

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ES	11 21	NÚMERO <b>451116</b>	AI
	22	FECHA DE PRESENTACIÓN 31-8-76 -	

PATENTE DE INVENCION

P.- 63.719  
Case 1699

30 PRIORIDADES:		
31 NÚMERO	32 FECHA	33 PAIS
-	-	-
37 FECHA DE PUBLICIDAD	38 CLASIFICACION INTERNACIONAL B32B/405K	39 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
64 TITULO DE LA INVENCION "UN METODO PARA PREPARAR UN ESTRATIFICADO CHAPADO CON METAL."		
71 SOLICITANTE (S) UOP INC.		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE. Ten UOP Plaza, Algonquin & Mt. Prospect Roads, Des Plaines, Illi- nois, Estados Unidos de America.		
72 INVENTOR (ES) Richard George Sarazin y Alan Delbert Wilks.		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ		

FUNDAMENTO DEL INVENTO

En la técnica anterior se habían formado por diversos medios estratificados chapados con metal que se emplean en diversos aparatos eléctricos. Por ejemplo, un método para preparar un estratificado chapado con cobre es comprimir una resina unida a una carga con un componente metálico, depositándose una película delgada de material polímero termoplástico entre la resina y el componente metálico. Otro método de la técnica anterior es utilizar diversos estratificados tales como vidrio, fibra, papel, resinas fenólicas, etc. sobre los que puede depositarse una capa metálica, tratándose la superficie del estratificado de diversos modos antes de unir el metal a la misma. Todavía otro método para preparar estratificados chapados con metal es aplicar una pluralidad de resinas a una lámina de material fibroso, para producir un miembro de lámina de superficie lisa y después aplicar un revestimiento adhesivo resinoso a la superficie lisa seguido de tratamiento térmico y aplicación de una hoja de metal seguida por compresión para producir el estratificado chapado con metal deseado. Sin embargo, en estos estratificados chapados con metal de la técnica anterior, la hoja metálica que se utiliza como revestimiento o capa conductora es relativamente gruesa debido a la incapacidad de los métodos presentes de operación para manipular una hoja relativamente delgada. Corrientemente, el factor que limita la utilización de hojas más delgadas es la incapacidad para manipular cualquier hoja de metal, tal como cobre que sea más delgada de 152,5 gramos por metro cuadrado por medios manuales o mecánicos. Sin embargo, como se cita-

rá más adelante con más detalle, se ha descubierto ahora que revestimientos metálicos relativamente delgados que tienen un espesor desde aproximadamente 1 micra hasta aproximadamente 20 micras pueden utilizarse como conductores para un estratificado.

Además, se sabe también que puede aplicarse una película delgada de metal conductor a un metal soporte que es de naturaleza temporal, siendo el soporte temporal de un material tal que puede desecharse después de su empleo. El espesor de este soporte temporal dependerá de la rigidez del material que se emplee. Después de preparar la película de metal conductor sobre el soporte temporal, se une a continuación a un estratificado después de lo cual el estratificado chapado experimentará a continuación un número de operaciones de fabricación que están implicados en la técnica de los circuitos impresos, incluyendo dichas operaciones perforación, punzamiento, ataque químico, etc. Sin embargo, antes de que el panel de circuito impreso pueda tratarse más, el soporte temporal debe eliminarse por medios químicos o mecánicos y, debido al hecho de que está todavía presente cuando se realizan las diversas etapas de operación y no se puede volver a usar cuando el soporte temporal se separa por medios físicos, es necesario que la adhesión entre el soporte temporal y el metal conductor se mantenga dentro de ciertos límites que asegurarán la posibilidad de cualquier separación fácil del soporte después que el metal conductor se ha unido al estratificado. Sin embargo, están presentes ciertos factores en el proceso de estratificación que pueden dar lugar a un estratificado chapado con metal en el que es difícil separar el soporte temporal de la cara

del metal conductor. Uno de dichos factores que está implicado en la separación podría ser cuando la resina se separa desde debajo del revestimiento metálico conductor y el tejido de fibra de vidrio del estratificado fuerza a dicha resina hacia el soporte temporal. Esto puede suceder cuando los puntos altos en la esterilla de fibra de vidrio originan presiones localizadas relativamente grandes, que tienden a las temperaturas elevadas necesarias para la estratificación, a soldar el metal conductor tal como cobre al soporte metálico temporal tal como aluminio. Esta soldadura originará luego alguna dificultad en la separación del soporte temporal del estratificado acabado. A continuación se hace necesario que se requiera un tiempo de permanencia mínimo con el fin de obtener estratificados que permitirán la separación fácil del soporte temporal del estratificado unido. El tiempo de permanencia puede definirse como el tiempo durante el cual la resina está en fase líquida o semilíquida y está libre para moverse contra la esterilla. Cuanto mayor es el período de tiempo en el que la resina está en estado fluido, más fluirá la resina al borde del paquete con el fin de eliminar o disminuir la presión y por lo tanto se separará más resina entre la esterilla y el metal conductor, y mayor será la dificultad de separar el soporte temporal. En operaciones comerciales es extremadamente difícil alcanzar un tiempo de permanencia relativamente corto en una operación de estratificado. Además, hay presente otra dificultad cuando ha de prepararse un estratificado chapado doble puesto que en la mayor parte de los materiales preimpregnados que contienen un bajo porcentaje de resinas, existe una disparidad entre la cantidad de las resinas entre las dos superficies

del material. En muchos casos hay un lado rugoso y un lado liso del material preimpregnado, tendiendo el lado rugoso a ser deficiente en resina y el lado suave a tener un exceso. Por lo tanto por las razones expuestas antes puede existir una situación en el caso de los estratificados de dos caras, en la que una cara sea fácilmente separable del soporte mientras que la otra sea difícil de separar del material soporte. Estas dificultades pueden superarse preparando un estratificado chapado con metal empleando el procedimiento del presente invento que se describirá a continuación con mayor detalle.

#### MEMORIA

Este invento se refiere a estratificados revestidos de metal y a un método para prepararlos. Más específicamente el presente invento se refiere a estratificados revestidos de metal en los que el revestimiento metálico tiene un espesor desde aproximadamente 1 hasta aproximadamente 20 micras y a un nuevo método para la preparación de los mismos.

Los estratificados chapados con metal y particularmente los estratificados chapados con cobre, se emplean ampliamente en la industria eléctrica en la preparación de paneles para circuitos eléctricos impresos. En estos paneles de circuitos eléctricos el cobre u otro metal que se deposita sobre la superficie del estratificado debe estar unido al estratificado de modo que la manipulación subsiguiente y su empleo no afectarán a las propiedades eléctricas del panel. Además de la unión o adhesión necesaria del metal al estratificado, también se prefiere que los paneles de circuitos impresos se preparen comprendiendo estratificados chapados

con metal en los que el metal sea tan delgado como sea posible. Utilizando una capa relativamente delgada de metal tal como cobre, es decir una capa que es desde aproximadamente 1 hasta aproximadamente 20 micras de espesor, será po-  
5 sible reducir mucho los tiempos de ataque químico con una ventaja concomitante empleando menos soluciones de ataque químico, así como necesitando disponer de cantidades más pe-  
queñas de reactivo para ataque gastado, así como un porcen-  
taje de rechazo reducido debido a los defectos de la super-  
10 ficie de cobre. Además, existirá menos socavamiento junto con una definición de líneas más fina, con líneas de circui-  
to más finas o más estrechas y espaciamientos más próximos permitiendo densidades de circuito mayores. Una ventaja adi-  
cional al empleo de capa delgada será que hay un problema  
15 menor con la asequibilidad de hoja de cobre gruesa difícil de obtener.

Un problema corriente en el empleo de hojas más del-  
gadas es la incapacidad para manejar algo que sea más del-  
gado de 152,5 gramos por metro cuadrado por medios manuales  
20 o mecánicos. Sin embargo, utilizando el procedimiento del presente invento, será posible preparar un estratificado  
chapado con metal en el que el metal está unido al estrati-  
ficado, en el que la capa metálica tendrá un espesor que va-  
ría desde aproximadamente 1 hasta aproximadamente 20 micras  
25 Los paneles de circuito que se preparan de acuerdo con el  
procedimiento de este invento, como se ha descrito en lo  
que antecede, se emplearán en las industrias eléctricas y  
electrónicas, en radios, televisiones, computadoras, etc.

30 Por lo tanto es un objeto de este invento proporci-  
onar un estratificado chapado con metal en el que el metal

está en forma de un revestimiento relativamente delgado sobre el estratificado.

Un objeto adicional de este invento es encontrar un procedimiento para producir un estratificado chapado con metal en el que el metal sobre el estratificado está en forma de un revestimiento relativamente delgado, siendo el espesor de dicho revestimiento de aproximadamente 1 a aproximadamente 20 micras.

En un aspecto una realización de este invento reside en un estratificado chapado con metal en el que el metal tiene un espesor desde aproximadamente 1 hasta aproximadamente 20 micras preparado depositando una capa de metal conductor sobre la superficie de un sustrato que ha sido tratado con un agente antiadhesivo, tratando la cara superior de dicho metal conductor para mejorar sus propiedades adhesivas, uniendo dicho metal conductor a un estratificado y separando dicho sustrato.

Otra realización de este invento es encontrar un método para preparar un estratificado chapado con metal que comprende tratar un sustrato con un agente antiadhesivo, depositar una capa de metal conductor sobre la superficie de dicho sustrato, tratar la cara superior de dicho metal conductor para mejorar sus propiedades adhesivas, unir dicho metal conductor a un estratificado, separar dicho sustrato y recuperar el estratificado chapado con metal resultante.

Una realización específica de este invento reside en un estratificado chapado con metal en el que el metal tal como cobre posee un espesor de 1 a aproximadamente 20 micras, habiéndose preparado dicho estratificado depositando una capa de cobre sobre la superficie de un sustrato tal co

5 mo acero inoxidable que ha sido tratado con un agente anti adhesivo de silano, tratando después la parte superior de dicho cobre para mejorar sus propiedades adhesivas, uniendo dicho cobre a un estratificado que comprende una resina epoxídica y vidrio y separando dicho acero inoxidable.

10 Otra realización específica de este invento es encontrar un método para preparar un estratificado chapado con metal que comprende tratar una placa de acero inoxidable con un agente antiadhesivo de silano, depositar una capa de cobre sobre la superficie de dicho acero inoxidable, tra  
15 tar la cara superior de dicho cobre sometiendo dicho cobre a una densidad de corriente elevada, oxidar la superficie por adición de calor, tratar después la superficie de oxidada con un agente aglutinante de silano, unir dicho cobre a un estratificado de resina epoxídica y vidrio, separar  
20 el acero inoxidable y recuperar el estratificado de resina epoxídica y vidrio chapado con cobre resultante.

Otros objetos y realizaciones se encontrarán en la descripción detallada adicional siguiente del presente in-  
25 vento.

El estratificado revestido con metal del presente in-  
30 vento se prepara formando un revestimiento delgado de cobre u otros metales conductores deseados tales como níquel, estaño, oro, etc. sobre la superficie tratada de un sustrato predeterminado. Este sustrato puede ser de naturaleza metálica o no metálica, comprendiendo dicho sustrato acero, aluminio u otros metales o, si se desea, puede ser de composición no metálica tal como plásticos, incluyendo polietileno, polipropileno, resina epoxídica, etc. El sustrato se trata con un material que asegurará la formación de una

unión relativamente débil entre el sustrato y el revestimiento metálico depositado o electroquímicamente o de otro modo. Este tratamiento consistirá en aplicar un agente antiadhesivo a la superficie del sustrato. El agente antiadhesivo que puede estar caracterizado también como un agente de separación, un agente de deslizamiento, etc. comprenderá una película que evitará o reducirá la adhesión entre la superficie del revestimiento metálico y el sustrato. Los agentes antiadhesivos adecuados que pueden utilizarse incluirán fluoruro de calcio, alcoxi-silanos, polisiloxanos, coloides de sílice, etc. Un método de aplicar el agente antiadhesivo a la superficie del sustrato es a partir de una solución acuosa lo cual es seguido por otras etapas para asegurar la separación del agente antiadhesivo en exceso de la superficie del sustrato, realizándose la separación del exceso lavando o limpiando la superficie del sustrato. Después de esto, el revestimiento del metal conductor tal como cobre o similares se realiza entonces por galvanoplastia en condiciones apropiadas con lo que se asegura el recubrimiento completo y relativamente uniforme del sustrato con el espesor deseado del metal. Por ejemplo, un método de obtener un revestimiento de cobre relativamente delgado y uniforme sobre el sustrato es utilizar un baño de chapado con pirofosfato de cobre que contiene pirofosfato de cobre así como nitratos, amoníaco, y ortofosfatos. La relación en peso de ión pirofosfato a ión cobre debe mantenerse en un intervalo de aproximadamente 7,0:1 a aproximadamente 8,0:1. El chapado se efectúa a un pH generalmente en el intervalo de aproximadamente 8,1 a aproximadamente 8,8 a una temperatura elevada de aproximadamente 49° a aproximadamente 60°C.

La corriente eléctrica necesaria para efectuar la deposición electrolítica de cobre sobre el sustrato incluirá un voltaje de 1,4 a aproximadamente 4,0 voltios, una densidad de corriente en el cátodo de aproximadamente 1 a aproximadamente 9 amperios por decímetro cuadrado y una densidad de corriente del ánodo de aproximadamente 2 a aproximadamente 4 amperios por decímetro cuadrado. De igual modo cuando se utiliza un baño de chapado con sulfato de cobre en presencia de ácido sulfúrico y cualesquiera agentes de adición que puedan requerirse en las condiciones de operación del baño se incluirán una temperatura en el intervalo de aproximadamente 18° a 52°C., una densidad de corriente del cátodo de aproximadamente 2 a aproximadamente 5,5 amperios por decímetro cuadrado y una densidad de corriente del ánodo de aproximadamente 1,7 a aproximadamente 5 amperios por decímetro cuadrado. El chapado del cobre a partir bien del baño de pirofosfato de cobre o bien del de sulfato de cobre se realiza durante una agitación del baño por medio de una corriente de aire, o en la realización preferida, de nitrógeno que circula en dicho baño. Además, también se considera dentro del alcance de este invento el que puedan estar presentes diversos materiales o aditivos en el baño de sulfato de cobre para mejorar el depósito de cobre sobre el sustrato. Otros baños que pueden utilizarse para efectuar un chapado electrolítico del metal conductor sobre el sustrato incluirán fluorborato de cobre ácido, cianuro de oro alcalino, oro ácido, estaño-níquel, sulfamato de níquel, sulfato de rodio, cianuro de plata, etc. Como en el caso de diversos baños de chapado de cobre citados en lo que antecede, se entenderá que la composición y condiciones de operación típicas

cas de los diversos baños de metal conductor variarán con el pH, temperatura, voltaje, así como con las densidades de corriente del cátodo y el ánodo, conociéndose bien estas variables en la técnica de chapado. Ha de entenderse que los metales antes mencionados son solamente representativos de la clase de metales que pueden utilizarse para la parte metálica conductora del estratificado chapado con metal y que el presente invento no está necesariamente limitado a ellos. Aunque, como se ha citado en lo que antecede, se ha descrito un ejemplo específico de un sistema de galvanoplastia de cobre, ha de entenderse que cada operación de chapado debe trabajarse y mantenerse con el fin de obtener el revestimiento metálico relativamente delgado deseado, que constituye la parte metálica del estratificado chapado con metal, siendo independientes las características específicas de cada revestimiento metálico de un revestimiento metálico diferente.

También se considera dentro del alcance de este invento que el metal del tipo antes citado puede también depositarse sobre el sustrato de una forma no electrolítica. Este tipo de chapado puede realizarse sumergiendo el sustrato que ha sido tratado previamente y que puede, en este caso, comprender un sustrato no metálico en un baño que contiene cloruro estannoso. El sustrato se retira a continuación, se lava con agua y se sumerge en una solución de cloruro de paladio ligeramente ácida. Después de esto, el sustrato se sumerge luego en un baño no electrolítico tal como, por ejemplo, sulfato de cobreformaldehído que puede contener otros aditivos. Si se desea, el sustrato puede sumergirse primero en un baño que comprende una mezcla de cloruro estannoso y

cloruro de paladio, habiendo una suspensión coloidal del metal paladio en el baño, seguido de lavado e inmersión en un baño del metal que ha de chaparse sobre el sustrato.

5 Cuando el revestimiento metálico sobre el sustrato tratado ha alcanzado el espesor deseado, esto es, de aproximadamente 1 a aproximadamente 20 micras de espesor, se termina la etapa de chapado y la superficie superior del revestimiento metálico se trata luego con el fin de proporcionar una superficie que poseerá sus propiedades adhesivas aumentadas. La primera etapa de tratamiento de la superficie superior de la hoja de metal conductor comprende someter dicho metal a una elevada densidad de corriente sin sacudimiento ni agitación de la solución de chapado. Esta elevada densidad de corriente comprende aumentar el amperaje del baño desde aproximadamente 1,9 amperios por decímetro cuadrado hasta aproximadamente 11,3 o más amperios por decímetro cuadrado. El resultado de esta densidad de corriente aumentada o elevada en ausencia de agitación o sacudimiento dará como resultado un estado normalmente indeseable en el que la superficie superior está ligeramente rugosa, dando como resultado dicha rugosidad una superficie específica mayor para unir la superficie expuesta del metal al estratificado en una etapa subsiguiente. Al completar la etapa de sometimiento del revestimiento metálico a un tratamiento de elevada densidad de corriente, la superficie rugosa expuesta del metal se somete a la acción de un agente oxidante tal como calor, oxígeno, peróxido de hidrógeno, etc., dando esta etapa como resultado la preparación de superficie que es capaz de interaccionar con un agente aglutinante o de unión tales como los que contienen un grupo amino

10

15

20

25

30

alifática de un tipo citado más adelante con gran detalle, que es capaz de incorporarse al estratificado curado.

Después de la oxidación de la superficie superior del revestimiento metálico, la superficie se trata luego con un agente de unión o aglutinante. Aunque entra dentro del alcance de este invento que puede emplearse cualquier tipo de agente aglutinante conocido en la técnica, que actúe como una superficie de contacto (interfase) entre la superficie del metal y el estratificado formando un enlace resínico, el agente aglutinante preferido comprende un silano, siendo el silano particularmente aplicable un gamma-amino propil-trietoxisilano. El revestimiento metálico así tratado que contiene el agente aglutinante en una película relativamente delgada se une luego a un estratificado de un tipo citado a continuación con mayor detalle por métodos de unión convencionales tales como calor y presión, realizándose la etapa de unión a una temperatura elevada en el intervalo de aproximadamente 121° a aproximadamente 260°C o mayor y a una presión que varía desde aproximadamente 14 hasta aproximadamente 70 kilogramos por centímetro cuadrado o mayor. El tiempo durante el cual el revestimiento metálico se une al estratificado puede variar durante un intervalo relativamente amplio desde aproximadamente 0,5 hasta aproximadamente 2 horas o más, dependiendo el tiempo de unión de los otros parámetros de la etapa tal como temperatura, presión y composición de la resina. El tratamiento de la superficie superior del metal utilizando una elevada densidad de corriente, una oxidación, seguido por una película delgada de agente aglutinante, estando presente preferiblemente el agente aglutinante en un espesor de 1 molécula

la, difiere de la técnica anterior que enseña que se utilizan revestimientos relativamente gruesos de agentes aglutinantes para mejorar la adhesión. Además, la oxidación de la superficie también difiere de la técnica anterior que enseña una desoxigenación de la superficie seguido por polimerización del agente aglutinante tal como el silano sobre la superficie del metal en una película gruesa.

Ejemplos de estratificados que pueden emplearse como base para el metal conductor sobre uno o ambos lados del mismo, consisten preferiblemente en resinas termoendurecibles. Las resinas termoendurecibles se impregnan preferiblemente sobre un material base que, en la realización preferida del presente invento, puede incluir papel que imparte una buena resistencia mecánica unida a un bajo coste, fibra de vidrio que se emplea en estratificados a baja presión o a alta presión, especialmente cuando son importantes las propiedades eléctricas, así como cuando se requieren baja absorción de humedad, tracción elevada, resistencia a la flexión y a la compresión, tejidos, lignina, amianto o fibras sintéticas tal como Rayon, Nylon, etc. El material base antes mencionado se impregna con resinas termoendurecibles tales como resinas fenólicas, resinas de melamina, resinas epoxídicas, siliconas, poliimididas, resinas acrílicas, poliésteres, etc. Ha de entenderse que los materiales base antes mencionados y las resinas termoendurecibles son sólo representativos de la clase de estratificados que puede emplearse, y se dan sólo con fines de ilustración en lugar de para restringir el presente invento.

La preparación del estratificado chapado con metal en la etapa final se realiza comprimiendo con calor el sustra-

to revestido de metal, habiendo sido tratada la superficie superior de una forma antes citada, con el estratificado a una temperatura y presión en el intervalo antes citado. Al completarse el tiempo de permanencia deseado a la temperatura y presión previamente seleccionadas, el estratificado chapado con metal en el que el metal está sobre uno o ambos lados se separa de la prensa y el sustrato se separa a continuación del metal, facilitándose la separación del sustrato por la presencia del agente antiadhesivo en la superficie del sustrato. El sustrato que contiene todavía el agente antiadhesivo en una película delgada sobre él, está luego listo para repetir los ciclos de chapado y compresión, no siendo necesario dar de nuevo un tratamiento de acabado al sustrato después de cada ciclo.

Como se mostrará a continuación en los ejemplos siguientes utilizando el procedimiento del presente invento se formará un estratificado chapado con metal que poseerá muchas características físicas deseables tales como un revestimiento metálico relativamente delgado de aproximadamente 1 a aproximadamente 20 micras de espesor, poseyendo dicho revestimiento resistencias al despegado suficientes para satisfacer los requerimientos exigidos a los circuitos impresos completos, un hecho que no se alcanza fácilmente sin el empleo de otros procedimientos utilizados corrientemente en hojas comerciales empleadas en el chapado de estratificados. Estos ejemplos mostrarán el efecto que se obtiene utilizando las etapas de preparación del metal conductor después de chapar sobre un sustrato y antes de unirse al estratificado deseado, es decir sometiendo el revestimiento metálico conductor a una elevada densidad de co

rriente sin agitación seguido por oxidación y tratamiento con un agente de unión.

Los ejemplos siguientes se dan para ilustrar los estratificados chapados con metal que pueden prepararse de acuerdo con el invento y el procedimiento para prepararlos. Sin embargo, estos ejemplos se dan simplemente con fines de ilustración y no se intenta limitarlos indebidamente.

#### EJEMPLO I

Una placa de chapa de acero inoxidable que era empleada normalmente en la formación de estratificados de alta presión se trató con un silano conocido en el comercio como A-151 vendido por Unión Carbide Company. El tratamiento se efectuó aplicando el silano en forma de una solución acuosa que había sido tamponada a un pH de aproximadamente 2 seguido por lavado de la superficie para efectuar la separación del silano en exceso. Después de esto, la placa de acero se chapó con cobre por inmersión en un baño de sulfato de cobre-ácido sulfúrico, conteniendo el baño 1980 gramos de sulfato de cobre, 900 gramos de ácido sulfúrico y 12 litros de agua. El chapado se efectuó a temperatura ambiente, y a una corriente de 1,9 amperios por decímetro cuadrado, agitándose el baño por burbujeo de nitrógeno mientras los ánodos se separaron por papel de filtro soportado por placas de Plexiglass que estaban taladradas de modo que se proporcionaron agujeros con 2,54 cm de diámetro. Cuando el espesor deseado de cobre hubo sido chapado sobre la placa de acero inoxidable, se detuvo la agitación parando la entrada de nitrógeno y aumentando la densidad de corriente, elevando la carga a 5 voltios durante un período de 15 segundos. El tratamiento posterior de la placa de cobre

comprendía colocar la placa de chapa de acero chapada con cobre en un horno a una temperatura de 94° a 149°C durante un período que variaba desde aproximadamente varios minutos a varias horas, idealmente hasta que se formó un revestimiento de óxido apreciable, pero firmemente adherente sobre la superficie expuesta de la película de metal. Un método alternativo de oxidar la superficie expuesta del cobre fué someter la mencionada placa de acero chapada con cobre a la acción de peróxido de hidrógeno, añadiéndose dicho peróxido de hidrógeno a una concentración de 1% a 30% de peróxido de hidrógeno durante un período de tiempo tal que se observó una película de óxido apreciable sobre la superficie metálica, dependiendo la duración del tratamiento con peróxido de hidrógeno de la concentración o fuerza de la solución.

La etapa final en el tratamiento de la superficie expuesta del cobre fué añadir un agente de unión, comprendiendo dicho agente de unión un silano conocido como A-1100 y vendido por Unión Carbide Company. Este silano comprendía, como se ha citado antes, un gamma-aminopropiltriethoxisilano. El estratificado se preparó luego por compresión, disponiendo materiales preimpregnados adecuados con la placa de chapa chapada con metal y comprimiendo el cuerpo compuesto durante un período de 1 hora a una presión de 70 kilogramos por centímetro cuadrado mientras que se mantenía la temperatura del aparato de presión en el intervalo de aproximadamente 172° a 177°C.

El estratificado chapado con metal se separó luego de la placa de chapa por separación del flujo (la resina en exceso que se exprimió de los materiales preimpregnados mediante la presión aplicada durante el curado) y el cobre que

revestía los bordes de la placa de chapa se separó por trituración o corte del material y separación de la placa de chapa del estratificado. El espesor del revestimiento de cobre sobre el estratificado se midió con un micrómetro y se encontró que estaba en el intervalo de aproximadamente 5 a aproximadamente 12 micras. Luego fueron preparadas otras muestras de un modo similar con la excepción de que el espesor del revestimiento de cobre se dejó que alcanzara un valor en el intervalo de aproximadamente 15 a aproximadamente 45 micras para empleo en un ensayo de valor del despegado.

Además se prepararon también otros estratificados chapados con metal para empleo en un ensayo de valor de despegado, sin embargo, ciertas etapas del presente procedimiento fueron omitidas durante la preparación de los mismos, por ejemplo, la etapa de alta densidad de corriente se omitió en algunos estratificados, en otros estratificados, se omitió la etapa de oxidación, mientras que en una tercera serie de estratificados se omitió el tratamiento con el agente de unión. Los resultados de estos ensayos se exponen en la Tabla I a continuación.

TABLA I

Estratificado	Tratamiento con alta densidad de corriente	Tratamiento de oxidación	Agente de unión	Valor del despegado en kg/metro
A	5 voltios para 15 segundos	---	---	85,8
B	---	Si	---	95,2
C	---	---	Silano	26,7

	D	---	Si	Silano	65,7
	E	---	---	"	33,8
	F	---	Si	"	50,7
5	G	---	---	"	79,9
	H	5 voltios para 15 segundos	Si	"	153,4
	I	5 voltios pa- ra 15 segundos	Si	"	142,4

10 De la tabla anterior que describe el valor del despegado de una tira de cobre que tenía una anchura media normalizada a 2,54 centímetros y un espesor medio de aproximadamente 0,04 mm, es evidente que el cobre que se sometió a las tres etapas individuales del presente procedimiento, es decir, densidad de corriente elevada, oxidación y adición de un agente de unión poseía valores de despegado que estaban muy por encima del valor del despegado de aquellas tiras que no fueron sometidas a la totalidad de las diversas etapas del procedimiento. Cuanto más severos eran los tratamientos, tales como el sometimiento del sustrato revestido a una densidad de corriente elevada de 11 amperios por decímetro cuadrado durante un período más largo de tiempo, es posible alcanzar un valor del despegado de 250 kilogramos por metro.

EJEMPLO II

25 De un modo similar un revestimiento delgado de oro se chapó sobre una placa de chapa de acero tratando dicha placa de chapa con un agente antiadhesivo que comprendía un silano que comprende un vinil-silano. El chapado se consiguió colocando dicha placa de chapa en un baño de oro ácido a un pH en el intervalo de aproximadamente 3,5 a 4,5 mientras

30

que se mantenía la temperatura del baño en el intervalo de aproximadamente 27° a 49°C., utilizando una tensión o voltaje de aproximadamente 2 voltios y una densidad de corriente de cátodo de aproximadamente 1 amperio por decímetro cuadrado. Al alcanzar el espesor deseado del oro sobre la placa de chapa de acero, esto es, un espesor de aproximadamente 1 a aproximadamente 20 micras, se interrumpió la agitación y se elevó la tensión para proporcionar un tratamiento de densidad de corriente elevada. A continuación de esto la superficie expuesta del revestimiento de oro se sometió a un tratamiento de oxidación por calentamiento en un horno o bajo una llama a una temperatura de aproximadamente 483°C. Alternativamente la oxidación puede conseguirse mediante una oxidación anódica en un electrolito adecuado. A continuación de esto un agente de unión que comprende un silano similar en naturaleza al citado en el Ejemplo I anterior se coloca sobre la superficie del oro y el revestimiento de oro así tratado se comprimió para formar un estratificado que comprende una resina epoxídica y vidrio que está en un estado de material preimpregnado de la etapa B. El cuerpo compuesto se sometió a una presión de 70 kilogramos por centímetro cuadrado a una temperatura de aproximadamente 177°C hasta que se realizó la etapa deseada de curado. A continuación de esto el estratificado se separó luego de la placa de chapa, se atacó químicamente y se revistió. Se prepararon otros estratificados revestidos con oro de acuerdo con el procedimiento anterior con la excepción de un revestimiento más grueso de oro y se sometió a un ensayo de valor del despegado. Se determinará que el valor del despegado del revestimiento de oro que había sido preparado de acuerdo con

el procedimiento anterior será mayor que el del revestimiento de oro que ha sido comprimido sobre vidrio-resina epoxídica en un procedimiento en el cual han sido omitidas una o más de las etapas anteriores de la preparación.

5 EJEMPLO III

De un modo similar un revestimiento de níquel que tenía un espesor de 1 a 20 micras se chapó sobre una placa de chapa de acero que había sido tratada con un agente antiadhesivo que comprendía un vinil-silano. Al alcanzar el espesor deseado se interrumpió el chapado, también se interrumpió la agitación del baño de chapado y se aumentó la tensión o voltaje de modo que la superficie expuesta del níquel se trató con una densidad de corriente elevada. A continuación de esto, la placa de chapa chapada con níquel se separó del baño, se lavó y se trató con peróxido de hidrógeno en la oxidación o segunda etapa del procedimiento. Después se revistió el agente de unión sobre la superficie expuesta del níquel y el revestimiento de níquel se estratificó a una resina de poliimida y vidrio, realizándose la compresión del revestimiento de níquel para conseguir el estratificado de un modo similar al expuesto en el Ejemplo I anterior. Cuando se completa la compresión, la placa de chapa se separa del estratificado chapado con metal. Se prepararon otros estratificados de acuerdo con el procedimiento anterior que poseían un revestimiento de níquel ligeramente más grueso, siendo atacados químicamente estos estratificados y el níquel revestido sobre el estratificado se sometió a un ensayo del valor del despegado. Se determinará que el valor del despegado del revestimiento de níquel sobre el estratificado que fué preparado de acuerdo con el procedimien

10

15

20

25

30

to anterior es mayor que el valor del despegado que es poseído por un revestimiento de níquel comprimido sobre un estratificado que no ha experimentado el tratamiento que comprende las etapas de elevada densidad de corriente, oxidación, y la colocación de un agente de unión sobre él.

#### EJEMPLO IV

En este ejemplo un revestimiento de estaño se aplicó por chapado sobre una placa de chapa de acero de un modo similar al expuesto en el Ejemplo I anterior. La placa de chapa comprende una placa de acero inoxidable que había sido tratada previamente con un agente antiadhesivo tal como un vinil-silano. El agente antiadhesivo actuará como punto de fractura. Utilizando el vinil-silano, la formación del agente antiadhesivo sobre ambas superficies se impide y la fractura que ocurrirá más tarde en el proceso, entre el metal conductor y el acero inoxidable ocurrirá entre dicho metal y el agente antiadhesivo de silano. Al completarse la operación de chapado en la cual el revestimiento de estaño alcanzará un espesor de 1 a 20 micras, se termina la etapa de chapado, se interrumpe la agitación y se aumenta la tensión de modo que la superficie expuesta del estaño se trate con una elevada densidad de corriente. Después la placa de chapa de acero revestida con estaño se separa y oxida en un horno o por tratamiento con una solución de peróxido de hidrógeno de un modo similar al descrito en lo que antecede en el Ejemplo I. Después un agente de unión que comprende un gamma-aminopropiltriétoxissilano se coloca sobre la superficie expuesta y el revestimiento de estaño se une a una resina fenólica y papel que está en un estado preimpregnado. La unión se consigue comprimiendo a una presión de aproxi-

madamente 70 kilogramos por centímetro cuadrado y una temperatura elevada de aproximadamente 177°C durante un período de tiempo suficiente para realizar la etapa deseada de curado. Cuando se alcanza esta etapa de curado, se eliminan la presión y el calor y la placa de chapa se separa del estratificado de resina fenólica y papel revestido con estaño. Otros estratificados revestidos con estaño que poseen un revestimiento más grueso de desde aproximadamente 15 a aproximadamente 50 micras se preparan de acuerdo con el presente procedimiento, se ataca químicamente y las tiras se someten a un ensayo del valor del despegado, describiendo dicho ensayo del valor del despegado el hecho de que estas tiras poseeran un valor del despegado mucho mayor que aquellas tiras que no han experimentado las tres etapas antes mencionadas de tratamiento antes de la unión al estratificado.

-REIVINDICACIONES-

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

1ª.- Un método para preparar un estratificado chapado con metal que comprende tratar un sustrato con un agente antiadhesivo, depositar una capa de metal conductor sobre la superficie de dicho sustrato, tratar el lado superior de dicho metal conductor para mejorar sus propiedades adhesivas, unir dicho metal conductor a un estratificado, separar dicho sustrato y recuperar el estratificado chapado con metal resultante.

2ª.- Un método según la reivindicación 1ª, en el que

dicho sustrato es de naturaleza metálica y dicho metal conductor se deposita electrolíticamente sobre él.

5 3ª.- Un método según la reivindicación 1ª, en el que dicho sustrato es de naturaleza no metálica y dicho metal conductor se deposita de modo no electrolítico sobre él.

4ª.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 3ª, en el que dicha capa de metal conductor está en un intervalo de 1 a 20 micras de espesor.

10 5ª.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 4ª, en el que dicho tratamiento de la superficie superior de dicho metal conductor para mejorar sus propiedades adhesivas incluye las etapas de someter dicho metal a una elevada densidad de corriente, oxidar dicha superficie y después tratar dicha superficie con un agente de unión.

15 6ª.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 5ª, en el que dicha unión de dicho metal conductor a dicho estratificado se efectúa aplicando calor y presión a dicho estratificado.

20 7ª.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 6ª, en el que dicho metal conductor se selecciona de entre cobre, níquel, estaño y oro.

25 8ª.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 7ª, en el que dicho metal conductor se une a un lado de dicho estratificado.

9ª.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 7ª, en el que dicho metal conductor se une a ambos lados de dicho estratificado.

30 10ª.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 9ª, en el que dicho estratificado se seleccio-

na de entre una resina epoxídica y vidrio, una resina de poliimida y vidrio, una resina epoxídica y papel y una resina fenólica y papel.

5 11ª.- Un método para preparar un estratificado chapado con metal.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede y con los fines que se han especificado.

10 Esta Memoria consta de veinticinco hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

31. AGO. 1976

P.A.

MTS.

Alberto de la Haza  
Por Fidei.

8