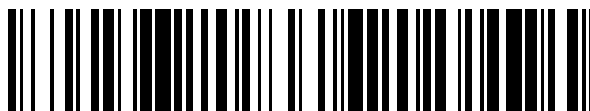


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 566 742**

51 Int. Cl.:

B05B 3/08 (2006.01)

B05B 3/12 (2006.01)

B05B 1/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.08.2009 E 09807341 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.03.2016 EP 2315632**

54 Título: **Aspersor con mecanismo nutante y lastre opcional**

30 Prioridad:

01.04.2009 US 416558

14.08.2008 US 222740

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

15.04.2016

73 Titular/es:

NELSON IRRIGATION CORPORATION (100.0%)
848 Airport Road
Walla Walla, WA 99362, US

72 Inventor/es:

SESSER, GEORGE L.;
NELSON, CRAIG B.;
NELSON, REID A. y
PERKINS, LEE A.

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 566 742 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

Aspersor con mecanismo nutante y lastre opcional

5 Esta invención se refiere a cabezales aspersores rotativos y, más en concreto, a cabezales aspersores que experimentan nutación (es decir, se balancean mientras giran) para minimizar el "efecto rosquilla" prevalente en los cabezales aspersores rotativos convencionales.

10 Los aspersores rotativos convencionales lanzan típicamente uno o más chorros en una dirección radial para regar una zona especificada en una configuración circular. En circunstancias donde el aspersor está en una posición fija, a no ser que se emplee algún mecanismo para romper el único o los varios chorros, se crea una configuración de rosquilla que deja una zona seca sustancial dentro de la configuración. Una velocidad de rotación más alta tiende a romper el chorro o los chorros, pero también acortar el radio de alcance. Una alternativa es el aspersor de tipo de balanceo donde se hace que una chapa de desviación de agua se balancee al girar (lo que a veces se denomina acción de nutación). Hay disponibles varios diseños de cabezales aspersores nutantes o de balanceo, pero con inconvenientes potenciales que pueden anular la mayor parte del efecto que hace atractivos tales aspersores en un primer momento. Se pueden ver ejemplos de cabezales aspersores nutantes o de balanceo conocidos en las Patentes de Estados Unidos números 5.381.960, 5.950.927 y 6.932.279. Las Patentes de Estados Unidos números 5.439.174, 5.588.595, 5.671.885, 6.257.299 y 6.439.477 del mismo propietario proporcionan más ejemplos.

20 Un problema que se encuentra a menudo en aspersores de este tipo se refiere al atasco, primariamente al arrancar, pero posiblemente también durante la operación normal. El atasco tiene lugar cuando la chapa de desviación de agua del cabezal aspersor no bascula al arrancar, o deja de bascular durante la operación, girando por ello simplemente (sin balanceo) y distribuir un chorro en especial susceptible al efecto rosquilla. Cuando los aspersores nutantes o de balanceo operan según diseño, la acción de balanceo tiende a abarcar la configuración de manera sustancialmente uniforme. Así, es crítico que la chapa de desviación de agua permanezca fiable y sistemáticamente en una orientación basculada al arrancar y mientras gira para lograr la acción de balanceo deseada.

25 Otro problema relativo a los aspersores del tipo de balanceo es el excesivo desgaste en las superficies de balanceo/rotativas y estacionarias enganchadas.

30 US 2008/0017732 describe la porción precharacterizante de la reivindicación 1.

35 Sin embargo, subsiste la necesidad de establecer un tiempo de vida útil aún más mayor de los componentes de aspersor, al mismo tiempo que también permita el "vuelco" fiable del conjunto de balanceo al arranque.

La invención se define en las reivindicaciones.

40 En una realización ejemplar pero no limitadora, un cabezal aspersor incluye un alojamiento que soporta una boquilla y un conjunto de carrete. El conjunto de carrete está formado por un carrete de pestaña doble y una chapa de desviación de agua (o distribución) soportada por el carrete, hacia abajo de la boquilla. El conjunto de carrete se soporta flojamente en un tubo coaxialmente alineado con la boquilla y que también se extiende hacia abajo de ella. Elementos mecánicos como lengüetas están situados en una pestaña en el tubo o en un aro interior o disco en una porción inferior del carrete para mantener el conjunto de carrete en una orientación basculada o desviada con relación a un eje central longitudinal a través del cabezal aspersor. Una rodadura anular se soporta dentro del alojamiento y está adaptada para ser enganchada por superficies de pestañas superior e inferior del carrete durante la rotación del conjunto de carrete. En la realización preferida, las "superficies móviles" del carrete enganchan la rodadura anular principalmente mediante contacto rodante (solamente con contacto deslizante mínimo) para mejorar por ello el tiempo de vida útil de los componentes.

50 Se puede montar un lastre opcional en el alojamiento de cabezal aspersor para estabilidad, utilizando elementos de superficies cooperantes que permiten el rápido montaje y desmontaje del lastre. Por ejemplo, el lastre se puede montar por enganche roscado que tiende a apretarse debido a la vibración en condiciones operativas normales.

55 Así, según un aspecto no limitador de la invención, se facilita un cabezal aspersor nutante rotativo incluyendo un alojamiento que soporta un tubo de boquilla que se extiende en una dirección hacia abajo, concéntrico con un eje central vertical del cabezal aspersor; un conjunto de carrete soportado flojamente en el tubo de arranque, incluyendo el conjunto de carrete un carrete de pestaña doble y una chapa de desviación de agua soportada por el carrete, la chapa de desviación de agua formada con una o más ranuras conformadas para hacer que el conjunto de carrete gire cuando sobre él choque un chorro emitido por el tubo de arranque; donde uno del tubo de arranque y el carrete está provisto de al menos una lengüeta basculante situada para mantener el conjunto de carrete en una orientación basculada o desviada angularmente con relación al eje central vertical, facilitando por ello una acción de balanceo del conjunto de carrete durante la rotación.

60 En otro aspecto no limitador, la invención se refiere a un cabezal aspersor nutante rotativo incluyendo: un alojamiento que soporta un tubo de boquilla que se extiende en una dirección hacia abajo, concéntrico con un eje

central vertical del cabezal aspersor; un conjunto de carrete soportado flojamente en el tubo de boquilla, incluyendo el conjunto de carrete un carrete de pestaña doble y una chapa de desviación de agua soportada por el carrete, la chapa de desviación de agua formada con una o más ranuras conformadas para hacer que el conjunto de carrete gire cuando sobre él choque un chorro emitido por el tubo de boquilla; y una rodadura anular soportada en el alojamiento que tiene superficies superior e inferior enganchables por porciones de las pestañas superior e inferior, respectivamente, del carrete cuando el conjunto de carrete gira y bascula alrededor del eje central.

En otro aspecto, la invención se refiere a un cabezal aspersor nutante rotativo incluyendo: un alojamiento que soporta un tubo de boquilla que se extiende en una dirección hacia abajo, concéntrico con un eje central vertical del cabezal aspersor; un conjunto de carrete soportado flojamente en el tubo de boquilla, incluyendo el conjunto de carrete un carrete que tiene un cubo y pestañas superior e inferior, una chapa de desviación de agua soportada por el carrete, la chapa de desviación de agua formada con una o más ranuras conformadas para hacer que el conjunto de carrete gire cuando sobre él choque un chorro emitido por el tubo de boquilla; una rodadura anular soportada en el alojamiento que tiene superficies superior e inferior enganchables por porciones de las pestañas superior e inferior, respectivamente, del carrete cuando el conjunto de carrete gira y bascula alrededor del eje central; y múltiples dientes de acoplamiento formados en una superficie radialmente interior de la rodadura y en una porción inferior del cubo para acción rodante acoplada del conjunto de carrete alrededor de la rodadura.

En otro aspecto no limitador, la invención se refiere a un cabezal aspersor nutante rotativo incluyendo un alojamiento que soporta una boquilla incluyendo un tubo de arranque que se extiende en una dirección hacia abajo, concéntrico con un eje central vertical del cabezal aspersor; un conjunto de jaula soportado flojamente en el tubo de arranque, incluyendo el conjunto de jaula un disco y una chapa de desviación de agua soportadas por múltiples puntales que se extienden hacia abajo del disco, la chapa de desviación de agua formada con una o más ranuras conformadas para hacer que el conjunto de jaula gire cuando sobre él choque un chorro emitido por el tubo de arranque; una o varias lengüetas basculantes situadas para mantener el conjunto de jaula en una orientación basculada o desviada angularmente con relación al eje central vertical, facilitando por ello una acción de balanceo del conjunto de jaula durante la rotación; y una rodadura soportada en el alojamiento y rodeando el conjunto de jaula, la rodadura adaptada para ser enganchada en contacto rodante por superficies radiales exteriores del disco.

En otro aspecto no limitador, la invención se refiere a un cabezal aspersor nutante rotativo incluyendo un alojamiento que soporta una boquilla; un tubo axialmente adyacente a la boquilla y que se extiende en una dirección hacia abajo, concéntrico con un eje central vertical del cabezal aspersor; un carrete que tiene un cubo y pestañas superior e inferior, dicho carrete soportado flojamente en el tubo, soportando el carrete una chapa de desviación de agua formada con una o más ranuras conformadas para hacer que el carrete y la chapa de desviación de agua giren cuando sobre la chapa de desviación de agua choque un chorro emitido por la boquilla, teniendo la pestaña superior un lado inferior formado con un labio cóncavo radialmente exterior, y teniendo la pestaña inferior un lado superior formado con una primera serie anular de dientes que mira a la pestaña superior; una rodadura anular soportada en el alojamiento, que tiene una superficie radialmente interior que define una abertura central; una superficie superior que tiene una porción de superficie radialmente interior, sustancialmente lisa, enganchable con el labio cóncavo radialmente exterior de la pestaña superior, y una superficie inferior que tiene una porción superficial formada con una segunda serie anular de dientes enganchable con la primera serie anular de dientes cuando el carrete gira y bascula alrededor de dicho eje.

En otro aspecto, la invención se refiere a un cabezal aspersor nutante rotativo incluyendo un alojamiento que soporta una boquilla incluyendo un tubo provisto de una primera pestaña radial en un extremo, extendiéndose el tubo en una dirección hacia abajo, concéntrico con un eje central vertical del cabezal aspersor; un conjunto de carrete soportado flojamente en el tubo, incluyendo el conjunto de carrete un carrete de pestaña doble y una chapa de desviación de agua soportada por el carrete, la chapa de desviación de agua formada con una o más ranuras conformadas para hacer que el conjunto de carrete gire cuando sobre él choque un chorro emitido por la boquilla; donde el carrete de pestaña doble incluye una porción de cubo cilíndrica que tiene una pestaña superior y una pestaña inferior que se extiende desde la porción de cubo y un disco central dentro de la porción de cubo, teniendo el disco central una abertura central; pasando el tubo a través de la abertura central de tal manera que el disco central se enganche con la primera pestaña radial cuando el cabezal aspersor esté en reposo.

En otro aspecto, la invención se refiere a un cabezal aspersor nutante rotativo incluyendo un alojamiento que soporta una boquilla; un tubo provisto de una pestaña radial en un extremo, siendo el tubo adyacente a la boquilla y extendiéndose en una dirección hacia abajo, concéntrico con un eje central vertical del cabezal aspersor; un carrete que tiene un cubo y pestañas superior e inferior, el carrete soportado flojamente en la pestaña radial, soportando el carrete una chapa de desviación de agua formada con una o más ranuras conformadas para hacer que el carrete y la chapa de desviación de agua giren cuando sobre la chapa de desviación de agua choque un chorro emitido por la boquilla, teniendo la pestaña superior un lado inferior formado con un labio cóncavo radialmente exterior, y teniendo la pestaña inferior un lado superior formado con una primera serie anular de dientes que miran a la pestaña superior; una rodadura anular soportada en el alojamiento, que tiene una superficie radialmente interior que define una abertura central; una superficie superior que tiene una porción de superficie radialmente exterior, sustancialmente lisa enganchable con el labio cóncavo radialmente exterior de la pestaña superior, y una superficie inferior que tiene una porción superficial formada con una segunda serie anular de dientes enganchable con la primera serie anular de

dientes cuando el carrete gira y bascula alrededor del eje central.

5 En otro aspecto, la invención se refiere a un cabezal aspersor nutante rotativo incluyendo: un alojamiento que soporta una boquilla; un tubo adyacente a la boquilla y que se extiende en una dirección hacia abajo, concéntrico con un eje central vertical del cabezal aspersor; un carrete de pestaña doble soportado flojamente en el tubo, soportando el carrete una chapa de desviación de agua, la chapa de desviación de agua formada con una o más ranuras conformadas para hacer que el carrete gire cuando sobre él choque un chorro emitido por la boquilla, y una rodadura anular soportada en el alojamiento que tiene superficies superior e inferior enganchables mediante contacto sustancialmente rodante con porciones de las pestañas superior e inferior, respectivamente, del carrete
10 cuando el carrete gira y bascula alrededor del eje central.

Las realizaciones ejemplares de la invención se describirán ahora en detalle en conexión con los dibujos identificados a continuación.

15 La figura 1 es una vista en alzado frontal de un cabezal aspersor según una primera realización ejemplar, con un lastre opcional montado.

La figura 2 es una vista en perspectiva frontal superior del aspersor representado en la figura 1.

20 La figura 3 es una vista en planta superior del aspersor representado en la figura 1, con un componente asociado quitado.

La figura 4 es una vista en sección transversal tomada a lo largo del eje central longitudinal del cabezal aspersor en la figura 1, con la chapa de desviación de agua representada en un modo de arranque, y con el adaptador, la boquilla y el lastre opcional quitados.
25

La figura 5 es una vista en sección transversal similar a la figura 4, pero con la chapa de desviación de agua representada en un modo operativo, y con el lastre opcional montado.

30 La figura 6 es una vista en sección transversal similar a la figura 5, pero con el cabezal aspersor girado 90 grados.

La figura 7 es una vista en perspectiva de un componente de tubo de arranque quitado del cabezal aspersor representado en las figuras 1-6.

35 La figura 8 es una vista en perspectiva frontal inferior de un componente de cuerpo superior quitado del cabezal aspersor representado en las figuras 1-6.

La figura 9 es una vista en planta inferior del componente de cuerpo superior representado en la figura 8.

40 La figura 10 es una vista en perspectiva superior de un componente de rodadura quitado del cabezal aspersor representado en las figuras 1-6.

La figura 11 es una vista en planta superior del componente de rodadura representado en la figura 10.

45 La figura 12 es una vista en perspectiva inferior de un componente de carrete quitado del cabezal aspersor representado en las figuras 1-6.

La figura 13 es una vista en perspectiva frontal superior de un componente de cuerpo superior quitado del aspersor representado en las figuras 1-6.
50

La figura 14 es una vista en perspectiva frontal superior del cabezal aspersor, similar a la figura 2, pero con un componente de lastre quitado del cabezal.

La figura 15 es una vista en perspectiva frontal superior del componente de lastre opcional.
55

La figura 16 es una vista en perspectiva de un componente de carrete alternativo según otra realización ejemplar de la invención.

60 La figura 17 es una vista en perspectiva de un componente de rodadura según otra realización ejemplar de la invención.

La figura 18 es una vista en perspectiva de un componente de carrete según otra realización.

65 La figura 19 es una vista en perspectiva de un componente de rodadura especialmente útil con el carrete representado en la figura 18.

- La figura 20 es una vista en sección parcial que representa en el uso el enganche entre el carrete de la figura 18 y la rodadura de la figura 19.
- 5 La figura 21 es una vista en sección transversal de un cabezal aspersor según otra realización de la invención, representada en un modo de arranque.
- La figura 22 es una vista en sección transversal similar a la representada en la figura 21, girada 90° alrededor de un eje vertical en una dirección hacia la izquierda, y en un modo operativo.
- 10 La figura 23 es una vista en perspectiva de un componente de manguito tomada del aspersor representado en las figuras 21 y 22.
- La figura 24 es una vista en sección transversal de un cabezal aspersor según otra realización de la invención, representado en un modo de arranque.
- 15 La figura 25 es una vista en sección transversal similar a la figura 24, girada 90° alrededor de un eje vertical en una dirección hacia la izquierda, y en un modo operativo.
- La figura 26 es una vista en alzado frontal de un cabezal aspersor según una realización actualmente preferida, pero no limitadora, con un lastre opcional montado.
- 20 La figura 27 es una vista en sección transversal tomada a lo largo del eje central longitudinal del cabezal aspersor en la figura 26, con la chapa de desviación de agua representada en un modo operativo.
- 25 La figura 28 es un detalle ampliado tomado de la figura 27, pero que también representa la dirección de fuerzas en el carrete, la rodadura y la chapa de desviación de agua durante el uso.
- La figura 29 es una vista en perspectiva superior de una parte superior del componente de carrete quitado de las figuras 26 y 27.
- 30 La figura 30 es una vista en perspectiva inferior de la parte superior del componente de carrete representado en la figura 29.
- La figura 31 es una vista en perspectiva superior de una parte inferior del componente de carrete quitado del cabezal aspersor representado en las figuras 26 y 27.
- 35 La figura 32 es una vista en perspectiva superior del componente de rodadura quitado del cabezal aspersor representado en las figuras 26 y 27.
- 40 La figura 33 es una vista en perspectiva inferior de la rodadura representada en la figura 32.
- La figura 34 es una vista en perspectiva superior del componente de lastre opcional quitado del cabezal aspersor representado en la figura 26.
- 45 La figura 35 es una vista en perspectiva superior de una parte superior del conjunto de alojamiento de aspersor quitado de las figuras 26 y 27.
- La figura 36 es una vista en perspectiva superior de la parte inferior del conjunto de alojamiento.
- 50 Y la figura 37 es una vista en alzado lateral similar a la figura 26, pero con el lastre opcional quitado.
- Con referencia inicial a las figuras 1-6, un cabezal aspersor 10 incluye un conjunto de cuerpo aspersor 12 formado por un adaptador 14 para fijar el cabezal aspersor a un conducto flexible, columna ascendente fija u otro componente de riego 16; un conjunto de alojamiento de aspersor 18, y un cuerpo de boquilla 20. A no ser que se especifique lo contrario, los varios componentes se hacen de un material plástico duro, pero se puede emplear otros materiales adecuados.
- 55 Como se aprecia mejor en las figuras 1, 5 y 6, el cuerpo de boquilla 20 está intercalado entre el adaptador 14 y el conjunto de alojamiento de aspersor 18 que están fijados conjuntamente mediante una conexión roscada en 22. El cuerpo de boquilla 20 en sí mismo es de construcción conocida, formado con un orificio 24 que emite un chorro continuo de agua que pasa a través de un tubo de arranque 26 axialmente adyacente (también a veces denominado un tubo de boquilla) a la atmósfera, y hacia una chapa de distribución de agua 28, como se describe mejor más adelante.
- 60 El cuerpo de boquilla 20 se ha formado con una porción tubular interior 30 que termina en una dirección hacia abajo en el orificio 24. Una porción tubular radialmente exterior 32 se extiende en una dirección hacia arriba a una pestaña
- 65

anular cónica 34 que es visible por parte del usuario, y que puede llevar encima información acerca del tamaño y/o el funcionamiento de la boquilla. Se apreciará que el cuerpo de boquilla 20 se quita fácilmente y cambia por una boquilla de tamaño idéntico o diferente, simplemente desenroscando el adaptador 14 y elevando la boquilla.

5 Con referencia también a la figura 7, el tubo de arranque 26 se ha formado con una porción sustancialmente cilíndrica tubular 36 formada con dedos elásticos sobresalientes resilientes 38 alrededor de su borde periférico situado hacia arriba. Estos dedos permiten el montaje elástico del tubo de arranque 26 en una porción tubular interior o cubo 40 del conjunto de alojamiento de aspersor 18. El extremo situado hacia abajo del tubo de arranque se ha formado con una pestaña radial dirigida hacia fuera 42 que tiene un par de lengüetas o nervios 44 espaciados
10 circunferencialmente en la pestaña aproximadamente 90 grados. La función de las lengüetas o nervios 44 se describirá con más detalle más adelante. Se apreciará que el orificio de boquilla también podría estar situado en el extremo situado hacia abajo del arranque o tubo de boquilla.

15 La chapa de desviación de agua 28 es soportada por un carrete de pestaña doble 46 mediante tres puntales circunferencialmente espaciados 48 (este conjunto de la chapa de desviación de agua 28, los puntales 48 y el carrete 46 también se puede describir como una "jaula"). Los puntales 48 se extienden a través de agujeros 50 formados en la chapa de agua 28, y la chapa se puede montar en los puntales 48 con tornillos u otros sujetadores (no representados), o por medio, por ejemplo, de calor y presión aplicados a las puntas de los puntales, es decir, por piqueteado por calor. Los extremos opuestos de los puntales 48 se pueden formar integralmente con el carrete
20 como se ve mejor en las figuras 4-6.

25 Con referencia también a la figura 12, el carrete de pestaña doble 46 incluye una pared generalmente cilíndrica 52 con pestañas anulares superior e inferior 54, 56, respectivamente. Un disco central 58 está situado aproximadamente a mitad de camino a lo largo de la altura del carrete 46 en base a la pared cilíndrica 52, con un agujero central 60 dimensionado para recibir flojamente la porción cilíndrica tubular 36 del tubo de arranque 26. De esta forma, el carrete 46 y la chapa de desviación de agua 28 se soportan flojamente en la pestaña 42 del tubo de arranque 26 en una orientación basculada o fuera de eje debido al enganche del disco 58 con una o ambas lengüetas o nervios 44, como se ve mejor en la figura 4.

30 Obsérvese también que como un elemento de reducción de peso, el disco central 58 se puede formar con una pluralidad de agujeros 62, y la superficie interior de al menos la pestaña superior 54 se puede formar con una serie de ranuras o acanaladuras orientadas axialmente y sustancialmente paralelas 64.

35 La pestaña de carrete superior 54 se extiende hacia arriba y hacia fuera del extremo superior de la pared 52 en un ángulo de aproximadamente 45 grados. La pestaña de carrete inferior 56 se extiende hacia abajo y hacia fuera de la base de la pared 52, también en un ángulo de aproximadamente 45 grados. Un extremo remoto de la pestaña 56 se ha formado con una ranura anular o saliente 66 formado por superficies anulares primera y segunda 68, 70 (que se ven mejor en la figura 4) cuya función se describirá mejor más adelante.

40 Con especial atención a las figuras 4-6, el conjunto de alojamiento de aspersor 18 incluye componentes de cuerpo superior e inferior 72, 74, respectivamente. El componente de cuerpo superior 72 del conjunto de alojamiento 18 incluye una pared exterior 76 formada en su extremo superior con una abertura central roscada 78 definida por una pared radialmente interior 80. Debajo de las roscas 82, la pared 80 se ahúsa hacia dentro para unirse al cubo 40. Con referencia adicional a las figuras 8 y 9, el componente de cuerpo superior 72 también incluye un par de paredes intermedias radialmente espaciadas, sustancialmente paralelas 84, 86 y una faldilla o borde anular exterior 88. La pared intermedia exterior 86 está formada por múltiples segmentos arqueados 90 separados por ranuras verticales 92. Cada segmento 90 tiene su propio dedo elástico 94 formado con una pestaña o lengüeta radial exterior 96 en su borde inferior. La pared intermedia interior 84 es una pared sólida anular que se extiende verticalmente hacia abajo una distancia más grande que la pared intermedia exterior 86.
50

Con referencia continuada a las figuras 4-6, y con referencia adicional a la figura 13, el componente de cuerpo inferior 74 es un elemento anular en forma de aro, con una pared periférica exterior 98 formada en su borde inferior con un borde o pestaña vuelto hacia dentro 100. La pared 98 se ha formado con cavidades o rebajes circunferencialmente espaciados 102, cada uno definido por un par de nervios laterales dirigidos hacia dentro 104, 106, conectados por una superficie de techo que sobresale hacia dentro 108 que está a nivel con el borde superior de la pared 98. Los espacios entre cavidades o rebajes adyacentes 102 están bifurcados por nervios verticales 105 que se extienden desde el borde o pestaña 100 en una dirección hacia arriba, más allá del borde superior de la pared 98. En la base de las cavidades 102 se han dispuesto agujeros 107 como un elemento de fabricación, facilitando el moldeo del componente.
55

60 Se apreciará que el componente de cuerpo inferior 74 se puede fijar al componente de cuerpo superior 72 alineando las cavidades 102 con los dedos elásticos 94 y juntando los dos componentes de cuerpo, de tal manera que las lengüetas 96 salten sobre las superficies de techo 108, permitiendo que los nervios 105 sean recibidos dentro de las ranuras 92. Se deberá indicar que los contornos exteriores de los componentes de cuerpo superior e inferior están conformados de tal manera que el agua que baje por el exterior del alojamiento 18 tienda a permanecer unida al alojamiento especialmente en el extremo inferior del componente de cuerpo inferior 74, donde el agua fluirá hacia
65

dentro a lo largo del lado inferior del borde 100 antes de caer a una zona donde los chorros emitidos llevarán el agua excedente radialmente hacia fuera con los chorros de boquilla, minimizando por ello el "chorreo" indeseable de agua excedente directamente debajo del cabezal aspersor.

5 Siguiendo haciendo referencia a las figuras 4-6, y con referencia también a las figuras 10 y 11, una rodadura anular 110 está fijada entre los componentes de cuerpo superior e inferior 72, 74. La rodadura 110 se hace preferiblemente de un material de poliuretano, por ejemplo, un poliuretano de dureza 55D disponible bajo la denominación comercial Dow Pellathane. La rodadura 110 se ha formado con superficies radiales interior y exterior 112, 114, respectivamente. Las respectivas superficies superior e inferior 116, 118 de la rodadura están formadas con ranuras opuestas 120, 122 que crean una porción de cuello estrecha 124 entre las superficies interior y exterior 112, 114. Más específicamente, la superficie superior 116 se ha formado con una superficie plana radialmente exterior 126 unida a una superficie ahusada 128 que está inmediatamente adyacente al borde radialmente exterior de la ranura 120. Una segunda superficie ahusada 130 se extiende desde el borde radialmente interior de la ranura al borde interior 112 de la rodadura. La ranura 120 se ha formado con una pluralidad de "nervios aplastados" orientados radialmente, espaciados circunferencialmente 132, que se ven mejor en las figuras 10 y 11. Por lo demás, la ranura 15 120 está dimensionada y conformada para recibir el extremo inferior de la pared intermedia interior 84 del componente de cuerpo superior 72.

20 La ranura inferior 122 está dimensionada y conformada para recibir un borde superior con pestaña 134 del borde vuelto radialmente hacia dentro 100 del componente de cuerpo inferior 74.

Se apreciará que, al montar los componentes de cuerpo superior e inferior 72, 74, la rodadura 110 se intercala entre la pared 84 del componente de cuerpo superior 72 y el borde pestaña 134 del componente de cuerpo inferior 74. Obsérvese que los "nervios aplastados" 132 están enganchados y comprimidos por el extremo inferior de la pared 25 84 de una manera que proporciona una tolerancia de fabricación deseable de las partes montadas, sin dañar de otro modo la rodadura.

Las figuras 1 y 4 muestran el cabezal aspersor en una posición en reposo, antes del arranque. Obsérvese que el enganche del disco de carrete 58 con una o ambas lengüetas o nervios 44 mantiene el carrete 46 (y por lo tanto la chapa de desviación de agua 28) en una posición basculada o desviada con relación a un eje central vertical a través del cabezal aspersor. Este basculamiento asegura el balanceo inmediato o la acción de nutación cuando sobre la chapa de desviación de agua 28 choca un chorro a presión emitido por la boquilla 20. Como se ve mejor en la figura 4, en la posición en reposo, un segmento arqueado de la superficie inferior de la pestaña de carrete superior 54 engancha la superficie ahusada 130 de la rodadura 110 en su interfaz con la superficie interior 112. Al mismo tiempo, la pestaña inferior 56 del carrete no engancha en ningún punto con la rodadura. 35

El cabezal aspersor se representa desde la misma perspectiva, pero en un modo de operación en la figura 5. Aquí, el carrete 46 se eleva de los nervios o lengüetas 44 en el tubo de arranque 26, y la superficie inferior de la pestaña de carrete superior 54 desliza ligeramente a lo largo de la rodadura 110, mientras que el saliente 66 en la pestaña de carrete inferior 56 engancha ahora la esquina inferior de la rodadura, es decir, porciones de la superficie interior 112 y la superficie inferior 118. Más específicamente, la superficie interior 112 y una porción radialmente interior de la superficie inferior 118 de la rodadura 110 están conformadas para coincidir sustancialmente con las superficies 68, 70 del saliente 66 para proporcionar un enganche positivo con la rodadura en el punto donde el carrete 46 toma la carga lateral durante la acción de balanceo. Además, y con el fin de mejorar la tracción entre las pestañas de carrete y la rodadura, la superficie radialmente interior 114, la superficie superior 130 y la porción radialmente interior de la superficie inferior 118 de la rodadura 110 pueden tener textura, por ejemplo, atacando con ácido las superficies correspondientes del molde usado para fabricar la rodadura. Se entenderá, sin embargo, que se puede usar otras técnicas adecuadas de texturización o rugosificación de la superficie. Al mismo tiempo, las superficies 68, 70 del saliente 66 en la pestaña de carrete inferior 56 pueden tener igualmente textura o ser de otro modo rugosas. El lado inferior de la pestaña de carrete superior 54, sin embargo, no tiene textura, facilitando un arranque suave. 40 45 50

Durante la operación, cuando un chorro emitido por la boquilla 20 choque en la chapa 28, la chapa y el carrete 46 experimentarán nutación (es decir, se balancearán y girarán) alrededor del eje vertical central del aspersor. Durante este movimiento, el lado inferior de la pestaña superior 54 enganchará la superficie superior de la rodadura 110, mientras que el lado superior de la pestaña 56 enganchará la superficie inferior de la rodadura en posiciones generalmente diametralmente opuestas como se ha descrito anteriormente. Obsérvese, sin embargo, que después del arranque inicial, el disco de carrete 58 no enganchará las lengüetas 44 del tubo de arranque 26. 55

En varios momentos, y en ciertas condiciones atmosféricas (por ejemplo, fuertes vientos), puede ser deseable añadir un lastre al cabezal aspersor para minimizar el movimiento lateral basculante de una manguera de riego flexible en la que el cabezal aspersor pueda estar montado. Las figuras 1-3, 5, 6 y 15 ilustran un lastre adecuado 136 que se puede montar en el cabezal aspersor. Con referencia inicialmente a la figura 15, el lastre 136 tiene sustancialmente forma de rosquilla, que tiene una pared periférica exterior 138 y una pared periférica interior 140, unidas por una superficie superior 142. El lastre puede ser de cualquier material adecuado, pero el material actualmente preferido es una pieza maciza de zinc fundida a presión. La pared periférica exterior 138 se puede formar con nervios verticales circunferencialmente espaciados 144 que faciliten el montaje y el desmontaje del lastre 60 65

como se describe mejor más adelante.

La pared periférica interior 140 se puede formar con elementos de montaje para fijar el lastre al cabezal aspersor, por ejemplo, con un montaje del tipo de bayoneta. Más específicamente, la pared periférica interior 140 se ha formado con múltiples segmentos de montaje circunferencialmente espaciados 146 que sobresalen radialmente hacia dentro. Cada segmento de montaje 146 incluye un estante o reborde horizontal 148 formado con un saliente 149 que tiene una superficie de entrada en rampa 150 que se eleva ligeramente con relación al resto del estante. Enfrente de la superficie de entrada en rampa 150 hay un saliente o lengüeta 152 que presenta una superficie vertical de tope o límite 154. La pared periférica interior 140 y los segmentos de montaje 146 tienen una dimensión de altura aproximadamente la mitad de la pared periférica exterior, de tal manera que el lastre 136 pueda encajar sobre la parte superior del cabezal aspersor, encerrando al mismo tiempo parcialmente el componente de cuerpo superior 72.

Pasando a las figuras 2, 3, 8 y 14, la porción superior de la pared exterior 76 del cuerpo de alojamiento superior 72, adyacente a la abertura central 78, se ha formado con múltiples salientes de montaje circunferencialmente espaciados 456, extendiéndose el extremo radialmente exterior de cada saliente más allá de un escalón vertical anular 158 en la pared exterior 76, creando una región de montaje 160, delimitada en un lado por un bode de tope vertical orientado radialmente 162. El lado inferior del saliente 456 que define la parte superior de la región de montaje se ha formado con una superficie en rampa 164, que termina en un borde 166, dejando un rebaje 168 entre el borde 166 y el borde de tope 162. En la pared exterior 76, radialmente hacia fuera tanto del escalón anular 158 como de los salientes 456, hay un número correspondiente de tiras elásticas flexibles 170, como las definidas por ranuras arqueadas adyacentes 172, teniendo cada tira una lengüeta elevada 174. Las tiras elásticas 170 y las lengüetas 174 están alineadas radialmente con salientes respectivos 456, y están adaptadas para interactuar con los segmentos de montaje 146 del lastre 136 como se describe más adelante.

Para montar el lastre 136 en el cabezal aspersor 10, el lastre se telescopiza sobre el cabezal, con los segmentos de montaje 146 situados circunferencialmente entre los salientes de montaje 456. El usuario puede empujar entonces el lastre hacia abajo y girar el lastre (facilitando los nervios 144 un buen agarre), de tal manera que la superficie de entrada en rampa 150 del lastre cabalgue sobre la superficie en rampa 164 en el componente de aspersor superior 72 hasta que el saliente 149 salte al rebaje 168. Durante la rotación descrita, las lengüetas 174 de las tiras elásticas 170 empujan el lastre hacia arriba dentro de las regiones de montaje 166 del componente de alojamiento superior 72.

Se apreciará, sin embargo, que el lastre y el cabezal aspersor se pueden fijar de cualquier forma convencional de conexión/desconexión rápida como entenderán los expertos en la técnica.

La figura 16 representa una disposición de basculamiento alternativa donde las lengüetas usadas para asegurar que el carrete y la chapa de deflexión permanezcan basculados cuando, estando en reposo, sean movidos desde el tubo de arranque al carrete. Más específicamente, el lado inferior del disco central 176 de un carrete 178 se ha formado (o está provisto) con un par de lengüetas o abombamientos de arranque 180 adyacentes a la abertura central 182, y circunferencialmente espaciados, por ejemplo, aproximadamente 90 grados. Estas lengüetas o abombamientos engancharán la pestaña 42 del tubo de arranque 26, haciendo que el carrete 178 bascule sustancialmente de la misma manera que la descrita anteriormente.

La figura 17 representa una alternativa a la rodadura 110. Aquí, la rodadura 184 se ha formado con una superficie superior radialmente interior 186, que se extiende entre el borde interior de la ranura de montaje nervada 188 y el borde radialmente interior 190 de la rodadura. La superficie 186 se ha formado con una pluralidad de nervios verticales inclinados 192. Estos nervios funcionan igual que la superficie con textura 128 en la rodadura 110. Además, la superficie inferior 194 de la rodadura se ha formado con una pluralidad similar de nervios 196 para proporcionar una tracción mejorada con la pestaña de carrete inferior durante la operación. Por lo demás, la rodadura 184 es sustancialmente similar a la rodadura 110.

Pasando a la figura 18, se ilustra un carrete 196 según otra realización de la invención. El carrete 196 incluye una pared generalmente cilíndrica o cubo 198 con pestañas superior e inferior 200, 202, respectivamente. Un disco central 204 está situado aproximadamente a mitad de camino a lo largo de la altura de la pared o cubo 198. El disco central 204 se ha formado con un agujero central 206 dimensionado para recibir flojamente la porción tubular 36 del tubo de arranque 26 como se ha descrito en conexión con las realizaciones antes descritas. Unos puntales de soporte 208 se extienden desde el carrete y llevan la chapa de desviación de agua, y también se ha previsto agujeros de reducción de peso 210 y ranuras o acanaladuras 211 como en las realizaciones antes descritas.

En esta realización, sin embargo, unos dientes de engranaje de acoplamiento están formados en el carrete 196 y en una rodadura complementaria 212 (descrita más adelante). Los dientes de engranaje 214 en el carrete están formados en la unión de la pared cilíndrica o cubo 198 y la pestaña de carrete inferior 202. Los dientes son muy poco profundos y altamente redondeados de modo que no sean susceptibles a atasco por residuos, tal como partículas de arena o análogos.

El carrete 196 está diseñado para uso con la rodadura 212 representada en la figura 19. La rodadura 212 es sustancialmente similar a la rodadura 110 representada en la figura 10, pero con dientes de engranaje 216 formados en la mitad inferior de la superficie radialmente interior 218. Los dientes de engranaje 216 están conformados para acoplar con los dientes de engranaje 214 en el carrete 196 durante la rotación y el movimiento de balanceo (nutación) del carrete 196 y la chapa de desviación de agua.

Dado que los dientes de engranaje 214 están en un diámetro más pequeño que los dientes de engranaje 216, hay menos dientes en el carrete 196 que en la rodadura 212. Por lo tanto, cuando los dientes de engranaje de carrete 214 giren alrededor de los dientes de engranaje de rodadura 216, el conjunto de carrete y chapa de desviación de agua girará lentamente en una dirección hacia la derecha (según se ve desde la parte inferior).

En la realización ilustrada, el carrete 196 tiene 62 dientes y la rodadura 212 tiene 64 dientes de modo que por cada balanceo, el conjunto de carrete y chapa de desviación de agua gire dos dientes, o por cada 31 balanceos, el conjunto de carrete y chapa de desviación de agua giren una vuelta. Esta rotación "secundaria" es importante para evitar la "formación de radios" de la configuración.

Cuando la unidad está en el modo de arranque, los dientes de engranaje 214 y 216 están desenganchados y por ello no tienen ningún efecto en el evento de arranque. Sin embargo, en el modo operativo y cuando se ve desde la parte inferior, es decir, debajo del aspersor, las ranuras en la chapa de desviación de agua están conformadas de tal manera que la unidad se balancee en una dirección hacia la izquierda, pero el par del agua que sale de las ranuras se aplica en una dirección hacia la derecha. El carrete 196 está diseñado de modo que tenga contacto rodante con la rodadura 212 para un tiempo largo de vida útil, pero en ciertas condiciones "resbaladizas" del agua, se podría producir un resbalamiento significativo en la dirección hacia la derecha a falta de los dientes de engranaje de acoplamiento, produciendo potencialmente un desgaste rápido de las superficies interactivas del carrete 196 y la rodadura 212. En otras condiciones, tal como agua con arena, la arena puede crear entre el carrete y la rodadura un rozamiento suficiente para que el conjunto de carrete y chapa de desviación de agua no basculen completamente en la operación, haciendo así que el carrete 196 roce en la porción de diámetro exterior del tubo de arranque 36 y los abombamientos 44, produciendo un desgaste rápido de las superficies interactivas del tubo de arranque 26 y el carrete. La tracción proporcionada por los dientes de engranaje de acoplamiento 214, 216 evita el resbalamiento, pero para que los dientes enganchen adecuadamente, es importante que el conjunto de carrete y chapa de desviación de agua basculen completamente en la operación. Añadiendo una hélice a los dientes 214, 216 en la dirección representada, el resbalamiento hace que los dientes se muevan conjuntamente y así aseguran el basculamiento apropiado.

Las figuras 21-23 ilustran otra configuración de carrete que difiere de la realización representada en las figuras 1-14 en unos pocos aspectos. Por razones de brevedad, solamente se explicarán las diferencias en detalle. En esta realización, un "medio carrete" 220 incluye un cuerpo cilíndrico 222 formado con una pestaña superior 224. Un disco central 226 está situado en el extremo inferior del cuerpo 222, y se ha formado con un agujero central 228 (figura 22). Unos puntales de soporte 230 se extienden desde el medio carrete y soportan la chapa de desviación de agua 232. Así, en esta configuración, la porción inferior del cuerpo de carrete y la pestaña de carrete inferior se han quitado. Un manguito 234 está fijado en el tubo de arranque 236, teniendo el manguito 234 un cubo 238, una pestaña superior 240, y un par de lengüetas de arranque diametralmente opuestas 242, que se ven mejor en la figura 23 (alternativamente, una sola lengüeta de arranque funcionaría adecuadamente). El tubo de arranque 236 se ha formado con una pestaña inferior 244 como en las realizaciones antes descritas, pero se ha añadido una pestaña superior 246 para colocar el manguito 234. También a este respecto, el cuerpo cilíndrico del tubo 236 se ha ranurado ahora para formar dedos elásticos individuales 248 que permiten que el manguito 234 sea empujado sobre el tubo, saltando detrás de la pestaña inferior 244.

En esta disposición, el disco 226 está situado entre la pestaña superior 240 y las lengüetas de arranque 242 con una holgura pequeña, pero suficiente, entre el disco y el tubo de arranque para permitir el movimiento de balanceo cuando la chapa de desviación de agua 232 y el medio carrete 220 giran. Por otra parte, se ha previsto una holgura generosa entre el cuerpo cilíndrico 222 del medio carrete 220 y el diámetro interior de la rodadura 250 de modo que el medio carrete permanezca centrado a través del contacto con el manguito 234.

En un modo de arranque representado en la figura 21, el disco 226 y las lengüetas de arranque 242 están en contacto de tal manera que el medio carrete 220 y la chapa de desviación de agua basculen como se ha descrito previamente. También hay contacto entre la pestaña superior 224 y la superficie superior de la rodadura 250.

En el modo operativo representado en la figura 22, se mantiene una holgura ligera entre el disco 226 y las lengüetas de arranque 242, mientras que la pestaña superior 224 contacta y rueda alrededor de la superficie superior de la rodadura 250.

Las figuras 24 y 25 muestran otra realización ejemplar, pero menos preferida. Aquí de nuevo, solamente se explicarán en detalle las diferencias significativas entre esta realización y las previamente descritas. En esta realización, las rodaduras superior e inferior 252, 254 están dispuestas dentro del alojamiento de aspersor 256. Las rodaduras son sustancialmente idénticas, y están dispuestas en relación de espalda con espalda. Un conjunto de

jaula 258 incluye la chapa de desviación de agua 260, soportada en puntales 262 que se extienden desde el disco 264 en el extremo superior de una faldilla cilíndrica 266. El tubo de arranque 268 es sustancialmente idéntico al tubo de arranque 26 representado en la figura 7, pero las lengüetas de arranque 270 pueden estar en relación diametralmente opuesta.

5 Las superficies del disco 264 que contactan las rodaduras 252, 254, así como las superficies de las rodaduras contactadas por el disco 264 pueden tener textura para una buena tracción. Las rodaduras 252, 254 se pueden hacer de un material elastomérico para buena resistencia a la abrasión, buena tracción y amortiguamiento de la vibración.

10 En el modo de arranque representado en la figura 24, el lado izquierdo del disco 264 engancha con la rodadura inferior, y la región central del disco (que rodea el agujero central 272) engancha las lengüetas de arranque 270, de tal manera que la carga vertical hacia abajo sea resistida en estos puntos. Además, el contacto entre el disco 264 y el tubo de arranque 268 propiamente dicho (en la misma región central izquierda) resiste las cargas horizontales.

15 Unas superficies de bajo rozamiento permiten la fácil acción de deslizamiento entre el disco 264 y el tubo de arranque 268. Con el fin de iniciar la rotación de balanceo, la jaula 258 debe girar saliendo de las lengüetas de arranque 270, y cuando lo hace, las cargas horizontales son resistidas por el contacto entre el agujero central 272 y el diámetro exterior del tubo de arranque 268. El arranque lo facilita el hecho de que no hay contacto entre el disco 264 y la rodadura 252, 254 en el lado opuesto del disco, es decir, el lado derecho, diametralmente opuesto al punto de contacto representado en el lado izquierdo del disco.

20 En el modo operativo representado en la figura 25, siempre hay una ligera holgura entre el disco 264 y el tubo de arranque 268 (incluyendo las lengüetas de arranque 270), pero contacto continuo en posiciones diametralmente opuestas del disco 264 con las rodaduras 252, 254. El contacto entre el disco 264 y las rodaduras superior e inferior 252, 254 representadas en la figura 25 es un contacto rodante, que proporciona un buen tiempo de vida útil. Obsérvese también que la zona de contacto en el lado derecho resiste tanto cargas horizontales como verticales, mientras que la zona de contacto a la izquierda resiste cargas verticales descendentes.

25 Se apreciará que las varias características explicadas en conexión con la realización representada en las figuras 1-15 (por ejemplo, la característica antichorro) son igualmente aplicables a las otras realizaciones descritas en conexión con las figuras 16-25 a no ser que se indique lo contrario.

30 Con referencia ahora a las figuras 26-28, un cabezal aspersor 310 según una realización actualmente preferida incluye un conjunto de cuerpo aspersor 312 que incluye un adaptador 314 para fijar el cabezal aspersor a un conducto flexible, columna ascendente fija u otro componente de riego 316 (parcialmente representado en la figura 26 solamente); un conjunto de alojamiento de aspersor 318, y un cuerpo de boquilla 320. A no ser que se especifique lo contrario, los varios componentes se hacen de un material plástico duro, pero se puede emplear otros materiales adecuados.

35 Como se aprecia mejor en la figura 27, el cuerpo de boquilla 320 está intercalado entre el adaptador 314 y el conjunto de alojamiento de aspersor 318 que están fijados conjuntamente mediante una conexión roscada en 322. El cuerpo de boquilla 320 es de construcción conocida, formado con un orificio 324 que emite un chorro continuo de agua que pasa a través de un tubo sustentador axialmente adyacente (o, simplemente, "tubo") 326 a la atmósfera, y hacia una chapa de distribución o desviación de agua 328, como se describe mejor más adelante. Así, el agua que fluye a través del cuerpo de boquilla 320 saldrá por el orificio 324 y luego fluirá a través del tubo 326 y chocará en la chapa de desviación de agua 328. La chapa de desviación de agua 328 está provista de múltiples ranuras 329, de las que algunas o todas están curvadas en una dirección circunferencial para hacer que la chapa gire cuando sobre ella choque un chorro emitido por la boquilla.

40 El cuerpo de boquilla 320 se ha formado con una porción interior ahusada 330 que termina en una dirección hacia abajo en el orificio 324. Una porción tubular radialmente exterior 332 se extiende en una dirección hacia arriba a una pestaña anular cónica 334 que es visible para el usuario, y que puede llevar encima información acerca del tamaño y/o el funcionamiento de la boquilla. Se apreciará que el cuerpo de boquilla 320 se quita y sustituye fácilmente por una boquilla de tamaño idéntico o diferente, simplemente desenroscando el adaptador 14 y elevando la boquilla.

45 Como se ve mejor en la figura 28, el tubo sustentador 326 se ha formado con una porción tubular sustancialmente cilíndrica 336 que encaja a presión en una porción tubular interior o cubo 338 del conjunto de alojamiento de aspersor 318, y fijada (por ejemplo, piqueteada) en su extremo situado hacia arriba 327. El extremo situado hacia abajo del tubo sustentador 326 se ha formado con una pestaña radial dirigida hacia fuera 340 en la que asienta una pestaña 342 de un manguito de arranque por lo demás sustancialmente cilíndrico 344 que se telescopiza sobre el tubo sustentador antes de su montaje en el cubo 338.

50 Como se describe mejor más adelante, un conjunto de carrete de pestaña doble (o "conjunto de carrete") 346 y la chapa de desviación de agua 328 son soportados por el manguito de arranque 344 y el tubo sustentador 326 para movimiento de balanceo o nutación. Más específicamente, la chapa de desviación de agua 328 es soportada por el conjunto de carrete 346 mediante tres puntales circunferencialmente espaciados 348 (véase también la figura 31).

Los puntales 348 se pueden formar integralmente con el carrete y extenderse a través de agujeros 350 formados en la chapa de desviación de agua 328. La chapa de desviación de agua se puede montar en los puntales 348 con tornillos u otros sujetadores como arandelas de bloqueo, o por medio, por ejemplo, de calor y presión aplicados a las puntas de los puntales, es decir, por piqueteado por calor.

5 El conjunto de carrete 346 de esta realización incluye un componente de carrete superior 352 y un componente de carrete inferior 354 (también ilustrados por separado en las figuras 29-31). Esta disposición de carrete dividido se emplea primariamente para facilitar la fabricación, pero un carrete de una pieza no está fuera del alcance de esta invención. Como se ve mejor en las figuras 29 y 30, el componente de carrete superior 352 se ha formado con una pestaña de carrete superior 356 unida a una primera porción de cubo anular 358. La pestaña de carrete superior 356 incluye una superficie lateral inferior con un borde o labio cóncavo 359, y una faldilla radialmente interior 360. En el interior de la faldilla 360 se ha montado una serie anular de dedos elásticos ranurados circunferencialmente espaciados 362. Debajo de la faldilla 360 (según se ve en la figura 29), hay un aro interior anular o disco 364 que une y refuerza la serie de dedos elásticos 362. En posiciones circunferencialmente espaciadas entre los dedos elásticos 362 está situada una pluralidad de nervios de refuerzo que se extienden verticalmente 363 que terminan en sus extremos superiores en la pestaña de carrete superior 356, y en sus extremos inferiores, debajo del aro 364, pero antes de los extremos libres de los dedos elásticos 362.

20 El lado inferior 366 del disco 364 (véase la figura 30) se ha formado con un par de lengüetas ahusadas que apuntan hacia abajo ("hacia abajo" se usa en referencia a la orientación del aspersor en las figuras 1-3), o "botones de arranque" 368, 370 en posiciones espaciadas aproximadamente 150 grados (en una dirección, y aproximadamente 210 grados en la dirección opuesta) que harán que el carrete y la chapa de desviación de agua basculen fuera de eje cuando estén en reposo, como se describe mejor aquí.

25 La figura 31 ilustra con más detalle el componente de carrete inferior 354. Más en concreto, el componente de carrete inferior 354 incluye una segunda porción de cubo anular 372 y una pestaña de carrete inferior 374. Rodeando la segunda porción de cubo anular 372, la pestaña de carrete inferior 374 se ha formado con una pestaña o aro integral 376, cuyo saliente superior está provisto de una serie anular de dientes que miran hacia arriba e inclinados circunferencialmente 378, para la finalidad que se describirá con más detalle aquí.

30 Desde el lado inferior 380 de la pestaña de carrete inferior, los puntales integrales 348 se extienden hacia abajo y soportan en sus extremos distales la chapa de desviación de agua 328 como se ha descrito anteriormente.

35 Dentro de la segunda porción de cubo 372 hay una pluralidad de nervios orientados verticalmente, espaciados circunferencialmente 382, cada uno de los cuales incluye un borde superior ahusado 384, una porción media sustancialmente vertical 386 y un borde inferior 388 desviado radialmente hacia fuera de la porción media 386 por un saliente horizontal 390.

40 Se apreciará que los componentes de carrete superior e inferior 352, 354 pueden encajar por salto, con las porciones medias 386 de los nervios 382 recibidas en las ranuras 392 en los dedos elásticos 362. Obsérvese a este respecto las ranuras 394 formadas en la superficie exterior inferior de los dedos elásticos 362 que facilitan la alineación apropiada con las superficies ahusadas 384 de los nervios 382 en el componente de carrete inferior 354, facilitando también así el montaje de los componentes de carrete superior e inferior. Cuando estén completamente montados, los bordes inferiores 393 de las ranuras 392 engancharán los salientes 390 en los nervios 382.

45 Con referencia ahora a las figuras 27, 28, 32 y 33, entre las partes de alojamiento superior e inferior del conjunto de alojamiento 318 está intercalada una rodadura anular 396. La manera en que la rodadura 396 interactúa con los componentes de carrete superior e inferior 352, 354 se describirá después de la explicación siguiente del conjunto de alojamiento 318.

50 Con especial atención a las figuras 27, 35 y 36, el conjunto de alojamiento de aspersor 318 incluye partes superior e inferior 398, 400, respectivamente. La parte de alojamiento superior 398 incluye una pared exterior 402 formada en su extremo superior con una abertura central 404 provista de roscas 406. Debajo de las roscas 406, una pared radialmente interior 408 se ahúsa hacia dentro para unirse al cubo 338. La parte de alojamiento superior 398 también incluye una pared radialmente intermedia 410 y una faldilla o borde anular radialmente exterior 412. La pared intermedia 410 es una pared anular sólida que se extiende verticalmente hacia abajo una distancia más grande que la faldilla anular exterior 412.

60 Como se ve mejor en la figura 35, el borde o faldilla radialmente exterior 412 se ha formado con una rosca de tornillo 414 que permite que el cuerpo de aspersor reciba un lastre opcional en forma de rosquilla 416 (véase la figura 34) que se describirá mejor aquí. La porción inferior de la faldilla exterior 412 está dividida en segmentos arqueados 418 por una pluralidad de ranuras circunferencialmente espaciadas 420, teniendo cada segmento una lengüeta que sobresale radialmente hacia fuera 422 en la porción central del segmento respectivo.

65 La parte de alojamiento inferior 400 se ha formado con una base 424 en forma de una porción de aro anular sólida 426 y una pared lateral que sobresale hacia arriba 428.

El interior de la pared lateral 428 se ha formado con cavidades o rebajes circunferencialmente espaciados 430 (véase la figura 36), cada uno definido por un par de nervios laterales dirigidos hacia dentro 432, conectados por un nervio sustancialmente horizontal que sobresale hacia dentro 434 que está sustancialmente a nivel con el borde superior de la pared lateral 428. Los espacios entre cavidades adyacentes o rebajes 430 son bifurcados por nervios verticales 436 que se extienden desde la base 424 en una dirección hacia arriba, cuyas porciones de anchura reducida 438 se extienden más allá del borde superior de la pared lateral 428. Se ha previsto agujeros 407 en la base de las cavidades o rebajes 430 como un elemento de fabricación, que facilita el moldeo del componente.

Se apreciará que la parte de alojamiento inferior 400 se puede fijar a la parte de alojamiento superior 398 alineando los nervios 436 con las ranuras 420, y por lo tanto las lengüetas 422 con los rebajes 430, y juntando las dos partes de cuerpo, de tal manera que las lengüetas 422 salten sobre los nervios horizontales 434 a los rebajes 430, permitiendo al mismo tiempo que los nervios 436 se reciban completamente dentro de las ranuras 420. Se deberá indicar que el contorno exterior de la parte de alojamiento inferior 400 está conformado de tal manera que el agua que baje por fuera del alojamiento 318 sea canalizada por los nervios externos 438 y por lo demás tienda a permanecer unida al alojamiento especialmente en el extremo inferior de la parte de alojamiento inferior 100, donde el agua fluirá hacia dentro a lo largo del lado inferior de la base 424 antes de caer a una zona donde los chorros emitidos llevarán el agua excedente radialmente hacia fuera con los chorros de boquilla, minimizando por ello el "chorreo" indeseable de agua excedente directamente debajo del aspersor.

Siguiendo haciendo referencia a las figuras 29-33, la rodadura anular 396 está fijada entre las partes de alojamiento superior e inferior 398, 400. La rodadura 396 se hace preferiblemente de un material de poliuretano (por ejemplo, un poliuretano de dureza 55D disponible bajo la denominación comercial Dow Pellathane®), pero también pueden ser adecuados otros materiales. La rodadura 396 se ha formado con superficies radialmente interior y exterior 440, 442, respectivamente y superficies superior e inferior 444, 446, respectivamente. La porción de superficie exterior plana 448 de la superficie inferior 446 de la rodadura asienta en la superficie anular opuesta de la porción de aro anular sólida 426 de la parte de alojamiento inferior 400. Una ranura anular 452 radialmente adyacente y debajo de la superficie superior 444 de la rodadura es enganchada por el extremo inferior de la pared intermedia 410 de la parte de cuerpo superior 398. La ranura 452 se ha formado con una pluralidad de "nervios aplastados" orientados radialmente y espaciados circunferencialmente 454. Un nervio anular convexo radial interior 456 adyacente a la abertura central 440 se ha formado con un vértice o borde elevado 458 (definido por superficies inclinadas 459, 461 (figura 32) que proporciona una superficie de enganche para la pestaña de carrete superior 356 como se explica mejor más adelante. Ranuras circunferencialmente espaciadas 460 en el nervio 456 permiten el drenaje del agua que puede llegar al conjunto de alojamiento.

Se apreciará que, al montar las partes de alojamiento superior e inferior 398, 400, la rodadura 96 se intercala entre la pared intermedia 410 de la parte de alojamiento superior 398 y la porción de aro 426 de la parte de alojamiento inferior 400. Obsérvese que los "nervios aplastados" 454 son enganchables por el extremo inferior de la pared 410 de una manera que proporciona una tolerancia deseable de fabricación de las partes montadas, sin dañar de otro modo la rodadura. En otros términos, se permite cierta deformación de los nervios 454 debida a tolerancias insuficientes sin afectar al montaje y, lo que es más importante, al funcionamiento del aspersor.

Radialmente hacia dentro de la superficie exterior plana 448 de la superficie inferior 446 de la rodadura hay una pluralidad de dientes inclinados hacia arriba, inclinados circunferencialmente y relativamente poco profundos 456. Durante la operación, los dientes 456 son enganchados por los dientes 378 en el componente de carrete inferior 354 como se describirá con más detalle más adelante.

A lo largo de la periferia exterior y junto a la superficie inferior 446 de la rodadura 396 hay una pluralidad de lengüetas que se extienden radialmente hacia fuera 462 que engancharán los nervios 436 en la pared lateral interior del conjunto de alojamiento inferior para evitar la rotación de la rodadura dentro de la parte de alojamiento 400 en el caso de que la compresión de la rodadura por las partes de alojamiento superior e inferior sea insuficiente, y con el tiempo tiene lugar fluencia rotacional de la rodadura.

Con el aspersor completamente montado, en una posición en reposo antes del arranque, el enganche del manguito de arranque 344 con una o ambas lengüetas o botones de arranque 368, 370 en el lado inferior 366 del disco de carrete 64 mantiene el conjunto de carrete (y por lo tanto la chapa de desviación de agua 328) en una posición basculada o desviada con relación a un eje central vertical a través del cabezal aspersor. Este basculamiento asegura la inmediata acción de balanceo o nutación cuando sobre la chapa de desviación de agua 328 choque un chorro a presión emitido por la boquilla 320. También en la posición de reposo, un punto en la superficie inferior del componente de carrete superior 352 engancha una porción del vértice 458 del nervio 456 en el lado superior de la rodadura 396. Entonces, la pestaña inferior 374 del carrete no engancha con la rodadura 396.

Durante la operación, cuando un chorro emitido por la boquilla 320 choque en la chapa de desviación de agua 328, la chapa y el carrete 346 experimentarán nutación (es decir, bascularán y girarán) alrededor del eje central vertical del aspersor. Durante este movimiento, el lado inferior de la pestaña superior 356, y específicamente el labio cóncavo 359 definido por superficies que miran hacia dentro y hacia fuera 355, 357, respectivamente, enganchará el

5 vértice 458 y sus superficies adyacentes 459, 461, en el lado superior de la rodadura 396, mientras que los dientes 378 en el lado superior de la pestaña de carrete inferior 374 engancharán los dientes 456 en la superficie inferior de la rodadura 396 en posiciones generalmente diametralmente opuestas. Obsérvese también que después del arranque inicial, ninguna de las lengüetas 368, 370 en el disco de componente de carrete superior 64 será enganchada por la pestaña de manguito de arranque 342. La superficie que mira hacia fuera 357 del labio 359 está en contacto rodante sustancialmente puro con la rodadura, y debido a su ángulo poco pronunciado, la superficie que mira hacia dentro 355 también está en contacto rodante sustancial, con mínimo contacto deslizante entre cualesquiera superficies del labio 359 y el nervio 456 en la rodadura 396. Con respecto a la pestaña de carrete inferior 374, el enganche de los dientes 378 con los dientes 456 en el lado inferior de la rodadura 396 también es contacto sustancialmente rodante.

15 En términos de carga, hay suficiente rozamiento debido a la carga vertical del chorro de agua para que la superficie que mira hacia dentro, de ángulo poco pronunciado, 355 en el labio 359 de la pestaña de carrete superior pueda tomar un alto porcentaje de la carga lateral y el conjunto todavía pueda volcar completamente para permitir el enganche de los dientes de carrete 378 con los dientes de rodadura 456. Estos dientes están ligeramente inclinados de modo que, proporcionando al mismo tiempo tracción para evitar la centrifugación del conjunto, parte de la carga lateral pueda ser tomada aquí también. Por esta disposición, se espera que los componentes enganchados durante la operación del cabezal aspersor experimenten un desgaste considerablemente menor.

20 Como se ha indicado anteriormente en conexión con las realizaciones previamente descritas, puede ser deseable añadir un lastre al cabezal aspersor para minimizar el movimiento lateral basculante de una manguera de riego flexible en la que se puede montar el cabezal aspersor. Las figuras 26, 27 y 34 ilustran un lastre adecuado 116 que se puede montar en el cabezal aspersor. Con referencia a la figura 34, el lastre 416 tiene sustancialmente forma de rosquilla, que tiene una pared periférica exterior 464 y una pared periférica interior 466, unidas por una superficie superior 468. Aquí de nuevo, el material actualmente preferido es una pieza maciza de zinc fundida a presión. La pared periférica exterior 464 se puede formar con nervios verticales espaciados circunferencialmente 470 que faciliten el montaje y el desmontaje del lastre como se describe mejor más adelante.

30 La pared periférica interior 466 se puede formar con elementos de montaje para fijar el lastre al cabezal aspersor. En la realización ilustrada, la superficie interior del lastre se ha formado con una sola rosca 472 que está adaptada para enganchar una rosca correspondiente en el exterior de la parte de alojamiento superior. La dirección de la rosca es tal que la acción de vibración normal del aspersor tienda a apretar el lastre y así evitar que se afloje con el tiempo.

35 Como se ha indicado anteriormente, se puede utilizar otros métodos de montaje incluyendo, por ejemplo, un montaje del tipo de bayoneta.

40 Aunque la invención se ha descrito en conexión con lo que actualmente se considera la realización más práctica y preferida, se ha de entender que la invención no se ha de limitar a la realización descrita, sino que, por el contrario, se prevé cubrir varias modificaciones y disposiciones equivalentes incluidas dentro del alcance de las reivindicaciones anexas.

REIVINDICACIONES

1. Un cabezal aspersor nutante rotativo incluyendo:

5 un alojamiento que soporta una boquilla incluyendo un tubo (36) provisto de una primera pestaña radial (42) en un extremo, extendiéndose dicho tubo (36) en una dirección hacia abajo, concéntrico con un eje central vertical del cabezal aspersor;

10 un conjunto de carrete soportado flojamente en dicho tubo (36), incluyendo dicho conjunto de carrete un carrete de pestaña doble (46) y una chapa de desviación de agua (28) soportada por dicho carrete, dicha chapa de desviación de agua (28) formada con una o más ranuras conformadas para hacer que dicho conjunto de carrete gire cuando sobre él choque un chorro emitido por dicha boquilla; **caracterizado porque** dicho carrete de pestaña doble (46) incluye una porción de cubo cilíndrica (52) que tiene una pestaña superior (54) y una pestaña inferior (56) que se extiende desde dicha porción de cubo (52) y un disco central (58) dentro de dicha porción de cubo (52), teniendo dicho disco central (58) una abertura central (60); pasando dicho tubo (36) a través de dicha abertura central (60) de tal manera que dicho disco central (58) se enganche con dicha primera pestaña radial (42) cuando el cabezal aspersor esté en reposo.

20 2. El cabezal aspersor nutante rotativo de la reivindicación 1, donde uno de dicha primera pestaña radial (41) y dicho disco central (58) está provisto de al menos una lengüeta basculante (44) situada para mantener dicho conjunto de carrete en una orientación basculada o desviada angularmente con relación a dicho eje central vertical cuando dicho cabezal aspersor está en reposo, facilitando por ello una acción de balanceo de dicho conjunto de carrete durante la rotación.

25 3. El cabezal aspersor nutante rotativo de la reivindicación 2, donde dicho alojamiento lleva una rodadura anular (110) que tiene superficies superior e inferior adaptadas para ser enganchadas por porciones de dichas pestañas superior e inferior, respectivamente, de dicho carrete cuando dicho conjunto de carrete gira y bascula alrededor de dicho eje central vertical.

30 4. El cabezal aspersor nutante rotativo de la reivindicación 3, donde dicha rodadura (110) se hace de poliuretano.

5. El cabezal aspersor nutante rotativo de la reivindicación 1, donde las superficies de dicho alojamiento están conformadas para dirigir agua excedente en dicho alojamiento a chorros que salen de la chapa de desviación de agua.

35 6. El cabezal aspersor nutante rotativo de la reivindicación 3, donde dicho alojamiento incluye componentes de alojamiento superior e inferior (72, 74), dicha superficie superior de dicha rodadura anular (110) formada con una ranura anular enganchada por una pared intermedia anular de dicho componente de alojamiento superior, y donde la superficie inferior de dicha rodadura (110) está asentada en una base de dicho componente de alojamiento inferior.

40 7. El cabezal aspersor nutante rotativo de la reivindicación 1 e incluyendo además un lastre (136), estando provistos dicho cabezal aspersor y dicho lastre (136) de medios complementarios para permiten la conexión/desconexión rápidas de dicho lastre a y de dicho cabezal aspersor.

45 8. El cabezal aspersor nutante rotativo de la reivindicación 1, donde un manguito de arranque (26) provisto de una segunda pestaña radial (42) se recibe en dicho tubo de tal manera que dicha segunda pestaña radial (42) esté asentada en dicha primera pestaña radial, y donde uno de dicha segunda pestaña radial (42) y dicho disco central (58) está provisto de al menos una lengüeta basculante (44) situada para mantener dicho conjunto de carrete en una orientación basculada o desviada angularmente con relación a dicho eje central vertical cuando dicho cabezal aspersor está en reposo, facilitando por ello una acción de balanceo de dicho conjunto de carrete durante la rotación.

50 9. El cabezal aspersor nutante rotativo de la reivindicación 1, donde dicha pestaña inferior (56) tiene un lado superior formado con una primera serie anular de dientes que miran a dicha pestaña superior (54); y donde

55 una rodadura anular (110) se soporta en dicho alojamiento, teniendo una superficie radialmente interior que define una abertura central; una superficie superior que tiene una porción de superficie radialmente interior, sustancialmente lisa enganchable con un labio cóncavo radialmente exterior en dicha pestaña superior (54), y una superficie inferior que tiene una porción superficial formada con una segunda serie anular de dientes enganchables con dicha primera serie anular de dientes cuando dicho carrete gira y bascula alrededor de dicho eje central.

60 10. El cabezal aspersor nutante rotativo de la reivindicación 1, 2, 4 o 7, e incluyendo además:

65 una rodadura anular (110) soportada en dicho alojamiento que tiene superficies superior e inferior enganchables mediante contacto sustancialmente rodante con porciones de dichas pestañas superior e inferior (54, 56),

respectivamente, de dicho carrete (46) cuando dicho carrete gira y bascula alrededor de dicho eje central.

5 11. El cabezal aspersor de la reivindicación 10, donde dicha superficie superior de rodadura anular enganchable con dicha pestaña superior (54) incluye un nervio anular convexo hacia arriba que tiene un vértice, y donde dicha pestaña superior (54) de dicho carrete (46) está formada con una porción de borde cóncava enganchable con dicho nervio convexo.

10 12. El cabezal aspersor de la reivindicación 11, donde una porción radialmente interior de dicha superficie inferior de dicha rodadura está formada con una primera serie anular de dientes angularmente orientados en una dirección circunferencial, y dicha pestaña inferior (56) está formada con una segunda serie anular de dientes complementarios enganchables con dicha primera serie anular de dientes.

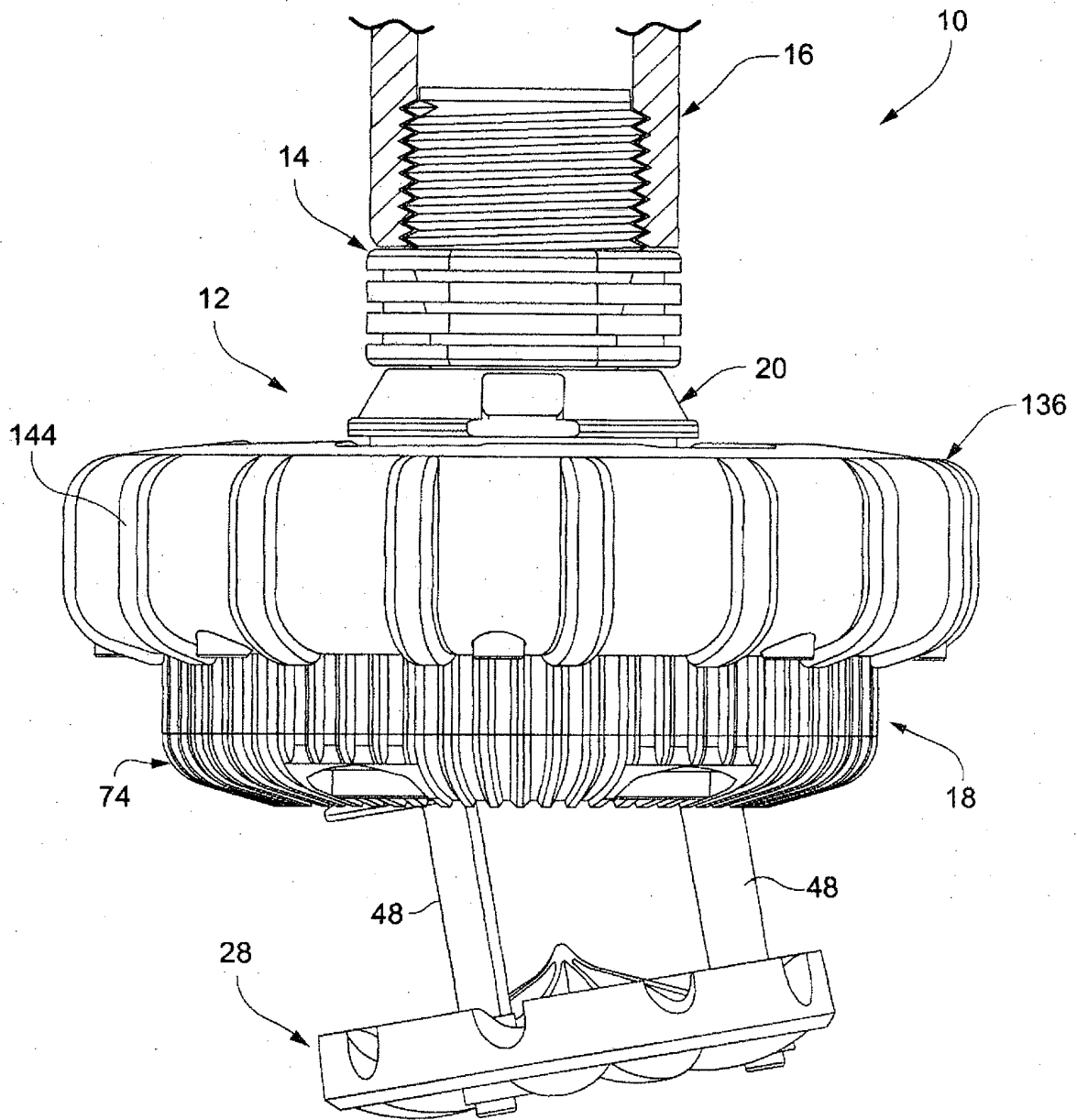


FIG. 1

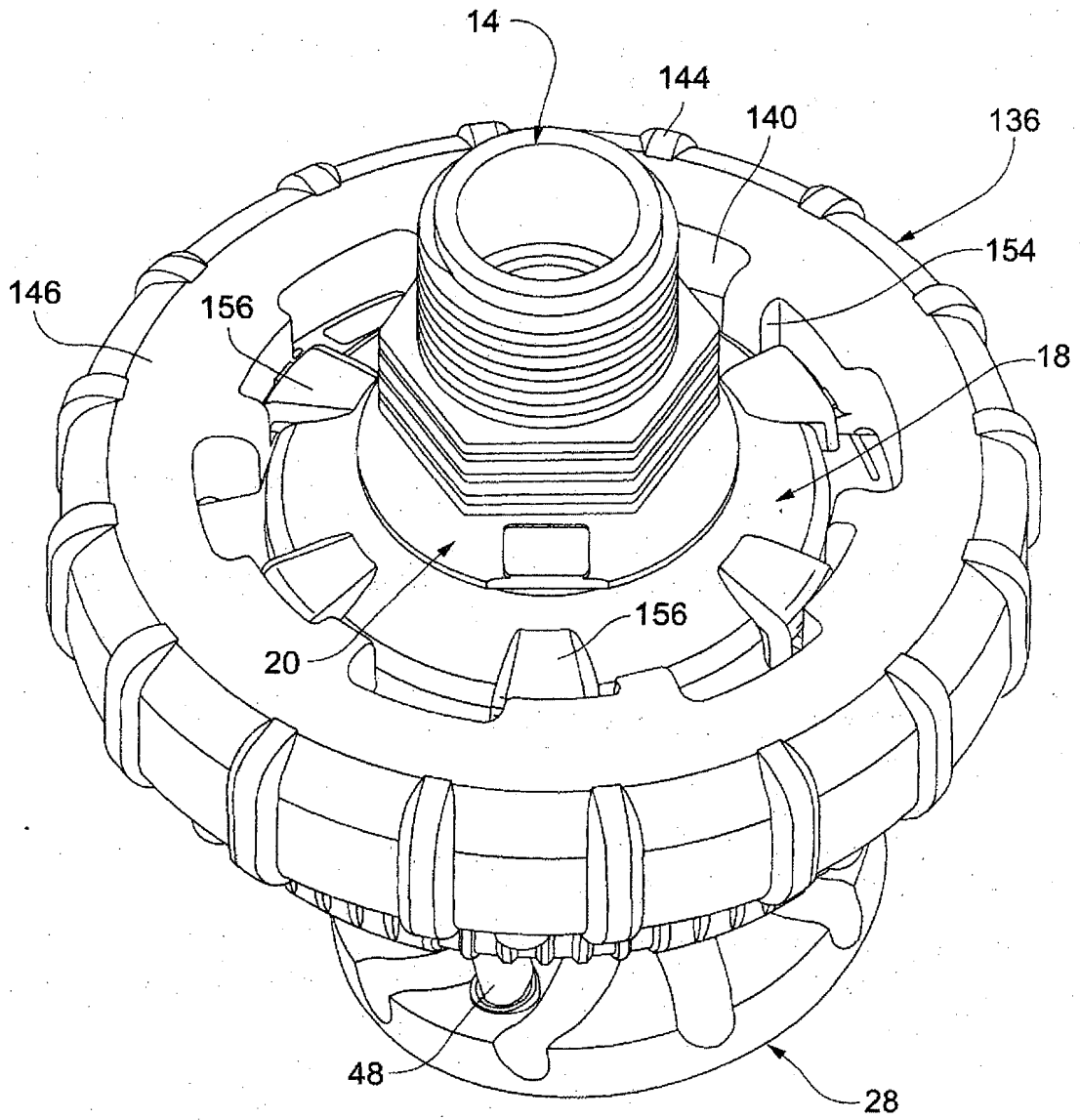


FIG. 2

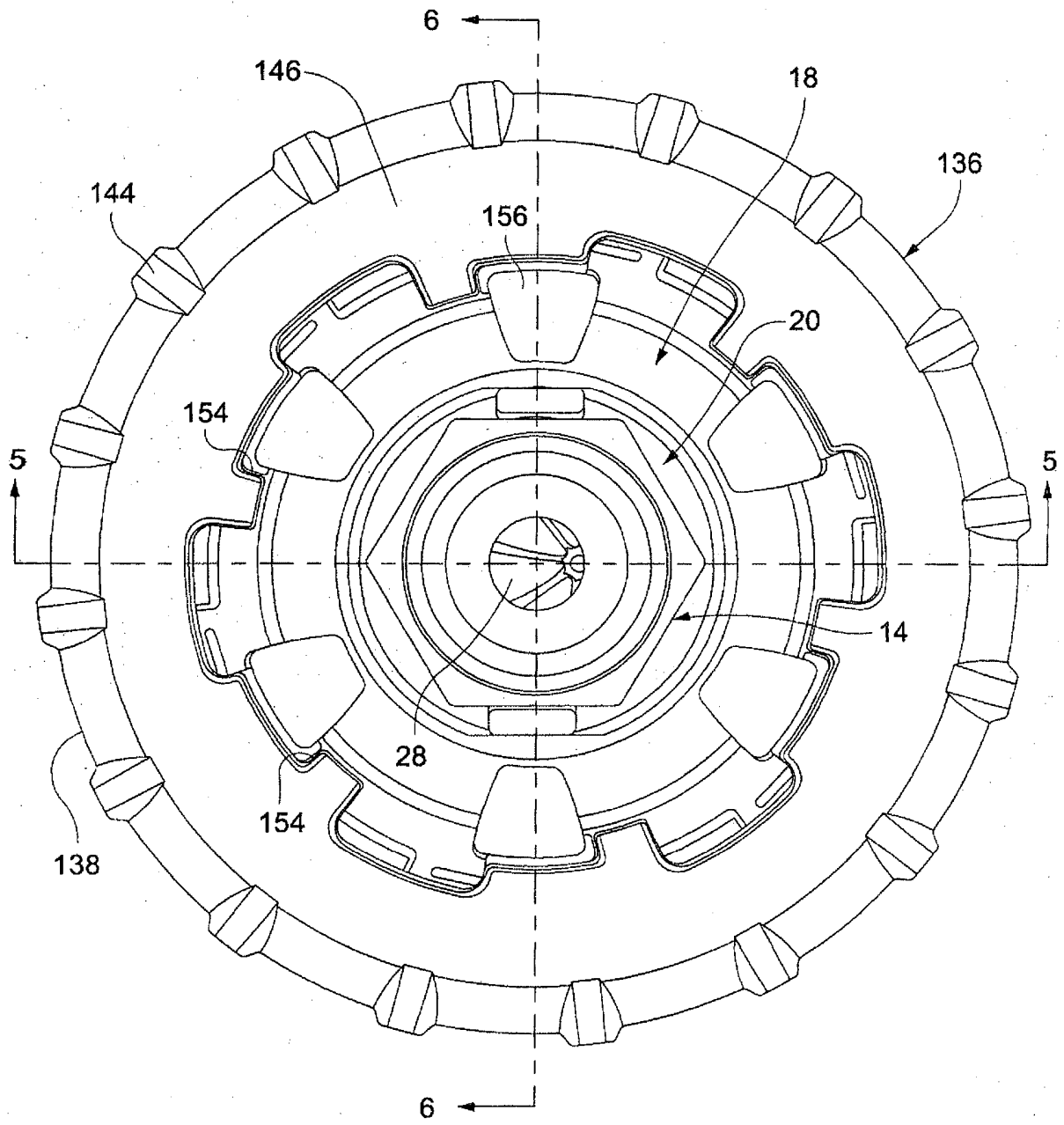


FIG. 3

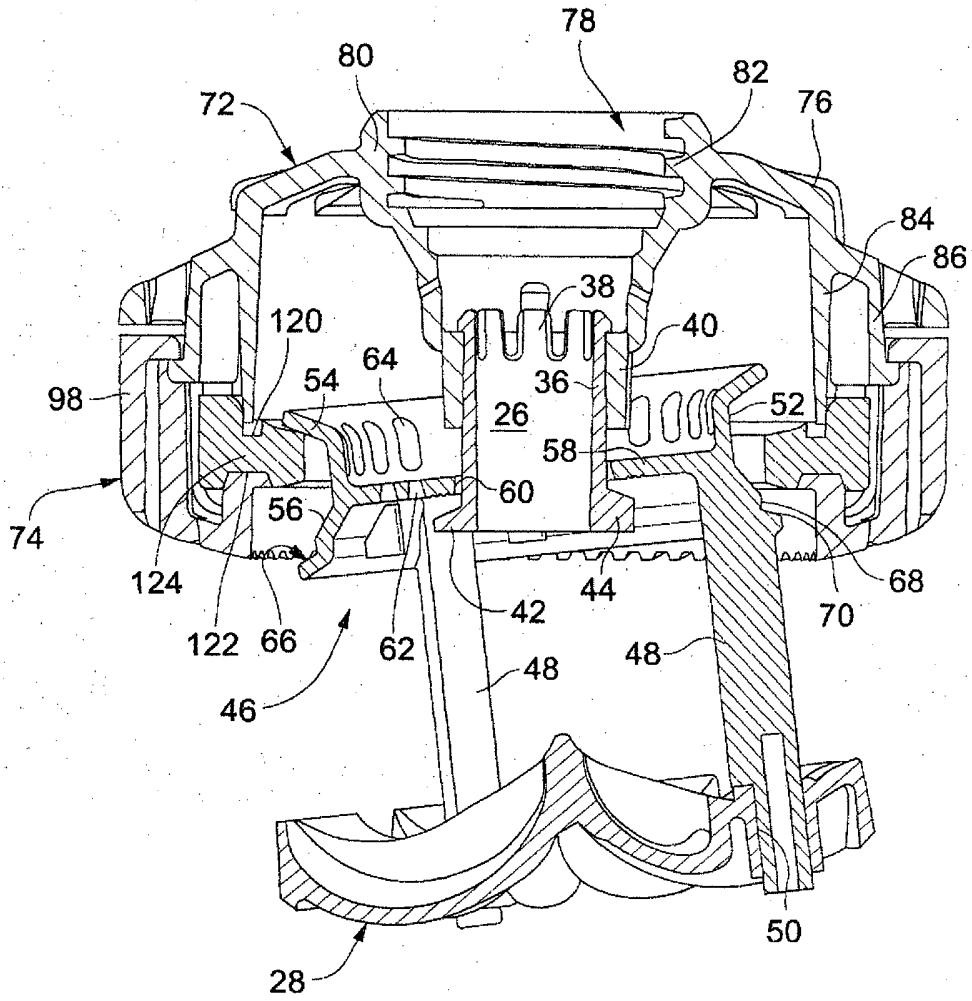


FIG. 4

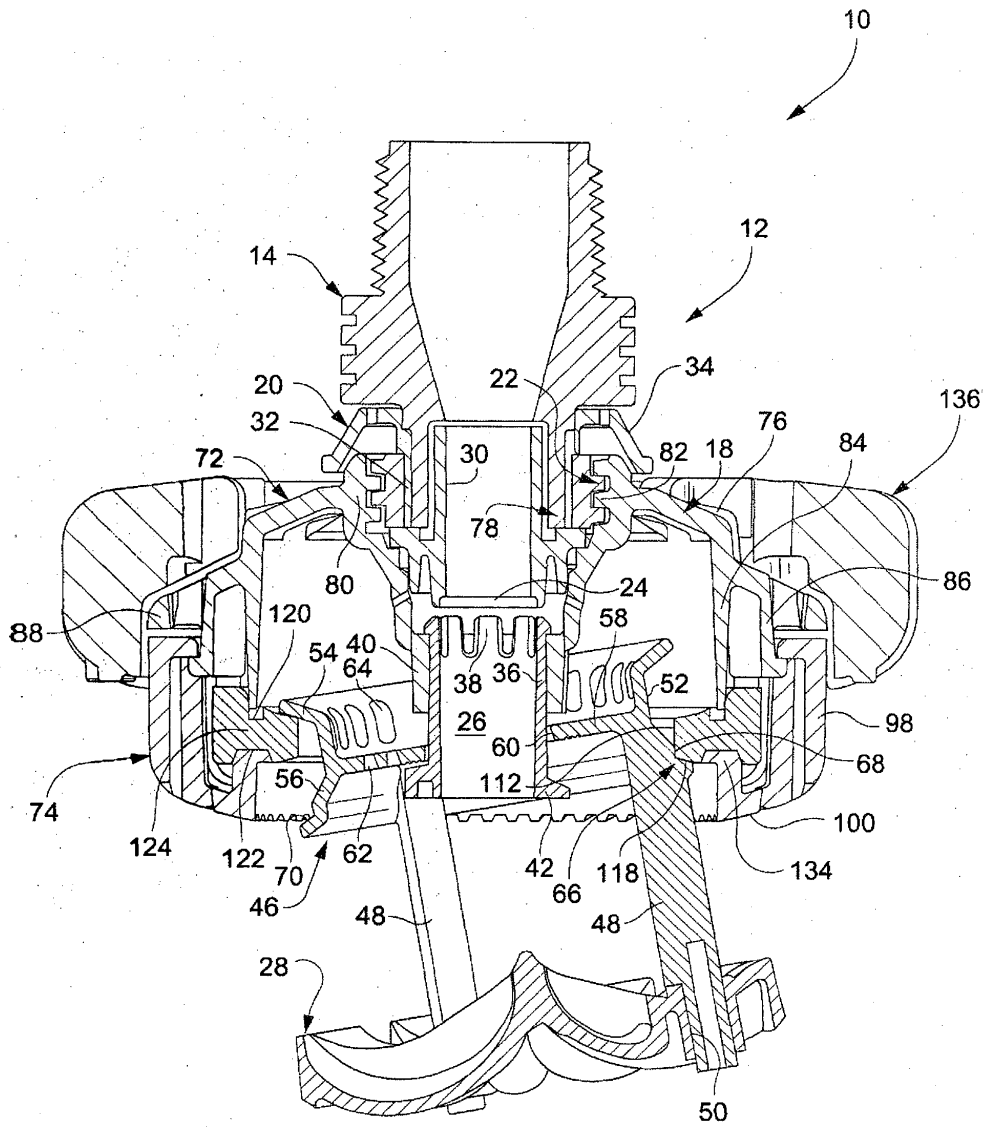


FIG. 5

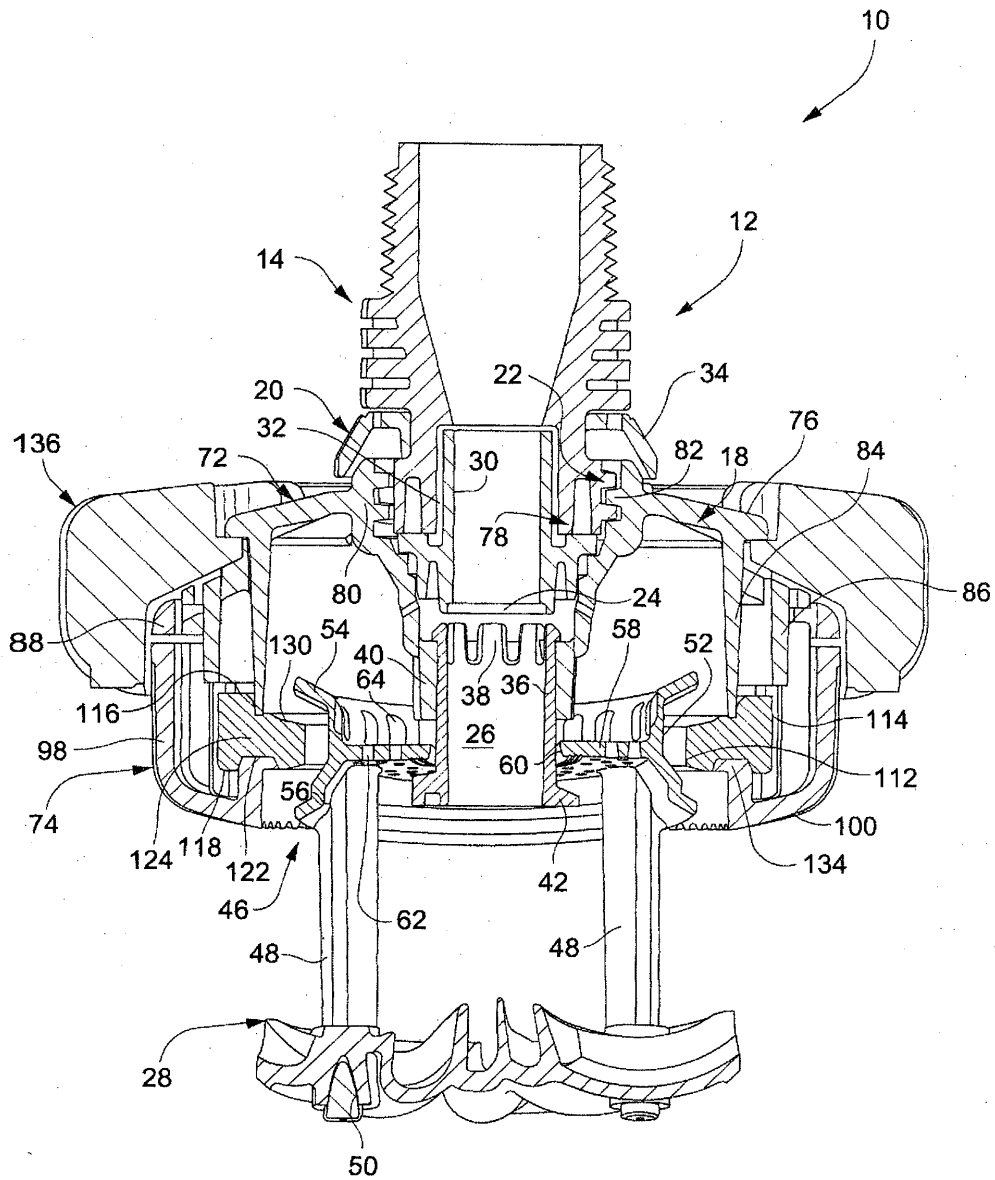


FIG. 6

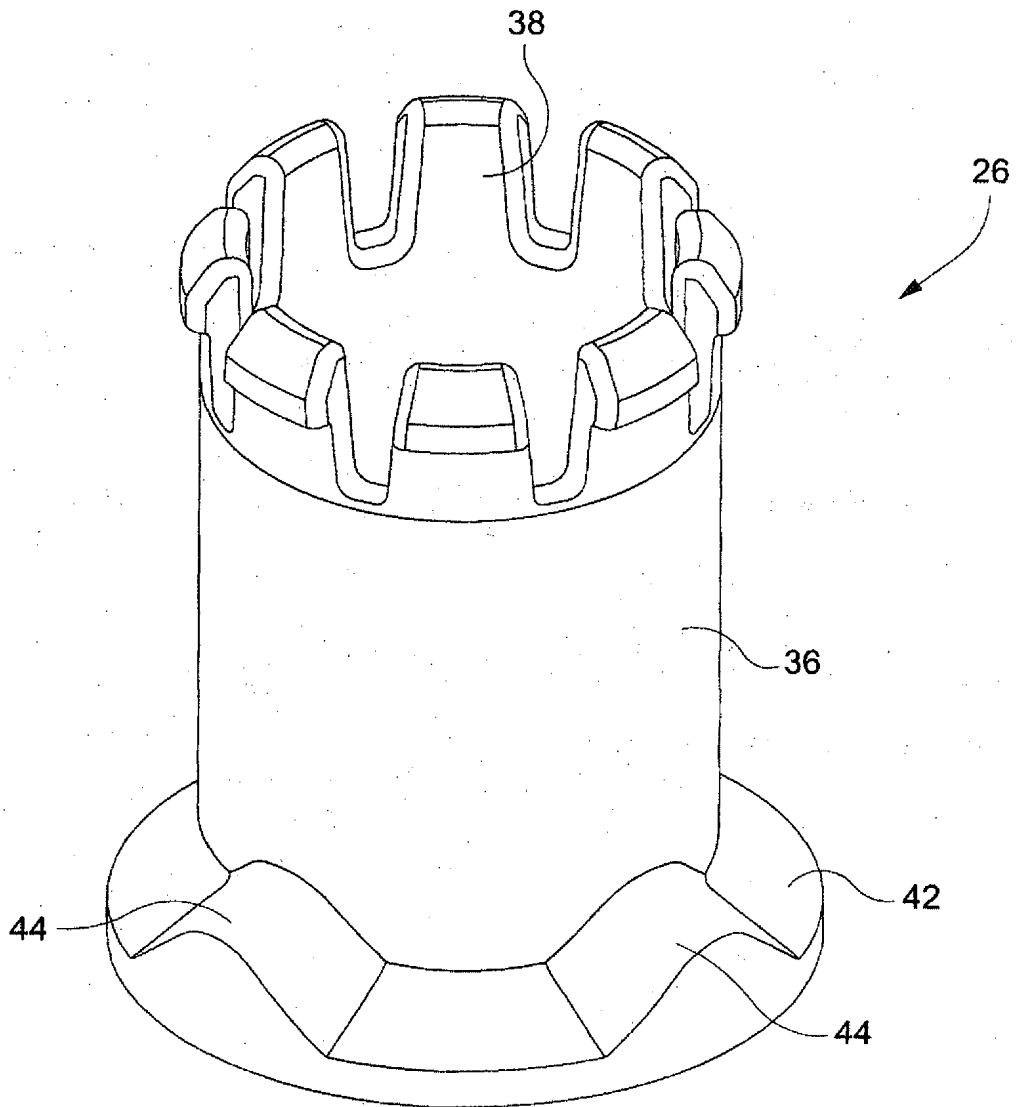


FIG. 7

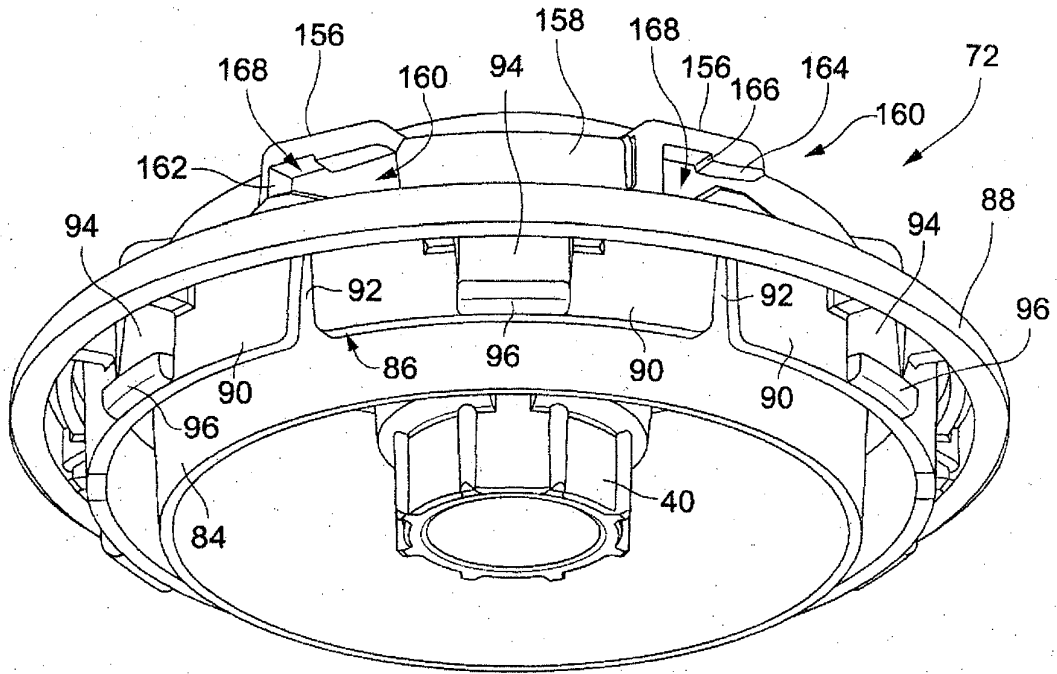


FIG. 8

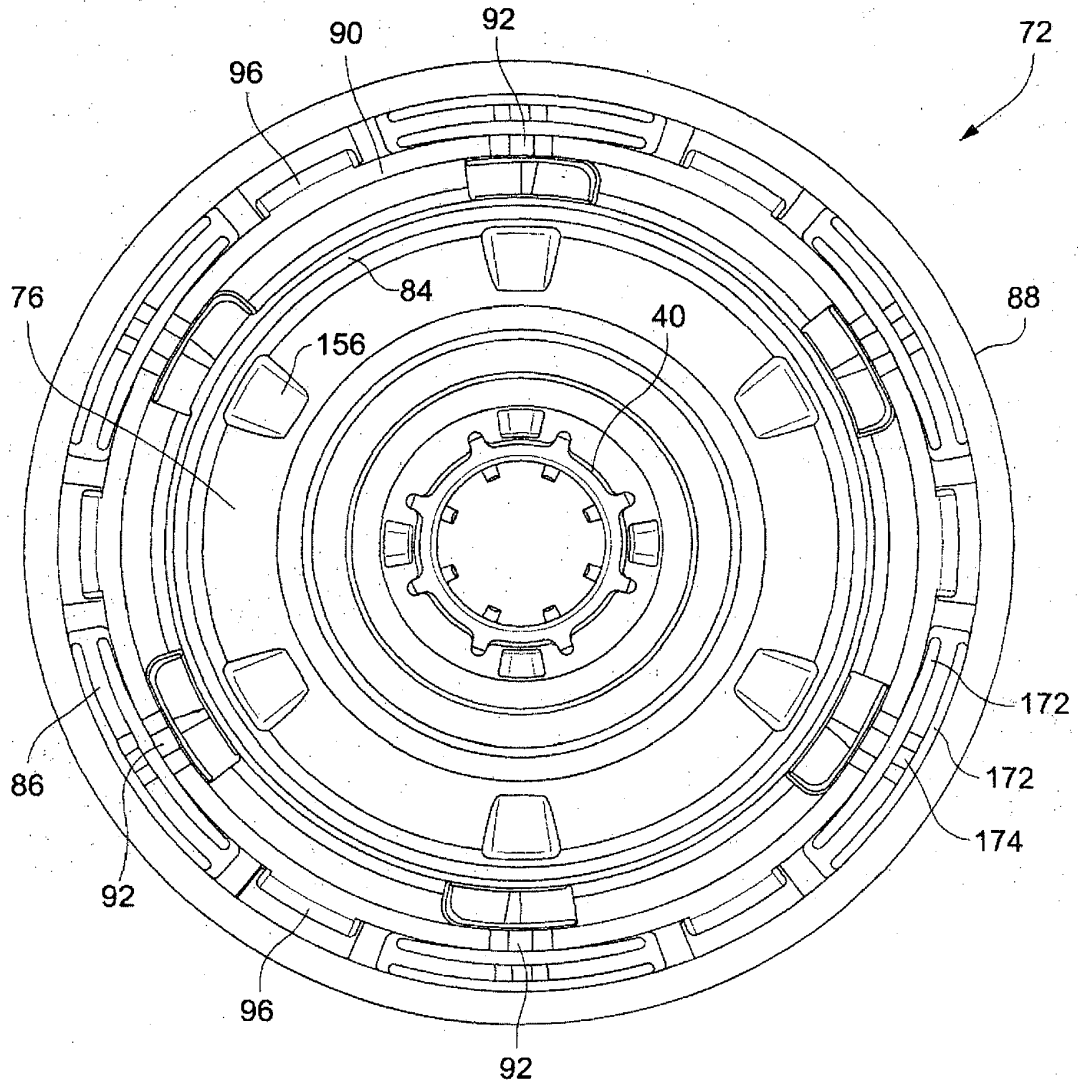


FIG. 9

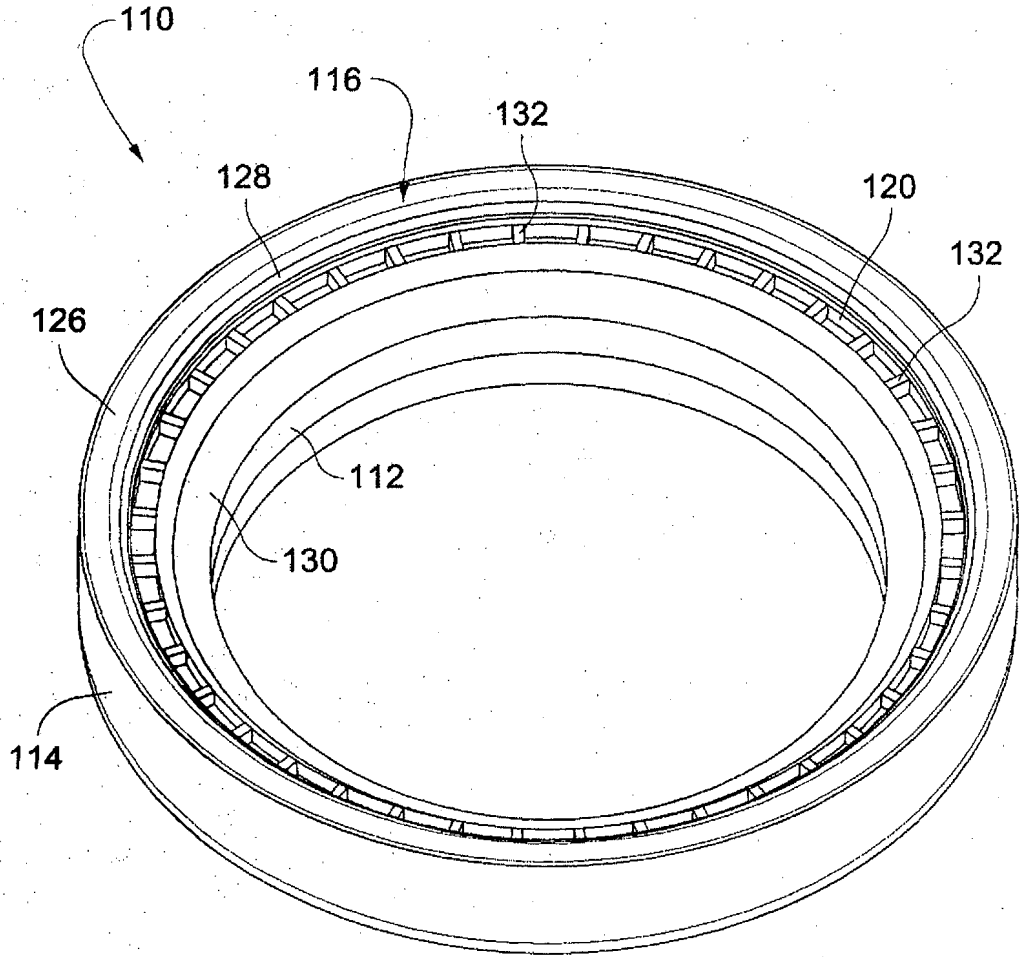


FIG. 10

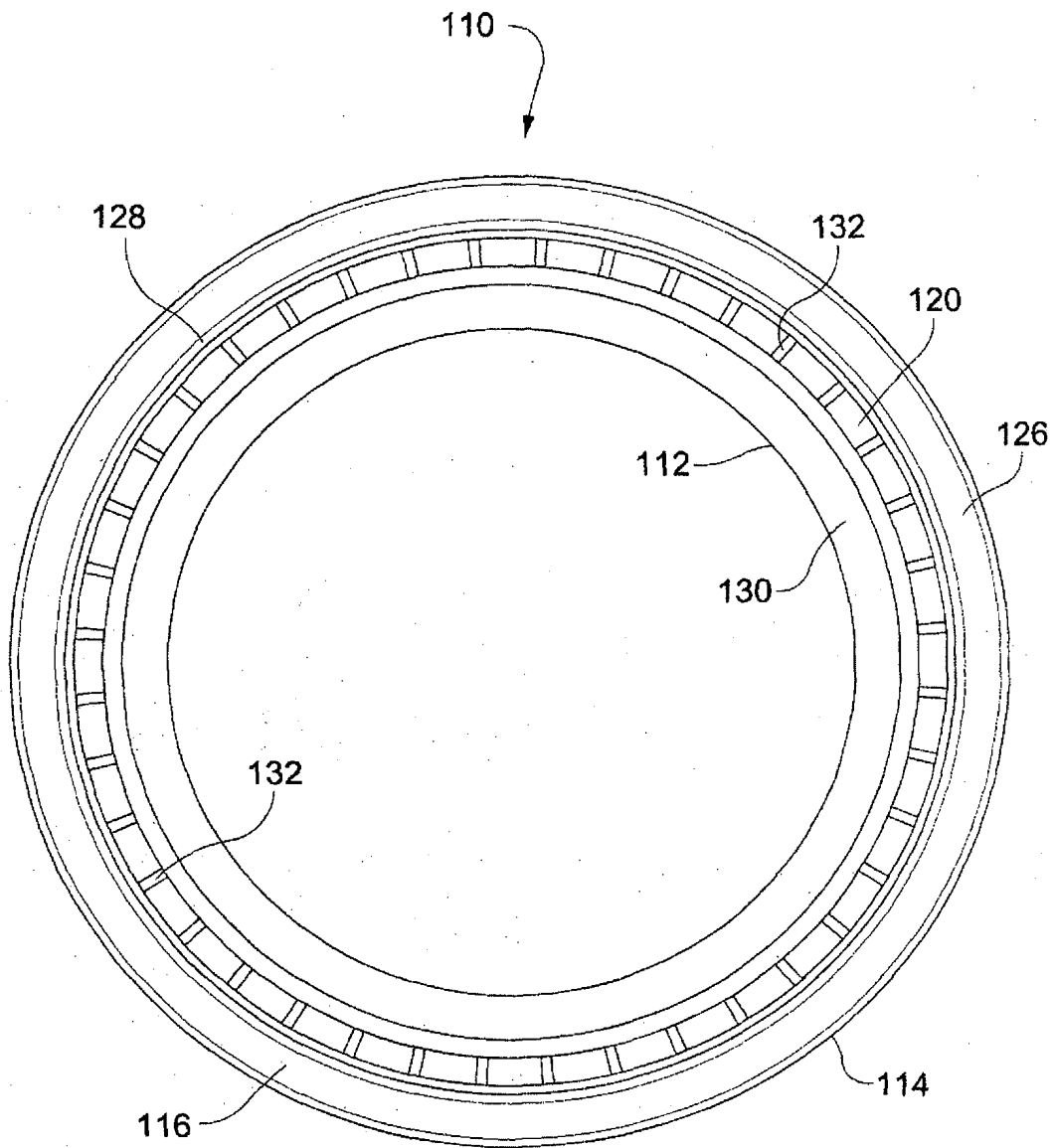


FIG. 11

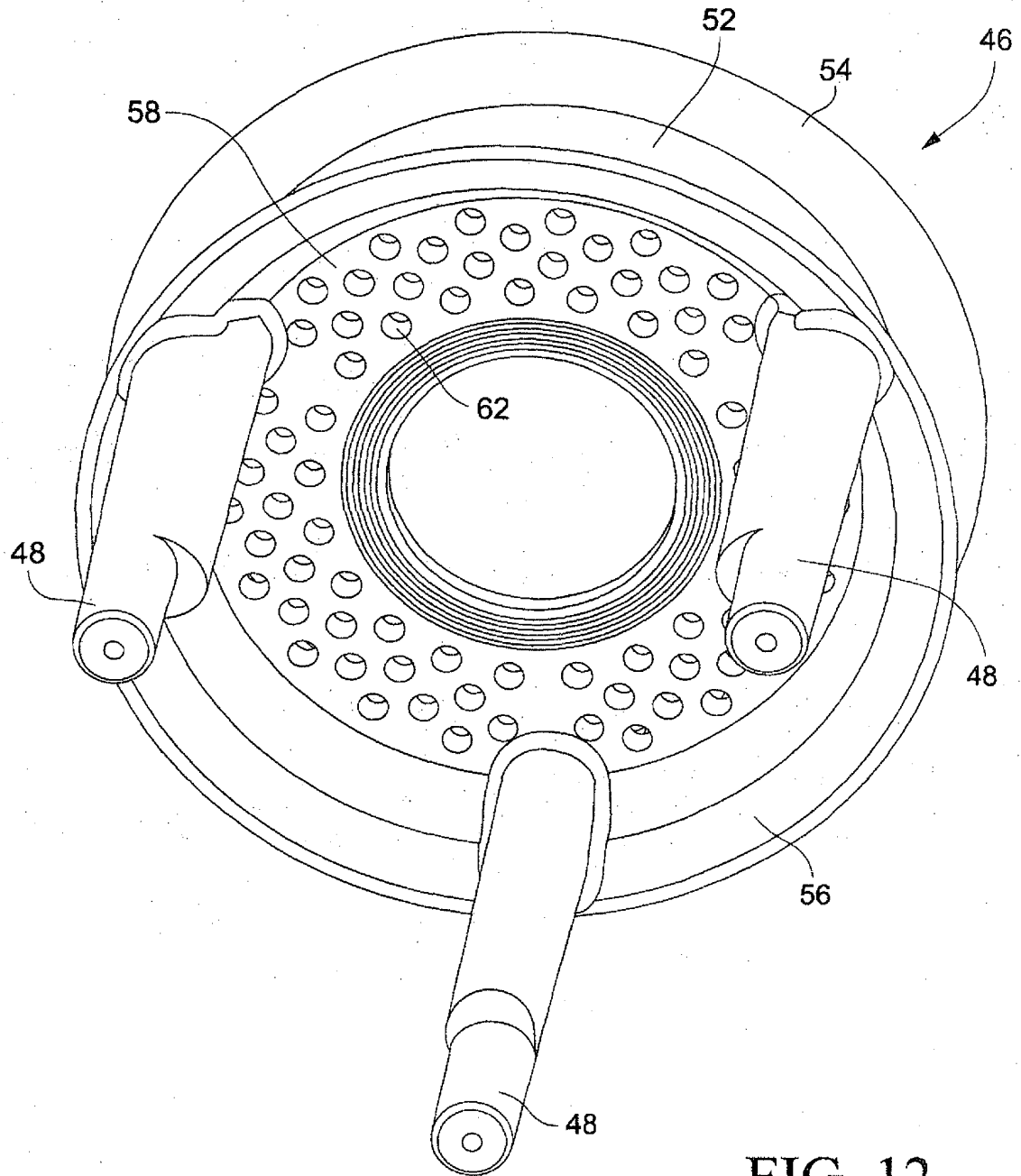


FIG. 12

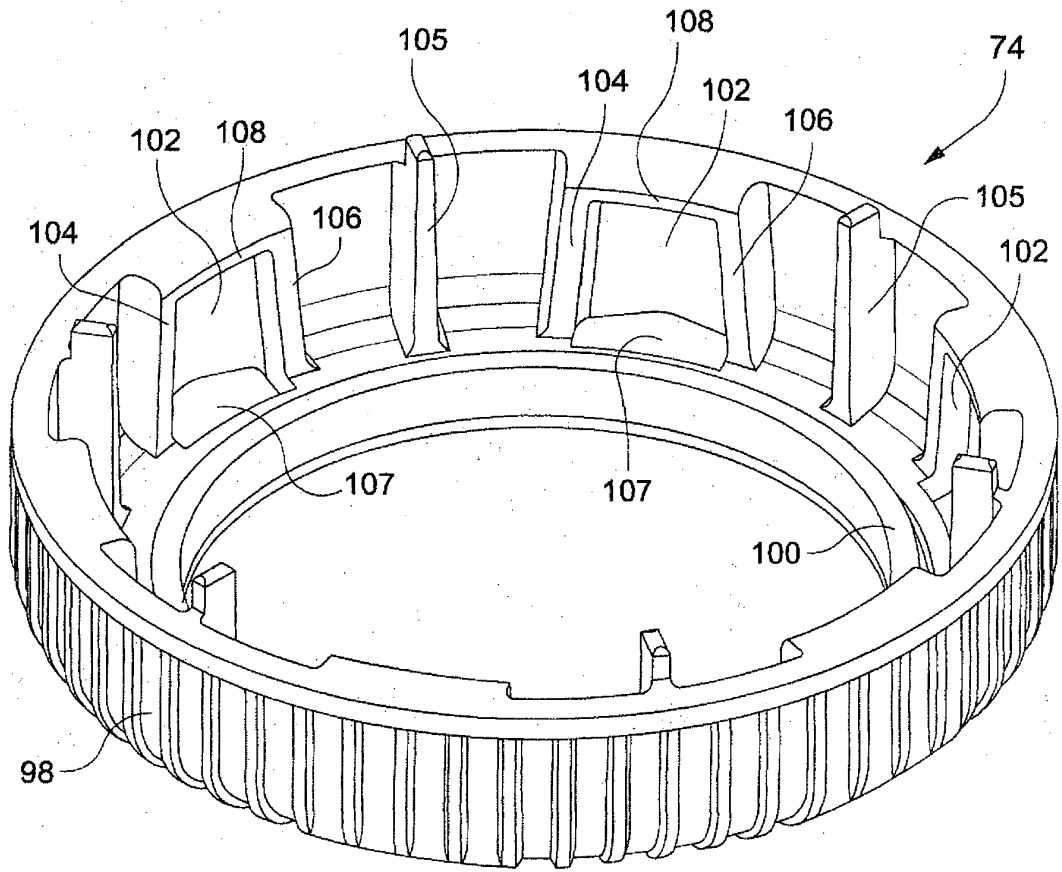


FIG. 13

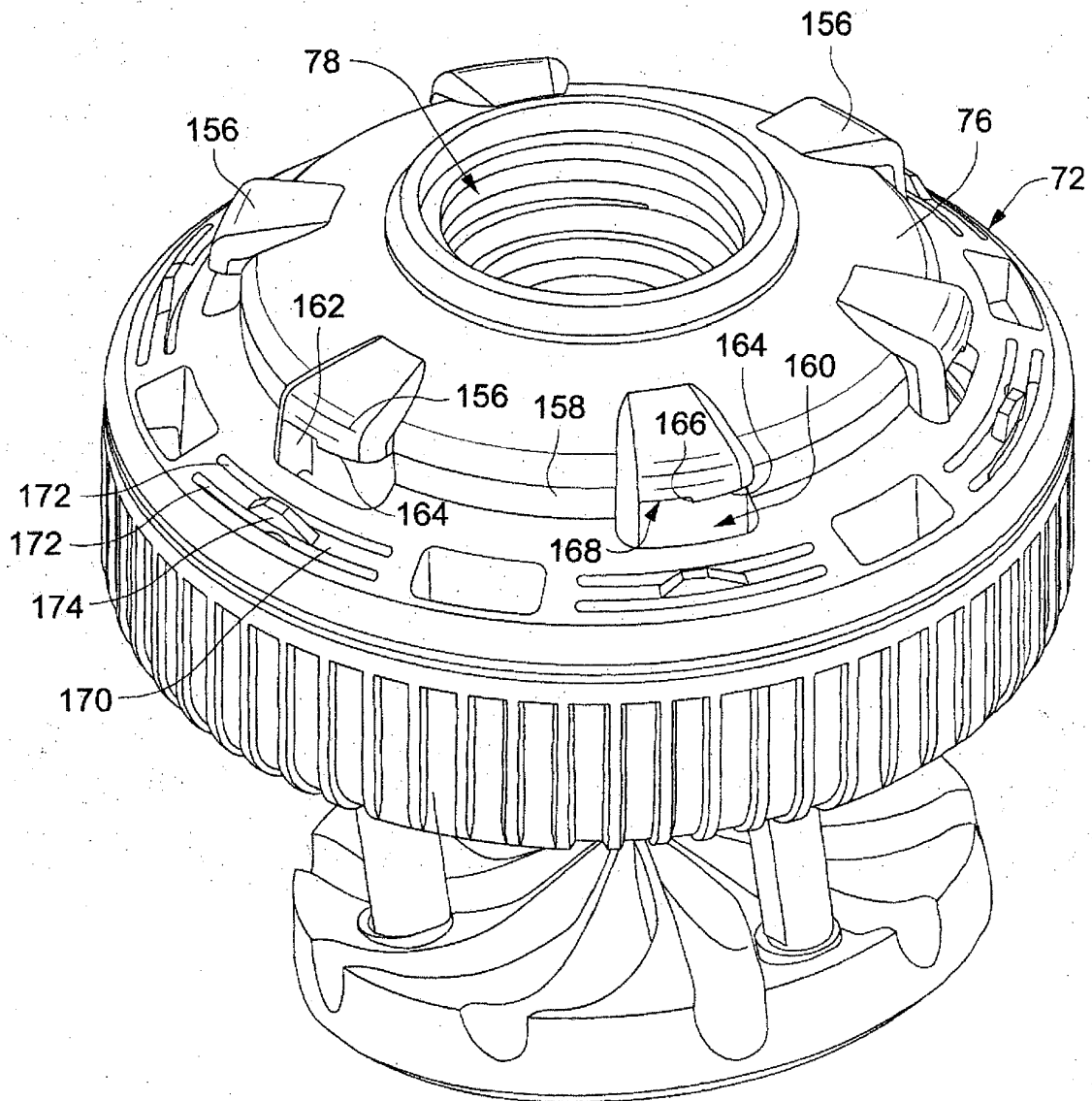


FIG. 14

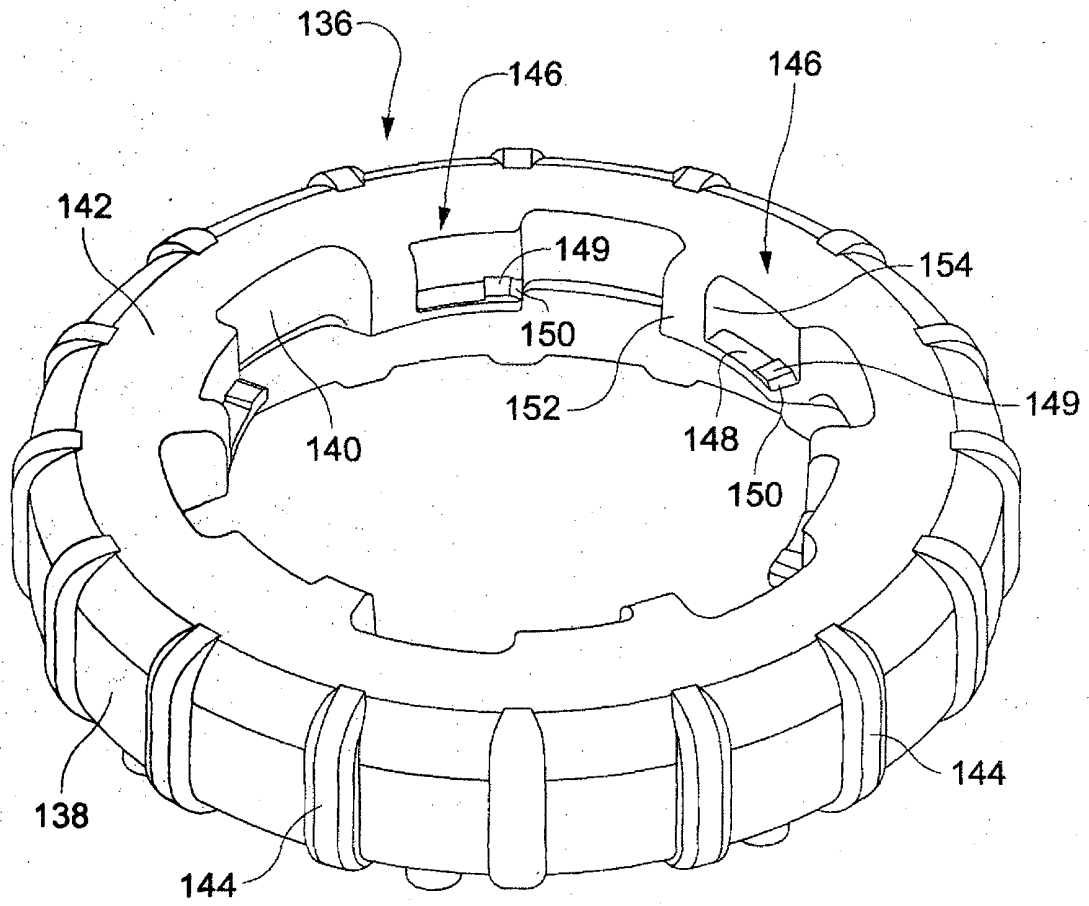


FIG. 15

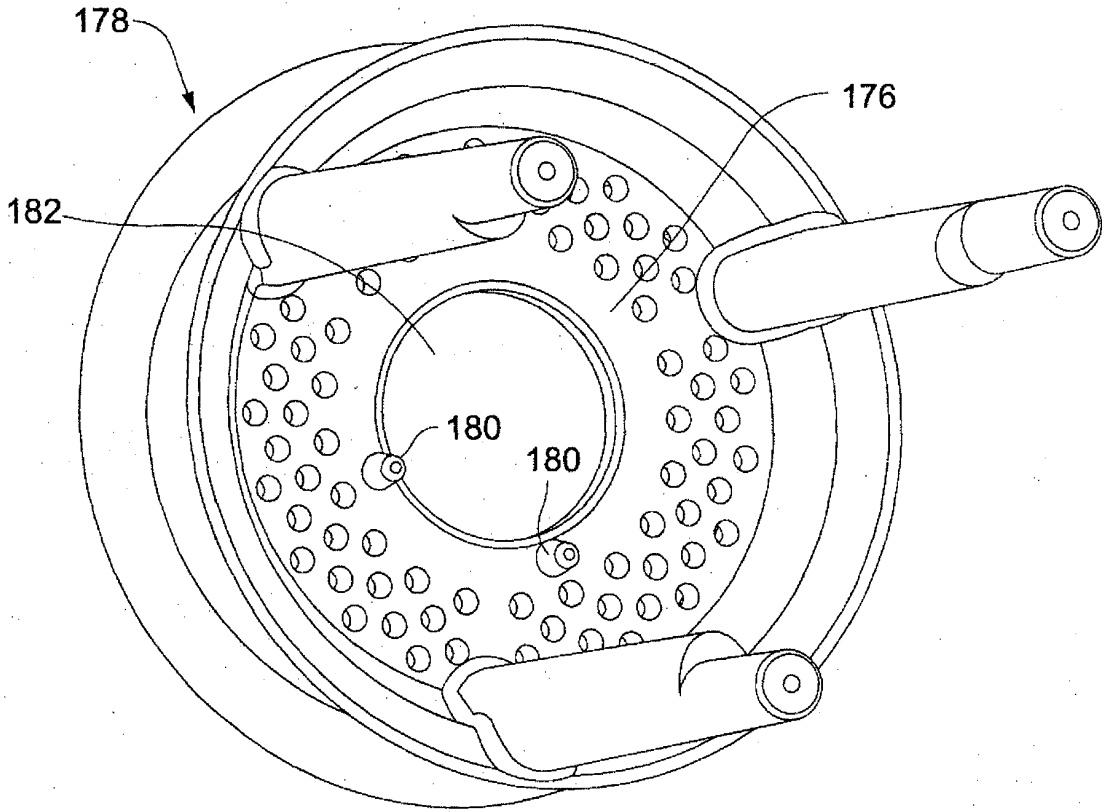


FIG. 16

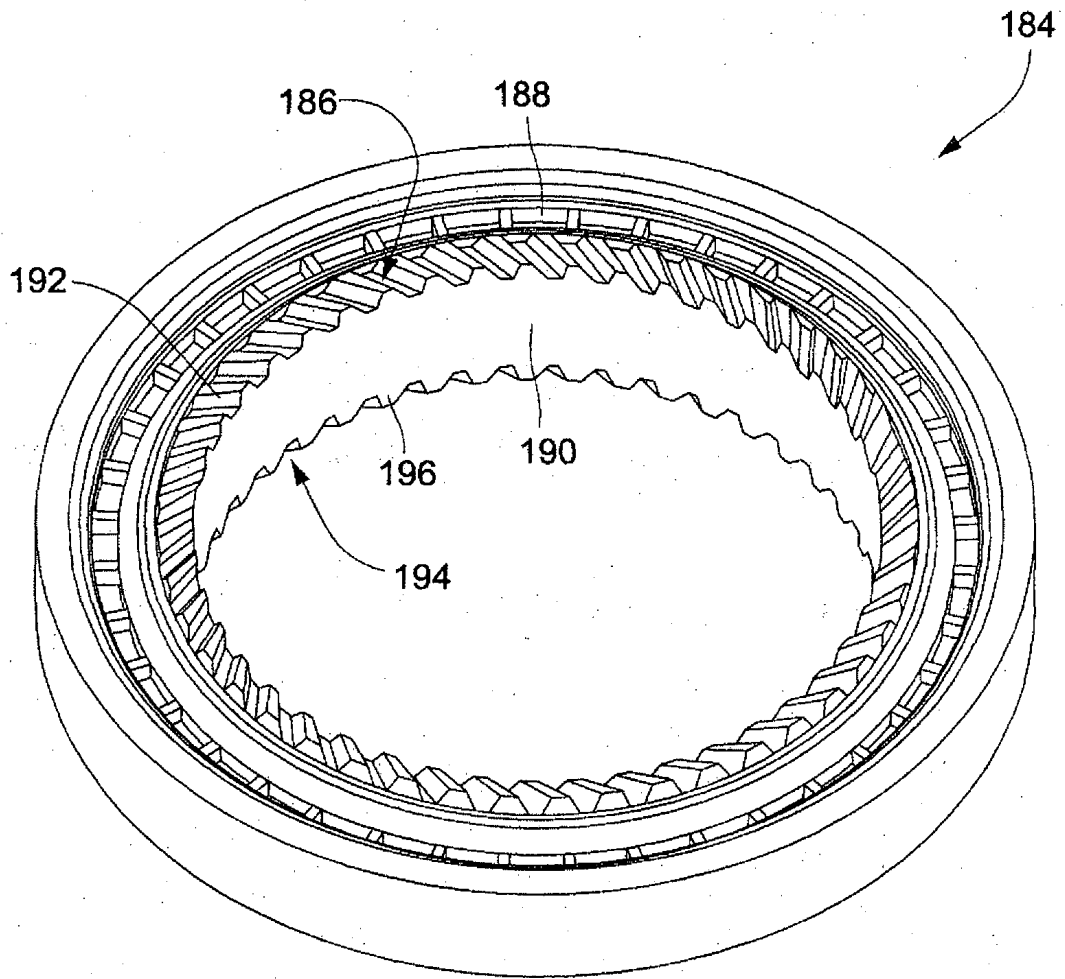


FIG. 17

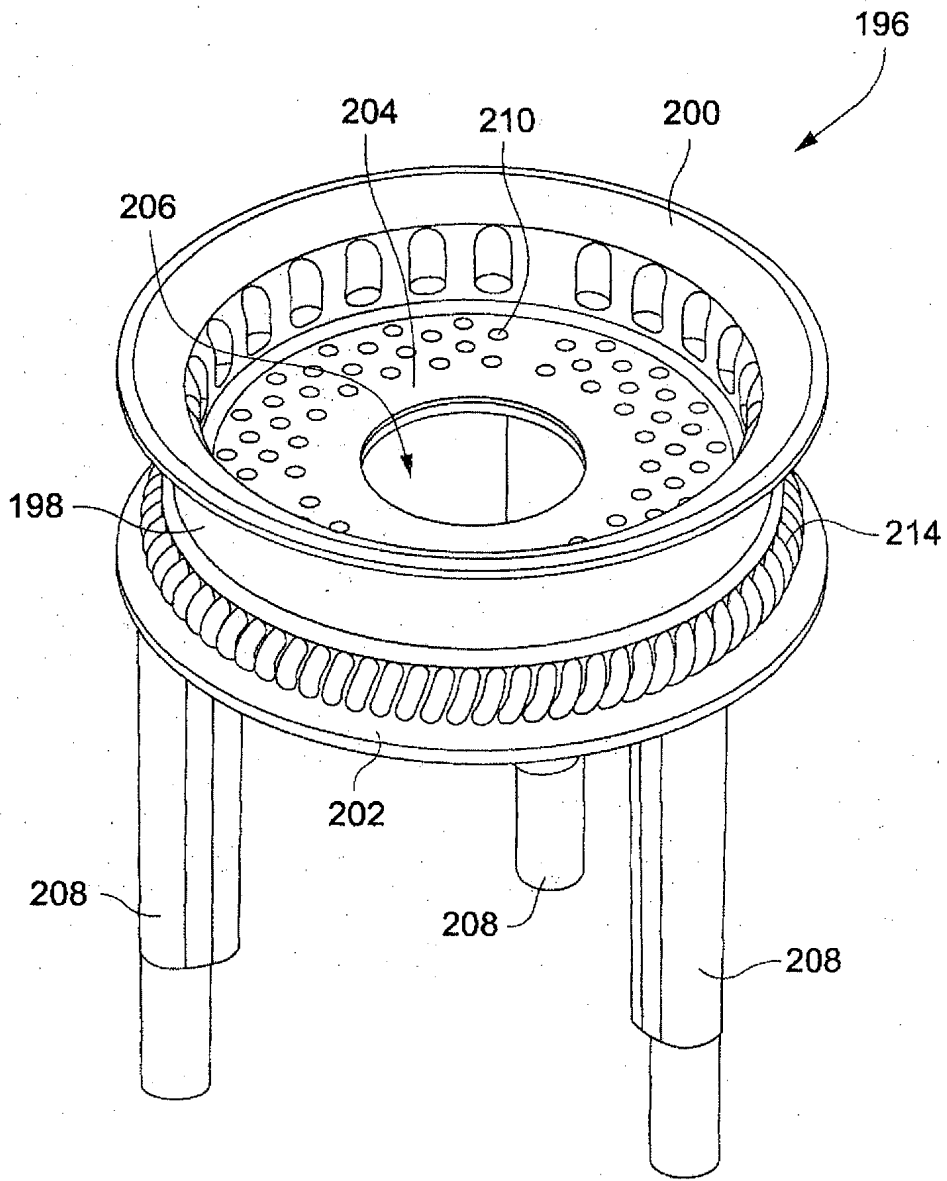


FIG. 18

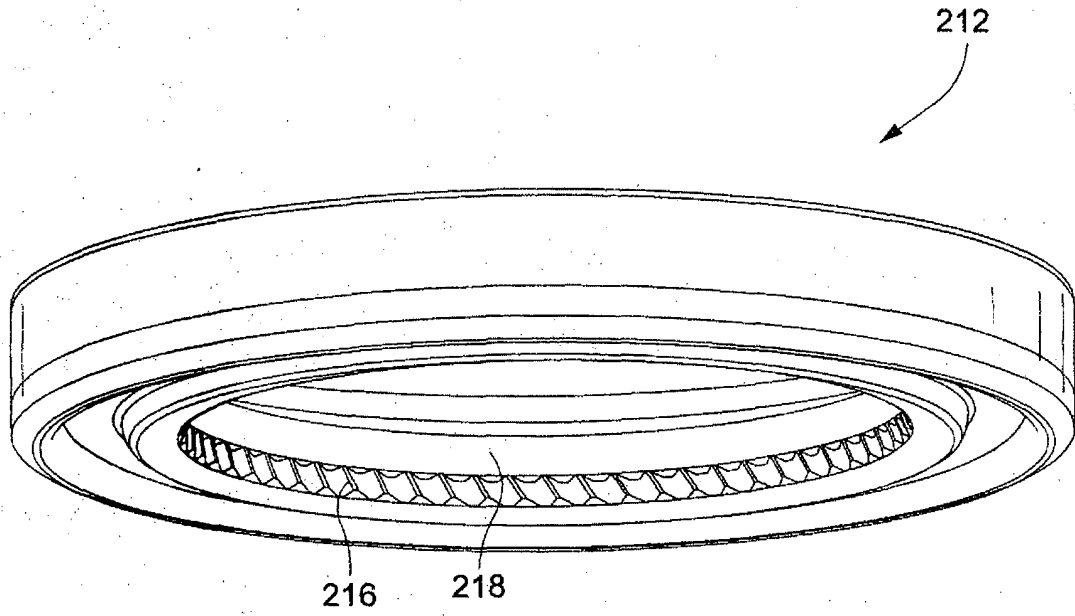


FIG. 19

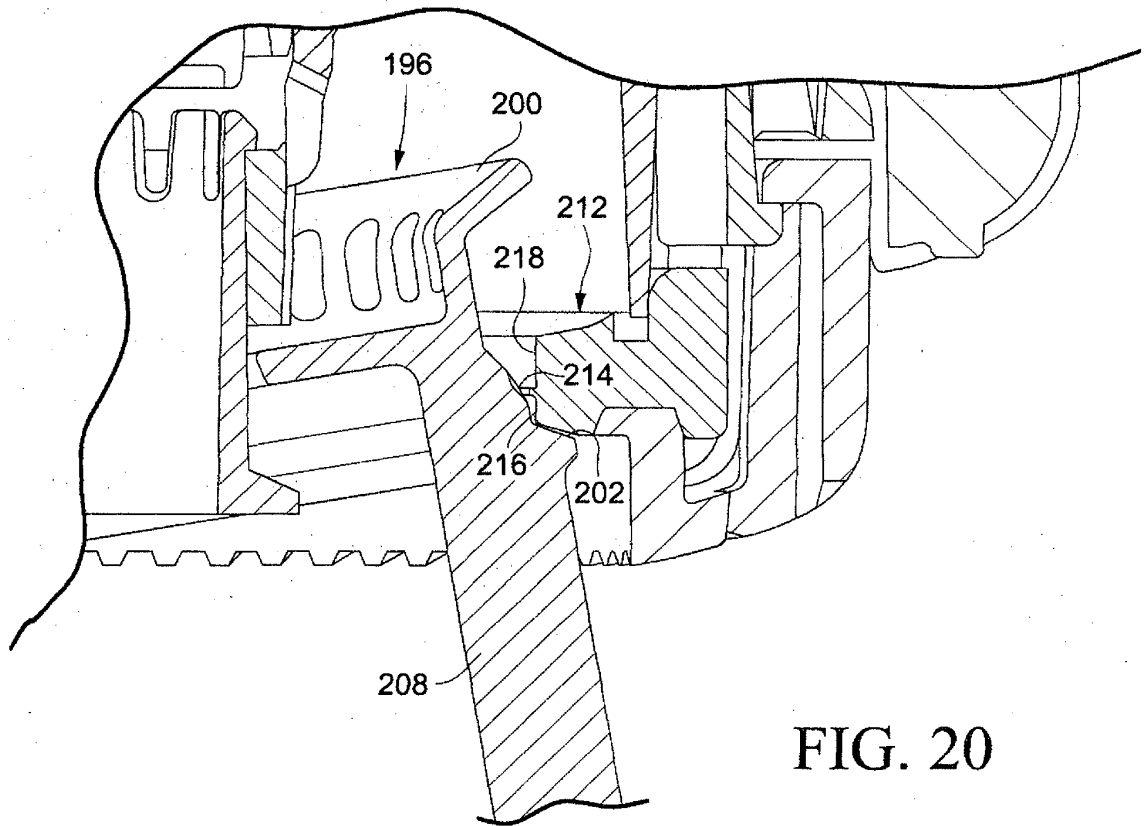


FIG. 20

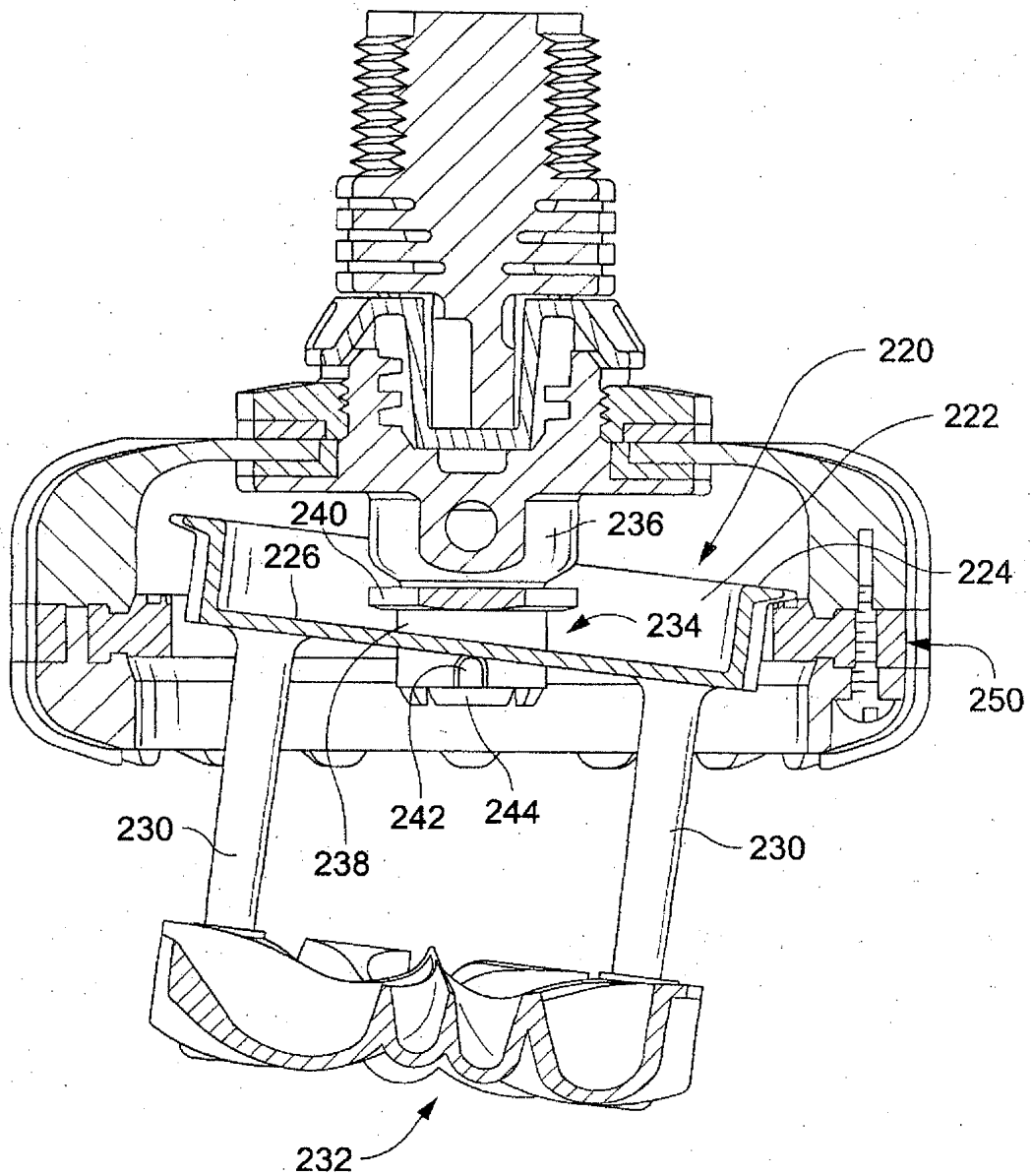


FIG. 21

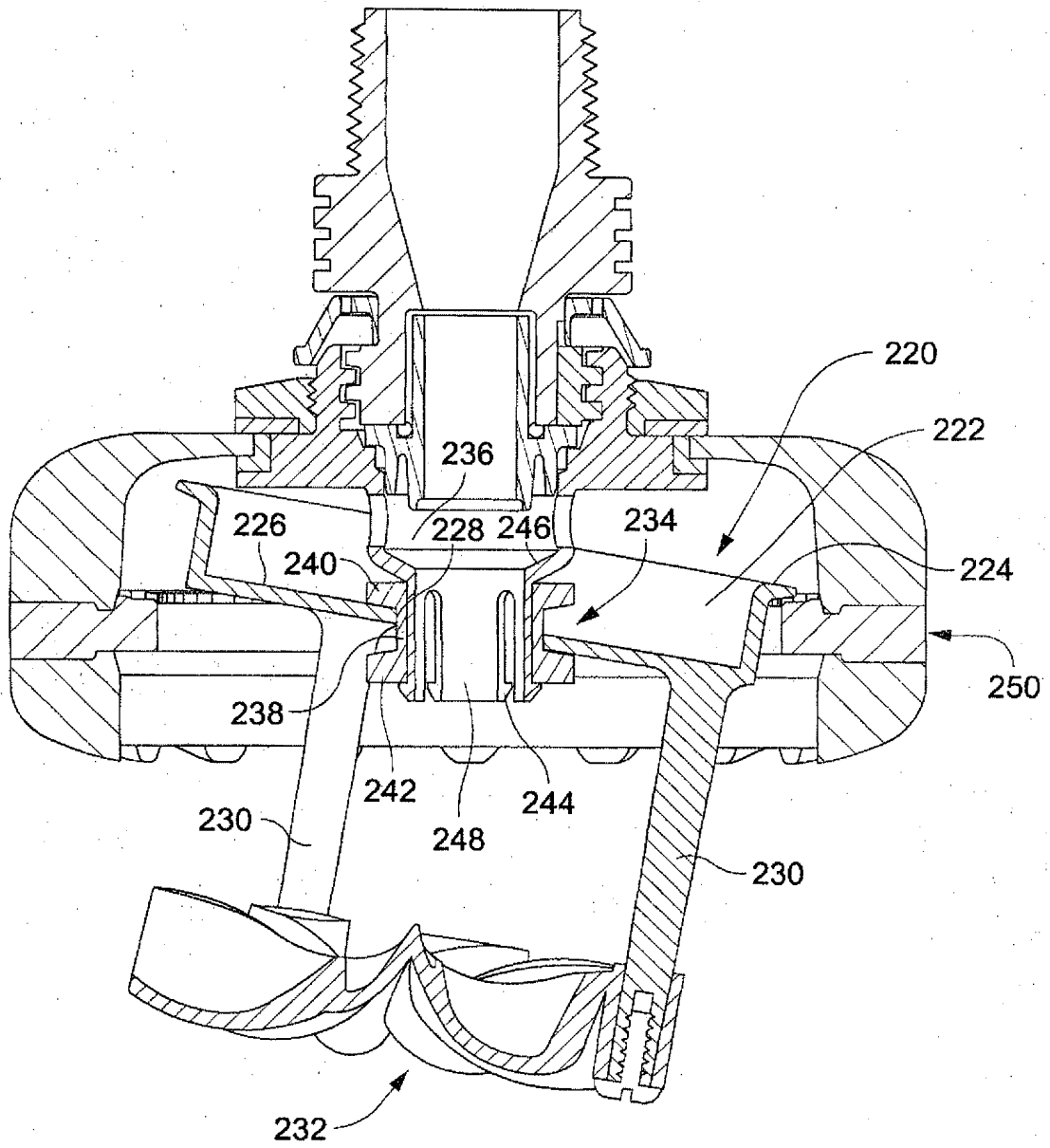


FIG. 22

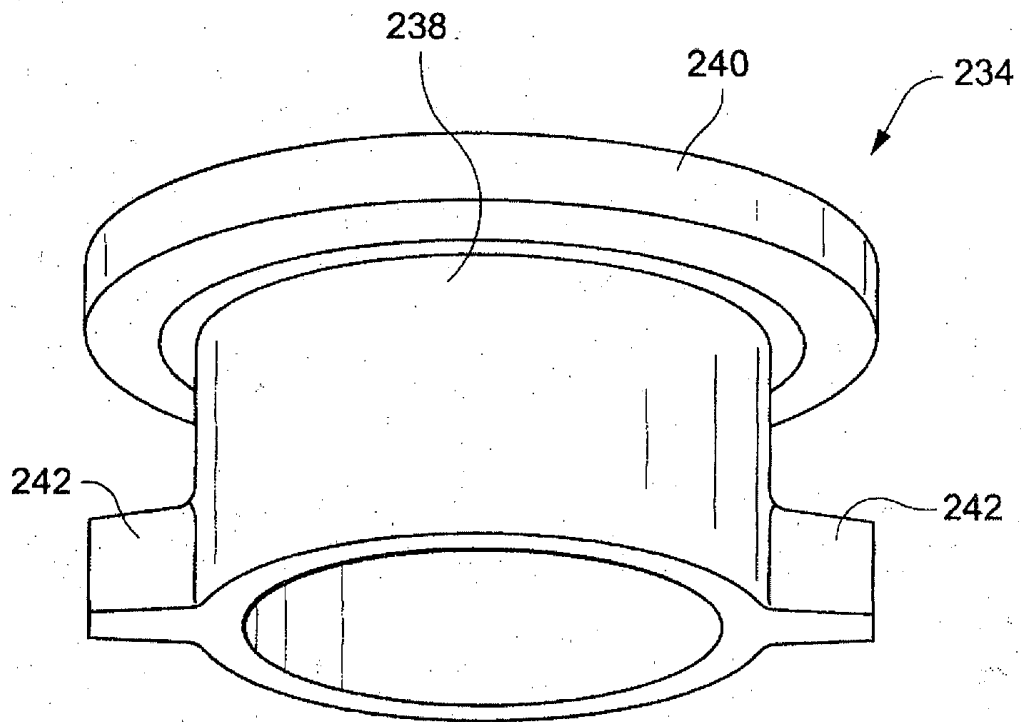


FIG. 23

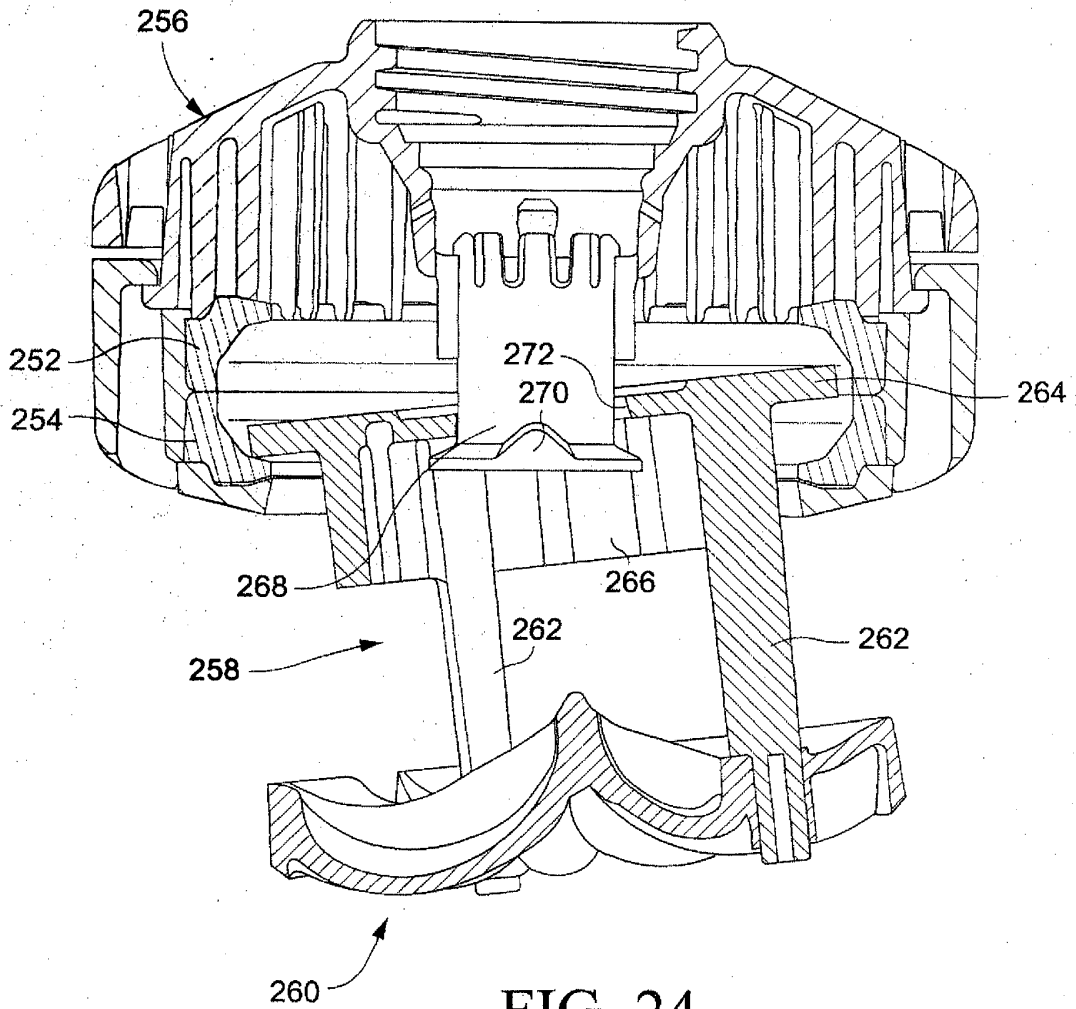


FIG. 24

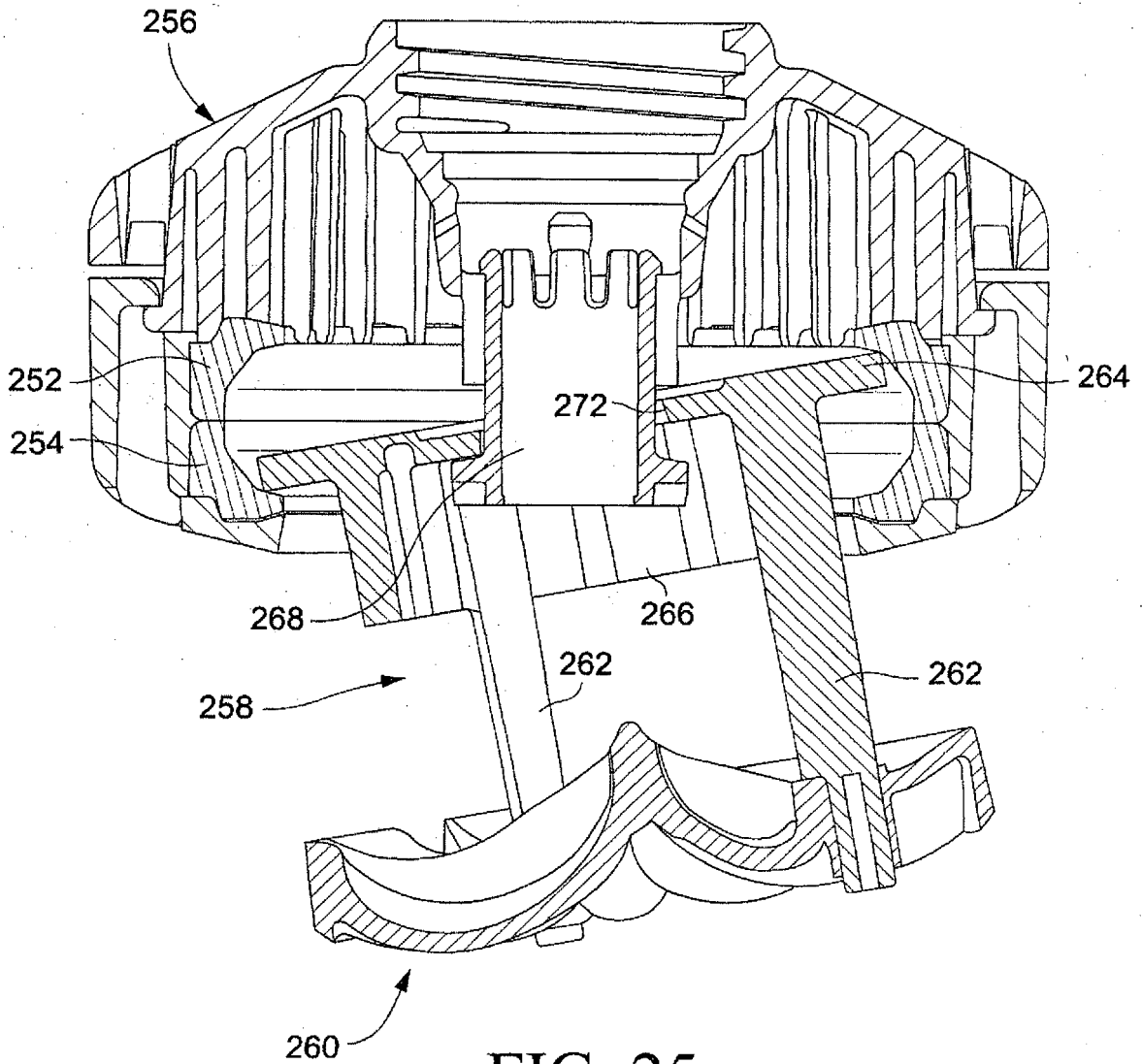


FIG. 25

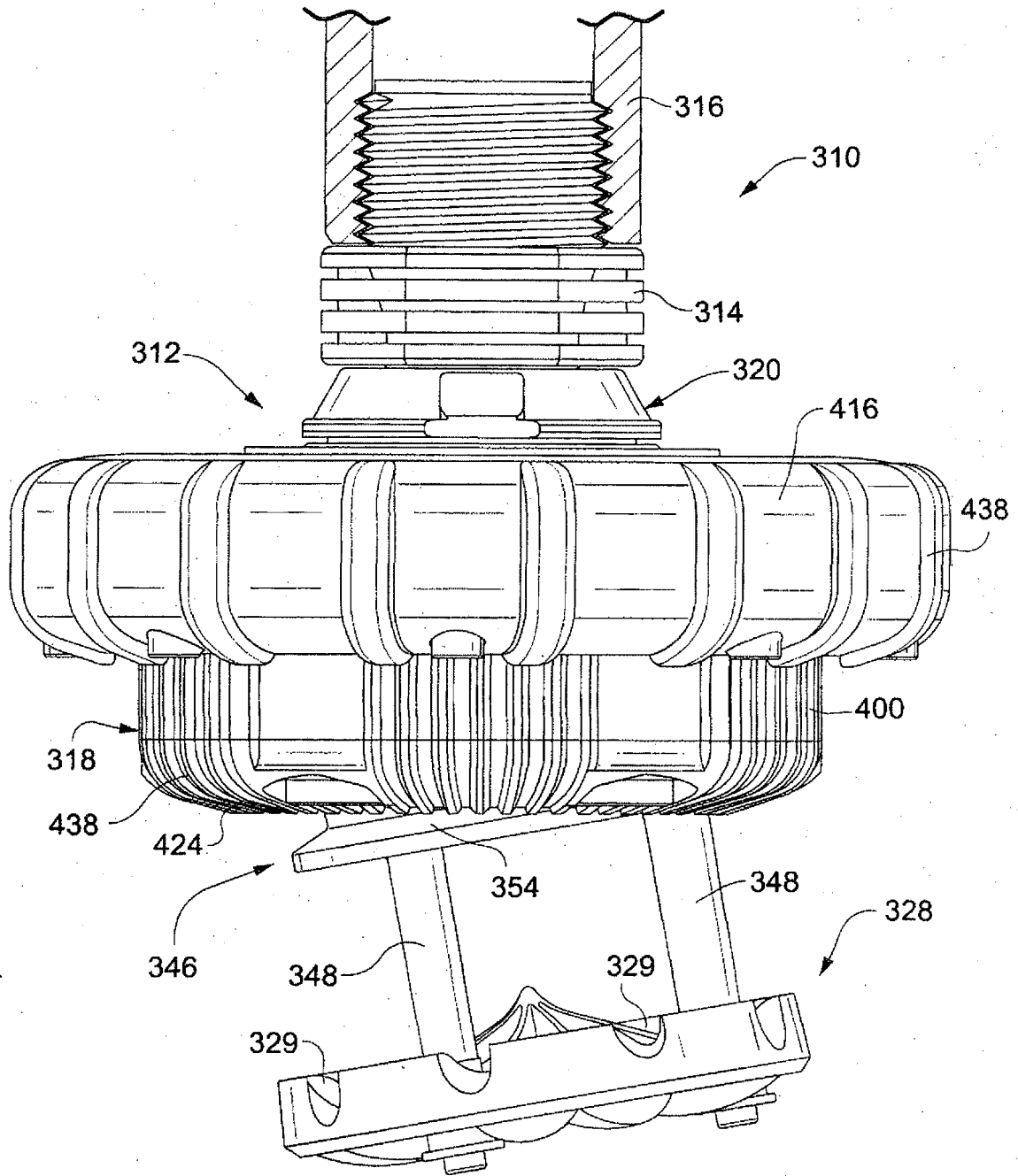


FIG. 26

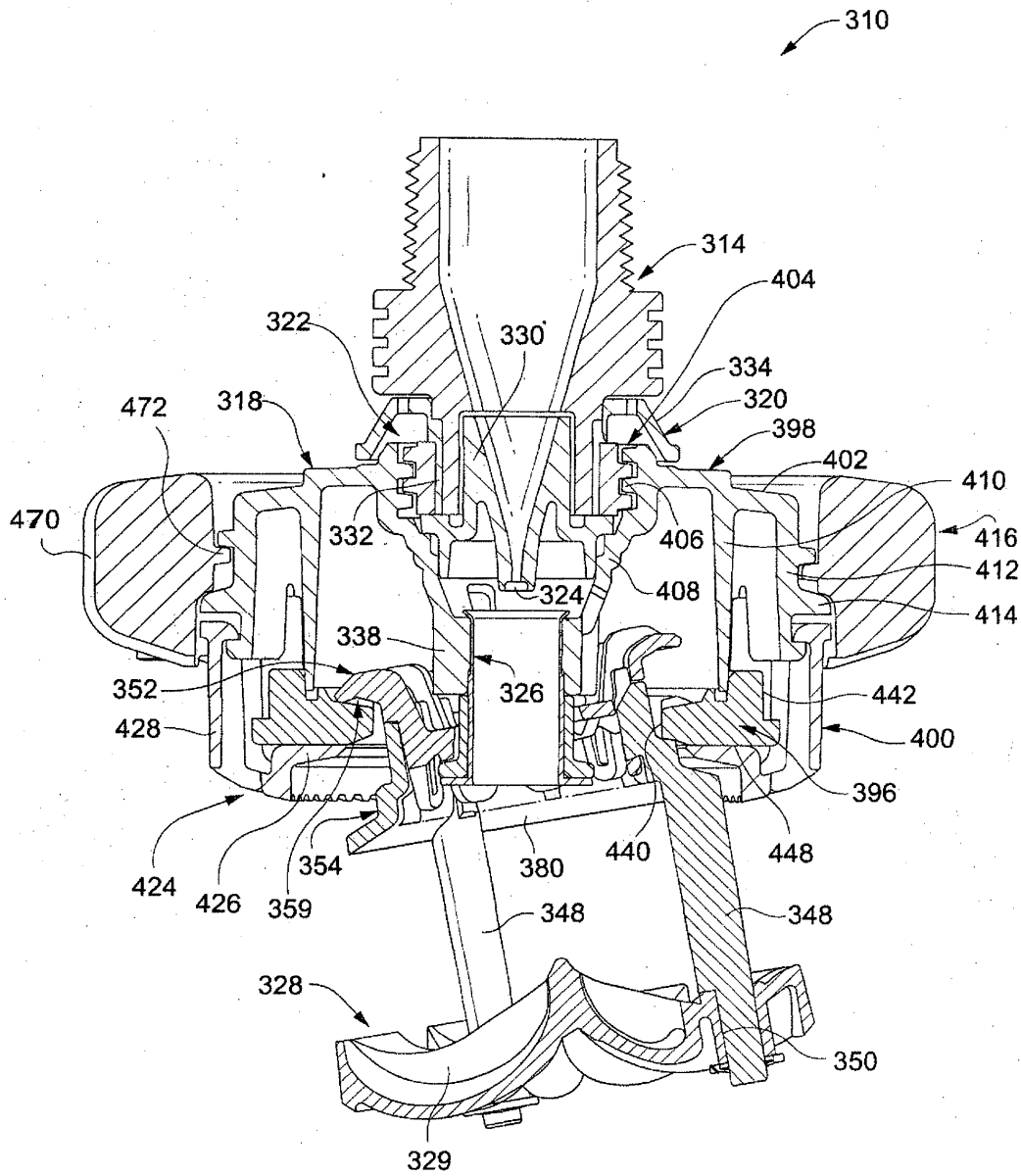


FIG. 27

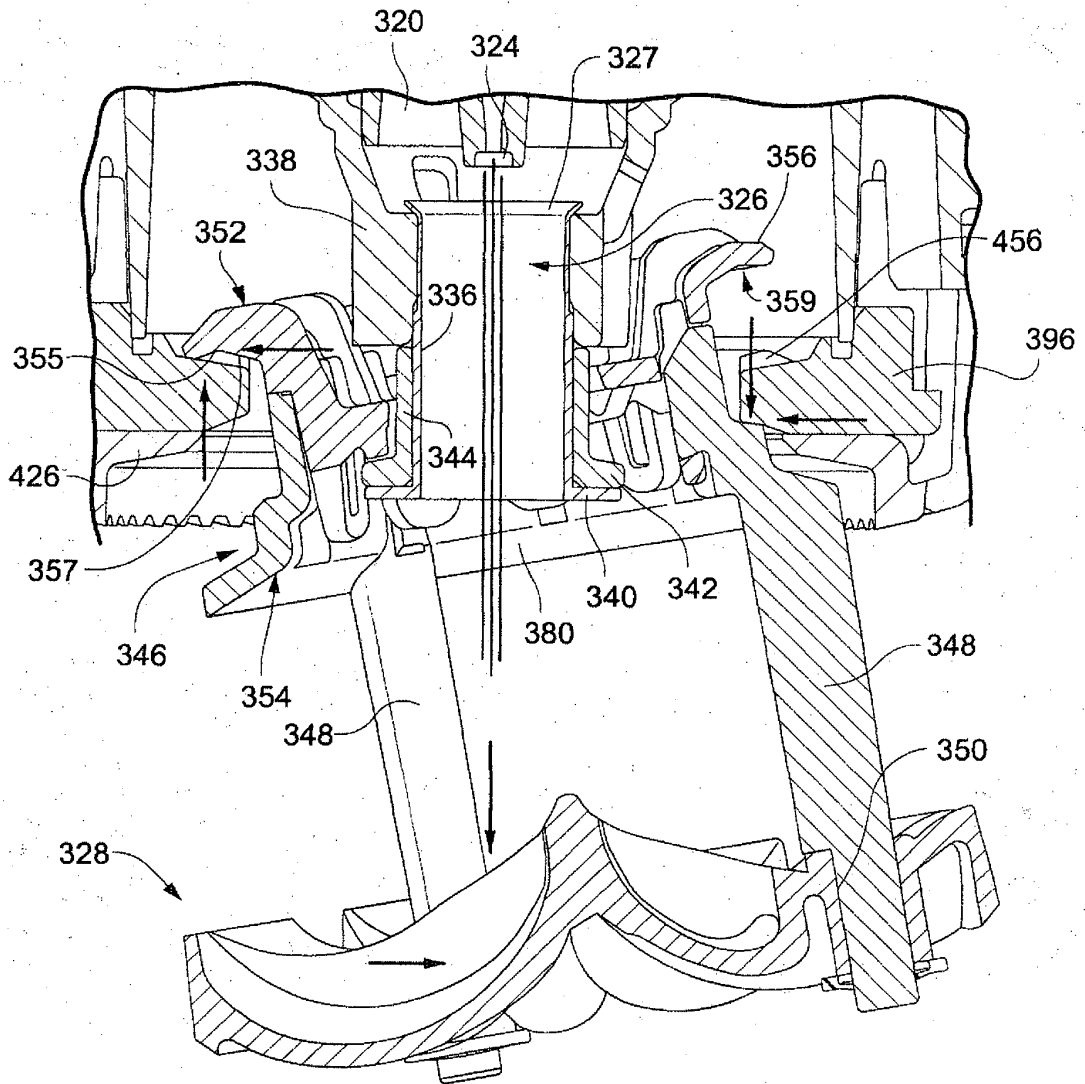


FIG. 28

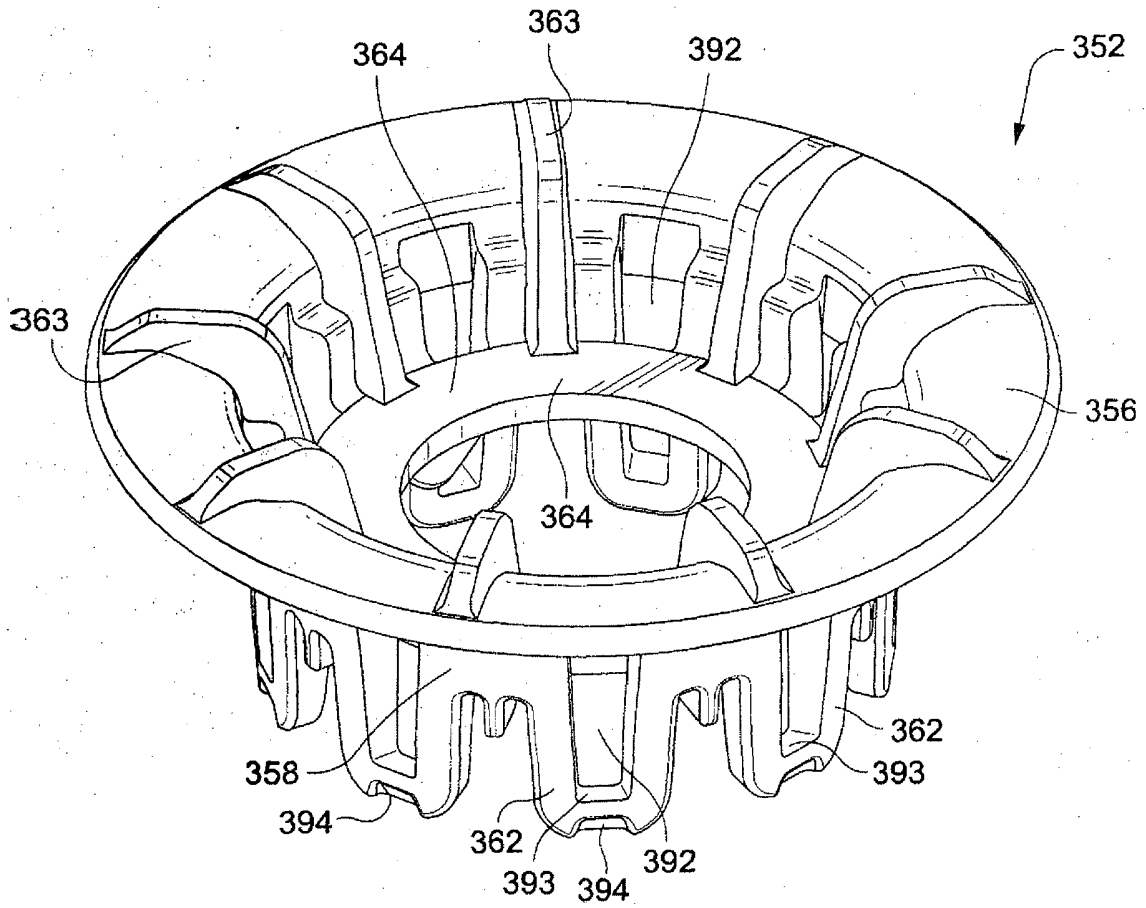


FIG. 29

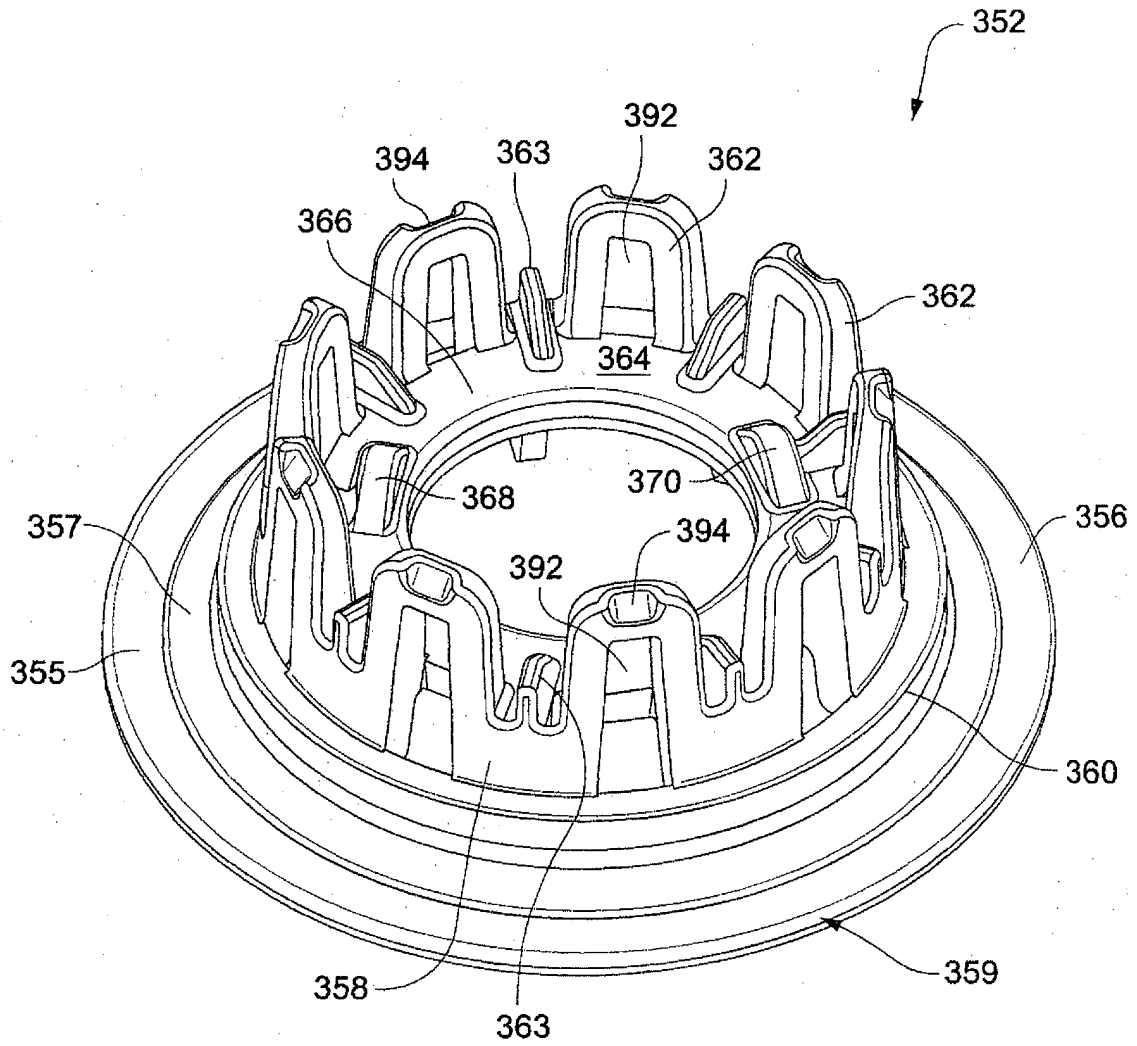


FIG. 30

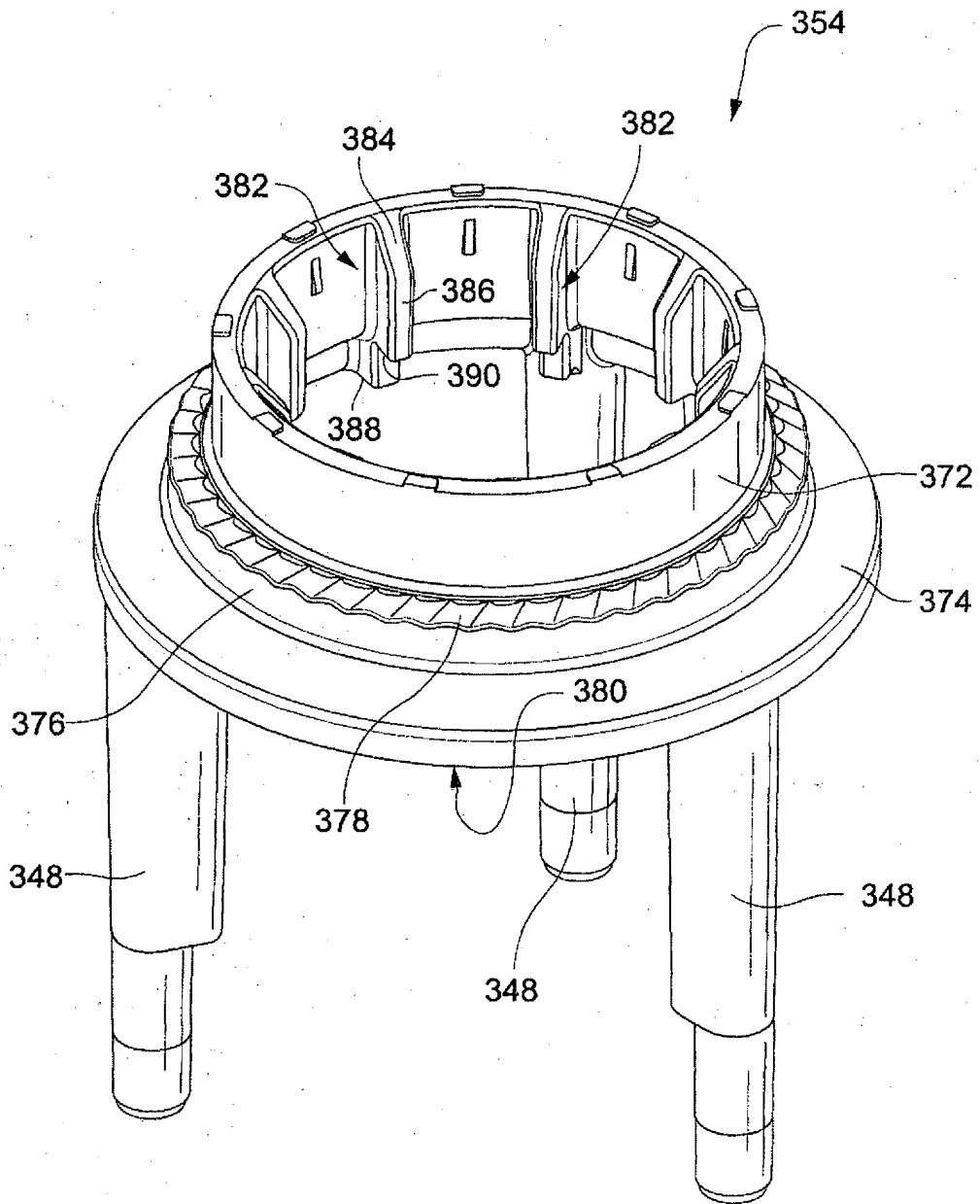


FIG. 31

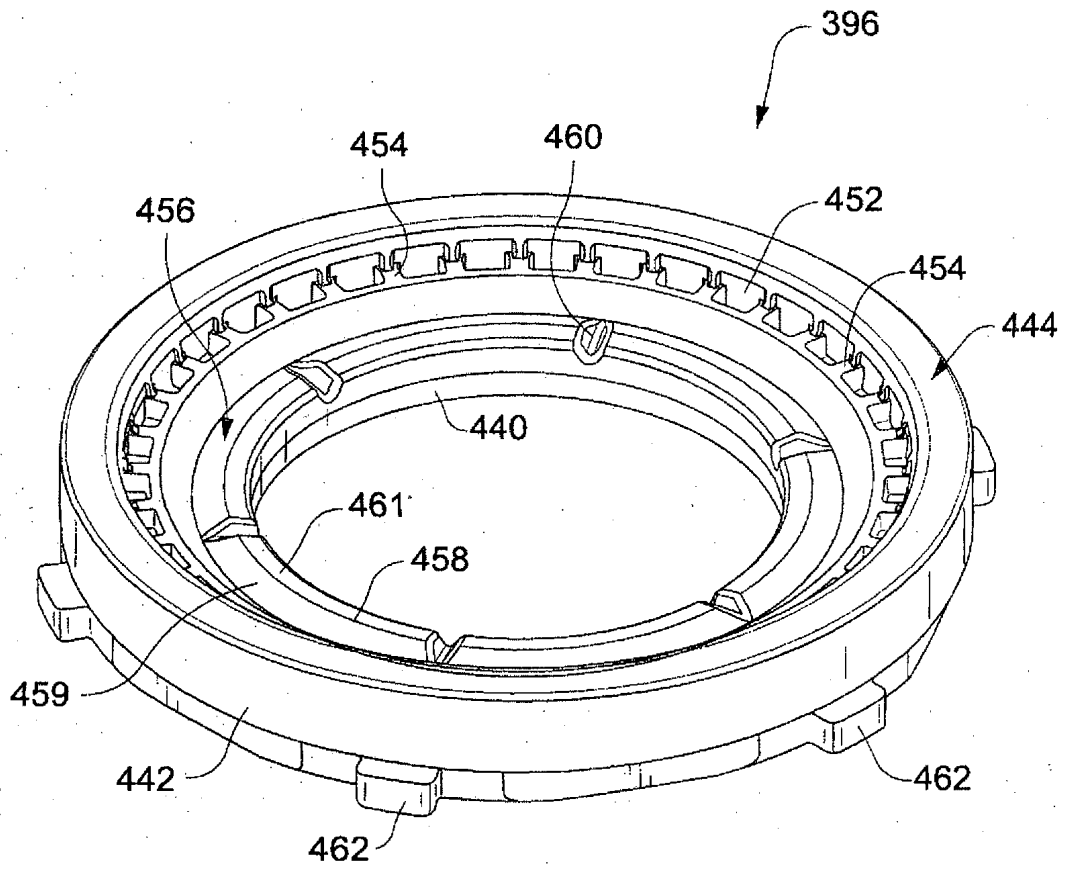


FIG. 32

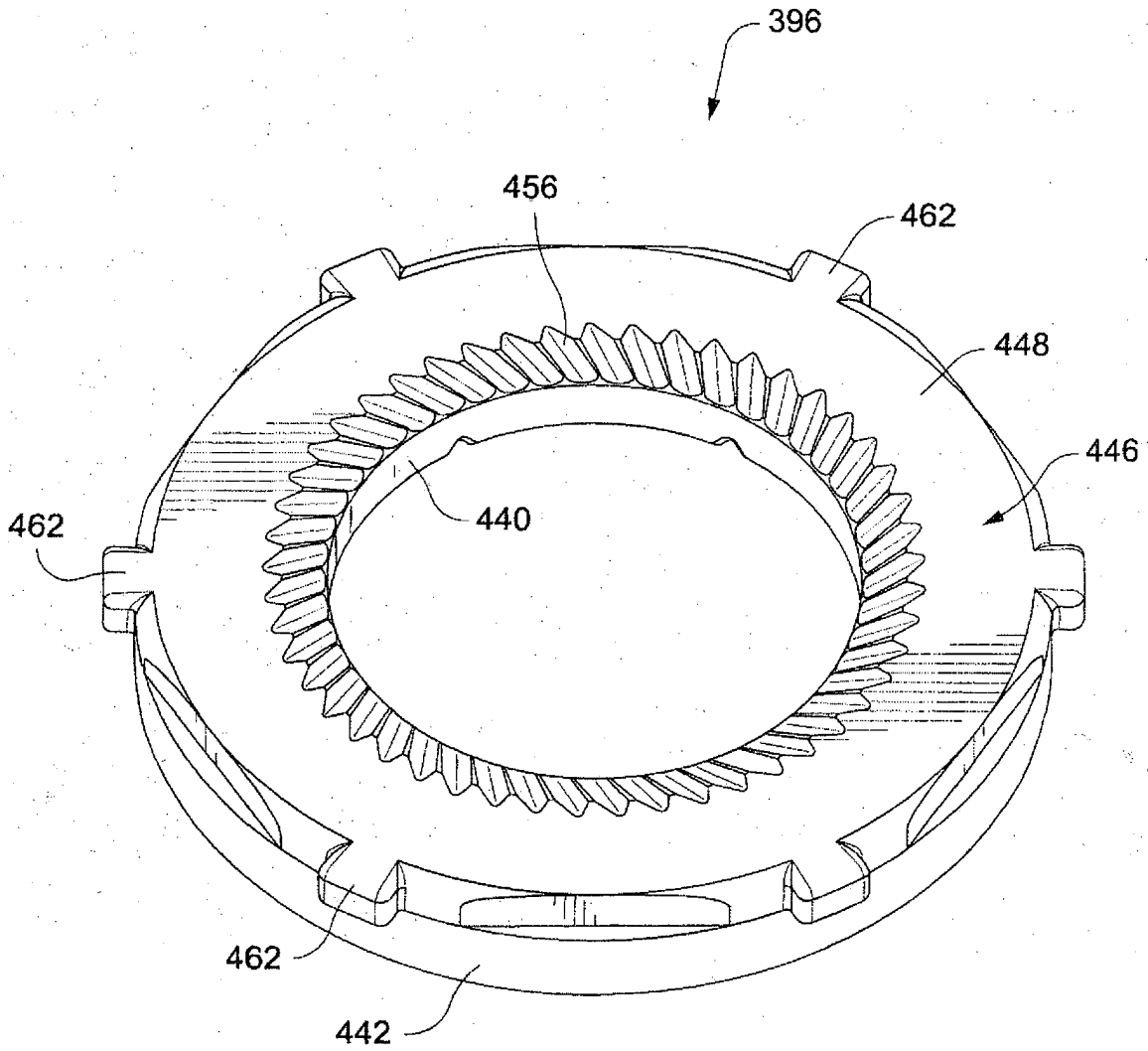


FIG. 33

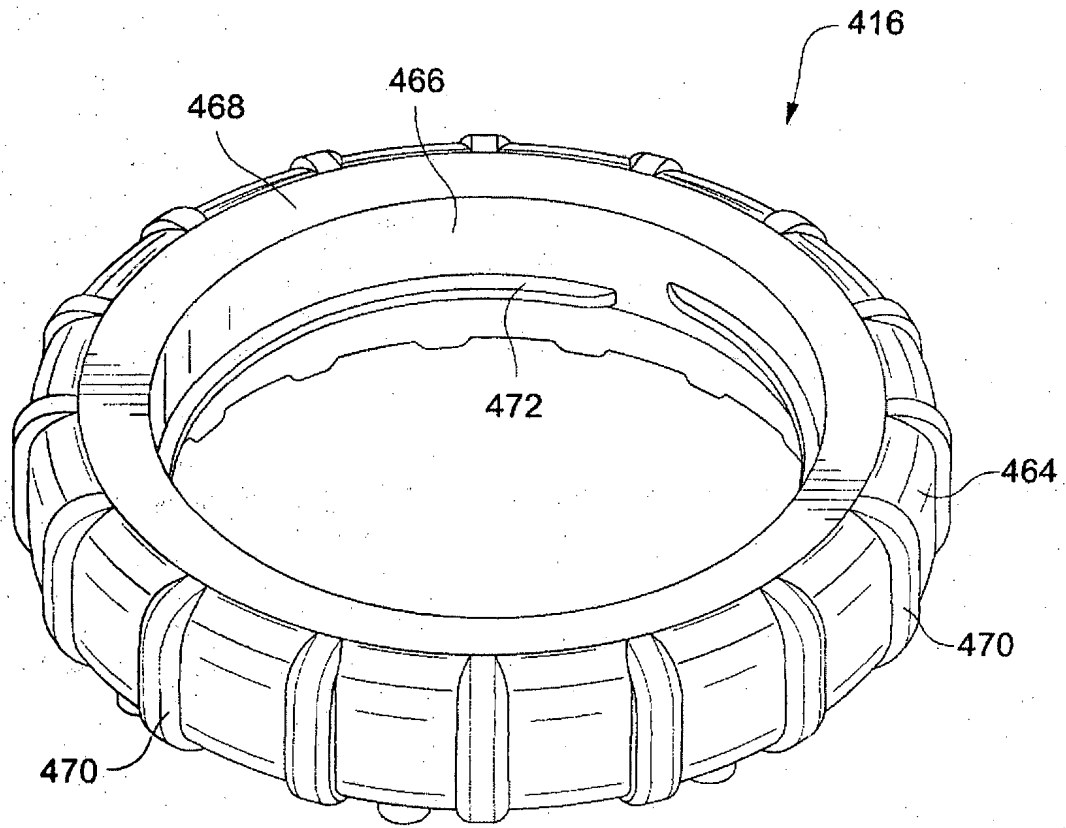


FIG. 34

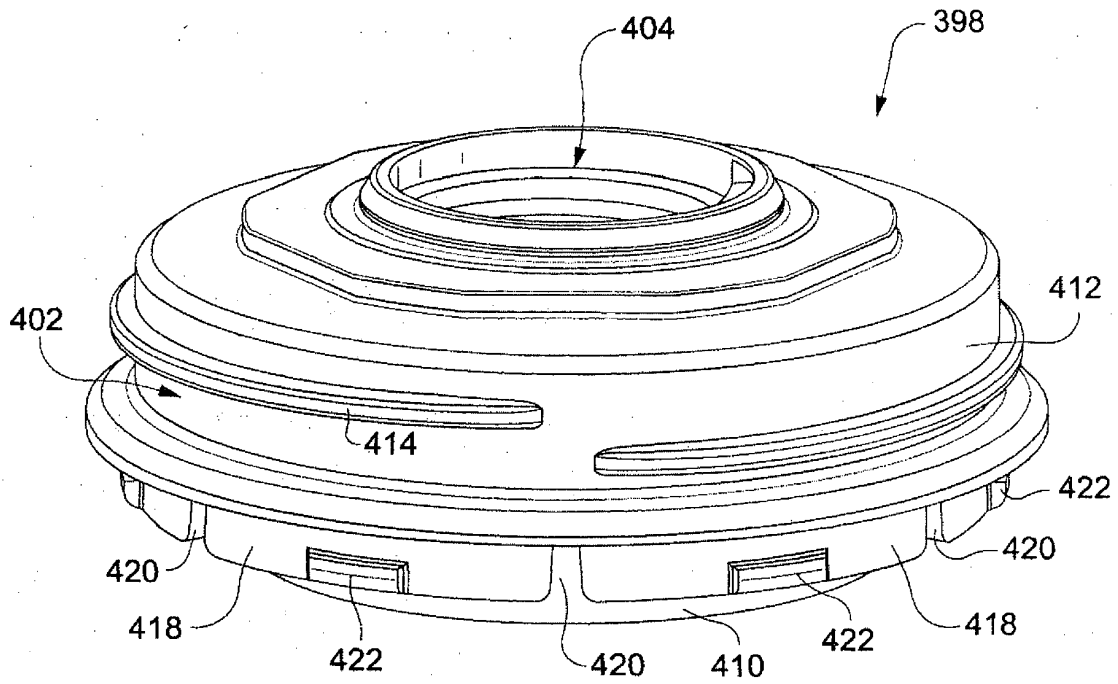


FIG. 35

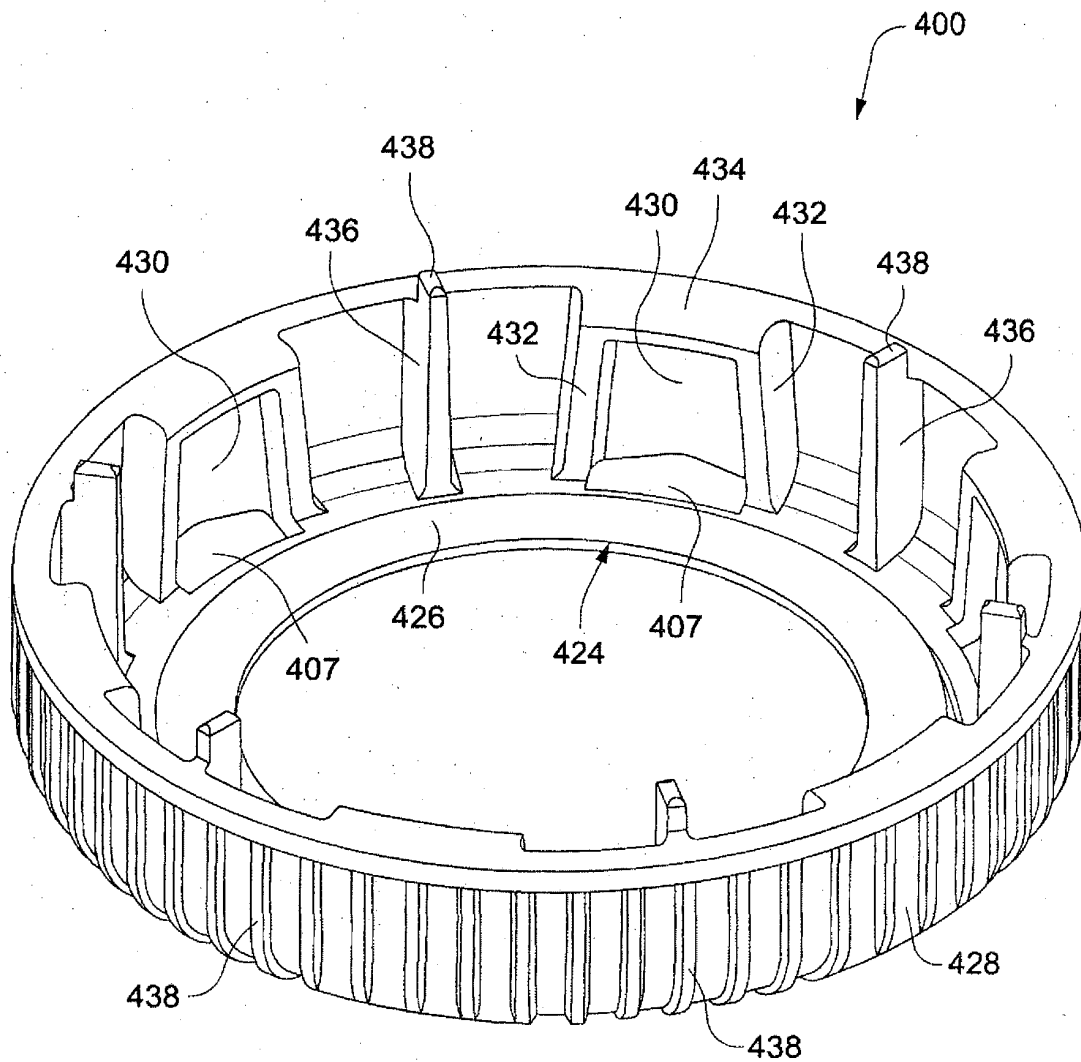


FIG. 36

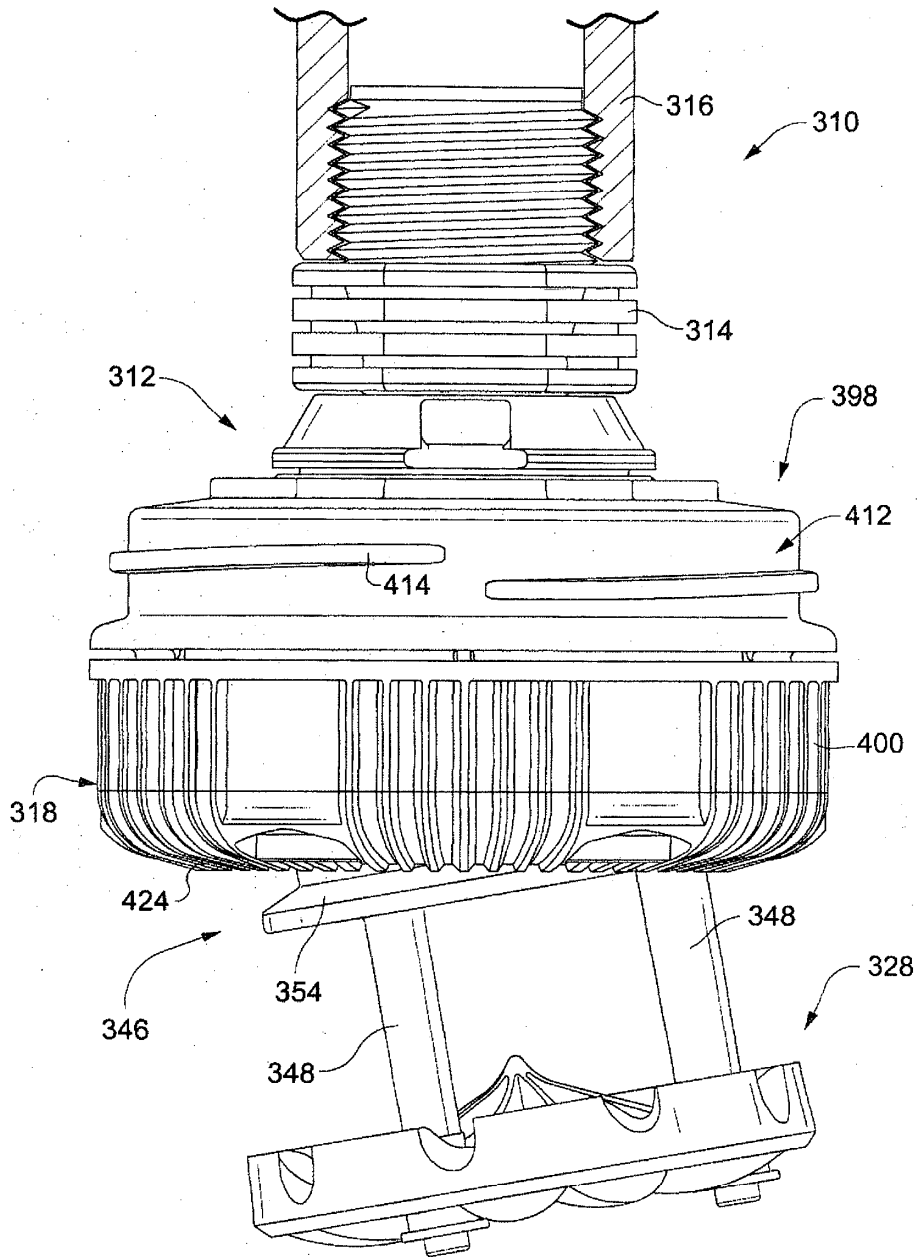


FIG. 37