(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 980 177**

(51) Int. Cl.:

B32B 38/06 (2006.01)
C09J 7/20 (2008.01)
C09J 7/40 (2008.01)
B44C 1/17 (2006.01)
B32B 7/06 (2009.01)
B32B 3/30 (2006.01)
B32B 27/30 (2006.01)
B32B 27/32 (2006.01)
B32B 37/12 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.12.2019 E 19218586 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2024 EP 3838591**

(54) Título: **Revestimiento separable para artículos adhesivos reposicionables**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.09.2024

(73) Titular/es:

MONDI AG (100.0%)
Marxergasse 4A
1030 Wien, AT

(72) Inventor/es:

SCHÖNFELDER, HELMUT;
KREKEL, ROLF y
MUNNINGER, WILHELM

(74) Agente/Representante:

BERTRÁN VALLS, Silvia

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

Revestimiento separable para artículos adhesivos reposicionables

Campo técnico

La presente invención se refiere a un revestimiento separable, a un artículo adhesivo que comprende el mismo, a un procedimiento para producir el revestimiento separable y a un procedimiento para decorar un objeto usando el artículo adhesivo.

Antecedentes técnicos

Para decorar objetos tales como vehículos como coches, camiones, autobuses o aviones, se usan películas autoadhesivas o calcomanías que tienen imágenes impresas sobre las mismas. Tales artículos autoadhesivos se almacenan normalmente usando revestimientos separables para la protección del adhesivo sensible a la presión. Los revestimientos separables pueden servir también como revestimientos de procedimiento durante su fabricación.

Los revestimientos separables pueden tener una estructura tal como crestas en su superficie, que forman una estructura complementaria como canales en la superficie del adhesivo sensible a la presión del artículo autoadhesivo. Tras la retirada del revestimiento separable, el adhesivo está expuesto y el artículo autoadhesivo puede aplicarse sobre un objeto. Los canales formados en el adhesivo pueden servir como canales de salida, de modo que no se atrape aire bajo el artículo o la película, respectivamente, sino que pueda presionarse hacia fuera a través de dichos canales.

Las decoraciones grandes, por ejemplo, gráficos de flota, se componen normalmente de varias películas, dado que es difícil producir y aplicar películas autoadhesivas grandes. Con el fin de obtener una buena impresión estética, se requiere aplicar las películas autoadhesivas de manera muy precisa, en particular, cuando un motivo se extiende por varias películas. En tales casos, las películas autoadhesivas reposicionables son deseables con el fin de permitir corregir su posición y ajustar las películas autoadhesivas sobre la superficie del objeto.

Varios intentos de la técnica anterior para la provisión de artículos adhesivos reposicionables tenían como objetivo crear áreas no adhesivas en el material adhesivo de un artículo con dorso de adhesivo, por ejemplo, imprimiendo o rociando un material no adhesivo sobre el adhesivo. Sin embargo, tales materiales no adhesivos pueden tener un impacto negativo sobre la adhesión final de los artículos adhesivos y, por tanto, reducir su rendimiento. Además, se requiere una etapa adicional para aplicar el material no adhesivo.

Un intento adicional para proporcionar revestimientos separables para artículos autoadhesivos reposicionables se hizo en el documento EP 0 951 518 B1. Se produjo un revestimiento separable mediante un método que comprende una primera etapa de grabado en relieve de formación de pequeños rebajes en la superficie separable del revestimiento separable, llenando los rebajes con perlas de vidrio finas, y una segunda etapa de grabado en relieve para formar un patrón de crestas en la superficie. Un adhesivo sensible a la presión y una película se aplican posteriormente para formar el artículo adhesivo. Las crestas del revestimiento separable producen un patrón de canales en el adhesivo material; y los rebajes llenos de vidrio de la superficie de revestimiento separable dan como resultado salientes llenos de vidrio que sobresalen de la superficie del artículo adhesivo. Por tanto, la fabricación del artículo adhesivo es bastante compleja, ya que requiere dos etapas de grabado en relieve independientes y una etapa para aplicar de manera precisa las perlas de vidrio en los rebajes. Además, las perlas de vidrio reducen normalmente la adhesión final entre el artículo adhesivo y el objeto, porque la superficie del adhesivo es cubierta parcialmente con perlas de vidrio.

Además de lo anterior, con el fin de conseguir una buena impresión estética sin visibilidad de una estructura regular del objeto decorado, es deseable que las estructuras o patrones formados en el material adhesivo de una película con dorso de adhesivo no puedan verse a través del artículo tal como una película.

En revestimientos separables convencionales, las crestas tienen habitualmente una forma de sección transversal regular geométricamente bien definida, tal como una forma de sección transversal rectangular, una de trapecio, una trapezoidal, o una forma de sección transversal de V o U inversa. Sin embargo, los bordes y las paredes laterales planas de tales crestas pueden provocar una impresión estética desfavorable del artículo adhesivo, ya que los canales correspondientes pueden verse a través del artículo adhesivo.

Además, el documento US 7.250.210 B2 se refiere a artículos recubiertos con adhesivo sensible a la presión (PSA). Los artículos incluyen cintas adhesivas y recubrimientos de transferencia, que tienen superficies microestructuradas. Las superficies microestructuradas pueden formarse por medio de una prensa de estampado, un rodillo, una cinta o un revestimiento. Según una realización, un revestimiento tiene un recubrimiento termoplástico sobre papel.

El documento WO 2007/062016 A1 entre otros describe un artículo adhesivo, que comprende una película transparente, recubierta en lados opuestos con una capa adhesiva. La primera capa adhesiva puede reposicionarse

debido al uso de un adhesivo especial. La segunda capa adhesiva está dispuesta en el lado opuesto del sustrato y, según una realización, puede tener canales o salientes de un material no adhesivo. Revestimientos separables están dispuestos en la respectiva capa adhesiva.

En el documento US 5.589.246 se describe un artículo adhesivo activable por calor. El artículo incluye una película de soporte recuperable por calor. La película de soporte tiene al menos una superficie que comprende una porción de superficie rebajada y una porción de superficie elevada en la misma. Se proporciona una capa adhesiva en la porción de superficie rebajada, de modo que el adhesivo no se extienda por encima de la porción de superficie elevada, formando de ese modo una porción de superficie elevada expuesta.

Los documentos EP 1114713 B1 y US2017/260425 A1 dan a conocer ejemplos adicionales de revestimientos separables.

En vista de lo anterior, hay una necesidad persistente de proporcionar revestimientos separables para artículos adhesivos reposicionables.

Sumario de la invención

Por tanto, es un objeto de la presente invención proporcionar un revestimiento separable para artículos adhesivos reposicionables. En particular, el revestimiento separable deberá reducir o superar uno o más de los problemas descritos anteriormente asociados con revestimientos separables reposicionables de la técnica anterior. El revestimiento separable deberá ser fácil de producir y dar como resultado un artículo adhesivo con una buena adhesión final a la superficie de un objeto. Objetos adicionales de la presente invención son la provisión de un artículo adhesivo que comprende el revestimiento separable, un procedimiento para producir el revestimiento separable y un procedimiento para producir un objeto decorado con el artículo.

Los objetos anteriores se alcanzan mediante el revestimiento separable, el artículo adhesivo y los procedimientos según las reivindicaciones independientes. Realizaciones preferidas se describen a continuación en el presente documento y en las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1a muestra una vista en sección transversal esquemática de una pequeña sección de un revestimiento separable según una realización de la presente invención.

La figura 1b ilustra una vista en planta esquemática de las áreas de sección transversal de picaduras en la superficie del revestimiento separable al nivel de 10,0 μm por encima del punto más profundo de la picadura más profunda.

La figura 1c ilustra una vista en planta de un área de sección transversal de forma irregular de una picadura en la superficie del revestimiento separable al nivel de 10,0 μm por encima del punto más profundo de la picadura más profunda.

La figura 2 muestra una imagen de microscopio de la superficie del rodillo usado para elaborar el revestimiento separable según el ejemplo 2.

La figura 3 muestra una imagen de microscopio de un artículo adhesivo según el ejemplo 2, en la que el revestimiento separable está parcialmente retirado.

La figura 4a muestra una imagen de la superficie del revestimiento separable según el ejemplo 2 obtenida con un microscopio de barrido láser 3D confocal.

La figura 4b muestra una imagen de la superficie expuesta del artículo adhesivo según el ejemplo 2 obtenida con un microscopio de barrido láser 3D confocal.

La figura 5a muestra una imagen de la superficie del revestimiento separable según el ejemplo comparativo 1 obtenida con un microscopio de barrido láser 3D confocal.

La figura 5b muestra una imagen de la superficie expuesta del artículo adhesivo según el ejemplo comparativo 1 obtenida con un microscopio de barrido láser 3D confocal.

Descripción detallada de la invención

(1) Según un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un revestimiento separable. El revestimiento separable comprende:

un sustrato de soporte;

una capa de polímero termoplástico aplicada en un lado del sustrato de soporte; y

una capa separable aplicada en la capa de polímero termoplástico en el lado opuesto al sustrato de soporte;

incluyendo la capa de polímero termoplástico y la capa separable una red de crestas que dan como resultado elevaciones de la superficie del revestimiento separable en el lado de la capa separable;

teniendo la superficie en el lado de la capa separable una rugosidad al menos entre las crestas, de modo que tiene una pluralidad de picaduras, y

siendo el número promedio de picaduras por área de 3,4 mm^2 de la vista en planta de la superficie de revestimiento separable de al menos 50 tal como se determina con un microscopio de barrido láser 3D confocal a un aumento de 100, contándose solo picaduras que se extienden al menos hasta un nivel de 10,0 μm por encima del punto más profundo de la picadura más profunda dentro de dicha área de 3,4 mm^2, y con la condición de que las picaduras que tiene un área de sección transversal conjunta en la vista en planta de la superficie de revestimiento separable al nivel de 10,0 μm por encima del punto más profundo de la picadura más profunda se cuentan como una única picadura.

En el revestimiento separable, la capa separable forma una capa más externa del revestimiento separable. La "superficie del revestimiento separable en el lado de la capa separable" se denomina también simplemente "superficie del revestimiento separable" o "superficie separable" en el presente documento. La capa separable es normalmente delgada y comprende un material separable que tiene una baja adhesión a un adhesivo sensible a la presión, de modo que el revestimiento separable puede retirarse fácilmente de un artículo adhesivo sin dañar el artículo o la capa adhesiva aplicada en el mismo.

Las crestas sobresalen del revestimiento separable y forman elevaciones de la superficie del revestimiento separable. Las crestas están formadas por porciones de la capa termoplástica y la capa separable. Las crestas son normalmente crestas continuas. Preferiblemente, la red de crestas se extiende por toda la superficie del revestimiento separable en el lado de la capa separable.

El revestimiento separable puede usarse para proteger y estructurar una capa adhesiva de adhesivo sensible a la presión de un artículo adhesivo. La estructura superficial del revestimiento separable se transfiere normalmente al adhesivo sensible a la presión dando como resultado una estructura superficial de la capa adhesiva, que es sustancialmente complementaria a la estructura superficial del revestimiento separable. Por consiguiente, la red de crestas del revestimiento separable forma una red de canales en el adhesivo sensible a la presión de la capa adhesiva. En el artículo adhesivo, los canales se extienden habitualmente hasta al menos un borde de la capa adhesiva, y, preferiblemente, la red de canales se extiende por toda la superficie de la capa adhesiva.

La red de canales en la capa adhesiva puede servir como canales de salida para aire y, si es aplicable, otros fluidos. En consecuencia, tras la retirada del revestimiento separable, el artículo adhesivo puede aplicarse sobre un objeto sin atrapar burbujas de aire, porque el aire puede liberarse a través de los canales en el material adhesivo sin dañar el artículo adhesivo. Por tanto, la red de crestas del revestimiento separable está configurada para formar una red de canales en un adhesivo sensible a la presión de la capa adhesiva de un artículo adhesivo, sirviendo la red de canales como canales de salida de aire cuando se aplica el artículo adhesivo sobre la superficie de un objeto.

A diferencia de los revestimientos separables convencionales, la superficie del revestimiento separable entre la superficie de las crestas no es plana o lisa. Por el contrario, el revestimiento separable de la presente invención tiene una estructura superficial especial, porque la superficie del revestimiento separable tiene una rugosidad, es decir, está rugosificada, al menos entre las crestas, de modo que tiene una pluralidad de picaduras. "Entre las crestas" se refiere a las áreas de la superficie del revestimiento separable que están rodeadas por crestas.

Las picaduras y el número de las mismas se determinan usando un microscopio de barrido láser 3D confocal a un aumento de 100. El procedimiento se describe más detalladamente más adelante. La vista en planta de la superficie del revestimiento separable corresponde al área proyectada observada con el microscopio. El punto más profundo de la picadura más profunda podría considerarse el mínimo global de la superficie del revestimiento separable dentro del área observada de 3,4 mm^2. Las otras picaduras forman mínimos locales de la superficie del revestimiento separable.

Como se ha esbozado anteriormente, cuando se usa en un artículo adhesivo, la estructura de la superficie del revestimiento separable se transfiere a la capa adhesiva de adhesivo sensible a la presión y forma una estructura superficial sustancialmente complementaria en la misma. Por tanto, además de la red de canales derivada de las crestas, la superficie de la capa adhesiva está rugosificada al menos entre los canales y contiene una pluralidad de picos derivados de las picaduras en la superficie del revestimiento separable. Por tanto, la capa adhesiva del artículo adhesivo tiene una pluralidad de picos compuestos del adhesivo material.

Los presentes inventores han encontrado sorprendentemente que el revestimiento separable puede usarse para elaborar un artículo adhesivo reposicionable que muestra una capacidad de deslizamiento excelente.

Sin querer restringirse a la teoría, los inventores asumen que los picos de adhesivo sensible a la presión forman puntos de contacto de la capa adhesiva, que están disponibles para adherir inicialmente el artículo adhesivo a la superficie de un objeto. Por tanto, (si no se presiona demasiado fuerte) solo una pequeña porción de la capa adhesiva forma el contacto inicial, lo que da como resultado una adhesión comparativamente débil del artículo adhesivo. En esta fase, el artículo adhesivo puede desprenderse fácilmente de la superficie del objeto y volver a aplicarse. Además, el artículo adhesivo puede incluso reposicionarse desplazando o deslizando el artículo en la superficie del objeto sin deformar o dañar de otro modo el artículo adhesivo. En consecuencia, la posición del artículo adhesivo puede corregirse fácilmente, de modo que puede (re)posicionarse de manera muy precisa.

Los inventores asumen además que la capacidad de deslizamiento excelente del artículo adhesivo puede atribuirse a los picos de la capa adhesiva, que se derivan de las picaduras en la superficie del revestimiento separable. Sin querer restringirse a la teoría, se asume que, para deslizar el artículo adhesivo en la superficie de un objeto, solo tiene que superarse la fuerza adhesiva en los picos de adhesivo sensible a la presión, es decir, en los puntos de contacto, de modo que el estrés mecánico provocado al artículo adhesivo como tal es pequeño.

A diferencia de eso, en artículos adhesivos convencionales que tienen una superficie plana y lisa entre los canales, todas las áreas entre los canales forman el área de contacto inicial con respecto a la superficie de un objeto, al que se aplica el artículo. Por tanto, debido a las áreas de contacto grandes, se requiere más energía para reposicionar o deslizar el artículo adhesivo, lo que provoca más estrés mecánico y daño al artículo adhesivo que si el revestimiento separable de la presente invención se usara para formar la estructura superficial de la capa adhesiva.

Habitualmente, la estructura superficial especial del revestimiento separable de la presente invención permite una buena capacidad de reposicionamiento y capacidad de deslizamiento del artículo adhesivo durante el tiempo habitual necesario para aplicar un artículo autoadhesivo a la superficie de un objeto tal como varios minutos. Cuanto más se presiona un artículo adhesivo contra la superficie de un objeto al que se aplica, más se reducen la capacidad de reposicionamiento y la capacidad de deslizamiento. La presión se aplica normalmente a mano o con herramientas manuales. La adhesión se potencia adicionalmente cuanto más tiempo permanezca el artículo adhesivo en la misma posición, lo que se asume que está provocado por el denominado “flujo frío” del material adhesivo, que intensifica la adhesión del artículo a la superficie del objeto, porque con el tiempo el adhesivo se adhiere más y de manera más íntima a la superficie del objeto. Habitualmente, cuando se usan adhesivos sensibles a la presión y herramientas manuales comunes para aplicar presión, se obtiene una buena adhesión del artículo adhesivo al objeto tras 24 horas.

En artículos adhesivos reposicionables convencionales, que se basan en materiales no adhesivos tales como perlas de vidrio, partículas inorgánicas o poliméricas para reducir la adhesión inicial, la adhesión final a un objeto puede verse alterada, porque el material no adhesivo permanece entre el objeto y el artículo adhesivo. Dado que el artículo adhesivo que usa el revestimiento separable de la presente invención no requiere materiales no adhesivos para conferir capacidad de reposicionamiento y capacidad de deslizamiento a un artículo adhesivo, la adhesión final del artículo adhesivo puede mejorarse en comparación con tales artículos adhesivos reposicionables convencionales.

Por tanto, a diferencia de revestimientos separables convencionales, que aplican materiales no adhesivos tales como perlas de vidrio, partículas inorgánicas o poliméricas sobre la capa adhesiva de un artículo adhesivo, el revestimiento separable de la presente invención permite una buena capacidad de reposicionamiento y capacidad de deslizamiento y, al mismo tiempo, una adhesión final mayor del artículo adhesivo.

La estructura superficial única del revestimiento separable que tiene una red de crestas y una pluralidad de picaduras, tal como se describió anteriormente, puede obtenerse de manera muy económica mediante los procedimientos para producir el revestimiento separable, que se describen más detalladamente más adelante. En estos procedimientos, se requiere una única etapa de grabado en relieve para producir ambas, la red de crestas y la pluralidad de picaduras. Por tanto, el revestimiento separable para artículos adhesivos reposicionables de la presente invención puede producirse de manera muy económica.

Para una etapa de grabado en relieve de este tipo se usa un rodillo, que tiene una red de canales formados en la superficie. Además, la superficie del rodillo se rugosifica al menos entre los canales, preferiblemente usando un chorro de material de decapado, dando como resultado picos en la superficie del rodillo. Durante una etapa de grabado en relieve, la estructura superficial del rodillo se transfiere habitualmente de manera sustancialmente completa a la superficie del revestimiento separable o un precursor de la misma. Por tanto, según una realización adicional, la red de crestas, la pluralidad de picaduras y la rugosidad de la superficie del revestimiento separable pueden obtenerse preferiblemente mediante grabado en relieve con un rodillo, teniendo la superficie del rodillo una red de canales formados en la misma y teniendo una rugosidad al menos entre los canales, de modo que se obtienen una pluralidad de picos.

Un chorro de material de decapado da como resultado habitualmente picos distribuidos estocásticamente en la

superficie del rodillo de grabado en relieve. Por tanto, según una realización adicional del revestimiento separable, las picaduras están distribuidas estocásticamente al menos entre las crestas en la superficie del revestimiento separable.

Pasando a las picaduras en la superficie del revestimiento separable, las picaduras se identifican usando un microscopio de barrido láser 3D confocal a un aumento de 100. En el área de 3,4 mm^2 de la vista en planta de la superficie de revestimiento separable, es decir un área de 3,4 mm^2 del área proyectada observada con el microscopio, el punto más profundo de la picadura más profunda forma el punto de referencia para identificar las picaduras y el número promedio de las mismas. El punto más profundo de la picadura más profunda puede considerarse el mínimo global de la superficie del revestimiento separable en el área observada de 3,4 mm^2. Como tal, el punto más profundo de la picadura más profunda puede identificarse fácilmente bajo el microscopio.

Para el número promedio de picaduras, solo se consideran las picaduras que se extienden al menos hasta un nivel de 10,0 μm por encima del punto más profundo de la picadura más profunda dentro de dicha área de 3,4 mm^2. Las picaduras pueden identificarse fácilmente con un software de análisis común para microscopios de barrido láser 3D confocales, por ejemplo, el software Gwyddion [2.50], poniendo un plano a una distancia de 10,0 μm con respecto al punto más profundo de la picadura más profunda, siendo dicho plano perpendicular a la dirección de monitorización del microscopio.

Dado que las picaduras se extienden al menos hasta un nivel de 10,0 μm por encima del punto más profundo de la picadura más profunda, lo que da como resultado, a su vez, picos de adhesivo sensible a la presión de la capa adhesiva de un artículo adhesivo, que tienen una altura un cierto modo similar. En algunas realizaciones, cuando las picaduras se obtienen mediante grabado en relieve con un rodillo que tiene la superficie rugosificada aplicando un chorro de material de decapado, las picaduras pueden tener una profundidad que está distribuida estadísticamente en un intervalo de desde 0 hasta 10,0 μm por encima del punto más profundo de la picadura más profunda.

Además, las picaduras consideradas en el número promedio de picaduras están aisladas unas de otras a un nivel de 10,0 μm por encima del punto más profundo de la picadura más profunda, porque las picaduras solapantes solo se cuentan como una única picadura. “Picaduras solapantes” son picaduras que tienen dos o más mínimos locales de la superficie del revestimiento separable, pero que tienen un área de sección transversal conjunta al nivel de 10,0 μm por encima del punto más profundo de la picadura más profunda. Por tanto, en la vista en planta de la superficie del revestimiento separable, las picaduras solapantes forman una única área de sección transversal al nivel de 10,0 μm por encima del punto más profundo de la picadura más profunda.

En la figura 1 se ilustran varias picaduras (1, 2, 3). En la figura 1a se muestra una vista en sección transversal esquemática de una pequeña sección de un revestimiento separable. El revestimiento separable contiene un sustrato (10) de soporte, una capa (20) de polímero termoplástico y una capa (30) separable delgada, que se ilustra meramente como línea negra en la figura 1a. El tamaño relativo de los elementos en la figura 1a se elige solo con fines de ilustración.

La sección ilustrada en la figura 1a se refiere a una parte del revestimiento separable entre las crestas, de modo que no se ilustra ninguna cresta en la figura 1a. El signo de referencia (1) indica el punto más profundo de la picadura más profunda, que es el mínimo global de la superficie del revestimiento separable mostrada en la figura 1a. La línea (A) indica el nivel a 10,0 μm por encima del punto más profundo de la picadura (1) más profunda. Una picadura (3) adicional que forma un mínimo local en la superficie del revestimiento separable se muestra en la figura 1a. La picadura que tiene el signo de referencia (2) es una picadura solapante, porque tiene dos mínimos (2A, 2B) locales y una única área de sección transversal al nivel (A) de 10,0 μm por encima del punto más profundo de la picadura (1) más profunda. Esto se ilustra adicionalmente en la figura 1b, que muestra las áreas de sección transversal de las picaduras (1, 2, 3) al nivel (A) en la vista en planta. Además, en el signo de referencia (4), se ilustra un pequeño rebaje en la superficie de la capa separable. Dado que el pequeño rebaje (4) no se extiende al menos hasta el nivel (A) de 10,0 μm por encima del punto más profundo de la picadura (1) más profunda, no se cuenta como picadura en el sentido de la presente invención. En consecuencia, el pequeño rebaje (4) tampoco se muestra en la figura 1b, porque no se extiende al menos hasta el nivel (A) de 10,0 μm por encima del punto más profundo de la picadura (1) más profunda.

La forma de sección transversal de las picaduras no está limitada particularmente. En algunas realizaciones, por ejemplo, cuando las picaduras se obtienen mediante grabado en relieve con un rodillo que tiene una superficie rugosificada aplicando un chorro de material de decapado, las picaduras pueden tener una forma irregular. En la figura 1c se ilustra un área de sección transversal de una picadura (2) que tiene una forma irregular al nivel de 10,0 μm por encima del punto más profundo de la picadura más profunda. La picadura (2) ilustrada es una picadura solapante.

Como se ha esbozado anteriormente, las picaduras consideradas en el número promedio de picaduras están aisladas unas de otras y tienen una profundidad en cierto modo similar. Por tanto, las picaduras dan como resultado una pluralidad de picos de adhesivo sensible a la presión de la capa adhesiva de un artículo adhesivo, que están

aislados unos de otros y tienen una altura en cierto modo similar. En consecuencia, los picos de adhesivo sensible a la presión forman una pluralidad de puntos de contacto adhesivos esparcidos por la superficie de la capa adhesiva. Cuando se pone en contacto con la superficie de un objeto, el artículo adhesivo se adhiere débilmente, pero también de manera muy uniforme, a la superficie del objeto. Los inventores creen que esto posibilita un reposicionamiento y un deslizamiento fáciles del artículo adhesivo al tiempo que provoca poco estrés mecánico al artículo o a la capa adhesiva.

Cuando el artículo adhesivo se aplica sobre un objeto, los picos de adhesivo sensible a la presión pueden aplanarse (parcialmente), dependiendo de la suavidad o flexibilidad del adhesivo. Sin querer restringirse a la teoría, los inventores creen que caracterizar las picaduras del revestimiento separable al nivel de 10,0 μm por encima del punto más profundo de la picadura más profunda es adecuado para caracterizar los picos de adhesivo sensible a la presión disponibles para entrar en contacto con un objeto, así como los puntos de contacto resultantes.

(2) En el revestimiento separable de la presente invención, el número promedio de picaduras por 3,4 mm^2 de la vista en planta de la superficie de revestimiento separable es de al menos 50. En particular, el número promedio de picaduras es de al menos 70, preferiblemente en el intervalo de 70 a 500 y más preferiblemente en el intervalo de 140 a 400. Por tanto, el revestimiento separable tiene numerosas picaduras, que dan como resultado numerosos picos o puntos de contacto de adhesivo sensible a la presión de una capa adhesiva de un artículo adhesivo. El número promedio de picaduras por 3,4 mm^2 puede ajustarse en la etapa de rugosificación de superficie usada para elaborar el rodillo. Por ejemplo, mediante grabado de capa o mediante la elección del material de decapado, de la presión y de la distancia del chorro de material de decapado.

(3) El área de sección transversal de las picaduras a un nivel de 10,0 μm por encima del punto más profundo de la picadura (1) más profunda se ilustra en la figura 1b tal como se discutió anteriormente. El área de sección transversal promedio de las picaduras a un nivel de 10,0 μm por encima del punto más profundo de la picadura más profunda es normalmente más pequeña que el área promedio entre las crestas en una vista en planta de la superficie del revestimiento separable. En la vista en planta de la superficie del revestimiento separable, el área de sección transversal promedio por picadura al nivel de 10,0 μm por encima del punto más profundo de la picadura más profunda es, en particular, de 15.000 μm^2 o menos y preferiblemente de 10.000 μm^2 o menos. Según una realización preferida, el área de sección transversal promedio por picadura al nivel de 10,0 μm por encima del punto más profundo de la picadura más profunda está en el intervalo de 300 a 10.000 μm^2, preferiblemente de 300 a 5.000 μm^2, más preferiblemente en el intervalo de 400 a 3.000 μm^2.

Por tanto, el revestimiento separable tiene preferiblemente numerosas picaduras que tienen un área de sección transversal pequeña al nivel de 10,0 μm por encima del punto más profundo de la picadura más profunda. Esto significa, a su vez, que la capa adhesiva de un artículo adhesivo tiene numerosos picos, que dan como resultado tras la aplicación del artículo adhesivo a la superficie de un objeto numerosos puntos de contacto pequeños. Por tanto, la fuerza adhesiva se distribuye de manera muy uniforme en numerosos puntos de contacto pequeños, lo que es particularmente adecuado para reposicionar y deslizar el artículo adhesivo sin provocar estrés mecánico al artículo.

(5) Además, la suma de las áreas de sección transversal de las picaduras al nivel de 10,0 μm por encima del punto más profundo de la picadura más profunda es normalmente pequeña, lo que es favorable en términos de capacidad de reposicionamiento y capacidad de deslizamiento. En general, la suma de las áreas de sección transversal de las picaduras al nivel de 10,0 μm por encima del punto más profundo de la picadura más profunda asciende en total a del 2 al 40 %, preferiblemente del 2 al 20 %, del área total en la vista en planta de la superficie de revestimiento separable. Según una realización preferida, está en el intervalo del 2 al 10 % del área total en la vista en planta de la superficie de revestimiento separable. Por tanto, el área de contacto global de la capa adhesiva es pequeña.

El área de sección transversal promedio por picadura al nivel de 10,0 μm por encima del punto más profundo de la picadura más profunda y la suma de las áreas de sección transversal de las picaduras al nivel de 10,0 μm por encima del punto más profundo de la picadura más profunda, respectivamente, pueden ajustarse en la etapa de rugosificación de superficie usada para elaborar el rodillo. Por ejemplo, mediante grabado de capa o mediante la elección del material de decapado, de la presión y de la distancia del chorro de material de decapado. En general, en el caso de que se use un chorro de material de decapado en la etapa de rugosificación de superficie, cuanto más gruesas sean las partículas de material de decapado, menor será el número de picaduras y mayores serán las áreas de sección transversal de las picaduras al nivel de 10,0 μm por encima del punto más profundo de la picadura más profunda. Por consiguiente, partículas más pequeñas de material de decapado dan como resultado, en general, un mayor número de picaduras y áreas de sección transversal más pequeñas de las picaduras al nivel de 10,0 μm por encima del punto más profundo de la picadura más profunda. La presión del chorro de material de decapado puede ajustarse mediante la distancia entre la boquilla para expulsar el chorro de material de decapado y la superficie que debe rugosificarse. En general, cuando se usa el mismo material de decapado, una mayor presión da como resultado picaduras más profundas que tienen una mayor área de sección transversal al nivel de 10,0 μm por encima del punto más profundo de la picadura más profunda.

Según una realización preferida del revestimiento separable, el número promedio de picaduras está en el intervalo de 70 a 500, el área de sección transversal promedio por picadura al nivel de 10,0 μm por encima del punto más profundo de la picadura más profunda está en el intervalo de 300 a 5.000 μm^2, y la suma de las áreas de sección transversal de las picaduras al nivel de 10,0 μm por encima del punto más profundo de la picadura más profunda es del 2 al 20 %, preferiblemente del 2 al 10 %, del área en la vista en planta de la superficie de revestimiento separable. Según una realización particularmente preferida, el número promedio de picaduras está en el intervalo de 140 a 400, el área de sección transversal promedio por picadura al nivel de 10,0 μm por encima del punto más profundo de la picadura más profunda es de 400 a 3.000 μm^2, y la suma de las áreas de sección transversal de las picaduras al nivel de 10,0 μm por encima del punto más profundo de la picadura más profunda es del 2 al 20 % y preferiblemente del 2 al 10 % del área en la vista en planta de la superficie de revestimiento separable.

(6) Tal como se ha mencionado anteriormente, la superficie del revestimiento separable tiene una rugosidad al menos entre las crestas. La rugosidad Ra superficial del revestimiento separable puede determinarse usando un microscopio de barrido láser 3D confocal a un aumento de 100. El método se describe más detalladamente más adelante. Entre las crestas, la superficie del revestimiento separable en el lado de la capa separable tiene, en particular, una rugosidad Ra de al menos 0,9 μm, preferiblemente de 1,0 a 6,0 μm y más preferiblemente de 1,3 a 4,0 μm. Además, Rz es habitualmente de al menos 3,5 μm, preferiblemente de 4 a 18 μm y más preferiblemente de 5 a 10 μm.

Según una realización preferida, toda la superficie del revestimiento separable está rugosificada, de modo que tiene también una rugosidad en las crestas. Esto podría conseguirse, por ejemplo, tratando toda la superficie de un rodillo de grabado en relieve con un chorro de material de decapado tras haberse formado una red de canales en la misma.

Sorprendentemente, se ha encontrado que, cuando toda la estructura superficial del revestimiento separable está rugosificada, el artículo adhesivo puede proporcionar una impresión estética particularmente favorable, porque los canales derivados de las crestas pueden verse o detectarse de otro modo menos claramente (si acaso) a través del artículo tal como una película adhesiva. Cuando toda la superficie del revestimiento separable está rugosificada, los bordes y las paredes laterales de las crestas están rugosificados también. Se asume que esto difumina los contornos de las crestas, lo que da como resultado contornos difuminados de los canales en la capa adhesiva.

(7) Cuando la superficie en el lado de la capa separable tiene una rugosidad en las crestas, la rugosidad Ra en las crestas es, en particular, de al menos 0,9 μm, preferiblemente de 1,5 a 6,0 μm y más preferiblemente de 2,0 a 4,5 μm. Los inventores han encontrado que la rugosidad puede ser ligeramente mayor en las crestas que entre las crestas, cuando se usa el mismo material de decapado. Rz puede ser de al menos 10 μm, preferiblemente de 10 a 25 μm y más preferiblemente de 10 a 20 μm.

En cuanto a las crestas, la forma de las crestas o su patrón no están limitados particularmente siempre que la red de crestas esté configurada para formar una red de canales en la capa adhesiva de un artículo adhesivo, y la red de canales puede servir como canales de salida de aire.

Por ejemplo, la red de crestas puede tener un patrón irregular con polígonos formados estocásticamente tal como se describe en el documento DE 20 2004 001 802 U1 o un patrón poligonal regular tal como un patrón rectangular. Preferiblemente, la red de crestas tiene un patrón rectangular.

En cuanto a la altura y la anchura de las crestas y la inclinación del patrón, el revestimiento separable de la presente invención no está restringido particularmente, y pueden usarse realizaciones conocidas por el experto en la técnica. En un patrón rectangular, la inclinación es de habitualmente 2.000 μm o menos, en particular de 1.000 μm o menos tal como de 300 a 800 μm.

(8) El revestimiento separable según la presente invención tiene una capa de polímero termoplástico. Pueden usarse todos los materiales de polímero termoplástico que se conocen en la técnica para elaborar tales revestimientos separables de recubierto polimérico. Preferiblemente, la capa de polímero termoplástico comprende al menos uno de polietileno, polipropileno y mezclas de los mismos. Normalmente, al menos el 80 % en peso, preferiblemente al menos el 90 % en peso, de la capa de polímero termoplástico está compuesta de polietileno y/o polipropileno. Se prefiere adicionalmente que la capa de polímero termoplástico consista en polietileno y/o polipropileno como los únicos polímeros termoplásticos, y prefiriéndose particularmente el polietileno en vista de sus propiedades de grabado en relieve. Por ejemplo, los polímeros termoplásticos pueden ser una combinación de los polietilenos LDPE y HDPE en una razón de 1:10 a 10:1.

Además, la capa de polímero termoplástico tiene preferiblemente un peso base de 10 a 60 g/m^2, más preferiblemente de 15 a 45 g/m^2 y más preferiblemente de 18 a 40 g/m^2. Una capa de polímero termoplástico que tiene una base de este tipo está compuesta preferiblemente de los polímeros termoplásticos preferidos descritos anteriormente.

(9) Tal como se ha mencionado anteriormente, la capa separable está compuesta de un material separable.

Normalmente, la capa separable comprende y preferiblemente consiste en silicona. La silicona no está limitada particularmente y pueden usarse todas las clases de siliconas que se usan comúnmente para recubrir revestimientos separables. Se prefiere particularmente el uso de siliconas curables por calor o curables por UV, que pueden recubrirse con un método conocido por el experto en la técnica en forma líquida sobre la capa de polímero termoplástico y entonces curarse. En particular, la capa separable cubre toda la superficie del revestimiento separable en el lado de la capa separable. Por tanto, la capa separable cubre también la superficie del revestimiento separable en las picaduras.

Normalmente, la capa separable del revestimiento separable es bastante delgada y puede tener preferiblemente un peso base de 0,1 a 3,0 g/m^2, preferiblemente de 0,3 a 1,6 g/m^2, más preferiblemente de 0,4 a 1,1 g/m^2.

En cuanto al sustrato de soporte, el revestimiento separable puede contener, por ejemplo, una lámina de papel o una película de PET como sustrato de soporte. Preferiblemente, el sustrato de soporte es una lámina de papel. El tipo de papel no está limitado particularmente y, en principio, pueden usarse todas las clases de papeles que se usan convencionalmente para elaborar revestimientos separables, que están recubiertos con un polímero termoplástico y un material separable.

El sustrato de soporte o la lámina de papel, respectivamente, tiene preferiblemente un peso base de 60 a 160 g/m^2, más preferiblemente de 70 a 140 g/m^2 y lo más preferiblemente de 80 a 120 g/m^2.

Según otra realización, el sustrato de soporte es una película de PET que tiene un grosor de 30 a 150 μm, preferiblemente de 36 a 120 μm y más preferiblemente de 50 a 100 μm.

Según una realización adicional, el revestimiento separable comprende una capa de polímero termoplástico adicional, que está dispuesta en el sustrato de soporte en el lado opuesto a la capa separable. Por tanto, según esta realización, el sustrato de soporte se intercala entre dos capas de polímero termoplástico, lo que es preferible en términos de protección de la humedad del sustrato de soporte y conservación de la forma del revestimiento separable.

La capa de polímero termoplástico adicional puede formarse independientemente de la capa de polímero termoplástico del lado separable del revestimiento separable. Realizaciones preferidas de la capa de polímero termoplástico adicional corresponden a las realizaciones preferidas de la capa de polímero termoplástico descrita anteriormente en términos de materiales y peso base.

(10) Según un aspecto adicional de la presente invención, se proporciona un artículo adhesivo. El artículo adhesivo comprende:

un artículo, opcionalmente que contiene un agente colorante y/o que tiene uno o más de un grafema y una imagen;

una capa adhesiva de un material adhesivo sensible a la presión dispuesta en el artículo; y

un revestimiento separable según una cualquiera de las realizaciones dispuesto en la capa adhesiva,

estando la capa separable del revestimiento separable en contacto con la capa adhesiva y formando la red de crestas de la superficie del revestimiento separable una red de canales en la capa adhesiva y formando las picaduras en la superficie del revestimiento separable picos en la capa adhesiva.

Tal como se ha mencionado anteriormente, la red de canales se extiende hasta al menos un borde de la capa adhesiva y preferiblemente se extiende por toda la capa adhesiva.

El artículo adhesivo se beneficia de la estructura superficial única del revestimiento separable según la presente invención. Tras la retirada del revestimiento separable, puede aplicarse sobre la superficie de un objeto como un sustrato nuevo. El artículo adhesivo muestra las ventajas esbozadas anteriormente en relación con el revestimiento separable de la presente invención tal como una buena capacidad de reposicionamiento y capacidad de deslizamiento, buena adhesión final al objeto, y, preferiblemente, una buena impresión estética sin mostrar estructuras regulares.

El artículo puede contener uno o más agentes colorantes. Puede tener uno o más grafemas o imágenes, que pueden estar impresos o aplicados de otro modo en el mismo. Los grafemas incluyen por ejemplo palabras, letras y símbolos.

(11) El artículo es preferiblemente una película elaborada de un material polimérico, por ejemplo, una película de PVC, que comprende o consiste en PVC y, opcionalmente, aditivos convencionales tales como cargas y plastificantes. El artículo o la película puede, por ejemplo, tener un grosor de 30 a 150 μm. Naturalmente, también es posible usar un laminado de dos o más películas u otro sustrato como artículo. Por ejemplo, el artículo puede ser una película de PVC usada para envolver coches, tal como una película blanda y flexible que cumple con las

curvaturas que aparecen en las carrocerías de los coches.

Debido al adhesivo sensible a la presión, el artículo adhesivo es autoadhesivo tras la retirada del revestimiento separable.

Además, el adhesivo sensible a la presión material no está limitado particularmente y pueden usarse todos los materiales adhesivos sensibles a la presión comunes usados para artículos con dorso adhesivo que puedan conservar la estructura superficial tras la retirada del revestimiento separable. Según una realización preferida, el adhesivo sensible a la presión material comprende o consiste en al menos un polímero acrílico y, opcionalmente, aditivos convencionales. La capa adhesiva tiene preferiblemente un grosor promedio de 20 a 60 μm. Adhesivos sensibles a la presión adecuados se dan a conocer, por ejemplo, en el documento US 4.812.541, o en el "Handbook of Pressure Sensitive Adhesive Technology", Ed. Donatas Satas, 2ª ed. 1989, 396-456. Un adhesivo sensible a la presión adecuado puede, por ejemplo, comprender o consistir en un copolímero como polímero acrílico que se basa en al menos un acrilato de alquilo y al menos un comonómero. Los acrilatos de alquilo adecuados incluyen, por ejemplo, acrilato de n-butilo, acrilato de etilo, acrilato de 2-etilhexilo, acrilato de isooctilo, acrilato de isononilo y acrilato de octadecilo. Los comonómeros adecuados incluyen, por ejemplo, ácido acrílico, acrilamida, N,N-dimetilacrilamida, ácido metacrílico, metacrilato de metilo, acrilonitrilo y acetato de vinilo.

Un aspecto adicional de la presente invención se refiere a procedimientos para producir el revestimiento separable según la presente invención. A continuación en el presente documento se describen dos procedimientos alternativos, que difieren entre sí en que la capa separable se aplica antes de la etapa de grabado en relieve o después de la etapa de grabado en relieve, respectivamente, y realizaciones preferidas de los mismos. A menos que se indique lo contrario, las realizaciones preferidas pretenden especificar ambas alternativas.

(12) Según la primera alternativa, el procedimiento para producir un revestimiento separable según la presente invención comprende las etapas de:

(a) proporcionar un rodillo;

(b) formar una red de canales en una superficie del rodillo y rugosificar la superficie del rodillo para producir una pluralidad de picos en la superficie, realizándose la rugosificación o bien antes o bien después de la formación de la red de canales, de modo que la superficie del rodillo que resulta de la etapa (b) se rugosifica al menos entre los canales y contiene una pluralidad de picos en la superficie;

(c) proporcionar un material compuesto que comprende:

un sustrato de soporte,

una capa de polímero termoplástico aplicada en un lado del sustrato de soporte, y

una capa separable aplicada en la capa de polímero termoplástico en el lado opuesto al sustrato de soporte; y

(d) grabar en relieve la capa de polímero termoplástico y la capa separable con el rodillo obtenido en la etapa (b) para formar una red de crestas que dan como resultado elevaciones de la superficie del revestimiento separable en el lado de la capa separable y para rugosificar dicha superficie del revestimiento separable al menos entre las crestas dando como resultado una pluralidad de picaduras tal como se describió anteriormente en el contexto del revestimiento separable.

(13) Según la segunda alternativa, el procedimiento para producir un revestimiento separable según la presente invención comprende las etapas de:

(a) proporcionar un rodillo;

(b) formar una red de canales en una superficie del rodillo y rugosificar la superficie del rodillo para producir una pluralidad de picos en la superficie, realizándose la rugosificación o bien antes o bien después de la formación de la red de canales, de modo que la superficie del rodillo que resulta de la etapa (b) se rugosifica al menos entre los canales y contiene una pluralidad de picos;

(c) proporcionar un material compuesto que comprende:

un sustrato de soporte, y

una capa de polímero termoplástico que se aplica en un lado del sustrato de soporte;

(d) grabar en relieve la capa de polímero termoplástico con el rodillo obtenido en la etapa (b) con el fin de formar una red de crestas y rugosificar la superficie de la capa de polímero termoplástico en el lado opuesto al sustrato de

soporte al menos entre las crestas dando como resultado una pluralidad de picaduras; y

(e) aplicar una capa separable en la capa de polímero termoplástico obtenida en la etapa (d) en el lado opuesto al sustrato de soporte para obtener el revestimiento separable,

en el que, en el revestimiento separable que resulta de la etapa (e), la capa de polímero termoplástico y la capa separable incluyen una red de crestas que dan como resultado elevaciones de la superficie del revestimiento separable en el lado de la capa separable, y la superficie en el lado de la capa separable se rugosifica al menos entre las crestas, de modo que tiene una pluralidad de picaduras tal como se describió en el contexto del revestimiento separable.

El rodillo proporcionado en la etapa (a) (de ambos procedimientos alternativos) puede ser, por ejemplo, un rodillo de grabado en relieve convencional o un rodillo de enfriamiento. Preferiblemente, es un rodillo de enfriamiento, tal como un rodillo de enfriamiento para procedimientos de recubrimiento por extrusión, que tiene una envuelta de acero externa y una interna, de modo que un medio de enfriamiento tal como agua puede conducirse a través del rodillo de enfriamiento con el fin de enfriar el material polimérico fundido. Normalmente, el rodillo de enfriamiento tiene un diámetro de 150 a 1.300 mm, preferiblemente de 400 a 1.200 mm, más preferiblemente de 650 a 1.150 mm. En general, un diámetro grande permite tasas de producción altas. El rodillo de enfriamiento tiene habitualmente una capa de cobre en su superficie para producir estructuras en el mismo. La capa de cobre tiene habitualmente un grosor de 300 a 500 μm, tal como 400 μm. Tras la formación de las estructuras en la etapa (b), puede formarse una capa de cromo de 20 a 50 μm de grosor en la superficie del rodillo, por ejemplo, mediante un procedimiento de electrodeposición con el fin de reducir la adhesión entre la superficie del rodillo y el material de polímero termoplástico.

En la etapa (b) (de ambos procedimientos alternativos) se forma una estructura en la superficie del rodillo. La red de canales se forma mediante el grabado de la superficie, por ejemplo, usando grabado láser directo. Los canales producirán la red de crestas del revestimiento separable. La forma de los canales no está limitada particularmente siempre que la red resultante de crestas pueda producir canales de salida de aire en la capa adhesiva.

Los canales se forman normalmente con una profundidad promedio de 5 a 45 μm, preferiblemente de 10 a 35 μm, más preferiblemente de 15 a 30 μm. Los canales se forman habitualmente con una anchura de 20 a 150 μm, preferiblemente de 40 a 100 μm, tal como se mide en los extremos externos de los canales. Las dimensiones de los canales pueden medirse usando un microscopio.

Además, la superficie del rodillo de grabado en relieve se rugosifica, de modo que contiene una pluralidad de picos, que forman las picaduras en la superficie del revestimiento separable.

En la etapa de grabado en relieve, la estructura superficial del rodillo se transfiere a la capa de polímero termoplástico y, si está presente en la etapa (d), la capa separable. La estructura superficial producida mediante grabado en relieve es sustancialmente complementaria a la estructura superficial del rodillo. “Sustancialmente complementaria” significa que las estructuras producidas tienen una forma similar, pero que la transferencia es a menudo no del 100 %, sino habitualmente del 80 al 98 % dependiendo de los materiales que deban grabarse en relieve. Esto significa que los canales en la superficie del rodillo de grabado en relieve que tienen una profundidad de 20 μm producen habitualmente crestas con una altura de 16 a 19,6 μm. Por consiguiente, la altura deseada de las crestas puede obtenerse ajustando la profundidad del canal. Además, la altura de las crestas puede depender también del grosor de la capa termoplástica descrita en la etapa (c) de las dos alternativas. En general, cuanto menor sea este grosor, menos de la profundidad de canal del rodillo se transfiere a la capa termoplástica.

En el caso de que la capa separable se forme tras la etapa de grabado en relieve, modifica adicionalmente la estructura superficial del revestimiento separable.

(14) Según una realización preferida, la superficie del rodillo se rugosifica usando un chorro de material de decapado. Materiales de decapado adecuados son, por ejemplo, partículas de óxido de aluminio (en particular corindón), perlas de vidrio, perlas cerámicas, hilo de acero cortado redondeado y perlas moldeadas por colada. Preferiblemente se usan partículas de corindón.

El material de decapado tiene normalmente un diámetro promedio en el intervalo de 30 a 150 μm, preferiblemente de 50 a 100 μm, tal como se determina mediante un procedimiento de tamizado. Como ejemplo, pueden usarse partículas de corindón que tienen un tamaño de gravilla de 70.

El material de decapado se aplica habitualmente desde una distancia de 50 a 100 mm, tal como 60 mm, con una presión de 5 a 10 bar y una velocidad de partícula de 70 a 120 m/s en la abertura de la boquilla.

La superficie del rodillo se rugosifica o bien antes o bien después de que se graben los canales. Cuando los canales se graban tras la rugosificación, la superficie del revestimiento separable tiene una rugosidad y, por tanto, picaduras

entre las crestas, mientras que la superficie en las crestas puede no estar rugosificada particularmente. Por otro lado, cuando la rugosificación, en particular con un chorro de material de decapado, se realiza después de que se graben los canales, el revestimiento separable tiene una rugosidad por toda la superficie, es decir entre las crestas y en las crestas.

Según una realización preferida (de la primera y segunda alternativa), la superficie del rodillo se rugosifica tras la formación de los canales, por ejemplo, usando un chorro de material de decapado tal como se describió anteriormente. Como resultado, toda la superficie del rodillo usado para el grabado en relieve se rugosifica y el contorno de los canales u otros bordes en la superficie del rodillo está difuminados. En la etapa de grabado en relieve, se forman crestas con un contorno difuminado, que dan como resultado una impresión favorable de un artículo adhesivo, porque es menos probable que un observador reconozca las estructuras formadas por el revestimiento separable en la capa adhesiva.

Según una realización adicional preferida, los canales del rodillo forman un patrón rectangular que tiene una inclinación tal como se mencionó anteriormente. El patrón rectangular está dispuesto preferiblemente en un ángulo de 40 a 50º, más preferiblemente un ángulo de 45º con respeto al sentido de paso del rodillo.

En la etapa (c) de la primera alternativa, se proporciona un material compuesto que comprende

un sustrato de soporte,

una capa de polímero termoplástico aplicada en un lado del sustrato de soporte, y

una capa separable que se aplica en la capa de polímero termoplástico en el lado opuesto al sustrato de soporte.

Preferiblemente, el material compuesto comprende también una capa de polímero termoplástico adicional aplicada en el otro lado del sustrato de soporte.

El material compuesto puede producirse mediante métodos convencionales que conoce el experto en la técnica. Las realizaciones preferidas en términos de materiales y pesos base descritas en el contexto del revestimiento separable son también aplicables.

En la etapa (d) de la primera alternativa, tanto la capa de polímero termoplástico como la capa separable se graban en relieve usando el rodillo obtenido en la etapa (b). Para esto, el material compuesto se calienta preferiblemente con el fin de ablandar el polímero termoplástico y entonces se hace pasar a través de un par de rodillos, uno de los rodillos es el rodillo de la etapa (b) tal como un rodillo de grabado en relieve y el otro rodillo puede ser un rodillo de laminación, tras lo cual la estructura en la superficie del rodillo de la etapa (b) se transfiere sobre la capa de polímero termoplástico y la capa separable. El procedimiento de grabado en relieve es más fácil de controlar cuanto más cerca esté la temperatura superficial de la capa termoplástica a la temperatura de fusión. En condiciones preferidas, la temperatura del material compuesto es de 10 a 20 ºC por debajo de la temperatura de fusión del polímero termoplástico. El rodillo de grabado en relieve puede calentarse, por ejemplo, hasta de 80 a 160 ºC, para facilitar el grabado en relieve.

En la etapa (c) de la segunda alternativa, se proporciona un material compuesto que comprende

un sustrato de soporte, y

una capa de polímero termoplástico aplicada en un lado del sustrato de soporte.

Preferiblemente, el material compuesto también comprende una capa de polímero termoplástico adicional aplicada en el otro lado del sustrato de soporte de modo que el sustrato de soporte se intercala entre las dos capas de polímero termoplástico.

El material compuesto puede producirse mediante métodos convencionales que conoce el experto en la técnica. Las realizaciones preferidas en términos de materiales y pesos base descritos en el contexto del revestimiento separable son aplicables.

En la etapa (d) de la segunda alternativa, la capa de polímero termoplástico se graba en relieve usando el rodillo obtenido en la etapa (b). Para esto, el material compuesto puede calentarse con el fin de ablandar el polímero termoplástico y entonces hacerse pasar a través de un par de rodillos, uno de los rodillos es el rodillo de la etapa (b) y el otro rodillo puede ser un rodillo de laminación, tras lo cual la estructura de la superficie del rodillo de la etapa (b) se transfiere sobre la capa de polímero termoplástico.

Según una realización adicional preferida de la segunda alternativa, la capa de polímero termoplástico se aplica mediante recubrimiento por extrusión al sustrato de soporte y entonces se hace pasar directamente entre un rodillo de enfriamiento obtenido en la etapa (b) y un rodillo de laminación. En este caso, las etapas (c) y (d) se combinan y

no se requiere un calentamiento independiente de la capa de polímero termoplástico, ya que está todavía fundida debido al recubrimiento por extrusión. Por ejemplo, la lámina de soporte, que tiene opcionalmente una capa de polímero termoplástico en el lado trasero se conduce a través de los rodillos y se alimenta polietileno caliente que tiene una temperatura de 300 a 320 ºC desde una boquilla al espacio entre rodillos. La presión lineal hidráulica entre los rodillos se fija habitualmente entre 30 y 40 kg/cm. El rodillo de enfriamiento tiene habitualmente un diámetro de entre 150 y 1.300 mm, preferiblemente entre 400 y 1.200 mm, más preferiblemente entre 650 y 1.150 mm. La temperatura del medio de enfriamiento, tal como agua, en el rodillo es habitualmente de entre 10 y 24 ºC, preferiblemente entre 12 y 22 ºC, y más preferiblemente entre 14 y 20 ºC.

Puede usarse un rodillo de laminación que tiene un núcleo de acero y una camisa elaborada de caucho, tal como EPDM u otras combinaciones poliméricas de caucho. La superficie del rodillo de laminación tiene habitualmente una dureza Shore A de entre 80 y 85. El diámetro del rodillo de laminación es preferiblemente de entre 150 y 300 mm, más preferiblemente entre 150 y 200.

Tras el grabado en relieve de la capa de polímero termoplástico según la segunda alternativa, la capa separable se forma en la misma en la etapa (e). Para esto, un material separable curable, tal como un material de silicona curable, puede recubrirse sobre la capa de polímero termoplástico con uno de los métodos conocidos por el experto en la técnica y entonces curarse.

Dicha realización adicional de la segunda alternativa se prefiere, porque una operación de una etapa para aplicar la capa de polímero termoplástico y grabar en relieve dicha capa es más económica que grabar en relieve la capa de polímero termoplástico en una segunda operación. Por ejemplo, ahorra energía en comparación con una etapa de grabado en relieve independiente, ya que no requiere otro procedimiento con una etapa de calentamiento adicional para calentar el material de polímero termoplástico.

(15) Según un aspecto adicional de la presente invención, se proporciona un procedimiento para decorar un artículo. El procedimiento comprende las etapas de:

(A) proporcionar un objeto;

(B) proporcionar un artículo adhesivo según una de las realizaciones anteriores;

(C) retirar el revestimiento separable del artículo adhesivo para exponer la capa adhesiva; y

(D) poner la capa adhesiva expuesta en contacto con una superficie del objeto, opcionalmente reposicionando o deslizando el artículo, y presionando el artículo contra el objeto para obtener el objeto decorado con el artículo.

El objeto puede ser cualquier sustrato que sea adecuado para aplicar un artículo adhesivo en el mismo, tal como un coche, un camión, un autobús, un avión o cualquier otra clase de vehículo o una parte del mismo. En otra aplicación, el artículo adhesivo puede usarse para publicidad en superficies grandes como ventanas o paneles. Objetos más pequeños, como botellas o cualquier otro producto de consumo, pueden etiquetarse con el artículo también. Preferiblemente, el artículo adhesivo se aplica sobre una superficie lisa del objeto.

Ejemplos

Ejemplo 1

Producción de un rodillo de enfriamiento:

Se proporcionó un rodillo de enfriamiento convencional elaborado de acero y que tenía una capa de cobre de 400 μm de grosor en la superficie. El cilindro del rodillo usado para el grabado en relieve tenía un diámetro externo de 205 mm y una anchura de 400 mm. Se formó un patrón cuadrático de canales en la superficie de cobre en un ángulo de 45º con respecto al sentido de paso del rodillo mediante grabado láser directo convencional. La inclinación se fijó a 390 μm. Los canales tenían una profundidad de 20 μm y una anchura de 60 μm. Las áreas entre las crestas eran de aproximadamente 330 μm x 330 μm.

El rodillo así obtenido se sometió a una etapa de rugosificación de superficie usando un chorro de material de decapado. Como el material de decapado se usó el material de decapado SE104 de la empresa Saueressig (partículas de corindón esféricas que tienen un tamaño de gravilla de 70). El material de decapado se aplicó desde una distancia de 60 mm, con una presión de 7 bar y una velocidad de partícula de 100 m/s en la abertura de la boquilla.

Posteriormente, se aplicó una capa de cromo delgada que tenía un grosor de 40 μm mediante electrodeposición convencional en la superficie de cobre rugosificada.

Producción de un revestimiento separable:

El papel usado como sustrato de soporte era un papel al 100 % de fibras cortas, fino y liso, elaborado en una máquina de papel de tipo Fourdrinier con una calandria en línea. Tenía un peso base de 100 g/m^2 y una capa de polietileno recubierta por extrusión de 30 g/m^2 en un lado. El lado opuesto, el lado libre del sustrato de papel, se recubrió por extrusión con una capa de polietileno como capa de polímero termoplástico a una temperatura de extrusión de 310 ºC y un peso de recubrimiento de 30 g/m^2. En esta operación de recubrimiento, el PE fundido extruido se puso junto con el sustrato de papel ya recubierto en un lado en el espacio entre rodillos entre un rodillo de presión de caucho y el rodillo de enfriamiento descrito anteriormente. La capa de PE recién recubierta se orientó hacia el lado de rodillo de enfriamiento, la capa de papel se orientó hacia el lado de rodillo de presión. Por medio de una presión de 35 kg/cm aplicada entre los dos rodillos, el PE se presionó sobre las superficie de papel, generando así la unión entre el PE y el papel, y contra el rodillo de enfriamiento dando como resultado la estructura superficial sustancialmente complementaria de la capa de PE. Se usó agua subterránea como medio de enfriamiento.

Finalmente, un recubrimiento de silicona con disolvente catalizado con platino se aplicó como recubrimiento líquido mediante recubrimiento en huecograbado en la capa de polietileno estructurada. Tras la evaporación del disolvente y el curado de la silicona, el peso de recubrimiento resultante de la capa separable era de 0,8 g/m^2 tal como se mide mediante análisis de fluorescencia de rayos X con un analizador OXFORD Instruments.

Formación de un artículo adhesivo:

Un material adhesivo sensible a la presión a base de un polímero acrílico, disponible comercialmente con el nombre Loctite Duro-Tak 4003-10 de Henkel, se recubrió como disolución con disolvente en la superficie separable del revestimiento separable producido anteriormente con un grosor de 70 μm. El recubrimiento adhesivo se secó a una temperatura de 105 ºC durante 1 min, produciendo una capa adhesiva seca de 34 μm de grosor. Entonces, el material compuesto resultante se laminó en su superficie adhesiva con una película de PVC calandrada, brillante, blanca, que tenía un grosor de 80 μm, produciendo el artículo autoadhesivo final en el revestimiento separable.

Ejemplo comparativo 1:

Se proporcionó un rodillo de enfriamiento convencional elaborado de acero que tenía una capa de cobre de 400 μm de grosor en la superficie. El cilindro del rodillo de enfriamiento usado para la estructuración de la superficie tiene un diámetro externo de 700 mm y una anchura de 1.850 mm. Se produjo un rodillo de enfriamiento tal como se describió en el ejemplo 1 excepto porque el rodillo de enfriamiento no se rugosificó usando un chorro de material de decapado. El grosor de la capa de cromo era de 25 μm. Según el ejemplo 1, se produjeron un revestimiento separable y un artículo adhesivo.

Ejemplo 2:

Se produjo un rodillo de enfriamiento según el ejemplo 1, excepto porque la inclinación era de 520 μm.

Posteriormente, se produjeron un revestimiento separable y un artículo adhesivo según el ejemplo 1.

Ejemplo comparativo 2:

Se proporcionó un rodillo de enfriamiento convencional elaborado de acero que tenía una capa de cobre de 400 μm de grosor en la superficie. El cilindro del rodillo de enfriamiento usado para la estructuración de la superficie tiene un diámetro externo de 700 mm y una anchura de 1.850 mm. Se formó un patrón de polígonos irregulares con de tres a siete esquinas generando líneas o canales en el cobre mediante grabado láser directo convencional. El área promedio de las áreas entre los canales era de aproximadamente 1.000.000 μm^2. Los canales tenían una profundidad de 23 μm y una anchura de 120 μm.

Posteriormente, se aplicó una capa de cromo delgada que tenía un grosor de 25 μm mediante electrodeposición convencional en la superficie de cobre grabada. No se aplicó ningún método particular de rugosificación de la superficie.

El revestimiento separable y el artículo adhesivo sensible a la presión correspondiente se produjeron mediante los mismos métodos que se describieron en el ejemplo 1.

Métodos de medición

Caracterización de picaduras y rugosidad de la superficie

Para la medición, se corta una muestra circular de 100 cm^2 del revestimiento separable y se fija en el portaobjetos de un microscopio de barrido de capa 3D confocal.

El número de picaduras, el área de sección transversal promedio por picadura y el porcentaje de área de las picaduras se determinan usando un microscopio de barrido láser 3D confocal, por ejemplo, el microscopio VK-X160K de Keyence, a un aumento de 100 y un software de análisis, por ejemplo, Gwyddion [2.50]. Se analizan tres áreas seleccionadas de manera arbitraria de 3,4 mm^2 en la vista en planta de la superficie de revestimiento separable y se toma el promedio.

Ra y Rz se determinan usando un microscopio de barrido láser 3D confocal, por ejemplo, el microscopio VKX160K de Keyence, a un aumento de 100 y un software de análisis, por ejemplo, Gwyddion [2.50]. Se toma el promedio de 6 secciones seleccionadas de manera arbitraria.

Descripción detallada del método

Se corta cuidadosamente una muestra circular con un área de 100 cm^2 del revestimiento separable usando un cortador de círculos. La superficie que debe medirse se comprueba para cualquier residuo u otros contaminantes. Solo secciones de la superficie, que están libres de contaminación y daño, se usan para la medición.

El revestimiento separable circular obtenido se pone sobre el portaobjetos de un microscopio de barrido láser 3D confocal, de modo que la capa separable esté dirigida hacia la lente. Fuera del área que debe medirse, el revestimiento separable se fija en tres puntos con pesos de 5 g, de modo que se encuentre de manera plana sobre el portaobjetos y no se desplace. En principio, pueden usarse todos los microscopios de barrido láser 3D confocales comunes, por ejemplo, el microscopio de barrido láser 3D confocal VK-X160K de Keyence, que se usó en el presente documento.

Se hace un barrido de la superficie del revestimiento separable a un aumento de 100. La vista en planta de la superficie del revestimiento separable corresponde al área proyectada observada mediante el microscopio.

En cuanto a la caracterización de las picaduras, se hace un barrido de un área de 3,4 mm^2 del área proyectada con el microscopio y se analiza con el software de análisis. En general, se proporciona un software apropiado con el microscopio por parte del proveedor. En el presente documento se usó el software Gwyddion [2.50]. Gwyddion [2.50] es una fuente abierta disponible y también puede usarse un software similar. En general, el experto en la técnica conoce un software de análisis adecuado.

Con el software de análisis se identifica el punto más profundo de la picadura más profunda. El punto más profundo de la picadura más profunda es un mínimo global en el área de 3,4 mm^2. Las picaduras en la superficie del revestimiento separable pueden distinguirse fácilmente de artefactos, si están presentes, que pueden aparecer como formaciones de tipo aguja afiladas del tamaño de uno o unos pocos píxeles y difieren significativamente en la altura con respeto a los píxeles circundantes.

Con el software de análisis, se pone un plano teórico a una distancia de 10,0 μm por encima del punto más profundo de la picadura más profunda. Este plano es perpendicular a la dirección de monitorización del microscopio y constituye “el nivel de 10,0 μm por encima del punto más profundo de la picadura más profunda”, que es la línea (A) en la figura 1a. En general, el software de análisis como Gwyddion [2.50] permite marcar y cuantificar las áreas de sección transversal de las picaduras en la superficie del revestimiento separable a este nivel.

Se cuenta el número de picaduras que se extienden al menos hasta este nivel. Las picaduras solapantes, es decir, picaduras que tienen un área de sección transversal conjunta al nivel de 10,0 μm por encima del punto más profundo de la picadura más profunda, se cuentan como una única picadura.

Con el software de análisis, se determina el área total de las picaduras al nivel de 10,0 μm por encima del punto más profundo de la picadura más profunda. Dicha área total es la suma de todas las áreas de sección transversal de las picaduras a este nivel. Se calcula el área de sección transversal promedio por picadura (área de sección transversal total de las picaduras/número de picaduras). Además, se calcula el porcentaje de área de las áreas de sección transversal de las picaduras a este nivel (área de sección transversal total de las picaduras/3,4 mm^2).

Para obtener el número de picaduras, el área de sección transversal promedio por picadura y el porcentaje de área de las picaduras, la medición se realiza en 3 secciones seleccionadas de manera arbitraria, diferentes, del revestimiento separable y se toma el promedio de los valores obtenidos.

Los revestimientos separables que tienen una superficie plana y lisa entre las crestas no muestran picaduras reales, sino solo variaciones menores en la superficie. Cuando se toma el punto más profundo, toda el área entre crestas podría considerarse una única picadura, de modo que el área de sección transversal al nivel de 10,0 μm por encima del punto más profundo corresponde al área entre las crestas.

En cuanto a la rugosidad Ra y Rz, los parámetros de rugosidad superficial Ra y Rz también se determinan usando el microscopio de barrido láser 3D confocal a un aumento de 100. Las crestas y las áreas entre las crestas se

consideran elementos estructurales de la superficie. Para medir la rugosidad superficial de uno de estos elementos estructurales, un área superficial en un elemento estructural de este tipo se selecciona como sección de medición. El área se selecciona de modo que sea paralela a una cresta. Además, el área debe ser tan larga como sea posible sin cruzar ni entrar en contacto con otro elemento estructural.

El software de análisis, tal como Gwyddion [2.50] que se usó en el presente documento, calcula automáticamente la Ra y Rz para la sección de medición. Para esto, el software divide la sección de medición en numerosas subsecciones paralelas que tienen la anchura de un único píxel. Las subsecciones se juntan entonces para dar una única sección de medición para calcular los parámetros de rugosidad.

Las mediciones se llevan a cabo en 6 secciones seleccionadas de manera arbitraria del revestimiento separable y se toma el promedio de los valores obtenidos.

Medición de la pegajosidad de bucle

La pegajosidad del bucle se midió según el método “Loop Tack Measurement” en el FINAT Technical Handbook, 9ª edición, 2014, págs. 22-23.

Evaluación

Se usó una lámina de aluminio barnizada de 1.100 mm x 750 mm. El artículo adhesivo tal como se obtuvo en los ejemplos y ejemplos comparativos descritos anteriormente, es decir un laminado del revestimiento separable, adhesivo y película de PVC blanca, se cortó para dar una lámina rectangular de 250 mm x 75 mm alrededor de una plantilla del mismo tamaño usando una cuchilla afilada. El artículo adhesivo se sometió entonces a prueba con respecto a la capacidad de reposicionamiento, la capacidad de deslizamiento y la visibilidad tal como se describe a continuación. Para someter a prueba la salida de aire, el artículo adhesivo se cortó tal como se describe más adelante.

Capacidad de reposicionamiento:

Se retiró el revestimiento separable y se puso el artículo adhesivo en la lámina de aluminio principalmente mediante el peso del propio artículo adhesivo y algo de presión manual muy baja aplicada con un dedo. El artículo adhesivo no se aplicó completamente, de modo que quedó un área de 1 a 1,5 cm^2 para sostener el artículo.

Poco después de ponerlo, tras aproximadamente de 1 a 2 s, el artículo adhesivo se quitó de nuevo y volvió a aplicarse, y se evaluó la capacidad de reposicionamiento.

Buena: Ligera resistencia, el artículo adhesivo podría quitarse y volver a aplicarse sin ningún alargamiento ni deformación irreversibles sustancialmente visibles de la película.

Moderada: Algo de resistencia, deformación menor del artículo adhesivo.

Mala: Resistencia considerable, deformación visible del artículo adhesivo.

La prueba se llevó a cabo independientemente por tres personas. Los resultados promedio se muestran en la tabla 1.

Capacidad de deslizamiento:

Se retiró el revestimiento separable y se puso el artículo adhesivo en la lámina de aluminio solo mediante su propio peso, sin aplicar presión adicional. El artículo adhesivo no se aplicó completamente, de modo que quedaba un área de 1 a 1,5 cm^2 para sostener el artículo.

Poco después de ponerlo, tras aproximadamente de 1 a 2 s, se tiró del artículo adhesivo en dos direcciones diferentes, de izquierda a derecha, y hacia la persona de prueba durante una distancia de 10 cm en cada dirección, y se evaluó la capacidad de deslizamiento.

Muy buena: El artículo adhesivo se deslizaba muy fácilmente.

Buena: El artículo adhesivo se deslizaba fácilmente, sustancialmente sin alargamiento ni deformación irreversible elongación visible de la película.

Moderada: El artículo adhesivo mostró algo de resistencia contra el deslizamiento; se observó un alargamiento menor del artículo adhesivo.

Mala: El artículo adhesivo mostró una resistencia considerable contra el deslizamiento y se alargó de manera

notable durante la prueba.

Muy mala: El deslizamiento del artículo adhesivo era imposible, el artículo se alargaría extremadamente o solo permanece en la posición en la que se puso.

La prueba se llevó a cabo independientemente por tres personas. Los resultados promedio se muestran en la tabla 1.

Salida de aire:

Se cortó una muestra circular del artículo adhesivo con aproximadamente 100 cm^2, se retiró el revestimiento separable y se aplicó la muestra completamente sobre la lámina de aluminio sin aplicar presión adicional. Ahora se presionó manualmente la muestra con un dedo desde el reborde externo de la muestra en espiral hacia el centro, de modo que se formó una burbuja de aire de aproximadamente 1 cm de diámetro bajo el artículo. Entonces, la burbuja de aire se apretó hacia fuera con el dedo desde el centro hacia el reborde y se evaluó la facilidad de salida de aire.

Muy buena: La burbuja de aire podía eliminar muy fácilmente con un intento.

Buena: La burbuja de aire podía eliminarse fácilmente con algunos intentos.

Moderada: La burbuja de aire podía eliminarse con varios intentos.

Mala: La burbuja de aire podía eliminarse con muchos intensos tras un tiempo significativo.

Muy mala: La burbuja de aire no podía eliminarse, incluso con esfuerzo.

La prueba se llevó a cabo independientemente por tres personas. Los resultados promedio se muestran en la tabla 1.

Visibilidad:

Se retiró el revestimiento separable y se puso el artículo adhesivo completamente en la lámina de aluminio y se esparció manualmente en la lámina de aluminio usando un rodillo de 2 kg, de modo que no quedaban burbujas de aire. El artículo adhesivo aplicado se inspección visualmente bajo luz normal, desde arriba y desde el lado para evaluar si las estructuras de canal de la capa adhesiva podían detectarse en la superficie de la película de PVC.

Muy buena: No era visible ninguna estructura.

Buena: Era visible algo de estructuración superficial.

Moderada: Era visible una estructuración superficial obvia.

Mala: Las estructuras reales del adhesivo eran visibles.

Tabla 1

	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo comparativo 1	Ejemplo comparativo 2
Número de picaduras	101	188	25[1]	10[1]
Área promedio por picadura (mm^2) a 10,0 µm por encima del punto más profundo	1.102	1.231	109.680	263.900
Porcentaje del área de picaduras (%) a 10,0 µm por encima del punto más profundo	3,3	6,8	80,7	73,9
Rugosidad Ra (µm) entre las crestas	1,36	1,43	0,42	0,91
Rugosidad Rz (µm) entre las crestas	5,8	6,5	2,1	3,2
Pegajosidad del bucle (cN/25 mm)	12,5	6,4	18,11	13,75
Capacidad de reposicionamiento	buena	buena	mala	mala
Capacidad de deslizamiento	muy buena	muy buena	muy mala	mala
Salida de aire	buena	muy buena	muy buena	muy buena
Visibilidad	muy buena	muy buena	muy buena	muy buena

[1] Los revestimientos separables de los ejemplos comparativos no tienen picaduras como tal, sino solo variaciones menores en la superficie entre las crestas. En comparación, toda el área entre crestas se cuenta como una picadura.

Los revestimientos separables según los ejemplos 1 y 2 mostraron ambos una buena capacidad de

reposicionamiento y una capacidad de deslizamiento excelente. Aunque la superficie de los revestimientos separables se había rugosificado, las propiedades de salida de aire y la visibilidad de las estructuras son buenas y adecuadas para aplicaciones exigentes tales como fines de decoración. A diferencia de eso, los revestimientos separables convencionales de los ejemplos comparativos 1 y 2 mostraron una capacidad de reposicionamiento y capacidad de deslizamiento insuficientes. La prueba de pegajosidad de bucle confirma las observaciones, porque la adhesión inicial de los artículos adhesivos de los ejemplos 1 y 2 era menor que la adhesión inicial de los artículos adhesivos de los ejemplos comparativos 1 y 2.

En la figura 2 se muestra una imagen de microscopio óptico (obtenida con un aumento de aproximadamente 10) del rodillo usado para elaborar el revestimiento separable según el ejemplo 2. Como puede verse en la figura 2, los canales continuos forman una red en la superficie del rodillo. Además, debido a la etapa de rugosificación usando un chorro de material de decapado, toda la superficie del rodillo parece estar borrosa. En la etapa de grabado en relieve, la estructura superficial del rodillo de enfriamiento se transfiere de manera sustancialmente completa a la superficie del revestimiento separable formando una red de crestas y picaduras.

En la figura 3 se muestra una imagen de microscopio óptico (obtenida con un aumento de aproximadamente 20) de un artículo adhesivo según el ejemplo 2, estando el artículo adhesivo en la fase de un revestimiento separable parcialmente retirado (derecha). La estructura complementaria que comprende una red de canales (65) formada en la capa (60) adhesiva se revela (izquierda). La superficie rugosificada del revestimiento separable se ha transferido a la superficie de la capa (60) adhesiva.

En la figura 4a se muestra una imagen de la superficie del revestimiento separable del ejemplo 2. La imagen se obtuvo usando un microscopio de barrido láser 3D confocal a un aumento de 100. Como puede verse, toda la superficie de revestimiento separable está rugosificada, de modo que hay numerosas picaduras en la superficie. Además, la red de crestas puede verse claramente, aunque la superficie también está rugosificada en las crestas.

La figura 4b se refiere a la imagen correspondiente de la superficie de la capa adhesiva del ejemplo 2 tras la retirada del revestimiento separable. Puede verse claramente una red de canales derivados de las crestas del revestimiento separable. Además, la superficie de la capa adhesiva tiene numerosos picos de adhesivo sensible a la presión que sobresalen de la capa adhesiva. Estos picos forman puntos de contacto cuando se pone el artículo adhesivo en contacto con la superficie de un objeto.

En la figura 5a se muestra una imagen de la superficie del revestimiento separable del ejemplo comparativo 1. La imagen se obtuvo usando un microscopio de barrido láser 3D confocal. La superficie entre las crestas es plana y lisa, porque el rodillo de enfriamiento no se ha rugosificado. Por tanto, como puede verse en la figura 5b, la superficie de la capa adhesiva expuesta muestra una red de canales. La superficie de la capa adhesiva entre los canales es plana y lisa, de modo que básicamente todas las áreas entre los canales están disponibles para formar el contacto inicial con respecto a la superficie de un objeto, a la que se aplica el artículo adhesivo.

REIVINDICACIONES

1. Revestimiento separable que comprende:

un sustrato (10) de soporte;

una capa (20) de polímero termoplástico aplicada en un lado del sustrato (10) de soporte; y

una capa (30) separable aplicada en la capa (20) de polímero termoplástico en el lado opuesto al sustrato (10) de soporte;

en el que la capa (20) de polímero termoplástico y la capa (30) separable incluyen una red de crestas (25) que dan como resultado elevaciones de la superficie del revestimiento separable en el lado de la capa separable;

en el que la superficie en el lado de la capa (30) separable tiene una rugosidad al menos entre las crestas (25), de modo que tiene una pluralidad de picaduras (1, 2, 3), y

caracterizado porque

el número promedio de picaduras (1, 2, 3) por área de 3,4 mm^2 de la vista en planta de la superficie de revestimiento separable es de al menos 50 tal como se determina con un microscopio de barrido láser 3D confocal a un aumento de 100, contándose solo picaduras (1, 2, 3) que se extienden al menos hasta un nivel de 10,0 μm por encima del punto más profundo de la picadura (1) más profunda dentro de dicha área de 3,4 mm^2, y con la condición de que las picaduras (2) que tienen un área de sección transversal conjunta en la vista en planta de la superficie de revestimiento separable al nivel de 10,0 μm por encima del punto más profundo de la picadura (1) más profunda se cuentan como una única picadura.

2. Revestimiento separable según la reivindicación 1, en el que el número promedio de picaduras (1, 2, 3) por 3,4 mm^2 de la vista en planta de la superficie de revestimiento separable es de al menos 70, preferiblemente en el intervalo de 70 a 500 y más preferiblemente en el intervalo de 140 a 400.

3. Revestimiento separable según la reivindicación 1 o 2, en el que, en la vista en planta de la superficie de revestimiento separable, el área de sección transversal promedio por picadura (1, 2, 3) al nivel de 10,0 μm por encima del punto más profundo de la picadura (1) más profunda es de 15.000 μm^2 o menos, preferiblemente 10.000 μm^2 o menos.

4. Revestimiento separable según la reivindicación 3, en el que, en la vista en planta de la superficie de revestimiento separable, el área de sección transversal promedio por picadura (1, 2, 3) al nivel de 10,0 μm por encima del punto más profundo de la picadura (1) más profunda está en el intervalo de 300 a 10.000 μm^2, preferiblemente de 300 a 5.000 μm^2, más preferiblemente de 400 a 3.000 μm^2.

5. Revestimiento separable según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que las áreas de sección transversal de las picaduras (1, 2, 3) al nivel de 10,0 μm por encima del punto más profundo de la picadura (1) más profunda ascienden en total a del 2 al 40 %, preferiblemente del 2 al 20 % y más preferiblemente del 2 al 10 %, del área en la vista en planta de la superficie de revestimiento separable.

6. Revestimiento separable según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la superficie en el lado de la capa separable tiene entre las crestas (25) una rugosidad Ra de al menos 0,9 μm, preferiblemente de 1,0 a 6,0 μm y más preferiblemente de 1,3 a 4,0 μm, tal como se determina con un microscopio de barrido láser 3D confocal a un aumento de 100.

7. Revestimiento separable según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la superficie en el lado de la capa separable tiene una rugosidad Ra en las crestas de al menos 0,9 μm, preferiblemente de 1,5 a 6,0 μm y más preferiblemente de 2,0 a 4,5 μm, tal como se determina con un microscopio de barrido láser 3D confocal a un aumento de 100.

8. Revestimiento separable según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la capa (20) de polímero termoplástico comprende al menos uno de polietileno y polipropileno, y la capa de polímero termoplástico tiene un peso base de 10 a 60 g/m^2, preferiblemente de 15 a 45 g/m^2 y más preferiblemente de 18 a 40 g/m^2.

9. Revestimiento separable según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la capa (30) separable comprende una silicona, y la capa separable tiene un peso base de 0,1 a 3,0 g/m^2, preferiblemente de 0,3 a 1,6 g/m^2, más preferiblemente de 0,4 a 1,1 g/m^2.

10. Artículo adhesivo que comprende:

un artículo, que contiene opcionalmente un agente colorante y/o que tiene uno o más de un grafema y una imagen;

una capa (60) adhesiva de un material adhesivo sensible a la presión dispuesta en el artículo; y

un revestimiento separable según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 dispuesto en la capa (60) adhesiva,

estando la capa (30) separable del revestimiento separable en contacto con la capa (60) adhesiva y formando la red de crestas (25) de la superficie del revestimiento separable una red de canales (65) en la capa (60) adhesiva, y formando las picaduras (1, 2, 3) en la superficie del revestimiento separable picos en la capa (60) adhesiva.

11. Artículo adhesivo según la reivindicación 10, en el que

el artículo es una película a base de polímero, tal como una película a base de PVC, y/o

la capa (60) adhesiva comprende un polímero acrílico.

12. Procedimiento para producir un revestimiento separable según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, comprendiendo el procedimiento las etapas de:

(a) proporcionar un rodillo;

(b) formar una red de canales en una superficie del rodillo y rugosificar la superficie del rodillo para producir una pluralidad de picos en la superficie, realizándose la rugosificación o bien antes o bien después de la formación de la red de canales, de modo que la superficie del rodillo que resulta de la etapa (b) se rugosifica al menos entre los canales y contiene una pluralidad de picos en la superficie;

(c) proporcionar un material compuesto que comprende:

un sustrato (10) de soporte,

una capa (20) de polímero termoplástico aplicada en un lado del sustrato (10) de soporte, y

una capa (30) separable aplicada en la capa (20) de polímero termoplástico en el lado opuesto al sustrato (10) de soporte; y

(d) grabar en relieve la capa (20) de polímero termoplástico y la capa (30) separable con el rodillo obtenido en la etapa (b) para formar una red de crestas (25) que dan como resultado elevaciones de la superficie del revestimiento separable en el lado de la capa (30) separable y para rugosificar dicha superficie del revestimiento separable al menos entre las crestas (25) dando como resultado una pluralidad de picaduras (1, 2, 3) tal como se define en la reivindicación 1.

13. Procedimiento para producir un revestimiento (1) separable según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, comprendiendo el procedimiento las etapas de:

(a) proporcionar un rodillo;

(b) formar una red de canales en una superficie del rodillo y rugosificar la superficie del rodillo para producir una pluralidad de picos en la superficie, realizándose la rugosificación o bien antes o bien después de la formación de la red de canales, de modo que la superficie del rodillo que resulta de la etapa (b) se rugosifica al menos entre los canales y contiene una pluralidad de picos;

(c) proporcionar un material compuesto que comprende:

un sustrato (10) de soporte, y

una capa (20) de polímero termoplástico que se aplica en un lado del sustrato (10) de soporte;

(d) grabar en relieve la capa (20) de polímero termoplástico con el rodillo obtenido en la etapa (b) con el fin de formar una red de crestas (25) y rugosificar la superficie de la capa (20) de polímero termoplástico en el lado opuesto al sustrato (10) de soporte al menos entre las crestas dando como resultado una pluralidad de

picaduras; y

(e) aplicar una capa (30) separable en la capa (20) de polímero termoplástico obtenida en la etapa (d) en el lado opuesto al sustrato (10) de soporte para obtener el revestimiento separable,

en el que, en el revestimiento separable que resulta de la etapa (e), la capa (20) de polímero termoplástico y la capa (30) separable incluyen una red de crestas (25) que dan como resultado elevaciones de la superficie del revestimiento separable en el lado de la capa (30) separable, y la superficie en el lado de la capa (30) separable se rugosifica al menos entre las crestas (25), de modo que tiene una pluralidad de picaduras (1, 2, 3) tal como se define en la reivindicación 1.

14. Procedimiento según la reivindicación 12 o 13, en el que, en la etapa (b), la superficie del rodillo se rugosifica usando un chorro de material de decapado.

15. Procedimiento para decorar un objeto con un artículo, comprendiendo el procedimiento las etapas de:

(A) proporcionar un objeto;

(B) proporcionar un artículo adhesivo según la reivindicación 10 u 11;

(C) retirar el revestimiento separable del artículo adhesivo para exponer la capa (60) adhesiva; y

(D) poner la capa (60) adhesiva expuesta en contacto con una superficie del objeto, opcionalmente reposicionando o deslizando el artículo, y presionando el artículo contra el objeto para obtener el objeto decorado con el artículo.

Fig. 1a

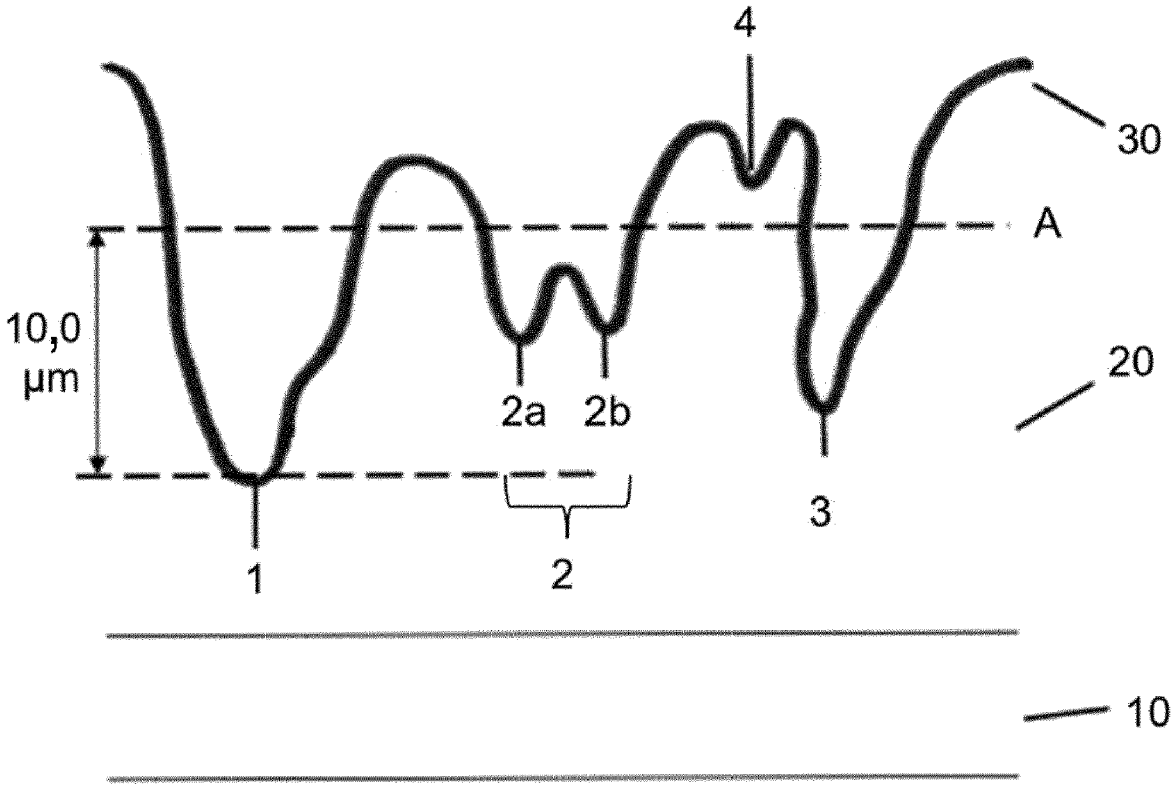

Fig. 1b

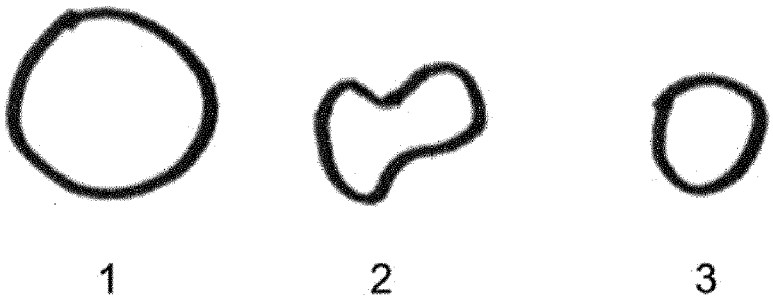

Fig. 1c

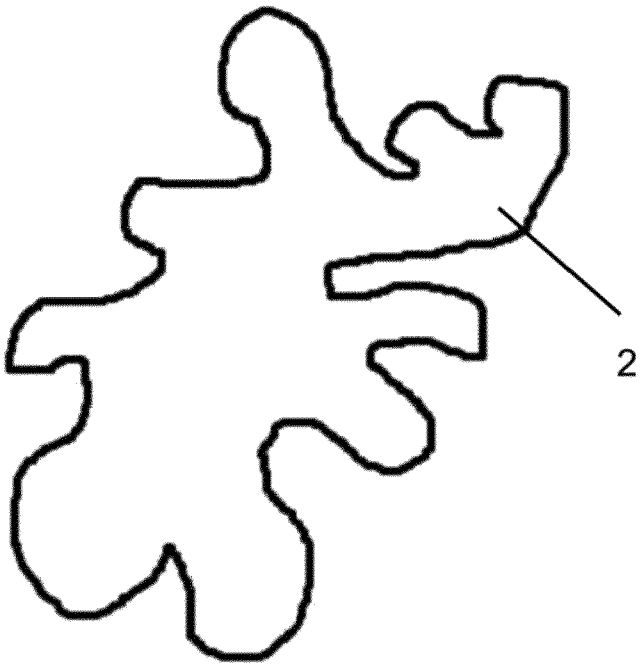

Fig. 2

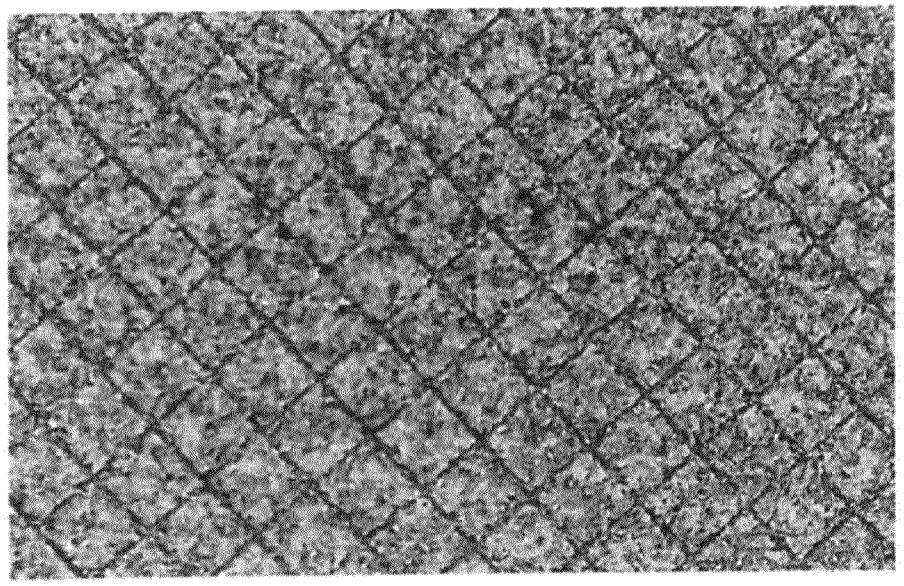

Fig. 3

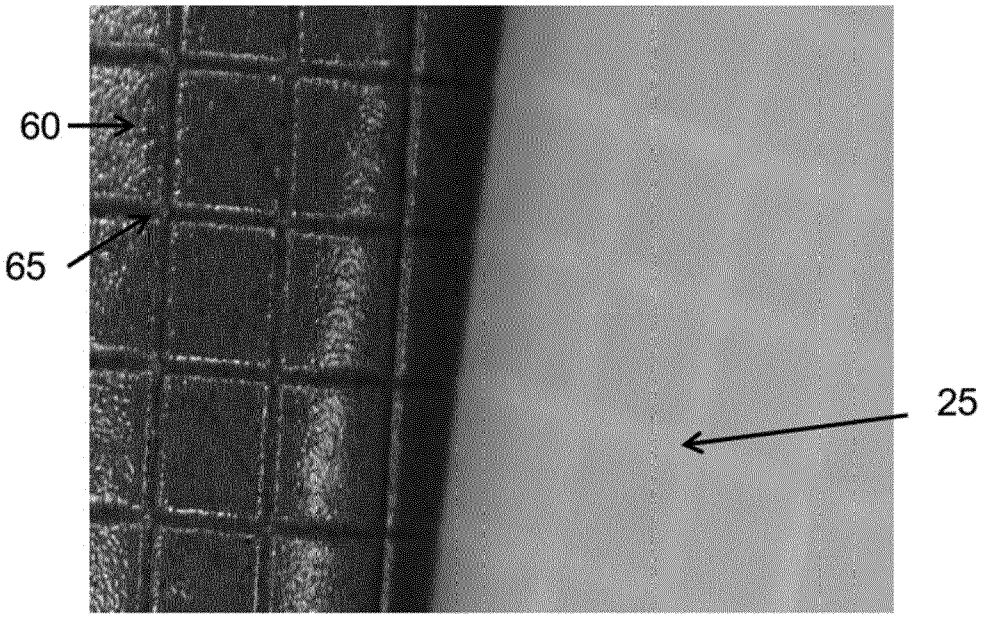

Fig. 4a

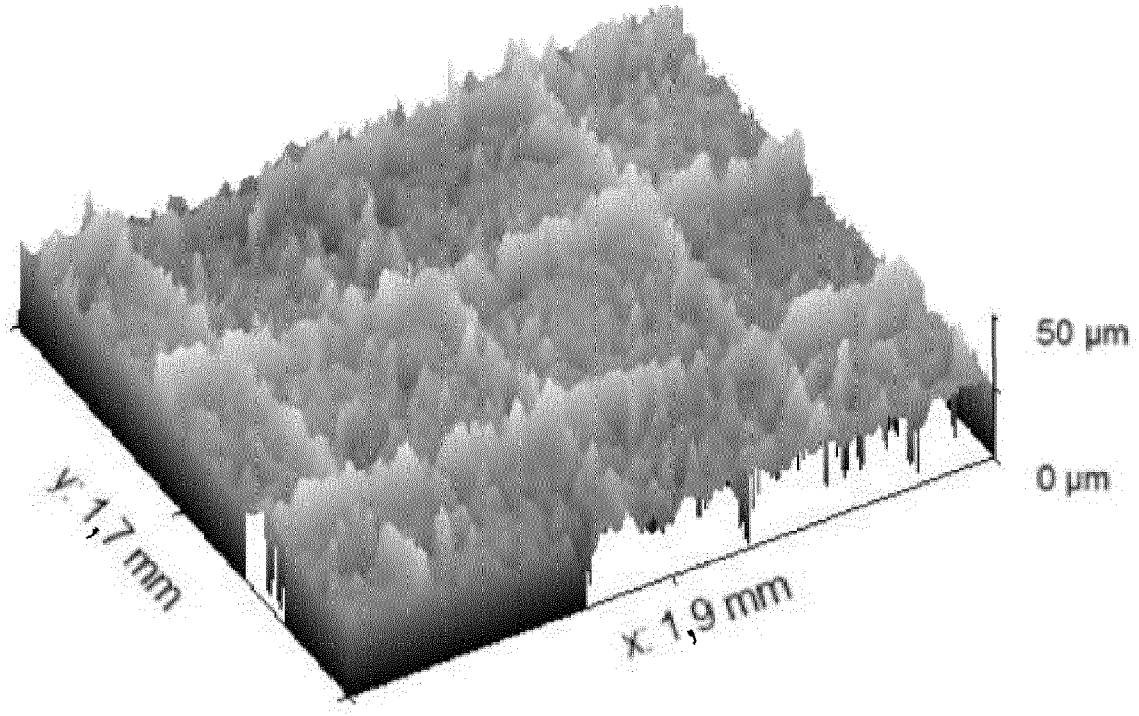

Fig. 4b

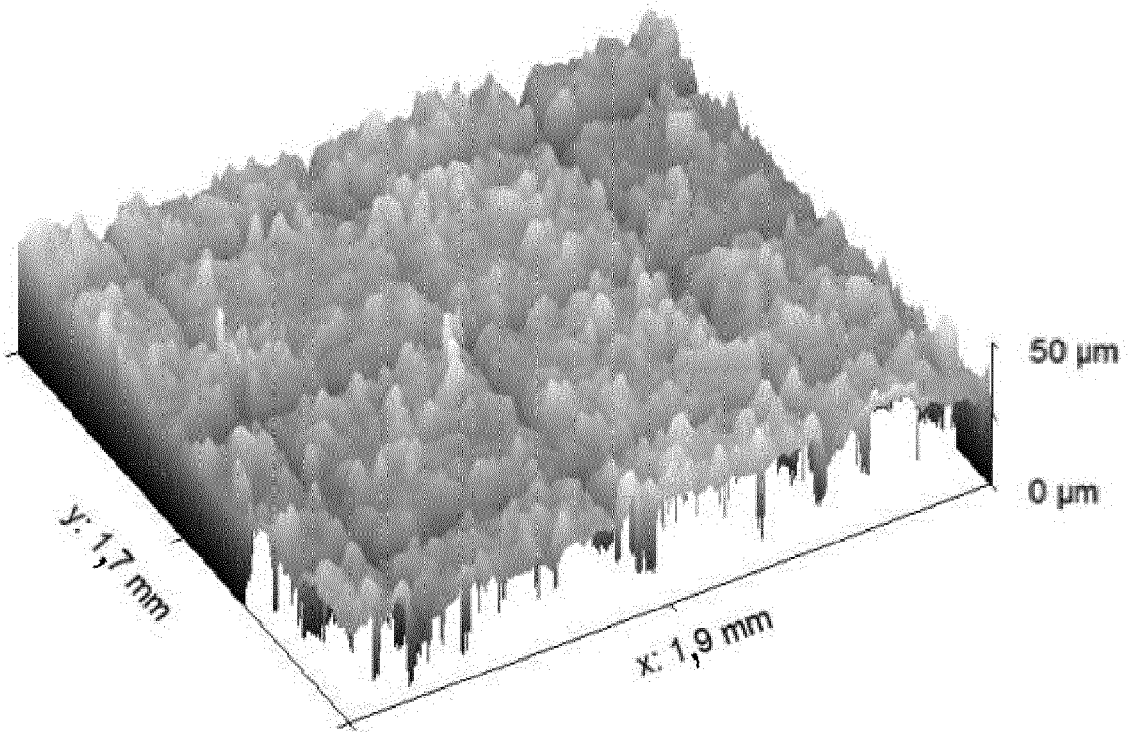

Fig. 5a

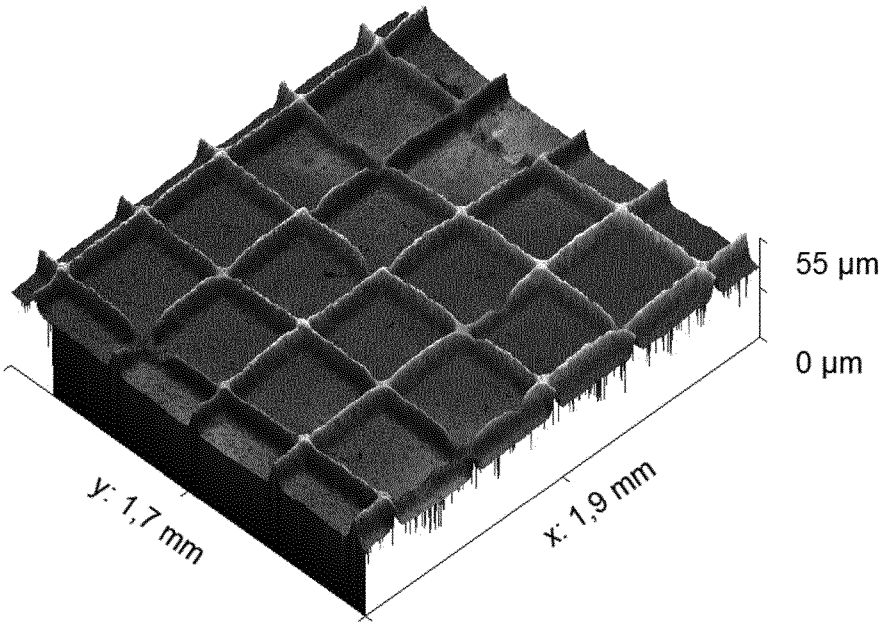

Fig. 5b

