محتوى المحاضرة السادسة

ظواهر وتطبيقات فيزيائية في حياتنا اليومية

- جهاز انذار الحريق
- فكرة عمل ضوء الفلوريسنت
- عمل جهاز الرؤية الليلية
- فكرة عمل البلوتوث
- عمل جهاز السي دي
- فكرة عمل طابعة الليزر
- فكرة عمل فرن المايكروويف
- مع تمنياتنا للجميع بالنجاح والتوفيق

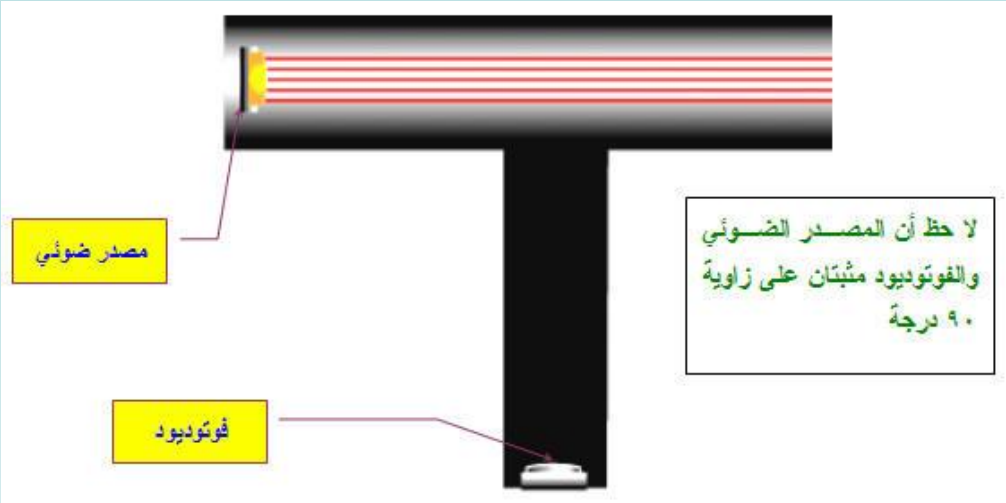
ظواهر وتطبيقات فيزيائية في حياتنا اليومية

جهاز انذار الحريق

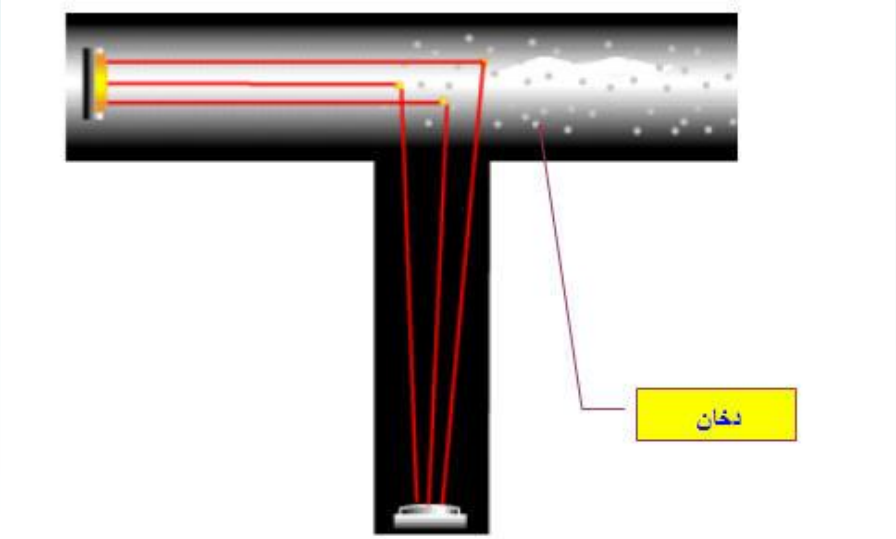
جهاز كشف الدخان المستخدم للتحذير من اندلاع حريق في غرفة أو مبني من الاجهزة الهامة والضرورية فبالرغم من انخفاض تكلفتها التي تبلغ في حدود ١٥ دولار فإنها تقي من نشوب حريق قد يقضي على ممتلكات مؤسسة بكاملها. يتكون جهاز كاشف الدخان Smoke Detectorمن جزئين اساسيين أولهما مجس حساس للضوء وهو الفوتوديود Photodiode والجزء الثاني هو جهاز الكتروني يصدر صوت منبه مرتفع. يعمل جهاز انذار الحريق من خلال بطارية ٩ فولت أو من خلال مزود الكهرباء المنزلي.

فكرة عمل جهاز انذار الحريق

يعتمد هذا النوع من كاشف الدخان على فوتوديود وهو حساس للضوء، وإذا ما تم تصميم دائرة إلكترونية بحيث اذا سقط الضوء على الفوتوديود تصدر الدائرة الإلكترونية جرس منبه ذو صوت عالي. وهذه فكرة عمل جهاز انذار الحريق حيث أن الجهاز يحتوي على شعاع ضوئي عادي يصدر من ديود باعث للضوء LED مثبت في نهاية انبوبة اسطوانية الشكل وعلى زاوية ٩٠ درجة يتفرع اسطوانة اخرى مثبت في نهايتها فوتوديود. كما في الشكل التوضيحي التالي:



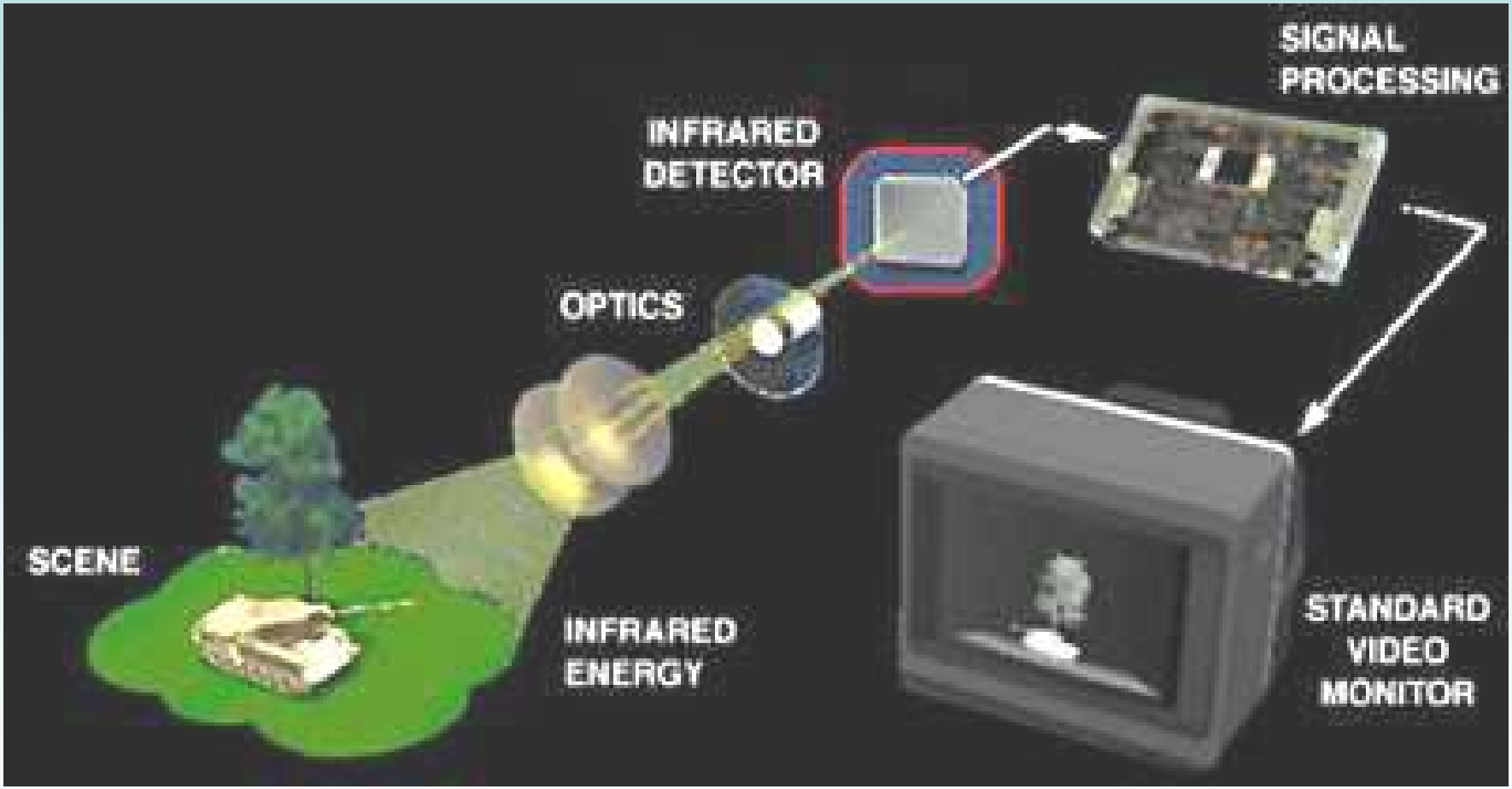
في حالة تواجد دخان كثيف في الغرفة فإن هذا الدخان سيدخل من الجهة المقابلة للاسطوانة المثبت بها المصدر الضوئي وسيعمل على تشتيت الضوء ليسقط على الفوتوديود وبالتالي سيتم تفعيل الدائرة الإلكترونية التي بدورها ستطلق صفارة الإنذار



عمل جهاز الرؤية الليلية

من المعروف أن عملية الرؤية تتم بواسطة انعكاس أشعة الضوء المرئي من الجسم الذي ننظر إليه على أعيننا والتي بدورها تكون صورة للجسم على شبكية العين وتنتقل معلومات الصورة من خلال الألياف البصرية إلى الدماغ ليترجم صورة الجسم. ومن هنا فإن عملية الرؤية تعتمد اساساً على اشعة الضوء المرئي سواء كان مصدره اشعة الشمس أو مصابيح الإضاءة الكهربية. ولهذا السبب فإن في الظلام لا يمكن للعين رؤية الاشياء لعدم توفر الضوء المرئي المنعكس من الجسم إلى العين.

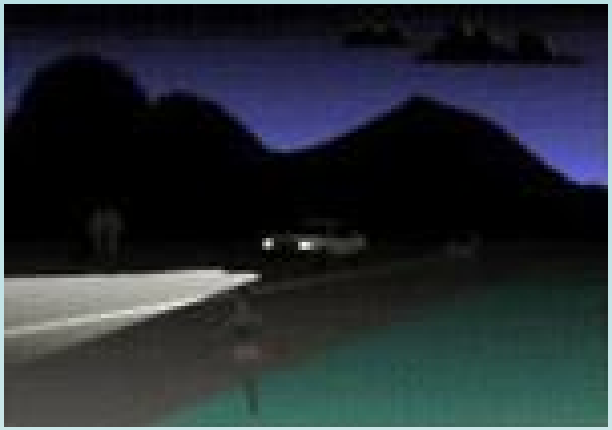
١. بواسطة نظام عدسات شبيه بعدسات كاميرا الفيديو يعمل على تجميع الاشعة تحت الحمراء المنبعثة من الاجسام.
٢. الاشعة الحمراء المجمعة تسقط على مصفوفة من المجسات الحساسة للاشعة تحت الحمراء تعمل على رسم خريطة حرارية للجسم تسمى thermogram.
٣. تقوم اجهزة الكترونية بتحويل الصورة الحرارية thermogram إلى نبضات الكترونية.
٤. تقوم وحدة معالجة الاشارة signal-processing unit بترجمة الصورة الحرارية المأخوذة من المجسات إلى معلومات لتعرض على الشاشة.
٥. ترسل وحدة معالجة الاشارة signal-processing unit المعلومات إلى الشاشة على شكل مناطق ملونة تعكس درجات الحرارة وجميع المعلومات المجمعة تكون الصورة.


SIGNAL
PROCESSING
INFRARED
DETECTOR
OPTICS
SCENE
INFRARED
ENERGY
STANDARD
VIDEO
MONITOR

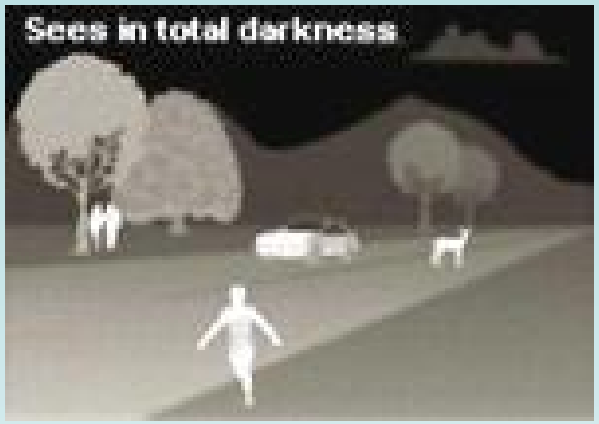
هناك نوعان من اجهزة الرؤية الليلية أحدهما يعمل عند درجة حرارة الغرفة ويعرف باسم Un-cooled وبإمكانه رصد فروقات في درجة الحرارة تصل إلى ٠.٢ درجة مئوية وهو اكثر انتشاراً. والنوع الاخر يعمل تحت درجات حرارة أقل من درجة حرارة الغرفة وذلك بتبريده ويعرف باسم Cryogenically cooled وهو مرتفع الثمن وبإمكانه رصد فروقات في درجة الحرارة تصل إلى ٠.١ درجة مئوية ولمسافات تصل إلى ٣٠٠ متر.

يوضح الشكل التالي درجة وضوح الرؤية في ثلاث حالات مختلفة (من اليمين) رؤية بواسطة ضوء النهار وتليها صورة للرؤية الليلية بواسطة مصابيح السيارة ويليها صورة ليلية باستخدام كاميرا تعمل بالأشعة تحت الحمراء الحرارية.

الرؤية في ضوء النهار



الرؤية في الليل



الرؤية باستخدام الاشعة تحت الحمراء الحرارية

أنواع اجهزة الرؤية الليلية

يمكن تقسيم اجهزة الرؤية الليلية إلى ثلاثة أقسام هي:

التلسكوب Scopes وهي الاجهزة التي تثبت على الاسلحة لإصابة الاهداف الليلية أو التي تحمل باليد للانتقال من الرؤية الليلية إلى الرؤية الطبيعية.

المنظار Goggles وهي في الغالب ما تثبت على الرأس وتستخدم للتجول بواسطتها خلال الليل.

الكاميرا Cameras وهي تشبه كاميرا الفيديو التقليدية ولكن تعتمد على التصوير بواسطة الاشعة تحت الحمراء وتستهدف في طائرات الهيلوكبتر أو مراقبة الابنية.

استخدامات اجهزة الرؤية الليلية

للاجهزة الرؤية الليلية العديد من التطبيقات مثل التطبيقات في المجالات العسكرية وفي الابحاث الجنائية وفي رحلات الصيد الليلية وفي البحث عن الاشياء المفقودة وفي التسلية وفي انظمة الحماية والمراقبة. وتجدر الاشارة إلى أن أول وأهم تطبيقات اجهزة الرؤية الليلية هي الاستخدامات العسكرية في التجسس على تحركات الخصم ومعداته في اثناء الليل، كما يستخدمه رجال الأعمال في مراقبة ابنيتهم من اللصوص والمعتدين. كما يستخدمه رجال التحريات الجنائية في دراسة تحركات اللصوص من الآثار الحرارية التي تركتها اقدامهم على الأرض وتحديد فترة الاعتداء ومتابعة المسروقات وغيره....

عمل جهاز السى دي

انتشر استخدام السي دي CD ليحل محل اشرطة الكاسيت المغناطيسية لما تمتاز به هذه التكنولوجيا من ميزات اهمها سعتها التخزينية الكبيرة وجودة المادة المخزنة عليها وعمرها الافتراضي، الـ CD متعددة الاستخدامات حيث يمكن استخدامها لتخزين مواد سمعية أو معلومات، ولأهمية هذا الموضوع سنقوم بتوضيح فكرة عمل اقراص السي دي وجهاز قراءة وكتابة هذه الاقراص.

جاءت تسميتها بهذا الاسم (سي دي) من أول أحرف للاسم الإنجليزي

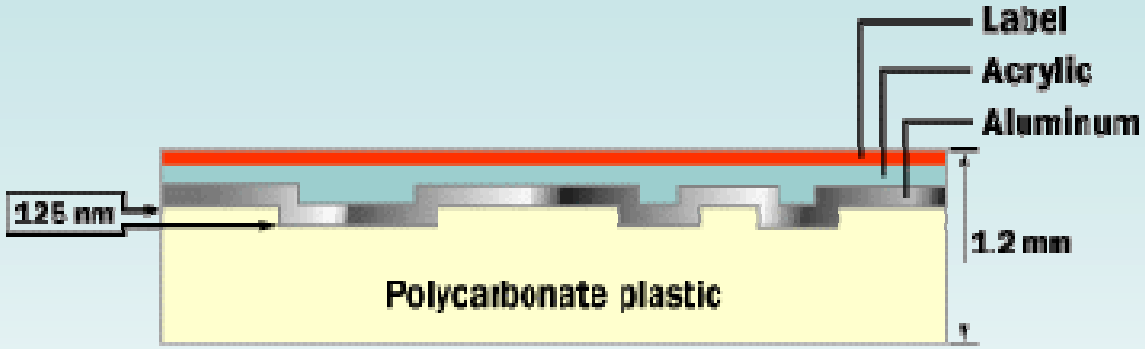
Compact Disk سي دي CD

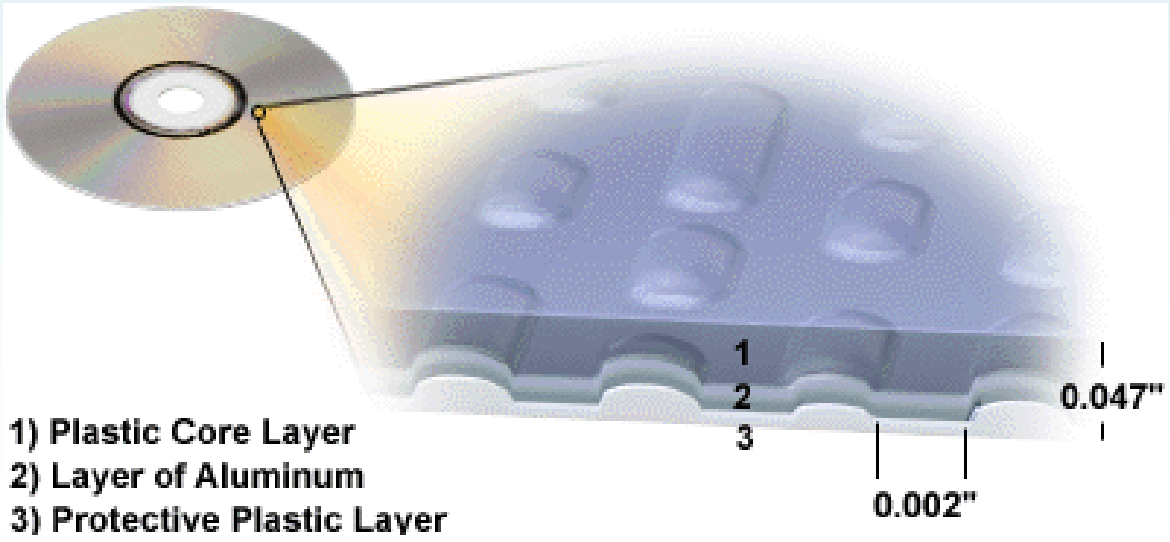
السعة التخزينية لأقراص السي دي

يمكن تخزين ما يقارب ٧٤ دقيقة من المعلومات الصوتية على القرص الواحد، وهذا يعادل 740 ميجابيت من المعلومات على القرص الذي يبلغ قطره ١٢ سم، مما يعني أن المساحة المخصصة لكل بايت على القرص يجب أن تكون متناهية الصغر وبدراسة تركيب قرص لسي دي يمكن فهم كيف يمكن تخزين هذا الكم الهائل من المعلومات على المساحة الصغيرة نسبياً .

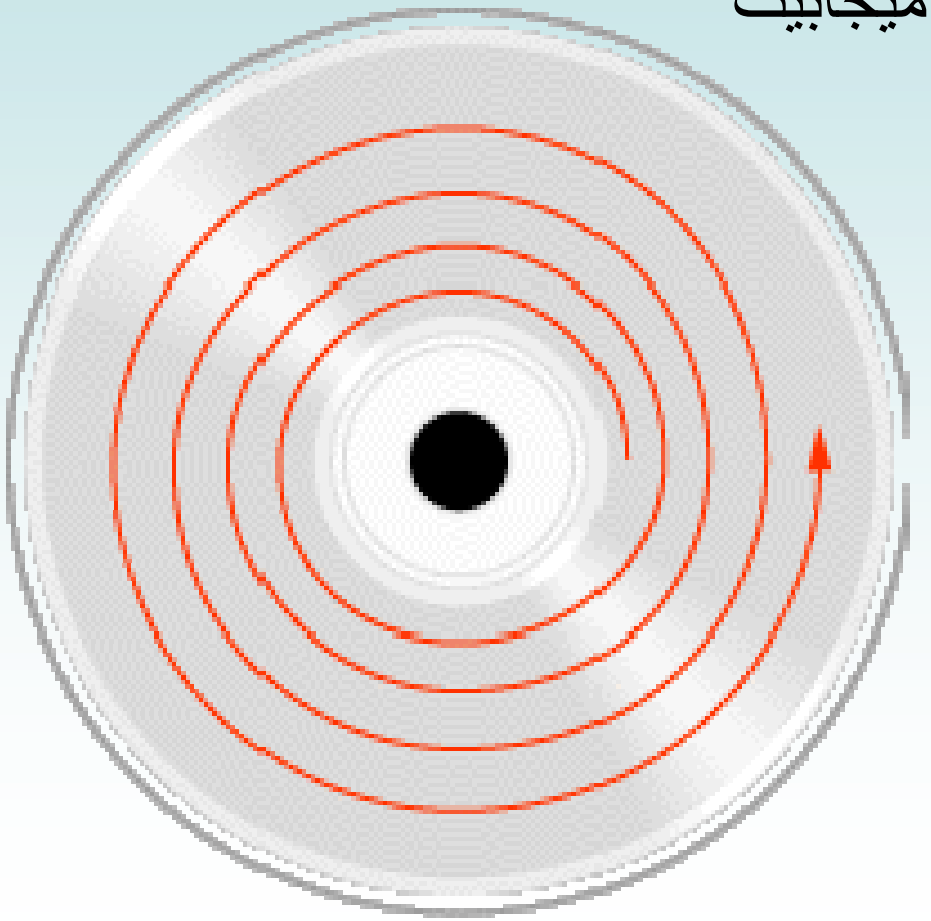
مكونات قرص السي دي

يتكون السي دي من البلاستيك بسمك قدره ١.٢ مم تعرف باسم polycarbonate وعلى هذه الطبقة يوجد طبقة رقيقة من الألومنيوم اللامع بسمك ١.٢٥ نانومتر مغطاة بطبقة حماية من مادة الاكريلاك acrylic كما في الشكل.

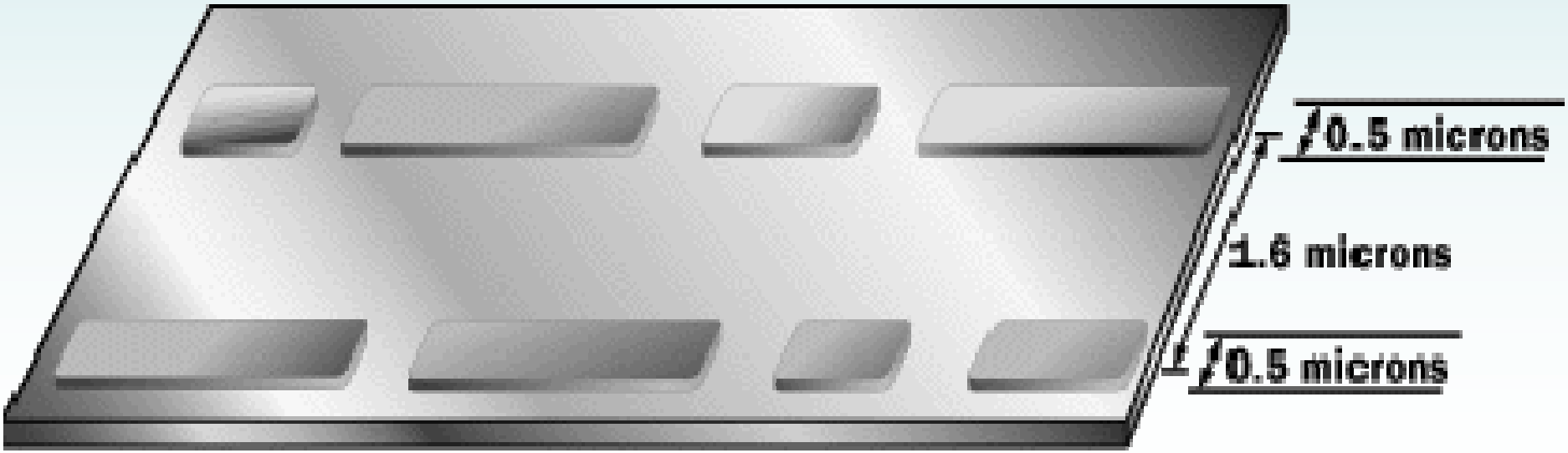




السي دي يحتوي على مسار متصل من البيانات في شكل لولبي يبدأ من الداخل إلى الخارج، وهذا يعني أنه بالإمكان تقليل قطر السي دي عن ١٢ سم إذا رغبنا في ذلك. وفي الحقيقة يوجد بطاقات بحجم بطاقة business cards يمكن وضعها في جهاز قارئ السي دي وتحتوي على بيانات بسعة تخزينية قدرها ٢ ميجابيت

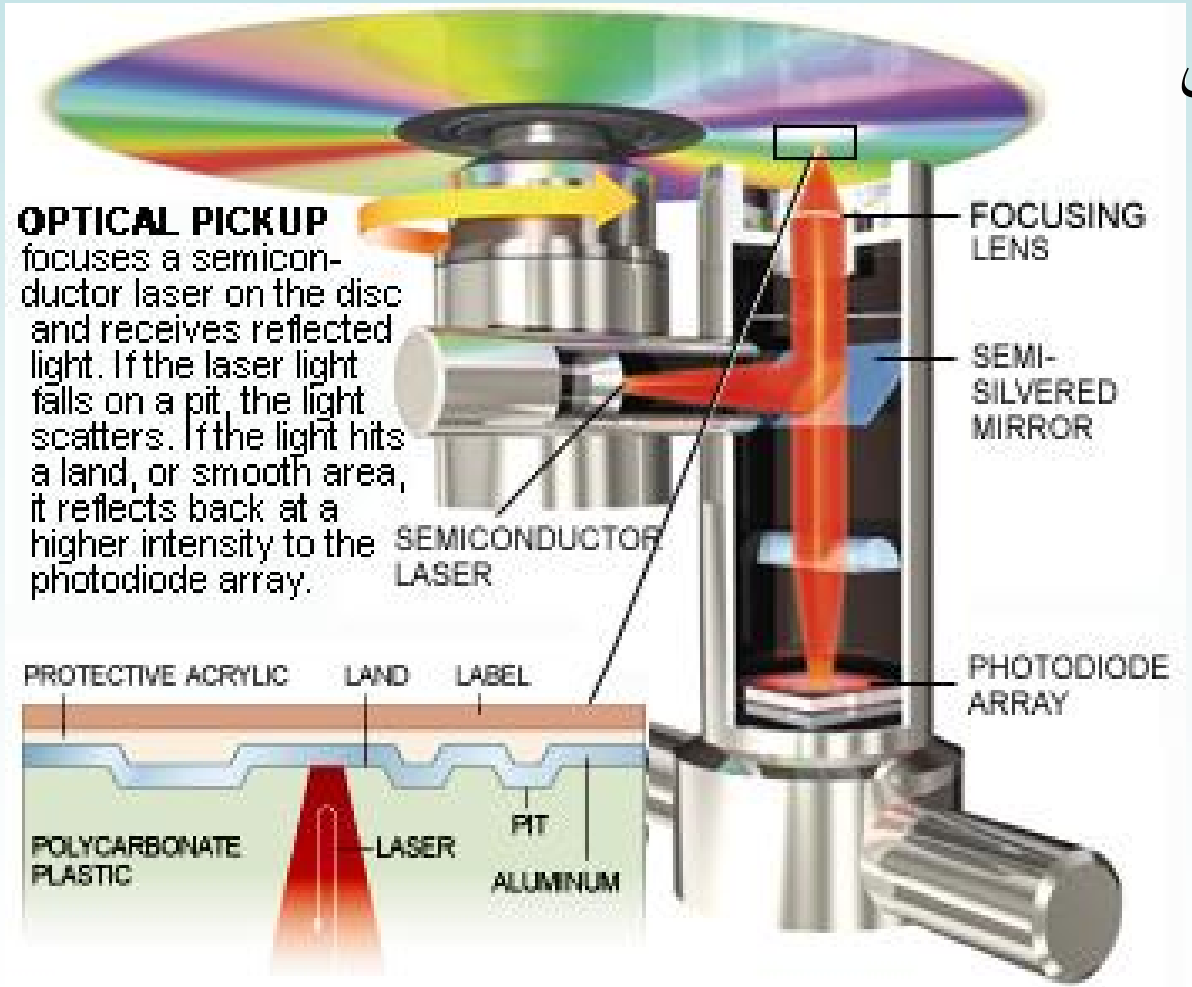


وبالنظر تحت المجهر على شكل هذه المسارات اللولبية التي تحتوي على البيانات نجدها تظهر كما في الشكل المقابل على صورة مرتفعات Bits عرضها لا يتجاوز ٠.٥ ميكرون وارتفاعها ١٢٥ نانومتر ويفصل بين المسار والذي يليه مسافة تبلغ ١.٦ ميكرون. وهذه مساحات متناهية في الصغر وللتوضيح أكثر نفترض أننا قمنا تحويل المسار اللولبي إلى مسار مستقيم سنحصل على شريط عرضه ٠.٥ميكرون وطوله يتجاوز الـ ٥ كيلومتر!! ولقراءة هذه المعلومات نحتاج إلى جهاز خاص هو جهاز الـ CD ROM Drive.



مشغل اقراص الـ CD

يقوم جهاز مشغل أقراص السي دي بالبحث عن المعلومات المخزنة في صورة Bits على المسارات اللولبية سابقة الذكر وقراءتها وهذا يتطلب دقة عالية. ويمكن تقسيم مشغل اقراص السي دي إلى ثلاثة اقسام رئيسية هي:

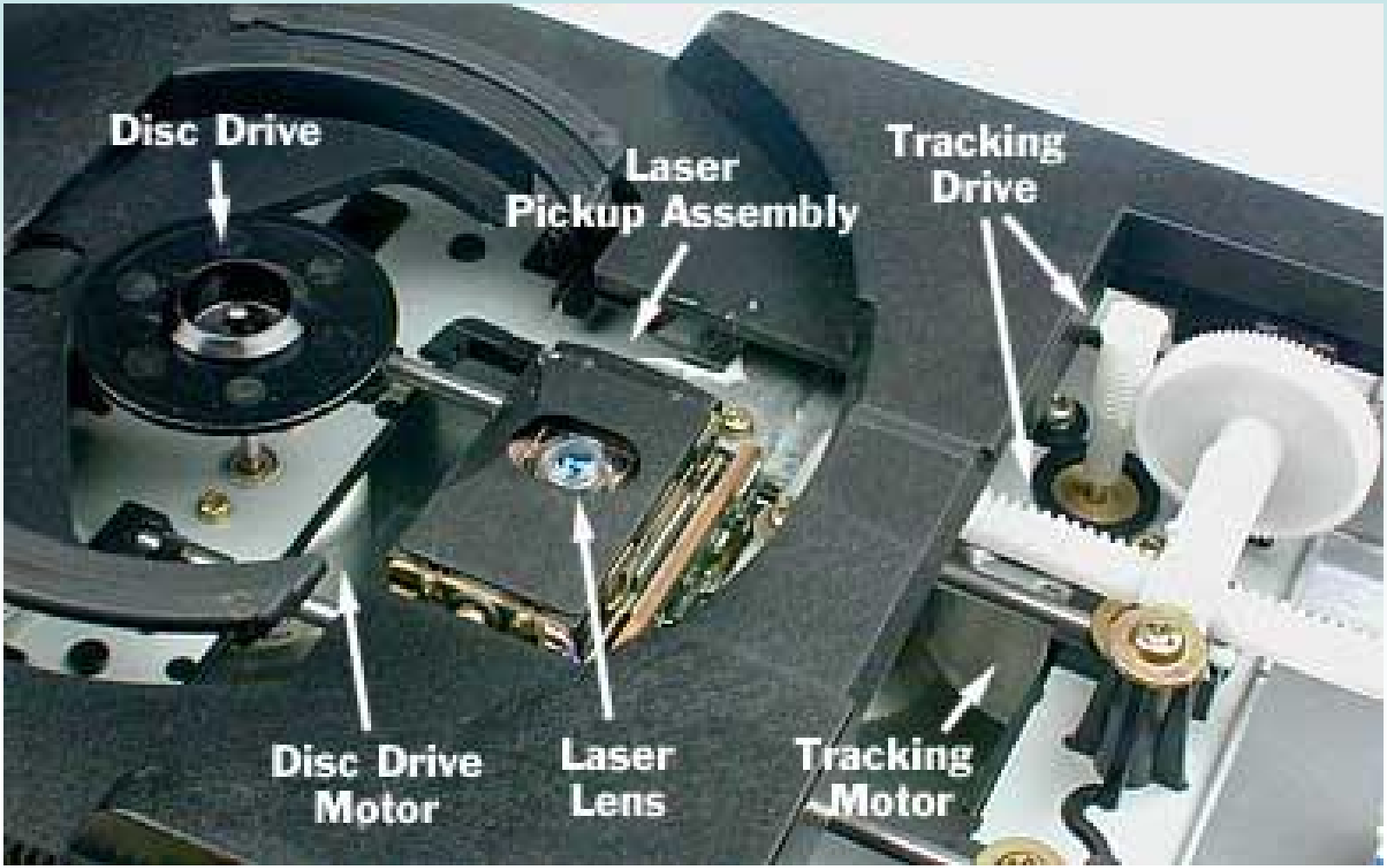


الموتور: يقوم بتدوير قرص السي دي والتحكم بسرعته التي تتراوح من ٢٠٠-٥٠٠ دورة في الدقيقة .

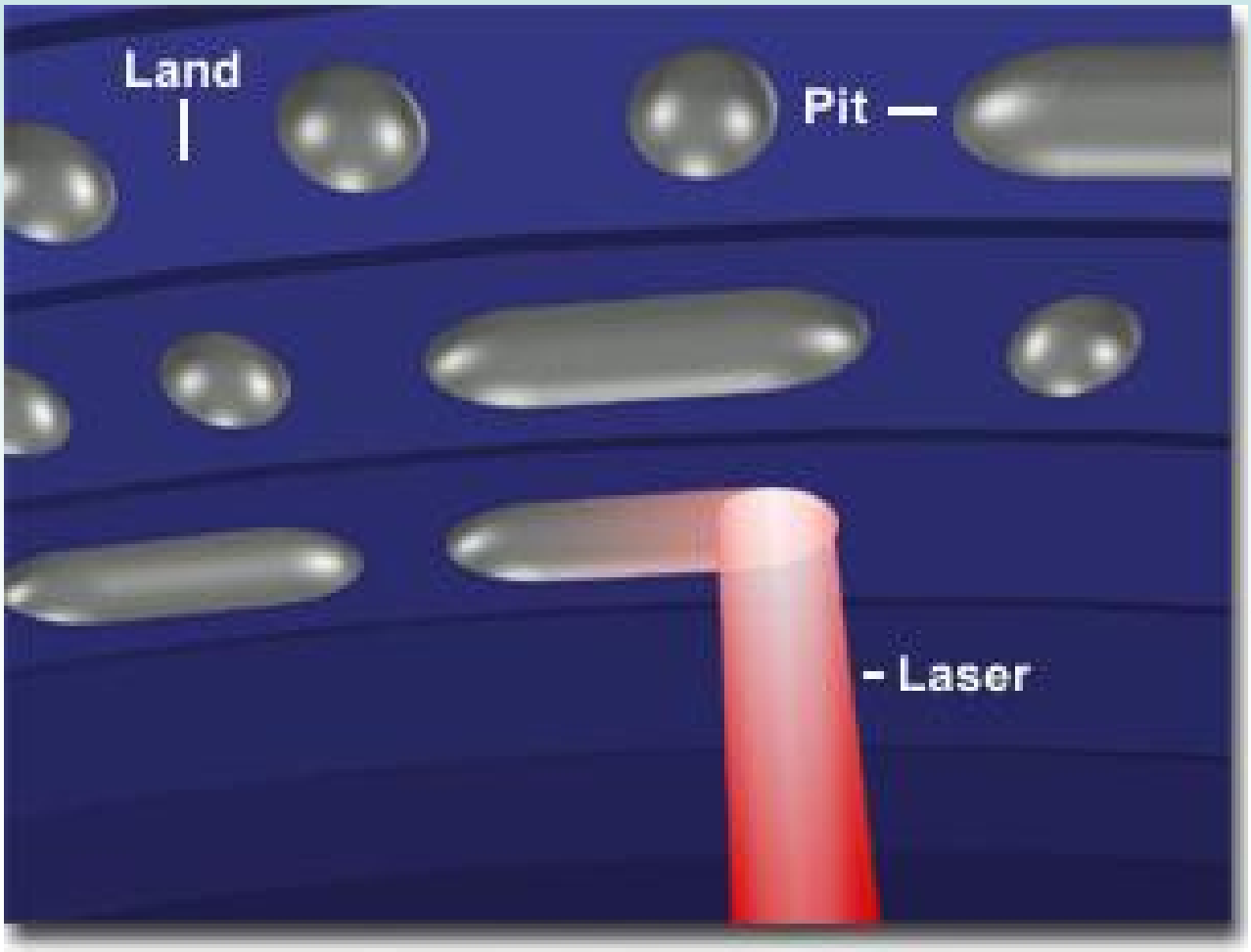
الليزر : وهو الاداة المستخدمة لقراءة البيانات من القرص .

الباحث: وهو الذي يقوم بتوجيه شعاع الليزر على المسارات المخصصة للبيانات بدقة فائقة .

كما تجدر الاشارة إلى أن مشغل الأقراص يحتوي على قطع الكترونية تقوم بتحويل البيانات المخزنة في صورة رقمية Digital إلى اشارة تناظرية Analogueكما هو الحال في استخدامه لسماع الموسيقى أو لنقل البيانات إلى الكمبيوتر.



إن الوظيفة الاساسية لمشغل أقراص السي دي هي تركيز أشعة الليزر على المسارات التي تحتوي البيانات، حيث تنفذ أشعة الليزر من الطبقة البلاستيكية لتسقط على طبقة الألومنيوم العاكس، وحيث أن المسارات تحتوي على البيانات على شكل Bits متقطعة مما يسبب في اختلاف انعكاس شعاع الليزر على هذه المناطق والمناطق التي لا تحتوي على البيانات وبالتالي يكون الشعاع المنعكس عبارة عن نبضات متقطعة هي بمثابة1 , 0



هذه النبضات المتقطعة يقرأها فوتوديود يحول النبضات الضوئية إلى تيار كهربي. تقوم اجهزة الكترونية في مشغل اقراص السي دي بتفسير هذه التيارات الكهربية الناتجة من الـ Bits المخزنة على القرص وتحويلها إلى معلومات.

من المهم التحكم في موقع شعاع الليزر على المسار اللولبي خلال دوران القرص المرن وهذا يتم من خلال موتور خاص مبرمج لتحريك الليزر بسرعات تتناسب مع سرعة دوران البيانات على القرص حيث أن سرعة تدفق البيانات تساوي حاصل ضرب السرعة الزاوية للقرص في نصف قطر المسار. ولهذا يجب على الموتور المتحكم في تحريك الليزر أن يتباطأ كلما اتجهنا من المسار الداخلي إلى المسار الخارجي. لنحافظ على معدل تدفق ثابت للبيانات.

شكل البيانات المخزنة على السي دي

يستطيع كل شخص ان يخزن البيانات التي يريدها على قرص السي دي إذا امتلك جهاز قراءة وكتابة وكل ما عليه هو تحديد نوع البيانات اذا كانت بيانات كمبيوتر CD-ROM أو موسيقى CD-DA فيقوم البرنامج بعملية الكتابة دون تدخل منا ولكن هذه العملية البسيطة تخفي تعقيدات بحاجة إلى متخصص لفهم آلية تخزين البيانات على السي دي وهذا ما يعرف بآلية التشفير data encoding methodology. والتي يجب أن تراعى النقاط التالية:

توجيه الليزر بين مناطق البيانات المخزنة مثل بداية المقطوعة الموسيقية ونهايتها والمقطوعة التي تليها .

أن يتضمن التشفير كاشف للخطأ الناجم عن الخطأ في تفسير بعض الـ Bits وهذا ما يعرف بـ error-correcting codes.

الخدوش التي قد تحدث عن الاستخدام الخاطئ لقرص السي دي مما ينتج عنه انقطاع في تدفق البيانات .

فكرة عمل فرن المايكروويف

اشعة المايكروويف هي جزء من الاشعة الكهرومغناطيسية ذات طول موجي طويل يقاس بالسنتمتر في المدى من ٠.٣ إلى ٣٠ سنتمتر ولهذه الاشعة استخدامات عديدة منها في طهي الطعام وهو ما يعرف بفرن المايكروويف Microwave oven كما تستخدم في الاتصالات ونقل المعلومات وأجهزة الاستشعار عن بعد وأجهزة الرادار ومن هنا فإن استخدامها في الطهي هو جزء بسيط من تطبيقاتها العملية العديدة، ويعتبر الطهي بواسطة اشعة الميكروويف من تكنولوجيا القرن العشرين لما توفره من سرعة في تحضير الطعام أو تسخينه وكفائتة العالية في توفير الطاقة المستخدمة في الافران التقليدية التي تعمل بالكهرباء أو الغاز حيث أنها تعمل على تسخين المواد الغذائية فقط دون غيرها. وتجدر الاشارة إلى أن هذه الاجهزة موجودة في كل بيت في امريكا وأوروبا وبدأت تنتشر عندنا، ولكن كثيراً ما دار التساؤل عن خطورة استخدام هذه الاجهزة على سلامة الانسان، وقبل الاجابة على هذا التساؤل يتوجب علينا شرح فكرة عمل فرن المايكروويف.

فكرة عمل فرن المايكروويف

يستخدم فرن المايكروويف اشعة المايكروويف لتسخين الطعام الموضوع في داخل الفرن، وللعلم فإن اشعة المايكروويف هي أمواج راديو ذات ترددات ٢٥٠٠ ميجاهيرتز وهذه امواج الرادي عند هذا التردد تمتلك خاصية هامة هي:

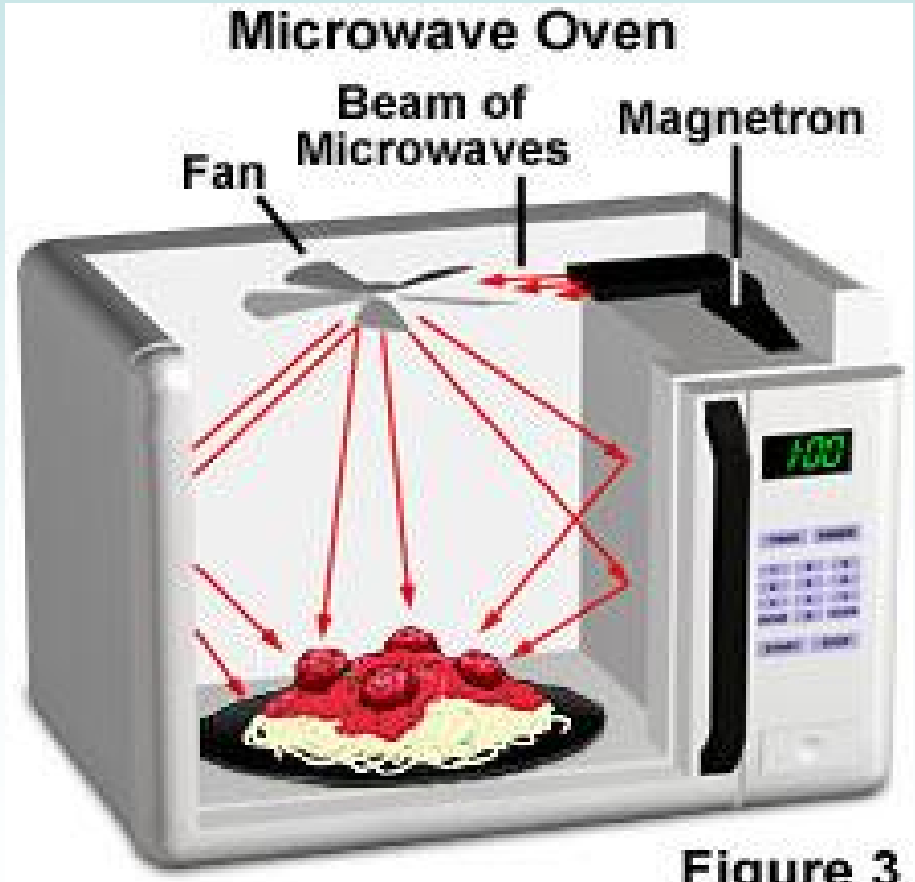


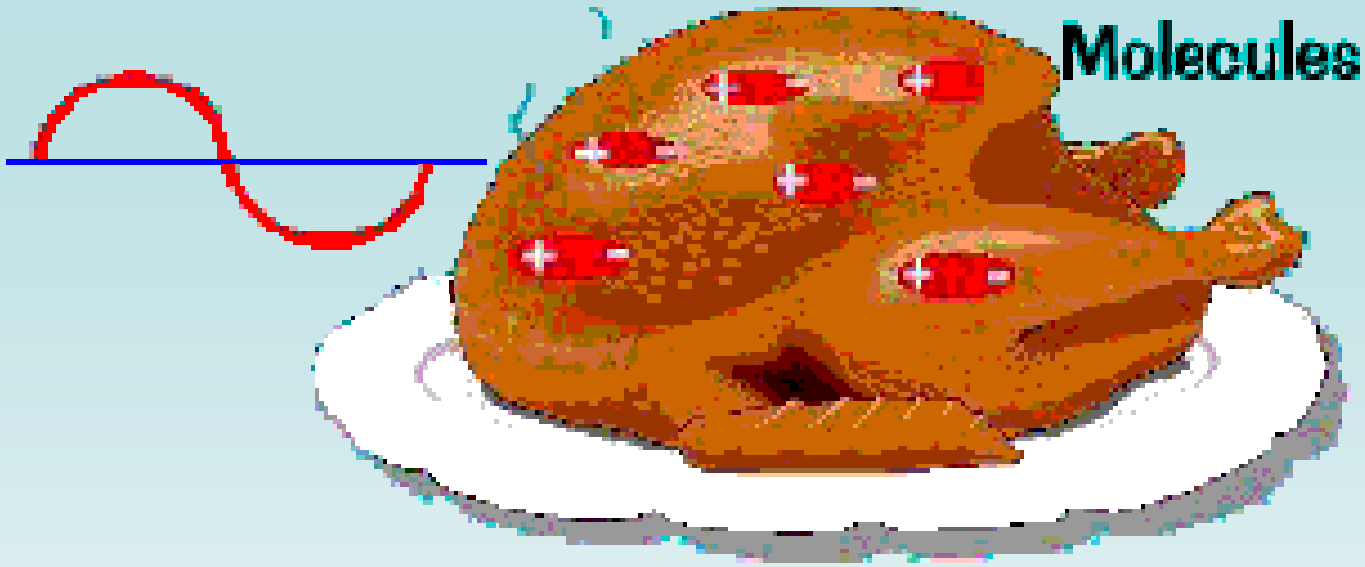
Figure 3

الخاصية الأولى: أن أشعة المايكروويف تمتص بواسطة الماء والمواد الدهنية والمواد السكرية: وهذا يعني أن جزيئات تلك المواد التي تحتوي على الماد والدهون والسكريات تمتص هذه الاشعة من خلال ذرات وجزيئات تلك المواد وامتصاص هذه الاشعة (المايكروويف) تكسبها طاقة تجعلها تتذبذب بدرجة كبيرة مما تتصادم مع بعضها البعض وتنتج حرارة التسخين اللازمة لطهيها.

الخاصية الثانية: أن المواد البلاستيكية بجميع انواعها والمواد الزجاجية والسيراميك والفخار لا تمتص أشعة المايكروويف ولا تتأثر بها: وهذا يعني أنها لن ترتفع درجة حرارتها، أما المواد المعدنية اللامعة مثل الالومنيوم فيعكس تلك الاشعة ولذا يحظر استخدامها داخ افران المايكروويف

كيف يقوم فرن المايكروويف بالطهي

يقوم فرن المايكروويف بطهي الطعام من الداخل إلى الخارج بعكس الافران العادية التي تقوم بالطهي من الخارج إلى الداخل حيث تنتقل حرارة الفرن منه إ لى الوعاء وتنتقل الحرارة من الوعاء إلى المواد الملاصقة له بالتوصيل بينما لا يزال وسط الطعام بارداً وهذا ما يسبب احتراق الاجزاء الملاصقة للوعاء عند نهاية الطهي. في حالة الطهي باستخدام اشعة المايكروويف فإن أمواج الراديو تمتص بواسطة جزيئات الماء والدهون المكونة للطعام وبالتالي ترتفع درجة حرارة كل جزيئات الطعام في نفس الوقت وبنفس الدرجة لأن كل الجزيئات تثار بنفس الدرجة ولا حاجة لنقل الحرارة بالتوصيل. ومن هنا نعرف الفرق بين الطريقة التقليدية للطهي وطريقة فرن المايكروويف وهي ان الاول يعمل بنقل الحرارة بالتوصيل بينما المايكروويف يسخن من خلال اثارة جزيئات الماء المكون للطعام.



ومن هنا نستنتج من توضيح فكرة عمل فرن المايكروويف أن لا خطر من استخدامه حيث أن الاشعة المستخدمة هي أشعة الراديو التي تحيطنا والأشعة المنبعثة من الفرن لا تخرج إلى خارجه كما أن نظام الحماية يوقف هذه الاشعة بمجرد فتح باب الفرن.

فكرة عمل ضوء الفلوريسنت (النيون)

لا يوجد مكان لا يستخدم مصابيح الاضاءة الفلوريسنت المعروفة باسم ضوء النيون. فهي تستخدم في المنازل وفي المكاتب وفي تزيين المحلات التجارية والإعلانات التجارية. ماذا يحدث داخل انبوبة الفلوريسنت؟ وما هي فكرة عمله لإصدار الضوء الابيض الساطع؟ في هذه الاجزاء سنحاول شرح فكرة عمل هذا النوع من المصابيح الذي يصدر ضوء أبيض ساطع وبكفاءة أعلى من المصابيح الكهربية العادية.

ما هو الضوء

لفهم فكرة عمل مصابيح الفلوريسنت سوف نعطي فكرة مبسطة عن الضوء اولاً .فما هو الضوء؟ الضوء هو عبارة شكل من اشكال الطاقة وهذه الطاقة هي التي تنطلق من الذرة . تنطلق الطاقة من الذرة على شكل جسيمات تسمى الفوتونات الضوئية Light Photons وهي ابسط مكونات الضوء وليس لها كتلة ولكن لها طاقة وكمية حركة.

انبعاث الفوتونات الضوئية من الذرة

نعلم أن الذرة لها مستويات طاقة محددة تسمى مدارات تتوزع فيها الالكترونات بطريقة معينة. عندما تكتسب هذه الالكترونات طاقة فإنها تنتقل إلى مستويات طاقة أعلى وعندها تصبح الذرة في حالة اثارةExcited atom ، تزداد درجة اثارة الذرة كلما انتقلت الالكترونات إلى مدارات ذات طاقات اعلى وهكذا.

كيف يصدر الضوء

نستخلص من ذلك أن الذرة عندما تكتسب طاقة أو تفقدها فإن التغير يحدث على انتقال للالكترونات على مدارات الطاقة للذرة. فالطاقة الحرارية أو التصادمات بين الذرات مع بعضها البعض تكتسب الالكترونات الطاقة الكافية لتنتقل إلى مدارات اعلى. إن وجود الذرة في حالة الاثارة تعتبر حالة غير مستقرة وما تلبث أن تعود الالكترونات المثارة من المدارات ذات الطاقة العالية إلى مداراتها الأصلية وهنا تطلق الالكترونات اثناء رجوعها كمية من الطاقة على شكل فوتون ضوئي.

كيف يصدر الضوء من الذرة
جسيمات
1
النواة
2
3
1 تصادمات بين جسيمات تعمل على اثارة الذرة
2 تنتقل الالكترونات إلى مستويات طاقة أعلى نتيجة للتصادمات
3 تعود الالكترونات إلى مداراتها الطبيعية وتنطلق طاقة على شكل فوتونات ضوئية .
فوتون ضوئي

تختلف طاقة الفوتون المنبعث من ذرة إلى أخرى وذلك لان طاقة الفوتون تساوي الفرق بين طاقة المدرات التي ينتقل بينها الإلكترون .وهذا يؤدي إلى أن ذرات مختلفة تطلق فوتونات مختلفة وهذا ينعكس على لون الضوء المنبعث لان هنالك علاقة تربط بين طاقة الفوتون وطوله الموجي وهي

$$hc/l = E2-E1$$

حيث ان h هو ثابت فيزيائي يدعى ثابت بلانك، و c هي سرعة الضوء في الفراغ، و l الطول الموجي للفوتون المنبعث، أما المقدار E2-E1 فهو فرق الطاقة بين المدارين الذي انتقل الالكترون بينهما.

كل مصادر الضوء تعمل بنفس الفكرة السابقة ولكن باختلاف طريقة اثارة الذرة فأحيانا تكون الطاقة حرارية مثل المصابيح العادية او مصابيح الغاز، او أن تكون الاثارة ناتجة عن التفاعلات الكيميائية مثل الاصابع المضيئة، او ان تكون الاثارة من خلال التصادمات بين الذرات كما هو الحال في المصابيح الفلوريسنت التي سنوضحها في الجزء القادم.

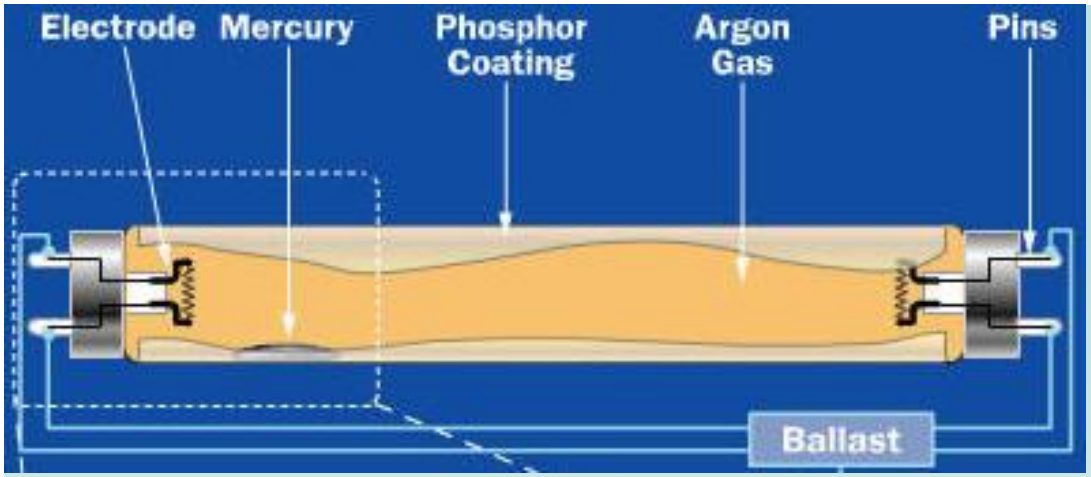
داخل انبوبة الفلوريسنت

العنصر الأساسي في انبوبة الفلوريسنت هي الانبوبة الزجاجية المفرغة من الهواء. هذه الانبوبة تحتوي على القليل من جزيئات الزئبق Hgوغاز خامل هو الأرجون Ar عند ضغط منخفض.

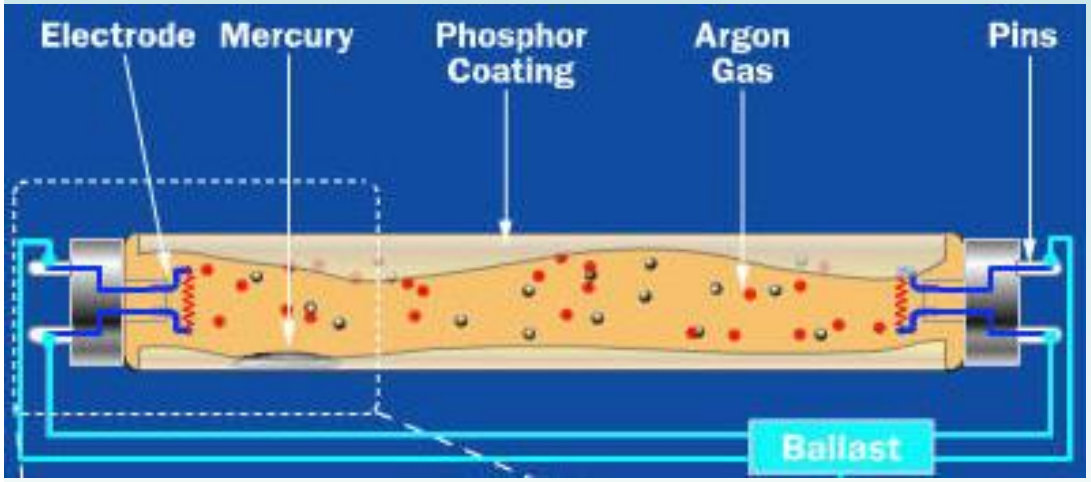
كذلك تغطي سطح الانبوبة الداخلي طبقة من مادة فسفورية. يوجد على طرفي الانبوبة إلكترود للتوصيل الكهربي وفي داخل الأنبوبة يتصل الإلكترود بفتيلة حرارية تطلق الالكترونات عندما تسخن بمرور التيار الكهربي بها.

ماذا يحدث عند تشغيل انبوبة الفلوريسنت

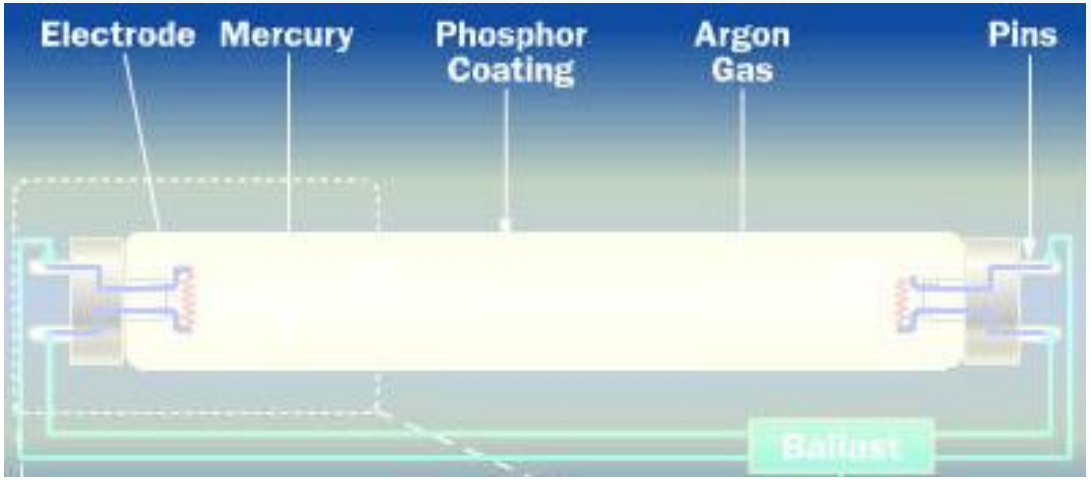
بمجرد توصيل التيار الكهربي الموصل على طرفي الإلكترود تسخن الفتيلتين على طرفي الأنبوبة وتنطلق الالكترونات منها. هذه الالكترونات تتعجل (تتزايد سرعتها) تحت تأثير فرق الجهد الكهربي المطبق على طرفي الانبوبة والذي يبلغ ٢٤٠ فولت. تتصادم هذه الالكترونات المعجلة بذرات غاز الأرجون فتعمل على تأينها) تنتزع منها بعض الالكترونات وتترك ذرة الأرجون على شكل أيون موجب(، تحت تأثير فرق الجهد الكهربي المطبق على طرفي الإلكترود فإن الالكترونات السالبة تتسارع في اتجاه الجهد العالي (الموجب) بينما الأيونات الموجبة تتسارع في اتجاه الجهد المنخفض (السالب).



قبل مرور التيار الكهربي



بعد مرور التيار الكهربي
الالكترونات والايونات
تتصادم مع غاز الزئبق
وتسبب في اثارته



اصطدام الفونتونات المنبعثة
من ذرات الزئبق المثارة
بالغطاء الفسفوري لتطلق
بدورها الضوء الأبيض

وهذا يشكل دائرة كهربية يمر فيها التيار خلال غاز الأرجون المتأين) .تم تجاهل دور المشغل الابتدائي starter وسيأتي شرح دوره في الجزء القادم .(عندما تصطدم الالكترونات والايونات المعجلة بغاز الزئبق داخل الأنبوبة الزجاجية المفرغة تثار ذرات الزئبق حيث تنتقل الكترونات ذرة الزئبق إلى مدارات ذات طاقة اعلى. ولكن هذه الالكترونات المثارة ما تلبث إلا وتعود لمداراتها الاصلية مطلقة بذلك الفوتونات الضوئية.

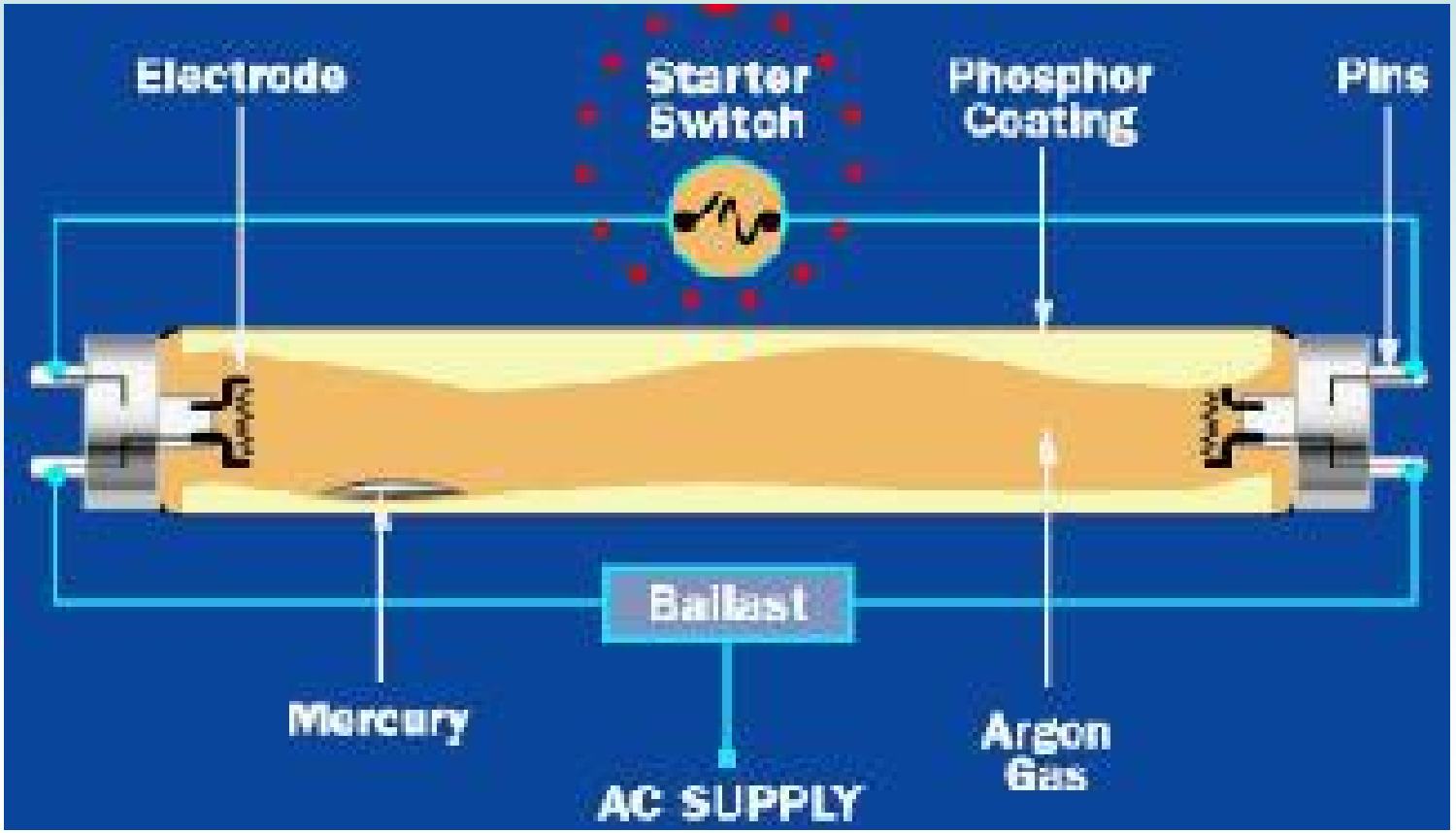
هذه الفوتونات الضوئية الناتجة عن ذرات الزئبق المثارة تكون في مدى الطيف فوق البنفسجية وذلك لخاصية في مدارات ذرة الزئبق وهذا الفوتونات لا تصلح للاضاءة ولهذا يجب تحويلها إلى مدى الطيف المرئي.

وهنا يأتي دور الغطاء الفسفورى المحيط بالجزء الداخلي للنبوبة الزجاجية حيث يمتص هذه الفوتونات ذات الأطوال الموجية في المدى فوق البنفسجي وتثار المادة الفسفورية ولكن عندما تعود فإن جزء من طاقة الفوتونات المنبعثة من ذرات الفسفور المثار يبد على شكل طاقة حرارية (ومن هنا نستنتج سبب الارتفاع الطيف في درجة حرارة الانبوبة الفلوريسنت) والجزء الباقي ينطلق على شكل فوتون ضوئي ذو طاقة اقل بحيث يصبح طوله الموجي في مدى الطيف المرئي. مما يعطي الضوء الأبيض والذي هو خليط لما يعرف بألوان الطيف السبعة.

ظاهرة امتصاص الطيف فوق البنفسجي وانبعاث الطيف المرئي بواسطة المواد الفسفورية يسمي بالفلوريسنت ومن هنا اطلقت على هذه المصابيح بأنابيب الفلوريسنت

ما هو دور المشغل أو ما يعرف بالستارتر

من المعروف أنه من الصعب الحصول على الضوء مباشرة من مصباح الفلوريسنت إذا كان الستارتر Starter معطل وفي اغلب الاحيان يتم استبداله بآخر جديد ليعود المصباح للعمل من جديد ..فما هو الدور الذي يلعبة هذا العنصر في الدائرة الكهربية (موضح في الشكل التالي بالدائرة الحمراء المنقطة).

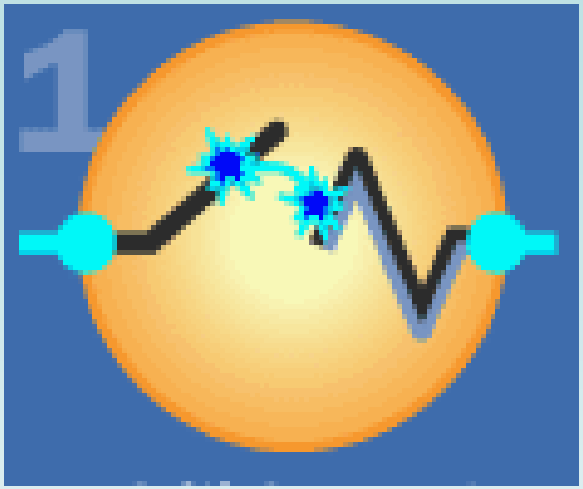


من المعروف أن غاز الأرجون داخل الانبوبة لا يوصل التيار الكهربي إلا إذا اصبح متأين. ولحين تأينه يمرر التيار الكهربي في دائرة جانبية bypass circuit موضحة بالسلك الأزرق السماوي في الشكل أعلاه .ويستمر التيار يمر في الإستارتر لفترة وجيزة وهي الفترة اللازمة لكي تسخن الفتيلتين على طرفي الأنبوبة وتنطلق الالكترونات منها لتأين غاز الأرجون وعندها يتوقف الستارتر عن العمل) يمكنك فكه بعد اضاءة ضوء المصباح وستجد أن المصباح لا زال يعمل .(ماذا يحدث داخل الستارتر؟؟

ماذا يحدث داخل الستارتر؟؟

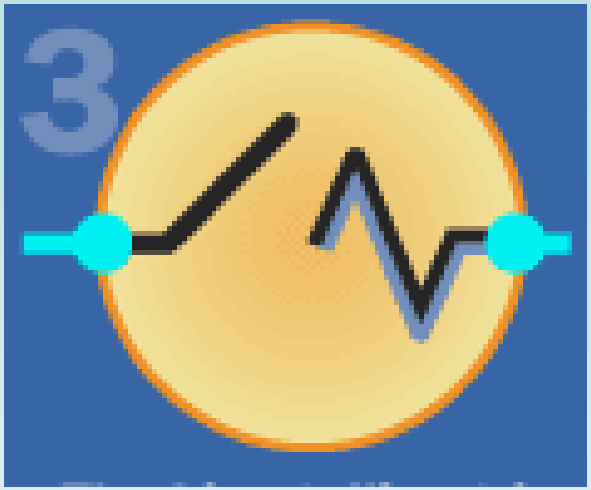
الستارتر هو عبارة عن مصباح ضوئي صغير مثل فلاش الكاميرا يحتوي على طرفين من سلكين موصلين للتيار الكهربي كما في الشكل (١) ادناه. عند بدء تشغيل مصباح الفلوريسنت يبدأ التيار الكهربي في المرور من خلال الستارتر لان الغاز داخل الانبوبة لازال عازل للتيار الكهربي. يحدث بين طرفي سلك الستارتر تفريغ كهربي ينتج عنه بريق ضوئي يعمل على تسخين السلكين. احد هذين السلكين يتمدد في اتجاه الطرف الاخر فيتلامسان ويمر التيار الكهربي من خلالهما.

يستمر مرور التيار في الستارتر إلى أن يتأين غاز الأرجون كما ذكرنا سابقاً ويجد التيار الكهربي مقاومة أقل في غاز الارجون المتأين .عندها يتوقف مرور التيار في الستارتر ومن ثم يبرد الستارتر وينكمش السلك ليبتعد عن السلك الآخر. وينتهي دوره إلى أن يعاد تشغيل المصباح في المرة القادمة....



التيار الابتدائي يعمل على توليد بريق ضوئي بين طرفي السلكين للستارتر.

الحرارة الناتجة عن الضوء تسخن السلك فيتمدد ليلامس الطرف المقابل للسلك.



عند توقف التيار في الستارتر يبرد ويعود الطرف المتمدد إلى وضعه الطبيعي.

لا يدخل غاز النيون في فكرة عمل مصباح الفلوريسنت ولكن اشتهر اسم هذا المنوع من المصابيح بضوء النيون!!!!

فكرة عمل البلوتوث Bluetooth
الاتصال بين الاجهزة المختلفة بدون اسلاك

تكنولوجيا الاتصال (بلوتوث) اللاسلكية هي مواصفات عالمية لربط كافة الاجهزة المحمولة مع بعضها البعض مثل الكمبيوتر والهاتف النقال والكمبيوتر الجيبي والأجهزة السمعية والكاميرات الرقمية. بحيث تتمكن هذه الاجهزة من تبادل البيانات ونقل الملفات بينها وبين شبكة الانترنت لاسلكياً. تم تطوير تكنولوجيا الاتصال اللاسلكي البلوتوث بواسطة مجموعة من المهتمين يطلق عليهم اسم Blutooth Special Interest Group SIG

توضيح مشكلة التوصيل بين الاجهزة

ان توصيل جهازين الكترونين مع بعضهما البعض يحتاج إلى توافق في العديد من النقاط، **من هذه النقاط نذكر**

(١) كم عدد الاسلاك اللازمة لتوصيل جهازين؟ ففي بعض الاحيان يكون سلكين فقط مثل توصيل الستريو بالسماعات وفي احيان اخرى يتطلب الامر ٨ اسلاك أو ٢٥ سلك كالوصلات المستخدمة في الكمبيوتر وأجهزته الطرفية.

(٢) ما نوع التوصيل المستخدم بين الأجهزة لتبادل المعلومات؟ هل هو على التوالي أم على التوازي؟ فمثلا الكمبيوتر يستخدم الطريقتين للتوصيل من خلال المخارج المثبتة في لوحة الأم فتصل الطابعة مع الكمبيوتر على التوازي أما لوحة المفاتيح والمودم فيتصلا مع الكمبيوتر على التوالي.

(٣) ما نوع البيانات المتبادلة بين الأجهزة؟ وكيف تترجم إلى اشارات خاصة تستجيب لها الاجهزة؟ هذا ما يعرف باسم البروتوكول Protocol. وهذا البروتوكولات يتم استخدامها من قبل جميع الشركات المصنعة فمثلاً يمكن توصيل جهاز فيديو من نوع Sony مع جهاز تلفزيون من نوع JVC. وذلك لان البروتوكولات المستخدمة لتبادل المعلومات موحدة مسبقاً.

هذه النقاط التي استخدمها المنتجون (الشركات المصنعة للاجهزة الالكترونية) جعلت من الصعب التحكم في كمية الوصلات المستخدمة حتى ولو تم استخدام اسلاك ملونة للتميز بينها كما أنه لا يمكن ربط كافة الاجهزة الالكترونية مع بعضها البعض مثل الكمبيوتر وملحقاته واجهزة الاتصالات واجهزة الترفيه المنزلية بعضها البعض لان ذلك يتطلب اعداد بروتوكولات جديدة واضافة المزيد من الاسلاك.

فكرة التوصيل اللاسلكي
(البلوتوث Bluetooth)

البلوتوث هي تكنولوجيا جديدة متطورة تمكن من توصيل الاجهزة الالكترونية مثل الكمبيوتر والتلفون المحمول ولوحة المفاتيح وسماعات الرأس من تبادل البيانات والمعلومات من غير اسلاك أو كوابل أو تدخل من المستخدم.

ما الفرق بين البلوتوث والاتصال اللاسلكي

لاشك أن الاتصال اللاسلكي مستخدم في العديد من التطبيقات مثل التوصيل من خلال استخدام اشعة الضوء في المدى الاشعة تحت الحمراء وهي اشعة ضوئية لا ترى بالعين وتعرف باسم تحت الحمراء لان لها تردد اصغر من تردد الضوء الأحمر .

تستخدم الاشعة تحت الحمراء في اجهزة التحكم في التلفزيون (الرموت كنترول) وتعرف باسم Infrared Data Associationوتختصر بـ IrDA كما انها تستخدم في العديد من الاجهزة الطرفية للكمبيوتر. بالرغم من ان الاجهزة المعتمدة على الاشعة تحت الحمراء إلا أن لها مشكلتين هما:

المشكلة الأولى :أن التكنولوجيا المستخدمة فيها الاشعة تحت الحمراء تعمل في مدى الرؤية فقط line of sight أي يجب توجيه الرموت كنترول إلى التلفزيون مباشرة للتحكم به.

المشكلة الثانية :أن التكنولوجيا المستخدمة فيها الاشعة تحت الحمراء هي تكنولوجيا واحد إلى واحد one to one أي يمكن تبادل المعلومات بين جهازين فقط فمثلا يمكن تبادل المعلومات بين الكمبيوتر وجهاز الكمبيوتر المحمول بواسطة الاشعة تحت الحمراء أما تبادل المعلومات بين الكمبيوتر وجهاز الهاتف المحمول فلا يمكن.

تكنولوجيا البلوتوث جاءت للتغلب على المشكلتين سابقتي الذكر حيث قامت شركات عديدة مثل Siemens و Intel و Toshiba, Motorolaو Ericsson بتطوير مواصفات خاصة مثبته في لوحة صغيرة radio module تثبت في اجهزة الكمبيوتر والتلفونات وأجهزة التسلية الالكترونية لتصبح هذه الاجهزة تدعم تكنولوجيا البلوتوث والتي سيصبح الاستفادة من ميزاتها على النحو التالي:

اجهزة بدون اسلاك: وهذا يجعل نقل الاجهزة وترتيبها في السفر او في البيت سهلا وبدون متاعب .

غير مكلفة بالمقارنة بالأجهزة الحالية .

سهلة التشغيل: تستطيع الاجهزة من التواصل ببعضها البعض بدون تدخل المستخدم وكل ما عليك هو الضغط على زر التشغيل واترك الباقي للبلوتوث ليتعامل مع الجهاز المعني بالأمر من خلال الموديول مثل تبادل الملفات بكافة انواعها بين الاجهزة الالكترونية .

تعمل وسيلة اتصال البلوتوث عند تردد ٢.٤٥ جيجاهيرتز وهذا التردد يتفق مع الاجهزة الطبية والأجهزة العلمية والصناعية مما يجعل انتشار استخدامه سهل. فمثلا يمكن فتح باب الجراج من خلال اشعة تحت الحمراء يصدرها جهاز خاص لذلك ولكن باستخدام البلوتوث يمكن فتح الجراج باستخدام جهاز الهاتف النقال.

بيتك يدعم (البلوتوث Bluetooth)

لنفترض انك حصلت على بيت عصري اجهزته تعمل بتكنولوجيا البلوتوث مثل جهاز تلفزيون ورسيفر وجهاز DVD وأجهزة ستيريو سمعية وكمبيوتر وهاتف نقال. كل جهاز مما سبق يستخدم البلوتوث. كيف ستعمل هذه الاجهزة؟

عندما تكون الاجهزة مزودة بتكنولوجيا البلوتوث فإن هذه الاجهزة تتمكن من معرفة المطلوب منها دون تدخل من المستخدم حيث يمكنها الاتصال فيما بينها فتعرف فيما اذا كان مطلوب منها نقل بيانات مثل بيانات البريد الالكتروني من جهاز الهاتف المحمول إلى الكمبيوتر أو التحكم بأجهزة أخرى مثل تحكم جهاز الستيريو بالسماعات. حيث تنشئ شبكة تواصل صغيرة بين الأجهزة وتوابعها تعرف باسم الشبكة الشخصية personal-area network وتختصر PAN أو باسم البيكونت piconet تستخدم كل شبكة احد الترددات المتوفرة في المدى من إلى ٢.٤٨ جيجاهيرتز.

لنأخذ على سبيل المثال جهاز الهاتف النقال وقاعدته فالشركة المصنعة قد وضعت شريحتي بلوتوث في كل منهما، وتم برمجة كل وحدة بعنوان address محدد يقع في المدى المخصص لهذا النوع من الاجهزة. فعند تشغيل القاعدة فإنها ترسل اشارة راديو لأجهزة الاستقبال التي تحمل نفس العنوان وحيث أن الهاتف النقال يحمل نفس العنوان المطلوب فإنه يستجيب للاشارة المرسلة ويتم انشاء شبكة (بيكونت) بينهما. وعندها لا يستجيب هذين الجهازين لأية اشارات من أجهزة مجاورة لأنها تعتبر من خارج تلك الشبكة.

كذلك الحال مع الكمبيوتر وأجهزة الترفيه الالكترونية تعمل بنفس الالية حيث تنشئ شبكات تربط الاجهزة بعضها ببعض طبقا للعناوين التي صممت من قبل الشركات المصنعة. وعندها تتواصل هذه الاجهزة التي تصبح ضمن الشبكة الخاصة وتتبادل المعلومات بينها باستخدام الترددات المتاحة. ولا تتدخل اجهزة شبكة بأجهزة شبكة مجاورة لان كل منها يعمل بتردد مختلف.

وقد تمت برمجة هذه شرائح البلوتوث بكل المعلومات اللازمة لتشغيلها وعمل المطلوب منها دون تدخل من المستخدم.

لماذا سميت هذه التكنولوجيا باسم بلوتوث؟

تعود التسمية إلى ملك الدينمارك هارولد بلوتوث Harald Bluetoothالذي وحد الدنمارك والنورويج وأدخلهم في الديانة المسيحية توفى في 986 في معركة مع ابنه. واختير هذا الاسم لهذه التكنولوجيا للدلالة على مدى اهمية شركات في الدينمارك والنورويج والسويد وفنلند إلى صناعة الاتصالات، بالرغم من أن التسمية لا علاقة لها بمضمون التكنولوجيا...

طابعة الليزر Laser printer

ان طابعة الـ Inkjet تعمل من خلال دفع قطرات الحبر إلى الورق ليتم نقل البيانات والمعلومات من الكمبيوتر إلى الطابعة ولكن كيف تعمل طابعة الليزر التي تستخدم شعاع الليزر؟؟

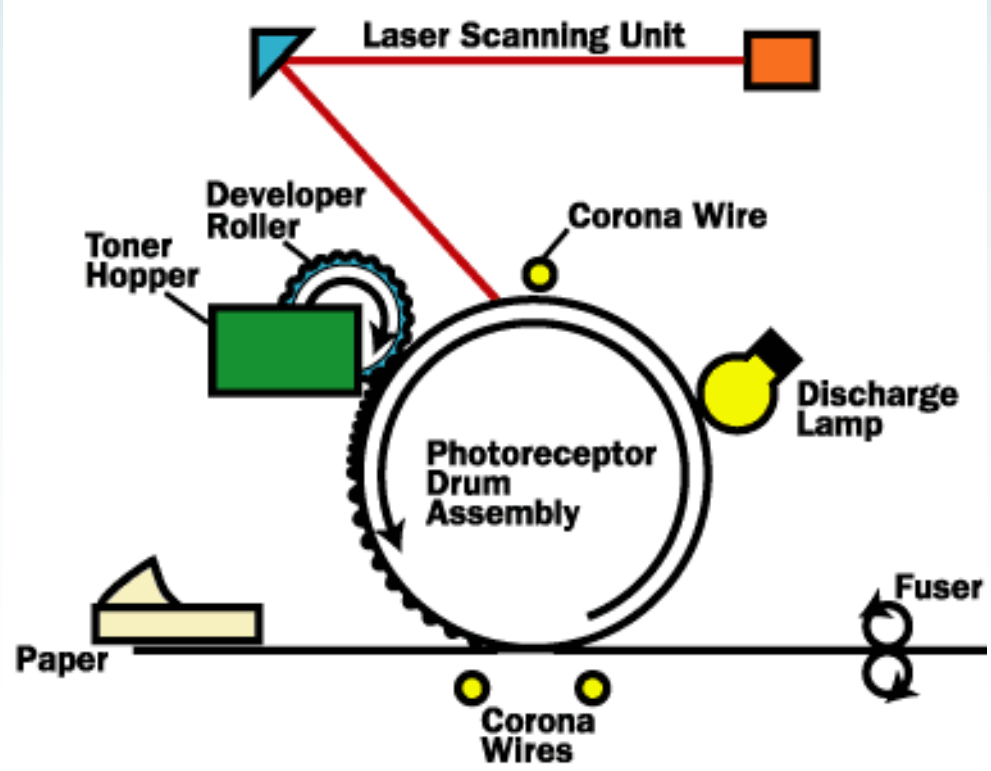
اخترعت شركة Xerox تكنولوجيا طابعات الليزر فى اوائل السبعينات وفى عام ١٩٧٧ تم تسويق طابعات ليزر تصل سرعة طباعتها إلى ١٢٠ صفحة فى الدقيقة ومنذ ١٩٨٤ سعت شركة Hewlett-Packard إلى تطوير عدة انواع من طابعات الليزر لتناسب جميع الاعمال وأصبحت طابعات الليزر التى تحمل ماركة Hewlett-Packard تحتل ٧٠% من سوق طابعات الليزر.

تختلف طابعات الليزر عن غيرها فى انها تطبع الصفحة كاملة وليس سطر سطر كما فى النوعين سابقى الذكر ولهذا السبب تحتاج طابعة الليزر إلى ذاكرة داخلية 1Mbyte على الأقل. وسعة الذاكرة تلعب دورا في سعر الطابعة.

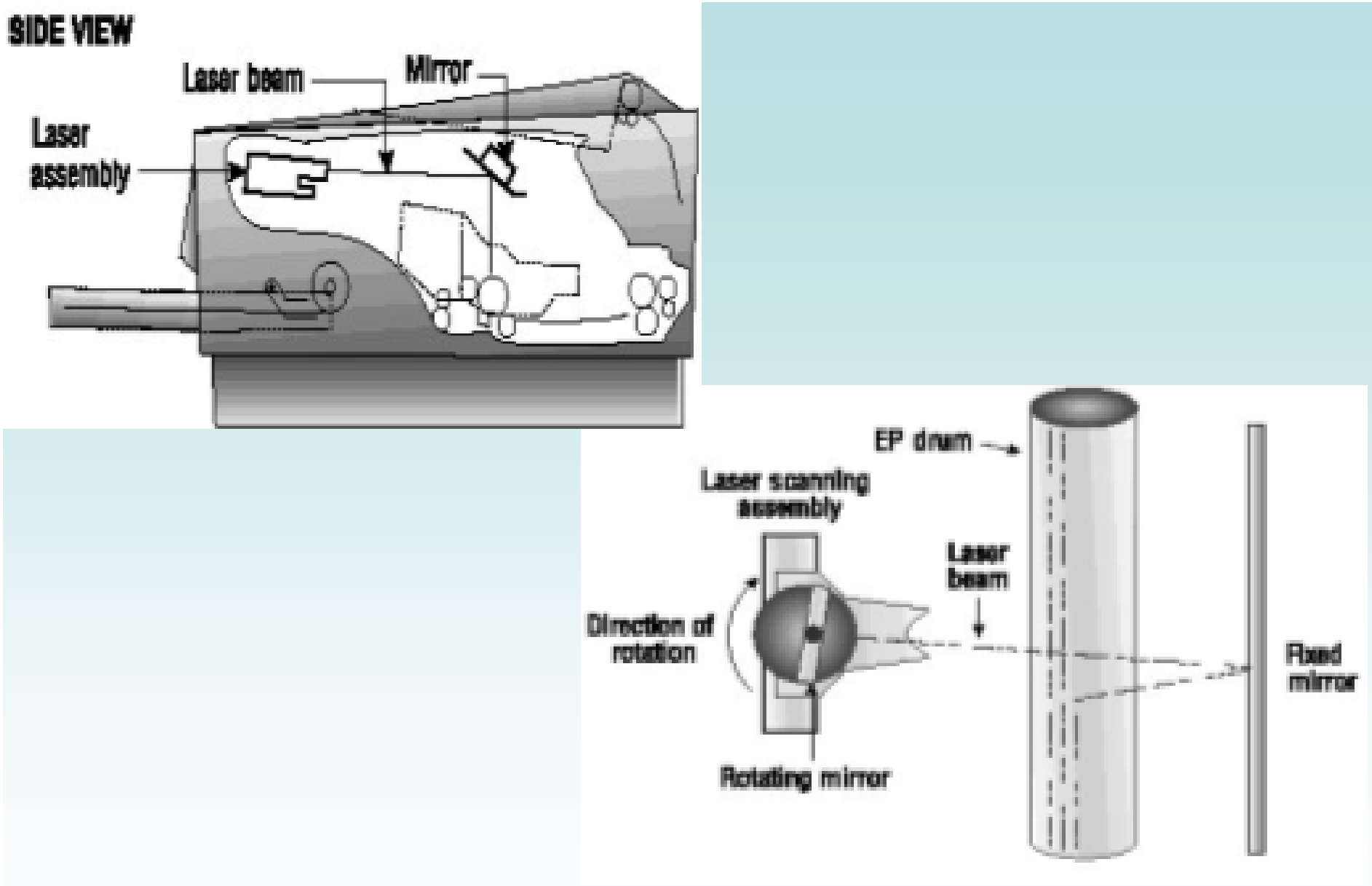
بعض طابعات الليزر تكون مزودة بـ Post script وسعرها مرتفع عن اخرى لا تحتوى على هذه القطعة، لأنها تزيد من كفاءة الطابعة حيث يقوم الكمبيوتر بإرسال ما تحتويه الصفحة المراد طباعتها من تصاميم ورسومات وغيره فى صورة وصف دقيق إلى الـ Post script الذى بدوره يقوم بباقى العمل تاركا لك الكمبيوتر لتكمل عملك بينما الطابعات التى لا تحتوى Post script فإن البرنامج المستخدم سوف يقوم بعمل كل شئ ليرسل تفاصيل الصفحة مما يستغرق الكمبيوتر وقتا طويلاً لينهى عمله.

فكرة عمل طابعة الليزر

تعتمد فكرة عمل طابعة الليزر على الشحنة الكهروستاتيكية، مثلها مثل فكرة عمل ماكينة تصوير المستندات. والشحنة الكهروستاتيكية هي الي يكتسبها الجسم المعزول مثل الشحنة التي يكتسبها المشط عند تمشيط الشعر أو البالون عند حكة بالصوف ومن المعروف أن الشحن السالبة تجذب الشحنة الموجبة.

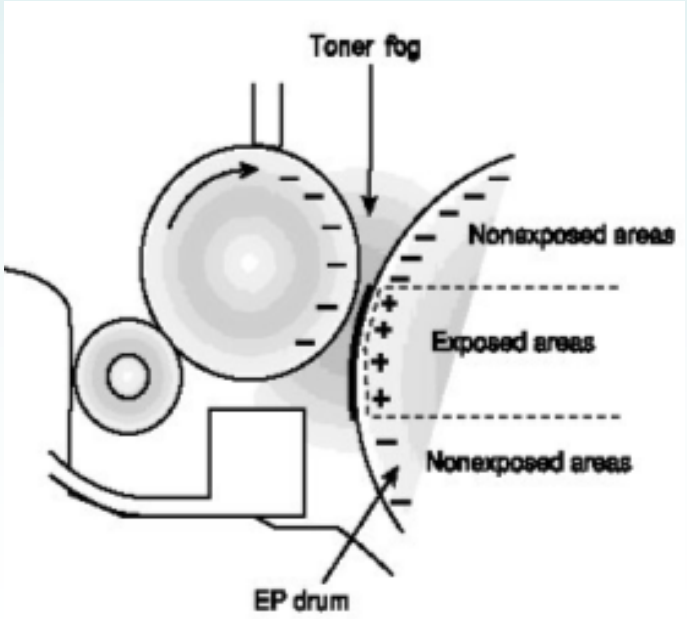


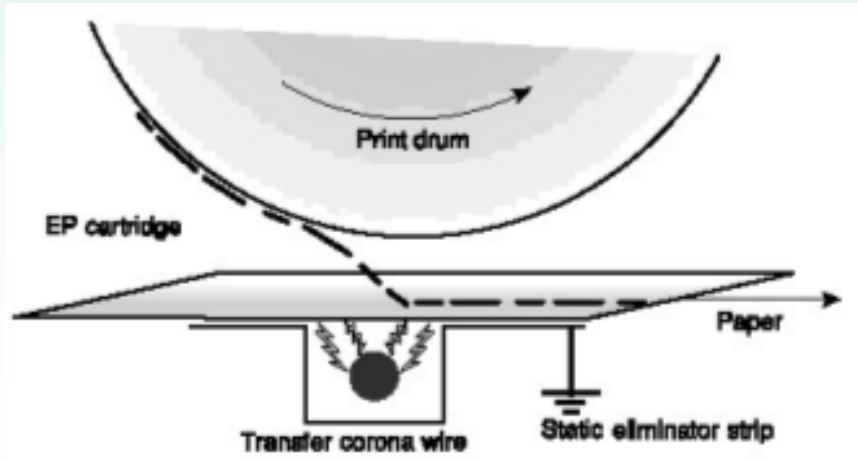
وتعمل طابعة الليزر من خلال مادة حساسة للضوء تسمي photoconductive هذه المادة تفقد شحنتها اذا سقط ضوء عليها. ففي البداية يتم شحن الدرم drum بشحنة موجبة بواسطة سلك يمر به تيار يسمى بـ charge corona wire وبدوران الدرام تقوم الطابعة بتسليط شعاع الليزر المنعكس من المرآة بمسح الاسطوانة اثناء حركتها على شكل سطور افقية حيث يحتوى كل سطر على مجموعة من النقط، يتحكم بعملية المسح هذه معالج خاص microprocessor موجود داخل الطابعة فيقوم بتشغيل الليزر عند المناطق البيضاء ويطفئه عند المناطق السوداء ليتم تفريغ الشحنة من بعض المواقع بحيث ترسم الحروف والأشكال المرسلة من الكمبيوتر فى صورة مناطق مشحونة كهربيا.



حركة شعاع الليزر على الدرام والتحكم به بواسطة المرآة

بعد ذلك تقوم الطابعة بتمرير الدرام على حبيبات الحبر والذي يسمى بالتونر toner المشحون بشحنة موجبة نتيجة للشحنة الموجبة لحبيبات الحبر فإنها تلتصق على الدرام في المناطق التي مر عليها الليزر أما المناطق من الدرام المشحونة بشحنة موجبة فلن يلتصق بها التونر لأن الشحنات المتشابه تتنافر. وباستمرار دوران الدرام ينتقل الحبر الملتصق به إلى الورق المراد الطباعة عليه حيث تقوم الطابعة بإكساب الورقة شحنة سالبة من خلال سلك يمر به تيار corona wire. وهذا يساعد الورقة على جذب حبيبات التونر المشحون بشحنة موجبة لينتقل من الدرام إلى الورقة.





ولمنع الورقة من الانجذاب إلى الدرام فإن الطابعة بمجرد انتقال حبيبات التونر إلى الورقة يتم تفريغ شحنة الدرام من خلال لمبة ضوئية لتجهيز الدرام للدورة الثانية. كل ذلك يعمل خلال دوران الدرم وحركة الورقة بنفس السرعة والتوقيت. وفي المرحلة الاخيرة تمرر الورقة قبل خروجها من الطابعة على فرن حراري على شكل اسطوانتين دائريتين لتثبيت التونر على الورقة. وهذا يفسر سخونة الورقة بعد خروجها من الطابعة مباشرة.

خصائص طابعة الليزر

كثير من الاحيان يفضل استخدام طابعة الليزر عن الطابعات الأخرى مثل Inkjet وذبك للأسباب والخصائص التالية:

تعتبر طابعات الليزر الأسرع لأن شعاع الليزر يتحرك بسرعة كبيرة لرسم بيانات الصفحة على الدرام.

تعتبر تكلفة تشغيلها طابعة الليزر اقل من تكلفة طابعات قاذفة الحبر لأن الحبر المستخدم ارخص ويخدم لفترة أطول ولهذا تستخدم طابعات الليزر في المؤسسات والمكاتب حين الحاجة إلى طباعة مستندات طويلة.

قدرة طابعة الليزر على العمل على نظام الشبكات بحيث يمكن لأكثر من مستخدم الطباعة باستخدام طابعة ليزر مركزية جعلها اكثر انتشارا.

تصل دقة الطباعة بواسطة طابعة الليزر إلى درجة تضاهي صور الكاميرا وهذا يعود إلى حزمة الليزر المركزة.

انخفاض ثمن طابعة الليزر جعل العديد من المستخدمين على الصعيد الشخصي استخدامها بدلاً من الطابعة قاذفة الحبر.

يمكن دمج طابعة الليزر وماكينة تصوير المستندات والماسح الضوئي وجهاز الفاكس في جهاز واحد لتوفير مساحة في المكتب وكذلك تقليل عدد الاسلاك المتصلة بين تلك الاجهزة والكمبيوتر.

أسئلة الباب السادس

وضح الفكرة الأساسية في عمل كل من:

جهاز إنذار الحريق

جهاز الرؤية الليلية

جهاز السي دي

فرن المايكروويف

ضوء الفلوريسنت

وحدة البلوتوث

طابعة الليزر