

376142

- 2 FEB



376142

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I.P.C.
CLASE <u>H-05</u>
SUBCLASE <u>K</u>

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: THE CINCINNATI MILLING MACHINE CO.

Residencia: 4701 Marburg Avenue, CINCINNATI 9,
Ohio, USA.

Emmiado: "UN PROCEDIMIENTO PARA FABRICAR UN
PANEL DE PLASTICO REVESTIDO DE COBRE
PARA USO EN CIRCUITO IMPRESO".

Prioridad: de la solicitud de patente estadounidense
No. 795.865 del 3 de febrero de 1969.

ES

**POOR
QUALITY**



376142

Este invento se refiere a paneles de plástico revestidos de cobre, del tipo que se utiliza en la fabricación de circuitos impresos y, más particularmente, a paneles de este tipo en los cuales la base de plástico del panel se halla reforzada por un elemento de cobertura de fibra de vidrio continua y la chapa de cobre del panel posee una suavidad de superficie mejorada.

En la fabricación de circuitos impresos, el material de partida es por lo común un panel de plástico revestido de cobre que comprende esencialmente una hoja de plástico reforzado moldeada con una chapa de cobre fijada a uno o ambos lados de la misma. La chapa metálica puede unirse a la base de plástico mediante una capa de adhesivo o, con preferencia, la adherencia deseada de la chapa a la base se logra moldeando el plástico directamente a aquella. El moldeado recíproco de chapa y base de plástico se describe, por ejemplo, en la patente U.S.A. No. 3,149.021.

Para que sean aceptables para uso en circuitos impresos, los paneles revestidos de cobre deben responder a una amplia variedad de especificaciones eléctricas y físicas. Por ejemplo, durante la fabricación de circuitos impresos se sumergen los paneles en un baño de soldadura fundida y deben ser capaces de pasar a través de este baño sin sufrir deterioro, es decir, sin combarse o ser de otro modo físicamente deformados y sin que se produzca la separación de la chapa de la base de plástico. Asimismo los paneles han de poseer la resistencia física necesaria que permita reunirlos formando unidades de circuito y usarlos bajo condiciones diversas. Por otra parte, deben ser capaces de ser flexionados hasta cierto límite sin que sufran rotura ni los conductores del circuito impreso ni la base de soporte. Además es importante que la chapa sea de un espesor uniforme y posea un alto grado



376142

suavidad de superficie, en especial en los casos en que el circuito impreso comprende una disposición estrechamente comprimida de finos conductores.

5 La flexión de los paneles puede tener lugar bajo una variedad de condiciones. Por ejemplo, durante la fabricación de circuitos impresos y en especial cuando se produce la inmersión en el baño de soldadura existe una tendencia por parte de los paneles a alabearse. En tales casos, puede combarse deliberadamente el tablero para eliminar dicho alabeo. En una fase de la
10 fabricación de circuitos impresos es normal practicar orificios en el panel. Al extraer los taladros, la momentánea adherencia de los mismos puede producir la flexión del panel. También puede producirse como consecuencia de un mal funcionamiento de la maquinaria de inserción de componentes automáticos. Si la flexión o
15 combadura tiene lugar en tal dirección que la chapa de cobre se encuentre sobre el lado convexo del panel, puede producirse el agrietamiento o rotura de los conductores del circuito impreso.

20 Se ha comprobado que pueden obtenerse paneles con propiedades de curvatura mejoradas utilizando como refuerzo para la base de plástico un elemento de cobertura de fibra de vidrio continua. Tales elementos de cobertura de fibra continua se forman extendiendo sobre una banda móvil, en una configuración generalmente en zig-zag, una pluralidad de hebras continuas de fibra
25 de vidrio, compuesta cada una de ellas de un número sustancial de filamentos extrusionados. Las hebras son alimentadas a la banda a una velocidad lineal sensiblemente mayor que el ritmo de movimiento de la banda, y se impone un movimiento alternativo lateral sobre las fibras a medida que éstas son alimentadas a la banda con
30 el fin de formar sobre ésta una capa de las fibras continuas en un diseño enlazado y traslapado. El peso del elemento de cobertura

376142



se controla por el ritmo de formación de las hebras, el número y espaciamento de las mismas y la velocidad de movimiento de la banda.

5 Cuando se halla así formado el elemento de cobertura se aplica al mismo una resina adhesiva a fin de conferirle una integridad suficiente que permita su transporte y manipulación. La resina adhesiva puede ser aplicada al elemento de cobertura en forma de polvo o bien en forma de una solución o suspensión correspondiente susceptible de ser rociada sobre dicho elemento. 10 Tras aplicar la resina adhesiva, el elemento de cobertura es calentado con el fin de fundir y curar la resina y unir las fibras de las cuales se compone el elemento. La fig. 1 del plano que se acompaña ilustra tal elemento de cobertura de fibra continua adherida mediante resina.

15 Si bien los paneles reforzados con tales elementos de cobertura de fibra continua poseen una resistencia a la combadura sensiblemente mejorada, se ha comprobado que cuando se utilizan elementos de cobertura del tipo previamente propuesto para esta solicitud, los paneles resultantes adolecen del inconveniente de que, durante el moldeado, el elemento de cobertura unido por resina, y en particular las fibras inmediatamente contiguas a la chapa de cobre, deforman ésta ligeramente. Refiriéndonos a 20 la fig. 2 del plano anexo, la figura muestra un panel revestido de cobre que comprende la chapa superior 10, la chapa inferior 12 y la base de plástico intermedia reforzada 14 a la cual se hallan 25 unidas las dos chapas. La deformación de la chapa queda evidenciada por el hecho de que el diseño de la fibra de vidrio del elemento de cobertura "se muestra acabado" y puede observarse visualmente sobre la superficie expuesta de la chapa según se indica en la 30 fig. 2. Tales irregularidades en la superficie de la chapa afectan



376142

de modo adverso la precisión de los circuitos impresos formados a partir de la misma y son especialmente indeseables en los casos en que el panel haya de utilizarse en la fabricación de un circuito impreso que presente un diseño de finos conductores estrechamente espaciados.

5

Es por consiguiente un objeto del presente invento proporcionar un panel revestido de cobre para uso en circuitos impresos en los cuales la base de plástico del panel se halla reforzada con un elemento de cobertura de fibra de vidrio continua y la superficie expuesta de la chapa posee una suavidad mejorada. Otro objeto del invento es proporcionar un método para fabricar un panel revestido de cobre reforzado con un elemento de cobertura de fibra de vidrio continua y que posee una superficie de chapa de cobre de suavidad mejorada.

10

15

El presente invento se basa en el hallazgo de que la deformación de la chapa de cobre durante el moldeo a que se hace referencia anteriormente puede reducirse sustancialmente utilizando un elemento de cobertura de fibra de vidrio continua con adherencia de resina en el cual la resina adherente es soluble en la composición polimerizable fluida usada para formar la base de plástico del panel. Parece que cuando se usa un aglutinante soluble sobre el elemento de cobertura de vidrio, dicho aglutinante o bien se disuelve en los monómeros de la composición polimerizable, o es al menos reblandecido por la misma, en un grado suficiente como para permitir el movimiento relativo de las fibras del elemento de cobertura, y por ende elimina en gran medida o sustancialmente reduce la deformación de la chapa de cobre producida por el elemento de cobertura de fibras durante el moldeo. En cualquier caso, sea cual fuere el mecanismo implicado, se ha comprobado que cuando la resina adhesiva del elemento de cobertura es soluble en

20

25

30

376142



la composición polimerizable y se moldea un panel a partir de la misma, se logra una mejora sustancial en la suavidad de la superficie de la chapa de cobre. La mejora es visualmente perceptible y puede también demostrarse por medidas del contorno superficial. Así pues, pueden fabricarse paneles por el procedimiento del invento con una suavidad de superficie de 200 micropulgadas o menos medida mediante un dispositivo medidor de contorno superficial de tipo corriente.

La naturaleza específica del aglutinante soluble usado en unir las hebras del elemento de cobertura de vidrio puede variar ampliamente y depende de la naturaleza de la composición de resina polimerizable utilizada. Un tipo de composición polimerizable que ha sido ampliamente utilizado para formar bases de paneles de circuitos impresos comprende una mezcla de poliéster insaturado y metil metacrilato, con o sin epóxido agregado. Cuando se usa tal composición polimerizable, el agente adhesivo soluble preferido para el elemento de cobertura de vidrio es un poliéster insaturado que es sólido a temperatura ambiente y que puede ser igual o diferente al poliéster de la composición polimerizable. Tales poliésteres pueden formarse condensando en forma conocida glicoles como etileno glicol y los varios isómeros de propileno, butileno, pentileno y hexileno glicol con ácidos insaturados tales como ácidos maleico, fumárico e itacónico y sus anhídridos. Pueden usarse mezclas de ácidos y glicoles de manera conocida para formar tales poliésteres. Otros poliésteres útiles se hallan descritos en las patentes U.S.A. 2,634.251 y 2,662.070.

Otros tipos de aglutinantes solubles que pueden usarse en el presente procedimiento incluyen las resinas fenólica y epoxi. Más generalmente, cualquier polímero o resina que temporalmente una las fibras de vidrio del elemento de cobertura y que sea



376142

5 soluble en la composición polimerizable que haya de utilizarse para moldear el panel puede emplearse útilmente. Es conveniente que el aglutinante soluble sea químicamente similar a y copolimerizable con uno o más de los elementos polimerizables de la composición de moldeo para asegurar que el aglutinante disuelto no afecta de modo adverso las propiedades deseadas del panel moldeado. El uso de un aglutinante a base de poliéster insaturado sobre el elemento de cobertura de vidrio con una composición polimerizable que contenga una importante cantidad de poliéster insaturado es especialmente ventajoso desde este punto de vista.

15 Los elementos de cobertura con aglutinantes solubles pueden formarse esencialmente en la misma forma que los elementos de cobertura que posean un aglutinante insoluble curado, es decir, mediante aplicación de la resina en polvo o en forma de una solución o emulsión con posterior evaporación del disolvente o medio de dispersión de la emulsión. El calentamiento se precisa únicamente en el grado necesario para fundir la resina adhesiva y hacer que una las fibras del elemento de cobertura. Dado que se desca un aglutinante soluble, no se precisa ninguna fase de curación.

20 Una variedad de resinas adhesivas, solubles e insolubles, se usan sobre elementos de cobertura de fibras de vidrio que se expenden en el comercio. Una rápida prueba para determinar si un elemento de cobertura comercial determinado resulta apropiado para uso en el presente procedimiento implica la inmersión de dicho elemento en acetona. La adherencia resinosa de los elementos de cobertura de aglutinante soluble adaptados para ser utilizados en el presente método se desintegrará rápidamente cuando se trata el elemento en la forma expuesta. Como alternativa, el ele-



376142

de cobertura se halla listo para ser utilizado en el presente procedimiento.

Preparación de la composición de moldeo

5 Un matraz de resina provisto de un agitador de cuchilla de acero inoxidable, termómetro, tubo de entrada de gas, cabeza destiladora con condensador y un dispositivo para recoger los líquidos desprendidos, es cargado con 1067,8 partes de ácido fumárico. A éste se añaden 435 partes de 1,4-butanediol y 512,3 partes de dietileno glicol. La relación molar de anhídrido a glicoles es de 1:1,05. El caldeo de la mezcla de reacción se realiza mediante un baño de aceite termostáticamente controlado. Se burbujea nitrógeno a través de la mezcla por toda la esterificación. La mezcla de reacción es caldeada a 190°C y mantenida así durante 2,5 horas, al cabo de cuyo tiempo ha destilado la mayor parte del agua. El agua restante es retirada a 10 mm. Hg en el curso de una hora. La temperatura es reducida a 165°C y se agrega 0,01 parte de hidroquinona que actúa a modo de estabilizador.

15 El poliéster resultante es mezclado con un monómero de metil metacrilato en tales proporciones que produzca una mezcla con una relación poliéster/metacrilato de 75:25. A una porción de 125 grs. de esta mezcla se agregan 52 grs. de silicato cálcico calcinado, 41 grs. de silicato aluminico calcinado, 22,6 grs. de hidrocarburo clorado (Dechlorane que expende la firma Hooker Chemical Co.) y 9,4 grs. de óxido de antimonio. La mezcla es agitada vigorosamente produciéndose una pasta homogénea suave, y es catalizada mediante la adición de 1,25 grs. de benzoil peróxido.

Procedimiento de moldeo

20 Una pieza de chapa de cobre electrolítica de 0,0014 pulgadas de espesor y midiendo 36" x 48" es colocada sobre la su-



1970

376142

5 perficie horizontal de una plantilla de aluminio. La composición de moldeo preparada según se describe anteriormente es vertida sobre la chapa de cobre a una profundidad suficiente para proporcionar 0,5 lb. de la composición de moldeo por pie cuadrado de chapa. Esta composición de moldeo produce un laminado esencialmente de un espesor de 1/16 pulgadas.

10 Una pieza del elemento de cobertura de vidrio con adherencia de resina preparado según se describe anteriormente es cortada a un tamaño ligeramente superior que el de la chapa de cobre, o sea, 38" x 50", y extendida sobre la composición de moldeo viscosa. Una pieza de papel desprendedor es colocada en la parte superior del elemento de cobertura y después una segunda plantilla de aluminio con una dama en torno a su circunferencia es colocada en posición sobre el elemento de cobertura y la composición de moldeo. La dama circunferencial dispuesta sobre la plantilla superior sirve para controlar el grueso del panel. El conjunto resultante se coloca en una prensa y se cura a una presión de 125 ppc y a una temperatura de 245°F (118,33°C) durante 6 minutos, y después se retira y se enfría.

20 Un panel revestido de cobre fabricado de acuerdo con el procedimiento descrito anteriormente fue probado con un instrumento de medida de contorno de superficie Proficorder, que expende la firma Micrometrical Co., para determinar la suavidad de la superficie expuesta de la chapa, y se comprobó que la superficie de la chapa tenía una suavidad de 200 micropulgadas. Como contraste, un panel fabricado por el procedimiento anterior, excepto que se usó un elemento de cobertura con un aglutinante insoluble en lugar del elemento de cobertura con aglutinante soluble, mostró una suavidad de superficie de 280 micropulgadas.

30



376142

Ejemplo 2

Se fabricó un panel mediante el procedimiento del Ejemplo 1 excepto que la composición de moldeo del Ejemplo 1 fue reemplazada por una composición de moldeo preparada de la siguiente manera:

(a) Se prepara un poliéster mezclando 1,1 moles de anhídrido maleico y 1,0 mol de etileno glicol, calentando la mezcla resultante a 193°C a un número ácido de 153.

(b) Se prepara una solución de polímero de metil metacrilato en el monómero disolviendo 54 grs. de polímero de metil metacrilato que se expende bajo el nombre comercial de Lucite 40 en 96 grs. de metil metacrilato que contiene 0,006% de hidroquinona como inhibidor. La solución del polímero en el monómero se efectúa calentando la mezcla con agitación a 150°F (65,5°C). Cuando se ha disuelto el polímero en el monómero, se agregan 100 grs. de sulfato cálcico de criba 200 y más fino y un gramo de benzoin peróxido y se mezcla todo ello con la solución. A continuación se incorpora a la mezcla un gramo del poliéster descrito en el párrafo (a). El procedimiento de moldeo utilizado es el mismo que el del Ejemplo 1.

Un panel revestido de cobre fabricado de acuerdo con el procedimiento de este Ejemplo fue probado y se comprobó que tenía una suavidad de superficie de 312 micropulgadas. Un panel fabricado por el mismo procedimiento pero utilizando un elemento de cobertura con un aglutinante insoluble mostró una suavidad de superficie de 760 micropulgadas.

Ejemplo 3

Un panel/^{fue} fabricado de acuerdo con el procedimiento del Ejemplo 1, con la excepción de que la composición de moldeo respectiva fue reemplazada por otra preparada como sigue:

376142



5 Se prepara un poliéster haciendo reaccionar 116,1 partes de ácido fumárico con 37,8 partes de 1,4-butanediol, 12,5 partes de 1,6-hexanediol, 16,7 partes de dietileno glicol y 28 partes de propileno glicol. Se calientan 28 partes del poliéster resultante a 130-150°F (59,44-65,55°C) y se agregan al mismo 12 partes de monómero de metil metacrilato. A esta mezcla se añaden 6,0 partes de hidrocarburo clorado (Dechlorane que expende la firma Hooker Chemical Co.), 5,5 partes de óxido de antimonio, 19,5 partes de silicato de aluminio calcinado (Satintone No. 1) y 18,0 partes de metasilicato de calcio (Cabolite Pl). Se mezcla a fondo la composición resultante y se deja enfriar a temperatura ambiente, tras de lo cual se mezclan por completo 0,5 partes de benzoin peróxido.

15 A una porción de 450 grs. de la resina de moldeo de este modo preparada se le añaden 50 grs. de aceite de soja epoxidado con un peso molecular de 950 y un contenido en oxígeno de 7,1%. Se usa esta composición para preparar un panel utilizando el procedimiento de moldeado del Ejemplo 1.

20 Un panel revestido de cobre fabricado de acuerdo con el procedimiento de este Ejemplo fue probado y se comprobó que tenía una suavidad de superficie de 201 micropulgadas. Un panel fabricado por el mismo procedimiento pero utilizando un elemento de cobertura con un aglutinante insoluble mostró una suavidad de superficie de 258 micropulgadas.

25 Ejemplo 4

30 Se fabrica un aglutinante soluble para un elemento de cobertura de fibra continua de vidrio esterificando una mezcla 50/50 de ácidos fumárico y ftálico con propileno glicol a un número ácido de 150. A continuación se agrega al éster y se mezcla con el mismo 35% en peso de metil metacrilato basado en el peso de di-



376142

5 cho éster. La mezcla resultante es emulsionada con agua y aplicada al elemento de cobertura de fibra continua a modo de resina adhesiva. Se calienta el elemento de cobertura tratado a 120° a 150°C para fundir la resina y volatilizar el metil metacrilato y el agua.

El elemento de cobertura unido así preparado se utiliza en la fabricación de un panel revestido de cobre a tenor del procedimiento del Ejemplo 1 produciéndose un panel de superficie suave.

10 Por supuesto debe quedar entendido que los Ejemplos anteriores son únicamente ilustrativos y que pueden efectuarse cambios en los ingredientes, proporciones y condiciones que se citan en los mismos. Por tanto pueden usarse cualesquiera diversos productos comerciales como aglutinante soluble sobre el elemento de cobertura de refuerzo. Por ejemplo, la resina adhesiva
15 puede ser un poliéster de ácido fumárico y etileno glicol que expende la firma Marco Chemical Co. bajo la designación comercial de PE-301. También pueden usarse diversos poliésteres que se expenden en el comercio, del tipo descrito en las patentes U.S.A. 2,662.070 y 2,634.251, como resina adhesiva del elemento de cobertura. Más generalmente, poliésteres que forman sólidos no viscosos a temperatura ambiente y son fácilmente fundibles por debajo de los 150°C pueden ser usados como aglutinantes solubles. Además, otras composiciones de moldeo conocidas como útiles en
20 la fabricación de paneles para circuitos impresos pueden sustituir a las descritas en los Ejemplos.

25 En resumen, la Patente de Invención que se solicita deberá recaer sobre las siguientes:

376142



REIVINDICACIONES

5
10
1. Un procedimiento para fabricar un panel de plástico revestido de cobre para uso en circuito impreso, en el cual una chapa de cobre y un elemento de cobertura de fibra de vidrio continua de refuerzo, afianzado con resina, impregnado con una composición polimerizable flúida, son moldeados entre sí a una elevada temperatura y presión para polimerizar dicha composición en contacto con dicha chapa, caracterizado por el hecho de que el refuerzo de cobertura de vidrio empleado es uno en el cual la resina adhesiva correspondiente es soluble en dicha composición polimerizable.

15
2. Un procedimiento según la reivindicación 1, en el cual la resina adhesiva de dicho elemento de cobertura es un poliéster sólido insaturado y la porción polimerizable de dicha composición polimerizable es una mezcla de poliéster insaturado y metil metacrilato.

3. Un procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que se emplea una solución de polimetil metacrilato en un monómero de metil metacrilato.

20
4. Un procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que la mezcla de poliéster insaturado y metil metacrilato contiene un epóxido.

25
30
5. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por el hecho de que el elemento de cobertura de fibra de vidrio continua afianzado con resina se coloca sobre la superficie superior de una chapa de cobre que se encuentra sobre una superficie de moldeo sensiblemente horizontal, se impregna e introduce dicho elemento de cobertura en una composición polimerizable líquida viscosa, y dichos elemento de cobertura impregnado y chapa de cobre son moldeados entre sí a una elevada temperatura y presión para formar dicho panel.



376142

6. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "UN PROCEDIMIENTO PARA FABRICAR UN PANEL DE PLASTICO REVESTIDO DE COBRE PARA USO EN CIRCUITO IMPRESO".

5

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva, que consta de quince páginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid, 2 de febrero 1970

BERNARDO UNGRIA

10

p.p.

15

20

25

30

372442



Fig 1

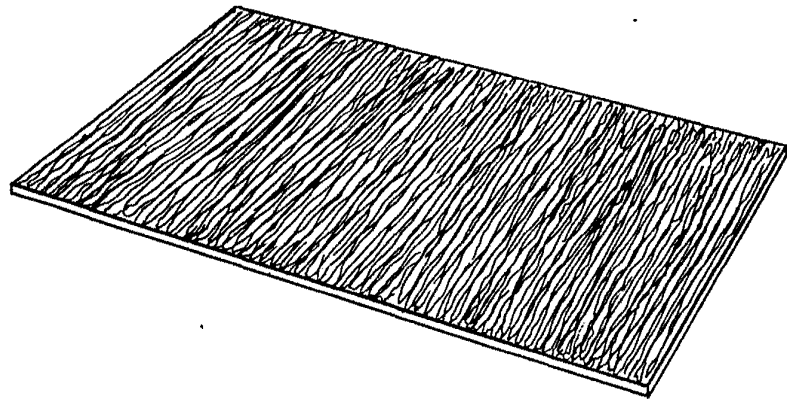
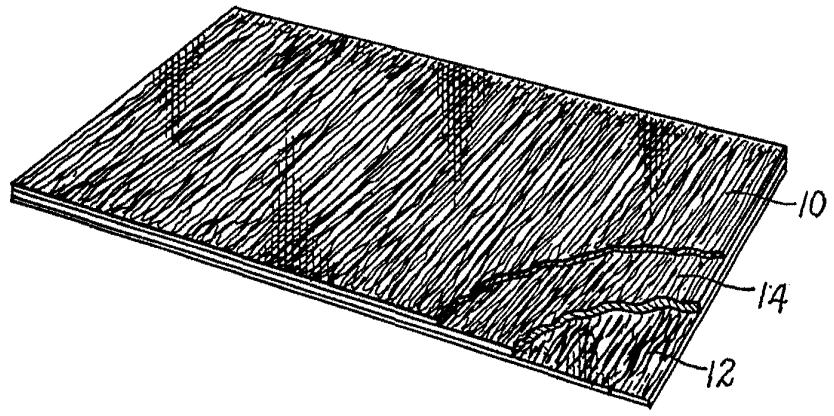


Fig 2



ESCALA VARIABLE
MADRID, 2 DE febrero DE 1970
BERNARDO UNGRÍA
P. P.