



**جامعة بنها**

**BENHA UNIVERSITY**

[www.bu.edu.eg](http://www.bu.edu.eg)

مادة نظم طباعية  
الفرقة الاولى  
قسم الاعلان والطباعة والنشر

د/ هاجر فهمى

Learn Today ... Achieve Tomorrow



جامعة بنها

BENHA UNIVERSITY  
www.bu.edu.eg

## الحفر الرقمي المباشر بالليزر : Laser engraving

يمكن الحفر بالطاقة الحرارية للشعاع الإلكتروني أو شعاع الليزر للحفر المباشر على الخامة ، ويتم الحفر بالشعاع الإلكتروني Electronic beam بفاعلية ولكنه مكلف جداً نتيجة لتكنولوجيا الشفط (المكلفة) ولأسباب اقتصادية لم يتم تسويق هذا النظام بعد.

وهناك نظام كامل الاوتوماتيكية يستخدم شعاع الليزر يعرف LaserStar من شركة Max Dätwyler قدم في معرض "دروبا ٩٥" DRUPA 95 وفيه يجب أن تغطي الاسطوانة بالزنك (الخارصين) بدلاً من النحاس لخواص سعة الامتصاص الأفضل لشعاع الليزر خاصة عند طول موجي ١٠٦٤ نانوميتر ( استخدام ليزر الياج نيدنيوم ( Nd : YAG ) وهذا يستلزم انفاق عالي لرأس المال للتحويل من نظام تحضير إلى آخر.

وفي الماضي كانت هناك العديد من المحاولات لجعل عملية الحفر الرقمية أسرع وأرخص ، وأحد الامكانيات المساعدة هي الطرق اللاتصادمية Non contact methods مثل الشعاع الإلكتروني وشعاع الليزر.

ويستخدم الحفر بالليزر في حالات متزايدة حالياً، ففي عام ١٩٩٥ في معرض دروبا DRUPA في دوسلدورف بألمانيا ظهرت في السوق طريقة الحفر المباشرة باستخدام شعاع الليزر وفيما يلي شرح مبسط لهذه الطريقة :



جامعة بنها

BENHA UNIVERSITY  
www.bu.edu.eg

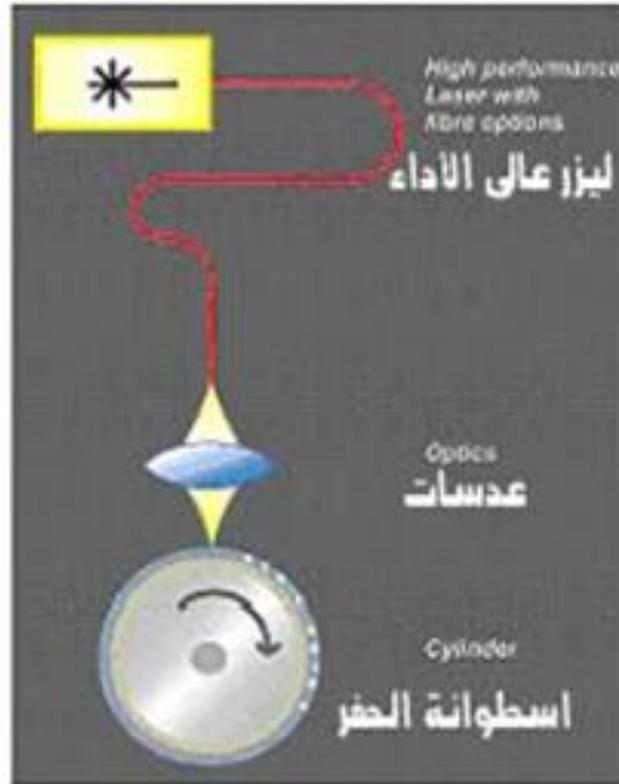
- ١- يقوم ليزر الحالة الصلبة (ليزر الياج نيدنيوم ( Nd : YAG بحفر طبقة الزنك وشكل الخلايا الناتجة يكون مختلف العمق والعرض ( يتم الحفر بالليزر عند تردد ٧٠ كيلو هيرتز)
  - ٢- يتم طلاء الاسطوانة كهربياً بالكروم الثلاثي التكافؤ بعد عملية التجليخ والتنظيف.
  - ٣- بعد الطباعة يتم معالجة الاسطوانة باستخدام الطرق الكيميائية والميكانيكية والتغطية بالتحليل الكهربى بشكل مشابه لاسطوانة النحاس في بدء العمل.
- ويتم اتباع خطوة الطلاء الكهربى بالنحاس في البداية بالطلاء الكهربى بالزنك لاتمام عملية الحفر بالليزر بنجاح. ويفتح الحفر بالليزر أبواب جديدة وعديدة أمام طباعة الروتوجرافىور حيث يمكن تقليل التأثير غير المرغوب فيه من ظهور حروف دقيقة ذات تأثير يشبه أسنان المنشار saw tooth، كما يمكن العمل بالشبكات معدلة التكرار أو التردد Frequency modulated screen (FM) وهناك طرق للحفر غير المباشر بالليزر Indirect laser engraving تستخدم فيها طبقة سوداء حساسة للضوء فوق سطح النحاس حيث يزيل الليزر هذه الطبقة وفقاً لصورة الأصل الطباعى (فى حالات الملفات الرقمية) ثم بعد ذلك يتم حفر اسطوانة الروتوجرافىور مثل نظام DIGILAS من شركة Schepers Ohio



جامعة بنها

BENHA UNIVERSITY  
www.bu.edu.eg

- يتكون نظام الحفر المباشر بالليزر من ثلاث مكونات:
- ١ - طاقة شعاع ليزر ثابتة إلى حد كبير وتحت التحكم والسيطرة
  - ٢ - نظام ألياف بصرية مرنة لنقل الطاقة
  - ٣ - نظام بصري لتوجيه شعاع الليزر إلى الاسطوانة المراد حفرها





جامعة بنها

BENHA UNIVERSITY  
www.bu.edu.eg

ويعمل نظام الحفر المباشر بالليزر فى بيئة بيانات مفتوحة تتقبل ملفات قياسية محفوظة بصيغ الحفظ مثل PDF ، TIFF، ومن خلال نقل البيانات المفصلة لونيأ يحدث تحويل إلى شبكة الحفر النهائية للاسطوانة الطباعية، وللوصول إلى ميزة كاملة لجودة التحويل المباشر يجب أن تكون بيانات الصور والمتن فى شكل رقمى.

ويسمح شكل النقطة الشبكية الدائرية باستخدام أى زاوية شبكية ، وتسمح عدسة التكبير باعداد مسبق للتسطير الشبكي بين ٧٠ و ٤٠٠ خط فى السنتميتتر (من ١٧٨ إلى ١٠١٦ خط فى البوصة). ويتم تحديد هندسة بناء الخلايا Formation of the SHC cells عن طريق قطر وطاقة نبضات شعاع الليزر ، فكل نبضة شعاع ليزر تنتج خلية وتحدد نبضة الطاقة حجم الخلية ونتيجة لذلك عمق الخلية ، وتعديل الطاقة فقط مع نظام الحفر المباشر بالليزر العادى، ويكون هناك تحديد مسبق لقطر شعاع الليزر وفقاً لدقة الشبكة أو التسطير الشبكي فى النظام الرقمى ، وبذلك يكون قطر الخلية نتيجة لمواصفات نبضة شعاع الليزر فى هذا النظام.

وفى النظام الأكثر تطوراً والمعدل لشكل الخلايا SHC فإن الأمر يرجع إلى مقدار أو قيمة شعاع الليزر (الطاقة والقطر) وهذا التعديل يسمح بانتاج خلايا ذات عمق وقطر مختلف.

وتسمح الشبكات الجديدة المعدلة لانتاج الخلايا الطباعية بانتاج مدى عريض من أشكال الخلايا لإعادة انتاج الدرجات الظلية



جامعة بنها

BENHA UNIVERSITY  
www.bu.edu.eg

حيث يتراوح هذا المدى من الشكل التقليدي (خلايا متنوعة العمق) إلى الروتوجرافياور الشبكي ( اختيار حر لقطر وعمق الخلايا) لتصحيح نقل الحبر ، ويتم تعديل سريع لكل قيمة من قيم الدرجات الظلية. وتستخدم طباعة النشر شبكة ذات تسطيرات تتراوح بين ٧٠ خط في السنتمتر و ٩٠ خط في السنتميتتر (١٧٨ خط في البوصة و ٢٢٩ خط في البوصة).

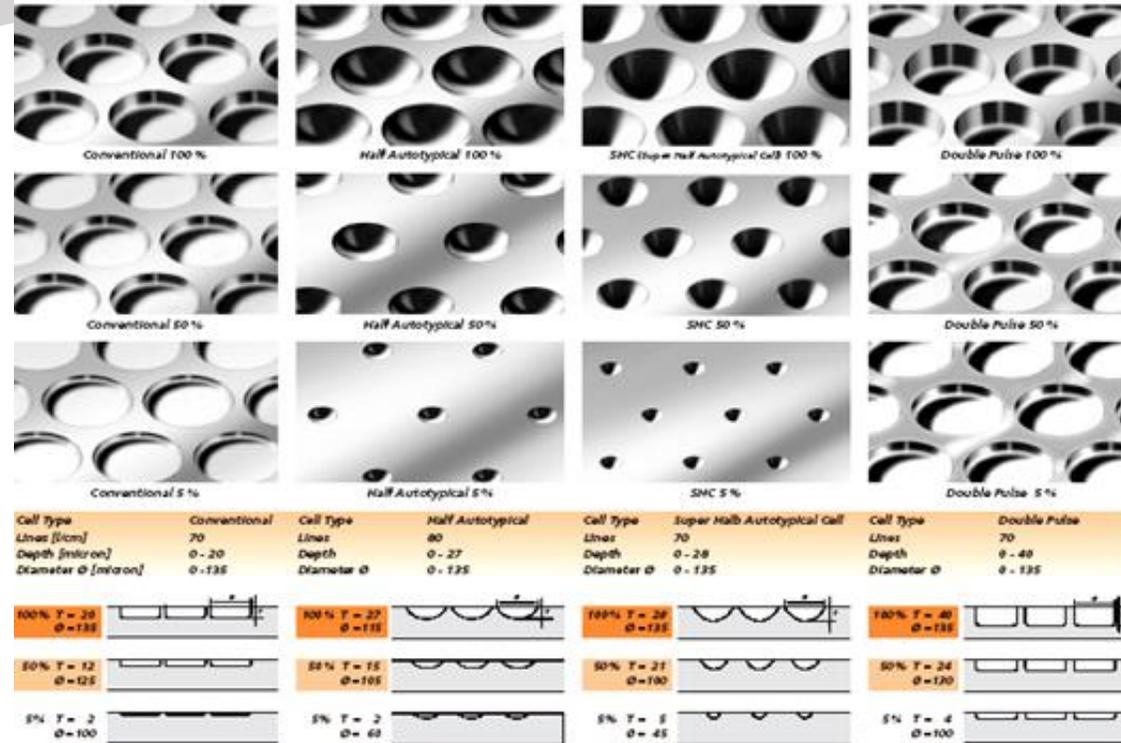
ويختلف شكل الخلايا للدرجات الظلية من ميكرونات قليلة لعمق الخلية و ٢٥ ميكرون لقطر الخلية في مناطق الإضاءة العالية إلى عمق ٣٥ ميكرون و ١٤٠ ميكرون لقطر الخلية في المناطق المصمتة. والميزة الكاملة لشبكات SHC تتحقق عن طريق استخدام أعلى سرعة للطبع مع أنواع ورُتب ورق اقتصادية.



جامعة بنها

BENHA UNIVERSITY  
www.bu.edu.eg

### Direct laser engraving of the zinc layer



شكل انتاج الخلايا الطباعية بالحفر المباشر بالليزر لاسطوانات الروتوجرافير لانتاج مدى عريض من أشكال الخلايا لإعادة انتاج الدرجات الظلية.



**جامعة بنها**

**BENHA UNIVERSITY**

[www.bu.edu.eg](http://www.bu.edu.eg)

**THANK YOU**

**Learn Today ... Achieve Tomorrow**