CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y MEJORAS FUTURAS

6. CONCLUSIONES Y MEJORAS FUTURAS

En este proyecto se ha tratado de estandarizar un nuevo proceso de deposición de metales conocido como electroplating y definir un proceso de creación de diseños que incluya este proceso como una de sus etapas. Con ello, se ha conseguido disponer de un proceso completo para el realización de estructuras en sustratos PCB.

Para ello, hubo que adaptar el kit flash copper que adquirió el departamento y adaptarlo al uso de sustratos convencionales de laboratorio como PCB, obleas….

Por un lado se desarrollaron útiles para que el proceso de chapado de cobre sea lo más sencillo, estándar y estable posible.

Una vez controlado el proceso de chapado de cobre, se pensó en un primero procedimiento que sea útil para llevar a cabo diseños sobre sustratos.

Se utilizaron sustratos PCB para llevar las diferentes pruebas ya que es mucho más barato de adquirir que obleas de silicio o vidrio.

El primer problema que hubo que solucionar fue el tema del sustrato. Los sustratos usados en el laboratorio no son conductores y para usar esta técnica, esto es fundamental para conseguir el chapado.

La solución fue usar una capa semilla de oro del orden de nanómetros que hará de conductor para el posterior proceso de chapado.

En cuanto a la resina usada, se trata de una resina positiva en el que los tiempos empleados para conseguir el diseño son relativamente cortos. El prebake y el postbake son las etapas más críticas ya que un excesivo tiempo de calentado, produce el agrietamiento de la resina depositada.

Una vez se caracterizo cada etapa (sputtering, electroplating y fotolitografía) por separado, se pasó a definir un procedimiento que incluya el chapado de cobre entre sus etapas.

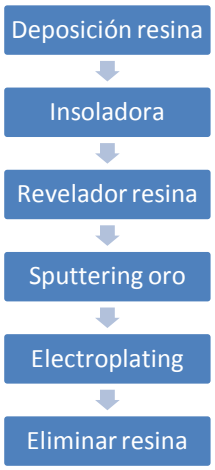
Inicialmente se intentó evitar tener que hacer uso de ácidos para eliminar los metales, debido a su toxicidad y ser una etapa con riesgo.

Para ello se intento usar una técnica conocida como lift-off.

Se comprobó que esta técnica cuando se deposita capas del orden de micrómetros no es válida ya que en la etapa de eliminación de resina, esta no es capaz de eliminarse debido al grosor de la capa que hay sobre ella.

Debido a esto, se comprobó que si el diseño a implementar sobre el sustrato es un circuito cerrado donde todas las zonas donde tiene que depositar el cobre están en contacto, si se siguen los siguientes pasos, se consigue el diseño buscado sin necesidad de usar ácidos.

El proceso sería el siguiente:



Esto es válido solo si en el proceso de chapado, la conexión con la fuente de alimentación se hace solo con la zona donde se desea depositar el cobre. Esto es debido a que si existe un contacto sobre las zonas donde hay depositado, oro sobre la resina, esta se chapará de cobre y como consecuencia el grosor será del orden de micrómetros, impidiendo que la resina se elimine en la etapa de remover.

Observando el diseño del soporte que se llevó a cabo, no sería posible usar este procedimiento. Esto es debido a que el soporte frontal se definió con un contacto metálico alrededor de todo el borde interior. Esto obliga a que haya una continuidad

entre los bordes del sustrato con toda la superficie para poder realizar el chapado correctamente.

Tras estas pruebas se definió un nuevo proceso incluyendo el uso de ácidos para eliminar el metal de las zonas no necesarias.

Con este proceso (ver Figura 25) se consigue definir un proceso completo que incorpore el chapado de cobre como una de las etapas de la fabricación. Se ha diseñado el proceso para sustratos cuadrados de 7 cm de lado, aunque bastaría con realizar un diseño del soporte frontal, para realizar chapados en otros tipos de sustratos y tamaños.

Este procedimiento permite diseñar a priori resistencias sobre cualquier tipo de sustratos y realizar cualquier diseño apoyándose en la fotolitografía.

El proceso y las técnicas definidas aquí tienen un gran valor desde punto de vista de la docencia. Al tratarse de un proceso sencillo y poco costoso se puede utilizar para realizar prácticas y que el alumnado pueda ver los efectos de los procesos de deposición de metales de manera sencilla y práctica.

En cuanto a las posibles mejoras y desarrollos futuros que se pueden llevar a cabo, una de ellas es hacer más estándar la etapa de electroplating. Se debería de hacer el recipiente lo más independiente posible. Para ello lo ideal es adaptar una bomba agitadora para que agite la solución de manera continua. Adaptar un motor que mueva una pala que se introduzca dentro del electrolito sería una solución.

Disponer de una colección de soportes frontales para diferentes tipos de tamaño y formas de sustratos (PCB, obleas…) y mejorar el aislamiento del soporte para evitar que la conexión de cobre interior se deteriore por el contacto con el medio conductor.

En cuanto a la zona de trabajo, sería conveniente disponer de una zona dedicada a chapado y en el que se puedan disponer diferentes tanques de chapado (cobre, cromo, níquel...). En la siguiente figura se muestra un ejemplo.

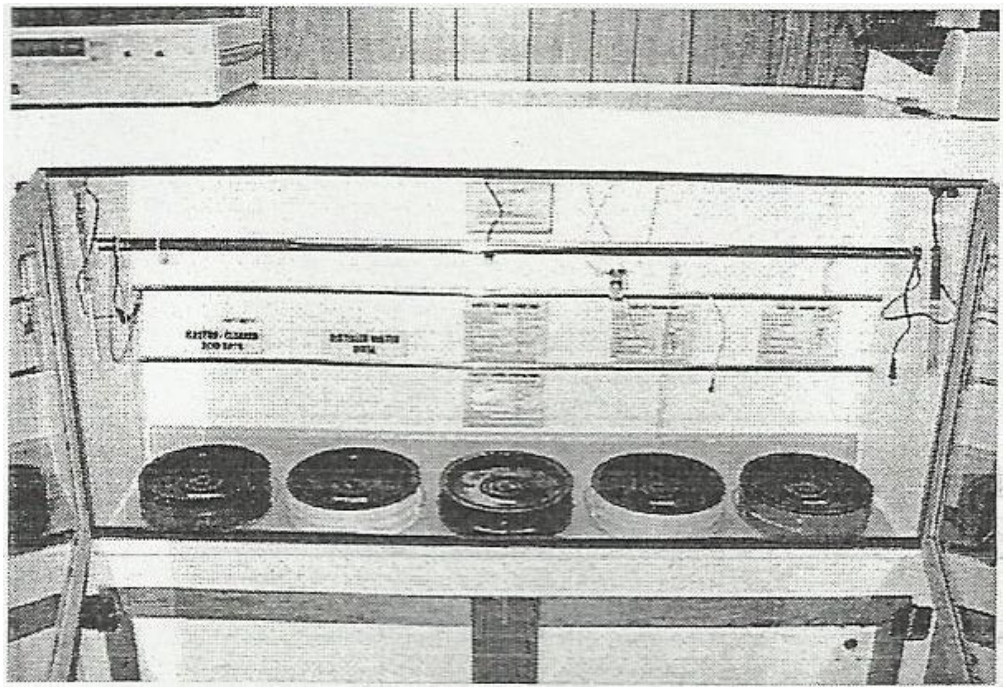


Figura 53. Zona de chapado