

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 703 245**

51 Int. Cl.:

H05K 3/46 (2006.01)
H05K 3/20 (2006.01)
H05K 3/38 (2006.01)
H05K 3/42 (2006.01)
H05K 3/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.04.2007 PCT/US2007/009819**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **01.11.2007 WO07124146**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.04.2007 E 07755901 (1)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.10.2018 EP 2016810**

54 Título: **Método de fabricación de placas de circuito impreso con microvías apiladas**

30 Prioridad:

19.04.2006 US 793370 P
14.02.2007 US 706473

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.03.2019

73 Titular/es:

VIASYSTEMS TECHNOLOGIES CORP., L.L.C.
(100.0%)
101 South Hanley Road, Suite 1800
St. Louis, MO 63105, US

72 Inventor/es:

KUMAR, RAJ;
DREYER, MONTE y
TAYLOR, MICHAEL, J.

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 703 245 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método de fabricación de placas de circuito impreso con microvías apiladas

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere en general a placas de circuitos impresos y a métodos de fabricación de los mismos, y más particularmente, a placas de circuito impreso que tienen capas de circuitos laminadas con microvía(s) apilada(s) (o escalonada(s)) y métodos de fabricación de la misma.

10

Antecedentes

La mayoría de los sistemas electrónicos incluyen placas de circuito impreso con interconexiones electrónicas de alta densidad. Una placa de circuito impreso puede incluir uno o más núcleos de circuito, sustratos o portadores. En un esquema de fabricación para la placa de circuito impreso que tiene uno o más portadores de circuito, los circuitos electrónicos (por ejemplo, almohadillas, interconexiones electrónicas, etc.) se fabrican en lados opuestos de un portador de circuito individual para formar un par de capas de circuito. Estos pares de capas de circuitos de la placa de circuitos se pueden unir física y electrónicamente para formar la placa de circuitos impresos fabricando un adhesivo (o un producto preimpregnado o una capa de unión), apilando los pares de capas de circuitos y los adhesivos en una prensa, curando la estructura de la placa de circuito resultante, perforado o perforado por láser orificios pasantes, y luego recubrir los orificios pasantes con un material de cobre para interconectar los pares de capas del circuito. El proceso de curado se utiliza para curar los adhesivos para proporcionar una unión física permanente de la estructura de la placa de circuito. Sin embargo, los adhesivos generalmente se contraen significativamente durante el proceso de curado. La contracción combinada con los procesos posteriores de perforación y enchapado del orificio pasante puede causar una tensión considerable en la estructura general, lo que puede ocasionar daños o una interconexión o unión no confiable entre las capas del circuito. Por lo tanto, hay una necesidad de material y procesos asociados que puedan compensar esta contracción y pueden proporcionar una interconexión electrónica confiable y libre de tensiones entre los pares de capas del circuito.

15

20

25

30

35

40

Además, el recubrimiento de los orificios pasantes (o vías) con el material de cobre requiere una secuencia de procesos adicional, costosa y que consume tiempo que es difícil de implementar con una respuesta rápida. Por lo tanto, existe la necesidad de proporcionar una placa de circuito impreso y un método para fabricar la misma que se pueda ensamblar rápida y fácilmente y/o asegurar la alineación de las interconexiones (u orificios pasantes o microvías) en la placa de circuito impreso durante el proceso de montaje para reducir así los costes de montaje.

El documento US 5 744 758 A describe la formación de un orificio pasante en un sustrato compuesto por una capa de resina termoendurecible que lleva una lámina de cobre en un lado y una capa de resina termoplástica en el otro lado, en donde, al formar el orificio pasante, se expone la lámina de cobre. Posteriormente, se modela una almohadilla de circuito en la lámina de cobre.

El documento DE 10 2005 041 058 A1 describe un método para fabricar una placa de circuito impreso mediante la unión de una pluralidad de capas, en donde en cada capa los orificios se forman en un sustrato para exponer las almohadillas de lámina de cobre ubicadas en el lado opuesto del sustrato comparado con el lado en el que se forman los orificios de vía. Se logra un solo ciclo de laminación porque el sustrato de las capas está formado por una película de resina termoplástica.

45 Sumario

La invención proporciona un método de fabricación de una placa de circuito impreso con las características de la reivindicación 1.

50

La invención se refiere a una placa de circuito impreso con interconexión(es) del eje Z o microvía(s) que puede eliminar la necesidad de chapado microvías y/o eliminar la necesidad de aplanar protuberancias chapadas de una superficie, que pueden fabricarse con uno o dos ciclos de laminación, y/o pueden tener accesorios de portador a portador (o sustrato a sustrato) con vías conductoras, cada una rellena con un material conductor (por ejemplo, con una pasta conductora) en el eje Z.

55

En una realización del método de fabricación, la fijación de la pluralidad de portadores de la capa de un metal incluye: alinear la pluralidad de portadores de la capa de un metal adyacentes el uno al otro; y curar el adhesivo de laminación sobre el sustrato de cada uno la pluralidad de portadores de una capa de un metal para laminar la pluralidad de portadores de una capa de un metal entre sí. Los portadores de una capa de un metal laminados pueden incluir un primer lado en el que está dispuesto uno de la pluralidad de capas de circuito, y un segundo lado opuesto al primer lado. En una realización, el método de fabricación de la placa de circuito impreso incluye, además: disponer una segunda capa de la pluralidad de capas de circuito en el segundo lado de los portadores de una capa de un metal laminados para completar una formación de la placa de circuito impreso. Aquí, una tercera de la pluralidad de capas de circuito puede estar dispuesta entre la una de la pluralidad de capas de circuito y la segunda de la pluralidad de capas de circuito.

60

65

En una realización del método de fabricación anteriormente, la pluralidad de capas de circuito de la placa de circuito impreso fabricada utilizando el ciclo de laminación única incluye al menos cuatro capas de circuitos.

5 En una realización del método de fabricación anterior, la pluralidad de capas de circuito de la placa de circuito impreso fabricada utilizando el ciclo de laminación única incluye al menos cinco capas de circuitos.

10 En una realización del método de fabricación anterior, la pluralidad de capas de circuito de la placa de circuito impreso fabricada utilizando el ciclo de laminación única incluye al menos seis capas de circuitos. En una realización del método de fabricación anterior, la pluralidad de capas de circuito de la placa de circuito impreso fabricada usando el ciclo de laminación único incluye al menos siete capas de circuito.

En una realización del método de fabricación anterior, la pluralidad de capas de circuito de la placa de circuito impreso fabricada utilizando el ciclo de laminación única incluye al menos ocho capas de circuitos.

15 En una realización del método de fabricación anterior, el sustrato incluye un material de núcleo seleccionado del grupo que consiste en metal, cerámica, FR4, GPY, y combinaciones de los mismos.

20 En una realización del método de fabricación anterior, la película protectora incluye un material seleccionado del grupo que consiste en poliéster, polipropileno orientado, fluoruro de polivinilo, polietileno, polietileno de alta densidad, naftalato de polietileno, pacothane, polimetilpenteno, y combinaciones de estos. Aquí, la película de poliéster puede ser Mylar.

En una realización del método de fabricación anterior, la al menos una microvía está formada por perforación láser.

25 En una realización del método de fabricación anterior, la al menos una microvía está formada por perforación mecánica.

En una realización del método de fabricación anterior, la al menos una fotorresistencia se forma por formación de imágenes por láser directo.

30 En una realización del método de fabricación anterior, la al menos una fotorresistencia se forma por imágenes fotográficas, imágenes de serigrafía, imágenes de offset, y/o formación de imágenes por inyección de tinta.

35 En una realización del método de fabricación anteriormente, la pluralidad de capas de circuitos del circuito impreso incluye un número impar de capas de circuitos.

40 En una realización del método de fabricación anterior, el procesamiento en paralelo de al menos otro de la pluralidad de portadores de una capa de un metal incluye: formación de imágenes al menos una fotorresistencia sobre una placa de metal que tiene al menos un capa superpuesta de cobre formada sobre al menos un lado de la placa de metal para desarrollar al menos una cavidad; chapado de cobre en la al menos una cavidad; eliminando la al menos una fotorresistencia para formar al menos una almohadilla de lámina de cobre para una de la pluralidad de capas de circuito; aplicar el producto preimpregnado en la al menos una almohadilla de lámina de cobre para laminar el producto preimpregnado con la placa metálica; curar el laminado preimpregnado con la placa de metal con al menos una almohadilla de lámina de cobre y al menos un capa superpuesta de cobre entre ellos; pelando la al menos una almohadilla de lámina de cobre y la al menos una capa superpuesta de cobre con el preimpregnado curado de la placa metálica; y grabando la al menos un capa superpuesta de cobre para exponer al menos una almohadilla de lámina de cobre en el preimpregnado curado. Aquí, el procesamiento paralelo de al menos otro de la pluralidad de portadores de una capa de un metal puede incluir, además: formar al menos una microvía en el producto preimpregnado curado para exponer al menos una almohadilla de lámina de cobre en lados opuestos del producto preimpregnado curado; y rellenar al menos una pasta conductora en la al menos una microvía formada en el preimpregnado curado.

50 Breve descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos, junto con la memoria descriptiva, ilustran realizaciones a modo de ejemplo de la presente invención, y, junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la presente invención.

55 Las figuras 1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f, 1g, 1h y 1i muestran un método para fabricar una placa de circuito impreso utilizando un solo ciclo de laminación o secuencia de proceso con microvías apiladas (o escalonadas) de acuerdo con una primera realización a modo de ejemplo de la presente invención.

60 La figura 2 muestra una vista en sección transversal de una realización de una placa de circuito impreso fabricada por el (los) método(s) mostrado(s) en las figuras 1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f, 1g, 1h, 1i y/o 9.

Las figuras 3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f, 3g, 3h, 3i y 3j muestran un método para fabricar una placa de circuito impreso utilizando dos ciclos de laminación o secuencia de proceso con microvías apiladas (o escalonadas).

65 La figura 4 muestra una vista en sección transversal de una realización de una placa de circuito impreso fabricada por el método mostrado en las figuras 3 a 1j.

Las figuras 5a, 5b, 5c, 5d, 5e, 5f, 5g, 5h, 5i, 5j y 5k muestran un método para fabricar una placa de circuito impreso utilizando uno o dos ciclos de laminación o secuencia de proceso con microvías apiladas (o escalonadas).

5 La figura 6 muestra una vista en sección transversal de una realización de una placa de circuito impreso fabricada por el método mostrado en las figuras 5a-5 (k).

Las figuras 7a, 7b, 7c y 7d muestran un método para fabricar una placa de circuito impreso utilizando una secuencia de proceso de laminación para cuatro o más capas de circuito con microvías apiladas (o escalonadas).

10 La figura 8 muestra una vista en sección transversal de una realización de una placa de circuito impreso fabricada por el método mostrado en las figuras 7a 7d.

15 La figura 9 muestra un método para fabricar una placa de circuito impreso que utiliza un único ciclo de laminación o secuencia de proceso con microvías apiladas (o escalonadas) de acuerdo con otra realización a modo de ejemplo de la presente invención.

Descripción detallada

20 En la siguiente descripción detallada, ciertas formas de realización a modo de ejemplo de la presente invención se muestran y describen, a modo de ilustración. Como reconocerán los expertos en la técnica, las realizaciones a modo de ejemplo descritas pueden modificarse de varias maneras, todas sin apartarse del alcance de la presente invención. En consecuencia, los dibujos y la descripción deben considerarse de naturaleza ilustrativa y no tan restrictiva. Puede haber partes mostradas en los dibujos, o partes no mostradas en los dibujos, que no se discuten en la especificación, ya que no son esenciales para una comprensión completa de la invención. Los números de referencia similares se refieren a elementos similares.

PRIMERA REALIZACIÓN ILUSTRATIVA

30 Un método de fabricación de una placa de circuito impreso utilizando un ciclo de laminación único o secuencia de proceso con microvías apiladas (o escalonadas) de acuerdo con una primera realización a modo de ejemplo de la presente invención se describirá con referencia a las figuras 1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f, 1g, 1h y 1i.

35 Como se muestra en la figura 1a, se prepara un núcleo o sustrato 10 de doble cara (etapa 1). El sustrato 10 incluye una lámina de cobre 10a formada en los lados opuestos del sustrato 10 y un material del núcleo 10b hecho de metal, cerámica o material aislante (por ejemplo, FR4, LCP, Thermount, BT, GPY, como el teflón, carbón termoconductor (stablecor), libre de halógenos, etc., en donde GPY es un laminado que no encaja en la categoría FR4, como poliimida, epoxi curado con aziridina, bismalimida y otros grados eléctricos de laminado). La presente invención, sin embargo, no está limitada por ello. Por ejemplo, en una realización de la presente invención, se usa un núcleo o sustrato de un solo lado que tiene una lámina de cobre (por ejemplo, una lámina única 10a) formada en un solo lado del sustrato.

Además, en una realización y como se muestra en la figura. 1a, el sustrato 10 tiene un espesor que varía de 0,003" a 0,004" (0,0762 mm a 0,1016 mm). Sin embargo, la presente invención no se limita a esta configuración.

45 En la figura 1b, una o más fotorresistencias 20 se muestran en el sustrato 10 (etapa 2). Aquí, se muestra que dos fotorresistencias 20 se procesan con formación de imágenes directas por láser (o se imprimen) sobre un lado del sustrato 10 (es decir, el lado inferior). Sin embargo, la presente invención no se limita a esta configuración. Por ejemplo, las dos fotorresistencias se pueden visualizar utilizando cualquier técnica de impresión adecuada, como foto, serigrafía, offset, inyección de tinta, etc.

50 En la figura 1c, la lámina de cobre 10a se graba a partir del sustrato 10 con excepción de las partes de la lámina de cobre 10a cubiertas por las dos fotorresistencias 20, que luego se eliminan para exponer las almohadillas correspondientes (o dos) de la lámina de cobre 11 (etapa 3). La presente invención, sin embargo, no está limitada por ello. Por ejemplo, en otra realización de la presente invención y como se muestra en la figura 9, uno o más portadores de una capa de un metal (por ejemplo, uno o más circuitos de una sola cara) se forman preparando una placa metálica (por ejemplo, una placa de acero inoxidable).

55 En más detalle y con referencia a la figura 9, una capa superpuesta de cobre (aproximadamente cinco micrómetros) es una capa superpuesta electrolítica chapada en uno o más lados de la placa metálica. Se aplican una o más fotorresistencias a la una o más superficies de capa superpuesta de la placa metálica. Las resistencias de la foto se crean imágenes (es decir, imágenes negativas) para desarrollar una o más cavidades. El cobre se lamina en las cavidades. Las fotorresistencias se eliminan para formar una o más almohadillas de lámina de cobre para una o más capas de circuito. Además, se aplican uno o más preimpregnados sobre las almohadillas de lámina de cobre para laminar los productos preimpregnados con la placa de metal y luego se curan. Los preimpregnados se laminan y se curan con la placa de metal con las almohadillas de lámina de cobre y los capa superpuestas de cobre entre ellas. Las almohadillas de lámina de cobre y las capas superpuestas de cobre con los preimpregnados curados se desprenden

ES 2 703 245 T3

de la placa de metal. Luego, las capas superpuestas de cobre se graban para exponer las almohadillas de lámina de cobre en los preimpregnados curados.

5 Una vez que la capa de circuito descrita anteriormente, incluyendo las almohadillas de lámina de cobre (por ejemplo, almohadillas 11 o la capa de circuito que incluye las almohadillas de cobre de la figura 9) se ha formado, una película protectora (o lámina de Mylar) 40 mostrada en la figura 1d está unida al material del núcleo 10b del sustrato 10 (o el preimpregnado curado de la figura 9) con un adhesivo de laminación (o preimpregnado o preimpregnado sin curar) 30 interpuesto entre la hoja de Mylar 40 (etapa 4) y el material del núcleo 10b. Aquí, en la figura 1d, se muestra que la lámina de Mylar 40 está unida al lado del sustrato 10 opuesto al lado del sustrato 10 donde se ubican las dos
10 almohadillas de lámina de cobre 11. La película protectora de la presente invención, sin embargo, no se limita solo a la lámina Mylar y puede estar hecha de cualquier material adecuado, como poliéster, polipropileno orientado, fluoruro de polivinilo, polietileno, polietileno de alta densidad, naftalato de polietileno, pacotano, polimetilpenteno, o combinaciones de estos.

15 En la figura 1e, las microvías 50 se forman en el sustrato 10 (o el preimpregnado curado de la figura 9) (etapa 5). Cada una de las microvías 50 está formada por perforación láser (y/o perforación mecánica) de un orificio que tiene un diámetro que varía de 0,004" a 0,010" (0,1016 mm a 0,254 mm) en el sustrato 10 (o el producto preimpregnado curado de la figura 9).

20 En la figura 1f, se rellena una pasta conductora (o tinta) 60 en cada una de las microvías 50 formadas en el sustrato 10 (o el producto preimpregnado curado de la figura 9) (etapa 6), y en la figura 1g, la lámina de Mylar 40 se despega para formar un portador de capa de un (1) metal 70 para la disposición y laminación como se muestra en las figuras 1h y 1i (etapa 7).

25 Es decir, como se muestra en la figura 1 h, una pluralidad de portadores 70 de capa de un metal mostrados en la figura 1g se adjuntan después del procesamiento en paralelo para hacer un número "N" de capas de circuito para una placa de circuito impreso 80 (etapa 8). En la figura 1 h, se muestra que la placa de circuito impreso 80 tiene ocho (8) capas de circuito L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7 y L8; o se muestra una placa de circuito impreso de 8 capas.

30 Finalmente, como se muestra en la figura 1i, la placa de circuito impreso de 8 capas 80 que incluye los adhesivos de laminación 30 se cura para laminar las capas de circuito L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7 y L8 entre sí para formar la placa de circuito impreso de 8 capas 80 (etapa 9). En la figura 1i, solo la capa de circuito L1 debe imprimirse y grabarse para completar (o terminar) la placa de circuito impreso 80 y/o para formar las almohadillas de lámina de cobre 11.

35 La figura 2 es una vista en sección transversal que muestra una realización de una placa de circuito impreso 80 fabricada por el método(s) mostrado en las figuras 1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f, 1g, 1h, 1i y/o 9. Los mismos números de referencia se utilizan en la figura 2 para referirse a las partes iguales o similares mostradas en las figuras 1a 1i.

40 La placa de circuito impreso 80 que se muestra en la figura 2 incluye una pluralidad de capas de circuito L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7 y L8. Cada una de las capas de circuito L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7 y L8 de la placa de circuito impreso 80 se forma con una o más almohadillas de lámina de cobre 11. Un material de núcleo 10b que tiene un espesor que varía, por ejemplo, de 0,0003" a 0,004" (0,00762 mm a 0,1016 mm), de 0,002" a 0,004" (0,0508 mm a 0,1016 mm), o de 0,003" a 0,004" (0,0762 mm a 0,1016 mm), se interpone entre una y una correspondiente de las capas de circuito L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7 y L8 (por ejemplo, entre las capas de circuito L1 y L2). Por ejemplo, en una realización, el
45 material del núcleo 10b está formado por un vidrio reforzado (106) FR4 que tiene un espesor de 0,002" (0,0508 mm) o mayor. En otra realización, el material de núcleo 10b está formado por un sistema de película de poliimida no reforzada que tiene un espesor de 0,0003" (0,00762 mm) o mayor. El material del núcleo 10b incluye una o más microvías 50, cada una con una pasta conductora 60 rellena en su interior. Las pastas conductoras 60 interconectan eléctricamente las almohadillas de lámina de cobre conductor 11 a lo largo de las capas de circuito L1, L2, L3, L4, L5,
50 L6, L7 y L8. Como tal, la placa de circuito impreso 80 fabricada por el método mostrado en las figuras 1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f, 1g, 1h, 1i y/o 9 se pueden usar para permitir un cambio rápido de paquetes de matriz de bola, placas de circuitos electrónicos de alta densidad, etc. Por ejemplo, eliminando la laminación secuencial y la órbita múltiple de la secuencia de procesos para crear los conductores y las interconexiones de capa a capa, pueden ocurrir varias mejoras, tales como: (1) menos pasos de proceso, tan bajos como ¼ el número de etapas de un proceso convencional, y menos etapas equivalen a menos oportunidades de desguace(s) y/o error(es); (2) menores costes por pérdida de rendimiento y/o mayor calidad de los productos terminados; (3) capacidad de registro mejorada para permitir un producto de mayor densidad (por ejemplo, plataformas de aterrizaje más pequeñas para cumplir con los requisitos de anillos anulares similares); (4) capacidad mejorada de la planta (por ejemplo, en varios cientos por ciento para este tipo de producto); (5) extensión de la tecnología de microvía apilada a conteos de capas mucho más altos (por ejemplo, todos los núcleos se hacen al mismo tiempo, por lo que todos se contraen al mismo tiempo durante la laminación y pueden tener hasta
60 44 capas); y (6) conteos de capas impares (es decir, la mayoría de los tableros de múltiples capas tienen ahora conteos de capas pares).

SEGUNDA REALIZACIÓN ILUSTRATIVA

65 Un método de fabricación de una placa de circuito impreso usando dos ciclos de laminación o secuencias de proceso

ES 2 703 245 T3

con microvías apiladas (o escalonadas) de acuerdo con una segunda realización a modo de ejemplo de la presente invención se describirá con referencia a las figuras 3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f, 3g, 3h, 3i y 3j.

5 Como se muestra en la figura 3a, se prepara un núcleo o sustrato de un solo lado 100 (etapa 1). El sustrato 100 incluye una lámina de cobre 100a formada en un lado del sustrato 100 (por ejemplo, en un lado inferior del sustrato 100) y un material de núcleo 100b hecho de metal, cerámica o material aislante (por ejemplo, FR4, Poliimida, LCP, Thermount, BT, GPY, como el teflón, el carbón conductor térmico (stablecor), sin halógenos, etc.). En una realización y como se muestra en la figura 3a, el sustrato 100 tiene un espesor que varía de 0,003" a 0,004" (0,0762 mm a 0,1016 mm).

10 En la figura 3b, una fila protectora (o hoja de Mylar) 140 se une al material del núcleo 100b del sustrato 100 con un adhesivo de laminación (o preimpregnado) 130 interpuesto entre la hoja de Mylar 140 (etapa 2) y el material del núcleo 101b. Aquí, se muestra que la hoja de Mylar 40 está unida al lado del sustrato 100 opuesto al lado del sustrato 100 donde se ubica la hoja de cobre 100a, y tiene un espesor de 0,001" (0,0254 mm). La película protectora de la presente invención, sin embargo, no se limita solo a la lámina Mylar y puede estar hecha de cualquier material adecuado, como
15 poliéster, polipropileno orientado, fluoruro de polivinilo, polietileno, polietileno de alta densidad, naftalato de polietileno, pacotano, polimetilpenteno, o combinaciones de los mismos.

La figura 3c, se forman microvías 150 en el sustrato 100 (etapa 3). Cada una de las microvías 150 está formada por perforación con láser (o perforación mecánica) un orificio que tiene un diámetro que varía de 0,004" a 0,010" (0,1016
20 mm a 0,254 mm) en el sustrato 100.

En la figura 3d, se rellena una pasta conductora (o tinta) 160 en cada una de las microvías 150 formadas en el sustrato 100 (etapa 4).

25 En la figura 3e, la lámina de Mylar 140 se despegar y se reemplaza por una lámina de cobre 100a' (que puede ser o no idéntica a la lámina de cobre 100a) para terminar con el adhesivo 130 entre la lámina de cobre 100a' y el material del núcleo 100b (etapa 5). Aquí, la lámina de cobre 100a' se lamina al sustrato 100 con el adhesivo 130 mediante un proceso de curado.

30 En la figura 3f, una o más fotorresistencias 120 se muestran en los lados opuestos del sustrato 100 (etapa 6). En este caso, se muestra que dos fotorresistencias 120 son formadas por láser (o impresas) a cada lado del sustrato 100 (y se muestra un total de cuatro fotorresistencias 120).

35 En la figura 3g, la lámina de cobre 100a y la lámina de cobre 100a' se graban a partir del sustrato 10 con excepción de las partes de las láminas de cobre 10a cubiertas por las cuatro fotorresistencias 120, que luego se eliminan para exponer el cobre correspondiente (o cuatro) almohadillas de papel de aluminio 111, para formar un portador de dos (2) capas de metal 170 (etapa 7).

40 En la figura 3h, una película protectora (o lámina de Mylar) 140' está unida al soporte de capa 2 de metal 170 con un adhesivo de laminación (o preimpregnado o capa de unión) 130' interpuesta entre la lámina de Mylar 140' y el soporte de capa de 2 metales 170 y las microvías 150' se forman en el sustrato 100 con una pasta conductora (o tinta) 160' rellena en cada una de las microvías 150' (etapa 8). Aquí, el adhesivo de laminación tiene un espesor que oscila entre 0,002" y 0,003" (0,0508 mm y 0,0762 mm), y cada una de las microvías 150' está formada por perforación láser (o perforación mecánica) un orificio con un diámetro que varía de 0,004" a 0,010" (0,1016 mm a 0,254 mm) en el adhesivo
45 de laminación 130'. La lámina de Mylar 140' se despegar para su colocación y laminación como se muestra en las figuras 3i y 3j. La película protectora de la presente invención, sin embargo, no se limita solo a la lámina Mylar y puede estar hecha de cualquier material adecuado, como poliéster, polipropileno orientado, fluoruro de polivinilo, polietileno, polietileno de alta densidad, naftalato de polietileno, pacotano, polimetilpenteno, o combinaciones de estos.

50 Es decir, como se muestra en la figura 3i, una pluralidad de portadores de capas de 2 metales 170 cada uno con el adhesivo de laminación 130' y un portador último (o superior) de capas de 2 metales 170 no formado con el adhesivo de laminación 130' se unen después del procesamiento paralelo para hacer el número "N" de capas para una placa de circuito impreso 180 (etapa 9). En la figura 3i, se muestra que la placa de circuito impreso 180 tiene ocho (8) capas de circuito L11, L12, L13, L14, L15, L16, L17 y L18; o se muestra una placa de circuito impreso de 8 capas.

55 Finalmente, como se muestra en la figura 3j, la placa de circuito impreso de 8 capas 180 que incluye los adhesivos de laminación 130' se cura para laminar las capas de circuito L11, L12, L13, L14, L15, L16, L17 y L18 entre sí para formar la placa de circuito impreso de 8 capas 180.

60 La figura 4 es una vista en sección transversal que muestra una realización de una placa de circuito impreso 180 fabricada por el método mostrado en las figuras 3a 3j. Los mismos números de referencia se utilizan en la figura 4 para referirse a las partes iguales o similares mostradas en las figuras 3a 3j.

65 La placa de circuito impreso 180 mostrada en la figura. 4 incluye una pluralidad de capas de circuito L11, L12, L13, L14, L15, L16, L17 y L18. Cada una de las capas de circuito L11, L12, L13, L14, L15, L16, L17 y L18 de la placa de circuito impreso 180 se forma con una o más almohadillas de lámina de cobre 111. Un material de núcleo 100b que tiene un espesor que varía de 0,003" a 0,004" (0,0762 mm a 0,1016 mm) se interpone entre una y una correspondiente

de las capas de circuito L11, L12, L13, L14, L15, L16, L17 y L18 (por ejemplo, entre las capas de circuito L11 y L12), o un adhesivo de laminación 130' que tiene un espesor que varía de 0,002" a 0,003" (0,0508 mm y 0,0762 mm) está interpuesto entre una y una correspondiente de las capas de circuito L11, L12, L13, L14, L15, L16, L17 y L18 (por ejemplo, entre las capas de circuito L12 y L13). El material del núcleo 100a incluye una o más microvías 150, cada una con una pasta conductora 160 rellena, y el adhesivo de laminación 130' incluye una o más microvías 150', cada una con una pasta conductora 160' rellena. Las microvías 150' del adhesivo de laminación 130' se corresponden con las respectivas microvías 150 del material de núcleo 130a. Las pastas conductoras 160 y 160' interconectan eléctricamente las almohadillas 111 de lámina de cobre conductor a lo largo de las capas de circuito L11, L12, L13, L14, L15, L16, L17 y L18. Como tal, la placa de circuito impreso 180 fabricada por el método mostrado en las figuras 3a-3j se puede utilizar para permitir un cambio rápido de paquetes de conjuntos de rejilla de bola y/o placas de circuitos electrónicos de alta densidad.

TERCERA REALIZACIÓN ILUSTRATIVA

Un método de fabricación de una placa de circuito impreso utilizando de uno a dos ciclos de proceso o secuencia de laminación con microvías apiladas (o escalonadas) de acuerdo con una tercera realización a modo de ejemplo de la presente invención se describirá con referencia a las figuras 5a, 5b, 5c, 5d, 5e, 5f, 5g, 5h, 5i, 5j y 5 (k).

Como se muestra en la figura 5a, se toma una imagen (o se imprime o enmascara) de un núcleo o sustrato de dos caras y se graba para formar un primer soporte acolchado 200a con un espesor de 0,0025" (0,0635 mm) e incluye las capas de circuito L23 y L24 en lados opuestos del primer soporte acolchado 200a. Aquí, las almohadillas de lámina de cobre (por ejemplo, dos almohadillas de lámina de cobre) 211 se forman en la capa de circuito L23, y se forma una lámina de cobre 210a en la capa de circuito L24. También, en la figura 5a, se muestra una película protectora (o lámina de Mylar) 240 que se une al primer portador 200a acolchado de cobre con una capa de unión 230 (por ejemplo, 1080 HR) interpuesta entre la lámina de Mylar 240 y las dos almohadillas de lámina de cobre 211 (etapa 1). La película protectora de la presente invención, sin embargo, no se limita solo a la lámina Mylar y puede estar hecha de cualquier material adecuado, como poliéster, polipropileno orientado, fluoruro de polivinilo, polietileno, polietileno de alta densidad, naftalato de polietileno, pacotano, polimetilpenteno, o combinaciones de los mismos.

En la figura 5b, se forman microvías 250 en la capa de unión 230 (etapa 2). Cada una de las microvías 250 está formada por perforación láser (o perforación mecánica) un orificio que tiene un diámetro que varía de 0,004" a 0,010" (0,1016 mm a 0,254 mm) en la capa de unión 230.

En la figura 5c, una pasta conductora (o tinta) 260 se llena luego en cada una de las microvías 250 formadas en la capa de unión 230 (etapa 3).

En la figura 5d, la lámina Mylar 240 se despega, y un segundo portador acolchado de cobre 200b que tiene un espesor de 0,0025" (0,0635 mm) e incluye las capas de circuito L21 y L22 en lados opuestos del segundo portador acolchado de cobre 200b, se une al primer portador acolchado de cobre 200a con la capa de unión 230 interpuesta entre ellos para formar un primer sustrato de cuatro capas 270a que tiene las capas de circuito L21, L22, L23 y L24 (etapa 4). Aquí, el segundo portador acolchado de cobre 200b incluye almohadillas de lámina de cobre (por ejemplo, dos almohadillas de lámina de cobre) 211 formadas en la capa de circuito L22, y se forma una lámina de cobre 210a en la capa de circuito L21. Las pastas conductoras 260 en las microvías 250 interconectan eléctricamente las almohadillas de lámina de cobre conductor 211 de la capa de circuito L22 y las almohadillas de lámina de cobre conductor 211 de la capa de circuito L23.

Las figuras Las figuras 5e-5h muestran un método para fabricar un segundo sustrato 270b de cuatro capas que tiene las capas de circuito L25, L26, L27 y L28. El segundo sustrato de cuatro capas 270b se puede combinar con el primer sustrato de cuatro capas 270a fabricado por el método mostrado en las figuras 5a-5d para formar una placa de circuito impreso final 280 mostrada en las figuras 5k y/o 6.

Como se muestra en las figuras 5e-5h, el segundo sustrato de cuatro capas 270b que tiene las capas de circuito L25, L26, L27 y L28 se fabrica mediante las etapas 5, 6, 7 y 8. Estas cuatro etapas 5, 6, 7 y 8 mostradas en las figuras 5e-5h son sustancialmente similares al método para fabricar el primer sustrato de cuatro capas 270a que tiene las capas de circuito L21, L22, L23 y L24 en las etapas 1, 2, 3 y 4 mostradas en las figuras 5a-5d (y, como tal, una descripción detallada para fabricar el segundo sustrato de cuatro capas 270b no se proporcionará con más detalle).

En la figura 5i, las placas de microvía 290 se forman con cada uno del primer sustrato de cuatro capas 270a y el segundo sustrato de cuatro capas 270b mediante perforación por láser (o perforación mecánica) y chapado. Cada una de las placas de microvía 290 incluye una porción extendida 290a que se extiende en un material de núcleo correspondiente 210b. Aquí, las porciones extendidas 290a de las placas de microvía 290 de la capa de circuito L21 se forman a través del material de núcleo 210b entre las capas de circuito L21 y L22, de manera que las placas de microvía 290 de la capa de circuito L21 están eléctricamente interconectadas a almohadillas de lámina de cobre conductor 211 de la capa de circuito L22 por las porciones extendidas 290a. Las porciones extendidas 290a de las placas de microvía 290 de la capa de circuito L24 se forman a través del material del núcleo 210b entre las capas de circuito L24 y L23 de manera que las placas de microvía 290 de la capa de circuito L21 están interconectadas eléctricamente a las almohadillas de lámina de cobre conductor 211 de la capa de circuito L23 por las porciones

extendidas 290a. Las porciones extendidas 290a de las placas de microvía 290 de la capa de circuito L25 se forman a través del material del núcleo 210b entre las capas de circuito L25 y L26 de manera que las placas de microvía 290 de la capa de circuito L25 están interconectadas eléctricamente a las almohadillas de lámina de cobre conductor 211 de la capa de circuito L26 por las porciones extendidas 290a. Finalmente, las porciones extendidas 290a de las placas de microvía 290 de la capa de circuito L28 se forman a través del material del núcleo 210b entre las capas de circuito L28 y L27 de manera que las placas de microvía 290 de la capa de circuito L28 están eléctricamente interconectadas a las almohadillas de lámina de cobre conductor 211 de la capa de circuito L27 por las porciones extendidas 290a.

En la figura 5j, se muestra una película protectora (o lámina de Mylar) 240' que se une al segundo sustrato de cuatro capas 270b con un preimpregnado 230' (por ejemplo, 1X2113 o 1080 HR) interpuesto entre la lámina de Mylar 240' y la capa de circuito L25 del segundo sustrato de cuatro capas 270b. La película protectora de la presente invención, sin embargo, no se limita solo a la lámina Mylar y puede estar hecha de cualquier material adecuado, como poliéster, polipropileno orientado, fluoruro de polivinilo, polietileno, polietileno de alta densidad, naftalato de polietileno, pacotano, polimetilpenteno, o combinaciones de los mismos. Aquí, las microvías 250' se forman en el preimpregnado 230', cada una de las microvías 250' se forman mediante perforación láser (o perforación mecánica) un orificio que tiene un diámetro que varía de 0,004" a 0,010" (0,1016 mm a 0,254 mm) en el producto preimpregnado 230', y luego se introduce una pasta conductora (o tinta) 260' en cada una de las microvías 250' formadas en el producto preimpregnado 230'.

Finalmente, como se muestra en la figura 5k, la placa de circuito impreso final (o una placa de circuito impreso de 8 capas) 280 se forma retirando la hoja de Mylar 240', colocando el primer sustrato de cuatro capas 270a en el segundo sustrato de cuatro capas 270b de manera que el producto preimpregnado 230' es entre la capa de circuito L25 del segundo sustrato de cuatro capas 270b y la capa de circuito L24 del primer sustrato de cuatro capas 270a, y luego curar el primer sustrato de cuatro capas 270a con el segundo sustrato de cuatro capas 270b para formar la placa de circuito impreso final (o una placa de circuito impreso de 8 capas) 280.

La figura 6 es una vista en sección transversal que muestra una realización de una placa de circuito impreso 280 fabricada por el método mostrado en las figuras 5a 5k. Los mismos números de referencia se utilizan en la figura 6 para referirse a las partes iguales o similares mostradas en las figuras 5a 5k.

La placa de circuito impreso 280 mostrada en la figura 6 incluye una pluralidad de capas de circuito L21, L22, L23, L24, L25, L26, L27 y L28. Cada una de las capas de circuito L22, L23, L26 y L27 de la placa de circuito impreso 280 está formada por una o más almohadillas de lámina de cobre 211. Cada una de las capas de circuito L21, L24, L25 y L28 de la placa de circuito impreso 280 está formada con una o más placas de microvía 290. Un material de núcleo 210b o un material preimpregnado de laminación 230 o 230' está interpuesto entre una y una correspondiente de las capas de circuito L21, L22, L23, L24, L25, L26, L27 y L28. El material de núcleo 210b está formado para tener una o más porciones extendidas 290a de las placas de microvía 290 extendidas en su interior. El material preimpregnado de laminación 230 o 230' incluye una o más microvías 250, cada una con una pasta conductora 260 rellena. Aquí, las pastas conductoras 260 y las porciones extendidas 290a de las placas de microvía 290 interconectan eléctricamente las almohadillas de lámina de cobre conductor 211 y las placas de microvía 290 a lo largo de las capas de circuito L21, L22, L23, L24, L25, L26, L27 y L28.

CUARTA REALIZACIÓN ILUSTRATIVA

Un método de fabricación de una placa de circuito impreso utilizando una secuencia de proceso de laminación por cuatro o más capas de circuitos con microvías apiladas (o escalonadas) de acuerdo con una cuarta realización a modo de ejemplo de la presente invención se describirá con referencia a las figuras 7a, 7b, 7c y 7d.

Como se muestra en la figura 7a, se prepara un primer sustrato de cuatro capas 370. El primer sustrato de cuatro capas 370 incluye tres núcleos dieléctricos y/o preimpregnados apilados uno junto al otro para formar al menos cuatro capas de circuito de portador. Aquí, en la figura 7a, se muestra una película protectora (o lámina de Mylar) 340 que se une al primer sustrato de cuatro capas 370 con un adhesivo de laminación (o preimpregnado o capa de unión) 330 interpuesta entre la lámina de Mylar 340 y el primer sustrato de cuatro capas 370. La película protectora de la presente invención, sin embargo, no se limita solo a la lámina Mylar y puede estar hecha de cualquier material adecuado, como poliéster, polipropileno orientado, fluoruro de polivinilo, polietileno, polietileno de alta densidad, naftalato de polietileno, pacotano, polimetilpenteno, o combinaciones de los mismos. Se forma una microvía 350 en el adhesivo de laminación 330 y corresponde a al menos uno de una pluralidad de almohadillas de lámina de cobre (por ejemplo, tres almohadillas de lámina de cobre) 311 ubicadas en un lado del primer sustrato 370 de cuatro capas. La microvía 350 se forma mediante perforación con láser (o perforación mecánica) un orificio que tiene un diámetro que varía de 0,004 "a 0,010" (0,1016 mm a 0,254 mm) en el adhesivo de laminación 330 (etapa 1). Sin embargo, la presente invención no se limita a esta configuración.

En la figura 7b, una pasta conductora (o tinta) 360 se llena luego en la microvía 350 formada en el adhesivo de laminación 330 (etapa 2).

Por último, como se muestra en las figuras 7c y 7d, se forma una placa de circuito final impresa (o una placa de circuito

impresa de 8 capas) 380 retirando la lámina Mylar 340 (etapa 3) para la colocación y laminación con un segundo sustrato de cuatro capas 370'. Es decir, el segundo sustrato 370' de cuatro capas se coloca de tal manera que el adhesivo 330 de laminación se encuentra entre los dos sustratos 370 y 370' y luego se cura para formar la placa de circuito impreso final 380. Aquí, la placa de circuito impreso final 380 se forma de manera que la microvía 350 también
 5 corresponde a al menos una de una pluralidad de almohadillas de lámina de cobre (por ejemplo, tres almohadillas de lámina de cobre) 311 ubicadas en un lado del segundo sustrato de cuatro capas 370'.

La figura 8 es una vista en sección transversal que muestra una realización de una placa de circuito impreso 380 fabricada por el método mostrado en las figuras 7a 7d. Los mismos números de referencia se utilizan en la figura 8
 10 para referirse a las partes iguales o similares mostradas en las figuras 7a 7d.

La placa de circuito impreso 380 mostrada en la figura 8 incluye una pluralidad de capas de circuito (por ejemplo, ocho capas de circuito). Aquí, la pasta conductora 360 interconecta eléctricamente al menos una de una pluralidad de almohadillas de lámina de cobre (por ejemplo, tres almohadillas de lámina de cobre) 311 ubicadas en un lado de un sustrato de cuatro capas 370 a al menos una de una pluralidad de almohadillas de lámina de cobre (por ejemplo, tres almohadillas de lámina de cobre) 311 ubicadas en un lado de un segundo sustrato de cuatro capas 370'.
 15

Como tal, y en vista de lo anterior, se proporciona una placa de circuito impreso por encima con la interconexión(es) del eje Z o microvía(s) que puede eliminar la necesidad de chapado de microvías y/o eliminar la necesidad de planarización chapado protuberancias de una superficie, que se pueden fabricar con uno o dos ciclos de laminación, y/o que pueden tener uniones de portador a portador (o sustrato a sustrato) con vías conductoras, cada una rellena con un material conductor (por ejemplo, con una pasta conductora) en el eje Z.
 20

Aunque la invención se ha descrito en relación con ciertas realizaciones a modo de ejemplo, es para ser entendido por los expertos en la técnica que la invención no se limita a las realizaciones descritas, sino que, por el contrario, está destinada a cubrir diversas modificaciones Incluido dentro del espíritu y alcance de la presente invención, la exposición adjunta y sus equivalentes. Por ejemplo, se pueden usar uno o más preimpregnados de la pila para complementar las películas adhesivas descritas anteriormente, particularmente en la capa exterior. Además, los circuitos se pueden construir de forma aditiva en portadores de acero inoxidable y laminados a preimpregnados para hacer los núcleos de una sola cara. Esto crea un circuito controlable de impedancia de geometría muy plano y preciso. La tinta conductora de algunas capas se puede reemplazar con una tinta inductiva (por ejemplo, que contiene ferrita) para permitir la creación de filtros de R/C para la protección de CEM (en, por ejemplo, automotriz, aeronáutica, etc.). Además, ciertas realizaciones de la presente invención pueden usar láminas resistivas, o capas capacitivas; puede permitir cavidades dentro de la placa adyacente a los conductores que requieren señales de alta velocidad, líneas de transmisión (aire como dieléctrico); puede realizar la misma función que se realiza mediante la perforación vertical para aplicaciones de mayor velocidad, como los servidores; puede usar una capa de unión de poliimida (u otra película) en lugar de adhesivo de película libre; puede usar mezclas de películas y materiales compuestos para hacer construcciones rígidas y/o flexibles; y/o puede pre-enrutar o perforar núcleos individuales para permitir interconexiones flexibles sin conectores.
 25
 30
 35

REIVINDICACIONES

1. Un método para fabricar una placa de circuito impreso (80) que tiene una pluralidad de capas de circuito (L1-L8) con al menos una interconexión del eje z que usa un solo ciclo de laminación, comprendiendo el método:

5 unir entre sí una pluralidad de portadores de una capa de un metal (70) después del procesamiento paralelo de cada uno de la pluralidad de portadores de una capa de un metal (70), en donde el procesamiento paralelo de al menos uno de la pluralidad de portadores de una capa de un metal (70) comprende:

- 10 - formar imágenes de al menos una fotorresistencia (20) sobre un sustrato (10) que tiene al menos una lámina de cobre (10a) formada en al menos un lado del sustrato (10);
- grabar la al menos una lámina de cobre (10a) del sustrato (10) con la excepción de al menos una parte de la al menos una lámina de cobre (10a) cubierta por la al menos una fotorresistencia (20);
- 15 - desprender la al menos una fotorresistencia (20) para exponer la al menos una parte de la al menos una lámina de cobre (10a) para formar al menos una almohadilla de lámina de cobre (11) para una de la pluralidad de capas de circuito (L1 - L8);
- después de la etapa de desprendimiento, aplicar un adhesivo de laminación (30) sobre el sustrato (10);
- aplicar una película protectora (40) sobre el adhesivo de laminación (30);
- 20 - después de la etapa de aplicar una película protectora (40), taladrar al menos una microvía (50) a través de la película protectora (40), el adhesivo de laminación (30) y el sustrato (10) en un lado del sustrato (10) opuesto al al menos un lado del sustrato (10) para exponer al menos una almohadilla de lámina de cobre (11);
- rellenar al menos una pasta conductora (60) en la al menos una microvía (50) formada en el sustrato (10); y
- retirar la película protectora (40) para exponer el adhesivo de laminación (30) sobre el sustrato (10) para su fijación; y

25 en el que la pasta conductora (60) y el adhesivo de laminación (30) se curan en el ciclo de laminación individual.

2. El método de la reivindicación 1, en el que la unión de la pluralidad de portadores de una capa de un metal (70) comprende:

30 alinear entre sí la pluralidad de portadores de una capa de un metal (70); y
curar el adhesivo de laminación (30) sobre el sustrato (10) de cada uno de la pluralidad de portadores de una capa de un metal (70) para laminar entre sí la pluralidad de portadores de una capa de un metal (70).

35 3. El método de la reivindicación 2, en el que los portadores de una capa de un metal laminados (70) comprenden un primer lado en el que está dispuesta una de la pluralidad de capas de circuito (L1 - L8), y un segundo lado opuesto al primer lado.

40 4. El método de la reivindicación 3, que además comprende:
disponer una segunda capa de la pluralidad de capas de circuitos (L1 - L8) en el segundo lado de los portadores de capas metálicas laminadas (70) para completar la formación de la placa de circuitos impresos (80).

45 5. El método de la reivindicación 4, en el que una tercera de la pluralidad de capas de circuito (L1 - L8) está dispuesta entre la una de la pluralidad de capas de circuito (L1 - L8) y la segunda de la pluralidad de capas de circuito (L1 - L8).

6. El método de la reivindicación 1, en el que la pluralidad de capas de circuito (L1 - L8) de la placa de circuito impreso (80) fabricada usando el ciclo de laminación individual comprende al menos cuatro capas de circuito (L1 - L8).

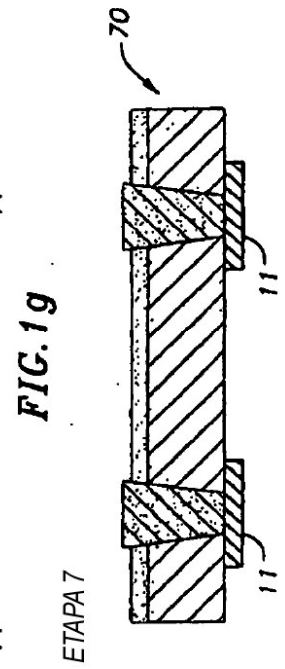
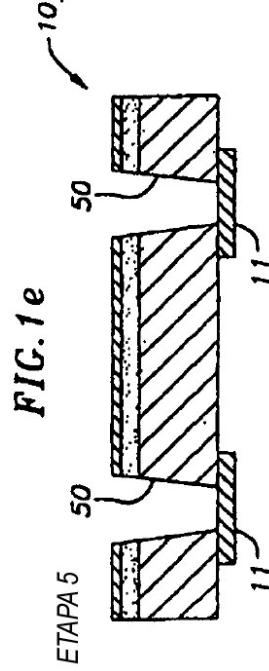
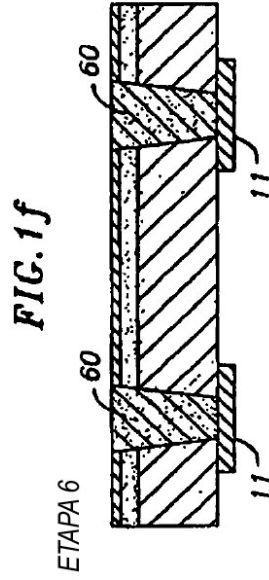
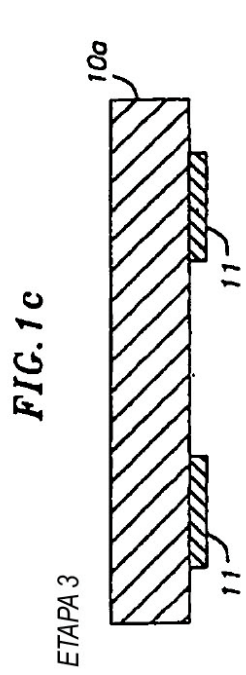
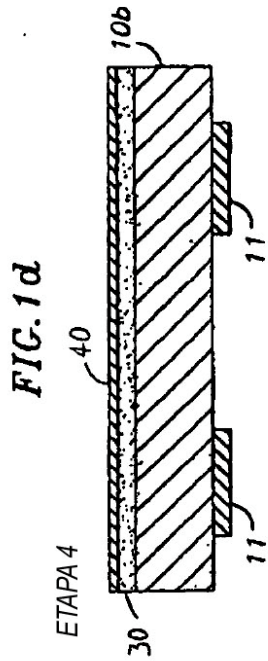
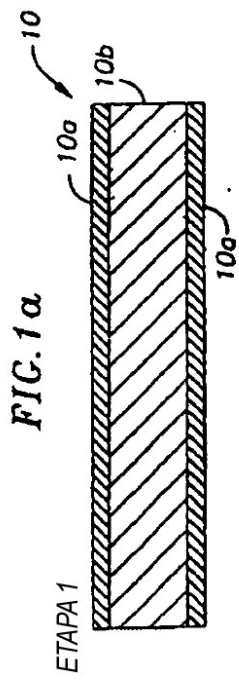
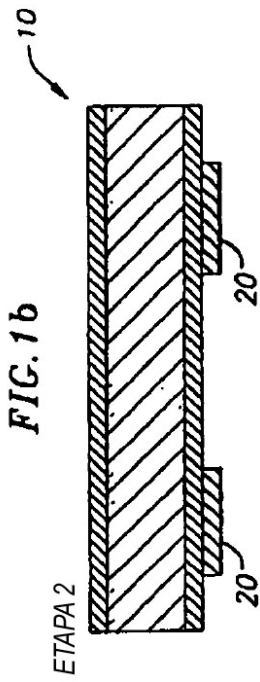
50 7. El método de la reivindicación 1, en el que la pluralidad de capas de circuito (L1 - L8) de la placa de circuito impreso (80) fabricada usando el ciclo de laminación individual comprende al menos cinco capas de circuito (L1 - L8).

8. El método de la reivindicación 1, en el que la pluralidad de capas de circuito (L1 - L8) de la placa de circuito impreso (80) fabricada usando el ciclo de laminación individual comprende al menos seis capas de circuito (L1 - L8).

55 9. El método de la reivindicación 1, en el que la pluralidad de capas de circuito (L1 - L8) de la placa de circuito impreso (80) fabricada usando el ciclo de laminación individual comprende al menos siete capas de circuito (L1 -L8).

60 10. El método de la reivindicación 1, en el que la pluralidad de capas de circuito (L1-L8) de la placa de circuito impreso (80) fabricada usando el ciclo de laminación individual comprende al menos ocho capas de circuito (L1 - L8).

11. El método de la reivindicación 1, en el que el sustrato (10) comprende un material de núcleo (10b) seleccionado del grupo que consiste en metal, cerámica, FR4, laminado con politetrafluoroetileno y combinaciones de los mismos.
- 5 12. El método de la reivindicación 1, en el que la película protectora (40) comprende un material seleccionado del grupo que consiste en poliéster, polipropileno orientado, fluoruro de polivinilo, polietileno, polietileno de alta densidad, naftalato de polietileno, pacotano, polimetilpenteno y combinaciones de los mismos.
- 10 13. El método de la reivindicación 12, en el que la película de poliéster es tereftalato de polietileno orientado biaxialmente.
14. El método de la reivindicación 1, en el que la al menos una microvía (50) se forma por perforación con láser.
15. El método de la reivindicación 1, en el que la al menos una microvía (50) se forma por perforación mecánica.
- 15 16. El método de la reivindicación 1, en el que la al menos una fotorresistencia (20) se visualiza mediante formación de imágenes por láser directo.
- 20 17. El método de la reivindicación 1, en el que la al menos una fotorresistencia (20) se representa mediante imágenes fotográficas, imágenes de serigrafía, imágenes de offset y/o imágenes de inyección de tinta.
- 25 18. El método de la reivindicación 1, en el que el procesamiento paralelo de al menos otro de la pluralidad de portadores de una capa de un metal comprende:
- capturar imágenes de al menos una fotorresistencia sobre una placa metálica que tiene al menos una capa superpuesta de cobre formado en al menos un lado de la placa metálica para desarrollar al menos una cavidad;
 - chapar con cobre la al menos una cavidad;
 - eliminar la al menos una fotorresistencia para formar al menos una almohadilla de lámina de cobre para una de la pluralidad de capas de circuito;
 - aplicar el preimpregnado en la al menos una almohadilla de lámina de cobre para laminar el producto
 - 30 - curar el producto preimpregnado laminado con la placa de metal con al menos una almohadilla de lámina de cobre y al menos una capa superpuesta de cobre entre ellos;
 - pelar la al menos una almohadilla de lámina de cobre y al menos una capa superpuesta de cobre con el preimpregnado curado de la placa metálica; y
 - 35 - grabar la al menos una capa superpuesta de cobre para exponer al menos una almohadilla de lámina de cobre en el preimpregnado curado.
- 40 19. El método de la reivindicación 18, en el que el procesamiento paralelo de la al menos otra de la pluralidad de portadores de una capa de un metal comprende, además:
- formar al menos una microvía en la preimpregnación curada para exponer la al menos una almohadilla de lámina de cobre en lados opuestos de la preimpregnación curada; y
 - rellenar al menos una pasta conductora en la al menos una microvía formada en el preimpregnado curado.
- 45 20. El método de la reivindicación 1, en el que la pluralidad de capas de circuito (L1 - L8) de la placa de circuito impreso (80) comprende un número impar de capas de circuito (L1 - L8).



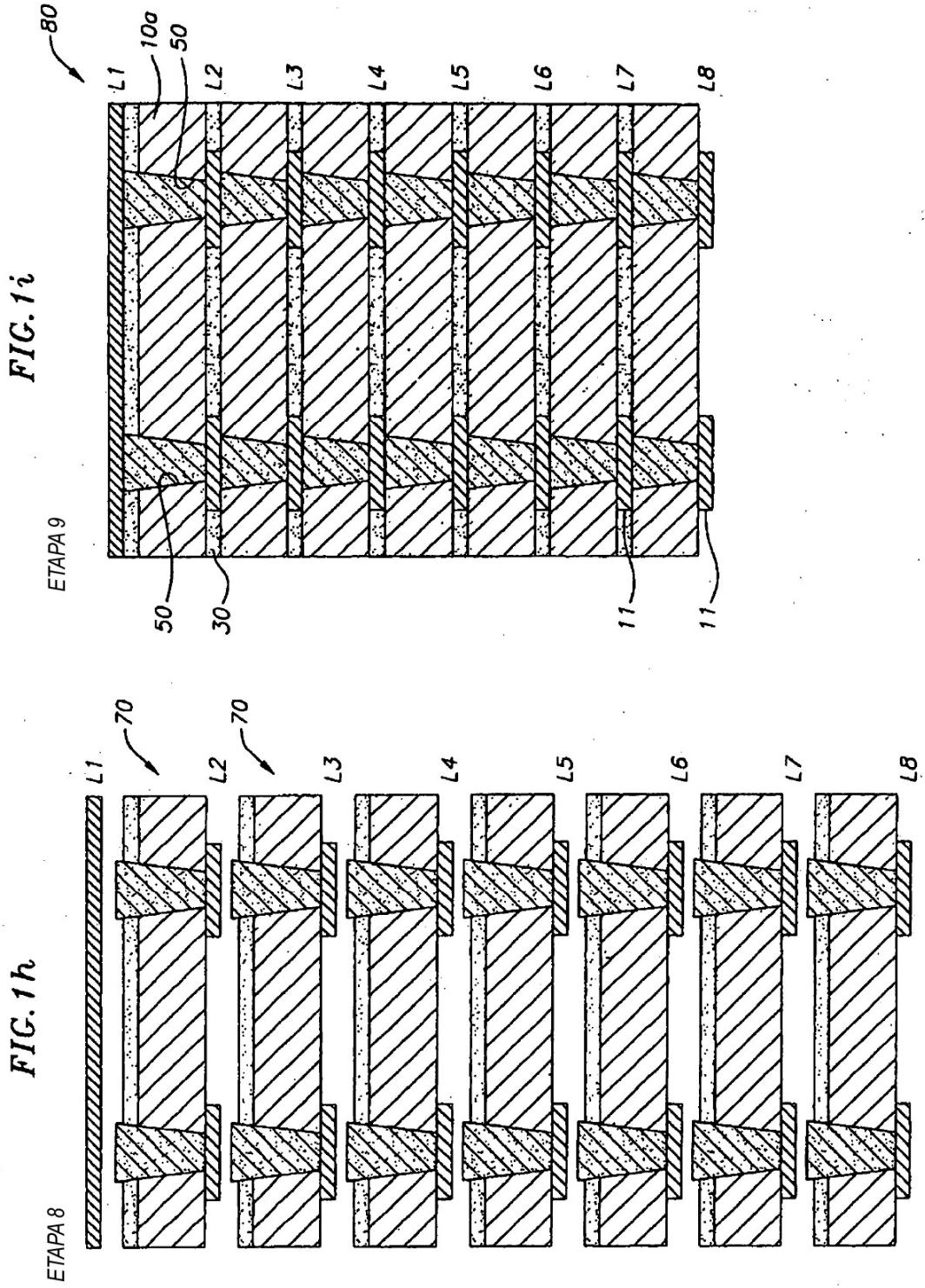
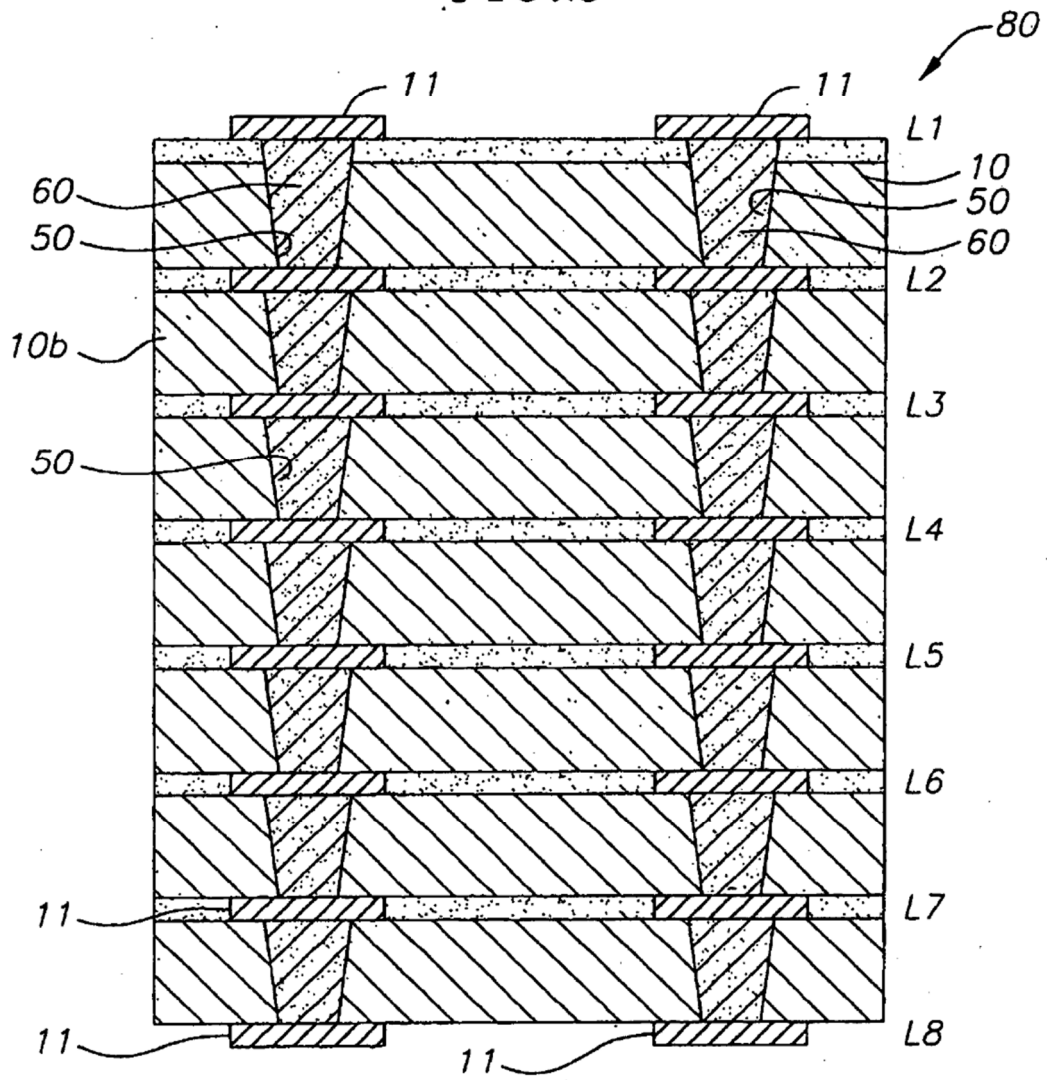


FIG. 2



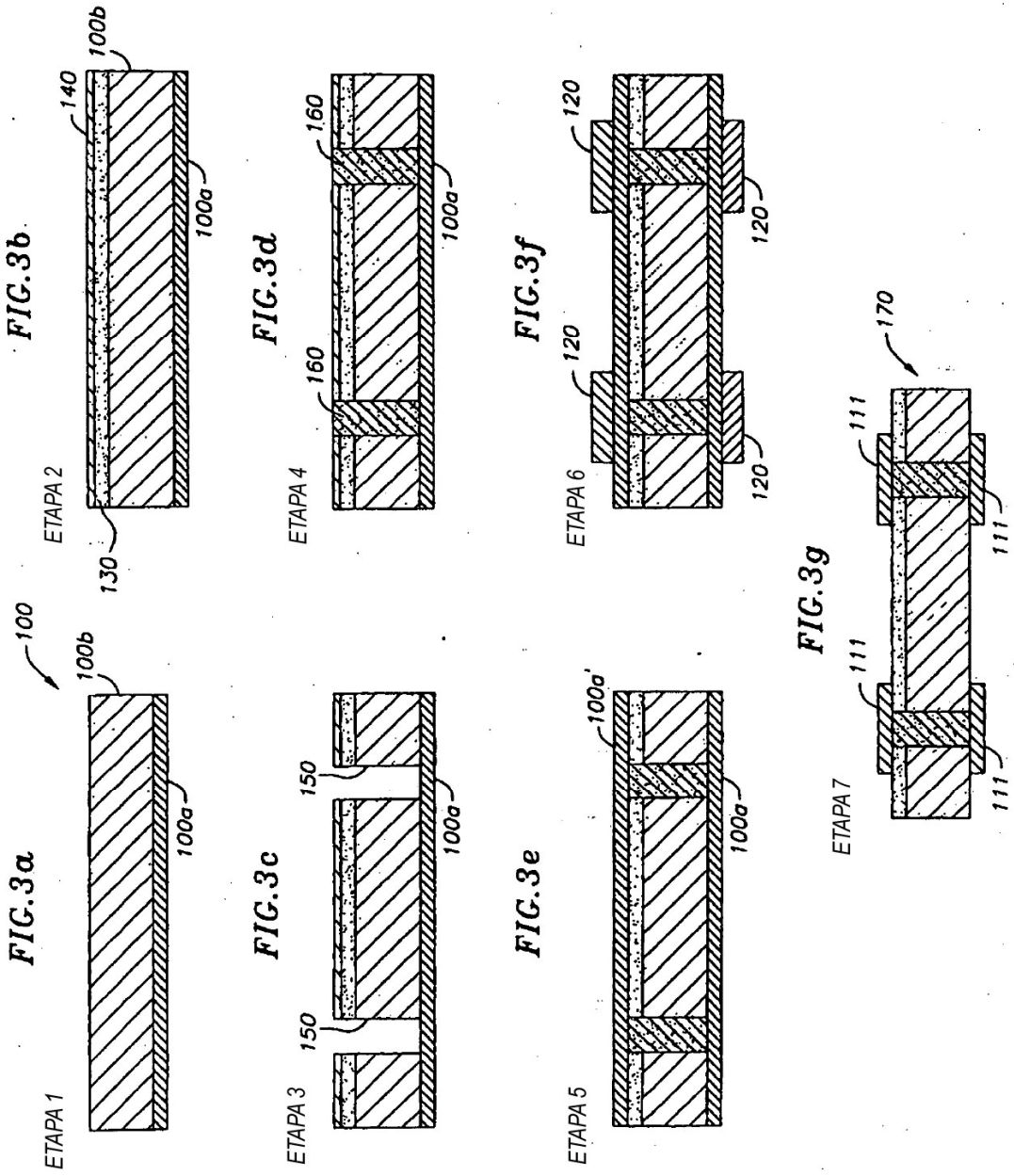


FIG. 3h

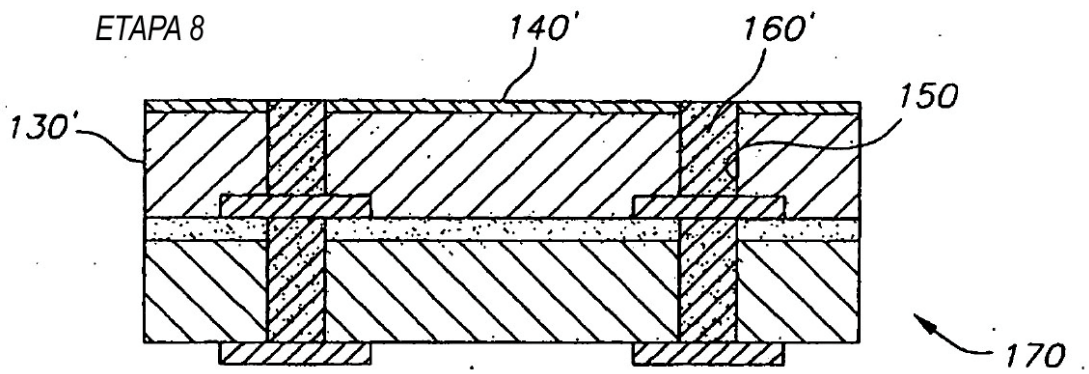


FIG. 3i

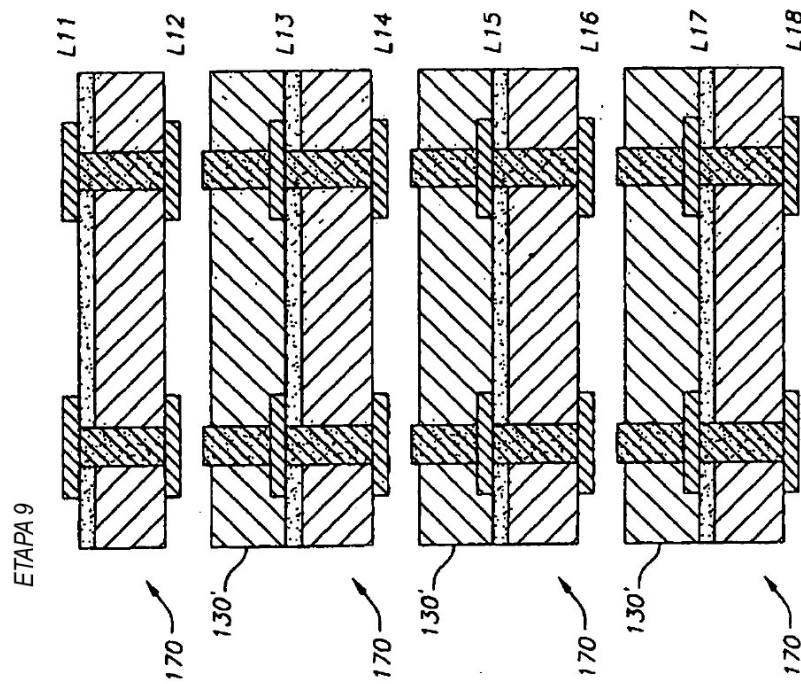
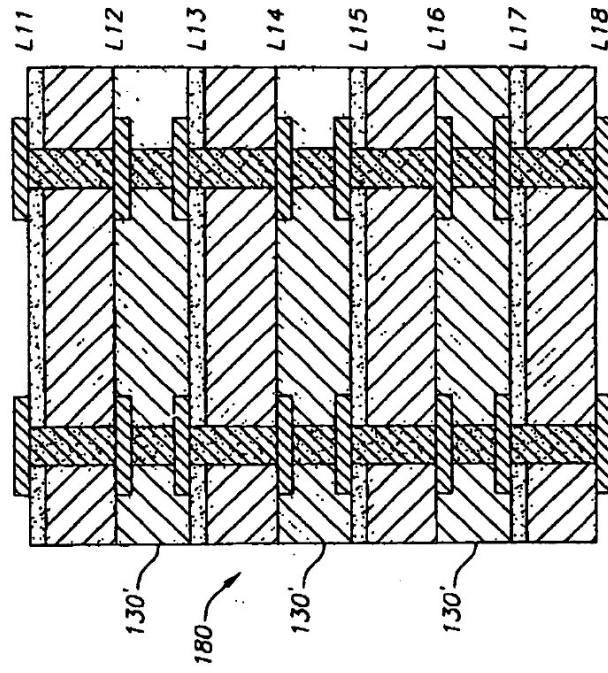


FIG. 3j



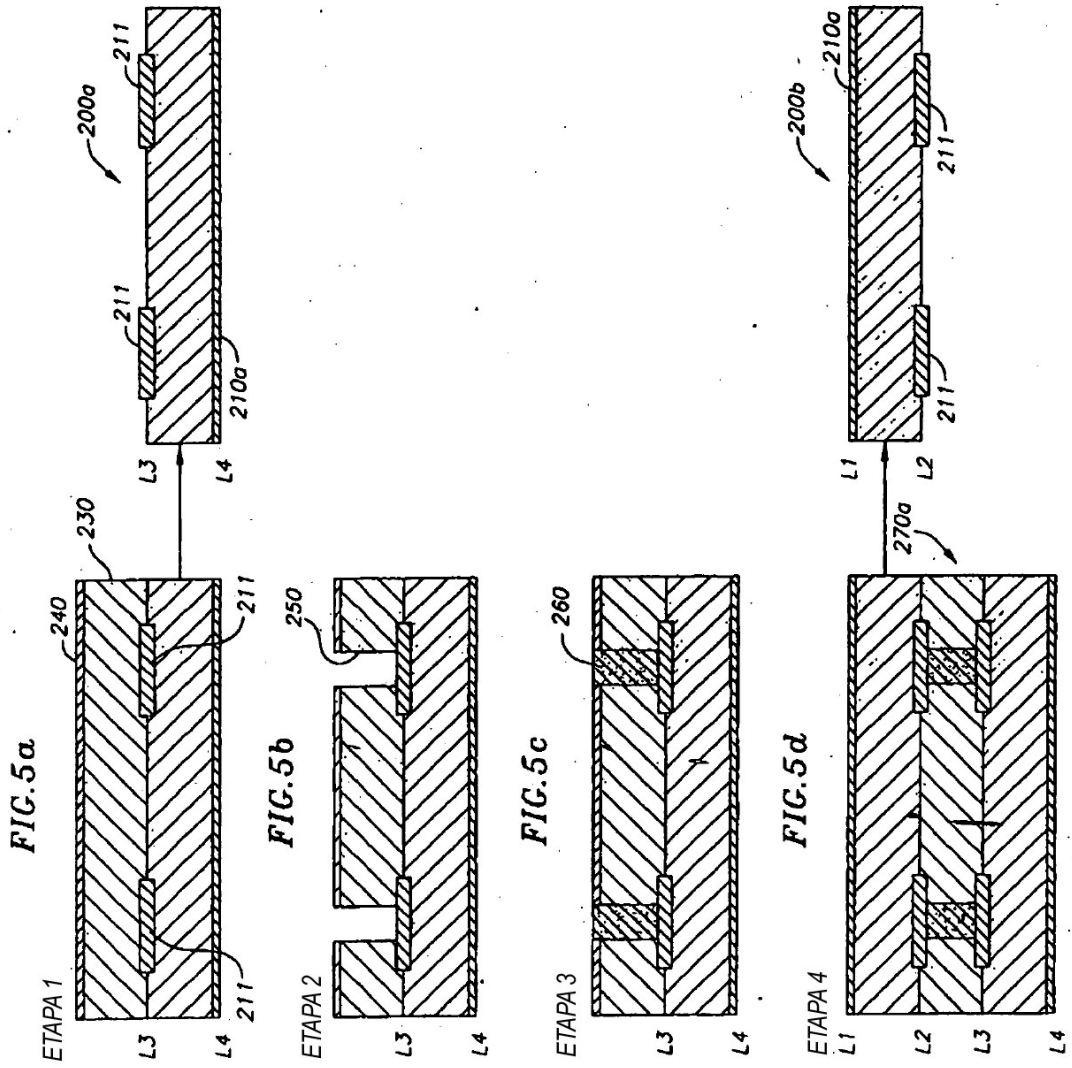


FIG. 5e

ETAPA 5

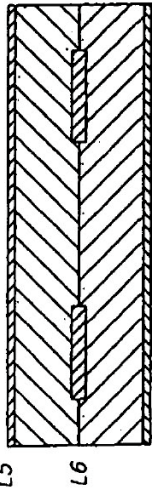


FIG. 5f

ETAPA 6

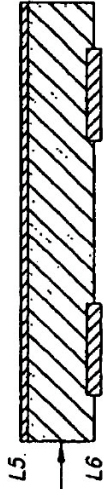
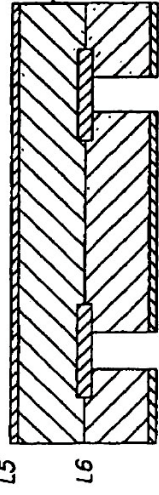


FIG. 5g

ETAPA 7

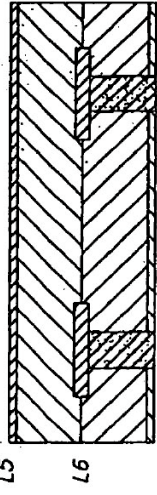
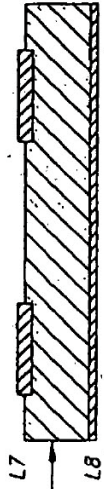
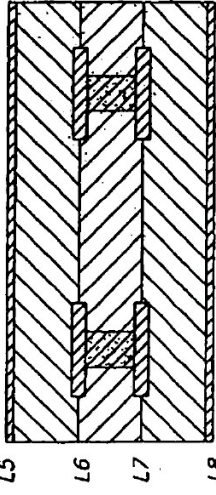
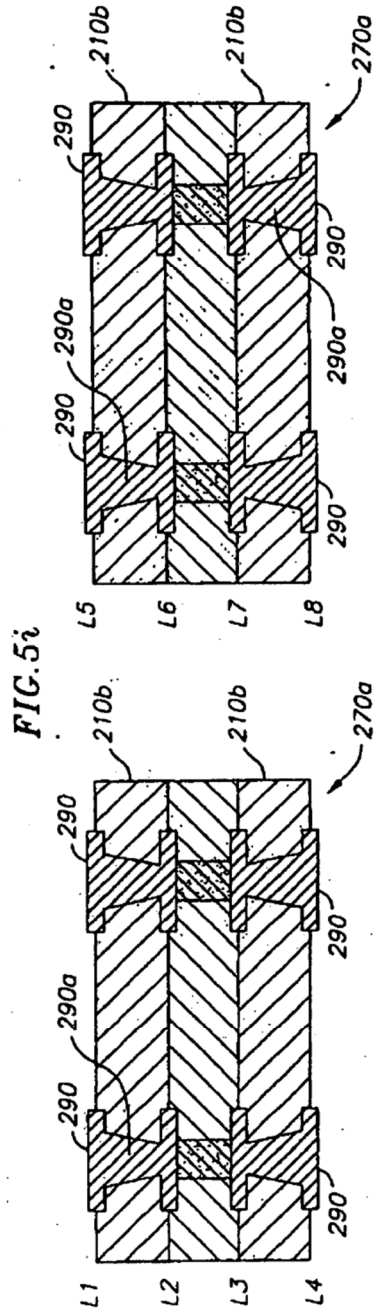
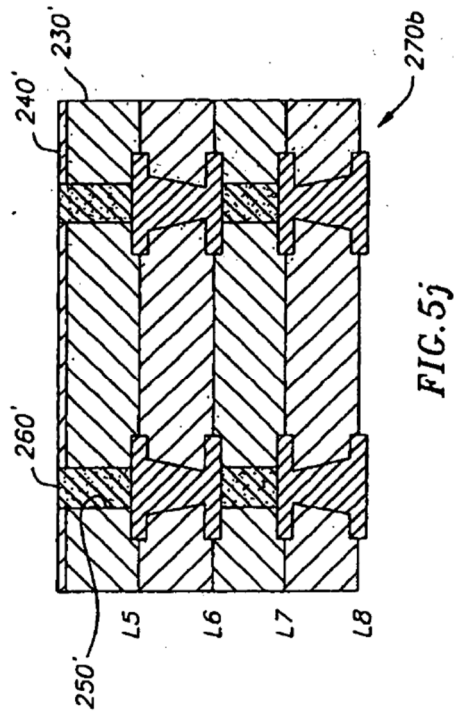
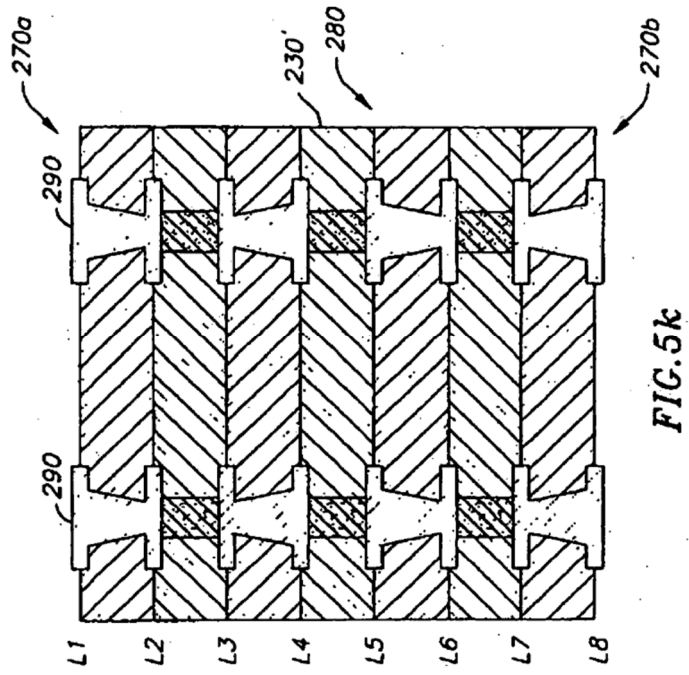


FIG. 5h

ETAPA 8







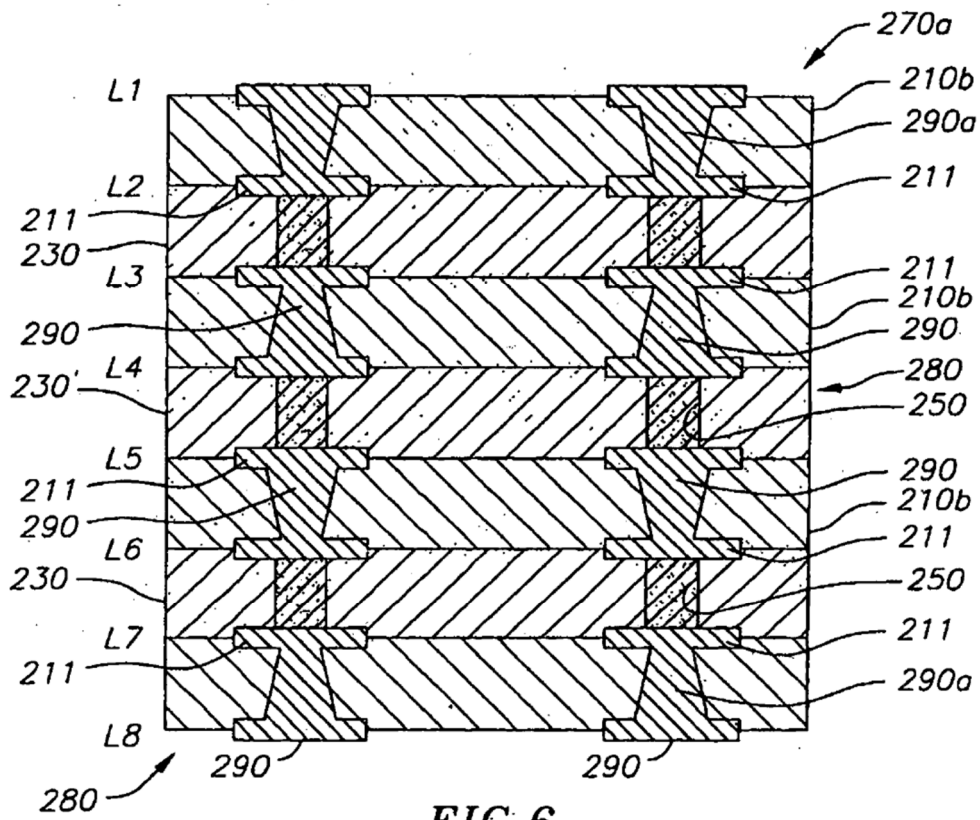


FIG. 6

FIG. 7a

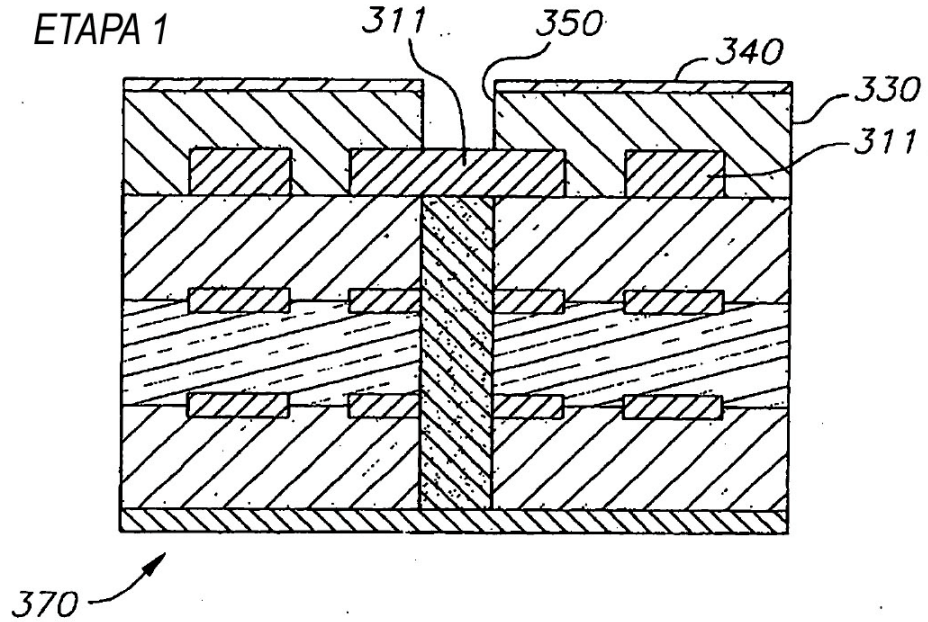
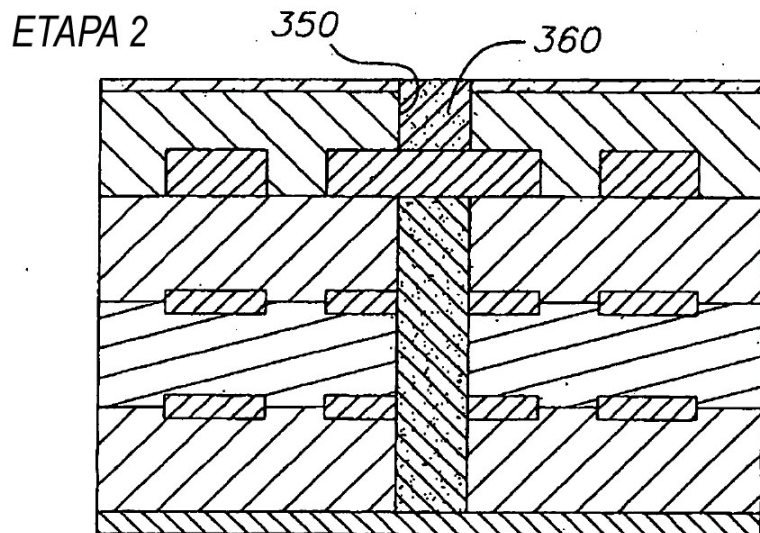


FIG. 7b



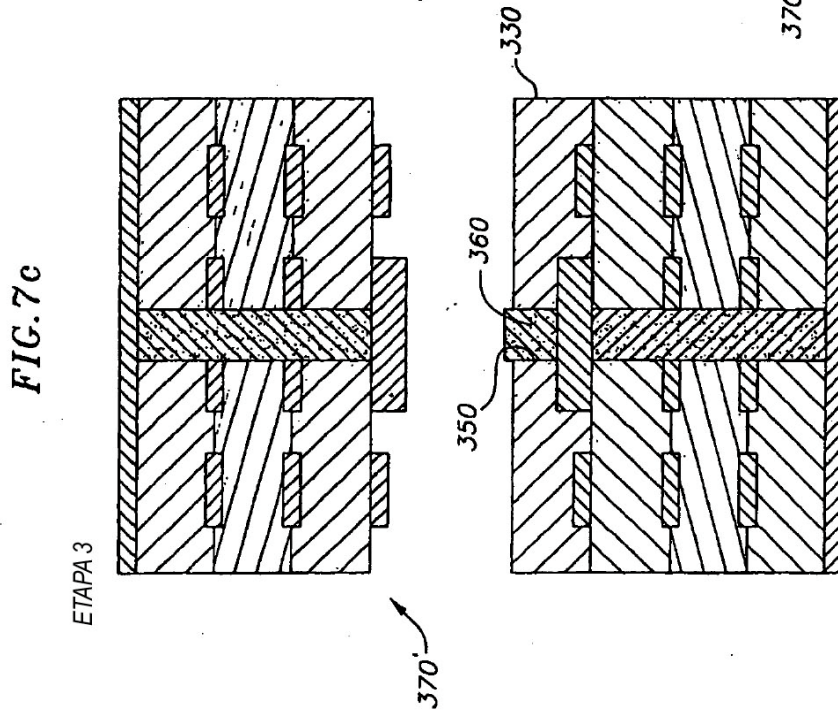
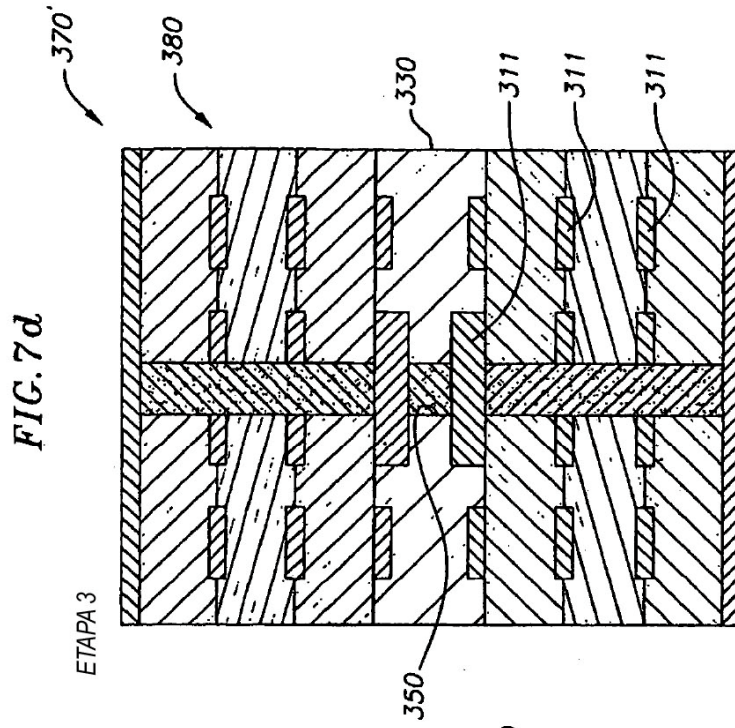
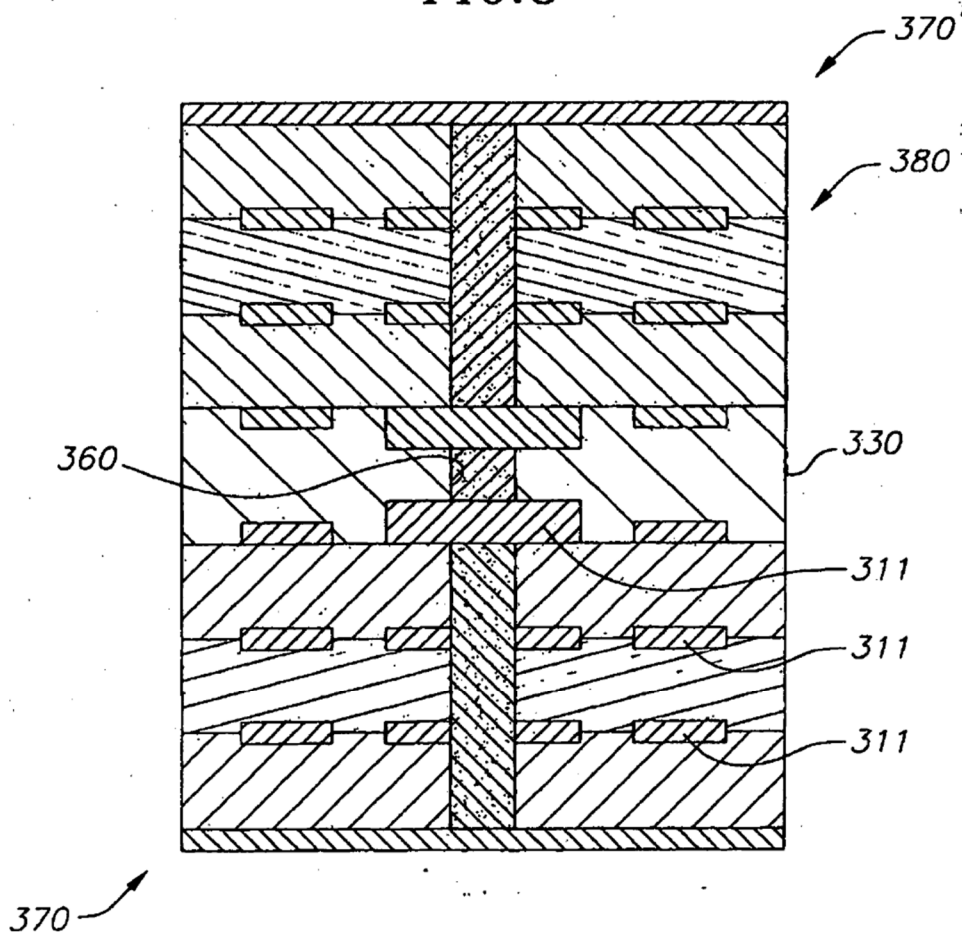


FIG. 8



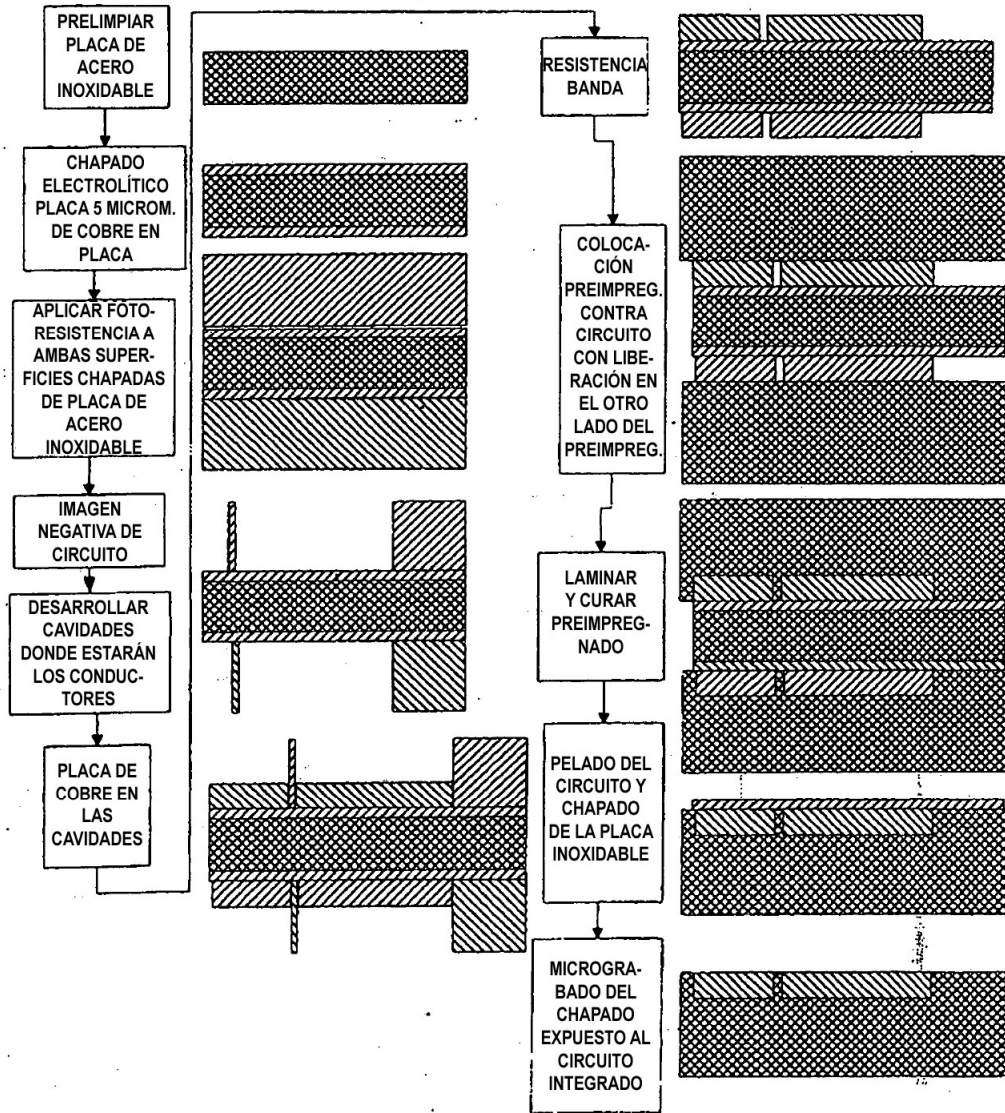


FIG. 9