

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 911 275**

51 Int. Cl.:

A47L 9/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.01.2016** **PCT/US2016/015370**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.08.2016** **WO16123345**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.01.2016** **E 16744107 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.01.2022** **EP 3250102**

54 Título: **Cabezal de limpieza de superficie incluyendo cámara de agitador que se puede abrir y agitadores desmontables para su uso en la misma**

30 Prioridad:

30.01.2015 US 201562110232 P
15.06.2015 US 201514739915
19.06.2015 US 201514744438
16.07.2015 US 201514801185
29.07.2015 US 201514812734
28.09.2015 US 201514867599

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.05.2022

73 Titular/es:

SHARKNINJA OPERATING LLC (100.0%)
89 A Street, Suite 100
Needham, MA 02494, US

72 Inventor/es:

THORNE, JASON B.;
XU, KAI;
XU, AIMING;
BROWN, ANDRE DAVID;
BURKE, BRIAN;
D'AMICO, MICHAEL;
HUTCHINSON, PETER y
BURKE, ERIN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 911 275 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 de limpieza de superficie incluyendo cámara de agitador que se puede abrir y agitadores desmontables para su uso en la misma

Campo técnico

- 5 La presente invención se refiere a aspiradoras y, más en particular, a un cabezal de limpieza de superficie de aspiradora que incluye una cámara de agitador que se puede abrir y agitadores extraíbles para su uso en la misma.

Información de antecedentes

Lo que sigue no es una admisión de que nada de lo discutido a continuación sea parte del estado de la técnica o parte del conocimiento general común de un experto en la materia.

- 10 Se puede usar un aparato de limpieza de superficies, más comúnmente conocido como aspiradora, para limpiar una variedad de superficies usando al menos succión. Se conocen diversos tipos de aspiradoras que incluyen, sin limitación, aspiradoras verticales, aspiradoras sin bolsa, aspiradoras de barra y sistemas de aspiración central. Un aparato de limpieza de superficies normalmente incluye un cabezal de limpieza de superficies con una entrada. Algunas aspiradoras incluyen algunos o todos los componentes operativos (por ejemplo, el motor de succión y los
- 15 elementos de tratamiento de aire) en una ubicación distinta del cabezal de limpieza de superficies para permitir que el cabezal de limpieza de superficies sea más liviano o más pequeño. Una aspiradora vertical, por ejemplo, puede incluir una sección vertical que contiene al menos un elemento de tratamiento de aire que está montado en un cabezal de limpieza de superficies. Una aspiradora sin bolsa puede incluir un cuerpo de bote que contiene al menos un elemento de tratamiento de aire y un motor de succión que está conectado a un cabezal de limpieza de superficies mediante
- 20 una manguera flexible y un mango. Otro tipo de aspiradora incluye el motor de succión y los elementos de tratamiento de aire (por ejemplo, uno o más ciclones) colocados en el cabezal de limpieza de superficies.

- Un aparato de limpieza de superficies, tal como cualquiera de las aspiradoras mencionadas anteriormente, también puede incluir uno o más agitadores mecánicos, tales como un cepillo giratorio, en el cabezal de limpieza de superficies para facilitar la limpieza de una superficie. Un problema con los agitadores mecánicos, en particular los cepillos
- 25 giratorios, es la dificultad para retirar los residuos (por ejemplo, cabello) que se enredan. El cabezal de limpieza de superficies a menudo debe ponerse boca abajo para determinar si el agitador está enredado u obstruido y para retirar los residuos. También puede ser difícil retirar los desechos del agitador mecánico ubicado dentro del cabezal de limpieza de superficies, especialmente a través de la abertura limitada en la parte inferior del cabezal de limpieza de superficies. La imposibilidad de retirar adecuadamente los residuos puede provocar una disminución del rendimiento e incluso daños en el agitador mecánico y/o la aspiradora.
- 30

- En algunas aspiradoras convencionales, es posible que el agitador no sea adecuado para todas las superficies y/o condiciones. Un cepillo giratorio, por ejemplo, puede ser deseable para proporcionar agitación en una alfombra, pero no en un piso de madera dura. Esto puede limitar aún más el rendimiento y la versatilidad de la aspiradora. El documento US5309601 describe una aspiradora vertical que tiene un conjunto para optimizar el conjunto y las
- 35 características operativas de la aspiradora. La unidad de contacto con el suelo de la aspiradora tiene un cuerpo de dos piezas que incluye una base y una capota que encajan a presión entre ellas. Un motor está montado de forma giratoria dentro del cuerpo al final de un conjunto de mango. El conjunto del mango, que también funciona como un conducto para que el aire sucio viaje hasta una bolsa de filtro desechable, lleva un conector eléctrico que conecta el motor a la alimentación. El mango proporciona además un tope que se acopla con un gancho de manguera que se
- 40 ajusta de manera deslizante sobre la parte superior del mango, estando el tope ubicado de tal manera que el gancho de manguera esté correctamente posicionado para soportar una manguera durante el almacenamiento de la misma. Una bolsa de filtro, que está montada en el mango en un lugar separado hacia abajo desde la parte superior de la bolsa de filtro, está provista de un bastidor de alambre para ayudar a soportar el peso de la bolsa de filtro desechable. El motor está provisto de un conjunto actuador de interruptor de pie que permite la activación del interruptor del motor
- 45 independientemente de la posición radial del interruptor del motor. Un cepillo cilíndrico, que es impulsado de forma giratoria por el motor, incluye un par de tapas extremas de montaje. Las tapas extremas incluyen salientes que se extienden hacia el exterior y que son recibidos por la base, montando el rodillo de forma liberable en la misma. La invención reduce el tiempo, la mano de obra y el material necesarios para fabricar y montar una aspiradora vertical. El documento US5960514 describe una boquilla de succión accionada por rueda que tiene un cuerpo superior unido a un cuerpo inferior. Se forma una abertura en la parte delantera del cuerpo superior que proporciona acceso a una
- 50 cavidad de succión. Un agitador cubierto con un material esponjoso está montado de forma giratoria y extraíble dentro de la cavidad y se extiende parcialmente hacia fuera por la parte inferior del cuerpo inferior para limpiar y abrillantar suelos desnudos. Una cubierta está montada con bisagras en el cuerpo superior y se puede mover entre una posición abierta que proporciona acceso a la cavidad y permite la extracción del agitador y una posición cerrada que cubre la cavidad y evita la extracción del agitador. Una polea dentada delantera está unida a un extremo del agitador. Una
- 55 correa dentada es impulsada por una polea dentada trasera y se acopla con la polea delantera, por lo que la rotación de la polea trasera hace girar el agitador. Un engranaje delantero está rígidamente conectado a la polea trasera y engrana con un engranaje trasero que está rígidamente conectado a un semieje. Una rueda dentada está unida a cada extremo del eje axial por lo que la rotación de las ruedas hace girar el engranaje trasero que, a su vez, gira el

engranaje delantero, la polea trasera y, por lo tanto, el agitador.

Compendio

De acuerdo con la invención, se proporciona un cabezal de limpieza de superficies para una aspiradora como se establece en la reivindicación 1.

5 Otras características de la invención se exponen en las reivindicaciones dependientes.

También se describe un conjunto agitador giratorio extraíble para usar en un cabezal de limpieza de superficies de una aspiradora. El conjunto agitador giratorio desmontable incluye un cuerpo de agitador que tiene un extremo impulsado y un extremo no impulsado y al menos un elemento de agitador ubicado en al menos una parte del cuerpo de agitador entre el extremo impulsado y el extremo no impulsado. El conjunto agitador giratorio extraíble incluye además un elemento impulsado situado en el extremo impulsado del cuerpo de agitador. El elemento impulsado está configurado para emparejarse axialmente y acoplarse con un elemento impulsor de un mecanismo impulsor en el cabezal de limpieza de superficies. El conjunto agitador giratorio extraíble incluye además un eje que se extiende desde el extremo no impulsado del cuerpo de agitador, un casquillo montado de forma giratoria en el eje y una tapa extrema montada en el casquillo y configurada para montarse sin rotación en una cámara de agitador del cabezal de limpieza de superficies.

También se describe un conjunto agitador giratorio extraíble que incluye un cuerpo de agitador que tiene un extremo impulsado y un extremo no impulsado, al menos un elemento de agitador ubicado en al menos una parte del cuerpo de agitador entre el extremo impulsado y el extremo no impulsado, y un elemento impulsado estriado situado en el extremo impulsado del cuerpo de agitador. El elemento impulsado estriado está configurado para acoplarse coaxialmente y acoplarse con un elemento impulsor estriado en un mecanismo impulsor en el cabezal de limpieza de superficies.

También se describe un agitador no impulsado extraíble para usar en una cámara de agitador de un cabezal de limpieza de superficies. El agitador extraíble no impulsado incluye un cuerpo de agitador que define unas entradas de aire alargadas primera y segunda, una salida de aire y una ruta de aire entre la al menos una entrada de aire y la salida de aire. Las entradas de aire alargadas están ubicadas a lo largo de al menos una parte de la parte inferior del cuerpo de agitador, y la salida de aire está ubicada en el cuerpo de agitador en una posición que permite el acoplamiento con una entrada de aire sucio en la cámara de agitador del cabezal de limpieza de superficies. La parte inferior del cuerpo de agitador tiene una anchura correspondiente a la anchura de una abertura inferior de la cámara de agitador. Los extremos primero y segundo del cuerpo de agitador están configurados para acoplarse con la cámara de agitador sin acoplarse con un miembro impulsor en la cámara de agitador. El agitador extraíble no impulsado también incluye al menos una almohadilla de limpieza soportada en un elemento de soporte de la almohadilla en al menos un lado de la parte inferior del cuerpo de agitador y una junta alrededor de la salida de aire.

Breve descripción de los dibujos

Estas y otras características y ventajas se comprenderán mejor con la lectura de la siguiente descripción detallada, junto con los dibujos en los que:

35 La figura 1 es una vista en perspectiva de un cabezal de limpieza de superficies que incluye una cámara de agitador que se puede abrir tapada por una cubierta externa con una región transparente, de acuerdo con una realización de la presente exposición.

La figura 1A es una vista en sección transversal del cabezal de limpieza de superficies que se muestra en la figura 1 tomado a lo largo de la línea 1A-1A.

40 La figura 2 es una vista en perspectiva de una aspiradora con el cabezal de limpieza de superficies mostrado en la figura 1 conectado a una varilla y mango.

La figura 3 es una vista en perspectiva del cabezal de limpieza de superficies mostrado en la figura 1 con una cubierta externa quitada para mostrar una abertura superior en la cámara de agitador.

45 La figura 3A es una vista inferior del cabezal de limpieza de superficies que se muestra en la figura 1, mostrando una abertura inferior en la cámara de agitador.

Las figuras 4A y 4B son diferentes vistas en perspectiva de una realización de un agitador de cepillo giratorio para usar en el cabezal de limpieza de superficies que se muestra en la figura 1.

La figura 4C es una vista en sección transversal del agitador de rodillos con cepillo que se muestra en la figura 4B tomado a lo largo de la línea 4C-4C.

50 Las figuras 5A y 5B son vistas laterales y en perspectiva, respectivamente, de otra realización de un agitador de cepillo giratorio para uso en el cabezal de limpieza de superficies que se muestra en la figura 1.

La figura 5C es una vista en sección transversal del agitador de cepillo giratorio mostrado en la figura 5B tomada a lo

largo de la línea 5C-5C.

La figura 5D es una vista lateral de otra realización de un agitador giratorio para usar en el cabezal de limpieza de superficies que se muestra en la figura 1.

5 La figura 6A es una vista en perspectiva de una realización de un agitador no impulsado para uso en un cabezal de limpieza de superficies, de acuerdo con las realizaciones de la presente exposición.

La figura 6B es una vista extrema del agitador no impulsado que se muestra en la figura 6A.

La figura 6C es una vista desde arriba del agitador no impulsado que se muestra en la figura 6A.

La figura 6D es una vista inferior del agitador no impulsado que se muestra en la figura 6A.

10 Las figuras 7A y 7B son diferentes vistas laterales en perspectiva de un cabezal de limpieza de superficies con una cubierta externa en una posición abierta y con un agitador retirado de la cámara de agitador, de acuerdo con una realización de la presente descripción.

La figura 8 es una vista desde arriba de la cámara de agitador y la cubierta externa del cabezal de limpieza de superficies que se muestra en las figuras 7A y 7B.

La figura 9 es una vista lateral del cabezal de limpieza de superficies mostrado en las figuras 7A y 7B.

15 La figura 10 es una vista desde arriba del cabezal de limpieza de superficies que se muestra en las figuras 7A y 7B que incluyen un agitador giratorio y un mecanismo impulsor, de acuerdo con una realización de la presente descripción.

La figura 11 es una vista desde arriba del cabezal de limpieza de superficies que incluye un agitador no impulsado recibido en la cámara de agitador, de acuerdo con otra realización de la presente exposición.

20 La figura 12 es una vista inferior del cabezal de limpieza de superficies que incluye el agitador no impulsado que se muestra en la figura 11.

La figura 13 es una vista superior en perspectiva de una realización de un mecanismo impulsor para su uso en el cabezal de limpieza de superficies que se muestra en la figura 10.

La figura 14 es una vista en despiece ordenado del mecanismo impulsor mostrado en la figura 13.

25 La figura 15 es una vista en perspectiva cercana de un elemento impulsor estriado y un elemento impulsado estriado del mecanismo impulsor mostrado en la figura 13.

La figura 16 es una vista en sección transversal de un acoplamiento estriado entre el elemento impulsor estriado y el elemento impulsado estriado tomada a lo largo de la línea 16-16 en la figura 13.

La figura 17 es una vista en sección transversal lateral del elemento impulsado estriado tomada a lo largo de la línea 17-17 en la figura 15.

30 La figura 18 es una vista en despiece de un extremo no impulsado de una realización de un agitador giratorio para su uso en el cabezal de limpieza de superficies que se muestra en la figura 10,

Las figuras 19 y 20 son diferentes vistas laterales en perspectiva de una realización de una tapa extrema para su uso en el agitador giratorio que se muestra en la figura 18.

35 La figura 21 es una vista superior en perspectiva de un lado no impulsado de la cámara de agitador en el cabezal de limpieza de superficies de la figura 10 sin agitador giratorio.

La figura 22 es una vista superior en perspectiva del lado no impulsado de la cámara de agitador en el cabezal de limpieza de superficies de la figura 10 con el extremo no impulsado del agitador giratorio recibido en el mismo.

La figura 23 es una vista en sección transversal de la tapa extrema del agitador asentada en la cámara de agitador en el cabezal de limpieza de superficies de la figura 10 con la tapa cerrada.

40 La figura 24 es una vista en perspectiva de una aspiradora de barra que incluye un cabezal de limpieza con una cámara de agitador que se puede abrir, de acuerdo con otra realización de la presente descripción.

La figura 25 es una vista en perspectiva de una aspiradora vertical que incluye un cabezal de limpieza con una cámara de agitador que se puede abrir, de acuerdo con otra realización más de la presente exposición.

45 La figura 26 es una vista lateral de un cabezal de limpieza de superficies que incluye una cubierta externa que pivota hacia atrás, de acuerdo con otra realización de la presente exposición.

La figura 27 es una vista lateral de un cabezal de limpieza de superficies que incluye una cubierta externa de múltiples piezas, consistente con otra realización de la presente descripción.

La figura 28 es una vista desde arriba de un cabezal de limpieza de superficies que incluye una cubierta externa que se desliza hacia atrás o hacia adelante para abrir la cámara de agitador, de acuerdo con otra realización de la presente exposición.

La figura 29 es una vista superior de un cabezal de limpieza de superficies que incluye una cubierta externa que se desliza hacia un lado para abrir la cámara de agitador, de acuerdo con otra realización de la presente descripción.

Los dibujos aquí incluidos son para ilustrar diversos ejemplos de artículos, métodos y aparatos de la enseñanza de la presente memoria y no pretenden limitar de ninguna manera el alcance de lo que se enseña.

10 Descripción detallada

Un cabezal de limpieza de superficies, de acuerdo con las realizaciones de la presente descripción, puede configurarse para recibir un agitador impulsado giratorio extraíble, tal como un cepillo giratorio, o un agitador no impulsado. Cualquiera de estos agitadores se puede ubicar en una cámara de agitador que se puede abrir con el fin de retirar los desechos y/o retirar el agitador. La cámara de agitador que se puede abrir puede estar cubierta por una cubierta externa que se puede mover entre una posición abierta y una posición cerrada. Un elemento de sellado puede estar ubicado entre la cubierta externa y la carcasa de cabezal de limpieza de superficies y alrededor del perímetro de la cámara de agitador. Un cabezal de limpieza de superficies, consistente con otras realizaciones de la presente descripción, incluye un agitador giratorio extraíble, tal como un cepillo giratorio, que es impulsado por un mecanismo impulsor que se acopla axialmente con el extremo impulsado. El agitador extraíble puede estar asegurado en la cámara de agitador por la cubierta externa. El cabezal de limpieza de superficies también puede incluir una o más regiones transparentes (por ejemplo, una ventana en la cubierta externa) para permitir la inspección visual del agitador durante el uso.

El agitador no impulsado puede incluir un cuerpo de agitador que incluye una parte inferior que soporta una o más almohadillas de limpieza. El cuerpo de agitador no impulsado también puede definir una o más entradas de aire, una salida de aire y un pasadizo de aire que se extiende entre ellos para facilitar el paso del aire a través del cabezal de limpieza de superficies. En el cabezal de limpieza de superficies se pueden utilizar indistintamente diferentes agitadores extraíbles con diferentes características.

En las realizaciones ilustradas, la cámara de agitador que se puede abrir, la cubierta externa, el agitador giratorio extraíble y otras características descritas en la presente memoria se utilizan en una aspiradora de tipo "todo en el cabezal" en la que los componentes funcionales u operativos para el transporte y tratamiento de fluidos (por ejemplo, aire) están todos sustancialmente contenidos dentro del cabezal de limpieza de superficies. La cámara de agitador que se puede abrir, la cubierta externa, el agitador giratorio extraíble y otras características descritas en la presente memoria también pueden implementarse, dentro del alcance de la presente descripción, en un cabezal de limpieza de superficies para cualquier tipo de aparato de limpieza de superficies o aspiradora, incluidas, entre otras, las aspiradoras verticales, aspiradoras sin bolsa, aspiradoras de barra, aspiradoras robóticas y sistemas de aspiración central.

Como se usa la presente memoria, un "cabezal de limpieza de superficies" se refiere a un dispositivo configurado para hacer contacto con una superficie con el fin de limpiar la superficie mediante el uso de flujo de aire de succión, agitación o una combinación de los mismos. Un cabezal de limpieza de superficies se puede acoplar de forma pivotante o direccional mediante una conexión giratoria a una varilla para controlar el cabezal de limpieza de superficies y puede incluir accesorios motorizados, así como cabezales de limpieza de superficies fijos. Un cabezal de limpieza de superficies también puede funcionar sin varilla o mango. Como se usa en la presente memoria, "agitador" se refiere a cualquier elemento, elemento o estructura capaz de agitar una superficie para facilitar el movimiento de residuos en un flujo de aire de succión en un cabezal de limpieza de superficies. Como se usa en esta memoria, "transparente" significa capaz de permitir que pase suficiente luz para que se puedan ver los objetos del otro lado.

Haciendo referencia a las figuras 1-3A, se muestra y describe con mayor detalle una realización de un cabezal de limpieza de superficies 100. Como se muestra con mayor detalle en la figura 2, una varilla 102 está acoplada de manera direccional mediante una conexión giratoria al cabezal de limpieza de superficies 100 e incluye un mango 104 en un extremo para permitir que el usuario controle durante el uso el cabezal de limpieza de superficies 100. La varilla 102 puede tener una configuración telescópica para proporcionar un ajuste de longitud. El mango 104 puede incluir controles 106 (por ejemplo, un interruptor y/o control de velocidad) para controlar el funcionamiento del cabezal de limpieza de superficies 100. En otras realizaciones, se puede proporcionar un cabezal de limpieza de superficies 100 sin varilla ni mango (por ejemplo, en un cabezal de limpieza de superficies con aspiradora robótica o en un cabezal de limpieza de superficies con accesorio motorizado).

El cabezal de limpieza de superficies 100 incluye una carcasa de cabezal de limpieza 110, una cámara de agitador 120 ubicada en la carcasa 110 y un agitador giratorio 130 ubicado en la cámara de agitador 120. El agitador giratorio 130 gira alrededor de un eje de rotación 2 (figuras 1A y 3) que puede ser generalmente ortogonal a la dirección de desplazamiento 4 del cabezal de limpieza de superficies 100. En la realización ilustrada, la cámara de agitador 120 se puede abrir para proporcionar acceso al agitador 130. Proporcionar acceso al agitador 130 dentro de la cámara de agitador 120 puede permitir que un usuario inspeccione y/o limpie el agitador 130 sin tener que retirar el agitador y sin tener que tocar un

agitador sucio. El agitador giratorio 130 también puede retirarse de la cámara de agitador 120 para su inspección, limpieza y/o reemplazo. En otras realizaciones, la cámara de agitador que se puede abrir 120 puede incluir un agitador fijo que no se puede quitar, un agitador no giratorio o no impulsado o cualquier tipo de elemento de limpieza.

La carcasa de cabezal de limpieza 110 puede incluir generalmente una o más piezas que encierran o abarcan componentes del cabezal de limpieza de superficies 100. En la realización ilustrada, el cabezal de limpieza de superficies 100 se usa en una aspiradora de tipo "todo en el cabezal". Como tal, la carcasa de cabezal de limpieza 110 encierra o abarca un sistema de transporte y tratamiento de aire 140 (mostrado esquemáticamente en las figuras 1 y 3). El sistema de transporte y tratamiento de aire 140 incluye, por ejemplo, un motor de succión 142, un ciclón que incluye una cámara de ciclón 144 y una cámara de recogida de suciedad 146 externa a la cámara de ciclón 144, y uno o más filtros 148. Una ruta de flujo de aire 141 se extiende desde una entrada de aire sucio 143 ubicada en la cámara de agitador 120 hasta una salida de aire limpio 145. El motor de succión 142 hace que el aire sea aspirado hacia la entrada de aire sucio 143, a través de la cámara ciclónica 144 y salga por la salida de aire limpio 145. A medida que la suciedad atraviesa la cámara de ciclón 144, la suciedad se recoge en la cámara de recogida de suciedad 146. Las partículas más pequeñas también se pueden recoger en el(los) filtro(s) 148. El sistema de transporte y tratamiento de aire 140 puede ser similar a los utilizados en las aspiradoras existentes o conocidas del tipo "todo en el cabezal", por ejemplo, como se describe en la patente norteamericana N.º 7,329,294, que se incorpora en la presente memoria como referencia.

La carcasa de cabezal de limpieza 110 incluye una parte extrema delantera 112, una parte extrema trasera 114, lados dispuestos lateralmente 113, 115, una parte superior 116 y una parte inferior 118. En la realización ilustrada, la varilla 102 está acoplada de manera direccional con la parte extrema trasera 114, y la cámara de agitador 120 está ubicada en la parte extrema delantera 112 y se extiende entre una abertura superior 117 en la parte superior 116 y una abertura inferior 119 en la parte inferior 118. El agitador giratorio 130 está ubicado en la cámara de agitador 120 y está configurado para entrar en contacto con una superficie que se ha de limpiar a través de la abertura inferior 119. La abertura superior 117 y la abertura inferior 119 permiten acceder al agitador giratorio 130 desde la parte superior o inferior, o desde la parte superior e inferior simultáneamente, lo que puede ayudar a facilitar la inspección o el mantenimiento del agitador. Por ejemplo, un usuario puede limpiar el agitador 130 a través de la abertura superior 117 mientras permite que los desechos separados del agitador 130 caigan fuera de la cámara a través de la abertura inferior 119. El agitador giratorio 130 también se puede quitar de la cámara de agitador 120, por ejemplo, a través de la abertura superior 117, como se describirá con mayor detalle a continuación.

En la realización ilustrada, la abertura superior 117 de la cámara de agitador 120 tiene un ancho mayor que el ancho del agitador 130 para ayudar a proporcionar acceso a todo el agitador 130 y/o para permitir que se retire el agitador giratorio 130. En otras realizaciones, el ancho de la abertura superior 117 de la cámara de agitador 120 puede ser más corto. La parte inferior 118 incluye uno o más protectores inferiores o barras 111a, 111b que se extienden a través de la abertura inferior 119 (figura 3A).

En la realización ilustrada, una cubierta externa 122 está montada en la parte superior 116 de la carcasa de cabezal de limpieza 110 para cubrir la abertura superior 117 de la cámara de agitador 120 (figura 1). La cámara de agitador 120 puede así abrirse mientras el cabezal de limpieza de superficies 100 descansa sobre el piso, eliminando así la necesidad de levantar o reposicionar el cabezal de limpieza de superficies para acceder a la cámara de agitador 120. La cubierta externa 122 se puede mover entre una posición cerrada (por ejemplo, figura 1) y una posición abierta (por ejemplo, figura 3). En la posición cerrada, la cubierta externa 122 forma la parte superior de la cámara de agitador 120. Por lo tanto, se puede acceder fácilmente a la cámara de agitador 120 y al agitador 130 (por ejemplo, sin tener que quitar otras paredes o cubiertas) simplemente moviendo la cubierta externa 122 hacia la posición abierta. En la realización ilustrada, la cubierta externa 122 se extiende sustancialmente por todo el ancho del cabezal de limpieza de superficies 100 pero también puede ser más corta en otras realizaciones.

En la realización ilustrada, el cabezal de limpieza de superficies 100 incluye una o más regiones transparentes 124 que permiten la inspección visual de la cámara de agitador 120. La región transparente 124 puede estar hecha de un material de policarbonato. En esta realización, la región transparente 124 tiene la forma de una ventana ubicada en la cubierta externa 122. Adicional o alternativamente, una o más regiones transparentes pueden situarse en otras ubicaciones en la carcasa de cabezal de limpieza 110 que permiten la inspección visual del agitador 130 en la cámara de agitador 120, por ejemplo, en los lados 113, 115. La región transparente 124 junto con la cubierta externa móvil 122 facilitan así una determinación de los desechos en la cámara de agitador 120 y/o el agitador 130 y posteriormente la eliminación de esos desechos.

La cubierta externa 122 puede bloquearse en la posición cerrada utilizando cualquier mecanismo adecuado. En la realización ilustrada, la cubierta externa 122 incluye una o más liberaciones de pestillo 126a, 126b para liberar los respectivos mecanismos de enganche (no mostrados) que sujetan la cubierta externa 122 en acoplamiento con la carcasa de cabezal de limpieza 110, como se describirá con mayor detalle a continuación. En la realización ilustrada, los pestillos de liberación 126a, 126b están ubicados cerca de los lados respectivos 113, 115. Además, o alternativamente, se pueden proporcionar uno o más pestillos liberables en otras ubicaciones de la cubierta externa 122 y/o en la carcasa de cabezal de limpieza 110. La cubierta externa 122 puede estar acoplada de forma pivotante o móvil con la carcasa de cabezal de limpieza 110, como se describirá con más detalle a continuación, o puede ser completamente desmontable de la carcasa de cabezal de limpieza 110 (figura 3).

El cabezal de limpieza de superficies 100 también puede incluir una o más luces, tales como LED 129 en la cubierta externa 122. En esta realización, el cableado (no mostrado) se extiende desde la carcasa 110 hasta la cubierta externa 122 y atraviesa el interior de la cubierta 122 hasta los LED 129. Las luces también se pueden montar en otras ubicaciones en la carcasa de cabezal de limpieza 110.

En la realización ilustrada, como se muestra en la figura 1A, el agitador giratorio 130 está acoplado con un mecanismo impulsor de agitador 150 en un extremo impulsado 132 y gira libremente en un extremo no impulsado 134 del agitador giratorio 130. El mecanismo impulsor de agitador 150 acciona el extremo impulsado 132 para hacer que el agitador giratorio 130 gire durante el uso alrededor del eje de rotación 2. El mecanismo impulsor 150 puede acoplarse axialmente con el extremo impulsado 132 del agitador giratorio 130 sin acoplar el agitador giratorio 130 con una correa y de manera que permita retirar e insertar fácilmente el agitador 130, como se describirá con mayor detalle a continuación.

Como se muestra en la figura 2, se puede montar un carrito de agitador 160 en la varilla 102 para sostener uno o más agitadores de repuesto, tales como un agitador impulsado giratorio o un agitador no impulsado. El carrito de agitador 160 se puede montar de manera extraíble o fijarse a la varilla 102. En otras realizaciones, el carrito de agitador 160 se puede montar en otras ubicaciones en el cabezal de limpieza de superficies 100 o la varilla 102. La realización ilustrada del carrito de agitador 160 incluye un recipiente 162 dimensionado y configurado para recibir al menos un agitador y una tapa 164 acoplada de manera pivotante con el recipiente 162 en una bisagra 165. En otras realizaciones, el carrito de agitador 160 puede incluir un recipiente sin tapa o puede incluir otras estructuras configuradas para recibir y contener un agitador.

La realización ilustrada del carrito de agitador 160 incluye además uno o más brazos de montaje 166 que se extienden desde el recipiente 162. Los brazos de montaje enganchan la varilla 102 para montar el carrito 160 en la varilla 102. Los brazos de montaje 166 pueden tener una forma similar a la de los contornos de la varilla 102 y puede dimensionarse de manera que los brazos 166 se flexionen y apliquen presión contra la varilla 102 con el fin de mantener el carrito de agitador 160 en su lugar y evitar que el carrito 160 se deslice. En otras realizaciones, el carrito de agitador 160 puede incluir otras estructuras para acoplarse y montarse en la varilla 102 y/o el cabezal de limpieza de superficies 100.

En esta realización, como se muestra con mayor detalle en las figuras 4A-4C, el agitador giratorio 130 es un cepillo giratorio que incluye elementos de agitador de cepillo 136. Los elementos de agitador de cepillo 136 pueden incluir cerdas de cepillo, tales como cerdas de nailon, que se extienden sustancial y radialmente desde un cuerpo de agitador 131. En esta realización, los elementos de agitador de cepillo 136 están dispuestos según uno o más patrones helicoidales 135a, 135b alrededor del cuerpo de agitador 131. Los patrones helicoidales 135a, 135b incluyen, por ejemplo, patrones helicoidales opuestos 135a, 135b que se encuentran en una ubicación 137 en el cuerpo de agitador 131, formando un patrón en forma de cheurón. La ubicación 137 donde se encuentran los patrones helicoidales de los elementos de agitador 136 (es decir, la punta del cheurón) puede corresponder a la ubicación de la entrada de aire sucio 143 en la cámara de agitador 120 cuando el agitador está insertado en la cámara. Como se muestra en la figura 4C, los elementos de agitador 136 pueden estar inclinados con respecto a las líneas radiales que se extienden radialmente desde un eje de rotación del agitador 130. En la realización ilustrada, los elementos de agitador 136 están inclinados hacia una dirección de rotación.

Esta realización del agitador giratorio 130 también incluye una o más ranuras de corte 138 que se extienden sustancialmente de manera axial a lo largo de al menos una parte del cuerpo de agitador 131. Las ranuras de corte 138 están empotradas debajo de una superficie del cuerpo de agitador 131 y tienen una profundidad suficiente para acomodar una herramienta de corte (por ejemplo, tijeras o cuchillo). Por lo tanto, la herramienta de corte puede insertarse debajo de mechones de cabello, hilos u otros tipos de desechos que pueden enrollarse alrededor del agitador giratorio 130 durante el uso. La herramienta de corte puede luego trasladarse a lo largo de la ranura de corte 138 para cortar cabello u otros desechos enredados alrededor del agitador 130. El agitador giratorio 130 puede girarse manualmente para permitir el acceso a la ranura de corte 138 a través de la abertura superior 117 o a través de la abertura inferior 119 de la cámara 120. Si el agitador giratorio 130 es extraíble, el agitador 130 puede retirarse para cortar el cabello y otros desechos enredados. Esta realización del agitador giratorio 130 incluye además espacios 139a, 139b para acomodar las protecciones inferiores o barras 111a, 111b de tal manera que el agitador giratorio 130 se extienda parcialmente a través de la abertura inferior 119 (véase la figura 1A).

El cuerpo de agitador 131 puede ser macizo, hueco o parcialmente sólido/hueco. El cuerpo de agitador 131 también puede incluir pesos en las ruedas para equilibrar el agitador giratorio 130 cuando se conduce. Un ejemplo de los pesos de rueda (no mostrados) puede incluir tornillos roscados en el cuerpo 131. Puede que no sea necesario pesar un cuerpo de agitador hueco.

Un agitador giratorio o cepillo giratorio también puede incluir otros tipos de patrones de agitador y/o elementos de agitador que incluyen, entre otros, material de tela (por ejemplo, tejido, fieltro o poliéster), material de goma y cerdas de diferentes grosores y/o materiales. Los agitadores giratorios con diferentes patrones de agitador y/o elementos de agitador pueden usarse para diferentes superficies, funciones y/o aplicaciones. Se puede usar un agitador giratorio con cerdas más rígidas, por ejemplo, para alfombras y/o limpieza profunda. Se puede usar un agitador giratorio con cerdas más suaves o tela, por ejemplo, para pisos de madera y/o limpieza rápida delicada. Por lo tanto, diferentes cepillos giratorios que tienen diferentes características de agitación pueden intercambiarse fácilmente en un cabezal

de limpieza de superficies con una cámara de agitador que se puede abrir, de acuerdo con las realizaciones descritas en esta memoria, para aumentar la funcionalidad y mejorar el rendimiento de la aspiradora.

Como se muestra en las figuras 5A-5C, otra realización de un agitador giratorio 530 incluye elementos de agitador 536 dispuestos en patrones helicoidales 535 que se extienden desde un extremo hasta el otro extremo del cuerpo de agitador 531. En esta realización, los elementos de agitador 536 incluyen cerdas que se extienden en una fila sustancialmente continua con dos huecos o espacios 539a, 539b para acomodar las protecciones inferiores o barras 111a, 111b de modo que el agitador giratorio 530 se extienda parcialmente a través de la abertura inferior 119 cuando se coloca en la cámara de agitador 120 que se muestra en la figura 1A.

En esta realización, los elementos de agitador 536 también pueden ser diferentes, por ejemplo, cerdas de un material, espesor y/o alturas diferentes en comparación con los elementos de agitador 136 en el agitador 130. En un ejemplo, el agitador 130 mostrado en las figuras 4A-4C puede incluir cerdas de nailon más rígidas para superficies de alfombras o aplicaciones de limpieza profunda y el agitador 530 que se muestra en las figuras 5A-5C puede incluir cerdas de nailon más suaves para superficies duras o aplicaciones delicadas. Las cerdas de nailon más rígidas del agitador 130 del cepillo giratorio para la alfombra pueden ser más gruesas (por ejemplo, un diámetro de $0,23 \pm 0,02$ mm) y más cortas (por ejemplo, una altura desde el cuerpo 131 del agitador de cepillo giratorio de $8,0 \pm 0,6$ mm). Las cerdas de nailon más blandas del agitador 530 de cepillo giratorio para superficies duras pueden ser más delgadas (por ejemplo, un diámetro de $0,04 \pm 0,02$ mm) y más largas (por ejemplo, una altura desde el cuerpo de agitador 531 de cepillo giratorio de $13 \pm 0,2$ mm). Cuando el agitador de cepillo giratorio 530 tiene cerdas más largas, el diámetro del cuerpo de agitador de cepillo giratorio 531 puede ser más pequeño de modo que el diámetro exterior total pueda caber en la cámara de agitador. En la realización de ejemplo, el agitador de cepillo giratorio 130 con cerdas más gruesas y cortas tiene un diámetro exterior total de aproximadamente $54 \pm 0,3$ mm y el agitador de cepillo giratorio 530 con cerdas más delgadas y largas tiene un diámetro exterior total de aproximadamente $55 \pm 0,4$ mm.

De acuerdo con otra realización, un agitador giratorio 530', mostrado en la figura 5D, puede incluir material de tela 536' envuelto alrededor de al menos una parte de un cuerpo de agitador 531'. El material de tela 536' puede incluir, por ejemplo, un material de fieltro. Esta realización del agitador giratorio también puede ser adecuada para superficies duras y/o aplicaciones delicadas. Un agitador giratorio puede incluir cualquier combinación de elementos de agitador como, por ejemplo, un elemento de agitador suave (por ejemplo, un material de tela o cerdas/cepillo suaves) y un elemento de agitador relativamente rígido (por ejemplo, una hoja de goma o cerdas/cepillo rígidos).

En realizaciones adicionales, un cabezal de limpieza de superficies 100 con una cámara de agitador 120 que se puede abrir puede configurarse para recibir agitadores no giratorios y no impulsados además de agitadores impulsados giratorios. Un agitador no impulsado está configurado para acoplarse con cada lado de la cámara de agitador 120 sin acoplarse con el mecanismo impulsor 150 en el lado impulsado de la cámara, como se describirá con mayor detalle a continuación. El agitador no impulsado también está configurado para acoplarse con la entrada de aire sucio 143 con el fin de permitir el flujo de aire a través del agitador no impulsado hacia el sistema de transporte y tratamiento de aire 140. Un agitador no impulsado puede ser adecuado para superficies planas y duras tales como pisos de madera dura u otras superficies o condiciones donde puede no ser deseable un agitador rotatorio.

En las figuras 6A-6D se muestra una realización de un agitador no impulsado 630. En esta realización el agitador no impulsado 630 incluye un cuerpo de agitador 631 que incluye una parte inferior con un elemento de soporte de almohadilla 633 que soporta una o más almohadillas de limpieza 635a-635c. El cuerpo de agitador 631 puede ser una sola pieza moldeada o puede ensamblarse a partir de dos o más piezas moldeadas que se unen entre ellas, como por medio de tornillos u otros métodos de unión. Como se muestra, las almohadillas de limpieza 635a-635c se extienden generalmente a lo largo del agitador no impulsado 630 con huecos o espacios 639a, 639b para acomodar las protecciones o barras inferiores a través de la abertura inferior de la cámara de agitador en el cabezal de limpieza de superficies. Aunque la realización ilustrada muestra tres almohadillas de limpieza 635a-635c, se pueden usar otra cantidad de almohadillas de limpieza.

Las almohadillas de limpieza 635a-635c pueden incluir almohadillas textiles o de tela, tales como almohadillas de fieltro u otras láminas o almohadillas que tengan una lana o pelo adecuado para limpiar una superficie. Las almohadillas de limpieza 635a-635c también pueden incluir almohadillas de cepillo que tienen cerdas que se extienden desde ellas. Al igual que los cepillos giratorios descritos anteriormente, diferentes agitadores no impulsados pueden tener diferentes tipos de almohadillas de limpieza para diferentes aplicaciones de limpieza, tales como almohadillas de cepillo con cerdas rígidas y almohadillas de cepillo con cerdas suaves. En un ejemplo, una almohadilla de cepillo con cerdas suaves puede tener cerdas de nailon más finas (por ejemplo, un diámetro de $0,04 \pm 0,02$ mm).

La(s) almohadilla(s) de limpieza 635a-635c también se puede(n) unir de manera extraíble al elemento de soporte inferior 633, por ejemplo, usando sujetadores de gancho y bucle como VELCRO® u otros métodos de unión. Se pueden utilizar otros mecanismos de unión, tales como clips. Por lo tanto, se pueden unir diferentes almohadillas de limpieza con diferentes texturas al agitador no impulsado 630 para su uso en diferentes aplicaciones. Las hojas o almohadillas de limpieza extraíbles también se pueden unir a otras ubicaciones del cuerpo de agitador 631, por ejemplo, las hojas o las almohadillas se pueden envolver alrededor del elemento de soporte de la almohadilla 633 y se pueden unir a la parte superior del cuerpo de agitador 631. Combinaciones de diferentes tipos de almohadillas de limpieza también se pueden usar al mismo tiempo o en diferentes momentos para proporcionar diferentes características de limpieza. Las

almohadillas de limpieza también pueden ser reutilizables o desechables. En otras realizaciones, el agitador no impulsado 630 puede incluir limpieza permanente o material abrasivo adherido al mismo para proporcionar limpieza o restregado, además, o en lugar, de las hojas o almohadillas de limpieza extraíbles.

En esta realización del agitador no impulsado 630, el cuerpo de agitador 631 también define una o más entradas de aire 636a, 636b, una salida de aire 638 y una ruta de aire entre ellos de manera que la(s) entrada(s) 636a, 636b está(n) en comunicación de fluido con la salida 638. Las entradas de aire 636a, 636b son alargadas y se extienden a lo largo de al menos una parte del elemento de soporte de almohadilla 633 adyacente a la(s) almohadilla(s) de limpieza 635a-635c. Aunque la realización ilustrada muestra la(s) almohadilla(s) de limpieza 635a-635c en un lado de las entradas de aire 636a, 636b, las almohadillas de limpieza 635a-635c pueden ubicarse en ambos lados de las entradas de aire 636a, 636b. El aire se dirige desde las entradas de aire 636a, 636b a lo largo de la ruta del aire (como lo indican las flechas) hasta la salida de aire 638. Cuando el agitador no impulsado 630 se coloca en la cámara de agitador 120 (figura 3), la salida de aire 638 está acoplada en comunicación de fluido con la entrada de aire sucio 143 y las entradas de aire 636a, 636b están ubicadas en la abertura inferior de la cámara de agitador 120 de tal manera que el sistema de transporte y tratamiento de aire 140 hace que el aire sea aspirado a través de las entradas de aire 636a, 636b y la salida de aire 638. El agitador no impulsado 630 facilita así el flujo de aire a través del cabezal de limpieza de superficies al mismo tiempo que proporciona una almohadilla de limpieza no giratoria.

La salida de aire 638 puede incluir una junta 639 alrededor de su perímetro para proporcionar un sellado entre la salida de aire 638 y la entrada de aire sucio. La junta 639 puede estar hecha de un material elastomérico u otro material de sellado adecuado y puede tener cualquier configuración conocida, tal como una junta de labios o una junta de cara, capaz de formar una junta contra una cara plana. Alternativamente, la salida de aire 638 puede configurarse para encajar una junta alrededor de la entrada de aire sucio en la cámara de agitador.

La realización ilustrada del agitador no impulsado 630 también incluye uno o más salientes 637 en la parte inferior del cuerpo de agitador 631. Los salientes 637 están configurados para ser recibidos en ranuras asociadas en la cámara de agitador, como se describirá con mayor detalle a continuación. Estos salientes 637 generalmente están separados a lo largo de la parte inferior del cuerpo 631 en el otro lado de las entradas de aire 636a, 636b. El agitador no impulsado 630 también puede incluir al menos un ala 631a que se extiende desde al menos un extremo del cuerpo de agitador 631 (figura 6A). El ala 631a está configurada para colocarse debajo de un elemento impulsor en la cámara de agitador, como se describirá con mayor detalle a continuación.

Haciendo referencia a las figuras 7-9, se describe con mayor detalle una realización de un cabezal de limpieza de superficies 700 con una cubierta externa giratoria 722. En esta realización, el cabezal de limpieza de superficies 700 incluye una carcasa de cabezal de limpieza 710 que incluye una cámara de agitador 720 y la cubierta externa pivotante 722 acoplada con una bisagra 723 a una parte delantera 712 de la carcasa de cabezal de limpieza 710. La cubierta externa pivotante 722 pivota en la bisagra 723 entre una posición cerrada (no mostrada) y una posición abierta (mostrada). Si la cubierta externa pivotante 722 incluye luces, el cableado (no mostrado) para las luces puede pasar a través de la bisagra 723. En esta realización, la cubierta externa pivotante 722 pivota hacia adelante con respecto a la carcasa 710 para abrir la cámara de agitador 720 (figura 9). En la posición abierta, se puede acceder a la cámara de agitador 720 y el agitador puede retirarse de la cámara de agitador 720 como se muestra. Esta realización del cabezal de limpieza de superficies 700 también se puede usar con un agitador giratorio que no se puede quitar, de modo que la cubierta externa giratoria 722 se abre simplemente para retirar los desechos que se han acumulado en el agitador giratorio. La cubierta externa giratoria 722 también puede incluir una ventana transparente 724 que se extiende a través de una región central de (figura 8) para ver la cámara de agitador 720 cuando la cubierta está en la posición cerrada.

También se puede ubicar un elemento de sellado 725 entre la cubierta externa giratoria 722 y la carcasa del cabezal de limpieza 710 y alrededor del perímetro de la cámara de agitador 720. Por lo tanto, se puede montar un agitador extraíble (no mostrado) en la cámara de agitador 720 dentro del elemento de sellado 725. En la realización ilustrada, la cubierta externa giratoria 722 incluye el elemento de sellado 725 que se extiende alrededor de un perímetro interior de la cubierta 722. En la posición cerrada, el elemento de sellado 725 se sella contra la carcasa de cabezal de limpieza 710 alrededor del perímetro de la cámara 720. El elemento de sellado 725 es capaz de formar una junta sustancialmente hermética al aire en la interfaz entre la cubierta 722 y la carcasa de cabezal de limpieza 710 con una presión sustancialmente igual alrededor del perímetro de la cámara 720 para evitar que el aire y/o los desechos pasen a través de ella.

El elemento de sellado 725 puede estar hecho de un material elastomérico u otro material de sellado adecuado y puede tener cualquier configuración conocida capaz de formar una junta contra una cara plana o una nervadura. Se puede usar una junta de labios o una junta de cara, por ejemplo, en la cubierta externa pivotante 722 para facilitar la alineación y el sellado cuando la cubierta pivota hacia la posición cerrada. En otras realizaciones, el elemento de sellado 725 se puede proporcionar en la carcasa de cabezal de limpieza 710.

El cabezal de limpieza de superficies 700 también puede incluir un mecanismo de pestillo para asegurar la cubierta externa giratoria 720 en la posición cerrada. El mecanismo de pestillo puede proporcionar múltiples puntos de acoplamiento alrededor del perímetro entre la cubierta externa 720 y la carcasa del cabezal de limpieza 710 de modo que el elemento de sellado 725 se acople con una presión sustancialmente igual alrededor del perímetro de la cámara 720.

En la realización ilustrada, la cubierta externa giratoria 722 incluye mecanismos de pestillo 770a, 770b en un lado

opuesto de la bisagra 723. Los mecanismos de pestillo 770a, 770b pueden incluir actuadores deslizables 772a, 772b con ganchos 774a, 774b que se enganchan de forma liberable en las ranuras 776a, 776b en la carcasa de cabezal de limpieza 710. Cada uno de los mecanismos de pestillo 770a, 770b incluye dos ganchos 774a, 774b para proporcionar cuatro puntos de acoplamiento separados entre la cubierta 720 y la carcasa 710.

- 5 Los actuadores deslizables 772a, 772b se trasladan en una dirección transversal entre una posición bloqueada y una posición desbloqueada. Los actuadores deslizables 772a, 772b pueden ser forzados hacia la posición trabada, por ejemplo, por resortes (no mostrados). Los actuadores deslizables 772a, 772b están acoplados operativamente con los pestillos de liberación 726a, 726b para mover los actuadores deslizables 772a, 772b contra la sollicitación del resorte, liberando así los ganchos 774a, 774b de las ranuras 776a, 776b (como lo indican las flechas en la figura 8). En otras realizaciones, los mecanismos de pestillo 770a, 770b pueden ubicarse en la carcasa de cabezal de limpieza 110 y las ranuras 776a, 776b pueden ubicarse en la cubierta externa 722. Aunque se muestran dos mecanismos de pestillo y cuatro ganchos, se pueden usar también otras cantidades de mecanismos de pestillo y ganchos.

Haciendo referencia a la figura 10, esta realización del cabezal de limpieza de superficies 700 puede recibir un agitador giratorio extraíble 730 que es impulsado por un mecanismo impulsor 750. En esta realización, el mecanismo impulsor 750 se acopla axialmente con un extremo impulsado 732 del agitador giratorio 730 en un lado impulsado de una cámara de agitador 720 y un extremo no impulsado 734 del agitador giratorio 730 está montado para girar libremente en un lado no impulsado de la cámara de agitador 720. Tanto el extremo impulsado 732 como el extremo no impulsado 734 del agitador giratorio extraíble 730 están montados en la cámara de agitador 720 de una manera que permite retirar el agitador 730 cuando la cubierta externa 722 está en una posición abierta.

- 15 En esta realización, la cubierta externa 722 está configurada para asegurar el agitador giratorio extraíble 730 en la cámara de agitador 720. La cubierta externa 722 incluye, por ejemplo, una estructura de acoplamiento 728 que se acopla con el extremo no impulsado 734 del agitador giratorio extraíble 730. En otras realizaciones, un elemento de acoplamiento de agitador 739 puede montarse de forma móvil en la carcasa de cabezal de limpieza de superficies 710 para moverse y acoplarse con el extremo no impulsado 734 del agitador giratorio desmontable 730. El elemento de acoplamiento de agitador 739 se muestra esquemáticamente, pero puede tener forma de clip, corredera o pestillo y puede deslizarse y/o pivotar para entrar y salir del acoplamiento con el agitador 130.

Aunque esta realización muestra una cubierta externa giratoria 722 similar a la que se muestra y describe anteriormente, el agitador giratorio extraíble 730 en esta realización también se puede usar con otros tipos de cubiertas externas que se pueden abrir.

- 20 El cabezal de limpieza de superficies 700 también puede incluir un interruptor de apagado que detiene la alimentación del mecanismo impulsor 750 cuando la cubierta externa giratoria 722 está en la posición abierta. Un impulsador de interruptor de apagado 721 está ubicado en un punto a lo largo del perímetro de la cámara de agitador 720 para activar el interruptor de apagado cuando se abre la cubierta externa giratoria 722. En la realización de ejemplo, el impulsador de interruptor de apagado 721 se desvía a una posición abierta que abre el interruptor de apagado. Cuando la cubierta externa giratoria 722 está en la posición cerrada, la cubierta 722 se acopla con el actuador de interruptor de apagado 721 para cerrar el interruptor de apagado, permitiendo que el mecanismo impulsor 750 reciba energía. Cuando la cubierta externa giratoria 722 se mueve a la posición abierta, el actuador 721 se mueve a la posición abierta forzada para abrir el interruptor de apagado, deteniendo la alimentación al mecanismo impulsor 750. En una realización, el actuador del interruptor de apagado 721 puede estar empotrado para evitar que un usuario lo accione y puede ser impulsado por una protuberancia (por ejemplo, una varilla pequeña) que se extiende desde la cubierta 722. El impulsador 721 también puede estar en otras ubicaciones y puede accionarse de otras formas.

De acuerdo con esta realización del cabezal de limpieza de superficies 700, la cámara de agitador 720 también está configurada para recibir agitadores no impulsados, por ejemplo, como se describió anteriormente. Como se muestra en las figuras 11 y 12, el agitador no impulsado 630 descrito anteriormente se puede colocar dentro de la cámara de agitador 720 sin enganchar el mecanismo impulsor 750. En esta realización, el ala 631a en el extremo 632 del cuerpo de agitador 631 se desliza debajo de un elemento impulsor 770 del mecanismo impulsor 750 y proporciona espacio suficiente para que el miembro impulsor 770 gire sin hacer contacto con el agitador 630. La parte inferior del cuerpo de agitador 631 tiene un ancho correspondiente al ancho de una abertura inferior de la cámara de agitador 720 (véase la figura 11).

- 45 Cuando el agitador no impulsado 630 se coloca dentro de la cámara de agitador 720, la salida de aire 638 se conecta con una entrada de aire sucio 743 en el cabezal de limpieza de superficies 700 (véanse las figuras 7A, 8 y 11) y los salientes 637 en la parte inferior del cuerpo de agitador 631 se reciben en las ranuras 713 a lo largo de un lado de la cámara de agitador 720 (véanse las figuras 8 y 12). Debido a la resiliencia de la junta 639 alrededor de la salida de aire 638, los salientes 637 pueden encajar firmemente dentro de las ranuras 713 de manera que el agitador no impulsado 630 encaje en su lugar dentro de la cámara de agitador 720. La junta elástica 639 aplica una fuerza que mantiene así el agitador no impulsado 630 en su lugar. Cuando se asienta correctamente dentro de la cámara de agitador 720, las ranuras 713 reciben los salientes 637 con un ajuste por fricción, los espacios 639a, 639b en la parte inferior del cuerpo de agitador 631 reciben las protecciones inferiores o barras 711a, 711b que se extienden a través de la abertura inferior de la cámara de agitador 720 y la(s) almohadilla(s) de limpieza 635a-635c se extiende(n) a través de la abertura inferior de la cámara de agitador 720 (véase la figura 12).

Como se muestra con mayor detalle en las figuras 13 y 14, el mecanismo de transmisión 750 incluye un motor 752, un mecanismo de transferencia de rotación 754 y un elemento de transmisión estriado 770. En esta realización, el mecanismo de transferencia de rotación 754 incluye una correa 755 que se acopla por fricción con una rueda de transmisión 753 acoplada con la salida del motor 752 y que engancha por fricción una rueda motriz 755 acoplada con el elemento impulsor estriado 770. El mecanismo impulsor 750 puede ser capaz de hacer girar el agitador 730 a velocidades bajas de 700 ± 100 RPM y velocidades altas de 3500 ± 500 RPM. En otras realizaciones, se pueden usar otros mecanismos de transferencia de rotación que incluyen, entre otros, un tren de engranajes o un acoplamiento de transmisión directa entre el motor y el elemento de transmisión estriado. En otras realizaciones, un motor puede estar ubicado internamente dentro del agitador giratorio. En realizaciones adicionales, el mecanismo impulsor puede incluir otros mecanismos capaces de impartir rotación al agitador giratorio que incluye, sin limitación, una turbina accionada por aire.

Como se muestra con mayor detalle en la figura 15, el extremo impulsado 732 del agitador giratorio extraíble 730 incluye un elemento impulsado estriado 780 configurado para acoplarse axialmente con el elemento impulsor estriado 770. El elemento impulsor estriado 770 y el elemento impulsado estriado 780 forman así un acoplamiento estriado o junta que transmite la rotación y par de fuerzas sin usar una correa. El elemento impulsor ranurado 770 y el elemento impulsado ranurado 780 tienen dientes ranurados 772, 782 orientados radialmente con respecto a un eje de rotación del agitador. Los dientes estriados 772, 782 tienen formas y espacios correspondientes 778, 788 entre los dientes estriados 772, 782 de tal manera que los dientes estriados 772, 782 engranan cuando los elementos 770, 780 se acoplan axialmente, como se muestra en la figura 16.

La realización ilustrada muestra el elemento impulsor ranurado 770 con ranuras externas y el elemento impulsado ranurado 780 con ranuras internas. En otras realizaciones, el elemento impulsor acanalado 770 puede incluir las acanaladuras internas y el elemento impulsado acanalado 780 puede incluir las acanaladuras externas.

En la realización ilustrada, los dientes estriados 772, 782 en el elemento impulsor estriado 770 y el elemento impulsado estriado 780 tienen generalmente forma de cuña con una parte radialmente exterior 771, 781 que es más ancha que una parte radialmente interior 773, 783 (véase la figura 16). Los dientes estriados 772, 782 también tienen paredes laterales cónicas 774, 775, 784, 785 que se estrechan hacia afuera desde las caras radiales 776, 786 de los dientes estriados 772, 782. Como se muestra en la figura 17, los dientes estriados 782 en el elemento impulsado estriado 780 también tienen una cara radial cónica o achaflanada 786 que se estrecha hacia adentro (es decir, hacia el extremo no impulsado del agitador) y forma un ángulo agudo con respecto a una línea radial 708 en un rango de alrededor de 30° a 60° . Los dientes estriados 772 en el elemento impulsor estriado 770 pueden tener una cara axial cónica o achaflanada 777 que se estrecha hacia el interior en dirección al eje de rotación.

La forma y configuración de los dientes estriados 772, 782 en la realización ilustrada proporcionan autoalineación y facilitan el enganche del elemento estriado 780 con el elemento estriado 770. El elemento estriado 770 y el elemento estriado 780 pueden acoplarse en un número de posiciones angulares diferentes y, por lo tanto, no requieren una alineación angular precisa para el enganche. La forma y la configuración de los dientes estriados 772, 782 en la realización ilustrada también pueden reducir o retirar el contragolpe cuando el elemento impulsor estriado 770 acciona el elemento impulsor estriado 780.

Uno o ambos, el elemento impulsor estriado 780 y el elemento impulsor estriado 770, también pueden estar hechos de un material elastomérico, tal como un caucho termoplástico que tenga una dureza más alta (por ejemplo, 90 o mayor). El material elastomérico puede facilitar el enganche de los dientes estriados 772, 782 y puede proporcionar reducción o aislamiento de vibraciones cuando el elemento impulsor estriado 770 impulsa el elemento impulsor estriado 780. Por lo tanto, el mecanismo impulsor 750 puede hacer girar el agitador 730 a RPM más altas con vibraciones reducidas.

En la realización ilustrada, cada uno de los elementos impulsores estriados 770 y el elemento impulsado estriado 780 tienen seis (6) dientes estriados 772, 782 dispuestos en una configuración de estrella alrededor de un eje de rotación. Los seis dientes estriados son capaces de soportar las fuerzas de accionamiento y los pares de torsión deseados, al mismo tiempo que facilitan la alineación y evitan el contragolpe; sin embargo, pueden ser posibles otras cantidades de dientes estriados. También pueden ser posibles otras formas y configuraciones de los dientes acanalados en el elemento impulsor acanalado 770 y el elemento impulsado acanalado 780. Además, también se pueden usar otros acoplamientos o mecanismos para acoplar axialmente árboles giratorios para transmitir par y rotación, incluidos, entre otros, un embrague de garras, un embrague antideslizante, una junta Hirth y un acoplamiento Curvic.

Como se muestra con mayor detalle en la figura 18, el extremo no impulsado 734 de esta realización del agitador giratorio extraíble 730 incluye una tapa extrema 790 asegurada a un casquillo 792 que está montado de forma giratoria en un eje 791. El eje 791 está fijo dentro y se extiende desde el cuerpo de agitador 731. La tapa extrema 790 está configurada para ser soportada dentro de la cámara de agitador 720 y para asegurar el casquillo 792 de manera que el eje 791 gire dentro del casquillo 792 y el agitador giratorio 730 gire alrededor de su eje de rotación. En esta realización, la tapa extrema 790 se fija de forma extraíble al casquillo 792 con un ajuste por fricción, pero la tapa extrema 790 también puede fijarse al casquillo 792. En otras realizaciones, el casquillo 792 puede configurarse para montarse directamente dentro de la cámara de agitador 720 sin tapa extrema. También se pueden usar otras varias configuraciones para soportar de forma giratoria el extremo no impulsado 734 del agitador giratorio 730 dentro de la

cámara de agitador 720.

Como se muestra con mayor detalle en las figuras 19 y 20, la tapa extrema 790 incluye una lengüeta 796 que está conformada para agarrarse fácilmente con el fin de retirar el extremo no impulsado 734 del agitador 730 de la cámara de agitador 720. La tapa extrema 790 también incluye una o más estructuras estabilizadoras 793, 795, 797 que se conjugan con estructuras de acoplamiento dentro de la cámara de agitador para evitar que la tapa extrema 790 gire de manera que el casquillo 792 se mantenga estacionario, lo que permite que el eje 791 gire libremente dentro del casquillo 792 cuando el agitador giratorio es impulsado en el extremo impulsado 732. Esta realización de la tapa extrema 790 también incluye una almohadilla elastomérica 799 que se acopla con la estructura de acoplamiento 728 en la cubierta externa 722 cuando la tapa está cerrada para asegurar el agitador 730 en la cámara de agitador 720. La tapa extrema 790 incluye además un anillo elastomérico 798 para enganchar por fricción el casquillo 792. La almohadilla elastomérica 799 y el anillo elastomérico 798 pueden prevenir o aislar ventajosamente las vibraciones cuando el agitador 730 está girando en la cámara de agitador 720 y ambos pueden moldearse juntos a partir del mismo material de caucho. La tapa extrema 790 puede incluir además una arandela 794 (por ejemplo, una arandela de fieltro) que hace contacto con una superficie extrema 736 del cuerpo de agitador 731 para mantener la suciedad alejada del cojinete 792.

Haciendo referencia a las figuras 21-23, se describe con mayor detalle el acoplamiento de la tapa extrema 790 con la cámara de agitador 720. En el lado no impulsado, la cámara 720 incluye carriles de montaje 727a, 727b que definen una región rebajada 729 que recibe una parte extrema de la tapa extrema 790. La parte extrema de la tapa extrema 790 puede deslizarse entre los carriles de montaje 727a, 727b como se muestra en la figura 22. Como se muestra en la figura 23, las estructuras estabilizadoras 793, 795, 797 se acoplan con estructuras correspondientes en los carriles de montaje 727a, 727b y la estructura de acoplamiento 728 dentro de la cubierta 722 se acopla con la almohadilla elastomérica 799. Por lo tanto, la tapa extrema 790 y el casquillo 792 permanecen estacionarios cuando gira el agitador 730. Adicional o alternativamente, la cubierta 722 puede acoplarse con otras partes de la tapa extrema 790 (por ejemplo, la lengüeta 796) para sujetar la tapa extrema 790 en la cámara 720. En esta realización, las estructuras estabilizadoras 793, 795, 797 tienen una configuración particular diseñada o enchavetada para acoplarse con los carriles de montaje 727a, 727b (consúltese la figura 23) en una orientación particular de modo que la tapa extrema 790 esté correctamente posicionada para acoplarse con la cubierta 722.

Para montar el agitador giratorio 730 dentro de la cámara de agitador 720, el extremo impulsado 732 forma un ángulo en la cámara 720 con el fin de enganchar el elemento impulsor estriado 770 con el elemento impulsado estriado 780 (véase la figura 16). La tapa extrema 790 se puede usar entonces para bajar el extremo no impulsado 734 del agitador 730 a la cámara 720 hasta que la tapa extrema 790 encaje entre los carriles de montaje 727a, 727b (véase la figura 22). Cuando el agitador 730 está correctamente asentado dentro de la cámara 720, la cubierta externa 722 puede cerrarse para cubrir la cámara 720 y asegurar el agitador giratorio 730 dentro de la cámara 720. Para retirar el agitador giratorio 730, el usuario puede agarrar la lengüeta 796 con el fin de deslizar y sacar la tapa extrema 790 de entre los carriles de montaje 727a, 727b y, por lo tanto, levantar y sacar el extremo no impulsado 734 fuera de la cámara 720. El usuario puede continuar levantando el agitador 730 hasta que se desacoplen el elemento impulsor estriado 770 y el elemento impulsado estriado 780. El usuario puede entonces limpiar el agitador 730 y/o insertar otro tipo de agitador.

Haciendo referencia a la figura 24, un cabezal de limpieza de superficies 2400 de una aspiradora de barra puede incluir una cámara de agitador que se puede abrir tapada por una cubierta externa 2422 y que contiene un agitador extraíble. La cubierta externa 2422 y la cámara que se puede abrir y el agitador extraíble ubicado en el cabezal de limpieza de superficies 2400 pueden implementarse de acuerdo con cualquiera de las realizaciones descritas en esta memoria.

Haciendo referencia a la figura 25, un cabezal de limpieza de superficies 2500 de una aspiradora vertical puede incluir una cámara de agitador que se puede abrir cubierta por una cubierta externa 2522 y que contiene un agitador extraíble. La cubierta externa 2522 y la cámara que se puede abrir y el agitador extraíble ubicado en el cabezal de limpieza de superficies 2500 pueden implementarse de acuerdo con cualquiera de las realizaciones descritas en esta memoria.

Una cubierta externa móvil también puede tener otras configuraciones, por ejemplo, como se muestra en las figuras 26-29. La figura 26 muestra otra realización de un cabezal de limpieza de superficies 2600 con una cubierta externa giratoria 2622 que gira hacia atrás con respecto a la carcasa de cabezal de limpieza 2610 hasta la posición abierta. La figura 27 muestra otra realización de un cabezal de limpieza de superficies 2700 con una cubierta externa giratoria de piezas múltiples que incluye una parte de cubierta 2722a que pivota hacia adelante y otra parte de cubierta 2722b que pivota hacia atrás en relación con la carcasa de cabezal de limpieza 2710. La figura 28 muestra otra realización más de un cabezal de limpieza de superficies 2800 con una cubierta externa deslizable 2822 que se desliza o rueda en una dirección longitudinal con respecto a la carcasa de cabezal de limpieza 2810, por ejemplo, de manera similar a una puerta de garaje. La figura 29 muestra otra realización de un cabezal de limpieza de superficies 2900 con una cubierta externa deslizable 2922 que se desliza lateralmente con respecto a la carcasa de cabezal de limpieza 2910.

En cualquiera de estas realizaciones, la cubierta externa puede trabarse, por ejemplo, usando un mecanismo de pestillo/pestitillo como se describió anteriormente o cualquier otro mecanismo de pestillo. En cualquiera de estas realizaciones, la cubierta externa se puede sellar, por ejemplo, utilizando un elemento de sellado como se describió anteriormente o cualquier otro elemento de sellado. En cada una de estas realizaciones, la cubierta externa se puede mover entre las posiciones abierta y cerrada mientras permanece acoplada con la carcasa de cabezal de limpieza de superficies. En otras realizaciones, la cubierta externa se puede quitar completamente de la carcasa de cabezal de

limpieza de superficies. Otras variaciones y ubicaciones para la cubierta externa también están dentro del alcance de la presente exposición.

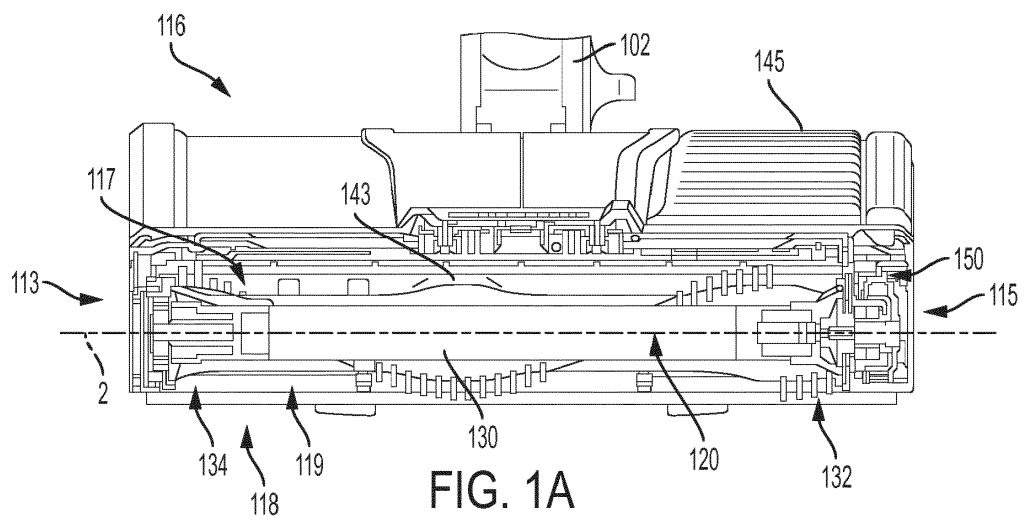
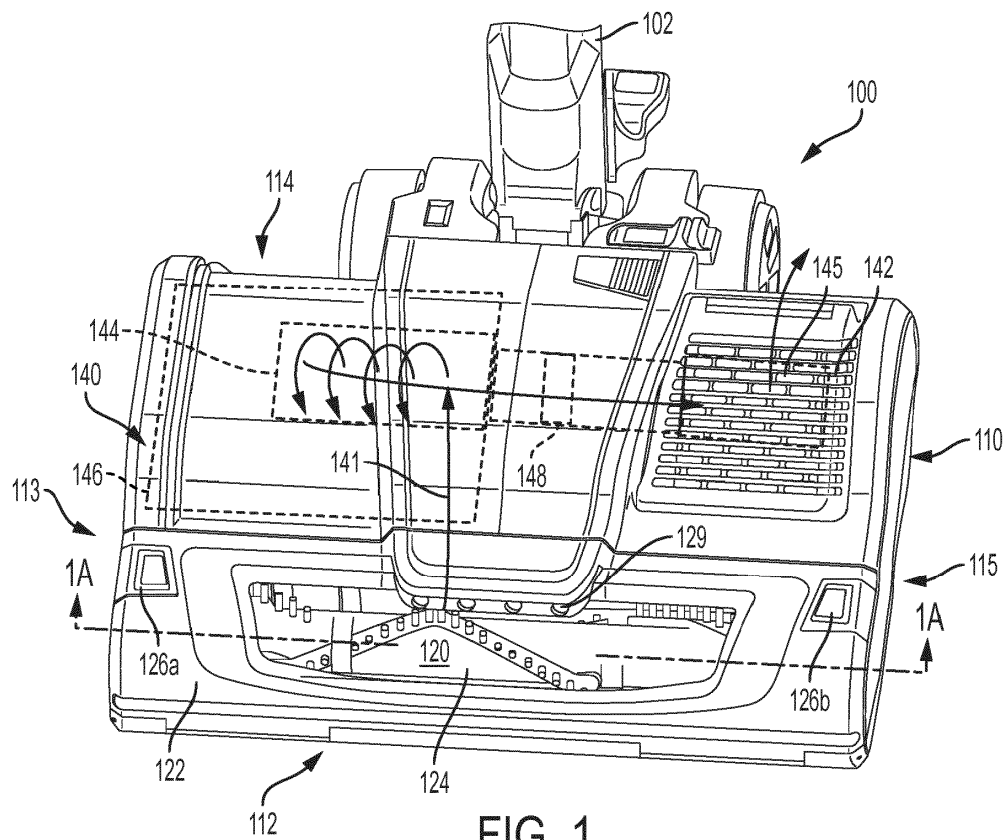
5 Por consiguiente, un cabezal de limpieza de superficies, consistente con realizaciones de la presente descripción, incluye una cámara de agitador que se puede abrir para facilitar la inspección, limpieza, mantenimiento y/o reemplazo de un agitador en el cabezal de limpieza de superficies. El agitador extraíble puede incluir un agitador impulsado giratorio que se acopla con un mecanismo impulsor en la cámara de agitador o un agitador no impulsado y no giratorio que se recibe dentro del agitador sin acoplarse con el mecanismo impulsor.

10 Si bien los principios de la invención se han descrito en la presente memoria, los expertos en la materia deben comprender que esta descripción se realiza únicamente a modo de ejemplo y no como una limitación en cuanto al alcance de la invención. Se contemplan otras realizaciones dentro del alcance de la presente invención además de las realizaciones de ejemplo mostradas y descritas en la presente memoria. Una persona experta en la técnica apreciará que un aparato de limpieza de superficies puede incorporar cualquiera o más de las características contenidas en esta memoria y que las características pueden usarse en cualquier combinación o subcombinación particular. Las modificaciones y sustituciones por parte de un experto en la materia se consideran dentro del alcance
15 de la presente invención, que no está limitada excepto por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un cabezal de limpieza de superficies para una aspiradora (100, 700, 2400, 2500, 2600, 2700, 2800, 2900), comprendiendo el cabezal de limpieza de superficies:
 - 5 una carcasa de cabezal de limpieza (110, 710) que tiene una parte extrema delantera (112), una parte extrema trasera (114), lados dispuestos lateralmente (113, 115), una parte superior (116) y una parte inferior (118), en la que la parte superior se extiende sobre la parte inferior d la carcasa de cabezal de limpieza;
 - 10 una cámara de agitador (120, 720) ubicada en la parte extrema delantera (112) de la carcasa de cabezal de limpieza (110, 710), teniendo la cámara de agitador una abertura superior (117) a través de la parte superior (116) de la carcasa de cabezal de limpieza y una abertura inferior (119) a través de la parte inferior (118) de la carcasa de cabezal de limpieza, y en el que la cámara de agitador incluye un lado no impulsado y un lado impulsado;
 - un mecanismo impulsor de agitador (150, 750) que incluye un miembro impulsor en el lado impulsado de la cámara de agitador y un motor impulsor de agitador (752) acoplado con el miembro impulsor, en el que el mecanismo impulsor está encerrado dentro de la carcasa de cabezal de limpieza;
 - 15 una cubierta externa (122, 722, 2422, 2522, 2622, 2722, 2822, 2922) montada en la carcasa de cabezal de limpieza para cubrir la abertura superior de la cámara de agitador, siendo móvil la cubierta externa entre una posición cerrada y una posición abierta, en el que la cámara de agitador (120, 720) está tapada cuando la cubierta externa está en la posición cerrada y accesible a través de la abertura superior cuando la cubierta externa está en la posición abierta, y en la que la parte superior de la carcasa de cabezal de limpieza permanece sobre la parte inferior de la carcasa de cabezal de limpieza cuando la cubierta externa se mueve hacia la posición abierta; y
 - 20 un agitador impulsado giratorio (130, 730) montado de forma extraíble dentro de la cámara de agitador de modo que el agitador esté configurado para hacer contacto con una superficie a través de la abertura inferior (119), en el que el agitador es accesible y extraíble a través de la abertura superior (177) cuando la cubierta exterior está en la posición abierta, en el que el agitador impulsado giratorio incluye un extremo no impulsado (134, 754) montado en el lado no impulsado de la cámara de agitador de modo que el agitador gira libremente en el extremo no impulsado y un extremo impulsado (132, 732) que incluye un elemento impulsado, en el que el elemento impulsado se conjuga axialmente y se acopla con el elemento impulsor del mecanismo impulsor de manera que el elemento impulsor transmite torsión y rotación al elemento impulsado y al agitador impulsado giratorio, en el que el agitador impulsado giratorio comprende:
 - 25 un eje (791) que se extiende desde el extremo no impulsado del cuerpo de agitador;
 - un casquillo (792) montado de forma giratoria en el eje; y
 - 30 una tapa extrema (790) montada en el casquillo y configurada para ser montada sin rotación en una cámara de agitador de cabezal de limpieza de superficies, en el que la tapa extrema incluye una lengüeta (796) que se extiende radialmente y que está configurada para ser agarrada por un usuario con el fin de facilitar la extracción e insertar el extremo no impulsado en una cámara de agitador.
- 35 2. El cabezal de limpieza de superficies de la reivindicación 1, en el que el motor (752) está acoplado con el miembro impulsor mediante una correa.
3. El cabezal de limpieza de superficies de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que la cubierta externa (722) se acopla con el extremo no impulsado (734) del agitador (730) en la posición cerrada para mantener el agitador en la cámara de agitador (720) y en el que la cubierta externa se desengancha del extremo no impulsado del agitador cuando se mueve a la posición abierta.
- 40 4. El cabezal de limpieza de superficies de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, que comprende además un elemento de acoplamiento de agitador (729) montado de forma móvil en la carcasa de cabezal de limpieza para moverse y acoplarse con el extremo no impulsado (734) del agitador impulsado giratorio (730) para sostener el agitador en la cámara de agitador (720).
5. El cabezal de limpieza de superficies de cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que el agitador giratorio:
 - 45 (i) es un cepillo giratorio que incluye cerdas (136) que se extienden sustancialmente de manera radial desde el cuerpo de agitador (131, 531); o
 - (ii) incluye un material de tela (536) que cubre al menos una parte del cuerpo de agitador (531).
6. El cabezal de limpieza de superficies de la reivindicación 1, en el que la tapa extrema:
 - (i) está montada de manera extraíble en el casquillo con un ajuste por fricción; y/o
 - 50 (ii) incluye una almohadilla elastomérica (799) para acoplarse con una estructura de acoplamiento en una cubierta externa en una posición cerrada en el cabezal de limpieza de superficies; y/o

(iii) incluye estructuras estabilizadoras (793, 795, 797) configuradas para acoplarse con estructuras correspondientes en la cámara de agitador.



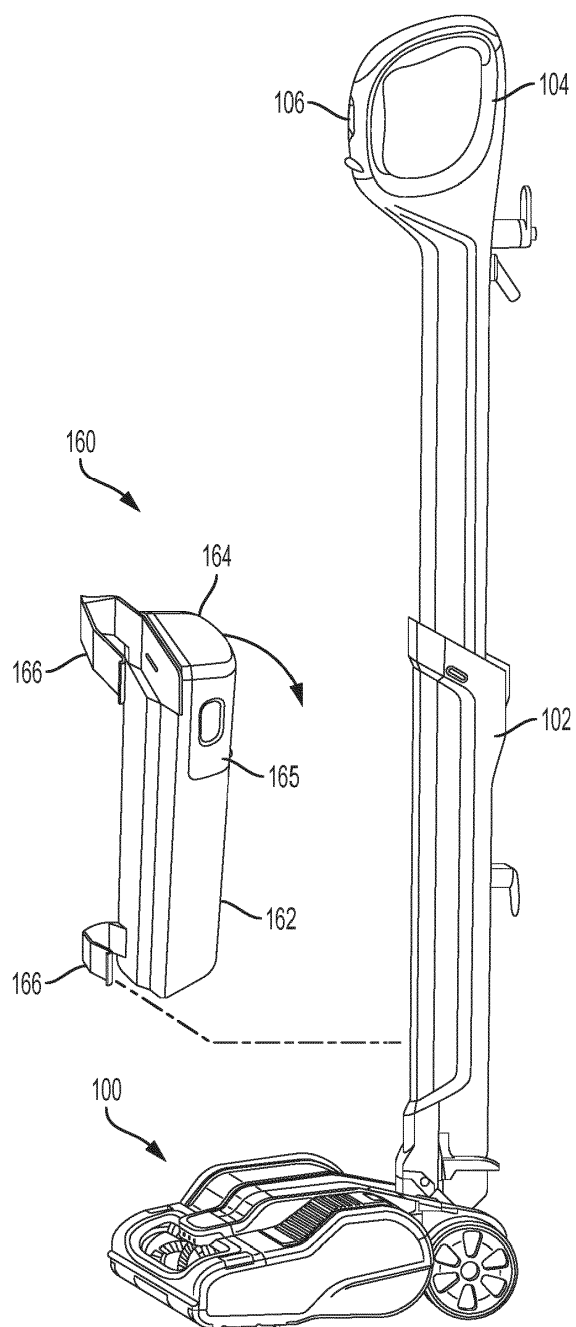
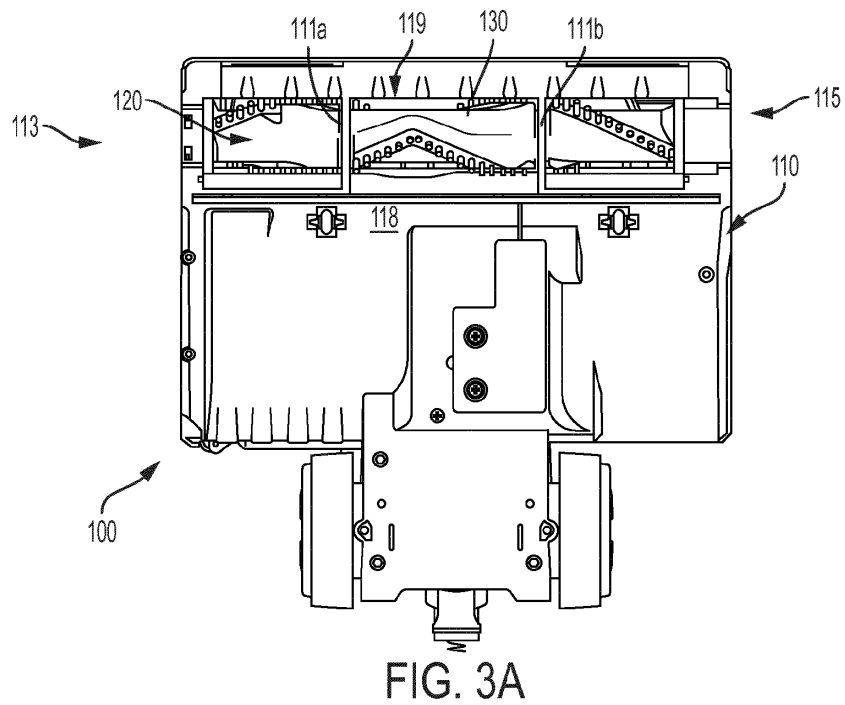
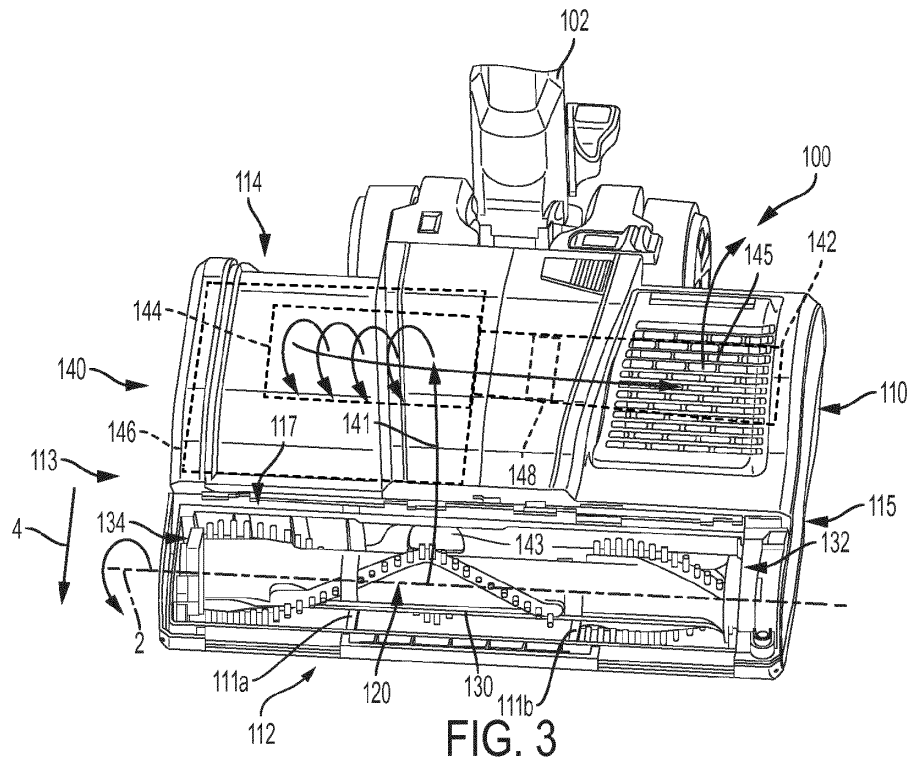


FIG. 2



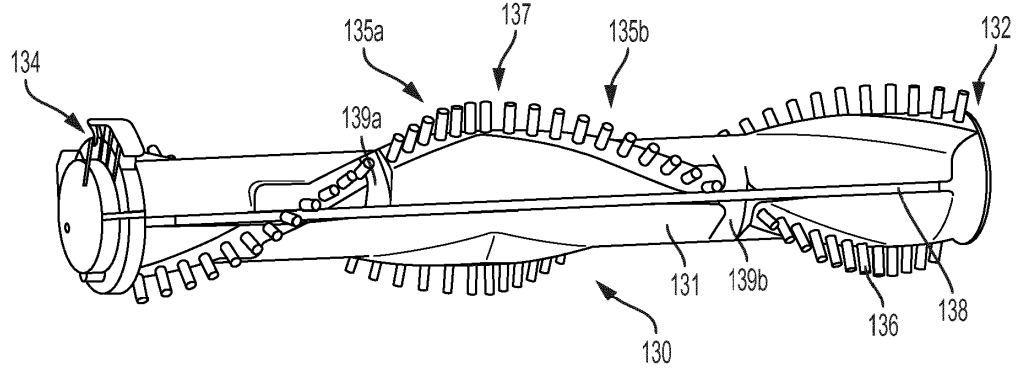


FIG. 4A

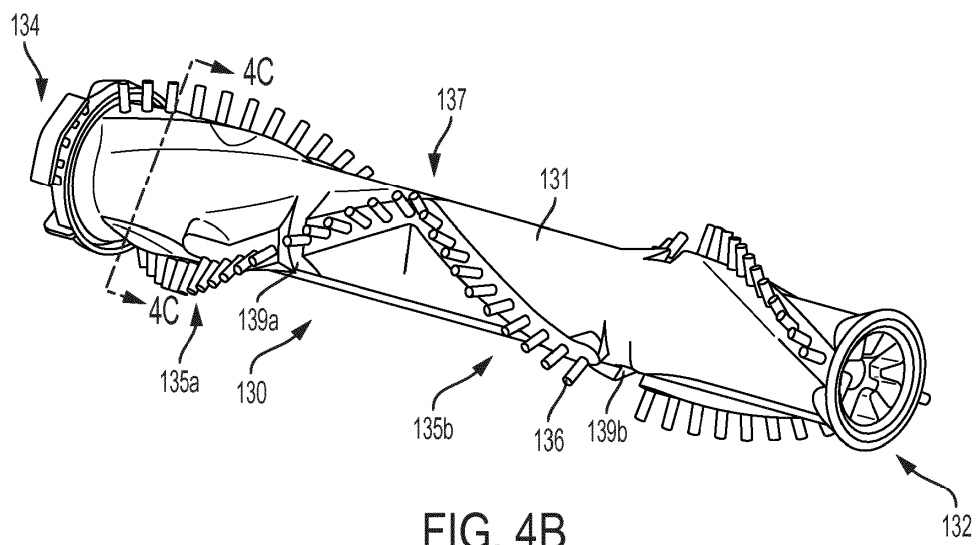


FIG. 4B

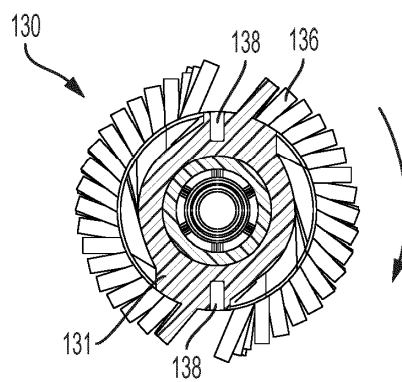


FIG. 4C

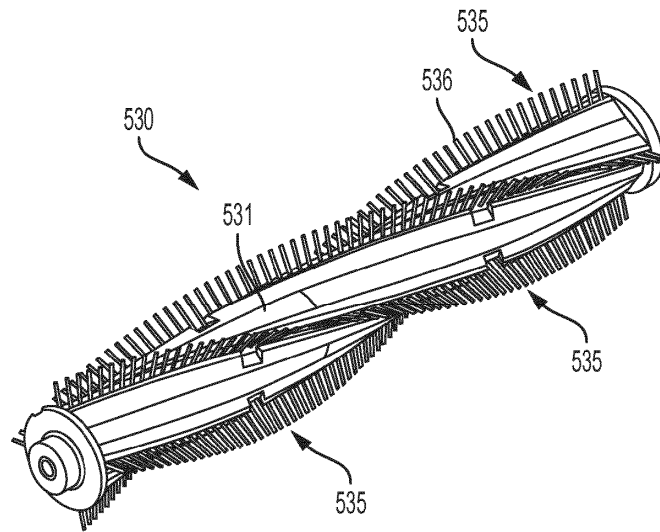


FIG. 5A

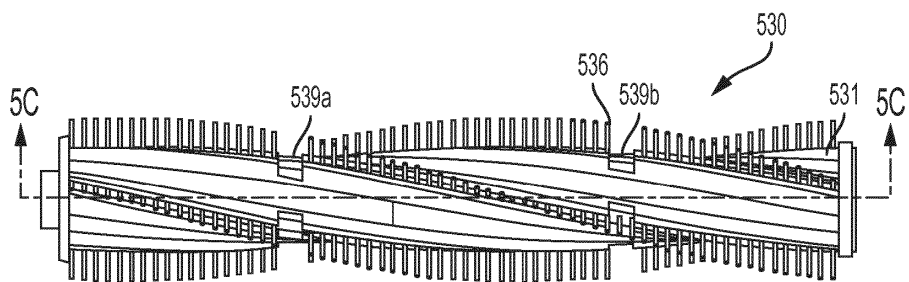


FIG. 5B

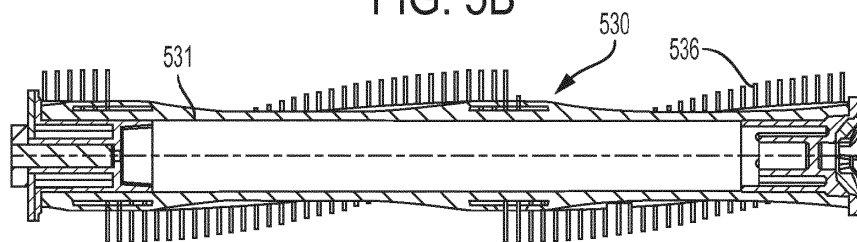


FIG. 5C



FIG. 5D

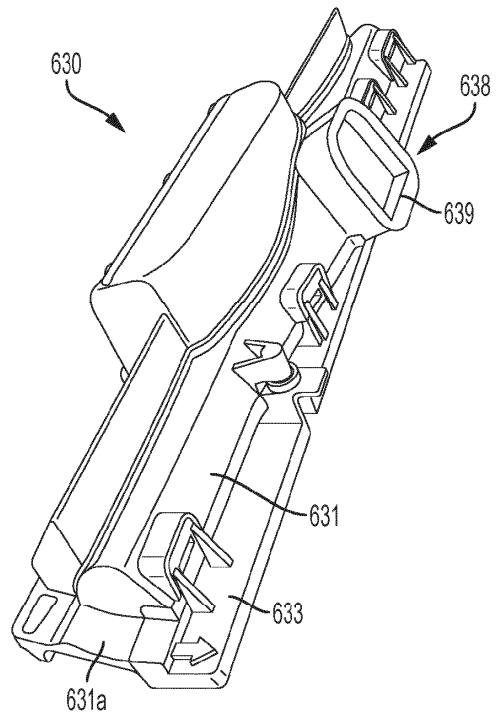


FIG. 6A

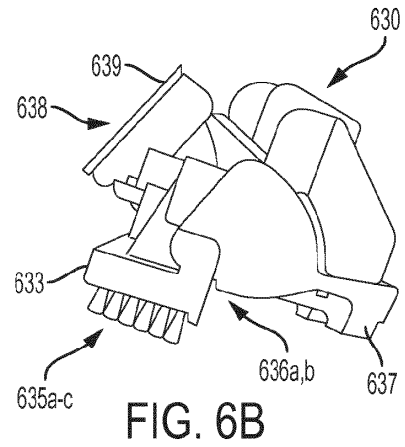


FIG. 6B

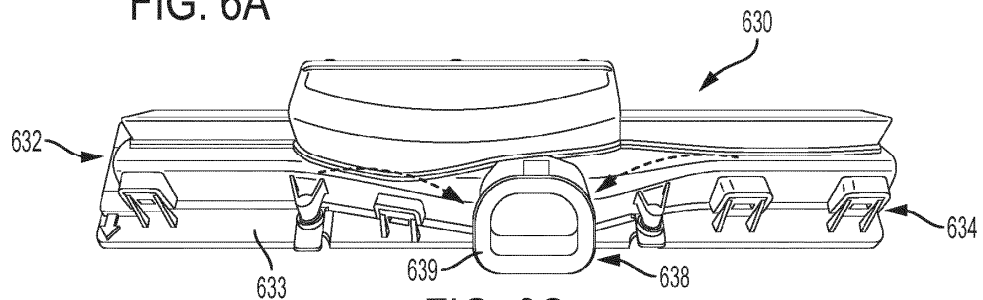


FIG. 6C

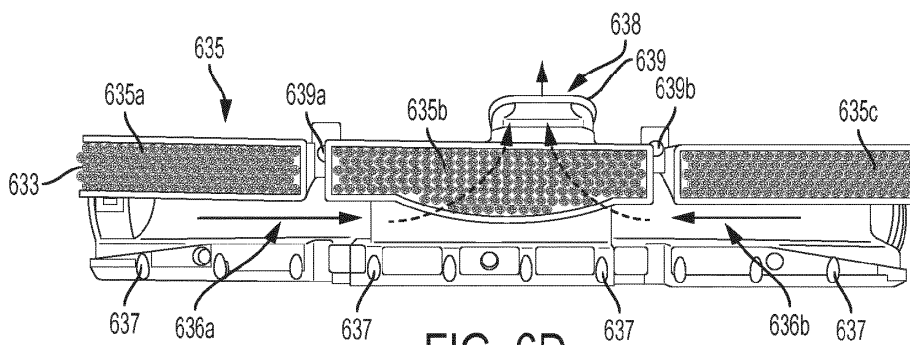


FIG. 6D

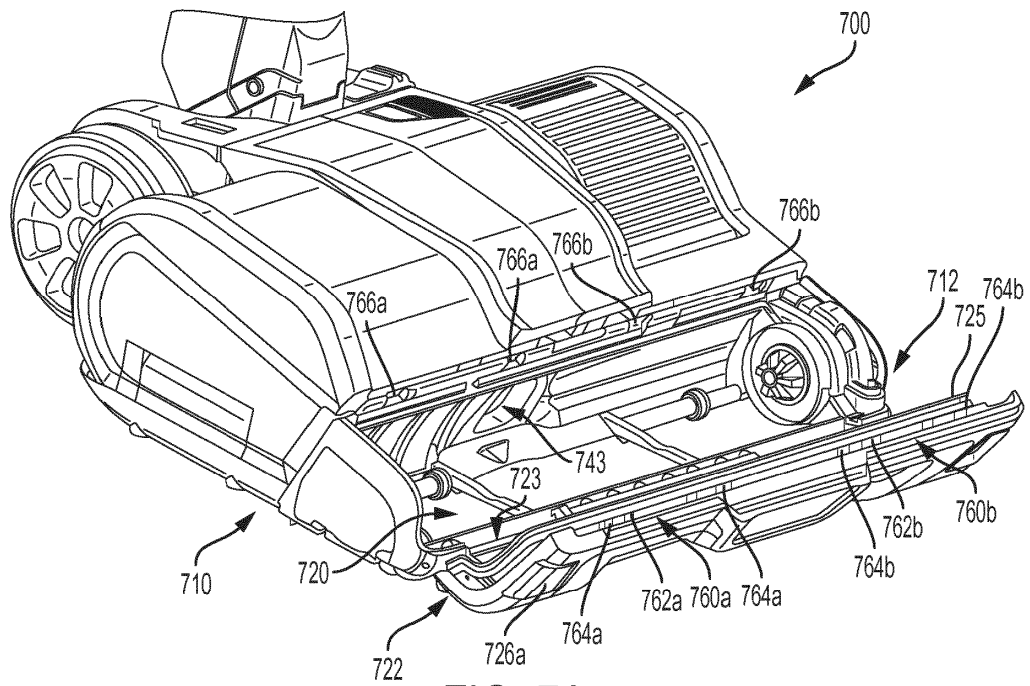


FIG. 7A

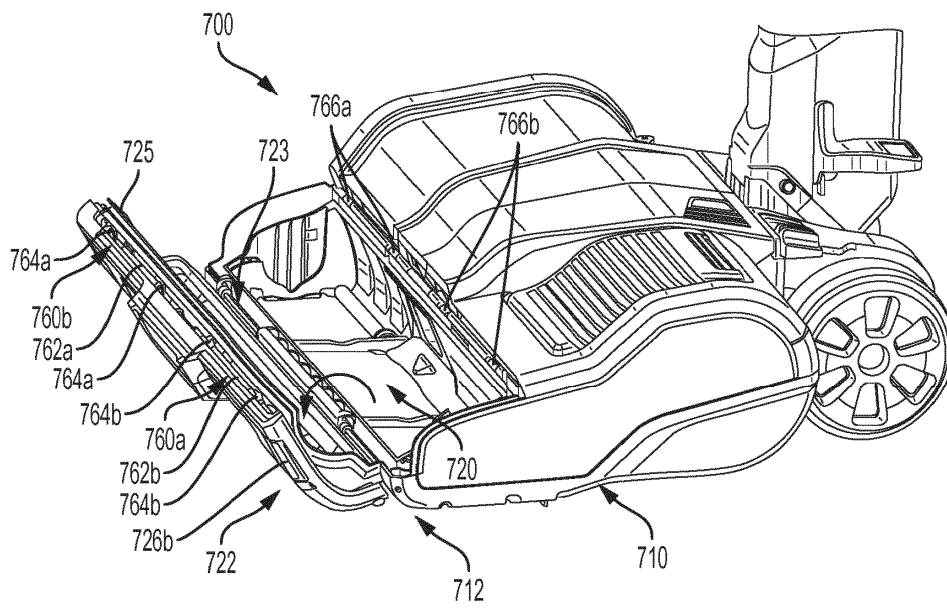


FIG. 7B

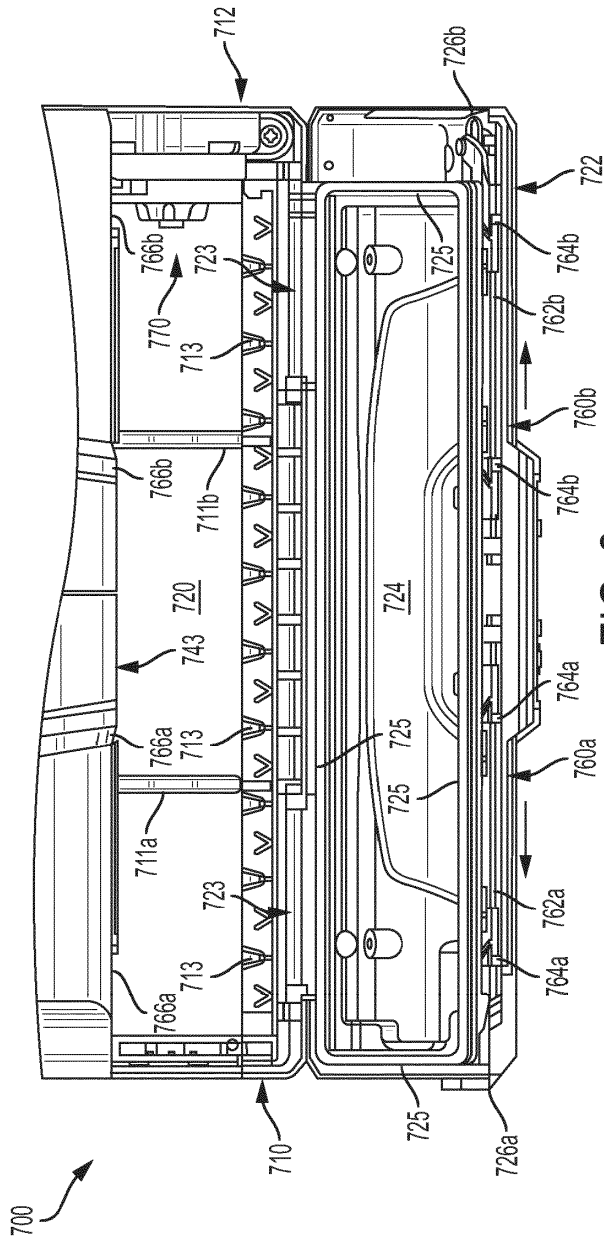


FIG. 8

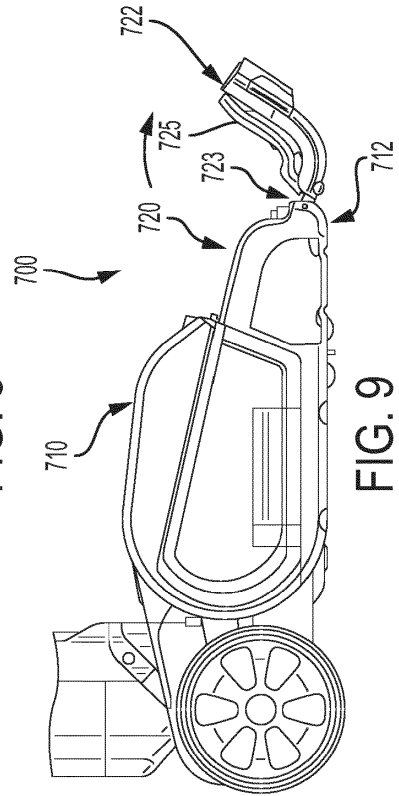


FIG. 9

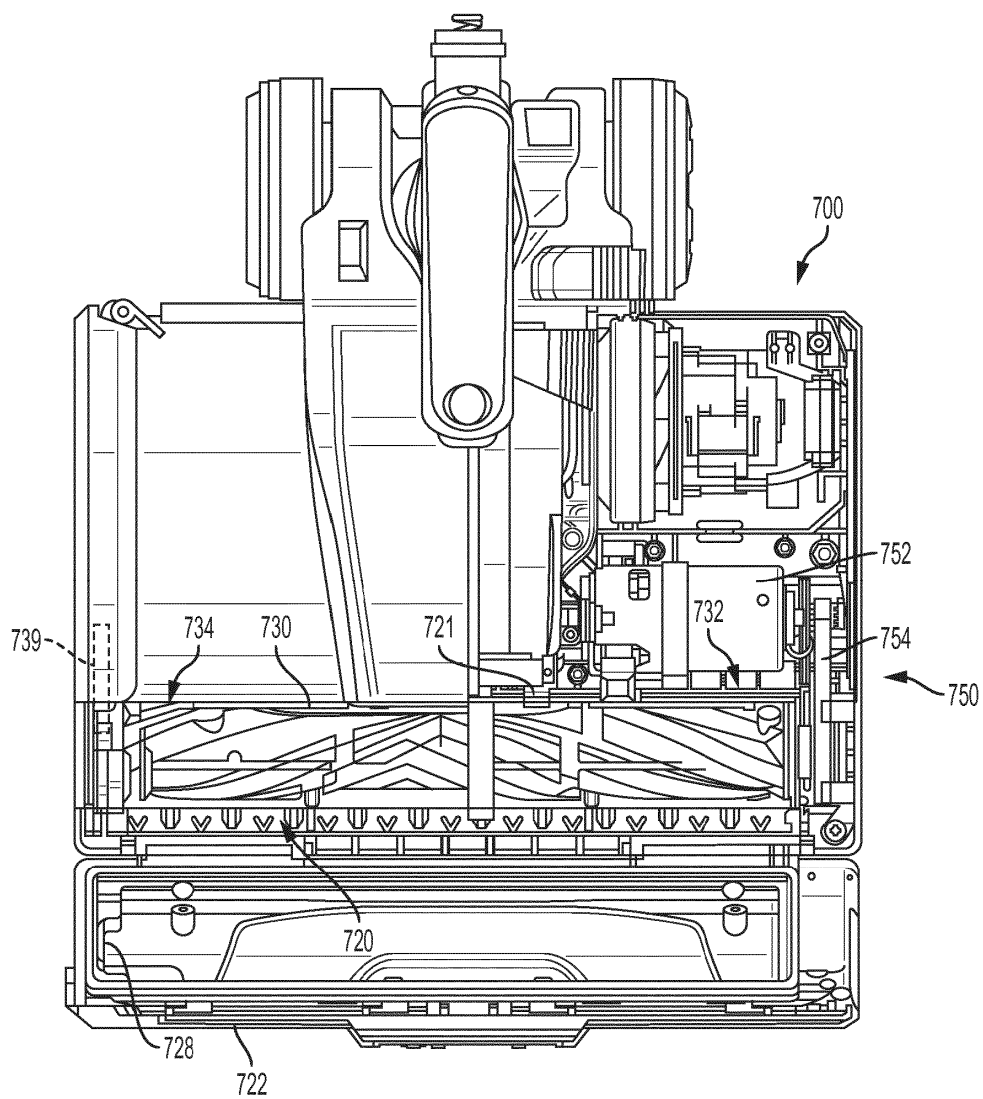


FIG. 10

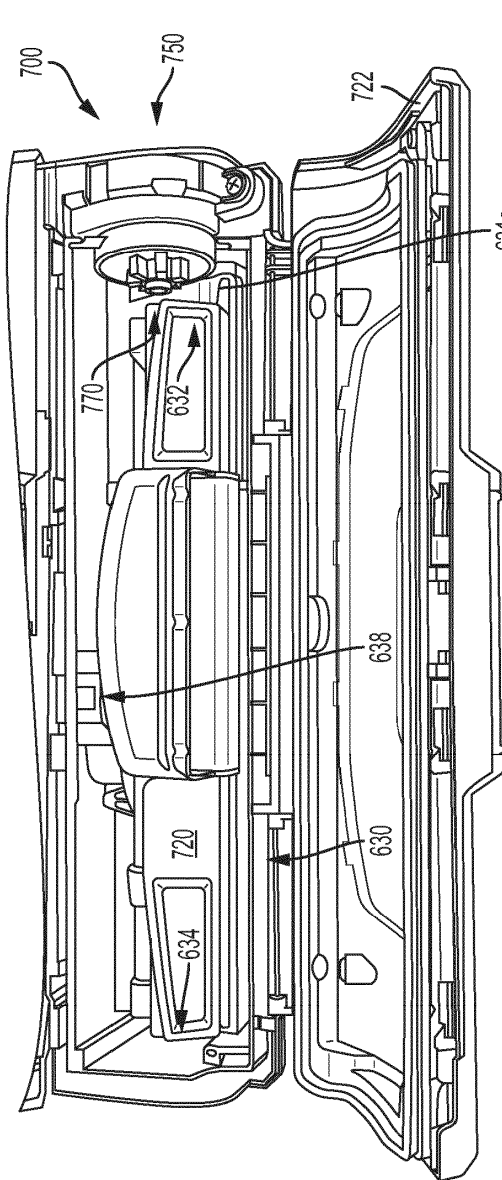


FIG. 11

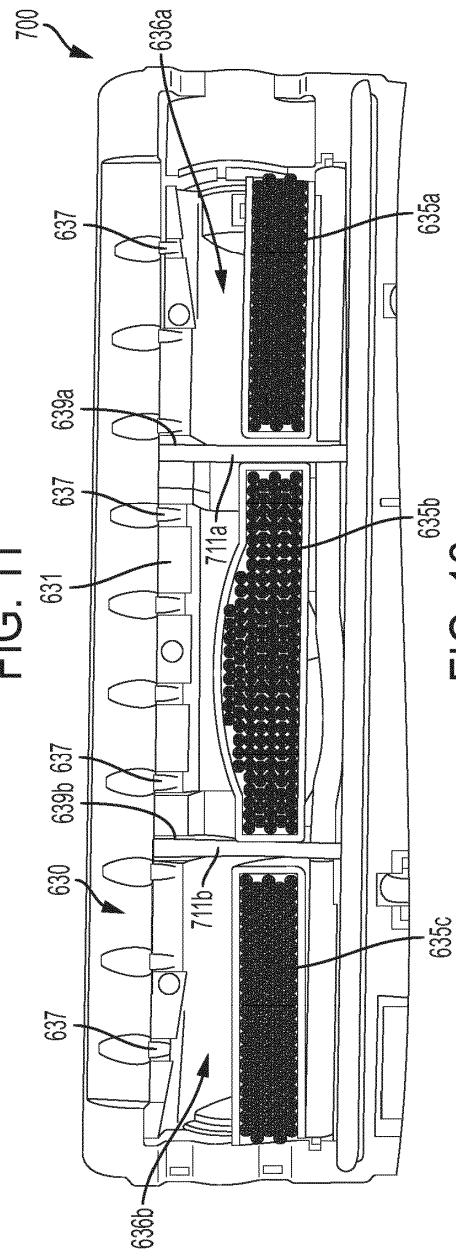


FIG. 12

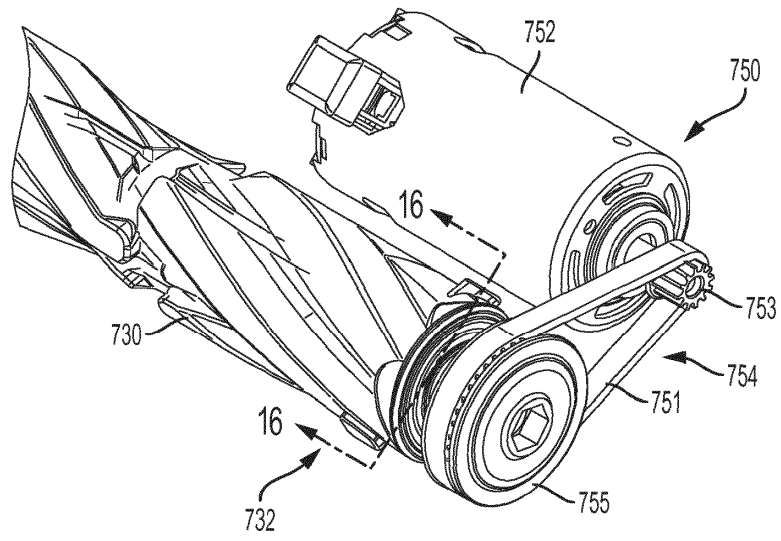


FIG. 13

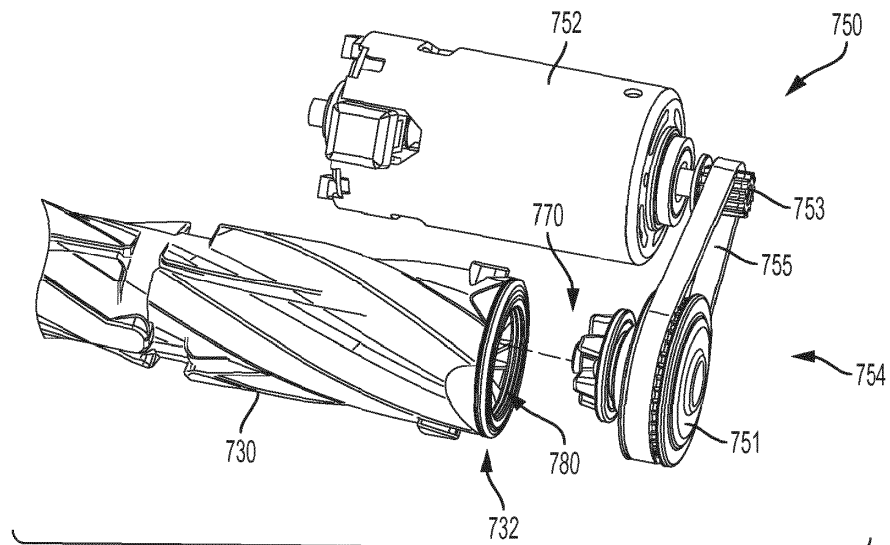


FIG. 14

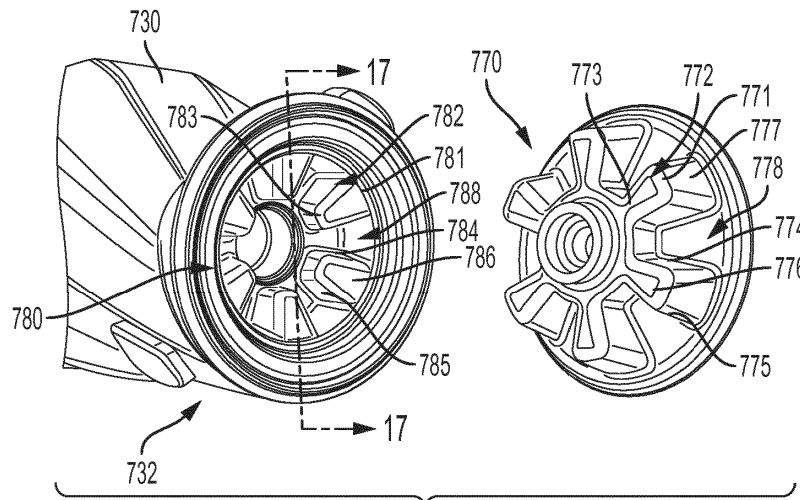


FIG. 15

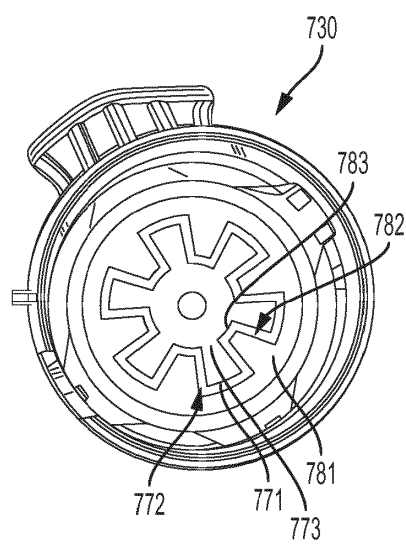


FIG. 16

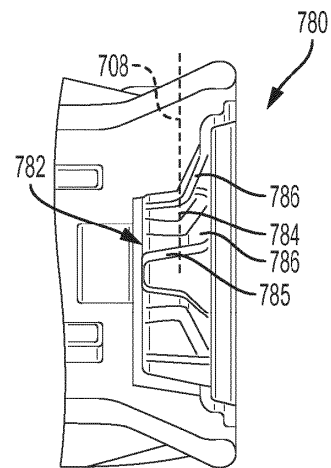


FIG. 17

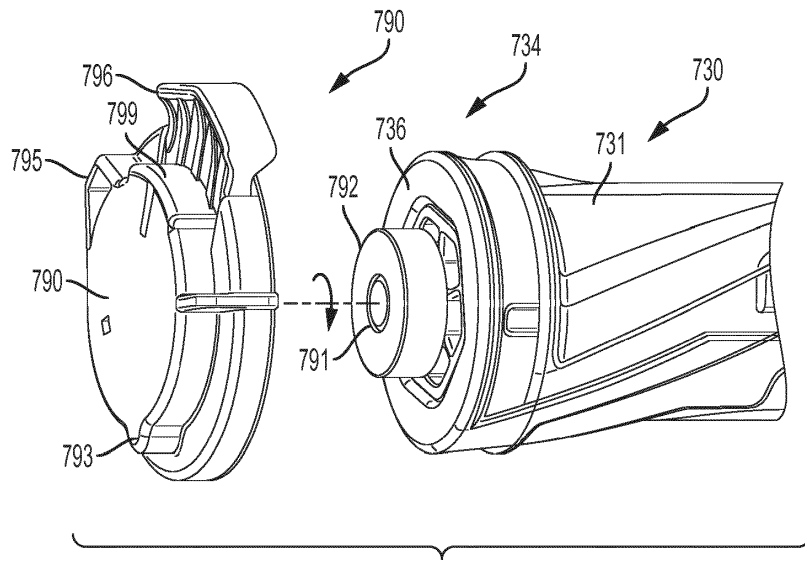


FIG. 18

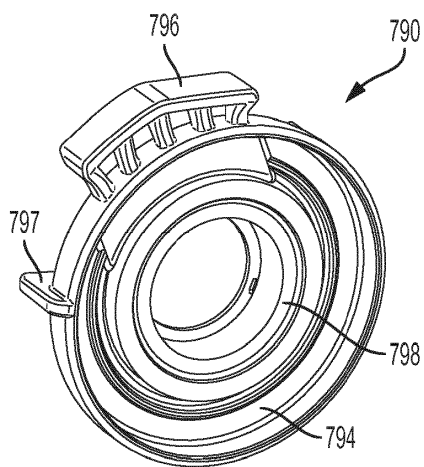


FIG. 19

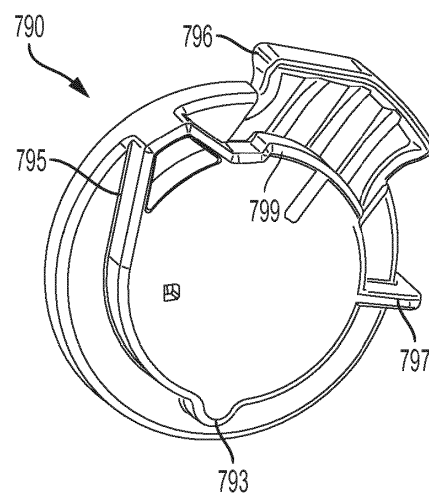


FIG. 20

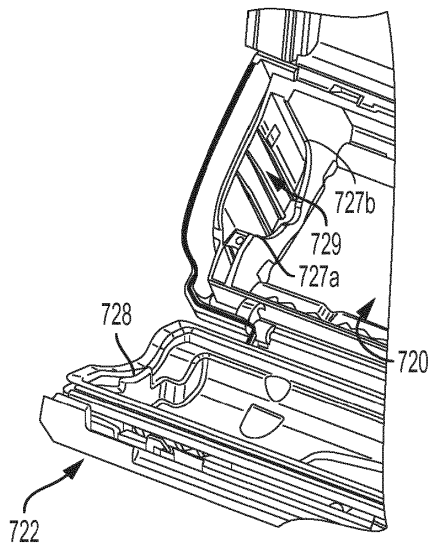


FIG. 21

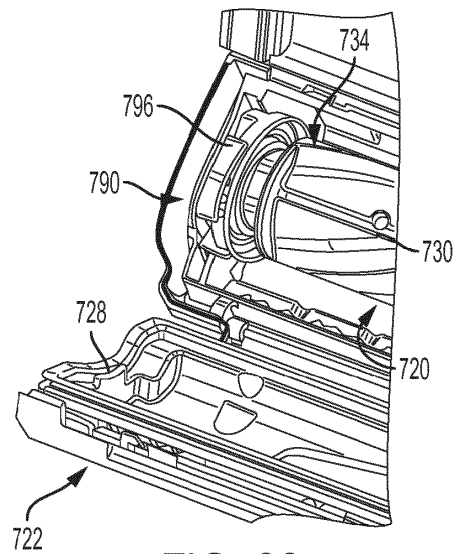


FIG. 22

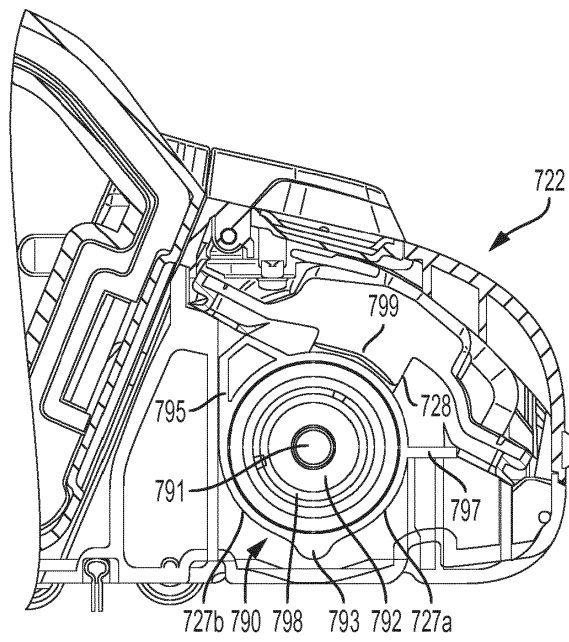


FIG. 23

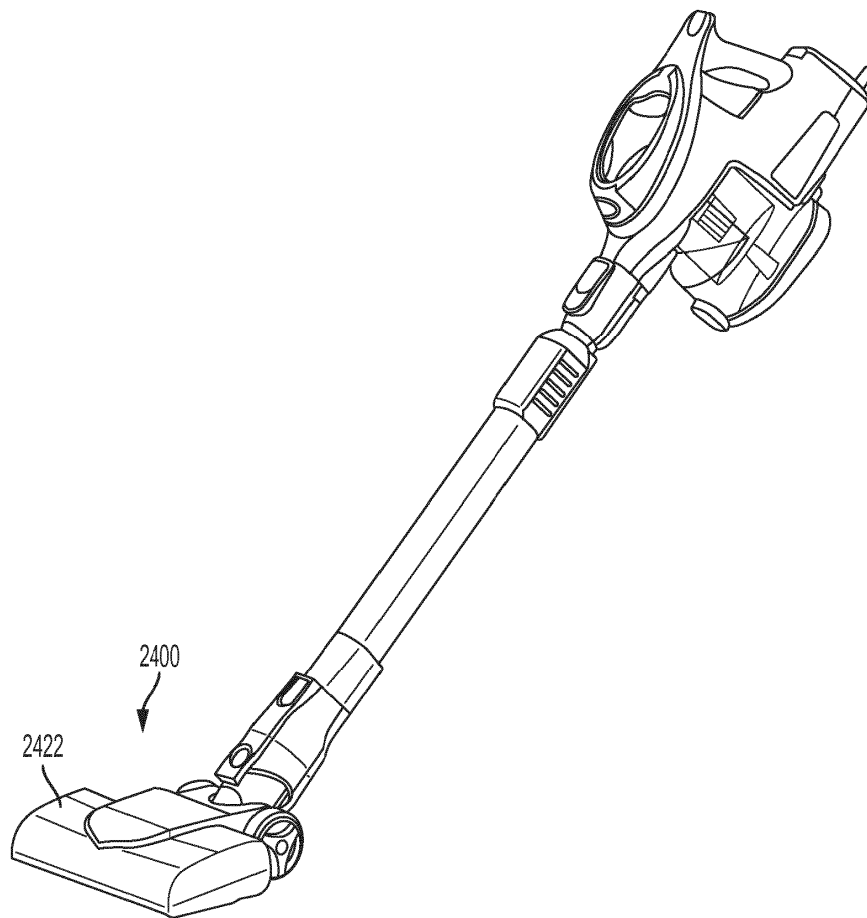


FIG. 24

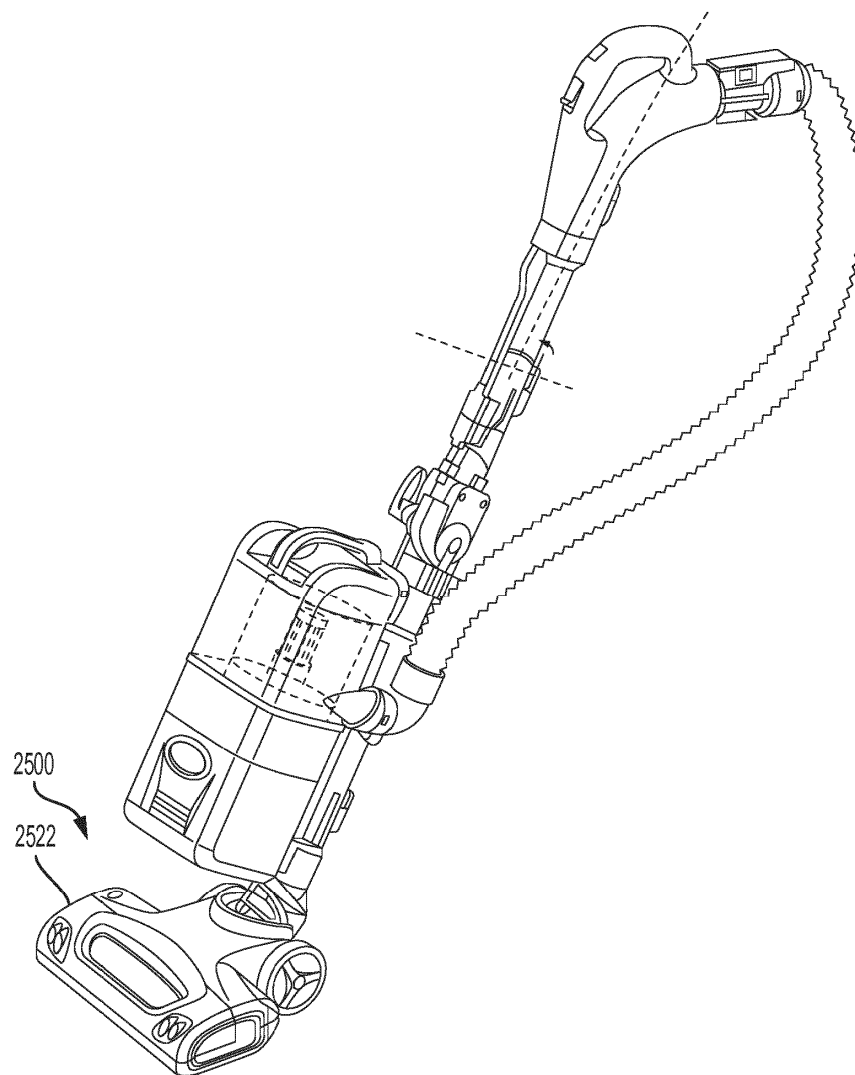


FIG. 25

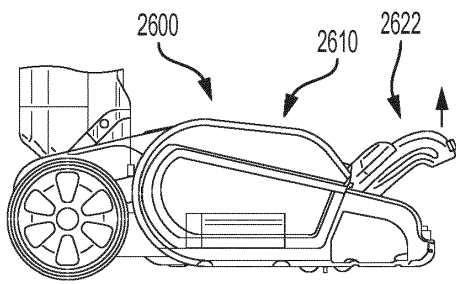


FIG. 26

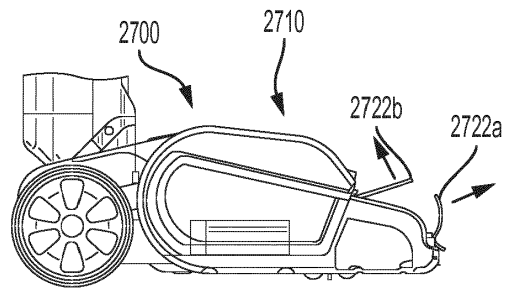


FIG. 27

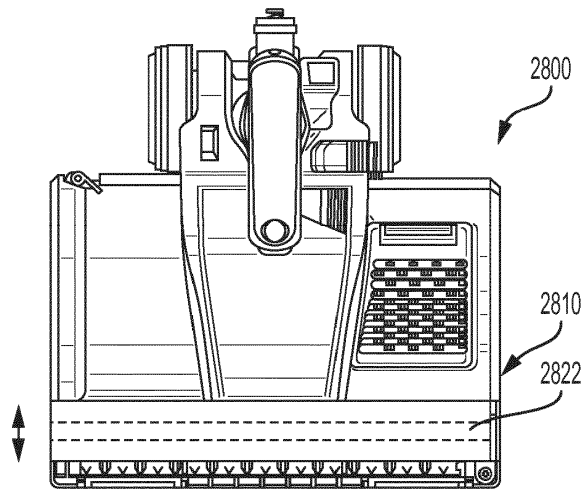


FIG. 28

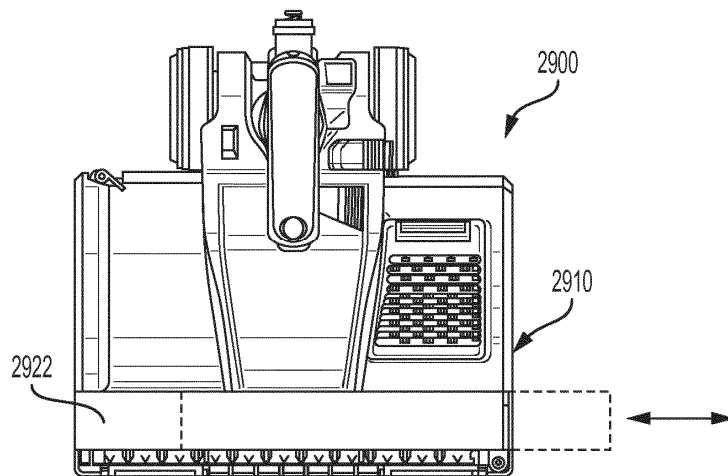


FIG. 29