



شاشات العرض ٢

د.م . طارق الناصوري

social networks

شاشات LCD





المحتوى

- ١ - النظرة الفيزيائية لشاشة LCD
- ٢ - استقطاب الضوء
- ٣ - نظرة عامة حول شاشة LCD
- ٤ - السائل البلوري
- ٥ - الطبقات الرئيسية لشاشات LCD
- ٦ - أنواع الشاشات حسب الإضاءة
- ٧ - أنظمة شاشات LCD
- ٨ - المميزات والعيوب لشاشات LCD

عمل شاشات LCD من النظرة الفيزيائية :

- ظاهرة استقطاب الضوء
- البلورات السائلة تسمح بمرور الضوء وتغيير من استقطابه
- التركيب البنائي للبلورات السائلة يتغير بتغير التيار الكهربائي

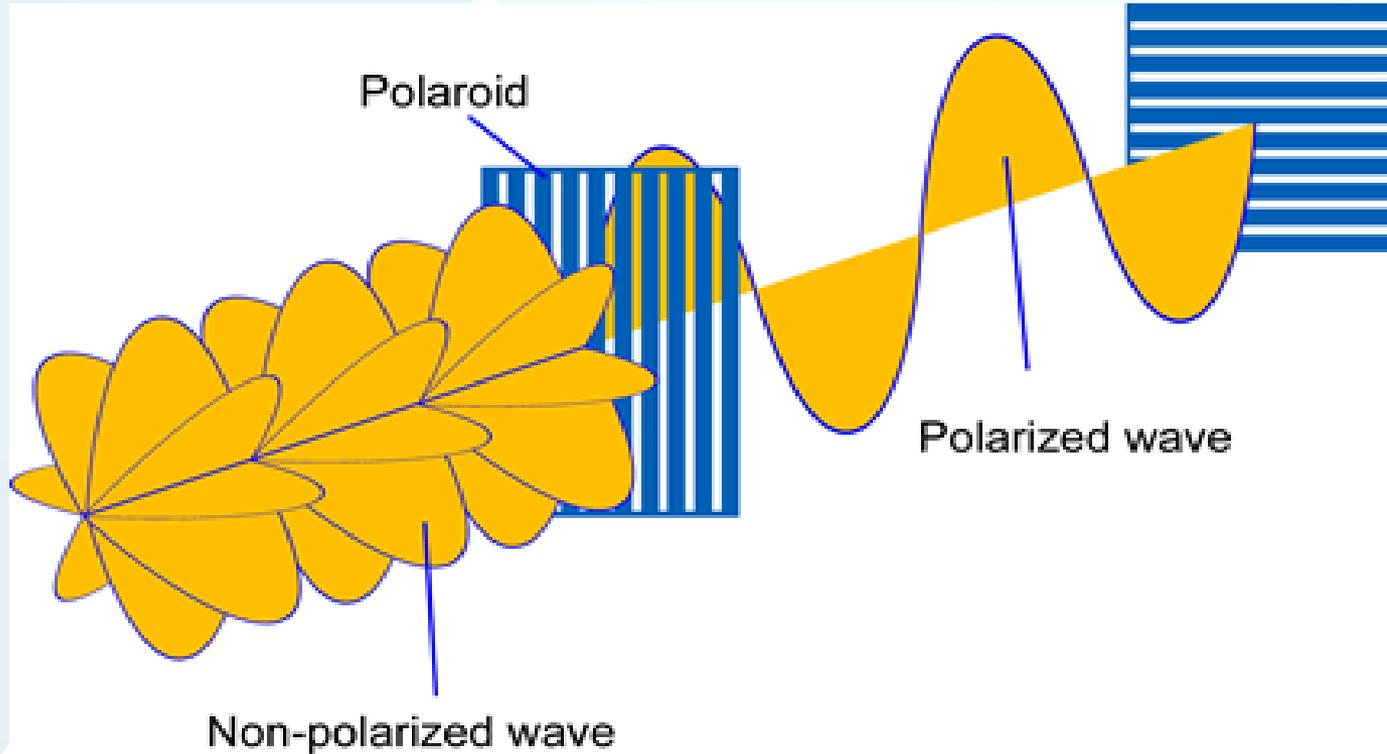
استقطاب الضوء

- من المعروف ان الضوء عبارة عن موجة كهرومغناطيسية وتتكون من مجالان متعامدان وهما المجال الكهربائي والمجال المغناطيسي
- وبشكل عام الضوء الغير مستقطب ينتشر في جميع الاتجاهات
- وهنا يأتي مفهوم استقطاب الضوء الذي يقوم بتحليل المجال الكهربائي إلى اتجاهين متعامدين حسب اتجاه انتشار الموجة



استقطاب الضوء

يبين الشكل التالي ظاهرة استقطاب الضوء





نظرة عامة حول شاشات LCD

شاشات الـ LCD اختصار لـ Liquid Crystal Display أي شاشات الكريستال السائل ، وهي مستخدمة كثيراً ، وتدخل في أغلب المجالات الالكترونية وتتواجد في أحجام مختلفة ومنها الصغيرة في الأجهزة المحمولة ومنها أيضاً الكبيرة في الحواسيب المكتبية والمحمولة و....
والبعض الآخر يتواجد مثلاً في الدارات الالكترونية التي تحتاج لشاشة إخراج

نظرة عامة حول شاشات LCD

- التكنولوجيا المستخدمة في شاشات ال LCD. تعتمد على استخدام الكريستال السائل أو البلورات السائلة ..و التي تتميز بخاصية الاستقطاب تحت تأثير المجال الكهربائي
- تتوضع على هيئة خلايا من البلورات السائلة الواقعة بين لوحين زجاجيين .

A 3D cutaway diagram of a computer monitor. From left to right, it shows the LCD panel, the backlight assembly, and the main chassis containing various electronic components such as the power supply, logic board, and other circuitry. The monitor is shown on its stand against a dark blue background.

ZAXIS
1-800-827-2947
WWW.ZAXIS.COM

طبقات شاشة الكريستال السائل



السائل البلوري (الكريستال السائل)

هي عبارة عن مادة كريستالية لها حالتان إما صلبة أو سائلة أي لها القوام اللزج وذلك يعني انها متماسكة صلبة ولها القدرة على أن تكون سائلة

إن أهم ما يميز هذه المادة أنها تتأثر بالتيار الكهربائي ، مما يعطينا الفرصة للتحكم في رسائل الضوء التي يمكن أن تنبعث منها ، وتترتب الجزيئات الخاصة بها على شكل قضبان

السائل البلوري (الكريستال السائل)

- السائل البلوري يتحرك بين زاوية صفر و ٩٠ درجة بين اللوح الزجاجي الحامل للترانزستورات ولوح فلتر الالوان حسب الجهد المسلط على اللوحين أي أن اللوحين يعتبرا قطبي مكثف
- كمية الضوء الخلفي الواصلة للشاشة والخارجة منها تتوقف حسب زاوية ميل السائل البلوري وطبعا حسب الجهد المسلط على اللوحين.

Anisotropic Optical Properties

*Light travels at different speeds
along different axes*

along long axis



light along
short axis





خصائص السائل البلوري

تتأثر جزيئات السائل البلوري بثلاث عناصر

١. الضغط

٢. الحرارة

٣. المجال الكهربائي أو المجال المغناطيسي



السائل البلوري (الكريستال السائل) بحالة العمل :

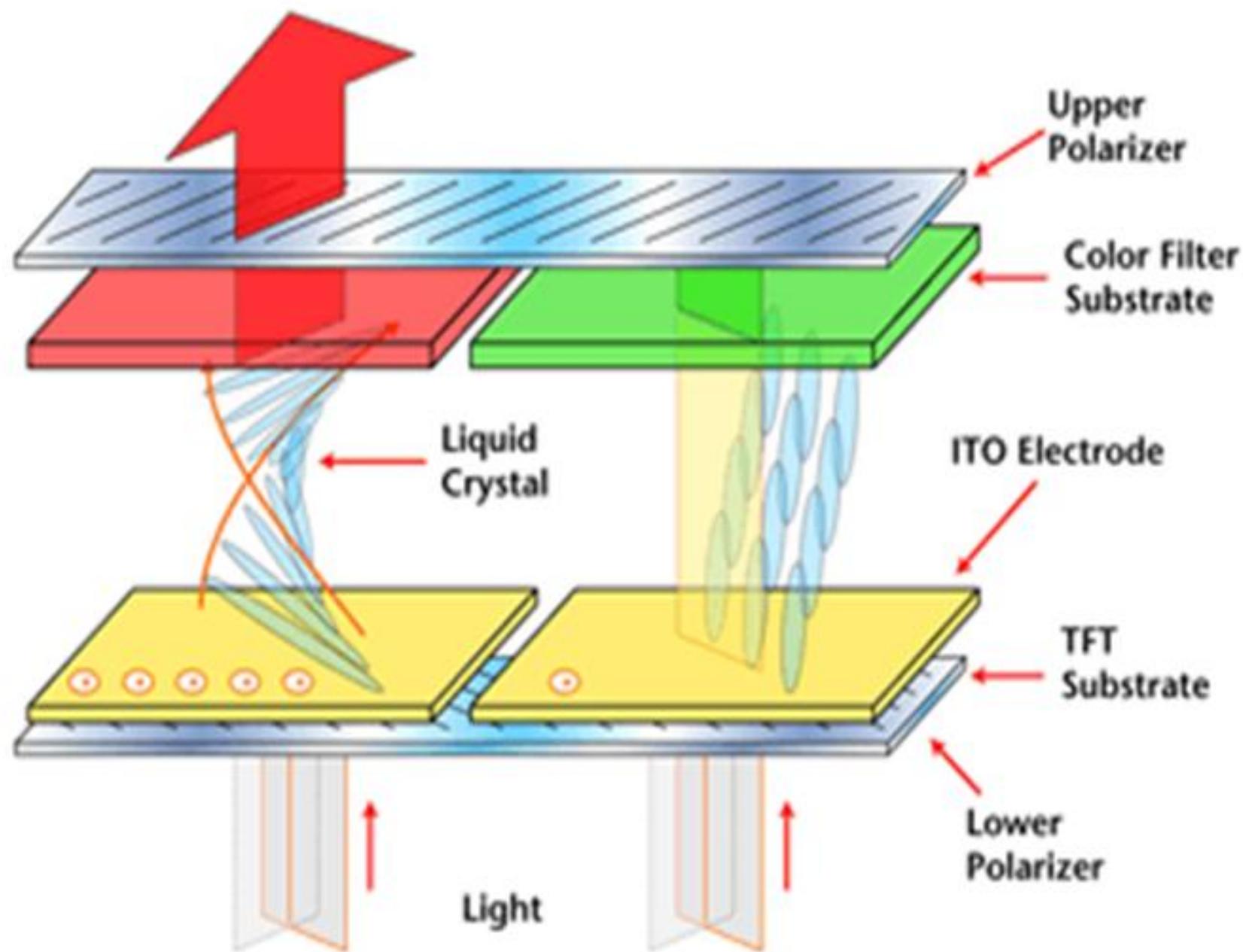
- عند عدم وجود جهد فان جزيئات السائل البلوري لا يحدث لها أي تغيير فتعمل نتيجة لالتوائها على التواء الضوء بدرجة ٩٠ درجة ليخرج الضوء من اللوح المستقطب العلوي <--- pixel is ON

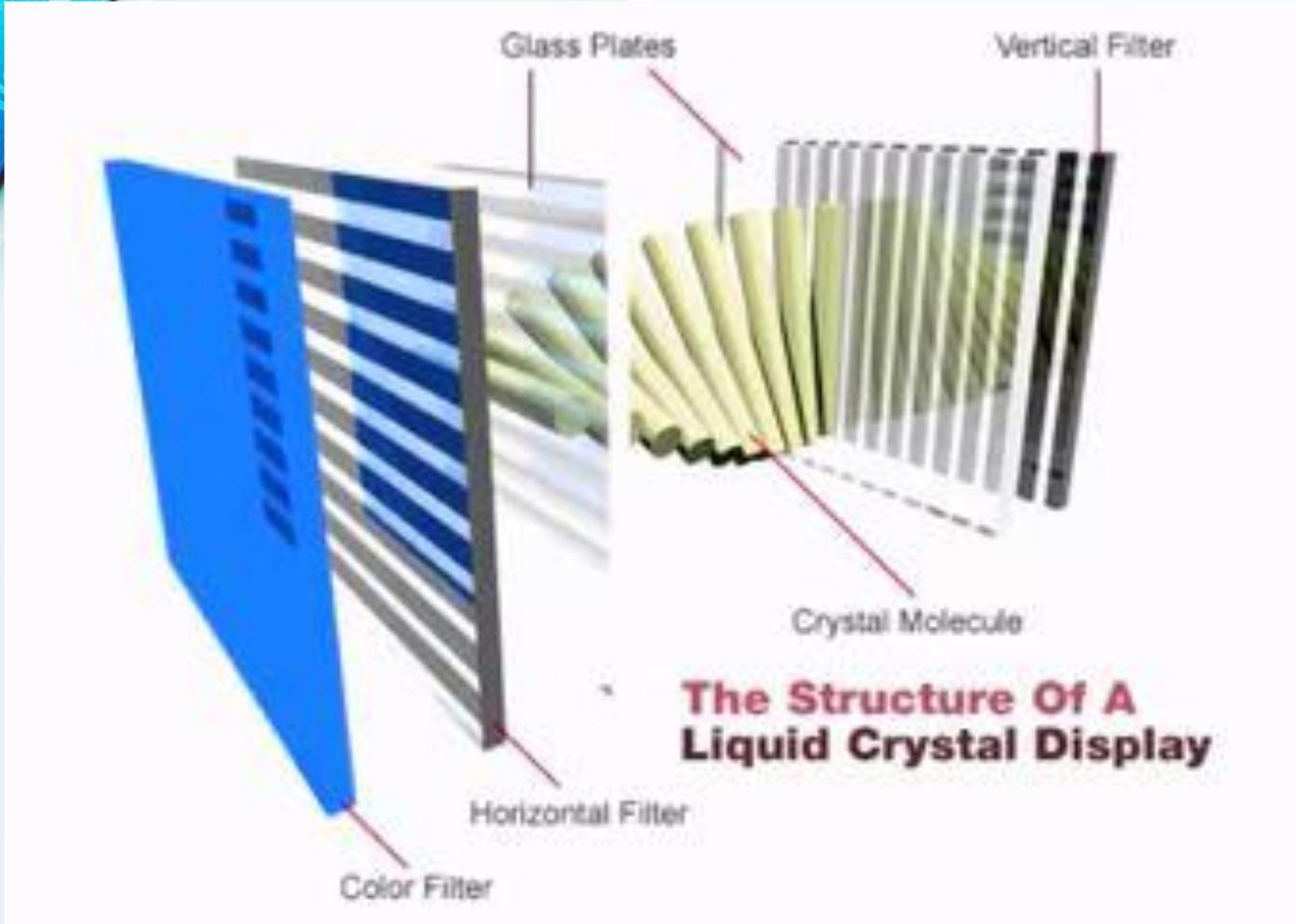


السائل البلوري (الكريستال السائل) بحالة التوقف

- عند تسليط الجهد على بوابة الترانزستور فإنه ينشأ مجال كهربائي بين اللوحين يعمل على جعل جزيئات السائل البلوي موازية للشعاع الضوئي فلا تؤثر فيه ولا تغير من اتجاهه فلا يخرج من اللوح المستقطب العلوي لأنه يعاكس اللوح السفلي بزاوية ٩٠ أو عمودي عليه

pixel is OFF <---





شاشة LCD البلورية السائلة

تتكون من الطبقات التالية :

A. لوح زجاجي خلفي

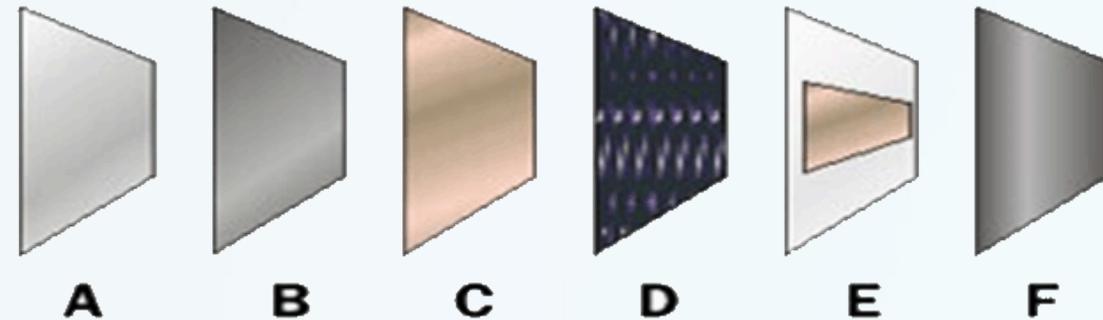
B. فلتر استقطاب راسي (عمودي)

C. السائل البلوري

D. فلتر اللون

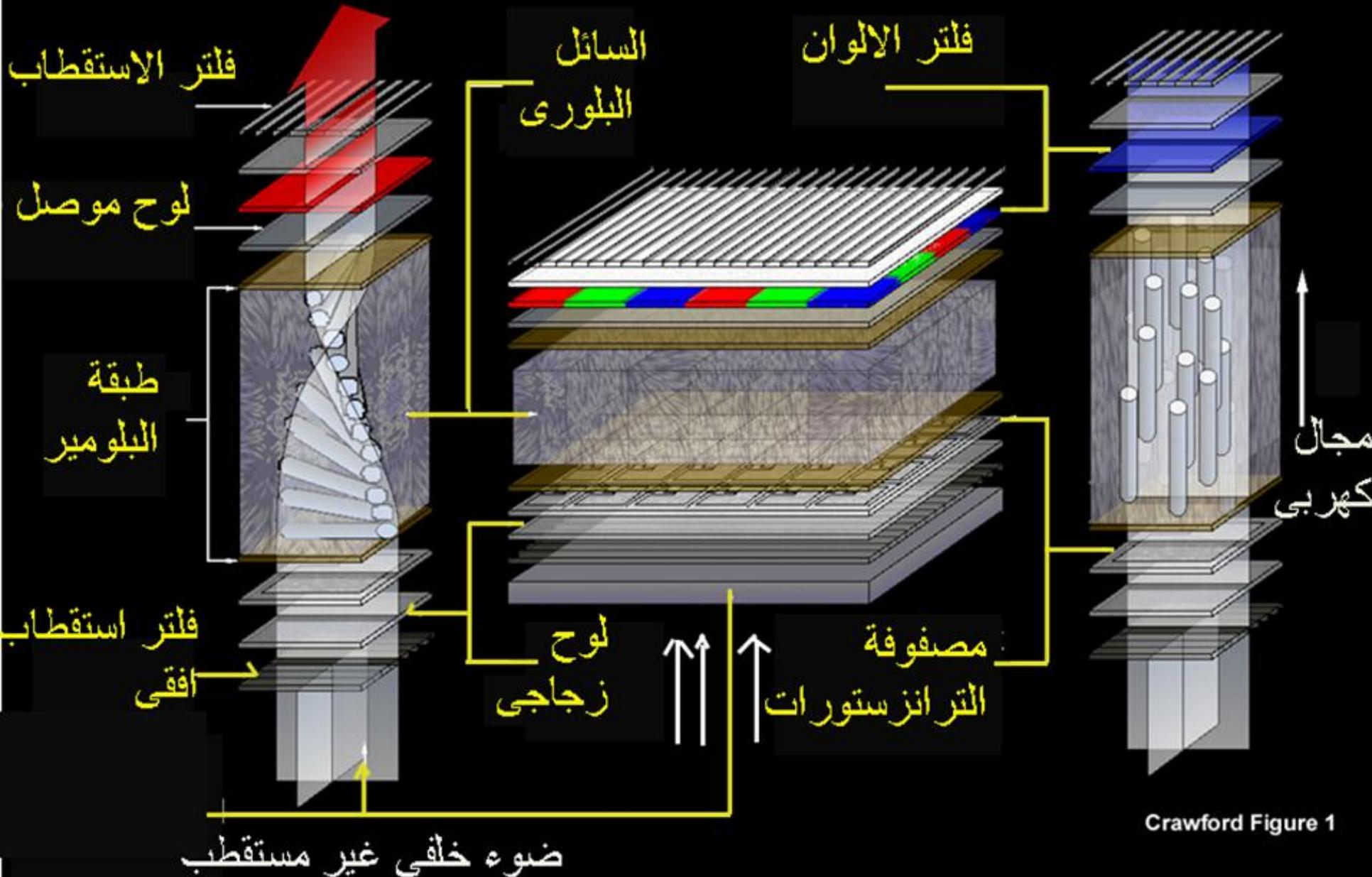
E. فلتر استقطاب افقي

F. لوح زجاجي أمامي



خروج الضوء

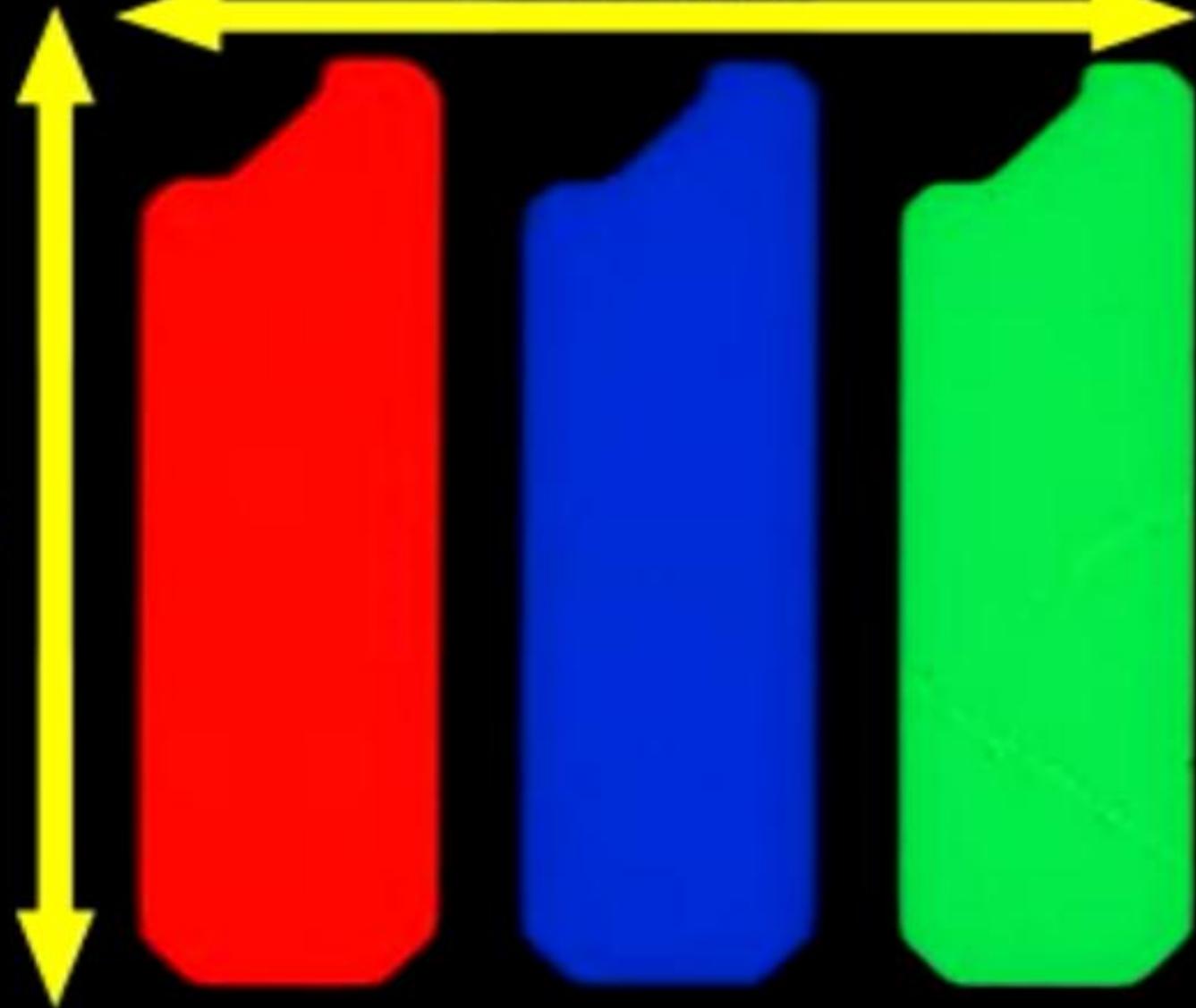
لا يوجد ضوء



Crawford Figure 1

**~300
microns**

**~300
microns**

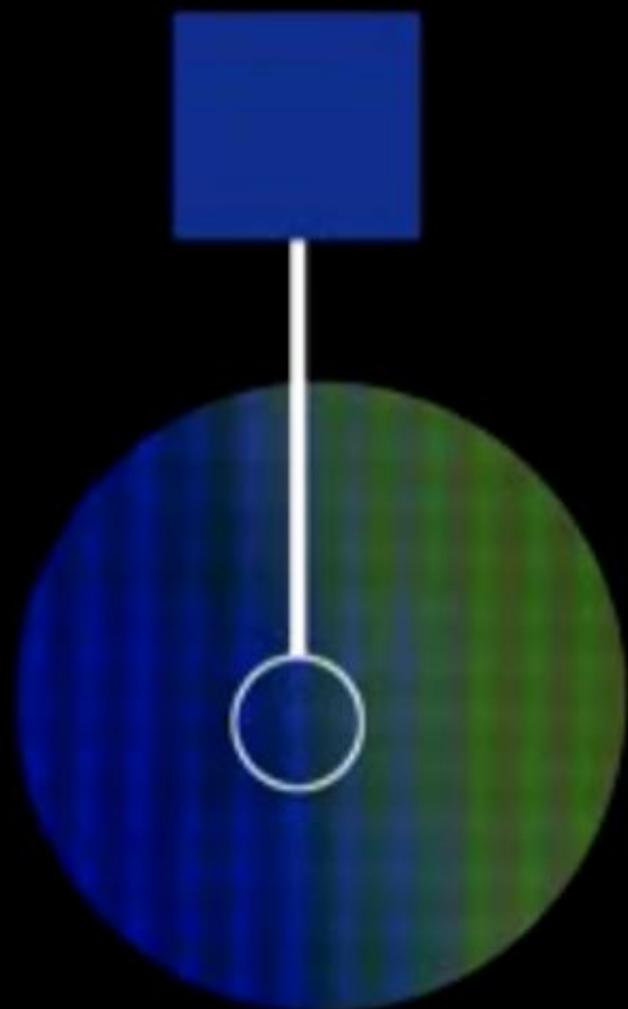


RGB
(31, 54, 128)

12%

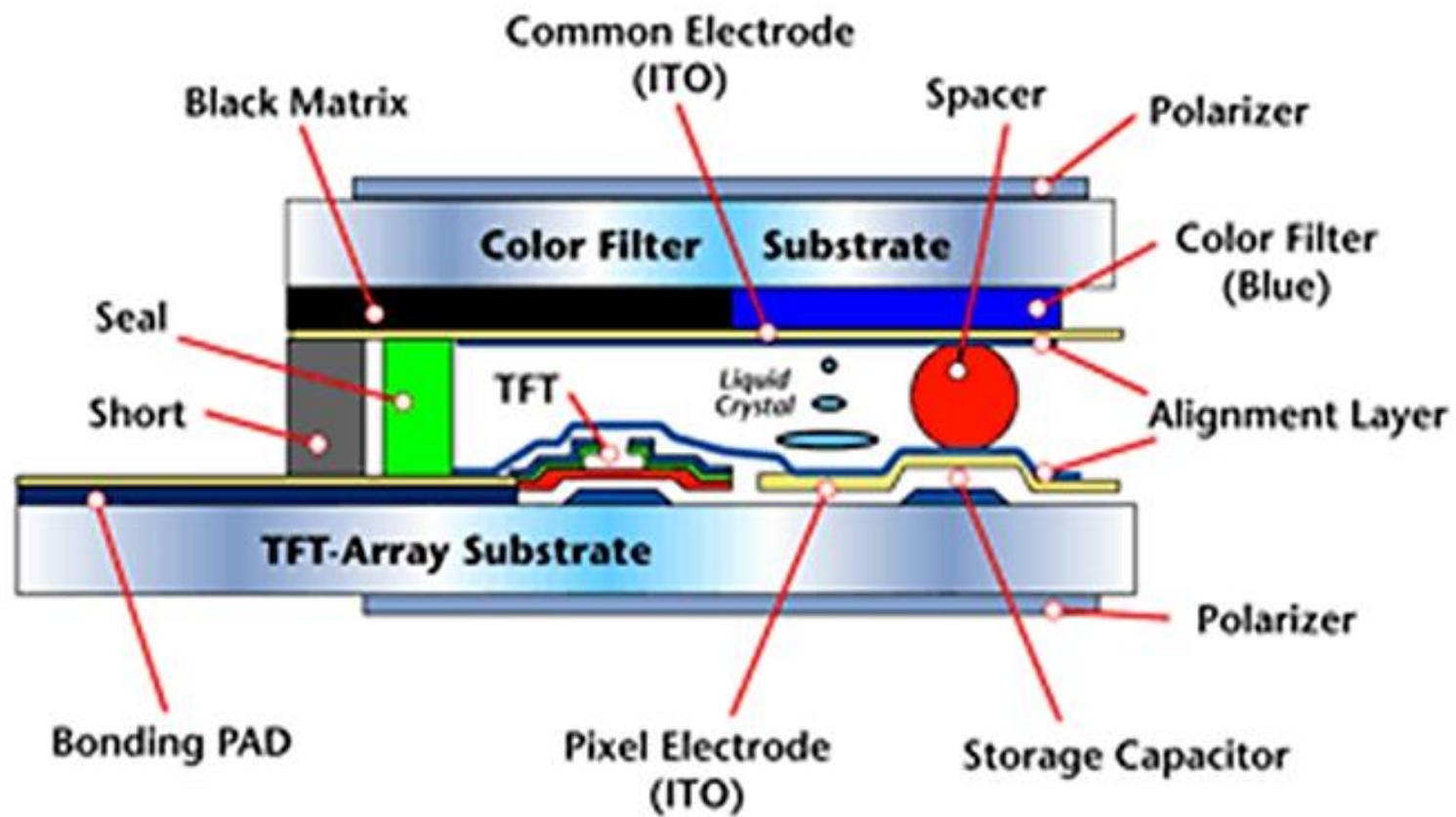
50%

21%



تقنية TFT Glass

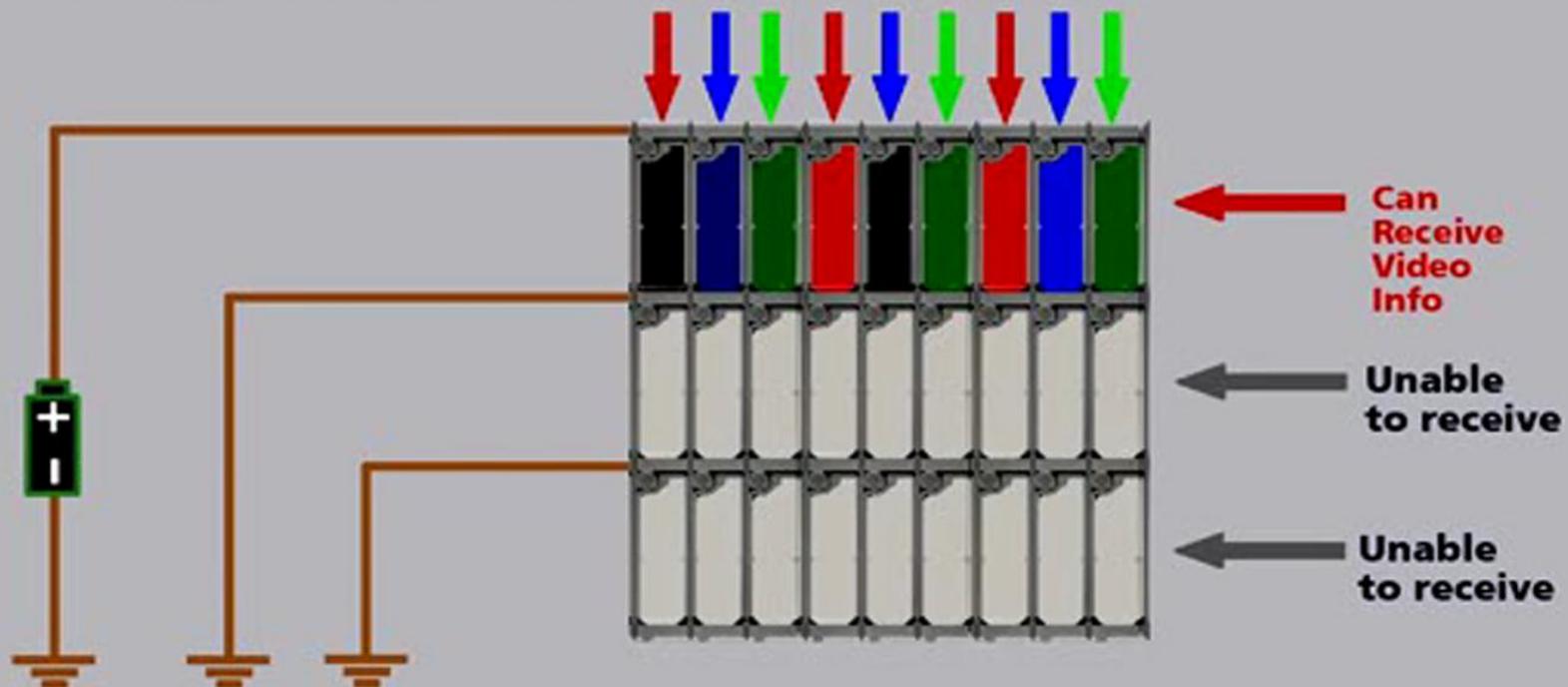
- هو اللوح الزجاجي الحامل للترانزستورات والتي تساوي عدد الخلايا اللونية لكل الشاشة
كل بكسل لون عليه ترانزستور ومكثف يعمل
الترانزستور كمفتاح لتوصيل الجهد الى البيكسل حيث
تعمل كل بكسل كخلية منفذة عن باقي الخلايا





TFT Addressing

video information



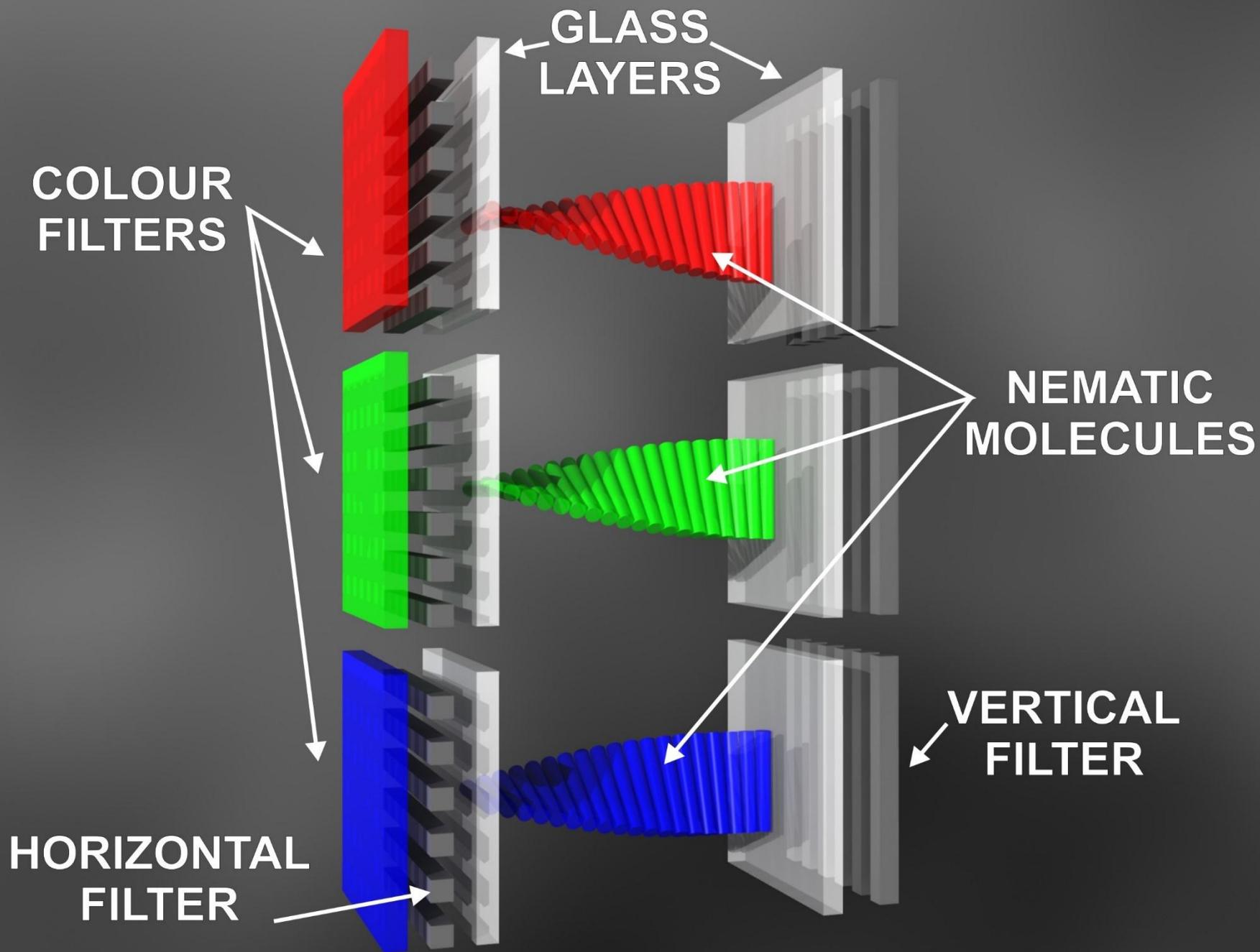


A Color Filter Glass

وهو اللوح الزجاجي الذي يحتوي على فلتر اللون

Diffuser

يعمل على توزيع وتنظيم الضوء على مساحة الشاشة



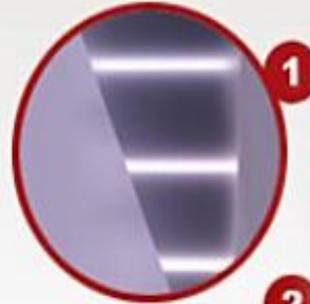


أنواع شاشات LCD حسب الإضاءة

social networks

شاشات LCD ذات الخلفية المضاءة بـ HCFL

شاشات الـ LCD ذات الخلفية المضاءة بمصباح
الفلوريسنت ذو المصعد الساخن



الخلفية المضاءة بـ HCFL: الجيل الخامس الصديق للبيئة
يستخدم الخلفيات المضيئة ذات مصباح الفلوريسنت ساخن
المصعد أو (HCFL). معظم شاشات الـ LCD تستخدم الخلفية
المضيئة ذات مصباح الفلوريسنت بارد المصعد (CCFL). ولكن هذا
النوع يتطلب طاقة مضاءة

1 لوح نشر الضوء

يضمن سطوعاً موحداً للضوء عبر اللوح

2 مرشحات الاستقطاب

يوجد اثنين من مرشحات الاستقطاب أمام وخلف لوح الـ LCD
لضمان ظهور الصورة بشكل صحيح

3 لوح الـ LCD

يُصنع هذا اللوح من ملايين النقاط المملوءة بالكريستال السائل
والتي يتم ترتيبها ضمن شبكة. تفتح هذه النقاط وتغلق للسماح
بمرور الضوء الخلفي من أجل تكوين الصورة

4 الغطاء المانع للتوهج

يتم تزويده بمرآة، لجعل الضوء الخلفي أكثر سطوعاً

5 شاشة العرض

شاشات LCD ذات الخلفية المضاءة بمصباح الليد

شاشات ال LCD ذات الخلفية المضاءة بمصباح الليد



الخلفية المضاءة بالليد

تستخدم بعض الشاشات الخلفيات التي تُضاء بليدات ملونة (أحمر، أخضر، أزرق)
تعطي مصابيح الليدات الملونة ألواناً أعمق، أنقى وأقرب للواقع مقارنة مع مصابيح الليد البيضاء المستخدمة في صناعة الأنواع الأخرى من الشاشات

لوح نشر الضوء

مرشحات الاستقطاب

لوح ال LCD

الغطاء المانع للتوهج

شاشة العرض

شاشات LCD ذات الحواف الخلفية المضاءة بمصابيح الليد

شاشات ال LCD ذات الحواف الخلفية المضاءة
بمصايح الليد



الحواف الخلفية المضاءة بمصابيح الليد

نستخدم بعض الشاشات مصايح الليد التي تتوضع على حواف
خلفية التلفزيون، وذلك من أجل التصاميم الغريبة السماكة

لوح توجيه الضوء

يعمل على تركيز الضوء باتجاه الأمام بشكل منتظم من أجل
صورة أكثر سطوعاً

لوح نشر الضوء

مرشحات الاستقطاب

لوح ال LCD

الغطاء المانع للتوهج

شاشة العرض



أنظمة شاشات LCD

النظام البسيط يسمى Common-Plane-Base LCD أي شاشة البلورات السائلة ذات القاعدة المشتركة ، وهي تستخدم في الحالات التي تتطلب عرض مكرر للمعلومات مثل شاشات الساعات أو شاشات المثبتة على لوحة تحكم الميكروويف أو

النظام الأكثر تعقيداً وهو المستخدم في شاشات الكمبيوتر وهناك نظامين هما :

- Passive Matrix
- Active Matrix

نظام الـ Passive Matrix

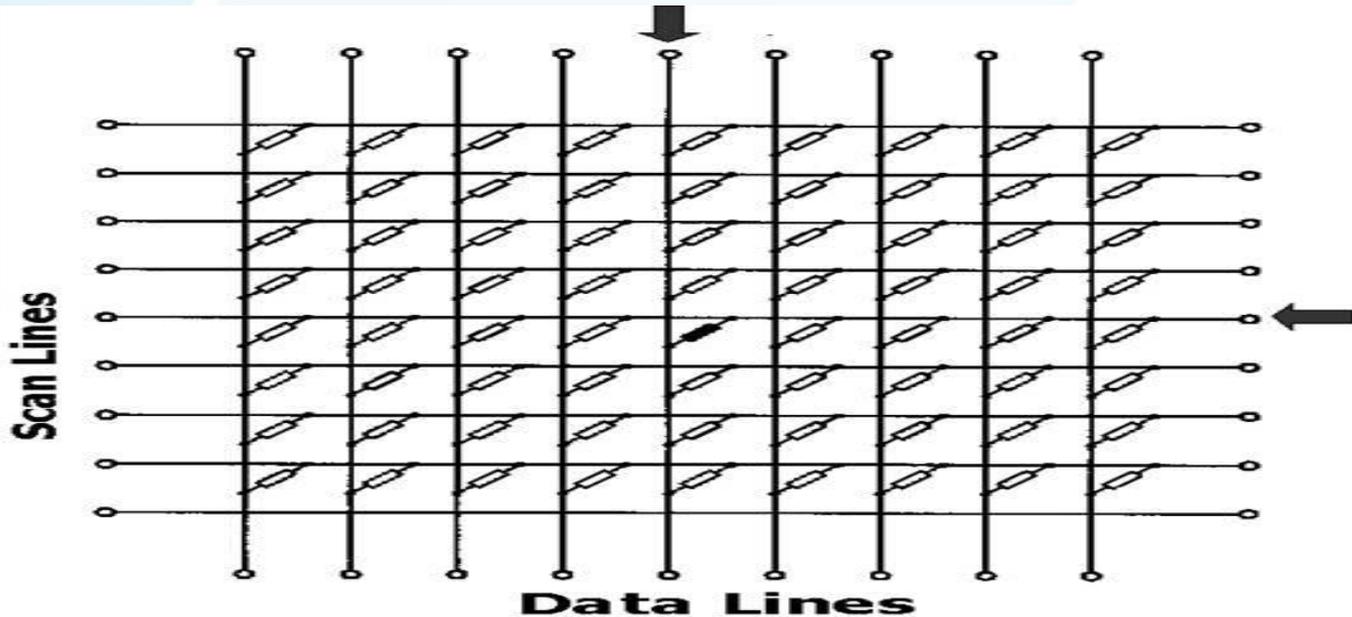
تتكون من شبكة مضغوطة عبارة عن صفوف واعمدة مصنوعة من مادة موصلية هي اكسيد الصوديوم والاندسيوم Indium Tin Oxide (ITO)

تستخدم في الساعات والآلة الحاسبة
الدقة (Resolution) منخفض وزمن الاستجابة للحركة بطيئة



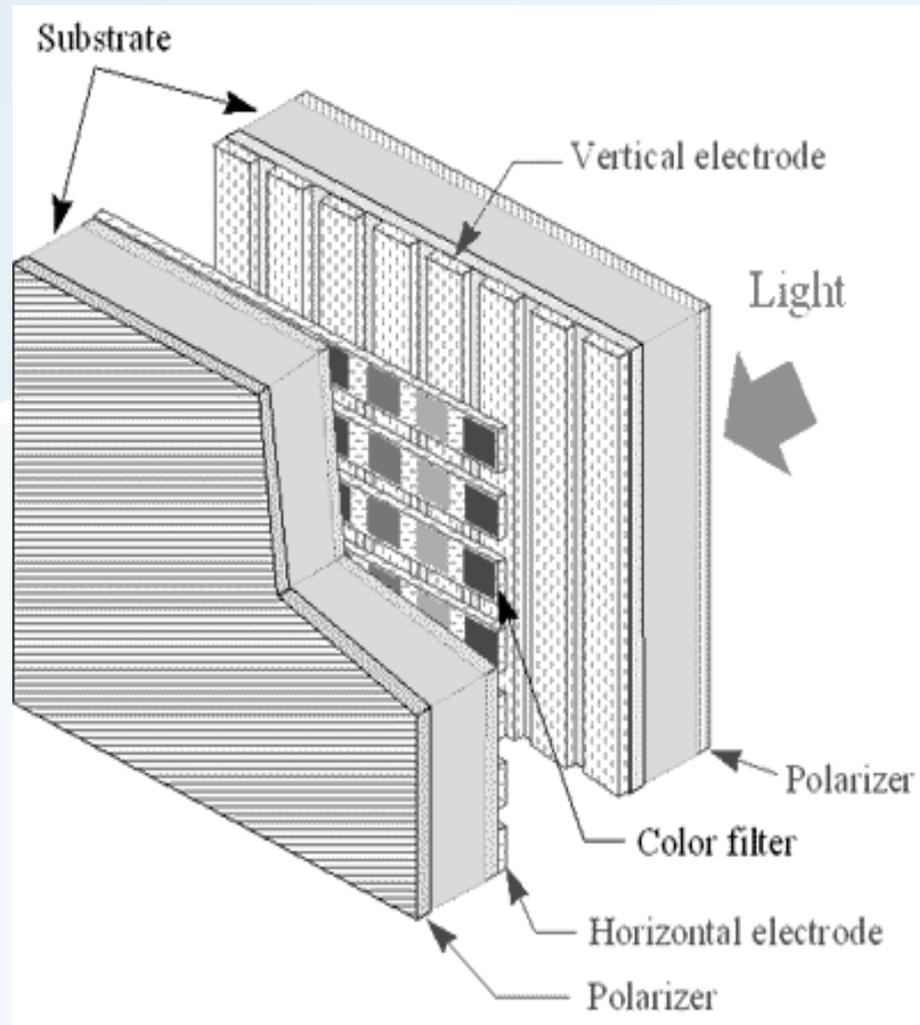
نظام الـ Passive Matrix

- يتم توصيل الأعمدة والصفوف بدارة متكاملة تتحكم في توقيت إرسال الشحنة الكهربائية إلى عنوان محدد برقم العمود ورقم الصف الذي يجب أن تصل له .
- تكون طبقة البلورات السائلة بين هاتين القاعدتين الزجاجيتين وتثبت طبقة الاستقطاب خارج القاعدتين .



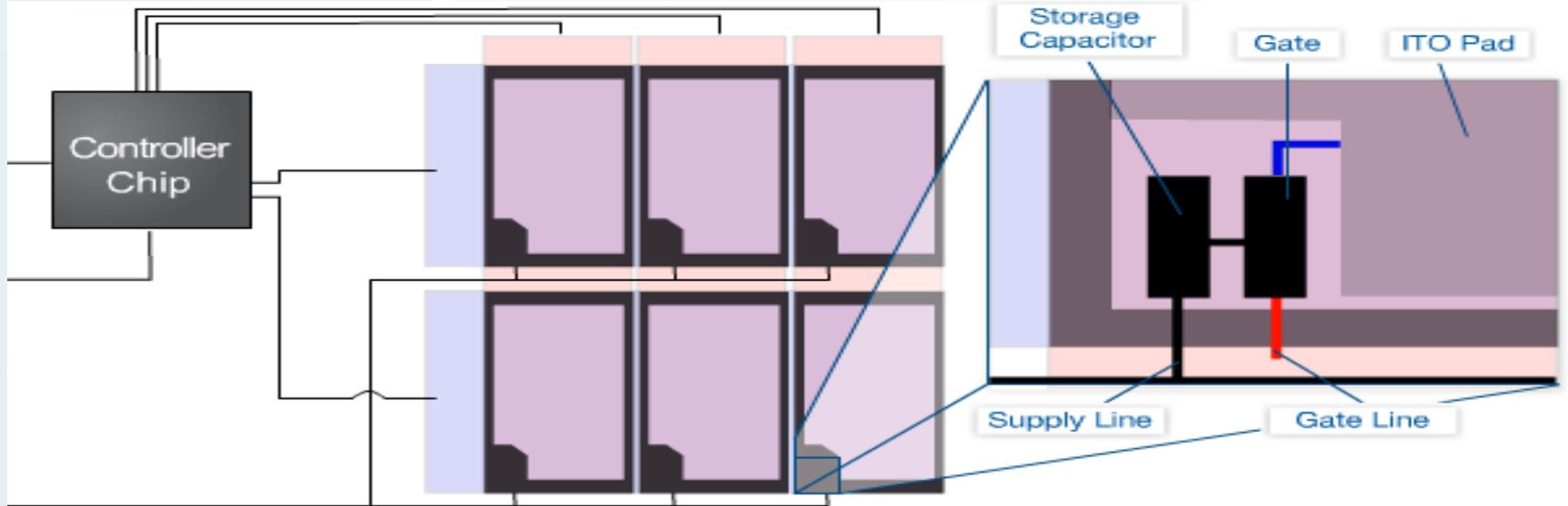
social networks

PASSIVE MATRIX DISPLAY



نظام الـ Active Matrix

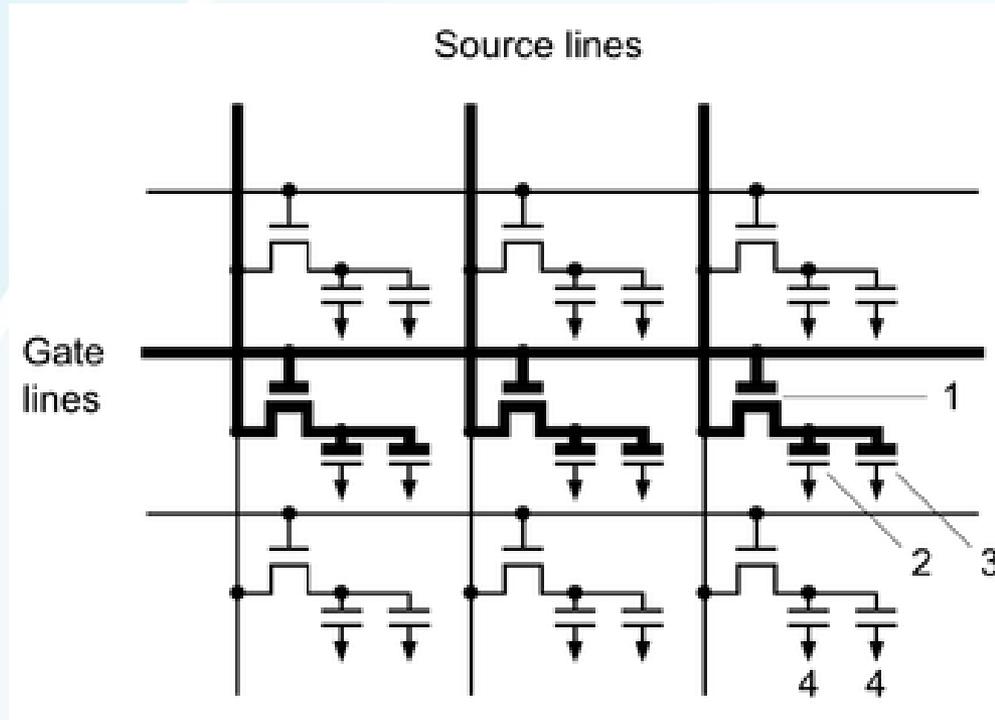
تعتمد على تقنية الترانزستور من نوع TFT
كل بكسل لون عليه ترانزستور ومكثف يعمل
الترانزستور كمفتاح لتوصيل الجهد الى البيكسل حيث
تعمل كل بكسل كخلية منفذة عن باقي الخلايا



المصفوفة النشطة (Active Matrix)

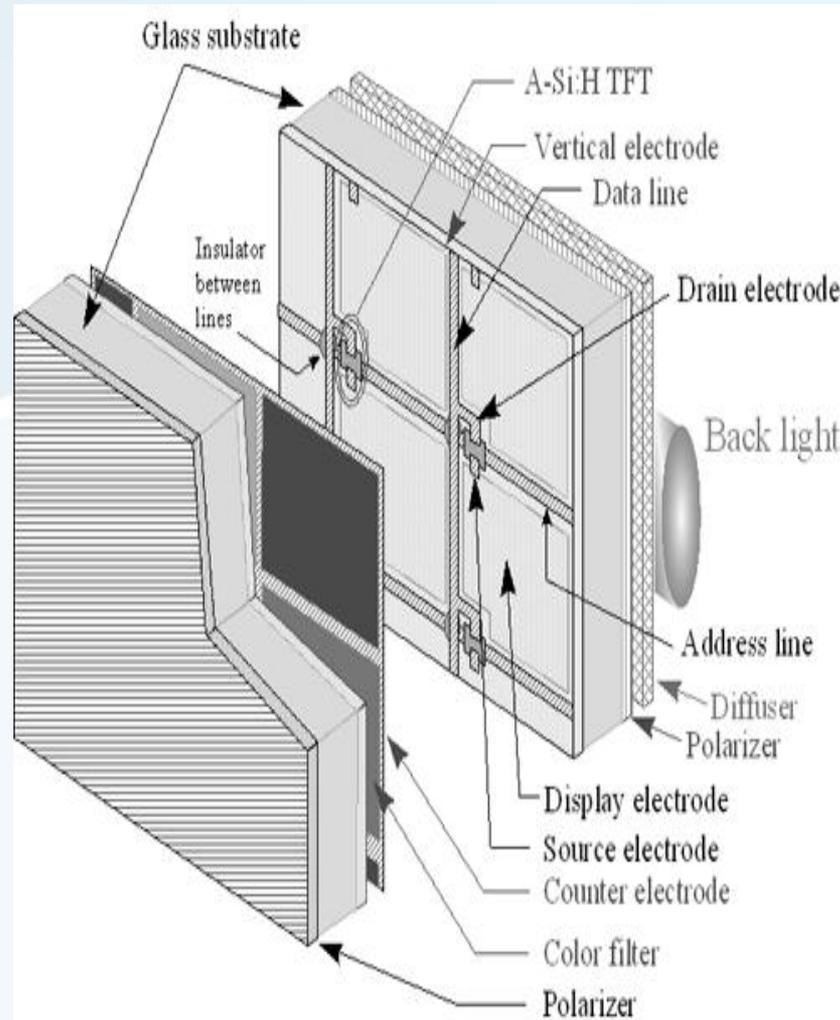
هي غلاف شبكي تتألف من عناصر دقيقة حيث كل عنصر يضم مكوناً نشطاً من غشاء ترانزستور من نوع

TFT



social networks

ACTIVE MATRIX DISPLAY



social networks

المميزات والعيوب



المميزات

- ١- تتميز بقوة سطوعها
- ٢- تتميز بقوة الالوان و اللون الابيض
- ٣- تتميز بقله استهلاكها للطاقة

العيوب

- ١- وجود مشكلة وتعى تسرب BACKLIGHT BLEEDING الاضاءة الخلفية
- ٢- ضعف اللون الاسود بها وعدم تعمقه
- ٣- ضعف زمن الاستجابة بها
(بمعنى الشاشة ستكون سيئة في اللقطات السريعة لان زمن الاستجابة بها كبير.
- ٤- ضعف زوايا الرؤية
(بمعنى عندما تجلس الى الشاشة بشكل غير مستقيم ستلاحظ تشوهات في الصورة والالوان)
- ٥- العمر الافتراضي لشاشات LCD ضعيف بالنسبة لشاشات LED