

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 973 148**

51 Int. Cl.:

B08B 3/02 (2006.01)

B08B 9/032 (2006.01)

A62B 9/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.07.2021** **E 21183851 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.12.2023** **EP 3936242**

54 Título: **Procedimiento y sistema de limpieza de aparatos respiratorios**

30 Prioridad:

07.07.2020 DE 102020208471

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

18.06.2024

73 Titular/es:

MEIKO MASCHINENBAU GMBH & CO. KG

(100.0%)

Englerstrasse 3

77652 Offenburg, DE

72 Inventor/es:

GAUS, BRUNO

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 973 148 T3

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

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y sistema de limpieza de aparatos respiratorios

5 Campo técnico

La invención se refiere a un procedimiento y a un sistema de limpieza para limpiar aparatos respiratorios. Los procedimientos y los sistemas de limpieza del tipo mencionado se pueden usar generalmente para limpiar aparatos respiratorios o componentes de los mismos, por ejemplo aparatos respiratorios para personal de rescate tal como bomberos, organizaciones de ayuda técnica o paramédicos, aparatos respiratorios para buceadores o en general personas en entornos de trabajo hostiles o críticos, así como para fuerzas armadas y fuerzas de seguridad tales como agentes de policía. Los dispositivos y los procesos propuestos también se pueden usar para dispositivos respiratorios en el ámbito médico, como por ejemplo máscaras respiratorias para suministro de oxígeno y en operaciones. También son concebibles otros ámbitos de aplicación.

Antecedentes técnicos

Los aparatos respiratorios, como las máscaras respiratorias o los reguladores, suelen formar parte del equipo de protección personal de, por ejemplo, trabajadores de rescate, fuerzas armadas o fuerzas de seguridad. En el estado de la técnica se conoce un gran número de aparatos respiratorios para diferentes fines. Por ejemplo, los servicios de emergencia, tales como los bomberos, usan máscaras respiratorias con filtros para eliminar los componentes nocivos del aire que aspiran. En muchos casos, sin embargo, se usa como alternativa o además de un filtro un denominado regulador, a través del cual se puede ventilar al usuario con un gas respirable, tal como el aire comprimido. Los reguladores, que a menudo se denominan reguladores respiratorios, generalmente permiten a un usuario respirar desde una bombona de gas a presión u otra conexión de gas a presión y permanecer así bajo el agua o en otra atmósfera no respirable o tóxica, por ejemplo. Para ello, el gas a presión, por ejemplo aire comprimido, procedente de la conexión de gas a presión se ajusta mediante el regulador a una presión predominante en el entorno de trabajo del usuario.

Por regla general, los aparatos respiratorios o sus componentes deben limpiarse, desinfectarse, secarse, probarse y, si es necesario, repararse y embalarsé después de cada uso. El objetivo de la limpieza es eliminar toda la suciedad resultante del uso o del almacenamiento para que el aparato respiratorio pueda estar disponible macroscópicamente limpio e higiénicamente perfecto, por ejemplo, para los siguientes pasos del reprocesamiento. Por lo general, los mismos requisitos son aplicables también a los componentes de los aparatos respiratorios, tales como los complementos y los accesorios de las máscaras respiratorias, tales como filtros o reguladores.

En muchos casos, los aparatos respiratorios, como las máscaras respiratorias y sus accesorios, se limpian a mano o se lavan en lavadoras modificadas usando bolsas protectoras y/o adaptadores. Por ejemplo, del documento EP 0 935 687 B1 se conoce generalmente una lavadora que presenta un recipiente de lejía con un tambor. Uno de los cascos del tambor tiene una estructura curvada dirigida hacia el interior del tambor, con orificios dispuestos en las esquinas de los contornos de los bordes de la curvatura dirigida hacia el exterior del tambor. Estas lavadoras se pueden usar para limpiar los equipos de los socorristas con especial delicadeza.

Del documento EP 1 088 928 A1 se conoce un sistema de sujeción para máscaras respiratorias en una máquina de tratamiento de ropa. El sistema de sujeción presenta un estribo de soporte que está dispuesto para girar arrastrado en un tambor de la máquina de tratamiento de ropa y al que se pueden conectar las mascarillas respiratorias.

Del documento DE 200 03 743 U1 y del documento DE 298 22 172 U1 se conocen sendos dispositivos para el tratamiento de trajes de protección. Se usan perchas para ropa que incluyen boquillas flexibles de salida de aire. Cada una de las perchas está unida a un dispositivo giratorio. Por lo general, es difícil o imposible limpiar los aparatos respiratorios con los dispositivos mostrados.

Del documento DE 10 2005 033 618 B3 se conoce un dispositivo para limpiar máscaras respiratorias. El dispositivo comprende una carcasa que puede ser cerrada y al menos un soporte dispuesto en un asiento para al menos una máscara respiratoria. También están previstas una disposición para las boquillas y una disposición de cepillo, teniendo lugar por medio del movimiento de las máscaras respiratorias un cepillado de las mismas. Sin embargo, no es posible personalizar y limpiar los accesorios de la máscara con el dispositivo divulgado. Además, con el dispositivo divulgado no es posible limpiar los elementos conductores de gas, tales como los reguladores. También del documento DE 200 03 744 U1 se conoce un dispositivo para limpiar, desinfectar y secar máscaras respiratorias, que presenta un bastidor de soporte con un sistema de boquillas asociado y estaciones de tratamiento individuales. Este dispositivo tampoco es adecuado para limpiar elementos conductores de gas y accesorios.

Del documento DE 10 2007 009 936 A1 se conoce un dispositivo de limpieza para aparatos respiratorios de aire comprimido. Dispone de una cámara receptora limitada por una rejilla protectora así como portaboquillas giratorios. Los portaboquillas se encuentran fuera de la rejilla de protección. Sin embargo, una desventaja del dispositivo mostrado es que el líquido limpiador puede penetrar en las zonas conductoras de gas.

La limpieza de los componentes sensibles de los aparatos respiratorios, tales como los reguladores, se suele realizar manualmente. En caso necesario, se puede facilitar la limpieza manual colocándolos en dispositivos de limpieza por ultrasonidos. Del documento DE 10 2007 012 768 B4 se conocen un procedimiento y un dispositivo para limpiar reguladores. Los artículos que se van a limpiar se colocan en soportes sobre un elemento giratorio y se sumergen varias veces en un baño líquido que contiene líquido de limpieza, líquido desinfectante y líquido de aclarado. Los reguladores se presurizan primero con aire comprimido para crear un sello entre la válvula y la conexión de la manguera y, a continuación, se sumergen en el baño líquido. Sin embargo, la desventaja de estos procedimientos de inmersión es que se requieren soportes complejos con los correspondientes actuadores para garantizar que el líquido de limpieza se retira de las distintas cavidades después de la limpieza mediante los movimientos adecuados.

El documento DE 100 20 835 A1 describe un dispositivo para el tratamiento de máscaras respiratorias. Se proporciona un soporte para acoplar máscaras respiratorias, en el que las máscaras respiratorias son acopladas al soporte mediante la conexión del aparato respiratorio. Además, se describe que en una cabina del aparato está previsto un dispositivo colector para recoger los agentes de tratamiento, así como una bomba para suministrar los agentes de tratamiento.

El documento US 3,881,503 A divulga un dispositivo para lavar y descontaminar equipos de anestesia. Se proporciona un sistema de boquillas a través del cual se pueden rociar chorros de agua a presión alta sobre los artículos que se van a limpiar.

En el documento DE 11 74 169 B se describe un dispositivo para la limpieza de máscaras respiratorias. Un bastidor tubular giratorio está provisto de una carcasa, en la que las máscaras a limpiar se sujetan por medio de soportes. Mediante un bastidor, se desplazan en una bañera las mascarillas respiratorias con un movimiento giratorio a través de un baño de líquido limpiador.

El documento WO 2011/144518 A2 describe un dispositivo de limpieza para limpiar aparatos respiratorios. El dispositivo de limpieza comprende al menos una cámara de limpieza, para alojar al menos un aparato respiratorio, y al menos un dispositivo de fluido para aplicar al aparato respiratorio al menos un fluido de limpieza. El dispositivo de limpieza también tiene al menos un dispositivo de carga con al menos una conexión de presión. La conexión de presión puede conectarse al menos a un elemento conductor de gas del aparato respiratorio. El dispositivo de carga está configurado para aplicar al elemento conductor de gas un gas a presión. Esta construcción es especialmente adecuada para evitar que la humedad penetre en los elementos portadores de gas, ya que esta humedad puede congelarse durante el uso, por ejemplo al expandir el aire comprimido, lo que podría provocar interrupciones en un suministro vital de aire respirable.

El documento DE 10 2018 204 763 A1 describe un procedimiento para limpiar al menos un aparato respiratorio, en el que el aparato respiratorio comprende al menos una máscara respiratoria. El procedimiento comprende al menos una etapa de limpieza previa, comprendiendo la etapa de limpieza previa las siguientes sub etapas: a) proporcionar el aparato respiratorio en un estado contaminado externamente; b) proporcionar al menos un soporte para la máscara respiratoria, teniendo el soporte al menos una superficie de sellado curvada; c) sujetar la máscara respiratoria en el soporte de tal manera que al menos un labio de sellado de la máscara respiratoria descansa sobre la superficie de sellado curvada y selle el interior de la máscara respiratoria; d) insertar el soporte con la máscara respiratoria en una cámara de limpieza previa; y e) aplicar al menos un fluido de limpieza previa a un lado exterior de la máscara respiratoria en la cámara de limpieza previa. Además, el procedimiento puede comprender al menos un paso de limpieza principal realizado después del paso de limpieza previa, que tiene los siguientes subpasos: i) separar la máscara respiratoria del soporte; ii) introducir la máscara respiratoria en una cámara de limpieza principal; y iii) aplicar al menos un fluido de limpieza principal a la máscara respiratoria, incluyendo un lado interior de la máscara respiratoria orientado hacia el interior. Se divulgan además un dispositivo para limpiar al menos un aparato respiratorio, un dispositivo de limpieza previa y un sistema de limpieza.

A pesar de las ventajas que se han conseguido y que se están logrando con los dispositivos y los procedimientos descritos anteriormente, siguen existiendo numerosos retos técnicos. Uno de los retos es que los equipos de respiración modernos suelen tener los llamados "silbatos de advertencia". Las posibles construcciones de dichos silbatos de advertencia, que también se pueden usar en el contexto de la presente invención, se describen, por ejemplo, en el documento DE 1 133 251 B o también en el documento DE 23 51 718 C3. En general, estos silbatos de advertencia están diseñados para avisar al usuario si la presión en el aparato respiratorio desciende por debajo de un mínimo especificado. Esta presión mínima suele seleccionarse para que el usuario pueda retirarse sin peligro. Uno de los problemas de este tipo de diseños es que el propio silbato de advertencia suele proporcionar una abertura a través de la cual puede entrar líquido limpiador en el elemento conductor de gas.

Además, los silbatos de advertencia generalmente comprenden al menos una válvula y al menos un cuerpo de señalización, por lo que la válvula generalmente permanece cerrada mientras se supere la presión mínima. Sin embargo, si la presión cae por debajo de la presión mínima, el gas, por ejemplo el aire comprimido, puede llegar al cuerpo de señalización y activar el tono de aviso. En relación con la presurización descrita anteriormente durante el proceso de limpieza, un reto técnico es que la presurización debe llevarse a cabo generalmente con presión suficiente

para que la válvula del silbato de advertencia quede firmemente cerrada por la presión, de tal modo que ningún líquido de limpieza pueda pasar a través de la válvula. En muchos casos, esta presión mínima es superior a 50 bares, por ejemplo 60 bares o incluso 70 bares. En consecuencia, la presurización debe realizarse normalmente con una presión considerable para cerrar con seguridad la válvula del silbato de advertencia. Sin embargo, estas altas presiones suelen ir asociadas a las correspondientes medidas de seguridad, que son estructuralmente complejas.

Otra desventaja consiste en que la construcción en dos partes descrita anteriormente del silbato de advertencia, con la válvula y el cuerpo de señalización, está provista por lo general de al menos una cavidad que durante la limpieza puede llenarse con el líquido de limpieza, como por ejemplo agua. Si se elimina la presurización después de la limpieza, la válvula del silbato de advertencia se abre en muchos casos y el líquido de limpieza puede entrar ahora a través de la válvula abierta en otros componentes del elemento conductor de gas, tales como el sistema de respiración.

En algunos tipos de construcción, el silbato de advertencia también está acoplado estructuralmente a otros componentes del elemento conductor de gas. Por ejemplo, el silbato de advertencia y al menos un dispositivo de medición de la presión, tales como un manómetro o un manómetro maestro, pueden formar una sola unidad. Esta unidad puede, por ejemplo, estar total o parcialmente encapsulada con una protección de goma, que a menudo no queda bien ajustada a la carcasa de la unidad. Por consiguiente, el líquido de limpieza puede penetrar en un hueco entre la protección de goma y el manómetro durante la limpieza, puede llegar desde allí a la abertura de salida del silbato de advertencia y puede penetrar en el elemento conductor de gas, por ejemplo en el sistema de mangueras, a través de la abertura de salida y la válvula del silbato de advertencia.

Objetivo de la invención

Por lo tanto, sería deseable proporcionar un procedimiento y un sistema de limpieza para limpiar aparatos respiratorios que al menos eviten en gran medida las desventajas de los procedimientos y los sistemas conocidos del tipo mencionado. En particular, debe impedirse de una manera estructuralmente sencilla, al menos en gran medida, la penetración del líquido de limpieza en los elementos conductores de gas.

Descripción general de la invención

Este objetivo se aborda mediante un procedimiento y un sistema de limpieza con las características de las reivindicaciones de patente independientes. En las reivindicaciones dependientes se muestran perfeccionamientos ventajosos, que pueden realizarse individualmente o en cualquier combinación.

En lo sucesivo, los términos "tener", "presentar", "comprender" o "incluir" o cualquier variación gramatical de los mismos se usan de forma no exclusiva. En consecuencia, estos términos se pueden referir tanto a situaciones en las que, además de las características introducidas por estos términos, no están presentes otras características, como a situaciones en las que están presentes una o más características adicionales. Por ejemplo, la expresión "A tiene B", "A presenta B", "A comprende B" o "A incluye B" puede referirse tanto a la situación en la que, aparte de B, ningún otro elemento está presente en A (es decir, a una situación en la que A consiste exclusivamente en B) como a la situación en la que, además de B, uno o más elementos están presentes en A, por ejemplo el elemento C, los elementos C y D o incluso otros elementos.

Además, se señala que los términos "al menos uno" y "uno o más", así como las variaciones gramaticales de estos términos, cuando se usan en relación con uno o más elementos o características y pretenden expresar que el elemento o la característica puede ser proporcionados una vez o más de una vez, se usan generalmente sólo una vez, por ejemplo cuando la característica o elemento se introduce por primera vez. Si posteriormente se vuelve a mencionar la característica o el elemento, generalmente ya no se usa el término correspondiente "al menos uno" o "uno o más", sin limitar la posibilidad de que la característica o el elemento se proporcione una o más veces.

Además, los términos "preferentemente", "en particular", "por ejemplo" o términos similares se usan en lo que sigue en relación con características opcionales sin limitar por ello las formas de realización alternativas. Por lo tanto, las características introducidas por estos términos son características opcionales, y no se pretende que estas características limiten el ámbito de protección de las reivindicaciones y, en particular, de las reivindicaciones independientes. Así pues, como reconocerá el experto, la invención también puede llevarse a cabo usando otras configuraciones. Del mismo modo, las características introducidas por "en una realización de la invención" o por "en un ejemplo de la invención" se entienden como características opcionales, sin que ello pretenda limitar formas de realización alternativas o el alcance de protección de las reivindicaciones independientes. Además, estas expresiones introductorias pretenden dejar intactas todas las posibilidades de combinación de los rasgos así introducidos con otros rasgos, ya sean rasgos opcionales o no opcionales.

En un primer aspecto, se propone un procedimiento para limpiar al menos un aparato respiratorio. El procedimiento comprende las etapas que se describen con más detalle a continuación. A menos que se especifique lo contrario, los pasos pueden realizarse en el orden indicado. Sin embargo, en principio también es posible una secuencia diferente. Además, dos o más de las etapas del proceso mencionadas pueden llevarse a cabo de manera que se solapen o de modo simultáneo. Además, una o varias, o incluso todas las etapas del procedimiento, mencionadas pueden realizarse

una o varias veces. Además de las etapas mencionadas, el procedimiento puede comprender otras etapas no mencionadas. El procedimiento consta de los siguientes pasos:

- 5 a) Proporcionar el aparato respiratorio, presentando el aparato respiratorio al menos un elemento conductor de gas con al menos un silbato de advertencia, en donde el silbato de advertencia está configurado para emitir un tono de advertencia cuando el elemento conductor de gas está presurizado con al menos una presión que cae por debajo de una presión mínima;
- b) Aplicación al aparato respiratorio de al menos un líquido limpiador;
- 10 c) Aclarado del silbato de advertencia con al menos un gas presurizado, en donde el paso c) se lleva a cabo al menos parcialmente al mismo tiempo que el paso b) y en donde el aclarado se lleva a cabo de tal manera que el gas presurizado fluye hacia fuera a través de al menos una abertura de salida del silbato de advertencia, de tal modo que, debido al gas presurizado que sale, se impide al menos en gran medida la penetración de líquido de limpieza a través de la abertura de salida .

15 El término "limpieza", tal como se usa en el presente documento, es un término amplio al que debe darse su significado ordinario y habitual, tal como lo entienden los expertos en la materia. El término no se limita a un significado específico o personalizado. El término se puede referir, sin limitaciones, en particular a un proceso en el que los contaminantes macroscópicos, o incluso microscópicos, adheridos se eliminan de los artículos que hay que limpiar y/o en el que dichos contaminantes se eliminan al menos parcialmente. También puede llevarse a cabo opcionalmente una acción desinfectante.

20 El término "aparato respiratorio", tal y como se usa en el presente documento, es un término amplio al que se le debe dar su significado ordinario y habitual tal y como lo entienden los expertos en la materia. El término no se limita a un significado específico o personalizado. El término se puede referir, sin limitaciones, en particular a un dispositivo que
25 está dispuesto adecuadamente para proteger las vías respiratorias de un usuario frente a influencias nocivas y/o para suministrar a las vías respiratorias del usuario uno o más gases respiratorios. Por ejemplo, el aparato respiratorio puede ser un dispositivo configurado para filtrar todo o parte del aire del entorno y/o para suministrar gas respirable al menos a un usuario. Estos aparatos respiratorios pueden ser aparatos respiratorios completos, listos para su uso, o componentes de los mismos, por lo que en lo que sigue no se distingue entre aparatos respiratorios y sus
30 componentes.

El aparato respiratorio tiene al menos un elemento conductor de gas. El término "elemento conductor de gas", tal y como se usa en el presente documento, es un término amplio al que debe dársele su significado ordinario y habitual tal y como lo entiende un experto en la materia. El término no se limita a un significado específico o personalizado. El término se puede referir, sin limitaciones, en particular a un elemento o a una combinación de elementos que pueden estar expuestos a un gas respirable o entrar en contacto de cualquier otro modo con el gas respirable cuando el aparato respiratorio es usado por un usuario humano o animal. En particular, puede tratarse de un regulador y/o de un tubo de respiración con al menos una válvula. En particular, el elemento conductor de gas puede ser un elemento que tenga al menos una manguera y/o al menos otro tipo de dispositivo conductor de gas con un interior y/o al menos una
35 válvula, a la que normalmente puede no ser aplicado un líquido de limpieza. Por ejemplo, el elemento conductor de gas puede ser una zona del aparato respiratorio presurizada por encima de la presión normal durante el funcionamiento, por ejemplo una zona conductora de gas de un aparato respiratorio por encima de una presión normal, por ejemplo por encima de 1,5 bares, en particular por encima de 2 bares. En particular, puede ser una zona conductora de gas respirable de un regulador, por lo que el regulador puede ser de una o de varias etapas. El elemento conductor de gas puede, por ejemplo, formar parte de una primera etapa y/o de una segunda etapa y/o eventualmente de otras etapas del regulador o incluso de un regulador completo. Por ejemplo, el elemento conductor de gas puede ser una zona entre una conexión de manguera y una válvula de un regulador, o el elemento conductor de gas puede comprender una zona de este tipo.

50 El elemento conductor de gas puede, por ejemplo, presentar al menos una manguera y/o al menos una tubería. En particular, el elemento conductor de gas puede tener al menos un lumen total o parcialmente sellado que pueda alojar gas a presión. Además, el al menos un elemento conductor de gas puede presentar al menos una conexión, por ejemplo al menos una conexión para conectar al menos un recipiente de gas a presión y/o al menos un conducto de gas a presión. Alternativa o adicionalmente, la al menos una conexión también puede ser conectada a al menos una boquilla y/o a al menos un regulador, y/o el regulador y/o la boquilla pueden formar parte del elemento conductor de gas. Además, la al menos una conexión también puede comprender al menos una conexión para una herramienta, de modo que, por ejemplo, al menos una pistola de gas a presión, tal como una pistola de aire comprimido, también puede conectarse a la conexión o también puede ser un componente del al menos un elemento conductor de gas.

60 Además, el elemento conductor de gas también puede tener, por ejemplo, al menos un manómetro, también denominado manómetro maestro, o puede ser conectado al por lo menos un manómetro, por ejemplo a través de la al menos una conexión. El al menos un manómetro puede, por ejemplo, estar configurado para detectar al menos una presión interna, por ejemplo la presión alta y/o la presión media descritas con más detalle a continuación. El manómetro puede configurarse total o parcialmente como un componente independiente o también puede combinarse total o
65 parcialmente con otros componentes. Por ejemplo, tal como se ha explicado anteriormente, el al menos un silbato de

advertencia también puede estar total o parcialmente integrado en el al menos un manómetro y/o combinado con el al menos un manómetro. Estos elementos también pueden formarse por separado.

En particular, el elemento conductor de gas puede tener varias zonas, en particular varias zonas interiores, que pueden estar separadas entre sí, por ejemplo mediante una o varias válvulas y/o reguladores de presión. En particular, el elemento conductor de gas puede presentar al menos una zona de presión alta y, opcionalmente, también al menos una zona de presión media, por lo que la zona de presión media puede estar conectada, por ejemplo, a la zona de presión alta a través de al menos un reductor de presión. Por ejemplo, el elemento conductor de gas puede estar conectado al menos a un depósito de almacenamiento de gas a presión en el rango de presión alta durante el funcionamiento del aparato respiratorio, de modo que aquí pueden prevalecer, por ejemplo, presiones de al menos 200 bares o incluso de al menos 300 bares. En el rango de presiones medias pueden prevalecer, por ejemplo, de 4 a 12 bares, o en general presiones inferiores a 40 bares, en particular inferiores a 20 bares. El silbato de advertencia descrito con más detalle a continuación puede presentar en particular, tal como se explicará con más detalle, al menos una válvula y al menos un cuerpo de señalización, en particular un cuerpo de señalización acústica o cuerpo de silbato, estando la válvula conectada a la zona de presión alta, por ejemplo, y pudiendo así estar sometida a una presión interna de la zona de presión alta. Esto significa que la presión interna existente en la zona de presión alta se puede usar, por ejemplo, para controlar la posición de la válvula del silbato de advertencia.

Además del al menos un elemento conductor de gas, el aparato respiratorio puede tener además uno o más componentes adicionales que pueden conectarse al elemento conductor de gas o que también pueden, por ejemplo, limpiarse por separado, por ejemplo pueden alojarse por separado en al menos una cesta de limpieza. Por ejemplo, el aparato respiratorio puede incluir al menos una máscara de protección respiratoria, también conocida como máscara respiratoria. El término "respirador", tal y como se usa en el presente documento, es un término amplio al que debe dársele su significado ordinario y común tal y como lo entiende un experto en la materia. El término no se limita a un significado específico o personalizado. El término puede referirse, sin limitación, en particular a un dispositivo que es un componente de un aparato respiratorio y que está adaptado para cubrir total o parcialmente la cara de un usuario, en particular una zona de la boca y/o una zona de la nariz. En particular, la cubierta puede servir para proteger las vías respiratorias del usuario de sustancias nocivas y/o para introducir gases respiratorios en las vías respiratorias y/o para expulsar gases respiratorios de las vías respiratorias. El respirador también puede cubrir otras partes de la cara y/o la cabeza del usuario, como los ojos. En consecuencia, la máscara de protección respiratoria también puede tener al menos una ventana de visualización transparente. La máscara de protección respiratoria también puede tener al menos un sello para sellar un espacio interior de la máscara de protección respiratoria de un espacio exterior, por lo que el espacio interior está delimitado por la propia máscara de protección respiratoria, la cabeza del usuario y el sello de la máscara de protección respiratoria, por ejemplo, cuando la máscara de protección respiratoria está en uso. En particular, la máscara de protección respiratoria puede ser convexa, formando al menos una cavidad parcialmente sellada por la máscara de protección respiratoria, cuyos bordes están formados, por ejemplo, por la al menos una junta. En particular, la máscara de protección respiratoria puede tener una pared preferentemente total o parcialmente flexible que cubre la boca y la nariz y, opcionalmente, otras zonas de la cara, como los ojos. En particular, la junta puede tener al menos un labio de sellado que selle la máscara de protección respiratoria contra la cara, de modo que el espacio interior en cuestión forme una zona sellada entre la cara y la máscara de protección respiratoria. Además, como se explicará con más detalle a continuación, la máscara de protección respiratoria puede tener al menos una fijación para sujetarla a la cabeza del usuario, por ejemplo al menos una correa, al menos una banda de fijación o al menos una fijación formada por varias bandas, a menudo denominada correa o araña. La máscara respiratoria puede, por ejemplo, tener al menos una abertura y puede, por ejemplo, estar configurada para permitir un suministro de aire o de gas respirable. Por ejemplo, la máscara de respiración puede tener al menos una rosca para conectar un suministro de gas respirable. La máscara de protección respiratoria también puede tener al menos una válvula de exhalación, por ejemplo. La máscara de protección respiratoria puede, por ejemplo, estar hecha total o parcialmente de un material flexible, en particular de al menos un material elastómero, por ejemplo caucho y/o silicona. Además, el aparato respiratorio también puede tener una o más piezas pequeñas, que pueden, por ejemplo, alojarse en al menos una cesta de piezas pequeñas de la cesta de limpieza.

El término "silbato de advertencia", tal y como se usa en el presente documento, es un término amplio al que debe dársele su significado ordinario y habitual tal y como lo entienden los expertos en la materia. El término no se limita a un significado específico o personalizado. El término se puede referir, sin limitaciones, en particular a un dispositivo que está dispuesto para emitir al menos una señal acústica de advertencia cuando se dan una o más condiciones específicas.

Tal como se ha explicado anteriormente, el silbato de advertencia está configurado para emitir un tono de advertencia cuando el elemento conductor de gas está presurizado a una presión que está al menos por debajo de una presión mínima. En particular, el silbato de advertencia puede ser un dispositivo al que se pueden aplicar una o más presiones y que emite al menos una señal acústica de advertencia si se dan una o más condiciones con respecto a esta al menos una presión. En particular, el silbato de advertencia se puede configurar para emitir la al menos una señal acústica de advertencia cuando la al menos una presión aplicada al silbato de advertencia alcanza al menos un valor umbral o cae por debajo del al menos un valor umbral. Este valor umbral se denomina también presión mínima, pudiendo verse uno o varios valores umbral. La presión mínima puede ser fija o también ajustable, por ejemplo. La señal de advertencia también puede emitirse en un intervalo de presión abierta, cerrada o semiabierta de la al menos una

presión, por ejemplo, si la presión aplicada está dentro del intervalo, pero ninguna señal si la presión está fuera del intervalo.

El silbato de advertencia tiene al menos una abertura de salida. Esta abertura de salida puede abrirse hacia una zona que rodea al elemento conductor de gas, por ejemplo directamente o mediante la interposición de una o más zonas conductoras de gas, tales como tubos. Por ejemplo, el silbato de advertencia puede estar formado en una extensión del elemento conductor de gas, tal como en una prolongación del manómetro, o también en una pieza de conexión rígida o flexible. La abertura de salida puede formarse, por ejemplo, en el extremo de esta extensión.

El silbato de advertencia puede comprender además al menos una válvula y al menos un cuerpo de señalización. Por ejemplo, se puede formar al menos una cavidad entre la válvula y el cuerpo de señalización. El cuerpo de señalización puede comprender al menos un elemento que puede generar la al menos una señal acústica, por ejemplo cuando el al menos un gas presurizado fluye a través de él o a su alrededor. Este al menos un elemento puede, por ejemplo, presentar al menos un filo o borde cortante contra el que puede fluir el gas a presión, de modo que pueden producirse vibraciones acústicas en el gas a presión y/o en el filo cortante. La al menos una válvula puede, por ejemplo, estar conectada a al menos una superficie hidráulica con al menos un espacio interior del elemento conductor de gas, de modo que, por ejemplo, una presión interna en el espacio interior, que puede, por ejemplo, ser una zona de presión alta del elemento conductor de gas, puede determinar al menos una posición de la válvula. Por ejemplo, se puede configurar la válvula para controlar un flujo de gas en o hacia el cuerpo de señalización. Este flujo de gas puede, por ejemplo, ramificarse a partir de la presión interna en el interior, o puede ser un flujo de gas independiente. Por ejemplo, dependiendo de su posición, la válvula puede cerrar o abrir una abertura a través de la cual el gas a presión puede entrar en la cavidad desde el interior. Alternativa o adicionalmente, sin embargo, la cavidad también puede ser alimentada por separado con gas comprimido, dependiendo de la posición de la válvula, por ejemplo de un suministro separado y/o a través de un suministro separado de gas comprimido. Esto significa que al interior del elemento conductor de gas y a la cavidad entre la válvula y el cuerpo de señalización se les pueden aplicar el mismo gas a presión o diferentes gases a presión.

En general, para las posibles configuraciones del silbato de advertencia, se puede hacer referencia, por ejemplo, a los documentos antes mencionados DE 1 133 251 B o DE 23 51 718 C3 a los que se puede hacer referencia. Sin embargo, en principio también es posible otra configuración, como sabe el experto en la materia.

En el paso b), tal como se ha descrito anteriormente, se aplica al menos un fluido de limpieza al aparato respiratorio. En particular, puede tratarse de una aplicación puramente externa, de modo que, por ejemplo, sólo las superficies exteriores del aparato respiratorio estén expuestas al líquido de limpieza. En particular, la aplicación puede tener lugar en al menos un dispositivo de limpieza, por ejemplo en una cámara de limpieza del dispositivo de limpieza, como se explicará con más detalle a continuación. Sin embargo, también es posible aplicar una cámara de limpieza sin usar un dispositivo de limpieza, por ejemplo en un fregadero.

El término "dispositivo de limpieza", tal y como se usa en el presente documento, es un término amplio al que debe dársele su significado ordinario y común tal y como lo entienden los expertos en la materia. El término no se limita a un significado específico o personalizado. El término puede referirse, sin limitaciones, en particular a un dispositivo realizado para eliminar impurezas macroscópicas, o incluso microscópicas, adheridas de los artículos que se van a limpiar o para eliminar al menos parcialmente dichas impurezas. También puede llevarse a cabo opcionalmente una acción desinfectante. Tal como se explicará con más detalle a continuación, el dispositivo de limpieza puede realizarse en particular como un lavavajillas, especialmente como una máquina lavavajillas. El lavavajillas puede diseñarse, por ejemplo, como lavavajillas monocámara, en particular como lavavajillas monocámara comercial con un sistema de lavado multicircuito, como lavavajillas de puerta frontal o como lavavajillas de capota, en particular como lavavajillas de empuje. También se pueden usar lavavajillas con cambio de agua, en particular los denominados sistemas de circuito único. Como alternativa o como complemento a los lavavajillas, también se pueden usar otros tipos de equipos de limpieza.

Tal como se explicará más adelante, el dispositivo de limpieza puede tener al menos una cámara de limpieza. El término "cámara de limpieza", tal y como se usa en el presente documento, es un término amplio al que debe dársele su significado ordinario y habitual tal y como lo entiende un experto en la materia. El término no se limita a un significado específico o personalizado. El término se puede referir, sin limitaciones, en particular a una cámara total o parcialmente cerrada dentro de la cual puede llevarse a cabo total o parcialmente el proceso de limpieza. En particular, la cámara de limpieza puede tener al menos una carcasa que encierre total o parcialmente la cámara de limpieza. Puede disponerse de una única cámara de limpieza o, en principio, también de varias cámaras de limpieza, por ejemplo dispuestas secuencialmente. La cámara de limpieza puede, por ejemplo, tener al menos una abertura para cargar los artículos a limpiar en la cámara de limpieza. Por ejemplo, puede tratarse de una abertura con una solapa dispuesta en un lado frontal de la cámara de limpieza y/o en un lado superior de la cámara de limpieza. Alternativamente, también se pueden usar capotas para cerrar la cámara de limpieza, por ejemplo en los llamados lavavajillas de capota o lavavajillas de arrastre. En principio, también son posibles otras configuraciones.

La cámara de limpieza, tal como también se explicará con más detalle a continuación, puede estar configurada, por ejemplo, para alojar al menos una cesta de limpieza. Para ello, la cámara de limpieza puede tener, por ejemplo, al

menos un soporte para la cesta, por ejemplo, al menos un raíl en el que se pueda insertar la cesta de limpieza, y/o al menos un dispositivo de sujeción o de transporte mediante el cual se pueda transportar la cesta a la cámara de limpieza, fuera de la cámara de limpieza o a través de la cámara de limpieza.

5 El dispositivo de limpieza puede comprender además al menos un dispositivo de carga para aplicar al aparato respiratorio el al menos un fluido de limpieza. En particular, el dispositivo de carga puede estar configurado para aplicar al aparato respiratorio el al menos un fluido de limpieza en la cámara de limpieza. El dispositivo de carga puede, por ejemplo, presentar al menos un depósito para contener el al menos un líquido limpiador y, por ejemplo, una o más boquillas. En particular, el dispositivo de carga puede, por ejemplo, tener al menos dos brazos de boquillas alojados en la cámara de limpieza. Además, el dispositivo de carga puede tener otros elementos, tales como una o más bombas para transportar el líquido limpiador a la al menos una boquilla y a la una o más tuberías. En particular, el dispositivo de carga puede ser controlado por medio de al menos un mando del dispositivo de limpieza.

15 El término "dispositivo de carga", tal y como se usa en el presente documento, es un término amplio al que debe dársele su significado ordinario y habitual, tal y como lo entienden los expertos en la materia. El término no se limita a un significado específico o personalizado. El término se puede referir, sin limitaciones, en particular a un dispositivo básicamente arbitrario por medio del cual al material de limpieza dentro de la cámara de limpieza se le puede aplicar el al menos un fluido de limpieza, en particular el al menos un líquido de limpieza. El dispositivo de carga tiene, por ejemplo, al menos un sistema de boquillas con al menos una boquilla, por ejemplo con uno o más brazos de boquillas, que pueden disponerse por encima y/o por debajo de los artículos que hay que limpiar. Además, el dispositivo de carga puede comprender al menos una bomba y al menos un sistema de tuberías para suministrar líquido de limpieza al sistema de boquillas. Por ejemplo, se puede proporcionar un sistema de boquillas y un sistema de tuberías para suministrar líquido de limpieza desde un depósito, así como al menos una bomba correspondiente. Alternativa o adicionalmente, al menos un sistema de boquillas puede ser alimentado directamente desde una línea de suministro, por ejemplo, sin necesidad de una bomba. En particular, el dispositivo de limpieza puede diseñarse como un dispositivo de limpieza con dos depósitos, un depósito de lavado y un depósito de aclarado. Por consiguiente, el dispositivo de pulverización puede comprender, en particular, un sistema de lavado y un sistema de aclarado, en el que, por ejemplo, el sistema de lavado puede comprender el depósito de lavado y un sistema de boquillas de lavado, así como un sistema de tuberías de lavado y una bomba de lavado, por ejemplo una bomba de circulación. El sistema de aclarado puede, por ejemplo, tener un depósito de aclarado separado del depósito de lavado, así como un sistema de boquillas de aclarado, un sistema de tuberías de aclarado y, opcionalmente, una bomba de aclarado. El sistema de boquillas de aclarado y el sistema de boquillas de lavado pueden, por ejemplo, estar total o parcialmente separados. Sin embargo, opcionalmente, estos sistemas de boquillas también pueden combinarse total o parcialmente, por ejemplo, en una carcasa común.

35 Tal como se ha explicado anteriormente, el dispositivo de carga puede tener, en particular, al menos una boquilla. En particular, esta al menos una boquilla puede comprender al menos una boquilla seleccionada del grupo formado por: una boquilla de pulverización; una boquilla de aclarado; un brazo de pulverización, en particular un brazo de pulverización giratorio; una boquilla que pueda funcionar en modo de recirculación.

40 El término "fluido de limpieza", tal como se usa en el presente documento, es un término amplio al que debe darse su significado ordinario y habitual, tal como lo entienden los expertos en la materia. El término no se limita a un significado específico o personalizado. El término se puede referir, sin limitaciones, en particular a un líquido que, cuando entra en contacto con los artículos a limpiar, puede desarrollar un efecto limpiador. Por consiguiente, en lo sucesivo también se usará el término "fluido limpiador" en lugar de "líquido limpiador", sin limitar el uso de otros medios fluidos. En particular, el líquido limpiador puede comprender un líquido acuoso, por ejemplo agua y/o agua con uno o más aditivos, por ejemplo con uno o más concentrados detergentes y/o abrillantadores y/o desinfectantes. Al aparato respiratorio se le puede aplicar el líquido limpiador de tal manera que se use un único líquido limpiador o de manera que se use una combinación de varios líquidos limpiadores. Si se suministran varios líquidos limpiadores, los distintos líquidos limpiadores pueden aplicarse simultánea o secuencialmente. Por ejemplo, la cesta de limpieza con el aparato respiratorio puede permanecer estacionaria dentro de una cámara de limpieza de un dispositivo de limpieza y ser sometida a los diversos líquidos de limpieza y/o fluidos de limpieza uno tras otro.

55 Tal como se ha explicado anteriormente, el fluido de limpieza puede comprender, en particular, al menos un fluido de limpieza seleccionado del grupo formado por: un fluido de limpieza acuoso; un fluido de limpieza con al menos una solución detergente; un fluido de limpieza con al menos un abrillantador; un fluido de limpieza con al menos un desinfectante; un fluido de aclarado; agua desmineralizada; un fluido de limpieza calentado, en particular un fluido de limpieza calentado a una temperatura de 30 °C a 70 °C y, de forma particularmente preferente, de 60 °C.

60 Por "contacto con el fluido de limpieza" puede entenderse en general cualquier contacto del material de limpieza, en este caso el aparato respiratorio, con el al menos un fluido de limpieza, en particular el contacto externo. Puede ser una aplicación directa, por ejemplo mediante pulverización, goteo, chorro o una combinación de los procedimientos anteriores y/u otros procedimientos de aplicación directa, en los que el líquido limpiador se aplica directamente al elemento que se va a limpiar, por ejemplo el aparato respiratorio y/o la máscara respiratoria. Este tipo de aplicación se puede usar en particular con una cámara de limpieza fija. Alternativa o adicionalmente, la cámara de limpieza también puede ser alimentada de tal manera que se llene total o parcialmente de líquido limpiador, de modo que los

objetos a limpiar que se mantienen en la cámara de limpieza entren en contacto con el líquido limpiador en al menos una posición de la cámara de limpieza. Esta configuración de la carga se puede usar en particular cuando la cámara de limpieza está diseñada como una cámara de limpieza móvil, por ejemplo en forma de tambor. También son posibles combinaciones de los tipos de aplicación antes mencionados y/u otros tipos de aplicación. Independientemente de que la cámara de limpieza sea rígida o móvil, el líquido limpiador puede aplicarse de forma sencilla aplicando una sola vez el líquido limpiador al elemento que se va a limpiar, por ejemplo, al aparato respiratorio y/o a la máscara respiratoria. Sin embargo, de forma alternativa o adicional, la limpieza también puede llevarse a cabo en modo de recirculación aplicando varias veces líquido limpiador a los artículos que se van a limpiar. Estos sistemas y circuitos de circulación son conocidos, por ejemplo, en los lavavajillas convencionales.

El dispositivo de limpieza puede, por ejemplo, configurarse para llevar a cabo al menos un programa de limpieza mediante el dispositivo de carga, por ejemplo controlado por al menos un control del dispositivo de limpieza, en el que el artículo a limpiar, por ejemplo la al menos una cesta de limpieza con el aparato respiratorio, se mantiene estacionaria en la cámara de limpieza y se le aplica sucesivamente de diferentes maneras el líquido de limpieza en uno o más pasos de limpieza del programa de limpieza, por ejemplo primero en al menos un paso de lavado con el al menos un líquido de lavado y en al menos un paso de aclarado con el al menos un líquido de aclarado. Además, se puede prever al menos una etapa de secado que, por ejemplo, puede tener lugar en la al menos una cámara de limpieza después de aplicar el líquido limpiador cuando los artículos que se van a limpiar están inmóviles. En consecuencia, el dispositivo de limpieza puede configurarse en particular como una máquina de programa automático. Alternativamente, sin embargo, el dispositivo de limpieza también puede ser diseñado como un dispositivo de limpieza de transporte, por ejemplo, en el que la cesta de limpieza con el aparato respiratorio se transporta a través de una o más zonas de limpieza.

El término "depósito", tal como se usa en el presente documento, es un término amplio al que debe darse su significado ordinario y habitual, tal como lo entienden los expertos en la materia. El término no se limita a un significado específico o personalizado. El término se puede referir, sin limitaciones, en particular a un recipiente total o parcialmente cerrado que está realizado para que contenga al menos un fluido, en particular al menos un líquido. Tal como se ha explicado anteriormente, el al menos un depósito puede tener, por ejemplo, al menos un depósito de lavado. Este al menos un depósito de lavado puede, por ejemplo, estar dispuesto en una base de la cámara de limpieza o también estar conectado de manera fluidica a una base de la cámara de limpieza, de modo que el fluido de limpieza pueda fluir desde la cámara de limpieza hacia el depósito de lavado. Por ejemplo, el depósito de lavado puede estar separada de la cámara de limpieza por al menos un tamiz. Además del al menos un depósito de lavado, el al menos un depósito también puede comprender uno o más depósitos adicionales. Por ejemplo, el al menos un depósito puede tener al menos un depósito de aclarado, que puede estar separado del depósito de lavado. En el al menos un depósito de aclarado, por ejemplo, al menos un fluido de aclarado, también conocido como fluido de aclarado claro, puede ser procesado, por ejemplo templado, mientras que un paso de lavado todavía se está ejecutando en la cámara de limpieza. El depósito de aclarado puede incluir al menos una caldera, por ejemplo.

En el paso c), el silbato de advertencia se aclara con al menos un gas a presión. Esta etapa se lleva a cabo al menos parcialmente de forma simultánea, es decir, al menos parcialmente solapada en el tiempo o incluso completamente simultánea, con la aplicación del al menos un fluido de limpieza al aparato respiratorio. Además, el aclarado se lleva a cabo de tal manera que el gas a presión fluye hacia fuera a través de al menos una abertura de salida del silbato de advertencia, de tal modo que debido al gas a presión que sale se impide, al menos en gran medida, la entrada de líquido de limpieza a través de la abertura de salida.

El término "gas presurizado", tal y como se usa en el presente documento, es un término amplio al que debe dársele su significado ordinario y habitual tal y como lo entienden los expertos en la materia. El término no se limita a un significado específico o personalizado. El término se puede referir, sin limitaciones, en particular a cualquier gas que tenga una presión superior a la presión normal, es decir, una presión superior a 1 bar. En particular, puede tratarse de una presión superior a 1,5 bares, especialmente superior a 2 bares, y de manera particularmente preferente superior a 3 bares. En particular, el gas presurizado puede ser aire o comprender aire, es decir, aire comprimido. Sin embargo, también se pueden usar otros gases, especialmente gases inertes, como por ejemplo nitrógeno.

Tal como se ha explicado anteriormente, el aclarado se lleva a cabo de tal manera que el gas a presión fluye hacia fuera a través de al menos una abertura de salida del silbato de advertencia, de modo que debido al gas a presión que sale se impide, al menos en gran medida, la entrada de líquido de limpieza a través de la abertura de salida. Por ejemplo, el gas a presión, controlado por ejemplo por la válvula del silbato de advertencia, puede fluir hacia la cavidad entre la válvula y el cuerpo de señalización y salir de allí a través de la abertura de salida, de modo que el flujo impida al menos en gran medida la entrada de líquido de limpieza, por ejemplo. Por ejemplo, una presión, en particular una presión estática, del gas presurizado en la abertura de salida puede ser superior a 1 bar, en particular superior a 1,5 bares, de manera particularmente preferente que sea al menos de 2 bares, por ejemplo de 2 a 6 bares. La expresión "se impide, al menos en gran medida" puede entenderse en particular como que no más del 10 % del líquido de limpieza que incide en la abertura de salida puede penetrar en la abertura de salida, preferentemente no más del 5 %, en particular no más del 1 % o incluso no más del 0,5 %. En particular, el término "se impide, al menos en gran medida" puede significar que no se detecta visualmente ningún líquido de limpieza en la zona de la abertura de salida.

- El enjuague del silbato de advertencia con el al menos un gas presurizado puede llevarse a cabo de varias maneras. Por ejemplo, tal como se ha descrito anteriormente, al menos un interior del elemento conductor de gas puede alimentarse opcionalmente durante la aplicación del al menos un fluido de limpieza, por ejemplo con el al menos un gas presurizado. Por ejemplo, puede tratarse de un intervalo de presión alta o de presión media del elemento conductor de gas. Al menos una parte de este gas presurizado puede desviarse, por ejemplo, como flujo para enjuagar el silbato de advertencia. Por ejemplo, como se ha explicado anteriormente, la válvula del silbato de advertencia puede ser permeable a este flujo o regular el flujo de tal manera que parte del gas a presión pueda desviarse. Alternativamente o además de la desviación opcional del flujo de gas a presión de una presión en el interior, también puede tener lugar un aclarado separado. Por lo tanto, el gas a presión usado para lavar el silbato de advertencia puede, por ejemplo, ser independiente del gas a presión con el que opcionalmente se puede alimentar el interior del elemento conductor de gas durante la aplicación del al menos un fluido de limpieza. Sin embargo, la válvula del silbato de advertencia, que puede regular la descarga del silbato de advertencia, puede ser controlada por una presión en el al menos un interior.
- El procedimiento puede comprender además el siguiente paso: d) cubrir la abertura de salida del silbato de advertencia con al menos un elemento de cubierta, llevándose a cabo el paso d) al menos parcialmente antes de los pasos b) y c), y en donde durante el recubrimiento la abertura de salida está al menos parcialmente cerrada para que el gas presurizado pueda seguir fluyendo a través de la abertura de salida al menos parcialmente cubierta.
- El término "cubrir", tal como se usa en el presente documento, es un término amplio al que debe darse su significado ordinario y habitual, tal como lo entienden los expertos en la materia. El término no se limita a un significado específico o personalizado. El término se puede referir, sin limitaciones, en particular a un proceso en el que al menos un elemento o al menos un área están total o parcialmente cerrados por al menos un elemento de cubierta, en donde el elemento de cubierta se solapa total o parcialmente y/o rellena el elemento o área. En particular, al menos una abertura puede estar total o parcialmente cerrada por el elemento de cubierta. El término "elemento de cubierta" debe interpretarse en consecuencia, como comprenderá el experto en la materia. En consecuencia, el término puede referirse en particular a un elemento o a un dispositivo que están configurados para realizar o garantizar la "cobertura" en el sentido de la comprensión anterior. A continuación se describen con más detalle ejemplos de elementos de cubierta.
- En particular, el recubrimiento se puede llevar a cabo de tal manera que la al menos una abertura, en el presente caso la al menos una abertura de salida del silbato de advertencia, esté al menos parcialmente cerrada para el paso de al menos un medio en al menos una dirección de paso. El recubrimiento puede adoptar la forma de una válvula de modo que, por ejemplo, el medio pueda seguir pasando total o parcialmente en una dirección, pero se impida en la dirección opuesta. Sin embargo, el recubrimiento debe realizarse de tal manera que el al menos un gas presurizado todavía pueda fluir al menos parcialmente fuera de la abertura de salida cubierta, es decir, pueda escapar del silbato de advertencia, de modo que el aclarado en el paso c) no se interrumpa completamente. Esto puede hacerse de varias maneras. Por ejemplo, el al menos un elemento de cubierta puede cerrar sólo parcialmente la al menos una abertura de salida, de modo que al menos parte de la abertura quede libre para que salga el gas a presión del aclarado. Alternativa o adicionalmente, tal como se ha explicado anteriormente, el al menos un elemento de cubierta también puede tener propiedades de válvula, de modo que el gas presurizado puede escapar del silbato de advertencia, pero la entrada en la dirección opuesta, por ejemplo la entrada de líquido de limpieza, se impide al menos en gran medida. Esto puede hacerse, por ejemplo, colocando un elemento de cubierta flexible a la abertura de salida desde el exterior, por lo que la abertura de salida está total o parcialmente cerrada, por lo que el elemento de cubierta flexible puede ser total o parcialmente desplazado y/o levantado de la abertura de salida, por ejemplo por el escape de gas a presión, de tal modo que el flujo de gas a presión pueda pasar a través de la abertura de salida.
- En consecuencia, el elemento de cubierta puede estar configurado para ser flexible en particular. En el paso c), por ejemplo, el gas a presión que escapa puede desplazar, al menos parcialmente, el elemento de cubierta de la abertura de salida, por ejemplo, levantándolo hacia fuera. De este modo, tal como se ha explicado anteriormente, se puede producir una propiedad de válvula del elemento de cubierta que permita que los medios, en particular el gas a presión, escapen de la abertura de salida, pero que impida al menos en gran medida que los medios, en particular el líquido de limpieza, entren en el silbato de advertencia. En general, el elemento de cubierta puede asentarse sobre la abertura de salida como una válvula flexible.
- El elemento de cubierta puede tener propiedades generalmente elásticas. Además, el elemento de cubierta puede encerrar, al menos parcialmente, el silbato de advertencia. Por ejemplo, el elemento de cubierta puede estar diseñado total o parcialmente como una banda que encierra total o parcialmente el silbato de advertencia en la zona de la al menos una abertura de salida. Alternativa o adicionalmente, como se explicará con más detalle a continuación, el elemento de cubierta puede estar diseñado total o parcialmente como una abrazadera, que encierra total o parcialmente el silbato de advertencia en la zona de la abertura de salida.
- En particular, el elemento de cubierta puede comprender al menos un elemento seleccionado del grupo que consiste en: una banda elástica, en particular una banda de goma; una banda de sellado, en particular una banda de sellado seleccionada del grupo que consiste en una banda de sellado elástica y una banda de sellado con cierre autoadherente; una abrazadera, en particular una abrazadera seleccionada del grupo que consiste en una abrazadera

de metal y una abrazadera de plástico, en particular una abrazadera con al menos un elemento de sellado, en particular una superficie de sellado o junta que puede colocarse herméticamente en la abertura de salida.

5 Tal como se ha explicado anteriormente, en el paso c) el silbato de advertencia se aclara con el al menos un gas presurizado. Además del al menos un silbato de advertencia, se pueden aclarar con gas a presión una o más partes del elemento conductor de gas. Así, en particular durante el paso c), es decir, al menos parcialmente de manera simultánea con el aclarado del silbato de advertencia, una o más partes del elemento conductor de gas se pueden aclarar con gas a presión, en particular una o más mangueras.

10 Tal como se ha explicado anteriormente, el gas presurizado puede comprender, en particular, aire comprimido. En consecuencia, el procedimiento puede llevarse a cabo en particular con un dispositivo de carga con una fuente de aire comprimido, por ejemplo una fuente de aire comprimido que se proporciona *in situ* y/o que se proporciona en un dispositivo de limpieza y que se conecta al elemento conductor de gas para llevar a cabo el paso c).

15 Tal como se ha explicado anteriormente, el silbato de advertencia está diseñado para emitir un tono de advertencia cuando el elemento conductor de gas está presurizado a una presión inferior a una presión mínima. Por ejemplo, el silbato de advertencia puede emitir generalmente el tono de advertencia a presiones inferiores a la presión mínima o también en al menos un intervalo de presión que esté por debajo de la presión mínima. La presión mínima del silbato de advertencia puede ser, por ejemplo, de al menos 50 bares, en particular de al menos 100 bares, especialmente en un rango de 100 bares a 300 bares.

20 El gas presurizado puede tener una presión de aclarado inferior a la presión mínima, en particular durante el aclarado en la etapa c). Por consiguiente, no es necesaria una presurización a presión alta. En particular, la presión de lavado puede oscilar entre 1 bar y 12 bares.

25 Tal como se ha explicado anteriormente, el silbato de advertencia puede tener en particular al menos una válvula y al menos un cuerpo de señalización. Por ejemplo, la válvula puede presurizarse con al menos una presión interna del elemento conductor de gas. Por ejemplo, esta presión interna puede ser una presión que prevalece en al menos un interior del elemento conductor de gas. Por ejemplo, puede tratarse de una presión en al menos un intervalo de presión alta y/o en al menos un intervalo de presión media. Por ejemplo, la válvula puede configurarse de forma que una presión interna en el interior pueda controlar la posición de la válvula, como suele ocurrir con los silbatos de advertencia. Por consiguiente, la posición de la válvula puede controlar el flujo de al menos un gas a presión a través del silbato de advertencia.

30 Tal como se ha explicado anteriormente, además del aclarado del silbato de advertencia en el paso c), el al menos un interior del elemento conductor de gas puede además presurizarse con al menos una presión, por ejemplo como se describe en el documento WO 2011/144518 A2.

35 Se puede formar al menos una cavidad entre la válvula del silbato de advertencia y el cuerpo de señalización del silbato de advertencia, en particular como se ha descrito anteriormente. En el paso c), el gas presurizado en particular puede fluir a través de la cavidad hacia el cuerpo de señal y luego a través de la abertura de salida.

40 En particular, la abertura de salida puede estar dispuesta directa o indirectamente en el cuerpo de señalización, tal como se ha explicado anteriormente. Por ejemplo, como se ha explicado anteriormente, el cuerpo de señalización puede tener al menos una abertura de tubo, que puede actuar como abertura de salida. Sin embargo, alternativa o adicionalmente, la abertura de salida también puede estar conectada al cuerpo de señalización mediante al menos un canal de flujo, por ejemplo.

45 El procedimiento comprende en el paso a) proporcionar el al menos un aparato respiratorio. Esta disposición en el paso a) puede comprender en particular la colocación del aparato respiratorio en al menos un dispositivo de limpieza, en particular en al menos una cámara de limpieza del al menos un dispositivo de limpieza. En particular, la disposición puede incluir la colocación del aparato respiratorio en al menos una cesta de limpieza del dispositivo de limpieza. Además, el paso a) puede comprender la conexión del al menos un elemento conductor de gas del aparato respiratorio a al menos una conexión presurizada de la cesta de limpieza. En el paso c), el silbato de advertencia se puede aclarar con el gas presurizado a través de la conexión de presión y a través de al menos un dispositivo de carga del dispositivo de limpieza.

50 El término "cesta de limpieza", tal como se usa en el presente documento, también denominado "cesta de aclarado", es un término amplio al que debe dársele su significado ordinario y común, tal como lo entienden los expertos en la materia. El término no se limita a un significado específico o personalizado. El término se puede referir, sin limitaciones, en particular a un dispositivo de sujeción portátil en el que se pueden sujetar los artículos que se van a limpiar, colocarlos en un dispositivo de limpieza, por ejemplo un lavavajillas, y extraerlos de nuevo del dispositivo de limpieza en estado limpio. De este modo, la cesta de limpieza puede introducirse de forma reversible en la cámara de limpieza. En consecuencia, la cámara de limpieza puede tener, por ejemplo, al menos un soporte para la cesta de limpieza. Alternativamente, la cesta de limpieza también puede ser instalada, por ejemplo, de forma permanente en un dispositivo de limpieza. Por ejemplo, la cesta de limpieza puede fijarse en un sistema de raíles del dispositivo de

limpieza e introducirse en una cámara de limpieza del dispositivo de limpieza y sacarse de nuevo de la cámara de limpieza tras la limpieza. Los cestos de limpieza también se pueden usar para almacenar temporalmente artículos de limpieza. En particular, la cesta de limpieza puede tener un gran número de aberturas para que el líquido pueda gotear hacia abajo. En particular, la cesta de limpieza puede tener una forma esencialmente cuboide, con una base de cesta, que puede tener un contorno cuadrado o generalmente rectangular, por ejemplo, y que tiene una superficie de apoyo para colocar la cesta de limpieza sobre una superficie de trabajo plana. Opcionalmente, una o más paredes de la cesta pueden extenderse hacia arriba desde la base de la cesta, por ejemplo con un borde elevado, así como otros elementos opcionales tales como asas. La cesta de limpieza también puede presentar varios soportes para máscaras u otros soportes para los elementos que se van a limpiar, en particular el aparato respiratorio. Además, la cesta de limpieza puede tener al menos una conexión de presión, como se ha explicado anteriormente y se explicará con más detalle a continuación.

El término "conexión de presión", tal y como se usa en el presente documento, es un término amplio al que debe dársele su significado ordinario y habitual tal y como lo entienden los expertos en la materia. El término no se limita a un significado específico o personalizado. El término se puede referir, sin limitaciones, en particular a un elemento de conexión básicamente arbitrario al que puede conectarse el al menos un elemento conductor de gas para suministrar gas a presión desde el dispositivo de carga al por lo menos un elemento conductor de gas. Una conexión entre la conexión de presión y el elemento conductor de gas se entiende generalmente como una conexión fluidica, en particular una conexión de gas, de modo que el fluido presurizado del dispositivo de carga pueda transferirse al elemento conductor de gas del aparato respiratorio, en particular al interior del elemento conductor de gas y/o del silbato de advertencia, preferentemente sin que se produzca ninguna pérdida de fluido y/o pérdida de presión en esta conexión. La conexión a presión puede comprender al menos un elemento de conexión mecánica, en particular una conexión positiva y/o no positiva, de tal modo que el aparato respiratorio, en particular el elemento conductor de gas, se pueda unir firmemente a la conexión a presión. Por ejemplo, puede tratarse de una unión roscada y/o una unión de pinza y/o una unión de sujeción, para lo cual la conexión presurizada y/o el aparato respiratorio pueden tener cada uno al menos un elemento mecánico de conexión. En particular, puede tratarse de una conexión enchufable en forma de acoplamiento rápido y/o de rosca, por ejemplo una pieza de acoplamiento para una conexión respiratoria de un regulador. En general, se entiende por acoplamiento rápido una conexión enchufable estanca a gases y/o líquidos entre dos componentes conductores de fluidos, que puede asegurarse mecánicamente mediante una fijación mecánica que puede producirse y soltarse rápida y fácilmente, en particular sin usar un tapón roscado, por ejemplo mediante al menos un gancho de tensión y/o un cierre de bayoneta y/o un tapón roscado, por ejemplo una tuerca de unión. En particular, la conexión puede realizarse sin herramientas. En particular, la conexión de presión puede comprender una pluralidad de adaptadores fijos o intercambiables para la conexión a diferentes tipos de elementos portadores de gas. Estos adaptadores se pueden usar para conectar varios elementos conductores de gas diferentes directa o indirectamente a la conexión de presión, por ejemplo diferentes tipos y/o diferentes tipos de elementos conductores de gas, por ejemplo diferentes marcas o fabricantes. Por ejemplo, un juego de adaptadores puede estar provisto de varias piezas de acoplamiento diferentes, por ejemplo piezas de acoplamiento de un acoplamiento rápido, y/o roscas para conectar diferentes elementos conductores de gas. Por ejemplo, puede tratarse de diferentes sistemas de acoplamiento rápido y/o roscas estándar. Sin embargo, alternativa o adicionalmente, la al menos una conexión de presión también puede estar configurada como una conexión de presión fija para un tipo específico de elemento de conexión o para un tipo específico de elemento que transporta gas. Resulta especialmente ventajoso que la conexión de presión y/o su sistema de acoplamiento estén configurados de tal manera que, por un lado, no pueda salir gas si no hay ninguna contrapartida conectada y que, en este caso, no pueda entrar ningún otro medio, por ejemplo líquido de limpieza, en el elemento conductor de gas.

La conexión de presión puede estar directa o indirectamente conectada o puede ser conectada al dispositivo de carga. Tal como se explicará con más detalle a continuación, existen varias posibilidades en cuanto al diseño del dispositivo de carga. Por ejemplo, puede estar integrado total o parcialmente en la cesta de limpieza, por ejemplo en forma de al menos un cilindro de gas a presión. En este caso, por ejemplo, puede haber un conducto de gas a presión entre el dispositivo de carga integrado y la conexión de presión de la cesta de limpieza. En este conducto de gas a presión puede haber, por ejemplo, al menos una válvula. Alternativa o adicionalmente, el dispositivo de carga también puede, por ejemplo, alojarse total o parcialmente en un dispositivo de limpieza, en cuya cámara de limpieza se introduce la cesta de limpieza, en forma de un dispositivo de carga integrado en el dispositivo de limpieza y/o en forma de una conexión del dispositivo de limpieza, por ejemplo, a una red de gas a presión o a un conducto de gas a presión proporcionado por el cliente. En este caso, por ejemplo, la cesta de limpieza puede estar conectada al dispositivo de carga a través de al menos un conducto de gas a presión. Este conducto de gas a presión puede, por ejemplo, conectarse automáticamente al introducir la cesta de limpieza en la cámara de limpieza, tal como se describe con más detalle a continuación. Sin embargo, de forma alternativa o adicional, el conducto de gas a presión también puede conectarse manualmente, por ejemplo, a una conexión correspondiente de la cesta de limpieza cuando se introduce ésta en la cámara de limpieza del dispositivo de limpieza. Por lo tanto, un sistema de limpieza que comprende la cesta de limpieza y el dispositivo de limpieza, que se describe con más detalle a continuación, también puede comprender el al menos un conducto de gas a presión que conecta el dispositivo de carga y la conexión de presión. El conducto de gas a presión puede ser parte o la totalidad de la cesta de limpieza o también puede ser parte o la totalidad de otra parte del sistema de limpieza, por ejemplo, el dispositivo de limpieza o como un componente separado.

El término "dispositivo de presurización", tal como se usa en el presente documento, es un término amplio al que debe

darse su significado ordinario y común tal como lo entienden los expertos en la materia. El término no se limita a un significado específico o personalizado. El término se puede referir, sin limitaciones, en particular a un dispositivo que está configurado para poder suministrar un fluido, en particular un gas, a una presión superior a la presión normal, por ejemplo una presión de al menos 1,5 bares, preferentemente una presión de al menos 2 bares. El dispositivo de presurización está diseñado para cargar el elemento conductor de gas con un gas a presión. Un gas presurizado puede ser generalmente cualquier gas que tenga una presión superior a la presión normal, es decir, una presión superior a 1 bar. En particular, puede tratarse de una presión superior a 1,5 bares, especialmente superior a 2 bares, y de manera particularmente preferente superior a 3 bares. En particular, se puede configurar el dispositivo de presurización de tal manera que la presurización con el gas presurizado tenga lugar de tal manera que todo el líquido de limpieza se mantenga alejado de un interior del aparato respiratorio presurizado con el gas presurizado. El gas a presión puede ser aire comprimido u otro medio gaseoso con sobrepresión, tales como nitrógeno, dióxido de carbono o similar. En particular, se puede usar un gas inerte como gas a presión. En particular, el dispositivo de limpieza puede diseñarse de tal manera que la presurización tenga lugar a través del dispositivo de presurización durante al menos un proceso de limpieza, por ejemplo durante al menos un paso de programa de un programa de limpieza de un solo paso o de varios pasos. En particular, el gas a presión puede aplicarse al mismo tiempo que se aplica el líquido limpiador al aparato respiratorio. En particular, el dispositivo de presurización presentar tener al menos una válvula, en particular al menos una válvula que puede ser controlada por un sistema de control del dispositivo de limpieza.

En particular, el dispositivo de presurización puede comprender al menos un elemento seleccionado del grupo formado por:

- al menos una conexión de presión externa para conectar al dispositivo de limpieza una fuente externa de gas a presión, en particular un conducto de gas a presión *in situ* y/o una bombona de gas a presión; y/o
- una fuente de gas a presión integrada en el dispositivo de limpieza, en particular una bombona de gas a presión integrada y/o un compresor integrado; y/o
- una fuente de gas a presión integrada en la cesta de limpieza, en particular una bombona de gas a presión integrada y/o un compresor integrado.

Como se ha explicado anteriormente, la conexión de presión puede, en particular, comprender al menos un elemento de unión por arrastre de forma y/o por arrastre de fuerza. Este elemento de conexión puede estar diseñado para establecer una unión mecánica con el elemento conductor de gas, además de la conexión estanca al gas. En particular, este al menos un elemento de conexión puede presentar al menos un acoplamiento rápido y/o al menos una rosca. En general, la conexión de presión puede estar total o parcialmente integrada en la cesta de limpieza. Por lo general, la cesta de limpieza puede tener en particular al menos una conexión de gas a presión desmontable al dispositivo de limpieza, de tal modo que el gas a presión pueda suministrarse a la cesta de limpieza a través del dispositivo de limpieza, por ejemplo si el dispositivo de carga está total o parcialmente integrado en el dispositivo de limpieza y/o si el dispositivo de carga comprende total o parcialmente una conexión de presión externa que está conectada al dispositivo de limpieza. La conexión de gas a presión desmontable entre la cesta de limpieza y el dispositivo de limpieza puede, por ejemplo, cerrarse manual y/o automáticamente cuando se introduce la cesta de limpieza en la cámara de limpieza y/o puede ser desacoplada manual o automáticamente cuando se retira la cesta de limpieza de la cámara de limpieza. Por ejemplo, la cesta de limpieza y el dispositivo de limpieza pueden tener las correspondientes piezas de conexión de gas a presión que pueden acoplarse entre sí, en particular de forma reversible.

El dispositivo de presurización está preparado para presurizar el elemento conductor de gas con gas a presión. En general, se entiende por gas presurizado cualquier gas que tenga una presión superior a la presión normal, es decir, una presión superior a 1 bar. En particular, puede tratarse de una presión superior a 1,5 bares, especialmente superior a 2 bares, y de manera particularmente preferente superior a 3 bares. De manera particularmente preferente, el dispositivo de carga está configurado de tal manera que la presurización con el gas presurizado tiene lugar de tal manera que todo el líquido de limpieza se mantiene alejado del interior del aparato respiratorio que está presurizado con el gas presurizado. El gas a presión puede ser aire comprimido u otro medio gaseoso con sobrepresión, tales como nitrógeno, dióxido de carbono o similar.

En particular, se puede usar un gas inerte como gas a presión. En particular, se puede configurar el dispositivo de limpieza de tal manera que la presurización tenga lugar a través del dispositivo de carga durante al menos un proceso de limpieza, por ejemplo durante al menos un paso de programa de un programa de limpieza de un solo paso o de varios pasos. En particular, el gas a presión puede aplicarse al mismo tiempo que se aplica el líquido limpiador al aparato respiratorio. En consecuencia, la conexión de presión puede disponerse dentro de la cámara de limpieza en particular, de tal modo que el gas a presión y el líquido de limpieza puedan aplicarse simultáneamente.

En otro aspecto, se propone un sistema de limpieza para llevar a cabo el procedimiento aquí propuesto, por ejemplo según una o más de las configuraciones descritas anteriormente y/o según una o más de las formas de realización descritas con más detalle a continuación. Por consiguiente, para la descripción del sistema de limpieza, en particular con respecto a posibles definiciones y/o con respecto a posibles realizaciones, puede hacerse referencia en gran medida a la descripción del procedimiento. El sistema de limpieza incluye:

- al menos un dispositivo de limpieza, que comprende al menos una cámara de limpieza para recibir el al menos un aparato respiratorio, en donde el dispositivo de limpieza comprende además al menos un

dispositivo de carga para presurizar el aparato respiratorio con el al menos un fluido de limpieza en el paso b), en donde el dispositivo de limpieza comprende además al menos un dispositivo de carga con al menos un puerto de presión, en donde el puerto de presión puede ser conectado al por lo menos un elemento conductor de gas del aparato respiratorio y en donde el dispositivo de carga está dispuesto para aclarar el silbato de advertencia con el gas presurizado en el paso c); y

- al menos un elemento de cubierta, en donde el elemento de cubierta está dispuesto para cerrar al menos parcialmente la al menos una abertura de salida del al menos un silbato de advertencia del al menos un aparato respiratorio, de tal modo que el gas a presión pueda seguir fluyendo a través de la abertura de salida al menos parcialmente cubierta.

El término "sistema de limpieza", tal y como se usa en el presente documento, es un término amplio al que debe dársele su significado ordinario y habitual tal y como lo entienden los expertos en la materia. El término no se limita a un significado específico o personalizado. El término se puede referir, sin limitaciones, en particular a un sistema, es decir, a un conjunto de al menos dos componentes que interactúan funcionalmente, que se usa para la limpieza en el sentido de la definición anterior. Con respecto a las posibles definiciones y configuraciones, se puede hacer referencia a las descripciones, definiciones y opciones correspondientes anteriores o siguientes de estos componentes del sistema en la descripción anterior o también en la descripción siguiente.

Ya se han descrito anteriormente posibles formas de realización del dispositivo de presurización. En particular, el dispositivo de presurización puede tener al menos una conexión de presión externa para la conexión a una fuente externa de gas presurizado. Por ejemplo, puede tratarse de una conexión a presión para ser conectada a un conducto de gas a presión *in situ* y/o a una bombona de gas a presión. Por ejemplo, el dispositivo de limpieza puede tener una conexión a presión de este tipo para conectarse a una línea de gas a presión proporcionada por el cliente, tal como una línea de aire comprimido. De este modo, por ejemplo, se puede usar un suministro prácticamente ilimitado de gas a presión para aclarar el silbato de advertencia. Sin embargo, también son posibles otros diseños del dispositivo de carga, ya sea alternativa o adicionalmente.

El procedimiento propuesto y el sistema de limpieza propuesto tienen numerosas ventajas sobre los procedimientos y los sistemas conocidos del tipo mencionado. En particular, los retos descritos anteriormente pueden abordarse al limpiar aparatos respiratorios con silbatos de advertencia. La realización técnica del procedimiento puede llevarse a cabo de forma comparativamente sencilla, por ejemplo, lavando con una conexión a presión existente y/o dotando a la abertura de salida del silbato de advertencia de una cubierta de protección contra salpicaduras de agua durante la limpieza. El elemento de cubierta, en particular el protector contra salpicaduras, puede comprender un elemento de sellado elástico, por ejemplo. La elasticidad puede ayudar al elemento de sellado a adaptarse a diferentes geometrías externas del silbato de advertencia. Además, de esta manera el elemento de cobertura preferentemente elástico puede adaptarse bien a la abertura de salida del silbato de advertencia, de tal modo que el efecto de cobertura puede mejorarse como resultado.

El elemento de cubierta puede realizarse de manera sencilla. Por ejemplo, tal como se ha explicado anteriormente, se pueden usar los siguientes elementos: una banda elástica; una banda de cierre con un cierre de velcro; una abrazadera, por ejemplo de metal y/o plástico, en particular con al menos una junta y/o superficie de cierre. No obstante, también se pueden usar otros elementos de cubierta.

Tal como se ha explicado anteriormente, la cubierta puede ser completa o parcial. Por regla general, el elemento de cubierta no tiene que sellar completamente la abertura de salida del silbato de advertencia.

El lavado también puede realizarse fácilmente. Por ejemplo, el aire de aclarado puede introducirse en el elemento conductor de gas, tal como el sistema de mangueras, durante todo el proceso de limpieza y/o sólo parte de él. El aire de aclarado puede llenar el elemento conductor de gas, en particular el sistema de mangueras, y escapar a través de la abertura de salida y del elemento de cubierta. En general, el lavado puede garantizar durante el proceso de limpieza que se impida total o parcialmente la entrada de líquido de limpieza en una cavidad situada entre la válvula y el cuerpo de señalización. Al cubrir la abertura de salida, en particular con un elemento de cubierta elástico y, en particular, con una cinta de sellado elástica, el gas presurizado puede, por lo general, escapar fácilmente, por ejemplo, entre una protección de goma y un manómetro. En general, esto también garantiza, al menos en gran medida, que no pueda penetrar ningún líquido de limpieza entre el manómetro y la protección de goma, que posteriormente podría llegar a la abertura de salida del silbato de advertencia y, desde allí, entrar en el sistema a través de la válvula.

El caudal volumétrico de gas a presión durante el aclarado puede adaptarse generalmente a las necesidades respectivas. Por ejemplo, en el paso c) puede ajustarse un caudal volumétrico correspondiente, como un caudal volumétrico de aire comprimido suministrado, para que el silbato de advertencia no empiece a sonar. Tal como se ha explicado anteriormente, el silbato de advertencia puede, por ejemplo, tener una presión mínima, así como al menos otro umbral de presión que sea inferior a la presión mínima y por debajo del cual no se emita ningún tono de advertencia. Por ejemplo, si $p_{\min}$ es la presión mínima descrita anteriormente, puede existir otro umbral de presión p_{pfeif} , con $p_{\text{pfeif}} < p_{\min}$, por lo que el tono de aviso sólo se emite si la presurización del elemento conductor de gas tiene lugar con una presión p que se encuentra en el intervalo p_{pfeif} a $p_{\min}$, por ejemplo si se cumple al menos una de las siguientes condiciones:

$$p_{sil} < p < p_{min}$$

$$p_{sil} \leq p < p_{min}$$

$$p_{sil} \leq p \leq p_{min}$$

o

$$p_{sil} < p \leq p_{min}$$

El aclarado del silbato de advertencia en el paso c) puede llevarse a cabo en particular con una presión de aclarado p_{acl} que sea menor que p_{sil} , es decir $p_{acl} < p_{sil}$, es decir en particular en general de tal manera que no se emita ningún tono de advertencia. Por ejemplo, se puede usar al menos un elemento de estrangulación para ajustar la presión de lavado de forma fija o variable, como un estrangulador, un orificio o un elemento similar.

Tal como se ha explicado anteriormente, el silbato de advertencia puede comprender, en particular, al menos una válvula y al menos un cuerpo de señalización. No es necesario que la válvula esté cerrada herméticamente durante el paso c). Por consiguiente, en comparación con un proceso en el que la válvula debe cerrarse mediante presurización interna, por ejemplo, generalmente es posible trabajar con una presión significativamente menor durante el lavado en el paso c) que la que se alcanzaría con una presurización estática sin lavado. Por ejemplo, la presión durante el lavado puede ser de 2 a 6 bares. En consecuencia, los componentes usados y también las precauciones de seguridad pueden diseñarse generalmente de forma sencilla, a diferencia, por ejemplo, de la presurización a presión alta o a presión media. En general, el sistema de limpieza puede configurarse de un modo comparativamente sencillo, por ejemplo, sin medidas de seguridad relativas a la aplicación de presión alta. Además, como se ha explicado anteriormente, el uso de gas a presión para el lavado, tal como el aire de lavado, que puede fluir a través de una carcasa de goma del elemento conductor de gas, por ejemplo, puede evitar eficazmente la entrada de líquido de limpieza en esta zona.

Además, el aclarado en el paso c) también puede admitir al menos un paso de secado opcional de un programa de limpieza. En general, el procedimiento puede comprender la ejecución de al menos un programa de limpieza. En este programa de limpieza, por ejemplo, la etapa b) puede formar parte de al menos una etapa de lavado y/o al menos una etapa de aclarado, en la que la al menos una etapa de lavado y/o la etapa de aclarado pueden ir seguidas de al menos una etapa de secado. El aclarado de la etapa c) puede extenderse a la etapa de secado, de modo que, por ejemplo, el aclarado con el gas a presión puede seguir apoyando la etapa de secado. De este modo, el gas a presión y el lavado con el mismo pueden favorecer adicionalmente el proceso de secado y/o evitar la entrada de humedad durante la etapa de secado. En consecuencia, el lavado puede mantenerse, por ejemplo, hasta que el aparato respiratorio se desconecte del al menos un dispositivo de carga.

Breve descripción de las figuras

En la siguiente descripción de ejemplos de realización se proporcionan más detalles y características, en particular en relación con las reivindicaciones dependientes. Las características respectivas pueden realizarse individualmente o combinadas entre sí. La invención no se limita a los ejemplos de realización. Los ejemplos de realización se muestran esquemáticamente en las figuras. Los números de referencia idénticos en las figuras individuales denotan elementos idénticos o funcionalmente idénticos o elementos que se corresponden entre sí en términos de sus funciones.

Se muestra en detalle:

- Fig. 1 vista en sección de un ejemplo de realización de un sistema de limpieza;
- Fig. 2 una representación esquemática del aclarado de un silbato de advertencia de un aparato respiratorio con gas a presión en el sistema de limpieza;
- Fig. 3 diagrama de flujo esquemático de un procedimiento de limpieza de aparatos respiratorios;
- Fig. 4A y 4B un primer ejemplo de realización de una cubierta para una abertura de salida de un silbato de advertencia de un aparato respiratorio, que comprende un elemento de cubierta en forma de clip; y
- Fig. 5A, 5B y 5C un segundo ejemplo de realización de una cubierta para una abertura de salida de un silbato de advertencia de un aparato respiratorio, con un elemento de cubierta en forma de tira de sellado.

Descripción de los ejemplos de realización

La figura 1 muestra un ejemplo de realización de un dispositivo de limpieza 110 y de un sistema de limpieza 111 según la invención, que está configurado para limpiar al menos un aparato respiratorio 112. El sistema de limpieza 111 comprende el dispositivo de limpieza 110, así como un elemento de cubierta 113, que se describe con más detalle a continuación.

El dispositivo de limpieza 110 se muestra esquemáticamente en una vista en sección en la Figura 1. El dispositivo de limpieza 110 puede, por ejemplo, estar diseñado como un lavavajillas 114. El dispositivo de limpieza 110 comprende una cámara de limpieza 116, por ejemplo una cámara de aclarado 118. Esta cámara de limpieza 116 puede abrirse, por ejemplo, mediante una puerta 120, tal como una puerta batiente, una puerta corredera o una trampilla, y/o mediante otro dispositivo de apertura. Alternativa o adicionalmente, la cámara de limpieza 116 también puede realizarse como una cámara de limpieza cubierta con una capota. También son posibles otros diseños. En el ejemplo de realización mostrado en la Figura 1, el lavavajillas 114 está diseñado, por ejemplo, como un lavavajillas de carga frontal. Sin embargo, también son posibles otros diseños.

El dispositivo de limpieza 110 comprende al menos un dispositivo de carga 122 para presurizar el aparato respiratorio 112 recibido en la cámara de limpieza 116 con uno o más fluidos de limpieza. Por ejemplo, el dispositivo de carga 122 puede comprender una o más boquillas 124, que pueden estar dispuestas, por ejemplo, encima y/o debajo del aparato respiratorio 112 y/o en otras ubicaciones dentro de la cámara de limpieza 116, por ejemplo en una o más paredes laterales. Por ejemplo, como en el ejemplo de realización ilustrado según la figura 1, el dispositivo de carga 122 puede comprender un sistema de boquillas de lavado 126, por ejemplo que comprenda uno o más brazos de boquillas con una pluralidad de boquillas 124, preferentemente montadas de forma giratoria y/o pivotante, recibidas por debajo y/o por encima del aparato respiratorio 112. Alternativa o adicionalmente, el dispositivo de carga 122 puede comprender también un sistema de boquilla de aclarado posterior 128, por ejemplo con uno o más brazos de boquilla de aclarado posterior, que a su vez están montados preferentemente de forma giratoria y/o pivotante, que a su vez pueden estar dispuestos por ejemplo por encima y/o por debajo del aparato respiratorio 112. No obstante, en principio también son posibles otras disposiciones y/o configuraciones.

El dispositivo de carga 122 puede comprender además uno o más elementos adicionales, tales como una o más tuberías, una o más bombas y/o uno o más depósitos. Por ejemplo, en el ejemplo de realización ilustrado, se proporciona al menos un sistema de línea de lavado 130 para suministrar al sistema de boquilla de lavado 126 fluido de limpieza 132, por ejemplo solución de limpieza, desde uno o más depósitos de lavado 134. Por ejemplo, se puede proporcionar un depósito de lavado 134 en la región inferior de la cámara de limpieza 116 y/o conectado de otro modo a la cámara de limpieza 116 de tal modo que el fluido de limpieza 132 pueda fluir y/o gotear de vuelta al depósito de lavado 134 después de ser aplicado al aparato respiratorio 112. Para presurizar el sistema de boquillas de lavado 126 con el líquido de limpieza 132 procedente del depósito de lavado 134, el dispositivo de carga 122 puede comprender además una o más bombas de circulación 136. Además, se pueden proporcionar uno o más elementos de calentamiento 138 para calentar el fluido de limpieza 132 del depósito de lavado 134 y/u otros depósitos, por ejemplo en forma de un calentador de depósito de lavado dentro del depósito de lavado 134. Se pueden proporcionar uno o más sensores de temperatura 140 para supervisar el calentamiento del fluido de limpieza 132, por ejemplo dentro del depósito de lavado 134. Además, se pueden proporcionar uno o más sensores de nivel 142, por ejemplo un sensor de nivel 142 como sensor de nivel del depósito de lavado 134. Por ejemplo, el depósito de lavado 134 puede vaciarse en un desagüe 148 a través de una línea de desagüe 144 y, opcionalmente, a través de una bomba de desagüe 146. Opcionalmente, también se pueden proporcionar una o más entradas, no mostradas en la Figura 1, al depósito de lavado 134 para llenarlo con líquido de limpieza 132. Alternativa o adicionalmente, sin embargo, el llenado también puede tener lugar a través del sistema de boquillas de aclarado 128 descrito con más detalle a continuación. Además, se puede proporcionar un sistema de dosificación 150, por ejemplo, al menos un sistema de dosificación, para introducir uno o más aditivos en el fluido de limpieza 132 del depósito de lavado 134, por ejemplo, un detergente concentrado, un abrillantador, un desinfectante o combinaciones de los aditivos antes mencionados y/u otros aditivos.

El fluido de limpieza 132 puede aplicarse al aparato respiratorio 112, en particular en un modo de recirculación, rociando y/o pulverizando el fluido de limpieza 132 desde el depósito de lavado 134 sobre el aparato respiratorio 112 a través del sistema de boquillas de lavado 126, y luego drenando o goteando de nuevo en el depósito de lavado 134 para ser usados de nuevo desde allí. Opcionalmente, se pueden proporcionar uno o más filtros, por ejemplo filtros gruesos y/o filtros finos, para purificar al menos parcialmente el fluido de limpieza 132 del depósito de lavado 134.

El sistema de boquillas de aclarado 128 puede, por ejemplo, ser alimentado con otro fluido de limpieza 154, por ejemplo un fluido de aclarado, a través de al menos un sistema de tuberías de aclarado 152. La figura 1 muestra una realización opcional en la que el dispositivo de limpieza 110 está diseñado como un sistema de doble circuito. En consecuencia, el segundo fluido de limpieza 154 se proporciona desde un depósito separado, que en el ejemplo de realización ilustrado está diseñado como un depósito de aclarado 156 que está separado del depósito de lavado 134. Por ejemplo, este depósito de aclarado 156 puede estar realizado como una caldera y puede incluir, por ejemplo, un calentador de depósito de aclarado 158. Alternativamente o además de un calentador de depósito de aclarado 158, se pueden proporcionar otros tipos de elementos de calentamiento para el segundo fluido de limpieza 154, por ejemplo uno o más calentadores instantáneos. Lo mismo se aplica al primer fluido de limpieza 132 en el depósito de lavado 134. De nuevo, uno o más sensores de temperatura 160 y/o uno o más sensores de nivel 162 pueden ser proporcionados en

- el depósito de aclarado 156, y al depósito de aclarado 156 se le puede suministrar fluido de limpieza 154, por ejemplo agua dulce, a través de una o más entradas 164. La al menos una entrada 164 puede tener una o más válvulas 166. Por ejemplo, la entrada 164 puede estar conectada o ser conectable a una conexión de agua dulce *in situ*. Alternativa o adicionalmente, se puede proporcionar *in situ* o como un componente del dispositivo de limpieza 110 al menos un dispositivo de ósmosis inversa 170, a través del cual al depósito de aclarado 156 y/o a uno o más depósitos del dispositivo de limpieza 110 se les puede aplicar un permeado, por ejemplo agua purificada. Además, puede proporcionarse de nuevo al menos un sistema de dosificación 168, a través del cual pueden añadirse uno o más aditivos al fluido de limpieza 154 en el depósito de aclarado 156, por ejemplo uno o más concentrados de abrillantador.
- Preferentemente, el sistema de boquillas de aclarado posterior 128 puede ser alimentado en modo único, es decir, no en modo de recirculación, de tal modo que el fluido de aclarado posterior procedente del depósito de aclarado posterior 154 es aplicado al aparato respiratorio 112 una sola vez. Para la aplicación, el dispositivo de carga 122 puede, por ejemplo, comprender una o más bombas de aumento de presión 172.
- Debe tenerse en cuenta que el ejemplo de realización del dispositivo de limpieza 110 mostrado en la Figura 1 es sólo uno de los diferentes ejemplos de realización. Esto significa que uno o varios, o incluso todos los elementos descritos anteriormente, también pueden aplicarse en un marco diferente. La cámara de aclarado 118 puede, alternativamente o además de la configuración rígida y estacionaria mostrada en la figura 1, estar configurada también para ser giratoria y/o rotatoria. Además, el circuito de fluidos mostrado también puede modificarse considerablemente.
- La limpieza de los aparatos respiratorios 112 en el dispositivo de limpieza 110 según la figura 1 puede llevarse a cabo, por ejemplo, introduciendo primero uno o más aparatos respiratorios 112 en la cámara de limpieza 116 por medio de al menos una cesta de limpieza 174, que también puede ser un componente del dispositivo de limpieza 110 y/o del sistema de limpieza 111. Además del dispositivo de limpieza 110, el sistema de limpieza 111 puede comprender adicionalmente, por ejemplo, un surtido 175 de diferentes cestas de limpieza 174, que pueden insertarse opcionalmente en la cámara de limpieza 116. Se pueden proporcionar cestas de limpieza 174 en el surtido 175, que están diseñadas de manera diferente, por ejemplo, al menos una cesta de limpieza 174 con al menos una conexión de presión 178 descrita con más detalle a continuación y al menos una cesta de limpieza 174 sin conexión de presión 222. Desviándose del dispositivo de limpieza 110 mostrado en la Figura 1, sin embargo, también son concebibles dispositivos de limpieza 110 en los que varias cestas de limpieza 174 pueden introducirse simultáneamente en la cámara de limpieza 116.
- Después de introducir la cesta de limpieza 174 en la cámara de limpieza 116, la puerta 120 puede cerrarse y, preferentemente, puede iniciarse un programa de limpieza, que puede controlarse, por ejemplo, a través de un control 176, por ejemplo un controlador central de la máquina o un controlador descentralizado. Por ejemplo, el depósito de lavado 136 puede llenarse primero con líquido de limpieza 132 y/o una etapa preliminar de este líquido de limpieza 132 mediante el sistema de boquillas de aclarado 128, por ejemplo agua dulce, en particular agua dulce desmineralizada. A continuación, puede acondicionarse dentro del depósito de lavado 134, por ejemplo añadiendo uno o más aditivos a través del sistema de dosificación 150 y/o calentándolo mediante el elemento calefactor 138. Alternativa o adicionalmente, el fluido de limpieza 132 también puede haber permanecido en el depósito de lavado 134 después de un programa de aclarado de un ciclo de limpieza anterior con el fin de ser usado como fluido de limpieza 132 y/o como un componente del mismo en un ciclo de limpieza posterior, ya que el fluido de aclarado generalmente tiene un grado de pureza comparativamente alto incluso después de que se haya aplicado al aparato respiratorio 112.
- A continuación, el aparato respiratorio 112 puede limpiarse, en particular lavarse, preferentemente en modo de recirculación, en una o varias fases del programa de lavado. En este proceso, las impurezas adheridas pueden ser eliminadas del aparato respiratorio 112 y/o el aparato respiratorio 112 puede ser higienizado.
- Preferentemente, pueden llevarse a cabo una o más fases de aclarado después de la al menos una fase del programa de lavado. Para ello, el depósito de lavado 134 puede vaciarse opcionalmente a través del conducto de vaciado 144 y la bomba de desagüe 146. El depósito de aclarado 156 puede haberse llenado ya con el líquido de aclarado 154, por ejemplo agua dulce con o sin aditivos, por ejemplo agua dulce desmineralizada, durante la al menos una etapa del programa de lavado. A continuación, se pueden añadir uno o más aditivos a través del sistema de dosificación 168 y/o se puede calentar el fluido de limpieza 154 como fluido de aclarado mediante el calentador del depósito de aclarado 158 y/o un calentador de flujo. El fluido de aclarado 154 previamente acondicionado de este modo puede aplicarse entonces al aparato respiratorio 112 en la al menos una etapa de aclarado a través del sistema de boquillas de aclarado 128, de tal modo que el aparato respiratorio 112 se someta a un aclarado final. Tras la al menos una etapa de aclarado, puede seguir opcionalmente al menos una etapa de secado, que puede diseñarse de forma pasiva, simplemente esperando, o que también puede apoyarse de forma activa, por ejemplo mediante al menos un ventilador de secado y/u otro tipo de dispositivo de secado del dispositivo de limpieza 110, por ejemplo un sistema de radiadores infrarrojos y/o un sistema de radiación de microondas. Se pueden concebir varias configuraciones. Tras la etapa opcional de secado, la puerta 120, que preferentemente ha estado bloqueada hasta ese momento, puede desbloquearse y/o abrirse automáticamente. La unidad de control 176 puede controlar, por ejemplo, la secuencia de programa completa, aunque también pueden seleccionarse varias secuencias de programa.

Durante la limpieza descrita anteriormente, en particular cuando el aparato respiratorio 112 está expuesto al por lo menos un fluido de limpieza 132, 154, puede surgir el problema de que el fluido de limpieza 132, 154 puede penetrar en el interior del aparato respiratorio 112. En particular, el aparato respiratorio 112 puede tener al menos un elemento conductor de gas 180. Este elemento conductor de gas 180 puede, por ejemplo, tener al menos un regulador y/o al menos un sistema de mangueras. Además, el elemento conductor de gas 180 puede tener al menos un silbato de advertencia 182, que se describe con más detalle a continuación. En particular, el fluido de limpieza 132, 154 puede entrar en el elemento conductor de gas 180 a través de este silbato de advertencia 182.

En consecuencia, se propone que el tubo de aviso 182 del elemento conductor de gas 180 se lave con al menos un gas a presión al menos parcialmente de forma simultánea a la aplicación del al menos un fluido de limpieza 132, 154. Esto se explica a modo de ejemplo en la figura 2, que debe verse junto con la figura 1.

La figura 2 muestra esquemáticamente el elemento conductor de gas 180, que se aloja dentro de la cámara de limpieza 116 del dispositivo de limpieza 110. No se muestran otros componentes del dispositivo de limpieza 110. Para ver posibles configuraciones, se remite a la figura 1 y a su descripción. Como se ha explicado anteriormente, el elemento conductor de gas 180 presenta al menos un silbato de advertencia 182. Este silbato de advertencia 182 presenta a su vez al menos una abertura de salida 184. Por ejemplo, podría tratarse de la abertura de una tubería. En particular, la abertura de salida 184 puede estar dispuesta en al menos un cuerpo de señalización 186 del silbato de advertencia 182. Por ejemplo, este cuerpo de señalización 186 puede ser una cabeza de silbato. Además, el silbato de advertencia 182 puede tener al menos una válvula 188. La posición de esta válvula 188 puede controlarse mediante presurización, por ejemplo.

El dispositivo de limpieza 110 presenta al menos un dispositivo de presurización 190. Este dispositivo de presurización 190 puede, en particular, disponer de al menos una conexión de presión 178. Por ejemplo, al menos un elemento de conexión 192 del elemento conductor de gas 180 puede acoplarse a esta conexión de presión 178. Por ejemplo, la conexión de presión 178 puede estar dispuesta en la cesta de limpieza 174. En principio, también es posible una disposición diferente. Además, el dispositivo de presurización 190 puede tener al menos un suministro de gas a presión 196, en particular al menos un suministro de aire comprimido. Este suministro de gas a presión 196 puede tener, en particular, al menos una manguera de gas a presión 198, que puede estar diseñada en una o más partes y que, opcionalmente, también puede tener uno o más acoplamientos 200. Además, el dispositivo de presurización 190 puede comprender opcionalmente una o más fuentes de gas a presión 202. Esta al menos una fuente de gas a presión 202 puede tener, por ejemplo, al menos una fuente de gas a presión integrada 204 y/o al menos una fuente de gas a presión externa 206, por ejemplo, al menos una conexión del lado del edificio a al menos una red de gas a presión del lado del edificio, por ejemplo, al menos un conducto de gas a presión del lado del edificio, en particular, al menos un conducto de aire comprimido del lado del edificio. Esta al menos una fuente de gas a presión 202 puede, por ejemplo, estar acoplada y/o integrada en el al menos un suministro de gas a presión 196, tal como se muestra en la figura 1.

Para evitar que el fluido de limpieza 132, 154 entre en el elemento conductor de gas 180 a través de la abertura de salida 184 durante la aplicación del al menos un fluido de limpieza 132, 154, el silbato de advertencia 182 se aclara con gas presurizado durante esta aplicación, tal como se explicó anteriormente. Esto puede, por ejemplo, ser controlado por la unidad de control 176, que controla una secuencia de programa. Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 2, el lavado puede tener lugar a través del elemento de conexión 192, con una presión de lavado p . El silbato de advertencia 182 puede, por ejemplo, estar configurado de forma que emita un tono de advertencia cuando la presión caiga por debajo de una presión mínima $p_{\min}$. Esto se indica en la figura 2 por el hecho de que la posición de la válvula 188 está controlada por la presión p . Por ejemplo, un conducto de presión 208 del elemento conductor de gas 180 puede tener un ramal 210 que presuriza la válvula 188 y controla su posición. Al mismo tiempo, como también puede verse en la figura 2, el conducto de presión 208 puede dirigir un flujo de gas a presión 212 a través de la válvula 188, que luego fluye a través de una cavidad opcional 214 y finalmente llega al cuerpo de señalización 186, donde sale por la abertura de salida 184. El silbato de advertencia 182 puede, por ejemplo, configurarse de forma que se emita un tono de advertencia al menos a una presión inferior a una presión mínima $p_{\min}$. Por ejemplo, el tono de advertencia puede ser emitido durante la operación del aparato respiratorio 112 cuando la presión está dentro de un intervalo de presión p_{sil} a $p_{\min}$, donde p_{sil} representa un umbral de presión inferior que es mínimamente requerido para que el silbato de advertencia 182 emita el tono de advertencia. Sin embargo, el aclarado durante la limpieza puede realizarse en particular de tal manera que la presión de aclarado p del flujo de gas a presión 212 sea inferior al umbral de presión inferior p_{sil} , de modo que no se emita ningún tono de aviso durante la limpieza. Sin embargo, también es posible una configuración diferente, ya que, por ejemplo, si la presión de descarga está sólo ligeramente por encima del umbral de presión inferior, normalmente sólo se genera un tono de aviso apenas perceptible en comparación con los demás ruidos de descarga.

Para evitar adicionalmente que el fluido de limpieza 132, 154 entre en la abertura de salida 184, la abertura de salida 184 puede cerrarse al menos parcialmente con el al menos un elemento de cubierta 113, tal como se indica en la figura 1. Este recubrimiento se realiza de forma que el gas presurizado pueda seguir escapando por la abertura de salida 184 durante el aclarado. A continuación se describen con más detalle algunos ejemplos.

La figura 3 muestra un diagrama de flujo esquemático de una posible configuración de un procedimiento propuesto

para limpiar el aparato respiratorio 112. Este proceso puede llevarse a cabo usando, por ejemplo, los dispositivos mostrados en las figuras 1 y 2. Sin embargo, también es posible un diseño diferente. El proceso comprende las etapas indicadas en la figura 3, que pueden llevarse a cabo, por ejemplo, en el orden indicado. Sin embargo, también es posible en principio una secuencia diferente y/o una secuencia en la que dos o más de las etapas del proceso mostradas en la Figura 3 se solapan en el tiempo y/o se lleven a cabo al menos parcialmente de forma simultánea.

El procedimiento comprende proporcionar el aparato respiratorio 112 (paso a), (designado con el número de referencia 216 en la Figura 3). Este aprovisionamiento 216 puede comprender, por ejemplo, una inserción 218 del aparato respiratorio 112 en el dispositivo de limpieza 110, en particular en la al menos una cesta de limpieza 174. Además, el paso 216 puede comprender cubrir la al menos una abertura de salida 184 con el al menos un elemento de cubierta 113 tal como se ha descrito anteriormente, designado con el número de referencia 220 en la figura 3. Además, el paso 216 puede comprender la conexión del al menos un elemento conductor de gas 180 del aparato respiratorio 112 a la conexión de presión 178 y/o al dispositivo de presurización 190, designado con el número de referencia 222 en la figura 3.

Además, el procedimiento mostrado en la figura 3 comprende llevar a cabo al menos un programa de limpieza 224. Durante este programa de limpieza 224, el aparato respiratorio 112 se expone al menos a un fluido de limpieza 132, 154 (paso de proceso b), designado por los números de referencia 226 y 228 en la figura 3). Por ejemplo, el programa de limpieza puede comprender al menos una etapa de lavado 226 y, opcionalmente, al menos una etapa de aclarado 228, tal como se ha descrito anteriormente. Además, el programa de limpieza 224 puede comprender opcionalmente al menos una etapa de secado 230.

Además, tal como se ha explicado anteriormente, el procedimiento mostrado en la Figura 3 comprende aclarar el al menos un silbato de advertencia 182 con el al menos un gas presurizado (paso c) del procedimiento, designado por el número de referencia 232 en la Figura 3). Este aclarado 232 se produce al menos parcialmente de forma simultánea con uno o ambos pasos del proceso 226 y 228. En particular, el paso 232 puede comenzar antes de que se inicien los pasos 226 y/o 228 y finalizar después de que se completen los pasos 226 y 228. Opcionalmente, la etapa 232 también se puede extender al menos parcialmente a lo largo de la duración de la etapa de secado 230, por ejemplo hasta el final de la etapa de secado 230 o incluso más allá.

El proceso puede entonces terminar, como se indica en la Figura 3 mediante el número de referencia 234. Esta finalización puede incluir, por ejemplo, la retirada del aparato respiratorio 112 del dispositivo de limpieza 110, o la retirada del aparato respiratorio 112 puede seguir a la finalización 234. Por ejemplo, el aparato respiratorio 112 puede desacoplarse del dispositivo de presurización 190.

Por ejemplo, el procedimiento mostrado en la Figura 3 puede ser total o parcialmente controlado por el control 176. Por ejemplo, el control 176 puede controlar una o más válvulas y/o una o más bombas para realizar en consecuencia el procedimiento. Otros elementos de los dispositivos mostrados en las figuras 1 y/o 2, por ejemplo, también pueden ser controlados temporalmente por la unidad de control 176.

Tal como se ha explicado anteriormente, la al menos una abertura de salida 184 puede cubrirse opcionalmente durante la limpieza, como se explica en el paso 220. Para ello se puede usar al menos un elemento de cubierta 113. Las figuras 4A, 4B, 5A, 5B y 5C muestran diversas realizaciones. Sin embargo, también son posibles otras configuraciones. Cada una de las figuras muestra una representación parcial de un elemento conductor de gas 180 de un aparato respiratorio 112 a modo de ejemplo. En cada caso, se observa un silbato de advertencia 182, que presenta al menos una abertura de salida 184. Tal como se muestra en las figuras, el silbato de advertencia 182 puede estar acoplado a al menos un manómetro 236 y/o integrado en al menos un manómetro 236. Sin embargo, también son posibles otros diseños. Este dispositivo integrado, que comprende el manómetro 236 y el silbato de advertencia 182, puede, por ejemplo, estar total o parcialmente cubierto por al menos una funda de goma abierta en la región de la abertura de salida 184.

Las figuras 4A y 4B muestran una configuración, en vistas en perspectiva, en la que el elemento de cubierta 113 está realizado en forma de una abrazadera flexible 238, que puede, por ejemplo, estar hecho total o parcialmente de plástico y/o de metal. La figura 4A muestra el elemento de cubierta 113 y el elemento conductor de gas 180 por separado, mientras que en la figura 4B la abertura de salida 184 del silbato de advertencia 182 del elemento conductor de gas 180 está cubierta por el elemento de cubierta 113.

Esta abrazadera 238 puede, por ejemplo, tener brazos flexibles 240. Además, la abrazadera 238 puede, por ejemplo, tener al menos una superficie de sellado 242. Esta al menos una superficie de sellado 242 puede, por ejemplo, ser una superficie de un elemento elástico 244, que puede, por ejemplo, comprender al menos un tapón de goma. Sin embargo, también es posible un diseño diferente. El elemento elástico 244 puede, por ejemplo, estar total o parcialmente integrado en la abrazadera 238 o, tal como se muestra en las figuras 4A y 4B, puede estar conectado a la abrazadera 238, por ejemplo mediante una conexión atornillada. Mientras que en la figura 4A el elemento de cubierta 113 se muestra separado del silbato de advertencia 182, en la figura 4B el elemento de cubierta 113 está colocado sobre el silbato de advertencia 182 de tal manera que este elemento de cubierta 113 cubre la abertura de salida 184 y, por lo tanto, la cierra al menos parcialmente. Esta colocación puede adoptar la forma de recorte, por ejemplo. En general, el elemento de cubierta 113, en este ejemplo de realización o también en otros ejemplos de realización, puede

estar unido al silbato de advertencia 180, por ejemplo, a través de al menos una unión seleccionada del grupo que consiste en una unión de fricción, una unión por arrastre de forma y una unión por arrastre de material. Sin embargo, el gas presurizado todavía puede escapar de la abertura de salida 184 durante el aclarado, por ejemplo en el paso de proceso 232 de la figura 3 anterior, indicado en la figura 4B mediante el número de referencia 246. Esto puede conseguirse, por ejemplo, desplazando total o parcialmente el gas a presión el elemento elástico 244.

Las figuras 5A, 5B y 5C muestran otro ejemplo de realización de una cubierta de la abertura de salida 184, en vistas en perspectiva. En este ejemplo de realización, el elemento de cubierta 113 está diseñado como una tira de sellado 248. En la figura 5A, el elemento de cubierta 113 se muestra de nuevo separado del elemento conductor de gas 180, de forma análoga a la figura 4A, mientras que en la figura 5B el elemento de cubierta 113 cubre la abertura de salida 184 del silbato de advertencia 182, de forma análoga a la figura 4B. La figura 5C, por otra parte, muestra una vista en perspectiva de una cesta de limpieza 174 en la que se aloja el aparato respiratorio 112. En este caso, el aparato respiratorio 112 comprende un bastidor portante 250 y una botella de gas a presión 252 con un elemento conductor de gas 180 análogo al de la figura 5B, con la abertura de salida 184 del silbato de advertencia 182 cerrada por el elemento de cubierta 113. La bombona de gas a presión 252 se puede usar como dispositivo de presurización 190 para el lavado del silbato de advertencia 182, o se puede usar una conexión a presión adicional, no mostrada, análoga a la de la figura 1 o la figura 2. La cámara de limpieza 174 puede, por ejemplo, colocarse en un dispositivo de limpieza 110 correspondiente.

Tal como se ha explicado anteriormente, en las Figuras 5A, 5B y 5C el elemento de cubierta 113 está diseñado como una tira de sellado 248. En concreto, puede tratarse de una banda elástica. En particular, la tira de sellado 248 puede estar diseñada con al menos un cierre de gancho y bucle 254, como se ve en las figuras 5A y 5B. Sin embargo, en principio también son posibles otras configuraciones.

Lista de símbolos de referencia

110	Dispositivo de limpieza
111	Sistema de limpieza
112	Aparato respiratorio
113	Elemento de cubierta
114	Lavavajillas
116	Cámara de limpieza
118	Cámara de aclarado
120	Puerta
122	Dispositivo de carga
124	Boquillas
126	Sistema de boquillas de lavado
128	Sistema de boquillas de aclarado
130	Sistema de línea de lavado
132	Líquido de limpieza, líquido de lavado
134	Depósito de lavado
136	Bomba de circulación
138	Elemento calefactor
140	Sensor de temperatura
142	Sensor de nivel
144	Tubo de desagüe
146	Bomba de desagüe
148	Desagüe
150	Sistema de dosificación
152	Sistema de tuberías de aclarado
154	Líquido de limpieza, líquido de aclarado
156	Depósito de aclarado
158	Calentador del depósito de aclarado
160	Sensor de temperatura
162	Sensor de nivel
164	Entrada
166	Válvula
168	Sistema de dosificación
170	Dispositivo de ósmosis inversa
172	Bomba de aumento de presión
174	Cesta de limpieza
175	Surtido
176	Control, unidad de control
178	Conexión de presión
180	Elemento conductor de gas
182	Silbato de advertencia

	184	Abertura de salida
	186	Cuerpo de señalización
	188	Válvula
	190	Dispositivo de presurización
5	192	Elemento de conexión
	194	Suministro de aire comprimido
	196	Suministro de gas a presión
	198	Manguera de gas a presión
	200	Acoplamiento
10	202	Fuente de gas a presión
	204	Fuente de gas a presión integrada
	206	Fuente externa de gas a presión
	208	Conducto de presión
	210	Ramal
15	212	Flujo de gas a presión
	214	Cavidad
	216	Aprovisionamiento del aparato respiratorio
	218	Colocación del aparato respiratorio
	220	Cobertura el orificio de salida
20	222	Conexión del elemento conductor de gas
	224	Programa de limpieza
	226	Fase de lavado
	228	Paso de aclarado
	230	Fase de secado
25	232	Aclarado con gas a presión
	234	Fin
	236	Manómetro
	238	Abrazadera
	240	Brazo
30	242	Superficie de sellado
	244	Elemento elástico
	246	Fuga de gas a presión
	248	Cinta selladora
	250	Bastidor de transporte
35	252	Bombona de gas a presión
	254	Cierre de velcro

40

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de limpieza de aparatos respiratorios (112) que comprende las siguientes etapas:
 - a) proporcionar el aparato respiratorio (112), presentando el aparato respiratorio (112) al menos un elemento conductor de gas (180) con al menos un silbato de advertencia (182), en donde el silbato de advertencia (182) está configurado para emitir un tono de advertencia cuando el elemento conductor de gas (180) está presurizado con al menos una presión que cae por debajo de una presión mínima;
 - b) aplicar al aparato respiratorio (112) con al menos un fluido de limpieza (132, 154); y
 - c) aclarar el silbato de advertencia (182) con al menos un gas presurizado, en donde el paso c) se lleva a cabo al menos parcialmente al mismo tiempo que el paso b) y en donde el aclarado se lleva a cabo de tal manera que el gas presurizado fluye hacia fuera a través de al menos una abertura de salida (184) del silbato de advertencia (182), de tal modo que se impide al menos en gran medida la entrada del líquido de limpieza (132, 154) a través de la abertura de salida (184) por la que sale el gas presurizado.
2. Procedimiento según la reivindicación anterior, que comprende además: d) cubrir la abertura de salida (184) del silbato de advertencia (182) con al menos un elemento de cubierta (113), en donde el paso d) se lleva a cabo al menos parcialmente antes de los pasos b) y c), en el que, durante el recubrimiento, la abertura de salida (184) está al menos parcialmente cerrada de tal modo que el gas presurizado pueda seguir fluyendo hacia fuera a través de la abertura de salida al menos parcialmente cubierta (184).
3. Procedimiento según la reivindicación anterior, en el que el elemento de cubierta (113) está configurado para ser flexible, en el que en el paso c) el gas a presión que sale desplaza el elemento de cubierta (113), al menos parcialmente, de la abertura de salida (184).
4. Procedimiento según la reivindicación anterior, en el que el elemento de cubierta (113) está asentado como una válvula flexible en la abertura de salida (184).
5. Procedimiento según una de las tres reivindicaciones anteriores, en el que el elemento de cubierta (113) presenta propiedades elásticas.
6. Procedimiento según cualquiera de las cuatro reivindicaciones anteriores, en el que el elemento de cubierta (113) encierra al menos parcialmente el silbato de advertencia (182).
7. Procedimiento según una cualquiera de las cinco reivindicaciones anteriores, en el que el elemento de cubierta (113) presenta al menos un elemento seleccionado del grupo que consiste en: una banda elástica; una banda de sellado con cierre de gancho y bucle; una abrazadera (238); una abrazadera con al menos un elemento de sellado.
8. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el gas a presión comprende aire comprimido.
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el gas presurizado durante el aclarado en la etapa c) presenta una presión de aclarado inferior a la presión mínima.
10. Procedimiento según la reivindicación anterior, en el que la presión de lavado se encuentra en un intervalo de entre 1 bar y 12 bares.
11. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el silbato de advertencia (182) presenta al menos una válvula (188) y al menos un cuerpo de señalización (186), en donde a la válvula (188) se le puede aplicar una presión interna del elemento conductor de gas (180).
12. Procedimiento según la reivindicación anterior, en el que entre la válvula (188) y el cuerpo de señalización (186) está formada al menos una cavidad (214), en donde el gas presurizado fluye en el paso c) a través de la cavidad (214) hacia el cuerpo de señalización (186) y después a través de la abertura de salida (184).
13. Procedimiento según una de las dos reivindicaciones anteriores, en el que la abertura de salida (184) está dispuesta en el cuerpo de señalización (186).
14. Sistema de limpieza (111) para llevar a cabo el procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende:
 - al menos un dispositivo de limpieza (110), que comprende al menos una cámara de limpieza (116) para recibir el al menos un aparato respiratorio (112), en donde el dispositivo de limpieza (110) comprende además al menos un dispositivo de carga (122) para aplicar al aparato respiratorio (112) el al menos un fluido de limpieza (132, 154) en el paso b), en donde el dispositivo de limpieza (110) presenta además al menos un dispositivo de presurización (190) con al menos una conexión de presión (178), en donde la conexión de presión (178) se puede conectar al por lo menos un elemento conductor de gas (180) del aparato respiratorio

(112) y en donde el dispositivo de presurización (190) está dispuesto para aclarar en el paso c) el silbato de advertencia (182) con el gas presurizado;

- al menos un elemento de cubierta (113), en donde el elemento de cubierta (113) está dispuesto para cerrar al menos parcialmente la al menos una abertura de salida (184) del al menos un silbato de advertencia (182) del al menos un aparato respiratorio (112), de tal modo que el gas a presión pueda seguir fluyendo a través de la abertura de salida al menos parcialmente cubierta (184).

15. El sistema de limpieza (111) según la reivindicación anterior, en el que el dispositivo de presurización (190) comprende al menos un puerto de presión externa para la conexión a una fuente externa de gas presurizado (206).

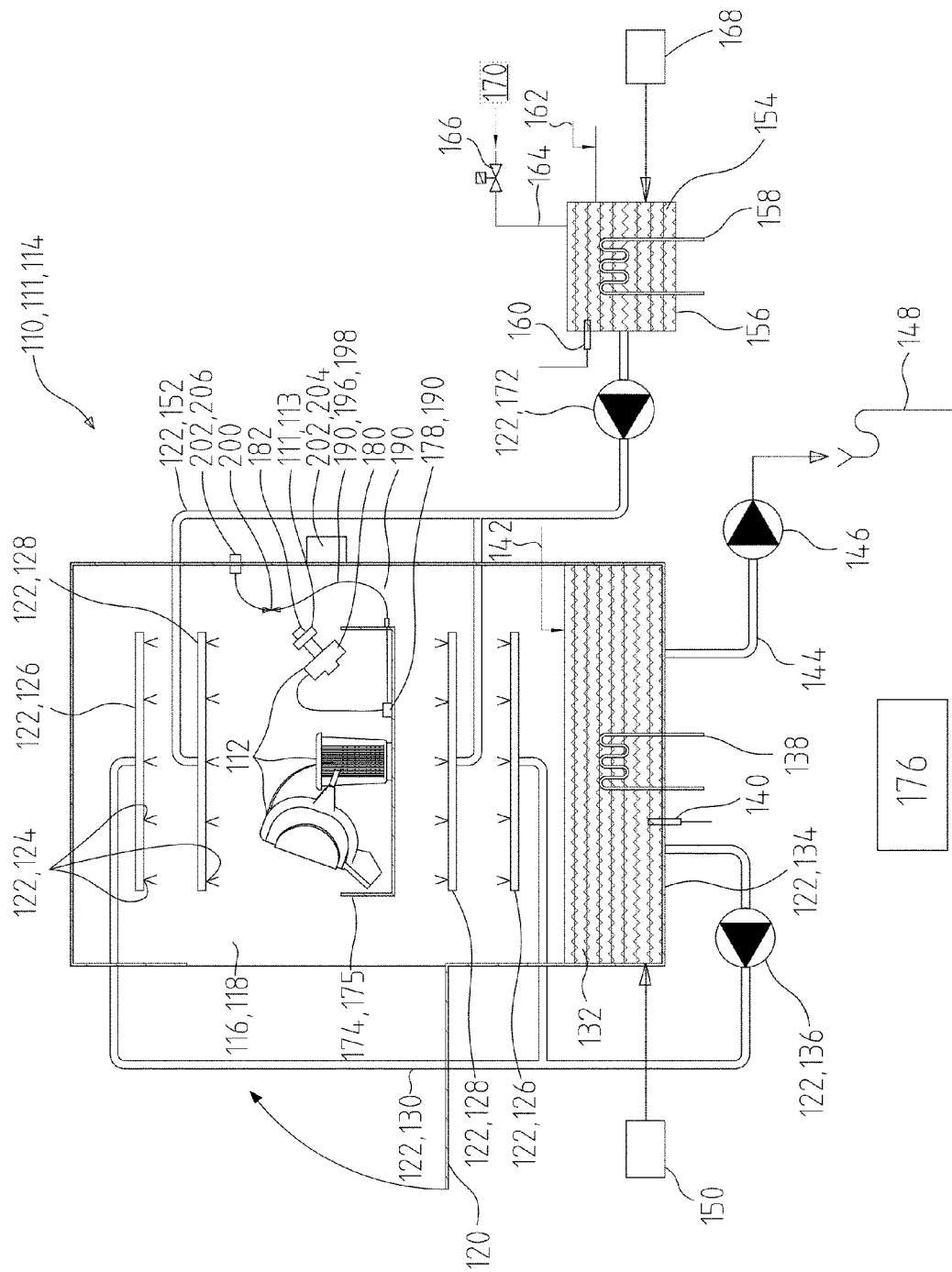


FIG. 1

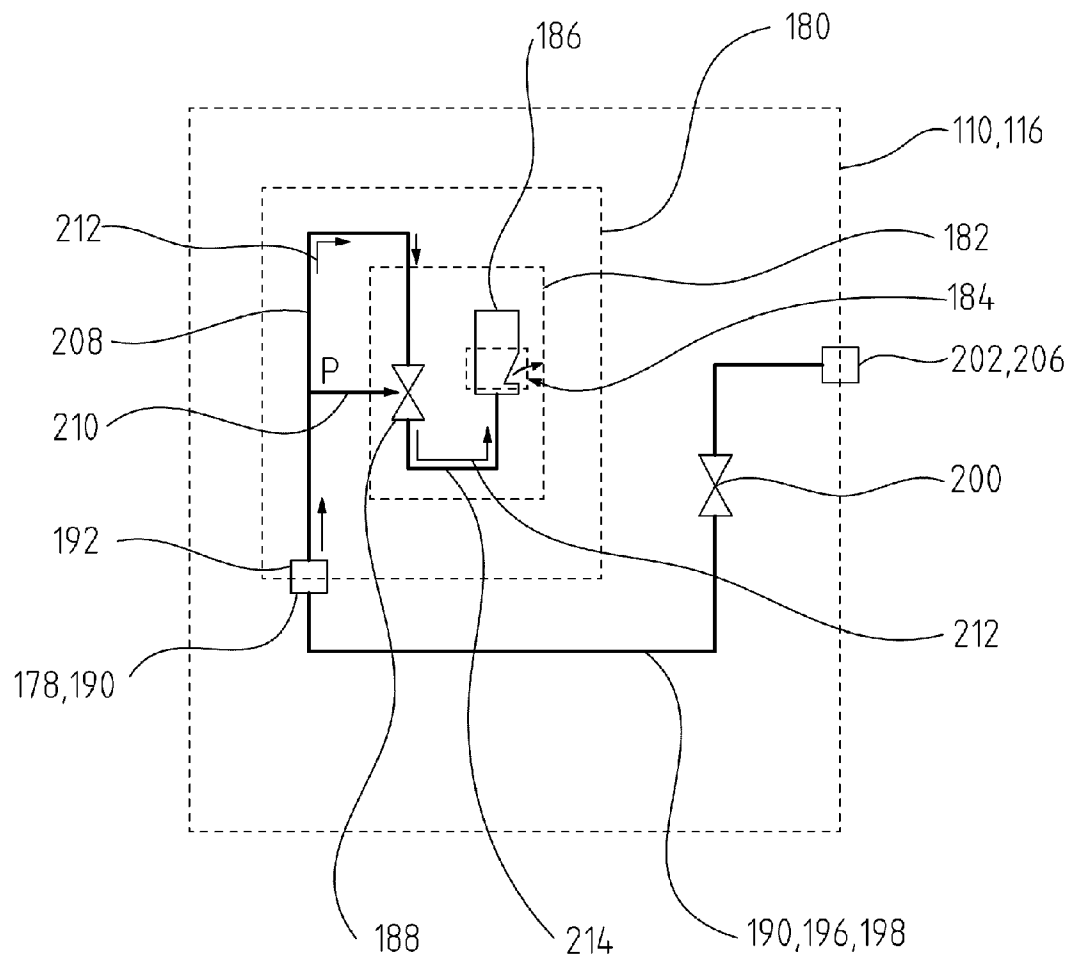


FIG. 2

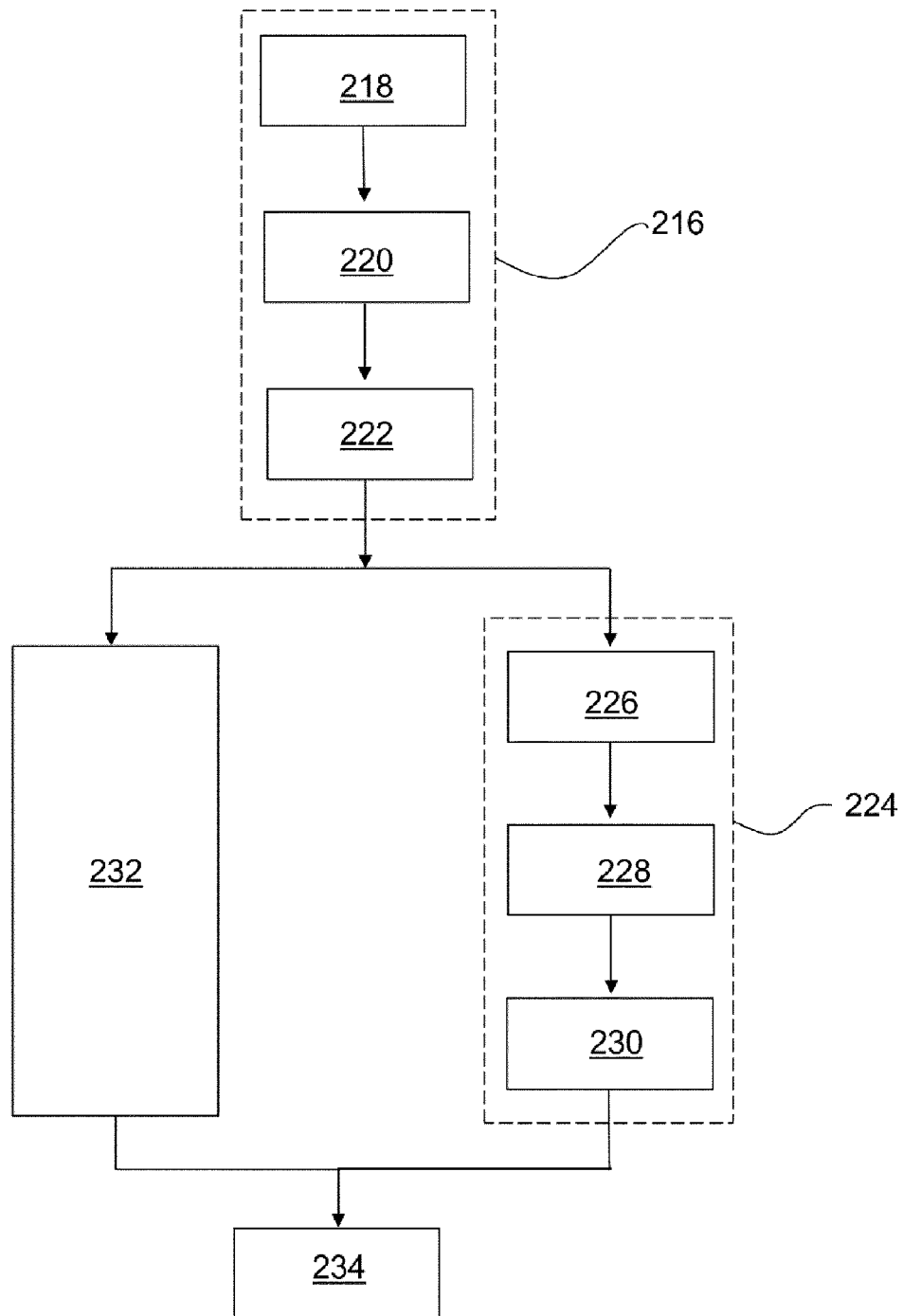


FIG. 3

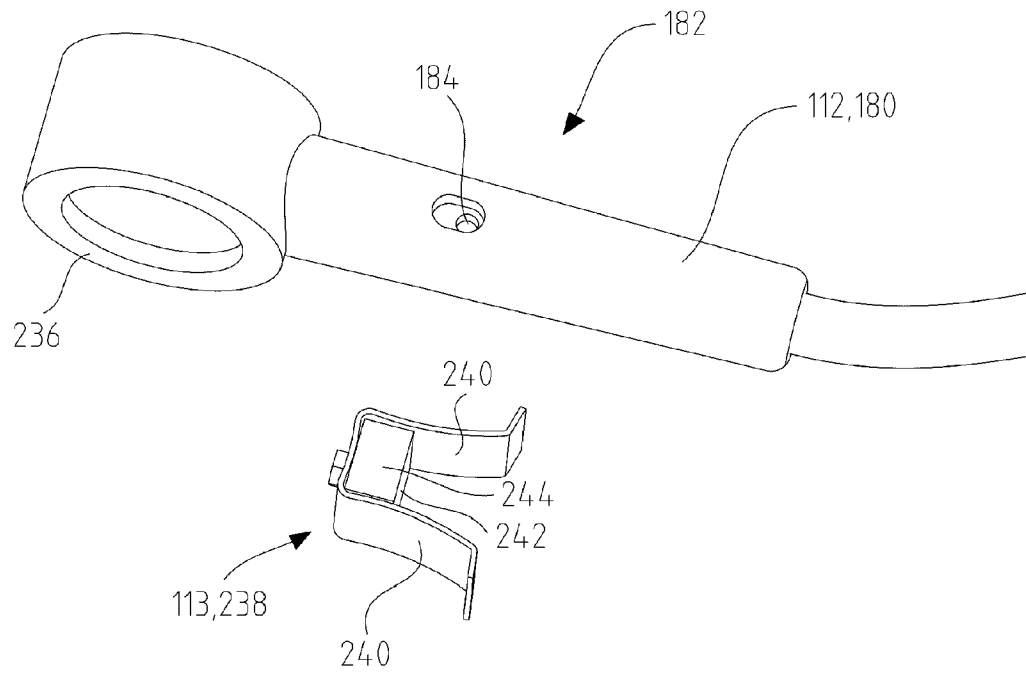


FIG. 4a

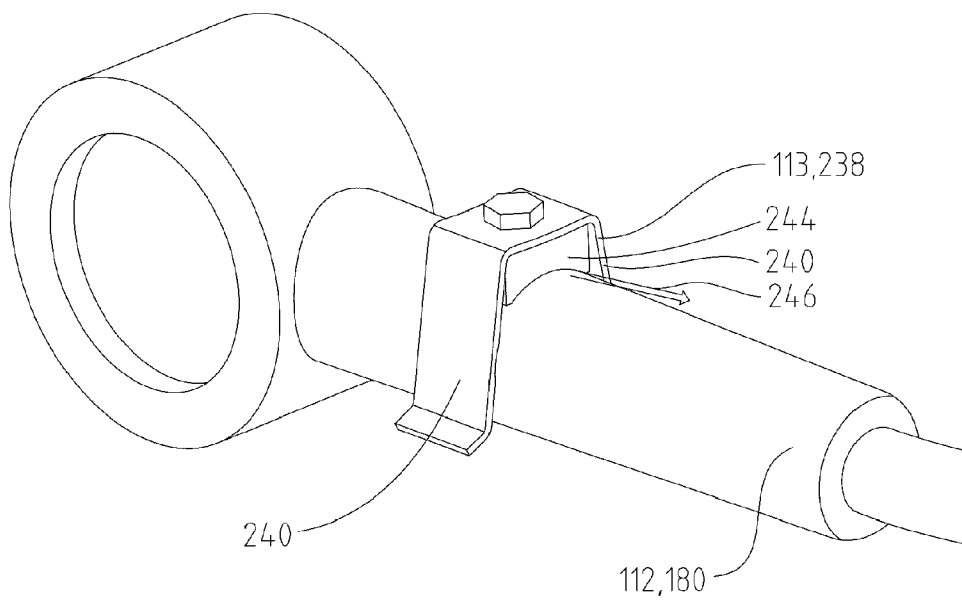


FIG. 4b

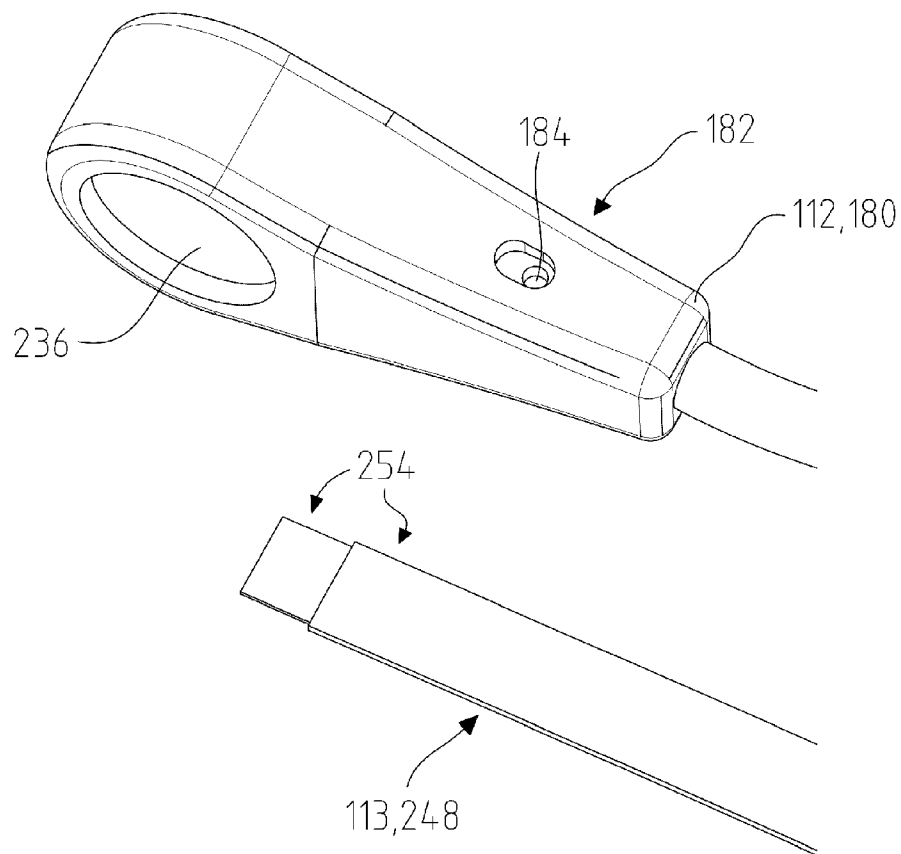


FIG. 5a

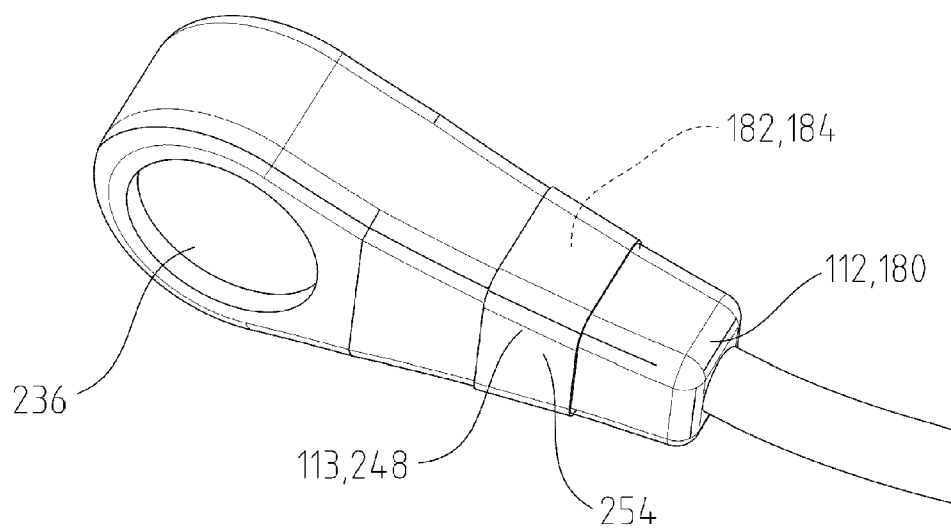


FIG. 5b

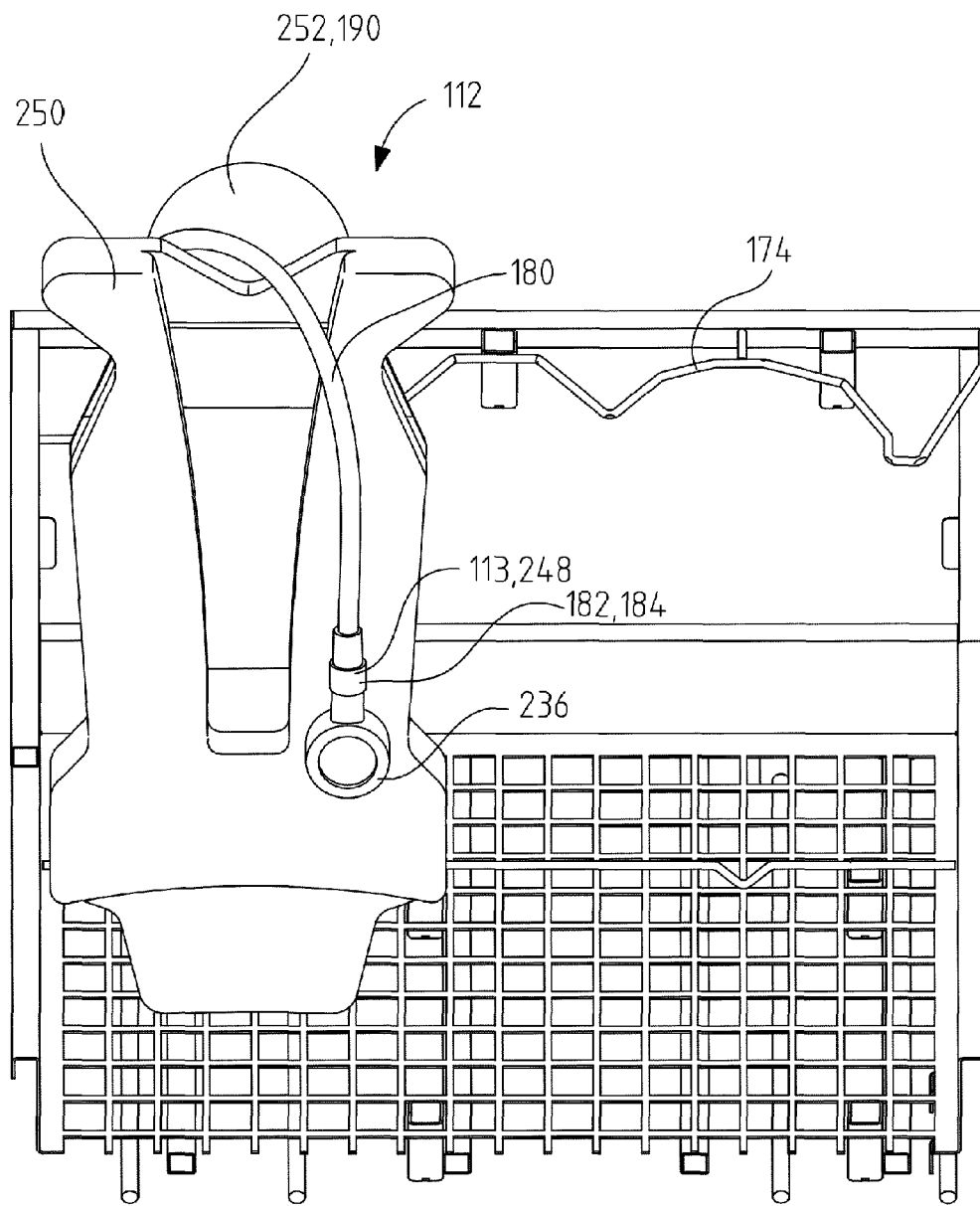


FIG. 5c