

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 602 090**

51 Int. Cl.:

| | |
|-------------------|-----------|
| D21H 17/13 | (2006.01) |
| D21H 17/59 | (2006.01) |
| D21H 19/32 | (2006.01) |
| D21H 19/80 | (2006.01) |
| D21H 27/00 | (2006.01) |
| D21H 27/06 | (2006.01) |
| B05D 1/02 | (2006.01) |
| B05D 5/02 | (2006.01) |
| B32B 27/06 | (2006.01) |

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.04.2010 PCT/FI2010/050290**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **14.10.2010 WO10116045**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.04.2010 E 10718625 (6)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.06.2016 EP 2417296**

54 Título: **Procedimiento para tratar una superficie de un sustrato**

30 Prioridad:

09.04.2009 FI 20095392

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.02.2017

73 Titular/es:

**UPM-KYMMENE CORPORATION (100.0%)
Alvar Aallon katu 1
00100 Helsinki, FI**

72 Inventor/es:

**TANI, PETRI y
KOSONEN, HARRI**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 602 090 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

Procedimiento para tratar una superficie de un sustrato.

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para tratar una superficie de un sustrato para mejorar la adhesión de silicona al sustrato y evitar de ese modo la eliminación de la silicona por frotamiento. El procedimiento comprende aplicar una sustancia química funcional sobre la superficie del sustrato usando un haz de aplicación de vapor para formar una capa de sustancia química funcional sobre el sustrato para mejorar la adhesión de la silicona a dicho sustrato. La invención también se refiere a un revestimiento de liberación que comprende un sustrato tratado con el procedimiento según la invención.

10 Los revestimientos de liberación, tales como revestimientos de silicona, se han usado para potenciar las propiedades de liberación de un sustrato, tal como papel, película o sustrato de papel revestido con plástico. El revestimiento de silicona puede formar una capa de liberación para un revestimiento de liberación, o el revestimiento de silicona puede ser, por ejemplo, una capa funcional de papel encerado para horno.

15 En el caso de forros de liberación, en los que se aplica silicona sobre la superficie del sustrato, la adhesión en la interfaz de estas dos capas puede seguir siendo demasiado débil, dando como resultado problemas de deslaminación. Por lo tanto, cuando se producen papeles u otros sustratos revestidos con silicona, se desea una buena adhesión de la silicona y poca eliminación por frotamiento. Además, se debe prestar especial atención a la calidad del material de base no siliconado a fin de minimizar la cantidad del revestimiento de silicona.

20 Típicamente, se han realizado intentos para mejorar la adhesión de la silicona mezclando algunos aditivos en la silicona. También se han desarrollado sustancias químicas funcionales, que pueden evitar la eliminación de la silicona por frotamiento al anclar la silicona a una superficie del sustrato. La estructura de estas sustancias químicas funcionales comprende un resto o restos que son compatibles con el sustrato, y un resto o restos que son reactivos o al menos compatibles con el revestimiento de silicona. La sustancia química funcional puede comprender al menos un copolímero de bloques o de injerto funcionalizado en el extremo o en un lado con grupos capaces de reaccionar con la silicona. La sustancia química funcional también puede ser un copolímero que contenga grupos tras la polimerización capaces de reaccionar con la silicona. Por lo tanto, las sustancias químicas funcionales son capaces de formar enlaces covalentes en la interfaz entre la silicona y el sustrato, y de este modo se puede mejorar la adhesión de la silicona.

25 Un problema con las sustancias químicas funcionales descritas anteriormente es que implican costes elevados, y por lo tanto solamente se pueden usar comercialmente en relaciones de adición bajas. Si estas sustancias químicas funcionales se mezclan en un agente de revestimiento o apresto de superficie y se aplican sobre la superficie del sustrato con un equipo de revestimiento habitual, solamente una proporción pequeña de la sustancia química funcional encuentra la superficie del sustrato. Esto conduce a un consumo elevado de la sustancia química funcional, y posiblemente a una adhesión no homogénea de la silicona.

30 Por lo tanto, existe la necesidad de un nuevo procedimiento para tratar la superficie de un sustrato con una cantidad muy pequeña de sustancia química funcional, que dé como resultado ahorros de coste considerables. Además, el nuevo procedimiento de aplicación debería de crear una capa uniforme de la sustancia química sobre la superficie del sustrato a fin de lograr una funcionalidad deseada.

35 El objetivo de la presente invención es proporcionar un nuevo procedimiento para tratar una superficie del sustrato de tal manera que la sustancia química funcional se necesite solamente en unos pesos de revestimiento bajos, de manera que se pueda evitar la eliminación de la silicona por frotamiento.

40 Para lograr estos objetivos, el procedimiento según la invención para tratar una superficie de un sustrato para mejorar la adhesión de silicona a un sustrato se caracteriza en primer lugar por que el procedimiento comprende:

45 - aplicar dicha sustancia química funcional en una cantidad de al menos 5 mg/m^2 sobre la superficie del sustrato usando un haz de aplicación de vapor para formar una capa de sustancia química funcional sobre el sustrato, sustancia química funcional la cual comprende grupos reactivos vinílicos, de hidruro de silano, o de vinilsilano o dobles enlaces, preferentemente grupos terminales o laterales, o compuestos hidrocarbonados o polisiloxánicos oligoméricos o poliméricos.

50 La idea básica del procedimiento según la invención es crear una capa funcional delgada sobre la superficie de un sustrato para mejorar las características de la superficie del sustrato que son necesarias para el tratamiento continuado del sustrato con silicona. La capa funcional delgada justo entre el sustrato y la capa de silicona mejora la adhesión de la silicona.

55 El procedimiento según la invención utiliza vapor a alta velocidad para distribuir sustancias químicas funcionales solubles en agua, dispersables en agua o emulsionables en agua sobre la superficie del sustrato. El procedimiento se lleva a cabo mediante un haz de aplicación de vapor que tiene un sistema de boquillas específicas y la capacidad

para aplicar una sustancia o sustancias químicas funcionales en forma acuosa con vapor. El sistema de boquillas en el aplicador de vapor está diseñado para crear una buena eficiencia de mezclamiento del vapor y de la sustancia o sustancias químicas funcionales. El sistema de boquillas alimenta la disolución de la sustancia o sustancias químicas funcionales en un flujo de vapor en la cámara de aplicación, en la que se forma una neblina muy fina de sustancia o sustancias químicas funcionales. El tamaño pequeño de las gotitas de la disolución de sustancia química funcional da la posibilidad de aplicar una capa uniforme sobre la superficie del sustrato en un peso bajo de revestimiento.

El aplicador de vapor usado preferiblemente en el procedimiento según la invención es una disolución comercial de HU Jakob Papiertechnik AG, Suiza, que se ha presentado en la publicación de patente WO2007/003059. Este aplicador de vapor se usa principalmente para aplicar vapor en el que se aplica agua para incrementar el efecto hidratante. Ahora, se ha descubierto que este tipo de haz de aplicación de vapor que presenta el sistema de boquillas específicas también se puede utilizar para tratar la superficie del sustrato con sustancias químicas funcionales a fin de formar la capa funcional delgada justo sobre la superficie más externa del sustrato. Sin embargo, la invención no está limitada al uso de este determinado haz de aplicación de vapor, sino que también son aplicables otros haces de aplicación de vapor que proporcionan el mismo tipo de procedimiento de distribución.

La capa de sustancia química funcional formada usando el haz de aplicación de vapor comprende por lo menos 5 mg/m² de la sustancia química funcional. Preferentemente, el peso de revestimiento es de aproximadamente 0,05 g/m², pero dependiendo del procesamiento posterior del sustrato y del uso final del sustrato tratado, el peso de revestimiento puede estar también por encima de 0,05 g/m². Usando este haz de aplicación de vapor es posible formar este tipo de capa funcional de bajo peso.

El sustrato puede ser un sustrato no revestido o un sustrato previamente revestido. El sustrato está realizado en papel, material de película (plástico), o papel revestido con película (plástico). El sustrato de papel se puede revestir, aprestar o se puede tratar superficialmente de otro modo. El sustrato de papel también puede estar calandrado o no calandrado. El sustrato de material de película puede estar realizado en un material polimérico termoplástico, ventajosamente politereftalato de etileno (PET), polipropileno orientado (OPP), polietileno de baja densidad (LDPE), o polietileno de alta densidad (HDPE).

La mejora en la adhesión se basa en la estructura de una sustancia química funcional que se aplica sobre el sustrato. La sustancia química funcional puede ser un polímero funcional o una sustancia química de bajo peso molecular, que comprende un resto o restos que son compatibles con el sustrato, y un resto o restos que son reactivos o al menos compatibles con el revestimiento de silicona. La sustancia química funcional puede hacer posible una unión covalente entre el revestimiento de silicona y la superficie de la capa funcional. Las sustancias químicas funcionales usadas en el procedimiento según la invención se aplican sobre la superficie del sustrato en agua en forma de una disolución, una dispersión o una emulsión, y la sustancia química se selecciona sobre la base del revestimiento de silicona y del uso final del material de base.

La técnica del haz de vapor descrita anteriormente permite la aplicación de sustancias químicas funcionales justamente sobre la superficie más externa del sustrato, que se necesita para crear una fuerte interacción con otra capa tal como silicona. El procedimiento según la invención hace posible tratar una banda de sustrato, por ejemplo la banda de papel de base de un revestimiento de liberación, durante la fabricación de papel, y de esta manera el papel de base que comprende la capa funcional se puede suministrar a los fabricantes del papel de liberación y no necesitan usar ningún aditivo para mejorar la adhesión de los revestimientos.

La invención se desarrolló particularmente para mejorar la adhesión en la interfaz de la capa de silicona y el sustrato en el caso de revestimientos de liberación. Pero también son posibles otros usos, en los que se requiera una buena adhesión de silicona. Además, la invención también se desarrolló desde el punto de vista de sustancias químicas funcionales específicas que no se pueden usar en aplicaciones industriales debido a razones económicas, si se usan procedimientos de revestimiento convencionales. El procedimiento según la invención es adecuado para todas las sustancias químicas funcionales solubles en agua o dispersables en agua, y no está limitado a las sustancias químicas presentadas en esta descripción.

A continuación, la invención se describirá mediante ejemplos, y se ilustrará haciendo referencia a los dibujos, en los que

la figura 1 representa la estructura de un revestimiento de liberación que comprende un sustrato tratado con el procedimiento según la invención, y

la figura 2 representa algunas estructuras poliméricas de la sustancia química funcional, que se puede aplicar sobre la superficie del sustrato mediante el procedimiento según la invención.

La figura 1 representa una estructura de un revestimiento de liberación, que se realiza a partir de un sustrato tratado con el procedimiento según la invención. El revestimiento de liberación comprende el sustrato 1, una capa funcional 2 sobre la superficie del sustrato, y una capa 3 de revestimiento encima de la capa funcional 2. El sustrato

se refiere a un sustrato de papel, un sustrato de película (plástico), o un sustrato de papel revestido con película (plástico). El sustrato de papel puede estar revestido, aprestado o tratado superficialmente de otro modo (no presentado en la figura 1). La capa 3 de revestimiento se refiere a un revestimiento de silicona, y la capa funcional 2 comprende la sustancia química funcional que es capaz de reaccionar con una silicona o que es compatible con silicona. En muchos casos, la reticulación del revestimiento 3 de silicona se basa en la reacción de hidrosililación entre los dobles enlaces y los grupos de hidruro de silano en presencia de catalizador de platino. Durante la reticulación, los grupos reactivos de silicona también pueden reaccionar firmemente con la capa funcional. El revestimiento de silicona se puede basar, por ejemplo, en una silicona que contiene disolvente, una silicona libre de disolvente, una silicona curada mediante UV, o una silicona en emulsión.

La presente invención proporciona un nuevo procedimiento para formar una capa 2 de sustancia química funcional sobre la superficie del sustrato 1. Cuando la sustancia química funcional se aplica sobre un sustrato, se forma un material 4 de base. El material 4 de base, que comprende sustrato 1 y una capa funcional 2, se puede fabricar separadamente del procedimiento de revestimiento de silicona.

Una capa de sustancia química funcional se forma usando un haz de aplicación de vapor de tal manera que una disolución de sustancia química funcional se mezcla con el vapor. La concentración de la sustancia química funcional, por ejemplo en el caso de una disolución polimérica, está por debajo de 15% en peso. Preferiblemente, la concentración está por debajo de 4% en peso. Las condiciones de funcionamiento del haz de aplicación de vapor son como se usan normalmente. La temperatura de funcionamiento del haz de aplicación de vapor es de aproximadamente 90 a 120°C, y la presión del vapor es de aproximadamente 1 a 1,5 bares.

Las boquillas del haz de aplicación de vapor aplican la disolución de sustancia química funcional sobre la banda de sustrato de manera continua, y se puede formar una capa funcional delgada uniforme.

Las sustancias químicas funcionalizadas distribuidas en el procedimiento según la invención a la superficie del sustrato pueden ser sustancias químicas funcionales poliméricas, que comprenden por lo menos un copolímero de bloques o de injerto funcionalizado en el extremo o en el lado con grupos que pueden reaccionar con una silicona o grupos que son compatibles con silicona.

La sustancia química funcional también puede ser una sustancia química funcional de bajo peso molecular que comprende un resto o unos restos que son reactivos o compatibles con silicona y un resto o unos restos que son reactivos o compatibles con una superficie del sustrato. En este caso, la concentración de la sustancia química funcional en la disolución puede ser superior a 15% en peso.

La figura 2 representa algunas estructuras poliméricas ventajosas de la sustancia química funcional que se puede usar como una capa funcional para proporcionar una mejor adhesión entre el revestimiento de silicona y el sustrato. El revestimiento de liberación comprende un sustrato 1, una capa funcional 2, y una capa 3 de revestimiento. La adhesión de la capa de revestimiento al sustrato se puede mejorar usando polímeros funcionalizados que comprenden tanto un resto 14 que es compatible con el sustrato como un resto 15-19 que es reactivo o compatible con el revestimiento 3 de silicona. El resto reactivo contiene preferentemente grupos terminales o laterales vinílicos 15, de hidruro de silano 17, o de vinilsilano 18, que pueden reaccionar con revestimientos de silicona en una reacción de hidrosililación. El resto compatible con el revestimiento es preferentemente un hidrocarburo oligomérico o polimérico 16 o un polisiloxano 19, que puede mejorar la adhesión de la capa de silicona mediante mezclamiento y unión física.

El resto 14 es típicamente compatible con el sustrato si el sustrato comprende los mismos grupos o grupos similares a dicho resto. Por ejemplo, el resto 14 que comprende unos grupos hidrófilos es típicamente compatible con el sustrato hidrófilo. Habitualmente, el resto con, por ejemplo, átomos de O o N es hidrófilo. De forma similar, el resto 14 que comprende grupos hidrófobos es típicamente compatible con el sustrato hidrófobo. Habitualmente, el resto con, por ejemplo, hidrocarburos es hidrófobo.

La sustancia química funcional comprende una cadena principal polimérica. La cadena principal polimérica es preferentemente soluble en agua o dispersable en agua. Se puede seleccionar, por ejemplo, de entre el grupo de polialcohol vinílico, polietilenglicol, polióxido de etileno, polivinilamina, almidón, éster de almidón, éter de almidón, carboximetilcelulosa, éter de carboximetilcelulosa, éster de carboximetilcelulosa, quitosano, xantano, o poliacrilamida. La cadena principal polimérica es preferentemente polialcohol vinílico o almidón.

La sustancia química funcional comprende preferentemente dobles enlaces que pueden reaccionar con el revestimiento de silicona. Ventajosamente, al menos algunos dobles enlaces están situados en el extremo de las cadenas laterales de la cadena principal polimérica.

El sustrato típico para un revestimiento de liberación es papel, por ejemplo papel cristal. Papel cristal se refiere a un papel que está realizado en pasta química y cuyo gramaje es típicamente de 50 a 150 g/m². Típicamente se requiere una buena transparencia del papel cristal; para un papel de 60 g/m², es típicamente al menos 45, medida con luz visible (ISO 2469:1994). En la fabricación del papel cristal, la pasta papelera se muele finamente de manera que se

logra un papel denso, sustancialmente no poroso. Debido a que el papel cristal se usa como el papel de base para el papel de liberación, una superficie sin poros es un requisito para una buena capacidad de siliconización. La superficie sin poros se puede lograr con tratamientos de calandrado y tratamiento de superficie. El papel se puede calandrar en primer lugar y después se puede tratar superficialmente, o primero se puede tratar superficialmente y después se puede calandrar. La calandria puede ser una calandria de múltiples líneas de contacto entre rodillos, o una supercalandria. En la calandria, al menos una línea de contacto entre rodillos se forma entre un rodillo de superficie dura y una superficie contraria suave.

Tras aplicar la sustancia química funcional sobre el papel de base, el papel se puede siliconar. La reacción de hidrosilación tiene lugar entre la capa de sustancia química funcional reactiva y los grupos reactivos del agente de liberación que contiene silicio sobre la capa funcional. De este modo, se forma un enlace firme entre el papel y el revestimiento.

Los siguientes ejemplos describen la formación de la capa funcional sobre la superficie del papel, y también cómo se puede suprimir la eliminación de la silicona por frotamiento usando la capa de sustancia química funcional entre el papel de base y el revestimiento de silicona.

Ejemplo 1

El aplicador de vapor (HU Jakob Papiertechnik AG, Suiza) se evaluó en una escala de producción aplicando vapor y disolución de sustancia química funcional (PVOH-C₅-s-5%) a una supercalandria. La cadena principal polimérica de PVOH-C₅-s-5% es un polialcohol vinílico con un grado de hidrólisis de 98%. Nominalmente, 5% de los grupos hidroxilo del polímero están injertados con una cadena lateral que comprende 5 carbonos y un doble enlace en el extremo de la cadena lateral. El aplicador de vapor se montó entre la estación de desbobinado y la primera línea de contacto de rodillos de la supercalandria.

La velocidad de la supercalandria fue constante durante los ensayos (aprox. 610 m/min.), y también la presión de vapor se mantuvo tan constante como fue posible (alrededor de 1 bar). La temperatura del valor fue de aproximadamente 90°C. La cantidad de la disolución de sustancia química funcional (litros/hora) se incrementó durante el ensayo a fin de incrementar el peso del revestimiento. La concentración de la disolución fue de aproximadamente 3% en peso.

Las muestras se revistieron con silicona tras la supercalandria en el revestidor de laboratorio. La silicona (Rhodia 3) se aplicó con una cuchilla, y se curó inmediatamente tras el revestimiento. A continuación, las muestras se almacenaron en una cámara de humedad ($T = 50^{\circ}\text{C}$, RH 75%), y se evaluó la eliminación de la silicona por frotamiento como una función del tiempo. Se usó cinta acrílica, debido a que normalmente incrementa el riesgo de una eliminación más temprana de la capa de silicona por frotamiento.

Resultados

Se aplicaron tres cantidades de sustancia química funcional diferentes sobre el papel cristal. En la tabla 1 se representan los números de los puntos de ensayo y el consumo de la disolución de la sustancia química funcional. También se calculó la cantidad máxima teórica de la sustancia química funcional. En realidad, la cantidad es menor que el valor calculado, debido a que toda la disolución no se pega sobre la superficie del papel.

Tabla 1. Se aplicaron tres cantidades diferentes de sustancia química funcional sobre el papel cristal: los números de puntos de ensayo, el consumo de la disolución de sustancia química funcional, y la cantidad máxima teórica de la sustancia química funcional.

| Punto de ensayo | Consumo de disolución (l/h) | Máximo de peso de revestimiento (g/m ²) |
|-----------------|-----------------------------|---|
| Referencia A | 0 | 0 |
| KP 5 | 20 | 0,02 |
| KP 6 | 30 | 0,03 |
| KP 7 | 50 | 0,05 |

Los resultados de la eliminación por frotamiento se muestran en la tabla 2 como una función del tiempo. En la muestra de referencia A, se observa eliminación por frotamiento tras 2 semanas. Las diferencias entre la referencia A y las muestras con pesos de revestimiento menores no fueron obvias. En la muestra que contiene teóricamente 0,05 g/m² del polímero funcional, no se observó eliminación por frotamiento durante el período de ensayo.

Tabla 2. Los resultados de eliminación por frotamiento para la referencia y para las muestras que contienen el polímero funcional como una función del tiempo (1 = buena calidad, sin eliminación por frotamiento; 2 = se detecta eliminación por frotamiento; y 3 = eliminación por frotamiento perceptible). Todas las muestras se almacenaron en una cámara de humedad (a se refiere al área sin cinta, y b al área bajo cinta acrílica).

| Muestra | 0 h | 2 semanas | | 3 semanas | | 4 semanas | | 6 semanas | | 8 semanas | |
|--------------|-----|-----------|-----|-----------|-----|-----------|---|-----------|---|-----------|---|
| | a | a | b | a | b | a | b | a | b | a | b |
| Referencia A | 1 | 1 | 2 | 1-2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 |
| KP 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 3 | 1 | 3 |
| KP 6 | 1 | 1 | 1-2 | 1 | 2-3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 |
| KP 7 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Ejemplo 2

- 10 El ensayo se llevó a cabo como en el ejemplo 1, pero en este experimento el aplicador de vapor también se montó a la máquina de papel justo antes de la unidad hidratante.

Resultados

- 15 Se aplicaron tres cantidades de sustancia química funcional diferentes sobre el papel cristal. En la tabla 3 se representan los números de puntos de ensayo y el consumo de la disolución de sustancia química funcional. También se calculó la cantidad máxima teórica de sustancia química funcional. En realidad, la cantidad es menor que el valor calculado, debido a que toda la disolución no se pega sobre la superficie del papel.

- 20 Tabla 3. Se aplicaron tres cantidades de sustancia química funcional diferentes sobre el papel cristal: los números de punto de ensayo, el consumo de la disolución de sustancia química funcional, y la cantidad máxima teórica de material de revestimiento.

| Punto de ensayo | Consumo de disolución (l/h) | Máximo de peso de revestimiento (g/m ²) |
|-----------------|-----------------------------|---|
| Referencia B | 0 | 0 |
| KP 1 | 20 | 0,024 |
| KP 2 | 40 | 0,048 |
| KP 3 | 50 | 0,060 |

- 25 En la tabla 4 se muestran los resultados de la eliminación por frotamiento como una función del tiempo. En la muestra de referencia B, se observa eliminación por frotamiento después de 2 semanas. Las diferencias entre la referencia B y las muestras con menores pesos de revestimiento no fueron obvias. La muestra que contiene teóricamente 0,06 g/m² del polímero funcional tuvo un anclaje claramente mejorado en comparación con la referencia.

30 Tabla 4. Los resultados de la eliminación por frotamiento para la referencia y para las muestras que contienen el polímero funcional como una función del tiempo (1 = buena calidad, sin eliminación por frotamiento; 2 = se detecta eliminación por frotamiento; y 3 = eliminación por frotamiento perceptible). Todas las muestras se almacenaron en una cámara de humedad (a se refiere al área sin cinta, y b al área bajo cinta acrílica).

| Muestra | 0 h | 2 semanas | | 4 semanas | | 6 semanas | | 8 semanas | |
|--------------|-----|-----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|
| | a | a | b | a | b | a | b | a | b |
| Referencia B | 1 | 1-2 | 2 | 1-2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 |
| KP 1 | 1 | 1-2 | 1-2 | 1-2 | 2 | 1-2 | 3 | 1-2 | 3 |
| KP 2 | 1 | 1 | 1-2 | 1 | 1-2 | 1 | 2 | 1-3 | 3 |
| KP 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1-2 | 1 | 1-2 |

La diferencia entre los pesos de revestimiento en el ejemplo 1 y en el ejemplo 2 resulta de la diferente localización del haz de aplicación de vapor.

- 40 En resumen, el procedimiento según la invención para formar la capa de sustancia química funcional usando una tecnología de aplicador de vapor permite la aplicación de un peso de revestimiento muy bajo (aprox. 0,05-0,06 g/m²), y cuando la sustancia química funcional se aplica justo sobre la superficie más externa del papel cristal, se puede evitar la eliminación de la silicona por frotamiento.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para tratar una superficie de un sustrato, comprendiendo dicho procedimiento aplicar una sustancia química funcional sobre la superficie del sustrato para mejorar la adhesión de la silicona a dicho sustrato, en el que el procedimiento comprende:
- 10 - aplicar dicha sustancia química funcional en una cantidad de por lo menos 5 mg/m² sobre la superficie del sustrato utilizando un haz de aplicación de vapor para formar una capa de sustancia química funcional sobre el sustrato, comprendiendo dicha sustancia química funcional unos dobles enlaces, hidruro de silano, o grupos reactivos de vinilsilano, o compuestos hidrocarbonados o polisiloxánicos oligoméricos o poliméricos.
- 15 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que la sustancia química funcional comprende unos grupos vinílicos.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que la sustancia química funcional comprende una cadena principal que presenta una o más cadenas laterales, en el que por lo menos algunos dobles enlaces están situados en el extremo de dichas cadenas laterales de dicha cadena principal.
- 20 4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la sustancia química funcional se aplica en una cantidad de aproximadamente 0,05 g/m² sobre la superficie del sustrato.
- 25 5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la sustancia química funcional se aplica sobre la superficie del sustrato en agua en forma de una disolución, una dispersión o una emulsión.
6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la sustancia química funcional se aplica sobre un sustrato no revestido.
- 30 7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la sustancia química funcional se aplica sobre un sustrato revestido previamente.
8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la sustancia química funcional se aplica sobre un sustrato calandrado.
- 35 9. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el sustrato está realizado en papel.
10. Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado por que el sustrato está realizado en papel cristal.
- 40 11. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que el sustrato está realizado en un material de película.
- 45 12. Procedimiento según la reivindicación 11, caracterizado por que el sustrato está realizado en un material polimérico termoplástico, ventajosamente politereftalato de etileno (PET), polipropileno orientado (OPP), polietileno de baja densidad (LDPE), o polietileno de alta densidad (HDPE).
13. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado por que el procedimiento comprende además aplicar dicho revestimiento de silicona sobre dicho sustrato.
- 50 14. Revestimiento de liberación que comprende un sustrato y una capa de silicona sobre la superficie del sustrato, en el que el sustrato se trata con el procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
15. Revestimiento de liberación según la reivindicación 13, caracterizado por que el sustrato está realizado en papel cristal.
- 55 16. Revestimiento de liberación según la reivindicación 13 o 14, caracterizado por que el sustrato se calandra antes o después del tratamiento con el procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.

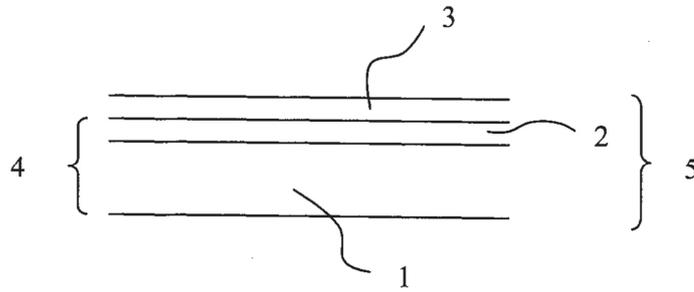


Fig. 1

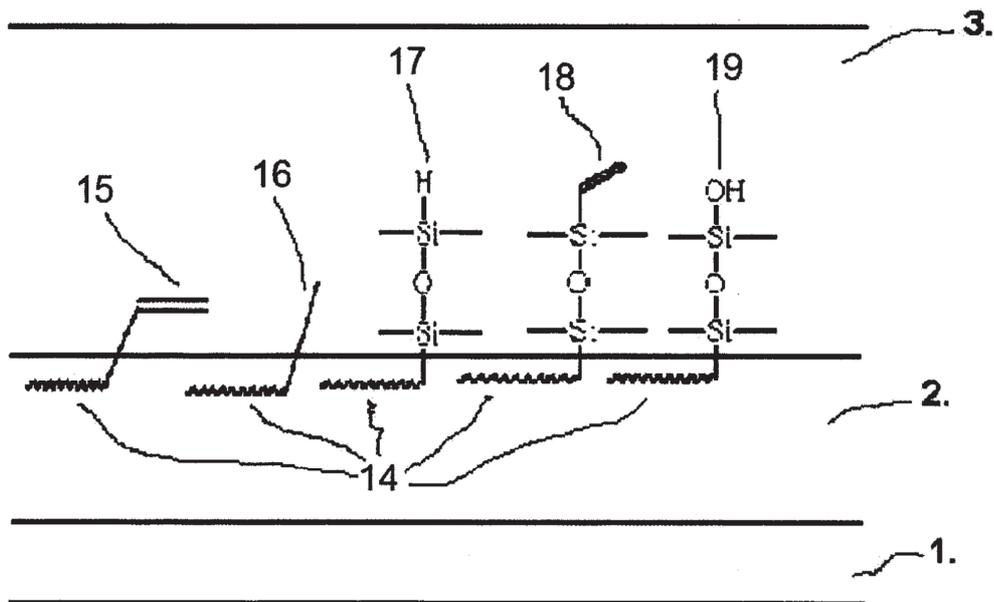


Fig. 2