

# TECNOLOGÍA OLED

Martin Vinicio Urgilés Fernández  
 Universidad Politécnica Salesiana  
 Cuenca – Ecuador  
[murgiles@est.ups.edu.ec](mailto:murgiles@est.ups.edu.ec)

**Abstract**— In this paper we explain such technology as it works, which are the main advantages and disadvantages compared to other technologies on the market, its different uses, both, in the world of computers and technology information as well as in other areas. Additionally, this document explain why this technology is about to be perfect or near perfect display according to experts. This reach the conclusion that as regards the screens are an enormous field of research and a lot of competition for come due to the large number of new technologies that are developed and this will benefit us in a very short probable term.

La elección de los materiales orgánicos y la estructura de las capas determinan las características de funcionamiento del dispositivo: color emitido, tiempo de vida y eficiencia energética.

## I. INTRODUCCIÓN

Cuando los LCD y los Plasmas aun no terminaron por reemplazar a los televisores de tubo ya se están desarrollando las tecnologías de la próxima revolución, estas están representadas en las pantallas ultrafinas con tecnología OLED.

Las pantallas vienen sufriendo cada vez mas adelgazamientos, y los televisores cada vez ocupan menos espacio, y con la aplicación de la tecnología OLED esto se lleva al extremo.

## II. ¿QUÉ ES Y COMO FUNCIONA?

Un diodo orgánico de emisión de luz, traducción del acrónimo inglés OLED (Organic Light-Emitting Diode), es un diodo que se basa en una capa electroluminiscente formada por una película de componentes orgánicos que reaccionan, a una determinada estimulación eléctrica, generando y emitiendo luz por sí mismos.

Existen muchas tecnologías OLED diferentes, tantas como la gran diversidad de estructuras (y materiales) que se han podido idear (e implementar) para contener y mantener la capa electroluminiscente, así como según el tipo de componentes orgánicos utilizados, existen; los basados en moléculas pequeñas (Small molecule), los basados en polímeros (Polymer). En la Fig. 1, se aprecia la estructura de este tipo de pantallas.

### II.I ESTRUCTURA

Un OLED está compuesto por dos finas capas orgánicas: capa de emisión y capa de conducción, que a la vez están comprendidas entre una fina película que hace de terminal ánodo y otra igual que hace de cátodo. En general estas capas están hechas de moléculas o polímeros que conducen la electricidad. Sus niveles de conductividad eléctrica van desde los niveles aisladores hasta los conductores, y por ello se llaman semiconductores orgánicos.

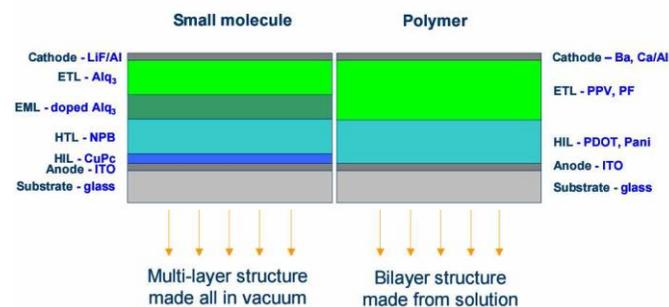


Fig.1. Estructura<sup>1</sup>

### II.II PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

Se aplica voltaje a través del OLED de manera que el ánodo es positivo respecto del cátodo. Esto causa una corriente de electrones que fluctúa en este sentido. Así, el cátodo da electrones a la capa de emisión y el ánodo lo hace en la capa de conducción.

Seguidamente, la capa de emisión comienza a cargarse negativamente, mientras que la capa de conducción se carga con huecos. Las fuerzas electroestáticas atraen a los electrones y a los huecos, los unos con los otros, y se recombinan (en el sentido inverso de la carga no habría recombinación y el dispositivo no funcionaría). Esto sucede más cercanamente a la capa de emisión, porque en los semiconductores inorgánicos los huecos son más movidos que los electrones (no ocurre así en los semiconductores inorgánicos).

Finalmente, la recombinación causa una emisión de radiación a una frecuencia que está en la región visible, y se observa la luz en un color determinado.

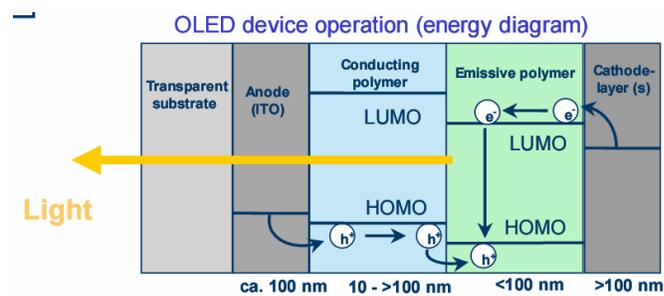


Fig. 2. Operación de un dispositivo OLED<sup>2</sup>

1, 2, 3.- Tomada de <http://www.ewh.ieee.org/soc/cpmt/presentations/cpmt0401a.pdf>  
 4, 5.- Tomada de HowStuffWorks 2005.

En la Fig. 3, se aprecia la estructura de una pantalla y de un píxel con sus diferentes capas.

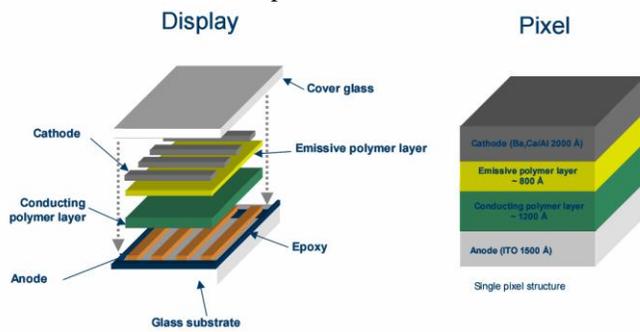


Fig. 3. Estructura interna de una pantalla y estructura de un píxel.<sup>3</sup>

### III. IMPLEMENTACION EN MATRICES

A parte de las tecnologías anteriores, las pantallas OLED pueden ser activadas a través de un método de conducción de la corriente por matriz que puede tener dos esquemas diferentes y da lugar a las tecnologías PMOLED y AMOLED.

#### III.I PMOLED

El OLED de matriz pasiva posee una estructura simple y es muy indicado para displays alfanuméricos de bajo contenido pictórico y costo reducido. El dispositivo es formado mediante la interconexión de conductores de ánodo y cátodo de un conjunto de celdas OLED. Este proceso permite una producción en masa a bajo costo y de cualquier tamaño comercial. Para la excitación de este panel se necesita un circuito de excitación externo que contiene todas las etapas de barrido y video necesarios. Se generan señales de sincronismo para filas y columnas y también la señal de video correspondiente.

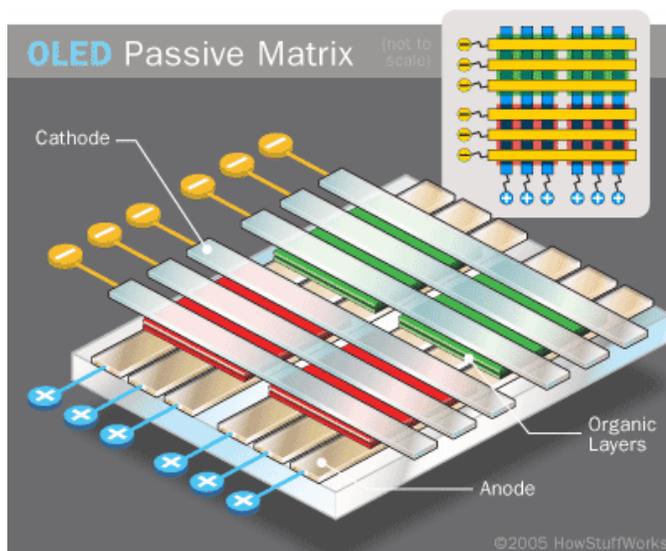


Fig. 4. Estructuras de matriz pasiva.<sup>4</sup>

#### III.II AMOLED

(Active-matrix OLED) Los AMOLEDs tienen capas completas de cátodo, moléculas orgánicas y de ánodo. Sobre la capa de ánodo se sobrepone una matriz de transistores de película fina (Thin Film Transistor, TFT). La matriz TFT es la circuitería que determina qué píxeles encender para formar la imagen.

Los AMOLEDs consumen menos potencia que los PMOLEDs porque la matriz TFT requiere menos potencia que una circuitería externa. Así, los AMOLEDs son más eficientes y consiguen tener unas velocidades de refresco más rápidas, ideales para vídeo. Las mejores aplicaciones donde se sitúan los AMOLEDs son monitores de ordenador, grandes pantallas de televisión y, si el precio es permisivo, grandes carteles electrónicos.

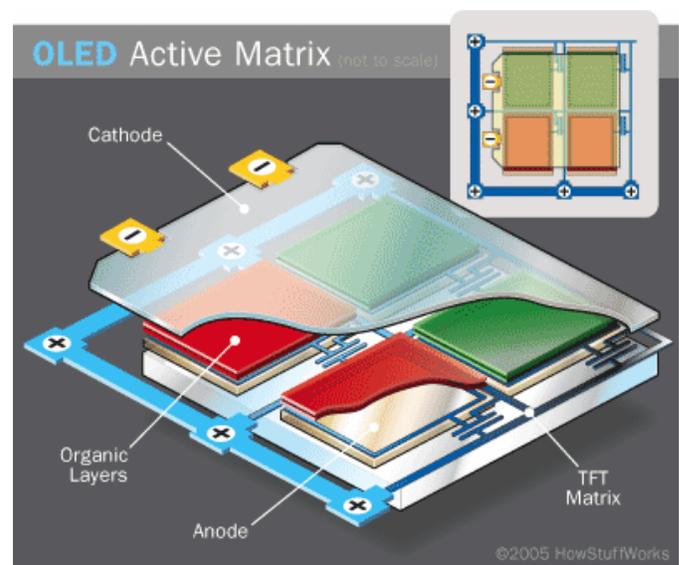


Fig. 5. Estructuras de matriz activa.<sup>5</sup>

### IV. VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Los OLEDs ofrecen muchas ventajas en comparación con los LCDs, LEDs y pantallas de plasma.

- Más delgados y flexibles. Por una parte, las capas orgánicas de polímeros o moléculas de los OLEDs son más delgadas, luminosas y mucho más flexibles que las capas cristalinas de un LED o LCD. Por otra parte, en algunas tecnologías el sustrato de impresión de los OLEDs puede ser el plástico, que ofrece flexibilidad frente a la rigidez del cristal que da soporte a los LCDs o pantallas de plasma.
- Más económicos, en el futuro. En general, los elementos orgánicos y los sustratos de plástico serán mucho más económicos. También, los procesos de fabricación de OLEDs pueden utilizar conocidas tecnologías de “impresión de rayos” (en inglés,

1, 2, 3.- Tomada de <http://www.ewh.ieee.org/soc/cpmt/presentations/cpmt0401a.pdf>  
4, 5.- Tomada de HowStuffWorks 2005.

conocida como inkjet), hecho que disminuirá los costes de producción.

- Más brillo y contrastes. Los píxeles de OLED emiten luz directamente. Por eso, respecto los LCDs posibilitan un rango más grande de colores, más brillo y contrastes, y más ángulo de visión.
- Menos consumo de energía. Los OLEDs no necesitan la tecnología backlight, es decir, un elemento OLED apagado realmente no produce luz y no consume energía, a diferencia de los LCDs que no pueden mostrar un verdadero “negro” y lo componen con luz consumiendo energía continuamente. Así, los OLEDs muestran imágenes con menos potencia de luz, y cuando son alimentados desde una batería pueden operar largamente con la misma carga.
- Más escalabilidad y nuevas aplicaciones. La capacidad futura de poder escalar las pantallas a grandes dimensiones hasta ahora no conseguidas por los LCDs y, sobre todo, poder enrollar y doblar las pantallas en algunas de las tecnologías OLED que lo permiten, abre las puertas a todo un mundo de nuevas aplicaciones que están por llegar. }

#### IV.I DESVENTAJAS

Tiempos de vida cortos. Las capas OLED verdes y rojas tienen largos tiempos de vida (10.000 a 40.000 horas), pero actualmente las azules tienen mucha menos duración (sólo 1.000 horas).

Proceso de fabricación caro. Actualmente la mayoría de tecnologías OLED están en proceso de investigación, y los procesos de fabricación (sobre todo inicialmente) son económicamente elevados, a no ser que se apueste por un diseño que se utilice en economías de escala.

El agua puede fácilmente estropear permanentemente los OLEDs.

Los componentes orgánicos (moléculas y polímeros) se ha visto que son difíciles de reciclar (alto coste, complejas técnicas). Ello puede causar un impacto al medio ambiente muy negativo en el futuro.

En la actualidad existen investigaciones para desarrollar una nueva versión del LED orgánico que no sólo emita luz, sino que también recoja la energía solar para producir electricidad. De momento no hay ninguna fecha para su comercialización, pero ya se está hablando de cómo hacerlo para su fabricación masiva. Con esta tecnología se podrían construir todo tipo de pequeños aparatos eléctricos que mediante su propio display se podrían autoabastecer de energía.

#### V. APLICACIONES Y PROTOTIPOS

Existen muchos lugares donde puede ser utilizada esta tecnología como ya se mencionó; simplemente basta con mirar la gran cantidad de displays que hay en donde podrían entrar como reemplazo de los antiguos lcd's, esta tecnología se puede usar en teléfonos celulares, cámaras, auto estéreos,

mp3 players, monitores de todo tipo, computadoras portátiles, para televisiones de alta resolución, en paredes a manera de tapiz cambiante, incluso a manera de lámparas sustituyendo a las actuales. A continuación en las siguientes figuras se pueden observar distintos dispositivos que usan esta tecnología.



Img. 1. Pantalla flexible.



Img. 2. Prototipo Samsung 40" OLED TV



Img. 3. Laptop Pantalla transparente



Img. 4. Luz con tecnología OLED (Lampara OSRAM)

## VI. CONCLUSIÓN

Esta tecnología promete mucho, sin embargo todavía tiene que mejorar para que logre imponerse ante otras tecnologías en diferentes sectores, ya que por el momento está más destinada a pequeños displays. Es muy interesante pensar en todas las cosas en donde se podría utilizar esta tecnología, que en cuanto a pantallas me parece ser la más apta para convertirse en la pantalla perfecta multifunción, debido a su espesor, ligereza, su bajo consumo de energía, y sus relativos bajos costes de fabricación, sin embargo existen varias tecnologías que también son serias candidatas por lo que se vislumbra un panorama de mucha competencia y mayor beneficio para nosotros los usuarios, como observamos por lo pronto estas tecnologías están bajo investigación y prueba sin embargo a futuro se vislumbra un gran avance y acogida de esta tecnología.

## VII. REFERENCIAS

- [1] <http://www.ewh.ieee.org/soc/cpmt/presentations/cpmt0401a.pdf>
- [2] <http://www.oled-display.net/>
- [3] <http://www.oled-info.com/>
- [4] <http://electronics.howstuffworks.com/oled.htm>
- [5] <http://www.webelectronica.com.ar/news15/nota08.htm>
- [6] <http://hometheatermag.com/gearworks/0704GWoled/>
- [7] <http://www.pcworld.com/article/id,119722-page,1/article.html>
- [8] [http://en.wikipedia.org/wiki/Organic\\_light-emitting\\_diode](http://en.wikipedia.org/wiki/Organic_light-emitting_diode)
- [9] <http://www.oled-display.info/what-means-oled>