

REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

10 ES	11	NUMERO	16 Y
	21	276.990	
22	FECHA DE PRESENTACION		
	20-1-1984		



ESPAÑA

MODELO DE UTILIDAD

16 JUN. 1984

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
460.477	24-1-83	EE.UU.

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL
	H01 R 4/04

64 TITULO DE LA INVENCIÓN

"ARTICULO LAMINAR PARA EFECTUAR CONEXIONES ELECTRICAS DE UNION A UN SUSTRATO"

71 SOLICITANTE (S)

MINNESOTA MINING AND MANUFACTURING COMPANY

(460.477 SPA/RRT)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

3M Center, Saint Paul, Minnesota 55144, EE.UU.

72 INVENTOR (ES)

Robert Hale Stow

73 TITULAR (S)

74 REPRESENTANTE

D. FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ (MOD.- 0908)

Existe la necesidad en la industria de equipo electrónico, de medios para efectuar conexiones eléctricas convenientes y seguras, para juegos de pequeños tacos terminales lado a lado, tales como los tacos terminales de una placa de circuito impreso o un exhibidor de cristal líquido. Una técnica prometedora para llevar a cabo tales conexiones es la que se enseña en la solicitud abierta de Patente del Reino Unido nº 2.048.582A, que expone una cinta conectadora adhesiva compuesta por una lámina aislante flexible, una pluralidad de bandas eléctricamente conductoras, paralelas y separadas, portadas sobre la lámina, y un adhesivo eléctricamente conductor que cubre las bandas conductoras. Las conexiones eléctricas pueden ser hechas por adherencia de un extremo de la cinta contra un juego de tacos terminales, con las bandas individuales de la cinta en alineación con los tacos individuales.

Para un uso satisfactorio del material laminado descrito, el adhesivo eléctricamente conductor del citado material laminar debe conseguir una unión de baja resistencia, que resulte estable para el tiempo y condiciones de trabajo que quepa esperar para el material laminado. Los recubrimientos convencionales de adhesivos eléctricamente conductoras en anteriores cintas eléctricamente conductoras, que utilizan por ejemplo respaldos de cinta metálica, no siempre han proporcionado el necesario grado de estabilidad y baja resistencia. La resistencia inicial es demasiado alta y/o la resistencia aumenta durante el uso, hasta el punto de que con frecuencia se utilizan técnicas de sujeción mecánica para complementar la unión por adherencia.

Exposición de la invención

La presente invención proporciona un artículo o material laminar adaptado para efectuar conexiones eléctricas de unión por adhesión, de estabilidad y baja resistencia mejoradas. Dicho brevemente, este nuevo material laminar comprende:

- una capa adhesiva que se ablanda hasta alcanzar una condición de adhesión al ser calentada a una temperatura elevada, y que subsiguientemente se endurece hasta presentar una condición firme y sustancialmente no fluida a temperatura ambiental; y

- una monocapa de elementos eléctricamente conductivos, diferentes y separados, distribuidos en la capa adhesiva;

- teniendo la capa adhesiva en algunas zonas de ella un mayor volumen de material adhesivo que en otras, de modo que partes de al menos una superficie de la capa quedan rebajadas bajo otras partes de la superficie, mediante lo cual cuando la capa es calentada y presionada contra una base o substrato, el material adhesivo puede ser desplazado dentro de las partes rebajadas, permitiendo que los elementos eléctricamente conductivos sean puestos en íntima asociación eléctrica con el substrato.

Preferentemente, los elementos eléctricamente conductivos son sustancialmente tan gruesos, o de grosor medio igual al grosor medio de la capa adhesiva. Sin embargo, hay deseablemente una capa delgada de material adhesivo que cubre los elementos conductivos para aislarlos eléctricamente hasta el momento de la operación de la unión.

La citada capa delgada adopta preferentemente la forma de

5

10

15

20

25

30

una capa adhesiva continua y delgada, eléctricamente aislante, dispuesta sobre la totalidad del material laminar como una manta, y que se adapta al elemento eléctricamente conductivo sobresaliente y a cualquier capa adhesiva entre las partículas. Pero incluso con tal capa añadida de material aislante, el borde superior de los elementos eléctricamente conductivos puede ser más alto que al menos parte de la superficie exterior de la capa adhesiva entre las partículas, incluyendo cualquier capa de adhesivo original y la capa de material aislante aplicada sobre la capa de adhesivo original, que llega a ser parte de la capa completa de adhesivo.

En realizaciones menos preferidas, la capa adhesiva no tiene un mayor volumen en ciertas zonas de la capa, pero en cambio, por ejemplo, tiene una superficie exterior plana.

Típicamente, el artículo o material laminar de la invención adopta la forma de una cinta alargada que es enrollada sobre sí misma en forma de rollo para facilidad de almacenamiento y de uso. También, una pluralidad de capas eléctricamente conductivas son incluidas típicamente como bandas estrechas alargadas y paralelas, portadas sobre el respaldo bajo la capa adhesiva, con las bandas espaciadas lateralmente entre sí y extendidas a lo largo del respaldo. Las conexiones son así hechas convenientemente entre bases terminales que comprende una pluralidad de tacos terminales separados lado a lado. Sin embargo, otras configuraciones de bandas conductivas o caminos, además de las bandas paralelas, son utilizadas en algunas realizaciones del material laminar de la invención para aplicaciones es-

peciales.

La utilidad del material laminar de la invención contrasta con la experiencia previa de productos comerciales de cinta conectadora adhesiva sensible a la presión, del tipo descrito en la Patente de los Estados Unidos nº 3.475.213. Esas cintas utilizan una capa adhesiva sensible a la presión extendida sobre un respaldo eléctricamente conductor, típicamente una cinta metálica, con una monocapa de partículas relativamente grandes dispersas en la capa adhesiva. Las partículas en estas cintas eran sustancialmente del mismo grosor que en la capa adhesiva y algunas veces pueden haber sido más gruesas que las de la capa adhesiva. Sin embargo, estas cintas no siempre mantienen conexiones eléctricas de baja resistencia, a menos que se utilicen sujetadores para mantener la cinta contra la base. Aparentemente, la fuerza de sujeción de las partículas contra la base disminuye gradualmente después de que la cinta ha sido adherida en su sitio como consecuencia del flujo del adhesivo.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista de un corte de una cinta conectadora eléctrica, ilustrativa de la invención; y

La figura 2 es un dibujo mostrando la cinta ilustrativa de la figura 1, adherida a una base o substrato.

Descripción detallada

La cinta ilustrativa 10 mostrada en la figura 1 comprende una lámina o respaldo plana, flexible y eléctricamente aislante 11, unas bandas eléctricamente conductoras 12, una capa de material adhesivo 13 extendida sobre

las bandas conductoras, unas partículas eléctricamente conductoras 14 distribuidas en la capa adhesiva, y una capa delgada 15 de material eléctricamente aislante extendido sobre la totalidad de la superficie superior de la cinta.

5                   La lámina o respaldo plano 11 y eléctricamente aislante, comprende típicamente una película de polímero, que puede ser una película de poli(tereftalato de etileno) o poliimida, o una banda fibrosa impregnada de resina. El  
10                   respaldo es preferentemente flexible, de modo que se adapta alrededor de los elementos eléctricamente conductoras durante una operación de unión y permita que el adhesivo portado sobre dicho respaldo establezca contacto con la base a la que se está llevando a cabo la unión. Los respaldos preferidos tienen una flexibilidad del orden de una película de  
15                   poli(tereftalato de etileno) de 25 o 30 micras de grosor. Sin embargo, se pueden utilizar respaldos menos flexibles, mediante el uso en general de mayor presión durante la operación de unión, y mediante el uso de capas adhesivas más gruesas, de modo que el respaldo no necesita conformarse  
20                   tanto como con las capas de adhesivo más delgadas.

                  Las bandas eléctricamente conductoras 12 comprenden típicamente una capa de metal, tal como plata, oro, aluminio o cobre, depositadas al vapor sobre el respaldo plano. En su lugar pueden utilizarse otras capas conductoras, en  
25                   tanto dejen el respaldo suficientemente flexible para conformarse en general alrededor de un elemento conductor durante la adhesión del material laminado a la base o sustrato. Otras capas conductoras útiles incluyen una hoja metálica (que puede constituir la totalidad del respaldo o puede estar adherida al mismo con un adhesivo), o una capa de me-  
30

5 tal depositada catódicamente sobre el respaldo, o una capa formada partiendo de una composición o tinta de recubrimiento conductivo, comprendiendo típicamente un vehículo de recubrimiento y unos conductores tales como partículas de metal o de carbón.

10 El material adhesivo 13 es un material de activación térmica, que forma una unión por adhesión durante la operación de calentamiento. Durante dicha operación, el material adhesivo humedece la base a la que se está efectuando la adhesión. Subsiguientemente, ya sea por enfriamiento o por reacción de los ingredientes, el adhesivo se endurece de modo que a la temperatura ambiente, el material laminar de la invención y las partículas conductivas se mantienen en su sitio respecto a un adherente. Al llegar a este punto, 15 el material adhesivo ya no es viscoso o lo es muy poco.

20 Un material adhesivo útil, conocido como "adhesivo de adherencia térmica", es no adherente o poco adherente a 20°C, pero se hace sensible a la presión y fuertemente adherente cuando se calienta. Buenas uniones se forman inmediatamente a temperaturas de adherencia, sin necesidad alguna de degradación o de otras reacciones químicas. El material adhesivo comprende un polímero acrílico o una mezcla de polímeros acrílicos de al menos un acrilato de alquilo y/o un monómero de ester de metacrilato (aquí llamado 25 "monómero de ester acrílico), y difiere de los materiales adhesivos de la técnica anterior en que:

30 1) El monómero de ester acrílico proporciona al menos 50 mol por ciento de uno o más de los polímeros acrílicos de la capa adhesiva,

2) el citado uno o más polímeros acrílicos tienen

una  $T_g$  (temperatura de transición de cristal) o una  $T_g$  de peso promediado de  $-10^\circ$  a  $80^\circ\text{C}$ ,

3) una capa de material adhesivo tiene:

5 a) un valor<sup>1</sup> de Viscosidad de Probeta de menos de 75 gramos de fuerza (gf) a  $20^\circ\text{C}$ ,

b) valores de viscosidad de probeta de al menos 75 gf en un campo de al menos  $50^\circ\text{C}$ , cuyos valores permanecen sustancialmente constantes después de 30 días a  $40^\circ\text{C}$ , y

10 c) un valor<sup>2</sup> de cizalladura de al menos 25 minutos a  $65^\circ\text{C}$ , y

15 4) hasta 50 mol por ciento de uno o más polímeros acrílicos puede ser proporcionado por un monómero copolimerizable que tenga un grupo polar, tal como ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido itacónico, ácido o anhídrido maleico, las amidas de dichos ácidos, acrilonitrilo, metacrilonitrilo, y N-vinilo-2-pirrolidona (las notas están al final de la descripción).

20 El uno o más polímeros acrílicos pueden ser un homopolímero de un monómero de ester acrílico, que proporcione una  $T_g$  dentro del campo de  $-10^\circ$  a  $80^\circ\text{C}$ , por ejemplo, acrilato de metilo, o un copolímero de monómero de ester acrílico y monómero polar copolimerizable que tenga una  $T_g$  dentro de dicho campo. Monómeros de ester acrílico útiles que se homopolimerizan a una  $T_g$  de al menos  $-10^\circ$  incluyen

25 acrilato de metilo, metacrilato de metilo, metacrilato de etilo, metacrilatos de propilo, metacrilatos de butilo, acrilatos de bornilo, metacrilatos de bornilo, acrilato de 2-fenoxietilo, metacrilato de 2-fenoxietilo, los ésteres mono- y di- metilo y etilo de ácido itacónico, y los ésteres mono- y di- metilo y etilo de ácido maleico. Monómeros

30

de ester acrílico útiles que proporcionan una Tg reducida incluyen los acrilatos de etilo, butilo, y octilo, y los metacrilatos de n-amilo, hexilo y octilo. Un copolímero de 43 mol por ciento de metacrilato de metilo, 53 mol por ciento de acrilato de metilo y 4 mol por ciento de acrilamida, tenía una Tg de 50°C aproximadamente. Un copolímero de 73 mol por ciento de metacrilato de metilo, 19 mol por ciento de acrilato de metilo, 4 mol por ciento de acrilato de etilo y 4 mol por ciento de acrilamida tenía una Tg de 79°C, aproximadamente.

El material adhesivo de adherencia térmica descrito se hace sensible a la presión y muy pegajoso cuando se calienta, típicamente para uso en esta invención a una temperatura de aproximadamente 40°C o más, y preferentemente 75°C o más. Cuando más tarde se somete a temperaturas de, o por encima de la temperatura de unión, puede conservarse una adecuada resistencia de unión. Partículas eléctricamente conductoras pueden dispersarse dentro del material adhesivo para formar una unión conductiva, y las partículas y adherentes tienden a ser mantenidas en su posición de unión por el firme material adhesivo a temperaturas elevadas, así como a temperaturas ambientales.

Otros monómeros copolimerizables pueden ser también utilizados en pequeñas cantidades, sin apartarse del valor del copolímero acrílico para las finalidades enseñadas en la solicitud. Entre tales monómeros copolimerizables están el estireno, acetato de vinilo y cloruro de vinilo, los cuales cuando se utilizan lo son preferentemente en cantidades de hasta 5 mol por ciento, aproximadamente, de monómeros totales.

Las uniones muestran que la mejor durabilidad durante exposición prolongada a una alta humedad (por ejemplo, 95% de Humedad Relativa, HR) a temperaturas elevadas (por ejemplo, de 80°C) se obtiene con adhesivos acrílicos de adherencia en caliente, en los que el polímero acrílico tiene un agente de acoplamiento de organosilano funcionalmente reactivo interreaccionado, en cantidad de al menos 0,2 partes por 100 por peso del monómero total. Los mejores resultados se obtienen con un 0,5 a 4 por ciento, aproximadamente.

El organosilano puede ser interpolimerizado con el monómero de éster acrílico, con o sin otros monómeros copolimerizables, o puede ser hecho reaccionar con grupos funcionales en el eje central de un polímero acrílico. Cualquier proceso da por resultado lo que de aquí en adelante se denomina "interpolímero acrílico-silano".

El organosilano tiene la fórmula general  $R_{(4-n)}SiX_n$ , en la que X es un grupo hidrolizable tal como etoxi, metoxi, o 2-metoxi-etoxi; R es un radical orgánico monovalente de 1 a 12 átomos de carbono, que contiene un grupo orgánico funcional tal como mercapto, epoxia, acrilil, metacrilil, o amino; y n es un número entero de 1 a 3.

Como es conocido en la técnica, el organosilano puede producir soluciones de polímeros en gel, de modo que puede ser deseable emplear un alcohol u otros estabilizadores conocidos. Cuando el organosilano ha de ser copolimerizado con el otro monómero, debe seleccionarse un estabilizador que no interfiera con la polimerización. El metanol es especialmente útil y es empleado preferentemente en cantidades desde dos a cuatro veces aproximadamente la cantidad

del organosilano.

Otros materiales adhesivos activados por calor que pueden ser utilizados son los materiales adhesivos de fundición en caliente, típicamente materiales termoplásticos que se ablandan a un estado de fluidez y después se enfrían para formar una unión adhesiva, y composiciones reactivas tales como los adhesivos a base de resinas epoxídicas. Tales materiales pueden fluir más fácilmente bajo presión, que los adhesivos de adherencia por calor, y pueden ser preferidos por esta razón. Se puede utilizar también un material laminar en el que el adhesivo sea sensible a la presión a temperaturas ambientales.

Las partículas conductivas 14 del material laminar ilustrativo de la invención, mostrado en la figura 1, son aplastadas o aplanadas hasta alcanzar un grosor en general común. Por ejemplo, una tanda tamizada de partículas, originariamente esféricas, puede ser pasada a través de unos rodillos prensadores tales como los de un molino de pintura; véase la Patente de los Estados Unidos 3.475.213.

Las partículas aplanadas son especialmente deseables debido a que tienden a quedar sobre su lado aplanado, y un alto porcentaje de dichas partículas participan en la conducción eléctrica a través de la capa adhesiva en una unión por adherencia. Las partículas esféricas también son útiles, especialmente cuando son tamizadas dentro de estrechos campos de tamaño, de modo que un alto porcentaje de las partículas sean del mismo tamaño aproximadamente. Las partículas deben ser suficientemente firmes o rígidas, como para penetrar a través de la capa aislante 15 durante una operación de unión, aunque puede ocurrir una cierta defor-

mación de las partículas durante dicha operación de unión, debido, por ejemplo, a la presión contra la base rígida. Las partículas, normalmente, son de metal, preferentemente plata, aunque alternativamente se puede utilizar el cobre o el aluminio (para los cuales, es deseable que unos aditivos, como se describe en la Patente de los Estados Unidos nº 3.475.213, consigan la compatibilidad), u otros diversos metales, partículas metalizadas, tales como cuentas de vidrio, partículas de carbón, etc. Igualmente, elementos eléctricamente conductivos pueden adoptar la forma de un material embutido desde un respaldo conductivo, tal como las protuberancias embutidas desde una hoja metálica, mostradas en la Patente de los Estados Unidos nº 3.497.383, o pequeñas partículas agrupadas muy próximas entre sí pueden comprender un elemento eléctricamente conductivo.

Las partículas pueden variar de grosor de al menos 10 hasta 500 micras, aunque la variación preferida para los productos aquí contemplados es aproximadamente de 20 a 100 micras, y la capa adhesiva puede variar de grosor desde al menos 6 hasta 450 micras. (El grosor medio de la capa adhesiva viene determinado por la medición del volumen aproximado de material adhesivo en la capa y la división de dicho volumen por el área del material laminado). Buenas uniones adhesivas a una base se obtienen si el grosor medio de la capa adhesiva no es inferior aproximadamente al sesenta por ciento (60%) del grosor medio de los elementos eléctricamente conductivos, y las conexiones eléctricas de baja resistencia de más larga duración se consiguen haciendo la capa adhesiva significativamente más delgada que los elementos eléctricamente conductivos, es decir, con un gro-

MOD-6908

5 sor medio en general del noventa por ciento (90%) o menos aproximadamente del grosor medio de los elementos conductivos. Los mejores resultados se obtienen cuando el grosor medio de la capa adhesiva es aproximadamente del 70 a 80 por ciento del grosor medio de los elementos eléctricamente conductivos.

10 Otra contribución más a la duración de las conexiones eléctricas de baja resistencia se consigue cuando el borde superior de sustancialmente todos los elementos eléctricamente conductivos es más alto que al menos parte de la capa adhesiva que rodea las partículas; es decir, cuando la dimensión 16 de sustancialmente cada partícula 14 en la figura 1 es mayor que la dimensión 17 de la capa adhesiva en, al menos, algunos puntos de la superficie exterior del adhesivo que rodea a la partícula. Preferentemente, la totalidad de sustancialmente cada partícula, está circundada por una zona de capa adhesiva que es menos alta que el borde superior del elemento eléctricamente conductivo. Igualmente, los elementos eléctricamente conductivos están preferentemente, en esencia todos ellos separados por término medio en al menos el diámetro medio de los elementos y, más típicamente, en cuatro o cinco veces o más el diámetro medio, de modo que permitan al respaldo adaptarse alrededor de los elementos citados durante la operación de unión. Por otra parte, los elementos eléctricamente conductivos ocupan preferentemente al menos el 2 por ciento, y más preferentemente al menos el 4 por ciento, del área del material laminar.

30 La capa 15 de material eléctricamente aislante proporciona un aislamiento eléctrico útil, aunque sea del-

gada, del orden de 10 micras de grosor sobre las partículas conductoras 14, en la construcción mostrada en la figura 1. Resistencias a través de la capa 15 a las partículas conductoras, de al menos un megohmio deben ser conseguidas para lograr el aislamiento deseado. La resistencia se mide colocando una muestra de prueba o ensayo sobre una base o sustrato de cobre de un centímetro cuadrado, con la superficie exterior de la capa aislante de la muestra contra la base, y colocando un peso de 500 gramos sobre la muestra de ensayo a la temperatura ambiente. Una conexión eléctrica se ha hecho previamente entre un conductor de metal y la capa conductiva en la muestra de ensayo, por ejemplo, las bandas 12 en el material laminar mostrado en las figuras 1 y 2, por calor y presión. Se aplica una tensión de 5 voltios al conductor de metal, manteniendo la base de cobre unida a tierra, midiéndose la resistencia en el circuito.

La capa aislante 15 comprende preferentemente el mismo o un material similar al material adhesivo 13 en el que están dispuestas las partículas conductoras 14. El adhesivo anteriormente mencionado de adhesión por calor es el material actualmente preferido. Una ventaja es la de mostrar un carácter adhesivo en un amplio intervalo de temperaturas, de modo que las conexiones adhesivas puedan ser mantenidas aunque la zona de unión no se haya enfriado a la temperatura ambiental. En algunos casos, la capa aislante puede comprender una variedad diferente de adhesivos de adherencia por calor, tal como una variedad que tenga una temperatura de transición de cristal ( $T_g$ ) inferior a la del material adhesivo en el que están dispersas las partículas conductoras. El material adhesivo de mayor  $T_g$  ofrece mayor

5 firmeza a temperatura ambiental, mientras que la capa aislante, de menor  $T_g$ , fluye fácilmente y ayuda a la formación de una deseada unión adhesiva. Otros materiales adhesivos, tales como los de fusión por calor o las composiciones reactivas, pueden ser también utilizados.

10 Después de la unión a una base, como se muestra para la base 18 que porta los tacos conductivos 19 en la figura 2, la superficie de contacto del material laminar de la invención sigue generalmente la superficie de dicha base. (La capa adhesiva 13 y la capa aislante 15 se muestran fundidas en una capa adhesiva 13-15.). Las bases terminales con las que se utiliza el material laminar de la invención, pueden ser planas, con los tacos terminales embebidos en la base y coplanares con el resto de la base, en cuyo caso el material laminar de la invención forma una zona completa de contacto generalmente plana con la base. Preferentemente, 15 sin embargo, los tacos terminales quedan ligeramente elevados.

20 Como se muestra también en la figura 2, el lado del material laminar 10 opuesto a la base 18 queda generalmente contorneado después de una operación de unión, siguiendo la lámina o respaldo 11 generalmente el contorno de las partículas conductivas, y dicho respaldo típicamente presenta una sensación áspera al tacto debido a este contorneado. De modo interesante, la superficie contorneada puede ser obtenida incluso mediante presión de una cabeza de 25 unión de superficie suave contra la superficie posterior del respaldo o lámina 11. Aparentemente, se desarrollan unos esfuerzos dentro de la lámina 11 durante la operación de unión, que fuerzan a la lámina hacia arriba dentro de 30 los espacios entre las partículas 14, hacia la base 18.

27014

5

Cuando el material adhesivo 13-15 se endurece, como puede ser por enfriamiento, el respaldo 11 es mantenido contra la base y aparentemente sujeta a las partículas en compresión contra la base (aunque el elemento esté en compresión contra la base, no necesita estar en contacto directo con dicha base, sino que puede estar separado de ella por una delgada capa de material adhesivo).

10

Como se ha expuesto anteriormente, de acuerdo con la presente invención, la capa adhesiva del material laminar de la invención contiene un mayor volumen de adhesivo en algunas zonas que en otras, de tal modo que la superficie del material laminar está perfilada o configurada. Es decir, al menos parte de la superficie de la capa de adhesivo, por ejemplo, la parte que queda sobre los espacios entre las bandas eléctricamente conductoras, queda rebajada por debajo de otras zonas de la superficie adhesiva. Nótese que este perfilado lo es en adición al perfilado causado por la protuberancia de las partículas por encima de las porciones circundantes de la superficie de la capa de adhesivo. La zona del rebaje no necesita ser grande en muchos casos, es decir, sólo el 5 ó 10 por ciento; pero en otros casos, como se ilustra en el dibujo, es el 50 por ciento o más, aunque rara vez es de más del 75 por ciento, aproximadamente.

15

20

25

Como consecuencia del rebajado, algún material adhesivo de la zona de las bandas conductoras puede ser desplazado durante la operación de unión dentro de las zonas rebajadas entre las bandas, y los elementos eléctricamente conductivos quedan sujetos en asociación eléctrica más íntima con la base. Tal desplazamiento ocurre en propor-

30

5 ción al grado de fluidez del material adhesivo y al grado  
de presión y calor aplicado al material adhesivo durante la  
operación de unión. Un material adhesivo de adherencia por  
calor puede no fluir extensamente durante una operación de  
unión, y como se muestra en la figura 2, el respaldo flexi-  
ble se adapta al grosor perfilado de la capa adhesiva. De-  
seablemente, las zonas rebajadas de la capa adhesiva lo es-  
tán al menos en el 10 por ciento, y preferentemente al me-  
nos el 25 por ciento, por debajo de la altura media de la  
zona no rebajada de la capa adhesiva. La capa aislante 15,  
10 en la realización de la figura 1 es de grosor bastante cons-  
tante, y se adapta al perfil dejado por las partículas so-  
bresalientes y material adhesivo 13.

15 En algunas realizaciones de la invención, la ca-  
pa de adhesivo puede ser tan gruesa o más gruesa que los  
elementos eléctricamente conductivos de la capa, por lo me-  
nos en algunas zonas de ella. Por tanto, como se muestra  
por el material laminar 21 en la figura 3, la capa adhesiva  
en las zonas 22 es más gruesa que las partículas conducti-  
vas 23, pero en las zonas 24 es más delgada que las partí-  
culas. Tal disposición es especialmente útil cuando se for-  
ma una unión entre bases que son de baja flexibilidad o rí-  
gidas. Durante una operación de unión, el material adhesi-  
vo fluye desde las zonas 22 hacia las zonas 24, permitiendo  
20 que las partículas 23 de la zona 22 se pongan en contacto  
o en asociación eléctrica íntima con la base a la que se  
está haciendo la unión, y que conduzcan electricidad desde  
la base hasta la capa eléctricamente conductiva 25 sobre  
el respaldo 26, o en el caso de un material laminar adhesi-  
vo de transferencia, desde una base a otra base.

En el material laminar ilustrativo mostrado en la figura 3, la capa conductiva 23 es continua a través del material laminar, pero puede estar diseñada del mismo modo que la descrita anteriormente, por ejemplo, con bandas conductivas (usualmente en línea con las zonas de mayor volumen del adhesivo), bandas no paralelas, etc. El volumen de material adhesivo, el grosor y número de las partículas conductivas y de la zona de rebaje está en general equilibrado, de modo que el grosor medio del material adhesivo es menor que el grosor medio de las partículas. Pero deseablemente, para uso del material laminar con bases rígidas, está presente suficiente material adhesivo, de modo que pueda llenar el espacio entre la base y el respaldo, o entre dos bases, en el caso del adhesivo de transferencia en al menos una gran parte de la zona de unión y preferentemente en al menos el 90 por ciento de la zona de unión.

En la unión acabada, los elementos eléctricamente conductivos ocupan una proporción suficiente del grosor de la unión adhesiva, para permitir cualquier descarga dieléctrica necesaria a través del material adhesivo y conseguir la conducción entre la banda conductiva y una base a la que el material laminar está adherido. Dado que los elementos eléctricamente conductivos ocupan una proporción menor de la zona en el plano de una unión, dejan una zona sustancial en la que el adhesivo establece contacto con el adherente.

El material adhesivo y los elementos eléctricamente conductivos juntos proporcionan una capa adhesiva eléctricamente conductora, que lo es a través de la capa pero no lateralmente dentro de dicha capa. En algunas rea-

lalizaciones de la invención, el adhesivo eléctricamente conductor se extiende sobre toda la superficie de un lado del material laminar de la invención (aunque la capa es más gruesa en ciertas zonas que en otras) con lo que se evita la necesidad de un recubrimiento limitado del adhesivo eléctricamente conductor, sobre sólo una banda eléctricamente conductora. Dado que el adhesivo eléctricamente conductor no lo es lateralmente, las bandas adyacentes permanecen eléctricamente aisladas entre sí. Las partículas conductoras en el adhesivo eléctricamente conductivo establecen conexión sólo a través de la capa adhesiva desde la banda eléctricamente conductiva hasta un determinado taco con el que está alineada la banda.

Otra variedad del material laminar de la invención incluye una capa eléctricamente conductiva sobre toda la extensión del material laminar. Un material laminar dotado de tal capa es útil para efectuar conexiones a tierra; tales como entre un chasis de metal y una parte montada sobre el chasis.

El material laminar de la invención, especialmente cuando una cinta alargada ha de ser enrollada sobre sí misma en forma de rollo, incluye preferentemente un engomado de baja adherencia sobre el lado no adhesivo, o un revestimiento de desprendimiento dispuesto sobre la capa aislante. Igualmente, se pueden aplicar imprimaciones a los respaldos metálicos o polímeros, para mejorar la adherencia a un adhesivo o capa aislante portados sobre el respaldo.

El material laminar de la invención se aplica generalmente mediante alineación de un extremo de la cinta sobre la base deseada a la que se ha de hacer la conexión,

5 presionando dicho material laminar contra la base y al mismo tiempo calentándolo. Materiales laminares adhesivos de transferencia de la invención pueden ser colocados entre los adherentes deseados, efectuando una conexión eléctrica de unión mediante la aplicación de calor y presión. En tales materiales laminares adhesivos de transferencia pueden dispersarse elementos eléctricamente conductivos en un material adhesivo que forme una banda de soporte para los elementos, y se puede disponer una capa aislante sobre uno o ambos lados de la banda contenedora de elementos, pudiendo dichos elementos sobresalir desde ambos lados de la banda, y una o ambas superficies de ésta pueden estar perfiladas del modo que aquí se enseña. Igualmente, el material en el que se dispersan los elementos puede ser una película polímera no adhesiva, siendo proporcionada la adherencia por la capa aislante. De modo similar, la capa 13 de un producto como el mostrado en la figura 1 y en la 2, puede ser no adhesiva, por ejemplo, debido a la reacción de un estado firme y estable.

10  
15  
20 Seguidamente se ilustrará adicionalmente la invención con los ejemplos siguientes.

#### Ejemplo 1

25 Una película poli(tereftalato de etileno) de 25 micras de grosor fue recubierta al vapor sobre una superficie a través de una máscara hendida, para formar unas bandas continuas de 875 micras de anchura, de plata, espaciadas entre sí 875 micras. Las bandas eran aproximadamente de 400 angstroms (40 nanómetros) de grosor, y tenían una resistencia eléctrica de 4 óhmios por centímetro de longitud. Un

30

adhesivo eléctricamente conductivo se preparó mezclando 94,9 partes de volumen de terpolímero acrílico, que comprendía 10,4 por ciento en peso de metacrilato de metilo, 85,6 por ciento en peso de acrilato de metilo y 4 por ciento en peso de acrilamida, disuelta en acetato de etilo, y 5,1 partes de volumen de partículas de plata. Las partículas habían sido tamizadas a través de un tamiz de 140 (Norma U.S.; tamiz de tamaño de 105 micras), y retenidas en un tamiz de 170 (88 micras), pasándolas después a través de un molino de rodillos para aplanarlas hasta un grosor de 48 micras, aproximadamente. La mezcla de adhesivo y partículas se aplicó en coincidencia sobre las bandas conductivas mediante recubrimiento a través de una máscara perforada. Después del secado, el terpolímero adhesivo ocupaba un grosor de 20 micras, aproximadamente.

Una capa aislante de terpolímero acrílico, comprendiendo un 40 por ciento en peso de acrilato de etilo, un 56 por ciento en peso de acrilato de metilo, y un 4 por ciento en peso de acrilamida, disuelta en un 25 por ciento en peso de sólido, aproximadamente, en acetato de etilo, se aplicó entonces en la totalidad de la superficie del material laminar mediante recubrimiento de barra, cubriendo así las bandas recubiertas de adhesivo y el respaldo de película entre las bandas. Después del secado, se formó una capa de grosor bastante constante, de 10 micras de grosor, aproximadamente, como se muestra en la figura 1. La relación del grosor combinado de la capa adhesiva y de la capa aislante (30 micras) respecto al grosor medio de las partículas era del 62,5 por ciento.

La resistencia a través de la capa, medida según

el método descrito anteriormente, era de 1000 megohmios, aproximadamente. Por comparación, se preparó una cinta similar sin la capa aislante, comprobándose que mostraba una resistencia de 10 ohmios.

5                   Un extremo de la cinta de este ejemplo se adhirió a los tacos terminales eléctricamente conductivos de una placa de ensayo de circuito impreso, presionando la cinta contra la base con una fuerza de 10,5 Kg por centímetro cuadrado, y calentando el extremo de la cinta a una temperatura de 170°C durante 5 segundos. Después de dejar que la conexión se enfriase, se midió la resistencia en dicha conexión por el método de resistencia de cuatro terminales, y se comprobó que era de 10 miliohmios. El respaldo fue asperizado del modo mostrado en la figura 2. Se midió también la resistencia al desprendimiento de la unión respecto a la base, de acuerdo con la Norma ASTM D-1000, y se comprobó que era de 0,45 a 0,9 Kg por centímetro de anchura.

10

15

### Ejemplo 2

20                   Se prepararon dos cintas diferentes del tipo descrito en el ejemplo 1, utilizando partículas con un grosor aplanado de 40 micras, aproximadamente, suficiente material adhesivo en la mezcla con las partículas para proporcionar una capa adhesiva de 15 micras de grosor, aproximadamente, y unas capas aislantes de dos grosores diferentes: uno (ejemplo 2A) de 9 micras, aproximadamente, y el otro (ejemplo 2B) de 21 micras, aproximadamente. La relación de los grosores combinados de la capa adhesiva y de las capas adhesivas aislantes respecto al grosor medio de partículas fue del 60% para el ejemplo 2A y del 90% para el

25

30

ejemplo 2B. Unas piezas de cinta fueron cortadas a su tamaño y unidas entre los tacos conductivos de una placa de circuito impreso, y una superficie fue recubierta al vapor con un óxido de indio y estaño sobre un panel de prueba de cristal, utilizando una presión de  $14,06 \text{ Kg/cm}^2$  a  $150^\circ\text{C}$  durante 5 segundos. Las conexiones múltiples hechas por cada cinta al panel de prueba de óxido de indio y estaño, se comprobaron para resistencias de contacto individual utilizando un método de cuatro terminales. El panel de prueba fue sometido a un ciclo de entre  $-40^\circ\text{C}$  y  $105^\circ\text{C}$  cada cuatro horas. La Tabla I, que sigue, muestra los resultados para la máxima resistencia de contacto observada durante el periodo de prueba examinado. Los datos demuestran un comportamiento eléctrico o estable durante el ciclo térmico establecido para la construcción, utilizando un grosor de adhesivo del orden del 60 por ciento del grosor de partículas, y un mal comportamiento eléctrico cuando el grosor del adhesivo es el 90 por ciento del grosor de partículas. En otros ensayos con menor ciclo de temperatura y tiempos más cortos, cintas con una relación del 90 por ciento de grosor de adhesivo respecto al grosor de partículas han demostrado una adecuada estabilidad.

TABLA I

Efectos del grosor de adhesivo en el comportamiento, en pruebas de envejecimiento térmico

Ejemplo nº	Relación de grosor entre Adh/partículas (%)	Máxima resistencia de unión de conductor individual a la superficie de óxido de indio y estaño (Ohmios)		
		Inicial	100 horas	1000 horas
2A	60	242	289	167
2B	90	267	> 10.000	> 10.000

1. El valor de viscosidad de probeta está determinado como se describe en la Norma ASTM D-2979, excepto en los extremos siguientes:

1. Para proporcionar valores de viscosidad de probeta, a diversas temperaturas de prueba, la probeta y el peso anular se calientan a la temperatura de prueba, excepto en que el peso anular nunca se calienta por encima de 220°C.
2. El extremo de la probeta es un anillo que tiene unos diámetros interior y exterior de 3,83 y 5,10 mm.
3. El peso anular es de 10,8 gramos.
4. Intervalo de diez segundos.

2. El valor de cizalladura es determinado por calentamiento de un panel de acero inoxidable recocido brillante en un horno, durante 15 minutos, a 115°C por encima de la  $T_g$  de peso promediado del polímero adhesivo. Con el panel de acero

horizontal, parte de una cinta de 1,27 cm de anchura se  
adhiera a dicho panel de acero utilizando un rodillo manual  
de 2,04 Kg, conforme a la Norma Federal 147, dando dos pa-  
sadas en cada dirección. La longitud de la cinta adherida  
5 al panel es recortada a 1,27 cm de anchura exactamente y  
este conjunto es dejado a la temperatura de unión durante  
15 minutos más. La placa es transferida a un horno que tie-  
ne un soporte de cizalladura que permite una inclinación  
hacia atrás de 2º del panel en su parte superior (el peso  
10 de la cizalla forzará a la cinta hacia el panel ligeramente).  
Después de 15 minutos a 65ºC, se cuelga un peso de un kilo-  
gramo desde el extremo libre de la cinta. El tiempo después  
del cual cae el peso, es el valor de cizalladura a 65ºC.

REIVINDICACIONES

5

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

10

1a.- Un artículo laminar para efectuar conexiones eléctricas de unión a un substrato que comprende: una capa adhesiva que se ablanda hasta alcanzar una condición de adherencia con calentamiento a una temperatura elevada, y subsiguientemente se endurece mostrando una condición firme y substancialmente no fluida a la temperatura ambiental; y una monocapa de elementos eléctricamente conductivos distintos y separados, dispersos en la capa adhesiva; teniendo dicha capa adhesiva en algunas zonas un mayor volumen de material adhesivo que en otras, de modo que partes de al menos una superficie de la capa estén rebajadas por debajo de otras partes de la superficie, mediante lo cual cuando la capa es calentada y presionada contra dicha base, material adhesivo puede ser desplazado dentro de las partes rebajadas para permitir que elementos eléctricamente conductivos sean situados en asociación eléctrica próxima con la base.

15

20

25

2a.- El artículo laminar de la reivindicación 1a, en el que el grosor medio de la capa adhesiva en al menos ciertas partes de las zonas no rebajadas, es mayor que el grosor medio de los elementos eléctricamente conductivos en dichas partes.

30

3a.- El artículo laminar de las reivindicaciones 1a ó 2a, en el que los elementos eléctricamente conducti-

vos tienen un grosor medio mayor que el grosor medio de la capa de adhesivo completa.

5 4a.- El artículo laminar de las reivindicaciones 1a, 2a ó 3a, en el que los elementos eléctricamente conductivos están separados por término medio una distancia igual al menos al diámetro medio de los elementos.

5a.- El artículo laminar de cualquiera de las reivindicaciones 1a a 4a, que incluye un respaldo flexible sobre el que es portada la capa adhesiva.

10 6a.- El artículo laminar de la reivindicación 5a, en el que el respaldo es una película de poliéster de unas 50 micras de grosor, o menos.

15 7a.- El artículo laminar de la reivindicación 5a, que incluye una capa eléctricamente conductiva entre el respaldo flexible y la capa adhesiva.

8a.- El artículo laminar de la reivindicación 7a, que incluye una pluralidad de capas eléctricamente conductivas en forma de estrechas bandas paralelas eléctricamente conductivas.

20 9a.- El artículo laminar de la reivindicación 8a, en el que los elementos eléctricamente conductivos están dispuestos en la capa adhesiva, sólo sobre las bandas eléctricamente conductivas.

25 10a.- El artículo laminar de la reivindicación 8a, en el que al menos parte de la superficie exterior que cubre espacios entre las bandas conductivas, esté rebajado por debajo de otras zonas de la superficie.

30 11a.- El artículo laminar de cualquiera de las reivindicaciones 1a a 4a, útil como adhesivo de transferencia y adaptado para formar uniones en ambas superficies

opuestas de la capa adhesiva.

5 12ª.- El artículo laminar de la reivindicación 11ª, en el que la superficie de la capa adhesiva opuesta a la citada una superficie que tiene zonas rebajadas, está adherida de modo liberable a un revestimiento de liberación.

10 13ª.- El artículo laminar de cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 12ª, en el que la capa adhesiva es un adhesivo de adherencia en caliente que muestra un valor de viscosidad de probeta de al menos 75 gramos de fuerza a una temperatura de 40°C o más.

15 14ª.- El artículo laminar de cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 12ª, en el que la capa adhesiva comprende uno o más polímeros acrílicos y 1) un monómero de ester acrílico proporción al menos 50 mol por ciento de uno o más polímeros acrílicos de la capa adhesiva, 2) dichos uno o más polímeros acrílicos tienen una temperatura de transición de cristal ( $T_g$ ), o una  $T_g$  de peso promedio de 10°C a 30°C, y 3) la citada capa adhesiva tiene a) un valor de viscosidad de probeta de menos de 75 gramos de fuerza (gf) a 20°C, b) valores de viscosidad de probeta de al menos 75 gf en un campo de al menos 50°C, cuyos valores permanecen substancialmente constantes después de 30 días a 40°C, y c) un valor de cizalladura de al menos 25 minutos a 65°C; y dicha capa adhesiva se adhiere bien a una base limpia por contacto a cualquier temperatura dentro del citado campo de 50°C.

20

30 15ª.- El artículo laminar de la reivindicación 14ª, en el que la capa adhesiva comprende uno o más copolímeros acrílicos de monómeros, de los que hasta el 50

mol % es al menos un monómero copolimerizable seleccionado partiendo de ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido itacónico, ácido maleico, anhídrido maleico, amidas de dichos ácidos, acralonitrilo, metacrilonitrilo, y N-vinilo-2-pirrolidona.

16a.- El artículo laminar de las reivindicaciones 14a ó 15a, en el que el monómero de ester acrílico es seleccionado partiendo de acrilatos de alquilo que tienen 1-8 átomos de carbono en sus grupos alquilo, metacrilatos de alquilo que tienen 1-8 átomos de carbono en sus grupos alquilo, acrilatos de bornilo, metacrilatos de bornilo; acrilato de 2-fenoxietilo, acrilato de 2-fenoximetilo, los ésteres mono- y di-metilo y etilo de ácido itacónico, y los ésteres mono- y di-metilo y etilo del ácido maleico.

17a.- El artículo laminar de las reivindicaciones 14a, 15 ó 16a, en el que al menos uno de los compuestos estireno, acetato de vinilo y cloruro de vinilo, comprende hasta 5 mol % de los monómeros totales.

18a.- El artículo laminar de cualquiera de las reivindicaciones 14 a 17a, en el que la capa adhesiva comprende un interpolímero acrílico-silano de principalmente un monómero de ester acrílico reaccionado con organosilano en una cantidad de al menos 0,2 partes por 100 partes en peso del monómero total, cuyo interpolímero tiene una T<sub>g</sub> de -10°C a 80°C.

19a.- El material laminar de la reivindicación 18a, en el que la cantidad de organosilano es de 0,5 a 4 partes por 100 partes por peso del monómero total.

20a.- Un artículo laminar destinado a llevar a cabo conexiones eléctricas de unión a una base, que comprenden

de: una capa adhesiva en la que se dispersa una monocapa de elementos eléctricamente conductivos diferentes y separados, substancialmente tan gruesa o más gruesa que la capa citada; caracterizada porque una capa delgada de material eléctricamente aislante está dispuesto sobre dicha monocapa de elementos eléctricamente aislante está dispuesto sobre dicha monocapa de elementos eléctricamente conductivos, siendo dicha capa de material aislante no viscosa o poco viscosa a temperatura ambiental, proporcionando una resistencia eléctrica a través de la capa hacia los elementos eléctricamente conductivos de al menos un megohmio en el ensayo aquí descrito, ablandándose a una condición adhesiva y fluida con calentamiento a una temperatura elevada, y suponiendo enfriamiento a la temperatura ambiental una condición firme y substancialmente no fluida, mediante lo cual el material laminar es fácilmente manejable y libre de unión conductiva a temperatura de habitación, pero que puede ser presionado contra dicha base y calentado para efectuar una conexión de unión en la que dichos elementos conductivos se extienden a través de la capa aislante dentro de conexión eléctrica con la base o sustrato.

215.- El artículo laminar de la reivindicación 209, que incluye por lo menos una capa eléctricamente conductiva que cubre la citada monocapa de elementos eléctricamente conductivos.

220.- El artículo laminar de la reivindicación 213, que incluye además una banda aislante que soporta la citada capa eléctricamente conductiva, con la capa adhesiva dispuesta en contacto con la capa conductiva.

23a.- El artículo laminar de la reivindicación 22a, en el que hay una pluralidad de capas eléctricamente conductivas cubriendo una parte limitada de dicha banda aislante.

5 24a.- El artículo laminar de la reivindicación 23a, en el que dicha pluralidad de capas eléctricamente conductivas comprende unas estrechas bandas conductivas eléctricamente, paralelas y alargadas.

10 25a.- El artículo laminar de la reivindicación 23a, en el que la capa adhesiva eléctricamente conductiva se extiende sólo sobre dicha pluralidad de capas eléctricamente conductivas.

15 26a.- El artículo laminar de la reivindicación 23a, en el que los elementos eléctricamente conductivos están dispuestos sobre sólo las citadas capas eléctricamente conductivas.

20 27a.- El artículo laminar de la reivindicación 23a, en el que el adhesivo eléctricamente conductivo se extiende sobre la banda aislante cubriendo tanto las capas eléctricamente conductivas como los espacios entre las capas.

25 28a.- El artículo laminar de las reivindicaciones 25a, 26a ó 27a, en el que el citado material aislante se extiende sobre la banda aislante cubriendo tanto las capas eléctricamente conductivas como los espacios entre las capas.

30 29a.- Un artículo laminar adaptado para efectuar conexiones eléctricas de unión a una base, que comprende una capa adhesiva que se calienta hasta alcanzar una condición adhesiva con calentamiento a una temperatura elevada,

y subsiguientemente se endurece mostrando una condición firme y substancialmente no fluida a temperatura ambiental y una monocapa de elementos eléctricamente conductivos diferentes, separados dispersos en la capa adhesiva; caracterizado porque los elementos eléctricamente conductivos tienen un grosor medio mayor que el grosor medio de la capa adhesiva, y el borde superior de substancialmente cada elemento está más alto que al menos parte de la superficie exterior de la capa adhesiva que rodea al elemento.

30a.- El artículo laminar de la reivindicación 29a, en el que el grosor medio de la capa adhesiva es aproximadamente del 60 al 90 por ciento del grosor medio de los elementos eléctricamente conductivos.

31a.- El artículo laminar de las reivindicaciones 29a ó 30a, en el que los elementos eléctricamente conductivos están separados por término medio una distancia igual al menos al diámetro medio de los elementos.

32a.- El artículo laminar de cualquiera de las reivindicaciones 29a a 31a, que incluye un respaldo flexible sobre el que es portada la capa adhesiva.

33a.- El artículo laminar de la reivindicación 32a, que incluye una capa eléctricamente conductiva entre el respaldo flexible y la capa adhesiva.

34a.- El artículo laminar de la reivindicación 33a, que incluye una pluralidad de capas eléctricamente conductivas en forma de bandas estrechas eléctricamente conductivas, paralelas.

35a.- El artículo laminar de la reivindicación 34a, en el que la superficie exterior de la capa adhesiva está configurada de modo que al menos parte de la superfi-

-cie exterior que cubre espacios entre bandas conductivas queda rebajado por debajo de otras zonas de la superficie.

5 36ª.- El artículo laminar de cualquiera de las reivindicaciones 20ª a 35ª, en el que la capa adhesiva es un adhesivo de adherencia por calor, que muestra un valor de viscosidad de probeta de al menos 75 gramos de fuerza a una temperatura de 40º C o más.

10 37ª.- El artículo laminar de cualquiera de las reivindicaciones 20ª a 36ª, en el que al menos una de las capas de adhesivo polimerizante comprende uno o más polímeros acrílicos, y 1) un monómero de ester acrílico proporciona al menos 50 mol por ciento de uno o más polímeros acrílicos de la capa adhesiva; 2) el citado uno o más polímeros acrílicos tienen una  $T_g$  o una  $T_g$  de peso promediada de 15 -10º a 80º C, y 3) dicha capa adhesiva tiene a) un valor de viscosidad de probeta de menos de 75 gf a 20º C, b) valores de viscosidad de probeta de al menos 75 gf en un intervalo de al menos 50º C, cuyos valores permanecen substancialmente constantes después de 30 días a 40º C, y c) un valor de cizalla dura de al menos 25 minutos a 35º C; y dicha capa adhesiva se adhiere bien a una base limpia por contacto a cualquier temperatura dentro del citado campo de 50º C.

20

38ª.- El artículo laminar de la reivindicación 37ª, en el que la capa adhesiva comprende uno o más copolímeros acrílicos de monómeros, de los que hasta 50 mol % es al menos un monómero copolimerizable seleccionado partiendo de ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido itacónico, ácido maleico, anhídrido maleico, amidas de dichos ácidos, acrilonitrilo, metacrilonitrilo, y N-vinilo-2-pirrolidona.

25

30 39ª.- El artículo laminar de las reivindicaciones

37<sup>a</sup> ó 38<sup>a</sup>, en el que el monómero de ester acrílico está seleccionado de acrilatos de alquilo que tienen 1-8 átomos de carbono en sus grupos de alquilo, metacrilatos de alquilo que tienen 1-8 átomos de carbono en sus grupos de alquilo, acrilatos de bornilo, metacrilatos de bornilo, acrilato de 2-fenoxietilo, acrilato de 2-fenoximetilo, los ésteres mono- y di-metilo y etilo de ácido itacónico, y los ésteres mono- y di- metilo y etilo de ácido maleico.

40<sup>a</sup>.- El artículo laminar de las reivindicaciones 37<sup>a</sup>, 38<sup>a</sup> ó 39<sup>a</sup>, en el que al menos uno de los compuestos estireno, acetato de vinilo y cloruro de vinilo, comprende hasta 5 mol % de los monómeros totales.

41<sup>a</sup>.- El artículo laminar de cualquiera de las reivindicaciones 29<sup>a</sup> a 35<sup>a</sup>, en el que una delgada capa de material eléctricamente aislante está dispuesta sobre dicha monocapa de elementos eléctricamente conductivos, siendo dicha capa de material aislante no viscosa o poco viscosa a temperatura ambiental, proporcionando una resistencia eléctrica a través de la capa hacia los elementos eléctricamente conductivos de al menos un megohmio en la prueba aquí descrita, ablandándose a una condición adhesiva y fluida con calentamiento a una temperatura elevada, y asumiendo al enfriarse a la temperatura de habitación, una condición firme y substancialmente no fluida.

42<sup>a</sup>.- El artículo laminar de las reivindicaciones 20<sup>a</sup> a 23<sup>a</sup> y 41<sup>a</sup>, en el que la capa eléctricamente conductiva comprende los mismos ingredientes monoméricos que la capa eléctricamente aislante.

43<sup>a</sup>.- Artículo laminar para efectuar conexiones eléctricas de unión a un sustrato.

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

Esta Memoria consta de treinta y cuatro hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid,

15 de Julio de 1934

P.A. Fernando de Siseburu  
Por Poder.

ESCALA VARIABLE

216790

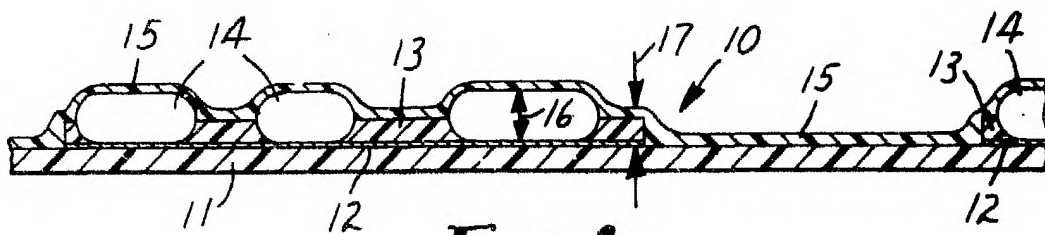


FIG. 1

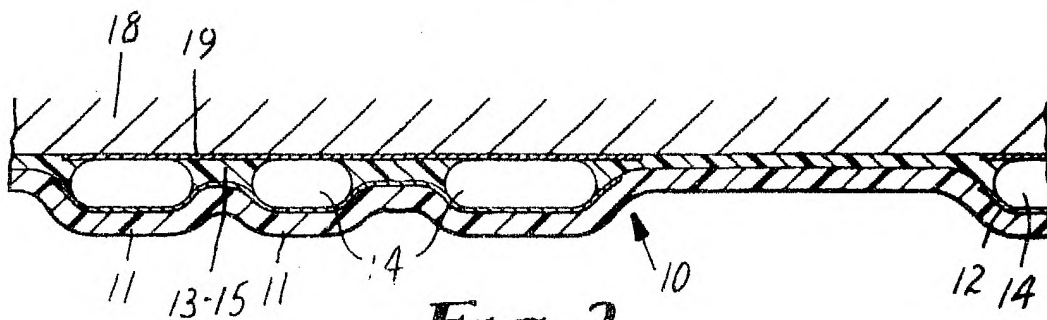


FIG. 2

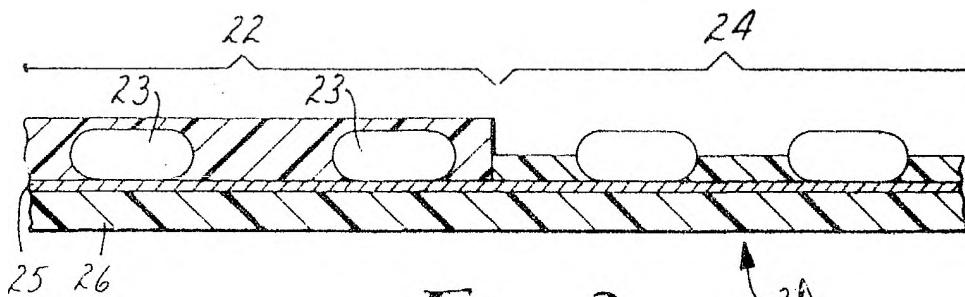


FIG. 3

21  
 Fernando Zertucheburu  
 Ing. de M. C.