

الفصل الثاني

تقنيات وطرق اعداد السطح الطباعي المسامي

❖ تقنيات وطرق اعداد السطح الطباعي المسامى

❖ الخامات والادوات المستخدمة فى اعداد الأطر و الشبكات الطباعية

○ - الأنسجة الطباعية printing textiles

○ - الاطارات الطباعية printing frames

❖ الطرق والأساليب الفنية لتجهيز السطح الطباعي الشبكي

○ المعلومات اليدوية hand stencils

○ طريقة الرسم المباشر على الشبكات الطباعية Direct-Drawn stencils

○ أسلوب التغطية بطلاء ورنيشى Lacquer

○ أسلوب الرسم بمادة زيتية واستخدام مادة غرائية قليلة اللزوجة فى الماء

tusche and glue

❖ طريقة القطع اليدوى للاستنسل hand cut stencils

○ أسلوب الحجب باستخدام الورق Paper block-out stencil method

○ أسلوب الحجب باستخدام الورق المعالج

○ أسلوب الحجب باستخدام ورق البروفيلم stencil Profilm sheet

❖ المعلومات الفوتوغرافية photographic stencil

❖ طريقة التصوير المباشرة direct photo-stencil

❖ طريقة التصوير غير المباشرة indirect photo-stencil

❖ مسطرة سحب الحبر الطباعي squeegee

❖ الأحبار و العجائن الطباعة السيرجرافية

❖ طرق الطباعة التى يستخدمها غالبية الفنانين

❖ بعض انواع الورق اليدوى المناسب للطباعة السيرجرافية

❖ تجفيف العمل الفنى المطبوع

تمهيد الفصل الثّاني

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 تضيف الجدية على أسلوبه الفني وتزيد من خبرته الجمالية وهذه المعرفة ستكون حاضرة عندما يبدأ تجاربه ، وخصوصا عندما يتعلق الأمر بالتعرف على 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 بتأن لأنها تؤثر تأثيرا مباشرا في الخصائص الجمالية والتعبيرية للعمل الفني المطبوع .

الأنسجة الطباعة printing textiles

الأنسجة الطباعة هي ، كل الأقمشة التي تملط (تشد) وتثبت على الاطارات ، بقصد استخدامها كسطح طباعي مسامي ، ولا يوجد نوع واحد من الأنسجة يمكن استعماله لاجل كل انواع التطبيقات للطباعة المسامية فهناك عدة اعتبارات يجب وضعها في الحسبان عند اختيار نوع النسيج منها :^(١)

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

و للوصول الى طبعة فنية ناجحة يجب الالمام بمعرفة الخصائص الاساسية لكل نوع من الأنسجة الشبكية screen meshes ، وعموما اي نوع من انواع الشبكات سيدفع عليه الاختيار ، يجب ان تتوفر فيه صفات المذاة والمرونة ، حتى لا يتمزق أثناء عملية الشد على الاطار ، او أثناء الضغط عليه بالراكات الطباعة ، او أثناء اجراءات العملية الطباعة برمتها – وان يكون ذا درجة شفافية واضحة ، وان تكون فتحاته الشبكية 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 في الاتي :

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 يتأثر بالرطوبة.

(١) محمود يسرى احمد : مرجع سابق . ص ٢٠

غير ان غالبية اشجة الشبكات المستخدمة في العديد من دول العالم هي من خيوط الحرير silk ، والنايلون nylon ، والبوليستر polyester ، والبوليستر المعدني polyester metalalized ، والاستانلس ستيل stainless steel ، والبرونز الفوسفوري phosphor bronze ، و الاورجاندزا organdy ، والقطن cotton ، والشبكات المعدنية metallic screen meshes .

وقد تصنع الاشجة من المواد طبيعية مثل الحرير الطبيعي ، او القطن ، او من مواد مخلفة صناعيا مثل النايلون والبوليستر ، او من الصوف الزجاجي ، او من الاستانلس ستيل ، وعموما كل هذه الاشجة تصنف تحت اشجة اما متعددة الشعيرة ، او احادية الشعيرة.

الاشجة الشبكية متعددة الشعيرة multifilament شكل (37)

تصنع من قنلات ، كل منها عبارة عن جذبة من الالياف مفتولة ، عند تكبيرها بالمجهر الالكتروني تبدو وكأنها حبل خشن غير مستوي ، لذلك يصعب الحصول على تسجيل جيد للاستنسل المحذوى على تفاصيل دقيقة ، وهي غير ملائمة لآعمال الانتاج الظلي المحذوية على نقط الهافتون halftones ، كما تسمح الخشونة و عدم الاستواء بتراكم الحبر في ثنايا النسيج ، مما يؤثر في عملية الطباعة ، وهذا يجعل تنظيف الشبكة امرا بالغ الصعوبة. (11)



شكل (37)

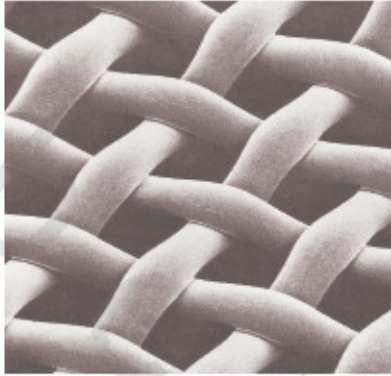
نسيج شبكي من خيوط متعددة الشعيرة

النسيج الاحادى الشعيرة monofilament شكل (38)

تبدو خيوطه اكثر نعومة ، فيمكن ان يحمل خطوط وتفاصيل اكثر دقة ، وثناء الطباعة لا يتراكم الحبر بين ثنايا الشبكة ، مما يسهل عملية التنظيف، لكنه يحتاج الى التخشين النسبي بعد شده على الاطار الطباعي ، كي يمكنه الاحتفاظ بقليل الاستنسل ثابتا عليه ، و شكل رقم (39) يوضح الفرق الظاهري بين النوعين .

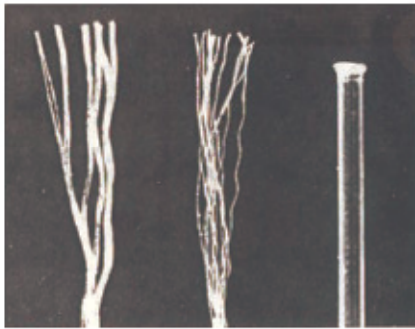
(11) Briston, wickholas:screen printing, B.T. Batsford Ltd, London, 1994.p.36

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



شكل (٣٨)

نسيج شديكي من خيوط احادية الشعيرة



شكل (٣٩)

صورة مجهرية توضح الفرق بين خيط
احادى الشعيرة ومتعدد الشعيرة

التركيب النسيجي للشبكات weaving structure شكل (٤٠)

تنسج الشبكات الطباعية بثلاث انواع مختلفة وهى:^(١١)

١ - نسيج سادة plain weave

تكون فيه خيوط السدى warp (الخيوط التى تجرى فى الاتجاه الطولى) وخيوط اللدمة (الخيوط التى تجرى عبر عرض النسيج) منسوجة بأسلوب بسيط فوق وتحت بعضها ، وبهذا الأسلوب تنسج الشبكات احادية الشعيرة ، والتركيب النسيجي السادة يعطى فتحات شبكية جيدة ، ولكن الخيوط ربما تتحرك من مكانها تحت تأثير

معالجات التنظيف. vigorous cleaning treatments

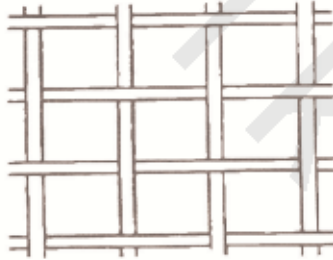
(١١) محمود يسرى احمد : مرجع سابق ص ٣٢-٣٣

٢ - النسيج الاثترلوك interlocked structure

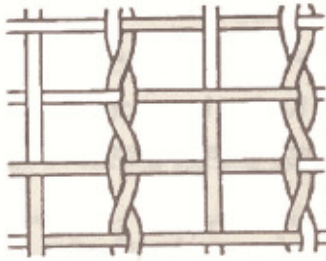
يسمى احيانا النسيج النصف شبكى half gauze ، وتكون خيوط السدى فيه مفردة على خيط ، ومزدوجة duple على الخيط الثانى ، وهذان الخيطان المزدوجان مجدولان ويتشابكان locked حول خيط اللحمة weft thread ، وفى هذا النسيج تكون النسبة المثوية للمساحة المفتوحة open area اقل منها فى حالة النسيج السادة ، ولكنه يكون تكوين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

٣ - نسيج دربى drpy structure

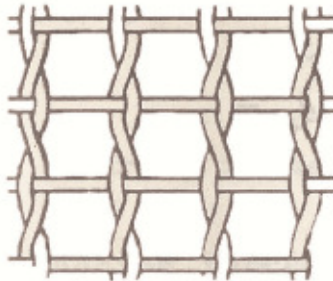
يسمى بالنسيج الشبكى الكامل full gauze ، وفيه خيوط السدى تكون مزدوجة ومتشابكة حول خيوط اللحمة ، فينتج بذلك نسيج قوى ميكانيكيا للغاية ، ولكن النسبة المثوية للمساحة المفتوحة تكون اقل بكثير خاصة فى حالة صناعة الأنسجة الاكثر دقة fine fabrics ذات عدد الخيوط الاكبر.



نسيج سادة plain weave



نسيج اثترلوك Interlocked



نسيج دربى drpy

شكل (٤٠)

قياس مدى النعومة والخشونة للشبكات

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

أولاً : تصنيف نسيج الحرير والخيوط المتعددة الشعيرة

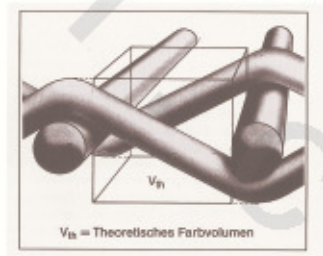
يصنف نسيج الحرير بقياس درجات النعومة والخشونة التي ترجع الى نخانة الخيوط المغزولة والتي تمثل قوة التحمل ويرمز لها بالرموز (s) (x) (xx) على التوالي وهذا يعني نسيج مستوى standard ، ومتوسط التحمل medium ، وشديد التحمل heavy-duty ، فالشبكة المستوية والمتوسطة تستخدم عادة عند طباعة الاعمال الفنية بشكل عام ، والشبكة شديدة التحمل تستخدم في بعض التطبيقات الفنية الخاصة والتي تتطلب تسجيل طباعى حاسم tough jobs مع احبار كثيفة النخانة. ⁽¹⁾ heavy ink deposits

ويتم قياس دقة النسيج الحريرى حسب نسبة المساحات المفتوحة mesh opening الى نسبة مساحة الخيوط في السنتمتر او البوصة الطولية . شكل (٤١) وهناك ارقام تخصص لذلك تبدأ من ٦ الى حوالى ٢٥ فكما صغر الرقم دل ذلك على ان النسبة المئوية من الوحدة المساحية الطولية للمساحة المفتوحة – اى المسام التي يمر فيها الحبر الطباعى – تكون اكبر فعلى سبيل المثال الشبكة (s 16) تكون اكثر نعومة وادق تسجيلا للفواصل واقل امرارا لفضاء الحبر من الشبكة (xx16) الاكثر تحملا ومعظم استخدامات فناني السبك سكرين يستخدمون نسيج يقع بين xx1٠ و xx1٦ ⁽²⁾ وبناء على ذلك فان كمية الحبر التي تترك على سطح المطبوع تتحدد على اساس مساحة التسطير النسيجي ، و سمك خيوط النسيج الشبكي شكل (٤٢)

1/4" Dia. - 40% O.A.	
3/16" Dia. - 50% O.A.	
5/32" Dia. - 58% O.A.	
1/8" Dia. - 40% O.A.	
3/32" Dia. - 39% O.A.	
1/16" Dia. - 37% O.A.	
3/64" Dia. - 36% O.A.	
1/32" Dia. - 40% O.A.	
0.027" Dia. - 23% O.A.	
20 Mesh - 49% O.A. 0.035" Openings	
30 Mesh - 45% O.A. 0.022" Openings	
40 Mesh - 41% O.A. 0.016" Openings	
60 Mesh - 38% O.A. 0.010" Openings	
80 Mesh - 36% O.A. 0.008" Openings	
100 Mesh - 30% O.A. 0.006" Openings	

شكل (٤١)

وحدة القياس
bread count وتحسب بالبوصة



شكل (٤٢)

نظرية حساب كمية الحبر
على اساس المساحة المفتوحة
و سمك النسيج الشبكي

⁽¹⁾ محمود يسري احمد : مرجع سابق ص ٣٢-٣٣

⁽²⁾ Biegeleisen J.L.: op.cit, P. 2.

ثانياً 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 ؛ لتحديد درجات الجودة لأنسجة الطباعة الخاصة بها ، والكود يتكون عادة من رقم ، وحرف من الحروف السابقة ، حيث يرمز الرقم إلى عدد الفتحات في البوصة ، وتندرج الأرقام من ٣٤ إلى ١٢٠-٣٤ ، ٣٨ ، ٤٣ ، ٤٩ ، ٦١ ، ٧٠ ، ٩٠ ، ١٢٠- شكل (٤٣) و شكل (٤٤) ويقاس دقة النسيج بعدد الخيوط في السنتيمتر او البوصة وهو ما يعرف باسم التسطير الشبكي ، فالاعداد القليلة للخيوط تدل على ان الشبكة ذات نسيج مفتوح ، والاعداد الكبيرة تدل على ان الشبكة دقيقة وبالتالي لها القدرة على عمل المزيد من الخطوط والتفاصيل ، والدرجات الظلية الدقيقة ، فعلى سبيل المثال يمكن استخدام الشبكة ذات تسطير ٤٠ خيط في السنتيمتر مع الاستئسل المقطوع يدويا ، بينما تفضل الشبكة ذات ٦٠ خيط في السنتيمتر عند الرسم المباشر على الشبكة ، وفي حالة الاستئسل الفوتوغرافي يجب الا تقل الشبكة عن ١٢٠ خيط في السنتيمتر ، وتباع هذه المنسوجات بعروض مختلفة تبدأ من ١٠٥ سم حتى ٢٤٥ سم. وتراعى الاعتبارات الاتية عند اختيار نوع الحرير.

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

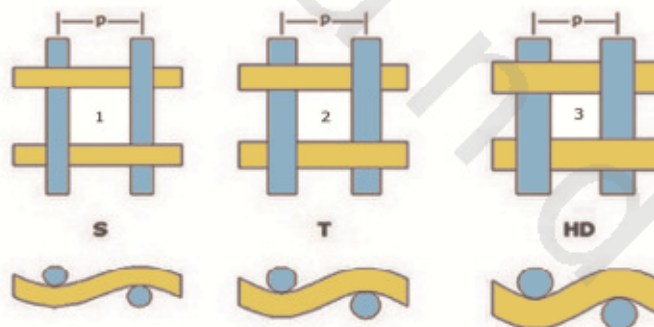
Mesh count	Thread diameter	Mesh opening	Open Area	Thickness	Ink Volume	Width
Cm / Inch	(um)	(um)	%	(um)	(cm ³ /m ²)	Cm
36T/90	100	177	39	180	70	165
43T/110	80	151	43	140	60	165
48T/125	71	132	42	122	51	165
64T/160	54	105	44	84	37	165
72T/180	54	87	38	82	31	165
80T/200	48	79	39	73	28	165
90T/230	48	65	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 / السننيمتر	الاستخدامات	خصائص الطباعة
٤٠	في صناعة الاستنسل المقطوع باليد	مطبوعات ذات طبقة كثيفة من الحبر
٦٠	في صناعة الاستنسل المقطوع باليد أو المرسوم مباشرة على سطح النسيج	مطبوعات ذات تفاصيل معتدلة الدقة
١٠٠	في صناعة الاستنسل المقطوع باليد أو المرسوم مباشرة على سطح النسيج أو الاستنسل الفوتوغرافي	مطبوعات ذات تفاصيل دقيقة
١٢٠	في صناعة الاستنسل الفوتوغرافي المحتوي على درجات ظلية دقيقة	مطبوعات ذات تفاصيل دقيقة جدا

جدول يبين العلاقة بين رقم الشبكة الطباعية واستخدامها^(١)



شكل (٤٤)

يوضح العلاقة بين حجم الخيط وقوة الشبكة

^(١) احمد حسين عبد الجواد : استخدام تقنيات الطباعة المسامية المستحدثة في الاعمال الفنية الصرحية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، ١٩٩٩ . ص ٢١١

اشهر انواع الانسجة الشبكية المستخدمة في الطباعة السيريجرافية

١ - نسيج الحرير silk mesh :

عبارة عن الياف بروتينية طبيعية قابلة للنسج على شكل منسوجات ، ويتم الحصول على الحرير من شرايق 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 البلى ، 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 لتدصقان به جيدا ، وقد تطور الحرير لولا في بلاد الصين واليابان بقصد صناعة المنسوجات ، لكنه استخدم بعد ذلك في طباعة الاستنسل ، ومن عيوب نسيج الحرير عدم الاحتفاظ بثباتية ابعاده مما يجعله غير مناسب لطباعة التصميمات عالية الدقة ^(١)

و نسيج الحرير تحت مسميان لكل مسمى خصائصه:

المسمى الاول : نسيج شاش وهو خفيف الوزن متين ، ذو عيون وفتحات واضحة ، وفيه تتكون الخيوط الطولية من شعيرتين تلف احدهما حول الاخرى ، كما يلتفان حول الخيط العرضي في مكان التقائهما بهما ، وهو يجعل هذا النوع قوى ، كما يحمي الفتحات من الانزلاق ، ويعطى فتحات موحدة.

المسمى الثاني : نسيج مسكو ويطلق عليه اسم تافتا taffeta ، وهذا النوع تزداد قوة تحمله كلما كانت الخيوط الطولية فيه مقاربة.

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 طبقات 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 في التكلفة من الشبكات النسيجية الاخرى ، ويمتاز بسهولة تنظيفه من الاحبار بعد الطباعة ^(٢)

^(١) Mara, Time screen printing: thomes and Hudson Ltd, London, 1983, p.25

^(٢) Faure, brad: screen printing, north light books, Ohio, 1993, p.22

٣ - نسيج النايلون monofilament nylon fabric

هو من أكثر الأنسجة شيوعا واستخداما ، و هو عبارة عن نسيج احادى الشعيرة مصنوع من مادة البولي اميد polyamide المخلقة صناعيا بطريقة البصق ، وهو من اقوى وامتنع الانواع النسيجية المستخدمة فى طباعة الشاشة الحريرية ، له القدرة على مقاومة تاثير المحاليل الكيميائية والاحماض قليلة التركيز ، كما يتميز بالمرونة ، ومن عيوبه انه يتاثر بالرطوبة ؛ مما يجعل الحبر يرتخى نوعا ما خاصة فى الاطارات ذات المساحات الكبيرة .^(١١)

ومن المعلوم ان الحبر الطباعي المنزلق على سطح ورق الطباعة يتساوى فى سمكه مع سمك نسيج النايلون ، وبما ان شبكات النايلون رفيعة جدا ؛ لذا فانها تغطي فيما رقيقا جدا من الحبر المطبوع على سطح الورق ، وهذا يجعل هذه النوعية من الشبكات الطباعية من افضل الانواع تعبيراً 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 البولي استر polyester المخلقة صناعيا ، يتميز بثنائية ابعاده ، وانخفاض درجة مرونته ، ومقاومته للاحتكاك ، وتحمله لقوة الشد ، وكذلك يتميز بمقاومته الجيدة للمواد الكيميائية التى تستخدم فى الطباعة السيرى جرافية ، وهو مناسب تماما لطباعة الرسوم والصور المتعددة الالوان والمحتوية على نقط شبكية متدرجة half tone .

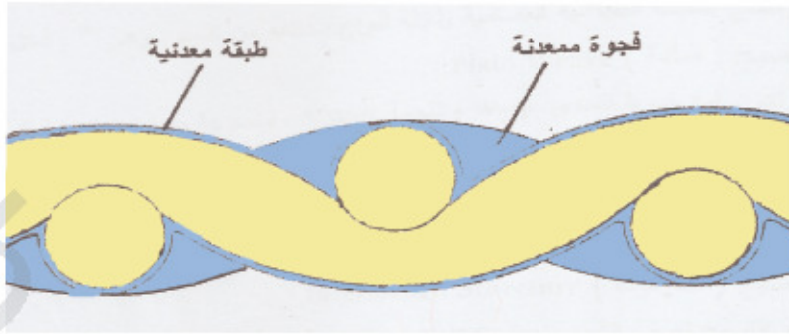
٥ - نسيج البوليستر الممعدن stainless steel and nickel plated polyester

يصنع من نسيج البوليستر المرسب عليه طبقة معدنية metallized meshes من مادة النيكل بسمك ٢ ميكرون ، وهو اكثر منانة من جميع الانواع السابقة ، ويمتاز بالمرونة والثنائية وسهولة التنظيف من آثار الحبر الطباعي. شكل (٤٥)

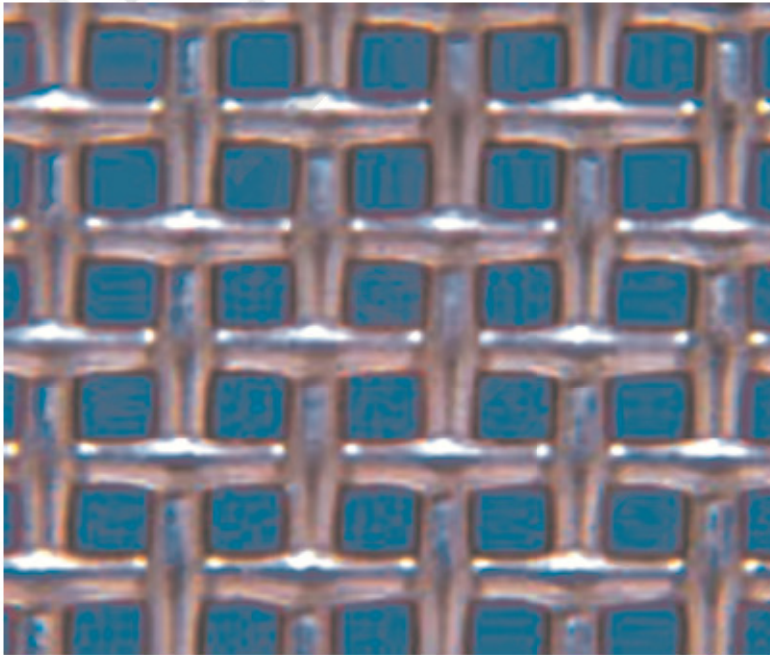
٦ - الانسجة المعدنية : metallic meshes

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

^(١١) <http://voices.yahoo.com/screen-printing-tips-choosing-materials-screen-11892133.html?cut=24>



تركيب نسيج البوليمستر المعدن



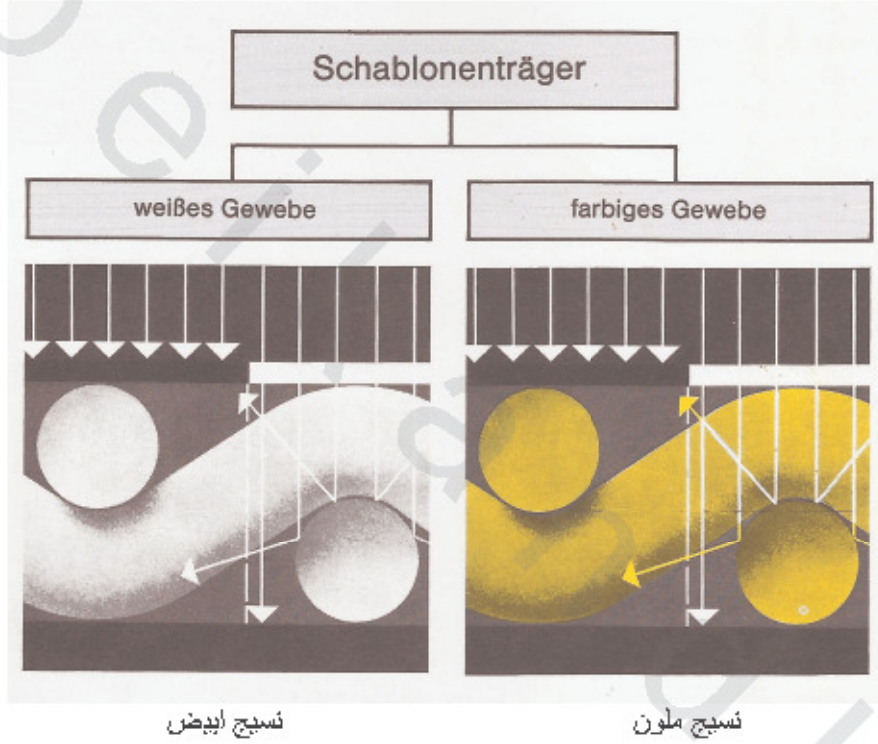
صورة مجهرية لنسيج البوليمستر المعدن

شكل (٤٥)

تركيب نسيج البوليمستر المعدن

تأثير لون الحرير على جودة التصوير ⁽¹⁾

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



شكل (٤٦)

يبين ان لون النسيج الشبكي غير مؤثر بشكل مباشر في عملية التصوير ⁽²⁾

⁽¹⁾ د. محمود يسري احمد : حديث شخصي شهر مارس ٢٠١٤

⁽²⁾ Andreas Rombold: op.cit, p.36

الإطارات الطباعة printing frames

المادة الأساسية المستخدمة في صناعة الإطارات الطباعة غالبا هي الخشب ، و تعتبر الإطارات الطباعة من الدعائم الأساسية في الطباعة المسامية ، فهي ضرورية لا يمكن الاستغناء عنها ، حيث تشد و تثبت عليها الشبكات الطباعة بإحكام ، بدون أى انقثال أو التواء without warping ، ويجب أن تكون ذات مواصفات خاصة ؛ كي تؤدي هذه المهمة بسهولة ويسر .

ومن الأساسيات التي يجب معرفتها قبل البدء في عمل الإطار هي معرفة مساحة التصميم المراد طباعته ، و يراعى أن تكون مساحة الإطار اكبر من مساحة التصميم المراد تنفيذه بحوالى ١٠ سم من جميع الجهات ، وهذا يعنى أن تصميمها مساحته ٣٠ × ٤٠ سم يحتاج الى إطار طباعى مساحته ٥٠ × ٦٠ سم ، ويستحسن أن يكون الطرف الذى سيوضع فيه الحبر الطباعى و يقف فيه الراكل الطباعى من حوض الحبر اكبر قليلا ، غير أنه لا يوجد شكل أو حجم قياسى للإطار الطباعى .^(١)

- ويجب أن يكون الإطار الطباعى ذات تخانة مناسب deep enough لى يمكنه من الاحتفاظ بكمية الحبر المناسبة والمطلوبة للطباعة.

- و يجب أن تكون الإطارات قوية تتحمل قوة الشد الواقعة عليها ، عند تثبيت الشبكات الطباعة ، وعند الاستعمال ، أو عند تغيير الحبر باخر.

- و الا تتأثر بالماء ، حيث أن معظم الأخشاب لديها ميل للانقثاش وتغيير اتجاهها عند تلامسها مع الماء أو الرطوبة ؛ لذا تستخدم لأخشاب مثل الزان ، وخشب الصنوبر ، وخشب الارز ، وهذه الانواع قليلة التأثر بالماء . وفى حالة استخدام انواع اخرى من الأخشاب يراعى معالجتها بدهانها بالجمالكة المذابة فى الكحول أو الزيت المستوى مثل زيت بذر الكتان ، أو زيت خشب الطنج الصينى ، حتى تكون أكثر مقاومة للماء.

- وأن يكون الخشب املسا و مستقيما دون أى انحناءات.

- وأن يكون تام الجفاف وخالى تماما من العقد التى تضعفه.

- كما يراعى المتانة ، بحيث كلما زاد طول ضلع الإطار زاد سمكه فعلى سبيل المثال الإطار الذى يكون طول اكبر ضلع فيه ٤٥ سم يجب ألا يقل سمكه عن ١ × ١ بوصة أى (٢,٥ × ٢,٥ سم) والإطار الذى يكون الضلع الاكبر فيه ١٢٠ سم لا يقل سمكه عن ٢ × ٢ بوصة أى (٥ × ٥ سم) وأن يكون الجزء المعرض من الضلع هو

(١) محمود يسرى احمد : مرجع سابق ص ٥٤

الجزء المنبسط على منصدة الطباعة ، فعلى سبيل المثال إذا كان سمك الضلع ٥ × ٦ سم يكون المنبسط على منصدة الطباعة الجزء الذي طوله ٦ سم^(١١)

الطرق المختلفة لتصنيع الاطارات الطباعية

تصنع الاطارات عادة بطريقة التجميع ، والتي 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 أثناء 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

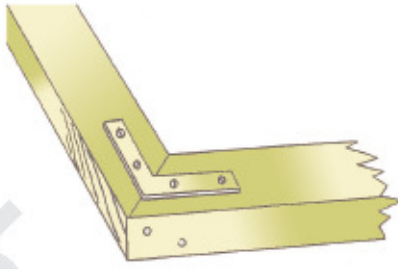
تجميع الاطارات الطباعية بالطرق الاتية :^(١٢)

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

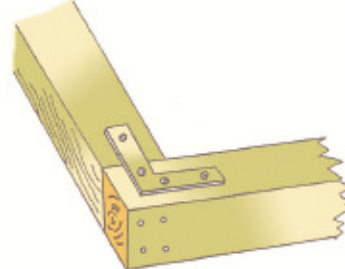
غير انه توجد اطارات معدنية تصنع من معدن الالومنيوم وهي ذات مواصفات خاصة ، يمكن ان يستخدمها الفنان في العمليات الطباعية ذاتها ، وتنقسم بمواصفات الجودة والمتانة وخفة الوزن الخ.

^(١١) John, Dawson: the complete guide to prints and printmaking, techniques and materials, phaidon, quill publishing limited, oxford, 1981, p.128

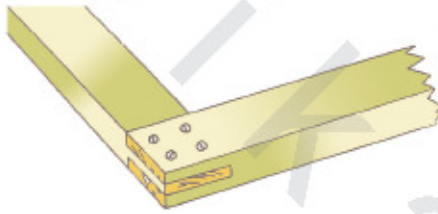
^(١٢) Schwulbach, Mathilda V. And Schwulbach James. At: op.cit, p.37



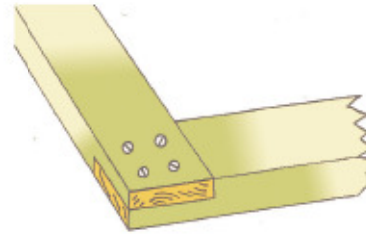
جميع من قطعتين mitered joint



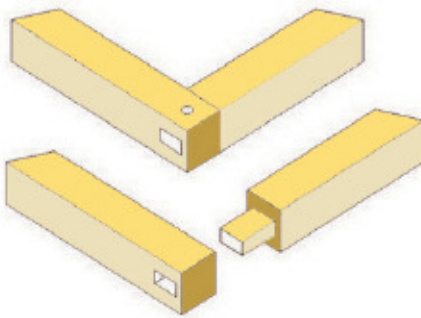
جميع متداخل mitered joint



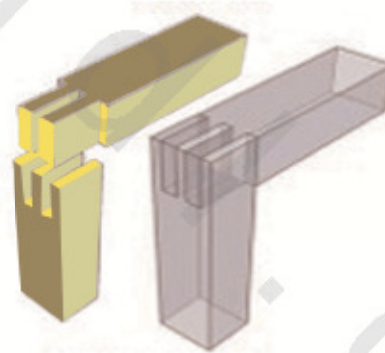
جميع باستخدام اسلوب النقر واللسان
Tongue and groove joint



جميع طرف متراكب half lap joint



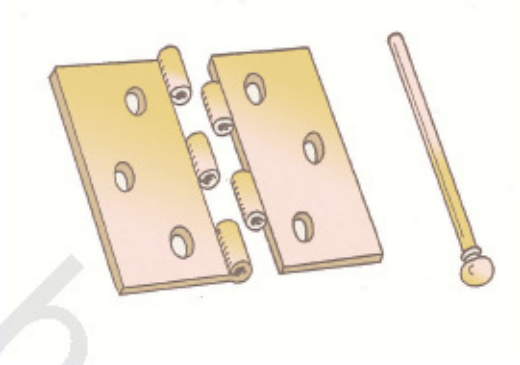
جميع باستخدام اسلوب النقر واللسان
Tongue and groove joint



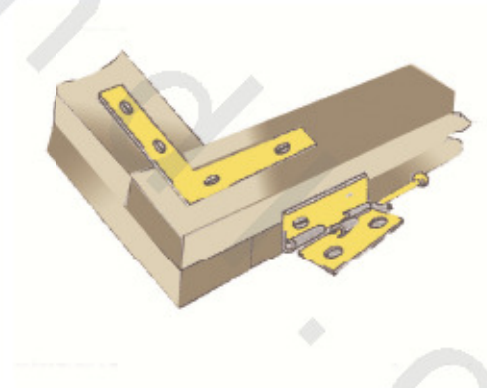
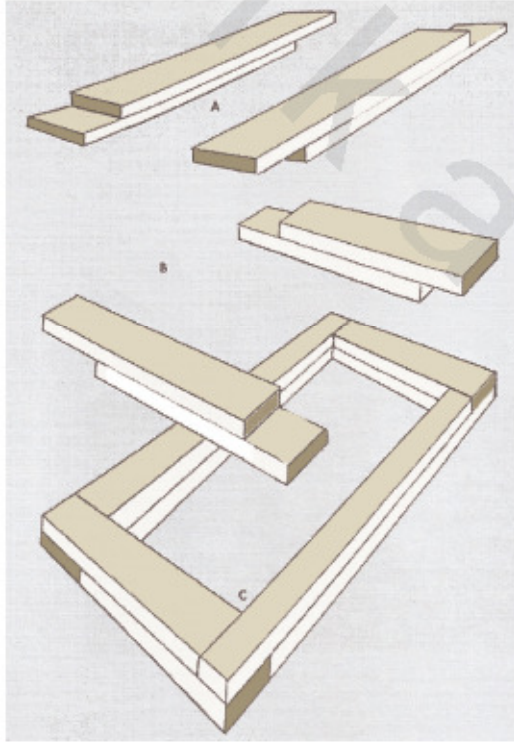
جميع باستخدام اسلوب النقر واللسان يناسب طرق الشد
الاكثر قوة

شكل (٤٧)

الطرق المختلفة لتجميع الاطارات



مفصلة تثبت على الإطار الخشبي
يسهل فكها وتركيبها



شكل (٤٨)

إطار طباعي مصنع بطريقة الأضلاع المتجمعة
للتناسب طرق الشد الأكثر قوة

تثبيت وشد الشبكات الطباعية

عملية شد وتثبيت الشبكات الطباعية على الاطارات تعتبر من العمليات الهامة ، حيث ان هذه الشبكات لها مواصفاتها التي يجب ان توضع في الحسبان أثناء عملية الشد ؛ لان هذه الشبكات تكون معرضة في هذه الانثناء للتمزق اذا تم الشد بطريقة غير مناسبة ، كما ان جميع العمليات التي سنتم بعد ذلك ستتأثر سلبا اذا ما تم الشد بطريقة غير صحيحة ، و عموما ان صانعي الشبكات السيرجرافية يوصون بمقدار الشد الذي يجب مراعاته عند استخدام منسوجاتهم.

ولكن - بشكل عام - الانسجة الحريرية الطبيعية يجب مطها بمقدار يتراوح بين ٣% الى ٤% من الابعاد الاصلية في كلا الاتجاهين (الطول والعرض) ، و انسجة القابلون تمت بمقدار يتراوح بين ٤% الى ٧% ، بينما انسجة البولي استر تمت بمقدار يتراوح بين ١% الى ٤% .

طرق تثبيت وشد الشبكات الطباعية

يتم شد وتثبيت الشبكات الطباعية على الاطارات بطريقتين
١ - الشد اليدوي ٢ - الشد الميكانيكي

اولا : الشد اليدوي للشبكة Hand stretched screen

من اهم المهارات التي لابد ان يكتفها الطباع السيرجرافي هي عملية مد او مط النسيج وتثبيتته ، وليس هناك أسلوب واحد متبع لهذا النوع من الشد ؛ بل لكل فنان طريقته الخاصة وساعرض هنا - فقط - لبعض الاساليب المعروفة والتي يمكن ان تطبق بسهولة واهمها :

التثبيت باستخدام المسامير او الدبابيس شكل (49)

أ - أسلوب التثبيت على شكل قطري

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

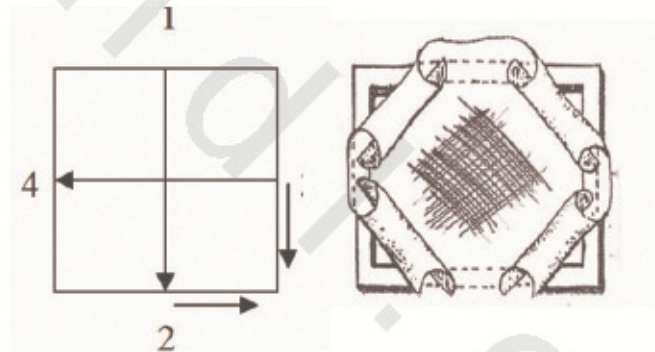
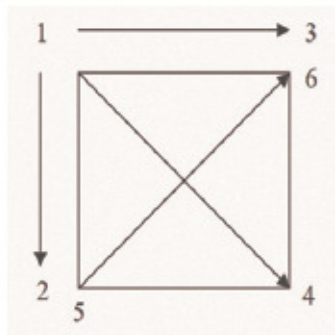
يبدأ العمل بوضع قطعة النسيج الفضفاضة او الحرة والمبللة بالماء فوق الاطار الخشبي ، وتراعى ان تكون الياف النسيج متوازية مع حواف الاطار واكثر منه بحوالي ٥ سم على الاقل في الارباع اتجاهات ، ثم يثبت الحرير باستعمال اربع مسامير او دبابيس لتثبيت الركن العلوي المواجه لليد اليمنى ، ثم يجذب النسيج في خط قطري مع الشد ويثبت بالجانب الثاني في مكانه ، يلي ذلك مط وتثبيت الجانب الايسر العلوي و يليه الايمن السفلي

، وعند مركز او منتصف الحافة الطويلة يبدأ تثبيت المسامير او الدبابيس في صف يدور حول الاطار ، مع مراعاة جذب الفسج باستعمال بكرة الشد لازالة اى التواء قد يحدث في سطح الفسج ، وبعد الانتهاء من تثبيت الصف الاول تتم العودة الى المكان الذى بدأ منه العمل ويتم وضع المثبتات في صف ثالى ، بحيث تكون امكنة وضع المسامير او الدبابيس في الصف الثانى على التبادل مع امكنة وضع المسامير او الدبابيس في الصف الاول ، ويفضل استعمال شريط من القماش يوضع بين المثبتات (المسامير او الدبابيس) والفسج ؛ وذلك لتسهيل عملية ازالة المثبتات عند استبدال الفسج لاي سبب ، وفي النهاية يتم قطع اطراف الفسج الزائدة ، ثم تتم التغطية فوق المثبتات بالوسائط المناسبة.

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

ب - أسلوب التثبيت على شكل صليبي

تثبيت الحرير باستعمال اربعة او خمسة دبابيس في منتصف احد الاضلاع ، ثم يمتد الحرير الى منتصف الضلع المقابل ويثبت باستخدام عدد مماثل من الدبابيس ، وتذكر نفس العملية مع الضلعين الآخرين ، بحيث تكون خطوط السدى والحمة 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 ، والتي يجب في النهاية ان تحافظ على الحرير مشدود دون ارتخاء او انخفاض كما في طريقة الشد السابقة.



شكل (49)

التثبيت على شكل قطري

التثبيت على شكل صليبي

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

التثبيت باستخدام السداية والاخدود groove and cleat شكل (50)

حيث يصنع الاطار من الخشب المطفور فيه اخدود groove على طول جوانب الاطار الاربعة ، على انه يختلف عمق الاخدود باختلاف مساحة الاطار ، فكما زادت مساحة الاطار زادت تخانة الخشب المصنع منه ، وبالتالي زاد عمق الاخدود ، وتصنع السداية cleats لكي تهبط مباشرة ويسهولة داخل الاخدود. حيث توضع الشاشة الطباعية المراد شدّها فوق الاطار الطباعي ، ثم تدفع السدايات داخل الاخدود والشبكة مشدودة ، وتثبت الاخدود 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 ضبطه وشده مرة اخرى ، 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 ليناسب 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 .

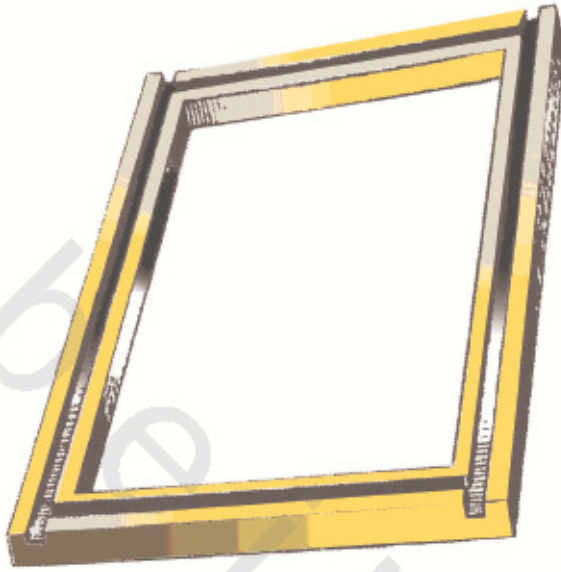
التثبيت باستخدام المزلاج العائم floating bar frame شكل (52)

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 طولييه وعرضيه على الاطار ، وحديثا يوجد انواع متعددة من هذا الاطار مصنوعة من الالومنيوم وتعتمد على نفس الفكرة تقريبا ^(١١) وشكل (53) يوفر صورة واضحة عن مراحل الشد باستخدام احدى هذه الاطارات .

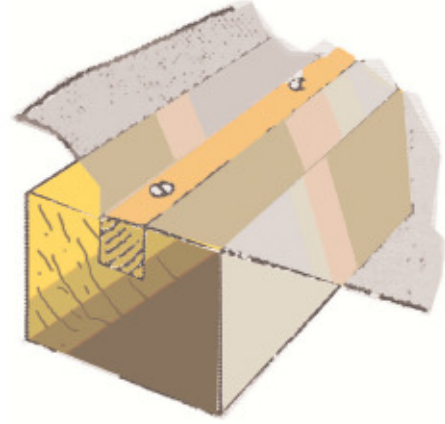
ثانيا : الشد الميكانيكي mechanical stretching screen شكل (٥٤ - ٥٥)

ينصح في حالة توافر الامكانيات للفنانين الاسعانة بالسلوب 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 التاكيد 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 الفيوترن كوحدة لقياس توتر سطح الحرير ، وان استخدامه يؤدي الى تحسين الشد ، وبالتالي تحسين جودة الطباعة ، وتجنب تمزق الحرير أثناء الشد ، او أثناء الاجراءات التي تلي ذلك .

^(١١) محود يسري احمد : مرجع سابق ص . ٦٧



إطار مجوف لوضع السدابة بداخله



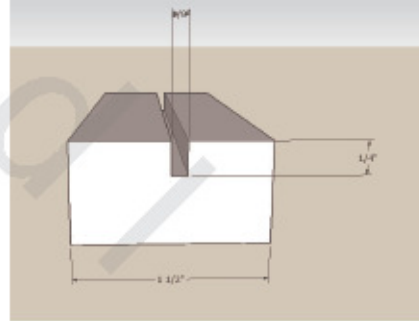
تركيب السدابة بواسطة مسدب الفلوز

شكل (٥٠)

اسلوب الشد باستخدام السدابة و الاخدود



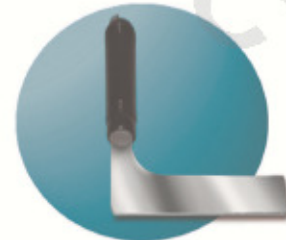
الشد بأسلوب الاخدود والحبل



عمق الاخدود المناسب



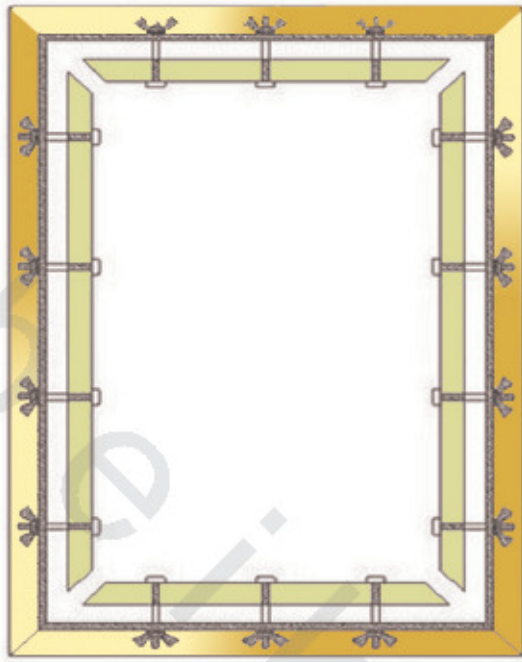
بنسة كلاية لاحكام شد الحبر



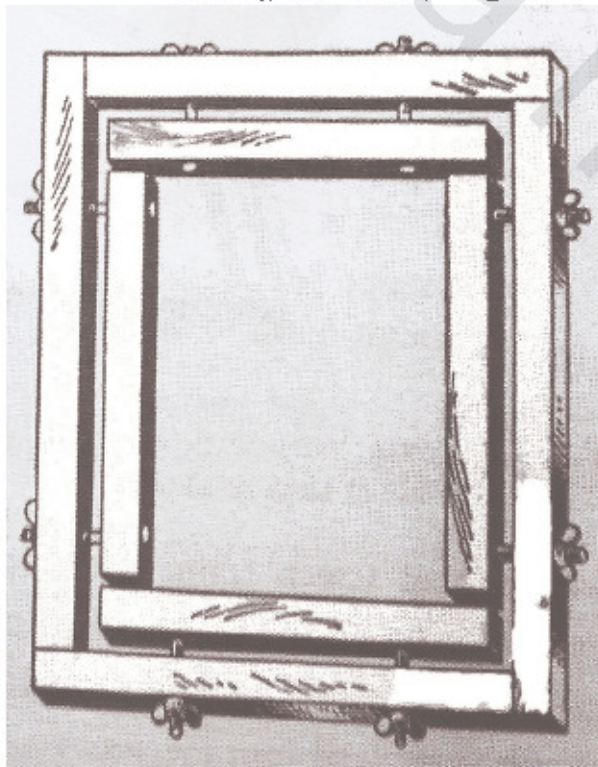
اداه تستخدم في تركيب الحبل
داخل تجويف الاطار

شكل (٥١)

اسلوب الشد باستخدام الحبل و الاخدود



الاطار ذاتي الشد
المزلاج العائم floating bar frame



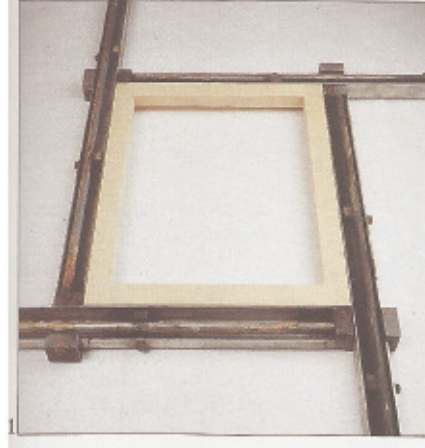
نوع اخر من الاطار ذاتي الشد

شكل (٥٢)

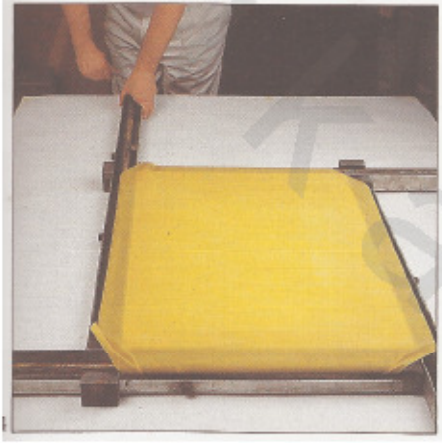
الاطار ذاتي الشد من نوع المزلاج العائم



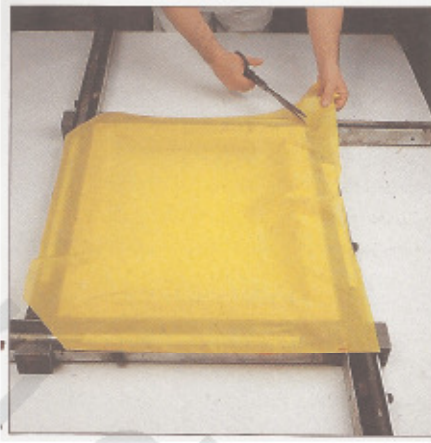
٢ - وضع الشريط اللاصق على حواف الآلة



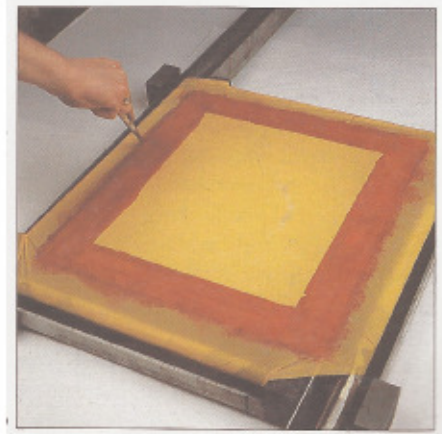
١ - وضع الاطار الخشبي داخل الآلة



٤ - شد الحرير باستخدام الآلة



٣ - قص الزوايا التي تعيق عملية الشد



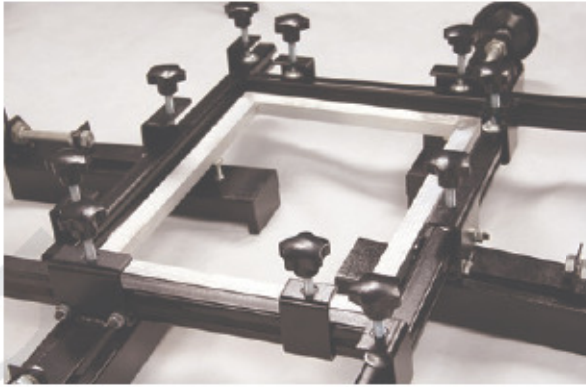
٦ - عزل حوض الحبر بالغالق المناسب



٥ - استخدام اللاصق لجعل حدود الصورة حادة ونظيفة

شكل (٥٣)

مراحل شد الحرير على الاطار ذاتي الشد



آلة شد الحرير (يدويا)
تصلح للإطارات حتى مقياس ٦٠ × ٦٠ سم



شكل (٥٤)
ماكينة شد الحرير (الميكانيكية)



Available in kilograms/meter
Direct reading in NEWTONS/cm, $\pm 1\%$ accuracy
Shatterproof Crystal
Heavy-duty protective aluminum housing

شكل (٥٥)

جهاز قياس التوتر سطح الشبكات الطباعة
Tension meter

أساليب وطرق أداء الطباعة الفنية السيرجرافية

يعتبر الأساس في الطباعة المسامية هو الاستنسل ، وهي فكرة بسيطة تعتمد على قطع شكل ما باستخدام أى أداة حادة في سطح رقيق ، مثل الورق أو الجلد ، وتفرغته... الخ مع مراعاة ترك روابط إذا لزم الأمر ؛ لربط الأجزاء التي يمكن أن تسقط أثناء عملية التفريغ ، وحيث أن مساحات الشكل أصبحت مفرغة اكتسبت اسم الاستنسل. - شكل (٥٦) يوضح الأسلوب المتبع في قطع وتفريغ الاستنسل - .



شكل (٥٦)

حرفي o ، p مطبوعين بطريقة
الاستنسل ويظهر فيهما الروابط لمسك
الأجزاء التي يمكن أن تسقط أثناء التفريغ

ويوضع ورق الاستنسل ملاصقا لأى سطح ، ثم دفع اللون من خلاله بطريقة الدق بفرشاة ، أو بالرش أو بأي طريقة أخرى . ويرفع ورق الاستنسل من على السطح سنرى شكلا مماثلا للشكل المقطوع في ورق الاستنسل ، مطبوعا على السطح ، لأنه سمح بنفوذ اللون بينما بقية الورقة حجبت اللون ولم تسمح بنفذها مغلفة ، ويمكن تكرار ذلك العملية مرات عديدة طالما لم تتلف ورقة الاستنسل ، وتقوم الطباعة المسامية على هذه الفكرة البسيطة ، حيث يلصق ورق الاستنسل المفروغ على الشبكة الطباعية المشدودة على الإطار المناسب ، أو تحجب الأماكن غير المراد نفاذ الحبر الطباعي منها مباشرة على سطح الشبكة الطباعية بالغالق المناسب ، وبهذه الطريقة يمكن المحافظة على ثبات الأجزاء التي يمكن أن تسقط من التصميم ، دون وجود روابط ، مما يسهل عملية الطباعة ، ويمكن لجمال أساليب صناعة هذا المقاوم أو الاستنسل في عدة أساليب تحت مسمى الأساليب اليدوية ، و الأساليب الفوتوغرافية ، وهذه الأساليب في تطور دائم مرهون بتطور خامات وأدوات الفنان. ^١

(^١) http://www.chow.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.

ولكى يثبت الاستنسل بشكل صحيح يجب اولا: معالجة سطح الشبكة الطباعية ؛ لكي تقبل التصاق الاستنسل عليها ، خاصة الشبكات لاحادية الشعيرة ، وذلك بنخشيذها من الجانب الذى سيثبت عليه الاستنسل ، اما بدعكها بواسطة بودرة كربيد السليكون الناعمة Silicon carbide (SiC) والتي يبلغ حجم جزيئاتها من ١٨ الى ٢٠ ميكرون ، او استخدام مواد كيميائية مثل حامض الكريزولك المخفف فى 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 الجارى وتركها لتجف مع مراعاة عدم لمسها ^(١١) 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 الامكانيات المتاحة لدى الفنان ، وعلى المواصفات التى يريدها لصورته ^(١٢)

١ - المقاومات اليدوية hand stencils

ويمكن تنفيذها بطريقتين رئيسيتين هما :

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

هذه الطريقة يمكن تنفيذها بسلوين ، اما باستخدام اسلوب التغطية بطلاء ورنيشى Laquer للاماكن غير المطلوب طباعتها ، او باستخدام اسلوب الرسم بمادة زيتية على الشبكة الطباعية ثم تغطيتها بمادة غرائية قابلة للذوبان فى الماء وبعد الجفاف تغسل الشبكة بمذيب للمادة الزيتية Tusehe and glue .

٢ - طريقة القطع اليدوى للاستنسل hand cut stencils

أولا : طريقة الرسم المباشر على الشبكة Direct-Drawn stencils

أ - اسلوب التغطية بطلاء ورنيشى

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 بدأت فى أمريكا عام ١٩١٨ ، وتم ذلك باستخدام اطار خشبي بمقاس أكبر من التصميم - حوالى ٥ سم من جميع الجهات - وثبت عليه نسيج حريري بحيث يستمر تعاشق خيوط السداء واللحمت متعامدا ، ثم باستخدام طلاء مثل الدوكو تم

(١١) محمود يسرى احمد مرجع سابق ، ص ٧ .

(١٢) henningroni: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 اسدقامة خطوط وزوايا التصميم. ^(١١) 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 في 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 أو غراء.. مثلا) ، ثم تغطي الشبكة بأكملها بطبقة من الدوكو أو اللاكيه أو أى مادة أخرى لا يستخدم الماء كمذيب لها ، وبعد جفاف الشبكة يتم غمرها في ماء دافئ ، وينحريك 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 الايجابي positive filler حيث الأماكن المرسومة من قبل الفنان هي نفسها أماكن مرور العجينة الطباعية الملونة .

وقد تستخدم خامات كثيرة للعمل بهذه الطريقة بالاعتماد على نفس الظاهرة ، كأن يرسم التصميم باللون الشمع أو الكريون مباشرة على الشبكة السيرجرافية ، ثم تغطي الشبكة بأكملها بالصمغ العربي مثلا ، وبعد الجفاف تدعك بالتمر نجد ان الشمع يذوب تاركا فراغات تماثل التصميم يمكن طباعتها ، ويراعى هنا استخدام الاحبار الطباعية التي لا تتفاعل مع الصمغ العربي الخ ^(١٢)

ثانيا : تقنيات القطع اليدوى hand-cut stencils

أ – اسلوب 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 سطح مستوى من البلاستيك أو الزجاج ... الخ ويتم قطع الاجزاء المراد طباعتها وإزالتها ، ويوضع ورق الشفاف في مكانه المناسب على مضددة الطباعة ثم تقوم بالطباعة بشكل عادى ، سوف نجد ان ورق الشفاف قد الالتصق بسطح الحرير مكونا استنسل يسهل طباعته ، ويعيب ذلك الاسلوب ان عدد النسخ التي يمكن الحصول عليها بهذا الاسلوب محدودة للغاية. شكل (٥٩)

^(١) Eichenberg, Fritz: lithography and silkscreen, Harry n. Abrams, inc, publisher, new york, 1978, p. 142

^(٢) Brad fainer : the complete guide to screenprinting, foreword by peter blake, ebe, ru, rdi, 1989, p. 39

ب - أسلوب الحجب باستخدام الورق المعالج

الفكرة الاولى التي استخدمها الصينيون واليابانيون للطباعة بطريقة التفريغ (الاستنسل) تنلخص في استخدام الورق المعالج بورنيش الجملة ، أو اللاكر لتقويته ، ويرسم عليه التصميم ثم يتم تفريغ الرسم المطلوب إخراج مع ترك أربطة تمسك أجزاء الزخارف والرسومات ببعضها ، وذلك باستعمال مقاطع و ادوات خاصة للتفريغ .^(١١) ويتميز مزيج الملونات ذات التركيب والقوام الملاصقين ، 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 الادمي ثم بعد ذلك من الحرير ، يلصق فوق لوح الاستنسل المفرغ أو بين لوحين من الاستنسل المتطابقين بالتفريغ ، وذلك لمنع انسحاب ألوان الطباعة أثناء التنفيذ. وكانت هذه هي الفكرة الرئيسية التي انطلقت منها جميع الأساليب - بعد ذلك - وتصلح هذه الطريقة في عمل الاستنسل الشبكي ذو المساحات والخطوط الصريحة الواضحة حادة الحواف^(١٢)

غير ان تطورا كبيرا حدث اوائل عام ١٩٣٠ حيث قام جوزيف يولانو Joseph ulano الامريكى بتسجيل ملحوظه هامه ، وهي 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^(١٣) بحسب التصميم ، ثم يضغط الى سطح الحرير الشبكي وتنزع الدعامة تاركة فيلم من البوليمر الرقيق على سطح الشبكة ، وتعد هذه الطريقة بمثابة الأساس لمعظم انواع الاستنسل المقطوعة يدويا والتي تعددت بعد ذلك ولكنها تشترك جميعها من حيث خطوات اعدادها ، والتي يمكن تلخيصها في ثلاث مراحل متتابعة هي :

مرحلة قطع الاستنسل - مرحلة وضع الاستنسل على الشبكة السيرجرافية - ازالة فرخ الدعامة
وحيث يتكون فيلم الاستنسل المقطوع من طبقتين هما : الطبقة السفلى وهي عبارة عن دعامة والطبقة العليا وهي 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)

(١) محمود يسرى احمد : تكنولوجيا الطباعة بالشبكات الحبرية ص ٧٣

(٢) Muthilda V. Schwalbach und James A. Schwalbach: op.cit. p10

(٣) <http://www.mismatic.com/history-of-silk-screen-printing> (5-12-2014)

والمراحل باختصار

- يوضع ورق الاستنسل على منضدة صلبة
- ينقل التصميم الى سطح الاستنسل
- تحز الأماكن المعبرة عن الأجزاء المطلوب نفاذ الحبر خلالها باستخدام أدوات قطع خاصة
- تزال الأماكن التي تم قطعها
- تذل الورقة بالمزيب المناسب وتنفذ الى سطح الحرير بأى طريقة مناسبة

ج – أسلوب الحجب باستخدام ورق البروفيلم stencil Profilm sheet

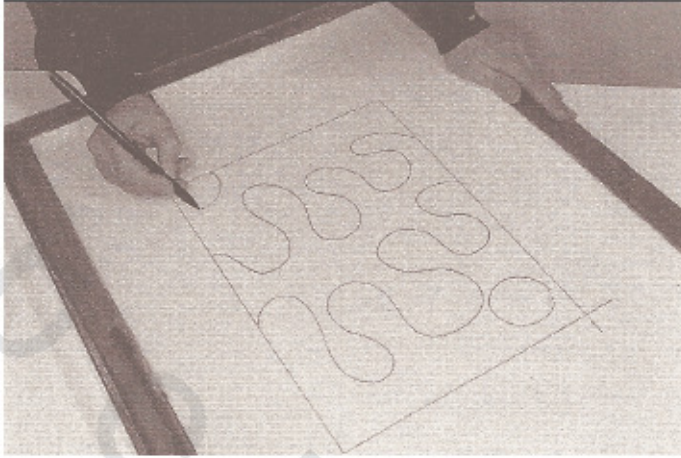
تعتبر طريقة البروفيلم هي إحدى التطورات الحديثة والتي أدخلت على فكرة جوزيف يولانو Joseph ulano والتي جعلت العمل مع الاستنسل امرا سهلا ، والبروفيلم نوع من الورق المجهز لغرض استعماله في سد مسام الشبكات الطباعية في الأماكن غير المطلوب طباعتها وهو مكون من ثلاث طبقات⁽¹⁾.

الطبقة الأولى: من ورق شفاف عليه طبقة من الشمع الخفيف وهي الدعامة 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 والمحاوير المنقطعة
- تمرر مكواة دافئة على المفسوج 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/~rugolo/process.html> (5-12-2014)



١ شف التصميم على سطح الحرير



٢ غلق الأماكن غير المطلوب طباعتها بوسيط مناسب



استخدام الالوان المميزة للوسيط الغالق

شكل (٥٧)

استويب الملو المباشر على الشبكة



١ - رسم التصميم على نسيج الحرير باستخدام
الحبر الدهني

٢ - تغطية سطح الحرير كله بمحلول الصمغ
العربي



٣ - مسح السطح من الداخل بمذيب للدهون

شكل (٥٨)

طريقة العمل بالحبر الدهني والصمغ^(١)
(طريقة الرسم المعكوسة)

^(١) Brud faïenc : op.cit, p.39



١ - عمل التصميم



٢ - وضع التصميم على قاعدة من الزجاج او البلاستيك



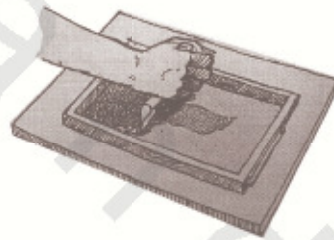
٣ - قطع الشكل بالكتر الحاد



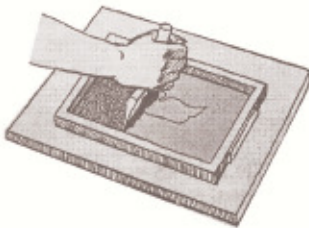
٤ - وضع الشكل على لوحة الطباعة في المكان المناسب



٥ - طباعة نسخة على ورق بيضاء



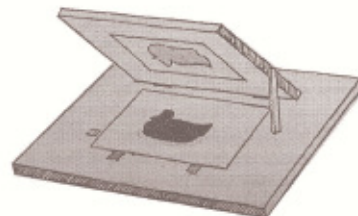
٦ - الشكل يلتصق بالشبكة مكونا حاجزا لمرور الحبر الطباعي



٧ - عزل اركان الاطار لمنع تسرب الحبر



٨ - اجراءات الطباعة المذكورة

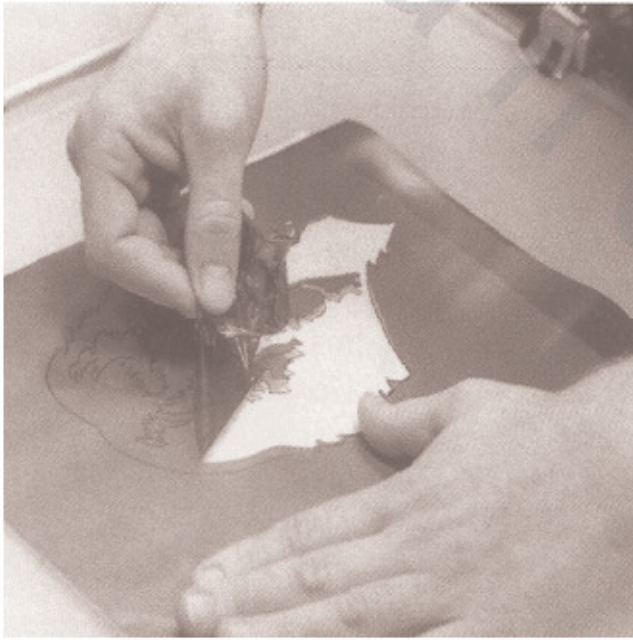


٩ - الشكل النهائي للطبعة

شكل (٥٩)
يوضح مراحل الحجب باستعمال ورق الشفاف



١ شق التصميم وقطعه من دون قطع طبقة الدعامة



٢ إزالة أماكن عبور الحبر ثمهيدا للصق الفيلم على الشبكة الطباعية

شكل (٦٠)
توضيح مراحل العمل باستئصال الورق المعالج



سكين حادة لقطع الاستنسل

العلوية سكين رقم ١
السفلية سكين رقم ٣



قلم رصاص 2 B
قلم سبورة يستخدم لوضع العلامات والأرقام على فيلم
الاستنسل مع امكان محو آثارها بسهولة من على ورق الاستنسل



مسطرة من الاستنسل
تستخدم للقطع الطولي حيث يجر عليها أدوات القطع



ملقاط
يستخدم في رفع الاجزاء المقطوعة والمرغوب ازلتها من فيلم
الاستنسل بلطف لظهور التصميم بصورته المناسبة للصقها على
الشبكات لطباعة



لله قطع الاستنسل بالكهرباء



جهاز قطع الاستنسل
مخصص لقطع الدوائر مختلفة الأقطار

شكل (٦١)
أدوات قطع وتفرغ الاستنسل



استنسل مقطوع باستخدام الكمبيوتر



قلم متعدد السنون القاطعة
يستخدم في قطع وتفرغ الاستنسل



شريحة مصنوعة من البلاستيك المرن
مساحتها حوالي 12×18 بوصة
تستخدم لوضع الاستنسل عليها أثناء عملية القطع

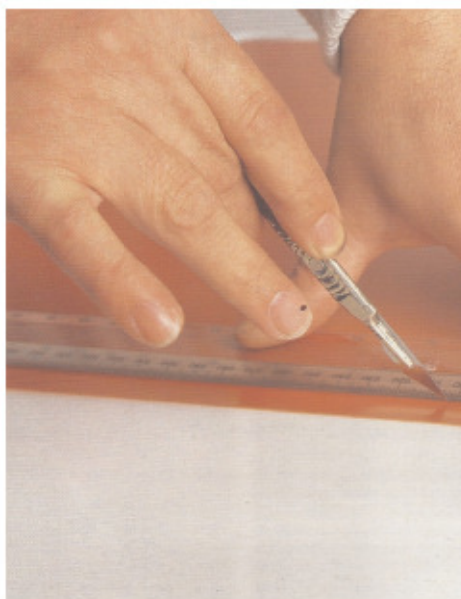


كتر لقطع الاستنسل
ويمكن تغيير السلاح القاطع له كلما لزم الامر



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

شكل (٦٢)
أدوات قطع وتفرغ الاستنسل



الاسلوب اليدوى لقطع الاستنسل



شكل (٦٣)
آلة قطع وتفرغ 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 فى انجلترا ، حيث اكتشف ان وجود مواد مثل بيكرومات البوتاسيوم ، او بيكرومات الامنيوم ، او بيكرومات الصوديوم ، فى وسط جيلاتينى - مثل الجيلاتين - زلال البيض - الغراء ... الخ - اذا تم فردها كفيلم رقيق على الشبكات الحريرية وتركنت لتجف بعيدا عن الضوء الاكثينى - الاشعة فوق البنفسجية و الاشعة الزرقاء - وعند تعرضها للضوء فانها تنصلب وتصبح غير قابلة للزوبان فى 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 فى عدة خطوات كما يلى :

- اعداد المستلبد الحساس
- وضع المستلبد على هيئة طبقة فيلمية فوق سطح النسيج الشبكى
- تجفيف طبقة المستلبد بعيدا عن الضوء الاكثينى
- التعريض للضوء من خلال ايجابية شفافة
- الاظهار
- النقوية

يتم تحديد التصميم ومدى مناسبته مع الغرض المطلوب ، وتبدأ فى اعداد الصورة الموجبة للالوان بفصلها - كل لون يشف على فرخ خاص به - على ورق الشفاف او الكلك او الاركازول ، ويتم ذلك باستخدام الحبر الشبني الجيد او ألوان الجولش (أسود أو بني) ، والأفضل معالجة الشفاف بالورنيش قبل الرسم عليه لتلافي تجعيد سطحه ويمكن استعمال مادة الفوتويلاك. ويفضل استعمال ورق الأركازول الخاص بالتحبير (ويتم الرسم على الوجه غير الأملس) حيث لا تتغير ابعاده بعد شف الرسم عليه ، ويراعى التعقيم الجيد للمساحات المرسومة. ولا ننسى رسم خطوط التقاطع بالمحاور ووضع علامات لضبط الزوايا لتتطابق فى كل الشفافات المعبرة عن الالوان للاسترشاد بها عند الطبع بعد التصوير. وقد يلجأ بعض الفنانين الى حيل خاصة تساعد فى انتاج تأثيرات ملمسية مخدلة ومميزة كأن يضع ورق الشفاف على السطح ذو الملمس الغنى بالتأثيرات 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 فى عمليات فصل الالوان ، او عمل التصميمات وسيعرض البحث لذلك تفصيلا .

(١١) محمود يسرى احمد : تكنولوجيا الطباعة بالشبكات الحربية ص ٨١



شكل (٦٤)

فيلم شبكى شفاف half ton

١- اعداد المستحلب الحساس

بتكوين الدهان الجيلاتيني الحساس من :

- أ- (٥ جرام رقائق جيلاتين + ٢٥ سم^٣ ماء بنسبة واحد جرام جيلاتين لكل ٥ سم^٣ ماء) يضاف إليها .
- ب- (٣ جرام بيكرومات صوديوم أو بوناسيوم + ١٥ سم^٣ ماء بنسبة جرام بيكرومات (إلى كل ٥ سم^٣ ماء) .

ويمكن اعداد المستحلب الحساس بطريقة أخرى تتلخص في ثلاث نقاط هي :

- أ - ١٥ جرام جيلاتين ورق + ٩٠ سم^٣ ماء بارد (يقطع الجيلاتين ويضاف إليه الماء البارد) وتتم الإذابة بواسطة حمام مائي ساخن.
- ب- ٢٥ سم^٣ من مزيج بيكرومات النشادر المحضر من (٤ جرام بيكرومات نشادر + ٢١ سم^٣ ماء مغلي) . ويمكن استبدال (ب) بنسبة ٤ جرام بيكرومات أمونيوم (أو بيكرومات صوديوم أو بوناسيوم) + ٢١ سم^٣ ماء مغلي.

ج- ٢٠ سم ماء بارد + ٢.٥ سم ٣ سائل نواشادر + ١ سم ٣ جلسرين + ٤ سم ٣ كحول أبيض.
ثم يضاف المحلول (ب) إلى المزيج (أ) وقيل الدهان مباشرة يضاف خليطهما إلى السائل (ج) ويتم التقليب جيداً. ويصبح الدهان جاهزاً للاستخدام. ويلاحظ أن عملية الإعداد تتم بمعزل عن الضوء.

عموماً 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.

وحدثنا ننتج المصانع المتخصصة مستحلبات متنوعة لإكساب الحساسية sensitizers تختلف عن بعضها كيميائياً، 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 Diazosensitizer.
- المستحلبات الضوئية ذات النسوية الكيميائية.

بعض الأسماء التجارية لحساس السيليك سكرين

ديراسول مستحلب: Dirasol

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

سيريسيت حساس:

يحتوي على بيكرومات أمونيوم ولونه برتقالي مصفر.
سيريسيت: ملح لإزالة الحساس بعد التصوير وتضاف عبوة الكيس إلى ٤ لتر من المياه.

بعض الخامات الأخرى المستخدمة في الطباعة بالشبكات الحريرية

- سيريسيت كوتنج: وهو مزيل للمادة الحساسة.
- بولي جيل مزيل: على شكل عجينة.
- سيريسولف: مزيل يستخدم بعد السيريسيت لإزالة خيال الرسم القديم من على الشبكات الطباعة.
- بولي بلاست: منظف للشبكات الطباعة من الدهون وقد يستعمل التتر بديلاً له.
- سكرين دوش: لغسل الشبكات الطباعة وإزالة أثر الحبر بعد إجراء عملية الطباعة.
- سيرفكس: لاصق لنسيج الشبكات الطباعة على الإطارات المعدنية (الألومنيوم).

٢- وضع المستحلب على هيئة طبقة فيلمية فوق سطح النسيج الشبكي.

يجب ان يتم تنظيف وإزالة الشحوم والأثرية 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 الأثرية.^(١١)

١- اعداد النسيج الشبكي لاستقبال المادة الحساسة

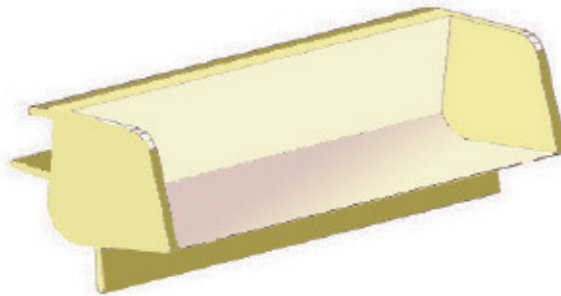
أ - إزالة الشحومات

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 الأكل 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 وبلي 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 - 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 وبعاد 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

(١١) محمود يسري احمد : مرجع سابق ص. ٧٦-٧٧

٣ - تجفيف طبقة المستحلب بعيدا عن الضوء الاكثيني

حديثا يتم وضع الإطار - الشابلون - في أفران بدرجة حرارة ما بين 30°C ، 35°C ، كما أنه يمكن التجفيف في درجة حرارة 20°C ولمدة ٦٠ دقيقة، ويراعى أنه إذا كانت الحرارة 50°C 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 لدخل 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 وتتعلق 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 ؛ لأن ذلك سيكون له تأثيره المباشر والفوري على جودة الاستنسل الفوتوغرافي. ^(١١)

حيث أن زمن التعريض غير الصحيح هو واحد من أهم الأسباب شيوعا لفشل الاستنسل الفوتوغرافي ، وحسابه يحتاج إلى خبرة ومهارة لأنه :-

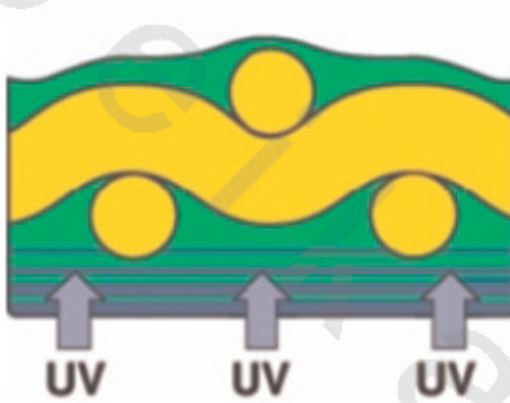
لذا قل زمن التعريض عن الزمن اللازم فإن ذلك يعني أنه لا يتم اختراق الأشعة فوق البنفسجية لكامل طبقة الاستنسل مما يعرضها للسقوط أثناء عملية الاظهار ، وعلى فرض أنها بقيت فسوف تتعرض إلى تشوهات كبيرة خلال عملية الطبع .

(١١) محاضرات دكتور محمود يسري احمد أثناء فترة البكالوريوس من سنة ١٩٩٠ - ١٩٩١

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

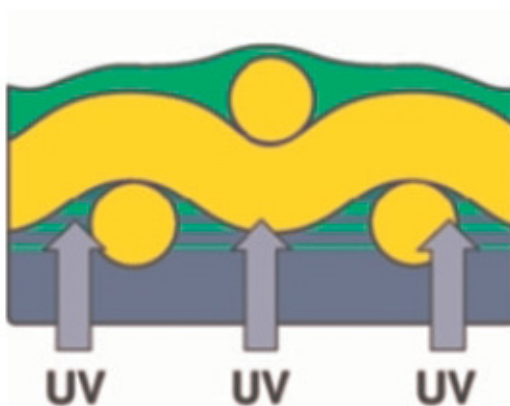
كما انه في حالة الاستنسل غير المباشر اذا زاد زمن التعريض تزيد تخانة فيلم الاستنسل ، ويصبح الصعاب لصدقه بدرجة لا ذقة على سطح النسيج الشبكي ، وهذا بلا شك يؤثر على النتائج الطباعية المرجوة منه .

على سبيل المثال اذا كان زمن التعريض الفعلي هو ربع الزمن المطلوب فهذا يعني ان طبقة الاستنسل ستندوب وتسقط أثناء عملية الاظهار بالماء ⁽¹⁾



التعريض لربع الزمن المطلوب

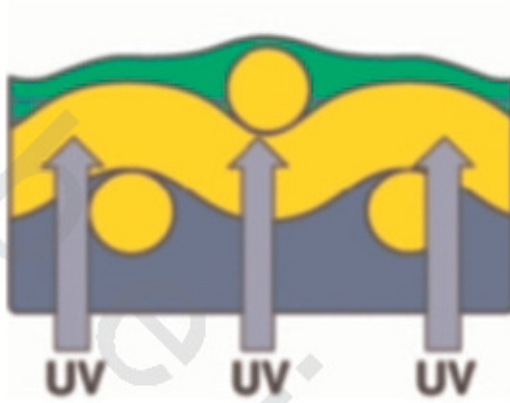
وانذا كان زمن التعريض الفعلي هو نصف الزمن المطلوب ، فهذا يعني تكون طبقة رقيقة من الاستنسل على سطح النسيج الطباعي ، وهذه الطبقة ضعيفة وسوف تسمح بنفاذ الحبر الطباعي في المناطق غير الطباعية ، وستحتاج الشبكة الى المزيد من الرنوش والمعالجات ، نتيجة تفتح بعض الثقوب الصغيرة بصفة مستمرة.



التعريض لنصف الزمن المطلوب

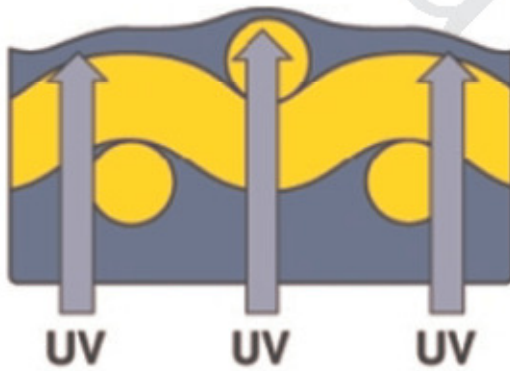
⁽¹⁾ http://www.muedermidautotype.com/how-to-guides/details/8/how_to_guide_to_exposing_capillex
(5-12-2014)

وإذا كان زمن التعريض الفعلي هو ثلاث أرباع الزمن المطلوب ، فإن جزءا من طبقة الاستنسل لن تتصلب وتبقى لينة ، وبالتالي سننتفح أثناء الطباعة وسنقل من مقالة الاستنسل.



التعريض لثلاث أرباع الزمن المطلوب

وزمن التعريض المثالي يعني تصلب كامل طبقة الاستنسل وتسجيلها لجميع التفاصيل وتوفير المقاومة والمقاومة المثلى لها .^(١١)

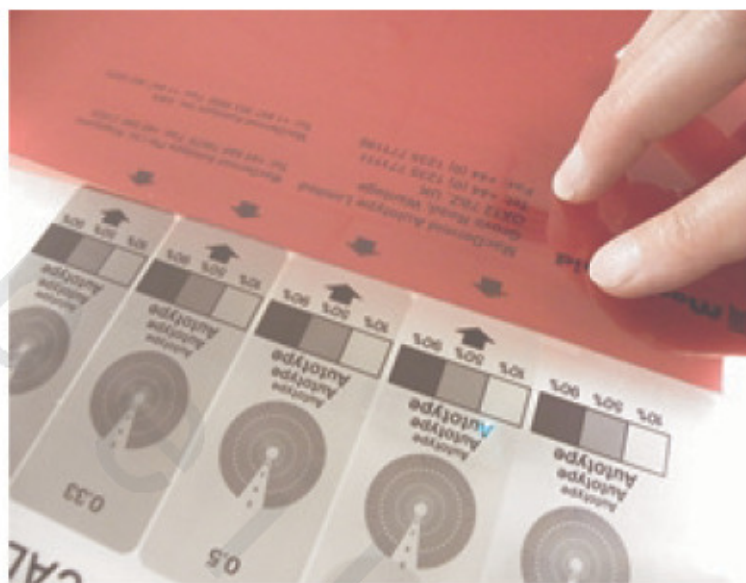


التعريض للزمن المثالي المطلوب

تقدير زمن التعريض الصحيح للضوء الاكثني

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

^(١١) http://www.muedermidautotype.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 التي تقرها الشركة المنتجة لنوع الاستنسل الفوتوغرافي و الخاصة بتحديد المواصفات المثلى للتعريض ، و عملية تقدير زمن التعريض الصحيح تتم على النحو التالي :

أ - التعريض

إذا كان الزمن الموصى به هو ٦٠ ثانية يتم عمل خمس تعريضات على ازمته متتالية بتوسطهم هذا الزمن مثل ٣٠ ثانية - ٤٥ ثانية - ٦٠ ثانية - ٧٥ ثانية - ١٥٠ ثانية على ان نبدأ التعريض بالزمن الأقل وهو ٣٠ ثانية ، ثم يحجب الجزء الاول الموجود على الايجابية والذي 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 - دواليك - حتى يتم حجب الجزء الخامس المحتوى على التفاصيل غير الدقيقة.

ب - الاظهار

ويتم باستخدام رزاز الماء لازالة المساحات غير المتصلية.

ج - التجفيف

يتم تجفيف الاستنسل باستخدام تيار من الهواء الجاف .

د - الطباعة

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

هـ - فحص الصورة المطبوعة

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

ملحوظة اذا لم تعبر التعريضات السابق عن تفاصيل الصورة او العمل فيعمل اجراء تعريضات اخرى على ازمدة مختلفة ، مع وضع نتائج التعريضات السابقة فى الحسبان ، وفى كل الحالات يجب التعريض للضوء من خلال استخدام جهاز التصوير الغنى بالضوء الاكثينى.^(١١)

(١١) محمود يسرى : مرجع سابق ص ٨٧ - ٨٩

جهاز التصوير light table

جهاز التصوير هو اللاعب الاساسى فى انتاج الاستنسل الفوتوغرافى ؛ لانه ينتج الضوء الاكثينى المسئول عن تصلب فيلم الجيلاتين البيكروماتى ، و يصنع جهاز التصوير غالبا من الخشب الكونتر ، ويكون أكبر من مقاس الاطار الطباعى بقدر كاف وبصنع 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 (الاكثينى) ، 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 المحسنة عليها ، ومركب على إحدى الجانبين دقاية 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 وهي مصنعة من معدن الالومنيوم خفيف الوزن ؛ لكي يسهل نقلها من مكان لآخر. شكل (٦٧)

٦ - الإظهار:

بعد تصوير (تعريض) كل الشبكات الطباعية المحسنة ، وفق عدد الصور الموجبة تدرش الشبكات برزاز الماء الدافىء ، حتى يذوب الجيلاتين في المواضع التي لم تتعرض للضوء الاكثينى ، وذلك بسبب عدم نفاذ الضوء من خلال ورق الشفاف أو الأوكازول المرسوم بالحبر الأسود وتنتفخ 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 السيليلوزي - 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 النذر 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 انسكاب الدوكو إلى مناطق غير مرغوب في سدها من أجزاء الرسم ، ويترك باقي مادة التقوية لإتمام تصلبها وبهذا تكون الشاشة الحرارية قد أعدت لتنفيذ عملية الطباعة. مع ملاحظة ان الاعمال الفنية محدودة العدد لا يحتاج الفنان فيها الى عمليات التقوية 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 الألومنيوم

مميزات الاستنسل الفوتوغرافي

١. تسجيل الصور والرسوم المحتوية على التفاصيل الدقيقة بجودة عالية .
٢. تكرار نفس الصورة على نفس الشبكة step 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 نلخص في 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 التي وصل اليها

الضوء تتصلب لتكون المناطق غير الممثلة للصورة non image areas اما المساحات الاخرى والتي لم يصل لها الضوء تزال بواسطة الغسيل برشاش مائي دافئ. بعد ذلك تنظف الشبكة الطباعية وتندى ، ويتم لصق الاستنسل عليها ويترك للجفاف ، ثم يزال فرخ الدعامة البلاستيكي بسهولة.^(١١)

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 الذي يريه ثم يعرض للضوء الاكثني ... الخ

^(١١) 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

مسطرة سحب الحبر الطباعي squeegee

من المهم جدا بالنسبة لفناني الطباعة السيرجرافية هو التعرف على نوع وخصائص الراكل الطباعي الذي سيستخدمه لدفع الحبر من خلال الاستنسل وفتحات النسيج الى السطح المستقبل ؛ لان ذلك سيؤثر تأثيرا مباشرا في الخصائص الجمالية والتعبيرية لاعمالهم الفنية ، وعموما اى راكل طباعي او مسطرة الطباعة كما درج على تسميتها يجب ان يكون اكبر من عرض الصورة المراد طباعتها في اتجاه الطباعة بحوالي ٣ سم من كلا الجانبين ، وان يكون اقل بمقدار من ٣ الى ٥ سم عن الابعاد الداخلية للاطار الطباعي وذلك لكي يؤدي مهمته بسهولة ويسر ، غير ان اى راكل طباعي يتكون من ثلاثة اجزاء رئيسية هي النصاب (اليد) ، وشريحة التثبيت ، و النصل . شكل (٦٨)

أ- النصاب او اليد

وهي مقبض من خشب صلب متين لا يتأثر بالماء مثل الزان أو القرو ، معدة بطريقة تمكن من الإمساك بها وتحريكها بسهولة .

ب- غطاء أو شريحة من الألومنيوم

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

ج- شريط من المطاط الشفاف (الكأوتش)

وهو شريط مطاطي يصنع من مواد مخففة مخففة صناعيا مثل البولي يورثان polyurethane او النيوپرين neoprene ومنه انواع تختلف في درجة الصلابة او الليونة ، و النوع المستخدم في 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 التي تحدث نتيجة للاحتكاك بالشبكات الطباعية. و اخيرا يجب الا يتفاعل مع مذييات احبار الطباعة المخففة .

ونقلس مقدار درجة الصلابة و الليونة بوحدة قياس تسمى ديرومتر durometer ويعتبر قياس من ٤٠ - ٥٠ ديرومتر ليئا ، بينما قياس من ٥٠ - ٥٥ ديرومتر متوسط الليونة ، وقياس من ٦٠ - ٦٥ ديرومتر من النوع الصلب ، اما اكثر القياسات صلابة فيتراوح بين ٧٠ - ٨١ ديرومتر.^(١١)

انواع مساطر سحب الحبر الطباعي بحسب الاستخدام:^(١٢) شكل (٦٩)

^(١١) سعيد علي عبد الحميد : فن السبك سكرين واستخداماته في السياحة والاعلام ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، جامعة حلوان،

١٩٨١، ص. ٢٥

^(١٢) محمود يسرى احمد : مرجع سابق ص. ١٢٣-١٢٤

تتقسم راكالات الطباعة الى عدة اشكال من حيث شكل الحافة المطاطية الضاغطة مباشرة على الشاشة وكل شكل من هذه الاشكال صمم لكي يلائم أداء مهمة خاصة به واهم هذه الاشكال هي :

١- النصل المربع square blade

هو الشكل الأكثر انتشارا - شائع الاستخدام - ويستخدم في الطباعة على الاسطح المستوية

٢ - النصل المزدوج السطح المائل ذو النقطة المقاطعة 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 في الدقة

٤ - النصل احادي السطح المائل single-level form

فهو يستخدم بشكل عام في الطبع على الاسطح الملساء مثل الزجاج

٥ - النصل المربع مع استدارة الاركن square edges with

يستخدم عند الطبع بالوان مضيئة فوق ارضية معتمة rounded corners blade

٦ - النصل المستدير الحواف rounded edge blade

يستخدم عند الطباعة على الاقمشة

وعموما النوع الاول (النصل المربع) هو الأكثر استخداما من بين كل الانواع السابقة ، والذي

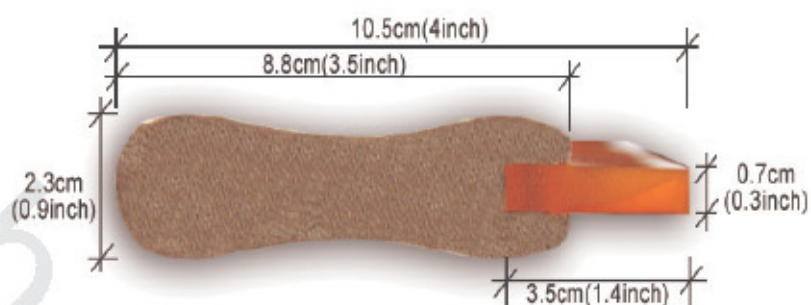
يستخدمه معظم الفنانين ؛ للطبع به على جميع انواع الخامات.

والا اهم هو انه يجب وضع مسطرة سحب الحبر الطبايعي على الحامل المخصص لها اثناء العمل بها ،

كما يجب تنظيفها بعد الانتهاء من العمل مباشرة ؛ حتى لا تجف احبار الطباعة عليها ويصعب ازلتها بعد ذلك ،

ثم تجفف وتوضع على الحامل الخاص بها شكل (٧٠) - كما يجب شحذ الراكل من حين لآخر حتى يبقى في

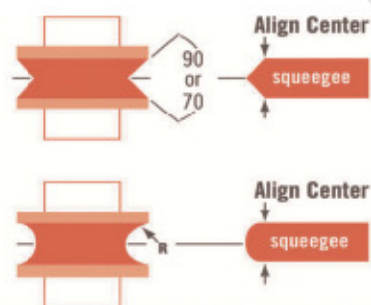
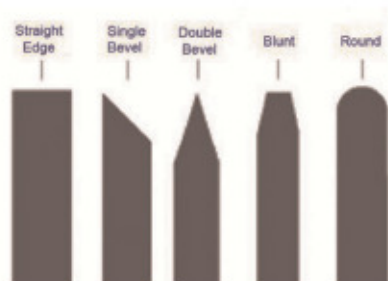
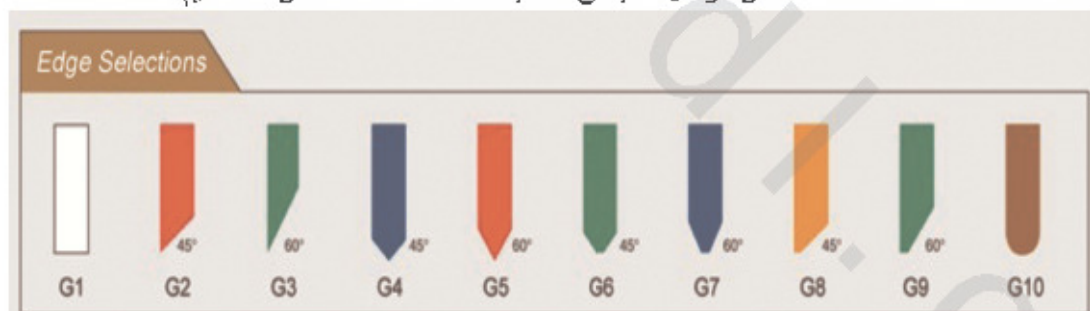
حاله جيدة تساعد في أداء مهمته المنوط به القيام بها ، وتستخدم لذلك ادوات خاصة. شكل (٧١)



شكل (٦٨)
المواصفات الخشبية للراكل الطباعي



مقاسات مختلفة من الراكل الطباعي تناسب المساحات المختلفة من التصميم



اسلوب قياس الحافة المطاطية الضاغطة

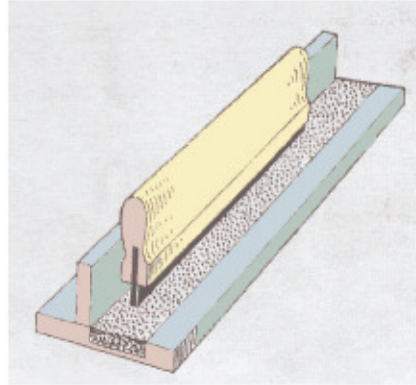
شكل (٦٩)

الوان مختلفة من الحواف المطاطية الضاغطة



شكل (٧٠)

حامل مساطر سحب الحبر



الطريقة اليدوية لشحذ مسطرة سحب الحبر



شكل (٧١)

آلة 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 اللاكيات والبويات الزيتية والسنتنيك ، أو تطبع بأحبار الطباعة الجاهزة الخاصة بالسلك سكرين ، والمعروفة باسم "باكين" وغيرها من الأنواع الكثيرة. اما الأنواع الأكثر شهرة بين المشتغلين بهذا النوع من الطباعة ، فهي التي يتم تصنيعها يدويا بواسطة الطباع نفسه ، والتي يمكن تمييزها على أساس الوسيط ، فإذا كان الوسيط زيتي سميت احبار زيتية ، اما اذا كان الوسيط مائي سميت احبار او عجائن مائية.

أ - الأحبار زيتية الوسيط

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

- زيت بزر الكتان كمادة رابطة واحد جزء بالوزن.
- تربنتين نباتي ٢ جزء بالوزن كمخفف .
- ابيض الزنك كقاعدة لونية بيضاء ٢ جزء بالوزن.
- بودرة نلك كمادة مأللة واحد جزء بالوزن.

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

ب - الأحبار مائية الوسيط

وهي الاحبار التي يستخدم الماء في اذابتها ، واشهر انواعها يعرف باسم "بيجمنت" وهو نوع مخصص للطباعة على المنسوجات ، لكنه يمكن ان يستخدم في الطباعة على مختلف انواع الاوراق ، وهذا النوع يمتاز بالشفافية وبالتالي عند تراكبها مقلطمة على سطح المطبوعة فان ذلك يعنى انتاج عدد كبير من الالوان ، كما انها تمتاز بدقاقتها اللونية ، والملون الصابغ لهذه الاحبار يباع على شكل عجينة لها قوة صبغة وتركيز عالي والوان متعددة ، ولذلك يجب ان تخفف حسب درجة اللون وعمقه ، ولا يمكن استخدامها للطباعة مباشرة بدون تخفيف ، وهي تتكون من مواد مختلفة تتجاس فيما بينها واهمها:

١ - المادة اللاصقة (البينر)

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

٢ - العامل المساعد

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

٣ - المتخن أو المستحلب:

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

المثال الأول:

١٦٠ سم^٣ ماء + ١٠ جرام عامل استحلاب + ٥٦٠ سم^٣ كيروسين + من ١٠٠ : ٢٠٠ جم بيندر + ٣٠ سم^٣ محلول داي أمونيوم فوسفات مذاب في ٦٠ سم^٣ ماء + ٣٠ جم ملون صباغ بيجمنت يضاف الملون حسب العمق اللوني المطلوب.

المثال الثاني:

٦٠ جم عامل استحلاب + ٨٤ سم^٣ ماء + ٥٧٠ سم^٣ كيروسين مع التقليب المستمر + من ١٠٠ : ٢٠٠ جم بيندر + ٥٠ جم عجينة أندكا بنسبة (٦% أندكا مع الماء) + ١٠ جم سلفات أمونيوم بنسبة ١:١ ذاتية في الماء ثم يضاف ألوان البيجمنت بما يتناسب مع العمق اللوني المطلوب.

طرق الطباعة التي يستخدمها غالبية الفنانين

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

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

طريقة الطباعة اليدوية بالشابلونات الثابتة:

من الضروري قبل عملية الطباعة ان يقوم الفنان ببعض الاجراءات اهمها عزل حوض الحبر (الاطار الداخلي) باستخدام المواد الحاجية المناسبة وذلك لامكان وضع الحبر وبالتالي سحبه بسهولة ؛ وايضا حتى لا يتسرب الحبر من حواف الاطار اثناء الطبع فيلتف الصورة المطبوعة. شكل (٧٣)

وعادة تكون منضدة الطباعة مجهزة مسبقا بمقاس أكبر من حجم الاطار الطباعي بحوالي ١٠ سم 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 وتركيبه 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 - في المكان المخصص على لوحة الطباعة والمعد سلفا ، ثم يوضع الاطار ذو الشبكة الطباعية بحيث يكون متطابق تماما فوق هذا السطح.

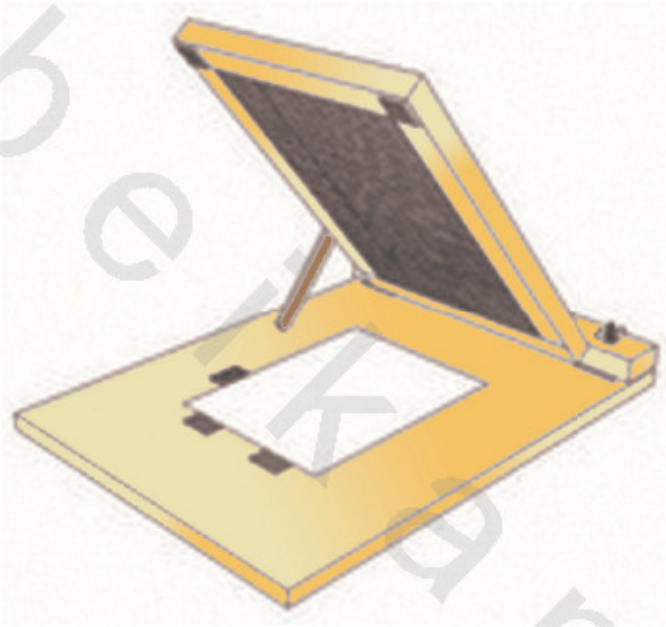
ثم يوضع الحبر الطباعي ذو اللزوجة المناسبة في حوض الحبر ويجب أن يكون مناسباً لنوع السطح المراد طباعته.

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 .

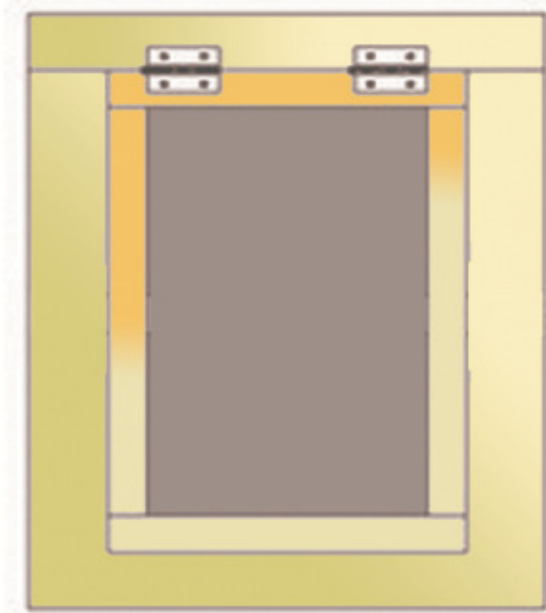
يرفع الإطار فيلاحظ أن التصميم قد تم طبعه على السطح الذي يرفع ليجف ، ثم ويوضع غيره في المكان المحدد ، ويتم طبعه بالطريقة السالفة. ويرفع ويوضع غيره وهكذا يتم طبع الأعداد المطلوبة باللون الأول.

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 التأثيرات الخاصة في شكل العمل اللوني المطبوع قد يحصل عليه الفنان عن طريق الطباعة بأسلوب 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 في كمية وكثافة الحبر المطبوع ، وذلك 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 الطباعي
شكل (٧٢)
لوحة الطباعة



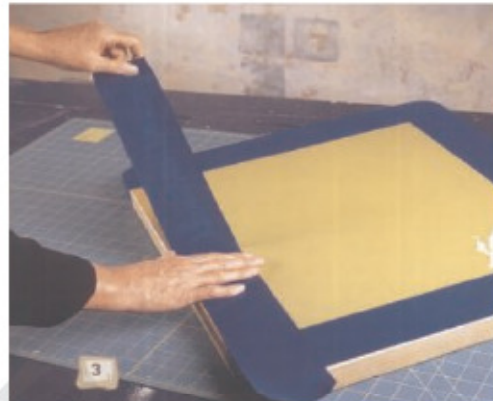
٢ التاك من عدم وجود فراغات ينفذ منها الحبر الطباعي



١ لصق الزوايا الداخلية بالسليوب



٤ تمرير الأيدي على الشبكة للتأكد من خلوها من التصلبات



٣ عزل قاعدة الاطار الخارجية



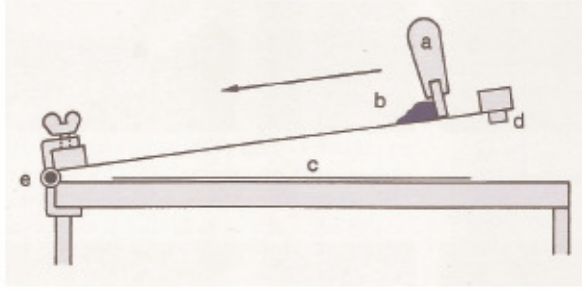
٦ رفع الاطار المشدود للجفيفه



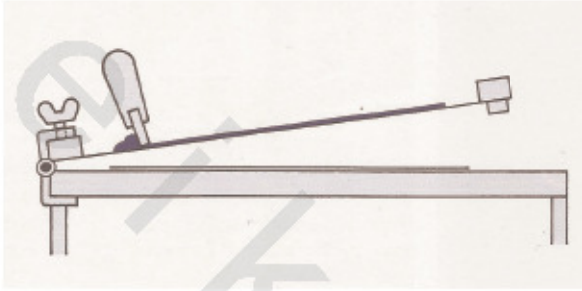
٥ غسل الاطار بفرشاة ناعمة

شكل (٧٣)

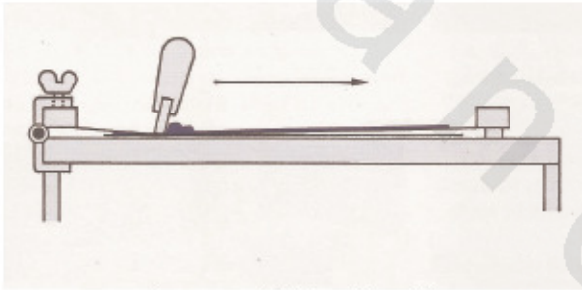
مراحل تجهيز الاطار الطباعي (عزل الاطار الداخلي)



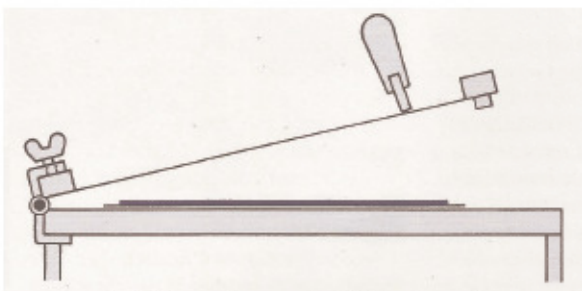
١ - رفع الاطار مع دفع الحبر



٢ - ملء مسام الاستنسل بطبق الحبر



٣ - خفض الاطار مع جر الحبر



٤ - رفع الاطار لسحب الصورة المطبوعة

شكل (٧٤)

كروكي يبين الطريقة الصحيحة لسحب الحبر الطباعي^(١)

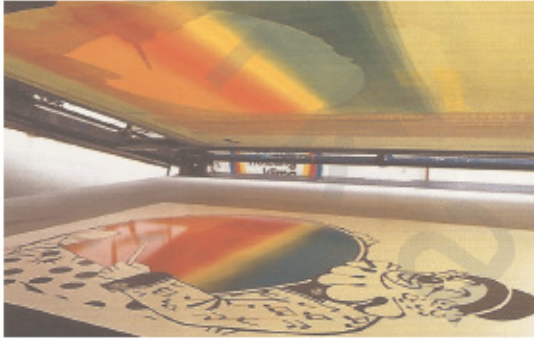
^(١) Andreas Rombold: siebdruck und serigraphie ravensburg: ravensburger Buchverl, 1995, p. 109



٢ وضع مجموعة الألوان بالترتيب المطلوب



١ تثبيت الاستنسل الشبكي ملاصقاً مع سطح الورق



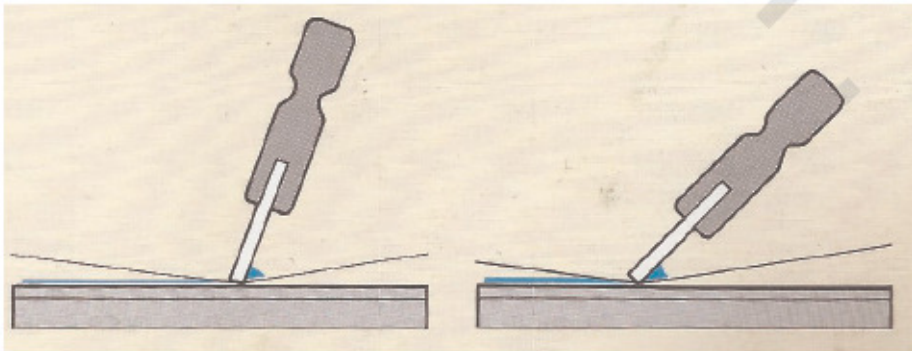
٤ مظهر الصورة المطبوعة



٣ سحب الألوان بواسطة مسطرة كبيرة نسبياً

شكل (٧٥)

الطباعة بطريقة قوس قزح^(١)



شكل (٧٦)

تأثير درجة ميل مسطرة سحب الحبر على سمك فيلم الحبر المطبوع

^(١) Andreas Rombold: op.cit, p. 110

بعض أنواع الورق اليدوي المناسب للطباعة السيرجرافية

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

نبذة تاريخية عن صناعة الورق اليدوي

البدايات الاولى لصناعة الورق بدأت في مصر الفرعونية حيث صنع الورق من الليف نبات البردي واعتبر سرا ملكيا ، غير ان اولى المحاولات الحقيقية لصناعة الورق بدأت في بلاد الصين بطريقة بدائية ، حيث اخذوا المواد التي كانوا يستعملونها في الكتابة وهي من قطع الحرير واليف النباتات وفي ١٠٥ بعد الميلاد استخدموا سيقان اليا مبو ، خرق بالية linen rags ، شباك الصيد و عشب ثمار القوت mulberry bark hemp ثم يغمرونها في الماء ليحولوها الى عجينة ، تفرش هذه العجينة على مصفاة كبيرة ؛ لينسرب منها الماء ، وتترك حتى تجف ، وقد تستعمل شاشة من القماش لتسويتها وللضغط 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 لآخر مما يعوق سريان الحبر .

وقد بدأت 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 هي المحاولات الاولى لصناعة الورق ، والتي تطورت بعد ذلك على نحو مضطرد ، حتى الت الى ما الت اليه ؛ ونتيجة لذلك يمكن القول : ان اختراع الورق لم يات بجهد فردي ، بل جاء نتيجة للكثير من الاكتشافات الكثيرة التي مهدت لاكتشاف الورق على يد الباحث الصيني تساي لون Tsai Lun ، قرب نهاية القرن الاول الميلادي ١٠٥ ميلادية والذي لاسس لطريقة تشبة - الى حد ما - الطريقة التي تنتج بها الورق اليوم^(١) ويمكن ان نلخص طريقة تساي لون في عدة خطوات هي :

خطوات صناعة الورق اليدوي^(٢) شكل (٧٧)

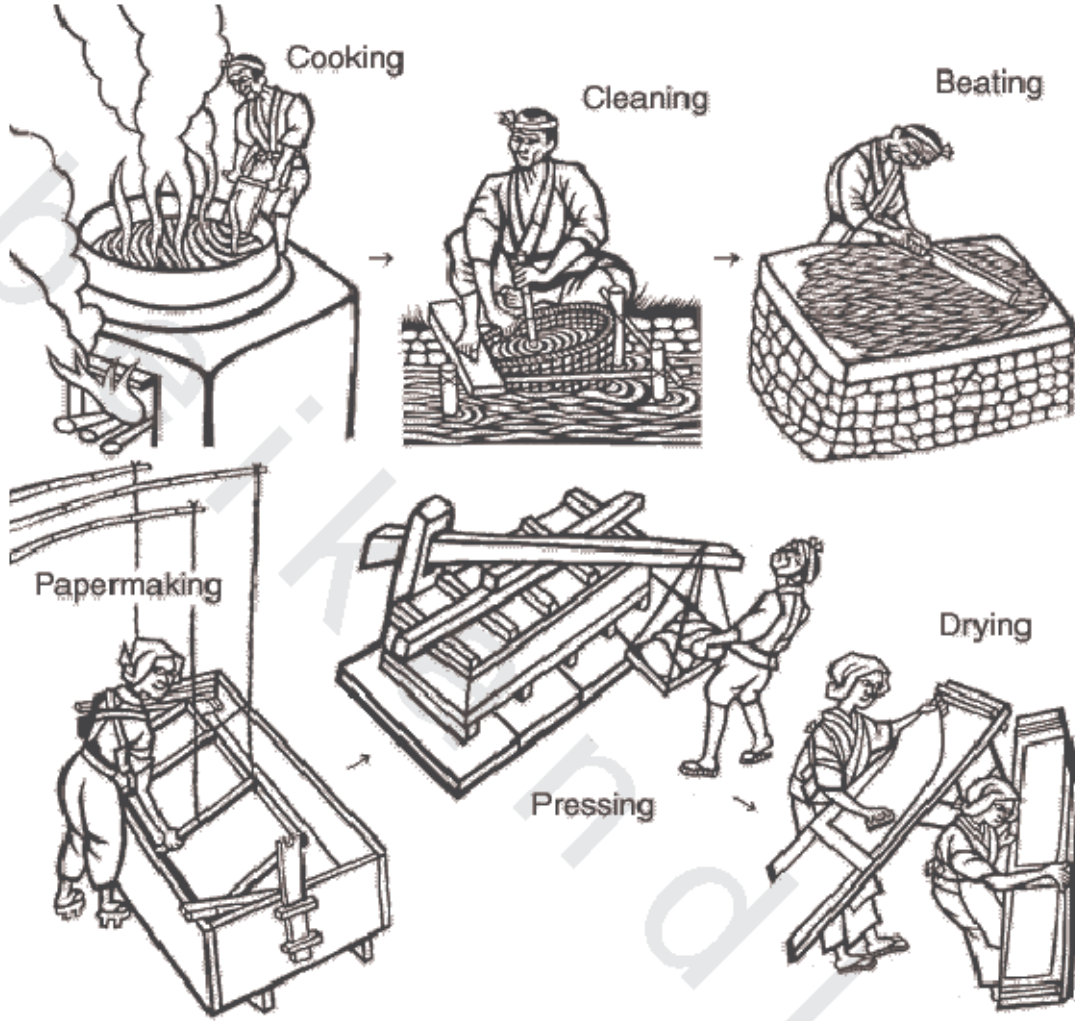
- ١ - اختيار الخامات النباتية الاساسية وتصنيفها.
- ٢ - نقع هذه الخامات في الماء لمدد تختلف باختلاف نوع الخامة.
- ٣ - طبخ الخامات المنقوعة مع الجير في قدور كبيرة لمدد مختلفة.
- ٤ - غسل الخامات المطبوخة للتخلص من اثار الجير.
- ٥ - دق الخامات المغسولة لتتحول الى عجينة ولقص اليف السيليلوز.
- ٦ - اذابة العجينة في الماء لتحرر اليف السيليلوز .

^(١) http://www.ipst.gatech.edu/amp/exhibits/museum_invention_paper.htm 3-12-2013

^(٢) <http://www.uwagumi.com/uwawashi/process.html#uritori> (5-12-2014)

٧ - التقاط هذه الالياف من خلال اطارات مبطنة بشاشة حديدية.

٨ - تجفيف الورق



شكل (٧٧)
خطوات صناعة الورق اليدوي

ومن اهم التطورات التي حدثت في صناعة الورق اليدوي هي ما قام به اليابانيون ، حيث انتجوا ثلاث انواع من الورق اليدوي عالي الجودة ، من مجموعة متنوعة من النباتات التي تنمو طبيعيا في بلاد اليابان .

١ - ورق كوزو kozo من لحاء شجر القوت .

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

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

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

وعلى الرغم من الذكتم الشديد على سر صناعة الورق اليدوي الصنع من قبل الصينيين ، إلا أن أسرار هذه الصناعة انتقلت لأسباب عدة إلى كوريا ، ثم اليابان ، ثم بلاد المسلمين ؛ لتنتشر بتشجيع من خلفاء المسلمين إلى إسبانيا ، ومنها إلى أوروبا ثم الأمريكيتين حيث انطلقت صناعة الورق اليدوي وبلغت من الرقي والجودة والتنوع مبلغا عظيما.

ولقد استفاد فنان الطبعة الفنية من هذا القدر من التنوع الهائل ، بل ربما كان هو المستفيد الأول ، فيدون الورق اليدوي الصنع لا يمكن أن ينظر إلى الطبعة الفنية كما ننظر لها اليوم ، حيث تعتبر الطبعة الفنية من الذنبيات التي تعتمد في اكتمالها على الورق يدوي الصنع.

وعموما فإن الأوراق المصنوعة يدويا في بلاد المشرق (الصين – كوريا – اليابان .. الخ) والتي تتميز بالقدرة على التشرب ، والقوة ، وتنوع الملامس ، والتناعم الكبير في الألوان ، تعد غاية الكفاءة في الطباعة الفنية سواء من البارز ، أو الغائر ، أو طباعة الاستنسل.

وقد بلغا الفنان إلى استخدام الأوراق الطباعية اليدوية الصنع ، المصنعة من قبل حرفيين متخصصين ، أو أن ينتج أوراقه بنفسه وبالمواصفات التي يحتاجها.

حيث يفترض في الطبعة الفنية أن تحفظ بخصائصها الجمالية ، دون بهتان ، أو تحلل ، أو تمزق وتبقى هكذا لأجيال طويلة ، دون تغيير في خواصها الفيزيائية ، وهذا يصعب على الفنان المصنع للورق اليدوي فعله بنفسه ؛ لأن العملية تحتوي على تعقيدات كثيرة منها الكيميائية ، ومنها الميكانيكية ، ومنها ما يرتبط بدواع الخامة المصنع منها الورق ، لذلك ساعرض لبعض أنواع الأوراق يدوية الصنع والتي تباع جاهزة والتي تصلح للطباعة السيرجرافية المدمجة ؛ لتضع أمام الفنان الكثير من البدائل التي تمكنه من الاختيار بينها ، غير أني أميل إلى تفضيل صناعة الورق اليدوي بواسطة الفنان للتأكيد على عنصر الخصوصية ، التي هي سمة أساسية من سمات الفنون الجيدة .

بعض أنواع الورق يدوي الصنع والتي يمكن أن تستعمل في الطباعة السيرجرافية الممتازة

ورق : يومى انتيك ⁽¹⁾ yumei antique

صيني الصنع ، مصنع يدويا من الياف الكين تان qin-tan بشبة ١٠٠ % ، وهو رقيق للغاية ، ومصبوغ ، صالح للطباعة بالشاشة الحريرية.

ورق : يومى هوبى ⁽²⁾ yumei hu-pi mustard seed.

⁽¹⁾ <http://www.abebooks.fr/servelet/SearchResults?bsi=30&prl=30&sortby=1&vei=8853983>

⁽²⁾ صالح عبد الصبور عبد القادر : الورق يدوي الصنع وآثره في نفرد الطبعة الفنية ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، ٢٠٠٩ . ص

صيني الصنع ، مصنع بدويا من الياف الكين تان qin-tan بنسبة ١٠٠ % ، يتوافر بثلاث ألوان هي الأخضر الفيروزي ، والأخضر الذهبي ، و الرمادي المخضر ، صالح للطباعة بالشاشة الحريرية.

ورق: يومي سيمفوني^(١١) yumei symphony

صيني الصنع ، مصنع بدويا ، وهو عبارة عن ورقتين بلونين متضادين ملتصقتان مع بعضهما بالغراء ، ونظرا لأن كل مذهما رقيقة جدا فهي تشع في الأخرى ، مما ينتج عنه مزيج بين اللونين ، ومتوفر مذه اللون مثل ابيض مائل للصفرة مع رمادي ، و بني مع رمادي ، ومسنودة مع الأخضر صالح للطباعة بالشاشة الحريرية.

ورق: اوتشو انجي etchu ungei

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

ورق: اماترودا amatruda pure cotton

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

ورق: إديزيون edizione^(١٢)

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

ورق: لوسيل Lucille

هولندي الصنع ، مصنع بدويا من لحاء الشجر والياف اعشاب البحر ، ارضيته لونها يميل الى الحمرة ، بتأثير صيغة مائية تضاف الى عجينة أثناء تصنيعها ، وتختل هذا اللون لطيف من اشكال اوراق نباتية باللون البني ، احد السطحين ناعم والاخر خشن ، مضغوط على البارد ، يتميز بنقل الوزن نوعا ما ممتاز بالنسبة للطباعة بالشاشة الحريرية.

ورق: لانا كوفر lana cover^(١٣)

^(١١) نفس المرجع السابق . ص ٨٤

^(١٢) <http://theblog.sergeantpaper.com/appellenoipapainterview>

^(١٣) [http://www.johnaugustswanson.com/default.asp?PID=1.2.22\(5-12-2014\)](http://www.johnaugustswanson.com/default.asp?PID=1.2.22(5-12-2014))

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

ورق : لانا آنجرز lana anders

ورق فرنسي مصنوع يدويا من الياف القطن بنسبة ١٠٠% ، متعادل بين الحمضية والقلوية ، مضغوط على البارد بمكابس خشبية ، الوانه بين الابيض ، والوبري ، والرمادي الذي يميل للخضرة ، ورمادي يميل للزرقة ، ووردي ، واخضر ، يستخدم في الطباعة بالشاشة الحريرية.

ورق : بلاك فلاكس (الكتان الاسود) black flax

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

ورق : الكتان المصبوغ بحصى الجوز walnut dyed flax

ورق مصنوع في امريكا ، يدوي الصنع من ورق الكتان البلجيكي وهو مصبوغ بطبقة حصى الجوز ومملوء بالجيلاتين ، له لون بني عميق رائع بتدرج رقيق في درجات البني ، حسب عملية تحضير الصبغة يستخدم في طباعة السيلك سكرين.

ورق : الكتان المصبوغ بحصى الجوز الاحمر^(١) walnut dyed red flax

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

ورق : جي بي جرين نفرتيتي j . b. gren Nefertiti

ورق مصنوع في انجلترا ، يدوي الصنع ، مصنوع من خليط من القطن والتيل ، لونه رمادي يميل الى البنفسجي ، وزنه متوسط ويستخدم في طباعة الشاشة الحريرية.

ورق : مولداو moldau

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

(١) صالح عبد الصبور عبد القادر : مرجع سابق : ص ١٣٠ - ١٣٣

ورق : جوتنبرج مخطط Gutenberg laid

ورق مصنوع في ألمانيا ، يدوي الصنع ، تتكون عجنته من سيليلوز ذمرة نبات الحلفا ، سطحه مخطط ، متعادل بين الحمضي والقلوي لونه احمر فاتح تتخلله برقشة بنية ، ويستخدم بشكل ممتاز في طباعة الشاشة الحريرية.

ورق : كالوفير بارشلونا ألوان^(١١) caloliver Barcelona colors

ورق يدوي الصنع ، مصنوع في اسبانيا ، تتكون عجنته من ٥٠ % قطن و ٥٠ % الياف من خرق القطن ، يتميز بمجموعته اللونية الرائعة الرقيقة والعميقة ، في نفس الوقت ألوانه تميل الى مجموعة ألوان الباستيل ، سطحه مضغوط على البارد بمكاس خشبية ، مذه أكثر من ٢٠ لونا تتراوح بين الابيض والاسود ، ومذه الناعم والخشن ، ويستخدم في طباعة الشاشة الحريرية.

غير انه توجد العديد من الاوراق التي يتم تصنيعها بالطرق التجارية بواسطة شركات متخصصة والتي تصلح للطباعة بالسيلك سكرين ، لكنها لا تعطى نفس الخصائص البصرية والجمالية والتشكيلية ، كما يمكن للورق اليدوي الصنع ان يعطيه ومنها ورق الكانسون - ورق القيرياتو الخ

والحقيقة ان جودة العمل الفني المطبوع بالطرق المسامية لا تتوقف فقط على جودة الورق الطباعي وبقية الخامات والادوات المستعملة ؛ لكنها تتوقف - في الاساس - على خبرة الفنان والامامه بالمواصفات الفنية لهذه الخامات والادوات التي تخدم التقنية التي يستخدمها ، والتي يجب ان يكون مدمكنا فيها ، وعلى هذا يمكن اعتبار ان اكتمال العمل الفني يعتمد على مجموعة اسس اهمها:

- تمكن الفنان الجرافيكي في وضع تصميم.
- تمكن الفنان من التقنية والسيطرة النامة عليها .
- معرفة الفنان الكاملة بامكانيات الخامة التي يستخدمها كالورق والاحبار وطرق شد الحرير وغيرها.
- اللامام الفنان بالطرق المذلى للعمل الفني.

هذه العوامل الى جانب العوامل الاخرى تعد الاساس لجودة العمل الفني ، ونفرده ، واكتمال مقومات نجلحه .

(١١) نفس المرجع السابق . ص . ١٣٨

تجفيف العمل الفني المطبوع

معظم الاحبار الطباعة السيرجرافية لا تجف مباشرة بمجرد خروجها من على طاولة الطباعة ، فهي قد تستغرق بعض الوقت لكي تصل الى الجفاف التام ، مما يجعل من هذه العملية تمثل مشكلة بالنسبة للفنان تزداد مع ازدياد عدد النسخ المطبوعة ، خاصة انه عالية طباعة كل لون على حدة ، ثم جمع الاعمال المطبوعة بعد جفاف اللون الاول ؛ للطباعة عليها مرة ثانية باللون الثاني وهكذا مما يوجب على كل فنان وضع هذه المشكلة ضمن مخططة المبدئي السابق على عملية الطباعة ؛ حتى ينتهي له اجراء عملية الطباعة بسهولة وبسر ، ولذلك وجب على الفنان ان يتعرف على بعض الاساليب التي 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 ممتد ، وتترك حتى تجف بالتشرب او بالاكسدة او كلاهما معا . شكل (78)

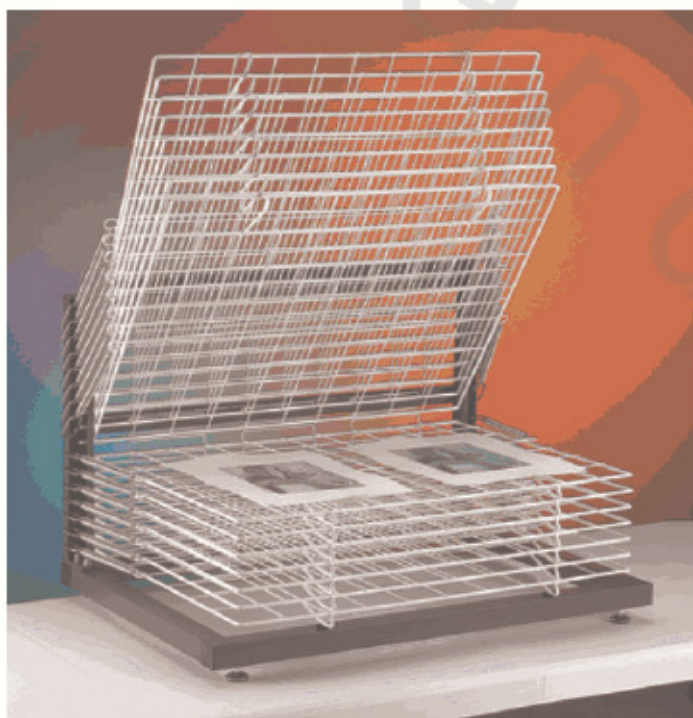
٢ - استخدام اسلوب ارفف التجفيف drying rocks

هي ارفف ذات احجام واشكال متنوعة معدة بطرق فنية خاصة ، لكي تستقبل الاعمال المطبوعة في 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