الفصل الثانى

تقنيات وطرق اعداد السطح الطباعى المسامى

obeikandi.com

تقنيات وطرق اعداد السطح الطباعى المسامى

❖ **الخامات والادوات المستخدمة فى اعداد الأطر و الشبكات الطباعية**
- ـ الأنسجة الطباعية **printing textiles**
- ـ الاطارات الطباعية **printing frames**

❖ **الطرق والأساليب الفنية لتجهيز السطح الطباعى الشبكى**
- المقاومات اليدوية **hand stencils**
- طريقة الرسم المباشر على الشبكات الطباعية **Direct-Drawn stencils**
  - اسلوب التغطية بطلاء ورنيشى Lacquer
  - اسلوب الرسم بمادة زيتية واستخدام مادة غرائية قابلة للذوبان فى الماء tusche and glue

- طريقة القطع اليدوى للاستنسل **hand cut stencils**
  - اسلوب الحجب باستخدام الورق Paper block-out stencil method
  - اسلوب الحجب باستخدام الورق المعالج
  - اسلوب الحجب باستخدام ورق البروفيلم stencil Profilm sheet

- المقاومات الفوتوغرافية **photographic stencil**
  - طريقة التصوير المباشرة direct photo-stencil
  - طريقة التصوير غير المباشرة indirect photo-stencil

❖ **مسطرة سحب الحبر الطباعى squeegee**
❖ **الأحبار و العجائن الطباعة السيرجرافية**
❖ **طرق الطباعة التى يستخدمها غالبية الفنانين**
❖ **بعض انواع الورق اليدوى المناسب للطباعة السيرجرافية**
❖ **تجفيف العمل الفنى المطبوع**

obeikan.com

تمهيد الفصل الثاني

لا شك ان الفنان الممارس للطبعة الفنية المسامية يحتاج بجانب التعرف على طرق وأساليب اداء الطبعة الفنية المسامية ، إلى معرفة ودراية بالنظريات العلمية التي تعينه على تحقيق العمل الفني بصورة متكاملة تضفي الجدية على أسلوبه الفني وتزيد من خبرته الجمالية وهذه المعرفة ستكون حاضرة عندما يبدأ تجاربه ، وخصوصا عندما يتعلق الأمر بالتعرف علي طبيعة المواد والخامات المختلفة التي سيستخدمها في انشاء سطحه الطباعي او في انتاج الصورة المطبوعة من خلال هذا الوسيط وكل ذلك من الأمور التي يجب دراستها بتان لأنها تؤثر تأثيرا مباشرا في الخصائص الجمالية والتعبيرية للعمل الفني المطبوع .

obeikandi.com

الأنسجة الطباعية printing textiles

الانسجة الطباعية هى ، كل الاقمشة التى تمط (تشد) وتثبت على الاطارات ، بقصد استخدامها كسطح طباعي مسامي ، ولا يوجد نوع واحد من الانسجة يمكن استعماله لاجل كل انواع التطبيقات للطباعة المسامية فهناك عدة اعتبارات يجب وضعها في الحسبان عند اختيار نوع النسيج منها : [1]

- نوعية الحبر الطباعي المستخدم وكثافته ink type والذى سيدفع من خلال فتحات الشبكة.
- دقة التفاصيل الخطية fineness of line details بالتصميم الذى سيتم نسخه طباعيا.
- نوع وجودة الخامة التى سيتم الطباعة عليها. quality of material to receive the image
- العدد المطلوب من النسخ الطباعية. number of impressions
- نوعية المادة الغالقة (الاستنسل). type of stencil

و للوصول الى طبعة فنية ناجحة يجب الالمام بمعرفة الخصائص الاساسية لكل نوع من الانسجة الشبكية screen meshes ، وعموما اى نوع من انواع الشبكات سيقع عليه الاختيار ، يجب ان تتوفر فيه صفات المتانة والمرونة ، حتى لا يتمزق اثناء عملية الشد على الاطار ، او اثناء الضغط عليه بالراكلات الطباعية ، اواثناء اجراءات العملية الطباعية برمتها – وان يكون ذا درجة شفافية واضحة ، وان تكون فتحاته النسجية ذات مساحات موحدة – وان تكون خيوط النسيج غير قابلة للتفكك.

ومن الاشياء الهامة ان يكون النسيج مقاوم لجميع انواع المذيبات ، ومحاليل التنظيف ،ويمكن اجمال هذه الخواص فى الاتى :

الخواص العامة المطلوبة لنسيج شبكات السيريجراف

- أن يكون متعدد الأصناف والأنواع حتى يغطي مختلف أنواع التصميمات.
- أن تتعامد خيوط السدى وخيوط اللحمة.
- يتحمل العوامل الميكانيكية لعملية الطباعة.
- يقاوم الكيماويات المستخدمة في عجائن الطباعة.
- قوة التصاق المادة الحساسة به جيدة.
- خالي من العيوب النسجية.
- مرن لتسهيل عملية الطباعة.
- مواصفاته ثابتة لا تتغير.
- يقاوم الاحتكاك.
- لا يتاثر بالرطوبة.

---

[1] محمود يسرى احمد : مرجع سابق . ص ٢٠

غير ان غالبية انسجة الشبكات المستخدمة فى العديد من دول العالم هى من خيوط الحرير silk ، والنايلون nylon ، والبوليئستر polyester ، والبوليئستر المعدنى polyester metalalized ، والاستانلس ستيل stainless steel ، والبرونز الفوسفورى phosphor bronze ، و الاورجانزا organdy ، والقطن cotton والشبكات المعدنية metallic sereen meshes .

وقد تصنع الانسجة من المواد طبيعية مثل الحرير الطبيعى ، او القطن ، او من مواد مخلقة صناعيا مثل النايلون والبوليئستر ، او من الصوف الزجاجى ، اومن الاستانلس ستيل ، وعموما كل هذه الانسجة تصنف تحت انسجة اما متعددة الشعيرة ،او احادية الشعيرة.

الأنسجة الشبكية متعددة الشعيرة multifilament شكل (37)

تصنع من فتلات ، كل منها عبارة عن جديلة من الالياف مفتولة ، عند تكبيرها بالمجهر الالكترونى تبدو وكانها حبل خشن غير مستوى ، لذلك يصعب الحصول على تسجيل جيد للاستنسل المحتوى على تفاصيل دقيقة ، وهى غير ملائمة لاعمال الانتاج الظلى المحتوية على نقط الهافتون halftones ، كما تسمح الخشونة و عدم الاستواء بتراكم الحبر فى ثنايا النسيج ، مما يؤثر فى عملية الطباعة ، وهذا يجعل تنظيف الشبكة امرا بالغ الصعوبة. [1]

شكل (37)

نسيج شبكى من خيوط متعددة الشعيرة

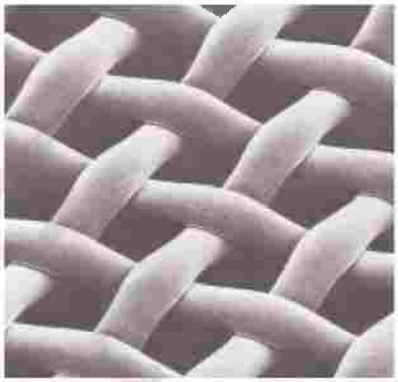
النسيج الاحادى الشعيرة monofilament شكل (38)

تبدو خيوطه اكثر نعومة ، فيمكن ان يحمل خطوط وتفاصيل اكثر دقة ، واثناء الطباعة لا يتراكم الحبر بين ثنايا الشبكة ، مما يسهل عملية التنظيف، لكنه يحتاج الى التخشين النسبى بعد شده على الاطار الطباعى ، كى يمكنه الاحتفاظ بفيلم الاستنسل ثابتا عليه ، و شكل رقم (39) يوضح الفرق الظاهرى بين النوعين .

---

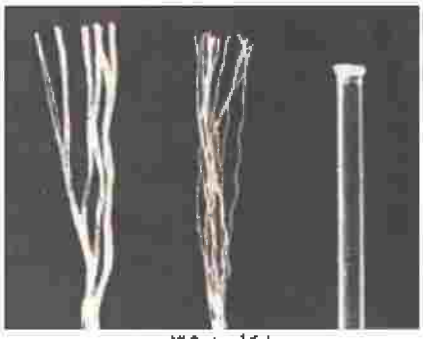
[1] Briston,wicholas:screen printing,B.T.Batsford ltd,London,1994,p.36

وكنتيجة لذلك يفضل معظم الفنانين الممارسين للطباعة المسامية استخدام الانسجة المصنوعة من خيوط احادية الشعيرة.



شكل (٣٨)

نسيج شبكي من خيوط احادية الشعيرة



شكل (٣٩)

صورة مجهرية توضح الفرق بين خيط احادى الشعيرة ومتعدد الشعيرة

التركيب النسجى للشبكات weaving structure شكل (٤٠)

تنسج الشبكات الطباعية بثلاث انواع مختلفة وهى:[1]

١ – نسيج سادة plain weave

تكون فيه خيوط السدى warp (الخيوط التى تجرى فى الاتجاه الطولى) وخيوط اللحمة (الخيوط التى تجرى عبر عرض النسيج) منسوجة باسلوب بسيط فوق وتحت بعضها ، وبهذا الاسلوب تنسج الشبكات احادية الشعيرة ، والتركيب النسجى السادة يعطى فتحات شبكية جيدة ، ولكن الخيوط ربما تتحرك من مكانها تحت تاثير معالجات التنظيف. vigorous cleaning treatments

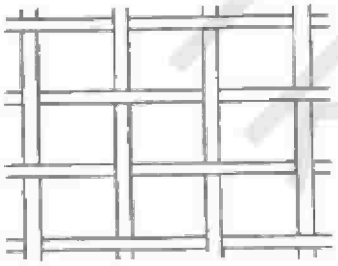
[1] محمود يسرى احمد : مرجع سابق ص ٣٢-٣٣

٢ – النسيج الانترلوك interlocked structure

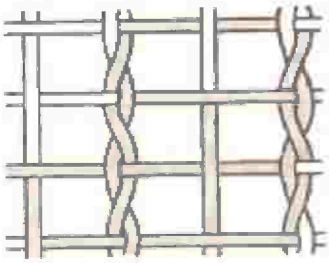
يسمى احيانا النسيج النصف شبكى half gauze ، وتكون خيوط السدى فيه مفردة على خيط ، ومزدوجة duple على الخيط الثانى ، وهذان الخيطان المزدوجان مجدولان ويتشابكان locked حول خيط اللحمة weft thread ، وفى هذا النسيج تكون النسبة المئوية للمساحة المفتوحة open area اقل منها فى حالة النسيج السادة ، ولكنه يكون تكوين نسجى اقوى ميكانيكيا من التكوين النسجى السادة.

٣ – نسيج دربى drpy structure

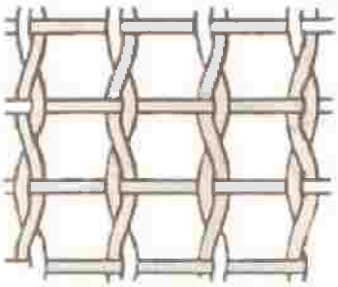
يسمى بالنسيج الشبكى الكامل full gauze ، وفيه خيوط السدى تكون مزدوجة ومتشابكة حول خيوط اللحمة ، فينتج بذلك نسيج قوى ميكانيكيا للغاية ، ولكن النسبة المئوية للمساحة المفتوحة تكون اقل بكثير خاصة فى حالة صناعة الانسجة الاكثر دقة fine fabrics ذات عدد الخيوط الاكبر.



نسيج سادة plain weave



نسيج انترلوك Interlocked



نسيج دربى drpy

شكل (٤٠)

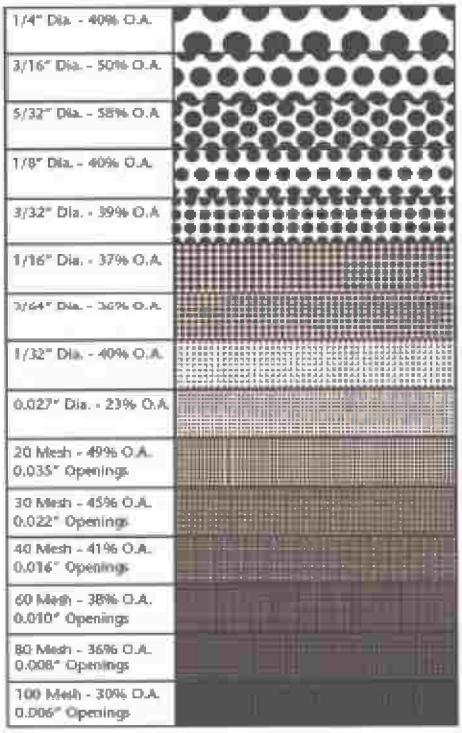
قياس مدى النعومة والخشونة للشبكات

هناك نظامان مختلفان يستخدمان فى توضيح مدى النعومة والخشونة و الدقة والقدرة على التحمل وهما :

اولا : تصنيف نسيج الحرير والخيوط المتعددة الشعيرة

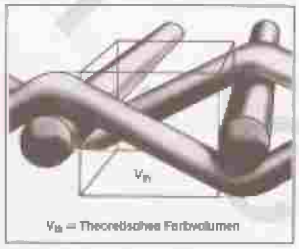
يصنف نسيج الحرير بقياس درجات النعومة والخشونة التى ترجع الى تخانة الخيوط المغزولة والتى تمثل قوة التحمل ويرمز لها بالرموز (s) (x) (xx) على التوالى وهذا يعنى نسيج مستوى standard ، ومتوسط التحمل medium ، وشديد التحمل heavy-duty ، فالشبكة المستوية والمتوسطة تستخدم عادة عند طباعة الاعمال الفنية بشكل عام ، والشبكة شديدة التحمل تستخدم فى بعض التطبيقات الفنية الخاصة والتى تتطلب تسجيل طباعى حاسم tough jobs مع احبار كثيفة التخانة heavy ink deposits [1]

ويتم قياس دقة النسيج الحريرى حسب نسبة المساحات المفتوحة mesh opening الى نسبة مساحة الخيوط فى السنتيمتر او البوصة الطولية . شكل (٤١) وهناك ارقام تخصص لذلك تبدا من ٦ الى حوالى ٢٥ فكلما صغر الرقم دل ذلك على ان النسبة المئوية من الوحدة المساحية الطولية للمساحة المفتوحة – اى المسام التى يمر فيها الحبر الطباعى – تكون اكبر فعلى سبيل المثال الشبكة (s 16) تكون اكثر نعومة وادق تسجيلا للتفاصيل واقل امرارا لتفاذ الحبر من الشبكة (xx16) الاكثر تحملا ومعظم استخدامات فنانى السيلك سكرين يستخدمون نسيج يقع بين xx١٠ و xx ١٦ [2] وبناء على ذلك فان كمية الحبر التى تترك على سطح المطبوع تتحدد على اساس مساحة التسطير النسجى ، و سمك خيوط النسيج الشبكى شكل (٤٢)



شكل (٤١)

وحدة القياس
hread eound وتحسب بالبوصة



شكل (٤٢)
نظرية حساب كمية الحبر
على اساس المساحة المفتوحة
و سمك النسيج الشبكى

---

(1) محمود يسرى احمد : مرجع سابق ص ٣٢-٣٣
(2) Biegeleisen J.I.: op.cit, P. 2.

ثانيا تصنيف نسيج احادى الشعيرة

وهو التصنيف المستخدم ايضا مع جميع انواع الشبكات الطباعية المسامية الاخرى ، ويعبر عن نخانة الخيوط بالرموز التالية : (S) نوعية خفيفة ، (M) نوعية متوسطة ، (T) نوعية ثقيلة ، (H.D) نوعية شديدة التحمل ، و تصنع الشركات المختلفة ، رموزاً كودية مختلفة ؛ لتحدد درجات الجودة لأنسجة الطباعة الخاصة بها ، والكود يتكون عادة من رقم ، وحرف من الحروف السابقة ، حيث يرمز الرقم إلى عدد الفتحات في البوصة ، وتتدرج الارقام من ٣٤ الى ١٢٠- ٣٤، ٣٨ ، ٤٣ ، ٤٩ ، ٦١، ٧٠، ٩٠، ١٢٠- شكل (٤٣) و شكل (٤٤) ويقاس دقة النسيج بعدد الخيوط فى السنتيمتر او البوصة وهو ما يعرف باسم التسطير الشبكى ، فالاعداد القليلة للخيوط تدل على ان الشبكة ذات نسيج مفتوح ، والاعداد الكبيرة تدل على ان الشبكة دقيقة وبالتالى لها القدرة على عمل المزيد من الخطوط والتفاصيل ، والدرجات الظلية الدقيقة ، فعلى سبيل المثال يمكن استخدام الشبكة ذات تسطير ٤٠ خيط فى السنتيمتر مع الاستنسل المقطوع يدويا ، بينما تفضل الشبكة ذات ٦٠ خيط فى السنتيمتر عند الرسم المباشر على الشبكة ، وفى حالة الاستنسل الفوتوغرافى يجب الا تقل الشبكة عن ١٢٠ خيط فى السنتيمتر ، وتباع هذه المنسوجات بعروض مختلفة تبدأ من ١٠٥ سم حتى ٢٤٥ سم. وتراعى الاعتبارات الاتية عند اختيار نوع الحرير.

- اذا كانت مساحات الرسم واسعة يستخدم حرير من ٣٤ – ٤٣
- اذا كانت مساحات الرسم متوسطة يستخدم حرير من ٤٩ – ٧٠
- اذا كانت مساحات الرسم دقيقة يستخدم حرير من ٩٠ – ١٢٠

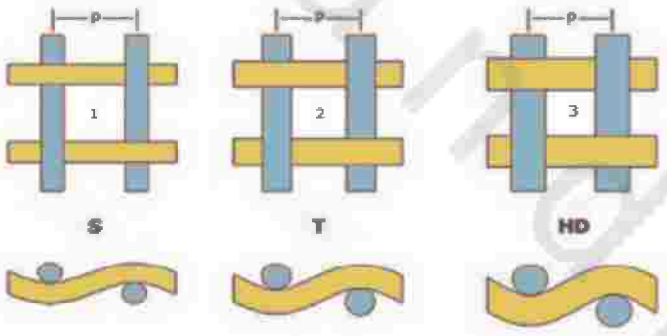
Mesh count	Thread diameter	Mesh opening	Open Area	Thickness	Ink Volume	Width
Cm / Inch	(um)	(um)	%	(um)	(cm^3/m^2)	Cm
36T/90	100	177	39	180	70	165
43T/110	80	151	43	140	60	165
48T/125	71	132	42	122	51	165
64T/160	54	105	44	84	37	165
72T/180	54	87	38	82	31	165
80T/200	48	79	39	73	28	165
90T/230	48	65	33	72	24	165
100T/250	40	62	37	58	21	165
120T/305	34	51	36	51	18	165

شكل (٤٣)

جدول المواصفات المختلفة لشبكات البولينستر احادى الشعيرة
من النوعية الثقيلة (t)

عدد خيوط الشبكة / السنتيمتر	الاستخدامات	خصائص الطباعة
٤٠	في صناعة الاستنسل المقطوع باليد	مطبوعات ذات طبقة كثيفة من الحبر
٦٠	في صناعة الاستنسل المقطوع باليد او المرسوم مباشرة على سطح النسيج	مطبوعات ذات تفاصيل معتدلة الدقة
١٠٠	في صناعة الاستنسل المقطوع باليد او المرسوم مباشرة على سطح النسيج او الاستنسل الفوتوغرافي	مطبوعات ذات تفاصيل دقيقة
١٢٠	في صناعة الاستنسل الفوتوغرافي المحتوى على درجات ظلية دقيقة	مطبوعات ذات تفاصيل دقيقة جدا

جدول يبين العلاقة بين رقم الشبكة الطباعية واستخدامها [1]



شكل (٤٤)

يوضح العلاقة بين حجم الخيط وقوة الشبكة

[1] احمد حسين عبد الجواد : استخدام تقنيات الطباعة السلمية المستحدثة في الاعمال الفنية الصرحية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، ١٩٩٩ . ص ٢١١

اشهر انواع الانسجة الشبكية المستخدمة فى الطباعة السيريجرافية

١ – نسيج الحرير silk mesh :

عبارة عن الياف بروتينية طبيعية قابلة للنسج على شكل منسوجات ، ويتم الحصول على الحرير من شرانق دودة القز ، والحرير من اقوى الالياف الطبيعية ؛ لان خيطه اقوى من شعيرة من الفولاذ للقطر نفسه ، وله مرونة عالية عند شده ، ويستعيد ابعاده الاصلية عند ازالة قوة الشد المؤثرة عليه ، ويمتص الرطوبة ويحتفظ بمقدار ٣٠ % رطوبة بدون ان يبدو عليه البلل ، وله القدرة على احتمال درجات الحرارة العالية حتى درجة ١٤٠ درجة مئوية.

كما يتميز بخواصه الطبيعية ، والكيميائية ، وتعدد فتائله ، لذا فان الافلام الغير مباشرة او وسائط الحجب تلتصقان به جيدا ، وقد تطور الحرير اولا فى بلاد الصين واليابان بقصد صناعة المنسوجات ، لكنه استخدم بعد ذلك فى طباعة الاستنسل ، ومن عيوب نسيج الحرير عدم الاحتفاظ بثباتية ابعاده مما يجعله غير مناسب لطباعة التصميمات عالية الدقة [1]

و ينسج الحرير تحت مسميان لكل مسمى خصائصه:

المسمى الاول : نسيج شاش وهو خفيف الوزن متين ، ذو عيون وفتحات واضحة ، وفيه تتكون الخيوط الطولية من شعيرتين تلتف احداهما حول الاخرى ، كما يلتفان حول الخيط العرضى فى مكان التقائه بهما ، وهو يجعل هذا النوع قوى ، كما يحمى الفتلات من الانزلاق ، ويعطى فتحات موحدة.

المسمى الثانى : نسيج مستو ويطلق عليه اسم تافتا taffeta ، وهذا النوع تزداد قوة تحمله كلما كانت الخيوط الطولية فيه متقاربة.

٢ – نسيج الاورجاندى organdy mesh :

يعرف باسم الموسولين الشفاف ، وهو نسيج قطنى له درجات متعددة من سمك الفتلة وعدد الفتحات ، وهو اقل قوة وسريع التلف مقارنة بالحرير ، لذا فانه يعطى عدد طبعات اقل ، ولا يعاد استخدامه مرة اخرى ، وهو يستهلك قدر اكبر من احبار الطباعة و المقاومات الفوتوغرافية السائلة ،اكثر من الحرير ، ويفضله الكثير من الفنانين عند تنفيذ عدد محدود من النسخ الطباعية ؛ وذلك لانه اقل فى التكلفة من الشبكات النسيجية الاخرى ، ويمتاز بسهولة تنظيفه من الاحبار بعد الطباعة . [2]

---

[1] Mara, Tim: screen printing: thames and Hudson ltd, London, 1983, p.25
[2] Paine, brad: screen printing, north light books, Ohio, 1993, p.22

٣ - نسيج النايلون monofilament nylon fabric

هو من اكثر الانسجة شيوعا واستخداما ، و هو عبارة عن نسيج احادى الشعيرة مصنع من مادة البولى اميد polyamide المخلقة صناعيا بطريقة البصق ، وهو من اقوى وامتن الانواع النسجية المستخدمة فى طباعة الشاشة الحريرية ، له القدرة على مقاومة تاثير المحاليل الكيميائية والاحماض قليلة التركيز ، كما يمتاز بالمرونة ، ومن عيوبة انه يتاثر بالرطوبة ؛ مما يجعل الحرير يرتخى نوعا ما خاصة فى الاطارات ذات المساحات الكبيرة . [1]

ومن المعلوم ان الحبر الطباعى المنزلق على سطح ورق الطباعة يتساوى فى سمكه مع سمك نسيج النايلون ، وبما ان شبكات النايلون رفيعة جدا ؛ لذا فانها تعطى فيلما رقيقا جدا من الحبر المطبوع على سطح الورق ، وهذا يجعل هذه النوعية من الشبكات الطباعية من افضل الانواع تعبيرا عن التفاصيل الدقيقة ، والدرجات الظلية half tones .

٤ - نسيج البوليستر monofilament polyester

و هو عبارة عن نسيج احادى الشعيرة ، او متعدد الشعيرة ، مصنع من مادة البولى استر polyester المخلقة صناعيا ، يمتاز بثباتية ابعاده ، وانخفاض درجة مرونته ، ومقاومته للاحتكاك ، وتحمله لقوة الشد ، وكذلك يمتاز بمقاومة الجيدة للمواد الكيميائية التى تستخدم فى الطباعة السيرى جرافية ، وهو مناسب تماما لطباعة الرسوم والصور المتعددة الالوان والمحتوية على نقط شبكية متدرجة half tone .

٥ - نسيج البوليستر الممعدن stainless steel and nickel plated polyester

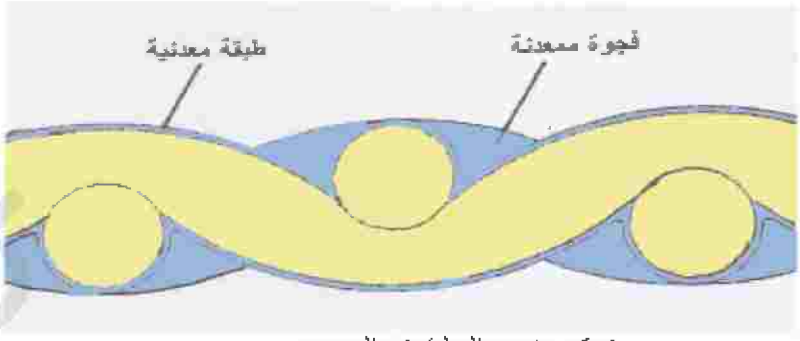
يصنع من نسيج البوليستر المرسب عليه طبقة معدنية metallized meshes من مادة النيكل بسمك ٢ ميكرون ، وهو اكثر متانة من جميع الانواع السابقة ، ويمتاز بالمرونة والثباتية وسهولة التنظيف من اثار الحبر الطباعى. شكل (٤٥)

٦ - الانسجة المعدنية metallic meshes :

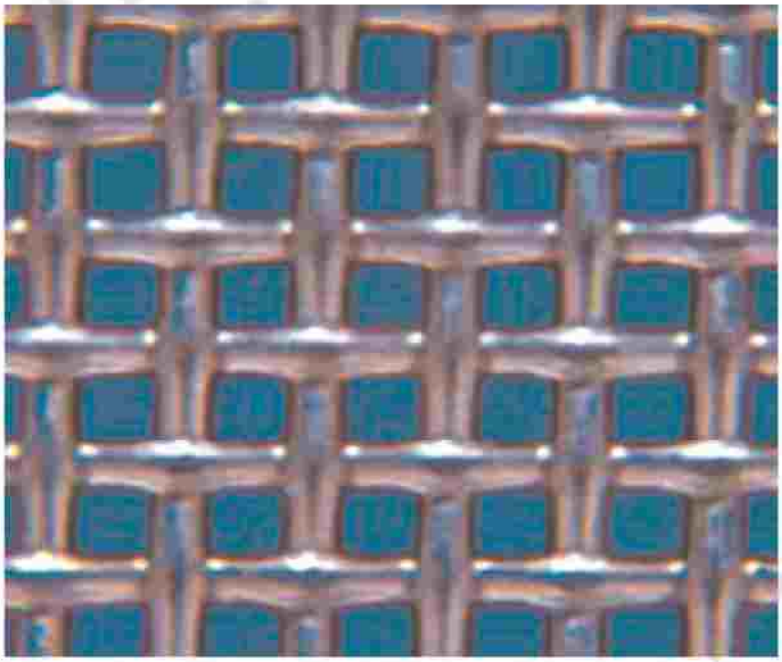
تصنع من الاستنلس ستيل stainless steel غير القابل للصدا ، ومنها انواع مصنوعة من النحاس او البرونز ، وهى تمتاز بنسيجها الدقيق والمنتظم الى جانب المتانة ، كما تمتاز بمقاومة للاحتكاك والمواد الكيماوية التى تستخدم فى الطباعة ، و من عيوبها ارتفاع ثمنها ، ونعومة ملمس سطحها والذى يجعل التصاق الاستنسل به امر صعب نوعا ما .

---

[1] http://voices.yahoo.com/screen-printing-tips-choosing-materials-screen-11892133.html?cat=24



تركيب نسيج البوليئستر المعدن



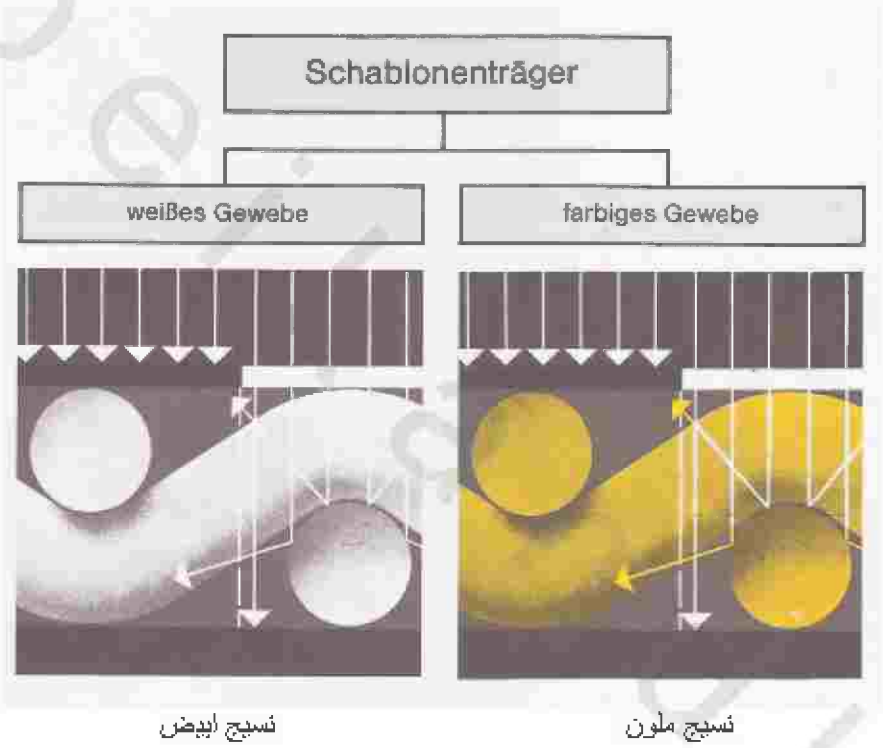
صورة مجهرية لنسيج البوليئستر المعدن

شكل (٤٥)

تركيب نسيج البوليئستر المعدن

تاثير لون الحرير على جودة التصوير [1]

عادة تصبغ الانسجة الشبكية الطباعية بصبغات مثل الاصفر اوالبرتقالى اوالاحمر غير ان لون النسيج المصبوغ غير مؤثر بشكل مباشر فى عملية التصوير الفوتوغرافى .. شكل (٤٦) و مع ذلك يفضل استخدام الحرير الاصفر لانه يمنع تشتت الضوء اثناء عملية التعريض لمدة زمنية طويلة مما يؤدى الى تسجيل فوتوغرافى محكم واكثر دقة ، هذا فى حالة استخدام مقاوم فوتوغرافى غير ملون ، اما فى حالة استخدام مقاوم فوتوغرافى ملون بالازرق او الاحمر فيفضل استخدام الحرير الابيض .



نسيج ابيض　　نسيج ملون

شكل (٤٦)

يبين ان لون النسيج الشبكى غير مؤثر بشكل مباشر فى عملية التصوير [2]

---

[1] د. محمود يسرى احمد : حديث شخصي شهر مارس ٢٠١٤

[2] Andreas Rombold: op.cit, p.36

الإطارات الطباعية printing frames

المادة الاساسية المستخدمة في صناعة الاطارات الطباعية غالبا هي الخشب ، و تعتبر الاطارات الطباعية من الدعائم الاساسية في الطباعة المسامية ، فهي ضرورية لا يمكن الاستغناء عنها ، حيث تشد و تثبت عليها الشبكات الطباعية باحكام ، بدون اى انفتال او التواء without warping ، ويجب ان تكون ذات مواصفات خاصة ؛ كى تؤدى هذه المهمه بسهولة ويسر.

ومن الاساسيات التى يجب معرفتها قبل البدء فى عمل الاطار هى معرفة مساحة التصميم المراد طباعته ، ويراعى ان تكون مساحة الاطار اكبر من مساحة التصميم المراد تنفيذه بحوالى ١٠ سم من جميع الجهات ، وهذا يعنى ان تصميما مساحته ٣٠ × ٤٠ سم يحتاج الى اطار طباعى مساحته ٥٠ × ٦٠ سم ، ويستحسن ان يكون الطرف الذى سيوضع فيه الحبر الطباعى ويقف فيه الراكل الطباعى من حوض الحبر اكبر قليلا ، غير انه لا يوجد شكل او حجم قياسى للاطار الطباعى .[1]

- ويجب ان يكون الاطار الطباعى ذات تخانة مناسب deep enough لكى يمكنه من الاحتفاظ بكمية الحبر المناسبة والمطلوبة للطباعة.

- و يجب ان تكون الاطارات قوية تتحمل قوة الشد الواقعة عليها ، عند تثبيت الشبكات الطباعية ، وعند الاستعمال ، او عند تغيير الحرير باخر.

- و الا تتأثر بالماء ، حيث ان معظم الاخشاب لديها ميل للانتفاش وتغيير اتجاهها عند تلامسها مع الماء او الرطوبة ؛ لذا تستخدم لخشاب مثل الزان ، وخشب الصنوبر ، وخشب الارز ، وهذه الانواع قليلة التاثر بالماء .
وفى حالة استخدام انواع اخرى من الاخشاب يراعى معالجتها بدهانها بالجمالكة المذابة فى الكحول او الزيت المستوى مثل زيت بذر الكتان ، او زيت خشب الطنج الصينى ، حتى تكون اكثر مقاومة للماء.
- وان يكون الخشب املسا و مستقيما دون اى انحناءات.
- وان يكون تام الجفاف وخالى تماما من العقد التى تضعفه.

- كما يراعى المتانة ، بحيث كلما زاد طول ضلع الاطار زاد سمكه فعلى سبيل المثال الاطار الذى يكون طول اكبر ضلع فيه ٤٥ سم يجب الا يقل سمكه عن ١ ×١ بوصة اى (٢,٥ × ٢,٥ سم) والاطار الذى يكون الضلع الاكبر فيه ١٢٠ سم لا يقل سمكه عن ٢ × ٢ بوصة اى (٥ × ٥ سم) وان يكون الجزء الاعرض من الضلع هو

---

[1] محمود يسرى احمد : مرجع سابق ص ٥٤

الجزء المنبسط على منضدة الطباعة ، فعلى سبيل المثال اذا كان سمك الضلع ٥ × ٦ سم يكون المنبسط على منضدة الطباعة الجزء الذى طوله ٦ سم [1]

الطرق المختلفة لتصنيع الاطارات الطباعية

تصنع الاطارات عادة بطريقة التجميع ، والتى يجب ان تحافظ على كل الاشتراطات السابق ذكرها بحث يراعى تجميع اضلاعها بشكل مترابط جيد الإحكام ، وان تكون زوايا تجميع الاركان قائمة ، ولزيادة متانة الاطارات وجعلها تقاوم الالتواء اثناء عملية الشد يتم تثبيت زوايا حديدية على زوايا الاطار من الخارج ، او فوق زواياه (زاوية شباك) ؛ للتاكيد على قوة التحمل والمتانة. شكل (47 – 48)

طرق تجميع الاطارات

تجميع الاطارات الطباعية بالطرق الاتية : [2]

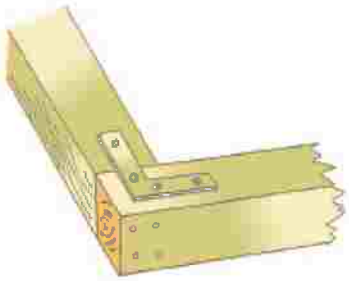
- تجميع متداخل Butt Joint
- تجميع من قطعتين Mitered Joint
- تجميع طرف متراكب Half Lap Joint
- تجميع اللسان والتجويف Tongue and Groove Joint
- تجميع باستخدام الاضلاع المتجمعة

غير انه توجد اطارات معدنية تصنع من معدن الالومنيوم وهى ذات مواصفات خاصة ، يمكن ان يستخدمها الفنان فى العمليات الطباعية ذاتها ، وتتسم بمواصفات الجودة والمتانة وخفة الوزن .... الخ.

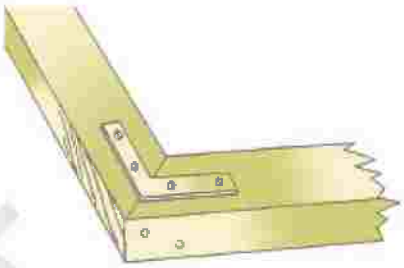
---

(1) John, Dawson: the complete guide to prints and printmaking, techniques and materials,phaidon, quill publishing limited, oxford, 1981, p.128

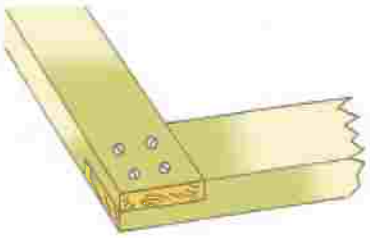
(2) Schwalbach,Mathilda V. And Schwalbach James. A: op.cit, p.37



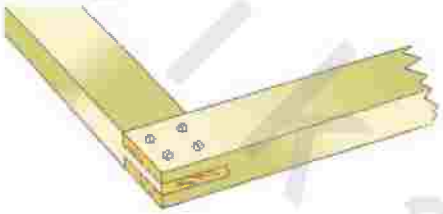
تجميع متداخل mitered joint



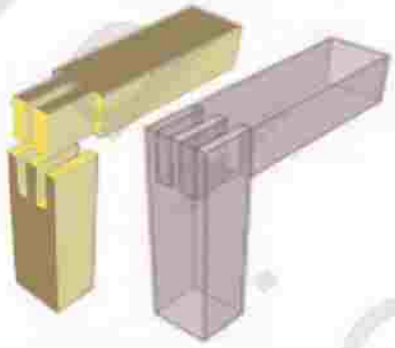
تجميع من قطعتين mitered joint



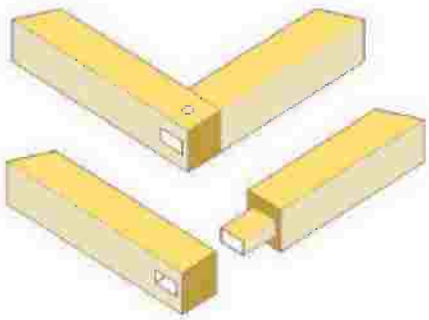
تجميع طرف متراكب half lap joint



تجميع باستخدام اسلوب التقر واللسان
Tongue and groove joint



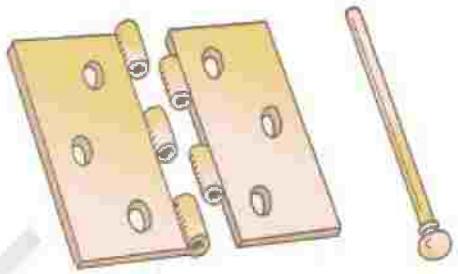
تجميع باستخدام اسلوب التقر واللسان يناسب طرق الشد
الاكثر قوة



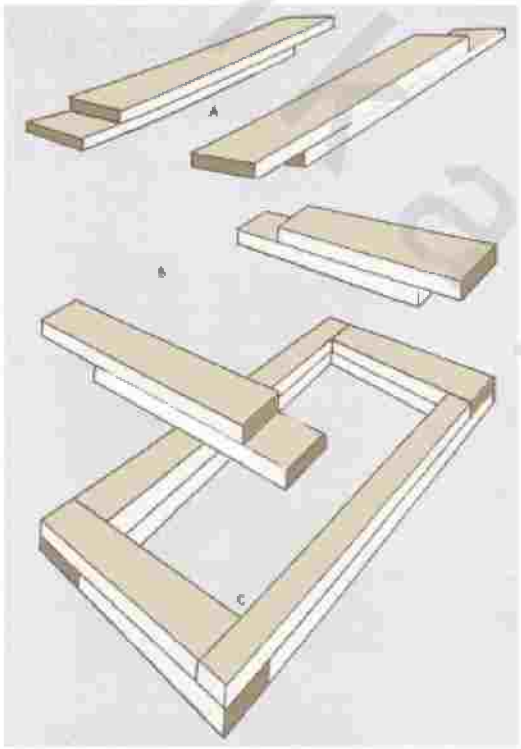
تجميع باستخدام اسلوب التقر واللسان
Tongue and groove joint

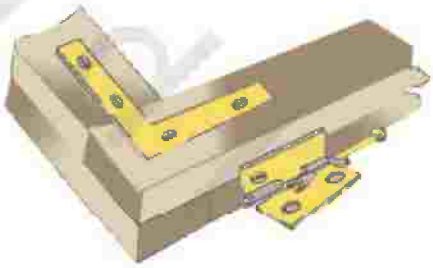
شكل (٤٧)

الطرق المختلفة لتجميع الاطارات



مفصلة تثبت على الاطار الخشبي
يسهل فكها وتركيبها





شكل (٤٨)

اطار طباعي مصنع بطريقة الاضلاع المتجمعة
لتناسب طرق الشد الاكثر قوة

تثبيت وشد الشبكات الطباعية

عملية شد وتثبيت الشبكات الطباعية على الاطارات تعتبر من العمليات الهامة ، حيث ان هذه الشبكات لها مواصفاتها التى يجب ان توضع فى الحسبان اثناء عملية الشد ؛ لان هذه الشبكات تكون معرضة فى هذه الاثناء للتمزق اذا تم الشد بطريقة غير مناسبة ، كما ان جميع العمليات التى ستتم بعد ذلك ستتاثر سلبا اذا ما تم الشد بطرقة غير صحيحة ، و عموما ان صانعى الشبكات السيرجرافية يوصون بمقدار الشد الذى يجب مراعاته عند استخدام منسوجاتهم.

ولكن - بشكل عام - الانسجة الحريرية الطبيعية يجب مطها بمقدار يتراوح بين ٣% الى ٤% من الابعاد الاصلية فى كلا الاتجاهين (الطول والعرض) ، وانسجة النايلون تمط بمقدار يتراوح بين ٤% الى ٧% ، بينما انسجة البولى استر فتمط بمقدار يتراوح بين ١% الى ٤% .

طرق تثبيت وشد الشبكات الطباعية

يتم شد وتثبيت الشبكات الطباعية على الاطارات بطريقتين
١ – الشد اليدوى ٢ – الشد الميكانيكى

اولا : الشد اليدوى للشبكة Hand stretched screen

من اهم المهارات التى لابد ان يطقنها الطباع السيرجرافى هى عملية مد او مط النسيج وتثبيته ، وليس هناك اسلوب واحد متبع لهذا النوع من الشد ؛ بل لكل فنان طريقته الخاصة وساعرض هنا - فقط - لبعض الاساليب المعروفة والتى يمكن ان تطبق بسهولة واهمها :

التثبيت باستخدام المسامير او الدبابيس شكل (49)

أ – أسلوب التثبيت على شكل قطرى

تشد وتثبت الشبكات الطباعية بواسطة المسامير الصغيرة القصيرة tacking او بدبابيس الدباسة ويكون التثبيت على الجانب السفلى للاطار ، ويستخدم لذلك الدباسة المسدس staple gun ، بحيث يكون الفراغ بين كل مثبت واخر حوالى نصف بوصة اى (١,٢٧ سم) ، ويفضل ان يكون وضع الدبابيس مائلا بزاوية ٤٥ درجة على الجانب الطولى للاطار الخشبى ، وان تكون المسامير صفين.

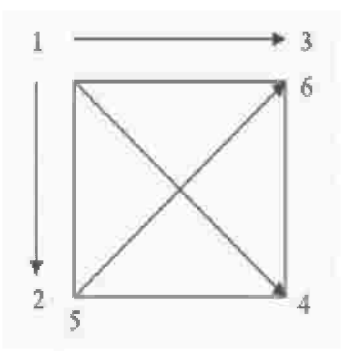
يبدا العمل بوضع قطعة النسيج المضفاضة او الحرة والمبللة بالماء فوق الاطار الخشبى ، وتراعى ان تكون الياف النسيج متوازية مع حواف الاطار واكبر منه بحوالى ٥ سم على الاقل فى الاربع اتجاهات ، ثم يثبت الحرير باستعمال اربع مسامير او دبابيس لتثبيت الركن العلوى المواجه لليد اليمنى ، ثم يجذب النسيج فى خط قطرى مع الشد ويثبت بالجانب الذانى فى مكانه ، يلى ذلك مط وتثبيت الجانب الايسر العلوى ويليه الايمن السفلى

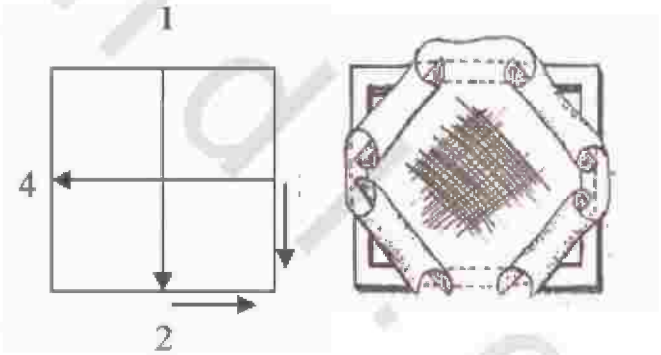
، وعند مركز او منتصف الحافة الطويلة يبدا تثبيت المسامير او الدبابيس فى صف يدور حول الاطار ، مع مراعاه جزب النسيج باستعمال بكرة الشد لازالة اى التواء قد يحدث فى سطح النسيج ، وبعد الانتهاء من تثبيت الصف الاول تتم العودة الى المكان الذى بدا منه العمل ويتم وضع المثبتات فى صف ثانى ، بحيث تكون امكنة وضع المسامير او الدبابيس فى الصف الثانى على التبادل مع امكنة وضع المسامير او الدبابيس فى الصف الاول ، ويفضل استعمال شريط من القماش يوضع بين المثبتات (المسامير او الدبابيس) والنسيج ؛ وذلك لتسهيل عملية ازالة المثبتات عند استبدال النسيج لاى سبب ، وفى النهاية يتم قطع اطراف النسيج الزائدة ، ثم تتم التغطية فوق المثبتات بالوسائط المناسبة.

وللتاكد من نجاح عملية الشد تمرر اليد على سطح الشبكة المشدودة ؛ لمعرفة اذا كان هناك تموجات – ارتفاعات او انخفاضات – ام لا.

ب – اسلوب التثبيت على شكل صليبى

تثبيت الحرير باستعمال اربعة اوخمسة دبابيس فى منتصف احد الاضلاع ، ثم يمط الحرير الى منتصف الضلع المقابل ويثبت باستخدام عدد مماثل من الدبابيس ، وتذكر نفس العملية مع الضلعين الاخرين ، بحيث تكون خطوط السدى واللحمة متعامدة على بعضها البعض ، دون اى ارتخاء ، ثم يشد من احد الجوانب ويثبت بالدبابيس من الداخل الى الخارج ، وكذلك الجانب المقابل له ، وهكذا حتى تنتهى عملية الشد ، والتى يجب فى النهاية ان تحافظ على الحرير مشدود دون ارتخاء او انخفاض كما فى طريقة الشد السابقة.





شكل (49)

التثبيت على شكل قطرى

التثبيت على شكل صليبى

وهناك انواع اخرى من الاطارات ابذكرها الطباعون السيرجرافيون منذ وقت ليس بالقصير تسمى بالاطارات ذاتية المط self stretching frames ، مثل المط والتثبيت باستخدام السدابة والاخدود ، والتثبيت باستخدام الحبل والاخدود ، و التثبيت باستخدام المزلاج العائم.

التثبيت باستخدام السدابة والاخدود groove and cleat شكل (50)

حيث يصنع الاطار من الخشب المحفور فيه اخدود groove على طول جوانب الاطار الاربعة ، على انه يختلف عمق الاخدود باختلاف مساحة الاطار ، فكلما ذادت مساحة الاطار ذادت تخانة الخشب المصنع منه ، وبالتالي ذاد عمق الاخدود ، وتصنع السدابة cleats لكي تهبط مباشرة وبسهولة داخل الاخاديد.

حيث توضع الشاشة الطباعية المراد شدها فوق الاطار الطباعي ، ثم تدفع السدايب داخل الاخدود والشبكة مشدودة ، وتثبت الاخاديد باستخدام مسمار القلاووز على مسافات متساوية تتراوح بين ٧ الى ١٠ سم.

من مزايا هذا الاسلوب هو عدم الحاجة الى استخدام كل من المسامير والمواد اللاصقة لتثبيت الشبكة ، كما يمكن عند حدوث ارتخاء في الحرير اعادة ضبطة وشده مرة لخرى ، وايضا عند الحاجة لتغيير نوع الحرير المشدود يكون الامر سهلا للغاية .

التثبيت باستخدام الحبل والاخدود groove and cord شكل (51)

في هذا الاسلوب يلاحظ ان عرض الاخدود يكون اقل ليتناسب مع حجم الحبل ، وتثبيت الشبكة داخل الاخدود على طول جانب الاطار بضغط الحبل داخل الاخدود ، وتكون نهايات الشبكة محصورة بين الحبل وقاع الاخدود ، وتستعمل معدات خاصة لتدفع بقوة كل من الحبل والشبكة بعمق داخل الاخدود ، وتكرر تلك العملية مع كل جانب من جوانب الاطار على حدة ، وذلك حتى تصبح الشبكة مشدودة تماما بشكل مرضي ، كما توجد طرق اخرى من الاطارات ابتكرها الطباعون تسمى بالاطارات ذاتية المط self stretching frames .

التثبيت باستخدام المزلاج العائم floating bar frame شكل (52)

المزلاج العائم هو نوع من الاطارات يصنع عادة من مزلاجين عائمين يكون كل منهما على شكل حرف (L) وذلك حتى يمكن شد النسيج من كلا طوليه وعرضيه على الاطار ، وحديثا يوجد انواع متعددة من هذا الاطار مصنوعة من الالومنيوم وتعتمد على نفس الفكرة تقريبا [1] وشكل (53) يوفر صورة واضحة عن مراحل الشد باستخدام احدى هذه الاطارات .

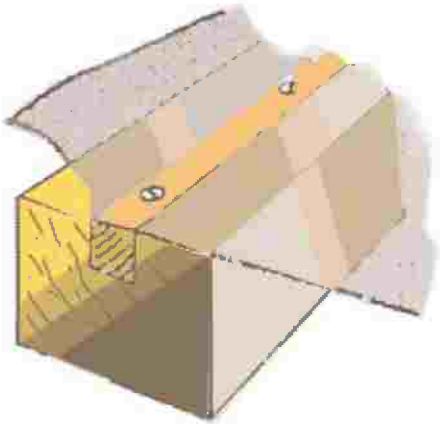
ثانيا : الشد الميكانيكى mechanical stretching screen شكل (٥٤ _ ٥٥)

ينصح في حالة توافر الامكانيات للفنانين الاستعانة باسلوب الشد الميكانيكي للشبكة ؛ للتحكم في ضبط المقدار الصحيح للشد على الاطار ، ومن الضروري استخدام مثل هذا الاسلوب في شد الشبكة المسامية على الاطارات الطباعية في التطبيقات الصناعية التي تحتاج الى طبع كميات كبيرة قياسية .

وعموما يجب التاكد من ان مقدار الشد هو الموصى به من قبل الشركات المنتجة للشبكات الطباعية ايا ما كانت الطريقة المتبعة في الشد ، لذلك يجب ان يستخدم جهاز قياس توتر سطح الشبكة الطباعية tension meter شكل (٥٩) ، وهو جهاز يستخدم النيوتن كوحدة لقياس توتر سطح الحرير ، وان استخدامه يؤدى الى تحسين الشد ، وبالتالي تحسين جودة الطباعة ، وتجنب تمزق الحرير اثناء الشد ، او اثناء الاجراءات التي تلي ذلك .

---

[1] محمود يسري احمد : مرجع سابق ص . ٦٧

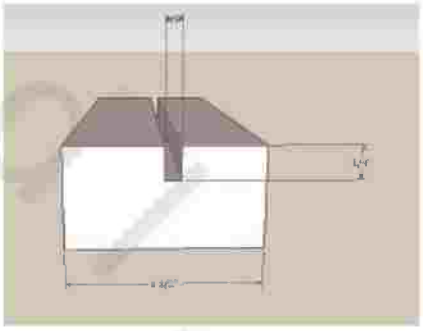


تركيب السداية بواسطة مسامير الفلانز

اطار مجوف لوضع السداية بداخله

شكل (٥٠)

اسلوب الشد باستخدام السداية و الاخدود



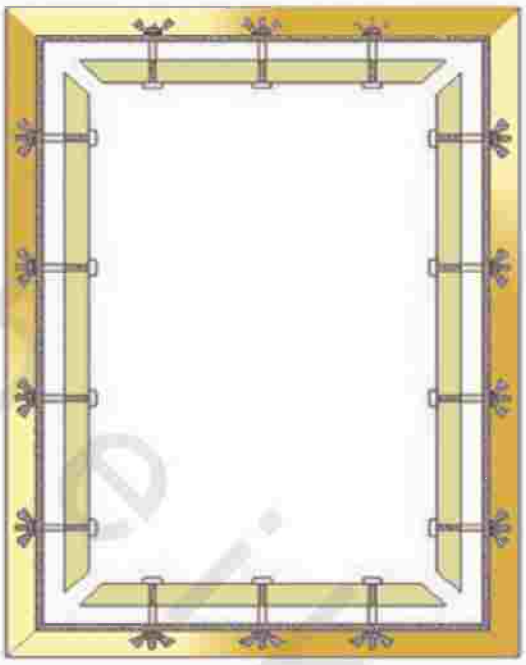
عمق الاخدود المناسب

الشد باسلوب الاخدود والحبل

اداه تستخدم فى تركيب الحبل
داخل تجويف الاطار

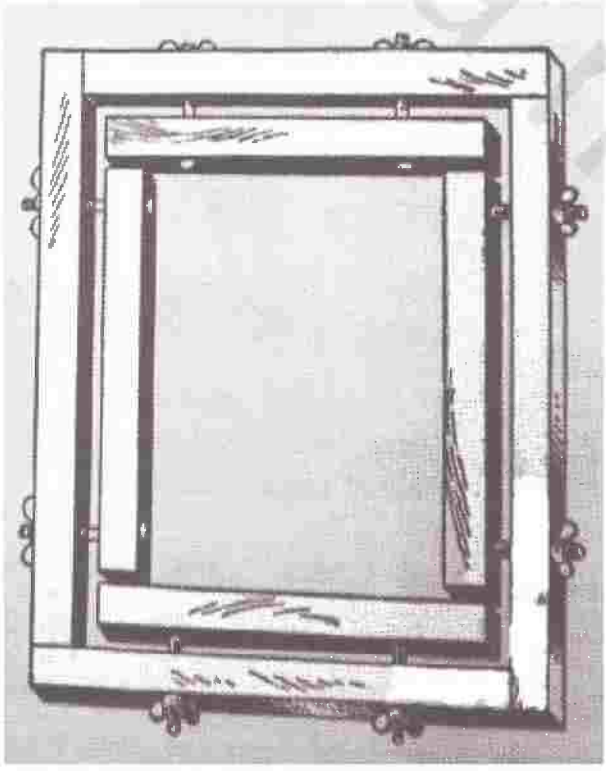
بنسة كلابة لاحكام شد الحرير

شكل (٥١)
اسلوب الشد باستخدام الحبل و الاخدود



الاطار ذاتي الشد

المزلاج العائم floating bar frame

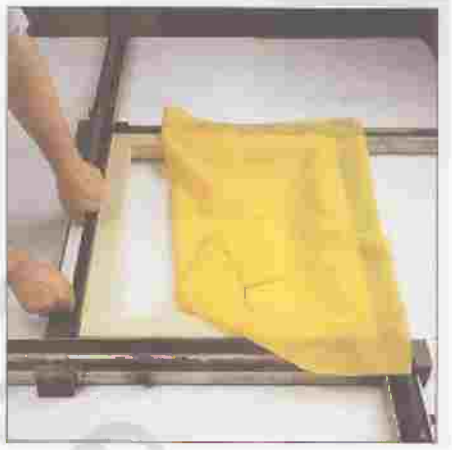


نوع اخر من الاطار ذاتي الشد

شكل (٥٢)

الاطار ذاتى الشد من نوع المزلاج العائم

١ – وضع الاطار الخشبى داخل الالة

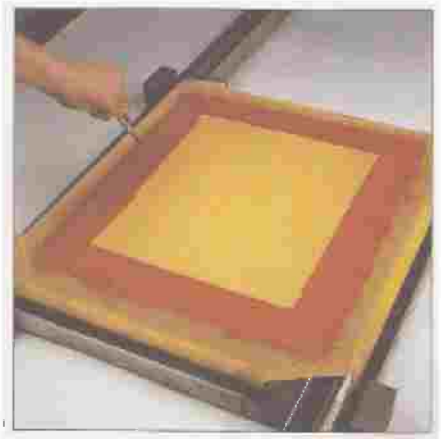


٢ – وضع الشريط اللاصق على حواف الالة

٣ – قص الزوايا التى تعيق عملية الشد

٤ – شد الحرير باستخدام الالة

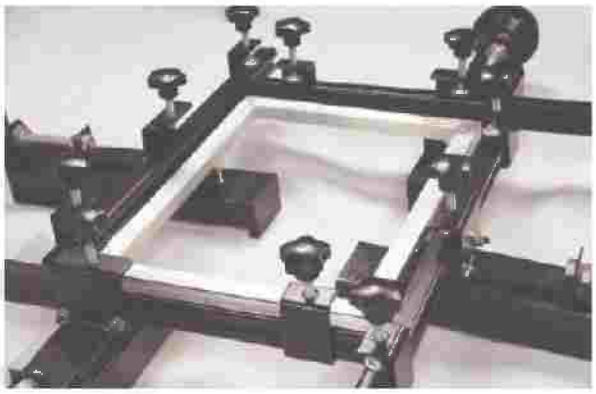
٥ – استخدام اللاصق لجعل حدود الصورة حادة ونظيفة



٦ – عزل حوض الحبر بالغالق المناسب

شكل (٥٣)

مراحل شد الحرير على الاطار ذاتى الشد



الة شد الحرير (يدويا)
تصلح للاطارات حتى مقاس ٦٠ × ٦٠ سم

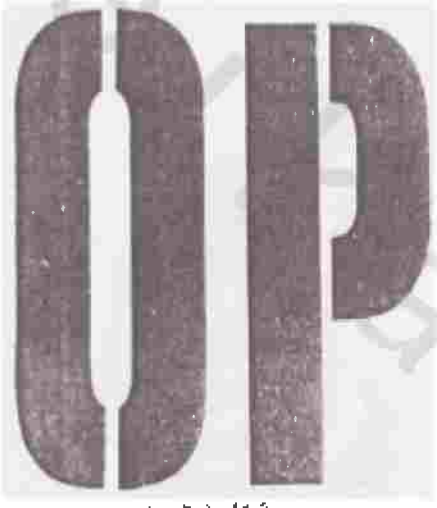
شكل (٥٤)
ماكينة شد الحرير (الميكانيكية)

شكل (٥٥)

جهاز قياس توتر سطح الشبكات الطباعية
Tension meter

أساليب وطرق أداء الطباعة الفنية السيرجرافية

يعتبر الاساس فى الطباعة المسامية هو الاستنسل ، وهى فكرة بسيطة تعتمد على قطع شكل ما باستخدام اى اداه حادة فى سطح رقيق ، مثل الورق اوالجلد ، وتفريغه... الخ مع مراعاة ترك روابط لذا لزم الامر ؛ لربط الاجزاء التى يمكن ان تسقط اثناء عملية التفريغ ، وحيث ان مساحات الشكل اصبحت مفرغة اكتسبت اسم الاستنسل. - شكل (٥٦) يوضح الاسلوب المتبع فى قطع وتفريغ الاستنسل - .



شكل (٥٦)

حرفى o ، p مطبوعين بطريقة
الاستنسل ويظهر فيهما الروابط لمسك
الاجزاء التى يمكن ان تسقط اثناء التفريغ

وبوضع ورق الاستنسل ملاصقا لاى سطح ، ثم دفع اللون من خلاله بطريقة الدق بفرشاه ، او بالرش او باى طريقة اخرى . وبرفع ورق الاستنسل من على السطح سنرى شكلا مماثلا للشكل المقطوع فى ورق الاستنسل ، مطبوعا على السطح ، لانه سمح بنفاذ اللون بينما بقية الورقة حجبت اللون ولم تسمح بنفاذه لكونها مغلقة ، ويمكن تكرار تلك العملية مرات عديدة طالما لم تتلف ورقة الاستنسل ، وتقوم الطباعة المسامية على هذه الفكرة البسيطة ، حيث يلصق ورق الاستنسل المفرغ على الشبكة الطباعية المشدودة على الاطار المناسب ، او تحجب الاماكن غير المراد نفاذ الحبر الطباعى منها مباشرة على سطح الشبكة الطباعية بالغالق المناسب ، وبهذه الطريقة يمكن المحافظة على ثبات الاجزاء التى يمكن ان تسقط من التصميم ، دون وجود روابط ، مما يسهل عملية الطباعة ، ويمكن لجمال اساليب صناعة هذا المقاوم او الاستنسل فى عدة اساليب تحت مسمى الاساليب اليدوية ، و الاساليب الفوتوغرافية ، وهذه الاساليب فى تطور دائم مرهون بتطور خامات وادوات الفنان. [1]

[1] http://www.ehow.com/about_5380158_history-stenciling.html.(5-12-2014)

وحيث ان تطور الادوات والخامات مستمرا دون توقف ، لذلك لا يمكن وضع حدود قصوى لتطور الطباعة المسامية ، وهذه تعتبر قاعدة اساسية.

ولكي يثبت الاستنسل بشكل صحيح يجب اولا: معالجة سطح الشبكة الطباعية ؛ لكي تقبل التصاق الاستنسل عليها ، خاصة الشبكات لحادية الشعيرة ، وذلك بتخشينها من الجانب الذي سيثبت عليه الاستنسل ، اما بدعكها بواسطة بودرة كربيد السليكون الناعمة *Silicon carbide* (SiC) والتي يبلغ حجم جزئياتها من ١٨ الى ٢٠ ميكرون ، او استخدام مواد كيميائية مثل حامض الكريزولك المخفف في حالة النايلون ويكون تركيزه ٥% ، وقد تستخدم صنفرة الدوكو الناعمة بحكها بخفة على سطح الشبكة الطباعية الرطبة ، وبعد كل هذه الاجراءات يجب غسل الشبكة الطباعية بالماء الجاري وتركها لتجف مع مراعاه عدم لمسها.[1] بعد الجفاف يجب الاختيار بين طريقة المقاومات اليدوية hand stencils ، او طريقة المقاومات الفوتوغرافية photographic stencils ، لاعداد الاستنسل على الشبكة الطباعية وكل ذلك يتوقف على الامكانات المتاحة لدى الفنان ، وعلى المواصفات التي يريدها لصورته.[2]

١ - المقاومات اليدوية hand stencils

ويمكن تنفيذها بطريقتين رئيسيتين هما :

١ - طريقة الرسم المباشر على الشبكات الطباعية Direct-Drawn stencils

هذه الطريقة يمكن تنفيذها باسلوبين ، اما باستخدام اسلوب التغطية بطلاء ورنيشي Lacquer للاماكن غير المطلوب طباعتها ، او باستخدام اسلوب الرسم بمادة زيتية على الشبكة الطباعية ثم تغطيتها بمادة غرائية قابلة للذوبان في الماء وبعد الجفاف تغسل الشبكة بمذيب للمادة الزيتية Tusche and glue .

٢ - طريقة القطع اليدوى للاستنسل hand cut stencils

أولا :طريقة الرسم المباشرعلى الشبكة Direct-Drawn stencils

أ - اسلوب التغطية بطلاء ورنيشي

تعرف هذه الطريقة باسم طريقة الرسم المباشر ، لانه يتم العمل بالمادة الغالقة مباشرة على الشبكات ، ويمكن القول ان أولى مراحل الطباعة المسامية بطريقة الرسم المباشر بشكلها المعروف حاليا بدات في أمريكا عام ١٩١٨، وتم ذلك باستخدام اطار خشبي بمقاس أكبر من التصميم - حوالي ٥ سم من جميع الجهات - وثبت عليه نسيج حريري بحيث يستمر تعاشق خيوط السداء واللحمات متعامدا ، ثم باستخدام طلاء مثل الدوكو تم

---

(1) محمود يسرى احمد مرجع سابق ، ص ٧ .

(2) henning,roni:water-based technique screenprinting,Watson-guptill publications, new york,1994,p.18

تغطية المناطق غير المطلوب طباعتها على الشبكة الطباعية مباشرة طبقا للتصميم ، وهذه الطريقة تحتاج لمهارة وخبرة لصعوبة ضبط استقامة خطوط وزوايا التصميم. [1] شكل (٥٧) ويجب أن يكون الدوكو المستخدم متماسكا بدرجة تكفي لسد فتحات التعاشق النسيجي، وغير سميك لدرجة تترك أثرا عاليا على الشاشة الحريرية ، حيث المطلوب طبقة رقيقة لا تعوق سريان احبار الطباعة. شكل (٥٨)

ب - اسلوب الرسم بمادة زيتية واستخدام مادة غرائية قابلة للذوبان فى الماء Tusche and glue

تعد احد اساليب العمل المباشر على الشبكات الطباعية ، وتتم بملء فراغ التصميم المطلوب طباعته على الشاشة الحريرية بمادة عازلة قابلة للذوبان في الماء (ألوان جواش أوغراء.. مثلا) ، ثم تطلى الشبكة باكملها بطبقة من الدوكو أو اللاكيه او اى مادة اخرى لا يستخدم الماء كمذيب لها ، وبعد جفاف الشبكة يتم غمرها في ماء دافئ ، وبتحريك فرشاة على وجه الشبكة الطباعية تتم إزالة المادة القابلة للذوبان والسابق رسمها بدهان مائي ، طاردة مادة الدوكو الموجود فوقها، وبالتالي تظهر مناطق الطباعة واضحة ، ومفتوحة المسام. وتعرف هذه الطريقة بطريقة الرسم الايجابى positive filler حيث الاماكن المرسومة من قبل الفنان هى نفسها اماكن مرور العجينة الطباعية الملونة .

وقد تستخدم خامات كثيرة للعمل بهذه الطريقة بالاعتماد على نفس الظاهرة ، كأن يرسم التصميم باللوان الشمع او الكريون مباشرة على الشبكة السيرجرافية ، ثم تغطى الشبكة باكملها بالصمغ العربى مثلا ، وبعد الجفاف تدعك بالتنر نجد ان الشمع يذوب تاركا فراغات تماثل التصميم يمكن طباعتها ، ويراعى هنا استخدام الاحبار الطباعية التى لا تتفاعل مع الصمغ العربى ..... الخ [2]

ثانيا : تقنيات القطع اليدوى hand-cut stencils

أ – أسلوب الحجب باستخدام الورق Paper block-out stencil method

تعتبر هذه الطريقة احدى تقنيات القطع اليدوى ، لكن الورق المستخدم غير معالج على الاطلاق ، حيث يتم تجهيز التصميم بالمقاس المناسب ثم يشف على ورق شفاف خفيف الوزن (ورق زبدة) ثم يوضع ورق الزبدة على مسطح مستوى من البلاستيك او الزجاج ... الخ ويتم قطع الاجزاء المراد طباعتها وازالتها ، ويوضع ورق الشفاف فى مكانه المناسب على مذضدة الطباعة ثم تقوم بالطباعة بشكل عادى ، سوف نجد ان ورق الشفاف قد اللتصق بسطح الحرير مكونا استنسل يسهل طباعته ، ويعيب ذلك الاسلوب ان عدد النسخ التى يمكن الحصول عليها بهذا الاسلوب محدودة للغاية. شكل (٥٩)

---

[1] Biehenberg,fritz: lithography and silkscreen, Harry n.abrams,inc,publisher,new york,1978,p.142
[2] Brad faine: : the complete guide to screenprinting,foreword by,peter blake,obe,ra,rdi,1989,p.39

ب – أسلوب الحجب باستخدام الورق المعالج

الفكرة الاولى التى استخدمها الصينيون واليابانيون للطباعة بطريقة التفريغ (الاستنسل) تتلخص في استخدام الورق المعالج بورنيش الجملكة ، أو اللاكر لتقويته ، ويرسم عليه التصميم ثم يتم تفريغ الرسم المطلوب إخراجه مع ترك أربطة تمسك أجزاء الزخارف والرسومات ببعضها ، وذلك باستعمال، مقاطع و ادوات خاصة للتفريغ .[1] وبتمرير مزيج الملونات ذات التركيب والقوام الملائمين ، بواسطة الأسطوانات أو فرش الدق أو الرش ، فوق الورق المقوى المفرغ فينفذ مزيج الملون خلال المناطق المفرغة إلى السطح المراد زخرفته.

وقد استخدمت رقائق النحاس أو القصدير بدلا من الورق المقوى – أحيانا- كما أمكن استخدام أكثر من لون بهذه الطريقة باستعمال سكين المعجون كحاجز يمنع تداخل الألوان المتجاورة أثناء الدق.

ولتطوير الفكرة والتغلب على تفكك أجزاء من التصميم قام اليابانيون باستخدام نسيج من الشعر الادمى ثم بعد ذلك من الحرير ، يلصق فوق لوح الاستنسل المفرغ أو بين لوحين من الاستنسل المتطابقين بالتفريغ ، وذلك لمنع انسياب ألوان الطباعة أثناء التنفيذ. وكانت هذه هى الفكرة الرئيسية التى انطلقت منها جميع الاساليب - بعد ذلك - وتصلح هذه الطريقة فى عمل الاستنسل الشبكى ذو المساحات والخطوط الصريحة الواضحة حادة الحواف[2]

غير ان تطورا كبيرا حدث اوائل عام ١٩٣٠ حيث قام جوزيف بولانو Joseph ulano الامريكى بتسجيل ملحوظه هامه ، وهى انه اذا تم رش طبقة من الطلاء او الورنيش فوق سطح صلب وسمح لها بان تجف فان فرخ رقيق من هذا الطلاء يمكن ان ينزع من على السطح على هيئة قطعة واحدة ، ومثل هذا الفرخ البلمرى يمكن استعماله كاستنسل عن طريق وضعه على دعامة مسطحة ، ويتم التقطيع فيه بادوات خاصة [3] بحسب التصميم ، ثم يضغط الى سطح الحرير الشبكى وتنزع الدعامة تاركة فيلم من البوليمر الرقيق على سطح الشبكة ، وتعد هذه الطريقة بمثابة الاساس لمعظم انواع الاستنسل المقطوعة يدويا والتى تعددت بعد ذلك ولكنها تشترك جميعها من حيث خطوات اعدادها ، والتى يمكن تلخيصها فى ثلاث مراحل متتابعة هى :

مرحلة قطع الاستنسل – مرحلة وضع الاستنسل على الشبكة السيرجرافية – ازالة فرخ الدعامة

وحيث يتكون فيلم الاستنسل المقطوع من طبقتين هما : الطبقة السفلى وهى عبارة عن دعامة والطبقة العليا وهى عبارة عن طبقة الطلاء او الورنيش ، والمبدأ الاساسى الذى يجب اتباعه هو عدم قطع القاعدة السفلى (الدعامة) بل يتم القطع بالحز فى الطبقة العليا فقط . شكل (٦٠) ولاتمام تلك العملية بنجاح تستخدم ادوات قاطعة خاصة بهذه العملية تحديدا ، وهذه الادوات تطورت حاليا حتى انه يمكن استخدام ماكينات خاصة بالتفريغ تستخدم الليزر فى عملية القطع و تعمل بالكمبيوتر. شكل (٦١ – ٦٢ - ٦٣)

---

(1) محمود يسرى احمد : تكنولوجيا الطباعة بالشبكات الحريرية ص ٧٣

(2) Mathilda V. Schwalbach and James A. Schwalbach: op.cit. p10

(3) http://www.inismatic.com/history-of-silk-screen-printing (5-12-2014)

والمراحل باختصار

- يوضع ورق الاستنسل على منضدة صلبة
- ينقل التصميم الى سطح الاستنسل
- تحز الاماكن المعبرة عن الاجزاء المطلوب نفاذ الحبر خلالها باستخدام ادوات قطع خاصة
- تزال الاماكن التي تم قطعها
- تبلل الورقة بالمزيب المناسب وتنقل الى سطح الحرير بأي طريقة مناسبة

ج – أسلوب الحجب باستخدام ورق البروفيلم stencil Profilm sheet

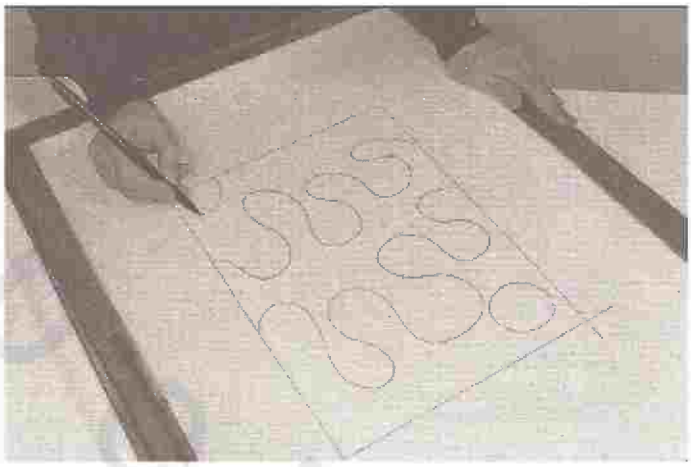
تعتبر طريقة البروفيلم هي احدى التطورات الحديثة والتي ادخلت على فكرة جوزيف بولانو Joseph ulano والتي جعلت العمل مع الاستنسل امرا يسيرا ، والبروفيلم نوع من الورق المجهز لغرض استعماله في سد مسام الشبكات الطباعية في الاماكن غير المطلوب طباعتها وهو مكون من ثلاث طبقات. [1]

الطبقة الأولى: من ورق شفاف عليه طبقة من الشمع الخفيف وهي للحماية فقط وتنزع قبل الاستعمال.
الطبقة الثانية: من مادة تشبه الجمالكة وتقبل الالتصاق على الشاشة حيث تفرغ وفق الأماكن المطلوب سدها بالتصميم مع ملاحظة عدم قطع الطبقة الثالثة (الدعامة البلاستيكية) .
الطبقة الثالثة: وهي طبقة دعامية تنزع بعد لصق الطبقة الثانية على الحرير.

طريقة العمل بورق البروفيلم :

- ينقل الرسم على مساحة من البروفيلم بمقاس مناسب.
- يفرغ الشكل المطلوب طباعته من ورق البروفيلم بواسطة سلاح حاد مع عدم قطع الطبقة الدعامية.
- يثبت ورق البروفيلم على منضدة مناسبة ويوضع الاطار المجهز بالشبكة الطباعية فوقه مع مراعاة العلامات الإرشادية والمحاور المتقاطعة
- تمرر مكواة دافئة على المنسوج الشبكي من الداخل فيلتصق البروفيلم بالشبكة الطباعية.
- تنزع الطبقة الدعامية من الخلف باحتراس. فنلاحظ إغلاق جميع الأجزاء المطلوب عدم نفاذ اللون من خلالها بكامل مساحة الشبكة.
- بهذه الطريقة يتم تجهيز شبكات بعدد ألوان التصميم وتكون جاهزة للطبع بعد ذلك.

[1] http://web.missouri.edu/~rugolol/process.html (5-12-2014)



١ شف التصميم علي سطح الحرير

٢ غلق الاماكن غير المطلوب طباعتها بوسيط مناسب

استخدام الالوان المميزة للوسيط الغالق

شكل (٥٧)

اسلوب الملو المباشر على الشبكة

١ – رسم التصميم على نسيج الحرير باستخدام الحبر الدهنى

٢ – تغطية سطح الحرير كله بمحلول الصمغ العربى

٣ – مسح السطح من الداخل بمذيب للدهون

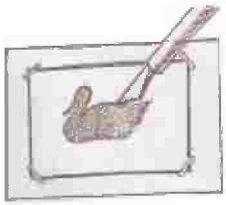
شكل (٥٨)

طريقة العمل بالحبر الدهنى والصمغ [1]
(طريقة الرسم المعكوسة)

[1] Brad faine: : op.cit, p.39

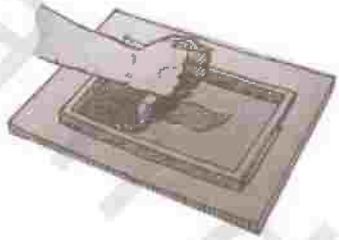
١ ـ عمل التصميم

٢ ـ وضع التصميم على قاعدة من الزجاج او البلاستيك

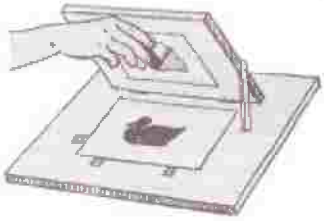


٣ ـ قطع الشكل بالكتر الحاد

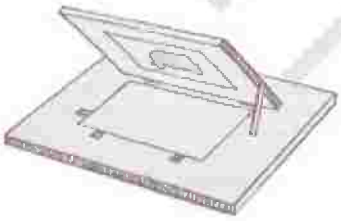
٤ ـ وضع الشكل على لوحة الطباعة في المكان المناسب



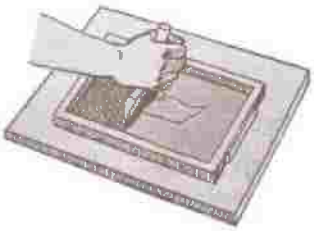
٥ ـ طباعة نسخة على ورق ابيضاء



٦ ـ الشكل يلتصق بالشبكة مكونا حاجزا لمرور الحبر الطباعي



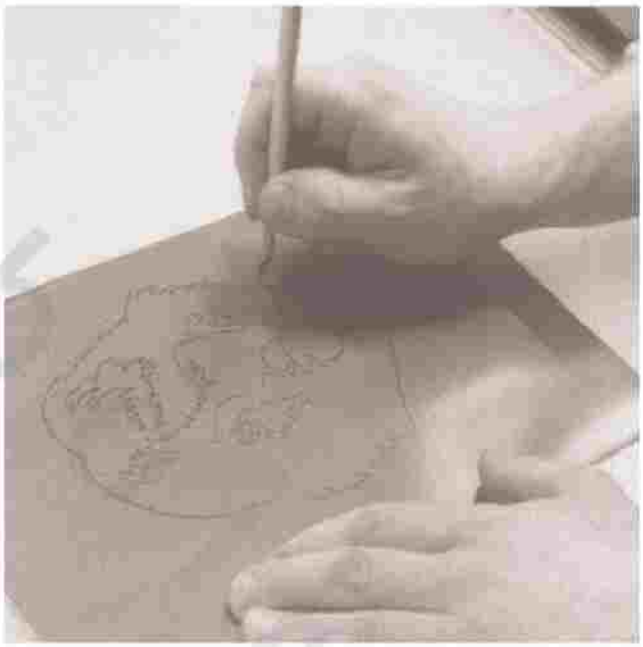
٧ ـ عزل اركان الاطار لمنع تسرب الحبر



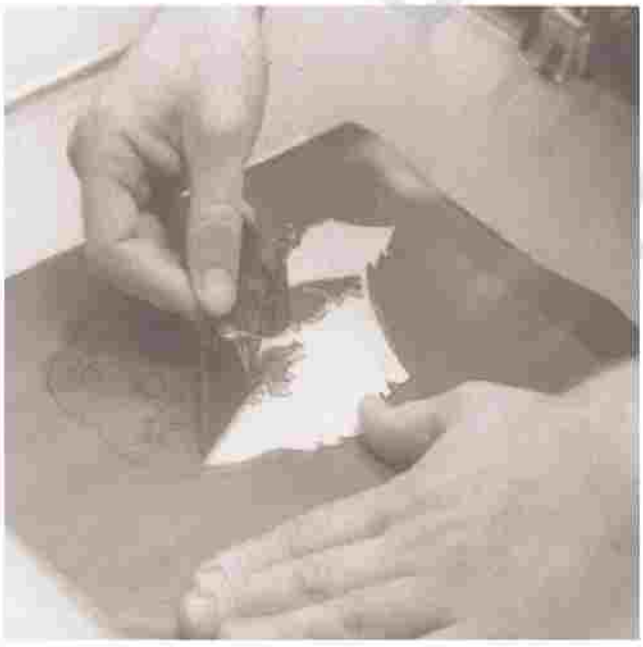
٨ ـ اجراءات الطباعة المذكورة

٩ ـ الشكل النهائي للطبعة

شكل (٥٩)
يوضح مراحل الحجب باستعمال ورق الشفاف



١ شف التصميم وقطعه من دون قطع طبقة الدعامة



٢ ازالة اماكن عبور الحبر تمهيدا للصق الفيلم على الشبكة الطباعية

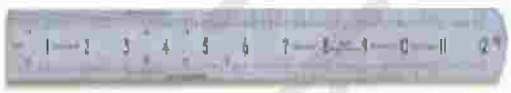
شكل (٦٠)
توضح مراحل العمل باستنسل الورق المعالج

قلم رصاص 2 B
قلم سبورة يستخدمان لوضع العلامات والارقام علي فيلم
الاستنسل مع امكان محو اثارهما بسهولة من علي ورق الاستنسل

سكينة حلاقة لقطع الاستنسل

العلوية سكينة رقم ١
السفلية سكينة رقم ٣

ملقاط
يستخدم في رفع الاجزاء المقطوعة والمرغوب ازالتها من فيلم
الاستنسل بلطف لاظهار التصميم بصورته المناسبة للصقها علي
الشبكات الطباعية

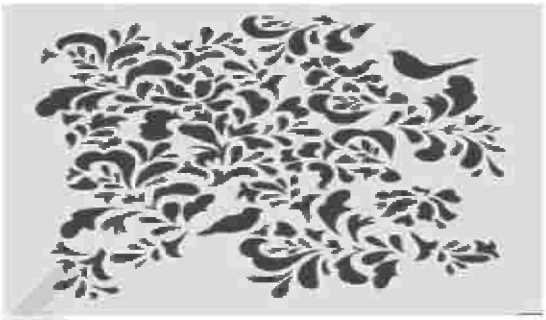


مسطرة من الاستنسل
تستخدم للقطع الطولي حيث يجر عليها ادوات القطع

جهاز قطع الاستنسل
مخصص لقطع الدوائر مختلفة الاقطار

اله قطع الاستنسل بالكهرباء

شكل (٦١)
أدوات قطع وتفريغ الاستنسل

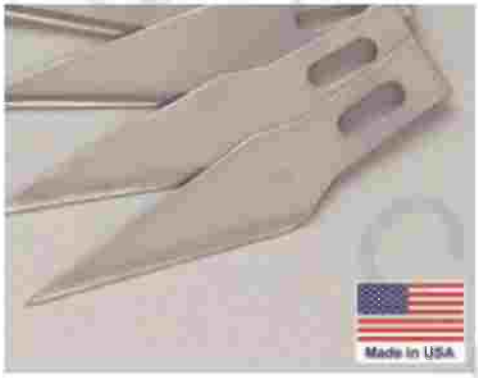


استنسل مقطوع باستخدام الكمبيوتر

قلم متعدد السنون القاطعة
يستخدم في قطع وتفريغ الاستنسل

كتر لقطع الاستنسل
ويمكن تغيير السلاح القاطع له كلما لزم الامر

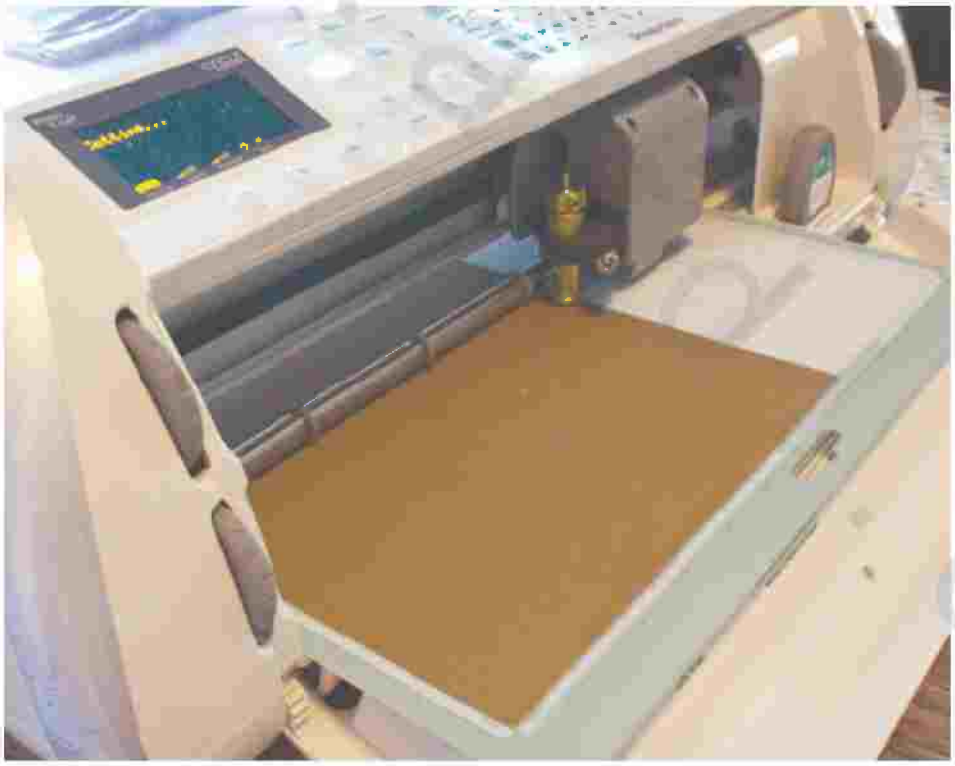
شريحة مصنوعة من البلاستيك المرن
مساحتها حوالى ١٢ × ١٨ بوصة
تستخدم لوضع الاستنسل عليها اثناء عملية القطع



اسلحة مختلفة الدرجات
تستعمل بعد تركيبها على يد مخصصه لها
في قطع الاستنسل

شكل (٦٢)
أدوات قطع وتفريغ الاستنسل

الاسلوب اليدوى لقطع الاستنسل



شكل (٦٣)
الة قطع وتفريغ الاستنسل

٢ – المقاومات الفوتوغرافية photographic stencil

اولا :طريقة التصوير المباشرة direct photo-stencil

الفكرة الاساسية وراء التصوير الفوتوغرافي ظهرت بواسطة الانجليزى سير فوكس تالبوت fox Talbot عام ١٨٥٠ في انجلترا ، حيث اكتشف ان وجود مواد مثل بيكرومات البوتاسيوم ، او بيكرومات الامنيوم ، او بيكرومات الصوديوم ، في وسط جيلاتيني – مثل الجيلاتين – زلال البيض – الغراء ... الخ - اذا تم فردها كفيلم رقيق على الشبكات الحريرية وتركت لتجف بعيدا عن الضوء الاكتيني – الاشعة فوق البنفسجية و الاشعة الزرقاء – وعند تعرضها للضوء فانها تتصلب وتصبح غير قابلة للزوبان في الماء [١١]

واستغلت هذه الفكرة لحسن استغلال حيث مكنت الفنان من دخول مجال انتاج الرسوم التوضيحية المصورة illustration reproduction سواء كانت ذات لون واحد ودرجاته او متعددة الالوان والظلال ويمكن اجمال هذه المراحل في عدة خطوات كما يلي :

- اعداد المستحلب الحساس
- وضع المستحلب على هيئة طبقة فيلمية فوق سطح النسيج الشبكي
- تجفيف طبقة المستحلب بعيدا عن الضوء الاكتيني
- التعريض للضوء من خلال ايجابية شفافة
- الاظهار
- التقوية

يتم تحديد التصميم ومدى مناسبته مع الغرض المطلوب ، وتبدأ في إعداد الصورة الموجبة للألوان بفصلها - كل لون يشف على فرخ خاص به – على ورق الشفاف او الكلك او الاركازول ، ويتم ذلك باستخدام الحبر الشيني الجيد أو ألوان الجواش (أسود أو بني) ، والأفضل معالجة الشفاف بالورنيش قبل الرسم عليه لتلافي تجعيد سطحه ويمكن استعمال مادة الفوتوباك. ويفضل استعمال ورق الأركازول الخاص بالتحبير (ويتم الرسم على الوجه غير الأملس) حيث لا تتغير ابعاده بعد شف الرسم عليه ، ويراعي التعتيم الجيد للمساحات المرسومة. ولا تنسى رسم خطوط التقاطع بالمحاور ووضع علامات لضبط الزوايا تتطابق في كل الشفافات المعبرة عن الالوان للاسترشاد بها عند الطبع بعد التصوير. وقد يلجا بعض الفنانين الى حيل خاصة تساعدهم في انتاج تاثيرات ملمسية مختلفة ومميزة كأن يضع ورق الشفاف على السطح ذو الملمس الغنى بالتاثيرات والدعك باستخدام الشمع الاسود لتسجيل ملمسه المميز ، وقد تستخدم عمليات فصل الالوان باستخدام التصوير الميكانيكى وعمل افلام خطية ، او ذات تدرجات لونية half tone شكل (٦٤) ، وحديثا يستخدم الكمبيوتر بمدى واسع جدا سواء في عمليات فصل الالوان ، او عمل التصميمات وسيعرض البحث لذلك تفصيلا .

---

[١١] محمود يسرى احمد : تكنولوجيا الطباعة بالشبكات الحريرية ص ٨١

شكل (٦٤)

فيلم شبكى شفاف half ton

١ ـ اعداد المستحلب الحساس

يتكون الدهان الجيلاتيني الحساس من :

أ- (٥ جرام رقائق جيلاتين + ٢٥ سم٣ ماء بنسبة واحد جرام جيلاتين لكل ٥ سم٣ ماء) يضاف إليها .

ب- (٣ جرام بيكرومات صوديوم أو بوتاسيوم + ١٥ سم٣ ماء بنسبة جرام بيكرومات إلى كل ٥ سم٣ ماء) .

ويمكن اعداد المستحلب الحساس بطريقة أخرى تتلخص فى ثلاث نقاط هى :

أ - ١٥ جرام جيلاتين ورق + ٩٠ سم٣ ماء بارد (يقطع الجيلاتين ويضاف إليه الماء البارد) وتتم الإذابة بواسطة حمام مائي ساخن.

ب- ٢٥ سم٣ من مزيج بيكرومات النشادر المحضر من (٤ جرام بيكرومات نشادر + ٢١سم٣ ماء مغلي) .

ويمكن استبدال (ب) بنسبة ٤ جرام بيكرومات أمونيوم (أو بيكرومات صوديوم أو بوتاسيوم) + ٢١ سم٣ ماء مغلي.

ج- ٢٠ سم٣ ماء بارد +٢.٥ سم٣ سائل نوشادر +١ سم٣ جلسرين +٤ سم٣ كحول أبيض.
ثم يضاف المحلول (ب) إلى المزيج (أ) وقبل الدهان مباشرة يضاف خليطهما إلى السائل (ج) ويتم التقليب جيدا. ويصبح الدهان جاهزا للاستخدام. ويلاحظ أن عملية الإعداد تتم بمعزل عن الضوء.

عموما يمكن تجربة الحساسية بتعريض قطعة صغيرة من الحرير مغمورة في نوع الجيلاتين الحساس للمصدر الضوئي وعندما يتحول لونها من الأصفر إلى البني ثم إلى الزيتوني فإن الزمن الذي يستغرقه ذلك التحول يعتبر الزمن الملائم للتصوير.

وحديثا تنتج المصانع المتخصصة مستحلبات متنوعة لإكساب الحساسية sensitizers تختلف عن بعضها كيميائيا، منها:

- مركبات Diazo وهي مركبات نيتروجينية، لا تؤثر في البيئة.
- مستحلبات ضوئية Photo Emulsion.
- المستحلبات الضوئية المقاومة للماء Water resistant photo emulsion.
- مستحلبات خالية من الكروم ويتم تنشيطها Diazo- sensitizdr.
- المستحلبات الضوئية ذات التسوية الكيميائية.

بعض الأسماء التجارية لحساس السيلك سكرين

ديراسول مستحلب: Dirasol

لونه أزرق وبعد إضافة المحسس يصبح لونه بنفسجي ومنه عدة أنواع. ديراسول ٢٥، ديراسول ٢٩، وديراسول ٢٥ هو الخاص بالأقمشة.

سيريست حساس:

يحتوى على بيكرومات أمونيوم ولونه برتقالي مصفر.

سيرستريب: ملح لإزالة الحساس بعد التصوير وتضاف عبوة الكيس إلى ٤ لتر من المياه.

بعض الخامات الأخرى المستخدمة في الطباعة بالشبكات الحريرية

- **سيرستريب كوتنج:** وهو مزيل للمادة الحساسة.
- **بولي جيل مزيل:** على شكل عجينة.
- **سيرسولف:** مزيل يستخدم بعد السيرستريب ليزيل خيال الرسم القديم من على الشبكات الطباعية.
- **بولي بلاست:** منظف للشبكات الطباعية من الدهون وقد يستعمل التنر بديلا له.
- **سكرين دوش:** لغسيل الشبكات الطباعية وازالة اثر الحبر بعد إجراء عملية الطباعة.
- **سيرفكس:** لاصق لنسيج الشبكات الطباعية على الإطارات المعدنية (الالومنيوم) .

٢ـ وضع المستحلب على هيئة طبقة فيلمية فوق سطح النسيج الشبكى.

يجب ان يتم تنظيف وإزالة الشحوم والأتربة من النسيج الحريري قبل التغطية بالمادة الحساسة ، حيث أن وجود تلك المواد يتسبب في ظهور عيوب - ثقوب - في الاستنسل ، كما يؤدي إلى ضعفه. ويتسبب في إضاعة الوقت في عمل الرتوش والإصلاحات اللازمة ، ويراعى أثناء عملية التنظيف ألا تمس الأيدي الشبكة الطباعية وأن تحفظ بعيدا عن الأتربة.[١]

اعداد النسيج الشبكى لاستقبال المادة الحساسة

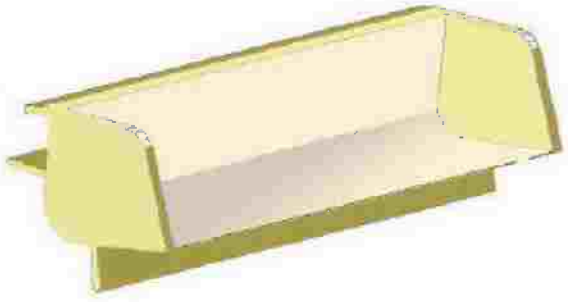
أ ـ إزالة الشحومات

إزالة الشحومات من النسيج باستخدام محلول ٢٠% هيدروكسيد صوديوم لمدة ١٠ دقائق ، ثم يغسل النسيج بالماء ويمكن استخدام محلول ثلاثي فوسفات الصوديوم بدلا من هيدروكسيد الصوديوم حيث تأثيره الأكال أقل.

بعد الغسيل جيدا يتم إجراء معادلة ، باستخدام محلول ٥ % حامض خليك لمعادلة التأثيرات القلوية ، ثم يشطف بالماء الجاري ، ويجب ألا يلمس باليد على الإطلاق ويلي هذه الخطوة التغطية بالمادة الحساسة. ومن وسائل التنظيف الحديثة منتجات Pregan ومنها ما يستخدم قبل التصوير مثل Pregan Se ، Pregan Ag ومنها ما يستخدم بعد التصوير لتنظيف الشابلون مثل Pregan C3.

ب ـ تغطية الشبكة بالمادة الحساسة

داخل حجرة مظلمة نسبيا أو مضاءة بضوء أحمر يتم فرد طبقة رقيقة من المادة الحساسة للضوء - وذلك يدويا- باستخدام الجاروف شكل (٦٥) ويترك الشابلون في وضع أفقي ليجف و يعاد فرد طبقة أخرى عكس اتجاه الاولى من الجهة الثانية للحرير ويجب أن تكون الطبقة متماثلة السمك وتوجد أجهزة إلكترونية لقياس سمك طبقة التغطية ثم يترك ليجف بتعريضه لتيار من الهواء البارد بعيدا عن أي مصدر ضوئي.



شكل (٦٥)

جاروف فرد المادة الحساسة

[١] محمود يسري احمد : مرجع سابق ص. ٧١-٧٢

٣ – تجفيف طبقة المستحلب بعيدا عن الضوء الاكتينى

حديثا يتم وضع الإطار – الشابلون – في أفران بدرجة حرارة ما بين ٣٠°م، ٣٥°م، كما أنه يمكن التجفيف في درجة حرارة ٢٠°م ولمدة ٦٠ دقيقة، ويراعى أنه إذا كانت الحرارة ٥٠° يحدث التجفيف في مدى ٢٠ دقيقة ومن الأخطاء المحتمل حدوثها في عملية التجفيف:

الأخطاء المحتمل حدوثها في عملية التجفيف :

- أن تكون طبقة التغطية لزجة بعد جفافها.

وتعود هذه الأسباب إلى أن :

- وقت التجفيف قصيرا جدا
- الرطوبة النسبية مرتفعة جدا.

٥- التعريض للضوء من خلال ايجابية شفافة

لإتمام عملية التصوير يثبت الفيلم السابق اعداده ، بعد ضبط المحاور ويوضع فوق جهاز التصوير بين الشابلون والسطح الزجاجي ، ويضغط على سطحه الزجاجي بكيسة من داخل الإطار بواسطة لوحة من الخشب مبطنة باللباد ، أو بقطعة قماش يفضل ان يكون لونها اسود – لمنع انعكاس الضوء من اعلى - يصب فوقها كمية من الرمل الناعم لإحكام التصاق الشابلون فوق الفيلم على زجاج جهاز التصوير ؛ ومنعا لتسرب الضوء إلى أجزاء غير مرغوبة داخل الشابلون.

بعد ذلك يتم تسليط الضوء مدة تتناسب مع قوة مصدر الضوء المستخدم ، ودرجة حساسية الجيلاتين ، ونوع الرسم المراد تصويره ، ويلاحظ أن الرسوم الدقيقة تحتاج إلى زمن أقل من الزمن المحدد بالتجربة. وبالتالي يتم ترابط الأجزاء التي نفذ إليها الضوء وتتغلق مسام النسيج بها ، ويلاحظ تجنب الإضاءة الزائدة لأنها تؤثر أيضا على الأجزاء غير المعرضة للضوء مباشرة ، وتجعلها صعبة الذوبان في الماء عند إزالتها لتفتيح مسام الشبكة الطباعية ، كما يجب عدم إنقاص زمن التعريض للضوء حتى لا تصبح المناطق المتصلبة قابلة للذوبان عند غسيل الشبكات الطباعية نتيجة عدم تكامل التفاعل الضوئي مع الجيلاتين الحساس. لذلك يجب حساب زمن التعريض المناسب بدقة ؛ لان ذلك سيكون له تاثيره المباشر والفورى على جودة الاستنسل الفوتوغرافى .[1]

حيث ان زمن التعريض غير الصحيح هو واحد من اهم الاسباب شيوعا لفشل الاستنسل الفوتوغرافى ، وحسابه يحتاج الى خبرة ومهارة لانه : -

اذا قل زمن التعريض عن الزمن اللازم فان ذلك يعنى انه لا يتم اختراق الاشعة فوق البنفسجية لكامل طبقة الاستنسل مما يعرضها للسقوط اثناء عملية الاظهار ، وعلى فرض انها بقيت فسوف تتعرض الى تشوهات كبيرة خلال عملية الطبع .

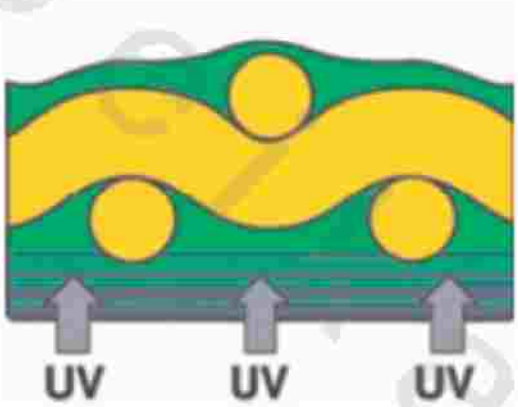
---

[1] محاضرات دكتور محمود يسرى احمد اثناء فترة البكالوريوس من سنة ١٩٩٠ ١٩٩١

و اذا زاد زمن التعريض عن الحد المسموح به فسوف يجعل فيلم الاستنسل سميك للغاية و قاسيا فتغلق التفاصيل الدقيقة نتيجة لذلك ، وبالتالي لا تظهر عند الطباعة .

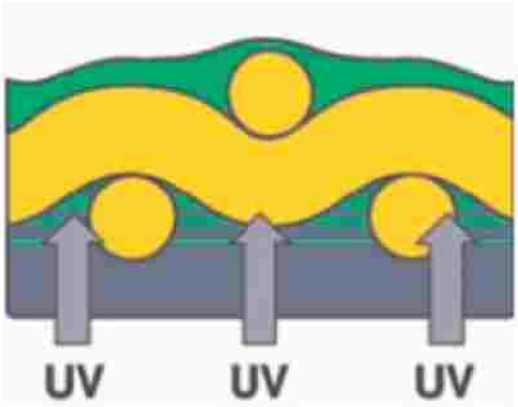
كما انه فى حالة الاستنسل غير المباشر اذا زاد زمن التعريض تزيد تخانة فيلم الاستنسل ، ويصبح من الصعب لصقه بدرجة لائقة على سطح النسيج الشبكي ، وهذا بلا شك يؤثر على النتائج الطباعية المرجوة منه .

على سبيل المثال اذا كان زمن التعريض الفعلي هو ربع الزمن المطلوب فهذا يعني ان طبقة الاستنسل ستذوب وتسقط اثناء عملية الاظهار بالماء [1]



التعريض لربع الزمن المطلوب

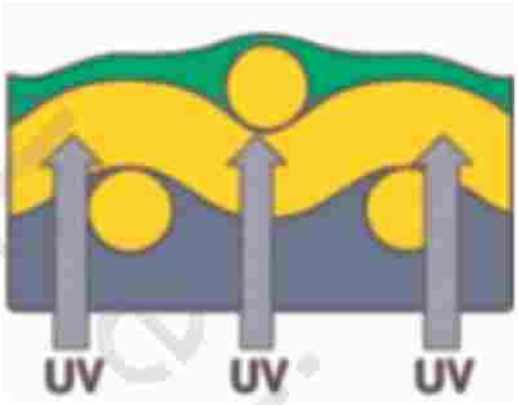
واذا كان زمن التعريض الفعلي هو نصف الزمن المطلوب ، فهذا يعني تكون طبقة رقيقة من الاستنسل على سطح النسيج الطباعي ، وهذه الطبقة ضعيفة وسوف تسمح بنفاذ الحبر الطباعي فى المناطق غير الطباعية ، وستحتاج الشبكة الى المزيد من الرتوش والمعالجات ، نتيجة تفتح بعض الثقوب الصغيرة بصفة مستمرة.



التعريض لنصف الزمن المطلوب

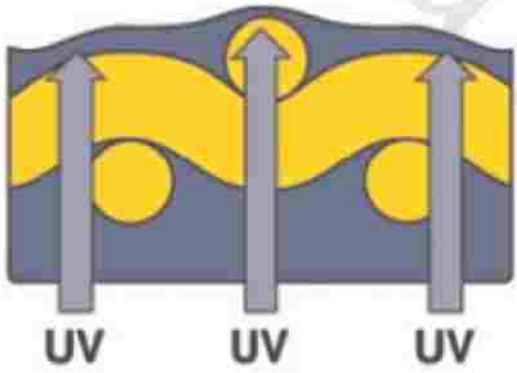
[1] http://www.maedermidautotype.com/how-to-guides/details/8/how_to_guide_to_exposing_capillex (5-12-2014)

ولذا كان زمن التعريض الفعلى هو ثلاث ارباع الزمن المطلوب ، فان جزءا من طبقة الاستنسل لن تتصلب وتبقى لينة ، وبالتالى ستتفتح اثناء الطباعة وستقلل من متانة الاستنسل.



التعريض لثلاث ارباع الزمن المطلوب

وزمن التعريض المثالى يعنى تصلب كامل طبقة الاستنسل وتسجيلها لجميع التفاصيل وتوفر المقاومة والمتانة المثلى لها . [1]

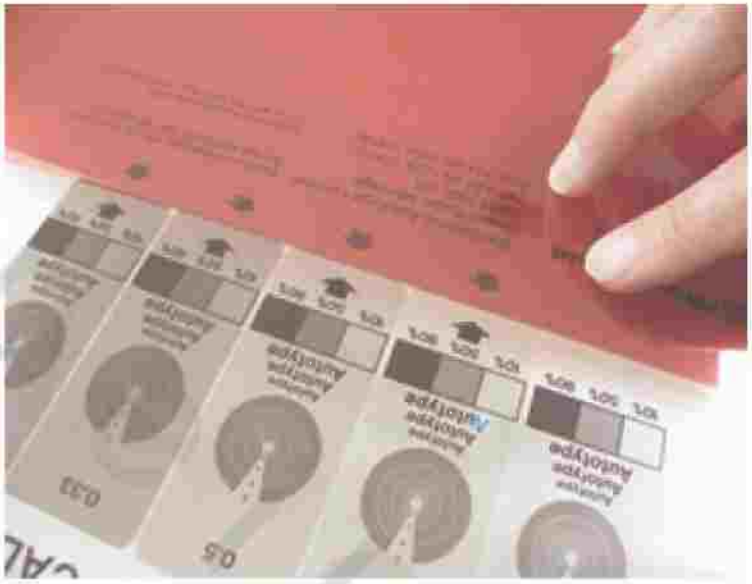


التعريض للزمن المثالى المطلوب

تقدير زمن التعريض الصحيح للضوء الاكتينى

يجب معايرة هذا الزمن من خلال ايجابية المعايرة وهى عبارة عن فيلم ايجابى شفاف يحتوى على خمس نماذج مثالية مختلفة من الحروف ، والارقام ، والاشكال ، من حيث النعومة والخشونة ، وهى لا تستخدم فى معايرة زمن التعريض وفقط ؛ بل يمكن ان تستخدم كاداه مساعدة لمراقبة جودة الطباعة بعد ذلك. شكل (٦٦)

[1] http://www.macdermidautotype.com/how-to-guides/details/8/how_to_guide_to_exposing_capillex (5-12-2014)



شكل ايجابية المعايرة

فيلم الاستنسل بعد التعريض والاظهار

شكل (٦٦)

حساب زمن التعريض باستخدام ايجابية المعايرة

و يجب قبل بدء التعريض اتباع التعليمات التى تقرها الشركة المنتجة لنوع الاستنسل الفوتوغرافى و الخاصة بتحديد المواصفات المثلى للتعريض ، وعملية تقدير زمن التعريض الصحيح تتم على النحو التالى :

أ ـ التعريض

اذا كان الزمن الموصى به هو ٦٠ ثانية يتم عمل خمس تعريضات على ازمنه متتالية يتوسطهم هذا الزمن مثل ٣٠ ثانية ـ ٤٥ ثانية ـ ٦٠ ثانية ـ ٧٥ ثانية ـ ١٥٠ ثانية على ان نبدا التعريض بالزمن الاقل وهو ٣٠ ثانية ، ثم يحجب الجزء الاول الموجود على الايجابية والذى يحوى التفاصيل الدقيقة جدا باستخدام فرخ من الورق المعتم تماما ، ثم يتم التعريض ١٥ ثانية فيكون المجموع ٤٥ ثانية فيتم تحريك الورق المعتم ليحجب الجزء الثانى ، ثم يتم التعريض لمدة ١٥ ثانية فيكون المجموع الكلى هو ٦٠ ثانية ، فيتم تحريك الورق المعتم ليحجب الجزء الثالث وهكذا ـ دواليك ـ حتى يتم حجب الجزء الخامس المحتوى على التفاصيل غير الدقيقة.

ب ـ الاظهار

ويتم باستخدام رزاز الماء لازالة المساحات غير المتصلبة.

ج ـ التجفيف

يتم تجفيف الاستنسل باستخدام تيار من الهواء الجاف .

د ـ الطباعة

يتم طباعة نسخة على الورق الابيض وبنفس نوع الحبر المطلوب الطباعة به.

هـ ـ فحص الصورة المطبوعة

يتم فحص الصورة المطبوعة ومقارنتها بايجابية المعايرة ، و بناء على ذلك يتم اختيار انسب الازمنة المناسبة لاظهار كامل تفاصيل الصورة.

ملحوظة اذا لم تعبر التعرضات السابق عن تفاصيل الصورة او العمل فيعاد اجراء تعريضات اخرى على ازمنة مختلفة ، مع وضع نتائج التعريضات السابقة فى الحسبان ، وفى كل الحالات يجب التعريض للضوء من خلال استخدام جهاز التصوير الغنى بالضوء الاكتينى. [1]

---

[1] محمود يسرى : مرجع سابق ص ٨٧ ٨٩

جهاز التصوير light table

جهاز التصوير هو اللاعب الاساسى فى انتاج الاستنسل الفوتوغرافى ؛ لانه ينتج الضوء الاكتينى المسئول عن تصلب فيلم الجيلاتين البيكروماتى ، و يصنع جهاز التصوير غالبا من الخشب الكونتر ، ويكون أكبر من مقاس الاطار الطباعى بقدر كاف ويصنع من جزئين هما:

أ - الجزء العلوي:

وهو مغطي بزجاج مصنفر لسمك ٦ مم للعمل على حسن توزيع الضوء أثناء عملية التصوير، ومثبت به لمبات فلورسنت على مسافات متساوية - لمبة كل ١٥ سم - لانتاج الضوء عالى التردد (الاكتينى) ، وكذلك مركب به لمبة حمراء صغيرة ؛ لاستخدامها في عملية الضبط قبل اجراء التصوير (حيث لا تتأثر مواد التصوير بالضوء الأحمر). ومركب به - كذلك - مفاتيح لتشغيل اللمبات .

ب - الجزء السفلي:

مزود بأرفف لوضع الاطارات الطباعية المحسسة عليها ، ومركب على إحدى الجانبين دفاية مزودة بمروحة للعمل على سرعة جفاف المادة الحساسة، وفي بعض الورش يخصص دولاب مستقل لحفظ وتجفيف الشبكات الطباعية ومنضدة خاصة للتصوير.

كما يوجد انواع اخرى صغيرة الحجم من اجهزة التصوير ، عبارة عن الجزء العلوى فقط وهى مصنعة من معدن الالومنيوم خفيف الوزن ؛ لكى يسهل نقلها من مكان لاخر. شكل (٦٧)

٦ - الإظهار:

بعد تصوير (تعريض) كل الشبكات الطباعية المحسسة ، وفق عدد الصور الموجبة ترش الشبكات برزاز الماء الدافىء ، حتى يذوب الجيلاتين في المواضع التي لم تتعرض للضوء الاكتينى ، وذلك بسبب عدم نفاذ الضوء من خلال ورق الشفاف أو الأوكازول المرسوم بالحبر الأسود وتنفتح مسام هذه الأجزاء بالغسيل ، ثم تجفف الشبكات الطباعية وتصبح جاهزة للطبع بعد اجراء التقوية لها .

٧ - التقوية:

يتم تقوية الشبكات الطباعية تبعا لنوع المواد المستخدمة في الطباعة باللاكيهات أو الدوكو أو الورنيش السيلولوزي – أي - تستخدم مادة تقوية يكون المذيب الخاص بها مخالف لنوع المذيب المستخدم في معجون أو أحبار الطباعة . وتتلخص عملية التقوية في دهان الوجه الداخلي بالكامل بالدوكو - مثلا- ثم يترك فترة حتى يبدأ في الجفاف وعندئذ يمس من الوجه الآخر الذي يعلوه الجيلاتين بمذيب للدوكو من مادة التنر أو الأسيتون باستخدام قطعة من القماش أو القطن ، حيث أن المذيب لا يؤثر في المادة الحساسة التي تم إغلاقها بالتصوير ويجب أن تكون الشبكة الطباعية في وضع أفقي لمنع انسياب الدوكو إلى مناطق غير مرغوب في سدها من أجزاء الرسم ، ويترك باقي مادة التقوية لإتمام تصلبها وبهذا تكون الشاشة الحريرية قد أعدت لتنفيذ عملية الطباعة. مع ملاحظة ان الاعمال الفنية محدودة العدد لا يحتاج الفنان فيها الى عمليات التقويه هذه ، بل يتم العمل

بالشبكات الطباعية متى تم تصويرها بنجاح . وبذلك تصبح الشبكات الطباعية جاهزة للطباعة بها على الاسطح المختلفة .

شكل (٦٧)

جهاز تصوير من الالومنيوم

مميزات الاستنسل الفوتوغرافى

١. تسجيل الصور والرسوم المحتوية على التفاصيل الدقيقة بجودة عالية .
٢. تكرار نفس الصورة على نفس الشبكة slep and repeat image
٣. نسخ الاعمال الفنية الاصلية باحكام
٤. طبع الاعمال الفنية متعددة الالوان والظلال سواء كانت خطية او ذات تدرجات لونية

ثانيا :طريقة التصوير غير المباشرة indirect photo-stencil

هذه الطريقة تستمد من اسمها ، حيث يتم التصوير على افلام خاصة بعيدا عن الشبكات ، ثم ينقل فيلم الاستنسل بعد الاظهار الى الشبكات الطباعية ؛ لذلك سميت بالطريقة غير المباشرة ويمكن تسميتها ايضا بطريقة الترانسفير transfer .

وهذه الطريقة تتلخص فى استخدام مستحلب جاف سابق التحسيس ، موضوع على دعامة من البلاستيك ، ومعزول عن الضوء تماما ، واثناء العمل يعرض هذا الفيلم من خلال ايجابية شفافة متلامسة معه بشكل تام ، وبعد التعريض مباشرة يعالج بواسطة محلول اظهار خاص ، فنلاحظ ان المساحات التى وصل اليها

الضوء تتصلب لتكون المناطق غير الممثلة للصورة non image areas اما المساحات الاخرى والتى لم يصل لها الضوء تزال بواسطة الغسيل برشاش مائى دافىء.

بعد ذلك تنظف الشبكة الطباعية وتندى ، ويتم لصق الاستنسل عليها وبترك للجفاف ، ثم يزال فرخ الدعامة البلاستيكى بسهولة.[1]

وهناك طريقة اخرى تجمع بين الطريقتين مباشرة /غير مباشرة – كما توجد بعض الطرق الخاصة ببعض الفنانين كأن يقوم الفنان مثلا بفرد الجيلاتين ويجففه ثم يرسم عليه بالبيكرومات حسب التصميم الذى يرغبه ثم يعرض للضوء الاكتينى ... الخ

---

[1] autotype : guide to stencil making, england احمد حسين عبد الجواد : استخدام تقنيات الطباعة المسامية المستحدثة في الاعمال الفنية الصرحية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، ١٩٩٩ . ص ٢٤٢- ٢٤٥

obeikandi.com

مسطرة سحب الحبر الطباعى squeegee

من المهم جدا بالنسبة لفنانى الطباعة السيرجرافية هو التعرف على نوع وخصائص الراكل الطباعى الذى سيستخدمه لدفع الحبر من خلال الاستنسل وفتحات النسيج الى السطح المستقبل ؛ لان ذلك سيؤثر تاثيرا مباشرا فى الخصائص الجمالية والتعبيرية لاعمالهم الفنية ، وعموما اى راكل طباعى او مسطرة الطباعة كما درج على تسميتها يجب ان يكون اكبر من عرض الصورة المراد طباعتها فى اتجاه الطباعة بحوالى ٣ سم من كلا الجانبين ، وان يكون اقل بمقدار من ٣ الى ٥ سم عن الابعاد الداخلية للاطار الطباعى وذلك لكى يؤدى مهمته بسهولة ويسر ، غير ان اى راكل طباعى يتكون من ثلاثة اجزاء رئيسية هى الخصاب (اليد) ، وشريحة التثبيت ، و الفصل . شكل (٦٨)

أ- الخصاب او اليد

وهى مقبض من خشب صلب متين لا يتاثر بالماء مثل الزان أو الفرو ، معدة بطريقة تمكن من الامساك بها و تحريكها بسهولة .

ب- غطاء أو شريحة من الألمونيوم

تستخدم لتثبيت ومسك شريط المطاط بالخشب ، ويستعمل فى تثبيتها مسامير القلاووز وقد تستخدم مواد لاصقة قوية او دبابيس الدباسة لهذا الغرض نفسه بدلا من شريحة الالومنيوم .

ج- شريط من المطاط الشقاف (الكاوتش)

وهو شريط مطاطى يصنع من مواد مختلفة مخلقة صناعيا مثل البولى يورثان polyurethane او النيوبرين neoprene و منه انواع تختلف فى درجة الصلابة او الليونة ، و النوع المستخدم فى انتاج الاعمال الفنية يجب ان تتوفر فيه صفات مثل ان يكون مقاوم للاحتكاك ، و ان يكون متوسط الصلابة ، وان تكون حافته بلا اى خدوش ، و ان يصنع من مادة لا تنتج الكهرباء الاستاتيكية التى تحدث نتيجة للاحتكاك بالشبكات الطباعية. و اخيرا يجب الا يتفاعل مع مذيبات احبار الطباعة المختلفة .

وتقاس مقدار درجة الصلابة و الليونة بوحدة قياس تسمى ديورومتر durometer ويعتبر قياس من ٤٠ – ٥٠ ديورومتر لينا ، بينما قياس من ٥٠ – ٥٥ ديورومتر متوسط الليونة ، وقياس من ٦٠ – ٦٥ ديورومتر من النوع الصلب ، اما اكثر القياسات صلابة فيتراوح بين ٧٠ – ٨١ ديورومتر. [1]

انواع مساطر سحب الحبر الطباعى بحسب الاستخدام :[2] شكل (٦٩)

---

(1) سعيد على عبد الحميد : فن السيلك سكرين واستخداماته فى السياحة والاعلام ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، جامعة حلوان، ١٩٨١،ص. ٢٥

(2) محمود يسرى احمد : مرجع سابق، ص. ١٢٣-١٢٤

تنقسم راكلات الطباعة الى عدة اشكال من حيث شكل الحافة المطاطية الضاغطة مباشرة على الشاشة وكل شكل من هذه الاشكال صنع لكى يلائم اداء مهمة خاصة به واهم هذه الاشكال هى :

١ - النصل المربع square blade

هو الشكل الاكثر انتشارا – شائع الاستخدام – ويستخدم فى الطباعة على الاسطح المستوية

٢ – النصل المزدوج السطح المائل ذو النقطة المقلطحة double bevel blade

هو مناسب للطباعة على الاسطح المزججة والخزفية

٣ – النصل المزدوج السطح المائل الحاد double bevel form

يستخدم للطباعة على الاسطح الناعمة او للحصول على طبقة رقيقة من الحبر او حينما يكون التصميم محتويا على تفاصيل غاية فى الدقة

٤ – النصل احادى السطح المائل single-level form

فهو يستخدم بشكل عام فى الطبع على الاسطح الملساء مثل الزجاج

٥ – النصل المربع مع استدارة الاركان square edges with rounded corners blade

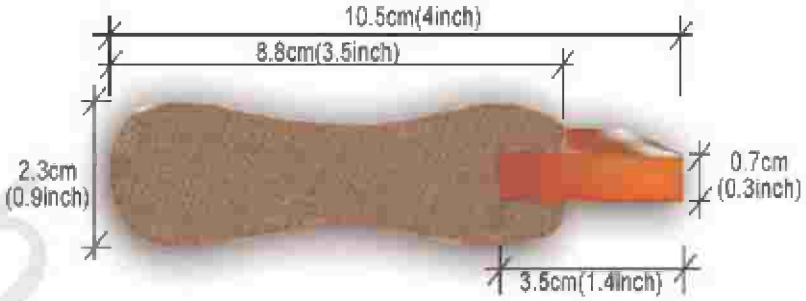
يستخدم عند الطبع بالوان مضيئة فوق ارضية معتمة

٦ – النصل المستدير الحواف rounded edge blade

يستعمل عند الطباعة على الاقمشة

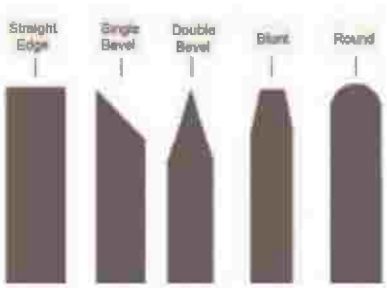
وعموما النوع الاول (النصل المربع) هو الاكثر استخداما من بين كل الانواع السابقة ، والذى يستخدمه معظم الفنانين ؛ للطبع به على جميع انواع الخامات.

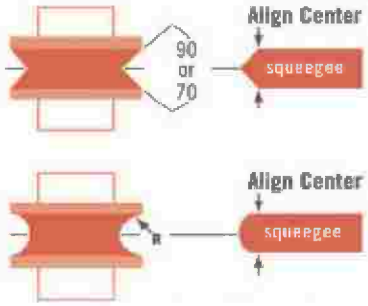
والاهم هو انه يجب وضع مسطرة سحب الحبر الطباعى على الحامل المخصص لها اثناء العمل بها ، كما يجب تنظيفها بعد الانتهاء من العمل مباشرة ؛ حتى لا تجف احبار الطباعة عليها ويصعب ازالتها بعد ذلك ، ثم تجفف وتوضع على الحامل الخاص بها شكل (٧٠) - كما يجب شحذ الراكل من حين لاخر حتى يبقى فى حاله جيدة تساعده فى اداء مهمته المنوط به القيام بها ، وتستخدم لذلك ادوات خاصة. شكل (٧١)



شكل (٦٨)
المواصفات الكندية للراكل الطباعي

مقاسات مختلفة من الراكل الطباعي تناسب المساحات المختلفة من التصاميم

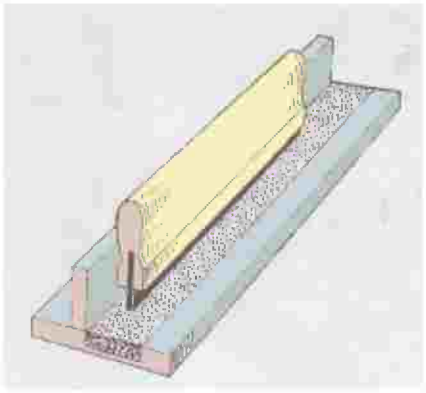




اسلوب قياس الحافة المطاطية الضاغطة

شكل (٦٩)

انواع مختلفة من الحواف المطاطية الضاغطة



الطريقة اليدوية لشحذ مسطرة سحب الحبر

شكل (٧٠)

حامل مساطر سحب الحبر

شكل (٧١)

الة شحذ مسطرة سحب الحبر

الأحبار و العجائن الطباعة السيرجرافية

تختلف أحبار الطباعة باختلاف الخامات المراد طباعتها ، فأغلب السطوح المطلوب طباعتها مثل البلاستيك ، والزجاج ، والورق ، يتم طباعتها باستعمال اللاكيهات والبويات الزيتية والستنتيك ، أو تطبع بأحبار الطباعة الجاهزة الخاصة بالسلك سكرين ، والمعروفة باسم "باكين" وغيرها من الانواع الكثيرة.

اما الانواع الاكثر شهرة بين المشتغلين بهذا النوع من الطباعة ، فهى التى يتم تصنيعها يدويا بواسطة الطباع نفسه ، والتى يمكن تميزها على اساس الوسيط ، فاذا كان الوسيط زيتى سميت احبار زيتية ، اما اذا كان الوسيط مائى سميت احبار او عجائن مائية.

أ - الأحبار زيتية الوسيط

نموذج لحبر طباعى زيتى (غير لامع) يصلح للطباعة على البلاستيك ، او الورق ، او الزجاج ، يتكون من :

- زيت بزر الكتان كمادة رابطة واحد جزء بالوزن.
- تربنتين نباتى ٢ جزء بالوزن كمخفف .
- ابيض الزنك كقاعدة لونية بيضاء ٢ جزء بالوزن.
- بودرة تلك كمادة مالئة واحد جزء بالوزن.

حيث تمزج جميع المكونات باستخدام قلاب هراس (خلاط قوى) ، وتصفى ، وتحفظ فى علب لمدة ٢٤ ساعة قبل الاستعمال ؛ وذلك للتخلص من الحرارة الكامنة.

ب - الأحبار مائية الوسيط

وهى الاحبار التى يستخدم الماء فى اذابتها ، واشهر انواعها يعرف باسم "بيجمنت" وهو نوع مخصص للطباعة على المنسوجات ، لكنه يمكن ان يستخدم فى الطباعة على مختلف انواع الاوراق ، وهذا النوع يمتاز بالشفافية وبالتالى عند تراكبها متقاطعة على سطح المطبوعة فان ذلك يعنى انتاج عدد كبير من الالوان ، كما انها تمتاز بنقائها اللونى ، والملون الصابغ لهذه الاحبار يباع على شكل عجينة لها قوة صباغة وتركيز عالى والوان متعددة ، ولذلك يجب ان تخفف حسب درجة اللون وعمقه ، ولا يمكن استخدامها للطباعة مباشرة بدون تخفيف ، وهى تتكون من مواد مختلفة تتجانس فيما بينها واهمها:

١ - المادة اللاصقة (البيندر)

وهذه المادة مسئولة عن تثبيت الملون بسطح الخام المطلوب طباعته ، وهي عبارة عن معلق مائي من مواد راتنجية مخلقة.

٢ ـ العامل المساعد

ويجب أن يستعمل لأن وظيفته كرابط كيميائي يعمل على بلمره البيندر وتماسكه مع البيجمنت، يستعمل لهذا الغرض مادة داي أمونيوم فوسفات او أملاح النوشادر الحمضية مثل كلوريد أو سلفات الأمونيوم.

٣ ـ المثخن أو المستحلب:

المستحلب وسط غير متجانس مكون من مادة منتشرة في مادة أخرى ، ويحضر المستحلب بخلط الكيروسين مع الماء خلطا جيدا بواسطة محرك سريع الدوران ـ ٣٠٠٠ لفة في الدقيقة ـ مع وجود مادة الاملسي فير وهي مادة مساعدة على تكوين المستحلب ، وهي ذات نشاط سطحي و تعمل كرابط بين الوسيط غير المتجانس مثل عجينة " الأندلكا " أو الجيلات الصوديوم ؛ لرفع درجة اللزوجة وفيما يلي مثالين لنسب هذه العناصر:

المثال الأول:

١٦٠ سم٣ ماء + ١٠ جرام عامل استحلاب + ٥٦٠ سم٣ كيروسين + من ١٠٠ : ٢٠٠ جم بيندر + ٣٠ سم٣ محلول داي أمونيوم فوسفات مذاب في ٦٠سم٣ ماء + ٣٠ جم ملون صابغ بيجمنت يضاف الملون حسب العمق اللوني المطلوب.

المثال الثاني:

٦٠ جم عامل إستحلاب + ٨٤ سم٣ ماء + ٥٧٠ سم٣ كيروسين مع التقليب المستمر + من ١٠٠ : ٢٠٠ جم بيندر + ٥٠ جم عجينة أندلكا بنسبة (٦% أندلكا مع الماء)+ ١٠ جم سلفات أمونيوم بنسبة ١:١ ذائبة في الماء ثم يضاف ألوان البيجمنت بما يتناسب مع العمق اللوني المطلوب.

طرق الطباعة التى يستخدمها غالبية الفنانين

عادة تستخدم لوحة الطباعة اليدوية ذات المفصلة .. شكل (٧٢) في طباعة الاعمال الفنية وايضا الأجندات والإعلانات والإعلام والشارات وما شابه ذلك. وتتكون من:

- اطار طباعي مثبت بها جناحي مفصلة.
- المنضدة ومثبت بها الجناحين الأخرين المفصلة.
- ثقل لحفظ الشابلونة مرفوعة عند الاستعداد لوضع السطح المراد طباعته. وأحياناً تستبدل هذا الثقل بحامل جانبي.

طريقة الطباعة اليدوية بالشابلونات الثابتة:

من الضرورى قبل عملية الطباعة ان يقوم الفنان ببعض الاجراءات اهمها عزل حوض الحبر (الاطار الداخلى) باستخدام المواد الحاجبة المناسبة وذلك لامكان وضع الحبر وبالتالى سحبه بسهولة ؛ وايضا حتى لا يتسرب الحبر من حواف الاطار اثناء الطبع فيتلف الصورة المطبوعة. شكل (٧٣)

وعادة تكون منضدة الطباعة مجهزة مسبقا بمقاس أكبر من حجم الاطار الطباعي بحوالى ١٠سم على الأقل من جميع الجهات ، ومحددا عليها المحاور المتقاطعة هندسيا ومركب عليها جزء من مفصلات ، ويكون الجزء الآخر من المفصلات مثبت على الاطار الطباعي ، بحيث يمكن فك الاطار و تركيبه بسهولة ، مع تطابق المحاور المرسومة على الشبكات الطباعية تماما مع محاور منضدة الطباعة ، ويتم لصق أشرطة من الورق المصمغ على المنضدة لتحديد مقاس ومكان وضع السطح الذي سيطبع.

حيث يوضع السطح المراد الطباعة عليه – فرضا الورق - فى المكان المخصص على لوحة الطباعة والمعد سلفا ، ثم يوضع الاطار ذو الشبكة الطباعية بحيث يكون منطابق تماما فوق هذا السطح.

ثم يوضع الحبر الطباعي ذو اللزوجة المناسبة فى حوض الحبر ويجب أن يكون مناسبا لنوع السطح المراد طباعته.

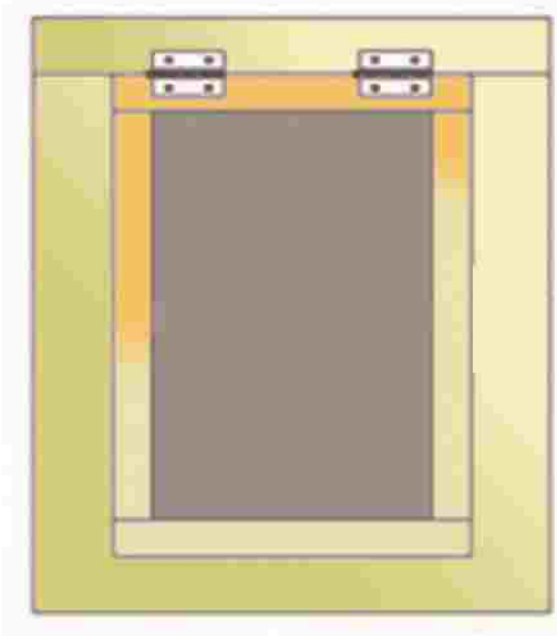
بعد ذلك يسحب الحبر الطباعي بواسطة مسطرة الطباعة بحركة ثابتة في اتجاه الامام - مثلا - ليوزع بالتساوي فوق السطح ، ثم يسحب الراكل الطباعي في الاتجاه العكسي دافعا الحبر باتجاه حوض الحبر نجد ان الحبر الطباعي نفذ من خلال المسام المفتحة بالشاشة الحريرية .

يرفع الإطار فيلاحظ أن التصميم قد تم طبعه على السطح الذى يرفع ليجف ، ثم ويوضع غيره في المكان المحدد ، ويتم طبعه بالطريقة السالفة. ويرفع ويوضع غيره ..... وهكذا يتم طبع الأعداد المطلوبة باللون الأول.

يعاد طبع الوحدات السابقة باللون الثاني ، وذلك بتركيب الاطار الخاص به وإعادة عملية الطباعة واحدا وراء الآخر وبعد وضع كل منها في المكان المحدد ، حتى يتم الانتهاء من طباعة كل ألوان التصميم. وشكل (٧٤) يوضح الاسلوب الصحيح لسحب وضغط الحبر الطباعي كي ينفذ من خلال الشبكة الطباعية .

بعض التاثيرات الخاصة فى شكل العمل اللونى المطبوع قد يحصل عليه الفنان عن طريق الطباعة باسلوب قوس قزح موفرا الوقت والجهد ، ومنتجا عددا هائلا من الالوان نتيجة تداخل الاحبار الملونة اثناء عملية سحب الحبر والطباعة . شكل (٧٥) كما يلاحظ انه يمكن التحكم فى كمية وكثافة الحبر المطبوع ، و ذلك من خلال درجة ميل مسطرة سحب الحبر على الشبكة الطباعية اثناء اجراءات الطبع. شكل (٧٦)

لوحة الطباعة مبين عليها جميع الاجزاء



مسقط افقى للوحة الطباعة يبين انها اكبر من مساحة الاطار الطباعى
شكل (٧٢)
لوحة الطباعة

١ لصق الزوايا الداخلية بالسلوتيب

٢ التاكد من عدم وجود فراغات ينفذ منها الحبر الطباعي

٣ عزل قاعدة الاطار الخارجية

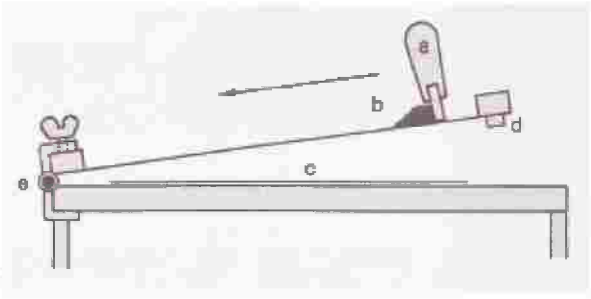
٤ تمرير الايدى على الشبكة للتاكد من خلوها من التضلعات

٥ غسل الاطار بفرشاة ناعمة

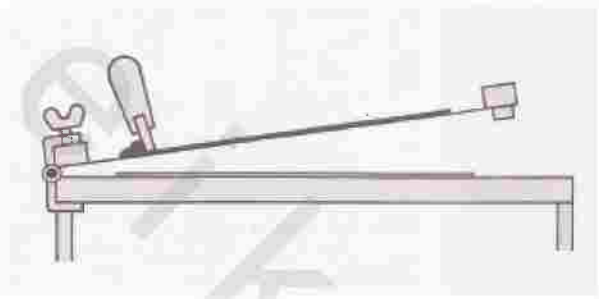
٦ رفع الاطار المشدود لتجفيفه

شكل (٧٣)

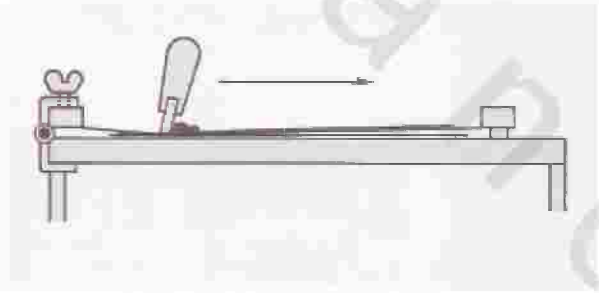
مراحل تجهيز الاطار الطباعى (عزل الاطار الداخلى)



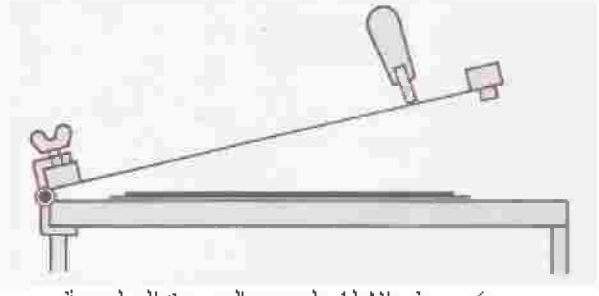
١ – رفع الاطار مع دفع الحبر



٢ – ملء مسام الاستنسل بطبق الحبر



٣ – خفض الاطار مع جر الحبر



٤ - رفع الاطار لسحب الصورة المطبوعة

شكل (٧٤)

كروكى يبين الطريقة الصحيحة لسحب الحبر الطباعى [1]

[1] Andreas Rombold: siebdruck und serigraphie ravensburg: ravensburger Buchverl, 1995, p. 109

١ تثبيت الاستنسل الشبكي متلاصقا مع سطح الورق

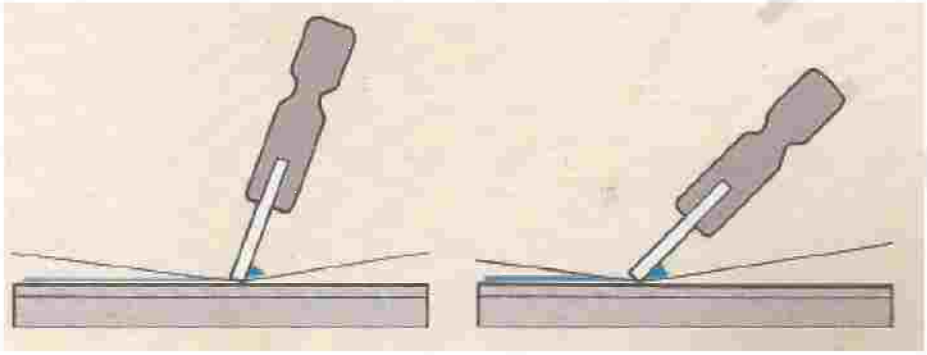
٢ وضع مجموعة الالوان بالترتيب المطلوب

٣ سحب الالوان بواسطة مسطرة كبيرة نسبيا

٤ مظهر الصورة المطبوعة

شكل (٧٥)

الطباعة بطريقة قوس قزح [1]



شكل (٧٦)

تاثير درجة ميل مسطرة سحب الحبر على سمك فيلم الحبر المطبوع

(1) Andreas Rombold: op.cit, p. 110

بعض انواع الورق اليدوى المناسب للطباعة السيرجرافية

من المهم عرض نبذة تاريخية عن صناعة الورق اليدوى ، وعن خطوات هذه الصناعة وذلك لوجود اساليب مختلفة على مر التاريخ لها تاثيرها المباشر على شكل وجودة الورق اليدوى ، وبالتالى لها تاثيرها على القيم الجمالية والتعبيرية للصورة المطبوعة على هذه الاوراق ، لذلك كان من الضرورى عرض مثل هذه الانواع للاختيار من بينها بما يناسب كل فنان ، كما كان من الضرورى عرض طريقة التصنيع المثلى للورق اليدوى عسى ان يستخدمها الفنان لانتاج ما يحتاج اليه من ورق يدوى الصنع بالمواصفات التى تناسب صوره .

نبذة تاريخية عن صناعة الورق اليدوى

البدايات الاولى لصناعة الورق بدات فى مصر الفرعونية حيث صنع الورق من اللياف نبات البردى واعتبر سرا ملكيا ، غير ان اولى المحاولات الحقيقية لصناعة الورق بدات فى بلاد الصين بطريقة بدائية ، حيث اخذوا المواد التى كانوا يستعملونها فى الكتابة وهى من قطع الحرير واليلف النباتات وفى ١٠٥ بعد الميلاد استخدموا سيقان البامبو ، خرق بالية linen rags ، شباك الصيد و عشب ثمار التوت mulberry bark hemp ثم يخمرونها فى الماء ليحولوها الى عجينة ، تفرش هذه العجينة على مصفاه كبيرة ؛ لينسرب منها الماء ، وتترك حتى تجف ، وقد تستعمل شاشة من القماش لتسويتها والضغط على عجينة الورق لامتصاص الماء الزائد بغرض تسريع عملية الجفاف. الورق المنتج بهذه الطريقة كان غير متجانس ، حيث تختلف اجزاء الورقة من حيث الملمس من مكان لاخر مما يعوق سريان الحبر.

وقد بدات محاولات عديدة للتغلب على هذه المشكلة من هذه المحاولات اضافة طبقة رقيقة من المبيضات bleaching على الورق لجعلها ملساء ، وقد يضاف خليط من الصمغ والنشا للعجينة الورقية اثناء تصنيعها للتبيض ، كانت هذه هى المحاولات الاولى لصناعة الورق ، والتى تطورت بعد ذلك على نحو مضطرد ،حتى الت الى ما الت اليه ؛ ونتيجة لذلك يمكن القول : ان اختراع الورق لم يات بجهد فردى ، بل جاء نتيجة للكثير من الاكتشافات الكثيرة التى مهدت لاكتشاف الورق على يد الباحث الصينى تساى لون Tsai Lun ، قرب نهاية القرن الاول الميلادى ١٠٥ ميلادية والذى اسس لطريقة تشبة - الى حد ما - الطريقة التى تنتج بها الورق اليوم[1] ويمكن ان نلخص طريقة تساى لون فى عدة خطوات هى :

خطوات صناعة الورق اليدوى [2] شكل (٧٧)

١ – اختيار الخامات النباتية الاساسية وتصنيفها.

٢ – نقع هذه الخامات فى الماء لمدد تختلف باختلاف نوع الخامة.

٣ – طبخ الخامات المنقوعة مع الجير فى قدور كبيرة لمدد مختلفة.

٤ – غسل الخامات المطبوخة للتخلص من اثار الجير.

٥ – دق الخامات المغسولة لتتحول الى عجينة ولفصل الياف السيليلوز.

٦ – اذابة العجينة فى الماء لتحرر الياف السيليلوز .

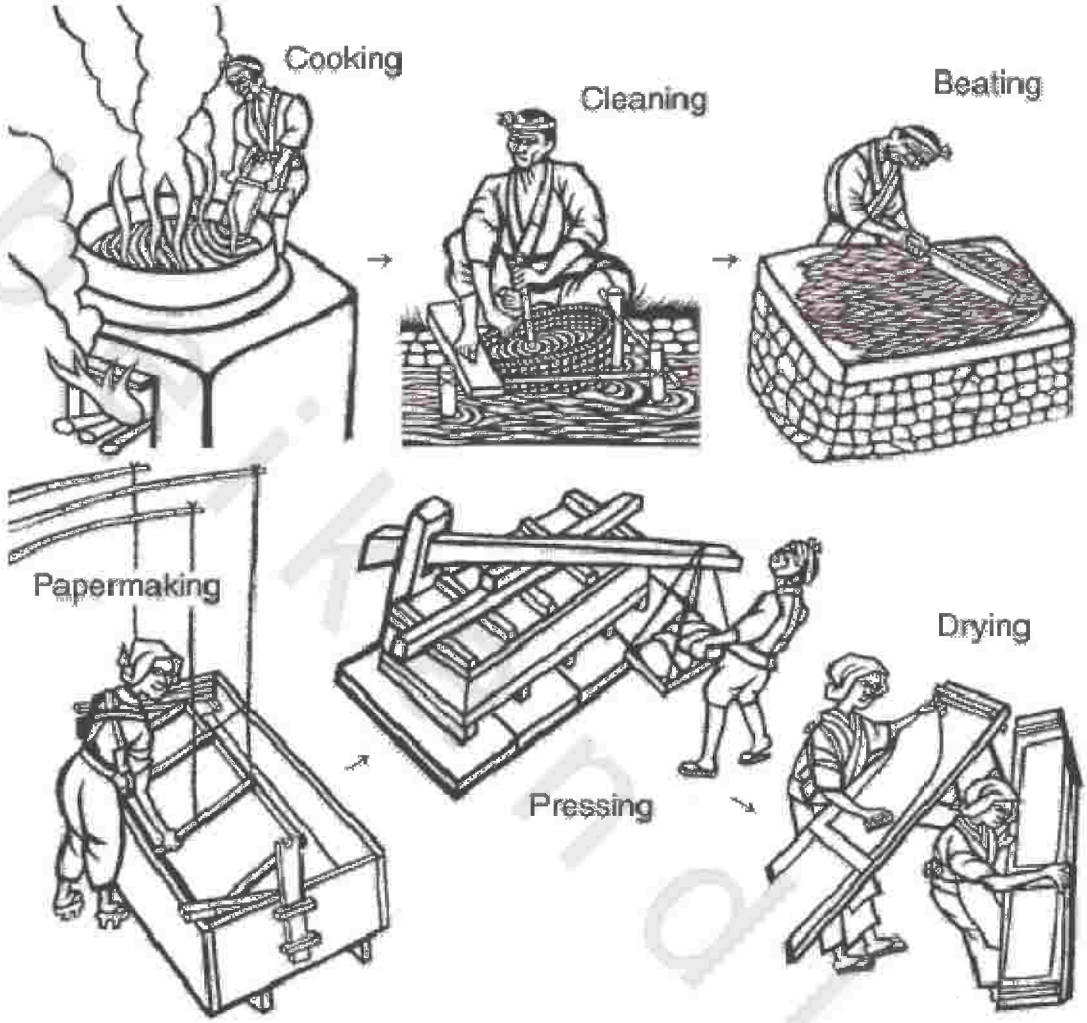
---

(1) http://www.ipst.gatech.edu/amp/exhibits/museum_invention_paper.htm 3-12 -2013

(2) http://www.awagami.com/awawashi/process.html#iriori (5-12-2014)

٧ ـ التقاط هذه الالياف من خلال اطارات مبطنة بشاشة حريرية.

٨ ـ تجفيف الورق



شكل (٧٧)

خطوات صناعة الورق اليدوى

ومن اهم التطورات التى حدثت فى صناعة الورق اليدوى هى ما قام به اليابانيون ، حيث انتجوا ثلاث انواع من الورق اليدوى عالى الجودة ، من مجموعة متنوعة من النباتات التى تنمو طبيعيا فى بلاد اليابان .

١ ـ ورق كوزو kozo من لحاء شجر التوت .

٢- ورق جامبى gambit وورق ميتسوماتا mitsumata من نبات عشبى ينمو على سفوح ومنحدرات جبال اليابان.

٣ ـ كما تم تصنيع نوع ثالث من الورق الاقل جودة من سابقيه باستخدام بعض انواع من حشائش البحر المتوفرة بكثرة حول بلاد اليابان.

ويتميز الورق اليابانى بالمرونة ، والطراوة ، والشفافية ، وقوة الشد ، والسطح المتجانس الملمس.

وعلى الرغم من التكتم الشديد على سر صناعة الورق اليدوى الصنع من قبل الصينيين ، الا ان اسرار هذه الصناعة انتقلت لاسباب عدة الى كوريا ، ثم اليابان ، ثم بلاد المسلمين ؛ لتنتشر بتشجيع من خلفاء المسلمين الى اسبانيا ، ومنها الى اوروبا ثم الامريكيتين حيث انطلقت صناعة الورق اليدوى وبلغت من الرقى والجودة والتنوع مبلغا عظيما.

ولقد استفاد فنان الطبعة الفنية من هذا القدر من التنوع الهائل ، بل ربما كان هو المستفيد الاول ، فبدون الورق اليدوى الصنع لا يمكن ان ينظر الى الطبعة الفنية كما تنظر لها اليوم ، حيث تعتبر الطبعة الفنية من التقنيات التى تعتمد فى اكتمالها على الورق يدوى الصنع.

وعموما فان الاوراق المصنوعة يدويا فى بلاد المشرق (الصين – كوريا – اليابان .. الخ) والتى تتميز بالقدرة على التشرب ، والقوة ، وتنوع الملامس ، والتناغم الكبير فى الالوان ، تعد غاية الكفاءة فى الطباعة الفنية سواء من البارز ، او الغائر ، او طباعة الاستنسل.

وقد يلجا الفنان الى استخدام الاوراق الطباعية اليدوية الصنع ، المصنعة من قبل حرفيين متخصصين ، او ان ينتج اوراقه بنفسه و بالمواصفات التى يحتاجها.

حيث يفترض فى الطبعة الفنية ان تحتفظ بخصائصها الجمالية ، دون بهتان ، او تحلل ، او تمزق وتبقى هكذا لاجيال طويلة ، دون تغيير فى خواصها الفيزيقية ، وهذا يصعب على الفنان المصنع للورق اليدوى فعله بنفسه ؛ لان العملية تحتوى على تعقيدات كثيرة منها الكيميائية ، ومنها الميكانيكية ، ومنها ما يرتبط بنوع الخامة المصنع منها الورق ، لذلك ساعرض لبعض انواع الاوراق يدوية الصنع والتى تباع جاهزة والتى تصلح للطباعة السيرجرافية المتميزة ؛ لتضع امام الفنان الكثير من البدائل التى تمكنه من الاختيار بينها ، غير انى اميل الى تفضيل صناعة الورق اليدوى بواسطة الفنان للتاكيد على عنصر الخصوصية ، التى هى سمة اساسية من سمات الفنون الجيدة .

بعض انواع الورق يدوى الصنع والتى يمكن ان تستغل فى الطباعة السيرجرافية الممتازة

ورق : يومى انتيك [1] yumei antique

صينى الصنع ، مصنع يدويا من الياف الكبن تان qin-tan بنسبة ١٠٠ % ، وهو رقيق للغاية ، ومصبوغ ، صالح للطباعة بالشاشة الحريرية.

ورق : يومى هوبى [2] yumei hu-pi mustard seed.

---

[1] http://www.abebooks.fr/servlet/SearchResults?bsi=30&pri=30&sortby=1&vci=88539B3

[2] صالح عبد الصبور عبد القادر : الورق يدوى الصنع واثره فى تفرد الطبعة الفنية ، رسالة ماجستير ،غير منشورة ، ٢٠٠٩ . ص ٨٤

صيني الصنع ، مصنع يدويا من الياف الكين تان qin-tan بنسبة ١٠٠ % ، يتوافر بثلاث الوان هي الاخضر الفيروزي ، والاخضر الذهبي ، و الرمادي المخضر ، صالح للطباعة بالشاشة الحريرية.

ورق: يومي سيمفوني[1] yumei symphony

صيني الصنع ، مصنع يدويا ، وهو عبارة عن ورقتين بلونين متضادين ملتصقتان مع بعضهما بالغراء ، ونظرا لان كل منهما رقيقة جدا فهي تشع في الاخرى ، مما ينتج عنه مزيج بين اللونين ، ومتوفر منه الوان مثل ابيض مائل للصفرة مع رمادي ، و بني مع رمادي ، ومستردة مع الاخضر صالح للطباعة بالشاشة الحريرية.

ورق : اوتشو انجي etchu ungei

ياباني الصنع ، مصنع يدويا من اللياف الكوزو بنسبة ١٠٠ % ، لونه ابيض ، احد سطحيه ناعم كما الساتان صالح للطباعة بالشاشة الحريرية.

ورق : اماترودا amatruda pure cotton

ورق يدوي ايطالي الصنع ، مصنع من الياف القطن ١٠٠% ، متعادل بين الحمضية والقلوية ، خشن السطح ، لونه ابيض صالح للطباعة بالشاشة الحريرية الممتازة.

ورق: إديزيون edizione [2]

ايطالي الصنع ، يتكون من ٥٠ % من القطن والياف لحاء الشجر المحتوية على سلفيت وكبريتيد متعادل بين الحمضية والقلوية ، لونه كريمي وابيض ، وكريمي يميل الى الرصاصي ، مضغوط على البارد ممتاز في الطباعة من الشاشة الحريرية.

ورق : لوسيل Lucille

هولندي الصنع ، مصنع يدويا من لحاء الشجر والياف اعشاب البحر ، ارضيته لونها يميل الى الحمرة ، بتاثير صبغة مائية تضاف الى عجينة اثناء تصنيعها ، وتتخلل هذا اللون اطياف من اشكال اوراق نباتية باللون البني ، احد السطحين ناعم والاخر خشن ، مضغوط على البارد ، يتميز بثقل الوزن نوعا ما ممتاز بالنسبة للطباعة بالشاشة الحريرية.

ورق : لانا كوفر lana cover [3]

---

[1] نفس المرجع السابق . ص ٨٤

[2] http://theblog.sergeantpaper.com/appellemoipapainterview

[3] http://www.johnaugustswanson.com/default.cfm/PID=1.2.22 (5-12-2014)

ورق بدوى الصنع ، مصنوع فى فرنسا ، من الياف القطن بنسبة ١٠٠% ، متعادل بين الحمضية والقلوية ، مضغوط على البارد بمكابس خشبية ، حوافه غير منتظمة به علامة مائية ، مذه لونان ابيض وكريمى وهو ممتاز فى الطباعة بالشاشة الحريرية.

ورق : لانا آنجرز lana angers

ورق فرنسى مصنوع يدويا من الياف القطن بنسبة ١٠٠% ، متعادل بين الحمضية والقلوية ، مضغوط على البارد بمكابس خشبية ، الوانه بين الابيض ، والوبرى ، والرمادى الذى يميل للخضرة ، ورمادى يميل للزرقة ، ووردى ، واخضر ، يستخدم فى الطباعة بالشاشة الحريرية.

ورق : بلاك فلاكس (الكتان الاسود) black flax

ورق مصنوع فى امريكا ، يدوى الصنع من ورق الكتان البلجيكى ١٠٠% ، مصبوغ يدويا بخليط من ملون النيلة وحصى الجوز ، حتى يصل الى اللون الاسود الحالك مملوء بالجيلاتين ويستخدم فى طباعة الشاشة الحريرية.

ورق : الكتان المصبوغ بحصى الجوز walnut dyed flax

ورق مصنوع فى امريكا ، يدوى الصنع من ورق الكتان البلجيكى وهو مصبوغ بطبقة حصى الجوز ومملوء بالجيلاتين ، له لون بنى عميق رائع بتدرج رقيق فى درجات البنى ، حسب عملية تحضير الصبغة يستخدم فى طباعة السيلك سكرين.

ورق : الكتان المصبوغ بحصى الجوز الاحمر[1] walnut dyed red flax

ورق مصنوع فى امريكا ، يدوى الصنع من ورق الكتان البلجيكى ١٠٠% اثناء عملية تحضير عجينة الورق تصبغ بصبغة اكسيد الحديدوز الحمراء ، بعد تشكيل الورق يعاد صباغته يدويا ويرش بطبقات عديدة من صبغة حصى الجوز الاحمر والورق مملوء بالجيلاتين لزيادة الثبات ، لونه بنى محمر رائع وعميق ومذه تنوعات مختلفة باختلاف عملية الرش ، ومكونات الصبغة ، ويستخدم فى طباعة الشاشة الحريرية.

ورق : جى بى جرين نفرتيتى j . b. gren Nefertiti

ورق مصنوع فى انجلترا ، يدوى الصنع ، مصنوع من خليط من القطن والنيل ، لونه رمادى يميل الى البنفسجى ، وزنه متوسط ويستخدم فى طباعة الشاشة الحريرية.

ورق : مولداو moldau

ورق مصنوع فى انجلترا ، يدوى الصنع ، يتكون من ٦٠ % قطن و ٤٠ % كتان لونه ابيض ، سطحه يشبه منسوج القماش ، سطحه مضغوط على البارد ، ويستخدم فى طباعة الشاشة الحريرية.

---

[1] صالح عبد الصبور عبد القادر : مرجع سابق : ص ١٣٠ ١٣٣

ورق : جوتنبرج مخطط Gutenberg laid

ورق مصنوع في المانيا ، يدوى الصنع ، تتكون عجينته من سيلولوز ثمرة نبات الحلفا ، سطحه مخطط ، متعادل بين الحمضى والقلوى لونه احمر فاتح تتخلله برقشة بنية ، ويستخدم بشكل ممتاز في طباعة الشاشة الحريرية.

ورق : كالوفير برشلونا الوان[1] caloliver Barcelona colors

ورق يدوى الصنع ، مصنوع فى اسبانيا ، تتكون عجينته من ٥٠ % قطن و ٥٠ % الياف من خرق القطن ، يتميز بمجموعته اللونية الرائعة الرقيقة والعميقة ، فى نفس الوقت الوانه تميل الى مجموعة الوان الباستيل ، سطحه مضغوط على البارد بمكابس خشبية ، منه اكثر من ٢٠ لونا تتراوح بين الابيض والاسود ، ومنه الناعم والخشن ، ويستخدم فى طباعة الشاشة الحريرية.

غير انه توجد العديد من الاوراق التى يتم تصنيعها بالطرق التجارية بواسطة شركات متخصصة والتى تصلح للطباعة بالسيلك سكرين ، لكنها لا تعطى نفس الخصائص البصرية والجمالية والتشكيلية ، كما يمكن للورق اليدوى الصنع ان يعطيه ومنها ورق الكانسون – ورق الفبريانو ..... الخ

والحقيقة ان جودة العمل الفنى المطبوع بالطرق المسامية لا تتوقف فقط على جودة الورق الطباعى وبقية الخامات والادوات المستعملة ؛ لكنها تتوقف - فى الاساس - على خبرة الفنان والمامه بالمواصفات الفنية لهذه الخامات والادوات التى تخدم التقنية التى يستخدمها ، والتى يجب ان يكون متمكنا فيها ، وعلى هذا يمكن اعتبار ان اكتمال العمل الفنى يعتمد على مجموعة اسس اهمها:

- تمكن الفنان الجرافيكى فى وضع تصميم.
- تمكن الفنان من التقنية والسيطرة التامة عليها .
- معرفة الفنان الكاملة بامكانات الخامة التى يستخدمها كالورق والاحبار وطرق شد الحرير ..... وغيرها.
- الملام الفنان بالطرق المثلى للعمل الفنى.

هذه العوامل الى جانب العوامل الاخرى تعد الاساس لجودة العمل الفنى ،وتفرده ،واكتمال مقومات نجاحه .

---

[1] نفس المرجع السابق . ص . ١٣٨

تجفيف العمل الفنى المطبوع

معظم الاحبار الطباعية السيرجرافية لا تجف مباشرة بمجرد خروجها من على طاولة الطباعة ، فهى قد تستغرق بعض الوقت لكى تصل الى الجفاف التام ، مما يجعل من هذه العملية تمثل مشكلة بالنسبة للفنان تزداد مع ازدياد عدد النسخ المطبوعة ، خاصة انه عادة طباعة كل لون على حدة ، ثم جمع الاعمال المطبوعة بعد جفاف اللون الاول ؛ للطباعة عليها مرة ثانية باللون الثانى .... وهكذا مما يوجب على كل فان وضع هذه المشكلة ضمن مخططه المبدئى السابق على عملية الطباعة ؛ حتى يتثنى له اجراء عملية الطباعة بسهولة ويسر ، ولذلك وجب على الفنان ان يتعرف على بعض الاساليب التى استخدمها اخرون لحل تلك المشكلة منها :

١ – استخدام طريقة الحبل والمشبك

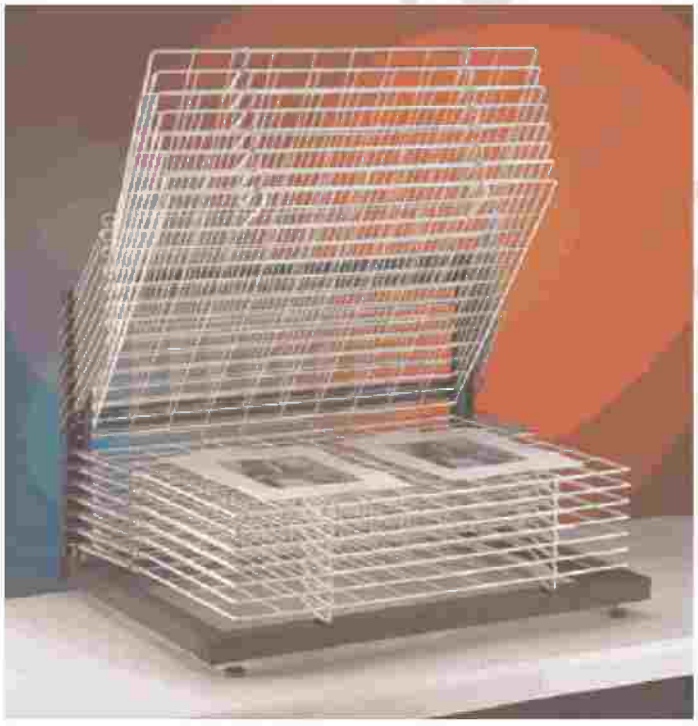
حيث ترص الاعمال المطبوعة الى جوار بعضها على مسافات مناسبة ، ممسوكة بالمشابك المثبتة على حبل ممتدا ، وتترك حتى تجف بالتشرب او بالاكسدة او كلاهما معا. شكل (78)

٢ – استخدام اسلوب ارفف التجفيف drying rocks

هى ارفف ذات احجام واشكال متنوعة معدة بطرق فنية خاصة ، لكى تستقبل الاعمال المطبوعة فى اضيق حدود للمساحة ، دون ان تتلامس هذه الافرخ . حيث تترك حتى تجف بواسطة التشرب ،او الاكسدة ، او كلاهما ، ثم تجمع متراصة بعد ذلك . شكل (79)

شكل (78)

التجفيف باستخدام الحبل والمشبك



شكل (79)

التجفيف باستخدام ارفف التجفيف

طرق تجفيف الاعمال الفنية المطبوعة