

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 819 883**

51 Int. Cl.:

A47L 9/02 (2006.01)

A47L 9/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.05.2017 PCT/GB2017/051311**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.11.2017 WO17194946**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.05.2017 E 17725336 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.07.2020 EP 3454709**

54 Título: **Cabezal limpiador**

30 Prioridad:

11.05.2016 GB 201608295

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

19.04.2021

73 Titular/es:

LUPE TECHNOLOGY LIMITED (100.0%)

**13 Castle Farm Road
Hanham, Bristol BS15 3NJ, GB**

72 Inventor/es:

**HORNE, LUCAS;
MONTERO-COWELL, PABLO y
SKITTERY, OLIVER**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 819 883 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

Cabezal limpiador

Antecedentes

5 Las aspiradoras son un tipo de electrodoméstico bien conocido. La mayoría de las aspiradoras actuales funcionan de manera fundamentalmente similar. La aspiradora comprende un cabezal limpiador (cabezal de recogida) que se empuja sobre una superficie, un sistema de separación que puede separar la suciedad/polvo procedente de un flujo de aire y una fuente de succión (generalmente un motor y un impulsor) para generar un flujo de aire a través del cabezal limpiador y del sistema de separación. El polvo/suciedad se aspira de la superficie a limpiar y se arrastra en un flujo de aire. El flujo de aire sucio se extrae del cabezal limpiador al sistema de separación. El aire limpio es evacuado a la habitación. A medida que se evacúa el aire, se crea una presión negativa en el cabezal de recogida.

Hay muchas variaciones de sistemas de separación: (bolsas de filtro, separadores ciclónicos, depósito de agua) y tamaños y diseños de motor.

15 Los diferentes tipos de superficie de piso presentan diferentes desafíos. Para pisos con moqueta o con alfombras, se conoce el uso de un cabezal limpiador con un agitador, tal como una barra batidora o una barra de cepillo con cerdas rígidas para sacudir la moqueta o alfombra. La barra batidora puede ser impulsada por un motor eléctrico a altas velocidades, comúnmente entre 2000-8000 RPM para sacudir la moqueta. La barra batidora emplea cerdas rígidas que sobresalen radialmente, tales como las descritas en el documento US 1.886.129, para dividir el pelo de la moqueta cuando se hace girar el agitador. Esta rotación de alta velocidad mejora en gran medida la cantidad de polvo que puede liberarse del interior del pelo de la moqueta, para ser arrastrado en un flujo de aire y luego recogido en la bolsa de vacío o cámara de recogida. Esto tiene la ventaja de que las cerdas rígidas agitan la moqueta para liberar los residuos del interior del pelo y se puede lograr una mayor eficiencia de recogida de polvo en la moqueta en comparación con un cabezal limpiador sin agitador.

25 En superficies de piso duro, generalmente no se usa un agitador ya que la rotación de alta velocidad del agitador y el contacto con la superficie del piso pueden marcar y dañar los pisos duros. En algunos tipos de limpiadores, tales como una máquina vertical provista de un agitador, el agitador se puede apagar cuando se usa el limpiador para limpiar pisos duros. En otros limpiadores, se puede proporcionar un cabezal limpiador sin agitador. Esto se conoce como cabezal pasivo en la técnica. Un cabezal limpiador pasivo puede estar provisto de cierres herméticos lineales de cepillo. Un ejemplo de cabezal pasivo con cierres herméticos se describe en el documento GB 2.374.523 A. Esto mejora la hermeticidad entre el cabezal limpiador y la superficie del piso. Una desventaja de este tipo de cabezal limpiador es que los cierres herméticos del cepillo impiden que entren residuos grandes en el cabezal limpiador. Los residuos son empujados hacia delante del cabezal limpiador. Los cabezales limpiadores de este tipo deben levantarse de la superficie para recoger los residuos grandes, perdiendo el efecto de succión al intentar aspirar el polvo de las hendiduras y grietas por debajo de la cabeza.

35 El documento WO 2015/015167 A2 describe un cabezal limpiador para una aspiradora con un agitador en forma de barra de cepillo en la parte delantera del cabezal limpiador. El agitador comprende cerdas de fibra de carbono que se extienden radialmente y un material de cierre hermético dispuesto entre las cerdas. Este cabezal limpiador puede cerrar herméticamente contra la superficie que se va a limpiar y permitir que se introduzcan residuos grandes en el cabezal. Este cabezal limpiador está diseñado principalmente para usarse en pisos duros.

Finalmente, el documento WO 2015/075481 A1 describe un cabezal limpiador según el preámbulo de la reivindicación 1.

40 Algunos tipos de aspiradoras, tales como algunas máquinas de cilindro (bote) y algunas máquinas de mano, están provistas de múltiples cabezales limpiadores que son adecuados para limpiar diferentes tipos de piso. Un usuario puede seleccionar el cabezal limpiador que mejor se adapte al tipo de piso a limpiar. Si bien esto puede ofrecer un buen rendimiento de limpieza, es más costoso, requiere un mayor espacio de almacenamiento para los múltiples cabezales limpiadores y requiere tiempo adicional y la molestia de cambiar los cabezales limpiadores.

45 Las aspiradoras que solo tienen un cabezal limpiador intentan proporcionar una calidad de recogida aceptable en una variedad de tipos de pisos, pero a menudo solo logran una buena calidad de recogida en un tipo de superficie (pisos con moqueta o alfombras o pisos duros).

En cualquiera de los ejemplos, el fluido puede ser aire, agua, fluido de limpieza o algún otro fluido. Normalmente, el fluido será aire.

50 Las realizaciones de la presente invención buscan mejorar el rendimiento de un cabezal de aspiradora destinado a múltiples tipos de pisos o pisos.

Resumen

Este resumen se proporciona para presentar una selección de conceptos en una forma simplificada que se describen más adelante en la Descripción Detallada. Este resumen no pretende identificar características clave o características esenciales del tema reivindicado, ni pretende ser utilizado como ayuda para determinar el alcance del tema reivindicado.

- 5 Un aspecto proporciona un cabezal limpiador para una aspiradora que comprende:
 - un alojamiento configurado para poder moverse a lo largo de la superficie del piso, teniendo el alojamiento una cara inferior;
 - una entrada de succión definida en la cara inferior del alojamiento;
 - un paso de succión a través del alojamiento, estando el paso de succión en comunicación fluida con la entrada de succión;
 - un elemento de cierre hermético giratorio situado en la parte delantera del alojamiento, teniendo el elemento de cierre hermético giratorio un eje de rotación que es paralelo a la cara inferior del cabezal limpiador, rodeando el alojamiento al menos parcialmente el elemento de cierre hermético giratorio;
 - un agitador colocado hacia atrás del elemento de cierre hermético giratorio;
- 15 en el que el paso de succión está ubicado entre el agitador y el elemento de cierre hermético giratorio.

Al menos un ejemplo de la presente descripción tiene la ventaja de proporcionar un buen rendimiento de recogida en residuos grandes, en particular en pisos duros, al mismo tiempo que permite un buen grado de hermeticidad en una variedad de superficies de piso. El elemento de cierre hermético giratorio permite que los residuos entren en el cabezal limpiador mientras se mantiene un buen grado de cierre hermético, lo que permite aspirar el polvo de las grietas y hendiduras sin necesidad de levantar el cabezal para permitir la entrada de residuos grandes.
- 20 Al menos un ejemplo de la presente descripción tiene la ventaja de permitir que los residuos alcancen el paso de succión sin tener que pasar por debajo del agitador. Esto puede proteger los pisos duros de posibles daños. En algunos cabezales limpiadores de la técnica anterior, los residuos grandes pueden quedar atrapados debajo del agitador y rayar la superficie del piso.
- 25 El agitador se puede apagar para algunos tipos de pisos, tales como los pisos duros. Esto también puede proteger los pisos duros de posibles daños.

Al menos un ejemplo de la presente descripción tiene la ventaja de proporcionar un buen rendimiento de recogida en moqueta o alfombra, ya que el agitador secundario actúa como una barra batidora que puede girar a altas revoluciones por minuto para dividir el pelo de la moqueta con elementos sobresalientes rígidos.
- 30 El cabezal limpiador puede comprender un miembro de protección ubicado entre el agitador y el elemento de cierre hermético giratorio. El paso de succión está en comunicación fluida con una parte del elemento de cierre hermético giratorio por encima del miembro de protección.

El miembro de protección puede mejorar el rendimiento de recogida reduciendo la perturbación de los residuos que entran en el cabezal limpiador.
- 35 El miembro de protección puede guiar los residuos a una posición en la que puedan ser liberados en el paso de succión con una mayor probabilidad de que sean llevados fuera del cabezal limpiador.

El miembro de protección puede extenderse hasta la cara inferior, estando el miembro de protección configurado para proteger un lado posterior del elemento de cierre hermético giratorio, próximo a la cara inferior del cabezal limpiador.
- 40 El cabezal limpiador puede comprender un rodillo montado de forma giratoria con respecto al miembro de protección, estando el rodillo configurado para proporcionar un cierre hermético entre el miembro de protección y la superficie del piso.

El miembro de protección puede tener una superficie en el lado trasero configurada para guiar el flujo de fluido lejos del lado posterior del elemento de cierre hermético giratorio, cerca de la cara inferior del cabezal limpiador.

El miembro de protección puede tener una superficie en el lado delantero que es coaxial con el eje de rotación del elemento de cierre hermético giratorio.
- 45 Puede haber una holgura entre la superficie del lado delantero del miembro de protección y una superficie exterior del elemento de cierre hermético giratorio. La holgura puede ser inferior a 3 mm y, opcionalmente, inferior a 1 mm.

El cabezal limpiador puede comprender un alojamiento del agitador que encierra parcialmente el agitador, teniendo el alojamiento del agitador una abertura en un lado frontal, estando la abertura definida por un labio del alojamiento del

agitador, en el que el miembro de protección se extiende a una altura que es sustancialmente la misma que el labio del alojamiento del agitador. Esto puede ayudar a mejorar la transferencia de residuos para que fluyan a través del paso de succión.

5 El elemento de cierre hermético giratorio puede comprender una capa exterior continua de material deformable. El material deformable puede ser material deformable elásticamente, tal como espuma de celda cerrada.

El elemento de cierre hermético giratorio puede comprender una pluralidad de láminas o tiras flexibles que se extienden radialmente en combinación con material deformable entre las láminas/tiras. Alternativamente, el elemento de cierre hermético giratorio puede comprender una pluralidad de láminas flexibles que se extienden radialmente sin material deformable entre las láminas/tiras.

10 El cabezal limpiador puede comprender un accionamiento, tal como un motor, que está configurado para hacer girar el elemento de cierre hermético giratorio independientemente del movimiento del cabezal limpiador a lo largo de una superficie.

15 El elemento de cierre hermético giratorio puede ser hecho girar a una velocidad que sea menor que la velocidad de giro del agitador. Por ejemplo, el elemento de cierre hermético giratorio puede ser hecho girar a una velocidad en el intervalo de 30 a 500 RPM y el agitador se puede hacer girar a una velocidad de hasta 20.000 RPM.

El cabezal limpiador puede comprender un cierre hermético entre una cara lateral del elemento de cierre hermético giratorio y el alojamiento.

20 El cabezal limpiador puede comprender un cierre hermético de cepillo ubicado en un perímetro del cabezal limpiador en al menos uno de: bordes laterales del cabezal limpiador; borde trasero del cabezal limpiador. El cierre hermético del cepillo se puede ajustar en altura.

El cabezal limpiador puede comprender un elemento de cierre hermético para proporcionar un cierre hermético entre el alojamiento y el elemento de cierre hermético giratorio.

El elemento de cierre hermético puede estar ubicado en un lado posterior del elemento de cierre hermético giratorio, dentro del alojamiento.

25 El elemento de cierre hermético puede estar configurado para rascar los residuos de una superficie exterior del elemento de cierre hermético giratorio.

El cabezal limpiador puede comprender un rascador que está configurado para rascar los residuos de una superficie exterior del elemento de cierre hermético giratorio.

30 El agitador puede comprender una pluralidad de filamentos de cepillo que se extienden radialmente. El agitador puede ser una barra batidora.

El agitador puede comprender una pluralidad de láminas que se extienden radialmente.

El cabezal limpiador puede comprender un accionamiento configurado para hacer girar el agitador independientemente del movimiento del cabezal limpiador a lo largo de una superficie. El agitador se puede hacer girar a una velocidad de hasta 20.000 RPM.

35 El agitador puede ser hecho oscilar alrededor de un eje longitudinal del agitador.

El cabezal limpiador se puede utilizar con cualquier tipo de aspiradora, como: una aspiradora vertical; una aspiradora de cilindro (bote); una aspiradora con palo; una aspiradora de mano; un robot limpiador.

Otro aspecto proporciona una aspiradora que comprende un cabezal limpiador como se describe o reivindica.

40 Las características preferidas pueden combinarse según sea apropiado, como sería evidente para una persona experta, y pueden combinarse con cualquiera de los aspectos de la invención.

Breve descripción de los dibujos

Se describirán realizaciones de la invención, a modo de ejemplo, con referencia a los siguientes dibujos, en los que:

La figura 1 muestra una aspiradora con un cabezal limpiador;

La figura 2 muestra una vista frontal del cabezal limpiador de la figura 1;

45 La figura 3 muestra una sección transversal del cabezal limpiador de la figura 2;

La figura 4 muestra otra sección transversal del cabezal limpiador, que ilustra la recogida de residuos;

La figura 5A muestra una vista del lado inferior del cabezal limpiador;

Las figuras 5B y 5C muestran un detalle del alojamiento en la región donde está ubicado el elemento giratorio;

La figura 6 muestra una sección transversal del cabezal limpiador, que ilustra una forma alternativa del elemento giratorio;

La figura 7 muestra una sección transversal del cabezal limpiador, que ilustra una forma alternativa del elemento giratorio;

5 La figura 8 muestra una sección transversal del cabezal limpiador, que ilustra el funcionamiento sobre una superficie de piso no porosa;

La figura 9 muestra una sección transversal del cabezal limpiador, que ilustra el funcionamiento sobre una superficie de piso porosa;

10 Las figuras 10A y 10B muestran una sección transversal de una forma alternativa del cabezal limpiador sin un miembro de protección;

La figura 11A muestra una vista del agitador;

Las figuras 11B, 11C y 11D muestran vistas de formas alternativas de un agitador;

Se utilizan números de referencia comunes en todas las figuras para indicar características similares.

Descripción detallada

15 Las realizaciones de la presente invención se describen a continuación a modo de ejemplo únicamente. Estos ejemplos representan las mejores formas de poner en práctica la invención que conoce actualmente el solicitante, aunque no son las únicas formas en las que esto podría lograrse. La descripción establece las funciones del ejemplo y la secuencia de operaciones para construir y operar el ejemplo. Sin embargo, se pueden lograr las mismas funciones y secuencias o equivalentes mediante diferentes ejemplos.

20 La figura 1 muestra una aspiradora 1 que comprende un cabezal limpiador 10, un sistema 2 de separación, una fuente 3 de succión y un conducto 7 que se conecta al cabezal limpiador 10. El sistema 2 de separación y la fuente 3 de succión pueden alojarse dentro de un alojamiento 6. La aspiradora 1 comprende un mango 9 para empujar el cabezal limpiador a lo largo de la superficie del piso.

25 El conducto 7 está conectado hidráulicamente al cabezal limpiador 10 y al sistema 2 de separación. El conducto 7 está configurado para transportar fluido cargado de suciedad (por ejemplo, aire) desde el cabezal limpiador 10 al sistema 2 de separación. El conducto 7 puede ser una manguera flexible, una tubería rígida o cualquier otro tipo de conducto de transporte de fluidos.

30 El sistema 2 de separación está configurado para separar suciedad/polvo/residuos del fluido recibido a través del conducto 7. El sistema 2 de separación puede ser de cualquier tipo, tal como una bolsa de filtro, un sistema de separación ciclónico (con una o más etapas de separación ciclónica), un filtro de agua, un filtro electrostático. El sistema de separación puede comprender un filtro poroso o puede no comprender un filtro poroso. La fuente 3 de succión puede comprender un motor eléctrico 4 y un impulsor 5. La fuente 3 de succión puede ubicarse aguas abajo del sistema 2 de separación, o la fuente 3 de succión puede ubicarse aguas arriba del sistema 2 de separación. La ubicación de la fuente 3 de succión aguas abajo del sistema 2 de separación es ventajosa, ya que la fuente de succión opera con fluido limpio (aire) en lugar de con fluido cargado de suciedad. El "fluido" que se transporta a lo largo del conducto 7 puede ser aire. Alternativamente, el fluido puede ser agua, un líquido de limpieza o algún otro líquido.

35 La figura 2 muestra el cabezal limpiador 10 con el conducto 7. Aunque el conducto que se muestra es central, podría desplazarse o colocarse en cualquier lugar a lo largo del ancho del cabezal limpiador 10.

40 La Figura 3 muestra una sección transversal A-A a través del cabezal limpiador de la Figura 2. El cabezal limpiador 10 comprende un alojamiento 11. El alojamiento 11 tiene una cara inferior 12. A esto a menudo se le llama un plato único. La cara inferior es la parte del cabezal limpiador 10 que mira hacia la superficie del piso. La cara inferior 12 comprende un bastidor del alojamiento 11 con aberturas definidas en él para permitir que el aire fluya hacia/desde la superficie del piso y para permitir que componentes tales como el elemento giratorio 40 y un agitador 60 hagan contacto con la superficie del piso. El agitador en esta realización está construido con cerdas 63 de nailon rígidas que sobresalen radialmente y que están diseñadas para impartir una fuerza de separación al pelo de la moqueta. La cara inferior 12 está configurada para moverse a lo largo de una superficie a limpiar. El alojamiento puede comprender una o más ruedas 16, rodillos u otras características para ayudar al movimiento del cabezal limpiador 10 a lo largo de la superficie del piso.

45 El cabezal limpiador 10 comprende una entrada 20 de succión definida en la cara inferior (placa base) 12 del alojamiento. Hay un paso 20A de succión a través del alojamiento 11. El paso 20A de succión está en comunicación fluida con la entrada 20 de succión y con el conducto 7. El cabezal limpiador 10 comprende un elemento 40 de cierre hermético giratorio situado en la parte delantera del alojamiento 11. El elemento 40 de cierre hermético giratorio está configurado para girar

alrededor de un eje de giro 41. Por ejemplo, el elemento 40 de cierre hermético giratorio puede estar soportado por el alojamiento 12 en cada extremo. El eje de giro 41 es paralelo a la cara inferior 12 del cabezal limpiador. El alojamiento 11 rodea al menos parcialmente el elemento 40 de cierre hermético giratorio. En este ejemplo, el alojamiento 11 rodea una parte superior del elemento 40 de cierre hermético giratorio, por encima del eje de giro 41. Una parte inferior del elemento 40 de cierre hermético giratorio está configurada para hacer contacto con la superficie a limpiar. La parte delantera del elemento 40 de cierre hermético giratorio está expuesta, lo que permite que el elemento 40 de cierre hermético giratorio sirva como un parachoques cuando el cabezal limpiador 10 empuja contra un objeto vertical, como un rodapié o mueble.

En el ejemplo de la Figura 3, el elemento 40 de cierre hermético giratorio tiene la forma de un rodillo con una capa exterior continua de material deformable elásticamente. El material deformable elásticamente puede ser una espuma de celda cerrada u otro material elastómero, tal como poliuretano. Un material tal como la espuma de celda cerrada es ventajoso ya que el material no es poroso y, por lo tanto, bloquea el flujo de fluido. Sin embargo, el material de celda cerrada es deformable elásticamente, es decir, puede deformarse desde un estado inicial para acomodar los residuos y luego volver a su estado inicial después de que se hayan eliminado los residuos. El elemento 40 de cierre hermético giratorio puede formar un cierre hermético entre el cabezal limpiador 10 y una superficie a limpiar. En superficies no porosas, tales como pisos duros, el elemento 40 de cierre hermético giratorio puede formar un cierre hermético, o cierre hermético parcial, para limitar el aire que está siendo aspirado al cabezal desde la parte frontal del cabezal y estimular que el aire sea aspirado desde debajo del cabezal. El elemento 40 de cierre hermético giratorio puede permitir que los residuos entren en el cabezal limpiador 10, en lugar de empujar los residuos frente al cabezal limpiador, mientras que también mantiene un cierre hermético.

La figura 3 muestra el cabezal limpiador que comprende un agitador, tal como una barra batidora (barra de cepillo) 60. Hay previsto un accionamiento, tal como un motor eléctrico, para accionar el agitador 60. El agitador 60 puede girar a velocidades de hasta 20.000 RPM para una agitación eficaz de alfombras y tapetes. El accionamiento del agitador 60 se puede encender y apagar, por ejemplo, mediante un interruptor en la aspiradora. Por ejemplo, un usuario puede optar por apagar el agitador al limpiar pisos duros, donde no es necesario "batir" la moqueta. Puede preverse un único accionamiento tanto para el agitador 60 como para el elemento giratorio 40, con transmisión para distribuir la potencia del motor al agitador 60 y al elemento giratorio 40. Es preferible que el elemento de cierre hermético giratorio sea hecho girar a velocidades del orden de 30 a 500 RPM, por ejemplo, pero podría funcionar igualmente en el orden de 500 a 2000 RPM. No se requiere una rotación de alta velocidad del elemento 40 de cierre hermético giratorio para cerrar herméticamente y llevar adecuadamente los residuos al paso 20A de succión en comparación con la rotación de alta velocidad requerida para que el agitador golpee el pelo de la moqueta. Esto tiene la ventaja de reducir el consumo de energía, eliminar el riesgo de daños a los pisos duros y permitir que cada elemento de cierre hermético giratorio y agitador realice su función consecuentemente, "cerrar herméticamente" y "agitar".

El cabezal limpiador comprende una protección o escudo 50. En la Figura 3, el miembro de protección es un miembro 50 de protección. El miembro 50 de protección está ubicado entre el agitador 60 y el elemento 40 de cierre hermético giratorio. El miembro 50 de protección se extiende sustancialmente hasta el nivel de la cara inferior 12 del alojamiento. El miembro 50 de protección se extiende a lo ancho del cabezal limpiador. El miembro 50 de protección está configurado para proteger un lado trasero del elemento 40 de cierre hermético giratorio, próximo a la cara inferior 12 del cabezal limpiador. El miembro 50 de protección protege la parte inferior trasera del elemento 40 de cierre hermético giratorio de los residuos y del aire procedente del agitador 60. El miembro 50 de protección también tiene la función de guiar los residuos que entran en el cabezal limpiador a través de dos rutas posibles: (i) una ruta a través del elemento giratorio 40; y (ii) una ruta mediante agitación desde el agitador 60 y succión de la entrada 20 de succión. El miembro de protección evita la interacción negativa entre los dos trayectos de residuos en la región próxima a la superficie del piso. En la Figura 3, puede verse que el paso 20A de succión está ubicado entre el agitador 60 y el elemento 40 de cierre hermético giratorio. El paso 20A de succión está en comunicación fluida con una parte del elemento 40 de cierre hermético giratorio por encima del miembro 50 de protección.

Una característica del cabezal limpiador 10 que se muestra en la Figura 3 es que tanto los residuos grandes (por ejemplo, residuos que se encuentran en la superficie a limpiar o cerca de ella) como los residuos pequeños/polvo pueden entrar en el cabezal limpiador 10. Esto elimina la necesidad de levantar el cabezal limpiador 10 de la superficie mientras se pasa sobre los residuos, evitando así una fuga de aire al cabezal.

La Figura 4 muestra el funcionamiento del elemento 40 de cierre hermético giratorio para recoger los residuos 49. Cuando el cabezal limpiador 10 se mueve sobre una superficie a limpiar, el elemento 40 de cierre hermético giratorio se deforma para permitir que los residuos 49 pasen por debajo del elemento 40 de cierre hermético giratorio. Se mantiene un cierre hermético entre el elemento 40 de cierre hermético giratorio y la superficie. El elemento 40 de cierre hermético giratorio se deforma cuando el cabezal limpiador 10 pasa sobre superficies irregulares, para mantener un cierre hermético. Los residuos 49 son guiados hacia el conducto 20A de succión a través de dos rutas posibles: (i) a través de la parte delantera del cabezal limpiador 10 a través del elemento 40 de cierre hermético giratorio; y (ii) por la acción de la barra batidora opcional 60 sobre la superficie. El elemento 40 de cierre hermético giratorio gira en el sentido de las agujas del reloj, como muestra la flecha en la Figura 4. Los residuos 49 que entran en el cabezal limpiador a través del elemento 40 de cierre hermético giratorio quedan "atrapados" entre el elemento 40 de cierre hermético giratorio y un lado delantero 52 del miembro 50 de protección. A medida que el elemento 40 de cierre hermético giratorio continúa girando, los residuos se liberan cuando los residuos liberan la parte superior 54 del miembro 50 de protección. Las propiedades deformables del

elemento 40 de cierre hermético giratorio tienen el efecto de "empujar" los residuos radialmente hacia afuera (hacia la izquierda en la Figura 4) cuando los residuos liberan la parte superior 54 del miembro 50 de protección. Esto empuja los residuos al trayecto del flujo de aire hacia el paso 20A de succión.

5 En el ejemplo mostrado en la Figura 4, una superficie en el lado delantero 52 del miembro 50 de protección es coaxial con el eje de rotación 41 del elemento 40 de cierre hermético giratorio. El lado delantero 52 del miembro 50 de protección puede tener una holgura con respecto a la superficie exterior del elemento giratorio 40. Un intervalo ejemplar para la holgura es de 0,5 a 3 mm. Prever una holgura puede permitir que los residuos se transfieran al paso 20A de succión sin caerse o atascar la rotación del elemento 40 de cierre hermético giratorio.

10 El agitador está ubicado dentro de un alojamiento 61 de agitador. El alojamiento 61 del agitador encierra parcialmente el agitador 60. El alojamiento 61 del agitador rodea al agitador en la cara trasera, la parte superior y parte de la cara delantera del agitador. El alojamiento 61 del agitador tiene una abertura en el lado frontal. La abertura en el alojamiento 61 del agitador está definida por un borde o labio 62. El paso 20A de succión se extiende desde la entrada 20 de succión, a través de la parte inferior del agitador 60 y a través de la abertura en el alojamiento 61 del agitador por debajo del labio 62. En algunos ejemplos, el punto 54 más alto de la protección puede estar al mismo nivel o en un nivel similar a la característica 62. Esto puede ayudar a asegurar que los residuos grandes se transfieran al paso 20A de succión. Si el punto más alto 54 de la protección 50 es más bajo que la característica 62, existe una mayor posibilidad de que los residuos grandes/pesados que se transfieren mediante el elemento giratorio 40 caigan hacia abajo hacia el agitador 60 cuando se liberen del elemento 40 de cierre hermético giratorio. El punto más alto 54 de la protección 50 puede ser más alto que la característica 62, pero los residuos tienen un trayecto más largo para desplazarse antes de ser liberados del elemento 40 de cierre hermético giratorio y ser transferidos hacia el paso 20A de succión.

20 La barra batidora 60 gira en una dirección hacia el paso de succión. Esta va en contra de la dirección del movimiento de avance del cabezal limpiador (es decir, la barra batidora 60 gira en sentido antihorario en la Figura 4). Dicho de otra manera, la barra batidora gira de tal manera que los miembros 63 salientes rígidos son empujados hacia abajo desde la parte trasera de la barra batidora y hechos girar hacia la parte delantera del cabezal limpiador. Esta dirección de rotación divide el pelo de la moqueta y guía los residuos hacia el paso 20A de succión. Esta dirección de rotación es opuesta a los cabezales limpiadores convencionales, donde la barra batidora normalmente gira con la dirección del movimiento hacia adelante del cabezal limpiador.

25 Un cierre hermético 48 se extiende paralelo al eje de rotación 41 del elemento 40 de cierre hermético giratorio. El cierre hermético 48 se extiende a lo largo del elemento 40 de cierre hermético giratorio. El cierre hermético 48 forma un cierre hermético entre el alojamiento 11 y el elemento 40 de cierre hermético giratorio, evitando así la fuga de aire entre el alojamiento y la parte superior del elemento 40 de cierre hermético giratorio. El cierre hermético 48 también actúa como rascador. El cierre hermético 48 está en contacto con la superficie exterior del elemento 40 de cierre hermético giratorio y puede rascar los residuos de la superficie exterior del elemento 40 de cierre hermético giratorio. En otro ejemplo, se puede prever un rascador por separado del cierre hermético 48. Una parte 55 del elemento 40 de cierre hermético giratorio entre la parte superior 54 de la protección y por debajo del cierre hermético 48 está en comunicación fluida con el paso 20A de succión.

En las Figuras 3 y 4, el miembro 50 de protección comprende un rodillo auxiliar 51. El rodillo auxiliar 51 tiene la misma longitud que el miembro 50 de protección de manera que el rodillo auxiliar se extiende a lo ancho del cabezal limpiador 10.

40 El propósito del rodillo auxiliar 51 es proporcionar un cierre hermético adicional. El rodillo 51 proporciona una segunda línea de cierre hermético. En ausencia del rodillo auxiliar 51, cuando el elemento 40 de cierre hermético giratorio se deforma para acomodar residuos más grandes (por ejemplo, mayores de 1 mm de diámetro medio), el cierre hermético formado entre el elemento 40 de cierre hermético giratorio y la superficie que se ha de limpiar puede verse comprometida lo suficiente como para permitir un trayecto de fuga (pequeño) perjudicial por debajo de la protección 50 en el cabezal limpiador 10. La adición del rodillo auxiliar 51 ayuda a cerrar herméticamente el cabezal limpiador, incluso cuando el elemento 40 de cierre hermético giratorio se deforma para permitir que pasen los residuos. Pueden pasar pequeños residuos (por ejemplo, de 1 mm o menos de diámetro medio) por debajo del rodillo auxiliar 51 de la protección 50. La barra batidora 60 o la succión en las proximidades de la barra batidora 60 actuarán sobre los pequeños residuos. De manera similar al elemento 40 de cierre hermético giratorio, el rodillo auxiliar 51 puede deformarse para acomodar estos pequeños residuos y llevarlos al cabezal limpiador 10.

50 El miembro 50 de protección se muestra en los dibujos como un solo elemento con un lado delantero 52, un lado trasero 53 y una base con un rodillo 51. En otros ejemplos, el miembro 50 de protección se puede implementar como una sola pared o como un par de paredes separadas 52, 53 que se extienden lateralmente a través del alojamiento 11. Ventajosamente, la pared 52 debería ser continua con la pared 53 en la región 54 de modo que los residuos no puedan caer en un espacio entre las paredes 52, 53. Una superficie en un lado delantero 52 del miembro 50 de protección puede ser vertical, pero una superficie que es coaxial con el eje 41 de rotación del elemento 40 de cierre hermético giratorio tiene ventajas de cierre hermético mejorado y de guiar los residuos a una posición más alta dentro del cabezal limpiador.

El elemento 40 de cierre hermético giratorio puede ser accionado en una dirección (hacia adelante, en el sentido de las agujas del reloj en la figura 4) mediante un motor eléctrico, o puede girar en cualquier dirección por fricción entre el elemento giratorio 40 y la superficie a limpiar.

La figura 5A muestra una vista del lado inferior del cabezal limpiador 10. Las figuras 5B y 5C muestran detalles del alojamiento en la región donde se encuentra el elemento 40 de cierre hermético giratorio. La figura 5B muestra parte del alojamiento 11 que se ajusta a lo largo de un extremo del elemento 40 de cierre hermético giratorio. En las Figuras 5A-5C falta el elemento 40 de cierre hermético giratorio, para mostrar más claramente el detalle del cierre hermético en esta área. Un cierre hermético 14 ajusta entre una cara lateral del elemento 40 de cierre hermético giratorio y el alojamiento 11. El cierre hermético 14 reduce, o impide, las fugas de aire alrededor del lado del elemento 40 de cierre hermético giratorio.

La figura 5A muestra los cierres herméticos 25, 26, 27 de cepillo que se extienden desde el cabezal limpiador 10 hasta la superficie a limpiar, para permitir que el cabezal limpiador cierre herméticamente mejor la superficie a limpiar, tal como un piso duro, y permita que más polvo sea succionado fuera de grietas y hendiduras. La posición vertical relativa de los cierres herméticos 25, 26, 27 de cepillo se puede ajustar según el tipo de piso. Una forma de control es un mecanismo de enclavamiento de dos estados operado manualmente. Son posibles otras formas de control, incluido un ajuste automático al tipo de piso.

Algunas otras formas posibles del elemento 40 de cierre hermético giratorio se muestran en las Figuras 6 y 7. La Figura 6 muestra un elemento 40 de cierre hermético giratorio que comprende un núcleo 44 con elementos radiales flexibles/deformables 45 que se extienden radialmente desde el núcleo 44. Los elementos radiales 45 se asemejan a láminas o paletas. Las láminas 45 tienen la misma o similar longitud que el núcleo 44, de modo que las láminas 45 atraviesan toda la longitud del núcleo 44. Las láminas 45 se extienden a una distancia radial de manera que los bordes exteriores de las láminas 45 puedan entrar en contacto con la superficie del piso. Opcionalmente, las láminas 45 pueden extenderse una distancia radial de modo que barren contra el lado delantero 52 del miembro 50 de protección y la parte 13 de la cubierta del alojamiento que rodea la parte superior del elemento giratorio 40. Las láminas 45 barren los residuos más grandes al cabezal limpiador mientras mantienen un cierre hermético en la superficie que se ha de limpiar. En este ejemplo, el cierre hermético 48 puede preverse, o puede omitirse, ya que las láminas proporcionan un cierre hermético al alojamiento. Puede preverse un rascador o puede omitirse.

La Figura 7 muestra un elemento 40 de cierre hermético giratorio que es un híbrido de los diseños de las Figuras 3 y 6. Un rodillo 46 (por ejemplo, de material deformable elásticamente) tiene un diámetro menor en comparación con el que se muestra en la Figura 3. Los elementos 47 radiales sobresalen radialmente más allá de una superficie exterior del rodillo 46. Los elementos radiales 47 se denominarán tiras. Los bordes exteriores de las tiras 47 pueden entrar en contacto con la superficie del piso. Opcionalmente, las tiras 47 pueden extenderse una distancia radial de manera que puedan barrer contra el lado delantero 52 del miembro 50 de protección y la parte 13 de la cubierta del alojamiento que rodea la parte superior del elemento giratorio 40. Las tiras 47 barren los residuos más grandes hacia el cabezal limpiador mientras mantienen un cierre hermético con la superficie a limpiar. El rodillo 46 puede deformarse para adaptarse a residuos más grandes y/o superficies de piso irregulares. En este ejemplo, las tiras están espaciadas con suficiente regularidad de modo que una tira siempre esté formando un cierre hermético. En este ejemplo, el cierre hermético 48 puede preverse, o puede omitirse, ya que las tiras proporcionan un cierre hermético al alojamiento. Puede preverse un rascador o puede omitirse.

Las figuras 8 y 9 muestran el cabezal limpiador 10 en diferentes tipos de superficie de piso. La figura 8 muestra el cabezal limpiador 10 sobre una superficie de piso no porosa, tal como un piso duro (por ejemplo, piso de madera, hormigón, linóleo, baldosas). La figura 9 muestra el cabezal limpiador 10 sobre una superficie de piso porosa, tal como una moqueta. Con referencia en primer lugar a la figura 8, la superficie inferior 12 del alojamiento del cabezal limpiador está espaciada una pequeña distancia por encima de la superficie del piso no poroso. Este espaciado se logra mediante una combinación de: las ruedas 16 en la parte trasera del alojamiento; el rodillo auxiliar 51; y el elemento 40 de cierre hermético giratorio. Como se describió anteriormente, con referencia a la Figura 4, los residuos pueden entrar en el cabezal limpiador a través de dos rutas posibles: (i) una ruta a través del elemento 40 de cierre hermético giratorio; y (ii) una ruta a través de la parte inferior del agitador 60 y la succión de la entrada 20 de succión (opcionalmente con agitación adicional mediante la barra batidora 60). Se mantiene un cierre hermético alrededor de un perímetro del cabezal limpiador 10 mediante el elemento 40 de cierre hermético giratorio (por delante) y los cierres herméticos de cepillo (por detrás, lados). El cierre hermético 26 del cepillo trasero se muestra en la Figura 8.

La Figura 9 muestra el cabezal limpiador 10 sobre una superficie de piso con moqueta. La cara inferior 12 del alojamiento contacta con la superficie. En efecto, la cara inferior 12 se desplaza a lo largo de la superficie del piso. Las ruedas 16, el rodillo auxiliar 51 y el elemento 40 de cierre hermético giratorio se hunden en la moqueta. Opcionalmente, los cierres herméticos 26 de cepillo pueden retraerse, como se muestra en la Figura 9, o si están estáticos pueden comprimirse en la moqueta. El agitador 60 y puede agitar el pelo de la moqueta sacudiendo la moqueta para liberar efectivamente la suciedad y los residuos, girando a altas velocidades de hasta 20.000 RPM. Como se describió anteriormente, con referencia a la Figura 4, los residuos pueden entrar en el cabezal limpiador a través de dos rutas posibles: (i) una ruta a través del elemento 40 de cierre hermético giratorio; y (ii) una ruta a través de la parte inferior del agitador 60 y la succión de la entrada 20 de succión (opcionalmente con agitación adicional mediante la barra batidora 60)

La aspiradora 1 puede funcionar con batería (sin cables) o con la red.

Se describirán ahora algunos otros posibles ejemplos alternativos.

Con referencia de nuevo a la Figura 3, una parte superior del elemento 40 de cierre hermético giratorio está cubierta por el alojamiento 11. En otro ejemplo, la parte superior del elemento 40 de cierre hermético giratorio puede quedar expuesta. El alojamiento puede extenderse hasta el cierre hermético 48 o un poco más allá.

- 5 Con referencia de nuevo a la Figura 4, hay una parte 55 del elemento 40 de cierre hermético giratorio entre la parte superior 54 de la protección y por debajo del cierre hermético/rascador 48 que está expuesto a la succión en el paso 20A de succión. Esta porción 55 del elemento 40 de cierre hermético giratorio está cerca del paso 20A de succión. En otro ejemplo, la parte 55 del elemento giratorio 40 puede estar ubicada más lejos del paso 20A de succión. Una pendiente descendente (rampa) puede conectar la parte 55 del elemento 40 de cierre hermético giratorio al paso 20A de succión.
- 10 Las figuras 10A y 10B muestran un ejemplo del cabezal limpiador 10 con una disposición alternativa. El miembro 50 de protección y el rodillo 51 del miembro de protección no están presentes y se forma un camino más ancho al paso 20A de succión entre el agitador 60 y el elemento 40 de cierre hermético. La capacidad de cerrar herméticamente pisos duros y agitar el pelo de la moqueta se mantiene todo en menor grado, pero se reducen la complejidad y el costo. En la Figura 10A, la rotación del agitador es en sentido antihorario hacia el paso 20A de succión. La figura 10B muestra un ejemplo de
- 15 un agitador que puede girar en cualquier dirección, en sentido horario y antihorario, de forma oscilante. Esto puede resultar beneficioso para reducir el ruido; como el agitador no gira continuamente a alta velocidad, el ruido de golpe del agitador puede reducirse, mientras se mantiene la capacidad de agitar la moqueta y guiar la suciedad hacia el paso 20A de succión. Esto se puede lograr, por ejemplo, con un motor que se puede cambiar de dirección, el uso de un solenoide para hacer oscilar el agitador o cualquier otro medio adecuado.
- 20 Las Figuras 11A, 11B, 11C y 11D muestran ejemplos de posibles construcciones de agitadores. La figura 11A muestra el agitador realizado en las figuras 3 a 10. El agitador es construido a partir de un núcleo 60, del núcleo sobresalen miembros 63 que son elásticos a la deformación para ejercer una fuerza de división sobre el pelo de la moqueta y están hechos de cualquier material adecuado tal como cerdas/filamentos de nailon o de polipropileno. La figura 11B muestra una disposición helicoidal de filamentos agitadores que tiene la ventaja de ofrecer una menor resistencia al giro cuando se divide el pelo de la moqueta. Las figuras 11C y 11D muestran un agitador construido con un núcleo 60 y láminas 64 y 64A que se
- 25 extienden a lo largo del núcleo en formas helicoidales y lineales. Las láminas se pueden construir de cualquier material que sea resistente a la deformación para ejercer una fuerza de división sobre el pelo de la moqueta, tal como de caucho, plástico, acero o un material compuesto. Las láminas 64 y 64A en las Figuras 11C y 11D podrían igualmente estar intercaladas a lo largo del núcleo 60. Las láminas 64 y 64A mostradas en 11C y 11D podrían combinarse igualmente con
- 30 los miembros 63 en un diseño híbrido.

Se entenderá que los beneficios y ventajas descritos anteriormente pueden estar relacionados con una realización o pueden estar relacionados con varias realizaciones. Las realizaciones no se limitan a aquellas que resuelven alguno o todos los problemas indicados o aquellas que tienen alguno o todos los beneficios y ventajas indicados.

- 35 Cualquier referencia a "un" elemento se refiere a uno o más de esos elementos. El término "que comprende" se usa en este documento para significar que incluye los bloques o elementos del método identificados, pero que dichos bloques o elementos no comprenden una lista exclusiva y un método o aparato puede contener bloques o elementos adicionales.

- 40 Las operaciones de los métodos descritos en este documento se pueden llevar a cabo en cualquier orden adecuado, o simultáneamente cuando sea apropiado. Además, los bloques individuales se pueden eliminar de cualquiera de los métodos sin apartarse del espíritu y alcance del tema descrito en este documento. Los aspectos de cualquiera de los ejemplos descritos anteriormente pueden combinarse con aspectos de cualquiera de los otros ejemplos descritos para formar ejemplos adicionales sin perder el efecto buscado.

- 45 Se entenderá que la descripción anterior de una realización preferida se da a modo de ejemplo únicamente y que los expertos en la técnica pueden realizar diversas modificaciones. Aunque se han descrito anteriormente varias realizaciones con cierto grado de particularidad, o con referencia a una o más realizaciones individuales, los expertos en la técnica podrían realizar numerosas alteraciones a las realizaciones descritas sin apartarse del alcance de esta invención.

REIVINDICACIONES

1. Un cabezal limpiador (10) para una aspiradora (1) que comprende:
 - un alojamiento (11) configurado para poder moverse sobre la superficie del piso, teniendo el alojamiento (11) una cara inferior (12);
 - 5 una entrada (20) de succión definida en la cara inferior del alojamiento;
 - un paso (20A) de succión a través del alojamiento, estando el paso de succión en comunicación fluida con la entrada (20) de succión;
 - un elemento (40) de cierre hermético giratorio situado en la parte delantera del alojamiento, teniendo el elemento de cierre hermético giratorio un eje (41) de rotación que es paralelo a la cara inferior (12) del cabezal limpiador, rodeando el alojamiento (11) al menos parcialmente el elemento (40) de cierre hermético giratorio;
 - 10 un agitador (60) colocado hacia atrás del elemento de cierre hermético giratorio;en el que el paso (20A) de succión está ubicado entre el agitador (60) y el elemento (40) de cierre hermético giratorio.
2. Un cabezal limpiador según la reivindicación 1, que comprende un miembro (50) de protección situado entre el agitador (60) y el elemento (40) de cierre hermético giratorio, en el que el paso (20A) de succión está en comunicación fluida con una parte del elemento (40) de cierre hermético giratorio por encima del miembro de protección;
- 15 en el que opcionalmente el miembro de protección se extiende a la cara inferior (12) estando el miembro de protección configurado para proteger un lado posterior del elemento (40) de cierre hermético giratorio, próximo a la cara inferior (12) del cabezal limpiador.
3. Un cabezal limpiador según la reivindicación 2, que comprende un rodillo (51) montado de forma giratoria con respecto al miembro (50) de protección, estando el rodillo configurado para proporcionar un cierre hermético entre el miembro de protección y la superficie del piso.
- 20 4. Un cabezal limpiador según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 3, en el que el miembro (50) de protección tiene una superficie en el lado posterior configurada para guiar el flujo de fluido alejándolo del lado posterior del elemento (40) de cierre hermético giratorio, próximo a la cara inferior (12) del cabezal limpiador.
- 25 5. Un cabezal limpiador según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en el que el miembro (50) de protección tiene una superficie en el lado delantero que es coaxial con el eje (41) de rotación del elemento de cierre hermético giratorio; opcionalmente en el que hay una holgura entre la superficie del lado delantero del elemento (50) de protección y una superficie exterior del elemento (40) de cierre hermético giratorio;
- opcionalmente en el que la holgura es inferior a 3 mm y, opcionalmente, inferior a 1 mm.
- 30 6. Un cabezal limpiador según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, que comprende un alojamiento (61) de agitador que encierra parcialmente el agitador (60), teniendo el alojamiento del agitador una abertura en un lado frontal, estando la abertura definida por un labio (62) del alojamiento (61) del agitador, en el que el miembro (50) de protección se extiende hasta una altura que es sustancialmente la misma que la del labio del alojamiento del agitador.
7. Un cabezal limpiador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento (40) de cierre hermético giratorio comprende una capa exterior de material deformable;
- 35 opcionalmente en el que el material deformable es un material deformable elásticamente, tal como una espuma de celda cerrada.
8. Un cabezal limpiador según cualquier reivindicación anterior, en el que el elemento de cierre hermético giratorio comprende una pluralidad de láminas flexibles (45) que se extienden radialmente.
- 40 9. Un cabezal limpiador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un accionamiento configurado para hacer girar el elemento de cierre hermético giratorio independientemente del movimiento del cabezal limpiador sobre una superficie;
- opcionalmente en el que el accionamiento es un motor.
10. Un cabezal limpiador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un cierre hermético (14) entre una cara lateral del elemento de cierre hermético giratorio y el alojamiento.
- 45 11. Un cabezal limpiador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un elemento (48) de cierre hermético para proporcionar un cierre hermético entre el alojamiento y el elemento de cierre hermético giratorio;

opcionalmente en el que el elemento de cierre hermético está situado en un lado posterior del elemento de cierre hermético giratorio, dentro del alojamiento;

opcionalmente en el que el elemento de cierre hermético está configurado para rascar los residuos de una superficie exterior del elemento de cierre hermético giratorio.

- 5 12. Un cabezal limpiador según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, que comprende un rascador (48) que está configurado para rascar los residuos de una superficie exterior del elemento (40) de cierre hermético giratorio.

13. Un cabezal limpiador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el agitador (60) comprende una pluralidad de filamentos (63) de cepillo que se extienden radialmente; y/o

en el que el agitador es una barra batidora; o

- 10 en el que el agitador comprende una pluralidad de láminas (64; 64A) que se extienden radialmente.

14. Un cabezal limpiador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el agitador (60) es hecho oscilar alrededor de un eje longitudinal del agitador, o

el cabezal limpiador comprende un accionamiento configurado para hacer girar el agitador independientemente del movimiento del cabezal limpiador sobre una superficie; y

- 15 opcionalmente en el que el agitador es hecho girar a una velocidad de hasta 20.000 RPM.

15. Una aspiradora (1) que comprende un cabezal limpiador (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

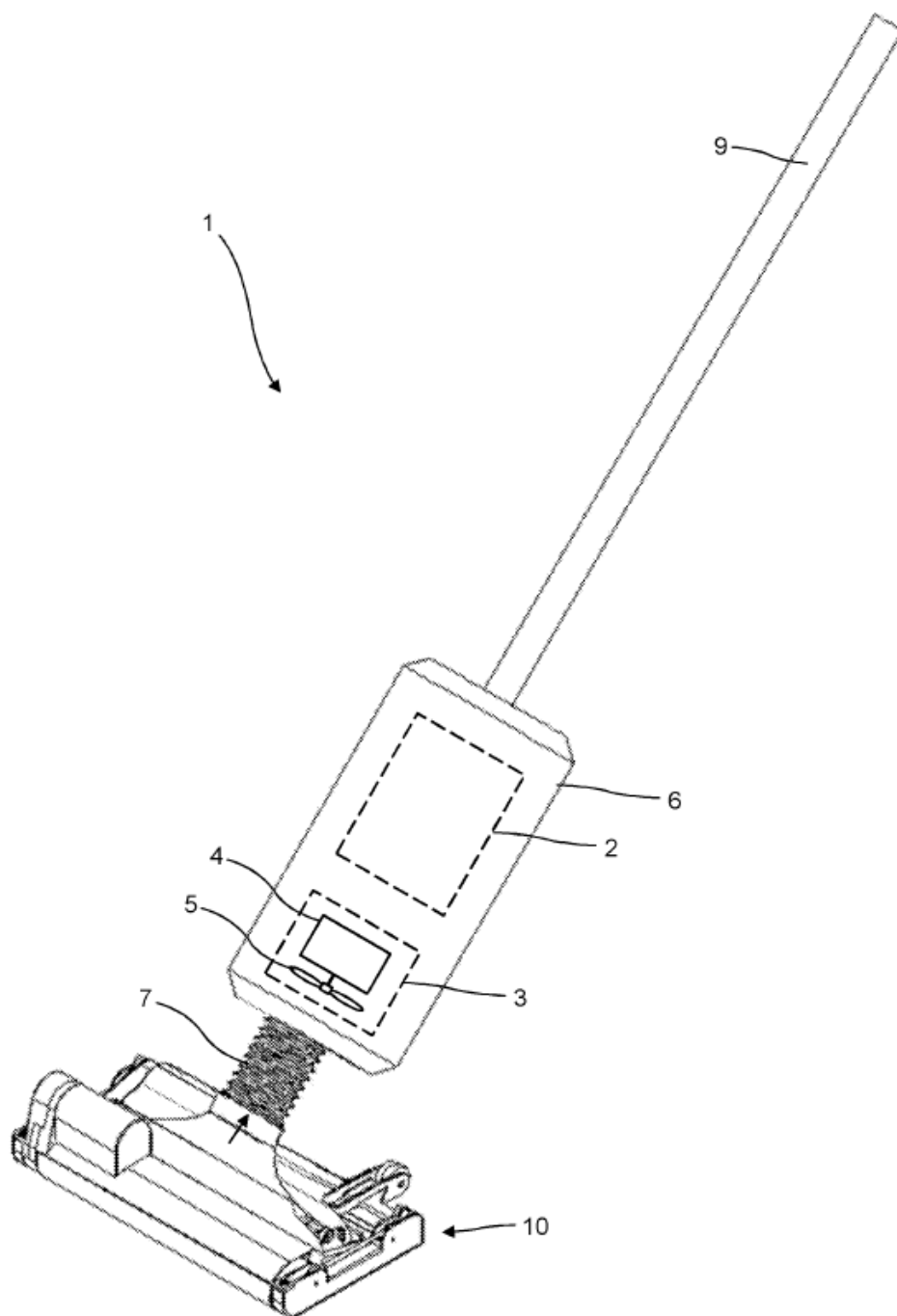


Fig. 1

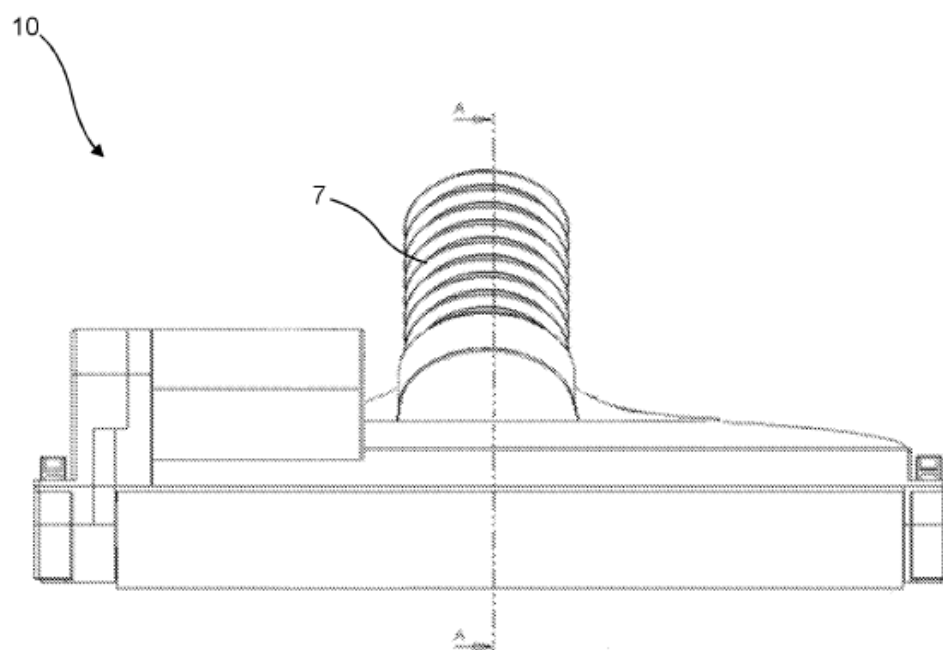


Fig. 2

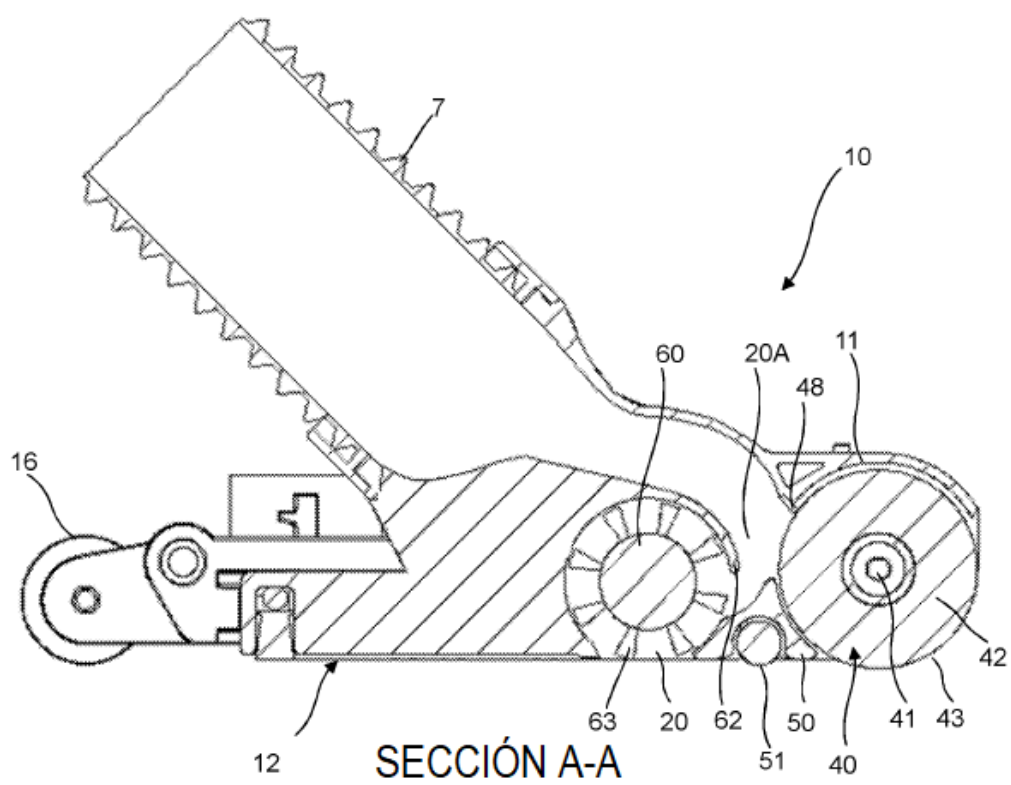


Fig. 3

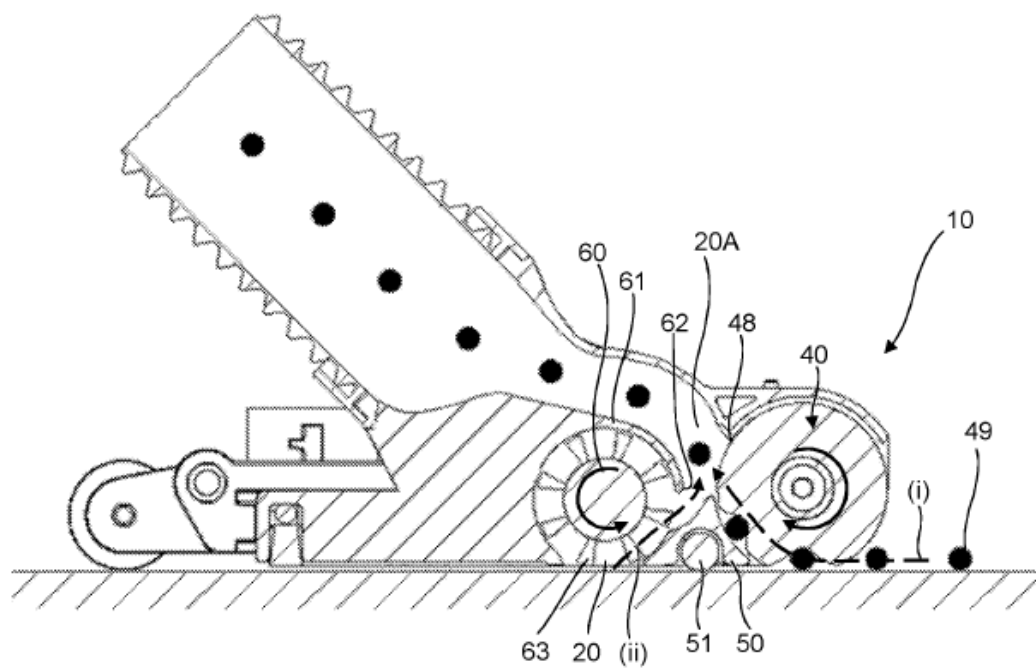
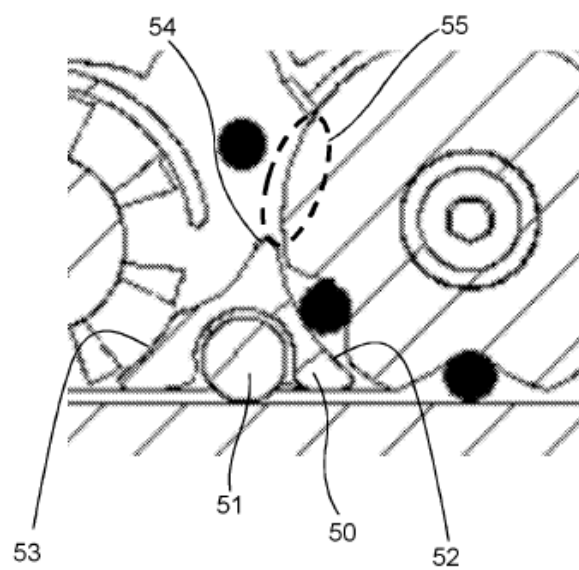


Fig. 4



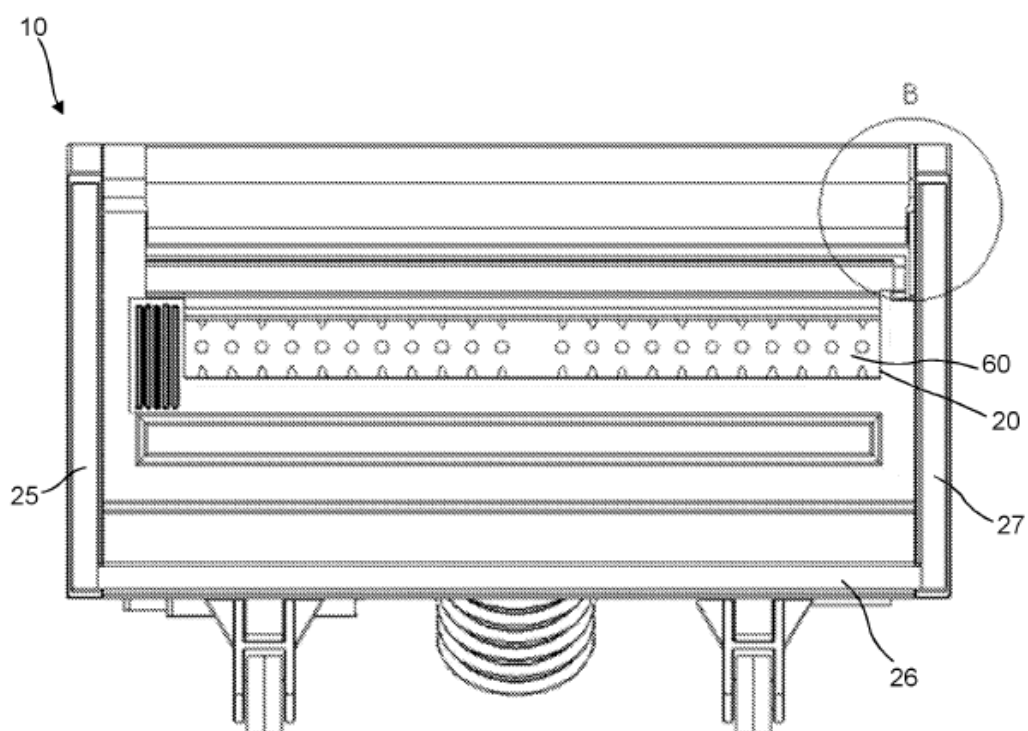


Fig. 5A

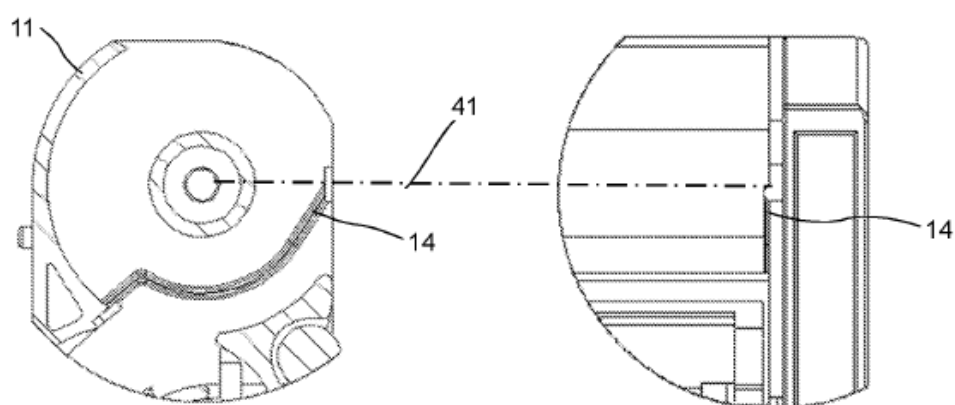
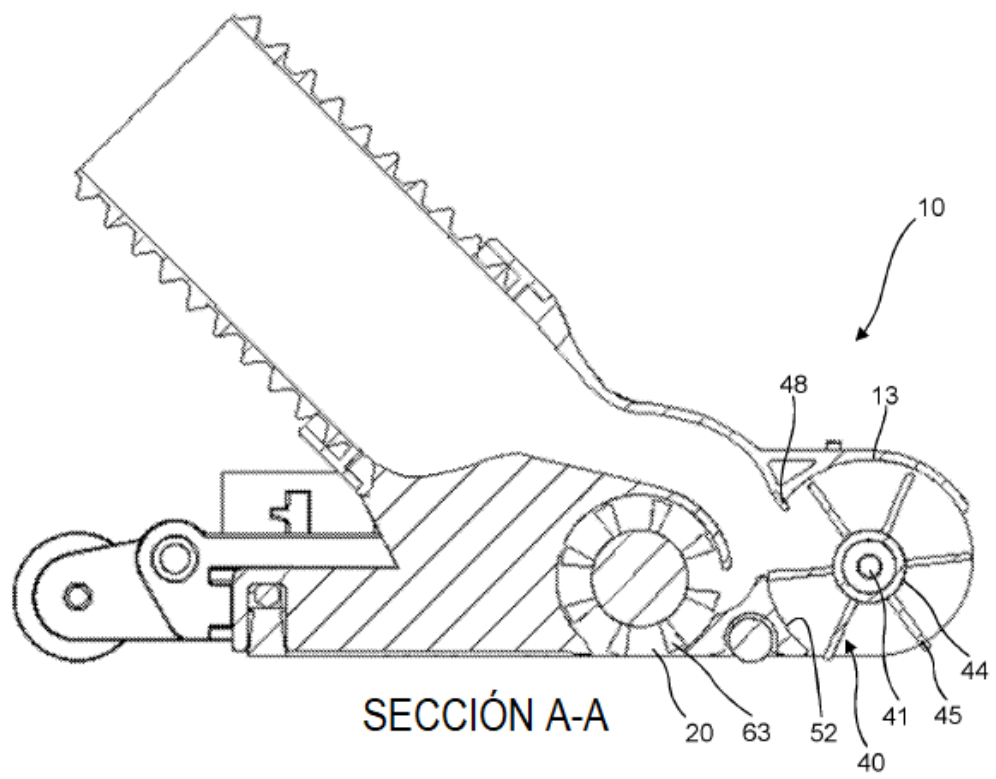


Fig. 5B

DETALLE B

Fig. 5C



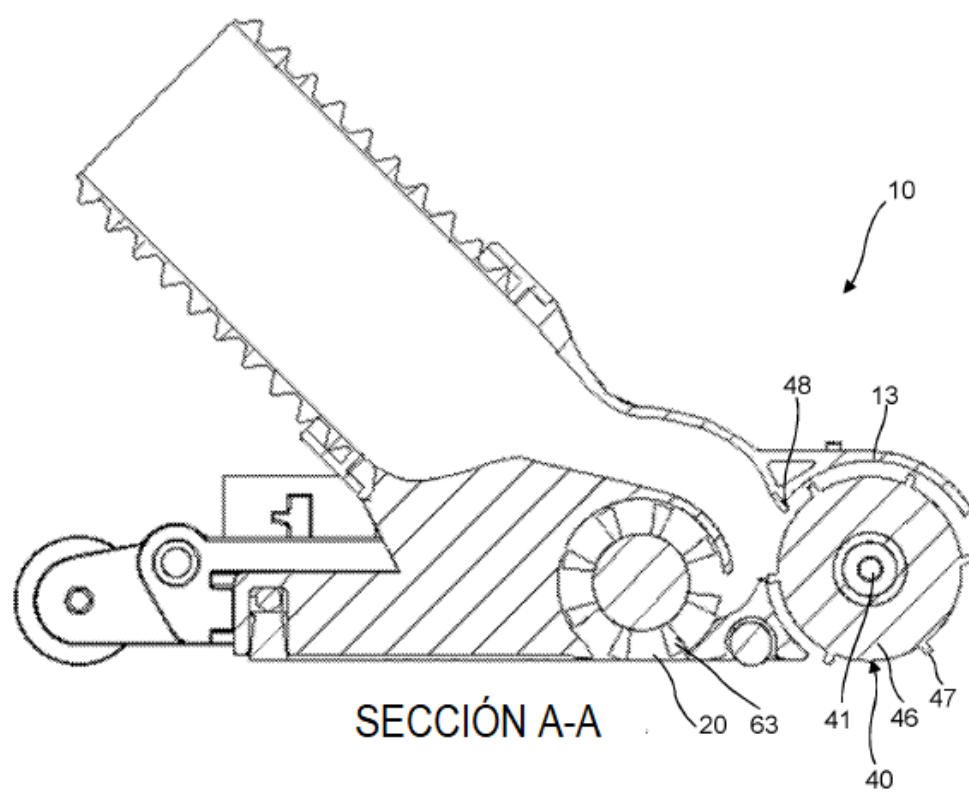


Fig. 7

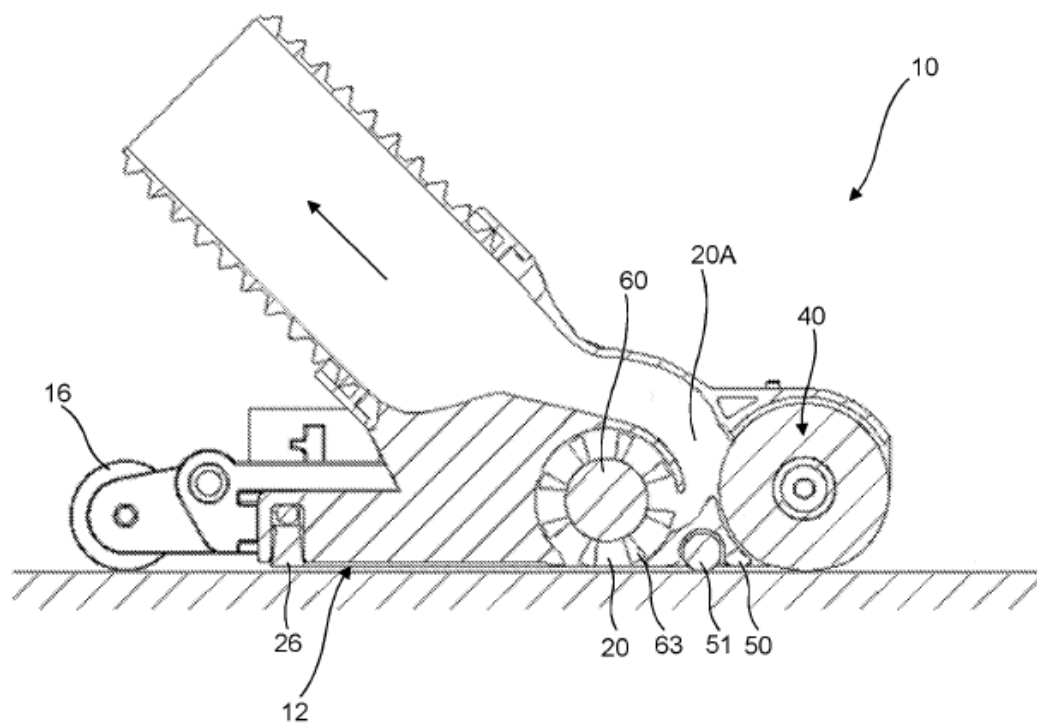


Fig. 8

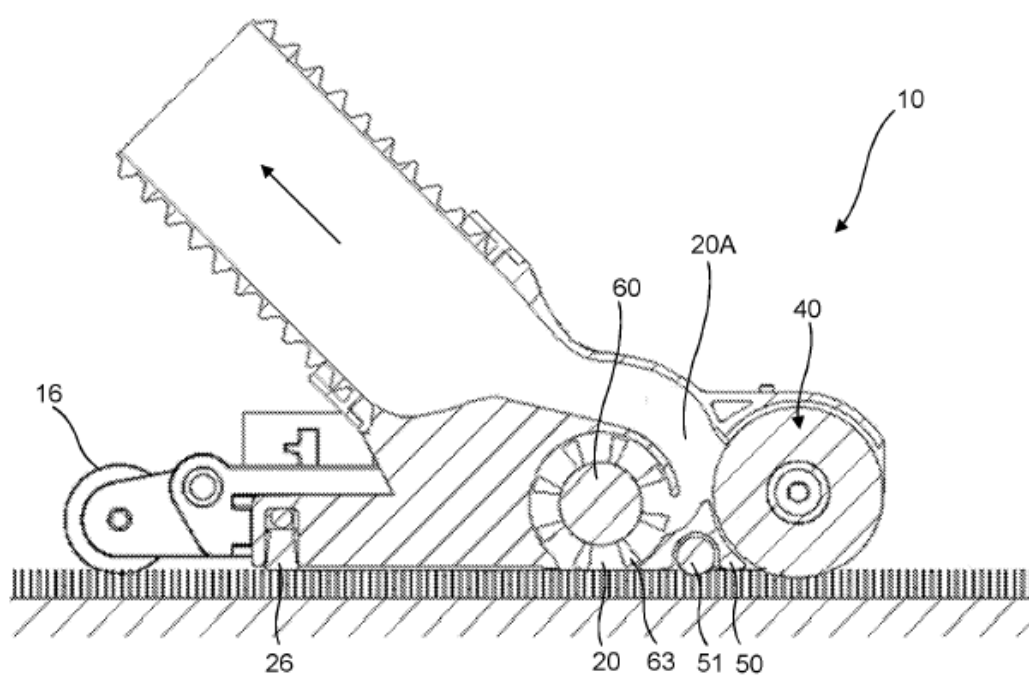
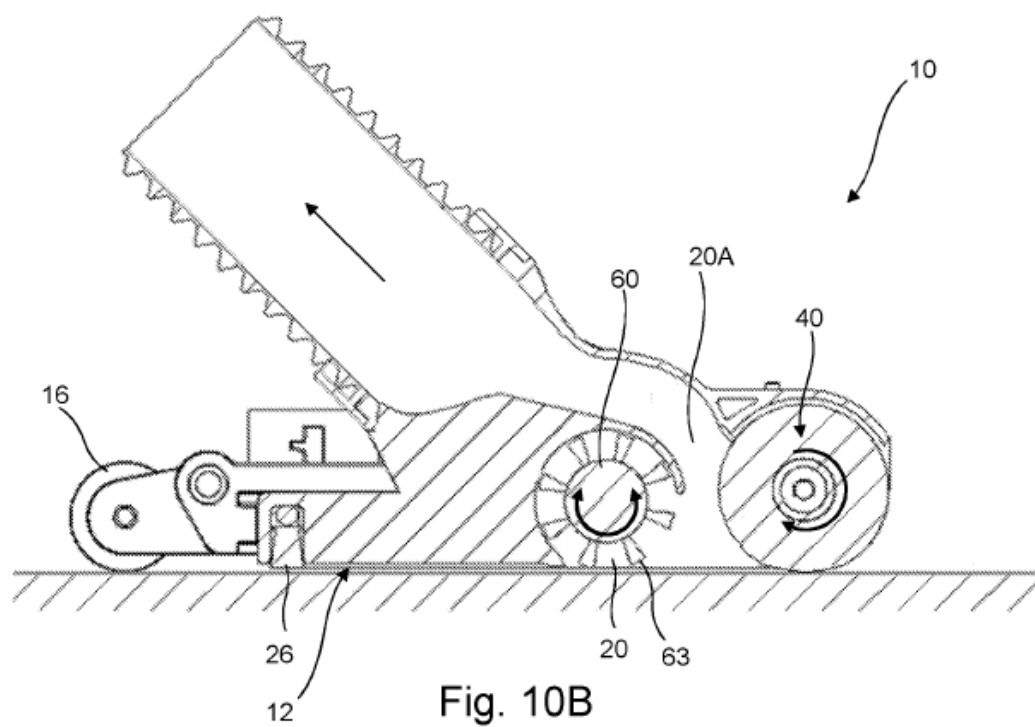
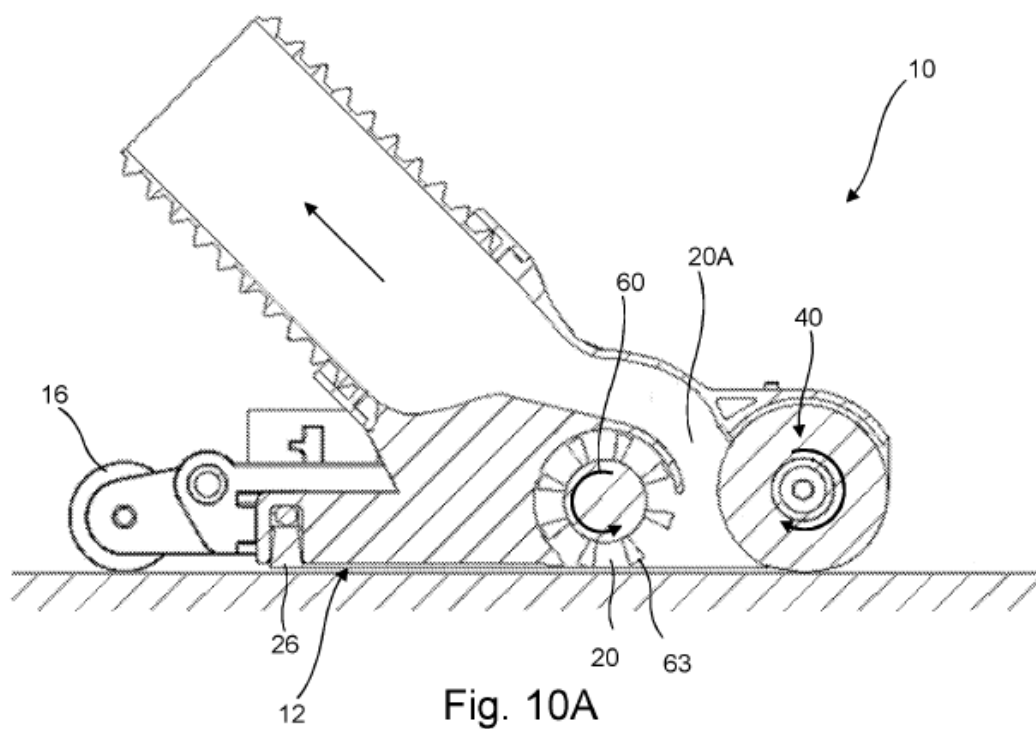


Fig. 9



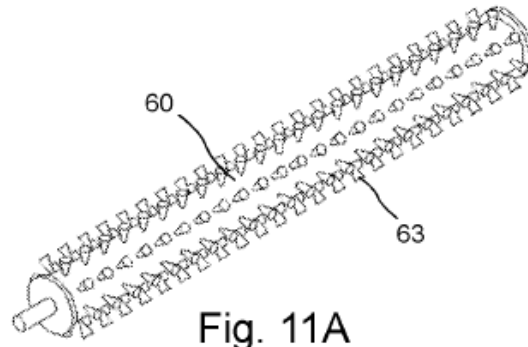


Fig. 11A

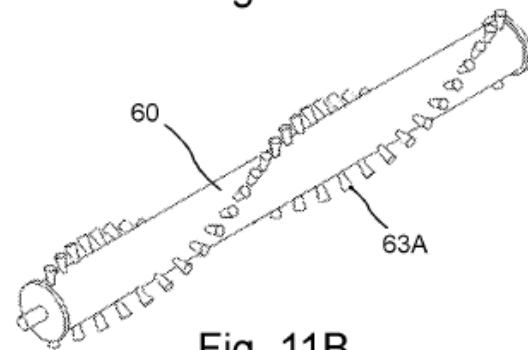


Fig. 11B

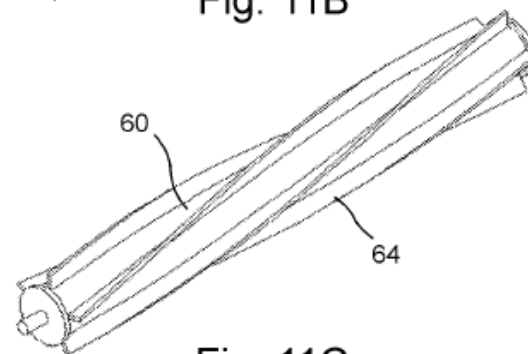


Fig. 11C

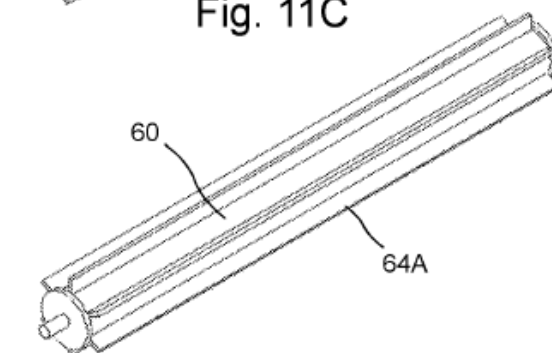


Fig. 11D