

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 664 969**

51 Int. Cl.:

A47L 9/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.11.2011 PCT/GB2011/052225**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.06.2012 WO12080710**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.11.2011 E 11788207 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.02.2018 EP 2651278**

54 Título: **Cabeza de aspirador**

30 Prioridad:

14.12.2010 GB 201021191

14.12.2010 GB 201021194

14.12.2010 GB 201021197

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

24.04.2018

73 Titular/es:

DYSON TECHNOLOGY LIMITED (100.0%)

Tetbury Hill Malmesbury

Wiltshire SN16 0RP, GB

72 Inventor/es:

FORBES, STEVEN;

ARTHEY, SPENCER y

ILES, JEAN-PAUL

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 664 969 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

Cabeza de aspirador

Campo de la invención

5 La presente invención versa sobre una cabeza de aspirador para un aparato de limpieza. En una realización preferente, la cabeza de aspirador es adecuada para ser utilizada con un aparato aspirador.

Antecedentes de la invención

10 Normalmente, un aspirador comprende un cuerpo principal que contiene un aparato de separación de suciedad y de polvo, una cabeza de aspirador conectada con el cuerpo principal y que tiene una abertura de aspiración, y una unidad de ventilador motorizada para aspirar aire que contiene suciedad a través de la abertura de aspiración y de la cabeza de aspirador, y al interior del cuerpo principal. La abertura de aspiración está orientada hacia abajo para estar orientada hacia la superficie del suelo que ha de ser limpiada. El aire que contiene suciedad es transportado hasta el aparato de separación, de forma que la suciedad y el polvo puedan ser separados del aire antes de que se expulse el aire a la atmósfera. El aparato de separación puede adoptar la forma de un filtro, una bolsa de filtro o, como se conoce, una disposición ciclónica.

15 En general, los aspiradores incluyen aspiradores de cilindro, o de trineo, aspiradores verticales y aspiradores de mano. Un aspirador de cilindro incluye un cuerpo principal soportado por un conjunto de ruedas que se arrastra a lo largo de una superficie del suelo mediante un conjunto de manguera y de mango que se extiende entre el cuerpo principal y la cabeza de aspirador. En general, la cabeza de aspirador está fijada de manera separable al extremo del mango que es remoto del cuerpo principal. Normalmente, un aspirador vertical comprende un cuerpo principal, un conjunto rodante montado en el cuerpo principal para maniobrar el aspirador sobre una superficie del suelo que ha de ser limpiada, y una cabeza de aspirador montada en el cuerpo principal. En uso, un usuario reclina el cuerpo principal del aspirador vertical hacia la superficie del suelo y luego empuja y tracciona secuencialmente un asa que está fijada al cuerpo principal para maniobrar la aspiradora sobre la superficie del suelo.

20 Un agitador accionado, normalmente en forma de una barra de cepillo, puede montarse de manera giratoria en el interior de una cámara para la barra de cepillo de la cabeza de aspirador. La barra de cepillo comprende un núcleo cilíndrico alargado que tiene cerdas que se extienden radialmente hacia fuera desde el núcleo. En general, se proporcionan las cerdas en grupos o penachos de cerdas separados en torno al núcleo y a lo largo del mismo de la barra de cepillo. La abertura de aspiración está ubicada en la parte inferior de la cámara de la barra de cepillo, y la barra de cepillo está montada en el interior de la cámara, de forma que sobresalga un pequeño tramo a través de la abertura de aspiración. Un orificio de evacuación de la cámara para la barra de cepillo está ubicado, en general, hacia la parte trasera de la cámara de la barra de cepillo. Normalmente, el orificio de evacuación tiene la forma de una abertura circular o rectangular formada en la cámara para la barra de cepillo.

25 La barra de cepillo se activa principalmente cuando se utiliza el aspirador para limpiar superficies de moqueta. La rotación de la barra de cepillo en torno a su eje longitudinal puede ser accionada por un motor eléctrico alimentado por una fuente de alimentación derivada del cuerpo principal del aspirador, o por una turbina accionada por un flujo de aire que pasa a través de la cabeza de aspirador o al interior de la misma. Por ejemplo, el documento WO2004/028330 describe una cabeza de aspirador que tiene un conjunto de turbina para accionar la rotación de una barra de cepillo de la cabeza de aspirador. El conjunto de turbina comprende un impulsor dotado de palas que está montado en el interior de un alojamiento para una rotación con respecto a una placa de palas de guía. El alojamiento está ubicado en un lado de la herramienta del suelo. El impulsor está conectado con la barra de cepillo mediante un sistema de poleas. El alojamiento tiene una salida de aire conectada con un conducto de aspiración que se extiende entre la abertura de aspiración y el cuerpo principal del aparato aspirador, y una entrada de aire para admitir aire ambiente al interior del alojamiento. Cuando se activa el aparato, se aspira aire ambiente a través del alojamiento, provocando que el impulsor gire y accione la rotación de la barra de cepillo.

35 La rotación de la barra de cepillo provoca que las cerdas se desplacen entre las fibras de la moqueta que ha de ser limpiada, agitando tanto las fibras de la moqueta como cualquier suciedad, tal como partículas de polvo, fibras y pelos, ubicada sobre la superficie de la moqueta y/o entre las fibras de la moqueta. A medida que las cerdas se desplazan entre las fibras, la fuerza aplicada sobre las cerdas por la moqueta provoca que se separen las cerdas, lo que tiene como resultado que algunos restos queden atrapados entre las cerdas. A medida que giran las cerdas alejándose de las fibras, el movimiento de las cerdas a medida que vuelven a su configuración normal tiende a provocar que las partículas de polvo u otros restos relativamente pequeños de suciedad se desprendan de los penachos de cerdas. Sin embargo, la suciedad tal como fibras y pelos pueden permanecer atrapados entre las cerdas. Con la rotación de la barra de cepillo en torno a su eje longitudinal, cualquier fibra atrapada de tal manera tiende a moverse hacia dentro hacia el núcleo de la barra de cepillo, lo que tiene como resultado que se enrollen en torno al núcleo de la barra de cepillo. Entonces, se requiere que el usuario retire manualmente estos pelos y fibras de la barra de cepillo de vez en cuando.

5 Durante una operación de limpieza, se puede aplicar un par relativamente elevado a las cerdas de la barra de cepillo, especialmente durante la limpieza de una moqueta o una alfombra de pelo largo. Para restringir la magnitud del par aplicado a la barra de cepillo y reducir, de ese modo, el riesgo de que se atasque la barra de cepillo durante una operación de limpieza, la barra de cepillo puede estar dotada de cerdas relativamente blandas, y/o una densidad relativamente baja de penachos de cerdas sobre la superficie externa del núcleo de la barra de cepillo. A la vez que se reduce el riesgo de que se atasque la barra de cepillo durante la limpieza de alfombras de pelo largo, la provisión de cerdas blandas y/o de un número bajo de penachos de cerdas puede impedir el desempeño de la limpieza de la cabeza de aspirador cuando se utiliza en alfombras de pelo corto.

10 La solicitud de patente US número 2006/272121 divulga un único agitador giratorio que se encuentra paralelo al plano de una abertura de aspiración. La solicitud de patente europea número 1949841 divulga una cabeza de aspirador que tiene dos agitadores giratorios alojados en una cámara que tiene una abertura orientada hacia abajo a través de la cual entran restos movilizados a la cabeza de aspirador por medios de contacto con una superficie montados en los agitadores giratorios. La solicitud de patente US número 2003/051301 divulga una pluralidad de agitadores giratorios alojados en una cámara que tiene una abertura orientada hacia abajo a través de la cual entran restos movilizados a la cabeza de aspirador por medios de contacto con una superficie montados en los agitadores giratorios. Sin embargo, en todas las divulgaciones los agitadores giratorios son paralelos al plano de la abertura.

Sumario de la invención

En un primer aspecto, la presente invención proporciona una cabeza de aspirador para un aparato de limpieza, comprendiendo la cabeza de aspirador:

20 un agitador giratorio que comprende un eje motor, un cuerpo flexible montado en el eje motor y al menos un miembro de contacto con una superficie montado en el cuerpo; y una cámara de agitador que aloja el agitador, comprendiendo la cámara del agitador una abertura orientada hacia abajo a través de la cual entran restos movilizados a la cabeza de aspirador por dicho al menos un miembro de contacto con una superficie, estando ubicada la abertura en un plano;

25 en la que el cuerpo está inclinado con respecto al plano de la abertura, de forma que, con la rotación del agitador, dicho al menos un miembro de contacto con una superficie sobresalga a través de la abertura, preferentemente hacia la parte delantera de la abertura.

30 Como alternativa a la dotación de un agitador a la cabeza de aspirador en forma de una barra cilíndrica de cepillo que es giratoria en torno a su eje longitudinal, en este primer aspecto la presente invención proporciona una cabeza de aspirador con un agitador giratorio que comprende un eje motor que tiene un eje giratorio en torno al que gira el agitador durante el uso de la cabeza de aspirador, un cuerpo flexible conectado con el eje motor y al menos un miembro de contacto con una superficie montado en el cuerpo para hacer contacto con una superficie que ha de ser limpiada.

35 Preferentemente, el cuerpo flexible tiene forma anular y, preferentemente, proporciona al menos una porción periférica externa flexible del agitador. Por ejemplo, el cuerpo flexible puede estar ubicado en torno a un núcleo central del agitador. De manera alternativa, el cuerpo puede tener porciones flexibles en las que se montan miembros de contacto con una superficie, y, por lo tanto, la expresión "cuerpo flexible" incluye tanto un cuerpo que comprende un único miembro o porción flexible, como un cuerpo que incluye una pluralidad de miembros flexibles o porciones flexibles.

40 Preferentemente, los miembros de contacto con una superficie tienen la forma de una pluralidad de cerdas montadas en el cuerpo. Estas cerdas tienen una primera extremidad, o punta, para hacer contacto con la superficie que ha de ser limpiada, y una segunda extremidad ubicada opuesta a la primera extremidad. Por ejemplo, esta segunda extremidad puede ser el otro extremo de la cerda, pero cuando se dobla la cerda o se conforma de otro modo, de manera que ambos extremos de las cerdas hagan contacto con la superficie que ha de ser limpiada, esta segunda extremidad puede estar ubicada a medio camino entre los extremos de las cerdas. Las cerdas pueden estar dispuestas en una pluralidad de penachos o grupos de cerdas montados en el cuerpo, o en una pluralidad de filas sustancialmente continuas montadas en el cuerpo.

45 De manera alternativa o adicional, dicho al menos un miembro de contacto con una superficie puede comprender al menos una banda de material resiliente, u otros miembros resilientes de contacto con una superficie. Preferentemente, los miembros de contacto con una superficie tienen una mayor rigidez que el cuerpo del agitador y, preferentemente están formados de nailon.

50 Como otra alternativa, dicho al menos un miembro de contacto con una superficie puede comprender una almohadilla de limpieza fijada al cuerpo, en cuyo caso la primera extremidad de la almohadilla se corresponde con la superficie de limpieza de la almohadilla, y la segunda extremidad de la almohadilla se corresponde con la superficie de la almohadilla que está fijada al cuerpo.

55 Como una alternativa adicional, los miembros de contacto con una superficie pueden ser integrales con el cuerpo. Por ejemplo, los miembros de contacto con una superficie pueden comprender porciones elevadas del cuerpo. El

agitador está alojado en el interior de una cámara de agitador que tiene una abertura orientada hacia abajo a través de la cual entran restos movilizados, por ejemplo, por las cerdas a la cabeza de aspirador. El agitador está dispuesto con respecto a la abertura, de forma que, con cada revolución del agitador, cada cerda sobresalga a través de la abertura durante solo parte de esa revolución. En otras palabras, cada cerda sobresale a través de la abertura durante un primer periodo de la revolución de la cerda en torno al eje de rotación del eje motor, mientras que la cerda está ubicada encima de la abertura de aspiración durante un segundo periodo de la revolución de la cerda en torno al eje de rotación del eje motor.

En este aspecto de la invención, el agitador está dispuesto con respecto a la abertura, de forma que el cuerpo esté inclinado con respecto al plano de la abertura. Al menos el centro del cuerpo y, preferentemente, sustancialmente todo el cuerpo, puede estar ubicado encima del plano de la abertura. Se puede seleccionar la longitud de las cerdas, de forma que cuando la cabeza de aspirador esté ubicada sobre una superficie que ha de ser limpiada y con la abertura orientada hacia esta superficie, cada cerda sobresalga a través de la abertura durante menos de dos terceras partes, preferentemente menos de una mitad, de una revolución de la cerda en torno al eje de rotación del agitador.

Dado que las puntas de las cerdas de, por ejemplo, un penacho de cerdas, hace contacto con la superficie que ha de ser limpiada, la porción del cuerpo flexible que tiene ese penacho de cerdas se flexiona hacia arriba con respecto al eje motor del agitador. Esto puede permitir que las puntas de las cerdas se desplacen sobre la superficie que ha de ser limpiada en un arco ubicado en un plano que, en general, es paralelo a la superficie que ha de ser limpiada. Desplazándose las cerdas en un arco sobre la superficie que ha de ser limpiada, y ubicando esas cerdas en un cuerpo flexible, el par aplicado sobre las cerdas durante, por ejemplo, la limpieza de una alfombra o una moqueta de pelo largo puede ser significativamente menor que el que se aplica sobre las cerdas de una barra cilíndrica de cepillo durante una operación similar de limpieza. Por consiguiente, el riesgo de que se atasque el agitador durante la limpieza de una alfombra o una moqueta de pelo largo puede ser relativamente bajo, y esto puede permitir que se aumente la rigidez de las cerdas sin aumentar significativamente la probabilidad de que se atasque el agitador durante la limpieza. La flexibilidad del cuerpo puede acomodar cualquier irregularidad en la superficie que ha de ser limpiada, permitiendo, por lo tanto, que las puntas sean traccionadas sobre una superficie irregular sin ninguna variación significativa en el par aplicado sobre las cerdas por la superficie del suelo. Además, a medida que se desgastan las cerdas durante el uso de la cabeza de aspirador, el cuerpo se flexiona una pequeña cantidad para compensar el desgaste de las cerdas y mantener el contacto entre las puntas de las cerdas y la superficie que ha de ser limpiada.

Además, el movimiento de las puntas de las cerdas sobre la superficie de una moqueta tiende a provocar que cualquier fibra o pelo ubicado en la superficie de la moqueta se aglomere formando una masa ubicada delante y/o debajo de las puntas de las cerdas a medida que se desplazan sobre la superficie de la moqueta. Esta masa de fibras puede ser arrastrada fácilmente en un flujo de aire generado por un aparato aspirador al que se fija la cabeza de aspirador, y que entra en la cabeza de aspirador a través de la abertura en la cámara del agitador.

Preferentemente, el cuerpo está inclinado con respecto al plano de la abertura, de forma que, con la rotación del agitador, las cerdas sobresalen a través de la abertura hacia la parte delantera de la abertura. Esto puede facilitar el uso de la herramienta para la retirada de pelos individuales o de un grupo de pelos de una superficie, dado que un usuario ubica de manera instintiva la cabeza de aspirador inmediatamente por detrás de los pelos que han de ser retirados y mueve la cabeza de aspirador sobre los pelos, de forma que al menos la porción delantera de la cabeza de aspirador pase sobre los pelos. Ubicando el área de la superficie que es barrida por las cerdas por debajo y hacia la parte delantera de la abertura se puede maximizar la probabilidad de que las cerdas hagan contacto con los pelos durante la rotación del agitador.

Como alternativa a la ubicación de las cerdas o de otros miembros de contacto con una superficie en un cuerpo flexible, las cerdas pueden estar ubicadas en un cuerpo sustancialmente rígido que es amovible con respecto al eje motor del agitador tras el contacto entre la punta de la cerda y la superficie que ha de ser limpiada. Por ejemplo, el cuerpo puede estar conectado con el eje motor por medio de un acoplamiento flexible o una articulación universal que permite que el cuerpo se mueva con respecto al eje motor tras el contacto entre la punta de la cerda y la superficie que ha de ser limpiada. El acoplamiento flexible puede permitir que el cuerpo se mueva a lo largo del eje de rotación del eje motor tras el contacto entre la punta de la cerda y la superficie que ha de ser limpiada, o puede permitir que el cuerpo pivote con respecto al eje motor tras el contacto entre la punta de la cerda y la superficie que ha de ser limpiada.

En cada uno de los anteriores ejemplos, al menos la parte del cuerpo que está conectada con la cerda es amovible, preferentemente, amovible de manera vertical, con respecto al eje motor tras el contacto entre la punta de la cerda y la superficie que ha de ser limpiada. Sin embargo, las cerdas pueden no estar conectadas de manera rígida con el cuerpo del agitador, de forma que permita un grado de movimiento de la segunda extremidad de cada cerda con respecto al eje motor a medida que hace contacto la cerda con la superficie que ha de ser limpiada. Por lo tanto, en un segundo aspecto, la presente invención proporciona una cabeza de aspirador para un aparato de limpieza, comprendiendo la cabeza de aspirador:

un agitador giratorio que comprende un eje motor, un cuerpo conectado con el eje motor, y al menos un miembro de contacto con una superficie montado en el cuerpo, teniendo cada miembro de contacto con una superficie una primera extremidad para hacer contacto con una superficie que ha de ser limpiada y una segunda extremidad ubicada opuesta a la primera extremidad que es amovible con respecto al eje motor tras el contacto entre la primera extremidad y la superficie; y una cámara de agitador que aloja el agitador, comprendiendo la cámara del agitador una abertura orientada hacia abajo a través de la cual entran restos movilizadas por dicho al menos un miembro de contacto con una superficie a la cabeza de aspirador, estando ubicada la abertura en un plano; en la que el cuerpo está inclinado con respecto al plano de la abertura, de forma que, con la rotación del agitador, la primera extremidad de cada miembro de contacto con una superficie sobresalga a través de la abertura.

En una realización preferente, el cuerpo tiene una forma generalmente plana. El cuerpo puede tener la forma de una almohadilla flexible, y puede estar formado por material laminar flexible. El cuerpo puede estar formado estampando el cuerpo a partir de una lámina de material flexible, pero de manera alternativa, el cuerpo puede estar sobremoldeado sobre el eje motor u otra parte del agitador. Preferentemente, el cuerpo está formado de silicona, elastómero, poliuretano u otro material elástico similar al caucho.

Preferentemente, el grosor del cuerpo se encuentra en el intervalo de 1 a 10 mm, más preferentemente en el intervalo de 2 a 5 mm. Un ángulo subtendido entre el plano de la abertura y un plano paralelo al cuerpo se encuentra, preferentemente, entre 0 y 20°.

De manera alternativa, el cuerpo puede no tener forma plana. Por ejemplo, el cuerpo puede ser curvado, convexo o tener forma de cúpula, o, si no, simétrico en torno a un eje que pasa a través del centro del cuerpo. Las cerdas u otros miembros de contacto con una superficie pueden estar ubicados en una porción plana y flexible del cuerpo, por ejemplo, un reborde flexible del cuerpo.

Preferentemente, la cabeza de aspirador comprende medios para hacer girar el agitador en torno al eje de rotación del eje motor. Preferentemente, el eje de rotación pasa a través del centro del cuerpo. Cuando el cuerpo tiene una forma generalmente plana, el eje de rotación es, preferentemente, sustancialmente ortogonal con respecto al cuerpo. En este caso, el eje de rotación está inclinado con respecto al plano de la abertura.

Preferentemente, el eje de rotación pasa a través de la abertura de aspiración. Un ángulo subtendido entre el eje de rotación y el plano de la abertura se encuentra, preferentemente entre 70 y 90°.

El cuerpo puede ser circular, y las cerdas puede estar separadas uniformemente en torno al cuerpo, de forma que, durante una rotación del cuerpo, se aplique un par relativamente constante al cuerpo tras el contacto entre las cerdas y la superficie que ha de ser limpiada. De manera alternativa, el cuerpo puede ser no circular, de forma que las cerdas sobresalgan a través de la abertura solo durante parte de esa revolución. Como resultado, el par aplicado sobre el cuerpo y, por lo tanto, a un mecanismo de accionamiento para hacer girar el agitador, puede variar entre al menos un valor máximo cuando al menos algunos —o un número relativamente grande— de las cerdas hacen contacto con una superficie que ha de ser limpiada y al menos un valor mínimo cuando ninguna —o un número relativamente pequeño— de las cerdas hace contacto con la superficie que ha de ser limpiada.

El cuerpo puede tener una simetría de rotación de orden n , siendo n es un número entero igual o mayor que 2. Por ejemplo, el cuerpo puede ser generalmente rectangular, triangular, cuadrado o tener otra forma poligonal. De manera alternativa, el cuerpo puede tener una forma generalmente elíptica. Como otra alternativa, el cuerpo puede ser asimétrico. Por ejemplo, el cuerpo puede tener la forma de un brazo que gira en torno al eje de rotación del eje motor.

A medida que se ha mencionado anteriormente, el cuerpo comprende, preferentemente, una pluralidad de cerdas montadas en el cuerpo. Estas cerdas pueden cubrir sustancialmente la superficie inferior del cuerpo. De manera alternativa, las cerdas pueden estar dispuestas en una disposición anular sobre la superficie inferior del cuerpo. En una realización preferente, las cerdas están dispuestas en una pluralidad de filas de penachos de cerdas montados en el cuerpo. Cada fila de penachos de cerdas puede estar fijada a un miembro de retención de cerdas que, a su vez, está fijado al cuerpo. Por ejemplo, cada miembro de retención de cerdas está ubicada, preferentemente, en el interior de una abertura formada en el cuerpo, proporcionando el cuerpo, por lo tanto, una superficie continua que rodea el miembro de retención de cerdas. El miembro de retención de cerdas puede retenerse mediante un encaje con apriete entre el cuerpo y el miembro de retención de cerdas. De manera alternativa, la superficie continua puede ser sujeta entre porciones opuestas del miembro de retención de cerdas. Por ejemplo, las porciones opuestas del miembro de retención de cerdas pueden definir un surco para recibir la periferia de cada abertura, siendo la anchura del surco más pequeña que el grosor del cuerpo, de forma que la energía elástica almacenada en el cuerpo flexible a medida que se deforma para entrar en el surco retenga el miembro de retención de cerdas en el interior de la abertura. Esto permite que el miembro de retención de cerdas sea fijado manualmente al cuerpo flexible.

En un tercer aspecto, la presente invención proporciona un agitador para una cabeza de aspirador de un aparato de limpieza, comprendiendo el agitador un cuerpo flexible que comprende una pluralidad de aberturas, teniendo cada abertura una superficie periférica que se extiende en torno a la misma, y una pluralidad de miembros de retención de

cerdas, cada uno ubicado en el interior de una abertura respectiva del cuerpo y comprendiendo cada uno una pluralidad de cerdas, sujetándose la superficie periférica de cada abertura entre superficies opuestas del miembro de retención de cerdas ubicado en el interior de la misma.

5 A medida que se ha mencionado anteriormente, cada miembro de retención de cerdas comprende una fila de penachos de cerdas. El agitador puede comprender una pluralidad de conjuntos de cerdas, comprendiendo cada conjunto de cerdas una pluralidad de filas de penachos de cerdas, y estando ubicado cada conjunto de cerdas en o hacia una esquina o un extremo respectivo del cuerpo.

10 Preferentemente, las aberturas están dispuestas, de forma que las filas de cerdas sean sustancialmente paralelas. Por ejemplo, las filas de cerdas pueden estar dispuestas sustancialmente paralelas a un radio mayor del cuerpo. De manera alternativa, las filas de cerdas pueden estar alineadas de manera radial en el cuerpo.

15 Preferentemente, se puede conectar la cabeza de aspirador con un aparato aspirador para aspirar un flujo de aire a través de la cabeza de aspirador. Preferentemente, el flujo de aire entra en la cabeza de aspirador a través de la abertura, y pasa a través de la cámara del agitador hasta una salida de aire. Preferentemente, se puede conectar la salida de aire con un conjunto de manguera y de mango para transportar el flujo de aire hasta el aparato de limpieza. De manera alternativa, la cabeza de aspirador puede fijarse al cuerpo principal de un aparato vertical de limpieza, o al cuerpo principal de un aparato de limpieza de mano.

El agitador puede ser girado en una única dirección angular en torno al eje de rotación del eje motor. De manera alternativa, el agitador puede ser girado secuencialmente en dos direcciones angulares diferentes en torno al eje motor.

20 El agitador puede ser girado en torno al eje de rotación del eje motor mediante cualquier mecanismo adecuado. Por ejemplo, el agitador puede ser girado por la fuerza de rozamiento entre los miembros de contacto con una superficie y una rueda que gira a medida que se mueve la cabeza de limpieza sobre la superficie. Preferentemente, la cabeza de limpieza comprende un mecanismo de accionamiento para hacer girar el agitador. El mecanismo de accionamiento puede conectarse con un motor para accionar un ventilador de un aparato aspirador al que está fijada la cabeza de aspirador. De manera alternativa, el agitador puede ser accionado por un motor dedicado ubicado en la cabeza de aspirador. El motor puede ser alimentado desde el aparato aspirador, por ejemplo mediante conectores eléctricos ubicados en un conjunto de manguera y de mango para conectar la cabeza de aspirador con el aparato aspirador. De manera alternativa, la cabeza de aspirador puede comprender una batería para suministrar energía al motor.

30 Preferentemente, el mecanismo de accionamiento está dispuesto para girar el agitador a una velocidad en el intervalo desde 500 hasta 5.000 rpm. En una realización preferente, el mecanismo de accionamiento está dispuesto para hacer girar el agitador a una velocidad de aproximadamente 2.500 rpm.

35 Para reducir el consumo energético de la cabeza de aspirador, o de un aparato aspirador fijado a la cabeza de aspirador, la cabeza de aspirador comprende, preferentemente, un conjunto de turbina de aire que comprende un impulsor para accionar el agitador. El agitador puede ser accionado directamente por el impulsor, o se puede proporcionar un mecanismo de accionamiento para conectar el agitador con el impulsor. Tal mecanismo de accionamiento está ubicado, preferentemente, encima del agitador. El mecanismo de accionamiento comprende, preferentemente, una pluralidad de componentes de accionamiento. Los componentes de accionamiento pueden comprender una o más correas que conectan el impulsor con el agitador, pero en una realización preferente, los componentes de accionamiento comprenden una pluralidad de engranajes. Cada componente de accionamiento tiene, preferentemente, un eje respectivo de rotación, y los ejes de rotación de los componentes de accionamiento son paralelos preferentemente a al menos uno del eje de rotación del agitador y del eje de rotación del impulsor.

45 Preferentemente, la abertura está dispuesta para admitir un primer flujo de aire en la cámara del agitador, y el impulsor puede ser accionado mediante este primer flujo de aire. De manera alternativa, la cabeza de aspirador puede comprender una entrada de aire de la turbina para admitir un segundo flujo de aire, separado del primer flujo de aire, en el conjunto de turbina y un conducto para recibir el primer flujo de aire de la cámara del agitador y el segundo flujo de aire del conjunto de turbina, y que transporta los flujos de aire hasta la salida de aire de la cabeza de aspirador.

50 Preferentemente, la abertura y la entrada de aire de la turbina están ubicadas en lados opuestos de la cabeza de aspirador. Preferentemente, la abertura está ubicada en una superficie inferior de la cabeza de aspirador, y la entrada de aire de la turbina está ubicada, preferentemente, en una superficie superior de la cabeza de aspirador. La entrada de aire de la turbina puede estar ubicada en una porción orientada hacia arriba de la superficie superior de la cabeza de aspirador. De manera alternativa, la entrada de aire de la turbina puede estar ubicada en una porción anular de la superficie superior, de forma que se extienda en torno al conjunto de turbina. La ubicación de la entrada de aire en la superficie superior de la cabeza de aspirador puede permitir que la cabeza de aspirador tenga un perfil relativamente bajo para facilitar la limpieza debajo de muebles, por ejemplo.

En un cuarto aspecto, la presente invención proporciona una cabeza de aspirador para un aparato aspirador, comprendiendo la cabeza de aspirador:

- 5 un cuerpo principal que tiene una superficie superior y una superficie inferior que comprende una abertura de aspiración para admitir un primer flujo de aire en la cabeza;
- un conjunto de agitador giratorio para barrer restos de una superficie, comprendiendo el conjunto de agitador al menos un cuerpo y medios de contacto con una superficie montados en el cuerpo para hacer contacto con la superficie;
- 10 un conjunto de turbina de aire que comprende un impulsor para accionar el conjunto de agitador;
- una entrada de aire de la turbina ubicada en la superficie superior del cuerpo principal para admitir un segundo flujo de aire en el conjunto de turbina; y
- un conducto para recibir el primer flujo de aire desde el alojamiento y el segundo flujo de aire desde el conjunto de turbina.

15 Preferentemente, el conducto comprende una sección superior para recibir el primer flujo de aire desde la entrada de aire de la turbina, y una sección inferior para recibir el segundo flujo de aire desde la abertura. El mecanismo de accionamiento puede estar montado de forma conveniente en un soporte, que puede tener la forma de una pared u otra división estructural ubicada entre la abertura de aspiración y la entrada de aire de la turbina. Preferentemente, la entrada de aire de la turbina está ubicada detrás del conjunto de agitador, y/o detrás de la abertura.

20 Preferentemente, el cuerpo está ubicado en el interior de la cámara del agitador, de forma que solamente parte del cuerpo está ubicado directamente encima de la abertura de aspiración en cualquier momento dado. El resto del cuerpo está ubicado, preferentemente, encima de una sección posterior de la bancada.

25 Con la inclinación del cuerpo respecto al plano de la abertura, la extensión de la deformación de una cerda montada en el cuerpo tenderá a variar durante el primer periodo de la revolución de la cerda en torno al eje de rotación del agitador. Por lo tanto, existe la tendencia de que las cerdas de un penacho de cerdas se separen una cantidad que varía durante el primer periodo de su revolución en torno al eje de rotación del agitador, permitiendo que queden atrapados residuos de restos de tamaños variables entre las cerdas a medida que se relajan subsiguientemente tras el alejamiento del penacho de cerdas de la superficie que ha de ser limpiada. Los inventores han descubierto que esto puede mejorar el desempeño de la recogida de la cabeza de aspirador en comparación con una en la que el cuerpo es sustancialmente paralelo al plano de la abertura.

30 A medida que se hace girar el penacho de cerdas encima de la abertura durante el segundo periodo de su revolución en torno al eje de rotación del agitador, los restos atrapados entre las cerdas pueden ser aspirados de entre las cerdas y arrastrados en el flujo de aire que pasa a través de la cabeza de aspirador. Para fomentar la liberación de estos residuos de restos de entre las cerdas, la cabeza de aspirador puede comprender una superficie de agitación de cerdas ubicada en el interior de la cámara del agitador y sobre la que, con la rotación del agitador, las cerdas son desplazadas para provocar que las cerdas se separen y liberen los restos de entre las cerdas. 35 Entonces, los restos liberados pueden ser arrastrados en un flujo de aire que pasa a través de la cabeza de aspirador.

40 Preferentemente, la superficie de agitación está ubicada adyacente a la abertura. Preferentemente, la abertura tiene un borde delantero y un borde trasero y, preferentemente, la superficie de agitación está ubicada adyacente al borde trasero de la abertura, de forma que se acople con las cerdas cuando estén ubicadas detrás de la abertura de aspiración, reduciendo el riesgo de que cualquier resto liberado de las cerdas caiga a través de la abertura y sobre la superficie que está siendo limpiada.

45 Preferentemente, la cabeza de aspirador comprende una bancada que define la abertura de la cámara del agitador. Preferentemente, la superficie de agitación está conectada con la bancada y, más preferentemente, es integral con la bancada. La bancada puede ser separable para permitir que un usuario deshaga cualquier bloqueo en el interior de la cámara de agitación, o para permitir que el usuario sustituya parte del conjunto de agitador. Por ejemplo, el usuario puede desear sustituir una pieza rota del agitador, o sustituir el cuerpo del conjunto de agitador por un cuerpo diferente, por ejemplo, uno que tenga distintos medios de contacto con una superficie. La cabeza de aspirador puede estar dotada de un conjunto de cuerpo, teniendo cada uno un distinto medio respectivo de contacto con una superficie. Por ejemplo, un primer cuerpo puede tener cerdas relativamente rígidas, un segundo cuerpo 50 puede tener cerdas relativamente flexibles, y un tercer cuerpo puede tener una almohadilla de pulimento para hacer contacto con la superficie que ha de ser limpiada.

A medida que se ha mencionado anteriormente, la abertura está ubicada en un plano, y la superficie de agitación está inclinada, preferentemente, hacia el plano de la abertura. Preferentemente, la superficie de agitación tiene la forma de una rampa sobre la que se desplazan las cerdas. El ángulo de inclinación de la rampa con respecto al plano puede variar a lo largo de la longitud de la rampa. De manera alternativa, este ángulo puede ser relativamente constante a lo largo de la longitud de la rampa. La rampa puede estar curvada, y puede extenderse en un arco en torno al eje de rotación del agitador, de forma que cada cerda haga contacto con la rampa durante un periodo de la revolución de la cerda en torno al eje de rotación del agitador. Por ejemplo, la superficie de agitación puede 55

extenderse en torno al eje de rotación del agitador un ángulo en el intervalo desde 30 hasta 90°. De manera alternativa, cada cerda puede hacer contacto con la rampa hacia el final de la rampa.

La cabeza de aspirador puede comprender un único agitador que tiene cerdas u otros miembros de contacto con una superficie para hacer contacto con una superficie que ha de ser limpiada. De manera alternativa, la cabeza de aspirador puede comprender un conjunto de agitador que comprende una pluralidad de agitadores. Preferentemente, los agitadores son sustancialmente idénticos y están ubicados, preferentemente, lado a lado en el interior de la cámara del agitador. En una realización preferente, el conjunto de agitador comprende dos agitadores, pero el conjunto de agitador puede comprender tres o más agitadores. Estos agitadores pueden estar separados de manera uniforme en el interior de la cámara del agitador. Los agitadores pueden estar dispuestos de manera lineal, en forma de arco, o cualquier forma geométrica deseada en el interior de la cámara del agitador.

Preferentemente, los ejes de rotación de los agitadores son paralelos y están ubicados en un plano que está inclinado, preferentemente, hacia el plano de la abertura, y que pasa, preferentemente, a través de la abertura. De manera alternativa, los cuerpos de los agitadores pueden estar ubicados en distintos planos respectivos. Estos planos pueden ser paralelos, o pueden intersectarse.

Preferentemente, la cabeza de aspirador comprende una pluralidad de superficies de agitación de cerdas, cada una ubicada adyacente a la abertura y sobre la que se desplazan las cerdas de un agitador respectivo con la rotación del conjunto de agitador para desprender la materia de las cerdas.

Cada agitador puede ser accionado por un conjunto respectivo de turbina de aire. Sin embargo, un único conjunto de turbina de aire está conectado, preferentemente, con los agitadores, de forma que los agitadores sean accionados simultáneamente por el impulsor de ese conjunto de turbina y, por ello, en un quinto aspecto, la presente invención proporciona una cabeza de aspirador para un aparato aspirador, comprendiendo la cabeza de aspirador:

- un alojamiento que tiene una abertura de aspiración para admitir un primer flujo de aire en la cabeza;
- un primer agitador giratorio y un segundo agitador giratorio para barrer restos de una superficie, comprendiendo cada agitador un cuerpo y medios de contacto con una superficie montados en el cuerpo para hacer contacto con la superficie;
- un conjunto de turbina de aire que comprende un impulsor para accionar los agitadores;
- una entrada de aire de la turbina para admitir un segundo flujo de aire en el conjunto de turbina; y
- un conducto para recibir el primer flujo de aire del alojamiento y el segundo flujo de aire del conjunto de turbina.

Un mecanismo de accionamiento para conectar los agitadores con el impulsor está dispuesto, preferentemente, para girar los agitadores en direcciones opuestas. Las direcciones en las que se hace que giren los agitadores por medio del mecanismo de accionamiento son, preferentemente, tales que cada cerda sea girada desde una posición ubicada hacia la parte delantera de la abertura hasta una posición hacia el centro de la abertura, y de ahí, sobre el borde trasero de la abertura.

Preferentemente, el primer agitador está desplazado de manera angular en torno a su eje de rotación con respecto al segundo agitador. Preferentemente, el primer agitador está desplazado de manera angular con respecto al segundo agitador un ángulo en el intervalo desde 45° hasta 90°. Desplazando los agitadores de manera angular, el recorrido barrido por las cerdas del primer agitador puede intersectarse con el recorrido barrido por las cerdas del segundo agitador sin que colisionen los cuerpos durante la rotación. Esto no solo puede reducir la anchura de la cabeza de aspirador, sino que también puede minimizar el tamaño de cualquier área no barrida ubicada entre los agitadores.

Cada cuerpo puede ser circular, con los medios de contacto con una superficie, o cerdas, extendiéndose hacia fuera desde cada cuerpo, de forma que el recorrido de las cerdas del primer agitador se solape con el recorrido de las cerdas del segundo agitador. Sin embargo, en una realización preferente, cada agitador comprende un cuerpo no circular, preferentemente, con forma de disco, estando el cuerpo del primer agitador desplazado de manera angular en torno a su eje de rotación del cuerpo del segundo agitador, de forma que el recorrido del cuerpo del primer agitador se intersecte con el recorrido del cuerpo del segundo agitador.

Preferentemente, los cuerpos son sustancialmente coplanarios, y los recorridos barridos por los cuerpos son, preferentemente, sustancialmente coplanarios. A medida que se ha mencionado anteriormente, la cabeza de aspirador comprende, preferentemente, una cámara de agitador que aloja los agitadores, comprendiendo la cámara del agitador una abertura orientada hacia abajo a través de la cual entran restos movilizados por los medios de contacto con una superficie en la cabeza de aspirador, y en la que los medios de contacto con una superficie sobresalen hacia abajo a través de la abertura con la rotación de los agitadores. Preferentemente, se hacen girar los cuerpos, de forma que las cerdas se muevan hacia dentro desde la parte delantera de la abertura hacia la parte central de la abertura. Los recorridos de los medios de contacto con una superficie se solapan, preferentemente, hacia la parte central de la abertura.

Preferentemente, los medios de contacto con una superficie comprenden una pluralidad de miembros de contacto con una superficie, tales como cerdas, bandas de cerdas, penachos de cerdas o bandas de material flexible.

Preferentemente, cada cuerpo está inclinado con respecto al plano de la abertura, de forma que, con cada rotación del agitador, los miembros de contacto con una superficie sobresalgan a través de la abertura. Siendo los cuerpos no circulares, los miembros de contacto con una superficie pueden sobresalir a través de la abertura durante solamente parte de esa revolución. Como resultado, el par aplicado sobre los cuerpos y, por lo tanto, sobre un sistema de accionamiento para hacer girar los agitadores, puede variar entre al menos un valor máximo, cuando un número relativamente grande de miembros de contacto con una superficie se encuentren en contacto de manera simultánea con una superficie que ha de ser limpiada, y al menos un valor mínimo, cuando un número relativamente pequeño de miembros de contacto con una superficie se encuentren en contacto de manera simultánea con la superficie que ha de ser limpiada. Para reducir el tamaño de este valor máximo del par cuando el conjunto de agitador comprende una pluralidad de agitadores, los miembros de contacto con una superficie del primer agitador están desplazados, preferentemente, de manera angular con respecto a los miembros de contacto con una superficie del segundo agitador.

Preferentemente, los miembros de contacto con una superficie están dispuestos en una pluralidad de conjuntos de miembros de contacto con una superficie montados en el cuerpo. Los conjuntos de miembros de contacto con una superficie están separados, preferentemente, de manera angular, más preferentemente, separados angularmente de manera sustancialmente uniforme, en torno al eje de rotación del cuerpo. Preferentemente, cada conjunto de miembros de contacto con una superficie está ubicado en un extremo o rincón respectivo, o hacia el mismo, del cuerpo, y dependiendo, así, de la forma del cuerpo, los conjuntos de miembros de contacto con una superficie pueden estar separados un ángulo en el intervalo desde 60 hasta 180°. Los conjuntos de miembros de contacto con una superficie del primer agitador están desplazados, preferentemente, de manera angular con respecto a los conjuntos de miembros de contacto con una superficie del segundo agitador un ángulo en el intervalo desde 45° hasta 90°.

Las características descritas anteriormente en conexión con el primer aspecto de la invención son igualmente aplicables a cualquiera de los aspectos segundo a quinto de la invención, y viceversa.

Breve descripción de los dibujos

Ahora, se describirán las características preferentes de la invención, solo a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- la Figura 1 es una vista frontal en perspectiva, desde arriba, de una cabeza de aspirador;
- la Figura 2 es una vista frontal en perspectiva, desde abajo, de una cabeza de aspirador;
- la Figura 3 es una vista trasera en perspectiva, desde abajo, de una cabeza de aspirador;
- la Figura 4 es una vista lateral izquierda de la cabeza de aspirador;
- la Figura 5 es una vista frontal de la cabeza de aspirador;
- la Figura 6 es una vista en planta de la cabeza de aspirador;
- la Figura 7 es una vista desde abajo de la cabeza de aspirador;
- la Figura 8 es una vista lateral en sección tomada a lo largo de la línea AA en la Figura 5;
- la Figura 9 es una vista frontal en sección tomada a lo largo de la línea BB en la Figura 6;
- la Figura 10 es una vista frontal en perspectiva, desde arriba, de la bancada de la cabeza de aspirador;
- la Figura 11 es una vista en planta de la bancada; y
- la Figura 12 es una vista frontal en sección tomada a lo largo de la línea A-A en la Figura 10.

Descripción detallada de la invención

Las Figuras 1 a 7 ilustran vistas exteriores de una cabeza 10 de aspirador para un aparato aspirador. En la presente realización, la cabeza 10 de aspirador está dispuesta para poder conectarse con un mango o manguera de un aparato aspirador de cilindro. La cabeza 10 de aspirador comprende un cuerpo principal 12 y un conducto 14 conectado con el cuerpo principal 12. El cuerpo principal 12 comprende una sección superior 16 del cuerpo y una sección inferior 18 del cuerpo, o bancada, conectada con la sección superior 16 del cuerpo. En este ejemplo, el conducto 14 es integral con la sección superior 16 del cuerpo, pero puede estar conectado con la sección superior 16 del cuerpo, por ejemplo, mediante soldadura o utilizando un adhesivo. El conducto 14 puede conectarse con un mango de un conjunto de manguera y mango del aparato aspirador (no mostrado). El aparato aspirador comprende un conjunto de ventilador para aspirar un flujo de aire a través de la cabeza de aspirador. La bancada 18 puede ser separable de la sección superior 16 de cuerpo del cuerpo principal 12.

La bancada 18 comprende una superficie inferior 20 que, en uso, está orientada hacia una superficie de suelo que ha de ser limpiada y, a medida que se describe con más detalle a continuación, hace contacto con la superficie de suelo durante una operación de limpieza. La superficie inferior 20 es generalmente plana, y comprende una sección delantera 22 y una sección posterior 24 ubicadas en lados opuestos de una abertura 26 de aspiración a través de la cual se aspira un flujo de aire que tiene restos al interior de la cabeza 10 de aspirador. La abertura 26 de aspiración tiene una forma generalmente rectangular, y está ubicada en un plano SP de aspiración que se indica en las Figuras 4 y 8. También con referencia a la Figura 9, la abertura 26 de aspiración está delimitada mediante las paredes laterales 28, 30, una pared delantera relativamente larga 32 y una pared trasera relativamente larga 34, siendo cada una de las cuales vertical desde la superficie inferior de la bancada 18, e integral con aquella.

La bancada 18 comprende dos bordes de trabajo para agitar las fibras de una superficie de suelo dotada de moqueta a medida que se maniobra la cabeza 10 de aspirador sobre tal superficie. Un borde delantero 36 de trabajo de la bancada 18 está ubicado en la intersección entre la pared delantera 32 y la superficie inferior de la sección delantera 22 de la bancada 18, y se extiende entre las paredes laterales 28, 30. Un borde trasero 38 de trabajo de la bancada 18 está ubicado en la intersección entre la pared trasera 34 y la superficie inferior de la sección posterior 24 de la bancada 18, y se extiende entre las paredes laterales 28, 30. Preferentemente, los bordes 36, 38 de trabajo son relativamente afilados.

La cabeza 10 de aspirador comprende un conjunto 40 de agitador alojado en el interior de una cámara 42 de agitador del cuerpo principal 12. En este ejemplo, el conjunto 40 de agitador comprende un primer agitador 44 y un segundo agitador 46, pudiendo girar cada uno de los cuales con respecto al cuerpo principal 12 en torno a un eje respectivo R_1 , R_2 de rotación. Los ejes R_1 , R_2 de rotación son paralelos, y están contenidos en un plano RP que pasa a través de la abertura 26 de aspiración. Las paredes delantera y trasera 32, 34 de la abertura 26 de aspiración son generalmente paralelas al plano RP. El plano RP está inclinado con respecto al plano SP de aspiración, y hacia la parte trasera de la abertura 26 de aspiración. Un ángulo α subtendido entre el plano RP y el plano SP de aspiración se encuentra, preferentemente, en el intervalo desde 70 hasta 85°, y en este ejemplo es de aproximadamente 80°.

Cada agitador 44, 46 comprende un cuerpo 48 que tiene generalmente forma de un miembro anular con forma de disco. El eje R_1 , R_2 de rotación del agitador 44, 46 pasa a través del centro del cuerpo 48. El cuerpo 48 es sustancialmente ortogonal con respecto al eje R_1 , R_2 de rotación del agitador 44, 46. El cuerpo 48 es flexible, y está forma, preferentemente, de material laminar flexible, que puede estar formado de silicona, elastómero, poliuretano u otro material similar al caucho. Preferentemente, el cuerpo tiene un grosor en el intervalo desde 1 hasta 10 mm, y, en este ejemplo, es de aproximadamente 3 mm.

Los cuerpos 48 de los agitadores 44, 46 son sustancialmente coplanarios. Cada cuerpo 48 tiene una superficie inferior que está elevada sobre la abertura 26 de aspiración, y orientada hacia la misma. Las superficies inferiores de los cuerpos 46 están contenidos en el interior de un plano AP que está inclinado con respecto al plano SP de aspiración, y hacia la parte delantera de la abertura 26 de aspiración. Un ángulo β subtendido entre el plano AP y el plano de aspiración SP se encuentra, preferentemente, en el intervalo desde 5 hasta 20°, y en este ejemplo, es de aproximadamente 10°.

Cada cuerpo 48 tiene forma no circular. En este ejemplo, cada cuerpo 48 tiene una forma generalmente elíptica, y tiene, así, un radio mayor r_1 y un radio menor r_2 que es perpendicular al radio mayor r_1 . Sin embargo, el cuerpo 48 puede tener una forma alternativa no circular. Por ejemplo, el cuerpo 48 puede ser triangular, rectangular, o tener otra forma que tenga una simetría de rotación de orden n , siendo n un número entero igual o mayor que 2. El cuerpo 48 del primer agitador 44 está desplazado de manera angular con respecto al cuerpo 48 del segundo agitador 46. En este ejemplo, en el que cada cuerpo 48 tiene una forma generalmente elíptica, el cuerpo 48 del primer agitador 44 está desplazado con respecto al cuerpo 48 del segundo agitador 46 un ángulo de aproximadamente 90°, pero el ángulo por el que se desplazan los cuerpos 48 de manera angular entre sí puede variar con respecto a este valor dependiendo de la forma de los cuerpos 48.

Cada agitador 44, 46 también incluye una pluralidad de miembros de contacto con una superficie que, en este ejemplo, tienen la forma de cerdas 50 montadas en el cuerpo 48 del agitador 44, 46, de manera que se extiendan hacia abajo hacia la bancada 18 del cuerpo principal 12. Preferentemente, las cerdas 50 son sustancialmente ortogonales a la superficie inferior del cuerpo 48 y, por lo tanto, sustancialmente paralelas al eje R_1 , R_2 de rotación del agitador 44, 46. Preferentemente, las cerdas 50 están formadas de un material plástico eléctricamente aislante, tal como nailon. De manera alternativa, al menos algunas de las cerdas 50 pueden estar formadas de un material metálico o compuesto para descargar cualquier electricidad estática que resida en una superficie de suelo dotada de moqueta. Como alternativa a las cerdas 50, o además de las mismas, los agitadores 44, 46 pueden comprender al menos una banda de material flexible. La rigidez de las cerdas 50 es, preferentemente, mayor que la rigidez de los cuerpos 48 de los agitadores 44, 46. Cada cerda 50 tiene una primera extremidad, o punta de cerda, que está ubicada debajo del cuerpo 48 del agitador 44, 46, y que puede flexionarse con respecto al cuerpo 48 tras hacer contacto con una superficie que ha de ser limpiada. Cada cerda 50 también tiene una segunda extremidad que está ubicada frente a la punta de cerda, y en este ejemplo, se proporciona al lado del extremo opuesto de la cerda 50. Esta segunda extremidad de la cerda 50 se mueve con el cuerpo 48 a medida que se hace girar en torno al eje R_1 , R_2 de rotación del agitador 44, 46.

Preferentemente, las cerdas 50 están dispuestas en cada cuerpo 48, de forma que las cerdas 50 estén dispuestas en una pluralidad de conjuntos. Los conjuntos de cerdas 50 están separados de manera angular en torno al eje R_1 , R_2 de rotación del agitador 44, 46. Cada conjunto de cerdas 50 está ubicado hacia un extremo respectivo del cuerpo 48, y dependiendo, así, de la forma del cuerpo 48 los conjuntos de cerdas pueden estar separados un ángulo en el intervalo desde 60 hasta 180°. En este ejemplo en el que el cuerpo 48 tiene una forma generalmente elíptica, cada cuerpo 48 comprende dos conjuntos 52, 54, cada uno ubicado hacia un extremo respectivo del cuerpo elíptico 48, y, así, los conjuntos 52, 54 de cerdas 50 están separados un ángulo de aproximadamente 180°. Sin embargo, a medida que se desplaza el cuerpo 48 del primer agitador 44 desde el cuerpo 48 del segundo agitador 46 un ángulo

de aproximadamente 90°, se desplazan los conjuntos 52, 54 de cerdas 50 del primer agitador 44 desde los conjuntos 52, 54 de cerdas 50 del segundo agitador 46 un ángulo de aproximadamente 90°.

En cada conjunto 52, 54, las cerdas 50 están dispuestas en una pluralidad de filas. Preferentemente, las filas de cerdas 50 son sustancialmente paralelas, y en este ejemplo son sustancialmente paralelas al radio mayor r_1 del cuerpo 48. En cada fila, las cerdas 48 están dispuestas en una pluralidad de penachos o grupos separados a lo largo de la fila, comprendiendo cada penacho de cerdas entre 20 y 50 cerdas individuales. De manera alternativa, cada fila de cerdas 50 puede ser sustancialmente continua.

Cada fila de cerdas 50 está fijada a un miembro respectivo 56 de retención de cerdas que, a su vez, está fijado al cuerpo 48. En este ejemplo, cada miembro 56 de retención de cerdas comprende cinco penachos de cerdas. Cada miembro 56 de retención de cerdas tiene una forma generalmente elíptica, y comprende un surco 58 que se extiende en torno a la superficie periférica externa. La anchura del surco 58 es menor que el grosor del cuerpo 48. Cada miembro 56 de retención de cerdas está ubicado en el interior de una abertura elíptica respectiva formada en el cuerpo 48. Cada abertura tiene una superficie periférica continua 60. Para fijar cada miembro 56 de retención de cerdas al cuerpo 48, cada miembro 56 de retención de cerdas está ubicado en una abertura respectiva, y se deforma manualmente la superficie periférica 60 de la abertura, de forma que la superficie periférica 60 entre en el surco 58. Dado que la anchura del surco 58 es menor que el grosor del cuerpo 48, la energía elástica que se almacena en el cuerpo 48 cuando se deforma empuja al cuerpo 48 contra las superficies del surco 58 a medida que se relaja subsiguientemente el cuerpo 48. Este acoplamiento entre el cuerpo 48 y el miembro 56 de retención de cerdas evita que se desprenda el miembro 56 de retención de cerdas del cuerpo 48 por un par que se aplica a las cerdas 50 durante una operación de limpieza.

Las Figuras 8 y 9 ilustran un mecanismo de accionamiento para girar el conjunto 40 de agitador con respecto al cuerpo principal 12 de la cabeza 10 de aspirador. El mecanismo de accionamiento está dispuesto para hacer girar los agitadores 44, 46 a una velocidad en el intervalo desde 500 hasta 5.000 rpm, y en este ejemplo, el mecanismo de accionamiento está dispuesto para hacer girar los agitadores 44, 46 a una velocidad de aproximadamente 2.500 rpm. El mecanismo de accionamiento comprende un conjunto 70 de turbina de aire ubicado en el interior de una cámara 72 de turbina. La cámara 72 de turbina está ubicada en el interior de una cubierta 74 fijada a la sección superior 16 del cuerpo, y que proporciona una superficie superior del cuerpo principal 12 de la cabeza 10 de aspirador. La cámara de turbina comprende una entrada generalmente anular 76 de aire a través de la cual se aspira un flujo de aire hacia el interior de la cámara 72 de turbina durante la operación de una unidad de ventilador del aparato aspirador al que se conecta la cabeza 10 de aspirador. Una cubierta porosa, tal como una pantalla de malla, puede estar dispuesta sobre la entrada 76 de aire para inhibir la entrada de suciedad y polvo en la cámara 74 de turbina.

El aire que pasa a través de la cámara 74 de turbina es expulsado a una porción superior 78 de un conducto de aire que se extiende hacia atrás desde el cuerpo principal 12 hacia el conducto 14. El conducto de aire tiene una porción inferior 80 para recibir un flujo de aire desde la cámara 42 del agitador. La porción superior 78 del conducto de aire está separada de la porción inferior 80 del conducto de aire mediante una pared divisoria 82 que es integral con la sección superior 18 del cuerpo. Los flujos de aire que pasan a través de la sección superior 78 y de la sección inferior 80 del conducto de aire confluyen en el interior del conducto 14 corriente abajo de la abertura 26 de aspiración y de la entrada 76 de aire.

El conjunto 70 de turbina comprende un impulsor 84 integral con un eje motor 86 del impulsor, o montado sobre el mismo, para su rotación con el mismo. Por ejemplo, el impulsor 84 puede moldearse o prensarse sobre el eje motor 86 del impulsor. El impulsor 84 comprende un conjunto circunferencial de palas equidistantes 88 del impulsor dispuesta en torno a la periferia externa del impulsor 84. Un extremo del eje motor 86 del impulsor está montado de manera giratoria en un estátor 90 del conjunto 72 de turbina. El estátor 90 comprende un conjunto anular de palas estatóricas 92 que están dispuestas de manera circunferencial en torno a la periferia externa de un cuerpo estatórico anular 94 en el que se inserta el eje motor 86 del impulsor. El cuerpo estatórico 94 tiene sustancialmente el mismo diámetro externo que el impulsor 84 y las palas estatóricas 92 tienen sustancialmente el mismo tamaño que las palas 88 del impulsor. El eje motor 86 del impulsor está soportado en el orificio del cuerpo estatórico 94, de forma que las palas 88 del impulsor están ubicadas frente a las palas estatóricas 92. El cuerpo estatórico 94 está rodeado por una estructura estatórica anular 96 que define con el cuerpo estatórico 94 un canal anular, dentro del cual se ubican las palas estatóricas 92. La estructura estatórica 96 también define con el impulsor 84 un canal anular, dentro del cual se ubican las palas 88 del impulsor. Las palas estatóricas 92, el cuerpo estatórico 94 y la estructura estatórica 96 pueden estar formados convenientemente como una única pieza. El extremo inferior de la estructura estatórica 96 está soportado por la porción superior 16 del cuerpo, y el extremo inferior del eje motor 86 está soportado por la pared divisoria 82 de la porción superior 16 del cuerpo.

El mecanismo de accionamiento comprende, además, un tren de engranajes para conectar el impulsor 84 con los agitadores 44, 46. Los engranajes del tren de engranajes tienen ejes de rotación que son sustancialmente paralelos al eje de rotación del impulsor 84, y a los ejes R_1 , R_2 de rotación de los agitadores 44, 46. El tren de engranajes comprende un engranaje transmisor 98 montado en el lado del impulsor 84 situado frente al cuerpo estatórico 94 para su rotación con el impulsor 84. El engranaje transmisor 98 puede estar conectado con el impulsor 84 mediante

un encaje con apriete. Los dientes del engranaje transmisor 98 se engranan con los dientes de un engranaje 100 de entrada de un engranaje compuesto. Los dientes de un engranaje 102 de salida del engranaje compuesto se engranan con los dientes de un primer engranaje conducido 104. Los dientes del primer engranaje conducido 104 también se engranan con los dientes de un segundo engranaje conducido 106. Se puede considerar que cada uno de los engranajes conducidos 104, 106 forma parte de un agitador 44, 46 respectivo. Cada uno de los engranajes conducidos 104, 106 comprende un eje motor 108 del agitador anular que pasa a través de una abertura respectiva formada en la pared divisoria 82. Cada uno de los engranajes conducidos 104, 106 está soportado para una rotación con respecto a la pared divisoria 82 mediante una disposición 110 de soporte ubicada entre la pared divisoria 82 y el eje motor 108 del agitador del engranaje conducido 104, 106. El engranaje compuesto puede ser sustituido por un sistema de correa y poleas para conectar el engranaje transmisor 98 con uno de los engranajes conducidos 104, 106.

El cuerpo 48 del primer agitador 44 está conectado con el extremo del eje motor 108 del agitador del primer engranaje conducido 104, y el cuerpo 48 del segundo agitador 46 está conectado con el extremo del eje motor 108 del agitador del segundo engranaje conducido 106. Cada cuerpo 48 está conectado con un eje motor respectivo 108 del agitador mediante una tapa extrema anular respectiva 110. Cada tapa extrema 110 comprende un par de uñas que se insertan en primer lugar en la abertura central del cuerpo 48, y en segundo lugar en surcos 112 formados en el eje motor 108 del agitador, de manera que el cuerpo 48 esté intercalado entre el extremo del eje motor 108 del agitador y la tapa extrema 110. Entonces, se fija la tapa extrema 110 al eje motor 108 del agitador mediante un tornillo o un perno (no mostrado) que se inserta a través de aberturas formadas en la tapa extrema 110 y en el cuerpo 48 y se atornilla en eje motor 108 del agitador. El uso de un tornillo, un perno, una pinza u otro medio separable para conectar la tapa 110 con el cuerpo 48 permite que un usuario retire el cuerpo 48 de la cabeza 10 de aspirador, por ejemplo, para su reparación o sustitución.

Por consiguiente, cuando se aspira un flujo de aire a través de la cámara 72 de turbina por la acción de una unidad de ventilador motorizada alojada en el interior de un aparato aspirador fijado al conducto 14, se hace que el impulsor 88 gire con respecto a la cámara 72 de turbina mediante el flujo de aire. La rotación del impulsor 88 provoca que gire el tren de engranajes, lo que tiene como resultado la rotación del primer engranaje conducido 104 y del segundo engranaje conducido 106 en direcciones opuestas y, así, la rotación del primer agitador 44 y del segundo agitador 46 en direcciones opuestas. El cuerpo 48 de cada agitador 44, 46 es desplazado en torno a un recorrido respectivo P_1 , P_2 , ilustrado en la Figura 7. Se seleccionan la separación de los ejes R_1 , R_2 de rotación y el tamaño del radio mayor r_1 de los cuerpos 48, de forma que se intersecten los recorridos P_1 , P_2 . Los recorridos P_1 , P_2 son sustancialmente coplanarios y, así, hay un solapamiento de las áreas barridas por los cuerpos 48 de los agitadores 44, 46. El área OA de solapamiento está sombreada en la Figura 7. El área OA de solapamiento está ubicada centralmente entre los agitadores 44, 46, y hacia la parte trasera de la abertura 26 de aspiración. El desplazamiento angular del cuerpo 48 del primer agitador 44 con respecto al cuerpo 48 del segundo agitador 46 garantiza que los cuerpos 48 no colisionen durante la rotación de los agitadores 44, 46 en torno a sus ejes R_1 , R_2 de rotación.

El conjunto 40 de agitador está dispuesto en el interior de la cámara 42 del agitador, de forma que no todas las cerdas 50 de un agitador 44, 46 sobresalgan a través de la abertura 26 de aspiración en cualquier momento dado. Por ejemplo, en las posiciones angulares de los agitadores 44, 46 a medida que se ha ilustrado en las Figuras 2 a 9, cuando el primer conjunto 52 de cerdas del primer agitador 44 sobresale a través de la abertura 26 de aspiración, el segundo conjunto 54 de cerdas del primer agitador 44 está ubicado detrás de la abertura 26 de aspiración. En la Figura 4 se ilustra la proyección de las cerdas 50 del primer conjunto 52 de cerdas del primer agitador 44 a través de la abertura 26 de aspiración. Por otra parte, en estas posiciones angulares de los agitadores 44, 46 solamente algunas de las cerdas de cada uno de los conjuntos primero y segundo 50, 52 de cerdas del segundo agitador 46 sobresalen a través de la abertura 26 de aspiración.

En este ejemplo, el conjunto 40 de agitador está dispuesto en el interior de la cámara 42 del agitador, de forma que cada cerda 50 sobresalga a través de la abertura 26 de aspiración durante menos de una mitad de una revolución de su agitador respectivo 44, 46 en torno a su eje R_1 , R_2 de rotación. Se seleccionan el ángulo de inclinación de los cuerpos 48 con respecto al plano 26 de aspiración, la separación entre los centros de los cuerpos 48 y el plano SP de aspiración, y la longitud de las cerdas 50, de forma que durante la rotación de los agitadores 44, 46 en torno a sus ejes R_1 , R_2 de rotación, las cerdas 50 barran áreas generalmente arqueadas SA_1 y SA_2 sobre una superficie sobre la que está ubicada la cabeza 10 de aspirador. Estas áreas barridas SA_1 , SA_2 también se identifican en la Figura 7; por supuesto el área real barrida por las cerdas 50 puede variar dependiendo del grado hasta el que se separan las cerdas 50 tras hacer contacto con la superficie que ha de ser limpiada, del grado de desgaste de las cerdas, de la uniformidad de la superficie que ha de ser limpiada y, para una superficie de suelo dotada de moqueta, el grado hasta el que la moqueta es aspirada hacia la abertura 26 de aspiración o al interior de la misma. Cada área barrida SA_1 , SA_2 se extiende, en general, desde una pared lateral respectiva 28, 30 de la abertura 26 de aspiración hasta el centro de la abertura 26 de aspiración, y pasa cerca de la pared delantera 32 de la abertura 26 de aspiración en su punto central. Las áreas barridas SA_1 , SA_2 pueden solaparse hacia el centro de la abertura 26 de aspiración.

En uso, la superficie inferior 20 de la bancada 18 está ubicada sobre una superficie que ha de ser limpiada. A medida que hacen contacto esas cerdas 50 que sobresalen a través de la abertura 26 de aspiración con la superficie

que ha de ser limpiada, la o las porciones de los cuerpos 48 de los agitadores 44, 46 que tienen esas cerdas 50 se flexionan hacia arriba hacia el eje motor 108 del agitador, de forma que las cerdas 50 sean generalmente perpendiculares a la superficie. Esta flexión de los cuerpos 48 también provoca que las segundas extremidades de las cerdas 50 se muevan hacia arriba hacia el eje motor 108 del agitador con el cuerpo 48. Se selecciona la separación entre la superficie superior del cuerpo 48 y la cámara 42 del agitador, de forma que el cuerpo 48 no haga contacto con la cámara 42 del agitador cuando se flexione hacia arriba tras hacer contacto con la superficie que ha de ser limpiada. En este ejemplo, la superficie superior de la porción flexionada del cuerpo 48 está separada, preferentemente, de la cámara 42 del agitador una distancia en el intervalo desde 1 hasta 5 mm, de forma que se evite cualquier desgaste del cuerpo 48 durante el uso de la cabeza 10 de aspirador debido al contacto entre la cámara 42 del agitador y el cuerpo 48.

Dado que las cerdas 50 también son flexibles, las cerdas 50 de los penachos de cerdas que están ubicados con máxima proximidad al borde delantero 36 de trabajo de la bancada 18 y que, por lo tanto, sobresalen a través de la abertura 26 de aspiración con la máxima extensión, tienden a separarse. Cuando se activa el aparato aspirador al que se fija la cabeza 10 de aspirador, la unidad de ventilador del aparato aspira un primer flujo de aire hacia el interior de la cámara 42 del agitador a través de la abertura 26 de aspiración, y un segundo flujo de aire hacia el interior de la cámara 74 de turbina a través de la entrada 76 de aire. A medida que se ha mencionado anteriormente, el segundo flujo de aire hace girar el impulsor 88, lo que provoca que los agitadores 44, 46 giren en direcciones opuestas para desplazar las cerdas 50 de los agitadores 44, 46 sobre áreas arqueadas SA_1 y SA_2 de la superficie que ha de ser limpiada. El movimiento de barrido de las puntas de las cerdas 50 sobre la superficie tiende a provocar que cualquier resto relativamente grande, incluyendo fibras o pelos, ubicado en la superficie se aglomere en una masa ubicada delante y/o debajo de las puntas de las cerdas 50. Esta masa de fibras puede ser arrastrada con facilidad en el primer flujo de aire, y pasar, así, al interior del conducto 14 por medio de la cámara 42 del agitador y a la porción inferior 80 del conducto para ser transportada hasta el aparato.

A medida que se desplazan los penachos de cerdas sobre estas áreas, las cerdas 50, y las porciones de los cuerpos 48 que tienen las cerdas 50, se flexionan cantidades variables. Dado que las cerdas tienden a separarse hacia la parte delantera de la abertura 26 de aspiración, se pueden llegar a atascar restos relativamente pequeños entre las cerdas 50, que pueden quedar atrapados, entonces, a medida que se relajan las cerdas 50 a medida que abandonan la superficie que ha de ser limpiada.

Para desprender estos restos de las cerdas 50, la cabeza 10 de aspirador comprende un par de rampas 120, 122 sobre las que se desplazan las cerdas 50 con la rotación de los agitadores 44, 46. Con referencia a las Figuras 8 a 12, cada rampa 120, 122 está conectada con la bancada 18 y, preferentemente, es integral a la misma. Las rampas 120, 122 están conectadas con la superficie superior de la bancada 18, de forma que estén ubicadas adyacentes a la pared trasera 32 —y, preferentemente, inmediatamente detrás de la misma— de la abertura 26 de aspiración, de forma que las rampas 120, 122 se acoplen con las cerdas 50 ubicadas detrás de la abertura 26 de aspiración. Cada rampa 120, 122 está inclinada con respecto al plano SP de aspiración. El ángulo de inclinación de la rampa 120, 122 con respecto al plano SP de aspiración puede variar a lo largo de la longitud de la rampa 120, 122, pero en la presente realización, el ángulo de inclinación de la rampa 120, 122 con respecto al plano SP de aspiración es relativamente constante a lo largo de la longitud de la rampa 120, 122. El ángulo de inclinación de la rampa 120, 122 es, en general, idéntico al ángulo β subtendido entre el plano AP y el plano SP de aspiración.

Se pueden seleccionar la altura y la inclinación de las rampas 120, 122, de forma que las cerdas 50 hagan contacto con la rampa 120, 122 sustancialmente en toda la longitud de la rampa 120, 122. De manera alternativa, las cerdas 50 pueden acoplarse solamente con la rampa 120, 122 hacia el extremo de la rampa 120, 122. Cada rampa 120, 122 se extiende en un arco en torno al eje R_1 , R_2 de rotación de un agitador respectivo 44, 46, de forma que cada cerda 50 de ese agitador 44, 46 haga contacto con la rampa 120, 122 durante un periodo de la revolución de la cerda 50 en torno al eje de rotación del agitador. En este ejemplo, cada rampa 120, 122 se extiende en torno al eje de rotación de su agitador respectivo 44, 46 un ángulo de aproximadamente 70° . A medida que se desplazan las cerdas 50 sobre la rampa 120, 122, las cerdas 50 se separan para liberar los restos que quedaron atrapados entre las mismas. Estos restos liberados pueden ser arrastrados, entonces, en el primer flujo de aire que pasa a través de la cabeza 10 de aspirador.

REIVINDICACIONES

1. Una cabeza (10) de aspirador para un aparato de limpieza, comprendiendo la cabeza de limpieza:

5 un agitador giratorio (44, 46) que comprende un eje motor (86), un cuerpo (48) conectado con el eje motor (86), y al menos un de contacto miembro (50) de contacto con la superficie montado en el cuerpo (48), teniendo cada miembro (50) de contacto con una superficie con una primera extremidad para hacer contacto con una superficie que ha de ser limpiada y una segunda extremidad ubicada situada frente a la primera extremidad y que es amovible con respecto al eje motor (86) tras el contacto entre la primera extremidad y la superficie; y

10 una cámara (42) del agitador que aloja el agitador (44, 46), comprendiendo la cámara (42) del agitador una abertura (26) orientada hacia abajo a través de la cual entran restos movilizadas por dicho al menos un miembro (50) de contacto con una superficie en la cabeza de aspirador, estando ubicada la abertura (26) en un plano; en la que el cuerpo (48) está inclinado con respecto al plano de la abertura, de forma que con la rotación del agitador (44, 46), la primera extremidad de cada miembro (50) de contacto con una superficie sobresalga a través de la abertura (26).
- 15 2. Una cabeza (10) de aspirador a medida que se reivindica en la reivindicación 1, en la que dicho al menos un miembro (50) de contacto con una superficie está conectado con una parte del cuerpo que es amovible con respecto al eje motor (86) tras el contacto entre la primera extremidad del miembro (50) de contacto con una superficie y la superficie que ha de ser limpiada.
- 20 3. Una cabeza de aspirador a medida que se reivindica en la reivindicación 1 o 2, en la que el cuerpo (48) es flexible.
4. Una cabeza de aspirador a medida que se reivindica en cualquier reivindicación precedente, en la que el cuerpo (48) es anular.
5. Una cabeza de aspirador a medida que se reivindica en cualquier reivindicación precedente, en la que, el cuerpo (48) tiene una forma generalmente plana.
- 25 6. Una cabeza de aspirador a medida que se reivindica en la reivindicación 5, en la que un ángulo subtendido entre el plano de la abertura (26) y un plano paralelo al cuerpo (48) se encuentra entre 5 y 20°.
7. Una cabeza de aspirador a medida que se reivindica en cualquier reivindicación precedente, en la que el cuerpo (48) es no circular.
- 30 8. Una cabeza de aspirador a medida que se reivindica en la reivindicación 7, en la que el cuerpo (48) tiene una simetría giratoria de orden n, siendo n un número entero igual o mayor que 2.
9. Una cabeza de aspirador a medida que se reivindica en cualquier reivindicación precedente, en la que dicho al menos un miembro (50) de contacto con una superficie comprende una pluralidad de miembros de contacto con una superficie montados en el cuerpo (48).
- 35 10. Una cabeza de aspirador a medida que se reivindica en la reivindicación 9, en la que los miembros (50) de contacto con una superficie están dispuestos en una pluralidad de filas montadas en el cuerpo (48).
11. Una cabeza de aspirador a medida que se reivindica en la reivindicación 10, en la que las filas de miembros (50) de contacto con una superficie son sustancialmente paralelas.
12. Una cabeza de aspirador a medida que se reivindica en la reivindicación 11, en la que las filas de miembros (50) de contacto con una superficie están dispuestas sustancialmente paralelas a un radio del cuerpo (48).
- 40 13. Una cabeza de aspirador a medida que se reivindica en cualquier reivindicación precedente, que comprende un conjunto (70) de turbina de aire que comprende un impulsor (84) para accionar el agitador (44, 46).
14. Una cabeza de aspirador a medida que se reivindica en la reivindicación 13, que comprende un mecanismo de accionamiento para conectar el agitador (84) con el impulsor (84).
- 45 15. Una cabeza de aspirador a medida que se reivindica en cualquier reivindicación precedente, en la que el cuerpo (48) está dispuesto, de forma que la primera extremidad de cada miembro (50) de contacto con una superficie sobresalga a través de la abertura (26) durante menos de dos terceras partes de una revolución de ese miembro (50) de contacto con una superficie en torno a un eje de rotación del eje motor (86).
16. Una cabeza de aspirador a medida que se reivindica en cualquier reivindicación precedente, en la que el cuerpo (48) está ubicado por encima del plano de la abertura (26).

- 5
17. Una cabeza de aspirador a medida que se reivindica en cualquier reivindicación precedente, en la que solo parte del cuerpo (48) está ubicada directamente encima de la abertura (26).
 18. Una cabeza de aspirador a medida que se reivindica en cualquier reivindicación precedente, que comprende una pluralidad de dichos agitadores (44, 46), teniendo cada uno un cuerpo (48) que está inclinado con respecto al plano de la abertura, de forma que, con la rotación del agitador, los miembros (50) de contacto con una superficie de los agitadores sobresalgan a través de la abertura (26) hacia el borde delantero de la abertura.

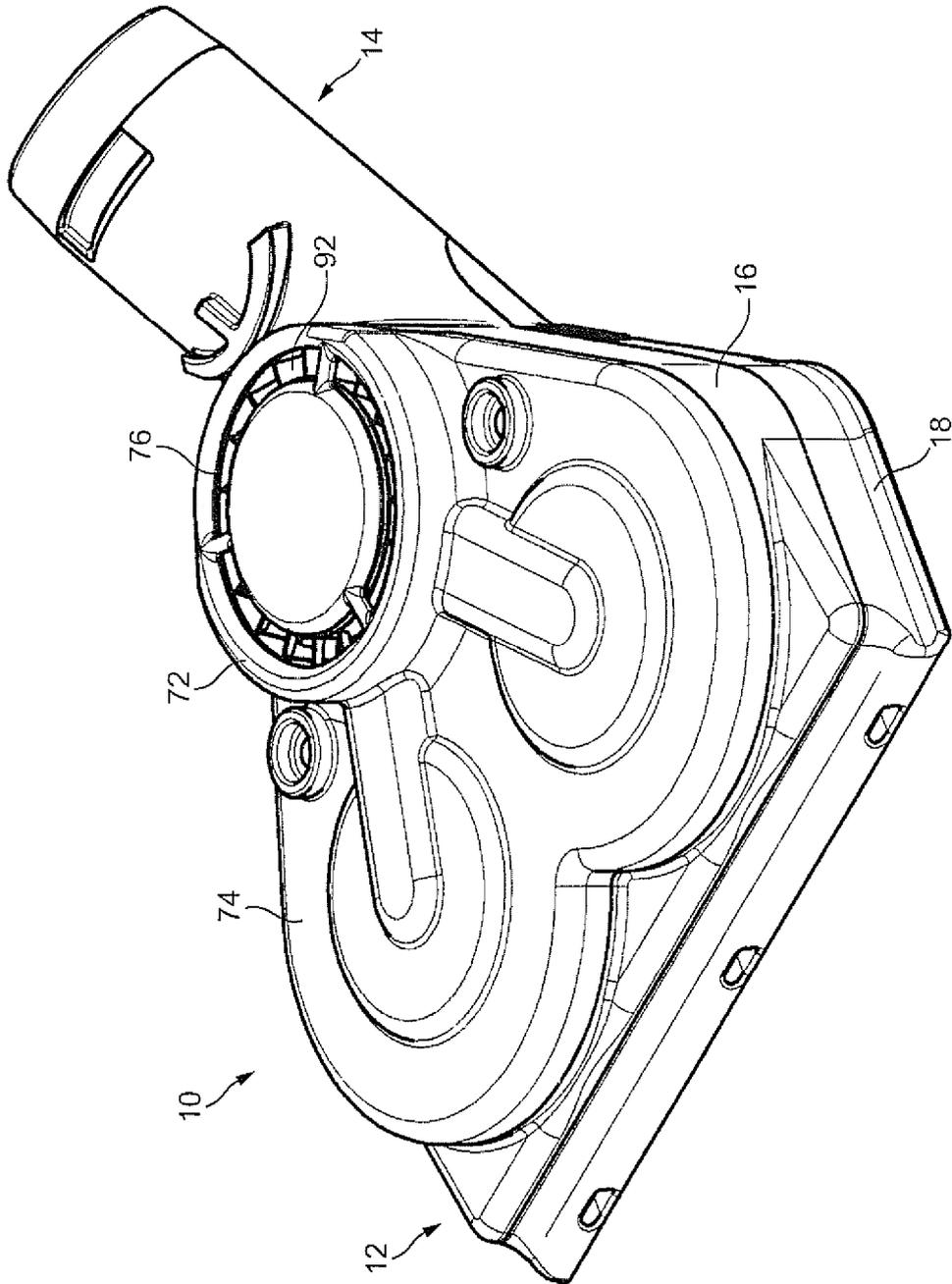


FIG. 1

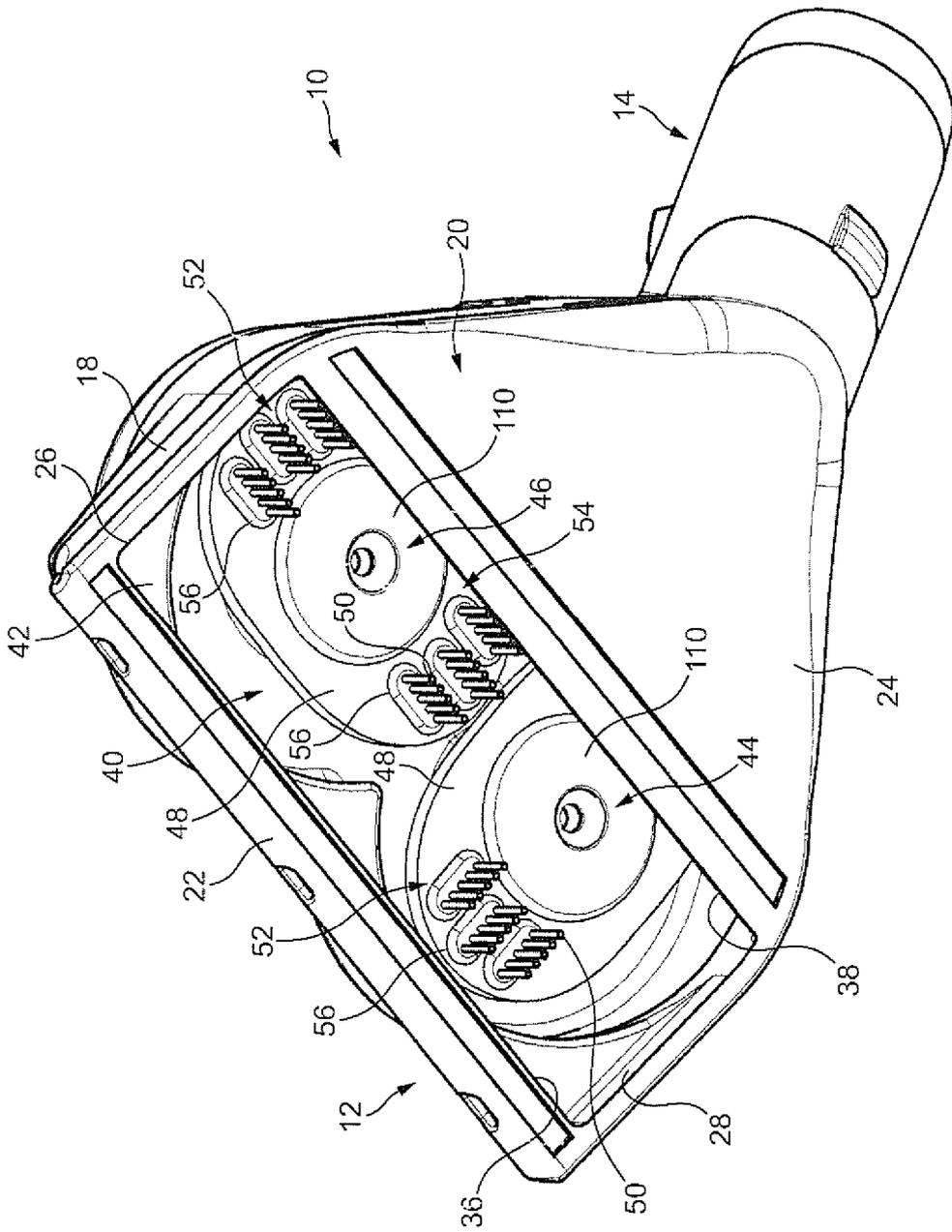


FIG. 2

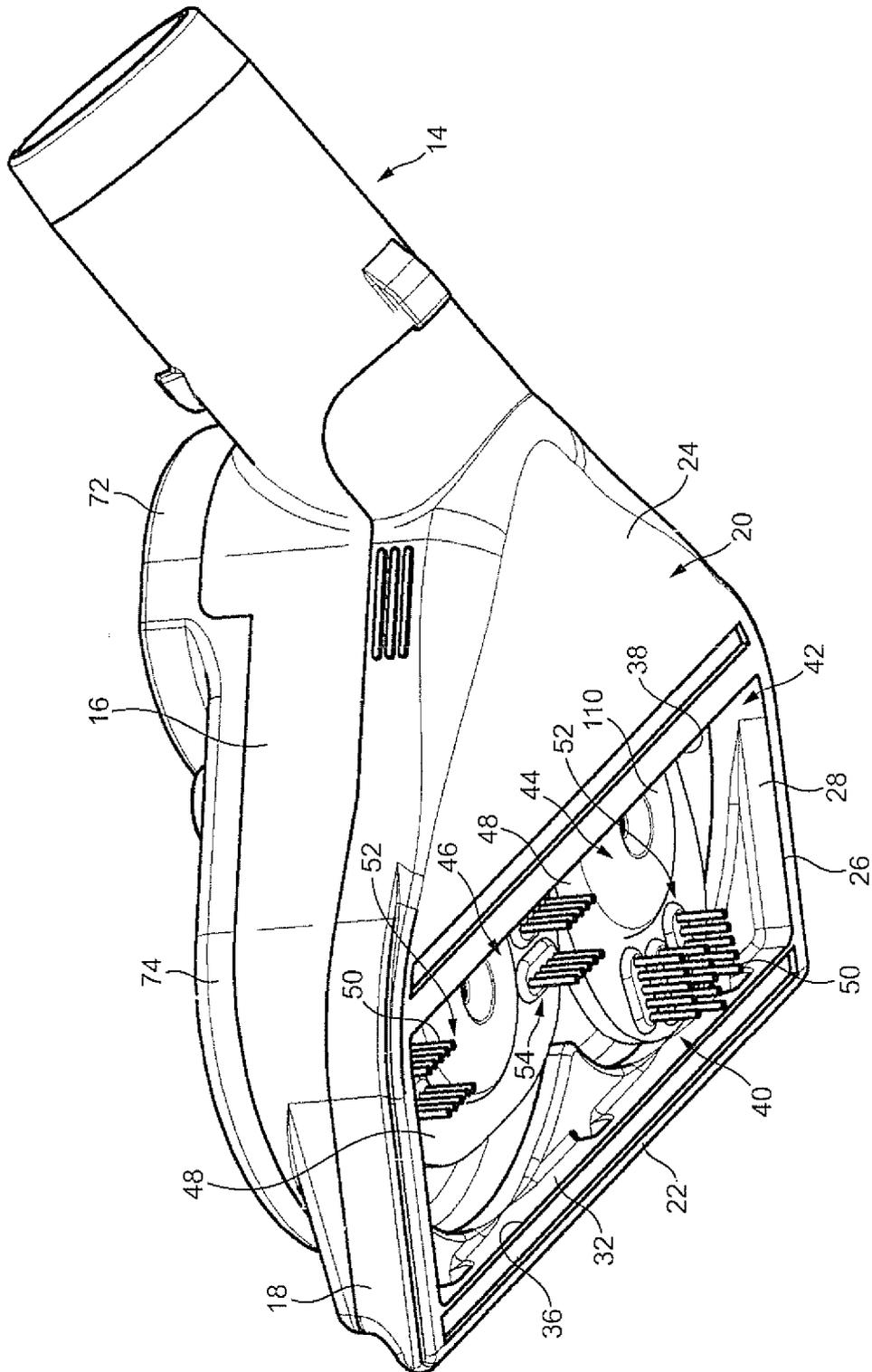


FIG. 3

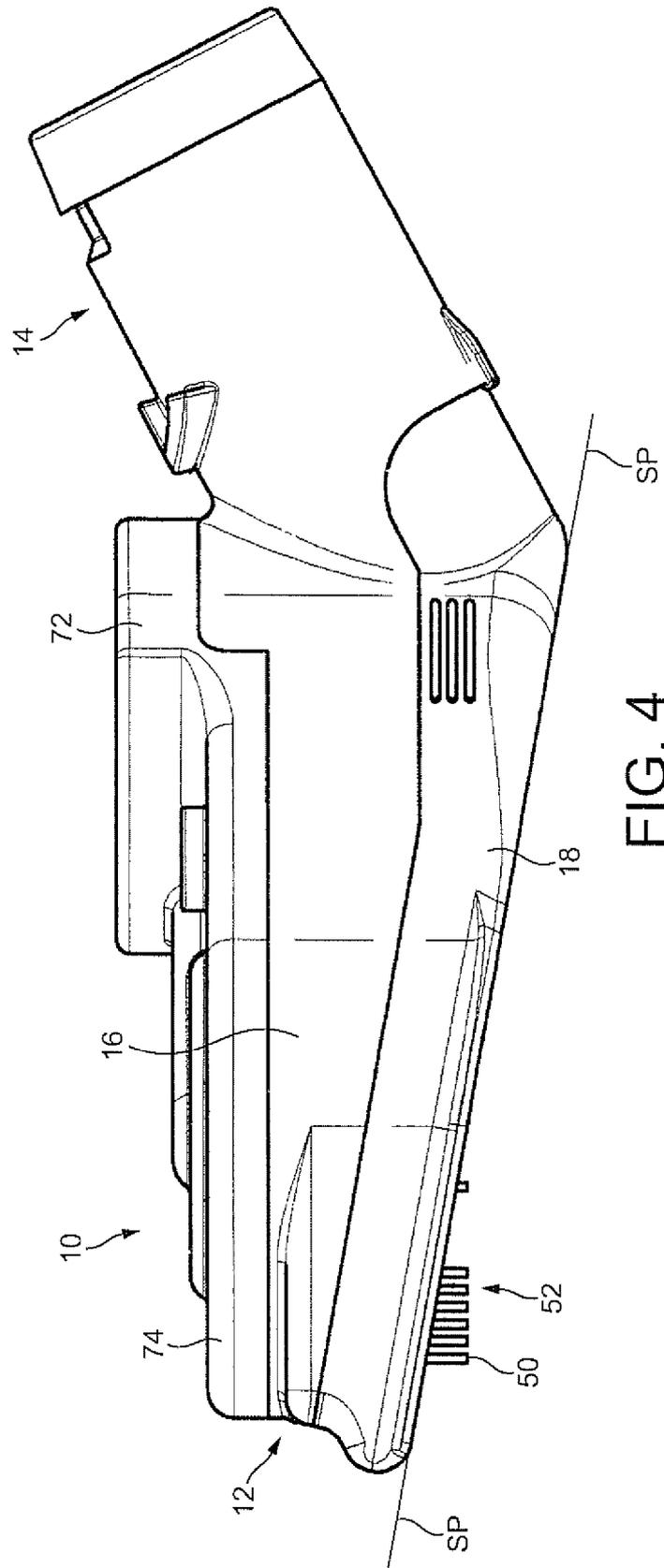


FIG. 4

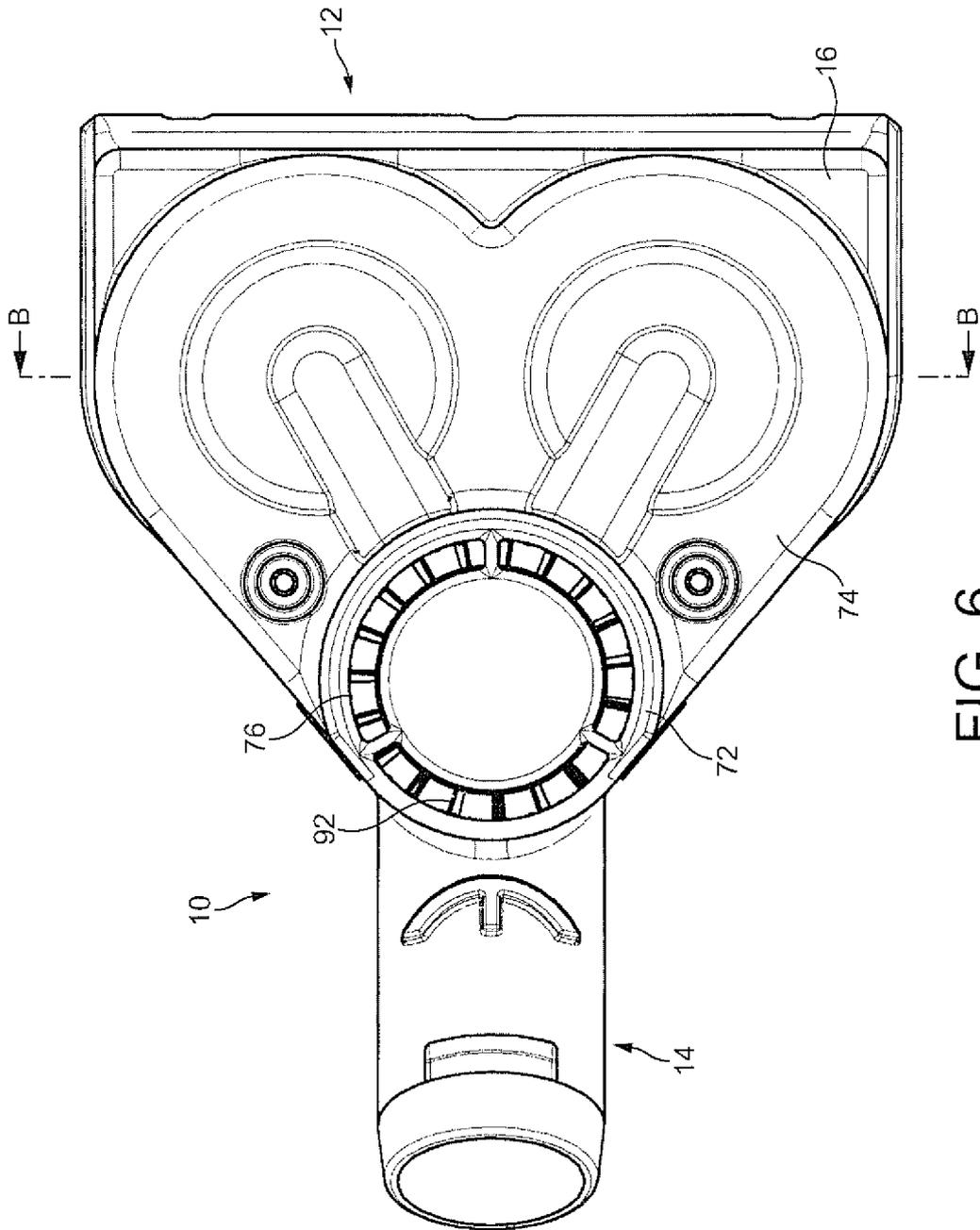


FIG. 6

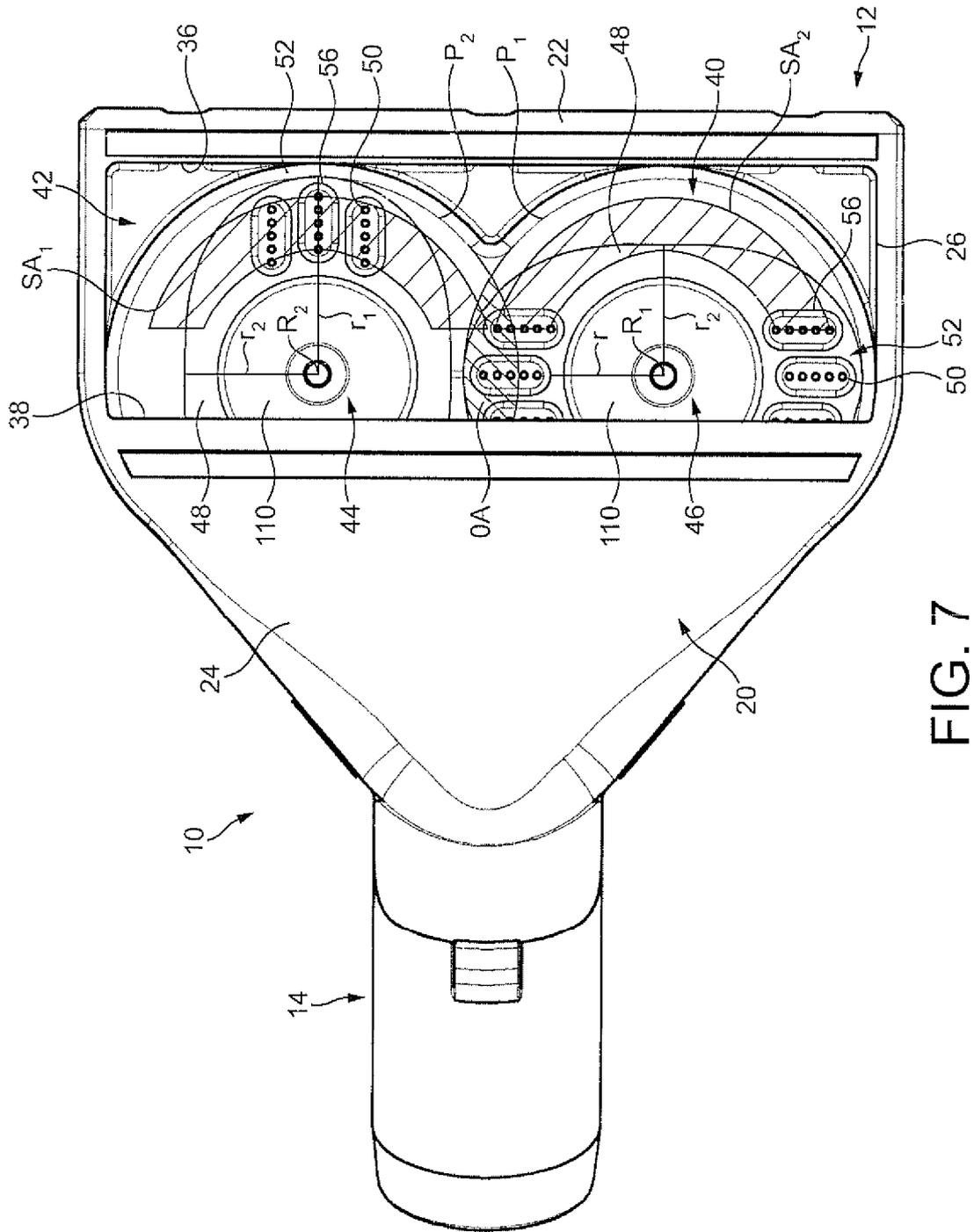


FIG. 7

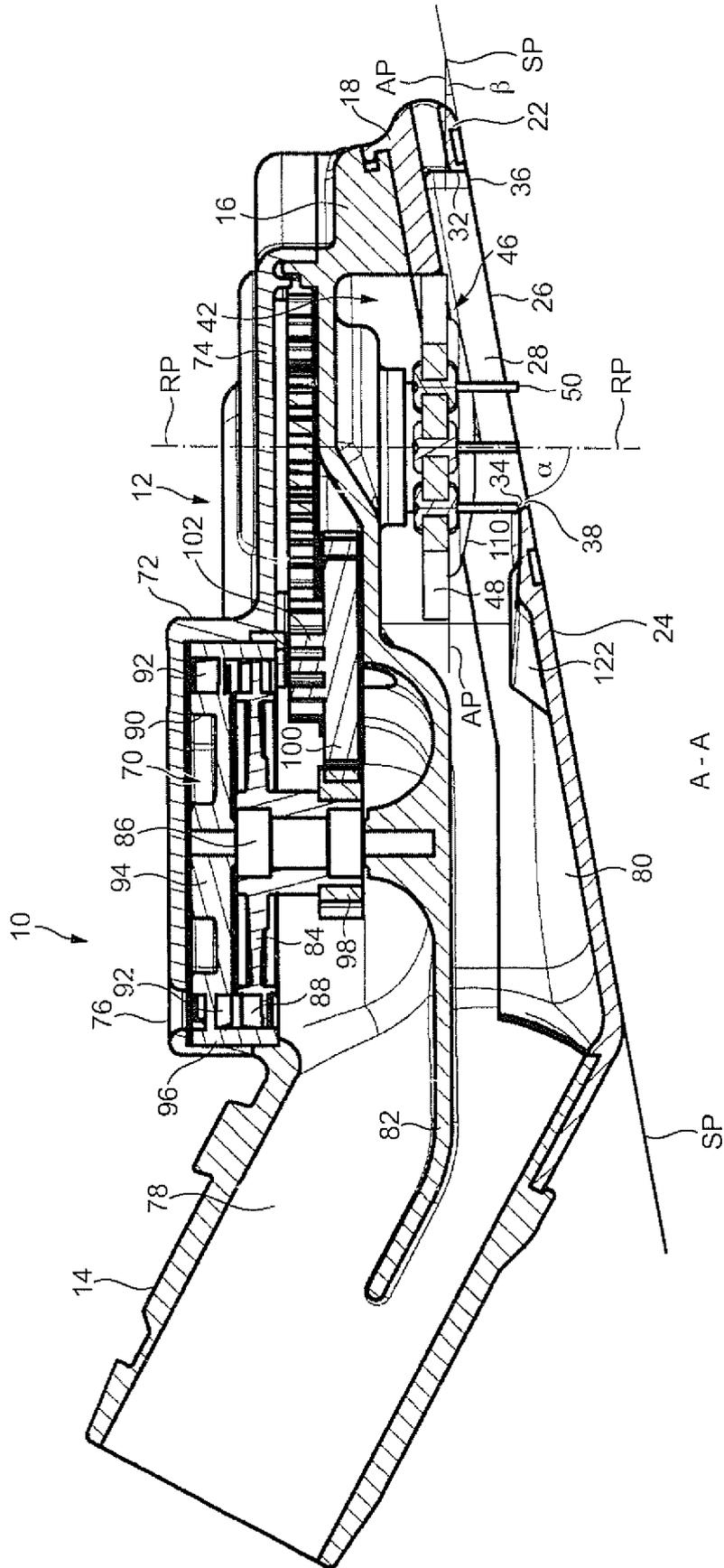
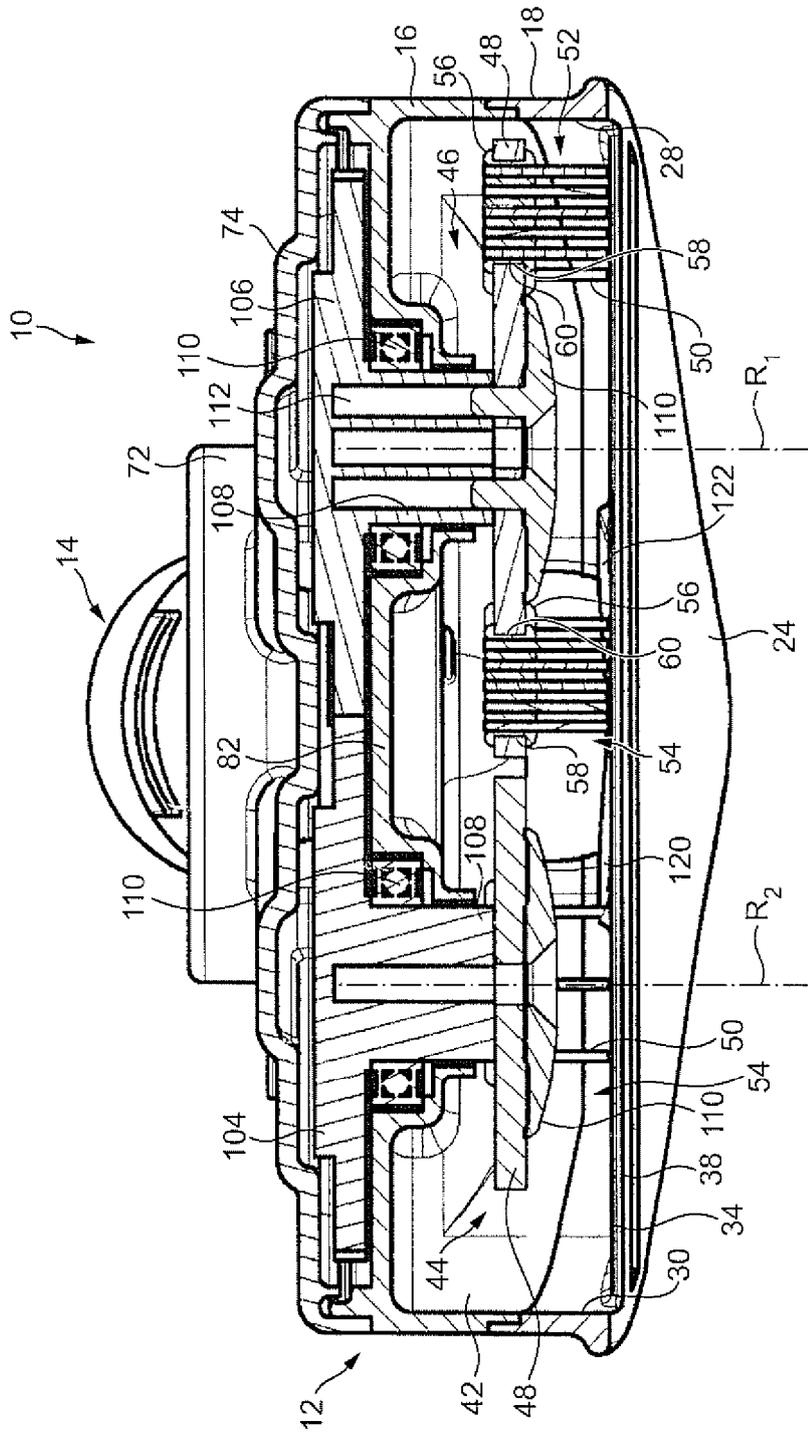


FIG. 8



B - B
FIG. 9

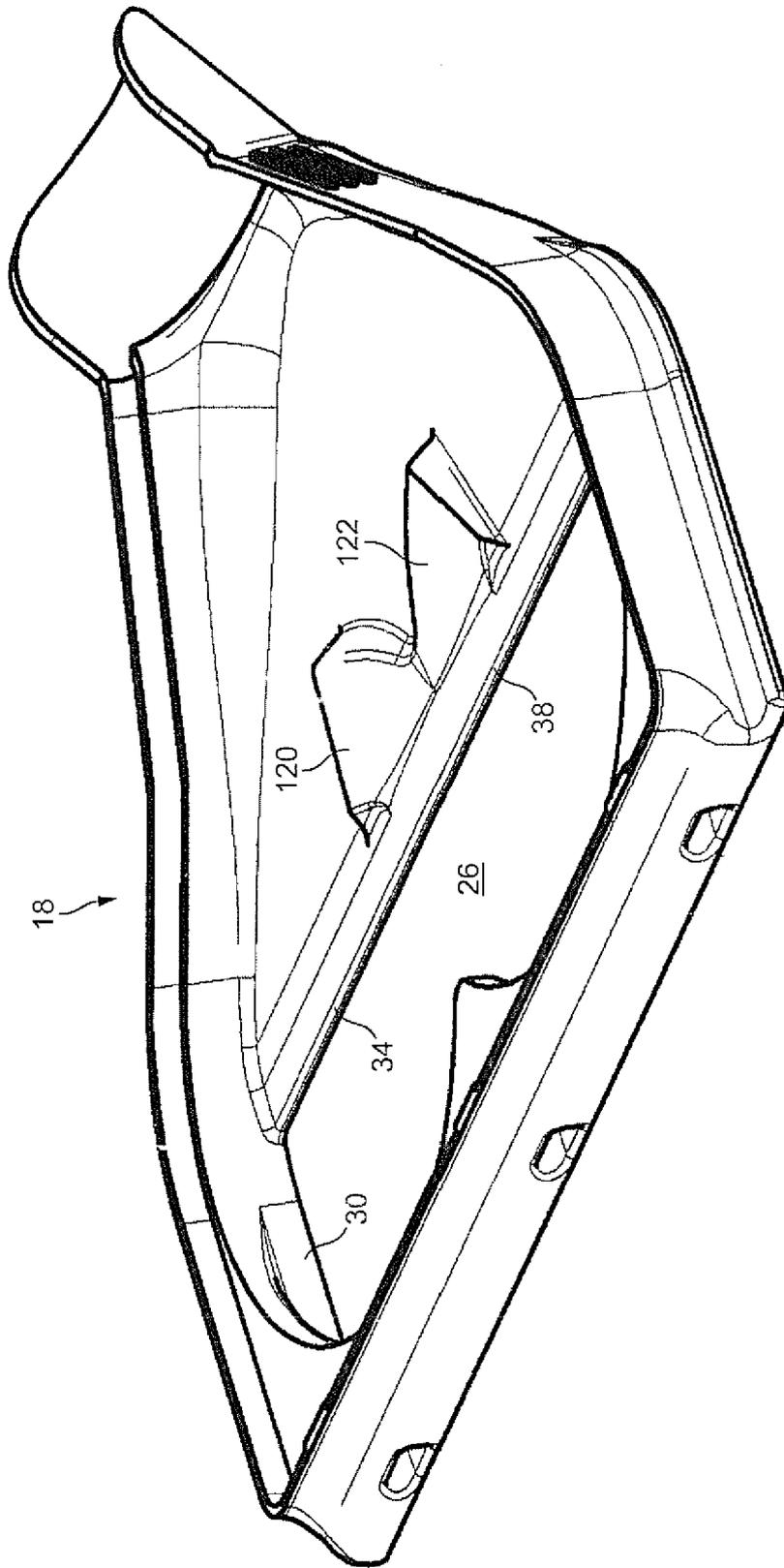


FIG. 10

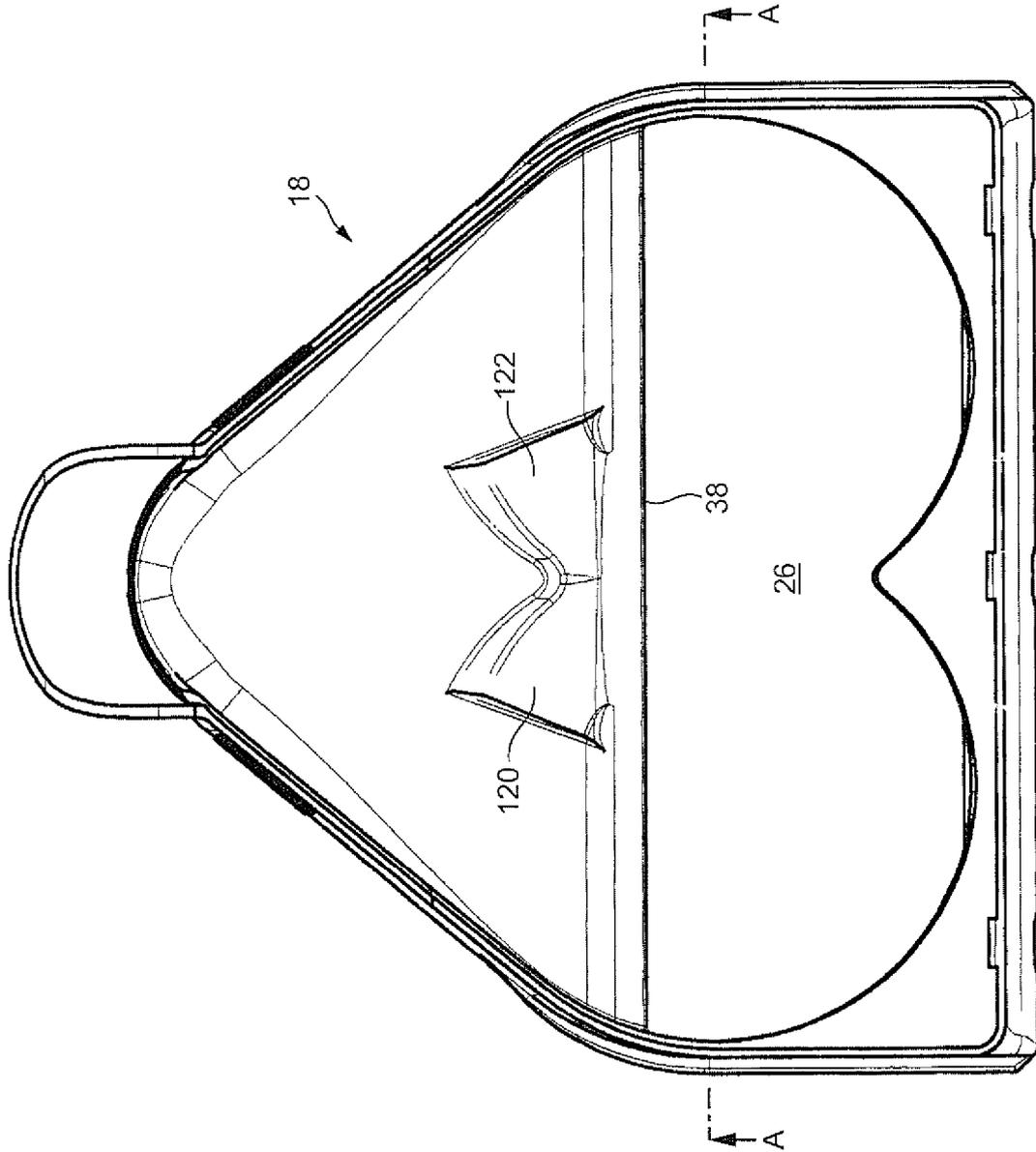


FIG. 11

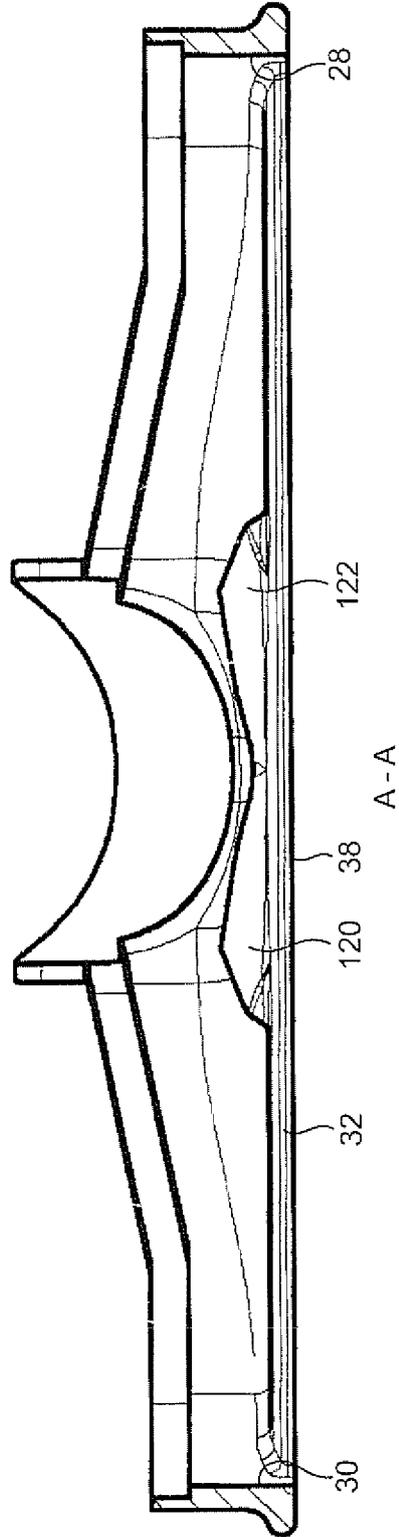


FIG. 12