Fabricación de LEDs
¿Cómo se fabrican los LEDs? Son diez pasos: El primer paso en el proceso es la creación de una oblea
semiconductora (wafer). La composición del wafer puede ser GaAs, GaP, GaAsP, InGaN. Esto depende de qué color se
quiera que emita el LED. El semiconductor cristalino se forma en una cámara a una alta temperatura y a una alta
presión. Los elementos químicos que forman el LED son purificados y mezclados entre sí en la cámara. La presión y las
altas temperaturas licuan los elementos en hasta que se convierten en una solución. Para que no se escape el gas se
utiliza una capa liquida de óxido de boro. A este proceso se le llama encapsulación líquida o Método Czochralski. Una vez
los elementos estén mezclados en una solución uniforme, se introduce una barra y se saca muy despacio. Mientras la
solución se enfría, las cristalizaciones se forman al final de la barra mientras se saca de la cámara. Estas cristalizaciones
son conocidas como lingotes de GaAs, GaP, GaAsP, o InGaN. El segundo paso consiste en cortar el lingote en tiras
muy finas de obleas de semiconductor, aproximadamente de unos 10mm de ancho. Después se pulen las obleas hasta
que la superficie sea muy suave. Cada oblea tiene que ser un único cristal de composición uniforme. Es muy importante
que existan la menor cantidad de imperfecciones posibles. Si hay muchas imperfecciones, la oblea no funcionará como
semiconductor. El tercer paso consiste en la limpieza de las obleas con un riguroso proceso químico y ultrasónico. Este
proceso elimina la suciedad, polvo y materia orgánica que haya podido depositarse en la superficie pulida. Cuanto
más limpio sea el proceso, mejor será el resultado del LED obtenido. Durante el cuarto paso, se crean capas
adicionales de cristal semiconductor en la superficie de la oblea. Esta es una forma de añadir impurezas al cristal. A
este proceso se le llama "doping". En esta ocasión las capas de cristal son creadas por un proceso llamado Liquid Phase
Epitaxy (LPE). En esta técnica las capas semiconductoras que poseen la misma orientación que los substratos inferiores
son depositadas en una oblea que está sumergida en un recipiente con material derretido. Este recipiente contiene los
"dopantes" apropiados. La oblea se coloca sobre una base de grafito, la cual se empuja a través de un canal bajo el
contenedor con el líquido derretido "melt". Se pueden añadir distintos dopantes "melts" secuenciados, o en el mismo
"melt", creando capas de material con distintas densidades electrónicas. Las capas depositadas se convertirán en la
continuación de la estructura cristalina de la oblea. LPE crea una capa de material excepcionalmente uniforme, lo que lo
convierte en el proceso preferido. El quinto paso consiste en añadir más dopantes para alterar las características del
diodo para su eficiencia o color. Si se realiza el doping adicional, la oblea se vuelve a colocar en un tubo de alta
temperatura otra vez, en la que se sumerge en una atmosfera gaseosa que contiene los dopantes, nitrógeno o amonio de
zinc son los más comunes. El nitrógeno se añade frecuentemente a la capa superior del diodo para que la luz sea más
amarilla o más verde. El sexto paso es cuando los contactos de metal se definen en la oblea. El patrón de los contactos
se determina en la fase de diseño y depende de si los diodos van a ser usados individualmente o en combinaciones.
Los patrones de los contactos son reproducidos en foto-resistencia (photoresist), un compuesto sensible a la luz; el
líquido “resist” se deposita en las gotas mientras que la oblea gira, distribuyéndolo sobre la superficie. El
“resist” se endurece calentándolo brevemente a 100 grados Celsius. Después el patrón maestro, o
máscara, se duplica en el “photoresist” al colocarlo sobre la oblea y exponiendo el “resist” a
luz ultravioleta. Las áreas expuestas del “resist” se van al lavarse con el revelador, y las áreas que no
han sido expuestas se quedan, cubriendo las capas de los semiconductores.
El séptimo paso es cuando el contacto de metal de evapora en el patrón, llenando las áreas expuestas. La evaporación
tiene lugar en otra cámara de alta temperatura, esta vez al vacio. Una pieza de metal se calienta a temperaturas que
provocan que se evaporice. Se condensa y se pega a la oblea de semiconductor expuesta. El
“photoresist” se puede eliminar lavándose con acetona, dejando solo los contactos de metal.
Dependiendo del esquema final de montaje del LED, se puede evaporar una capa adicional de metal en la parte
posterior de la oblea. Todo metal depositado tiene que pasar por un proceso de recocido “annealing
process”, en el que la oblea se calienta a varios cientos de de grados y se deja en el horno (con una atmosfera
inerte de hidrogeno o nitrógeno pasando por ella) durante periodos de varias horas. Durante este tiempo el metal y el
semiconductor se unen químicamente para que los contactos no se separen. Paso ocho, en este punto ya tenemos una
oblea de dos pulgadas de diámetro que tendrá en ella el mismo patrón repetido hasta 6000 veces, esto nos da una idea
del tamaño de los diodos cuando están terminados. Los diodos se separan cortando la oblea con una sierra de
diamante. A cada segmento se le llama “die”. Debido a lo complicado de este proceso, nunca se consigue
que los 6000 LEDs sean usables. Esto es uno de los grandes retos al para limitar los costes de producción de los
semiconductores. El noveno paso es cuando los “dies” se montan en su “package”. Si el
diodo va a ser usado como indicador se monta sobre dos conectores de metal de unas dos pulgadas. Normalmente la
parte trasera de la oblea tiene una capa de metal y forma un contacto eléctrico con el conector sobre el que se coloca.
Un minúsculo cable de oro se suelda al otro conector y a los contactos de la base del “die”.
 Decimo paso, todo se sella en plástico (Epoxy). Los cables se suspenden dentro de un molde con una forma
diseñada según las necesidades ópticas del LED, y el molde se llena con plástico líquido o Epoxy. El Epoxy se cura y el
LED está terminado.

tecartex.com
http://tecartex.com/site
Potenciado por Joomla!
Generado: 4 September, 2010, 21:54