



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 333 966**

51 Int. Cl.:

**A42B 3/04** (2006.01)

**G01N 33/44** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04775303 .3**

96 Fecha de presentación : **11.08.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1653819**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.05.2006**

54 Título: **Dispositivo indicador de envejecimiento por UV.**

30 Prioridad: **13.08.2003 SE 2003102216**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**03.03.2010**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**03.03.2010**

73 Titular/es: **3M Svenska Aktiebolag  
Bollstanaesvagen 3  
191 89 Sollentuna Stockholm, SE**

72 Inventor/es: **Folkesson, Jan**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 333 966 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).

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo indicador de envejecimiento por UV.

### Campo técnico

La presente invención se refiere a un dispositivo indicador para determinar el envejecimiento de los objetos de plástico que son degradables por radiación UV, estando el dispositivo indicador dispuesto de manera fija en o integrado en el objeto y el dispositivo indicador incluye pigmento que se degrada por radiación UV y cuya degradación sigue a la degradación causada por la radiación UV del material de plástico incluido en el objeto o corresponde a un intervalo de tiempo que está predeterminado por la legislación u otros reglamentos.

La presente invención también se refiere a un casco de seguridad que incluye un dispositivo indicador.

### Fundamentos

El plástico es un material que se usa en muchos contextos. En particular, se ha empezado a usar en la fabricación de diferentes objetos para seguridad y protección personal. El plástico presenta muchas propiedades ventajosas, por ejemplo resiste el impacto y se conforma fácilmente en diferentes formas en la fabricación.

Desafortunadamente, el plástico también presenta sus desventajas. Una desventaja no insignificante es que se degrada -envejece- bajo la acción de la radiación ultravioleta. Por ejemplo, la presencia de radiación UV puede conducir a grietas en plásticos de diferentes tipos. Sin lugar a dudas, se hacen intentos para contrarrestar este envejecimiento por el progreso del material, pero para esos materiales existentes hoy en día el envejecimiento es un factor que debe tenerse en cuenta en la fabricación de partes que sean vitales para la seguridad, por ejemplo equipo de protección personal. Algunos ejemplos de dichos productos son cascos de seguridad, asientos del coche para niños y asientos de bicicleta para niños, pudiendo estar todos sometidos a radiación UV en mayor o menor grado durante toda su vida útil.

La degradación en ausencia de radiación UV, por ejemplo cuando se envasan y se almacenan los productos, es mínima sin embargo. Se han observado también diferencias en la velocidad de envejecimiento dependiendo de si el producto se usa en interiores o al aire libre y si se usan en latitudes norte o sur. En otras palabras, esa radiación UV a la que está expuesto el producto es un factor decisivo en la velocidad de envejecimiento.

Una indicación de la fecha de caducidad y consumo preferente que se emplea actualmente en ciertos casos, no refleja así el envejecimiento del producto de una manera adecuada. Para estar seguros de que ya no se use un producto que ha envejecido y cuya resistencia mecánica es defectuosa, la indicación de la fecha de caducidad y consumo preferente debe ser tal que se apliquen márgenes de seguridad considerables. El límite para cuánto tiempo puede usarse un producto se debe fijar tomando como punto de partida el supuesto de exposición máxima a radiación UV y consiguiente envejecimiento de ese modo. Esto conduce, en muchos casos, a productos que se pueden usar, debido a que no han estado expuestos a radiación UV y no han envejecido en absoluto de ese modo, llegando a ser invendibles cuando ha expirado la indicación de su fecha de caducidad y consumo preferente. Con frecuencia, se respeta la indicación de la

fecha de caducidad y consumo preferente, puesto que nadie desea arriesgarse a herir a una persona o dañar la propiedad si se usa un producto que ha llegado a ser defectuoso debido al envejecimiento. Esto implica pérdidas económicas considerables para ambos fabricantes, minoristas y consumidores finales, quienes tienen grandes cantidades de tales productos de reserva.

Otro aspecto problemático es que algunos países presentan en su lugar requerimientos legislativos extremadamente severos para el periodo de uso máximo permitido. Esto puede implicar que uno y el mismo producto, debido a la legislación, se pueda usar en un mercado como mucho durante un corto periodo de tiempo, mientras en otro mercado se pueda usar durante un periodo de tiempo mayor. Puesto que la durabilidad real del producto excede en general del periodo de tiempo más largo, es de particular importancia utilizar en realidad el máximo periodo de tiempo permitido para el total, para evitar pérdidas económicas innecesarias, al igual que respetar la legislación que esté en ese lugar.

La patente japonesa JP 10-036690 y los Resúmenes de la Patente de Japón vol. 1.998, N° 16 describen el uso de pigmentos junto con artículos de exterior que se mantienen permanentemente al aire libre.

### Estructura problema

Así, la presente invención tiene por objeto realizar un dispositivo indicador que refleje mejor el grado de envejecimiento que la indicación de la fecha de caducidad y consumo preferente de la técnica anterior.

### Solución

El objeto que conforma la base de la presente invención se conseguirá si el dispositivo indicador en contacto íntimo mediante introducción se caracteriza por que el espesor del material del dispositivo indicador varía por su superficie, para una degradación escalonada del pigmento.

Considerando el casco de seguridad, el objeto de acuerdo con la presente invención se conseguirá si el dispositivo indicador muestra propiedades de acuerdo con al menos la reivindicación 1 ó 2 adjunta. Otras ventajas se conseguirán si el dispositivo indicador está dotado por otra parte de uno o más de los rasgos característicos que se explican en las reivindicaciones 3 a 6 adjuntas.

### Breve descripción de los dibujos que se adjuntan

La presente invención se describirá ahora en mayor detalle a continuación con referencia a los Dibujos adjuntos. En los Dibujos que se adjuntan:

Fig. 1A es una sección transversal de una realización del dispositivo indicador de acuerdo con la presente invención;

Fig. 1B es una vista que corresponde a la de la Fig. 1A de una variación del dispositivo indicador;

Fig. 2A es una vista en planta de una segunda realización de un dispositivo indicador de acuerdo con la presente invención, en su estado prístino;

Fig. 2B es una vista según la Fig. 2A del dispositivo indicador de acuerdo con la presente invención en su estado envejecido;

Fig. 3 es un alzado lateral recto de un casco de seguridad en que está dispuesto un dispositivo indicador de acuerdo con la invención;

Fig. 4 es una vista en perspectiva de una segunda realización del dispositivo indicador de acuerdo con la presente invención y

Fig. 5 es una vista en perspectiva de una tercera

realización del dispositivo indicador de acuerdo con la presente invención.

#### Descripción de una realización preferida

Las Figs. 1A, 1B, 2A y 2B muestran ejemplos de realizaciones de dispositivos indicadores de acuerdo con la invención. Un rasgo común de estas y otras realizaciones de la presente invención es que el dispositivo indicador se produce de un material portador, típicamente un material de plástico, al que se incorpora un pigmento de una estabilidad a la luz conocida.

Lo más preferiblemente, el material portador es polietileno, puesto que este material es económico, medioambientalmente favorable, puede ser moldeado por inyección, es simple para estabilizar a la luz UV, simple para colorear con la ayuda de pigmento y también ofrece un entorno favorable para el pigmento durante la vida útil del dispositivo indicador. En la estabilización por luz UV debe estar asegurado que el pigmento no se ve afectado, sino que mantiene esas propiedades que se desean.

El pigmento soportado por el material portador es tal que se degrada más rápidamente que su material portador. La velocidad de degradación bajo la acción de la luz, en particular luz ultravioleta, se indica por la estabilidad a la luz del pigmento. La estabilidad a la luz se gradúa en una escala de 1 a 8, donde las cifras inferiores indican que el pigmento se degrada rápidamente bajo la acción de la luz, mientras las cifras superiores indican que la degradación lleva más tiempo. Las propiedades de una serie de pigmentos son bien conocidas y están bien documentadas. Por ejemplo, es posible realizar desplazamientos del color desde el violeta al blanco o rojo a transparente bajo la acción de una cantidad conocida adecuada de radiación UV.

La degradación del pigmento y de ese modo el color del dispositivo indicador, también se ve afectado por el espesor del material del dispositivo indicador puesto que el pigmento que se encuentra más próximo a la superficie del dispositivo indicador se ve afectado primero y en la mayor extensión, mientras el pigmento que se encuentra más profundo se ve afectado solamente cuando el pigmento de la superficie ha sido descompuesto. Así, el color tiende a desaparecer primero en áreas de espesor de material delgado, mientras las áreas de mayor espesor de material mantienen el color prístino más tiempo.

Para el dispositivo indicador de acuerdo con la presente invención para indicar el grado de envejecimiento bajo la acción de radiación UV sobre el objeto, la degradación del pigmento debería tener lugar a sustancialmente la misma velocidad a la que envejece el material en el objeto. Posiblemente, se puede permitir que la degradación del pigmento en el dispositivo indicador tenga lugar algo más rápido, pero no debería tener lugar más lentamente, puesto que la intención es estar seguro de que esté intacto el material en el objeto si el dispositivo indicador así lo indica.

Convenientemente, las propiedades del pigmento colorante y el espesor del material del dispositivo indicador se corresponden para esa degradación que tiene lugar en el material en el objeto en que está dispuesto el dispositivo indicador. Sin embargo, el dispositivo indicador apropiado no requiere ser fabricado del mismo material que el objeto; lo que es vital es que el comportamiento del pigmento colorante, es decir, la degradación bajo la acción de radiación UV, corresponda a esa degradación, por ejemplo formación de grietas, que tiene lugar en la fabricación del

material del propio objeto. Para causar la degradación del pigmento en el dispositivo indicador para corresponder a la degradación del material en el objeto, se experimenta principalmente con los siguientes factores: elección de pigmento, tener en cuenta sus propiedades en relación con la luz, el tiempo atmosférico y la temperatura; la concentración del pigmento, así como el espesor del objeto implicado.

Otra posibilidad de adaptación es seleccionar pigmento colorante y espesor de material de tal manera que la degradación del pigmento colorante corresponda a una exposición máxima permitida a luz UV en un mercado dado. En tal caso, el punto de partida debe ser la radiación UV total calculada durante el tiempo de exposición permitido. Así, se puede obtener un dispositivo indicador que indique cuando se ha conseguido un uso activo (es decir, exposición a radiación UV) durante un periodo de tiempo predeterminado. Se puede proporcionar uno y el mismo objeto con diferentes dispositivos indicadores para una adaptación a la legislación u otros reglamentos aplicables en un mercado diferente. Cuando no se usa un objeto durante un periodo de tiempo, su envejecimiento se interrumpe y también la degradación del pigmento colorante en el dispositivo indicador, siempre que esté protegido de la radiación UV, es decir, se almacene en el interior.

La Fig. 1A muestra una sección transversal de un dispositivo indicador 1 de espesor de material variable. El espesor del material varía gradualmente desde las porciones 2 más delgadas, por las porciones 3 de espesor medio a una porción 4 de espesor máximo. La Fig. 1B muestra una sección transversal de una variación del dispositivo indicador 1, donde el espesor del material varía de manera escalonada entre las porciones 2 del borde delgadas y la porción 4 central de espesor máximo. Según se degrada el pigmento en el dispositivo indicador 1 de acuerdo con ambas Figuras, su color desaparecerá gradualmente, lo más rápidamente en las porciones 2 más delgadas en los bordes y por último en la porción 4 más gruesa. La desaparición gradual del color puede dar al consumidor una indicación de cuánto tiempo de vida útil le queda al objeto en que está asegurado el dispositivo indicador 1.

La Fig. 2A muestra una variación del dispositivo indicador cuyas propiedades particulares se pueden combinar posiblemente con esas propiedades que se acaban de describir para el dispositivo indicador 1 en la Fig. 1. El dispositivo indicador 5 en la Fig. 2A está en forma de una pequeña señal que se fabrica de un material portador pigmentado. El pigmento se representa en la Fig. 2A por una serie de puntos. En la Fig. 2A, se muestra el dispositivo indicador 5 en su estado prístino, es decir, cuando él y el objeto en que está asegurado son nuevos y aún no han sido expuestos a cantidades sustanciales de radiación UV. Se proporciona el dispositivo indicador 5 con una marca 6 que, en la Figura, está en forma de letra C. En la Fig. 2A, la marca 6 está disimulada por el pigmento dispuesto en el dispositivo indicador 5. La marca desaparece particularmente bien a simple vista si su color corresponde al color del pigmento no degradado. Se puede poner la marca en el dispositivo indicador 5, pero también se puede retroaplicar, por ejemplo impresa o encolada en el lado oculto del dispositivo indicador.

La Fig. 2B muestra el dispositivo indicador 5 de acuerdo con la Fig. 2A después de que se haya ex-

puesto el dispositivo indicador 5 a radiación UV durante un periodo de tiempo largo, en cuyo caso su pigmento se habrá degradado a fin de que la marca 6 haya llegado a ser visible a simple vista. En la fabricación de dicho dispositivo indicador 5, la marca 6 debe ser más estable a la luz que el pigmento dispuesto en el dispositivo indicador, a fin de que el color de la marca 6 no se degrade por la radiación UV tan rápidamente como el pigmento. Cuando la marca 6 ha llegado a poderse leer, esto constituye una señal para el consumidor de que se estima que el objeto en que está asegurado el dispositivo indicador 5 se ha consumido y se debería reemplazar.

La Fig. 3 muestra un dispositivo indicador 1, 5, colocado en un objeto, más precisamente un casco 6 cuyo envejecimiento se debería poder leer en el dispositivo indicador 1, 5. Naturalmente, también es posible colocar el dispositivo 1, 5 en otros tipos de objetos.

El dispositivo indicador 1, 5 debe exponerse bien a luz UV, exponerse preferiblemente al mismo grado que las partes del casco 7 que están sometidas a la exposición máxima. Por dichos medios, estará asegurado que el material en el casco 7 no se ha degradado más que el pigmento en el dispositivo indicador 1, 5.

El dispositivo indicador 1, 5 está asegurado al casco 7 por alguna forma de dispositivo 8 de fijación. Tal dispositivo 8 de fijación se puede realizar por remachado, recalcado de material, moldeado, encolado u otro método disponible. Una condición para el método que se emplea es que satisfaga otros requerimientos de seguridad que estén puestos por las autoridades y otros cuerpos en el casco 7. El dispositivo indicador 1, 5 debería ser difícil de retirar, no debería ser posible al menos reemplazar el dispositivo indicador 1, 5 o forzarlo sin que éste esté claramente visible. De dicha manera, se evita el riesgo de que se proporcione un casco 7 de seguridad envejecido con un nuevo dispositivo indicador 1, 5 que no refleje el estado real del material en el casco.

#### Descripción de realizaciones alternativas

Un método de variación del dispositivo indicador 1, 5 de acuerdo con la invención es permitir que el pigmento sea una mezcla homogénea de dos o más pigmentos diferentes con diferente estabilidad a la luz. El resultado será entonces que el dispositivo indicador muestre diferentes colores según como se exponga a luz UV. Por ejemplo, es posible mezclar pigmento rojo y amarillo en el caso de que el amarillo sea más estable a la luz que el rojo. Inicialmente, el dispositivo indicador aparecerá como rojo, pero a medida que desaparezca el pigmento rojo, el dispositivo indicador cambia a amarillo. A su debido tiempo, el pigmento coloreado de amarillo desaparecerá también y el dispositivo indicador cambiará a blanco. Esto le da al consumidor un aviso de que la vida útil del dispositivo indicador 1, 5 y el objeto 7 en el que está asegurado está a punto de consumirse. Como resultado, se pueden pedir nuevos objetos a tiempo, que es una ventaja en la adquisición planeada y el mantenimiento de existencias. Se puede combinar ventajosamente la mezcla homogénea de diferentes pigmentos coloreados con un dispositivo indicador 1, 5 cuyo espesor varíe de acuerdo con la Fig. 1 y/o se proporcione con una marca incrustada de acuerdo con las Figs. 2A y 2B. Así, se pueden obtener los efectos visuales deseados con un grado de variación muy grande.

Otro método más de variación de la presente invención, es disponer diferentes pigmentos en diferentes secciones o capas del dispositivo indicador 1, 5. Por ejemplo, se pueden disponer las secciones adyacentes entre sí y cuando se haya adoptado el mismo color, esto señale que se tiene que reemplazar el objeto. Otro método es disponer los diferentes pigmentos en capas una sobre otra a fin de que el pigmento de la primera capa desaparezca primero, después de lo cual empieza a degradarse el pigmento de la segunda capa. En tal caso, esto da un método adicional de variación de los diferentes efectos de color del dispositivo indicador 1, 5. La provisión de diversas capas o secciones de diferentes pigmentos presupone sin embargo un moldeado por inyección de dos componentes o multicomponente. También se pueden combinar estas variaciones con las variaciones de los dispositivos indicadores 1, 5 en el caso de que varíe su espesor, se incruste una marca 6 o en el caso de que tenga lugar una pluralidad de diferentes pigmentos en una mezcla homogénea.

Se muestran dos variaciones 9 y 10 de ejemplo, concretas, del dispositivo indicador en las Figs. 4 y 5.

La variación que se muestra en la Fig. 4 tiene sustancialmente la configuración externa de un disco o placa redonda. Alrededor de una región 15 central, se disponen diversos sectores 11, 12, 13, 14 de espesores mutuamente diferentes, en esta Figura cuatro en número. El pigmento se degradará primero en el sector más fino y por último en la región 15 central que es la más gruesa. Así, diferentes secciones 11, 12, 13, 14, 15 del dispositivo indicador 9 asumirán diferentes colores y al consumidor se le dará de ese modo una indicación de cuánto de la vida útil total o periodo de uso ha expirado. Esta indicación se refuerza además si la marca 6 que se muestra en las Figs. 2A y 2B está embebida en el dispositivo indicador 9 o está impresa en el lado de atrás a fin de que llegue a estar visible en la degradación del pigmento. Por ejemplo, una marca puede indicar la vida útil restante estimada en que el objeto se puede usar activamente antes de ser consumido, a condición de que la exposición a la luz UV sea la misma.

La variación 10 en la Fig. 5 presenta, aparte de una región 15 central, una zona 16 circundante cuyo espesor aumenta de manera continua en la dirección de las agujas de un reloj hasta que se completa un círculo completo y tiene lugar una discontinuidad en la forma de una etapa 17. El cambio de color en la degradación del pigmento tendrá lugar gradualmente en la misma dirección en que aumenta el espesor de la zona 16. De la misma manera que se describió anteriormente, las marcas 6 pueden estar embebidas en o impresas en el dispositivo indicador 10 para dar al consumidor una indicación de cuándo se debería reemplazar el objeto.

Mientras se ha mostrado el dispositivo indicador 1, 5 en la Fig. 3 como asegurado en un casco 7 de seguridad, es naturalmente posible disponer el dispositivo indicador 1, 5, 9, 10 en otros objetos en el caso de que sea importante vigilar el envejecimiento del material. Esto se aplica en particular a objetos en el caso de que sea crucial el aspecto de seguridad, por ejemplo asientos traseros de bicicleta para niños y asientos de seguridad para niños en coches, como se mencionó a modo de introducción.

Se puede variar además la presente invención sin apartarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo indicador para determinar el envejecimiento de un objeto (7) de plástico que es degradable por radiación ultravioleta, estando dispuesto fijamente el dispositivo indicador (1, 5, 9, 10) en o integrado en el objeto (7), incluyendo el dispositivo indicador (1, 5, 9, 10) pigmento que se degrada por la radiación ultravioleta y cuya degradación sigue a la degradación del material de plástico incluido en el objeto (7) causada por la radiación ultravioleta, **caracterizado** por que el espesor del material (2, 3, 4, 11, 12, 13, 14, 15, 16) del dispositivo indicador varía sobre su superficie, para una degradación escalonada del pigmento.

2. Un dispositivo indicador para determinar el envejecimiento de un objeto (7) de plástico que es degradable por radiación ultravioleta, estando dispuesto fijamente el dispositivo indicador (1, 5, 9, 10) en o integrado en el objeto (7), incluyendo el dispositivo indicador (1, 5, 9, 10) pigmento que se degrada por radiación ultravioleta y cuya degradación corresponde a un intervalo de tiempo que está predeterminado por la legislación u otros reglamentos, **caracterizado**

por que el espesor del material (2, 3, 4, 11, 12, 13, 14, 15, 16) del dispositivo indicador varía sobre su superficie, para una degradación escalonada del pigmento.

3. El dispositivo indicador (1, 5, 9, 10) según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** por que el dispositivo indicador (1, 5, 9, 10) incluye una marca (6) que se oculta por el pigmento y que llega a ser visible con la degradación del mismo.

4. El dispositivo indicador (1, 5, 9, 10) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** por que el pigmento es una mezcla de diversos componentes de diferentes propiedades de degradación para realizar una indicación de color en etapas múltiples.

5. El dispositivo indicador (1, 5, 9, 10) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** por que el dispositivo incluye una pluralidad de capas en que difieren los pigmentos o mezclas de componentes para una degradación escalonada de los pigmentos.

6. Un casco (7) de seguridad que incluye un dispositivo indicador (1, 5, 9, 10), **caracterizado** por que el dispositivo indicador (1, 5, 9, 10) muestra propiedades según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig 1a

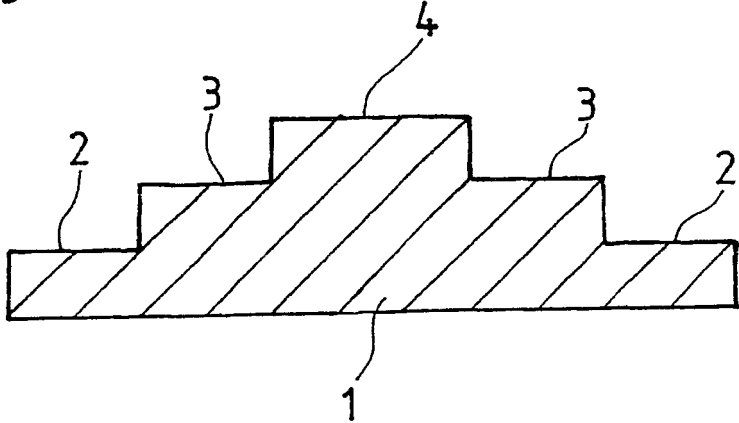


Fig 1b

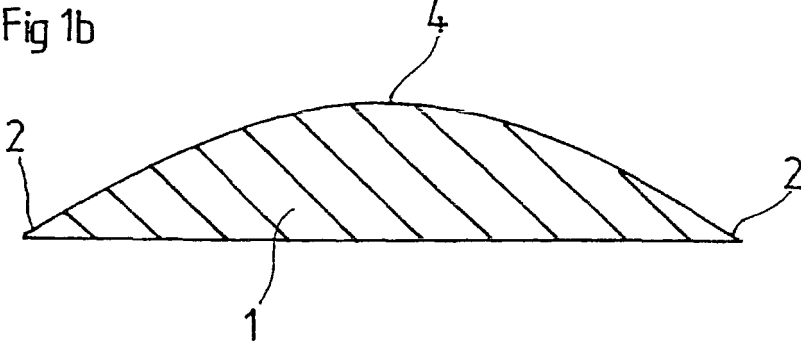


Fig 3

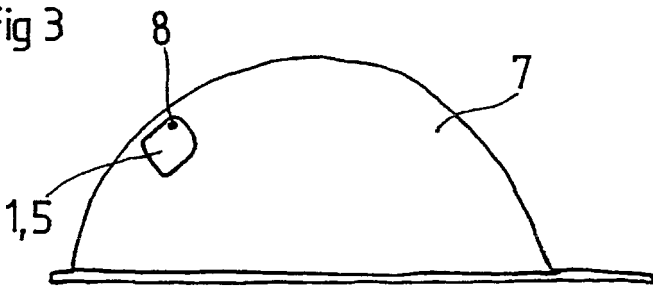


Fig 2A

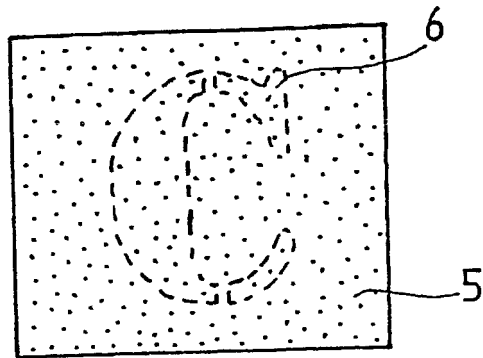


Fig 2B

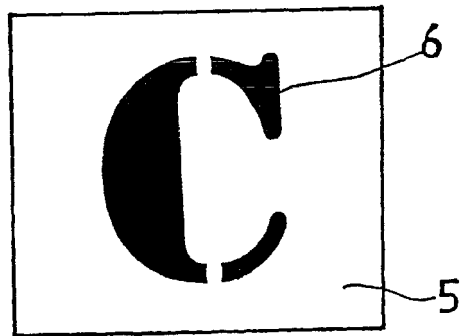


Fig 4

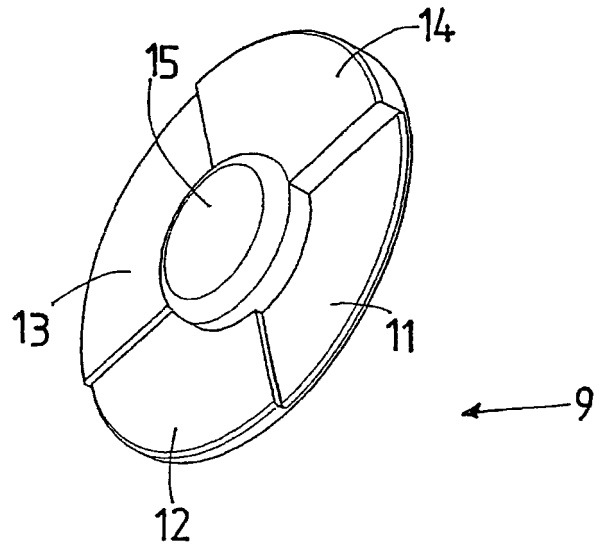


Fig 5

