

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 759 866**

51 Int. Cl.:

B05B 5/053 (2006.01)

B05B 1/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.07.2014 PCT/EP2014/064554**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.01.2015 WO15004111**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.07.2014 E 14738474 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.10.2019 EP 3019278**

54 Título: **Pulverizador de proyección electrostática de producto de revestimiento e instalación de proyección**

30 Prioridad:

09.07.2013 FR 1356727

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

12.05.2020

73 Titular/es:

**SAMES KREMLIN (100.0%)
13 Chemin de Malacher
38240 Meylan, FR**

72 Inventor/es:

**BALLU, PATRICK;
DI-GIOIA, MICHEL;
GOISOT, GILLES y
PROVENAZ, PHILIPPE**

74 Agente/Representante:

SALVÀ FERRER, Joan

ES 2 759 866 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

Pulverizador de proyección electrostática de producto de revestimiento e instalación de proyección

5 **[0001]** La invención se refiere a un pulverizador de proyección electrostática de producto de revestimiento, así como a una instalación de proyección de producto de revestimiento que comprende tal pulverizador.

[0002] Un pulverizador de proyección electrostática de producto de revestimiento permite cargar electrostáticamente un producto de revestimiento y ofrece una buena tasa de transferencia del producto de
10 revestimiento sobre el soporte que se va a recubrir. Cuando el producto de revestimiento está destinado a ser cargado, un extremo de una aguja del pulverizador se lleva a una alta tensión que puede ir de 10 a 200 kilo-voltios (kV), con la ayuda de una unidad de alta tensión comprendida en el pulverizador.

[0003] Un problema persistente para un pulverizador de proyección electrostática de producto de revestimiento
15 es limitar la longitud, el volumen y el peso general del pulverizador para mejorar la maniobrabilidad. La elección de estos parámetros está dictada por el hecho de que un gatillo y una parte trasera del pulverizador deben estar obligatoriamente al potencial de la tierra cuando, a fin de cargar el producto de revestimiento, un extremo de una aguja de un pulverizador se lleva a alta tensión.

[0004] Se conoce así por los documentos WO- A2-01/66261, DE-A-4106564, JP-A-2008290046 y US- A1-
20 2012/031329 un pulverizador de proyección electrostática que comprende una aguja que forma una válvula móvil de una válvula de control de la pulverización de producto de revestimiento y una unidad de alta tensión apta para llevar un extremo delantero de la aguja a alta tensión. Sin embargo, en el campo de la proyección de producto de
25 revestimiento por medio de un pulverizador de proyección electrostática, la norma FM7260, que es la más restrictiva en la actualidad, recomienda no observar arrastres eléctricos a lo largo de una aguja o de un cañón del pulverizador, cuando se aplica a un extremo de la aguja, durante un minuto, una tensión igual a 1,5 veces la tensión máxima que puede generar una unidad de alta tensión comprendida en el pulverizador. Así, los pulverizadores de proyección electrostática de producto de revestimiento conocidos, tal como el descrito en el documento WO-A2-01/66261, son
30 largos, por tanto difíciles de manejar. Además, en este tipo de pulverizador, el aire confinado entre la aguja y su alojamiento en el cañón del pulverizador se ioniza rápidamente, lo que genera la producción de ozono, que corroe los materiales circundantes y termina causando agujeros y arrastres eléctricos que pueden ser peligrosos.

[0005] Son estos inconvenientes los que la invención pretende remediar más particularmente proponiendo un
35 pulverizador de proyección electrostática de producto de revestimiento fácil de manipular y cuya seguridad sea mejorada.

[0006] A tal efecto, la invención se refiere a un pulverizador de proyección electrostática de producto de revestimiento según la reivindicación 1.

[0007] Gracias a la invención, las primeras mecanizaciones proporcionadas en la aguja permiten realizar unos
40 pulverizadores más ligeros, más pequeños, más manejables y cuya seguridad durante su funcionamiento aumenta, puesto que estas primeras mecanizaciones permiten aumentar la distancia de arrastre eléctrico para una misma longitud del cañón y de la aguja y mejorar así la resistencia del pulverizador a estos arrastres. Estos relieves permiten aumentar la distancia de arrastre eléctrico, también permiten realizar unos pulverizadores de dimensiones inferiores a
45 los que teóricamente permiten las cualidades intrínsecas de los materiales aplicados.

[0008] Según unos aspectos ventajosos pero no obligatorios de la invención, tal pulverizador electrostático de
50 producto de revestimiento puede incorporar una o varias de las características opcionales de las reivindicaciones 2 a 12.

[0009] La invención se refiere igualmente a una instalación de proyección de producto de revestimiento según la reivindicación 13.

[0010] La invención se comprenderá mejor y otras ventajas de la misma se pondrán más claramente de
55 manifiesto a partir de la siguiente descripción de dos modos de realización de una pistola de proyección electrostática de producto de revestimiento y de una instalación conforme a su principio, dada únicamente a título de ejemplo y realizada en referencia a los dibujos anexos en los que:

- la figura 1 es una representación esquemática, en sección, de una instalación que comprende una pistola conforme
60 a un primer modo de realización de la invención;
- la figura 2 es una representación parcial, a mayor escala, del detalle II de la figura 1,
- la figura 3 es una representación en perspectiva de una aguja de la pistola de las figuras 1 y 2,
- la figura 4 es una representación en perspectiva de una aguja de una pistola conforme a un segundo modo de realización,
- 65 - la figura 5 es una representación parcial de un cañón de una pistola conforme a un tercer modo de realización de la

invención,

- la figura 6 es una representación a mayor escala del detalle VI de la figura 5.

- 5 **[0011]** La instalación 100 representada en la figura 1 permite el revestimiento por vía electrostática de un objeto no representado. Esta instalación 100 comprende una pistola 1 de proyección electrostática de producto de revestimiento alimentada con producto de revestimiento, a partir de un depósito 20 de producto de revestimiento, por un tubo 21.
- 10 **[0012]** La pistola 1 está unida igualmente a una fuente 30 de aire a presión, por un tubo 31. El aire que proviene de la fuente 30 se utiliza para pulverizar el producto de revestimiento conduciéndolo a partir de la pistola 1 en dirección del objeto que se va a revestir.
- [0013]** Se señala con 2 un conducto de circulación de producto de revestimiento en el interior de la pistola 1.
- 15 **[0014]** Se señala con 4 un alojamiento situado en un cañón 13 de la pistola 1 en el que se desliza una aguja 3, cuando un operador presiona un gatillo 6 o suelta el gatillo 6 de la pistola 1. El alojamiento 4 define una superficie S4 de guía en traslación de la aguja 3 según un eje longitudinal Y4 del alojamiento 4. La superficie S4 es cilíndrica con base circular.
- 20 **[0015]** La aguja 3 tiene una forma globalmente cilíndrica, salvo al nivel de un extremo delantero 3a, posicionado cerca de una salida S de pulverización del producto de revestimiento, que forma una punta triangular. La aguja 3 comprende también una parte trasera 3c unida al gatillo 6 y una parte central 3b comprendida entre el extremo delantero 3a y la parte trasera 3c. Es a través del enlace entre la parte trasera 3c y el gatillo 6 que se controla el movimiento de la aguja 3.
- 25 **[0016]** La aguja 3 está constituida por tres materiales diferentes en tres partes diferentes. El extremo 3a de la aguja 3, destinado a ser llevado a un alto potencial, está constituido por un primer material eléctricamente conductor de gran dureza Shore, especialmente superior o igual a 55 HRC. El extremo 3a está representado por una zona que comprende unos puntos en las figuras 1, 2 y 3. La parte central 3b de la aguja está constituida por un segundo material aislante, mientras que la parte trasera 3c de la aguja 3, correspondiente a la parte de la aguja 3 sombreada en las figuras 1, 2 y 3, está constituida por un material eléctricamente conductor y duro. Los materiales de las partes 3a y 3b pueden ser idénticos o diferentes.
- 30 **[0017]** El alojamiento 4 de recepción de la aguja 3 comprende una primera garganta 4a situada del lado de la salida S y del extremo 3a, al nivel de la conexión entre el extremo 3a y la parte central 3b de la aguja 3. Una primera junta 41 está dispuesta en la garganta 4a, alrededor de la aguja 3 con la que está en contacto deslizante. Esta junta 41 asegura una estanqueidad del alojamiento 4, frente a elementos exteriores a la pistola 1 y frente al producto de revestimiento que, durante la pulverización de producto de revestimiento, desemboca por el conducto 2 al nivel del extremo 3a de la aguja 3. Además, el alojamiento 4 comprende una segunda garganta 4b situada del lado del gatillo 6 y de la parte trasera 3c, opuesta a la primera garganta 4a. Una segunda junta 42 está dispuesta en la garganta 4b, alrededor de la aguja 3 con la que está en contacto deslizante. Esta segunda junta 4b ofrece una buena estanqueidad del alojamiento 4 frente a la intrusión de cuerpos o productos que vienen del exterior, tales como polvo, solventes, residuos de pintura. Los materiales de las juntas 41 y 42 están adaptados al(a los) material(es) que compone(n) el extremo 3a y la parte trasera 3c para garantizar un apoyo estanco de la aguja 3 contra estas juntas.
- 40 **[0018]** Se señala como 5, un conducto de circulación de aire en el interior de la pistola 1. Este conducto 5 comprende una primera sección 5a y una segunda sección 5b entre las cuales se encuentra una válvula 7 de control del flujo de aire. La segunda sección 5b desemboca cerca del extremo 3a de la aguja 3 al nivel de la salida S.
- 45 **[0019]** La válvula 7 de aire comprende una válvula 7a adaptada para apoyarse contra un asiento 7b, de forma correspondiente, bajo el efecto de una fuerza de retorno R ejercida por un resorte 50 mantenido en posición por un tapón 51 que forma un punto fijo de apoyo para este resorte 50. La válvula 7a está incorporada en traslación con la aguja 3. Así, el resorte 50 permite mantener la aguja 3 en una posición que impide la circulación del producto de revestimiento, del conducto 2 hacia la salida S, cuando no se ejerce fuerza sobre el gatillo 6 de la pistola 1. Más precisamente, el extremo 3a de la aguja 3 es de forma adaptada para apoyarse contra un asiento 33 de forma correspondiente bajo el efecto de la fuerza de retorno R. Así, la aguja 3 y el asiento 33 forman juntos una válvula 63 de control del flujo de producto de revestimiento. La aguja 3 forma la válvula móvil de la válvula 63.
- 50 **[0020]** El gatillo 6 está articulado sobre un cuerpo 15 de la pistola alrededor de un eje X6 perpendicular al eje Y4. Permite la apertura y el cierre de la válvula de aire 7, así como los movimientos de la aguja 3 de manera paralela al eje Y4. Más precisamente, el gatillo 6 se apoya contra la válvula 7a y permite, cuando sufre una fuerza opuesta a la fuerza de retorno R, ejercer sobre la válvula 7a una fuerza opuesta a la fuerza de retorno R para desplazar axialmente, a lo largo del eje Y4, la válvula 7a con respecto a su asiento 7b. Esto permite poner en movimiento la aguja 3 de manera paralela al eje Y4. Al soltar el gatillo 6, el resorte 50 empuja la válvula 7b y la aguja 3 hacia, respectivamente, la posición de interrupción del conducto de circulación de aire 5 y del conducto de producto de
- 65

ES 2 759 866 T3

revestimiento 2. El gatillo 6 permite así controlar la circulación de producto de revestimiento y de aire a presión en los conductos de circulación 2 y 5.

5 **[0021]** La pistola 1 está conectada igualmente a un generador de alta tensión 10, por un cable eléctrico 11 que permite alimentar de corriente a una unidad de alta tensión 12, dispuesta en el cañón 13 de la pistola 1. El generador 10 es alimentado en sí de corriente a partir del sector, por medio de un cable 17.

10 **[0022]** La unidad de alta tensión 12 permite llevar a una alta tensión, es decir a un potencial cuyo valor absoluto está comprendido entre 10 kV y 200 kV, el extremo 3a de la aguja 3 a la que está conectada eléctricamente por unos medios no representados.

15 **[0023]** En el contorno exterior de la parte central 3b de la aguja 3, frente al alojamiento 4, a lo largo de la aguja 3, se proporcionan regularmente unas primeras mecanizaciones 8. La parte central 3b tiene una superficie de envoltura S3b de forma cilíndrica con base circular de diámetro D3. Las primeras mecanizaciones 8 forman unas partes en hueco, con respecto a la superficie de envoltura S3b de la aguja 3, que tienen un diámetro D8 inferior al diámetro D3 de la superficie de envoltura S3b. El diámetro D8 de las partes en hueco formadas por las primeras mecanizaciones 8 está comprendido, de preferencia, entre el 15 % y el 60 % del diámetro D3 de la superficie de envoltura S3b.

20 **[0024]** Se señala como U8 una longitud, medida de manera paralela al eje Y4, sobre la cual se extiende cada primera mecanización 8.

25 **[0025]** Del mismo modo, en el alojamiento 4, unas segundas mecanizaciones 9 se proporcionan opuestas a unas primeras mecanizaciones 8. Las segundas mecanizaciones 9 forman unas partes en hueco con respecto a la superficie S4 de guía de la aguja 3. El diámetro D9 de las partes en hueco formadas por las segundas mecanizaciones 9 es superior al diámetro D4 de la superficie S4 de recepción y guía de la aguja 3. El diámetro D9 de las partes en hueco está comprendido de preferencia entre el 101 % y el 200 % del diámetro D4 de la superficie S4.

30 **[0026]** Se señala como U9 una longitud, medida de manera paralela al eje Y4, sobre la cual se extiende cada segunda mecanización 9.

[0027] Cada primera mecanización 8 se extiende de manera paralela al eje Y4 a lo largo de la longitud U8. La suma de las longitudes U8 sobre las cuales se extiende cada primera mecanización 8 está comprendida entre el 10 % y el 50 % de la longitud U3b de la parte central 3b de la aguja 3, medida de manera paralela al eje Y4.

35 **[0028]** Cada segunda mecanización 9 se extiende sobre una longitud U9 superior a la longitud U8. De preferencia, la longitud U9 está comprendida entre el 120 % y el 200 % de la longitud U8. Las primeras mecanizaciones 8 y las segundas mecanizaciones 9 permiten aumentar la distancia de arrastre eléctrico, con respecto a una configuración donde la aguja y el alojamiento no comprenden mecanización, y así impedir que el gatillo 6 o una parte 16 trasera de la pistola 1 tenga un potencial diferente al de la tierra cuando el extremo 3a de la aguja 3 se lleva a alta tensión.

40 **[0029]** Además, como las segundas mecanizaciones 9 se proporcionan en una longitud U9 superior a la longitud U8 en la que se proporcionan las primeras mecanizaciones 8, independientemente de la posición de la aguja 3 en el alojamiento 4, la distancia de arrastre eléctrico no cambia.

45 **[0030]** Además, un volumen VI que queda libre entre la aguja 3 y su alojamiento 4 se llena con un producto eléctricamente aislante. Este producto puede ser, por ejemplo, grasa dieléctrica. Permite por sus propiedades, aumentar la longitud de la trayectoria de arrastre entre el extremo delantero 3a y la parte trasera 3c y, así, realizar un cañón 13 más corto que permitiría las cualidades intrínsecas de los materiales utilizados para el cañón 13 y la aguja 3. Además, este producto eléctricamente aislante evita la formación de ozono. En efecto, en ausencia de este producto aislante, el aire confinado entre la aguja 3 y su alojamiento 4 en el cañón 13 se ioniza rápidamente, lo que genera ozono. Ahora bien, el ozono es un gas nocivo para la salud y corroe los materiales componentes de la aguja 3 y su alojamiento 4, lo que termina por provocar unos arrastres eléctricos que pueden llegar a la mano del operador en el caso de una pistola 1 manual.

50 **[0031]** En el segundo modo de realización de la pistola representada en la figura 4, una aguja 203 es globalmente similar a la aguja 3 del primer modo de realización pero comprende unas primeras mecanizaciones 208 diferentes.

55 **[0032]** En el segundo modo de realización los elementos similares a los del primer modo de realización llevan las mismas referencias numéricas aumentadas en 200.

60 **[0033]** A continuación, se describe lo que distingue el segundo modo de realización del primer modo de realización.

65

- [0034]** Así, las primeras mecanizaciones 208 forman unas partes en hueco en forma de hélice, con respecto a la superficie de envoltura S203b de la parte central 203b de la aguja 203, alrededor de la parte central 203b. Las primeras mecanizaciones forman por tanto una primera hélice en hueco con respecto a la superficie de envoltura S203b de la parte central 203b de la aguja 203. Del mismo modo, unas segundas mecanizaciones en el alojamiento correspondiente del cañón, no representadas, se forman frente a estas primeras mecanizaciones 208, con respecto a la superficie de guía de la aguja 203, una segunda hélice en hueco.
- [0035]** En el tercer modo de realización de la pistola representado en las figuras 5 y 6, una aguja 303 es generalmente similar a la aguja 203 del segundo modo de realización pero comprende unos primeros relieves 308 diferentes de las primeras mecanizaciones 208. En el tercer modo de realización, los elementos similares a los del primer modo de realización llevan las mismas referencias numéricas. A continuación, se describe lo que distingue el tercer modo de realización del primer modo de realización.
- [0036]** Los primeros relieves 308 forman una hélice colocada alrededor de una parte central 303b de la aguja 303. Más precisamente, la parte central 303b comprende una porción 314 globalmente cilíndrica y los primeros relieves 308 sobresalen de la porción cilíndrica 314. Se señala como D314 el diámetro de la porción cilíndrica 314 y D308 el diámetro del primer relieve 308.
- [0037]** El diámetro D308 de la hélice formada por el primer relieve 308 es superior al diámetro D314 de la porción cilíndrica 314. De preferencia, el diámetro D308 está comprendido entre el 15 % y el 60 % del diámetro D314.
- [0038]** Además, de manera análoga a lo que se ha presentado para el segundo modo de realización, el alojamiento del cañón 13 comprende unas segundas mecanizaciones 309 que se forman frente a unos primeros relieves 308, con respecto a una superficie S4 de guía de la aguja 303, una segunda hélice en hueco.
- [0039]** Se señala como U308 un primer ancho, medido según el eje longitudinal Y4, de la hélice en saliente 308. El primer ancho U308 es globalmente constante alrededor de la parte central 303b.
- [0040]** Del mismo modo, se señala como U309 un segundo ancho, medido según el eje longitudinal Y4, de la segunda hélice en hueco 309. El segundo ancho U309 es globalmente constante a lo largo del alojamiento 4.
- [0041]** La hélice en saliente 308 y la segunda hélice en hueco 309 son de formas complementarias de modo que la hélice en saliente 308 es apta para ser atornillada en la segunda hélice en hueco 309. Además, la hélice en saliente 308 y la segunda hélice en hueco 309 están en el mismo sentido.
- [0042]** El primer ancho U308 está comprendido entre el 10 % y el 50 % del segundo ancho U309. Más precisamente, el segundo ancho U309 es superior al primer ancho U308, de modo que el segundo ancho U309 es superior a la suma del primer ancho U308 y de un desplazamiento longitudinal en traslación de la aguja 303. El desplazamiento longitudinal en traslación de la aguja 303 corresponde a la distancia recorrida por la aguja 303 según el eje longitudinal Y4, entre la posición de la aguja 303 cuando se suelta el gatillo 6 de la pistola 1 y la posición de la aguja 303 cuando el gatillo 6 está completamente accionado.
- [0043]** Como variante, la primera y segunda mecanización forman unas partes en hueco de cualquier forma.
- [0044]** Según otra variante, en el segundo modo de realización, la aguja 203 comprende una primera mecanización única que forma la primera hélice en hueco.
- [0045]** Según otra variante, en el tercer modo de realización, la aguja 303 comprende un primer relieve único que forma una hélice en saliente.
- [0046]** Según otra variante, las mecanizaciones no son proporcionadas regularmente a lo largo de la parte central 3b de la aguja 3 y del alojamiento 4.
- [0047]** Según otra variante, el generador 10 está alimentado de corriente a partir de una fuente autónoma.
- [0048]** Según otra variante, en el segundo y tercer modo de realización, el alojamiento 4 comprende una segunda mecanización única que forma la segunda hélice en hueco.
- [0049]** Según otra variante, la hélice en saliente 308 y la segunda hélice en hueco 309 del tercer modo de realización son de sentidos inversos.
- [0050]** Según otra variante, la aguja y su alojamiento son de forma complementaria pero no de forma cilíndrica.
- [0051]** Según otra variante más, las partes en hueco están formadas por unos elementos en saliente de la aguja 3 y unos alojamientos 4. En este caso, estos elementos son, monobloque con la aguja 3 o el alojamiento 4, o

unas piezas añadidas a la aguja 3 o el alojamiento 4.

[0052] En la figura 1, la pistola 1 representada es un pulverizador manual de proyección electrostática de producto de revestimiento. Como variante, esta pistola es un pulverizador automático de pulverización de producto de
5 revestimiento.

[0053] Las características técnicas del modo de realización y unas variantes contempladas anteriormente pueden combinarse entre sí para generar otros modos de realización.

REIVINDICACIONES

1. Pulverizador (1) de proyección electrostática de producto de revestimiento que comprende:
- 5 - una aguja (3, 203, 303) que forma una válvula móvil de una válvula (63) de control de la pulverización del producto de revestimiento y colocada en un alojamiento (4) de un cañón (13) del pulverizador, definiendo el alojamiento (4) una superficie (S4) de guía en traslación axial de la aguja (3, 203, 303) según un eje (Y4) longitudinal del alojamiento, comprendiendo la aguja (3, 203, 303) un extremo delantero (3a) de forma adaptada para apoyarse contra un asiento (33) para obstruir un conducto (2) de circulación de producto de revestimiento, una parte trasera (3c) que interactúa con unos medios de control (6) en traslación de la aguja (3, 203, 303) y una parte central (3b) comprendida entre el extremo delantero (3a) y la parte trasera (3c),
 10 - una unidad de alta tensión (12) apta para llevar a alta tensión el extremo delantero (3a) de la aguja (3),
- caracterizado porque**, en la parte central (3b; 203b; 303b) de la aguja y en el interior del alojamiento (4) se
 15 proporciona al menos un primer relieve (8; 208; 308) apto para aumentar la distancia de arrastre eléctrico a lo largo de la parte central (3b).
2. Pulverizador según la reivindicación 1, **caracterizado porque** varios primeros relieves (8; 208) se proporcionan en la parte central (3b; 203b) de la aguja (3; 203) y **porque** los primeros relieves (8; 208) forman unas
 20 partes en hueco con respecto a una superficie de envoltura (S3b; S203b) de la parte central (3b; 203b) de la aguja (3, 203).
3. Pulverizador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el o los primeros relieves (208) forman una primera hélice en hueco (208) con respecto a la superficie de envoltura (S203b)
 25 de la parte central (203b) de la aguja (203).
4. Pulverizador según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la parte central (303b) comprende una porción (314) de forma globalmente cilíndrica y el o los primeros relieves (308) forman una hélice en saliente (308) de
 30 la porción (314) de forma cilíndrica.
5. Pulverizador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** al menos un segundo relieve (9; 309) se proporciona en el alojamiento (4), frente al o a los primeros relieves (8; 208; 308).
6. Pulverizador según la reivindicación 5, **caracterizado porque** varios segundos relieves (9; 309) se proporcionan en el alojamiento (4), y **porque** los segundos relieves (9; 309) forman unas partes en hueco con respecto
 35 a la superficie (S4) de guía de la aguja (3; 203; 303).
7. Pulverizador según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 6, **caracterizado porque** el o los segundos relieves (309) forman una segunda hélice en hueco (309) con respecto a la superficie (S4) de guía de la aguja (303).
 40
8. Pulverizador según las reivindicaciones 4 y 7, **caracterizado porque** la hélice en saliente (308) y la segunda hélice en hueco (309) están en el mismo sentido, **porque** la hélice en saliente tiene un primer ancho (U308), medido según el eje longitudinal (Y4), globalmente constante, **porque** la segunda hélice en hueco en un segundo ancho (U309), medida según el eje longitudinal (Y4), globalmente constante, y **porque** el primer ancho (U308) está
 45 comprendido entre el 10 % y el 50 % del segundo ancho (U309).
9. Pulverizador según las reivindicaciones 4 y 7, **caracterizado porque** la hélice en saliente (308) y la segunda hélice en hueco (309) están en sentidos inversos.
- 50 10. Pulverizador según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** el o los primeros relieves forman unas porciones (8) de diámetro (D8) reducido con respecto al diámetro (D3) de la superficie de envoltura (S3b) de la parte central (3b) de la aguja (3), **porque** el diámetro (D8) de los primeros relieves está comprendido entre el 15 % y el 60 % del diámetro (D3) de la superficie de envoltura de la aguja (3), y **porque** la suma de las longitudes (U8), medida de manera paralela al eje (Y4) longitudinal, sobre las cuales se extiende cada primer relieve (8) está comprendida entre
 55 el 10 % y el 50 % de la longitud (U3b), medida de manera paralela al eje (Y4) longitudinal de la parte central (3b) de la aguja (3).
11. Pulverizador según la reivindicación 5 o 6 y según la reivindicación 10, **caracterizado porque** los segundos relieves forman unas porciones (9) mecanizadas cuyo diámetro (D9) está comprendido entre el 101 % y el
 60 200 % del diámetro (D4) de la superficie (S4) de guía de la aguja (3), y **porque** la longitud (U9), medida de manera paralela al eje (Y4) longitudinal, en la que se extiende cada segundo relieve (9) está comprendida entre el 120 % y el 200 % de la longitud (U8) en la que se extiende cada primer relieve (8).
12. Pulverizador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** un volumen
 65 (VI) dejado libre por los primeros (8; 208; 308) y segundos (9; 309) relieves entre la aguja (3; 203; 303) y su alojamiento

(4) está lleno de un producto eléctricamente aislante.

13. Instalación (100) de proyección electrostática de producto de revestimiento que comprende una alimentación eléctrica (10), un depósito (20) de producto de revestimiento y al menos un pulverizador (1) electrostático
5 de producto de revestimiento, **caracterizado porque** el pulverizador es según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

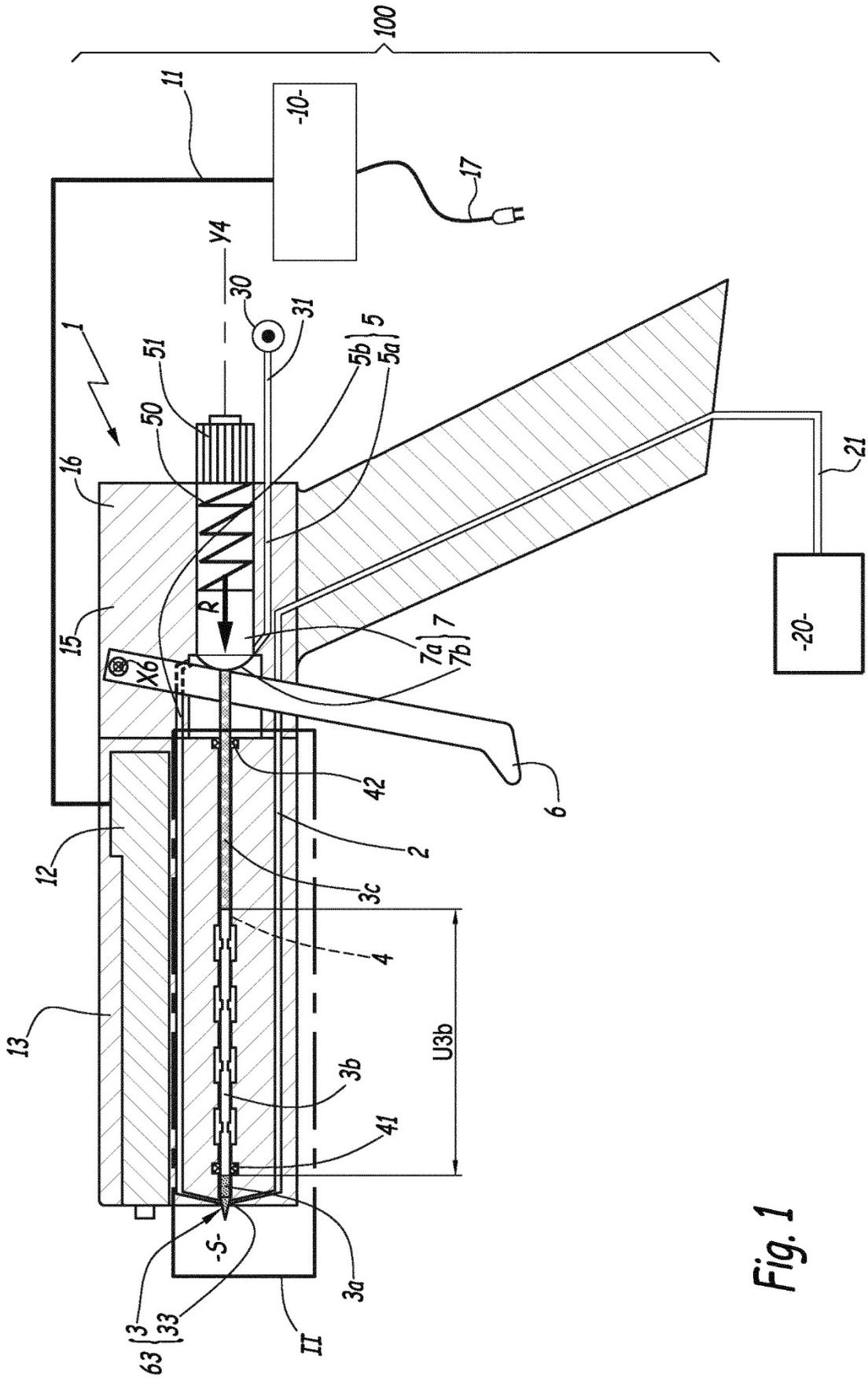


Fig. 1

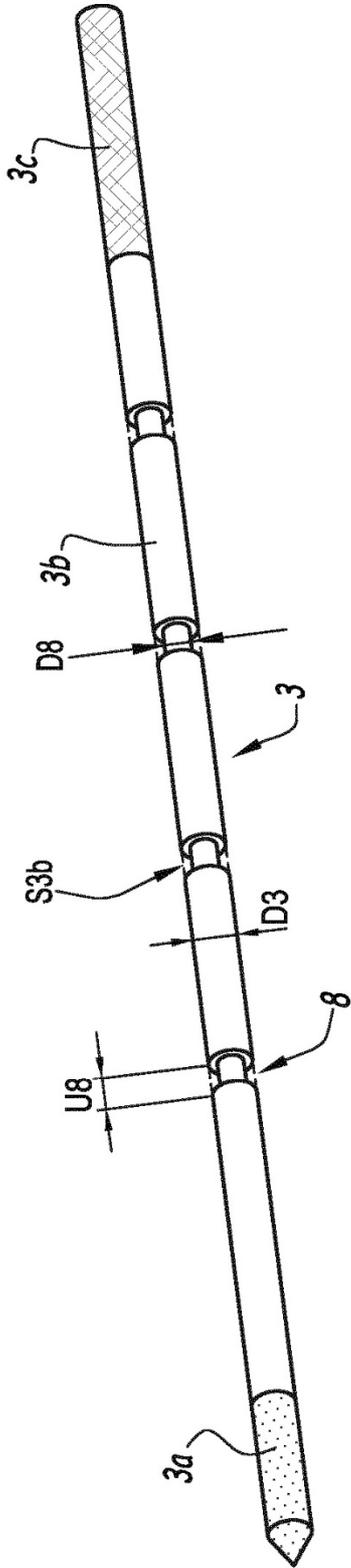


Fig. 3

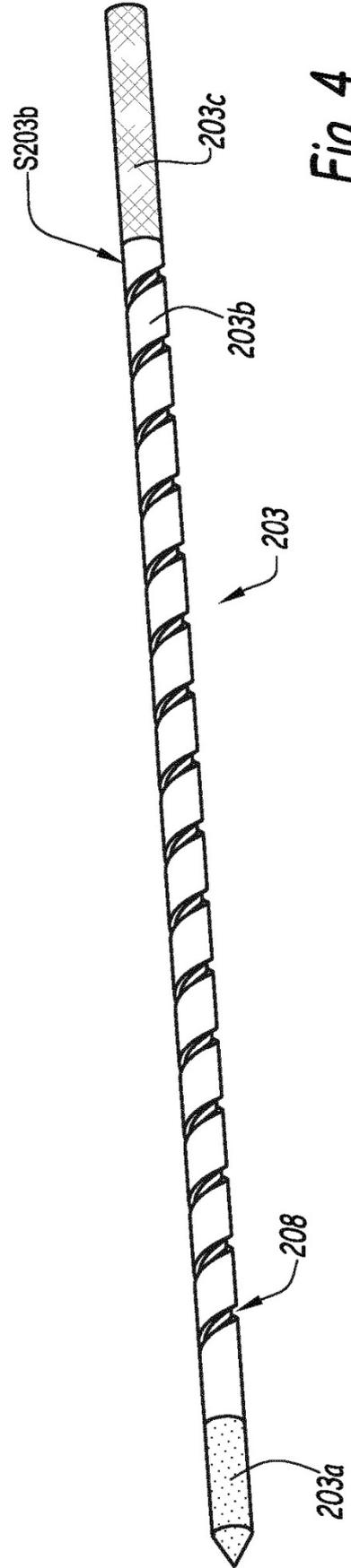


Fig. 4

