



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 270 202**

51 Int. Cl.:
C09J 5/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04006177 .2**

86 Fecha de presentación : **16.03.2004**

87 Número de publicación de la solicitud: **1462497**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **29.09.2004**

54 Título: **Procedimiento para el pegado tolerante con la contaminación de piezas de alas.**

30 Prioridad: **22.03.2003 DE 103 12 815**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.04.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.04.2007

73 Titular/es:
**Henkel Kommanditgesellschaft auf Aktien
Henkelstrasse 67
40589 Düsseldorf, DE**

72 Inventor/es: **Schenkel, Hubert;
Von Czarnecki, Jürgen y
Boelingen, Matthias**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

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).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para el pegado tolerante con la contaminación de piezas de alas.

La invención se refiere a un procedimiento para el pegado de piezas de alas contaminadas, en especial para el pegado de piezas de alas contaminadas con pegamentos reactivos.

En los modernos métodos de acabado para la unión de componentes metálicos en construcción de máquinas, automóviles o aparatos, en especial en construcción de automóviles, los métodos de sujeción clásicos, como remachado, atornillado o soldadura, se reemplazan por el pegado de manera cada vez más frecuente. El interés en el pegado resulta de diversas ventajas de la técnica de pegado en el sector de construcción ligera, y en la posibilidad de poder unir entre sí los más diversos materiales.

En la elaboración de automóviles, por motivos técnicos de acabado se emplean cada vez con mayor frecuencia los pegamentos, en especial también los pegamentos estructurales altamente sólidos, en la denominada construcción cruda, es decir, estos pegamentos se aplican frecuentemente sobre la superficie metálica no depurada. En este caso, estas superficies están revestidas generalmente con las más diversas grasas o aceites anticorrosivos o para trefilar. En la moderna construcción ligera se emplean no sólo sustratos metálicos, sino también módulos de material sintético, que se deben pegar con componentes metálicos. Estas piezas de material sintético contienen frecuentemente agentes separadores en la superficie. También para el sector de reparación total son típicas dificultades análogamente con impurificaciones de superficie. Estas contaminaciones presentes superficialmente sobre los sustratos a pegar son generalmente compuestos apolares con resistencia cohesiva reducida, de modo que éstos pueden ejercer influencia reductora de la adherencia sobre la unión pegada, en especial tras envejecimiento. La resistencia y la estabilidad al envejecimiento de una unión de ensamblaje pegada se influyen no sólo mediante la resistencia y estabilidad al envejecimiento de la matriz de pegamento de por sí, sino mediante la adhesión en la capa límite entre pegamento y pieza de ensamblaje en parte decisiva.

La formación de una adherencia duradera de pegamento en la superficie de sustrato es dependiente de que los grupos funcionales del pegamento y la superficie de pieza de ensamblaje puedan ejercer una unión duradera entre sí, o puedan entrar en fuerte interacción entre sí. Ya contaminaciones en forma de productos de adsorción monocapa sobre la superficie de pieza de ensamblaje pueden interferir en la interacción no positiva en la pieza de ensamblaje que porta la carga, o reducir la misma, y por consiguiente conducir a fallo de adhesión y a un peor comportamiento de envejecimiento de la unión por pegado. Esto es válido en especial para pegamentos de dos componentes que endurecen a temperatura ambiente.

Para poder generar uniones por pegado altamente sólidas, duraderas, y seguras contra la influencia del envejecimiento, en el estado de la técnica conocido se utilizan frecuentemente procedimientos de tratamiento previo de limpieza de superficie muy costosos. A modo de ejemplo, los componentes se tratan previamente con ayuda de disolventes orgánicos o agentes de limpieza y desengrasantes acuosos. Esto se puede

efectuar mediante aplicaciones por inyección o pulverizado, o bien en baños de inmersión, ocasionalmente se favorecen estos procesos de limpieza mediante empleo de baños ultrasónicos. Además es habitual preparar las superficies con ayuda de tratamientos físicos y químicos adicionales para un pegado. Los procedimientos de tratamiento previo físicos son amolado y soplado con agentes abrasivos (por ejemplo chorros de arena, chorros criogénicos). Como procedimientos químicos se emplean tratamientos previos de plasma, corrosión y anodizado. No obstante, todos los procedimientos de tratamiento previo conllevan el riesgo de que sobre las superficies de pieza de ensamblaje permanecen contaminaciones reductoras de la adherencia.

Ya que los procedimientos tan complejos requieren muchos costes, éstos no se emplean apenas, a modo de ejemplo, en construcción de máquinas o en elaboración de automóviles, o en restantes construcciones de vehículos terrestres y marítimos. Incluso en los procedimientos de pegado en la aeronáutica y navegación espacial, donde se realiza tal gasto para la depuración y tratamiento previo superficial, la propensión a averías no está resuelta debido a contaminaciones reductoras de la adherencia, que permanecen sobre las superficies de sustrato de manera incontrolada. Por consiguiente, hasta la fecha, en la práctica se recurre a dos vías diferentes, que no son completamente satisfactorias:

- donde es absolutamente necesario, y donde la presión por costes para los pasos de elaboración no es prohibitiva, como por ejemplo en la industria aeronáutica y aeroespacial, se aplican costosos procedimientos de tratamiento previo de limpieza y superficial para la obtención de una superficie de sustrato definida y exenta de contaminación, o bien pobre en contaminación según posibilidad.
- En la industria automovilística, que está bajo presión por costes más fuerte, y produce números de piezas mucho más elevados, se intenta solucionar el problema mediante el empleo de composiciones de pegamento tolerantes con la contaminación. Tales pegamentos son termoendurecibles generalmente a +150°C a +180°C, y debido a esta velocidad de difusión mucho más elevada a estas temperaturas pueden alojar contaminaciones en el pegamento.

En especial para composiciones de pegamento termoendurecibles a base de cauchos reactivos, esto último se ha conseguido ya en un volumen considerable. Tales composiciones de pegamento termoendurecibles basadas en caucho se describen, por ejemplo, en los siguientes documentos: WO 99/03946, WO 96/16136, WO 96/23040, EP 363892, EP 369165, EP 365715.

Se dan a conocer ejemplos de pegamentos de epóxido termoendurecibles tolerantes con la contaminación en los siguientes documentos: WO 01/94492, WO 00/37554, WO 00/20483, WO 93/00381, EP 354498.

Tales pegamentos termoendurecibles son aptos para pegar también chapas engrasadas con una capa de aceite de hasta 3 g/m² de aceite. En este caso, la to-

lerancia con la contaminación, además de la receta de pegamento, se posibilita mediante la difusión de componentes de contaminación apolares en el pegamento, posibilitada a la temperatura de endurecimiento elevada de 150°C a 180°C. En este caso, la composición de los pegamentos permite influir en volumen limitado sobre el marco temporal en el que es posible también difusión de sustancias contaminantes de la interfase a la matriz de pegamento, tras la alimentación de calor. No obstante, tan pronto ha progresado el proceso de endurecimiento del pegamento, tal difusión de material contaminante en la matriz de pegamento se impide en gran medida, o bien se suprime por completo. Para el número predominante de pegamentos endurecibles en frío, que son generalmente sistemas endurecibles en humedad de dos componentes o un componente, esta forma de tolerancia con la contaminación de la composición de pegamento no es útil, ya que el proceso de difusión a temperatura ambiente no puede proporcionar una contribución significativa para la eliminación de productos de contaminación de la interfase. Esta inhibición del proceso de difusión está especialmente pronunciada en este caso, ya que, por ejemplo, los sistemas de pegamento bicomponente están ajustados generalmente de modo que comienzan a reticular ya a temperaturas reducidas, y por consiguiente impiden los procesos de difusión de materiales de contaminación de la interfase, y por otra parte la velocidad de difusión a temperatura ambiente es muy reducida. Por lo tanto, por regla general, la calidad y estabilidad al envejecimiento de pegados de superficies de piezas de ensamblaje contaminadas son correspondientemente insatisfactorias en el caso de empleo de sistemas de pegamento bicomponente, y otros sistemas de pegamento que endurecen a temperatura ambiente. Otro impedimento para procesos de difusión es el ajuste tixotrópico de la mayor parte de pegamentos.

Por lo tanto, existe necesidad de un procedimiento para el pegado de piezas de ensamblaje contaminadas, que evite pasos de tratamiento previo de limpieza y superficie costosos antes de la aplicación de pegamento sobre la superficie de sustrato, o bien con el que se puedan asegurar una calidad suficiente de pegados también en el caso de contaminación inevitable.

Según el estado de la técnica, el tratamiento de piezas de ensamblaje se deja para los pasos de tratamiento previo mecánicos, físicos o químicos. Después se efectúa el pegado. Según la invención, es nuevo y sensiblemente más efectivo acoplar directamente con la aplicación de pegamento el paso de proceso decisivo para la resistencia de la unión por pegado, y por consiguiente excluir de manera segura también una recontaminación de piezas de ensamblaje.

La solución de la tarea citada anteriormente según la invención se puede extraer de las reivindicaciones. Esta consiste esencialmente en la puesta a disposición de un procedimiento para la unión por pegado de piezas de ensamblaje contaminadas, en el que los componentes contaminantes de las superficies de piezas de ensamblaje se eliminan de la superficie mediante introducción de energía de vibración/ultrasonido en la matriz de pegamento aún no endurecida, y se disuelven o dispersan en la matriz de pegamento, y de este modo se mejora el humectado de la superficie.

En una forma de ejecución del procedimiento según la invención, este está constituido por los siguientes pasos esenciales:

- a) aplicación de la composición de pegamentos sobre al menos una superficie sustrato contaminada a ensamblar,
- b) ensamblaje de la segunda pieza de sustrato, en caso dado contaminada del mismo modo, sobre el componente provisto de pegamento,
- c) modulación de la energía de vibración en la junta de pegado aún no endurecida,
- d) endurecimiento del pegamento.

En otra forma de ejecución se aplica la composición de pegamento bajo modulación de energía de vibración sobre una de las superficies de pieza de ensamblaje contaminada. En este caso, la modulación de la energía de vibración se efectúa a través del pegamento aún no endurecido como medio de acoplamiento, de modo que la energía dispersante se lleva de manera efectiva a la interfase de sustrato contaminada, dispersándose, o bien disolviéndose en la matriz de pegamento, y pudiéndose transportar el material contaminante a través de esta energía de vibración.

En este caso, la energía de vibración se puede introducir en principio en forma de vibraciones de baja frecuencia, pero es especialmente preferente el empleo de energía ultrasónica en el intervalo de frecuencias por encima del margen de audibilidad humano, y por debajo de 10 MHz, en especial en el intervalo de 20 a 100 kHz.

En este caso, la modulación de la energía de vibración se puede efectuar mediante la aplicación de una cabeza acústica -también llamada Sonotrodo-. Sobre al menos una de las piezas de ensamblaje. En otra forma de ejecución, la introducción de la energía de vibración se efectúa directamente durante la aplicación de pegamento de manera inmediata tras la aplicación de pegamento sobre la superficie sustrato. En este caso, la cabeza acústica puede estar acoplada directamente con el dispositivo de aplicación de pegamento, o se lleva sobre la zona de aplicación directamente tras el dispositivo de aplicación de pegamento. En este modo de proceder, el ensamblaje de la segunda pieza de ensamblaje sobre la superficie de pegamento se efectúa a continuación en la aplicación de pegamento, y modulación de la energía de vibración. Este procedimiento se ofrece en especial en los casos en los que sólo una pieza de ensamblaje está contaminada de manera decisiva.

Tanto en el caso de introducción de energía de vibración tras el ensamblaje de componentes, como también en el caso de acoplamiento de aplicación de pegamento e introducción de energía de vibración, la cabeza acústica, o la combinación de cabeza acústica y dispositivo de aplicación de pegamento, se pueden llevar mecánicamente a lo largo de la junta pegada. Preferentemente, tal control mecánico se efectúa mediante robots programados conocidos en sí.

La difusión, disolución y/o dispersión de impurezas contaminantes de la superficie de sustrato en la matriz de pegamento se puede favorecer adicionalmente presentándose el pegamento una temperatura por encima de la temperatura ambiente en el caso de aplicación y/o en el caso de introducción de la energía de vibración, esta temperatura elevada se puede situar preferentemente entre 25°C y 90°C, de modo especialmente preferente entre 35°C y 70°C.

El procedimiento según la invención de dispersión/disolución de productos de contaminación de la superficie de sustrato en la matriz de pegamento es apropiado en especial en el caso de empleo de pegamentos bicomponente, que pueden endurecer a temperatura ambiente, o a temperatura ligeramente elevada. No obstante, también se puede aplicar sobre otros pegamentos, por ejemplo pegamentos monocomponente termoendurecibles, endurecibles por humedad, endurecibles al aire o anaerobios. En todos los casos, la eficacia del transporte de la contaminación en el caso de pegamentos altamente viscosos, o en el caso de pegamentos en fusión, se puede configurar de manera especialmente efectiva mediante el calentamiento de pegamento citado anteriormente en el caso de aplicación y/o introducción de energía de vibración.

El procedimiento según la invención se explicará ahora más detalladamente por medio de dibujos: en este caso muestran:

la figura 1 la modulación de ultrasonido o vibraciones a través de un Sonotrode en componente ya ensamblados.

La figura 2 un aumento de corte de interfase entre una pieza de ensamblaje y la matriz de pegamento.

La figura 3 la modulación de ultrasonido-vibraciones directamente con la aplicación de pegamento sobre una pieza de ensamblaje y con el pegamento como medio de acoplamiento.

La figura 4 una vista en detalle de la interfase entre superficie de pieza de ensamblaje y oruga de pegamento aplicada.

En la figura 1 se representa la estructura de dos piezas de ensamblaje (1) y (2) con pegamento (5) aplicado entre las mismas. Las capas de contaminación de pieza de ensamblaje (3) y (4) se encuentran en las interfases entre la matriz de pegamento y las piezas de ensamblaje. La cabeza acústica (6), que ocasiona el acoplamiento de energía de vibración o energía ultrasónica, está acoplada directamente a la pieza de ensamblaje (2) a través del medio de acoplamiento (7). En el más sencillo de los casos, este acoplamiento se efectúa mediante aplicación directa sobre la pieza de ensamblaje, de modo que se suprima un dispositivo de acoplamiento especial (7), y se substituya este por el contacto mecánico directo.

Como se representa en la figura 2 como ampliación de detalle de la zona A de la figura 1, la difusión de contaminaciones (3') y su dispersión/disolución en la matriz de pegamento se ocasiona mediante la introducción de energía de vibración, efectuándose la difusión en sentido X en la matriz de pegamento, de modo que la concentración de componentes contaminantes descendiende en gran medida en la superficie de pieza de ensamblaje de la pieza de ensamblaje (1) después de un tiempo breve.

La figura 3 muestra la modulación de energía (ultrasónica)-vibratoria con el pegamento como medio de acoplamiento simultáneamente con la aplicación de pegamento sobre la pieza de ensamblaje (1) con su capa de contaminación (3). El acoplamiento de la cabeza acústica (Sonotrode) (6) con el dispositivo de aplicación (8) para el pegamento se representa sólo muy esquemáticamente en este caso, y muestra únicamente el principio de acción. A partir de esta representación de principio, para el especialista se desprenden claramente sin mayor problema acondicionamientos concretos de tales acoplamientos de dispositivo de aplicación y Sonotrode.

La figura 4 muestra a su vez una vista en detalle del punto B entre pieza de ensamblaje (1) con su capa de contaminación (3') y la oruga de pegamento aplicada (5). También en este caso se representa gráficamente el gradiente de difusión y la dirección de difusión en sentido X de sustancias contaminantes en la matriz de pegamento.

En los siguientes ejemplos de ejecución, la invención se explicará más detalladamente, no representando la selección de ejemplos una limitación del volumen del objeto de la invención. Estos representarán únicamente formas de ejecución aisladas y acciones ventajosas de la invención de manera modélica.

Ejemplos

Ejemplo 1

Pegado de chapas engrasadas en sector automovilístico (producción)

Pegado de materiales de diversos tipos en construcción de carrocerías de la industria automovilística bajo supresión, o bien minimizado de procedimientos de depuración costosos en el caso de empleo de pegamentos endurecibles en frío tolerantes con la contaminación (sin protección de componentes en sistemas endurecibles en frío).

Sobre las chapas engrasadas se aplicó automáticamente guiada por robots una oruga de pegamento (Terokal 4520-34, firma Henkel Teroson) por extrusión, En acoplamiento a la tobera de aplicación, directamente tras la aplicación de pegamento se efectúa el tratamiento previo según la invención de la oruga de pegamento mediante el Sonotrode alojado directamente tras el aplicador. El tratamiento previo de la interfase de pegamento/pieza de ensamblaje se efectúa típicamente con 20 - 100 vatios, dependiendo de la geometría y grosor de la oruga de pegamento, y la velocidad de aplicación de oruga de pegamento.

El proceso descrito es apropiado en especial para el sector de reparaciones en el caso de ejecución manual.

La introducción de ultrasonidos se puede efectuar tanto en combinación con la aplicación de la oruga de pegamento mediante un robot (véase anteriormente en un paso de trabajo). No obstante, del mismo modo también es posible poner en mezcla la unión por pegado total con el Sonotrode tras el ajuste de ambas piezas de ensamblaje por medio de un robot, e introducir ultrasonido de este modo.

Ejemplo 2

Aplicaciones de reparación en construcción de automóviles/técnica aeronáutica

En el caso de reparación mediante técnica e pegado de estructuras de automóviles, o también aviones, los trabajos se efectúan bajo las condiciones marginales malas para la seguridad de la calidad (cualquier taller). Se debe contar con superficies de material sintético y metal contaminadas y envejecidas, que se pueden preparar para una reparación mediante técnica de pegado sólo bajo ciertas circunstancias, por medio de procedimientos de tratamiento previo de limpieza y superficie. El empleo de pegamentos tolerantes con la contaminación (endurecibles en caliente, o también en frío) y la modulación de ultrasonido pueden ayudar a generar pegados seguros también en caso de superficies contaminadas.

Procedimiento de reparación (ejemplo): Las superficies de laminado envejecidas de gran superficie se limpian con disolventes (etanol, bencina de fracción de ebullición) en la zona del defecto a repa-

rar. Después se rectifica la superficie en húmedo, por ejemplo con Scotchbrite, se lava y se seca. Los procedimientos de tratamiento previo de superficies más costosos (por ejemplo plasma de baja presión) no son empleables en la práctica frecuentemente. Además, el proceso de pulido es ya también un tratamiento previo apropiado para materiales de unión con matriz de resina de epóxido. Este conduce a roturas de cadenas de polímero y a grupos superficiales polares reactivos, y a una superficie de pieza de ensamblaje convenientemente adherible en principio. No obstante, esto es válido sólo para el caso de un tratamiento previo de superficie exento de contaminación.

No es despreciable la influencia sobre contaminaciones de piezas de ensamblaje mediante residuos e impurezas introducidas en el material por difusión. Por lo tanto, según la invención se aplica el pegamento 2K previsto para la reparación (Terokal 5045, firma Henkel Teroson) sobre el laminado. Con un Sonotrodo de aproximadamente 20 mm de diámetro se lleva a cabo el tratamiento previo según la invención de la

pieza de ensamblaje y la interfase de pegamento/pieza de ensamblaje con una potencia típicamente de 20 - 100 vatios. A tal efecto se recorre el área de pegado en forma de líneas / en forma de meandros. El pegamento se utiliza como medio de acoplamiento con la interfase. Conforme al procedimiento previo según la invención. El parche de reparación preparado se aplica, se fija, y se endurece la unión por pegado.

Ejemplo 3

Reparación de discos de automóvil pegados

En el caso de sustitución de discos frontales se presentan frecuentemente deterioros debido a deslaminaciones en el caso de pegado. Los pegados de reparación no se llevan a cabo bajo condiciones definidas en el ámbito de la elaboración, sino en cualquier taller. Las causas de pegados deficientes son contaminaciones sobre el disco, o bien la carrocería. Mediante la aplicación de ultrasonido se puede conseguir una mejor humectación, y de este modo un pegado de discos tolerante con la contaminación cualitativamente mejor.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el pegado de piezas de ensamblaje contaminadas, **caracterizado** porque la contaminación que reduce la adherencia de la superficie de piezas de ensamblaje se elimina de la interfase mediante introducción de energía de vibración en la matriz de pegamento aún no endurecida, y se disuelve o dispersa en el pegamento.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** por los siguientes pasos esenciales:

- a) aplicación de la composición de pegamentos sobre al menos una superficie sustrato contaminada a ensamblar,
- b) ensamblaje de la segunda pieza de sustrato, en caso dado contaminada del mismo modo, sobre el componente provisto de pegamento,
- c) modulación de la energía de vibración en la junta de pegado aún no endurecida,
- d) endurecimiento del pegamento.

3. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la composición de pegamento se aplica sobre una de las superficies de pieza de ensamblaje contaminada bajo modulación de energía de vibración.

4. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque la energía de vibración es energía ultrasónica.

5. Procedimiento según la reivindicación 1, 2 y/o

4, **caracterizado** porque la modulación de la energía de vibración se efectúa mediante aplicación de una cabeza acústica (Sonotrode) sobre al menos una pieza de ensamblaje.

6. Procedimiento según la reivindicación 3, **caracterizado** porque la cabeza acústica está acoplada directamente al dispositivo de aplicación de pegamento.

7. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque la cabeza acústica o la combinación de cabeza acústica y dispositivo de aplicación de pegamento se conduce mecánicamente a lo largo de la junta pegada.

8. Procedimiento según la reivindicación 7, **caracterizado** porque el control mecánico se efectúa mediante un robot programado.

9. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el pegamento en la aplicación y/o introducción de energía de vibración presenta una temperatura por encima de temperatura ambiente, preferentemente entre 25°C y 90°C, de modo especialmente preferente entre 35°C y 70°C.

10. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el pegamento empleado es un pegamento bicomponente que endurece a temperatura ambiente o con ayuda de calor.

11. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el pegamento empleado es un pegamento mono-componente.

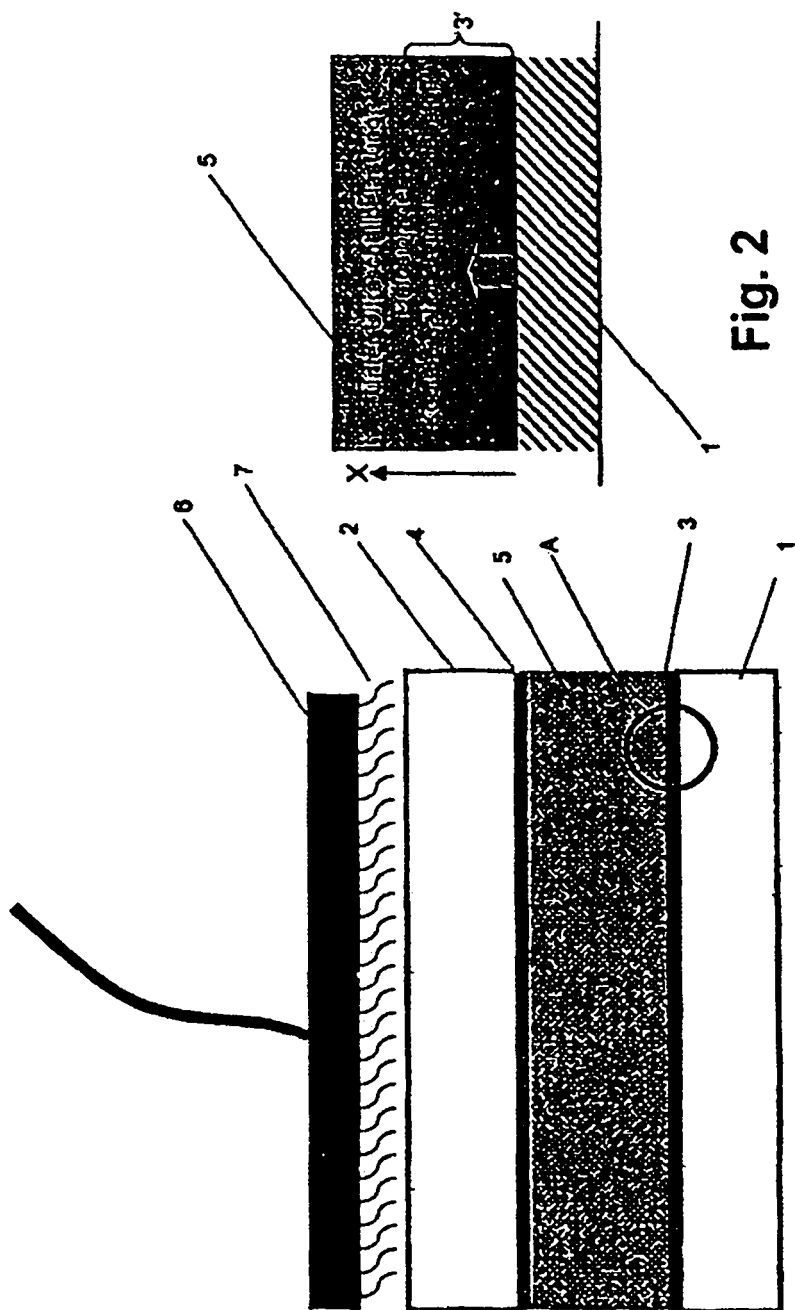


Fig.1

Fig. 2

