

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 657 594**

51 Int. Cl.:

C23C 16/448 (2006.01)

B05B 7/14 (2006.01)

B05B 12/14 (2006.01)

C23C 4/12 (2006.01)

C23C 16/513 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.07.2013 E 13174499 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.12.2017 EP 2682501**

54 Título: **Dispositivo de recubrimiento por plasma y procedimiento de recubrimiento por plasma de un sustrato**

30 Prioridad:

06.07.2012 DE 102012106078

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

06.03.2018

73 Titular/es:

**MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH
(100.0%)
Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg , DE**

72 Inventor/es:

NETTESHEIM, STEFAN

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 657 594 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

Dispositivo de recubrimiento por plasma y procedimiento de recubrimiento por plasma de un sustrato

5 La invención hace referencia a un dispositivo de recubrimiento por plasma para el recubrimiento de un sustrato según los términos de la reivindicación 1. Además la invención se refiere a un procedimiento para el recubrimiento por plasma de un sustrato.

Fundamento de la invención

10 Para el recubrimiento de sustratos se conocen una serie de distintos procedimientos y dispositivos de recubrimiento que se pueden elegir según el sustrato que se va a revestir y la capa a aplicar así como el grosor de capa. Los ejemplos de métodos de recubrimiento, que pueden emplearse en función del estado inicial del material de recubrimiento son la separación de fases de gas, el recubrimiento por inmersión, el pulverizado, el galvanizado o el
15 recubrimiento por polvo. Para poder revestir de forma homogénea un sustrato existen distintos procedimientos. Se emplean en particular métodos de pulverizado térmico, pulverizado de plasma, recubrimiento de plasma a baja temperatura, o aplicación de polvo mediante láser. Para todos estos procedimientos es necesario garantizar una adición de polvo continuada y bien dosificada en la llamada antorcha de recubrimiento.

20 Estado de la técnica

Para conseguir capas con características especiales en una carga al mismo tiempo térmica y mecánica baja del sustrato a revestir, se emplean polvos a modo de grano fino, cuyo tamaño de partícula es del orden de 20µm o menos. El polvo se aplica a la antorcha de recubrimiento para el recubrimiento del sustrato. En general este tipo de polvo fino
25 es difícil de transportar. Además tiende a la formación de aglomerados, cuya disolución en el gas del proceso no es fácil. Adicionalmente las bombas adecuadas para una dispersión del gas del proceso no funcionan de forma estable con un porcentaje de polvo elevado. Las bombas y los mecanismos de bombeo tienden según el polvo a un elevado desgaste y a la obstrucción. Incluso las propiedades del polvo propiamente tienen una influencia notable. Aquí son especialmente críticos los polvos abrasivos, los polvos de bajo punto de fusión y los polvos higroscópicos.

30 De la patente americana 5.853.815 se conoce un procedimiento para revestir un sustrato de forma homogénea, donde una corriente de plasma recubre todo el ancho del sustrato. Para ello un recipiente de polvo está unido a través de una tubería directamente a una unidad de producción de plasma. Una diferencia de presión más grande entre la antorcha de recubrimiento de plasma de la unidad de producción de plasma y el entorno de la antorcha de
35 recubrimiento de plasma produce una muestra de choque, que hace que tanto la corriente de recubrimiento como el material de recubrimiento se distribuyan bien en la corriente de plasma.

40 En la DE 198 26 550 C2 ya se ha propuesto que el polvo sea extraído con medios mecánicos de un recipiente de almacenamiento y sea transportado por medio de un gas portador a un aerosol de polvo. El aerosol de polvo puede ser cargado en un recipiente con ultrasonidos, de manera que los aglomerados de partículas existentes se disuelvan. Este procedimiento es generalmente muy costoso y no es suficientemente seguro para el polvo con tendencia a aglomerarse.

45 De la tecnología actual, como de la DE 102 16 924 A1, de la DE 10 2005 032 711 A1, de la US 2007/059436 A1, US 4, 109,027 A, DE 43 28 021 A1, EP 0 120 810 A1 o bien WO 2010/060646 A1, se conocen dispositivos de recubrimiento o bien métodos de recubrimiento que apenas utilizan plasma y por tanto apenas material de recubrimiento (polvo) se introduce en la antorcha de recubrimiento del plasma. Asimismo no se hace alusión al problema de la velocidad de transporte constante del material de recubrimiento.

50 De la US 5.340.604 A se conoce un dispositivo y un procedimiento para el recubrimiento de varios objetos con una película, que consta de varios componentes. La mezcla en polvo es inducida en un espacio de reacción cilíndrico, en el cual se enciende o activa un plasma térmico. En un espacio o área de reacción la mezcla en polvo se deposita sobre el elemento a revestir.

55 La WO 2012/081053 informa sobre un dispositivo cargado con las partículas para el recubrimiento de un sustrato, de manera que estas puedan depositarse sobre un sustrato en una cámara del proceso.

60 De la US 5.332.133 se conoce un dispositivo de mezcla para el polvo, para rociar una única capa de un sustrato. La WO 2005/018825 informa sobre una interface para un servidor, para controlar la aplicación pulverizadora de polvo. De la solicitud de patente americana 2007/0222067 se conoce un elemento dieléctrico, que se fabrica por medio de una aplicación pulverizadora de aerosol sobre un sustrato.

El cometido de la presente invención es proponer un dispositivo para el recubrimiento de plasma y un método con el cual sea posible transportar un polvo o una mezcla de polvo/gas del proceso de un recipiente de polvo a una cámara

65

de procesamiento, de manera que se garantice un transporte del polvo homogéneo, dosificado de forma precisa, sin pulsaciones y estable en el tiempo, entre el recipiente de polvo y la cámara de proceso.

5 De acuerdo con la invención este cometido se resuelve mediante un dispositivo de recubrimiento por plasma para el recubrimiento de un sustrato con las características de la reivindicación 1. En relación con el procedimiento el cometido se resuelve mediante un procedimiento para el recubrimiento de un sustrato con las características conforme a la reivindicación 11.

10 Es decir se ha propuesto un dispositivo para el recubrimiento por plasma para el recubrimiento de un sustrato con partículas de un recipiente de partículas, un dispositivo dosificador para dosificar las partículas que se encuentran en el recipiente de partículas, una tubería de transporte y una cámara de proceso cerrada por todos lados. En la cámara de proceso domina una presión de la cámara de proceso P1. En el recipiente de partículas domina una presión P2, de manera que la presión de la cámara de proceso P1 es menor que P2, la presión del recipiente. Para ello al menos hay una bomba de aspiración unida a la cámara de proceso, a través de la cual se ajusta un gradiente de presión ΔP entre
15 la cámara de proceso y el recipiente de partículas. Por medio de la tubería de transporte se conducen las partículas de polvo del recipiente de partículas a una antorcha de recubrimiento de plasma en la cámara de proceso. Este transporte es bastante ajustable, de manera que mecánicamente o neumáticamente se evitan agregados de partículas condicionados en la tubería de transporte.

20 En una configuración preferida de la invención el recipiente de partículas del dispositivo de recubrimiento por plasma se ha previsto en una cámara dosificadora, de forma que el dispositivo dosificador está conectado a la cámara de proceso cerrada por todas partes a través de la tubería de transporte. La cámara de proceso está separada funcionalmente de la cámara dosificadora.

25 Para poder ajustar la presión de la cámara de proceso P1 se puede prever una tubería de succión y una bomba de succión, de forma que la tubería de succión esté conectada a la cámara de proceso y a una bomba de aspiración. Además se puede prever una válvula de estrangulación o paso calibrado para cambiar la corriente de aire de succión que actúa sobre la cámara de proceso. Para ello se dispondrá una válvula de estrangulación entre la tubería de aspiración y la bomba de succión.

30 En otra configuración de la invención se puede prever un filtro para filtrar la corriente de aire de succión aspirada de la cámara de proceso de forma que el filtro entre la tubería de aspiración y la bomba de succión, preferiblemente se disponga hacia abajo después de la válvula de estrangulación. Para ello en el ámbito de la presente invención se entiende por el concepto de corriente de succión a la corriente de una mezcla de partículas/gas aspiradas por la
35 cámara de proceso.

La diferencia de presión entre la presión de la cámara de partículas P2 y la presión de la cámara de proceso P1 se ajusta de manera que se sitúa entre 50 mbar y 1000 mbar y preferiblemente a 200 mbar. Aquí se ajusta en la cámara de dosificado una presión en la cámara de partículas P2 (absoluta) entre 900 y 1500 mbar. En la cámara de proceso se ajusta la presión P1 (absoluta) a un valor máximo de 1013 mbar y se sitúa preferiblemente a menos de 500 mbar y en particular a 30 mbar.

45 El dispositivo de dosificación puede tener una lanza de succión que alcance el recipiente de partículas lo que es realmente una ventaja cuando el dispositivo de recubrimiento se ha diseñado como dispositivo de recubrimiento para plasma, que tiene en la cámara de proceso una antorcha para el recubrimiento.

50 En lo que respecta al método conforme a la invención para el recubrimiento de un sustrato se extraen las partículas con un dispositivo dosificador. Estas son conducidas a través de una tubería de transporte a una cámara de proceso. Entre la cámara de proceso y el recipiente de partículas se ajusta un gradiente de presión ΔP que define una determinada velocidad de transporte.

55 Es decir en una configuración preferida de la invención se puede crear un gradiente de presión ΔP mediante una aspiración de la cámara de proceso. Asimismo el gradiente de presión ΔP se puede ajustar conforme a la intensidad de la aspiración.

Con el dispositivo de recubrimiento por plasma propuesto para el recubrimiento de un sustrato se puede prescindir de un agregado para el bombeo en la tubería del polvo entre el recipiente del polvo y la cámara de proceso. Además se puede prescindir de agregados mecánicos y neumáticos en la fase de transporte.

60 Otras ventajas y diseños preferidos de la invención son objeto de las siguientes figuras así como de sus elementos descriptivos.

Figura 1 muestra esquemáticamente una primera configuración del dispositivo de recubrimiento por plasma conforme a la invención;

65

Figura 2 muestra esquemáticamente otra configuración del dispositivo de recubrimiento por plasma conforme a la invención;

5 Figura 3 muestra esquemáticamente otra configuración del dispositivo de recubrimiento por plasma conforme a la invención; y

Figura 4 muestra esquemáticamente otra configuración del dispositivo de recubrimiento por plasma conforme a la invención

10 En la figura 1 se representa una primera configuración del dispositivo de recubrimiento por plasma 10 conforme a la invención. El dispositivo de recubrimiento por plasma 10 conforme a la invención presenta una cámara de dosificación 11. En la cámara de dosificación 11 se ha previsto un dispositivo dosificador 16, que tiene un recipiente para partículas 14, en el que se acumulan partículas 15 que se emplean para el recubrimiento del sustrato 12. Además en el dispositivo dosificador 16 se ha previsto un dispositivo de separación, con el cual se pueden extraer las partículas 15 del recipiente para partículas 14. Este puede ser del tipo de lanza de succión 25, que llega al recipiente de partículas 14. De esta forma se puede sumergir la lanza de succión 25 en el almacén de partículas o situarse a una cierta distancia de la superficie 5 del almacén de partículas. La lanza de succión 25 se desplaza mediante un mecanismo por la superficie 5 del almacén de partículas para garantizar de ese modo una velocidad de transporte constante de partículas 15. En una cámara de proceso 20 se realiza el recubrimiento del sustrato 12. De ese modo se aplica un recubrimiento 13 sobre el sustrato 12, de forma que las partículas 15 se depositan sobre el sustrato 12. Para poder depositar las partículas 15 sobre el sustrato 12 se conecta el dispositivo dosificador 16 a través de una tubería de transporte 18 a la cámara de proceso 20, de manera que las partículas 15 son transportadas desde la cámara dosificadora 11 a la cámara de proceso 20.

25 De acuerdo con la invención el transporte de partículas 15 se realiza desde el dispositivo de dosificación a la cámara de proceso de forma que se ajusta convenientemente un gradiente de presión ΔP entre la cámara de proceso 20 y la cámara de dosificación 11, que funcionalmente son independientes una de otra. Para ello se ajusta en la cámara de proceso 20 una presión de cámara de proceso P1 y en el recipiente de partículas 14 una presión P2, de manera que la presión P1 es inferior a la presión del recipiente de partículas P2. Puesto que se puede ajustar la magnitud de los gradientes de presión ΔP se puede por tanto fijar con exactitud la velocidad de transporte resultante. De ese modo es posible evitar la formación de aglomerados de partículas condicionados mecánica y neumáticamente, en la vía de transporte de las partículas 15 al sustrato 12, de manera que se consiga un transporte de polvo homogéneo, dosificado de forma precisa, sin pulsaciones y seguro entre el recipiente de partículas 14 y la cámara del proceso 20.

30 El gradiente de presión ΔP entre la cámara de proceso 20 y el recipiente de partículas 14 se puede ajustar de manera que la cámara de proceso 20 se disponga con una tubería o tubo aspirador 24. La tubería de succión 24 estará conectada a una bomba de aspiración 30, que creará una presión P1 en la cámara de proceso 20, inferior a la presión P2 del recipiente de partículas dominante en la cámara dosificadora 11. La bomba de succión 30 se manipulará del modo correspondiente para que el gradiente de presión ΔP entre la cámara de proceso 20 y el recipiente de partículas 14 pueda mantenerse en el nivel ajustado dentro de los límites preestablecidos.

35 La presión de la cámara de proceso P1 producida con la bomba de succión 30 es como máximo de 1013 mbar y se encuentra como mínimo a 500 mbar. Es preferible una presión de cámara de proceso P1 de unos 30 mbar. Asimismo es posible que el material que sobresalga de la cámara de proceso 20, como por ejemplo el polvo suelto del recubrimiento que no se adhiera al recubrimiento 13, así como el gas del proceso puedan ser aspirados por medio de un flujo de succión 3. En la cámara de dosificación 11 domina una presión del recipiente de partículas P2, que se encuentra entre 900 mbar y 1500 mbar.

40 Mediante una combinación apropiada de la succión de la cámara de proceso 20 con el proceso dosificador y fluidificador se puede lograr un gradiente de presión ΔP entre ambas cámaras separadas funcionalmente (cámara del proceso 20 y cámara de dosificación 11) y se puede ajustar la velocidad de transporte de las partículas 15 con exactitud. El abastecimiento del proceso de recubrimiento con el material que se emplea, por ejemplo el polvo para el recubrimiento se determina por tanto mediante los gradientes de presión ΔP y se puede regular mediante un cambio de los gradientes de presión ΔP . Por tanto se puede controlar el proceso de fluidificado y de dosificado. El gradiente de presión ΔP se ajustará pues de manera que la diferencia entre la presión del recipiente de partículas P2 y la presión de la cámara del proceso P1 se dispongan entre 50 mbar y 1000 mbar, preferiblemente a 200 mbar.

45 Para controlar o regular la diferencia de presión se puede prever una válvula de estrangulación 26, que esté dispuesta corriente debajo de la tubería de succión 24. Con la válvula de estrangulación 26 se puede modificar la potencia de succión de la bomba de succión 30 que actúa en la cámara de proceso 20, sin que deba modificarse la potencia de succión de la bomba de succión 30. Esto facilita una modificación rápida de la potencia de succión que actúa en la cámara de proceso 20 y por tanto una regulación del sistema. La regulación puede automatizarse con los componentes adicionales, como los sensores apropiados (no representados) y si se diera el caso con una unidad de control. Adicionalmente se puede colocar un filtro 28 de la bomba de succión 30, de manera que se evite una acumulación de partículas 15 en la bomba de succión 30. El flujo aspirado puede además ser transportado a través de

una salida 32 de la bomba de succión 30. La bomba de succión 30 y la válvula de estrangulación 26 se controlarán de manera que el gradiente de presión ΔP entre la cámara de proceso 20 y el recipiente de partículas 14 puedan mantenerse al nivel ajustado dentro de los límites preestablecidos.

5 La figura 2 muestra esquemáticamente una configuración de la invención en la que un sustrato 12 es revestido con un dispositivo de recubrimiento por plasma 10. Para ello las partículas 15 son transportadas desde la cámara dosificadora 11 de forma que la cámara de proceso 20 se sitúa a un nivel de presión inferior frente a la cámara de dosificación 11. Las partículas 15 son conducidas directamente a través de una tubería de transporte a una boquilla de recubrimiento por plasma 23 y son inyectadas en la antorcha de recubrimiento por plasma 21, en este caso un chorro de plasma, y
10 eso ocurre sobre el sustrato 12 que se va a revestir. Tal como se ha descrito antes, se puede ajustar el gradiente de presión ΔP para el control de la dosificación de una cantidad de partículas transportadas 15 a través de una bomba de succión 30. Como componentes adicionales se pueden prever un abastecimiento de corriente eléctrica 34 y un abastecimiento de gas de procesado 36 en la cámara del proceso 20. Estos se conectarán preferiblemente a la boquilla de recubrimiento por plasma 23. Asimismo las partículas 15 son trasladadas del recipiente de partículas a través de una conducción 37 a la boquilla de recubrimiento por plasma 23.

La figura 3 muestra un dispositivo de recubrimiento por plasma 10 conforme a la invención en otra configuración. En este caso el montaje conocido de las figuras 1 y 2 se complementa con una bomba de presión 19, que está conectada a una cámara de dosificación 11. La bomba de presión 19 se puede emplear como apoyo para conseguir un gradiente de presión satisfactorio ΔP entre la cámara de proceso 20 y la cámara dosificadora 11. Por tanto además de la bomba de succión 30 se dispone de otra posibilidad para regular el flujo de partículas desde la cámara de dosificación 11 hasta la cámara de proceso 20. Con esta disposición se puede realizar un proceso de recubrimiento de sobrepresión, en el cual la presión en la cámara dosificadora 11 sea mayor que la presión normal del entorno. En esta configuración también se puede prever la válvula de estrangulación 26 y el filtro 28 representados en la figura 1 y 2.

En la figura 4 puede verse un dispositivo de recubrimiento por plasma conforme a la invención 10 en otra configuración. En esta configuración se amplía la estructura conocida de las figuras 1, 2 o 3 alrededor de un elemento conductor de transporte 38, de forma que éste está previsto en el conducto de transporte. El elemento 38 puede preverse para estabilizar los gradientes de presión ΔP entre la cámara dosificadora 11 y la cámara de proceso 20. Para ello el elemento de transporte puede ser de dos tipos. En una primera configuración se configura como bomba de apoyo, con cuya ayuda se puede estabilizar el gradiente de presión ΔP entre la cámara dosificadora 11 y la cámara de proceso 20 mediante una presión de apoyo adicional que actúa en la dirección de la cámara de proceso 20. De ese modo puede mantenerse una velocidad de transporte estable de las partículas 15. En otra configuración se puede configurar el elemento conductor de transporte 38 como un estrangulación para contrarrestar un gradiente de presión ΔP demasiado grande entre la cámara de dosificación y la cámara de proceso 20. Es preferible ajustar el estrangulación. Con ayuda de los dispositivos adecuados de medición, regulación y tipo sensor se puede conseguir también un ajuste automatizado o una regulación del estrangulación o de la intensidad de la fuerza de sustentación de la bomba de apoyo. La bomba de succión 30, el elemento conductor de transporte 38 y la válvula de estrangulación 26 se rigen de tal forma que el gradiente de presión ΔP entre la cámara de proceso 20 y el recipiente de partículas 14
40 puede mantenerse al nivel ajustado dentro de los límites preestablecidos y se garantiza una velocidad de transporte del polvo desde recipiente del polvo.

La invención se ha descrito haciendo referencia a las configuraciones preferidas. Sin embargo para un experto es evidente que el área de protección comprende cambios y desviaciones de la invención así como combinaciones de características técnicas, que son claras respecto a las distintas configuraciones.

Listado de referencias:

3	Flujo de aspiración
50 5	Superficie
10	Dispositivo de recubrimiento por plasma
11	Cámara de dosificación
12	Sustrato
13	Recubrimiento
55 14	Recipiente para partículas
15	Partículas
16	Dispositivo dosificador
18	Conducción de transporte
19	Bomba de presión
60 20	Cámara de proceso
21	Antorcha de recubrimiento por plasma
22	Cabezal de recubrimiento
23	Boquilla de recubrimiento por plasma

65

ES 2 657 594 T3

	24	Tubería de aspiración
	25	Lanza de succión
	26	Válvula de estrangulación o de control del flujo
	28	Filtro
5	30	Bomba de succión
	32	Salida
	34	Abastecimiento o suministro eléctrico
	36	Suministro de gas
	37	Alimentación
10	38	Elemento conductor de transporte
	P1	Presión de la cámara de proceso
	P2	Presión del recipiente de partículas
	ΔP	gradiente de presión
15		
20		
25		

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de recubrimiento por plasma (10) para el recubrimiento de un sustrato (12) con partículas (15) contenidas en un recipiente de partículas (14), que comprende un dispositivo dosificador (16) para el dosificado de las partículas (15) almacenadas en el recipiente de partículas (14), al menos un conducto o línea de transporte (18) y una cámara de proceso totalmente cerrada (20), que se caracteriza por que una línea de succión (24) está conectada a la cámara de proceso (20), donde una bomba de succión (30) está asociada a la línea de succión (24) y una válvula de control del flujo o de estrangulación (26) está dispuesta corriente arriba de la bomba de succión (30) de manera que se puede ajustar un gradiente de presión ΔP entre la cámara de proceso (20) y el recipiente de partículas (14) de forma que en la cámara de proceso (20) exista una presión P1 y en el recipiente de partículas (14) una presión del recipiente (P2) y una boquilla de recubrimiento por plasma (23) en la cámara de proceso (20) esté conectada a la línea de transporte (18) del recipiente de partículas (14).
- 15 2. Dispositivo de recubrimiento por plasma (10) conforme a la reivindicación 1, donde el dispositivo dosificador (16) está situado en una cámara dosificadora (11) y está conectado a la cámara de proceso (20) a través de una línea de transporte (18).
- 20 3. Dispositivo de recubrimiento por plasma (10) conforme a la reivindicación 2, donde la cámara de proceso (20) está separada espacialmente de la cámara dosificadora (11).
- 25 4. Dispositivo de recubrimiento por plasma (10) conforme a la reivindicación 3, donde al menos un filtro está dispuesto entre la válvula de control del flujo (26) y la bomba de succión (30).
- 30 5. Dispositivo de recubrimiento por plasma (10) conforme a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde la presión diferencial entre la presión del recipiente de partículas (P2) y la presión de la cámara de proceso (P1) se sitúa entre 50 mbar y 1000 mbar.
- 35 6. Dispositivo de recubrimiento por plasma (10) conforme a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, donde la presión del recipiente de partículas (P2) se encuentra entre 900 mbar y 1500 mbar.
- 40 7. Dispositivo de recubrimiento por plasma (10) conforme a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, donde el dispositivo dosificador (16) tiene una lanza de succión (25) desplazable que llega al recipiente de partículas (14) y está conectada con la línea de transporte (18).
- 45 8. Dispositivo de recubrimiento por plasma (10) conforme a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, donde la cámara dosificadora (11) tiene una bomba soporte adicional (19) asociada que actúa sobre la cámara dosificadora (11).
- 50 9. Dispositivo de recubrimiento por plasma (10) conforme a una de las reivindicaciones 1 a 7, de forma que se ha dispuesto un elemento de la línea de transporte (38) en la línea de transporte (18).
- 55 10. Dispositivo de recubrimiento por plasma (10) conforme a la reivindicación 9, donde el elemento de la línea de transporte (38) es una bomba soporte o bien una estrangulación.
- 60 11. Método para el recubrimiento por plasma de un sustrato (12), que se caracteriza por las etapas siguientes:
 - que en un recipiente para partículas (14) las partículas son extraídas en dosis con un dispositivo dosificador (16) por medio de una lanza de succión desplazable (25);
 - que las partículas (15) son trasladadas a través de una línea de transporte (18) a la cámara de proceso (20), en la cual se ha dispuesto una antorcha de recubrimiento por plasma (21);
 - que el sustrato se recubre en la cámara de proceso (20) y las partículas se depositan en el sustrato (12);
 - que por medio de una bomba de succión (30), que tiene una válvula de estrangulación (26) dispuesta corriente arriba, a través de una línea de succión (24) conectada a la cámara de proceso (20) se fija un gradiente de presión (ΔP) entre la cámara de proceso (20) y el recipiente de partículas (14),
 - donde el gradiente de presión (ΔP) determina una velocidad de reparto de las partículas (15) a la antorcha de recubrimiento por plasma (21) en la cámara de proceso (20).
- 65 12. Método conforme a la reivindicación 11, donde el gradiente de presión (ΔP) se fija según la potencia de succión.
13. Método conforme a cualquiera de las reivindicaciones 11 a 12, donde el gradiente de presión (ΔP) se modifica de forma regulada mediante unos elementos adicionales y los elementos adicionales son una bomba de presión (19) y/o un elemento de la línea de transporte (38) dispuestos en la línea de transporte (18).

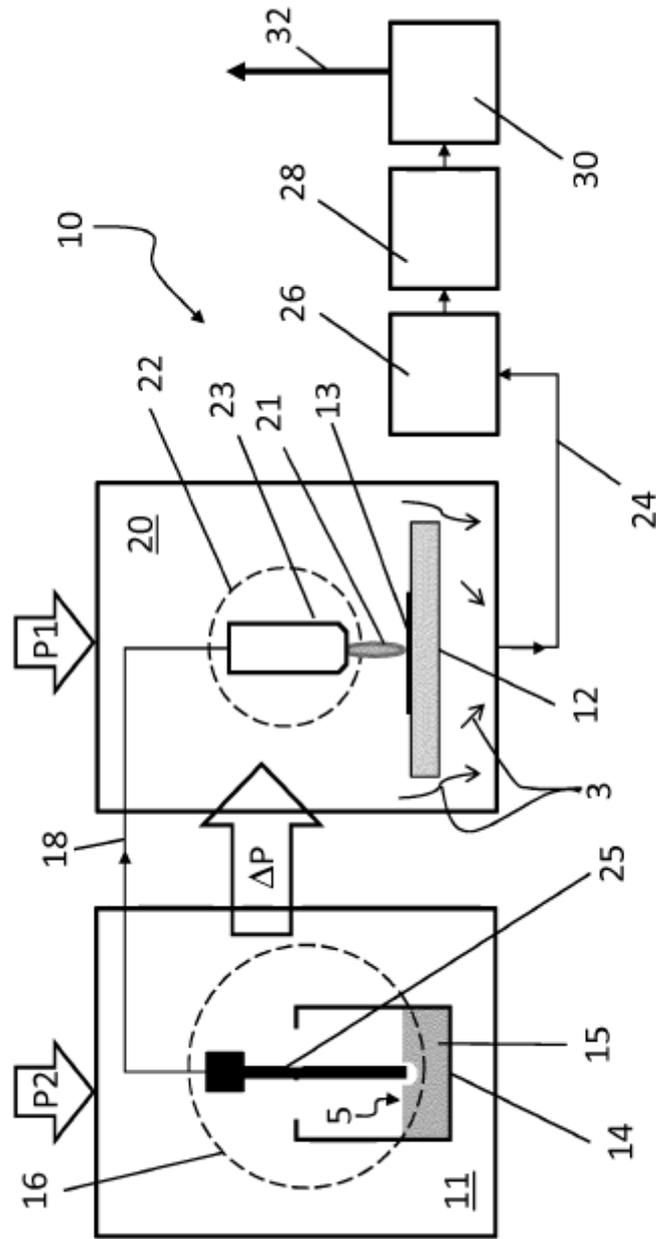


Fig. 1

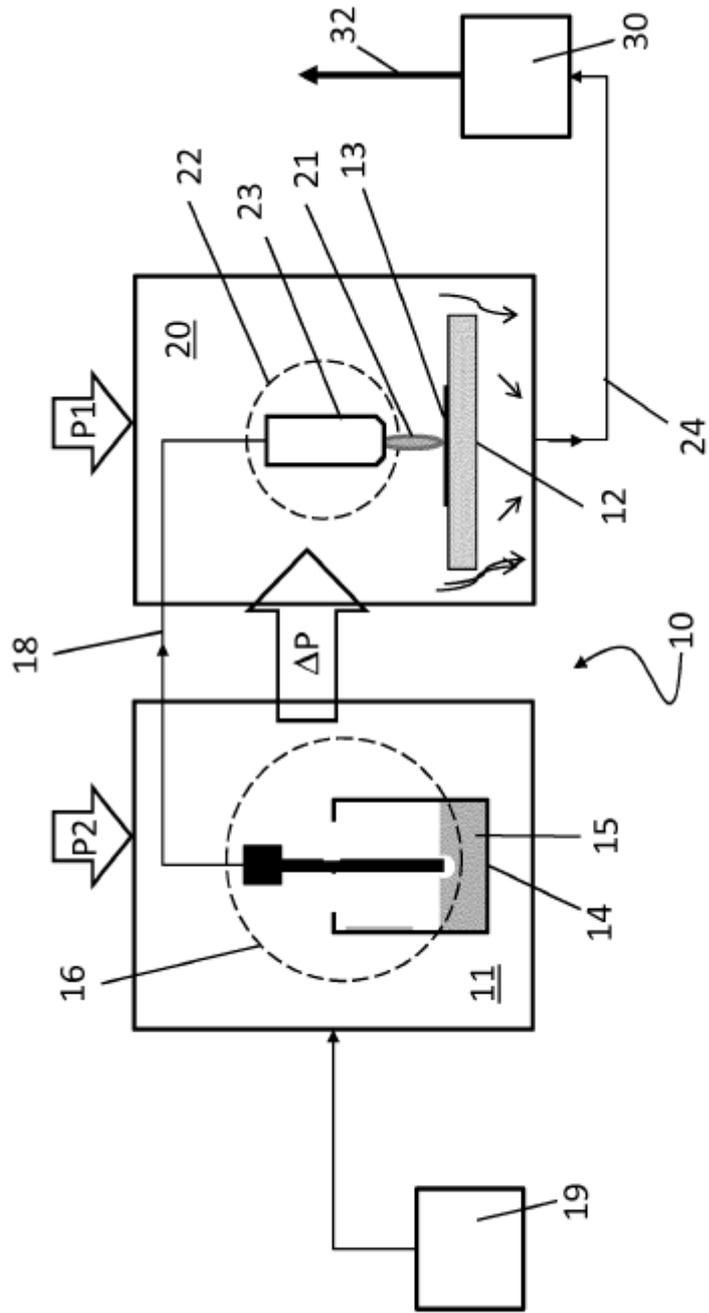


Fig. 3

