

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 921 902**

51 Int. Cl.:

B01D 46/24

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.06.2018** **E 18179590 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.06.2022** **EP 3441124**

54 Título: **Filtro de aire con junta y medios de alto rendimiento**

30 Prioridad:

27.06.2017 US 201762525631 P

14.02.2018 US 201862630587 P

21.06.2018 US 201816014611

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
02.09.2022

73 Titular/es:

PARKER-HANNIFIN CORPORATION (100.0%)

6035 Parkland Boulevard

Cleveland, Ohio 44124-4141, US

72 Inventor/es:

VON SEGGERN, MICHAEL J.;

YENDRA, TRENTON;

COPLEY, DANIEL;

NICHOLS, JOHN;

LAMARR TATE, JASON y

EHRENBERG, BRIAN T.

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 921 902 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

Filtro de aire con junta y medios de alto rendimiento

Campo de la invención

Esta invención se refiere en general a los filtros y más particularmente a los filtros de aire.

5 Antecedentes

Los filtros se utilizan para filtrar fluidos. Por ejemplo, los fluidos tales como el aire o el combustible se filtran antes de ser utilizados por los motores de combustión interna para mejorar el rendimiento y reducir el riesgo de daños en el motor. Muchos otros sistemas utilizan filtros para filtrar los fluidos de trabajo.

10 Los sistemas de filtrado, también denominados conjuntos de filtrado, suelen incluir una carcasa reutilizable que aloja un cartucho de filtro reemplazable (también denominado elemento de filtro). Esto reduce el coste total, dado que no es necesario desechar la carcasa una vez que el medio de filtro que lleva a cabo el filtrado del fluido se gasta y ya no puede funcionar correctamente. En este caso sólo se sustituye el cartucho de filtro reemplazable.

Debido al gran número de aplicaciones, es deseable asegurarse de que se proporciona el elemento de filtro correcto para que se pueda mantener un sello positivo entre los componentes de acoplamiento del cartucho de filtro y la carcasa del filtro.

Además, el sistema de filtrado se encuentra a menudo dentro de un dispositivo más grande, tal como un vehículo y, en particular, en el compartimento del motor de un vehículo. Debido a la complejidad cada vez mayor de estos lugares y al deseo de hacer las cosas más pequeñas, puede ser difícil proporcionar un único sistema que se pueda 20 instalar en diferentes lugares, por ejemplo, en diferentes compartimentos del motor para diferentes vehículos, y aún así permitir un servicio adecuado o fácil del sistema de filtrado. Un ejemplo de elemento de filtro conocido se describe en el documento US2015/096931. El elemento de filtro tiene un dispositivo de sellado resiliente anular que tiene un cordón que ondula axialmente hacia adelante y hacia atrás para acoplarse con una superficie superior correspondientemente ondulada de una base en un conjunto de filtro. Otro ejemplo se describe en el documento US2012/181224. En este ejemplo, el módulo de filtro incluye un elemento de filtro con un anillo de 25 medios y un capuchón en un extremo del anillo. El capuchón incluye un cuerpo anular con un miembro de sellado situado alrededor de una superficie del cuerpo que circunscribe una abertura central, en el que el miembro de sellado tiene una geometría repetitiva, ondulada y no plana.

La presente invención proporciona mejoras sobre el estado actual de la técnica de los filtros.

Sumario de la invención

30 Se proporcionan cartuchos de filtros, carcasas de filtros y conjuntos de filtros nuevos y mejorados. En una realización, se proporciona un cartucho de filtro que incluye medios de filtros y un miembro final contorneado. El miembro de extremo contorneado incluye una porción de alineación contorneada y una porción de sello contorneada, en el que la porción de alineación contorneada es una porción de extremo axial del miembro de extremo contorneado, la porción de alineación contorneada incluye una pluralidad de salientes de alineación que se 35 extienden axialmente; la porción de sello contorneada proporciona una superficie de sello radialmente dirigida que tiene un perfil contorneado en la dirección axial y es proporcionada por una pluralidad de salientes de sello que se extienden axialmente; en la que los salientes de alineación se extienden una distancia axial (h_2) que es al menos dos veces una distancia axial (h_1) de los salientes de sello.

40 En una realización, la porción de alineación contorneada es una porción de extremo axial del miembro de extremo contorneado, la porción de extremo axial define un perfil ondulado axialmente formado por una pluralidad de salientes que se extienden axialmente.

En una realización, la porción de sellado contorneada proporciona una superficie de sellado dirigida radialmente que tiene un perfil contorneado en la dirección axial.

En una realización, el perfil contorneado de la porción de junta contorneada es un perfil ondulado.

45 En una realización, la porción de alineación contorneada es una porción de extremo axial del miembro de extremo contorneado. La porción de extremo axial define un perfil ondulado formado por una pluralidad de salientes de alineación que se extienden axialmente. La porción de sellado contorneada proporciona una superficie de sellado dirigida radialmente que tiene un perfil contorneado en la dirección axial y está provista de una pluralidad de salientes de sellado que se extienden axialmente. Los salientes de alineación se extienden una distancia axial que 50 es al menos dos veces la distancia axial de los salientes de la junta.

En una realización, el miembro contorneado está formado por al menos dos vaciados de material.

En una realización, los dos vertidos de material tienen diferentes rigideces.

En una realización, el miembro contorneado incluye una preforma y un segundo material vertido sobre, al menos en parte, la preforma. La preforma puede o no extenderse al menos en parte radialmente hacia fuera del segundo material vertido sobre la preforma. El vertido puede incluir el espumado alrededor de una preforma.

- 5 En una realización, el miembro contorneado tiene una pluralidad de salientes que se extienden axialmente y que forman un perfil ondulado y definen una superficie de sellado orientada radialmente y al menos un saliente de alineación que se extiende axialmente y que está posicionado radialmente hacia fuera del perfil ondulado.

En una realización, el saliente de alineación es más rígido que el perfil de onda.

En una realización, el miembro contorneado incluye una pluralidad de almenas que forman alternativamente ranuras que se extienden axialmente, en las que la primera y la segunda ranuras tienen diferentes longitudes axiales.

- 10 En otra realización, se proporciona un conjunto de filtro. El conjunto de filtro incluye un cartucho de filtro, una carcasa de filtro, una característica de alineación y una característica de sellado. El cartucho de filtro puede estar de acuerdo con cualquier realización descrita en el presente documento. La carcasa del filtro tiene una cavidad interna que recibe el cartucho de filtro. La característica de alineación coopera con el miembro final contorneado del
15 sellado coopera con el miembro de extremo contorneado para formar un sello entre la carcasa del filtro y el cartucho del filtro.

- En una realización, la carcasa tiene un primer componente de carcasa y la característica de alineación es proporcionada por el primer componente de carcasa. Las características de sellado son proporcionadas por un segundo componente unido al primer componente de la carcasa. En otra realización, la característica de alineación y
20 la característica de sellado son proporcionadas por un solo componente.

En una realización, el segundo componente está unido a presión al primer componente de la carcasa.

En una realización, la carcasa incluye un primer componente de carcasa. Las características de sellado y alineación son proporcionadas por un segundo componente unido al primer componente de la carcasa.

- 25 En otra realización, se proporciona un conjunto de carcasa de filtro para sostener operablemente un elemento de filtro. El conjunto de la carcasa del filtro es reconfigurable. El conjunto de carcasa del filtro incluye un cuerpo de carcasa, un componente de puerto de fluido y un componente de miembro de cubierta. El cuerpo de la carcasa define una cavidad interna, una primera abertura en la cavidad interna y una segunda abertura en la cavidad interna. El cuerpo de la carcasa incluye una primera interfaz de fijación próxima a la primera abertura y una segunda interfaz de fijación próxima a la segunda abertura. El componente de puerto de fluido incluye un miembro de base, un primer
30 puerto de fluido y una primera interfaz de fijación de la carcasa. La primera interfaz de fijación de la carcasa se puede acoplar con la primera interfaz de fijación para asegurar el componente del puerto de fluido cerca de la primera abertura con el primer puerto de fluido que proporciona comunicación de fluido con la cavidad interna a través de la primera abertura cuando la primera interfaz de fijación de la carcasa está acoplada con la primera interfaz de fijación. La primera interfaz de fijación de la carcasa es acoplable con la segunda interfaz de fijación para
35 asegurar el componente de puerto de fluido próximo a la segunda abertura con el primer puerto de fluido que proporciona comunicación fluida con la cavidad interna a través de la segunda abertura cuando la primera interfaz de fijación de la carcasa está acoplada con la segunda interfaz de fijación. El componente del miembro de la cubierta incluye una segunda interfaz de fijación de la carcasa. La segunda interfaz de fijación de la carcasa se puede acoplar con la primera interfaz de fijación para asegurar el miembro de la cubierta cerca de la primera abertura, la
40 cubierta está configurada para evitar la extracción del elemento de filtro de la cavidad interna a través de la primera abertura cuando el miembro de la cubierta está acoplado con la primera interfaz de fijación y está en un estado cerrado. La segunda interfaz de fijación de la carcasa se puede acoplar con la segunda interfaz de fijación para asegurar el miembro de la cubierta cerca de la segunda abertura, la cubierta está configurada para evitar la extracción del elemento de filtro de la cavidad interna a través de la segunda abertura cuando el miembro de la
45 cubierta está acoplado con la segunda interfaz de fijación y está en un estado cerrado.

- En una realización, el miembro de la cubierta es, al menos en parte, movable en relación con el cuerpo de la carcasa a un estado abierto para permitir la eliminación del elemento de filtro a través de la primera abertura cuando el miembro de la cubierta está unido a la primera interfaz de fijación. El miembro de la cubierta es, al menos en parte, movable en relación con el cuerpo de la carcasa a un estado abierto para permitir la extracción del elemento de filtro
50 a través de la segunda abertura cuando el miembro de la cubierta está unido a la segunda interfaz de fijación.

En una realización, el cuerpo de la carcasa incluye una primera superficie de sellado para el compromiso de sellado con el elemento de filtro cuando el miembro de la cubierta se acopla con la primera interfaz de fijación y una segunda superficie de sellado para el compromiso de sellado con el elemento de filtro cuando el miembro de la cubierta se acopla con la segunda interfaz de fijación.

- 55 En una realización, la primera abertura define un primer eje central y la segunda abertura define un segundo eje central. El miembro de la cubierta es, al menos en parte, pivotante en relación con el cuerpo de la carcasa alrededor de un primer eje de bisagra definido entre la primera interfaz de fijación y la segunda interfaz de fijación de la

carcasa que es perpendicular al primer eje central a un estado abierto para permitir la extracción del elemento de filtro a través de la primera abertura cuando el miembro de la cubierta está unido a la primera interfaz de fijación. El miembro de la cubierta es, al menos en parte, pivotante en relación con el cuerpo de la carcasa alrededor de un segundo eje de bisagra definido entre la segunda interfaz de fijación y la segunda interfaz de fijación de la carcasa que es perpendicular al segundo eje central a un estado abierto para permitir la extracción del elemento de filtro a través de la segunda abertura cuando el miembro de la cubierta está unido a la segunda interfaz de fijación.

En una realización, el cuerpo de la carcasa incluye una primera superficie de sellado para el compromiso de sellado con el elemento de filtro cuando el miembro de la cubierta se acopla con la primera interfaz de fijación y una segunda superficie de sellado para el compromiso de sellado con el elemento de filtro cuando el miembro de la cubierta se acopla con la segunda interfaz de fijación.

En una realización, la primera interfaz de fijación incluye una primera brida anular de extensión axial que proporciona la primera superficie de sellado y la segunda interfaz de fijación incluye una segunda brida anular de extensión axial que proporciona la segunda superficie de sellado. El miembro de la cubierta incluye un miembro de cuello anular, el miembro de cuello que define una acanaladura anular. La acanaladura anular recibe axialmente el primer reborde anular que se extiende axialmente cuando el miembro de la cubierta está unido a la primera interfaz de fijación y que obliga a un miembro de sellado del elemento de filtro a entrar en la primera superficie de sellado cuando está en estado cerrado. La acanaladura anular recibe axialmente el segundo reborde anular que se extiende axialmente cuando el miembro de la cubierta está unido a la segunda interfaz de fijación y que obliga a un miembro de sellado del elemento de filtro a entrar en la segunda superficie de sellado cuando está en estado cerrado.

En una realización, la primera interfaz de fijación incluye una primera brida anular de extensión axial que proporciona la primera superficie de sellado y la segunda interfaz de fijación incluye una segunda brida anular de extensión axial que proporciona la segunda superficie de sellado. El miembro de la cubierta incluye un miembro de cuello anular que define un anillo anular. El anillo anular obliga a un miembro de sellado del elemento de filtro a entrar en la primera superficie de sellado cuando el miembro de la cubierta está unido a la primera interfaz de fijación y cuando está en el estado cerrado. El anillo anular obliga a un miembro de sellado del elemento de filtro a entrar en la primera superficie de sellado cuando el miembro de la cubierta está unido a la primera interfaz de fijación y cuando está en el estado cerrado.

En una realización, la primera interfaz de fijación incluye al menos un primer saliente que se extiende radialmente. La segunda interfaz de fijación incluye al menos un segundo saliente que se extiende radialmente. La primera interfaz de fijación de la carcasa del primer componente de puerto de fluido incluye al menos un tercer saliente de extensión radial configurado para cooperar con al menos un primer saliente de extensión radial cuando el primer componente de puerto de fluido está unido a la primera interfaz de fijación y configurado para cooperar con al menos un segundo saliente de extensión radial cuando el primer componente de puerto de fluido está unido a la segunda interfaz de fijación. La segunda interfaz de fijación de la carcasa del miembro de la cubierta incluye al menos un cuarto saliente de extensión radial configurado para cooperar con al menos un primer saliente de extensión radial cuando el miembro de la cubierta está unido a la primera interfaz de fijación y en el estado cerrado. Las segundas interfaces de fijación de la carcasa están configuradas para cooperar con al menos un segundo saliente que se extiende radialmente cuando el miembro de la cubierta está unido a la segunda interfaz de fijación y en el estado cerrado.

En una realización, el primer componente de puerto de fluido incluye una superficie de sellado para sellar un elemento de filtro al primer puerto de fluido, en el que la superficie de sellado es removible del cuerpo de la carcasa cuando el primer componente de puerto de fluido es removido del cuerpo de la carcasa.

En una realización, un segundo puerto de fluido se comunica fluidamente con la cavidad interna.

En una realización, se proporciona un conjunto de carcasa de filtro reconfigurable para sostener operativamente un elemento de filtro. La carcasa del filtro incluye un cuerpo de carcasa, un componente de puerto de fluido y un miembro de cubierta. El cuerpo de la carcasa define una cavidad interna, una primera abertura en la cavidad interna y una segunda abertura en la cavidad interna. El componente del puerto de fluido incluye un primer puerto de fluido. En una primera configuración, el primer componente del puerto de fluido está unido al cuerpo de la carcasa cerca de la primera abertura con el primer puerto de fluido en comunicación fluida con la cavidad interna a través de la primera abertura y el miembro de la cubierta está unido al cuerpo de la carcasa cerca de la segunda abertura. El miembro de la cubierta está configurado para impedir la extracción del elemento de filtro a través de la segunda abertura cuando está en un estado cerrado. El miembro de la cubierta está configurado para permitir la extracción del elemento de filtro a través de la segunda abertura cuando está en un estado abierto. En una segunda configuración, el primer componente del puerto de fluido está unido al cuerpo de la carcasa cerca de la segunda abertura con el primer puerto de fluido en comunicación fluida con la cavidad interna a través de la segunda abertura. El miembro de la cubierta está unido al cuerpo de la carcasa cerca de la primera abertura. El miembro de la cubierta está configurado para impedir la extracción del elemento de filtro a través de la primera abertura cuando está en un estado cerrado. El miembro de la cubierta está configurado para permitir la extracción del elemento de filtro a través de la primera abertura cuando está en un estado abierto.

En una realización, se proporciona un conjunto de filtro. El conjunto de filtro incluye un conjunto de carcasa de filtro reconfigurable. El cuerpo de la carcasa incluye además un segundo fluido. Un elemento de filtro que incluye medios de filtro se coloca dentro de la cavidad interna del cuerpo de la carcasa. El elemento de filtro se puede insertar en el cuerpo de la carcasa a través de la segunda abertura en la primera configuración y se puede insertar en el cuerpo de la carcasa a través de la primera abertura en la segunda configuración.

En una realización, el segundo puerto de fluido en comunicación fluida con la cavidad interna. El conjunto de la carcasa del filtro incluye una primera superficie de sellado de la carcasa proporcionada por el cuerpo de la carcasa. El cuerpo de la carcasa proporciona una segunda superficie de sellado. Una tercera superficie de sellado de la carcasa proporcionada por el componente del puerto de fluido. El elemento de filtro es sellable entre el segundo puerto de fluido y el primer puerto de fluido para forzar que el fluido sucio fluya a través del medio de filtro mientras el fluido fluye entre los puertos de fluido primero y segundo. El elemento de filtro incluye un primer miembro de sellado del elemento y un segundo miembro de sellado del elemento. El primer miembro de sellado del elemento de filtro sella con el tercer miembro de sellado de la carcasa y el segundo miembro de sellado del elemento sella con la segunda superficie de sellado de la carcasa cuando se inserta en la cavidad interna en la primera configuración y con el miembro de la tapa en un estado cerrado. El miembro de sellado del segundo elemento se sella con la primera superficie de sellado de la carcasa cuando se inserta en la cavidad interna en la primera configuración y con el miembro de la tapa en un estado cerrado.

En una realización, el cuerpo de la carcasa está formado por una pluralidad de componentes del cuerpo conectados entre sí, uno de los componentes del cuerpo de la carcasa lleva el segundo puerto de fluido.

En una realización, el miembro de la cubierta incluye un miembro de cuello anular. El miembro del cuello define un anillo anular. El anillo anular fuerza el segundo elemento de sellado en la segunda superficie de sellado de la carcasa cuando está en la primera configuración y cuando el miembro de la cubierta está en el estado cerrado. El anillo anular fuerza el segundo elemento de sellado hacia la primera superficie de sellado de la carcasa cuando está en la segunda configuración y cuando el miembro de la cubierta está en el estado cerrado.

En una realización, el cuerpo de la carcasa incluye un primer anillo anular adyacente a la primera abertura que incluye un saliente que se extiende radialmente y un segundo anillo anular adyacente a la segunda abertura que incluye un saliente que se extiende radialmente. El componente de puerto de fluido incluye un saliente de extensión radial que engancha el saliente de extensión radial del primer anillo anular en la primera configuración para asegurar el componente de puerto de fluido al cuerpo de la carcasa y que engancha el saliente de extensión radial del segundo anillo anular en la segunda configuración para asegurar el componente de puerto de fluido al cuerpo de la carcasa. El miembro de la cubierta incluye un saliente que se extiende radialmente y que se acopla al saliente que se extiende radialmente del segundo anillo anular en la primera configuración para asegurar el miembro de la cubierta al cuerpo de la carcasa y que se acopla al saliente que se extiende radialmente del primer anillo anular en la segunda configuración para asegurar el miembro de la cubierta al cuerpo de la carcasa.

En una realización, el saliente que se extiende radialmente del miembro de la cubierta está provisto de un pestillo para desenganchar y enganchar selectivamente el saliente que se extiende radialmente del miembro de la cubierta en relación con el saliente que se extiende radialmente de los anillos anulares primero y segundo para permitir el aseguramiento y la liberación selectivos del elemento de filtro del cuerpo de la carcasa del filtro.

En una realización, el miembro de cuello anular está unido con bisagras para pivotar selectivamente entre el estado cerrado y el estado abierto.

En una realización, el miembro de la cubierta incluye un miembro de cuello anular. El miembro del cuello tiene un diámetro exterior que es mayor que el diámetro de la primera abertura y que es mayor que el diámetro de la segunda abertura. El collar anular tiene un diámetro interior menor que el diámetro de la primera abertura y menor que el diámetro de la segunda abertura. El collar anular se superpone, en parte, a la primera abertura cuando está cerrada en la segunda configuración y se superpone, en parte, a la segunda abertura cuando está cerrada en la primera configuración.

En una realización, el elemento de filtro incluye una extensión de medio de filtro que se extiende entre un primer extremo y un segundo extremo. El elemento de filtro incluye un primer capuchón de extremo unido al primer extremo que es un capuchón de extremo imperforado cerrado y que incluye el segundo miembro de sellado del elemento. El primer capuchón del extremo está expuesto a través del collar anular cuando está cerrado en la primera configuración. El primer capuchón del extremo expuesto a través del cuello anular cuando está en el estado cerrado en la segunda configuración.

En una realización, el conjunto de carcasa incluye una primera brida anular que se extiende axialmente próxima a la primera abertura que proporciona la primera superficie de sellado. El conjunto de la carcasa incluye una segunda brida anular que se extiende axialmente próxima a la segunda abertura que proporciona la segunda superficie de sellado. El cuello anular define una acanaladura anular. La segunda brida anular que se extiende axialmente y una porción de la primera tapa del extremo se recibe axialmente en la acanaladura anular si en la primera configuración con el miembro de la cubierta en el estado cerrado. La primera brida anular que se extiende axialmente y una

porción del primer capuchón del extremo se recibe axialmente en la acanaladura anular si en la segunda configuración con el miembro de la cubierta en el estado cerrado.

En una realización, el capuchón de extremo imperforado cerrado incluye una porción que se extiende axialmente y que se recibe axialmente en la acanaladura cuando el miembro de la cubierta está en el estado cerrado.

- 5 En una realización, la porción que se extiende axialmente es una porción anular. La porción anular se estrecha radialmente cuando se aleja axialmente del medio de filtro.

En una realización, la porción que se extiende axialmente está formada por un miembro resiliente que puede ser flexionado radialmente cuando es enganchado por el miembro de la cubierta en el estado cerrado.

Breve descripción de los dibujos

- 10 La FIG. 1 ilustra una realización de un conjunto de filtros en sección transversal parcial
La FIG. 2 ilustra un elemento de filtro utilizable en el conjunto de filtro de la FIG. 1;
La FIG. 3 ilustra un componente de la carcasa del filtro del conjunto de filtro de la FIG. 1;
La FIG. 4 ilustra un componente de puerto de fluido acoplable al componente de carcasa de filtro de la FIG. 3;
15 Las FIGS. 5 y 6 ilustran el componente de la carcasa del filtro de la FIG. 3 y el componente del puerto de fluidos de la FIG. 4 en estado montado;
Las FIGS. 7 a 9 ilustran un elemento de filtro utilizable en el conjunto de filtro de la FIG. 1;
Las FIGS. 10 a 12 ilustran el elemento de filtro de las FIGS. 7 a 9 instalado en el conjunto de filtros de la FIG. 1;
La FIG. 13 ilustra el compromiso de sellado del elemento de filtro de las FIGS. 7 a 9 con el componente del puerto de fluidos de la FIG. 4;
20 Las FIGS. 14 y 15 ilustran una realización alternativa de un elemento de filtro utilizable en el conjunto de filtro de la FIG. 1, similar al elemento de filtro de las FIGS. 7 a 9.
La FIG. 16 ilustra el elemento de filtro de las FIGS. 14 y 15 instalados;
La FIG. 17 ilustra otra realización del conjunto de filtros;
La FIG. 18 ilustra un elemento de filtro utilizable en el conjunto de filtro de la FIG. 17;
25 La FIG. 19 ilustra un componente de la carcasa del filtro del conjunto de filtro de la FIG. 17;
La FIG. 20 ilustra un componente de puerto de fluido acoplable al componente de carcasa de filtro de la FIG. 19;
Las FIGS. 21 y 22 ilustran el componente de la carcasa del filtro de la FIG. 19 y el componente del puerto de fluidos de la FIG. 20 en estado montado;
Las FIGS. 22A y 23 son otras ilustraciones del elemento de filtro de la FIG. 18;
30 Las FIGS. 24 a 26 ilustran el elemento de filtro de las FIG. 18 instalado en el conjunto del filtro de la FIG. 17;
Las FIGS. 27 y 29 ilustran otro elemento de filtro que se puede utilizar como elemento de filtro secundario;
Las FIGS. 28 y 31 a 32 ilustran el elemento de filtro de la FIG. 27 instalado en el conjunto del filtro de la FIG. 17;
La FIG. 30 es una ilustración ampliada del componente del puerto de fluido instalado en un componente de la carcasa del filtro;
35 La FIG. 33 ilustra otra realización de un conjunto de filtros;
La FIG. 34 es una ilustración parcialmente desglosada del conjunto de filtros de la FIG. 33;
La FIG. 35 es una ilustración en despiece de la carcasa del filtro del conjunto de filtro de la FIG. 33;
La FIG. 36 es otra ilustración del conjunto de filtros de la FIG. 33 con el miembro de la tapa en estado abierto y cerrado;
40 La FIG. 37 es una ilustración en sección transversal del conjunto de filtros de la FIG. 33;
La FIG. 38 ilustra un soporte de montaje para el conjunto de filtros de la FIG. 33;
La FIG. 39 ilustra el soporte de montaje y la carcasa del filtro del conjunto de filtros de la FIG. 33;
La FIG. 40 ilustra el conjunto de filtros de la FIG. 33 en una segunda configuración;
La FIG. 41 es una ilustración de la sección transversal de la carcasa del filtro de la FIG. 33 en la segunda configuración;
45 La FIG. 42 es una ilustración en sección transversal ampliada del miembro de la cubierta unido a un componente de la carcasa;
La FIG. 43 ilustra un elemento de filtro y el componente de puerto de fluido del conjunto de filtro de la FIG. 33;
Las FIGS. 44 y 45 ilustran el miembro final contorneado del elemento de filtro del conjunto de filtro de la FIG. 33.

50 Descripción detallada de la invención

- Las Figs. 1 ilustra un conjunto de filtro 100 en sección transversal. El conjunto de filtro 100 es un conjunto de filtro de aire en esta realización. El conjunto de filtro 100 incluye una carcasa 102 formada por unos primeros y segundos componentes de carcasa 104, 106 que definen una cavidad interna 108. Un cartucho de filtro reemplazable 110 (también referido simplemente como un filtro o como un elemento de filtro 110) se encuentra dentro de la cavidad interna 108 para filtrar las partículas del aire a medida que fluye desde un primer puerto de fluido en forma de entrada 112 en la carcasa 102 a un segundo puerto de fluido en forma de salida de aire limpio 114 proporcionado por el componente de puerto de fluido 146. En esta realización, tanto la entrada 112 como la salida 114 están formadas por el primer componente de la carcasa 104 o unidas a él.
- 55

La entrada de aire 112 está desviada de un eje central 116 de forma que entra en la carcasa del filtro 102 de forma

tangencial lo que hace que el aire gire dentro de la carcasa del filtro 102. Además, la carcasa del filtro 102, y en particular el primer componente de la carcasa 104, incluye un miembro de protección 118 que impide que el aire incida directamente en el medio de filtro del cartucho de filtro reemplazable 110 cuando entra en la carcasa del filtro 102.

5 Un cartucho de filtro primario 110 (también denominado filtro primario) se ilustra en las FIGS. 2, 7 y 8. El filtro primario 110 incluye un miembro extremo contorneado 120 que se acoplará con la estructura correspondiente de la carcasa 102. El miembro extremo contorneado 120 del filtro primario 110 es un miembro abierto que proporciona comunicación fluida con una cavidad interna 122 del cilindro de medios de filtro 124 del filtro primario 110. Un capuchón cerrado 126 está unido a un extremo opuesto del medio de filtro 124 del filtro primario 110.

10 El miembro extremo contorneado 120 incluye una pluralidad de salientes que se extienden axialmente 130 y valles intermedios 131 que definen un primer perfil ondulado axialmente. Los salientes que se extienden axialmente 130 también forman una pared anular que rodea el eje central 116 definido por el medio de filtro 124. El espesor t (véase la FIG. 8) de los salientes 130 se estrecha en la dirección radial cuando se aleja axialmente del medio de filtro 124 hacia las puntas 132 de los salientes 130. Además, un segundo perfil ondulado axialmente 135 es proporcionado por los salientes interiores 134 y los valles intermedios 137 del miembro de extremo contrarrestado 120 en un lado radialmente interior 136 de la pared anular formada por los salientes que se extienden axialmente 130.

En algunas realizaciones, los salientes exteriores 130 se forman a partir de una primera colada de material y el perfil ondulado interior es proporcionado por una segunda colada de material (el orden no es importante y primero y segundo no significan el orden de colada). Preferentemente, el primer vertido (vertido exterior) está formado por un uretano rígido que forma una estructura de soporte/alineación y el segundo vertido (vertido interior) está formado por un material de sellado más blando, por ejemplo, un compuesto de sellado/medios de comunicación de FOAM. El primer vertido podría ser un componente preformado unido al medio de filtro 124 por el segundo vertido. Alternativamente, toda la estructura proporcionada por el primer y segundo vaciado podría ser preformada y luego fijada al medio de filtro por medio de encapsulado o incrustación. Además, toda la estructura proporcionada por la primera y la segunda colada se podría formar como un solo componente a partir de una sola colada, tal como por ejemplo de un uretano espumado

La FIG. 3 ilustra el primer componente de la carcasa 104 en forma de corte parcial. La FIG. 3 ilustra que el primer componente de la carcasa 104 tiene una disposición contrarrestada correspondiente de salientes 140 que se extienden axialmente y valles intermedios 141. Los salientes 140 que se extienden axialmente también forman un perfil ondulado axialmente. Este perfil de onda se acopla con el perfil de onda exterior proporcionado por el saliente que se extiende axialmente 130 del miembro de extremo contrarrestado 120 del filtro primario 110. También se ilustra alguna nervadura 142 que se extiende radialmente hacia fuera de los salientes 140 que se extienden axialmente para proporcionar soporte radial. Algunos dedos flexibles más cortos que se extienden axialmente 144 están posicionados radialmente hacia adentro de los salientes que se extienden axialmente 140.

35 La FIG. 4 ilustra un componente de salida a presión 146 con un correspondiente perfil ondulado axialmente 148 proporcionado por salientes que se extienden axialmente 147 y valles intermedios 149, también. Estar "encajado" es simplemente una característica de esta encarnación particular. Sin embargo, otras realizaciones pueden no utilizar conexiones a presión o este componente 146 podría estar formado integralmente o unitariamente con el primer componente de la carcasa 104. Este perfil de onda 148 se corresponderá con el perfil de onda interior 135 para el sellado con el filtro primario 110. El componente de salida a presión 146 puede incluir nervaduras que se extienden axialmente 152, 154, 156 en las superficies radiales interiores y exteriores 158, 160 para la resistencia estructural. Las nervaduras 154, 156 se pueden no extender por toda la extensión axial de la superficie radial exterior 160. Una porción de la superficie radial exterior 160 que no incluye las nervaduras 154, 156 proporciona el perfil ondulado axialmente 148 y una superficie de sellado radialmente dirigida hacia fuera que tiene un perfil ondulado axialmente que se acoplará con la superficie de sellado radialmente dirigida hacia dentro de forma similar del cartucho de filtro, por ejemplo, proporcionada por el perfil ondulado axialmente 135 de la superficie radialmente interior 136 del miembro extremo contorneado 120.

Con referencia adicional a la FIG. 13, es notable que la profundidad de los valles 149 es tal que los extremos 155 de la nervadura 154 y los valles 149 están en una misma ubicación axial (véase, por ejemplo, la línea discontinua 157 en la FIG. 13), o de forma que los extremos 155 se sitúen axialmente entre los picos 145 y los valles 149. Esta disposición impide que se utilice una junta estándar no ondulada, por ejemplo, en una misma ubicación axial con la superficie de sellado proporcionada por el perfil ondulado 148 del componente de salida a presión 146. Se observa que no son necesarias las nervaduras completas, tales como la nervadura 154. Por ejemplo, una pluma corta situada cerca de los extremos 155 sería suficiente para forzar el uso de un sello ondulado para el elemento de filtro 110.

Además, aunque los salientes 140 y los valles 141 se ilustran como formados por el primer componente de la carcasa 104, estos componentes podrían estar formados por el componente de salida a presión 146.

Las FIGS. 5, 6 y 11 ilustran el primer componente de la carcasa 104 con el componente de salida a presión 146 montado en él. Se puede ver que los dedos flexibles más cortos que se extienden axialmente 144 enganchan y

mantienen el componente de salida a presión 146 en el primer componente de la carcasa 104 al estar posicionados axialmente entre dos bridas que se extienden radialmente hacia fuera 162, 164 formadas por el componente de salida a presión 146.

Idealmente, los salientes de la carcasa 140 que forman el perfil ondulado axialmente son al menos dos veces más altos (en una dirección axial) que los salientes 147 del componente de salida a presión 146 que definen el perfil ondulado axialmente 148 para el componente de salida a presión 146. Del mismo modo, como se ilustra en la FIG. 9, los salientes 130 que se extienden axialmente y que definen el perfil de onda exterior definido por el primer vertido, en algunas realizaciones, son preferentemente al menos dos veces más altos (en una dirección axial, por ejemplo, paralela al eje 116) que los salientes interiores 134 que definen el perfil de onda interior 135. Esto permite que los perfiles ondulados del filtro primario 110 se acoplen con los perfiles ondulados de los componentes de la carcasa (por ejemplo, el primer componente de la carcasa 104 y el componente de salida a presión 146) antes de que se acoplen los perfiles ondulados que en última instancia proporcionan el sello entre el elemento de filtro 110 y el componente de salida a presión 146.

Los perfiles ondulados exteriores definidos por los salientes 130 y 140 son más altos y están formados, preferentemente, de un material rígido (en relación con el material interior) a fin de evitar cualquier enganche del sello antes de la alineación adecuada, así como para ayudar a guiar al usuario a la alineación angular adecuada (véase, por ejemplo, la FIG. 10). Si el elemento de filtro 110 no está correctamente alineado angularmente en el primer componente de la carcasa 104, los salientes axiales 130 formados a partir del material de uretano rígido tocarán fondo (por ejemplo, se engancharán axialmente) en los salientes 140 que definen la característica de onda exterior en la parte inferior del primer componente de la carcasa 104 antes de permitir que los perfiles de onda interior definidos por los salientes 134, 147 se enganchen para formar un sello, por ejemplo, para superponerse radialmente y formar un sello radial entre ellos en la realización ilustrada.

La FIG. 12 y 13 ilustran el cartucho de filtro 110 en correcta alineación axial y angular y debidamente asentado. Para simplificar, la FIG. 13 sólo ilustra el componente de sellado del elemento de filtro 110 y el componente de salida a presión 146. La alineación adecuada entre el perfil ondulado 135 y el perfil ondulado 148 permite el encaje total del sello entre el miembro extremo contorneado 120 y el componente de salida a presión 146. En esta realización, se proporciona un sello radial entre la superficie interna 136 del elemento de filtro 110 del miembro extremo contorneado 120 y la superficie radial externa 160 del componente de salida a presión 146. La alteración de la superficie exterior en forma de nervaduras 154, 156 del componente de salida a presión 146 se corresponde con el perfil ondulado del cartucho de filtro 110 para garantizar aún más la integridad del sellado y la ubicación axial positiva. En particular, cuando se instala correctamente, los picos o puntas de un conjunto de salientes se alinearán con los valles entre los salientes adyacentes del perfil de onda cooperante. Por ejemplo, las puntas 132 del perfil ondulado exterior proporcionadas por los salientes 130 del miembro extremo contorneado 120 del elemento de filtro 110 se alinearán angularmente con los valles formados entre los salientes adyacentes 140 del primer componente de la carcasa 104.

Las FIGS. 14 a 16 ilustran una realización alternativa de un elemento de filtro 210 con un miembro extremo contorneado 220 en el que el soporte de sellado rígido que proporciona rigidez al perfil ondulado exterior del cartucho de filtro es proporcionado por un inserto de plástico preformado 231. Una espuma de uretano u otro uretano blando encapsula el inserto rígido de plástico preformado 231. En esta realización, tanto el perfil ondulado exterior que proporciona la alineación angular y los salientes 230 como el perfil ondulado interior que proporciona el sellado con el componente de salida a presión 146 y los salientes 234 están formados por un único material continuo, por ejemplo, un uretano espumado que se moldea alrededor del inserto de plástico 231. El inserto de plástico 231 no sólo puede proporcionar rigidez a los salientes 230, sino que el inserto 231 puede proporcionar rigidez radial al perfil ondulado interior para promover el sellado radial con la superficie de sellado ondulada proporcionada por el componente de salida a presión 146.

La FIG. 17 ilustra otro conjunto de filtro 300 en sección transversal parcial. Este conjunto de filtro 300 es similar al conjunto de filtro 100 de la FIG. 1. Sin embargo, se proporciona un compromiso diferente con el filtro primario 310.

Con referencia adicional a las FIGS. 19 a 22, el primer componente de la carcasa 304 tiene de nuevo los dedos flexibles radialmente interiores 344 para fijar el componente de salida a presión 346. El primer componente de la carcasa 304 no tiene los mismos salientes que se extienden axialmente y que forman el perfil ondulado axialmente. En su lugar, el primer componente de la carcasa 304 incluye una pluralidad de salientes 340 que se extienden axialmente y que definen ranuras 341 angulares entre ellos que se utilizan para la alineación angular adecuada del filtro. Los salientes 340 que se extienden axialmente vuelven a circunscribir un eje central.

El componente de salida a presión 346 incluye un perfil ondulado axialmente definido por los salientes 347 y una pluralidad de costillas 352, 354 radialmente hacia adentro del perfil ondulado. Las costillas 352, 354 tienen alturas axiales variables. Las alturas corresponden a los salientes axiales 347 y a los valles 349 del perfil de onda axialmente ondulado. Las bridas anulares 362, 364 que se extienden radialmente cooperan de nuevo con los dedos flexibles 344 radialmente interiores del primer componente de la carcasa 304 para fines de montaje.

La altura (h2) de las ranuras 341 entre los salientes 340 que se extienden axialmente del componente de carcasa

304 es al menos dos veces mayor que la altura (h1) de los salientes 347 del perfil ondulado axial del componente de salida a presión 346.

Las FIGS. 18 y 22A a 23 ilustran el filtro primario 310. En esta realización, el miembro extremo contorneado 320 incluye un perfil ondulado axialmente definido por una pluralidad de salientes 334 que se extienden angularmente alrededor de un eje central 316. Además, al menos un saliente 330 que se extiende radialmente hacia fuera está situado/se extiende radialmente hacia fuera desde los salientes 334 que definen el perfil de onda axialmente ondulado. Hay cuatro salientes 330 en esta realización. Estos cuatro salientes 330 están formados por un material rígido. En esta realización, un soporte de sellado rígido 331 se moldea en una espuma exterior vertida o en uretano blando con los salientes 330 que se extienden radialmente hacia fuera desde el uretano vertido. Los salientes rígidos 330 se alinearán con las ranuras 341 en el primer componente de la carcasa 304 para una alineación angular adecuada.

Los salientes rígidos 330, en esta realización, se extienden axialmente al menos dos veces la extensión axial de los salientes 334 que definen el perfil ondulado formado por el material más blando. Esto permite que el tamaño del perfil ondulado y los salientes 334 del cartucho de filtro 310 se acoplen a la correspondiente estructura axialmente ondulada del componente de salida a presión 346 y, en particular, a la superficie ondulada de sellado del mismo y a las ranuras 341 del primer componente de carcasa 304. Además, los salientes 340 y las ranuras 341 se podrían formar como parte del componente de salida a presión 346.

Con referencia adicional a las FIGS. 24 a 26, las ranuras 341 (componente de la carcasa 304) y los salientes rígidos 330 que se extienden radialmente hacia fuera (cartucho 310) garantizan que la junta (por ejemplo, de uretano blando) no se enganche con la superficie de sellado del componente de encaje a presión 346 antes de la alineación angular adecuada. Cuando están correctamente alineados, los salientes radiales rígidos 330 pueden caer en las ranuras de recepción 341 y permitir que la junta radialmente dirigida se acople a la superficie radialmente exterior del perfil ondulado del componente de salida a presión 346. Los salientes rígidos proporcionan un perfil axialmente ondulado que permite una orientación angular adecuada.

Las FIGS. 27 a 32 ilustran la inclusión de un filtro secundario 410. Aunque no se ilustra, el filtro secundario 410 encaja dentro del filtro primario 310 en el conjunto de filtros 300 de la FIG. 17. El filtro secundario 410 incluye una superficie de sellado dirigida radialmente hacia fuera 435 que se ilustra como recta, por ejemplo, no ondula axialmente, pero podría tener un perfil ondulado axialmente. Esta superficie de sellado 435 sella con una superficie interior 437, véanse las FIGS. 25 y 26, del componente de salida a presión 346.

El filtro secundario 410 incluye un miembro extremo contorneado 420 que incluye una pluralidad de salientes axialmente almenados 430 que se acoplan con las costillas que se extienden axialmente 352, 354 que están radialmente hacia adentro del perfil de onda del componente de salida a presión 346. De este modo, los salientes almenados 430 definen ranuras alternas que se extienden axialmente 456, 458 que tienen diferentes alturas. Las ranuras 456 reciben las costillas 352 mientras que las ranuras 458 reciben las costillas 354. Los extremos de las nervaduras 352, 354 están desplazados axialmente entre sí, mientras que los valles de las ranuras 456, 458 están igualmente desplazados axialmente para acoplarse con las correspondientes nervaduras 352, 354.

Los salientes almenados 430 podrían ser dos vaciados de un primer material rígido y luego un segundo material blando sobre la parte superior del material rígido. Además, el material rígido podría ser proporcionado por una preforma sobre la que se vierte el segundo material blando para asegurar la estructura preformada al medio de filtro y proporcionar la superficie de sellado 435.

Cuando los salientes de castellanización 430 y las ranuras correspondientes 456, 458 reciben adecuadamente las nervaduras que se extienden axialmente 352, 354 del componente de salida a presión 346, se permite que el sello del cartucho secundario se acople a la superficie de sellado orientada radialmente hacia adentro 437 del componente de salida a presión 346 (véanse las FIGS. 31 y 32).

Cabe señalar que el "componente de salida a presión" podría estar formado como una construcción integral de una sola pieza con el primer componente de la carcasa. Alternativamente, porciones del componente de salida a presión podrían ser proporcionadas por el primer componente de carcasa mientras que otras porciones siguen siendo proporcionadas por un componente a presión.

Las FIGS. 33 ilustra otra realización de un conjunto de filtros 500. El conjunto de filtro 500 es similar en muchos aspectos a los conjuntos de filtro anteriores e incorporará una disposición de sellado ondulado axialmente. Todas y cada una de las características de las disposiciones de sellado ondulado descritas anteriormente se pueden incorporar a las realizaciones del conjunto de filtro 500.

Con referencia adicional a las FIGS. 34 a 37, el conjunto de filtro 500 incluye una carcasa 502 (también denominada conjunto de carcasa de filtro) que incluye un cuerpo de carcasa 503 ilustrado como formado por un primer componente de carcasa 504 y un segundo componente de carcasa 506 que están conectados axialmente entre sí para definir una cavidad interna 508 (véanse las FIGS. 35 y 37) que recibe un elemento de filtro 510 (ilustrado de forma simplificada en las FIGS. 34 y 37).

Con referencia adicional a las FIGS. 34, 35, el cuerpo de la carcasa 503 incluye unas primeras y segundas aberturas 511, 513 que se abren a la cavidad interna 508. En esta realización, la primera y la segunda abertura 511, 513 están en los extremos opuestos del cuerpo de la carcasa 503. Además, cada uno de los primeros y segundos componentes de la carcasa 504, 506 definen una de las primeras y segundas aberturas 511, 513, respectivamente.

5 Los primeros y segundos componentes de la carcasa 504, 506 son operablemente conectables entre sí en los extremos opuestos a las primeras y segundas aberturas 511, 513. Un soporte de montaje 515 para montar el conjunto de filtro 500 a un dispositivo para el cual el conjunto de filtro 500 filtrará un fluido deseado, típicamente aire, asegura los componentes de la primera y segunda carcasa 504, 506 entre sí. El soporte de montaje 515 circunscribe generalmente los extremos del primer y segundo componentes de la carcasa 504, 506. El primer y segundo
10 componentes de la carcasa incluyen acanaladuras 517, 519 que reciben segmentos de sujeción 521, 523 del soporte de montaje para asegurar los dos componentes de la carcasa 504, 506 axialmente juntos. Los segmentos de sujeción 521, 523 están separados axialmente al formar un espacio entre ellos que recibe una parte de los dos componentes de la carcasa 504, 506 entre ellos para asegurar los componentes juntos. Además, los segmentos de sujeción 521, 523 son anillos rotos generalmente anulares con una rotura 525 en los anillos que permite cambiar el
15 diámetro interior de los segmentos de sujeción 521, 523 para permitir el paso de los componentes de la carcasa 504, 506 a los segmentos de sujeción 521, 523. Una disposición de hebilla 527 es llevada por el soporte de montaje 515 y tira de los extremos libres de los segmentos de sujeción 521, 523 uno hacia el otro (ver por ejemplo las flechas 529) para apretar los segmentos de sujeción 521, 523 alrededor de los componentes de la carcasa 504, 506 y en las ranuras 517, 519. La disposición de la hebilla 527 se puede liberar para separar los componentes de la carcasa 504, 506.
20

Con referencia a las FIGS. 34 y 35, las primeras y segundas aberturas 511, 513 están dimensionadas para recibir el elemento de filtro 510 a través de ellas a todo para montar el elemento de filtro 510 dentro de la cavidad interna 508 a través de cualquiera de las aberturas 511, 513. El conjunto de carcasa del filtro 502 incluye un componente de
25 puerto de fluido 514 que define un puerto de salida para el conjunto de carcasa 503. El puerto de salida está provisto de un conector tubular 528 que está configurado para conectarse a las tuberías aguas abajo, tales como las casas de goma, que llevarán el aire limpiado después de pasar por el conjunto de filtro 500. La salida está en comunicación fluida con la cavidad 508 a través del componente de puerto fluido 514.

El primer componente de la carcasa 504 también define un segundo puerto de fluido en forma de una entrada de fluido sucio 512. Aquí es donde el fluido sucio entra en la cavidad interna 508. El elemento de filtro 510 se sella operativamente al componente del puerto de fluido 514 para evitar que el fluido sucio pase por el elemento de filtro 510 y por la salida. Un escudo 518 se coloca junto a la entrada 512 para evitar el impacto directo del fluido sucio en el medio de filtro 524 del elemento de filtro 510.
30

Cuando se instala, el elemento de filtro 510 se posiciona de este modo dentro de la cavidad interna 508 entre la entrada y la salida.

35 Se puede proporcionar un puerto de evacuación de polvo 516 que incluye una válvula 534 que permite que el polvo que se ha separado del fluido sucio aguas arriba del medio de filtro 524 sea evacuado de la carcasa del filtro 502. En esta realización, la entrada 512 es proporcionada por el primer componente de la carcasa 504 mientras que el puerto de evacuación de polvo 516 es proporcionado por el segundo componente de la carcasa 506.

40 Frente al componente de puerto de fluido 514 hay un miembro de cubierta 530. El miembro de la tapa es selectivamente movable entre un estado cerrado que impide la retirada del elemento de filtro 510 de la cavidad interna y un estado abierto que permite a un usuario retirar un elemento de filtro 510 de la cavidad interna 508 e instalar un nuevo elemento de filtro 510 en la cavidad interna 508.

Mientras se comparan las FIGS. 35, 36, 40 y 41, el conjunto de carcasa de filtro 502 es reconfigurable entre al menos dos configuraciones distintas. Más particularmente, el componente del puerto de fluido 514 y el miembro de la cubierta 530 pueden estar unidos cerca de cualquiera de las primeras y segundas aberturas 511, 513. Por
45 ejemplo, en la FIG. 36, el componente de puerto de fluido 514 está unido al primer componente de carcasa 504 cerca de la primera abertura 511. Además, el miembro de la cubierta 530 está unido al segundo componente de la carcasa 506 cerca de la segunda abertura 513. En esta realización, el elemento de filtro 510 sería selectivamente insertable y extraíble de la carcasa del filtro 502 a través de la segunda abertura 513.

50 Sin embargo, en la FIG. 40, el componente de puerto de fluido 514 está unido al segundo componente de carcasa 506 cerca de la segunda abertura 513. Además, el miembro de la cubierta 530 está unido al primer componente de la carcasa 504 cerca de la primera abertura 511. En esta realización, el elemento de filtro 510 sería selectivamente insertable y extraíble de la carcasa del filtro 502 a través de la segunda abertura 513.

55 Esto permite que el mismo conjunto de carcasa de filtro 502 se utilice en diferentes lugares que tienen espacios de diferentes tamaños y formas para montar el conjunto de carcasa de filtro 502, por ejemplo, compartimentos de motor de diferentes tamaños y formas de vehículos.

Con referencia a las FIGS. 35 y 37, el primer componente de carcasa 504 incluye una primera interfaz de fijación 531 próxima a la primera abertura 511 y el segundo componente de carcasa 506 incluye una segunda interfaz de

fijación 533 próxima a la segunda abertura 513. Las interfaces de carcasa 531, 533, en esta realización, son sustancialmente, si no, idénticas.

Además, el componente de puerto de fluido 514 incluye una primera interfaz de fijación de carcasa 535 y el miembro de cubierta 530 incluye una segunda interfaz de fijación de carcasa 537.

5 En la primera configuración, la primera interfaz de fijación de la carcasa 535 se acopla con la primera interfaz de fijación 531 para asegurar el componente del puerto de fluido 514 al primer componente de la carcasa 504 del cuerpo de la carcasa 503 próximo a la primera abertura 511. Cuando se acopla así, el puerto de salida proporcionado por medio del conector tubular 528 se comunica fluidamente con la cavidad interna 508 a través de la primera abertura 511. Además, la segunda interfaz de fijación de la carcasa 537 se acopla con la segunda interfaz de fijación 533 para asegurar el miembro de la cubierta 530 al segundo componente de la carcasa 506 del cuerpo de la carcasa 503 cerca de la segunda abertura 513. Como se ha señalado anteriormente, el miembro de la cubierta 530 es selectivamente movable, por ejemplo, pivotante alrededor de un eje 539 ilustrado en la FIG. 36, entre un estado cerrado (ver líneas sólidas en la FIG. 36) y un estado abierto (véase el lienzo discontinuo en la FIG. 36). En el estado cerrado, el miembro de la cubierta 530 enganchará el elemento de filtro 510 e impedirá que sea retirado de la cavidad interna 508 a través de la segunda abertura 513. En el estado abierto, el miembro de la cubierta 530 ha pivotado sobre el eje 539 suficientemente fuera del camino de la abertura 513 para permitir la retirada del elemento de filtro 510 y la inserción de un nuevo elemento de filtro 510. Las aberturas 511, 513 definen un eje central que se extiende a través de las aberturas 511, 513. El eje 539 es perpendicular a los ejes centrales definidos por las aberturas 511, 513.

20 En la segunda configuración, la primera interfaz de fijación de la carcasa 535 se acopla con la segunda interfaz de fijación 533 para asegurar el componente del puerto de fluido 514 al segundo componente de la carcasa 506 del cuerpo de la carcasa 503 próximo a la segunda abertura 513. Cuando se acopla así, el puerto de salida proporcionado por el conector tubular 528 se comunica fluidamente con la cavidad interna 508 a través de la segunda abertura 513. Además, la segunda interfaz de fijación de la carcasa 537 se acopla con la primera interfaz de fijación 531 para asegurar el miembro de la cubierta 530 al primer componente de la carcasa 504 del cuerpo de la carcasa 503 cerca de la primera abertura 511. Como se ha señalado anteriormente, el miembro de la cubierta 530 es selectivamente movable, por ejemplo, pivotante alrededor de un eje, entre un estado cerrado y un estado abierto. Esto es lo mismo que se ilustra en la FIG. 36, pero con el miembro de la cubierta 530 pivotando en relación con el primer componente de la carcasa 504 en lugar del segundo componente de la carcasa 506 como en la FIG. 36. En el estado cerrado, el miembro de la cubierta 530 enganchará el elemento de filtro 510 e impedirá que sea retirado de la cavidad interna 508 a través de la primera abertura 511. En el estado abierto, el miembro de la tapa 530 ha pivotado sobre el eje lo suficientemente fuera del camino de la abertura 511 para permitir la retirada del elemento de filtro 510 y la inserción de un nuevo elemento de filtro 510.

35 Con referencia a las FIGS. 35, además del conector tubular 528, el componente de puerto de fluido 514 incluye un miembro base 541 desde el que se extiende el conector tubular 528.

Además, la primera interfaz de fijación 531 del primer componente de la carcasa 504 incluye un saliente que se extiende axialmente en forma de anillo 543 que incluye un saliente que sobresale radialmente. Del mismo modo, la segunda interfaz de fijación 533 incluye un anillo que se extiende axialmente 545 que incluye una saliente radial. Estos salientes se proyectan radialmente hacia afuera, pero se contempla que se podrían proyectar radialmente hacia adentro.

A fin de cooperar con las primeras y segundas interfaces de fijación 531, 533, la primera interfaz de fijación de la carcasa 535 y la segunda interfaz de fijación de la carcasa 537 incluyen salientes radiales 547, 549. Estas salientes se extienden radialmente hacia adentro, pero se podrían extender radialmente hacia afuera.

45 A fin de permitir la conexión con bisagras del miembro de cubierta 530 para permitir el servicio selectivo del sistema, la primera interfaz de fijación 531 y la segunda interfaz de fijación 533 incluyen componentes de bisagra 551, 553 que cooperan operativamente con el miembro de cubierta 530 dependiendo de la configuración de la carcasa del filtro 502 y de qué extremo del cuerpo de la carcasa 503 al que se unen el miembro de cubierta 530 y el componente de puerto de fluido 514. Con referencia adicional a la FIG. 42, se observa que el saliente que se extiende radialmente hacia dentro 549 del miembro de la cubierta se proporciona como parte de un pestillo operable por el usuario 550 (véase también la FIG. 36). Si un usuario aplica una fuerza en la dirección de la flecha 556, el pestillo se doblará desenganchando el saliente que se extiende radialmente del miembro de la cubierta 530 del saliente que se extiende radialmente de la correspondiente de las interfaces de fijación primera y segunda 531, 535. Además, los salientes que se extienden radialmente están configurados para permitir que el pestillo se flexione adecuadamente cuando se cierra la cubierta para permitir que los salientes que se extienden radialmente se deslicen uno al lado del otro y luego se enganchen resilientemente cuando se pasa lo suficiente para permitir el enganche del miembro de la cubierta 530 al cuerpo de la carcasa 530.

Se observa que las interfaces de enganche 531, 533, 535, 537 no necesitan ser perfectamente idénticas o que los distintos enganches se produzcan de forma idéntica. De este modo, la interfaz de fijación del componente de puerto de fluido 514 no necesita enganchar las interfaces de fijación del cuerpo de la carcasa 503 de la misma manera que

la interfaz de fijación del miembro de la cubierta 530 engancha las interfaces de fijación del cuerpo de la carcasa 503. Simplemente es necesario que las interfaces de fijación del cuerpo de la carcasa 503 estén configuradas para fijar correcta y operativamente cada uno de los miembros de la cubierta 530 y el componente del puerto de fluido 514 en cualquiera de sus extremos, según lo desee el usuario.

- 5 Aunque se ilustran los salientes que se extienden radialmente, se podrían proporcionar otras conexiones, tales como por ejemplo hebillas.

Con referencia adicional a la FIG. 35, el cuerpo de la carcasa 503 incluye unas primeras y segundas superficies de sellado 552, 554. En esta realización, las superficies de sellado 552, 554 están formadas por superficies radialmente interiores de anillos anulares 543, 545 que se extienden axialmente. Con referencia a la FIG. 34, el elemento de filtro 10 510 incluye una extensión tubular de medio de filtro 524 que se extiende entre extremos opuestos. En un extremo del medio de filtro 524 se coloca un capuchón cerrado 526. El capuchón del extremo cerrado 526 define un sello 555 que coopera con la primera y segunda superficies de sellado 552, 554, dependiendo de la configuración particular del sistema. Más particularmente, el sello 555 es un sello radial que se acoplará radialmente a la superficie de sellado 554 en la primera configuración y a la superficie de sellado 552 en la segunda configuración.

15 Con referencia adicional a la FIG. 42, el sello 555 incluye un saliente anular 557 (también denominado anillo anular) que se recibe axialmente en una acanaladura anular 559 (véase también la FIG. 35 para la acanaladura 559) formado por el miembro de la cubierta 530 cuando el estado cerrado. Además, los anillos que se extienden axialmente 543, 545 del cuerpo de la carcasa 503 próximos a las primeras y segundas aberturas 511, 513 se reciben axialmente en la acanaladura anular 559 dependiendo de la configuración cuando el miembro de cubierta 20 530 está en un estado cerrado.

El miembro de cubierta 530 incluye un saliente que se extiende axialmente 561, que puede ser una pared anular, y que preferentemente se acopla radialmente al saliente anular 557 del sello 555 para forzar, radialmente en esta realización, el sello 555 en la superficie del sello 552 o 554 (dependiendo de la configuración). La pared anular puede o no formar una estructura anular completa, pero incluso si es un segmento que generalmente forma una 25 estructura anular, se considerará anular. Aunque este diseño utiliza una acanaladura anular 559, se podría utilizar un simple saliente anular 561 (también denominado anillo) para proporcionar la polarización radial. Además, como se ha señalado anteriormente, dicho saliente anular 561 no necesita ser continuo, sino que podría estar formado por una pluralidad de segmentos de pared. Además, si bien se proporcionan sellos radiales, en realizaciones alternativas se podrían incorporar sellos axiales y la compresión axial del sello en una superficie de sellado orientada axialmente de la carcasa del filtro 502. De nuevo, aunque la FIG. 42 sólo muestra una de las configuraciones, el 30 funcionamiento sería idéntico para la otra configuración con el miembro de cubierta 530 unido al extremo opuesto próximo a la otra abertura en el cuerpo de la carcasa.

La acanaladura anular 559 se forma en un cuello anular del miembro de cubierta 530. En algunas realizaciones, el collar anular forma todo el miembro de la cubierta 530.

35 La tapa de extremo cerrada 526 puede estar formada por una combinación de componentes, como un borde exterior de espuma blanda que proporciona el sello y un componente interior rígido. El diseño ilustrado actualmente incluye una construcción de este tipo. Alternativamente, el capuchón del extremo cerrado se podría formar de forma continua a partir del material blando moldeado directamente al medio de filtro o tener el medio de filtro incrustado en él. Además, el material blando podría ser preformado y posteriormente fijado a un soporte rígido o directamente al 40 medio de filtro. Además, cualquier material rígido podría ser preformado o moldeado directamente en el medio de filtro.

El capuchón del extremo cerrado 526 podría proporcionar un asa. Este asidero puede ser un saliente que se extiende axialmente o un rebaje que pueda ser encajado por un técnico de servicio. La FIG. 26 ilustra la inclusión de un asa 560. Este asa 560 es un saliente axial que se forma a partir de un componente rígido del capuchón final 45 cerrado 526. La porción rígida del capuchón cerrado es una porción de extremo imperforado de un núcleo central rígido utilizado para soportar el medio de filtro. Sin embargo, la porción de extremo imperforado podría tener un rebaje que se utiliza para ayudar a retirar un elemento de filtro del cuerpo de la carcasa del filtro 503.

En esta realización, el miembro de la cubierta 530 incluye un miembro anular para asegurar el elemento de filtro 510 dentro del cuerpo de la carcasa 503. Como tal, en esta realización, el elemento de filtro real 510 es visible a través 50 de la abertura definida por la construcción anular del miembro de la cubierta 530 cuando el miembro de la cubierta 520 está en un estado cerrado.

Será fácilmente aparente que el diámetro interior del miembro anular del miembro de cubierta 530 es más pequeño que un diámetro exterior del capuchón de extremo cerrado 526 de forma que cuando en el estado cerrado hay suficiente superposición entre el capuchón de extremo cerrado 526 y el miembro de cubierta 530 para asegurar el 55 elemento de filtro 510 dentro del cuerpo de carcasa 530. De este modo, el miembro de la cubierta 530 está configurado de forma que se extenderá radialmente hacia adentro en relación con las aberturas 511, 513 del cuerpo de la carcasa en el estado cerrado para asegurar el elemento de filtro 510. Además, la conexión con bisagras de, al menos, la porción de anillo del miembro de la cubierta 530 que asegura el elemento de filtro 510 en el cuerpo de la

carcasa 503, es tal que la porción de anillo puede pivotar suficientemente fuera del camino hacia el estado abierto de forma que el elemento de filtro 510 puede ser instalado y retirado según sea necesario para fines de mantenimiento. De nuevo, dicho pivote se proporciona alrededor del eje 539. La FIG. 36 ilustra estas orientaciones del miembro de la cubierta 530.

- 5 Con referencia adicional a la FIG. 43, en un extremo opuesto del elemento de filtro 510 se proporciona un miembro final contorneado 520 como el capuchón final cerrado 526. Como se ha señalado anteriormente, el conjunto de filtro 500 puede incorporar cualquiera de las iteraciones de las características de la onda axialmente ondulada de las realizaciones anteriores.

- 10 Sin embargo, en esta realización todas las características de acoplamiento axialmente onduladas de la carcasa del filtro 502 son proporcionadas por el componente de puerto de fluido 514. Más particularmente, las características para proporcionar la orientación angular y el sellado con el miembro extremo contorneado 520 son proporcionadas por el componente de puerto de fluido 514.

- 15 El acoplamiento del elemento de filtro 510 con la carcasa del filtro 502 es similar al diseño ilustrado en las FIGS. 17 a 21, 22A y 22 a 26. En esta realización, el miembro extremo contorneado 520 define una superficie radialmente interior 570 que define una superficie de sellado dirigida radialmente hacia dentro 572 que define un perfil ondulado axialmente para sellar operablemente de forma radial en la superficie de sellado 574 proporcionada por una superficie radialmente exterior del miembro anular 576 del componente de puerto de fluido 514. El miembro anular 576 tiene un perfil ondulado axialmente que coincide con el de la superficie de sellado 572 del miembro extremo contorneado 520. El perfil ondulado axialmente del miembro de anillo 576 es proporcionado por los salientes 578 y los valles 580 formados entre los salientes adyacentes 578. Los perfiles ondulados cooperantes del miembro anular 576 y del miembro extremo contorneado 520 tienen una dimensión axial suficiente para permitir un sellado positivo entre el elemento de filtro 510 y la carcasa 502. El miembro extremo contorneado 520 incluye una pluralidad de salientes que se extienden axialmente 582 y los valles 584 formados angularmente entre salientes adyacentes 582 proporcionan el perfil de onda para el miembro extremo contorneado 520. Los salientes 578 y 582 rodean generalmente un eje central y forman paredes generalmente anulares. La profundidad de los valles 580 y la altura de los salientes 578 son, preferentemente, tales que una simple junta tórica que no tenga ondulaciones axiales no se puede instalar en la carcasa del filtro y formar un sello continuo completamente alrededor del eje central.

- 25 Una pluralidad de salientes 586 que se extienden radialmente hacia fuera desde los salientes 582 del miembro extremo contorneado 520. Estos salientes 586 se reciben axialmente en las acanaladuras 588 que se extienden axialmente formadas por el componente de puerto de fluido 514. Las acanaladuras 588 están formadas entre segmentos de pared 590 que se extienden axialmente y están separados angularmente. Los segmentos de pared 590 forman una pared generalmente anular que tiene interrupciones angularmente espaciadas formadas por acanaladuras 588. De acuerdo con las discusiones anteriores, el posicionamiento de los extremos 592 de los salientes 586 es tal que estos extremos 592 harán tope con los extremos libres axiales 594 de los segmentos de la pared 590 antes del compromiso de sellado completo entre el miembro de extremo contrarrestado 520 y la carcasa del filtro 502, por ejemplo, el componente de puerto de fluido 514. En su lugar, los salientes 586 se deben recibir axialmente en las acanaladuras 588 para que el elemento de filtro se asiente correctamente en la carcasa del filtro 502. Además, la longitud del elemento de filtro 510 (por ejemplo, entre los extremos 592 y el extremo distal de la tapa cerrada 526) es tal que si los salientes 586 se apoyan en los extremos libres 594 en lugar de insertarse en las acanaladuras 588, el miembro de cubierta 530 no puede pasar al estado cerrado. Más concretamente, la longitud es tal que el perfil ondulado de las superficies de sellado 572 y 574 que se acoplan radialmente no se acoplará completamente a menos que el elemento de filtro 510 esté correctamente orientado angularmente e insertado axialmente en la carcasa del filtro 502 con los salientes 586 recibidos en las acanaladuras 588.

- 30 Con referencia a la FIG. 44 y 45, el miembro del extremo contrarrestado 520 está formado por múltiples componentes. En esta realización, el miembro de extremo contrarrestado 520 tiene un componente blando exterior 596 que define la superficie de sellado 572. Además, el miembro de extremo contrarrestado 520 incluye un componente rígido interior 598 que proporciona soporte a los salientes 586. Más particularmente, el componente rígido 598 incluye una pluralidad de patas 600 separadas angularmente que se alinean angular y axialmente con los salientes 582 y los salientes 586. Típicamente, el componente rígido 598 tendrá un miembro de base anular 602 desde el cual las patas 600 se proyectan axialmente para proporcionar más estabilidad al miembro extremo contorneado 520.

- 35 Típicamente, el componente rígido 598 está formado por un material preformado. El componente blando exterior 596, tal como un uretano y más particularmente un uretano espumado, encapsulará el componente rígido 598. En algunas realizaciones, un extremo del medio de filtro 524 y el componente rígido 598 se colocarán en un molde y el componente blando 596 se moldeará alrededor del componente rígido 598 y al medio de filtro 524 para asegurar los componentes entre sí. Además, el componente rígido 598 está formado por un material que es más rígido que el material para formar el componente blando 596. En algunas realizaciones, se trataría de un material plástico rígido o podría estar formado por otro material como el metal. Además, podría estar formado por un material de uretano más rígido.

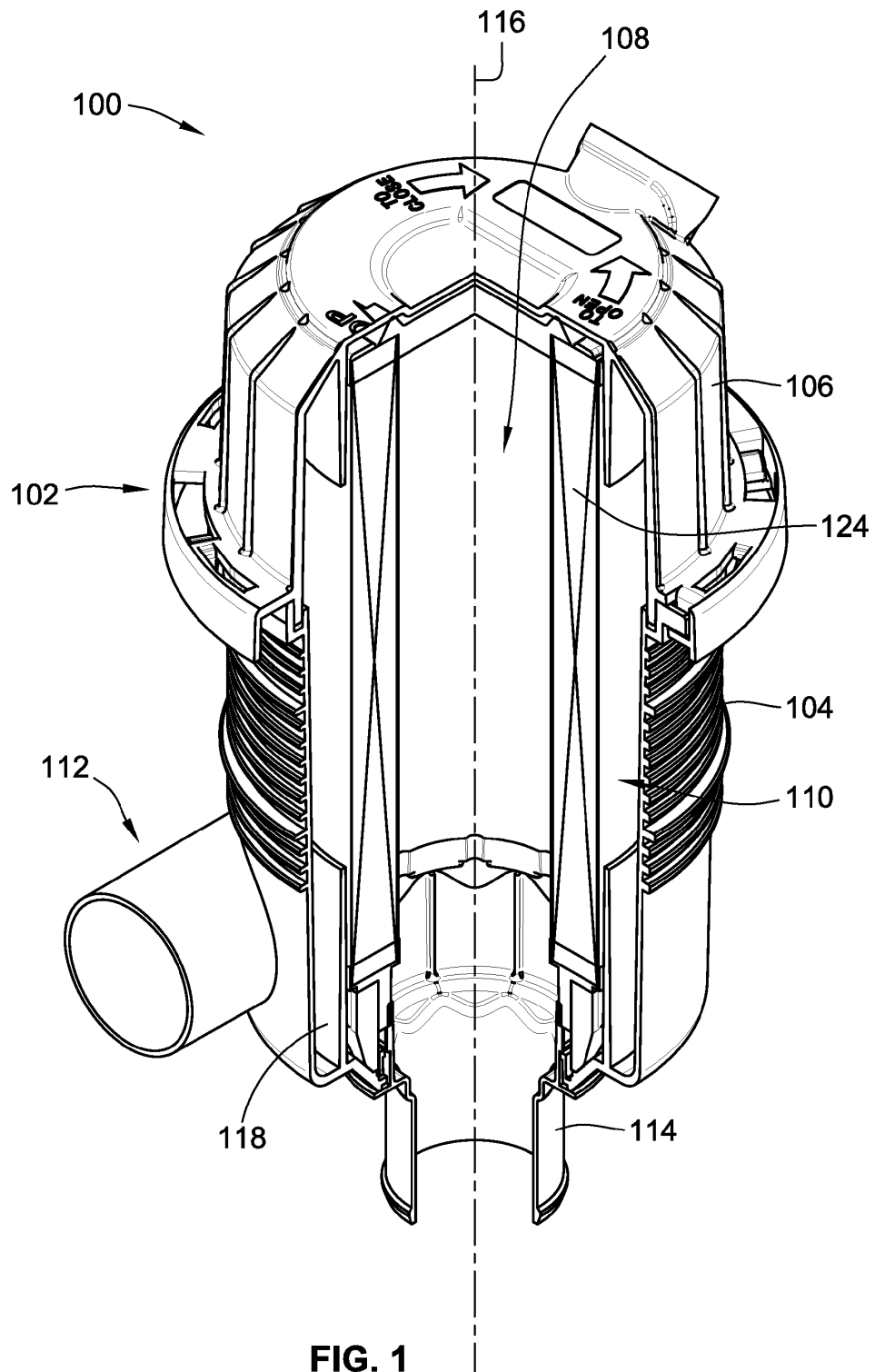
- 60 El componente rígido 598 proporciona rigidez para evitar que los salientes 586 se deformen si un usuario aplica una

fuerza axial excesiva al elemento de filtro 510 durante la instalación sin alinear adecuadamente los salientes 586 con las acanaladuras 588.

5 El uso de los términos "un" y "el" y referentes similares en el contexto de la descripción de la invención (especialmente en el contexto de las reivindicaciones siguientes) se debe interpretar que abarca tanto el singular como el plural, a menos que se indique lo contrario en el presente documento o que el contexto lo contradiga claramente. Los términos "que comprende", "que tiene", "que incluye" y "que contiene" deben interpretarse como
10 términos abiertos (es decir, con el significado de "que incluye, pero no se limita a") a menos que se indique lo contrario. La recitación de intervalos de valores en el presente documento tiene la mera intención de servir como procedimiento abreviado para referirse individualmente a cada valor separado que cae dentro del intervalo, a menos que se indique lo contrario en el presente documento, y cada valor separado se incorpora a la especificación como si se recitara individualmente en el presente documento. Todos los procedimientos descritos en el presente documento pueden realizarse en cualquier orden adecuado, a menos que se indique lo contrario o que el contexto lo contradiga claramente. El uso de todos y cada uno de los ejemplos, o del lenguaje ejemplar (por ejemplo, "como") que se
15 proporciona en el presente documento, tiene por objeto simplemente iluminar mejor la invención y no supone una limitación del alcance de la misma, a menos que se reivindique de otro modo. Ningún lenguaje en la especificación debe ser interpretado como indicando cualquier elemento no reclamado como esencial para la práctica de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Un cartucho de filtro (110, 210, 310, 510) que comprende:
medios de filtro (124);
un miembro extremo contorneado (120, 220, 320, 520) que incluye una porción de alineación contorneada y una
5 porción de sellado contorneada, en la que
la porción de alineación contorneada es una porción de extremo axial del miembro de extremo contorneado (120, 220, 320, 520), la porción de alineación contorneada incluye una pluralidad de salientes de alineación que se extienden axialmente (130, 230, 330, 586);
la porción de sellado contorneada proporciona una superficie de sellado dirigida radialmente (572) que tiene un
10 perfil contorneado en la dirección axial y es proporcionada por una pluralidad de salientes de sellado que se extienden axialmente (134, 234, 334, 582);
en la que los salientes de alineación (130, 230, 330, 586) se extienden una distancia axial (h2) que es al menos dos veces la distancia axial (h1) de los salientes de cierre (134, 234, 334, 582).
2. El cartucho de filtro de la reivindicación 1, en el que el perfil contorneado de la porción de sellado contorneada es un perfil ondulado (135).
3. El cartucho de filtro de la reivindicación 1, en el que: la porción de extremo axial define un perfil ondulado formado por la pluralidad de salientes de alineación que se extienden axialmente (130, 230, 330, 586).
4. El cartucho de filtro de la reivindicación 1, en el que el miembro contorneado (120, 220, 320, 520) está formado por al menos dos vaciados de material.
- 20 5. El cartucho de filtro de la reivindicación 4, en el que los dos vertidos de material tienen diferentes rigideces.
6. El cartucho de filtro de la reivindicación 1, en el que el miembro extremo contorneado (120, 220, 320, 520) incluye una preforma y un segundo material vertido sobre, al menos en parte, la preforma.
7. El cartucho de filtro de la reivindicación 1, en el que la pluralidad de salientes de sellado que se extienden axialmente (134, 234, 334, 582) forman un perfil ondulado (135) y la pluralidad de salientes de alineación que se
25 extienden axialmente (130, 234, 330, 586) están posicionados radialmente hacia fuera del perfil ondulado (135).
8. El cartucho de filtro de la reivindicación 7, en el que los salientes de alineación (130, 230, 330, 586) son más rígidos que el perfil ondulado (135, 234, 334, 582).
9. Un conjunto de filtro que comprende:
un cartucho de filtro (110, 210, 310, 510) de acuerdo con la reivindicación 1;
30 una carcasa de filtro (102, 502) que tiene una cavidad interna (108, 508) que recibe el cartucho de filtro (110, 210, 310, 510);
una característica de alineación (140, 141; 340, 341; 588, 590) y una característica de sellado (147, 152, 154, 156; 347, 352, 354; 576, 578, 580), la característica de alineación (140, 141; 340, 341; 588, 590) que coopera con el miembro extremo contorneado (120, 320, 520) del cartucho de filtro para alinear angularmente el
35 cartucho de filtro (110, 210, 310, 510) dentro de la carcasa del filtro y la característica de sellado (147, 152, 154, 156; 347, 352, 354; 588, 590) que coopera con el miembro extremo contorneado (120, 220, 320, 520) para formar un sello entre la carcasa del filtro y el cartucho de filtro (110, 210, 310, 510).
10. El conjunto de filtro de la reivindicación 9, en el que la carcasa tiene un primer componente de carcasa (104, 304) y la característica de alineación (140, 141; 340, 341) es proporcionada por el primer componente de carcasa (104, 304); en el que la característica de sellado (147, 152, 154, 156; 347, 352, 354) es proporcionada por un segundo componente (146, 346) unido al primer componente de carcasa (104, 304).
11. El conjunto de filtro de la reivindicación 10, en el que el segundo componente (146, 346) está unido a presión al primer componente de la carcasa (104, 304).
- 45 12. El conjunto de filtro de la reivindicación 9, en el que la carcasa incluye un primer componente de carcasa (104, 304); y en el que el sello (147, 152, 154, 156; 347, 352, 354) y la característica de alineación (140, 141; 340, 341) son proporcionados por un segundo componente (146, 346) unido al primer componente de carcasa (104, 304).



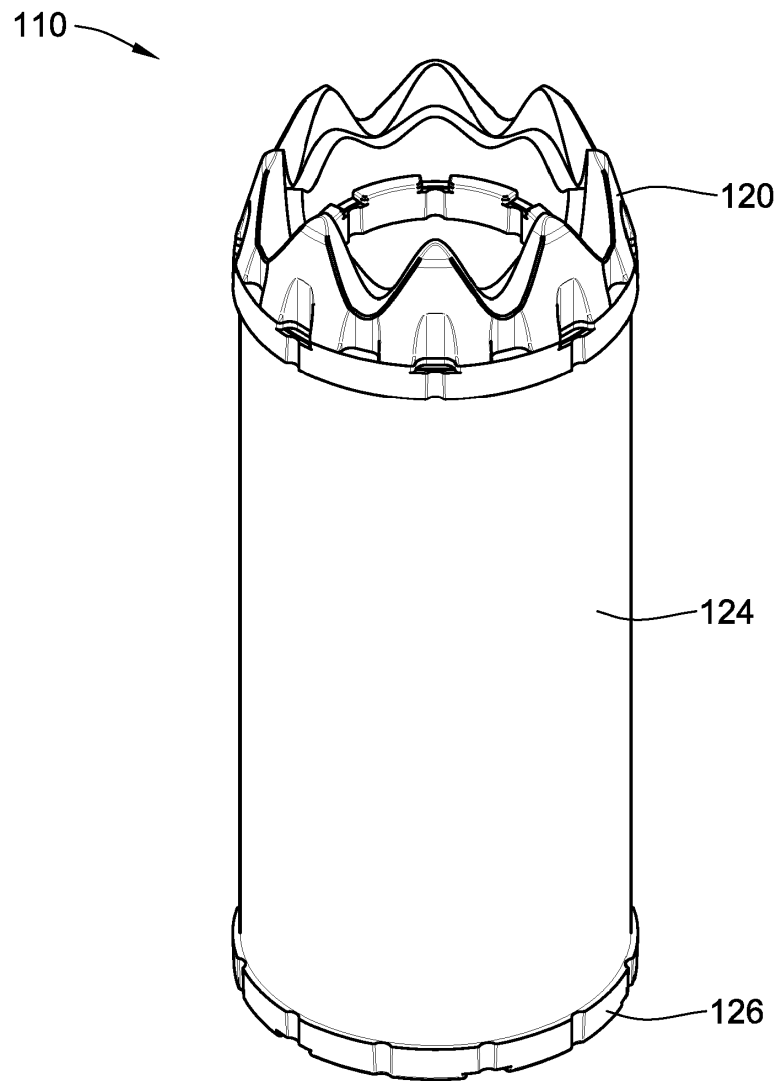


FIG. 2

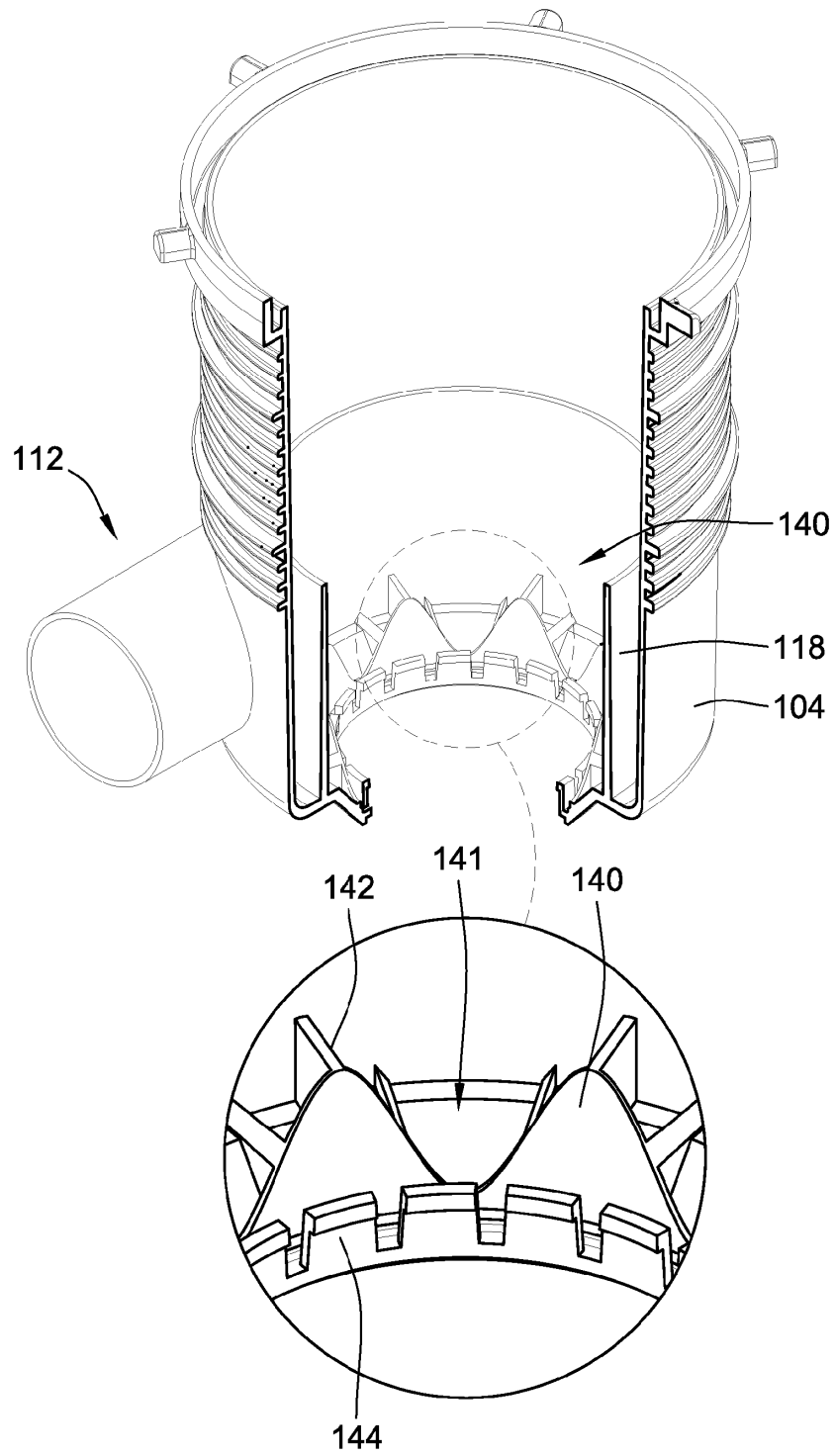


FIG. 3

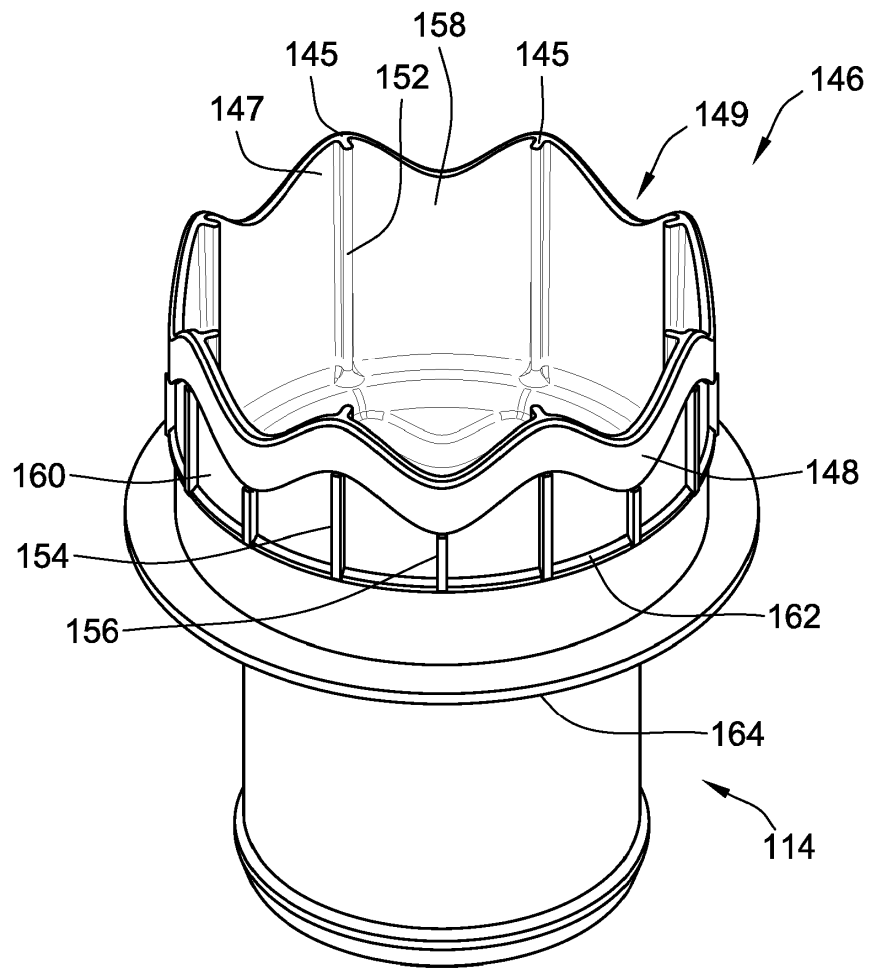


FIG. 4

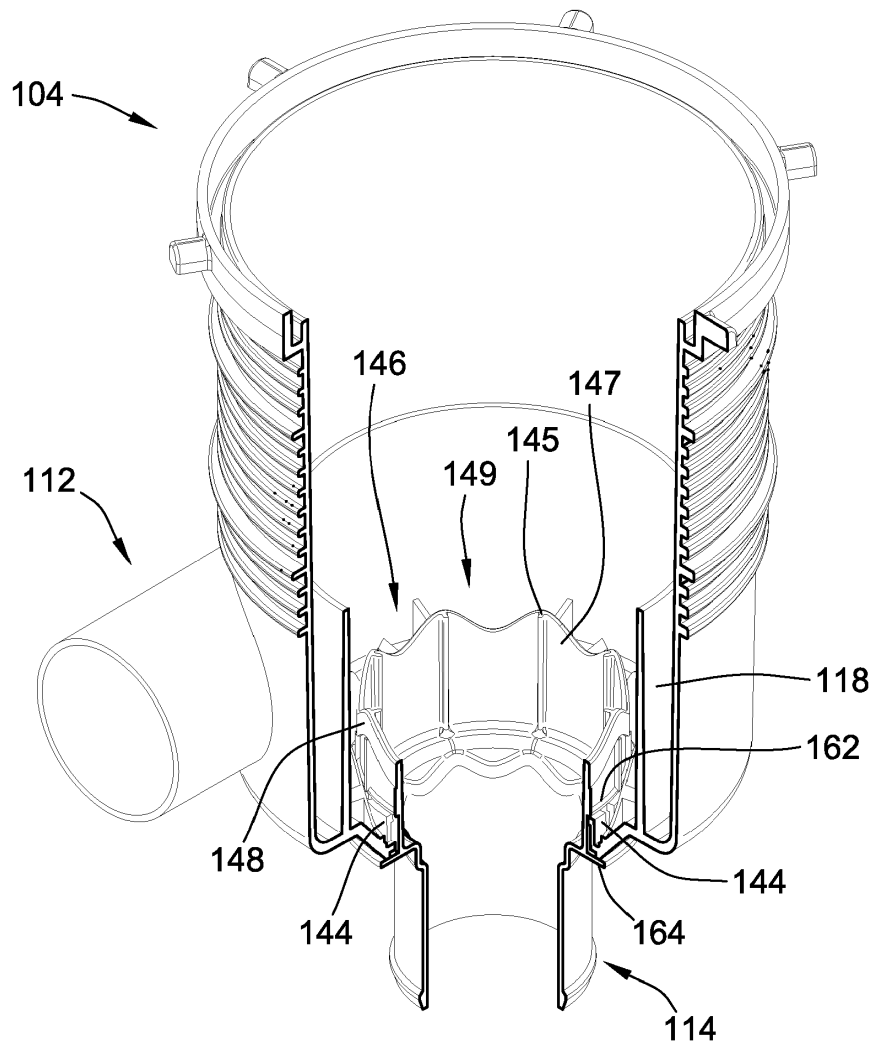
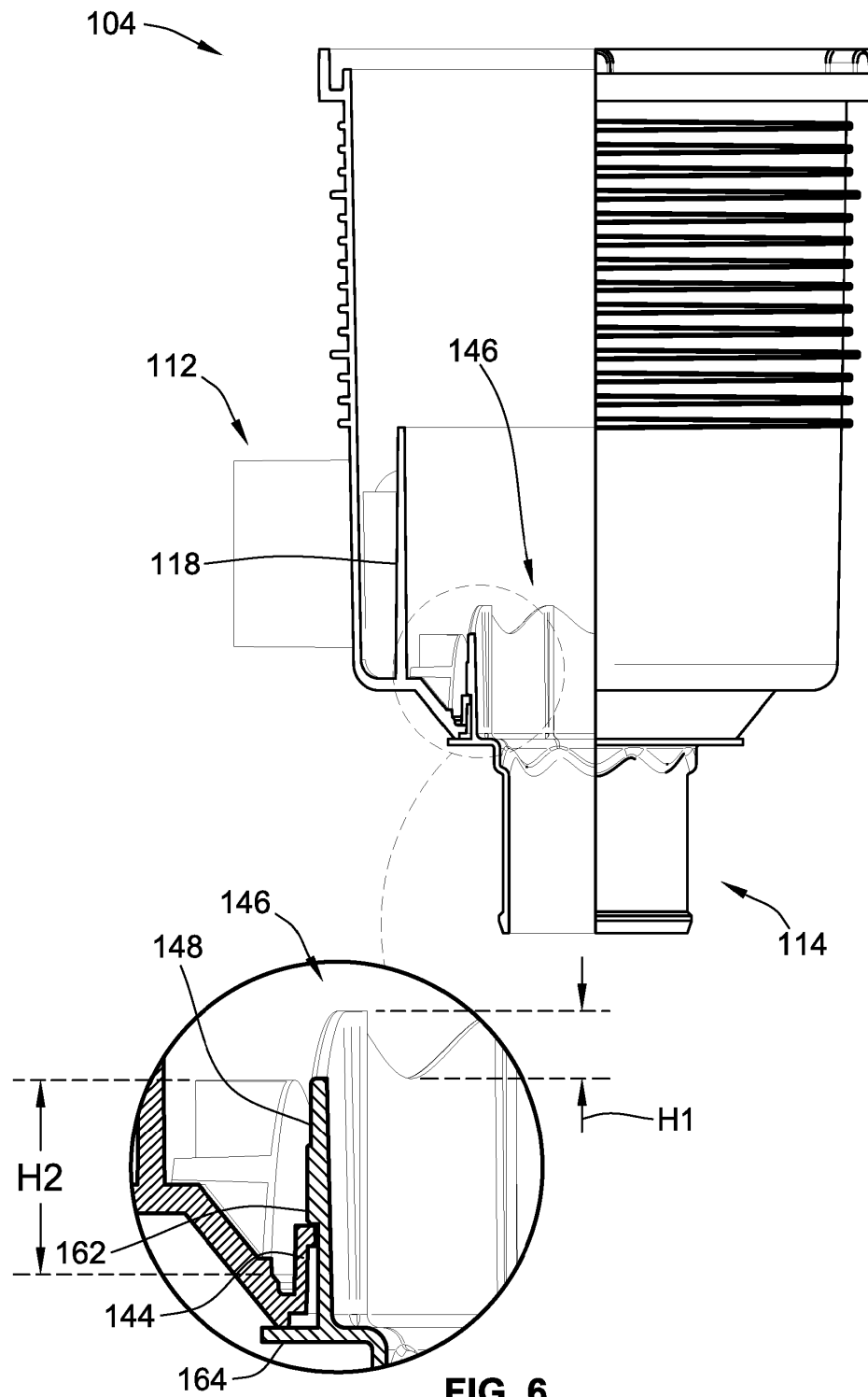


FIG. 5



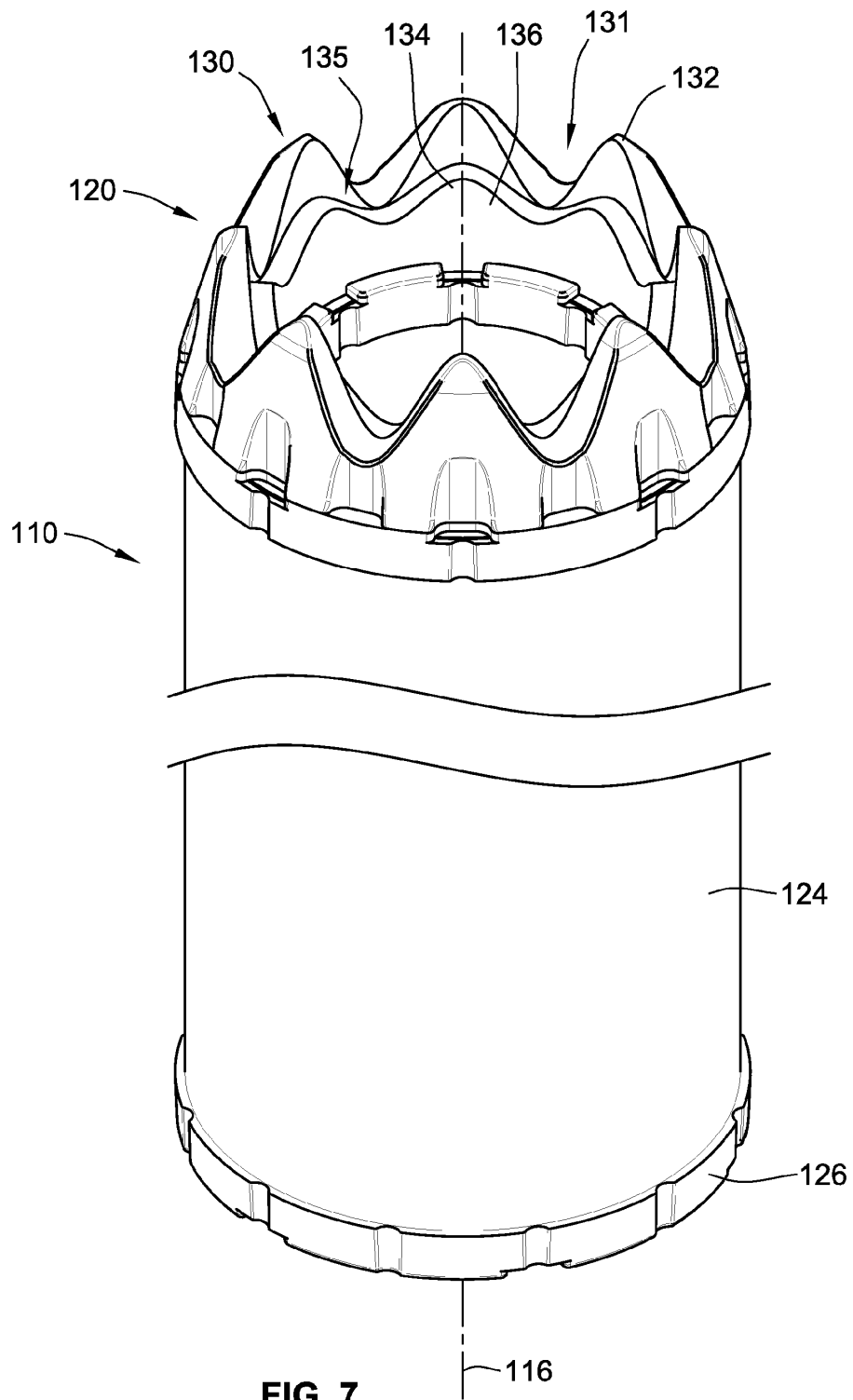


FIG. 7

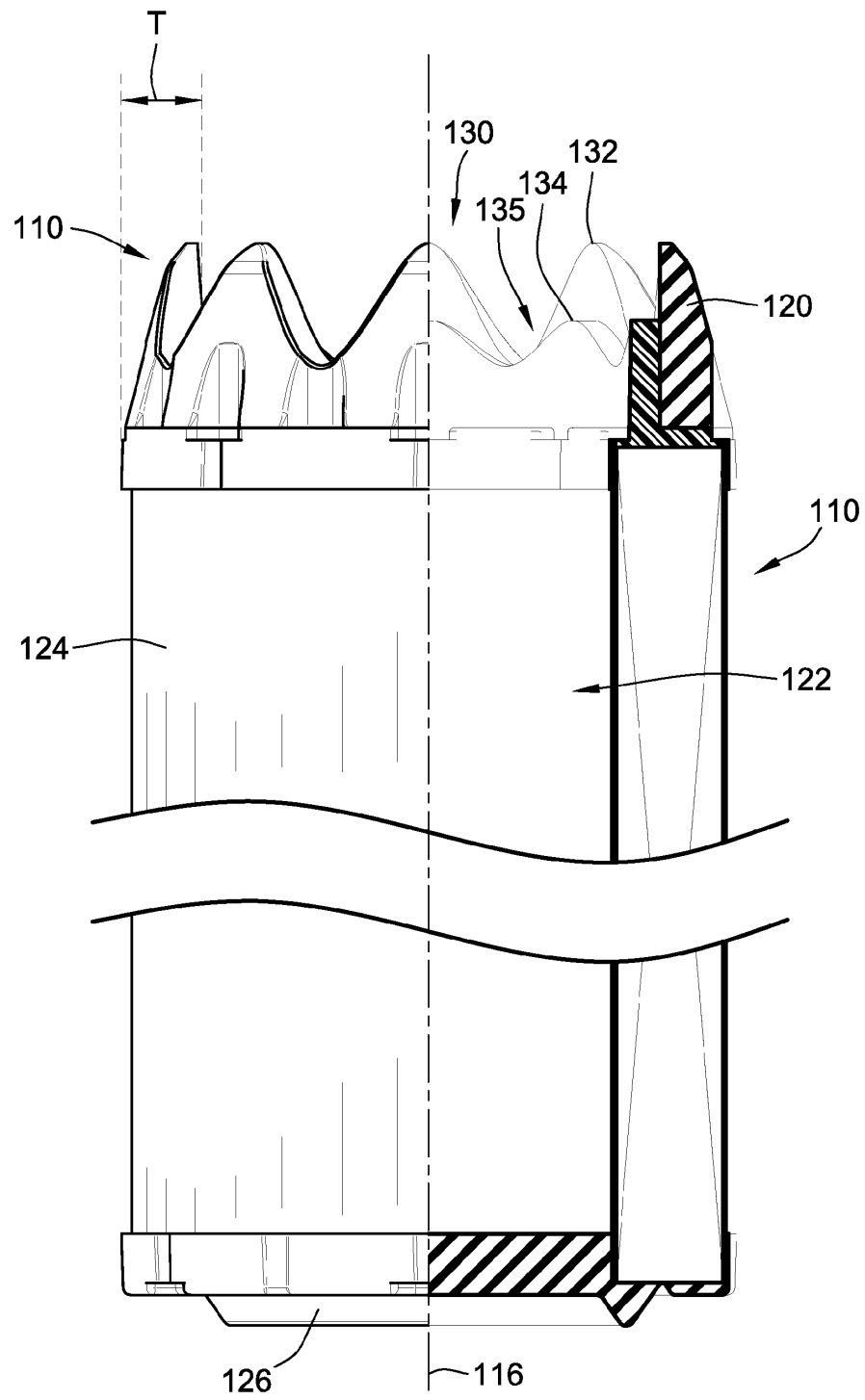


FIG. 8

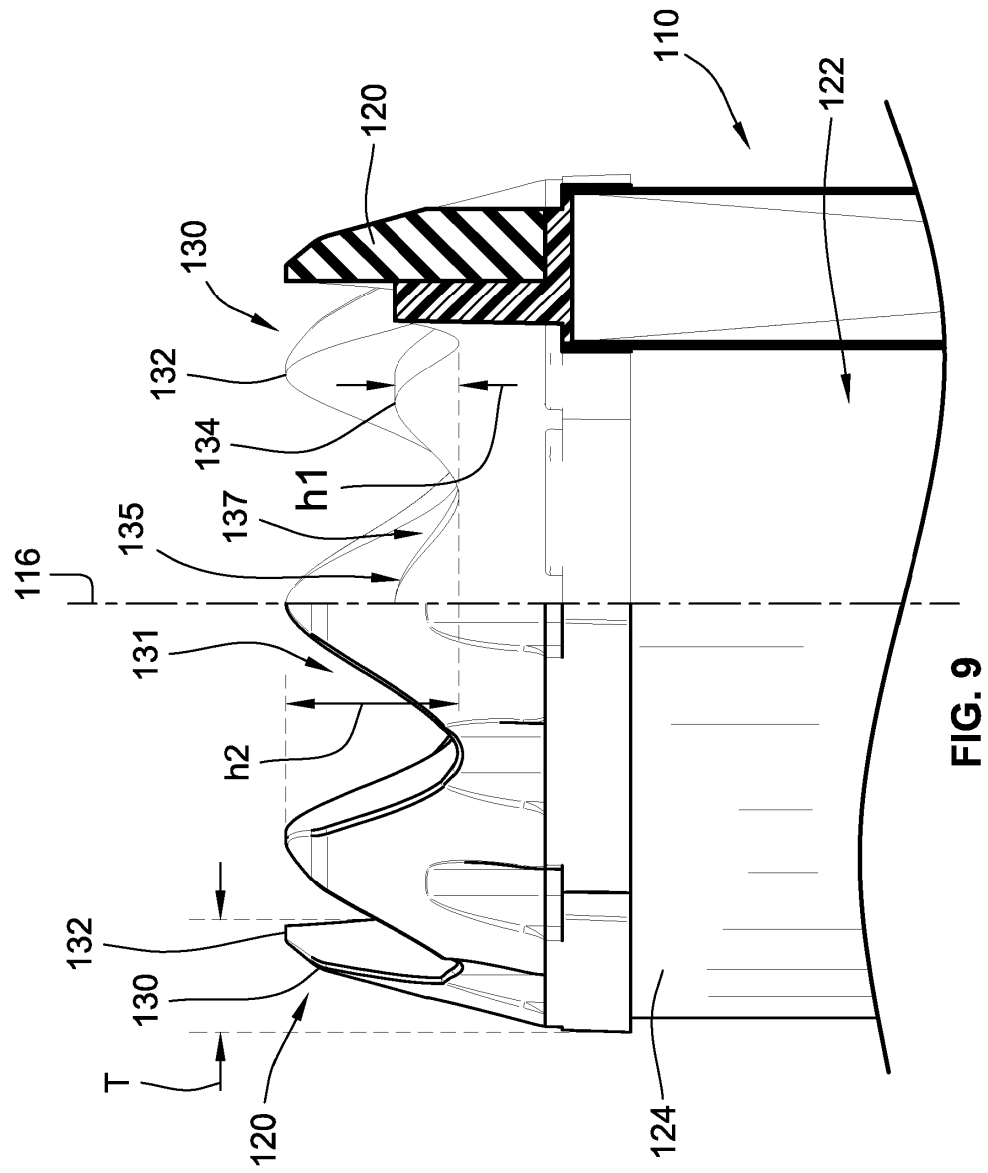


FIG. 9

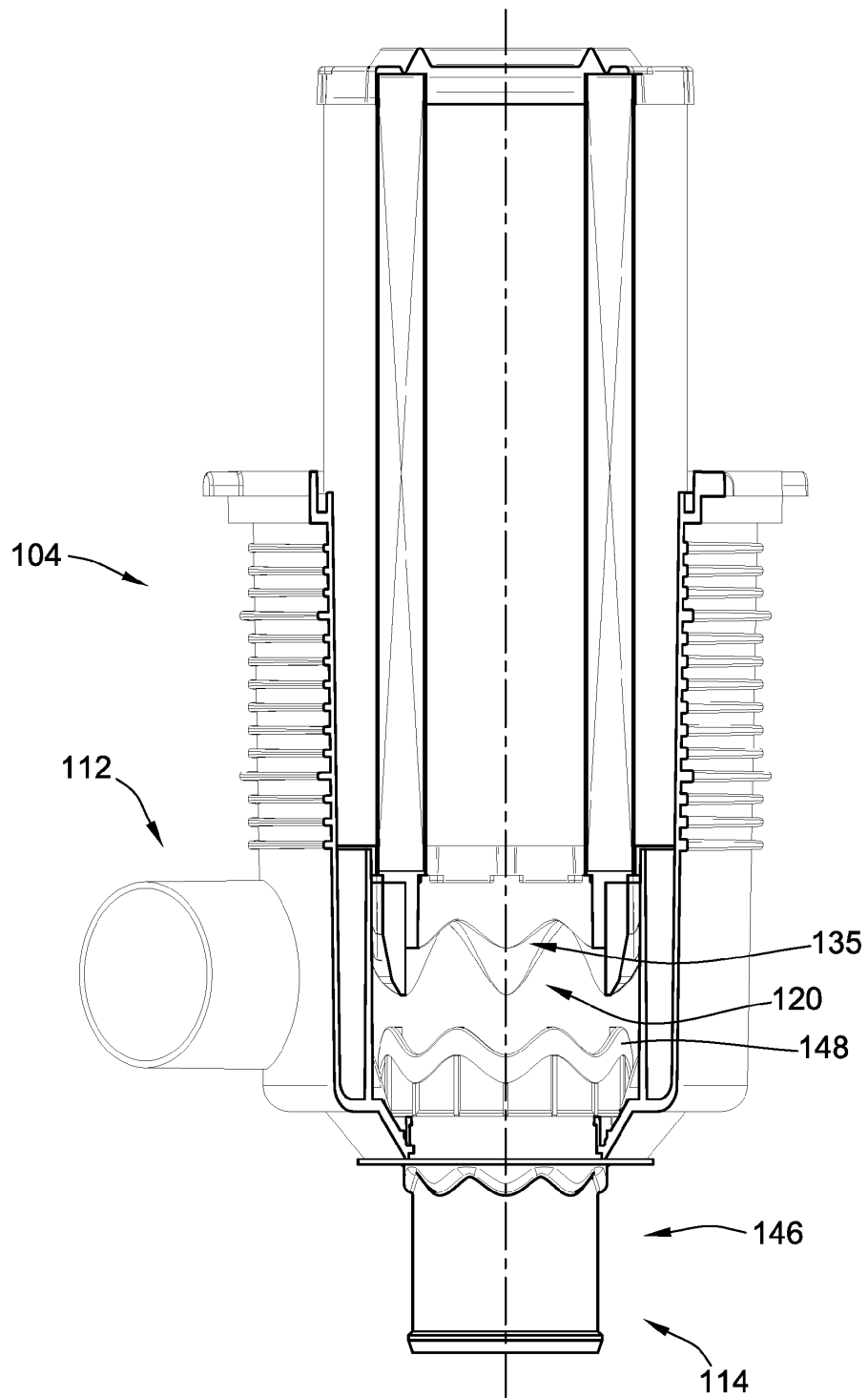


FIG. 10

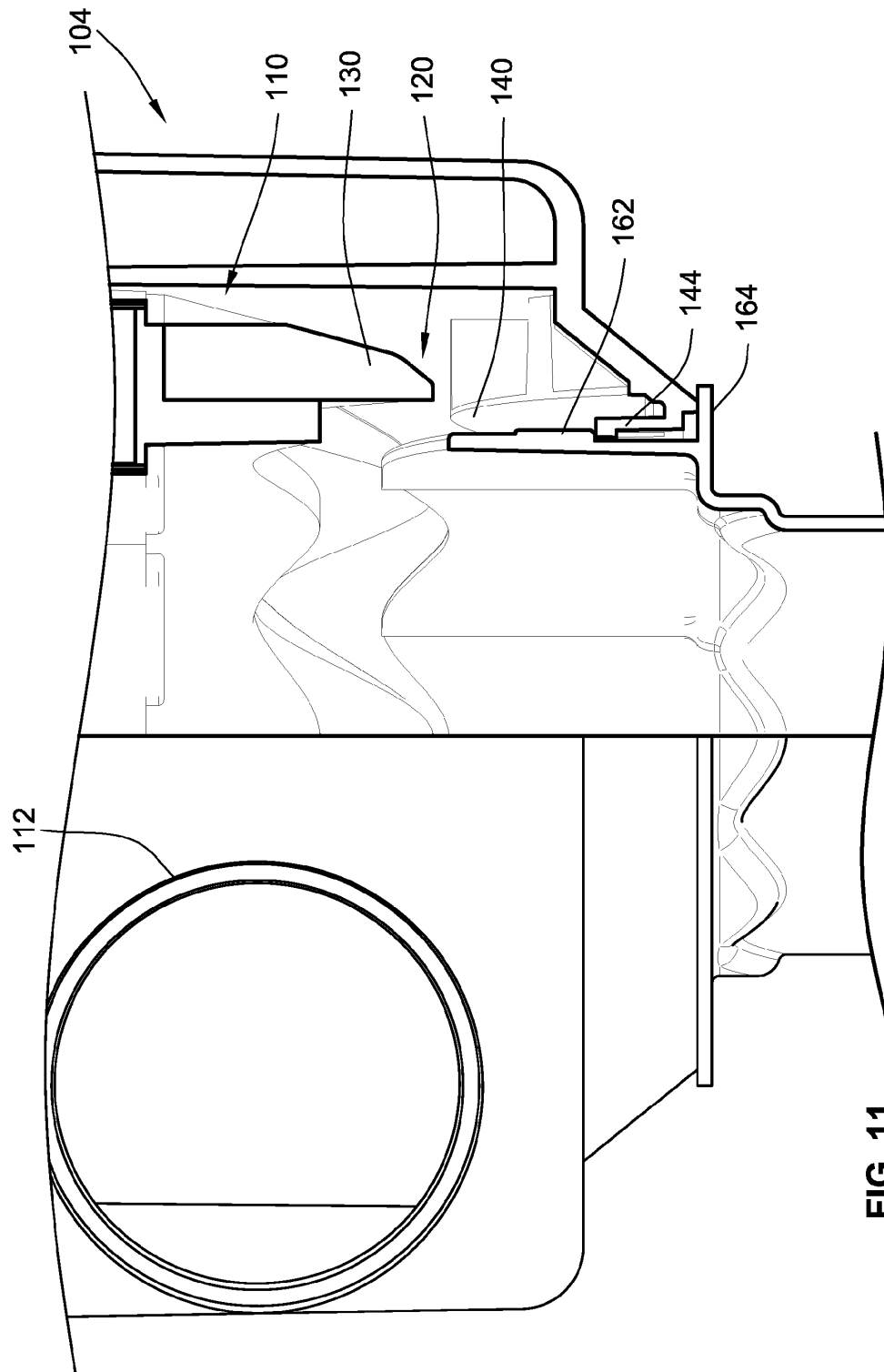


FIG. 11

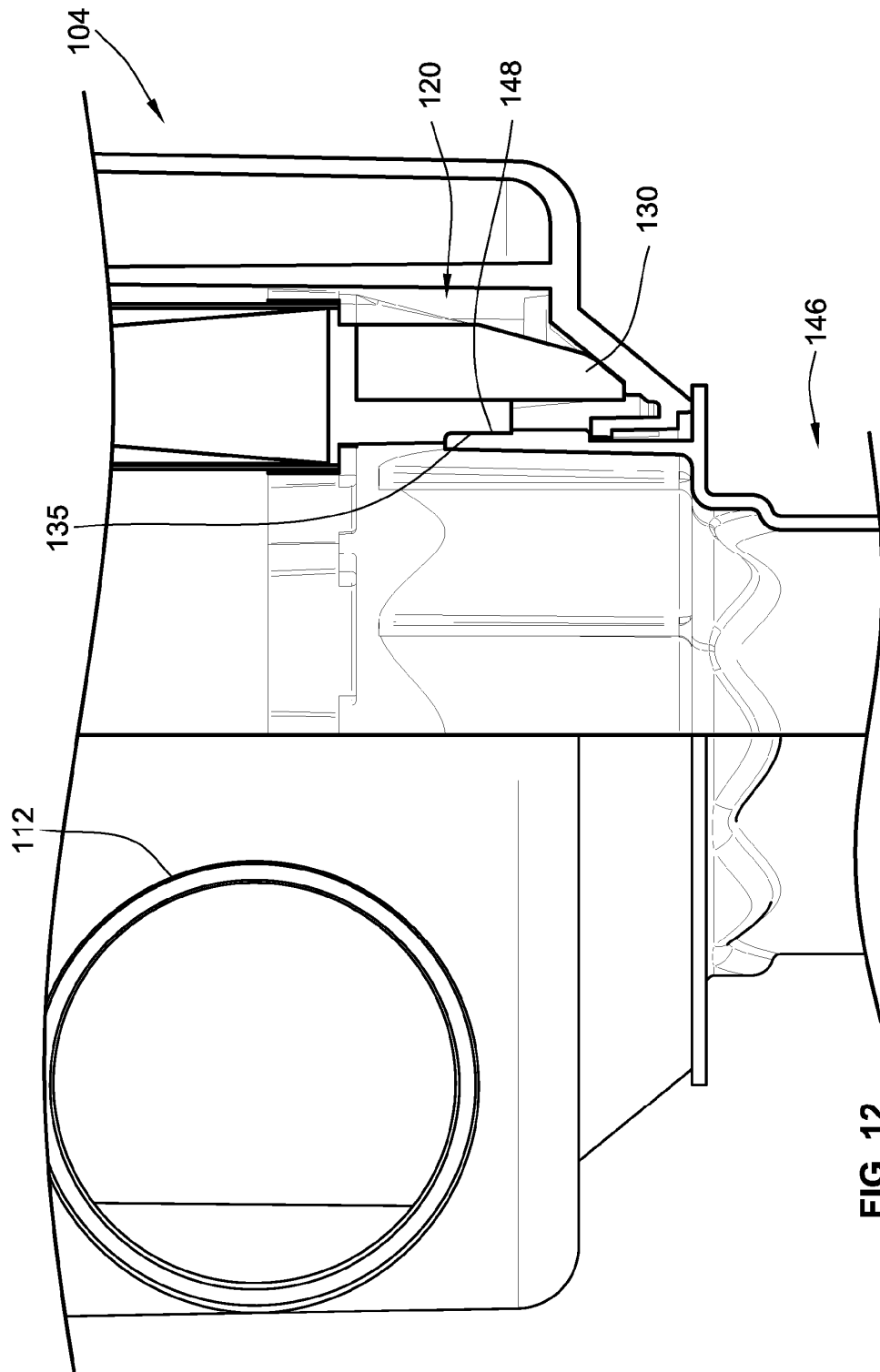
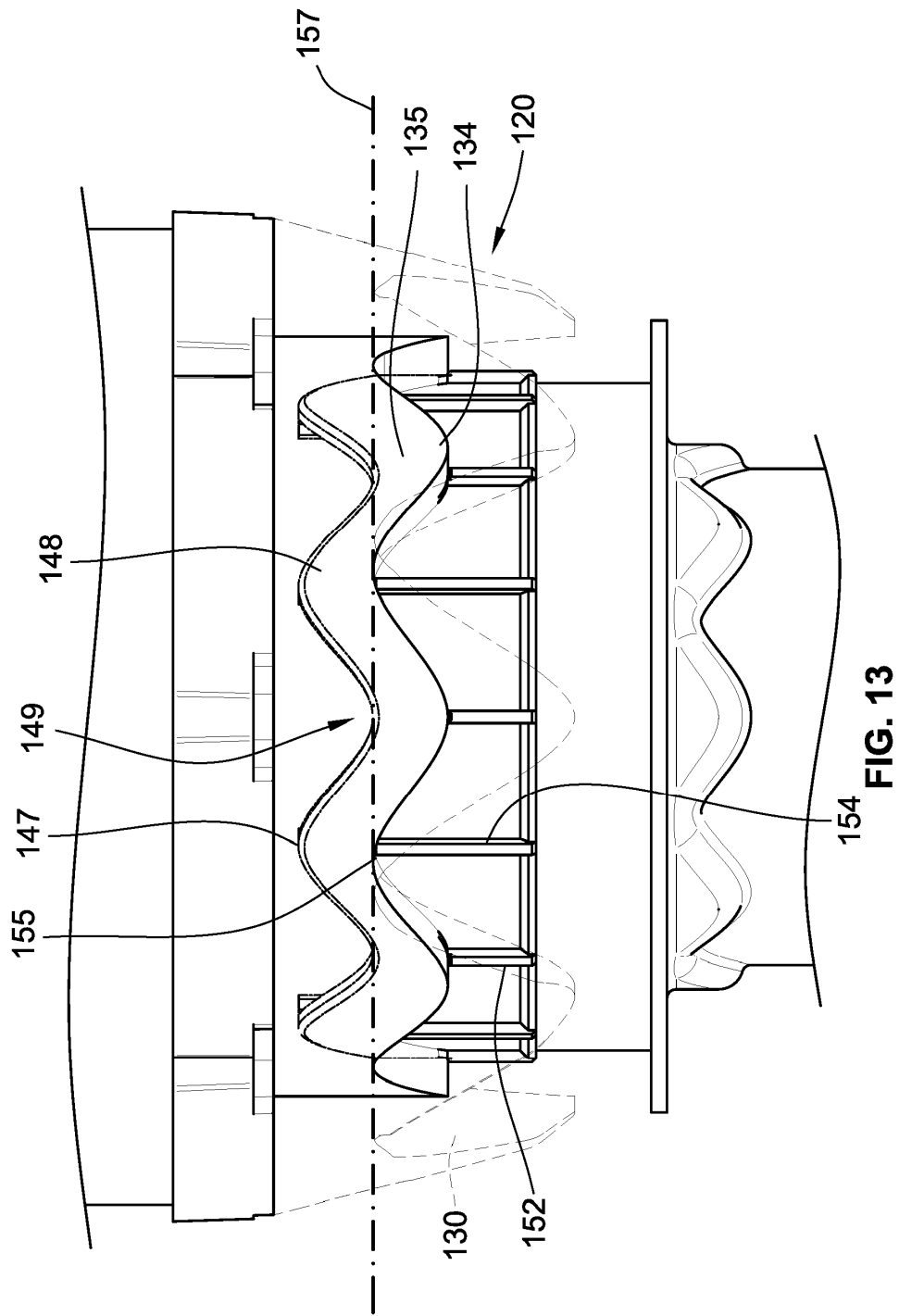


FIG. 12



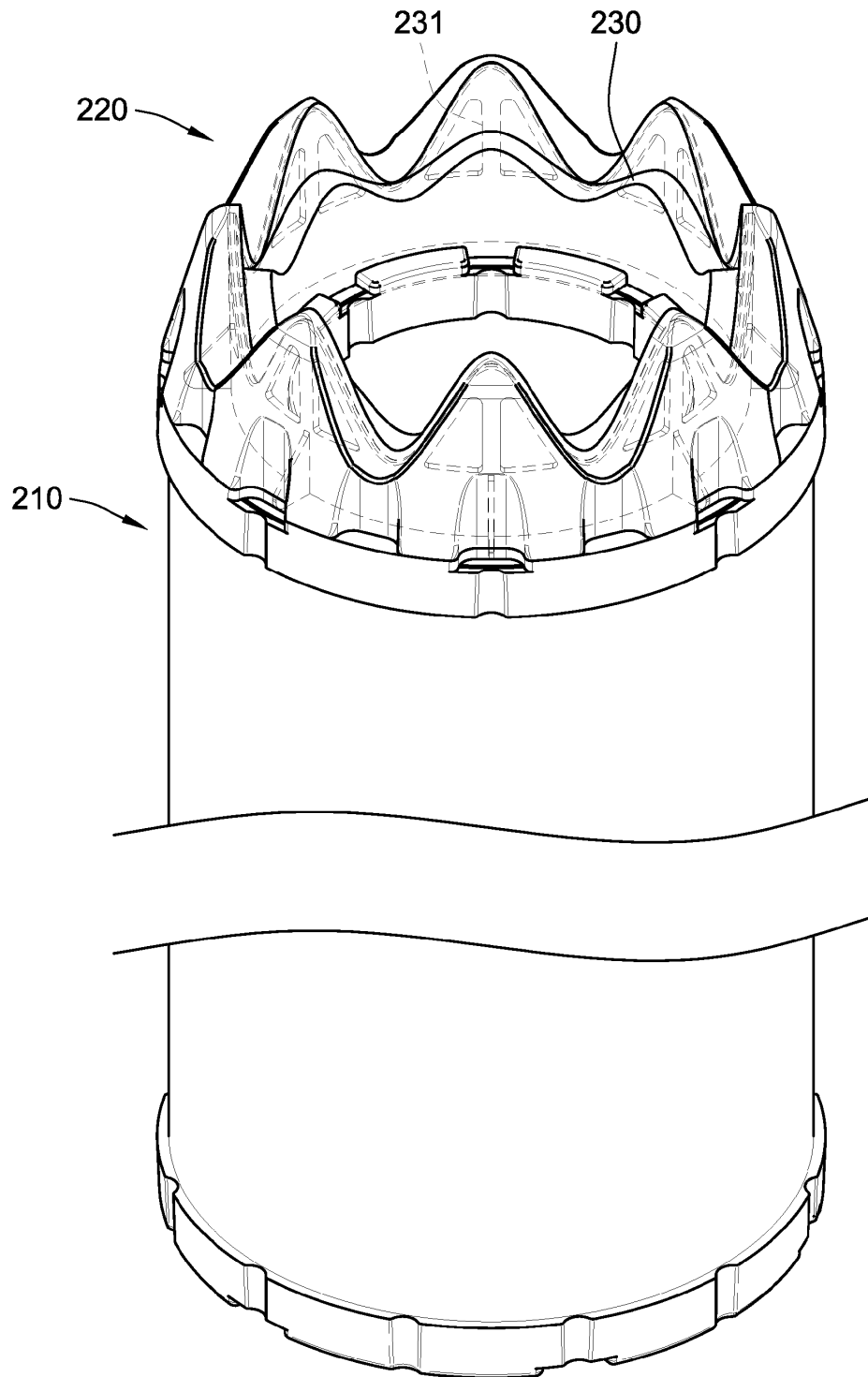


FIG. 14

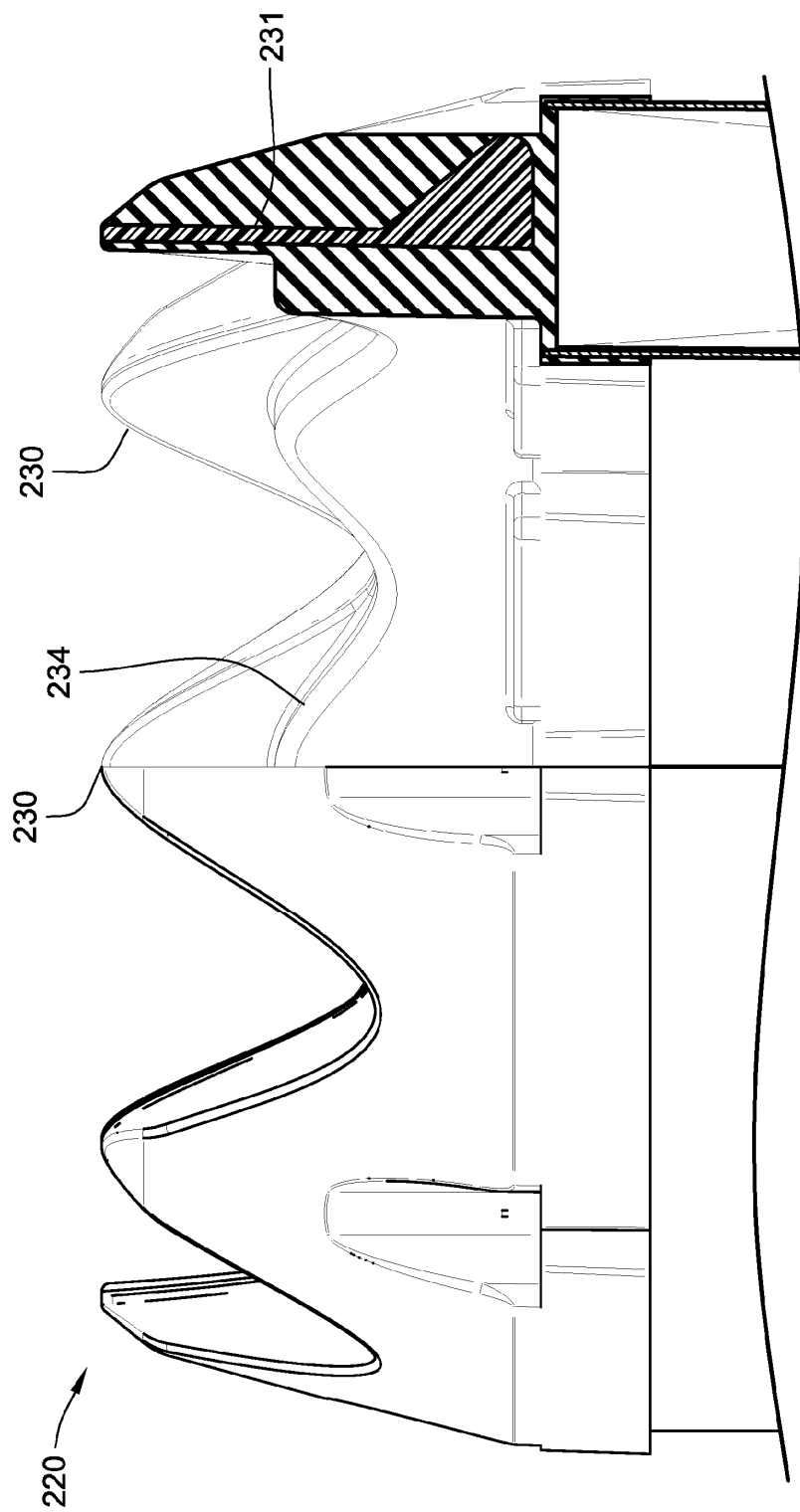


FIG. 15

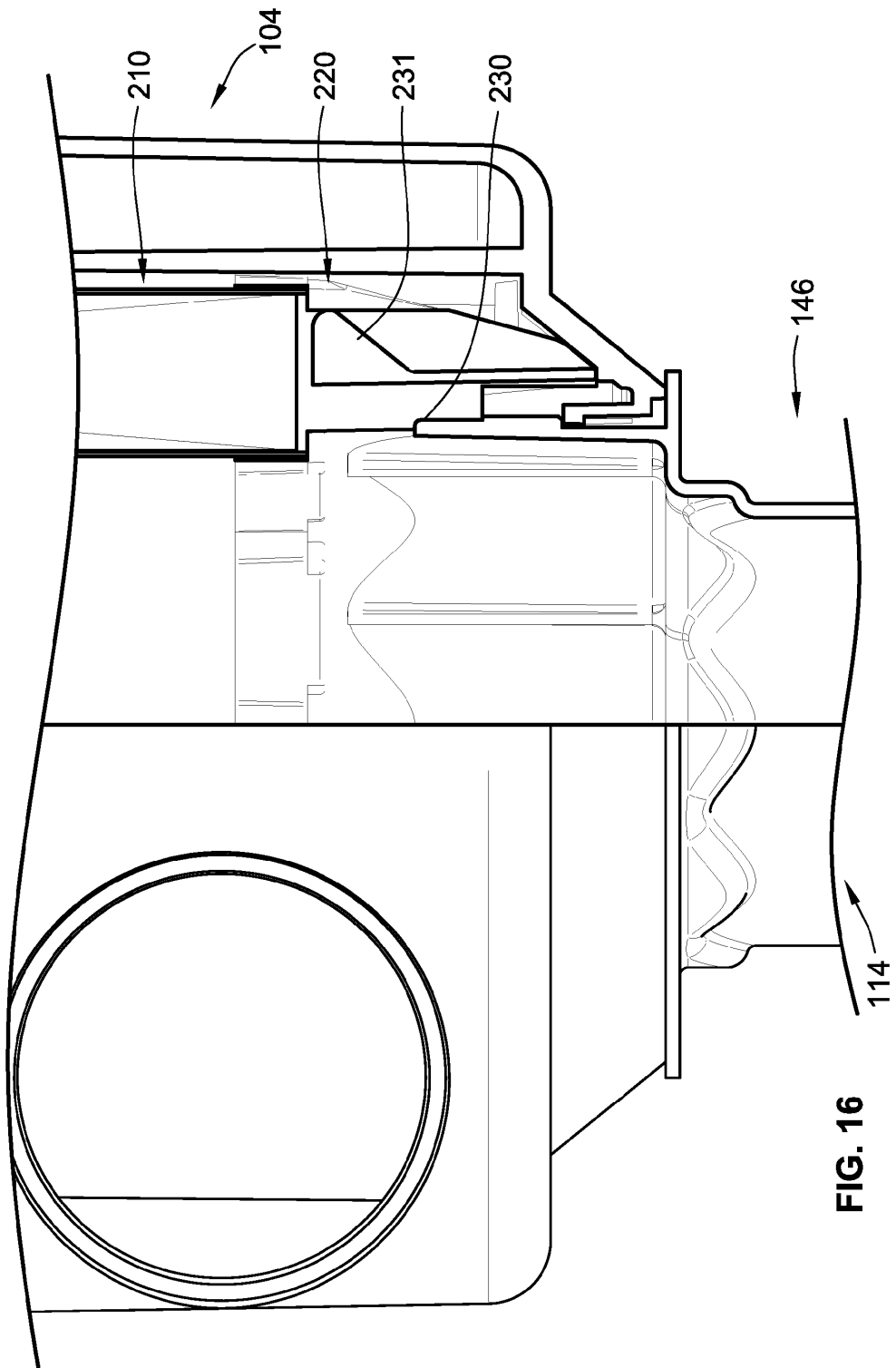
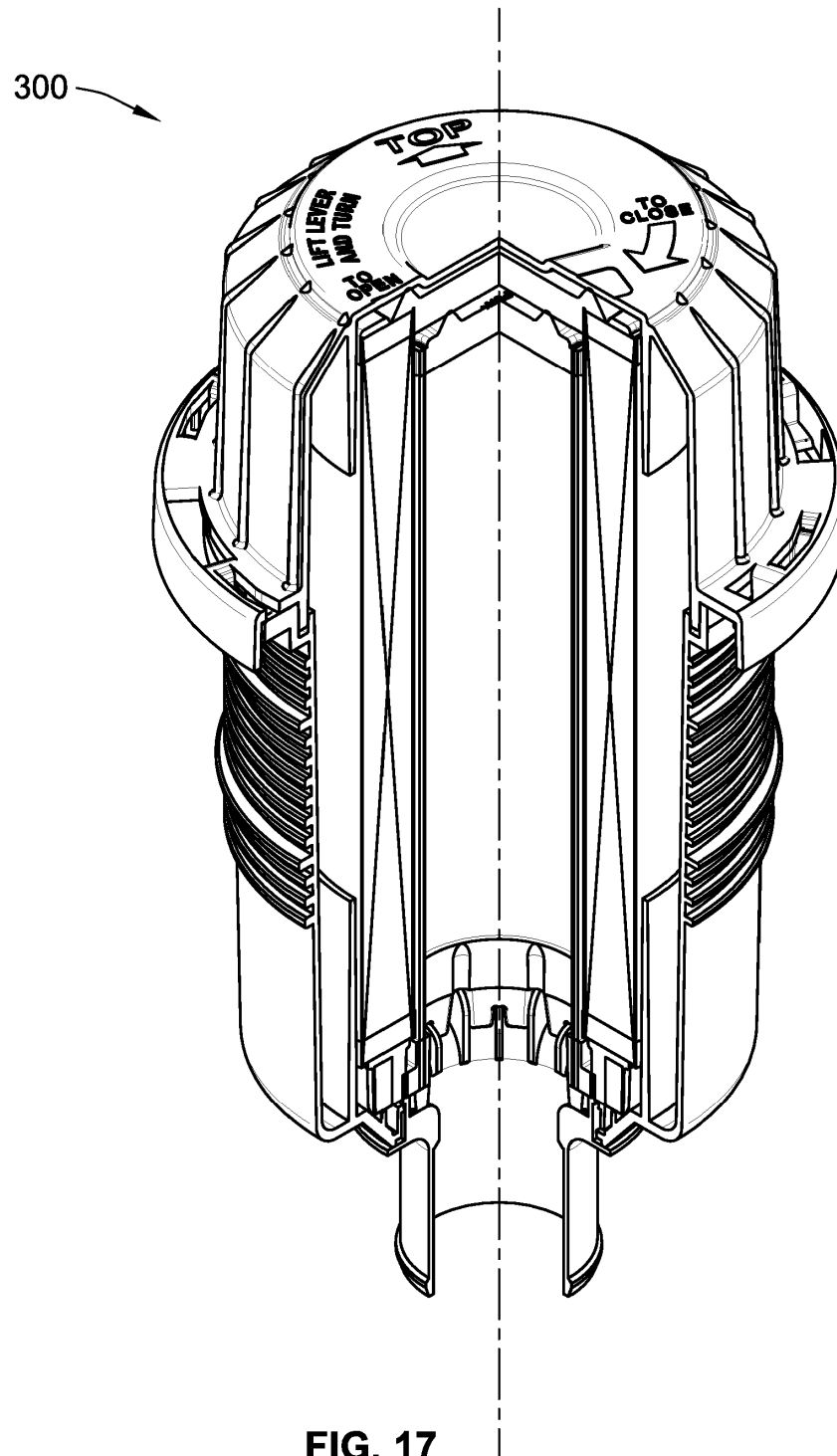


FIG. 16



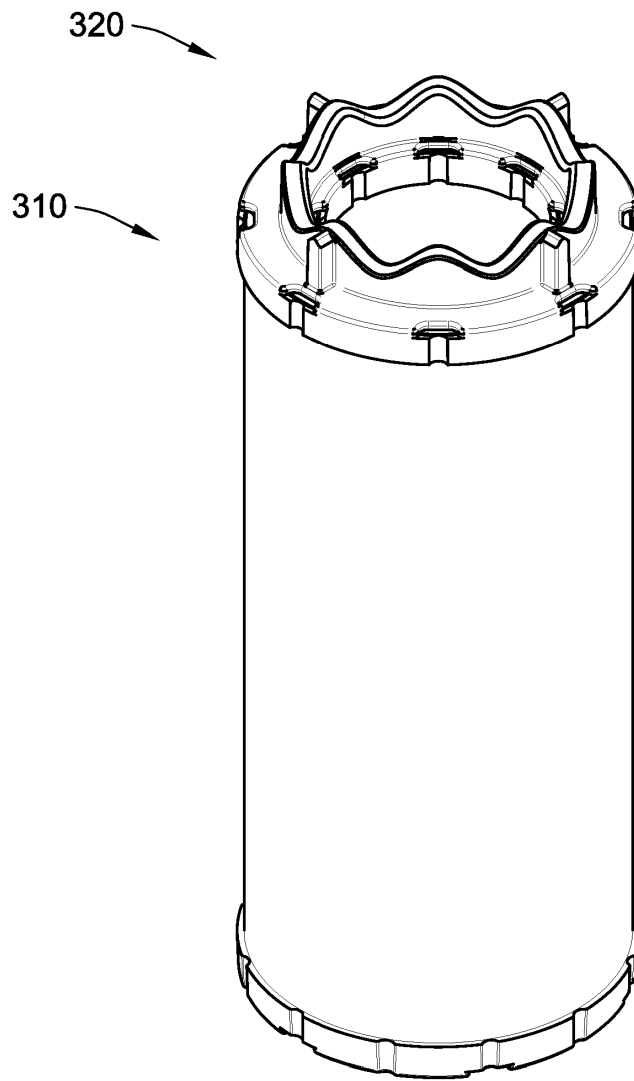
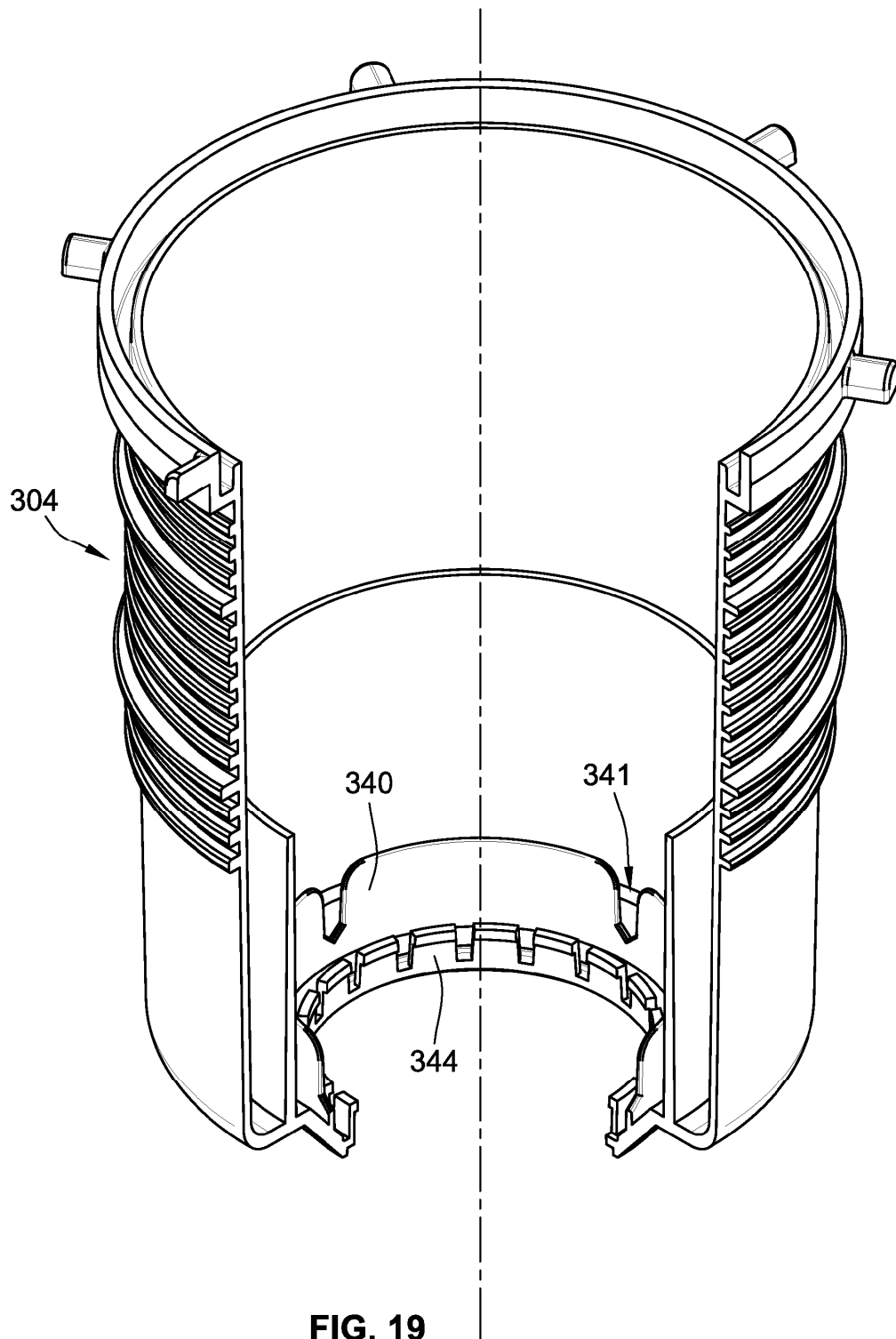
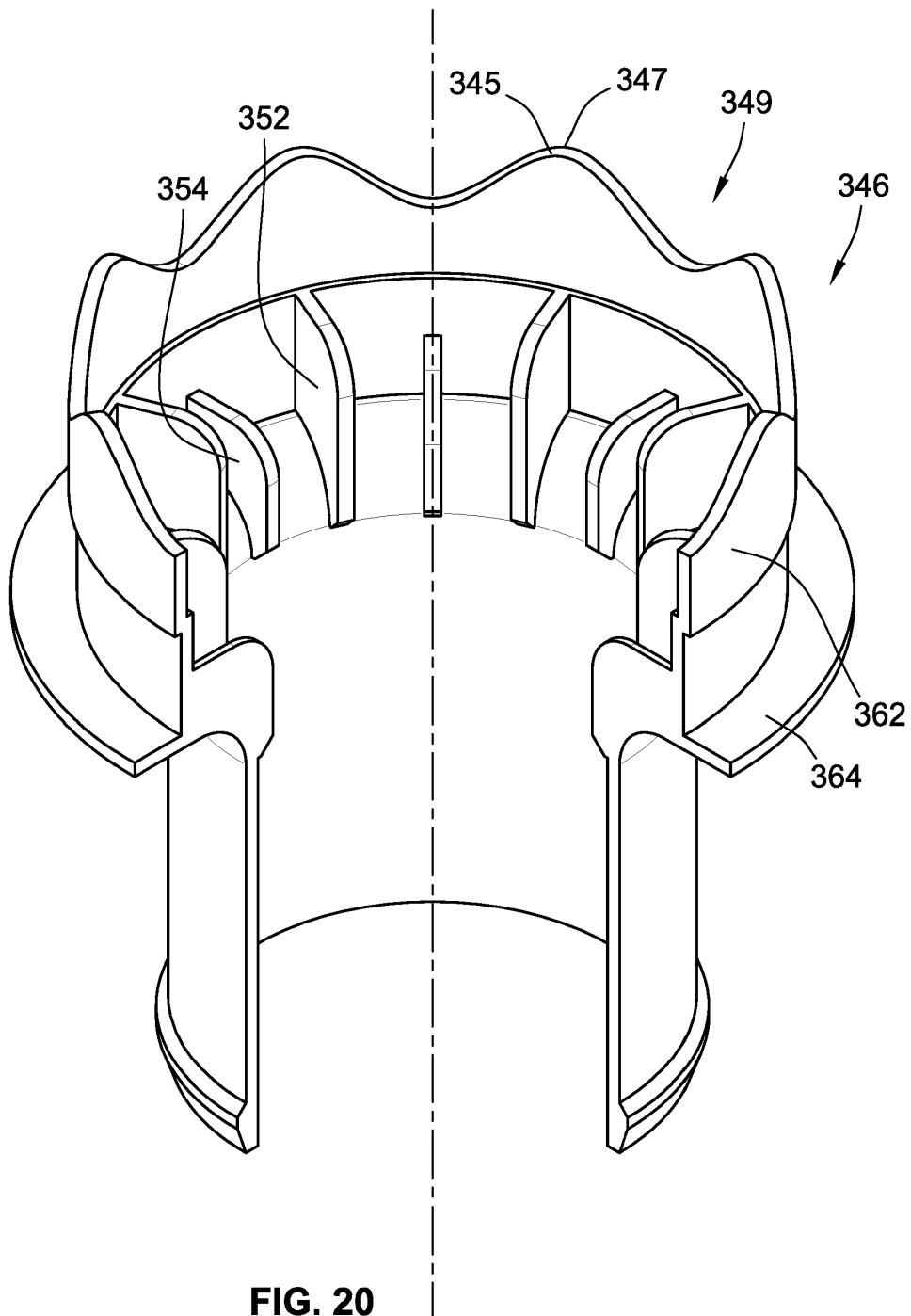
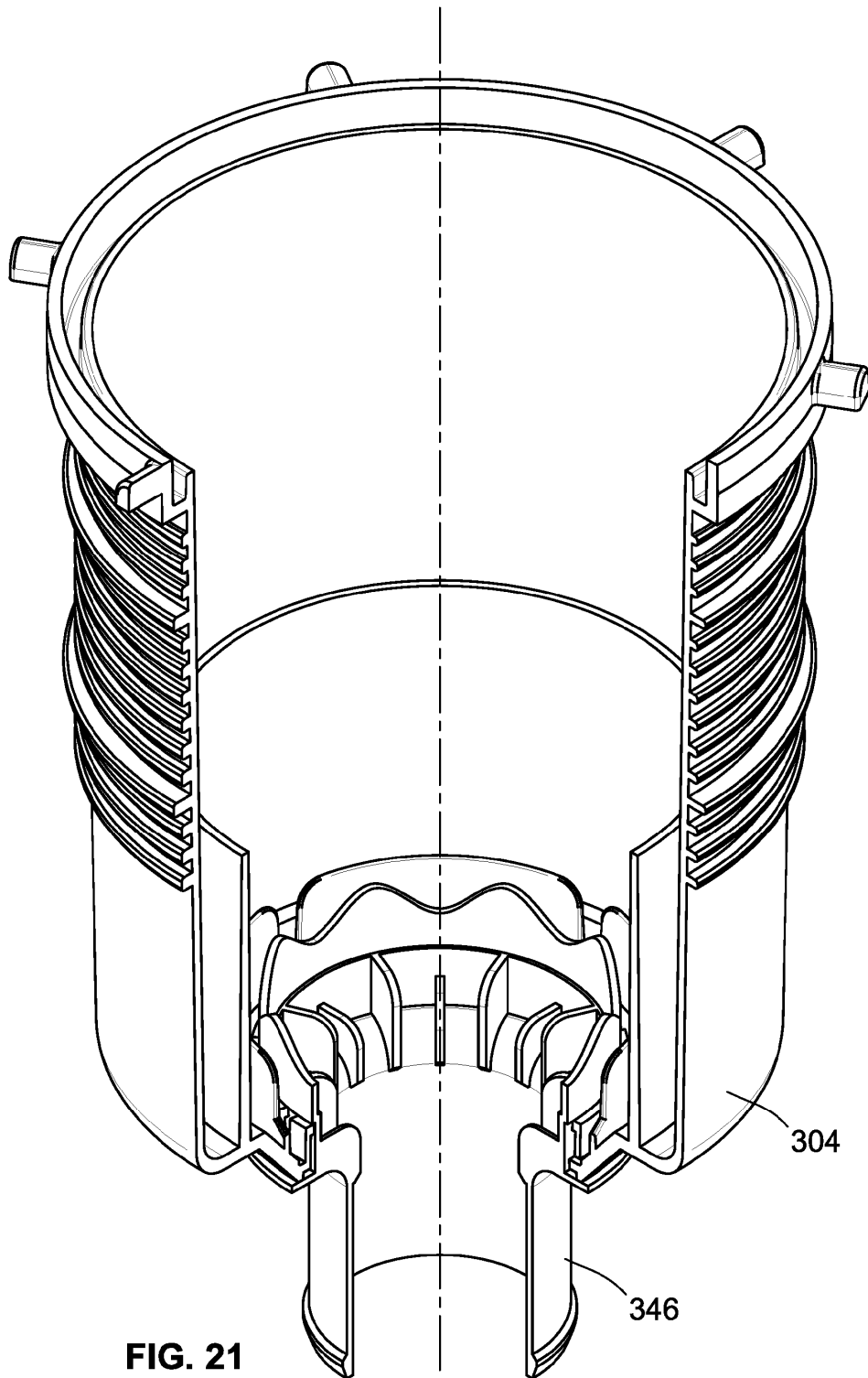
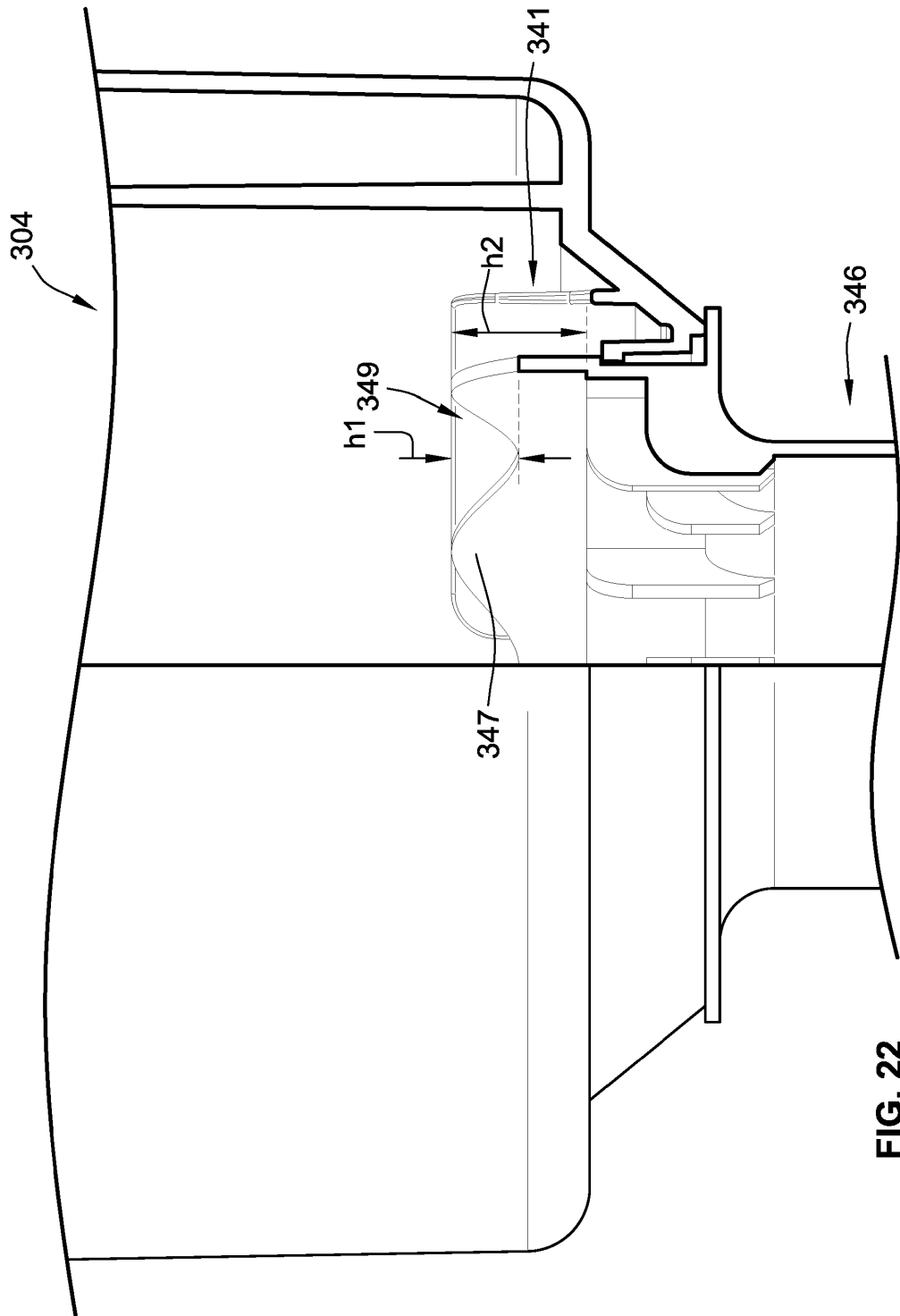


FIG. 18









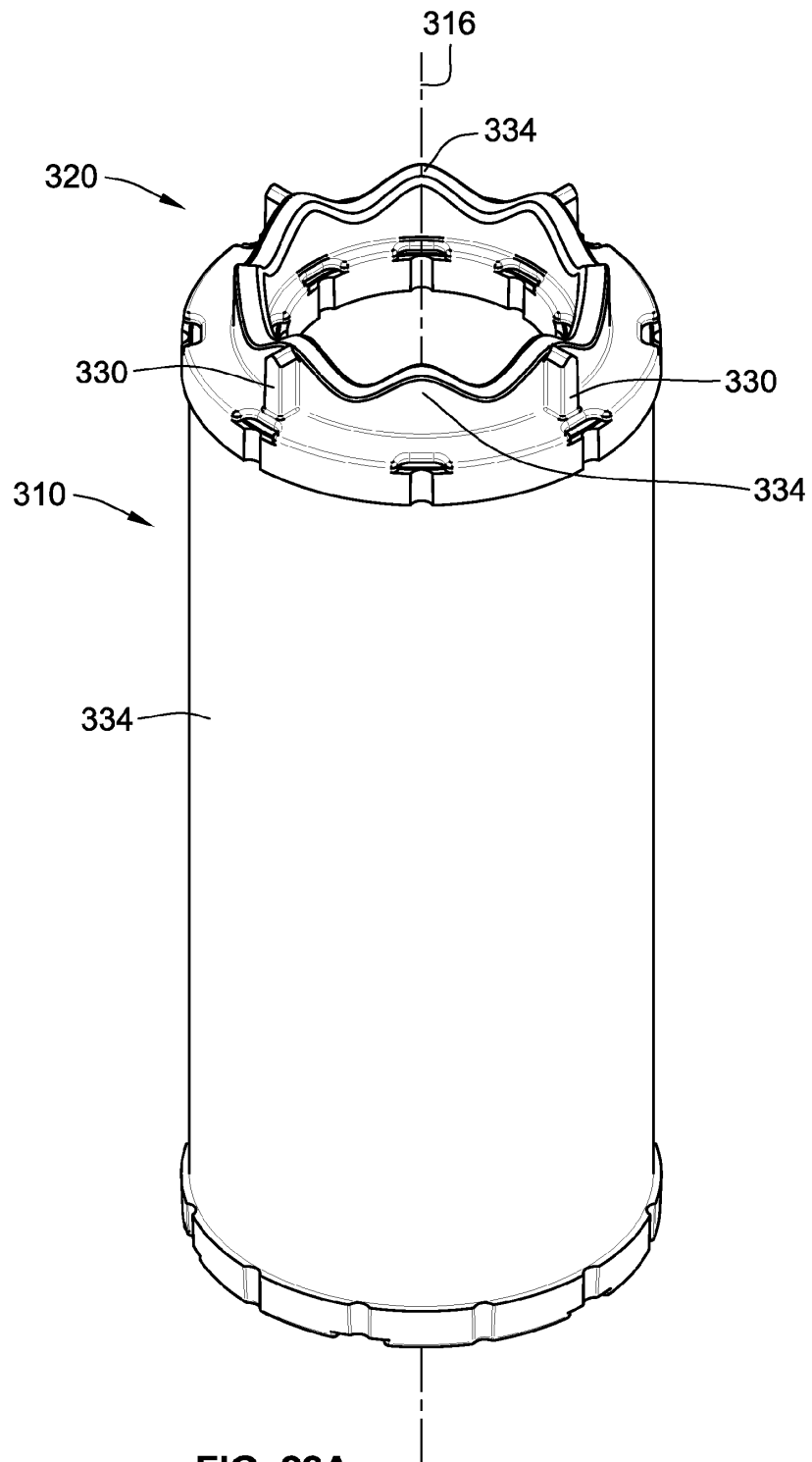


FIG. 22A

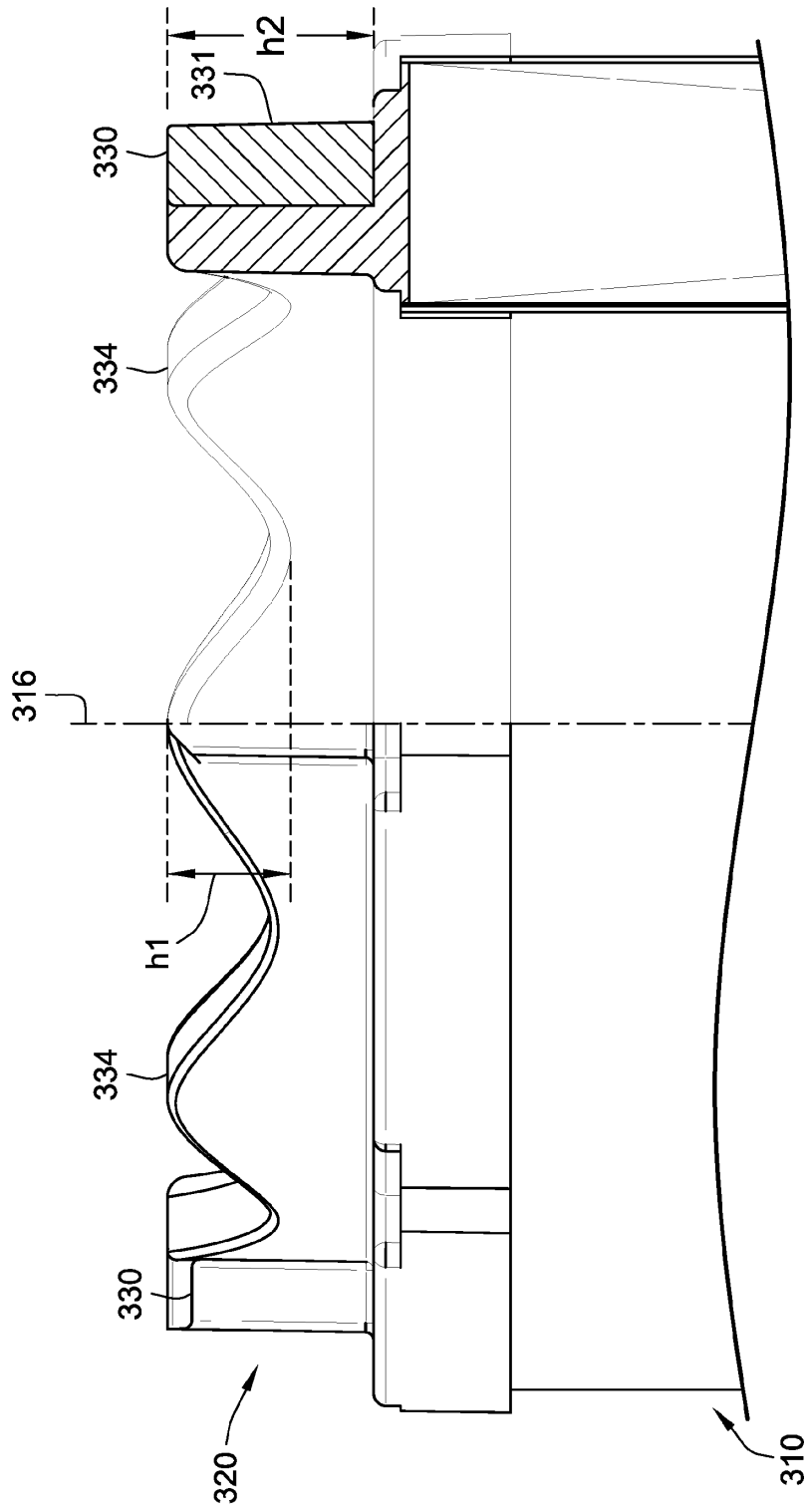


FIG. 23

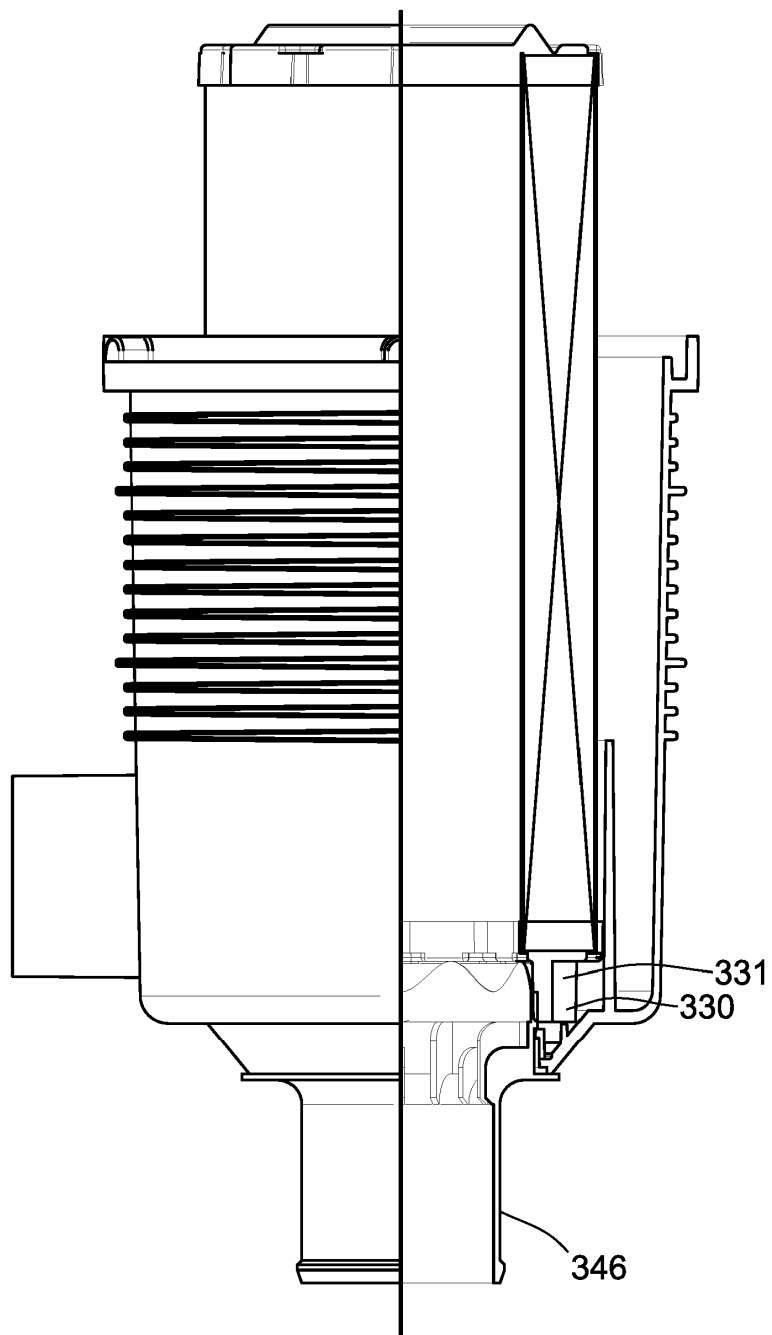
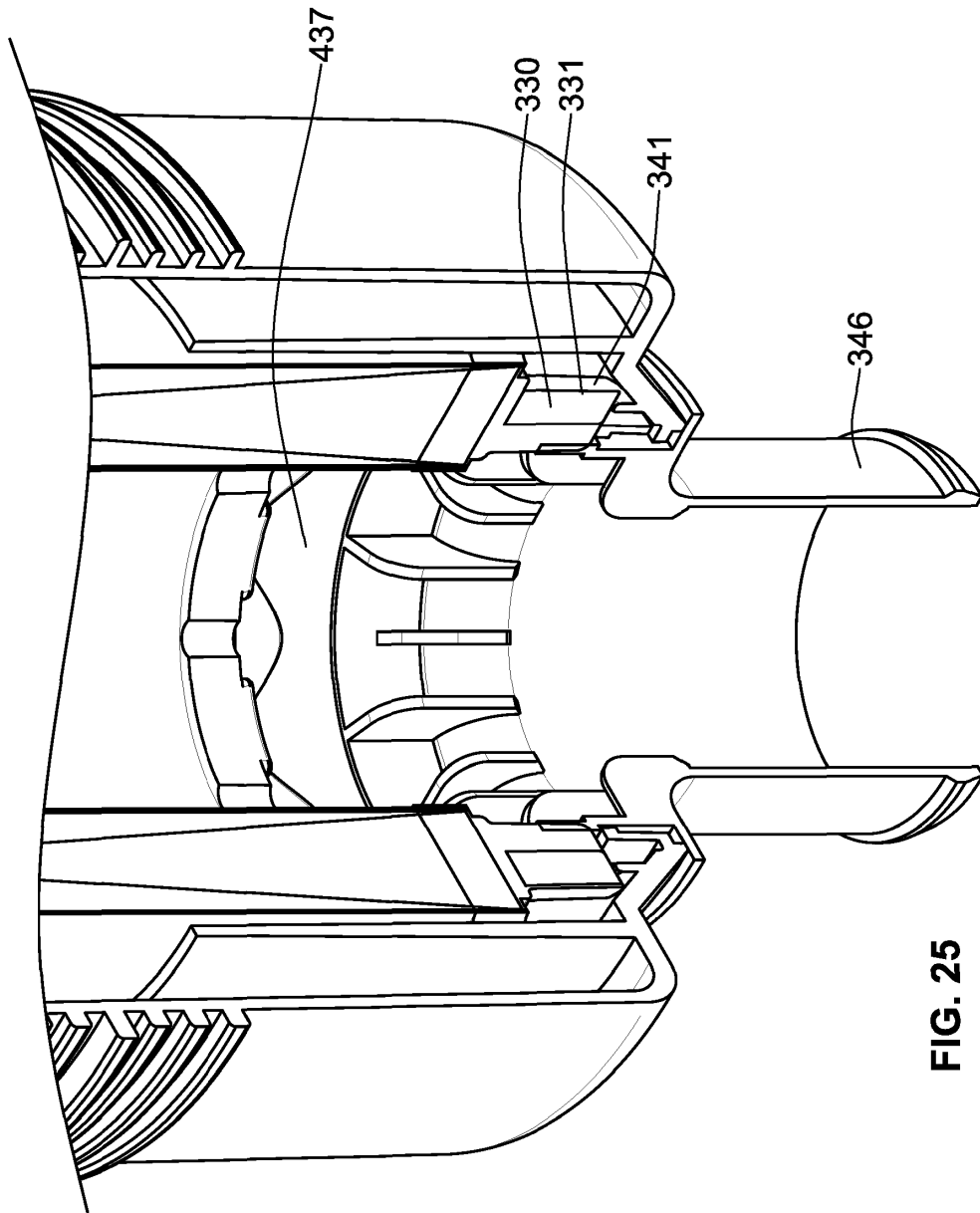


FIG. 24



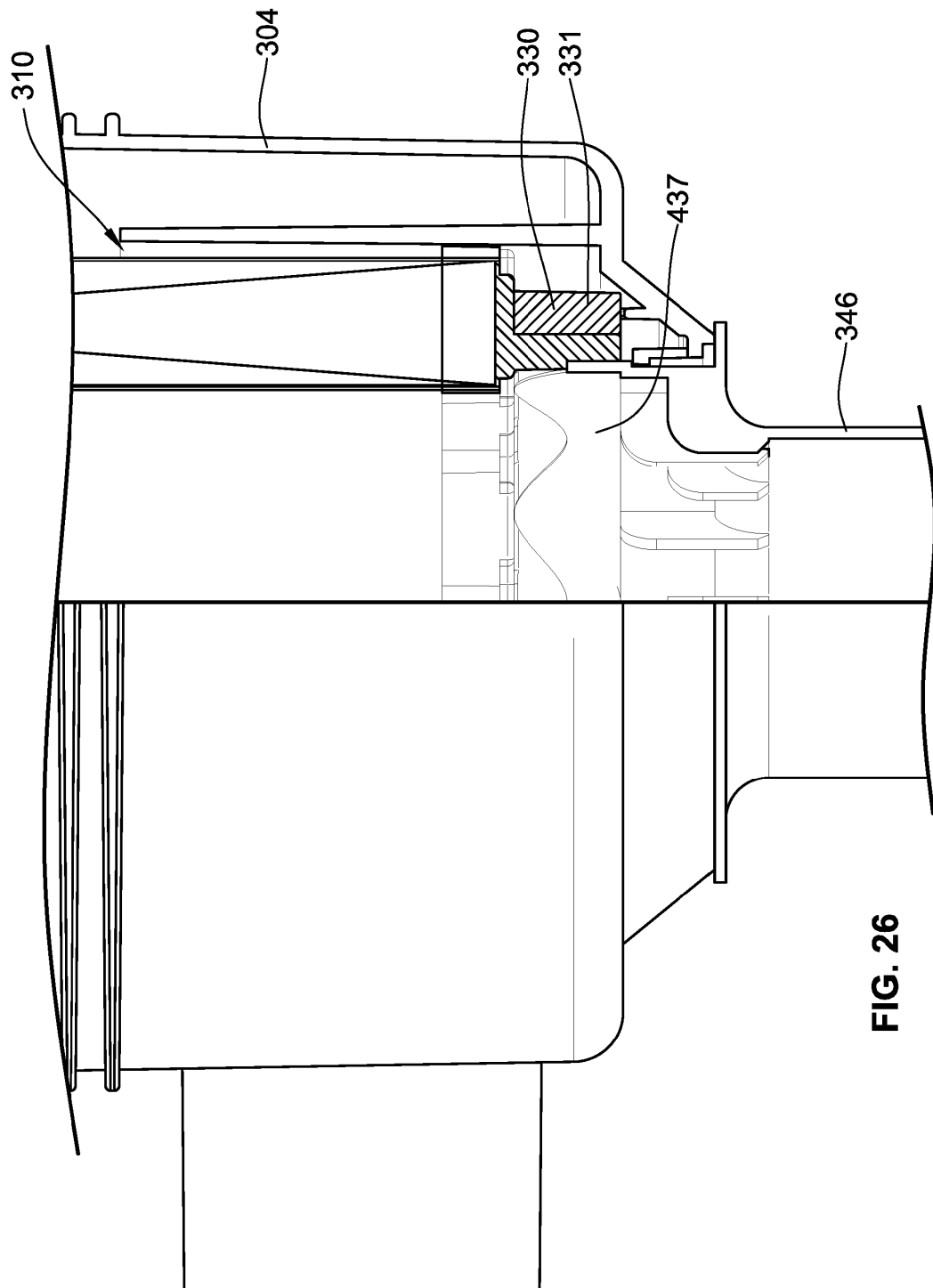


FIG. 26

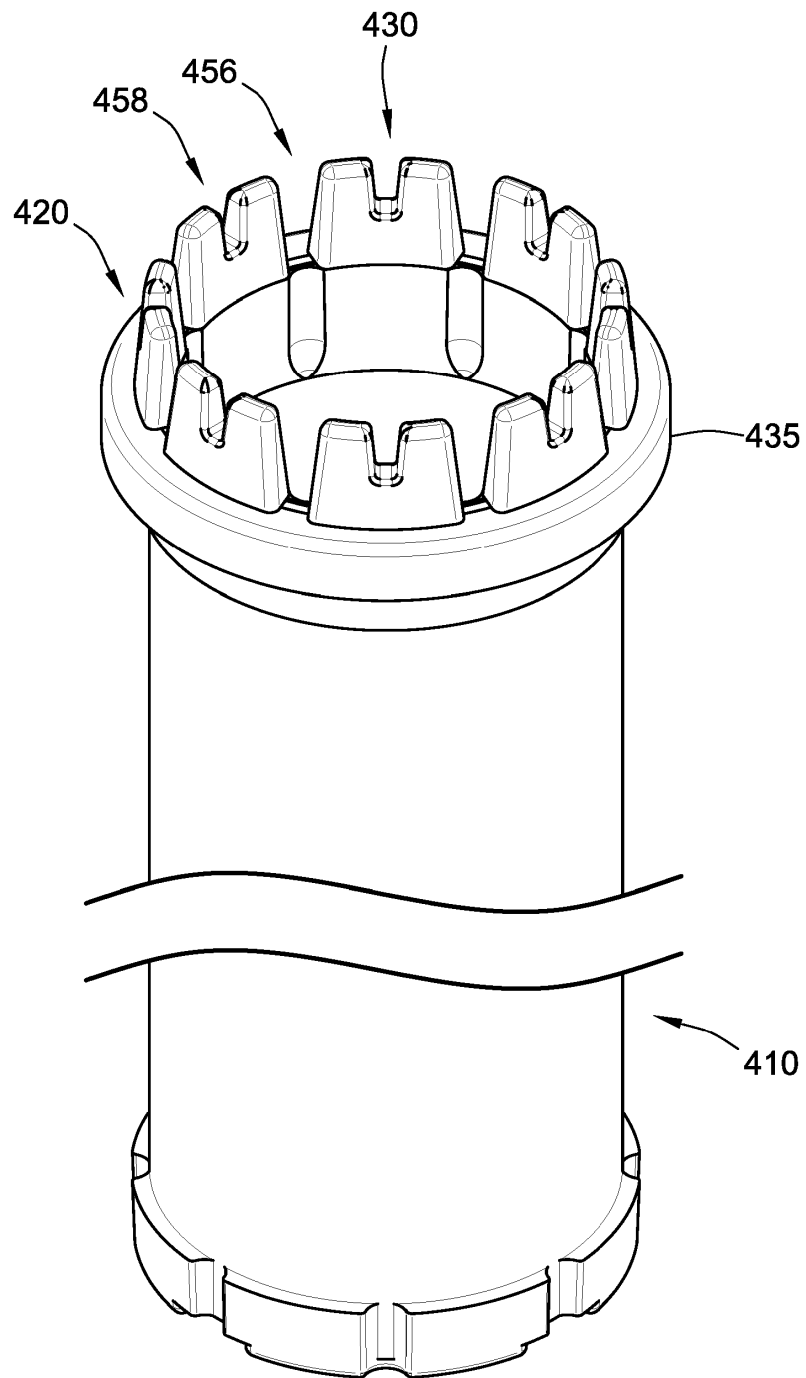


FIG. 27

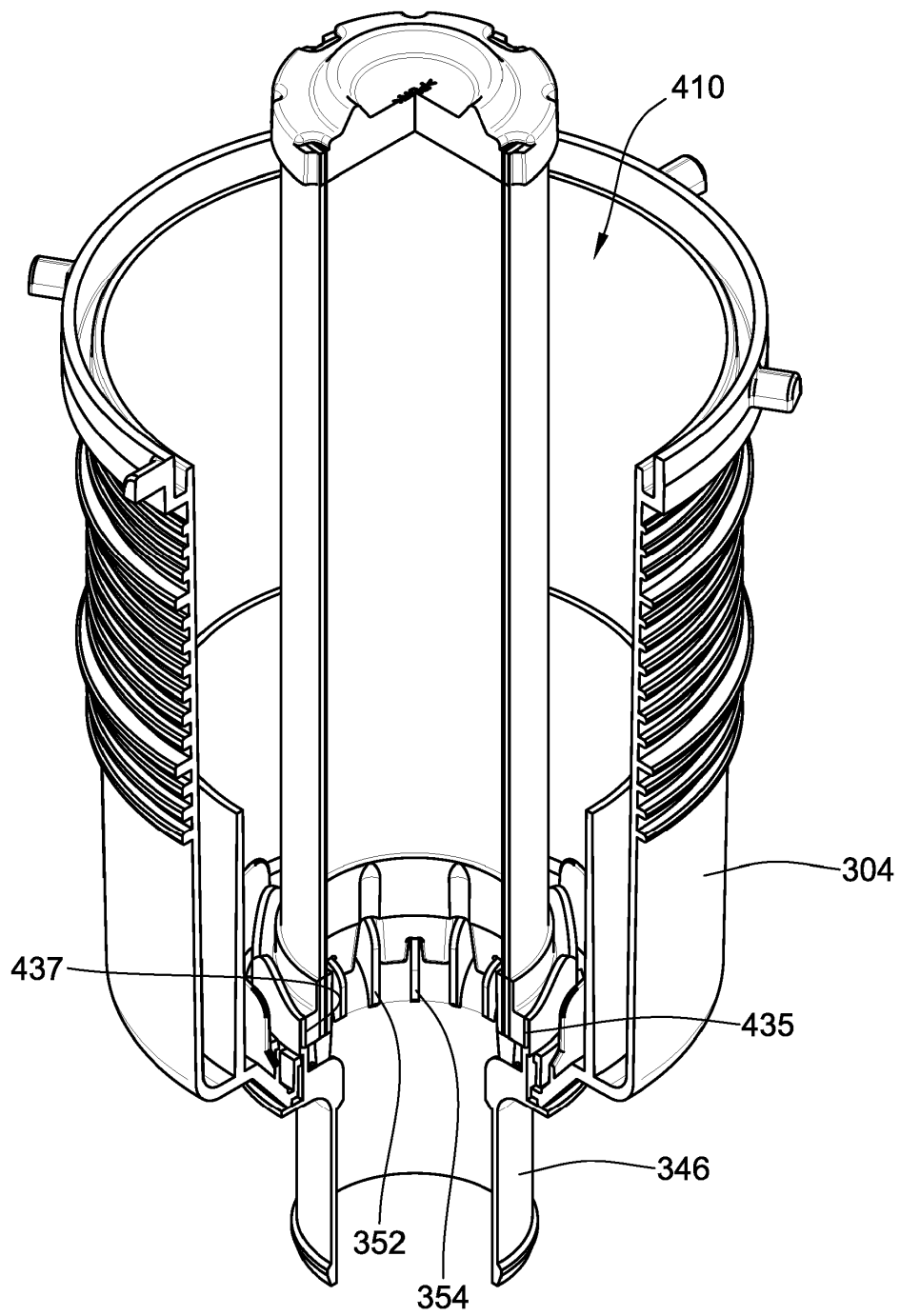


FIG. 28

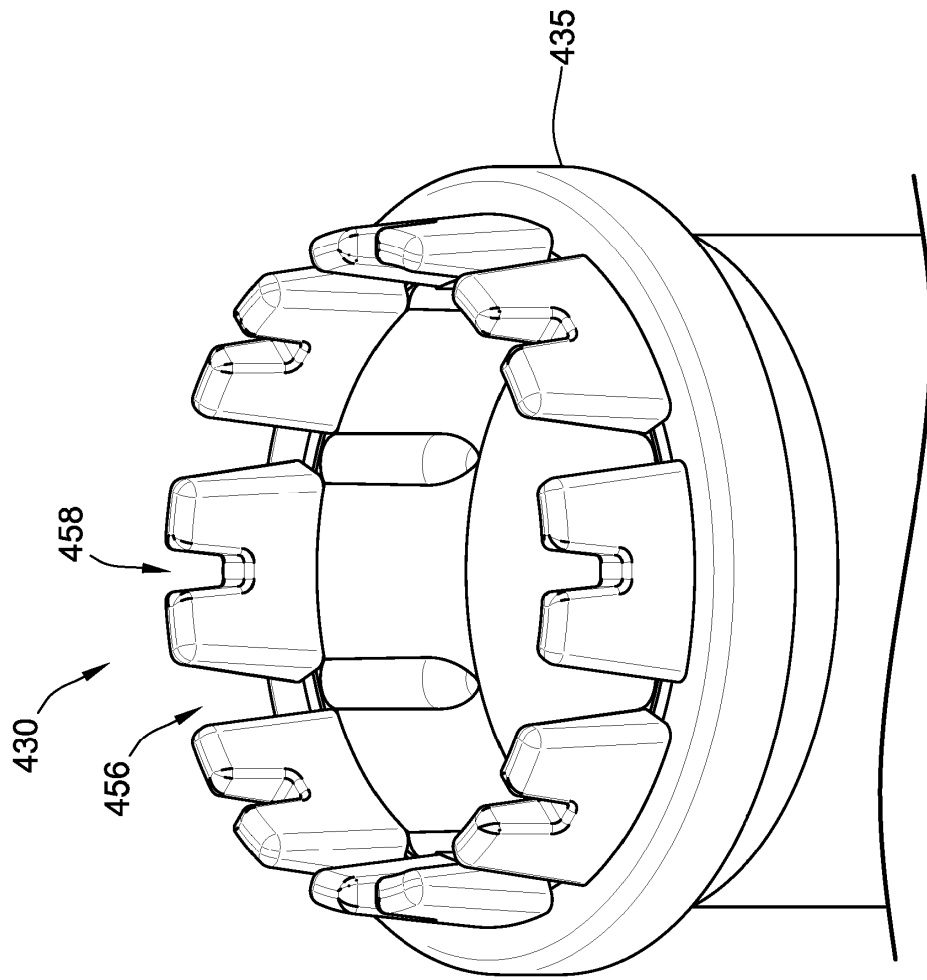
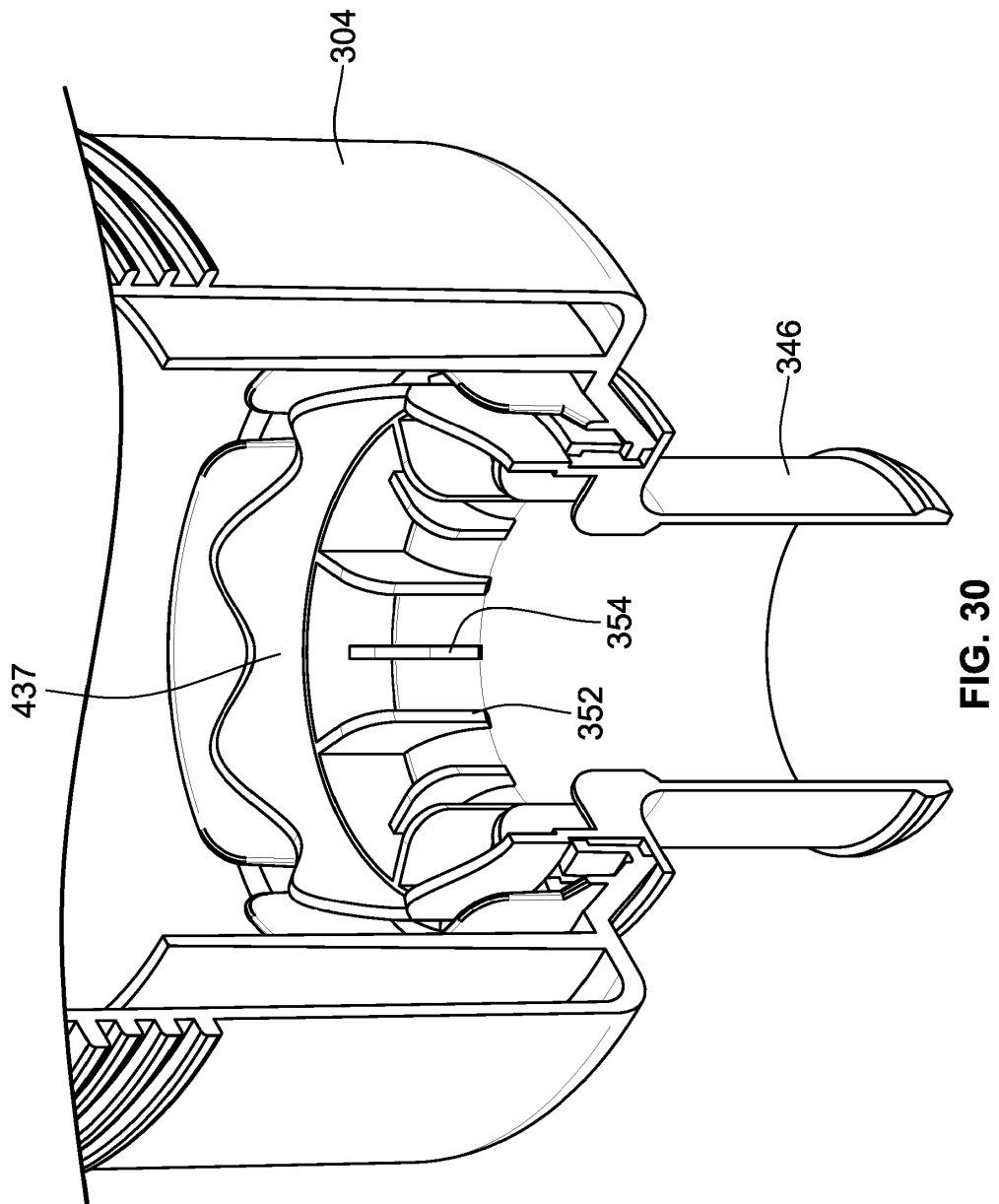
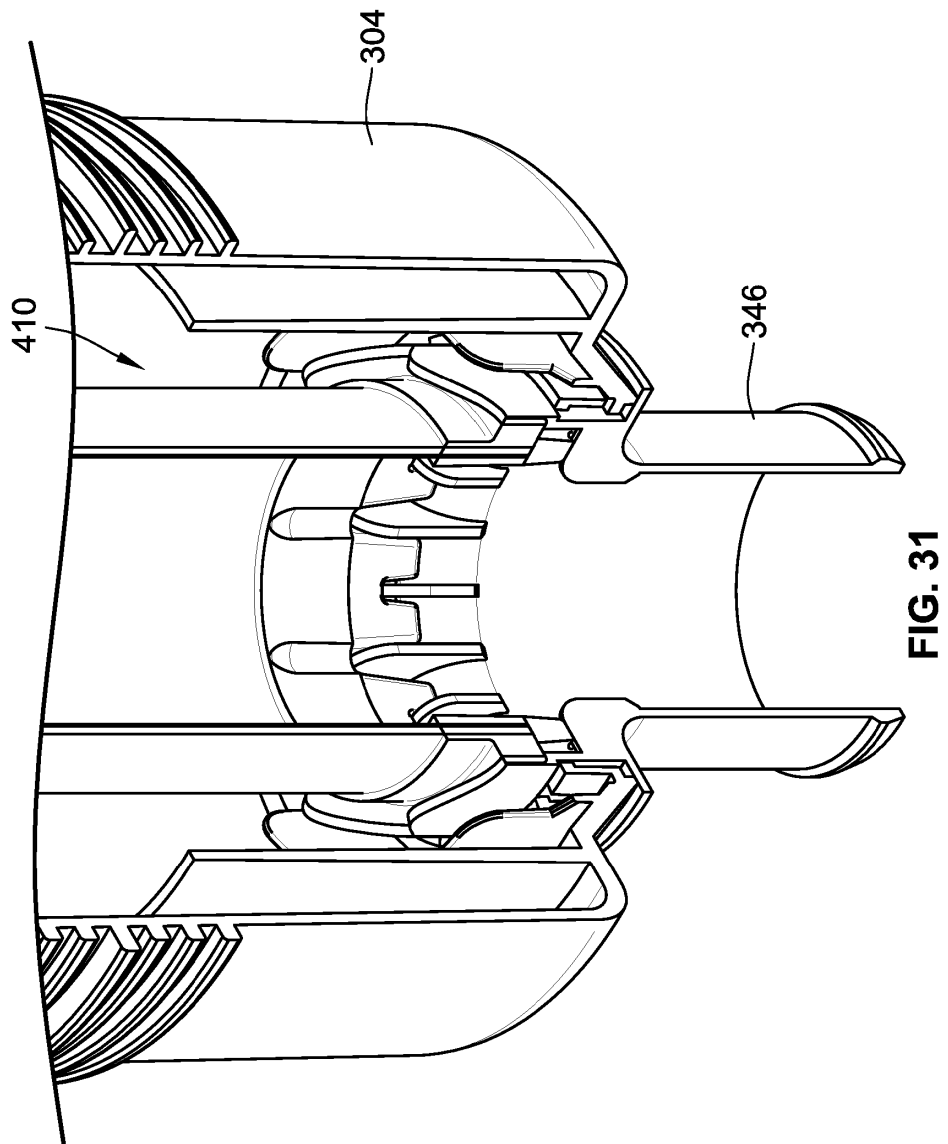


FIG. 29





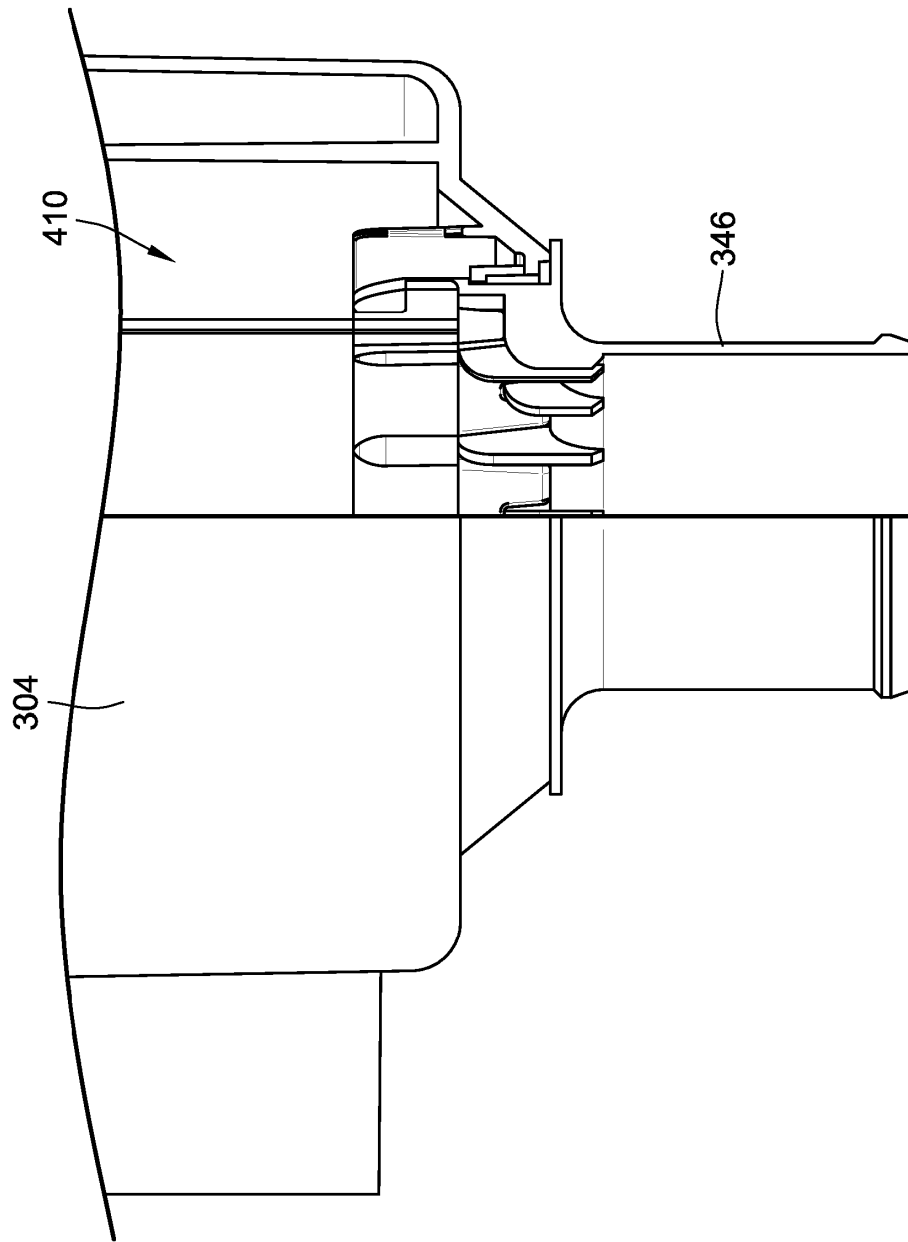
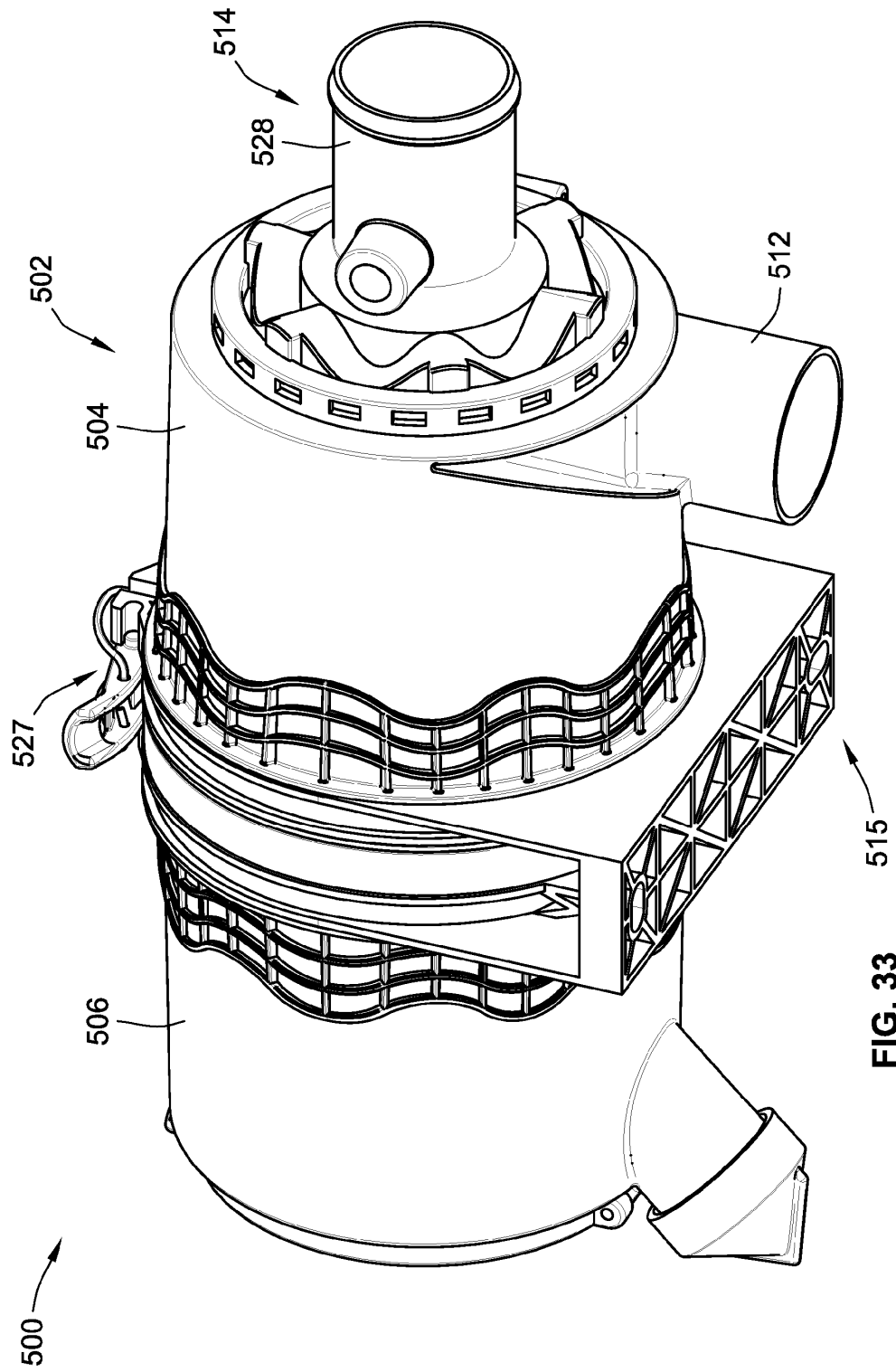
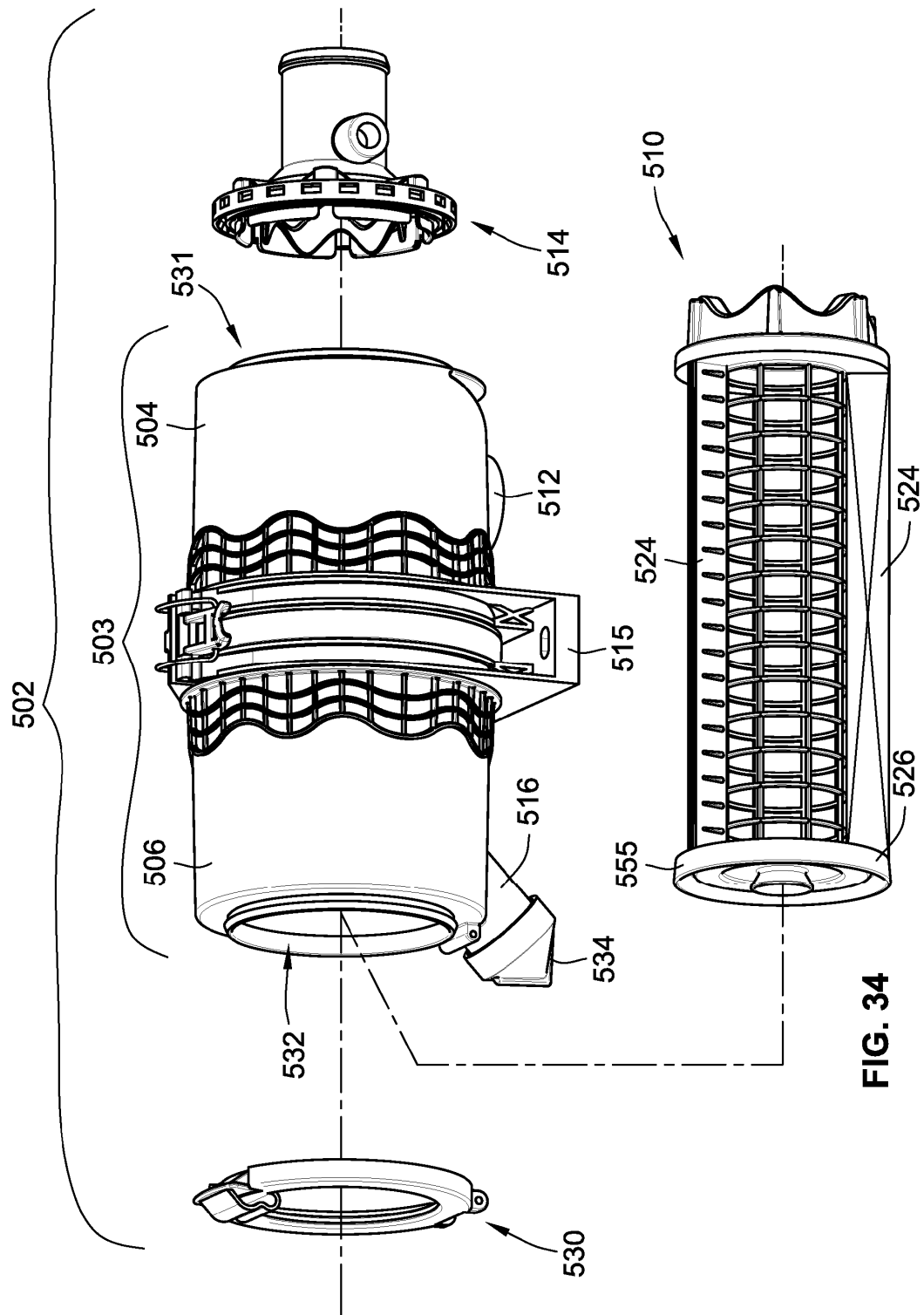


FIG. 32





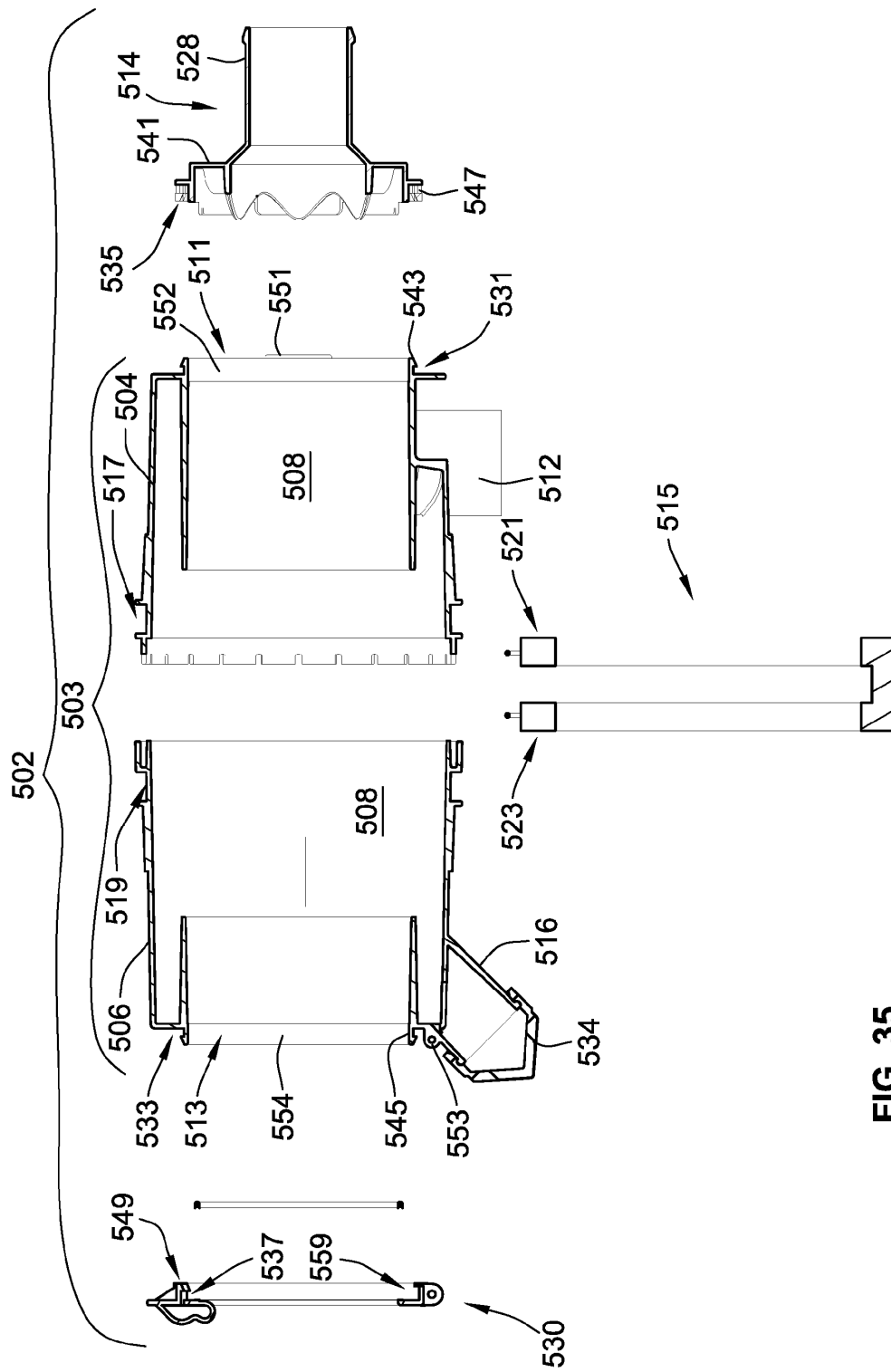


FIG. 35

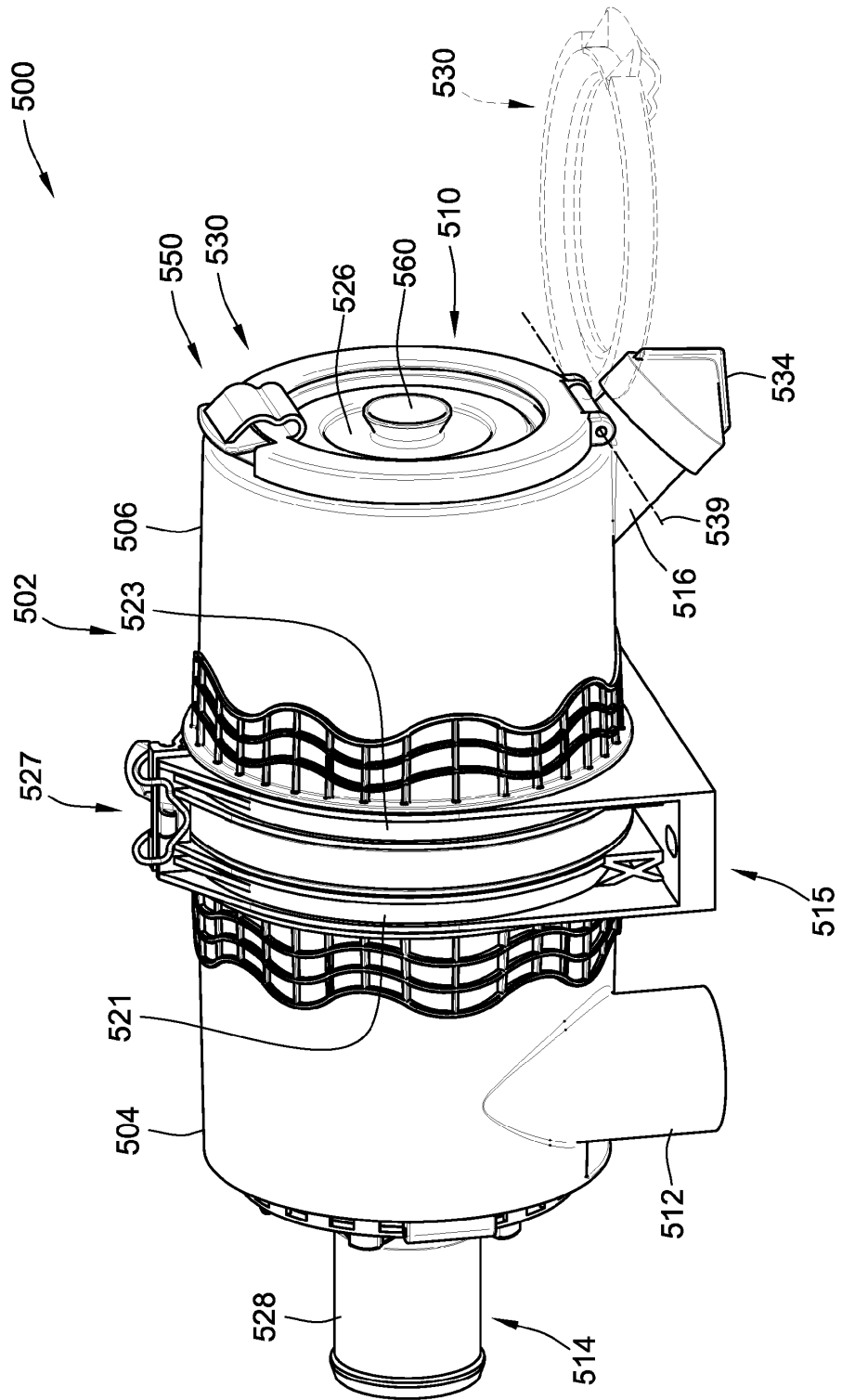


FIG. 36

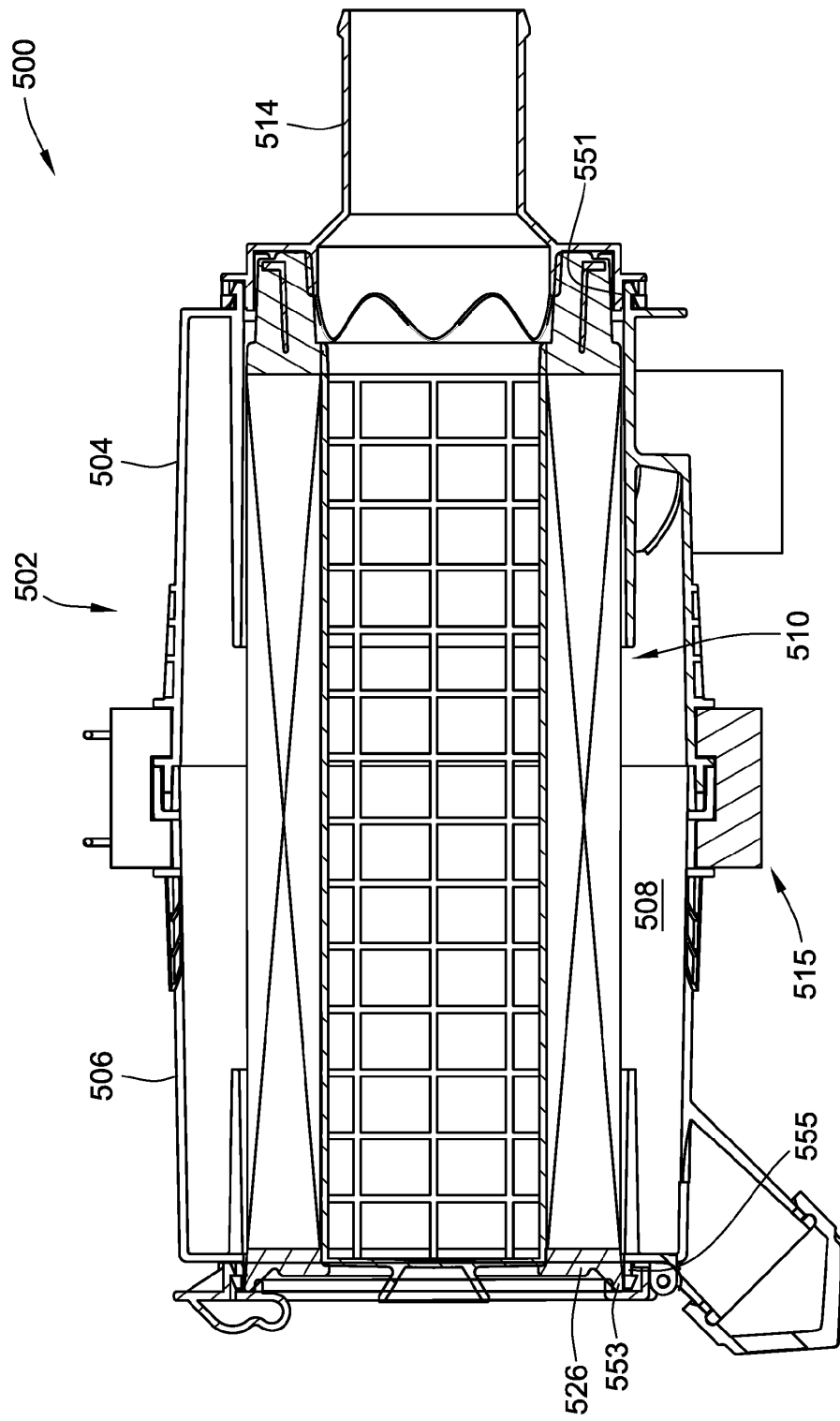
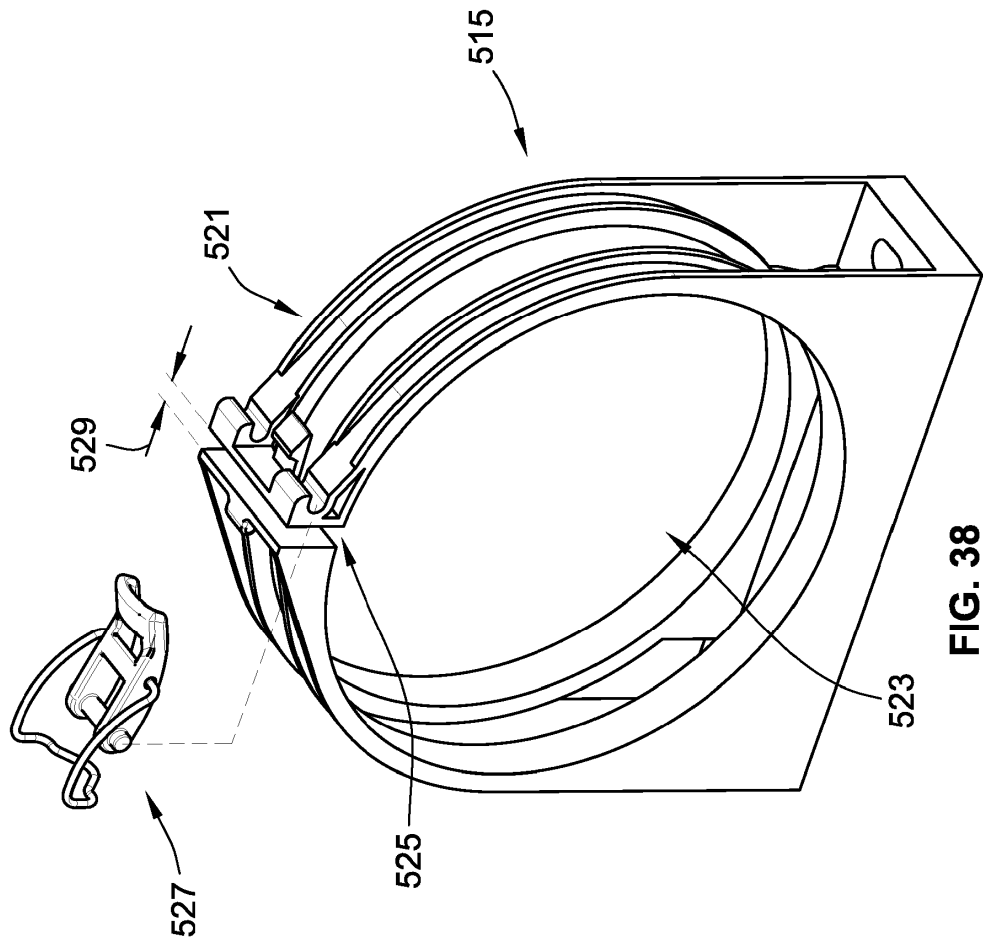


FIG. 37



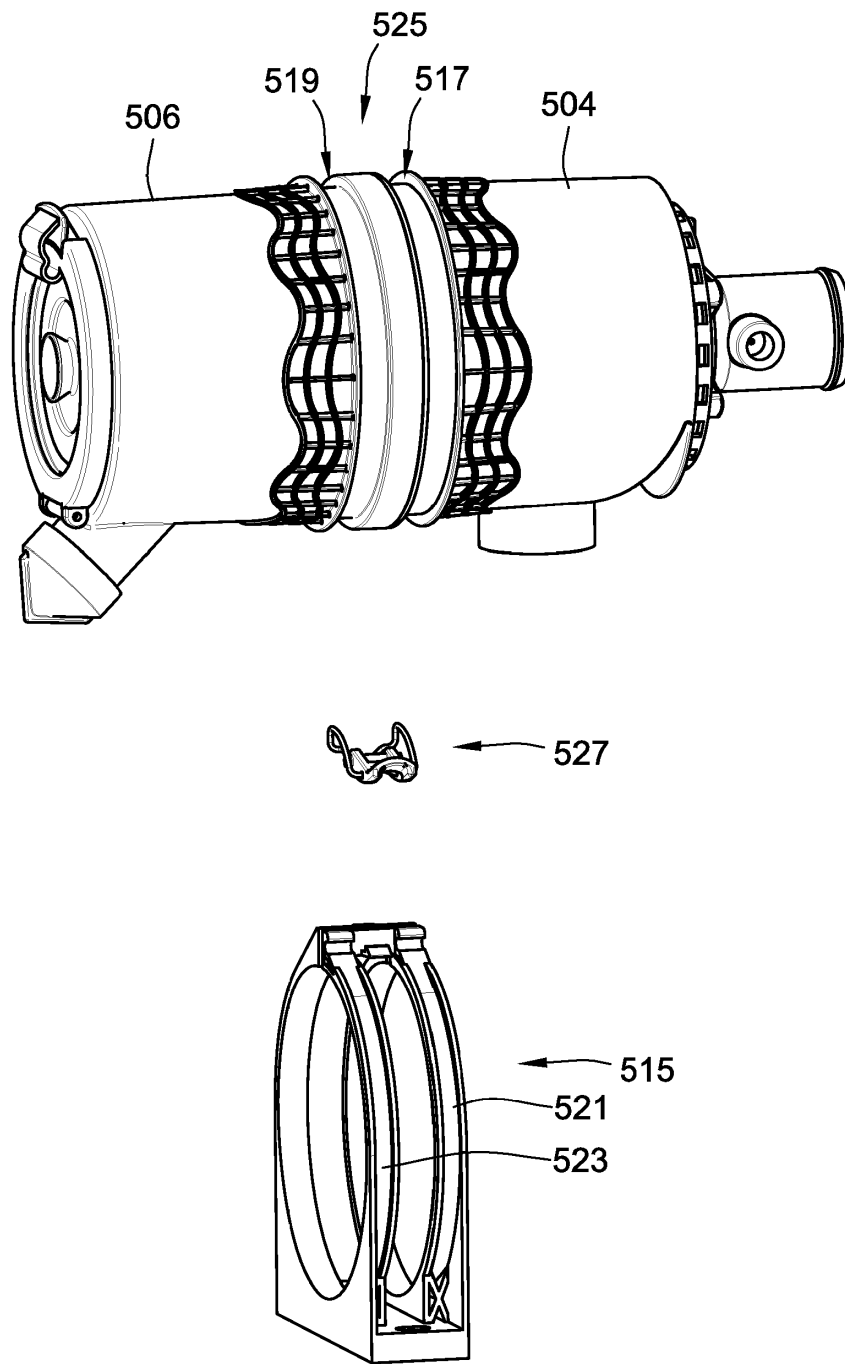


FIG. 39

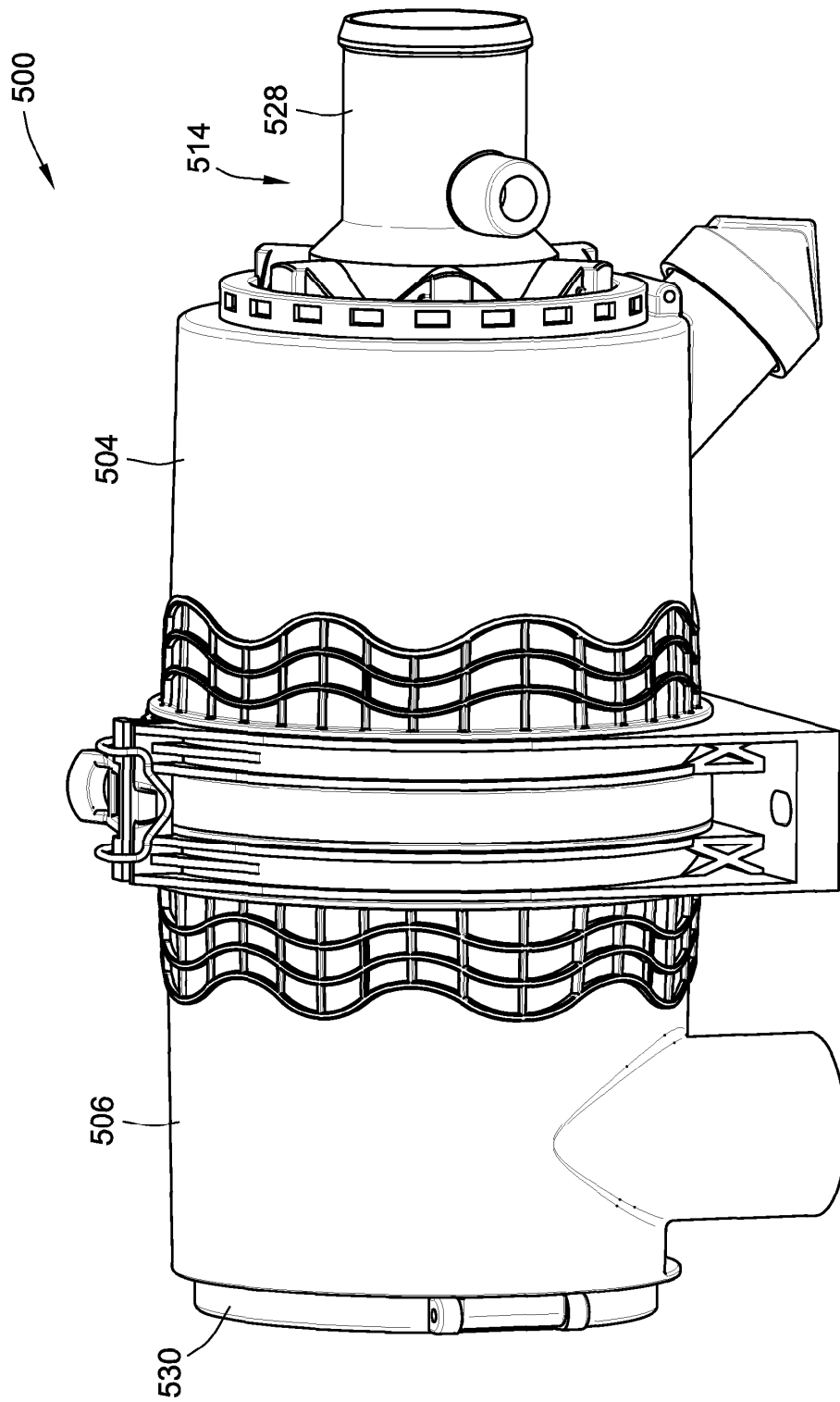
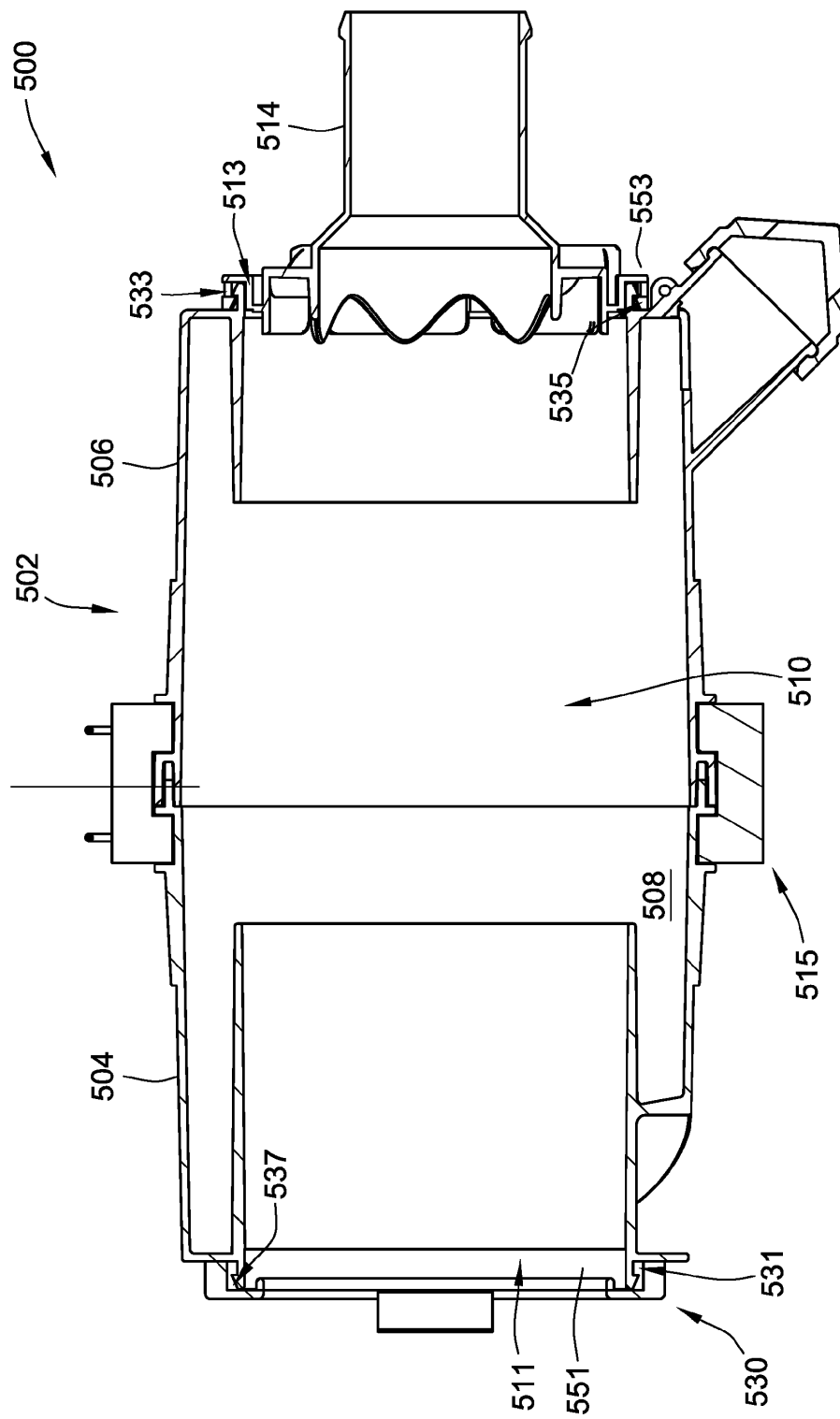


FIG. 40



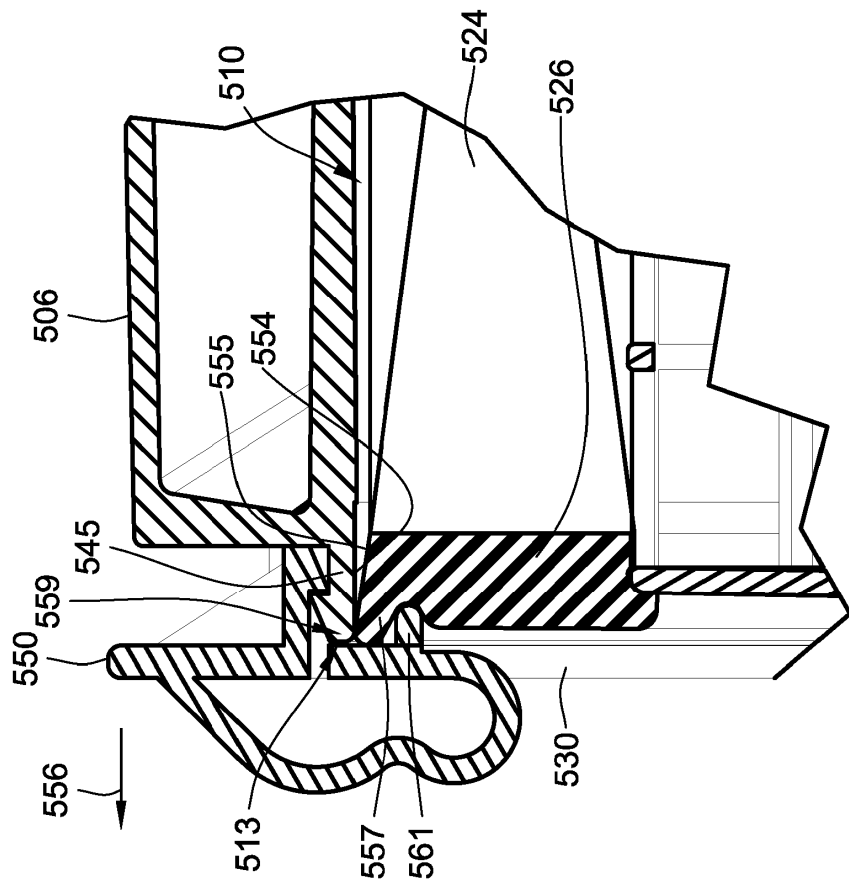
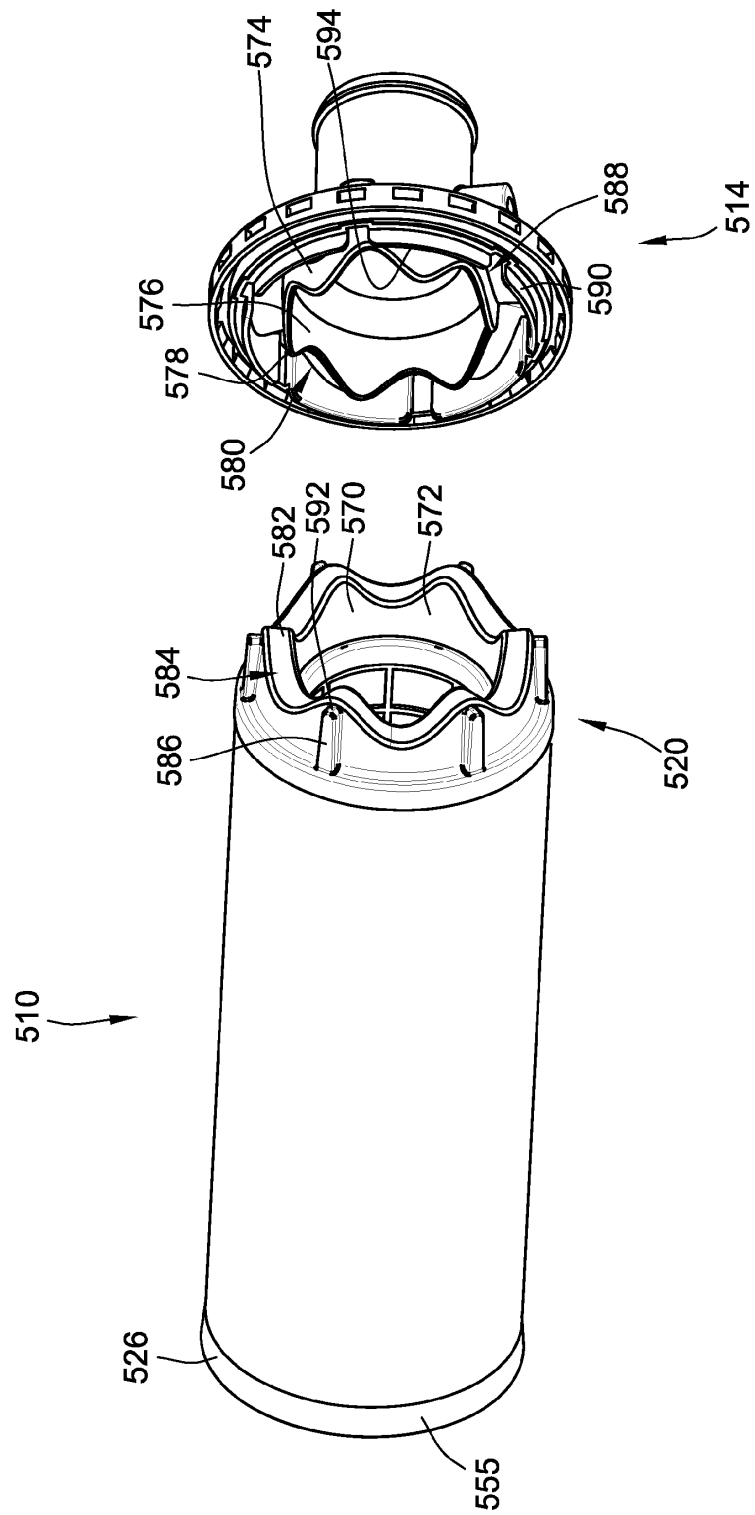


FIG. 42



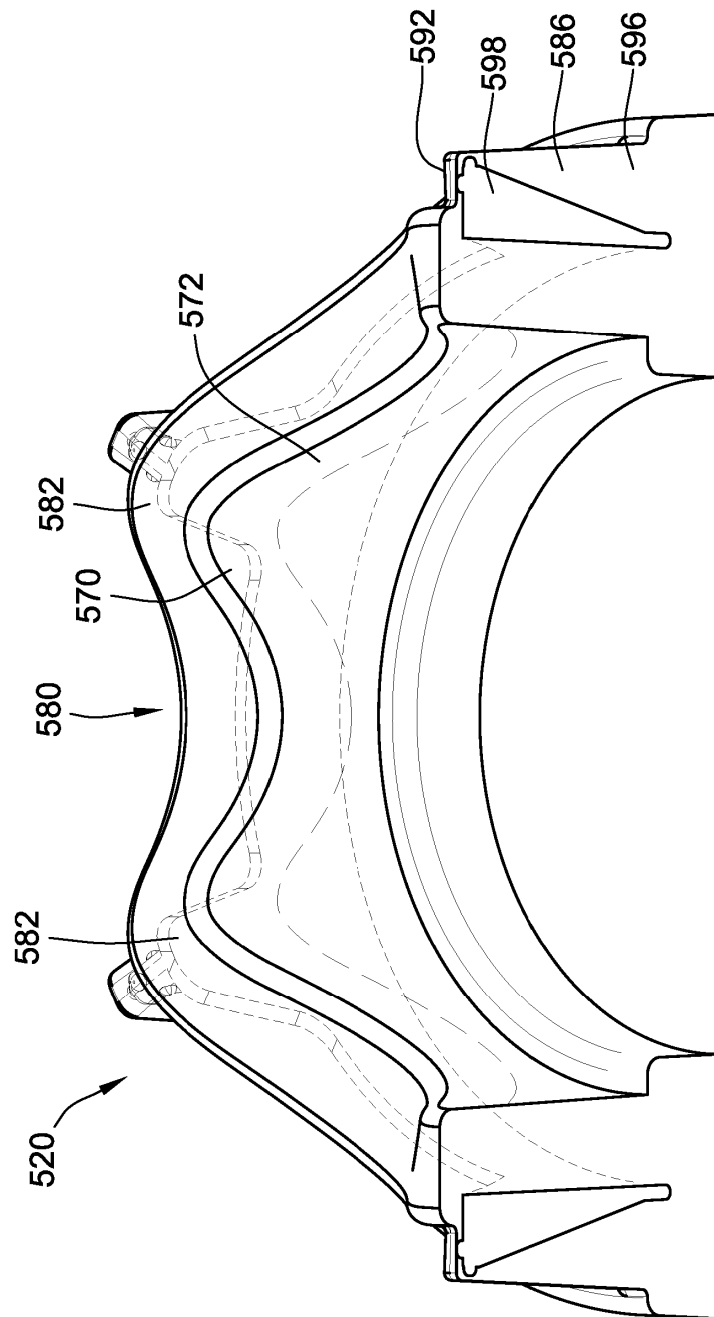


FIG. 44

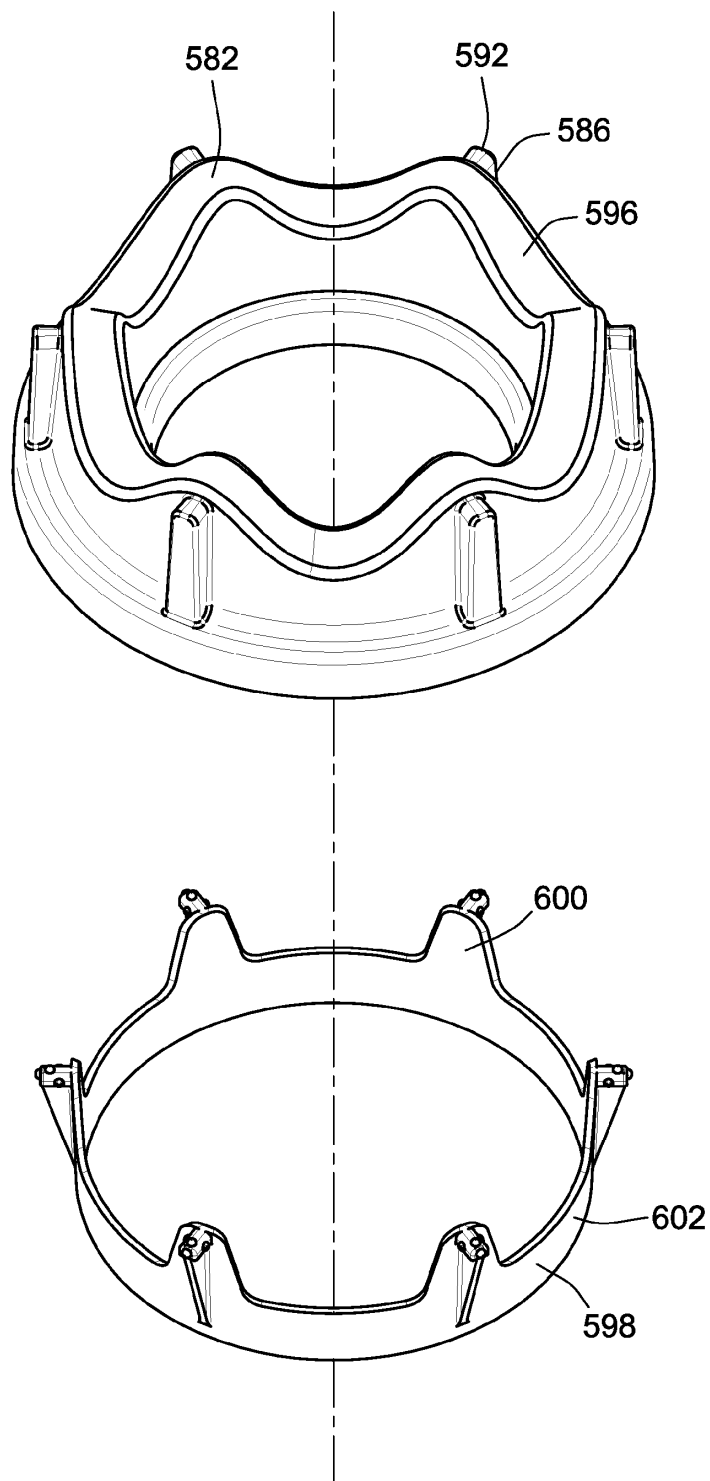


FIG. 45