بسم الله الرحمن الرحيم

فكرة عمل شاشة البلازما

تجميع/

علاء الدين عبد المنعم موسى القرشي

أيميل/

neetrosoft@yahoo.com

تلفون/

+24991608990

فكرة عمل شاشات البلازما

مبدا عمل شاشات البلازما يعود إلى العام 1964 في جامعة الينويز الامريكية، ولو تكن الفكرة اكبر من شاشة مكونة من نقطة ضوء تم منذ ذلك الوقت وحتى نهاية الستينات العمل على تطوير شاشة متكاملة من نقط الضوء هذه وهذه الشاشة كانت صغيرة وتعطي صور غير واضحة وكانت فكرة الحصول على شاشة مسطحة وكبيرة وجودة عالية في ذلك الوقت كمشهد من الخيال العلمي، ولكن مع تطور العالم الرقمي تم الوصول إلى شاشات عالية الجودة وتغطي مساحة كبيرة حديثا سمعنا على شاشات تلفزيونية من نوع اخر تسمى شاشات البلازما plasma flat panel display هذه الشاشات يمكن ان تصل إلى 60 انش او اكثر وسمكها لا يزيد عن 15 سنتيمتر ويمكن تعليقها على الجدار كالصورة هذا بالإضافة إلى العديد من المزايا والخصائص التي تعطي رفاهية ومتعة مشاهدة اكثر من التلفزيونات التقليدية.

وللتعرف اكثر على فكرة عمل هذه الشاشات التي بدات تنتشر بكثرة يجب اولا ان نلقي بعض الضوء على فكرة عمل الشاشات التقليدية. فمنذ اكثر من 70 عاما اعتمدت اجهزة التلفزيون على شاشات الكاثود Cathode ray tube. حيث تتكون شاشات الكاثود من مدفع الكتروني في انبوبة مفرغة وتنطلق الالكترونات المعجلة باتجاه شاشة فسفورية، وباستخدام مجالين

كهربيين متعامدين يمكن مسح الشعاع الالكتروني على الشاشة بمعدل يصل إلى 25 مرة في الثانية، تعمل الالكترونات عند سقوطها على ذرات الفسفور الملونة للشاشة على إثارتها مما تجعلها تعطي ضوء لتتخلص من إثارتها. هذا الضوء المنبعث من تلك العناصر الضوئية (ذرات الفسفور) تكون الصورة التي نشاهدها. هذه الصورة التي نحصل عليها من شاشات الكاثود صورة واضحة ومقبولة ولكن حجم الشاشة الكبير مما يعني عمق كبير لجهاز التلفزيون ويصبح الجهاز ثقيل ويشغل حيز كبير من الغرفة الموجود بها.

ماهي البلازما؟

نعلم إن شاشات الكاثود في التلفزيون الملون تعمل من خلال تقسيم الشاشة إلى مربعات صغيرة تسمى البكسل pixel وهو عنصر الصورة ويكون هناك ثلاثة بيكسلات لكل من الالوان الاساسية وهي الاحمر والاخضر والازرق وتكون موزعة على مساحة الشاشة وعند اصطدام الالكترونات باي من هذه البكسلات يعطي ضوء بلون البكسل وهذا يكون الصورة

تعمل شاشات البلازما بنفس الالية حيث يوجد يتكون كل بكسل من ثلاث الوان (الاحمر والاخضر والازرق) ولكن لا يوجد الشعاع الالكتروني ولا يوجد الشاشة الفسفورية إنما يتم توليد هذه الالوان الثلاثة في كل بكسل من خلال ضوء فلوريسنت fluorescent lights ومن خلال التحكم ودرجة شدة كل ضوء فلوريسنت ينتج اللون المطلوب وهذا يحدث على كل بكسلات الشاشة وعندها تتكون الصورة الكاملة.

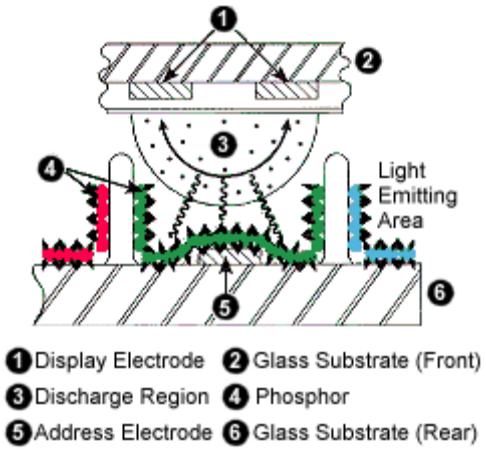
يتم توليد ضوء الفلوريسنت من خلال البلازما، والبلازما هي غاز متأين حيث تكون ذرات الغاز منزوعة منها الكتروناتها ويصبح الغاز مكون من ايونات موجبة الشحنة والكترونات سالبة الشحنة. وبالطبع هذا الغاز (البلازما) يحدث في ظروف خاصة مثل ان يكون الغاز داخل مجال كهربي كبير ناتج عن فرق جهد عالي مما يؤدي إلى انجذاب الالكترونات إلى الطرف الموجب والايونات إلى الطرف السالب فتصطدم الالكترونات مع الايونات مما يؤدي إلى اثارة ذرات الغاز في البلازما وينتج عن هذه الإثارة تحرر طاقة في صورة فوتونات ضوئية كما هو الحال في المصابيح الفلوريسنت التي نستخدمها للإضاءة.

يتم في شاشات البلازما استخدام غاز مكون من ذرات النيون وذرات الزينون وعند إثارة هذا الغاز بالطريقة سابقة الذكر نحصل على فوتونات في مدى الترددات الفوق البنفسجية التي لا ترى بالعين المجردة ولكن هذه الفوتونات تستخدم للإثارة للحصول على فوتونات بترددات في المدى المرئي.

نظرة أعمق في فكرة عمل شاشات البلازما

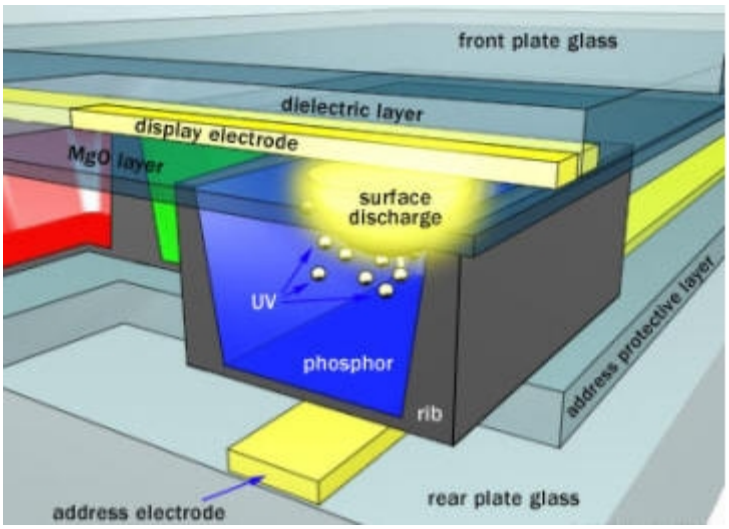
تتوزع ذرات النيون وذرات الزينون على الاف الخلايا المحصورة بين لوحين من الزجاج المنطقة رقم (2) و (6) الموضحة في الشكل. يتصل باللوح الزجاجي الامامي (2) الكترود يسمى الكترود العرض Display Electrode ويتصل باللوح الزجاجي الخلفي (6) الكترود العنونة Address Electrode. وبالتالي تصبح كل خلية ضوئية (تحتوي على

ذرات النيون والزينون) محاطة بالكترود العرض من الامام والكترود العنونة من الخلف.



تحيط مادة عازلة غير موصلة للكهرباء dielectric material الكترود العرض ومغطاة بطبقة واقية من اكسيد الماغنيسيوم لتكون بين الخلية الضوئية ولوح الزجاج الامامي.

كما هو موضح في الشكل المقابل اللون الاصفر للالكترود الامامي والخلفي والخلايا ضوئية الموضحة باللون الازرق ويوجد بجانبها خلية ضوئية خضراء واخرى حمراء، كذلك موضح الطبقة الواقية الشفافة من MgO.



بنظرة شمولية اكثر نلاحظ في الشكل التالي كيف تترتب الخلايا الضوئية على مساحة الشاشة وتقسم الشاشة إلى وحدات صغيرة تسمى عناصر الصورة وتدعى بكسل وكل بكسل عبارة عن ثلاثة خلايا ضوئية للالوان الاحمر والاخضر والازرق. ونلاحظ ايضا اشرطة الالكترود (اللون الاصفر) بحيث تكون مرتبة في صفوف متوازية ويكون الكترود العنونة ممدد على طول الخلايا الضوئية ذات اللون الواحد ويكون الكترود العرض ممددا على طول البكسل.وهذا يكون على طول وعرض الشاشة مما يشكل في النهاية شبكة من الالكترود

وعملية تاين الغاز في داخل اي خلية ضوئية يتحكم فيه كمبيوتر خاص للشاشة حيث يتحكم في توجيه الشحنة الكهربية إلى الالكترودين المتعامدين فيحدث التفريغ الكهربي في تلك الخلية وتتكرر هذه العملية الاف المرات في جزء من الثانية.

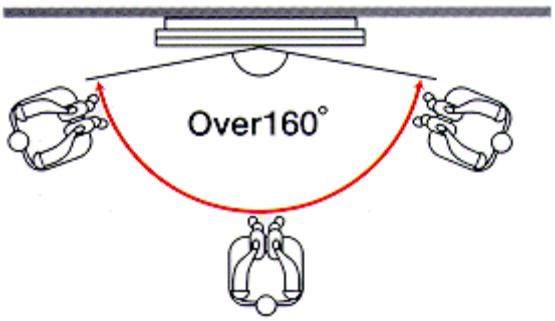
عندما يشحن الالكترودين المتعامدين (المتقاطعين) يصبح هناك فرق جهد بينهما فيمر تيار كهربي في تلك الخلية الضوئية التي تحتوي غاز النيون والزينون فيتأين الغاز ويتحول إلى بلازما وتنطلق اشعة كهرومغناطيسية (فوتونات) فوق بنفسجية.

تعمل الاشعة الفوق بنفسجية المنطلقة من البلازما على إثارة المادة الفسفورية المغلفة للخلية الضوئية حيث تمتص الكترونات ذرات الفسفور فوتون الاشعة فوق البنفسجية وينتقل الإلكترون إلى مستويات طاقة اعلى وعند عودة الإلكترون المثار إلى مستوى طاقته الاصلي يعطي ضوء في المدى المرئي.

كما ذكرنا سابقا فإن كل بكسل مكون من ثلاث خلايا ضوئية وكل خلية ضوئية مغلفة من الداخل بمادة فسفورية تعطي ضوء احمر والثانية تعطي ضوء اخضر

والثالثة تعطي الضوء الازرق (اي ان هناك ثلاث انواع مختلفة من الفسفور لكل خلية ليعطي الالوان الاساسية).

وبالتحكم بشدة تيار النبضات الكهربية الموجهة بواسطة الكمبيوتر إلى الخلايا الضوئية المختلفة يمكن الحصول على خليط من الالوان الاساسية لتعطي في المحصلة كل الالوان الممكنة. وحيث ان التحكم يصل إلى كل بكسل فإن الصورة الناتجة من الشاشة ذات دقة عالية مهما كانت الزاوية التي ننظر إليها إلى الشاشة.



ميزات شاشات البلازما

وزن الشاشة خفيف ومسطحة تماما وسمكها لا يزيد عن 15 سنتيمتر مما يجعل تعليقها على الجدران ممكن.

مدى رؤية كبير يصل إلى 160 درجة وصورة واضحة والوان زاهية ودقة عالية.

لا تتاثر بالمجالات المغناطيسية حولها وبالتالي يمكن تثبيت نظام سمعي عالي الجودة دون القلق على التاثير المغناطيسي للسماعات على الشاشة.

عيوب شاشات البلازما

هذه الشاشات تصنيعها معقد وتكنولوجيا متقدمة وباهظة الثمن حيث سعرها يتراوح من 4000 دولار إلى 15 الف دولار ولكن تدريجيا سيهبط السعر مع انتشارها واستبدالها بالشاشات التقليدية.

تم بحمد الله

لا تنسونا من صالح دعائكم

مهندس/علاءالدين عبدالمنعم موسى القرشي

بريد الكتروني /neetrosoft@yahoo.com

تلفون/ +249916089909