

EL DISPLAY DE CRISTAL LÍQUIDO o LCD

Siempre se habla de que la materia presenta tres (3) estados, sólida, líquida y gaseosa. De este modo, el tan conocido y abundante vidrio o cristal, se halla clasificado como un sólido y en tales condiciones, sus moléculas tienen poca movilidad, figura 1a.

Cuando se le cambia el estado sólido al cristal y se convierte en líquido, las moléculas adquieren la forma alargada y cilíndrica, tal como lo muestra la figura 1b.

Sin embargo, el que más nos interesa por su construcción, es el cristal líquido némático con configuración retorcida *Twisted Nemático* (TN). En este caso, la polarización de la luz a través de él, sigue una estructura retorcida de 90° , tal como lo muestra la figura 1c.

Construcción básica de la Pantalla

El cristal líquido, se deposita entre dos láminas de vidrio, formando filas y columnas de pequeñas celdas, independiente una de la otra, en forma similar al proceso panel de plasma y es llamada matriz. Tres celdas de cristal líquido, conforman un píxel o elemento de imagen.

Pantalla o Matriz Pasiva.

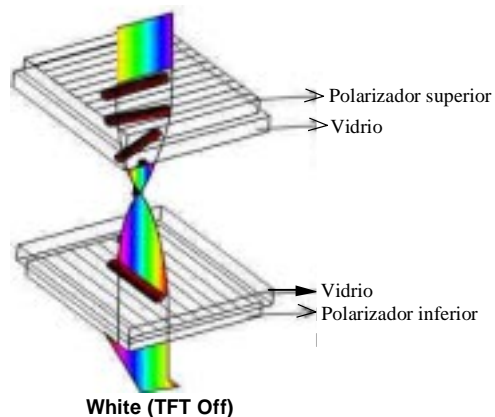
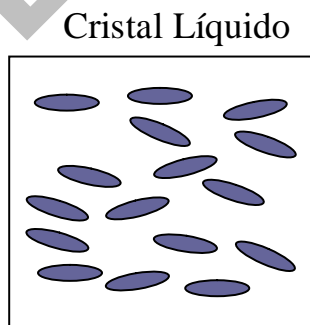
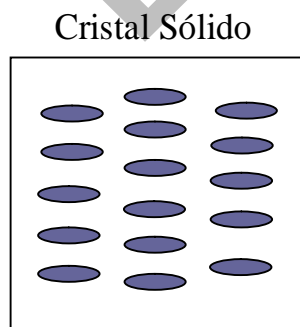
Por debajo del cristal líquido, se colocan electrodos en sentido horizontal, cubriendo las filas de cristal líquido y son llamados electrodos X. Por encima de las columnas de celdas de cristal líquido, se colocan electrodos verticales, llamados electrodos Y.

Al aplicar un voltaje entre la fila y la columna, se cambian las características de ordenamiento del cristal líquido y las celdas dejan pasar mayor o menor cantidad de luz, tal como lo muestra la figura 2.

La luz es capturada desde dos lámparas fluorescentes, ubicadas en la parte trasera del panel, una arriba y otra abajo.

Debido a la construcción, los electrodos son generalmente largos y para reducir su resistencia, un poco anchos, limitando el paso de la luz.

Por el sistema de secuencial como se disponen las filas, se pueden activar los píxeles adyacentes en forma indeseada, produciendo interferencias. Este tipo de matriz o pantalla, responde muy lentamente a los cambios, produciendo fantasmas.



Pantalla o Matriz Activa TFT

La pantalla o matriz activa, emplea transistores de efecto de campo (FET) en cada nodo o intersección de una fila con la columna donde se halla una celda de cristal líquido.

De este modo, solo puede ser activado un píxel en forma individual cuando el transistor se halle encendido sin afectar las celdas de cristal adyacente.

Estos transistores, llamados TFT o transistores de película fina (Thin Film Transistor), como amplifican la corriente, las filas y las columnas pueden ser más delgadas y no obstruyen el paso de la luz, como las matrices pasivas.

Tanto en las matrices *Pasivas* como en la *Activas*, la luz es blanca y se descompone al pasar a través de tres filtros de color Rojo (R) Verde (G) y azul (B) colocados en la parte superior de cada píxel.

Disposición de filas y Columnas

La figura 3 de la página siguiente, muestra una sección de una matriz activa TFT, conformada por 4 columnas y 3 filas.

Los transistores TFT (FETs) que conforman una fila de celdas de cristal líquido R, G, B, R..., tienen su electrodo de comando puerta (G), colgado a dicha fila, ya sea la X1, la X2, la X3 y así sucesivamente.

Del mismo modo, los transistores TFT (FETs), que conforman una columna de celdas de cristal líquido, ya sea R, G o B, tienen sus electrodos drenadores (D), colgados a dicha columna, ya sea Y1, Y2, Y3 y así sucesivamente.

Del mismo modo que en los televisores de plasma, las filas son barridas o multiplexadas de arriba hacia abajo, en forma secuencial, es decir, solo puede estar activa una fila a la vez.

Cuando se activa una fila, necesariamente a las puertas de los FETs, se les coloca un nivel alto de voltaje.

Los datos, se colocan en las columnas y por tanto, actúan como la fuente para los electrodos drenadores de la respectiva columna.

Luego, es evidente, que solo las celdas de cristal líquido de cada columna cuyos drenadores se hallen con nivel, serán encendidas.

Si analizamos detenidamente las figuras 4 y 5, se puede comprender fácilmente el principio de activación de una pantalla de cristal líquido.

Cuando una fila es activada, es equivalente a un condensador que es cargado a través del tramos Source (S) y Drenador (D) del FET, cuando éste se halla encendido.

En el paso siguiente, la fila que fué activada, ahora es desactivada y activada la siguiente y los condensadores cargados de la fila anterior, son descargados a través de cada celda de cristal líquido.

Realmente, el cristal es incoloro y la luz de color, es obtenida al descomponerse la luz blanca a través de los filtros de color.

El brillo para cada celda de cristal líquido, es controlado, aplicando mayor o menor voltaje entre la fila y la respectiva columna, para orientar las moléculas de forma que dejen pasar mayor o menor cantidad de luz, figura 2.

