

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 369 014**

51 Int. Cl.:
B05B 3/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07724942 .3**
96 Fecha de presentación: **07.05.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2015873**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.01.2009**

54 Título: **ELEMENTO DE APLICACIÓN PARA UN PULVERIZADOR ROTATIVO Y PROCEDIMIENTO DE FUNCIONAMIENTO CORRESPONDIENTE.**

30 Prioridad:
11.05.2006 DE 102006022057

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
24.11.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
24.11.2011

73 Titular/es:
**DÜRR SYSTEMS GMBH
CARL-BENZ-STR. 34
74321 BIETIGHEIM-BISSINGEN, DE**

72 Inventor/es:
**NOLTE, Hans-Jürgen y
GUMMLICH, Harald**

74 Agente: **Curell Aguila, Marcelino**

ES 2 369 014 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Elemento de aplicación para un pulverizador rotativo y procedimiento de funcionamiento correspondiente.

5 La presente invención se refiere a un elemento de aplicación para un pulverizador rotativo, en particular en forma de placa conformada en campana o de disco rotativo, y a un procedimiento de funcionamiento correspondiente según las reivindicaciones adjuntas.

10 Para pintar componentes en serie, tales como, por ejemplo, carrocerías de vehículos de motor, es conocida la utilización de pulverizadores rotativos de alta velocidad, que comprenden una placa en forma de campana que gira rápidamente como elemento de aplicación. La pintura que se debe aplicar es alimentada normalmente a la placa rotativa en forma de campana por medio de un tubo de pintura central y a continuación, fluye hacia la placa en forma de campana a través de una superficie de derrame hacia un borde de pulverización perimétrico anular que se encuentra en el exterior, en el que la pintura se proyecta mediante fuerza centrífuga.

15 El documento EP 0 951 942 A2 da a conocer una placa en forma de campana de este tipo que se proporciona específicamente para la aplicación de pinturas de efecto que contienen partículas de efecto sólidas, también conocidas como pigmentos de efecto o "Flakes" (copos).

20 Sin embargo, en la utilización de placas en forma de campana convencionales para la aplicación de pinturas de efecto, se producen con frecuencia desviaciones no deseadas en los tonos del color y en el efecto del tono de color cuando se comparara con la pulverización por aire comprimido convencional, las cuales son ocasionadas por el diferente tratamiento de materiales en los procesos de pulverización. En particular, durante la formación de la película y el flujo de la película de pintura en la zona de las superficies de derrame, surgen grandes fuerzas de fricción y corte, y éstas pueden dañar a las partículas de la mezcla de pintura de efecto que reflejan luz. Los daños causados a las carrocerías recubiertas terminadas pueden producirse durante el proceso de acabado de superficie (p.ej., inclusión de suciedad, defectos de superficie), durante la construcción de la cobertura (defectos de la superficie y el sustrato) y durante las etapas de producción adicionales, por ejemplo el montaje final, o dicho daño puede aparecer durante la producción. Dicho daño debe rectificarse. Estas correcciones locales posteriores se llevan a cabo normalmente con un dispositivo de pulverización de aire. Por tanto, cuando se utiliza la combinación de pulverización automática de pintura mediante un pulverizador rotativo de alta velocidad junto con la corrección manual utilizando un dispositivo de pulverización por aire, a pesar de las diferentes técnicas de aplicación, la apariencia visual debe ser equivalente para ambos procedimientos de aplicación.

35 Los motivos de esta aplicación mezclada son que las pinturas existentes (formulaciones) no deben alterarse. Los trabajos de pintura manual también se llevan a cabo todavía en la línea de pintura (entre las zonas/células automatizadas) en los que, por ejemplo, la pintura interior se lleva a cabo con un dispositivo de pulverización por aire. Además, la actualización o automatización de las líneas de pintura existentes tiene lugar en etapas, dando como resultado también una operación mezclada.

40 Para evitar desviaciones en el tono del color como resultado de las diferentes técnicas de aplicación, los recipientes para los materiales de pintura utilizados se adaptan, por tanto, en la preparación de tal manera que se produzcan resultados equivalentes siguiendo sus diferentes aplicaciones. Las correcciones de pigmento que se requieren como resultado representan un esfuerzo adicional significativo en términos de materiales y organización. En particular, la capacidad de igualado del tono de color debe monitorizarse en los cambios de lote en el suministro de la pintura. Además, las pinturas de reparación necesarias para correcciones manuales implican cantidades pequeñas con una vida útil limitada y requerimientos de cantidad difíciles de calcular, de tal manera que los costes por litro son significativamente mayores que los costes de material para la aplicación de pintura automática normal con un pulverizador rotativo de alta velocidad. Además, la pintura necesaria para la corrección manual no puede tomarse de los tubos de distribución de producción normal, lo cual significa que las pinturas de reparación adecuadas deben mantenerse disponibles para todas las pinturas de producción y, para la mezcla, deben mantenerse en movimiento con agitadores.

55 Un inconveniente de la placa en forma de campana mencionada anteriormente descrita en el documento EP 0 951 942 A2 es que el tono de color deseado se logra por medio de una alta velocidad de rotación y esto tiene un efecto negativo en la eficacia. Adicionalmente, esto implica valores de desviación de aire más elevados.

60 El documento DE 101 12 854 A1 describe una placa en forma de campana convencional para un pulverizador rotativo de alta velocidad, en el que la superficie de derrame se recubre con una capa superficial para mejorar el comportamiento de abrasión de la superficie de derrame y por tanto mejorar la vida útil de la placa en forma de campana. Sin embargo, esta placa en forma de campana conocida con una superficie de derrame recubierta también adolece de los inconvenientes mencionados anteriormente cuando se aplican pinturas de efecto.

65 El documento JP 08155348 da a conocer asimismo una placa en forma de campana, cuya superficie de derrame se encuentra recubierta con una capa superficial de fluorescencia destinada a mejorar la pulverización. Esta placa en forma de campana adolece asimismo de los inconvenientes mencionados anteriormente cuando se aplican pinturas

de efecto.

El documento DE 93 15 890 U1 describe asimismo unos pulverizadores rotativos, en los que el polvo de recubrimiento que se aplica se carga mediante medios triboeléctricos por medio de la fricción contra una superficie plástica. Con este fin, la superficie de derrame de la placa en forma de campana tiene una capa superficial de politetrafluoroetileno (PTFE) que, debido a la fricción entre el polvo de recubrimiento que fluye por encima de la superficie de derrame y a la capa superficial realizada a partir de PTFE, proporciona buena carga triboeléctrica del polvo de recubrimiento. Sin embargo, esta placa en forma de campana conocida es también adecuada solamente hasta cierto grado para la aplicación de pinturas de efecto, dado que surgen en ella los inconvenientes mencionados anteriormente.

El documento DE 44 39 924 A1 describe unas campanas de pintura de recubrimiento con un recubrimiento a prueba de abrasión y que contienen carbono de baja fricción, que mejoran también el acabado de la pintura, dado que mejoran las propiedades de capacidad de humectación de la superficie de la campana de pintura. Las campanas de pintura recubiertas de esta manera sufren también los problemas mencionados anteriormente en la aplicación de pinturas de efecto.

Finalmente, el documento EP 0 087 836 A1 describe la reducción de la fricción de superficie sobre superficies sólidas mediante unos recubrimientos de reducción de fricción que, por ejemplo, tienen una estructura cristalina en forma de escala o contienen nitruros.

Asimismo, en el estado de la técnica se hace referencia al documento JP 61 035 868 A, el cual da a conocer un elemento de aplicación según el preámbulo de la reivindicación 1 o un procedimiento de funcionamiento según el preámbulo de la reivindicación 13, así como al documento GB 2 294 214 A, al documento WO 99/49983 A, al documento JP 2006 181556 A, al documento GB 726 559 A y al documento WO 206/049341 A. Sin embargo, ninguna de estas publicaciones da a conocer la idea, de reducir la fricción de la superficie limítrofe en una superficie de derrame mediante una capa superficial que reduce la fricción, de manera que la película de pintura presente un espesor de película en la capa superficial de la superficie de derrame inferior a la longitud de las partículas de las partículas de pintura.

Por lo tanto, un objetivo de la presente invención es proporcionar una placa en forma de campana que sea tan adecuada como sea posible para la aplicación de pinturas de efecto con un daño mínimo a las partículas de efecto.

Este problema se resuelve con un elemento de aplicación según la reivindicación 1, o un procedimiento de funcionamiento según la reivindicación 13.

La invención se basa en un conocimiento técnico recientemente adquirido de que los problemas mencionados anteriormente que surgen en la aplicación de pintura de efecto se producen por la fricción de la superficie limítrofe entre la película de pintura sobre la superficie de derrame de la placa en forma de campana y la propia superficie de derrame.

Por un lado, los inventores descubrieron que la fricción de la superficie limítrofe entre la película de pintura y la superficie de derrame produce grandes fuerzas de fricción y corte en la película de pintura, lo cual deforma las delgadas partículas de efecto planas de la pintura de efecto y daña su superficie, y esto conduce a las desviaciones de tono de color no deseadas mencionadas anteriormente.

Por otro lado, descubrieron asimismo que la fricción de la superficie limítrofe entre la película de pintura y la superficie de derrame produce películas de pintura relativamente gruesas, de tal manera que las delgadas partículas de efecto planas (en inglés, "Flakes") permanecen en posición vertical dentro de la película de pintura. La fricción de la superficie limítrofe puede también producir el movimiento de las partículas de efecto, particularmente cuando tienen una longitud, por ejemplo, de 100 μm y un grosor de aproximadamente 1 μm . Las partículas de efecto pueden dañarse debido a la abrasión y a la fractura de la superficie, lo cual daña el tono de color deseado (p.ej., el efecto visual de la pintura aplicada). Sin embargo, la reducción de la fricción de superficie entre la película de pintura y la superficie de derrame, de acuerdo con la invención, permite evitar el daño de las partículas de efecto de las fuerzas de fricción y corte.

En contraposición con las placas en forma de campana recubiertas de la técnica anterior mencionadas anteriormente, el recubrimiento de superficie según la invención produce por tanto una reducción dirigida de la fricción de la superficie limítrofe, mientras que el recubrimiento de superficie con placas en forma de campana conocidas únicamente se destina a aumentar la resistencia a la abrasión, o se requiere para la carga triboeléctrica.

En una variante de la invención, se reduce la fricción de la superficie limítrofe entre la película de pintura y la superficie de derrame, dado que la rugosidad superficial de la capa superficial sobre la superficie de derrame se reduce. Preferentemente, la rugosidad superficial de la capa superficial de la superficie de derrame es menor que el grosor de la película de agente de recubrimiento. Por ejemplo, la rugosidad superficial de la capa superficial de la superficie de derrame puede ser inferior a 200 μm , 100 μm , 50 μm , 10 μm , o incluso a 5 μm .

En otra variante de la invención, la fricción de la superficie limítrofe entre la película de pintura y la capa superficial de la superficie de derrame se reduce de manera que la superficie de derrame presenta una textura que reduce la fricción, y ésta puede ser una estructura denominada Riblet o una denominada piel de tiburón artificial, que se conoce *per se* y por tanto, no necesita descripción adicional. Una película de piel de tiburón de reducción de fricción de este tipo puede obtenerse, por ejemplo, gracias a la empresa 3M con el nombre "Scotchcal Marine Drag Reduction Tape".

Como se mencionó anteriormente, el material de recubrimiento (el material que se va a pulverizar) es una pintura de efecto que incluye partículas planas de efecto sólidas (en inglés, "Flakes") con una longitud de partícula determinada y que forman una película de pintura sobre la capa superficial de la superficie de derrame, reduciendo en tan gran medida la fricción de la superficie limítrofe que la película de pintura tiene un grosor menor que la longitud de partícula de las partículas de efecto. Esto ofrece la ventaja de que las partículas individuales de la pintura de efecto no pueden permanecer verticales en la película de pintura y por tanto, fluyen en una orientación espacial ordenada por encima de la superficie de derrame. Por tanto, la película de pintura sobre la superficie de derrame tiene un grosor, en funcionamiento, que es preferentemente inferior a 200 µm, 100 µm, 50 µm, 10 µm, o incluso a 5 µm.

Preferentemente, la capa superficial sobre la superficie de derrame consiste al menos parcialmente en un nitruro, siendo, por ejemplo, materiales adecuados el nitruro de titanio, nitruro de cromo, nitruro de carbono de titanio, nitruro de circonio, nitruro de carbono de tungsteno, y nitruro de aluminio titanio para la capa superficial de la superficie de derrame. Sin embargo, existe la posibilidad dentro del contexto de la invención de que la capa superficial sobre la superficie de derrame consista al menos parcialmente en vidrio, material cerámico, metal o nanopartículas. Sin embargo, todos los materiales químicos inertes, mecánicamente estables y de buena adherencia son esencialmente aptos para la capa superficial que reduce la fricción.

Debe también mencionarse que la capa superficial que reduce la fricción preferentemente se encuentra localmente limitada a la aplicación sobre la totalidad de la superficie de derrame y/o sobre otras superficies de flujo de pintura. Sin embargo, como una alternativa, existe también la posibilidad de que la capa superficial que reduce la fricción se limite a las zonas de la superficie de derrame sometidas a grandes fuerzas centrífugas. Existe la posibilidad adicional de que la totalidad del elemento de aplicación rotativo esté recubierto con una capa superficial que reduce la fricción.

Además, la capa superficial de la superficie de derrame es preferentemente más resistente a la abrasión y/o más dura que la superficie de derrame no recubierta, para mejorar las propiedades de abrasión de la superficie de derrame y por tanto, mejorar la vida útil del elemento de aplicación. La capa superficial de la superficie de derrame, por tanto, tiene preferentemente una dureza Vickers de más de 500 HV, 1000 HV, 1500 HV, 2000 HV o incluso superior a 3000 HV.

Debe mencionarse asimismo que la capa superficial de la superficie de derrame consiste preferentemente en un material distinto al de la superficie de derrame situada debajo de la misma.

Como una alternativa, sin embargo, existe también la posibilidad de que la capa superficial de la superficie de derrame se fabrique a partir del mismo material que la superficie de derrame situada debajo de la misma. En esta variante, la fricción de la superficie limítrofe puede reducirse, por ejemplo, con una textura de superficie apta de la capa superficial.

Por ejemplo, la capa superficial de la superficie de derrame puede comprender una película aplicada a la superficie de derrame, en la que la misma puede ser una película de piel de tiburón que se utiliza en la construcción de aeronaves para reducir la resistencia a la fricción, y se mencionó anteriormente.

Resulta evidente, a partir de la descripción anterior, que el elemento de aplicación según la invención es preferentemente una placa en forma de campana para un pulverizador rotativo de alta velocidad. Sin embargo, la invención no se limita, con respecto al tipo de elemento de aplicación, a placas en forma de campana, sino que incluye, por ejemplo, discos rotativos para pulverizadores de disco. Los discos rotativos de este tipo y los pulverizadores de disco asociados se dan a conocer asimismo, por ejemplo, en Pavel Svejda: "Moderne Lackiertechnik, Prozesse und Applikationsverfahren", Vincentz Publishing, 2003, páginas 75 ff.

La invención se refiere a un elemento de aplicación según la invención descrito anteriormente no solo como un componente único, sino también como un pulverizador rotativo con un elemento de aplicación de este tipo y una máquina de aplicación de pintura, en particular un robot de pintura de eje múltiple con un pulverizador rotativo de este tipo.

Finalmente, la invención se refiere asimismo a un correspondiente procedimiento de funcionamiento para un pulverizador rotativo de este tipo, en el que la fricción de la superficie limítrofe entre la película de agente de recubrimiento sobre la superficie de derrame y la superficie de derrame en si, se reduce específicamente con una capa superficial que reduce la fricción.

La fricción de la superficie limítrofe se reduce preferentemente mediante el procedimiento de funcionamiento según la invención a un grado tal que el grosor de la película de pintura sobre la superficie de derrame disminuye hasta que el grosor de película es menor que la longitud de partícula de las partículas de efecto (los denominados "Flakes", para distinguirlos de los pigmentos), de tal manera que las partículas de efecto no pueden permanecer verticales dentro de la capa de pintura.

La invención, por tanto, ofrece la ventaja de que puede aplicarse una pintura de efecto automáticamente mediante un pulverizador rotativo sin que sean necesarias pinturas específicas, sin empeorar su eficacia, y sin aumentar el uso de aire por mayores niveles de aire de desviación, de tal manera que el resultado de tono de color pueda igualarse a la calidad de un recubrimiento por pulverización con aire comprimido utilizando el mismo material de pintura y sin corregir la composición de la pintura.

Se describen otras modalidades ventajosas de la invención en las reivindicaciones dependientes o en la siguiente descripción de una forma de realización preferida de la invención haciendo referencia a los dibujos, en los que:

La Figura 1 muestra una sección transversal a través de una placa en forma de campana según la invención para la aplicación de una pintura de efecto, y

la Figura 2 que muestra una vista en sección transversal muy ampliada de la superficie de derrame de la placa en forma de campana de la Figura 1.

El dibujo en la figura 1 muestra una placa en forma de campana 1 para un pulverizador rotativo de alta velocidad destinado a la aplicación de pintura de efecto. La construcción y funcionamiento de la placa en forma de campana 1 está en gran medida de acuerdo con la técnica anterior y se describe en el documento EP 0 951 942 A2.

Para sujetar la placa en forma de campana 1 a un eje de placa en forma de campana de un pulverizador rotativo de alta velocidad, la placa en forma de campana 1 tiene un centro de sujeción 2, que está provisto de una rosca externa que se enrosca dentro de una correspondiente rosca interna del eje de placa en forma de campana.

La alimentación de pintura de efecto a la placa en forma de campana 1 tiene lugar a través del centro de sujeción 2 y de una abertura central 3 en la placa en forma de campana 1.

En el orificio de salida de la abertura externa 3 en el lado de cara frontal, se sitúa un elemento de desviación 4 que presenta una superficie posterior 5 dispuesta centralmente y que se extiende de forma radial, y una superficie posterior 6 exterior que se extiende de forma cónica. Las dos superficies posteriores 5, 6 del elemento de desviación comprenden una superficie de límite de una separación, que se forma en el lado opuesto de una zona 7 de una superficie de derrame 8 que se extiende de forma cónica de otra manera. La superficie de derrame 8 encierra, junto con la superficie frontal de la placa en forma de campana 1, un ángulo α casi constante y genera un borde de pulverización perimétrico anular 9.

La pintura de efecto es axialmente alimentada a la placa en forma de campana 1, es decir, mediante el centro de sujeción 2 y a continuación, pasa a través de la abertura central 3 en la placa en forma de campana 1. El elemento de desviación 4 después desvía a la pintura de efecto en una dirección radial, de tal manera que la pintura de efecto fluye sobre la superficie de derrame 8 y finalmente, se lanza en el borde de pulverización 9.

La característica especial según la invención de la placa en forma de campana 1 se pone de manifiesto a partir de la vista en sección transversal en la Figura 2, que muestra la superficie de derrame 8 con una película de pintura 10 situada en la misma y la capa superficial que reduce la fricción 11 situada entre las mismas. Asimismo, resulta evidente a partir de la representación en sección transversal, que la película de pintura 10 incluye numerosas partículas de efecto 12 largas, planas con una longitud de partícula determinada $L_{PARTICULA}$.

La capa superficial que reduce la fricción 11 sobre la superficie de derrame 8 reduce la fricción de la superficie limítrofe entre la película de pintura 10 y la capa superficial 11 o la superficie de derrame 8 a un grado tal que se evita el daño de las partículas de efecto ocasionado por la abrasión y las fracturas, para evitar, por tanto, las consiguientes desviaciones de tono de color en comparación con otros procedimientos de pulverización, y para evitar cualquier coste de adaptación por lo mismo.

Resulta asimismo evidente a partir de la vista en sección transversal, que la capa superficial que reduce la fricción 11 tiene un grosor de capa d_{CAPA} , que es significativamente menor que el grosor de la película $d_{PINTURA}$ de la capa de pintura 10.

Por ejemplo, el tamaño de partícula $L_{PARTICULA}$ puede encontrarse en el intervalo comprendido entre 10 μm y 40 μm , mientras que el grosor de película $d_{PINTURA}$ puede encontrarse, por ejemplo, en el intervalo comprendido entre 5 μm y 20 μm . El grosor de la capa d_{CAPA} de la capa superficial que reduce la fricción 11 puede encontrarse en el intervalo comprendido entre 1 μm y 4 μm . Sin embargo, la invención no se limita a los valores anteriores, sino que puede también realizarse con otros valores de tamaño de partícula $L_{PARTICULA}$, grosor de película $d_{PINTURA}$ y grosor de capa

ES 2 369 014 T3

d_{CAPA} .

5 Debe mencionarse asimismo que la capa superficial que reduce la fricción 11 en esta forma de realización se fabrica a partir de nitruro de titanio y reduce la fricción de la superficie limítrofe entre la capa de pintura 10 y la superficie de derrame 8 por un factor de 4.

Listado de signos de referencia:

- | | | |
|----|----|--|
| | 1 | placa en forma de campana |
| 10 | 2 | centro de sujeción |
| | 3 | abertura central |
| | 4 | elemento de desviación |
| | 5 | superficie posterior radial del elemento de desviación |
| | 6 | superficie posterior cónica del elemento de desviación |
| 15 | 7 | zona de la superficie de derrame |
| | 8 | superficie de derrame |
| | 9 | borde de pulverización |
| | 10 | capa de pintura |
| | 11 | capa superficial |
| 20 | 12 | partículas de efecto |

REIVINDICACIONES

1. Elemento de aplicación (1) para un pulverizador rotativo, en particular en forma de placa conformada en campana o de disco rotativo, que comprende
- 5 a) una superficie de derrame (8) que, en la operación de recubrimiento, gira con el elemento de aplicación (1) y sobre la cual fluye el agente de recubrimiento que se debe aplicar, y
- 10 b) una capa superficial (11) situada sobre la superficie de derrame (8), sobre la cual, en funcionamiento, forma una película de agente de recubrimiento (10) delgada con un grosor de película determinado ($d_{PINTURA}$), actuando la fricción de la superficie limítrofe entre la película de agente de recubrimiento (10) y la capa superficial (11) y reduciendo la capa superficial (11) la fricción de la superficie limítrofe entre la película de agente de recubrimiento (10) y la superficie de derrame (8),
- 15 c) en el que el agente de recubrimiento es una pintura, en particular una pintura de efecto, que contiene unas partículas de pintura (12) sólidas y planas, con una longitud de partícula determinada ($L_{PARTICULA}$) y forma una película de pintura (10) sobre la capa superficial (11),
- 20 caracterizado
- d) porque la rugosidad superficial de la capa superficial (11) de la superficie de derrame (8) es menor que el grosor de película ($d_{PINTURA}$) de la película de agente de recubrimiento (10) o porque la capa superficial (11) de la superficie de derrame (8) presenta una textura que reduce la fricción, en particular una estructura Riblet, de manera que la película de pintura (10) presenta un grosor de película ($d_{PINTURA}$) sobre la capa superficial (11) de la superficie de derrame (8), que es inferior a la longitud de partícula ($L_{PARTICULA}$) de las partículas de pintura.
- 25
2. Elemento de aplicación (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque la rugosidad superficial de la capa superficial (11) de la superficie de derrame (8) es inferior a 200 μm , 50 μm , 10 μm o a 5 μm .
- 30
3. Elemento de aplicación (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la capa superficial (11) consiste al menos parcialmente en un nitruro.
- 35
4. Elemento de aplicación (1) según la reivindicación 3, caracterizado porque la capa superficial (11) consiste al menos parcialmente en uno de los siguientes materiales:
- a) nitruro de titanio,
 b) nitruro de cromo,
 c) nitruro de carbono de titanio,
 d) nitruro de circonio,
 e) nitruro de carbono de tungsteno,
 f) nitruro de titanio de aluminio.
- 40
5. Elemento de aplicación (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la capa superficial (11) consiste al menos parcialmente en uno los siguientes materiales:
- 45 a) vidrio,
 b) material cerámico,
 c) metal,
 d) nanopartículas.
- 50
6. Elemento de aplicación (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la capa superficial (11) de la superficie de derrame (8) es más resistente a la abrasión y/o más dura que la superficie de derrame (8) no recubierta.
- 55
7. Elemento de aplicación (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la capa superficial (11) presenta una dureza Vickers de más de 1000 HV, 1500 HV o 2000 HV.
- 60
8. Elemento de aplicación (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la capa superficial (11) de la superficie de derrame (8) consiste en un material distinto al de la superficie de derrame (8) situada debajo de la misma.
9. Elemento de aplicación (1) según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque la capa superficial (11) de la superficie de derrame (8) es del mismo material que la superficie de derrame (8) situada debajo de la misma.
- 65
10. Elemento de aplicación (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la capa superficial (11) de la superficie de derrame (8) es una película aplicada a la superficie de derrame (8).

11. Pulverizador rotativo, en particular un pulverizador de campana o un pulverizador de disco, con un elemento de aplicación (1) según una de las reivindicaciones anteriores.

5 12. Máquina de pintura, en particular robot de pintura, que comprende un pulverizador rotativo según la reivindicación 11.

10 13. Procedimiento de funcionamiento para un pulverizador rotativo que presenta un elemento de aplicación (1) rotativo, en particular una placa en forma de campana o un disco rotativo, fluyendo un agente de recubrimiento sobre una superficie de derrame (8) sobre el elemento de aplicación (1) rotativo y formando una película de agente de recubrimiento (10) sobre la superficie de derrame (8) con un grosor de película determinado ($d_{PINTURA}$), reduciéndose la fricción de la superficie limítrofe entre la película de agente de recubrimiento (10) y la superficie de derrame (8) por medio de una capa superficial (11) que reduce la fricción sobre la superficie de derrame (8), mientras que el agente de recubrimiento es una pintura, que incluye unas partículas de pintura (12) sólidas y planas con una longitud de partícula determinada ($L_{PARTICULA}$) y que forma una película de pintura (10) con un grosor de película determinado ($d_{PINTURA}$) sobre la capa superficial (11) de la superficie de derrame (8), caracterizado porque la fricción de la superficie limítrofe entre la capa superficial (11) de la superficie de derrame (8) y la película de pintura (10) es tan pequeña que el grosor de película ($d_{PINTURA}$) de la película de pintura (10) es inferior a la longitud de partícula ($L_{PARTICULA}$) de las partículas de pintura (12).

20 14. Procedimiento de funcionamiento según la reivindicación 13, caracterizado

25 a) porque una pintura de efecto que incluye partículas de pintura (12) sólidas y planas se aplica con el pulverizador rotativo, y

b) porque después de la aplicación de la pintura de efecto mediante el pulverizador rotativo, no se lleva a cabo ninguna corrección manual o automática de la pintura de efecto aplicada.

30 15. Procedimiento de funcionamiento según la reivindicación 13 ó 14 caracterizado

a) porque se aplica una pintura de efecto que incluye unas partículas de pintura sólidas y planas con el pulverizador rotativo, y

35 b) porque la aplicación de la pintura de efecto mediante un pulverizador rotativo puede combinarse con otros procedimientos de pulverización de tal manera que, con respecto al tono de color y al efecto de tono de color, pueden obtenerse resultados equivalentes sin ajustar el material de pintura.

40 16. Utilización de un elemento de aplicación (1) según una de las reivindicaciones 1 a 10 para la aplicación de una pintura de efecto que incluye partículas de pintura (12) sólidas y planas.

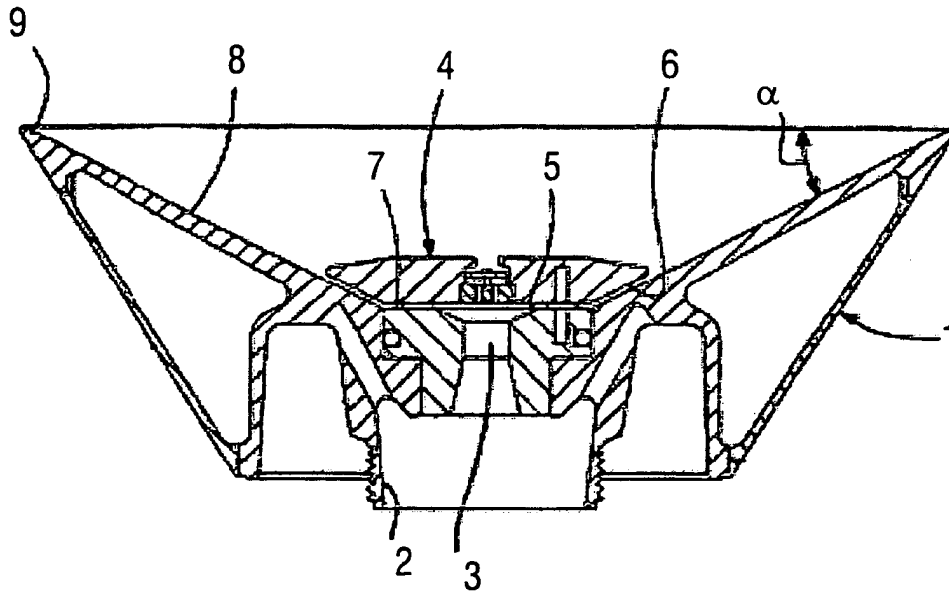


Fig. 1

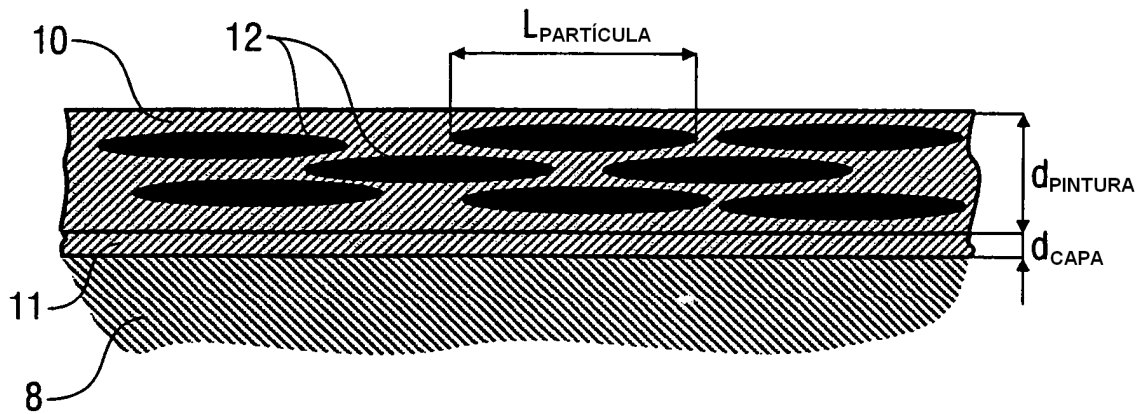


Fig. 2