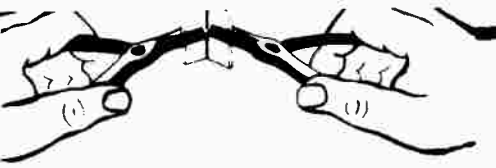


الباب السادس

أشغال فنية من المعادن

عمل مجسمات فنية بالمسامير

موضوعات مسطحة بالمسامير المستقيمة .

موضوعات مسطحة بالمسامير المثنية .

موضوعات مجسمة بالمسامير .

موضوعات منفذة بمسامير من الحديد المطاوع .

موضوعات منفذة 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 .

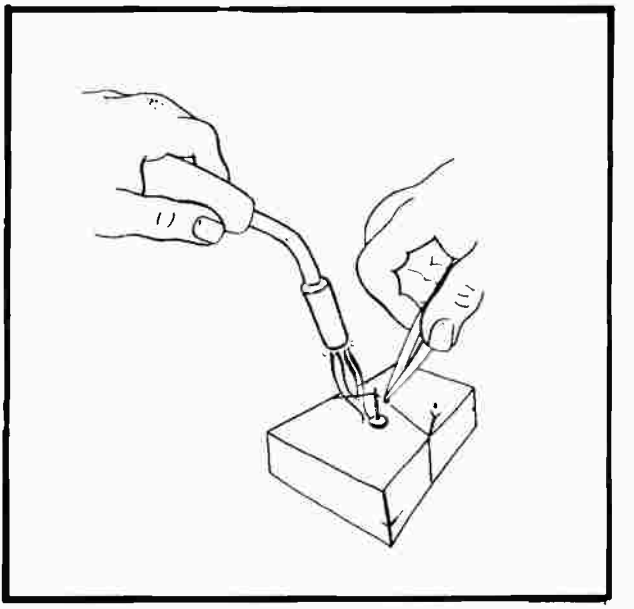
عمل لوحات فنية بالدبابيس والسلك المعدنى .

أشغال فنية من الرقائق المعدنية .

عمل لوحة بطريقة الريبوسيه (النقش البارز)

تلوين المعادن ـ التلوين الكيميائى : النحاس الأصفر والأحمر ـ الفضة .

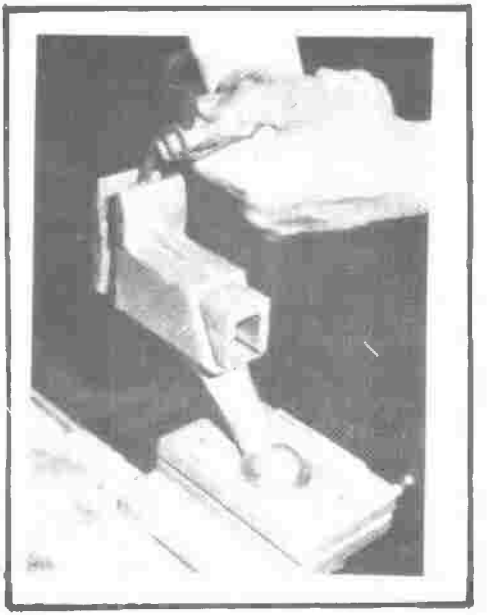
عملية الطلاء بالترسيب الكهربى .



التجسيم بالمسامير : Nail Sculpture

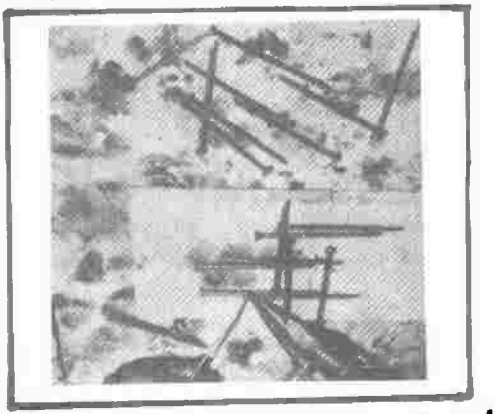
توجد المسامير بتنوع مذهل فى الأحجام والأشكال فهى تمتد من الأنواع الشائعة فى أعمال البناء إلى الإنتاج الخاص من المسامير التى تستعمل فى حدوة الحصان ، ويمكنك استعمالها بحالتها أو ليها إلى أشكال جديدة لإبداع كل أنواع الموضوعات الزخرفية المشوقة والنافعة ولتثبيت المسامير فى بعضها ستحتاج إلى كاوية لحام (١٠٠ ـ 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 المسمار 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 فلابد 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



يلتقى المسمار بسهولة بالبدسة إذا ثبت فى مدجلة قوية وثابتة

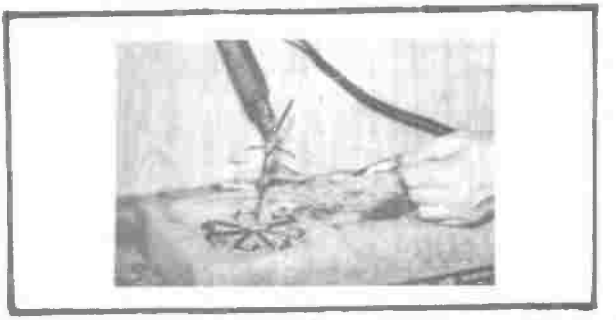
وللتصميمات المسطحة لا نحتاج إلى تجهيزات خاصة أو معدات لربط المسامير ببعضها فتوضع المسامير بحرص مرتكزة على أى شكل أو تصميم تختاره وتسخن الوصلات بلهب وابور اللحام ويترك اللحام ينساب وعند تصميم مثل هذه الأشغال يكون اللحام نفسه عنصراً هاماً فى المظهر الكلى للتصميم ، ويمكنك استعمال اللحام بوفرة مع وضع النتيجة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



الأعمال المسطحة من السهل لحامها إما بكاوية لحام أو وابور لحام .

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

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

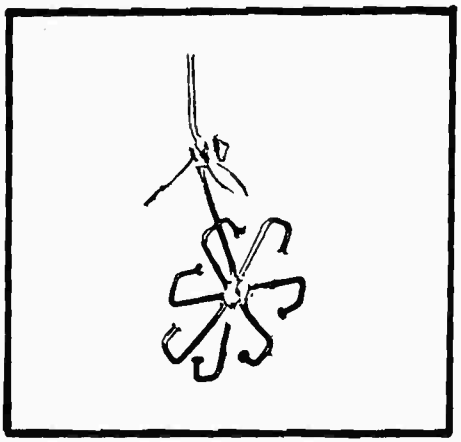


يمكنك الاستعانة بالسلك فى ربط الأجزاء إلى جانب بعضها عند اللحام

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

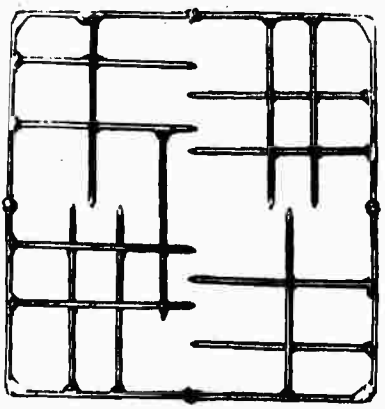
وإذا لم تغسل الشغلة جيدا بعد اللحام ستتكون سريعا رواسب الصدأ (بسبب وجود الحامض فى مساعد الصهر Flux) ولحفظ الموضوع المكتمل من الصدأ يمكنك استعمال مركب ضد الصدأ أو غطاء الورنيش الشفاف ، أو كليهما ، ويمكنك استعمال الجملكة السائلة ولكن استعمال الرشاش فى التغطية أفضل للوصول إلى المناطق المختلفة .

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

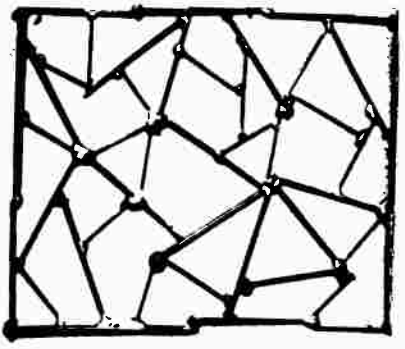


بعد اللحام تزال الأسلاك الرابطة وتبدو الزهرة فى وضع ثابت ملتصقة لأعلى

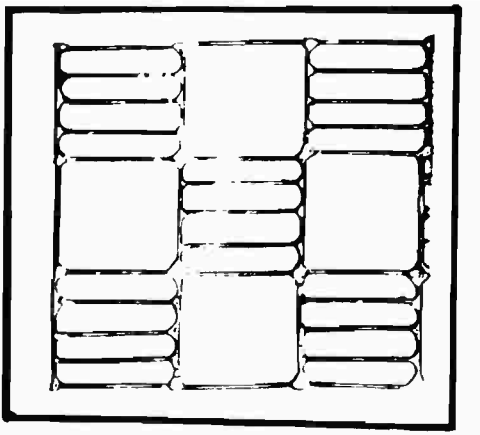
وفيما يلى عرض لبعض الموضوعات المنفذة من المسامير المستقيمة بشكل مسطحات .



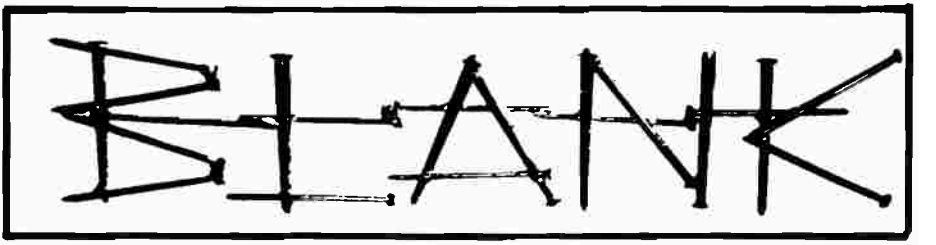
يضيف الإطار المستطيل قوة إلى التصميم إلى جانب غلق التصميم وفى هذا المثال تلاحظ أن المسامير المستقيمة تم لحامها على زوايا قائمة مع بعضها فى داخل إطار من المسامير



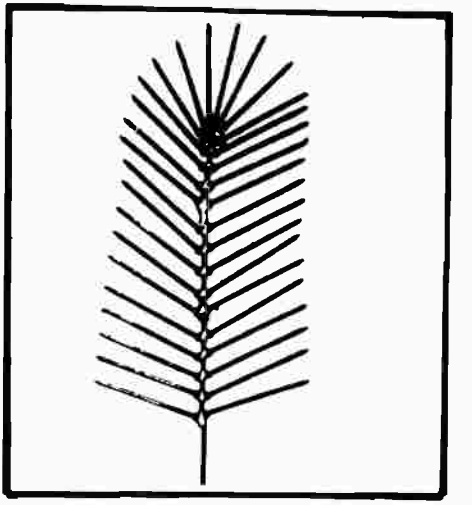
مسامير ملحومة على زوايا مختلفة تكون مدى هائلاً من الأشكال داخل هذا الإطار



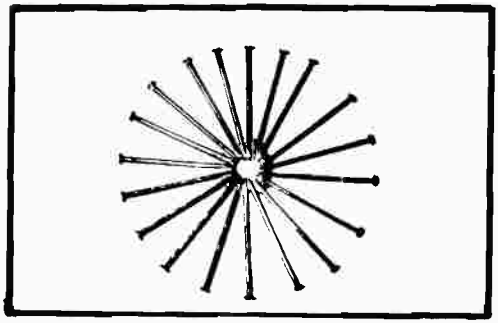
فى هذا البناء المستطيل استعمل اللحام فى إخفاء رؤوس المسامير وسدونها تاركا خطوطا ناعمة نظيفة



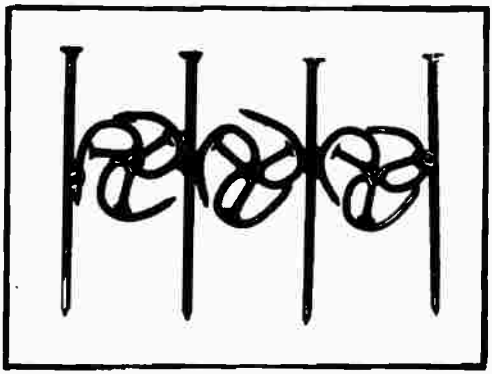
يمكن استعمال المسامير المستقيمة ولحامها مع بعضها لتكوين الحروف الأبجدية كما يتضح فى هذا المثال كما يمكن تكوين أسماء مدنها بنفس الطريقة

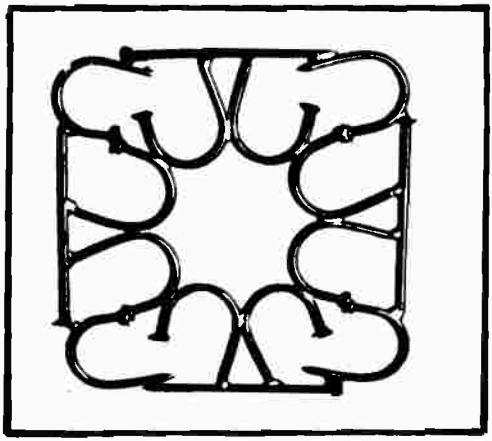


استعمل المسامير المستقيمة لتكوين قاعدة شكل هذه الورقة وتلحم المسامير الأخرى فى القاعدة مع جعل طرفها المدبب متجها للخارج

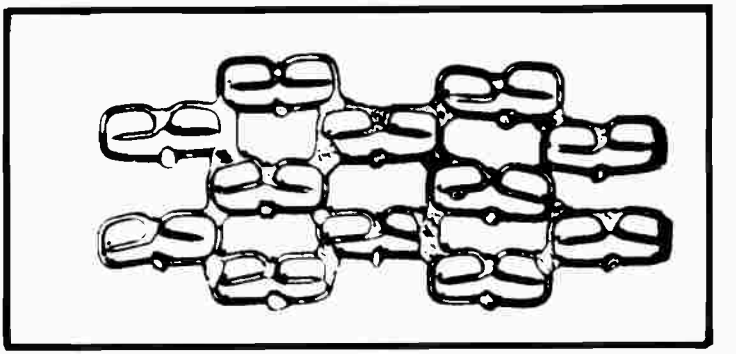


يمكن الحصول على تأثيرات مختلفة بلحام المسامير معا ورؤوسها متجهة للخارج كما فى التصميم الدائرى

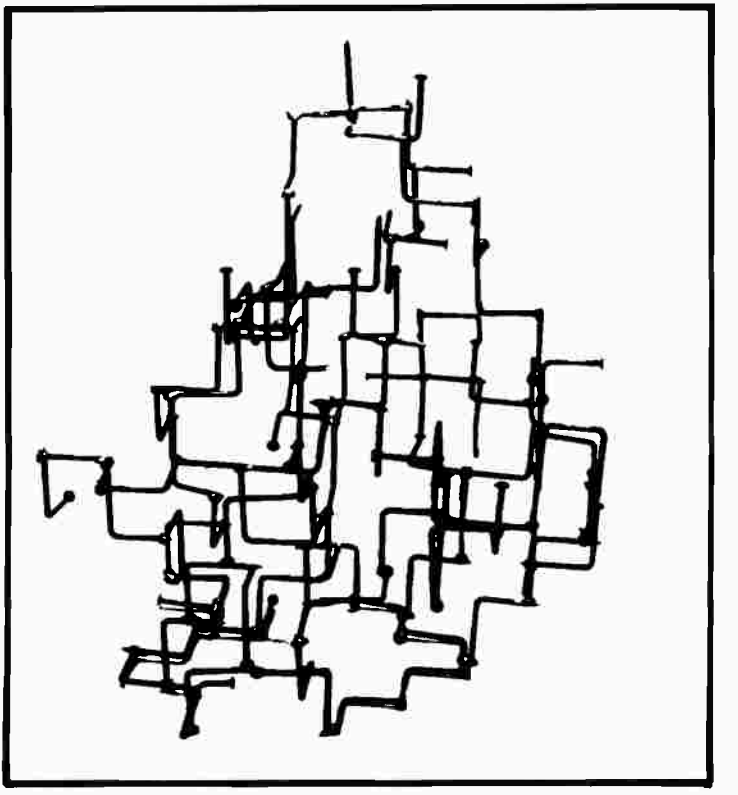




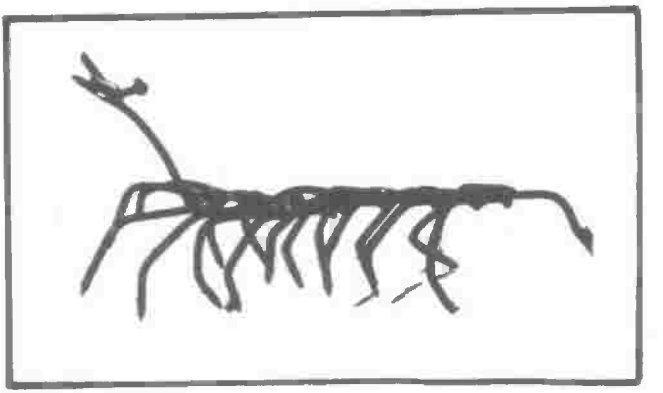
تصميمان استخدام فى تنفيذهما المسامير المثنية إلى جانب المسامير المستقيمة



هذا النموذج منفذ من مجموعة من المسامير المثنية بشكل واحد منتظم مع استعمال كمية وفيرة من اللحام



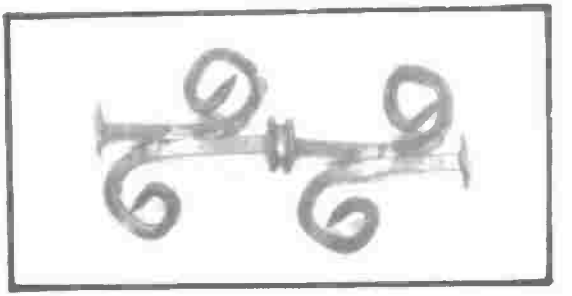
العنصر الأساسى للتصميم المستعمل هنا نفذ من ثنى المسامير بشكل مستطيلات والتى شكلت فى النهاية مظهرا تجريديا لتكوين مجسم بعد لحام المسامير معا بكاوية اللحام



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

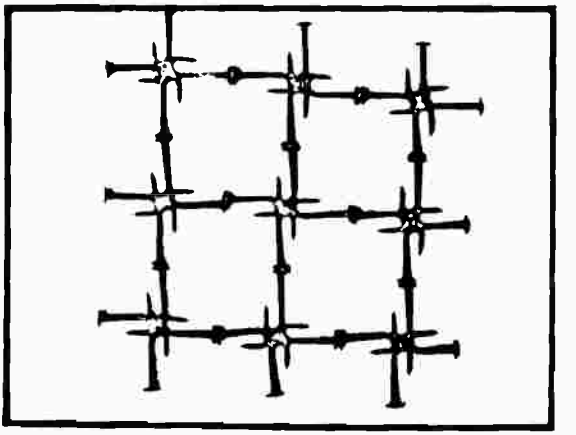
موضوعات منفذة بمسامير من الحديد المطاوع

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



التصميمات البسيطة المنفذة من مسامير الحديد المطاوع تكون أكثر نجاحا

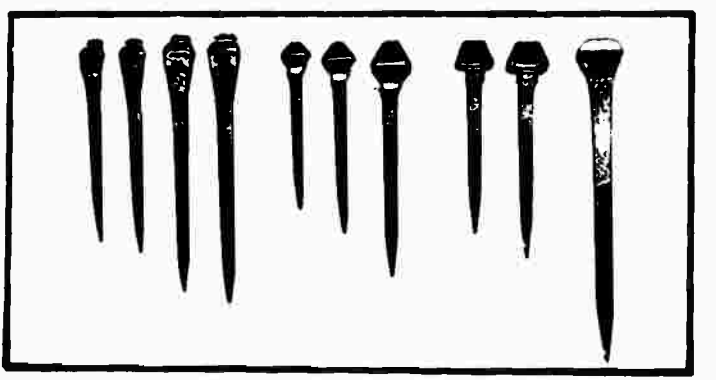
ويمكنك أيضا تشكيلها بدون تسخين وذلك بتثبيت الرأس جيدا فى منجلة ولفها ببنسة بطرف مسطح ، وربما تحتاج إلى الدق عليها بالجاكوش لبدء ثنى المسمار



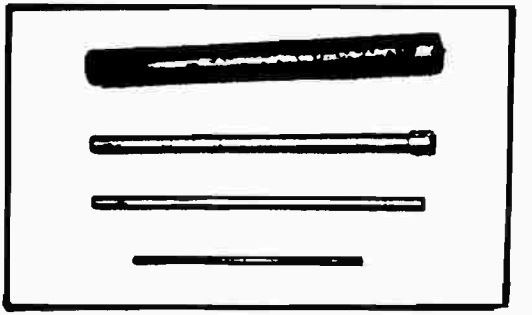
هذا الشكل المسطح يمثل تصميما زخرفيا مناسبا لزخرفة الجدران أو يمكن تنفيذ مساحة مثله كقاطوع أو فاصل بين أجزاء الحجرة

موضوعات منفذة بمسامير حدوة الحصان :

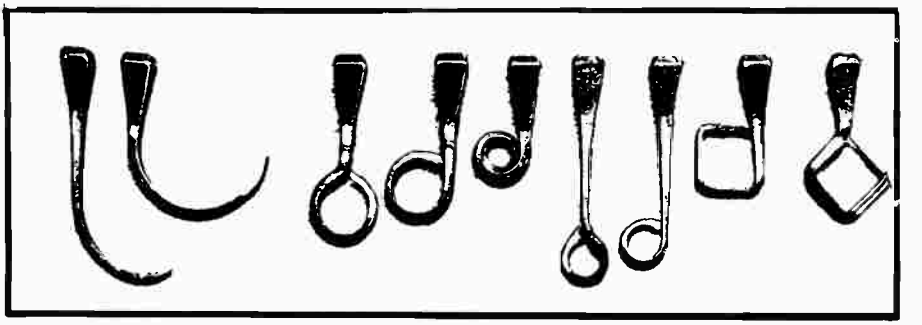
إن الشكل التقليدى لمسمار حدوة الحصان يجعله خامة مشوقة لعمل الأشغال الفنية من حليات وخواتم أو ديكورات فى المنزل أو شمعدانات أو إطارات إلى غيرها ، وهناك أربعة أنواع مختلفة من المسامير كلها تناسب الأشغال الفنية إلا أن استخدام نوع واحد فقط يبدو دائما أفضل فى تنفيذ موضوع معين عن غيره ، لذلك لا تستعملها بشكل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



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



ستحتاج إلى عدة مواسير من الحديد الصلب بأحجام متناسقة لثنى مسامير حدوة الحصان عليها



أشكال محدودة من الأشكال المتنوعة التى يمكنك الحصول عليها بثنى مسامير حدوة الحصان

الطريقة العملية لثنى مسمار حدوة الحصان :

تصنع مسامير حدوة الحصان من الحديد اللين ولن تجد مشقة مطلقا فى ثنيها ، ويمكنك أن تجرب ثنيها باستخدام يدك وبنسة وإذا وجدت فى ذلك مشكلة يمكنك إمساك رأس المسمار فى بنسة أخرى ولن تحتاج الجاكوش مطلقا فى ذلك وثنى المسامير إلى الأشكال لتنفيذ أى تصميم من التصميمات الواردة بالكتاب يتطلب قليلا من الأدوات وهى بنسة كلابة ـ منجلة ـ مواسير صلب مختلفة المقطع ـ 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 ملامسا للفك 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 النهائى لأن يكون بيضاويا، ويمكنك أيضا ثنى مسامير حدوة الحصان إلى أشكال مربعة كما يلى :

ـ 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 .

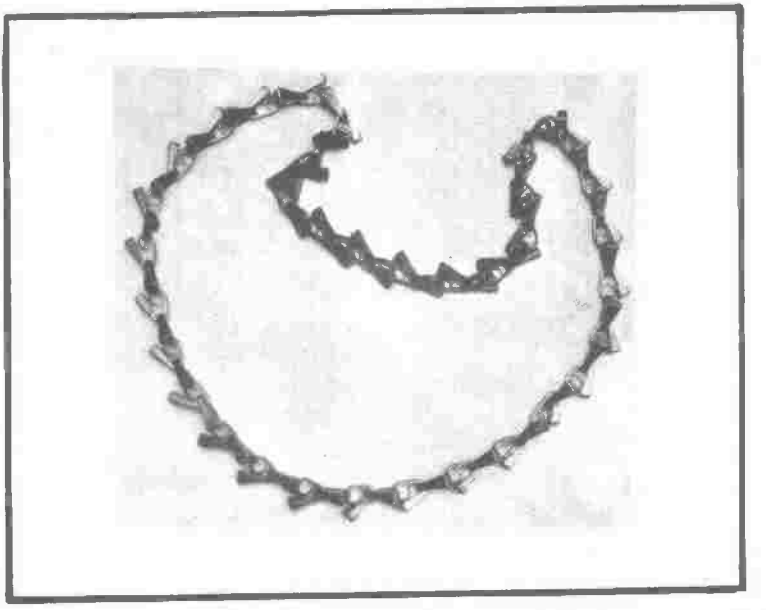
ولابد أن تجرى بعض التجارب على قليل من المسامير وذلك لتكوين فكرة عن الأشكال التى يمكنك تشكيلها بالثنى ، وهناك العديد من الإمكانات فيمكنك تشكيل جميع أنواع الأقواس أو المنحنيات والمثلثات والأشكال الغير منتظمة وكذلك تعديلات فى شكل الدائرة الأساسى والمربع .

وصل المسامير ببعضها بدون لحام :

على الرغم من أن معظم الأشغال فى هذا الجزء تنفذ باللحام إلا أنه يمكن إبداع أشغال عديدة بدون استخام شىء سوى المسامير وسلك الرباط .

عقف المسامير :

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

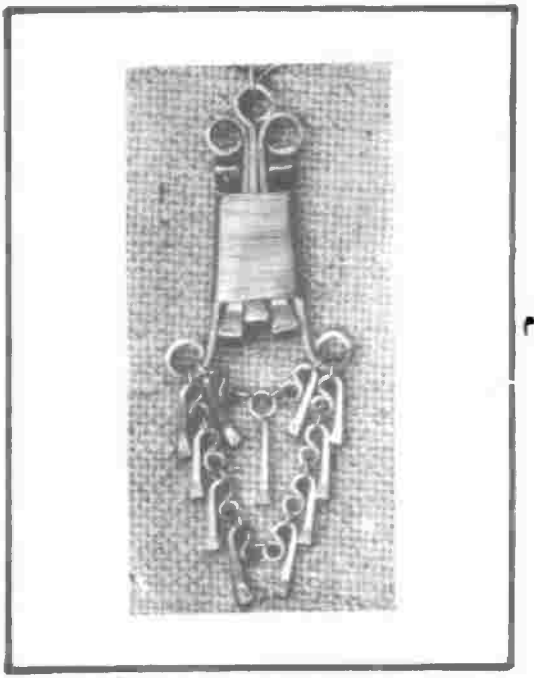


سلسلة يمكن تنفيذها ببساطة بعقف مسامير صغيرة من نوع حدوة الحصان مع بعضها

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

اثن السن المدبب للمسمار إلى دائرة صغيرة على ألا تغلقها ثم اثن المسمار من منتصفة 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 ، إبدأ فى وصلها بعقف الأجزاء المتشابهة معا وبمعنى آخر أعقف كل دائرة فى دائرة المسمار التالى ، وكل منتصف مسمار إلى منتصف الذى يليه ، ثم باستعمال البنسة اضغط 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 .



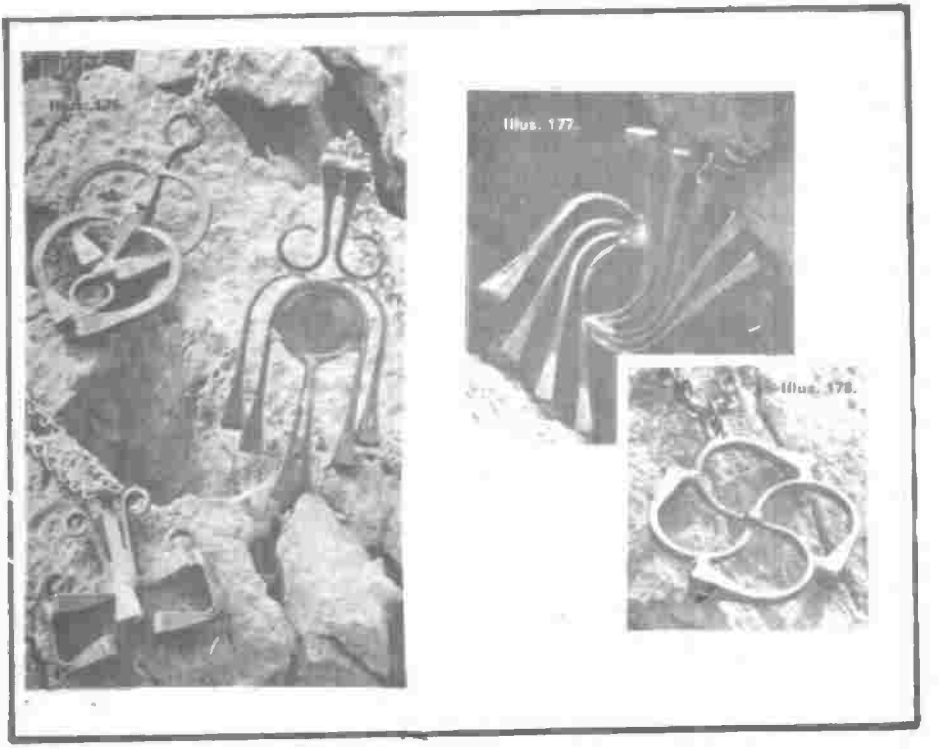
هذه القلادة نفذت بالكامل بدون لحام

الربط بالأسلاك :

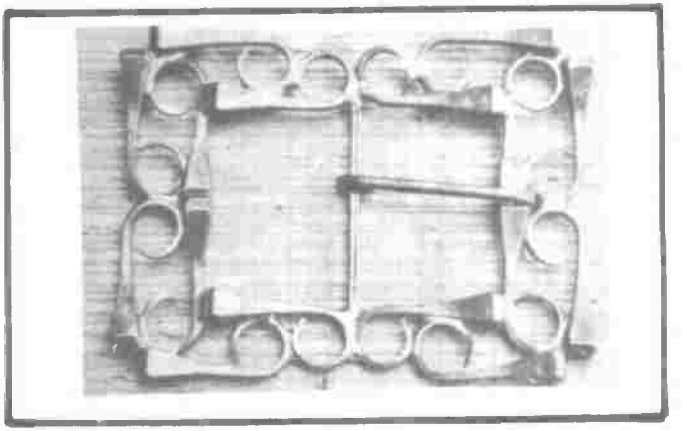
يعتبر الربط بالسلك طريقة أخرى لتجنب اللحام ، والخامة الوحيدة التى ستحتاجها هى كمية من السلك الحديد السميك والرفيع وتنفيذ القلادة الزخرفية الموضحة بالصورة السابقة سيعرفك بالأساليب التنفيذية المتبعة .

شكل أولا أطراف خمسة مسامير من نوع (REG رقم ١٢) إلى دوائر صغيرة ، راثن مسمار واحدا من الخمسة مسامير إلى شكل المسمار الأوسط فى 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 فى 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 ماسورة صغيرة من الصلب وتقطع الحلقات من اللفة الناتجة بالقدر الذى 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 .

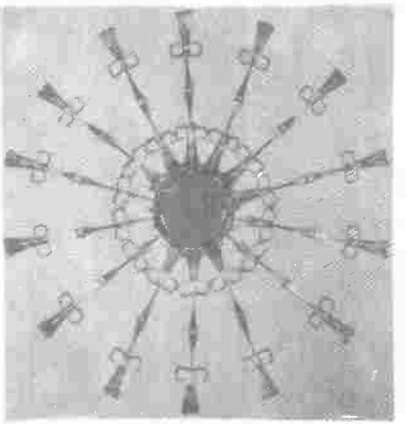


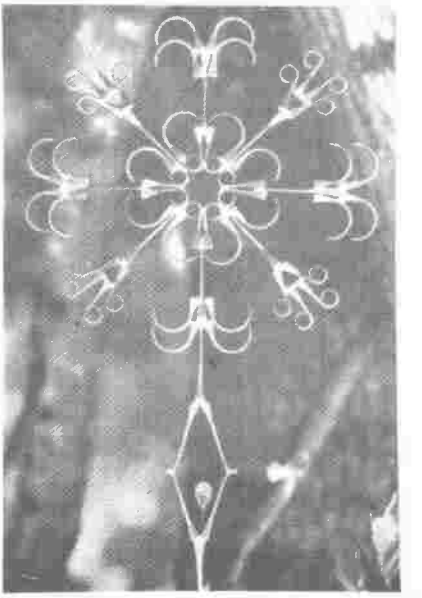
يمكنك استعمال الأفكار الموضحة فى صورة هذه التلادات لاخراج أفكارا خاصة بك ، وبرسم رسم تخطيطى (اسكتش) وباستعمال أبسط الطرق فى التنفيذ

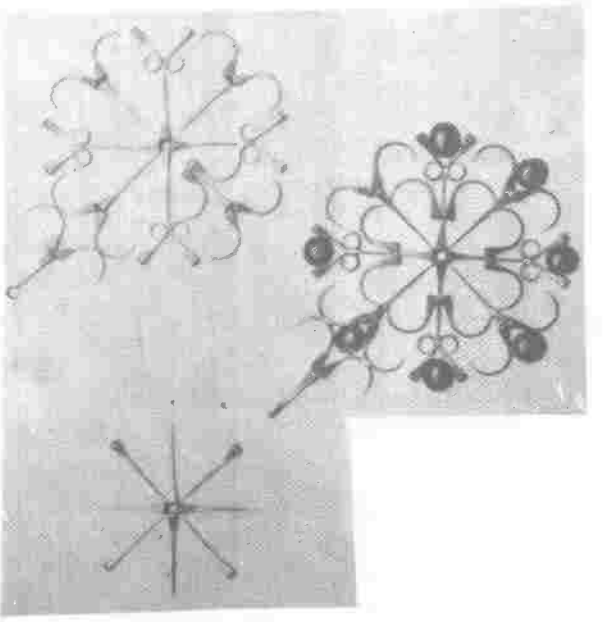


توكة حزام يمكن تنفيذها من مسامير حدوة الحصان باستعمال المسامير الصغيرة وتشكل التوكة حسب التفاصيل الواضحة بالصورة مع عمل القضيب العرضى والسقاطة من السلك الحديدى القاسى

بعض التصميمات لتعليقات وحليات تنفذ بمسامير حدوة الحصان .







بعض الأشكال التى يمكن تنفيذها بمسامير حدوة الحصان وهى أشكال زخرفية تضفى جمالا على المكان الذى تعلق به ، ويجب مراعاة اللحام بحرص حتى لا تفسد كتل اللحام المتراكمة المظهر الرقيق لهذه التصميمات

إبداع تصميمات خاصة بك بمسامير حدوة الحصان :

ابداع تصميمات خاصة ليست بالصعوبة البالغة وهناك اعتبارات يجب أن تتذكرها وهى :

ـ لا تجعل تصميمك على قدر كبير من التعقيد .

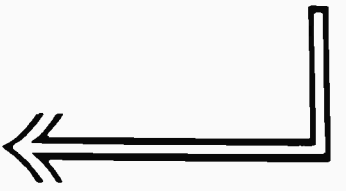
ـ لا تخلط الكثير من الأشكال المختلفة فى نفس التصميم فمن الأفضل أن تكرر حنية واحدة أو اثنين أو نموذجين فقط .

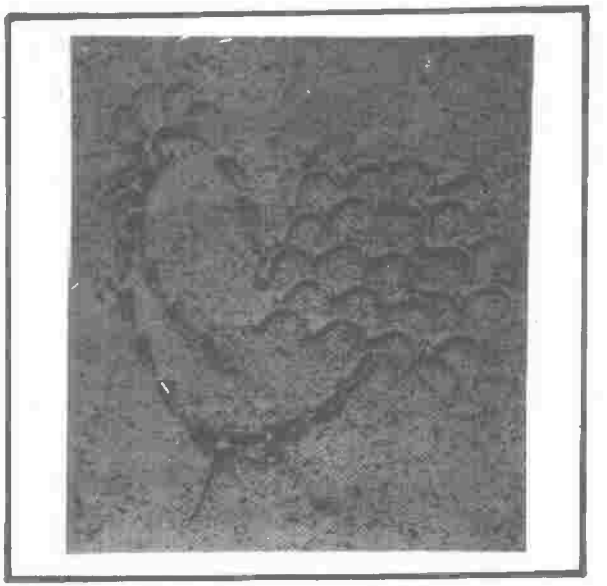
ـ إذا فكرت فى تنفيذ تصميم كبير فكونه على أجزاء وليس مرة واحدة ، فهذا يجعله أسهل فى الرؤية وبنائه بالشكل المضبوط .

ـ عند تنفيذ أى تصميم بمسامير حدوة الحصان لابد أن تلتزم بالاعتبارات العملية ، وتأكد من أن تصورك للتصميم متزن وأنه لن ينحرف أو يميل .

ـ 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 تأتى به من أفكار .





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

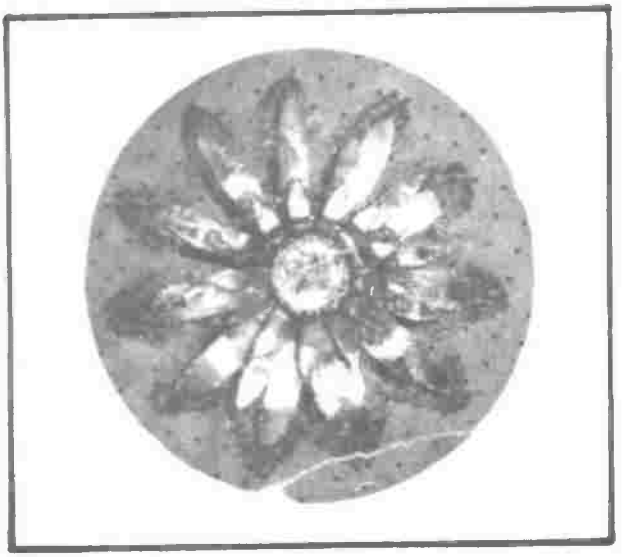
أشغال فنية من العلب الصفيح :

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 اجعلها 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 انتاج 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 وتجعيدها 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 التى ستحتاج إلى شرائها ليست مكلفة لذلك لا تبخل بشراء أدوات من نوع جيد حيث أنها ستكون حيوية فى الاستعمال .

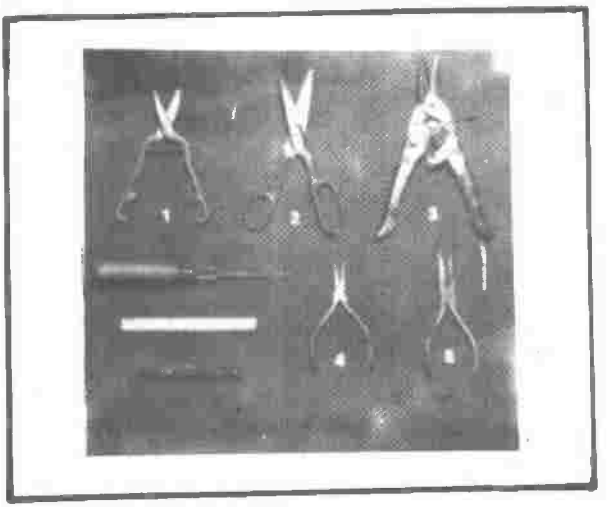
والأدوات الأساسية عبارة عن :

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

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

ورقم (٢) مقص مطبخ عادى من خامة جيدة .

ورقم (٣) مقص للصفيح ويعرف باسم قصافة صفيح .



هذه المجموعة هى الأدوات التى تحتاجها لتنفيذ معظم الموضوعات من العلب الصفيح

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

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

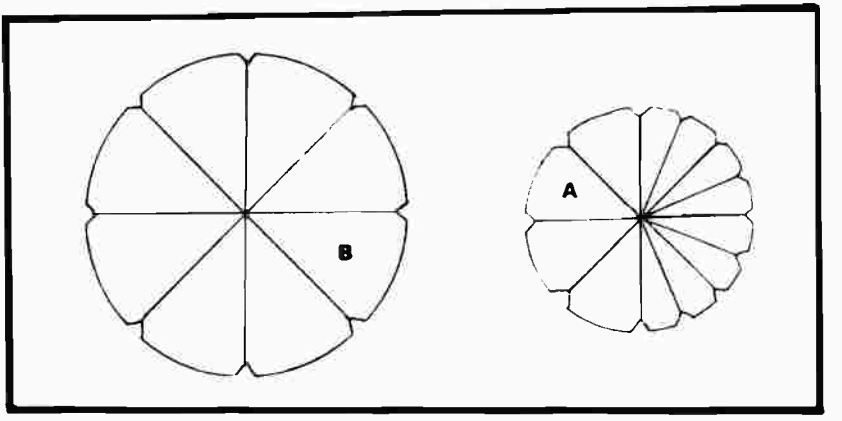
وللعمل فى القطع الأكثر دقة بالقطع الصغيرة من الصفيح ستحتاج إلى مقصات بسلاح مزدوج بدلا من مقصات الصفيح العادية فهى أكثر قوة وأغلى قليلا فى الثمن ، وجميع المقصات تحتاج إلى شحذها من آن لآخر وكذلك ربطها وستحتاج إلى بنسة بأنف إبرى رقم (٥) (الموضحة بالصورة) وبنسة بأنف مبطط رقم (٤) وكلا النوعين من البنس متوفر بأحجام متنوعة .

والأشياء التى 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 الحلى 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 :

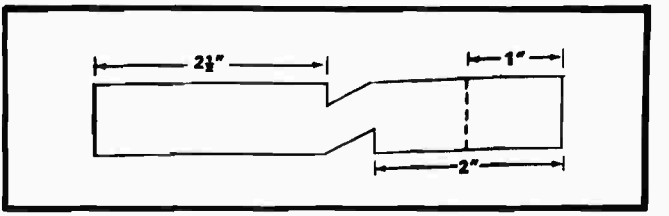
وكجزء من أدواتك ستحتاج لطبعة ومقاس أغطية علب الصفيح ولن يستغرق عملها ـ من الكرتون السميك ـ منك سوى دقائق قليلة ولعمل الطية الموضحة بالصورة التالية .



طبعة أو هيكل لأغطية العلب 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 أولا ثم استعمل منقلة لتشكل الدائرة بعد رسم الخطوط واخدش نهاية كل قطر بوضوح ثم اصنع طبعة أخرى بنفس الطريقة السابقة لمقاس غطاء علبة أكبر من الأولى ، هذه الطبعات

ستمكنك من تقسيم غطاء العلبة إلى قطع متساوية بسهولة بوضع علامات على الخدوش المطلوبة بقلم شحم ثم بعد ذلك توصل العلامات فى الجهة العكسية بالأقطار المرسومة بالقلم ، ويمكن أن تكون الطبعة المستعملة بحجم الغطاء أو أكبر ، وللقياس يمكنك عمل سلخة من ورق الكرتون السميك بعرض ٤/٣ بوصة وتعمل بها علامات كما هو موضح بالصورة التالية فستكون مفيدة فى قياس السلخات المتساوية من الصفيح .



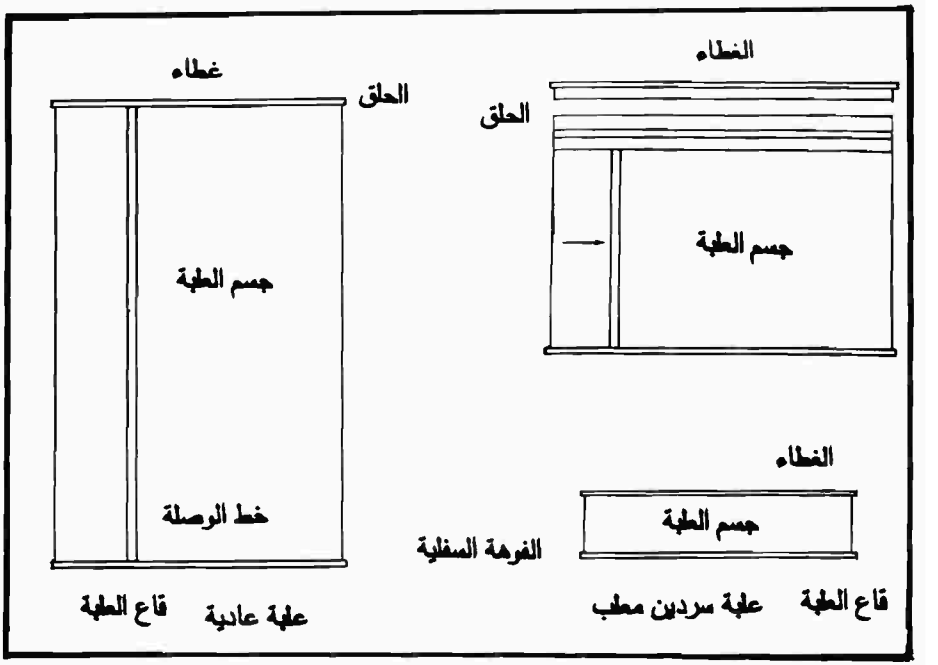
مقياس من الكرتون لقياس سلخات الصفيح

الأساليب التنفيذية الأساسية :

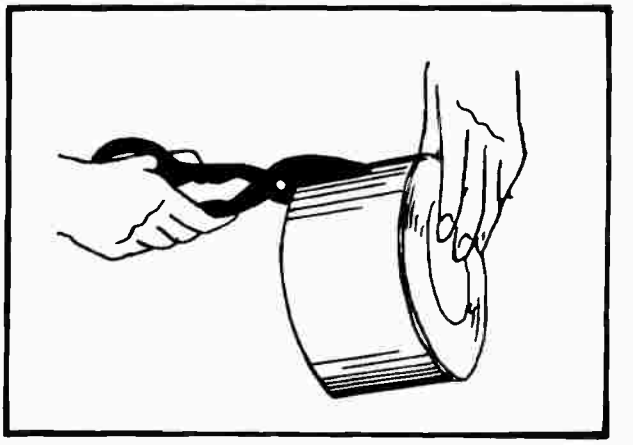
القص : Cutting

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 فى العلبة ، ولبداية القطع تناول علبة أزيل غطاؤها بنظافة ويستعمل مقص القطع المركب لبداية القطع خلال قمة الفوهة ثم أزل الحافة العليا حتى تستطيع أن تقطع فى خط ناعم منتظم ، ثم تناول مقص المعادن الخفيفة أو مقص المطبخ (ويتوقف ذلك على ارتفاع العلبة) واقطع سلخات كما فى

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



تفاصيل تركيب العلب المختلفة من الصفيح

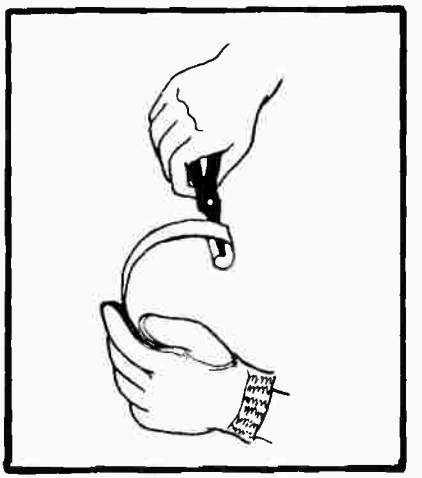


طريقة قص العلب الصفيح إلى سلخات

٢ ـ التجعيد : Curling

التجعيد هو الخطوة الأساسية الثانية فى أشغال العلب الصفيح الفنية وتستعمل البنسة ذات النهاية المبططة لتجعيد العلب العادية الخفيفة . والبنسة ذات الرأس الإبرية للتجعيدات الكبيرة ، وتناول واحدة من العلب التى قطعت فيها سلخات لأسفل حتى القاعدة ، وباستعمال البنسة ذات الرأس الإبرية اقبض على إحدى السلخات بالقرب من القاعدة ولفها متعامدة على السلخات الأخرى ، وباستعمال طرف البنسة المبططة اقبض على طرف السلخة ولف بإحكام حول الطرف . ثم لفها 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 لابد من أن تستعمل القفاز السميك .



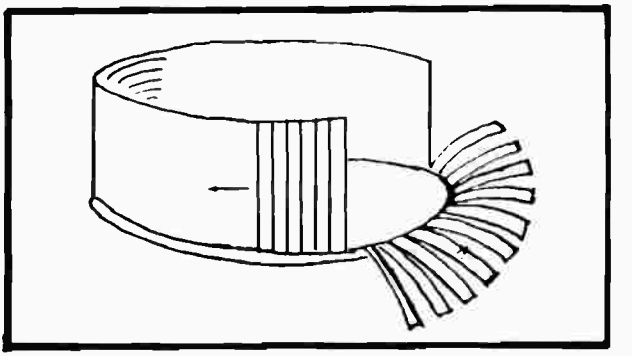
لف البنسة وسيأخذ التجعيد شكله

٣ ـ 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 هى فى 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 بالبنسة كل سلخة على شكل تقويسه بتلة الزهرة كما هو موضح بالرسم التالى :

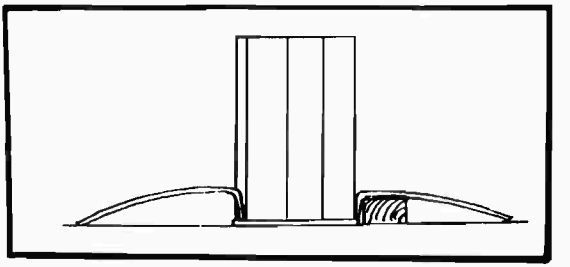


طريقة قطع وثنى سلخات رفيعة لتكوين الحلقة أو الطوق

وحينئذ يصبح لديك الطوق الذى يمكنك استعماله كإطار لصورة أو كحلية زخرفية .

٤ ـ التقويس والحنى : Arching and Bending

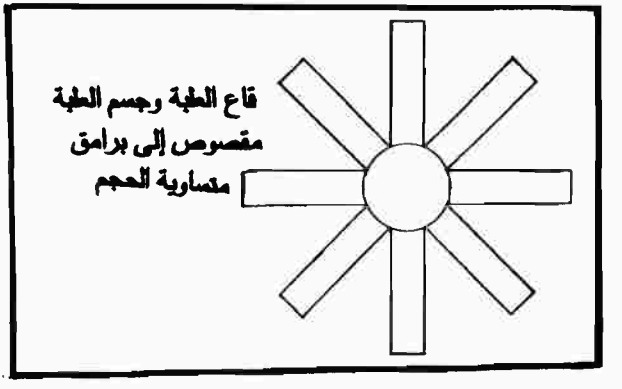
يكمن سر تشكيل القوس بالشكل المضبوط فى القبض المحكم على السلخة بالقرب من قاعدة العلبة بأصابعك المرتدية للقفاز السميك الواقى وبالضغط البطىء الهادئ تمرر السلخة بين الإبهام الأيمن والأصابع الأربعة بالشكل المطلوب للقوس عامة ولإعطاء عمق للسلخات تثنى السلخات على بعد ٢/١ بوصة من قاعدة العلبة قبل التقويس ، ولانتظام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



احرص على ارتداء قفاز سميك من الجلد لعمل الثقوب فى سلخات الصفيح حيث تكون جوانبها حادة وبها بعض التسنين أحيانا

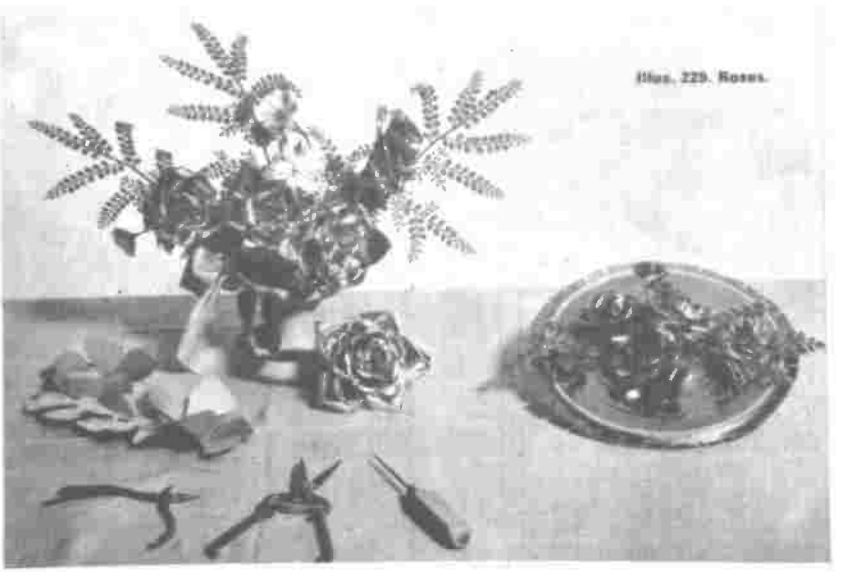
٥ ـ عمل البرامق Making Spokes

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 حافتاها بنفس الارتفاع تقريبا ثم اثنها 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 العلبة ويمكنك وضع الطوق داخل البرامق وتكون لديك «بلاكة» أو لوحة صغيرة .

استخدام العلب الصفيح فى عمل زهور بأشكال زخرفية :



مجموعة من الورود منفذة بالعلب الصفيح

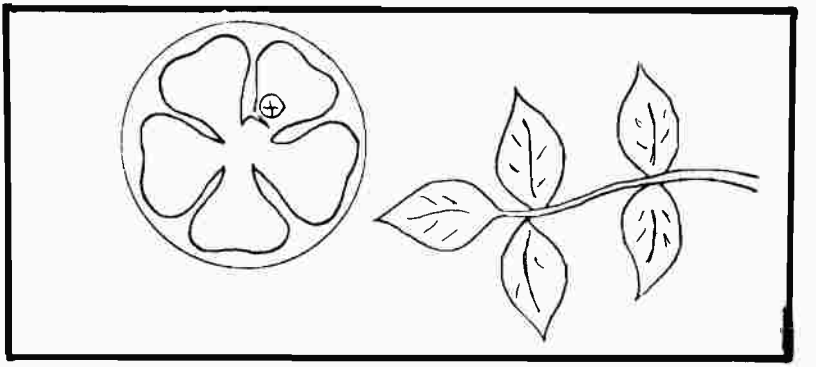
ستحتاج لتنفيذ كل زهرة إلى ما يأتى :

٢ غطاء علبة بقطر ٣ $\frac{١}{٤}$ بوصة ـ ١ غطاء علبة بقطر ٤ بوصة ـ 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 ٣ $\frac{١}{٢}$ بوصة للمركز ، وعلى إحدى البتلات اقطع علامة × 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 منهـا على شكل مـقـبب (أو على شكل كـوبى) ثم برفق اثن للخلف أركان البتلات وشكلها حول اللفة الداخلية فيتكون لديك شكل برعم الوردة .

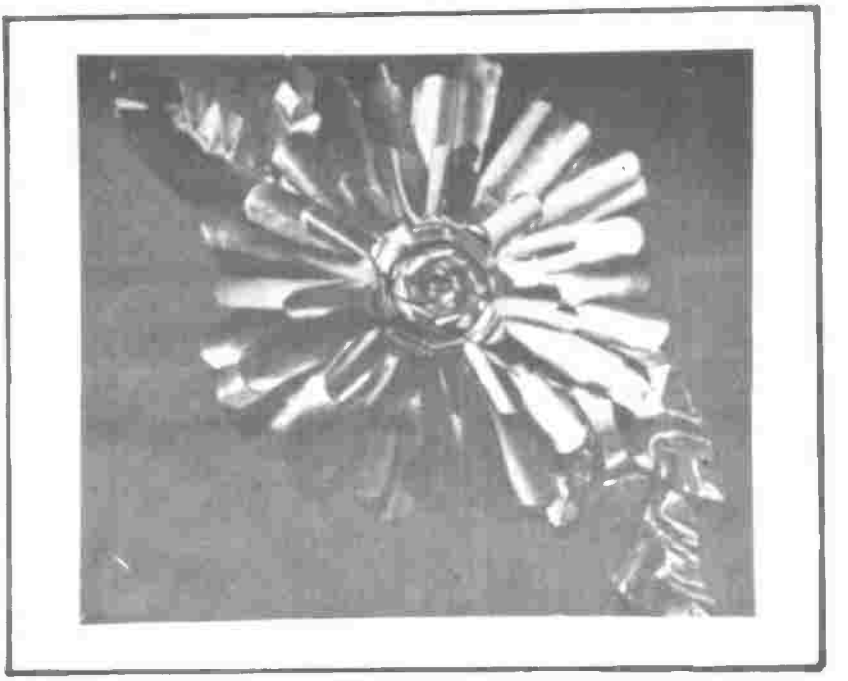
نفذ كل طبقة من البتلات بنفس الطريقة ولكن لاترصها متزاحمة أكثر من اللازم . ثم رص الطبقات إلى جانب بعضها بطريقة (العش) مع إضافة لمسات أخيرة من الثنى واللف لتشكيل المظهر الأخير المناسب للوردة ، اربط الطبقات معا بالسلك ويبرم السلك جيدا عند القاعدة مع التأكد من تماسك أوراق الزهرة معا جيدا . ثم استعمل الجزء المتبقى من السلك لتشكل الساق ولف حوله الشريط الأخضر ، ولإضافة مزيد من الشكل الطبيعى إلى الورود أضف الأوراق باستعمال الباترون بعد تكبيره (الباترون الموضح بالصورة التالية) ولتقليد عروق أوراق الورد يعمـل حز عـلى الجهة السـفلية للأوراق باسـتعمال (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 المستعـملة وأى نوع من الدهانات شائعة الاستعـمال 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 فتضفى عليها رونقا ومظهرا زخرفيا جميلا

ستحتاج إلى مجموعة متوافقة من اللون الذهبى من العلب الآتية :

٥ أغطية علب بأحجام متدرجة ـ ٣ علب صغيرة مقاس $٣\frac{٧}{١٦}$" قطر × $٤\frac{٣}{٤}$" ارتفاع ـ ٦ أو ٧ علب من علب العصير سعة $١\frac{١}{٤}$ كجم ـ مسمار ٥ سم بصامولة .

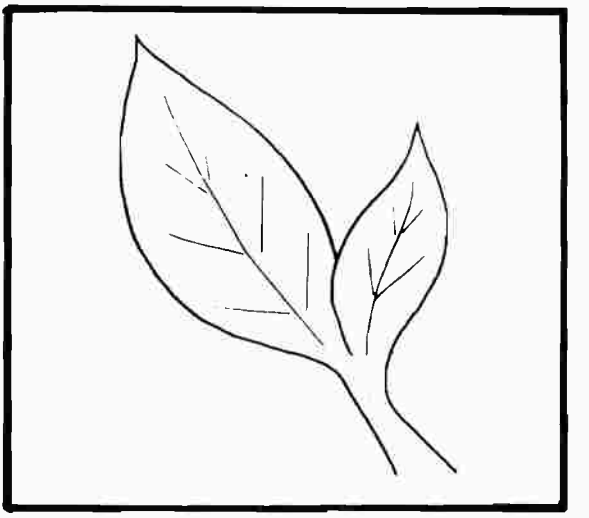
تنفذ هذه الزهرة ابتداء من المركز للخارج ثبت أولا زرار إسورة فى مركز الزهرة بالبتلات المنفذة من أصغر غطاء علبة ، حيث تنفذ بتقطيعه إلى ثمانية مقاطع بطول $\frac{٥}{٨}$" ولف كل بتلة خفيفا ثم قببها فى مكانها وأزل جزءاً طفيفاً من الصفيح بين كل بتلتين ، اثنها بعناية لتثبيت الزرار فى مكانه .

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 .

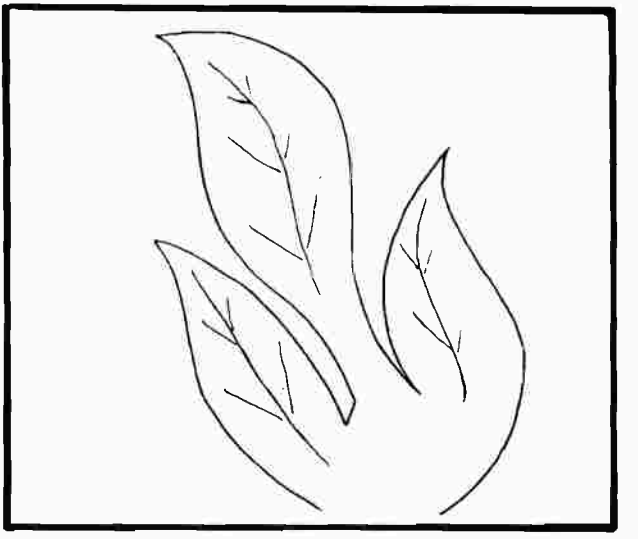
بعد ذلك قطع ٤ أو ٥ علب عصير عيار رقم (٢) إلى برامق بعرض $1\frac{1}{2}$ بوصة بالمقص ملفوفة خفيفا من عند الأطراف ومتغيرة الأطوال بعض الشئ من علبة لأخرى ، كل علبة سيكون لها نفس أطوال البرامق ولكن بعض العلب ستكون قصيرة نوعا ما ، وبعد فتح وتسطيح العلب تماما توضع فوق بعضها فى طبقات بحيث يظهر منها أكبر قدر 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 ـ الموجود به اللحام أو الأخير من العلبة ـ لتشكل حلقة التعليق للقطعة .

الصق البتلات الداخلية (المصنوعة من أغطية العلب) فى مكانها مع التأكد من أن البتلات مثنية بالطريقة التى تمسك كل٥ بتلات معا . ويمكن تشكيل الأوراق من علب العصير سعة $1\frac{1}{4}$ كجم بعد إزالة اللحامات ، واستعمل الباترونات الآتية ، وتجعد الأوراق بالبنسة 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



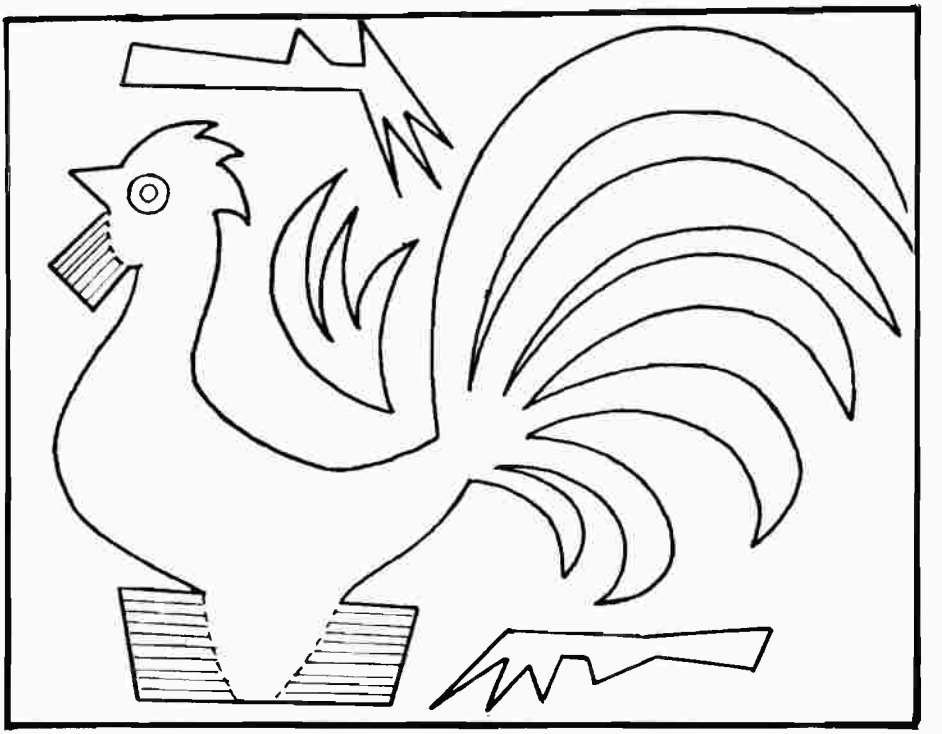
باترون الأوراق السفلية للزهرة

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 أغطية 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

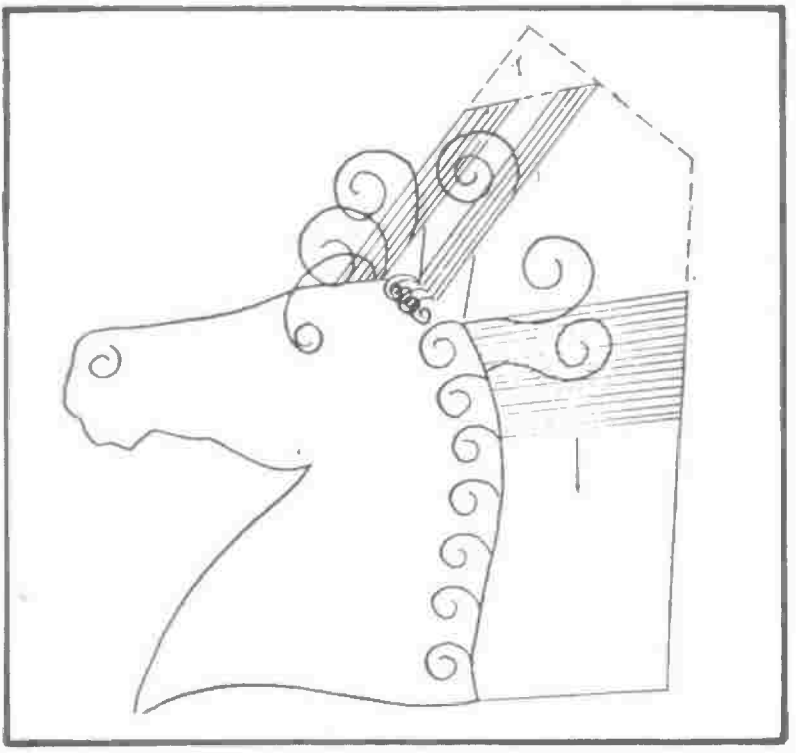


قطع الباترون الخاصة بتنفيذ شكل الديك الواضح فى الصورة السابقة

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 الفدية هذه من السهل تنفيذها بنفس الطرق السابق شرحها فى التشكيل من علب الصفيح الفارغة

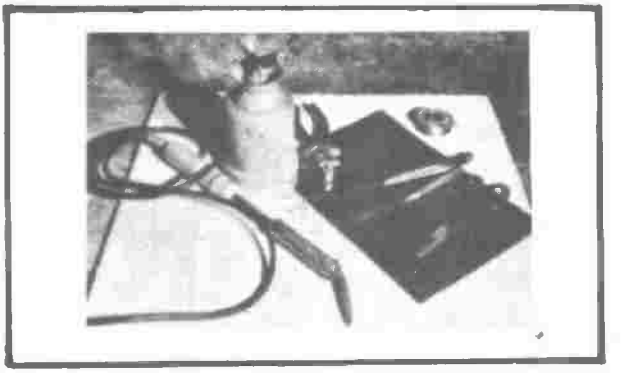


قطع الباترون لرأس الحصان

أشغال فنية من السلك والمعادن بالتجسيم :

Metal and wire sculpture

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



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

القص :

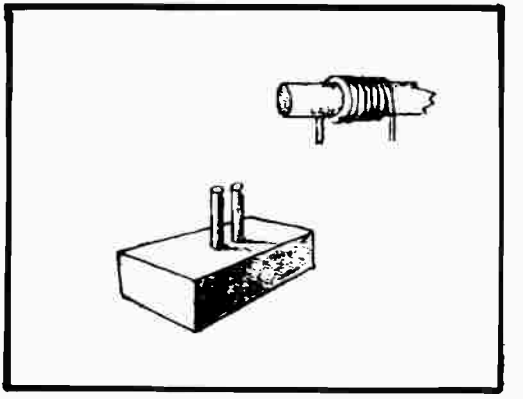
لقص لوح معدنى استعمل المقص الخاص بذلك (يستعمل مقص الصائغ) واستعمال المقص الذى يقطع اللوح المعدنى إلى شرائح بعرض ٨/١ بوصة تقريبا ممتاز أيضا . ويمكنك للتوفير استعمال المقص المزدوج والذى يعطى شريحة بعرض ١٦/١ من البوصة وفى حالة الألواح المعدنية الرقيقة يمكن استعمال المقص العادى . أما الأسلاك فيمكن قطعها بلا مجهود يذكر باستعمال قاطعة السلك أو باستعمال البنسة متعددة

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

التشكيل :

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

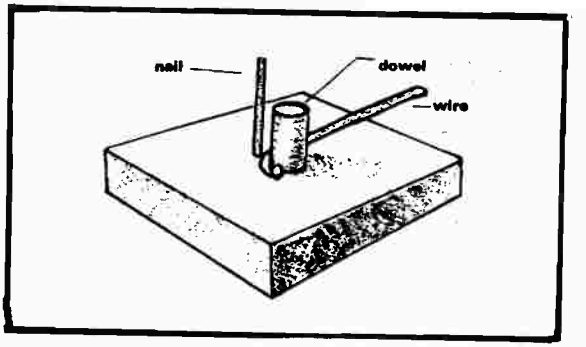
وأبسط مساعد للثنى عبارة عن طول من كويلة خشب يلف حولها السلك لعمل حلقات بأقطار ثابتة . وتعرف هذه الوسيلة بالملف ، ويتحدد شكل وحجم اللفة بحجم وشكل الملف والرسم التالى يوضح موجه عمل الثنيات البسيطة .



لفة من السلك والدحاس مشكلة فوق قضيب من الخشب

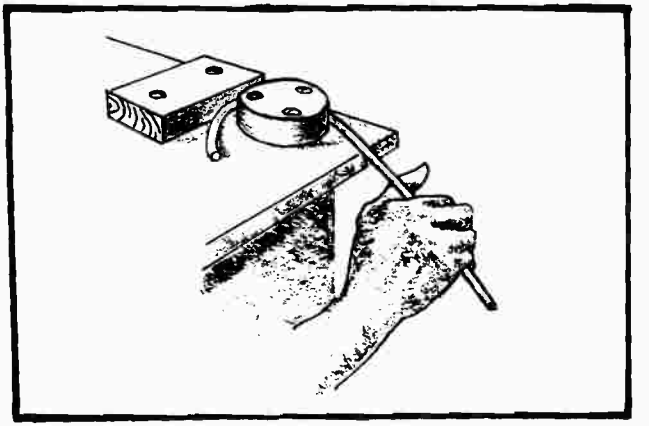
موجه بسيط معد بدق مسمارين فى كتلة من الخشب ثم نزعت رؤوسها

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



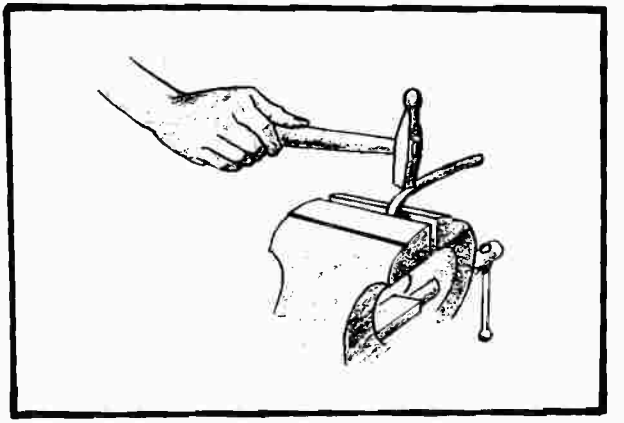
الكويلة الخشب مثبتة بقلاوظ من أسفلها فى الكتلة الخشبية من القاع لعمل موجه الثنى

ولعمل ثنيات بالسلك السميك يستعمل موجه مماثل للصورة الآتية



موجه يستعمل للأسلاك السميكة والقضبان عدد ثنيها

ولعمل الثنيات القائمة استعمل المنجلة أو (السندان) ومطرقة .

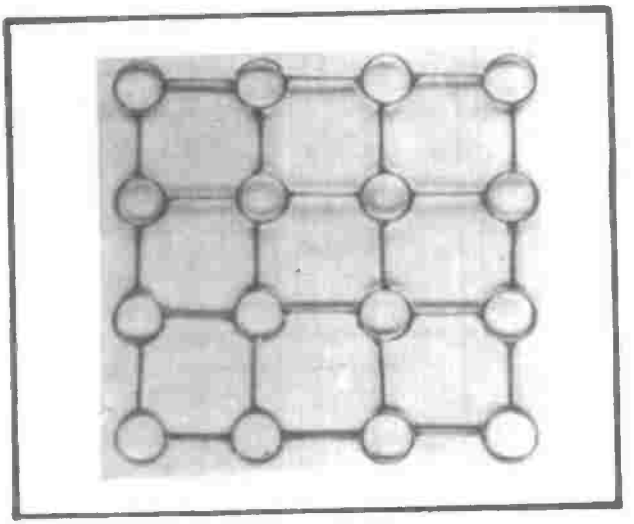


عمل ثنية على زاوية قائمة على منجلة الدزجة أو على سندان الحداد

اللحام :

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

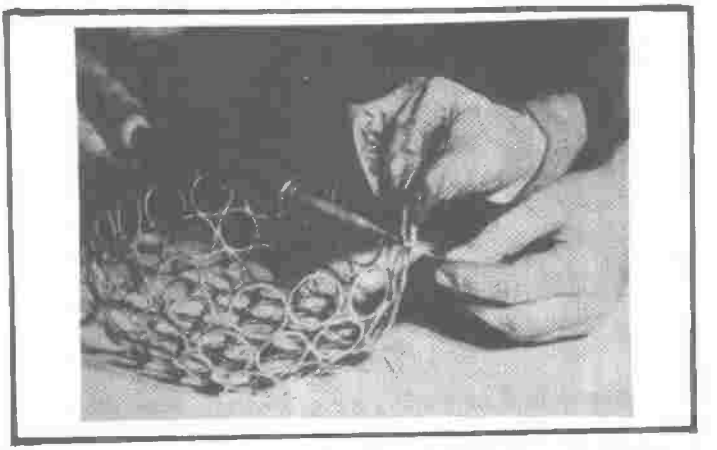
فإذا استعملت الحديد العادى فلابد أن تستعمله مع مساعد لحام كالقلفونية أو مزيج من الشحم الأبيض « الودك » وملح النوشادر ، وإضافة المزيد من مساعد اللحام ضرورى إذا لم يكن مساعد اللحام الذاتى بالأسلاك بالقوة الكافية لإزالة الأكسيد الموجود على المعدن ، وعند إجراء اللحام يجب أن تحرص على الا تحرق المعدن حيث سيتغير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



تصميم مشكل من حلقات معدنية بانتظام وأطوال متساوية من السلك

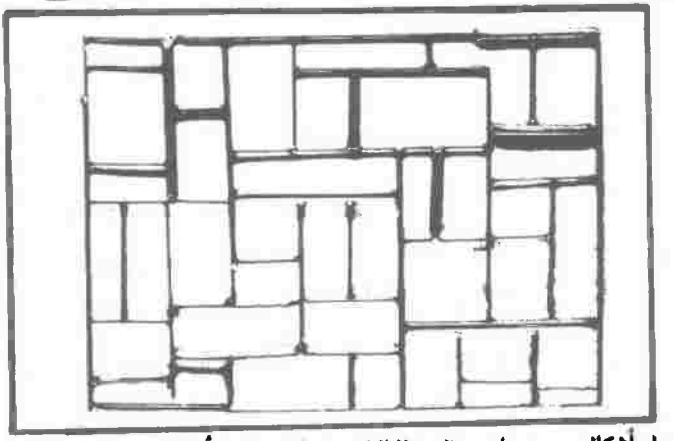
واللحام المسطح لا يشكل صعوبة فى الأداء إذا تفهمت الطريقة الأساسية لإجراء اللحام ، ولحام المجسمات يتطلب مزيداً من الأيدى فبالإضافة إلى إمساك كاوية اللحام أو وابور اللحام وسبيكة اللحام فلابد أن تكون معك القطعة التى تقوم بلحامها ثابتة فى الوضع المجسم المضبوط

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

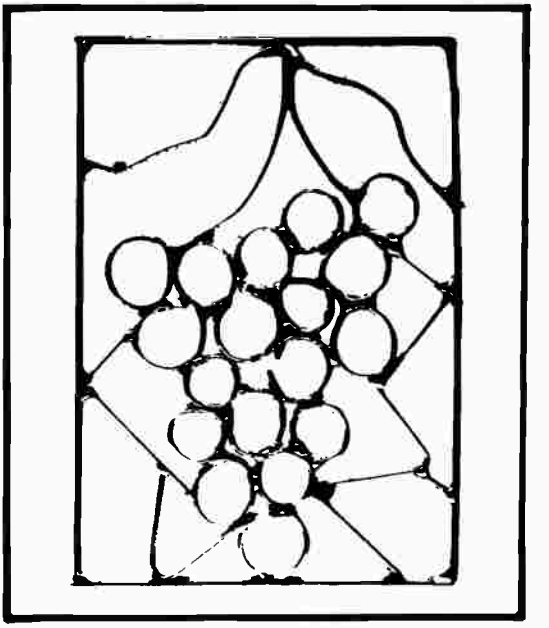


أسهل طريقة للحام المجسمات الرأسية هو الاستعانة بشخص مساعد لإمساك القطع أثناء اللحام

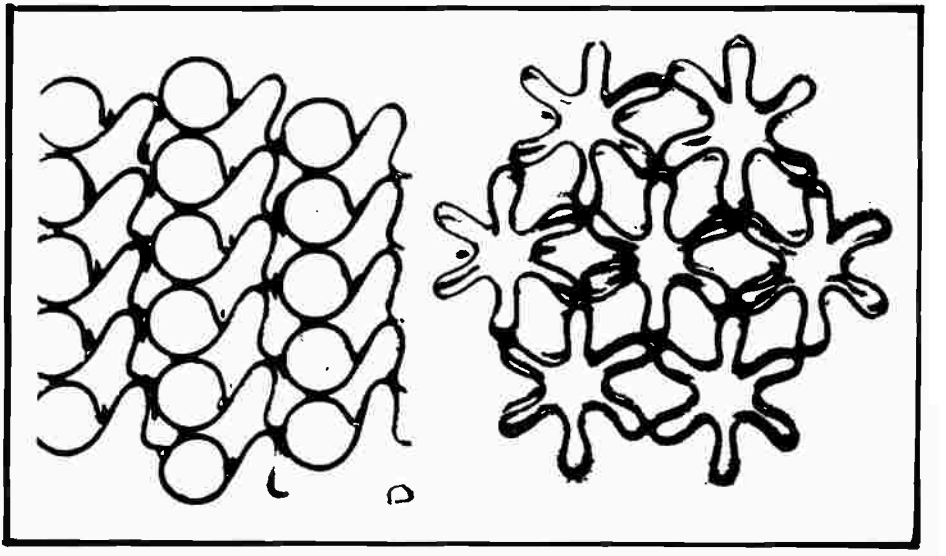
عرض لأشغال معدنية مسطحة باستعمال السلك والألواح المعدنية :



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

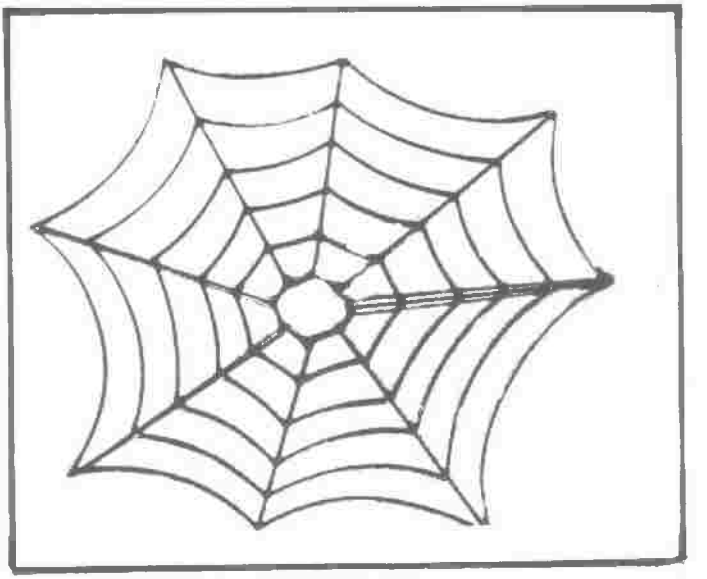


تكوين عبارة عن شكل تجريدى لعقود عنب على عروقه

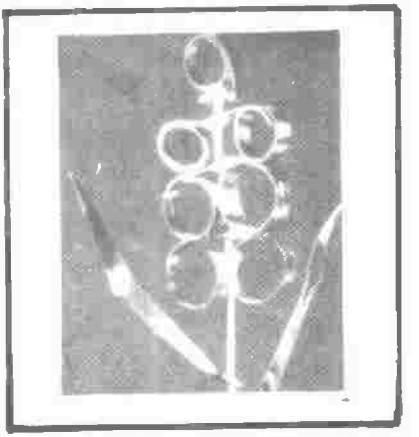


فى الصورة رقم (١) ، والصورة رقم (٢) لاحظ تأثير استعمال نفس شكل السلك المتكرر

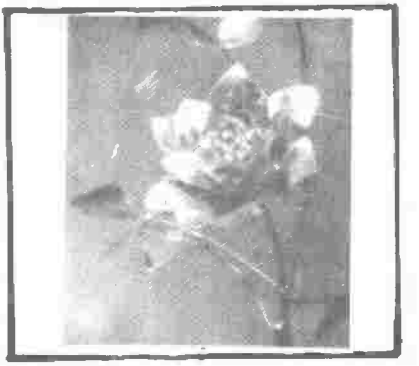
ومن السهل ابتكار تصميم خاص بك بهذه الطريقة .



خيوط العنكبوت مصنوعة من برامق من السلك وقطع مائية خفيفا من السلك وملحومة معا

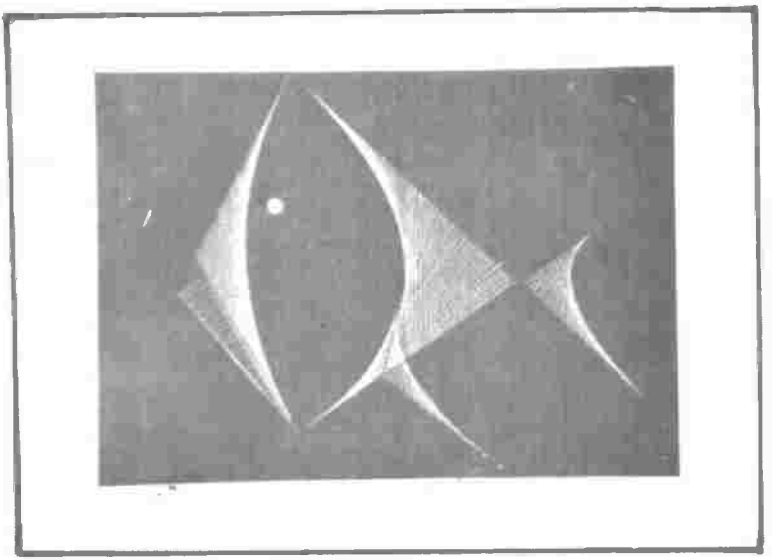


شرائح من رقائق النحاس قطعت بمقص عادى لتشكل هذا التصميم



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

عمل لوحات فنية بالدبابيس والسلك :



يمكنك انتاج أشكال تجريدية عندما تتقن شد السلك بين الدبابيس

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

ومع أن هذا الأسلوب يتطلب الدقة والإتقان إلا أن فى امكان أى شخص أن يتعلمه بسهولة وينتج أعمالا فنية ناجحة وجذابة .

الخامات اللازمة :

الدبابيس : يمكنك استعمال جميع أنوع المسامير الشيشة أوالمسامير الصغيرة للتدبيس وهى موجودة برؤوس وبدونها ، طويلة أو قصيرة وبسمك متنوع ويمكنك أيضا استعمال المسامير ذات الشكل الزخرفى مثل مسامير اليافطات المصنوعة من النحاس الأصفر وغيرها ويعتمد الحجم والسمك المطلوب على سمك السلك الذى تختاره .

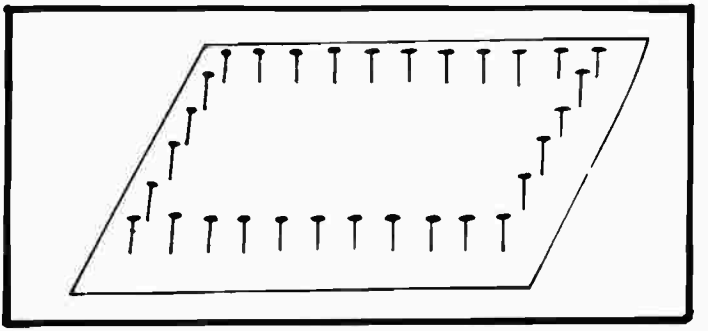
أنواع السلك : للشغل بالسلك ستحتاج إلى نوع رفيع جدا وعالى القابلية للطرق مذهب أو نحاس أصفر مفضض أو نحاس أحمر أو صلب عالى الجودة ، والمسامير التى تختارها لابد أن تكون قوية ولابد أن تدخل بعمق فى الخلفية حيث يتطلب السلك دعامة قوية .

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 ، ولابد 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 جزءاً من خشب الأبلاكاج بالحجم المناسب . ثم نعم سطح الأبلاكاج باستعمال صنفرة ناعمة جدا ، ودائما ادعك بالصنفرة فى اتجاه تجزيعات الخشب لتجنب الخربشة وللحصول على سطح ناعم أملس ، وإذا كنت ستستعمل الخشب نفسه كخلفية للعمل انقل التصميم على ورق شفاف وتسطح الورقة على اللوحة مع ضبطها جيدا وباتباع خط التحديد تماما تعمل نقط بسن قلم رصاص أو مسمار عند كل موضع سيغرز 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 ، ولابد أن تكون المسافة ثابتة بين رؤوس الدبابيس واللوحة . حيث تلاحظ أن المسامير متباعدة عن بعضها بمسافة ١٦/٣ 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 تدهن مرتين وفى هذه الحالة يصنفر السطح مرة أخرى ـ بخفة شديدة ودون ضغط ـ لإزالة أى علامات من الفرشاة قبل تطبيق الوجه الثانى ، واستعمل قماشة مبللة لإزالة آثار الأتربة قبل وضع الوجه الأخير . وحتى إذا اخترت أن تغطى لوحة التركيب بالقماش يصنفر السطح أولا لإزالة أى خشونة وإحكام التلامس بين القماش والخشب . ثم يدبس القماش أو يلصق بمادة لاصقة فى اللوحة ويشد القماش باستواء وبإحكام فوق السطح .

واقطع القماش الزائد من الأركان واسحب الحواف فوق حواف اللوحة الخشب وثبتها من الخلف جيدا ، وتثبت 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 . وفى حالة استعمال الخلفية القماش تستعمل المسامير المذهبة أو النحاسية .

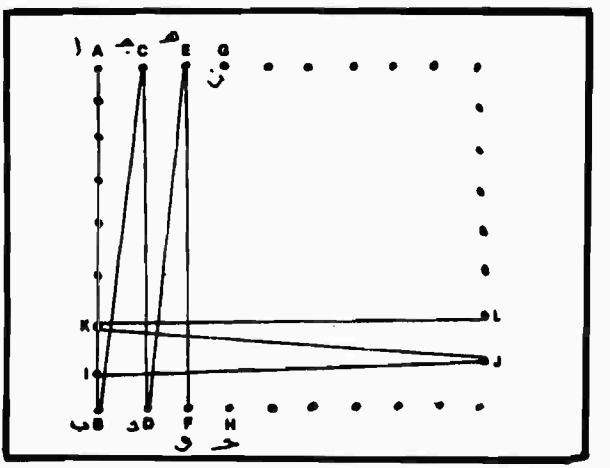
أساليب التنفيذ :

فى هذه الحرفة الفنية ، تنبع كل التصميمات من أربعة طرق أساسية لتوصيل المسامير وهى :

النسج ـ عمل أهرامات ـ اللى أو البرم ـ الأقواس .

أولا : طريقة النسج :

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



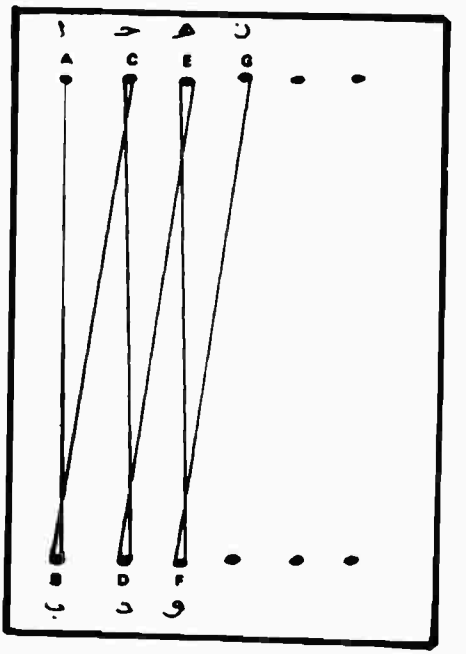
طريقة النسج (أو التضفير)

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

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

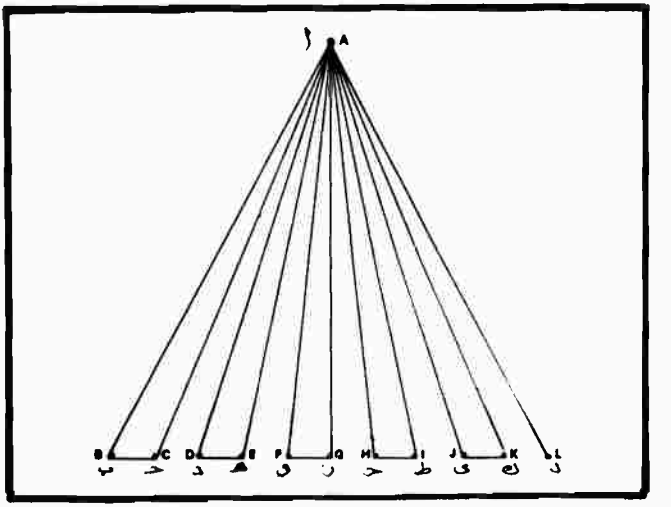
لاحظ : إذا لف السلك حول المسمار من اليمين إلى اليسار كما فى الرسم التوضيحى التالى فإن نقطة تقاطع السلك تضيف عنصراً جديداً إلى التصميم .

ويعتبر هذا الأسلوب بسيطاً جدا فى التنفيذ ولكن دراسته تجعلك متجاوبا مع الخامات المستعملة ، ومن المهم أن تبدأ وتنتهى فى عملية النسج بتأمين السلك بربط عقدة وإذا انخلع عند أى من الطرفين فستضطر إلى أن تبدأ من البداية مرة أخرى ، وستخفى الأسلاك العقد ولن تظهر فى 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 .



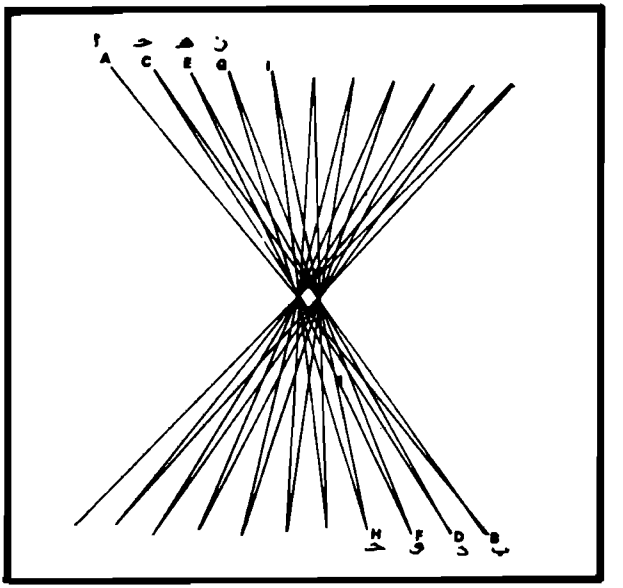
طريقة الأهرامات

ويتكون التصميم بإمرار السلك من الرقم (أ) إلى (ب) ومن (ب) إلى (جـ) ومن (جـ) 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 فستنتهى بالسلك عائدا إلى الحرف (أ) .

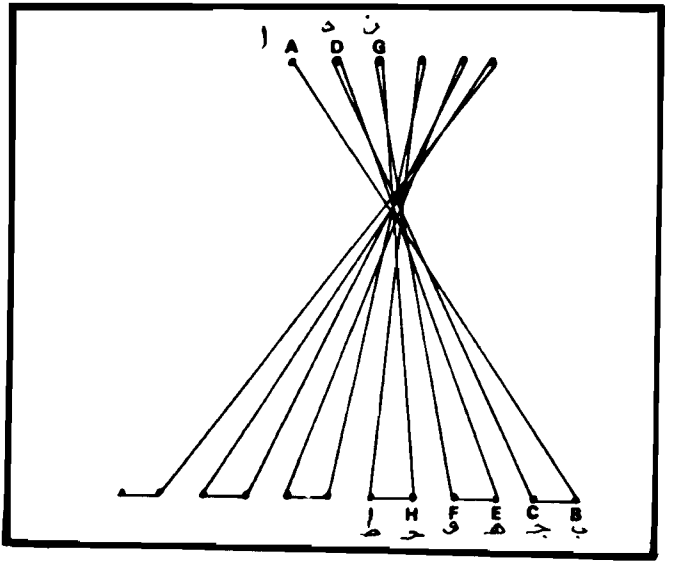
ويربط السلك للتأمين بالمسمار (أ) والذى سيمثل قمة الهرم ، وعند مرور السلك حول (ب) يبرم كلية حول المسمار ويفعل نفس الشئ مع كل من المسامير التالية .

ثالثا : طريقة اللى أو البرم : Twisting

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

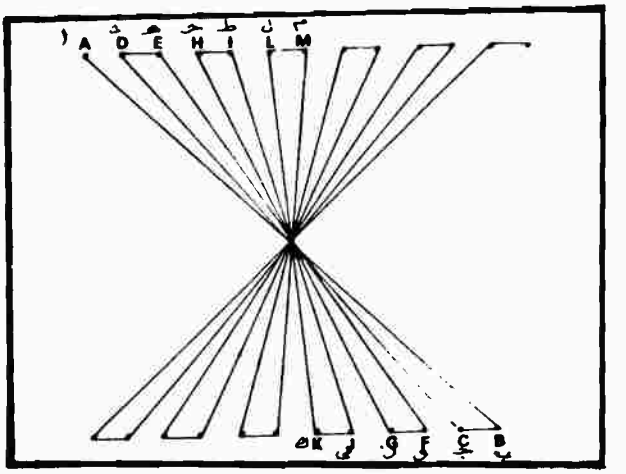


التصميم بإمرار السلك حول دبوس واحد فى السطر العلوى ودبوسين متتاليين فى السطر السفلى والنتيجة كما يمكنك ملاحظتها فى الرسم التالى هى تحريك نقطة تقاطع السلك بعيدا عن نقطة الوسط وبالقرب



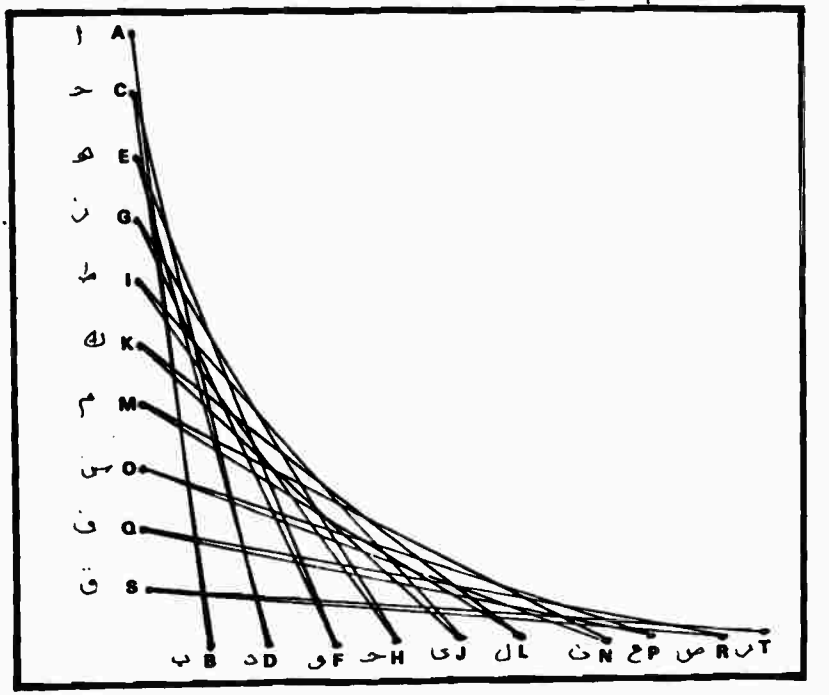
من السطر العلوى ، ويمرر السلك حول دبوسين فى المرة الواحدة فى

كل من الصفين العلوى والسفلى يخلق تغيير آخر بسيطا كما يتضح فى الرسم الآتى :



رابعا : طريقة الأقواس : Arcs

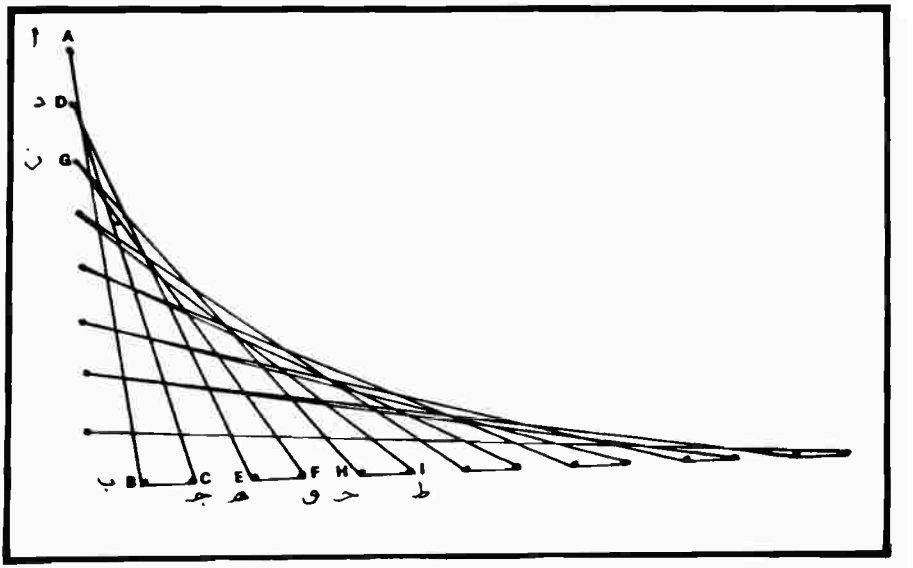
التصميم التالى نفذ من صفين متعامدين من الدبابيس ، ولا يوضع



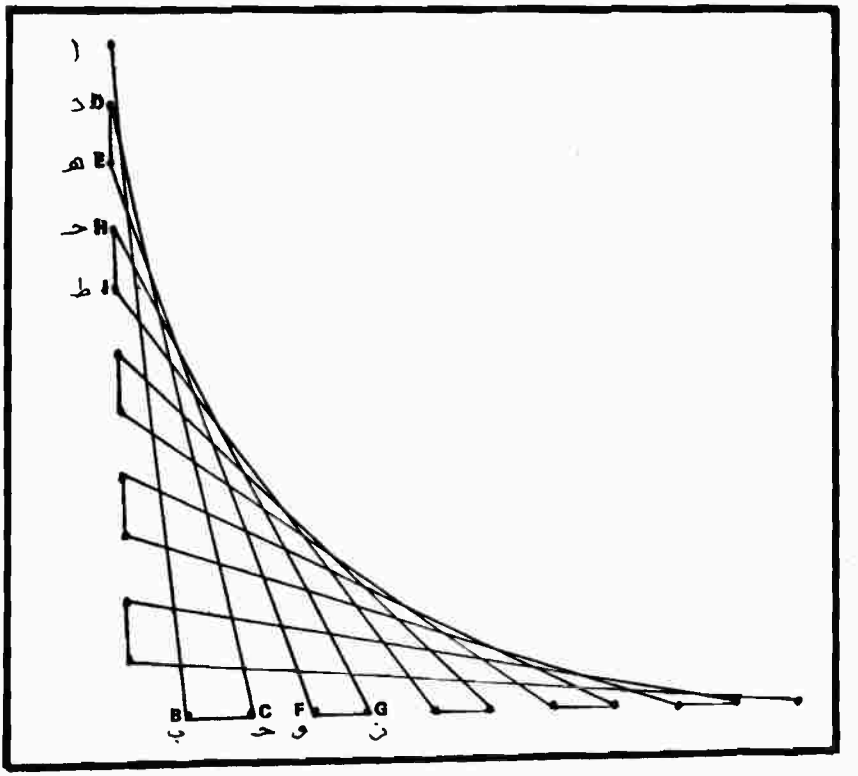
استعمل هذا الأسلوب لتوصيل النقط على الصفين المتعامدين لتشكل قوسا أو قطعة من الدائرة

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

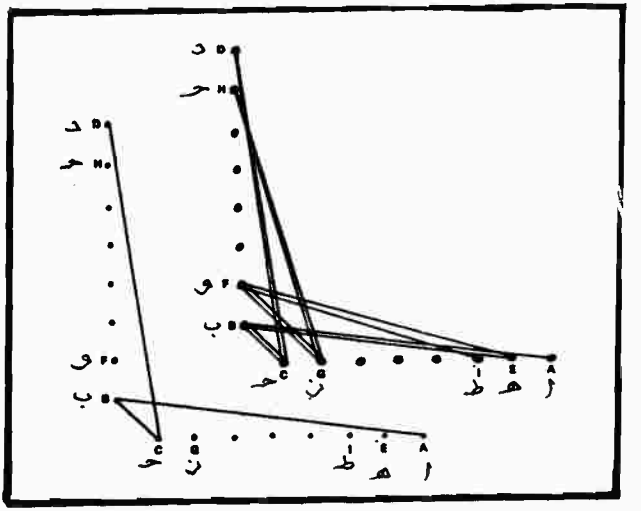
ويمكنك تغيير التصميم بلف السلك حول دبوس واحد فى الصف الرأسى وحول دبوسين فى الصف الأفقى كما فى الرسم التالى ، وفى هذه الحالة ثبت عدداً زوجيا من الدبابيس فى الصف الأفقى وعدداً يزيد عن نصف العدد فى الصف الأفقى بدبوس واحد فى الصف الرأسى ، والمسمار الزائد يمكنك أن تنهى العمل فى الصف الفردى فى الجهة المقابلة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



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



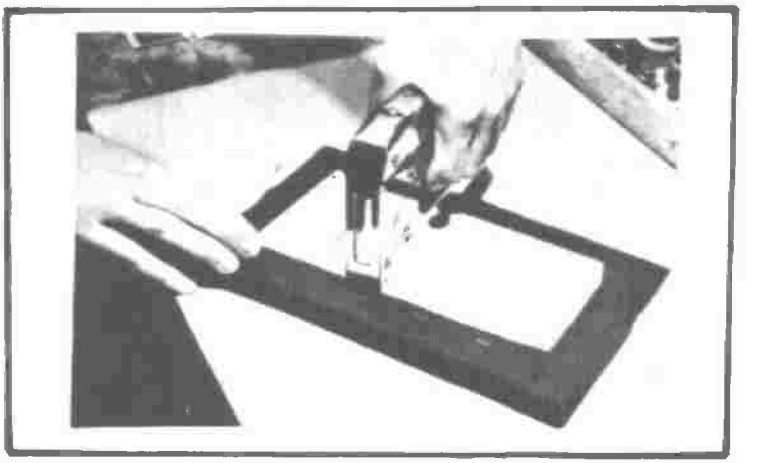
وفى الرسم التالى تلاحظ تغييرا أكثر تعقيدا نوعا ما عن الأسلوب السابق ولكن كل ما تحتاجه لتنفيذه ، هو اتباع الحروف الأبجدية للدبابيس بالضبط . ضع على كل خطين مستقيمين متعامدين دبابيس



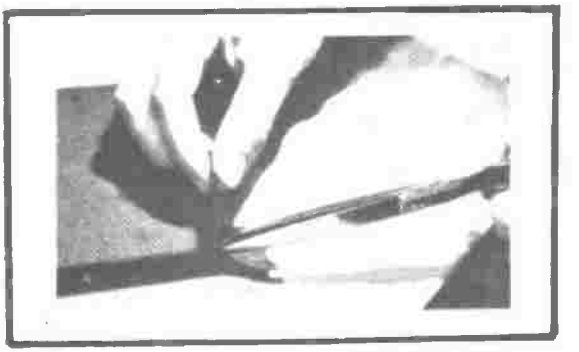
على مسافات متساوية عن بعضها ولكن لا تضع دبوسا عند النقطة التى يتقاطع عندها الخطان اربط السلك فى المسمار (أ) ومرره للدبوس (ب) ولف حول الدبوس (ب) فى الجهة البعيدة عن الدبوس (جـ) . ثم يحمل السلك حول الدبوس (جـ) فى الجهة البعيدة عن الدبوس (ب) ومرره لأعلى حتى الدبوس (د) والآن من الدبوس (جـ) ارجع حول (جـ) مارا بالسلك حول الجانب جهة (ب) عكس ما فعلت من قبل . مر إلى (ب) مرة واحدة أخرى ومرر السلك أولا حول الجهة البعيدة عن (جـ) 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 عائدا إلى (و) مرة أخرى . ممرراً 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 :

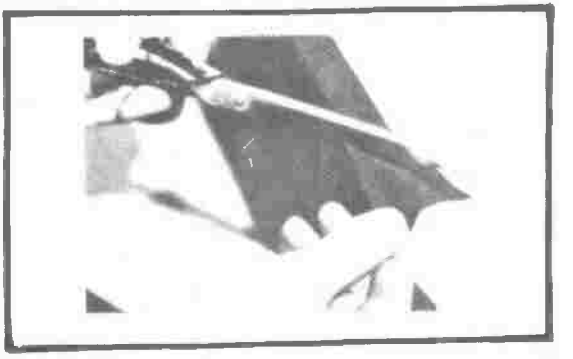
خطوات العمل :



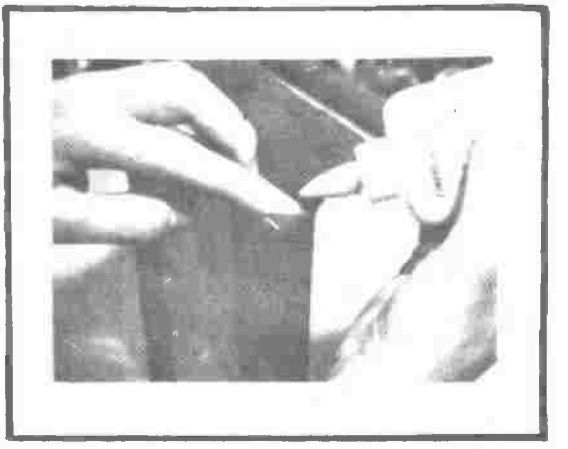
الخطوة الأولى لعمل أى لوحة بطريقة الدبابيس والسلك هى اعداد قاعدة مثبتة لذا اقطع جزءاً من الخشب بنفس حجم التصميم وجزءاً من اللباد أو أى خامة أخرى بحيث تزيد على الأقل ٢ بوصة خلف حواف اللوحة وتدبس أو تلصق بمادة لاصقة



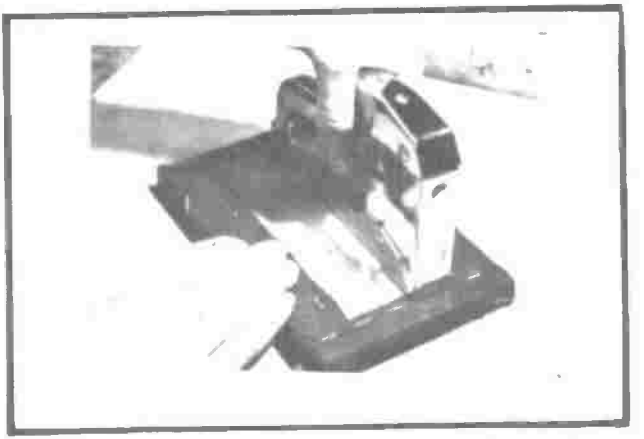
خامة القماش أو اللباد فى خلفية اللوحة الخشب .



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

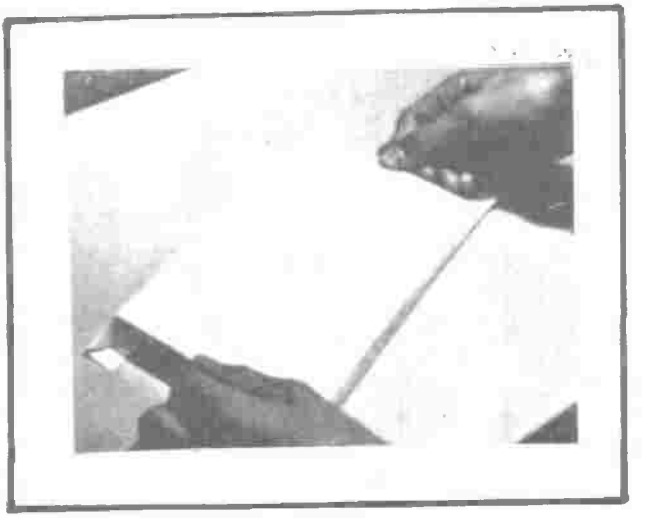


يلف القماش المتبقى حول اللوحة باستعمال نقطة من المادة اللاصقة لتثبيتها فى مكانها

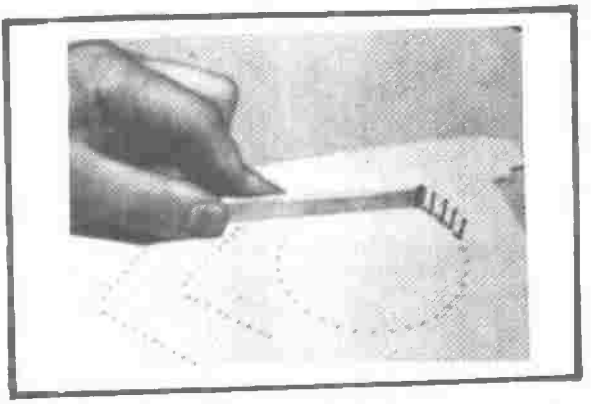


تطوى الحواشى المتبقية من القماش فوق ظهر اللوحة وتؤمن فى مكانها

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

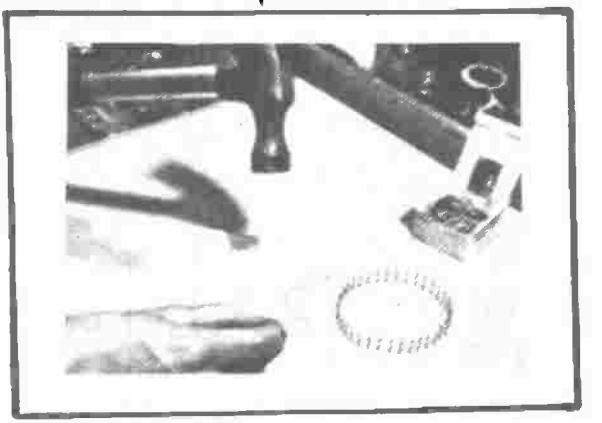


والآن تدق المسامير فى اللوحة مع اختيار المسامير بالطول الذى يكفى للدخول فى الخشب لمسافة ٤/١ بوصة مع ترك ٤/١ بوصة ظاهرة من المسمار

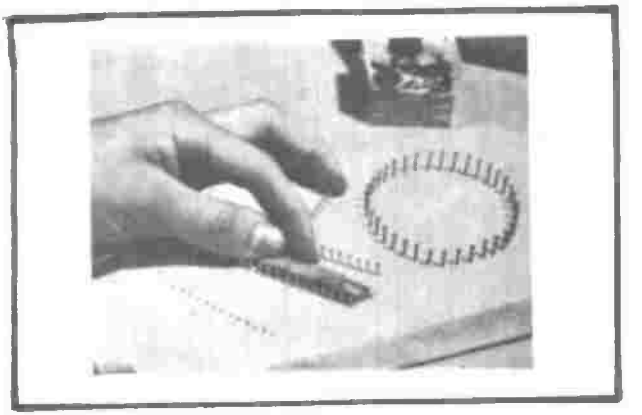


استعمل عصا صغيرة لاختبار ارتفاع المسامير للتأكد من أن حجمها بنفس الطول

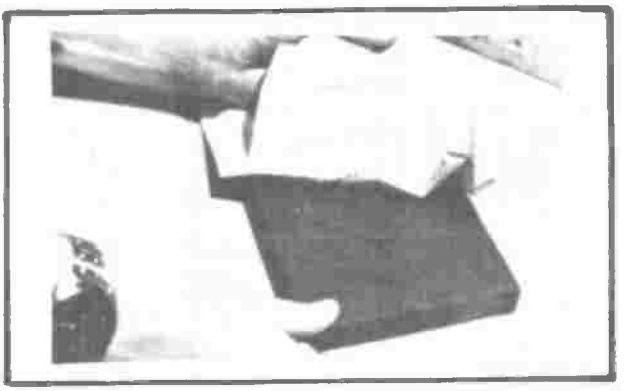
ستحتاج إلى استعمال دبابيس أطول عندما تخطط لاستعمال عدة طبقات من السلك لاعطاء التأثير المجسم .



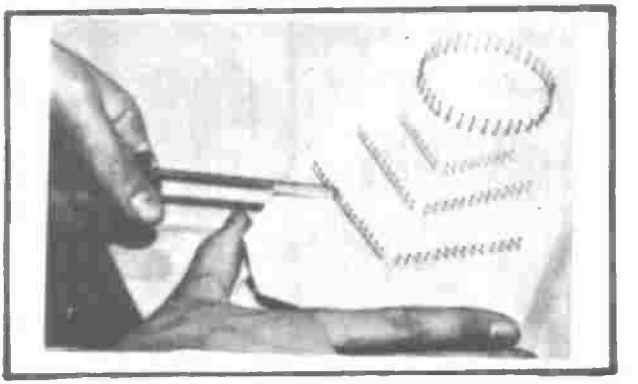
هذا التصميم يحتاج إلى مسامير بطول ١ بوصة لرأس الزهرة ، ومسامير صغيرة بلا رأس بطول ٨/٥ بوصة للأوراق



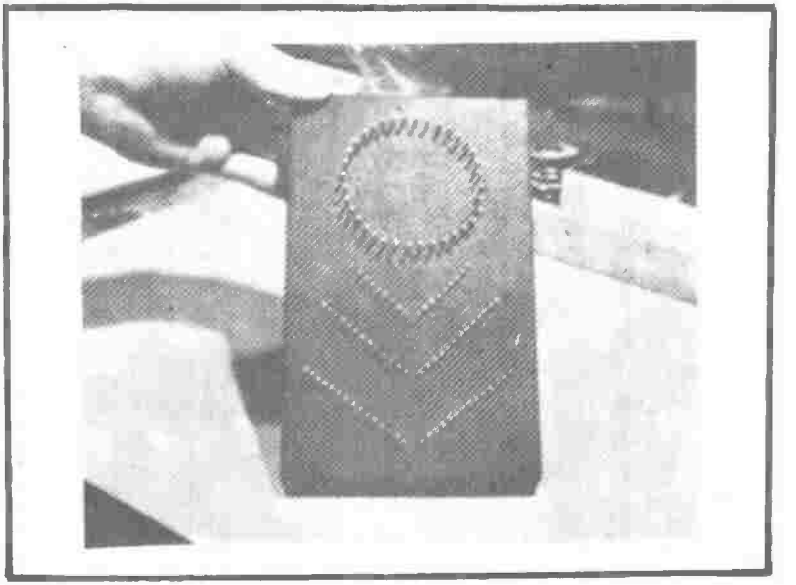
ومرة أخرى استعمل قطعة من الخشب لاختبار ارتفاع الدبابيس بدلا من قياس كل مسمار على حدة فى كل مرة



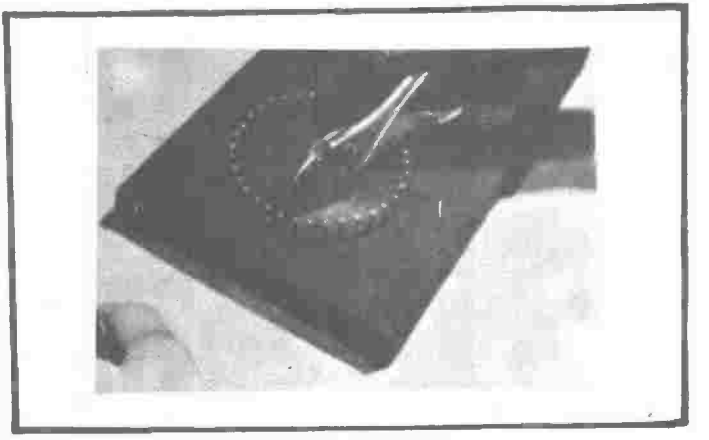
بعد تثبيت كل المسامير فى أماكنها اسحب الورقة التى عليها النموذج لأعلى وانزعها من المسامير



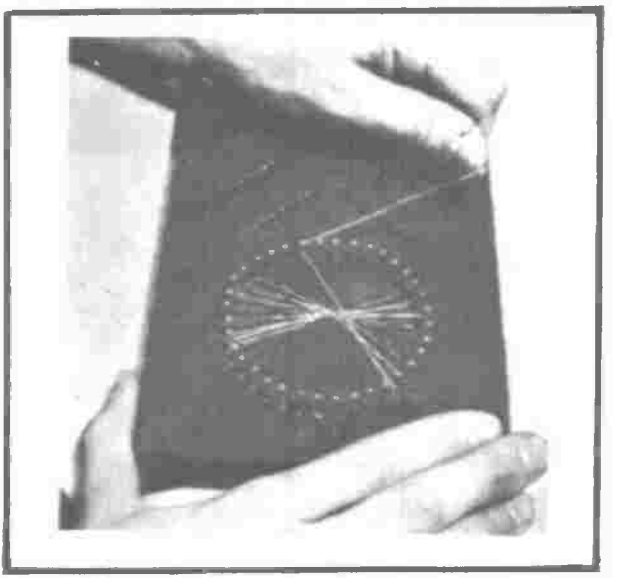
اختبر للتأكد من أن جميع المسامير على أبعاد متساوية باستعمال سلاح المفك لعمل أى تعديلات لازمة



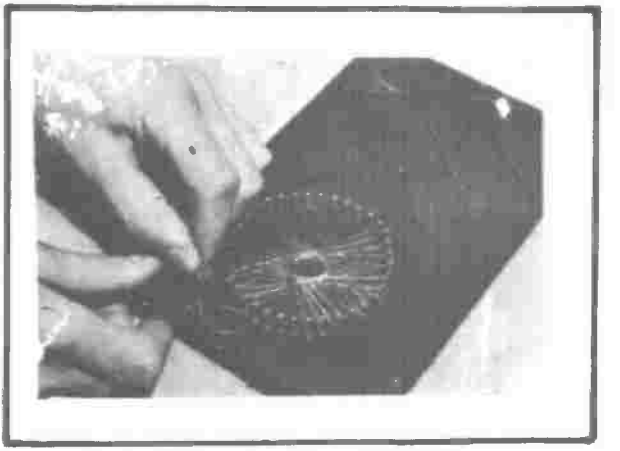
عندما تكون المسامير جميعها فى أماكنها وعلى أبعاد مناسبة عن بعضها تكون جاهزا لبداية شد السلك



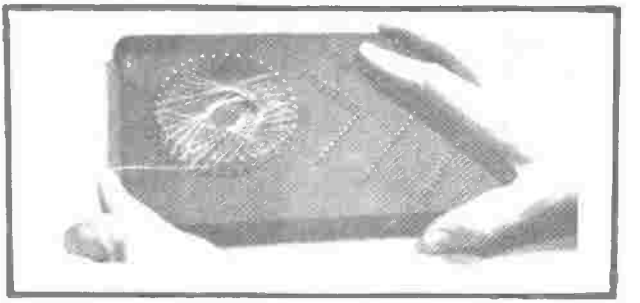
اربط سلكا عيار ٢٦ (أو ارفع من ذلك) بأمان فى أحد المسامير وهذا التصميم يتطلب توصيل ٣٦ مسماراً على محيط الدائرة وعند وضع التصميم استعمل المنقلة وحدد زوايا مقدار كل منها ١٠° من مركز الدائرة وبهذه الطريقة ستتساوى أبعاد المسامير على المحيط



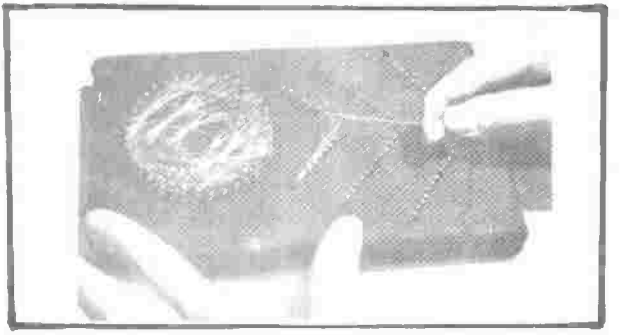
سيشكل السلك المتقاطع دائرة داخلية وكلما تم توصيل المسامير الأكثر تباعدا كلما تم الحصول على دائرة داخلية أصغر حجما .



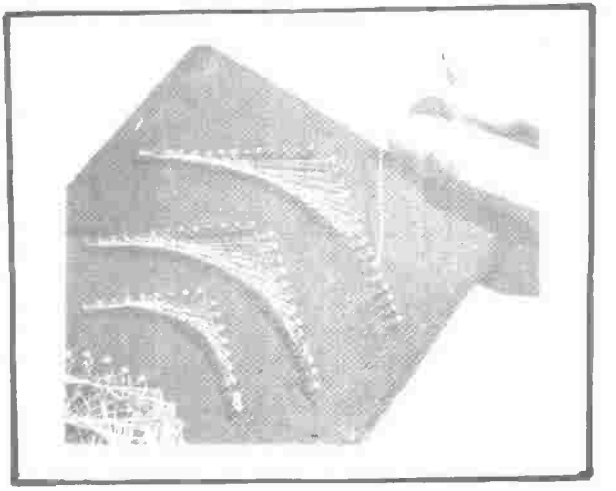
اعطِ كل مسمار رقما ووصل المسمار رقم ١ برقم ١٨ ، ورقم ١٨ برقم ٢ ، ٢ ـ ١٩ ، ١٩ ـ ٣ ، ٣ ـ ٢٠ ، وهكذا ومر بالكامل حول الدائرة لتنتهي برقم ٣٥ ـ ١٦ ، ١٦ ـ ٣٦ ، ٣٦ ـ ١٧ ، ١٧ ـ ١



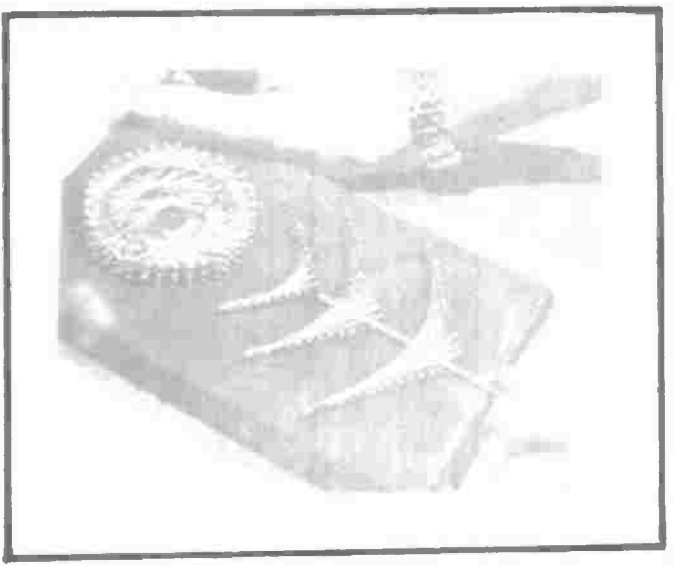
عندما تكتمل الطبقة الأولى ثبت طرف السلك بالمسمار الذى بدأت من عنده ولمزيد من التباين استعمل سلكا بلون مخالف للطبقة التالية ، وللطبقة التالية من السلك مرر السلك رقم ١ ـ ١٤ ، ١٤ ـ ٢ ، ٢ ـ ١٥ ، ١٥ ـ ٣ ، ٣ ـ ١٦ ، وهكذا .



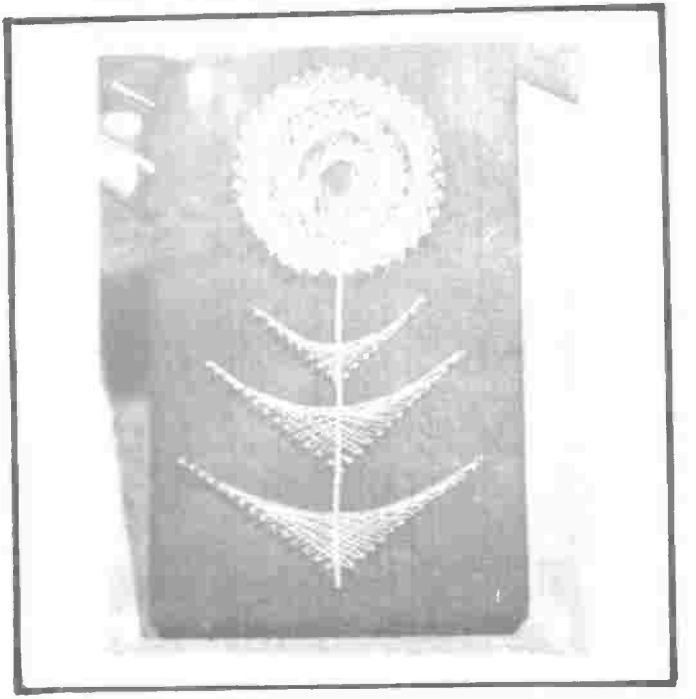
والخطة الموضوعة لتوصيل طبقة السلك العليا هى توصيل ١ ـ ١٠ ، ١٠ ـ ٢ ، ٢ ـ ١١ ، ١١ ـ ٣ ، ٣ ـ ١٢ الخ ويلتهى من هذه الطبقة قبل البدء فى عمل الأوراق .



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

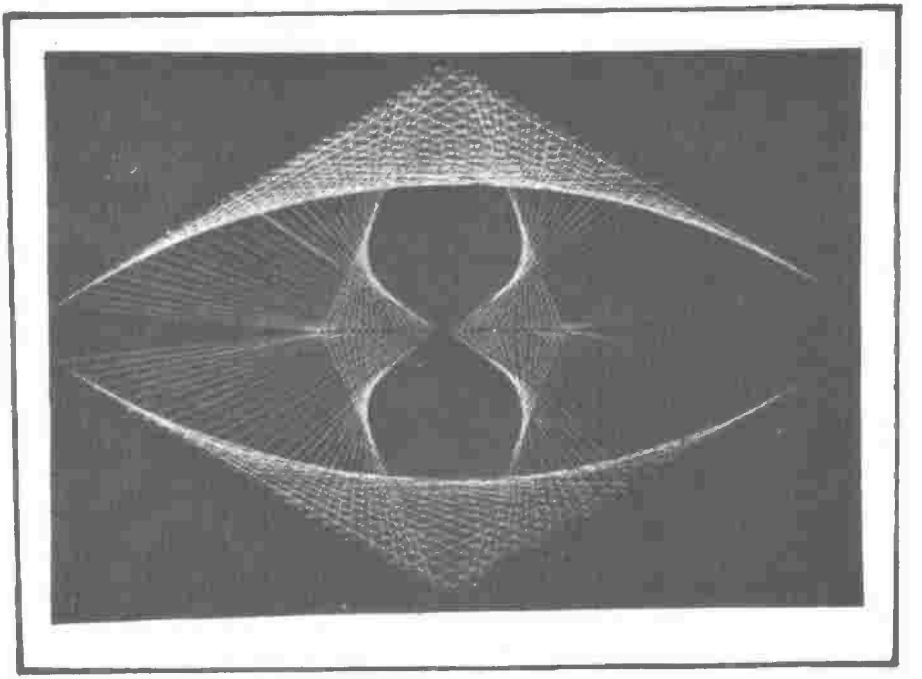


وكلمسة نهائية يضاف فرع ، ويمكن أن يكون عبارة عن سلك أكثر سمكا من السلك المستعمل يثبت فى مكانه أو يشد سلك رفيع بين مسمارين .



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

تصميمات بالتجسيم الخطى للأسلاك :

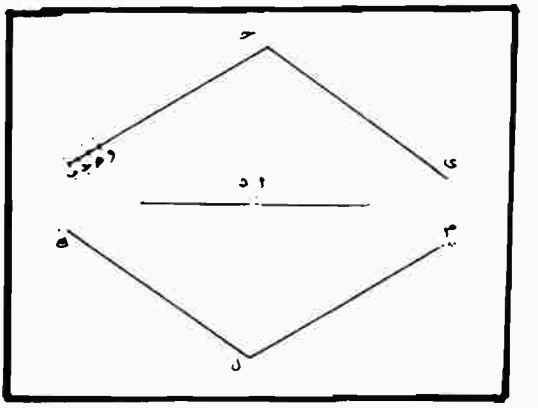


لاحظ العمق الوهمى لهذا التجسيم ومن السهل جدا تنفيذه عما يبدو فى الصورة

لعمل هذا التصميم الموضح بالصورة السابقة ، ضع الدبابيس متباعدة عن بعضها مسافة ١٦/٣ بوصة على طول الخطوط المستقيمة ، ويتوقف الشكل المضبوط لهذا التصميم على انفراج الزاويتين (ب ح ى) ، (ك ل م) فى الرسم البيانى الموضح .

فالزوايا المنفرجة التى تقارب الخطوط المستقيمة تعطى أشكالا ضيقة طويلة ، والزوايا الأقل انفراجا تعطى تصميما كثيفا ، ولتنفيذ التصميم الموضح بالصورة ضع عددا من المسامير الزوجية المتساوية على طول الخطوط (ب ح) , (ح ى) (ك ل) , (ل م) وضع نصف العددعلى الخطوط (ز أ) ، (أ ط) ، [المسامير أرقام (أ) ، (ل) ، (حـ) يحسب كل منها بخطين] ، ابدأ الشغل بالسلك من نقطة المنتصف (أ) ومرر السلك حول المسمار (ب) ، (جـ) ، ثم

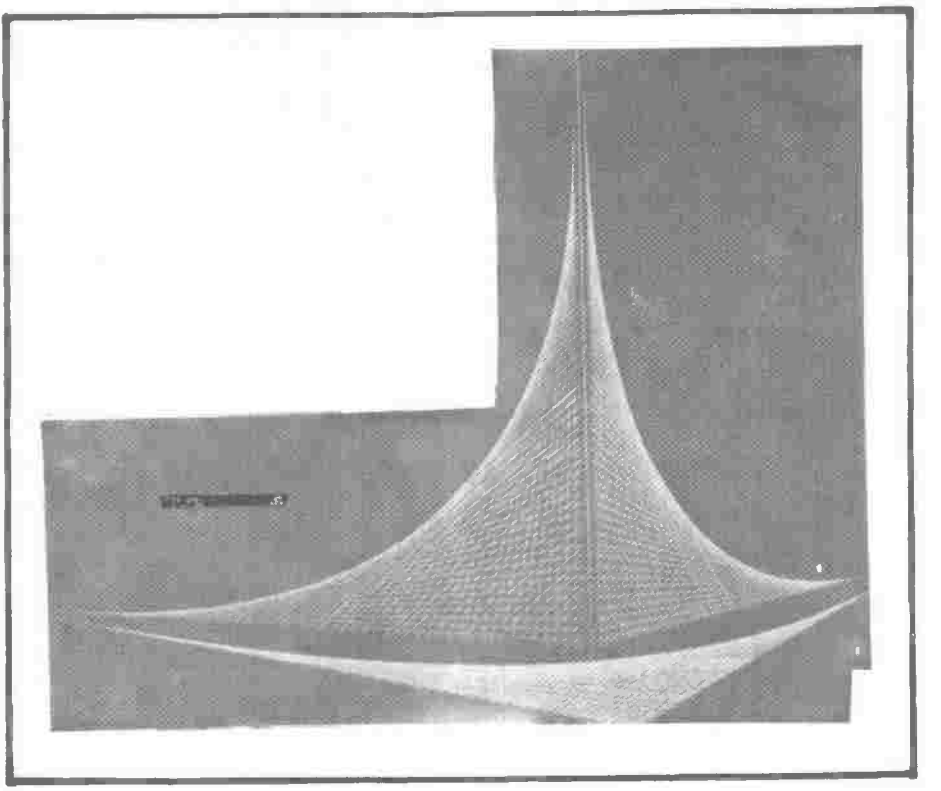
اسحبه عائدا تجاه المسمار (د) ولفه حوله ثم اسحبه عائدا حول (هـ) ، (و) وكرر طريقة اللى هذه عندما تصل إلى المسمار (ز) بالاستمرار حتى حرف (ح) ثم اربط السلك ، وكرر هذا النموذج على الخطوط (أ ط) ، (ح ى) ويتم نفس الشئ مع الخط (أ ز) ، (ك ل) ، (أ ط) ، (ل م) .

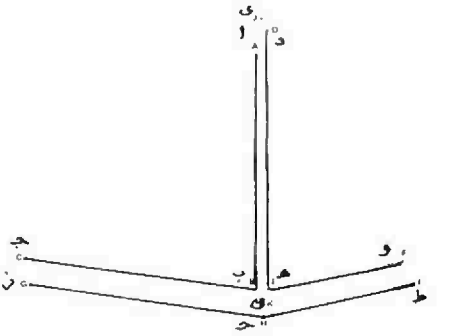


وبعد إجراء عمليات اللى الأربعة .يكون كل ما يتبقى عمله هو بناء قوس فى الزوايا (ب ح ى) ، (ك ل م) .

طريقة عمل قارب من السلك المعدنى المشدود :

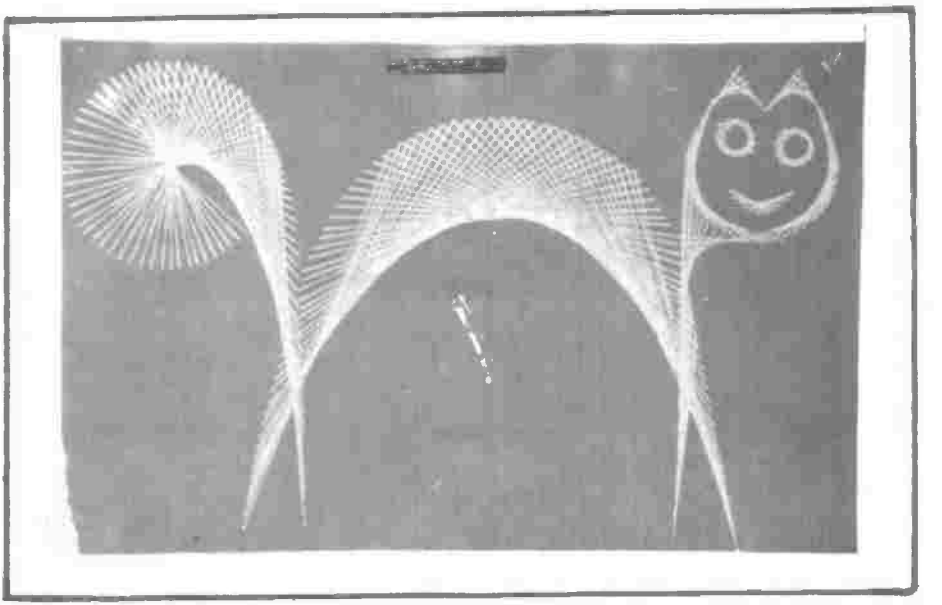
هذا القارب الموضح فى الصورة (١) منفذ على لوح من الأبلاكاج مقاس ٣٢ × ٢٨ بوصة ، وترسم ثلاث زوايا كما فى الشكل (٢) اثنان حادتان (أ ب جـ ، د هـ و) ، والثالثة منفرجة وهى (ز ح ط) واجعل الخط (أ ب) مساويا للخط (ب حـ) وبناء على ذلك سيحتوى كل خط على عدد متساو من المسامير على أبعاد ١٦/٣ بوصة واجعل الخط (د هـ) مرتين 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 .



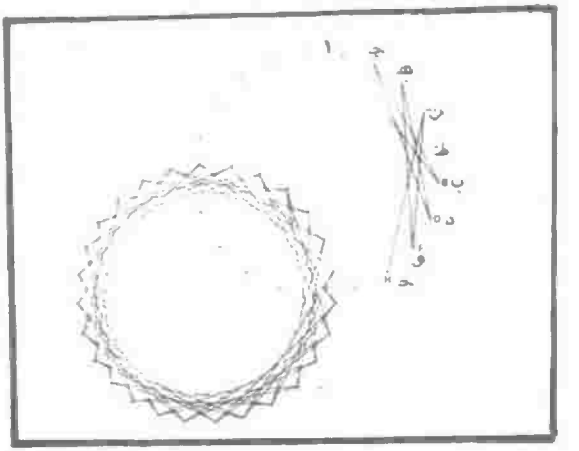


وشكل قوسا فى كل من الزوايا الثلاث ، ولعمل الصارى مرر السلك من (ى) إلى (ك) مع لفه مرتين حول كل مسمار ويتم عمل الصارى قبل عمل جسم المركب حيث أن المسمار (ك) سيغطى عند عمل القوس السفلى .

طريقة تنفيذ شكل القط :

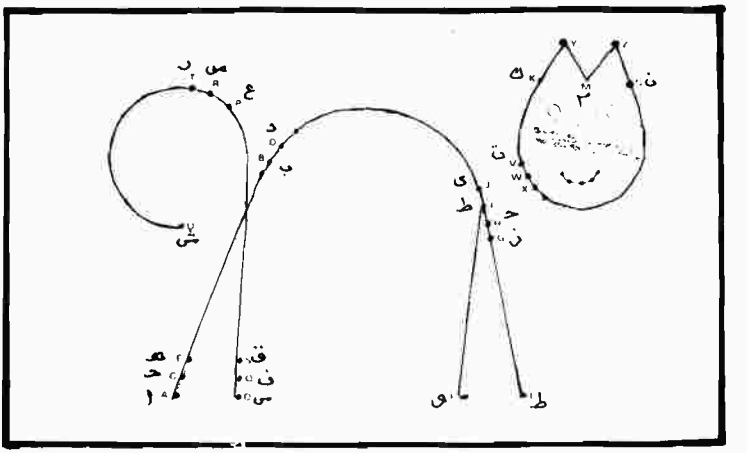


يقدم هذا الموضوع أسلوباً جديداً فى طريقة توصيل المسامير على طول محيط نفس الدائرة للحصول على التصميم الموضح فى الرسم التالى لاحظ أنه كلما وصلت المسامير المتقاربة اقتربت الدائرة الداخلية المكونة بالسلك من المحيط . إذا وصلت المسامير المتباعدة اقتربت هذه الدائرة من المركز .



استعمل النموذج الموضح هذا لتخليق دوائر مثل التى على اليسار

ثبت المسامير كما هو موضح بالرسم التالى .



وابدأ من المسمار (أ) مع شد السلك إلى (ب) عائدا إلى (جـ) ثم إلى د ثم هـ وهكذا ، حتى تصل إلى المسمار (ل) مع الرجوع للصورة النهائية للوحة لملاحظة التأثير ، وتعمل عينى القطة بإكمال دائرتين صغيرتين بالطريقة الموضحة فى الرسم السابق للدائرة .

ويعمل الفم بشد الأسلاك على هيئة قوس مثلما عملت الخط الخارجى للرأس ، ولتشكيل الرجل الرابعة يعمل هرم بالبدء من (و) ثم (ز) إلى (ح) ، ولعمل الرقبة اصنع قوسا صغيرا من (ط) يتصل بمسمار دائرة الرأس وابدأ من (ط) ولف حول (ش) ، ثم عائدا إلى (ك) وحول (ت) واستمر فى التوصيل حتى يتكون القوس .

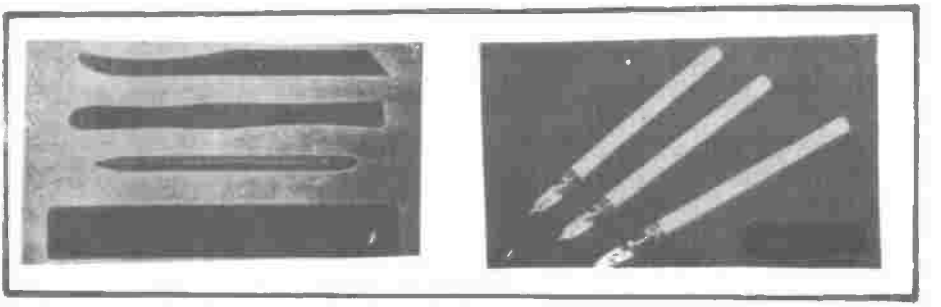
وتعتبر صورة هذه القطة عبارة عن بداية للتصميمات اللانهائية التى يمكنك إبداعها وبتحوير وجمع نفس هذه الأشكال الأساسية يكون من السهل ابداع أعمال ناجحة خاصة بك .

الأشغال الفنية بالرقائق المعدنية :

تستعمل رقائق المعادن (foils) فى الموضوعات التى تتضمن تشكيل المعدن أو ما يسمى بأسلوب (الريبوسيه) وهو اسم لوصف الأشغال الزخرفية البارزة فى 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 مناسبا 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 عموما ، والمعادن الأكثر سمكا تباع بالألواح وهى وليست فقط غالية الثمن ولكنها صعبة التشغيل ، لذا لا تحاول تشكيل ألواح أكثر سمكا 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 التقليب (أو لتشكيل الطين) الخشبية ويمكنك أيضا شراء أدوات من الصلب للألواح السميكة من المعدن .



أدوات التشكيل من الصلب

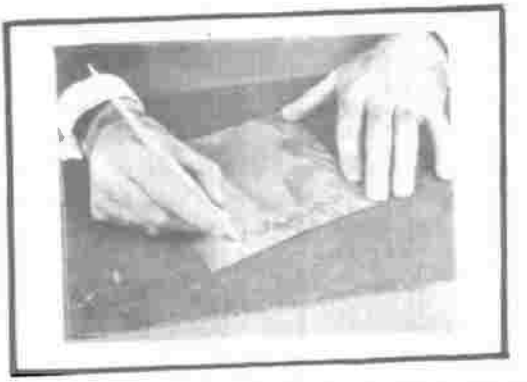
أدوات تشكيل من الخشب الأبيض

لوحة من النقش البارز على رقائق النحاس وتمثل تقليداً لنقش فرعونى جدارى بالفرسك ، وهى منفذة بواسطة بعض التلاميذ صغيرى السن

ويمكن استعمال فرشة من الكاوتشوك كدعامة أسفل اللوح المعدنى أثناء العمل ولكن من الأفضل استعمال فرشة 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 الإيبوكسى (epoxy Cement) .

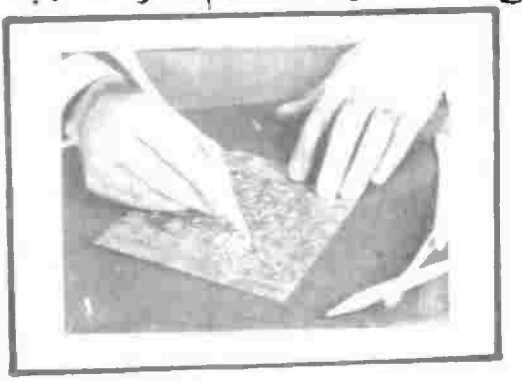
طريقة التنفيذ أو أسلوب العمل :

وقبل أن تبدأ موضوعا زخرفيا باستعمال لوح معدنى كامل يمكنك القيام ببعض التجارب على قطع من الخردةمن 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 .



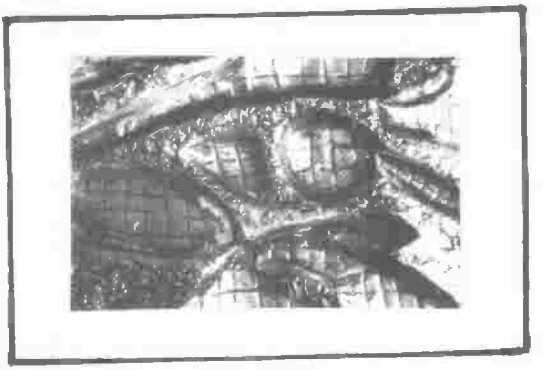
عمل عدة خطوط خارجية على قطعة من الخردة لتحديد الضغط المناسب

اقلب اللوح وحدد خطوط التصميم بالطرف المدبب للأداة رقم ٢



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

بالأداة وإذا حدثت إحدى هذه الأخطاء فى محاولاتك الأولى فلا تقلق فعليك أن تتعلم حدود مقدار النقوش البارزة التى يمكنك إجراؤها بالنسبة إلى مقاومة المعدن .

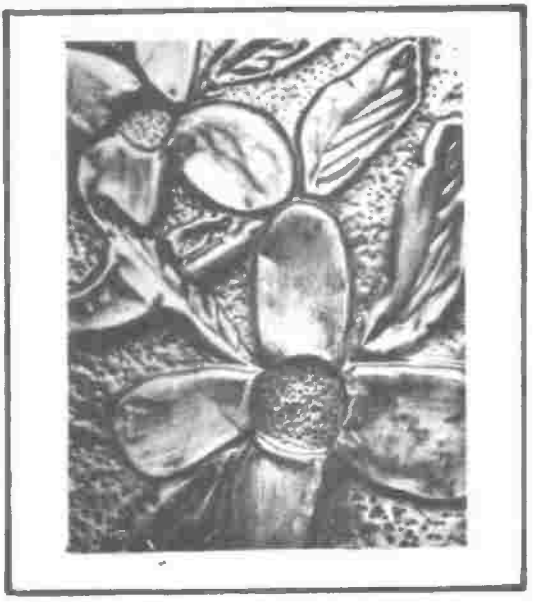


تم إخراج تأثير النقط البارزة فى هذا المثال بالتدفير على الجهة العكسية للوح المعدنى

إعطاء ملمس معين لسطح لوح المعدن :

يمكنك إعطاء بعض المساحات فى 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 تحد من أنواع التصميمات والملامس التى 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 فى إبداع تصميمات منقوشة على المعادن كما فى الفنون وأشغال المعادن . واحتفظ بالقطع التى أجريت عليها تجاربك للاستعانة بها عند قيامك بالعمل فى 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 .

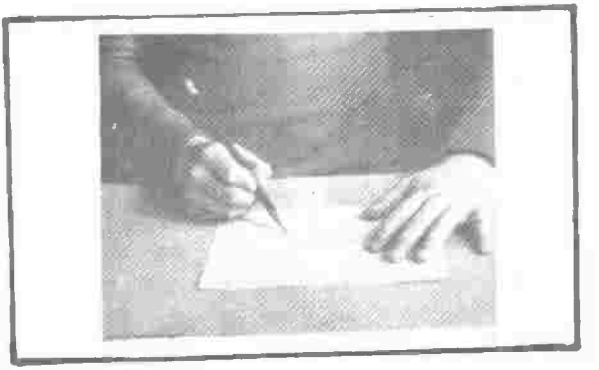
بالتنوع فى الملمس والنماذج الزخرفية فى هذا المثال تم اخراج تأثير زخرفى غنى فى سطح المعدن



هذا التصميم يمثل عروقا نباتية محزوزة فى سطح المعدن وخلفية منكتة (أو مبرقشة)

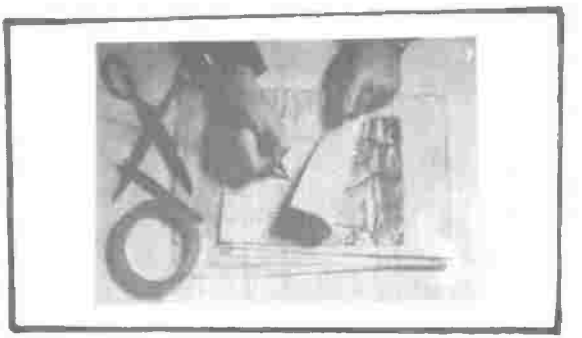
عمل لوحة الأشكال الغير محددة :

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 فالملامس والأشكال التى ستضيفها مؤخرا إلى اللوحة فيما بعد ستعطى للموضوع تنوعا وجاذبية .

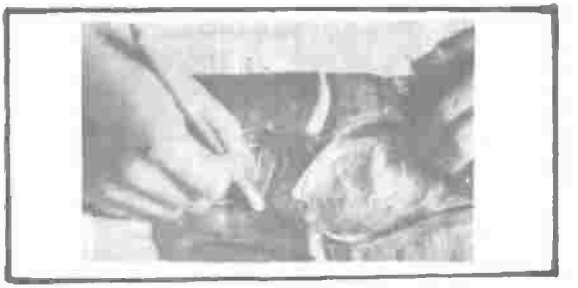


اجعل خطوط التصميم بسيطة لترك حيز لعمل الملمس على السطح .

والآن اقطع جزءاً من رقائق الألومنيوم أو النحاس بنفس مقاس 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 ، ورمز 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



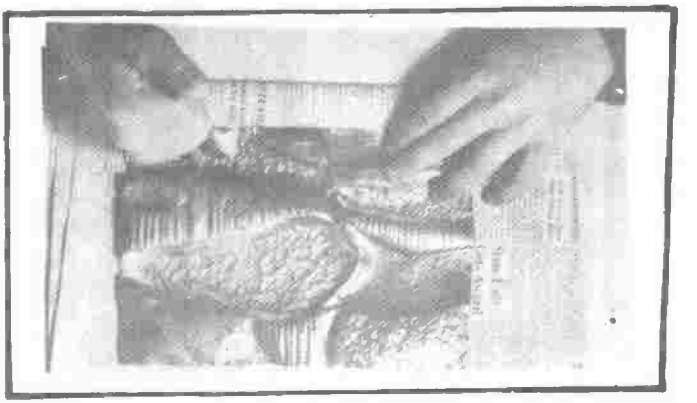
الذى سيكون لأعلى ثم يقلب المعدن وباستعمال الطرف الغير حاد للأداة تدعك جميع المساحات التى لأسفل إلى أعلى حتى تصل إلى الخط الأصلى والخط الذى تم عمله داخل المساحات العليا يجب أن يشكل فاصلا بين المساحات التى لأعلى والتى لأسفل . ثم بعد ذلك يعكس وضع اللوح وتدعك جميع المساحات التى لأعلى ويتوالى هذا الإجراء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



تدعك المساحات التى لأعلى والمساحات التى لأسفل بأداة غير حادة

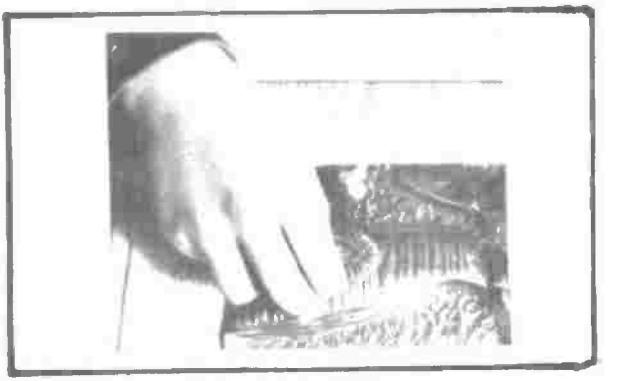
ويمكنك أن تحسن لوحتك بإضافة الملامس والنماذج الزخرفية وكبداية استعمل ملمساً أو اثنين فقط .

فى هذا المثال استعمل الفنان سن العصا الخشبية لإبداع الشخبطة فى المساحات السفلية والنماذج المقلمة فى المساحات العليا ، وعندما تعمل بسن أى أداة احذر ثقب المعدن ودائما جرب عمل الملمس على قطعة من الخردة أولا للحصول على اللمسة 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 والذى يسبب تأكسد النحاس الأحمر ولتعتيق مظهر الألومنيوم تتبع الطريقة التى 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

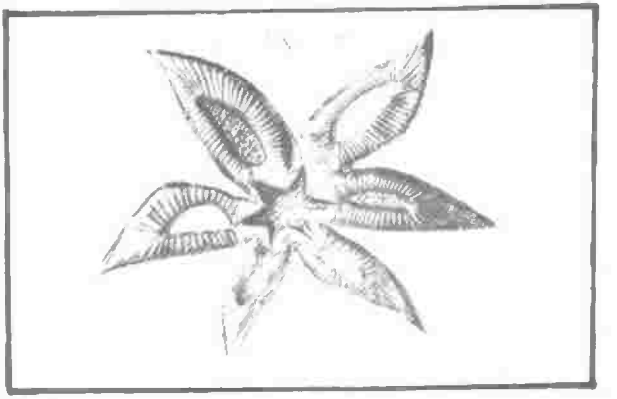
وستظل المساحات المنخفضة والمساحات ذات الملمس الزخرفى داكنة أما المساحات المرتفعة ستظهر لونها النحاسى ، ومع مرور الوقت ستتحول المساحات الداكنة من النحاس إلى اللون الرمادى الفاتح ، ولتجنب ذلك تطبق طبقة من الورنيش أو الجملكة الشفافة كخطوة أخيرة وإذا أردت الحصول على تأثير مطفى استعمل الدوكو الرشاش ، ويمكنك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

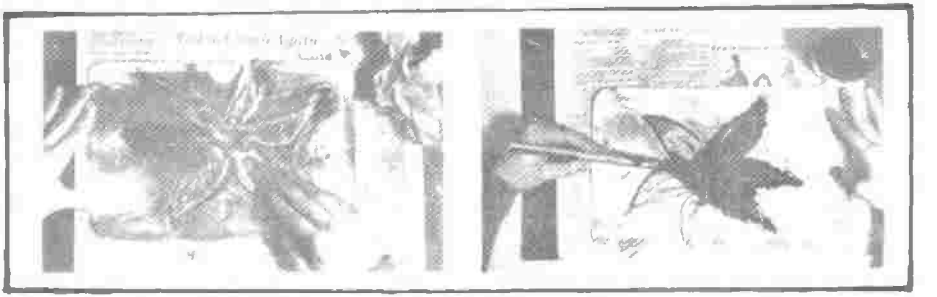
سيستعمل لهذا الغرض الحبر الهندى حيث أن كبريتور البوتاسيوم لن يؤكسد الألومنيوم ويمثل الحبر الهندى مشكلة حيث يميل إلى

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



يدهن سطح الزهرة بسخاء بالحبر الهندى

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

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 الريبوسيه (أو الحفر البارز) .

والتصميم الموضح فى الصورة التالية تم رسمه على ورق الشفاف وتم تثبيته على اللوح المعدنى بالشريط اللاصق ووضع فوق فرشة 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 الدعك 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 فى إطار من الخيش والخشب الأبيض

تصميم زخرفى جميل لزهرة مقصوصة من رقائق الألومنيوم باستعمال المقص العادى

تلوين الرقائق المعدنية :

يمكن تلوين النحاس الأصفر والنحاس الأحمر والفضة وذلك بمعاملة السطح كيميائيا والتسخين ، وعلى أية حال فإن مدى الألوان الذى يمكن الحصول عليه محدود كما يمكن الطلاء بالتحليل الكهربائى أو كيميائيا ، وهذه الطرق تحتاج إلى حرص فى استعمال

الكيماويات 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 ، ٤ سم^3 ، لتر ماء .	يغمر لمدة ٣٠ دقيقة فى محلول يغلى ـ ثم يغسل بماء ساخن ثم يدهن بطبقة من الشمع للحماية .
أرجوانى بنى	٢٥جم كبريتات نحاس ، ٣ سم^3 نوشادر ، لتر ماء.	يغمر لمدة ٣٠ دقيقة فى محلول يغلى ـ ثم يغسل بالماء الساخن مع طبقة من الشمع للحماية .
بنى محمر	٥٠جم خلات النحاس ، ٥٠ جم نيترات النحاس ، لتر ماء .	يغطس لمدة ٣٠ دقيقة فى محلول يغلى ـ ثم يغسل بالماء الساخن ثم طبقة من الشمع .
الأسود	١٧٠ جم كربونات النحاس ، ٣٥٠ سم^3 نوشادر ، لتر ماء .	يغطس لمدة تصل إلى ٦٠ دقيقة ، ثم يشطف بالماء الدافئ فقط ثم طبقة من الشمع على أن تدهن بحرص .
أزرق ـ أخضر	نترات النحاس ، لتر ماء .	يسخن المعدن ويغمس فى المحلول وتكرر العملية، ثم يعطى طبقة

		شمع وهو بارد .
أصفر ـ برتقالى	٢٥ جم نحاس ، ٤ سم^{3} نوشادر ، لتر ماء .	يغمس لدقائق قليلة مع الملاحظة ، ويدهن بالشمع بعد الجفاف

٢ ـ النحاس الأحمر :

يمكن تلوين النحاس الأحمر بالألوان الآتية :

أحمر ـ بنى ـ أسود ـ أخضر مزرق ، بالطريقة الآتية :

اللون	المحلول	طريقة المعالجة
أحمر	مـــاء	تسخن القطعة ثم تطفأ بسرعة فى الماء المغلى ويشطب بالتشميع .
بنى	١٠ جم كلوريد الحديد ، لتر ماء .	تسخن القطعة ويطبق المحلول بالطرطشة بالفرشاة ، ثم تغسل وتدهن بطبقة من الشمع .
أســـود	١٠ جم كبريتور الباريوم ، لتر ماء.	تترك القطعة ساعتين فى المحلول البـــارد ، ثم تشطف وتجفف وتدهن بطبقة من الشمع .
أزرق ـ أخضر	٢٠٠ جم نترات نحاس ، لتر ماء .	تسخن القطعة ويطبق المحلول بالفرشاة ، ثم تغسل وتجفف وتدهن بطبقة من الشمع .

٣ ـ الفضة :

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

اللون	المحلول	طريقة المعالجة
أزرق ـ أسود	١٠ جم كبريتور البوتاسيوم ، لتر ماء	تدفأ القطعة وتلمس بالمحلول ويراقب تغير اللون ثم يوقف بغمسه فى الماء الرائق .
الرمادى	كبريتور البوتاسيوم٣ جم، كربونات النوشادر ٦ جم .	تغمس القطعة فى المحلول البارد لدقائق قليلة .

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 والتى تنفذ كأفضل ما يكون فى حمام طلاء كهربى ويستخدم محلول بتركيز ١٠ ٪ سلفات أمونيوم وتنظف القطعة التى ستطلى بالأسيتون وتوصل على أنها الأنود (+) ويستعمل التيتانيوم المطلى بالبلاتين على أنه الكاثود (−) ، وبتغيير 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 أوالذهب 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 ـ صعبة الصب والتشكيل ـ يمكن تكوينها بالترسيب الكهربى فالنماذج المصنعة أو الطبيعية مثل الأوراق أو ثمار الجوز أو التوت يمكن أن تغلف بالمعادن حيث يرسب المعدن بالتحليل الكهربى فى حمام طلاء حتى يتكون السمك المطلوب من المعدن فوق الجسم المراد تغطيته أو طلاؤه بالمعدن .

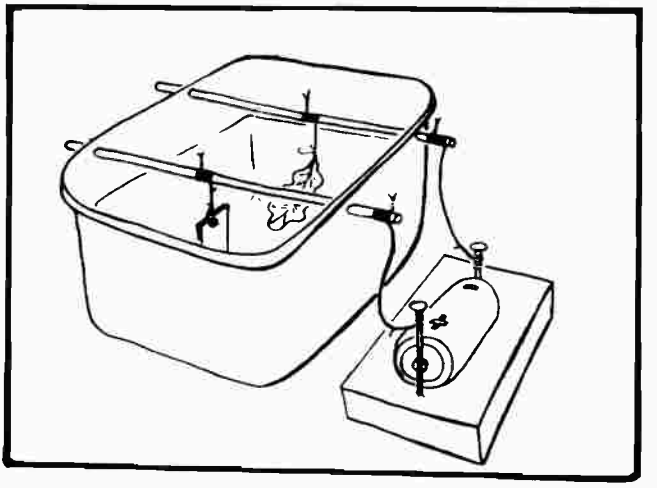
أولا : اقطع الشكل من مادة سهلة التشكيل وهناك ثلاث مواد يمكن استخدامها وهى : البوليستيرين المفرود ، الورق المعجن ، خشب بلسا (خشب أخف من الفلين) وحيث أن القطعة لابد أن تغمس فى المحلل الكهربى فستحتاج إلى تثقيل مركزها لمنعها من الطفو ، وعندما تنتهى من التشكيل وعمل القالب يثبت السلك لتعلق منه القطعة ثم تبرشم بدهان من الورنيش أوالجملكة الشفافة ، وعندما تجف تطلى بدهان موصل والذى يكون غنيا ببودرة الفضة ، وكبديل 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 ويعلق القالب من سلكه 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 التالى) .

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 المطلية بالماء ، وسيحسن التلميع من مظهر السطح النهائى 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 طلائها بطلاء من الفضة أو الذهب .



حمام ترسيب كهربى مستطيل

الطلاء :

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

الطلاء بالفضة توضع فى أحواض من الصلب بينما المحاليل الحمضية كمحاليل الطلاء بالكروم تستعمل داخل أحواض مبطنة بالرصاص النقى أو الرصاص الأنتيمونى كما تستخدم أحوض مبطنة بالأبونيت فى حالة استعمال محاليل قلوية 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 ـ إزالة طبقة الأكسيد من سطح المعدن .

٢ ـ تلميع السطح .

٣ ـ تنظيف السطح .

الطلاء بالفضة :

المحلول الأول : ٢٠ جم / لتر نترات فضة ، ٨٠ جم سبانيد بوتاسيوم أو فضة ، ٢٠ جم / لتر كربونات بوتاسيوم أو صوديوم .

الحرارة عادية ، شدة التيار من ٥,٠ إلى ١ أمبير فرق الجهد من ١,٥ إلى ٢,٥ فولت .

المحلول الثانى : ٣٠ جم / لتر نترات سيانور فضة ، ٧٠ جم/ لتر سيانيد بوتاسيوم ، ٣٠ جم كربونات بوتاسيوم .

الحرارة عادية ، شدة التيار ١ أمبير فرق الجهد ١,٥ إلى ٢,٥ فولت .

الأنود : فضة خالصة عيار ١٠٠٠

الطلاء بالذهب :

المحلول الأول : ٦ جم / لتر سيانيد .	المحلول الثانى : ٥ جم سيانيد ذهب .
١٠ جم / لتر فوسفات صوديوم .	٢٠ جم سيانيد بوتاسيوم .
٣ جم / لتر سيانيد صوديوم .	٥٠٠ سم^3 ماء مقطر .
شدة التيار : ٠,٢ أمبير .	شدة التيار : ٠,٢ أمبير .
فرق الجهد: ٢,٥ فولت .	فرق الجهد : ٢,٥ فولت
درجة الحرارة :٦٠° م «سنتى جراد» .	على البارد .

المصعد : ذهب

طريقة عمل المحلول :

توضع ٥ جم من رقائق الذهب فى جفنة على حوالى ١٥ سم٣ ماء ملكى وتوضع على حمام رملى حتى يذوب الذهب ثم يوضع حوالى ٥٠ سم^3 ماء لتخفيف الحامض ثم يضاف هيدروكيد النوشادر مع التقليب حتى يتعادل الحامض ثم يرشح المحلول فنحصل على كلوريد الذهب ، نجهز حوالى ٥٠٠ سم^3 ماء مقطر يضاف إليها ٢٠ جم سيانيد بوتاسيوم ويقلب جيدا ويصب السيانيد فوق كلوريد الذهب ببطء حتى يذوب كل كلوريد الذهب ويغلى المحلول فيتبخر النوشادر (ويعرف بالرائحة) يضاف بعض الماء المقطر بديلا عن المتبخر ويستعمل المحلول على ذلك ويمكن تخفيفه عند الاستعمال .

الطلاء بالنحاس الأحمر :

محلول قلوى :

٤٥ جم/ لتر سيانيد النحاس .

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

١٠ جم / لتر كربونات الصوديوم .

شدة التيار : ٥ر ـ ١,٥ أمبير/ ديسيمتر .

قوة التيار : ١,٥ ـ ٤ فولت

الحرارة من ٤٠°م .

محلول حمضى :

١٥٠ جم / لتر كبريتات نحاس .

٤٠ جم / لتر حامض كبريتيد مركز .

شدة التيار : ٢٠ أمبير / ديسيمتر .

قوة التيار ١ ـ ٣,٥ فولت .

الحرارة : ٢٠ ـ ٣٠° م

الطلاء بالكروم :

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

٤ جم حمض كبريتيد مركز .

شدة التيار : ١٠ ـ ٢٠ أمبير .

قوة التيار : ٤,٥ ـ ٧ فولت .

درجة الحرارة : من ٤٠ إلى ٥٠° م

المصعد كربون أو بلاتين .

تجهيز المحلول :

١ ـ يذاب ثالث أكسيد الكروم فى كمية من الماء .

٢ ـ يصب حامض الكبريتيك على المحلول .

٣ ـ يقلب المحلول ويسخن لدرجة الحرارة المطلوبة

ملحوظات :

١ ـ يعوض المحلول بإضافة كمية جديدة حيث أن المصعد (الأنود) ليس من الكروم لصعوبة الحصول عليه منفردا أو نقيا .

٢ ـ يستحسن أن تطلى القطعة مسبقا بالنيكل .

الطلاء بالبلاتين :

٦٢٥ جم / لتر نترات الأمونيوم .

٦٢,٥ جم / لتر نترات الصوديوم .

٦٢,٥ جم / لتر كلوريد البلاتين .

٠,٠٥ جم / لتر أمونيا (ملح النشادر) .

شدة التيار : ٥٥ أمبير .

درجة الحرارة : ٩٥° م .

فرق الجهد : غير محدد .

إزالة الطلاء المعدنى :

١ ـ إزالة طلاء النيكل :

المحلول الأول :

حامض كبريتيك مخفف بنسبة ٥٠٪ حجما .

فرق الجهد : من ٥ ـ ٦٠ فولت .

الإناء مبطن بالرصاص وشدة التيار ٤ أمبير .

المحلول الثانى :

١ جزء بالحجم ماء : ١ جزء بالحجم حامض بيتريك .

١ جزء بالحجم حامض أكساليك والإناء خزفى وترفع المشغولات بمجرد إزالة النيكل .

تعلق المشغولات كمصعد ويستعمل الحوض كمهبط .

٢ ـ 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 ٥١٦° م (أو درجة حرارة الغرفة) .

ملحوظة :

لإزالة طلاء النحاس من على الصلب .

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

٣ ـ لإزالة الطلاء بالكروم :

تغمس المشغولات فى حامض الأيدروكلوريك المخفف .

٨ أجزاء حمض + ٢ جزءماء بالحجم الإناء مبطن بالمطاط أو الرصاص 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 ـ يجب التأكد من عدم وجود أى آثار دهنية أو أكسدة على المشغولات المطلوب طلاؤها .

٢ ـ عند تحضير محاليل الطلاء يجب مراعاة منتهى النظافة .

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

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

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

٦ ـ نظافة الأوعية قبل الطلاء والمحلول واجبة .

٧ ـ يجب ملاءمة التيار الكهربائى قبل وبعد نزول المشغولات للطلاء .

٨ ـ عند سقوط أى أدوات فى المحلول أثناء الطلاء يجب انتشالها فورا حتى لا يفسد المحلول .

٩ ـ التحريك : يمكن تحريك المحلول دائما 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 ـ يجب التأكد من نظافة سلوك التعليق والخطافات والمصاعد وإزالة آثار الأوكسيد باستمرار (على أن يكون ذلك بعيدا عن أحواض الطلاء ومحاليلها) .

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

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

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

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

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

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

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

للتخلص من الدهون قبل الطلاء :

١ ـ **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 ـ **بالسيانيد** : لما للكحول من أخطار الحريق يمكن الاستعاضة عنه بالسيانيد للتنظيف خاصة لمشغولات النحاس الأحمر والأصفر والفضة ويتكون المحلول من ٤٠ ـ ٥٠ جم / لتر سيانيد البوتاسيوم ويحفظ المحلول فى أوانى صاج أو خشب وبعد التنظيف بالسيانيد يجب شطف المشغولات جيدا لمدة مناسبة ـ بالماء البارد والذى 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 ـ 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 ـ حمض المورياتيك (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 ـ 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 ـ 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 ـ ٤٠ أمبير والإناء مبطن بالرصاص .

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

١ جزء بالوزن حامض نيتريك .

٥ جزء بالوزن حامض كبريتيك .

١,٥ جم / لتر كلوريد صوديوم .

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

بعض مشاكل الطلاء الكهربائى على المعادن وكيفية تجنبها :

أولا فى الطلاء بالنحاس :

١ ـ عند استخدام المحلول السيانيدى (القلوى) .

(أ) الطلاء به بثور 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 تحدث استجابة وجب زيادة تركيز المحلول .

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

٢ ـ عند استخدام المحلول الحمضى :

(أ) الطلاء خشن وبه بثور 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 ويراعى تغطية المحلول دائما عند عدم الاستعمال .

(ب) عدم حدوث طلاء أو حدوث طلاء ترابى ناعم يكون سببه نقص الحامض أو كبريتات النحاس ويعرف ذلك باختبار المحلول ويعالج باضافة 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 ـ عدم تماسك الطلاء وسببه وجود مواد دهنية على سطح المشغولات فيجب إعادة تنظيفها .

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

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

٤ ـ 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 ـ الطلاء باهت وقد يكون أحد الأسباب الآتية :

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

(ب) انخفاض درجة الحرارة فيجب رفعها .

(جـ) انخفاض فرق الجهد فيجب زيادة الفولت .

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

٣ ـ بطء فى الترسيب وسببه انخفاض درجة الحرارة فيجب رفعها .

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

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

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

رابعا : الطلاء بالنيكل :

١ ـ 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 .

(جـ) وجود مواد دهنية فتختار المحاليل اللازم استخدامها فى تنظيف المشغولات ويعاد 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 الكهربية .

٢ ـ 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 ـ الطلاء محروق (غامق أو أسود تقريبا) يسببه ارتفاع التيار الكهربى (شدته أو قيمته) فيجب خفضه .

٤ ـ 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 .