

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 820 424**

51 Int. Cl.:

**B29C 59/12** (2006.01)

**H01T 19/00** (2006.01)

**B05D 3/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.11.2010 PCT/EP2010/068150**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.06.2011 WO11064268**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.11.2010 E 10792867 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.07.2020 EP 2504149**

54 Título: **Procedimiento para el tratamiento superficial de un sustrato y dispositivo para la realización del procedimiento**

30 Prioridad:

**24.11.2009 DE 102009044638**  
**02.09.2010 DE 202010008435 U**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**21.04.2021**

73 Titular/es:

**KALWAR CFT FUSIONS-TECHNIK GMBH**  
**(100.0%)**  
**Gartnischer Weg 131**  
**33790 Halle/Westf., DE**

72 Inventor/es:

**KALWAR, KLAUS**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 820 424 T3**

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

**DESCRIPCIÓN**

Procedimiento para el tratamiento superficial de un sustrato y dispositivo para la realización del procedimiento

La invención se refiere a un procedimiento para el tratamiento superficial de un sustrato según el preámbulo de la reivindicación 1 y a un dispositivo para la realización del procedimiento.

5 Por el documento EP 0 279 371 B1, que revela el preámbulo de la reivindicación 1 y el preámbulo de la reivindicación 5, se conoce el procedimiento consistente en aplicar aerosoles sobre la superficie de un plástico para lograr una adhesión mejorada y más uniforme para un revestimiento posterior o, en caso de una modificación correspondiente de los aerosoles, para revestir directamente la superficie del plástico.

10 En el primer caso se puede pulverizar por ejemplo agua para formar aerosoles, mientras que en el segundo caso, es decir, en el revestimiento directo de la superficie de plástico, se utilizan soluciones adecuadas.

15 Para generar la descarga de efecto corona se requieren dos electrodos dispuestos a distancia entre sí, aplicándose al menos a uno de ellos una alta tensión, mientras que el otro está conectado a masa. Los aerosoles se pulverizan en el área de descarga, que está definida por un espacio activo de aproximadamente  $\leq 2$  mm de anchura formado entre un electrodo de efecto corona y el sustrato. El propio tratamiento de efecto corona es conocido por el estado actual de la técnica pertinente, por ejemplo por el documento EP 0 279 371 B1 arriba mencionado, de modo que se hace referencia expresa al mismo.

20 Debido al propio sistema, los pulverizadores utilizados para generar los aerosoles no son capaces de proporcionar aerosoles uniformes en lo que respecta a su tamaño, es decir, se producen aerosoles de diferentes tamaños. Como se ha comprobado, esto conduce a una degradación del tratamiento superficial del sustrato, tanto en lo que respecta a la generación de fuerzas de adhesión, con la formación de nidos de adherencia con fuerzas diferentes, como en lo que respecta a una aplicación de un revestimiento cuando los aerosoles están previstos para el revestimiento directo de la superficie del sustrato.

25 En este contexto se ha de señalar que la pulverización de los aerosoles tiene lugar prácticamente desde arriba, es decir, en la dirección de la fuerza de gravedad, sobre el sustrato situado debajo, al igual que la propia descarga de efecto corona mediante una disposición correspondiente de las boquillas pulverizadoras asignadas al pulverizador o de los electrodos.

30 En el documento EP 0 160 889 A2, perteneciente a otro género, se tematiza un procedimiento para el tratamiento superficial de un sustrato mediante una descarga eléctrica de efecto corona, en el que un líquido actúa como electrodo de efecto corona, que sale a presión de un perfil de electrodo y preferiblemente es buen conductor eléctrico, estando dispuesto el perfil de electrodo por debajo de un electrodo de soporte.

A diferencia de un procedimiento del género en cuestión, en el que hay un espacio activo formado entre el electrodo de efecto corona y el sustrato, en el, por así llamarlo, electrodo de líquido conocido no hay espacio con respecto al sustrato, es decir, este electrodo está directamente en contacto con el sustrato.

35 Para obtener una descarga de efecto corona se requiere una alimentación continua de líquido, que por lo demás ha de ser buen conductor eléctrico. Es decir, entre el perfil de electrodo, desde el que sale el líquido, y el sustrato ha de estar formada una pared de líquido constante para producir la descarga de efecto corona.

40 Sin embargo, el procedimiento conocido por dicha referencia bibliográfica no es viable por muchos motivos. Algunas partes del dispositivo están sometidas constantemente a presión, lo que no es aceptable en lo que respecta a la seguridad laboral. Si bien se recomienda fabricar el electrodo de soporte de un material aislante eléctrico y aislar eléctricamente la línea de alimentación para el líquido desde un depósito de almacenamiento, dicho depósito ha de ser llenado, lo que implica un peligro de muerte si la instalación sigue en funcionamiento. En este caso se recomienda interrumpir el proceso de producción y desconectar todo el dispositivo, lo que hace que el funcionamiento del dispositivo y la realización de este procedimiento no sean rentables.

45 En este sentido también se ha de tener en cuenta que un secado del líquido adherido al sustrato no es posible en un tiempo deseado. Además, el líquido aplicado no se adhiere por completo al sustrato, de modo que se han de tomar medidas de recogida para el goteo de líquido. No obstante, no es posible evitar que el goteo de líquido afecte a algunos componentes, lo que finalmente requiere trabajos de limpieza correspondientemente frecuentes y en conjunto deteriora dichos componentes.

50 La invención tiene por objetivo perfeccionar un procedimiento del género indicado así como un dispositivo para la realización del procedimiento de tal modo que se mejore sustancialmente la calidad de revestimiento o de adherencia de la superficie del sustrato.

Este objetivo se resuelve mediante un procedimiento con las características indicadas en la reivindicación 1 y un dispositivo con las características indicadas en la reivindicación 5.

Tal como se ha comprobado sorprendentemente, mediante la pulverización de los aerosoles en el área de descarga desde abajo en sentido contrario a la fuerza de gravedad se logra una mejora sustancial del tratamiento superficial del sustrato, que se muestra sobre todo también en un revestimiento más uniforme de forma visualmente distinguible.

5 En este contexto, el sustrato se mueve durante la descarga pasando, en contacto con una superficie de soporte de un electrodo de soporte, por debajo de un plano horizontal imaginario que se extiende a través del electrodo de soporte.

10 Posiblemente, los aerosoles grandes no se llevan hasta la superficie, de modo que solo se apoyan o solo actúan aerosoles dentro de un área que difiere de forma insignificante en lo que respecta a su tamaño. En cualquier caso es evidente una mejora significativa del resultado, tanto en la generación de fuerzas de adhesión como en la producción de un revestimiento, en la que los componentes del revestimiento se pulverizan como soluciones sobre la superficie del sustrato.

En la generación de fuerzas de adhesión resulta una uniformidad de la adherencia de la superficie, que permite un procesamiento posterior, por ejemplo un revestimiento, con una calidad continua constante.

15 Naturalmente, esto conduce a una minimización de los descartes y, por lo tanto, a una reducción considerable de los costes, lo que es importante teniendo en cuenta que los sustratos tratados normalmente se fabrican como productos en serie en grandes números de unidades o en grandes cantidades.

Además, el nuevo procedimiento se puede realizar prácticamente sin costes adicionales y, en comparación con el estado actual de la técnica, se puede llevar a cabo con un dispositivo que se ha de adaptar sin ningún gasto adicional. Es decir, el nuevo procedimiento prácticamente no ocasiona gastos.

20 Por lo demás, el procedimiento se puede utilizar en todos los sustratos adecuados, es decir, en plásticos, metales, maderas o materiales derivados de la madera, o similares. Igualmente en vías o cuerpos con estabilidad dimensional, como placas, perfiles o similares.

Como ya se ha mencionado, como aerosoles se pueden utilizar líquidos de los tipos más diversos, tanto en lo que respecta al propio líquido como en lo que respecta a la naturaleza del aerosol.

25 El dispositivo para la realización del procedimiento presenta al menos dos electrodos de efecto corona, de los cuales uno está conectado a tensión y el otro está conectado a masa, constituyendo un electrodo de efecto corona un electrodo de soporte con una superficie de soporte, en la que se apoya el sustrato. Por medio de un pulverizador se pulverizan aerosoles en el área de descarga de los electrodos de efecto corona formada por un espacio activo, de modo que la superficie de sustrato descubierta, orientada en sentido opuesto al electrodo de soporte, es sometida al tratamiento por efecto corona.

30 De acuerdo con la invención, la superficie del electrodo de soporte orientada hacia abajo constituye la superficie de soporte, de modo que los aerosoles se pulverizan en el área de descarga mediante el pulverizador prácticamente de abajo arriba, sustancialmente en sentido contrario a la fuerza de gravedad.

35 Mientras que en el estado actual de la técnica que constituye este género el área de descarga está formada por encima de un plano horizontal imaginario que se extiende a través del electrodo de soporte, en el nuevo dispositivo esta área de descarga está situada por debajo de dicho plano horizontal.

En principio, el nuevo dispositivo se ha de realizar de tal modo que el otro electrodo de efecto corona asignado como contraelectrodo a distancia del electrodo de soporte solo se ha de disponer girado 180°. Por lo tanto se evitan modificaciones constructivas costosas, con lo que el nuevo dispositivo se puede fabricar prácticamente sin costes adicionales.

40 Preferiblemente, el dispositivo se encapsula, al menos en el área en la que los aerosoles están presentes en forma de niebla y no se adhieren al sustrato, y de este modo existe la posibilidad de reutilización de los componentes de los aerosoles. Aparte de las ventajas económicas que se obtienen cuando los aerosoles están cargados de aditivos que después de un reciclaje se llevan de nuevo al proceso de tratamiento, gracias a la encapsulación del dispositivo los aerosoles no llegan al entorno, con lo que se evita eficazmente un posible peligro para las personas por inhalación de aerosoles con, por ejemplo, nanopartículas como aditivos.

45 En las reivindicaciones subordinadas están caracterizadas otras configuraciones ventajosas de la invención.

A continuación se describen de nuevo el procedimiento según la invención y un dispositivo para la realización del procedimiento, por medio de los dibujos adjuntos.

Se muestran:

50 Figura 1 un dispositivo para la realización del procedimiento en una vista lateral esquemática.

Figura 2 una parte del dispositivo, también en una vista lateral esquemática.

Figura 3 un fragmento parcial de un sustrato producido de acuerdo con el procedimiento, en una vista lateral en sección.

En las figuras 1 y 2 está representado un dispositivo para el tratamiento superficial de un sustrato 4, que en este ejemplo está configurado como una lámina de plástico que ha de ser revestida.

5 El dispositivo mostrado en la figura 1 está dividido en tres secciones A, B, C para simplificar, reproduciendo las secciones B y C un diagrama de bloques en cada caso, para ilustrar el procedimiento.

La sección A está reproducida como fragmento en la figura 2.

10 El tratamiento superficial tiene lugar mediante una descarga eléctrica de efecto corona, para lo que están previstos dos electrodos de efecto corona, de los cuales uno está conectado como electrodo 1 de soporte a través de una línea 16 a un generador 9 que genera alta tensión y que está conectado con una línea eléctrica 14, mientras que el otro electrodo de efecto corona está conectado a masa como contraelectrodo 2 a través de una línea 15 de masa. Evidentemente, en lugar de ello, el contraelectrodo 2 puede estar conectado a tensión y el electrodo 1 de soporte puede estar conectado a masa.

15 El contraelectrodo 2 está dispuesto, en relación con un plano H horizontal que se extiende a través del electrodo 1 de soporte, por debajo del electrodo 1 de soporte, en el que se apoya el sustrato 4 en una superficie 3 de soporte formada en el mismo.

20 En el área de descarga identificada mediante flechas entre el contraelectrodo 2 y el electrodo 1 de soporte se pulverizan aerosoles 5 por medio de un pulverizador 6, estando dispuestas las boquillas del pulverizador 6 en el área del contraelectrodo 2, de modo que los aerosoles se introducen sustancialmente en sentido contrario a la fuerza de gravedad.

Mediante la descarga de efecto corona se generan fuerzas de adhesión sobre la superficie libre del sustrato 4, a través de las cuales, por ejemplo cuando los aerosoles están cargados con aditivos, se produce un revestimiento uniforme de la superficie del sustrato.

25 Si los aerosoles consisten únicamente en agua, mediante la invención se logra una adherencia extraordinariamente uniforme de la superficie libre del sustrato 4, para un revestimiento posterior, por ejemplo una aplicación de laca, una impresión o similares.

Por lo demás, el electrodo 1 de soporte configurado como un rodillo, el contraelectrodo 2 y el pulverizador 6 están dispuestos en un armazón 7, al igual que unos rodillos 8 de apoyo que se extienden a ambos lados del electrodo 1 de soporte con los ejes paralelos a éste, sobre los que se guía el sustrato 4.

30 En el área de descarga también están instalados un conducto 10 de entrada de aire y un conducto 11 de salida de aire para asegurar las condiciones ambientales de procesamiento.

El pulverizador 6 y el contraelectrodo 2 como unidad de construcción están soportados en un apoyo 12 que está configurado como recipiente colector, en el que se recogen aerosoles sobrantes o partículas que se conducen de vuelta al circuito de materiales a través de una conexión 13.

35 El contraelectrodo 2 consiste preferiblemente en al menos un hilo metálico preferiblemente trenzado, que se puede ajustar, a través de medios de guía y de ajuste, a la anchura del sustrato que cruza.

40 Para la calidad de la descarga de efecto corona o del revestimiento mediante los aerosoles enriquecidos con aditivos es necesario llevar a cabo una limpieza del contraelectrodo 2 durante el funcionamiento. Para ello, el contraelectrodo 2 se mueve a través de un dispositivo de limpieza, en particular en vaivén, durante la descarga de efecto corona. Sin embargo, esta medida solo es posible si el contraelectrodo 2 está conectado a masa a prueba de contacto.

Mientras que el área A reproduce el tratamiento del material, en el área B están representados esquemáticamente los medios de abastecimiento, y en el área C las funciones de proceso.

45 El área B tiene asignado un depósito 17 de abastecimiento, en el que se almacenan y preparan los materiales que han de ser procesados para el revestimiento por aerosol. Los materiales que han de ser reciclados se conducen al depósito 17 de abastecimiento a través de la conexión 13 después de un filtrado y depuración así como una medición 20 de caudal.

Desde el depósito 17 de abastecimiento, el material de revestimiento se transporta en el caudal correspondiente a través de un dispositivo 18 de medición para la formación de aerosol por medio de pulverización 19 de varios materiales a través de una línea 21 y el apoyo 12 en el pulverizador 6.

50 Con ayuda de un ventilador 22 se conduce aire al conducto 10 de entrada de aire a través de una alimentación 23 de aire, mientras que una evacuación 25 de aire conectada al conducto 11 de salida de aire conduce aire aspirado a un extractor 24 de aire.

Por último, en el área C, una central 26 de conmutación y una adquisición 27 de datos con procesamiento y salida están asignados como componentes funcionales de proceso para todo el proceso de la instalación, estando los componentes funcionales en unión funcional con los componentes correspondientes de la instalación completa para la función de proceso C.

- 5 En la figura 3 está representado, en una sección transversal muy ampliada y que difiere de las proporciones reales, un sustrato 28 provisto de un revestimiento 29 de acuerdo con el procedimiento según la invención, presente en forma de una lámina, preferiblemente de plástico, que en una cara está provista del revestimiento 29 aplicado en un espesor  $\leq 200$  mm, preferiblemente  $\leq 150$  mm.

- 10 Se puede ver que el revestimiento 29 presenta un espesor de capa en gran medida uniforme, teniendo únicamente su superficie una ligera rugosidad, que no obstante es irrelevante para los fines de aplicación previstos.

En principio también es concebible dotar igualmente de un revestimiento 29 la cara opuesta del sustrato 28.

La producción del revestimiento 29 mediante el nuevo procedimiento conduce a una aplicación muy uniforme en lo que respecta al espesor de capa, pudiendo consistir los aditivos en partículas preparadas con un diámetro de 0,1 nm - 1 mm.

- 15 El endurecimiento o secado puede tener lugar de diferentes modos en función de la naturaleza del revestimiento 29 aplicado. Por ejemplo es concebible un tratamiento con calor/aire o un endurecimiento por irradiación con endurecimiento por haz de electrones (ESH, por sus siglas en alemán), luz UV, luz infrarroja o mediante un tratamiento de efecto corona de plasma, en cada caso en tratamientos individuales o en combinaciones, que conducen a reacciones de reticulación.

- 20 Mediante el espesor de capa preferiblemente  $\leq 150$  nm es posible un aporte de material muy reducido para el revestimiento, lográndose al mismo tiempo una optimización del efecto debido al espesor de capa uniforme.

Tal como se ha comprobado sorprendentemente, la cantidad de material de los aditivos se puede reducir en un factor sustancial, lo que resulta especialmente ventajoso teniendo en cuenta que los aditivos son materias primas relativamente caras.

- 25 Además se puede aumentar la velocidad del caudal del dispositivo con el que se aplica el revestimiento 29, de modo que la capacidad de producción se incrementa en una medida que perfectamente se puede calificar de significativa.

Por lo demás, mediante el espesor de capa en gran medida uniforme se obtiene una mejora de las propiedades del revestimiento 29 en determinados casos de aplicación. También existe la posibilidad de un control de calidad en el revestimiento 29, que hasta ahora no era posible en este alcance.

- 30 En principio se pueden aplicar varias capas, que están presentes en cada caso en un espesor según la invención.

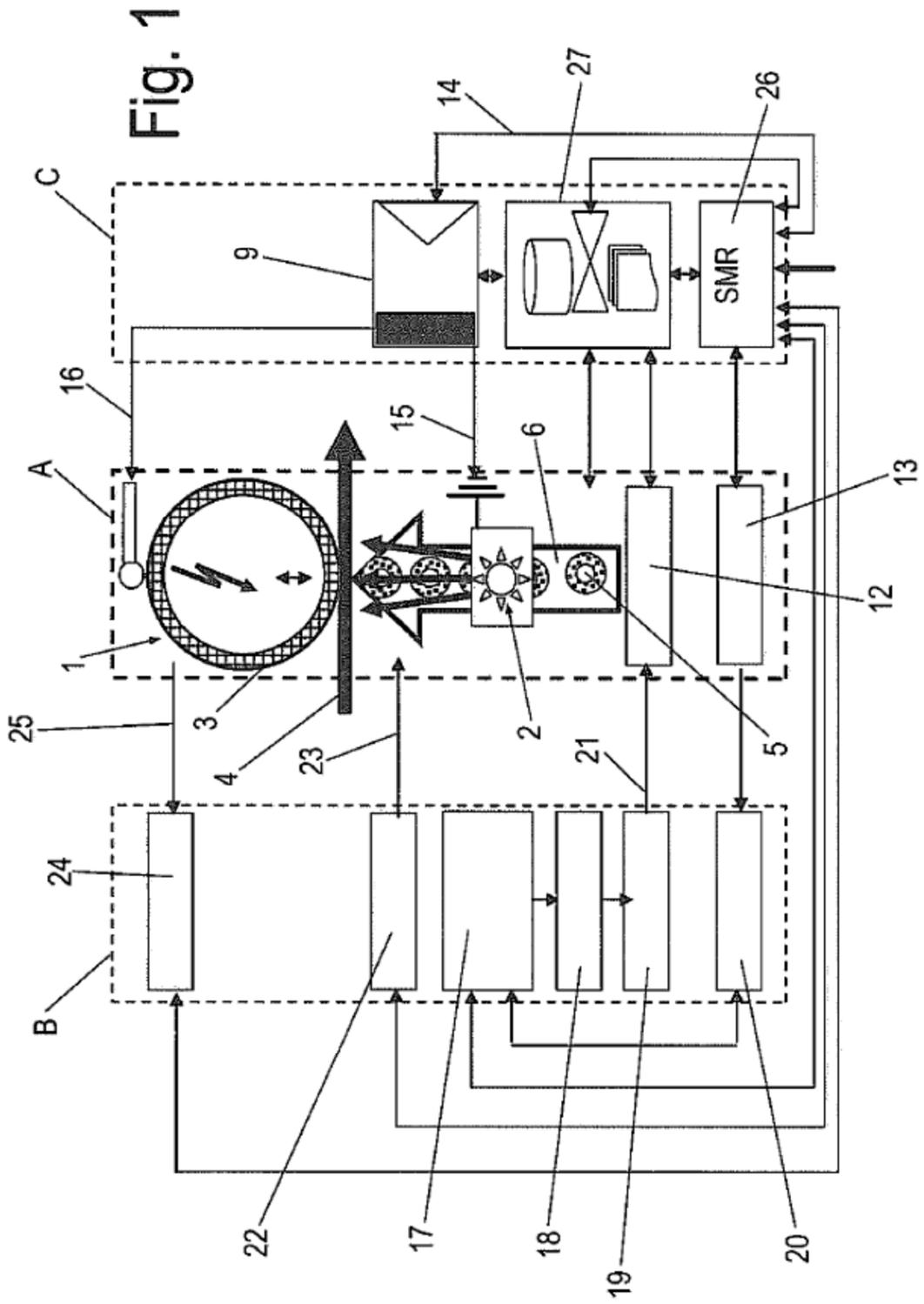
**Lista de símbolos de referencia**

- 1 Electrodo de soporte
- 2 Contraelectrodo
- 3 Superficie de soporte
- 35 4 Sustrato
- 5 Aerosoles
- 6 Pulverizador
- 7 Armazón
- 8 Rodillo de apoyo
- 40 9 Generador
- 10 Conducto de entrada de aire
- 11 Conducto de salida de aire
- 12 Apoyo
- 13 Conexión
- 45 14 Línea eléctrica

	15	Línea de masa
	16	Línea
	17	Depósito de abastecimiento
	18	Dispositivo de medición
5	19	Pulverización de varios materiales
	20	Medición de caudal
	21	Línea
	22	Ventilador
	23	Alimentación de aire
10	24	Extractor
	25	Evacuación de aire
	26	Central de conmutación
	27	Adquisición de datos
	28	Sustrato
15	29	Revestimiento

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para el tratamiento superficial de un sustrato (4, 28) mediante una descarga eléctrica de efecto corona, pulverizándose aerosoles (5) durante la descarga en el área de descarga definida por un espacio activo formado entre un electrodo de efecto corona y el sustrato (4, 28), **caracterizado por que** la pulverización de los aerosoles (5) tiene lugar sustancialmente en sentido contrario a la fuerza de gravedad y por que el sustrato (4, 28) se mueve durante la descarga pasando, en contacto con una superficie (3) de soporte de un electrodo (1) de soporte, por debajo de un plano horizontal (H) imaginario que se extiende a través del electrodo (1) de soporte.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** los aerosoles (5) se pulverizan en forma de agua, una solución acuosa o con aditivos.
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** un contraelectrodo (2) que está en correspondencia con un electrodo (1) de soporte se limpia durante la descarga de efecto corona.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** los líquidos y/o aditivos en exceso, no suministrados al revestimiento (29), se reciclan.
5. Dispositivo para la realización del procedimiento según la reivindicación 1, con al menos dos electrodos de efecto corona, de los cuales uno está conectado a tensión y el otro está conectado a masa, y uno de los electrodos de efecto corona constituye un electrodo (1) de soporte con una superficie (3) de soporte para el sustrato (4) y el otro constituye un contraelectrodo, estando previsto un pulverizador (6) con el que se pueden pulverizar aerosoles (5) en el área de descarga de los electrodos de efecto corona, **caracterizado por que** la superficie del electrodo (1) de soporte orientada hacia abajo constituye la superficie (3) de soporte.
6. Dispositivo según la reivindicación 5, **caracterizado por que** el pulverizador (6) está dispuesto en el área del contraelectrodo (2).
7. Dispositivo según la reivindicación 5 o 6, **caracterizado por que** el electrodo (1) de soporte está configurado como electrodo de rodillo.
8. Dispositivo según una de las reivindicaciones 5 - 7, **caracterizado por que** a ambos lados del electrodo (1) de soporte están dispuestos unos rodillos (8) de apoyo que se extienden paralelos en dirección axial con respecto al mismo.
9. Dispositivo según una de las reivindicaciones 5 - 8, **caracterizado por que** el electrodo (1) de soporte está conectado a tensión y el contraelectrodo (2) está conectado a masa.
10. Dispositivo según una de las reivindicaciones 5 - 9, **caracterizado por que** el contraelectrodo (2) está configurado como electrodo de hilo metálico preferiblemente trenzado.
11. Dispositivo según una de las reivindicaciones 5 - 10, **caracterizado por que** está previsto un dispositivo de limpieza con el que se puede limpiar el contraelectrodo (2).



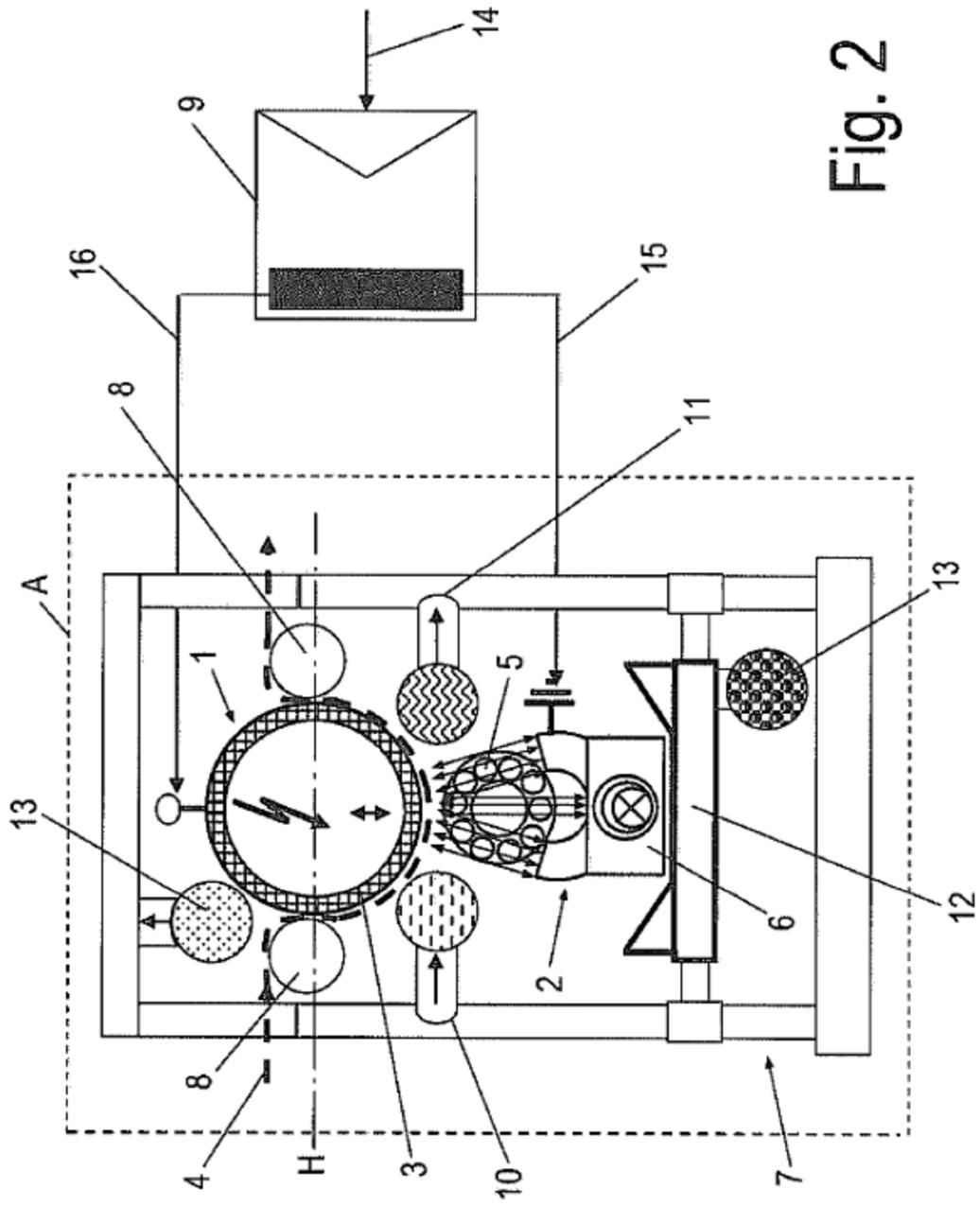


Fig. 2

Fig. 3

