



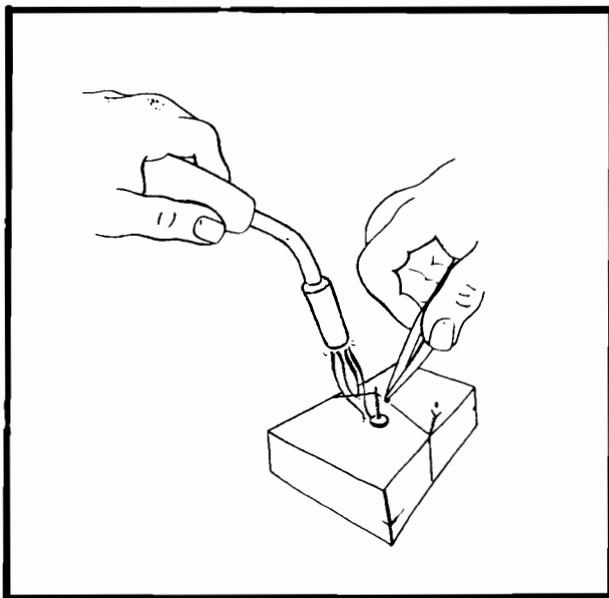
## الباب السادس

### أشغال فنية من المعادن

#### عمل مجسمات فنية بالمسامير

- موضوعات مسطحة بالمسامير المستقيمة .
- موضوعات مسطحة بالمسامير المثنية .
- موضوعات مجسمة بالمسامير .
- موضوعات منقذة بمسامير من الحديد المطاوع .
- موضوعات منقذة بمسامير حدوة الحصان .
- طريقة تثبيت المسامير بدون لحام .
- أمثلة لبعض قطع حلى يمكن تنفيذها من المسامير .
- أشغال فنية باستعمال العلب الصفيح الفارغة .
- أشغال فنية من السلك والمعادن بالتجسيم .
- عمل لوحات فنية بالدبابيس والسلك المعدنى .

- أشغال فنية من الرقائق المعدنية .
- عمل لوحة بطريقة الريبوسيه ( النقش البارز )
- تلوين المعادن - التلوين الكيميائي : النحاس الأصفر والأحمر - الفضة .
- عملية الطلاء بالترسيب الكهربي .

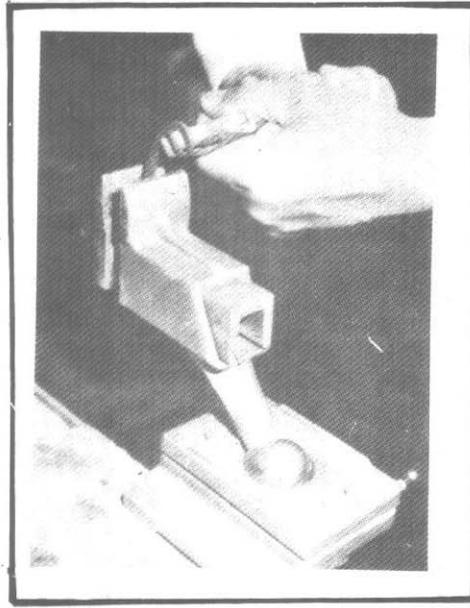


## التجسيم بالمسامير : Nail Sculpture

توجد المسامير بتنوع مذهل فى الأحجام والأشكال فهى تمتد من الأنواع الشائعة فى أعمال البناء إلى الإنتاج الخاص من المسامير التى تستعمل فى حدوة الحصان ، ويمكنك استعمالها بحالتها أو ليها إلى أشكال جديدة لإبداع كل أنواع الموضوعات الزخرفية المشوقة والنافعة ولتثبيت المسامير فى بعضها ستحتاج إلى كاوية لحام ( ١٠٠ - ١٥٠ وات ) وللموضوعات الأكبر حجما ستحتاج إلى وابور لحام واتباع تعليمات اللحام العامة ، وباستعمال منجلة مثبتة بتزجة عمل قوية ستكون عملية الثنى للمسامير أسهل بالنسبة لك ويمكنك ثنى جميع الأحجام من المسامير ، إلى أشكال منحنية جذابة ، ومعظم الأشكال المقوسة التى تستعملها يمكن عملها بتثبيت المسامير فى المنجلة ولفه حول فكى البنسة وستحتاج إلى بنسة كبيرة للأقواس الأكبر حجما ، وإذا كانت المسامير المستعملة من السمك لدرجة يصعب ثنيها ، فيمكنك ثنيها حول ماسورة من الحديد الصلب بمساعدة الجاكوش ، ولأنواع المسامير الصلبة فلا بد أن تسخنها بوابور اللحام قبل ثنيها بحرص بالنسبة والتجارب والخبرة ستوضح لك درجة المرونة وقابلية السحب التى لديك مع مختلف الأنواع من المسامير .

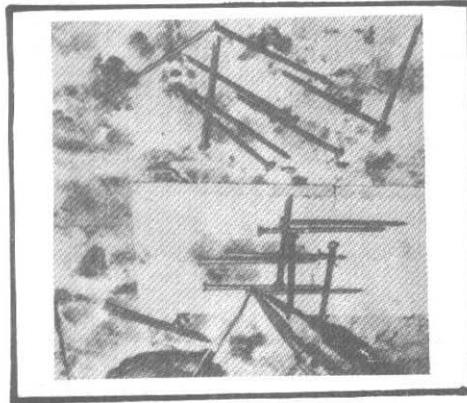


المسمار المستقيم الذى على اليسار ثنى ليصبح بالشكل الذى على يمين الصورة



يثنى المسامير بسهولة بالبندسة إذا ثبتت في منجلة قوية وثابتة

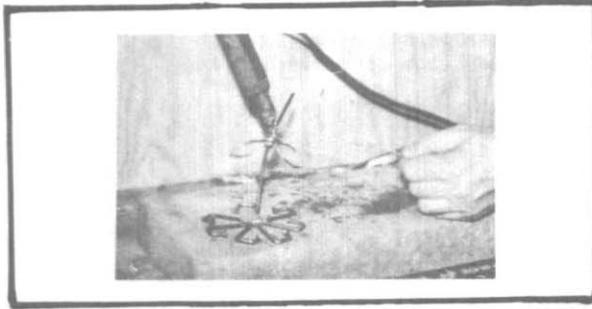
وللتصميمات المسطحة لا نحتاج إلى تجهيزات خاصة أو معدات لربط المسامير ببعضها فتوضع المسامير بحرص مرتكزة على أى شكل أو تصميم تختاره وتسخن الوصلات بلهب واپور اللحم ويترك اللحم ينساب وعند تصميم مثل هذه الأشغال يكون اللحم نفسه عنصراً هاماً فى المظهر الكلى للتصميم ، ويمكنك استعمال اللحم بوفرة مع وضع النتيجة النهائية فى ذهنك دائماً للشكل الذى تريده للتصميم المنفذ .



الأعمال المسطحة من السهل لحامها إما بكأوية لحام أو واپور لحام .

وعندما تبدأ العمل فى مثل هذه الموضوعات سرعان ما تكتشف أن يدك فقط لا تكفى للقيام بكل العمل ولا بد من الاستعانة بماسك مساعد مثل البينة لتثبيت المسامير أثناء لحامها بمسامير أخرى بكابوية اللحام واللحام الطرى ، واستعمال وابور اللحام غير مناسب لمثل هذه الموضوعات لأنها تسخن مساحة أكبر من المطلوب لحامها وبناء على ذلك فهى تذيب تلك النقطة التى قد تم لحامها بالفعل من قبل .

وإذا لم يتوفر لديك ماسك للمسامير أثناء اللحام يمكنك ربط الأجزاء التى ستلحم باستعمال السلك .

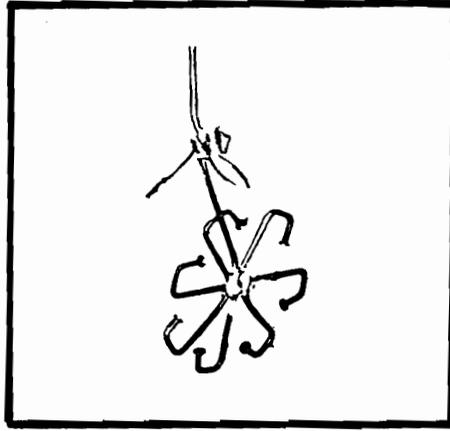


يمكنك الاستعانة بالمسك فى ربط الأجزاء إلى جانب بعضها عند اللحام

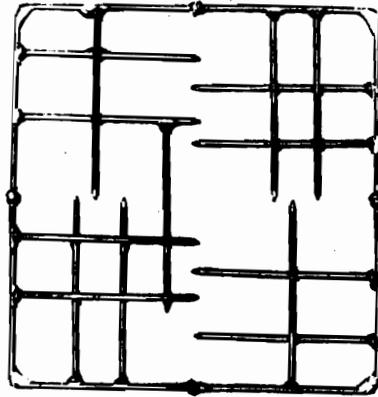
وبعد الانتهاء من لحام الأجزاء ببعضها لا بد من تنظيفها من مخلفات اللحام الشحمية ، استعمال فرشاة ناعمة ومحلول الألكالين الساخن أو الصابون السائل .

وإذا لم تغسل الشغلة جيدا بعد اللحام ستكون سريعا رواسب الصدأ ( بسبب وجود الحامض فى مساعد الصهر Flux ) ولحفظ الموضوع المكتمل من الصدأ يمكنك استعمال مركب ضد الصدأ أو غطاء الورنيش الشفاف ، أو كليهما ، ويمكنك استعمال الجملكة السائلة ولكن استعمال الرشاش فى التفطية أفضل للوصول إلى المناطق المختلفة .

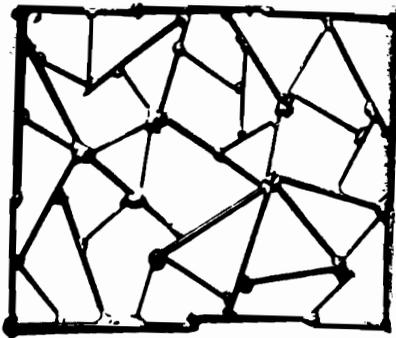
( تحذير : إذا استعملت الورنيش فى دهان التصميمات المنفذة بعد لحامها ، تأكد أولا أن اللحام قد برد وأن كابوية اللحام ووابور اللحام ليسا فى نفس المكان ، حيث أن الورنيش والجملكة مواد قابلة للاشتعال بشدة ) .



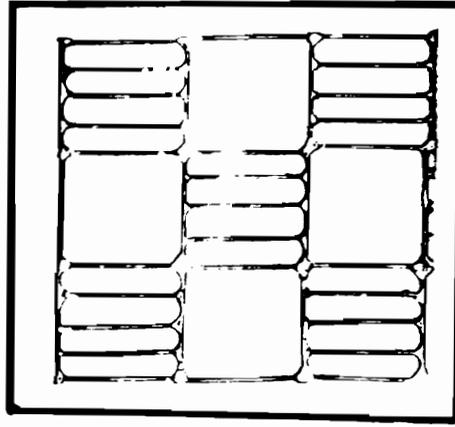
بعد التمام تزال الأسلاك الرابطة وتبدو الزهرة في وضع ثابت مقلّبة لأعلى  
وفيما يلي عرض لبعض الموضوعات المنفذة من المسامير المستقيمة  
بشكل مسطحات .



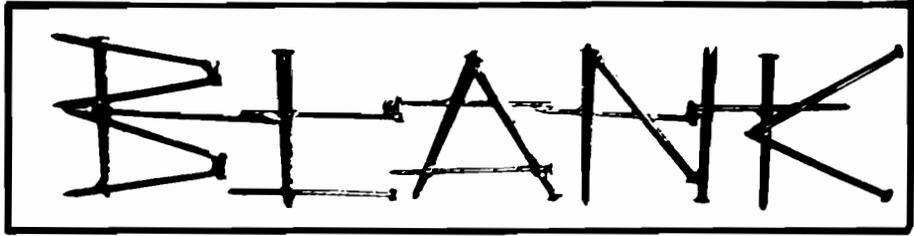
يضيف الإطار المستطوي قوة إلى التصميم إلى  
جانِب غلق التصميم وفي هذا المثال تلاحظ  
أن المسامير المستقيمة تم لحامها على زوايا قائمة  
مع بعضها في داخل إطار من المسامير



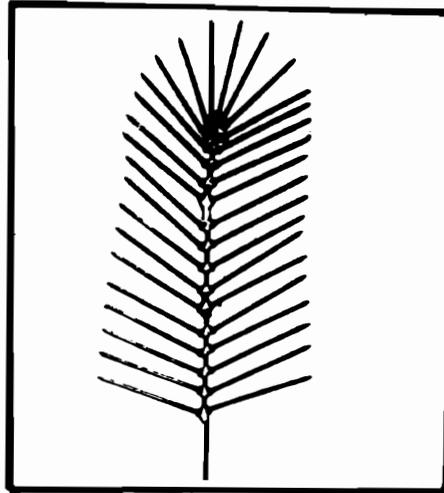
مسامير ملحومة على زوايا مختلفة تكون مدى  
هائلاً من الأشكال داخل هذا الإطار



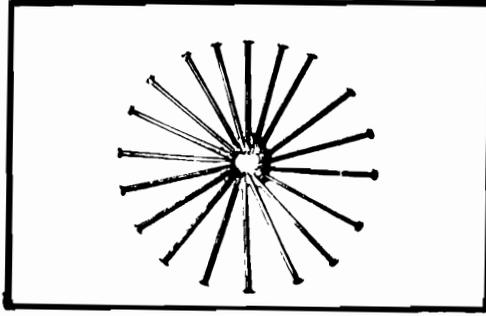
في هذا البناء المستطيل استعمل اللحام في إخفاء رؤوس المسامير وسنونها تاركا خطوطا ناعمة نظيفة



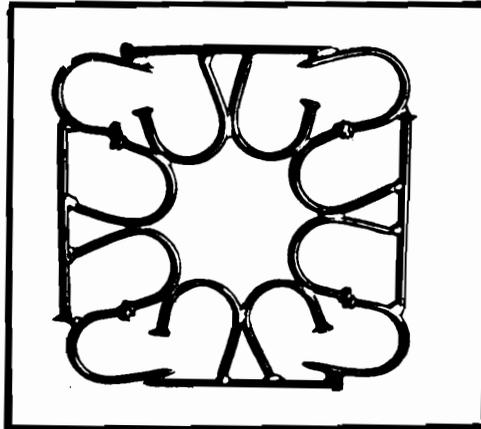
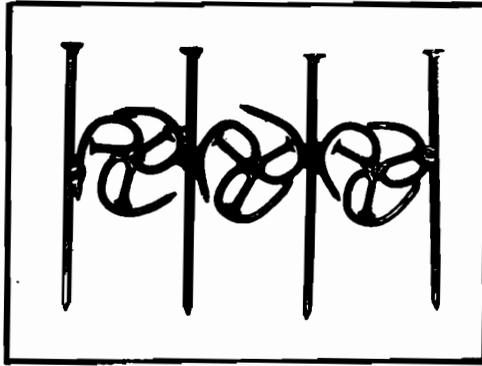
يمكن استعمال المسامير المستقيمة ولحامها مع بعضها لتكوين الحروف الأبجدية كما يوضح في هذا المثال كما يمكن تكوين أسماء منها بنفس الطريقة



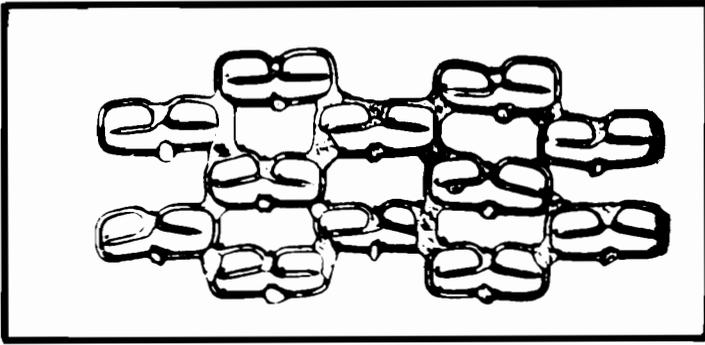
استعمل المسامير المستقيمة لتكوين قاعدة شكل هذه الورقة وتلحم المسامير الأخرى في القاعدة مع جعل طرفها المدبب متجها للخارج



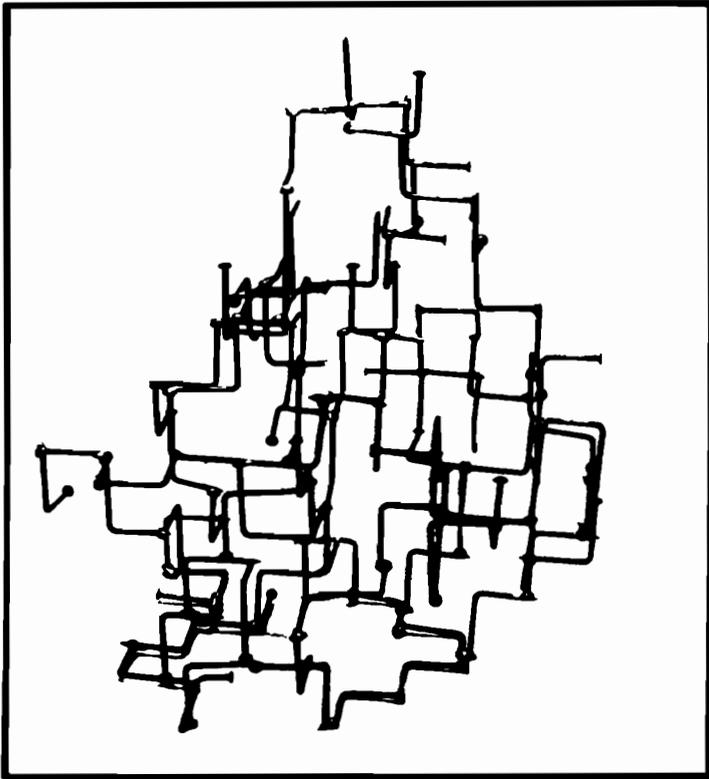
ويكمن الحصول على تأثيرات مختلفة بلحام المسامير معا ورؤوسها متجهة للخارج كما في  
التصميم الدائرى



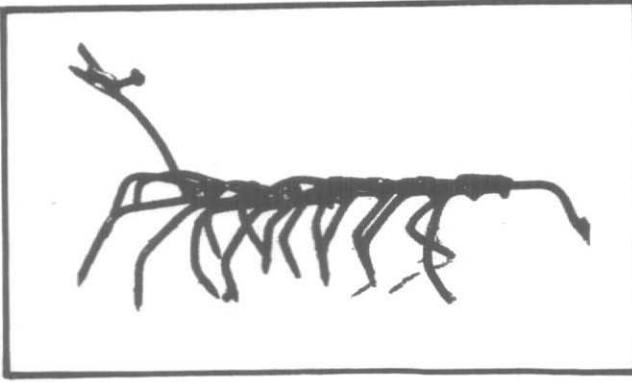
تصميمان استخدام فى تنفيذهما المسامير المثبتة إلى جانب المسامير المستقيمة



هذا النموذج منفذ من مجموعة من المسامير المثلية بشكل واحد منظم مع استعمال كمية وفيرة من اللحام



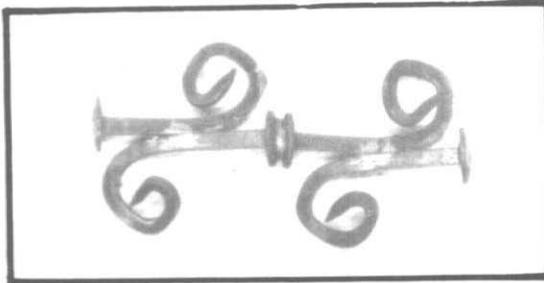
العنصر الأساسي للتصميم المستعمل هنا نفذ من ثلثي المسامير بشكل مستطولات والتي شكلت في النهاية مظهرا تجريديا لتكوين مجسم بعد لحام المسامير معا بكارية اللحام



استعملت المسامير المنفذة لتمثيل أرجل هذا الشكل ثم تم لحامها معا من الرؤوس باستعمال كاوية اللحام ولتنفيذ هذا الموضوع لابد من مساعد للإمساك بالمسامير في مكانها أثناء اللحام

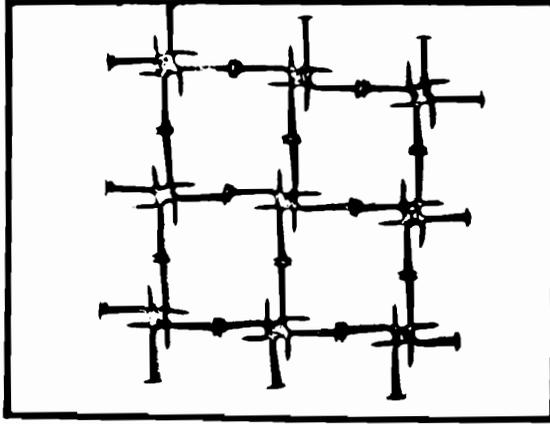
### موضوعات منفذة بمسامير من الحديد المطاوع

المسامير الغليظة من الحديد المطاوع لها شكل زخرفي خاص يمكن أن تضيف لمسة فنية إلى عملك ويمكنك استعمالها مستقيمة أو بثنية واحدة أو بثنيتين ، وتسخين المسامير بوابور لحام يجعلها سهلة الثني



التصميمات البسيطة المنفذة من مسامير الحديد المطاوع تكون أكثر نجاحا

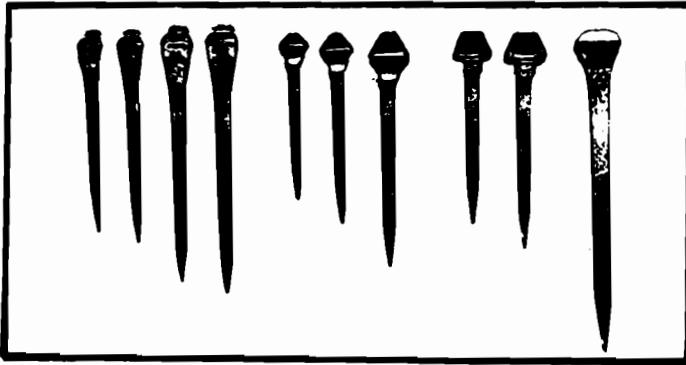
ويمكنك أيضا تشكيلها بدون تسخين وذلك بتثبيت الرأس جيدا في منجلة ولفها بينسة بطرف مسطح ، وربما تحتاج إلى الدق عليها بالجاكوش لبدء ثني المسامير



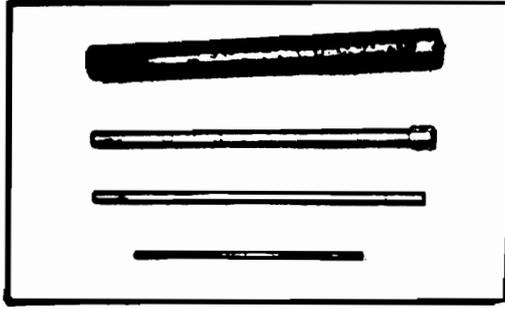
هذا الشكل المسطح يمثل تصميمًا زخرفيًا مناسبًا لزخرفة الجدران أو يمكن تنفيذ مساحة مده كقاطوع أو فاصل بين أجزاء الحجرة

### موضوعات منفذة بمسامير حدوة الحصان :

إن الشكل التقليدي لمسامير حدوة الحصان يجعله خامة مشوقة لعمل الأشغال الفنية من حليات وخواتم أو ديكورات في المنزل أو شمعدانات أو إطارات إلى غيرها ، وهناك أربعة أنواع مختلفة من المسامير كلها تناسب الأشغال الفنية إلا أن استخدام نوع واحد فقط يبدو دائما أفضل في تنفيذ موضوع معين عن غيره ، لذلك لا تستعملها بشكل عشوائي .

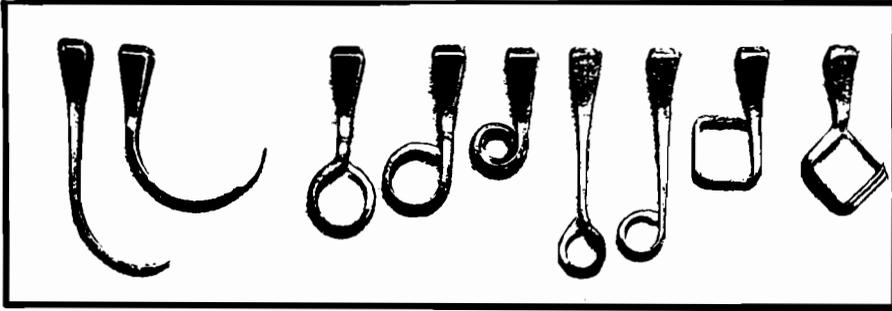


أنواع مسامير حدوة الحصان بأشكالها المختلفة وهي من اليمين ( J ) أرقام ٤ ، ٦ ، ٨ ، ١٠ ، ( T ) أرقام ٣ ، ٥ ، ٨ ، ( T.I.H ) أرقام ٤ ، ٧ ، ( REG ) رقم ١٢ ، ومعظم التصميمات هنا منفذة باللوح ( J ) رقم ٨ من المسامير .



ستحتاج إلى عدة مواشير من الحديد الصلب بأحجام متناسقة لثني مسامير حدوة

الحصان عليها



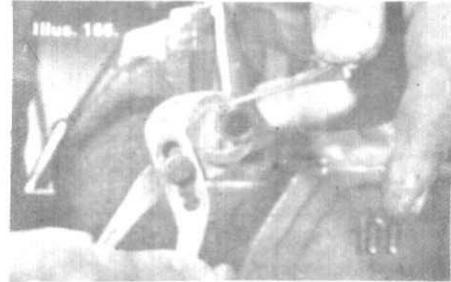
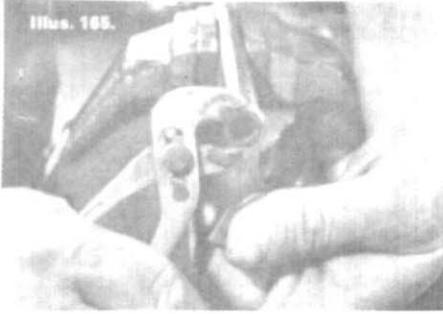
أشكال محدودة من الأشكال المتنوعة التي يمكنك الحصول عليها بثنى مسامير حدوة

الحصان

### الطريقة العملية لثني مسامير حدوة الحصان :

تصنع مسامير حدوة الحصان من الحديد اللين ولن تجد مشقة مطلقا في ثنيها ، ويمكنك أن تجرب ثنيها باستخدام يدك وبنسة وإذا وجدت في ذلك مشكلة يمكنك إمساك رأس المسامير في بنسة أخرى ولن تحتاج الجاكوش مطلقا في ذلك وثنى المسامير إلى الأشكال لتنفيذ أى تصميم من التصميمات الواردة بالكتاب يتطلب قليلا من الأدوات وهى بنسة كلابة - منجلة - مواشير صلب مختلفة المقطع - حيث يثبت مقطع الماسورة جيدا فى المنجلة ويمكنك تثبيتها أفقيا أو رأسيا بالشكل الذى تجده مريحا فى العمل .

ضع طرف سن المسمار على الماسورة واقبض عليه بالبنسة ثم اثن المسمار لأسفل بالإبهام حتى يصبح ملاصقا للفتك السفلى للبنسة ( شكل ٢ ) حرك المسمار لأعلى واقبض عليه مرة أخرى بالبنسة ( شكل ٣ ) ثم اثن المسمار لأسفل ( شكل ٤ ) ، وتأكد من أن الجزء



المثنى من المسمار ينطبق على الماسورة وإلا سيميل الشكل النهائي لأن يكون بيضاويا، ويمكنك أيضا ثني مسامير حدوة الحصان إلى أشكال مربعة كما يلي :

- أمسك بالسن المدبب للمسمار بالبنسة متعامدا مع فكها واثنه لأسفل ، هذا سيشكل الضلع الأول من المربع . ثم من نقطة مساوية للطول الأول اقبض على المسمار واثنه لأسفل مرة أخرى .

ينفذ نفس الإجراء للضلع الثالث ، ومن الأفضل أن يقاس المسمار قبل بدء العمل وذلك للتأكد من أنك لا تثنى الأضلاع أكبر من اللازم

وإلا فلن تستطيع تشكيل المربع .

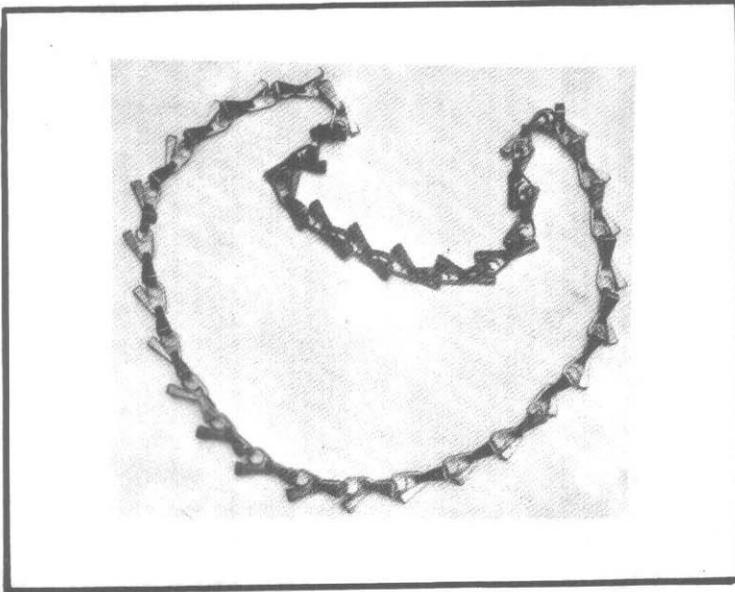
ولابد أن تجرى بعض التجارب على قليل من المسامير وذلك لتكوين فكرة عن الأشكال التي يمكنك تشكيلها بالثنى ، وهناك العديد من الإمكانيات فيمكنك تشكيل جميع أنواع الأقواس أو المنحنيات والمثلثات والأشكال الغير منتظمة وكذلك تعديلات في شكل الدائرة الأساسي والمربع .

### وصل المسامير ببعضها بدون لحام :

على الرغم من أن معظم الأشغال في هذا الجزء تنفذ باللحام إلا أنه يمكن إيداع أشغال عديدة بدون استخدام شيء سوى المسامير وسلك الرباط .

### عقف المسامير :

يمكن ببساطة عقف المسامير ووصلها مع بعضها للحصول على العديد من الأساور والسلاسل والقلائد والحليات .

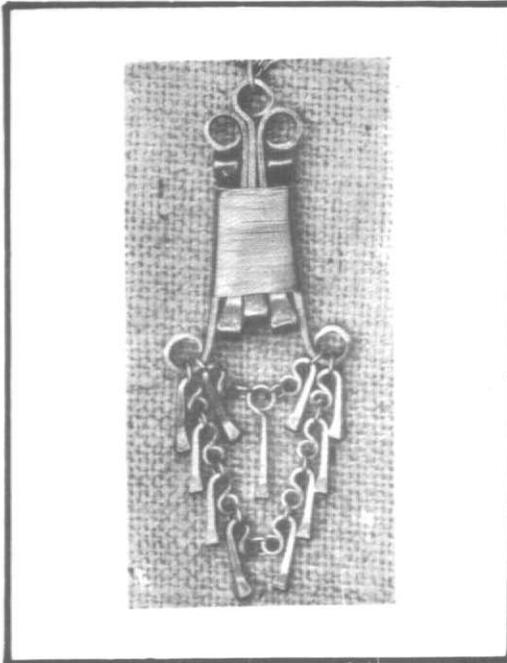


سلسلة يمكن تنفيذها ببساطة بعقف مسامير صغيرة من نوع حدوة الحصان مع بعضها

يمكنك تجربة تنفيذ السلسلة الموضحة بالصورة السابقة ويعتبر أسلوب تنفيذها في غاية البساطة .

اثن السن المدبب للمسمار إلى دائرة صغيرة على ألا تغلقها ثم اثن المسمار من منتصفه مع ترك مسافة صغيرة حوالى قطر المسمار بين رأس المسمار والدائرة الصغيرة . كرر هذه الطريقة مع كل مسمار يتطلبه التصميم . ( فى هذا المثال الموضح بالصورة استعمل ٧٠ مسماراً ويمكنك زيادة العدد أو إنقاصه حسب الحاجة ) ، وبعد أن يتم ثنى المسامير ، يبدأ فى وصلها بعقف الأجزاء المتشابهة معا وبمعنى آخر أعقف كل دائرة فى دائرة المسمار التالى ، وكل منتصف مسمار إلى منتصف الذى يليه ، ثم باستعمال البنية اضغظ الرأس والدائرة لكل مسمار معا حتى تقترب الدائرة والفراغ بين رأس المسمار والدائرة .

ملحوظة : بعض الأنواع من مسامير حدوة الحصان عليها بعض العلامات المسجلة على رؤوسها . هذا التصميم يبدو بصورة أفضل لو استعمل هذا النوع من المسامير وخاصة إذا اتجهت العلامات لجميع المسامير فى نفس الاتجاه .



هذه القلادة نفخت بالكامل بدون لحام

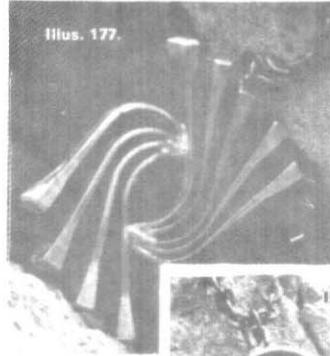
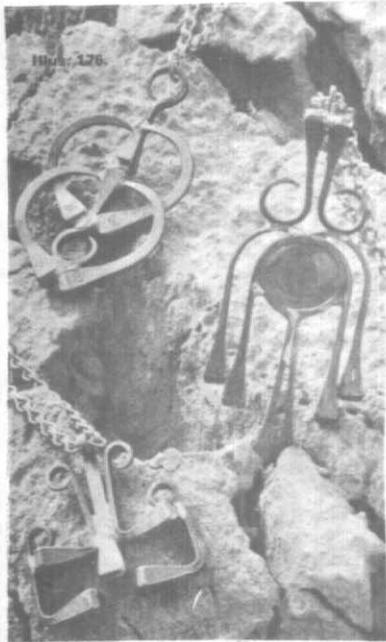
## الربط بالأسلاك :

يعتبر الربط بالسلك طريقة أخرى لتجنب اللحام ، والخامة الوحيدة التي ستحتاجها هي كمية من السلك الحديد السميكة والرفيع وتنفيذ القلادة الزخرفية الموضحة بالصورة السابقة سيعرفك بالأساليب التنفيذية المتبعة .

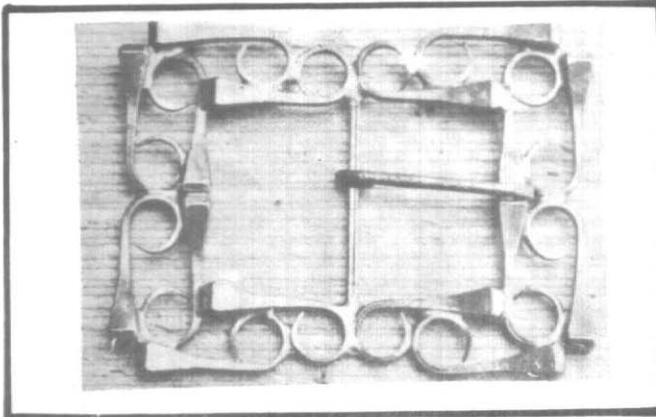
شكل أولا أطراف خمسة مسامير من نوع ( REG رقم ١٢ ) إلى دوائر صغيرة ، راتن مسمار واحدا من الخمسة مسامير إلى شكل المسمار الأوسط في الصورة السابقة . ضع الخمسة مسامير متجاورة كما هو موضح بالصورة وامسك المسامير بإحكام معا ولف السلك الرفيع حولها بشدة بقدر المستطاع واقطع السلك بقاطع السلك المائل . ثم اثن عشرة مسامير كما في صورة القلادة ، وشكل طرف إحدى المسامير إلى دائرة أكبر قليلا ، ثم اثنه إلى شكل مطابق للمسمار الكبير الأوسط العلوى من القلادة ، وباستعمال سلك أكثر سمكا وصلابة شكل واقطع كمية من الحلقات الصغيرة وأفضل طريقة لتنفيذ ذلك هو لف ٢ أو ٣ أقدام من السلك حول مناسورة صغيرة من الصلب وتقطع الحلقات من اللفة الناتجة بالقدر الذي تحتاجه ، وأخيرا صل المسامير بعقفها مع بعضها بالحلقات كما هو موضح بالصورة السابقة وعلقها من المسمارين الكبيرين ، ثم صل حلقة بالمسمار الأوسط الكبير ومرر سلسلة صغيرة من خلاله ، وبذلك تكون القلادة قد أعدت ، هذه الطريقة الأساسية لها امكانيات تنفيذ لا نهائية يمكنك تجربتها وتنفيذها دون استعمال أى لحام على الاطلاق .

أمثلة لبعض قطع الحلى يمكن تنفيذها بمسامير حدوة الحصان بالطرق السابق شرحها .



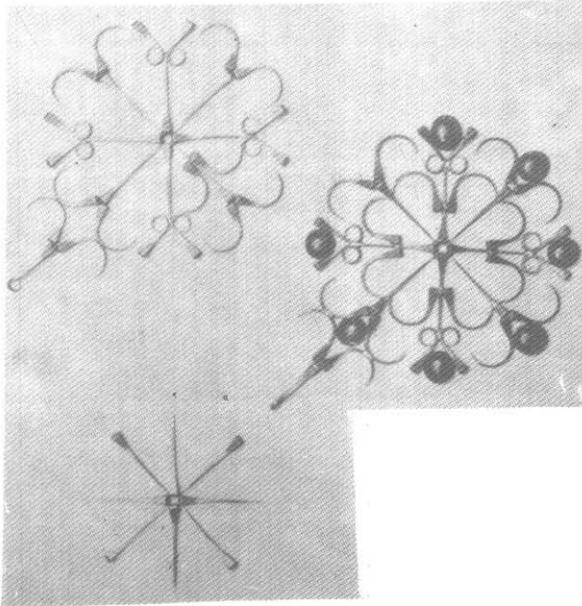
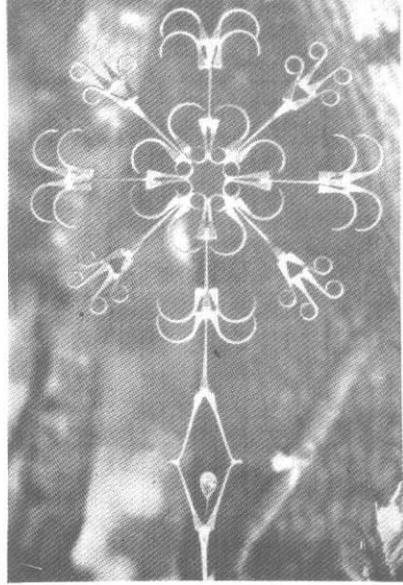
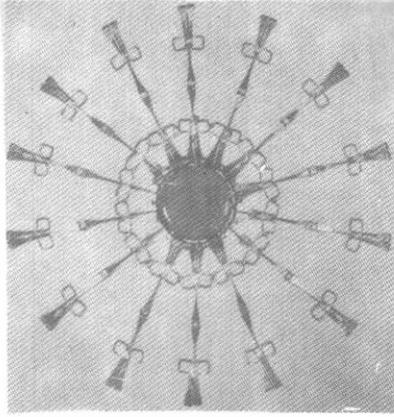


يمكنك استعمال الأفكار الموضحة في صورة هذه القلادات لاختراع أفكار خاصة بك ،  
ويرسم رسم تخطيطي ( اسكتش ) وباستعمال أبسط الطرق في التنفيذ



توكة حزام يمكن تنفيذها من مسامير حدوة الحصان باستعمال المسامير الصغيرة وتشكل  
التوكة حسب التفاصيل الواضحة بالصورة مع عمل القضيبي العرضي والمقاطة من المسك  
الحديدي القاسي

بعض التصميمات لتعليقات وحليات تنفذ بمسامير حذوة الحصان .



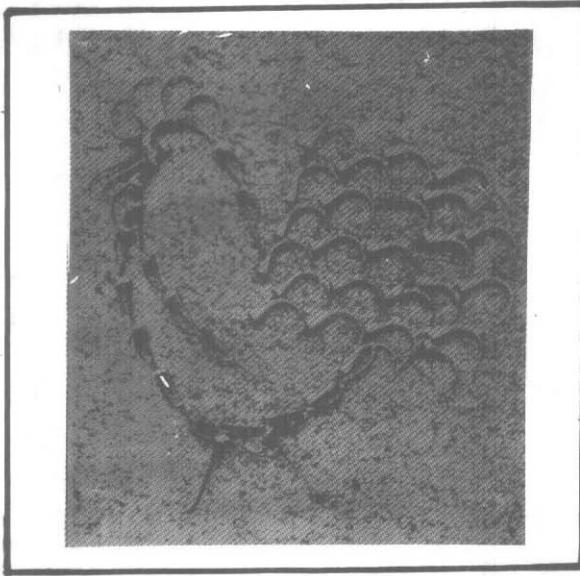
بعض الأشكال التي يمكن تنفيذها بمسامير حذوة الحصان وهي أشكال زخرفية تصفى جمالا على المكان الذي تعلق به ، ويجب مراعاة اللحام بحرص حتى لا تفسد كتل اللحام المتراكمة المظهر الرقيق لهذه التصميمات

## إبداع تصميمات خاصة بك بمسامير حدوة الحصان :

إبداع تصميمات خاصة ليست بالصعوبة البالغة وهناك اعتبارات يجب أن تتذكرها وهي :

- لا تجعل تصميمك على قدر كبير من التعقيد .
- لا تخلط الكثير من الأشكال المختلفة في نفس التصميم فمن الأفضل أن تكرر حنية واحدة أو اثنين أو نموذجين فقط .
- إذا فكرت في تنفيذ تصميم كبير فكونه على أجزاء وليس مرة واحدة ، فهذا يجعله أسهل في الرؤية وبنائه بالشكل المضبوط .
- عند تنفيذ أى تصميم بمسامير حدوة الحصان لا بد أن تلتزم بالاعتبارات العملية ، وتأكد من أن تصورك للتصميم متزن وأنه لن ينحرف أو يميل .
- من الأسهل عمل مراجعات قليلة على التصميم قبل تشطيبه وذلك أفضل من تصحيح هذه الأخطاء بعد لحامها معا .
- ويمكنك إخراج الكثير من الأفكار الممتازة لتصميمات تنفذ بمسامير حدوة الحصان مثل الأشكال الهندسية والتجريدية والزهور والفراشات والطيور والحيوانات وفوق كل هذا استعمل خيالك لترى ما يمكن أن تأتي به من أفكار .





رسم على جدار بمسامير حدوة الحصان ويمكن تنفيذه على جدار خارجى أو داخلى

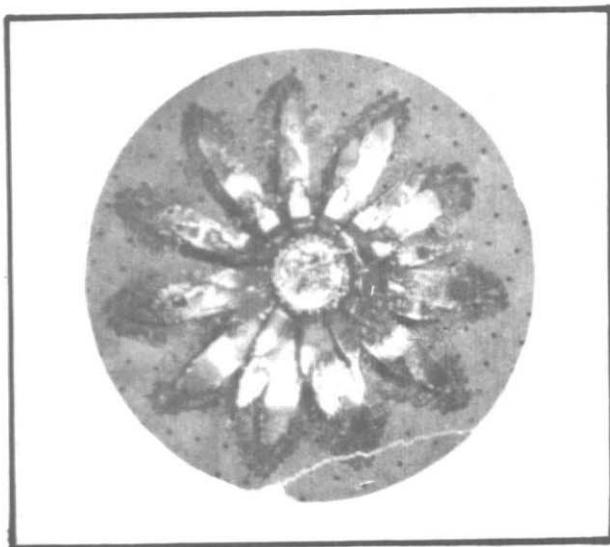
### أشغال فنية من العلب الصفيح :

يعتبر تصنيع العلب الصفيح بأشغال فنية فنا إبداعيا تعبيريا وغالبا ما تكون المنتجات ذات منفعة ، وكذلك يعتبر فنا زخرفيا مشوقا .

والمادة المطلوبة لهذا الإبداع فى الأصل عبارة عن العلب الصفيح المستعملة أو الفارغة سواء كانت أسطوانية أو غيرها ، ولإضفاء المظهر الأخير على سطح العلب المعدنية سواء كان مظهرا عتيقا أو لامعا يجعلها محززة ، فإن اللون الذهبى أو الفضى الناعم لبعض أنواع العلب الفارغة ، يعتبر مفضلاً لمظهر الأشغال التى يتم تنفيذها بهذه الكيفية .

والطريف فى هذه الأشغال هو الاستفادة بأشياء مهملة فى إنتاج جملة أشياء زخرفية من شرائط بشكل بديع ، وفيما يلى عرض لمجموعة متنوعة من الحليات وأشكال من قرص الشمس المتفتح ، ولوحات صغيرة وزخارف ، كل هذه الأشياء يتم قطعها ولفها وتجميعها واستنباطها

وتجميعها من العلب الصفيح الفارغة ، ويمكنك التدرج والتقدم بإبداعك الخاص لإبداع العديد من الأشياء الفنية بمزيد من الاستمتاع والحماس .



هذا التصميم البديع لقرص الشمس المشرقة نفذ أساسا من العلب الصفيح الفارغة

### الأدوات والخامات اللازمة :

تتكون الأدوات اللازمة من الأشياء المعتاد استعمالها بالمنزل والأدوات القليلة التي ستحتاج إلى شرائها ليست مكلفة لذلك لا تبخل بشراء أدوات من نوع جيد حيث أنها ستكون حيوية في الاستعمال .

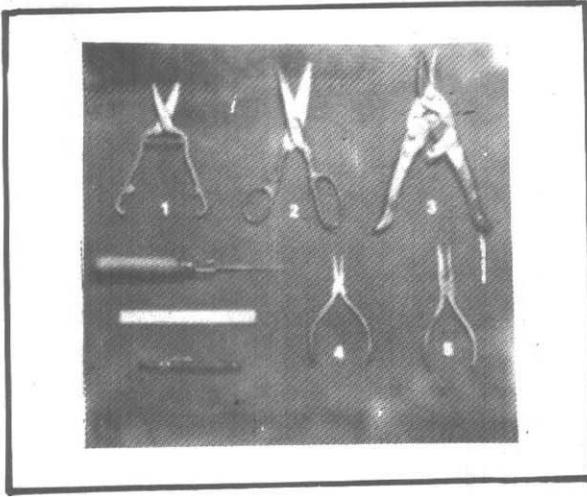
والأدوات الأساسية عبارة عن :

- مقصات قص الصفيح - بنسة للثنى - قفاز للعمل ( من الجلد أو القماش ) .

وستحتاج إلى ثلاثة مقصات كما في الصورة رقم ( ١ ) مقص من معدن خفيف بسوستة قوية .

ورقم ( ٢ ) مقص مطبخ عادى من خامة جيدة .

ورقم ( ٣ ) مقص للصفائح ويعرف باسم قصافة صفائح .



هذه المجموعة هي الأدوات التي تحتاجها لتنفيذ معظم الموضوعات من الطب الصفائح

وإذا كنت تخطط لتنفيذ موضوعات كبيرة من العلب الصفائح الثقيلة ستحتاج إلى مقص كهربائي لقطع الصفائح ويسمى مقص قطع ألواح الصفائح .

وهذه المقصات والمقص رقم ( ٣ ) في الصورة عبارة عن مقصات مركبة وحركتها الميكانيكية المركبة تساعد على القطع دون الحاجة إلى قوة كبيرة وذلك بزيادة ذراع القوة .

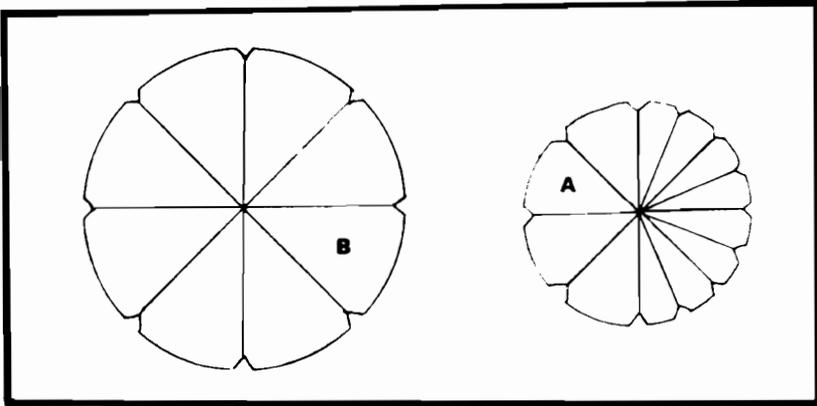
وللعمل في القطع الأكثر دقة بالقطع الصغيرة من الصفائح ستحتاج إلى مقصات بسلاح مزدوج بدلا من مقصات الصفائح العادية فهي أكثر قوة وأعلى قليلا في الثمن ، وجميع المقصات تحتاج إلى شحذها من آن لآخر وكذلك ربطها وستحتاج إلى بنسة بأنف إبري رقم (٥) (الموضحة بالصورة) وبنسة بأنف مبسط رقم ( ٤ ) وكلا النوعين من البنس متوفر بأحجام متنوعة .

والأشياء التي ليس عليها أرقام عبارة عن منقر ثلج ومسطرة صغيرة وقلم شمع .

وستحتاج أيضا إلى مازورة من القماش أو الورق وبقايا من السلك وبعض العملات الصغيرة الحجم ، وبعض الحلوى المستغنى عنها ( بعض الأقراط الغير مستعملة والدبابيس والأحجار والفصوص المفكوكة . وغيرها ) وأنبوبة مادة لاصقة وأزرار وسلاسل وبالطبع كمية من العلب الصفيح .

### نماذج ومقاسات علب الصفيح :

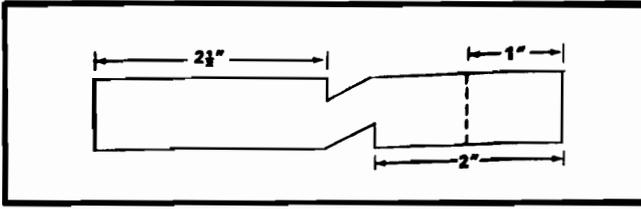
وكجزء من أدواتك ستحتاج لطبعة ومقاس أغطية علب الصفيح ولن يستغرق عملها - من الكرتون السميك - منك سوى دقائق قليلة ولعمل الطية الموضحة بالصورة التالية .



طبعة أو هيكل لأغطية الطب الصفيح من الكرتون

اقطع دائرة من الكرتون بحجم غطاء إحدى العلب وارسم قطرين متعامدين لتقسم الدائرة إلى أربعة أقسام ثم ارسم قطرين آخرين مائلين ليصبح لديك ثمانية أجزاء متساوية داخل الدائرة ثم ارسم ١٦ جزءاً على نصف الدائرة ( كما هو موضح بالصورة ) ، ولتنفيذ ذلك بطريقة أسهل يمكنك رسم مربع أولاً ثم استعمل منقلة لتشكيل الدائرة بعد رسم الخطوط واخذش نهاية كل قطر بوضوح ثم اصنع طبعة أخرى بنفس الطريقة السابقة لمقاس غطاء علبة أكبر من الأولى ، هذه الطبعات

ستمكنتك من تقسيم غطاء العلبة إلى قطع متساوية بسهولة بوضع علامات على الخدوش المطلوبة بقلم شحم ثم بعد ذلك توصل العلامات في الجهة العكسية بالأقطار المرسومة بالقلم ، ويمكن أن تكون الطبعة المستعملة بحجم الغطاء أو أكبر ، وللقياس يمكنك عمل سلخة من ورق الكرتون السميك بعرض  $\frac{4}{3}$  بوصة وتعمل بها علامات كما هو موضح بالصورة التالية فستكون مفيدة في قياس السلخات المتساوية من الصفيح .



مقياس من الكرتون لقياس سلخات الصفيح

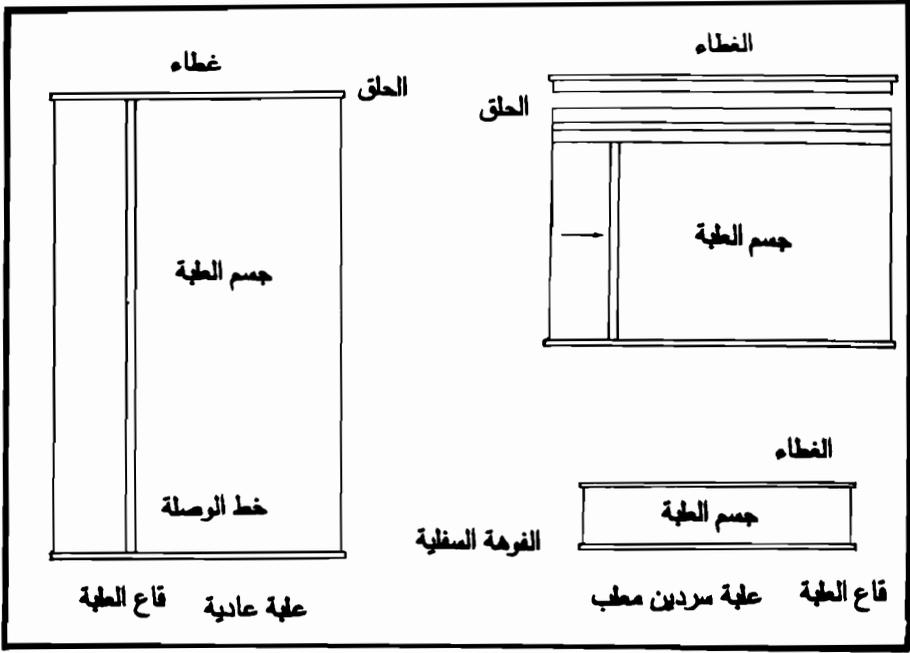
## الأساليب التنفيذية الأساسية :

### القص : Cutting

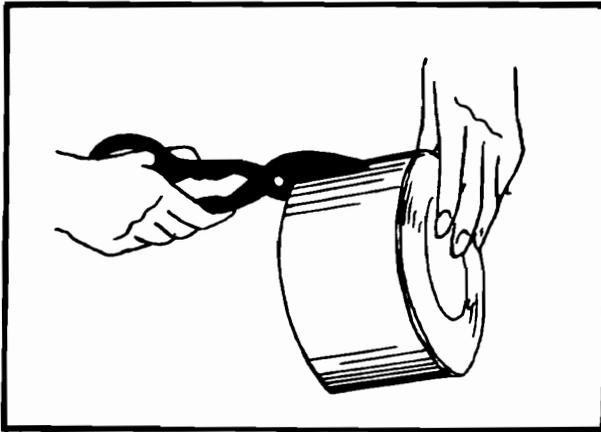
إذا كان بإمكانك قص الورق فإنه يمكنك قص العلب الصفيح إلا

أنها تتطلب مجهوداً أكبر . ولكن عندما تعتاد استعمال أدواتك فستجد أن الفارق بسيط بين قص الورق وقص الصفيح ، واستعمل مقص المعادن الخفيفة للقص القصير والسلخات الرفيعة ومقص المطبخ للقطعات الطويلة ذات الحواف المشرشرة والمقص المركب للقطع السميك مثل فوهة العلبة السميكة وبداية القطع عند الالتحامات السميكة في العلبة ، ولبداية القطع تناول علبة أزيل غطاؤها بنظافة واستعمل مقص القطع المركب لبداية القطع خلال قمة الفوهة ثم أزل الحافة العليا حتى تستطيع أن تقطع في خط ناعم منتظم ، ثم تناول مقص المعادن الخفيفة أو مقص المطبخ ( ويتوقف ذلك على ارتفاع العلبة ) واقطع سلخات كما في

الصورة واشتغل بأنواع المقصات الثلاثة حتى تحس بكل منها والفرق بينها .



تفاصيل تركيب العذب المختلفة من الصفح

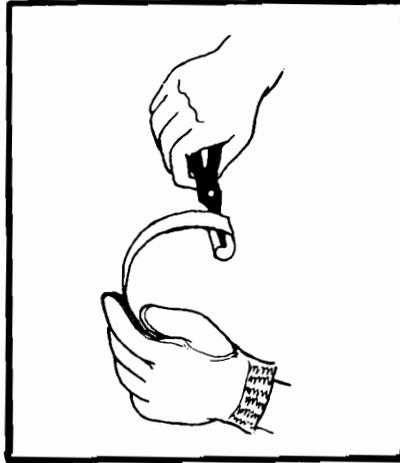


طريقة قص العذب الصفح إلى سلخات

## ٢ - التجعيد : Curling

التجعيد هو الخطوة الأساسية الثانية فى أشغال العلب الصفيح الفنية وتستعمل البنسة ذات النهاية المبطة لتجعيد العلب العادية الخفيفة . والبنسة ذات الرأس الإبرية للتجعيدات الكبيرة ، وتناول واحدة من العلب التى قطعت فيها سلخات لأسفل حتى القاعدة ، واستعمال البنسة ذات الرأس الإبرية اقبض على إحدى السلخات بالقرب من القاعدة ولفها متعامدة على السلخات الأخرى ، واستعمال طرف البنسة المبطة اقبض على طرف السلخة ولف بإحكام حول الطرف . ثم لفيها إلى دائرة أكبر أو حوية . وتجنب أى ميل فى السلخة يمكن أن يشكل زاوية .

وإذا حدث وتكونت زاوية انزع ابنسة من الحلقة واستعدل بها الخوص بالضغط بالبنسة على طول الخوصة حتى تزول الكسرات وتنعم الاستدارة وفى ذلك لا بد من أن تستعمل القفاز السميك .



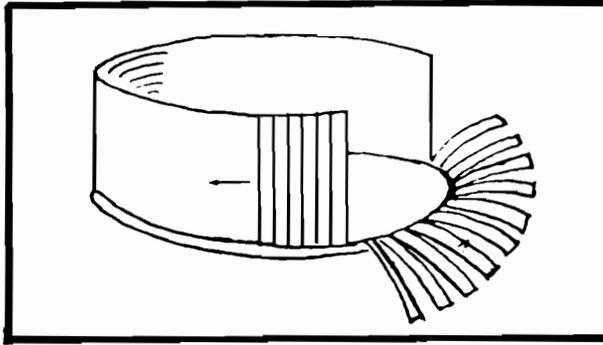
لف البنسة وسأخذ التجعيد شكله

## ٣ - عمل حلقة أو طوق : Making Collar

يعتبر تشكيل الحلقة خطوة أولى بسيطة فى فن الشغل بالعلب الصفيح ، ويمكنك استعمالها فيما بعد كجزء فى موضوع أكبر أو

تستعملها كما هي في الزينة والزخرفة ، وتصنع الحلقة من جسم العلبة بعد إزالة الغطاء والإطار العلويين مع ترك القاعدة متصلة بالجسم قص الجوانب إلى سلخات رفيعة متساوية من جميع الجهات .

ثم اثن بالبينة كل سلخة على شكل تقويسه بتلة الزهرة كما هو موضح بالرسم التالي :

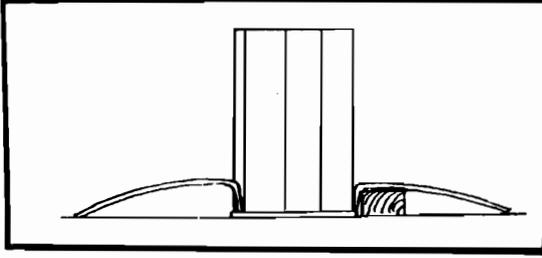


طريقة قطع وثني سلخات رفيعة لتكوين الحلقة أو الطوق

وحيثذ يصبح لديك الطوق الذي يمكنك استعماله كإطار لصورة أو كحلية زخرفية .

#### ٤ - التقويس والحنى : Arching and Bending :

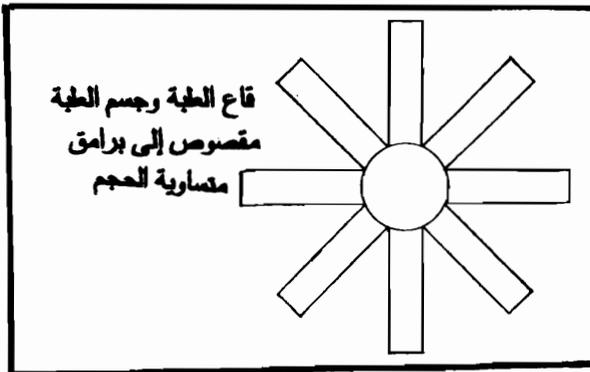
يكمن سر تشكيل القوس بالشكل المضبوط في القبض المحكم على السلخة بالقرب من قاعدة العلبة بأصابعك المرتدية للقفاز السميك الواقى وبالضغط البطيء الهادئ تمر السلخة بين الإبهام الأيمن والأصابع الأربعة بالشكل المطلوب للقوس عامة ولإعطاء عمق للسلخات ثنى السلخات على بعد ٢/١ بوصة من قاعدة العلبة قبل التقويس ، ولانتظام الثنى ، ازنق الحافة السفلى للسلخة بكتلة خشبية مقاس ٢/١ × ٢/١ × ٥ بوصة ( كما في الرسم التالي ) .



احرص على ارتدائه قفاز سميك من الجلد لعمل التقويس في سلخات الصفوح حيث تكون جوانبها حادة وبها بعض التسلين أحيانا

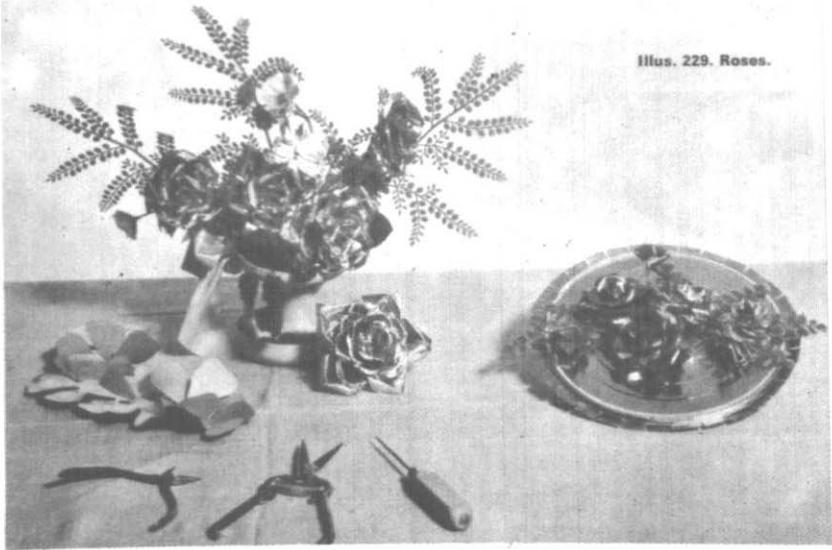
## ٥ - عمل البرامق Making Spokes

تناول علبة بنفس الحجم الذى صنع منه الطوق ولتقسيم جسم العلبة إلى برامق متساوية ، قس محيط العلبة وقسمه إلى ثمانية أجزاء وإذا كان ذلك صعباً يمكنك أن تلف شريحة من الورق حول محيط العلبة على أن تكون حافتها بنفس الارتفاع تقريبا ثم انثها إلى نصفين ثلاث مرات حتى تحصل على ٨ أجزاء متساوية ولفها ثانية حول حافة العلبة ، وباستعمال قلم العلام علم عند كل كسرة على القمة والقاعدة وتأكد من عدم تحريك شريحة الورق أثناء العمل . ثم صل العلامات من القمة للقاعدة بالمسطرة والقلم ثم قص على العلام باستعمال مقص المطبخ مع ارتداء القفاز الواقى الثقيل ، ثم بعد ذلك يثنى كل برمق للخلف ( كما فى الرسم التالى ) حتى يقع مسطحا واحرص على إزالة الرايش كلما ظهر .



والآن تناول الطوق الذى تم تنفيذه سابقا وانزع تماما السلخة التى تحوى لحام العلبه ويمكنك وضع الطوق داخل البرامق وتكون لديك «بلاكة» أو لوحة صغيرة .

**استخدام العلب الصفيح فى عمل زهور بأشكال زخرفية :**



مجموعة من الورود منقذة بالعلب الصفيح

ستحتاج لتنفيذ كل زهرة إلى ما يأتى :

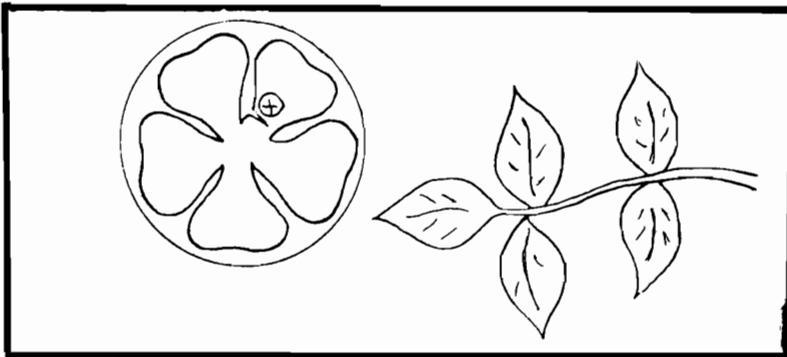
٢ غطاء علبه بقطر  $3\frac{1}{4}$  بوصة - ١ غطاء علبه بقطر ٤ بوصة - ١

١٢ بوصة سلك ناشف .

وهذه الورود الجذابة تأخذ بالأنظار سواء كانت مفردة أو فى مجاميع من العلب الصفيح الفارغة . بعد تكبير النموذج ( أو الباترون ) بالحجم المناسب قص الغطاء ليشكل هيئة البتلات وانتقِ غطاء مقاس  $3\frac{1}{4}$  بوصة للمركز ، وعلى إحدى البتلات اقطع علامة X للنموذج ، وباستعمال

البنسة تلف هذه البتلة على شكل لفة محكمة (بطول الحافة) وبعد ذلك كرمش وسط كل بتلة من البتلات الباقية . ( باتجاه طولى ) حتى تصبح كل منها على شكل مقبب ( أو على شكل كويى ) ثم برفق اثن للخلف أركان البتلات وشكلها حول اللفة الداخلية فيتكون لديك شكل برعم الوردة .

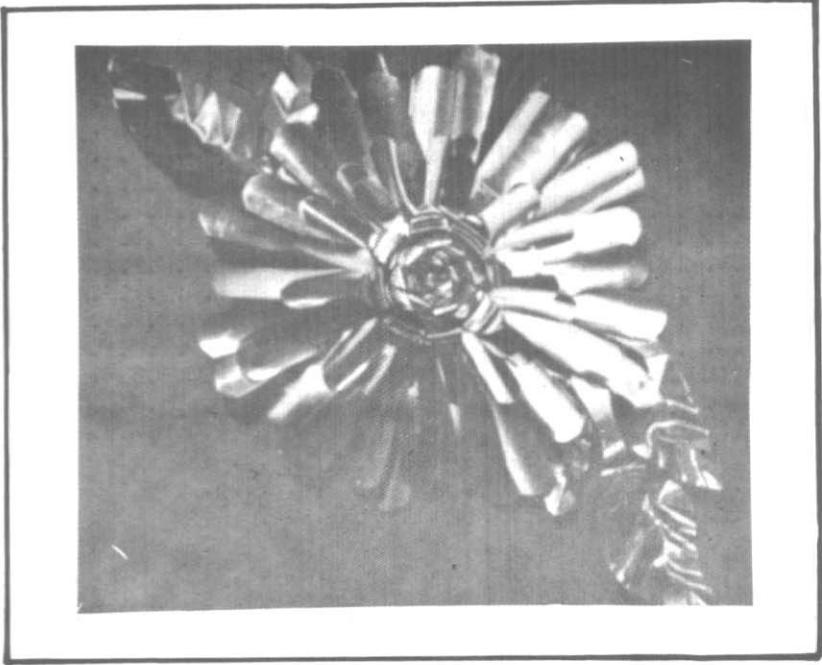
نفذ كل طبقة من البتلات بنفس الطريقة ولكن لاترصها متزاحمة أكثر من اللازم . ثم رص الطبقات إلى جانب بعضها بطريقة ( العش ) مع إضافة لمسات أخيرة من الثنى واللف لتشكيل المظهر الأخير المناسب للوردة ، اربط الطبقات معا بالسلك ويرم السلك جيدا عند القاعدة مع التأكد من تماسك أوراق الزهرة معا جيدا . ثم استعمل الجزء المتبقى من السلك لتشكيل الساق ولف حوله الشريط الأخضر ، ولإضافة مزيد من الشكل الطبيعي إلى الورود أضف الأوراق باستعمال الباترون بعد تكبيره ( الباترون الموضح بالصورة التالية ) ولتقليد عروق أوراق الورد يعمل حز على الجهة السفلية للأوراق باستعمال ( منكش الثلج ) ثم يضغط عليها بإحكام باستعمال بنسة صغيرة ، وتثنى الحواف الخارجية ، وإذا أردت تلوين الورود والأوراق . لونها قبل تصنيعها واستعمل النوع اللامع من العلب المستعملة وأى نوع من الدهانات شائعة الاستعمال على المعادن مع اتباع التعليمات الخاصة بتلوين المواد .



باترون لبتلات الوردة يمكن تكبيره مرة أو مرتين أو بأى حجم تريده

الباترون الأساسى لأوراق الورد

## تنفيذ زهرة بحجم كبير :



هذه الزهرة الكبيرة يمكن تعليقها على جدار أى حجرة فضفى عليها رونقا ومظهرا زخرفيا جميلا

ستحتاج إلى مجموعة متوافقة من اللون الذهبى من العلب الآتية :

٥ أغطية علب بأحجام متدرجة - ٣ علب صغيرة مقاس  $\frac{7}{16}$  قطر  $\frac{3}{4}$  ×  $\frac{4}{4}$  ارتفاع - ٦ أو ٧ علب من علب العصير سعة  $\frac{1}{4}$  كجم - مسمار ٥ سم بصامولة .

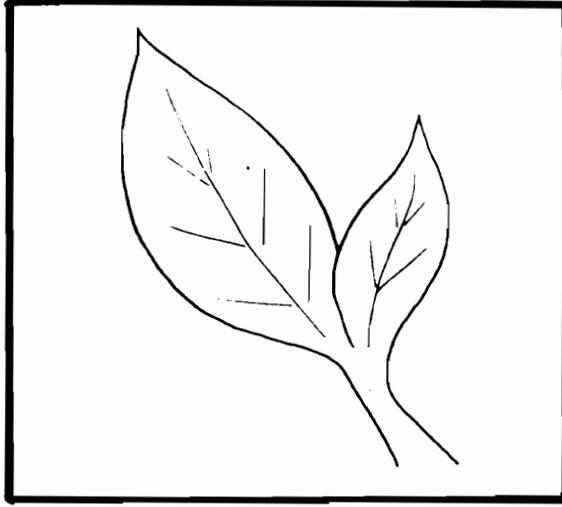
تنفذ هذه الزهرة ابتداء من المركز للخارج ثبت أولا زرار إسورة فى مركز الزهرة بالبتلات المنفذة من أصغر غطاء علبة ، حيث تنفذ بتقطيعه إلى ثمانية مقاطع بطول  $\frac{5}{8}$  ولف كل بتلة خفيفا ثم قببها فى مكانها وأزل جزءاً طفيفاً من الصفيح بين كل بتلتين ، اثنها بعناية لتثبيت الزرار فى مكانه .

ثم اعمل ٥ طبقات من أغطية العلب على هيئة بتلات بنفس الطريقة ، ومع كل غطاء تالٍ تترك دائرة أكبر قليلا مع الحفاظ على نظافة المركز ، وترص البتلات فى أحجام متدرجة واحدة داخل الأخرى مع جعل البتلات مقببة لأعلى ومدببة للخارج ، ثم استعمل العلبتين الصغيرتين وقسمها إلى برامق بعرض ١ بوصة تقريبا والآن تلف أطراف كل برمق ثم تسطح ، ويمكنك عمل ذلك بصورة أفضل بالضغط على العلبة بعد تسطيحها بقدر المستطاع باليد . ثم ضع هذه العلب الثلاثة واحدة فوق قمة الأخرى وبهذه الطريقة يمكن إظهار أكبر كمية ممكنة من السلخات .

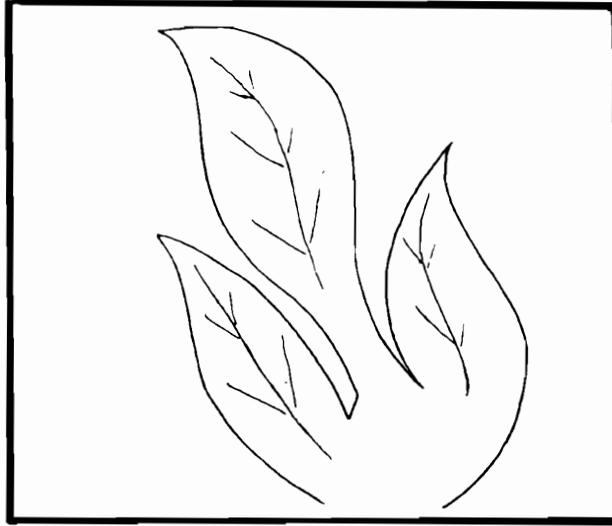
بعد ذلك قطع ٤ أو ٥ علب عصير عيار رقم (٢) إلى برامق بعرض  $\frac{1}{4}$  بوصة بالمقص ملفوفة خفيفا من عند الأطراف ومتغيرة الأطوال بعض الشيء من علبة لأخرى ، كل علبة سيكون لها نفس أطوال البرامق ولكن بعض العلب ستكون قصيرة نوعا ما ، وبعد فتح وتسطيح العلب تماما توضع فوق بعضها فى طبقات بحيث يظهر منها أكبر قدر ممكن من البرامق ، واستعمل المخراز لعمل ثقب خلال كل طبقة من طبقات البرامق ثم ضع مسماراً بطول ٥ سم بصامولة خلالها واربطه بقدر الإمكان حتى تثبتها مع بعضها ، اطو البرمق الأخير - الموجود به اللحم أو الأخير من العلبة - لتشكيل حلقة التعليق للقطعة .

الصق البتلات الداخلية ( المصنوعة من أغطية العلب ) فى مكانها مع التأكد من أن البتلات مثنية بالطريقة التى تمسك كل ٥ بتلات معا . ويمكن تشكيل الأوراق من علب العصير سعة  $\frac{1}{4}$  كجم بعد إزالة اللحامات ، واستعمل الباترونات الآتية ، وتجمد الأوراق بالبينة لإعطاء تأثير العروق فى الورقة كما هو موضح فى الرسم ثم تلحق بالزهرة بالمادة اللاصقة واستعمال لاصق الفورمايكا مناسب هنا ، وتعتبر هذه الزهرة وحدة زخرفية كبيرة ومسطحة وزاهية مما يجعلها تعكس كمية كبيرة من

الضوء من سطحها اللامع ، ومثل هذه الزهرة يمكن تنفيذها بحجم أكبر أو أصغر وذلك باستعمال العلب بأحجام مختلفة .



باترون أو نموذج الأوراق العليا للزهرة



باترون الأوراق السفلية للزهرة

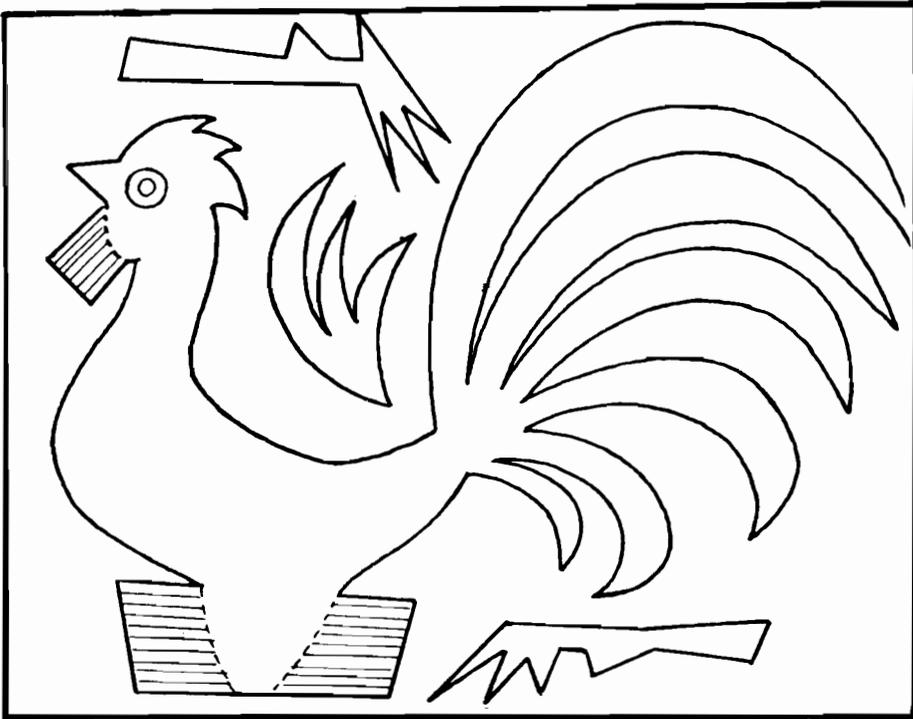
### تشكيل الحيوانات

يمكن استعمال الباترونات الواردة ضمن صفحات الكتاب التالية لتنفيذ أشكال ساحرة للحيوانات من العلب الصفيح باتباع الأساليب

الفنية السابق شرحها فى التنفيذ . مع إضافة بعض اللمسات الخاصة التى تجعلها مميزة من شخص لآخر فى الأداء والتنفيذ ولإعداد الصفيح تزال أغشية وقواعد وإطارات العلب ثم يسطح بثنيه خفيفا باليد مع ارتداء القفازات وإذا ظل الصاج على حاله يربط على المنجلة بين لوحى خشب طوال الليل .



الشكل التقليدى للديك



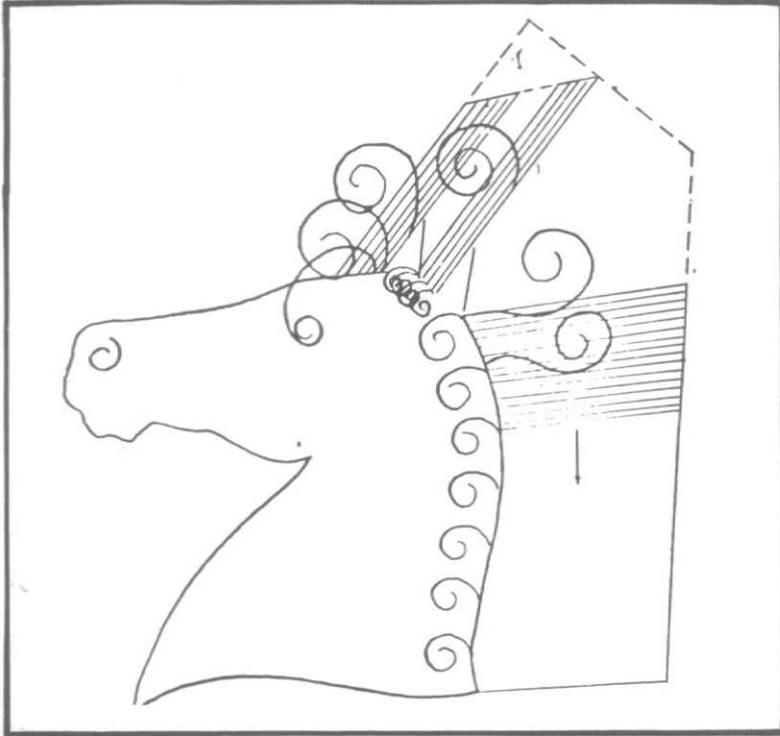
قطع الباترون الخاصة بتنفيذ شكل الديك الواضح فى الصورة السابقة

## تشكيل رأس حصان مجسم من العلب الصفيح :

رأس حصان يمكن قصها من أى جزء صغير من الصفيح بعد أن يقطع شكل الرأس على الباترون على قطعة من ورق الكارتون السميك .



رأس الحصان الفنية هذه من السهل تنفيذها بنفس الطرق السابق شرحها فى التشكيل من علب الصفيح الفارغة

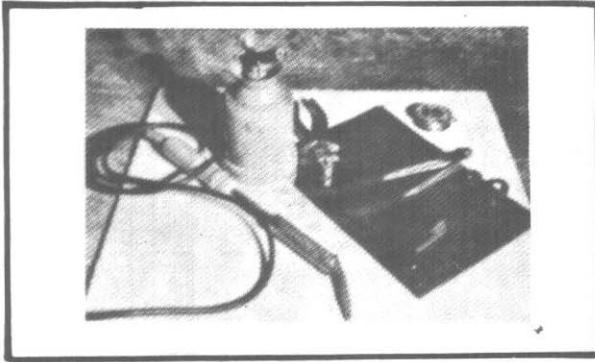


قطع الباترون لرأس الحصان

## أشغال فنية من السلك والمعادن بالتجسيم :

### Metal and wire sculpture

في هذا الجزء من الكتاب ستتعلم كيف تصنع مجسمات أصلية غير عادية باستعمال الأساليب الأساسية للقص والثني واللحام ، والخامات الأساسية لذلك هي قطع من ألواح معدنية وسلك ، وكلاهما مصنوع من معدن النحاس الأحمر أو الأصفر متوسط الصلابة ، ويجب ألا يزيد عيار لوح المعدن عن ٢٠ و قطر السلك عن ١٠/١ إلى ٨/١ بوصة .



كل ما تحتاجه لهذه الحرفة الفنية عبارة عن كاوية لحام ، واهور لحام ، بنسة ، ودرجل ، سبيكة لحام ، مقص صائغ ، لوح من النحاس الأحمر أو الأصفر ، لوحة من الاسبيستوس ( لعزل الحرارة )

### القص :

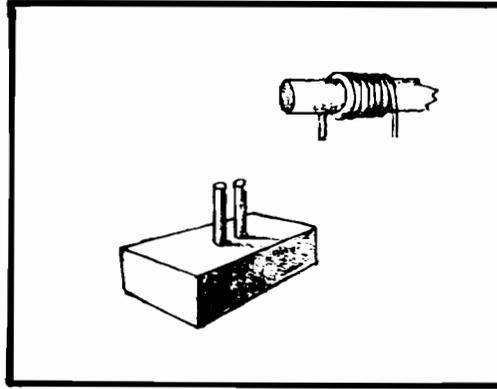
لقص لوح معدني استعمال المقص الخاص بذلك ( يستعمل مقص الصائغ ) واستعمال المقص الذي يقطع اللوح المعدني إلى شرائح بعرض ٨/١ بوصة تقريبا ممتاز أيضا . ويمكنك للتوفير استعمال المقص المزدوج والذي يعطى شريحة بعرض ١٦/١ من البوصة وفي حالة الألواح المعدنية الرقيقة يمكن استعمال المقص العادي . أما الأسلاك فيمكن قطعها بلا مجهود يذكر باستعمال قاطعة السلك أو باستعمال البنسة متعددة

الأغراض ، ويتم ثقب لوح المعدن بمسمار أو أداة ثقب مثل سنبل أو بأزميل ومطرقة ويجب وضع الشغلة على لوحة خشبية أثناء ذلك .

### التشكيل :

تستعمل أساليب التشكيل السابق شرحها لتشكيل الحلبي ، وهي مناسبة لأسلاك النحاس الأحمر والأصفر وتناسب كذلك أسلوب التجسيم ، وبمساعدة البنسة والمنجلة ستتمكن من تشكيل السلك إلى أى تصميم تخيله ويمكنك أيضا إعداد موجه ثنى بسيط والذي يمكنك من تكرار أشكال منحنية محددة عدة مرات ويساعد بشكل عام فى عمل الثنيات الناعمة فى السلك السميك .

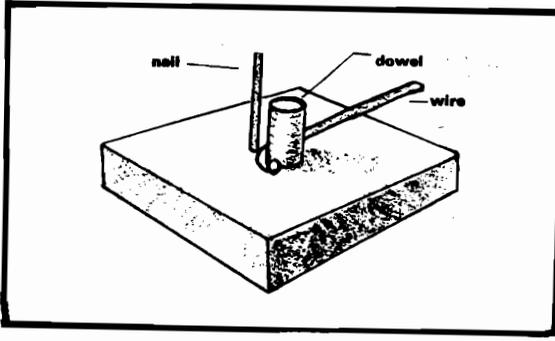
وأبسط مساعد للثنى عبارة عن طول من كويلة خشب يلف حولها السلك لعمل حلقات بأقطار ثابتة . وتعرف هذه الوسيلة بالملف ، ويتحدد شكل وحجم اللفة بحجم وشكل الملف والرسم التالى يوضح موجه عمل الثنيات البسيطة .



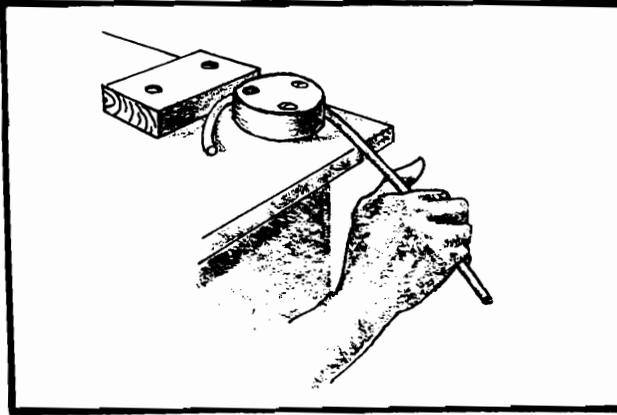
لفة من السلك والنحاس مشكلة فوق قضيب من الخشب

موجه بسيط معد بدق مسمارين فى كتلة من الخشب ثم نزعتهما رؤوسها

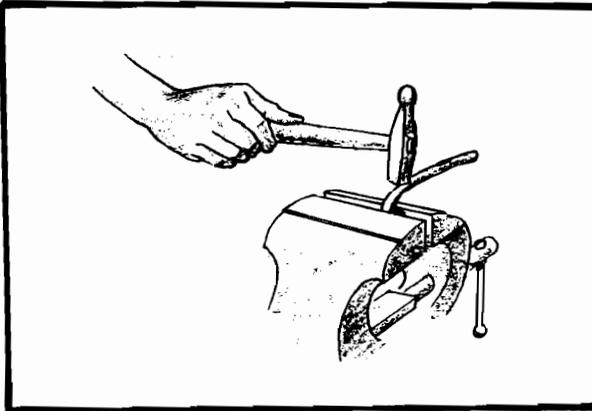
والرسم التالى يوضح موجهها بسيطا أعد من كويلة خشبية بقلاوظ مثبتة فى كتلة خشبية مع مسمار وعندما يدخل السلك بين المسمار والكويلة ويلف بالتدرج حولها فكل ثنية تشكل قوساً أو عروة .



الكويلة الخشب مثبتة بقلوظ من أسفلها فى الكتلة الخشبية من القاع لعمل موجه الثنى  
ولعمل ثنيات بالسلك السميك يستعمل موجه مماثل للصورة الآتية



موجه يستعمل للأسلاك السمكة والقضبان عند ثنيها  
ولعمل الثنيات القائمة استعمل المنجلة أو ( السندان ) ومطرقة .

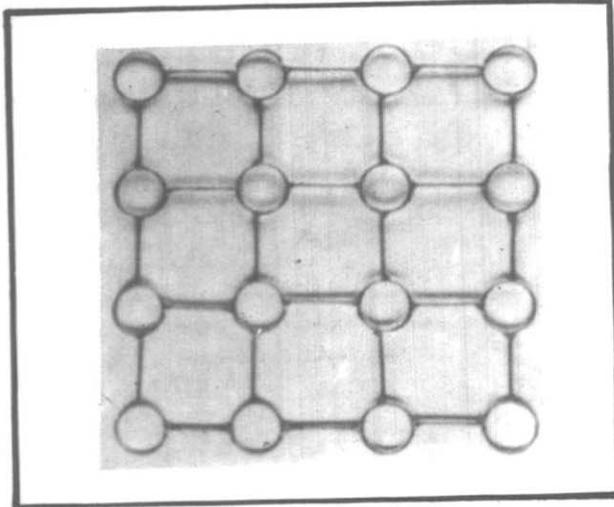


عمل ثنية على زاوية قائمة على منجلة الزجاج أو على سندان العداد

## اللحام :

يمكن استعمال أى نوع من الحام - عدا اللحام الحمضى - مع المعادن الغير حديدية مثل النحاس الأحمر والأصفر .

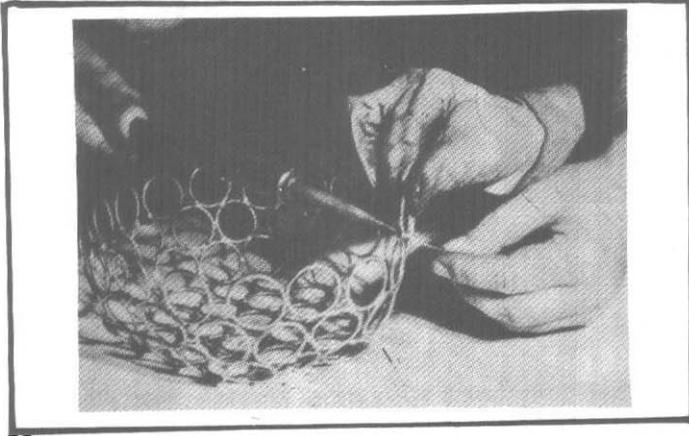
فإذا استعملت الحديد العادى فلا بد أن تستعمله مع مساعد لحام كالقلفونية أو مزيج من الشحم الأبيض « الودك » وملح النوشادر ، وإضافة المزيد من مساعد اللحام ضرورى إذا لم يكن مساعد اللحام الذاتى بالأسلاك بالقوة الكافية لإزالة الأكسيد الموجود على المعدن ، وعند إجراء اللحام يجب أن تحرص على الا تحرق المعدن حيث سيتغير لونه إذا سخن تسخيناً زائداً ولكن بالتجربة قبل بدء العمل ستكون قادرا على التحكم فى النتيجة النهائية .



تصميم مشكل من حلقات مغلقة بانتظام وأطوال متساوية من المسك

واللحام المسطح لا يشكل صعوبة فى الأداء إذا تفهمت الطريقة الأساسية لإجراء اللحام ، ولحام المجسمات يتطلب مزيداً من الأيدى فبالإضافة إلى إمساك كاوية اللحام أو وابور اللحام وسبيكة اللحام فلا بد أن تكون معك القطعة التى تقوم بلحامها ثابتة فى الوضع الجسم المضبوط

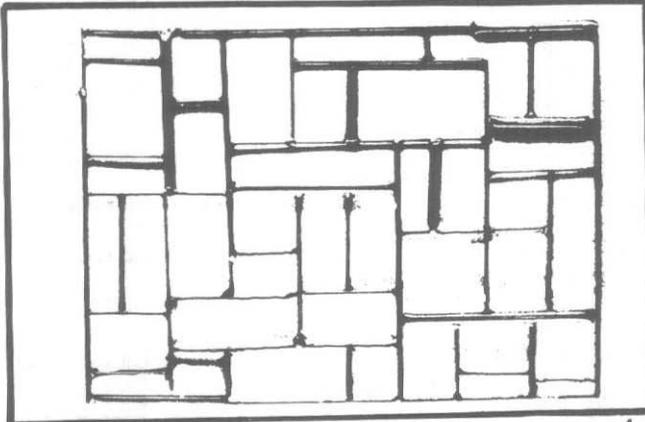
ولابد أن تمسك ثابتة لإجراء عملية اللحام ، وأسهل حل لذلك هو الاستعانة بمساعد ثابت اليدين وإذا لم تجد متطوعا يمكنك تثبيت المعدن بإدخاله في قاعدة اللحام الأسبستوس أو زنقه بين القطع من الطوب أو باستعمال قامطة أو منجلة ولابد أن تكون لديك القدرة كذلك على لحام عدة قطع من الجسم معا بوضعها مسطحة فوق قاعدة عازلة للحرارة ثم بعد ذلك تلحم في موضعها ضمن الجسم .



أسهل طريقة للحام المجسمات الرأسية هو الاستعانة بشخص مساعد لإمساك القطع أثناء

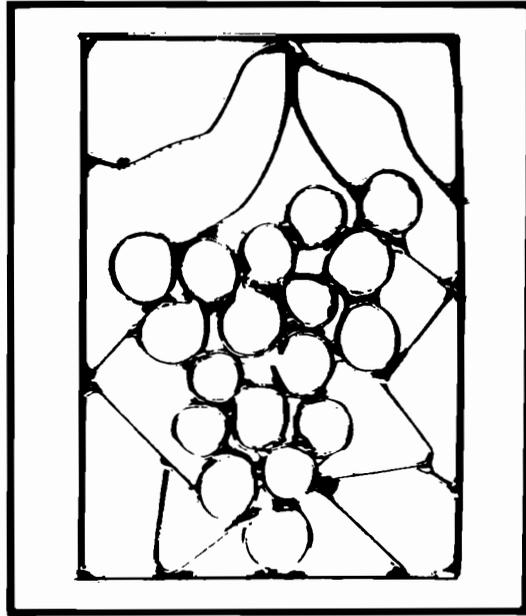
اللحام

عرض لأشغال معدنية مسطحة باستعمال السلك والألواح المعدنية :

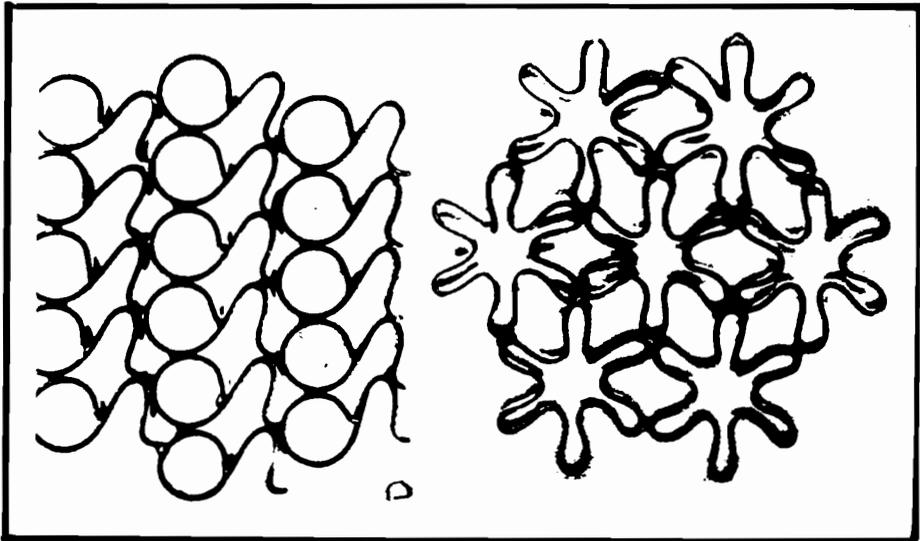


يمكنك عمل أشكال ومجسمات مثل هذا التكوين باستعمال الأساليب التي تعلمتها للتني واللحام والتكوين مؤلف من السلك بعروض مختلفة ومواسير من النحاس الأصفر داخل

مسطحلات

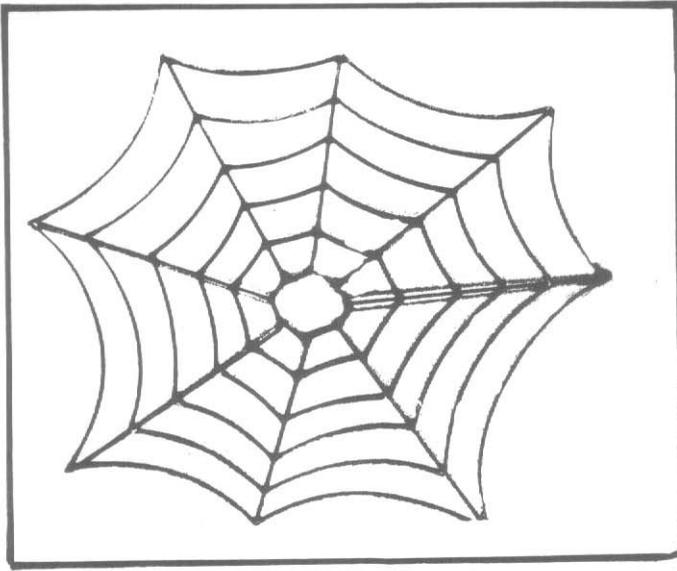


تكوين عبارة عن شكل تجريدي لعقود عذب على عروقه

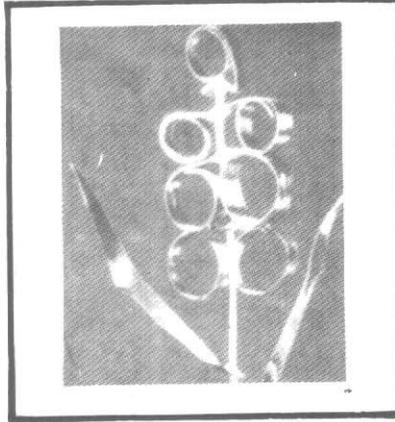


في الصورة رقم ( ١ ) ، والصورة رقم ( ٢ ) لاحظ تأثير استعمال نفس شكل السلك المتكرر

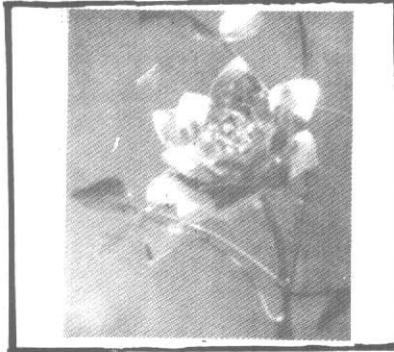
ومن السهل ابتكار تصميم خاص بك بهذه الطريقة .



خيوط العنكبوت مصنوعة من برامق من السالك وقطع مائتية خفيفا من السالك وملحومة معا

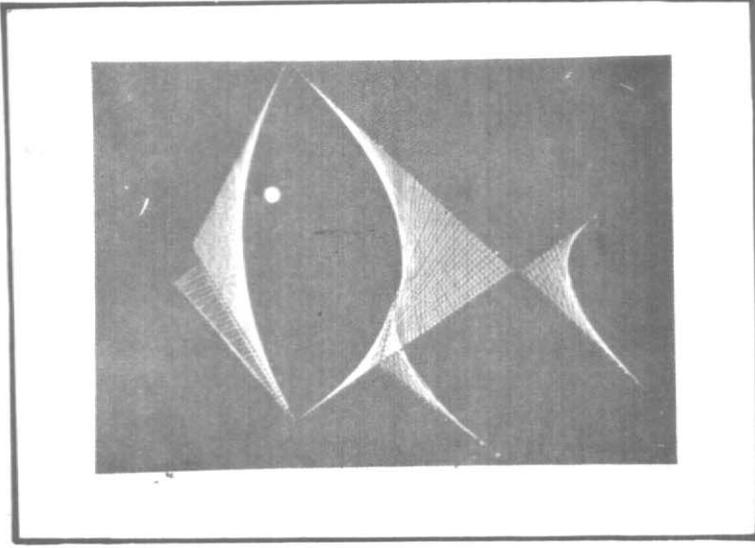


شرائح من رقائق النحاس قطعت بمقص عادى لشكل هذا التصميم



هذه الوردة تبدو جميلة بمفردها أو ضمن مجموعة وهي مشكلة من أقراص معدنية رقيقة

## عمل لوحات فنية بالدبابيس والسلك :



يمكنك انتاج أشكال تجريدية عندما تتقن شد السلك بين الدبابيس

في هذا الجزء من الكتاب سنعرض تأثير استعمال السلك بطرق مختلفة حتى يمكنك وضع تخطيط لتصميمك لإخراج اللوحة التي تريدها ، وحيث أنه يمكن إنجاز نفس التصميم بأسلاك ذات ألوان متنوعة فلا بد أن تراعى انسجام الألوان في المشغولة كالتصميم نفسه .

ومع أن هذا الأسلوب يتطلب الدقة والإتقان إلا أن في إمكان أى شخص أن يتعلمه بسهولة وينتج أعمالاً فنية ناجحة وجذابة .

### الخامات اللازمة :

الدبابيس : يمكنك استعمال جميع أنواع المسامير الشيشة أو المسامير الصغيرة للتدبيس وهي موجودة برؤوس وبدونها ، طويلة أو قصيرة وبسلك متنوع ويمكنك أيضاً استعمال المسامير ذات الشكل الزخرفي مثل مسامير اليافطات المصنوعة من النحاس الأصفر وغيرها ويعتمد الحجم والسلك المطلوب على سمك السلك الذى تختاره .

**أنواع السلك :** للشغل بالسلك ستحتاج إلى نوع رفيع جدا وعالى القابلية للطرق مذهب أو نحاس أصفر مفضض أو نحاس أحمر أو صلب عالى الجودة ، والمسامير التى تختارها لابد أن تكون قوية ولا بد أن تدخل بعمق فى الخلفية حيث يتطلب السلك دعامة قوية .

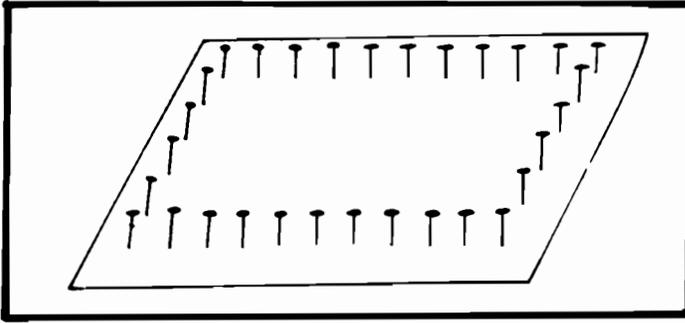
**الخلفية :** لخلفية العمل يمكنك استعمال أسطح بدهان مطفى أو لامع أو من الخشب المدهون بالورنيش إذا أردت الاحتفاظ باللون الطبيعى وتجزيعات الخشب أو الخشب المصبوغ ( الماهوجنى والبلوط والجوز وهكذا ) ويستعمل ورنيش ملون أو يطبق وجه من الورنيش الشفاف عندما تجف الصبغة ، ويمكنك أيضا تغطية القاعدة بالقماش مثل الخيش أو التيل أو اللباد أو القطيفة . وخامة الخلفية والقاعدة التى يشد عليها القماش تلعب دورا هاما فى النتيجة النهائية للوحة المنفذة بهذه الطريقة ، ولا بد من اعتبار لون السلك المستعمل وظروف الإضاءة المحيطة .

**قاعدة التركيب :** يمكنك تركيب الدبابيس على أى سطح مستو ويكون قويا بدرجة تكفى لتثبيت المسامير بحالة جيدة بها ، مثل الخشب أو الأبلاكاج أو لوحة من الكرتون السميك ، ويمكنك أيضا تثبيتها مباشرة فى جدار أو باب أو حتى قطعة من لوح معدنى ( وفى هذه الحالة لابد من عمل بعض الثقوب أولا فى لوح المعدن ) .

**إعداد قاعدة التركيب :** ضع التصميم على ورقة ثم اقطع جزءا من

خشب الأبلاكاج بالحجم المناسب . ثم نعم سطح الأبلاكاج باستعمال صنفرة ناعمة جدا ، ودائما ادعك بالصنفرة فى اتجاه تجزيعات الخشب لتجنب الخريشة وللحصول على سطح ناعم أملس ، وإذا كنت ستستعمل الخشب نفسه كخلفية للعمل انقل التصميم على ورق شفاف وتسطح الورقة على اللوحة مع ضبطها جيدا واتباع خط التحديد تماما تعمل نقط بسن قلم رصاص أو مسمار عند كل موضع سيبرز فيه دبوس ويمكنك غرز الدبابيس رأسيا بالتعاقب من خلال الورقة ، وبعد

ذلك دق على جميع المسامير بالجاكوش ، ويجب أن تكون الدبابيس ثابتة جيدا ومضبوطة ، واحرص على تثبيت الدبابيس متعامدة على سطح اللوحة تماما وهذه المهمة تحتاج إلى مهارة وصبر ، ولا بد أن تكون المسافة ثابتة بين رؤوس الدبابيس واللوحة . حيث تلاحظ أن المسامير متباعدة عن بعضها بمسافة  $16/3$  بوصة وأن الرأس تبعد عن اللوحة نفس المسافة .



وإذا أردت طلاء المسامير انتظر حتى تثبتها على قاعدة التركيب ثم تطبق الوجه الأول وبعض الطلاءات تتطلب لأن تدخن مرتين وفي هذه الحالة يصنفر السطح مرة أخرى - بخفة شديدة ودون ضغط - لإزالة أى علامات من الفرشاة قبل تطبيق الوجه الثانى ، واستعمل قماشة مبللة لإزالة آثار الأتربة قبل وضع الوجه الأخير . وحتى إذا اخترت أن تغطي لوحة التركيب بالقماش يصنفر السطح أولا لإزالة أى خشونة وإحكام التلامس بين القماش والخشب . ثم يدبس القماش أو يلبصق بمادة لاصقة فى اللوحة ويشد القماش باستواء وإحكام فوق السطح .

واقطع القماش الزائد من الأركان واسحب الحواف فوق حواف اللوحة الخشب وثبتها من الخلف جيدا ، وثبت ورقة الشفاف وعليها مخطط التصميم بالقماش باستعمال الشريط اللاصق حتى لا تحدث أى آثار على القماش ، ثم تمرر الدبابيس من خلال كل نقطة بالضبط على

المخطط ، وعندما يتم إجراء هذه العملية تنزع الورقة . وفي حالة استعمال الخلفية القماش تستعمل المسامير المذهبة أو النحاسية .

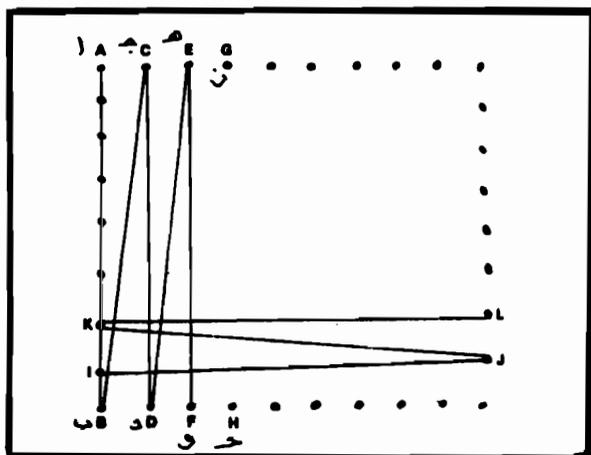
### أساليب التنفيذ :

في هذه الحرفة الفنية ، تتبع كل التصميمات من أربعة طرق أساسية لتوصيل المسامير وهي :

النسج - عمل أهرامات - اللى أو البرم - الأقواس .

### أولا : طريقة النسج :

لكي تعمل بطريقة النسج اربط طرف السلك فى المسمار الأول المرقم بحرف ( أ ) كما فى الرسم التوضيحي التالى :



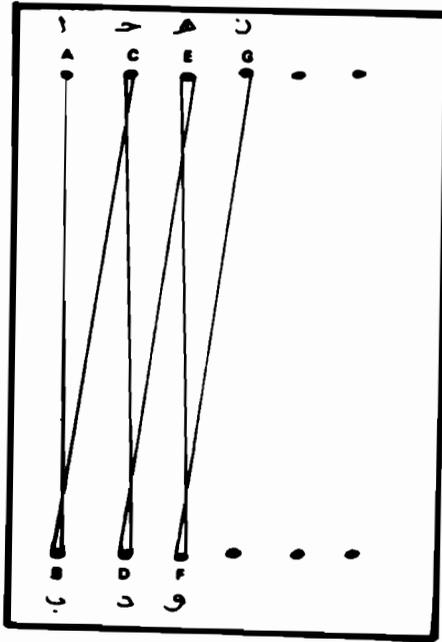
طريقة النسج ( أو التضفير )

ثم مرر السلك حول المسمار رقم (ب) الذى فى مواجهة رقم ( أ ) مباشرة واجعله مشدودا ولكن ليس بشدة . ثم يمرر حول (ج) ثم يعكس إلى الرقم (د) ، واستمر بنفس الكيفية حتى تصل إلى نهاية السطر .

لف اللوحة ٩٠° وكرر العمل بتوصيل ( ط ) إلى ( ي ) ، ( ي ) إلى ( ك ) ، ( ك ) إلى ( ل ) وهكذا .

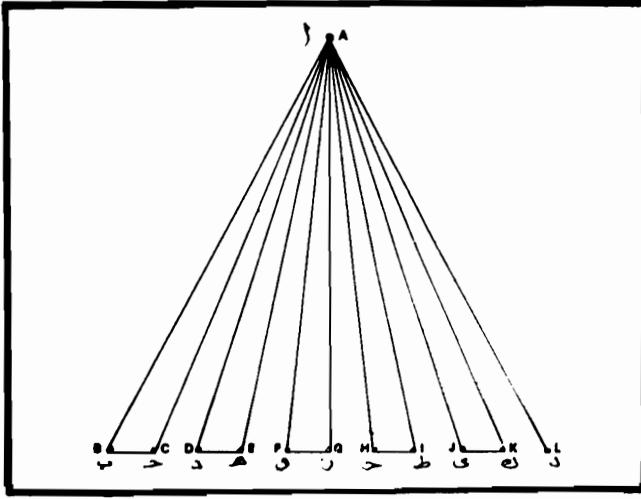
**لاحظ :** إذا لف السلك حول المسمار من اليمين إلى اليسار كما في الرسم التوضيحي التالي فإن نقطة تقاطع السلك تضيف عنصراً جديداً إلى التصميم .

ويعتبر هذا الأسلوب بسيطاً جداً في التنفيذ ولكن دراسته تجعلك متجاوزاً مع الخامات المستعملة ، ومن المهم أن تبدأ وتنتهي في عملية النسيج بتأمين السلك بربط عقدة وإذا انخلع عند أى من الطرفين فستضطر إلى أن تبدأ من البداية مرة أخرى ، وستخفى الأسلاك العقد ولن تظهر في التصميم النهائى .



### طريقة الأهرامات :

من السهل عمل هذا التصميم فكل ما يجب عمله هو دق سطر من المسامير فى مواجهة مسمار واحد مركزى الموضع فى الجهة المقابلة لسطر المسامير ، كما فى الرسم التالى .



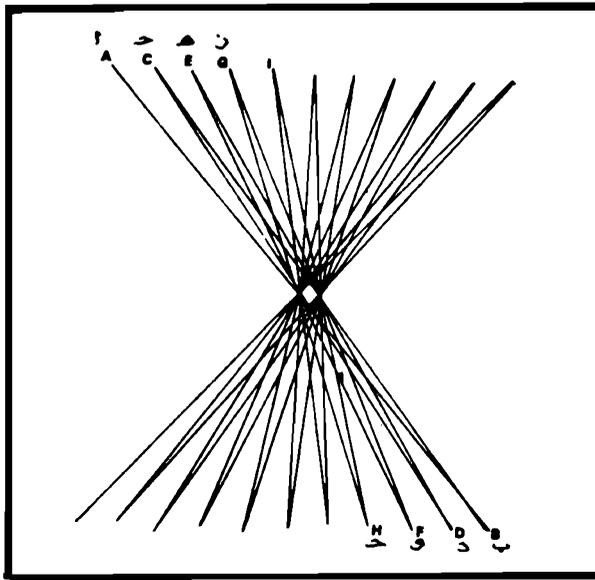
طريقة الأهرامات

ويتكون التصميم بإمرار السلك من الرقم ( أ ) إلى ( ب ) ومن ( ب ) إلى ( ج ) ومن ( ج ) إلى ( أ ) ، من ( أ ) إلى ( د ) ، ( د ) إلى ( هـ ) ، ( هـ ) إلى ( أ ) وهكذا ، حتى يربط السلك فى النهاية عند حرف ( ل ) وفى حالة العدد الزوجى من الدبابيس فى السطر فستتهى بالسلك عائدا إلى الحرف ( أ ) .

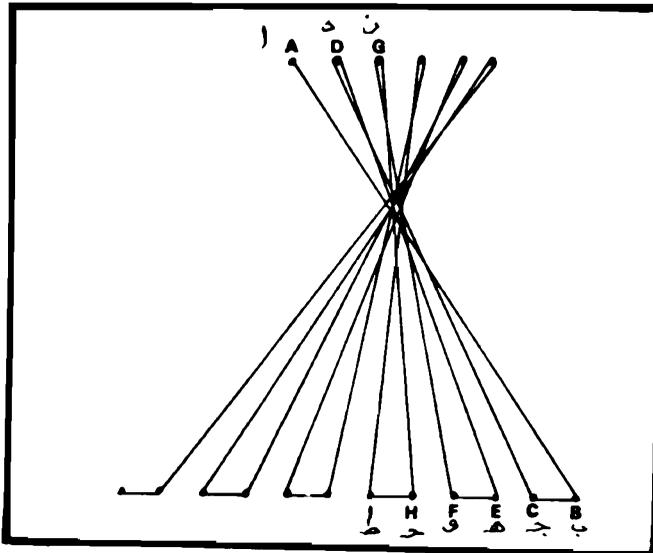
ويربط السلك للتأمين بالمسمار ( أ ) والذي سيمثل قمة الهرم ، وعند مرور السلك حول ( ب ) يرم كلية حول المسمار ويفعل نفس الشئ مع كل من المسامير التالية .

### ثالثا : طريقة اللي أو البرم : Twisting :

يربط السلك فى المسمار ( أ ) ويشد لأعلى حتى الدبوس ( ب ) قطريا فى نهاية الصف الثانى من الدبابيس ، ثم يمرر عائدا إلى الدبوس الثانى فى الصف الأول ( ج ) ويعمل بنفس الكيفية مارا بالسلك حول جميع الدبابيس فى كل من السطرين ، فى هذا المثال لا بد أن يكون لديك نفس عدد الدبابيس فى كل من السطرين ، ويمكنك تغيير

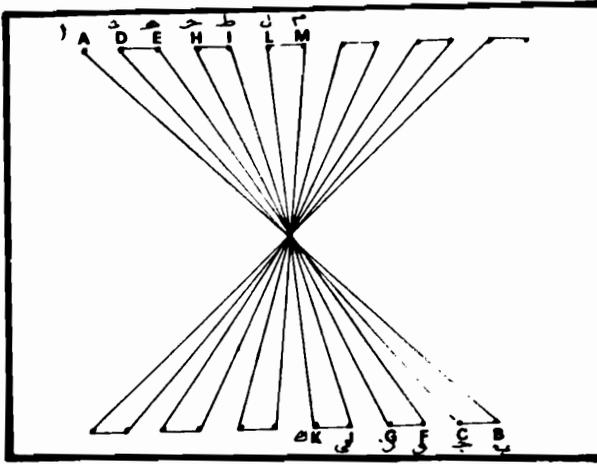


التصميم بإمرار السلك حول دبوس واحد في السطر العلوى ودبوسين متتاليين في السطر السفلى والنتيجة كما يمكنك ملاحظتها في الرسم التالى هى تحريك نقطة تقاطع السلك بعيدا عن نقطة الوسط وبالتقرب



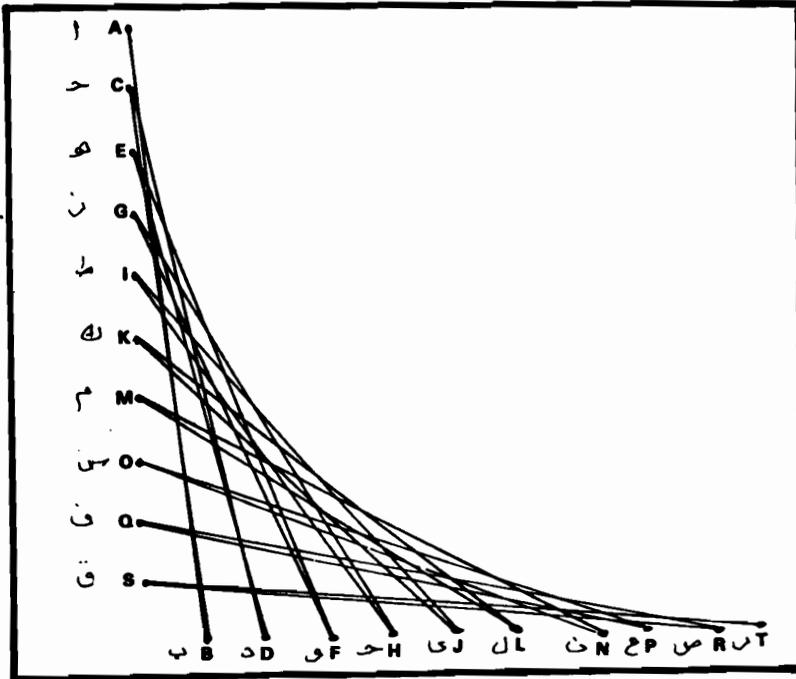
من السطر العلوى ، ويمرر السلك حول دبوسين فى المرة الواحدة فى

كل من الصفيين العلوى والسفلى يخلق تغيير آخر بسيطاً كما يتضح فى الرسم الآتى :



رابعا : طريقة الأقواس : Arcs

التصميم التالى نفذ من صفيين متعامدين من الدبابيس ، ولا يوضع

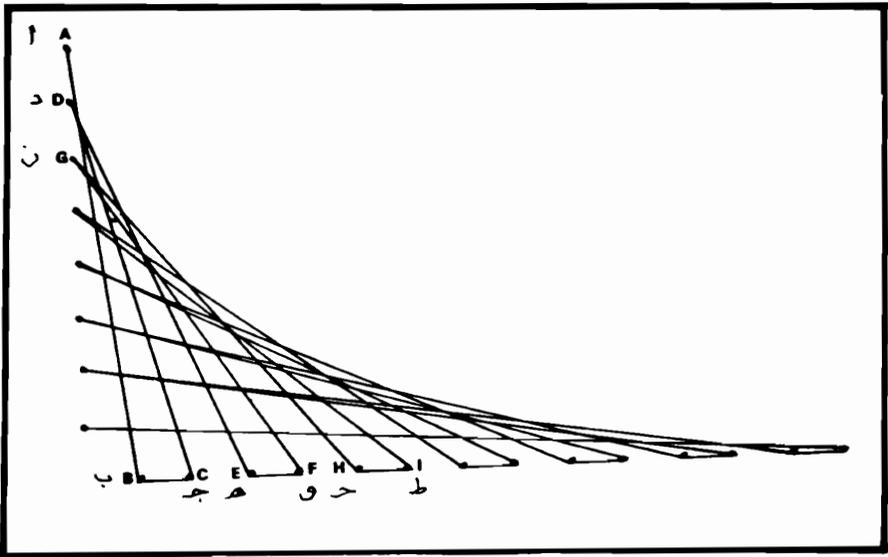


استعمل هذا الأسلوب لتوصيل النقط على الصفيين المتعامدين لتشكل قوساً أو قطعة من

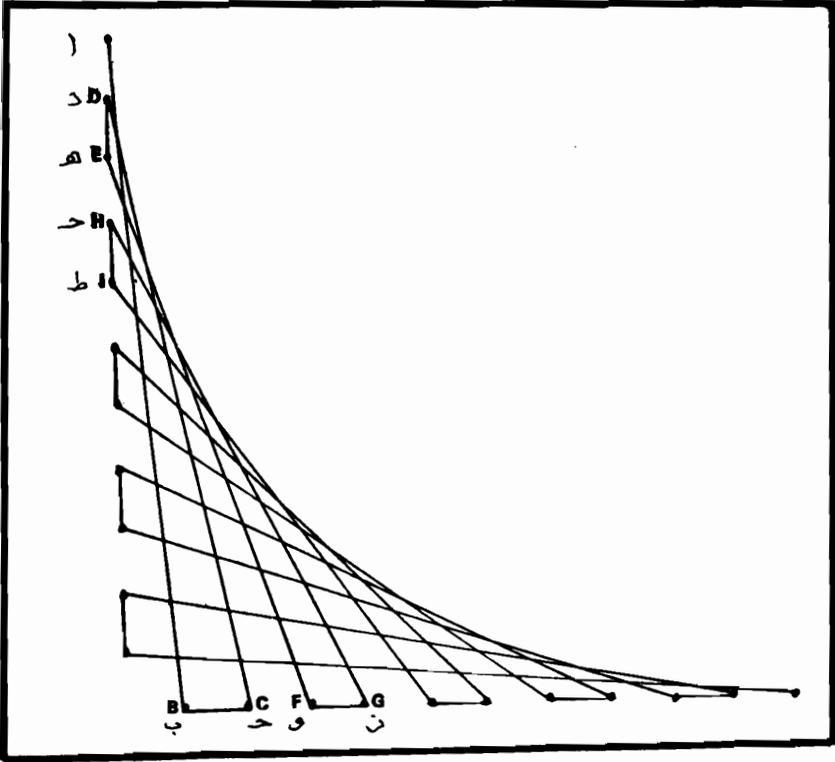
الدائرة

دبوس عند نقطة تقاطع الخطين وفي هذا المثال فإن كل صف يحتوى على عدد متساوٍ من الدبابيس ولعمل القوس ابدأ من المسمار رقم ( أ ) فى قمة الصف الرأسى ، ويمر السلك عائداً إلى ( ب ) فى بداية السطر الأفقى ، ثم يمرر السلك عائداً إلى ( جـ ) الصف الرأسى استمر فى توصيل الدبابيس بنفس التتابع حتى تصل إلى آخر دبوس فى السطر الأفقى مكتملا القوس أو الانحناء .

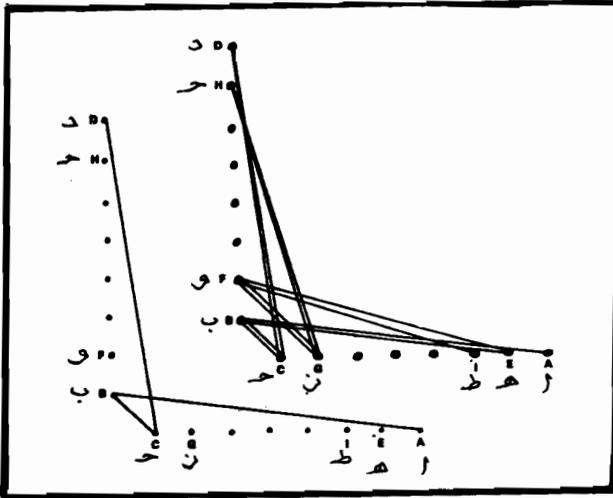
ويمكنك تغيير التصميم بلف السلك حول دبوس واحد فى الصف الرأسى وحول دبوسين فى الصف الأفقى كما فى الرسم التالى ، وفى هذه الحالة ثبت عدداً زوجياً من الدبابيس فى الصف الأفقى وعدداً يزيد عن نصف العدد فى الصف الأفقى بدبوس واحد فى الصف الرأسى ، والمسماة الزائد يمكنك أن تنهى العمل فى الصف الفردى فى الجهة المقابلة التى بدأت من عندها ، وإلا ستلف النموذج بتخطى دبوسين فى



الصف الآخر ، ويمكنك إبداع تغيير آخر بلف السلك حول دبوسين فى كل صف كما فى الرسم التالى بوضع عدد فردى متساوٍ من الدبابيس فى كل من الصفين .



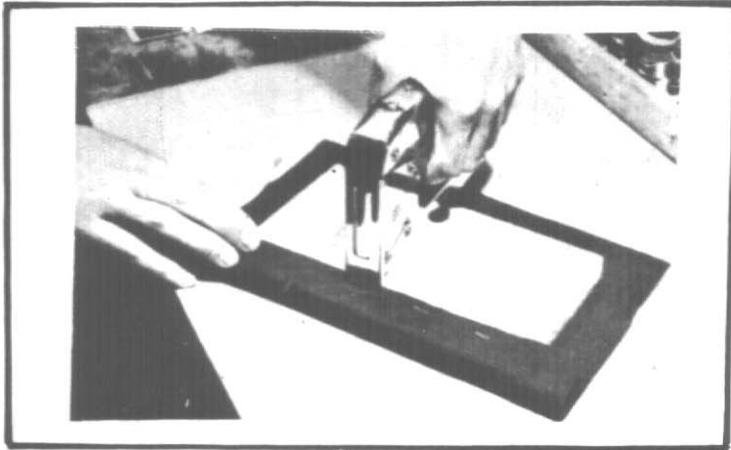
وفي الرسم التالي تلاحظ تغييرا أكثر تعقيدا نوعا ما عن الأسلوب السابق ولكن كل ما تحتاجه لتنفيذه ، هو اتباع الحروف الأبجدية للدبايس بالضبط . ضع على كل خطين مستقيمين متعامدين دبايس



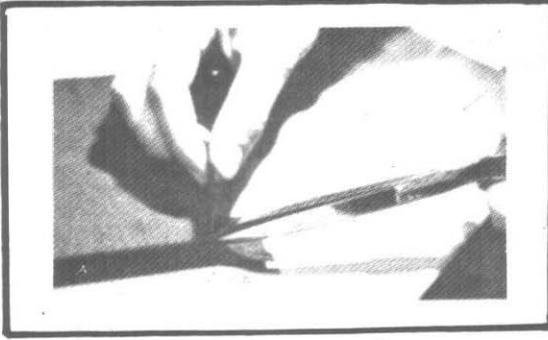
على مسافات متساوية عن بعضها ولكن لا تضع دبوساً عند النقطة التي يتقاطع عندها الخيطان اربط السلك فى المسمار (أ) ومرره للدبوس (ب) ولف حول الدبوس (ب) فى الجهة البعيدة عن الدبوس (ج) . ثم يحمل السلك حول الدبوس (ج) فى الجهة البعيدة عن الدبوس (ب) ومرره لأعلى حتى الدبوس (د) والآن من الدبوس (ج) ارجع حول (ج) مارا بالسلك حول الجانب جهة (ب) عكس ما فعلت من قبل . مر إلى (ب) مرة واحدة أخرى ومرر السلك أولاً حول الجهة البعيدة عن (ج) واستمر حتى (هـ) مارا بالسلك فى الجهة البعيدة عن (أ) ، واستمر حتى (و) ثم (ز) ثم (ح) بنفس الطريقة ، ومرر السلك حول (ح) ثم ارجع لأسفل ثانية حتى (ز) مارا بالسلك حول الجانب المواجه له (ج) ثم اذهب عائداً إلى (و) مرة أخرى . مرراً السلك حول الجهة البعيدة عن (ب) ثم إلى (ط) واستمر فى العمل على هذا النموذج حتى يكتمل القوس .

**تعليمات لعمل لوحة لزهرة بطريقة السلك والمسامير :**

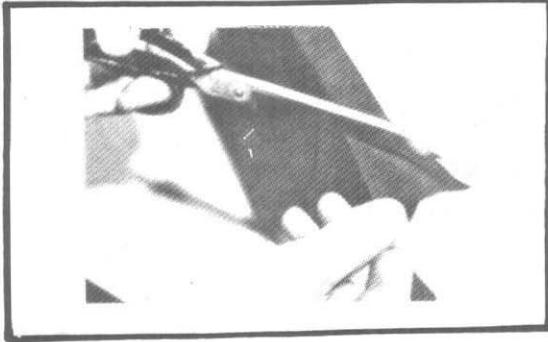
**خطوات العمل :**



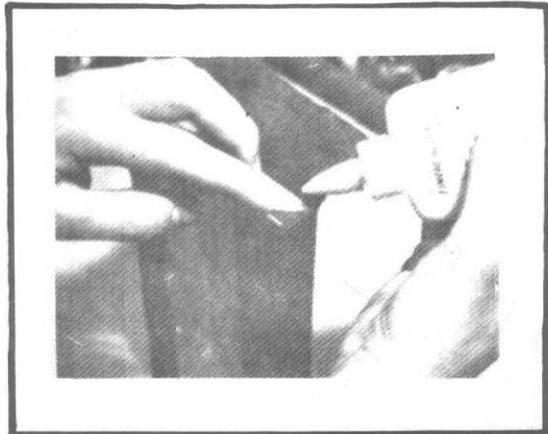
الخطوة الأولى لعمل أى لوحة بطريقة الدبابيس والسلك هى إعداد قاعدة معينة لذا اقطع جزءاً من الخشب بنفس حجم التصميم وجزءاً من اللباد أو أى خامة أخرى بحيث تزيد على الأقل ٢ بوصة خلف حواف اللوحة وتدبس أو تلتصق بمادة لاصقة



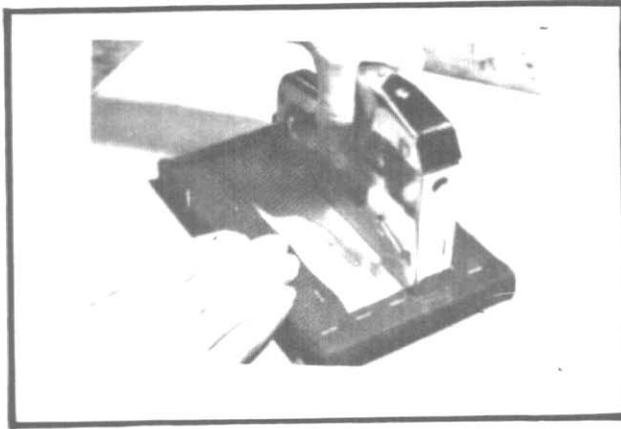
خامة القماش أو اللباد فى خلفية اللوحة الخشب .



اقطع الركن العلوى للقماش ثم اقطعه مرة أخرى لإزالة شقة من القماش على شكل مثلث .

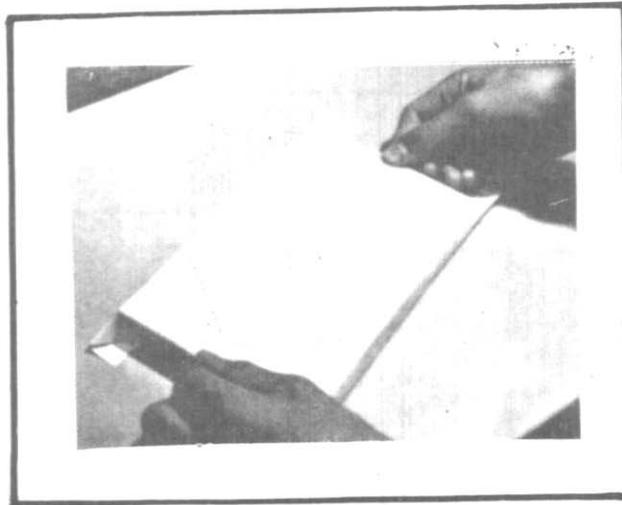


يلف القماش المتبقى حول اللوحة باستعمال نقطة من المادة اللاصقة لتثبيتها فى مكانها

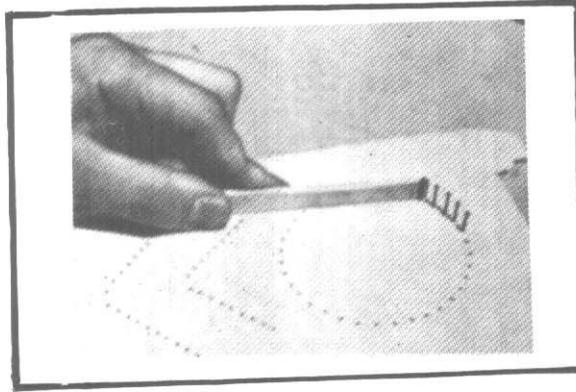


تطوى الحواشى المتبقية من القماش فوق ظهر اللوحة وتؤمن فى مكانها

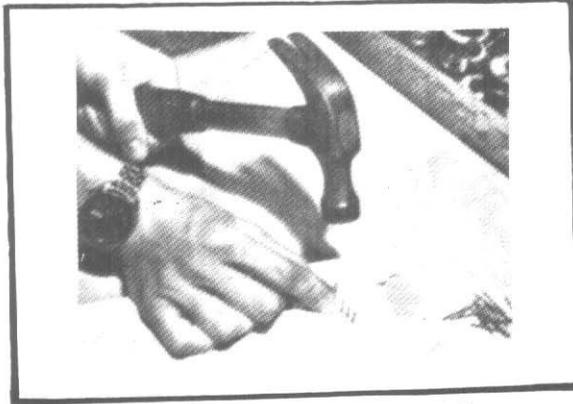
افرد النموذج الورقى فوق القاعدة مع تثبيته فى الوضع المناسب  
وترك الهوامش اللازمة من جميع الجوانب ، ولا بد أن يحتوى النموذج  
على نقط تحدد مكان كل دبوس .



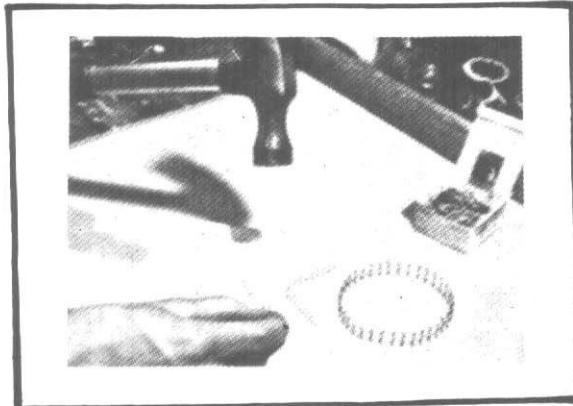
والآن تدق المسامير فى اللوحة مع اختيار المسامير بالطول الذى يكفى للدخول فى الخشب  
لمسافة ٤/١ بوصة مع ترك ٤/١ بوصة ظاهرة من المسار



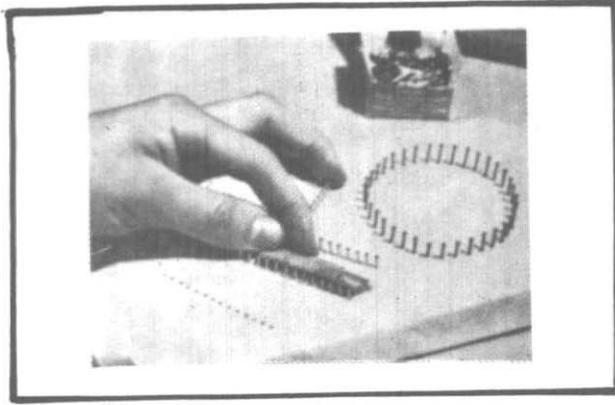
استعمل عصا صغيرة لاختبار ارتفاع المسامير للتأكد من أن حجمها بنفس الطول



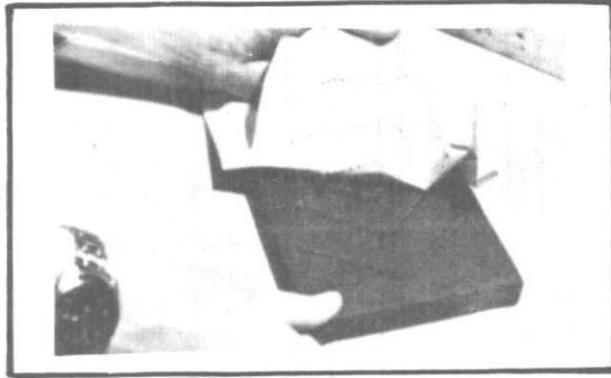
ستحتاج إلى استعمال دبابيس أطول عندما تخطط لاستعمال عدة طبقات من السلك لاعطاء التأثير المجسم .



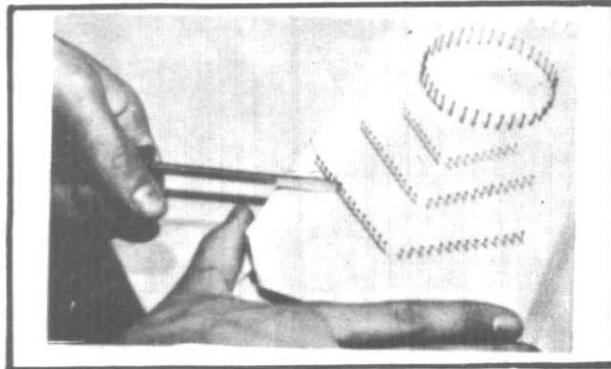
هذا التصميم يحتاج إلى مسامير بطول ١ بوصة لرأس الزهرة ، ومسامير صغيرة بلا رأس بطول ٨/٥ بوصة للأوراق



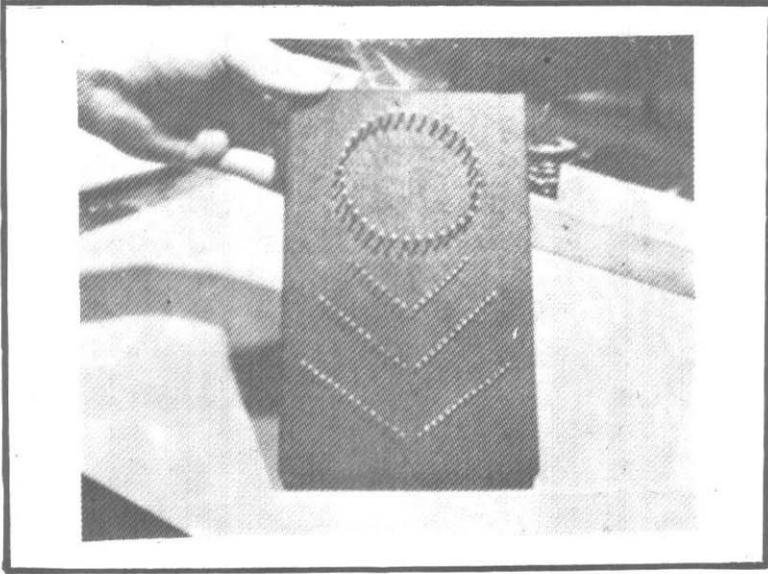
ومرة أخرى استعمل قطعة من الخشب لاختبار ارتفاع الدبابيس بدلا من قياس كل مسمار  
على حدة في كل مرة



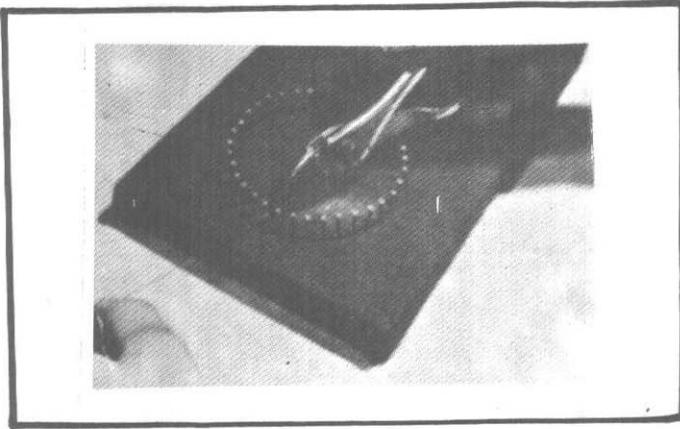
بعد تثبيت كل المسامير في أماكنها اسحب الورقة التي عليها النموذج لأعلى وانزعها من  
المسامير



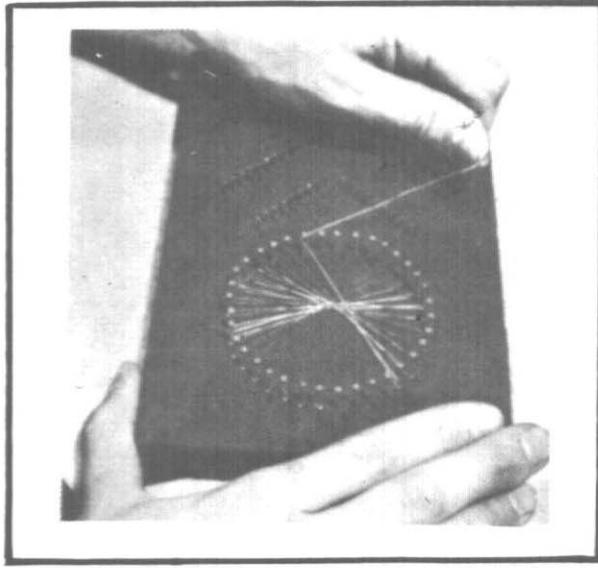
اختبر للتأكد من أن جميع المسامير على أبعاد متساوية باستخدام سلاح المفك لعمل أي  
تعديلات لازمة



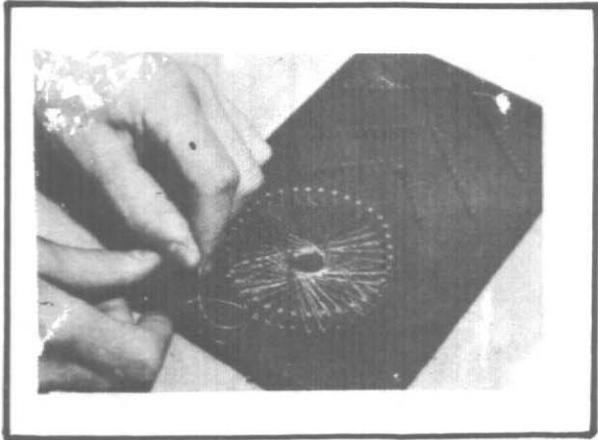
عندما تكون المسامير جميعها في أماكنها وعلى أبعاد مناسبة عن بعضها تكون جاهزا لبدأية  
شد السلك



اربط سلكا عيار ٢٦ ( أو ارفع من ذلك ) بأمان في أحد المسامير وهذا التصميم يتطلب  
توصيل ٣٦ مسماراً على محيط الدائرة وعدد وضع التصميم استعمل المنقلة وحدد زوايا  
مقدار كل منها ١٠° من مركز الدائرة وبهذه الطريقة ستساوي أبعاد المسامير على المحيط



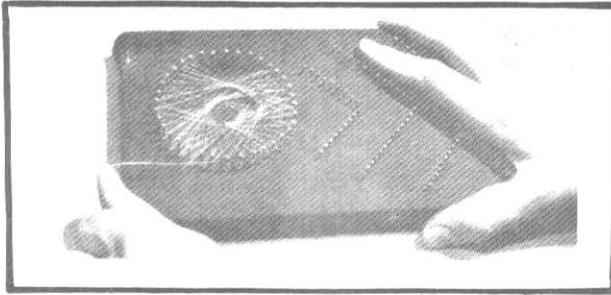
سيشكل السلك المتقاطع دائرة داخلية وكلما تم توصيل المسامير الأكثر تباعدا كلما تم الحصول على دائرة داخلية أصغر حجما .



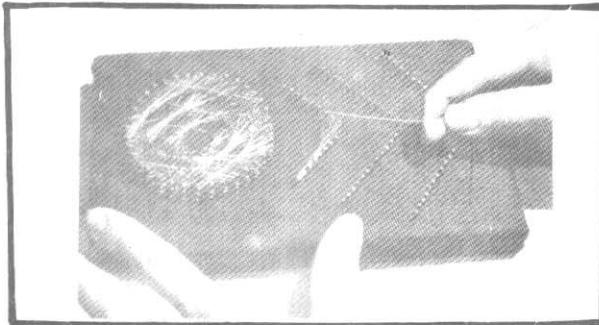
اعط كل مسمار رقما ووصل المسامير رقم ١ برقم ١٨ ، ورقم ١٨ برقم ٢ ، ٢ - ١٩ ، ١٩ - ٣ ، ٣ - ٢٠ ، وهكذا ومر بالكامل حول الدائرة لتنتهي برقم ٣٥ - ١٦ ، ١٦ - ٣٦ ، ٣٦ - ١٧ ،

١ - ١٧

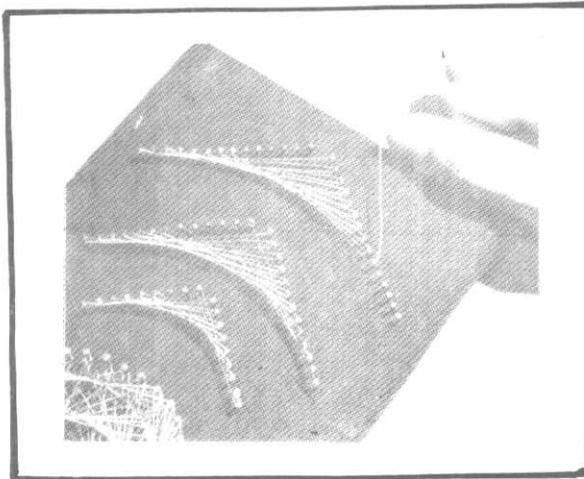




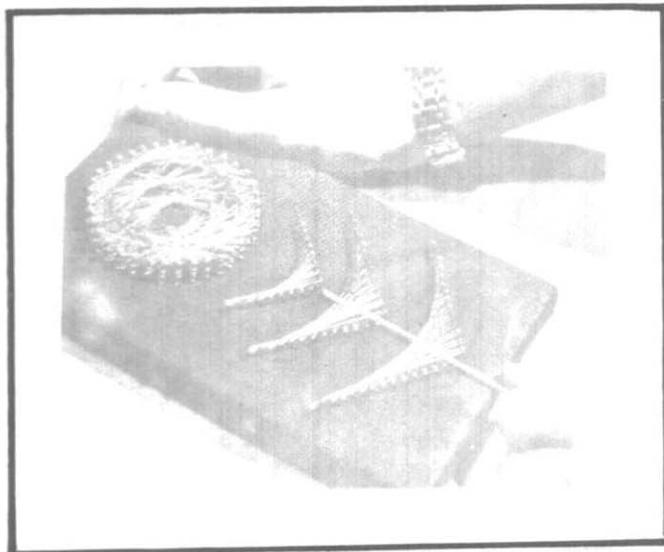
عندما تكتمل الطبقة الأولى ثبت طرف السلك بالمسمار الذى بدأت من عنده ولمزيد من الثباين استعمل سلكا بلون مخالف للطبقة التالية ، والطبقة التالية من السلك مرر السلك رقم ١٤-١، ١٤-٢، ١٥-٢، ١٥-٣، ١٦-٣، وهكذا .



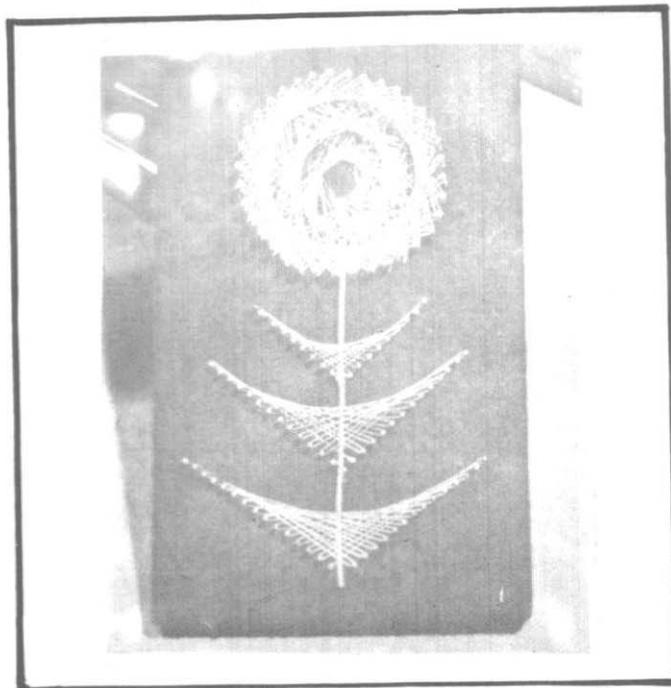
والخطة الموضوعة لتوصيل طبقة السلك العليا هي توصيل ١-١٠، ٢-١٠، ٢-١١، ١١، ٣-١٢، ٣-٣، الخ وينتهى من هذه الطبقة قبل البدء فى عمل الأوراق .



اعمل الأوراق بتوصيل أعداد متساوية من المسامير على طول خطين ، والسلك المتقاطع سيشكل قوسا أو جزءا من دائرة .

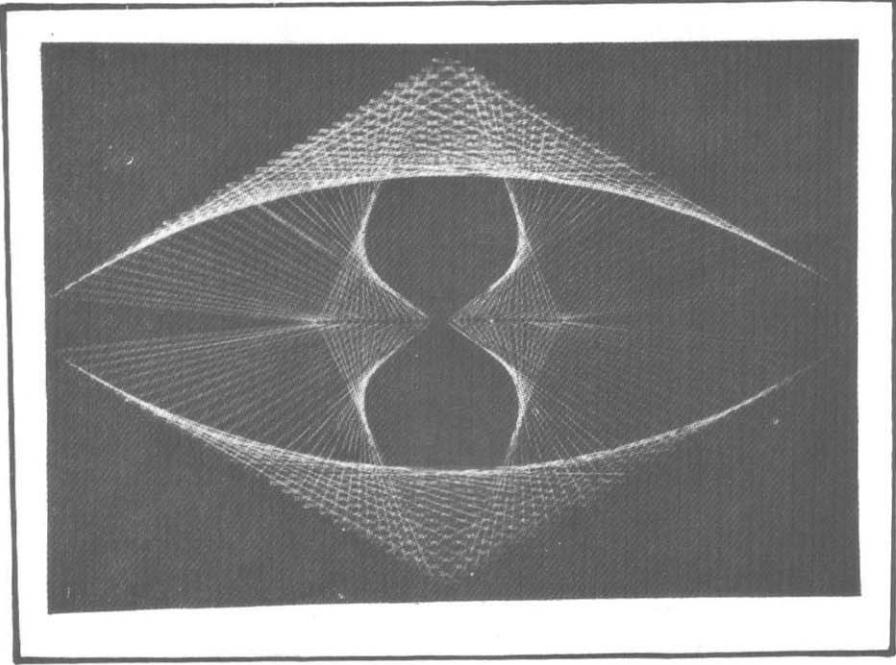


وكلمة نهائية يضاف فرع ، ويمكن أن يكون عبارة عن سلك أكثر سمكا من السلك  
المستعمل يثبت في مكانه أو يشد سلك رفيع بين مسمارين .



صورة الزهرة بعد انتهاء تشكيلها بالسلك المعدني المشدود والمسامير على لوحة من الخشب  
مشدود عليها قماش أو لباد

## تصميمات بالتجسيم الخطى للأسلاك :

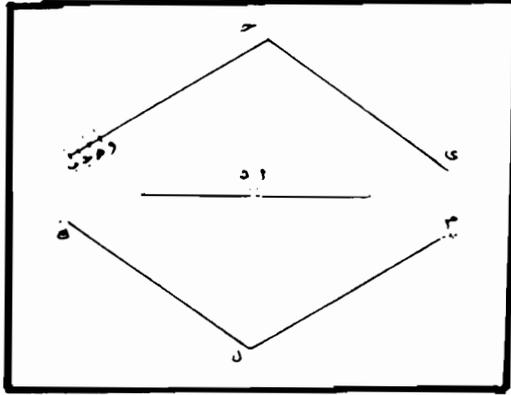


لاحظ العمق الوهمى لهذا التجسيم ومن السهل جدا تنفيذه عما يبدو فى الصورة

لعمل هذا التصميم الموضح بالصورة السابقة ، ضع الدبابيس متباعدة عن بعضها مسافة  $16/3$  بوصة على طول الخطوط المستقيمة ، ويتوقف الشكل المضبوط لهذا التصميم على انفراج الزاويتين ( ب ح ي ) ، ( ك ل م ) فى الرسم البيانى الموضح .

فالزاويا المنفرجة التى تقارب الخطوط المستقيمة تعطى أشكالا ضيقة طويلة ، والزاويا الأقل انفراجا تعطى تصميميا كثيفا ، ولتنفيذ التصميم الموضح بالصورة ضع عددا من المسامير الزوجية المتساوية على طول الخطوط ( ب ح ) ، ( ح ي ) ( ك ل ) ، ( ل م ) وضع نصف العدد على الخطوط ( ز أ ) ، ( أ ط ) ، [ المسامير أرقام ( أ ) ، ( ل ) ، ( ح ) يحسب كل منها بخطين ] ابدأ الشغل بالسلك من نقطة المنتصف ( أ ) ومرر السلك حول المسامير ( ب ) ، ( ج ) ، ثم

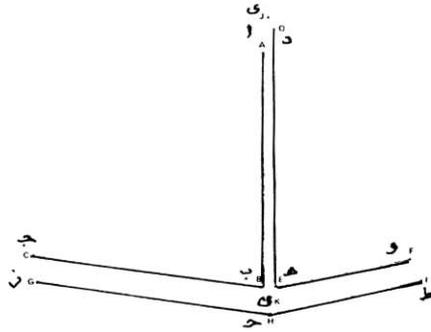
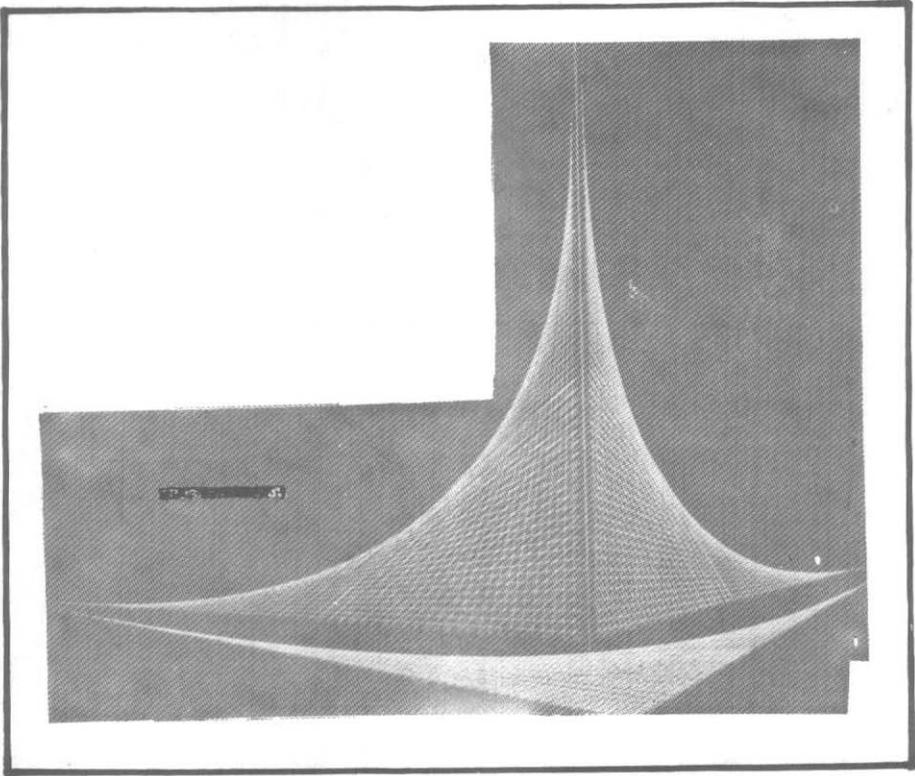
اسجبه عائدا تجاه المسمار ( د ) ولفه حوله ثم اسجبه عائدا حول ( هـ ) ،  
 ( و ) وكرر طريقة اللي هذه عندما تصل إلى المسمار ( ز ) بالاستمرار  
 حتى حرف ( ح ) ثم اربط السلك ، وكرر هذا النموذج على الخطوط  
 ( أ ط ) ، ( ح ي ) ويتم نفس الشيء مع الخط ( أ ز ) ، ( ك ل ) ،  
 ( أ ط ) ، ( ل م ) .



وبعد إجراء عمليات اللي الأربعة . يكون كل ما يتبقى عمله هو  
 بناء قوس في الزوايا ( ب ح ي ) ، ( ك ل م ) .

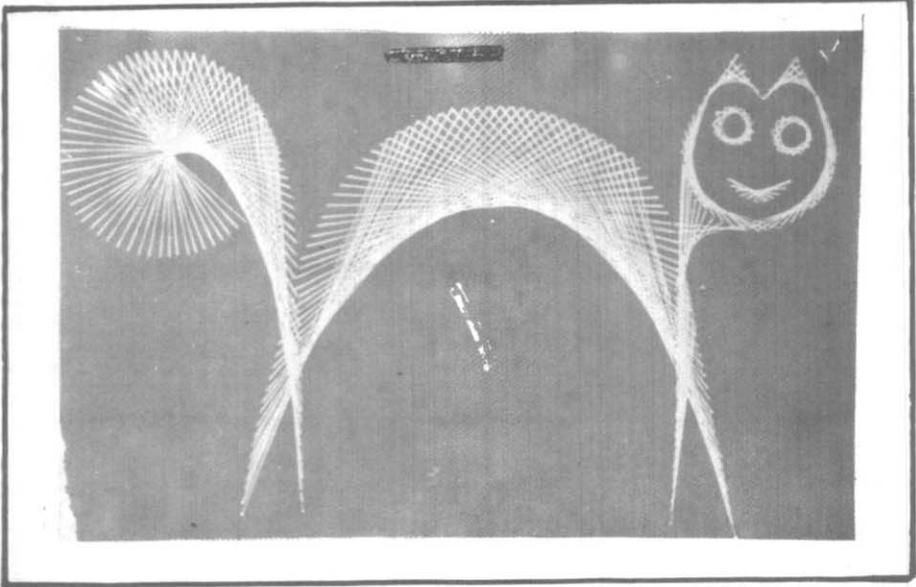
### طريقة عمل قارب من السلك المعدنى المشدود :

هذا القارب الموضح فى الصورة ( ١ ) منفذ على لوح من  
 الأبلاكاج مقاس ٣٢ × ٢٨ بوصة ، وترسم ثلاث زوايا كما فى الشكل  
 ( ٢ ) اثنان حادتان ( أ ب ج ، د هـ و ) ، والثالثة منفرجة وهى ( ز  
 ح ط ) واجعل الخط ( أ ب ) مساويا للخط ( ب ح ) وبناء على  
 ذلك سيحتوى كل خط على عدد متساو من المسامير على أبعاد ١٦/٣  
 بوصة واجعل الخط ( د هـ ) مرتين قدر طول الخط ( هـ و ) وضع  
 عليه ضعف عدد المسامير المفترض وجودها عليه ، والخط ( ز ح ) يجب  
 أن يكون أطول من الخط ( ح ط ) ، ولكن احتفظ بعدد المسامير  
 عليهما متساويا بوضع المسامير التى على الخط ( ز ح ) أكثر تباعدا .

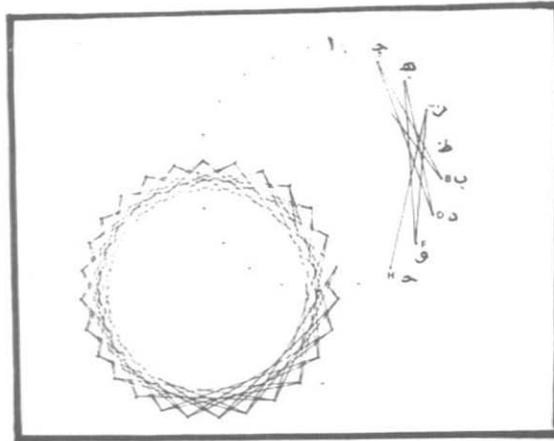


وشكل قوسا في كل من الزوايا الثلاث ، ولعمل الصاري مرر  
 السلك من ( ي ) إلى ( ك ) مع لفه مرتين حول كل مسمار ويتم  
 عمل الصاري قبل عمل جسم المركب حيث أن المسمار ( ك ) سيغطي  
 عند عمل القوس السفلى .

## طريقة تنفيذ شكل القط :

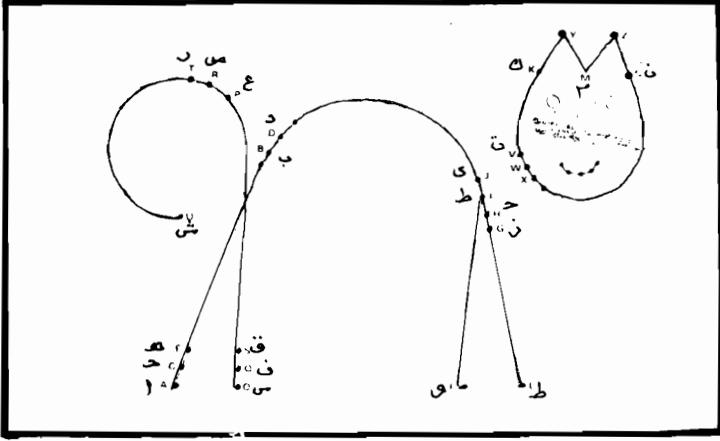


يقدم هذا الموضوع أسلوباً جديداً في طريقة توصيل المسامير على طول محيط نفس الدائرة للحصول على التصميم الموضح في الرسم التالي لاحظ أنه كلما وصلت المسامير المتقاربة اقتربت الدائرة الداخلية المكونة بالسلك من المحيط . إذا وصلت المسامير المتباعدة اقتربت هذه الدائرة من المركز .



استعمل النموذج الموضح هنا لتخليق دوائر مثل التي على اليمين

ثبت المسامير كما هو موضح بالرسم التالي .



وابدأ من المسامير ( أ ) مع شد السلك إلى ( ب ) عائداً إلى ( ج ) ثم إلى د ثم هـ وهكذا ، حتى تصل إلى المسامير ( ل ) مع الرجوع للصورة النهائية للوحة لملاحظة التأثير ، وتعمل عيني القطعة بإكمال دائرتين صغيرتين بالطريقة الموضحة في الرسم السابق للدائرة .

ويعمل الفم بشد الأسلاك على هيئة قوس مثلما عملت الخط الخارجى للرأس ، ولتشكيل الرجل الرابعة يعمل هرم بالبداية من ( و ) ثم ( ز ) إلى ( ح ) ، ولعمل الرقبة اصنع قوساً صغيراً من ( ط ) يتصل بمسامير دائرة الرأس وابدأ من ( ط ) ولف حول ( ش ) ، ثم عائداً إلى ( ك ) وحول ( ت ) واستمر في التوصيل حتى يتكون القوس .

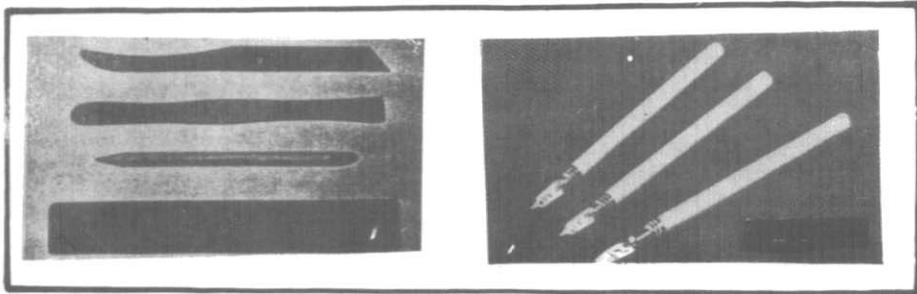
وتعتبر صورة هذه القطعة عبارة عن بداية للتصميمات اللانهائية التي يمكنك إبداعها وتحويل وجمع نفس هذه الأشكال الأساسية يكون من السهل إبداع أعمال ناجحة خاصة بك .

### الأشغال الفنية بالرقائق المعدنية :

تستعمل رقائق المعادن ( foils ) في الموضوعات التي تتضمن تشكيل المعدن أو ما يسمى بأسلوب ( الريبوسيه ) وهو اسم لوصف الأشغال الزخرفية البارزة في المشغولات المعدنية بتشكيل سطح المعدن

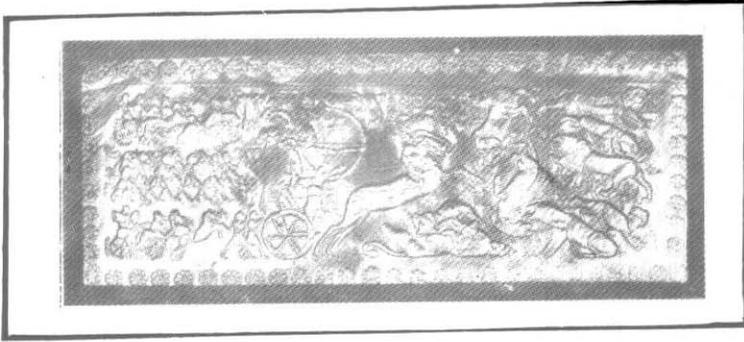
بواسطة الجاكوش أو الأصابع لجعل التصميمات بارزة على لوح المعدن عن الخلفية ، ومعظم الرقائق المعدنية مصنوعة من النحاس الأحمر أو الألومنيوم وسمك المعدن المستعمل يشكل أهمية فى طريقة العمل . ويعبر عن سمك المعدن بالعيار ، ويعتبر العيار ٣٦ مناسباً لمعظم الموضوعات التى تنفذ بطريقة الريبوسيه وهذا العيار سميك بالدرجة التى تكفى لعمل المجسمات المنقوشة المتحركة والثابتة وهى لينة بالدرجة التى يمكن معها قصها بمقص وشغلها بأدوات خشبية بسيطة وتباع الرقائق المعدنية عيار ٣٦ على شكل لفات وتعتبر تكلفة رقائق الألومنيوم ٣/١ تكلفة النحاس ولكنهما غير مكلفين عموماً ، والمعادن الأكثر سمكاً تباع بالألواح وهى وليست فقط غالية الثمن ولكنها صعبة التشغيل ، لذا لا تحاول تشكيل ألواح أكثر سمكاً من عيار ٢٠

ويمكنك تجربة التشكيل اليدوى بدون شراء خامات وذلك باستعمال الأوعية المصنوعة من رقائق الألومنيوم التى تباع بها المأكولات المجمدة والفطائر ، ويمكن قص كلا من الرقائق المعدنية الألومنيوم أو النحاس بالمقص المنزلى ، والأدوات الأخرى التى تحتاجها هى أدوات غير حادة مثل طرف يد ملعقة ، عصا الأطفال أو عصا الآيس كريم أو عصى التقلب ( أو لتشكيل الطين ) الخشبية ويمكنك أيضاً شراء أدوات من الصلب للألواح السميكه من المعدن .



أدوات تشكيل من الخشب الأبيض

أدوات التشكيل من الصلب

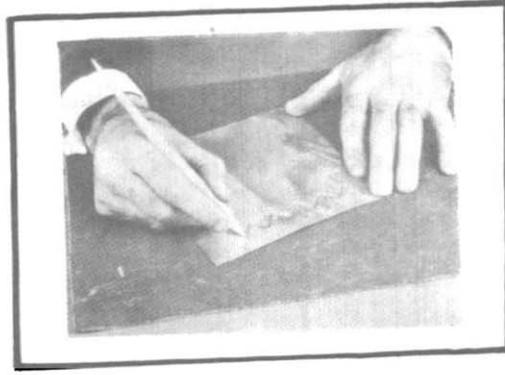


لوحة من النقش البارز على رقائق الحاس و تمثل تقليداً لنقش فرعونى جدارى بالفرسك ،  
وهى منفذة بواسطة بعض التلاميذ صغيرى المن

ويمكن استعمال فرشاة من الكاوتشوك كدعامة أسفل اللوح المعدنى أثناء العمل ولكن من الأفضل استعمال فرشاة سميكة من اللباد (ويمكن استعمال ٣ طبقات من ورق الجرائد وتقوم بنفس الغرض ) وكل أداة من الأدوات لها غرض محدد فالأداة ذات الطرف المقوس والمسطح تستعمل لتنعيم الأسطح الكبيرة وذات الطرف الكروى لعمل تجويف كبير فى المعدن ، وذات الطرف الرفيع المدبب لتوضيح تفاصيل أكثر دقة ويلزم وجود قلم رصاص ناعم أو شمع أو طباشير من نوع معين للتحديد على المعدن وللصق الرقائق المعدنية يستعمل لصق الإيوكسى ( epoxy Cement ) .

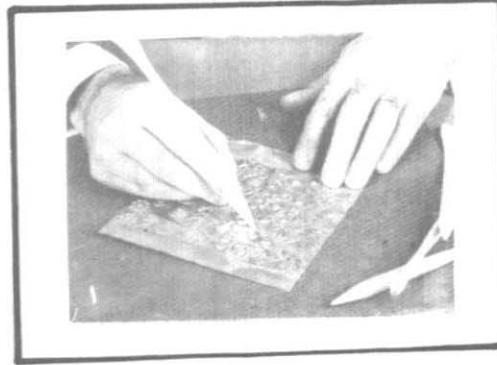
### طريقة التنفيذ أو أسلوب العمل :

وقبل أن تبدأ موضوعا زخرفيا باستعمال لوح معدنى كامل يمكنك القيام ببعض التجارب على قطع من الخردة من المعدن المستعمل لاختبار مقاومته لضغط اليد ، ولهذا الغرض خذ بعض رقائق الألومنيوم بسمك ٠,١ مم وهذه على وجه الخصوص تكون لدنة سهلة التشكيل ثم ارسم عليها خطوط تحديد عديدة وبسيطة بالأداة الصلب مدببة الطرف رقم ( ١ ) كما فى الصورة ولا تضغط بشدة ففى البداية يكون من الأفضل استعمال الضغط الخفيف .



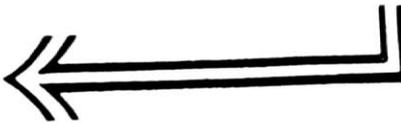
عمل عدة خطوط خارجية على قطعة من الخردة لتحديد الضغط المناسب

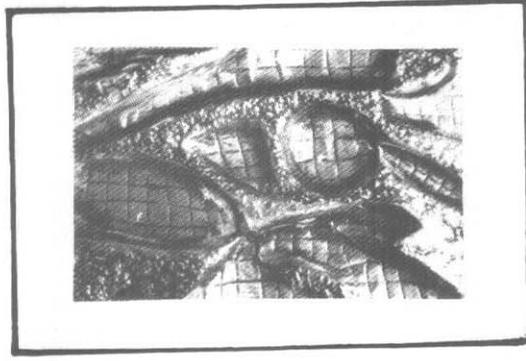
اقلب اللوح وحدد خطوط التصميم بالطرف المدبب للأداة رقم ٢



وأكمل تجاربك حتى تحصل على تصميم مرض ، ولا تتسرع في العمل فالمطلب الأساسي للحصول على قطعة فنية جيدة هو الصبر ، وإذا حاولت إخراج قطعة كبيرة مزخرفة بنقوش بارزة بسرعة فستقع في خطأ ترقيق المعدن فوق حدود مقاومته وسيصبح المعدن هشاً ومن الصعب العمل به وستواجه أيضاً مخاطرة حدوث كسر خلال اللوح المعدني

بالأداة وإذا حدثت إحدى هذه الأخطاء في محاولتك الأولى فلا تقلق فعليك أن تتعلم حدود مقدار النقوش البارزة التي يمكنك إجراؤها بالنسبة إلى مقاومة المعدن .

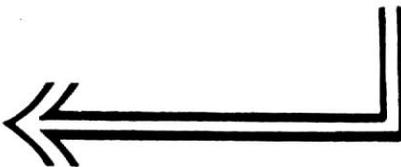




تم إخراج تأثير النقط البارزة في هذا المثال بالتنقير على الجهة العكسية للوح المعدني

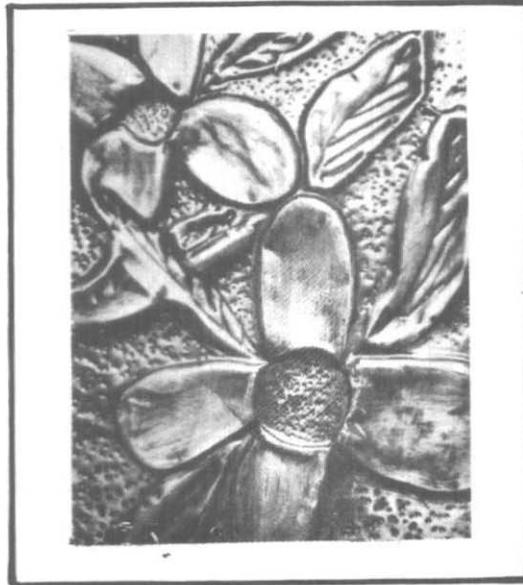
### إعطاء ملمس معين لسطح لوح المعدن :

يمكنك إعطاء بعض المساحات في العمل ملمسا مختلفا مثل الخطوط المتوازية أو أشكال بلاطات أو أشكال نجوم صغيرة أو دوائر أو مثلثات أو مربعات وهذه بعض إمكانيات زخرفة السطح ، وحاول أن تجد من أنواع التصميمات والملامس التي تستعملها لموضوع واحد ، ولكن يمكنك عمل تجارب بأنواع مختلفة من الأدوات أو حافة ملعقة أو حتى سلاكة الأسنان بالإضافة إلى أدوات التشكيل السابقة ، والتكرار والتوازن من الأشياء الهامة جدا في إبداع تصميمات منقوشة على المعادن كما في الفنون وأشغال المعادن . واحتفظ بالقطع التي أجريت عليها تجاربك للاستعانة بها عند قيامك بالعمل في موضوع معين وتعرف على الأداة المستخدمة حتى يمكنك إعادة إبداع الملمس مرة أخرى عند الحاجة إليه وتذكر أن تترك بعض المساحات ناعمة خالية من الملامس الزخرفية كما هو موضح بهذه الأمثلة حتى لا تبدو تصميماتك بشكل مزدحم .





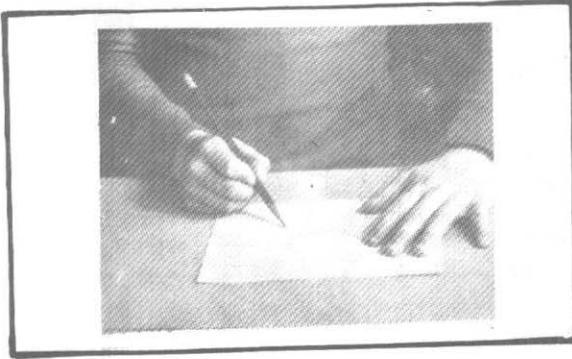
بالتنوع في الملمس والنماذج الزخرفية في هذا المثال تم اخراج تأثير زخرفى غنى  
في سطح المعدن



هذا التصميم يمثل عروقا نباتية محزوزة في سطح المعدن وخلفية منكئة ( أو مبرقشة )

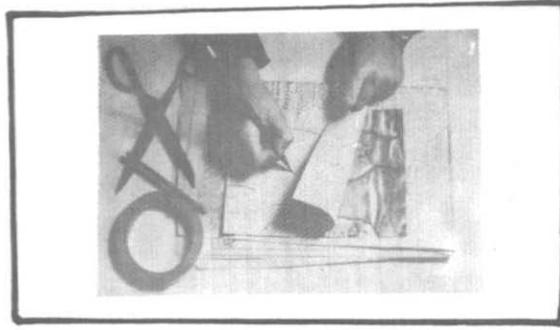
## عمل لوحة الأشكال الغير محددة :

أى حرفى صغير يمكنه تنفيذ لوحة فنية من الرقائق المعدنية بزخارف فنية تجريدية باستعمال الأدوات الخاصة بذلك ، وفى وقت بسيط جدا ، ولتنفيذها شخبط أولا على ورقة ( انظر الصورة ) ودع الخطوط تنساب فوق الورقة ، واجعل تصميمك خاليا من التفاصيل الدقيقة والأشكال فالملمس والأشكال التى ستضيفها مؤخرا إلى اللوحة فيما بعد ستعطى للموضوع تنوعا وجاذبية .

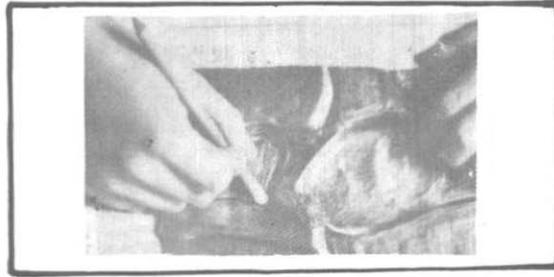


اجعل خطوط التصميم بسيطة لتترك حيز لعمل الملمس على السطح .

والآن اقطع جزءاً من رقائق الألومنيوم أو النحاس بنفس مقياس التصميم وضعه على الفرشة . ثم الصق المخطط فوق لوح المعدن بالشريط اللاصق والفرشة التى تضعها أسفل اللوح المعدنى تمكنك من إبداع خطوط حادة دقيقة على المعدن ، وعندما يتم نقل التصميم قم بدراسته لتحديد أى المساحات ستكون بارزة وأيها ستكون محفورة ، ويرمز لهذه المساحات بكلمة « العلويات » و « السفليات » لتجنب الارتباك وحدد المساحات التى عليها كلمة أعلى وتلك التى عليها كلمة أسفل على مخطط الرسم بحيث لا تضل أثناء العمل وتعمل فى مساحة من الجانب الخطأ وعندما تقرر أى المساحات ستكون « أعلى » ابدأ بالعمل من الجهة الخلفية بسن الأداة واعمل خطا بعرض  $\frac{1}{4}$  بوصة داخل الشكل

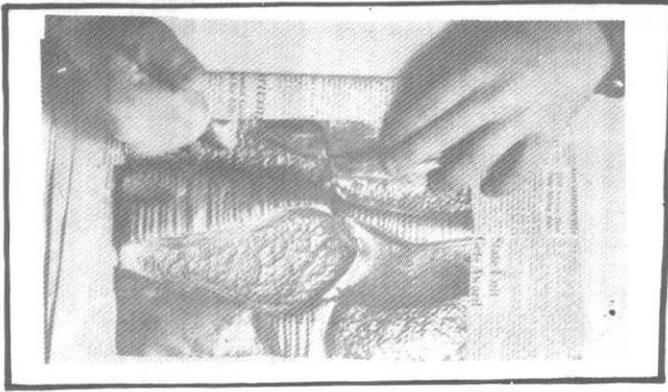


الذى سيكون لأعلى ثم يقلب المعدن وباستعمال الطرف الغير حاد للأداة تدعك جميع المساحات التى لأسفل إلى أعلى حتى تصل إلى الخط الأصيلى والخط الذى تم عمله داخل المساحات العليا يجب أن يشكل فاصلا بين المساحات التى لأعلى والتى لأسفل . ثم بعد ذلك يعكس وضع اللوح وتدعك جميع المساحات التى لأعلى ويتوالى هذا الإجراء من الخلف والأمام حتى تتحدد جميع المساحات التى لأعلى والتى لأسفل بدقة واحكام .

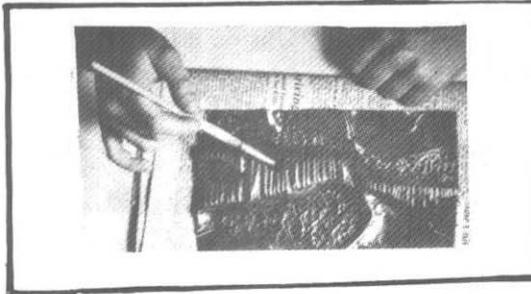


تدعك المساحات التى لأعلى والمساحات التى لأسفل بأداة غير حادة ويمكنك أن تحسن لوحتك بإضافة الملامس والنماذج الزخرفية وكبداية استعمال ملمساً أو اثنين فقط .

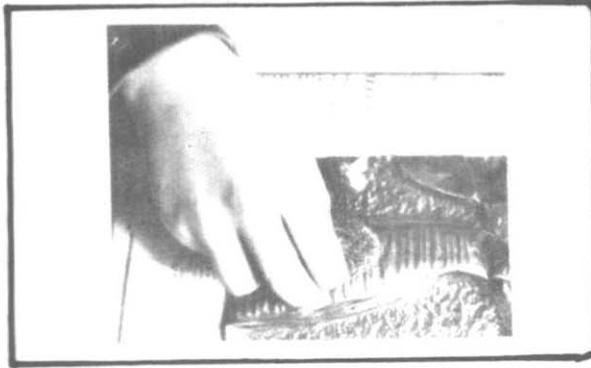
فى هذا المثال استعمال الفنان سن العصا الخشبية لإبداع الشخبة فى المساحات السفلية والنماذج المقلمة فى المساحات العليا ، وعندما تعمل بسن أى أداة احذر ثقب المعدن ودائما جرب عمل الملمس على قطعة من الخردة أولاً للحصول على اللمة الصحيحة للأداة .



### اعطاء مسحة من القدم ( التعتيق ) :

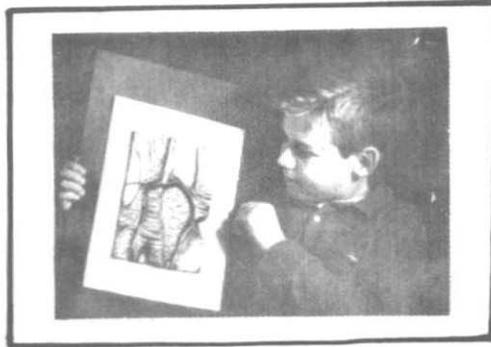


وكلمسة نهائية يمكنك إعطاء لمسة من القدم إلى تصميمك وللقيام بعمل هذا التأثير على رقائق النحاس الأحمر استخدم كبريتور البوتاسيوم (متوفر بالصيدلية ومحلات الأدوات الفنية ) وتداوله آمن حيث لا يضر بالجلد والذي يسبب تأكسد النحاس الأحمر ولتعتيق مظهر الألومنيوم تتبع الطريقة التي سيأتى شرحها ، ولتحضير كبريتور البوتاسيوم تذاب قطع منه فى قليل من الماء وتستعمل الاسفنجة فى تطبيق المحلول على النحاس حتى يمكنك إزالة أى محلول زائد فى مساحات التصميم الغائرة . حيث يتحول إلى اللون الطباشيرى مؤخراً إذا ما ترك بدون إزالة وبعد إعطاء اللوحة مسحة من المحلول بالاسفنجة تترك لتجف وسيتحول النحاس الأحمر إلى اللون الأسود ويتوقف زمن التجفيف على الرطوبة وكمية المحلول التى تم تطبيقها ويستغرق حوالى ٢٠ دقيقة ، وعند التأكد من تمام الجفاف استعمل الصوف الحديدى الناعم جدا لإعطاء مساحات متباينة من اللمعة والانطفاء .



استعمل الصوف الحديدى لإعطاء القطعة المعدنية لمعة شديدة فى بعض الأجزاء

وستظل المساحات المنخفضة والمساحات ذات الملمس الزخرفى داكنة أما المساحات المرتفعة ستظهر لونها النحاسى ، ومع مرور الوقت ستتحول المساحات الداكنة من النحاس إلى اللون الرمادى الفاتح ، ولتجنب ذلك تطبق طبقة من الورنيش أو الجملكة الشفافة كخطوة أخيرة وإذا أردت الحصول على تأثير مطفى استعمل الدوكو الرشاش ، ويمكنك لصق لوحة الرقائق النحاسى على لوحة أخرى باستعمال الغراء الأبيض ثم تلتصق هذه اللوحة على ورقة من الكرتون الأسود .

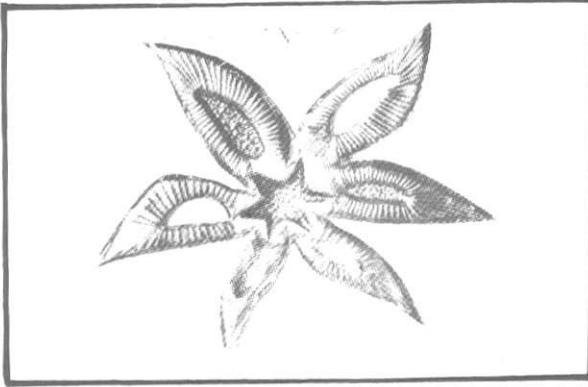


كما يتضح من هذه الصورة نجد أن عملية زخرفة سطح الرقائق من السهولة لدرجة أن طفلاً صغيراً يمكنه تنفيذها

### إعطاء سطح رقائق الألومنيوم مظهراً قديماً :

سيستعمل لهذا الغرض الحبر الهندى حيث أن كبريتور البوتاسيوم لن يؤكسد الألومنيوم ويمثل الحبر الهندى مشكلة حيث يميل إلى

التجمع على شكل قطرات صغيرة نتيجة لنعومة المعدن ولتجنب ذلك يدعك سطح الألومنيوم أولا بالصوف الحديدى وسيسبب ذلك عتامة السطح كما يجب أن تزال الآثار الدهنية للأصابع ، التى تسبب أيضا المقاومة ، وإذا ظل الحبر يقاوم المعدن أضف قليلا من المنظف السائل إلى الحبر .



إعطاء مظهر قديم لرقائق الألومنيوم بالحبر الهندى - ابدأ بدعك سطح الألومنيوم بالصوف الحديدى

ثم ينشر الحبر فوق السطح باستعمال الفرشاة ، وعندما يقترب الحبر من الجفاف ، يدعك السطح بورق نشاف والصوف الحديدى واحترس من الدعك الشديد والا ستزيل كمية كبيرة من الحبر



وعندما يوشك الحبر على الجفاف يدعك خفيفا بورق النشاف ثم بالصوف الحديدى

يدهن سطح الزهرة بمخاء بالحبر الهندى

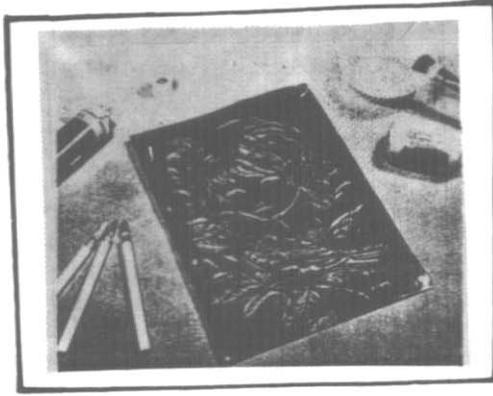
ولابد أن تظل المساحات المنخفضة والمضغوطة معتمة قليلا حتى  
تحقق التباين مع المساحات المرتفعة اللامعة .

## طريقة زخرفة سطح الرقائق المعدنية بالنقش الغائر

### intaglio

إلى جانب زخرفة سطح الرقائق المعدنية بالحفر فإن هناك طريقة  
أخرى وهى النقش الغائر الذى يعطى زخارف جميلة على سطح المعدن  
يشبه أسلوب الطباعة بالأختام ، وهى عملية تشمل تقطيع ومعالجة  
وكشط المعدن ، والحبر المتبقى فى الخدوش الموجودة على المعدن  
سيستخدم لإنتاج طبعة للتصميم ، وللنقش الغائر فى المعدن طريقة بسيطة  
وتتحد جيدا مع طريقة الريوسيه ( أو الحفر البارز ) .

والتصميم الموضح فى الصورة التالية تم رسمه على ورق الشفاف  
وتم تثبيته على اللوح المعدنى بالشريط اللاصق ووضع فوق فرشاة واقية ،  
وبعد إعادة شف التصميم فوق سطح المعدن ترفع ورقة الشفاف ويستعمل  
قلم معدنى للمرور فوق الخطوط التى تتضح خفيفا فوق سطح المعدن  
ولسهولة حركته يوضع عليه بضع قطرات من الزيت وبعد أن تحفر  
الخطوط بعمق فى المعدن تغمس فرشاة فى الماء وتدعك خفيفا فى  
الصابون ، ثم استعمل لون الجواش الأسود فى تغطية السطح الكلى  
للمعدن وعندما يتم جفافه تماما ، يصقل اللوح المعدنى بالصنفرة  
الناعمة مع مراعاة الددك فى اتجاه واحد وبضغط ثابت لتجنب الخشونة ،  
ولن تلمس الصنفرة الأخاديد وستظل سوداء ، بينما تعود جميع الأجزاء  
الأخرى إلى لونها الأصلى .



طريقة زخرفة سطح الرقائق المعدنية بالحفر الغائر



لوحة من رقائق النحاس الأحمر لطائر في إطار من الخيش والخشب الأبيض  
تصميم زخرفي جميل لزهرة مقصوفة من رقائق الألومنيوم باستعمال المقص العادي

### تلوين الرقائق المعدنية :

يمكن تلوين النحاس الأصفر والنحاس الأحمر والفضة وذلك بمعاملة السطح كيميائياً والتسخين ، وعلى أية حال فإن مدى الألوان الذي يمكن الحصول عليه محدود كما يمكن الطلاء بالتحليل الكهربائي أو كيميائياً ، وهذه الطرق تحتاج إلى حرص في استعمال

الكيمائيات أو الحرارة أو كليهما أما الطلاء بالتحليل الكهربى فيتطلب  
معدات خاصة .

### التلوين كيميائيا :

#### النحاس الأصفر :

يمكن تلوين النحاس الأصفر فى مدى اللون الأحمر ، الأرجوانى ،  
البنى ، الأسود ، الأزرق ، الأخضر ، الأصفر ، والطريقة كما يلى :

| اللون          | المحلول  | طريقة المعالجة  |
|----------------|--|---|
| أرجوانى        | ٨٠ جم نيترات نحاس ،<br>٤ سم <sup>٣</sup> ، لتر ماء .                 | يغمر لمدة ٣٠ دقيقة فى<br>محلول يغلى - ثم يغسل<br>بماء ساخن ثم يدهن بطبقة<br>من الشمع للحماية .      |
| أرجوانى بنى    | ٢٥ جم كبريتات نحاس ،<br>٣ سم <sup>٣</sup> نوشادر ، لتر<br>ماء .      | يغمر لمدة ٣٠ دقيقة فى<br>محلول يغلى - ثم يغسل<br>بالماء الساخن مع طبقة<br>من الشمع للحماية .        |
| بنى محمر       | ٥٠ جم خلاص النحاس ،<br>٥٠ جم نيترات النحاس<br>، لتر ماء .            | يغمر لمدة ٣٠ دقيقة<br>فى محلول يغلى - ثم<br>يغسل بالماء الساخن ثم<br>طبقة من الشمع .                |
| الأسود         | ١٧٠ جم كربونات<br>النحاس ، ٣٥٠ سم <sup>٣</sup><br>نوشادر ، لتر ماء . | يغمر لمدة تصل إلى ٦٠<br>دقيقة ، ثم يشطف بالماء الدافئ<br>فقط ثم طبقة من الشمع على<br>أن تدهن بحرص . |
| أزرق -<br>أخضر | نترات النحاس ، لتر ماء .   | يسخن المعدن ويغمر<br>فى المحلول وتكرر<br>العملية ، ثم يعطى طبقة                                     |

|   |   |                   |
|---|---|-------------------|
| شمع وهو بارد .  |   |                   |
| يغمس لدقائق قليلة مع الملاحظة ، ويدهن بالشمع بعد الجفاف | ٢٥ جم نحاس ، ٤ سم <sup>٣</sup> نوسادر ، لتر ماء . | أصفر -<br>برتقالي |

٢ - النحاس الأحمر :

يمكن تلوين النحاس الأحمر بالألوان الآتية :

أحمر - بني - أسود - أخضر مزرق ، بالطريقة الآتية :

| طريقة المعالجة   | المحلول                            | اللون          |
|--|------------------------------------|----------------|
| تسخن القطعة ثم تطفأ بسرعة في الماء المغلي ويشطب بالتشميع .                   | ماء                                | أحمر           |
| تسخن القطعة ويطبق المحلول بالطرطشة بالفرشاة ، ثم تغسل وتدهن بطبقة من الشمع . | ١٠ جم كلوريد الحديد ، لتر ماء .    | بني            |
| تترك القطعة ساعتين في المحلول البارد ، ثم تشطف وتجفف وتدهن بطبقة من الشمع .  | ١٠ جم كبريتور الباريوم ، لتر ماء . | أسود           |
| تسخن القطعة ويطبق المحلول بالفرشاة ، ثم تغسل وتجفف وتدهن بطبقة من الشمع .    | ٢٠٠ جم نترات نحاس ، لتر ماء .      | أزرق -<br>أخضر |

### ٣ - الفضة :

يمكن إعطاء الفضة لونا أزرق أو أسود أو لون الفضة القديمة الرمادى .

| طريقة المعالجة   | المحلول   | اللون       |
|--|---|-------------|
| تدفأ القطعة وتلمس بالمحلول ويراقد تغير اللون ثم يوقف بغمسه فى الماء الراثق . | ١٠ جم كبريتور البوتاسيوم ، لتر ماء                | أزرق - أسود |
| تغمس القطعة فى المحلول البارد لدقائق قليلة .                                 | كبريتور البوتاسيوم ٣ جم ، كربونات النوشادر ٦ جم . | الرمادى     |

### طرق أخرى لطلاء المعادن :

المعادن المقاومة للحرارة مثل التيتانيوم يمكن تلوينها ( بمجرد خدش السطح ) بطريقة التسخين البسيطة بالشعلة والذى يسبب أكسدة للسطح ، وعلى أية حال فإن التسخين الزائد يمكن أن يسبب ألوانا غائمة ويتطلب الأمر بعض الخبرة لايجاد ألوان لامعة صافية ، ويمكن تلوين كل من معدن التيتانيوم والنيوبيوم والتانتاليوم بطريقة التحليل الكهربائى والتي تنفذ كأفضل ما يكون فى حمام طلاء كهربى يستخدم محلول بتركيز ١٠٪ سلفات أمونيوم وتنظف القطعة التى ستطلى بالأسيتون وتوصل على أنها الأنود ( + ) وستعمل التيتانيوم المطلى بالبلاطين على أنه الكاثود ( - ) ، وتغيير الفولت سيتغير اللون ويمكنك عمل عينات على تغير اللون حسب تغير الفولت لتكتشف

كيفية الحصول على لون معين ، ويمكن إيقاف تكون الألوان باستعمال طلاء الأظافر الشفاف فوقها ، والمعادن الأساسية يمكن طلاؤها بالنحاس أو الفضة أو الذهب ويمكن الحصول على التصاق أفضل بالتغطية الأولية بالنحاس لمعظم المعادن ، ويمكن طلاء النحاس الأحمر والأصفر بتسخينه ثم يطبق القصدير على القطعة المسخنة ثم يدعك السطح بقماشة ثقيلة لنشر القصدير .

### التكوين بالترسيب الكهربى :

إن الأشكال المجسمة المعقدة - صعبة الصب والتشكيل - يمكن تكوينها بالترسيب الكهربى فالنماذج المصنعة أو الطبيعية مثل الأوراق أو ثمار الجوز أو التوت يمكن أن تغلف بالمعادن حيث يرسم المعدن بالتحليل الكهربى فى حمام طلاء حتى يتكون السمك المطلوب من المعدن فوق الجسم المراد تغطيته أو طلاؤه بالمعدن .

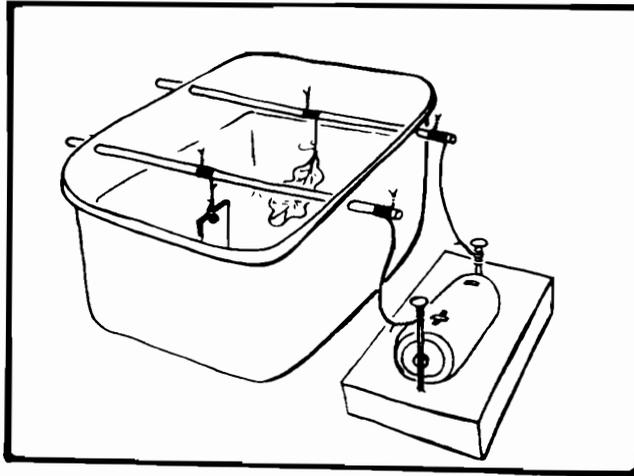
أولا : اقطع الشكل من مادة سهلة التشكيل وهناك ثلاث مواد يمكن استخدامها وهى : البوليستيرين المفرود ، الورق المعجن ، خشب بلسا ( خشب أخف من الفلين ) وحيث أن القطعة لا بد أن تغمس فى المحلل الكهربى فستحتاج إلى تثقيب مركزها لمنعها من الطفو ، وعندما تنتهى من التشكيل وعمل القالب يثبت السلك لتعلق منه القطعة ثم تبرشم بدهان من الورنيش أو الجملكة الشفافة ، وعندما تجف تطفى بدهان موصل والذى يكون غنيا ببودرة الفضة ، وكبدل يمكن استعمال مسحوق الجرافيت أو الكربون مخلوطا مع الورنيش الرطب ثم يدهن .

وأسهل طريقة للحصول على القالب بطبقة سميكة من الطلاء المعدنى هى اللجوء إلى شركات الطلاء أو استعمال حمام ترسيب ولكن إذا لزم الأمر فيمكنك استنباط جهاز كما يلى :

تناول وعاء من البلاستيك الصلب والذى يستوعب القالب بسهولة

ويوضع قضيبان من النحاس الأحمر أو الأصفر بالعرض على أعلى الوعاء ويلتصق القالب من سلته بأحد القضيبين الكاثود ، وبالقضيب الآخر تعلق قطعة من رقائق النحاس الأحمر ثم يملأ الوعاء بمحلول مشبع من كبريتات النحاس وقليل من الخل . وتوصل بالقضيبين بطارية جافة ١,٥ فولت الطرف الموجب بالأنود والسالب بالكاثود ( انظر الرسم التالي ) .

ثم انتظر ، وبمرور أيام قليلة ستلاحظ تكون طبقة أساسية من الأنود النحاس على القالب ، وعندما يصل الطلاء إلى السمك المطلوب يمكن رفع البطارية والموصلات وتغسل القطعة المغطاة بالماء ، وسيحسن التلميع من مظهر السطح النهائي للقطعة ، ويمكن أن تستعمل كحلق أو سوار بسيط وإذا كانت الطبقة المرسبة من المعدن كثيفة بالدرجة الكافية فإنه يمكن تصنيعها إلى أشكال أكثر تعقيدا ، والآن تكون القطعة جاهزة إما لدهانها بطبقة من الورنيش أو طلاؤها بطلاء من الفضة أو الذهب .



حمام ترسيب كهربي مستطيل

## الطلاء :

أحواض الطلاء : تصنع أحواض الطلاء من مواد تختلف باختلاف المحاليل التي ستوضع بها فمثلا المحاليل المحتوية على سيانيد المستخدمة في

الطلاء بالفضة توضع فى أحواض من الصلب بينما المحاليل الحمضية كـمحاليل الطلاء بالكروم تستعمل داخل أحواض مبطنـة بالرصاص النقى أو الرصاص الأنتيمونى كما تستخدم أحواض مبطنـة بالأبونيت فى حالة استعمال محاليل قلوبـة للطلاء ويتميز الأبونيت بعدم توصيله للتيار الكهربى مما لا يحفز حدوث ماس بين المصعد ( الأنود ) وكذلك الأدوات المعلقة بالمهبط ( الكاثود ) بين جدران الحوض .

### طرق التجهيز للطلاء :

- ١ - إزالة طبقة الأكسيد من سطح المعدن .
- ٢ - تلميع السطح .
- ٣ - تنظيف السطح .

### الطلاء بالفضة :

|                                |                                |
|--------------------------------|--------------------------------|
| المحلول الأول : ٢٠ جم /        | المحلول الثانى : ٣٠ جم /       |
| لتر نترات فضة ، ٨٠ جم سبانيـد  | لتر نترات سيانور فضة ، ٧٠ جم / |
| بوتاسيوم أو فضة ، ٢٠ جم / لتر  | لتر سيانيد بوتاسيوم ، ٣٠ جم    |
| كربونات بوتاسيوم أو صوديوم .   | كربونات بوتاسيوم .             |
| الحرارة عادية ، شدة التيار     | الحرارة عادية ، شدة التيار     |
| من ٥ر إلى ١ أمبير فرق الجهد من | ٢,٥ إلى ١,٥ أمبير فرق الجهد    |
| ١,٥ إلى ٢,٥ فولت .             | ١,٥ إلى ٢,٥ فولت .             |

الأنود : فضة خالصة عيار ١٠٠٠

## الطلاء بالذهب :

المحلول الثانى : ٥ جم

سيانيد ذهب .

٢٠ جم سيانيد بوتاسيوم .

٥٠٠ سم<sup>٣</sup> ماء مقطر .

شدة التيار : ٠,٢ أمبير .

فرق الجهد : ٢,٥ فولت

على البارد .

المحلول الأول : ٦ جم / لتر

سيانيد .

١٠ جم / لتر فوسفات

صوديوم .

٣ جم / لتر سيانيد صوديوم .

شدة التيار : ٠,٢ أمبير .

فرق الجهد : ٢,٥ فولت .

درجة الحرارة : ٦٠° م «سنتى

جراد « .

## المصعد : ذهب

### طريقة عمل المحلول :

توضع ٥ جم من رقائق الذهب فى جفنة على حوالى ١٥ سم<sup>٣</sup> ماء ملكى وتوضع على حمام رملى حتى يذوب الذهب ثم يوضع حوالى ٥٠ سم<sup>٣</sup> ماء لتخفيف الحامض ثم يضاف هيدروكيد النوشادر مع التقليب حتى يتعادل الحامض ثم يرشح المحلول فنحصل على كلوريد الذهب ، تجهز حوالى ٥٠٠ سم<sup>٣</sup> ماء مقطر يضاف إليها ٢٠ جم سيانيد بوتاسيوم ويقلب جيدا ويصب السيانيد فوق كلوريد الذهب ببطء حتى يذوب كل كلوريد الذهب ويفلى المحلول فيتبخر النوشادر ( ويعرف بالرائحة ) يضاف بعض الماء المقطر بديلا عن المتبخر ويستعمل المحلول على ذلك ويمكن تخفيفه عند الاستعمال .

## الطلاء بالنحاس الأحمر :

محلول قلوي :

٤٥ جم / لتر سيانيد

النحاس .

٦٠ جم / لتر سيانيد

الصوديوم . أو ( ٣٩,٨ جم / لتر  
سيانيد البوتاسيوم ) .

١٠ جم / لتر كربونات

الصوديوم .

شدة التيار : ٥ - ١,٥

أمبير / ديسي متر .

قوة التيار : ١,٥ - ٤ فولت

الحرارة من ٤٠° م .

محلول حمضي :

١٥٠ جم / لتر كبريتات

نحاس .

٤٠ جم / لتر حامض

كبريتيد مركز .

شدة التيار : ٢٠ أمبير /

ديسيمتر .

قوة التيار ١ - ٣,٥ فولت .

الحرارة : ٢٠ - ٣٠° م

## الطلاء بالكروم :

٤٠٠ جم / لتر ثالث أكسيد الكروم ( حمض الكروميك ) .

٤ جم حمض كبريتيد مركز .

شدة التيار : ١٠ - ٢٠ أمبير .

قوة التيار : ٤,٥ - ٧ فولت .

درجة الحرارة : من ٤٠ إلى ٥٠° م

المصعد كربون أو بلاتين .

## تجهيز المحلول :

١ - يذاب ثالث أكسيد الكروم في كمية من الماء .

٢ - يصب حامض الكبريتيك على المحلول .

٣ - يقلب المحلول ويسخن لدرجة الحرارة المطلوبة

ملحوظات :

- ١ - يعوض المحلول بإضافة كمية جديدة حيث أن المصعد ( الأنود ) ليس من الكروم لصعوبة الحصول عليه منفردا أو نقيا .
- ٢ - يستحسن أن تطفى القطعة مسبقا بالنيكل .

**الطلاء بالبلاطين :**

- ٦٢٥ جم / لتر نترات الأمونيوم .
- ٦٢,٥ جم / لتر نترات الصوديوم .
- ٦٢,٥ جم / لتر كلوريد البلاطين .
- ٠,٠٥ جم / لتر أمونيا ( ملح النشادر ) .
- شدة التيار : ٥٥ أمبير .
- درجة الحرارة : ٩٥ ° م .
- فرق الجهد : غير محدد .

**إزالة الطلاء المعدني :**

١ - إزالة طلاء النيكل :

**المحلول الثانى :**

**المحلول الأول :**

- ١ جزء بالحجم ماء : ١ جزء حامض كبريتيك مخفف بنسبة ٥٠% حجما .
- ١ جزء بالحجم حامض بيتريك .
- ١ جزء بالحجم حامض ١ فرق الجهد : من ٥ - ٦٠ فولت .
- أكساليك والإناء خزفى وترفع الإناء مبطن بالرصاص وشدة التيار ٤ أمبير .
- المشغولات بمجرد إزالة النيكل .

تعلق المشغولات كمصعد ويستعمل الحوض كمهبط .

## ٢ - لإزالة طلاء الذهب أو الفضة أو النحاس :

١٠٠ جم / لتر سيانيد البوتاسيوم .

٥ جم / لتر صودا كاوية .

الإناء صاج مطلى بالمينا وفرق الجهد ٦ فولت والحرارة ١٦٠ ° م  
( أو درجة حرارة الغرفة ) .

ملحوظة :

لإزالة طلاء النحاس من على الصلب .

الإناء حديد وفرق الجهد ٦ فولت وتوضع المشغولات كمصعد  
ويمكن استعمال الإناء كمهبط .

## ٣ - لإزالة الطلاء بالكروم :

تغمس المشغولات فى حامض الأيدروكلوريك المخفف .

٨ أجزاء حمض + ٢ جزء ماء بالحجم الإناء مبطن بالمطاط أو  
الرمصاص أو إناء خشن محكم . مع ملاحظة أنه إذا كانت المشغولات قد  
سبق طلاؤها بالنيكل فيجب إزالة الآثار السيئة التى ستظهر بعد إزالة  
الكروم ويمكن استعمال فرش التلميع لذلك .

## توصيات عامة للطلاء الناجح :

١ - يجب التأكد من عدم وجود أى آثار دهنية أو أكسدة على  
المشغولات المطلوب طلاؤها .

٢ - عند تحضير محاليل الطلاء يجب مراعاة منتهى النظافة .

٣ - عدم استعمال أى إناء يفسد المحلول ( كالصفيح والزنك فى  
أغلب المحاليل ) .

٤ - لعمل المحاليل يجب استعمال الماء المقطر أو الماء اليسر أو الماء  
المغلى .

٥ - إذا كان هناك مواصفات خاصة بدرجة الحرارة يجب مراعاتها باستمرار .

٦ - نظافة الأوعية قبل الطلاء والمحلول واجبة .

٧ - يجب ملاءمة التيار الكهربائي قبل وبعد نزول المشغولات للطلاء .

٨ - عند سقوط أى أدوات فى المحلول أثناء الطلاء يجب انتشارها فوراً حتى لا يفسد المحلول .

٩ - التحريك : يمكن تحريك المحلول دائماً بضغط هواء ويجب مراعاة نظافة هذا الهواء باستمرار سواء نظافته التامة أو ترشيحه . كما يجب وضع أنبوبة الهواء تحت المهبط مباشرة فى تناسق سليم .

١٠ - يجب التأكد من نظافة سلوك التعليق والخطافات والمساعد وإزالة آثار الأوكسيد باستمرار ( على أن يكون ذلك بعيداً عن أحواض الطلاء ومحاليلها ) .

١١ - يستحسن أن تكون دائماً الخطافات المستعملة لربط المصعد من نفس نوع المصعد حتى لو كانت ستظل فوق مستوى محاليل الطلاء .

١٢ - يجب مراعاة الدقة فى وصل المصعد بمصدر التيار الكهربائي والتأكد من مرور التيار به وأن تكون أماكن الاتصال بالمصعد فوق مستوى محلول الطلاء .

١٣ - عند تعليق المشغولات يستحسن استعمال أسلاك النحاس لتجنب حدوث شرارة أو مقاومات أخرى للكهرباء .

١٤ - يجب مراعاة عدم تغطية أحد المشغولات بأخرى حتى يتساوى الطلاء على كل السطوح المطلوب طلاؤها .

١٥ - لتلاشى حدوث أى أكسدة للمشغولات قبل الطلاء وبعد التنظيف يجب عدم تعرض المشغولات للهواء لمدة طويلة ويمكن وضعها فى المحاليل المناسبة حتى يحين وقت طلاؤها .

١٦ - يجب التأكد من صلاحية محاليل الطلاء باختبار عينات منها باستمرار .

١٧ - عند عدم استعمال حمام الطلاء يجب تغطية المحلول باستمرار .

### للتخلص من الدهون قبل الطلاء :

١ - بالكحول : عند استعمال الكحول للتخلص من الدهنيات يستحسن وجود حوضين من الكحول ، الأول تغمس فيه المشغولات لتنظيفها ثم ترفع وتلمع جيدا وتجفف ثم تغمر فى الحوض الثانى للشطف ويجب فحص الكحول دائما لتنظيفه من القاذورات التى تعلق به

٢ - بالسيانيد : لما للكحول من أخطار الحريق يمكن الاستعاضة عنه بالسيانيد للتنظيف خاصة لمشغولات النحاس الأحمر والأصفر والفضة ويتكون المحلول من ٤٠ - ٥٠ جم / لتر سيانيد البوتاسيوم ويحفظ المحلول فى أوانى صاج أو خشب وبعد التنظيف بالسيانيد يجب شطف المشغولات جيدا لمدة مناسبة - بالماء البارد الذى يستحسن استعمال فرشاة من الشعر معه ويكون شعرها ناعما فى حالة الفلزات غير الحديدية وناشفا قويا مع الحديد والصلب .

### لإزالة الأكسدة قبل الطلاء :

هناك عدة محاليل للتخلص من الأكسدة نذكر منها :

١ - حمض الكبريتيك ( ١٠٠ جم / لتر ) ويستعمل لإزالة

أكسدة النحاس الأحمر والأصفر والفضة ، ويستحسن أن يوضع فى إناء من الخشب المبطن بالرصاص أو من الرصاص أو من الصاج المبطن بالمطاط أو من الخزف .

٢ - حمض المورباتيك ( الأيدروكلوريك التجارى ) ويخفف بالماء بنسبة حجم واحد حمض إلى خمسة حجوم ماء ويستخدم لإزالة أكسدة الصلب والحديد ويستحسن وضعه فى إناء مبطن بالرصاص أو بالمطاط أو من الخزف .

٣ - حمض أيدروفلوريك ويخفف بنسبة حجم من الحامض إلى تسعة من الماء ويستخدم لتنظيف المسبوكات ويستحسن وضعه فى إناء مبطن بالمطاط أو إناء من النحاس .

٤ - لتنظيف الحديد والصلب بكميات كبيرة يمكن استعمال الكهرباء حيث توضع المشغولات المراد تنظيفها كقطب موجب فى المحلول الآتى :

١٠ جم / لتر حامض كبريتيك .

١٠٠ جم / لتر كبريتات صوديوم .

شدة التيار : ٣٠ - ٤٠ أمبير والإناء مبطن بالرصاص .

٥ - لتنظيف النحاس الأحمر والأصفر والفضة وما شابهها يمكن استعمال الكهرباء حيث تعلق المشغولات وكأنها تطفى ( بالقطب السالب ) فى المحلول الآتى :

١ جزء بالوزن حامض نيتريك .

٥ جزء بالوزن حامض كبريتيك .

١,٥ جم / لتر كلوريد صوديوم .

شدة التيار ٣٠ - ٤٠ أمبير والإناء مبطن بالرصاص أو الخزف .

بعض مشاكل الطلاء الكهربائي على المعادن وكيفية تجنبها :

أولا فى الطلاء بالنحاس :

١ - عند استخدام المحلول السيانيدى ( القلوى ) .

( أ ) الطلاء به بشور وينفصل عند حكه بالفرشاة وقد يحدث هذا من عدة أسباب أولها : زيادة فى السيانيد ويعرف بوجود غازات تنفصل عند المهبط ويعالج بزيادة بقية الأملاح فى المحلول .

وثانيها : عندما يكون السيانيد غير كاف ويعرف بوجود طبقة مخضرة على المصعد مع تحول المحلول إلى أزرق شاحب ويعالج بإذابة من ١,٥ جم / لتر إلى ٦ جم / لتر فإذا كان المصعد سليما والمحلول غير ملون وليست هناك غازات تتصاعد كان السبب فى ذلك وجود أكسدة على المشغولات نفسها فيجب إعادة تنظيفها .

(ب) الطلاء لامع وصلب جدا يكون سببه انخفاض قوة أو شدة التيار فيجب رفعه فإن لم يحدث استجابة وجب زيادة تركيز المحلول .

(ج) الطلاء خشن بلون أحمر غامق ( قرمزي ) معتم يكون السبب ارتفاع قوة التيار ويجب خفضه .

٢ - عند استخدام المحلول الحمضى :

( أ ) الطلاء خشن وبه بشور ويكون السبب زيادة مفرطة فى الحامض أو نقص كبير فى درجة الحرارة ( مما يسبب تبلور الأملاح ) ولعلاج السبب الأول نأخذ جزءاً من محلول الطلاء ونقلبه مع كربونات النحاس فى إناء مبطن بالمينا ثم نعيده إلى الحوض بعد ترشيحه ، وتكرر هذه العملية حتى تزول الحامضية الزائدة ولتلافى السبب الثانى ( نقص درجة الحرارة ) يجب رفع كل ما فى الحوض من أدوات أو مصعد أو

خلافه وتسخين المحلول وبراى تغطية المحلول دائما عند عدم الاستعمال .  
(ب) عدم حدوث طلاء أو حدوث طلاء تراى ناعم يكون سببه نقص الحامض أو كبريتات النحاس ويعرف ذلك باختبار المحلول ويعالج بإضافة حامض الكبريتيك ( ٦ ملليتر / لتر ) أو كبريتات النحاس ( ٥٠ جم / لتر ) إلى جزء من المحلول ثم إرجاع هذا الجزء ثانية إلى بقية المحلول . وقد يحدث نفس الخطأ نتيجة انخفاض شدة التيار عن المطلوب .

### ثانيا فى الطلاء بالفضة :

١ - عدم تماسك الطلاء وسببه وجود مواد دهنية على سطح المشغولات فىجب إعادة تنظيفها .

٢ - الطلاء عبارة عن راسب إسفنجى وسببه زيادة فرق الجهد وهنا يجب إخراج المشغولات وغسلها بالماء جيدا وإرجاعها للحوض بعد خفض الفولت المستعمل .

٣ - الطلاء خشن بسبب وجود رواسب عالقة بالمحلول ويجب التخلص من هذه الرواسب بالترشيح .

٤ - الطلاء يميل للزرقة وغير لامع ويكون السبب إما انخفاض درجة الحرارة أو ضعف نسبة الفضة التى يجب ألا تقل عن ٣٠٪ من المحلول فترفع درجة الحرارة فاذا لم تأت بنتيجة تضاف بعض أملاح الفضة .

### ثالثا : فى الطلاء بالذهب :

١ - الطلاء باهت وقد يكون أحد الأسباب الآتية :

( أ ) وفرة زائدة فى سيانيد البوتاسيوم الطليق فىجب تسخين المحلول لمدة ساعة ثم إضافة الماء حتى يصل المحلول إلى الحجم الأصلى .

(ب) انخفاض درجة الحرارة فيجب رفعها .

(ج) انخفاض فرق الجهد فيجب زيادة الفولت .

٢ - الطلاء أكثر احمرارا وقد يميل إلى البنى المحمر فيكون السبب إما ارتفاع درجة الحرارة فيجب خفضها أو ارتفاع في فرق الجهد فيجب خفض الفولت .

٣ - بطء في الترسيب وسببه انخفاض درجة الحرارة فيجب رفعها .

٤ - بطء في الترسيب مع تغيير في لون الموجب ( الأنود ) وسببه انخفاض في أيونات السيانيد الطليقة فيجب إضافة سيانيد البوتاسيوم بكمية مناسبة .

٥ - بطء في الترسيب والطلاء له ظلال نحاسية وسببه انخفاض كمية الذهب في المحلول فيضاف ملح سيانيد الذهب بنسبة ٢٥ جم / لتر .

٦ - لا يحدث ترسيب نتيجة خطأ كهربى ، فيجب اختيار الوصلات الكهربائية أو نتيجة لوفرة زائدة في السيانيد فيغلى المحلول للتخلص من السياتيد الزائد ثم أكمل المحلول بماء مقطر .

**رابعا : الطلاء بالنيكل :**

١ - تماسك طبقة الطلاء غير الكامل أو وجود خطوط به ولهذا عدة أسباب منها .

( أ ) حامضية المحلول فيضاف قليل من كربونات النيكل لمعادلة الحامضية .

(ب) قلوية المحلول : فيضاف حامض الكبريتيك بكميات مناسبة .

(ج) وجود مواد دهنية فتختار المحاليل اللازم استخدامها في تنظيف المشغولات وبعاد تنظيف المشغولات لإزالة الدهون مع عدم إمساكها باليد .

- ( د ) وجود طبقة قلوية فوق المشغولات قبل طلاء النيكل فيجب غسلها بحامض الكبريتيك المخفف ( ٢٥ جم / لتر ) .
- ( هـ ) وجود أملاح أخرى مخلوطة مع ملح النيكل ويمكن التخلص من هذه الأملاح على كاثود آخر بتيار لا يزيد عن ٣ أمبير .
- ( و ) قطع التيار الكهربى فيجب اختيار التوصيلات الكهربائية .
- ٢ - وجود خطوط سوداء نتيجة وجود نحاس أو زنك بالمحلول وهنا يجب التأكد من عدم وجود أى أدوات نحاسية أو زنك متخلف بالحوض وتأثير الأسلاك النحاسية التى تربط الأنود .
- ٣ - الطلاء محروق ( غامق أو أسود تقريبا ) بسببه ارتفاع التيار الكهربى ( شدته أو قيمته ) فيجب خفضه .
- ٤ - وجود شقوق أو ثقوب بالأطراف ولهذا عدة أسباب أهمها :
- ( أ ) الحامضية الزائدة فى المحلول مما يسبب وجود غازات تعزل المهبط فيجب إضافة كربونات النيكل .
- ( ب ) قلة تركيز المحلول فيجب زيادة تركيزه .
- ( جـ ) قلة أيونات النيكل فيجب إضافة قليل من كربونات النيكل .
- ( د ) وجود مادة عضوية وأملاح وللتخلص من ذلك يضاف نترات الأمونيوم ( ٢ جم / لتر ) إلى المحلول ولإضافتها تذاب اليوريا فى الماء البارد ويضاف إليها حامض الكبريتيك ببطء شديد حتى تظهر حامضيته ( تعرف بورقة عباد الشمس الزرقاء ) ثم يضاف هذا الخليط إلى المحلول ببطء فيدمر المادة العضوية فى بضع ساعات قليلة .