



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 361 427**

51 Int. Cl.:
A47L 9/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06706421 .2**

96 Fecha de presentación : **26.01.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1868478**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.12.2007**

54 Título: **Aparato de limpieza por aspiración.**

30 Prioridad: **11.04.2005 DE 10 2005 017 568**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.06.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.06.2011

73 Titular/es: **ALFRED KÄRCHER GmbH & Co. KG.**
Alfred-Kärcher-Strasse 28-40
71364 Winnenden, DE

72 Inventor/es: **Stewen, Christian y**
Häussermann, Uli

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 361 427 T3

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

DESCRIPCIÓN

Aparato de limpieza por aspiración

5 La invención se refiere a un aparato de limpieza por aspiración con un depósito colector de suciedad que presenta una entrada de aspiración y que, a través de al menos un filtro y al menos un conducto de aspiración, se encuentra en comunicación circulatoria con un grupo de aspiración, y con al menos una entrada de aire ajeno que corriente abajo del al menos un filtro desemboca en el al menos un conducto de aspiración y que puede cerrarse mediante al menos una válvula de cierre, presentando la al menos una válvula de cierre un cuerpo de válvula móvil que en una posición de cierre está en contacto con al menos un asiento de válvula formando una o varias líneas de estanqueización, delimitando la al menos una línea de estanqueización una superficie que en la posición de cierre de la válvula de cierre está sometida a una diferencia de presión.

10 Los aparatos de limpieza por aspiración de este tipo pueden estar configurados, por ejemplo, como aspiradora o como aparato de barrer y aspirar. Presentan un depósito colector de suciedad que puede ser comedido a una depresión por uno o varios grupos de aspiración quedando formada una corriente de aspiración bajo cuya influencia puede aspirarse suciedad al depósito colector de suciedad. El depósito colector de suciedad se encuentra en comunicación circulatoria con el grupo de aspiración a través de al menos un filtro y de al menos un conducto de aspiración dispuesto a continuación de éste. El al menos un filtro permite separar de la corriente de aspiración sustancias sólidas, es decir, por ejemplo partículas de suciedad o de polvo. En el transcurso del funcionamiento del aparato de limpieza por aspiración se acumulan cada vez más sustancias sólidas en el filtro, de modo que el filtro constituye una creciente resistencia a la corriente y, por tanto, se tiene que limpiar. Par ello, el al menos un filtro puede cargarse con aire ajeno en el sentido contrario al sentido de la corriente originada durante el régimen de aspiración, pudiendo entrar el aire ajeno, corriente abajo del filtro, en el conducto de aspiración, a través de la entrada de aire ajeno. Como aire ajeno puede usarse, por ejemplo, el aire ambiente, o bien, aire comprimido sometido a presión por el aparato de limpieza por aspiración o almacenado bajo presión en un depósito de reserva. Durante el régimen de aspiración, la entrada de aire ajeno está cerrada de forma estanca por la al menos una válvula de cierre que se abre para limpiar el filtro. La al menos una válvula de cierre presenta un cuerpo de válvula móvil que durante el régimen de aspiración se pone en contacto íntimo con al menos un asiento de válvula asignado, formándose entre el asiento de válvula y el cuerpo de válvula al menos una línea de estanqueización, a lo largo de la cual se cierra de forma estanca la entrada de aire ajeno. La al menos una línea de estanqueización delimita una superficie que en la posición de cierre de la al menos una válvula de cierre se somete a una diferencia de presión.

15 Los aparatos de limpieza por aspiración de este tipo se conocen, por ejemplo, por el documento DE29823411U1 en el que se propone cerrar la entrada de aspiración para limpiar el filtro, de modo que dentro del depósito colector de suciedad se forma una fuerte depresión. A continuación, debe abrirse una válvula de cierre limpiando de esta forma un filtro. De este modo, se puede lograr una limpieza eficaz, para lo cual, sin embargo, se tiene que interrumpir completamente el régimen de aspiración. Para contrarrestar esta desventaja, en el documento DE19949095A1 se propone limpiar sólo una zona parcial del filtro, de forma que a través de otra zona parcial pueda mantenerse el régimen de aspiración. De esta forma, se limpian sucesivamente zonas parciales individuales del filtro sin necesidad de interrumpir el régimen de aspiración. El suministro de aire ajeno respectivamente sólo a una parte parcial del filtro, sin embargo, requiere una complicada mecánica de construcción para la válvula de cierre.

20 La presente invención tiene el objetivo de perfeccionar un aparato de limpieza por aspiración del tipo mencionado al principio, de tal forma que la al menos una válvula de cierre esté configurada con una construcción sencilla y el al menos un filtro pueda limpiarse completamente en poco tiempo.

25 Según la invención, este objetivo se consigue en un aparato de limpieza por aspiración del tipo genérico de tal forma que el cuadrado de la longitud total de todas las líneas de estanqueización mida al menos 25 veces el tamaño total de todas las superficies delimitadas por las líneas de estanqueización, sometidas a diferencia de presión.

30 En la invención influye la idea de que proporcionando una o varias líneas de estanqueización lo más largas posible que, sin embargo, delimiten una superficie lo más pequeña posible, durante el levantamiento del cuerpo de válvula del asiento de válvula se puede proporcionar en muy poco tiempo una fuerte corriente de aire ajeno que comienza bruscamente, de modo que en el lado del al menos un filtro, opuesto al depósito colector de suciedad, disminuye bruscamente la depresión y el filtro es atravesado por una corriente de aire ajeno en el sentido de circulación contrario. El aumento brusco de la presión tiene como consecuencia que el filtro es sacudido mecánicamente y se limpia pudiendo realizarse la limpieza en muy poco tiempo. La longitud total de todas las líneas de estanqueización está elegida claramente más grande que la circunferencia de una superficie circular, cuya área corresponde al área de la superficie delimitada por las líneas de estanqueización. Según la invención, la relación entre el cuadrado de la longitud total de todas las líneas de estanqueización y el tamaño de la superficie delimitada en total por las líneas de estanqueización es de al menos 25 y, por tanto, es al menos el doble de grande que en caso de existir una sola

línea de estanqueización que circunde una superficie circular cerrada, cuya circunferencia es definida por la línea de estanqueización. En caso de una superficie circular, para la relación del cuadrado de la longitud de la línea de estanqueización y el tamaño de la superficie circular resulta un valor de aproximadamente 12,5, a saber, cuatro veces el número π (3, 14).

5 Como superficie delimitada por al menos una línea de estanqueización se denomina aquella superficie que en la posición de cierre de la válvula de cierre se somete a la diferencia de presión formada a través de la válvula de cierre. Dicha superficie está delimitada por al menos una línea de estanqueización y según la invención está previsto que al proporcionar una línea de estanqueización lo más larga posible, la superficie sometida a la diferencia de presión se elige lo más pequeña posible. Dado que la superficie sometida a la diferencia de presión
10 determina la fuerza con la que la válvula de cierre es cargada en su posición de cierre, al proporcionar la menor superficie posible se consigue reducir la sollicitación mecánica de la válvula de cierre. Esto, a su vez, tiene como consecuencia que la válvula de cierre puede presentar un pequeño tamaño de construcción y, no obstante, a través de la al menos una línea de estanqueización elegida lo más larga posible, durante la apertura de la válvula de cierre puede proporcionarse una fuerte corriente de aire ajeno para la limpieza del filtro.

15 Resulta especialmente ventajoso que el cuadrado de la longitud total de todas las líneas de estanqueización mida al menos 50 veces, preferentemente más de 100 veces el tamaño total de todas las superficies delimitadas por las líneas de estanqueización. Por lo tanto, se proporciona una línea muy larga, a lo largo de la cual se estanqueiza la entrada de aire ajeno. A través de esta línea de estanqueización, durante al apertura de la válvula de cierre se puede suministrar aire ajeno al filtro. Esto permite conseguir una limpieza eficaz del filtro incluso en caso de una
20 apertura muy breve de la válvula de cierre. Por lo tanto, para la limpieza del filtro, el régimen de aspiración tiene que interrumpirse sólo durante fracciones de un segundo. Esto tiene como consecuencia que en el extremo libre de un tubo flexible de aspiración conectado a la entrada de aspiración prácticamente no se produce ninguna interrupción de la corriente de aspiración y, por tanto, se puede mantener un régimen de aspiración casi continuo con una potencia de aspiración aproximadamente constante, es decir, con un caudal de aspiración aproximadamente constante. Por ello, el aparato de limpieza por aspiración según la invención se caracteriza por una eficacia muy
25 alta.

La al menos una válvula de cierre puede presentar una única línea de estanqueización, por ejemplo, una línea de estanqueización configurada en forma de estrella o en forma del borde de una hoja de trébol, con una curvatura alternando entre positiva y negativa.

30 Resulta especialmente ventajoso que la al menos una válvula de cierre presente varias líneas de estanqueización en forma de trayectos de estanqueización cerrados. Pueden emplearse, por ejemplo, dos trayectos de estanqueización que definan un borde exterior y un borde interior de una superficie sometida a la diferencia de presión.

Los trayectos de estanqueización cerrados pueden estar dispuestos unos al lado de otros. Sin embargo, preferentemente, los trayectos de estanqueización forman anillos de estanqueización dispuestos unos dentro de otros. Preferentemente, los anillos de estanqueización están dispuestos de forma concéntrica unos respecto a otros. Por ejemplo, pueden emplearse cuatro anillos de estanqueización dispuestos de forma concéntrica unos respecto a otros, delimitando respectivamente dos anillos de estanqueización una superficie anular sometida a la diferencia de presión. En este caso, la superficie delimitada en su conjunto por las líneas de estanqueización es el resultado de la suma de las dos superficies anulares.
40

Los anillos de estanqueización pueden estar dispuestos a una distancia uniforme entre ellos a lo largo de su contorno total, pero también puede estar previsto que se toquen los distintos anillos de estanqueización.

Preferentemente, los trayectos de estanqueización están configurados de forma redonda y forman por ejemplo un óvalo o un círculo.

45 En caso de emplear una sola línea de estanqueización, ésta preferentemente está dispuesta en un plano. En caso de emplearse varias líneas de estanqueización, sin embargo, también puede estar previsto que las distintas líneas de estanqueización estén dispuestas en distintos planos, por ejemplo, en planos desplazados o volcados unos respecto a otros.

En una configuración de construcción especialmente sencilla y no propensa a los fallos de la al menos una válvula de cierre, el cuerpo de válvula presenta un plato de válvula que se puede poner en contacto íntimo con el al menos un asiento de válvula con la interposición de al menos un elemento de estanqueización que define una línea de estanqueización. El plato de válvula puede estar configurado de forma muy plana, de modo que la válvula de cierre requiera sólo un espacio de construcción muy pequeño.
50

Resulta ventajoso que el plato de válvula presente al menos un orificio de paso preferentemente anular que en la

posición de cierre del plato de válvula esté delimitado por uno o varios elementos de estanqueización. Una configuración de este tipo tiene la ventaja de que durante el levantamiento del plato de válvula del asiento de válvula puede entrar aire ajeno en el conducto de aspiración, por una parte, lateralmente al lado del plato de válvula, y por otra parte, también a través del al menos un orificio de paso del plato de válvula. Incluso si el plato de válvula se levanta sólo ligeramente del asiento de válvula, se puede lograr ya una fuerte corriente de aire ajeno. Esto no sólo tiene la ventaja de que para el plato de válvula tiene que proporcionarse sólo un pequeño juego de movimiento, sino que, además, tiene la ventaja de que basta incluso con un movimiento de apertura muy breve para someter el al menos un filtro bruscamente a aire ajeno y lograr, de esta forma, una limpieza eficaz.

En una forma de realización especialmente ventajosa, el al menos un asiento de válvula presenta varios orificios de paso que en la posición de cierre del plato de válvula están delimitados respectivamente por al menos un elemento de estanqueización. Por ejemplo, puede estar previsto que el al menos un asiento de válvula comprenda dos orificios de paso anulares, dispuestos de forma concéntrica uno respecto a otro, a través de los cuales puede entrar aire ajeno en el conducto de aspiración durante el levantamiento del plato de válvula del asiento de válvula.

El cuerpo de válvula puede estar alojado de forma pivotante en al menos un asiento de válvula o en una pieza fija al aparato. Sin embargo, resulta especialmente ventajoso que el cuerpo de válvula esté sujeto de forma deslizante, y especialmente puede estar previsto que el cuerpo de válvula esté sujeto de forma deslizante en una guía.

En una forma de realización ventajosa, la guía está configurada de forma cilíndrica, ya que esto ofrece la posibilidad de girar el cuerpo de válvula alrededor del eje cilíndrico de la guía sin que se vea afectado por ello el movimiento de apertura y de cierre del cuerpo de válvula. Por lo tanto, al proporcionar una guía cilíndrica se reduce el peligro de un ladeo del cuerpo de válvula.

Puede estar previsto que la al menos una válvula de cierre presente un casquillo guía en el que se sumerge un alojamiento guía. El casquillo guía puede estar dispuesto en el cuerpo de válvula, y preferentemente, el casquillo guía está unido en una sola pieza con el cuerpo de válvula.

Resulta ventajoso que el cuerpo de válvula esté sometido a una fuerza de cierre por un resorte. En cuanto la depresión en el conducto de aspiración corriente abajo del al menos un filtro se ha eliminado por la acción del grupo de aspiración, el resorte vuelve a mover a su posición de cierre el cuerpo de válvula que durante la apertura de la válvula de cierre se levanta del asiento de válvula. Es que el grupo de aspiración se encuentra en comunicación circulatoria con el al menos un filtro también durante la limpieza de filtro, de modo que el aire ajeno que entra en el conducto de aspiración a través de la válvula de cierre y que carga brevemente el filtro en el sentido de circulación contrario, es aspirado por el grupo de aspiración. En la posición de cierre, el resorte realiza una fijación fiable del cuerpo de válvula. Durante la apertura de la válvula de cierre, el resorte absorbe la energía del cuerpo de válvula, lo frena y lo vuelve a acelerar devolviéndolo a su posición de cierre.

El resorte puede estar configurado en varias piezas, especialmente en dos piezas, pudiendo presentar una pieza de resorte más larga una constante de resorte más reducida que una pieza de resorte más corta. La pieza de resorte más corta con la constante de resorte más elevada delimita el trayecto de apertura del cuerpo de válvula y, por tanto, también el caudal de aire ajeno que entra.

Alternativamente, puede estar previsto que se emplee un solo resorte que, preferentemente, presenta una línea característica no lineal, de modo que el movimiento del cuerpo de válvula se inhibe poco al principio y más fuertemente después. De esta manera, durante la apertura de la válvula de cierre se consigue un golpe de presión muy fuerte que permite limpiar el al menos un filtro en muy poco tiempo.

Alternativamente o adicionalmente al resorte, puede estar previsto que el cuerpo de válvula se mantenga en la posición de cierre mediante un soporte magnético. Para ello, por ejemplo, puede emplearse al menos un imán permanente que mantenga el cuerpo de válvula de forma fiable en su posición de cierre durante diferencias de presión como las que se producen en la al menos una válvula de cierre durante el régimen de aspiración normal. Cuando se incrementa la diferencia de presión para la limpieza de filtro, el soporte magnético libera al cuerpo de válvula que, a continuación, se levanta del asiento de válvula permitiendo la entrada de aire ajeno. La diferencia de presión puede incrementarse, por ejemplo, mediante el incremento de la depresión dentro del depósito colector de suciedad, por ejemplo, mediante el cierre de la entrada de aspiración o de un tubo flexible de aspiración conectado a éste. Alternativamente o adicionalmente, la diferencia de presión puede incrementarse suministrando aire ajeno con sobrepresión a la al menos una válvula de cierre. Para ello, el aparato de limpieza por aspiración puede presentar un depósito de presión que se llena con un compresor. Cuando se libera aire ajeno del depósito de presión, la sobrepresión originada ejerce sobre el cuerpo de válvula una mayor fuerza en el sentido de apertura que ya no puede ser compensada por el soporte magnético, de modo que se abre la al menos una válvula de cierre. Cuando se interrumpe el suministro de aire ajeno sometido a presión, a continuación se elimina la sobrepresión y, bajo el efecto de la fuerza magnética, eventualmente acompañado por el efecto de un resorte de cierre, el cuerpo de válvula vuelve a pasar a su posición de cierre.

Resulta especialmente ventajoso que el soporte magnético comprenda un electroimán. Esto permite una excitación eléctrica del soporte magnético, de tal forma que la válvula de cierre mantiene su posición de cierre mientras el electroimán esté cargado con corriente. Al interrumpirse el suministro de corriente, se abre bruscamente la válvula de cierre.

5 Ha resultado ser especialmente ventajoso configurar el electroimán como electroimán adherente. Estos electroimanes adherentes se caracterizan por una remanencia magnética muy baja, de modo que al interrumpirse el suministro de corriente prácticamente ya no existe ningún campo magnético remanente y, por tanto, el cuerpo de válvula puede levantarse del asiento de válvula en un tiempo muy corto.

10 Puede estar previsto que la al menos una válvula de cierre pueda accionarse mecánicamente. Sin embargo, resulta ventajoso que pueda accionarse electrónicamente. Por ejemplo, puede estar previsto que mediante sensores de presión se detecte la diferencia de presión originada a través del filtro. Cuanto mayor es la diferencia de presión, mayor es la resistencia del filtro a la corriente, y al exceder un valor predefinido para la diferencia de presión, la al menos una válvula de cierre puede accionarse mediante una electrónica de control.

15 Resulta ventajoso un accionamiento temporizado de la al menos una válvula de cierre. Puede estar previsto que pueda accionarse con diferentes intervalos de tiempo. En particular, después de varios intervalos de tiempo más cortos puede estar previsto que sólo haya otro accionamiento después de un intervalo de tiempo más largo. No obstante, una limpieza eficaz del filtro puede lograrse también con una limpieza de filtro en intervalos de tiempo constantes.

20 El al menos un filtro está configurado, preferentemente, como filtro plegado, por ejemplo, en forma de un cartucho de filtro o de un filtro plegado plano.

El aparato de limpieza por aspiración puede presentar varios filtros, pero se ha mostrado que resulta especialmente ventajoso que el aparato de limpieza por aspiración comprenda un solo filtro. Especialmente, puede estar previsto que el filtro pueda cargarse con aire ajeno mediante la apertura simultánea de todas las válvulas de cierre a través de toda su superficie.

25 Como ya se ha explicado, la configuración del aparato de limpieza por aspiración según la invención permite aumentar bruscamente la depresión en el conducto de aspiración en la zona contigua al al menos un filtro, y a continuación, la depresión se vuelve a eliminar en un tiempo muy corto por el efecto del al menos un grupo de aspiración. Durante la apertura de la al menos una válvula de cierre, el cuerpo de válvula puede permanecer brevemente en una posición abierta para volver a pasar después a su posición de cierre. Sin embargo, resulta
30 especialmente ventajoso que, partiendo de su posición de cierre, el cuerpo de válvula pueda volver a moverse, a través de su posición abierta, continuamente a su posición de cierre. Con esta configuración, el cuerpo de válvula realiza durante la apertura de la válvula de cierre un movimiento continuo sin permanecer en su posición abierta. El cuerpo de válvula se acelera fuertemente durante la apertura de la válvula de cierre y, a continuación, se vuelve a frenar, de modo que invierte su sentido de movimiento y después vuelve a adoptar su posición de cierre. Todo el
35 movimiento del cuerpo de válvula partiendo de su posición de cierre, pasando por la posición abierta, de vuelta a la posición de cierre, puede producirse en fracciones de un segundo.

En una forma de realización especialmente preferible, el al menos un filtro puede cargarse con aire ajeno mediante la válvula de cierre durante menos de 200 mseg. especialmente durante menos de 100 mseg. Esta carga no provoca ninguna interrupción del régimen de aspiración perceptible para el usuario, pero al proporcionar una línea
40 de estanqueización muy larga para la al menos una válvula de cierre tiene como consecuencia una limpieza eficaz del filtro.

Preferentemente, el al menos un filtro puede cargarse con aire ajeno mediante la al menos una válvula de cierre manteniendo una depresión en la zona de desembocadura de un tubo flexible de aspiración que desemboca en la
45 entrada de aspiración. Al abrirse la al menos una válvula de cierre aumenta bruscamente la presión en el lado del filtro, opuesto al depósito colector de suciedad, y después se vuelve a eliminar. El aumento brusco de la presión provoca una limpieza eficaz del filtro, pero al ser eliminada inmediatamente después por la al menos una turbina de aspiración, no conduce a una interrupción total de la depresión en la zona de desembocadura del tubo flexible de aspiración que desemboca en la entrada de aspiración. Más bien, se puede mantener un régimen de aspiración casi continuo.

50 Por ejemplo, puede estar previsto que al conectar un tubo flexible de aspiración de 2,5 m de longitud con un diámetro interior de 35 mm, durante la carga del al menos un filtro con aire ajeno, la depresión dentro del tubo flexible de aspiración a una distancia de 3 cm de la entrada de aspiración caiga, como máximo durante 150 mseg., por debajo del 40% del valor que se produce estando cerradas las válvulas de cierre. Al aparato de limpieza por aspiración según la invención se conecta habitualmente un tubo flexible estándar con un diámetro interior de 35 mm
55 y una longitud de 2,5 m. Durante el régimen de aspiración se produce una depresión en el tubo flexible de

aspiración y en el depósito colector de suciedad; la depresión puede ser, por ejemplo, de aproximadamente 50 mbares en el tubo flexible de aspiración a una distancia de 3 cm de la entrada de aspiración, cuando al extremo libre del tubo flexible de aspiración no está conectada ninguna herramienta, es decir, cuando está abierto el extremo libre del tubo flexible de aspiración. Cuando se abre brevemente la al menos una válvula de cierre para la limpieza del filtro, la depresión en el punto citado cae brevemente a un valor inferior a 20 mbares, pero como muy tarde después de 150 mseg., la depresión vuelve a exceder del valor de 20 mbar aproximándose de nuevo al valor original de 50 mbares. Por lo tanto, no se produce ninguna interrupción del régimen de aspiración perceptible para el usuario. Por ejemplo, puede estar previsto que la depresión caiga en el punto citado durante menos de 100 mseg., especialmente durante aprox. 50 a aprox. 80 mseg. por debajo de un valor de 40% del valor que existe estando cerrando las válvulas de cierre.

La siguiente descripción de una forma de realización preferible de la invención en relación con el dibujo sirve para una descripción más detallada. Muestran:

la figura 1: Una vista en sección esquemática de un aparato de limpieza por aspiración según la invención;

la figura 2: Una vista en sección ampliada del aparato de limpieza por aspiración de la figura 1, en la zona de una válvula de cierre;

la figura 3: Una vista en planta desde arriba de un detalle de un soporte de válvula de la válvula de cierre;

la figura 4: Una vista en sección a lo largo de la línea 4-4 en la figura 3;

la figura 5: Una vista en sección de un cuerpo de válvula de la válvula de cierre;

la figura 6: una representación esquemática del cuerpo de válvula de la figura 5 y

la figura 7: La extensión de la depresión que se produce en la zona de desembocadura de un tubo flexible de aspiración conectado al aparato de limpieza por aspiración, durante el accionamiento de la válvula de cierre.

En el dibujo está representado esquemáticamente un aparato de limpieza por aspiración en forma de una aspiradora 10, con una pieza inferior que constituye un depósito colector de suciedad 12, sobre la que está colocada una pieza superior 14 que aloja un grupo de aspiración 16. El depósito colector de suciedad 12 presenta un volumen de hasta 80 l, preferentemente un volumen de aprox. 30 l a aprox. 80 l. Comprende una entrada de aspiración 18 a la que puede conectarse un tubo flexible de aspiración 20, a cuyo extremo libre que para mayor claridad no está representado en el dibujo puede conectarse una tobera de aspiración. Alternativamente, puede estar previsto que el tubo flexible de aspiración 20 esté conectado a una herramienta de mecanización, por ejemplo a un grupo taladrador o un grupo fresador, de modo que durante el servicio de la herramienta de mecanización pueda aspirarse el polvo originado.

La pieza superior 14 constituye una salida de aspiración 22 para el depósito colector de suciedad 12, estando sujeto en la salida de aspiración 22 un filtro plegado 24 al que está conectado un conducto de aspiración en forma de un canal de aspiración 26, a través del cual el filtro plegado 24 se encuentra en comunicación circulatoria con el grupo de aspiración 16. A través del canal de aspiración 26 y del filtro plegado 24, el depósito colector de suciedad 12 puede ser sometido a una sobrepresión por el grupo de aspiración 16, resultando una corriente de aspiración simbolizada por las flechas 28 en la figura 1, bajo cuyo efecto se puede aspirar suciedad al depósito colector de suciedad 12. Mediante el filtro plegado 24, las partículas de suciedad pueden separarse de la corriente de aspiración 28.

Por encima del filtro plegado 24, en la pieza superior 14 está dispuesta una válvula de cierre 30 que en la figura 2 está representada a escala ampliada. Comprende un soporte de válvula 32 que está dispuesto de forma estacionaria en la pieza superior 14 y que constituye un asiento de válvula y que coopera con un cuerpo de válvula en forma de un plato de válvula 34. El plato de válvula 34 está sometido a una fuerza de cierre mediante un resorte de cierre 36 con una línea característica no lineal en dirección hacia el soporte de válvula 32. El resorte de cierre 36 está sujeto entre un soporte de filtro 38 en forma de placa, dispuesto de forma estacionaria en la pieza superior 14, y el plato de válvula 34.

Como se puede ver especialmente en las figuras 3 y 4, el soporte de válvula 32 presenta dos orificios de paso 40, 42 circulares, dispuestos de forma concéntrica uno respecto a otro, que en la posición de cierre de la válvula de cierre 30 quedan cerrados de forma estanca por el plato de válvula 34. Los orificios de paso 40 y 42 están moldeados en un disco de sujeción 44 del soporte de válvula 23, estando dividido el disco de sujeción 44 por los orificios de paso 40 y 42 formando un anillo exterior 45 y un anillo interior 46 que circundan de forma cilíndrica una pieza central 47 y que están inmovilizados en la pieza central 47 mediante nervios de sujeción 49 que sobresalen del exterior de la pieza central 47 en el sentido radial.

La pieza central 47 comprende una camisa 51 en forma de cilindro hueco, que está recubierta en su lado superior por una pared frontal 52 y que aloja un electroimán adherente 54. Éste está encerrado por un espacio anular 55 dentro de la pieza central 47 y, a través de cables de conexión no representados en el dibujo, está conectado eléctricamente con una unidad de control de la aspiradora 10, que tampoco está representada en el dibujo.

- 5 El plato de válvula 34 presenta un orificio de paso 57 circular, atravesado por una multitud de nervios de apoyo 58 orientados radialmente que unen la zona anular 60 exterior del plato de válvula 34 con una zona central 61 circular del plato de válvula 34. De la zona central 61, en la dirección de la pieza central 47 del soporte de válvula 32, sobresale hacia arriba un casquillo guía 63 que se sumerge en el espacio anular 55 del soporte de válvula 32 y que aloja una placa de hierro 64 pegada al interior del casquillo guía 63.
- 10 El plato de válvula 34 lleva en su lado superior orientado hacia el soporte de válvula 32 un anillo de estanqueización interior 66, un anillo de estanqueización central 67 y un anillo de estanqueización exterior 68 que están orientados concéntricamente unos respecto a otros constituyendo un labio de estanqueización respectivamente. El anillo de estanqueización interior 66 se extiende a lo largo de un canto interior 70 del orificio de paso 57, el anillo de estanqueización central 67 se extiende a lo largo de un canto exterior del orificio de paso 57 y el anillo de estanqueización exterior 68 se extiende a lo largo del contorno exterior 72 del plato de válvula 34.

En la posición de cierre del plato de válvula 34, el anillo de estanqueización interior 66 se pone en contacto estanco con el borde exterior 74 del orificio de paso 40 del soporte de válvula 32, y tanto el anillo de estanqueizante central 67 como el anillo estanqueizante exterior 68 se ponen en contacto estanco con un canto interior 75 o un canto exterior 76 del orificio de paso 42. Los anillos estanqueizantes 66, 67 y 68 definen, por lo tanto, líneas de estanqueización circulares que delimitan una superficie sometida a una diferencia de presión que se forma en la válvula de cierre 30. El anillo estanqueizante interior 66 delimita una primera superficie parcial circular con un radio R1, y los anillos estanqueizantes 67 y 68 delimitan una segunda superficie parcial circular con un radio interior R2 y con un radio exterior R3. En total, por tanto, la válvula de cierre 30 presenta una línea de estanqueización definida por los anillos estanqueizantes 66, 67 y 68, cuya longitud resulta de la suma de la longitud de los anillos estanqueizantes 66, 67 y 68. La línea de estanqueización formada de esta manera delimita una superficie sometida a una diferencia de presión formada en la válvula de cierre 30 como resultado de la suma de las superficies parciales primera y segunda descritas. El cuadrado de la longitud total de la línea de estanqueización es considerablemente más superior a 25 veces la superficie delimitada por la línea de estanqueización. Comparado con una superficie circular, cuyo contorno de la longitud total de la línea de estanqueización, la superficie delimitada por la línea de estanqueización es claramente más pequeña que el 50% de la superficie circular. Esto tiene como consecuencia que durante la apertura de la válvula de cierre 30 puede producirse una intensa corriente de aire ajeno, por la que en la zona entre el filtro plegado 24 y la válvula de cierre 30 cae bruscamente la depresión, de forma que el filtro plegado 24 se somete a un golpe de presión siendo atravesado brevemente por aire ajeno en contra de la corriente de aspiración 28, es decir en el sentido de circulación contrario, que puede entrar en la pieza superior 14 a través de un orificio lateral 78. La corriente de aire ajeno está ilustrada por las flechas 80 en la figura 2.

Cuando la válvula de cierre 30 adopta su posición de cierre, en el depósito colector de suciedad 12 y en el canal de aspiración 26 se forma una depresión. Cuando a la entrada de aspiración 18 se conecta un tubo flexible de aspiración con una longitud de 2,5 m que presenta un diámetro interior de 35 mm, la depresión en la zona de desembocadura del tubo flexible de aspiración, a saber, a una distancia de 3 cm con respecto a la entrada de aspiración 18, es de aproximadamente 50 mbares, siempre que al extremo libre del tubo flexible de aspiración no esté conectada ninguna herramienta ni tampoco ninguna tobera de aspiración. La figura 7 muestra la extensión de mediciones de presión correspondientes. Si para accionar la válvula de cierre 30 se interrumpe el suministro de corriente al electroimán adherente 54, se elimina bruscamente la fuerza magnética con la que la placa de hierro 64 se sujeta en el electroimán adherente. Esto tiene como consecuencia que bajo el efecto de la diferencia de presión que reina en la válvula de cierre 30, el plato de válvula 34 se levanta del soporte de válvula 32 contra la fuerza de cierre del resorte de cierre 36. El resorte de cierre 36 absorbe la energía del plato de válvula 34, lo frena y a continuación lo vuelve a acelerar, de tal forma que en poco tiempo vuelve a adoptar su posición de cierre y a cerrar los orificios de paso 40 y 42 del soporte de válvula 32. Durante el movimiento del plato de válvula 34 se forma la corriente de aire ajeno 80, de modo que por el filtro plegado 24 circula en el sentido de circulación contrario aire ajeno al depósito colector de suciedad 12, y en la zona de desembocadura del tubo flexible de aspiración 20 cae la depresión en un plazo entre aprox. 40 y aprox. 60 mseg. Pero debido a que entonces el plato de válvula 34 ya ha vuelto a adoptar su posición de cierre y el aire ajeno de entrada es aspirado por el grupo de aspiración 16, a continuación, la depresión vuelve a subir adoptando después de aprox. 200 mseg. prácticamente su valor original de aprox. 50 mbares. Valores inferiores al 40% del valor existente cuando está cerrada la válvula de cierre 30, es decir valores inferiores a 20 mbares, los adopta la depresión en la zona de desembocadura del tubo flexible de aspiración 20 sólo durante un intervalo de tiempo de aprox. 60 mseg. Esto tiene como consecuencia de que para el usuario se mantiene un régimen de aspiración casi continuo y, a pesar de ello, queda garantizada una limpieza fiable del filtro. La válvula de cierre presenta una configuración compacta y de construcción pequeña pudiendo

fabricarse de manera económica.

REIVINDICACIONES

- 1.- Aparato de limpieza por aspiración con un depósito colector de suciedad (12) que presenta una entrada de aspiración y que, a través de al menos un filtro (24) y al menos un conducto de aspiración, se encuentra en comunicación circulatoria con un grupo de aspiración, y con al menos una entrada de aire ajeno (80) que corriente abajo del al menos un filtro desemboca en el conducto de aspiración y que puede cerrarse mediante al menos una válvula de cierre (30), presentando la al menos una válvula de cierre (30) un cuerpo de válvula móvil que en una posición de cierre está en contacto con al menos un asiento de válvula formando una o varias líneas de estanqueización (66, 67, 68), delimitando la al menos una línea de estanqueización una superficie que en la posición de cierre de la válvula de cierre está sometida a una diferencia de presión, **caracterizado porque** el cuadrado de la longitud total de todas las líneas de estanqueización mide al menos 25 veces el tamaño total de todas las superficies delimitadas por las líneas de estanqueización y sometidas a diferencia de presión.
- 2.- Aparato de limpieza por aspiración según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el cuadrado de la longitud total de todas las líneas de estanqueización mide al menos 50 veces el tamaño total de todas las superficies delimitadas por las superficies de estanqueización.
- 3.- Aparato de limpieza por aspiración según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** la al menos una válvula de cierre (30) presenta varias líneas de estanqueización en forma de trayectos de estanqueización (66, 67, 68) cerrados.
- 4.- Aparato de limpieza por aspiración según la reivindicación 3, **caracterizado porque** los trayectos de estanqueización forman anillos de estanqueización (66, 67, 68) dispuestos unos dentro de otros.
- 5.- Aparato de limpieza por aspiración según la reivindicación 4, **caracterizado porque** los anillos de estanqueización (66, 67, 68) están dispuestos de forma concéntrica unos respecto a otros.
- 6.- Aparato de limpieza por aspiración según la reivindicación 3, 4 ó 5, **caracterizado porque** los anillos de estanqueización (66, 67, 68) están configurados de forma redonda.
- 7.- Aparato de limpieza por aspiración según una de las reivindicaciones 3 a 6, **caracterizado porque** los trayectos de estanqueización (66, 67, 68) están dispuestos en un plano común.
- 8.- Aparato de limpieza por aspiración según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el cuerpo de válvula presenta un plato de válvula (34) que se puede poner en contacto íntimo con el al menos un asiento de válvula (32) con la interposición de al menos un elemento de estanqueización (66, 67, 68) que define una línea de estanqueización.
- 9.- Aparato de limpieza por aspiración según la reivindicación 8, **caracterizado porque** el plato de válvula (34) presenta al menos un orificio de paso (57) que en la posición de cierre del plato de válvula (34) está delimitado por al menos un elemento de estanqueización (66, 67).
- 10.- Aparato de limpieza por aspiración según la reivindicación 8 ó 9, **caracterizado porque** el al menos un asiento de válvula (32) presenta varios orificios de paso (40, 42) que en la posición de cierre del plato de válvula (34) están delimitados por al menos un elemento de estanqueización (66, 67, 68).
- 11.- Aparato de limpieza por aspiración según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el cuerpo de válvula (34) está sujeto de forma deslizable en una guía (55).
- 12.- Aparato de limpieza por aspiración según la reivindicación 11, **caracterizado porque** la guía (55) está configurada de forma cilíndrica.
- 13.- Aparato de limpieza por aspiración según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la al menos una válvula de cierre presenta un casquillo guía (63) que se sumerge en un alojamiento de guía (55).
- 14.- Aparato de limpieza por aspiración según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el cuerpo de válvula (34) está sometido a una fuerza de cierre por un resorte (36).
- 15.- Aparato de limpieza por aspiración según la reivindicación 14, **caracterizado porque** el resorte (36) presenta una línea característica no lineal.
- 16.- Aparato de limpieza por aspiración según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el cuerpo de válvula (34) se sujeta en la posición de cierre por un soporte magnético (54).
- 17.- Aparato de limpieza por aspiración según la reivindicación 16, **caracterizado porque** el soporte magnético comprende un electroimán (54).

- 18.- Aparato de limpieza por aspiración según la reivindicación 17, **caracterizado porque** el electroimán está configurado como electroimán adherente (54).
- 19.- Aparato de limpieza por aspiración según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la al menos una válvula de cierre (30) puede accionarse de forma electrónica.
- 5 20.- Aparato de limpieza por aspiración según la reivindicación 19, **caracterizado porque** la al menos una válvula de cierre (30) puede accionarse en diferentes intervalos de tiempo.
- 21.- Aparato de limpieza por aspiración según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el al menos un filtro está configurado como filtro plegado (24).
- 10 22.- Aparato de limpieza por aspiración según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el aparato de limpieza por aspiración (10) presenta un solo filtro (24).
- 23.- Aparato de limpieza por aspiración según la reivindicación 22, **caracterizado porque** el filtro (24) puede cargarse con aire ajeno por toda su superficie mediante la apertura de la válvula de cierre (30).
- 15 24.- Aparato de limpieza por aspiración según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**, partiendo de su posición de cierre, el cuerpo de válvula (34) puede volver a moverse, a través de su posición abierta, continuamente a su posición de cierre.
- 25.- Aparato de limpieza por aspiración según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el al menos un filtro (24) puede cargarse con aire ajeno durante menos de 200 mseg. mediante la al menos una válvula de cierre (30).
- 20 26.- Aparato de limpieza por aspiración según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el al menos un filtro (24) puede cargarse con aire ajeno mediante la al menos una válvula de cierre (30) manteniendo una depresión en la zona de desembocadura de un tubo flexible de aspiración (20) que desemboca en la entrada de aspiración (18).
- 25 27.- Aparato de limpieza por aspiración según la reivindicación 26, **caracterizado porque** al conectar un tubo flexible de aspiración de 2,5 m de longitud con un diámetro interior de 35 mm durante la carga del al menos un filtro (24) con aire ajeno, la depresión dentro del tubo flexible de aspiración a una distancia de 3 cm de la entrada de aspiración (18) cae, como máximo durante 150 mseg., por debajo del 40% del valor que se produce estando cerradas las válvulas de cierre.

Fig. 1

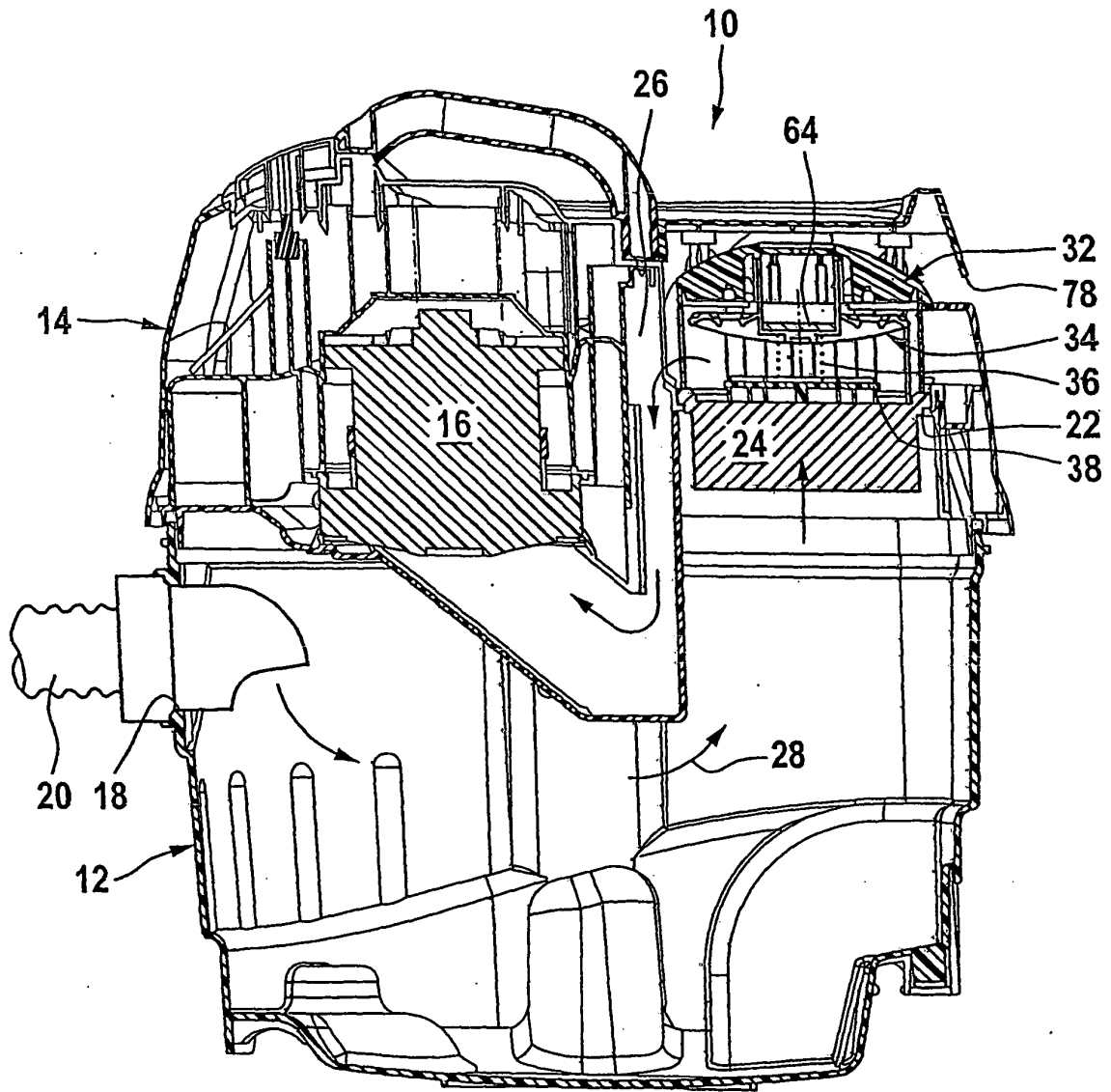


Fig. 2

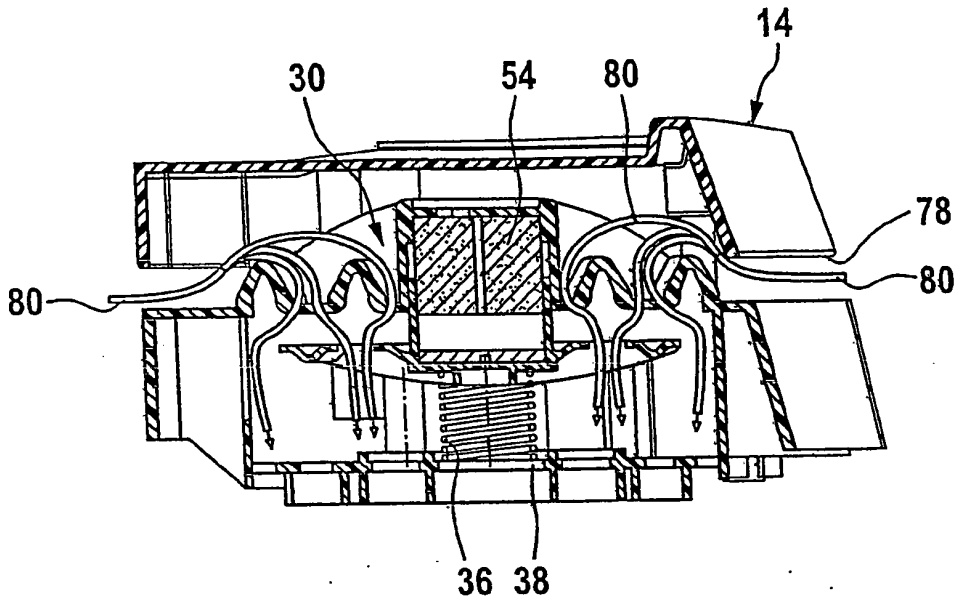


Fig. 3

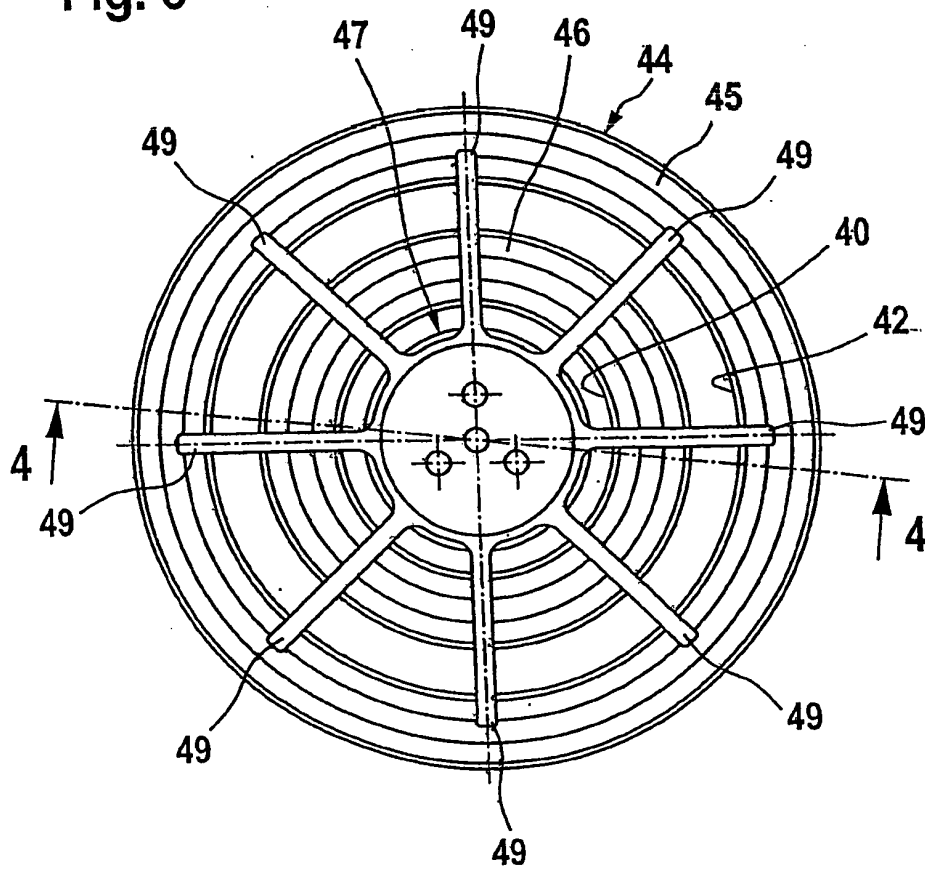


Fig. 4

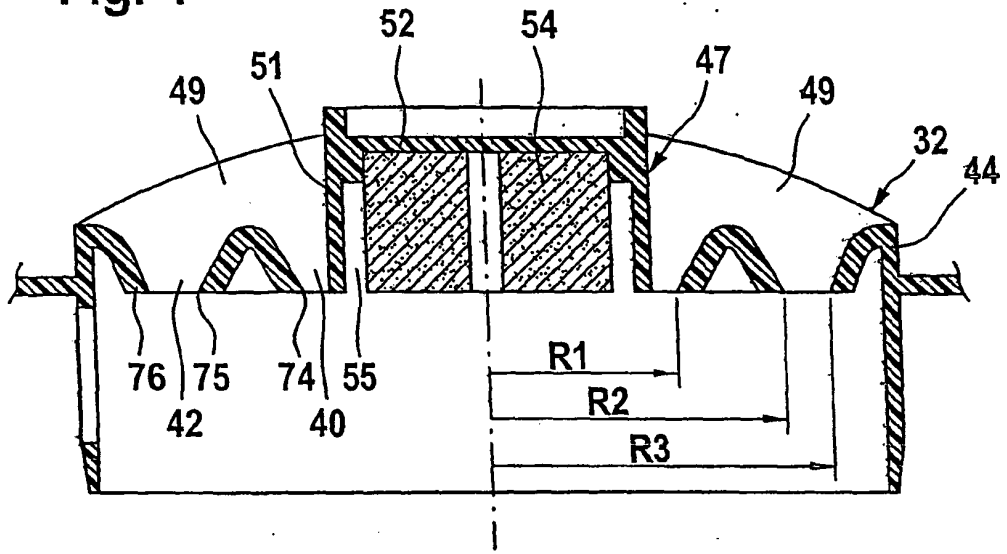


Fig. 5

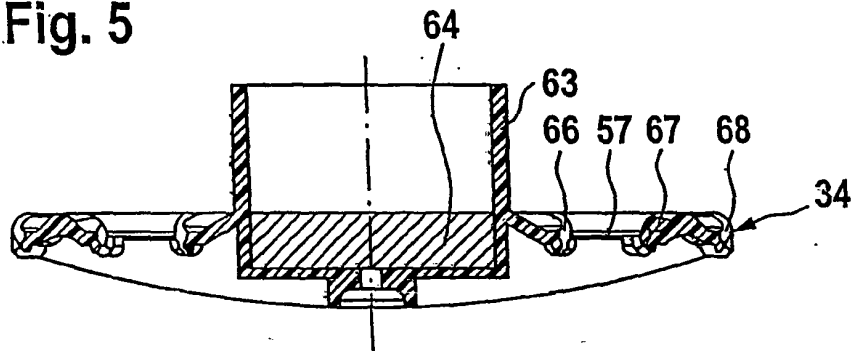


Fig. 6

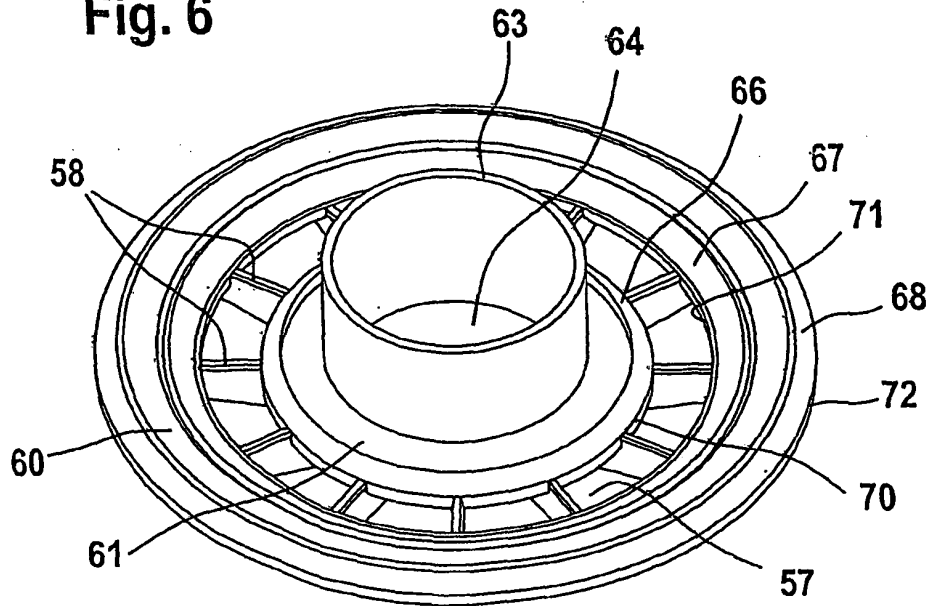


Fig. 7

