

| | | |
|------------------------|------------------------------------|--------|
| (10) ES (11) (21) (22) | NUMERO 296237 | (12) Y |
| | FECHA DE PRESENTACION 27.1.1986 | |



ESPAÑA

MODELO DE UTILIDAD

16 FEB. 1988

| | | |
|-------------------|------------|-----------|
| (30) PRIORIDADES: | (32) FECHA | (33) PAIS |
| (31) NUMERO | | |
| 660.495 | 12.10.1984 | US |
| 771.134 | 28.8.1985 | " |

| | |
|--------------------------|----------------------------------|
| (47) FECHA DE PUBLICIDAD | (51) CLASIFICACION INTERNACIONAL |
| | H05K 1/14 |

(54) TITULO DE LA INVENCIÓN

"UNA PLACA DE CIRCUITO DE MULTIPLES CAPAS"

(71) SOLICITANTE (S)

1) JOHN IMPEY, 2) ROLLIN W. METTLER, JR., y 3) JOHN H. METTLER

DOMICILIO DEL SOLICITANTE 1) 640 Mix Avenue, Apt. 3E, Hamden, CT 06514, EE.UU. 2) 17 Old Orchard Road, North Haven, CT 06473, EE.UU. y 3) 12 Marlborough Road, North Haven, CT 06473, EE.UU.

(72) INVENTOR (ES)

JOHN IMPEY

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE

DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ (P.- 91.996)

Handwritten signature and 'CMC' stamp

Campo Técnico.

Este invento se refiere a placas de circuito de múltiples capas. Más en particular, se refiere a placas de circuito de múltiples capas que tienen capas de substrato que están conformadas tridimensionalmente para coincidir entre sí, proporcionando con ello una coincidencia exacta de las múltiples capas y facilitando una interconexión eléctrica fiable entre las capas del circuito.

10 Técnica Anterior

En los modernos dispositivos eléctricos, en particular en aquellos tales como los ordenadores en los que se emplean gran número de circuitos integrados, se precisan placas de circuito con múltiples capas de circuito para proporcionar las muchas interconexiones eléctricas requeridas en tales dispositivos.

Las múltiples capas de circuito eléctrico deben estar conectadas eléctricamente en lugares seleccionados para producir la placa de circuito final. El problema más corriente en la producción de tales placas de circuito de múltiples capas ha radicado en la obtención de una interconexión eléctrica apropiada entre los conductores del circuito en una capa de la placa del circuito y los conductores del circuito en otra capa.

Un problema particular ha sido el de la dificultad para mantener la debida coincidencia de las múltiples capas de la placa de circuito.

Las primeras placas de múltiples capas se hicieron a base de dos o más placas de circuito de una o de dos caras que fueron dispuestas con la debida coincidencia y encoladas juntas. Después se perforaron agujeros a través de las diversas capas, se introdujeron hilos conductores en los agujeros y luego se soldaron en posición. Desgraciadamente, las muchas fases que intervienen en la fabricación de las capas individuales de una placa de circuito, incluyendo las de calentamiento, enmascaramiento,

ataque químico y perforación, originaban frecuentemente alabeamiento o deformaciones de la placa, lo cual hacía que fuera imposible obtener la debida coincidencia requerida para el montaje.

5 Se plantearon otros problemas al efectuar una interconexión eléctrica fiable entre las múltiples capas del circuito. Los agujeros perforados con hilos conductores soldados adolecían frecuentemente de deficientes uniones de soldadura, así como de falta de coincidencia. Con gra
10 dos variables de éxito, se ensayaron otras técnicas que incluían usar agujeros pasantes y/o remaches recubiertos para efectuar las interconexiones eléctricas.

Aunque se han ensayado otras técnicas para obtener la debida coincidencia con buena interconexión
15 eléctrica, incluida la de las placas de múltiples capas con espigas de interconexión metálicas, ninguna ha demostrado ser totalmente satisfactoria en términos de fiabilidad y de coste.

20 Descripción del invento

El presente invento es una placa de circuito de múltiples capas formada de al menos dos substratos de placa de circuito, los cuales han sido conformados
25 para coincidir entre sí de manera que únicamente permiten que la placa de múltiples capas sea montada cuando los substratos estén en perfecta coincidencia. Un primer substrato tiene espigas de interconexión que se proyectan fuera de su superficie y que coinciden con agujeros de inter-
30 conexión coincidentes situados en un segundo substrato. Se pueden añadir capas adicionales de substratos, con los correspondientes agujeros y espigas de interconexión.

Cada capa de substrato puede llevar dos capas de circuito eléctrico en sus superficies superior e
35 inferior, respectivamente. El circuito se forma de cualquier material conductor, usualmente de cobre, y aunque se pueden emplear diferentes técnicas, preferiblemente se

aplica el material conductor por recubrimiento.

En el sustrato que lleva las espigas de interconexión, se consigue la interconexión eléctrica entre los conductores del circuito en las superficies superior e inferior de ese sustrato, mediante el material conductor que pasa a través de los agujeros conductores para componentes situados axialmente en las espigas de interconexión. Análogamente, en el sustrato que lleva los agujeros de interconexión, se consigue la interconexión entre los conductores del circuito en sus superficies superior e inferior mediante material conductor que pasa a través de los agujeros de interconexión.

La interconexión entre las capas del circuito en los diferentes sustratos se consigue mediante el contacto formado entre el material conductor en el exterior de las espigas de interconexión y el material conductor en el interior de los agujeros de interconexión.

En la realización preferida, los conductores del circuito están rebajados en la superficie del sustrato en canales para conductores del circuito.

El material conductor puede ser recubierto con un material de contacto, tal como estaño, oro, o estaño-plomo.

Las capas de sustrato individuales con los circuitos aplicados se unen entre sí con un material adhesivo no conductor eléctrico.

La placa de circuito de múltiples capas se puede fabricar moldeando por inyección los sustratos para formar los agujeros y espigas de interconexión, así como los agujeros conductores para componentes y, preferiblemente, los canales rebajados para conductores del circuito. Luego se aplica el material conductor eléctrico a partes definidas del sustrato, para formar los conductores del circuito. También se aplica al interior de los agujeros conductores para componentes, al interior de los agujeros de interconexión y al exterior de las espigas de interconexión.

Preferiblemente, la aplicación del material conductor se consigue recubriendo por vía no electro-lítica sustancialmente la totalidad de la superficie del sustrato con material conductor, enmascarando con un agente resistente al recubrimiento que deja expuestas las áreas donde haya de permanecer el material conductor, y recubriendo electrolíticamente para aumentar el grosor del material conductor en las áreas expuestas.

El agente resistente al recubrimiento puede entonces ser retirado y llevarse a cabo un rápido ataque químico del exceso para retirar el material conductor no deseado. Alternativamente, se puede aplicar por recubrimiento sobre la capa electrolítica un agente resistente al ataque químico que sirve como material de contacto, antes de retirar el agente resistente al recubrimiento.

Después se monta la placa de múltiples capas como un emparedado con capas de material adhesivo no conductor eléctrico que separan, pero unen entre sí, a los sustratos que llevan las capas de circuito.

Breve descripción de los Dibujos.

Se puede comprender mejor el invento con referencia a la siguiente descripción detallada, considerada en relación con los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La Fig. 1 es una vista en perspectiva de una parte de una placa de circuito de cuatro capas de acuerdo con el presente invento. El dibujo es una vista en despiece ordenado para mayor claridad.

La Fig. 2 es una vista en corte a escala ampliada a través de una espiga de interconexión, mostrando la placa de cuatro capas de la Fig. 1 montada.

La Fig. 3 realiza otra realización del invento es una placa de circuito de seis capas, mostrando una vista en corte en despiece ordenado tomada también a

través de una espiga de interconexión.

La Fig. 4 es una vista en corte, a escala ligeramente reducida con respecto a las de las Figs. 5-8, en que se ilustra un substrato de placa de circuito siendo producido dentro de un molde de inyección.

La Fig. 5 es una vista en corte del substrato y de la espiga de interconexión que se ven en la Fig. 4, en una fase subsiguiente, mostrando la capa aplicada por recubrimiento por vía no electrolítica sobre la superficie del substrato.

La Fig. 6 ilustra una fase subsiguiente a la que se ve en la Fig. 5, en la que se ha aplicado un agente resistente al recubrimiento a áreas seleccionadas de la superficie del substrato.

La Fig. 7 ilustra una fase subsiguiente a la que se ve en la Fig. 6, en la que se ha aplicado a las áreas no cubiertas por el agente resistente al recubrimiento una capa de material conductor depositado electrolíticamente.

La Fig. 8 ilustra una fase subsiguiente a la que se ve en la Fig. 7, en la que se ha añadido a la superficie de la capa depositada electrolíticamente un material de contacto resistente al ataque químico.

25 Modos para la Puesta en Práctica del Invento.

Con referencia a la Fig. 1 se ve en ella una vista en despiece ordenado de una parte de una placa de circuito de cuatro capas de acuerdo con el presente invento. La placa de circuito se denomina placa de circuito de "cuatro capas" debido a que hay cuatro capas de circuito eléctrico, aunque haya solamente dos capas de substratos. Cada uno de los dos substratos (el primer substrato 10 y el segundo substrato 12) tiene una superficie superior y una superficie inferior que contienen conductores del circuito, Por ejemplo, el primer substrato 10 contiene los conductores 14 y 16 del circuito en sus super-

ficies superior e inferior respectivamente, mientras que el segundo substrato 12 contiene los conductores 18 y 20 del circuito en sus respectivas superficies. Aunque en el dibujo se ilustran conductores del circuito individuales en todas las superficies, deberá comprenderse que en algunas aplicaciones será deseable recubrir la superficie superior del substrato 12 o la superficie inferior del substrato 10 con una gran área de material conductor eléctrico (aislado eléctricamente de las espigas de interconexión 22 y de los agujeros de interconexión 24) para proporcionar apan- tallado entre las señales conducidas por los conductores del circuito del primer substrato 10 y por los conductores del circuito del segundo substrato 12.

Como se describirá aquí con mayor detalle, los substratos se fabrican preferiblemente por un procedimiento de moldeo por inyección, el cual permite conformar en su totalidad los substratos 10 y 12 durante la formación inicial del substrato. Esto incluye la formación de las espigas de interconexión 22, de los agujeros de interconexión 24, de los agujeros 26 conductores para componentes que pasan axialmente a través de las espigas de interconexión 22, y de los canales para los conductores del circuito que están rebajadas en la superficie de los substratos 10, 12 para retener a los conductores 14-18 del circuito.

Los substratos 10, 12 se hacen preferiblemente de un plástico no conductor eléctrico adecuado para moldeo por inyección. Entre los plásticos adecuados se incluyen la polietersulfona, la poliéterimida y la polisulfona, aunque son bien conocidos otros muchos materiales.

En la realización preferida, el primer substrato 10 está unido al segundo substrato 12 por una hoja de material adhesivo no conductor eléctrico 28. Un material adhesivo adecuado es el conocido como "producto para preimpregnación", el cual está formado de un material

adhesivo termoendurecedor semicurado en forma de hoja. Se perforan o taladran agujeros 30 en el producto para preimpregnación, para alinear con las espigas de interconexión 22 en el primer substrato 10. Después se monta la totalidad de la placa de múltiples capas, y bajo la acción de calor y presión se cura por completo el producto para preimpregnación 28 y éste une al substrato superior 10 con el substrato inferior 12, formando la placa de circuito de cuatro capas.

10 Puede verse que el material conductor (preferiblemente cobre) llena los canales para conductores del circuito, para formar los conductores 14-20 del circuito, y pasa hacia abajo a través de los agujeros 26 conductores para componentes en las espigas de interconexión 22, y hacia arriba alrededor del exterior de cada espiga de interconexión 22. Análogamente, el material conductor llena los canales para conductores del circuito en el segundo substrato 12, y es aplicado por recubrimiento al interior de los agujeros de interconexión 24.

20 Cuando se monta la placa de circuito de múltiples capas, el material conductor en el exterior de las espigas de interconexión 22 queda estableciendo contacto íntimo con el material conductor en el interior de los agujeros 24 de interconexión. Con patrones adecuados de conductores del circuito, se puede efectuar una conexión desde cualquiera de los cuatro niveles del circuito con cualquier otro nivel. Por ejemplo, los conductores 14, 16, 18 y 20 del circuito, cada uno de los cuales está situado en una capa diferente, están todos conectados juntos a través de la espiga de interconexión 22a y del agujero de interconexión 24a.

35 Con referencia ahora a la Fig. 2, puede verse en ella una vista en corte transversal de la placa de circuito de cuatro capas montadas. También puede verse aquí que los conductores del circuito están situados en canales para conductores del circuito, que están rebajados en la superficie de los substratos 10, 12

En esta vista se ilustra que en la realización preferida el material conductor que constituye los conductores 14-20 del circuito y que recubre a la espiga 22 y a los agujeros 24 de interconexión, está a su vez recubierto con un material de contacto 32. Mientras que el uso del material de contacto 32 es optativo, el mismo sirve para varias funciones en la placa terminada, incluidas la prevención de la oscilación del material conductor (preferiblemente cobre), la promoción de una más fácil soldadura de componentes a la placa acabada, y la formación de un buen contacto eléctrico óhmico entre el exterior de las espigas de interconexión 22 y el interior de los agujeros 24 de interconexión. Además, durante la construcción de la placa el material de contacto 32 sirve también como agente resistente al ataque químico, como se describirá más adelante.

Los materiales de estaño, estaño-plomo y oro son todos adecuados para material de contacto (resistente al ataque químico) 32.

En la parte de la placa de circuito de múltiples capas que se ve en la Fig. 2, el conductor de circuito rebajado particular marcado con el número de referencia 14a en la superficie superior del primer substrato 10 está conectado a otros dos conductores de circuito 18a, 20a, en las superficies superior e inferior del segundo substrato 12, respectivamente.

Como se ha descrito anteriormente, esta conexión se consigue mediante el material conductor que pasa desde la superficie superior del primer substrato 10 hacia abajo a través del agujero 26 conductor para componentes y alrededor al exterior de la espiga de interconexión 22, la cual hace contacto con el interior del agujero de interconexión 24.

Cuando se emplea estaño-plomo como material de contacto 32, la región de contacto entre el exterior de la espiga de interconexión 22 y el interior del agujero de interconexión 24, queda unida por fusión y soldadura

después del calentamiento. No obstante, cuando se emplea oro o estaño el contacto de ajuste a presión entre la espiga 22 y el agujero 24 es suficiente para establecer la necesaria conexión eléctrica. Se ha comprobado que con los substratos moldeados por inyección, las espigas de interconexión que tienen forma cilíndrica son perfectamente adecuadas para establecer la necesaria conexión.

Se cree que el uso del material del substrato para formar la espiga de interconexión, frente a hacer la espiga de metal, dota a la espiga de una elasticidad que favorece una buena interconexión eléctrica cuando se monta la placa. Esto tiene especial importancia cuando las espigas de interconexión están recubiertas con estaño u oro y se usa un ajuste a presión para mantener la interconexión eléctrica.

Con referencia a la Fig. 3, puede verse en ella una realización diferente del invento en una vista en despiece ordenado en que se muestra una placa de circuito de seis capas. En esta realización, hay tres substratos 34, 36 y 38. El primer substrato 36 está provisto de dos espigas de interconexión opuestas 40 y 42 en sus superficies superior e inferior respectivamente, las cuales hacen contacto con los agujeros de interconexión 44 y 46 en los substratos segundo y tercero 34 y 38.

En esta realización se usan dos capas de producto para preimpregnación 48 y 50, para unir entre sí los tres substratos.

El primer substrato 36 está provisto de conductores del circuito 52-60 en sus dos superficies la superior y la inferior. Los conductores 54-58 del circuito discurren en sentido de salirse del dibujo perpendicularmente a la vista en corte transversal de la Fig. 3, mientras que los conductores 52 y 60 discurren paralelos a la sección transversal.

El corte transversal a través de los conductores 54-58 muestra más claramente que la Fig. 2 que los conductores del circuito están depositados en canales

para conductores del circuito que están rebajados en la superficie del sustrato. Esta configuración permite una superficie de contacto plana entre los sustratos, lo cual favorece una unión mejorada entre los sustratos mediante el producto para preimpregnación adhesivo. No obstante, ha de entenderse que también se puede emplear un circuito no rebajado, como el que se usa corrientemente.

Los conductores 52 y 60 del circuito están conectados entre sí y a los conductores 62-68 del circuito situados en los sustratos segundo y tercero 34 y 38. El material adhesivo o producto para impregnación 28, 48, 50 debe ser no conductor eléctrico, de modo que se impida toda conexión eléctrica entre los conductores del circuito en las superficies enfrentadas de los sustratos cuando se monta la placa de múltiples capas. Por ejemplo, el material adhesivo 48 aísla eléctricamente al conductor 54 del circuito del conductor 64 del circuito por donde se cruzan en las caras opuestas de los sustratos 34 y 36.

En la realización preferida, se usa el producto para preimpregnación 28, 48, 50 para unir entre sí los sustratos. El producto para preimpregnación se proporciona en forma de hoja y se perforan o troquelan los agujeros 30, 70, 72 del mismo para permitir el paso de las espigas de interconexión al interior de los agujeros de interconexión. Se pueden emplear adhesivos líquidos o de otro tipo con tal de que no se aplique el adhesivo a las espigas o agujeros de interconexión, lo cual obstaculizaría la conexión eléctrica.

La realización que se ve en la Fig. 3 se ha ilustrado sin recubrimiento de contacto aplicado a la superficie del material conductor que forma los conductores del circuito.

Mediante la apropiada colocación en posición de las espigas y agujeros de interconexión se pueden construir placas de circuito de múltiples capas, con tantas capas de circuito como se desee. Donde se desee, un

substrato puede llevar tanto espigas como agujeros de interconexión.

Fabricación de la Placa de Circuito de Múltiples Capas

5

En las Figs. 4 a 8 se ilustran las fases principales de la construcción del primer substrato 10. La construcción del segundo substrato 12 así como la de los substratos 34, 36 y 38, como se ve en la Fig. 3, es sustancialmente igual.

10

La Fig. 4 está a una escala ligeramente reducida con respecto a las de las figuras 5-8, e ilustra una parte de un molde de inyección que contiene una parte correspondiente del primer substrato 10. La parte del substrato 10 que se ve dentro del molde es la misma parte del substrato 10 que se ve en la Fig. 2.

15

El molde de inyección está formado de dos partes, una mitad superior 74 y una mitad inferior 76, las cuales forman un área cerrada que define la forma del substrato, y que pueden separarse para liberar el substrato moldeado.

20

Usando técnicas de moldeo por inyección bien conocidas, se calienta el material de substrato y se le obliga a entrar en el molde cerrado para formar el primer substrato 10. Aunque el moldeo por inyección es el preferido para la fabricación del substrato, se pueden emplear otras técnicas, tales como estampación plástica, laminación, mecanizado, etc., de modo que se produzca el substrato debidamente conformado.

25

Ha de entenderse que en la Fig. 4 se ilustra únicamente una pequeña parte de un molde mucho mayor que contiene numerosas espigas de interconexión 22, como las que serían necesarias para formar el primer substrato 10 que se ve en la Fig. 1. Para producir el segundo substrato 12 se usa un molde correspondiente (no ilustrado). El molde contiene preferiblemente numerosas proyecciones para los caminos, como pueden verse indicadas por el número de referencia 78, las cuales se proyectan en el inte-

30

35

rior de los moldes y definen los canales para los conductores del circuito en la superficie de los substratos moldeados. El camino 78 para conductor del circuito particular que se ve en la Fig. 4 produce el canal para conductor del circuito que contiene el conductor del circuito 14a que se ve en la Fig. 2. Los agujeros 26 conductores para componentes se forman también preferiblemente durante el proceso de inyección mediante espigas 80 que se proyectan hacia abajo desde la superficie superior 74 del molde hasta la superficie inferior 76.

Después de moldear se saca el substrato del molde y se aplica un material conductor eléctrico a partes definidas de las superficies del substrato. La técnica preferida consiste en cubrir sustancialmente la totalidad de la superficie del substrato con un material conductor. Esto puede conseguirse mediante recubrimiento no electrolítico con una delgada capa de cobre o de otro material conductor sobre toda la superficie del substrato. En la Fig. 5 se ilustra una parte del primer substrato tal como se forma en el molde visto en la Fig. 4, sobre la cual se ha aplicado por recubrimiento sobre toda su superficie expuesta una delgada capa de material conductor 82. Se observará que el material conductor se aplica como recubrimiento sobre la totalidad de la superficie expuesta, incluido el interior de los agujeros 26 conductores para componentes.

En la Fig. 6 se ilustra la siguiente fase en la construcción de la placa de circuito de múltiples capas en la cual se ha aplicado un agente resistente al recubrimiento 84 en todas las partes en que se desea impedir el depósito de cualquier material conductor adicional.

En una fase subsiguiente, se retirará el material conductor situado debajo del agente resistente al recubrimiento 84, y en consecuencia las únicas áreas no cubiertas por el agente resistente al recubrimiento en la Fig. 6 serán aquellas áreas en las que haya de permanecer finalmente el material conductor. Estas áreas incluyen el

interior de los canales 85 para los conductores del circuito, así como el interior de los agujeros 26 conductores para componentes, y el exterior de las espigas de interconexión 22.

5 El canal 85 para conductores del circuito que se ve en la Fig. 6 es formado por el camino 78 para conductor del circuito en el molde de inyección 74 que se ve en la Fig. 4, y finalmente contendrá al conductor 14a del circuito acabado que se ve en las Figs. 2 y 7.

10 En relación con este punto puede verse una ventaja importante del uso de los canales para conductores del circuito rebajados. Sobre la superficie superior del substrato 10, se puede aplicar el agente resistente al recubrimiento 84 mediante un rodillo cilíndrico liso, y debido a que todas las áreas en las que haya de permanecer el material conductor han sido rebajadas, se aplica fácil y rápidamente el agente resistente al recubrimiento 84 en los lugares apropiados. En la construcción del segundo substrato 12, el cual no tiene espigas de interconexión 22, se puede aplicar esta técnica tanto a la superficie superior como a la superficie inferior del substrato 12, así como a los substratos segundo y tercero 34 y 38, como se ve en la Fig. 3.

25 Con respecto a la superficie inferior del substrato 10, se debe aplicar el agente resistente al recubrimiento con aplicadores conformados, o bien por medio de técnicas usuales de enmascaramiento óptico o de otro tipo.

30 En la Fig. 7 se ilustra la siguiente fase en la construcción de la placa de circuito. En el caso preferido, se sumerge el substrato 10 en un baño de recubrimiento electrolítico y se recubre con el material conductor sobre todas las partes expuestas del substrato 10. Ninguna de las áreas del substrato enmascarada con el agente resistente al recubrimiento 84 recibe material alguno conductor adicional.

En el caso preferido, la capa 82 recu-

bierta por vía no electrolítica inicial, como se ve en la Fig. 5, es de cobre, y la capa 86 electrolítica recubierta subsiguientemente es también de cobre. En consecuencia, para mayor claridad, en la Fig. 7 se ilustra solamente la
5 capa gruesa de material conductor que queda en las áreas expuestas identificadas por el número de referencia 86. El cobre de la capa 82 de recubrimiento aplicada por vía no electrolítica es sustancialmente indiferenciable de la
10 capa 86 de recubrimiento electrolítico aplicado subsiguientemente. Es de hacer notar, sin embargo, que la primera capa 82 puede estar constituida por un material conductor diferente al de la capa 86 de recubrimiento electrolítico aplicado subsiguientemente. Es también posible
15 aumentar el grosor de la capa 82 por técnicas distintas a la de recubrimiento electrolítico, tal como por recubrimiento por vía no electrolítica, y tales técnicas están dentro del alcance de este invento.

A continuación del depósito de la capa electrolítica 86, la siguiente fase es opcional, pero preferible, y comprende recubrir la capa electrolítica expuesta 86 con un material de contacto 88 que sirve como un agente resistente al ataque químico. El material de contacto sirve también para otras numerosas funciones, como se ha descrito anteriormente. A continuación de la producción de los substratos que se ven en la Fig. 8, se retira
20 el agente resistente al recubrimiento 84 usando un disolvente adecuado para el agente resistente al recubrimiento usado, y se sumerge el substrato 10 en un baño de ácido el cual efectúa un ataque químico del exceso retirando
25 todo vestigio de la capa 82 depositada por vía no electrolítica excepto en aquellas partes en que se haya aumentado electrolíticamente el grosor del material conductor.
30

Durante la fase de ataque químico del exceso el agente resistente al ataque químico 88 sirve para
35 proteger la capa 86 depositada electrolíticamente del ataque por el agente de ataque químico. No obstante, cuando no se usa el agente resistente al ataque químico 88, el

grosor de la capa 86 depositada electrolíticamente es lo suficientemente mayor que el grosor de la capa 82 depositada por vía no electrolítica como para que en la fase de ataque químico del exceso se retire por completo la
5 capa 82 sin afectar considerablemente a la capa 86. El substrato 10 resultante es sustancialmente como se ha ilustrado en la Fig. 2.

El substrato 12 se produce sustancialmente de la misma manera que se ha descrito en lo que antecede.
10 Luego se emparedan juntos los dos substratos con una capa de material adhesivo, tal como de un producto para pre-impregnación entre ellas (con agujeros perforados o troquelados en el material para permitir el paso sin obstáculos de las espigas de interconexión 22) y se coloca la placa
15 de circuito de múltiples capas completa en una prensa para estratificar, bajo calor y presión, en la cual se completa el curado del producto para pre-impregnación semicurado y se unen entre sí los substratos.

Una técnica alternativa de fabricación de
20 la placa de circuito de múltiples capas puede designarse como técnica "totalmente aditiva", en la cual se aplica el material conductor exclusivamente por recubrimiento por vía no electrolítica.

En esta técnica, los conductores del circuito (14, 16, 18 y 20 en la Fig. 1) y las demás áreas conductoras definidas, tales como las de material conductor en el exterior de las espigas de interconexión 22 y en el interior de los agujeros de interconexión 24, se depositan por vía no electrolítica sin recubrimiento electrolítico adicional. Además, el material conductor depositado
30 por vía no electrolítica se aplica únicamente a aquellas áreas definidas en las que el material haya de permanecer sobre la placa de múltiples capas completada, eliminándose así la fase de ataque químico del exceso requerida en
35 la técnica anteriormente descrita. Se impide el depósito por vía no electrolítica en las áreas que hayan de permanecer no conductoras mediante la aplicación de un agente

resistente al recubrimiento como anteriormente se ha descrito, excepto en que en la técnica totalmente aditiva el agente resistente al recubrimiento se aplica directamente a la superficie de los substratos.

5 Los expertos en la técnica del recubrimien
to por vía no electrolítica admitirán que el recubrimiento
por vía no electrolítica con un material conductor sobre
un substrato no conductor incluye típicamente varias fases,
diseñadas para mejorar la unión entre el substrato no con-
10 ductor y el material de recubrimiento aplicado por vía no
electrolítica. Tales fases, bien conocidas, incluyen el
raspado químico o mecánico para dar rugosidad a la super-
ficie que haya de ser recubierta, la sensibilización o ac-
15 tivación catalítica de la superficie que haya de ser recu-
bierta, y las fases intermedias de limpieza y lavado.

En la técnica anteriormente descrito, la
fase de recubrimiento por vía no electrolítica incluía
tales fases de tratamiento normales. Puesto que se recu-
bría por vía no electrolítica toda la superficie del subs-
20 trato, la fase del recubrimiento por vía no electrolíti-
ca podía considerarse como una sola fase que podía llevar-
se a cabo usando cualquiera de las muchas técnicas dispo-
nibles comercialmente.

No obstante, por la técnica totalmente adi
25 tiva únicamente se recubre por vía no electrolítica una
parte de la superficie del substrato. En consecuencia, hay
dos variantes similares de la técnica totalmente aditiva,
dependiendo de que la superficie del substrato sea activa-
da catalíticamente antes o después de aplicado el agente
30 resistente al recubrimiento.

En ambas variantes se parte de los substrato-
tos formados (10, 12 en la Fig. 1) que se fabrican preferi-
blemente por moldeo por inyección, como anteriormente se
ha descrito, pero que pueden también fabricarse por estam-
35 pación en caliente, por mecanizado usual, etc.

Luego se puede raspar el substrato, quí-
mica o mecánicamente, para darle rugosidad para mejorar la

adherencia de la capa aplicada por vía no electrolítica.

En la primera variante, se activa después catalíticamente toda la superficie del sustrato. A continuación, se aplica el agente resistente al recubrimien-
5 to a aquellas áreas en las que no se haya de aplicar el material conductor por vía no electrolítica. El agente resistente al recubrimiento 84 se aplica a las mismas áreas y de la misma manera (por recubrimiento con rodillo, mediante aplicadores conformados o por técnicas usuales de
10 formación de imágenes), como se ha ilustrado en la Fig. 6, para delinear el patrón de circuito y las áreas de contacto que se deseen. No obstante, en la técnica totalmente aditiva se aplica el agente resistente al recubrimiento 84 directamente a la superficie activada del sustrato 10,
15 en vez de a una capa inicial delgada de recubrimiento aplicado por vía no electrolítica (82 en la Fig. 6), como en la técnica anteriormente descrita.

Luego se recubre con el material conductor por vía no electrolítica sobre las partes definidas en la
20 superficie activada del sustrato 10, siempre que la ausencia del agente resistente al recubrimiento 84 deje esa superficie expuesta. El recubrimiento por vía no electrolítica se continúa hasta que se haya acumulado el grosor deseado para el material conductor, formándose de ese modo los conductores del circuito (14, 16, 18 y 20 en la
25 Fig. 1) y las áreas de contacto conductores en el exterior de las espigas de interconexión 22 y en el interior de los agujeros de interconexión 24.

Opcionalmente se puede aplicar como recubrimiento por vía no electrolítica un material de contacto 88 sobre el material conductor. Después se retira el agente resistente al recubrimiento 84 con un disolvente apropiado, como se ha descrito anteriormente.

Se puede después producir el segundo
35 sustrato 12 usando la misma técnica y se monta la placa completada con el producto para preimpregnación 28 como anteriormente se ha descrito.

La segunda variante de la técnica totalmen-
te aditiva consiste en aplicar el agente resistente al re-
cubrimiento 84 al substrato antes de activar catalíticamen-
te la superficie. Con la selección de un agente resisten-
5 te al recubrimiento apropiado 84, la fase subsiguiente de
activación catalítica tiene lugar esencialmente sólo so-
bre la superficie expuesta del substrato. Después se re-
cubre el substrato por vía no electrolítica para aplicar
el material conductor a las partes definidas de la super-
10 ficie de los substratos. Luego se retira el agente resis-
tente al recubrimiento y se montan los substratos para
completar la placa de múltiples capas, como anteriormente
se ha descrito.

15

20

25

30

35

5

Los puntos que como características de novedad se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Modelo de Utilidad en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes :

10

15

20

25

30

35

1ª.- Una placa de circuito de múltiples capas, que comprende: un primer substrato de placa de circuito construido de un material de substrato no conductor eléctrico, teniendo dicho primer substrato una superficie superior y una superficie inferior con espigas de interconexión que se proyectan fuera de la superficie inferior del primer substrato, teniendo dichas espigas de interconexión agujeros conductores para componentes que pasan axialmente a través de las espigas de interconexión; un segundo substrato de placa de circuito construido de un material de substrato no conductor eléctrico y conformado para coincidir con la superficie inferior del primer substrato, teniendo dicho segundo substrato una superficie superior y una superficie inferior con agujeros de interconexión que pasan desde la superficie superior, a través del segundo substrato, a la superficie inferior, para recibir a las espigas de interconexión en el primer substrato; un material conductor eléctrico aplicado a áreas definidas de las superficies superior e inferior de los substratos primero y segundo; incluyendo dichas áreas definidas conductores del circuito, el exterior de las espigas de interconexión, el interior de los agujeros de interconexión y el interior de los agujeros conductores para componentes; y una capa de material adhesivo no conductor eléctrico situada entre los substratos primero y segundo de modo que una el primer substrato al segundo substrato, pasando las espigas de interconexión a través del material adhesivo a los agujeros de interconexión, con lo que se

establece conexión eléctrica entre el material conductor en el exterior de las espigas de interconexión y el material conductor en el interior de los agujeros de interconexión.

5 2ª.- Una placa de circuito según la reivindicación 1ª, en que los substratos de la placa de circuito se forman por moldeo por inyección.

 3ª.- Una placa de circuito según la reivindicación 1ª, en que los caminos que siguen los conductores del circuito están rebajados dentro de la superficie de los substratos primero y segundo.

 4ª.- Una placa de circuito según la reivindicación 1ª, en que el material conductor eléctrico está recubierto con un material de contacto.

15 5ª.- Una placa de circuito según la reivindicación 1ª, en que el primer substrato de la placa de circuito incluye espigas de interconexión. que se proyectan fuera de la superficie superior del primer substrato y en que la placa de circuito de múltiples capas comprende además: un tercer substrato de placa de circuito que tiene en el mismo agujeros de interconexión y que está conformado para coincidir con la superficie superior del primer substrato; y una segunda capa de material adhesivo no conductor eléctrico situada entre los substratos primero y tercero, a fin de unir el primer substrato con el tercer substrato, pasando las espigas de interconexión en la superficie superior del primer substrato a través de la segunda capa de material adhesivo, al interior de los agujeros de interconexión en el tercer substrato.

20 6ª.- Una placa de circuito según la reivindicación 1ª, en que los substratos incluyen canales para los conductores del circuito rebajados en la superficie de los substratos, siendo aplicado el material conductor dentro de los canales para los conductores del circuito, para formar los conductores del circuito.

35 7ª.- "UNA PLACA DE CIRCUITO DE MULTIPLES CAPAS".

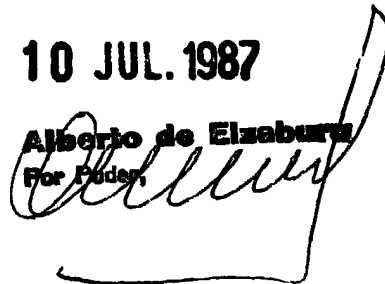
Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de veintidos hojas es 5 critas a máquina por una sola cara.

Madrid,
P.A.

10 JUL. 1987

Alberto de Elzaburu
For Euzer,



10

15

20

25

30

35

FIG. 2.

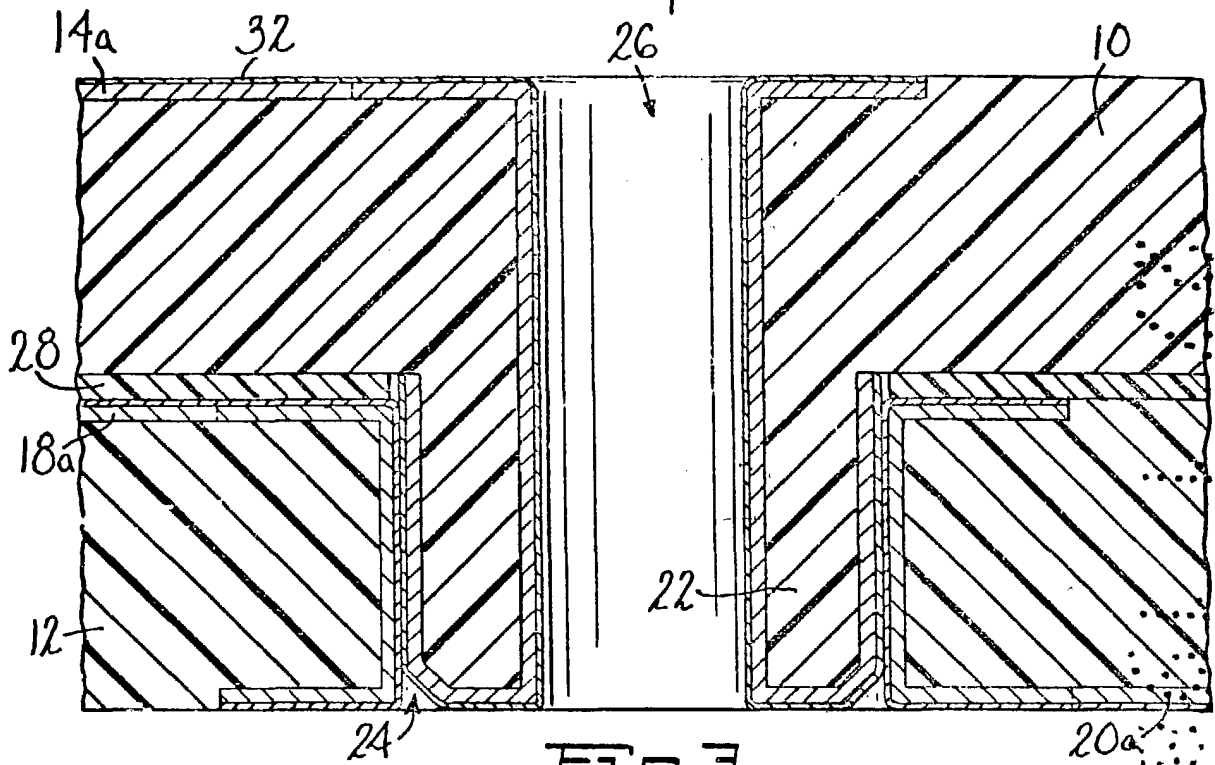
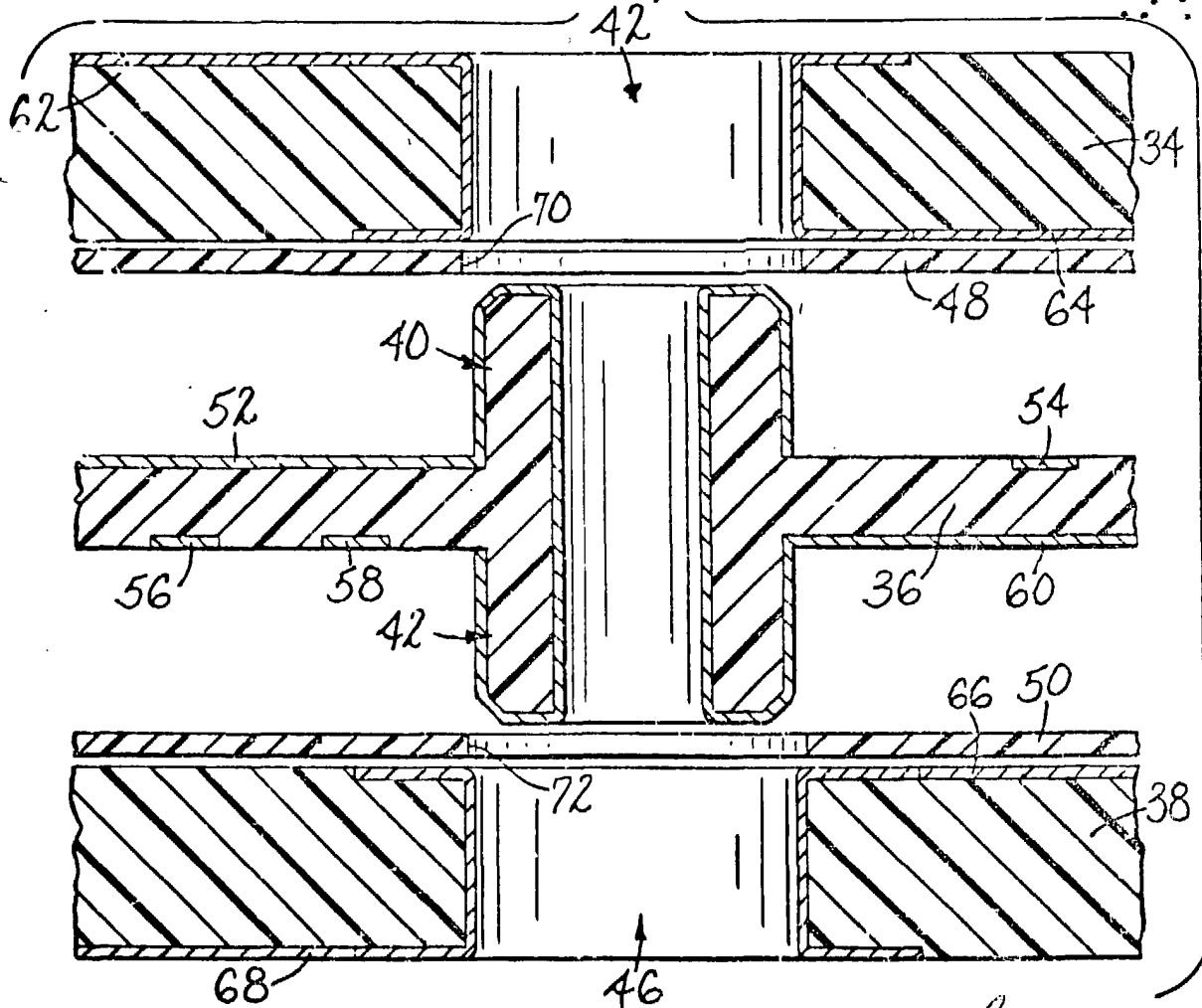
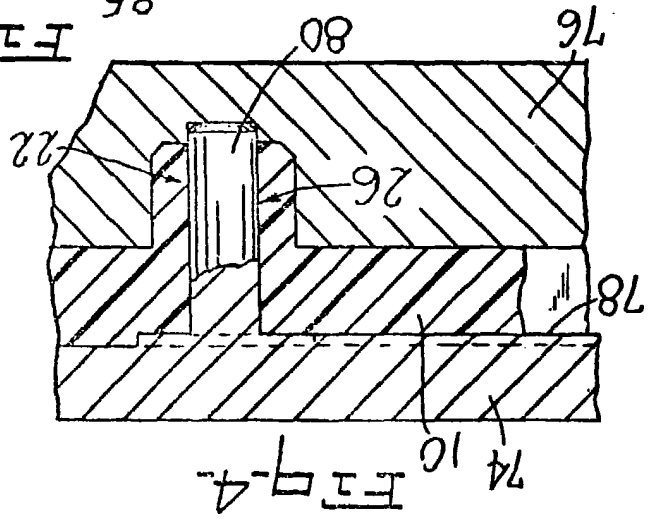
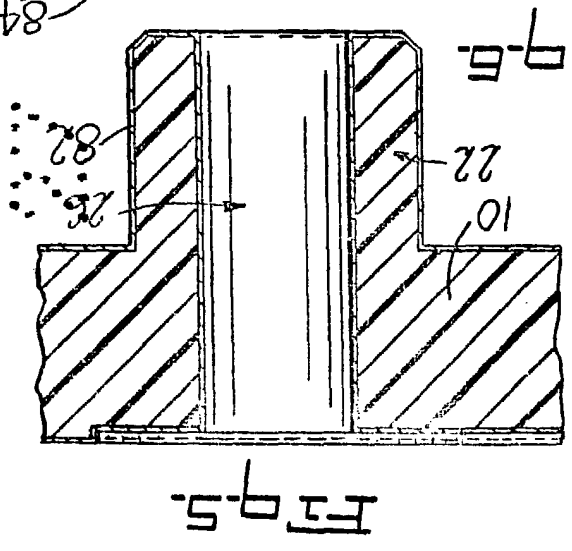
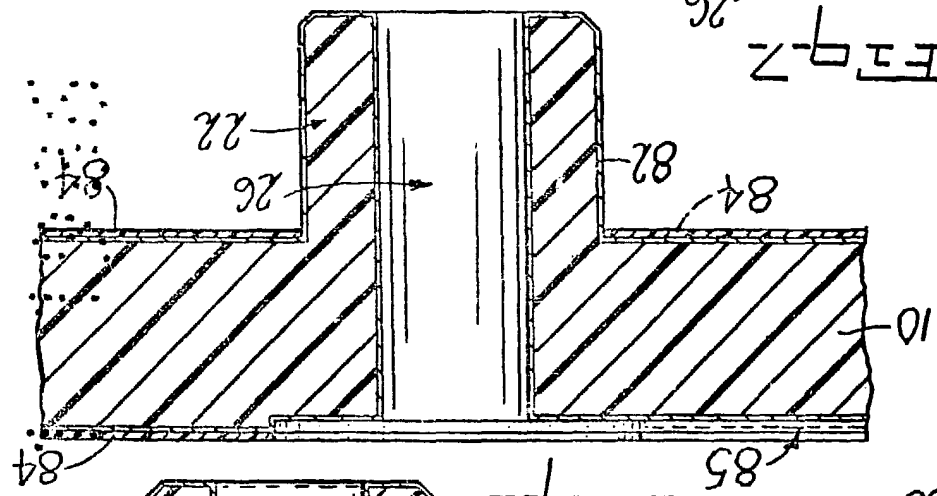
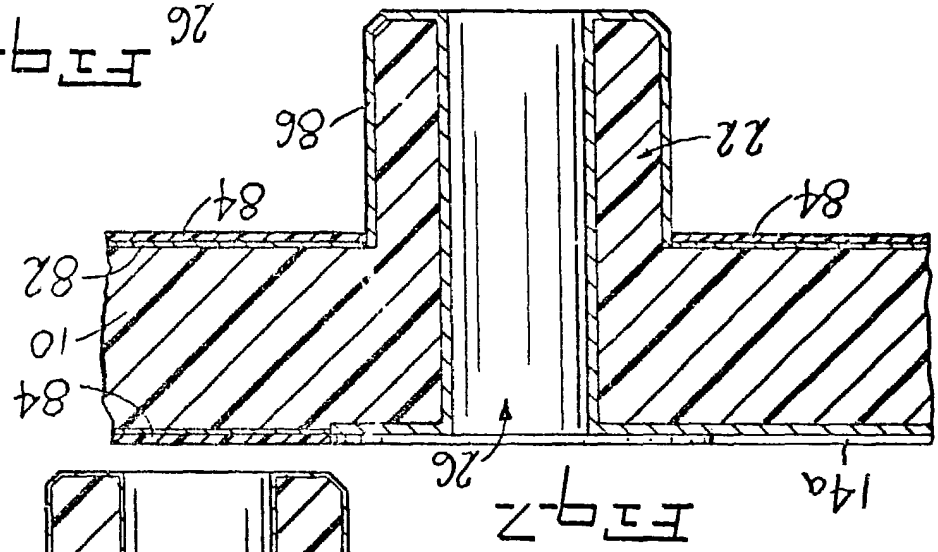
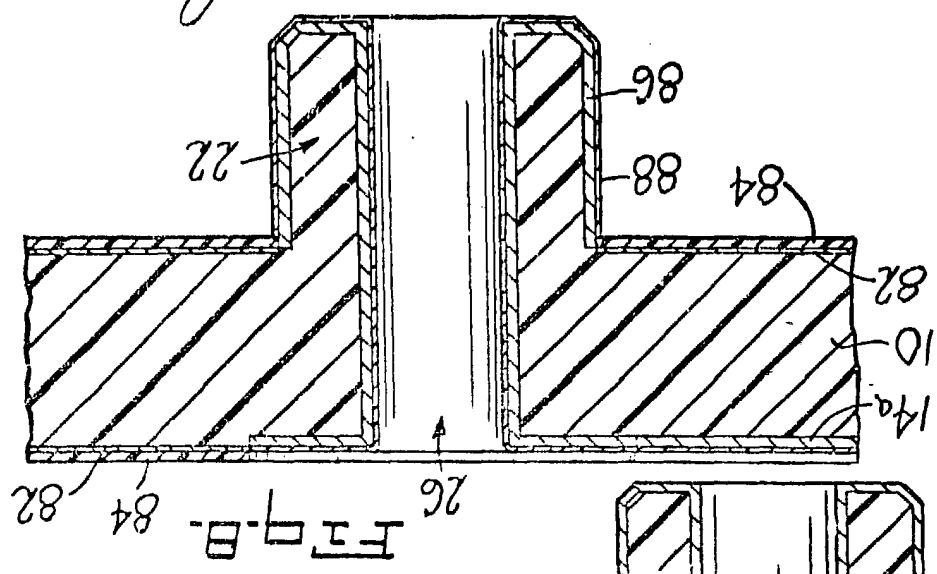


FIG. 3.



[Handwritten signature]
Per F. Impey

Handwritten scribble



ESPAÑA VARIABLE

JOHN DEERE PATENT

100100