

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 607 959**

51 Int. Cl.:

**A46B 13/00** (2006.01)

**B08B 1/00** (2006.01)

**B08B 3/02** (2006.01)

**B08B 1/04** (2006.01)

**B05B 15/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.11.2011 PCT/EP2011/005527**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.05.2012 WO12069137**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.11.2011 E 11779107 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.09.2016 EP 2643096**

54 Título: **Aparato de limpieza y cepillo de limpieza para un pulverizador y procedimiento de limpieza correspondiente**

30 Prioridad:

**26.11.2010 DE 102010052698**

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

**04.04.2017**

73 Titular/es:

**DÜRR SYSTEMS AG (100.0%)  
Carl-Benz-Strasse 34  
74321 Bietigheim-Bissingen, DE**

72 Inventor/es:

**KLEINER, MARCUS;  
BAUMANN, MICHAEL;  
BUCK, THOMAS;  
SCHÄFER, RALF;  
SOMMER, GEORG M.;  
WURST, MARTIN y  
HERRE, FRANK**

74 Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

ES 2 607 959 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**

Aparato de limpieza y cepillo de limpieza para un pulverizador y procedimiento de limpieza correspondiente.

5 La invención se refiere a un aparato de limpieza para un pulverizador, en particular para un pulverizador rotativo. La invención se refiere además a un cepillo de limpieza de un nuevo tipo para un aparato de limpieza de este tipo. La invención comprende además un procedimiento de limpieza correspondientemente adaptado.

10 En las instalaciones de pintado modernas para el pintado de componentes de carrocería de vehículos automóviles se utilizan para la aplicación de pintura, usualmente, pulverizadores de rotación, los cuales son guiados por robots de pintado de varios ejes.

15 El problema consiste aquí, por un lado, en que el agente de revestimiento aplicado por el pulverizador rotativo no se deposita por completo y de forma exclusiva sobre los componentes de carrocería de vehículos automóviles que hay que pintar sino que conduce, en una determinada proporción ("Overspray"), a un ensuciamiento depositándose una porción determinada del Overspray también por fuera sobre el pulverizador rotativo. Esto esconde, en particular en caso de un cambio de color, el peligro de que el agente de revestimiento del color pintado con anterioridad gotee desde la carcasa del pulverizador rotativo sobre el componente de carrocería de vehículos automóviles que hay que pintar y que lo haga inservible a causa de la falsificación de color relacionada con ello.

20 Por otro lado existe también el peligro de que el ensuciamiento del pulverizador rotativo limite su funcionalidad. Por ejemplo, pueden obstruir taladros de aire de dirección mediante restos de color y un sistema de alta tensión, el cual sirve para la carga electrostática del agente de revestimiento, se puede ver perturbado por ensuciamientos.

25 Por el estado de la técnica se conocen, por ello, diversos tipos de aparatos de limpieza, los cuales hacen posible limpiar un pulverizador rotativo.

30 Se conoce, por ejemplo gracias al documento EP 1 671 706 A2 ó el DE 10 2004 061 322 A1, un aparato de limpieza de este tipo, el cual presenta un alojamiento en forma de bote, en el cual es introducido el pulverizador durante el proceso de limpieza. Por un lado, el pulverizador rotativo es lavado entonces con un agente de lavado, con el fin de limpiar restos de color que queden en el pulverizador. Por el otro lado se lava también, sin embargo, también el contorno exterior del pulverizador rotativo, gracias a que el pulverizador es rociado, desde el exterior, con agente de lavado. Por último, el pulverizador rotativo puede ser, al mismo tiempo, secado, siendo soplado el pulverizador con aire de soplado desde el exterior.

35 Además se conocen, por el estado de la técnica, también otros tipos de aparatos de limpieza para pulverizadores de rotación, los cuales utilizan como agentes de limpieza cepillos de limpieza los cuales cepillan el contorno exterior del pulverizador rotativo. Los aparatos de limpieza con cepillos de limpieza son, sin embargo, especialmente problemáticos cuando el pulverizador rotativo presenta un anillo de carga exterior, el cual sobresale hacia fuera de la carcasa del pulverizador rotativo. Los aparatos de limpieza con cepillos de limpieza conocidos pueden limpiar entonces la zona delantera del pulverizador rotativo situada delante del anillo de carga exterior, mientras que por el contrario una limpieza del anillo de carga exterior y de la zona posterior del pulverizador rotativo con estos aparatos de limpieza no es hasta ahora posible.

45 Además hay que remitir al estado de la técnica en los documentos DE 39 15 549 A1, JP 2003 275 637 A, DE 37 15 969 A1, DE 10 2006 039 641 A1 y EP 1 327 485 A2. Estas publicaciones no dan a conocer, sin embargo, ningún aparato de limpieza, el cual se base en el principio de cepillo y que esté, a pesar de ello, en condiciones de limpiar también un pulverizador rotativo con un anillo de carga exterior.

50 Además hay que remitir al estado de la técnica en los documentos DE 10 2006 054 622 A1 y WO 2009/056424 A1.

55 La invención se plantea por ello el problema de crear un aparato de limpieza mejorado, el cual se base en el principio de cepillo y que esté, a pesar de ello, en condiciones de limpiar también un pulverizador rotativo con un anillo de carga exterior. Además la invención se plantea el problema de crear un cepillo de limpieza correspondientemente mejorado e indicar un procedimiento de limpieza correspondiente.

Estos problemas se resuelven mediante un aparato de limpieza, un cepillo de limpieza o un procedimiento de limpieza según las reivindicaciones independientes.

60 La invención se basa en la enseñanza técnica general de no utilizar, para limpiar un pulverizador rotativo con un anillo de carga exterior, ningún cepillo de limpieza estándar sino de utilizar un cepillo de limpieza especial con un contorno de cepillo el cual está adaptado al contorno exterior del pulverizador y, en el caso de un anillo de carga exterior, también al contorno exterior del anillo de carga exterior, de manera que el cepillo de limpieza no solo pueda cepillar la zona del contorno exterior del pulverizador rotativo situada delante del anillo de carga exterior sino también el propio anillo de carga exterior y la zona del contorno exterior del pulverizador rotativo situada detrás del anillo de carga exterior.

El aparato de limpieza según la invención limpia, por lo tanto, en el contorno exterior del pulverizador rotativo una zona de limpieza la cual comprende también el electrodo de carga exterior.

5 El aparato de limpieza según la invención es adecuado, de forma especialmente ventajosa, para la limpieza de un pulverizador rotativo con un anillo de carga exterior que sobresale hacia fuera, en el cual están empotrados los electrodos de carga propiamente dichos. La invención es adecuada, sin embargo, también para la limpieza de pulverizadores de rotación con una carga electrostática exterior, en los cuales sobresalen electrodos de carga exterior individuales, digitiformes, del pulverizador rotativo. Además la invención es adecuada fundamentalmente también para la limpieza de otros tipos de pulverizador como, por ejemplo, pulverizadores Airless, pulverizadores Airmix, pulverizadores de ultrasonidos o pulverizadores de discos, por mencionar únicamente algunos tipos. Además es preventivo mencionar que la invención no es adecuada únicamente para pulverizadores con una carga electrostática exterior sino que se puede utilizar, también, para la limpieza de pulverizadores, en los cuales el agente de revestimiento que hay que aplicar se carga electrostáticamente mediante carga directa.

15 Ya se mencionó con anterioridad que el cepillo de limpieza presenta preferentemente, en el aparato de limpieza según la invención, un contorno de cepillo el cual está adaptado al contorno exterior del pulverizador que hay que limpiar. Para la adaptación del cepillo de limpieza a un pulverizador rotativo con un anillo de carga exterior, que circula de forma anular y está sustancialmente distanciada radialmente, con electrodos de carga empotrados, el cepillo de limpieza presenta, preferentemente, un abombamiento u otras escotaduras de otro tipo, cuya forma sea sustancialmente una forma negativa del anillo de carga exterior, de manera que el cepillo de limpieza se adapte también en la zona del anillo de carga exterior y, contiguo a él, al contorno exterior del pulverizador rotativo. El anillo de carga exterior puede penetrar por lo tanto, durante la limpieza, en el abombamiento del cepillo de limpieza, de manera que el cepillo de limpieza está en contacto, sustancialmente, a lo largo de toda longitud con el contorno exterior del pulverizador rotativo, incluido el anillo de carga exterior. Esto ofrece la ventaja de que el anillo de carga exterior no limpia únicamente el contorno exterior del pulverizador rotativo en la zona del anillo de carga exterior sino que dentro de toda la zona de limpieza, que comprende también el anillo de carga exterior y la zona situada detrás.

25 En el marco de la invención son posibles diferentes variantes, las cuales son descritas brevemente a continuación, llamándose la atención acerca de que son posibles también otras variantes.

A las variantes del aparato de limpieza según la invención descritas a continuación es común el que se utilizan cepillos de limpieza rotatorios, los cuales cepillan el contorno exterior del pulverizador y lo limpian con ello.

35 En una primera variante de la invención el cepillo de limpieza rotatorio presenta un contorno de cepillo, sustancialmente con simetría de rotación, y gira alrededor un eje de giro fijo, estando enfrentado al eje de giro del cepillo de limpieza, sustancialmente, paralelo con respecto al eje de pulverización del pulverizador. El pulverizador que hay que limpiar es dispuesto, durante la limpieza, por lo tanto, de tal manera junto al cepillo de limpieza que el cepillo de limpieza se adapta al contorno exterior del pulverizador y, al mismo tiempo, limpia elevaciones (p. ej. un anillo de carga exterior) y depresiones en el contorno exterior, dado que el contorno del cepillo está correspondientemente adaptado. En esta primera variante del aparato de limpieza según la invención el pulverizador lleva a cabo, durante la limpieza, un movimiento giratorio alrededor del cepillo de limpieza rotatorio, para que el cepillo de limpieza pueda limpiar el contorno exterior del pulverizador a lo largo de la totalidad del perímetro del pulverizador. El movimiento circunferencial del pulverizador alrededor del cepillo de limpieza rotatorio está dirigido, aquí, en contra del movimiento giratorio del cepillo de limpieza. En esta primera variante de la invención el aparato de limpieza presenta, preferentemente, por lo menos una tobera de limpieza fija, con el fin de rociar el cepillo de limpieza, antes de la limpieza del pulverizador, con un líquido de limpieza y/o limpiarlo, tras la limpieza del pulverizador, con un líquido de limpieza. En esta variante es ventajosa la disposición fija del cepillo de limpieza rotatorio. Esto ofrece, por un lado, la ventaja de que el cepillo de limpieza puede estar dispuestos también en posición fija, de manera que no es necesario ningún mecanismo complejo para adaptar el cepillo de limpieza a la posición en cada caso del cepillo de limpieza rotatorio. La disposición fija del cepillo de limpieza rotatorio es también ventajosa, por otro lado, debido a que no es necesario ningún mecanismo complejo para mover el cepillo de limpieza.

45 En una segunda variante de la invención están dispuestos, por el contrario, tanto el cepillo de limpieza como también el pulverizador, durante la limpieza, en posición fija y paralelos entre sí, llevando a cabo tanto el cepillo de limpieza como también el pulverizador un movimiento giratorio alrededor de sus propios ejes, de manera que el cepillo de limpieza puede limpiar el pulverizador en la totalidad de su perímetro. El aparato de limpieza presenta también, al mismo tiempo, preferentemente por lo menos una tobera de limpieza fija, para humedecer el cepillo de limpieza y/o el pulverizador, antes de la limpieza del pulverizador, con un líquido de limpieza y/o limpiarlo con líquido de limpieza tras la limpieza del pulverizador.

55 En una tercera variante de la invención el eje del pulverizador está dispuesto, durante la limpieza, en posición fija, pudiendo llevar a cabo el pulverizador, durante la limpieza, un movimiento giratorio alrededor del eje del pulverizador, lo que no es, sin embargo, forzosamente necesario. El pulverizador no lleva a cabo, sin embargo, ningún movimiento en absoluto, preferentemente, en esta variante de la invención, durante su limpieza. El cepillo e

limpieza rotatorio lleva a cabo, al mismo tiempo, un movimiento circunferencial alrededor del pulverizador rotativo fijo, para que el cepillo de limpieza pueda limpiar el pulverizador en la totalidad de su perímetro. En esta variante de la invención el pulverizador rotativo está, por lo tanto, dispuesto en posición fija, mientras que el cepillo de limpieza, asimismo rotatorio, lleva a cabo adicionalmente un movimiento circunferencial alrededor del pulverizador. El movimiento circunferencial del cepillo de limpieza alrededor del pulverizador que hay que limpiar se puede realizar, por ejemplo, mediante un engranaje planetario y un accionamiento neumático. Esto tendría la ventaja de que no se necesitaría ningún accionamiento adicional para el giro del cepillo de limpieza alrededor de su propio eje. En caso contrario se pueden utilizar también dos accionamientos separados, es decir un accionamiento para la rotación del cepillo de limpieza y otro accionamiento para el movimiento circunferencial del cepillo de limpieza alrededor del pulverizador. En esta variante de la invención es ventajoso el hecho de que el pulverizador que hay que limpiar está en posición fija durante la limpieza, de manera que la abertura de inserción del aparato de limpieza puede ser más pequeña.

En una cuarta variante de la invención el aparato de limpieza presenta varios (p. ej. tres) cepillos de limpieza rotatorios con un contorno de cepillo con simetría de rotación, estando dispuestos los cepillos de limpieza, durante el proceso de limpieza, alrededor del pulverizador, en particular equidistantes entre sí. Los cepillos de limpieza individuales rotan al mismo tiempo en cada caso alrededor de un eje de giro en posición fija y no llevan a cabo, por regla general, ningún movimiento circunferencial alrededor del pulverizador. El pulverizador que hay que limpiar se encuentra, por lo tanto, en posición central entre los diferentes cepillos de limpieza rotatorios, llevando a cabo el pulverizador que hay que limpiar, durante la limpieza, un movimiento giratorio angularmente limitado alrededor de su eje de pulverizador, para que los cepillos de limpieza puedan limpiar el pulverizador rotativo en la totalidad de su perímetro. En una forma de realización con tres cepillos de limpieza rotatorios el pulverizador lleva a cabo, preferentemente, un movimiento giratorio de 120°, para garantizar que los cepillos de limpieza puedan abarcar la totalidad del perímetro del pulverizador. En esta variante, el humedecimiento de los cepillos de limpieza con el agente limpiador puede tener lugar de forma relativamente sencilla a través de toberas fijas, las cuales se pueden utilizar también durante la limpieza posterior de los cepillos de limpieza rotatorios, con el fin de humedecer los cepillos de limpieza con el agente limpiador. La limpieza propiamente dicha de los cepillos de limpieza rotatorios tiene lugar, entonces, mediante una rotación rápida de los cepillos de limpieza, con lo cual se pueden eyectar eventuales restos de suciedad fuera de los cepillos de limpieza. El secado posterior del pulverizador puede tener lugar, al mismo tiempo, mediante un anillo de aire de soplado. En esta variante de la invención se encuentra también el pulverizador que hay que limpiar, durante el proceso de limpieza, en el centro, lo que hace posible una abertura de inserción relativamente pequeña en la carcasa del aparato de limpieza según la invención. Esto favorece, de nuevo, el secado del pulverizador, dado que la distancia entre el anillo de aire de soplado mencionado al principio, por un lado, y la carcasa del pulverizador, por el otro, se puede mantener pequeña.

En una quinta variante de la invención se utilizan, por el contrario, cepillos de limpieza, que rotan alrededor del eje del pulverizador, estando los cepillos de limpieza dispuestos separados del eje del pulverizador y estando enfrentados al eje de giro, de manera que los cepillos de limpieza cepillan el contorno exterior del pulverizador. Los cepillos de limpieza están dispuestos aquí, preferentemente, en la pared interior del bote rotatorio, en el cual es introducido el pulverizador coaxialmente durante el proceso de limpieza, de manera que el bote con los cepillos de limpieza gira coaxialmente con respecto al pulverizador que hay que limpiar. Para humedecer los cepillos de limpieza con el agente limpiador se pueden utilizar, al mismo tiempo, por ejemplo, toberas fijas, las cuales están dispuestas debajo de los cepillos y que pulverizan a través de los cepillos. La limpieza del cepillo de limpieza no es posible, sin embargo, en esta variante mediante una rotación rápida del cepillo de limpieza, dado que la fuerza centrífuga conduciría entonces a que eventuales restos de suciedad fuesen empujados a mayor profundidad en el cepillo de limpieza. Una posibilidad para la limpieza del cepillo de limpieza consiste, en esta variante de la invención, por ello en que el aparato de limpieza completo o por lo menos el bote con los cepillos de limpieza que se encuentran en él sean inundados con un líquido de limpieza, para dejar que el cepillo de limpieza gire en un baño de agente limpiador. El secado del pulverizador puede tener lugar, al mismo tiempo, de nuevo con la ayuda de un anillo de aire de soplado, pudiendo mantenerse pequeño el diámetro del anillo de aire de soplado, lo que favorece el secado.

En el cepillo de limpieza en forma de bote mencionado con anterioridad el cepillo de limpieza puede presentar, lateralmente, una abertura de inserción a través de la cual el pulverizador puede ser introducido, transversalmente con respecto al eje de giro del cepillo de limpieza, en el cepillo de limpieza en forma de bote. El cepillo de limpieza puede constar, por ejemplo, para ello de varios segmentos, los cuales están dispuestos distribuidos a lo largo del perímetro y que dejan libres en cada caso huecos entre sí, a través de los cuales se puede hacer entrar o salir el pulverizador en dirección radial. La entrada/salida lateral del pulverizador ofrece la ventaja, frente a una entrada/salida lineal, de que no aparecen problemas con cerdas que se doblen o con haces de cerdas. Esto hace posible, además, una forma constructiva relativamente pequeña.

En un alojamiento en forma de bote para el cepillo de limpieza puede existir el problema de que el agente limpiador y los restos de suciedad sean empujados radialmente, a causa de la fuerza centrífuga, y tengan que ser retirados entonces, de alguna manera. Esto se puede hacer posible gracias a que el alojamiento en forma de bote y/o el cepillo de limpieza presenten, en el perímetro, por lo menos una abertura, a través de la cual se puedan descargar hacia fuera el agente limpiador y/o los restos de suciedad.

Para la limpieza del cepillo de limpieza puede engarzar, en las diferentes variantes de la invención, una chapa, una barra, un peine o similar en el cepillo, en la cual se desprenden o se quitan partículas de pintura por parte del cepillo.

5 El aparato de limpieza según la invención presenta, preferentemente, una carcasa ampliamente cerrada, en la cual es limpiado el pulverizador. Para la limpieza se introduce el pulverizador por ello a través de una abertura de  
 10 inserción en la carcasa, estando dirigido el movimiento de introducción, preferentemente, perpendicularmente con respecto al eje de pulverización del pulverizador. Aquí existe, por un lado, la necesidad de que la abertura de inserción sea suficientemente grande, para que el pulverizador pueda ser introducido en la carcasa, a través de la  
 15 abertura de inserción. Por otro lado existe aquí, sin embargo, también la necesidad de una abertura de inserción lo más pequeña posible, para impedir que los restos de suciedad puedan salir hacia fuera del aparato de limpieza a través de la abertura de inserción. En un ejemplo de realización preferido de la invención la abertura de inserción de la carcasa presenta, por ello, una sección transversal despejada que es, sustancialmente, una forma negativa de la sección transversal exterior del pulverizador, quedando entre el borde perimétrico de la abertura de inserción y el contorno exterior del pulverizador una rendija constante, lo más estrecha posible, con el fin de hacer posible la introducción del pulverizador en la carcasa.

En otra forma de realización el pulverizador es introducido, por el contrario, coaxialmente con respecto a su eje de pulverización, en la carcasa del aparato de limpieza. En este ejemplo de realización la abertura de inserción  
 20 presenta una sección transversal exterior que es, sustancialmente, una forma negativa de la sección transversal exterior del pulverizador rectangularmente con respecto a su eje de pulverización. Por regla general la abertura de inserción es, por ello, circular en este ejemplo de realización.

Dentro de la carcasa del aparato de limpieza según la invención se encuentran, preferentemente, diferentes  
 25 estaciones las cuales llevan a cabo diferentes tareas, en el marco de la totalidad de proceso de limpieza.

De este modo se puede encontrar, dentro de la carcasa del aparato de limpieza según la invención, una estación de limpieza interna del pulverizador, en la cual el pulverizador es lavado con un agente de lavado, con el fin de limpiar agente de revestimiento que haya quedado en el pulverizador.  
 30

Además se encuentra, en el interior de la carcasa del aparato de limpieza, preferentemente una estación de humedecimiento de cepillos, en la cual el cepillo de limpieza es humedecido con un agente limpiador, con el fin de mejorar el efecto de limpieza durante la limpieza posterior.

Además se encuentra, dentro de la carcasa del aparato de limpieza, una estación de limpieza, en la cual el pulverizador es limpiado por el cepillo de limpieza, cepillando el cepillo de limpieza el contorno exterior del pulverizador.  
 35

Además se encuentra, dentro de la carcasa del aparato de limpieza, preferentemente también una estación de lavado de cepillos, en la cual el cepillo de limpieza es limpiado con un agente de lavado, con el fin de descargar restos de suciedad del cepillo de limpieza.  
 40

Además se puede encontrar en la carcasa del aparato de limpieza también una estación de lavado externa del pulverizador en la cual el pulverizador es rociado, antes del cepillado, desde el exterior con un agente de lavado o agente limpiador, con el fin de mejorar el efecto de limpieza posterior.  
 45

Por último se encuentra dentro de la carcasa del aparato de limpieza, preferentemente, también una estación de secado en la cual el pulverizador es secado a continuación.

50 Las diferentes estaciones mencionadas con anterioridad pueden estar dispuestas separadas espacialmente en el interior de la carcasa del aparato de limpieza. Sin embargo, existe por ejemplo también la posibilidad de que, por ejemplo, la estación de secado y la estación de lavado externa del pulverizador formen una estación conjunta y que por ello no estén separadas espacialmente.

55 En un ejemplo de realización preferido de la invención están previstas, sin embargo, dentro de la carcasa tres estaciones separadas espacialmente entre sí, o sea una estación de lavado interna del pulverizador, una estación para el lavado exterior del pulverizador y para el secado del pulverizador y/o una estación para la limpieza del pulverizador, para el rociado de los cepillos de limpieza con un agente limpiador y para el lavado del cepillo de limpieza con un agente de lavado.  
 60

65 En un ejemplo de realización preferido de la invención el pulverizador se puede desplazar, en la carcasa, sustancialmente a lo largo de un recorrido de desplazamiento, entre la estación de limpieza interna del pulverizador, la estación de limpieza externa del pulverizador, la estación de secado y/o la estación de limpieza, discurriendo el recorrido de desplazamiento preferentemente perpendicularmente con respecto al eje de pulverización del pulverizador y linealmente. Además cabe mencionar que el discurre, preferentemente, horizontal o verticalmente. La carcasa del aparato de limpieza según la invención presenta por ello, a lo largo del recorrido de desplazamiento, una

abertura en forma de rendija, a través de la cual el pulverizador sobresale hacia fuera de la carcasa del aparato de limpieza, cuando el pulverizador se encuentra sobre el recorrido de desplazamiento dentro de la carcasa, de manera que el pulverizador en la carcasa del aparato de limpieza puede ser movido por un robot de pintado que se encuentra fuera de la carcasa. La abertura en forma de rendija presenta, preferentemente, transversalmente con respecto al recorrido de desplazamiento, una anchura despejada la cual es menor que la anchura despejada de la abertura de inserción, de manera que el pulverizador pueda ser introducido únicamente a través de la abertura de inserción en la carcasa y ser retirado de la carcasa, no por el contrario a través de la abertura en forma de rendija. La abertura en forma de rendija sirve, por lo tanto, para que el pulverizador puede ser movido en la carcasa por un robot de pintado que se encuentra fuera de la carcasa mientras que, por el contrario, el pulverizador puede ser introducido o retirado de la carcasa únicamente a través de la abertura de inserción. En este ejemplo de realización la estación de limpieza, la estación de secado y la estación de lavado interna del pulverizador están dispuestas a lo largo del recorrido de desplazamiento lineal, una tras otra, en una línea recta. La estación de lavado interna del pulverizador se encuentra aquí, preferentemente, directamente detrás o debajo de la abertura de inserción, de manera que el pulverizador, tras la introducción en la carcasa, alcanza inmediatamente la estación de lavado interna del pulverizador, sin que el pulverizador tenga que continuar siendo desplazado a lo largo del recorrido de desplazamiento. La estación de secado se encuentra, por el contrario, a lo largo del recorrido de desplazamiento entre la estación de limpieza y la estación de lavado interna del pulverizador, estando dispuesta la estación de limpieza más alejada de la abertura de inserción que la estación de secado y la estación de lavado interna del pulverizador.

Además cabe mencionar que la abertura de inserción para el pulverizador puede estar dispuesta también entre la estación de limpieza y la estación de secado. Esto hace posible, por un lado, dimensiones exteriores compactas del aparato de limpieza. Por el otro hace posible una disposición de este tipo pero también un recorrido de desplazamiento menor.

La estación de secado presenta, preferentemente, un estribo pivotante y un estribo fijo, que presentan en cada caso por lo menos una tobera para suministrar aire de soplado, estando las toberas orientadas hacia el pulverizador. Preferentemente están dispuestas aquí, a lo largo del estribo, varias toberas de aire de soplado, con el fin de soplar el pulverizador, a lo largo de la longitud total del estribo, con aire de soplado. El estribo fijo y el estribo pivotante discurren, preferentemente, sustancialmente perpendicularmente y lateralmente junto al pulverizador, pudiendo girar el estribo pivotante, preferentemente, alrededor de un eje de giro vertical, de manera que el estribo pivotante puede ser girado alrededor del pulverizador. El eje de giro del estribo pivotante coincide aquí, preferentemente, con el eje del pulverizador. A este respecto cabe mencionar además que el estribo pivotante se puede girar, preferentemente, solo alrededor de un ángulo de giro máximo, estando el posible ángulo de giro máximo entre 330° y 270°. El estribo pivotante y el estribo fijo hacen posible un secado muy eficiente del pulverizador. Para ello el pulverizador es limpiado mediante soplado, en primer lugar, a través del estribo fijo con las toberas de aire de soplado que se encuentran encima. A continuación se sopla el pulverizador entonces mediante el estribo pivotante con asimismo varias toberas de soplado, siendo girado el estribo pivotante, en una primera dirección de giro, con toberas de soplado inactivas hasta el tope final y, preferentemente, un ángulo de giro de menos de 180°. La posición de partida del estribo pivotante es, preferentemente, la posición en la cual el estribo pivotante se encuentra en frente del estribo fijo. A continuación gira el estribo pivotante con las toberas de soplado activas en la dirección de giro opuesta, el ángulo de giro máximo posible, hasta el segundo tope final. Esta secuencia se puede repetir en caso necesario. Por último se gira el ángulo de giro de nuevo en la primera dirección de giro alrededor del pulverizador, por ejemplo un ángulo de giro de 180°.

Con respecto al movimiento del estribo pivotante cabe mencionar además que el estribo pivotante puede ser activo a partir del primer movimiento.

En otro ejemplo de realización de la invención la estación de secado presenta, por el contrario, dos estribos de giro que envuelven el pulverizador lateralmente durante el proceso de secado y que se pueden girar alrededor de un eje de giro, discurriendo el eje de giro coaxialmente con respecto al eje del pulverizador. En el lado interior del estribo pivotante están dispuestas aquí, preferentemente, varias toberas de aire de soplado a lo largo del estribo pivotante unas tras otras, estando orientadas las toberas de aire de soplado individuales, hacia dentro, hacia el pulverizador. Durante el giro de los dos estribos de giro alrededor de su eje de giro o alrededor del eje del pulverizador es soplado el pulverizador entonces, por lo tanto, por las toberas de aire de soplado a lo largo de la totalidad de su perímetro y es secado con ello. Aquí es ventajosa una distancia lo menor posible entre las dos patas del estribo pivotante, por un lado, y el contorno exterior del pulverizador, por el otro. Las dos patas del estribo pivotante comprenden por ello una sección transversal interior despejada que forma, preferentemente, una forma negativa de la sección transversal exterior del pulverizador, de manera que entre las dos patas del estribo pivotante y el contorno exterior del pulverizador hay una rendija pequeña, aproximadamente constante.

En el aparato de limpieza según la invención tiene lugar, preferentemente, una pulverización del pulverizador antes de la limpieza. Tiene lugar, con el propósito de la corrosión de la suciedad, un humedecimiento/una humectación previa de la superficie ensuciada, directamente antes de que esta sea girada hacia dentro en el cepillo durante el proceso de limpieza. Por consiguiente el rociado/humectación es, preferentemente, parte de la estación de limpieza y no es parte de una estación separada. En el lado situado enfrente se encuentra, preferentemente, una disposición

de toberas, la cual lava o lava otra vez la superficie limpiada del pulverizador directamente después de abandonar/ser desenroscada de la zona de ataque del cepillo, lo que se designa también como “abrillantado”. Esta disposición de toberas para el abrillantado está orientada de tal manera hacia la superficie del pulverizador que, por un lado, es “abrillantada” la superficie del pulverizador (es decir, se lavan los últimos restos de suciedad y/o diluciones de suciedad) y, por el otro, accede agente limpiador a la zona de ataque del cepillo, de manera que el agente limpiador se utiliza, de manera adicional, para la limpieza del cepillo propiamente dicho. Esto ofrece la ventaja de que no se genera ninguna utilización adicional de agente de lavado. Esta manera de proceder de la doble utilización del agente de lavado tiene un significado independiente digno de protección. El secado no está combinado con otra función en una estación, sino que es individual.

Con respecto a la estructuración de las toberas de soplado individuales existen diferentes posibilidades. De esta manera las toberas de aire de soplado pueden tener, por ejemplo, forma de rendija y presentar una anchura de rendija de 0,1 – 1 mm y una longitud de rendija de 100 mm – 300 mm.

De manera alternativa existe, sin embargo, la posibilidad de que las toberas de aire de soplado presenten taladros redondos, preferentemente circulares, que pueden presentar un diámetro de taladro de 0,1 mm – 2,0 mm y una distancia entre sí de 1 mm – 4 mm.

Las toberas de aire de soplado están estructuradas, preferentemente, de tal manera que el aire de soplado sale con una velocidad de circulación de mas de 200 m/s de las toberas de aire de soplado.

La estación de lavado de cepillos mencionada ya con anterioridad tiene la misión de limpiar el cepillo de limpieza con un agente de lavado, para descargar eventuales restos de suciedad del cepillo de limpieza. La estación de lavado de cepillos presenta por ello, preferentemente, varias toberas de lavado, con el fin de emitir el agente de lavado sobre el cepillo de limpieza. Para ello están previstas, preferentemente, mas de dos toberas de lavado, pudiendo presentar las toberas de lavado individuales un diámetro de 0,4 mm – 1,0 mm.

La disposición de toberas, llamada en la práctica estación de lavado de cepillos, se puede utilizar también para humectar la totalidad del cepillo, antes del primer contacto con el pulverizador (durante la aproximación del pulverizador hacia el aparato de limpieza y hacia el cepillo de limpieza) para obtener, desde el principio, la totalidad del efecto de limpieza. Durante la limpieza propiamente dicha (cuando el pulverizador está en contacto con el cepillo de limpieza) el aparato de limpieza puede estar, por el contrario, inactivo. Tras la limpieza se pueden limpiar estas toberas en relación con los componentes (chapa, barra, peine, o similar) mencionados con anterioridad.

Además existe, en el marco de la invención, la posibilidad de que la estación de secado presente un dispositivo de calentamiento con el fin de calentar el aire de soplado. La estación de secado puede presentar, además, un dispositivo de climatización con el fin de secar el aire de soplado, con lo cual se continua mejorando el efecto de secado. El dispositivo de secado puede presentar, por último, también un dispositivo de aspiración para aspirar aire de la superficie del contorno exterior del pulverizador y apoyar con ello el secado. La posibilidad de un calentamiento descrita con anterioridad se ofrece también para el agente limpiador, el cual puede ser asimismo calentado.

La estación de lavado interna del pulverizador mencionada ya con anterioridad hace posible lavar el pulverizador con agente de lavado y limpiar del pulverizador agente de revestimiento que haya quedado en el pulverizador lo que tiene lugar, en particular, durante un cambio de color o durante un llamado lavado breve. La mezcla de agente de revestimiento restante y de agente de lavado, que sale durante ello del pulverizador, podría dar lugar, sin embargo, asimismo a ensuciamientos y es alojado por ello, preferentemente, en la estación de lavado interna del pulverizador de un alojamiento, sustancialmente, tubular o en forma de embudo, estando el pulverizador, durante un proceso de lavado, sustancialmente dispuesto coaxialmente por encima de o en el alojamiento y pulverizando hacia el interior el agente de lavado al interior del alojamiento, con lo cual se impide ampliamente un ensuciamiento del aparato de limpieza. El alojamiento tubular o en forma de embudo está conectado, preferentemente, con una eliminación para eliminar el agente de revestimiento que haya quedado y el agente de lavado o volver a reciclarlos.

Además cabe mencionar que la invención no está limitada a un aparato de limpieza completo para un pulverizador. La invención comprende más bien también un cepillo de limpieza de un tipo nuevo, que se puede utilizar en un aparato de limpieza de este tipo y que se caracteriza por que el contorno de cepillo del cepillo de limpieza está adaptado al contorno exterior del pulverizador, como se mencionó ya con anterioridad.

El cepillo de limpieza según la invención puede estar constituido, por ejemplo, por varias piezas, por varios discos de cepillo que pueden girar alrededor de un eje de giro común y que están dispuestos unos encima de otros a lo largo del eje de giro. El cepillo de limpieza comprende aquí, preferentemente, entre dos y diez discos de cepillo.

Además cabe mencionar que el cepillo de limpieza presenta, preferentemente, fibras de cepillo con una longitud de 30 mm – 120 mm, estando reunidas las fibras de cepillo individuales, preferentemente, para formar haces de cepillos, presentando los haces de cepillo entre sí, preferentemente, una distancia de 4 mm – 10 mm.

Los haces de cepillo individuales tienen además, preferentemente, un diámetro de 2,5 mm – 7 mm y las fibras de

cepillo tienen, preferentemente, un diámetro de 0,15 mm – 1 mm.

Con respecto a la sección transversal de las fibras de cepillo individuales existen diferentes posibilidades, siendo la sección transversal, preferentemente, redonda, en forma de estrella, triangular o poligonal.

5 Las fibras de cepillo individuales están dispuestas además con respecto al contorno exterior del pulverizador que hay que limpiar, preferentemente, con un ángulo de ataque estando el ángulo de ataque, preferentemente, en un margen de 10° hasta 90°.

10 Durante el funcionamiento de limpieza propiamente dicho el cepillo de limpieza se aprieta ligeramente contra el pulverizador, de manera que el contorno exterior del pulverizador penetra, con una profundidad de inserción determinada, en el contorno exterior no cargado del cepillo de limpieza, estando la profundidad de inserción, preferentemente, en el margen de 5 mm - 40 mm.

15 En lo que respecta al material de las fibras de cepillo individual existen diversas posibilidades, utilizándose preferentemente poliamida, en particular poliamida-6, poliamida-12 o poliamida-66. En un ejemplo de realización las fibras de cepillo y/o el cuerpo de base del cepillo de limpieza están hechos, por motivos de protección contra explosión, de material sintético eléctricamente conductor, p. ej. de poliamida conductora. El cuerpo de base del cepillo de limpieza puede estar hecho, por el contrario, de polipropileno (PP) eléctricamente conductores  
20 mecanizados con arranque de virutas.

Además son posibles también combinaciones de diferentes materiales, grosores, ángulos, etc. de cerda.

25 Además cabe mencionar que el cepillo de limpieza presente, preferentemente, un cuerpo de base de cepillo, en el cual las fibras de limpieza están aprisionadas, fijadas prensando o adheridas.

La invención comprende también, por último, un procedimiento de limpieza de un tipo nuevo el cual se caracteriza por que el contorno exterior del pulverizador sea limpiado, también en la zona de un electrodo de carga exterior y detrás de ella, mediante un cepillo de limpieza.

30 Además se llevan a cabo, en el margen del procedimiento de limpieza según la invención, preferentemente uno tras otro las etapas siguientes:

- 35 - lavar el pulverizador con un agente de lavado, con el fin de limpiar del pulverizador el agente de revestimiento que haya quedado.
- mojar el cepillo de limpieza con un agente limpiador, con el fin de mejorar el efecto de limpieza posterior.
- 40 - humedecer pulverizador antes de una limpieza del pulverizador con un cepillo de limpieza.
- limpiar el pulverizador mediante un cepillo de limpieza, cepillando el cepillo de limpieza el contorno exterior del pulverizador.
- 45 - lavar el lado exterior del pulverizador para la retirada de los últimos restos de suciedad.
- Secar el pulverizador tras la limpieza, en particular mediante soplado, del pulverizador con aire de soplado.
- 50 - Limpiar el cepillo de limpieza tras la limpieza del pulverizador, en particular mediante rociado del cepillo de limpieza con un líquido de limpieza.

Por último cabe mencionar todavía que al agente limpiador se le pueden añadir aditivos. Además el agente limpiador (p. ej. disolventes, diluyentes) se puede mezclar también con aire pulsado, con el fin de mejorar el efecto de limpieza.

55 Otros perfeccionamientos ventajosos de la invención están caracterizados en las reivindicaciones subordinadas o se explican a continuación con mayor detalle, sobre la base de las figuras, junto con la descripción de ejemplos de realización preferidos de la invención. Se muestra, en:

60 La figura 1, una representación esquemática de un aparato de limpieza según la invención con un cepillo de limpieza rotatorio fijo, realizando el pulverizador un movimiento circunferencial.

La figura 2, una representación en perspectiva de la variante según la figura 1.

65 La figura 3, una representación en perspectiva esquemática de otra variante de un aparato de limpieza según la invención, rotando tanto el cepillo de limpieza como también el pulverizador en cada caso alrededor de un eje de rotación fijo.

La figura 4, una vista en sección transversal de otra variante de un aparato de limpieza según la invención con un alojamiento en forma de bote rotatorio, en cuyo lado interior están dispuestos los cepillos de limpieza, siendo introducido el pulverizador para su limpieza en el alojamiento en forma de bote.

5 La figura 5, una representación esquemática de otra variante de un aparato de limpieza según la invención, en el cual el pulverizador rota alrededor de un eje de rotación fijo durante la limpieza, mientras que el cepillo de limpieza asimismo rotatorio un movimiento de rotatorio alrededor del pulverizador.

10 La figura 6, una vista en perspectiva de la variante de la figura 5.

La figura 7, una representación esquemática de otra variante de un aparato de limpieza según la invención con tres cepillos de limpieza rotatorios los cuales están dispuestos, en cada caso, en posición fija alrededor del pulverizador que hay que limpiar.

15 La figura 8, una vista en perspectiva de la variante de la figura 7.

Las figuras 9A-9B, diversas vistas de un ejemplo de realización preferido de un aparato de limpieza según la invención, siendo introducido el pulverizador que hay que limpiar horizontalmente en el aparato de limpieza.

20 Las figuras 10A-10G, diversas vistas de otro ejemplo de realización preferido de un aparato de limpieza según la invención, siendo introducido el pulverizador que hay que limpiar verticalmente en el aparato de limpieza.

25 Las figuras 11A-11C, diversas vistas de un estribo pivotante el cual se utiliza en una estación de secado del aparato de limpieza según las figuras 9A-9B y 10A-10G.

La figura 12, una representación esquemática del aparato de limpieza según la invención con un estribo de aire de soplado fijo y un estribo de aire de soplado con posibilidad de giro en la estación de secado.

30 Las figuras 1 y 2 muestran, en una forma esquemática fuertemente simplificada, una primera variante de un aparato de limpieza 1 según la invención para la limpieza de un pulverizador rotativo 2, el cual se utiliza por ejemplo en una instalación de pintado para el pintado de componentes de carrocería de vehículos automóviles, con el fin de pintar los componentes de carrocería de vehículos automóviles.

35 Al mismo tiempo cabe mencionar que el pulverizador rotativo 2 presenta una carcasa acodada, presentando la pieza de carcasa acodada simetría de rotación y llevando un anillo de carga exterior 3, para cargar electrostáticamente el agente de revestimiento rociado por un plato de campana 4 del pulverizador rotativo 2. El anillo de carga exterior 3 contiene, distribuidos a lo largo del perímetro, numerosos electrodos de carga exterior, que están empotrados en el anillo de carga exterior 3.

40 Para la limpieza de la pieza de carcasa acodada del pulverizador rotativo 2, el aparato de limpieza 1 presenta un cepillo de limpieza 5, que rota alrededor de un eje de rotación 6 fijo y que es accionado por accionamiento no representado. El cepillo de limpieza 5 presenta un contorno de cepillo con simetría de rotación que, en la zona inferior de la figura 2, discurre cónicamente hacia arriba y, en la zona superior, presenta una zona de cepillo sustancialmente cilíndrica, abarcando la zona cónica del cepillo y la zona cilíndrica del cepillo un abombamiento a cuyo interior asoma el anillo de carga exterior 3 durante la limpieza. El contorno de cepillo del cepillo de limpieza 5 está adaptado con ello de tal manera al contorno exterior de la pieza de carcasa acodada del pulverizador rotativo 2 que el cepillo de limpieza 5 está en contacto con el contorno exterior del pulverizador rotativo 2, dentro de la totalidad de la zona de limpieza del pulverizador rotativo 2 incluido el anillo de carga exterior 3. Al contrario que los aparatos de limpieza convencionales explicados al principio, los cuales se basan en el principio de cepillo, el cepillo de limpieza 5 limpia, por lo tanto, también el anillo de carga exterior 3 y las zonas de la pieza de carcasa acodada del pulverizador rotativo 2 contiguas al anillo de carga exterior 3.

55 Durante el proceso de limpieza el pulverizador rotativo 2 es conducido por un robot de pintado no representado sobre una trayectoria circular 7 alrededor del cepillo de limpieza 5, estando el movimiento circunferencial del pulverizador rotativo 2 sobre la trayectoria circular 7 opuesto a la dirección de giro del cepillo de limpieza 5. Sobre la trayectoria circular 7 el pulverizador rotativo 2 llega, desde la posición representada, hasta la posición 8 opuesta, indicada mediante trazo y punto y después de vuelta a la posición mostrada en la figura 1.

60 A causa del movimiento circunferencial del pulverizador rotativo 2 sobre la trayectoria 7 alrededor del cepillo de limpieza 5, el cepillo de limpieza 5 limpia la pieza de carcasa acodada del pulverizador rotativo 2 a lo largo de la totalidad del perímetro.

65 En esta variante del aparato de limpieza 1 según la invención es ventajoso el hecho de que el cepillo de limpieza 5 con el eje de rotación 6 está dispuesto fijo. Esto ofrece la ventaja de que el cepillo de limpieza 5 puede ser rociado, antes de la limpieza, mediante una tobera fija con el agente limpiador. Además se puede aplicar, a través de esta

tobera, también un agente limpiador sobre las cerdas del cepillo de limpieza 5, para limpiar de nuevo el cepillo de limpieza 5 después de un proceso de limpieza. Este proceso de limpieza del cepillo de limpieza 5 puede ser montado gracias a que el cepillo de limpieza 5 rota rápidamente, de manera que los restos de suciedad adheridos a las cerdas del cepillo de limpieza 5 rocián a causa de la fuerza centrífuga.

5 La figura 3 muestra otra variante de un aparato de limpieza 1 según la invención, coincidiendo esta variante ampliamente con la variante descrita con anterioridad y representada en las figuras 1 y 2, de manera que para evitar repeticiones se remite a la descripción anterior, utilizándose para los detalles correspondientes los mismos signos de referencia.

10 Una particularidad de este ejemplo de realización consiste en que el pulverizador rotativo 2 no es movido, durante el proceso de limpieza, sobre la trayectoria circular 7 alrededor del cepillo de limpieza 5 sino que está parado. En lugar de ello el pulverizador rotativo 2 lleva a cabo, durante el proceso de limpieza, un movimiento giratorio alrededor de su eje de plato de campana, para que el cepillo de limpieza 5 pueda limpiar la totalidad del perímetro de la pieza de carcasa acodada del pulverizador rotativo 2. En esta variante están dispuestos, por lo tanto, tanto el cepillo de limpieza 5 como también el pulverizador rotativo 2 fijo durante el proceso de limpieza y llevan a cabo, en cada caso, giros alrededor de su propio eje.

20 La figura 4 muestra una representación esquemática de otra variante de un aparato de limpieza 1 según la invención, coincidiendo esta variante del aparato de limpieza 1, parcialmente, con las variantes descritas con anterioridad, de manera que para evitar repeticiones se remite a la descripción anterior, utilizándose para los detalles correspondientes los mismos signos de referencia.

25 En esta variante de la invención el aparato de limpieza presenta un alojamiento 9 en forma de bote el cual, durante el proceso de limpieza, está dispuesto coaxialmente con respecto a la pieza de carcasa acodada del pulverizador rotativo y con respecto al eje del plato de campana y que rota alrededor del eje común, estando dispuesto en la pared interior del alojamiento 9 en forma de bote un cepillo de limpieza 10 que circula circunferencial que, en caso de una rotación del alojamiento 9 en forma de bote alrededor de la pieza de carcasa acodada del pulverizador rotativo 2, cepilla y con ello limpia el contorno exterior de la pieza de carcasa acodada del pulverizador rotativo 2.

30 El cepillo de limpieza 10 presenta al mismo tiempo asimismo un contorno de cepillo que está adaptado al contorno exterior de la pieza de carcasa acodada del pulverizador rotativo 2, incluido el anillo de carga exterior 3, de manera que el cepillo de limpieza 10 limpia también la zona del anillo de carga exterior 3 y las zonas de cargas contiguas a ella del pulverizador rotativo 2.

35 Las figuras 5 y 6 muestran una modificación de la primera variante del aparato de limpieza 1 representada en las figuras 1 y 2, coincidiendo esta variante ampliamente con la variante descrita con anterioridad y representada en las figuras 1 y 2, de manera que para evitar repeticiones se remite a la descripción anterior.

40 Una particularidad de esta variante consiste en que el pulverizador rotativo 2 está parado durante el proceso de limpieza mientras que, por el contrario, el cepillo de limpieza 5 es conducido sobre la trayectoria 7 alrededor del pulverizador rotativo 2, para que el cepillo de limpieza 5 rotatorio pueda limpiar el pulverizador rotativo 2 en todo su perímetro. El cepillo de limpieza 5 lleva a cabo al mismo tiempo, por lo tanto, un movimiento planetario alrededor del pulverizador rotativo 2, girando el cepillo de limpieza 5 al mismo tiempo alrededor de su propio eje de rotación 6.

45 El movimiento giratorio del cepillo de limpieza 5 alrededor de su propio eje y el movimiento giratorio del cepillo de limpieza 5 sobre la trayectoria circular 7 están dispuestos, al mismo tiempo, opuestos, con el fin de conseguir un efecto de limpieza lo mejor posible. En esta variante del aparato de limpieza 1 el pulverizador rotativo 2 está fijo durante el proceso de limpieza. Esto ofrece la ventaja de que el aparato de limpieza puede presentar una abertura de inserción relativamente pequeña para la introducción del pulverizador rotativo 2 en la carcasa del aparato de limpieza 1. Esto favorece el secado del pulverizador rotativo 2 tras la limpieza, dado que la rendija entre la carcasa de pulverizador y el anillo de aire de soplado puede estar realizada sustancialmente más pequeña.

50 El movimiento circular del cepillo de limpieza 5 alrededor del pulverizador rotativo 2 puede ser realizado mediante un engranaje planetario y un accionamiento neumático. Esto tiene la ventaja adicional de que no se necesita ningún accionamiento adicional para el giro del cepillo de limpieza 5 alrededor de su propio eje de rotación 6.

55 Las figuras 7 y 8 muestran otra variante de un aparato de limpieza 1 según la invención, coincidiendo esta variante de nuevo parcialmente con las variantes descritas con anterioridad, de manera que para evitar repeticiones se remite a la descripción anterior, utilizándose para los detalles correspondientes los mismos signos de referencia.

60 Una particularidad de esta variante consiste, en primer lugar, en que el aparato de limpieza presenta tres cepillos de limpieza 5.1, 5.2, 5.3, que están dispuestos de forma equidistante alrededor del pulverizador rotativo 2, rotando los cepillos de limpieza 5.1, 5.2, 5.3 en cada caso alrededor de ejes de rotación 6.1, 6.2, 6.3 fijos.

65 Los cepillos de limpieza 5.1, 5.2, 5.3 individuales comprenden, sin embargo, en cada caso únicamente una parte del

perímetro de la carcasa del pulverizador rotativo 2 y no pueden por ello limpiar el pulverizador rotativo 2 a lo largo de su perímetro total.

5 Durante el proceso de limpieza el pulverizador rotativo 2 lleva a cabo, adicionalmente, un movimiento giratorio alrededor de su eje de plato de campana, barriendo el pulverizador rotativo 2 por lo menos un ángulo de giro de 120°. El ángulo de giro barrido puede ser, sin embargo, también menor (p. ej. 90°), dado que los tres cepillos de limpieza 5.1, 5.2, 5.3 no se encuentran únicamente de forma lineal en engarce en el perímetro. En una modificación de esta variante con más de tres cepillos de limpieza 5.1-5.3 el ángulo de giro barrido puede ser incluso menor. De esta manera se asegura que los cepillos de limpieza 5.1, 5.2, 5.3 puedan limpiar la totalidad del perímetro del pulverizador rotativo 2.

15 La limpieza posterior de los cepillos de limpieza 5.1, 5.2, 5.3 tiene lugar, como en la otra variante de la invención descrita con anterioridad, mediante un rociado de los cepillos de limpieza 5.1, 5.2, 5.3 con un giro rápido posterior de los cepillos de limpieza 5.1, 5.2, 5.3, de manera que los restos de suciedad sean eyectados fuera de los cepillos de limpieza 5.1, 5.2, 5.3 mediante la fuerza centrífuga.

El secado posterior del pulverizador rotativo 2 funciona aquí también mediante un anillo de aire de soplado, el cual no está representado por simplicidad.

20 Dado que también en esta variante de la invención el pulverizador rotativo 2 está en el centro, la abertura de inserción puede estar estructurada correspondientemente pequeña, lo que favorece el secado, dado que la distancia entre el anillo de aire de soplado y la carcasa del pulverizador se puede mantener correspondientemente pequeña.

25 Las figuras 9A y 9B muestra representaciones esquemáticas de un aparato de limpieza según la invención en correspondencia con la variante descrita con anterioridad y representada en la figura 3, girando durante el proceso de limpieza tanto el pulverizador rotativo 2 como también el cepillo de limpieza 5, en cada caso, alrededor de ejes de rotación fijos.

30 El aparato de limpieza 1 presenta al mismo tiempo una carcasa 11 que contiene una abertura de inserción 12, en el lado frontal que se encuentra a la izquierda en el dibujo. El pulverizador rotativo 2 es introducido, por lo tanto, para la limpieza, por un robot de pintado de varios ejes convencional no representado aquí, a través de la abertura de inserción 12 en la dirección de la doble flecha, a través de la abertura de inserción 12, en la carcasa 11 del aparato de limpieza 1.

35 En su lado superior, que se encuentra arriba en el dibujo, la carcasa 11 presenta una abertura 13 en forma de rendija, a través de la cual sobresale la pieza de carcasa proximal del pulverizador rotativo 2, para que el pulverizador rotativo 2 pueda ser conducido en la dirección de la flecha al interior de la carcasa 11 por el robot de pintado.

40 La abertura de inserción 12 presenta al mismo tiempo una sección transversal interior, que está adaptada a la sección transversal exterior de la pieza de carcasa acodada del pulverizador rotativo 2 y que forma casi una forma negativa de la sección transversal exterior del pulverizador rotativo 2. La abertura de inserción 12 presenta por ello para el anillo de carga exterior 3 dos escotaduras 14 opuestas, de manera que durante la introducción del pulverizador rotativo 2 en la abertura de inserción 12 queda únicamente una pequeña rendija entre el borde de la abertura de inserción 12 y el contorno exterior del pulverizador rotativo 2.

50 En la carcasa 11 se encuentra, detrás de la abertura de inserción 12, en primer lugar, una estación de lavado interna del pulverizador, para lavar el pulverizador rotativo 2 al inicio de un proceso de limpieza con agente limpiador, con lo cual se limpia el agente de revestimiento que quede del pulverizador rotativo 2.

55 La estación de lavado interna del pulverizador comprende un alojamiento 19 sustancialmente tubular, que está conectado aquí con una eliminación no representada aquí, para poder eliminar restos de agente de lavado y de agente de revestimiento. En caso de un cambio de color o durante un lavado breve se posiciona el pulverizador rotativo 2 de tal manera por encima del alojamiento 19 tubular que el pulverizador rotativo 2 pulveriza hacia el interior del alojamiento 19 tubular restos de agente de revestimiento y agente limpiador.

Después de la estación de limpieza interna del pulverizador se encuentra otra estación, la cual tiene varias funciones.

60 Por un lado se rocía, en la estación que se encuentra después de la estación de limpieza interna de pulverizador 12, el contorno exterior del pulverizador 2 con un agente limpiador para hacer más efectiva la limpieza posterior mediante el cepillo de limpieza 5.

65 Por otro lado tiene lugar en la primera estación después de la estación de limpieza interna del pulverizador, sin embargo, también un secado del pulverizador 2 tras la limpieza mediante el cepillo de limpieza 5. Para ello la estación de secado y de rociado presenta un estribo pivotante 15, que puede ser girado alrededor de un eje de

rotación 16 vertical por un accionamiento de giro 17 representado únicamente de forma esquemática. La estación de secado y de rociado presenta además, sin embargo, también un estribo fijo. Los dos estribos contienen además, en su lado interior, gran número de toberas de aire de soplado en forma de rendija, con el fin de soplar el pulverizador rotativo 2 con aire de soplado y secarlo de este modo. Los dos estribos contienen además, sin embargo, también gran número de toberas de agente de lavado, para rociar el pulverizador desde fuera con el agente de lavado.

El aparato de limpieza presenta, por último, el cepillo de limpieza 5, que rota alrededor de su eje de rotación 6 y que limpia con ello el contorno exterior del pulverizador rotativo 2. Al mismo tiempo está adaptado también el contorno del cepillo del cepillo de limpieza 5 al contorno exterior del pulverizador rotativo 2 y presenta por ello, en su superficie lateral, una depresión en la cual puede penetrar el anillo de carga exterior 3.

Las figuras 10A-10G muestran una modificación del aparato de limpieza según la figura 1, de manera que para evitar repeticiones se remite a la descripción anterior, utilizándose para los detalles correspondientes los mismos signos de referencia.

Una particularidad de este ejemplo de realización consiste en que la abertura de inserción 12 está dispuesta en el lado superior de la carcasa 11, de manera que el pulverizador rotativo 2 es introducido, en dirección vertical, a través de la abertura de inserción 12 en la carcasa 11 o ser retirado de nuevo de su interior.

A continuación el pulverizador rotativo 2 es desplazado, sin embargo, en dirección horizontal por dentro de la carcasa 11, como se explicó ya con anterioridad. En el lado superior de la carcasa 11 se encuentra por ello aquí asimismo la abertura 13 en forma de rendija, a través de la cual el pulverizador rotativo 2 sobresale hacia arriba, para que el pulverizador rotativo 2 pueda ser desplazado, en el interior de la carcasa 11, por un robot de pintado que se encuentra fuera de la carcasa 11.

Otra particularidad de este ejemplo de realización consiste en que el alojamiento 19 tubular de la estación de limpieza interna del pulverizador está dispuesto directamente debajo de la abertura de inserción 12. Tras una introducción del pulverizador rotativo 2, a través de la abertura de inserción 12, en la carcasa 11 el pulverizador rotativo 2 se encuentra, por lo tanto, directamente por encima del alojamiento 19 tubular, de manera que el pulverizador de rotación 2 puede ser lavado inmediatamente.

A continuación se describe, haciendo referencia a la figura 10G, una posible división del aparato de limpieza 1 dentro de la carcasa 11.

De este modo se encuentra aquí en la carcasa 11, completamente a la derecha, una estación de limpieza el interior del pulverizador 21, la cual está representada aquí rodeada mediante trazos. En la estación de limpieza interna del pulverizador 21 se puede lavar el pulverizador rotativo 2, siendo pulverizados hacia el interior del alojamiento 19 tubular los restos limpiados del agente de revestimiento y del agente de lavado.

A la izquierda, junto a la estación de limpieza interna del pulverizador 21, se encuentra una estación de secado 22, la cual tiene la tarea de secar el pulverizador rotativo 2 tras la limpieza. Para ello la estación de secado 22 presenta el estribo pivotante 15 descrito ya con anterioridad con las toberas de aire de soplado 18 contenidas en su interior.

Además se rocía el pulverizador 2, en la estación de secado, sin embargo también desde fuera con un agente limpiador, con el fin de mejorar el efecto de limpieza durante el cepillado posterior del pulverizador rotativo 2.

Completamente a la izquierda del dibujo se encuentra entonces, por último, una estación de limpieza 23, en la cual el cepillo de limpieza 5 limpia el contorno exterior del pulverizador rotativo 2, como se explicó ya en detalle con anterioridad.

Las figuras 11A-11C muestran diferentes representaciones de la estación que sirve, para el aparato de limpieza según las figuras 9A-9B ó 10A-10G, como estación de secado 22 y como estación de lavado externa del pulverizador. En esta estación el pulverizador rotativo 2 es limpiado, por lo tanto, antes del cepillado en la estación de limpieza, desde el exterior, con un agente limpiador y es secado, tras el cepillado, mediante soplado con aire de soplado.

Para ello la estación presenta el estribo pivotante 15 mencionado ya con anterioridad, que puede ser girado por el accionamiento de giro 17 alrededor de un eje de rotación vertical, para poder rociar el pulverizador rotativo 2, a lo largo de su perímetro total, con agente limpiador y soplarlo con aire de soplado.

El estribo pivotante 15 presenta toberas de aire de soplado 18 en forma de rendija orientadas hacia dentro y varias toberas de agente limpiador 25, a través de las cuales se emite el agente limpiador o el aire de soplado sobre el contorno exterior del pulverizador rotativo 2.

Además cabe mencionar que el estribo pivotante 15 está adaptado, con su contorno interior, al contorno exterior del pulverizador rotativo 2, de manera que el contorno interior del estribo pivotante 15 forma casi una forma negativa del

contorno exterior del pulverizador rotativo 2.

5 Esta estación presenta, además, un listón de aire de soplado 24 fijo que presenta, asimismo, toberas de aire de soplado 24 en forma de rendija y toberas de agente limpiador, que están orientadas hacia el interior hacia el pulverizador rotativo 2.

En el estribo pivotante 15 y en el listón de aire de soplado 24 está dispuesta, en cada caso, una escotadura 20 en la cual puede entrar, durante el funcionamiento, el anillo de carga exterior 3 del pulverizador rotativo 2.

10 La figura 12 muestra, por último, una representación esquemática de los aparatos de limpieza 1 según la invención descritos con anterioridad, de manera que para evitar repeticiones se remite a la descripción anterior, utilizándose para los detalles correspondientes los mismos signos de referencia.

15 La invención no está limitada a los ejemplos de realización preferidos descritos con anterioridad. Más bien es posible un gran número de variantes y modificaciones, que hacen uso asimismo de la idea de la invención y que, por ello, caen en el ámbito de protección. La invención reivindica además protección para el objeto y las características de las reivindicaciones subordinadas independientemente de las características de las reivindicaciones a las que se hace referencia.

20 Lista de signos de referencia:

- 1 aparato de limpieza
- 2 pulverizador rotativo
- 3 anillo de carga exterior
- 25 4 plato de campana
- 5 cepillo de limpieza
- 5.1 cepillo de limpieza
- 5.2 cepillo de limpieza
- 5.3 cepillo de limpieza
- 30 6 eje de rotación
- 6.1 eje de rotación
- 6.2 eje de rotación
- 6.3 eje de rotación
- 7 trayectoria circular
- 35 8 posición opuesta
- 9 alojamiento en forma de bote
- 10 cepillo de limpieza
- 11 carcasa
- 12 abertura de inserción
- 40 13 abertura en forma de rendija
- 14 escotaduras
- 15 estribo pivotante
- 16 eje de rotación
- 17 accionamiento de giro
- 45 18 toberas de aire de soplado
- 19 alojamiento tubular
- 20 escotadura en el estribo pivotante 15
- 21 estación de lavado del pulverizador
- 22 estación de secado
- 50 23 estación de limpieza
- 24 listón de aire de soplado fijo
- 25 toberas de agente limpiador
- 26 tobera de aire de soplado

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Aparato de limpieza (1) para un pulverizador (2) con un contorno exterior predeterminado y un electrodo de carga exterior (3), que sirve para la carga electrostática del agente de revestimiento que hay que aplicar, así como con una zona de limpieza predeterminada, en particular para limpiar un pulverizador rotativo (2), con
- 10 a) por lo menos un cepillo de limpieza (5) para limpiar el pulverizador (2), presentando el cepillo de limpieza (5) un contorno de cepillo predeterminado y limpiando el aparato de limpieza (1) el contorno exterior del pulverizador (2) dentro de toda la zona de limpieza,
- 15 b) el contorno del cepillo del cepillo de limpieza (5) está adaptado al contorno exterior del pulverizador (2), de manera que el cepillo de limpieza (5) se adapta al pulverizador (2), y
- 20 c) la zona de limpieza del pulverizador (2) además comprende el electrodo de carga exterior (3), de manera que el electrodo de carga exterior (3) es limpiado también por el aparato de limpieza (1).
- 25 2. Aparato de limpieza (1) según la reivindicación 1,
- 30 caracterizado por que
- 35 a) el pulverizador (2) es un pulverizador rotativo (2),
- 40 b) el pulverizador rotativo (2) presenta un anillo de carga exterior (3) anularmente circunferencial, que discurre coaxialmente al eje de pulverización del pulverizador (2),
- 45 c) el cepillo de limpieza (5) presenta un abombamiento, cuya forma es sustancialmente una forma negativa del anillo de carga exterior (3), de manera que el cepillo de limpieza (5) se adapta también al contorno exterior del pulverizador rotativo (2) en la zona del anillo de carga exterior (3) y de manera adyacente al mismo.
- 50 3. Aparato de limpieza (1) según una de las reivindicaciones anteriores,
- 55 caracterizado por que
- 60 a) el cepillo de limpieza (5) está montado de manera giratoria y es accionado alrededor de un eje de rotación fijo, y
- 65 b) el contorno de cepillo del cepillo de limpieza (5) presenta sustancialmente simetría de rotación con respecto al eje de rotación, y
- c) el contorno exterior del pulverizador (2) presenta sustancialmente simetría de rotación en su zona de limpieza, y
- d) durante la limpieza, el pulverizador rotativo (2) es conducido sobre una trayectoria circular (7), que discurre coaxialmente al eje de rotación del cepillo de limpieza (5) alrededor del cepillo de limpieza (5), adaptándose el cepillo de limpieza (5) al contorno exterior del pulverizador rotativo (2), de manera que el cepillo de limpieza (5) limpie el pulverizador rotativo (2) en todo su perímetro, o
- e) el pulverizador rotativo (2) está dispuesto en posición fija durante la limpieza y lleva a cabo un movimiento giratorio alrededor de su eje de simetría, adaptándose el cepillo de limpieza (5) al contorno exterior del pulverizador rotativo (2), de manera que el cepillo de limpieza (5) limpie el pulverizador rotativo (2) en todo su perímetro.
4. Aparato de limpieza (1) según una de las reivindicaciones 1 a 2,
- caracterizado por que
- a) el contorno de cepillo del cepillo de limpieza (5) presenta sustancialmente simetría de rotación con respecto al eje de giro,
- b) el contorno exterior del pulverizador (2) presenta sustancialmente simetría de rotación en su zona de limpieza,
- c) el cepillo de limpieza (5) está montado de manera giratoria y es accionado alrededor de un eje de giro,

d) durante la limpieza, el cepillo de limpieza (5) es conducido sobre una trayectoria circular (7), que discurre coaxialmente al pulverizador rotativo (2) alrededor del pulverizador rotativo (2), adaptándose el cepillo de limpieza (5) al contorno exterior del pulverizador rotativo (2), de manera que el cepillo de limpieza (5) limpie el pulverizador rotativo (2) en todo su perímetro, y/o

e) el movimiento giratorio del cepillo de limpieza (5) y el movimiento circunferencial del cepillo de limpieza (5) están preferentemente opuestos entre sí.

5. Aparato de limpieza (1) según una de las reivindicaciones 1 a 2,

caracterizado por que

a) el aparato de limpieza (1) presenta varios cepillos de limpieza (5), en particular tres,

b) los cepillos de limpieza (5) están dispuestos con sus ejes de giro sustancialmente paralelos entre sí,

c) los cepillos de limpieza (5) están dispuestos alrededor del pulverizador rotativo (2), en particular equidistantes entre sí,

d) los cepillos de limpieza (5) presentan, respectivamente, un contorno de cepillo con simetría de rotación,

e) los cepillos de limpieza (5) están montados, respectivamente, de manera giratoria y son accionados alrededor de un eje de rotación fijo,

f) el pulverizador rotativo (2) está dispuesto centralmente entre los cepillos de limpieza (5) durante la limpieza, y lleva a cabo un movimiento giratorio limitado alrededor de su eje de pulverización, para que los cepillos de limpieza (5) limpien el pulverizador rotativo (2) en todo su perímetro.

6. Aparato de limpieza (1) según una de las reivindicaciones 1 a 2,

caracterizado por que

a) dicho por lo menos un cepillo de limpieza (5) está montado de manera giratoria y es accionado alrededor de un eje de rotación,

b) el eje de rotación discurre sustancialmente de forma coaxial al eje de pulverización del pulverizador (2),

c) el cepillo de limpieza (5) está dispuesto separado del eje de rotación en dirección radial y está enfrenteado al eje de rotación, de manera que el cepillo de limpieza (5) lleve a cabo un movimiento circunferencial alrededor del pulverizador (2) y cepille el contorno exterior del pulverizador (2) desde el exterior,

d) dicho por lo menos un cepillo de limpieza (5) está dispuesto preferentemente sobre el lado interior de un alojamiento (9) en forma de bote, girando el alojamiento (9) en forma de bote alrededor del eje de rotación,

e) el alojamiento (9) en forma de bote es llenado, durante la limpieza, preferentemente por lo menos parcialmente con un líquido de limpieza, de manera que el pulverizador (2) es limpiado por el cepillo de limpieza (5) en un baño de limpieza, y/o

f) el cepillo de limpieza presenta lateralmente por lo menos una abertura de inserción, con el fin de poder insertar el pulverizador transversalmente con respecto al eje de rotación en el cepillo de limpieza, y/o

g) el alojamiento en forma de bote y/o el cepillo de limpieza presentan en el perímetro por lo menos una abertura, para descargar el agente limpiador y/o la suciedad radialmente hacia fuera.

7. Aparato de limpieza (1) según una de las reivindicaciones anteriores,

caracterizado por que

a) el aparato de limpieza (1) presenta una carcasa (11), en la que se limpia el pulverizador (2),

b) la carcasa (11) presenta una abertura de inserción (12), con el fin de insertar el pulverizador (2) en la carcasa (11) perpendicularmente con respecto a su eje de pulverización o coaxialmente con respecto a su eje de pulverización,

c) el pulverizador (2) que hay que limpiar presenta una sección transversal exterior determinada a lo largo de su eje de pulverización o perpendicularmente con respecto a su eje de pulverización,

d) la abertura de inserción (12) de la carcasa (11) presenta una sección transversal despejada, que es sustancialmente una forma negativa de la sección transversal exterior del pulverizador (2).

5 8. Aparato de limpieza (1) según una de las reivindicaciones anteriores,

caracterizado por que

10 a) dentro de la carcasa (11), está prevista una estación de limpieza (23), en la que el pulverizador (2) es limpiado por dicho por lo menos un cepillo de limpieza (5),

b) dentro de la carcasa (11), está prevista una estación de secado (22), en la que el pulverizador (2) es secado,

15 c) dentro de la carcasa (11), está prevista una estación de lavado interna del pulverizador (21), en la que el pulverizador (2) es limpiado con un agente de lavado, con el fin de limpiar el agente de revestimiento restante en el pulverizador (2),

20 d) dentro de la carcasa (11), está prevista preferentemente una estación de limpieza externa del pulverizador, en la que el pulverizador (2) es pulverizado desde el exterior con un agente de lavado, con el fin de humedecer el pulverizador (2) con el agente de lavado,

e) dentro de la carcasa (11), está dispuesta preferentemente una estación de humedecimiento de cepillos, en la que el cepillo de limpieza (5) es humedecido con un agente limpiador,

25 f) dentro de la carcasa (11), está dispuesta preferentemente una estación de lavado de cepillos, en la que el cepillo de limpieza (5) es limpiado con un agente de lavado,

30 g) la estación de secado (22) y/o la estación de lavado externa del pulverizador forman preferentemente una estación común.

9. Aparato de limpieza (1) según la reivindicación 8,

caracterizado por que

35 a) la estación de secado (22) y/o la estación de lavado externa del pulverizador y/o la estación de limpieza presentan preferentemente un estribo pivotante y un estribo fijo, que presentan, respectivamente, por lo menos una tobera para suministrar aire de soplado y/o agente de lavado, estando la tobera orientada hacia el pulverizador (2),

40 b) el estribo fijo y el estribo pivotante discurren preferentemente de manera sustancialmente perpendicular y lateralmente junto al pulverizador (2),

c) el estribo pivotante se puede girar preferentemente alrededor de un eje de giro perpendicular,

45 d) el eje de giro está dispuesto preferentemente en posición central y, durante la limpieza, discurre sustancialmente de forma coaxial al eje de pulverizador del pulverizador (2),

50 e) el estribo pivotante puede girar preferentemente en un ángulo de giro máximo, que está comprendido entre 330° y 270°.

10. Aparato de limpieza (1) según una de las reivindicaciones anteriores,

caracterizado por que

55 a) el pulverizador (2) se puede desplazar en la carcasa (11) a lo largo de un recorrido de desplazamiento entre la estación de limpieza (23), la estación de secado (22) y la estación de lavado interna del pulverizador (21),

60 b) el recorrido de desplazamiento discurre perpendicularmente con respecto al eje de pulverización del pulverizador (2),

c) la carcasa (11) presenta a lo largo del recorrido de desplazamiento una abertura en forma de rendija, a través de la cual el pulverizador (2) sobresale hacia fuera desde la carcasa (11), cuando el pulverizador (2) se encuentra sobre el recorrido de desplazamiento, de manera que el pulverizador (2) pueda ser movido en la carcasa (11) del aparato de limpieza (1), por un robot de pintado que se encuentra fuera de la carcasa (11),

65 d) la abertura en forma de rendija presenta, transversalmente con respecto al recorrido de desplazamiento, una

anchura despejada, que es menor que la anchura despejada de la abertura de inserción (12), de manera que el pulverizador (2) pueda ser insertado únicamente en la carcasa (11) y pueda ser retirado de la carcasa (11) a través de la abertura de inserción (12), pero no a través de la abertura en forma de rendija,

- 5 e) el recorrido de desplazamiento discurre preferentemente de manera lineal, estando la estación de limpieza (23), la estación de secado (22) y la estación de lavado interna del pulverizador (21) dispuestas preferentemente a lo largo del recorrido de desplazamiento lineal, una tras otra, en una línea recta,
- 10 f) la estación de lavado interior del pulverizador (21) está dispuesta preferentemente directamente en la abertura de inserción (12), de manera que el pulverizador (2), tras la introducción en la carcasa (11), alcanza la estación de lavado interna del pulverizador (21), sin que el pulverizador (2) tenga que ser desplazado a lo largo del recorrido de desplazamiento,
- 15 g) la estación de secado (22) está dispuesta preferentemente entre la estación de limpieza (23) y la estación de lavado interna del pulverizador (21),
- h) la estación de limpieza (23) está dispuesta más alejada de la abertura de inserción (12) que la estación de secado (22) y la estación de lavado interna del pulverizador (21).
- 20 11. Aparato de limpieza (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que
- a) el aparato de limpieza (1) presenta una estación de secado (22), con el fin de secar el pulverizador (2),
- 25 b) la estación de secado (22) presenta por lo menos una tobera de aire de soplado (18), con el fin de soplar el pulverizador (2) con aire de soplado y secarlo de este modo,
- 30 c) la tobera de aire de soplado (18) está montada preferentemente en un estribo pivotante (15) giratorio, que puede girar preferentemente alrededor de un eje de giro, que discurre sustancialmente de forma coaxial al eje de pulverización del pulverizador (2), estando la tobera de aire de soplado (18) orientada hacia dentro, de manera que la tobera de aire de soplado (18) pueda soplar el contorno exterior del pulverizador (2) desde diferentes direcciones dependiendo de la posición giratoria del estribo pivotante,
- 35 d) varias toberas de aire de soplado (18) están preferentemente montadas una tras otra sobre el estribo pivotante (15) a lo largo de su eje de giro,
- e) el estribo pivotante (15) presenta preferentemente dos patas opuestas, que rodean el pulverizador (2) durante la limpieza,
- 40 f) preferentemente en cada una de las dos patas opuestas del estribo pivotante, está dispuesta, respectivamente, por lo menos una tobera de aire de soplado (18) orientada hacia dentro, de manera que el pulverizador (2) sea soplado con aire de soplado desde los lados opuestos,
- 45 g) las dos patas del estribo pivotante encierran una sección transversal interior despejada, que forma preferentemente una forma negativa de la sección transversal exterior del pulverizador (2), de manera que entre las patas del estribo pivotante y el contorno exterior del pulverizador (2) se encuentra una rendija aproximadamente constante,
- 50 h) la estación de secado (22) presenta preferentemente una tobera de aire de soplado (18) fija y, por lo menos una tobera de aire de soplado (18) móvil, girando la tobera de aire de soplado (18) móvil preferentemente alrededor del pulverizador (2) durante el secado,
- 55 i) las toberas de aire de soplado (18) tienen preferentemente forma de rendija,
- j) las toberas de aire de soplado (18) en forma de rendija presentan preferentemente una anchura de rendija comprendida entre 0,1 mm y 1 mm,
- 60 k) las toberas de aire de soplado (18) en forma de rendija presentan preferentemente una longitud de rendija comprendida entre 100 mm y 300 mm,
- l) las toberas de aire de soplado (18) individuales presentan preferentemente unos taladros redondos, en particular circulares,
- 65 m) los taladros redondos presentan preferentemente un diámetro de taladro comprendido entre 0,1 mm y 2,0 mm,

- n) los taladros adyacentes presentan preferentemente una distancia comprendida entre 1mm y 4mm entre sí,  
o) el aire de soplado sale preferentemente de las toberas de aire de soplado (18) con una velocidad de circulación de más de 200 m/s.

12. Aparato de limpieza (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que

- a) el aparato de limpieza (1) presenta una estación de lavado de cepillos, en la que se limpia el cepillo de limpieza (5) con un agente de lavado,  
b) la estación de lavado de cepillos presenta varias toberas de lavado, con el fin de suministrar el agente de lavado,  
c) están previstas preferentemente más de dos toberas de lavado,  
d) las toberas de lavado individuales presentan preferentemente una sección transversal de tobera comprendida entre 0,4 mm y 1,0 mm.

13. Aparato de limpieza (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que

- a) la estación de secado (22) presenta un dispositivo de calentamiento, con el fin de calentar el aire de soplado, y/o  
b) la estación de secado (22) presenta un dispositivo de climatización, con el fin de secar el aire de soplado, y/o  
c) el dispositivo de secado presenta un dispositivo de aspiración, con el fin de apoyar el secado del pulverizador (2) mediante una aspiración de aire.

14. Aparato de limpieza (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que

- a) el aparato de limpieza (1) presenta una estación de lavado interna del pulverizador (21), con el fin de lavar el pulverizador (2) con un agente de lavado y limpiar el agente de revestimiento que queda en el pulverizador (2) del pulverizador (2), en particular en caso de un cambio de color,  
b) la estación de lavado interna del pulverizador (21) presenta un alojamiento, sustancialmente tubular, estando el pulverizador (2) dispuesto, durante un proceso de limpieza, sustancialmente de forma coaxial por encima o en el alojamiento y pulveriza el agente de revestimiento restante y el agente de lavado en el alojamiento, impidiendo ampliamente el ensuciamiento del aparato de limpieza (1),  
c) el alojamiento está conectado preferentemente, directa o indirectamente, a través de una tubería, con una eliminación, con el fin de eliminar o reciclar el agente de revestimiento restante y el agente de lavado.

15. Cepillo de limpieza (5) para limpiar un pulverizador (2) con un electrodo de carga exterior (3), que sobresale del pulverizador (2) hacia fuera y que sirve para la carga electrostática del agente que hay que aplicar, en particular de un pulverizador rotativo (2), en particular para su utilización en un aparato de limpieza (1) según una de las reivindicaciones anteriores, presentando el cepillo de limpieza (5) un contorno de cepillo predeterminado,

caracterizado por que

- a) el contorno del cepillo está adaptado al contorno exterior del pulverizador (2), de manera que el cepillo de limpieza (5) se adapte al pulverizador (2), y  
b) el contorno del cepillo presenta un abombamiento o una escotadura de otro tipo, que sustancialmente es una forma negativa del electrodo de carga exterior (3) del pulverizador (2), de manera que el cepillo de limpieza (5) limpia el contorno exterior del pulverizador (2) en la zona del electrodo de carga exterior (3) y también en la zona adyacente.

16. Procedimiento de limpieza para limpiar un pulverizador (2) con un contorno exterior predeterminado y un electrodo de carga exterior (3), que sirve para la carga electrostática del agente de revestimiento que hay que

aplicar, en particular para limpiar un pulverizador rotativo (2), con las etapas siguientes:

- 5 a) cepillar el contorno exterior del pulverizador (2) mediante un cepillo de limpieza (5),  
caracterizado por que
- b) se utiliza un cepillo de limpieza (5), que está adaptado al contorno exterior del pulverizador (2), de manera que el cepillo de limpieza (5) se adapte al pulverizador (2), y
- 10 c) el pulverizador (2) es limpiado por el cepillo de limpieza (5) también en la zona del electrodo de carga exterior (3).

17. Procedimiento de limpieza según la reivindicación 16, caracterizado por que en el aparato de limpieza (1) se llevan a cabo las etapas siguientes:

- 15 a) lavar el pulverizador (2) con un agente de lavado, con el fin de lavar el agente de revestimiento restante del pulverizador (2), y/o
- b) mojar el cepillo de limpieza (5) con un agente limpiador, y/o
- 20 c) humedecer el pulverizador (2), antes de la limpieza del pulverizador (2), con el cepillo de limpieza, y/o
- d) limpiar el pulverizador (2) mediante el cepillo de limpieza (5), cepillando el cepillo de limpieza (5) el contorno exterior del pulverizador (2), y/o
- 25 e) lavar externamente el pulverizador (2) mediante la pulverización del contorno exterior del pulverizador (2) con un agente de lavado,
- 30 f) secar el pulverizador (2) tras la limpieza, en particular mediante el soplado del pulverizador (2) con aire de soplado, y/o
- g) limpiar el cepillo de limpieza (5) tras la limpieza del pulverizador (2), en particular mediante la pulverización del cepillo de limpieza (5) con un líquido de limpieza.

35 18. Procedimiento de limpieza según una de las reivindicaciones 16 a 17, en particular para un aparato de limpieza (1) según la reivindicación 12, caracterizado por que en el aparato de limpieza (1) para secar el pulverizador (2), se llevan a cabo las etapas siguientes una tras otra en el orden siguiente:

- 40 a) limpiar por soplado el pulverizador (2) mediante por lo menos una tobera de aire de soplado (18) fija,
- b) soplar el pulverizador (2) mediante por lo menos una tobera de aire de soplado (18) móvil, girando la tobera de aire de soplado (18) móvil alrededor del pulverizador (2) en una primera dirección de giro, en particular, alrededor de un ángulo de giro de menos de 360°,
- 45 c) soplar el pulverizador (2) mediante dicha por lo menos una tobera de aire de soplado (18) móvil, girando la tobera de aire de soplado (18) móvil alrededor del pulverizador (2) en una segunda dirección de giro, en particular a un ángulo de giro de menos de 360°, estando la segunda dirección de giro opuesta a la primera dirección de giro, y
- 50 d) preferentemente, soplar el pulverizador (2) mediante dicha por lo menos una tobera de aire de soplado (18) móvil, girando la tobera de aire de soplado (18) alrededor del pulverizador (2) en la primera dirección de giro, en particular en un ángulo de 180°,
- 55 e) el eje de giro de la tobera de aire de soplado (18) está dispuesto preferentemente de forma vertical y en posición central.

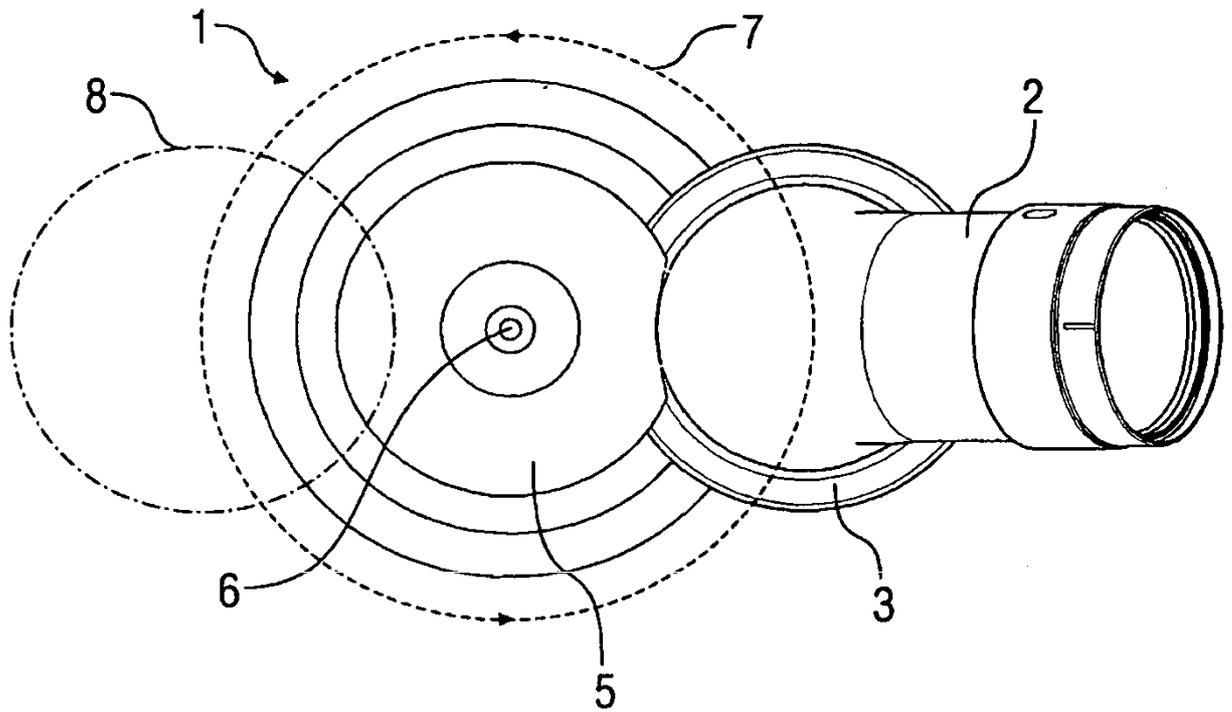


Fig. 1

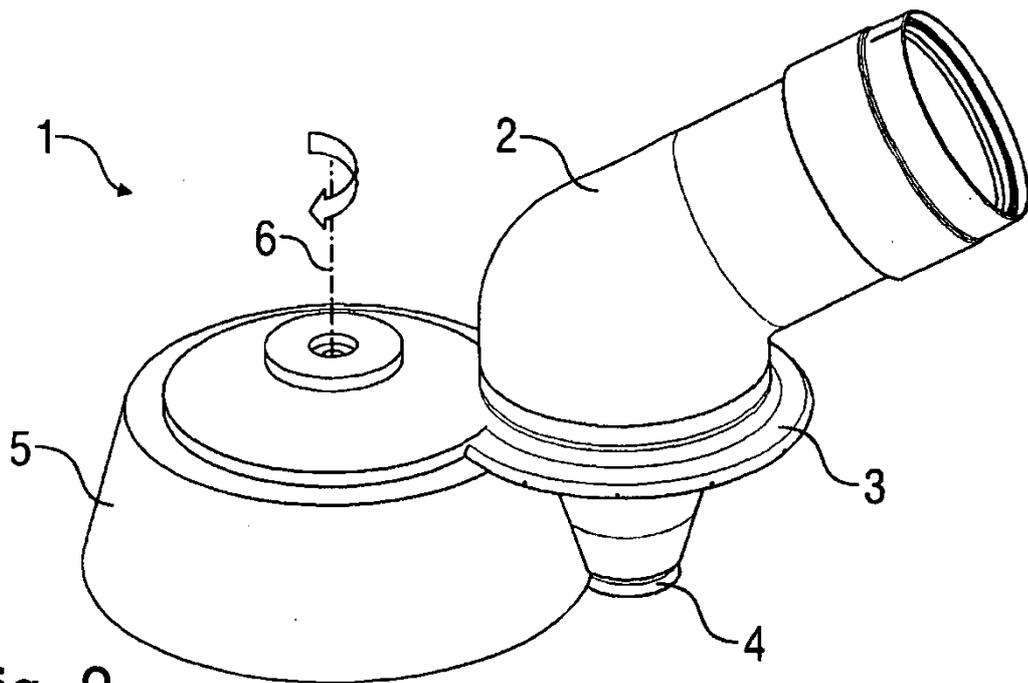


Fig. 2

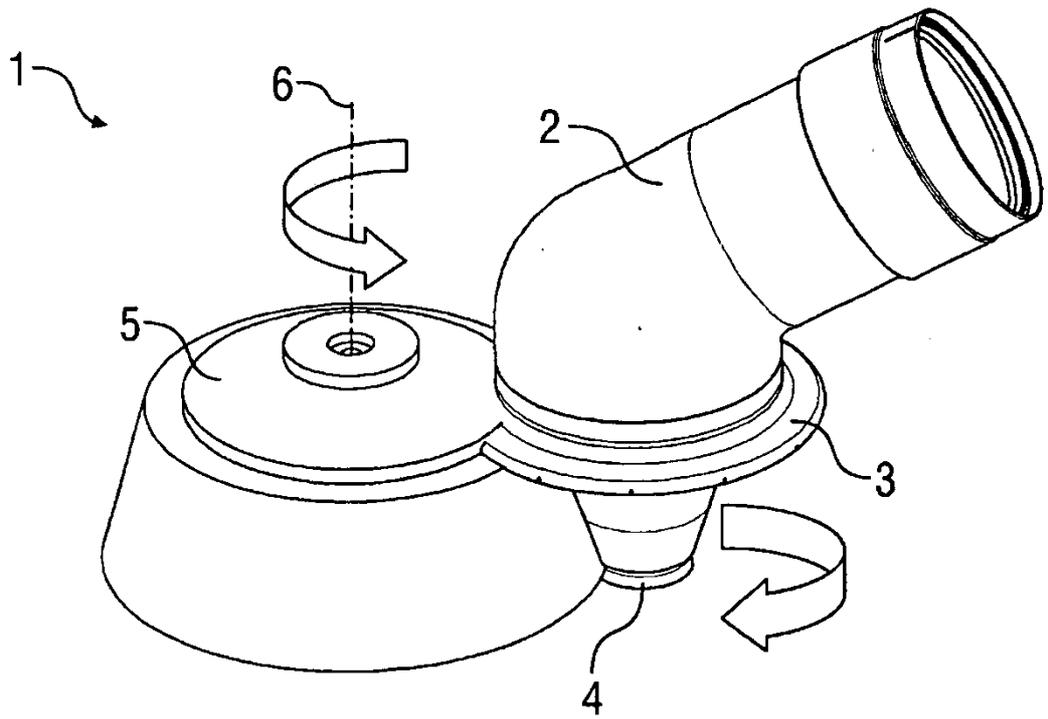


Fig. 3

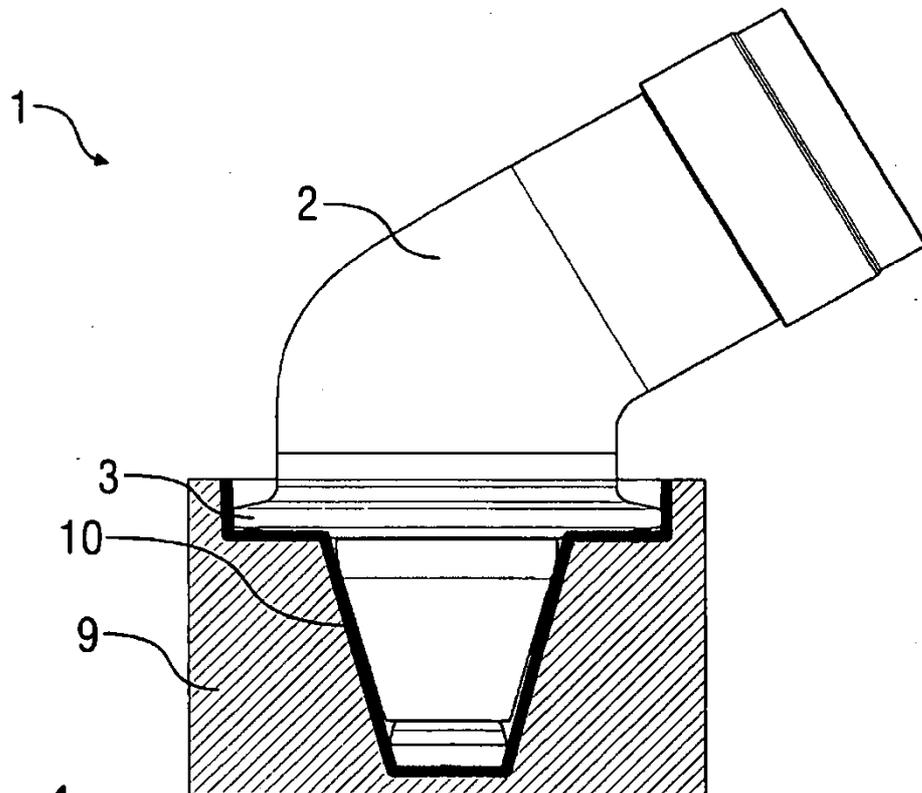


Fig. 4

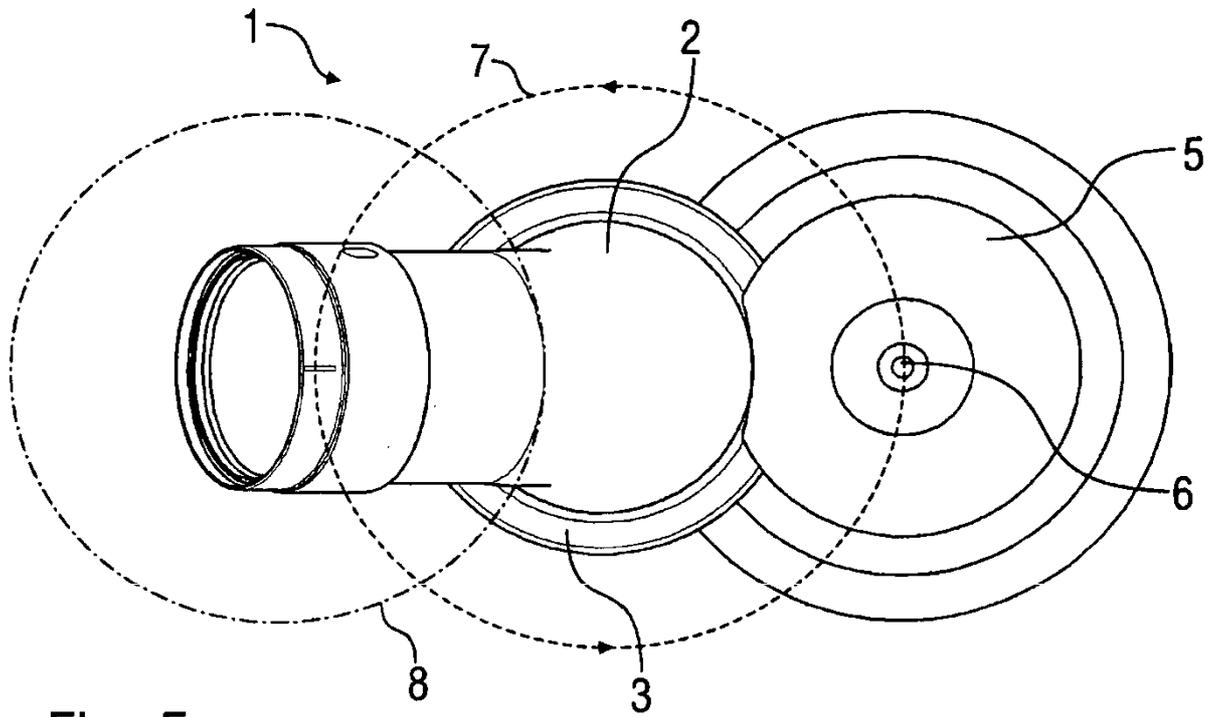


Fig. 5

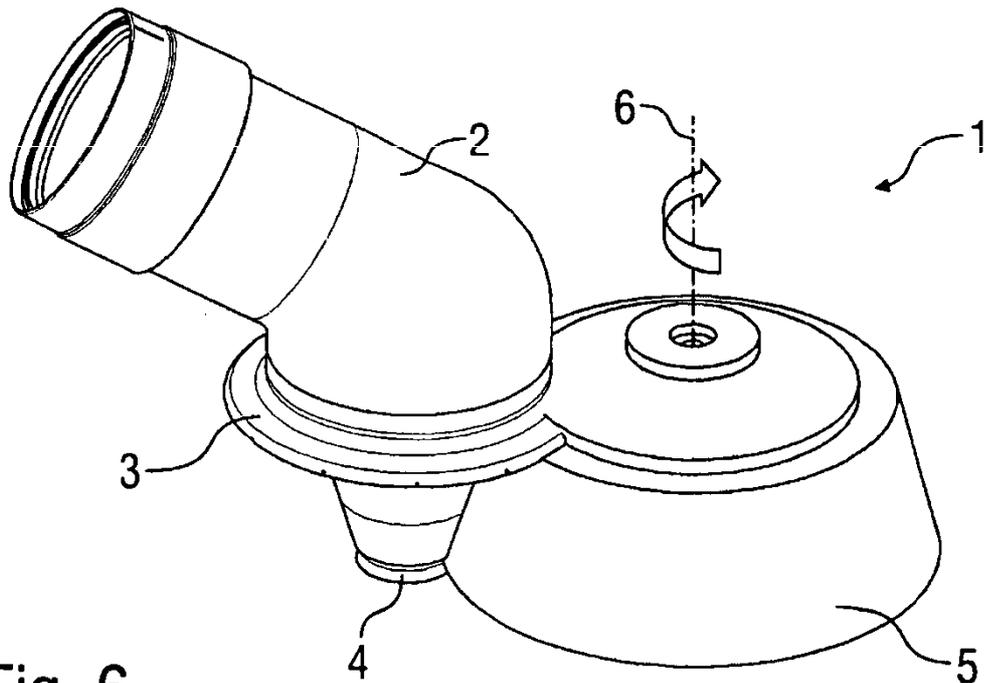


Fig. 6

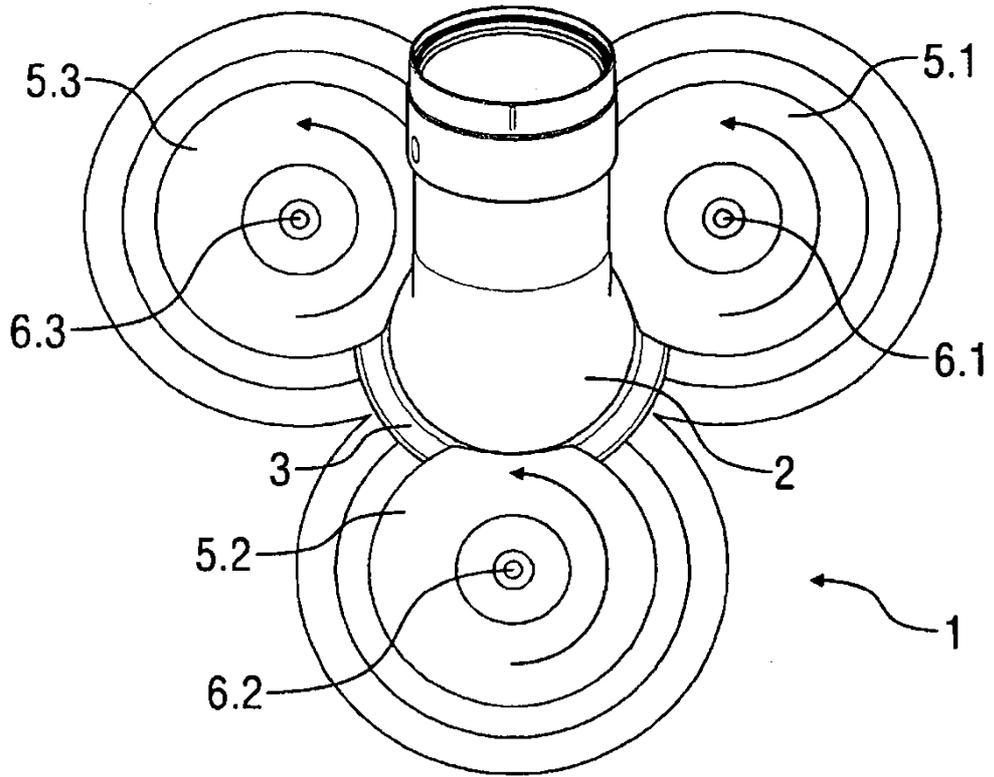


Fig. 7

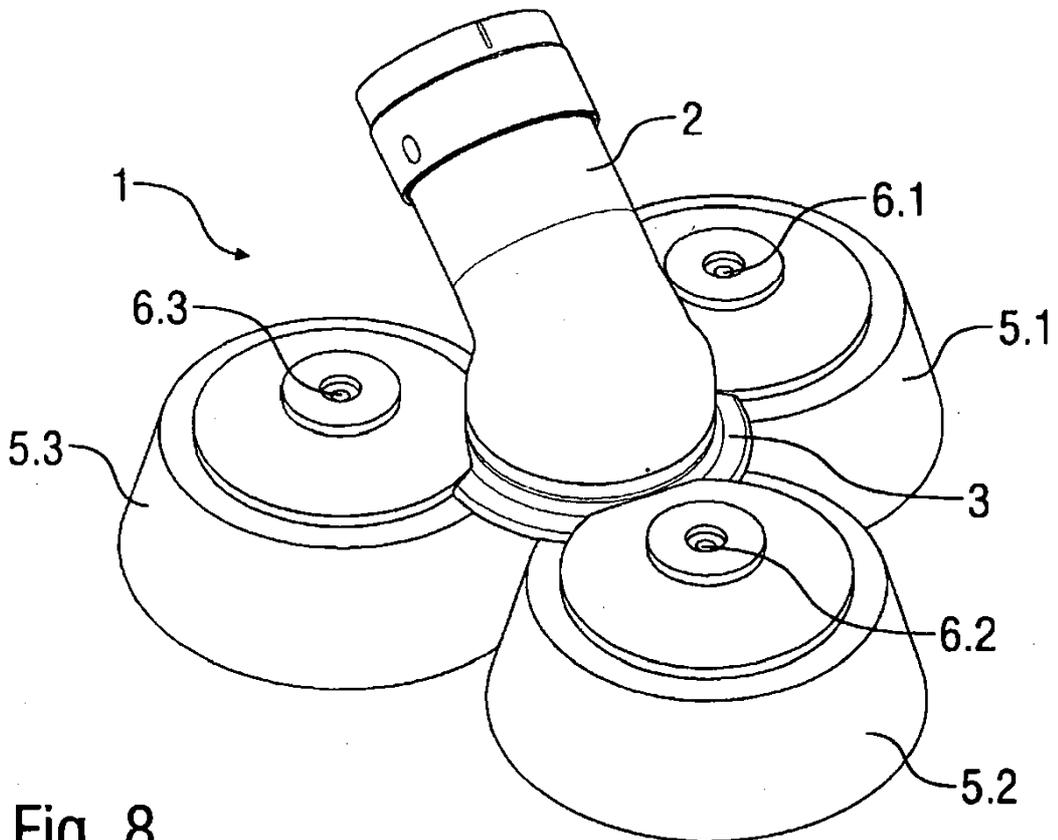


Fig. 8

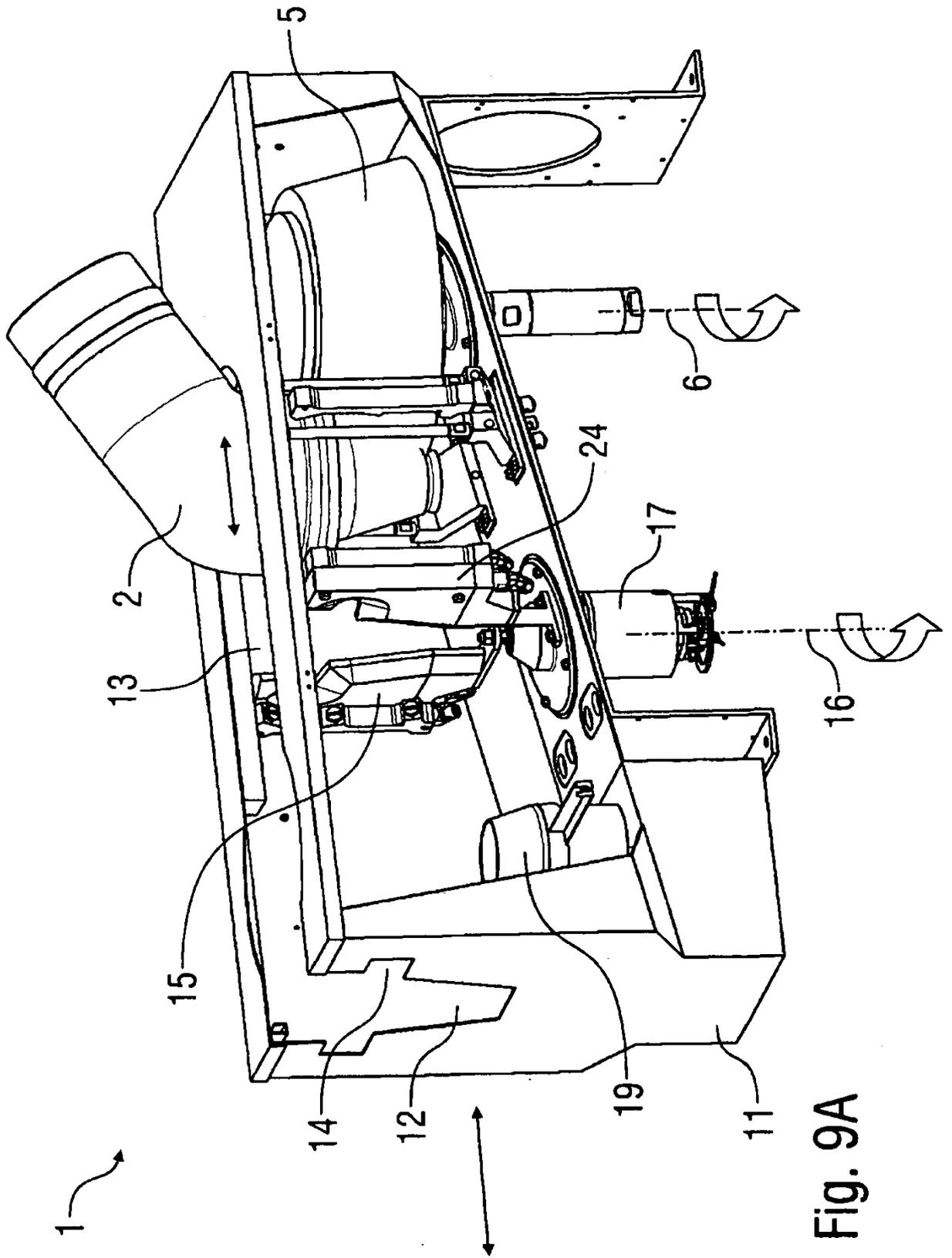


Fig. 9A

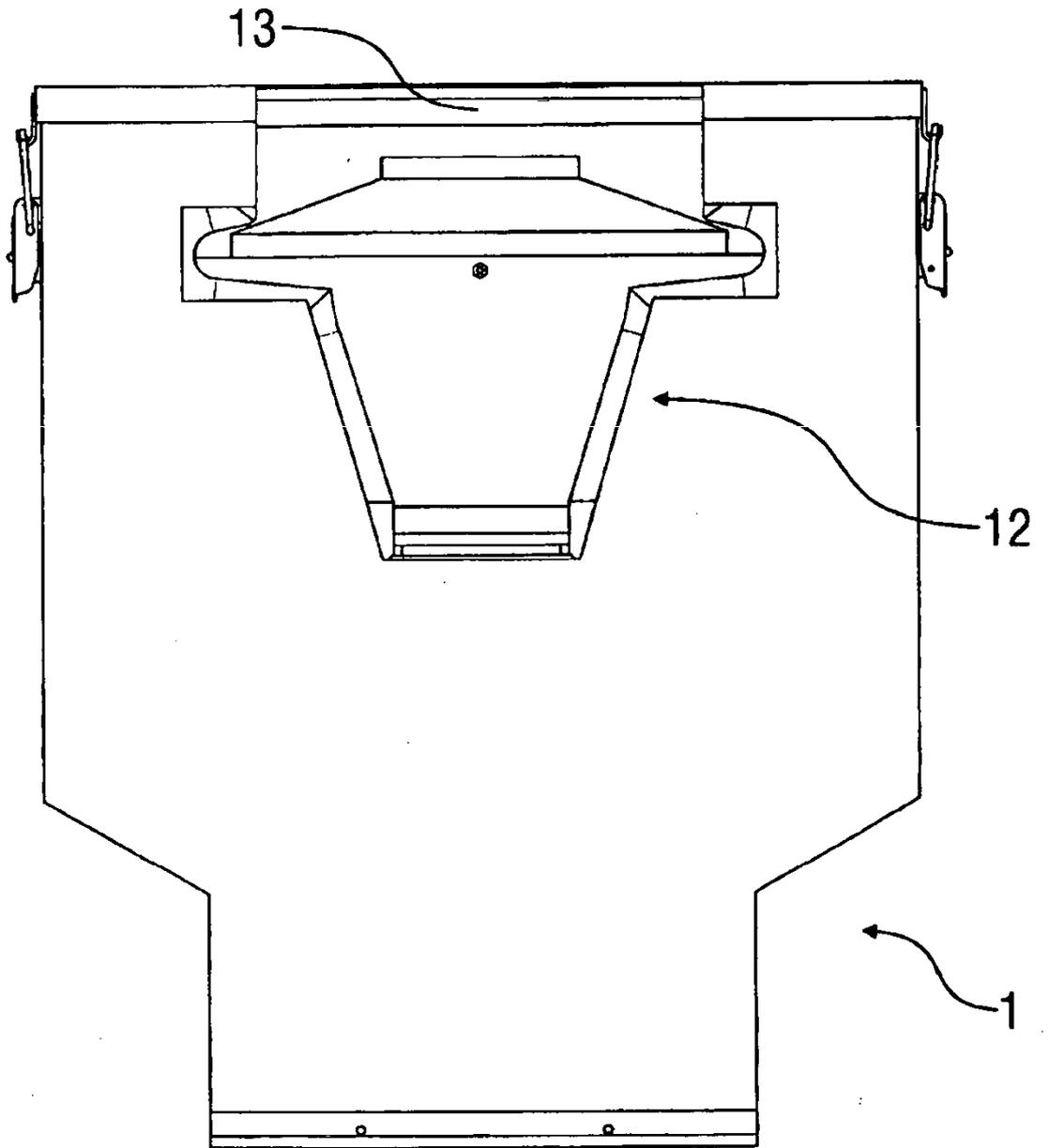


Fig. 9B

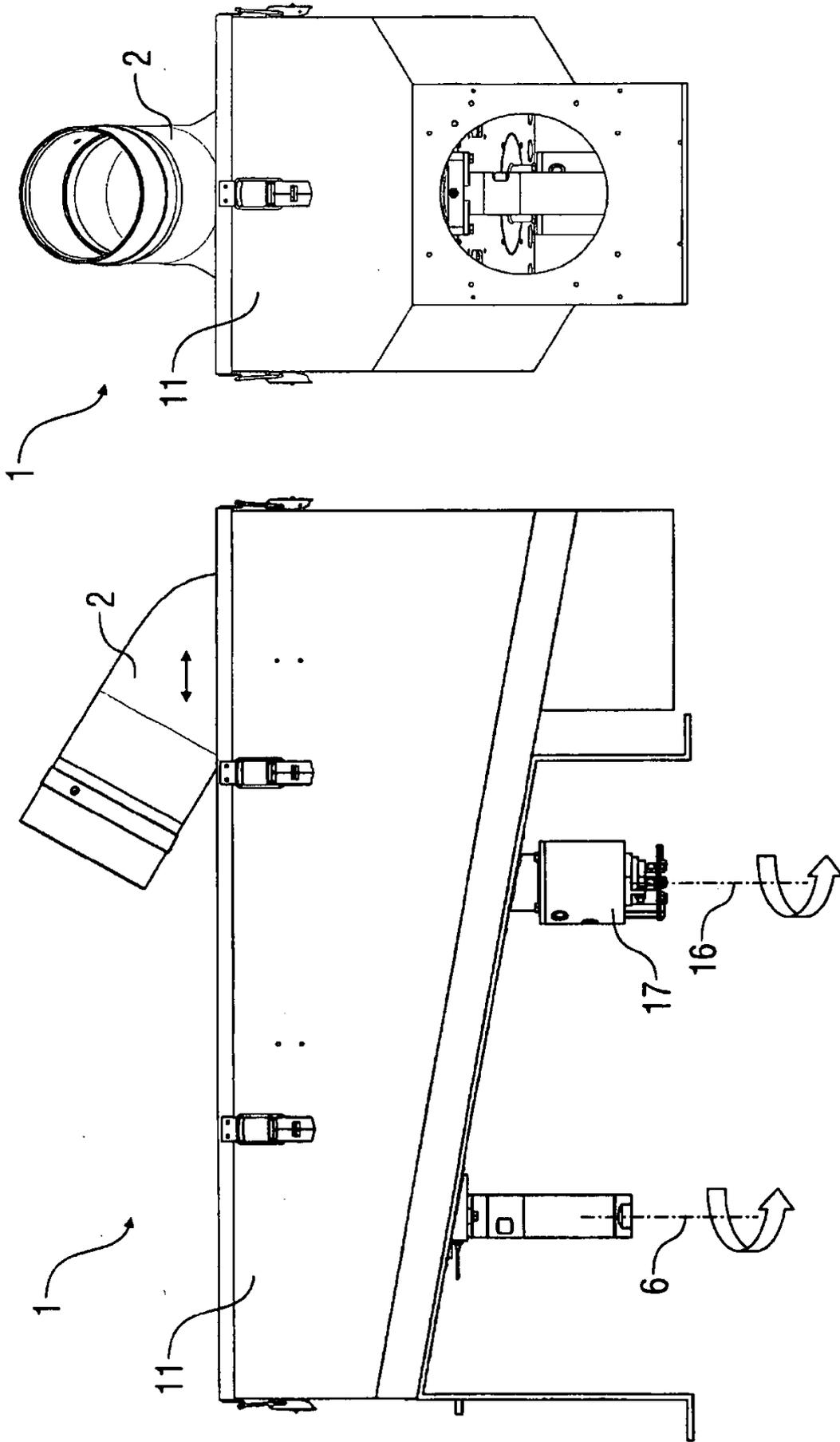


Fig. 10B

Fig. 10A

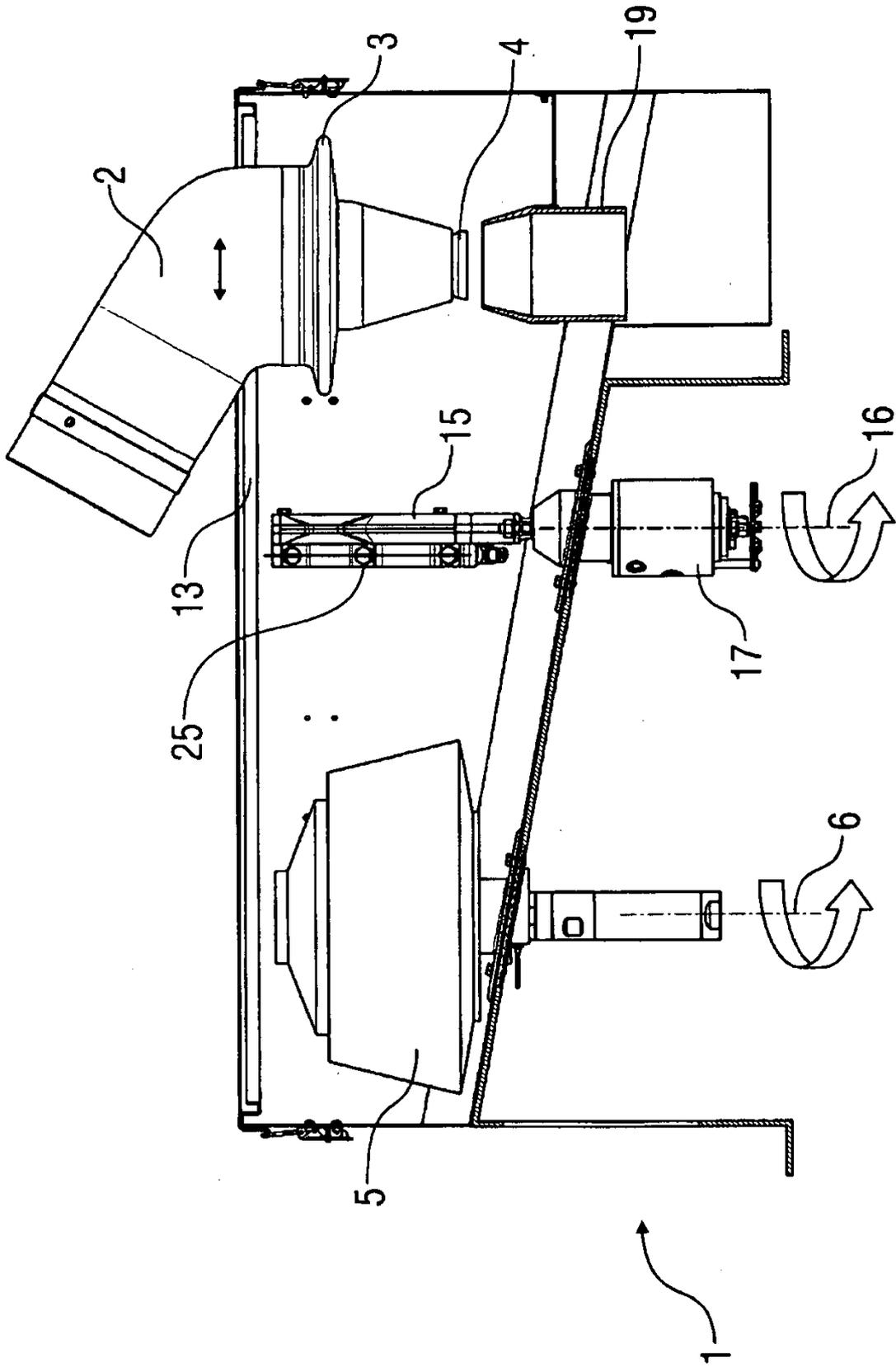


Fig. 10C

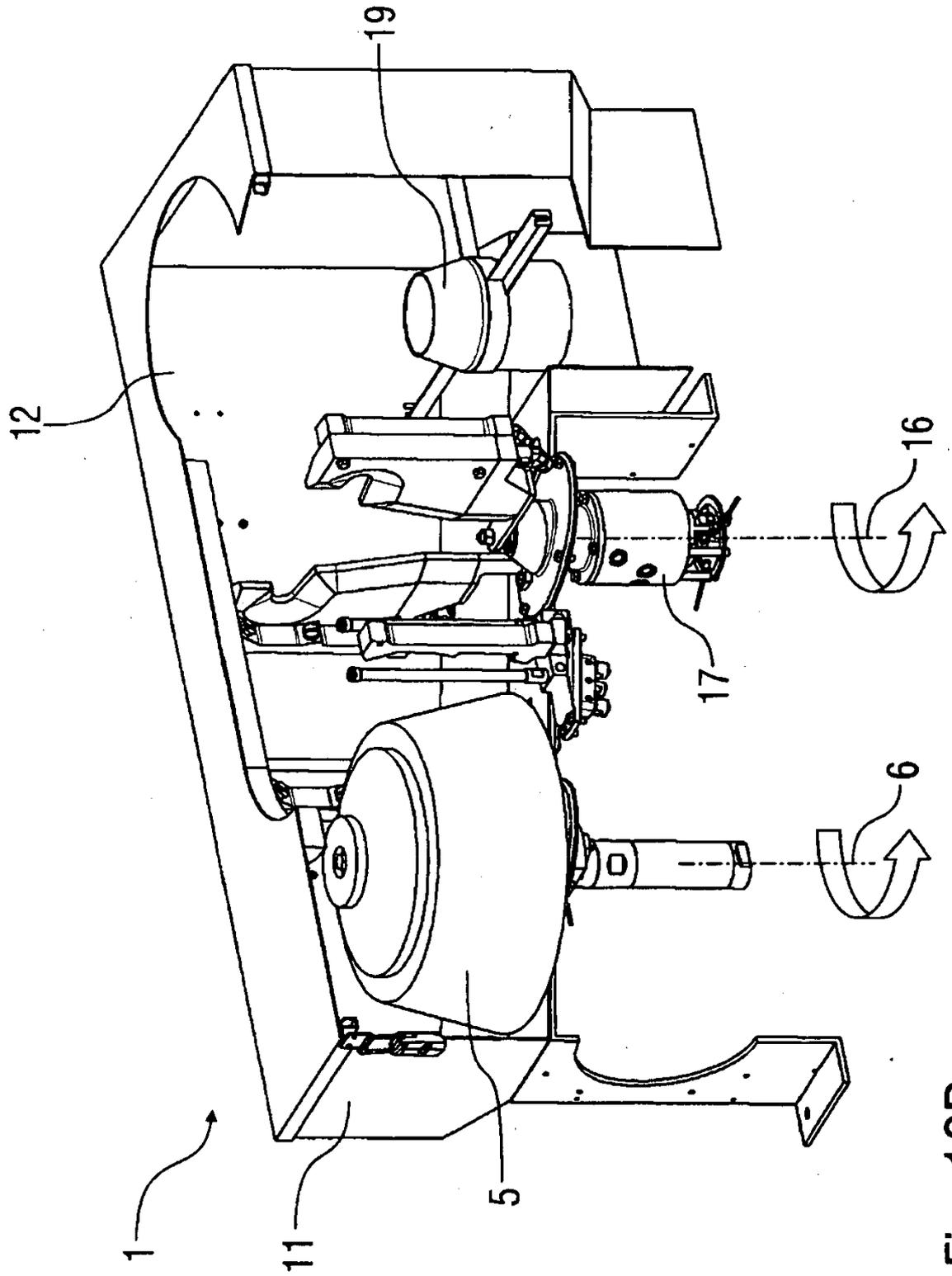


Fig. 10D

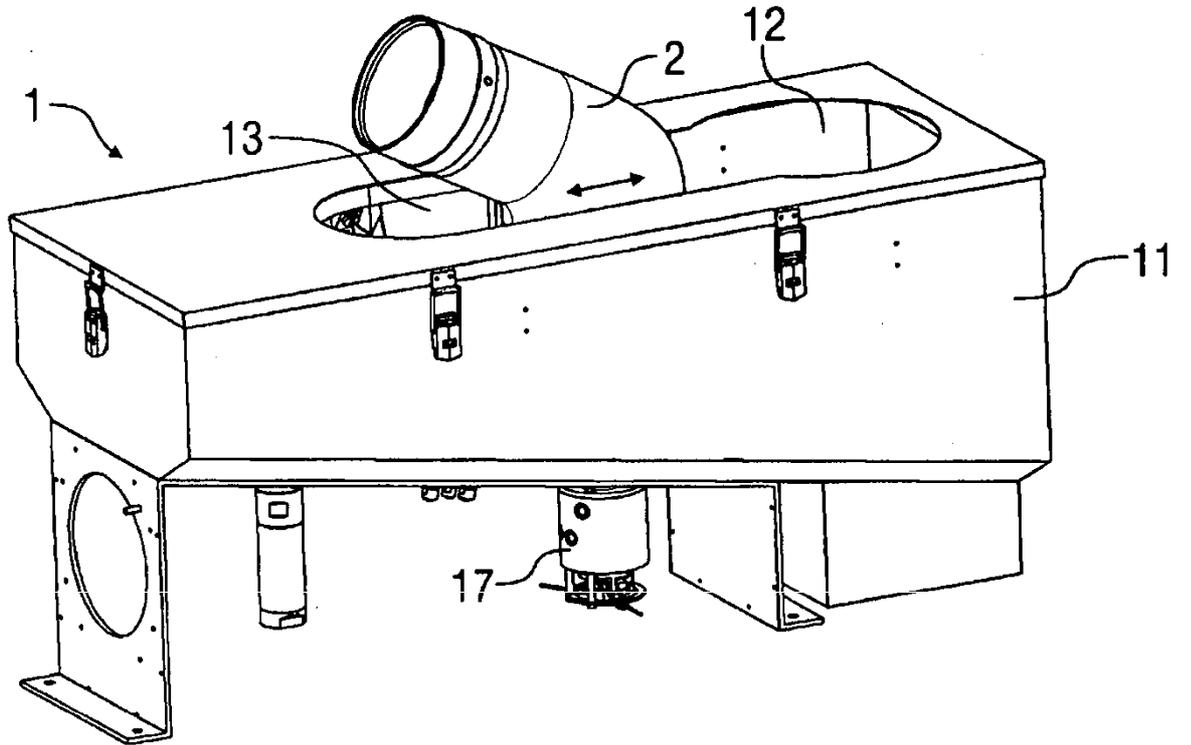


Fig. 10E

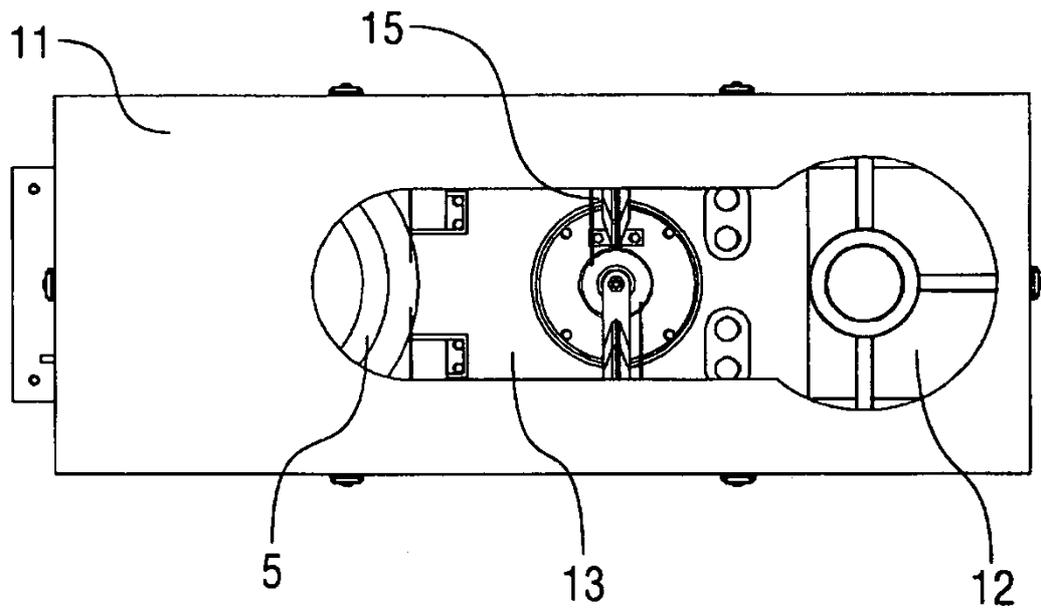


Fig. 10F

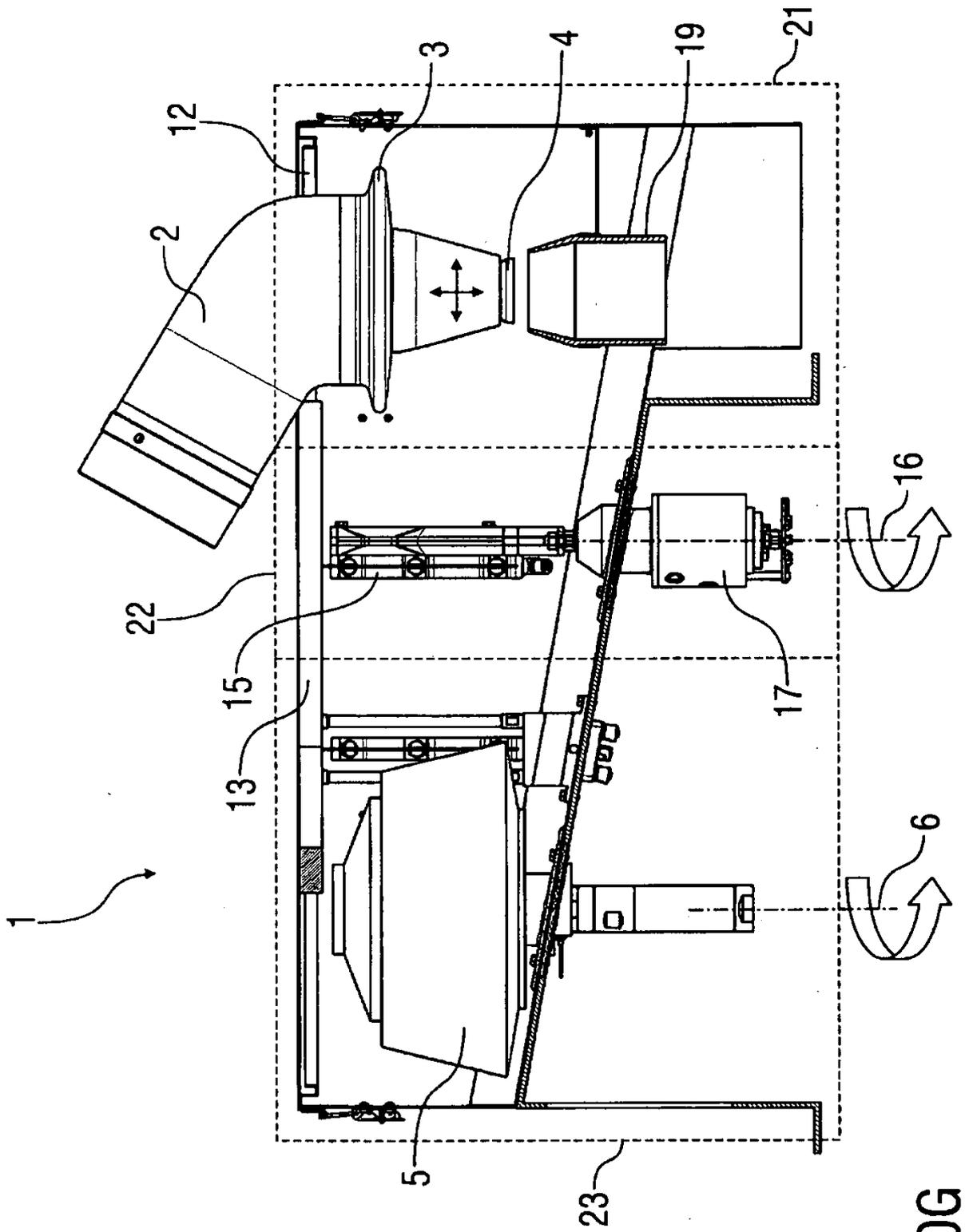


Fig. 10G

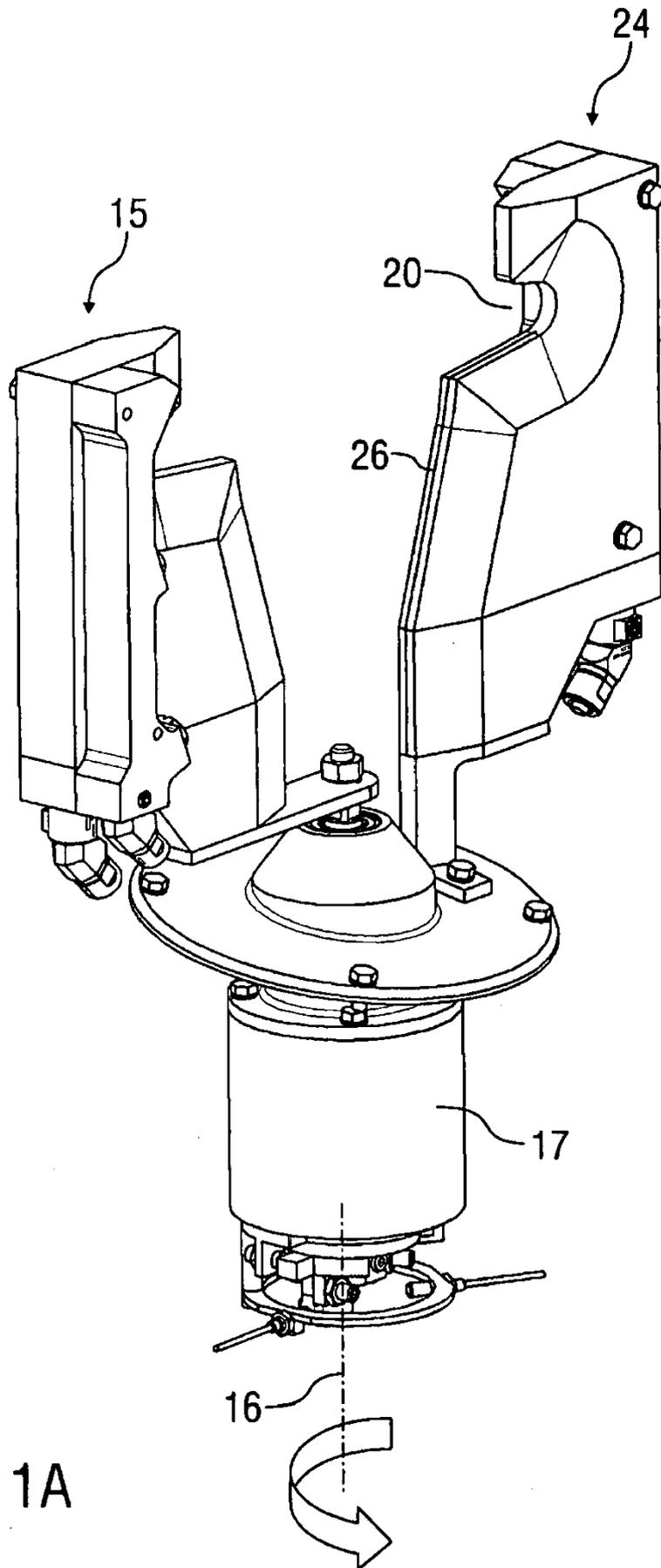


Fig. 11A

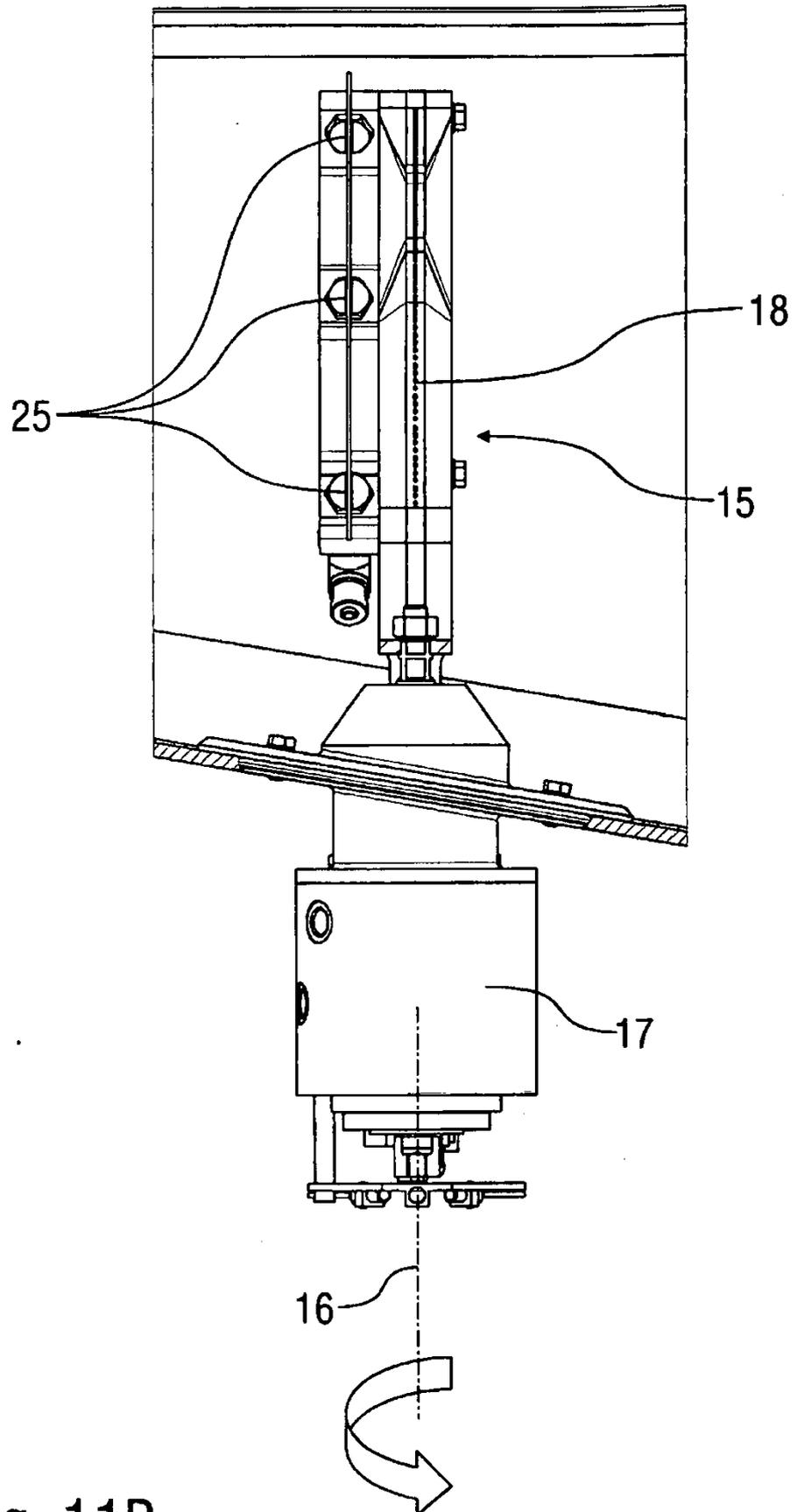


Fig. 11B

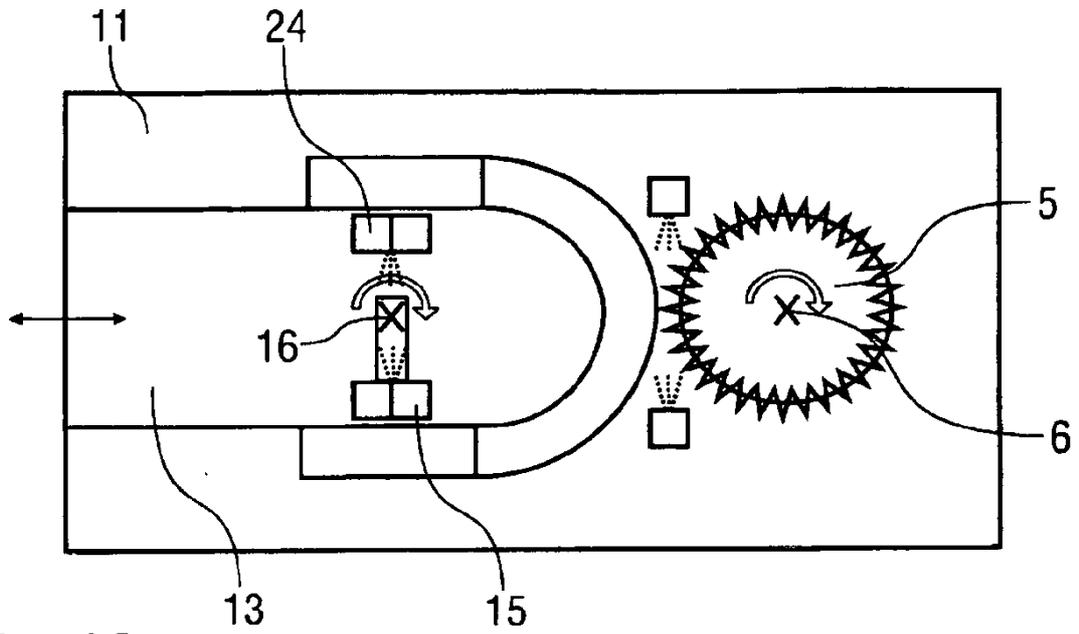


Fig. 12

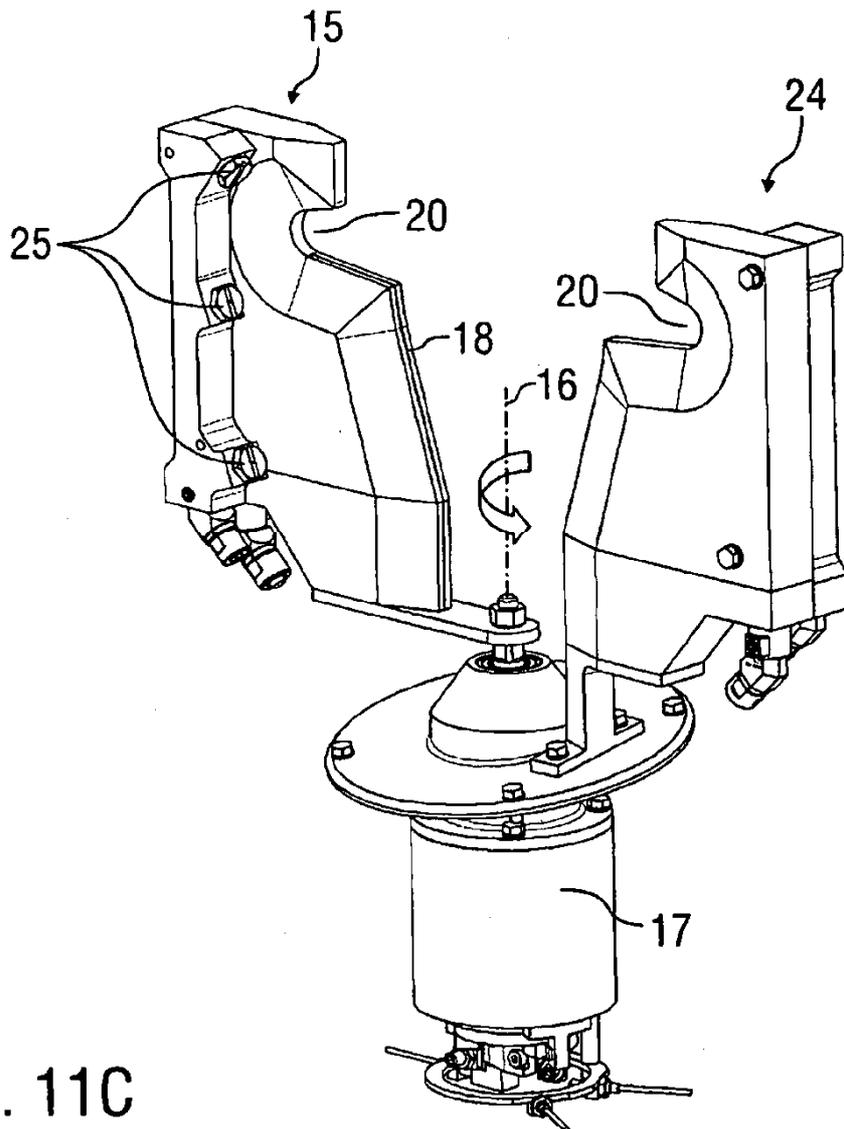


Fig. 11C