

347.873



MEMORIA DESCRIPTIVA
de una Patente de Invención a nombre de:
PHOTOCIRCUITS CORPORATION, de nacionali-
dad norteamericana, domiciliada en Glen
Cove, N.Y., USA.; por: "PERFECCIONAMIENTOS
EN LA METALIZACION DE SUSTRATOS AISLANTES"

.....oooo00oooo.....

Este invento se refiere a técnicas para metalizar sus-
tratos aislantes en líneas generales, y para la fabricación de
circuitos impresos en particular.

5 Un objeto del presente invento es proporcionar nuevas
y perfeccionadas piezas en bruto aislantes las cuales son cata-
líticas respecto a la recepción de metal no electrolítico y
pueden metalizarse directamente, obviando con ello la necesidad
de tratamiento de superficie y/o sensibilización.

10 Otro objeto de este invento es fabricar objetos metaliza-
dos robustos y duraderos a partir de tales piezas en bruto aislan-
tes catalíticas.

Un objeto de este invento es fabricar planchas de cir-
cuitos impresos a partir de tales piezas en bruto, incluyendo



planchas de una capa, dos capas y capas múltiples.

Otro objeto de este invento es realizar, a partir de tales piezas en bruto, planchas de circuitos impresos, incluyendo planchas de una capa, dos capas y capas múltiples, provistas de pasos conductores.

5

Un objeto más de este invento es aportar técnicas para producir planchas de circuitos impresos de alta intensidad, incluyendo planchas de alta intensidad de una capa, dos capas y capas múltiples provistas de pasos conductores, om más comúnmente definidas, orificios traspasantes chapados.

10

Un objeto más de este invento es aportar materiales y técnicas para producir nuevas y perfeccionadas armaduras de circuitos impresos.

Hasta ahora, en la fabricación de planchas de circuitos impresos que comprenden pasos conductores o paneles aislantes de orificios traspasantes, ha sido práctica común el tratar la superficie y sensibilizar las paredes laterales que circundan los pasos u orificios poniendo sucesivamente en contacto un sustrato perforado con soluciones ácidas acuosas o iones de estaño estannoso e iones de metales preciosos, como por ejemplo paladio, o con una solución simple ácidas acuosa comprensiva de una mezcla de iones de estaño estannoso e iones de metales preciosos, tales como iones de paladio. Por ejemplo, uno de dichos tratamientos implica sumergir el material de base aislante perforada primeramente en una solución acuosa de cloruro estannoso con un valor pH aproximado de 6,6 a 7,4 y lavar a continuación, tras de lo cual se sumerge el sustrato en una solución ácida acuosa de cloruro de paladio con un valor pH aproximado de 4,8 a 5,4. En otro sistema, se sumerge simplemente el sustrato perforado en una solución acuosa ácida, preparadora y sensibilizadora de superficie, de una

15

20

25

30



sola fase, que comprende una mezcla de cloruro estannoso y cloruro de paladio.

Tales soluciones preparadoras y sensibilizadoras de superficie poseen importantes limitaciones. Los plásticos hidrofóbicos no pueden ser fácilmente humectados con tales soluciones y por lo tanto la sensibilización obtenida con tales materiales es de ordinario menos que satisfactoria. Cuando se utilizan tales soluciones preparadoras y sensibilizadoras de superficie para sensibilizar paredes laterales de los orificios o pasos en paneles provistos de chapa metálica sobre una o más superficies respectivas, el enlace entre el chapado del orificio y la chapa superficial tiende a ser débil. Esto es así porque el uso de tales sistemas preparadores y sensibilizadores de superficie dan como resultado un depósito de una capa de tratamiento de superficie sobre la chapa respectiva, incluyendo los bordes correspondientes que circundan los orificios. Esta capa preparadora de superficie dificulta el enlace entre los bordes de la chapa superficial que circundan los orificios y el metal no electrolítico depositado simultáneamente sobre los bordes y sobre las paredes que rodean los orificios. También es frecuentemente necesario sobreponer metal adicional sobre la chapa adherida directamente al sustrato por diversas razones. Así pues, la chapa inicial puede no ser lo suficiente espesa para el componente de circuito impreso deseado y por consiguiente puede que haya que añadir metal adicional con el fin de espesar el diseño. Asimismo es frecuentemente necesario sobreponer sobre el revestimiento metálico una capa de un metal diferente con el fin de impartir características especiales al circuito. De ordinario, se depositan por galvanizado o no electrolíticamente metales como níquel, oro, plata y rodio, incluso mezclas de tales metales, sobre una capa inicial de chapa o revestimiento.



- de cobre durante la fabricación de circuitos impresos a partir de laminados revestidos de cobre. Cuando se utilizan las soluciones preparadoras y sensibilizadoras de superficie del tipo descrito en la fabricación de tales circuitos, el enlace entre el
5. cobre y el metal posteriormente sobrepuesto sobre el cobre también tiende a ser débil. También aquí, la debilidad es atribuible a la capa formadora de superficie intermedia formada sobre el revestimiento de metal por las soluciones preparadoras-sensibilizadoras del tipo descrito.
10. Según se desprende de la descripción que sigue, el uso de piezas en bruto catalíticas y composiciones del presente invento elimina la necesidad de tales soluciones preparadoras y/o sensibilizadoras corrientes y por consiguiente elimina los problemas relacionados con el uso de las mismas. Resulta muy importante poner de manifiesto que el uso de piezas en bruto y composiciones catalíticas de este invento asegura un fuerte enlace
15. entre la chapa laminada unida a la pieza en bruto catalítica y el metal no electrolítico depositado sobre la misma, por ejemplo, sobre las paredes que rodean los orificios, toda vez que no se halla presente ninguna capa de tratamiento de superficie intermedia que obstaculice el enlace. También es importante el hecho de que el uso de estas piezas en bruto y composiciones catalíticas conduce a la obtención de fuerzas de enlace uniformemente elevadas entre el propio sustrato aislante y el depósito de metal
20. no electrolítico.
- 25.

Otros objetos y ventajas del invento se evidenciarán aquí en parte y resultarán obvios o podrán captarse mediante la práctica del invento, realizándose y lográndose los mismos por



medio de las disposiciones y combinaciones puestas de manifiesto en las reivindicaciones anexas.

El invento consiste en las nuevas piezas, construcciones, disposiciones, combinaciones y perfeccionamientos aquí representados y descritos. Los planos que se acompañan y a los que se hace aquí referencia y constituyen una parte respectiva, ilustran ciertas formas de realización del invento y, junto con la memoria sirven para explicar los principios del invento.

Las Figuras 1 y 2 son vistas tridimensionales de ciertas formas de realización de las piezas en bruto de este invento;

Las Figuras 3 y 4, son vistas en sección transversal de otras formas de realización de las piezas en bruto catalíticas de este invento;

La Figura 5, A-F, es una ilustración esquemática de las fases utilizadas en la realización de una plancha de circuitos impresos unilateral a partir de la pieza en bruto de la Figura 1;

Las Figuras 6 y 7 son vistas en sección transversal de formas de realización características de planchas de circuitos impresos de orificios traspasantes chapados bilaterales producidas de acuerdo con este invento utilizando las piezas en bruto de las figuras 2 y 4, respectivamente;

La Figura 8 es una vista en sección transversal de una plancha de circuitos de orificios traspasantes chapados unilateral fabricada a partir de la pieza en bruto de la Figura 3;

Las Figuras 9 y 10 son vistas en sección transversal que representan la forma en la cual pueden combinarse las piezas en bruto de este invento para formar planchas de circuitos impresos de capas múltiples;



Las Figuras 9A, 9B, 10A y 10B son vistas en sección transversal de planchas de circuitos impresos de orificios tras-pasantes chapados de capas múltiples producidas combinando las piezas en bruto ilustradas en las Figuras 9 y 10;

5. las figuras 11-17 y 28 son vistas en sección transver-sal de otras piezas en bruto catalíticos producidas de acuerdo con este invento;

- Las Figuras 11A, 12B, 12C, 14B, 15B, 16B y 17B son vis-tas en sección transversal de diversos artículos producidos a par-tir de las piezas en bruto del presente invento;
- 10.

- Las Figuras 18- 39 y 45-50 ilustran procedimientos que pueden usarse para producir planchas de circuitos impresos a par-tir de las piezas en bruto de este invento, y/u otras formas de realización de planchas de circuitos impresos producidas de acuer-do con las normas aquí contenidas; y
- 15.

Las Figuras 40-44 son copias que ilustran procedimientos característicos para fabricar circuitos impresos siguiendo las enseñanzas de este invento.

- En los planos, se usan similares números de referencia para representar piezas similares.
- 20.

- En la Figura 1 se representa una pieza en bruto que comprende, en su forma más simple, una base aislante 10 que po-see distribuido en la misma un agente 12 que es catalítico res-pecto a la recepción de metal no electrolítico a partir de una solución de depósito de metal no electrolítico. En lo sucesivo cuando se emplee el término "catalítico" se hará referencia a un material que posee esta propiedad, es decir, la facultad de re-cibir un depósito metálico cuando se expone a una solución de depósito de metal no electrolítico, o catalizar el depósito de
- 25.
- X



- metal procedente de tal solución. El agente catalítico 12 puede disolverse o dispersarse por toda la base 10. Asimismo, el propio material de base aislante puede ser catalítico respecto a la recepción de metal no electrolítico, por ejemplo el material
5. de base aislante puede estar formado en su totalidad o en parte por un compuesto aislante organo-metálico catalítico respecto a la recepción de metal no electrolítico. Sobrepuesto a la base 10 y adherido a la misma existe una película o laminado metálico delgado unitario e integral 14 que con preferencia cubre
10. y forma sensiblemente parte de, es decir, posee los mismos límites que, la superficie de la base 10. El espesor de la película metálica 14 dependerá principalmente de la manera en que esté fabricada y unida a la base 10, y también dependerá del uso definitivo a que se destine la pieza en bruto. De ordinario, la
15. película metálica poseerá un espesor aproximado de 0,05 micras y 175 micras. En una forma de realización preferida, la película metálica 14 es cobre. El espesor de la película metálica 14, cuando esté hecha de cobre, será con preferencia tal que su peso variará entre aproximadamente 0,03 y 2 onzas por pie cuadrado.
20. Cuando se sobrepone la película metálica 14 en la base 10 por medio de técnicas de revestimiento metálico corriente, es decir, formando previamente una chapa delgada de metal, por ejemplo mediante depósito electrolítico, y laminándola a la base, la chapa 14 poseerá de ordinario un espesor superior
25. a las 17 micras. Por otra parte, si la película metálica se produce mediante depósito de vapor o por la técnica de depósito metálico químico no electrolítico aquí descrita, puede ser tan fina como 0,05 micras.
- X



- De acuerdo con una forma de realización preferida del presente invento, la película 14 se produce por depósito de metal no electrolítico, con preferencia depósito de cobre no electrolítico, y posee un espesor entre 0,05 y 30 micras aproximadamente
5. preferentemente entre 0,1 y 10 micras aproximadamente. Estas películas del tipo descrito que poseen un espesor menor de 5 micras y con preferencia entre 2 y 4 micras, ofrecen la propiedad de someterse a un rápido ataque químico, según se describe más adelante.
10. En la Figura 2, se representa una forma de realización de la pieza en bruto que comprende un elemento aislante 10 conteniendo de un agente catalítico 12. Adheridas a ambas superficies de la base se hallan delgadas películas metálicas unitarias 14.
15. Las figuras 3 y 4 ilustran formas de realización modificadas de la pieza en bruto representada en las figuras 1 y 2. Así, en la figura 3, la base catalítica 10 tiene sobrepuesta a la misma una resina adhesiva aislante 18 que es a su vez catalítica respecto a la recepción de metal no electrolítico. La resina adhesiva 18 lleva disuelto o disperso en la misma un agente catalítico.
20. Asimismo, la resina adhesiva 18 puede estar formada en su totalidad o en parte por un compuesto organo-metálico aislante que es a su vez catalítico respecto a la recepción de metal no electrolítico. La capa delgada de metal 14 va adherida a la base 10 por medio del adhesivo catalítico 18.
25. De manera similar, en la Figura 4 la base catalítica 10 está revestida en ambas superficies con un adhesivo 18, que es catalítico y delgadas películas metálicas 14 van adheridas a ambas superficies de la base 10 por medio del adhesivo 18.

X



Cuando ciertas formas de agente catalítico, por ejemplo partículas sólidas, son usadas para preparar la base catalítica 10, existe una tendencia por parte de las capas superficiales de la base 10 a ser ricas en resina y bajas en catalizador. Como resultado de ello, dependiendo de cómo se fabrique la base 10, ocurre a veces que la superficie de la base es no catalítica, aún cuando el interior de la base 10 es altamente catalítica. Esta situación se remedia revistiendo una o ambas superficies de la base 10 con un adhesivo catalítico 18, según se representa en las figuras 3 y 4. Asimismo, dichas superficies podrían hacerse catalíticamente activas tratándolas con ácidos. Especialmente apropiados son los ácidos oxidantes tales como ácidos sulfúrico, nítrico y crómico, incluyendo mezclas de los mismos. El tratamiento con tales ácidos no solamente hace la superficie catalíticamente activa, sino que también sirve frecuentemente para mejorar en forma considerable el enlace entre la superficie y el metal no electrolítico depositado sobre la misma.

La Figura 5 ilustra las fases que han de seguirse en la fabricación de una plancha de orificios traspasantes chapados unilateral a partir de la pieza en bruto de la Figura 1.

La Figura 5A ilustra la pieza en bruto inicial que comprende una base catalítica 10 con una delgada película metálica 14 adherida a la superficie superior. La película metálica delgada puede sin que ello sea imprescindible ser contérmina con la superficie superior.

En la Figura 5B, una máscara de resina negativa 20 ha sido impreso sobre la chapa metálica 14 dejando expuesto un diseño positivo del circuito impreso deseado. En C, Figura 5 se ha



- dispuesto un orificio 22 punzonando o perforando de parte a parte la chapa 14 y la base 10, en un punto de interconexión del circuito deseado. La pieza en bruto, según aparece en la figura 5C, se sumerge a continuación en un baño de chapado metálico no electrolítico del tipo aquí descrito para depositar metal 26 sobre la pared 30 del orificio 22. Se deposita metal adicional 26 sobre la superficie de la película metálica 14 que no está cubierta por la máscara 20. Si se desea, puede acoplarse un electrodo a la plancha después de haber formado la pared 24 mediante depósito no electrolítico y realizado el diseño de circuito y paredes de los orificios por depósito electrolítico corriente de metal. Después de formar el circuito del deseado espesor mediante depósito no electrolítico o bien electrolítico, se trata la pieza en bruto con un disolvente apropiado para desprender la máscara 20.
5. La pieza en bruto, después de arrancar la máscara 20, se representa en la Figura 5E. Finalmente, se somete el panel a una solución corrosiva, como por ejemplo cloruro férrico, persulfato amónico, y similar, cuando la película metálica 14 es cobre, para de este modo desprender la fina película de cobre 34 que inicialmente estaba cubierta por la máscara 20. Obsérvese que si la película metálica 14 es fina, por ejemplo menor de 5 micras, no habrá necesidad de enmascarar el diseño de circuito 26 o el chapado 24 sobre las paredes de los orificios 30 durante la fase de ataque químico, porque la película de metal 14 es tan extremadamente delgada comparada con el diseño de circuito 26 que se desprenderá antes de que tenga lugar ningún ataque químico importante del circuito 26 o la pared chapada 24. Por supuesto, si la película metálica inicial 14 es gruesa, el circuito 26 y la pared
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.



30 habrán de enmascararse antes de proceder a la operación de ataque químico.

La operación de ataque químico puede llevarse a cabo bien rociando la superficie del panel con una fina pulverización de solución corrosiva o bien sumergiendo los paneles, que se
5 mantienen sobre una cremallera o sobre un transportador, en un tanque agitado de solución corrosiva. Durante el ataque químico, la concentración de la solución correspondiente y el tiempo de contacto se controlarán a fin de asegurar un desprendimiento com-
10 plete de la fina capa de chapa de cobre en las zonas 34.

En la práctica de esta forma de realización de rápido ataque químico del invento, la película metálica delgada 14 tiene con preferencia un espesor que es menor de un 10% del espesor del diseño de circuito deseado. Después del ataque químico, debe
15 enjuagarse con agua el panel para eliminar todos los productos corrosivos e impedir de tal modo la contaminación de la superficie o bordes de los paneles. Si se desea, puede chaparse el diseño de circuito con metales adicionales, tales como plata u oro, para una baja resistencia de contacto, o níquel o rodio para una elevada
20 resistencia al desgaste. Cuando es necesario soldar orejetas u otros objetos de metal al diseño, es conveniente chapar con oro o soldadura el diseño conductor.

El procedimiento descrito anteriormente e ilustrado en la figura 5 puede también usarse para preparar una plancha de
25 circuitos impresos de orificios traspasantes chapados bilateral del tipo representado en la figura 6, comenzando con una pieza en bruto del tipo representado en la figura 2. Según se representa en la figura 6, la plancha de circuito comprende una base catalítica 10 con diseños de circuito 52 y 54 sobrepuestos en las su-
30 perficies inferior y superior, respectivamente. Conexiones tras-



pasantes entre los diseños de circuito son proporcionadas por el orificio 22, cuya pared lateral está revestida con metal 24.

5 La plancha de orificios traspasantes chapados de un solo lado de la figura 8 se prepara aplicando la técnica ilustrada en la figura 5 y descrita anteriormente con relación a la pieza en bruto de la figura 3.

10 Del mismo modo, la plancha de orificios traspasantes chapados de dos lados representada en la figura 7 se prepara aplicando el procedimiento de la figura 5 en relación con la pieza en bruto de la figura 4. En la figura 7, los circuitos 52 y 54 de las superficies inferior y superior, respectivamente, de la base catalítica 10 se hallan conectados por medio del orificio traspasante chapado 22, cuyas paredes laterales están revestidas con metal no electrolítico 24.

15 Los procedimientos para producir planchas de circuitos de capas múltiples a partir de las piezas en bruto del presente invento se representan en las figuras 9, 9A y 9B. En la figura 9 se representa una forma de realización del invento en la cual una pieza en bruto 500 que consta de una base aislante catalítica 100
20 con un diseño de circuito impreso 104 sobre una superficie va laminada a una pieza en bruto 600 que consta únicamente de una base de resina catalítica 106. A continuación del laminado, puede formarse un diseño de circuito 108 (figura 9A) directamente sobre la superficie de base catalítica 106 imprimiendo un diseño negativo
25 del circuito con una máscara resinosa no catalítica y sometiendo después toda la plancha a un depósito de metal no electrolítico. Si se deseara, podrían disponerse orificios 110 en puntos de interconexión del circuito antes de someter la estructura laminada al depósito no electrolítico, para de este modo formar simultáneamente un diseño sobre la superficie de base catalítica 106 y
30



chapar las paredes laterales 112 de los orificios 110. La plancha de circuitos resultante tendría el aspecto que se muestra en la figura 9A. También podría formarse un diseño de circuito 109 en la superficie inferior 101 de la base catalítica 100 simultáneamente con el diseño de circuito 108 para formar una plancha con el aspecto de la representada en la figura 9B.

Según se ha puesto anteriormente de manifiesto, sucede con frecuencia que las bases catalíticas descritas en la presente Memoria comprenden superficies ricas en resina que son no catalíticas o poco catalíticas respecto a la recepción de metal no electrolítico. Para remediar esta situación, las planchas de capas múltiples representadas en las figuras 10A y 10B se preparan a partir de los componentes representados en la Figura 10. Comenzando con una pieza en bruto del tipo representado en la Figura 10, se forma un diseño de circuito 104 mediante una técnica de impresión y ataque químico sobre el adhesivo catalítico 18 que a su vez va unido a la base catalítica 100. A continuación, se sobrepone una pieza en bruto 502 que comprende una base catalítica 106 revestida en ambas superficies con capas adhesivas catalíticas 18 sobre el diseño de circuito 104. A continuación se forma el diseño de circuito deseable 150 (figura 10A) sobre la capa exterior del adhesivo catalítico 18 usando la técnica de aditivos de depósito de metal no electrolítico descrita anteriormente en relación con las figuras 9, 9A y 9B. También aquí, podrían disponerse orificios 110 que definiesen conexiones traspasantes en la estructura laminada antes de someter el laminado al depósito de baño no electrolítico para simultáneamente formar un diseño de circuito 150 sobre tinta catalítica 18 y chapar las paredes 112 de los orificios. Un ejemplo característico de una plancha de circuitos de capa múltiple resultante formada de esta manera se



representa en la figura 10A. Como puede verse por la figura 10A, los diseños de circuitos impresos 104 y 150 se hallan adheridos a los elementos de base catalítica 100 y 106, respectivamente, por el adhesivo catalítico 18. La unidad completa se mantiene también unida con tinta de resina adhesiva catalítica 18. Los orificios 110 chapados con metal 112 proporcionan conexiones traspasantes entre los circuitos 150 y 104. Se comprende que el uso de las capas de tinta catalítica 18 en la forma de realización de capas múltiples de las figuras 10 y 10A asegura contra una discontinuidad en la pared lateral 112 del orificio traspasante chapado 110 contiguo al punto en el cual las capas separadas del circuito están unidas a sus bases respectivas. Si se deseara, podría también formarse un diseño de circuito 151 sobre la superficie 101 de la base catalítica 100 simultáneamente con el diseño de circuito 150 realizando una plancha de capas múltiples que tendría el aspecto representado en la figura 10B. En esta forma de realización, se usará con preferencia una capa adicional de tinta catalítica 18 para revestir la superficie 101 antes de producir el circuito 151 por la técnica de aditivos a base de depósito de metal no electrolítico descrita anteriormente.

Debe comprenderse que en las formas de realización de capas múltiples del tipo representado en las figuras 9A, 9B, 10A y 10B, podrían formarse todos los diseños de circuitos mediante la técnica de aditivos aquí descrita. De forma similar, según ya se ha puesto de manifiesto, podrían formarse todos los diseños de circuitos de tales formas de realización mediante la técnica de impresión y ataque químico.

Piezas en bruto catalíticas adicionales para ser usadas en la confección de circuitos impresos del tipo descrito se representan en las figuras 11-17.



A veces es conveniente en planchas de un solo lado, de doble lado y de capas múltiples poseer una superficie de la plancha terminada completamente no catalítica. Piezas en bruto apropiadas para fabricar tales planchas se hallan representadas en las figuras 11-15.

Así, en la figura 11 se representa una pieza en bruto que consiste en una base aislante catalítica 10 que posee una superficie aislante no catalítica 11 bien unida a la misma o formando parte integral con ella. La superficie aislante no catalítica 11 será de ordinario contérmina con la superficie contigua de la base 10. En la figura 12 se representa una pieza en bruto que comprende una base aislante catalítica 10 que posee superficies aislantes no catalíticas 11 bien unida o formando parte integral con ambas superficies de la base 10. También aquí, las superficies aislantes no catalíticas 11 serán de ordinario contérminas con las superficies contiguas de la base 10.

En la figura 13 se representa una pieza en bruto que comprende una base aislante catalítica 10 que dispone de una superficie aislante no catalítica inferior contérmina 11. Adherida a la superficie superior y con preferencia contérmina con la misma existe un fina película de metal 14.

En la figura 14 se representa una pieza en bruto útil para la fabricación de componentes de circuito impreso que comprende una base aislante catalítica 10 con una superficie aislante no catalítica 11 contérmina con la misma. La superficie opuesto del elemento de base catalítica 10 comprende una capa adhesiva aislante catalítica 18 sobre la cual se sobrepone una fina película metálica 14.

En la figura 15 se representa aun otra forma de reali-



zación de las piezas en bruto de este invento que comprende una base aislante catalítica 10 con una superficie aislante 11 que es no catalítica y una segunda superficie aislante 18 que comprende un adhesivo catalítico aislante del tipo aquí descrito.

5 Piezas en bruto adicionales que son apropiadas para ser usadas en la preparación de circuitos impresos o generalmente en la metalización de sustratos plásticos se hallan representadas en las figuras 16 y 17. En la figura 16, se halla representada una pieza en bruto que comprende una base catalítica aislante 10 con una superficie que comprende un adhesivo catalítico aislante 18.

10 En la figura 17, se representa otra pieza en bruto que comprende una base aislante catalítica 10 cuyas superficies comprenden un adhesivo aislante catalítico 18. Las piezas en bruto de las figuras 16 y 17 son particularmente útiles para formar las planchas de capas múltiples de la figura 10.

15 Con preferencia, en aquellas formas de realización del invento que exigen un adhesivo catalítico 18, éste tomará la forma de una resina adhesiva flexible del tipo que se describe más adelante. Las resinas adhesivas flexibles que son catalíticas respecto a la recepción de metal no electrolítico y son también aislantes por naturaleza, aseguran un fuerte y seguro enlace entre el diseño de circuito y la base aislante catalítica.

20 Según se apreciará por cuanto antecede, todas las piezas en bruto aquí descritas pueden usarse para formar sustratos aislantes metalizados directamente sobre materiales de base aislantes sin necesidad de tratar la superficie respectiva antes de la metalización.

25 Una indudable ventaja de estas piezas en bruto en la fabricación de circuitos impresos es que pueden usarse para 30



producir directamente planchas de circuitos impresos robustas y seguras con orificios traspasantes chapados. El uso de tales piezas en bruto elimina el tratamiento previo y/o sensibilización de superficie que constituyen las fases de la práctica común junto
5 con los problemas inherentes asociados con dicha práctica.

Las bases aislantes catalíticas que contienen superficies no catalíticas pueden formarse de diferentes formas. Así, la base aislante catalítica podría formarse con una mínima cantidad de agente catalítico a fin de asegurar que la superficie de la base
10 es extremadamente fuerte en cuanto a aislamiento y extremadamente floja en cuanto a catalizador. Cuando se forman, tal base, o laminados impregnados con la misma, poseerán superficies sensiblemente no catalíticas al depósito de metal no electrolítico.

Asimismo, podría prepararse una base aislante catalítica
15 rica en catalizador y revestir a continuación una o ambas superficies respectivas con una película o adhesivo aislante no catalítico. Por ejemplo, cuando se hace la base catalítica impregnando papel o sustrato fibroso, por ejemplo, fibra de vidrio, con resina catalítica, podría sobreponerse una capa final de gel a base de resina
20 no catalítica sobre la estructura laminada durante la fabricación para producir la superficie no catalítica. También podría unirse una película de resina no catalítica a los sustratos tras completar la laminación.

En la fabricación de materiales de base catalíticos y adhesivos descritos, se distribuye un agente que es catalítico respecto
25 a la recepción de metal no electrolítico a través de toda una base aislante o adhesivo, como por disolución, dispersión, o haciendo reaccionar una parte o todo el material de la base o adhesivo con un agente catalítico a fin de formar un compuesto químico o complejo
30 que es en sí catalítico respecto a la recepción de metal no elec-



trolítico. La base resultante o adhesivo será catalítico respecto a la recepción de metal no electrolítico por todo su interior.

Las superficies expuestas de los materiales de base catalíticos del presente invento son catalíticas respecto a la recepción de metal no electrolítico, o pueden hacerse catalíticas sometiéndolas a una relativamente suave abrasión o ataque químico o revistiendo la superficie con adhesivos catalíticos del tipo descrito.

Por consiguiente, puede fácilmente sobreponerse una película de metal según se representa en las figuras 1-4 sobre tal base simplemente sumergiendo ésta en una solución de depósito de metal no electrolítico del tipo que se describirá más adelante. Asimismo, la base catalítica podría en realidad revestirse con una chapa metálica delgada, usando revestimiento metálico corriente o técnicas de laminación, por ejemplo uniendo a la base una chapa delgada de metal.

En las figuras 18-27 se representan esquemáticamente procedimientos alternativos para realizar circuitos impresos de capas múltiples a partir de una base catalítica aislante revestida de metal mediante la técnica denominada de impresión y ataque químico. Estas formas de realización resultan apropiadas para ser utilizadas con piezas en bruto en las cuales se cubre la base catalítica con una gruesa chapa metálica. Con preferencia, no obstante, las técnicas de estas figuras serán practicadas con un revestimiento de material de base catalítico con una chapa metálica delgada, por ejemplo inferior a 30 micras, y preferentemente menor de 5 micras. de espesor.

En A -figura 18- se representa un laminado de revestimiento metálico que posee un núcleo catalítico aislante o base cubierto por una chapa metálica delgada 14.



En B se imprime el laminado por medio de un negativo de fase y repetición 16 con un material resistente a los ácidos 15.

El aspecto del laminado a continuación de la impresión se representa en C. Después de la impresión, se somete la chapa no protegida por la capa resistente a los ácidos 15 a un ataque químico para formar un diseño conductor 14-15 representado en la figura 18D. Después del ataque químico, se desprende la capa protectora 15 dejando un primer diseño conductor de chapa metálica 14 adherido a la base 10 según se representa en la figura 18E. En la figura 18F, se sobrepone una capa de resina aislante catalítica 19 sobre la base 10 y diseño de circuito 14. Según se muestra en la figura 18G, se imprime a continuación una máscara negativa 17 sobre la tinta catalítica 19 dejando expuesto un diseño positivo 9 de un segundo circuito impreso. A continuación, se disponen orificios 22 en el panel en puntos de interconexión, según se muestra en la figura 18H. Finalmente, se sumerge el panel en una solución de depósito de metal no electrolítico a fin de depositar metal no electrolítico 24 sobre las paredes que circundan los orificios 22 y sobre el diseño expuesto 9 de tinta catalítica 19 para formar un segundo diseño de circuito 54. La máscara resinosa 17 puede ser una máscara permanente o bien desprenderse a continuación del depósito de metal no electrolítico. El diseño impreso puede formarse sobre las piezas en bruto revestidas de metal de este invento en formas diversas.

En la denominada técnica fotográfica, se limpia y desengrasa la superficie y se extiende uniformemente un esmalte sensible a la luz sobre la chapa de metal y se seca.

También podría utilizarse el sistema fotográfico de



impresión para producir la máscara en el proceso aditivo para producir un diseño de circuito mediante las técnicas de depósito de metal no electrolítico descritas anteriormente. Siempre que se desee, el esmalte sensible a la luz puede hacerse catalítico a la recepción de metal no electrolítico disolviendo o dispersando en el mismo un agente que sea catalítico respecto a la recepción de metal no electrolítico.

Para largos ciclos de producción, el sistema fotográfico de impresión tiende a ser lento y costoso, y como resultado de ello, la impresión resistente a la corrosión se llevará a cabo de ordinario por el procedimiento "offset" en una prensa al respecto o mediante impresión por cliché de estarcir en una prensa de imprenta de pantalla accionada a mano o automáticamente. El negativo de fase y repetición se usa para producir, en el caso de una prensa de imprimir en offset, una placa de impresión en offset. La tinta resistente a los ácidos es transferida por un rodillo cubierto de caucho desde la placa de impresión a la base forrada de metal.

En la impresión de pantalla, se usa el negativo de fase y repetición para producir un cliché de estarcir sobre la malla de seda o alambre de la estructura de pantalla. El cliché de estarcir se hace fotográficamente a partir del negativo y lo reproduce exactamente.

Independientemente del tipo de impresión empleado, se comprenderá que puede imponerse sobre la base una imagen positiva o negativa de los diseños conductores deseados, con adecuadas modificaciones para asegurarse de que se obtiene finalmente el diseño conductor final deseado.

Cuando se emplea la impresión por procedimiento "offset" o por cliché de estarcir, la tinta que se usa para imprimir es



resistente a los ácidos, de tal manera que las partes de la chapa de metal cubiertas por la misma no se ven afectadas por la solución corrosiva cuando se pone la placa en contacto con la misma. Tales tintas resistentes a los ácidos son bien conocidas en la industria, y comprenden de ordinario resinas tales como acetato de celulosa, butirato de celulosa, casein-formaldehído, anhídrido estireno-maleico, y similares. Tales materiales son resistentes a los ácidos pero pueden desprenderse fácilmente cuando se desea mediante disolventes corrientemente disponibles o similares.

Las doluciones corrosivas comunmente utilizadas con materiales revestidos de cobre incluyen persulfato amónico o cloruro férrico. La operación de ataque químico se lleva a cabo rociando la superficie del panel con una fina pulverización de la solución corrosiva o bien sumergiendo las láminas impresas, que se mantienen en una cremallera o sobre un transportador, en un tanque agitado de la solución corrosiva. La operación de ataque químico es controlada por la concentración de la solución corrosiva y el tiempo de contacto, y estas variables deben controlarse empíricamente con sumo cuidado para obtener buenos resultados. Después del ataque químico, se emplea un procedimiento a base de enjuague con agua para desprender todos los productos químicos corrosivos, evitando de tal modo la contaminación de la superficie o bordes del panel.

Con frecuencia, un circuito a base de chapa de cobre simple no resulta adecuado. Si, por ejemplo, si el diseño de circuito ha de usarse como conmutador, anillo colector, o interruptor, puede ser necesario chapar el diseño de circuito con níquel, rodio y similares metales altamente resistentes al desgaste, los cuales poseen una baja resistencia de contacto. Cuando es necesario



soldar orejetas u otros objetos de metal al diseño, es conveniente chapar el diseño conductor con material de soldadura.

En la figura 19 se describen esquemáticamente las fases de otro procedimiento para fabricar planchas de circuitos impresos de orificios traspasantes chapados de doble lado usando las bases catalíticas aislantes forradas de metal del presente invento.

En la figura 19A se representa una pieza en bruto que comprende una base catalítica 10 revestida en ambas superficies con una chapa metálica 14. En la figura 19B, se forma un diseño positivo del circuito deseado sobre la superficie de la pieza en bruto imprimiendo un diseño positivo del circuito deseado sobre cada superficie con una tinta resistente a los ácidos 15. En la figura 19C, el metal de ambas superficies en la zona no cubierta por la máscara ha sido sometido a ataque químico con el fin de desprender la chapa metálica. En la figura 19D, ha sido desprendida la capa resistente a los ácidos 15 y se ha revestido el panel en ambas superficies con una capa de máscara no catalítica aislante 17. A continuación se forman orificios o aperturas 22 en el panel según se muestra en la figura 19E. Puede usarse cualquier procedimiento apropiado tal como punzonado, perforación, ataque químico, y similar, para formar los orificios 22. A continuación se somete el panel a un depósito no electrolítico durante un período de tiempo apropiado para formar un depósito adherente de metal no electrolítico 24 sobre las paredes laterales de los orificios 22 para de este modo conectar los diseños de circuito a ambos lados de la base catalítica 10, apareciendo el circuito terminado según se muestra en la figura 19F. Si se desea, puede desprenderse la máscara 17 para formar, como el circuito terminado, la plancha traspasante chapada de dos lados que se representa en la figura 19G.



La figura 24 ilustra las fases que han de seguirse utilizando el procedimiento de la figura 19 para fabricar una plancha de cuatro capas a partir de las piezas en bruto representadas en la figura 24A y la figura 24B. En la figura 24, el número de referencia 10 es una base aislante catalítica, 14 es una película delgada de metal adherida a dicha base, 201 es una máscara resinosa no catalítica aislante, 110 es un orificio, y 112 es un depósito de metal no electrolítico que reviste las paredes de los orificios 110.

En la figura 20 se describe esquemáticamente otra forma de realización del presente invento.

En la figura 20A se representa una pieza en bruto que comprende una base catalítica 10 revestida en ambas superficies con una chapa metálica 14 y provista de aberturas u orificios 22 en puntos predeterminados. En la figura 20B el material revestido de metal que contiene las aberturas 22 se expone a una solución de depósito de metal no electrolítico para formar un depósito fino y uniforme de metal no electrolítico 25 sobre la chapa 14 y sobre la pared lateral 24 que circunda el orificio. En la figura 20C, la pieza en bruto ha sido impresa con un diseño resistente a la corrosión 36 usando la técnica fotográfica descrita anteriormente. Como podrá observarse, la capa resistente a la corrosión 36 se extiende a través de los orificios 22 y protege el depósito de metal no electrolítico en los orificios. En la figura 20D, la pieza en bruto ha sido sometida a ataque químico para formar el diseño de circuito con orificios trasapantes chapados. En la figura 20E, se ha desprendido el diseño resistente a la corrosión 36 para formar el circuito completado. En la forma de realización de la figura 20, después de haber formado



las paredes 24 de los orificios 22 mediante depósito no electro-
lítico, podría formarse el espesor del diseño de circuito y el
orificio traspasante chapado mediante técnicas electrolíticas co-
rrientes, si se deseara. Por ejemplo, podría imponerse una máscara
5 negativa sobre la superficie de la pieza en bruto a continua-
ción del depósito no electrolítico de fase B, y someter la pie-
za en bruto a depósito electrolítico para formar el diseño de
circuito.

En la figura 21 se representa esquemáticamente otro mé-
todo para formar planchas de circuitos impresos con orificios
10 traspasantes chapados de dos lados.

En la figura 21A se representa una pieza en bruto que
comprende una base catalítica 10 a ambos lados con una chapa metá-
lica 14. La base catalítica 10 ha sido preparada o adecuadamente
tratada para asegurarse que sus superficies superior e inferior
15 no son catalíticas respecto a la recepción de metal no electro-
lítico. Si se deseara, podría usarse una pieza en bruto del tipo
descrito en la figura 12, cubierta de metal en ambas superficies,
como la base 10 en la forma de realización de la figura 21. La
20 pieza en bruto se imprime con un diseño positivo de capa resis-
tente a la corrosión 36 según se representa en la figura 21B.
A continuación de la impresión, se somete la placa a ataque
químico para dejar intactas las partes conductoras del diseño,
habiéndose grabado al ácido la parte restante de la chapa según
se muestra en la figura 21C. A continuación se desprende la ca-
25 pa resistente al ácido 36 de tal modo que el panel aparece como
se representa en D en la figura 21. Tras desprender la capa re-
sistente a la corrosión, se sumerge el panel en el baño de cha-
pado no electrolítico para depositar un depósito uniforme de
30 cobre no electrolítico 38 sobre la chapa 14 y sobre las paredes



que circundan los orificios según se muestra en la figura 21E.

En la figura 22 se describe esquemáticamente la secuencia de fases en la formación de una plancha de orificios transparentes chapados de cuatro capas utilizando el procedimiento de la figura 18 según se describe anteriormente. Dado que los números de referencia de la figura 22 son idénticos a los de la figura 18 y que el procedimiento de la figura 22 es idéntico al de la figura 18, el procedimiento usado en la figura 22 se explica por sí mismo.

En la figura 23 se representa otra forma de realización para fabricar planchas de circuitos impresos de orificios transparentes chapados usando piezas en bruto del tipo descrito. En la figura 23A se representa una pieza en bruto que comprende una base catalítica 10 provista de orificios 22. Se imprime un diseño negativo del circuito impreso deseado sobre la base 10 con una tinta aislante. La máscara negativa 7 es no catalítica. La pieza en bruto se somete a continuación a un depósito de metal no electrolítico a fin de depositar una fina película de metal no electrolítico 5 sobre la parte de la superficie superior de la base no cubierta por la máscara 7, sobre las paredes que rodean los orificios, y sobre la superficie inferior 1 de la base 10.

La superficie inferior 1 de la base 10 se cubre a continuación con una capa resistente 71 según se representa en la figura 23C y después se conecta la pieza en bruto como un electrodo en una solución de depósito de metal electrolítico para formar el diseño de circuito 5 electrolíticamente según se muestra en 69 (figura 23D). Asimismo, el diseño podría formarse mediante depósito de metal no electrolítico. Después de formar el diseño de circuito, incluyendo las paredes de los orificios, se arrancan



Las máscaras 71 y 7 de la pieza en bruto y se somete a ésta a un suave ataque químico para desprender la fina película de metal no electrolítico 5 que permanece sobre la superficie inferior 1. En la figura 23D se representa la plancha de circuitos terminada tras el desprendimiento. Si se deseara, podría arrancarse la máscara 7 antes del galvanizado o antes de aplicar la máscara 71.

En la figura 25 se muestra una ilustración esquemática de las fases que podrían usarse para producir circuitos impresos siguiendo una forma de realización modificada del procedimiento de la figura 23. En la figura 25A se representa una pieza en bruto compuesta por una base catalítica 10 cubierta a ambos lados con una película metálica fina, por ejemplo inferior a 1 micra, 14. Se disponer orificios 22 en la pieza en bruto en puntos de perforación preseleccionados. En la figura 25B la pieza en bruto ha sido revestida en su superficie inferior con una capa resinosa no catalítica 601. Asimismo se ha imprimido una imagen negativa del diseño de circuito deseado sobre la superficie superior de la pieza en bruto según se muestra en 601. La siguiente fase del procedimiento es exponer la pieza en bruto a una solución de metal no electrolítico, depositando con ello metal no electrolítico 24 sobre las paredes que rodean los orificios y también sobre las zonas de la película metálica superior 14 no cubiertas por la máscara 601, con lo cual se impone un diseño de circuito 602 sobre la superficie superior de la pieza en bruto. A continuación, se desea, puede sujetarse la pieza en bruto como un electrodo en una solución de depósito de metal electrolítico a fin de depositar metal adicional 24A sobre las paredes que rodean los orificios y también para formar el diseño de circuito 602 según se muestra en 602A. Cuando se ha dado al diseño de circuito y a



las paredes el espesor deseado, se somete la pieza en bruto a un disolvente apropiado para desprender la máscara 601. A continuación, se somete la pieza en bruto a un baño químico adecuado para desprender la capa delgada de metal 14 en la superficie inferior de la base catalítica 10, y en la superficie superior de la base 10 en las zonas previamente cubiertas por la máscara 601. Después del ataque químico, el circuito completado tendrá el aspecto indicado en la figura 25D.

Las planchas de circuitos impresos representadas en la figura 11A podrían formarse a partir de la pieza en bruto de la figura 11. Así, una máscara negativa del circuito podría superponerse sobre la superficie superior 41 de la base catalítica 10 representada en la figura 11. Los orificios que definen perforaciones, si se deseara, podrían hacerse en la base 10. En este caso se expondría la totalidad de la pieza en bruto a una solución de depósito de metal no electrolítico con el fin de depositar metal no electrolítico sobre el area de superficie 41 no cubierta por la máscara y sobre las paredes laterales de los orificios, tras de lo cual se desprendería la máscara. La plancha de circuito terminada se representa en la figura 11A, en la cual 46 representa el diseño de circuito impreso que incluye orificios 22 con paredes chapadas 24. La plancha posee una base aislante no catalítica 11.

La pieza en bruto de la figura 12 podría usarse para hacer planchas de orificios traspasantes chapados del tipo representado en la figura 12B. Las superficies superior e inferior 11 del circuito de la figura 12B son no catalíticas, según se ha puesto de manifiesto anteriormente. El circuito de la figura 12B se forma disponiendo orificios 22 en la pieza en bruto de la figura 12 y sometiendo después ésta a una solución de depósito de metal no



electrolítico para chapar las paredes 24 de los orificios 22. La
pieza en bruto de la figura 12 podría estar provista de una red
de orificios dispuestos en forma desordenada o en una relación
predeterminada o en un diseño a modo de enrejado, según se re-
5 presenta en la figura 12C. Cuando se exponen a una solución de
metal no electrolítico, las paredes de los orificios 22 que for-
man el enrejado en la figura 12C podrían chaparse como se mues-
tra en 24 en la figura 12B. La forma de realización de la figura
12C podría por tanto usarse para producir de una forma simple
10 una base de plancha de orificios traspasantes chapados para mon-
tar componentes eléctricos y una amplia variedad de otros usos
en diversas industrias, por ejemplo, la industria electrónica.
Los orificios en la forma de realización de la figura 12C podrían
tener los mismos o diferentes diámetros y estar regular o irre-
15 gularmente espaciados.

La plancha de circuitos impresos representada en la
figura 15B puede realizarse fácilmente a partir de la pieza en
bruto de la figura 15 usando el proceso de aditivos descrito ante-
riormente en relación con la figura 12B. La plancha de circuitos
20 de la figura 15B comprende una base catalítica 10 revestida con
una resina catalítica 18 sobre la cual se sobrepone un diseño
de circuito 46 que dispone de orificios 22 con paredes chapadas
24. La superficie inferior de la base 10 comprende una superficie
no catalítica 11.

La figura 16B representa una plancha de circuitos forma-
da por el procedimiento de aditivos a base de depósito de metal
no electrolítico descrito anteriormente a partir de la pieza en
bruto de la figura 16. De modo similar, la figura 17B representa
una plancha de orificios traspasantes chapados de dos lados produ-
cida por el proceso de aditivos por depósito de metal no elec-
30



trolítico descrito anteriormente a partir de la pieza en bruto de la figura 17.

La figura 14B representa una plancha de circuitos formada a partir de la pieza en bruto de la figura 14. Comprende una base catalítica 10 con una superficie inferior aislante no catalítica 11. La superficie superior comprende una tinta resinosa adhesiva catalítica 18 sobre la cual se sobrepone un diseño conductor que comprende la chapa de metal 14 y el depósito de metal no electrolítico 801. El circuito también contiene orificios 22 con paredes chapadas 24.

Las bases catalíticas y tintas catalíticas a que se hace aquí referencia son composiciones que comprenden un agente catalítico respecto a la recepción de metal no electrolítico.

El agente catalítico puede ser un metal de los Grupos VIII y IB de la Tabla Periódica de Elementos, tal como níquel, oro, plata, platino, paladio, rodio, cobre e iridio. También pueden utilizarse los compuestos de tales metales, incluidas las sales y óxidos respectivos.

Para fabricar la base catalítica 10 pueden utilizarse diversas técnicas. Así, podría usarse una resina que tuviera disperso o disuelto o reaccionase o formar complejo con la misma un agente catalítico para impregnar laminados tales como papel, madera, vidrio fibroso, fibras de poliéster y otros materiales porosos. Estos materiales básicos, por ejemplo, podrían sumergirse en la resina catalítica o ésta podría pulverizarse sobre el material de base, tras de lo cual podrían secarse dichos materiales en un horno hasta que se evaporase todo el disolvente, dejando un laminado del tipo descrito impregnado con la resina catalítica. Si se deseara, podrían unirse los laminados para formar una base de cualquier grosor deseado.



Al fabricar bases catalíticas del tipo descrito, en las cuales se disuelve el agente catalítico en la resina, es conveniente disolver inicialmente el agente catalítico en un disolvente apropiado antes de incorporarlo a la resina. Después puede evaporarse el disolvente durante la cura de la resina.

En otra forma de realización, podría usarse una solución del agente catalítico para tratar un polvo relleno adsorbente impregnado éste con un agente catalítico. El agente catalítico convenientemente impregnado podría después incorporarse a la base de resina. Los rellenos característicos son los que se usan de ordinario en las resinas y plásticos. Como ejemplos pueden mencionarse silicato de aluminio, gel de sílice, arcilla, tal como caolin, atapulgita, y similares.

Los agentes catalíticos del tipo descrito podrían también incorporarse a la resina durante su fabricación en forma, por ejemplo, de un polvo moldeador. Este podría extrusionarse a continuación o de otro modo trabajarse para formar un artículo plástico que sería catalítico.

La base aislante catalítica no necesita ser orgánica. Así, podría formarse de materiales aislantes inorgánicos, por ejemplo arcillas inorgánicas y minerales tales como cerámica, ferrita, carborundo, vidrio, mica aglutinada de vidrio, esteatita y similares. Aquí, el agente catalítico podría añadirse a las arcillas inorgánicas o minerales antes del cocido.

El término "catalítico" según aquí se usa se refiere a un agente o material que es catalítico respecto a la reducción de los cationes metálicos disueltos en soluciones de depósito de metal no electrolítico del tipo que se describirá más adelante. La cantidad de agente catalítico usado en las bases y resinas adhesivas descritas variará según el agente y la forma en la cual se



use desde aproximadamente 0,0005 a 80%, de ordinario entre aproximadamente 0,1 a 10%, basado en el peso combinado del material de base o resina adhesiva y catalizador.

5 Entre los materiales orgánicos que pueden usarse para formar las bases aislantes catalíticas y adhesivos aquí descritos pueden mencionarse resinas termoestables, resinas termoplásticas y mezclas respectivas.

10 Entre las resinas termoplásticas pueden mencionarse las resinas de acetal; acrílicas, tales como acrilato de metilo; resinas celulósicas, tales como celulosa etílica, acetato de celulosa, propionato de celulosa, butirato acetato de celulosa, nitrato de celulosa y similares; poliéteres clorados; nylon; polietileno, polipropileno; poliestireno; mezclas de estireno, tales como copolímero acrilonitrilo-estireno y copolímeros acrilonitrilo-butadieno-estireno; policarbonatos; policlorotrifluoroetileno; y polímeros y copolímeros de vinilo, tales como acetato de vinilo, alcohol vinílico, vinil butiral, cloruro de vinilo, copolímero cloruro vinílico-acetato, cloruro de vinilideno y formal vinilo.

15 20 Entre las resinas termoestables pueden mencionarse ftalato de alilo; furano; melamina-formaldehido; fenol formaldehido y copolímero fenol-furfural, solas o compuestas con butadieno acrilonitrilo -copolímero- o copolímeros acrilonitrilo-butadieno-estireno; ésteres poliacrílicos; silicios; urea formaldehidos; resinas epoxi; resinas alilo; gliceril ftalatos; poliésteres; y similares.

30 Para la fabricación de circuitos impresos, el adhesivo catalítico comprenderá de ordinario una resina adhesiva flexible, sola o en combinación con resinas termoestables del tipo descrito. Las resinas adhesivas flexibles características que pueden usarse



5 en tal sistema son las resinas epoxi adhesivas flexibles, resinas de acetal polivinilo, alcohol polivinílico, acetato polivinílico, y similares. Preferidos para uso como resina adhesiva son caucho natural y sintético, tal como caucho clorado, copolímeros de butadieno acrilonitrilo, y polímeros y copolímeros acrílicos.

10 Las resinas adhesivas del tipo descrito poseen unidos a las mismas grupos polares, tales como nitrilo, epóxido, acetal e hidróxilo. Tales resinas adhesivas copolimerizan con y plastifican cualesquiera resinas termoestables que puedan hallarse presentes en el sistema, y solas o en combinación con las resinas termoestables imparten buenas características adhesivas por medio de la acción de los grupos polares.

15 Los adhesivos catalíticos comprenderán una resina adhesiva del tipo descrito que posea disueltos o dispersos o reaccionen o formen complejos con la misma uno o más de los agentes catalíticos del tipo descrito anteriormente.

20 Cuando se halle presente en una resina adhesiva del tipo descrito, independientemente de la forma en que se incorpore, el agente catalítico, según el tipo, estará presente en cantidades que varíen desde una pequeña fracción, por ejemplo 0,0005, a aproximadamente 80%, basado en el peso combinado del material resinoso adhesivo y catalizador. La concentración particular usada dependerá en gran medida de los materiales usados.

25 Formulaciones características para adhesivos o tintas aislantes catalíticas y bases aislantes catalíticas apropiadas para ser aquí utilizadas se facilitan en la solicitud asimismo pendiente nº 218.656, que a su vez es una continuación en parte de la patente U.S.A. 3,226.256, y también en la No. 390.624, cuyas descripciones de solicitudes y patente son aquí incorporadas por referencia.



Según se describe en las solicitudes y patente a que se hace referencia en el párrafo anterior, los compuestos catalíticos preferidos para disolución, dispersión, reacción química, o formación de complejo con resinas del tipo descrito son los metales de los Grupos IB y VIII de la Tabla Periódica de Elementos, o sales u óxidos respectivos, tales como cloruros, bromuros, fluoruros, acetoacetatos etílicos, fluoroboratos, yoduros, nitratos, sulfatos, acetatos y óxidos de tales metales. Especialmente útiles son paladio, oro, platino, cobre, cloruro de paladio, cloruro de oro, cloruro de platino y óxido de cobre solos o en combinación con cloruro estannoso.

Según se ha puesto anteriormente de manifiesto, las bases catalíticas o adhesivos de este invento pueden contener una o más resinas, o una mezcla de uno o más disolventes con una o más resinas. La cantidad de compuesto catalítico disuelto en la resina variará de ordinario de aproximadamente 0,0005 a 25% en peso, o incluso más cuando sea necesario. Con preferencia, la concentración del compuesto catalítico será inferior a un 10% en peso.

A continuación se facilitan ejemplos característicos de las bases catalíticas y adhesivos susceptibles de usarse en el presente invento:

EJEMPLO 1

| | |
|-------------------------------------|------------|
| Butirolactona | 60 gramos |
| Cloruro de paladio | 0,1 gramos |
| Acido clorhídrico concentrado (37%) | 5 gotas. |

Se añadió la composición de este ejemplo a una capa protectora fotográfica y se revistió un sustrato aislante con la capa



5 protectora fotográfica resultante. A continuación se imprimió
fotográficamente dicha capa protectora, y, a continuación del reve-
lado, se sumergió el sustrato en una solución de depósito de co-
bre no electrolítico del tipo descrito en los Ejemplos 6-9. Se
obtuvo un buen depósito de cobre no electrolítico sobre el dise-
ño de circuito impreso formado por la capa protectora fotográ-
fica catalíticamente activa.

EJEMPLO 2

| | | |
|----|-----------------------|----------------|
| | N-metil-2-pirrolidona | 50 gramos |
| 10 | Cloruro de paladio | 0,5 gr. |
| | Alcohol de diacetona | 450 mililitros |

15 Fue necesaria una agitación prolongada para asegurar
una solución completa del cloruro de paladio. Se añadió la so-
lución resultante a una variedad de materiales de base termoplás-
ticos y termoestables y se usó también para impregnar tejido de
vidrio. A continuación de la evaporación del disolvente, se com-
probó que las bases resultantes eran catalíticas respecto a la
recepción de metal no electrolítico.

20 Otras formas de realización preferidas de soluciones
catalíticas que pueden añadirse a las resinas para producir bases
catalíticas incluyen:

T A B L A

| | |
|----|--|
| | Cloruro de paladio en tetrahydrofurano |
| | Cloruro de paladio en dimetil sulfóxido |
| 25 | Cloruro de paladio en dimetil sulfóxido y cloruro de meti- leno |
| | Cloruro de paladio en dimetil formamida. |



- Cloruro de paladio en celosolve acetado
- Cloruro de paladio en metil etil cetona
- Cloruro de paladio en xileno
- Cloruro de paladio en ácido acético
- 5 Cloruro de paladio en alcohol de tetrahidrofurfurilo
- Cloruro de paladio en cloruro de metileno
- Cloruro de oro en alcohol etílico
- Cloroplatinato en alcohol etílico

10 De las soluciones catalizadoras enumeradas en la Tabla, particularmente estable durante largos periodos de tiempo es una solución de cloruro de paladio al 10% en una mezcla de dimetil sulfóxido y cloruro de metileno.

15 Según se desprende de cuanto antecede, las soluciones catalizadoras del tipo descrito en los Ejemplos 1 y 2 y en la Tabla, además de ser muy útiles para añadirse a resinas termoestables o termoplásticas contentivas de sistemas para catalizarlas, son también apropiadas para impregnar materiales de revestimiento, tales como capas protectoras fotográficas, papel, laminados de tejido de vidrio y similares, para hacer tales composiciones catalíticas. Estas soluciones catalíticas puede también usarse
20 por ejemplo en combinación con agentes sólidos catalíticos para fabricar plásticos del tipo catalítico descrito, y para hacer tales sistemas sensibles al depósito de metal no electrolítico.

25 Los adhesivos aislantes catalíticos de este invento comprenden un aglutinante resinoso adhesivo flexible del tipo descrito para asegurar una buena capacidad de enlace entre el depósito de metal no electrolítico y el sustrato. Al usar tales sistemas basta sumergir el sustrato o pulverizarlo con los adhesivos catalíticos, después de lo cual el disolvente puede evaporarse por



ejemplo mediante caldeo para depositar sobre el sustrato una resina adhesiva flexible con el agente catalítico incorporado. Sistemas característicos de este tipo se describen en los Ejemplos 3 a 5.

5

EJEMPLO 3

Se preparó un adhesivo catalítico según la siguiente formulación:

| | | <u>Gramos/Litro</u> |
|----|---|---------------------|
| | Acetato de éter monoetílico de etileno glicol (acetato celosolve) | 600 |
| 10 | Resina epoxi (ERL 2256) | 109 |
| | Caucho de copolímero acrilonitrilo butadieno (Hycar 1312) | 20 |
| | Resina fenólica (SP 103) | 20 |
| | Resina fenólica (SP 126) | 20 |
| 15 | Resina fenólica (SP 6600) | 20 |
| | Acrilonitrilo-butadieno (Paracil CV) | 144 |
| | Dióxido de sílice (Cab-O-Sil) | 50 |
| | Agente humectante (Igepal 430) | 17,5 |

Se preparan soluciones separadas de las siguientes sales disolviendo éstas en 50 grs de N-metil-2-pirrolidona a temperatura ambiente:

- Cloruro de paladio
- Cloruro cúprico
- Nitrato de plata
- 25 Cloruro aúrico

Las soluciones resultantes fueron mezcladas con una parte igual en peso del aglutinante adhesivo. Cada uno de los sistemas de resina adhesiva resultante fueron usados con éxito para catalizar una amplia variedad de sustratos plásticos para el



depósito no electrolítico de cobre, usando baños de cobre del tipo descrito en el Ejemplo 7.

EJEMPLO 4

| | | |
|---|-----------------------|-----------|
| | N-metil-2-pirrolidona | 50 gramos |
| 5 | Cloruro aúrico | 1,67 grs. |
| | Adhesivo 10 | 300 grs. |

EJEMPLO 5

| | | |
|----|-----------------------|-----------|
| | N-metil-2-pirrolidona | 50 grs. |
| | Cloruro de paladio | 1 gramo |
| 10 | Cloruro estannoso | 1,13 grs. |
| | Adhesivo 10 | 300 grs. |

EJEMPLO 6

| | | |
|----|-----------------------|-----------|
| | N-metil-2-pirrolidona | 40 grs. |
| | Cloruro aúrico | 1,67 grs. |
| 15 | Cloruro estannoso | 1,13 grs. |
| | adhesivo 10 | 300 grs. |

En los ejemplos 4, 5 y 6, el ingrediente designado como Adhesivo 10 corresponde al siguiente sistema claro adhesivo:

| | | |
|----|--------------------------------------|-----------|
| 20 | Metil etil cetona | 1200 grs. |
| | Acrilonitrilo-butadieno (Paracil CV) | 72 grs. |
| | Resina fenólica (SP 8014) | 14 grs. |



Las soluciones de los Ejemplos 4, 5 y 6 fueron usadas como adhesivo catalítico para termoplásticos de revestimiento por inmersión. Los plásticos revestidos, cuando fueron sumergidos en soluciones de depósito de cobre no electrolítico del tipo
5 descrito en los Ejemplos 7 a 10 rápida y efectivamente iniciaron un depósito de cobre no electrolítico en todas las áreas de superficie revestidas.

La adición de cloruro estannoso en los Ejemplos 4, 5 y 6 parecieron hacer los sistemas más activos y más responsivos en
10 cuanto a tiempo a la acción de los baños de cobre no electrolítico.

En la forma de realización de base catalítica del invento, el sistema comprenderá una o más de las resinas descritas que posean disuelto, disperso, reaccionando o formando complejo con el agente catalítico sin disolvente auxiliar.

15 Según ya se ha indicado, el adhesivo catalítico puede también usarse como tinta para pintar las áreas superficiales en las cuales se deposita metal no electrolítico.

Tambien podría imprimirse el adhesivo catalítico, por ejemplo mediante impresión con pantalla de seda, sobre un
20 soporte aislante y curarse sobre el mismo.

Una estructura particularmente importante de la base aislante catalítica se prepara disolviendo o dispersando el agente catalítico en una base aislante que puede a su vez formarse en un objeto tridimensional, por ejemplo mediante moldeo. En esta
25 forma de realización, toda la composición es catalítica, de tal forma que podrían formarse orificios o aberturas en el objeto tridimensional. Cuando tal artículo, contentivo de aberturas que se extienden por debajo de la superficie respectiva, es sometido a una solución de metal no electrolítico, éste se deposita



prácticamente al instante sobre las paredes que rodean las aberturas. Según se ha puesto de manifiesto, esta estructura es especialmente apropiada para fabricar diseños de circuitos impresos con orificios traspasantes chapados, es decir, orificios que poseen
5 paredes circundantes chapadas con metal para formar conexiones traspasantes entre dos superficies de la base catalítica aislante.

Típicas, las soluciones de depósito de metal no electrolítico autocatalíticas susceptibles de usarse con las bases aislantes catalíticas y adhesivos descritos comprenden una solución acuosa de una sal soluble en agua del metal o metales que
10 han de depositarse, un agente reductor para los cationes de metal, y un agente secuestrante o formador de complejo para los cationes de metal. La función del agente formador de complejo o secuestrante es formar un complejo soluble en agua con los catio-
15 nes metálicos disueltos a fin de mantener el metal en solución. La función del agente reductor es reducir el catión metálico a metal en el momento apropiado, según se describirá con mayor claridad más adelante.

Tales soluciones características son las de cobre no electrolítico, níquel no electrolítico y oro no electrolítico. Tales soluciones son bien conocidas en la industria y son capaces de depositar autocatalíticamente los metales identificados sin el uso de electricidad.
20

Las soluciones características de cobre no electrolítico que pueden usarse son las que se describen en la patente U.S.A. 3,095.309, cuya descripción se incorpora aquí como referencia. De ordinario, tales soluciones comprenden una fuente de suministro de iones cúpricos, por ejemplo sulfato de cobre, un agente reductor para iones cúpricos, por ejemplo formaldehído, un agente formador
25



de complejo para iones cúpricos, por ejemplo ácido tetrasódico etilendiaminotetraacético, y un ajustador de valor pH, por ejemplo hidróxido sódico.

5 Los baños de níquel no electrolítico característicos que pueden utilizarse se describen en Brenner, "Metal Finishing", Noviembre 1954, págs. 68 a 76, incorporados aquí por referencia. Comprenden soluciones acuosas de una sal de níquel, tal como cloruro de níquel; un agente reductor químico activo para la sal de níquel, tal como el ion de hipofosfito; y un agente formador de complejo, tal como ácidos carboxílicos y sales respectivas.

10 Los baños de chapado de oro no electrolítico que pueden usarse se dan a conocer en la patente U.S.A. 2,976.181, incorporándose aquí por referencia. Contienen una sal de oro ligeramente soluble en agua, tal como cianuro de oro, un agente reductor para la sal de oro, tal como el ión de hipofosfito, y un agente quelador o formador de complejo, tal como cianuro sódico o potásico. El ión de hipofosfito puede introducirse en forma del ácido y sales respectivas, tal como las sales sódicas, cálcicas y amónicas. El fin del agente formador de complejo es mantener una parte relativamente pequeña del oro en solución como un complejo de oro soluble en agua, que permita a una parte relativamente grande del oro permanecer fuera de la solución como reserva de oro. El valor pH del baño será aproximadamente de 13,5 o entre aproximadamente 13 y 14 y la proporción de radical hipofosfito a sal de oro insoluble puede ser entre aproximadamente 0,33 y 10 a 1.



No se describirán ejemplos específicos de baños de depósito de cobre no electrolítico apropiados para uso.

E J E M P L O 7

| | | <u>Moles/Litro</u> |
|-----|--|--------------------|
| 5. | Sulfato de cobre | 0,03 |
| | Hidróxido sódico | 0,125 |
| | Cianuro sódico | 0,0004 |
| | Formaldehido | 0,08 |
| 10. | Etilenodiaminatetraacetado tetrasódico | 0,036 |
| | Agua | Resto |

Con esta base se opera con preferencia a una temperatura aproximada de 55°C y depositará un revestimiento de cobre dúctil no electrolítico de un espesor aproximado de 1 milésima de pulgada en aproximadamente 51 horas.

Otros ejemplos de baños apropiados son como sigue:

E J E M P L O 8

| | | <u>Moles/Litro</u> |
|-----|---|--------------------|
| | Sulfato de cobre | 0,02 |
| | Hidróxido sódico | 0,05 |
| 20. | Cianuro sódico | 0,0002 |
| | N-hidroxi-etil-etilenodiaminatriacetato trisódico | 0,032 |
| | Formaldehido | 0,08 |
| | Agua | Resto |



Con este baño se opera con preferencia a una temperatura aproximada de 56°C, y depositará un revestimiento de cobre dúctil no electrolítico de un espesor aproximado de 1 milipulgada en 21 horas.

5.

E J E M P L O 9

| | <u>Moles/Litro</u> |
|---|--------------------|
| Sulfato de cobre | 0,05 |
| Pentaacetato de dietilenotriam ^{ina} | 0,05 |
| Borohidruro sódico | 0,009 |
| 10. Cianuro sódico | 0,008 |
| Valor pH | 13 |
| Temperatura | 25° C. |

E J E M P L O 10

| | <u>Moles/Litro</u> |
|--|--------------------|
| 15. Sulfato de cobre | 0,05 |
| N-hidroxi-etil-etilenodiamina-triacetato | 0,115 |
| Cianuro sódico | 0,0016 |
| Borohidruro sódico | 0,008 |
| 20. Valor pH | 13 |
| Temperatura | 25° C. |



Utilizando los baños de metal no electrolítico del tipo descrito, pueden depositarse películas metálicas conductoras muy finas. De ordinario las películas metálicas sobrepuestas por depósito de metal no electrolítico oscilarán de 0,1 a 7 milipulgadas de espesor, siendo una distinta posibilidad las películas con un espesor incluso menor de 0,1 milipulgadas.

Las Figuras 26 y 27 ilustran procedimientos adicionales para fabricar circuitos impresos utilizando las bases catalíticas descritas anteriormente. En la figura 26A se ilustra una pieza en bruto que contiene una base catalítica 10, cada una de cuyas superficies tiene adherida a la misma una fina película de metal 14. En la Figura 26B, la superficie superior 14 está revestida con una máscara 20 dejando expuesto un diseño de orificio 801. La totalidad de la superficie inferior 14 está también revestida con una máscara 20. A continuación se somete el diseño de orificios a un ataque químico para desprender la chapa metálica en el area 801. Después se disponen orificios 22 en la pieza en bruto mediante técnicas de ataque químico corrientes. También se desprende la máscara 20. Según se representa en la figura 26C, el orificio 22 se interrumpe en la superficie de la película metálica inferior 14. A continuación se somete la base resultante a una solución de depósito de metal no electrolítico a fin de posar metal no electrolítico 700 sobre las paredes del orificio 22 circundadas por la base catalítica 10 así como la película metálica superior 14. El metal no electrolítico 700 se depositará también sobre la superficie expuesta de la película metálica inferior 14. Se proporciona de este modo una conexión eléctrica entre la película metálica superior 14 y la película metálica inferior 14 a través de la base catalítica 10. Si se deseara, podrían formarse las paredes del



- orificio 22 conectando la pieza en bruto como un electrodo en una solución de depósito de metal electrolítico. La pieza en bruto representada en C, que contiene el orificio traspasante chapado 2, podría llevar después sobrepuesto sobre ambas superficies superior e inferior un diseño de circuito impreso utilizando las técnicas de impresión y ataque químico descritas anteriormente .
5. En otra forma de realización, podrían imponerse diseños de circuito de impresión y ataque químico sobre las superficies antes de someter la pieza en bruto al depósito de metal no electrolítico.
10. En la Figura 27 se representa un procedimiento modificado para producir planchas de capas múltiples con conexiones eléctricas traspasantes entre las capas. En la Figura 27A se muestra una pieza en bruto que contiene películas metálicas 710, 714 y 718 unidas al material de base catalítica intermedio 712 y 716. En la
15. Figura 27B se han dispuesto en la pieza en bruto orificios 701 y 702. El orificio 701 se extiende a través de la película metálica 710. El orificio 702 se extiende a través de la película metálica 710 base catalítica 712, película metálica 714 y base catalítica 716 y se interrumpe en la superficie superior de la película metálica 718. A continuación, se somete la pieza en bruto resultante a una solución de depósito de metal no electrolítico a fin de posar metal 700 sobre las películas metálicas expuestas 710 y 718 y sobre las paredes que rodean los orificios 701 y 702. El orificio 701 proporciona de tal modo una conexión traspasante
20. entre la capa superior 710 y la capa catalítica intermedia 714 de la base. El orificio 702 proporciona una conexión eléctrica entre las tres películas metálicas, o sea 710, 714 y 718. Utilizando las técnicas de impresión y ataque químico del tipo descrito anterior-
- 25.



- mente, podrían imponerse diseños de circuitos en ambas superficies expuestas superior e inferior 700 de la pieza en bruto para de tal modo proporcionar una plancha de capas múltiples con conexiones de orificios traspasantes en puntos de penetración predeterminados o predefinidos. Al preparar las planchas de capas múltiples utilizando los procedimientos descritos esquemáticamente en la Figura 27, la capa intermedia 714 podría ser bien una película metálica continua, o alternativamente un diseño de circuito impreso intermedio. Es obvio que en la estructura de la Figura 27 podrían formarse tantas capas como fuera necesario.
- 5.
- 10.

- La Figura 28 ilustra otra forma de realización de las piezas en bruto catalíticas de este invento. En la Figura 28, 800 es una base aislante catalítica respecto a la recepción de metal no electrolítico. Sin embargo la capa superficial 802 es no catalítica. La superficie superior 803 de capa no catalítica 802 se halla provista de un agente catalítico 804. Si se deseara, la superficie inferior de la pieza en bruto 800 podría también tener una capa superficial no catalítica, cuya superficie expuesta podría estar provista de un agente catalítico. Al fabricar la pieza en bruto de la Figura 28, podría formarse una base catalítica 800 con una o ambas superficies cerradas según se describe anteriormente, de tal modo que las capas superficiales expuestas no fueran catalíticamente activas, o sensiblemente inactivas catalíticamente. A continuación podría tratarse la pieza en bruto resultante con un ácido, por ejemplo sulfúrico, crómico, o una mezcla de crómico y sulfúrico, para abrir la superficie expuesta y hacerla de tal modo catalítica. Si se deseara, también podrían tratarse las superficies cerradas con soluciones corrientes de sensibilización y tratamiento de superficie para hacer ésta catalítica.
- 15.
- 20.
- 25.
- y



- ca. Así, la superficie o superficies cerradas podrían tratarse con una solución acuosa acídica de iones de estaño estannoso seguido por una solución acuosa acídica de iones de metal precioso, por ejemplo, paladio. Asimismo, la superficie o superficies cerradas podrían tratarse con una solución acuosa acídica que comprendiese iones de estaño estannoso y de metal precioso. Las superficies cerradas podrían también hacerse catalíticas mediante las tintas catalíticas aquí descritas. También podrían usarse combinaciones de los anteriores tratamientos de sensibilización y tratamiento de superficie. Después de la sensibilización, la superficie o superficies de la pieza en bruto de la Figura 28 podría metalizarse exponiendo la superficie o una parte de la misma a una solución de depósito de metal no electrolítico. También podrían disponerse orificios en la pieza en bruto y metalizar las paredes respectivas exponiéndolas a soluciones de metal no electrolítico, según se describe anteriormente.
- 5.
- 10.
- 15.

- Otro método para fabricar circuitos impresos usando la base catalítica de este invento se ilustra en la Figura 29, Según se muestra en la Figura 29A, la pieza en bruto inicial comprende una base catalítica 900 que posee unidas a la misma capas metálicas 902 y 904. Usando una técnica de impresión y ataque químico del tipo descrito anteriormente, se impone un circuito 906 sobre la base catalítica 900. En la Figura 29C el circuito 906 se reviste con una máscara de material de soldadura 908 que puede ser permanente para dejar expuestas zonas 907 que definen puntos de interconexión entre los circuitos. En la Figura 29D se disponen orificios 912 en las zonas 907. Después se expone la plancha de circuitos, según aparece en la Figura 29D, a una solución de
- 20.
- 25.



- depósito de metal no electrolítico del tipo descrito a fin de posar metal no electrolítico 916 sobre las paredes que circundan los orificios y posar metal no electrolítico adicional 914 sobre las zonas que rodean los orificios según se muestra en
5. la Figura 29E. En otra forma de realización, la máscara de soldadura representada en la Figura 29D podría cubrir todo el diseño de circuito con la excepción de los orificios per se. Cuando se expone la base resultante a metal no electrolítico, se chaparían las paredes de los orificios pero no existirían zonas expuestas.
10. La forma de realización de la Figura 29, incluyendo la alternativa sugerida, representa un proceso comercial importante para practicar el invento aquí descrito.

- Las composiciones catalíticas podría también hacerse utilizando, como componente catalítico: 1) organo compuestos de
15. un Grupo 1B u 8 metal, o composiciones aislantes que contengan tales compuestos, incluyendo 2) rellenos sólidos inertes que posean un depósito comprensivo de un agente humectante catiónico, con preferencia uno que contenga fósforo y nitrógeno, y un
20. Grupo 1B u 8 metal; y 3) minerales de arcilla cambiables de base, aluminosilicatos metálicos cristalinos o resinas catiónicas de trueque iónico que posean un catión de un metal procedente del Grupo 1B u 8 de la Tabla Periódica de Elementos.

- Las Figuras 19 y 24 descritas supra ilustran estructuras importantes del invento que pueden utilizarse con ventaja en la
25. producción de planchas de circuitos impresos de alta densidad.

En las Figuras 19 y 24, se describe un concepto de utilización de una máscara no registrada para producir orificios traspasantes chapados sin bordes.

Hasta ahora, al producir planchas de circuitos impresos



- que poseen una elevada densidad de circuito por aerea unitaria, se ha experimentado dificultad debido al hecho de que los orificios en tales planchas: 1) tienden a presentar un diámetro extremadamente pequeño; y 2) tienden a estar extremadamente juntos, al
5. menos en algunas partes del circuito. En la practica corriente para la fabricación de tales diseños de circuitos, se forma una plancha de orificios traspasantes chapados con un circuito sobre una o más superficies expuestas, y a continuación se imprime una máscara de soldadura registrada sobre el diseño de circuito dejando
10. los orificios y bordes (esto es, pequeñas zonas sobre la superficie que rodea los orificios) expuestos. Posteriormente se cubre el circuito con material de soldadura sumergiéndolo por ejemplo en un baño de soldadura a fin de cubrir los bordes y los orificios. La máscara protege la mayor parte del circuito de la capa de soldadura y de este modo previene posibles cortocircuitos de las líneas conductoras que forman el diseño de circuito.

- Quando la densidad del circuito es elevada, no obstante, resulta en extremo difícil imprimir una máscara de soldadura registrada a fin de dejar expuestas las zonas circundantes a los
20. orificios, por la simple razón de que se dispone de poco espacio libre no cubierto por líneas conductoras o no ocupado por orificios sobre la superficie de la plancha. Por esta razón, los bordes constituyen un serio factor de limitación sobre la densidad de las planchas de circuitos impresos fabricadas convencionalmente.
25. Incluso cuando se toman grandes precauciones al imprimir la máscara de soldadura sobre planchas de circuitos de alta densidad del tipo descrito, existe una gran posibilidad de que las máscaras se rompan parcialmente, haciendo con ello que la soldadura forme



puente de un borde a otro, lo cual a su vez se traduce en cortocircuitos de la plancha terminada, o la máscara de soldadura puede bloquear los orificios, impidiendo con ello una soldadura apropiada.

5. Utilizando la máscara no registrada de las figuras 19 y 24, tales problemas hasta ahora planteados en la fabricación de planchas de circuitos impresos de alta densidad resultan sorprendentemente eliminados. Según se representa en la figura 19 A-G, se produce en primer lugar un diseño de circuito impreso 14 sobre una base aislante apropiada 10. Según se muestra en la Figura 19D, se cubre por completo a continuación el diseño de circuito con una máscara de soldadura 17, tras de lo cual se disponen orificios que definen puntos traspasantes que se extienden a través de la máscara y la plancha, según se muestra en las Figuras 19E y 22. Según se representa en la figura 19E, la máscara cubre la totalidad del diseño de circuito con la excepción del propio orificio 22. Según se representa en la Figura 19F, se metaliza el orificio a continuación mediante técnicas apropiadas aquí descritas para proporcionar una pared revestida de metal 24. La plancha de circuito completada comprendida en esta forma de realización toma la forma representada en la Figura 19F. Cuando la plancha de circuito de la figura 19F se somete a un baño de soldadura, ésta se deposita únicamente en el depósito de metal no electrolítico 24 sobre las paredes que rodean el orificio 22. La máscara 17 asegura que no se deposita soldadura alguna sobre la superficie de la plancha del circuito propiamente dicha. Obsérvese asimismo la completa ausencia de bordes. Esta disposición elimina prácticamente cualquier posibilidad de que cualquier puente de soldadura o máscara bloqueen los
- X



- orificios, independiente de lo unidos que éstos se encuentren o de lo elevado de la densidad del circuito. En esta forma de realización, figura 19F, conviene hacer observar que el chapado de la pared 24 se extenderá verticalmente así como lateralmente. En
5. la práctica, por consiguiente, la máscara 17 se hará más espesa que el espesor del chapado 24 en la forma que se representa en la figura 45 (b) a fin de evitar que el chapado 24 alcance la parte superior de la máscara que rodea los orificios, según se muestra en la figura 45 (c), por ejemplo.
10. De modo similar, en la forma de realización de capas múltiples representada en la Figura 24, las capas superior e inferior expuestas del diseño de circuito se cubren con una máscara de soldadura permanente no registrada 201, según se muestra en las Figuras 24 D-F. Dado que los orificios 110 son sin borde, esta
15. técnica permite colocar los orificios extremadamente juntos. Cuando la plancha de circuitos de capas múltiples representada en la figura 24F es chapada con soldadura mediante inmersión en un baño de soldadura, ésta se posará únicamente sobre las paredes 112 de los orificios 110 y no sobre la superficie de la plancha, eliminan-
20. do con ello los problemas de formación de puentes de material de soldadura. También aquí, las máscaras se harán más espesas que el espesor del depósito 112, a fin de evitar que éste se extienda por encima del borde de la máscara que rodea los orificios, con objeto de formar un orificio que posea la configuración de la Figura
25. 45 (b) en lugar de la configuración de orificio representada en la figura 45 (c).

Como se comprenderá, esta técnica permite colocar los orificios extremadamente juntos, facilitando con ello la posibilidad

X



de producir un diseño de circuito de alta densidad, y también reduce al mínimo o elimina la eventualidad de formación de puentes de material de soldadura y mala alineación de la máscara de soldadura.

5. Puede producirse una amplia variedad de planchas de circuitos adicionales usando el concepto de máscara de soldadura permanente no registrada descrito en relación con las figuras 19 y 24, y éstas no se describirán.

10. En su forma más simple, esta técnica puede usarse para proporcionar una plancha de circuitos con orificios traspasantes chapados de un solo lado siguiendo la técnica ilustrada, por ejemplo, en la Figura 30. En la figura 30A se representa una pieza en bruto que comprende una base catalítica 1000 con una fina película de metal 1400 unida a la misma. En B en la Figura 30, se ha producido un diseño de circuito 1402 sobre la base 1000 siguiendo los principios de impresión y ataque químico descritos anteriormente. En la Figura 30C, el diseño de circuito 1402 ha sido completo completamente con una máscara de soldadura permanente 1600. En la figura 30B se disponen luego orificios 1500 en la plancha. En la Figura 30E, la plancha ha sido sometida a una solución de metal no electrolítica para depositar una capa de metal no electrolítico 1502 sobre las paredes que rodean los orificios 1500. En la Figura 30E, obsérvese la ausencia de bordes y el hecho de que el metal de los orificios cubre solamente una parte de los bordes 1601 de la máscara permanente 1600 que rodea los orificios 1500.
15. Cuando es sometida a un baño de soldadura, la plancha de la Figura 30E no recibirá soldadura en la parte del borde de la máscara 1601 que rodea los orificios contigua a la superficie respectiva. Observe

X



se sin embargo que el depósito 1502 se extiende por encima del borde de la pared en la superficie inferior para formar pequeños ojitos en la parte inferior de la plancha.

- Para evitar la formación de tales ojitos sobre la superficie inferior, podría sobreponerse una máscara de resina permanente 1600 sobre ambas superficies de la plancha con el fin de realzar las características aislantes de la plancha. Tales planchas de circuitos de un solo lado tendrían el aspecto representado en la Figura 31. También aquí, habrá de tenerse cuidado en emplear una máscara lo suficientemente espesa como para evitar que el depósito de la pared del orificio se extienda por encima del borde horizontal de la máscara que rodea el orificio.
- 5.
- 10.

- La técnica para producir planchas de orificios trasapantes chapados de doble lado utilizando este concepto de máscara resinosa permanente no registrada ha sido ya ilustrada en la Figura 19.
- 15.

- Se observará que en la Figura 19, en la forma de realización respectiva, el diseño de circuito original 14 representado en la Figura 19C, si se deseara, podría producirse por la técnica de aditivos descrita anteriormente, en lugar de por la técnica de impresión y ataque químico. De forma similar, en las figuras 30 y 31, el diseño de circuito original 1402 podría producirse por la técnica de aditivos en lugar de por la citada de impresión y ataque químico.
- 20.
- 25.

Una forma de realización para producir planchas de orificios trasapantes chapados de capas múltiples utilizando el concepto de máscara de resina permanente no registrada ha sido ya ilustrada en la Figura 24.

X



En la Figura 32 se representa otra forma en la cual podrían usarse planchas de orificios traspasantes chapados de capas múltiples utilizando el concepto de máscara de resina permanente no registrada descrito anteriormente. En la Figura 32A se representa una pieza en bruto que comprende una base catalítica 1000 que lleva sobrepuesta sobre la misma una fina película metálica 1200.

En la Figura 32B, se ha formado un diseño de circuito impreso 1202 sobre la base catalítica 1000 utilizando una técnica de impresión y ataque químico.

En la figura 32C, se ha sobrepuesto sobre el diseño de circuito 1202 una pieza en bruto catalítica 1100 que comprende una base catalítica 1002 y una fina película metálica 1400. Una pieza en bruto catalítica similar 1102 ha sido sobrepuesta sobre la capa inferior de la base catalítica 1000 como se representa asimismo en la Figura 32C. En la figura 32D, se han formado diseños de circuitos adicionales 1404 sobre las capas de base catalítica superior e inferior 1002 usando una técnica de impresión y ataque químico.

Según se muestra en la figura 32E, se reviste a continuación el diseño de circuito, en sus partes superior e inferior, con una máscara de soldadura permanente no registrada 1600. Luego se disponen los orificios 1500 en la plancha de circuitos según se representa en la Figura 32F. Por último se somete la plancha a una solución de depósito de metal no electrolítico a fin de posar metal no electrolítico 1502 sobre las paredes que rodean los orificios 1500, según se muestra en la Figura 32G.

x La plancha de circuitos terminada podría entonces chaparse con material de soldadura sumergiéndola por ejemplo en un baño de soldadura a fin de revestir con ésta las paredes de los ori-



ficios 1500, si se deseara. También aquí, observese la ausencia de bordes. El hecho de que la máscara 1600 rodea la entrada y salida a la plancha de orificios 1500 también elimina la posibilidad de formación de puentes de material de soldadura.

5. En un nuevo refinamiento de la forma de realización representada en la Figura 32, podrían sobreponerse o disponerse sobre la base 1000 marcas apropiadas en 1201, con preferencia antes de proceder a la laminación de las piezas en bruto revestidas de metal claramente representadas en 1100 y 1102. Estas marcas podrían usarse a modo de ojos de buey para el registro de diseños durante la impresión de circuitos sobre las capas metálicas 1400. Los ojos de buey 1201 pueden adquirir diversas formas. Así, por ejemplo, podrían ser orificios perforados o de otro modo previstos en la base 1000 los cuales podrían servir como plano o soporte para un diseño real de circuito, o ambos. En otra forma de realización, los ojos de buey 1201 podrían tomar la forma de una mancha o punto de metal producido por la técnica de impresión y ataque químico o bien de aditivos aquí descritas.

20. También debe ponerse de manifiesto que el diseño de circuito inicial 1202 no necesita ser formado sobre el plano o base 1000 mediante técnicas de impresión y ataque químico. De modo similar, las piezas en bruto revestidas de metal 1100 y 1102 de la Figura 32 si se deseara podrían reemplazarse simplemente por una base catalítica, tras de lo cual podría formarse el diseño de circuito 1404 mediante la técnica de aditivos en lugar de impresión y ataque químico.

25. En la Figura 33 se representa otra forma de realización para producir planchas de capas múltiples utilizando el concepto de máscara de soldadura impresa no registrada.



En la Figura 33A se representa una pieza en bruto que comprende una base catalítica 1000 que posee sobrepuestas sobre ambas superficies finas películas metálicas 1200.

5. Usando una técnica de impresión y ataque químico, se forma un diseño de circuito o tierra 1202 sobre la base 1000. También aquí, si se desea, pueden formarse ojos de buey o marcas de registro 1201 sobre la base 1000 simultáneamente con la producción del primer circuito impreso o diseño a tierra 1202. En la Figura 33C, una pieza en bruto catalítica 1100 que comprende una base catalítica 1000 y una fina película metálica 1400 ha sido sobrepuesta sobre el diseño de circuito 1202 y laminada a la base catalítica 1000.

10. Usando técnicas de impresión y ataque químico, se forma un diseño de circuito 1404 sobre la superficie de base 1002 y sobre la superficie inferior de la base a tierra 1000 según se representa en la Figura D. En la Figura 33E una máscara no registrada permanente 1600 es laminada o de otro modo sobrepuesta sobre el diseño de circuito 1404 de tal modo que la plancha de tres capas resultantes aparece según se muestra en la Figura 33E.

15. En la Figura 33F se disponen orificios 1500 en la plancha, tras de lo cual se somete ésta a una solución de depósito de metal no electrolítico a fin de posar metal sobre las paredes que circundan los orificios. La plancha de circuitos de tres capas se representa en la Figura 33G, en la cual 1501 se refiere al metal que rodea las paredes de los orificios. También aquí, observese la ausencia de bordes y la imposibilidad de formación de puentes de material de soldadura.

20. En la Figura 33, el diseño de circuito 1202 no necesita formarse por la técnica de impresión y ataque químico. Más bien

Y



podría formarse por el proceso de aditivos aquí descrito. De forma similar, la pieza en bruto 1100 no precisa ser una pieza en bruto revestida de metal sino consistir simplemente en una base catalítica. En tal forma de realización, también podrían producirse diseños de circuito 1404 mediante el empleo de la

5. técnica de aditivos.

En la Figura 34 se representa una forma de realización particularmente importante del invento en la cual se produce una plancha de circuitos con orificios traspasantes chapados de

10. cuatro capas que contienen una máscara de soldadura permanente no registrada. En la Figura 34A se representa una pieza en bruto que comprende una base 1000 con finas películas metálicas 1200 sobrepuestas en la misma. En la figura 34B se forman diseños de circuito de impresión y ataque químico 1202 sobre las capas superior e inferior del plano a tierra 1600. En C, las piezas en

15. bruto 1100 y 1102 se hallan laminadas en las partes superior e inferior a la base 100 y cubren los diseños de circuito 1202. Las piezas en bruto 1100 y 1102 comprenden una base catalítica 1002 y una fina película metálica 1400.

En la Figura 34D, se forman circuitos impresos adicionales 1402 en las partes superior e inferior mediante técnicas de impresión y ataque químico. También aquí pueden usarse si se desea ojos de buey o marcas de registro 1201 para fines de registro en la formación de diseños de circuito 1402. En la Figura 34E, una

25. máscara de soldadura no registrada permanente 1600 es laminada o de otro modo revestida sobre las superficies superior e inferior de la plancha.

A continuación, se disponen orificios 1500 que definen puntos de perforación en la plancha representada en la Figura 34F.



- Después se somete ésta a un depósito de metal no electrolítico a fin de posar metal en las paredes que rodean los orificios según se muestra en la figura 34G. También aquí, en la forma de realización de la Figura 34, no es necesario formar los diseños de
5. circuito 1402 y 1202 empleando las técnicas de impresión y ataque químico. Más bien, cada uno de estos diseños de circuito podrían producirse usando la técnica de aditivos aquí descrita. En tales formas de realización, sería eliminado el revestimiento metálico 1200 y 1400.
 10. En la Figura 35 se representa otra forma de realización del invento. En la Figura 35A se muestra una pieza en bruto que consiste en una base catalítica 1000 que tiene sobrepuesta sobre cada superficie una fina película metálica 1200. En la Figura 35B, usando la técnica de impresión y ataque químico, se sobrepone diseños de circuitos 1202 sobre ambas superficies de la base catalítica 1000. En la figura 35C, se sobrepone una pieza en bruto catalítica o adhesivo catalítico 1610 sobre diseños conductores 1202. Aquí, la capa 1610 se convertirá eventualmente en la máscara de soldadura permanente no registrada. En la Figura 35D, se
 15. disponen orificios 1500 en la plancha de circuitos resultante. En la Figura 35E, se somete toda la plancha a una solución de depósito de metal no electrolítico a fin de posar una película metálica no electrolítica 1800 sobre toda la superficie de la máscara 1610 y sobre las paredes 1501 que circundan los orificios 1500.
 20. Conviene hacer observar en este sentido que dado que la máscara 1610 es catalítica, el metal se depositará sobre la superficie expuesta de la máscara así como sobre las paredes que rodean los orificios cuando se exponga la plancha de circuitos de la figura
- X



- 35D, por inmersión, a una solución de depósito de metal no electro-
lítico. En la Figura 35F, una máscara resinosa no permanente 2000
se sobrepone y reviste las superficies superior e inferior de la
plancha, dejando expuestos los orificios 1500. A continuación,
5. puede someterse la plancha a galvanizado a fin de formar el depó-
sito de metal sobre las paredes que circundan los orificios según
se representa en 2200 en la Figura 35G. A continuación, se des-
prende la máscara no permanente 2000 para producir una plancha re-
presentada en la Figura 35H. Finalmente, se elimina película no
10. electrolítica de metal 1800 sometiendo el panel a un rápido
ataque químico. La plancha final tiene el aspecto que se mues-
tra en la Figura 35I. Aquí, se observará que la máscara de resina
permanente 1610 cubre la superficie total sobre las partes supe-
rior e inferior de la plancha dejando solo expuesto el orificio
15. traspasante chapado sin borde 1500.

En la forma de realización de la Figura 35, está claro
que los diseños de circuito 1202 podrían formarse mediante la
técnica de aditivos en lugar de por impresión y ataque químico.

- Conviene hacer observar que las estructuras de las
20. Figuras 19, 24 y 30-35 pueden producirse usando cualquiera de las
piezas en bruto representadas en las Figuras 1, 2, 3, 4 y 11-17.

- Así, por ejemplo, la pieza en bruto de la Figura 16
en la cual un adhesivo catalítico 18 se halla sobrepuesto sobre
una base catalítica 10 podría usarse para producir la plancha de
25. orificios traspasantes chapados de un solo lado con la máscara de
soldadura permanente no registrada representada en la Figura 36.
En la Figura 36, 10 es una base catalítica y 18 es un adhesivo
catalítico sobrepuesto sobre la base. El número 17 representa el



diseño de circuito impreso y 16 representa la máscara de soldadura permanente. En la Figura 36, la pared del orificio 15 dispone de un depósito de metal 21 para formar una conexión traspasante. Observe que el chapado de la pared del orificio se extiende por encima del borde de la plancha en la superficie inferior formando un pequeño ojete expuesto 21(a).

5.

Para evitar la formación de ojetes 25(a) sobre la superficie inferior, ésta podría revestirse con una máscara permanente o no permanente, según se muestra en la Figura 37.

10.

En la Figura 37 se representa una plancha de orificios traspasantes chapados a partir de la pieza en bruto de la Figura 13 utilizando el concepto de máscara resinosa permanente no registrada. En la Figura 37, la plancha comprende una base catalítica 10, cuya superficie inferior comprende una capa resinosa aislante

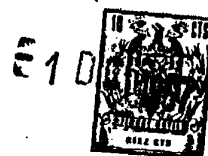
15.

11. En la superficie superior, la base 10 se halla revestida con una capa 18 de un material adhesivo catalítico sobre la cual se ha formado el diseño de circuito impreso 17. Una máscara de resina permanente 16 cubre el diseño de circuito completamente. El orificio 15 tiene sus paredes cubiertas con metal 21, que termina a corta distancia de las superficies exteriores 16 y 11.

20.

En la Figura 38 se representa una plancha de orificios traspasantes chapados fabricada a partir de la pieza en bruto representada en la Figura 17. La plancha de la Figura 38 comprende una base catalítica 10 que tiene sobrepuesta sobre la misma capas de adhesivo catalítico 18. El diseño de circuito impreso 17 se forma sobre la superficie superior del adhesivo 18. La máscara de soldadura permanente 16 cubre la totalidad del diseño de circuito. El orificio 15 posee una pared chapada 21. Aquí la pared chapada se extiende a la superficie inferior de la plancha. En la Figura 38,

25.



- la capa de metal no electrolítico 21 se extenderá sobre la superficie inferior de tinta catalítica 18 formando ojetes según se representa en 21(a) en la figura 36 a menos que dicha superficie sea revestida con una máscara temporal. Por consiguiente, para producir
5. la plancha representada en la Figura 38, habrá de sobreponerse una máscara temporal sobre la superficie inferior del adhesivo catalítico 18 antes de que se deposite el metal no electrolítico y arrancarla después del depósito. En otra forma de realización, la máscara sobre la superficie inferior podría ser permanente.
10. En las figuras 36 al 38, los diseños de circuito adicionales podrían imponerse sobre la superficie inferior así como la superficie superior de la base siguiendo las técnicas aquí descritas.
- En la Figura 39 se representa otra forma de realización
15. del invento utilizando la técnica de máscara no registrada. Según esta forma de realización se forma un diseño de circuito impreso 1202 sobre ambas superficies del material de base catalítica 1000 según se muestra en la Figura 39A. Los diseños de circuitos 1202 pueden formarse mediante la técnica de aditivos descrita anteriormente,
20. es decir, mediante depósito de metal no electrolítico sobre la base catalítica 1000, o bien pueden formarse mediante una técnica de impresión y ataque químico, es decir, imprimiendo y sometiendo a baño químico a una chapa metálica adherida a la base catalítica 1000. A continuación, se sobreponen las capas catalíticas 1601 y
25. 1603 sobre el diseño de circuito impreso 1202 según se muestra en la Figura 39B. Las capas catalíticas 1601 y 1603 pueden imponerse sobre los diseños de circuito impreso pintando una tinta o resina catalítica apropiada, laminando una película de material catalítico o por cualquier otra técnica apropiada aquí descrita. Sobrepuestas
- X



- sobre las capas catalíticas 1601 y 1603 se hallan capas 1602 y 1604 de un material resinoso no catalítico. En esta forma de realización, las máscaras no registradas comprenden la combinación de las capas catalíticas 1601 y 1603 con las resinas no catalíticas 1602 y 1604. A continuación, según se representa en la figura 39C, se disponen orificios en la plancha resultante. Por último, se expone el panel a una solución de depósito de metal no electrolítico a fin de posar metal no electrolítico sobre las paredes que rodean los orificios según se representa en la Figura 39D. Conviene hacer
5. observar que la capa metálica 1701 de los orificios 1701 se extenderá por encima de las máscaras 1602 y 1604 una distancia al menos igual a su espesor. Para evitar la extensión del chapado del orificio sobre los bordes de las máscaras 1602 y 1604 que rodean los orificios, por consiguiente, debe ponerse cuidado en hacer estas
10. máscaras más gruesas que el chapado 1701.

Para situar las estructuras de las figuras 19, 24 y 30-39 y 45 en una perspectiva adecuada, conviene señalar que siempre que la distancia entre los centros de los orificios en las planchas de circuitos impresos de orificios traspasantes chapados es de

20. 0,25 pulg. o inferior, las técnicas de impresión mecánica fallan, por lo cual cuando se deseen diseños de circuito de alta densidad con una separación entre centros de orificios de 0,25 pulg. o inferior, se utilizarán de ordinario técnicas de fotoimpresión. Es exactamente en tales planchas de alta densidad donde los bordes que circundan los orificios causan las dificultades descritas anteriormente. El concepto de máscara de soldadura no registrada permanente para producir orificios traspasantes chapados sin bordes descrito en relación con los planos identificados es por tanto

25. particularmente aplicable a la fabricación de planchas de circuitos



impresos con orificios traspasantes chapados cuyos centros se hallan separados 0,25 pulg. o menos, es decir, entre aproximadamente 0,001 a 0,25 pulg. y particularmente entre 0,005 y 0,1 pulg.

5. Se observará por las figuras 19, 24, 30-39 y 45, que no existe una demarcación definida entre partes traspasantes chapadas y no chapadas de los orificios. Además, según se ha puesto ya de manifiesto, el depósito sobre las paredes del orificio crecerá simultáneamente en una dirección vertical así como lateral y por consiguiente tenderá a extenderse y cubrir las
10. paredes de la máscara aislante que rodea el orificio, incluso si la pared no es en sí catalítica respecto a la recepción de metal no electrolítico, según se muestra en la Figura 45.

- Las Figuras 45, 45(a), 45(b) y 45(c) ilustran secciones transversales ampliadas de las configuraciones de orificio traspasante chapado en la entrada o salida de los orificios dentro
15. o fuera de las planchas de circuitos impresos representadas en las figuras identificadas.

- Según se representa en las figuras 45(a) y 45(c), reduciendo el espesor de la máscara aislante o el depósito de metal sobre las paredes de los orificios como aumentando la proporción o tiempo de depósito no electrolítico, podría hacerse que el depósito sobre la pared se extendiese hasta la superficie de la máscara que rodea la pared e incluso por encima de la misma
20. para formar, espontáneamente un ojete 1525 sobre la superficie de la máscara. Cuando ésta es suficientemente gruesa, no obstante, el chapado se interrumpirá a corta distancia de la superficie de la máscara formando orificios sin borde según se muestra
- 25.

X



en las figuras 45 y 45(b).

En las figuras 45(b) y 45(c), 1200 representa una parte de un diseño de circuito impreso a través del cual se extiende el orificio.

5. En las estructuras descritas anteriormente, por ejemplo en las figuras 19F y 24F por ejemplo, la entrada o salida del orificio con respecto a la plancha en sus partes superior e inferior, poseen las configuraciones representadas en la figura 45(c). De modo similar, en las figuras 30E, 31, 32G, 33G, 34G, 36, 37, 10. 38 y 39D, el orificio contiguo a la máscara no registrada permanente poseerá la configuración representada en las Figuras 45 o 45(c).

15. El espesor relativo del chapado de la pared y máscaras no registradas permanentes en la forma de realización de las figuras 19, 24 y 30-39, no obstante podría variarse si se deseara proporcionando orificios que tuvieran salida o acceso a la plancha del tipo representado en las Figuras 45(a) o 45(c), en lugar de los orificios del tipo representado en las figuras 45 y 45(b).

20. Por supuesto, son posibles estructuras de orificios de acceso o salida que varien en cierto límite entre las dos extremas representadas en las figuras 45(a) y 45(c), por una parte, y figuras 45 y 45(b), por la otra.

25. Cuando la densidad del circuito no es grande, o apreciable las distancias entre los centros de los orificios, es decir, cuando el area superficial no constituye un factor limitativo, el concepto de utilizar la máscara no registrada para producir orificios traspasantes chapados rodeados por ojetes o bordes 1525, según se representa en las figuras 45(a) y 45(c) puede utilizarse con ventaja.

y



- Debe subrayarse una vez más que el concepto de máscara aislante no registrada permanente aquí descrito, si bien resulta adecuado para la fabricación de una amplia variedad de planchas de circuitos impresos, posee ventajas excepcionales cuando se usa
5. en combinación con las bases catalíticas descritas para producir planchas de circuitos impresos de orificios traspasantes chapados de alta densidad. Tal técnica, al usar los materiales identificados, representa sensiblemente el único modo práctico para conseguir un chapado uniforme sobre las paredes de orificios de poco
10. tamaño y proporción de elevado aspecto (pequeño diámetro con respecto al espesor de la parte). Hasta ahora, usando técnicas y materiales corrientes, el chapado de las paredes de los orificios ha mostrado tendencia a ser completamente irregular.

- El concepto de máscara de soldadura permanente no registrada evita los problemas hasta ahora descritos en la impresión
15. de una máscara aislante permanente. Según se ha puesto anteriormente de manifiesto, es muy difícil utilizar conceptos modernos de impresión para imprimir una máscara de soldadura permanente registrada sobre planchas en las cuales los centros de los orificios se hallan separados a una distancia menor de 125 milipulgadas.
20. El consumo en la industria es que cuando los orificios se hallan separados menos de 100 milipulgadas, es prácticamente imposible imprimir una máscara de soldadura permanente registrada.

- También debe hacerse observar que las bases aislantes catalíticas usadas como piezas en bruto en la fabricación de planchas de circuitos impresos aquí descritas realza en gran medida
25. el grado de confianza de las planchas de circuitos. Con tales planchas, las paredes de los orificios son de ordinario receptivas

X



- a la recepción de metal no electrolítico independientemente del lugar donde estén colocados los orificios. Además, dado que el agente catalítico forma parte integrante de la base aislante y se halla disperso uniformemente a través de la misma, las posibilidades de obtener puntos muertos en las paredes de los orificios resulta infinitesimal. En las anteriores técnicas de tratamiento y sensibilización de superficie, existen una buena probabilidad de que el "tratamiento" caiga fuera de las paredes del orificio produciendo de tal modo puntos muertos que no son chapados cuando se expone la pared a una solución de depósito de metal no electrolítico. Las técnicas aquí descritas también poseen obvias ventajas de coste y producción con respecto a muchas de las técnicas de la industria actual para la fabricación de planchas de orificios trasapantes chapados del tipo descrito.
- 5.
- 10.
15. El procedimiento para fabricar estructuras de circuitos impresos de capas múltiples aquí descrito resulta apropiado para realizar armaduras como las que se usan en motores de circuitos impresos del tipo general descrito en la patente Henry-Baudot No. 3.144.574 cuya descripción se incorpora aquí por referencia. Estas armaduras incluyen una estructura de estátor magnético que proporciona una disposición plana anular de superficies polares de polaridades magnéticas alternas. La armadura tiene forma de un disco montado sobre un eje de rotor, según se muestra en la Figura 40.
- 20.
25. La armadura incluye un gran número de segmentos conductores que se extienden radialmente uniformemente distribuidos en torno al area de entrehierro anular contigua a las superficies de polo magnético en la máquina completada. Estos segmentos que se extienden radialmente se hallan interconectados formando un bobina-

1 DIC.



do continuo que es sensiblemente plano, o, en otras palabras, tiene forma de un disco relativamente delgado. Los segmentos radiales sucesivos del bobinado se hallan desplazados por una distancia aproximadamente igual a la distancia entre los centros de polo contiguos de la estructura de estátor asociada y se hallan conectados entre si de tal modo que la corriente que pasa por el bobinado se desplazará en una dirección a través de los polos norte magnéticos estacionarios y en dirección opuesta a través de los polos sur.

En la estructura de armadura ilustrada en las figuras 10. 40-43, los segmentos conductores se hallan dispuestos en cuatro capas separadas. Todos los segmentos conductores de una capa son iguales. Los segmentos conductores de una capa se hallan dispuestos de tal manera que no se cruzan entre sí, y, excepto un pequeño espacio aislante entre conductores contiguos, los segmentos conductores cubren por completo el sector anular de la capa que se extiende en el entrehierro magnético del estátor.

Según se representa en la Figura 41, la capa superior de segmentos conductores comprende sectores centrales rectos, de proyección radial, 5001. Estos sectores centrales se hallan conectados a zonas terminales interiores 5002 y zonas terminales exteriores 5003 por medio de segmentos arqueados 5004 y 5005 respectivamente. Los desplazamientos angulares entre una zona terminal interior 5002 y la zona terminal exterior asociada 5003 es aproximadamente igual a la distancia entre centros de polos contiguos de la estructura de estator. Los segmentos arqueados interiores 5004 se extienden lejos del sector central de los segmentos conductores en una dirección semejante al movimiento del reloj para conectar las zonas terminales interiores y los segmentos arqueados exteriores 5004 se extienden lejos del sector central en una



dirección contraria al movimiento del reloj para conectar las zonas terminales exteriores.

- La segunda, tercera y cuarta capas (a partir de la parte superior según se ve en la Figura 41) incluyen asimismo sectores centrales de proyección radial 5011, 5021 y 5031 que conectan, respectivamente, con las zonas terminales interiores 5012, 5022 y 5032, por medio de sectores arqueados interiores 5014, 5024 y 5034, y conectan con las zonas terminales exteriores 5013, 5023 y 5033. Los segmentos conductores de la segunda capa son
5. prácticamente imágenes reflejadas de los segmentos conductores de la capa primera o superior. En la segunda capa, el desplazamiento angular entre la zona terminal interior y las zonas terminales exteriores asociadas es aproximadamente igual a la distancia entre los centros de polos contiguos en la estructura de estator.
10. Las porciones arqueadas interiores 5014 se extienden lejos del sector central 5011 en una dirección contraria al movimiento del reloj y las secciones arqueadas exteriores 5015 se extienden lejos de los sectores centrales en una dirección semejante al movimiento del reloj.
15. Las zonas terminales interiores 5022 y 5032 en la segunda y tercera capas, respectivamente, se hallan alineadas sensiblemente en posición radial con sus zonas terminales exteriores respectivas 5023 y 5033, estando los sectores centrales de proyección radial 5021 y 5031 descentrados con respecto a las
20. mismas por una distancia angular aproximadamente igual a la mitad de la distancia entre los centros de polos contiguos del estátor. Los segmentos conductores de la tercera capa son prác-
- 25.



5. ticamente imágenes reflejadas de los segmentos conductores de la cuarta capa y por tanto los segmentos arqueados interiores y exteriores 5024 y 5025 de la tercera capa se extienden lejos del sector central en una dirección contraria al movimiento del reloj mientras que los sectores arqueados 5034 y 5035 de la cuarta capa se extienden lejos de los sectores centrales en la dirección semejante al movimiento del reloj.

10. Las zonas terminales interiores se hallan todas igualmente distantes del centro de la armadura y están por tanto superpuestas una a la otra. Las zonas terminales exteriores 5013 y 5023 de las capas segunda y tercera, o centrales, se hallan a igual distancia del centro de la armadura. Las zonas terminales exteriores 5003 y 5033 de las capas superior e inferior se extienden hacia fuera más allá de los extremos de las zonas terminales exteriores de las capas centrales, estando dispuestas las 15. zonas terminales de la capa superior de tal modo que cubren las zonas terminales de la capa inferior.

20. La manera en la cual los segmentos conductores de las cuatro capas se hallan conectadas entre sí se ilustra en la figura 42. Un segmento conductor 5001-5005 de la capa superior va conectado por su extremo exterior a un segmento conductor 5031-5035 de la capa inferior por medio de una conexión 5041 entre las zonas terminales exteriores 5003 y 5033; el segmento conductor de la capa inferior se halla conectado por su extremo interior a un 25. segmento conductor 5021-5025 de la tercera capa (contigua a la inferior) por medio de una conexión 5042 entre las zonas terminales 5022 y 5032; el segmento conductor de la tercera capa se halla conectado por su extremo exterior a un segmento conductor



5011-5015 de la segunda capa por medio de una conexión 5043 entre las zonas terminales 5013 y 5023; y el segmento conductor de la segunda capa se halla a su vez conectado a un diferente segmento conductor de la capa superior por medio de una conexión 5044 entre zonas terminales 5012 y 5022. La interconexión de los segmentos conductores continúa de esta forma hasta que todos los segmentos se hallan conectados formando un bobinado continuo.

Al considerar cuatro segmentos sucesivos de proyección radial en la armadura completada, conviene hacer observar que los sectores de proyección radial de estos segmentos conductores de las capas primera y tercera se hallan sobrepuestos entre si y en la misma forma que los sectores de proyección radial de los segmentos conductores de las capas segunda y cuarta se hallan entre sí sobrepuestos. Los desplazamientos angulares entre sectores sucesivos de proyección radial son aproximadamente iguales a la distancia entre centros de polos contiguos del estátor. Se supone que la corriente pasa en la armadura desde la zona terminal 5002 a la zona terminal 5012, y después la corriente pasa a través de los sectores centrales 5001 y 5021 hacia fuera y a través de los sectores centrales 5011 y 5031 hacia dentro.

Según se ilustra mejor en la Figura 42, las conexiones 5042 entre las dos capas superiores descansan sobre las conexiones 5044 entre las dos capas inferiores, estando aisladas entre sí estas conexiones por medio de una capa aislante intermedia. Las conexiones 5041 entre las capas superior e inferior se hallan situadas cerca de la periferia de la armadura y más allá de los extremos de las zonas terminales 5013 y 5023 de las capas centrales de tal modo que dichas conexiones 5041 no interfieren con la

X



disposición conductora de las capas centrales. Las conexiones 5043 se hallan interconectadas con las zonas terminales 5013 y 5023 de las capas centrales.

Las técnicas aquí descritas pueden usarse ventajosamente en la fabricación de armaduras de circuitos impresos del tipo descrito. La Figura 43 ilustra una forma de realización de una armadura de cuatro capas formada siguiendo tales técnicas.

En la Figura 43, la armadura de cuatro capas se halla formada sobre una base catalítica en forma de disco 1000. En el proceso de fabricación, los segmentos conductores 5011-5015 y 5021-5025 de las capas centrales son primeramente impuestos sobre lados opuestos del material de base catalítica 1000 por medio de la técnica de impresión y ataque químico y de aditivos descritas anteriormente. A continuación se perforan los orificios 5053 a través de las zonas terminales exteriores 5013 y 5023 del material de base catalítico 1000. Estos orificios son chapados por completo a continuación, por ejemplo por depósito de metal no electrolítico, según se describe anteriormente, para formar conexiones trasapantes 5043 entre los segmentos conductores 5011-5015 y 5021-5025.

A continuación, se forma una capa de material aislante catalítico 1002 sobre cada uno de los segmentos conductores que forman las capas centrales y después se forman las capas superior e inferior de segmentos conductores 5001-5005 y 5031-5035, respectivamente sobre las capas catalíticas, usando también la técnica de aditivos o de impresión y ataque químico. Después se perforan los orificios 5052 en el interior de la estructura desde la parte superior a través de las zonas terminales 5032 y 5022, estando

X



- separados estos orificios por el material de base catalítica interior 1000. También se perforan los orificios 5051 a través de las zonas terminales 5003 y 5033 pasando a través de toda la estructura. Después los orificios 5051, 5052 y 5054, cuyas paredes son catalíticas, pueden someterse a una solución de depósito de metal no electrolítico para simultáneamente posar metal no electrolítico sobre la pared, estableciendo de este modo conexiones 5041, 5042 y 5044, respectivamente. Con preferencia las escobillas para activar la armadura se hallan colocadas en posición para apoyarse directamente contra una de las capas exteriores de segmentos conductores. Por consiguiente, los segmentos conductores de la capa superior se dejan expuestos. Los segmentos conductores de la capa inferior pueden dejarse expuestos o bien cubrirlos con una capa resistente aislante 1600 según se muestra en la Figura 42.
5. La capa resistente 1600 podría tomar la forma de una máscara aislante no registrada la cual se impone sobre la superficie inferior de la unidad antes de disponer los orificios 5051 y 5054, según se desprende de la descripción que antecede.

- La estructura de bobinado de armadura completada puede montarse sobre un eje de motor 5060 y va fijada entre las pestañas de una estructura de buje 5061 montado sobre el eje, según se representa en la figura 40. La estructura de buje y el eje están aislados de los segmentos conductores expuestos por medio de una capa aislante apropiada, no representada.
- 10.

- La armadura de cuatro capas es meramente ilustrativa y debe comprenderse que el procedimiento descrito es fácilmente adaptable a la fabricación de armaduras que posean cualquier número de capas de bobinado, incluyendo armaduras de 2 capas, 4 capas, 6 capas, 8 capas, etc. En una armadura de dos capas, por ejemplo, los orificios trasparentes chapados conectarían los bobinados conductores que se forman sobre dos lados de un mate-
- 15.
- 20.
- 25.



rial de base catalítico en forma de disco.

Una armadura de dos capas del tipo descrito se representa en la figura 44 en la cual 6000 representa una base catalítica en forma de un disco delgado que contiene un anillo central 6100.

5. Sobrepuestos sobre las superficies superior e inferior del disco 6000 se encuentran los segmentos conductores 6200 y 6300, respectivamente. Los orificios 6400, 6500, 6600 y 6700 con paredes chapadas producidos según se describe anteriormente conectan eléctricamente los segmentos conductores 6200 y 6300 a fin de formar
10. un rizo continuo. Una o ambas superficies de la armadura pueden revestirse con una máscara permanente no registrada, tal como se representa en 6800. La máscara puede ser y es con preferencia una máscara no registrada producida de acuerdo con las normas aquí contenidas. En las formas de realización de 2 capas y de 4 capas
15. de las armaduras descritas en las Figuras. 43 y 44, respectivamente, el chapado de las paredes de los orificios puede extenderse sobre la máscara aislante según se muestra en las figuras 45(a) y 45(c) sobre una o ambas superficies exteriores formando ojete exteriores o bordes sobre tal máscara o máscaras. En tal forma
20. de realización, ambos diseños de circuito exteriores podrían estar cubiertos por las máscaras no registradas, realizándose entonces el contacto por medio de las zonas de las máscaras que rodean los orificios.

25. Se comprenderá que en las piezas en bruto cubiertas, o de otro modo revestidas de metal del tipo descrito en las Figuras 1-4, 13 y 14, y a las que se hace referencia repetidamente a través de la memoria, la capa metálica puede estar formada por cualquiera de los bien conocidos metales conductores, incluyendo cobre, plata, oro, níquel, rodio, aluminio y similares,

✓



incluso mezclas o aleaciones de tales metales. El cobre, el aluminio, el níquel y la plata son particularmente preferidos.

- Para la metalización de plásticos, distinta a la fabricación de circuitos impresos, una pieza en bruto preferida consiste en una base aislante poco costosa cuyo interior es no catalítico, con un gel catalítico u otro tipo de revestimiento sobre una o ambas superficies. La piel o revestimiento catalítico podría moldearse o extrusionarse sobre una o ambas superficies de la base aislante. Cuando fuera necesario, tal artículo podría tratarse
5. para activar la parte de superficie catalítica, por ejemplo mediante tratamiento con un ácido o ácidos oxidantes, por ejemplo una mezcla acuosa de ácido crómico y ácido sulfúrico, o a la acción de otros agentes degradantes apropiados capaces de desarrollar microporos sobre la superficie que se extiende en sentido de profundidad en el interior de la película o capa catalítica. Una
10. solución química corrosiva característica comprende 37 grs. de bicromato potásico, 500 ml, de ácido sulfúrico concentrado y 500 ml de agua. Después de tratado con el agente oxidante o de degradación, el artículo podría someterse a una solución de depósito de metal no electrolítico a fin de posar sobre la superficie
15. metal no electrolítico, tal como cobre no electrolítico, níquel no electrolítico, plata no electrolítica, oro no electrolítico y similares. Por consiguiente, el uso de esta pieza en bruto daría como resultado una producción económica de artículos plásticos
20. metalizados, dado que los metales catalíticos costosos solamente habría que utilizarlos en finas películas o capas sobre una superficie o superficies de los artículos.

- Tales artículos podrían fabricarse por ejemplo mediante un proceso de extrusión. En este caso, el material catalítico
30. podría extrusionarse simultáneamente al revestimiento sobre una base no catalítica aislante. En otra forma de realización, podría emplearse un proceso de moldeado en el cual la película



catalítica podría moldearse por separado o simultáneamente sobre una base aislante no catalítica. En artículos de este tipo, la base aislante y la piel o película superficial podrían ser del mismo o diferente sistema de resina. Cuando

5. las partes de base y piel se hacen del mismo sistema de resina, no existe distinción ni discontinuidad entre las partes catalítica y no catalítica de la base moldeada o de extrusión.

En la figura 46, que ilustra tal forma de realización del invento, 6000 representa una base aislante no catalítica

10. que posee una capa superficial o película 6010 que es catalítica respecto a la recepción de metal no electrolítico. Tal artículo puede producirse fácilmente en la forma ya descrita y puede usarse para la metalización económica de plásticos como ya se ha indicado. El núcleo aislante 6000 de este artículo

15. se hace con preferencia de resina o plástico barato, fácilmente obtenible, tal como acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS) poliésteres, fenólicos tales como fenol formaldehído y similares. Cartón impregnado de fenólico es un sustrato particularmente barato. Obviamente, no obstante, la base aislante podría

20. ser cualquiera de las resinas descritas anteriormente como apropiadas para producir piezas en bruto aislantes.

Conviene poner de manifiesto que las tintas catalíticas aquí descritas podrían usarse para producir diseños de circuitos impresos imprimiendo un diseño positivo del circuito

25. sobre superficies no catalíticas, tales como las descritas en las figuras 11, 12, 13, 14, 15 y similares y someter a continua-



ción la base a un depósito de metal no electrolítico. Estas tintas catalíticas poseen la ventaja de ser no catalíticas según ya se ha indicado.

5. El invento, en sus aspectos más amplios, no se limita a las específicas fases, métodos, composiciones y perfeccionamientos aquí representados y descritos, sino que pueden realizarse cambios dentro del alcance de las reivindicaciones que se acompañan sin apartarse de los principios del invento y sin sacrificar sus principales ventajas.



. - . F O T A S . - .

Se reivindica como nuevo y de propia invención:

5 1.- Perfeccionamientos en la metalización de sustra-
tos aislantes, caracterizados porque, para fabricar planchas
de circuitos impresos de orificios transparentes chapados, se
ha previsto establecer líneas de conductores metálicos en for-
ma de un primer diseño de circuito sobre la superficie de una
base aislante, revestir las líneas conductoras del diseño de
circuito con una máscara aislante no registrada y permanente,
10 proporcionar al menos un orificio que se extiende a través de
la máscara no registrada permanente y va a dar a la base en
un punto predeterminado, estando formada la pared lateral que
circunda el orificio de dicha base aislante y dicha máscara
aislante; y depositar metal en la pared de la base aislante que
15 rodea el orificio a fin de formar una conexión eléctrica entre
la superficie de la base aislante sobre la cual se hallan for-
madas dichas líneas conductoras y el interior de la base aislante.

20 2.- Perfeccionamientos según reivindicaciones anterio-
res, caracterizados porque la base aislante es catalítica, por
todo su interior, respecto a la recepción de metal no electro-
lítico, y en el cual la pared que rodea el orificio se metaliza
poniéndola en contacto con una solución de depósito de metal
no electrolítico.

25 3.- Perfeccionamientos según reivindicaciones ante-
riores, caracterizados porque se continúa el depósito de metal
no electrolítico hasta formar un depósito al respecto sobre la
pared lateral de la máscara permanente no registrada que rodea



el orificio.

5 4.- Perfeccionamientos según reivindicaciones anteriores, caracterizados porque se continúa el depósito de metal no electrolítico hasta formar un depósito al respecto sobre la superficie horizontal del borde de la máscara permanente que rodea el orificio.

10 5.- Perfeccionamientos según reivindicaciones anteriores, caracterizados porque la base aislante es catalítica, por todo su interior, respecto a la recepción de metal no electrolítico, y en el cual las líneas conductoras se adhieren al soporte aislante por medio de una resina adhesiva que es catalítica respecto a la recepción de metal no electrolítico.

15 6.- Perfeccionamientos según reivindicaciones anteriores, caracterizados porque una superficie de un soporte aislante opuesta a la superficie citada anteriormente comprende un material aislante que no es catalítico respecto a la recepción de metal no electrolítico.

20 7.- Perfeccionamientos según reivindicaciones anteriores, caracterizados porque una segunda superficie del soporte aislante opuesta a dicha superficie anterior se halla revestida con un material resinoso catalítico respecto a la recepción de metal no electrolítico.

25 8.- Perfeccionamientos según reivindicaciones anteriores, caracterizados porque una segunda superficie de la base aislante opuesta a dicha superficie anterior posee adheridas a la misma líneas conductoras de metal en forma



de un segundo diseño de circuito, estando revestidos el primero y segundo diseños de circuito con una máscara de soldadura no registrada.

5 9.- Perfeccionamientos según reivindicaciones anteriores, caracterizados porque una pluralidad de orificios que se extienden a través de la máscara y van a dar a la base aislante se hallan dispuestos de tal manera que la separación entre los centros de los orificios es aproximadamente entre 0,0025 y 0,625 cm.

10 10.- Perfeccionamientos según reivindicaciones anteriores, caracterizados porque la plancha resultante se somete a soldadura derretida a fin de depositar ésta sobre la pared que rodea el orificio.

15 11.- Perfeccionamientos según reivindicaciones anteriores, caracterizados porque para formar planchas de circuitos impresos bilaterales, de orificios traspasantes chapados, se ha previsto establecer una base aislante con primera y segunda superficies, establecer líneas conductoras metálicas en forma de un primer y segundo diseños de circuitos impresos
20 en cada una de dichas superficies; revestir las líneas conductoras sobre ambas superficies con máscaras no registradas aislantes permanentes; proporcionar orificios en la plancha en puntos predeterminados, extendiéndose dichos orificios a través de dichas máscaras y en el interior de la base aislante,
25 de tal modo que la máscara aislante forma una sección de las paredes laterales que circunda y define los orificios; y depositar metal sobre las paredes de la base aislante que rodean los orificios para conectar eléctricamente dichas paredes con



líneas conductoras en dichos primero y segundo diseños de circuito.

5 12.- Perfeccionamientos según reivindicaciones anteriores, caracterizados porque, para fabricar planchas de circuitos impresos de orificios traspasantes chapados de tres capas, sin tierra, se ha previsto establecer una base aislante con primera y segunda superficies; establecer líneas conductoras metálicas en forma de un primer diseño de circuito sobre una de dichas superficies; revestir el primer diseño de circuito con una resina aislante; formar un segundo diseño de circuito sobre dicho material aislante y un tercer diseño de circuito sobre la segunda superficie de la base aislante; revestir el segundo y tercer diseños de circuito con máscaras aislantes permanentes, no registradas; proporcionar orificios que se extienden a través de las máscaras aislantes al interior de la base aislante; y metalizar las paredes de la base aislante que circundan los orificios para conectar eléctricamente dichas paredes con líneas conductoras en dichos diseños de circuito.

20 13.- Perfeccionamientos según reivindicaciones anteriores, caracterizados porque dicha base aislante y dicho revestimiento de resina aislante son catalíticos en todas sus partes interiores respecto a la recepción de metal no electrolítico, y en el cual las paredes que rodean los orificios se metalizan poniéndolas en contacto con una solución de depósito de metal no electrolítico.

25 14.- Perfeccionamientos según reivindicaciones anteriores caracterizados porque la base aislante es catalítica,



5 por todo su interior, respecto a la recepción de metal no electrolítico, y en el cual las líneas metálicas en forma de diseño de circuito impreso se establecen sobre la base imprimiendo y sometiendo a ataque químico una película de metal adherida a dicha base.

10 15.- Perfeccionamientos según reivindicaciones anteriores, caracterizados porque la base aislante es catalítica, por todo su interior, respecto a la recepción de metal no electrolítico, y en el cual las líneas metálicas en forma de primer diseño de circuito impreso se sobreponen en dicha base sometiendo ésta a una solución de depósito de metal no electrolítico a fin de depositar líneas metálicas en forma de dicho primer diseño conductor.

15 16.- Perfeccionamientos según reivindicaciones anteriores, caracterizados porque, para formar una plancha de circuito impreso de cuatro capas, se ha previsto establecer una primera pieza en bruto compuesta por una base aislante catalítica por todo su interior respecto a la recepción de metal no electrolítico; comprendiendo dicha pieza en bruto dichas
20 primera y segunda superficies, teniendo dichas superficies adherida a las mismas una película fina unitaria de metal; imprimir y someter dichas películas metálicas a un ataque químico para formar primero y segundo diseños de circuito, respectivamente, sobre la base aislante; sobreponer sobre cada uno de
25 dichos diseños conductores una segunda pieza en bruto que comprende una capa aislante catalítica respecto a la recepción de metal no electrolítico y posee sobrepuesta sobre su superficie exterior una película metálica; imprimir y someter a ataque químico a cada una de las películas metálicas sobre cada una de



dichas segundas piezas en bruto para formar un tercero y cuarto
diseños conductores; revestir el tercero y cuarto diseños con-
ductores con una máscara aislante permanente, no registrada;
proporcionar orificios que se extienden a través de dichas
5 máscaras aislantes al menos al interior de dicha capa aislan-
te; y metalizar las paredes que circundan los orificios po-
niéndolas en contacto con una solución de depósito de metal
no electrolítico.

17.- Perfeccionamientos según reivindicaciones ante-
10 riores, caracterizados porque, para formar una plancha de
circuitos impresos de capas múltiples, se ha previsto estable-
cer una pieza en bruto compuesta por una base aislante catalíti-
ca por todo su interior respecto a la recepción de metal no
electrolítico, teniendo dicha pieza en bruto dos superficies
15 separadas, cada una de las cuales posee adheridas a la misma
primera y segunda películas delgadas de metal, respectivamente;
imprimir y someter a ataque químico dicha primera película de
metal para formar un primer diseño conductor sobre dicha
capa aislante; sobreponer dicho primer diseño conductor una
20 pieza en bruto que comprende un material aislante catalítico
por todo su interior respecto a la recepción de metal no elec-
trolítico y que posee sobrepuesta a la misma una tercera pelícu-
la delgada de metal; imprimir y someter a ataque químico las
primera y segunda películas de metal expuestas a fin de produ-
25 cir un segundo diseño de circuito impreso sobre dicho segundo
revestimiento aislante y un tercer diseño de circuito impreso
sobre dicha segunda película metálica; revestir los diseños
de circuitos impresos con una máscara de soldadura no regis-
trada; disponer orificios en la unidad resultante que se



extienden a través de la máscara de soldadura en el interior de dicha unidad; y metalizar las paredes que circundan los orificios poniéndolas en contacto con una solución de depósito de metal no electrolítico.

5 18.- Perfeccionamientos según reivindicaciones anteriores caracterizados porque, para formar una plancha de circuitos impresos con orificios traspasantes chapados, de capas múltiples, sin tierra, se ha previsto establecer una base aislante catalítica por todo su interior respecto a la recepción de metal no electrolítico; establecer una línea conductora metálica en forma de un
10 diseño de circuito expuesto sobre dicho material aislante; revestir el segundo diseño de circuito con una máscara de soldadura no registrada; disponer orificios en el conjunto que se extienden a través de la máscara de soldadura al menos en el interior
15 del material aislante; y depositar metal sobre las paredes que rodean los orificios poniéndolas en contacto con una solución de metal no electrolítico.

 19.- Perfeccionamientos según reivindicaciones anteriores, caracterizados porque dicha base aislante constituye un
20 elemento rotor para una máquina eléctrica giratoria de tipo de entrehierro axial y que se extiende radialmente a partir de un eje central; las líneas conductoras de cada superficie de dicha base se extienden radialmente a partir de dicho eje y están espaciadas angularmente en torno al mismo formando diseños de circuito sobre cada superficie en forma de medio bobinado de motor;
25 los orificios metalizados constituyen conexiones de puente que unen algunos de dichos conductores que se extienden radialmente en cada uno de dichos dispositivos de circuito en serie, de tal modo que las líneas conductoras de los diseños de circuito forman



junto con dichos orificios metalizados un bobinado completo continuo de motor.

20.- Perfeccionamientos según reivindicaciones anteriores, caracterizados porque la plancha de circuito de cuatro capas constituye un elemento rotor para una máquina eléctrica giratoria del tipo de entrehierro axial; las líneas conductoras de cada diseño de circuito se extienden radialmente desde dicho eje y se hallan angularmente espaciadas en torno al mismo para formar medio bobinado de motor; y dichos orificios metalizados constituyen conexiones de puente que unen algunos de los conductores sucesivos que se extienden radialmente en cada diseño de circuito en serie a fin de formar bobinados de motor continuos.

21.- Perfeccionamientos según reivindicaciones anteriores, caracterizados porque incluyen las fases de montar el elemento rotor en un entrehierro entre medios generadores de flujo magnético, siendo dichos medios generadores de flujo y dicho rotor fácilmente giratorios recíprocamente.

22.- Perfeccionamientos según reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el depósito de metal electrolítico se termina antes de que el depósito sobre la pared del orificio alcanza la superficie horizontal del borde de la máscara permanente que rodea el orificio.

23.- Perfeccionamientos según reivindicaciones anteriores, caracterizados porque la base aislante y la máscara son catalíticas por todo su interior respecto a la recepción de metal no electrolítico, y en el cual el conjunto, tras la formación del orificio, es sometido a una solución de depósito de metal no electrolítico con el fin de depositar una fina película de metal



no electrolítico sobre las superficies de la máscara y la pared que rodea el orificio, se sobrepone un revestimiento de resina no permanente sobre la película de metal no electrolítico depositada sobre la superficie de la máscara, dejando los orificios
5 expuestos; se deposita por galvanizado un metal adicional sobre las paredes de los orificios, se retira el revestimiento de resina no permanente; se somete a ataque químico el panel resultante para eliminar la película delgada de metal no electrolítico de la superficie de la máscara de resina.

10 24.- Perfeccionamientos según reivindicaciones anteriores, caracterizados porque, para fabricar una plancha de circuitos impresos de orificios traspasantes chapados, de capas múltiples, con al menos una capa de circuito interior, se ha previsto establecer líneas conductoras metálicas en forma de
15 un primer diseño conductor interior sobre una superficie de una base aislante catalítica respecto al depósito de metal no electrolítico; proporcionar un primer diseño de orificios en dicha base en puntos predeterminados; chapar las paredes del primer diseño de orificios con un metal no electrolítico sometiendo
20 dicha base a una solución de depósito de metal no electrolítico, a fin de proporcionar una conexión eléctrica a través de dichos orificios entre las superficies de la base aislante; revestir ambas superficies de la base aislante incluyendo los orificios con una primera y segunda capa de un material aislante
25 catalítico respecto a la recepción de metal no electrolítico; establecer un primer diseño de circuito exterior sobre la primera de dichas capas; disponer un segundo diseño de orificios que se extienden desde la superficie expuesta de una de dichas capas al primer diseño conductor; y metalizar las paredes de
30 dichos orificios poniéndolos en contacto con una solución de



depósito de metal no electrolítico.

25.- Perfeccionamientos según reivindicaciones anteriores, caracterizados porque se forma un segundo diseño conductor sobre una segunda superficie de dicha base aislante.

5 26.- Perfeccionamientos según reivindicaciones anteriores, caracterizados porque se forma un segundo diseño de circuito exterior sobre la superficie expuesta de dicha segunda capa.

10 27.- Perfeccionamientos según reivindicaciones anteriores, caracterizados porque al menos uno de los orificios del segundo diseño respectivo se extiende desde la superficie de dicha primera capa de material aislante a la superficie de dicha segunda capa de material aislante, estando revestida la pared de dicho orificio con un depósito de metal no electrolítico a fin de proporcionar una conexión eléctrica entre las superficies de dichas primera y segunda capa.

15 28.- Perfeccionamientos según reivindicaciones anteriores, caracterizados porque al menos uno de los orificios de dicho segundo diseño respectivo se extiende desde la superficie de dicha primera capa de material aislante al primer diseño de circuito interior.

20 29.- Perfeccionamientos según reivindicaciones anteriores, caracterizados porque al menos un orificio de dicho segundo diseño respectivo se extiende desde la superficie de dicha segunda capa de material aislante a la superficie de dicha base interior, estando la pared de dicho orificio revestida con un depósito de material no electrolítico a fin de proporcionar una conexión eléctrica entre la superficie de dicha segunda capa y la base aislante.



30.- Perfeccionamientos según reivindicaciones anteriores, caracterizados porque dichos diseños de circuito se hallan conectados en serie mediante orificios que poseen paredes metalizadas.

5 31.- Perfeccionamientos según reivindicaciones anteriores, caracterizados porque los orificios de dicho primer diseño respectivo no están dispuestos en línea con los orificios de dicho segundo diseño respectivo.

10 32.- Perfeccionamientos según reivindicaciones anteriores, caracterizados porque, para formar conexiones eléctricas en una base aislante, se ha previsto establecer una base aislante catalítica por todo su interior respecto a la recepción de metal no electrolítico; revestir una superficie del material de base con una máscara aislante; disponer al menos un orificio en un punto predeterminado, que se extiende a través de dicha máscara en el interior de dicho material de base catalítica; y poner en contacto las paredes de dicho orificio con una solución de depósito de metal no electrolítico para depositar metal no electrolítico sobre las paredes de dicho material de base catalítica que rodea el orificio.

15

20

25 33.- Perfeccionamientos según reivindicaciones anteriores, caracterizados porque se hace dicha máscara suficientemente espesa como para evitar que el depósito de material no electrolítico se acerque al borde de la máscara que circunda el orificio durante el depósito de metal no electrolítico.

34.- Perfeccionamientos según reivindicaciones anteriores, caracterizados porque se prosigue el depósito de metal no electrolítico hasta que el depósito de metal no electrolítico



sobre la pared que circunda el orificio se extiende sensiblemente al borde de la máscara que rodea el orificio.

5 35.- Perfeccionamientos según reivindicaciones anteriores, caracterizados porque, para formar conexiones eléctricas en un material de base aislante, se ha previsto establecer un material de base aislante catalítico por todo su interior respecto a la recepción de metal no electrolítico, siendo la superficie de dicha base no catalítica respecto a la recepción de metal no electrolítico; proporcionar un orificio que se extiende desde
10 una superficie al interior de la base; poner en contacto ésta con una solución de depósito no electrolítico; y mantener la base en contacto con la solución hasta haber formado un depósito de metal no electrolítico sobre la pared que circunda el orificio y sobre la superficie de la base que rodea el orificio para formar
15 una tierra.

36.- Perfeccionamientos según reivindicaciones anteriores, caracterizados porque, para metalizar plásticos se ha previsto establecer una base aislante no catalítica respecto a la recepción de metal no electrolítico, disponiendo dicha base
20 de una capa superficial que es catalítica respecto a la recepción de metal no electrolítico; poner en contacto el material de base resultante con una solución de depósito de metal no electrolítico para formar un depósito de metal no electrolítico sobre la superficie catalítica; y someter la superficie catalítica
25 a un ataque químico con un ácido oxidante antes de ponerla en contacto con una solución de depósito de metal no electrolítico.

37.- PERFECCIONAMIENTOS EN LA METALIZACIÓN DE SUSTRATOS AISLANTES.



Tal como se describe y reivindica en la presente Memoria Descriptiva que consta de ochenta y nueve hojas escritas a máquina por una sola cara y de sus correspondientes dibujos.

Madrid, 1º de Diciembre de 1.967

CARLOS FERRER DEL CAYDELAS
P. F.

347873



FIG. 1

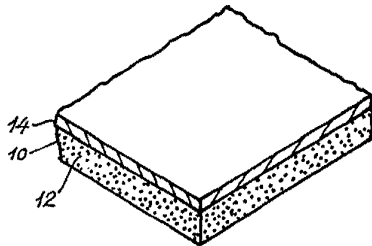


FIG. 2

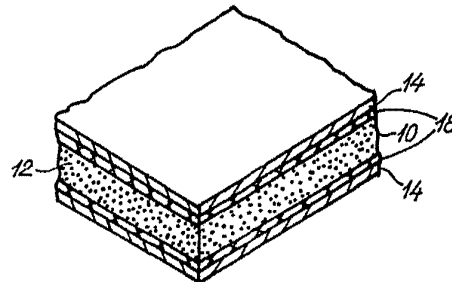
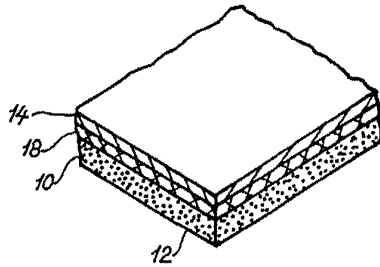
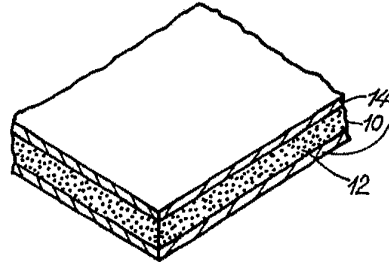


FIG. 3

FIG. 4

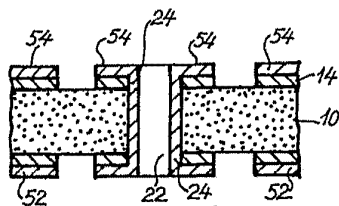


FIG. 6

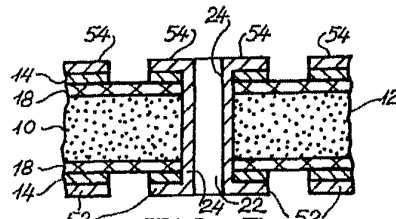


FIG. 7

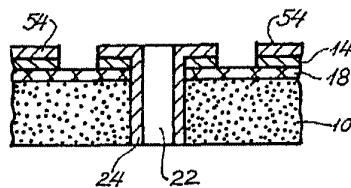


FIG. 8

Escala variable

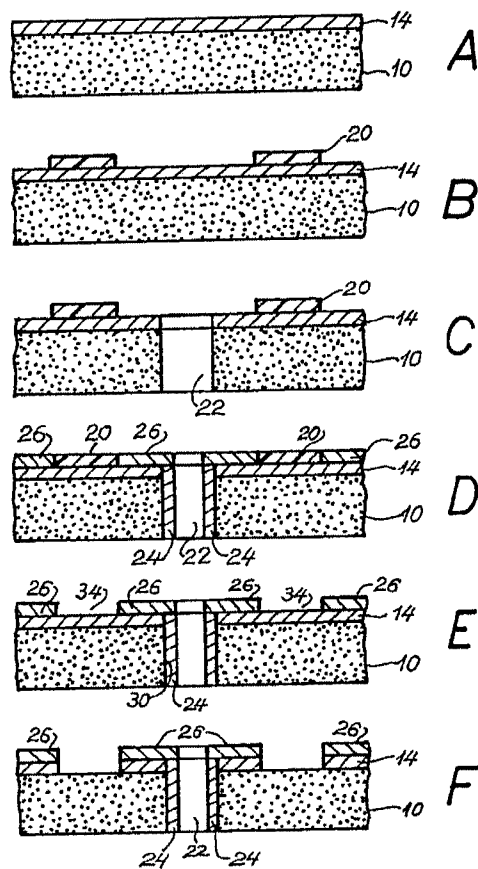
Madrid, 1 Diciembre 1967

Carlo S. ...
P. r.

347873



FIG. 5



Escala variable

Madrid, 1 Diciembre 1967

CARLOS FERNANDEZ CANDELAS

347873

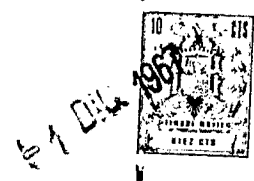


FIG. 9

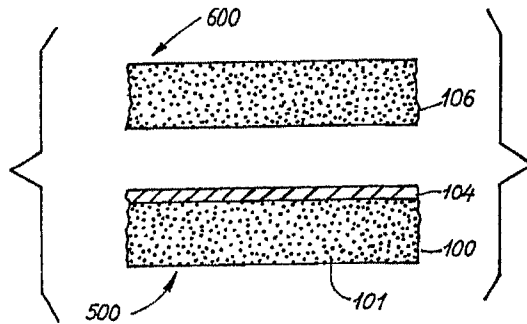


FIG. 9A

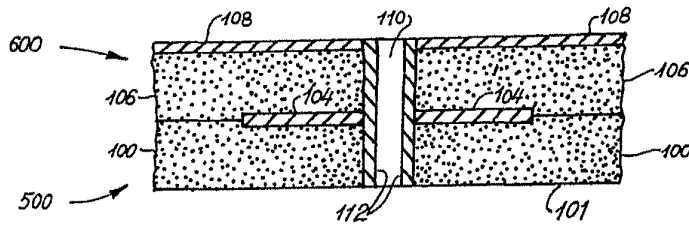
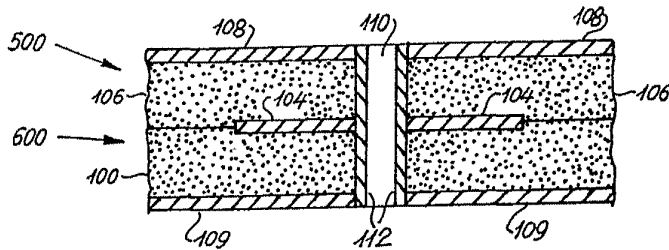


FIG. 9B



Escala variable

Madrid, 1 Diciembre 1967

CARLOS FERRANDEZ CANDELAS

P. 15

347873



FIG. 10

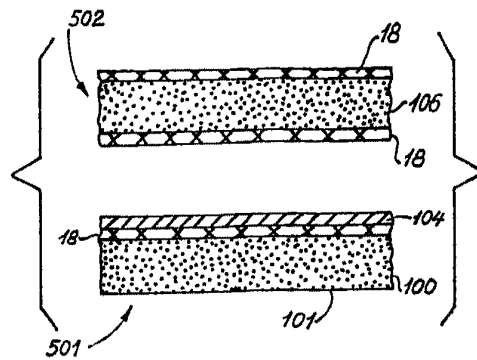


FIG. 10 A

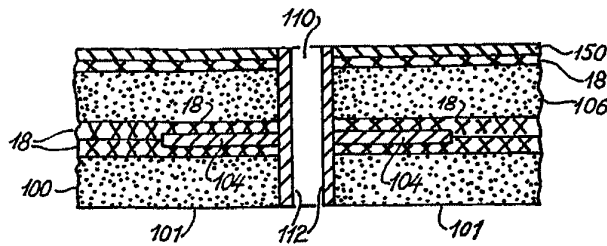
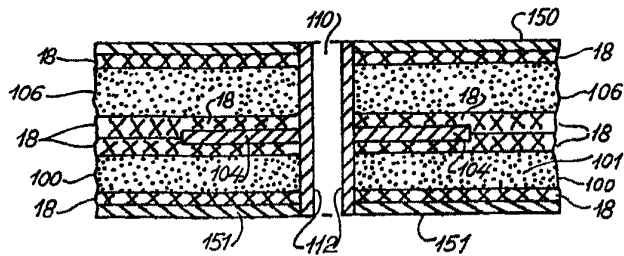


FIG. 10 B



Escala variable

Madrid, 1 Diciembre 1967

CARLOS F. CANDELA
P. I.

347873



FIG. 11

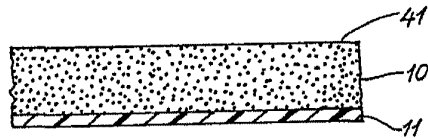


FIG. 12

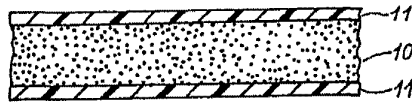


FIG. 13

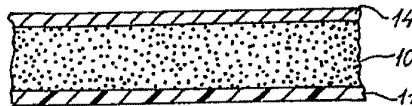


FIG. 14

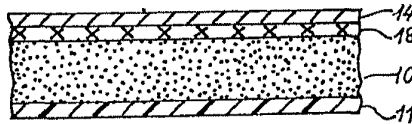


FIG. 15

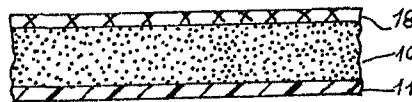


FIG. 16

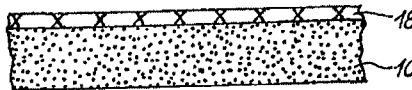
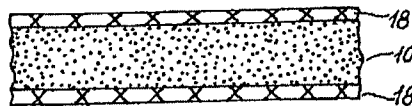


FIG. 17



Escala variable

Madrid, 1 Diciembre 1967

BARTOLOMÉ FERRAZZANO CANDELAS

347873

FIG.11A

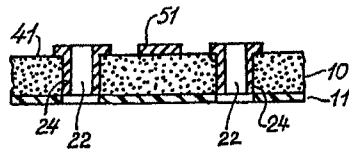


FIG.12 C

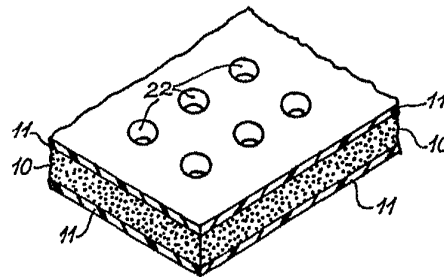


FIG.12 B

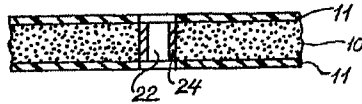


FIG.14 B

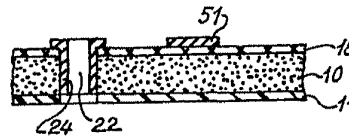
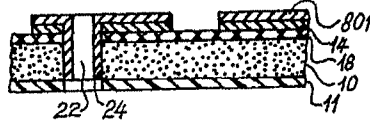


FIG.15 B

FIG.16 B

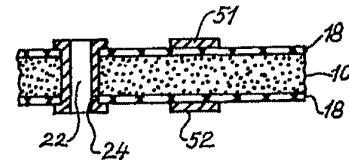
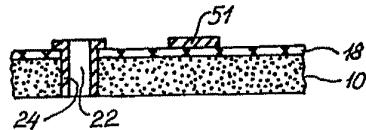


FIG.17 B

Escala variable

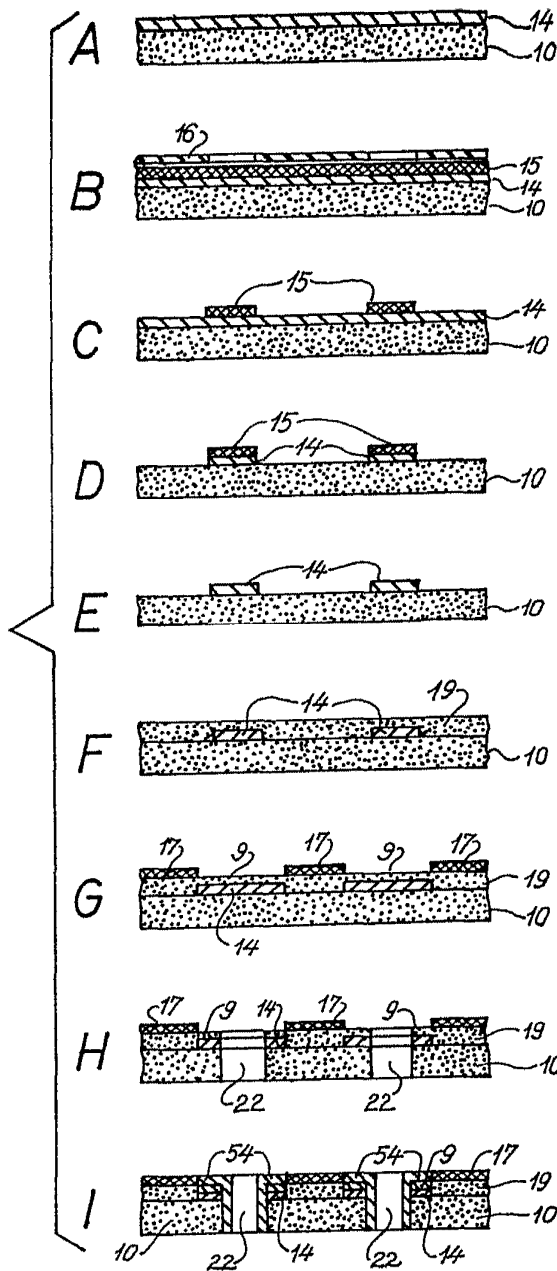
Madrid, 1 Diciembre 1967

CARLOS FERNANDEZ CANDELAS
P. P.

A large, stylized handwritten signature in black ink, overlapping the printed name and initials.

347873

FIG. 18



Escala variable

Madrid, 1 Diciembre 1967

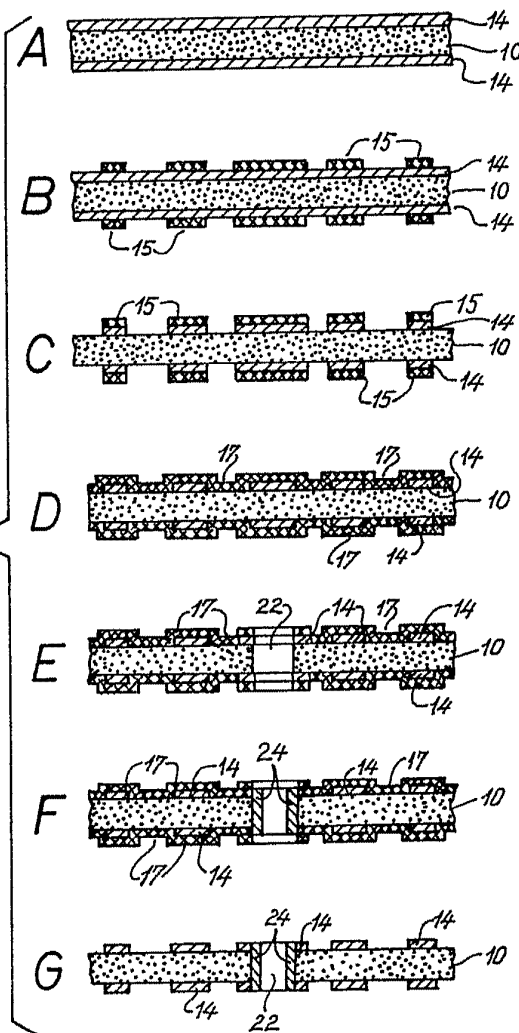
RECEIVED
MADRID
1967
12/11/67

347873

1 DICIEMBRE 1967



FIG. 19



Escala variable

Madrid, 1 Diciembre 1967

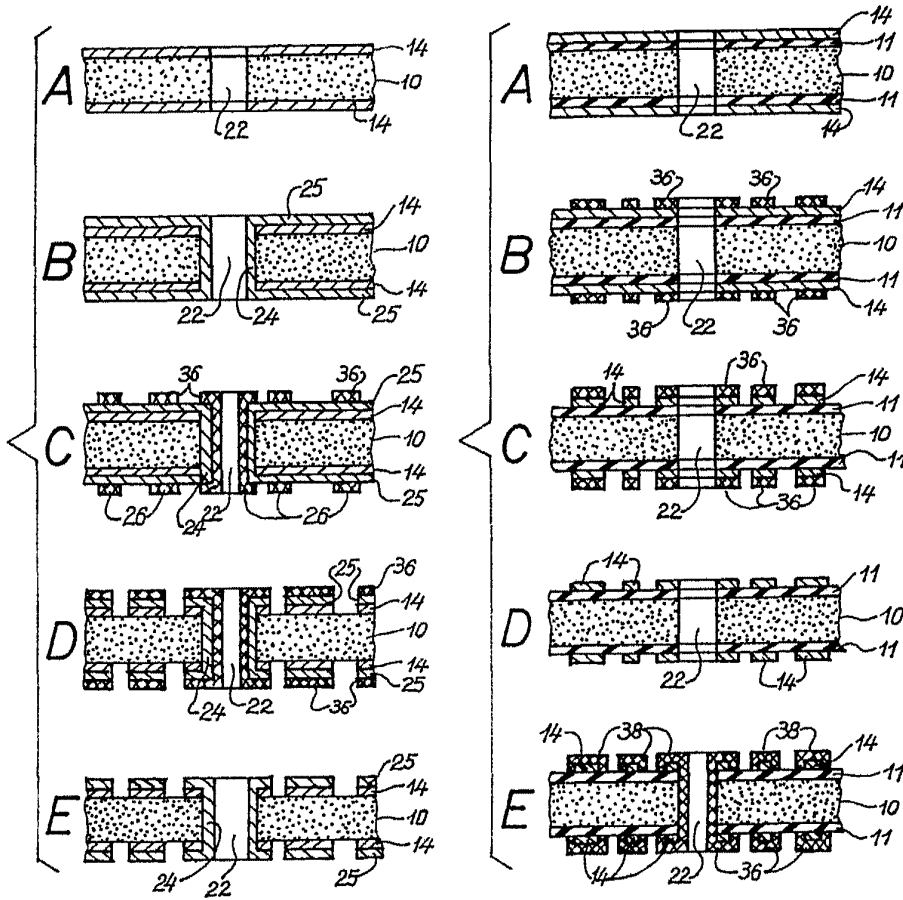
CARLOS FERRER
P. P.
[Handwritten signature]

347873



FIG. 20

FIG. 21



Escala variable

Madrid, 1 Diciembre 1967

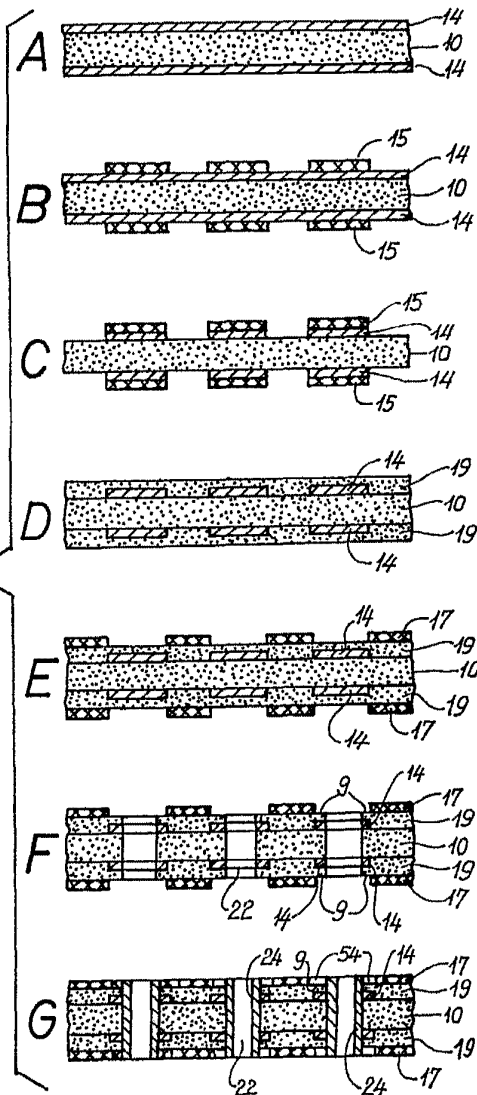
UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID
P. R.

347873



51 DIC 1967

FIG. 22



Escala variable

Madrid, 1 Diciembre 1967

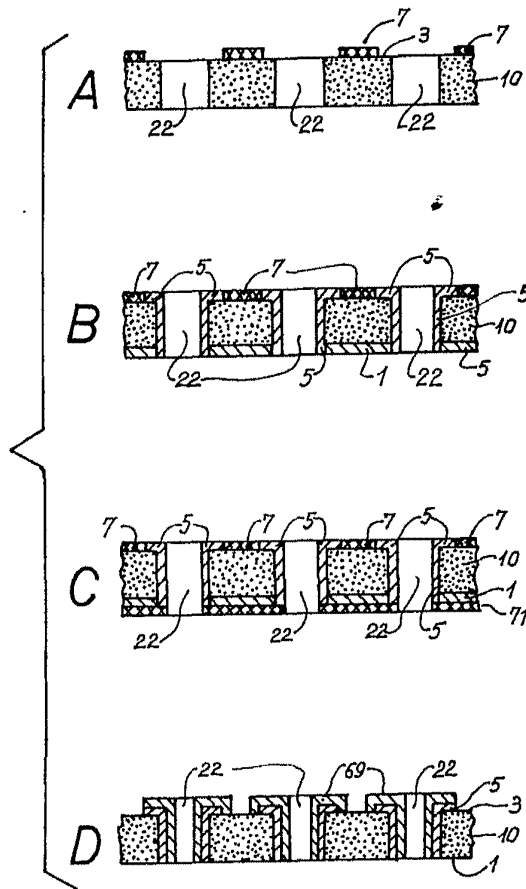
CARLOS ESCOBAR DE BARRALAS
P. P.

347873

1 DIC 1967



FIG. 23



Escala variable

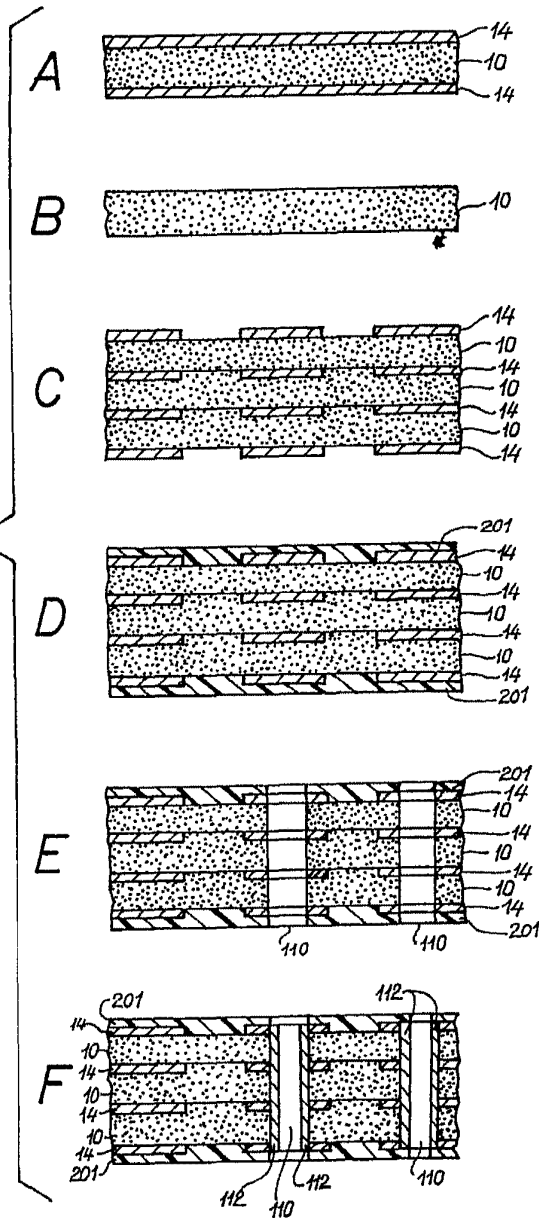
Madrid, 1 Diciembre 1967

CARLOS FERNANDEZ CANOELAS
P. P.

347873



FIG. 24



Escala variable

Madrid, 1 Diciembre 1967

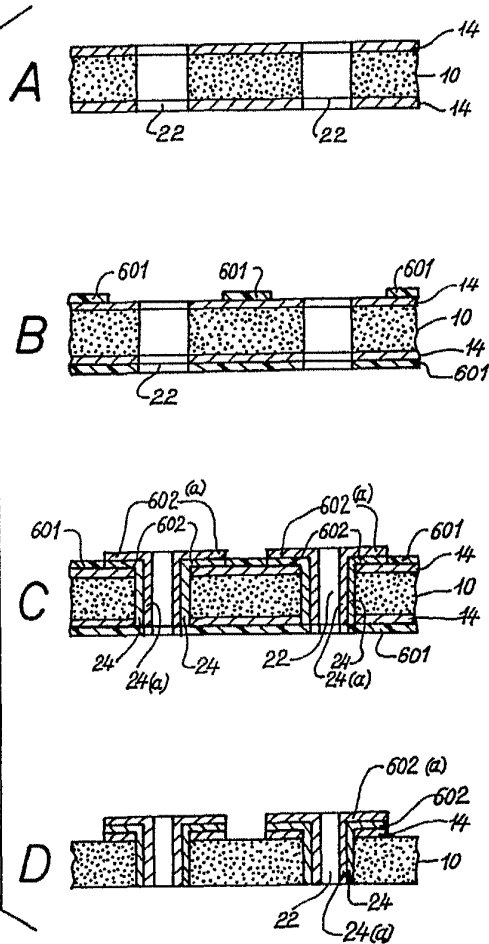
CARLOS SERRANO DANDELAR
P. P.

347873



- 4 D

FIG. 25



Escala variable

Madrid, 1 Diciembre 1967

CARLOS F. GARCÍA DELAS
F. P.

347873

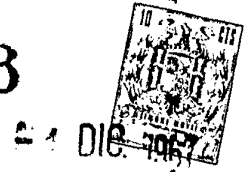


FIG. 26

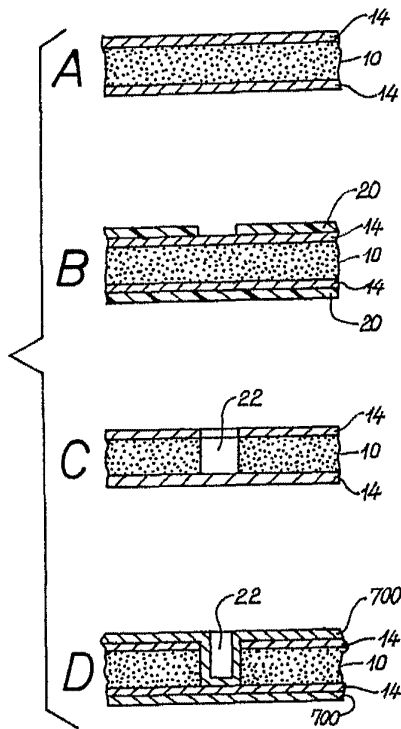
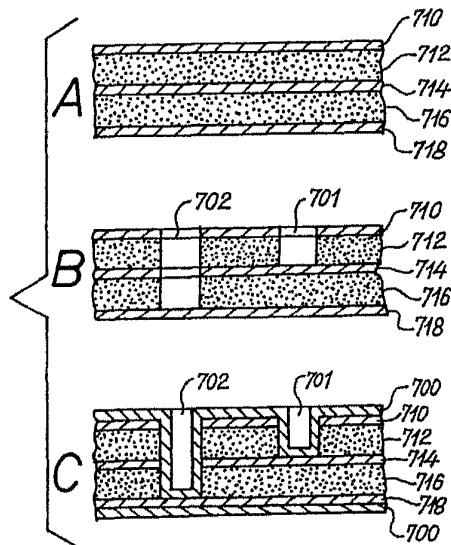


FIG. 27



Escala variable

Madrid, 1 Diciembre 1967

CARLOS TERRELLER GONZALEZ

347873

FIG. 28

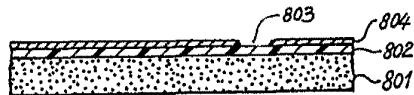
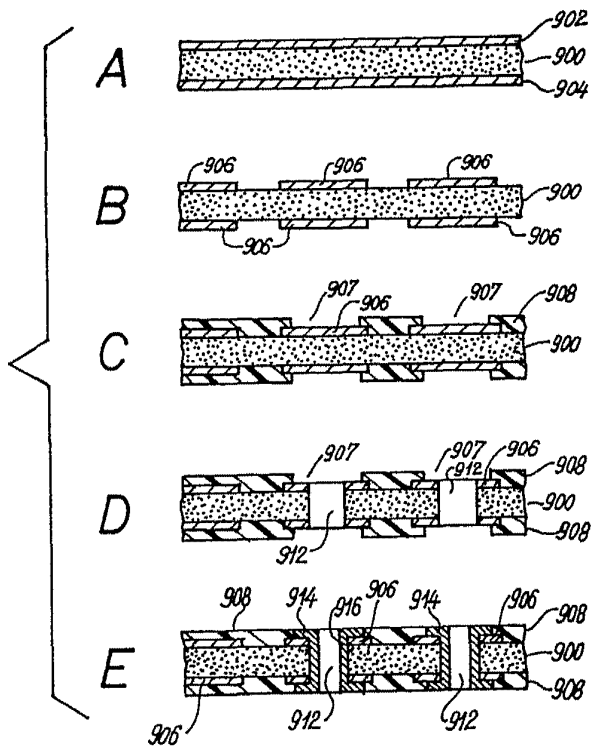


FIG. 29



Escala variable

Madrid, 1 Diciembre 1967

CARLOS FERNÁNDEZ CÁNDIAS
F. P.

347873



FIG. 30

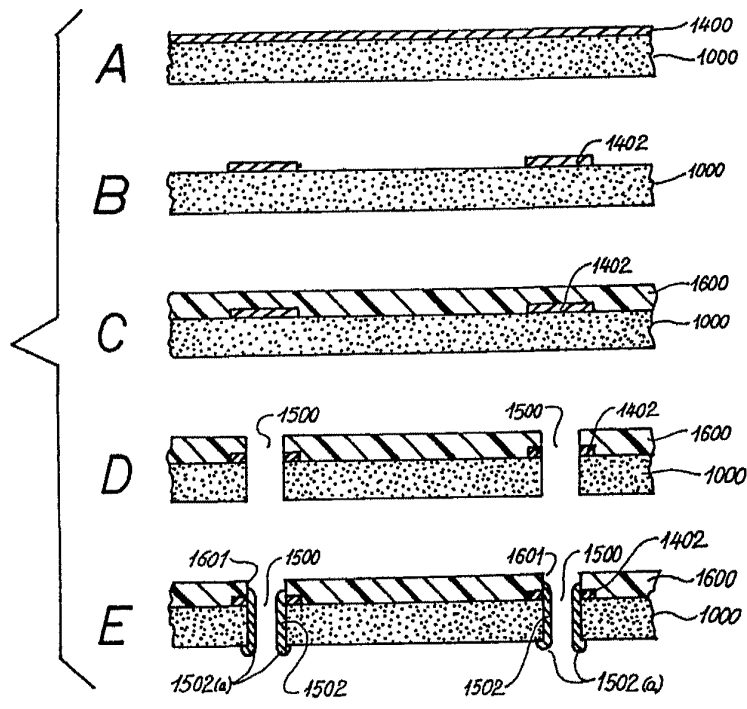
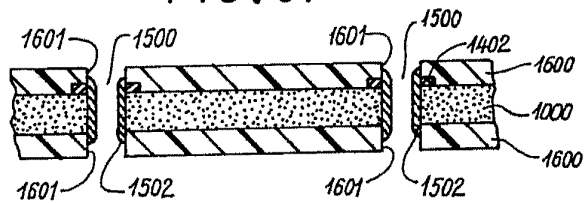


FIG. 31

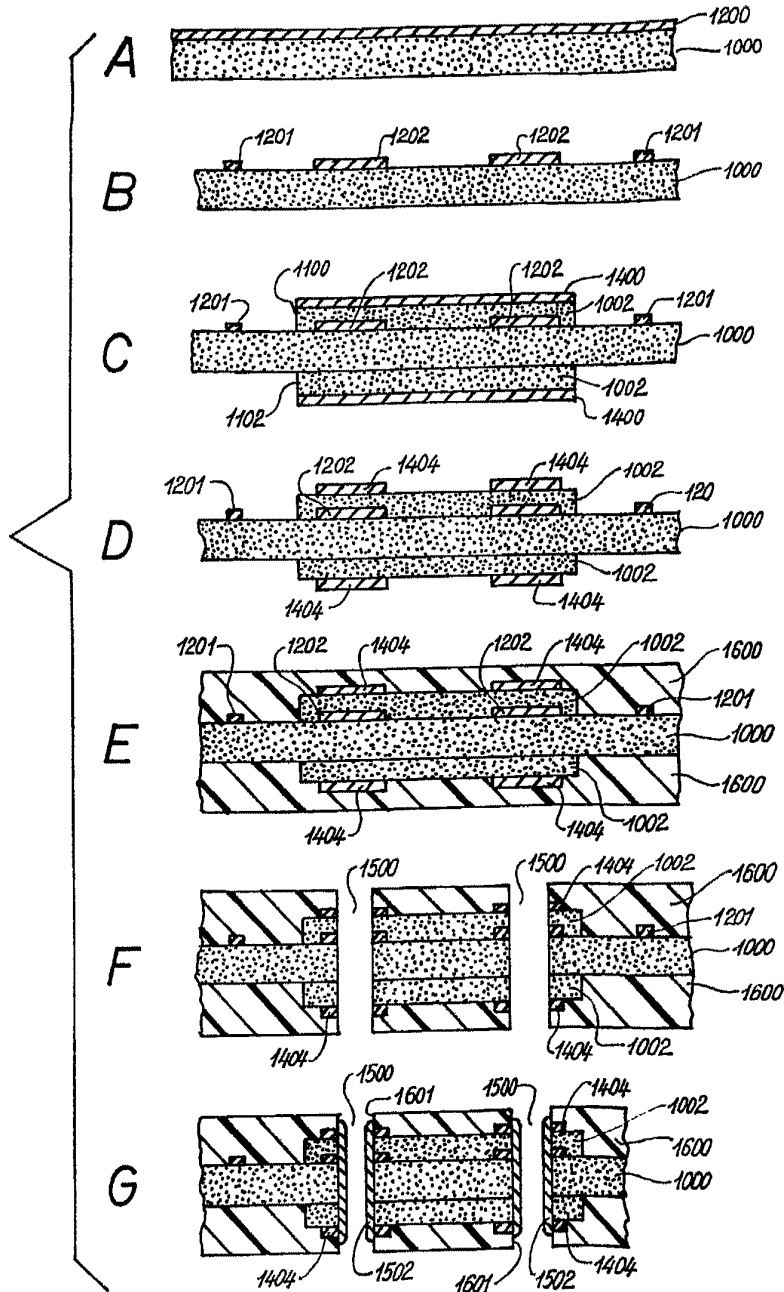


Escala variable

Madrid, 1 Diciembre 1967

CARLOS VILLAS
P. E.

347873 - 1 B
FIG. 32

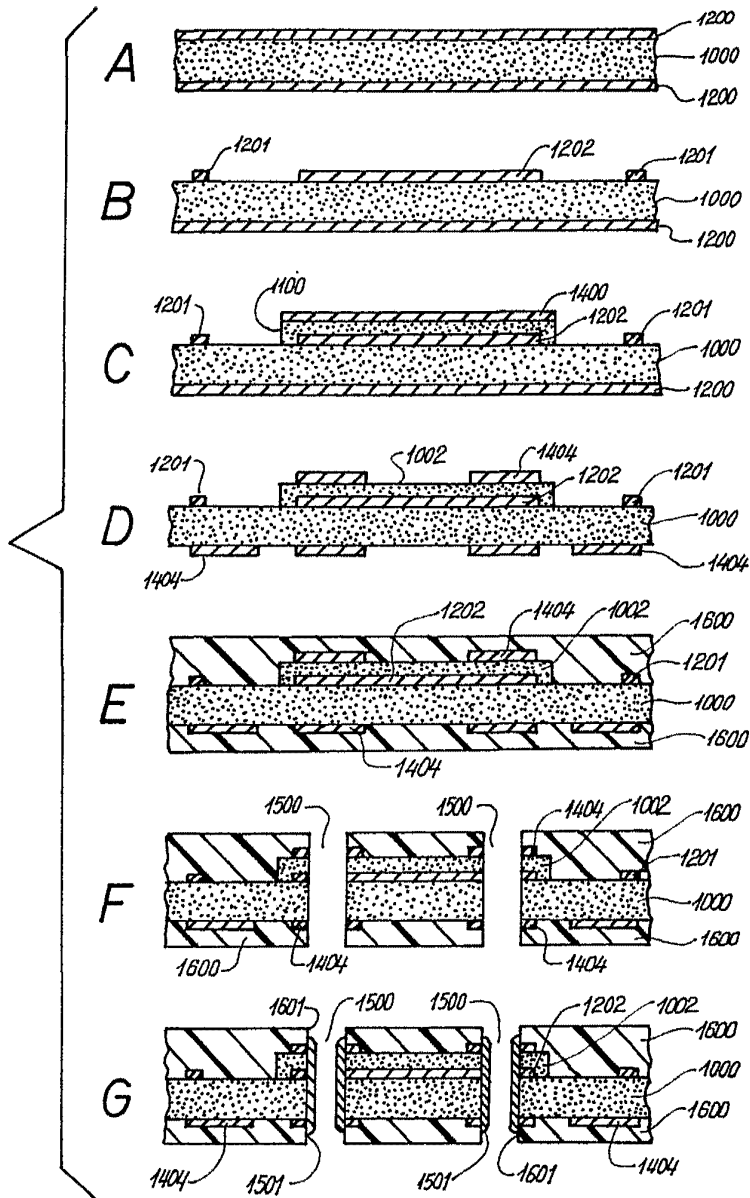
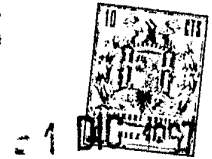


Escala variable

Madrid, 1 Diciembre 1967

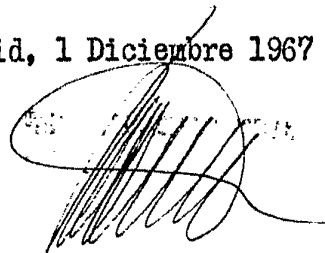
347873

FIG. 33



Escala variable

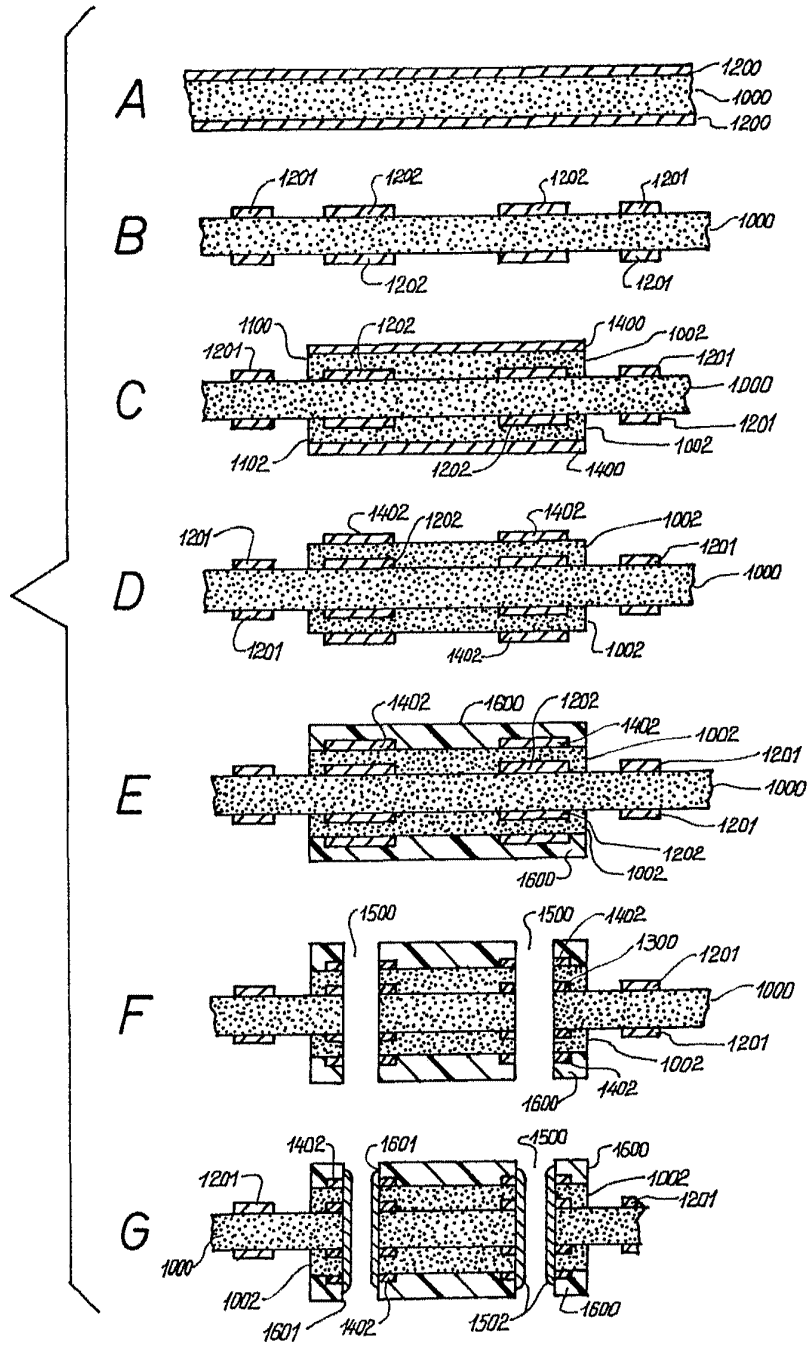
Madrid, 1 Diciembre 1967



347873

FIG. 34

5 f DIF



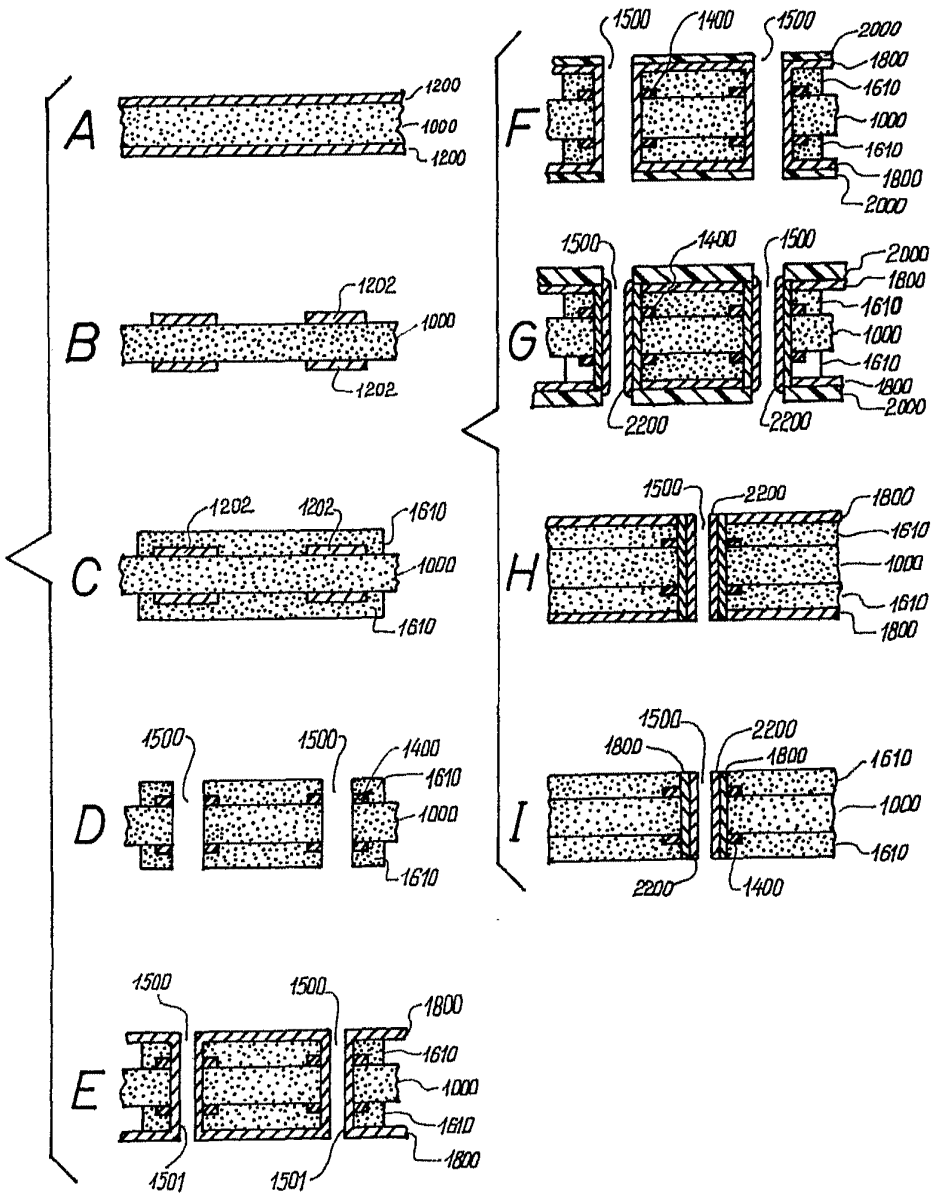
Escala variable

Madrid, 1 Diciembre 1967

GARCIA ANDRÉS

347873

FIG. 35



Escala variable

Madrid, 1 Diciembre 1967

347873



FIG. 36

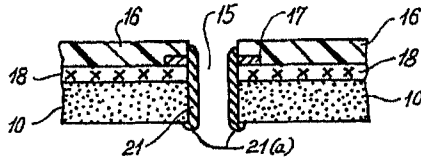


FIG. 37

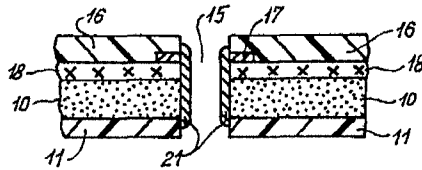


FIG. 38

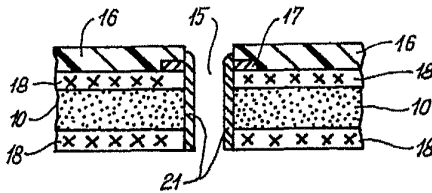


FIG. 45

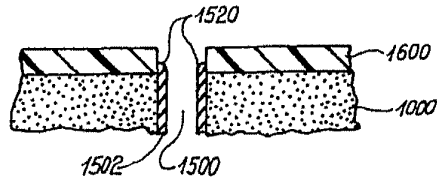


FIG. 45 A

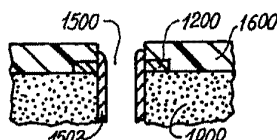
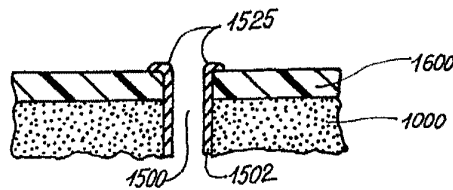


FIG. 45 B

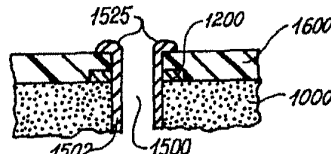


FIG. 45 C

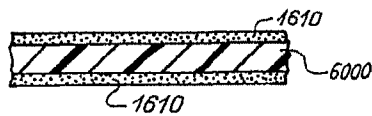


FIG. 46

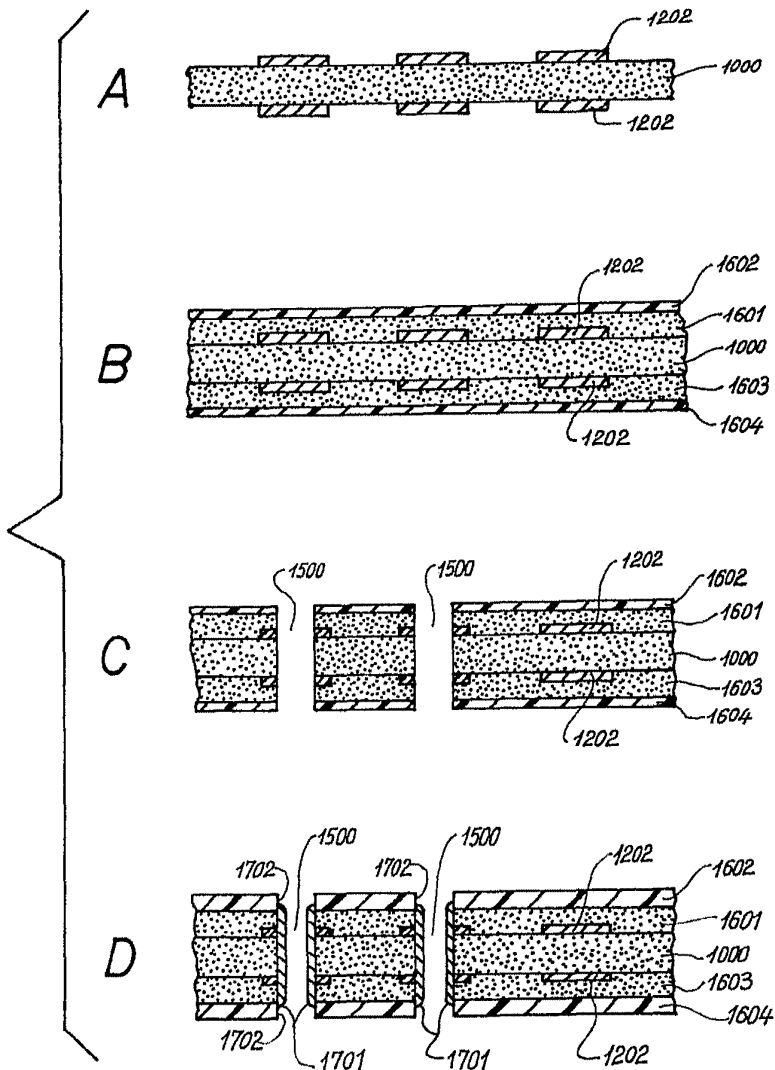
Escala variable

Madrid, 1 Diciembre 1967

CARLOS FERRAZ
E. H.

347873

FIG. 39



Escala variable

Madrid, 1 Diciembre 1967

CAPITAL...
[Handwritten signature]

347873

FIG. 41

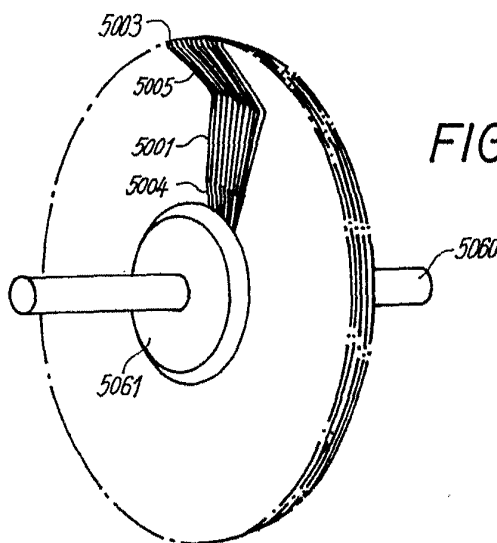
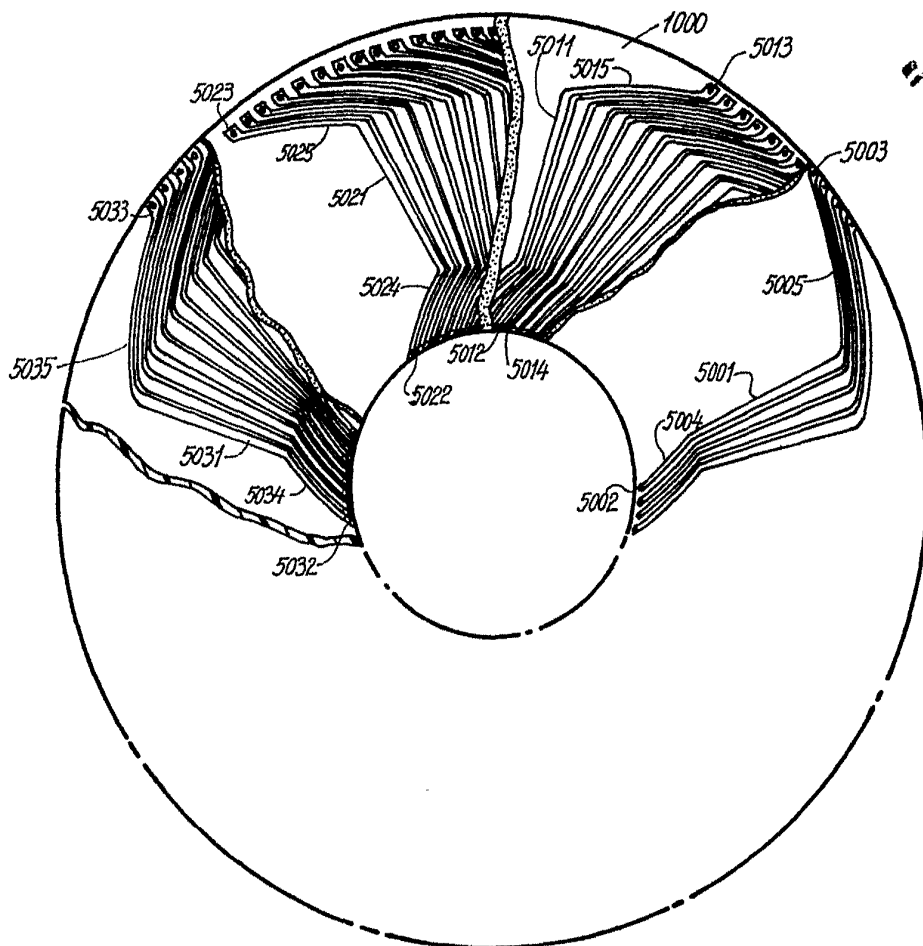


FIG. 40

Escala variable

Madrid, 1 Diciembre 1967

GARCIA PLAZA

1000

347873



FIG. 42

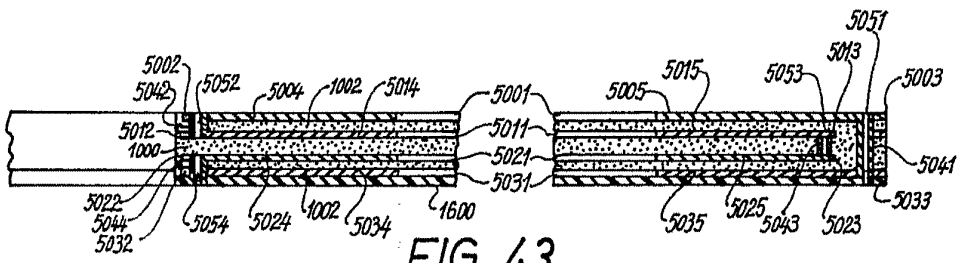
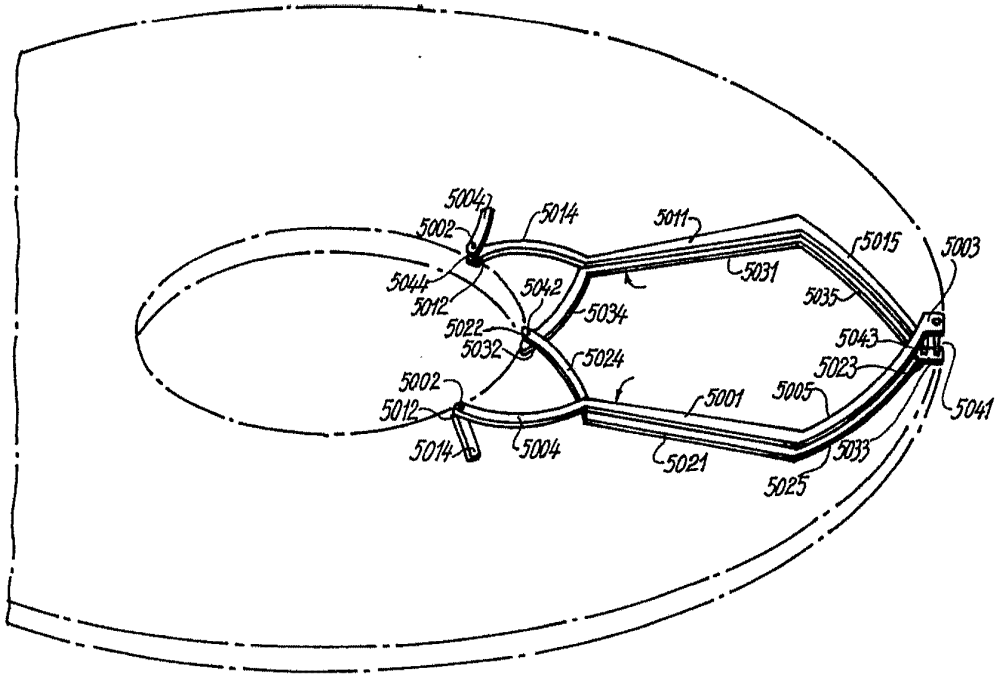


FIG. 43

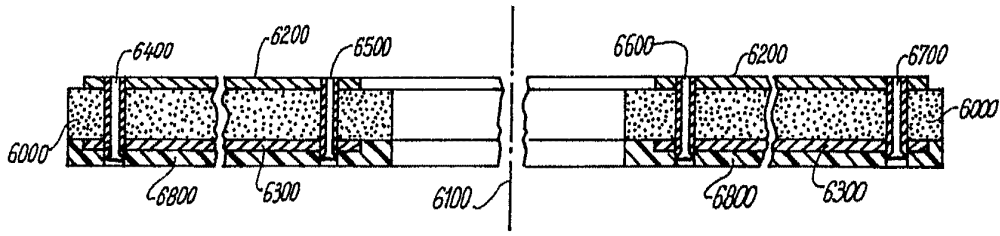


FIG. 44

Escala variable

Madrid, 1 Diciembre 1967

CARLOS LEONARDO DE ABELAS
F. 1