إعداد : د. عطية بن علي الغامدي

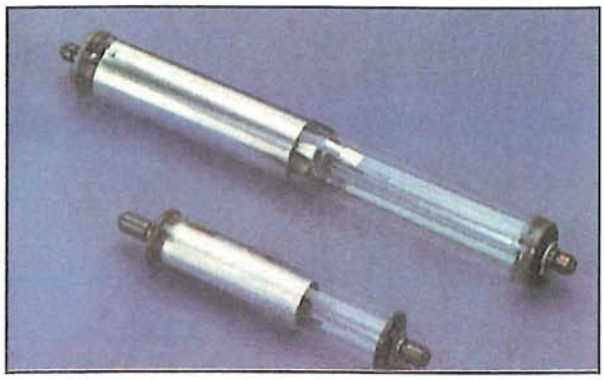
كيف تعمل الأشياء

أجهزة الليزر

٢ـ ليزر الهليوم ـ نيون

الليزر عبارة عن حزمة شعاعية تكون ذات لون أحادي مترابط في الجزء الطيفي الممثل في الأشعة المرئية أو تحت الحمراء ، وفوق البنفسجية . تتراوح قوة نبضة شعاع الليزر ما بين واحد ملليوات إلى ٢٠ كيلووات في حالة التطبيقات التجارية العادية ، وقد تصل إلى أكثر من ميجاوات في حالة التطبيقات العسكرية .

تنبعث أشعة الليزر من الغاز أو السائل أو البلورة الصلبة أو بلورة أشباه موصلات. وخلافاً على العادة يمكن إنتاج أشعة ليزرية منتشرة ـ بدلاً من مترابطة ـ كما في حالة ليزر أشباه الموصلات (الليزر الترانزستوري) الذي ينتشر ليغطي زاوية ٢٠ـ٤٠ ، كذلك يمكن إنتاج إشعاعات ليزر تنبعث في نطاقات موجية عريضة أو ضيقة اعتماداً على البصريات المستخدمة ، كما يحدث في ليزرات الصبغات السائلة .



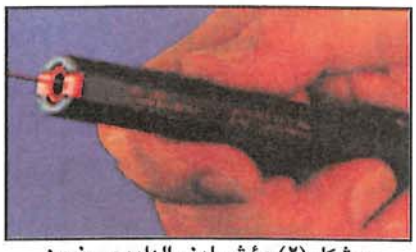
● شكل (١) مقاسات مختلفه من أنبيب ليزر الهليوم ـ نيون

أجهزة الليزر الغازية

هناك العديد من أجهز الليزر الغازية منها على سبيل المثال أجهزة الهليوم ـ نيون ، شكل (١) ، والزينون ، والنيتروجين ، والأرجون ، والكربتون ، وثاني أكسيد الكربون وغيرها . وسيتناول هذا الجزء جهاز الهليوم ـ نيون كمثال لأجهزة الليزر الغازية التي لايختلف بعضها عن بعض كثيراً في طريقة عملها ولكنها تختلف في استخداماتها .

● **ليزر الهليوم ـ نيون**

يعد ليزر الهليوم ـ نيون من أكثر أنواع أجهزة الليزر شيوعاً بين الناس نظراً لكثرة تداوله في كثير من الاستخدامات مثل المؤشر الليزري المعروف ذي اللون الأحمر. والذي يقارن حجمه بحجم القلم العادي ، شكل (٢) وقاريء الشفرات الموجودة على سلع المحلات التجارية والطابعات الليزرية.



● شكل (٢) مؤشر ليزر الهليوم ـ نيون

يتألف الجهاز ، شكل (٣) ، من الوسط الليزري الذي ينتج ضوء الليزر ، منبع القدرة (Energy Source) الذي يغذي الجهاز بالطاقة اللازمة ، والتجويف الضوئي الرنان الذي يركز الضوء

● شكل (٣) مكونات جهاز ليزر الهليوم - نيون

لبحث الانبعاث الإشعاعي لليزر .

***الوسط الليزري :** وهو عبارة عن خليط داخل أنبوبة خزفية مغلقة يتألف من حوالي ٩٠٪ من غاز النيون إضافة إلى ١٠٪ من غاز الهليوم . يتراوح الضغط داخل الأنبوبة الخزفية ما بين ١-٢ ملم زئبق ، وذلك للحصول على انتقال الأيونات والألكترونات لتشكل الضوء المنبعث نتيجة التفريغ بوساطة الجهد الكهربائي لاستثارة ذرات الهليوم والنيون - في جميع الاتجاهات .

*** منبع القدرة :-** هو الجهد الكهربائي اللازم لاستثارة ذرات الهليوم داخل الأنبوب ليحد انتقال الأيونات والإلكترونات داخل الأنبوب ذي الضغط المنخفض (١-٢ ملم زئبق) لينتج عن ذلك ضوء ينعكس عدة مرات بوساطة مرايا عاكسة .

*** التجويف الضوئي الرنان : -** منطقة محصورة بين بين مرآتين عاكستين للضوء - إحداهما عاكسة ١٠٠٪ والأخرى عاكسة بنسبة ٩٥٪ تعملان على عكس الضوء المتحرر من خليط الغاز عدة مرات ذهاباً وإياباً - ضوء رنان - مما يؤدي إلى تكوين حزمة ضوئية مضخمة ينفذ منها حوالي ٥٪ من خلال المرآة العاكسة بنسبة ٩٥٪ وهو مايسمى بأشعة الليزر الناتجة .

● أنواع ليزر الهليوم - نيون

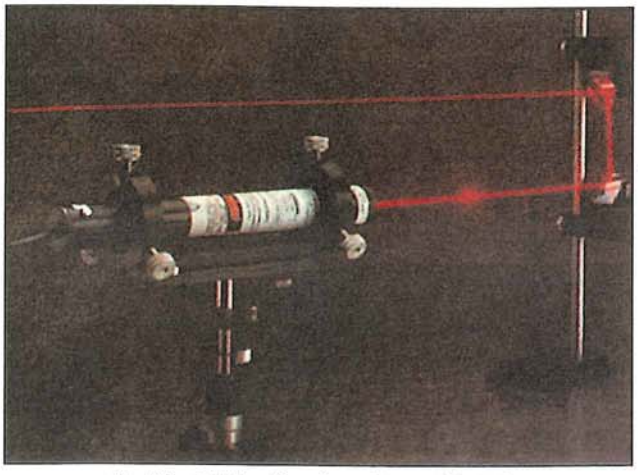
يمتاز ليزر الهليوم - نيون بأنه ذو لون أحادي مترابط وموجه ، ويتوفر منه حالياً نوعان في نطاق الضوء المرئي هما : الأخضر (طول الموجة ٠,٥٤٣ ميكرومتر) . والأحمر (طول الموجة ٠,٦٣٢ ميكرومتر)، كما يوجد نوع آخر في نطاق الأشعة تحت الحمراء (طول الموجة ١,٥٢٣ ميكرومتر).

يعد ليزر الهليوم - نيون في نطاق اللون الأحمر الأكثر شيوعاً واستخداماً ، ولكن ظهرت في الآونة الأخيرة الحاجة إلى استخدام الأنواع الأخرى (الأخضر والأشعة تحت الحمراء) فعلى سبيل المثال يستخدم ليزر اللون الأخضر في الطب والدراسات المتعلقة بالدم لكفاءته في توضيح الرؤية من خلال لون الدم ، أما ليزر الأشعة تحت الحمراء فإن ثباته وقلة انفراجه مقارنة بالليزرات الترانزستورية أهلته لأن يكون البديل في تطوير (تحسين) أنظمة الألياف البصرية ، شكل (٤) .

● التطبيقات

تستخدم أجهزة ليزر الهليوم - نيون كمؤشرات وفي عروض المشاهد الضوئية الجميلة في الحفلات لأغراض التسلية . وتستخدم كذلك بشكل مكثف في فروع هندسية مختلفة مثل تحديد المحورحينما تكون الحزمة الليزرية مجمعة شكل (٥) ، أو تحديد مستوى معين عندما تنتشر هذه الحزمة بوساطة عدسات مناسبة ، ومن الأمثلة على ذلك : قياس أفقية السطوح وميلها ، وتوازي المستويات في المباني ، وفي هندسة المساحة ، والهندسة الميكانيكية .

● شكل (٤) ليزر هليوم - نيون أخضر يتخلل ضوؤه ليف بصري



● شكل (٥) توجية حزمة من أشعة الليزر الضوئيه