

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 751 052**

51 Int. Cl.:

B05D 1/26 (2006.01)
B29C 41/12 (2006.01)
B05C 19/04 (2006.01)
B05C 19/06 (2006.01)
B29C 64/205 (2007.01)
B29C 64/153 (2007.01)
B29C 41/52 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.02.2005 PCT/DE2005/000237**
 87 Fecha y número de publicación internacional: **01.09.2005 WO05080010**
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.02.2005 E 05714960 (1)**
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2019 EP 1715959**

54 Título: **Método y dispositivo para la aplicación de fluidos**

30 Prioridad:

19.02.2004 DE 102004008168

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

30.03.2020

73 Titular/es:

**VOXELJET AG (100.0%)
Paul-Lenz-Strasse 1 b
86316 Friedberg, DE**

72 Inventor/es:

**EDERER, INGO y
KASHANI-SHIRAZI, KAVEH**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 751 052 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

Método y dispositivo para la aplicación de fluidos

5 La presente invención se refiere a un método y a un dispositivo para la aplicación de materiales de partículas sobre una zona a revestir de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 9.

La invención se refiere además de ello también al uso de un dispositivo de este tipo y de un método de este tipo.

10 De la publicación PCT WO 95/18715 se conoce usar en un método para la fabricación de objetos tridimensionales de material de partículas, como un método de prototipado rápido, un dispositivo de revestimiento para el material de partículas, que está configurado en forma de un embudo abierto hacia abajo. Este embudo vibra durante el proceso de revestimiento transversalmente con respecto a la dirección de desplazamiento del dispositivo de revestimiento y en paralelo con respecto al plano de revestimiento. Con un dispositivo de revestimiento tal como se describe en este
15 documento puede garantizarse una salida libre de obstáculos del material de partículas durante el revestimiento y lograrse una compactación del mismo.

Este tipo de revestimiento presenta no obstante la desventaja de que la salida de partículas no puede conmutarse, esto quiere decir que también en caso de un mecanismo de vibración desactivado sale polvo del dispositivo de
20 revestimiento, siempre y cuando éste no se cierre desde debajo de otro modo.

Además de ello se conoce del documento DE 102 16 013 A1 que en un método para la fabricación de objetos tridimensionales a partir de material de partículas para la aplicación de material de partículas se usa un recipiente abierto por abajo unido con un elemento de nivelado oscilante.

25 A este respecto es una ventaja esencial de este dispositivo, que la salida de polvo ocurre de manera controlada. La anchura del hueco está ajustada de tal manera, que en caso de dispositivo de revestimiento en reposo se evita la salida del polvo debido a puentes de partículas formados sobre el hueco y solo al oscilar el dispositivo de revestimiento sale material de partículas por el hueco.

30 Para materiales en polvo muy finos y/o muy espolvoreables, por ejemplo fluidos con un tamaño de grano de < 150 µm o polvo, que consisten en su mayor parte en partículas redondas, este revestimiento resulta no obstante muy laborioso, dado que el hueco ha de elegirse muy fino para lograr una salida del material de partículas en caso de dispositivo de revestimiento en reposo, dado que este tipo de materiales tienden menos a la configuración de
35 puentes de partículas.

Esto requiere por lo tanto un ajuste exacto de la anchura de hueco para lograr el efecto de la invención mencionada. Es necesaria además de ello también una anchura de hueco constante por la totalidad de la anchura de un dispositivo de revestimiento. Esto requiere un ajuste muy preciso. Debido a motivos técnicos de fabricación esto es
40 no obstante apenas posible o muy laborioso.

El documento EP 1 377 389 A2 divulga un recipiente de almacenamiento con cierre de cono de descarga.

45 Es por tanto tarea de la presente invención poner a disposición un método, un dispositivo, así como un uso del dispositivo, con los cuales sea posible una dosificación controlada y una aplicación de cualesquiera polvos y de esta manera también muy finos y/o muy espolvoreables. De acuerdo con la invención se soluciona esta tarea con un método para aplicar materiales de partículas (5) sobre una zona (4) a revestir, aplicándose, visto en dirección de movimiento de avance del dispositivo de revestimiento (1), el material de partículas (5) sobre la zona a revestir y desplazándose tras ello un elemento de nivelado (14) sobre el material de partículas (5) aplicado, suministrándose el
50 material de partículas (5) desde un sistema de dosificación provisto de una abertura (11), que lleva a cabo al menos al aplicar el material de partículas una oscilación, caracterizado por que la abertura (11) lateralmente, esto quiere decir, visto en perpendicular con respecto a la dirección de revestimiento, está prevista con un ángulo α y en dirección de desplazamiento delante o por encima de la hoja de alisado (14) en el sistema de dosificación y en caso de detención del sistema de dosificación se cierra mediante formación de cono de descarga del material de partículas (5) en la abertura (11) y en caso de oscilación activada el cono de descarga se rompe y vuelve a salir material de partículas, así como mediante un dispositivo para aplicar materiales de partículas (5), en particular en un método como aquí se describe, sobre una zona (4) a revestir, estando previstos un elemento de nivelado (14) y visto en dirección de movimiento de avance del elemento de nivelado (14), un dispositivo de dosificación, mediante el cual puede aplicarse sobre la zona a revestir material de partículas y la hoja (14) puede desplazarse sobre el material de
60 partículas (5) aplicado, estando provisto el dispositivo de dosificación de una abertura (11) y pudiendo llevar a cabo una oscilación, estando prevista la abertura (11) de tal manera que en caso de detención del sistema de dosificación puede cerrarse mediante formación de cono de descarga del material de partículas (5) en la abertura (11) y en caso de oscilación activada el cono de descarga se rompe y puede volver a salir material de partículas, caracterizado por que la abertura (11) lateralmente, esto quiere decir visto en perpendicular con respecto a la dirección de revestimiento, está prevista con un ángulo α y en dirección de desplazamiento delante o por encima de la hoja de alisado (14) en el sistema de dosificación.
65

5 El sistema de dosificación presenta un recipiente oscilante provisto de una abertura, estando configurada la abertura de tal manera, que en caso de sistema de dosificación en reposo debido a la formación de un cono de descarga de la abertura no sale material y en caso de mecanismo de oscilación activado el cono de descarga se rompe y se transporta hacia el exterior material de partículas.

10 El elemento de nivelado puede estar configurado en este caso como hoja, la cual o bien se desplaza solo rígidamente sobre el fluido o también oscila, eventualmente con el sistema de dosificación. Con movimiento de avance de la hoja ha de entenderse la dirección de desplazamiento del dispositivo de revestimiento durante el paso de revestimiento. En caso de ser posible un revestimiento en dos o más direcciones de desplazamiento del dispositivo de revestimiento, entonces el movimiento de avance puede ser posible también en varias direcciones.

15 Como elemento de nivelado se adecua no obstante también un rodillo (esta alternativa no queda sin embargo dentro de las reivindicaciones) con un eje paralelo con respecto a la superficie de la zona a revestir y en perpendicular con respecto a la dirección de revestimiento. El rodillo puede ser fijo o bien rotar alrededor de su propio eje. El movimiento de giro está orientado ventajosamente en contra de la dirección de movimiento de avance del dispositivo de revestimiento para transportar el fluido desde el hueco entre el rodillo y la superficie de lecho de polvo.

20 El fluido sale de acuerdo con la presente invención de un sistema de dosificación provisto de una abertura, estando provista la abertura, descrito a modo de imagen, en dirección perpendicular con respecto a la zona a revestir de un ángulo α con respecto a ésta. Podría decirse también coloquialmente que está prevista un tipo de abertura "lateral". No se produce por lo tanto ninguna aplicación en dirección perpendicular sobre la zona a revestir.

25 La abertura en caso de recipiente en reposo se bloquea debido a la formación de un cono de descarga en la abertura del material de partículas, por sí misma. No continúa fluyendo por lo tanto ya de manera descontrolada, tal como en métodos del estado de la técnica, en caso de reposo del dispositivo de revestimiento, sino que se retiene mediante la disposición de acuerdo con la invención de la abertura en caso de reposo del dispositivo de revestimiento. La abertura puede presentar a este respecto cualquier anchura adaptada al método. En caso de tener que extenderse un componente esencialmente por la totalidad de la anchura de la zona a revestir, entonces se extienden ventajosamente también el dispositivo de revestimiento y la abertura esencialmente por la totalidad de su anchura. Serían posibles no obstante también en todo caso una y/o varias aberturas más pequeñas.

35 La oscilación del sistema de dosificación puede producirse de acuerdo con la presente invención en cualquier dirección, horizontal y/o vertical. Pueden lograrse resultados particularmente buenos cuando la oscilación comprende tanto componentes verticales, como también horizontales. En particular ha resultado como ventajosa una oscilación a modo de un movimiento de giro.

40 Podrían lograrse resultados de revestimiento particularmente buenos con un método de acuerdo con la invención, cuando el elemento de nivelado oscila también al pasar sobre el fluido aplicado. En una forma de realización particularmente preferente de la presente invención el elemento de nivelado oscila junto con el sistema de dosificación.

45 En una realización de este tipo de la presente invención puede lograrse la compactación del fluido mediante dos efectos.

50 Mediante la oscilación o vibraciones del recipiente y del fluido se ordenan las partículas del material a revestir dando lugar a una densidad de ocupación mayor. En caso de oscilar además de ello el elemento de nivelado en dirección horizontal y/o vertical, se logra debido al movimiento adicionalmente una compactación del fluido bajo el elemento de nivelado.

55 Ha de tenerse en consideración no obstante que una compactación demasiado fuerte, lograda de este modo, del material de partículas, puede conducir a un movimiento en el lecho de polvo más allá de la capa actual y conducir de esta manera a una destrucción de la estructura impresa en ella.

Debido a que según la presente invención el material de partículas ya se compacta antes del revestimiento en el sistema de dosificación mediante la oscilación, es decir, se produce antes de la disposición de la capa, puede llevarse a cabo la compactación mediante el elemento de nivelado de forma muy cuidadosa. Se evita de esta manera un daño de la zona a revestir.

60 La compactación del lecho de polvo es por la zona a revestir esencialmente homogénea y no dependiente de la dirección de desplazamiento del dispositivo de revestimiento, como se da el caso en los métodos del estado de la técnica. De esta manera es posible lograr en un único desplazamiento del dispositivo de revestimiento un resultado de revestimiento lo suficientemente bueno. Esto conduce a un ahorro de tiempo con respecto a los métodos del estado de la técnica, en cuyo caso habitualmente puede lograrse solo tras un doble recorrido del dispositivo de revestimiento un resultado de revestimiento lo suficientemente homogéneo.

5 Cuando lo requiere la configuración adicional del dispositivo de prototipado rápido, el dispositivo de revestimiento, o bien el sistema de dosificación, puede tras un único paso sobre la zona a revestir llevarse de vuelta con velocidad aumentada y sin movimiento de oscilación y de esta manera sin expulsión de partículas por encima del lecho de polvo a la posición de partida. El resultado de revestimiento logrado anteriormente no queda en este caso influido negativamente. De acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención, una cantidad de dosificación del fluido requerida para el revestimiento ha de ser siempre inferior a un volumen residual del fluido que se encuentra a disposición en el recipiente.

10 Mediante la oscilación del sistema de dosificación, o bien del recipiente, puede dosificarse el fluido sobre la zona a revestir. Al accionarse el mecanismo de oscilación del recipiente se fluidifica el fluido, o bien el material de partículas, en el recipiente, y fluye saliendo por la abertura del sistema de dosificación a delante del elemento de nivelado. En el caso de una detención del mecanismo de oscilación queda debido a la formación de un cono de descarga en la abertura, el material de partículas en el recipiente.

15 El movimiento de giro u oscilación del dispositivo de revestimiento, del sistema de dosificación y/o del elemento de nivelado se logra en el método de acuerdo con la invención preferentemente a través de excéntricas, las cuales están dispuestas sobre un árbol de motor de accionamiento de manera resistente al giro.

20 La transmisión de fuerza de la excéntrica al dispositivo de revestimiento, el sistema de dosificación y/o el elemento de nivelado puede representarse por ejemplo en unión positiva, es decir, mediante disposición directa de un rodamiento sobre la excéntrica.

25 Este método de acuerdo con la invención puede llevarse a cabo preferentemente con un dispositivo para aplicar fluidos sobre una zona a revestir, estando previstos un elemento de nivelado y visto en dirección de movimiento de avance del elemento de nivelado un dispositivo de dosificación, mediante el cual se aplica fluido sobre la zona a revestir y pudiendo desplazarse ambos sobre el fluido aplicado, estando provisto el dispositivo dosificador de una abertura y pudiendo llevar a cabo una oscilación. La abertura está prevista de acuerdo con la presente invención de tal manera que en caso de detención del sistema de dosificación se cierra mediante formación de cono de descarga del fluido en la abertura.

30 De acuerdo con una forma de realización preferente el dispositivo está previsto de tal manera que el sistema de dosificación o bien el recipiente están unidos con el elemento de nivelado.

35 Con una configuración preferente de este tipo de la invención es posible disponer la salida del material de partículas lo más cerca posible del elemento de nivelado. Es posible además de ello, que el mecanismo de oscilación accione tanto el sistema de dosificación, como también el elemento de nivelado.

40 De acuerdo con una forma de realización particularmente preferente el recipiente del sistema de dosificación está configurado esencialmente como un embudo.

Durante el accionamiento del mecanismo de oscilación del recipiente, es decir aquí del embudo, se fluidifica el material de partículas en el embudo y fluye saliendo de la abertura lateral, que puede estar configurada por ejemplo como ranura, a delante del elemento de nivelado.

45 En caso contrario el material de partículas se queda en el recipiente cuando la ranura (longitud y altura) está ajustada correspondientemente de tal manera que debido a la formación de un cono de descarga en la abertura se evita que salga más material. El embudo puede arrastrar de esta manera una cantidad esencialmente mayor de material de lo que es necesario para la capa actual.

50 De esta manera resulta por un lado una cantidad esencialmente menor de material residual. Por otro lado se reducen los requisitos para el sistema de alimentación, que dosifica el material de partículas al embudo. Ha de lograrse solamente una distribución de cantidades uniforme en el recipiente por la anchura de revestimiento o la anchura de la abertura.

55 Un posible llenado en exceso o bien una caída demasiado acentuada de la reserva en el embudo podría controlarse preferentemente a través de un sensor de estado de llenado y dado el caso puede producirse un llenado del embudo desde el sistema de alimentación. Esto es posible por ejemplo tras un recorrido del dispositivo de revestimiento.

60 La unidad de revestimiento que presenta el sistema de dosificación y el elemento de nivelado ha de estructurarse en la medida de lo posible rígida para poder transmitir con exactitud las oscilaciones que hacen su aparición.

65 La abertura del recipiente, preferentemente una ranura, ha de dimensionarse ventajosamente en altura y longitud de tal manera que en caso de dispositivo de revestimiento en reposo no salga material de partículas de manera autónoma del recipiente o del embudo y en caso de mecanismo de vibración activado se expulse solo tanto material como es necesario para el revestimiento. La cantidad de expulsión se regula preferentemente a través de la altura de ranura y amplitud de oscilación del sistema de dosificación.

5 A este respecto ha podido verse que una ranura larga ha de elegirse más alta para lograr la misma expulsión de material que con una ranura corta. Para lograr una expulsión homogénea por la totalidad de la anchura del dispositivo de revestimiento, es razonable por lo tanto elegir una ranura corta y alta. De esta manera puede ajustarse más fácilmente el sistema de dosificación, con mayor tolerancia con respecto a oscilaciones de las dimensiones de la ranura y con mayor sensibilidad con respecto a atasco de la ranura.

10 Cuando la ranura tiene un ajuste demasiado grande, se acumula durante el funcionamiento del dispositivo de revestimiento material de partículas delante de la hoja. Para obtener un buen resultado de revestimiento la cantidad delante del elemento de nivelado debería mantenerse constante durante la totalidad del proceso de revestimiento.

15 En una forma de realización preferente esto se logra debido a que la ranura está dispuesta en la medida de lo posible cerca sobre la superficie a revestir directamente junto al elemento de nivelado. La ranura puede entonces dimensionarse de tal manera que en caso de mecanismo de vibración activado se expulsa relativamente mucho material de partículas. Durante la marcha del dispositivo de revestimiento el material de partículas se acumula hasta tal punto que alcanza la abertura de dosificación. Mediante el material de partículas acumulado se evita ahora que material adicional salga del depósito por la abertura. De esta manera puede lograrse sin trabajos de ajuste laboriosos en la altura de ranura una cantidad de polvo constante delante del elemento de nivelado.

20 Un sistema de autoajuste de este tipo tiene una ventaja esencial con respecto a los métodos de revestimiento conocidos, dado que no es necesario ningún ajuste preciso de la abertura. Esto es muy laborioso en particular en el caso de aberturas muy anchas.

25 El elemento de nivelado alisa y compacta el material expulsado. Preferentemente se selecciona una hoja modificable en la inclinación con una longitud de apoyo determinada. A través de la inclinación de la superficie de apoyo con respecto a la superficie de revestimiento puede ajustarse bien la compactación de la capa.

30 La hoja presenta de acuerdo con una forma de realización preferente cantos redondeados. De este modo se evita un daño de la superficie de capa aplicada. Los redondeados tienen a este respecto preferentemente un radio de 0,2 a 1 mm.

35 El dispositivo de revestimiento, que consiste al menos en un sistema de dosificación y el elemento de nivelado, se lleva mediante un oscilador a oscilar. La oscilación se produce de manera ventajosa principalmente en dirección de revestimiento. Es posible no obstante también, permitir oscilar el sistema con un componente vertical adicional, para lograr de esta manera una compactación aún mayor del material de partículas. Ha de tenerse en cuenta no obstante que una compactación demasiado fuerte del material de partículas puede conducir a un movimiento en el lecho de polvo más allá de la capa actual y conducir de esta manera a una destrucción de la estructura impresa en ella.

40 A través de la frecuencia y amplitudes (horizontal y vertical) del oscilador puede ajustarse por un lado la compactación y por otro lado la cantidad de entrega del sistema de dosificación.

45 Tal como ya se ha mencionado, el dispositivo de revestimiento de acuerdo con la invención se adecua particularmente para el uso de materiales de partícula muy finos (de tamaños de grano de $< 150 \mu\text{m}$), como se usan en los métodos de prototipado rápido habituales, como la impresión en 3D conocida por ejemplo del documento EP 0 431 924 o sinterización láser selectiva. En estos métodos el grano del material de partículas decide el posible grosor de capa y de esta manera la exactitud y resolución de las piezas impresas.

50 A diferencia de métodos del estado de la técnica pueden procesarse tanto materiales de partículas con granos redondeados y de esta manera con una alta capacidad de flujo, como también polvo con partículas con cantos y capacidad de flujo menor. Debido a la fluidificación del material de partículas en el sistema de dosificación resulta en ambos casos un resultado de revestimiento homogéneo.

55 Con el método de acuerdo con la invención pueden procesarse materiales de partículas de material plástico como por ejemplo PMMA, PA o PS, los polvos metálicos más diversos, así como también arenas de moldeo como arena de cuarzo, arena de circonio, magnetita o arena de mineral de cromo. La elección del material depende únicamente del método de estructuración de capas seleccionado y de las propiedades del material objetivo.

60 Los materiales de partículas pueden presentarse de manera homogénea o como mezcla de partículas o polvos revestidos. Es concebible también que se mezclen con el material de partículas antes del proceso de revestimiento otras sustancias en forma de líquidos.

Otras mezclas de polvo contienen por ejemplo materiales de fibras para el refuerzo posterior del componente.

65 Otras configuraciones ventajosas de la presente invención resultan de las reivindicaciones secundarias, así como de la descripción.

Para una explicación en mayor detalle se describe a continuación la invención con mayor detalle mediante ejemplos de realización preferentes en relación con el dibujo.

En el dibujo muestra a este respecto:

5 La figura 1 el desarrollo del método de acuerdo con la invención de acuerdo con una forma de realización preferente; y
La figura 2 el dispositivo de acuerdo con la invención de acuerdo con una forma de realización preferente.

10 En lo sucesivo ha de explicarse a modo de ejemplo el método de acuerdo con la invención y el dispositivo de acuerdo con la invención para el uso en la estructuración por capas de modelos de colada a partir de material de partículas y agente aglutinante en un proceso de prototipado rápido.

15 En particular ha de partirse a este respecto de material de partículas muy fino y espolvoreable, que se usa habitualmente en este tipo de métodos de prototipado rápido.

Haciendo referencia a la figura 1 se describe en lo sucesivo el desarrollo del revestimiento de acuerdo con una forma de realización preferente del método de acuerdo con la invención.

20 En un método de estructuración de un componente, como por ejemplo un modelo de colada, se hace descender una plataforma de construcción 4, sobre la cual ha de montarse el modelo, a razón de un grosor de capa del material de partículas 5. Tras ello se aplica el material de partículas 5, por ejemplo polvo de material plástico muy fino, con un grosor de capa deseado desde un recipiente, en este caso un embudo, sobre la plataforma de construcción 4. A esto le sigue la aplicación selectiva de agente aglutinante sobre zonas a endurecer. Esto puede llevarse a cabo por
25 ejemplo mediante un generador de gotas de gota bajo demanda, a modo de una impresora de chorro de tinta. Estos pasos de aplicación se repiten hasta que se obtiene el componente terminado incorporado en material de partículas 5 suelto.

30 Al principio el dispositivo de revestimiento 1 se encuentra en la posición de partida, lo cual se representa en la figura 1a. Se llena en primer lugar a través de un dispositivo de llenado 2, cuando el sensor de estado de llenado ha reconocido un nivel inferior en un recipiente, que está configurado en este caso como embudo.

35 Tal como se representa en la figura 1b, a continuación para la estructuración de un modelo se hace descender la plataforma de construcción 4 a razón de más de una capa.

Tras ello el dispositivo de revestimiento 1, tal como se muestra en la figura 1c, se desplaza sin movimiento de oscilación y de esta manera sin efecto de transporte a la posición opuesta al dispositivo de llenado 2, hasta que se encuentra sobre el borde de la plataforma de construcción 4.

40 Ahora la plataforma de construcción 4 se eleva exactamente a altura de capa, lo cual puede verse en la figura 1d. Esto quiere decir que la plataforma de construcción 4 está sumergida ahora exactamente a razón de una altura de capa.

45 El dispositivo de revestimiento 1 comienza ahora a oscilar y se desplaza con marcha constante sobre la plataforma de construcción 4. A este respecto entrega material de partículas 5 en exactamente la cantidad correcta y reviste la plataforma de construcción 4. Esto se muestra en la figura 1e.

50 La velocidad de desplazamiento del dispositivo de revestimiento está a este respecto sin limitaciones entre 10 y 200 mm/s. La velocidad de revestimiento seleccionable depende en gran medida de la cantidad de partículas entregada y de la capacidad de movimiento de las partículas individuales. En caso de velocidad de desplazamiento elegida demasiado alta en relación con la entrega de partículas, se forman defectos en el lecho de polvo, que en el peor de los casos pueden conducir a delaminación del componente. En general son ventajosas no obstante debido a motivos de productividad, velocidades de revestimiento más altas.

55 Una constelación desfavorable de velocidad de desplazamiento con respecto a movimiento de oscilación del elemento de nivelado conduce a llamadas marcas de vibración en la superficie de lecho de polvo, que influyen negativamente en la calidad del componente. En general tiene validez que cuanto más alta se elige la velocidad de revestimiento, más alta debería ser la frecuencia de oscilación en el elemento de nivelado movido.

60 El dispositivo de revestimiento 1 se desplaza tras el recorrido de revestimiento sin movimiento de oscilación en marcha rápida, esto quiere decir, lo más rápido posible, de vuelta a la posición de partida y puede llenarse de nuevo en caso de necesidad a través del dispositivo de llenado 2. Esto se muestra en la figura 1f, que se corresponde con la figura 1a.

Para compensar un llenado no homogéneo del dispositivo de revestimiento 1 por su longitud, tras un determinado tiempo el embudo puede vaciarse sobre el recipiente de residuos 6 mediante oscilación del embudo detenido y a continuación volver a llenarse.

- 5 El proceso de impresión, o el proceso de exposición a luz para el endurecimiento del material de partículas 1 provisto del agente aglutinante pueden producirse ya durante o también tras el revestimiento.

La figura 2 muestra un dispositivo de acuerdo con la invención según una forma de realización preferente.

- 10 En particular también para llevar a cabo el método de acuerdo con la invención, se adecua un dispositivo de acuerdo con la forma de realización preferente mostrada.

De acuerdo con la figura 2 se aplica material de partículas 5 sobre una zona revestir, aplicando un brazo oscilante 7, que comprende un dispositivo de dosificación, visto en dirección de movimiento de avance 16 de la hoja 14, material de partículas 5 sobre la plataforma de construcción 4. Está prevista además de ello como elemento de nivelado una hoja 14, la cual compacta el material aplicado, lo alisa y se ocupa de un grosor de capa H_S constante del material de partículas 5 aplicado.

20 El brazo oscilante 7 está dispuesto de acuerdo con la forma de realización preferente mostrada de tal manera en el soporte principal de dispositivo de revestimiento 10, que puede llevar a cabo una oscilación a modo de un movimiento de giro, el cual está indicado mediante la flecha 8. El soporte principal de dispositivo de revestimiento 10 se extiende a este respecto de acuerdo con una forma de realización preferente por la totalidad de la anchura de la plataforma de construcción 4. El eje de giro 9 del brazo oscilante 7 se encuentra de acuerdo con esta forma de realización preferente mostrada en perpendicular con respecto al movimiento de desplazamiento representado mediante la flecha 16 y en paralelo con respecto al eje longitudinal del brazo oscilante 7.

El dispositivo de dosificación comprende en el presente caso un recipiente, un depósito de partículas en forma de embudo, que está formado por el brazo oscilante 7 y una correspondiente chapa 17, y presenta una ranura de dosificación, que se encuentra en el recipiente, que presenta aquí la forma de un embudo, lateralmente, esto quiere decir, visto en dirección perpendicular con respecto a la dirección de revestimiento, con un ángulo α con respecto a éste y en dirección de la marcha delante y por encima de la hoja de alisado 14. De acuerdo con el dibujo, el ángulo α tiene aquí aproximadamente 90° . Esto ha de servir no obstante solo a modo de ejemplo.

35 La chapa 17 y la hoja 14 están dispuestas de tal manera que la altura de ranura H y la longitud de ranura L de la abertura 11 configurada como ranura, tienen unas dimensiones tales, que en caso de mecanismo de vibración desactivado no sale del depósito ningún material de partículas 5 y en caso de mecanismo de vibración activado se expulsa más material de partículas 5 de lo requerido para la configuración de la capa comprimida. La altura de la ranura 11 puede ajustarse mediante el pasador 18.

40 El material excedente se acumula delante de la hoja 14. Cuando el material de partículas 5 excedente de delante de la hoja 14 alcanza la abertura 11, que está configurada aquí como ranura, se evita que continúe saliendo material de partículas 5 de la abertura 11. De este modo de ajusta durante el recorrido de revestimiento a lo largo de la hoja 14 una acumulación igual de grande de material de partículas 5 delante de la hoja 14. Esto conduce a un resultado de revestimiento uniforme por la totalidad de la anchura del dispositivo de revestimiento y por la totalidad de la longitud del campo de construcción 4.

50 El brazo oscilante 7 con la instalación de dosificación unida fijamente o contenida y hoja 14 se mueve durante el movimiento de oscilación de acuerdo con la flecha 8 alrededor del eje de giro 9. A este respecto por un lado se lleva a cabo un movimiento en dirección de la marcha. Mediante otra disposición del eje de giro 9 puede realizarse no obstante también un movimiento con una proporción vertical adicional, para lograr adicionalmente a un movimiento vertical logrado debido ello de la hoja 14 un efecto de compresión de la capa aplicada.

El desvío del brazo oscilante 7 puede ajustarse mediante el tamaño de la excéntrica 12 y de su punto de unión 19 con el brazo oscilante 7, de tal manera que la amplitud del movimiento de la hoja 14 se encuentre entre 0,05 y 1 mm.

55 La amplitud y la frecuencia de la oscilación se ajustan a este respecto de tal manera que producen una suficiente compresión de la capa de partículas y se transporta suficiente material de partículas 5 a través del sistema de dosificación. A este respecto la amplitud y la dirección de oscilación han de elegirse de tal manera que no se produzca ningún daño de la zona que se encuentra bajo la capa.

60 El dispositivo está configurado de acuerdo con la forma de realización mostrada también de tal manera que se produce un accionamiento del dispositivo de revestimiento 4 a través de al menos un motor eléctrico de marcha rápida, que hace oscilar a través de una excéntrica 4 el brazo oscilante 7.

65 El motor usado para accionar la excéntrica 12 tiene en este caso por ejemplo un número de revoluciones nominal en 12 V de 3000 r/min, el recorrido de la excéntrica 12 es de 0,15 mm, lo cual de acuerdo con el ejemplo descrito se

ES 2 751 052 T3

corresponde con una amplitud en la punta de la hoja 14, de 0,20 mm. A 15 V se midió un número de revoluciones de 4050 r/min. Este valor se corresponde a 67,5 Hz. En dependencia de la anchura de la hoja 7 puede ser necesario prever más puntos de articulación.

- 5 La hoja 14 presenta además de ello cantos 13 redondeados. De esta manera se evita un daño de la superficie de capa aplicada. Los redondeados tienen preferentemente un radio de 0,2 a 1 mm.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método para aplicar materiales de partículas (5) sobre una zona (4) a revestir, aplicándose visto en dirección de movimiento de avance del dispositivo de revestimiento (1), el material de partículas (5) sobre la zona a revestir y desplazándose tras ello un elemento de nivelado (14) sobre el material de partículas (5) aplicado, suministrándose el material de partículas (5) desde un sistema de dosificación provisto de una abertura (11), que lleva a cabo al menos durante la aplicación del material de partículas, una oscilación, **caracterizado por que** la abertura (11) está prevista lateralmente, esto quiere decir, visto en perpendicular con respecto a la dirección de revestimiento, con un ángulo α , y en dirección de desplazamiento delante y por encima de la hoja de alisado (14) en el sistema de dosificación y en caso de estado de reposo del sistema de dosificación se cierra mediante formación de cono de descarga del material de partículas (5) en la abertura (11) y en caso de oscilación activada el cono de descarga se rompe y vuelve a transportarse hacia el exterior material de partículas.
- 10
- 15 2. Método según la reivindicación 1, presentando la oscilación componentes horizontales y/o verticales y/o produciéndose a modo de un movimiento de giro (8).
- 20 3. Método según la reivindicación 1 o 2, llevando a cabo el elemento de nivelado (14) con el sistema de dosificación, la oscilación.
- 25 4. Método según una de las reivindicaciones anteriores, produciéndose una cantidad de dosificación del material de partículas (5) siempre en una cantidad inferior al volumen restante que se encuentra a disposición en el sistema de dosificación.
5. Método según una de las reivindicaciones anteriores, produciéndose un ajuste de la altura del material de partículas en perpendicular con respecto a la zona a revestir mediante elemento de nivelado (14).
- 30 6. Método según una de las reivindicaciones anteriores, produciéndose una estructuración de capas de la zona (4) a revestir mediante aplicación repetida del material de partículas.
- 35 7. Método según una de las reivindicaciones anteriores, lográndose el movimiento de giro (8) a través de excéntricas (12).
- 40 8. Método según una de las reivindicaciones anteriores, siendo el ángulo α de 90°.
- 45 9. Dispositivo para aplicar materiales de partículas (5), en particular en un método según una de las reivindicaciones anteriores, sobre una zona (4) a revestir, estando previsto un elemento de nivelado (14) y visto en dirección de movimiento de avance del elemento de nivelado (14) un dispositivo de dosificación, mediante el cual puede aplicarse sobre la zona a revestir, material de partículas, y pudiendo desplazarse la hoja (14) sobre el material de partículas (5) aplicado, estando provisto el dispositivo de dosificación de una abertura (11) y pudiendo llevar a cabo una oscilación, estando prevista la abertura (11) de tal manera que puede cerrarse en estado de reposo del sistema de dosificación mediante formación de cono de descarga del material de partículas (5) en la abertura (11) y en caso de oscilación activada el cono de descarga se rompe y puede volver a transportarse hacia el exterior material de partículas, **caracterizado por que** la abertura (11) está prevista lateralmente, esto quiere decir, visto en perpendicular con respecto a la dirección de revestimiento, con un ángulo α y en dirección de la marcha delante y por encima de la hoja de alisado (14) en el sistema de dosificación.
- 50 10. Dispositivo según la reivindicación 9, estando unido el elemento de nivelado (14) con el sistema de dosificación.
11. Dispositivo según la reivindicación 9 o 10, formando el elemento de nivelado (14) una parte del sistema de dosificación.
- 55 12. Dispositivo según una de las reivindicaciones 9 a 11, estando configurado el sistema de dosificación esencialmente en forma de embudo.
13. Dispositivo según una de las reivindicaciones 9 a 12, presentando el sistema de dosificación un sensor de estado de llenado.
- 60 14. Dispositivo según una de las reivindicaciones 9 a 13, siendo el ángulo α de 90°.
- 65 15. Uso del dispositivo según una de las reivindicaciones 9 a 14 para aplicar material de partículas (5) muy fino, en particular material de partículas de material plástico, polvo metálico o arena de moldeo.
16. Uso del dispositivo según una de las reivindicaciones 9 a 15 en un método para la estructuración de modelos.
17. Uso del dispositivo según una de las reivindicaciones 9 a 16 en un método para la estructuración de moldes.

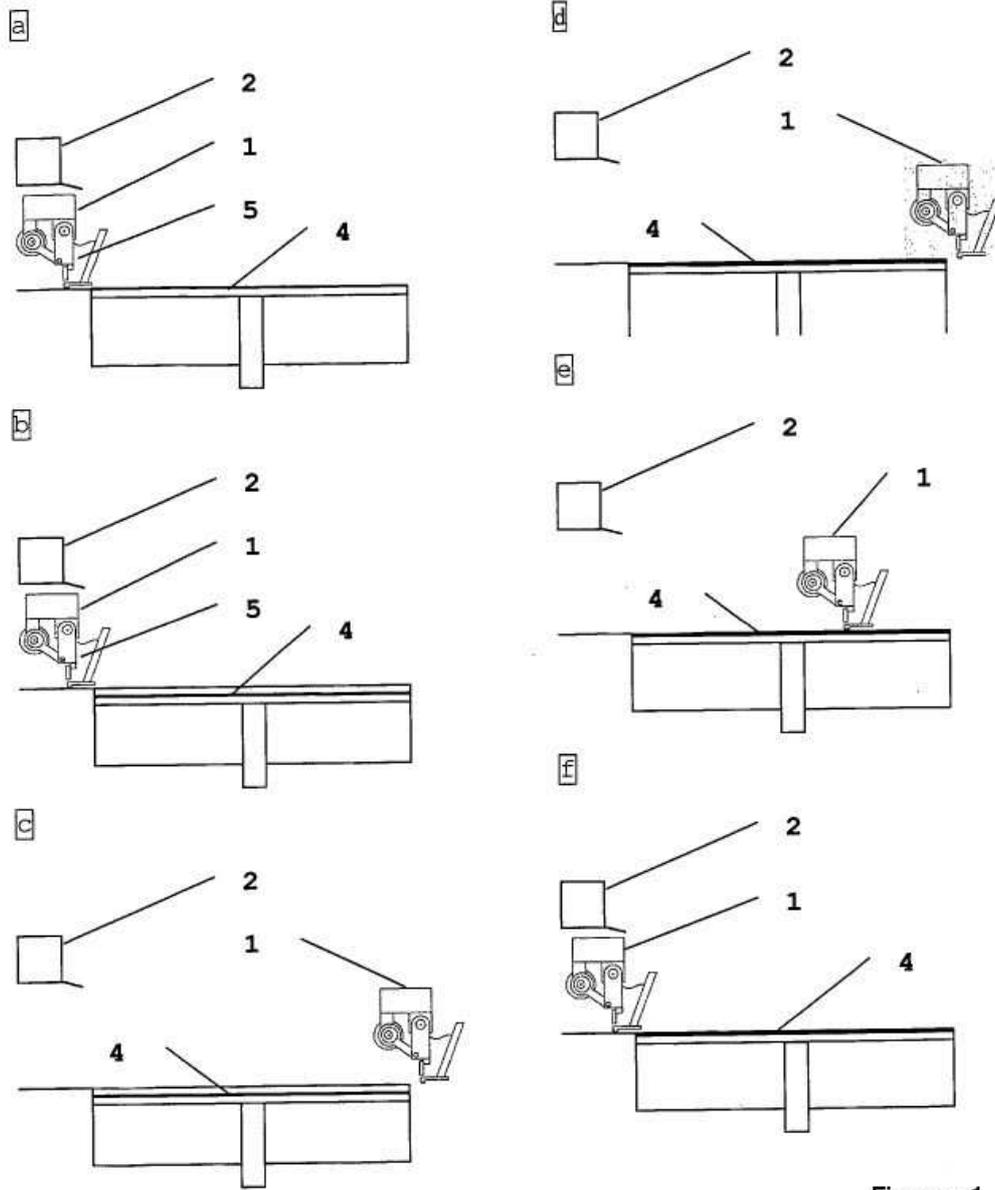


Figura 1

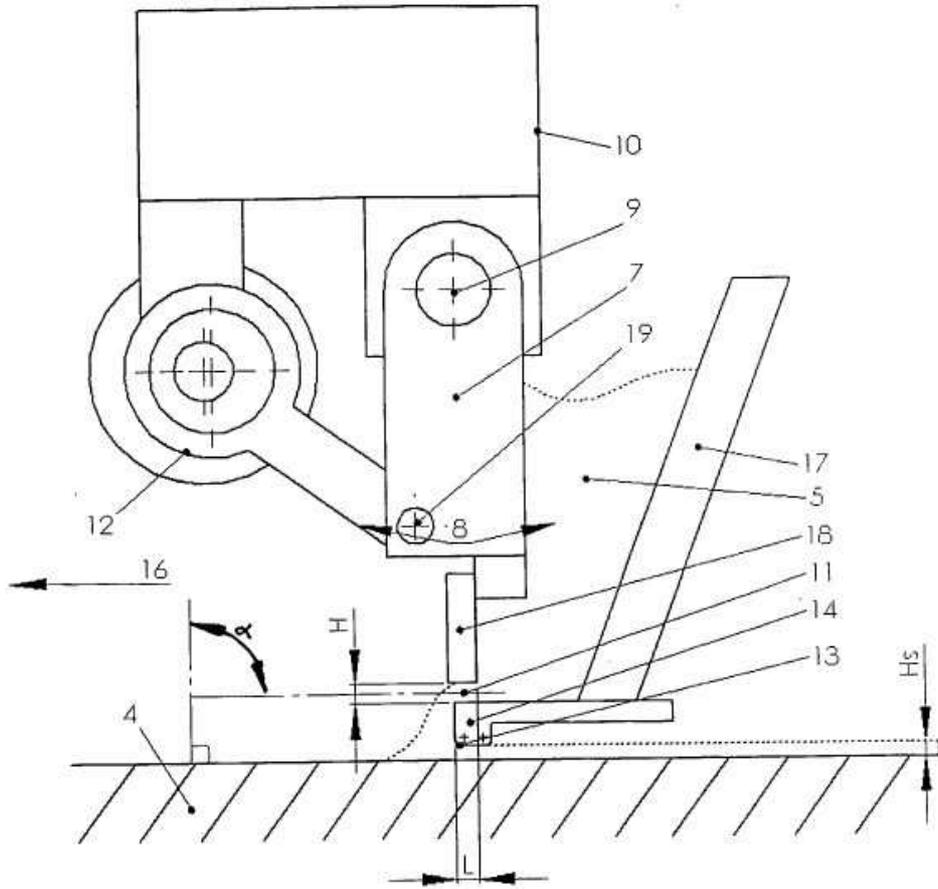


Figura 2