

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 974 836**

51 Int. Cl.:

A47L 9/04 (2006.01)

A47L 5/10 (2006.01)

A47L 5/30 (2006.01)

A47L 9/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.10.2019** **PCT/US2019/056931**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.04.2020** **WO20081931**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.10.2019** **E 19872356 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.12.2023** **EP 3866659**

54 Título: **Agitador para un aparato de tratamiento de superficies y aparato de tratamiento de superficies que dispone del mismo**

30 Prioridad:

19.10.2018 US 201862747991 P

26.10.2018 US 201862751015 P

17.06.2019 US 201962862425 P

15.08.2019 US 201962887306 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.07.2024

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

GACIN, STEVEN;
THORNE, JASON B.;
UDY, ADAM;
BRUNNER, CHARLES S.;
CULLER, XAVIER F.;
SARDAR, NICHOLAS;
VRDOLJAK, OGNJEN;
DER MARDEROSIAN, DANIEL R.;
BROWN, ANDRE D. y
INNES, DANIEL J.

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 974 836 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

Agitador para un aparato de tratamiento de superficies y aparato de tratamiento de superficies que dispone del mismo

Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

5 Campo de la invención

La presente divulgación se refiere en general a una aspiradora y, más en particular, a una aspiradora que incluye un sistema para hacer migrar y/o retirar residuos de un agitador.

Antecedentes

10 Puede usarse una aspiradora para limpiar una variedad de superficies. Algunas aspiradoras incluyen un agitador rotatorio (por ejemplo, un cepillo giratorio). Aunque las aspiradoras conocidas son generalmente eficaces para recoger residuos, algunos residuos (por ejemplo, residuos alargados tales como cabello, pelaje, o similar) pueden quedar enredados en el agitador. Los residuos enredados pueden reducir la eficiencia del agitador y pueden provocar daños al motor, los cojinetes, la estructura de soporte y/o el tren de transmisión que hace rotar el agitador. Además, puede resultar difícil retirar del agitador los residuos enredados porque están enredados en las cerdas.

15 El documento EP3073881 A1 da a conocer un cabezal de aspiradora que tiene una boca de succión en el lado inferior del mismo, estando la boca de succión rodeada sustancialmente por un sello, en el que una porción del sello comprende un rodillo dispuesto para acoplarse a una superficie del suelo que está limpiándose y para hacer rotar alrededor de un eje que se extiende en paralelo a la superficie del suelo, comprendiendo el rodillo una pluralidad de láminas de sellado que se extienden axialmente, dispuestas alrededor de su circunferencia, caracterizado porque el
20 rodillo comprende una rueda dispuesta para hacer rotar el rodillo por contacto con la superficie que está limpiándose.

El documento US5611109 A da a conocer un rodillo de limpieza para un cabezal de succión que tiene un cuerpo base sustancialmente cilíndrico con una superficie de manto cilíndrica. El cuerpo base se acciona en rotación alrededor de un eje de rotación. Se conectan elementos de soporte al cuerpo base y sobresalen radialmente más allá de la superficie de manto cilíndrica. Al menos una lámina limpiadora alargada con un árbol se sujeta a los
25 elementos de soporte de tal manera que se extienda en paralelo al eje de rotación. La al menos una lámina limpiadora en su posición de trabajo sobresale del cuerpo base en dirección radial. La lámina limpiadora puede pivotarse fuera de la posición de trabajo alrededor de un eje de pivote definido por el árbol. La lámina limpiadora está compuesta por material elástico. Ya se conocen un agitador según el preámbulo de la reivindicación 1 y una aspiradora según el preámbulo de la reivindicación 10, por ejemplo a partir del documento US2018255991 A1.
30

Breve descripción de los dibujos

Se ilustran realizaciones a modo de ejemplo en las figuras adjuntas, en las que números de referencia similares indican partes similares, y en las que:

35 La figura 1 es una vista desde abajo de una realización de una aspiradora, de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación;

la figura 2 es una vista en sección transversal de la aspiradora de la figura 1 tomada a lo largo de la línea II-II, de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación;

la figura 3 ilustra de manera general un ejemplo de un sistema de migración de cabello, de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación;

40 la figura 4 ilustra de manera general una vista en perspectiva en sección transversal de una realización de una unidad de rastrillado tomada a lo largo de las líneas IV-IV de la figura 1;

la figura 5 ilustra de manera general una vista en sección transversal de la unidad de rastrillado de la figura 4 tomada a lo largo de las líneas IV-IV de la figura 1;

45 la figura 6 ilustra de manera general una vista en sección transversal de la unidad de rastrillado de la figura 4 tomada a lo largo de las líneas VI-VI de la figura 2;

la figura 7 ilustra de manera general una vista en sección transversal de otra realización de la unidad de rastrillado tomada a lo largo de las líneas VI-VI de la figura 2;

50 la figura 7A muestra una vista en perspectiva de un ejemplo de una unidad de rastrillado que tiene dientes en una región central con una longitud que mide más que los dientes en una región lateral (o de extremo), de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación;

la figura 8 ilustra de manera general una vista en sección transversal de una realización de una pluralidad de cámaras de agitador en sección de la aspiradora de la figura 1 tomada a lo largo de la línea II-II;

la figura 9 es una vista esquemática lateral de un agitador que puede usarse con la aspiradora de la figura 1, de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación;

5 la figura 10 muestra una vista esquemática de una pluralidad de nervaduras configuradas para acoplarse (por ejemplo, hacer contacto) con el agitador de la figura 9, de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación;

la figura 11 muestra una vista esquemática de una pluralidad de nervaduras configuradas para acoplarse (por ejemplo, hacer contacto) con un agitador, de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación;

10 la figura 12 muestra una vista desde un extremo en sección transversal esquemática de un cabezal de limpieza de superficies, de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación;

la figura 13 muestra una vista en perspectiva en sección transversal del cabezal de limpieza de superficies de la figura 12, de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación;

la figura 14 muestra una vista en perspectiva de un cabezal de limpieza de superficies, de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación;

15 la figura 14A muestra una vista en perspectiva de un ejemplo de una cubierta de agitador, de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación;

la figura 14B muestra una vista en perspectiva de una porción de un limpiador robótico que tiene la cubierta de agitador 14A acoplada al mismo, de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación;

20 la figura 15 muestra una vista en perspectiva de una cubierta de agitador que puede usarse con el cabezal de limpieza de superficies de la figura 14, de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación;

la figura 16 muestra una vista desde abajo de la cubierta de agitador de la figura 15, de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación;

la figura 17 muestra una vista en perspectiva de una cubierta de agitador que puede usarse con el cabezal de limpieza de superficies de la figura 14, de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación;

25 la figura 18 muestra una vista desde abajo de la cubierta de agitador de la figura 17, de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación;

la figura 19 muestra una vista lateral de una nervadura, de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación;

la figura 20 muestra una vista esquemática de un agitador que tiene aletas y cerdas, de acuerdo con ejemplos que no forman parte de la presente invención;

30 la figura 21 muestra una vista esquemática de un agitador que tiene cerdas, de acuerdo con ejemplos de la presente divulgación;

la figura 22 muestra una vista esquemática en sección transversal de un agitador que tiene tapas de extremo, de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación;

35 la figura 23 muestra una vista esquemática en sección transversal de un ejemplo del agitador de la figura 22 que tiene nervaduras que se extienden a lo largo de una porción del agitador y están dispuestas entre las tapas de extremo, de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación;

la figura 24 muestra una vista en perspectiva de una tapa de extremo para un agitador, de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación;

40 la figura 25 muestra otra vista en perspectiva de la tapa de extremo de la figura 24, de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación;

la figura 26 muestra una vista en perspectiva de una tapa de extremo, de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación;

la figura 27 muestra otra vista en perspectiva de la tapa de extremo de la figura 26, de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación;

45 la figura 27A muestra una vista en perspectiva de una tapa de extremo, de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación;

la figura 27B muestra una vista en perspectiva de un cabezal de limpieza de superficies que tiene la tapa de extremo

de la figura 27A acoplada al mismo, de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación;

la figura 28 es una vista frontal de otro ejemplo de agitador, de acuerdo con la presente divulgación;

la figura 29 es una vista en sección transversal del agitador de la figura 29 tomada a lo largo de la línea 29-29, de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación;

5 la figura 30 muestra un ejemplo del cuerpo principal alargado del agitador de la figura 29 sin las aletas, de acuerdo con ejemplos que no forman parte de la presente invención;

la figura 31A muestra otro ejemplo de un cuerpo principal alargado del agitador de la figura 30, de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación;

10 la figura 31B muestra un primer plano de un extremo de la aleta de la figura 31A, de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación;

la figura 32 muestra un ejemplo de la aleta de la figura 29 sin el cuerpo principal alargado, de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación;

la figura 33 muestra otro ejemplo de la aleta de la figura 32, de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación;

15 la figura 34 muestra un ejemplo de una aleta con una parte retirada para formar un estrechamiento, de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación;

la figura 35 muestra otro ejemplo de una aleta que tiene una base configurada para formar un estrechamiento, de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación;

la figura 36 muestra un ejemplo de un agitador que tiene una aleta dispuesta formando un ángulo no perpendicular con respecto al cuerpo del agitador, de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación;

20 la figura 37 muestra otro ejemplo de una tapa de extremo que tiene una pluralidad de nervaduras para acoplarse con un extremo distal de una aleta, de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación;

la figura 37A muestra una vista en perspectiva de un agitador, de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación;

la figura 38 muestra otro ejemplo de una aspiradora, de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación;

25 la figura 39 muestra un ejemplo de una aspiradora de mano de la figura 38 que incluye un gatillo de activación, de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación;

la figura 40 muestra un ejemplo de una aspiradora de mano de la figura 38 que incluye una trayectoria de flujo de aire que se extiende a su través, de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación;

30 la figura 41 muestra de manera general un ejemplo de un primer plano de la cámara de recogida de residuos sujeta al cuerpo principal de la aspiradora de mano, de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación;

la figura 42 muestra de manera general un ejemplo de un primer plano de la cámara de recogida de residuos no sujeta al cuerpo principal de la aspiradora de mano, de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación;

la figura 43 muestra de manera general un ejemplo de la cámara de recogida de residuos y el filtro primario, de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación;

35 la figura 44 muestra de manera general un ejemplo de la cámara de recogida de residuos de la figura 43 con una tapa abierta y el filtro primario, de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación;

la figura 45 muestra de manera general un ejemplo del filtro de segunda etapa, de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación;

40 la figura 46 muestra de manera general un ejemplo del filtro previo al motor, de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación;

la figura 47 muestra de manera general un ejemplo del filtro posterior al motor, de acuerdo con realizaciones de la presente divulgación; y

la figura 48 ilustra de manera general una realización de un robot aspirador que puede incluir una o más de las características descritas en la presente divulgación.

Descripción detallada

Aunque la realización y el uso de diversas realizaciones de la presente divulgación se analizan con detalle a continuación, debe apreciarse que la presente divulgación proporciona muchos conceptos inventivos aplicables que pueden incorporarse en una amplia variedad de contextos específicos. Las realizaciones específicas analizadas en el presente documento son meramente ilustrativas de maneras específicas de realizar y usar la divulgación y no limitan el alcance de la divulgación.

Se exponen aspectos de la presente invención en las reivindicaciones adjuntas. Se exponen características opcionales en las reivindicaciones dependientes. La presente divulgación se refiere en general a un agitador para un aparato de tratamiento de superficies. El agitador incluye un cuerpo y una aleta deformable que se extiende desde el cuerpo. La deformable incluye uno o más estrechamientos que se extienden dentro de una región de extremo correspondiente de la aleta deformable. El agitador está configurado para recibirse dentro de una cámara de agitador del aparato de tratamiento de superficies de tal manera que el agitador pueda hacerse rotar dentro de la cámara de agitador. La rotación del agitador hace que la aleta deformable se acople a una superficie que va a limpiarse (por ejemplo, un suelo) de tal manera que la aleta deformable pueda alterar los residuos depositados sobre la misma. En funcionamiento, uno o más estrechamientos pueden fomentar una migración de residuos fibrosos (por ejemplo, cabello) a lo largo de un eje longitudinal del cuerpo hacia una ubicación común (por ejemplo, una ubicación de retirada).

Pasando ahora a las figuras 1 y 2, se ilustra de manera general una realización de una aspiradora 10. El término aspiradora 10 pretende referirse a cualquier tipo de aspiradora, incluyendo, pero sin limitarse a, aspiradoras de mano y robots aspiradores. Los ejemplos no limitativos de aspiradoras manuales incluyen aspiradoras verticales, aspiradoras de tipo trineo, aspiradoras de tipo escoba y sistemas de aspiración centralizada. Por tanto, aunque pueden ilustrarse y/o describirse diversas realizaciones de la presente divulgación en el contexto de una aspiradora manual o un robot aspirador, debe entenderse que las características dadas a conocer en el presente documento son aplicables tanto a aspiradoras manuales como a robots aspiradores a menos que se indique específicamente de otro modo.

Teniendo esto en cuenta, la figura 1 ilustra de manera general una vista desde abajo de una aspiradora 10 y la figura 2 ilustra de manera general una sección transversal de la aspiradora 10 tomada a lo largo de las líneas II-II de la figura 1. Debe entenderse que la aspiradora 10 mostrada en las figuras 1 y 2 es sólo con propósitos a modo de ejemplo y que una aspiradora de acuerdo con la presente divulgación puede no incluir todas las características mostradas en las figuras 1 y 2, y/o puede incluir características adicionales no mostradas en las figuras 1 y 2. Sólo con propósitos a modo de ejemplo, una aspiradora 10 puede incluir un cabezal de limpieza (que también puede denominarse boquilla y/o boquilla de limpieza) 12 y opcionalmente un mango 14. En la realización ilustrada, el mango 14 está acoplado de manera pivotante al cabezal de limpieza 12 de tal manera que el usuario puede agarrar el mango 14 mientras está de pie para mover el cabezal de limpieza 12 sobre una superficie que va a limpiarse (por ejemplo, un suelo) usando una o más ruedas 16. Debe apreciarse; sin embargo, el cabezal de limpieza 12 y el mango 14 pueden ser una estructura integrada o unitaria (por ejemplo, tal como una aspiradora con mango). Alternativamente, puede eliminarse el mango 14 (por ejemplo, tal como en un robot aspirador).

El cabezal de limpieza 12 incluye un cuerpo o carcasa de cabezal de limpieza 13 que define/incluye al menos parcialmente una o más cámaras de agitador 22. Las cámaras de agitador 22 incluyen una o más aberturas (o entradas de aire) 23 definidas dentro y/o por una porción de la placa/superficie inferior 25 del cabezal de limpieza 12/cuerpo de cabezal de limpieza 13. Al menos un agitador rotatorio o cepillo giratorio 18 está configurado para acoplarse al cabezal de limpieza 12 (ya sea acoplado permanentemente o de manera retirable al mismo) y está configurado para hacerse rotar alrededor de un eje de pivote 20 (por ejemplo, en el sentido y/o sentido inverso de la flecha A, figura 2) dentro de las cámaras de agitador 22 mediante uno o más sistemas de rotación 24. Los sistemas de rotación 24 pueden disponerse al menos parcialmente en el cabezal de vacío 12 y/o el mango 14, y pueden uno o más motores 26 (ya sean motores de CA y/o CC) acoplados a una o más correas y/o trenes de engranajes 28 para hacer rotar los agitadores 18.

La aspiradora 10 incluye una cámara de recogida de residuos 30 en comunicación de fluido con la cámara de agitador 22 de tal manera que puedan almacenarse los residuos recogidos por el agitador rotatorio 18. La cámara de agitador 22 y la cámara de residuos 30 pueden estar en acoplamiento de fluido a una fuente de vacío 32 (por ejemplo, un motor de succión, o similar) para generar un flujo de aire (por ejemplo, vacío parcial) en la cámara de agitador 22 y la cámara de recogida de residuos 30 y para succionar residuos próximos a la cámara de agitador 22 y/o al agitador 18. Tal como puede apreciarse, la rotación del agitador 18 puede ayudar a agitar/aflojar los residuos de la superficie de limpieza. Opcionalmente, pueden proporcionarse uno o más filtros 34 para retirar cualquier residuo (por ejemplo, partículas de polvo, o similares) arrastrado en el flujo de aire de vacío. La cámara de residuos 30, la fuente de vacío 32 y/o los filtros 34 pueden estar ubicados al menos parcialmente en el cabezal de limpieza 12 y/o el mango 14. Además, pueden proporcionarse uno o más tubos de succión, conductos, o similares 36 para proporcionar acoplamiento de fluido entre la cámara de residuos 30, la fuente de vacío 32 y/o los filtros 34. Por ejemplo, el tubo de succión 36 puede incluir una entrada de succión y/o una abertura de succión 33, figura 2, que separa el tubo de succión 36 de la cámara de agitación 22 (por ejemplo, que es la entrada del tubo de succión 36 desde la cámara de agitación 22). La aspiradora 10 puede incluir y/o puede configurarse para acoplarse

eléctricamente a una o más fuentes de alimentación tales como, pero sin limitarse a, un cable/enchufe eléctrico, baterías (por ejemplo, baterías recargables y/o no recargables) y/o conjuntos de circuitos (por ejemplo, convertidores CA/CC, reguladores de tensión, transformadores elevadores/reductores, o similares) para proporcionar alimentación eléctrica a diversos componentes de la aspiradora 10 tales como, pero sin limitarse a, los sistemas de rotación. 24 y/o la fuente de vacío 32.

El agitador 18 incluye un cuerpo de agitador alargado 40 que está configurado para extenderse a lo largo de y rotar alrededor de un eje longitudinal/de pivote 20. El agitador 18 (por ejemplo, pero sin limitarse a, uno o más de los extremos del agitador 18) está acoplado de manera permanente o retirable al cabezal de vacío 12 y puede hacerse rotar alrededor del eje de pivote 20 mediante el sistema de rotación 24. En la realización ilustrada, el cuerpo de agitador alargado 40 tiene una sección transversal generalmente cilíndrica, aunque son también posibles otras formas de la sección transversal (tales como, pero sin limitarse a, ovalada, hexagonal, rectangular, octogonal, cóncava, convexa, y similares). El agitador 18 puede tener cerdas, tela, fieltro, vello, pelo y/u otros elementos de limpieza (o cualquier combinación de los mismos) 42 alrededor del exterior del cuerpo de agitador alargado 40. Se muestran y describen con mayor detalle ejemplos de cepillos giratorios y otros agitadores 18 en la patente estadounidense n.º 9.456.723 y en la publicación de solicitud de patente estadounidense n.º 2016/0220082.

A medida que el agitador 18 rota dentro de la cámara de agitación 22, el agitador 18 puede entrar en contacto con residuos alargados (o fibrosos) tales como, pero sin limitarse a, cabellos, hilos, y similares. Los residuos fibrosos 44 pueden tener una longitud que es mucho más larga que el diámetro del agitador 18. A modo de ejemplo no limitativo, los residuos fibrosos 44 pueden tener una longitud que es de 2 a 10 veces más larga que el diámetro del agitador 18. Debido a la rotación del agitador 18 así como a la longitud y flexibilidad de los residuos fibrosos 44, los residuos fibrosos 44 tenderán a envolverse alrededor del diámetro del agitador 18.

Tal como puede apreciarse, una cantidad excesiva de residuos fibrosos 44 que se acumulan en el agitador 18 puede reducir la eficiencia del agitador 18 y/o provocar daños a la aspiradora 10 (por ejemplo, los sistemas de rotación 24, o similares). Para abordar el problema de los residuos fibrosos 44 que se envuelven alrededor del agitador 18, la aspiradora 10 puede incluir uno o más sistemas de migración de cabello 49 y/o una o más unidades de barrido 50 (también denominados elementos de eliminación de residuos) dispuestas al menos parcialmente dentro de la cámara de agitación 22. Tal como se explica en el presente documento, el sistema de migración de cabello 49 puede configurarse para hacer que al menos algunos de los residuos fibrosos 44 envueltos alrededor del agitador 18 se muevan a lo largo del agitador 18 (y opcionalmente se retiren del agitador 18) a medida que el agitador 18 rota alrededor del eje de pivote 20. La unidad de rastrillado 50 (que puede usarse opcionalmente en combinación con el sistema de migración de cabello 49) puede configurarse para desalojar al menos algunos de los residuos fibrosos 44 que están envueltos alrededor del agitador 18, en la que los residuos fibrosos 44 desalojados pueden arrastrarse en el flujo de aire de succión, a través del tubo de succión 36, y en última instancia a la cámara de recogida de residuos 30. El sistema de migración de cabello 49 puede incluir una o más nervaduras 116, cerdas 60 y/o paredes laterales 62 (por ejemplo, paredes laterales/aletas deformables elásticamente). Al menos una nervadura 116 (mostrada en líneas ocultas) puede extenderse dentro del cabezal de limpieza de superficies 12 y puede configurarse para acoplarse (por ejemplo, hacer contacto) con el agitador 18 de tal manera que los residuos fibrosos puedan impulsarse hacia una o más ubicaciones predeterminadas en el agitador 18. Por ejemplo, al menos una nervadura 116 puede extenderse de manera transversal (por ejemplo, formando un ángulo no perpendicular) a un eje longitudinal L del agitador 18 de tal manera que, a medida que los residuos fibrosos se enredan alrededor del agitador 18, los residuos fibrosos se acoplan (por ejemplo, hacen contacto) con la nervadura 116 y se impulsan hacia una ubicación predeterminada a lo largo del agitador 18. Aunque la aspiradora 10 se ilustra tanto con el sistema de migración de cabello 49 como con la unidad de rastrillado 50, debe apreciarse que algunos ejemplos de la aspiradora 10 pueden incluir sólo el sistema de migración de cabello 49 o la unidad de rastrillado 50.

Pasando ahora a la figura 3, se ilustra de manera general un ejemplo de un sistema 49 de migración de cabello. El sistema de migración de cabello 49 puede incluir una pluralidad de cerdas 60 en el agitador 18 alineadas en una o más filas o tiras. Alternativamente (o además), el sistema de migración de cabello 49 puede incluir una o más paredes laterales y/o paredes laterales continuas (que, en algunos ejemplos, pueden denominarse aleta o aleta deformable elásticamente) 62 adyacentes al menos a una fila de cerdas 60. Las filas de cerdas 60 y/o la pared lateral continua 62 están configuradas para reducir que se enrede cabello en las cerdas 60 del agitador 18. Opcionalmente, la combinación de las cerdas y la pared lateral 62 puede configurarse para generar una fuerza de tornillo de Arquímedes que impulsa/hace que el cabello migre hacia una o más áreas de recogida del agitador 18 (por ejemplo, pero sin limitarse a, una región central 41 del agitador 18). Las cerdas 60 pueden incluir una pluralidad de mechones de cerdas 60 dispuestos en filas y/o una o más filas de cerdas continuas 60.

La pluralidad de cerdas 60 se extienden hacia fuera (por ejemplo, de manera general radialmente hacia fuera) desde el cuerpo de agitador alargado 40 (por ejemplo, una porción de base) para definir una o más filas continuas. Una o más de las filas continuas de cerdas 60 pueden acoplarse (ya sea permanentemente o de manera retirable) al cuerpo de agitador alargado 40 usando una o más conexiones de bloqueo de forma (tales como, pero sin limitarse a, una conexión de lengüeta y ranura, una conexión de ranura en T, o similar), conexiones por apriete (por ejemplo, ajuste por apriete, ajuste a presión, ajuste por fricción, cono Morse, o similar), adhesivos, piezas sobremoldeadas de elementos de sujeción, o similares.

Las filas de cerdas 60 giran al menos parcialmente alrededor y se extienden a lo largo al menos de una porción del eje longitudinal/eje de pivote 20 del cuerpo de agitador alargado 40 del agitador 18. Tal como se define en el presente documento, una fila continua de cerdas 60 se define como una pluralidad de cerdas 60 en las que el espaciado entre cerdas adyacentes 60 a lo largo del eje de rotación 20 es menor de o igual a 3 veces la mayor dimensión de la sección transversal (por ejemplo, el diámetro) de las cerdas 60.

Tal como se mencionó anteriormente, la pluralidad de cerdas 60 están alineadas en y/o definen al menos una fila que gira al menos parcialmente alrededor y se extiende a lo largo al menos de una porción del eje longitudinal/eje de pivote 20 del cuerpo de agitador alargado 40 del agitador 18. Por ejemplo, al menos una de las filas de cerdas 60 puede disponerse en una configuración/patrón/forma generalmente helicoidal, arqueada y/o de espiga. Opcionalmente, una o más de las filas de cerdas 60 (por ejemplo, la fila completa o una porción de la misma) pueden tener un paso constante (por ejemplo, un paso helicoidal constante). Alternativamente (o además), una o más de las filas de cerdas 60 (por ejemplo, la fila completa o una porción de la misma) pueden tener un paso variable (por ejemplo, paso helicoidal variable). Por ejemplo, al menos una porción de la fila de cerdas 60 puede tener un paso variable que está configurado para acelerar la migración de cabello y/o de manera general dirigir los residuos hacia una ubicación deseada (por ejemplo, la región central 41 del agitador 18 y/o o hacia la entrada primaria 33 del tubo de succión 36).

En un ejemplo, al menos una fila de cerdas 60 puede disponerse próxima a (por ejemplo, inmediatamente adyacente a) al menos una pared lateral 62. La pared lateral 62 puede disponerse lo más cerca posible de la fila de cerdas 60 más cercana, permitiendo todavía al mismo tiempo que las cerdas 60 se doblen libremente en la dirección izquierda-derecha. Por ejemplo, una o más de las paredes laterales 62 pueden extenderse sustancialmente de manera continua a lo largo de la fila de cerdas 60. En una realización, la pared lateral 62 puede tener una longitud al menos igual a la longitud de la fila adyacente de cerdas 60. La pared lateral 62 puede extenderse sustancialmente en paralelo al menos a una de las filas de cerdas 60. Tal como se usa en el presente documento, el término "sustancialmente en paralelo" pretende significar que la distancia de separación entre la pared lateral 62 y la fila de cerdas 60 permanece dentro del 25 % de la mayor distancia de separación a lo largo de toda la longitud longitudinal de la fila de cerdas 60, por ejemplo, dentro del 20 % de la mayor distancia de separación a lo largo de toda la longitud longitudinal de la fila de cerdas 60 y/o dentro del 15 % de la mayor distancia de separación a lo largo de toda la longitud longitudinal de la fila de cerdas 60. Además, tal como se usa en el presente documento, el término "inmediatamente adyacente a" pretende significar que ninguna otra característica o elemento estructural que tenga una altura mayor que la altura de la pared lateral 62 está dispuesto entre la pared lateral 62 y la fila más cercana de cerdas 60, y que la distancia de separación D entre la pared lateral 62 y la fila de cerdas 60 más cercana es menor de o igual a 5 mm (por ejemplo, menor de o igual a 3 mm, menor de o igual a 2,5 mm, menor de o igual a 1,5 mm, y/o cualquier intervalo entre 1,5 mm y 3 mm).

Por tanto, una o más de las paredes laterales 62 pueden girar al menos parcialmente alrededor y extenderse a lo largo al menos de una porción del eje longitudinal/eje de pivote 20 del cuerpo de agitador alargado 40 del agitador 18. Por ejemplo, al menos una de las paredes laterales 62 puede disponerse en una configuración/patrón/forma generalmente helicoidal, arqueada y/o de espiga. Opcionalmente, una o más de las paredes laterales 62 (por ejemplo, la fila completa o una porción de la misma) pueden tener un paso constante (por ejemplo, un paso helicoidal constante). Alternativamente (o además), una o más de las paredes laterales 62 (por ejemplo, la fila completa o una porción de la misma) pueden tener un paso variable (por ejemplo, paso helicoidal variable).

Aunque se muestra que el agitador 18 tiene una fila de cerdas 60 con una pared lateral 62 dispuesta detrás de la fila de cerdas 60 a medida que el agitador 18 rota alrededor del eje de pivote 20, el agitador 18 puede incluir una o más paredes laterales 62 tanto delante de la fila como de cerdas 60, detrás de la fila de cerdas 60, y/o sin las filas de cerdas 60. Tal como se indicó anteriormente, una o más de las paredes laterales 62 pueden extenderse hacia fuera desde una porción del cuerpo de agitador alargado 40 tal como se ilustra de manera general en la figura 3. Por ejemplo, una o más de las paredes laterales 62 pueden extenderse hacia fuera desde una base del cuerpo de agitador alargado 40 desde la que se acopla la fila de cerdas 60 y/o pueden extenderse hacia fuera desde una porción de una periferia exterior del cuerpo de agitador alargado 40. Alternativamente (o además), una o más de las paredes laterales 62 pueden extenderse hacia dentro desde una porción del cuerpo de agitador alargado 40. Por ejemplo, la porción más distal radialmente de la pared lateral 62 puede disponerse a una distancia radial del eje de pivote 20 del cuerpo de agitador alargado 40 que está dentro del 20 por ciento de la distancia radial de la periferia circundante adyacente del cuerpo de agitador alargado 40, y la porción más proximal de la pared lateral 62 (es decir, la porción de la pared lateral 62 que comienza a extenderse alejándose de la base) pueden disponerse a una distancia radial que es menor que la distancia radial de la periferia circundante adyacente del cuerpo de agitador alargado 40. Tal como se usa en el presente documento, el término "periferia circundante adyacente" pretende referirse a una porción de la periferia del cuerpo de agitador alargado 40 que está dentro de un intervalo de 30 grados alrededor del eje de pivote 20.

En algunos ejemplos, el agitador 18 puede incluir al menos una fila de cerdas 60 sustancialmente en paralelo al menos a una pared lateral 62. Según una realización, al menos una porción (por ejemplo, la totalidad) de las cerdas 60 en una fila puede tener una altura total H_b (por ejemplo, una altura medida desde el eje de pivote 20) que es más larga que la altura total H_s (por ejemplo, una altura medida desde el eje de pivote 20) al menos de una de las paredes laterales adyacentes 62. Alternativamente (o además), al menos una porción (por ejemplo, la totalidad) de

las cerdas 60 en una fila pueden tener una altura Hb que es 2-3 mm (por ejemplo, pero sin limitarse a, 2,5 mm) más larga que la altura Hs al menos de una de las paredes laterales adyacentes 62. Alternativamente (o además), la altura Hs al menos de una de las paredes laterales adyacentes 62 puede ser del 60 al 100 % de la altura Hb al menos de una porción (por ejemplo, la totalidad) de las cerdas 60 de la fila. Por ejemplo, las cerdas 60 pueden tener una altura Hb en el intervalo de 12 a 32 mm (por ejemplo, pero sin limitarse a, dentro del intervalo de 18 a 20,5 mm) y la pared lateral adyacente 62 puede tener una altura Hs en el intervalo de 10 a 29 mm (por ejemplo, pero sin limitarse a, dentro del intervalo de 15 a 18 mm).

Las cerdas 60 pueden tener una altura Hb que se extiende al menos 2 mm más allá del extremo más distal de la pared lateral 62. La pared lateral 62 puede tener una altura Hs al menos de 2 mm desde la base, y puede tener una altura Hs que es el 50 % o menos de la altura Hb de las cerdas 60. Al menos una pared lateral 62 puede disponerse lo suficientemente cerca al menos de una fila de cerdas 60 como para aumentar la rigidez (por ejemplo, disminuir el alcance o movimiento) de las cerdas 60 al menos en una dirección hacia delante-hacia atrás a medida que el agitador 18 se hace rotar durante el uso normal. Por tanto, la pared lateral 62 puede permitir que las cerdas 60 se flexionen mucho más libremente al menos en una dirección de lado a lado en comparación con una dirección hacia delante-hacia atrás. Por ejemplo, las cerdas 60 pueden ser un 25 %-40 % (incluyendo todos los valores e intervalos de los mismos) más rígidas en la dirección hacia delante-hacia atrás en comparación con la dirección de lado a lado. Según una realización, la pared lateral 62 puede ubicarse adyacente a (por ejemplo, inmediatamente adyacente a) la fila de cerdas 60. Por ejemplo, el extremo más distal de la pared lateral 62 (es decir, el extremo de la pared lateral 62 más alejado del centro de rotación PA) puede estar a 0-10 mm de la fila de cerdas 60, tal como a 1-9 mm de la fila de cerdas 60, a 2-7 mm de la fila de cerdas 60 y/o a 1-5 mm de la fila de cerdas 60, incluyendo todos los intervalos y valores contenidos en los mismos.

En otro ejemplo, al menos una porción (por ejemplo, la totalidad) de las cerdas 60 en una fila pueden tener una altura total Hb que es más corta que la altura total Hs al menos de una de las paredes laterales adyacentes 62. Alternativamente (o además), al menos una porción (por ejemplo, la totalidad) de las cerdas 60 en una fila pueden tener una altura Hb que es 2-3 mm (por ejemplo, pero sin limitarse a, 2,5 mm) más corta que la altura Hs al menos de una de las paredes laterales adyacentes 62. Alternativamente (o además), la altura Hb al menos de una porción (por ejemplo, la totalidad) de las cerdas 60 en la fila puede ser del 60 al 100 % de la altura Hs al menos de una de las paredes laterales adyacentes 62. Por ejemplo, las cerdas 60 pueden tener una altura Hb en el intervalo de 10 a 29 mm (por ejemplo, pero sin limitarse a, dentro del intervalo de 15 a 18 mm) y la pared lateral adyacente 62 puede tener una altura Hs en el intervalo de 12 a 32 mm (por ejemplo, pero sin limitarse a, dentro del intervalo de 18 a 20,5 mm). La pared lateral 62 puede tener una altura Hs que se extiende al menos 2 mm más allá del extremo más distal de las cerdas 60. Las cerdas pueden tener una altura Hb al menos de 2 mm desde la base, y pueden tener una altura Hb que es el 50 % o menos de la altura Hs de la pared lateral 62.

Según una realización, la pared lateral 62 incluye materiales flexibles y/o elastoméricos, y puede denominarse de manera general aletas y/o aletas deformables elásticamente. Los ejemplos de un material flexible y/o elastomérico incluyen, pero no se limitan a, caucho, silicona, y/o similar. La pared lateral 62 puede incluir una combinación de un material flexible y un tejido. La combinación de un material flexible y un tejido puede reducir el desgaste de la pared lateral 62, aumentando de ese modo la vida útil de la pared lateral 62 así como proporciona un método adicional para limpieza y agitación. El caucho puede incluir natural y/o sintético, y puede ser un plástico o bien termoplástico y/o bien termoestable. El caucho y/o la silicona pueden combinarse con tejido de poliéster y/o tejido de nailón (por ejemplo, PA66). En una realización, la pared lateral 62 puede incluir caucho moldeado, y tejido (por ejemplo, tejido de poliéster). El caucho moldeado puede incluir caucho natural moldeado con un tejido de poliéster. Alternativamente (o además), el caucho moldeado puede incluir un poliuretano (tal como, pero sin limitarse a, PU 45 dureza Shore A) y moldeado con un tejido de poliéster.

Debido a que la pared lateral 62 puede ensamblarse en una trayectoria helicoidal, puede ser necesario que el borde superior y el borde inferior de la pared lateral 62 sigan diferentes hélices, cada una con un radio helicoidal diferente. Cuando se selecciona un material flexible con refuerzo para cumplir con los requisitos de vida útil, debe tenerse en cuenta el estiramiento requerido a lo largo de estos bordes para que la posición de la pared lateral ensamblada 62 coincida con los diferentes radios helicoidales y trayectorias helicoidales de cada borde (debido a que los materiales de fibra de la pared lateral compuesta 62 pueden reducir la flexibilidad de la pared lateral 62). Si esto no se cumple, entonces el extremo distal de la pared lateral 62 puede no situarse a una distancia constante de las cerdas 60 (por ejemplo, dentro de 10 mm tal como se describe en el presente documento). Por tanto, la geometría de la pared lateral 62 y las opciones de materiales pueden seleccionarse para satisfacer los requisitos espaciales/posicionales de la pared lateral 62, la flexibilidad requerida para realizar la función antienrollamiento y la durabilidad para resistir el uso normal en una aspiradora. La adición de un tejido puede ser útil en aplicaciones de mayor velocidad de rotación del agitador (por ejemplo, pero sin limitarse a, aplicaciones de vacío vertical).

El agitador 18 (por ejemplo, las cerdas 60 y/o la pared lateral 62) deben estar alineados dentro de la cámara de agitador 22 de tal manera que las cerdas 60 y/o la pared lateral 62 puedan hacer contacto con la superficie que va a limpiarse. Las cerdas 60 y/o la pared lateral 62 deben ser lo suficientemente rígidas al menos en una de las direcciones como para acoplarse a la superficie que va a limpiarse (por ejemplo, pero sin limitarse a, fibras de alfombra) sin doblarse de manera no deseada (por ejemplo, lo suficientemente rígidas como para agitar los residuos de la alfombra), pero lo suficientemente flexibles como para permitir doblarse de lado a lado. Tanto el tamaño (por

ejemplo, la altura H_s) como la ubicación de las paredes laterales 62 con respecto a la fila de cerdas 60 pueden configurarse para impedir y/o reducir de manera general que se enrede cabello alrededor de la base o parte inferior de las cerdas 60. Las cerdas 60 pueden tener un tamaño tal que, cuando se utilizan sobre un suelo duro, queden separadas del suelo en uso. Sin embargo, cuando el aparato de limpieza de superficies 10 está sobre una alfombra, las ruedas se hundirán y las cerdas 60 y/o la pared lateral 62 penetrarán en la alfombra. La longitud de las cerdas 60 y/o la pared lateral 62 puede elegirse de tal manera que esté siempre en contacto con el suelo, independientemente de la superficie del suelo. Se describen detalles adicionales del agitador 18 (tales como, pero sin limitarse a, las cerdas 60 y/o la pared lateral 62) en la publicación de solicitud de patente estadounidense número 2018/0070785 presentada el 8 de septiembre de 2017, titulada "Agitator with Hair Removal".

Tal como se indica en el presente documento, el sistema de migración de cabello 49 (por ejemplo, la combinación de las cerdas 60 y/o la pared lateral 62) puede configurarse para hacer migrar residuos fibrosos 44 en una dirección deseada y/u objetivo y/o a una ubicación deseada. Según al menos una realización de la presente divulgación, el sistema de migración de cabello 49 está configurado para hacer migrar los residuos fibrosos 44 hacia la unidad de rastrillado 50 y/o hacia una región del agitador 18 que está próxima a una entrada del tubo de succión 36 que está en acoplamiento de fluido con la cámara de agitación 22. En la realización ilustrada, el sistema de migración de cabello 49 está configurado para hacer migrar los residuos fibrosos 44 hacia una región central 41 del agitador 18 (por ejemplo, que puede estar próxima a la unidad de rastrillado 50) y la entrada primaria 33 del tubo de succión 36 (figuras 4-6) cuando el agitador 18 está rotando dentro de la cámara de agitación 22. Por ejemplo, el sistema de migración de cabello 49 puede configurarse para hacer migrar los residuos fibrosos 44 a lo largo del agitador 18 hacia la unidad de rastrillado 50 para permitir que la unidad de rastrillado 50 retire los residuos fibrosos 44 del agitador 18, después de lo cual los residuos fibrosos 44 pueden arrastrarse en el flujo de aire de succión hacia el tubo de succión 36.

Al menos en un ejemplo, el sistema de migración de cabello 49 puede incluir una primera y al menos una segunda (por ejemplo, una izquierda y una derecha) secciones de migración de cabello 66, 67. Cada sección de migración de cabello 66, 67 puede incluir una o más paredes laterales 62 y/o las cerdas 60 tal como se describe de manera general en el presente documento. Las paredes laterales 62 y/o las cerdas 60 de una o más de las secciones de migración de cabello 66, 67 pueden tener un patrón generalmente helicoidal y/o un patrón generalmente en forma de espiga. Según una realización, al menos una parte de las secciones de migración de cabello 66, 67 pueden solaparse parcialmente en una región de solapamiento 69. En el ejemplo ilustrado, sólo las paredes laterales 62 se solapan; sin embargo, debe apreciarse que sólo las cerdas 60 pueden solaparse y/o tanto las paredes laterales 62 como las cerdas 60 pueden solaparse parcialmente. Tal como se usa en el presente documento, se considera que las secciones de migración de cabello 66, 67 se solapan si las paredes laterales 62 y/o las cerdas 60 de las secciones de migración de cabello 66, 67 adyacentes atraviesan la sección transversal radial a medida que el agitador 18 rota alrededor del eje de pivote 20 dentro de la cámara de agitador 22. La cantidad y/o el grado de solapamiento (es decir, el tamaño de la región de solapamiento 69) pueden variar dependiendo de la aplicación prevista. Por ejemplo, el tamaño de la región de solapamiento 69 puede variar dependiendo de la longitud de la unidad de rastrillado 50, la longitud total del agitador 18, la velocidad de rotación del agitador 18, o similar. Según una realización, el tamaño de la región de solapamiento 69 puede ser de 10-30 mm, y el agitador 18 puede tener una longitud de 225 mm. Según otra realización, el tamaño de la región de solapamiento 69 puede ser del 4-20 % de la longitud del agitador 18. Por supuesto, estos son meros ejemplos.

Opcionalmente, la altura de una o más de las paredes laterales 62 y/o las cerdas 60 puede estrecharse al menos en una porción de la región de solapamiento 69. La reducción de la altura de las paredes laterales 62 y/o las cerdas 60 en la región de solapamiento 69 puede facilitar la retirada de los residuos fibrosos 44 del agitador 18 al reducirse la fuerza de compresión que los residuos fibrosos 44 aplican al agitador 18.

Aunque el sistema de migración de cabello 49 se muestra con dos secciones de migración de cabello adyacentes 66, 67, cada una de las cuales se extiende a través de sólo una parte de la longitud del agitador 18, debe apreciarse que el sistema de migración de cabello 49 puede tener más o menos de dos secciones de migración 66, 67. Por ejemplo, el sistema de migración de cabello 49 puede incluir una o más secciones de migración de cabello continuas que se extienden sustancialmente a lo largo de toda la longitud del agitador 18. En particular, la sección de migración de cabello alargada puede tener un patrón generalmente helicoidal y/o generalmente de espiga que puede cambiar de dirección en la ubicación objetivo para hacer migrar hacia la ubicación objetivo desde ambos extremos del agitador 18.

Pasando ahora a las figuras 4-6, se ilustra de manera general un ejemplo de la unidad de rastrillado 50. En particular, la figura 4 ilustra de manera general una vista en sección transversal en perspectiva tomada a lo largo de las líneas IV-IV de la figura 1 sin el agitador 18 para mayor claridad, la figura 5 ilustra de manera general una vista en sección transversal tomada a lo largo de las líneas IV-IV de la figura 1, y la figura 6 ilustra de manera general una vista en sección transversal tomada a lo largo de las líneas VI-VI de la figura 2 sin el agitador 18 para mayor claridad. Aunque sólo se muestra una única unidad de rastrillado 50, debe apreciarse que la aspiradora 10 puede incluir una pluralidad de unidades de barrido 50.

La unidad de rastrillado 50 puede disponerse al menos parcialmente en la cámara de agitador 22 y puede incluir una pluralidad de dedos, nervaduras y/o dientes 52 que forman una estructura similar a un peine que está configurada

para hacer contacto con una porción de la longitud del agitador 18 (por ejemplo, las cerdas 60 y/o las paredes laterales 62 tal como se analiza en el presente documento). Los dedos 52 están configurados para extenderse (por ejemplo, sobresalir) desde una porción de la aspiradora 10 (tal como, pero sin limitarse a, el cuerpo 13, la cámara de agitador 22, la superficie inferior 25 y/o la cámara de recogida de residuos 30) de manera general hacia el agitador 18 de tal manera que al menos una porción de los dedos 52 entren en contacto con una porción de extremo de las cerdas 60 y/o una o más de las paredes laterales 62. La rotación del agitador 18 hace que los dedos 52 de la unidad de rastrillado 50 pasen entre la pluralidad de cerdas 60 y/o entren en contacto con una o más de las paredes laterales 62, impidiendo de ese modo que se enrede cabello en el agitador 18. Debe apreciarse que la forma de los dedos, nervaduras y/o dientes 52 no se limitan a las mostradas y/o descritas en la presente solicitud a menos que se reivindiquen específicamente como tales.

Según una realización, al menos algunos de los dedos 52 (por ejemplo, todos los dedos 52) se extienden de manera general hacia el agitador 18 de tal manera que un extremo más distal de los dedos 52 está a 2 mm de la pared lateral 62 a medida que la pared lateral 62 rota más allá de los dedos 52. Como tal, los dedos 52 pueden hacer contacto o no con la pared lateral 62.

Alternativamente (o además), al menos algunos de los dedos 52 (por ejemplo, todos los dedos 52) se extienden de manera general hacia el agitador 18 de tal manera que un extremo más distal de los dedos 52 entra en contacto (por ejemplo, se solapa) con la pared lateral 62 a medida que la pared lateral 62 rota más allá de los dedos 52. Por ejemplo, el extremo más distal de los dedos 52 puede hacer contacto hasta 3 mm del extremo más distal de la pared lateral 62, por ejemplo, a 1-3 mm del extremo más distal de la pared lateral 62, a 0,5-3 mm del extremo más distal de la pared lateral 62, hasta 2 mm del extremo más distal de la pared lateral 62, y/o a 2 mm de la pared lateral 62, incluyendo todos los intervalos y valores en los mismos.

Los dedos 52 pueden colocarse a lo largo de la totalidad o una parte de la longitud longitudinal L de la unidad de rastrillado 50, por ejemplo, espaciados de manera o bien uniforme o bien aleatoria a lo largo de la longitud longitudinal L. Según una realización, la densidad de los dedos 52 (por ejemplo, número de dedos 52 por pulgada) puede estar en el intervalo de 0,5-16 dedos 52 por pulgada tal como, pero sin limitarse a, 1-16 dedos 52 por pulgada, 2-16 dedos 52 por pulgada, 4-16 dedos 52 por pulgada y/o 7-9 dedos 52 por pulgada, incluyendo todos los intervalos y valores contenidos en los mismos. Por ejemplo, los dedos 52 pueden tener un espaciado de centro a centro de 2-5 mm, un espaciado de centro a centro de 3-4 mm, un espaciado de centro a centro de 3,25 mm, un espaciado de centro a centro de 1-26 mm, hasta un espaciado de centro a centro de 127 mm, hasta un espaciado de centro a centro de 102 mm, hasta un espaciado de centro a centro de 76 mm, hasta un espaciado de centro a centro de 50 mm, un espaciado de centro a centro de 2-26 mm, un espaciado de centro a centro de 2-50,8 mm, y/o un espaciado de centro a centro de 1,58-25,4 mm, incluyendo todos los intervalos y valores contenidos en los mismos.

La anchura de los dedos 52 (por ejemplo, también denominados dientes) puede configurarse para ocupar una anchura mínima sujeto a los requisitos de fabricación y resistencia mecánica. La anchura reducida de los dedos 52 puede minimizar el desgaste del agitador 18 y facilitar el flujo de aire entre los dedos 52 para eliminar el cabello. Las anchuras colectivas de los dedos de plástico 52 pueden ser el 30 % o menos de la anchura total de la unidad de rastrillado 50, en particular cuando la unidad de rastrillado 50 es de plástico.

La anchura de los dedos 52 a lo largo del perfil y del eje de cepillo giratorio 20 puede basarse en requisitos estructurales y de moldeo. El perfil del extremo distal de los dedos 52 puede ser arqueado (por ejemplo, redondeado) o puede formar una punta afilada (por ejemplo, el borde de ataque y el borde de salida pueden cruzarse en el punto de inflexión para formar un ángulo agudo). Según una realización, el perfil del extremo distal de los dedos 52 puede ser redondeado y liso, basándose en factores de materiales y producción. Por ejemplo, el perfil del extremo distal de los dedos 52 puede tener un diámetro de 0,6-2,5 mm (tal como, pero sin limitarse a, 1-2 mm de diámetro y/o 1,6 mm de diámetro) para un agitador 18 de 28 mm de diámetro.

La separación entre bordes de los dedos 52 (por ejemplo, la transición entre dedos adyacentes 52) puede tener una holgura de separación radial que es de desde el 0 hasta el 25 % del diámetro mayor del agitador 18. Por ejemplo, la separación entre bordes de los dedos 52 puede ser de entre el 2-7 % del diámetro mayor del agitador 18 tal como, pero sin limitación, el 3-6 % del diámetro mayor del agitador 18 y/o el 5,4 % del diámetro mayor del agitador 18. A modo de ejemplo no limitativo, la separación entre bordes de los dedos 52 puede ser una separación de 1,5 mm para un agitador 18 de 28 mm.

Aunque los dedos 52 se ilustran espaciados en una dirección que se extiende a lo largo de una longitud longitudinal L de la unidad de rastrillado 50 que es de manera general paralela al eje de pivote 20 del agitador 18, debe apreciarse que la totalidad o una porción de los dedos 52 pueden extenderse a lo largo de uno o más ejes (por ejemplo, una pluralidad de ejes) en una o direcciones que son transversales al eje de pivote 20 (por ejemplo, pero sin limitarse a, una forma de V).

La(s) unidad(es) de barrido 50 se extiende(n) a través de sólo una porción de la longitud de la cámara de agitador 22, por ejemplo, la porción correspondiente a la entrada de succión primaria 33 del tubo de succión 36. Al menos una unidad de rastrillado 50 puede disponerse próxima a la entrada de succión primaria 33 del tubo de succión 36.

Tal como se usa en el presente documento, la expresión “próximo a la entrada de succión primaria 33 del tubo de succión 36” y similares, pretende significar que la unidad de rastrillado 50 está dispuesta dentro y/o aguas arriba de la entrada de succión primaria 33 a una distancia menor del 20 % del área de la sección transversal de la entrada de succión primaria 33 del tubo de succión 36.

En el ejemplo ilustrado, se muestra la aspiradora 10 que tiene una entrada de succión primaria 33 (que se observa mejor en la figura 6) y dos entradas de succión secundaria adyacentes 71 que se extienden lateralmente (por ejemplo, a izquierda y derecha) desde la entrada de succión primaria 33 a lo largo de la longitud de la cámara de agitación 22. La entrada de succión primaria 33 y las entradas de succión secundaria 71 del tubo de succión 36 se definen como las áreas de transición entre la cámara de agitación 22 y el tubo de succión 36 que define el comienzo de la trayectoria de succión desde la cámara de agitación 22. Aunque se muestra que la aspiradora 10 tiene sólo una única entrada de succión primaria 33 y dos entradas de succión secundaria adyacentes 71, debe entenderse que la aspiradora 10 puede tener menos o más de dos entradas de succión secundaria 71 y/o más de una entrada de succión primaria 33. En una realización que tiene más de una entrada de succión primaria 33, la aspiradora 10 puede incluir opcionalmente más de una unidad de rastrillado 50. Además, la aspiradora 10 puede no tener ninguna entrada de succión secundaria 71.

La entrada de succión primaria 33 del tubo de succión 36 se define como que tiene una altura que es mayor que la altura de las entradas de succión secundaria adyacentes 71. Como tal, la entrada de succión primaria 33 puede tener una mayor presión (pero menor velocidad) en comparación con las entradas de succión secundaria 71. Por ejemplo, las entradas de succión secundaria 71 pueden tener una altura que es menor del 25 % de la altura de la entrada de succión primaria 33, por ejemplo, las entradas de succión secundaria 71 pueden tener una altura que es menor del 20 % de la altura de la entrada de succión primaria 33; las entradas de succión secundaria 71 pueden tener una altura que es menor del 15 % de la altura de la entrada de succión primaria 33; y/o las entradas de succión secundaria 71 pueden tener una altura que es menor del 10 % de la altura de la entrada de succión primaria 33, incluyendo todos los valores e intervalos en los mismos. La(s) entrada(s) de succión primaria 33 tienen colectivamente una longitud que es menor que la longitud de la cámara de agitación 22. Por ejemplo, la longitud colectiva de la(s) entrada(s) de succión primaria 33 es menor del 80 % de la longitud de la cámara de agitación 22, por ejemplo, la longitud colectiva de la(s) entrada(s) de succión primaria 33 puede ser menor del 60 % de la longitud de la cámara de agitación 22; la longitud colectiva de la(s) entrada(s) de succión primaria 33 puede ser menor del 50 % de la longitud de la cámara de agitador 22; la longitud colectiva de la(s) entrada(s) de succión primaria 33 puede ser menor del 40 % de la longitud de la cámara de agitación 22; y/o la longitud colectiva de la(s) entrada(s) de succión primaria 33 puede ser menor del 30 % de la longitud de la cámara de agitación 22, incluyendo todos los valores e intervalos en los mismos.

Según una realización, la superficie superior de las entradas de succión secundaria 71 puede disponerse a 3-5 mm de la superficie que va a limpiarse cuando la aspiradora 10 se dispone sobre la superficie que va a limpiarse. Las entradas de succión secundaria 71 pueden configurarse para extenderse desde la entrada de succión primaria 33 a lo largo sustancialmente de toda la longitud de la cámara de agitación 22. Esta configuración puede potenciar la succión de la aspiradora 10 reduciendo y/o eliminando puntos muertos dentro de la cámara de agitación 22 en los que el flujo de aire es demasiado bajo como para arrastrar residuos. Además (o alternativamente), la superficie superior de la entrada de succión primaria 33 puede estar a 12-18 mm (por ejemplo, 15 mm) de la superficie superior de las entradas de succión secundaria 71 (por ejemplo, a 15-21 mm del suelo).

Tal como se analiza en el presente documento, los dedos 52 de la unidad de rastrillado 50 pueden configurarse para hacer contacto con el agitador 18, por ejemplo, las cerdas 60 y/o la pared lateral 62. Según una realización, los dedos 52 de la unidad de rastrillado 50 pueden tener todos sustancialmente la misma altura tal como se ilustra de manera general en las figuras 4-6. Según una realización, los dedos 52 pueden tener una altura de 8-10 mm, y la unidad de rastrillado 50 puede tener una longitud total de 30-40 mm (por ejemplo, pero sin limitarse a, 35 mm). La pluralidad de dedos 52 de la unidad de rastrillado 50 pueden extenderse a lo largo de toda la longitud de la porción superior de la entrada de succión primaria 33. Alternativamente, uno o más de los dedos 52 pueden tener una longitud diferente. Por ejemplo, uno o más de los dedos 52' en la región lateral 73 pueden tener una longitud mayor tal como se ilustra de manera general en la figura 7. Dicho de otro modo, el uno o más dedos 52' correspondientes a la región lateral 73 pueden tener una longitud que mide más que los dientes 52 que corresponden a una región central 77. A modo de ejemplo adicional, uno o más dedos 52' dentro de la región lateral 73 pueden tener una longitud que mide menos que el uno o más dedos 52 dentro de la región central 77. En la figura 7A, se muestra un ejemplo de una unidad de rastrillado 93 que tiene una pluralidad de dedos 94, en la que la porción de la pluralidad de dedos 94 correspondiente a una región central 95 de la unidad de rastrillado 93 tiene una longitud 96 que mide más que la longitud 96 de la porción de la pluralidad de dedos 94 correspondientes a las regiones laterales 97. Tal como se muestra en la figura 7A, la región central 95 se extiende entre cada una de las regiones laterales 97. La longitud 98 de la región central 95 puede medirse en un intervalo del 20 % al 60 % de la longitud 99 de la unidad de rastrillado 93.

Pasando ahora a la figura 8, la presente divulgación también puede presentar una pluralidad de cámaras de agitador seccionadas 80. En particular, las cámaras de agitador seccionadas 80 pueden extenderse entre el agitador 18 y una pared interior 82 que define la cámara de agitación 22. La presión dentro de las cámaras de agitador seccionadas 80 puede ser mayor y/o menor en comparación con la presión dentro de las secciones restantes de la

cámara de agitación 22 (por ejemplo, la presión de la cámara de agitación 22 próxima a la abertura 23) y/o el tubo de succión 36. Las cámaras de agitador seccionadas 80 pueden estar definidas por las cerdas 60 y/o las paredes laterales 62 que se extienden desde el cuerpo de agitador 40 y hacen contacto contra la pared interior 82 de la cámara de agitación 22. En particular, las cerdas 60 y/o las paredes laterales 62 pueden crear un sellado localizado con la pared interior 82. La forma, el tamaño y patrón de las cerdas 60 y/o las paredes laterales 62 pueden usarse para ajustar la presión dentro de las cámaras de agitador seccionadas 80 a medida que el agitador 18 rota alrededor del eje de pivote 20. Aunque el ejemplo ilustrado se muestra con cuatro cámaras de agitador seccionadas 80, debe apreciarse que la aspiradora 10 puede tener más o menos de cuatro cámaras de agitador seccionadas 80.

Pasando ahora a la figura 9, se ilustra de manera general una vista esquemática de un agitador 200, que puede ser un ejemplo del agitador 18 de la figura 1. Tal como se muestra, el agitador 200 incluye al menos una aleta deformable elásticamente 202 (que puede ser un ejemplo de la pared lateral 62) que se extiende de manera helicoidal alrededor de un cuerpo principal alargado 203 del agitador 200 en una dirección a lo largo de un eje longitudinal 204 del agitador 200. Tal como se analiza en el presente documento, el agitador 200 puede no incluir cerdas; sin embargo, debe apreciarse que el agitador 200 puede incluir opcionalmente cerdas además de las aletas 202.

La aleta 202 puede describirse de manera general como una tira continua que se extiende longitudinalmente a lo largo al menos de una porción y en una dirección que se aleja del cuerpo principal alargado 203 del agitador 200. En algunos casos, la aleta 202 puede extenderse longitudinalmente a lo largo del cuerpo principal alargado 203 por una porción sustancial (por ejemplo, al menos el 30 %, al menos el 40 %, al menos el 50 %, al menos el 60 %, al menos el 70 %, al menos el 80 %, al menos el 90 %, al menos el 95 % o al menos el 99 %) de la longitud 205 del cuerpo principal alargado 203. La aleta 202 está configurada para acoplarse (por ejemplo, hacer contacto) con una superficie que va a limpiarse a medida que se hace rotar el agitador 200 de tal manera que los residuos se impulsan en dirección a, por ejemplo, la abertura/entrada de aire 23 de la aspiradora 10 de la figura 1.

En algunos casos, la aleta 202 puede extenderse de manera helicoidal alrededor del cuerpo principal 203 del agitador 200 según una primera dirección. En otros casos, la aleta 202 puede extenderse de manera helicoidal alrededor del cuerpo principal 203 del agitador 200 según una primera y una segunda direcciones de tal manera que se forme al menos una forma de espiga.

La forma helicoidal de la aleta 202, a medida que la aleta 202 se extiende alrededor del cuerpo principal alargado 203 del agitador 200, puede configurarse para impulsar residuos fibrosos hacia una o más ubicaciones predeterminadas a lo largo del agitador 200. Por ejemplo, cuando residuos fibrosos, tales como cabello, se enredan alrededor del agitador 200, el acoplamiento (por ejemplo, el contacto) de la aleta 202 con la superficie que va a limpiarse y/o la nervadura 116 de la figura 1 puede hacer que los residuos fibrosos se impulsen a lo largo del agitador 200 según una forma helicoidal de la aleta 202.

La figura 10 muestra un ejemplo esquemático de una pluralidad de nervaduras 300, que pueden ser ejemplos de la nervadura 116, que se acopla (por ejemplo, hace contacto) con el agitador 200. Tal como se muestra, cada una de las nervaduras 300 se extiende de manera transversal al eje longitudinal 204 del agitador 200 formando un ángulo no perpendicular y está configurada para acoplarse (por ejemplo, hacer contacto) al menos con una porción de la aleta 202. Por ejemplo, un ángulo de nervadura α formado entre el eje longitudinal 204 y una o más de las nervaduras 300 respectivas puede medirse en un intervalo de aproximadamente 30° a aproximadamente 60°. A medida que aumenta el número de nervaduras 300 y disminuye el ángulo de nervadura α , puede aumentarse la velocidad a la que se impulsan los residuos fibrosos a lo largo del agitador 200.

En algunos casos, las nervaduras 300 pueden configurarse para extenderse al menos parcialmente alrededor del agitador 200. Como tal, las nervaduras 300 pueden tener una forma arqueada. Tal configuración puede aumentar la cantidad de acoplamiento (por ejemplo, contacto) entre las aletas 202 y las nervaduras 300. Las nervaduras 300 están configuradas para hacer que la aleta 202 se deforme en respuesta a que la aleta 202 se acople (por ejemplo, haga contacto) con las nervaduras 300. Por ejemplo, las nervaduras 300 pueden estar compuestas por un plástico (por ejemplo, acrilonitrilo-butadieno-estireno), un metal (por ejemplo, una aleación de aluminio o acero) y/o cualquier otro material adecuado y la aleta 202 puede estar compuesta por caucho (por ejemplo, un caucho natural o sintético) y/o cualquier otro material adecuado.

En algunos casos, cada una de las nervaduras 300 pueden extenderse en paralelo entre sí. En otros casos, una o más de las nervaduras 300 pueden no extenderse en paralelo al menos a otra de las nervaduras 300 (por ejemplo, al menos una nervadura 300 puede extenderse de manera transversal al menos a otra nervadura 300). Tal como se muestra, en algunos casos, cada una de las nervaduras 300 puede estar espaciada uniformemente. En otros casos, las nervaduras 300 pueden no estar espaciadas uniformemente. Por ejemplo, la distancia de separación 301 que se extiende entre las nervaduras 300 puede disminuir o aumentar en un sentido de migración 304 que se extiende a lo largo del eje longitudinal 204 del agitador 200. El sentido de migración 304 puede describirse de manera general como la dirección en la que se impulsan los residuos fibrosos.

Tal como se muestra, cada una de las nervaduras 300 puede orientarse de tal manera que al menos una porción al menos de una nervadura 300 se solape al menos con una porción al menos de otra nervadura 300 (por ejemplo, una

ubicación longitudinal a lo largo de una primera nervadura corresponde a una ubicación longitudinal a lo largo de una nervadura adyacente). Como resultado, puede extenderse una región de solapamiento 303 entre dos nervaduras adyacentes 300. La región de solapamiento 303 puede dar como resultado un impulso sustancialmente continuo de residuos fibrosos a lo largo del sentido de migración 304.

5 A medida que se hace rotar el agitador 200 según un sentido de rotación 302, la aleta 202 se acopla (por ejemplo, hace contacto) con una porción al menos de una de las nervaduras 300 y se mueve a lo largo de un borde periférico de las nervaduras 300. El interacoplamiento entre las nervaduras 300 y la aleta 202 impulsa residuos fibrosos en el sentido de migración 304.

10 En algunos casos, puede haber una pluralidad de direcciones de migración 304. Por ejemplo, el agitador 200 puede configurarse para impulsar residuos fibrosos hacia los extremos opuestos del agitador 200. El sentido de migración 304 puede basarse, al menos en parte, en un paso helicoidal de la aleta 202, el sentido de rotación 302 y/o el ángulo de nervadura α .

15 La figura 11 muestra un ejemplo esquemático de una pluralidad de nervaduras 400, que pueden ser ejemplos de la nervadura 116, que se acoplan (por ejemplo, hacen contacto) con un agitador 401, que puede ser un ejemplo del agitador 200 de la figura 9. Tal como se muestra, un sentido de rotación 402 y un sentido de migración 404 son opuestos a los de la figura 10. Como tal, los sentidos de migración 304 y 404 pueden describirse de manera general como basados, al menos en parte, en una orientación de las nervaduras 300 y 400.

20 La figura 12 muestra una vista desde un extremo en sección transversal esquemática de un cabezal de limpieza de superficies 500, que puede ser un ejemplo del cabezal de limpieza de superficies 12 de la figura 1. Tal como se muestra, el cabezal de limpieza de superficies 500 incluye una cámara de agitador 502 configurada para recibir un agitador 504, que puede ser un ejemplo del agitador 200 de la figura 9. El agitador 504 incluye una pluralidad de aletas 506 y el cabezal de limpieza de superficies 500 incluye al menos una nervadura 508 configurada para acoplarse (por ejemplo, hacer contacto) con la pluralidad de aletas 506. Tal como se muestra, la al menos una nervadura 508 se extiende desde una superficie interior 501 de la cámara de agitador 502. Por ejemplo, la al menos una nervadura 508 puede formarse a partir de o acoplarse al menos a una porción del cabezal de limpieza de superficies 500.

25 Puede medirse una distancia de solapamiento 512 entre la nervadura 508 y la aleta 506 desde una superficie de acoplamiento 516 de la al menos una nervadura 508 hasta una porción más distal de la aleta 506 adyacente a la nervadura 508 cuando la aleta 506 se acopla (por ejemplo, hace contacto) con la al menos una nervadura 508. Por ejemplo, la distancia de solapamiento 512 puede medirse, en su máximo, en un intervalo de aproximadamente 1 milímetro (mm) a aproximadamente 3 mm. A modo de ejemplo adicional, la distancia de solapamiento 512 puede medirse, en su máximo, en un intervalo de aproximadamente 1 mm a aproximadamente 2 mm.

30 En casos que tienen una pluralidad de nervaduras 508, la medida de la altura 514 de una o más nervaduras 508 puede diferir al menos de otra nervadura 508. Como tal, la distancia de solapamiento 512 puede configurarse para variar entre las nervaduras 508. Además, o alternativamente, la medida de la longitud 510 de la superficie de acoplamiento 516 puede diferir al menos de otra nervadura 508. Alternativamente, la medida de la altura 514 y/o la medida de la longitud 510 de la superficie de acoplamiento 516 puede ser sustancialmente la misma para cada una de las nervaduras 508.

35 En algunos casos, puede acoplarse un material que aumenta la fricción al menos a una porción de la superficie de acoplamiento 516. Por ejemplo, un caucho (por ejemplo, caucho natural o sintético) puede extenderse a lo largo al menos de una porción de la superficie de acoplamiento 516. Tal configuración puede mejorar la velocidad a la que se impulsan materiales fibrosos a lo largo del agitador 504.

40 La figura 13 muestra una vista en perspectiva en sección transversal esquemática de un cabezal de limpieza de superficies 500. Tal como se muestra, el cabezal de limpieza de superficies 500 puede incluir una pluralidad de nervaduras 508 que están configuradas, cada una, para acoplarse (por ejemplo, hacer contacto) con una aleta 506. Tal como se muestra, las nervaduras 508 están configuradas para extenderse al menos parcialmente alrededor al menos de una porción del agitador 504.

45 La figura 14 muestra una vista en perspectiva de un cabezal de limpieza de superficies 700, que puede ser un ejemplo del cabezal de limpieza de superficies 12 de la figura 1. El cabezal de limpieza de superficies 700 puede incluir una cubierta de agitador 702 que tiene una pluralidad de nervaduras 704 (mostradas en líneas ocultas) que se extienden desde la misma. La cubierta de agitador 702 puede acoplarse o formarse de manera solidaria a partir del cabezal de limpieza de superficies 700 de tal manera que la cubierta de agitador 702 define al menos una porción de una cámara de agitador dentro de la cual rota un agitador (por ejemplo, el agitador 18). En algunos casos, la cubierta de agitador 702 puede no ser visible para un usuario del cabezal de limpieza de superficies 700 y puede tener una longitud que mide menos que la del agitador. Por ejemplo, el cabezal de limpieza de superficies 700 puede incluir una pluralidad de cubiertas de agitador 702, en el que cada cubierta de agitador 702 corresponde a un extremo distal respectivo del agitador y la longitud combinada de las cubiertas de agitador 702 mide menos que la longitud total del agitador. La figura 14A muestra un ejemplo de una cubierta de agitador 710 que tiene una longitud que mide

menos que la longitud total del agitador y la figura 14B muestra un ejemplo de una cámara de agitador 712 de un limpiador robótico que tiene una pluralidad de cubiertas de agitación 710 dispuestas en la misma en extremos distales opuestos de la cámara de agitador 712. Las cubiertas de agitador 710 incluyen nervaduras 714 y pueden acoplarse o formarse de manera solidaria a partir de la cámara de agitador 712 de tal manera que las nervaduras 714 estén situadas para acoplarse al menos a una parte de un agitador. Dicho de otro modo, la cámara de agitador 712 incluye nervaduras en los extremos distales opuestos de la cámara de agitador 712. Al situar las cubiertas de agitador 710 en los extremos distales opuestos de la cámara de agitador 712, puede reducirse y/o impedirse la migración de residuos fibrosos por los extremos del agitador (por ejemplo, hacia los cojinetes y/o el árbol) mientras se mitiga el desgaste del agitador.

Las nervaduras 704 están configuradas para acoplarse (por ejemplo, hacer contacto) con un agitador (por ejemplo, el agitador 18) dispuesto dentro del cabezal de limpieza de superficies 700 de tal manera que los residuos fibrosos (por ejemplo, cabello) enredados alrededor del agitador pueden impulsarse hacia una o más ubicaciones a lo largo el agitador al menos en parte por las nervaduras 704.

En algunos casos, las nervaduras 704 pueden extenderse sólo a lo largo de una porción de la cubierta de agitador 702. Por ejemplo, las nervaduras 704 pueden extenderse a lo largo de una porción central de la cubierta de agitador 702 (por ejemplo, una porción correspondiente a del 20 % al 60 % de la longitud de la cubierta de agitador 702 que está ubicada sustancialmente de manera centrada entre los extremos distales de la cubierta de agitador 702). A modo de ejemplo adicional, las nervaduras 704 pueden extenderse a lo largo de una o más porciones de extremo distal de la cubierta 702 del agitador (por ejemplo, una porción correspondiente a del 15 % al 40 % de la longitud de la cubierta 702 del agitador que está próxima o se extiende desde un extremo distal de la cubierta de agitador 702).

Aunque se muestran las nervaduras 704 dispuestas a lo largo de la cubierta de agitador 702, las nervaduras 704 pueden disponerse en otro lugar dentro del cabezal de limpieza de superficies 700. Como tal, las nervaduras 704 pueden describirse de manera general como dispuestas dentro del cabezal de limpieza de superficies 700 de tal manera que las nervaduras 704 estén estacionarias con relación al agitador cuando se hace rotar el agitador. Por ejemplo, las nervaduras 704 pueden disponerse a lo largo de una pared lateral del cabezal de limpieza de superficies 700. En estos casos, las nervaduras 704 pueden no impedir la visión del agitador a través de la cubierta de agitador 702, cuando la cubierta de agitador 702 es transparente y visible para un usuario.

Las figuras 15 y 16 muestran una vista en perspectiva desde abajo y una vista desde abajo de la cubierta de agitador 702 de la figura 14, respectivamente. Tal como se muestra, la pluralidad de nervaduras 704 se extienden paralelas entre sí y transversales (por ejemplo, formando un ángulo no perpendicular) a un eje longitudinal 800 de la cubierta de agitador 702. Las nervaduras 704 pueden describirse de manera general como orientadas para impulsar residuos fibrosos hacia un único extremo distal del agitador.

Las figuras 17 y 18 muestran una vista en perspectiva y una vista desde abajo de una cubierta de agitador 1000 que puede usarse con el cabezal de limpieza de superficies 700 de la figura 14. Tal como se muestra, la cubierta de agitador 1000 incluye una pluralidad de nervaduras 1002. Las nervaduras 1002 están configuradas para acoplarse (por ejemplo, hacer contacto) con un agitador (por ejemplo, el agitador 18) de tal manera que se impulsen los residuos fibrosos hacia al menos una ubicación predeterminada entre los extremos distales del agitador (por ejemplo, hacia el centro del agitador). Tal como se muestra, al menos una de las nervaduras 1002 se extiende de manera transversal al menos a otra de las nervaduras 1002. Como tales, las nervaduras transversales 1002 pueden describirse de manera general como que definen colectivamente una forma de espiga. En algunos casos, el agitador puede incluir una o más aletas que se extienden de manera helicoidal alrededor de un cuerpo principal alargado del agitador según una primera y una segunda direcciones de tal manera que una o más aletas definen una forma de espiga.

La figura 19 muestra una vista lateral de una nervadura 1200, que puede ser un ejemplo de la nervadura 116 de la figura 1. La nervadura 116 puede tener una forma arqueada que se extiende al menos parcialmente alrededor de un agitador (por ejemplo, el agitador 18) en una dirección transversal (por ejemplo, formando un ángulo no perpendicular) a un eje longitudinal del agitador. Como tal, puede describirse de manera general que la nervadura 1200 se extiende de manera helicoidal alrededor del cuerpo principal alargado del agitador. En algunos casos, la nervadura 1200 puede acoplarse a un cabezal de limpieza de superficies (por ejemplo, el cabezal de limpieza de superficies 12) de tal manera que la nervadura 1200 esté estacionaria con relación al agitador e impulse los residuos fibrosos hacia una ubicación predeterminada.

La figura 20 muestra un ejemplo esquemático de un agitador 1300, que puede ser un ejemplo del agitador 18 de la figura 1. Tal como se muestra, el agitador 1300 incluye una pluralidad de aletas 1302 y una pluralidad de tiras de cerdas 1304 que se extienden sustancialmente en paralelo a una aleta 1302 correspondiente. Las tiras de cerdas 1304 pueden incluir una pluralidad de cerdas individuales que se extienden desde un cuerpo principal alargado 1305 del agitador 1300.

La altura de una cerda 1306 puede medir menos que la altura de una aleta 1308. Por ejemplo, la altura de cerda 1306 puede ser tal que, cuando el agitador 1300 se hace rotar dentro de un cabezal de limpieza de superficies, tal como el cabezal de limpieza de superficies 12 de la figura 1, las tiras de cerdas 1304 no se acoplan (por ejemplo,

hacen contacto) con una o más nervaduras configuradas para impulsar residuos fibrosos a lo largo del agitador 1300. A modo de ejemplo adicional, en algunos casos, la altura de tira de cerdas 1306 puede medirse de tal manera que la porción de cerdas que se acopla (por ejemplo, hace contacto) con una o más nervaduras mida menos que la porción de la aleta 1302 que se acopla (por ejemplo, hace contacto) con la una o más nervaduras. Alternativamente, la altura de cerda 1306 puede ser mayor que la altura de aleta 1308. Como tal, las tiras de cerdas 1304 pueden entrar en acoplamiento (por ejemplo, en contacto) con una o más nervaduras configuradas para impulsar residuos fibrosos a lo largo del agitador 1300. En algunos casos, la altura de cerda 1306 puede medirse sustancialmente igual a la altura de aleta 1308. Como tal, tanto las tiras de cerdas 1304 como las aletas 1302 pueden entrar en acoplamiento (por ejemplo, en contacto) con una o más nervaduras configuradas para impulsar residuos fibrosos a lo largo del agitador 1300. En algunos casos, el agitador 1300 puede no incluir las tiras de cerdas 1304 (por ejemplo, tal como se muestra en la figura 9). En algunos ejemplos, la altura de cerda 1306 y/o la altura de aleta 1308 pueden medirse desde el eje de rotación del agitador 1300.

La figura 21 muestra un ejemplo esquemático de un ejemplo no reivindicado de un agitador 1500, que puede ser un ejemplo del agitador 18 de la figura 1. Tal como se muestra, el agitador 1500 incluye una pluralidad de tiras de cerdas 1502 que se extienden de manera helicoidal alrededor de un cuerpo principal alargado 1504 del agitador 1500. Las tiras de cerdas 1502 pueden incluir una pluralidad de cerdas individuales que se extienden desde un cuerpo principal alargado 1504 del agitador 1500.

La figura 22 muestra una vista esquemática en sección transversal de un agitador 1600, que puede ser un ejemplo del agitador 18 de la figura 1. Tal como se muestra, el agitador 1600 incluye un cuerpo principal alargado 1602 que tiene una o más aletas 1604 que se extienden desde el mismo. Las aletas 1604 están configuradas para acoplarse a una superficie que va a limpiarse (por ejemplo, un suelo). El cuerpo principal alargado 1602 está configurado para rotar alrededor de un eje de rotación 1606 que se extiende longitudinalmente a través del cuerpo principal alargado 1602. Uno o más árboles 1608 pueden disponerse a lo largo del eje de rotación 1606 y acoplarse al cuerpo principal alargado 1602. Por ejemplo, puede acoplarse una pluralidad de árboles 1608 al cuerpo principal alargado 1602 en extremos opuestos del cuerpo principal 1602.

Pueden disponerse una primera y una segunda tapas de extremo 1610 y 1612 en los extremos distales opuestos del cuerpo principal alargado 1602. Las tapas de extremo 1610 y 1612 pueden describirse de manera general como una cubierta de agitador, en la que al menos una porción de la cubierta de agitador se extiende completamente alrededor de un eje de rotación de un agitador. La primera y segunda tapas de extremo 1610 y 1612 están configuradas para fijarse con respecto al cuerpo principal alargado 1602 de tal manera que el cuerpo principal alargado 1602 rote con relación a la primera y segunda tapas de extremo 1610 y 1612. Por ejemplo, la primera y segunda tapas de extremo 1610 y 1612 pueden acoplarse a una porción de un cabezal de limpieza de superficies (por ejemplo, el cabezal de limpieza de superficies 12 de la figura 1).

La primera y segunda tapas de extremo 1610 y 1612 pueden definir cavidades de tapa de extremo 1614 y 1616 respectivas que tienen paredes laterales de cavidad 1615 y 1617. Al menos una porción del cuerpo principal alargado 1602 y al menos una porción de una o más de las aletas 1604 se reciben dentro de las cavidades de tapa de extremo 1614 y 1616 respectivas. Cuando el cuerpo principal alargado 1602 y la una o más aletas 1604 se reciben dentro de las cavidades de tapa de extremo 1614 y 1616 respectivas, las paredes laterales de cavidad 1615 y 1617 se extienden longitudinalmente a lo largo del cuerpo principal alargado 1602 y la una o más aletas 1604 en una distancia de extensión 1619 y 1621. La distancia de extensión 1619 y 1621 puede medirse, por ejemplo, en un intervalo del 1 % al 25 % de una longitud total 1623 del cuerpo principal alargado 1602. A modo de ejemplo adicional, la distancia de extensión 1619 y 1621 puede medirse en un intervalo del 5 % y el 15 % de la longitud total 1623 del cuerpo principal alargado 1602. A modo de ejemplo adicional, la distancia de extensión 1619 y 1621 puede medir el 10 % de la longitud total 1623 del cuerpo principal alargado 1602. A modo de ejemplo adicional, la distancia de extensión 1619 y 1621 puede medirse en un intervalo de 1,3 centímetros (cm) a 5 cm. En algunos casos, la distancia de extensión 1619 y 1621 puede medirse de manera diferente para cada una de la primera y segunda tapas de extremo 1610 y 1612.

Cada una de las tapas de extremo 1610 y 1612 puede incluir una o más nervaduras 1618 y 1620 que se extienden dentro de las cavidades de tapa de extremo 1614 y 1616. La una o más nervaduras 1618 y 1620 se extienden hacia el cuerpo principal alargado 1602 en una dirección radial de tal manera que la una o más nervaduras 1618 y 1620 se acoplan (por ejemplo, hacen contacto) con una o más de las aletas 1604. Tal como se muestra, al menos una porción de la una o más aletas 1604 se solapan con una o más de las nervaduras 1618 y 1620. Por ejemplo, la medida de un solapamiento entre las nervaduras 1618 y 1620 y una o más de las aletas 1604 puede medirse en un intervalo del 1 % y el 99 % del grosor de una nervadura 1625. A modo de ejemplo adicional, la medida de un solapamiento entre las nervaduras 1618 y 1620 y una o más de las aletas 1604 puede medirse en un intervalo del 10 % y el 75 % del grosor de la nervadura 1625. A modo de ejemplo adicional, la medida de un solapamiento entre las nervaduras 1618 y 1620 y una o más de las aletas 1604 puede medir más del 0 % y menos del 99 % del grosor de nervadura 1625. Reducir la cantidad de solapamiento entre las nervaduras 1618 y 1620 y una o más de la una o más aletas 1604 puede reducir la cantidad de desgaste experimentado por la una o más aletas 1604, aumentando la longevidad de la una o más aletas 1604.

La una o más nervaduras 1618 y 1620 pueden configurarse para impulsar residuos fibrosos (por ejemplo, cabello)

en una dirección alejándose de los extremos distales del cuerpo principal alargado 1602 (por ejemplo, en dirección a una porción central del cuerpo principal alargado 1602). La interacción entre las nervaduras 1618, 1620 y las aletas 1604 puede mitigar y/o impedir que se enreden residuos fibrosos alrededor del uno o más árboles 1608 y/o queden atrapados dentro de uno o más cojinetes que soportan uno o más árboles 1608.

La una o más aletas 1604 pueden configurarse para actuar conjuntamente con la una o más nervaduras 1618 y 1620 para impulsar residuos fibrosos en una dirección que se aleja de los extremos distales del cuerpo principal alargado 1602. Por ejemplo, la una o más aletas 1604 pueden extenderse de manera helicoidal alrededor al menos de una porción del cuerpo principal alargado 1602. En algunos casos, la una o más aletas 1604 pueden extenderse de manera helicoidal alrededor al menos de una porción del cuerpo principal alargado 1602 según dos o más direcciones de tal manera que se formen una o más formas de espiga. En algunos casos, la una o más aletas 1604 pueden configurarse para impulsar residuos fibrosos en una dirección que se aleja de los extremos distales del cuerpo principal alargado 1602 después de que los residuos fibrosos se separan de las tapas de extremo 1610 y 1612. En estos casos, la una o más aletas 1604 pueden impulsar residuos fibrosos a una ubicación común a lo largo del cuerpo principal alargado 1602 de tal manera que los residuos fibrosos puedan retirarse del mismo (por ejemplo, usando una unidad de rastrillado/nervadura de eliminación de residuos que se acopla a la una o más aletas 1604 y retira residuos fibrosos de las mismas como resultado de la rotación del cuerpo principal alargado 1602).

Tal como se muestra en la figura 23, una o más nervaduras 1700 pueden extenderse entre las tapas de extremo 1610 y 1612. Las nervaduras 1700 pueden acoplarse y/o formarse de manera solidaria a partir de, por ejemplo, una porción de un cabezal de limpieza de superficies (por ejemplo, el cabezal de limpieza de superficies 12 de la figura 1) y/o una o más de las tapas de extremo 1610 y 1612. Las nervaduras 1700 pueden actuar conjuntamente con las nervaduras 1618 y 1620 de las tapas de extremo 1610 y 1612 para impulsar residuos fibrosos (por ejemplo, cabello) hacia una o más ubicaciones comunes a lo largo del cuerpo principal alargado 1602. Cuando el cuerpo principal alargado 1602 incluye una o más cerdas (por ejemplo, además de o como alternativa a la una o más aletas 1604), las nervaduras 1700 pueden mejorar la migración de residuos fibrosos hacia una o más ubicaciones a lo largo del cuerpo principal alargado 1602.

La figura 24 muestra una vista en perspectiva de una tapa de extremo 1800, que puede ser un ejemplo de la tapa de extremo 1610 de la figura 22. Tal como se muestra, la tapa de extremo 1800 define una cavidad 1802 para recibir al menos una porción de un agitador (por ejemplo, el agitador 18 de la figura 1). La cavidad 1802 está definida por una pared lateral de cavidad 1804 que se extiende desde una base de cavidad 1806. La pared lateral de cavidad 1804 puede extenderse desde la base de cavidad 1806 en una distancia de extensión 1805. La distancia de extensión 1805 se extiende desde la base de cavidad 1806 hasta una superficie distal 1810 de la pared lateral de cavidad 1804, estando la superficie distal 1810 separada de la base de cavidad 1806. La medida de la distancia de extensión 1805 puede variar a lo largo de un perímetro de la base de cavidad 1806. Por ejemplo, la tapa de extremo 1800 puede configurarse de tal manera que aumenta la medida de la distancia de extensión 1805 al aumentar la distancia desde una superficie que va a limpiarse cuando la tapa de extremo 1800 está acoplada a un cabezal de limpieza de superficies (por ejemplo, el cabezal de limpieza de superficies 12 de la figura 1). Tal como se muestra, la medida de la distancia de extensión 1805 correspondiente a una porción orientada hacia el suelo 1807 de la tapa de extremo 1800 mide menos que la medida de la distancia de extensión 1805 que corresponde a una porción orientada hacia el cabezal de limpieza de superficies 1809 de la tapa de extremo 1800. Tal configuración puede aumentar la anchura de limpieza efectiva del agitador al mismo tiempo que mitiga y/o impide la migración de cabello hacia los árboles y/o cojinetes al dejar una mayor porción del agitador expuesta en la porción orientada hacia el suelo 1807 en comparación con porción orientada hacia el cabezal de limpieza de superficies 1809.

La pared lateral de cavidad 1804 puede incluir una o más nervaduras 1808 que se extienden desde la pared lateral de cavidad 1804 y dentro de la cavidad 1802. Tal como se muestra, las nervaduras 1808 pueden extenderse desde la base de cavidad 1806 a lo largo de la pared lateral de cavidad 1804 en dirección a la superficie distal 1810 de la pared lateral de cavidad 1804. Las nervaduras 1808 pueden formar un ángulo de nervadura β con la base de cavidad 1806. El ángulo de nervadura β puede medir más o menos de 90°. Como tal, en algunos casos, una o más nervaduras 1808 pueden extenderse de manera helicoidal a lo largo de la pared lateral de cavidad 1804.

Tal como se muestra, las nervaduras 1808 se extienden desde la base de cavidad 1806 hasta la superficie distal 1810 de la pared lateral de cavidad 1804. En algunos casos, una pluralidad de nervaduras 1808 se extienden desde la pared lateral de cavidad 1804. Cuando una pluralidad de nervaduras 1808 se extienden desde la pared lateral de cavidad 1804, puede ser diferente la medida de la longitud de nervadura 1812 correspondiente a cada nervadura 1808. Por ejemplo, la medida de la longitud de nervadura 1812 puede basarse, al menos en parte, en la medida de la distancia de extensión 1805 de la pared lateral de cavidad 1804 en una ubicación a lo largo del perímetro de la base de cavidad 1806 donde termina la nervadura 1808 correspondiente. Tal como se muestra, la medida de la longitud de nervadura 1812 correspondiente a las nervaduras 1808 próximas a la porción orientada hacia el suelo 1807 de la tapa de extremo 1800 mide menos que la medida de la longitud de nervadura 1812 correspondiente a las nervaduras 1808 próximas a la porción orientada hacia el cabezal de limpieza de superficies 1809 de la tapa de extremo 1800.

La figura 25 muestra otra vista en perspectiva de la tapa de extremo 1800. Tal como se muestra, la tapa de extremo 1800 puede incluir una abertura de árbol 1902 a través de la que puede extenderse al menos una porción de un

árbol (por ejemplo, el árbol 1608 de la figura 22). Una protuberancia 1903 puede extenderse desde la base de cavidad 1806 y extenderse alrededor de la abertura de árbol 1902. Tal como se muestra también, una o más aberturas de nervadura 1904 pueden extenderse a lo largo de la base de cavidad 1806. Las aberturas de nervadura 1904 pueden tener una longitud de abertura de nervadura 1906 que corresponde de manera general a la medida de una distancia por la que se extiende una nervadura 1808 correspondiente a lo largo de la base de cavidad 1806. Como tal, la medida de la longitud de abertura de nervadura 1906 puede ser menor que la medida de la longitud de nervadura 1812 para una nervadura 1808 correspondiente.

La pared lateral de cavidad 1804 también puede definir una región de acoplamiento 1908 que se extiende sobre una superficie exterior 1910 de la pared lateral de cavidad 1804. La superficie exterior 1910 está orientada en una dirección que se aleja de la cavidad 1802. La región de acoplamiento 1908 está configurada para acoplarse, por ejemplo, al menos a una porción de un cabezal de limpieza de superficies (por ejemplo, el cabezal de limpieza de superficies 12 de la figura 1) de tal manera que la tapa de extremo 1800 quede retenida dentro del cabezal de limpieza de superficies. Por ejemplo, la región de acoplamiento 1908 puede incluir una porción elevada 1911 y una porción rebajada 1912 que definen colectivamente una porción de una junta de encaje a presión.

Las figuras 26 y 27 muestran vistas en perspectiva de una tapa de extremo 2000, que puede ser un ejemplo de la tapa de extremo 1612 de la figura 22. Tal como se muestra, la tapa de extremo 2000 incluye una cavidad 2002 definida por una base de cavidad 2004 y una pared lateral de cavidad 2006 que se extiende desde la base de cavidad 2004. Una o más nervaduras 2008 pueden extenderse desde la pared lateral de cavidad 2006 y dentro de la cavidad 2002. Tal como se muestra, la una o más nervaduras 2008 tienen forma helicoidal. Dicho de otro modo, la base de cavidad 2004, la pared lateral de cavidad 2006 y las nervaduras 2008 pueden ser similares a la base de cavidad 1806, la pared lateral de cavidad 1804 y las nervaduras 1808 descritas en relación con las figuras 24 y 25.

Tal como se muestra, la tapa de extremo 2000 puede incluir una región de acoplamiento 2010. La región de acoplamiento 2010 puede configurarse para acoplarse, por ejemplo, al menos a una porción de un cabezal de limpieza de superficies (por ejemplo, el cabezal de limpieza de superficies 12 de la figura 1) de tal manera que la tapa de extremo 2000 quede retenida dentro del cabezal de limpieza de superficies. Por ejemplo, la región de acoplamiento 2010 puede definir una porción de una junta de encaje a presión. Tal como se muestra también, la base de cavidad 1806 puede ser sustancialmente plana e incluir una o más aberturas de nervadura 2012 y una abertura de árbol 2014 para recibir al menos una porción de un árbol (por ejemplo, el árbol 1608 de la figura 22).

Aunque se han ilustrado las tapas de extremo 1800 y 2000 como componentes independientes de la carcasa/cuerpo de la aspiradora 10, debe apreciarse que una cualquiera o más de las tapas de extremo descritas en el presente documento pueden formarse de manera solidaria como parte de la carcasa/cuerpo de la aspiradora 10. Una cualquiera o más de las tapas de extremo descritas en el presente documento pueden formarse como componentes independientes del agitador 18, de tal manera que la retirada del agitador 18 no dé como resultado la retirada de la tapa de extremo. Alternativamente, una o más de las tapas de extremo pueden formar parte de un conjunto de agitador, en el que la retirada del agitador 18 da como resultado la retirada al menos de una de las tapas de extremo.

En algunos casos, una o más aberturas pueden extenderse a través de al menos una porción de las paredes laterales de cavidad 1804 y 2006. Por ejemplo, la figura 27A muestra un ejemplo de una tapa de extremo 2750 que tiene una o más aberturas 2752 que se extienden a través de una pared lateral de cavidad 2754. Tal como se muestra, la una o más aberturas 2752 se extienden entre nervaduras adyacentes 2756. Por ejemplo, y tal como se muestra, un área colectiva de cada una de la una o más aberturas 2752 puede medir más que el área de superficie de la pared lateral de cavidad 2754. Cuando la tapa de extremo 2750 está acoplada a un cabezal de limpieza de superficies, una porción del cabezal de limpieza de superficies se extiende sobre la una o más aberturas 2752. En la figura 27B, se muestra un ejemplo de la tapa de extremo 2750 en un cabezal de limpieza de superficies 2758. Tal como se muestra, la tapa de extremo 2750 se acopla a una superficie interior del cabezal de limpieza de superficies 2758. Por ejemplo, la tapa de extremo 2750 puede acoplarse al cabezal de limpieza de superficies 2758 de tal manera que la tapa de extremo 2750 se extienda alrededor al menos de una porción de una porción superior de un agitador 2760. En algunos casos, al menos una porción del cabezal de limpieza de superficies 2758 puede ser transparente a la luz visible de tal manera que al menos una porción del agitador 2760 y/o las tapas de extremo 2750 sean visibles.

Pasando ahora a las figuras 28 y 29, se ilustra de manera general otro ejemplo de un agitador 2800, que puede ser un ejemplo del agitador 18 de la figura 1. En particular, la figura 28 es una vista frontal del agitador 2800 y la figura 29 es una vista en sección transversal del agitador 2800 de la figura 29 tomada a lo largo de la línea 29-29. El agitador 2800 puede incluir al menos una aleta deformable elásticamente 2802 (que puede ser un ejemplo de la pared lateral 62) que se extiende de manera helicoidal alrededor al menos de una porción de un cuerpo principal alargado 2804 del agitador 2800 en una dirección a lo largo de un eje longitudinal 2806 del agitador 2800. Por ejemplo, el agitador 2800 puede incluir una pluralidad de aletas deformables 2802, en el que la longitud de cada una de las aletas deformables 2802 mide menos que la longitud del cuerpo principal 2804. Tal como se muestra, el agitador 2800 incluye una pluralidad de aletas deformables 2802 que se extienden desde las regiones de extremo 3000, 3002 del cuerpo principal 2804 hasta una región central 3004 del cuerpo principal 2804. Tal como se analiza en el presente documento, el agitador 2800 puede no incluir cerdas; sin embargo, debe apreciarse que el agitador

2800 puede incluir opcionalmente cerdas además de (o sin) las aletas 2802.

La figura 30 muestra un ejemplo no reivindicado del cuerpo principal alargado 2804 del agitador 2800 de la figura 29 sin las aletas 2802 y/o cerdas. El cuerpo principal alargado 2804 del agitador 2800 puede tener una sección transversal generalmente circular (tomada a lo largo de una sección transversal que es de manera general transversal al eje longitudinal 2806). Tal como se usa en el presente documento, la expresión "sección transversal generalmente circular" pretende significar que el radio R del cuerpo principal alargado 2804 en cualquier punto dentro de una sección transversal circular está dentro del 25 % del radio máximo del cuerpo principal alargado 2804 dentro de la sección transversal circular. En el ejemplo ilustrado, la sección transversal circular del cuerpo principal alargado 2804 es mayor en las regiones de extremo proximal 3000, 3002 que en la región central 3004. Como tal, puede decirse que la sección transversal circular del cuerpo principal alargado 2804 se estrecha desde las regiones de extremo proximal 3000, 3002 hasta la región central 3004. El estrechamiento de las regiones de extremo proximal 3000, 3002 puede ser constante (por ejemplo, lineal) y/o no lineal. Al menos en un ejemplo, la parte central 3008 del cuerpo principal alargado 2804 puede tener la sección transversal circular más pequeña. El estrechamiento de una primera región de extremo proximal 3000 puede ser igual a o diferente que el estrechamiento de la segunda región de extremo 3002.

El estrechamiento del cuerpo principal alargado 2804 puede aumentar la rigidez de la aleta deformable elásticamente 2802 en las regiones de extremo proximal 3000, 3002, al tiempo que aumenta la flexibilidad de la aleta deformable elásticamente 2802 en la región central 3004. La sección transversal reducida de la región central 3004 también puede aumentar la retirada de residuos (por ejemplo, cabello) al permitir que la unidad de rastrillado 50 (por ejemplo, los dientes 52) se extienda más adentro de la aleta deformable elásticamente 2802 y/o las cerdas (por ejemplo, más hacia el centro del agitador 2800), aumentando de ese modo el contacto entre la unidad de rastrillado 50 y la aleta deformable elásticamente 2802 y/o las cerdas. Como tal, los dientes 52 pueden tener una longitud mayor en la región central 3004 en comparación con los dientes 52 ubicados en el exterior de la región central 3004.

Con referencia a las figuras 31A-B, se muestra otro ejemplo de un cuerpo principal alargado 2804 del agitador 2800 de la figura 30. De manera similar a la figura 30, el cuerpo principal alargado 2804 puede tener una sección transversal generalmente circular, en el que la sección transversal circular de las regiones de extremo proximal 3000, 3002 es mayor que en una región central 3004. Al menos en una realización, una primera región de extremo 3000 puede tener una longitud que se extiende a lo largo del eje longitudinal 2806 que es del 10 % al 40 % de la longitud total 3100 del cuerpo principal alargado 2804. Por ejemplo, la longitud de la primera región de extremo 3000 puede ser del 25 % al 30 % de la longitud total 3100 del cuerpo principal alargado 2804 y/o el 20 % de la longitud total 3100 del cuerpo principal alargado 2804.

La longitud de la segunda región de extremo 3002 a lo largo del eje longitudinal 2806 puede ser la misma que la de la primera región de extremo 3000. Alternativamente, la longitud de la segunda región de extremo 3002 puede ser más corta que la de la primera región de extremo 3000. Al menos en un ejemplo, la segunda región de extremo 3002 puede tener una longitud que se extiende a lo largo del eje longitudinal 2806 que es del 8 % al 30 % de la longitud total 3100 del cuerpo principal alargado 2804. Por ejemplo, la longitud de la segunda región de extremo 3002 puede ser del 10 % al 20 % de la longitud total 3100 del cuerpo principal alargado 2804, por ejemplo, el 17 % de la longitud total 3100 del cuerpo principal alargado 2804. A modo de ejemplo no limitativo, la longitud total 3100 del cuerpo principal alargado 2804 puede ser de 222,2 mm, la primera región de extremo 3000 puede tener una longitud de 45,7 mm y la segunda región de extremo 3002 puede tener una longitud de 36,9 mm.

Tal como se analiza en el presente documento, las regiones de extremo proximal 3000, 3002 pueden tener un radio R que se estrecha. El estrechamiento puede ser lineal o no lineal (por ejemplo, curvilíneo). Al menos en una realización, el radio R de la región de extremo interior 3102 de las regiones de extremo proximal 3000, 3002 (por ejemplo, la región 3102 de las regiones de extremo proximal 3000, 3002 adyacentes a la región central 3004) puede ser el 3-15 % menor que el radio R de la región del extremo distal 3104 de las regiones de extremo proximal 3000, 3002 (por ejemplo, la región 3104 de las regiones de extremo proximal 3000, 3002 adyacentes a las tapas de extremo). Por ejemplo, el radio R de la región de extremo interior 3102 puede ser el 5-10 % menor que el radio R de la región de extremo distal 3104 y/o el 8,6 % menor que el radio R de la región de extremo distal 3104. La diferencia en el radio de las regiones de extremo de la primera región de extremo proximal 3000 puede ser igual a o diferente que la diferencia en el radio de las regiones de extremo de la segunda región de extremo proximal 3002.

A modo de ejemplo no limitativo, el radio R de la región de extremo interior 3102 puede ser de 21,25 mm y el radio R de la región de extremo distal 3104 puede ser de 23,25 mm. El estrechamiento de las regiones de extremo 3000, 3002 puede fomentar la migración de cabello reduciendo la rigidez de las nervaduras/aletas y/o cerdas. Con este propósito, aumentar la longitud de la porción libre/no soportada de las nervaduras/aletas y/o cerdas dará como resultado una disminución de la rigidez efectiva de las nervaduras/aletas y/o cerdas, potenciando de ese modo la migración de cabello.

Pasando ahora a las figuras 32-33, se ilustra de manera general un ejemplo de la aleta 2802 de la figura 29 sin el cuerpo principal alargado 2804. Tal como se describe en el presente documento, la aleta 2802 puede extenderse en general de manera helicoidal alrededor al menos de una porción del cuerpo principal alargado 2804 y puede estar

formada de por material deformable elásticamente. Una o más de las regiones de extremo 3200, 3202 de la aleta 2802 pueden incluir un chaflán o estrechamiento (por ejemplo, la aleta puede incluir un estrechamiento sólo en una o en cada región de extremo 3200, 3202). Como tal, la altura 3204 de la aleta 2802 al menos en una porción de las regiones de extremo 3200, 3202 puede ser menor que la altura 3204 de la aleta 2802 en una región central 3206.

Dicho de otro modo, el estrechamiento puede hacer que un borde de limpieza 3201 de la aleta 2802 se aproxime al cuerpo principal alargado 2804. Según un ejemplo, la altura 3204 de la aleta 2802 puede medirse desde una base 3208 de la aleta 2802 hasta el borde de limpieza 3201 de la aleta 2802, donde la base 3208 está configurada para sujetarse al agitador 2800 (por ejemplo, el cuerpo principal alargado 2804). Alternativamente, la altura 3204 de la aleta 2802 puede medirse desde el eje de rotación del agitador 2800 hasta el borde de limpieza 3201 de la aleta 2802. El estrechamiento de las regiones de extremo 3200, 3202 puede ser constante (por ejemplo, lineal) y/o no lineal. Al menos en un ejemplo, la parte central 3210 de la aleta 2802 puede tener la mayor altura 3204. El estrechamiento de una primera región de extremo 3200 puede ser igual a o diferente que el estrechamiento de la segunda región de extremo 3202.

Con referencia adicional a la figura 28, la primera región de extremo 3200 puede disponerse dentro de una de las regiones de extremo proximal 3000, 3002 del cuerpo principal alargado 2804 y la segunda región de extremo 3202 puede disponerse dentro de la región central 3004 del cuerpo principal alargado 2804. El estrechamiento de la primera región de extremo 3200 puede configurarse para recibirse al menos parcialmente en una tapa de extremo, por ejemplo, una tapa de extremo de cabello en migración tal como las tapas de extremo descritas en las figuras 22-27. El estrechamiento de la primera región de extremo 3200 puede reducir el desgaste y/o la fricción entre la aleta 2802 y las tapas de extremo, potenciando de ese modo la vida útil de la aleta 2802 y las tapas de extremo. Al menos en algunos ejemplos, el estrechamiento de la primera región de extremo 3200 puede reducir el plegado de la aleta 2802 (tanto dentro de la tapa de extremo como la porción de la aleta 2802 dispuesta próxima a y en el exterior de la tapa de extremo) a medida que rota la aleta 2802 dentro de la tapa de extremo. Reducir el plegado de la aleta 2802 puede aumentar el contacto entre la aleta 2802 y la superficie que va a limpiarse, potenciando de ese modo el rendimiento de limpieza.

Con referencia a la figura 33, el estrechamiento de la primera región de extremo 3200 puede tener una longitud 3304 y una altura 3306. La longitud 3304 puede seleccionarse basándose en las dimensiones de la tapa de extremo en la que se recibe. Por ejemplo, la longitud 3304 puede ser la misma que la distancia de inserción de la aleta 2802 en la tapa de extremo, más corta que la distancia de inserción de la aleta 2802 en la tapa de extremo, o más larga que la distancia de inserción de la aleta 2802 en la tapa de extremo. El estrechamiento de la primera región de extremo 3200 ayuda a mitigar la curvatura de la aleta 2802 cuando está metida en la tapa de extremo. A modo de ejemplo, el estrechamiento de la primera región de extremo 3200 puede tener una longitud 3304 de entre 5-9 mm, y una altura 3306 de entre 1-3 mm y/o una longitud 3304 de 7 mm y una altura 3306 de 2 mm.

El estrechamiento de la segunda región de extremo 3202 puede configurarse para potenciar la migración de cabello a lo largo del agitador 2800. En particular, el estrechamiento puede potenciar la migración de cabello ya que el cabello tenderá a migrar al diámetro más pequeño. Por tanto, el estrechamiento de la segunda región de extremo 3202 puede permitir que el cabello migre más eficazmente hacia una ubicación específica. Además, el estrechamiento de la segunda región de extremo 3202 puede funcionar como área de almacenamiento de cabello. Con este propósito, la región central 3004 del agitador 2800 puede tener un menor diámetro total en comparación con el diámetro total de las regiones de extremo proximal 3000, 3002. Como tal, el cabello puede acumularse y envolverse alrededor de la región central 3004 del agitador 2800. Tal como se ilustra de manera general en las figuras 29-30, el estrechamiento de la segunda región de extremo 3202 de una primera aleta 2802 puede solaparse parcialmente con el estrechamiento de la segunda región de extremo 3202 de una aleta adyacente 2802 dentro de la región central 3004. Cuando la aleta 2802 se usa opcionalmente en combinación con una unidad de eliminación de residuos 50 y/o nervaduras 116, los dientes de la unidad de eliminación de residuos 50 y/o nervaduras 116 pueden ser opcionalmente más largos en una región próxima a la segunda región de extremo 3202 de la aleta 2802.

Volviendo a la figura 33, las dimensiones del estrechamiento de la aleta 2802 pueden afectar al rendimiento y/o la vida útil de las aletas 2802. Aumentar el estrechamiento (por ejemplo, la longitud 3300 y/o la altura 3302) puede mejorar la migración de cabello; sin embargo, un estrechamiento demasiado grande puede afectar negativamente al rendimiento de limpieza. Por ejemplo, un estrechamiento de la segunda región de extremo 3202 que es demasiado grande puede dar como resultado un hueco en el que la aleta 2802 no hace suficiente contacto con la superficie que va a limpiarse. Por otro lado, un estrechamiento demasiado pequeño en la segunda región de extremo 3202 (por ejemplo, la longitud 3300 y/o la altura 3302) puede no dar como resultado una migración de cabello suficiente.

La experimentación ha demostrado que eliminar el chaflán interior (por ejemplo, eliminar el estrechamiento de la segunda región de extremo 3202) puede eliminar el hueco central, lo que puede dar como resultado un rendimiento de limpieza y un aspecto estético mejorados (sin chaflán con una torsión); sin embargo, la eliminación del hueco central puede provocar la acumulación de cabello en el agitador 2800 debido a una migración de cabello insuficiente. Un estrechamiento en la segunda región de extremo 3202 que tiene una longitud 3300 que es demasiado corta puede mitigar y/o eliminar los efectos perjudiciales provocados por el hueco central y puede fomentar la migración de cabello; sin embargo, tal configuración puede dar como resultado un chaflán demasiado pronunciado y puede provocar una mala torsión. Por ejemplo, la experimentación ha demostrado que un estrechamiento en la segunda región de extremo 3202 que tiene una longitud 3300 de 5 mm y una altura 3302 de 7 mm da como resultado un

estrechamiento que provoca una torsión que tiene un aspecto desagradable a nivel estético para los usuarios y puede hacer que la aleta 2802 se pliegue hacia atrás, lo que puede perjudicar la limpieza/retirada de cabello.

Un estrechamiento en la segunda región de extremo 3202 que tiene una longitud 3300 demasiado larga puede mejorar la migración de cabello y puede no someter a torsión la aleta 2802; sin embargo, puede dar como resultado un gran hueco central. Por ejemplo, la experimentación ha demostrado que un estrechamiento en la segunda región de extremo 3202 que tiene una longitud 3300 de 30 mm y una altura 3302 de 7 mm da como resultado un estrechamiento que tiene un gran hueco de limpieza que es potencialmente perjudicial para el rendimiento de limpieza general.

Los inventores de la presente solicitud han descubierto inesperadamente que un estrechamiento en la segunda región de extremo 3202 que tiene una longitud 3300 de 15-25 mm y una altura 3302 de 5-12 mm permite que el cabello migre, minimizando al mismo tiempo el hueco de limpieza central y el tamaño de cualquier torsión resultante (por ejemplo, la torsión resultante en general no es visible y no afecta sustancialmente al rendimiento). A modo de ejemplos no limitativos, el estrechamiento en la segunda región de extremo 3202 puede tener una longitud 3300 de 17-23 mm y una altura 3302 de 6-10 mm, por ejemplo, una longitud 3300 de 20 mm y una altura 3302 de 7 mm. Dicho de otra manera, el estrechamiento en la segunda región de extremo 3202 puede tener una longitud 3300 y una altura 3302 que tienen una pendiente de 1 a 0,3, por ejemplo, una pendiente de 0,28 a 0,42, una pendiente de 0,315 a 0,0385 y/o una pendiente de 0,35.

Uno o más de los estrechamientos en la primera y/o segunda regiones de extremo 3200, 3202 pueden formarse retirando una porción 3400 del borde de limpieza exterior 3201 de la aleta 2802 (por ejemplo, el borde que hace contacto con la superficie que va a limpiarse), por ejemplo, tal como se ilustra de manera general en la figura 34. Esto es útil en particular cuando la aleta 2802 está formada a partir de un material no tejido (tal como, pero sin limitarse a, caucho, plástico, silicio, o similar).

En realizaciones en las que la aleta 2802 está formada, al menos en parte, a partir de un material tejido, puede ser deseable mantener un orillo en una o más de la primera y/o segunda regiones de extremo 3200, 3202. El orillo se extiende a lo largo del borde de limpieza 3201 de la aleta 2802 y el orillo puede mejorar la resistencia al desgaste de la aleta 2802 cuando una porción del borde de limpieza 3201 de la aleta 2802 que no incluye un orillo (por ejemplo, si se retirase una porción de la aleta 2802 para crear el estrechamiento). Al menos en un ejemplo, se mantiene un orillo del fabricante y pueden formarse uno o más de los estrechamientos en la primera y/o segunda regiones de extremo 3300, 3202 modificando el borde de montaje de la aleta 2802. Un ejemplo del orillo 3500 se ilustra de manera general en la figura 35. En particular, el borde de limpieza 3201 de la aleta 2802 puede ser sustancialmente lineal antes del montaje en el agitador, y el borde de montaje 3402 (que también puede ser la base 3208) de la aleta 2802, en la primera y/o segunda regiones de extremo 3200, 3202, puede tener una longitud reducida 3502 en comparación con la longitud 3504 de la aleta 2802 en la región central 3206 (por ejemplo, la parte central 3210). Al menos en un ejemplo, el borde de montaje 3402 puede incluir una pluralidad de segmentos 3506 (por ejemplo, una pluralidad de segmentos en "T" contorneados producidos en un molde) que se enderezan cuando se instala la aleta 2802 en el cuerpo de agitador 2804, dando como resultado de ese modo un orillo contorneado (por ejemplo, estrechado) 3500 en la primera y/o segunda regiones de extremo 3200, 3202. Dicho de otro modo, la aleta 2802 puede describirse de manera general como que incluye la pluralidad de segmentos 3506 a lo largo del borde de montaje 3402 que, cuando se monta en el cuerpo 2804, hace que se forme un estrechamiento dentro de la aleta 2802.

Pasando ahora a la figura 36, se ilustra de manera general otro ejemplo de un agitador 3600, que puede ser un ejemplo del agitador 18 de la figura 1. El agitador 3600 puede incluir un cuerpo de agitador 3602 que incluye una pluralidad de canales 3604 configurados para recibir un borde de montaje 3606 de una aleta 3608, por ejemplo, tal como se describe de manera general en el presente documento. La pluralidad de canales 3604 y/o el borde de montaje 3606 de la aleta 3608 pueden configurarse para alinear la aleta 3608 formando un ángulo de montaje 3610. El ángulo de montaje 3610 puede definirse como un ángulo entre una línea 3612 que se extiende a lo largo del radio del cuerpo de agitador 3602 y una línea 3614 que se extiende a lo largo de la longitud de la aleta 3608. Las líneas 3612, 3614 pueden cruzarse en el borde exterior 3615 del cuerpo de agitador 3602. El ángulo de montaje 3610 puede inclinarse hacia el sentido de rotación (por ejemplo, la línea 3614 puede hacer contacto con la superficie que va a limpiarse antes que la línea 3612 cuando se hace rotar el agitador 3600). El ángulo de montaje 3610 puede ser cualquier ángulo dentro del intervalo de 10-45 grados, por ejemplo, 15-30 grados, 30-25 grados y/o 22,53 grados. Un ángulo de montaje agresivo 3610 puede mejorar la limpieza y ayudar a impedir que el cabello doble las aletas 3608 hacia atrás y se enrede alrededor del agitador 3600. Sin embargo, si el ángulo de montaje 3610 es demasiado agresivo, puede generarse ruido y/o desgaste excesivos.

Con referencia ahora a la figura 37, se ilustra de manera general una vista en sección transversal de otro ejemplo de una tapa de extremo 3700. La tapa de extremo 3700 puede ser similar a la tapa de extremo 1610 de la figura 22. Como tal, los números de referencia similares se refieren a características similares a menos que se indique de otro modo y, en aras de la brevedad, no se repetirán. De manera similar a la tapa de extremo 1610, la tapa de extremo 3700 puede incluir una pluralidad de nervaduras 3702-3712. Por ejemplo, una pluralidad de nervaduras 3702-3708 pueden extenderse desde una superficie interior 3714 de la tapa de extremo 3700, por ejemplo, de manera próxima a una región superior 3716 de la tapa de extremo 3700. La pluralidad de nervaduras 3702-3708 pueden tener

diferentes alturas 3718. Las diferentes alturas de las nervaduras 3702-3708 pueden ayudar a reducir el ruido y/o desgaste en la aleta 2802.

Las alturas 3718 de la pluralidad de nervaduras 3702-3708 pueden corresponder de manera general inversamente al estrechamiento de la aleta 2802 (por ejemplo, el estrechamiento de la primera región de extremo 3200). Al menos en un ejemplo, las diferentes alturas 3718 de la pluralidad de nervaduras 3702-3708 pueden tener diferentes cantidades de acoplamiento de nervadura/aleta 3720. Por ejemplo, las nervaduras más cercanas al extremo más distal 3722 del agitador 2800 (por ejemplo, pero sin limitarse a, la nervadura 3702) pueden tener un mayor acoplamiento de nervadura/aleta 3720 en comparación con las nervaduras más alejadas del extremo 3722 del agitador 2800 (por ejemplo, pero sin limitarse a, la nervadura 3708). Al menos en un ejemplo, la tapa de extremo 3700 puede incluir una o más nervaduras que se acoplan y/o están cerca de la aleta 2802 pero no están dentro del estrechamiento de la primera región de extremo 3200. Con propósitos ilustrativos, el acoplamiento de nervadura/aleta 3720 de la nervadura más cercana (por ejemplo, pero sin limitarse a, la nervadura 3702) y la nervadura más alejada (por ejemplo, pero sin limitarse a, la nervadura 3708) pueden estrecharse entre 2,0 mm y 0 mm, por ejemplo, entre 1,5 mm y 0 mm. El espaciado entre nervaduras adyacentes 3702-3712 puede ser constante o variado. Por ejemplo, el espaciado entre nervaduras adyacentes 3702-3712 puede ser de 2-4 mm, por ejemplo, de 2-3 mm, de 2,5-2,75 mm y/o de 2,75 mm. La proximidad cercana de las nervaduras/dientes 3702-3712 puede impedir que el cabello gire continuamente entre dos nervaduras/dientes adyacentes. Las nervaduras/dientes 3702-3712 pueden tener una anchura de diente de 1-3 mm, por ejemplo, 1-2 mm, 1,5-1,75 mm y/o 1,75 mm.

Al menos en un ejemplo, la región inferior 3724 de la tapa de extremo 3700 (por ejemplo, una región de la tapa de extremo 3700 más cercana a la superficie que va a limpiarse) puede tener una configuración diferente de nervaduras 3710-3712 en comparación con la región de extremo superior 3716. Por ejemplo, la región inferior 3724 de la tapa de extremo 3700 puede tener menos nervaduras en comparación con la región de extremo superior 3716. Las nervaduras 3710-3712 también pueden extenderse a través de un área más pequeña de la aleta 2802. Por ejemplo, las nervaduras 3710-3712 pueden disponerse sólo en el estrechamiento de la primera región de extremo 3200.

La figura 37A muestra una vista en perspectiva de un ejemplo de un agitador 3750 que tiene una pluralidad de aletas deformables 3752 (que pueden ser un ejemplo de la pared lateral 62) y una pluralidad de tiras de cerdas 3754. Las tiras de cerdas 3754 se extienden a lo largo y de manera general en paralelo al menos a una porción de una aleta deformable 3752 correspondiente. Tal como se muestra, la longitud de las tiras de cerdas 3754 mide menos que la longitud de una aleta deformable 3752 correspondiente. Dicho de otro modo, las tiras de cerdas 3754 se extienden sólo a lo largo de una porción de una aleta deformable 3752 correspondiente. Por ejemplo, la medida de la longitud de una tira de cerdas 3754 puede ser menos de la mitad de la medida de la longitud de una aleta deformable 3752 correspondiente.

Tal como se muestra, cada una de las aletas deformables 3752 incluye un estrechamiento 3753 en las regiones de extremo centrales 3756. El estrechamiento 3753 de la región de extremo central 3756 al menos para una aleta deformable 3752 puede ser diferente de un estrechamiento 3753 de la región de extremo central 3756 al menos para otra aleta deformable 3752. Por ejemplo, un primer grupo de aletas deformables 3752 puede tener un primer estrechamiento 3753a que tiene una primera pendiente y el segundo grupo de aletas deformables 3752 puede tener un segundo estrechamiento 3753b que tiene una segunda pendiente, midiendo la segunda pendiente de manera diferente a la primera. En algunos casos, el primer y segundo grupos de aletas deformables 3752 pueden disponerse alrededor de un cuerpo 3758 del agitador 3750 de una manera generalmente alterna. Por ejemplo, una aleta deformable 3752 que tiene el primer estrechamiento 3753a puede situarse de tal manera que la siguiente aleta deformable inmediata 3752 en un lado tenga el segundo estrechamiento 3753b y la siguiente aleta deformable inmediata 3752 en el otro lado incluya el primer estrechamiento 3753a. A modo de ejemplo adicional, puede situarse una aleta deformable 3752 que tiene el primer estrechamiento 3753a de tal manera que la siguiente aleta deformable inmediata 3752 tenga a ambos lados el segundo estrechamiento 3753b.

En algunos casos, el cuerpo 3758 del agitador 3750 puede limitarse y/o estrecharse hacia una porción central del cuerpo 3758. El estrechamiento puede extenderse desde los extremos distales del cuerpo 3758. En algunos casos, el estrechamiento puede extenderse desde las regiones de extremo del cuerpo 3758 de tal manera que el estrechamiento comience en una ubicación separada de un extremo distal del cuerpo 3758.

Con referencia a la figura 38, se ilustra de manera general otro ejemplo de una aspiradora 3800. La aspiradora 3800 puede incluir un cabezal 3802 (que puede incluir opcionalmente uno o más agitadores tal como se describe en el presente documento), una varilla 3804 (que puede incluir opcionalmente una o más juntas 3806 configuradas para permitir que la varilla 3804 se doble, por ejemplo, entre una posición extendida tal como se muestra y una posición doblada) y una aspiradora de mano 3808. La aspiradora de mano 3808 puede incluir una cámara de recogida de residuos 3810 y una fuente de vacío 3812 (por ejemplo, un motor de succión o similar) para generar un flujo de aire (por ejemplo, vacío parcial) en el cabezal 3802, la varilla 3804 y la cámara de recogida de residuos 3810 para succionar residuos próximos al cabezal 3802. La varilla 3804 puede definir un eje longitudinal de varilla 3814 que se extiende entre un primer extremo 3816 configurado para acoplarse al cabezal 3802 y un segundo extremo 3818 configurado para acoplarse a la aspiradora de mano 3808. Uno o más del primer y segundo extremos 3816, 3818 pueden acoplarse de manera retirable al cabezal 3802 y a la aspiradora de mano 3808, respectivamente.

Pasando ahora a la figura 39, se muestra con más detalle la aspiradora de mano 3808 de la figura 38. En particular, la aspiradora de mano 3808 puede incluir un conector de varilla 3900 que tiene una primera región de extremo 3902 que está en acoplamiento de fluido con el segundo extremo 3818 de la varilla 3804, y una segunda región de extremo 3904 que se acopla a un cuerpo de mango 3906 que forma una porción del cuerpo principal 3908 de la aspiradora de mano 3808. El conector de varilla 3900 incluye un eje de varilla longitudinal 3910 que se extiende a través de la primera región de extremo 3902 hasta la segunda región de extremo 3904, y a través de al menos una porción del cuerpo de mango 3906. El eje longitudinal de varilla 3910 puede ser paralelo al eje longitudinal de varilla 3814. Por ejemplo, el eje longitudinal de varilla 3910 puede ser colineal con el eje longitudinal de varilla 3814.

El cuerpo de mango 3906 puede incluir además un mango 3912, por ejemplo, en forma de empuñadura de pistola o similar, que el usuario puede agarrar para manipular la aspiradora de mano 3808. El cuerpo de mango 3906 puede incluir opcionalmente uno o más accionadores (por ejemplo, botones) 3914. El accionador 3914 puede estar ubicado en cualquier lugar de la aspiradora de mano 3808 (tal como, entre otros, en el cuerpo de mango 3906). El accionador 3914 puede configurarse para ajustar uno o más parámetros de la aspiradora de mano 3808 y/o el cabezal 3802. Por ejemplo, el accionador 3914 puede encender la alimentación al motor de succión 3812 y/o a uno o más agitadores rotatorios ubicados en el cabezal 3802.

Alternativamente, o además de los accionadores 3914, el cuerpo de mango 3906 puede incluir un gatillo de activación 3916 configurado para ajustar uno o más parámetros de la aspiradora de mano 3808 y/o el cabezal 3802. El gatillo de activación 3916 puede estar ubicado al menos parcialmente entre el mango 3912 y el conector de varilla 3900, y puede moverse a lo largo de una dirección de activación 3918. La dirección de activación 3918 puede ser lineal o no lineal (por ejemplo, arqueada o similar). Al menos en un ejemplo, la dirección de activación 3918 puede ser en paralelo al eje longitudinal de varilla 3910 y/o al eje longitudinal de varilla 3814. Por ejemplo, la dirección de activación 3918 puede ser colineal con el eje longitudinal de varilla 3910 y/o el eje longitudinal de varilla 3814. La dirección de activación 3918 puede extenderse a través de al menos una porción del conector de varilla 3900 y/o la varilla 3804. El gatillo de activación 3916 puede ser adecuado en particular para ajustar la fuerza de succión del motor de succión 3812 y/o para ajustar la velocidad de rotación de uno o más de los agitadores rotatorios ubicados en el cabezal 3802. El posicionamiento del gatillo de activación 3916 puede proporcionar un diseño ergonómico que facilita el uso de la aspiradora 3800.

Con referencia a las figuras 40-47, se muestran detalles adicionales de un ejemplo de la aspiradora de mano 3808 de las figuras 38-39. En particular, una trayectoria de aire 4000 puede extenderse desde la varilla 3804 (no mostrada), a través del conector de varilla 3900 (por ejemplo, a través de la primera región de extremo 3902) y dentro de la cámara de recogida de residuos 3810. Al menos algunos de los residuos pueden recogerse en la cámara de recogida de residuos 3810, por ejemplo, a través de una entrada 4001 (figuras 43-44) de la cámara de recogida de residuos 3810 que se acopla a la segunda región de extremo 3904 del conector de varilla 3900. La trayectoria de aire 4000 puede extenderse desde la cámara de recogida de residuos 3810 y a través de uno o más filtros primarios 4002 (véanse, por ejemplo, las figuras 43-44). Al menos en un ejemplo, el filtro primario 4002 puede incluir uno o más filtros ciclónicos 4004 tal como se ilustra de manera general, aunque debe apreciarse que puede usarse cualquier filtro. Opcionalmente, la trayectoria de aire 4000 puede extenderse a través de uno o más filtros secundarios (por ejemplo, de segunda etapa) 4006 (véase, por ejemplo, la figura 45). Los filtros secundarios 4006 pueden incluir cualquier filtro conocido tal como, pero sin limitarse a, una pluralidad de ciclones 4008. La pluralidad de ciclones de segunda etapa 4008 pueden ser más pequeños que el filtro primario 4002, y pueden configurarse para separar partículas de residuos más pequeñas de la trayectoria de aire 4000 que el filtro primario 4002. Los filtros secundarios 4006 pueden estar ubicados en la trayectoria de aire 4000 entre el filtro primario 4002 y la fuente de vacío 3812.

Opcionalmente, pueden proporcionarse uno o más filtros previos al motor 4010 (véase, por ejemplo, la figura 46). Los filtros previos al motor 4010 pueden estar ubicados en la trayectoria de aire 4000 entre el filtro primario 4002 y la fuente de vacío 3812, por ejemplo, entre el filtro secundario 4006 y la fuente de vacío 3812. Los filtros previos al motor 4010 pueden configurarse para separar partículas de residuos más pequeñas de la trayectoria de aire 4000 que el filtro primario 4002 y/o el filtro secundario 4006. Al menos en un ejemplo, los filtros previos al motor 4010 pueden incluir una o más capas de espuma, capas de tela y/o tejidas, o similares. Opcionalmente, el aire de escape en la trayectoria de aire 4000 puede salir de la fuente de vacío 3812 a través de uno o más filtros posteriores al motor 4012 (véase, por ejemplo, la figura 47). Los filtros posteriores al motor 4012 pueden incluir un filtro de aire de partículas de alta eficiencia (HEPA) o similar.

Aunque se han ilustrado diversas características dadas a conocer en el presente documento en combinación con una aspiradora manual, una cualquiera o más de estas características pueden incorporarse en un robot aspirador tal como se ilustra de manera general en la figura 48. Debe entenderse que la aspiradora robótica que se muestra tiene fines únicamente de ejemplo y que es posible que una aspiradora robótica no incluya todas las características que se muestran en la figura 48 y/o puede incluir características adicionales no mostradas en la figura 48. La aspiradora robótica puede incluir una entrada de aire 23 en acoplamiento de fluido con un compartimento de residuos 30 y un motor de succión 32. El motor de succión 32 hace que los residuos se succionen hacia la entrada de aire 23 y se depositen en el compartimento de residuos 30 para su posterior eliminación. La aspiradora robótica puede incluir opcionalmente uno o más agitadores 18 dispuestos al menos parcialmente dentro de la entrada de aire 23. El agitador 18 puede impulsarse por uno o más motores dispuestos dentro de la aspiradora robótica. A modo de

ejemplo no limitativo, el agitador 18 puede incluir una barra de casquillo rotatoria que tiene una pluralidad de cerdas y/o paredes laterales 62 (por ejemplo, aletas deformables elásticamente). La aspiradora robótica puede incluir una o más ruedas 16 acopladas a un motor de impulsión 910 respectivo. Como tal, cada rueda 16 puede describirse de manera general como impulsada de manera independiente. La aspiradora robótica puede dirigirse ajustando la velocidad de rotación de una de la pluralidad de ruedas 16 con relación a la otra de la pluralidad de ruedas 16. Uno o más cepillos laterales 918 pueden situarse de tal manera que una porción del cepillo lateral 918 se extienda al menos hasta (por ejemplo, más allá de) el perímetro definido por una carcasa de aspiradora 13 de la aspiradora robótica. El cepillo lateral 918 puede configurarse para impulsar los residuos en dirección a la entrada de aire 23 de tal manera que puedan recogerse residuos ubicados más allá del perímetro de la carcasa de aspiradora 13. Por ejemplo, el cepillo lateral 918 puede configurarse para rotar en respuesta a la activación de un motor de cepillo lateral 920.

Puede proporcionarse una interfaz de usuario 922 para permitir que un usuario controle la aspiradora robótica. Por ejemplo, la interfaz de usuario 922 puede incluir uno o más botones pulsadores que corresponden a una o más características de la aspiradora robótica. La aspiradora robótica puede incluir opcionalmente una fuente de alimentación (tal como una o más baterías) y/o uno o más parachoques desplazables 912 dispuestos a lo largo de una porción del perímetro definido por una carcasa de aspiradora 13 de la aspiradora robótica. El parachoques desplazable 912 puede desplazarse en respuesta al acoplamiento (por ejemplo, contacto) al menos con una porción de un obstáculo que está separado de la superficie que va a limpiarse. Por tanto, la aspiradora robótica podrá evitar quedar atrapada entre el obstáculo y la superficie que va a limpiarse. La aspiradora robótica puede incluir una cualquiera o más de las diversas características dadas a conocer en el presente documento.

Un ejemplo de agitador para aspiradora, de acuerdo con la presente divulgación, puede incluir un cuerpo y al menos una aleta deformable que se extiende desde el cuerpo. La aleta deformable puede incluir al menos un estrechamiento. El al menos un estrechamiento hace que un borde de limpieza de la aleta deformable se aproxime al cuerpo.

En algunos casos, el al menos un estrechamiento puede extenderse en una región de extremo de la al menos una aleta deformable. En algunos casos, el al menos un estrechamiento puede incluir un primer estrechamiento y un segundo estrechamiento, extendiéndose cada estrechamiento en una región de extremo correspondiente de la aleta deformable. En algunos casos, el primer estrechamiento puede tener una primera pendiente y el segundo estrechamiento puede tener una segunda pendiente, midiendo la primera pendiente de manera diferente a la segunda pendiente. En algunos casos, la aleta deformable puede comprender un material tejido. En algunos casos, la aleta deformable puede incluir un orillo a lo largo del borde de limpieza. En algunos casos, la aleta deformable puede incluir un borde de montaje, teniendo el borde de montaje una pluralidad de segmentos que, cuando se montan en el cuerpo, hacen que se forme el estrechamiento dentro de la aleta deformable. En algunos casos, la al menos una aleta deformable puede incluir una pluralidad de aletas deformables, extendiéndose cada aleta deformable de manera helicoidal alrededor del cuerpo y, en la que, la longitud de cada aleta deformable mide menos que la longitud del cuerpo. En algunos casos, cada aleta deformable puede extenderse desde una región de extremo del cuerpo hasta una región central del cuerpo. En algunos casos, el agitador puede incluir además al menos una tira de cerdas, extendiéndose la al menos una tira de cerdas sustancialmente en paralelo a una aleta deformable correspondiente. En algunos casos, la longitud de la al menos una tira de cerdas puede medir menos que la longitud de la aleta deformable correspondiente.

Un ejemplo de aspiradora, de acuerdo con la presente divulgación, puede incluir una cámara de agitador que incluye una o más nervaduras y un agitador dispuesto dentro de la cámara de agitador de tal manera que al menos una porción del agitador se acople con la una o más nervaduras. El agitador puede incluir un cuerpo y al menos una aleta deformable que se extiende desde el cuerpo. La aleta deformable puede incluir al menos un estrechamiento. El al menos un estrechamiento hace que un borde de limpieza de la aleta deformable se aproxime al cuerpo.

En algunos casos, la una o más nervaduras pueden disponerse en extremos distales opuestos de la cámara de agitador. En algunos casos, el al menos un estrechamiento puede incluir un primer estrechamiento y un segundo estrechamiento, extendiéndose el primer y segundo estrechamientos dentro de regiones de extremo opuestas de una aleta deformable correspondiente. En algunos casos, las nervaduras pueden extenderse desde una cubierta de agitador. En algunos casos, la cubierta de agitador puede ser una tapa de extremo. En algunos casos, el agitador puede incluir además al menos una tira de cerdas, extendiéndose la al menos una tira de cerdas sustancialmente en paralelo a una aleta deformable correspondiente. En algunos casos, la longitud de la al menos una tira de cerdas puede medir menos que la longitud de la aleta deformable correspondiente. En algunos casos, el al menos un estrechamiento puede incluir un primer estrechamiento y un segundo estrechamiento, extendiéndose cada estrechamiento en una región de extremo correspondiente de la aleta deformable. En algunos casos, el primer estrechamiento puede tener una primera pendiente y el segundo estrechamiento puede tener una segunda pendiente, midiendo la primera pendiente de manera diferente a la segunda pendiente. En algunos casos, el cuerpo puede incluir un estrechamiento que se extiende hacia una región central del cuerpo.

Aunque se han descrito los principios de la invención en el presente documento, los expertos habituales en la técnica deben entender que esta descripción se realiza sólo 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 a modo de ejemplo mostradas y descritas en el presente documento. Un experto habitual en la técnica apreciará que un agitador y/o aparato de limpieza de superficies pueden incorporar una cualquiera o más de las características contenidas en el presente documento y que las características pueden usarse en cualquier combinación o subcombinación particular. Las modificaciones y sustituciones realizadas por un experto habitual en la técnica se consideran dentro del alcance de la presente invención, que no está limitada excepto por las reivindicaciones.

el estrechamiento de las regiones de extremo 3200, 3202 puede ser constante (por ejemplo, lineal) y/o no lineal. Al menos en un ejemplo, la parte central 3210 de la aleta 2802 puede tener la mayor altura 3204. El estrechamiento de una primera región de extremo 3200 puede ser igual a o diferente que el estrechamiento de la segunda región de extremo 3202.

Con referencia adicional a la figura 28, la primera región de extremo 3200 puede disponerse dentro de una de las regiones de extremo proximal 3000, 3002 del cuerpo principal alargado 2804 y la segunda región de extremo 3202 puede disponerse dentro de la región central 3004 del cuerpo principal alargado 2804. El estrechamiento de la primera región de extremo 3200 puede configurarse para recibirse al menos parcialmente en una tapa de extremo, por ejemplo, una tapa de extremo de cabello en migración tal como las tapas de extremo descritas en las figuras 22-27. El estrechamiento de la primera región de extremo 3200 puede reducir el desgaste y/o la fricción entre la aleta 2802 y las tapas de extremo, potenciando de ese modo la vida útil de la aleta 2802 y las tapas de extremo. Al menos en algunos ejemplos, el estrechamiento de la primera región de extremo 3200 puede reducir el plegado de la aleta 2802 (tanto dentro de la tapa de extremo como la porción de la aleta 2802 dispuesta próxima a y en el exterior de la tapa de extremo) a medida que rota la aleta 2802 dentro de la tapa de extremo. Reducir el plegado de la aleta 2802 puede aumentar el contacto entre la aleta 2802 y la superficie que va a limpiarse, potenciando de ese modo el rendimiento de limpieza.

Con referencia a la figura 33, el estrechamiento de la primera región de extremo 3200 puede tener una longitud 3304 y una altura 3306. La longitud 3304 puede seleccionarse basándose en las dimensiones de la tapa de extremo en la que se recibe. Por ejemplo, la longitud 3304 puede ser la misma que la distancia de inserción de la aleta 2802 en la tapa de extremo, más corta que la distancia de inserción de la aleta 2802 en la tapa de extremo, o más larga que la distancia de inserción de la aleta 2802 en la tapa de extremo. El estrechamiento de la primera región de extremo 3200 ayuda a mitigar la curvatura de la aleta 2802 cuando está metida en la tapa de extremo. A modo de ejemplo, el estrechamiento de la primera región de extremo 3200 puede tener una longitud 3304 de entre 5-9 mm, y una altura 3306 de entre 1-3 mm y/o una longitud 3304 de 7 mm y una altura 3306 de 2 mm.

El estrechamiento de la segunda región de extremo 3202 puede configurarse para potenciar la migración de cabello a lo largo del agitador 2800. En particular, el estrechamiento puede potenciar la migración de cabello ya que el cabello tenderá a migrar al diámetro más pequeño. Por tanto, el estrechamiento de la segunda región de extremo 3202 puede permitir que el cabello migre más eficazmente hacia una ubicación específica. Además, el estrechamiento de la segunda región de extremo 3202 puede funcionar como área de almacenamiento de cabello. Con este propósito, la región central 3004 del agitador 2800 puede tener un menor diámetro total en comparación con el diámetro total de las regiones de extremo proximal 3000, 3002. Como tal, el cabello puede acumularse y envolverse alrededor de la región central 3004 del agitador 2800. Tal como se ilustra de manera general en las figuras 29-30, el estrechamiento de la segunda región de extremo 3202 de una primera aleta 2802 puede solaparse parcialmente con el estrechamiento de la segunda región de extremo 3202 de una aleta adyacente 2802 dentro de la región central 3004. Cuando la aleta 2802 se usa opcionalmente en combinación con una unidad de eliminación de residuos 50 y/o nervaduras 116, los dientes de la unidad de eliminación de residuos 50 y/o nervaduras 116 pueden ser opcionalmente más largos en una región próxima a la segunda región de extremo 3202 de la aleta 2802.

Volviendo a la figura 33, las dimensiones del estrechamiento de la aleta 2802 pueden afectar al rendimiento y/o la vida útil de las aletas 2802. Aumentar el estrechamiento (por ejemplo, la longitud 3300 y/o la altura 3302) puede mejorar la migración de cabello; sin embargo, un estrechamiento demasiado grande puede afectar negativamente al rendimiento de limpieza. Por ejemplo, un estrechamiento de la segunda región de extremo 3202 que es demasiado grande puede dar como resultado un hueco en el que la aleta 2802 no hace suficiente contacto con la superficie que va a limpiarse. Por otro lado, un estrechamiento demasiado pequeño en la segunda región de extremo 3202 (por ejemplo, la longitud 3300 y/o la altura 3302) puede no dar como resultado una migración de cabello suficiente.

La experimentación ha demostrado que eliminar el chaflán interior (por ejemplo, eliminar el estrechamiento de la segunda región de extremo 3202) puede eliminar el hueco central, lo que puede dar como resultado un rendimiento de limpieza y un aspecto estético mejorados (sin chaflán con una torsión); sin embargo, la eliminación del hueco central puede provocar la acumulación de cabello en el agitador 2800 debido a una migración de cabello insuficiente. Un estrechamiento en la segunda región de extremo 3202 que tiene una longitud 3300 que es demasiado corta puede mitigar y/o eliminar los efectos perjudiciales provocados por el hueco central y puede fomentar la migración de cabello; sin embargo, tal configuración puede dar como resultado un chaflán demasiado pronunciado y puede provocar una mala torsión. Por ejemplo, la experimentación ha demostrado que un estrechamiento en la segunda región de extremo 3202 que tiene una longitud 3300 de 5 mm y una altura 3302 de 7 mm da como resultado un estrechamiento que provoca una torsión que tiene un aspecto desagradable a nivel estético para los usuarios y puede hacer que la aleta 2802 se pliegue hacia atrás, lo que puede perjudicar la limpieza/retirada de cabello.

Un estrechamiento en la segunda región de extremo 3202 que tiene una longitud 3300 demasiado larga puede mejorar la migración de cabello y puede no someter a torsión la aleta 2802; sin embargo, puede dar como resultado un gran hueco central. Por ejemplo, la experimentación ha demostrado que un estrechamiento en la segunda región de extremo 3202 que tiene una longitud 3300 de 30 mm y una altura 3302 de 7 mm da como resultado un estrechamiento que tiene un gran hueco de limpieza que es potencialmente perjudicial para el rendimiento de limpieza general.

Los inventores de la presente solicitud han descubierto inesperadamente que un estrechamiento en la segunda región de extremo 3202 que tiene una longitud 3300 de 15-25 mm y una altura 3302 de 5-12 mm permite que el cabello migre, minimizando al mismo tiempo el hueco de limpieza central y el tamaño de cualquier torsión resultante (por ejemplo, la torsión resultante en general no es visible y no afecta sustancialmente al rendimiento). A modo de ejemplos no limitativos, el estrechamiento en la segunda región de extremo 3202 puede tener una longitud 3300 de 17-23 mm y una altura 3302 de 6-10 mm, por ejemplo, una longitud 3300 de 20 mm y una altura 3302 de 7 mm. Dicho de otra manera, el estrechamiento en la segunda región de extremo 3202 puede tener una longitud 3300 y una altura 3302 que tienen una pendiente de 1 a 0,3, por ejemplo, una pendiente de 0,28 a 0,42, una pendiente de 0,315 a 0,0385 y/o una pendiente de 0,35.

Uno o más de los estrechamientos en la primera y/o segunda regiones de extremo 3200, 3202 pueden formarse retirando una porción 3400 del borde de limpieza exterior 3201 de la aleta 2802 (por ejemplo, el borde que hace contacto con la superficie que va a limpiarse), por ejemplo, tal como se ilustra de manera general en la figura 34. Esto es útil en particular cuando la aleta 2802 está formada a partir de un material no tejido (tal como, pero sin limitarse a, caucho, plástico, silicio, o similar).

En realizaciones en las que la aleta 2802 está formada, al menos en parte, a partir de un material tejido, puede ser deseable mantener un orillo en una o más de la primera y/o segunda regiones de extremo 3200, 3202. El orillo se extiende a lo largo del borde de limpieza 3201 de la aleta 2802 y el orillo puede mejorar la resistencia al desgaste de la aleta 2802 cuando una porción del borde de limpieza 3201 de la aleta 2802 que no incluye un orillo (por ejemplo, si se retirase una porción de la aleta 2802 para crear el estrechamiento). Al menos en un ejemplo, se mantiene un orillo del fabricante y pueden formarse uno o más de los estrechamientos en la primera y/o segunda regiones de extremo 3300, 3202 modificando el borde de montaje de la aleta 2802. Un ejemplo del orillo 3500 se ilustra de manera general en la figura 35. En particular, el borde de limpieza 3201 de la aleta 2802 puede ser sustancialmente lineal antes del montaje en el agitador, y el borde de montaje 3402 (que también puede ser la base 3208) de la aleta 2802, en la primera y/o segunda regiones de extremo 3200, 3202, puede tener una longitud reducida 3502 en comparación con la longitud 3504 de la aleta 2802 en la región central 3206 (por ejemplo, la parte central 3210). Al menos en un ejemplo, el borde de montaje 3402 puede incluir una pluralidad de segmentos 3506 (por ejemplo, una pluralidad de segmentos en "T" contorneados producidos en un molde) que se enderezan cuando se instala la aleta 2802 en el cuerpo de agitador 2804, dando como resultado de ese modo un orillo contorneado (por ejemplo, estrechado) 3500 en la primera y/o segunda regiones de extremo 3200, 3202. Dicho de otro modo, la aleta 2802 puede describirse de manera general como que incluye la pluralidad de segmentos 3506 a lo largo del borde de montaje 3402 que, cuando se monta en el cuerpo 2804, hace que se forme un estrechamiento dentro de la aleta 2802.

Pasando ahora a la figura 36, se ilustra de manera general otro ejemplo de un agitador 3600, que puede ser un ejemplo del agitador 18 de la figura 1. El agitador 3600 puede incluir un cuerpo de agitador 3602 que incluye una pluralidad de canales 3604 configurados para recibir un borde de montaje 3606 de una aleta 3608, por ejemplo, tal como se describe de manera general en el presente documento. La pluralidad de canales 3604 y/o el borde de montaje 3606 de la aleta 3608 pueden configurarse para alinear la aleta 3608 formando un ángulo de montaje 3610. El ángulo de montaje 3610 puede definirse como un ángulo entre una línea 3612 que se extiende a lo largo del radio del cuerpo de agitador 3602 y una línea 3614 que se extiende a lo largo de la longitud de la aleta 3608. Las líneas 3612, 3614 pueden cruzarse en el borde exterior 3615 del cuerpo de agitador 3602. El ángulo de montaje 3610 puede inclinarse hacia el sentido de rotación (por ejemplo, la línea 3614 puede hacer contacto con la superficie que va a limpiarse antes que la línea 3612 cuando se hace rotar el agitador 3600). El ángulo de montaje 3610 puede ser cualquier ángulo dentro del intervalo de 10-45 grados, por ejemplo, 15-30 grados, 30-25 grados y/o 22,53 grados. Un ángulo de montaje agresivo 3610 puede mejorar la limpieza y ayudar a impedir que el cabello doble las aletas 3608 hacia atrás y se enrede alrededor del agitador 3600. Sin embargo, si el ángulo de montaje 3610 es demasiado agresivo, puede generarse ruido y/o desgaste excesivos.

Con referencia ahora a la figura 37, se ilustra de manera general una vista en sección transversal de otro ejemplo de una tapa de extremo 3700. La tapa de extremo 3700 puede ser similar a la tapa de extremo 1610 de la figura 22. Como tal, los números de referencia similares se refieren a características similares a menos que se indique de otro modo y, en aras de la brevedad, no se repetirán. De manera similar a la tapa de extremo 1610, la tapa de extremo 3700 puede incluir una pluralidad de nervaduras 3702-3712. Por ejemplo, una pluralidad de nervaduras 3702-3708 pueden extenderse desde una superficie interior 3714 de la tapa de extremo 3700, por ejemplo, de manera próxima a una región superior 3716 de la tapa de extremo 3700. La pluralidad de nervaduras 3702-3708 pueden tener diferentes alturas 3718. Las diferentes alturas de las nervaduras 3702-3708 pueden ayudar a reducir el ruido y/o desgaste en la aleta 2802.

Las alturas 3718 de la pluralidad de nervaduras 3702-3708 pueden corresponder de manera general inversamente al estrechamiento de la aleta 2802 (por ejemplo, el estrechamiento de la primera región de extremo 3200). Al menos en un ejemplo, las diferentes alturas 3718 de la pluralidad de nervaduras 3702-3708 pueden tener diferentes cantidades de acoplamiento de nervadura/aleta 3720. Por ejemplo, las nervaduras más cercanas al extremo más distal 3722 del agitador 2800 (por ejemplo, pero sin limitarse a, la nervadura 3702) pueden tener un mayor acoplamiento de nervadura/aleta 3720 en comparación con las nervaduras más alejadas del extremo 3722 del agitador 2800 (por ejemplo, pero sin limitarse a, la nervadura 3708). Al menos en un ejemplo, la tapa de extremo 3700 puede incluir una o más nervaduras que se acoplan y/o están cerca de la aleta 2802 pero no están dentro del estrechamiento de la primera región de extremo 3200. Con propósitos ilustrativos, el acoplamiento de nervadura/aleta 3720 de la nervadura más cercana (por ejemplo, pero sin limitarse a, la nervadura 3702) y la nervadura más alejada (por ejemplo, pero sin limitarse a, la nervadura 3708) pueden estrecharse entre 2,0 mm y 0 mm, por ejemplo, entre 1,5 mm y 0 mm. El espaciado entre nervaduras adyacentes 3702-3712 puede ser constante o variado. Por ejemplo, el espaciado entre nervaduras adyacentes 3702-3712 puede ser de 2-4 mm, por ejemplo, de 2-3 mm, de 2,5-2,75 mm y/o de 2,75 mm. La proximidad cercana de las nervaduras/dientes 3702-3712 puede impedir que el cabello gire continuamente entre dos nervaduras/dientes adyacentes. Las nervaduras/dientes 3702-3712 pueden tener una anchura de diente de 1-3 mm, por ejemplo, 1-2 mm, 1,5-1,75 mm y/o 1,75 mm.

Al menos en un ejemplo, la región inferior 3724 de la tapa de extremo 3700 (por ejemplo, una región de la tapa de extremo 3700 más cercana a la superficie que va a limpiarse) puede tener una configuración diferente de nervaduras 3710-3712 en comparación con la región de extremo superior 3716. Por ejemplo, la región inferior 3724 de la tapa de extremo 3700 puede tener menos nervaduras en comparación con la región de extremo superior 3716. Las nervaduras 3710-3712 también pueden extenderse a través de un área más pequeña de la aleta 2802. Por ejemplo, las nervaduras 3710-3712 pueden disponerse sólo en el estrechamiento de la primera región de extremo 3200.

La figura 37A muestra una vista en perspectiva de un ejemplo de un agitador 3750 que tiene una pluralidad de aletas deformables 3752 (que pueden ser un ejemplo de la pared lateral 62) y una pluralidad de tiras de cerdas 3754. Las tiras de cerdas 3754 se extienden a lo largo y de manera general en paralelo al menos a una porción de una aleta deformable 3752 correspondiente. Tal como se muestra, la longitud de las tiras de cerdas 3754 mide menos que la longitud de una aleta deformable 3752 correspondiente. Dicho de otro modo, las tiras de cerdas 3754 se extienden sólo a lo largo de una porción de una aleta deformable 3752 correspondiente. Por ejemplo, la medida de la longitud de una tira de cerdas 3754 puede ser menos de la mitad de la medida de la longitud de una aleta deformable 3752 correspondiente.

Tal como se muestra, cada una de las aletas deformables 3752 incluye un estrechamiento 3753 en las regiones de extremo centrales 3756. El estrechamiento 3753 de la región de extremo central 3756 al menos para una aleta deformable 3752 puede ser diferente de un estrechamiento 3753 de la región de extremo central 3756 al menos para otra aleta deformable 3752. Por ejemplo, un primer grupo de aletas deformables 3752 puede tener un primer estrechamiento 3753a que tiene una primera pendiente y el segundo grupo de aletas deformables 3752 puede tener un segundo estrechamiento 3753b que tiene una segunda pendiente, midiendo la segunda pendiente de manera diferente a la primera. En algunos casos, el primer y segundo grupos de aletas deformables 3752 pueden disponerse alrededor de un cuerpo 3758 del agitador 3750 de una manera generalmente alterna. Por ejemplo, una aleta deformable 3752 que tiene el primer estrechamiento 3753a puede situarse de tal manera que la siguiente aleta deformable inmediata 3752 en un lado tenga el segundo estrechamiento 3753b y la siguiente aleta deformable inmediata 3752 en el otro lado incluya el primer estrechamiento 3753a. A modo de ejemplo adicional, puede situarse una aleta deformable 3752 que tiene el primer estrechamiento 3753a de tal manera que la siguiente aleta deformable inmediata 3752 tenga a ambos lados el segundo estrechamiento 3753b.

En algunos casos, el cuerpo 3758 del agitador 3750 puede limitarse y/o estrecharse hacia una porción central del cuerpo 3758. El estrechamiento puede extenderse desde los extremos distales del cuerpo 3758. En algunos casos, el estrechamiento puede extenderse desde las regiones de extremo del cuerpo 3758 de tal manera que el estrechamiento comience en una ubicación separada de un extremo distal del cuerpo 3758.

Con referencia a la figura 38, se ilustra de manera general otro ejemplo de una aspiradora 3800. La aspiradora 3800 puede incluir un cabezal 3802 (que puede incluir opcionalmente uno o más agitadores tal como se describe en el presente documento), una varilla 3804 (que puede incluir opcionalmente una o más juntas 3806 configuradas para permitir que la varilla 3804 se doble, por ejemplo, entre una posición extendida tal como se muestra y una posición doblada) y una aspiradora de mano 3808. La aspiradora de mano 3808 puede incluir una cámara de recogida de residuos 3810 y una fuente de vacío 3812 (por ejemplo, un motor de succión o similar) para generar un flujo de aire (por ejemplo, vacío parcial) en el cabezal 3802, la varilla 3804 y la cámara de recogida de residuos 3810 para succionar residuos próximos al cabezal 3802. La varilla 3804 puede definir un eje longitudinal de varilla 3814 que se extiende entre un primer extremo 3816 configurado para acoplarse al cabezal 3802 y un segundo extremo 3818 configurado para acoplarse a la aspiradora de mano 3808. Uno o más del primer y segundo extremos 3816, 3818 pueden acoplarse de manera retirable al cabezal 3802 y a la aspiradora de mano 3808, respectivamente.

Pasando ahora a la figura 39, se muestra con más detalle la aspiradora de mano 3808 de la figura 38. En particular, la aspiradora de mano 3808 puede incluir un conector de varilla 3900 que tiene una primera región de extremo 3902 que está en acoplamiento de fluido con el segundo extremo 3818 de la varilla 3804, y una segunda región de

extremo 3904 que se acopla a un cuerpo de mango 3906 que forma una porción del cuerpo principal 3908 de la aspiradora de mano 3808. El conector de varilla 3900 incluye un eje de varilla longitudinal 3910 que se extiende a través de la primera región de extremo 3902 hasta la segunda región de extremo 3904, y a través de al menos una porción del cuerpo de mango 3906. El eje longitudinal de varilla 3910 puede ser paralelo al eje longitudinal de varilla 3814. Por ejemplo, el eje longitudinal de varilla 3910 puede ser colineal con el eje longitudinal de varilla 3814.

El cuerpo de mango 3906 puede incluir además un mango 3912, por ejemplo, en forma de empuñadura de pistola o similar, que el usuario puede agarrar para manipular la aspiradora de mano 3808. El cuerpo de mango 3906 puede incluir opcionalmente uno o más accionadores (por ejemplo, botones) 3914. El accionador 3914 puede estar ubicado en cualquier lugar de la aspiradora de mano 3808 (tal como, entre otros, en el cuerpo de mango 3906). El accionador 3914 puede configurarse para ajustar uno o más parámetros de la aspiradora de mano 3808 y/o el cabezal 3802. Por ejemplo, el accionador 3914 puede encender la alimentación al motor de succión 3812 y/o a uno o más agitadores rotatorios ubicados en el cabezal 3802.

Alternativamente, o además de los accionadores 3914, el cuerpo de mango 3906 puede incluir un gatillo de activación 3916 configurado para ajustar uno o más parámetros de la aspiradora de mano 3808 y/o el cabezal 3802. El gatillo de activación 3916 puede estar ubicado al menos parcialmente entre el mango 3912 y el conector de varilla 3900, y puede moverse a lo largo de una dirección de activación 3918. La dirección de activación 3918 puede ser lineal o no lineal (por ejemplo, arqueada o similar). Al menos en un ejemplo, la dirección de activación 3918 puede ser en paralelo al eje longitudinal de varilla 3910 y/o al eje longitudinal de varilla 3814. Por ejemplo, la dirección de activación 3918 puede ser colineal con el eje longitudinal de varilla 3910 y/o el eje longitudinal de varilla 3814. La dirección de activación 3918 puede extenderse a través de al menos una porción del conector de varilla 3900 y/o la varilla 3804. El gatillo de activación 3916 puede ser adecuado en particular para ajustar la fuerza de succión del motor de succión 3812 y/o para ajustar la velocidad de rotación de uno o más de los agitadores rotatorios ubicados en el cabezal 3802. El posicionamiento del gatillo de activación 3916 puede proporcionar un diseño ergonómico que facilita el uso de la aspiradora 3800.

Con referencia a las figuras 40-47, se muestran detalles adicionales de un ejemplo de la aspiradora de mano 3808 de las figuras 38-39. En particular, una trayectoria de aire 4000 puede extenderse desde la varilla 3804 (no mostrada), a través del conector de varilla 3900 (por ejemplo, a través de la primera región de extremo 3902) y dentro de la cámara de recogida de residuos 3810. Al menos algunos de los residuos pueden recogerse en la cámara de recogida de residuos 3810, por ejemplo, a través de una entrada 4001 (figuras 43-44) de la cámara de recogida de residuos 3810 que se acopla a la segunda región de extremo 3904 del conector de varilla 3900. La trayectoria de aire 4000 puede extenderse desde la cámara de recogida de residuos 3810 y a través de uno o más filtros primarios 4002 (véanse, por ejemplo, las figuras 43-44). Al menos en un ejemplo, el filtro primario 4002 puede incluir uno o más filtros ciclónicos 4004 tal como se ilustra de manera general, aunque debe apreciarse que puede usarse cualquier filtro. Opcionalmente, la trayectoria de aire 4000 puede extenderse a través de uno o más filtros secundarios (por ejemplo, de segunda etapa) 4006 (véase, por ejemplo, la figura 45). Los filtros secundarios 4006 pueden incluir cualquier filtro conocido tal como, pero sin limitarse a, una pluralidad de ciclones 4008. La pluralidad de ciclones de segunda etapa 4008 pueden ser más pequeños que el filtro primario 4002, y pueden configurarse para separar partículas de residuos más pequeñas de la trayectoria de aire 4000 que el filtro primario 4002. Los filtros secundarios 4006 pueden estar ubicados en la trayectoria de aire 4000 entre el filtro primario 4002 y la fuente de vacío 3812.

Opcionalmente, pueden proporcionarse uno o más filtros previos al motor 4010 (véase, por ejemplo, la figura 46). Los filtros previos al motor 4010 pueden estar ubicados en la trayectoria de aire 4000 entre el filtro primario 4002 y la fuente de vacío 3812, por ejemplo, entre el filtro secundario 4006 y la fuente de vacío 3812. Los filtros previos al motor 4010 pueden configurarse para separar partículas de residuos más pequeñas de la trayectoria de aire 4000 que el filtro primario 4002 y/o el filtro secundario 4006. Al menos en un ejemplo, los filtros previos al motor 4010 pueden incluir una o más capas de espuma, capas de tela y/o tejidas, o similares. Opcionalmente, el aire de escape en la trayectoria de aire 4000 puede salir de la fuente de vacío 3812 a través de uno o más filtros posteriores al motor 4012 (véase, por ejemplo, la figura 47). Los filtros posteriores al motor 4012 pueden incluir un filtro de aire de partículas de alta eficiencia (HEPA) o similar.

Aunque se han ilustrado diversas características dadas a conocer en el presente documento en combinación con una aspiradora manual, una cualquiera o más de estas características pueden incorporarse en un robot aspirador tal como se ilustra de manera general en la figura 48. Debe entenderse que la aspiradora robótica que se muestra tiene fines únicamente de ejemplo y que es posible que una aspiradora robótica no incluya todas las características que se muestran en la figura 48 y/o puede incluir características adicionales no mostradas en la figura 48. La aspiradora robótica puede incluir una entrada de aire 23 en acoplamiento de fluido con un compartimiento de residuos 30 y un motor de succión 32. El motor de succión 32 hace que los residuos se succionen hacia la entrada de aire 23 y se depositen en el compartimiento de residuos 30 para su posterior eliminación. La aspiradora robótica puede incluir opcionalmente uno o más agitadores 18 dispuestos al menos parcialmente dentro de la entrada de aire 23. El agitador 18 puede impulsarse por uno o más motores dispuestos dentro de la aspiradora robótica. A modo de ejemplo no limitativo, el agitador 18 puede incluir una barra de casquillo rotatoria que tiene una pluralidad de cerdas y/o paredes laterales 62 (por ejemplo, aletas deformables elásticamente). La aspiradora robótica puede incluir una o más ruedas 16 acopladas a un motor de impulsión 910 respectivo. Como tal, cada rueda 16 puede describirse de

manera general como impulsada de manera independiente. La aspiradora robótica puede dirigirse ajustando la velocidad de rotación de una de la pluralidad de ruedas 16 con relación a la otra de la pluralidad de ruedas 16. Uno o más cepillos laterales 918 pueden situarse de tal manera que una porción del cepillo lateral 918 se extienda al menos hasta (por ejemplo, más allá de) el perímetro definido por una carcasa de aspiradora 13 de la aspiradora robótica. El cepillo lateral 918 puede configurarse para impulsar los residuos en dirección a la entrada de aire 23 de tal manera que puedan recogerse residuos ubicados más allá del perímetro de la carcasa de aspiradora 13. Por ejemplo, el cepillo lateral 918 puede configurarse para rotar en respuesta a la activación de un motor de cepillo lateral 920.

Puede proporcionarse una interfaz de usuario 922 para permitir que un usuario controle la aspiradora robótica. Por ejemplo, la interfaz de usuario 922 puede incluir uno o más botones pulsadores que corresponden a una o más características de la aspiradora robótica. La aspiradora robótica puede incluir opcionalmente una fuente de alimentación (tal como una o más baterías) y/o uno o más parachoques desplazables 912 dispuestos a lo largo de una porción del perímetro definido por una carcasa de aspiradora 13 de la aspiradora robótica. El parachoques desplazable 912 puede desplazarse en respuesta al acoplamiento (por ejemplo, contacto) al menos con una porción de un obstáculo que está separado de la superficie que va a limpiarse. Por tanto, la aspiradora robótica podrá evitar quedar atrapada entre el obstáculo y la superficie que va a limpiarse. La aspiradora robótica puede incluir una cualquiera o más de las diversas características dadas a conocer en el presente documento.

Un ejemplo de agitador para aspiradora, de acuerdo con la presente divulgación, puede incluir un cuerpo y al menos una aleta deformable que se extiende desde el cuerpo. La aleta deformable puede incluir al menos un estrechamiento. El al menos un estrechamiento hace que un borde de limpieza de la aleta deformable se aproxime al cuerpo.

En algunos casos, el al menos un estrechamiento puede extenderse en una región de extremo de la al menos una aleta deformable. En algunos casos, el al menos un estrechamiento puede incluir un primer estrechamiento y un segundo estrechamiento, extendiéndose cada estrechamiento en una región de extremo correspondiente de la aleta deformable. En algunos casos, el primer estrechamiento puede tener una primera pendiente y el segundo estrechamiento puede tener una segunda pendiente, midiendo la primera pendiente de manera diferente a la segunda pendiente. En algunos casos, la aleta deformable puede comprender un material tejido. En algunos casos, la aleta deformable puede incluir un orillo a lo largo del borde de limpieza. En algunos casos, la aleta deformable puede incluir un borde de montaje, teniendo el borde de montaje una pluralidad de segmentos que, cuando se montan en el cuerpo, hacen que se forme el estrechamiento dentro de la aleta deformable. En algunos casos, la al menos una aleta deformable puede incluir una pluralidad de aletas deformables, extendiéndose cada aleta deformable de manera helicoidal alrededor del cuerpo y, en la que, la longitud de cada aleta deformable mide menos que la longitud del cuerpo. En algunos casos, cada aleta deformable puede extenderse desde una región de extremo del cuerpo hasta una región central del cuerpo. En algunos casos, el agitador puede incluir además al menos una tira de cerdas, extendiéndose la al menos una tira de cerdas sustancialmente en paralelo a una aleta deformable correspondiente. En algunos casos, la longitud de la al menos una tira de cerdas puede medir menos que la longitud de la aleta deformable correspondiente.

Un ejemplo de aspiradora, de acuerdo con la presente divulgación, puede incluir una cámara de agitador que incluye una o más nervaduras y un agitador dispuesto dentro de la cámara de agitador de tal manera que al menos una porción del agitador se acople con la una o más nervaduras. El agitador puede incluir un cuerpo y al menos una aleta deformable que se extiende desde el cuerpo. La aleta deformable puede incluir al menos un estrechamiento. El al menos un estrechamiento hace que un borde de limpieza de la aleta deformable se aproxime al cuerpo.

En algunos casos, la una o más nervaduras pueden disponerse en extremos distales opuestos de la cámara de agitador. En algunos casos, el al menos un estrechamiento puede incluir un primer estrechamiento y un segundo estrechamiento, extendiéndose el primer y segundo estrechamientos dentro de regiones de extremo opuestas de una aleta deformable correspondiente. En algunos casos, las nervaduras pueden extenderse desde una cubierta de agitador. En algunos casos, la cubierta de agitador puede ser una tapa de extremo. En algunos casos, el agitador puede incluir además al menos una tira de cerdas, extendiéndose la al menos una tira de cerdas sustancialmente en paralelo a una aleta deformable correspondiente. En algunos casos, la longitud de la al menos una tira de cerdas puede medir menos que la longitud de la aleta deformable correspondiente. En algunos casos, el al menos un estrechamiento puede incluir un primer estrechamiento y un segundo estrechamiento, extendiéndose cada estrechamiento en una región de extremo correspondiente de la aleta deformable. En algunos casos, el primer estrechamiento puede tener una primera pendiente y el segundo estrechamiento puede tener una segunda pendiente, midiendo la primera pendiente de manera diferente a la segunda pendiente. En algunos casos, el cuerpo puede incluir un estrechamiento que se extiende hacia una región central del cuerpo.

Aunque se han descrito los principios de la invención en el presente documento, los expertos habituales en la técnica deben entender que esta descripción se realiza sólo 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 a modo de ejemplo mostradas y descritas en el presente documento. Un experto habitual en la técnica apreciará que un agitador y/o aparato de limpieza de superficies pueden incorporar una cualquiera o más de las características contenidas en el presente documento y que las características pueden usarse en cualquier

combinación o subcombinación particular. Las modificaciones y sustituciones realizadas por un experto habitual en la técnica se consideran dentro del alcance de la presente invención, que no está limitada excepto por las reivindicaciones.

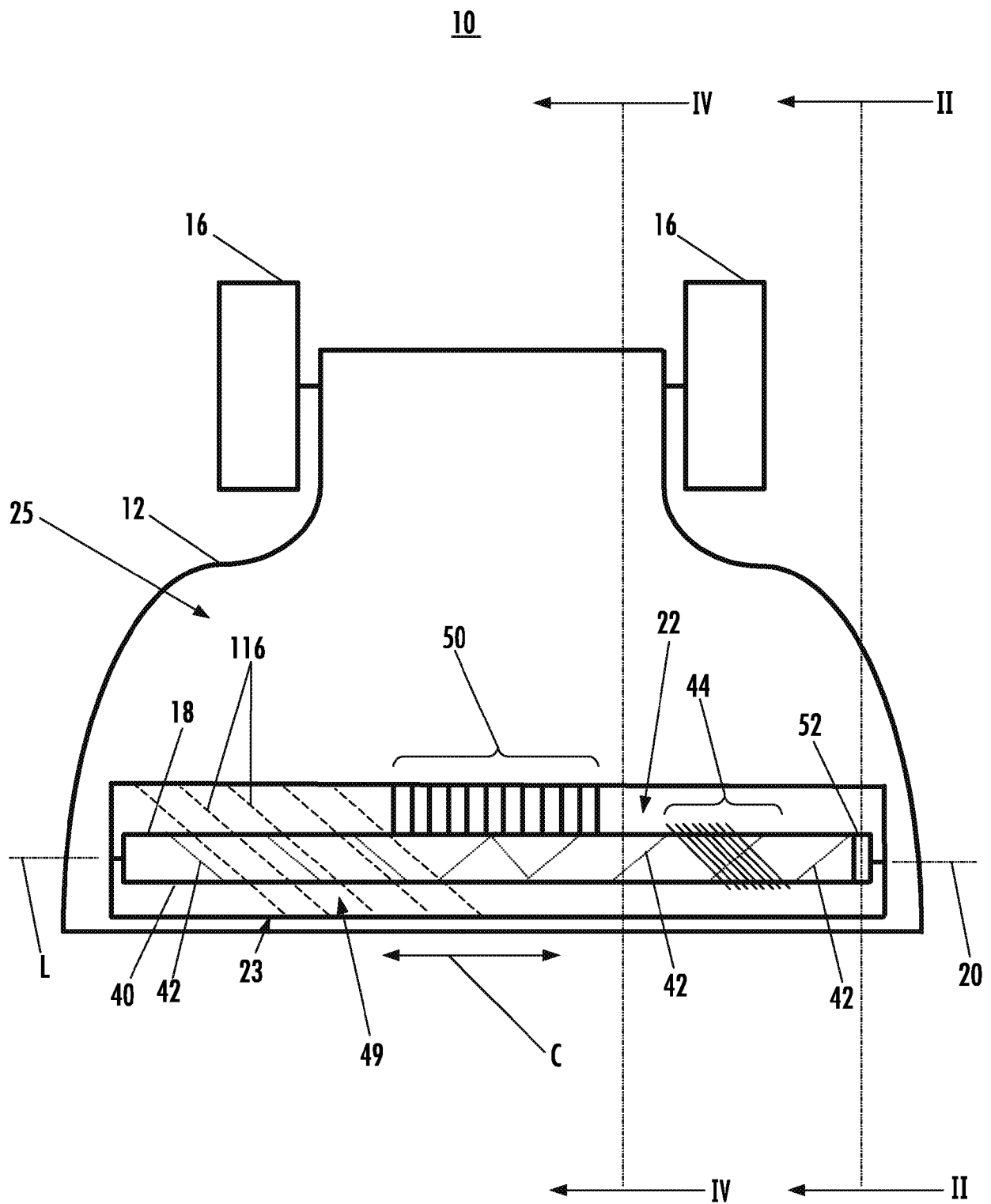
REIVINDICACIONES

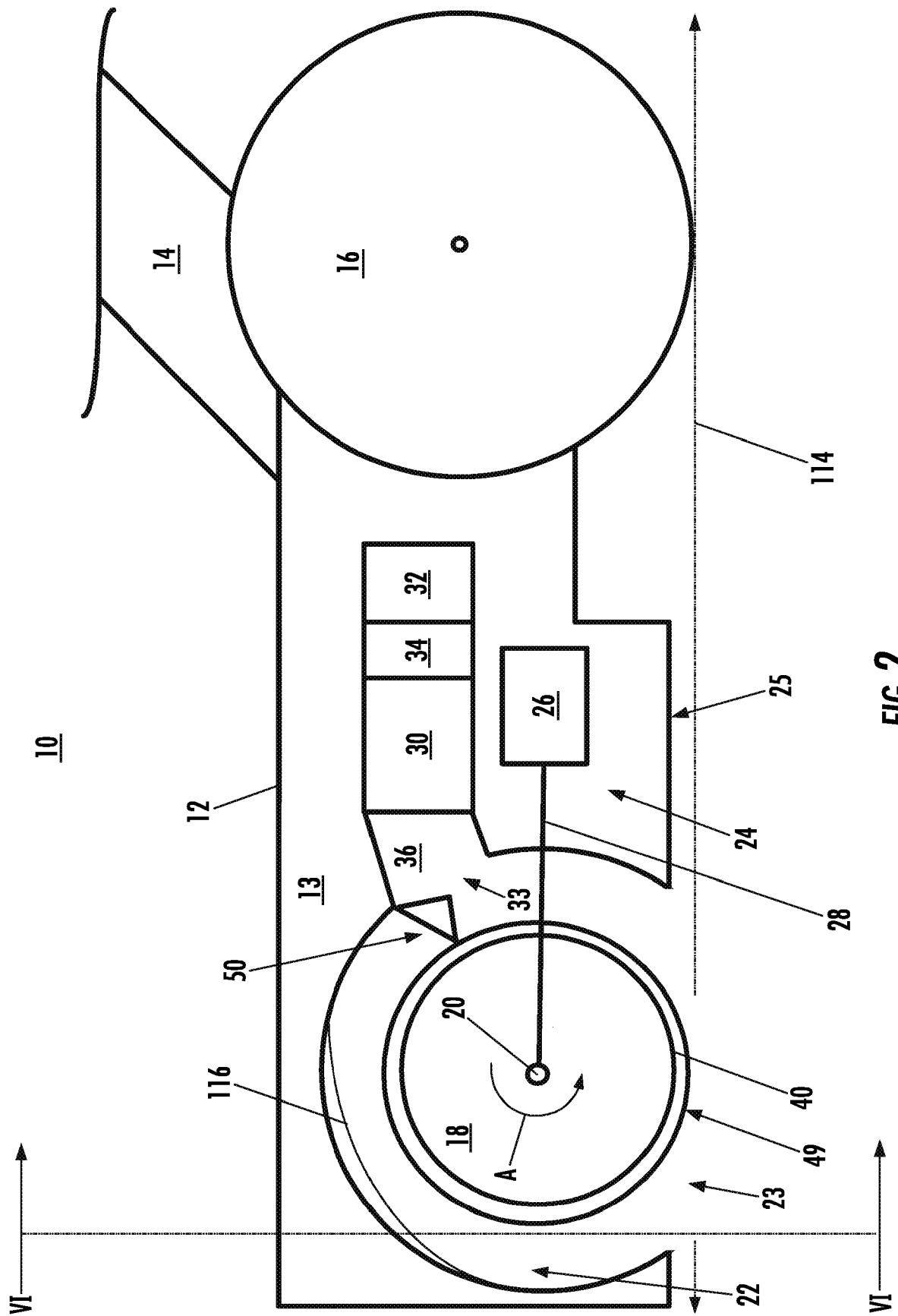
1. Un agitador (18, 200, 504, 1300, 1600, 2800, 3600, 3750) para una aspiradora (10, 3800), que comprende:
un cuerpo (40, 1305, 1602, 2804, 3602, 3758); y
al menos una aleta deformable (62, 202, 506, 1302, 1604, 2802, 3608, 3752) que se extiende desde el cuerpo (40, 203, 1305, 2804), caracterizado porque
la aleta deformable (62, 202, 506, 1302, 1604, 2802, 3608, 3752) incluye al menos un estrechamiento (3753), haciendo el al menos un estrechamiento (3753) que un borde de limpieza (3201) de la aleta deformable (62, 202, 506, 1302, 1604, 2802, 3608, 3752) se aproxime al cuerpo (40, 1305, 1602, 2804, 3602, 3758).
2. El agitador (18, 200, 504, 1300, 1600, 2800, 3600, 3750) según la reivindicación 1, en el que el al menos un estrechamiento (3753) se extiende en una región de extremo (3000, 3002) de la al menos una aleta deformable (62, 202, 506, 1302, 1604, 2802, 3608, 3752).
3. El agitador (18, 200, 504, 1300, 1600, 2800, 3600, 3750) según la reivindicación 1, en el que el al menos un estrechamiento (3753) incluye un primer estrechamiento (3753a) y un segundo estrechamiento (3753b), extendiéndose cada estrechamiento en una región de extremo (3000, 3002) correspondiente de la aleta deformable (62, 202, 506, 1302, 1604, 2802, 3608, 3752).
4. El agitador (18, 200, 504, 1300, 1600, 2800, 3600, 3750) según la reivindicación 3, en el que el primer estrechamiento (3753a) tiene una primera pendiente y el segundo estrechamiento (3753b) tiene una segunda pendiente, midiendo la primera pendiente diferente a la segunda pendiente.
5. El agitador (18, 200, 504, 1300, 1600, 2800, 3600, 3750) según la reivindicación 1, en el que la aleta deformable (62, 202, 506, 1302, 1604, 2802, 3608, 3752) comprende un material tejido.
6. El agitador (18, 200, 504, 1300, 1600, 2800, 3600, 3750) según la reivindicación 5, en el que la aleta deformable (62, 202, 506, 1302, 1604, 2802, 3608, 3752) incluye un orillo (3500) a lo largo del borde de limpieza (3201).
7. El agitador (18, 200, 504, 1300, 1600, 2800, 3600, 3750) según la reivindicación 6, en el que la aleta deformable (62, 202, 506, 1302, 1604, 2802, 3608, 3752) incluye un borde de montaje (3402, 3606), teniendo el borde de montaje (3402, 3606) una pluralidad de segmentos (3506) que, cuando se montan en el cuerpo (40, 1305, 1602, 2804, 3602, 3758), hacen que se forme el estrechamiento (3753) dentro de la aleta deformable (62, 202, 506, 1302, 1604, 2802, 3608, 3752).
8. El agitador (18, 200, 504, 1300, 1600, 2800, 3600, 3750) según la reivindicación 1, en el que la al menos una aleta deformable (62, 202, 506, 1302, 1604, 2802, 3608, 3752) incluye una pluralidad de aletas deformables (62, 202, 506, 1302, 1604, 2802, 3608, 3752) de manera helicoidal alrededor del cuerpo (40, 1305, 1602, 2804, 3602, 3758), y, en el que, la longitud de cada aleta deformable (62, 202, 506, 1302, 1604, 2802, 3608, 3752) mide menos que la longitud del cuerpo (40, 1305, 1602, 2804, 3602, 3758), y opcional o preferiblemente, en el que cada aleta deformable (62, 202, 506, 1302, 1604, 2802, 3608, 3752) se extiende desde una región de extremo (3000, 3002) del cuerpo (40, 1305, 1602, 2804, 3602, 3758) a una región central (3206) del cuerpo (40, 1305, 1602, 2804, 3602, 3758).
9. El agitador (18, 200, 504, 1300, 1600, 2800, 3600, 3750) según la reivindicación 1, que comprende además al menos una tira de cerdas (60, 1304, 3754), extendiéndose la al menos una tira de cerdas (60, 1304, 3754) sustancialmente en paralelo a una aleta deformable (62, 202, 506, 1302, 1604, 2802, 3608, 3752) correspondiente, y opcional o preferiblemente, en el que la longitud de la al menos una tira de cerdas (60, 1304, 3754) mide menos que la longitud de la aleta deformable (62, 202, 506, 1302, 1604, 2802, 3608, 3752) correspondiente.
10. Una aspiradora (10, 3800) que comprende:
una cámara de agitador (22, 502, 712) que incluye una o más nervaduras (714); y
un agitador (18, 200, 504, 1300, 1600, 2800, 3600, 3750) dispuesto dentro de la cámara de agitador (22, 502, 712) de tal manera que al menos una porción del agitador (18, 200, 504, 1300, 1600, 2800, 3600, 3750) se acopla a una o más nervaduras (714), incluyendo el agitador (18, 200, 504, 1300, 1600, 2800, 3600, 3750):
un cuerpo (40, 1305, 1602, 2804, 3602, 3758); y
al menos una aleta deformable (62, 202, 506, 1302, 1604, 2802, 3608, 3752) que se extiende desde el

cuerpo (40, 1305, 1602, 2804, 3602, 3758), caracterizada porque

la aleta deformable (62, 202, 506, 1302, 1604, 2802, 3608, 3752) incluye al menos un estrechamiento (3753), haciendo el al menos un estrechamiento (3753) que un borde de limpieza (3201) de la aleta deformable (62, 202, 506, 1302, 1604, 2802, 3608, 3752) se aproxime al cuerpo (40, 1305, 1602, 2804, 3602, 3758).

- 5 11. La aspiradora (10, 3800) según la reivindicación 10, en la que la una o más nervaduras (714) están dispuestas en extremos distales opuestos de la cámara de agitador (22, 502, 712), y opcional o preferiblemente, en la que el al menos un estrechamiento (3753) incluye un primer estrechamiento (3753a) y un segundo estrechamiento (3753b), extendiéndose el primer y segundo estrechamientos (3753a, 3753b) dentro de las regiones de extremo opuestas (3000, 3002) de una aleta deformable (62, 202, 506, 1302, 1604, 2802, 3608, 3752) correspondiente.
- 10 12. La aspiradora (10, 3800) según la reivindicación 10, en la que las nervaduras (714) se extienden desde una cubierta de agitador (702), y opcional o preferiblemente, en la que la cubierta de agitador (702) es una tapa de extremo (1610, 3800, 1612).
- 15 13. La aspiradora (10, 3800) según la reivindicación 10, en la que el agitador (18, 200, 504, 1300, 1600, 2800, 3600, 3750) comprende además al menos una tira de cerdas (60, 1304, 3754), extendiéndose la al menos una tira de cerdas (60, 1304, 3754) sustancialmente en paralelo a una aleta deformable (62, 202, 506, 1302, 1604, 2802, 3608, 3752) correspondiente, y opcional o preferiblemente, en la que la longitud de la al menos una tira de cerdas (60, 1304, 3754) mide menos que la longitud de la aleta deformable (62, 202, 506, 1302, 1604, 2802, 3608, 3752) correspondiente.
- 20 14. La aspiradora (10, 3800) según la reivindicación 10, en la que el al menos un estrechamiento (3753) incluye un primer estrechamiento (3753a) y un segundo estrechamiento (3753b), extendiéndose cada estrechamiento en una región de extremo correspondiente de la aleta deformable (62, 202, 506, 1302, 1604, 2802, 3608, 3752).
- 25 15. La aspiradora (10, 3800) según la reivindicación 10, en la que el cuerpo (40, 1305, 1602, 2804, 3602, 3758) incluye un estrechamiento (3753) que se extiende hacia una región central (3206) del cuerpo (40, 1305, 1602, 2804, 3602, 3758).

**FIG. 1**



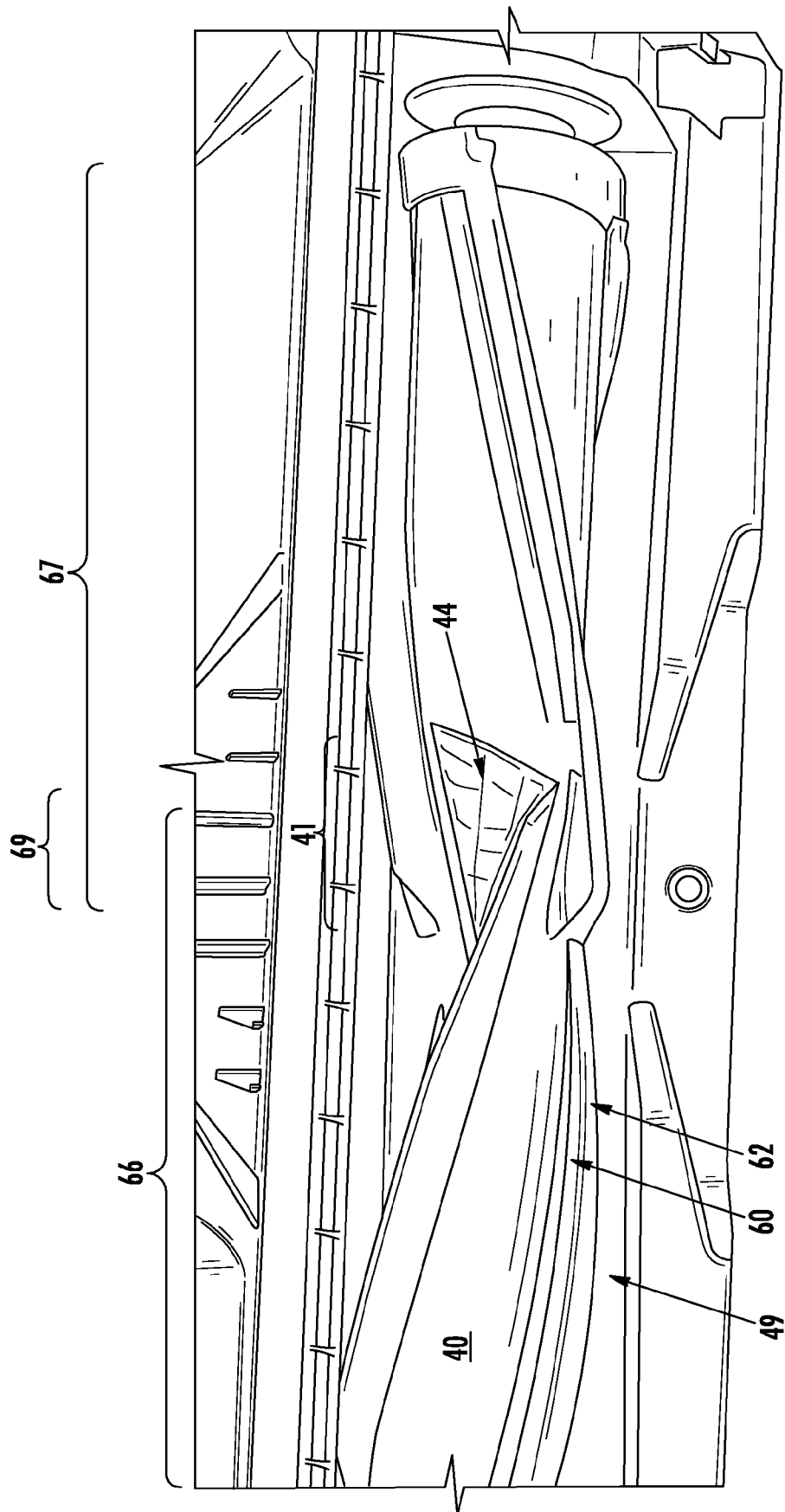


FIG. 3

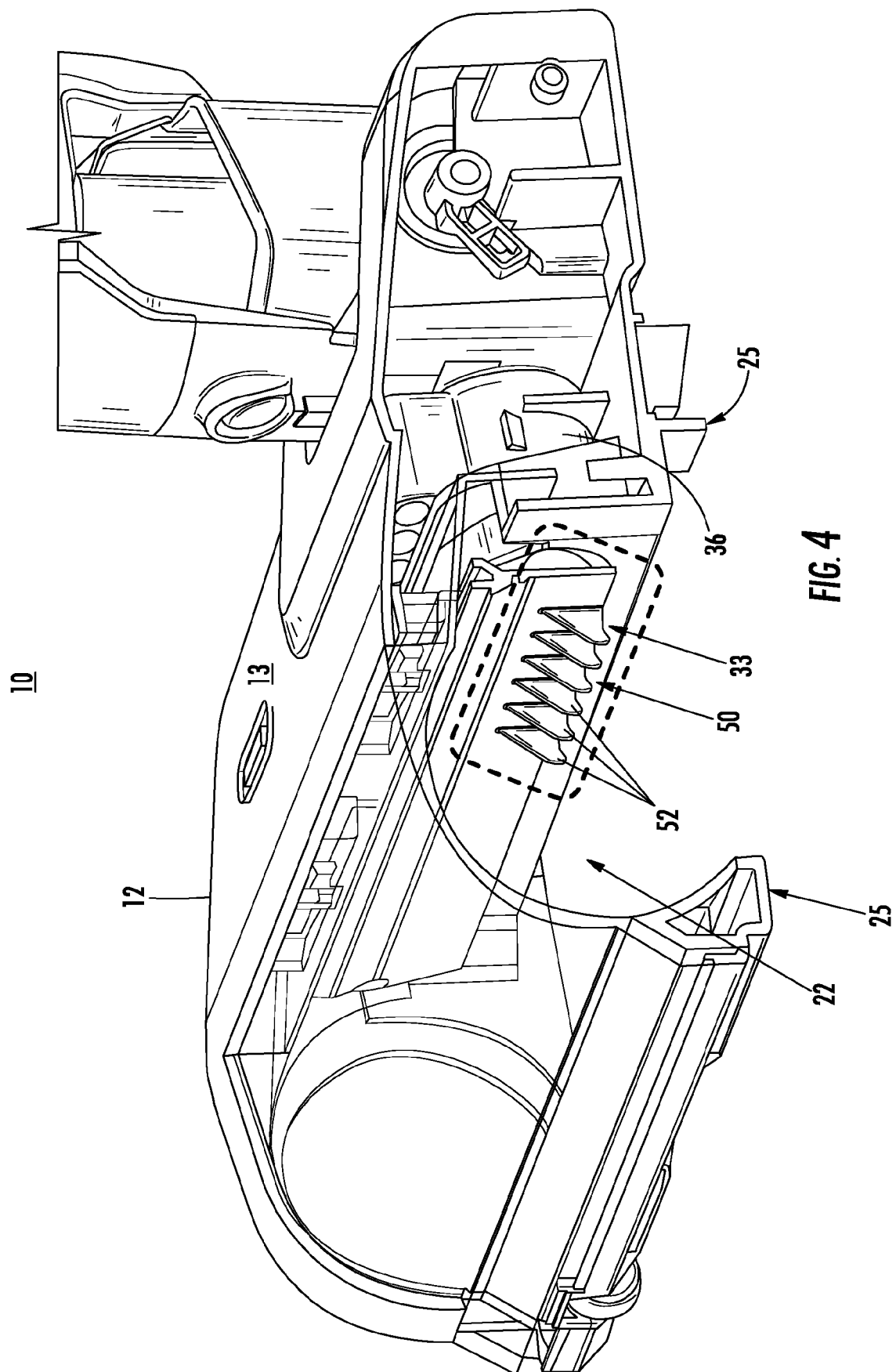
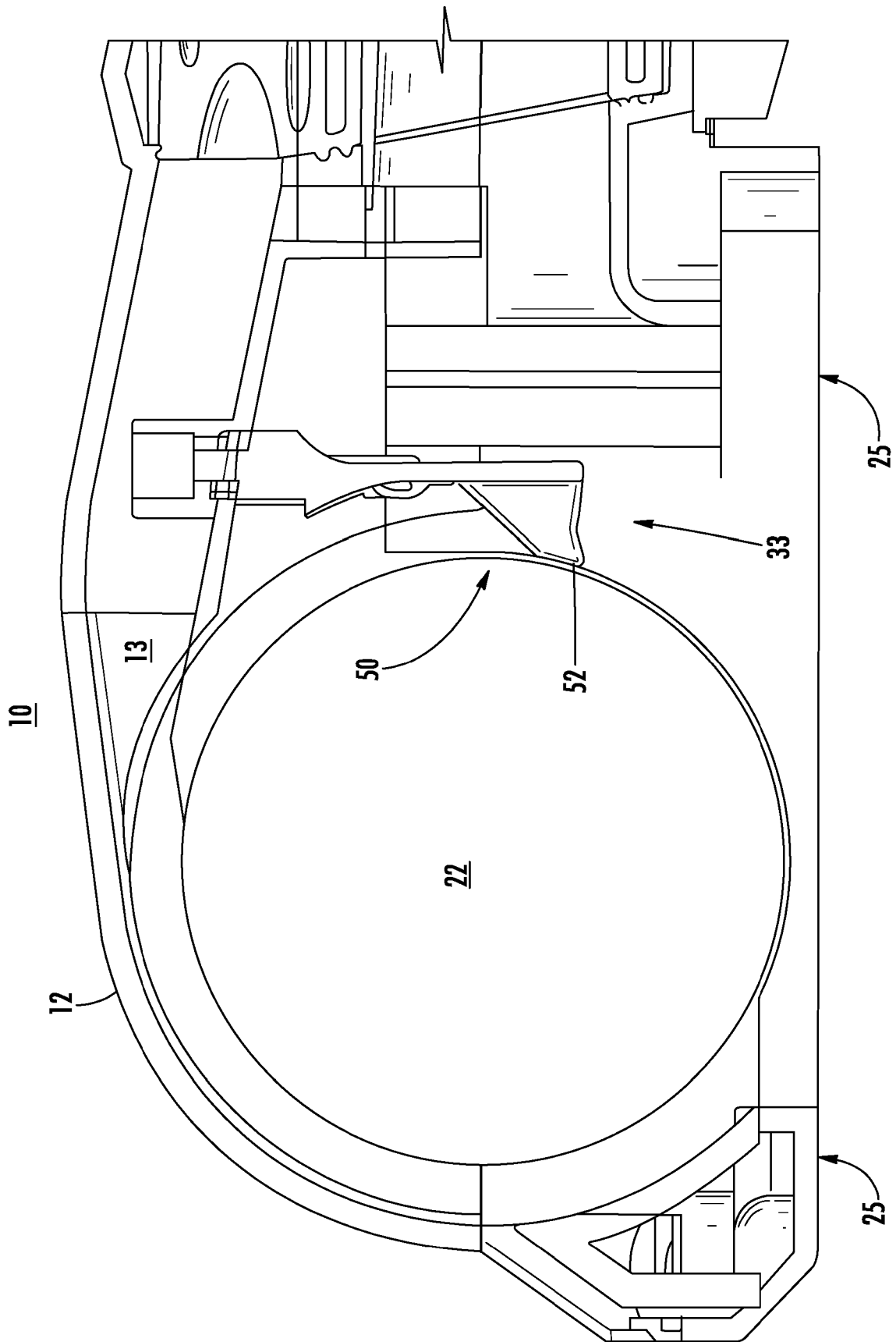
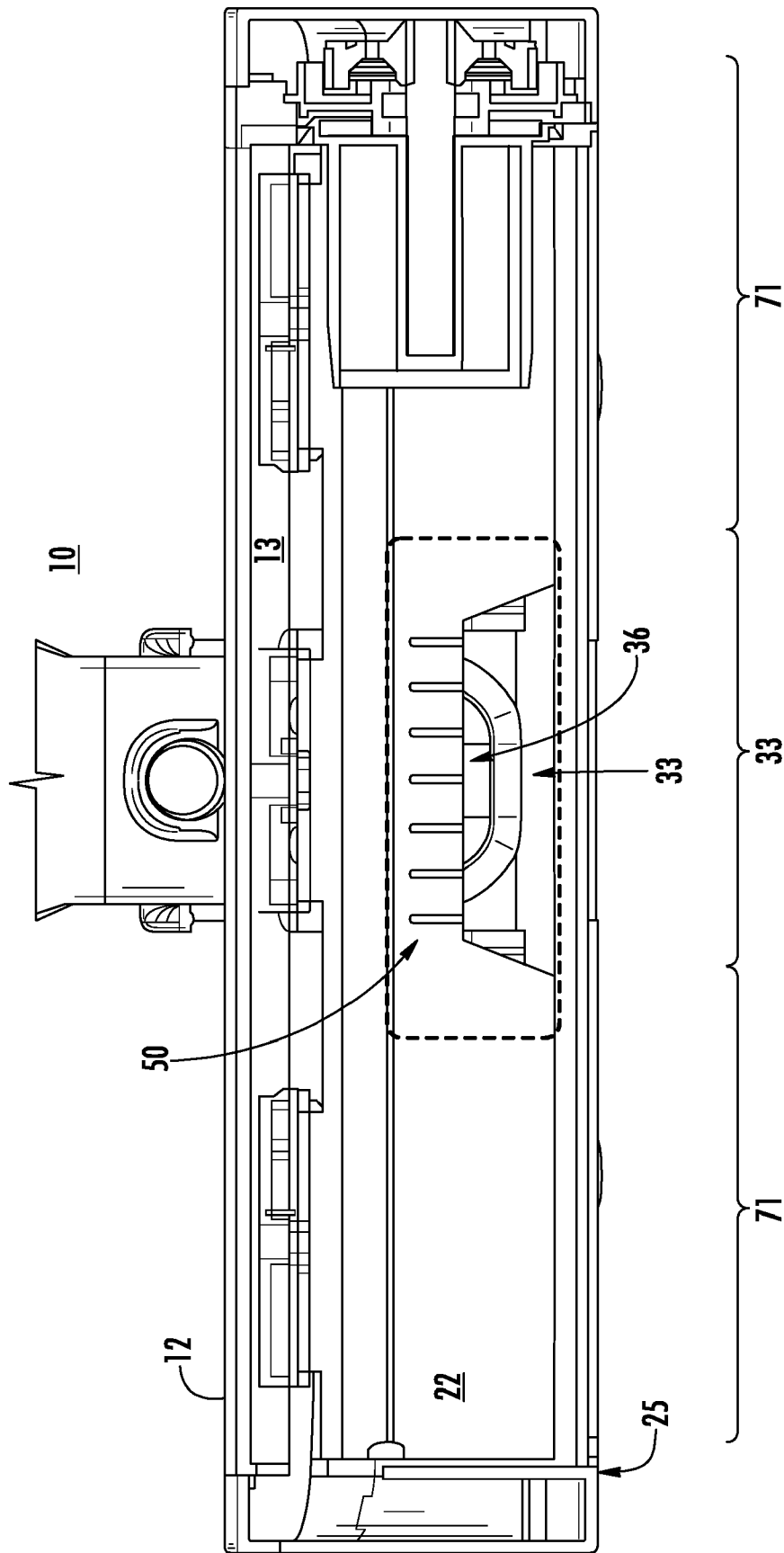


FIG. 4





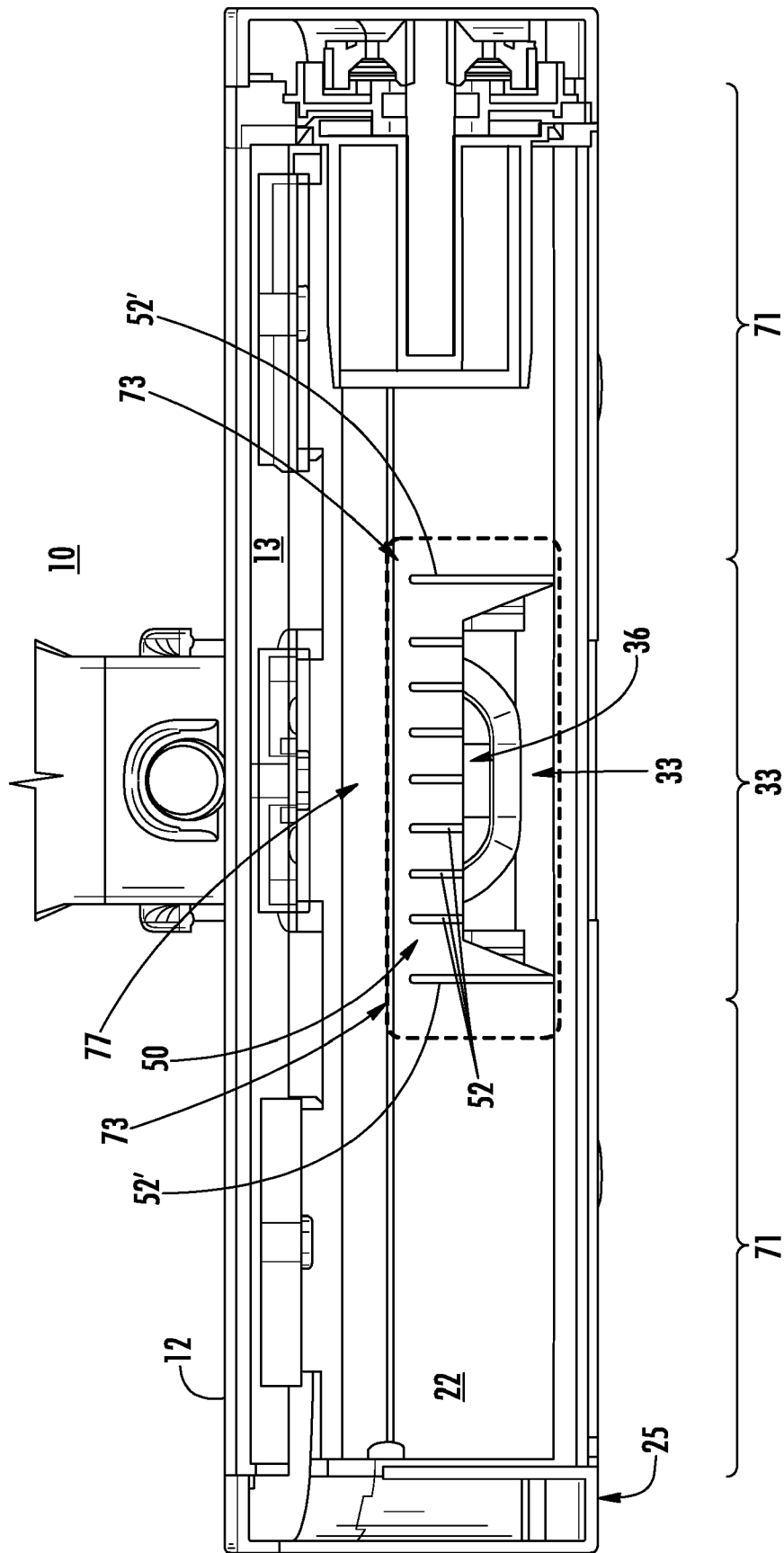
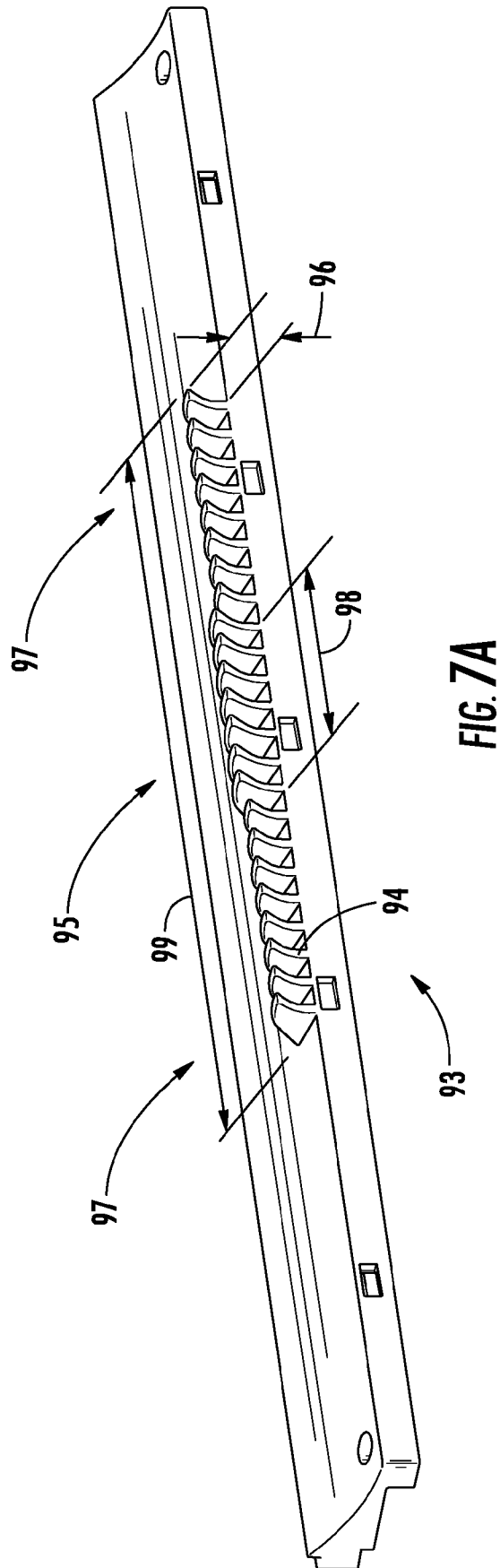


FIG. 7



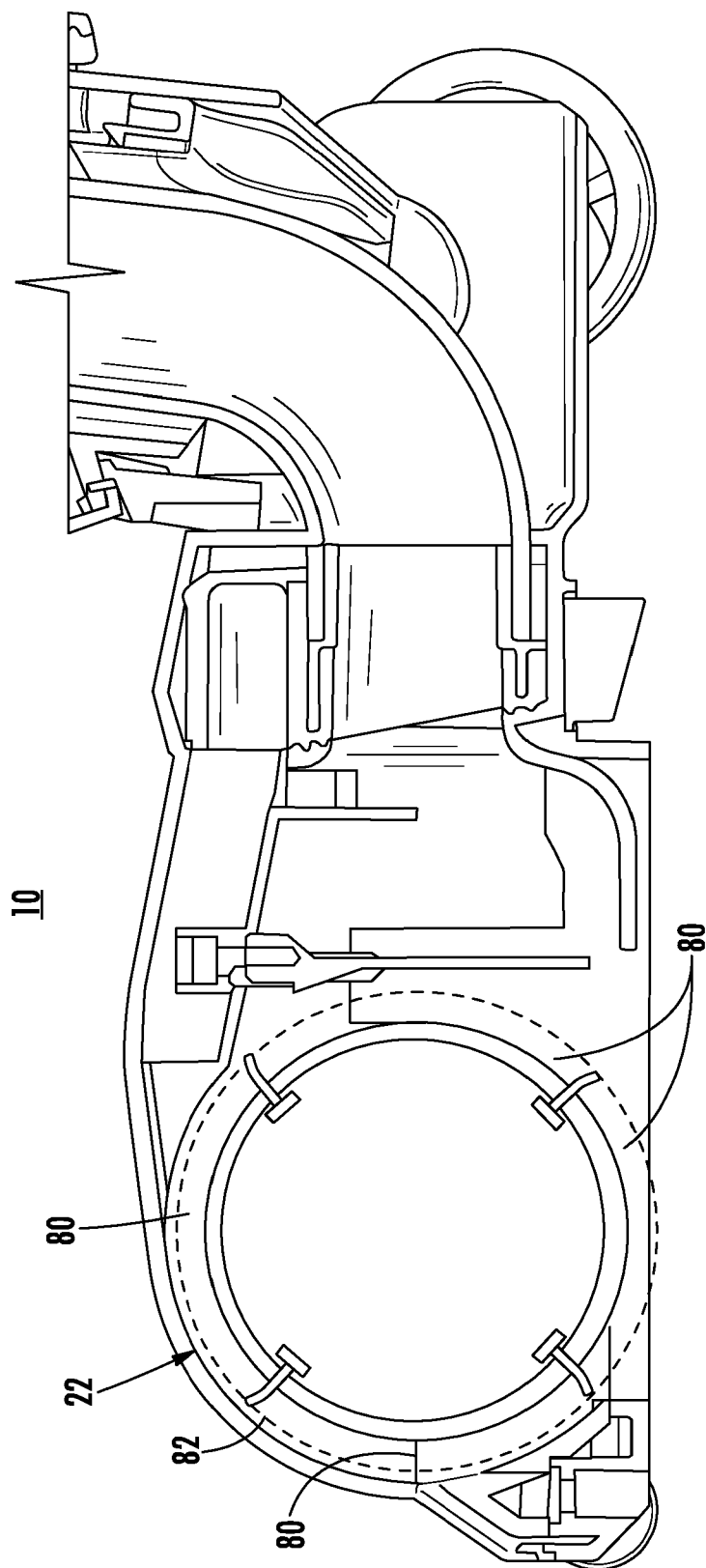


FIG. 8

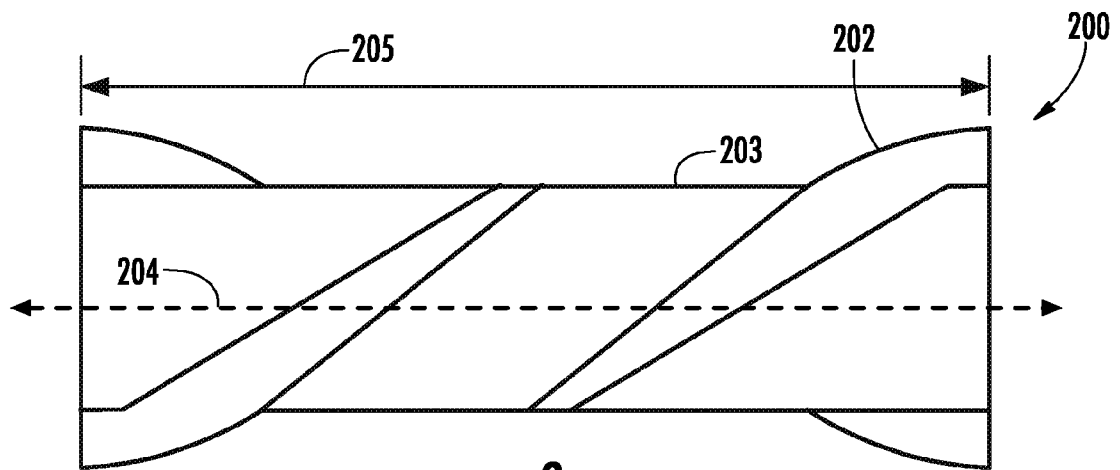


FIG. 9

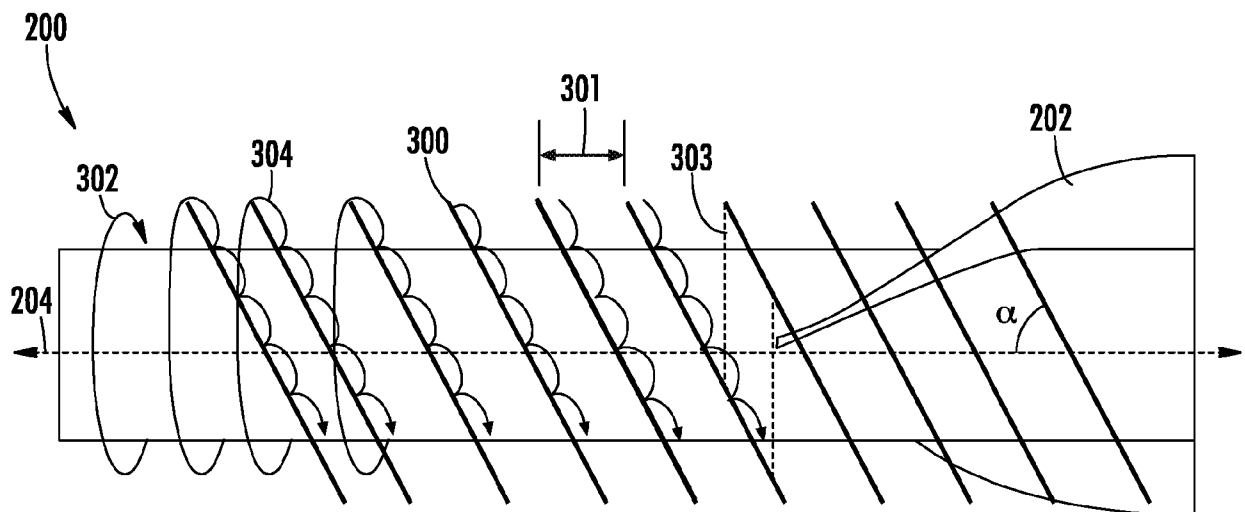


FIG. 10

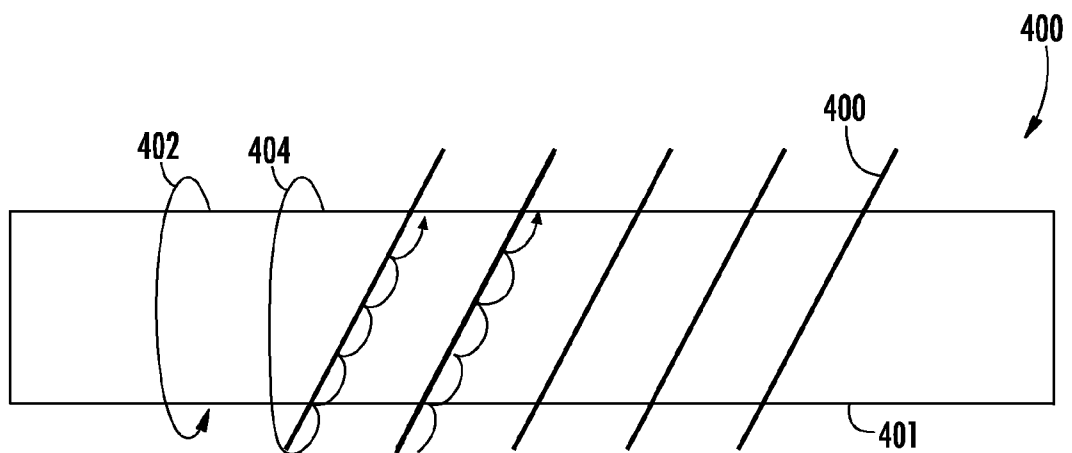


FIG. 11

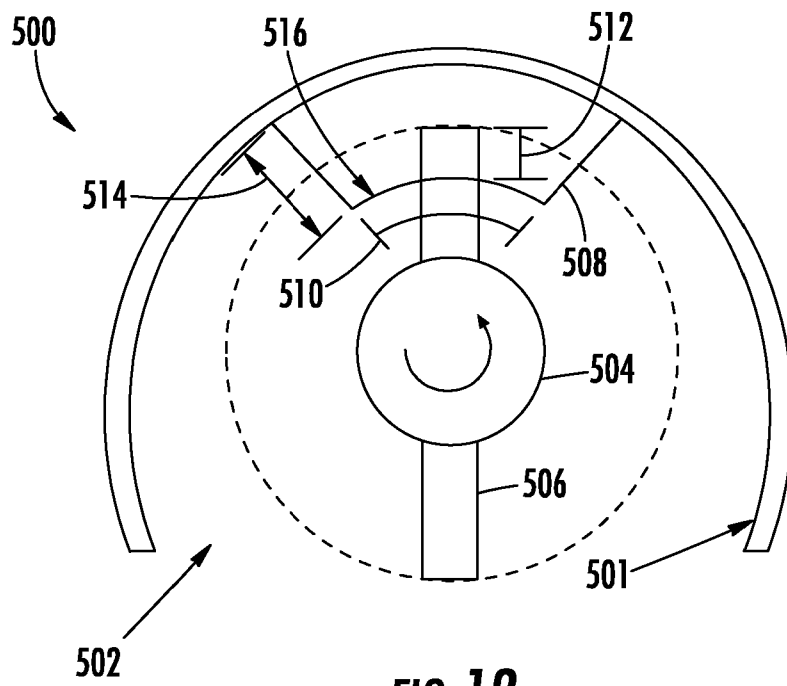


FIG. 12

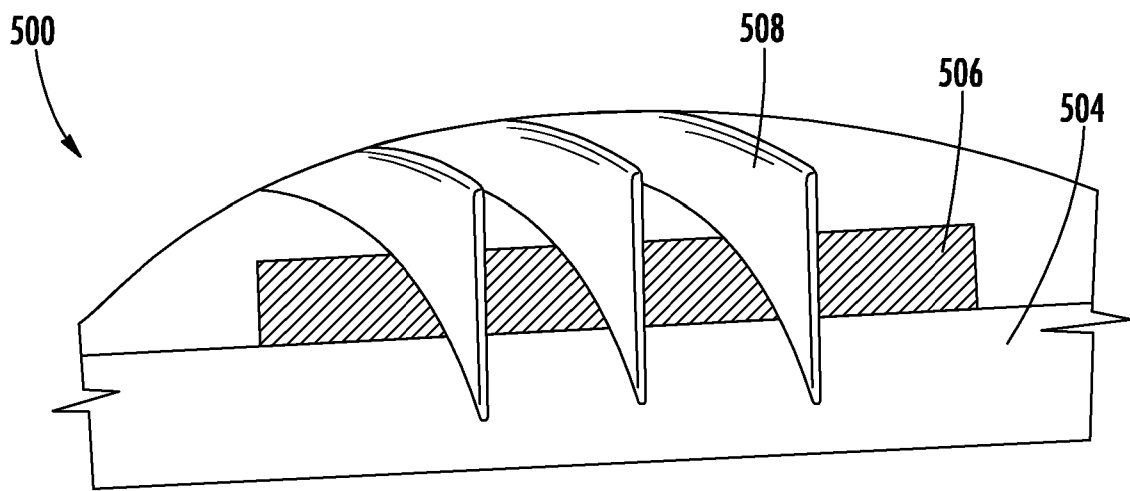


FIG. 13



FIG. 14

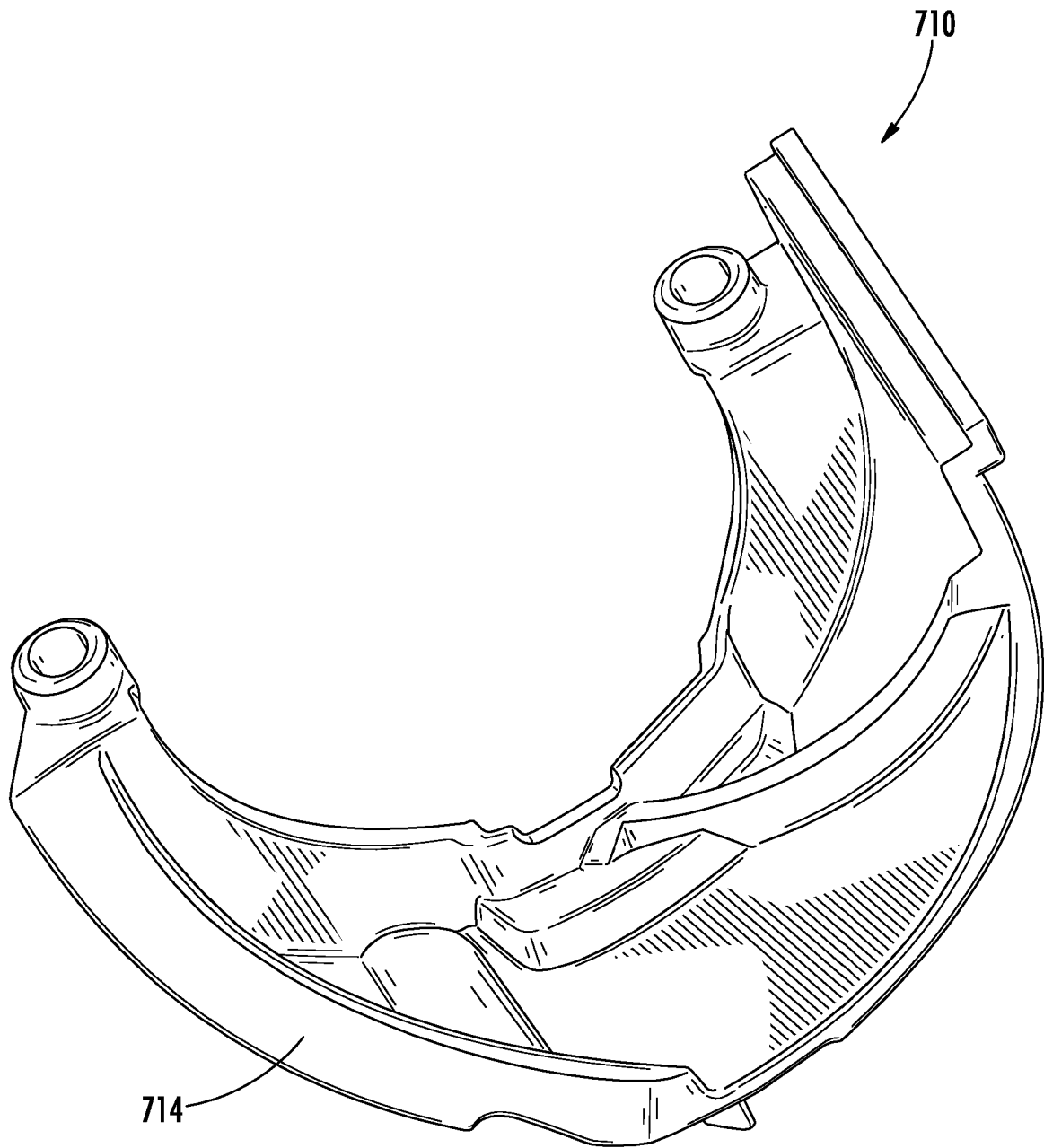
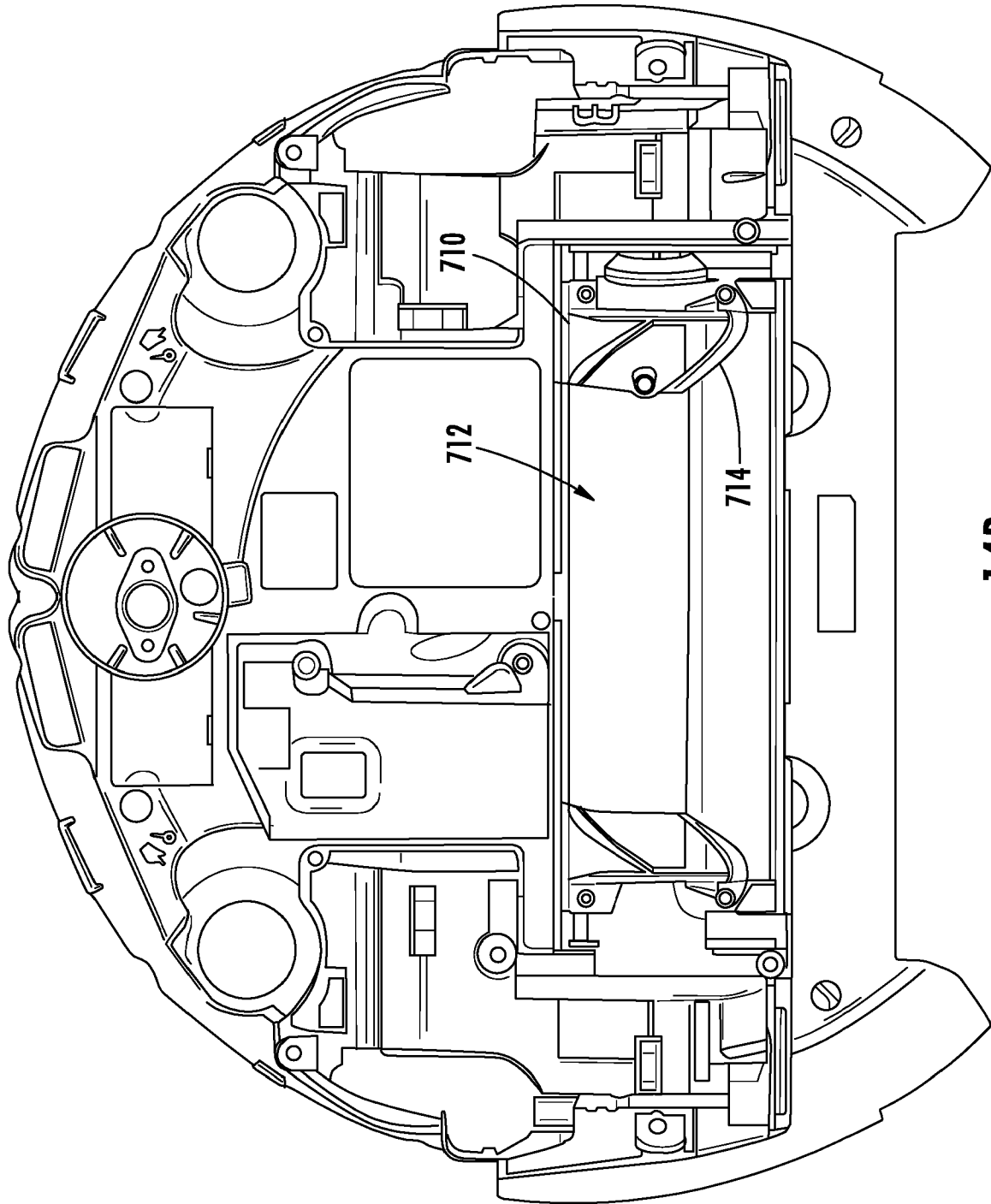


FIG. 14A



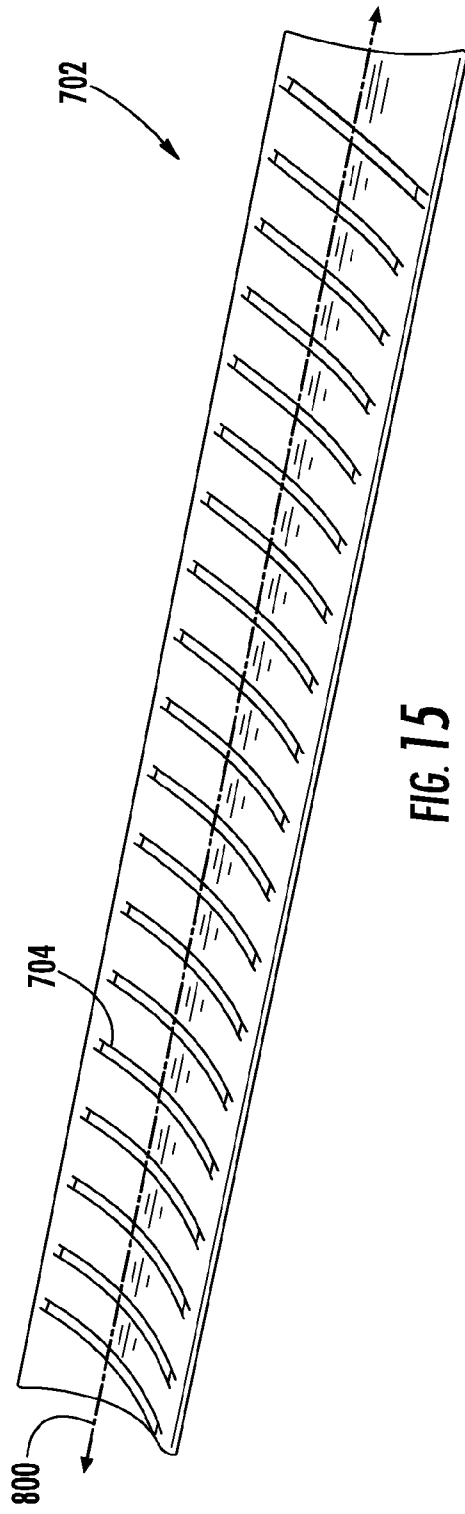


FIG. 15

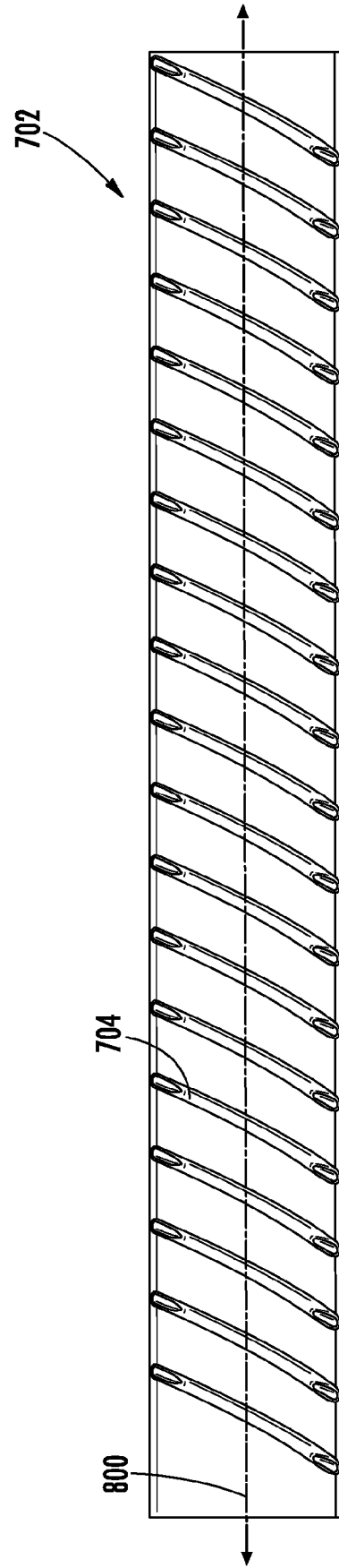


FIG. 16

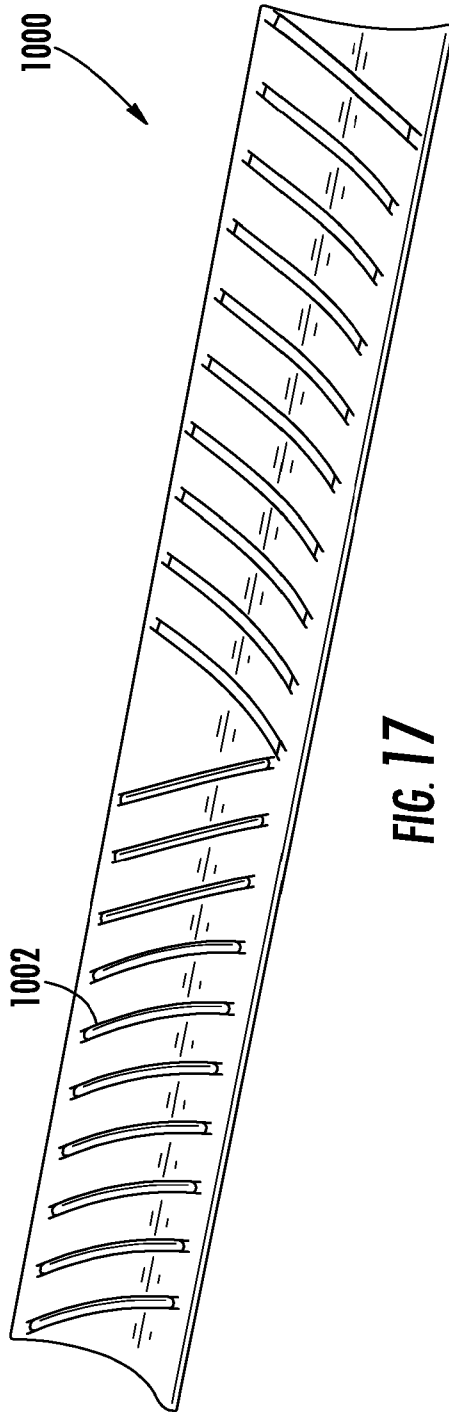


FIG. 17

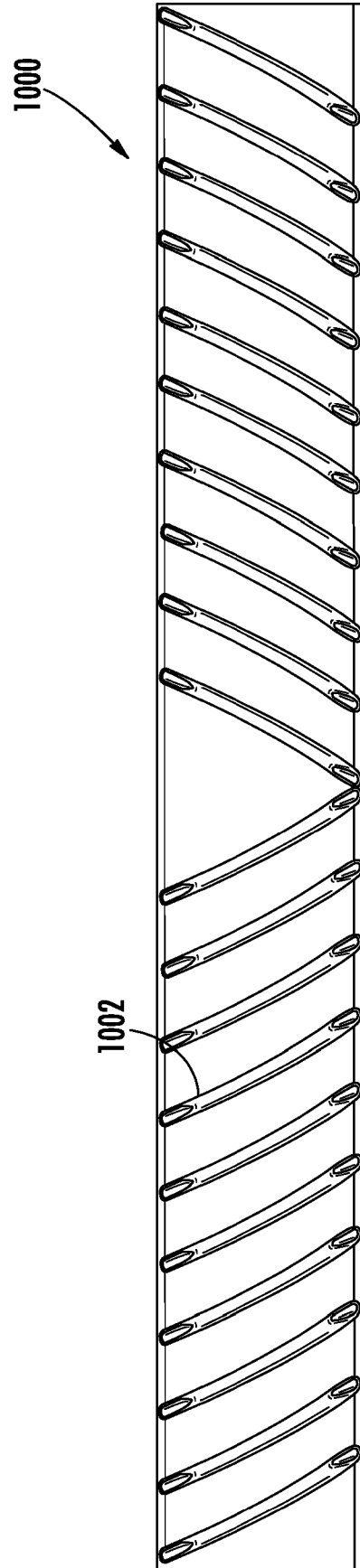
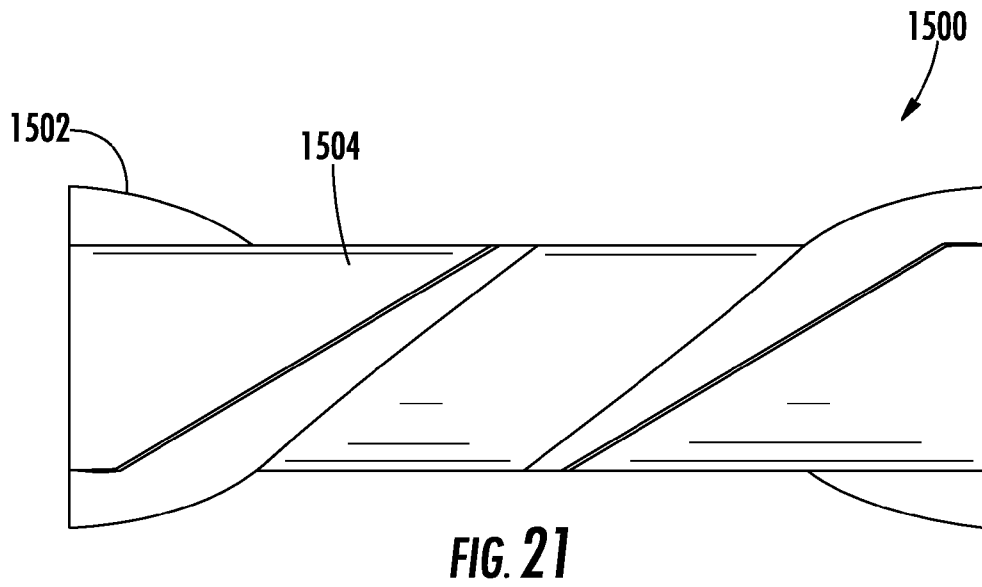
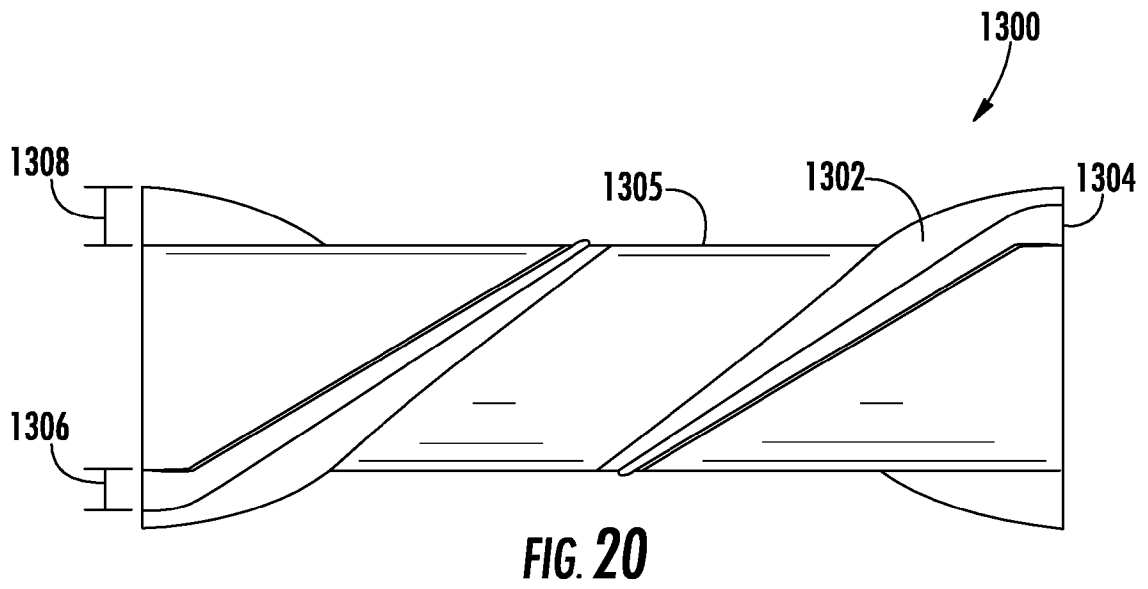
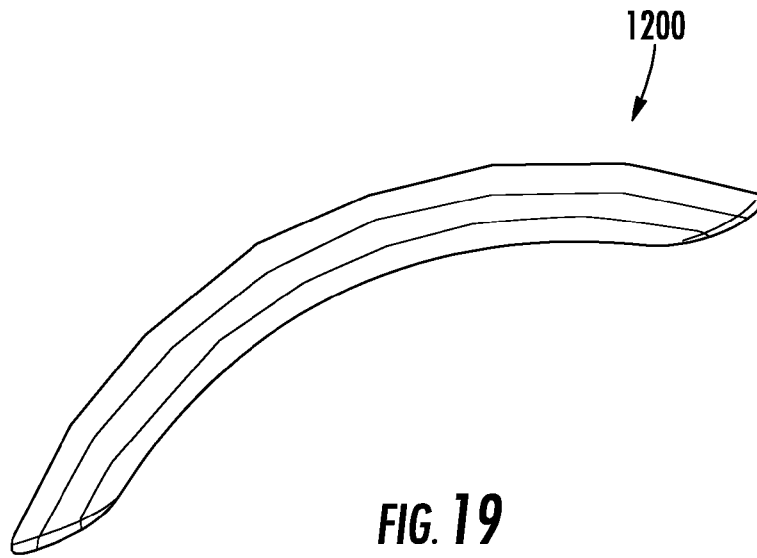


FIG. 18



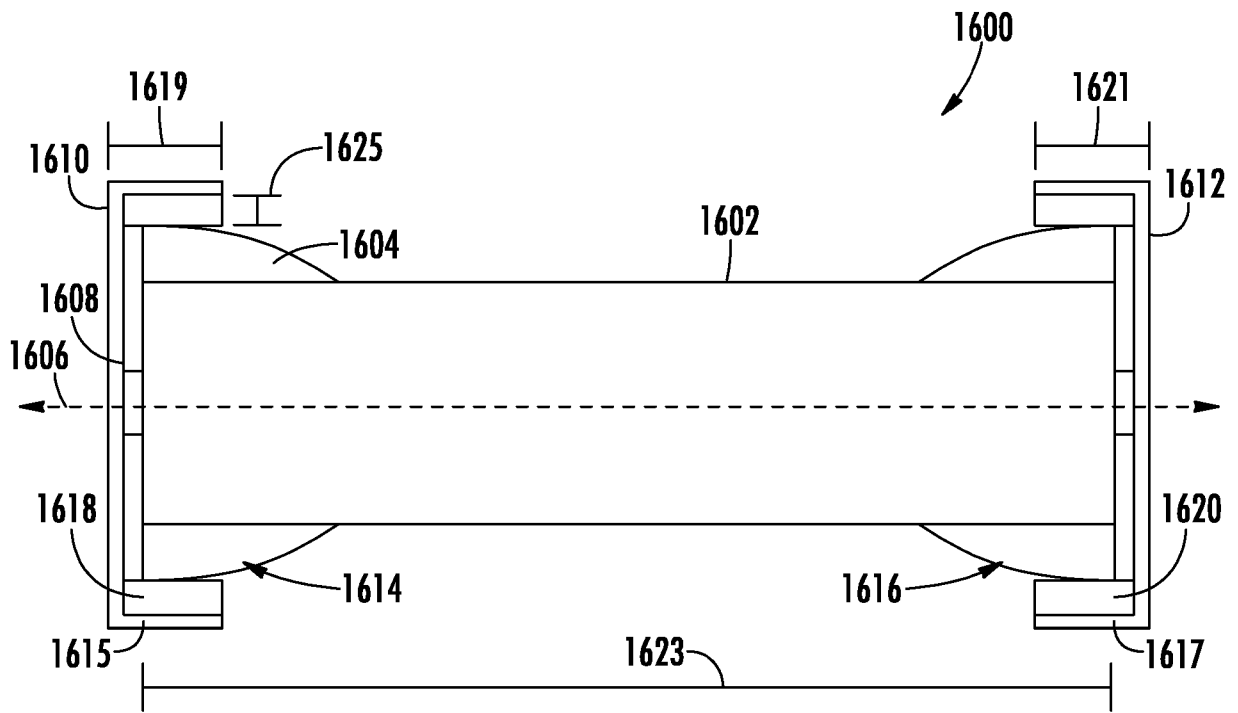


FIG. 22

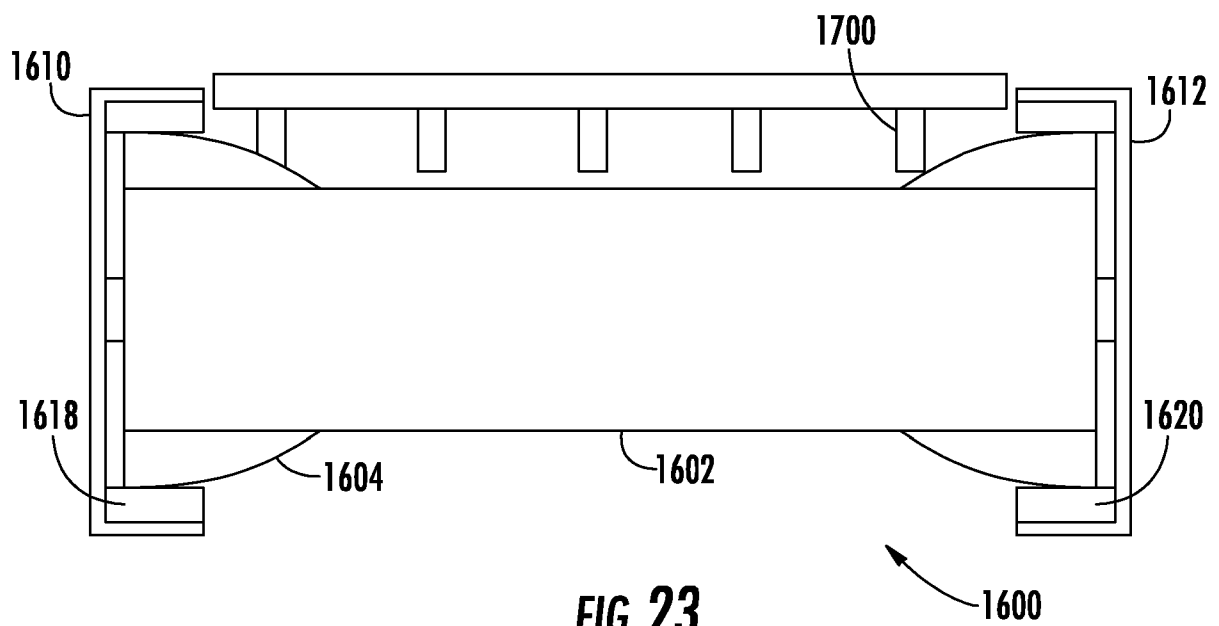


FIG. 23

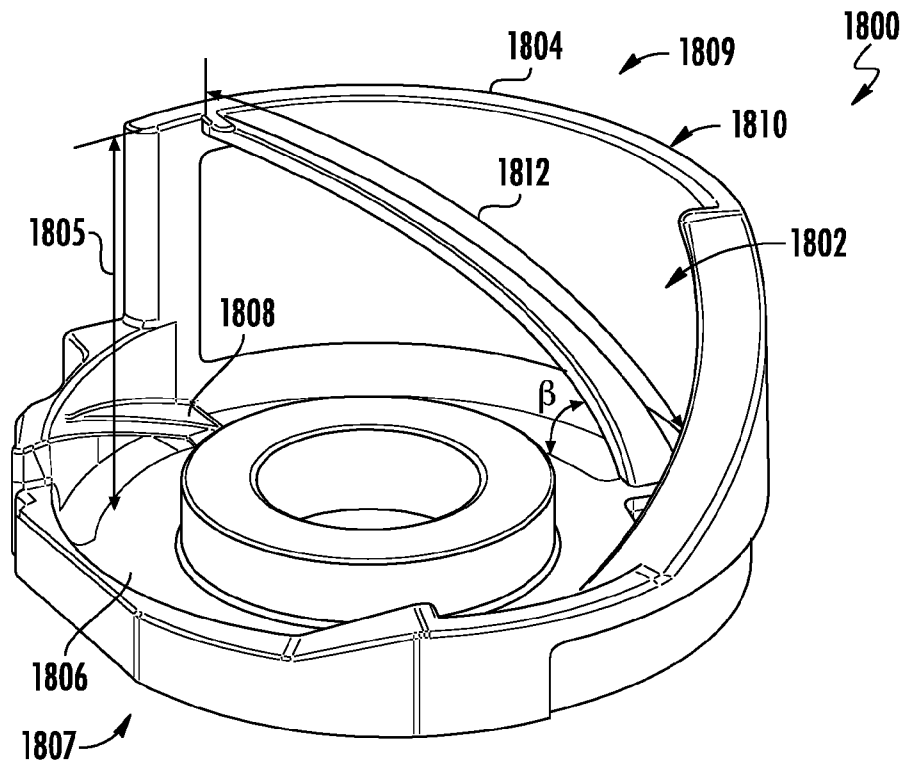


FIG. 24

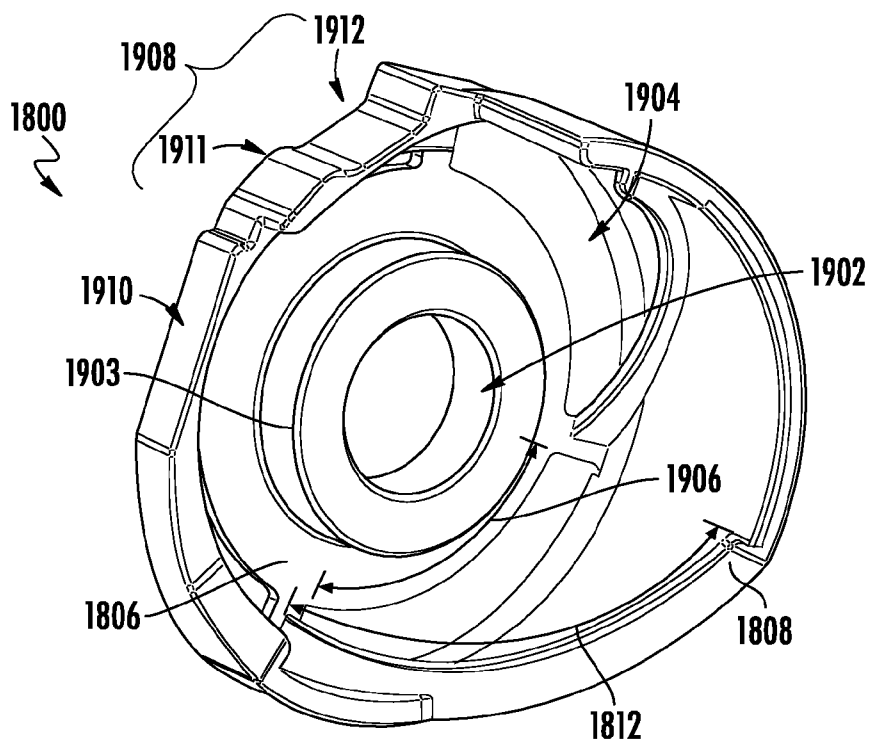


FIG. 25

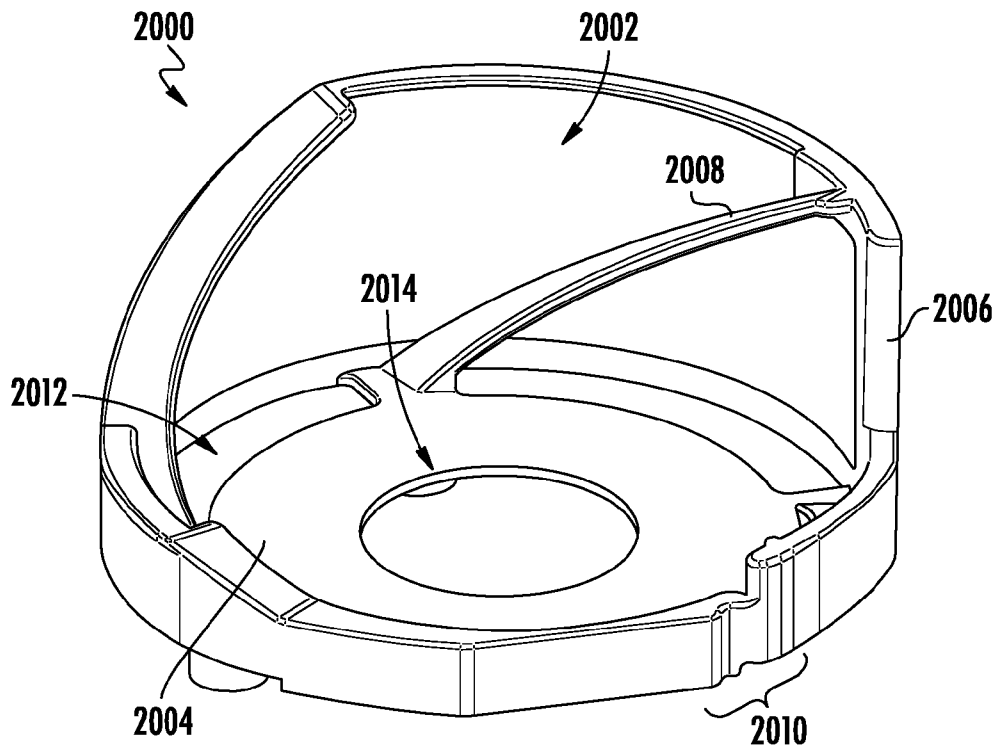


FIG. 26

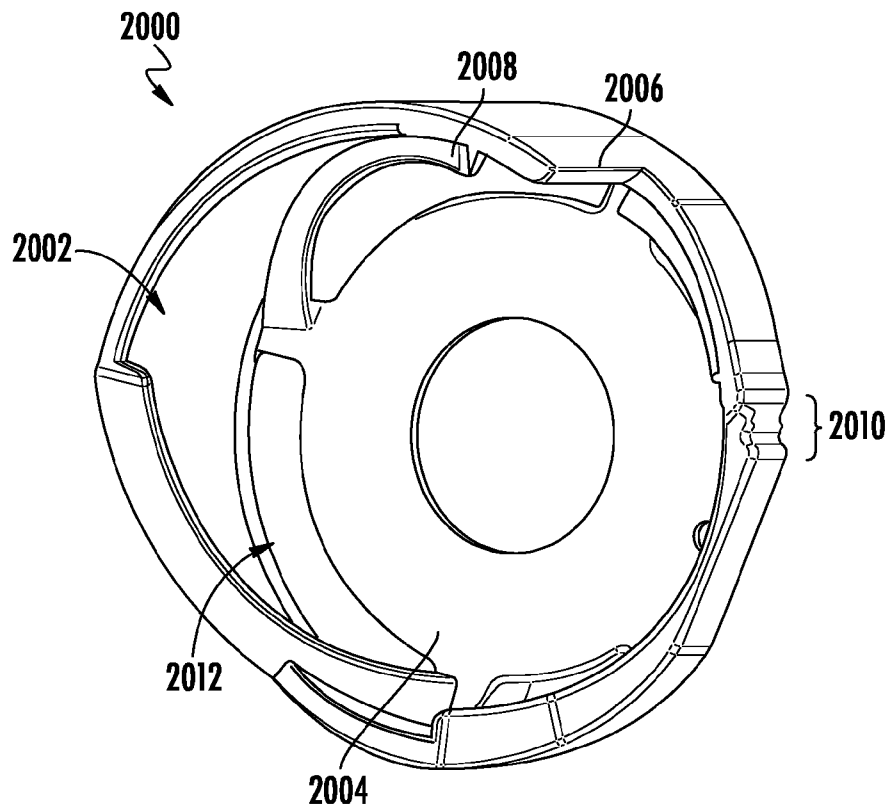


FIG. 27

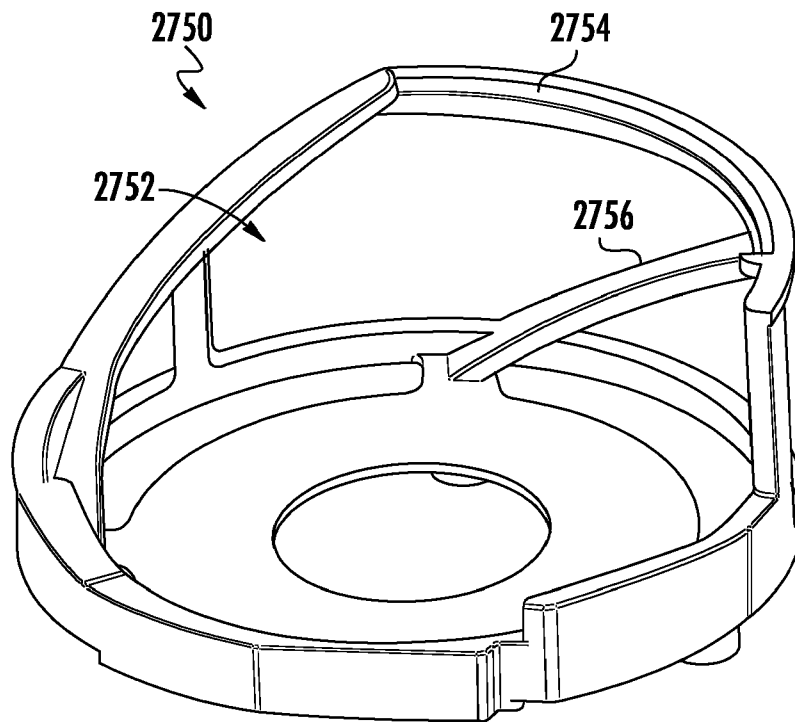


FIG. 27A

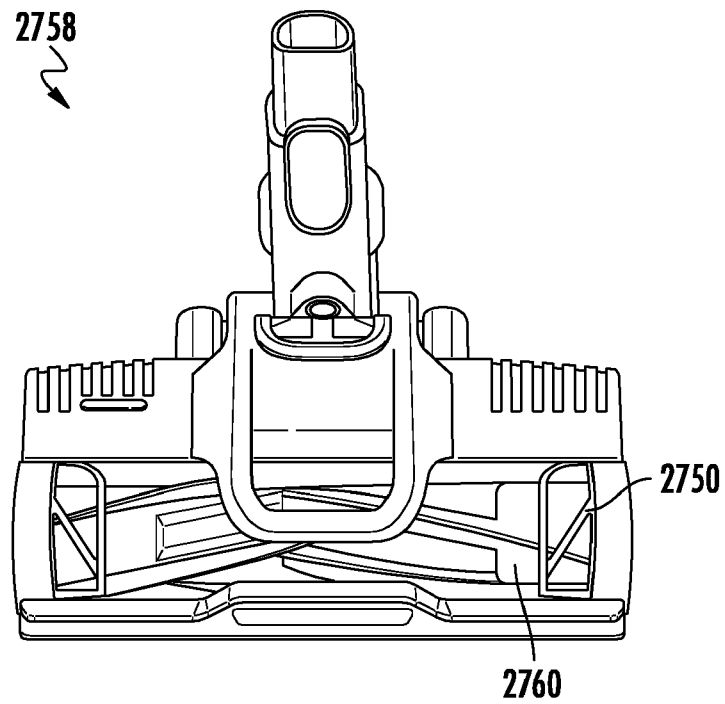


FIG. 27B

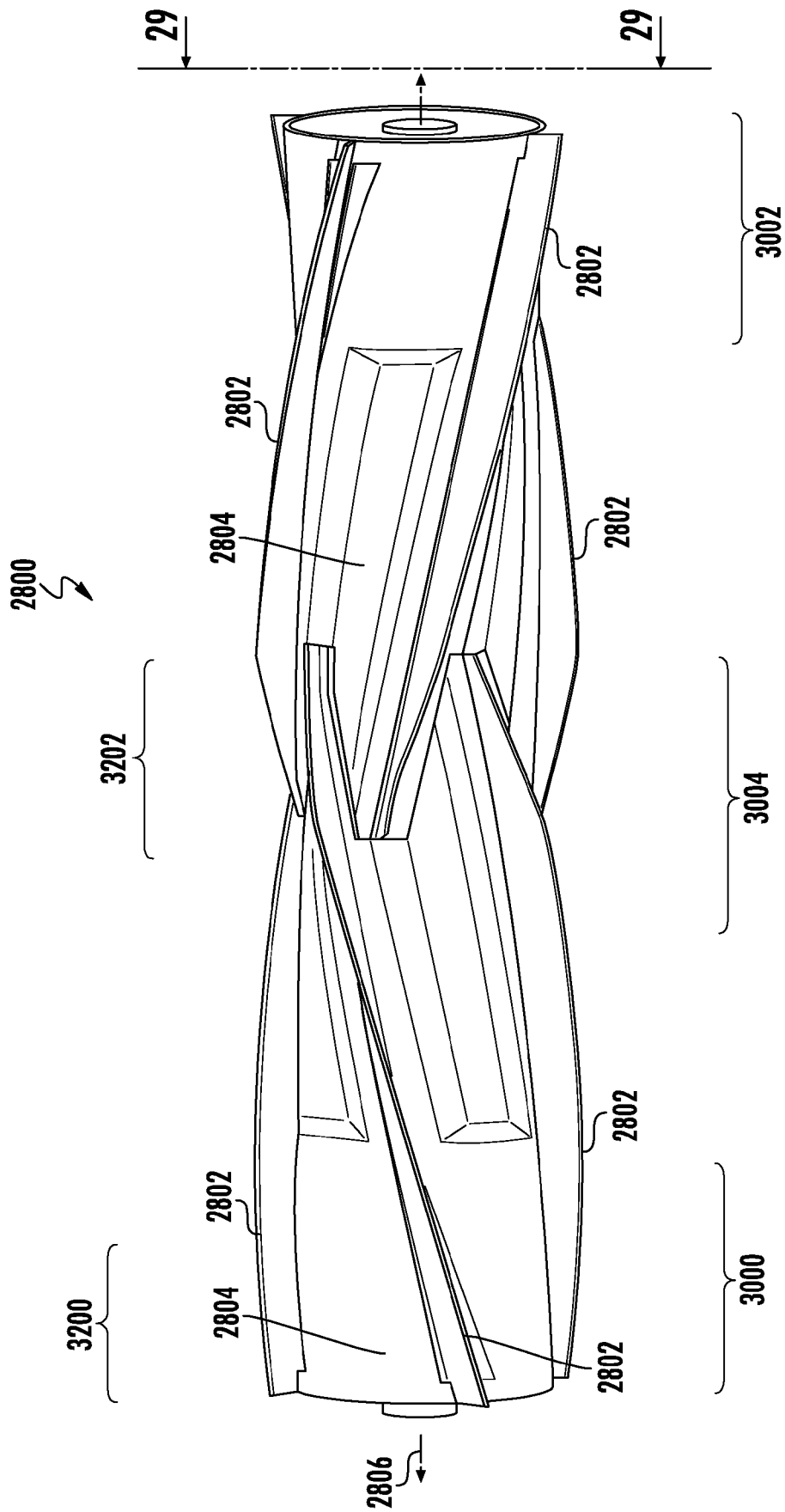
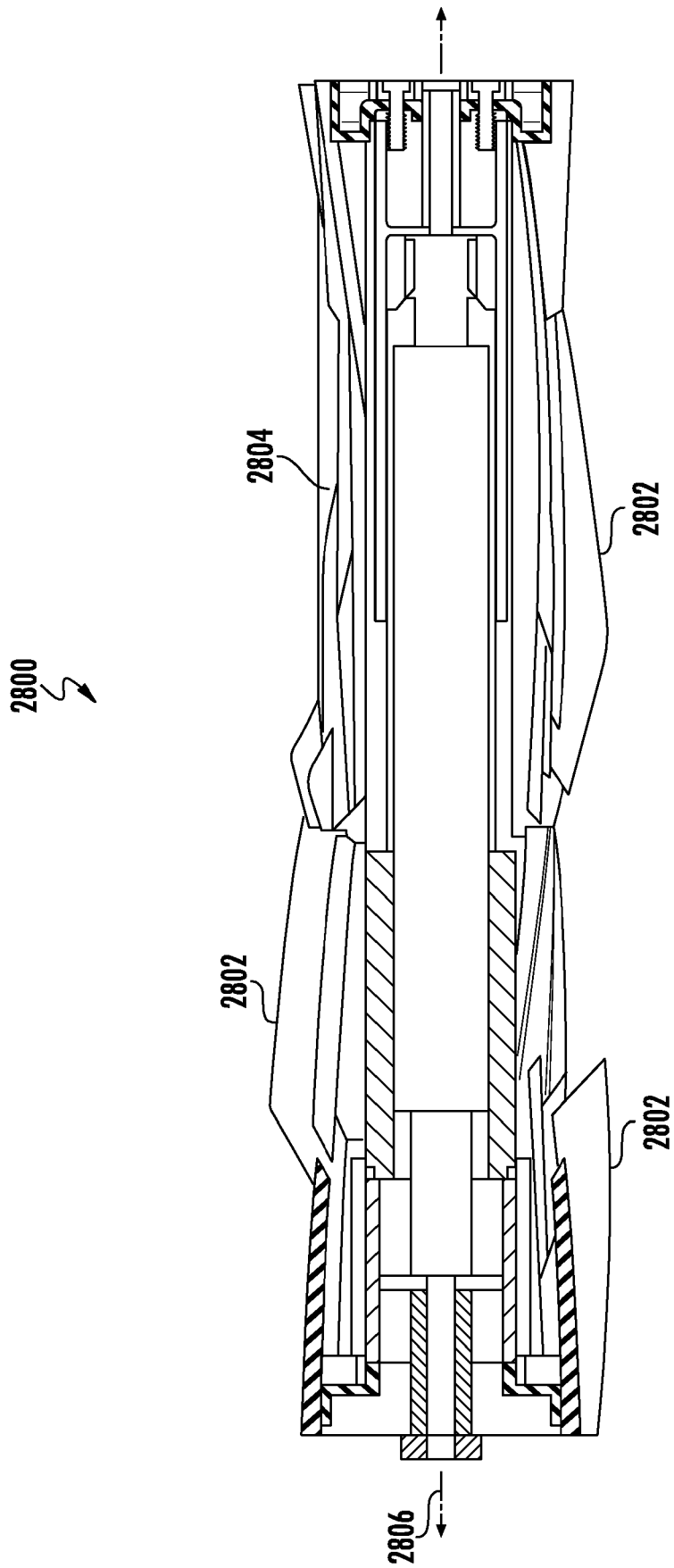


FIG. 28



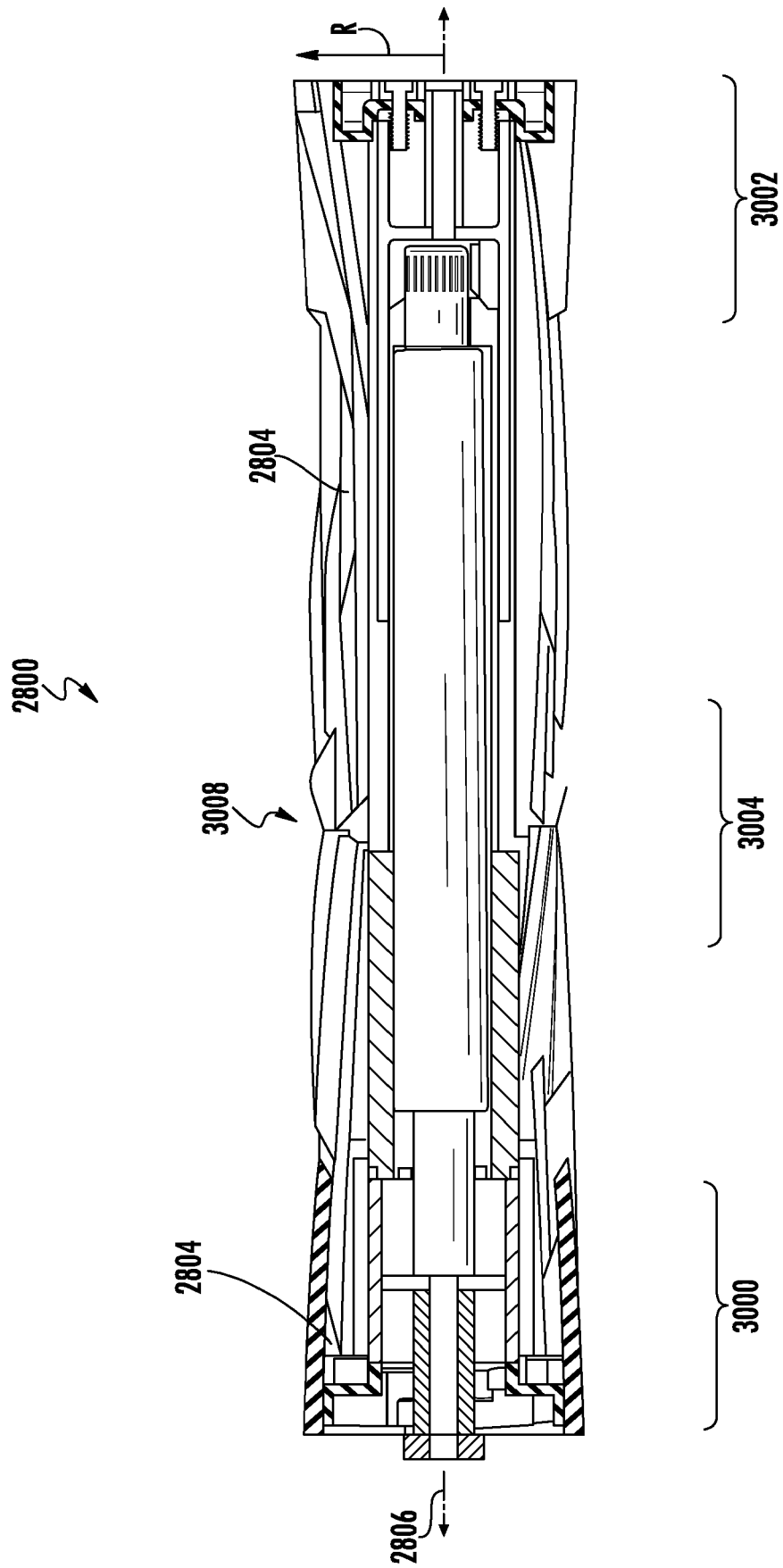
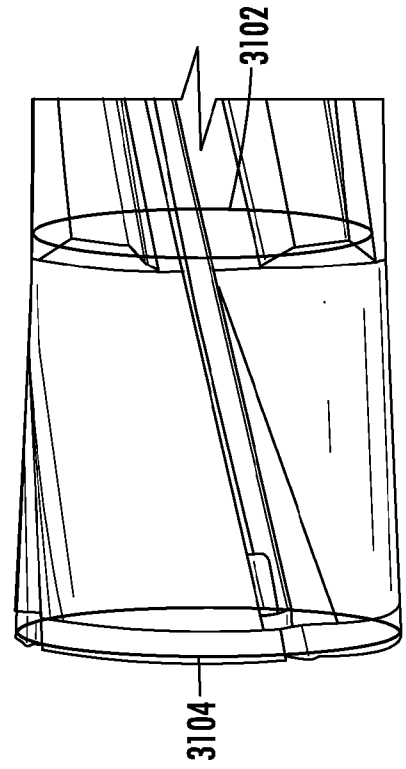
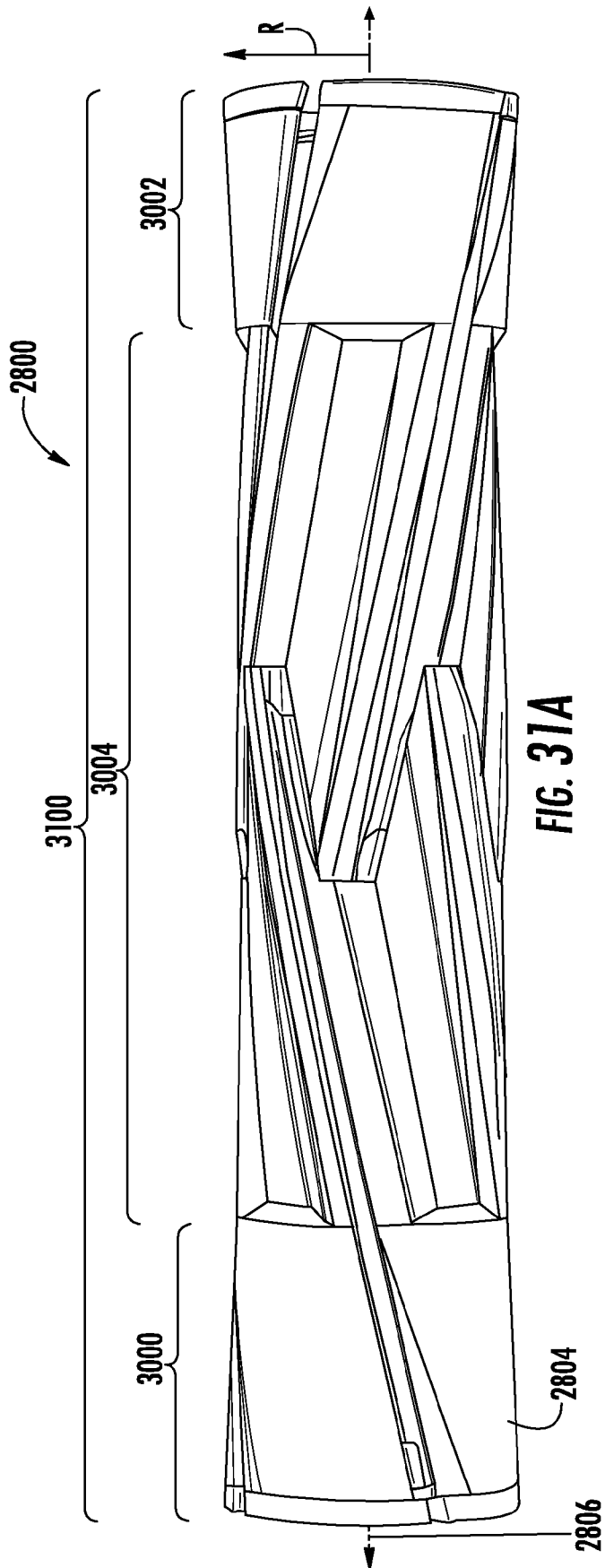


FIG. 30



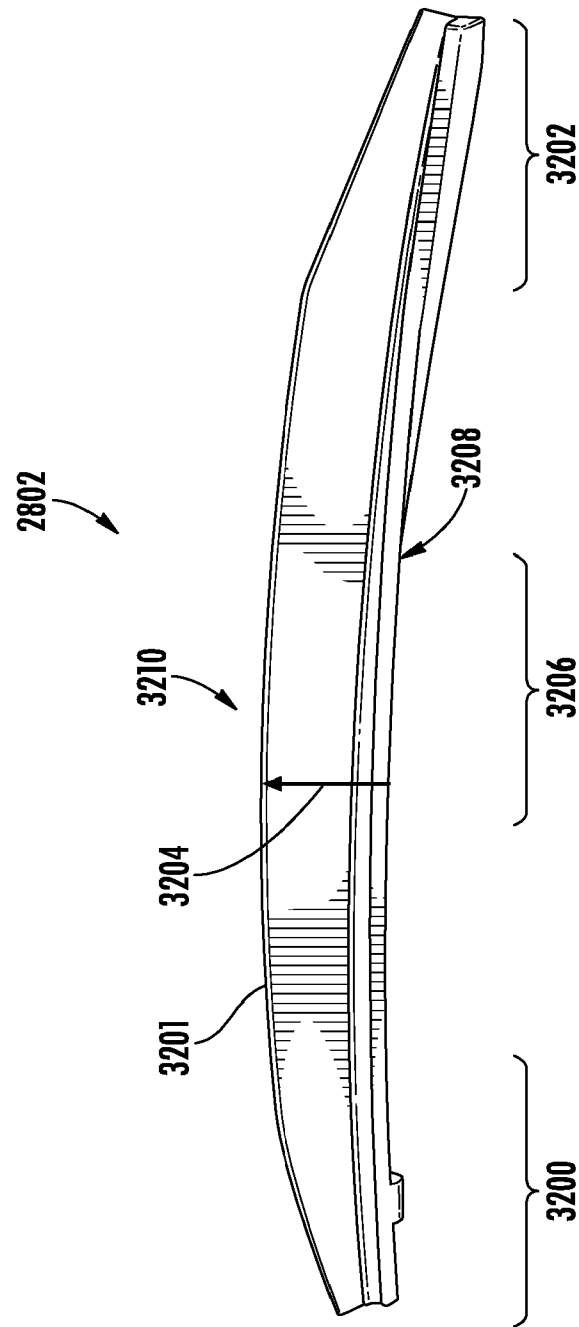


FIG. 32

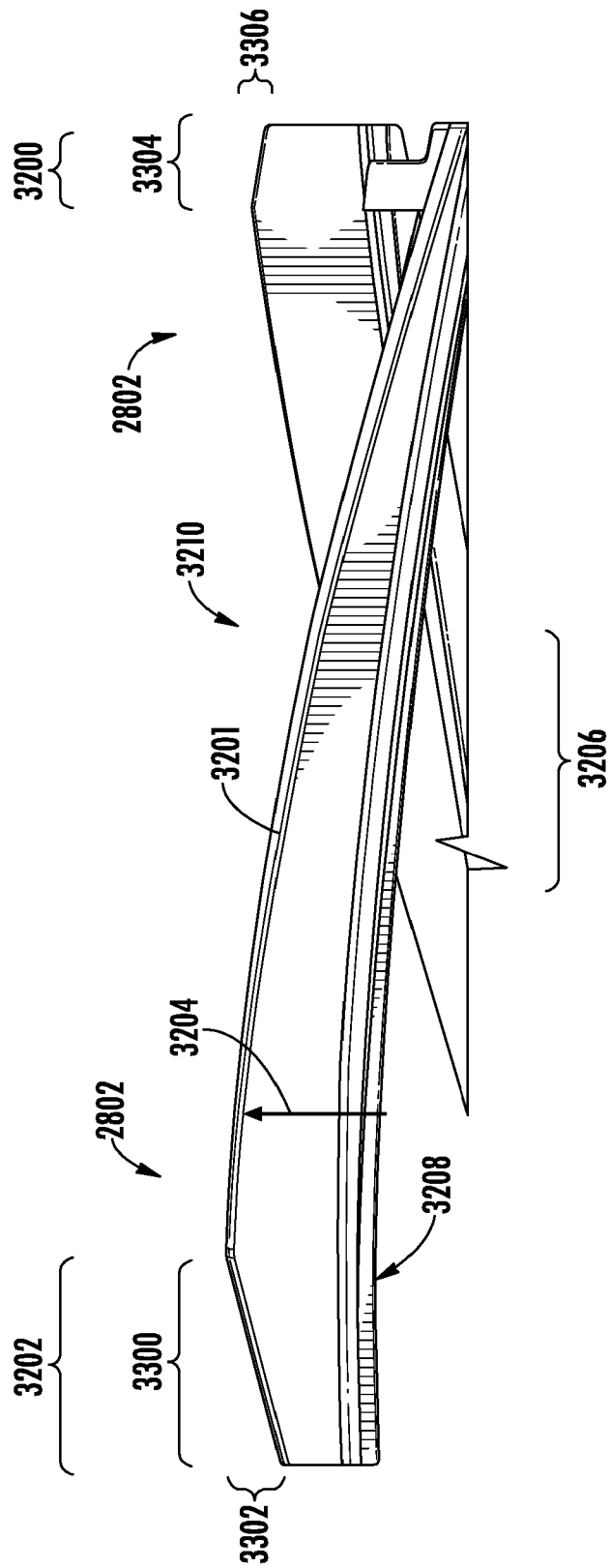


FIG. 33

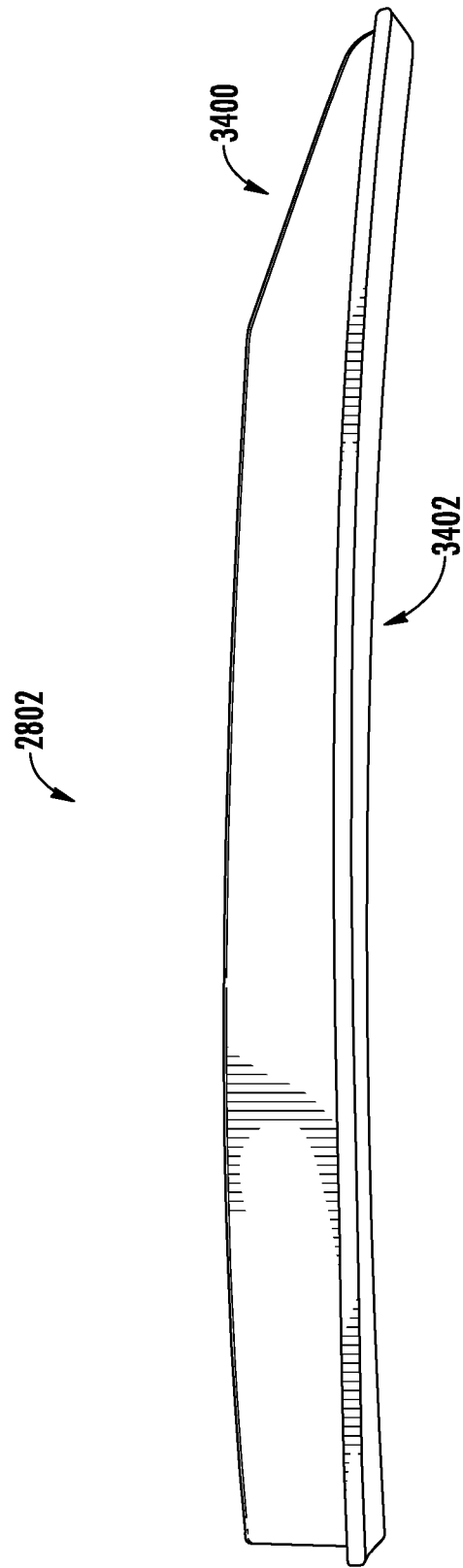


FIG. 34

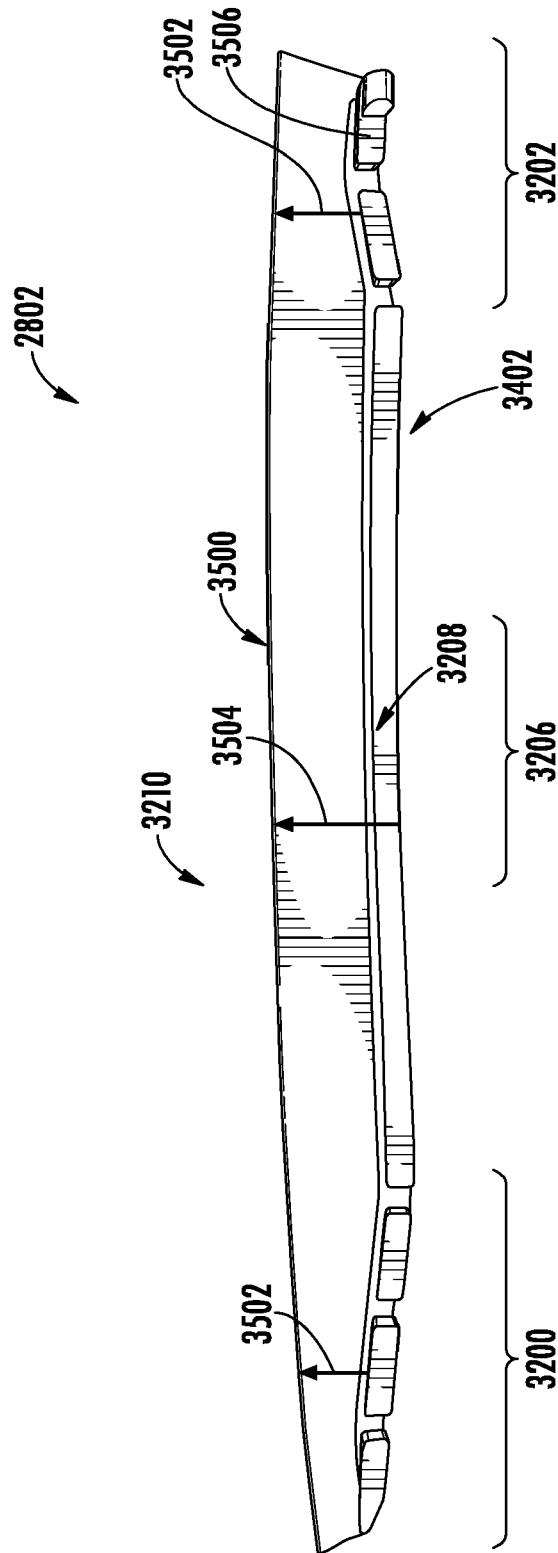


FIG. 35

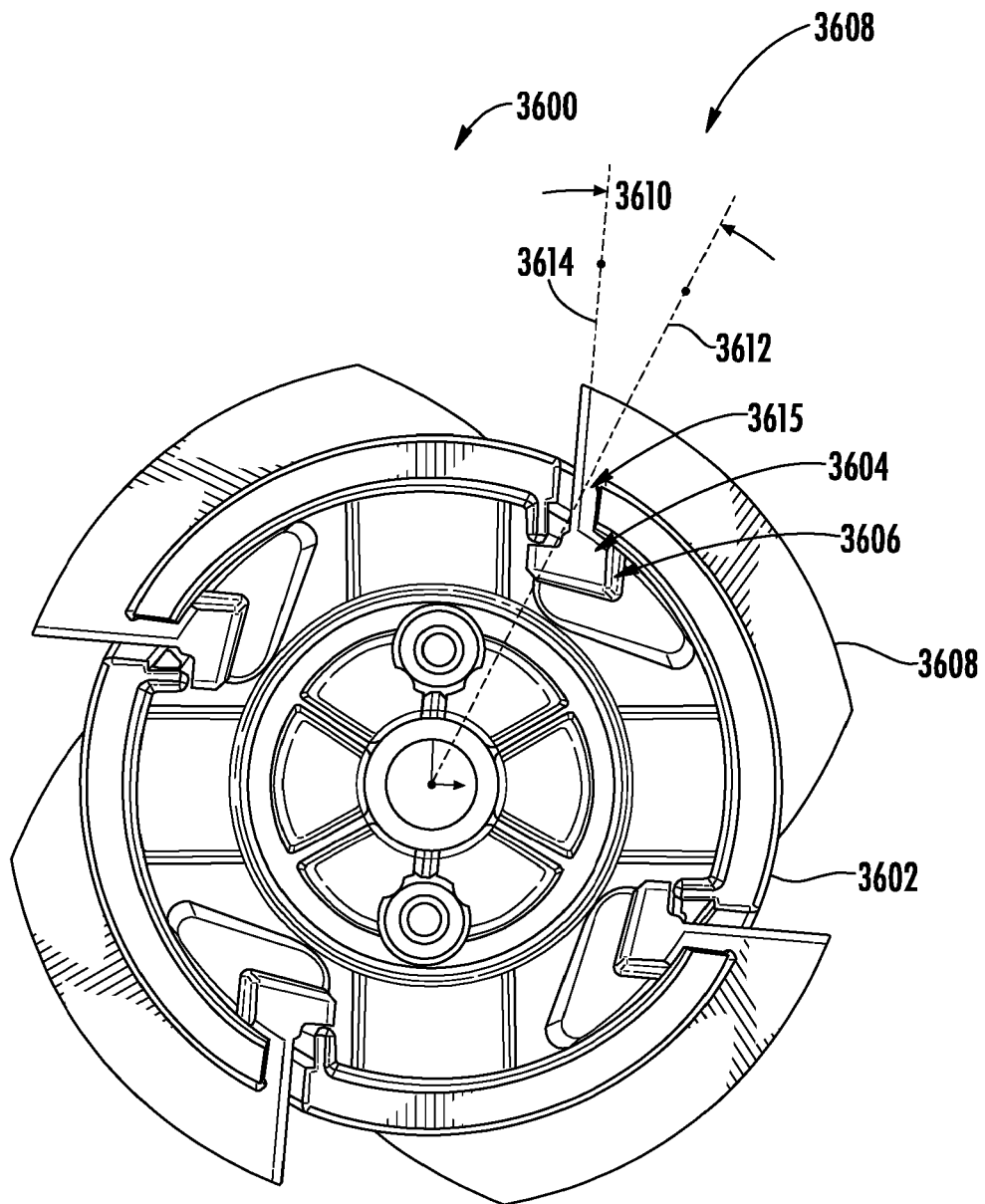
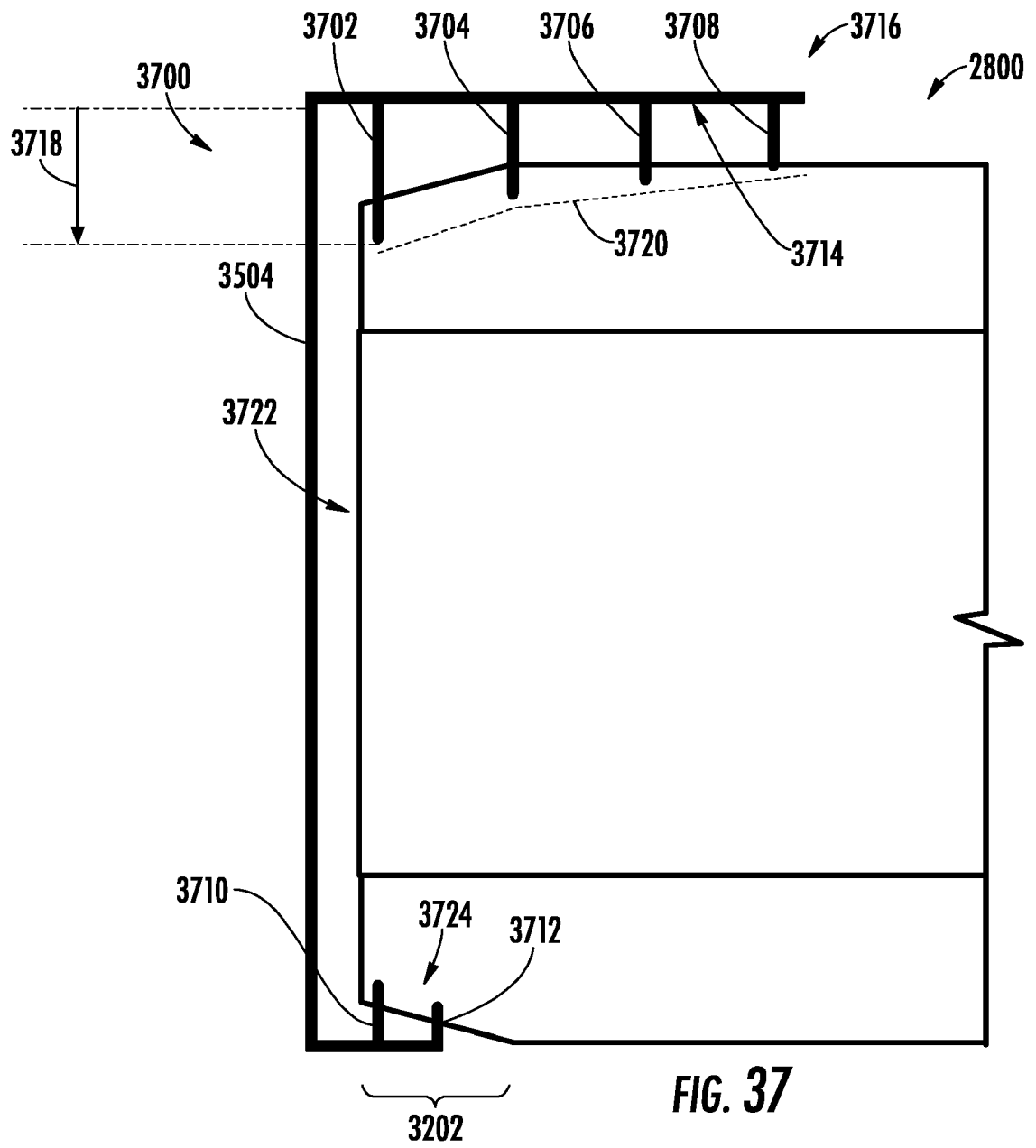


FIG. 36



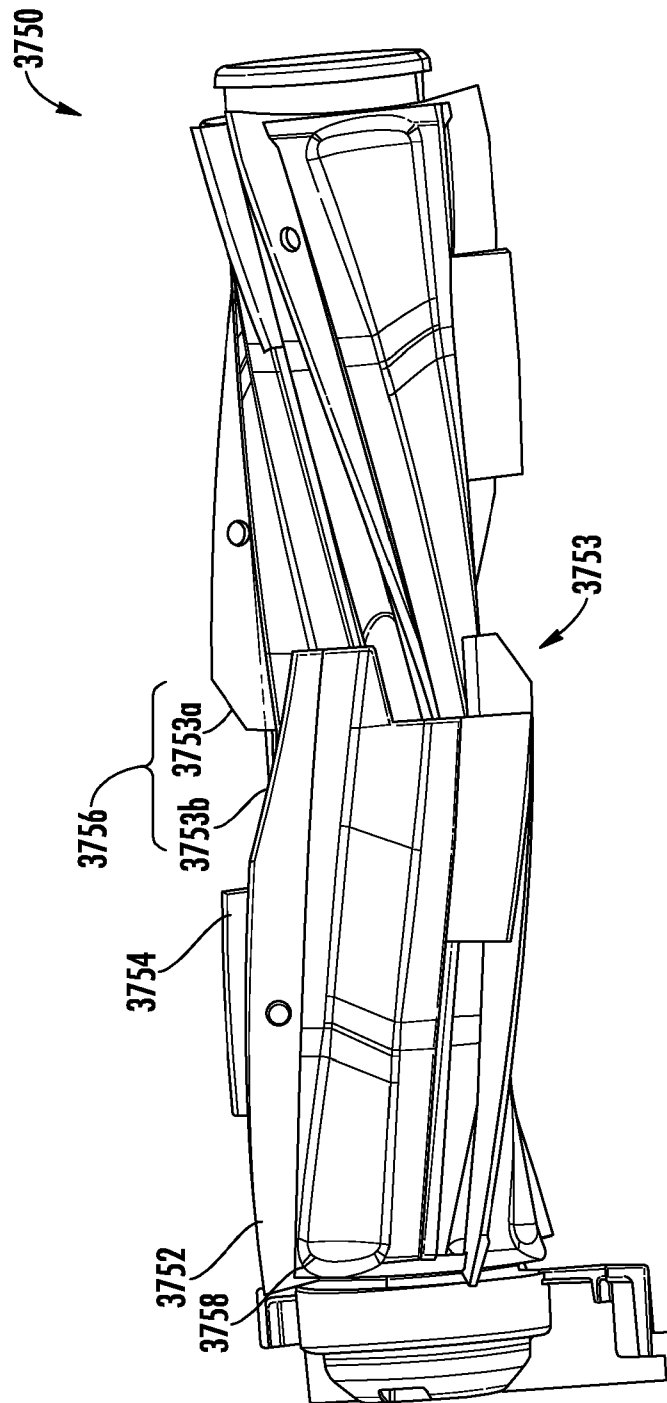


FIG. 37A

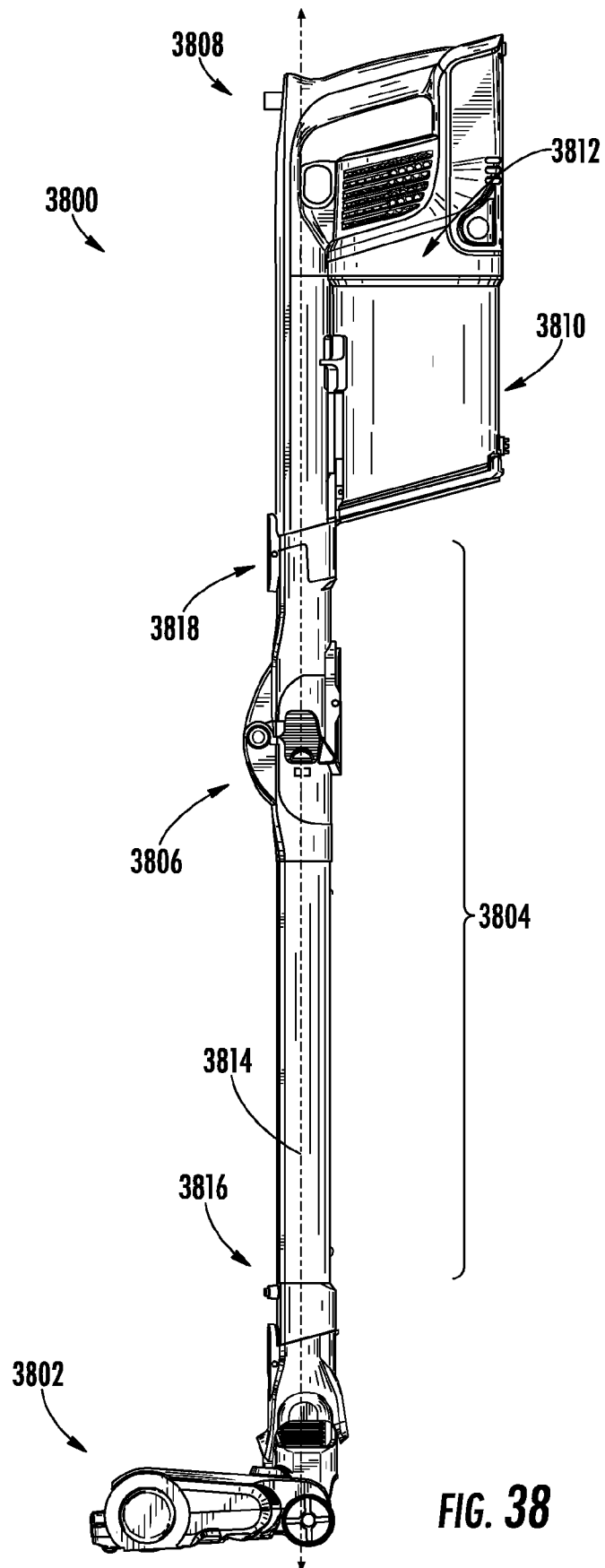


FIG. 38

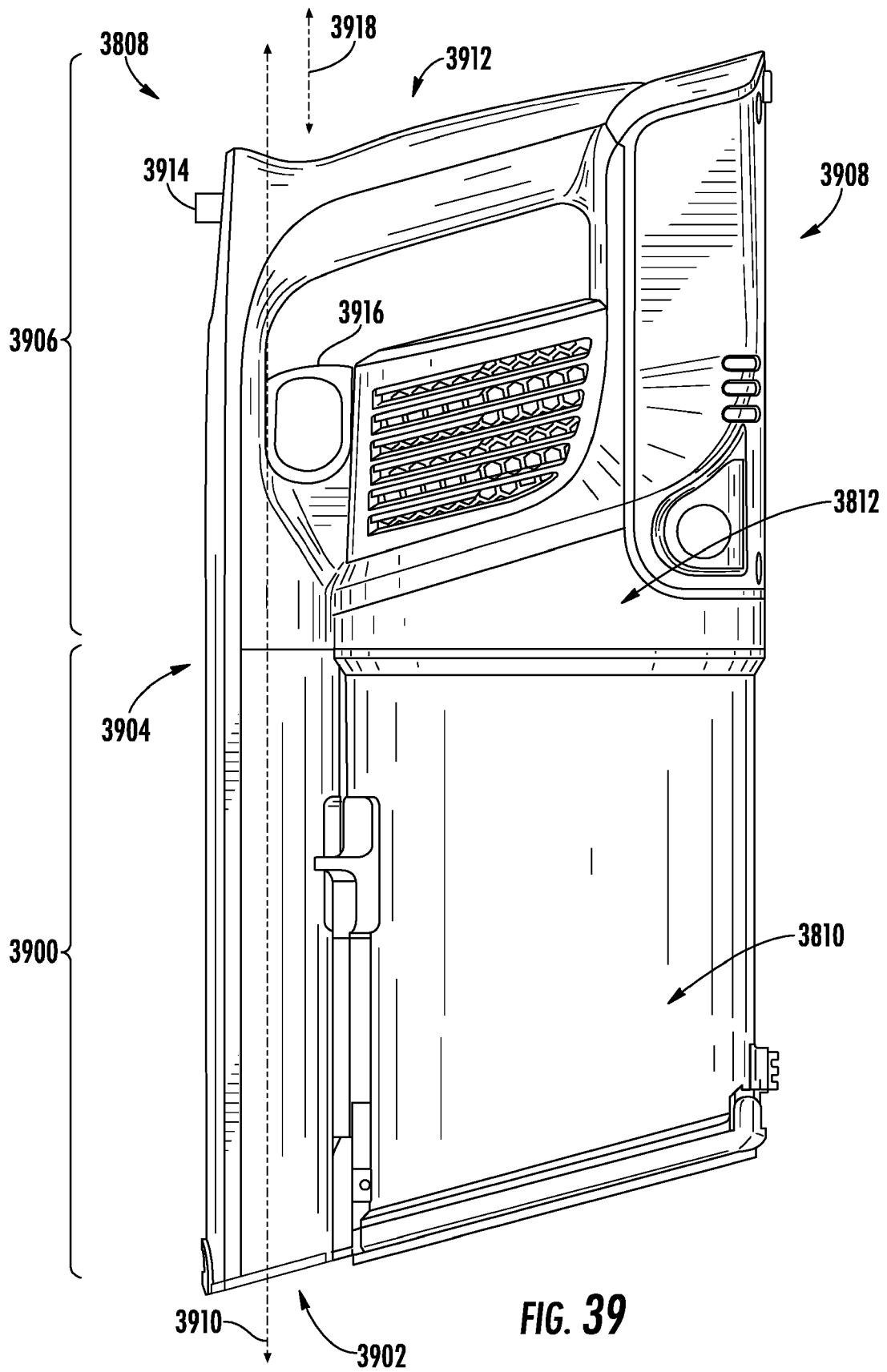


FIG. 39

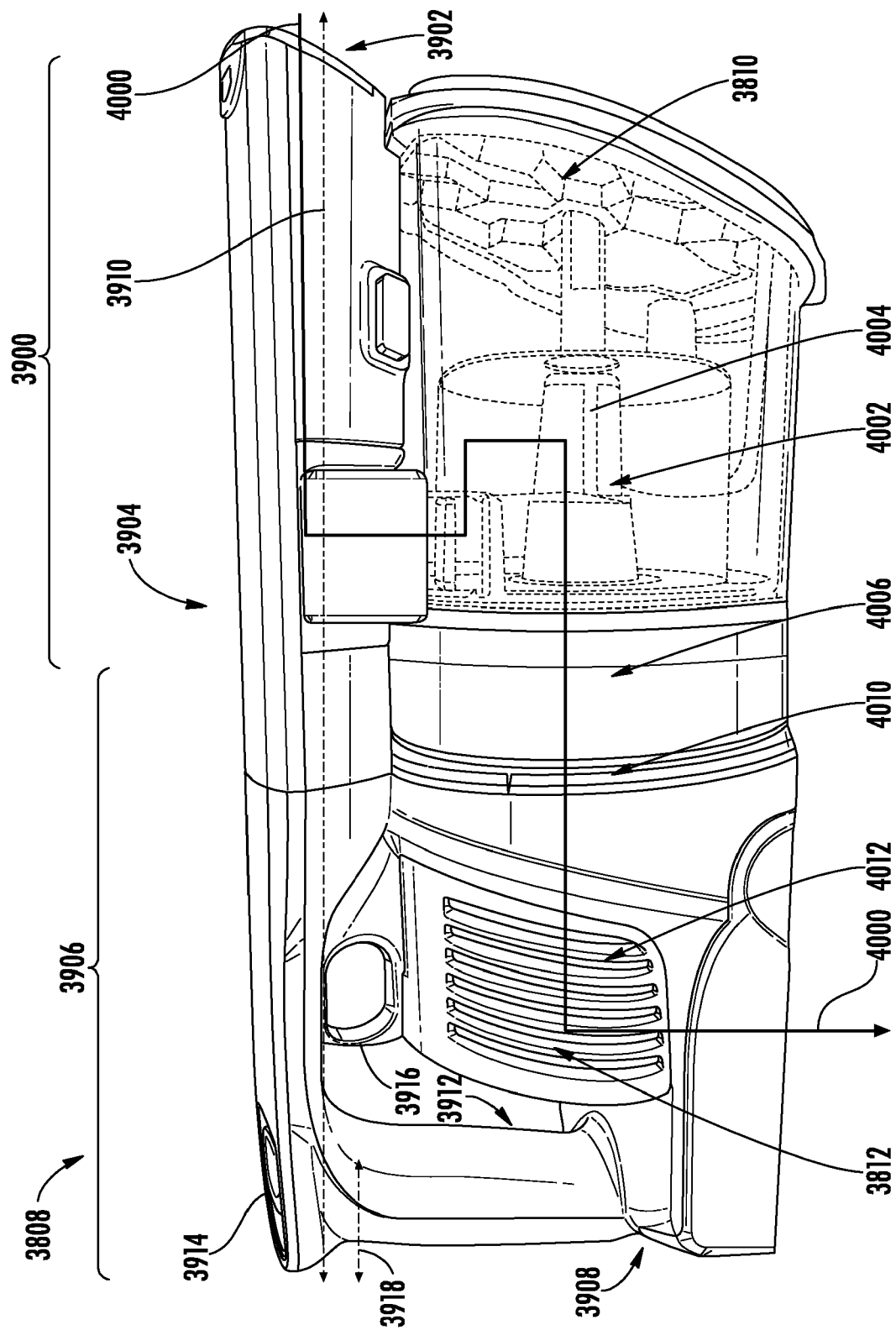


FIG. 40

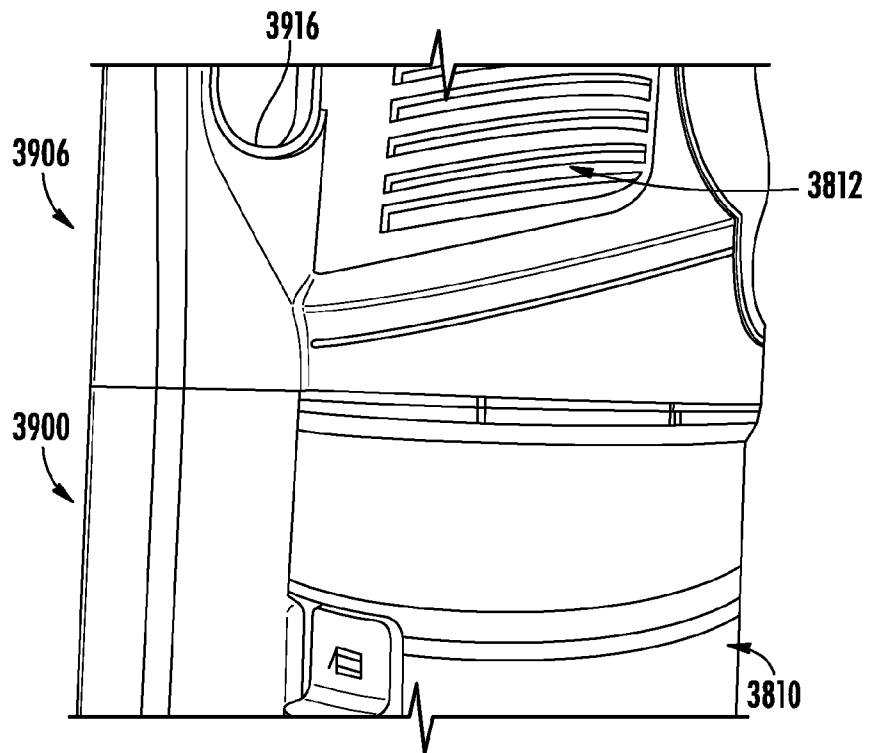


FIG. 41

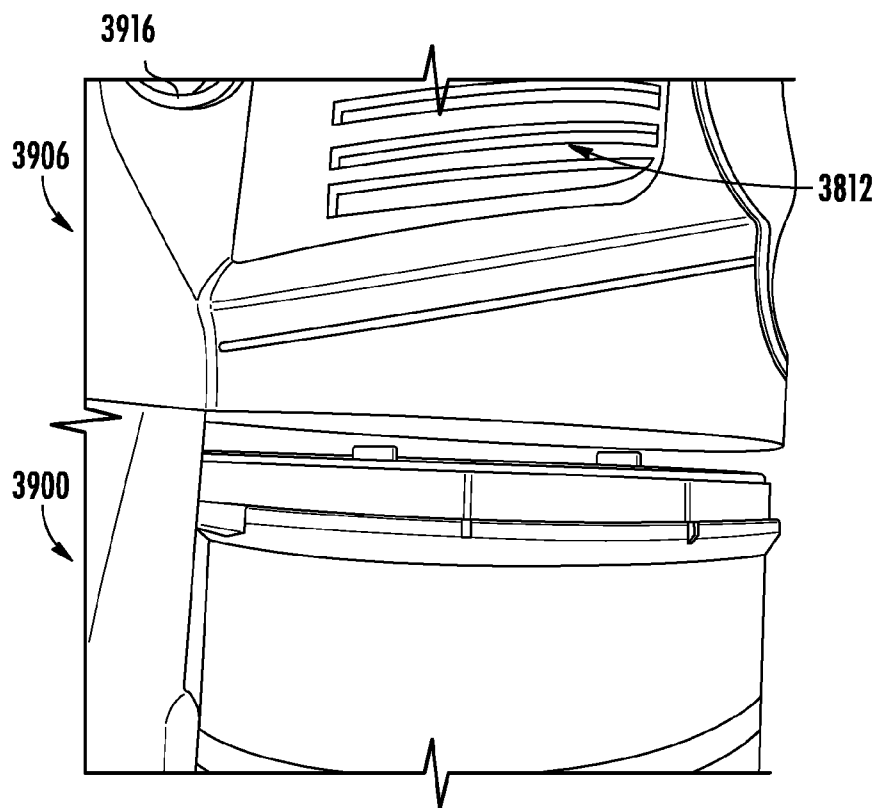


FIG. 42

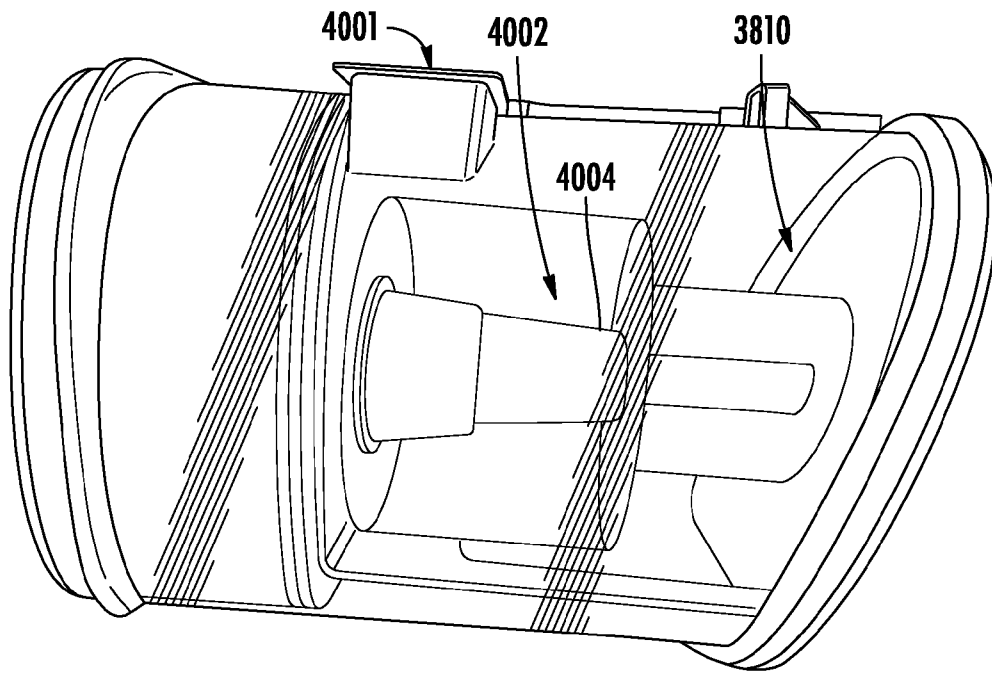


FIG. 43

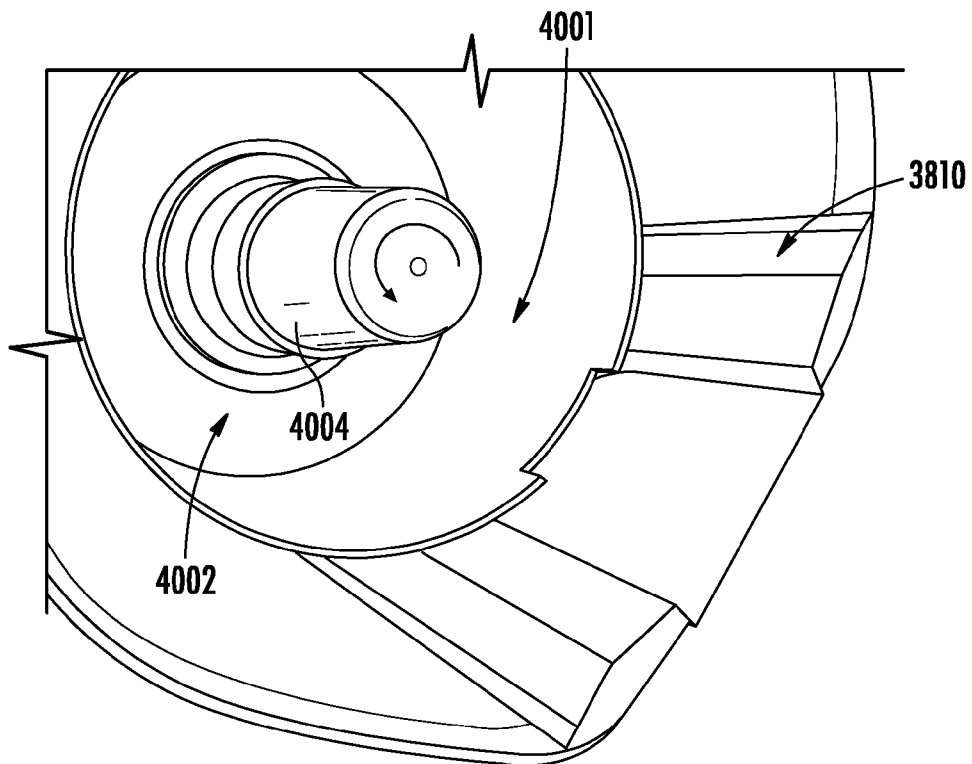


FIG. 44

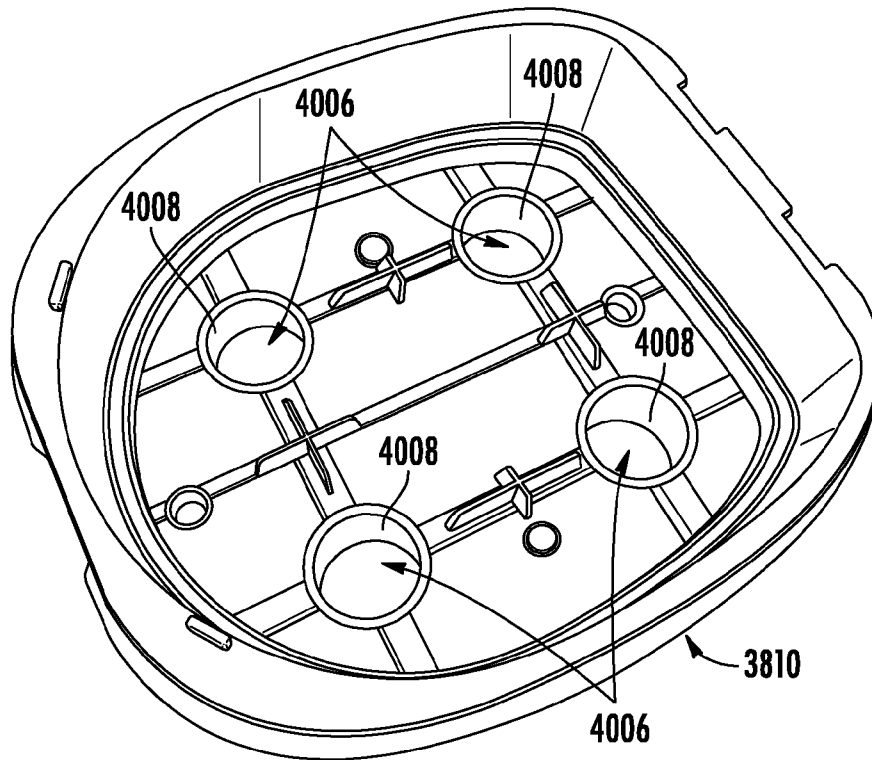


FIG. 45

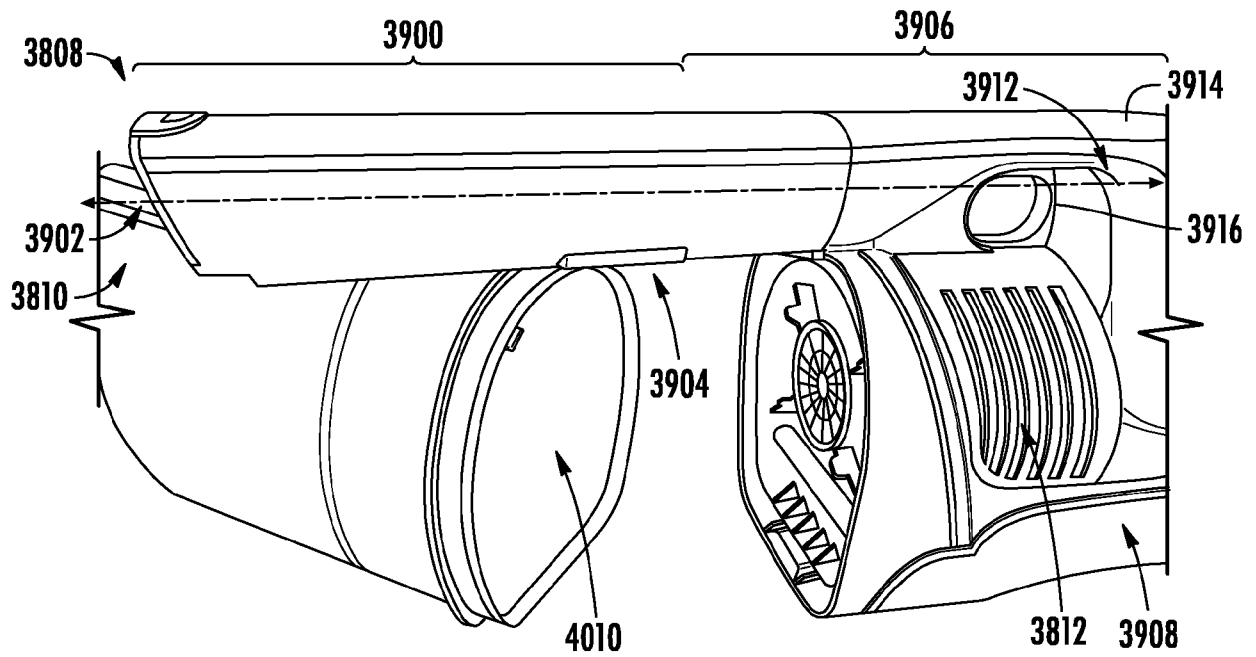


FIG. 46

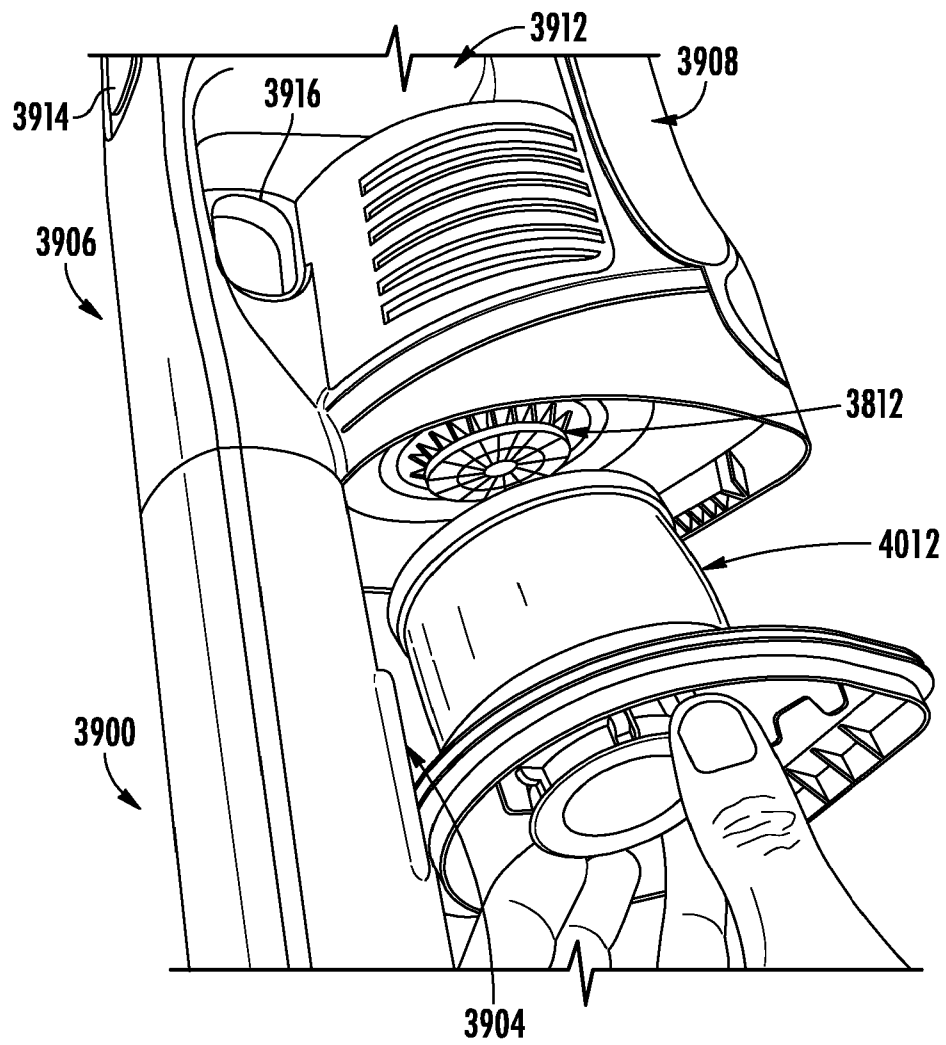


FIG. 47

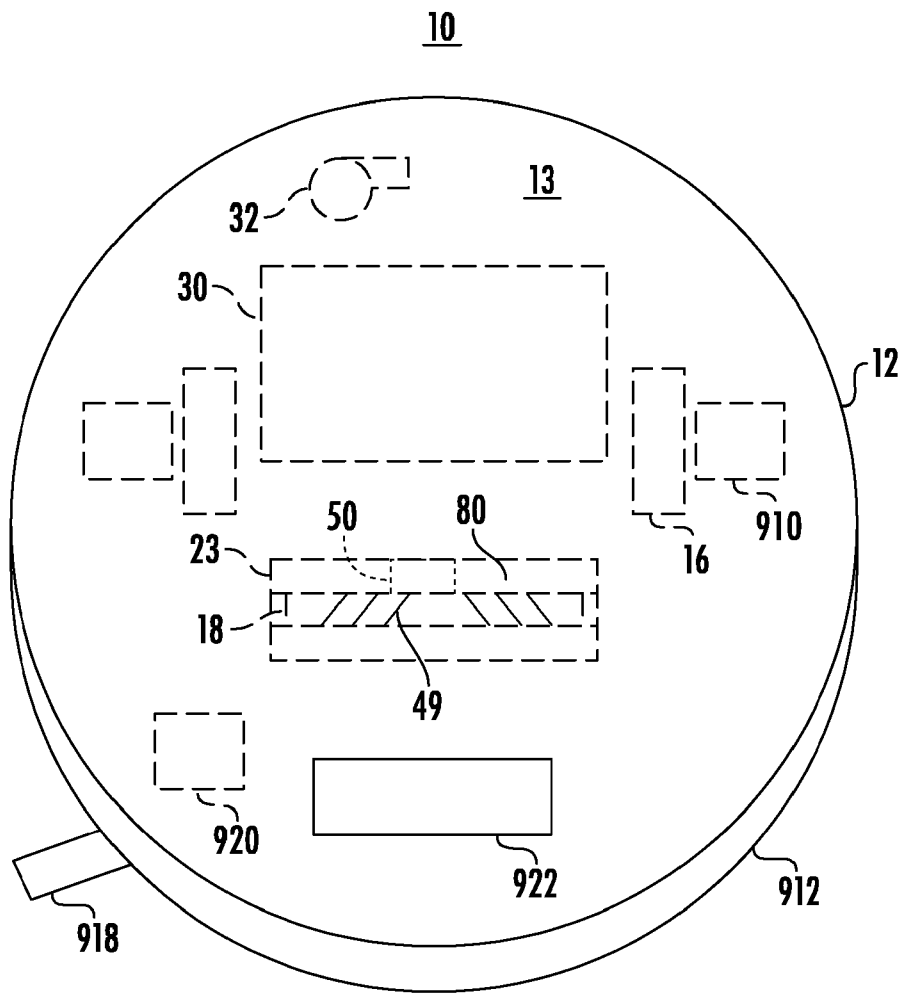


FIG. 48