

TITLE

Author1

University

EN LA ENTRAÑAS DE UN OLED

1.

Estudiante de 5to semestre de Ingeniería Mecatrónica

2.

Profesor e investigador de la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación (SEPI)

Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas (UPIITA)

Instituto Politécnico Nacional

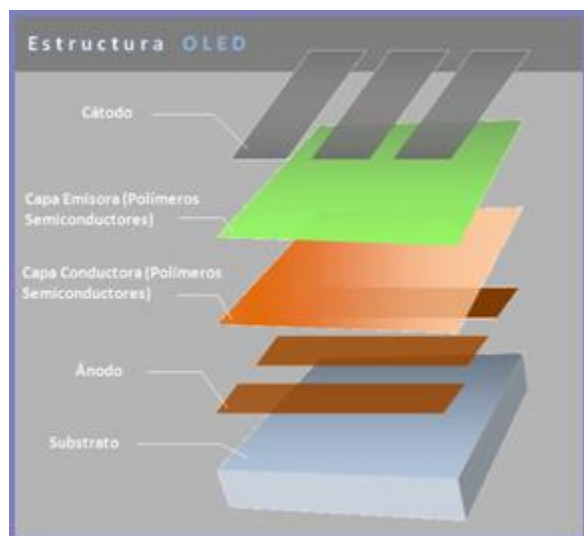
Hoy en día, la industria de la electrónica está implementando una nueva tecnología que emplea dispositivos y circuitos fabricados con semiconductores orgánicos, es decir, materiales compuestos básicamente de carbono. Las celdas solares, transistores y OLEDs son ejemplos de ello.

En la actualidad, los OLEDs son los dispositivos que más han llamado la atención e incluso, existe una cantidad considerable de aplicaciones disponibles en el mercado, tales como las pantallas planas.

Hasta la década de 1970, los materiales poliméricos orgánicos, con los que se fabrican los OLEDs, eran considerados materiales de baja conductividad eléctrica y eran empleados en numerosas aplicaciones, tales como aislantes de cables eléctricos y plásticos. Se descubrió entonces que al dopar el poliacetileno (material orgánico) se incrementa su conductividad al grado de poder ser comparada con la conductividad de los metales [1].

Más tarde se comprobó que polímeros conjugados sin dopar, pueden exhibir propiedades semiconductoras y, en particular el descubrimiento de electroluminiscencia en poli-p-fenilvinileno (PPV) [2]

Abrió paso a un campo de investigación nuevo que hoy se conoce como electrónica orgánica.



Un OLED es un diodo emisor de luz

basado en materiales orgánicos, cuyo desempeño presenta múltiples ventajas tales como: bajo costo de fabricación, bajo consumo de energía, flexibilidad, entre otras.

Su estructura consta de una capa electroluminiscente orgánica que reacciona a una determinada estimulación eléctrica, generando y emitiendo luz.

☐@ ¿p() * 1.0000@

☐@ ¿p() * 1.0000@

Figura 1.

Estructura de un OLED de dos

Capas. (Capa emisora y Capa

conductora; ambas de

materiales orgánicos

semiconductores).

Un diodo emisor de luz orgánico se compone básicamente de dos capas de semiconductor (una con alta concentración de cargas negativas y otra con cargas positivas), un electrodo en la parte trasera sujeto a un sustrato rígido y otro en la parte frontal (Véase Fig.1).

Para encender un OLED, se aplica un potencial en los electrodos tal que ambos tipos de carga se transfieran entre semiconductores y pueden llegar a combinarse.

Cuando esto último ocurre, pierden energía que se transforma en luz (Véase Fig.2).

Figura 2.

Principio de funcionamiento de un OLED.

El color de la luz que emite un OLED dependerá del tipo de molécula orgánica con que se fabrique. Cabe recordar que la luz es una onda electromagnética que tiene como parámetros Amplitud y Longitud de onda (ver Fig. 3a). El espectro electromagnético comprende longitudes de onda desde los m hasta los

m, y la porción que el ser humano es capaz de ver es muy pequeña. Esta región, denominada espectro visible, comprende longitudes de onda desde los 380 nm hasta los 780 nm. La luz de cada una de las longitudes de onda comprendidas en éste intervalo es percibida por el ojo humano como un color diferente (ver Fig. 3b-3d).

□@|||@

b)

Rojo c)

Verde d)

Azul

En la Fig. 4 se representa mediante un esquema de energía el mecanismo de generación de luz dentro de un OLED.

Cada material cuenta con un parámetro conocido como ancho de banda prohibida (E_g), que representa la diferencia de energía de un electrón para que se considere libre ó inmóvil de su átomo. Cuando las partículas negativas se inyectan por el cátodo y las positivas por el ánodo, éstas se combinan en la capa emisora liberando su energía en forma de luz.

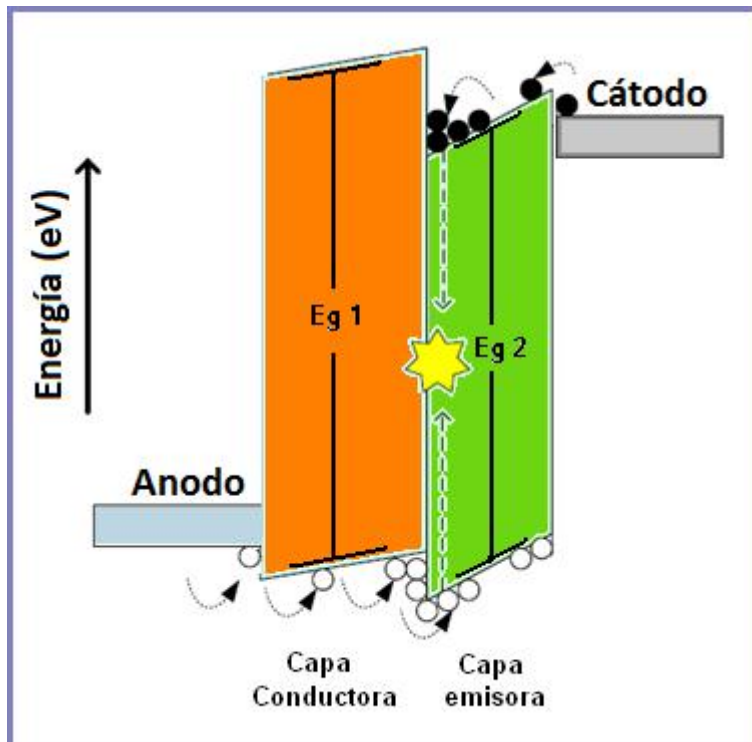


Figura 4.

Diagrama de Energía de un OLED

La energía de la luz generada es función directa del ancho de banda del material. Algunos ejemplos de materiales orgánicos utilizados para la fabricación de OLEDs son los mostrados en la tabla 1.

Tabla 1. Materiales Orgánicos Electroluminiscentes. [3]

[[@ $\zeta p()$ * 0.3333 $\zeta p()$ * 0.3333 $\zeta p()$ * 0.3333@

Material Nomenclatura Color
Alq3

Tris(8-hydroxyquinolato)aluminium

Verde

PPV

Poly(p- phenylene vinylene)

Verde-Amarillo

MEH-PPV

Poly(2-methoxy-5-(2-ethyl-hexyloxy)-1,4-phenylene vinylene)

Anaranjado-Rojo

DO-PPP

poly(1,4-phenylene)

Azul

Actualmente varios grupos de investigación, tanto académicos como industriales, están tratando de desarrollar pantallas basadas en OLEDs que puedan no sólo ser planas o delgadas, sino también panta-

llas que puedan enrollarse o doblarse, aprovechando la propiedades de los materiales orgánicos cuyos enlaces moleculares tienen la propiedad de ser débiles, permitiendo que los dispositivos fabricados puedan ser flexibles [4].

Sin embargo, antes deberán resolverse varios aspectos relacionados con la estabilidad de los materiales orgánicos, abaratar los procesos de fabricación e implementar ampliamente esta tecnología en aplicaciones atractivas para el mercado.

Referencias

- [1] Shirakawa H. et al, "Electrical Conductivity in Doped Polyacetylene", *Physical Review*, Vol. 39, No. 17, 1977.**
- 2.**
- [2] J.H. Burroughes, D. D. C. Bradley, A. R. Brown, R. N. Marks, K. MacKay, R. H. Friend, P. L. Burn, A. B. Holmes, *Nature* 1990, 347, 539-541.**
- 4.**

[3] Qibin Pei, Organic Electronics, *Material Matters, Sigma-Aldrich*, Vol .2, No.3, 2007, Pág. 26-28

[4] Hagen Klauk, *Organic Electronics: Materials, Manufacturing and Applications*, Wiley-VCH, 2006.

Referencias

- [1] <http://www.robotis.com/xe/darwin`en>
- [2] Brushless DC (BLDC) Motor Fundamentals, Padmaraja Yedamale Microchip Technology Inc.
- [3] Técnicas de control para motores Brushless Comparativa entre conmutación Trapezoidal, conmutación Sinusoidal y Control Vectorial, Roger Juanpere Tolrà.

Referencias

- [1] Albert Einstein, Isaac Newton, Marie Curie, Galileo Galilei, Charles Darwin (*mayo - junio, 2025*) *La teoría de la evolución biológica. Boletín UPIITA. año 19, (108) 2025* [liga del artículo](#)