



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 348 125**

51 Int. Cl.:
C09J 7/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08103801 .0**

96 Fecha de presentación : **30.04.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **1988140**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.11.2008**

54

Título: **Cinta adhesiva reflectora de calor con alta protección contra la abrasión.**

30

Prioridad: **04.05.2007 DE 10 2007 021 505**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
30.11.2010

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
30.11.2010

73

Titular/es: **tesa SE**
Quickbornstrasse 24
20253 Hamburg, DE

72

Inventor/es: **Moller, Heike;**
Kopf, Patrik y
Pfaff, Ronald

74

Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 348 125 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

Cinta adhesiva reflectora de calor con alta protección
contra la abrasión

5 Descripción

El invento trata de una cinta adhesiva reflectora de calor con alta protección contra la abrasión, preferentemente para revestir productos extendidos como particularmente conductores o haces de cables, con un
10 soporte con forma de cinta, el cual se compone de una estructura de al menos una primera capa, que está formada por un tejido de vidrio, y de al menos una segunda capa, que está formada por una capa metálica, y con un recubrimiento adhesivo sensible a la presión que está aplicado al menos
15 sobre un lado del soporte. Además, el invento trata de la utilización de la cinta adhesiva, así como de un arnés de cables que está forrado con la cinta adhesiva según el invento.

En muchas áreas de la industria se envuelve haces de un
20 sinnúmero de conductores eléctricos antes de la instalación o en estado ya montado para reducir el requerimiento de espacio del haz de conductores por medio de encintado, así como para lograr adicionalmente funciones de protección. Con cintas adhesivas de lámina se logra una cierta protección
25 contra ingreso de líquidos, con cintas adhesivas airoas y voluminosas a base de telas no tejidas o materiales esponjosos gruesos como soporte se obtiene propiedades amortiguadoras, en el caso de utilización de materiales de

soporte resistentes a la abrasión y robustos se logra una función de protección contra roce y frotamiento.

Sin embargo, semejantes cintas adhesivas no ofrecen una protección contra radiación térmica.

5 Para la comprobación del cumplimiento con los requerimientos existentes por parte de un material están especificados, para conductores eléctricos y otros componentes para haces de cables, diferentes exámenes y ensayos que, entre otros, están compendiados en una norma de
10 fábrica acordada por diferentes fabricantes de automóviles (LV112 - Conductores de baja tensión para vehículos motorizados, versión de junio de 2004). De acuerdo con esta norma, el material de aislamiento de los conductores debe cumplir con las exigencias de la VDA 231-106. Las
15 temperaturas mínima y máxima de uso continuo (T_U y T_O) para una duración de sollicitación de 3000 h se encuentran por ejemplo en el caso de una clasificación en la clase de temperaturas B en -40°C y en 100°C , debiendo resistir el material una temperatura puntual (240 horas) de $125 \pm 3^{\circ}\text{C}$ y
20 una temperatura de sobresollicitación (6 horas) de $150 \pm 3^{\circ}\text{C}$.

Los conductores eléctricos y otros componentes para haces de cables se clasifican en clases de temperatura para la determinación de su temperatura máxima de uso continuo. Esta clasificación en clases de temperatura es conocida por
25 lo general y está representada una vez más en forma desglosada en la siguiente tabla.

Clase	Temperatura de uso continuo T_u a T_o en °C	Temperatura puntual ($T_o + 25$)°C	Temperatura para sollicitación térmica ($T_o + 50$)°C
A	- 40 a 85	110 ± 2	135 ± 3
B	- 40 a 100	115 ± 3	150 ± 3
C	- 40 a 125	150 ± 3	175 ± 3
D	- 40 a 150	175 ± 3	200 ± 3
E	- 40 a 175	200 ± 3	226 ± 3
F	- 40 a 200	225 ± 4	250 ± 4
G	- 40 a 225	250 ± 4	275 ± 4
H	- 40 a 250	275 ± 4	300 ± 4

La protección contra calor de radiación se realiza por lo general por medio de capas de aislamiento con una conductibilidad calorífica reducida. En el caso de haces de cables se recurre para este propósito frecuentemente a revestimientos resistentes a la temperatura, como tubos ondulados, tubos flexibles de silicona o tubos flexibles de tejido de vidrio con armadura metálica, los cuales no ofrecen una protección suficiente para sollicitaciones más elevadas.

Para aplicaciones especiales existen además de ello las llamadas cintas de reflexión de calor, en las que se trata de cintas adhesivas del tipo mencionado al principio. Esas cintas se componen de un tejido de fibra de vidrio (segunda capa soporte) que está forrado con una lámina de aluminio

(primera capa soporte) y equipado del lado trasero con un adhesivo de silicona altamente resistente a la temperatura. Semejantes productos se ofrecen por ejemplo por las empresas Tyco y Aremco, Nueva York. Sin embargo, en el caso de esas
5 cintas deben mencionarse como desventajas de producto la elevada rigidez del soporte, así como el precio elevado en comparación con cintas adhesivas convencionales.

Por la EP 1 615 238 A1 es conocida una cinta adhesiva, que aísla térmicamente, para revestir productos extendidos,
10 como particularmente conductores o haces de cables, con un soporte con forma de cinta. El soporte se compone de una estructura de al menos una primera capa y al menos una segunda capa, siendo la primera capa una capa metálica. Sobre un lado del soporte está aplicado un recubrimiento
15 adhesivo que es sensible a la presión. Una lámina de plástico, que es resistente hasta una temperatura de al menos 175°C, o un material soporte textil, que es resistente hasta una temperatura de al menos 175°C, forman la segunda capa del soporte.

20 Semejantes cintas adhesivas, llamadas también "cintas adhesivas reflectoras de calor", son conocidas. Dado que para el efecto de reflexión térmica las cintas adhesivas se arrollan con solapado, por ejemplo, alrededor de cables, la rigidez de las cintas adhesivas conocidas, la cual
25 particularmente también se ocasiona por las capas metálicas gruesas empleadas, tiene un efecto particularmente negativo.

Además, la fuerza de desenrollado de las cintas adhesivas es elevada, lo cual tiene como consecuencia una

presión de arrollado más elevada y el haz de cables se hace particularmente poco flexible y muestra propiedades desventajosas para el transporte y la instalación.

El proceso de arrollado más lento que resulta así causa
5 costos más elevados.

Aparte de ello son conocidas cubiertas trenzadas aluminizadas o forradas con aluminio (por ejemplo, de la empresa Bentley Harris), pero en la utilización también dan como resultado un haz de cables muy poco flexible (véase US
10 5,843,542 A1 ó US 5,849,379 A1).

La protección de cables con tales productos especiales generalmente preformados muestra ser no rentable, porque los costos para las medidas de protección térmica mencionadas son mayores que si se recurriese a conductores y componentes
15 que también sin tales medidas de protección satisfacen de por sí las exigencias.

La utilización de cintas adhesivas que aíslan térmicamente y están arrolladas en forma espiralada tampoco es una solución suficiente, dado que al arrollar se producen
20 haces de cables que presentan una reducida flexibilidad. Debido a ello se producen dificultades en el transporte y daños de la capa metálica reflectora de calor al embalar. La instalación ulterior del haz de cables y el doblado a las formas necesarias se dificultan debido a la flexibilidad
25 faltante. Sin embargo, debe evitarse obligadamente un deterioro posible, ocurrido ya en esos procesos, de la capacidad de funcionamiento del haz de cables.

La resistencia a la abrasión es una medida para la

resistencia al rozamiento de cintas adhesivas.

Como método para determinar la resistencia a la abrasión de sistemas de protección en el sistema eléctrico de vehículos se ha establecido la norma internacional ISO 5 6722, Capítulo 9.3 "Scrape abrasion test" (edición Abril de 2002). Aquí, la pieza de ensayo (por ejemplo, el conductor aislado de cobre o alternativamente la cinta arrollada adherida sobre un perno metálico) se solicita con un alambre delgado de acero, bajo carreras de elevación y carga de peso 10 definidas, hasta que la cubierta de protección esté gastada por roce y se produzca mediante un cortocircuito una detención del mecanismo contador acoplado.

Siempre que no esté indicado de otro modo, todos los datos sobre la resistencia a la abrasión se refieren a ese 15 método ISO 6722. La cinta adhesiva se pega para ello con una capa en dirección longitudinal sobre un perno metálico de 10 mm de diámetro. El movimiento de rozamiento tiene lugar centralmente sobre la cinta adhesiva, con una carga de peso de 7 N. Como cuerpo de rozamiento se utiliza un alambre de 20 acero según ISO 8458-2 de 0,45 mm de diámetro. Como medida para la resistencia a la abrasión se indica el número de carreras hasta el cortocircuito. En casos de muy altas resistencias al rozamiento puede lograrse mediante un aumento de la masa de apoyo un acortamiento del tiempo de 25 medición y una reducción del número de carreras. En este caso ha probado ser ventajoso un peso de apoyo de 10 N.

El efecto de atenuación de ruidos es una medida para el efecto de reducción de ruidos de cintas adhesivas.

La medición física del efecto de atenuación de ruidos se realiza según el método que se describe detalladamente en la DE 100 39 982 A1. Se trata en este caso de un método de medición, que está establecido en la industria de automoción, como se lo indica por ejemplo también en la norma de BMW GS 95008-3 (edición Mayo de 2000).

A continuación, el proceso de medición según al norma de BMW GS 95008-3 de Mayo de 2000 se explica detalladamente en combinación con las figuras 1 y 2.

10 Se muestran en:

la figura 1, la disposición del dispositivo de medición en la vista lateral y en

la figura 2, la misma disposición en la vista horizontal.

15 En este método de medición, una varilla de acero (1) definida, con diámetro de 8 mm, se envuelve con la pieza de ensayo (2) -a saber, la cinta adhesiva- de tal modo, que resulten longitudes de palanca de 220 mm y 150 mm. La varilla de acero (1) envuelta se deja caer hasta la detención (3) a la altura de caída y con un peso de aprox. 20 16 g sobre una chapa de aluminio (5). La chapa de aluminio (5), que mide 350 x 190 x 0,3 [mm] en el estado no deformado, se dispone con forma de semitonel debajo de la pieza de ensayo (2), de modo que resulte una amplitud de 290 25 mm.

El resultado total de sonido se capta y se registra mediante un micrófono (4), que se encuentra sobre la disposición de ensayo, en un rango de frecuencias de por

ejemplo 20 a 12.500 Hz con un sonómetro de uso en el comercio, por ejemplo, el modelo 2226 de la empresa Bruel & Kjaer. Particularmente relevantes para el oído humano son la frecuencias en el rango de 2.000 a 5.000 Hz.

5 La atenuación se indica como diferencia entre el valor cero con varilla de acero no envuelta y el respectivo valor de medición en dB(A).

Aparte de los métodos de medición mencionados, las cintas adhesivas se clasifican según la directiva de ensayo de automoción LV 312 en clases de abrasión (clase A, 10 equivalente a reducida resistencia a la abrasión, hasta clase E, equivalente a la más alta resistencia a la abrasión), así como en clases de atenuación de ruidos (clase A, equivalente a reducida atenuación de ruidos, hasta clase 15 E, equivalente a la más alta atenuación de ruidos; la medición se realiza en dB(A)).

La siguiente tabla ofrece un cuadro sobre la clasificación descrita:

Clase	Clasificación	Exigencia Cantidad de carreras	Exigencia Atenuación dB(A)
A	ninguna/reducida	<100	0 a <2
B	reducida	100 a 499	>2 a <5
C	media	500 a 999	>5 a <10
D	alta	1.000 a 4.999	>10 a <15
E	muy alta	>5.000	>15

El objetivo del invento es poner a disposición una cinta adhesiva reflectora de calor que en el forrado de, por ejemplo cables, garantice aparte de la elevada reflexión de calor, al mismo tiempo un producto forrado, o sea particularmente un arnés de cables que sea más flexible que los productos precedentes que se han forrado con las cintas adhesivas conocidas, y que al mismo tiempo ofrezca una mayor protección contra la abrasión.

El objetivo se consigue por medio de una cinta adhesiva, como se la caracteriza detalladamente en la reivindicación principal. En las subreivindicaciones están descritas formas ventajosas de fabricación del invento. Además, en el concepto del invento están comprendidos la utilización de la cinta adhesiva según el invento, así como un arnés de cables forrado con la cinta adhesiva.

Conforme a ello, el invento trata de una cinta adhesiva reflectora de calor, preferentemente para revestir productos extendidos, como particularmente conductores o haces de cables, con un soporte con forma de cinta, el cual se compone de una estructura de al menos una primera capa, que se forma por un tejido de vidrio con un peso superficial de 30 a 200 g/m², y al menos una segunda capa, que se forma por una capa metálica con un espesor de 10 a 40 µm y una efectividad térmica según SAE J2302 mayor que 45°C a 350°C, y con un recubrimiento adhesivo, que es sensible a la presión, aplicado sobre al menos un lado del soporte. Sobre el lado libre del recubrimiento adhesivo está prevista al menos una tira de una cubierta, la cual o las cuales se

extienden en dirección longitudinal de la cinta adhesiva y que cubren entre el 20% y el 90% del recubrimiento adhesivo.

La expresión general "cinta adhesiva" comprende en el sentido de este invento todas las estructuras planas, como
5 láminas o secciones de lámina extendidas en dos dimensiones, cintas con longitud extendida y anchura limitada, secciones de cinta, estampados, rótulos y similares.

Según una forma ventajosa de fabricación del invento, el recubrimiento adhesivo está aplicado sobre el lado
10 descubierto de la primera capa que es opuesto a la segunda capa.

Además, preferentemente sobre el lado de la segunda capa, que es opuesto a la primera capa, está aplicada una siliconización de 0,5 g/m² a 1,5 g/m² en forma
15 particularmente preferente y de 1 g/m² en forma muy particularmente preferente, particularmente de polisiloxano.

Este recubrimiento de laca separadora de silicona posibilita un desenrollado fácil y uniforme de la cinta adhesiva según el invento en la utilización. Así resulta la
20 ventaja de que puede prescindirse de la utilización de un papel separador, o bien de una lámina separadora.

Como recubrimiento son apropiados los recubrimientos usuales de laca separadora de polisiloxano, por ejemplo, de las empresas Wacker, Rhodia o Dow Corning. Son apropiados
25 recubrimientos a base de solvente, a base de emulsión o sistemas 100%. Estos recubrimientos de polisiloxano están usualmente reticulados por medio de reacción de adición o por medio de una reacción de condensación. Favorablemente se

utiliza un sistema de polisiloxano, que separa muy fácilmente, para el recubrimiento.

La rigidez a la flexión que tienen el soporte y con ello la cinta adhesiva en las direcciones longitudinal y transversal es, según un modelo favorable de fabricación del invento, menor que 500 mN, preferentemente menor que 300 mN (medida con un Softometer KWS basic 2000 mN de la empresa Wolf).

La rigidez a la flexión que tienen el soporte y con ello la cinta adhesiva es, según otro modelo favorable de fabricación del invento, menor que 230 mN en dirección longitudinal y menor que 150 mN en dirección transversal (también medida con un Softometer KWS basic 2000 mN de la empresa Wolf).

Según un modelo preferente de fabricación del invento hay exactamente una tira de la cubierta sobre el recubrimiento adhesivo.

La posición de la tira sobre el recubrimiento adhesivo puede elegirse libremente, prefiriéndose una disposición directamente en uno de los bordes longitudinales del soporte. De este modo resulta una franja adhesiva, que se extiende en dirección longitudinal de la cinta adhesiva, que termina con el otro borde longitudinal del soporte.

Si la cinta adhesiva se emplea para el forrado de un arnés de cables guiando la cinta adhesiva alrededor del arnés de cables en un movimiento espiralado, el revestimiento del arnés de cables puede tener lugar de tal modo, que la masa adhesiva de la cinta adhesiva sólo se

adhiera sobre la cinta adhesiva misma, mientras que el producto no entra en contacto con ningún adhesivo. El arnés de cables forrado de este modo presenta una flexibilidad muy alta debido a la ausencia de fijación de los cables por medio de algún adhesivo. Con ello está notablemente incrementada su capacidad de doblado en la instalación - justamente también en pasajes estrechos o pliegues cerrados.

Si se desea una cierta fijación de la cinta adhesiva sobre el producto, el forrado puede realizarse de tal modo, que la franja adhesiva se adhiera parcialmente sobre la cinta adhesiva misma y parcialmente sobre el producto.

Según otro modelo favorable de fabricación, la tira está aplicada centralmente sobre el recubrimiento adhesivo, de modo que resulten dos franjas adhesivas que se extiendan por los bordes longitudinales del soporte en dirección longitudinal de la cinta adhesiva.

Para la aplicación segura y productiva de la cinta adhesiva en dicho movimiento espiralado alrededor del arnés de cables y contra el corrimiento del revestimiento resultante de protección son favorables las dos franjas adhesivas que en cada caso están en los bordes longitudinales de la cinta adhesiva, particularmente cuando una, que por lo general es más angosta que la segunda franja, sirve como ayuda de fijación y la segunda franja más ancha sirve como cierre. De este modo, la cinta adhesiva está adherida al cable de tal modo, que el haz de cables está asegurado contra corrimiento y, sin embargo, está conformado flexiblemente.

Aparte hay formas de fabricación del invento, en las que está aplicada más de una tira de la cubierta sobre el recubrimiento adhesivo. Si únicamente se habla de una tira, el especialista entiende implícitamente que definitivamente
5 también varias tiras pueden cubrir simultáneamente el recubrimiento adhesivo.

Preferentemente, la tira cubre en total entre el 50% y el 80% del recubrimiento adhesivo. El grado de cubrimiento está elegido en función de la aplicación y del diámetro del
10 haz de cables.

En forma particularmente preferente quedan una o dos franjas adhesivas, cuya anchura total asciende a entre el 20 y el 50% de la anchura del soporte.

Particularmente si un recubrimiento adhesivo no se realiza en toda la superficie, sino por ejemplo, en forma de
15 franjas, las cifras de porcentaje indicadas se refieren a la anchura de las tiras de la cubierta con respecto a la anchura del soporte, o sea que según el invento la o las tiras de la cubierta presentan una anchura que es entre 20 y
20 90% de la anchura del soporte.

El tejido de vidrio de la primera capa presenta favorablemente las siguientes propiedades:

- El peso superficial es de 30 a 120 g/m², preferentemente de 80 a 120 g/m².
- El número de hilos en dirección longitudinal y
25 transversal es en cada caso 1 a 10 hilos/cm, preferentemente en cada caso 3 a 10 hilos/cm y/o

- los hilos utilizados para la formación del tejido de vidrio presentan un título menor que 150 tex, preferentemente menor que 100 tex.

Según otro modelo favorable de fabricación del invento,
5 la capa metálica presenta un espesor de 12 a 20 μm . Dado el caso presenta además un gofrado.

Como metales pueden elegirse plata, cobre, oro, platino, aluminio y aleaciones de aluminio, estaño, aleación de níquel-cromo, NIROSTA, titanio, óxidos metálicos, como
10 óxidos de cadmio, óxidos de estaño, óxidos de cinc, óxidos de magnesio, preferentemente aluminio. Esta enumeración no debe considerarse en este caso como definitiva, sino que el especialista puede elegir otras capas metálicas, no mencionadas aquí en forma explícita, sin abandonar el
15 concepto del invento.

Para fabricar una cinta autoadhesiva a partir del soporte puede recurrirse a todos los sistemas de masa adhesiva conocidos. Aparte de masas adhesivas a base de caucho natural o sintético, son utilizables particularmente
20 masas adhesivas de silicona, así como masas adhesivas de poliacrilato. Debido a su aptitud especial como masa adhesiva para cintas de arrollar de haces de cables automotrices en lo referente a la ausencia de empañamiento, así como a la excelente compatibilidad con aislamientos de
25 PVC, así como libres de PVC, de conductores, debe darse preferencia a masas hotmelt de acrilato libres de solventes, como están descritas detalladamente en la DE 198 07 752 A1, así como en DE 100 11 788 A1.

El peso de aplicación se mueve en el rango entre 20 a 100 g/m². Como tecnología de recubrimiento tienen una oportunidad sistemas conocidos, ofreciéndose procesos que permiten una aplicación, que es libre de presión, de masas adhesivas altamente viscosas, por ejemplo, el recubrimiento de masas adhesivas hotmelt mediante recubrimiento por boquillas o mediante transferencia de una tela soporte antiadhesiva o de un papel antiadhesivo al compuesto soporte.

10 Como masa adhesiva es apta una base de hotmelt de acrilato que presente un valor K de al menos 20, particularmente mayor que 30 (medido en cada caso en solución de 1% en peso en toluol, 25°C), que se obtiene por concentración de una solución de una masa tal a un sistema 15 trabajable como hotmelt.

La concentración puede tener lugar en recipientes o extrusoras correspondientemente equipados, particularmente en la desgasificación que acompaña ello se prefiere una extrusora de desgasificación.

20 Una masa adhesiva tal está detallada en la DE 43 13 008 C2. A estas masas de acrilato producidas de esta manera se les extrae completamente el solvente en una etapa intermedia.

El valor K se determina en este caso particularmente en 25 analogía con DIN 53 726.

Adicionalmente se elimina en este caso otros componentes volátiles. Después del recubrimiento desde el material licuado, estas masas presentan ya sólo porciones

reducidas de componentes volátiles. Por consiguiente pueden adoptarse todos los monómeros/recetas reivindicados en la patente mencionada más arriba.

La solución de la masa puede contener 5 a 80% en peso, particularmente 30 a 70% en peso, de solvente.

Preferentemente se emplea solventes de uso corriente en el comercio, particularmente hidrocarburos de baja ebullición, cetonas, alcoholes y/o ésteres.

Además se utiliza preferentemente extrusoras de un tornillo sin fin, dos tornillos sin fin o múltiples tornillos sin fin con una o particularmente dos o varias unidades de desgasificación.

En la masa adhesiva a base de hotmelt de acrilato pueden estar incluidos por polimerización derivados de benzoina, así por ejemplo acrilato de benzoina o metacrilato de benzoina, éster de ácido acrílico o éster de ácido metacrílico. Tales derivados de benzoina están descritos en la EP 0 578 151 A.

La masa adhesiva a base de hotmelt de acrilato puede reticularse por UV. Pero también son posibles otras formas de reticulación, por ejemplo la reticulación por haz de electrones.

En otro modelo preferente de fabricación se utiliza como masas autoadhesivas productos de copolimerización de ácido (met)acrílico y sus ésteres con 1 a 25 átomos C, ácidos maleico, fumárico y/o itacónico, y/o los ésteres de los mismos, (met)acrilamidas sustituidas, anhídrido de ácido maleico y otros compuestos de vinilo, como ésteres de

vinilo, particularmente acetato de vinilo, alcoholes de vinilo y/o éteres de vinilo.

El contenido de solvente residual debería ser menor que 1% en peso.

5 Una masa adhesiva que muestra ser particularmente apropiada es una masa adhesiva de contacto de acrilato fundida de bajo peso molecular, como la tiene BASF bajo la denominación acResin UV o Acronal[®], particularmente Acronal[®] DS 3458. Esta masa adhesiva con bajo valor K recibe sus
10 propiedades apropiadas para el propósito de uso por medio de una reticulación definitiva, activada radioquímicamente.

O sea que preferentemente el recubrimiento adhesivo se compone de una masa adhesiva que contiene acrilato o silicona.

15 La masa adhesiva puede estar aplicada en dirección longitudinal de la cinta adhesiva en forma de una franja que presente una anchura menor que el soporte de la cinta adhesiva.

Según el caso de utilización, también varias franjas
20 paralelas del adhesivo pueden estar aplicadas recubriendo sobre el material soporte. La posición de la franja sobre el soporte puede elegirse libremente, prefiriéndose una disposición directamente en uno de los bordes del soporte.

Como materiales para la cubierta entran en
25 consideración las láminas, que particularmente son usuales para aplicaciones de encintado de cables, a base de poliolefinas (por ejemplo, láminas de polietileno, polipropileno, láminas de polipropileno orientadas mono o

biaxialmente, láminas de poliéster, de poliamida y otras láminas) o PVC, preferentemente aquellas con contenidos de ablandadores entre 20 y 60 phr.

Como material pueden utilizarse además todos los
5 soportes textiles conocidos, como un producto de hilo
bucleado, un terciopelo, una tela no tejida, una tela
tejida, una tela de punto, particularmente una tela tejida
de filamentos de PET o una tela tejida de poliamida, o un
material no tejido, debiendo entenderse por "material no
10 tejido" al menos estructuras planas textiles según EN 29092
(1988), así como telas no tejidas cosidas y sistemas
similares.

Asimismo pueden utilizarse telas tejidas y de punto
distanciadoras con forrado. Las telas tejidas
15 distanciadoras son cuerpos de capas con forma de esteras con
una capa de cubierta de tela no tejida de fibras o de
filamentos, una capa soporte y, entre estas capas, fibras de
sostén existentes individuales o en haces que distribuidas
sobre la superficie del cuerpo de capa están enhebradas a
20 través de la capa de partículas y unen la capa de cubierta y
la capa soporte entre sí. Las fibras de sostén enhebradas a
través de la capa de partículas mantienen la capa de
cubierta y la capa soporte a una distancia de una con
respecto a otra y están unidas con la capa de cubierta y la
25 capa soporte.

Como telas no tejidas entran en consideración telas no
tejidas de fibra corta reforzadas especialmente, pero
también materiales no tejidos de filamentos, meltblown, así

como velos de hilatura, que por lo general deben reforzarse adicionalmente. Como métodos posibles de refuerzo para materiales no tejidos son conocidos el refuerzo mecánico, el térmico y el químico. Si en los refuerzos mecánicos las 5 fibras se mantienen por lo general unidas en forma puramente mecánica por medio de arremolinado de las fibras individuales, por medio de entrelazado de haces de fibras o cosiendo en aquellas hilos adicionales, es posible lograr tanto por medio de procesos térmicos como por medio de 10 procesos químicos ligaduras de fibra-fibra de tipos adhesivo (con aglutinante) o cohesivo (sin aglutinante). Con una formulación y una gestión de proceso adecuadas, éstas pueden restringirse exclusivamente o al menos predominantemente a nudos de fibras, de modo que manteniendo la estructura 15 suelta y abierta en el material no tejido se forme no obstante ello una red robusta y tridimensional.

Como especialmente favorables han probado ser materiales no tejidos que particularmente están reforzados por medio de un sobrecosido con hilos aparte o por medio de 20 un entrelazado.

Tales materiales no tejidos reforzados se fabrican por ejemplo en máquinas de coser y tricotar del tipo "Malivlies" de la empresa Karl Mayer, antiguamente Malimo, y pueden adquirirse en las empresas Naue Fasertechnik y Techtex GmbH. 25 Una tela no tejida Mali se caracteriza porque una tela no tejida de fibra transversal se refuerza por medio de la formación de mallas de fibras del material no tejido. Como cubierta puede utilizarse además un material no tejido del

tipo tela no tejida Kunit o tela no tejida Multiknit. Una tela no tejida Kunit se caracteriza porque resulta de procesar una tela no tejida orientada longitudinalmente a una estructura plana que presenta sobre un lado mallas y sobre el otro almas de malla o pliegues de fibras de hebras, pero que no posee hilos ni estructuras planas prefabricadas. También un material no tejido de esa naturaleza se fabrica ya desde hace mucho tiempo por ejemplo sobre máquinas de coser y tricotar del tipo "Kunitvlies" de la empresa Karl Mayer. Otro atributo característico de este material no tejido consiste en que como tela no tejida longitudinal puede absorber elevadas tensiones de tracción en dirección longitudinal. Una tela no tejida Multiknit se caracteriza con respecto a la tela no tejida Kunit porque el material no tejido experimenta un refuerzo debido al pinchado con agujas por ambos lados tanto en el lado superior como en el lado inferior. Finalmente, también son apropiadas telas no tejidas cosidas. Una tela no tejida cosida se forma de un material no tejido con un sinnúmero de costuras que corren paralelas unas con respecto a otras. Estas costuras se producen por el cosido o por el cosido y tricotado de hilos textiles pasantes. Para este tipo de material no tejido son conocidas máquinas de coser y tricotar del tipo "Maliwatt" de la empresa Karl Mayer, antiguamente Malimo. Según esto, el Caliweb® es excelentemente apropiado. El Caliweb® se compone de un material no tejido distanciador Multiknit, que está fijado térmicamente, con dos capas de malla exteriores y una capa de hebras interior que están dispuestas

perpendiculares a las capas de malla. Además, es particularmente favorable una tela no tejida de fibras cortas, que en una primera etapa se refuerza previamente por medio de trabajado mecánico o que es una tela no tejida
5 obtenida por vía húmeda, que se colocó hidrodinámicamente, siendo fibras fundidas entre el 2% y el 50% de las fibras del material no tejido, particularmente entre el 5% y el 40% de las fibras del material no tejido. Semejante material no tejido se caracteriza, porque las fibras se colocan húmedas
10 o por ejemplo una tela no tejida de fibras cortas se refuerza previamente por medio de la formación de mallas de fibras del material no tejido o por medio de enfieltrado por agujas, cosido, o bien trabajado con aire y/o chorro de agua. En una segunda etapa tiene lugar la termofijación,
15 incrementándose una vez más la resistencia del material no tejido por medio de refusión o unión por fusión de las fibras fundidas. El refuerzo del soporte de material no tejido también puede lograrse sin aglutinante, por ejemplo por medio de gofrado en caliente con rodillos estructurados,
20 pudiendo regularse propiedades, como la resistencia, el espesor, la densidad, la flexibilidad y similares, mediante la presión, la temperatura el tiempo de permanencia y la geometría de gofrado.

Como materiales de partida para los materiales textiles
25 están previstas particularmente fibras de poliéster, polipropileno, viscosa o algodón. Pero el presente invento no está limitado a los materiales mencionados, sino que puede emplearse para la fabricación un sinnúmero de fibras

que son reconocibles por el especialista sin que tenga que ser activo como inventor. Particularmente pueden utilizarse polímeros resistentes al desgaste, como poliéster, poliolefinas, poliamidas o fibras de vidrio o de carbono.

5 Como material también son apropiados laminados de películas o de materiales esponjados con forma de bandas (por ejemplo, de polietileno y poliuretano).

Por medio de una elección adecuada del material puede variarse en grandes rangos el revestimiento formado con la
10 cinta adhesiva. De este modo pueden elegirse resistencias a la abrasión y a la temperatura, propiedades de amortiguación, así como el color y la forma de presentación de la cubierta.

Además, la primera capa, las tiras de la cubierta y/o
15 el recubrimiento adhesivo pueden estar equipados en forma ignífuga por ejemplo con ayuda de un retardador de ignición compuesto de polifosfato de amonio, hidróxido de magnesio y/o hidróxido de aluminio, o con ayuda de una cloroparafina, dado el caso en combinación con trióxido de antimonio. Los
20 retardadores de ignición también pueden ser compuestos orgánicos de bromo, en caso de necesidad con sinergistas como trióxido de antimonio, utilizándose, sin embargo, en lo que se refiere a la ausencia de halógenos en la cinta adhesiva, preferentemente fósforo rojo, compuestos orgánicos
25 de fósforo, compuestos minerales o compuestos intumescentes, como polifosfato de amonio, solo o en combinación con sinergistas.

La cinta adhesiva puede presentar preferentemente una resistencia a la abrasión según ISO 6722, con medición con una capa, según la cual se soporta una cantidad de carreras mayor que 500, particularmente de 800 a 2500.

5 Además, la cinta adhesiva puede presentar una atenuación de ruidos según BMW GS 95008-3, con medición con una capa, de más de 3 dB(A), particularmente 5 dB(A) a 6 dB(A).

La cinta adhesiva es rasgable a mano preferentemente al
10 menos en dirección transversal.

Para optimizar el expendio de la cinta adhesiva se extienden en un modelo preferente de fabricación, líneas de debilitamiento sobre toda la anchura de la cinta adhesiva.

Para posibilitar un trabajo particularmente sencillo
15 para el usuario, las líneas de debilitamiento están alineadas perpendicularmente a la dirección de movimiento de la cinta adhesiva y/o dispuestas a distancias regulares.

Otra mejora en el uso de la cinta adhesiva puede lograrse si la cinta adhesiva está completamente cortada a
20 distancias preferentemente regulares y está aplicada como cortes tipo "kiss-cut" sobre papel separado. De esta manera puede expendirse cada uno de los cortes en forma enfocada utilizando un expendedor.

Preferentemente, la líneas de debilitamiento están
25 configuradas en forma de perforaciones.

De esta manera se obtiene bordes entre las secciones individuales, los cuales están muy libres de hilachas, o sea que se evita un deshilachado no deseado.

En forma particularmente ventajosa, las líneas de debilitamiento pueden producirse en forma discontinua con corte plano o ruedas de perforación, que corren transversalmente, así como en forma continua utilizando sistemas rotativos, como rodillos de púas o rodillos de 5 estampado, dado el caso utilizando un contrarrodillo (rolillo de vulkollan) que forma la contrarrueda al cortar.

Las tecnologías de corte que trabajan en forma controlada intermitentemente, como por ejemplo, la 10 utilización de láseres, ultrasonido o chorros de agua a alta presión, representan otras posibilidades. Si en el corte por láser o ultrasonido una parte de la energía se introduce en el material como calor, el material puede fundirse en la zona de corte, de modo que en gran parte se evita un 15 desfibrado molesto y se obtiene aristas de corte que son de borde afilado. Estos últimos procesos también son apropiados para obtener geometrías especiales de aristas de corte, por ejemplo aristas de corte conformadas en forma cóncava o convexa.

20 La altura de las púas, o bien de las cuchillas, sobre los rodillos de corte es preferentemente del 150% del espesor de la cinta adhesiva.

La relación taladro/alma en la perforación, o sea cuántos milímetros mantiene unido el material ("puente"), 25 cuántos milímetros están separados, determina cuán fácil es rasgar la cinta adhesiva. Además, esta relación influye en fin de cuenta también sobre cuán libre de hilachas debe mantenerse la arista de arranque.

Preferentemente, la anchura de alma es aproximadamente 2 mm y la anchura de corte entre las almas es aproximadamente 5 mm, es decir, que alternan almas de 2 mm de anchura con cortes de 5 mm. La relación taladro/alma es conforme a ello preferentemente 2:5.

Con este debilitamiento del material puede lograrse una fuerza de arranque suficientemente reducida.

Preferentemente, la cinta adhesiva se emplea para forrar productos extendidos, como particularmente haces de cables, siendo el producto extendido revestido en dirección axial por la cinta adhesiva o siendo la cinta adhesiva guiada en una espiral helicoidal alrededor del producto extendido.

Finalmente, el concepto del invento comprende también un producto extendido, como particularmente una haz de cables, forrado con la cinta adhesiva según el invento.

En base a las figuras descritas a continuación, la cinta adhesiva según el invento se explica detalladamente en una forma particularmente ventajosa de fabricación, sin querer restringir con ello el invento.

Se muestran en:

la figura 3a, la cinta adhesiva según el invento en un primer modelo favorable de fabricación en sección lateral,

la figura 3b, la cinta adhesiva según el invento en un segundo modelo favorable de fabricación en sección lateral,

la figura 3c, la cinta adhesiva según el invento en un tercer modelo favorable de fabricación en sección lateral,

la figura 4, la utilización de la cinta adhesiva según el invento según el primer modelo favorable de fabricación en el forrado de cables, es decir un arnés de cables.

Según la figura 3a, una cinta adhesiva (1) reflectora de calor según el invento comprende un soporte (2) con forma de cinta, que se compone de una estructura de al menos una primera capa (2a), que se forma por un tejido de vidrio con un peso superficial de 30 a 200 g/m², y al menos una segunda capa (2b) que se forma por una capa metálica con un espesor de 10 a 40 µm y una efectividad térmica según SAE J2302 mayor que 45°C a 350°C.

Sobre un lado del soporte (2) está aplicado un recubrimiento adhesivo (3) sensible a la presión.

Sobre el lado descubierto de la segunda capa (2b) que es opuesto a la primera capa (2a) está aplicada una siliconización (4).

Sobre el recubrimiento adhesivo (3) hay exactamente una tira (5) de la cubierta y de tal modo, que la tira (5) se encuentra directamente en uno de los bordes longitudinales del soporte (2). De este modo resulta una franja adhesiva (6) que se extiende en dirección longitudinal de la cinta adhesiva (1).

En la figura 3b está aplicada una tira (5) centralmente sobre el recubrimiento adhesivo (3), de modo que resultan dos franjas adhesivas (6a, 6b) que se extienden por los bordes del soporte (2) en dirección longitudinal de la cinta adhesiva (1).

En la figura 3c están aplicadas dos tiras (5a, 5b) sobre el recubrimiento adhesivo (3), de modo que resultan dos franjas adhesivas (6a, 6b) que se extienden por los bordes del soporte (2) en dirección longitudinal de la cinta adhesiva (1).

En la figura 4 se muestra una recorte de un arnés de cables que se compone de un agrupamiento de cables (7) individuales y que está forrado con la cinta adhesiva (1) según el invento. La cinta adhesiva (1) se guía en un movimiento espiralado alrededor del arnés de cables.

El recorte mostrado del arnés de cables muestra dos arrollamientos I y II de la cinta adhesiva (1). Hacia la izquierda se extenderían arrollamientos adicionales. Éstos no están representados aquí.

Sobre el recubrimiento adhesivo (3) hay una tira (5) de la cubierta, de modo que zonas (11, 21, 23) no adherentes de la cinta adhesiva se alternan con zonas (12, 22, 24) adherentes. (En contraste con masa adhesiva 12, que se encuentra descubierta, las secciones 22, 24 no son visibles desde fuera, por lo cual está elegido el rayado más cerrado para la representación.)

El forrado del arnés de cables tiene lugar de tal modo, que la franja de masa adhesiva (6) se adhiere completamente sobre la cinta adhesiva (1). Una adhesión con los cables (7) es imposible.

El objetivo del invento consiste en crear un revestimiento térmicamente aislante, con bajo esfuerzo de producción y bajos costos de colocación, y por lo tanto con

una forma de expendio sencilla, el cual proteja el aislamiento de los conductores, que es poco resistente a la temperatura, en un haz de cables por medio de la utilización parcial de un forro especialmente en zonas de temperaturas más altas cumpliendo las exigencias (como por ejemplo se exige en la directiva de ensayo de automoción LV 312) y al mismo tiempo las exigencias con respecto a una mayor protección contra abrasión.

Este objetivo debe considerarse como conseguido.

10 Por medio de la o las tiras de la cubierta sobre el recubrimiento adhesivo se crea una zona no adherente y aparte de ello se suma otras funciones que en muchos aspectos tienen consecuencias favorables sobre las propiedades del haz de cables forrado.

15 En forma particularmente favorable, el forro del invento, que no es adherente en toda la superficie, repercute en la resistencia a la abrasión. Se cumple con las exigencias de especificaciones OEM, como la LV 312.

20 En forma particularmente favorable, el forro del invento, que no es adherente en toda la superficie, repercute en la atenuación de ruido. Se cumple con las exigencias de especificaciones OEM, como la LV 312.

25 En forma particularmente favorable, el forro del invento, que no es adherente en toda la superficie, repercute en la flexibilidad del haz de cables. Puede cumplirse en forma particularmente favorable con las exigencias de especificaciones OEM, como la Fiat Auto

Normazione del 19 de diciembre de 2001, Procurement Specification 9.91220, Capítulo 2.4.1: Flexibility test.

El invento cumple entonces con la exigencia en lo que respecta a temperaturas de uso continuo de, por ejemplo,
5 200°C (clase F) según SAE J 2192 u otras especificaciones.

Sorpresivamente, e inesperado para el especialista, la cinta adhesiva según el invento muestra además el atributo de reflejar extraordinariamente el calor no obstante la capa metálica mucho más delgada en comparación con las cintas
10 conocidas. Al mismo tiempo la capa metálica delgada se encarga de que la cinta adhesiva tenga como resultado productos ampliamente más flexibles si se los forra con la cinta adhesiva.

Las siguientes mediciones de comparación también
15 muestran ello.

Las cintas adhesivas descritas a continuación se componen de las capas mencionadas una tras otra (segunda capa, primera capa, recubrimiento adhesivo de toda la superficie sobre la primera capa).

20 Se ha examinado los siguientes materiales:

Ejemplo de comparación 1: lámina de aluminio de 17 μm , tejido de vidrio de 100 g/m^2 , masa de acrilato, que es sensible a la presión, de 90 g/m^2 (acrilato PSA)

Ejemplo 2: lámina de aluminio de 17 μm , tejido de
25 vidrio de 100 g/m^2 , acrilato PSA de 90 g/m^2 , PET-Cloth de 130 g/m^2 como tira sobre el recubrimiento adhesivo, cubriendo la tira, que está dispuesta en el borde longitudinal, el recubrimiento adhesivo en un 66%

Ejemplo 3: lámina de aluminio de 17 μm , tejido de vidrio de 100 g/m^2 , acrilato PSA de 90 g/m^2 , tela no tejida Mali de 200 g/m^2 como tira sobre el recubrimiento adhesivo, cubriendo la tira, que está dispuesta en el borde longitudinal, el recubrimiento adhesivo en un 66%

Ejemplo 4: lámina de aluminio de 17 μm , tejido de vidrio de 100 g/m^2 , acrilato PSA de 90 g/m^2 , Maliwatt de 180 g/m^2 como tira sobre recubrimiento adhesivo, cubriendo la tira, que está dispuesta en el borde longitudinal, el recubrimiento adhesivo en un 66%

Ejemplo de comparación 5: lámina de aluminio de 30 μm con tejido de vidrio de 300 g/m^2 , acrilato de 90 g/m^2

Resultados

Resistencia a la abrasión según LV 312:

La resistencia a la abrasión de la cinta adhesiva puede mejorarse notablemente en todos los casos por medio del forrado de la tira:

Tabla 1: Resistencia a la abrasión

Muestra	Abrasión Carreras
Ejemplo de comparación 1	24
Ejemplo 2	1200
Ejemplo 3	2300
Ejemplo 4	1100
Ejemplo de comparación 5	100

Atenuación de ruidos (BMW GS95008-3)

Las propiedades de atenuación de ruidos de la cinta adhesiva pueden mejorarse notablemente en el caso individual por medio del forrado de la tira:

Tabla 2: Atenuación de ruidos

Muestra	Atenuación db (A)
Ejemplo de comparación 1	4,2
Ejemplo 2	5,6
Ejemplo 3	3
Ejemplo 4	13,9
Ejemplo de comparación 5	8,9

5 Rigidez a la flexión

La rigidez a la flexión es una medida para la flexibilidad de un soporte o de una estructura de soporte. Los valores listados en la tabla 3 muestran que por medio del forrado añadido de una tira de diferentes materiales textiles se aumenta la rigidez a la flexión en un marco aceptable. La muestra "ejemplo 3" se modifica apenas en la flexibilidad, pero tiene una resistencia a la abrasión de aprox. 1200 carreras (tabla 1).

Las rigideces a la flexión se midieron con un Softometer KWS basic 2000 mN de la empresa Wolf.

Tabla 3: Rigideces a la flexión

Muestra	Rigidez a la flexión longitudinalmente nM	Rigidez a la flexión transversalmente mN

Ejemplo de comparación 1	229	148
Ejemplo 2	260	180
Ejemplo 3	450	340
Ejemplo 4	300	200
Ejemplo de comparación 5	558	352

REIVINDICACIONES

1. Cinta adhesiva (1) reflectora de calor, preferentemente para revestir productos extendidos, como particularmente conductores o haces de cables, con un
5 soporte (2) con forma de cinta que se compone de una estructura de al menos una primera capa (2a), que se forma por un tejido de vidrio con un peso superficial de 30 a 200 g/m², y de al menos una segunda capa (2b), que se forma por una capa metálica con un espesor de 10 a 40 µm y una
10 efectividad térmica según SAE J2302 mayor que 45°C a 350°C, con un recubrimiento adhesivo (3) sensible a la presión, que está aplicado al menos sobre un lado del soporte (2), y al menos una tira (5) de una cubierta, que está prevista sobre el lado libre del recubrimiento adhesivo (3), la o las
15 cuales se extienden en dirección longitudinal de la cinta adhesiva (1) y la o las cuales cubren entre el 20% y el 90% del recubrimiento adhesivo (3).

2. Cinta adhesiva reflectora de calor, según la reivindicación 1, caracterizada porque el recubrimiento
20 adhesivo (3) está aplicado sobre el lado descubierto de la primera capa (2a) que es opuesto a la segunda capa (2b).

3. Cinta adhesiva reflectora de calor, según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizada porque sobre el lado descubierto de la segunda capa (2b), que es opuesto a la
25 primera capa (2a), está aplicada una siliconización (4) con preferentemente 0,5 g/m² a 1,5 g/m², en forma particularmente preferente 1 g/m².

4. Cinta adhesiva reflectora de calor, según al menos una de las reivindicaciones 1 hasta 3, caracterizada porque la rigidez a la flexión de la cinta adhesiva en las direcciones longitudinal y transversal es menor que 500 mN, 5 preferentemente menor que 300 mN, en forma particularmente preferente menor que 230 mN en dirección longitudinal y menor que 150 mN en dirección transversal (medida con un Softometer KWS Basic 2000 mN de la empresa Wolf).

5. Cinta adhesiva reflectora de calor, según al menos 10 una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el tejido de vidrio de la primera capa (2a) presenta las siguientes propiedades:

un peso superficial de 80 a 120 g/m²,

el número de hilos en las direcciones longitudinal y 15 transversal es en cada caso 3 a 10 hilos/cm y/o

los hilos utilizados para formar el tejido de hilo presentan un título menor que 150 tex, preferentemente menor que 100 tex.

6. Cinta adhesiva reflectora de calor, según al menos 20 una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la capa metálica (2b) presenta un espesor de 12 a 20 µm.

7. Cinta adhesiva reflectora de calor, según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada 25 porque la capa metálica (2b) es de aluminio.

8. Cinta adhesiva reflectora de calor, según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada

porque el recubrimiento adhesivo se compone de una masa que contiene acrilato o silicona.

9. Cinta adhesiva reflectora de calor, según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque sobre el recubrimiento adhesivo (3) sólo hay una tira (5) de la cubierta.

10. Cinta adhesiva reflectora de calor, según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la tira (5) de la cubierta está aplicada sobre el recubrimiento adhesivo (3) de tal modo, que el borde exterior de la tira (5) coincide con el borde exterior del soporte (2) o porque la tira (5) está aplicada centralmente sobre el recubrimiento adhesivo.

11. Cinta adhesiva reflectora de calor, según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la primera capa (2a), la tira (5) de la cubierta y/o el recubrimiento adhesivo (3) pueden estar equipados en forma ignífuga, por ejemplo, con ayuda de un retardador de ignición compuesto de polifosfato de amonio, hidróxido de magnesio y/o hidróxido de aluminio, o con ayuda de una cloroparafina, dado el caso en combinación con trióxido de antimonio.

12. Cinta adhesiva reflectora de calor, según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la cinta adhesiva presenta una resistencia a la abrasión según ISO 6722, con medición con una capa, según la cual se soporta una cantidad de carreras mayor que 500, particularmente de 800 a 2500.

13. Cinta adhesiva reflectora de calor, según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la cinta adhesiva presenta una atenuación de ruidos según BMW GS 95008-3, con medición con una capa, de más de 3 5 dB(A), particularmente de 5 dB(A) a 6 dB(A).

14. Utilización de una cinta adhesiva según al menos una de las reivindicaciones precedentes para forrar productos extendidos, como particularmente haces de cables, siendo el producto extendido envuelto por la cinta adhesiva 10 en dirección axial o siendo la cinta adhesiva guiada en una espiral helicoidal alrededor del producto extendido.

15. Producto extendido, como particularmente un haz de cables, forrado con una cinta adhesiva según al menos una de las reivindicaciones precedentes.

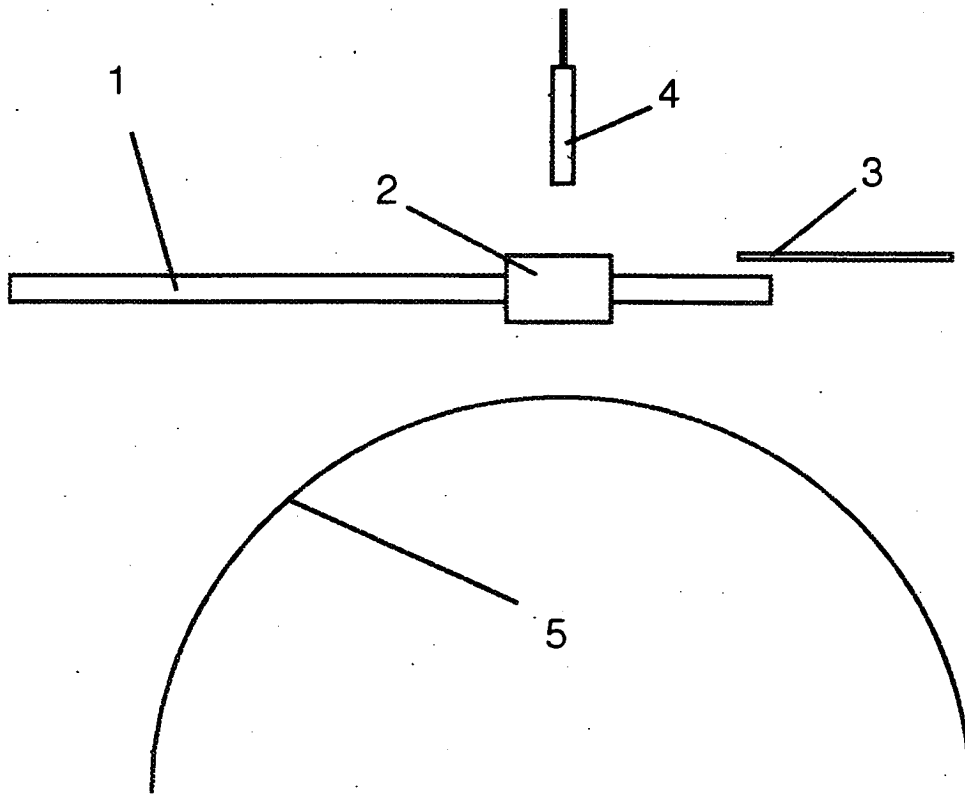


Fig. 1

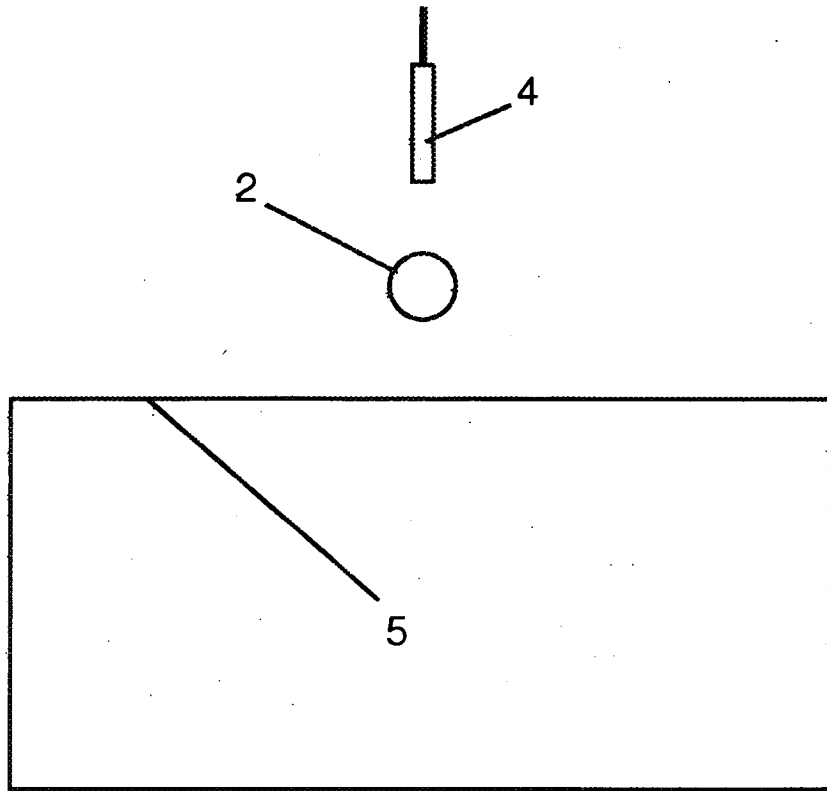


Fig. 2

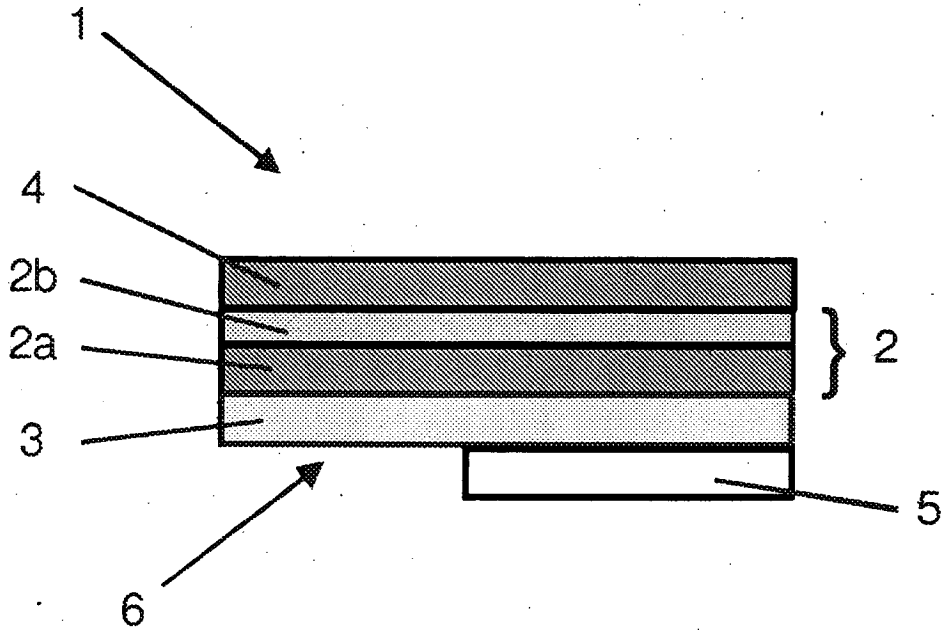


Fig. 3a

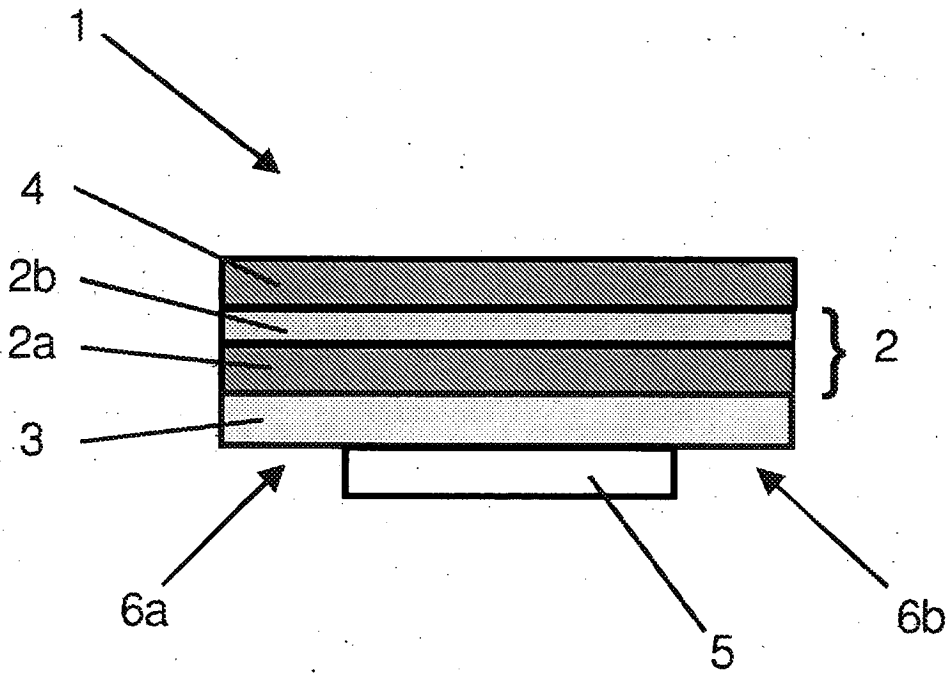


Fig. 3b

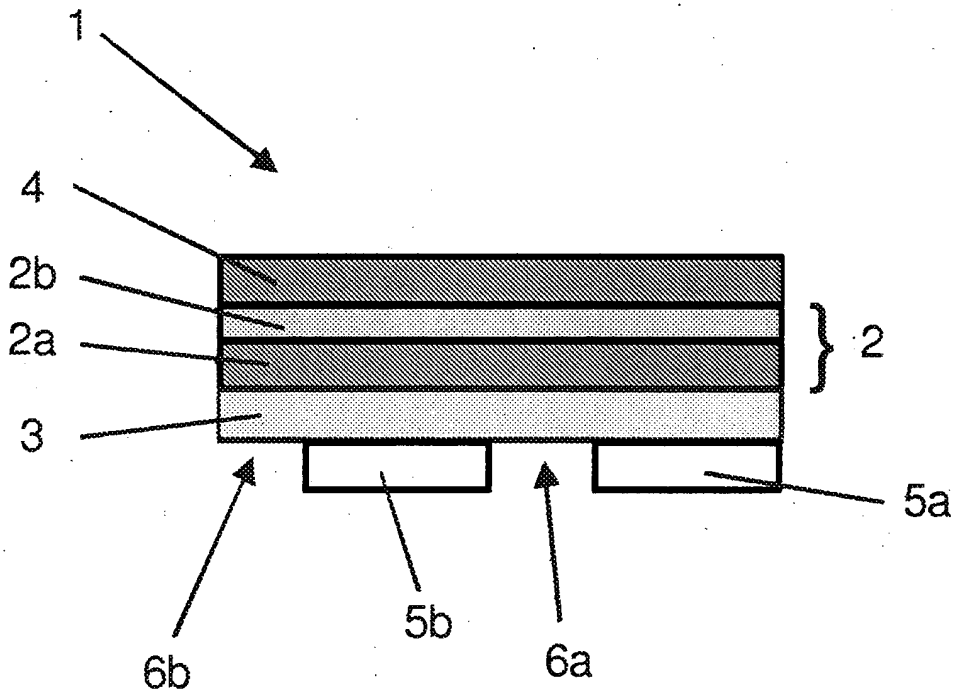


Fig. 3c

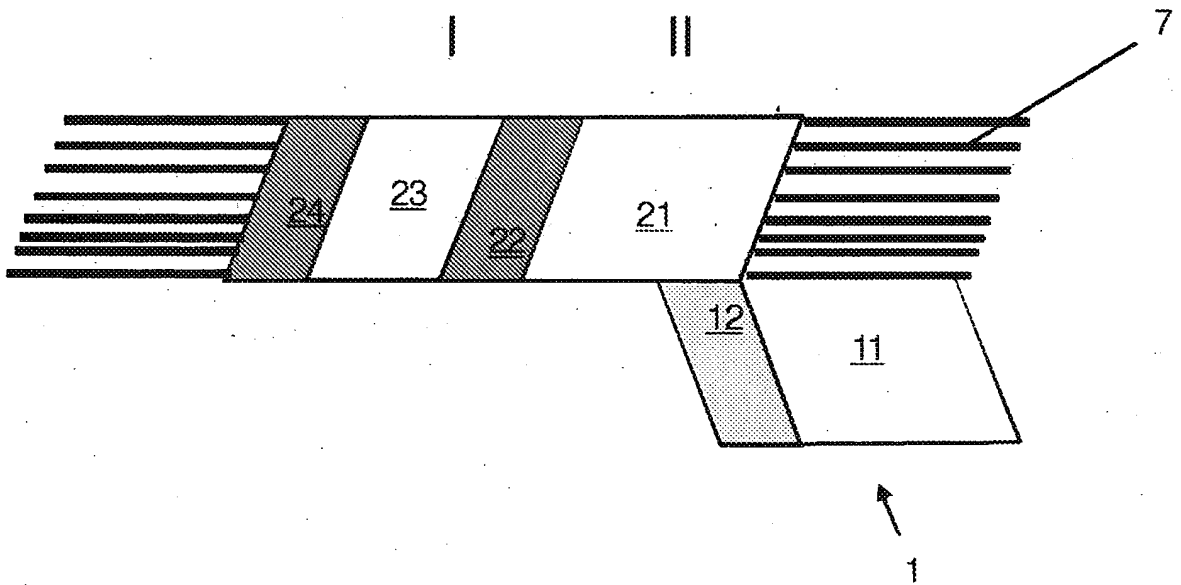


Fig. 4