جامعة بنها

كلية الفنون التطبيقية

قسم:الاعلان والطباعة والنشر الدرجة : ٦٠ درجة

زمن الأمتحان: ساعتان المقرر: تجهيز اسطح (١)

الفرقة: الثانية

امتحان الفصل الدراسى الثانى للعام الجامعى ٢٠١٨ /٢٠١٩

أجب عن الاسئلة التالية :

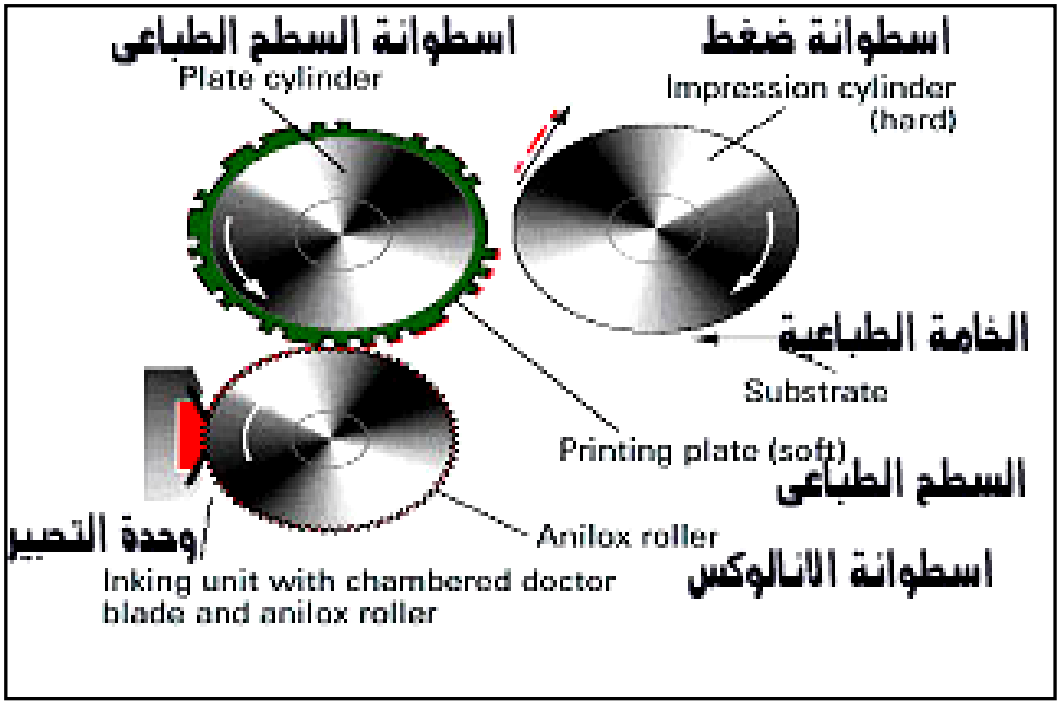
السؤال الأول:

اشرح بالتفصيل الطباعة البارزة (الفلكسوجراف) مع ذكر مميزاتها وعيوبها واهم تطبيقاتها

1- النظرية العلمية لطباعة الفلكسوجراف (طباعة بارزة مرنة)

2- هى طريقة طباعية مباشرة تتكون من سطح طباعى بارزة مطاطى مرن حيث يتم حفر هذا السطح (المصنوع من المطاط rotary flexible دائرى أو الفوتوبوليمر) بالكيماويات او بطرق رقمية (حفر بالليزر) وذلك لتكوين خلايا مرتفعة (اماكن طباعية) وخلايا منخفضة (اماكن غير طباعية) مختلفة الأطوال والأتساع حسب درجات الظل والنور فى الصورة (التصميم) (سلبية) ويتم تثبيت هذا السطح على اسطوانة السطح الطباعى ويتم تحبيرها عن طريق اسطوانة بها خلايا لها تركيب بنائى معين تحمل الحبر وتسمى هذه الاسطوانة اسطوانة الانالوكس ويستخدم معها شفرة حادة لازالة الحبر الزائد من على سطح اسطوانة الانالوكس وينتقل الحبر منها الى اسطوانة السطح الطباعى ثم الى سطح الخامة المطلوب طبعها تحت تاثير الكابسة الطباعية ، وتستخدم طباعة الفلكسوجراف احبار سريعة الجفاف ذات قاعدة مذيبات أقل لزوجة من احبار الطباعة البارزة المعدنية ولكن لكثرة مشاكل

التلوث البيئى والصحة العامة لعمال هذة الصناعة ، فقد اتجهت الدراسات الى استحداث نوعية اخرى من الاحبار تحل هذه المشكلة وتقلل من استخدام المذيبات وكان الطريق للتغلب على هذه المشكلة هو استخدام احبار ذات قاعدة مائية والتى استخدمت لطباعة الورق والكرتون المضلع وهى خامات مسامية ماصة ، واعتمدت طباعة الافلام البلاستيكية بهذه الاحبار على عملية التجفيف التى تتطلب طاقة اكثر شكل (١).



مميزات وعيوب الطباعة الفلكسوجرافية:

١ـ مميزات طباعة الفلكسوجراف

١- حبر اقل لزوجة

٢- الضغط المستخدم بين السطح الطباعى والخامة الطباعية يكزن منخفضا وبالتالى لا يؤثر على الخامة ولا يحدث اى تشوهات فى تضليعات الكرتون المضلع ، حيث يمكن ان ينتج عن هذا التشوه ما يسمى بالنمو النقطى Dot gain .

٣- ملائمة الطبع على جميع الخامات الطباعية المرنة وكذلك الخامات الخشنة بداية من رقائق البلاستيك ونهاية بالكرتون المضلع ،ذلك **بسبب مرونة الواح الطباعة الفلكسوجرافية وانخفاض لزوجة الحبر.**

٤- تكلفة منخفضة للألواح والماكينات.

٥- متطلبات مساحية للتجهيزات والماكينات منخفضة.

٦- انخفاض فى استهلاك الطاقة.

٧- تكلفة طباعية منخفضة للمشاوير الطباعية القصيرة حيث ان الطرق الرقمية تحتاج الى عاملين فقط تقريبا .

٨- تصل جودة الطبع ومستوى الدقة الى ١٢٠خط / البوصة 120 lpi (line per inch ما يعادل الى ٤٨خط/سنتيمتر ، حيث ادت الألواح الطباعية الرقمية الحديثة التى تستخدم نظام التصوير من الكمبيوتر الى السطح الطباعة مباشرا الى تحسين الجودة الطباعية حيث يمكن من طباعة الفلكسو انتاج تسطيرات شبكية من ٦٠ الى ١٢٠ خط / سنتيمتر.

٩- كمية الهالك الناتجة اثناء الاعداد لعملية الطبع منخفضة.

وقد ادى استخدام انواع جديدة من الألواح الطباعية مع احبار متوافقة وتطويرات فنية لمكنة الطبع وخاصة وحدات التحبير الى تحسين جودة طباعة الفلكسوجراف.

٢- عيوب طباعة الفلكسوجراف

١- الالواح البارزة من الممكن ان تملا او تسد بسهولة الاتربة والشوائب

٢- يعتبر التحكم بدقة فى الضغط الطباعى **عملية حرجة**

٣- النقاط الشبكية فى مناطق الضوء العالى تميل الى الاختفاء

٢- اذكرأهم الفروق بين أنظمة تصوير اللوح الطباعى الفلكسوجرافى الرقمى (التصوير الليزرى والحفر الليزرى والتصوير المباشر بالأشعة الفوق بنفسجية (u.v) .

التصوير الليزري	الحفر الليزري	التصوير المباشرة U.V
اللوح الطباعي عبارة عن فوتوبوليمر	اللوح الطباعي عبارة عن مطاط مرن غير حساس للضوء وقابل للحفر بالليزر laser engravable rubber	اللوح الطباعي عبارة عن فوتوبوليمر
الليزر المستخدم في تصوير اللوح وهو ياج YAG ليزر	الليزر المستخدم في حفر المطاط هو ليزر **ثاني اكسيد الكربون CO2**	الضوء المستخدم هو مصباح ليزر فوق بنفسجي U.V
يتم استخدام نظام رقمي لتصوير اللوح ويُصنع هذا النظام من قبل شركة دي بونت Du Pont	درجة نقاء شعاع الليزر ٦٠٠ نقطة / بوصة	له قوة تأثير عالية على اللوح لإنتاج النقاط الشبكية بجودة عالية وبحدة تفاصيل أكثر عمقاً حيث يتم التصوير ليزرياً نبضة نبضة Pixl by Pixl

السؤال الثانى:

تعتبر التقنيات الرقمية من الأنظمة التكنولوجية الحديثة التى لاقت أهمية كبيرة فى تحضير الألواح الطباعية الفلكسوجرافية أشرح هذه التقنيات . مع التوضيح بالرسم

- **الألواح الطباعية الفلكسوجرافية الرقمية:**

الألواح الرقمية المستخدمة في الطباعة الفلكسوجرافية تنقسم الى:

(أ) ألواح فوتوبوليمرية حساسة للضوء.

(ب) ألواح مطاطية غير حساسة للضوء.

و يتركب اللوح الطباعى الفلكسوجرافى الرقمى من خمس طبقات وكل طبقة من هذه الطبقات لها وظيفة خاصه بها وهما كالتالى :

١- طبقة علوية واقية لحماية اللوح الطباعى من التلوث أو تأثير الاكسجين أو أى تلف ميكانيكى .

٢- ٢- طبقة رقيقة جداً يبلغ سمكها حوالى (٣- ٥) ميكرون وتسمى بطبقة الليزرأو القناع المكمل (integrated UV-opaque) وتتكون هذه الطبقة من أول أكسيد الكربون فهى التى تمتص شعاع الليزر الساقط عليها تبعاً للمعلومات الرقمية الناتجة من التصميم وتتحول طاقة الليزر إلى حرارة فتؤثرفى طبقة أول أكسيد الكربون والتى من خواصها أنها تمتص الحرارة الناتجة من شعاع الليزر وتقوم بعملية الإزالة فى هذه المناطق وهى ما تمثل المناطق الشفافة الموجودة على السلبية الفيلمية التقليدية وتسمى هذه الطبقة بـ LAMS وهى إختصار لـ (Laser Ablation Mask System)

٣- ٣- طبقة من مادة الفوتوبوليمر وهى حساسة للأشعة الفوق بنفسجية وتحتوى على مركبات مونمرية غير مشبعة وجزيئات بادئة وتسمى مستقبلات ، وهذه الطبقة قد يتفاوت سمكها من ٠.١٢٧ إلى ٦.٣٥ مليمتر، وهذه البادئات الضوئية هى مكسبات الحساسية الضوئية للبوليمر تجاه الأشعة الفوق بنفسجية.

٤- ٤- طبقة لاصقة وهى تقوم بربط طبقة الفوتوبوليمر مع القاعدة الثابتة لتدعيمها .

٥- قاعدة من البولى استر للحصول على ثباتية فى الأبعاد .

٢- يقوم شعاع الليزر بإذابة أجزاء من الطبقة السوداء الموجودة على السطح الطباعى وتلك الأجزاء التى تمت إزالتها تمثل المناطق الطباعية بالصورة المراد طباعتها أى أن شعاع الليزر يكون سلبية فيلمية للصورة على السطح الفلكسوجرافى .

٣- يتم التعريض الخلفى للسطح الطباعى من خلال الاشعة الفوق بنفسجية طولها الموجى ٣٦٥ نانوميتر وذلك خلال ٥٠ ثانية .

٤-

شكل يوضح المراحل التشغيلية للألواح الفلكسوجرافية الرقمية

السؤال الثالث:

اشرح بالتفصيل طريقة تجهيز السطح الطباعى الغائر (الروتوجرافيور) باستخدام الحفر الإلكتروميكانيكى Electro mechanical engraving مع التوضيح بالرسم
(اى طريقة من بين الطريقتين التاليتين)

يتم رش المحلول الغروى الحساس للضوء بانتظام على سطح النحاس الذى يتم ترسيبه كهروكيميائياً على قلب اسطوانة من الصلب النيكل كرومى الذى لايصدأ ثم يلى ذلك تجفيف المقاوم الفوتوغرافى.

ثانياً : يتم تعريض ايجابية فوتوغرافية شبكية ذات مواصفات بصرية خاصة (تكون فيها النقط الشبكية مربعة ومتساوية فى الحجم وصغيرة فى مناطق الاضاءة العالية وتزداد فى المساحة كلما اتجهنا إلى مناطق الظلال ويتم الحصول عليها بكاميرا التصوير الليزرية الرقمية المعروفة باسم Image setter – CTF) وتكون متماسة مع سطح المقاوم الفوتوغرافى ويتم التعريض بالأشعة فوق البنفسجية من لمبات هالوجينية .

ثالثاً: الإظهار داخل حمام مائى لازالة المساحات التى لم تتعرض للضوء من المقاوم الفوتوغرافى (المساحات أسفل النقط الشبكية للإيجابية الفوتوغرافية والتى ستصبح بمثابة الخلايا الطباعية الغائرة على سطح النحاس).

رابعاً : يتم الحفر المباشر للخلايا الطباعية (المربعات الميكرونية العارية من المقاوم الفوتوغرافى بسطح النحاس) باستخدام **الحفر الكهروكيميائى** باستخدام المحلول الإلكتروليتى(التحليل الكهربى) حيث توضع الاسطوانة النحاسية كقطب موجب Anode والقطب السالب Cathode عبارة عن سطح مكافئ كهربياً من الجرافيت والمحلول الإلكتروليتى هو كبريتات النحاس وفرق الجهد الكهربى بين الأنود والكاثود هو من ٩ إلى ١٢ وشدة التيار المستمر DC(Direct current) داخل الحمام الإلكتروليتى حوالى ٢ إلى ٣ أمبير على البوصة المربعة، وبعد الحفر للخلايا الطباعية الميكرونية الغائرة بسطح النحاس يتم استخدام حمام إلكتروليتى آخر للطلاء الكهروكيميائى لسطح النحاس الذي يكون هنا قطب سالب cathode بطبقة رقيقة من الكروم الصلب Hard chromium facing (Cr_3) لزيادة صلادة النحاس وجعل عمره الطباعى أطول لاعطاء عدد أكثر من الطبعات (حوالى مليون طبعة) وفى حمام الترسيب الكرومى يتم وضع اسطوانة النحاس ذات الخلايا الطباعية المحفورة

كقطب سالب والقطب الموجب من سبيكة من معدن الكروم والمحلول الإلكتروليتى (الموصل للكهربية) هو محلول ثالث أكسيد الكروم، وشدة التيار المستمر 2.5 أمبير لكل بوصة مربعة داخل حمام التحليل الكهربى، وفرق الجهد بين القطبين الموجب والسالب هو ٩ فولت

ويتوقف نجاح طريقة الحفر الكهروكيميائي المباشر لاسطوانة الجرافيور على:

١- سلامة اختيار سبيكة النحاس الأحمر التى تُرسب كهربياً على القلب الاسطوانى الحديدى.
٢- سلامة المحلول الغروى الحساس للضوء الذى يُرش بانتظام على اسطوانة النحاس.
٣- سلامة درجة حمضية أو قلوية محاليل التآكل أو الترسيب الكهروكيميائى المستخدمة خلال مسارية تحضير الاسطوانة الطباعية.

كما توجد الآن طرق عديدة للاعداد الرقمى لاسطوانة الروتوجرافيور نذكر منها :

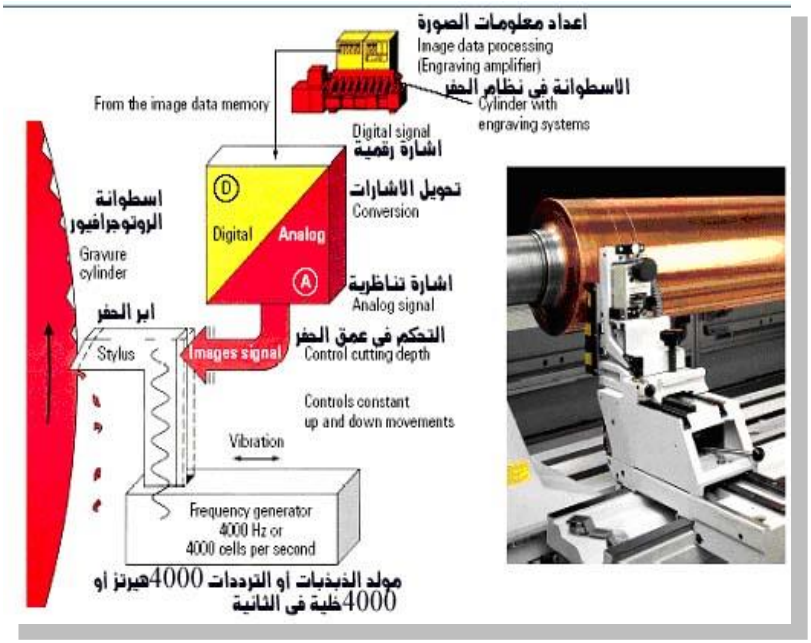
الحفر الإلكتروميكانيكى Electro mechanical engraving

فى الماضى كان يتم الحفر التقليدى الإلكتروميكانيكى بمسح ضوئى لصورة إيجابية على ورق البروميد ويتكون الماسح الضوئى أو الاسكانر من ١٢ رأس مسح أو ١٦ رأس مسح ويعرف النظام باسم Helio- Multiscan- Hell Gravure Systems وتتحرك رؤوس المسح على اسطوانة المسح المتصلة باسطوانة الحفر المراد حفرها عن طريق وسائل ميكانيكية (نظام تحريك متوافق السرعة كهربياً) (شكل ٥٣) حيث :

١ - يتم مسح فيلم البروميد (الصورة الإيجابية للطبعة) ضوئياً على اسطوانة المسح بالتدريج ومعدل الكثافة على التوالى حيث تنعكس كمية ضوء بشكل متوافق وفقاً لنصوع النقيطات Pixel (الدرجات) على نسخة البروميد .

٢ ـ يتم تحويل الإشارة الضوئية إلى اشارة كهربية ، ويتم تجهيز بيانات الصور الخارجة من رأس المسح رقمياً أو الكترونياً فى الحاسب الآلى (الكمبيوتر) ويمكن بذلك التحكم فى رأس الحفر الإلكتروميكانيكى بالتوافق مع الحاسب الآلى .

٣ ـ يقوم الحاسب الآلى بتغذية رأس الحفر بنوعين من **الإشارات احداهما ضوئية حقيقية وأخرى شبكية** لتحديد التسطير الشبكى وموضع الزاوية (الحفر) والاشارتين تنتجان اشارة معدلة للتحكم فى رأس الحفر .



السؤال الرابع: اذكر

1-التركيب البنائى للاسطح الطباعية السيرجرافية

يتكون السطح الطباعى المسامى اساسا من نسيج طباعى يتم شده على اطار طباعى سميك وياخذ السطح الطباعى شكل الاطار الطباعى .

١ ـ النسيج أو القماش Fabric:

هناك تنوع كبير من الأنسجة **(الخيوط الطولية والخيوط العرضية تشكل الشبكة)**وتشمل الحرير الطبيعى أو النايلون أو الداكرون والتي يجب ان تمتلك خصائص تجعلها جيدة الاستخدام كاسطح سيرجرافية ومنها ثباتية الابعاد

ومقاومة للاحماض والقلويات والمواد الكيميائية المستخدمة وايضا مقاومة للاحتكاك وان تكون جيدةالالتصاق (افلام الاستنسل)،ولكل منها خواصه الفردية من حيث:-

أ- النعومةSmoothness والخشونة Roughness.

ب- الشفا٤ ١١ئ فيةSheerness والملمس Texture.

ج- السطح اللامع Shiny والسطح المُطفأ Mat surface.

د- النسيج الفضفاض (غير المشدود) Loose Weave والنسيج المشدود مُحكم الإغلاق Tight Weave.

ه- المطاطيةStretchوالثباتيةStability.

و- البُعد Dimensions.

ولا شك أن تشطيب القماش داخل مصنع النسيج وذلك قبل طباعته يؤثر بلا شك على خواص استقبال سطح القماش Receptivity للصبغات أو مكونات البيجمنت المستخدمة في الطبع عليه ، ومن الأهمية قبلٍ ان نبدأ عملية الطبع أن نعرف طبيعة ومحتوى ألياف خيوط النسيج: هل هي

١- **انسجة عضوية** وتنقسم الى طبيعية Natural أو مُصنعة Manufactured والألياف الطبيعية يمكن أن نقسمها الى مجموعتين :

- سليلوزية (من أصل نباتي cellulosic، وبروتينية ٠من أصل حيوانيProtein) مثل الحرير الطبيعى

- مخلقة صناعيا مثل البولى اميد ، البولى استر ،

٢- **انسجة غير عضوية** وتنقسم الى :

- سلوك الصلب (الفولاز) الذى لا يصدأ والمنسوجة.

- خيوط الصوف الزجاجى المنسوجة.

مُخلقة صناعياً	طبيعية	
١- بولي استر (داكرون) Polyester	بروتينية	سليلوزية
٢- بولي أميد (نايلون) Polyamide	١- صوف Wool	١- قطن Cotton
٣- أكريلك acrylic	٢- حرير Silk	٢- كتان Linen
٤- أستيت Acetate		٣- جوت Jute
٥- تراي أستيت Triacetate		
٦- فسكوز ريون Viscose Rayon		

جدول (): **توصيف أهم الانسجة الطبيعية والمُصنعة التي يمكن طباعتها**

-2خطوات انتاج الشبكة السيرجرافية بالنفث الحبري:

١- غلق كل مساحة سطح الشبكة بمستحلب فوتوغرافي حساس للضوء.

٢- وضع النقط الحبرية حمراء اللون الى سطح الشبكة وذلك لتكوين الصورة في المساحات الطباعية.

٣- يتم التعريض لضوء الليزر (هيليوم – نيون) فوق بنفسجي (٣٢٠ -٤١٠ نانوميتر).

٤- المساحات الحساسة المغطاة بالصورة النقطية لن تتعرض للضوء فتذوب في المظهر المائي عند الغسيل والمساحات غير المغطاة تتصلب لغلق مسام النسيج في المساحات غير الطباعية non-image.

٥- الغسيل Washing بواسطة تيار مائي متجدد.

٦- بعد التعريض والغسيل تصبح المسام porous في تلك المناطق الطباعية مفتوحة open لإمرار الحبر أثناء الطبع

٧- التجفيف drying

٨- تصبح الشبكة جاهزة للطباعة.

٣- خطوات إنتاج الشبكة السيرجرافية باستخدام الليزر الحراري:

١- غلق كل مساحة سطح الشبكة **بطبقة بلاستيكية غير حساسة للضوء** العادي وقابلة للتبخر أو الاستئصال بالليزر الحراري laser-evaporating.

٢- تعريض الشبكة بالليزر الحراري (ليزر الصمام الثنائي diode فوق ١٠٠٠ نانوميتر) من خلال وحدة التعريض الرقمية RIP المتصلة بالكمبيوتر لتبخير الطبقة البلاستيكية من مسام الصورة image meshes وترك تلك الطبقة البلاستيكية غالقة لمسام النسيج في المساحات غير الطباعية التي لا تُمثل الصورة non-image meshes.

٣- تُشطف الشبكة بالماء لتنظيفها من ذرات المادة البلاستيكية التي تبخرت وتُجفف وتصبح جاهزة للطبع منها.

4-التصميمات المختلفة لأنظمة التصوير على ألواح الليثو الرقمية:

١- أسطوانة خارجية External Drum :

في هذا النوع يُركب اللوح الطباعي على السطح الخارجي للأسطوانة الدائرية ويقوم رأس التصوير بتوجه شعاع أو أكثر من ضوء الليزر على سطح الاسطوانة حيث تتحرك رأس التصوير على الامتداد الطولي للمحور المركزي للأسطوانة بينما اسطوانة السطح الطباعي تدور حول محورها بصفة مستمرة ومن مميزات هذا النظام أن التركيب البنائي للنظام والنطاق البصري يتصف بالبساطة وسهولة الأداء.

Based on high-performance
laser diodes
95% external drum technology

٢- أسطوانة داخلية Internal Drum

وفي هذا النظام يتم تركيب اللوح على السطح الداخلي للاسطوانة البرميلية لماكينة CTP (على هيئة شكل مقعر) ويتحرك النظام البصري لليزر على امتداد طولي للوح لإنجاز عملية التعريض وهناك مرآة دوارة متعددة الأضلاع تدور حول محور هندسي للتعريض على الاتجاه المحيطي (أي للتعريض على عرض اللوح) ، وتصل سرعة التصوير للمرآة الدوارة في هذا النظام الى نحو ٤٠٠٠٠ دورة في الدقيقة.

والليزر المستخدم ليزر الصمام الثنائى وفى معرض دروبا ٢٠٠٠ تم عرض انظمة ذات الاسطوانة الداخلية والمحتوية على ليزر بنفسجى طوله الموجى ٤٠٥ نانوميتر.

Based on gas lasers,
solid state lasers or laser
diodes
95% internal drum
technology

٣-النظام المسطح Flat Bed - Design :

في هذا النظام يكون السطح الطباعي مسطح في نفس مستوى القاعدة القائم عليها عملية التصوير ويتصف هذا النظام بالبساطة والانتشار وكثرة استخدامه خاصة في دور طباعة الصحف، وفي هذا النظام ينعكس شعاع الليزر (من خلال مرآة متعددة الأوجه أو الاضلاع يمر من خلالها الشعاع الليزري لينعكس على السطح

الطباعي المسطح حيث يحتوي هذا النظام على نظام بصري مكون من عدسة ومرآة متعددة الأوجه ومرآة مستديرة دائرية.

Based on UV light
(no laser)
Flat-bed design