

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 584 905**

51 Int. Cl.:

B32B 5/26 (2006.01)

C09J 7/02 (2006.01)

C09J 7/04 (2006.01)

B05B 15/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.10.2008** **E 08836967 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.05.2016** **EP 2197668**

54 Título: **Artículos y métodos para cubrir o proteger un sustrato**

30 Prioridad:

10.10.2007 US 979001 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

30.09.2016

73 Titular/es:

**3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY
(100.0%)**

**3M Center P.O.Box 33427
St. Paul, MN 55133-3427, US**

72 Inventor/es:

**STELTER, JOHN, D.;
ISTA, TROY, K.;
REID, THOMAS, J.;
HAGER, PATRICK, J. y
ELIASON, KEVIN, M.**

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 584 905 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

Artículos y métodos para cubrir o proteger un sustrato

5 **Campo**

La presente descripción se refiere a métodos para cubrir o proteger un sustrato, así como a artículos utilizados para proteger o cubrir un sustrato. Más específicamente, esta descripción se refiere a artículos y métodos para proteger o cubrir un sustrato empleado para operaciones de pintura mediante pulverización.

10

Antecedentes

En las instalaciones de reparación de choques, los trabajos de pintura se suelen llevar a cabo en cabinas de pintura. Una cabina de pintura es una estructura cerrada capaz de calentarse a temperaturas muy altas y por lo general contiene superficies interiores hechas de metal recubierto o de otros materiales resistentes al calor. Los trabajos de pintura se llevan a cabo en cabinas de pintura para retener la niebla de pulverización de pintura producida durante el trabajo de pintura, así como para proporcionar un entorno controlado para curar acabados de pintura. Durante los trabajos de pintura, las superficies de la cabina de pintura se suelen contaminar con la niebla de pulverización de pintura, haciendo que la limpieza de las cabinas de pintura sea costosa y prolongada.

20

La acumulación de partículas de pintura seca conocidas como "polvo de pintura" también puede causar defectos en superficies recién pintadas al liberarse de las paredes de la cabina de pintura y depositarse sobre superficies recién pintadas. Después del curado térmico del acabado de pintura, las partículas incrustadas de polvo de pintura se deben eliminar mecánicamente por lijado y acabado, lo que añade costes y tiempo al proceso de pintura. Además, la limpieza de las paredes de la cabina sin ningún tipo de protección puede requerir cierto nivel de restauración y repintado de las paredes, lo que suele durar un día o más y conlleva un periodo significativo de inactividad de la cabina.

25

La acumulación de niebla de pulverización de pintura sobre las superficies interiores de la cabina de pintura también disminuye la calidad y la intensidad de la iluminación ambiente disponible para el pintor. La falta de superficies interiores brillantes y blancas dificulta al pintor diferenciar con precisión y comparar distintos colores de pintura, pudiendo provocar errores en la pintura que conlleven costosas reelaboraciones.

30

Se han empleado diversos medios materiales en un intento de proteger superficies de la cabina de pintura. Una desventaja de estos medios materiales es que, normalmente, su aplicación es difícil y requiere mucho tiempo. Estos medios de la técnica anterior también han hecho esfuerzos por conseguir una captura suficiente de la niebla de pulverización de pintura y de polvo de pintura y, a la vez, soportar el duro entorno de secado de la cabina de pintura. Los recubrimientos y revestimientos de las superficies de la cabina de pintura deben soportar ciclos repetidos de secado de hasta 82,2 °C (180 °F) y mayores, y aun así ser fácilmente extraíbles y reemplazables.

35

Se han empleado láminas de plástico recubiertas de adhesivo para cubrir superficies de la cabina de pintura. Estas láminas de plástico son difíciles de instalar y su instalación tiene como resultado múltiples pliegues que tienden a acumular y mantener niebla de pulverización de pintura y otros agentes contaminantes que, a su vez, se liberan fácilmente durante el proceso de pintura. Como se ha descrito anteriormente, estas partículas liberadas pueden causar polvo de pintura y provocar defectos en la capa de pintura. Además, la unión adhesiva de las láminas de plástico a las superficies de la cabina se afianza con el tiempo y los repetidos ciclos de secado, lo que hace que la construcción resulte difícil o imposible de retirar correctamente sin rasgar la película o sin dejar residuos de adhesivo. Estos materiales también tienden a agujerearse, desgarrarse y plegarse en entornos de mayores exigencias.

40

45

Otros artículos de cubrimiento han sufrido efectos similares. Por ejemplo, se han empleado papeles de cubrimiento y, pese a que son más consistentes y manejables que las láminas de plástico, carecen de flexibilidad y extensibilidad para adaptarse fácilmente sobre salientes u obstáculos o alrededor de estos. El papel también puede desgarrarse, lo que produce pequeñas fibras que pueden contribuir a la contaminación. Otro material que se ha empleado para cubrir superficies de cabinas de pintura son los recubrimientos poliméricos pulverizables. Sin embargo, la solubilidad de estos recubrimientos disminuye con los ciclos repetidos de secado, lo que complica el proceso de eliminación. Además, los recubrimientos solubles en agua plantean cuestiones medioambientales si el agua de la solución se vierte sobre desagües públicos o sistemas municipales de aguas residuales.

50

55

Sumario

La invención está definida por las características de las reivindicaciones. Particularmente, la presente descripción se refiere a métodos y artículos para cubrir o proteger un sustrato. En una realización se describe una lámina protectora que comprende:

60

(a) un material no tejido que tiene una primera superficie principal y una segunda superficie principal opuestas;

65

(b) un adhesivo sensible a la presión, dispuesto sobre la segunda superficie principal del material no tejido; y

(c) un material de malla en contacto con al menos una parte del adhesivo sensible a la presión, en donde el material de malla se embebe parcialmente en el adhesivo sensible a la presión, y al menos una parte del material de malla se extiende sobre la superficie del adhesivo sensible a la presión, de forma que al menos una parte del material de malla está sustancialmente exenta de adhesivo.

En otras realizaciones se describe un método para proteger un sustrato que comprende:

(a) proporcionar al menos una lámina protectora que comprende

(i) un material no tejido que tiene una primera superficie principal y una segunda superficie principal opuestas;

(ii) un adhesivo sensible a la presión, dispuesto sobre la segunda superficie principal del material no tejido; y

(iii) un material de malla en contacto con al menos una parte del adhesivo sensible a la presión; en donde el material de malla se embebe al menos parcialmente en el adhesivo sensible a la presión, y al menos una parte del material de malla se extiende sobre la superficie del adhesivo sensible a la presión, de forma que al menos una parte del material de malla está sustancialmente exenta de adhesivo; y

(b) adherir la al menos una lámina protectora a un sustrato para su protección.

Si bien son adecuadas para usarse en múltiples aplicaciones, las láminas de protección descritas en la presente memoria se adaptan completamente para su uso en superficies interiores de una cabina de pintura con el objetivo de proteger estas superficies de la niebla de pulverización de pintura. Las láminas de protección descritas en la presente memoria se configuran para capturar la niebla de pulverización de pintura y evitar defectos en las superficies pintadas.

En la presente memoria, el término “no tejido” se refiere a una estructura textil producida mediante unión o trabado de fibras, o ambos, realizada por medios mecánicos, químicos, térmicos o disolventes y combinaciones según la norma ASTM D123-03.

En la presente memoria, “tejido” se refiere a una estructura que se produce cuando se entrelazan al menos dos conjuntos de filamentos, generalmente en ángulos rectos entre sí, según un patrón de entrelazado predeterminado, y de forma que al menos un conjunto sea paralelo al eje a lo largo la dirección longitudinal de la tela, según la norma ASTM D123-03. Para los fines de esta invención, el término “tejido” se usa de manera intercambiable con los términos o “malla” o “red”.

Breve descripción de los dibujos

La presente invención se describirá en referencia a los dibujos que la acompañan, en donde las mismas partes de las distintas vistas se indican con los mismos números de referencia, y en donde:

La Fig. 1 es una vista en perspectiva de una lámina protectora en una realización de la presente descripción;

La Fig. 2 es una vista en perspectiva de una lámina protectora;

La Fig. 3 es una vista en perspectiva de un rollo del material de la lámina protectora mostrado en la Fig. 1;

La Fig. 4 muestra un método de protección de un sustrato vertical de una realización de la presente descripción;

La Fig. 5 muestra una cabina de pintura que tiene paredes cubiertas del material de lámina protectora de una realización de la presente descripción;

La Fig. 6 es una micrografía electrónica de barrido hecha en la sección transversal de una realización de la presente descripción;

La Fig. 7 es una micrografía electrónica de barrido de la superficie frontal de una realización de la presente descripción hecha después de dos semanas de exposición en una cabina de pintura por pulverización; y

La Fig. 8 es una fotografía de la capacidad de retención de la pintura en una realización de la presente descripción.

Descripción detallada

Para mejorar la comprensión de los fundamentos de la presente invención, a continuación se describen realizaciones específicas de la invención, usándose lenguaje específico para describir las realizaciones específicas. No obstante, se entenderá que no se pretende limitación alguna del alcance de la presente descripción mediante el uso del lenguaje específico. Se contemplan alteraciones, otras modificaciones y aquellas aplicaciones adicionales de los principios de la presente descripción tratados, como sucedería normalmente para el experto en la materia a la que pertenece la descripción.

Cuando se utilicen intervalos numéricos en la presente memoria, la mención de intervalos numéricos por sus límites incluye todos los números recogidos en el intervalo (por ejemplo, 1 a 5 incluye 1; 1,5; 2; 2,75; 3; 3,80; 4 y 5).

La presente descripción se refiere a métodos y artículos para cubrir o proteger un sustrato. Los sustratos para proteger pueden ser una superficie vertical, como una pared, o una superficie horizontal, como un suelo, un techo o una bancada. Más específicamente, los métodos y los artículos descritos en la presente memoria se adecuan particularmente para su uso en cabinas de pintura de automoción.

En su forma más básica, esta descripción se refiere a un método para proteger un sustrato utilizando una lámina protectora no tejida que se une a la superficie del sustrato. Algunas realizaciones de los artículos descritos en la presente memoria se pueden colocar fácilmente para su primera aplicación y retirar fácilmente después de repetidos ciclos de secado. Algunas realizaciones de los artículos descritos en la presente memoria también funcionan para inmovilizar polvo de pintura seco, suciedad y otros contaminantes, y a la vez proporcionar un recubrimiento blanco duradero y retirable a la cabina de pintura.

En cuanto a la Fig. 1, se representa un artículo de lámina protectora ilustrativo según una realización de la presente descripción. En esta realización, la lámina 10 de protección se compone de un material no tejido 20 que tiene una primera superficie principal 22 y una segunda superficie principal 24, opuesta a la primera superficie principal 22. Opcionalmente se puede disponer una capa de apresto 50 de baja adherencia en la primera superficie principal 22 del material no tejido 20. Se dispone una capa de adhesivo 30 sensible a la presión sobre la segunda superficie principal 24 del material no tejido 20. Se dispone una capa de material 40 de malla de forma que esté en contacto parcial con el adhesivo 30 sensible a la presión. El material 40 de malla se puede disponer en cualquier lugar de la segunda superficie principal 24 de la lámina 10 de protección con respecto a la capa de adhesivo 30 sensible a la presión. Por ejemplo, el material 40 de malla se puede disponer directamente en la segunda superficie principal 24 de la lámina protectora, con la capa de adhesivo sensible a la presión colocado en la parte superior del material 40 de malla. En un ejemplo adicional, el material 40 de malla puede estar totalmente incorporado en la capa de adhesivo 30 sensible a la presión, de manera que ninguno de los materiales 40 de malla esté expuesto. En una realización según la presente invención, el material 40 de malla se embebe parcialmente en la capa de adhesivo 30 sensible a la presión. En otra realización, el material 40 de malla puede colocarse sobre la parte superior de la capa de adhesivo 30 sensible a la presión, de forma que una cara de la malla 40 permanezca sustancialmente expuesta.

Como se muestra en la realización en la Fig. 1, la capa de malla 40 solo se dispone parcialmente sobre el adhesivo 30 sensible a la presión, proporcionando así al menos una parte de material de malla que se extiende sobre la capa de adhesivo 30 sensible a la presión y que está sustancialmente exenta de adhesivo.

En una realización alternativa de la presente descripción se dispone una segunda capa de malla en la realización de la lámina protectora mostrada en la Fig. 1 para proporcionar una resistencia adicional (no mostrado). Esta capa de malla adicional se puede colocar en cualquier parte de la estructura de la lámina 10 de protección.

En otras realizaciones, la primera capa 40 de malla o las capas de malla adicionales se pueden disponer en el material no tejido 20 o en la primera superficie principal 22 o segunda superficie principal 24 del material no tejido 20. En algunas realizaciones en las que se desee una capa 40 de malla como refuerzo, el material de malla puede laminarse entre la capa 30 de adhesivo y el material no tejido 20. Como apreciará el experto con conocimientos básicos en la materia, el posicionamiento de la capa 40 de malla se puede seleccionar para optimizar el refuerzo, la posibilidad de recolocación y la capacidad de liberación de la lámina 10 de protección.

Sorprendentemente, se ha descubierto que disponer determinadas combinaciones de capa 40 de malla dentro de la capa de adhesivo 30 sensible a la presión o entre esta y el material no tejido refuerza mecánicamente la capa de adhesivo 30 sensible a la presión de forma que reduce el derrame o flujo del adhesivo sensible a la presión. Sin pretender imponer ninguna teoría, esto sirve tanto para reducir la tendencia a la transferencia de adhesivo en la retirada como para reducir o eliminar la necesidad de incorporar un material posterior de apresto de baja adherencia para facilitar el desenrollado del material de lámina protectora cuando está enrollado en un rollo (véase la Fig. 3). Este hallazgo es ventajoso puesto que simplifica el proceso de fabricación mediante la eliminación de la etapa consistente en recubrir y secar un material posterior de apresto de baja adhesión a la primera superficie principal 22 de la lámina 10 de protección. Como ventaja adicional, dado que los materiales posteriores de apresto de baja adhesión suelen ser de base solvente, eliminar el material posterior de apresto de baja adhesión tiene la ventaja adicional de eliminar las emisiones no deseadas de disolventes.

Se ha descubierto que colocar la capa 40 de malla en la parte superior del adhesivo sensible a la presión de forma que al menos una parte de la capa 40 de malla esté sustancialmente exenta de adhesivo proporciona un efecto antiadherente ventajoso que puede facilitar la recolocación sencilla de la lámina 10 de protección durante la colocación inicial, así como la fácil retirada de la lámina 10 de protección después de ciclos repetidos de secado.

La Fig. 2 representa otra realización ilustrativa. Los elementos y las características de la Fig. 2 se indican con números de referencia similares a los de los elementos y características correspondientes de la Fig. 1. La realización representada en la Fig. 2 contiene las características de la realización representada en la Fig. 1, a excepción de que no se utiliza ninguna capa 40 de malla.

Otras realizaciones no ilustradas emplean las características y los elementos mostrados en las Figs. 1 y 2, pero sin la capa del adhesivo 30 sensible a la presión. En estas realizaciones se emplean medios de liberación alternativos que unen la lámina 10 de protección a un sustrato.

En cuanto a la Fig. 3, la lámina 10 de protección se puede proporcionar en forma de rollo 60, del cual se puede cortar la cantidad necesaria de material para su uso. De forma alternativa, el rollo 60 de material de lámina protectora puede contener puntos 62 de desprendimiento (por ejemplo, perforaciones, pliegues, zonas rebajadas, etc.) que permitan la fácil separación de secciones de material de lámina protectora. En una realización ilustrativa se proporciona un rollo de aproximadamente 1,2 metros de ancho y aproximadamente 45 metros de largo. En realizaciones alternativas, el material de lámina 10 de protección se suministra como láminas individuales o como pilas de hojas.

La Fig. 4 muestra varias piezas de la lámina 10 de protección unidas a un sustrato vertical 52, como la pared de una cabina de pintura, en donde la lámina 10 de protección se une de forma separable por una capa de adhesivo 30 a la pared de la cabina de pintura. En otro aspecto de esta realización, la lámina 10 de protección se instala sobre el sustrato 52 con secciones superpuestas 54, que aseguran la protección del sustrato cerca de partes adyacentes de las láminas de protección. En una realización, las secciones superpuestas 54 son de aproximadamente 2,54 cm (una pulgada) de ancho.

Aunque el adhesivo 30 mostrado en la Fig. 4 solo aparece en la parte superior de la lámina protectora, debe apreciarse que es posible aplicar el adhesivo 30 u otros medios de fijación sobre cualquier parte de la superficie de la lámina 10 de protección. En la realización mostrada en la Fig. 1, la capa de adhesivo 30 se aplica sobre toda la superficie de la segunda superficie principal 24 de la hoja de protección en una capa continua.

En una realización, el adhesivo se dispone, al menos parcialmente, en la parte superior de la segunda superficie principal 24 de la lámina 10 de protección y envuelve, al menos parcialmente, fibras que comprenden la parte superior de la segunda superficie principal 24 de la lámina protectora.

En una realización, el adhesivo se dispone de manera que encapsule tanto una capa intermedia de material de malla como fibras que comprenden la parte superior de la segunda superficie principal 24 de la lámina protectora, haciendo que la malla y las fibras intermedias de la lámina protectora se unan al menos parcialmente.

La Fig. 5 muestra una cabina 100 de pintura con segmentos de la lámina 10 de protección cubriendo las paredes 52 de la cabina de pintura. Se muestra a un operador 102 pintando un automóvil 104 en el interior de la cabina 100, en donde la niebla 106 de pulverización de pintura queda capturada en el interior de la primera superficie principal 12 de la lámina 10 de protección. Una vez completada la operación de pintura, la lámina 10 de protección puede mantenerse en la misma posición durante los ciclos de secado, puesto que la lámina protectora es resistente a la contracción térmica hasta temperaturas superiores a 60 °C (180 °F). La lámina protectora conserva su funcionalidad hasta estar saturada de pintura y/o partículas, polvo y desechos, momento en el que puede ser desprendida y reemplazada.

Además de proporcionar protección a las superficies verticales, como las paredes de una cabina de pintura, las láminas 10 de protección descritas en la presente memoria se pueden utilizar como cubierta para un sustrato horizontal, como el suelo de una cabina de pintura.

Material no tejido

Para fabricar la parte no tejida de la lámina protectora descrita en la presente memoria se puede utilizar cualquier número de materiales generalmente conocidos en el estado de la técnica. Como apreciará el experto con conocimientos básicos en la materia, el material no tejido puede seleccionarse para optimizar: la superficie de la fibra, la unión entre fibras para evitar el desprendimiento de pelusas o la liberación de las fibras, que también podría causar defectos, la composición química de la fibra, el color, el denier o el gramaje de las fibras.

A modo de información, una lámina de material no tejido obtiene su resistencia por consolidación química o física (por ejemplo consolidación mecánica) de las fibras que la componen. En el primer proceso, las fibras pueden recubrirse con una resina adhesiva que se cura o solidificada para "ligar con resina" la banda. En el último proceso, las fibras se pueden soplar en estado fundido con lo que las fibras sopladas se pueden unir al fundirse mutuamente a una temperatura suficiente.

La consolidación mecánica enreda las fibras para conferir resistencia a la banda, normalmente mediante embutición con agujas o por hidroenmarañado. En este último método, se dirigen unos chorros de agua a alta presión a una banda entrante colocada en seco de fibras no consolidadas. La acción de los chorros sirve para enredar bien las fibras de la banda y producir un tejido de alta resistencia. Este proceso se describe en las patentes US-3.403.862 y US-3.485.706. Las fibras hidroenmarañadas tienen la ventaja de ser suaves al tacto y adaptables, lo que a veces se denomina capacidad de adaptación a las superficies.

En una realización de la presente descripción, el material no tejido comprende fibras hidroenmarañadas seleccionadas del grupo que comprende fibras de poliéster, fibras de rayón, fibras de poliolefina (por ejemplo, fibras de polipropileno y mezclas), fibras de algodón y sus equivalentes y mezclas. En una realización más específica de la presente descripción, el material no tejido comprende fibras de poliéster hidroenmarañadas.

Los materiales no tejidos se describen normalmente en términos de gramaje, es decir, el peso de una unidad de área definida de material. Algunas realizaciones de la presente descripción comprenden materiales no tejidos con gramajes que varían desde aproximadamente diez gramos/metro² hasta ochenta gramos/metro², otras realizaciones, desde aproximadamente veinte gramos/metro² hasta aproximadamente sesenta y cinco gramos/metro² y en otras realizaciones más, desde aproximadamente veinticinco gramos/metro² hasta aproximadamente cuarenta y cinco gramos/metro². Como apreciará el experto con conocimientos básicos en la materia, la lámina protectora debe construirse con materiales que proporcionen resistencia, de forma que la lámina protectora pueda soportar fuerzas de retirada a través de un frente de desprendimiento de grandes dimensiones (p. ej., 1,2 metros o superior) después de ciclos repetidos de secado y tráfico de vehículos o personas. Además, el experto con conocimientos básicos en la materia apreciará que la lámina protectora se puede construir de cualquier material, como telas o fibras tejidas o no tejidas, de forma separada o combinadas, siempre y cuando se cumplan las propiedades mecánicas y de aplicación mínimas.

Sin ánimo de limitarnos a la teoría, se considera que las láminas de protección construidas de materiales no tejidos actúan de forma muy similar a un filtro estático, aprovechando la dirección en la que se suministra el flujo de aire predominante en la cabina de pintura típica. El flujo de aire predominante en una cabina de estas características circula del techo al suelo y, por ello, principalmente paralelo a la superficie de la lámina protectora de material no tejido en lugar de perpendicular a la superficie, como sucede en las geometrías de filtración típicas. Sorprendentemente, se ha descubierto que, incluso en la modalidad de flujo paralelo, la superficie de la fibra captura en su interior una cantidad sustancial de desechos en partículas.

Materiales de unión

Materiales adhesivos

Una realización de la presente descripción emplea una capa continua de adhesivo sensible a la presión que es sustancialmente impermeable al transporte de líquido y gas. En la presente memoria, el término adhesivo sensible a la presión se refiere a un adhesivo que es normalmente pegajoso y se adhiere a un sustrato mediante la aplicación de una presión moderada, por ejemplo, presión manual, o la aplicación de una ligera fuerza. El término sustancialmente impermeable, en la presente memoria, se refiere a la funcionalidad del adhesivo a la hora de impedir que la niebla de pulverización de pintura, los diluyentes y otros materiales disolventes consigan transportarse y contaminen las paredes de la cabina de pintura.

En otra realización de la presente descripción, el adhesivo empleado es capaz de soportar una cantidad aproximada de al menos 96 ciclos de secado a una temperatura de aproximadamente 60-80 °C y, al mismo tiempo, puede eliminarse correctamente sin necesidad de aplicar un alto nivel de fuerza para la retirada y sin que se produzca transferencia de adhesivo. Un taller típico puede pintar automóviles a un ritmo de ocho por semana en una única cabina de pintura y se desea que el método de la presente descripción sea útil para un periodo de hasta doce semanas. Por ello, es deseable que la lámina protectora se pueda eliminar sin dejar residuos de adhesivo después de aproximadamente 96 ciclos de la pintura y secado.

Los adhesivos ilustrativos suelen incluir sistemas adhesivos pegajosos sensibles a la presión, como los adhesivos que tienen estabilidad térmica hasta las temperaturas de uso que se alcanzan de forma típica en las cabinas de pintura por pulverización pero que se pueden retirar después de dicha exposición térmica. Los sistemas adhesivos ilustrativos se pueden obtener del grupo que comprende polímeros de acrilato, cauchos sintéticos y naturales, polímeros de silicona, poliuretanos, poliolefinas, éteres de polivinilo y copolímeros en bloque de estireno.

En una realización de la presente descripción se utiliza el siguiente adhesivo: un adhesivo sensible a la presión (ASP) fabricado según el proceso descrito en las patentes US-6.294.249 y US-5.804.610, que comprende un adhesivo de acrilato que tiene un intervalo de mezcla monomérica de aproximadamente 100/0% a aproximadamente 95/5% de isooctil acrilato (IOA)/ácido acrílico (AA), de aproximadamente 0,07% a aproximadamente 0,30% de 2,2-dimetoxi-1,2-difeniletan-1-ona, comúnmente conocido como Irgacure 651 de Ciba Specialty Chemicals Corporation, de aproximadamente 0% a aproximadamente 0,05% de tioglicolato de isooctilo (IOTG) comercializado por Evans Chemetics, LP, de aproximadamente 0,10% a aproximadamente 0,25% de alfa-benzofenona (ABP), de aproximadamente 0% a

aproximadamente 0,6% de octadecil 3-(4-hidroxi-3,5-di-terc-butil-fenil) propanoato conocido comúnmente como Irgacure 1076 FD de Ciba Specialty Chemicals Corporation, y de aproximadamente 0% a aproximadamente 0,02% de diacrilato de 1,6- hexanodiol (HDDA). El adhesivo resultante se puede recubrir o laminar sobre el sustrato no tejido usando métodos conocidos en la técnica, formando así el artículo de adhesivo sensible a la presión resultante.

Aunque el adhesivo se puede aplicar como una capa sólida o continua de material, en algunas realizaciones, el adhesivo puede recubrirse de forma discontinua en una línea, punto u otro diseño para limitar la adherencia ejercida, con lo que se facilita la retirada de la lámina protectora. Además, el adhesivo también se puede aplicar con una presión suficiente para permitir la penetración del adhesivo, al menos parcialmente, en las partes superiores de la segunda superficie principal 24 de la lámina protectora 10.

Materiales de unión adicionales

Es posible obtener métodos alternativos de unión de la lámina protectora al sustrato por varios medios, incluido el uso de imanes, cierres de presión, clips o fijadores mecánicos. En una realización se utiliza un fijador mecánico que comprende una tira de elementos de gancho. La patente US-5.848.375 (Miller et al.) describe una tira de ganchos en forma de seta para un fijador mecánico adecuado para usar en los métodos y artículos descritos en la presente memoria.

La tira de ganchos puede contener una capa de un adhesivo sobre sus superficies opuestas a los ganchos con los que el soporte se puede adherir al sustrato. Como apreciará un experto con conocimientos básicos en la materia, muchos adhesivos serían adecuados para su uso con la tira de material de ganchos. En una realización se utiliza un adhesivo sensible a la presión.

El material de malla

El material tejido o de malla se puede utilizar para mejorar la manipulación, reduciendo la pegajosidad del adhesivo de la superficie y proporcionando un refuerzo de tracción para la retirada después de una exposición repetida a ciclos de secado térmico. Una malla o tela tejida es un tejido construido a partir de tiras o hilos de material entrelazados en una tela íntegra. De forma alternativa, la malla se puede fabricar a partir de una red de fibras unidas mediante adhesivo o por medio de fusión mutua en puntos entrecruzados.

Un tipo particular de malla utilizado en esta invención se conoce también como tejido en crudo, que se define como una "tela tejida de peso ligero a medio, sin teñir y sin ningún acabado adicional. Comúnmente conocida como gasa, tela para estampar, malla... El tejido en crudo se toma directamente del telar, sin utilizar ningún trabajo de acabado adicional para su procesado". (Obtenido de la página web de la empresa American Fiber and Finishing Co., Albermale, Carolina del Norte <http://www.affinc.com/>).

De forma típica, una malla tejida se identifica tomando como base la cuenta de hilos y el denier de la fibra, como se especifica en la norma ASTM D123-03. La cuenta de hilos viene dada normalmente por el número de hilos en la urdimbre o dirección de la máquina y el número de hilos en la trama o dirección transversal. Así una malla de, por ejemplo 30/10 tiene 30 hilos en la dirección de la urdimbre por cada 10 hilos en la dirección de la trama. De forma similar, el diámetro de la fibra, en deniers, suele venir dado por el denier de la fibra de la urdimbre y el denier de la fibra de la trama, por ejemplo, en una malla de 70/150 la urdimbre tiene fibras de 70 deniers y la trama tiene fibras de 150 deniers. A efectos de esta descripción, la cuenta de hilos se selecciona de forma que se optimice la relación adhesividad-facilidad de manipulación, así como el refuerzo ejercido por la malla; una cuenta de hilos demasiado elevada tiene como resultado una malla demasiado compacta y, con ello, muy poco contacto con el adhesivo para una malla que se coloque sobre una capa de adhesivo. Una cuenta de hilos demasiado reducida tiene como resultado una malla demasiado abierta, que resulta difícil de manejar y puede resultar insuficiente en términos de mejora de la manejabilidad. De forma similar, no es deseable un denier de fibra demasiado elevado, puesto que hace que el compuesto se vuelva demasiado rígido y áspero y el diámetro de la fibra sea demasiado grande para permitir un nivel deseable de adhesividad al compuesto. Un denier de fibra demasiado bajo limita la habilidad de la malla de reforzar el compuesto. En una realización se utiliza un material 17/6 que tiene un denier de 70/150. En una realización adicional, el material puede tener de 10 a 50 hilos de urdimbre y de 1 a 20 hilos de trama por centímetro (3 a 50 hilos de trama por cada 2,54 cm (pulgada), y el denier puede situarse en el intervalo de 50 a aproximadamente 150 en la urdimbre y aproximadamente 50 a 250 deniers en la trama.

Otro tipo de malla utilizado es una red de plástico formada por extrusión en la que una red de fibras se une en sus puntos de intersección mediante un proceso de fusión. Un ejemplo es el proceso de extrusión y orientación para producir una red a base de varias resinas, como polietileno, polipropileno, etileno vinil acetato y otros. Un ejemplo es una red de plástico compuesto que comprende polietileno y etileno vinil acetato comercializada por Conwed Plastics, Inc., MN, EE. UU. Por lo general, se puede utilizar cualquier malla, tejida o no tejida, conocida en el estado de la técnica para las láminas protectoras de la presente descripción. Un material de malla ilustrativo para la presente descripción es una malla que comprende fibras tejidas, por ejemplo, tejido en crudo no acabado. Otros materiales de malla alternativos comprenden poliéster tejido o fibras de mezcla de poliésteres.

De forma alternativa pueden utilizarse materiales de red de plástico extruido para la malla. Una red de este tipo suele producirse mediante la extrusión de filamentos de plástico individuales hasta formar una red de

interconexión que proporcione estructuras en forma de red utilizando un proceso de extrusión giratorio u oscilante. Algunos métodos que describen procesos para producir redes de plástico se incluyen en las patentes US-3.700.521, US-3.767.353, US-3.723.218 y US-4.123.491.

Algunas realizaciones de la presente descripción comprenden un material de malla que tiene una cuenta de hilos inferior a aproximadamente cien hilos en la urdimbre o dirección de la máquina por cada treinta hilos en la trama o dirección transversal, en otras realizaciones, inferior a aproximadamente cincuenta hilos en dirección de la urdimbre por cada treinta hilos en la dirección de la trama, y en otras realizaciones más, inferior a aproximadamente treinta hilos en la dirección de la urdimbre por cada quince hilos en la dirección de la trama.

Como apreciará un experto con conocimientos básicos en la materia, la cuenta de hilos y el denier de la fibra se pueden seleccionar de forma que se alcance un equilibrio adecuado entre el refuerzo, la pegajosidad y la adhesividad del material. En formas de realización de la presente descripción en las que la malla está exenta de adhesivo, al menos parcialmente, si el material de malla tiene una cuenta de hilos demasiado elevada y/o un denier de la fibra demasiado alto, esto significará que una cantidad demasiado grande del adhesivo sensible a la presión subyacente quedará cubierta y la lámina protectora no será lo suficientemente pegajosa o adhesiva para mantenerse en su lugar donde se desee. Por el contrario, si el material de malla tiene una cuenta de hilos demasiado reducida y/o un denier de la fibra demasiado bajo, esto dificultará la laminación de la superficie adhesiva, el material no estará correctamente reforzado y la superficie puede volverse demasiado pegajosa y adhesiva para su fácil colocación.

Material de apresto de baja adherencia

La aplicación del apresto de baja adherencia proporciona una superficie con una afinidad adhesiva reducida para el adhesivo sensible a la presión. Una adhesión reducida de estas características facilita la separación de láminas apiladas de material de lámina protectora. La adherencia reducida también facilita el proceso de desenrollar el material de la lámina protectora cuando viene proporcionado en un rollo. Se puede omitir el apresto de baja adherencia cuando el medio de unión liberable sea de naturaleza distinta a la del adhesivo.

Materiales adecuados para su uso como apresto de baja adherencia en esta descripción son acrilatos, productos fluoroquímicos, polietilenos, siliconas, copolímeros de vinilo y combinaciones de estos compuestos. En la patente US-4.728.571, concedida a Clemens et al, se describen compuestos adecuados para su uso como apresto de baja adherencia. Un ejemplo específico de un apresto de baja adherencia adecuado es SYL-OFF™, un compuesto de silicona comercializado por Dow Corning Corp. Composiciones ilustrativas de aprestos de baja adherencia son los compuestos a base de siloxano y acrilato descritos en la patente US-4.973.513, concedida a Riedel, y el copolímero de uretano (carbamato) hidrofóbico insoluble en agua de alcohol polivinílico y octadecil isocianato descrito en la patente US-2.532.011 concedida a Dahlquist et al.

Aditivos blanqueadores

En algunas realizaciones de la presente descripción se añaden blanqueadores ópticos al material no tejido de la lámina protectora para que la lámina protectora parezca más blanca y brillante. La utilización de láminas de protección más brillantes en las cabinas de pintura favorece una mejor visualización y comparación más precisa de los colores por parte del trabajador.

Se pueden utilizar aditivos de color como el dióxido de titanio, el carbonato de calcio, la mica, la arcilla, el trihidrato de aluminio y el óxido de zinc para impartir un color neutro a la lámina protectora. Se pueden utilizar otros rellenos, aditivos de color y pigmentos conocidos en el estado de la técnica. Por ejemplo, se pueden usar aditivos de color que transmitan un acabado blanco brillante o gris mate.

Una clase ilustrativa de productos químicos blanqueadores son los estilbenos. Las moléculas que componen estos aditivos son tintes fluorescentes, como la umbeliferona, que absorben la energía de la parte UV del espectro. Esta energía se vuelve a emitir en la parte azul del espectro visible. Así, una superficie blanca tratada con un blanqueador óptico emite más luz visible que la que brilla en ella, haciendo que parezca más brillante. La luz azul que se emite oculta los tonos amarillo y marrón, haciendo que los materiales tratados parezcan más blancos.

Características adicionales

En una realización, la lámina de material no tejido tiene una resistencia a la rotura por tracción de al menos aproximadamente 45 N/25 mm en la dirección de la máquina, al menos 65 N/25 mm o al menos 90 N/25 mm; un alargamiento hasta la rotura inferior a un 100% en la dirección de la máquina o inferior a aproximadamente un 70%; y un módulo de elasticidad a la tracción en la dirección de la máquina inferior a 50 MPa o inferior a aproximadamente 40 MPa, medido según la norma D885-02 de la ASTM (Propiedades de elasticidad a la tracción de las láminas plásticas finas).

En otra realización, la lámina de material no tejido tiene una resistencia a la propagación del desgarre tanto en la dirección de la máquina como en la dirección transversal de más de aproximadamente 330 N, más de

aproximadamente 445 N o más de aproximadamente 650 N, medido según la norma D1938-06 de la ASTM (Resistencia a la propagación del desgarre de las láminas plásticas).

En otra realización, la lámina de material no tejido presenta una intensidad de la luz transmitida inferior a un 75%, medida según la norma D1003-00 de la ASTM (Transmisión de luz y turbidez de los plásticos transparentes).

En una realización, el artículo de protección recubierto de adhesivo descrito en la presente memoria tiene una fuerza de desprendimiento inicial de al menos 5 kg/m, preferiblemente, de al menos aproximadamente 10 kg/m y más preferiblemente de entre 15 kg/m y 25 kg/m a temperatura ambiente, medido según la norma D3330 / D3330M - 04 de la ASTM Método de prueba de la adhesión frente al desprendimiento de la cinta con adhesivo sensible a la presión.

En una realización, el artículo de protección recubierto de adhesivo tiene una fuerza de desprendimiento inferior a 80 kg/m, inferior a 55 kg/m o inferior a 35 kg/m después de 96 ciclos de secado, medido según la norma D3330 / D3330M - 04 ASTM Método de prueba de la adhesión frente al desprendimiento de la cinta con adhesivo sensible a la presión.

En una realización, el artículo de protección recubierto de adhesivo de esta descripción tiene una resistencia a la deslaminación del adhesivo del soporte, medido según la norma D3330 / D3330M - 04 de la ASTM Método B, de más de 35 kg/m, preferiblemente, de más de aproximadamente 45 kg/m y, más preferiblemente, de más de aproximadamente 55 kg/m.

Es preferible que el artículo de protección recubierto de adhesivo presente, cuando se desprenda de acero inoxidable después de 96 ciclos de secado, poca o ninguna tendencia a transferir el adhesivo sobre el sustrato de acero inoxidable, calculado tras el desprendimiento según los residuos de adhesivo observados en la superficie.

En una realización, la lámina de material no tejido recubierta de adhesivo presenta un valor de partículas retenidas de al menos aproximadamente un 10% o superior a un 15% o superior a un 20% en peso de las partículas de almidón de maíz estandarizadas después de retirar la presión del aire.

En una realización, el artículo de material no tejido recubierto de adhesivo mejora la intensidad de la luz ambiente una vez instalado en al menos un 30% o en al menos un 50%, medido a una altura fija de 81,28 cm (32 pulgadas) del suelo de la cabina de pintura utilizando un radiómetro/fotómetro, modelo SPL 024Y (Coherent Inc., Santa Clara, California).

En una realización se dispone un material de malla no tejido o tejido sobre la superficie recubierta de adhesivo del artículo de material no tejido recubierto de adhesivo, de forma que el material de malla no tejido o tejido se sitúe, al menos parcialmente, sobre la superficie adhesiva del artículo de material no tejido recubierto de adhesivo, en donde la malla tiene un gramaje y/o unas características de urdimbre y trama que hacen que la superficie recubierta de adhesivo que está debajo pueda entrar en contacto, una vez sometida a presión, con un sustrato al que se le aplica la estructura compuesta, es decir, que el diámetro o denier, la densidad y la disposición de las fibras permiten una adherencia, al menos parcial, del adhesivo a un sustrato con el que se une. En la práctica, esto significa que la construcción de la lámina protectora se puede montar verticalmente sin caerse de las paredes de una cabina de pintura o puede montarse firmemente sobre el suelo de una cabina de pintura para permitir la realización de los trabajos normales en ella. En este último caso, el nivel de adherencia debe ser suficiente como para soportar la compresión, la cizalladura y la torsión impuestas por el rodamiento o el giro de los neumáticos de los vehículos sobre esta construcción de material cuando está instalada.

En otra realización se dispone un segundo material de malla no tejido o tejido en la superficie recubierta de adhesivo del artículo de material no tejido recubierto de adhesivo, de forma que el segundo material de malla no tejido o tejido esté mayoritaria o completamente retenido en el espesor de la capa adhesiva.

Ejemplos

1. Construcciones ilustrativas

A. Materiales no tejidos y comparativos

Los materiales no tejidos y comparativos utilizados en los experimentos se presentan en la Tabla 1:

Tabla 1: Designaciones de las muestras

Ejemplo	Designación	Espesor*	Composición	Fuente
Ejemplo 1	SX567	40 g/m ²	100% poliéster hidroenmarañado	Ahlstrom Corp., Green Bay, WI, EE. UU.
Ejemplo 2	Grade 200	55 g/m ²	50/50 rayón/poliéster hidroenmarañado	Ahlstrom Corp., Green Bay, WI, EE. UU.

Ejemplo 3	SX362	40 g/m ²	60/40 Tencel®/poliéster hidrogenado	Ahlstrom Corp., Green Bay, WI, EE. UU.
Ejemplo 4	Sontara® 8010	44 g/m ²	100% poliéster hidrogenado	DuPont Nonwovens Inc., Old Hickory, TN, EE. UU.
Ejemplo 5	Securon SMS	60 g/m ²	PP no tejido por hilado/fusión-soplado/hilado	Fiberweb Inc., Green Bay, WI, EE. UU.
Ejemplo 6	SX145	45 g/m ²	100% poliéster hidrogenado	Ahlstrom Corp., Green Bay, WI, EE. UU.
Comparación 1	85/15 PP/PE BMF	25 g/m ²	Material no tejido de microfibras sopladas	3M Co., St. Paul, MN, EE. UU.
Comparación 2	Suelo para cabina, referencia n.º 442	3 mil	Polietileno fundido recubierto de adhesivo	RBL Products Inc., Detroit, MI, EE. UU.
Comparación 3	Suelo de alta resistencia	5 mil	Polipropileno no tejido recubierto por extrusión	Chemco Mfg. Co., Chicago, IL, EE. UU.

B. Materiales de la malla

1. Recogida de la niebla de pulverización

Se desarrolló una prueba para emular una cabina de pintura operativa que se contamina con niebla de pulverización de pintura y puede someterse posteriormente a una descarga de aire accidental de unos 0,14-0,41 MPa (20-60 psig) de las pistolas pulverizadoras de pintura utilizadas. La prueba mide el porcentaje en peso del contaminante en partículas que queda atrapado y retenido después de la exposición a una ráfaga de aire de alta presión como ejemplos de la presente invención.

Se fabricó una cámara de prueba que comprende una sección de tubo de PVC rígido de 45,7 cm (18 pulgadas) de longitud con un diámetro de 7,6 cm (3 pulgadas) y paredes de 0,64 cm (0,25 pulgadas) de espesor. El tubo se sujetó en posición horizontal por su centro en un soporte ajustable para tubos. La salida o parte trasera del tubo se ajustó a una abrazadera que permitía montar una bolsa de plástico de recogida del sobrante a la salida para atrapar y contener la materia en partículas generada en la prueba. Se colocó una lámina de muestra de material no tejido de 15,2 x 22,9 cm (6 pulgadas x 9 pulgadas) a una hoja de 51 micrómetros (2 mil) de película de polipropileno orientado usando adhesivo de laminación, referencia n.º 467 de 3M (3M Company, St. Paul, MN, EE. UU.). El conjunto de la muestra se pesó e introdujo, con el material no tejido orientado hacia el interior, en el tubo y la cámara de retención radialmente por su dimensión más corta (15,2 cm, 6 pulgadas) con el fin de rodear completamente la parte interna del tubo fijándolo contra un tope para la muestra a una distancia de 27,9 cm (11 pulgadas) en el tubo.

Para esta prueba se usó una medida de 2 g de polvo de almidón de maíz (S-510 73046 para laboratorio de Fisher Scientific Co., Fair Lawn NJ, EE. UU.) como agente contaminante en partículas.

Se eligió almidón de maíz porque el diámetro medio de las partículas de aproximadamente 8 µm (O.A. Gutiérrez et al., Crop Science, 42, 355-359 [2002]) es muy similar al que se encuentra en las operaciones de pulverización de pintura de automóviles (T.L. Chan et al., Am. Ind. Hyg. Assoc. J., 47(7), 411-417 [1986]). Para ambos tipos de partículas los intervalos de tamaño real oscilan entre muy inferiores y muy superiores a los diámetros medios de partículas.

Se alimentó el polvo de almidón de maíz desde un vaso de muestras y se introdujo en la cámara de prueba usando una pistola aplicadora Body Schutz, referencia n.º 08997 de 3 M, St. Paul, MN, EE. UU., con una presión de aire del sifón de 0,14 MPa (20 psi). El conjunto de muestra se retiró entonces de la cámara de prueba y se volvió a pesar para determinar el porcentaje en peso de partículas recogidas partiendo de la medida inicial de 2 g. Por último, se sujetó el conjunto de muestra en un tope de retención de chapa de calibre 18 montado en un ángulo de 45° y se expuso a una segunda ráfaga de 10 segundos de aire comprimido a 0,14 MPa (20 psi) usando una pistola limpia. Se volvió a pesar el conjunto para determinar el porcentaje de partículas retenidas después de soplar aire. Los resultados se presentan en la Tabla 2:

Tabla 2: Recogida/retención de partículas

Muestra	Masa aumento (g)	% en peso Recogida	Masa retenida (g)	% en peso retenido
Ejemplo 1	0,69	34,5	0,46	23,2
Comparación 2	0,30	14,9	0,04	1,8
Ejemplo 5	0,46	23,2	0,23	11,5
Ejemplo 4	0,72	36,2	0,48	23,9
Ejemplo 2	0,59	29,3	0,38	19,0

Comparación 3	0,31	15,7	0,15	7,4
Comparación 1	0,44	22,0	0,31	15,7

En la práctica, es necesario que la lámina protectora capture o recoja y mantenga el mayor número de partículas posible, con independencia de si la fuente de contaminación es niebla de pulverización, suciedad, polvo, etc. En esta prueba, los ejemplos comparativos 1 y 2 capturan aproximadamente la mitad del agente en partículas en comparación con los ejemplos según la invención y retienen menos del 10% en peso del agente en partículas. Por el contrario, los ejemplos según la invención capturan una masa del agente en partículas significativamente mayor y también retienen una masa mayor. La retención después de una ráfaga de aire indica que el material es capaz de resistir la liberación de los contaminantes, por ejemplo, durante su uso o tras su retirada, con el fin de minimizar la cantidad de materia en partículas en el ambiente de trabajo.

2. Propiedades mecánicas de los materiales no tejidos

Las medidas de resistencia a la tracción y alargamiento y de resistencia al desgarro de los materiales no tejidos ilustrativos se presentan en la Tabla 3. Se evaluó la resistencia a la tracción, en N, hasta la rotura 2,54 cm (1 pulgada) de ancho y elongación 20 usando el método de prueba según la norma D882-02 de la ASTM. La resistencia al desgarro con probetas tipo pantalón se evaluó usando el método de prueba según la norma D1938-06 de la ASTM.

Tabla 3: Resistencia a la tracción y al desgarro de materiales no tejidos ilustrativos

Muestra	Dirección de la prueba	Carga de tracción máxima (N)	Deformación por tracción hasta rotura (%)	Módulo de tracción (MPa)	Resistencia al desgarro (N)	Transmisión (%)
Ejemplo 1	DM	90	78	33,4	712	73,8
	DT	19	189	2,3	748	
Ejemplo 2	DM	67	56	38,2	406	65,6
	DT	13	205	1,1	429	
Ejemplo 3	DM	67	56	38,2	406	65,6
	DT	13	205	1,1	429	
Ejemplo 4	DM	53	84	16,5	932	72,1
	DT	16	96	2,7	696	
Ejemplo 5	DM	77	116	57,5	1069	33,0
	DT	26	237	13,4	779	
Ejemplo 6	DM	105	90	13,0	741	64,9
	DT	37	168	2,5	553	

En una realización, la lámina de material no tejido tiene una resistencia a la tracción hasta la rotura en la dirección de la máquina de al menos aproximadamente 45 N/25, o al menos aproximadamente 65 N/25, más o menos de aproximadamente 90 N/25; un alargamiento hasta la rotura inferior a un 100% en la dirección de la máquina o inferior a aproximadamente un 70%; y un módulo de resistencia a la tracción en la dirección de la máquina de menos de aproximadamente 50 MPa o menos de aproximadamente 40 MPa. Si la resistencia a la tracción es inferior a los límites indicados, entonces, el material no puede ser lo suficientemente fuerte como para resistir la fuerza necesaria para su retirada después de ciclos repetidos de secado y tráfico de vehículos. Del mismo modo, si el alargamiento hasta la rotura del material es mucho mayor que los límites indicados, entonces, el material puede ser demasiado elástico como para retirarlo fácil y rápidamente. Si el módulo de tracción es mucho mayor que los límites indicados, entonces, el material puede ser demasiado rígido para manipularlo bien y ajustarlo alrededor de las irregularidades de la estructura de la cabina de pintura.

En una realización, la lámina de material no tejido tiene una resistencia al desgarro con probetas tipo pantalón tanto en la dirección de la máquina como transversal a la máquina superior a aproximadamente 330 N, preferiblemente superior a aproximadamente 445 N, y más preferiblemente superior a aproximadamente 650 N. Si la resistencia al desgarro del material es mucho menor que los límites indicados, entonces, el material puede desgarrarse o deshilacharse al retirarlo tras repetidos ciclos de secado y tráfico de vehículos.

En otra realización, la lámina de material no tejido presenta una transmisión de la luz, medida usando un fotómetro BYK-Gardner Haze-Gard Plus (referencia n.º 4725) de menos de aproximadamente el 75%. La intensidad de la luz transmitida es una medida de la opacidad o capacidad de tapado, prefiriéndose una capacidad menor de tapado. Si la intensidad de la luz transmitida es mucho mayor que aproximadamente el 75%, entonces la lámina protectora permite ver el aspecto del sustrato de la cabina de pintura, que puede dar como resultado una reducción de la luz ambiente y resultar antiestético.

3. Fotometrías

La lámina protectora se instaló sobre las superficies interiores de dos cabinas de pintura comerciales, equipadas con iluminación fluorescente industrial estándar, para determinar el efecto de la lámina protectora sobre la luz ambiental, que se midió mediante el fotómetro descrito anteriormente. En esta medición, el fotómetro se fijó a una altura de aproximadamente 0,8 m sobre el nivel del suelo con el sensor orientado en posición vertical. Se midió la intensidad de la luz ambiente en cuatro lugares, a saber, el punto medio de las cuatro paredes de una cabina de pintura. La intensidad de la luz se midió al principio, es decir, antes de instalar el concepto inventivo, y después de la instalación. Después de 45 días de trabajo en condiciones normales se volvió a medir la intensidad de la luz. Los datos están agrupados en la Tabla 4, en donde la iluminación ambiental se ha medido en bujías pie, también conocido como lúmenes por pie cuadrado (la medida SI es LUX, donde 1 bujía pie = 10,764 LUX):

Tabla 4: Medición de la luz ambiente

Superficie	Inicial	Instalada	Retirada % (+45 días)	Cambio % en instalación	Cambio (+ 45 días)
Frontal	3,8	6,2	3,6	63,2	-3,2
Lateral	5,6	7,5	3,8	33,9	-24,0
Posterior	4,3	7		62,8	
Lateral	4,3	7,5	4,9	74,4	8,0
Frontal	10,1	15,8	9,5	56,4	-3,8
Lateral	7,6	13,4	12,6	76,3	37,3
Posterior	6,7	11,5		71,6	
Lateral	8,4	14,3	11	70,2	18,2

En la tabla se observa una mejora significativa en la luz ambiental después de la instalación del producto. Después de 45 días de trabajo, la lámina protectora todavía puede proporcionar algunas mejoras; sin embargo, la lámina protectora se suele saturar de niebla de pulverización, polvo, suciedad y otros contaminantes, que hacen que la iluminación ambiental sea menor que en el momento de la instalación. En este punto, la lámina protectora se retira y desecha, y se instala una lámina nueva para renovar la mejora de la iluminación.

5. Ejemplos de adhesivos

Preparación de muestras recubiertas

Las muestras de ensayo se prepararon recubriendo con adhesivo el material de soporte que comprende una lámina de material no tejido deseada, o la combinación de lámina de material no tejido y material de malla. En una realización, los adhesivos de prueba se dosifican en el material de soporte mediante un procedimiento de recubrimiento de fusión en caliente. El adhesivo se funde y dosifica usando un extrusor de doble tornillo equipado con una boquilla de ranura ancha de 15 cm. En la práctica de esta invención, se puede emplear cualquier combinación de estaciones de desenrollado, laminado, recubrimiento, enfriamiento y curado convenientemente. En una realización, el material de soporte no tejido se lamina primero al material de malla antes de entrar en la estación de recubrimiento; a continuación, se recubre directamente y a través del material de malla, de modo que el adhesivo fundido contacte y penetre por la parte superior del material no tejido. En otra realización, el material de soporte no tejido se puede recubrir primero con el adhesivo y después laminarlo al material de malla. El adhesivo puede curarse antes o después de la laminación con la malla. El adhesivo aplicado como recubrimiento se solidifica rápidamente y se cura por exposición a irradiación UV a la intensidad y longitud de onda adecuadas. El peso del revestimiento, la temperatura de fusión del adhesivo, la profundidad de penetración en el material compuesto de soporte, la velocidad de la línea y las condiciones de curado se pueden ajustar para proporcionar un producto óptimo.

Ejemplos recubiertos

Los adhesivos experimentales se produjeron con las composiciones que se detallan en la Tabla 5. El proceso utilizado para producir estos adhesivos se describe en US-5.902.654, US-6.294.249 y US-6.928.794.

Los ejemplos de adhesivo de la invención se escogieron para maximizar la penetración del adhesivo durante el procesamiento dentro del material no tejido para permitir la optimización de anclaje del adhesivo a la malla tejida y/o no tejida. A su vez esto reduce la tendencia de la capa adhesiva a la deslaminación o transferencia al sustrato al que se une durante la retirada después del secado y uso. Es deseable que el adhesivo soporte ciclos repetidos de secado en la cabina de pintura sin que alcance un nivel de adhesión frente al desprendimiento demasiado grande, lo que acarrearía una gran dificultad de eliminación. Los materiales iniciales y las recetas para producir los adhesivos de la invención se presentan en la Tabla 5.

La siguiente tabla muestra varios componentes del adhesivo sensible a la presión en porcentaje en peso:

AA	Ácido acrílico
HDDA	Diacrilato de 1,6-hexanodiol
IOTG	Tioglicolato de isooctilo
Irgacure 651	Fotoiniciador (Ciba Inc., Tarrytown, NY, EE. UU.)
ABP	4-acriloxibenzofenona
UVA, UVC	Longitud de onda de la radiación UV
	UVA 400 nm - 320 nm
	UVB 320 nm - 290 nm
	UVC 290 nm - 100 nm

Tabla 5

Ejemplo	ASP-1	ASP-2	ASP-3	ASP-4	ASP-5	ASP-6	ASP-7	ASP-8	ASP-9
AA	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75
Irgacure 651	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
IOTG	0,015	0,021	0,015	0,021	0,015	0,021	0,015	0,021	0,018
ABP	0,14	0,14	0,14	0,14	0,16	0,16	0,16	0,16	0,15
HDDA	0	0	0,002	0,002	0	0	0,002	0,002	0,001
mJ UVA	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Peso recubrimiento (gramos/metro ²)	30	30	30	30	30	30	30	30	30

A efectos comparativos se utilizó una cinta de material no tejido recubierta de adhesivo comercializada como un apósito médico y cuyo material no tejido tiene propiedades similares (Español 3M™ Medipore™, referencia n.º 2962, 3M Company, St. Paul, MN, EE. UU.).

6. Métodos de ensayo

A. Ciclos térmicos

Se laminaron unas tiras de muestra de 2,5 cm x 15 cm a unos sustratos de prueba de acero inoxidable usando un rodillo de acero de 4.5 kg para asegurar la humectación del adhesivo, y el conjunto se colocó en un soporte de muestras en un horno de simulación de ciclos térmicos (Despatch Industries, Minneapolis, MN, EE. UU.) equipado con el software de control de temperatura Protocol Plus™. Un ciclo térmico se define como una subida de temperatura a aproximadamente 1 °/min desde 25 °C hasta una temperatura de 60 °C, temperatura a la cual se mantiene el panel de muestra durante 30 minutos. La temperatura se reduce entonces a una velocidad de 1 °/min a 25 °C y se mantiene durante 30 minutos.

Las muestras se sometieron a ciclos térmicos 96 veces y se midieron las fuerzas de desprendimiento con un ángulo de 180°. La fuerza de desprendimiento con un ángulo de 180° se midió a una velocidad de prueba de 228 cm/min usando un probador de desprendimiento IMASS con cálculo automático de los promedios de las fuerzas de desprendimiento tomadas desde la sección media de los datos de fuerza de desprendimiento frente a la longitud de pelado. Después del desprendimiento, se estimó la cantidad de residuo de adhesivo que pudiera haber quedado sobre el sustrato de prueba de acero inoxidable por comparación con un estándar. Estos datos se presentan como “% de transferencia de adhesivo” en las tablas siguientes.

B. Prueba de adhesión al acero frente al desprendimiento

Se evaluaron las características de las muestras frente al desprendimiento con un ángulo de 180° según la norma D3330/D3330M - 04 de la ASTM Método de prueba de la adhesión frente al desprendimiento de cintas con adhesivo sensible a la presión y el siguiente procedimiento. Se adhirieron unas tiras de muestra para la prueba de 2,5 cm x 15 cm a un sustrato de prueba de acero inoxidable limpio usando un rodillo de acero 4.5 kg para asegurar la humectación del adhesivo sobre el sustrato. Las muestras se sometieron a pruebas de desprendimiento con una geometría angular de desprendimiento de 180° usando un probador de deslizamiento y desprendimiento IMASS SP-2000 (comercializado por IMASS Inc., Accord, MA, EE. UU.) a una velocidad de desprendimiento de 35 cm/min con una capacidad del dispositivo para medir la carga de 4,5 kg.

C. Residuo de adhesivo tras el desprendimiento

Se calculó la cantidad de adhesivo que se transfiere al sustrato de prueba de acero inoxidable al retirar las muestras de prueba y se clasificó según los niveles aproximados que se indican aquí:

+ Sin transferencia para aproximadamente el 15% de la cobertura del panel de prueba con ligero residuo de adhesivo

o 15% a 25% de la cobertura del panel de prueba con ligero residuo de adhesivo

- Más del 25% de la cobertura del panel de prueba con mucho residuo de adhesivo

D. Ensayo de deslaminación del adhesivo

Se evaluó la resistencia de los materiales de muestra a la deslaminación del adhesivo de las capas de soporte midiendo la fuerza de desprendimiento de la muestra con un ángulo de 90° desde un sustrato de aluminio anodizado según la norma D3330/D3330M - 04 de la ASTM Método de prueba para la adhesión frente al desprendimiento de cinta con adhesivo sensible a la presión y el procedimiento siguiente. Se adhirieron unas tiras de muestra de 2,5 cm x 15 cm a placas de prueba de aluminio anodizado usando un rodillo de acero 4.5 kg para asegurar la humectación del adhesivo sobre el sustrato. Las muestras se sometieron a pruebas de desprendimiento con un ángulo de 90° usando un probador de deslizamiento y desprendimiento IMASS SP-2000 (comercializado por IMASS Inc., Accord, MA, EE. UU.) a una velocidad de desprendimiento de 35 cm/min con una capacidad del dispositivo para medir la carga de 4,5 kg.

E. Prueba de desenrollado de un rollo adhesivo

La fuerza para desenrollar las capas de muestra en forma de rollo se evaluó según la norma D3811/D3811M - 96(2006) de la ASTM Método de prueba de la fuerza de desenrollado de cintas con adhesivo sensible a la presión con rollos de muestra de 5 cm de ancho x 20 m de largo mediante un probador de deslizamiento y desprendimiento IMASS SP-2000 (comercializado por IMASS Inc., Accord, MA, EE. UU.) equipado con un accesorio de desenrollado de cintas y una velocidad de desenrollado de 35 cm/min.

F. Prueba de adhesión frente al desprendimiento en T

La fuerza para separar capas de materiales de prueba en una configuración de desprendimiento en T se evaluó según la norma D1876 - 01 de la ASTM Método de prueba de la resistencia de adhesivos frente al desprendimiento (prueba de desprendimiento en T), con un probador de deslizamiento y desprendimiento IMASS SP-2000 (comercializado por IMASS Inc., Accord, MA, EE. UU.) equipado con un accesorio de prueba de desprendimiento en T y utilizando una velocidad de desprendimiento de 228 cm/min.

7. Resultados

Se evaluó la adhesión al acero frente al desprendimiento a 180° de los ejemplos de adhesivo de la Tabla 6 y se estimaron los restos de adhesivo después de 96 ciclos de secado, como se ha descrito en la presente memoria. Los resultados de adhesión y transferencia se presentan en la Tabla 6.

Tabla 6

	ASP-1	ASP-2	ASP-3	ASP-4	ASP-5	ASP-6	ASP-7	ASP-8	ASP-9
Adhesión frente al desprendimiento (inicial) (kg/m)	14,2	11,2	14,2	12,6	12,1	14,0	13,1	12,2	13,4
Adhesión frente al desprendimiento (96 ciclos) (kg/m)	30,1	31,6	35,3	22,7	23,9	24,3	31,1	20,6	37,9
Transferencia de adhesivo	0	0	0	-	+	0	0	0	0

Con referencia a la Tabla 6, se escogieron las formulaciones de los adhesivos ASP3 y ASP-5 para continuar con los estudios de recubrimiento, dada la novedosa combinación de un bajo nivel de aumento de la adhesión frente al desprendimiento o afianzamiento de la adhesión con ciclos de secado, y muy bajo nivel de transferencia de adhesivo. Es deseable que las realizaciones de esta invención presenten niveles bajos de afianzamiento de la adhesión con una retirada limpia para un producto fácil de usar.

Estas formulaciones de adhesivos se aplicaron mediante un recubrimiento de termoprecipitación sobre el material no tejido del Ejemplo 1, como se detalla en la Tabla 8. En estos ejemplos, algunos de los materiales no tejidos fueron rotograbados con un material de apresto de soporte de baja adherencia (LAB, descrito anteriormente) antes del recubrimiento con adhesivo. La notación “% de accionamiento” asociada al recubrimiento con el material de apresto de baja adherencia se refiere a la velocidad del rodillo de rotograbado con respecto al material no tejido, donde 100% se refiere a una velocidad coincidente con el material no tejido y 150% se refiere a un exceso de velocidad del rodillo de rotograbado, por lo que se está moviendo un 50% más rápido que la velocidad de la línea, de

modo que el ejemplo de accionamiento al 150% experimenta una mayor aplicación de LAB. La geometría y textura del rodillo de rotograbado puede variarse para proporcionar el peso final deseado del LAB. La notación “malla” en la Tabla 8 se refiere a la inclusión y la ubicación de un material de malla tejido como se describe en esta invención.

5 Tabla 7

Ejemplo	LAB (% de accionamiento)	Malla	Adhesivo	Peso recubrimiento Curado (mJ UVA) (gramos/metro ²)	
NT-1	Ninguno	Ninguno	ASP-3	20	150
NT-2	Ninguno	Ninguno	ASP-3	30	150
NT-3	100	Ninguno	ASP-3	30	150
NT-4	150	Ninguno	ASP-3	30	150
NT-5	Ninguno	Ninguno	ASP-5	20	150
NT-6	Ninguno	Ninguno	ASP-5	30	150
NT-7	Ninguno	Interna	ASP-5	30	150
NT-8	Ninguno	Superior	ASP-5	30	150
NT-9	150	Ninguno	ASP-5	30	150

Después de recubrirlos, los materiales de los ejemplos se dividieron en rollos de cinta de 5 cm de ancho por 20 metros de largo enrollados sobre una base de cartón de 2,5 cm de diámetro. Los rollos de cinta se colocaron en un horno a 50° para su curado hasta 31 semanas para medir la fuerza de desenrollado de la cinta y compararla con una cinta comercial de material no tejido recubierta con adhesivo (3M™ Medipore™ 2962). También se cortaron tiras de muestra para medir la adhesión frente al desprendimiento (inicial y después de 96 ciclos de secado). Los datos sobre la adhesión frente al desprendimiento y desenrollado del rollo de cinta se presentan en la Tabla 8.

15 Tabla 8

Ejemplo	Fuerza de desenrollado (kg/m)			Adhesión frente al desprendimiento (inicial) (kg/m)	Adhesión frente al desprendimiento (96 ciclos) (kg/m)
	14 semanas	24 semanas	31 semanas		
NT-1	29,8	31,5	33,1	11,2	35,9
NT-2	23,0	31,2	33,9	17,8	50,7
NT-3	19,7	22,3	22,3	14,6	31,4
NT-4	20,3	22,9	16,0	14,9	28,7
NT-5	24,0	27,5	30,2	11,8	24,1
NT-6	28,2	29,8	31,3	15,4	31,2
NT-7	16,8	18,3	18,7	13,7	17,5
NT-8	16,6	18,4	19,9	14,6	18,5
NT-9	16,9	17,3	15,3	13,1	23,3
3M™ Medipore™ 2962	58,1	60,8	65,7	28	> 175

El peso del recubrimiento adhesivo no afecta al desprendimiento ni al desenrollado de ninguno de los dos adhesivos, pero el recubrimiento de LAB sí lo hace. En este caso los valores reducidos de adhesión frente al desprendimiento pueden indicar cierta transferencia del recubrimiento de LAB a la superficie del adhesivo, lo que no es deseable. Sorprendentemente, incluso sin el recubrimiento de LAB para facilitar la liberación, los materiales de la invención demuestran una fuerza de desenrollado mucho menor en comparación con los materiales comerciales similares. También sorprendentemente, los rollos de los ejemplos hechos sin recubrimientos de LAB para facilitar la liberación pero que incluían una capa de malla de refuerzo demostraron fuerzas de desenrollado tan bajas como los materiales cubiertos con el LAB para facilitar la liberación. Por lo tanto estos materiales se pueden producir más eficientemente, a un coste reducido y sin usar disolventes de ningún tipo. Como comparación, el material no tejido comercial recubierto con adhesivo presenta una fuerza de desenrollado muy alta, que aumenta con el curado térmico, y una adhesión frente al desprendimiento muy elevada, medida después de 96 ciclos. El material comercial no se retiró de forma limpia y las fuerzas de desprendimiento encontradas excedieron la capacidad de carga del instrumento.

En una realización, los adhesivos se curan por la exposición a la radiación ultravioleta. El ejemplo NT-2 de la Tabla 8 presenta un afianzamiento de la adhesión frente al desprendimiento alto a 96 ciclos. Esta realización se expuso, por tanto, a una irradiación adicional utilizando una lámpara de UVC de mayor energía. En la Tabla 9 se presentan las dosis adicionales medidas por las lecturas del dosímetro y su efecto sobre las fuerzas de adhesión frente al desprendimiento después de 96 ciclos de secado.

Tabla 9

Dosis de UVC (mJ)	Adhesión frente al desprendimiento (96 ciclos) (kg/m)	Transferencia de adhesivo
16	18,4	...
19	14,9	o
22	14,4	+
25	13,6	+
32	11,7	+
65	11,9	+

- 5 Tanto la adhesión frente al desprendimiento después de los ciclos de secado como la transferencia de adhesivo disminuyen a medida que se aumenta la exposición a los UV, lo que permite obtener propiedades más deseables.

10 Se midió la adhesión frente al desprendimiento en T después de 96 ciclos de secado de unas muestras laminadas con las caras de adhesivo orientadas una hacia la otra, utilizando un rodillo de acero de 4,5 kg. Estas construcciones se hicieron para comparar el efecto del recubrimiento de LAB, en caso de haberlo, sobre la adhesión frente al desprendimiento en T. Los resultados están en la Tabla 10. El NT-12 del ejemplo con la malla parcialmente incorporada en la capa superior del adhesivo presenta el afianzamiento de la adhesión frente al desprendimiento en T más bajo y el desenrollado del rollo más bajo después del curado. Sin ninguna capa de malla, se necesita un recubrimiento de LAB muy pesado con un accionamiento del 150% para producir los mismos valores de desprendimiento en T. Unos valores de desenrollado y adhesión frente al desprendimiento en T bajos son deseables para facilitar el uso, especialmente de grandes rollos de más de 20 cm de ancho. Es deseable utilizar rollos de gran anchura para proteger de la manera más eficiente la superficie grande de una cabina de pintura típica.

Tabla 10

Ejemplo	Adhesión frente al desprendimiento en T (96 ciclos) (kg/m)			
	Malla	Sin LAB	LAB 100%	LAB 150%
NT-10	Ninguno	26,9	15,4	8,4
NT-11	Interna	32,9	32,7	19,3
NT-12	Superior	11,8	11,5	7,3

25 Se recubrió un material no tejido diferente (material no tejido del Ejemplo 4, Tabla 1) con un mayor peso de recubrimiento, y se curó para evaluar el efecto de la colocación de la capa de malla sobre la adhesión frente al desprendimiento y la transferencia. Los resultados se muestran en la Tabla 11.

Tabla 11

Ejemplo	Peso recubrimiento (gramos/metro ²)	Malla	Adhesión frente al desprendimiento (inicial) (kg/m)	Adhesión frente al desprendimiento (96 ciclos) (kg/m)	Deslaminación del adhesivo (kg/m)	Transferencia del adhesivo (96 ciclos)
NT-13	46	Interna	19,7	46,5	52,7	o
		Superior	5,9	10,8	17,1	+
NT-14	37	Interna	15,6	34,0	47,2	o
		Superior	3,7	5,7	13,0	+

30 La colocación de la capa de malla de refuerzo tiene un efecto significativo sobre la adhesión frente al desprendimiento y la transferencia de adhesivo. Cuando la malla se incorpora en la parte superior de la capa adhesiva, la adhesión frente al desprendimiento es baja y no se afianza mucho con los ciclos de secado. Además, esta colocación limita o elimina cualquier transferencia de adhesivo. La fuerza necesaria para causar la deslaminación de al menos parte del producto cuando se adhiere a una superficie de aluminio anodizado con una energía superficial alta presenta una disminución pronunciada en comparación con el ejemplo con la capa de malla dispuesta en la parte interna. En este caso, sin embargo, la mayoría del adhesivo se queda con el soporte de material no tejido y se observa una fuerza necesaria para desprender la capa de malla parcialmente incorporada de la superficie de adhesivo.

40 Esta disposición puede ser preferida, por ejemplo, para forrar el suelo de una cabina de pintura industrial en la que el material se somete a una carga al tener vehículos estacionados encima durante las operaciones de pulverización y secado. Se necesita menos adhesión para mantener el material en su lugar, y es deseable retirar

el producto de forma limpia sin transferencia de adhesivo. Para otras disposiciones, por ejemplo, el forrado de la pared de una cabina de pintura, se desean mayores niveles de adhesión frente al desprendimiento y no hay una carga de peso durante las operaciones normales en la cabina; en este caso, es aceptable tener un afianzamiento de la adhesión frente al desprendimiento siempre que la fuerza de deslaminación del adhesivo sea al menos igual o mayor que la fuerza de adhesión frente al desprendimiento después de 96 ciclos de secado.

8. Evaluación del rendimiento de los materiales de los ejemplos

A. Microscopía electrónica de barrido (SEM)

La Fig. 6 es una micrografía electrónica de barrido tomada de una sección transversal del ejemplo NT 7 que muestra el material adhesivo penetrando más allá de la capa de malla y dentro de la capa de material no tejido, encapsulando así, al menos parcialmente, la capa de malla. Esto produce una consolidación de los componentes de la estructura y el refuerzo de la capa de adhesivo.

La Fig. 7 es una micrografía electrónica de barrido tomada de la superficie superior del ejemplo NT-7 de la presente descripción después de montarlo en una pared vertical de una cabina de pulverización de pintura y exponerlo a operaciones de pintura durante un período de dos semanas. Se encuentra una gran cantidad de materia en partículas adherida y/o incorporada dentro de la superficie fibrosa de la lámina protectora de la presente descripción. Además, las partículas permanecen unidas o incorporadas incluso cuando la lámina protectora se rasga y retira de la pared, lo que indica que las partículas y otros contaminantes han quedado inmovilizados con eficacia dentro del material de protección. Una observación más detenida de la Fig. 7 indica que la mayoría de las partículas contaminantes tienen un diámetro inferior a 50 micrómetros, que es el intervalo del tamaño de partícula que se piensa que produce defectos en las operaciones de pulverización de pintura típicas.

B. Defecto y medición del tiempo de corrección del defecto

Los conceptos inventivos NT-3 (sin malla) y NT-14 (con malla interna) se instalaron en dos cabinas de pintura y se dejaron en su lugar durante períodos de dos y cuatro semanas y un número similar de trabajos de pintura. Se hizo una comparación con las mismas cabinas durante un período de dos semanas sin instalar ninguna cubierta protectora. El número de defectos (también llamados “apelotonamientos”) por panel típico pintado y el tiempo empleado en la eliminación de defectos mediante pulido por panel típico pintado se midieron con un cronómetro. Además, el material se volvió a aplicar a una de las cabinas de prueba después del periodo inicial de cuatro semanas y se evaluó después de otras dos semanas. Los resultados se presentan en la Tabla 12:

Tabla 12: Reducción de defectos

Cabina de pintura	Recubrimiento	Semanas	Tiempo/panel (min)	Defectos/panel
A	Ninguno	4	11,5	14,9
	Ejemplo 3	2	6,1	6,3
		4	4,7	4,7
	Ejemplo de reaplicación 3	4	2,6	2,2
	Ejemplo NT-14	4	4,1	3,6
B	Ninguno	4	12,1	13,6
	Ejemplo 3	2	7,4	9,9
		4	7,1	10,7
	Ejemplo NT-14	4	7,4	8,8

El número de defectos se reduce por el uso del concepto inventivo, así como el tiempo empleado en la corrección de los defectos de pintura en hasta aproximadamente el 50%. Además, el menor número de defectos y tiempo para corregirlos continúa disminuyendo durante un período de 4 semanas. El nivel de defectos disminuye aún más cuando se vuelve a aplicar una lámina protectora nueva a una cabina de pintura (A). Estos datos sugieren que los materiales de la invención pueden ayudar activamente a reducir los contaminantes e inmovilizar las partículas de las nieblas de pulverización en cabinas de pintura típicas.

C. Retención de pintura

El ejemplo NT-14 se adhirió a una lámina de 900 cm por 450 cm con un núcleo de espuma cubierto de papel y se expuso a la pulverización de pintura negra para automóviles utilizando una pistola pulverizadora de alto volumen y baja presión (HPLV) usando una presión de aire de 0,28 MPa (40 psig). La boquilla de la pistola se mantuvo a una distancia de 5 cm, 20 cm y 30 cm de la superficie del material de prueba y el pulverizador se activó durante 5 segundos. La Figura 8 es una fotografía del conjunto experimental con el material del ejemplo desprendido de la lámina con núcleo de espuma. De arriba a abajo las distancias de pulverización fueron 5 cm, 20 cm y 30 cm. La

parte superior, expuesta a 5 cm, solo presenta una exudación muy leve de la pintura pulverizada. Las otras porciones a 20 cm y 30 cm no presentan ninguna evidencia de exudación de pintura. Aunque tanto el material no tejido como el material de malla tienen estructuras abiertas, como se puede ver en la Fig. 6, la combinación con adhesivo retiene con eficacia la pintura, incluso usando una pulverización directa.

5

REIVINDICACIONES

1. Una lámina protectora que comprende:
 - 5 (a) un material no tejido que tiene una primera y una segunda superficies principales opuestas;
 - (b) un adhesivo sensible a la presión, dispuesto sobre la segunda superficie principal del material no tejido; y
 - 10 (c) un material de malla en contacto con al menos una parte del adhesivo sensible a la presión,
en donde el material de malla está parcialmente incorporado en el adhesivo sensible a la presión y al menos una parte del material de malla se extiende por encima de la superficie del adhesivo sensible a la presión para que al menos una parte del material de malla esté prácticamente exenta de adhesivo.
- 15 2. Una lámina protectora que comprende:
 - (a) un material no tejido que tiene una primera y una segunda superficies principales opuestas;
 - 20 (b) un adhesivo sensible a la presión, dispuesto sobre la segunda superficie principal del material no tejido; y
 - 25 (c) un material de malla en contacto con al menos una parte del adhesivo sensible a la presión,
en donde el material de malla se dispone sobre la parte superior del adhesivo sensible a la presión para que al menos una parte del material de malla esté prácticamente exenta de adhesivo.
- 30 3. La lámina protectora de la reivindicación 1 o 2, en donde el material no tejido comprende fibras de poliéster.
4. La lámina protectora de la reivindicación 1 o 2, en donde el material no tejido comprende un material tomado del grupo que consiste en: fibras hidroenmarañadas, fibras hiladas, fibras consolidadas por fusión-soplado y fibras consolidadas térmicamente.
- 35 5. La lámina protectora de la reivindicación 1 o 2, en donde el adhesivo sensible a la presión se selecciona del grupo que consiste en polímeros de acrilato, cauchos naturales y sintéticos, polímeros de silicona, poliuretanos, poliolefinas, poli(éteres de vinilo) y copolímeros de bloque de estireno.
- 40 6. La lámina protectora de la reivindicación 1 o 2, en donde la lámina comprende un segundo material de malla.
7. La lámina protectora de la reivindicación 1 o 2, en donde el material de malla comprende fibras de poliéster tejidas.
- 45 8. La lámina protectora de la reivindicación 1 o 2, en donde el material de malla tiene menos de 30 hilos en la dirección de la urdimbre por cada 15 hilos en la dirección de la trama.
9. La lámina protectora de la reivindicación 1 o 2, en donde la lámina se enrolla en un rollo para su dispensación.
- 50 10. La lámina protectora de la reivindicación 1 o 2, que comprende, además, un apresto de soporte de baja adherencia dispuesto sobre la primera superficie principal del material no tejido.
11. La lámina protectora de la reivindicación 1 o 2, en donde la lámina tiene una adhesión frente al desprendimiento de menos de 25 kg/metro después de noventa y seis ciclos de secado de 30 minutos a 180 °C.
- 55 12. La lámina protectora de la reivindicación 1 o 2, en donde la lámina tiene una capacidad de retención de partículas de al menos el 20%.
13. La lámina protectora de la reivindicación 1 o 2, en donde la lámina tiene una transferencia de adhesivo de menos del 25% después de noventa y seis ciclos de secado de 30 minutos a 180 °C.
- 60 14. Un método para proteger una superficie de trabajo que comprende las etapas de:
 - 65 (a) proporcionar al menos una lámina protectora que comprende

- 5
- (i) un material no tejido que tiene una primera y una segunda superficies principales opuestas;
- (ii) un adhesivo sensible a la presión, dispuesto sobre la segunda superficie principal del material no tejido; y
- (iii) un material de malla en contacto con al menos una parte del adhesivo sensible a la presión,
- 10 en donde el material de malla está incorporado parcialmente en el adhesivo sensible a la presión y al menos una parte del material de malla se extiende por encima de la superficie del adhesivo sensible a la presión para que al menos una parte del material de malla esté prácticamente exento de adhesivo; y
- 15 (b) adherir la al menos una lámina protectora a la superficie de trabajo que se desee proteger.
15. Un método para proteger una superficie de trabajo que comprende las etapas de:
- 20 (a) proporcionar al menos una lámina protectora que comprende
- (i) un material no tejido que tiene una primera y una segunda superficies principales opuestas;
- 25 (ii) un adhesivo sensible a la presión, dispuesto sobre la segunda superficie principal del material no tejido; y
- (iii) un material de malla en contacto con al menos una parte del adhesivo sensible a la presión,
- 30 en donde el material de malla se dispone sobre la parte superior del sensible a la presión para que al menos una parte del material de malla esté prácticamente exenta de adhesivo; y
- (b) adherir la al menos una lámina protectora a la superficie de trabajo que se desee proteger.

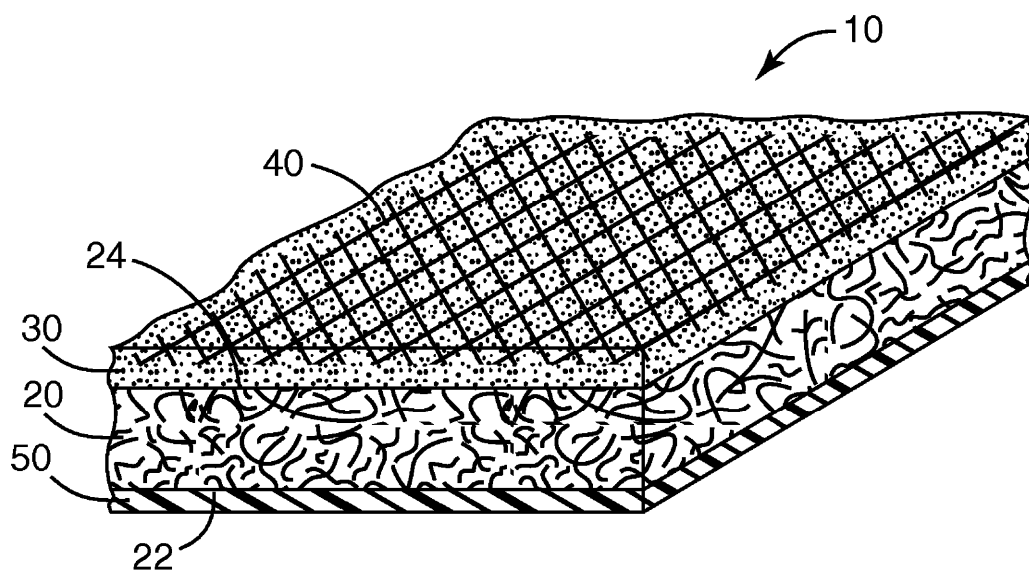


Fig. 1

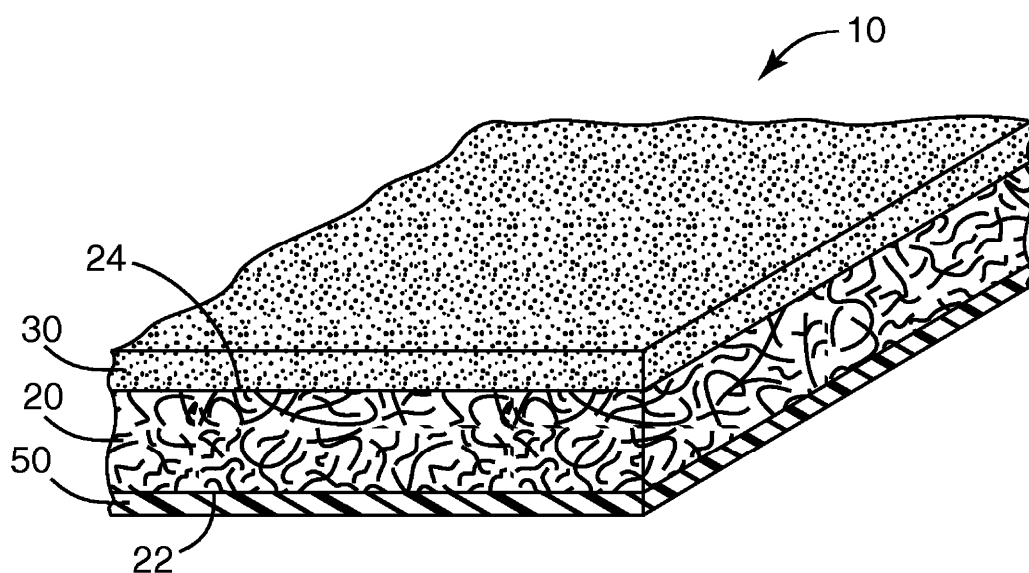


Fig. 2

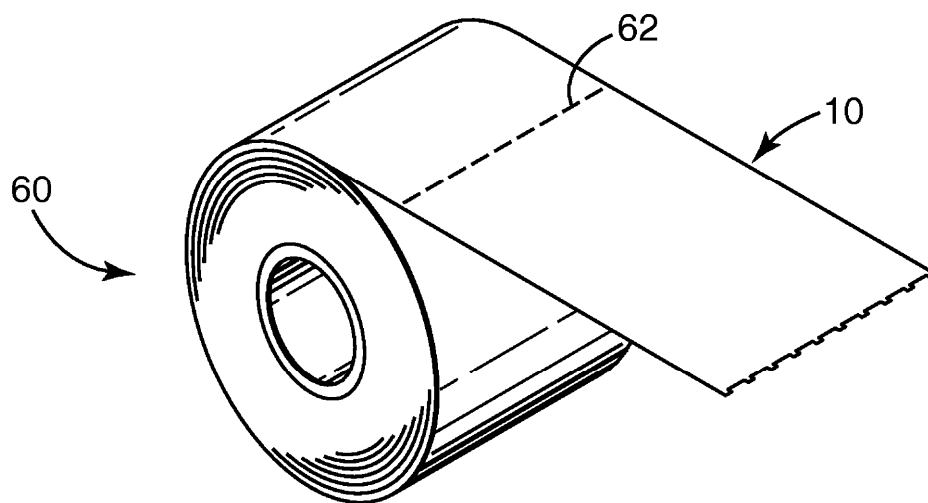


Fig. 3

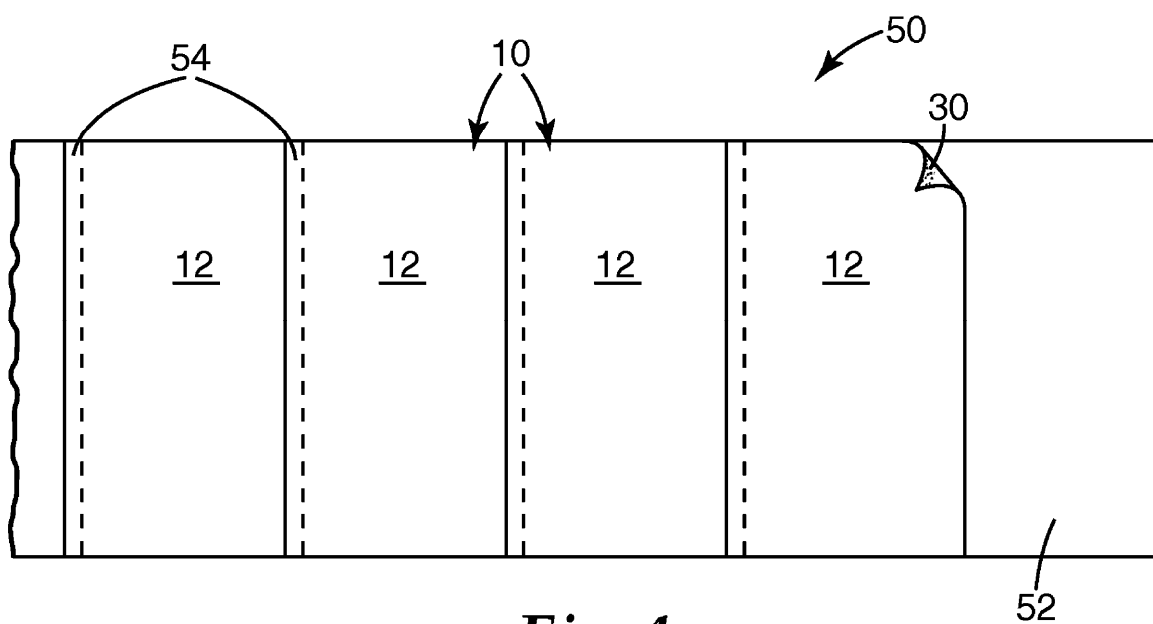


Fig. 4

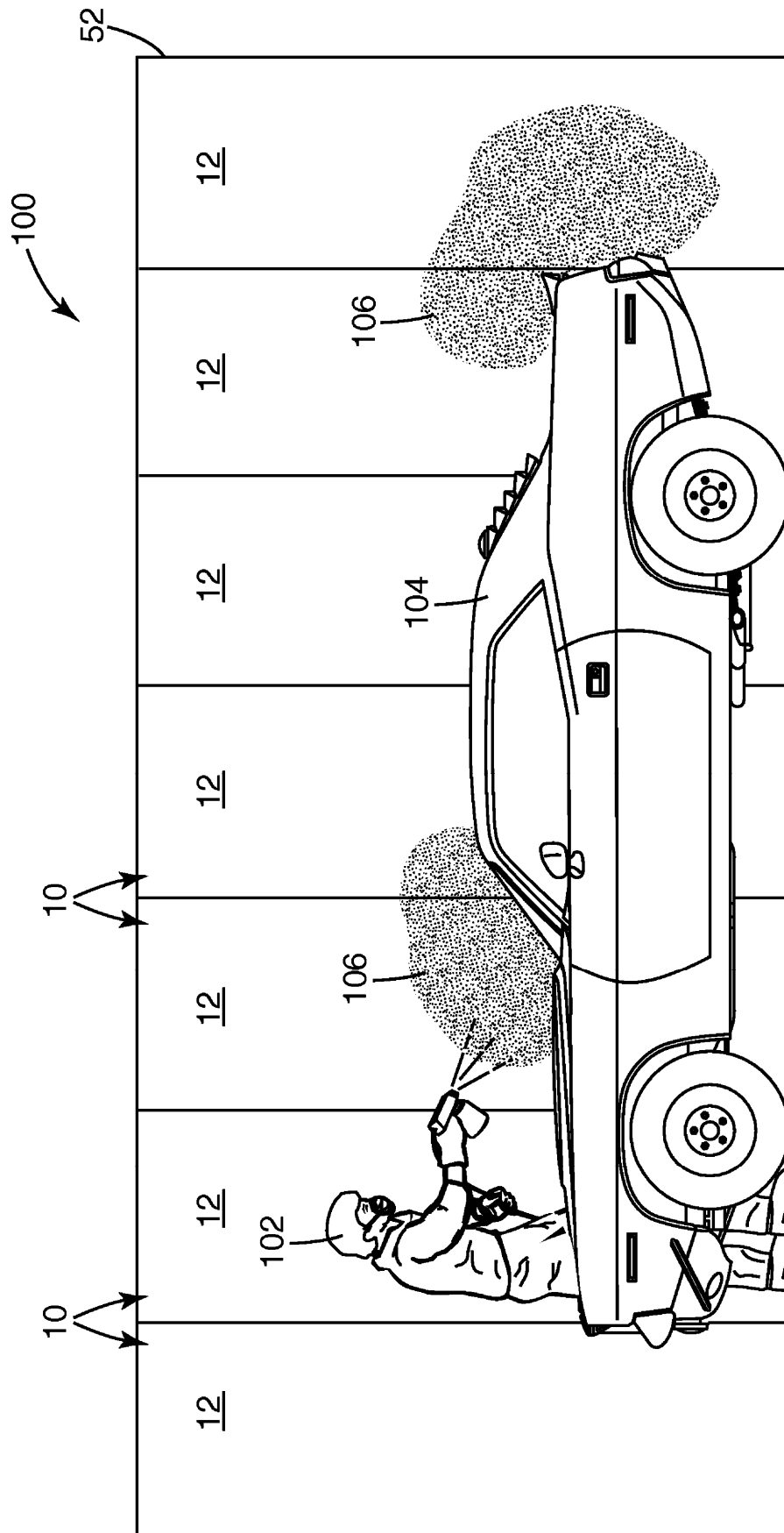


Fig. 5

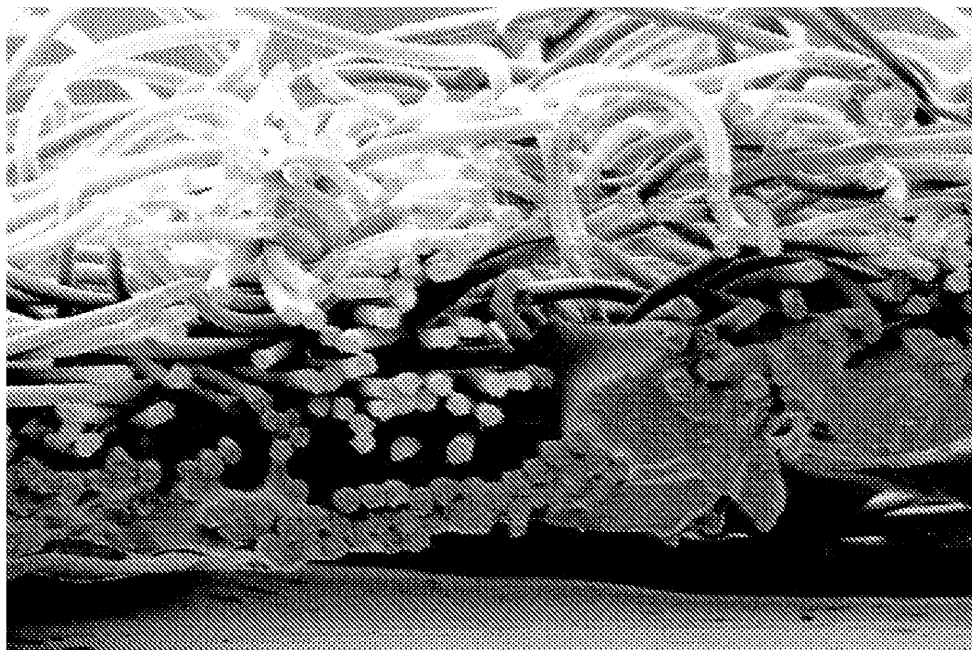


Fig. 6

200 μm



Fig. 7

100 μm

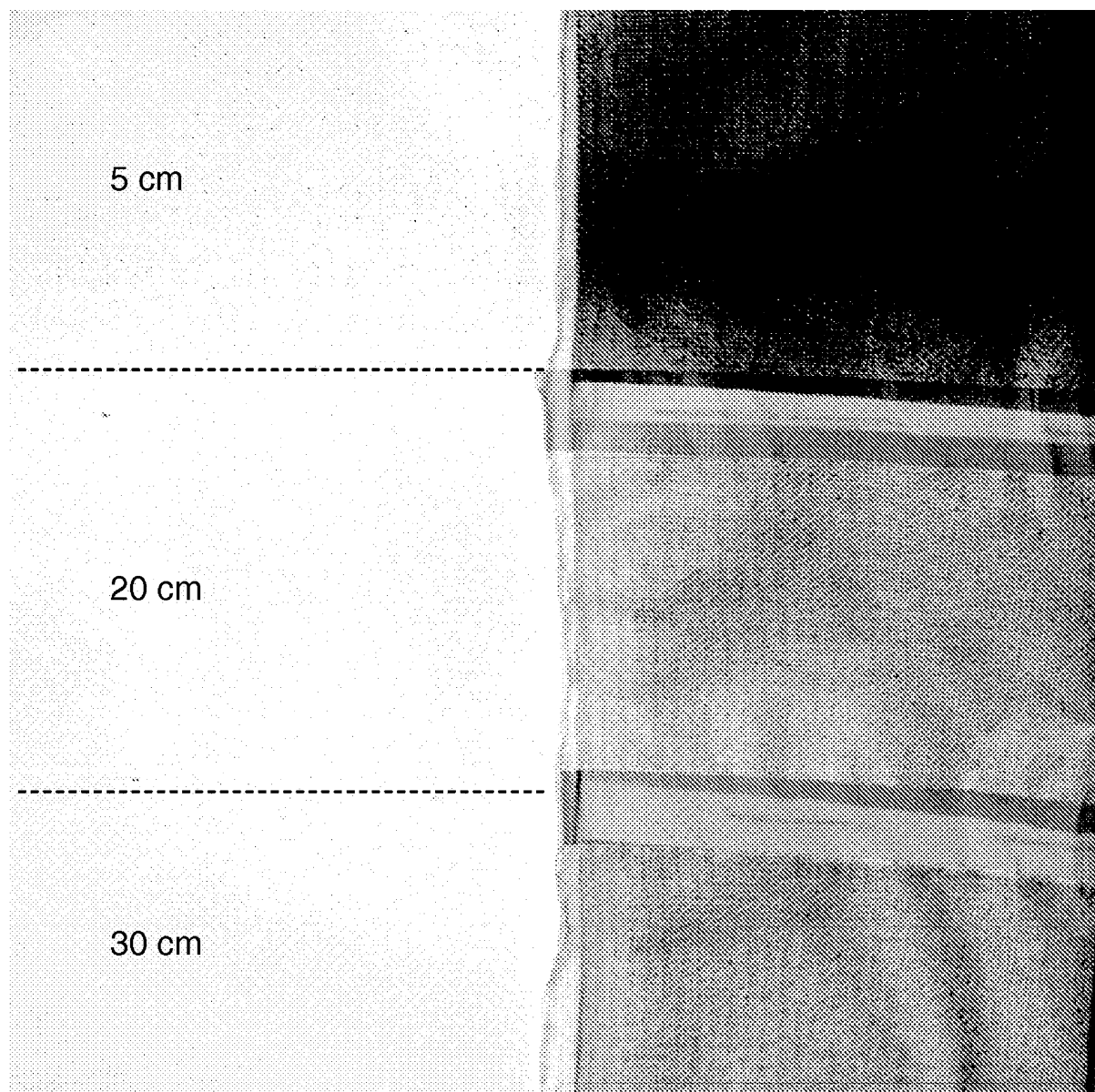


Fig. 8