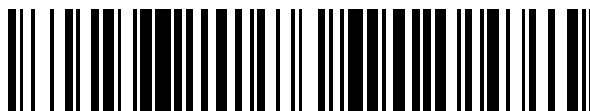


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 941 731**

51 Int. Cl.:

B08B 5/02 (2006.01)

B08B 6/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.11.2019** **PCT/EP2019/080075**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.05.2020** **WO20099163**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.11.2019** **E 19798596 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.01.2023** **EP 3880374**

54 Título: **Dispositivo de limpieza sin contacto con corriente turbulenta**

30 Prioridad:

16.11.2018 DE 102018219696

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

25.05.2023

73 Titular/es:

EJOT SE & CO. KG (100.0%)

Astenbergstraße 21

57319 Bad Berleburg, DE

72 Inventor/es:

DÖRNBACH, MATHIAS

74 Agente/Representante:

DE ROOIJ, Mathieu Julien

ES 2 941 731 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de limpieza sin contacto con corriente turbulenta

5 **[0001]** La presente invención se refiere a un dispositivo de limpieza sin contacto, en particular, a un dispositivo de limpieza para eliminar partículas adheridas a una pieza de trabajo, así como a un procedimiento correspondiente.

10 **[0002]** En la producción de piezas de trabajo, en particular, en aquellas de plástico, debido a las condiciones de producción o al mecanizado de la pieza de trabajo dentro del procedimiento de producción, por ejemplo, mediante fresado o fricción de la pieza de trabajo, siempre se depositan partículas en la superficie de la pieza de trabajo que se va a producir o que se va a mecanizar. Estas partículas no solo estropean el aspecto del producto acabado, sino que también pueden ser un obstáculo para otras etapas de procesamiento, por ejemplo, si la pieza de trabajo se va a pintar, etc. También es concebible que estas piezas de trabajo finas se produzcan o mecanicen cuando las propias partículas adheridas ya dificultan el funcionamiento de la pieza de trabajo, por ejemplo, si la pieza de trabajo forma parte de un mecanismo de precisión.

15 **[0003]** Para eliminar estas partículas de la superficie de la pieza de trabajo, normalmente se aplica aire comprimido a las piezas de trabajo de modo que las partículas se soplen de la superficie. Se describen ejemplos de dispositivos que son adecuados para una pulverización con aire comprimido de este tipo en los documentos EP 3 253 531 A1, US 4.631.124 A, DE 10 2004 031881 A1 y DE 10 2013 203491 A1.

20 **[0004]** Aunque este soplado de las partículas tiene la ventaja de que la superficie de la pieza de trabajo se libera de partículas, provoca que las partículas se distribuyan en el entorno y, a continuación, se puedan depositar de nuevo sobre la pieza de trabajo. Otro inconveniente se produce, por ejemplo, en un entorno de espacio estéril. Si las partículas se distribuyen aquí en el entorno, el espacio estéril se contaminará.

25 **[0005]** Por lo tanto, el objetivo es proporcionar un dispositivo y un procedimiento que no presenten los inconvenientes mencionados anteriormente y con los que sea posible una limpieza sencilla y sin contacto de una pieza de trabajo sin que sean necesarias estructuras complejas y costosas y que eviten la contaminación del entorno. Además, el objetivo es proporcionar un dispositivo que no requiera aire comprimido.

30 **[0006]** Este objetivo se logra de acuerdo con la invención mediante un dispositivo para la limpieza sin contacto de una pieza de trabajo, presentando el dispositivo un primer cuerpo hueco que está adaptado para alojar al menos parcialmente la pieza de trabajo que se va a limpiar. El cuerpo hueco encierra un espacio definido. El cuerpo hueco puede presentar al menos una abertura de entrada que está dimensionada de modo que la pieza de trabajo que se va a limpiar se pueda introducir al menos parcialmente en el cuerpo hueco a través de ella. Además, el cuerpo hueco también puede presentar una segunda abertura de entrada, que también se puede denominar abertura de salida. Esta abertura de salida se puede adaptar de modo que se pueda conectar a una fuente de presión negativa de modo que se pueda generar una succión entre la abertura de entrada y la abertura de salida. Esta succión provoca una corriente de aire dentro del primer cuerpo hueco. El experto en la técnica entenderá que aunque aquí se hable de una corriente de aire, se genera una corriente del medio en el que se usa el dispositivo de acuerdo con la invención. Si el dispositivo de acuerdo con la invención se usa, por ejemplo, en una atmósfera de gas inerte, se genera una corriente de gas inerte. En general, también se puede decir que se genera una corriente del medio en el que se usa el dispositivo.

35 **[0007]** El dispositivo de acuerdo con la invención presenta, además, un segundo cuerpo hueco que rodea al menos parcialmente al primer cuerpo hueco. Ambos cuerpos huecos pueden presentar una abertura de entrada o de salida común. Por ejemplo, el primer y el segundo cuerpo hueco pueden formar un tubo coaxial, es decir, un tubo dentro de un tubo, estando formado el tubo interior por el primer cuerpo hueco y el tubo exterior por el segundo cuerpo hueco. Se entenderá por el experto en la técnica que, aunque aquí se hable de tubos, los cuerpos huecos mencionados pueden tener cualquier geometría, es decir, se pueden configurar, por ejemplo, de forma angular u ovalada.

40 **[0008]** De acuerdo con la invención, existe una conexión entre ambos cuerpos huecos en forma de anillo de boquilla móvil, que permite un flujo de medio entre el primer cuerpo hueco y el segundo cuerpo hueco. Por ejemplo, adicionalmente a la succión generada en el primer cuerpo hueco, se puede soplar aire en el primer cuerpo hueco a través del segundo cuerpo hueco y del anillo de boquilla. Debido a que el anillo de boquilla se puede mover y, por ejemplo, se acciona por un accionamiento, el aire soplado en el primer cuerpo hueco se vuelve turbulento, de modo que se genera una corriente turbulenta dentro del primer cuerpo hueco. Esta corriente turbulenta permite un impacto de corriente de aire incrementado de la pieza de trabajo que se va a limpiar. Además, la corriente turbulenta tiene la ventaja de que la corriente de aire siempre golpea la pieza de trabajo que se va a limpiar en diferentes ángulos y, como resultado, mejor se pueden soplar las partículas adheridas. Las partículas desprendidas de este modo se succionan a través del primer cuerpo hueco en dirección de la fuente de presión negativa y, de este modo, no llegan al entorno. Debido a la corriente turbulenta generada, incluso una presión baja para la corriente de aire es suficiente para lograr un efecto de limpieza incrementado. Por ejemplo, la abertura de salida del primer cuerpo

huevo se puede conectar con una entrada de un soplador, mientras que la abertura de entrada del segundo cuerpo hueco se puede conectar con la salida del soplador. El aire circula así entre el primer y segundo cuerpo hueco. También se puede decir que el soplador succiona aire del primer cuerpo hueco y lo sopla de vuelta al cuerpo hueco a través del segundo cuerpo hueco y del anillo de boquilla movable.

[0009] De este modo, el dispositivo de acuerdo con la invención tiene la ventaja de que es posible una sencilla limpieza de una pieza de trabajo sin contaminar el entorno. Otra ventaja del dispositivo de acuerdo con la invención se basa en que no se tiene que usar aire comprimido para limpiar la pieza de trabajo, es decir, no se requieren separadores de aceite o de condensación, que son esenciales para la limpieza con aire comprimido.

[0010] En un modo de realización preferente de la invención, el primer cuerpo hueco presenta un ionizador, por ejemplo, en su abertura de entrada, para también desprender las partículas que se adhieren estáticamente a la superficie de la pieza de trabajo. El ionizador puede emitir iones por medio de alta tensión conectable, que puede ionizar al menos parcialmente el aire o el medio que pasa por el ionizador. Si esta corriente de aire ionizada se dirige directamente sobre la superficie de la pieza de trabajo, la superficie de la pieza de trabajo se descarga electrostáticamente y las partículas adheridas estáticamente se pueden soplar. El ionizador puede presentar una pluralidad de puntas de ionización. Estas puntas de ionización también se pueden denominar puntas de emisor y se pueden conectar con una fuente de alta tensión. Las puntas de ionización se pueden disponer, por ejemplo, circunferencialmente sobre o en la abertura de entrada del primer cuerpo hueco. Una disposición de puntas de ionización de este tipo también se puede denominar corona de ionización o anillo de ionización. Todas las puntas de ionización pueden emitir iones con la misma carga o diferentes puntas de ionización pueden emitir iones con diferente carga. Esto asegura que se puedan acomodar distintos perfiles de carga superficial, es decir, debido a que se pueden emitir iones de ambas polaridades, se puede neutralizar la carga estática y eliminar la adhesión estática de las partículas. En este sentido, por ejemplo, las puntas de ionización que emiten iones positivos se pueden disponer en alternancia con las puntas de ionización que emiten iones negativos. También es posible, por ejemplo, que dos coronas de ionización estén dispuestas desplazadas entre sí, emitiendo, en cada caso, una corona de ionización iones de una polaridad determinada.

[0011] En un modo de realización preferente de la invención, el anillo de boquilla presenta al menos una boquilla. Esta al menos una boquilla puede permitir un flujo de medio entre el primer y segundo cuerpo hueco. Debido al movimiento del anillo de boquilla, la al menos una boquilla no permanece estacionaria en un lugar, sino que cambia su posición con el tiempo. La boquilla también se puede configurar de modo que su alineación sea ajustable y cambie, por ejemplo, durante el movimiento del anillo de boquilla. El ajuste puede cambiar, por ejemplo, durante un giro del anillo de boquilla. Además, también es posible que la al menos una boquilla se pueda cambiar en forma y tamaño, de modo que la corriente de medio se pueda ajustar de forma específica. También se pueden conformar una pluralidad de boquillas entre el primer y segundo cuerpo hueco. También pueden ser intercambiables, por ejemplo, dependiendo de la aplicación, de modo que la corriente de medio se pueda adaptar, por ejemplo, a la geometría de la pieza de trabajo que se va a limpiar. Por ejemplo, cuando la pieza de trabajo se introduce en la primera cavidad, la pieza de trabajo se puede escanear sin contacto y la al menos una boquilla se puede ajustar automáticamente de forma correspondiente de modo que genere una corriente de medio óptima que se adapta a la geometría de la pieza de trabajo. Lo mismo se aplica al movimiento del anillo de boquilla, que también se puede adaptar a la forma y geometría de la pieza de trabajo. Si se conoce la geometría de la pieza de trabajo, también es posible que la al menos una boquilla y su mecanismo de ajuste se ajusten de modo que se produzca un ajuste automático de la al menos una boquilla y un movimiento correspondiente del anillo de boquilla en base a la profundidad de introducción de la pieza de trabajo en el primer cuerpo hueco.

[0012] En otro modo de realización preferente de la invención, un accionamiento mueve el anillo de boquilla movable. Este movimiento puede ser un movimiento directo o un movimiento indirecto. Por ejemplo, el accionamiento se puede acoplar directamente con el anillo de boquilla, de modo que el movimiento del accionamiento se transmita directamente al anillo de boquilla y se mueva de forma correspondiente al movimiento del accionamiento. Sin embargo, también es posible que el accionamiento esté acoplado indirectamente con el anillo de boquilla, por ejemplo, con ayuda de una transmisión, un conjunto dentado o una correa de transmisión. En este caso, el movimiento del accionamiento no se transmite directamente al anillo de boquilla. Esto tiene la ventaja de que el accionamiento se puede disponer a distancia del anillo de boquilla. En los ejemplos mencionados previamente, por ejemplo, el movimiento del accionamiento se transmite en primer lugar a la transmisión, al conjunto dentado o a la correa de transmisión y, entonces, al anillo de boquilla. Sin embargo, el experto en la técnica es consciente de que las transmisiones de movimiento son solo a modo de ejemplo y también están comprendidas otras opciones de transmisión. Como accionamiento se puede usar un electromotor o un motor neumático. El motor también puede ser parte del anillo de boquilla, por ejemplo. También es concebible que el motor sea parte o esté separado del primer o segundo cuerpo hueco. Sin embargo, el accionamiento también se puede proporcionar por la configuración del propio anillo de boquilla, por ejemplo, el anillo de boquilla puede presentar paletas, impulsores de aspa o similares que pongan en movimiento el anillo de boquilla a través del aire que fluye a través del primer y/o segundo cuerpo hueco.

[0013] En otro modo de realización preferente de la invención, el primer y/o el segundo cuerpo hueco presenta al menos un filtro. Este al menos un filtro se puede disponer, por ejemplo, en o sobre la abertura de salida del

primer cuerpo hueco. Este filtro puede alojar las partículas sopladas de modo que ni siquiera lleguen a la fuente de presión negativa conectada a la abertura de salida. El al menos un filtro puede ser intercambiable. El experto en la técnica también es consciente de que no solo se puede usar un filtro, sino una pluralidad de filtros que, por ejemplo, filtren partículas de diferentes tamaños. Adicionalmente o de forma alternativa, también se puede disponer al menos un filtro en la abertura de entrada del segundo cuerpo hueco. Este al menos un filtro puede impedir entonces que lleguen partículas a la corriente de aire a través del anillo de boquilla en la pieza de trabajo que se va a limpiar. Este filtro también puede ser intercambiable y consistir en varios filtros.

[0014] En otro modo de realización preferente del dispositivo de acuerdo con la invención, presenta además un medio de sujeción para sujetar la pieza de trabajo que se va a limpiar. Por ejemplo, este medio de sujeción puede sujetar la pieza de trabajo en una posición determinada dentro del primer cuerpo hueco. También es posible que el medio de sujeción sujete la pieza de trabajo y la mueva al menos parcialmente en el primer cuerpo hueco. Por ejemplo, el medio de sujeción también puede provocar un giro de la pieza de trabajo dentro del primer cuerpo hueco, de modo que la corriente de aire pueda fluir de forma óptima alrededor de toda la superficie de la pieza de trabajo y se eliminen las partículas adheridas correspondientes.

[0015] En otro modo de realización preferente del dispositivo de acuerdo con la invención, el primer cuerpo hueco presenta además un medio de limitación que impide que la pieza de trabajo se introduzca de forma demasiado profunda en el cuerpo hueco o se succione por la fuente de presión negativa. Por ejemplo, el cuerpo hueco presenta una rejilla en el interior, que está configurada de modo que retenga la pieza de trabajo si se succiona por la fuente de presión negativa.

[0016] En otro modo de realización preferente del dispositivo de acuerdo con la invención, la pieza de trabajo que se va a limpiar se introduce en el primer cuerpo hueco y se mueve a través de él. La pieza de trabajo que se va a limpiar se puede guiar a la fuerza mediante un medio o bien mover por la gravedad. En este último caso, también se puede decir que la pieza de trabajo que se va a limpiar cae a través del dispositivo y se limpia a medida que cae.

[0017] En otro modo de realización preferente del dispositivo de acuerdo con la invención, presenta otra abertura a través de la que se puede conducir otro medio en el primer cuerpo hueco. Este otro medio se puede diferenciar, por ejemplo, del medio que se succiona a través del primer cuerpo hueco. Este otro medio puede ser, por ejemplo, un medio de limpieza.

[0018] En otro modo de realización preferente del dispositivo de acuerdo con la invención, el dispositivo presenta al menos un sensor de presión o caudalímetro de aire en la zona de la abertura de entrada del primer cuerpo hueco, que está conectado con un controlador. Basándose en los valores medidos, el controlador puede controlar al menos la fuente de presión negativa, así como, si está presente, la fuente de presión positiva conectada y el movimiento del anillo de boquilla.

[0019] En otro modo de realización preferente, varios dispositivos de acuerdo con la invención se pueden disponer unos detrás de otros en forma de cascada. Los dispositivos se pueden disponer directamente unos detrás de otros, es decir, la al menos una abertura de salida de un primer cuerpo hueco de un primer dispositivo está conectada con una abertura de entrada del primer cuerpo hueco de un segundo dispositivo, etc., o bien los dispositivos se pueden disponer a una distancia entre sí. La pieza de trabajo que se va a limpiar se puede mover o caer a través de todos los dispositivos dispuestos uno detrás de otro, de modo que se puedan eliminar diferentes grados de suciedad.

[0020] El objetivo mencionado anteriormente también se logra mediante un procedimiento de acuerdo con la invención para la limpieza sin contacto de una pieza de trabajo. El procedimiento de acuerdo con la invención presenta la introducción de al menos parcialmente la pieza de trabajo que se va a limpiar en un primer cuerpo hueco a través de una primera abertura de entrada del primer cuerpo hueco, la generación de una corriente de aire en el primer cuerpo hueco soplando aire en el primer cuerpo hueco a través de un anillo de boquilla movable, estando dispuesto el anillo de boquilla movable entre el primer cuerpo hueco y un segundo cuerpo hueco, rodeando el segundo cuerpo hueco al menos parcialmente al primer cuerpo hueco, y el movimiento simultáneo del anillo de boquilla.

[0021] En otro modo de realización preferente del procedimiento de acuerdo con la invención, el procedimiento presenta además la emisión de iones en la corriente de aire.

[0022] En otro modo de realización preferente del procedimiento de acuerdo con la invención, el procedimiento presenta además el movimiento de la pieza de trabajo que se va a limpiar en la corriente de aire generada. Este movimiento de la pieza de trabajo se puede conseguir, por ejemplo, mediante un medio de sujeción que gire la pieza de trabajo que se va a limpiar dentro del primer cuerpo hueco, de modo que la corriente de aire pueda fluir de forma óptima alrededor de la pieza de trabajo y las partículas adheridas a la superficie se puedan soplar. La pieza de trabajo que se va a limpiar también se puede mover, por ejemplo, a través del dispositivo, es decir, desde la abertura de entrada del primer cuerpo hueco hasta una abertura de salida del primer cuerpo hueco.

[0023] En otro modo de realización preferente del procedimiento de acuerdo con la invención, el procedimiento presenta además la extracción de la pieza de trabajo del primer cuerpo hueco después de que haya finalizado el proceso de limpieza. Es decir, la pieza de trabajo se extrae del primer cuerpo hueco de nuevo a través de la abertura de entrada desde la que se introdujo. Esto tiene la ventaja de que la pieza de trabajo no se mueve en dirección de las partículas sopladas, de modo que no hay riesgo de que se vuelva a contaminar.

[0024] La invención se explica con más detalle a continuación mediante un ejemplo de modo de realización representado en las figuras adjuntas. A partir del ejemplo de modo de realización descrito surgen otros detalles, rasgos característicos y ventajas del objeto de la invención. Muestran:

la fig. 1 una vista de un ejemplo de modo de realización de un dispositivo de acuerdo con la invención;

la fig. 2 una sección vertical a través del ejemplo de modo de realización del dispositivo de acuerdo con la invención mostrado en la fig. 1, y

la fig. 3 una vista en 3D de la sección vertical mostrada en la fig. 2 a través del ejemplo de modo de realización del dispositivo de acuerdo con la invención mostrado en la fig. 1.

[0025] La figura 1 muestra un ejemplo de modo de realización de un dispositivo 1 de acuerdo con la invención. En el ejemplo de modo de realización mostrado aquí, el dispositivo 1 presenta una estructura tubular coaxial. Es decir, el dispositivo 1 consiste en un tubo interior 2, que representa un primer cuerpo hueco, que presenta una abertura de entrada 2a y una abertura de salida 2b. Entre la primera abertura 2a y la segunda abertura 2b existe la opción de un flujo de medio. En el ejemplo de modo de realización mostrado aquí, el dispositivo 1 presenta además un segundo tubo 3, que representa un segundo cuerpo hueco, que rodea al menos parcialmente al primer tubo 2. También se puede decir que el primer tubo 2 es el tubo interior o el cuerpo hueco interior y el segundo tubo 3 es el tubo exterior o el cuerpo hueco exterior. El segundo tubo 3 presenta una abertura de entrada 3a y está conectado en el interior con el primer tubo 2 en el ejemplo de modo de realización mostrado aquí, de modo que existe la opción de flujo de medio entre la abertura de entrada 3a del segundo tubo 3 y el primer tubo 2. Por ejemplo, la salida de un soplador se puede conectar a la abertura 3a, de modo que se pueda soplar un medio desde el tubo exterior 3 hacia el tubo interior 2, con lo que se crea una corriente de medio dentro del primer tubo 2 desde su abertura de entrada 2a a su abertura de salida 2b. Para intensificar la corriente de aire, se puede conectar una fuente de presión negativa a la abertura de salida 2b del primer tubo 2, que succiona adicionalmente aire del interior del primer tubo 2. La fuente de presión negativa puede ser, por ejemplo, la entrada del soplador, con el que se sopla aire en el primer tubo 2 a través de la abertura de entrada 3a del segundo tubo 3. La corriente de medio dentro del primer tubo 2 provoca que cuando una pieza de trabajo que se va a limpiar se mueve a través de la abertura de entrada 2a en el tubo 2, esta pieza de trabajo fluya alrededor por la corriente de medio generada. Como resultado, las partículas adheridas se soplan y se mueven en dirección de la abertura de salida 2b del primer tubo 2, donde estas partículas, por ejemplo, se pueden alojar mediante un filtro, no mostrado aquí.

[0026] Para permitir que la corriente de aire fluya de forma óptima alrededor de la pieza de trabajo, entre la conexión del primer tubo 2 y del segundo tubo 3 está dispuesto un anillo de boquilla móvil, no mostrado aquí. Esto conduce el aire soplado en el segundo tubo 3 al primer tubo 2 a través de al menos una boquilla, generándose una corriente turbulenta a través del movimiento del anillo de boquilla cuando se sopla aire, que no solo incrementa el efecto de succión en el primer tubo 2, sino también asegura que la corriente de aire golpee la pieza de trabajo que se va a limpiar en diferentes ángulos. En el ejemplo de modo de realización mostrado aquí, el anillo de boquilla se mueve a través de un accionamiento 6.

[0027] Para también desprender las partículas adheridas estáticamente de la pieza de trabajo, en o sobre la abertura de entrada 2a se puede disponer un ionizador, no mostrado aquí, que emita iones por medio de alta tensión, que provocan la neutralización de la carga superficial de la pieza de trabajo, de modo que las partículas adheridas estáticamente se puedan soplar.

[0028] La figura 2 muestra una sección vertical a través del ejemplo de modo de realización del dispositivo 1 de acuerdo con la invención mostrado en la figura 1. En el ejemplo de modo de realización mostrado aquí, el tubo interior 2 está rodeado al menos parcialmente por el tubo exterior 3. En el ejemplo de modo de realización mostrado aquí, entre el primer y segundo tubo 2, 3 está dispuesto un anillo de boquilla 4 que en el ejemplo de modo de realización mostrado aquí presenta al menos una boquilla 7. Si, por ejemplo, se conecta un soplador a la abertura de entrada 3a del tubo exterior 3, se sopla aire a través de la boquilla 7. Por tanto, esto crea una corriente de medio entre la boquilla 7 y el tubo interior 2. Debido al efecto de Bernoulli, el medio también se succiona por esta corriente de medio a través de la abertura de entrada 2a, de modo que se cree una corriente de medio entre la abertura de entrada 2a y la abertura de salida 2b. En el ejemplo de modo de realización mostrado aquí, la abertura de entrada 2a está configurada en forma de embudo para favorecer la corriente de medio. Adicionalmente, también se puede conectar una fuente de presión negativa a la abertura de salida 2b. Debido al movimiento del anillo de boquilla 4, que, en el ejemplo de modo de realización mostrado aquí, representa un límite entre la cavidad del primer tubo 2 y la cavidad del segundo tubo 3 y los separa entre sí, el aire solo puede fluir a través de al menos una boquilla 7

entre el segundo tubo 3 y el primer tubo 2. Si el anillo de boquilla 4 se mueve por el accionamiento 6, la posición de la al menos una boquilla 7 cambia con el tiempo. Se puede decir que la al menos una boquilla 7 se mueve en una trayectoria circular. Con el movimiento del anillo de boquilla 4 y, por lo tanto, de al menos una boquilla 7, se genera una corriente turbulenta cíclica en el primer tubo 2. Esto no solo intensifica el efecto Bernoulli y, por lo tanto, asegura una succión más intensa, sino que también asegura que la pieza de trabajo que se va a limpiar esté expuesta a la corriente de aire en distintos ángulos. El anillo de boquilla 4 se puede recubrir con un material que presente un bajo coeficiente de fricción, de modo que la fricción entre el anillo de boquilla 4 y el primer y segundo tubo 2, 3 sea lo más baja posible. También es concebible que solo en los puntos de contacto entre el anillo de boquilla 4 y el primer y segundo tubo 2, 3 el anillo de boquilla 4 y/o el primer y segundo tubo 2, 3 estén recubiertos con un material que tenga un bajo coeficiente de fricción.

[0029] En el ejemplo de modo de realización mostrado aquí, el anillo de boquilla 4 se mueve por medio de un accionamiento 6 que está conectado al anillo de boquilla 4 a través de un conjunto dentado 8. Para ello, el anillo de boquilla 4 presenta en su lado exterior, es decir, en el lado orientado hacia el segundo tubo 3, una corona dentada que entra en contacto con ruedas dentadas del conjunto dentado 8, que, a su vez, se unen con una rueda dentada del accionamiento 6. El conjunto dentado 8 actúa como un engranaje entre el accionamiento 6 y el anillo de boquilla 4, de modo que la velocidad de giro del anillo de boquilla 4 sea mayor que la velocidad de giro del accionamiento 6. Sin embargo, el experto en la técnica es consciente de que el ejemplo de transmisión de movimiento del accionamiento 6 al anillo de boquilla 4 descrito aquí es solo ejemplar y también están comprendidas otras transmisiones de movimiento. Por ejemplo, también es concebible que una correa de transmisión se extienda alrededor del anillo de boquilla 4, que se mueve por el accionamiento 6. Sin embargo, también es concebible que el propio accionamiento 6 sea parte del anillo de boquilla 4. El anillo de boquilla 4 también puede presentar paletas o aspas que aseguran que el anillo de boquilla 4 se ponga en movimiento a través del aire soplado en la abertura de entrada 3a del segundo tubo 3.

[0030] En el ejemplo de modo de realización mostrado aquí, el dispositivo 1 presenta puntas de ionización 5a, 5b, 5c, que forman un ionizador 5, circunferencialmente en la abertura de entrada 2a del primer tubo 2. El ionizador 5 se puede conectar con una fuente de alta tensión a través de una conexión 9. Mediante la alta tensión se generan iones en las puntas de ionización 5a, 5b, 5c, que pueden neutralizar la carga estática de la pieza de trabajo. Los iones emitidos por las puntas de ionización 5a, 5b, 5c se arrastran por la corriente de medio generada al tubo interior 2 y pueden golpear la pieza de trabajo que se va a introducir allí, donde tiene lugar la neutralización correspondiente.

[0031] La figura 3 muestra una vista en 3D de la sección vertical mostrada en la figura 2 a través del ejemplo de modo de realización del dispositivo de acuerdo con la invención mostrado en la figura 1. En el ejemplo de modo de realización mostrado aquí, la abertura de salida 2b del tubo interior 2 y la abertura de entrada 3a del tubo exterior 3 están provistas de roscas para conectar fuentes de presión negativa y de presión positiva con las respectivas aberturas.

[0032] Se entenderá por el experto en la técnica que el ejemplo de modo de realización mostrado solo es a modo de ejemplo y todos los elementos, medios, componentes y rasgos característicos mostrados se pueden configurar de distinta forma, pero aún pueden cumplir las funcionalidades básicas descritas aquí.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (1) para la limpieza sin contacto de una pieza de trabajo, comprendiendo el dispositivo (1):
5 un primer cuerpo hueco (2), en el que el primer cuerpo hueco (2) está adaptado para alojar al menos parcialmente la pieza de trabajo que se va a limpiar;
un segundo cuerpo hueco (3), en el que el segundo cuerpo hueco (3) rodea al menos parcialmente al primer cuerpo hueco (2); y
10 un anillo de boquilla (4) móvil entre el primer cuerpo hueco (2) y el segundo cuerpo hueco (3) para la corriente de medio entre el primer cuerpo hueco (2) y el segundo cuerpo hueco (3), siendo movable el anillo de boquilla (4) por medio de un accionamiento (6).
- 15 2. El dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el primer cuerpo hueco (2) comprende al menos un ionizador (5).
3. El dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el ionizador (5) comprende una pluralidad de puntas de ionización (5a, 5b, 5c) que están dispuestas circunferencialmente en una abertura de entrada
20 (2a) del primer cuerpo hueco (2).
4. El dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 3, en el que las puntas de ionización (5a, 5b, 5c) están adaptadas para emitir iones con diferente carga.
- 25 5. El dispositivo (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, que comprende además:
una fuente de alta tensión conectada con el ionizador (5).
- 30 6. El dispositivo (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el primer cuerpo hueco (2) está adaptado para conectarse a una fuente de presión negativa.
7. El dispositivo (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el segundo cuerpo hueco (3) está adaptado para conectarse a una fuente de presión positiva o a una fuente de presión negativa.
- 35 8. El dispositivo (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el anillo de boquilla (4) comprende al menos una boquilla (6) para controlar la corriente de medio entre el primer cuerpo hueco (2) y el segundo cuerpo hueco (3).
- 40 9. El dispositivo (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo (1) comprende además:
un accionamiento (6) para mover el anillo de boquilla (4).
- 45 10. El dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 9, en el que el accionamiento (6) es un electromotor o un motor neumático.
11. El dispositivo (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el primer cuerpo hueco (2) y/o el segundo cuerpo hueco (3) comprenden al menos un filtro.
- 50 12. El dispositivo (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, que comprende además:
un medio de sujeción para sujetar la pieza de trabajo que se va a limpiar.
- 55 13. Un procedimiento para la limpieza sin contacto de una pieza de trabajo, comprendiendo el procedimiento:
la introducción de al menos parcialmente la pieza de trabajo que se va a limpiar en un primer cuerpo hueco (1) a través de una primera abertura de entrada (2a) del primer cuerpo hueco (2);
60 la generación de una corriente de aire en el primer cuerpo hueco (2) soplando aire en el primer cuerpo hueco (2) a través de un anillo de boquilla (4) movable, estando dispuesto el anillo de boquilla (4) movable entre el primer cuerpo hueco (2) y un segundo cuerpo hueco (3), rodeando el segundo cuerpo hueco (3) al menos parcialmente al primer cuerpo hueco (2); y
el movimiento simultáneo del anillo de boquilla (4).
- 65 14. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 13, que comprende además:

la emisión de iones en la corriente de aire.

- 5 15. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 13, que comprende además:
el movimiento de la pieza de trabajo que se va a limpiar en la corriente de aire generada.

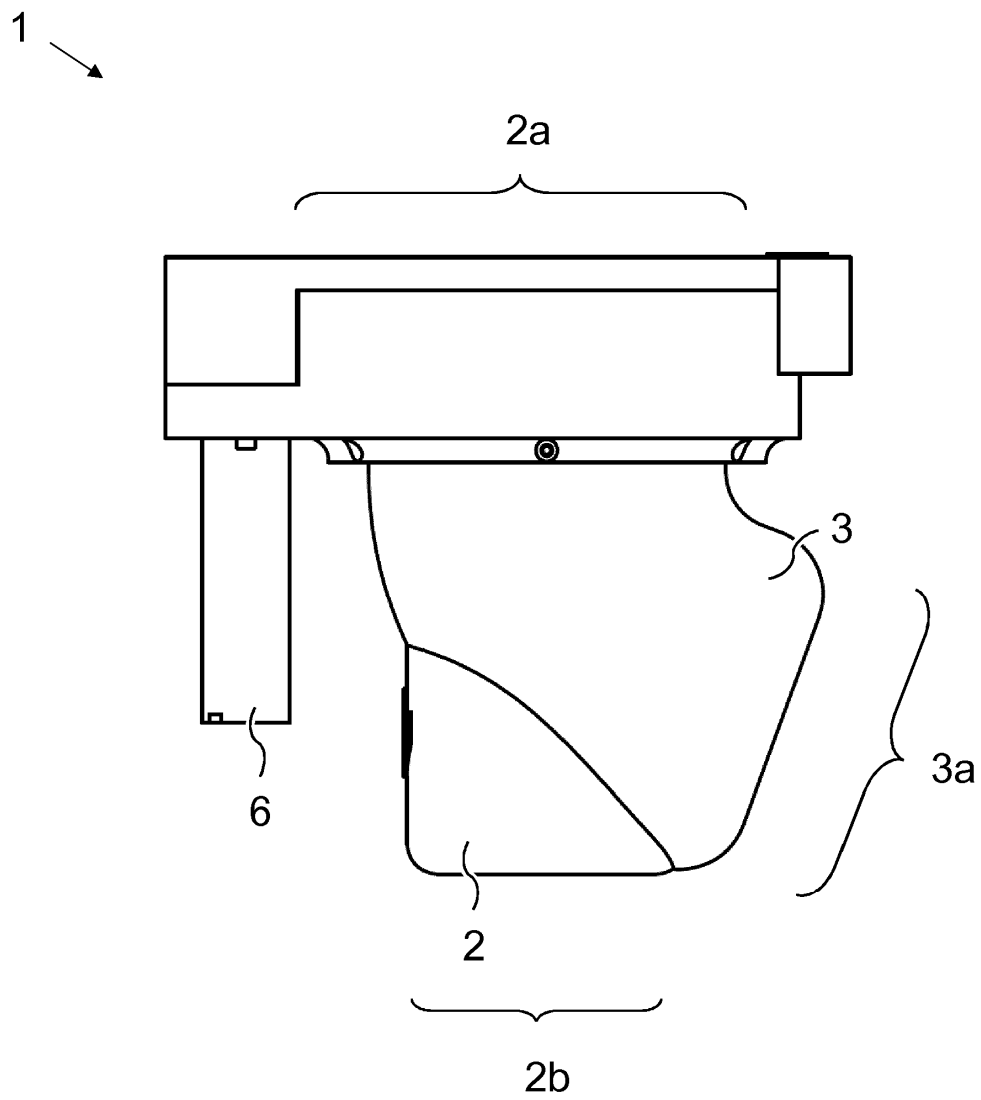


Fig. 1

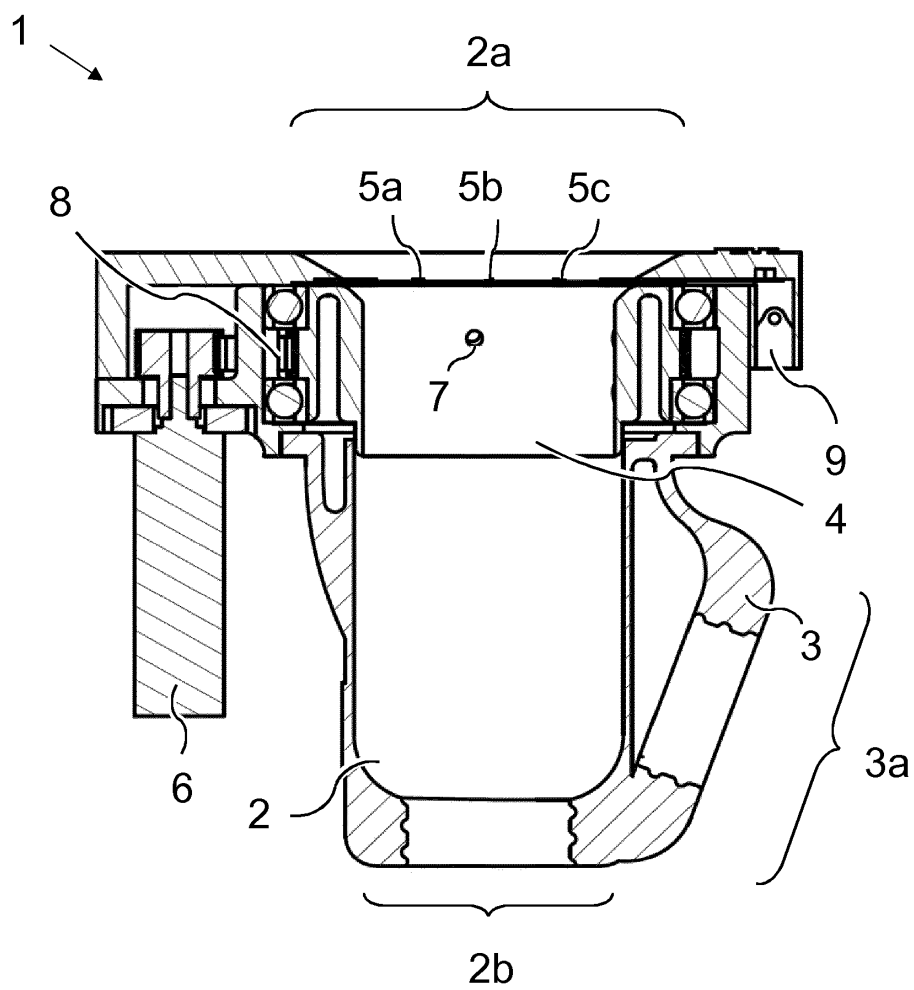


Fig. 2

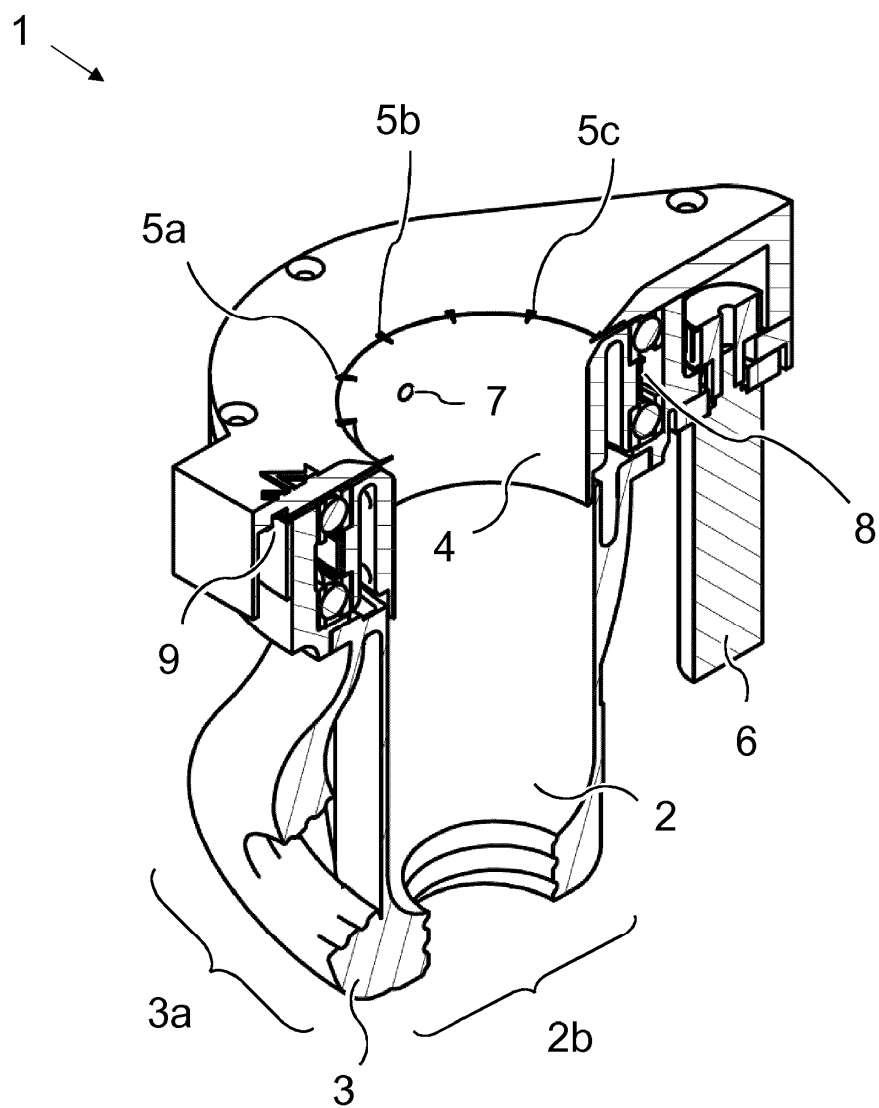


Fig. 3