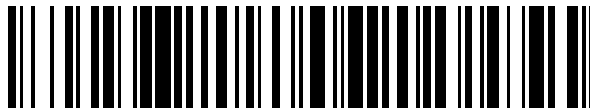


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 638 852**

51 Int. Cl.:

B05B 5/04 (2006.01)

B05B 5/053 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.04.2014 PCT/EP2014/057995**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.10.2014 WO14173837**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.04.2014 E 14722576 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.06.2017 EP 2988877**

54 Título: **Pulverizador electrostático de producto de revestimiento líquido e instalación de pulverización que comprende dicho pulverizador**

30 Prioridad:

22.04.2013 FR 1353636

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

24.10.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**PRUS, ERIC y
CHEVRON, DIDIER**

74 Agente/Representante:

SALVA FERRER, Joan

ES 2 638 852 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 electrostático de producto de revestimiento líquido e instalación de pulverización que comprende dicho pulverizador

5

[0001] La presente invención se refiere a un pulverizador electrostático de producto de revestimiento líquido que comprende, entre otros, unos medios para mover el producto de revestimiento líquido hasta una zona de pulverización de dicho producto en forma de gotitas. La invención se refiere asimismo a una instalación de pulverización del producto de revestimiento que contiene, ella misma, por lo menos dicho pulverizador.

10

[0002] En el dominio de la pulverización electrostática de producto de revestimiento, es conocido el uso de un campo electrostático para mejorar el rendimiento del depósito en el momento de la pulverización del producto de revestimiento en forma de gotitas pulverizadas.

15 **[0003]**

En el caso de una carga denominada "interna" o "por contacto" el producto de revestimiento entra en contacto con un electrodo llevado a un potencial eléctrico no nulo, de modo que cada gotita de producto de revestimiento proyectada se vea afectada por una carga eléctrica q cuando se despega del relieve de un bol giratorio. Cuando dicha gotita cargada de este modo se somete a un campo electrostático de intensidad E , dicha gotita sufre una fuerza F de intensidad q^* cuando se despega de una película de producto de revestimiento. Un modo de carga similar induce poca suciedad sobre el pulverizador porque las fuerzas electrostáticas y aerólicas que se aplican sobre las gotitas se orientan todas en la misma dirección, es decir hacia el objeto a revestir. Un inconveniente de este modo de carga reside en el hecho que, si el producto de revestimiento es conductor, lo que es principalmente el caso para los productos de revestimientos hidrosolubles, es necesario aislar el pulverizador llevado a alta tensión del sistema de alimentación de producto de revestimiento al potencial de tierra. Para poder hacerlo, es sabido como ejemplo el documento EP-A-0 274 322 en que se utilizan uno o varios reservorios embarcados en un robot multiaxial, lo que da globalmente unos resultados satisfactorios pero complica la instalación de pulverización del producto de revestimiento que incorpora dicho sistema.

30 **[0004]**

En el caso de la carga denominada « externa » o « corona », las gotitas de producto de revestimiento que se separan del bol giratorio pasan cerca de unos electrodos llevados a un potencial eléctrico no nulo, de modo que encuentran unos iones bombardeados por los electrodos y acaban de cargarse electrostáticamente y son atraídas por el objeto que se va a revestir que tiene el potencial de tierra. Este modo de carga permite cargar el producto de revestimiento al potencial de tierra antes de la pulverización, sin riesgo de que se produzca un cortocircuito en el generador. Sin embargo es muy sensible al ensuciamiento de los electrodos y el rendimiento del depósito depende de las condiciones exteriores tales como la humedad, la temperatura exterior, la velocidad de pulverización, etc.

35

[0005] En el documento JP-A-11 276 937 se da a conocer el equipamiento de una superficie externa del bol de un pulverizador de electrodos realizados con un material semi-conductor y que se cargan sin estar en contacto con un electrodo en forma de punta.

40

[0006] Asimismo se da a conocer en el documento EP-A-2 213 378 el uso de dos series de electrodos montados sobre un cuerpo fijo de un pulverizador rotatorio, dichas dos series de electrodos están respetivamente alimentadas por dos fuentes de energía.

45 **[0007]**

El documento EP-A-1 800 757 prevé el uso de dos series de electrodos montados sobre un pulverizador llevado a alta tensión.

[0008] El documento JP-A-2007-069136 divulga un pulverizador electrostático que comprende un bol giratorio llevado a alta tensión, así como unos electrodos en forma de puntas. Dicho pulverizador se monta sobre un brazo de robot, el mismo equipado de un electrodo.

50

[0009] En los materiales conocidos unas líneas de un campo electrostático utilizado para transportar unas gotitas de producto de revestimiento pueden formarse sobre un electrodo de carga de este producto, lo que disminuye la eficacia de la carga y del fenómeno de transporte.

55

[0010] La invención presente tiene como objetivo paliar unos inconvenientes de dos modos de carga "interno" y "externo" previstos anteriormente, siendo aplicables a productos de revestimiento eléctricamente conductores y evitando el cierre de las líneas de campo de transporte sobre un electrodo de carga.

- [0011]** Para ello, la invención se refiere a un pulverizador electrostático de producto de revestimiento líquido, este pulverizador que comprende un bol giratorio y unos medios de arrastre de este bol alrededor de un eje de rotación, este bol que define una superficie cóncava de distribución del producto de revestimiento y una arista que delimita una zona de pulverización del producto de revestimiento. El pulverizador está provisto de por lo menos un primer electrodo de carga por ionización de las gotitas de producto de revestimiento, este electrodo de carga por ionización está dispuesto, en relación a la arista y el largo del eje de rotación, opuesto a la zona de pulverización, en esta arista y los medios de arrastre del bol y por lo menos un segundo electrodo de creación de campo electrostático de transporte de gotitas hacia un objeto a revestir, este segundo electrodo se ha montado sobre el cuerpo fijo del pulverizador. El pulverizador comprende un tercer electrodo, igualmente montado sobre el cuerpo fijo y que es llevado a un potencial eléctrico intermedio entre los del primero y segundo electrodos cuando está en marcha el pulverizador. El pulverizador comprende unos medios de mando y de alimentación diferenciada del primer electrodo de carga por ionización, del segundo electrodo y/o del tercer electrodo. El tercer electrodo está intercalado, a lo largo del eje de rotación, entre el primer y el segundo electrodo.
- 15 **[0012]** Gracias a la invención, las gotitas de producto de revestimiento que se separan de la arista del bol pueden estar cargadas electrostáticamente de una forma eficaz, lo que permite utilizar posteriormente un fenómeno electrostático para dirigir estas gotitas hacia un objeto a revestir, dentro de una instalación que comprende dicho pulverizador.
- 20 **[0013]** Según uno de los aspectos ventajosos pero no obligatorio de la invención, dicho pulverizador puede incorporar una o varias de las características siguientes consideradas en todas las combinaciones técnicamente admisibles:
- El primer electrodo se monta sobre el bol, radialmente alrededor de una parte interna del bol que define la superficie cóncava de distribución,
 - Se intercala una anilla en material aislante o semi-conductor, axialmente a lo largo del eje de rotación, entre el primer electrodo y la zona de pulverización.
 - La anilla define la arista de pulverización.
 - La anilla se intercala entre el primer electrodo, y una parte interna del bol que define la arista de pulverización.
 - La anilla define una porción de la superficie radial externa del bol, entre un borde del primer electrodo girado hacia la zona de pulverización y la arista de pulverización.
 - La parte interna del bol es metálica.
 - El primer electrodo está provisto de por lo menos un relieve de ionización, principalmente de puntas ionizantes.
 - El primer electrodo está dispuesto en un orificio de salida de aire del faldón en dirección de la zona de pulverización.
 - Se intercala una anilla de material aislante o semi-conductor, a lo largo del eje de rotación, entre el segundo y el tercer electrodo, principalmente entre el primer y tercer electrodo.
 - Se intercala una tapa de material aislante o semi-conductor, a lo largo del eje de rotación, entre el primer y el segundo electrodo, principalmente entre el primer y tercer electrodo.
 - Durante el funcionamiento, los potenciales aplicados a los electrodos segundo y tercero tienen el mismo signo.
- 40 **[0014]** La invención se refiere asimismo a una instalación de pulverización del producto de revestimiento líquido que comprende por lo menos un pulverizador como el que se ha mencionado anteriormente.
- 45 **[0015]** La invención se entenderá mejor y otras ventajas de la misma quedarán más claras gracias a la descripción siguiente de tres realizaciones de un pulverizador y de una instalación de acuerdo con su principio, presentadas únicamente a título de ejemplo y haciendo referencia a los dibujos anexos en los que:
- La figura 1 es una representación esquemática de un principio de una instalación electrostática de pulverización de producto de revestimiento de acuerdo con la invención y que comprende un pulverizador rotatorio de acuerdo con la invención.
 - La figura 2 es un corte parcial del principio y a mayor escala, según la línea II-II en la figura 1,
 - La figura 2 es una vista a mayor escala del detalle III en la figura 2,
 - La figura 4 es un corte análogo a la figura 2 para un pulverizador conforme a una segunda realización de la invención.
 - La figura 5 es un corte análogo a la figura 2 para un pulverizador conforme a una tercera realización de la invención.
- 55 **[0016]** La instalación 1 representada en la figura 1 comprende un transportador 2 apto para desplazar unos objetos O a revestir a lo largo de un eje X₂ perpendicular al plano de la figura 1. En el ejemplo 1 de las figuras, el objeto O desplazado por el transportador 2 es una carrocería de un vehículo automóvil.

- [0017]** La instalación 1 comprende asimismo un pulverizador 10 del tipo rotatorio electrostático y que comprende un bol 20 que forma un órgano de pulverización y sujetado por un cuerpo 30 en el interior del cual se monta una turbina de arrastre 40 en rotación con el bol, alrededor del eje X_{30} definido por el cuerpo 30. La turbina 40 comprende un estator 41 y un roto 42. Destacamos X_{20} el eje central del bol que se confunde con el X_{30} montado del bol sobre la turbina 40. El cuerpo 30 se considera como fijo porque no gira alrededor del eje X_{30} cuando funciona el pulverizador 10.
- [0018]** En esta descripción y sea cual sea la realización, la parte delantera del pulverizador 10 se oriente hacia el objeto O a revestir. De este modo, por ejemplo, una parte delantera del pulverizador está más cerca del objeto O que una parte trasera.
- [0019]** El cuerpo 30 encierra asimismo una unidad de alta tensión 50 unida al rotor 42 por un cable de alta tensión 51 y está alimentada por un generador de alta tensión que no está representado, pero si conocido por sí mismo. En el cuerpo 30 está previsto asimismo un conducto 60 de alimentación del bol de producto de revestimiento líquido. Este producto está unido a una fuente de alimentación de producto de revestimiento con potencial de tierra.
- [0020]** El cuerpo 30 se mueve verticalmente de forma eventual, como está representado por la doble flecha F1, lo que le efectuar un movimiento de barrido. Se puede montar también en el extremo del brazo de un robot multiejes.
- [0021]** El pulverizador se utiliza para crear una nube N de gotitas de producto de revestimiento y para dirigir esta nube hacia el objeto O, depositando una capa C de producto de revestimiento sobre dicho objeto, el grosor de esta capa se ha exagerado en la figura 1 para permitir su visualización.
- [0022]** La estructura del bol 20 se destaca en la figura 2. Esta comprende un cuerpo 21 que define la superficie 212 de distribución del producto de revestimiento líquido, hasta el nivel de una arista de pulverización 214. El cuerpo 21 está realizado en un material aislante eléctricamente, por ejemplo polieteretercetona (PEEK). El bol 20 comprende asimismo una estructura externa 22 que es metálica. Se ha intercalado una anilla 24, a lo largo del eje X_{20} , entre la parte delantera del bol 20 y un borde 225 de la estructura 22 que está orientado hacia la parte delantera del bol 20. La anilla 24 define una arista de pulverización 242 del producto de revestimiento.
- [0023]** El material de la anilla 24 está calificado como semi-conductor y presenta una resistividad que permite agotar unas cargas eléctricas. Esta resistividad es tal que, cuando una pieza constituida por un material se somete a una diferencia de potencial U, es recorrida por una corriente I que es suficiente para extender las cargas electrostáticas de la superficie. Esta corriente I es inferior a la corriente máxima que puede suministrar el generador.
- [0024]** En el sentido de la presente invención, un material semi-conductor presenta una resistividad comprendida entre 10^6 y 10^4 ohm.cm. Según una definición más restrictiva, se puede considerar que la resistividad de un material semi-conductor está comprendida entre 10^7 y 10^{13} ohm.cm, ver entre 10^9 y 10^{11} ohm.cm. De este modo, las propiedades eléctricas de un material semi-conductor son claramente diferentes de las de un material conductor, cuya resistividad se considera clásicamente inferior a 10^3 ohm.cm, y de un material aislante, cuya resistividad se considera clásicamente superior a 10^{15} ohm.cm.
- [0025]** A título de ejemplo, la anilla 24 puede estar fabricada en poliamida cargada de fibras de carbono, en politetrafluoroetileno (PTFE) cargado de partículas conductores o en polieteretercetona (PEEK) cargada de partículas conductores.
- [0026]** Un deflector 26 metálico se monta en una parte central del bol 20 y permite desviar un derrame de producto de revestimiento, proveniente del conducto 60 a través de un inyector 32 y centrado sobre el eje X_{30} en dirección de la superficie 212.
- [0027]** En una variante, el deflector 26 puede no ser metálico.
- [0028]** Destacamos Z_2 como una zona bordeada por la arista 214 de pulverización y que se extiende, a partir de esta arista y a lo largo de los ejes X_{20} y X_{30} confundidos, alejándose del deflector 26, de una distancia inferior a 10 mm, preferentemente del orden de 5 mm. Esta zona Z_2 constituye una zona de pulverización del producto de revestimiento líquido, en la que se forman unas gotitas 3000 de producto de revestimiento como se explica a continuación.
- [0029]** El rotor 42 de la turbina 40 es metálica y está unida al cable 51, lo que permite llevarlo a alta tensión

cuando la unidad de alta tensión 50 está activa. Como la estructura 22 es metálica, por lo tanto eléctricamente conductora, y está en contacto con el rotor 42, se lleva asimismo a alta tensión en este caso. A título de ejemplo, se considera que, cuando el protector 10 está funcionando, la estructura 22 se lleva a una alta tensión negativa de -20 kV. Entonces forma un primer electrodo negativo.

5

[0030] El producto de revestimiento hidrosoluble, en este ejemplo, pasa desde el conducto 60 a través del inyector 32, que está en tierra, después atraviesa el deflector 26. Este producto forma entonces una película 1000 que se distribuye sobre la superficie 212 hasta la arista de pulverización 214, en la que forma unos filamentos 2000 que se rompen en unas gotitas 3000, bajo el efecto de la fuerza centrífuga principalmente en la zona Z_2 . Estas gotitas forman entonces la nube N que se extiende hasta el objeto O, a lo largo del eje X_{30} .

10

[0031] Cuando está funcionando el pulverizador 10, el producto de revestimiento líquido pasa desde la fuente de alimentación de potencial de tierra hacia el orificio de salida del inyector 32 a través del conducto 60 y en el inyector 32 en el que se mantiene en tierra. Pasa entonces a lo largo de la superficie 212 que está aislada del electrodo 22 por el cuerpo 21. Después de haber recorrido la superficie 212, la película 1000 de producto de revestimiento pasa por una superficie interna 212 de la anilla 24 que está formada por un tramo troncocónico 2422 y un tramo anular y perpendicular al eje X_{30} . La arista de pulverización 214 está formada en la conjunción entre los dos tramos 2422 y 2424.

15

[0032] La anilla 24 en material semi-conductor aísla suficientemente la película 1000 de la estructura 22 llevada a -20 kV para evitar un cortocircuito entre esta estructura y el circuito de alimentación de producto de revestimiento, cuyo conducto 60 es de tierra. De este modo, el carácter relativamente aislante de la anilla 24 evita un corto-circuito entre los medios de colocación a alta tensión de la estructura 22 y la de tierra. El producto de revestimiento en forma líquida pasa así de la alimentación al potencial de tierra hasta la arista de pulverización cerca de la cual se implanta un electrodo de alta tensión,

20

[0033] Por otra parte, la estructura 22 está dispuesta sobre su superficie periférica externa 226 de puntas 227 repartidas regularmente alrededor del eje X_{20} .

[0034] Cuando está funcionando, el electrodo 22 se lleva a una alta tensión negativa de -20kV, a través del rotor 42. Debido a esta alta tensión negativa, se crean unos iones negativos cerca de las puntas 227 en dirección de la arista de pulverización 214. Estos iones, representados por unos signos « - » en la figura 3, tienen como efecto cargar negativamente los filamentos de producto de revestimiento 2000 y las gotitas de producto de revestimiento 3000 en proceso de formación en la zona Z_2 . De este modo, el electrodo 22 constituye un electrodo de carga de las gotitas 3000 por ionización, o efecto Corona, cuando éstas se forman en la zona Z_2 .

30

[0035] En otros términos, el uso de la anilla 24 de material semi-conductor permite, gracias a su carácter relativamente aislante, cargar las gotitas de pintura 3000 por ionización en la zona Z_2 .

40 **[0036]**

En una variante, la anilla 24 se puede realizar en un material eléctricamente aislante.

[0037]

Se destaca que el electrodo formado por la estructura 22 está dispuesto sobre el exterior del bol y que envuelve radialmente el cuerpo 21.

45 **[0038]**

El pulverizador 10 comprende unos conductos 33 contruidos en el cuerpo 30 para la creación de un faldón de aire para la conformación de una nube N de gotitas 3000 en la dirección del objeto O. Este faldón de aire se separa partir del cuerpo 30 y hacia la parte delantera del pulverizador 10, como se representa mediante las flechas F_2 . Los conductos 33 se distribuyen regularmente alrededor del eje X_{30} y se alimentan a partir de una cámara anular de distribución 35, alimentada ella misma por un tubo 37 unido a una fuente de aire no representada. El aire del faldón F_2 va principalmente a pasar por la superficie radial externa 245 de la anilla 24. Esto tiene como efecto secar permanentemente esta superficie y evitar la acumulación de gotitas 3000 cargadas electrostáticamente sobre esta superficie, lo que limita el riesgo de corto-circuito.

50

[0039] El faldón de aire F_2 pasa asimismo por la superficie radial externa 226 de la armadura 22, lo que tiene asimismo el efecto de secarla.

55

[0040] El aire del faldón arrastra igualmente hacia delante los iones negativos que salen de las puntas 227, es decir en dirección de la zona Z_2 , donde se encuentran a las gotitas 3000 que cargan negativamente.

- 5 **[0041]** El pulverizador 10 está asimismo equipado con un segundo electrodo anular 70 que está montado sobre el cuerpo 30, detrás de la arista, es decir del lado opuesto al objeto O en relación con esta arista, en configuración de utilización de la instalación 1. El electrodo 70 se alimenta a alta tensión a partir de una unidad de alta tensión 80 a la cual está unido por un cable 81.
- 10 **[0042]** Cuando el pulverizador 10 está en funcionamiento, el electrodo 70 se lleva a alta tensión, del mismo signo que la del potencial de la estructura 22. En el ejemplo, el electrodo 70 se lleva a una potencial de -80 kV, de modo que se crea un campo electrostático E entre el objeto O y este electrodo, dicho campo se aplica, principalmente, en la zona Z_2 en la que las gotitas 3000 se separan de la arista de pulverización 214 del bol 20. Las gotitas 3000, que están cargadas, se someten entonces a una fuerza aerólica debida al aire del faldón y a una fuerza electrostática cuya intensidad es igual a su carga que multiplicada por la intensidad del campo electrostático E, esta fuerza tiene tendencia a arrastrar las gotitas 3000 hacia el objeto O. En este sentido, el electrodo 70 repele las gotitas 3000 hacia el objeto O y se puede calificar de electrodo de repulsión mientras que el campo E se puede calificar de campo de transporte.
- 15 **[0043]** El pulverizador está asimismo equipado con un tercer electrodo 90, intercalado a lo largo del eje X_{30} , entre los electrodos 22 y 70 y se llevan a un potencial intermedio entre los de estos electrodos. La función de este tercer electrodo se explica a continuación, en referencia a la tercera realización.
- 20 **[0044]** En la segunda y tercera realizaciones de la invención representadas en las figuras 3 y siguientes, los elementos análogos a los de la primera realización llevan las mismas referencias. A continuación, se describe esencialmente lo que distingue cada una de estas realizaciones de la primera realización.
- 25 **[0045]** En la segunda realización de la invención representada en la figura 4, se utiliza un bol 20 que comprende un cuerpo aislante 21 que define una superficie 212 de distribución de una película 1000 de producto de revestimiento líquido así como una arista 214 de pulverización que bordea una zona Z_2 definida como anteriormente y en la cual se forman unas gotitas 3000 de producto de revestimiento a partir de hilos 2000 tirados de la película 1000.
- 30 **[0046]** Se disponen unos electrodos 122 en unos conductos 33 por los cuales desemboca aire del faldón representado por las flechas F2 y que se destina a conformar la nube N de gotitas del producto de revestimiento 3000. Los electrodos 122 son metálicos, en forma de dedo y representan cada uno una punta antes de 122A afilada, lo que favorece el fenómeno de ionización del aire cercano a estos electrodos. Los electrodos 122 están unidos eléctricamente entre ellos y a una unidad de alta tensión por un cable 51. Estos electrodos 122 permiten por lo tanto cargar por ionización las gotitas que forman y atraviesan la zona Z_2 .
- 35 **[0047]** Como en la primera realización, un electrodo de repulsión 70 está provisto de un cuerpo 30 del pulverizador, lo que permite crear un campo electrostático E de transporte de las gotitas 3000 de producto de revestimiento cargadas negativamente, en dirección de un objeto O a revestir.
- 40 **[0048]** En esta realización, los electrodos 122 pueden ser llevados a un potencial de -20 kV. Mientras que el electrodo de repulsión 70 se lleva a un potencial eléctrico de -80 kV cuando está funcionando el pulverizador.
- 45 **[0049]** En una variante, los electrodos 122 pueden no estar como saliente en relación a la cara delantera 35 del cuerpo 30 del pulverizador 10 que está orientado hacia el objeto a revestir.
- 50 **[0050]** Según otra variante, los electrodos 122 se pueden disponer en el exterior de los conductos 33, radialmente en el interior o en el exterior de un círculo geométrico centrado sobre el eje X_{30} y a lo largo del cual están colocado estos conductos.
- 55 **[0051]** En todos los casos, los electrodos 122 se sitúan a lo largo del eje X_{30} , entre el electrodo 70 y la arista de pulverización 214.
- [0052]** En esta realización asimismo, el pulverizador está equipado con un tercer electrodo 90 intercalado, a lo largo del eje X_{30} , entre los electrodos 122 y 70 y se llevan a un potencial intermedio entre los de estos electrodos. La función de este tercer electrodo se explica asimismo a continuación.
- [0053]** En la primera y segunda realización, el cuerpo 30 está equipado con una tapa 31 de material eléctricamente aislante, esta tapa está provista de una apertura de paso del electrodo de repulsión 70. La tapa 31 se extiende principalmente, a lo largo del eje X_{30} , entre el electrodo 70 y en la parte delantera del cuerpo 30 por el cual

sale el aire del faldón F_2 . Por lo tanto está intercalado, a lo largo de este eje, entre el electrodo de carga por ionización 22 ó 122 y el electrodo de repulsión 70.

5 **[0054]** En la tercera realización de la figura 5, el bol comprende una estructura exterior 22 realizada en un material eléctricamente conductor, principalmente en metal, así como un distribuidor 23, asimismo realizado en metal y cuya superficie radial interna 232 constituye una superficie de distribución de la película 1000 del producto de revestimiento hasta una arista de pulverización 234 definida a nivel del borde radial externo del distribuidor 23. Se intercala una anilla 24 de material eléctricamente aislante o de material semi-conductor, sobre el exterior del bol 20, entre la estructura 22 y la parte radial externa del distribuidor 23. Un volumen anular V_{20} está definido entre la superficie
10 radial externa 235 del distribuidor 23 y la superficie radial interna 225 de la estructura 22.

[0055] Como en la primera realización, el rotor 42 de la turbina 40 se lleva a alta tensión. Este rotor está en contacto con la estructura 22 que, por lo tanto, se lleva igualmente a alta tensión y forma un electrodo.

15 **[0056]** Por otra parte, el bol 20 comprende un medio 29 realizado con un material eléctricamente aislante y que sirve de interface con el rotor 42, este medio se prolonga mediante una brida 292 intercalada radialmente entre la estructura 22 y el distribuidor 23, del lado del volumen V_{20} orientado hacia el rotor 42. De este modo, el anillo 24, el volumen V_{20} y la brida 292 aseguran un aislamiento galvánico entre el electrodo 22 y el distribuidor 23 que pueden ser
20 llevados a unos potenciales eléctricos diferentes.

[0057] En una variante, la anilla 24 y/o el medio 29 se pueden realizar en material semi-conductor.

[0058] Sobre su superficie periférica externa 226, el electrodo 22 está provisto de una serie de puntas 227 que se extienden radialmente hacia el exterior en relación con el eje X_{30} . En una variante, la serie de puntas 227 se puede
25 sustituir por una arista viva circular.

[0059] Le bol 20 comprende asimismo un deflector metálico 26 comparable al de la primera realización.

[0060] Cuando está en funcionamiento, el electrodo 22 se lleva a alta tensión negativa de -20 kV, a través del
30 rotor 42. Debido a esta tensión negativa y como en la primera realización, se crean unos iones negativos cerca de las puntas 227, por ionización del aire ambiente. De este modo, el electrodo constituye un electrodo de carga de las gotitas 3000 por ionización, o efecto Corona, cuando éstas se forman en la zona Z_2 .

[0061] Se destaca que el potencial eléctrico del distribuidor 23 y del deflector 26, pueden ser flotante porque el
35 distribuidor 23 y el deflector están aislados eléctricamente del electrodo 22. Los elementos 23 y 26 se realizan en metal para presentar una buena resistencia a la abrasión en relación con el producto de revestimiento.

[0062] En el caso en que la anilla 24 sea eléctricamente aislante, permite mantener una diferencia de potencial
40 entre el distribuidor 23 y el electrodo 22, por una parte y la otra de la anilla 24.

[0063] Por otra parte, un segundo electrodo 70, denominado de repulsión se monta sobre el cuerpo 30 y se
45 lleva a -80 kV cuando está en funcionamiento el pulverizador. Se crea un campo electrostático E de transporte de las gotitas 3000 hacia un objeto O a revestir. Las gotitas 3000 que están cargadas negativamente, remontan este campo electrostático al verse "repulsados" por el electrodo 70.

[0064] Como se ha descrito anteriormente, el fulgo de aire de la falta presentado por las flechas F_2 se utiliza
50 para conformar la nube N de gotitas que se forma en la zona Z_2 . El chorro de aire del faldón permite secar de forma permanente la superficie radial externa 226 y las puntas 227 del electrodo 22 así como la superficie radial externa 245 de la anilla 24, lo que evita la acumulación de gotitas y limita el riesgo de corto-circuito. Unos medios tales como 33, 35 y 37 de la primera realización se utilizan para crear el flujo de aire del faldón.

[0065] Como en las dos primeras realizaciones, el cuerpo 30 está equipado con un tercer electrodo 90 de
55 estabilización que está dispuesto, a lo largo del eje X_{30} , entre el electrodo 70 y la arista 234 del bol 20. En otros términos, se intercala el electrodo de estabilización 90, a lo largo del eje X_{30} , entre los electrodos 22 y 70, por lo tanto más cerca del electrodo 22 que el electrodo de repulsión 70. Se intercala una anilla 92 de material aislante o semi-conductor,, a lo largo del eje X_{30} , entre los electrodos 70 y 90.

[0066] Los electrodos 70 y 90 están unidos respectivamente a unas fuentes de alta tensión por unos cables 81
y 83. Dicha fuente de alta tensión está visible en la figura 1, bajo la forma de un generador unido al cable 81. El cable

83 es, en cuanto a él, ya sea unido al generador 80 por el intermediario, sea unido a un generador que le es adecuado. También son previsible otras formas de alimentar el electrodo 90.

5 **[0067]** Durante el funcionamiento del pulverizador 10, el electrodo es llevado a un potencial intermedio entre el del electrodo 22 de carga por ionización y el del electrodo de repulsión 70. A título de ejemplo, este potencial intermedio se puede fijar alrededor de la mitad del potencial del segundo electrodo, es decir -40 kV, en el ejemplo. El electrodo de estabilización 90 permite actuar como pantalla a las líneas del campo que salen del electrodo de repulsión 70 que, de este modo, no tienen de encerrarse sobre el electrodo de carga 22. Esto evita que el campo electrostático creado por el electrodo de repulsión 70 perturba el fenómeno de ionización de las gotitas 3000 en la zona Z₂.

10 **[0068]** En la práctica, los potenciales del segundo y tercer electrodo son del mismo signo y el potencial del tercer electrodo 90 se puede seleccionar de entre 0% y 90% del que corresponde al segundo electrodo 70.

15 **[0069]** Las observaciones precedentes valen igualmente para la primera y la segunda realizaciones.

[0070] La tapa 31 de esta realización se extiende entre el electrodo 90 y la parte delantera del cuerpo 30. Por lo tanto se intercala axialmente entre los electrodos 22 y 90. En cuanto a esta tapa, se ha realizado en un material aislante.

20 **[0071]** En la realización de la figura 5, no están representados los medios de transporte del aire del faldón F₂ detrás del bol. Pueden ser idénticos o diferentes de los de las primera y segunda realizaciones.

[0072] Sea cual sea la realización el electrodo de carga por ionización, es decir la estructura 22 en la primera realización, los electrodos 122 en la segunda realización y el electrodo 22 en la tercera realización, se extiende o se extienden por lo menos parcialmente entre la arista de pulverización 214 y el rotor 42 de la turbina 40, a lo largo del eje X₃₀. De este modo, este electrodo de ionización está correctamente posicionado para cargar eficazmente las gotitas 3000 de producto de revestimiento que pasan por la zona de pulverización Z₂.

30 **[0073]** Sea cual sea la realización, el primer electrodo de carga por una parte, y el segundo y tercer electrodos de creación del campo E de transporte y de estabilización, por una parte, se pueden alimentar de tensión eléctrica en diferentes momentos. En otros términos, se pueden activar separadamente. Por ejemplo, para penetrar en una pieza que forma una caja de Faraday, como una habitación de óptica de faro, se puede reducir el campo de transporte disminuyendo o poniendo a cero el valor absoluto de las tensiones de alimentación del segundo y tercer electrodos, dando preferencia a la carga por el primer electrodo, para que las gotitas 3000 penetren en la caja de Faraday. El principio consiste activar el primer, segundo y tercer electrodos independientemente el uno del otro, en función de la geometría del objeto O a revestir. Se puede asimismo activar el segundo electrodo o modificar su potencial en pleno funcionamiento, durante la pulverización, porque los tiempos de respuesta de los medios de carga son de 200 ms, lo que es compatible con las velocidades de desplazamiento habitual de un pulverizador en relación con el objeto a revestir.

40 **[0074]** Para ello, los generadores 50 y 80 de la primera realización y los medios de mando, o los medios análogos utilizados en las otras realizaciones, constituyen unos medios de mando y de alimentación diferenciados e independientes de los electrodos de carga 22 o 122 y de los electrodos 70 de creación del campo de transporte E. Asimismo, los generadores 80 y 84 de la primera realización y los medios de mando, así que los medios análogos utilizados en las otras realizaciones constituyen unos medios de mando y de alimentación diferenciados e independientes de segundo y tercer electrodos 70 y 90.

50 **[0075]** Sin embargo, en una variante, el primer, segundo y tercer electrodos pueden alimentarse por unas salidas de niveles diferentes de un mismo generador electrostático.

[0076] La invención encuentra una aplicación particular en el caso en el que el pulverizador es del tipo pistola, es decir que está destinado a ser sujetado por un operario. También es aplicable a los dispositivos de pulverización automáticos.

55 **[0077]** La invención se ha descrito en referencia a las realizaciones el caso en que el potencial de los electrodos es negativo. Sin embargo se puede poner en práctica en el caso en que el potencial sea positivo.

[0078] Las características técnicas de las realizaciones y las variantes previstas anteriormente se pueden combinar entre ellas para generar nuevas realizaciones.

REIVINDICACIONES

1. Pulverizador electrostático (10) de producto de revestimiento líquido, comprendiendo dicho pulverizador un bol giratorio (20) y unos medios (40) de arrastre de este bol alrededor de un eje de rotación (X_{30}), definiendo el bol una superficie cóncava de distribución del producto de revestimiento y una arista (234; 214) que delimita una zona (Z_2) de pulverización del producto de revestimiento, estando el pulverizador equipado
- con por lo menos un primer electrodo (22, 122) de carga por ionización de las gotitas (3000) de producto de revestimiento, dicho electrodo de carga por ionización está dispuesto, en relación con la arista (234, 214) y el largo del eje de rotación (X_{30}), de forma opuesta ala zona de pulverización (Z_2), entre la arista y los medios de arrastre (40) del bol (20),
 - con por lo menos un segundo electrodo (70) de creación de un campo electrostático (E) de transporte de gotitas hacia un objeto (O) a revestir, estando este segundo electrodo (70) montado sobre un cuerpo fijo (30) del pulverizador,
 - con un tercer electrodo (90) igualmente montado sobre el cuerpo fijo (30),
- 15 **caracterizado porque**
- el tercer electrodo (90) se lleva a un potencial eléctrico intermedio entre el del primer y segundo electrodos (22, 70; 12, 70) cuando se pone en funcionamiento el pulverizador,
 - 20 - el pulverizador electrostático comprende unos medios (50, 80, 84) de mando y de alimentación diferenciados del primer electrodo (22; 122) de carga por ionización, del segundo electrodo (70) y/o del tercer electrodo (90),
 - se intercala el tercer electrodo (90) , a lo largo del eje de rotación, entre el primer electrodo (70).
2. Pulverizador según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el primer electrodo (22) está montado sobre el bol (20), radialmente alrededor de una parte interna (21; 23) del bol que define la superficie cóncava de distribución.
3. Pulverizador según la reivindicación 2, **caracterizado porque se** intercala una anilla (24) de material aislante o semi-conductor, axialmente a lo largo del eje de rotación (X_{30}), entre el primer electrodo (22) y la zona de pulverización (Z_2).
- 30 4. Pulverizador según la reivindicación 3, **caracterizado porque** la anilla (24) define la arista de pulverización (244).
5. Pulverizador según la reivindicación 3, **caracterizado porque se** intercala una anilla (24) entre el primer electrodo (22) y una parte interna (23) del bol que define la arista de pulverización (234).
- 35 6. Pulverizador según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, **caracterizado porque** la anilla (24) define una porción (245) de la superficie radial externa del bol (22) girado hacia la zona de pulverización (Z_2) y la arista de pulverización (234; 214).
- 40 7. Un pulverizador según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, **caracterizado porque** la parte interna (23) del bol es metálica.
8. Pulverizador según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 7, **caracterizado porque** el primer electrodo (22) está provisto de por lo menos un relieve de ionización (227), principalmente de puntas ionizantes.
- 45 9. Pulverizador según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el primer electrodo (22) está dispuesto en un orificio (33) de salida de aire del faldón (F_2) en dirección de la zona de pulverización (Z_2).
- 50 10. Pulverizador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque se** intercala una anilla (92) de material aislante o semi-conductor, a lo largo del eje de rotación (X_{30}), entre el segundo electrodo (70) y el tercer electrodo (90).
11. Pulverizador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque se** intercala una tapa (31) de material aislante o semi-conductor, a lo largo del eje de rotación (X_{30}), entre el primer y segundo electrodos (X_{30}), entre el primer y segundo electrodos (22, 70 ; 122, 70), principalmente entre el primer y tercer electrodos (22, 90 ; 91, 122, 90).
- 55 12. Pulverizador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** durante el

funcionamiento, los potenciales eléctricos aplicados al segundo y tercer electrodos (70, 90) son del mismo signo.

13. Instalación (I) de pulverización de producto de revestimiento líquido, **caracterizada porque** comprende por lo menos un pulverizador (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

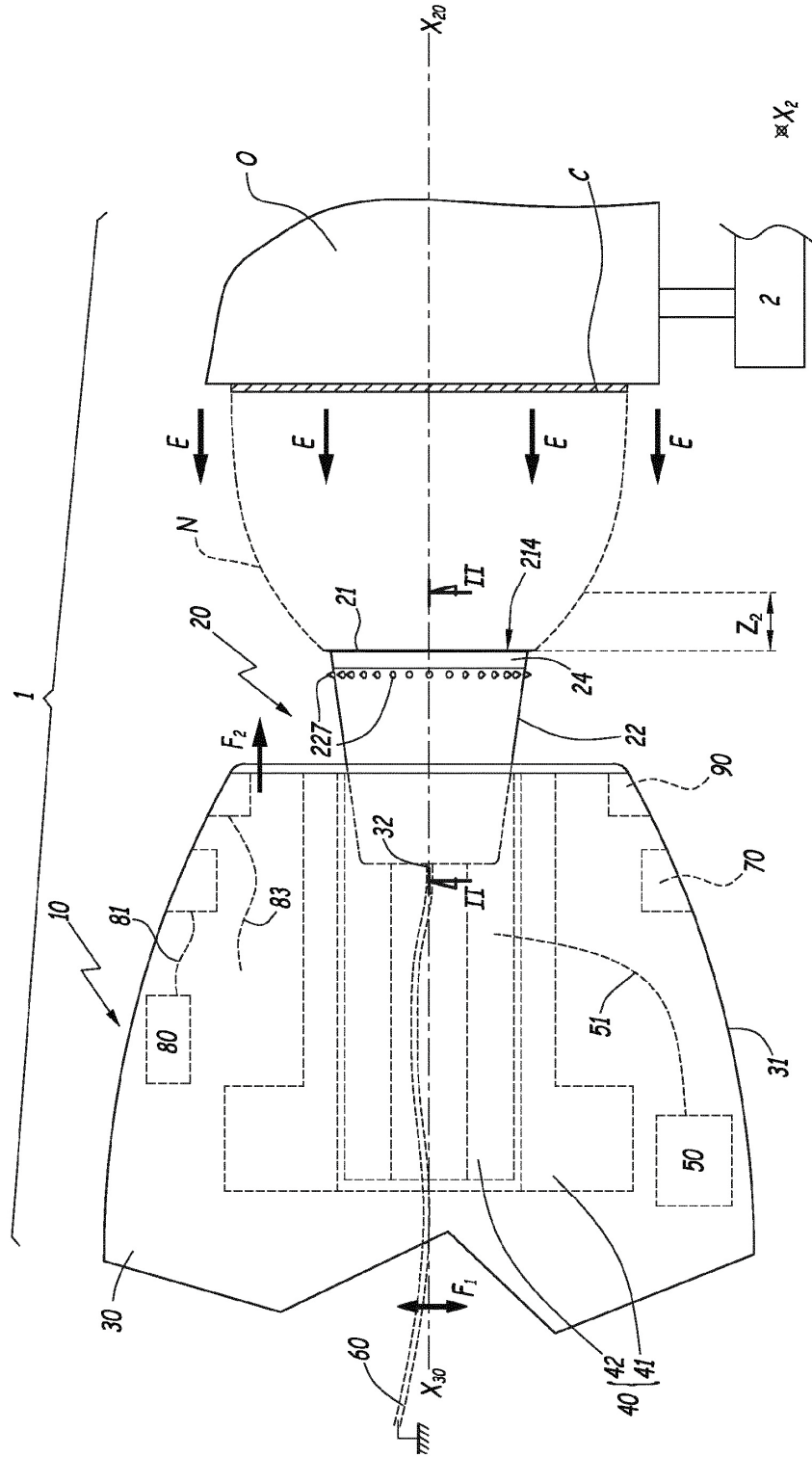


Fig.1

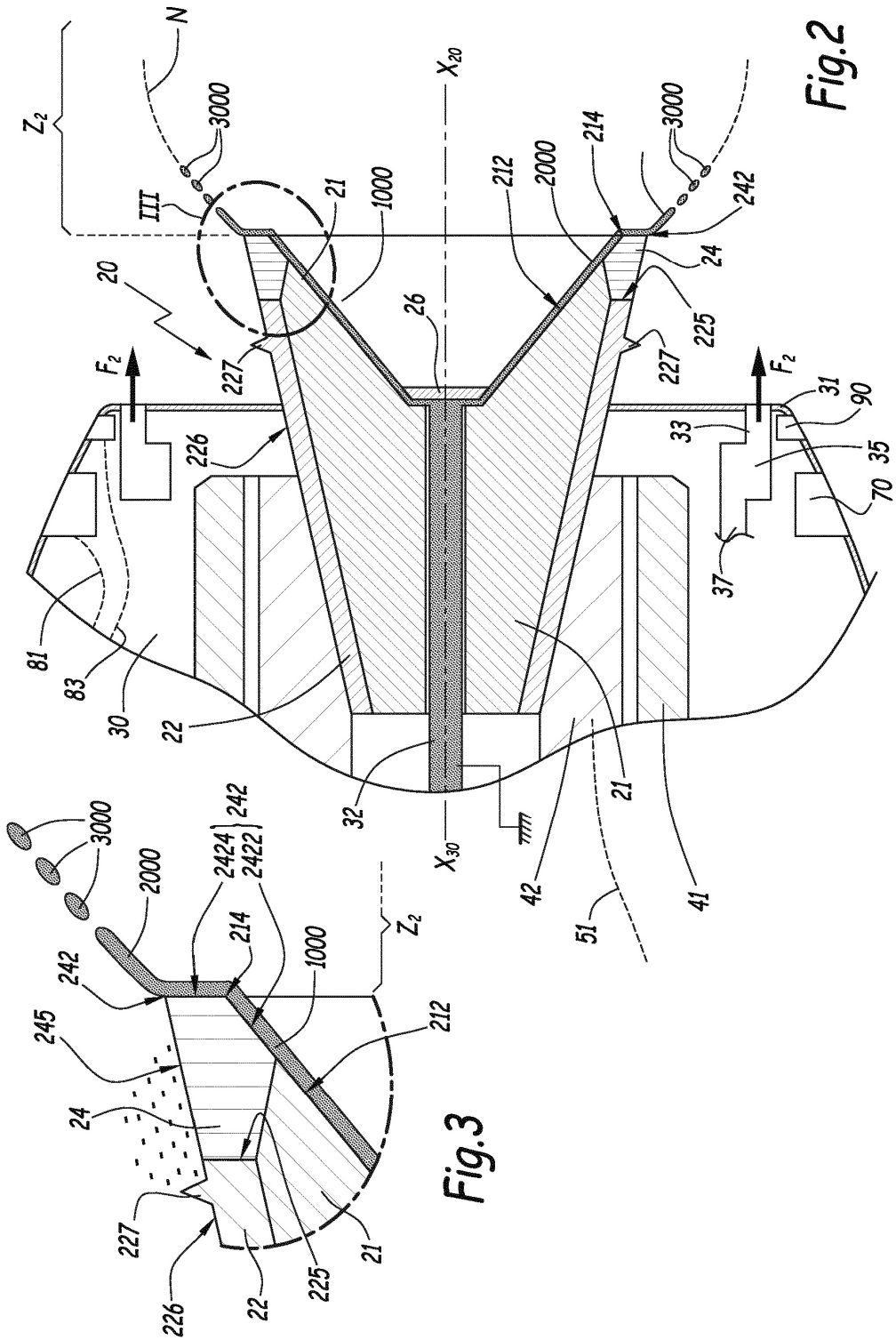


Fig.2

Fig.3

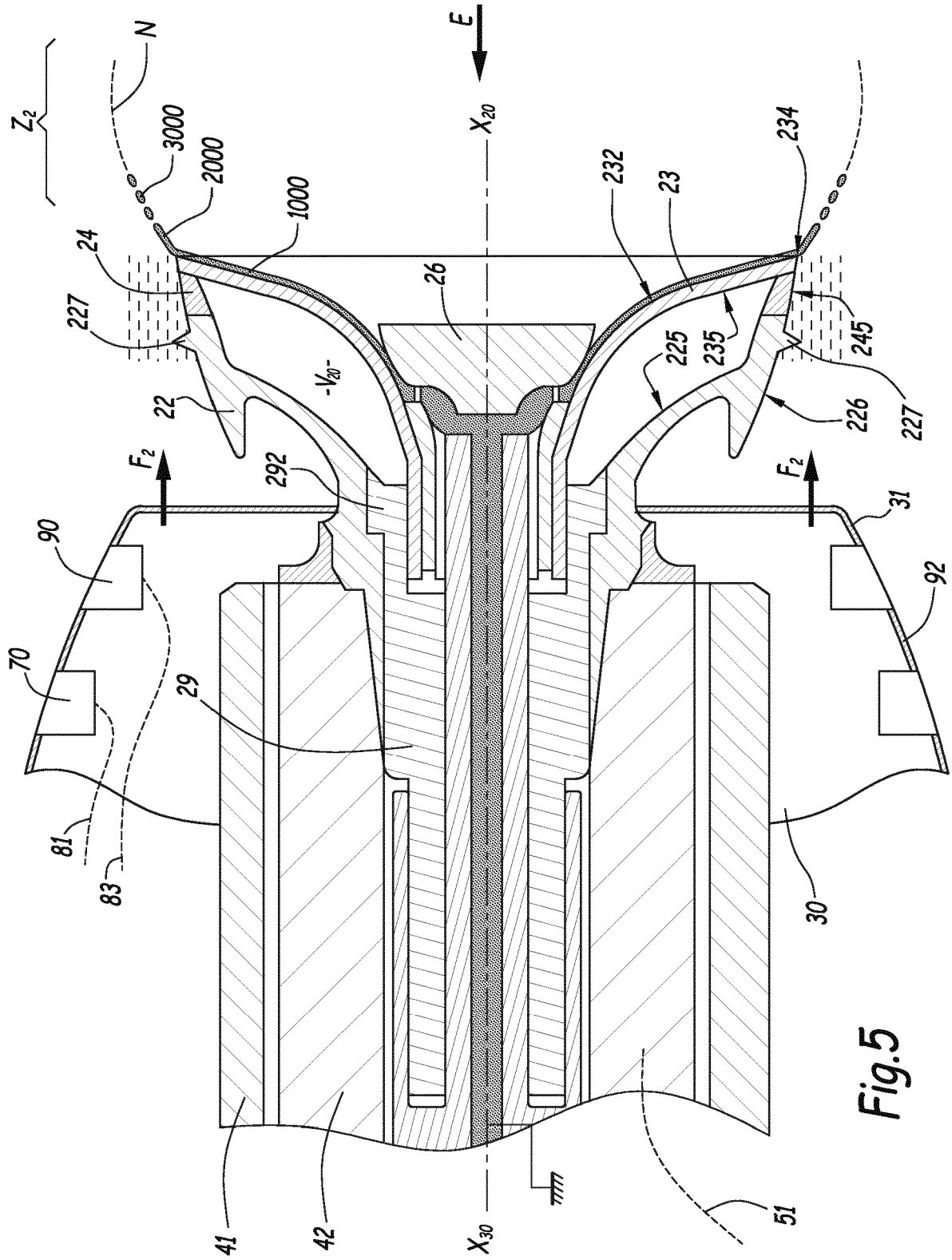


Fig. 5