

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 380 015**

51 Int. Cl.:
B05B 3/02

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03746643 .0**

96 Fecha de presentación: **08.04.2003**

97 Número de publicación de la solicitud: **1492626**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.01.2005**

54 Título: **Aspensor de arco ajustable y de caudal ajustable**

30 Prioridad:
10.04.2002 US 119294

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
07.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
07.05.2012

73 Titular/es:
**HUNTER INDUSTRIES INCORPORATED
1940 DIAMOND STREET
SAN MARCOS, CA 92078, US**

72 Inventor/es:
**SESSER, George, L.;
PERKINS, Lee, A. y
MCCOON, Steven, T.**

74 Agente/Representante:
Arias Sanz, Juan

ES 2 380 015 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 de arco ajustable y de caudal ajustable

Esta solicitud es una continuación en parte de la solicitud con nº 09/818275, presentada el 28 de marzo de 2001.

Antecedentes y sumario de la invención

- 5 Esta invención se refiere a aspersores y, concretamente, a un aspersor que incorpora unas características de arco ajustable y/o de caudal ajustable.

Es conocido utilizar en aspersores arcos u otras boquillas conformadas intercambiables con el fin de permitir el ajuste del grado de cobertura de la corriente de descarga, a la vez que se mantiene un flujo o tasa de precipitación constante en las áreas regadas. Típicamente, estas boquillas comprenden placas de orificio que tiene un orificio central para recibir un eje
10 que soporta el distribuidor por encima de la boquilla. El propio orificio está separado hacia fuera de modo generalmente radial respecto al orificio del eje en la placa de orificio. Ejemplos representativos de este tipo de construcciones se encuentran en los documentos de patente norteamericana nº 4,967,961; 4,932,590; 4,842,201; 4,471,908; y 3,131,867. Otras técnicas de ajuste del arco se describen en los documentos de patente norteamericana nº 5,556,036; 5,148,990; 5,031,840; 4,579,285; y 4,154,404.

- 15 Es conocido igualmente incorporar conjuntos de caudal ajustable en aspersores, en el contexto de una presión de agua sustancialmente constante. Por ejemplo, véanse los documentos de patente norteamericana nº 5,762,270; 4,898,332; y 4,119,275. Tales elementos de ajuste del caudal y de ajuste del arco se incorporan a menudo en aspersores escamoteables. Ejemplos de aspersores escamoteables se encuentra en los documentos de patente norteamericana 5,288,022; 5,058,806; 4,834,289; 4,815,662; y 4,790,481.

- 20 El documento de patente norteamericana 5,058,806 divulga un cabezal de aspersión de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Persiste sin embargo la necesidad de un aspersor que incorpore una característica de ajuste del arco y/o de ajuste del radio de lanzamiento, y que proporcione una tasa de precipitación constante y una buena uniformidad, sin un exceso de fugas en el área de la boquilla.

- 25 Existe igualmente la necesidad de proporcionar un cabezal de aspersión que permita reorientar un borde fijo del patrón de aspersión una vez que el aspersor ha sido fijado en un soporte por lo demás no giratorio, tal como un tubo elevador en un sistema de aspersor escamoteable. Con un borde fijo, la boquilla puede ser manipulada a continuación para ajustar el borde móvil de la abertura de definición del patrón en la medida que sea necesario para producir el patrón deseado. Esta característica se puede utilizar igualmente con una boquilla diseñada para producir un patrón de aspersión fijo (por
30 ejemplo, un patrón rectangular), en el que es deseable situar un borde del patrón junto a una pared, valla o similar.

- La presente invención se refiere a un aspersor diseñado especialmente (aunque no exclusivamente) para ser incorporado en aspersores de tipo escamoteable, y que proporciona, dentro de unos límites, unas características de ajuste del arco y ajuste del radio de lanzamiento esencialmente infinitas, a la vez que proporciona una tasa de precipitación constante y una buena uniformidad. La invención proporciona igualmente un aspersor que minimiza el colmatado por retrosucción de la
35 boquilla; permite una limpieza activa de la boquilla, y minimiza el daño potencial a componentes críticos internos cuando, por ejemplo, se golpea durante su uso.

- En otro modo de realización ejemplar, el propio cabezal de aspersión incluye una boquilla, una placa giratoria de distribución de agua (o placa de rotor) montada en un eje de modo que esté separada axialmente de la boquilla. La placa de rotor se conforma con una pluralidad de surcos curvados, generalmente radiales, que provocan que la placa de rotor
40 gire cuando es golpeada por una corriente hueca, generalmente en forma de cono, emitida por la boquilla. La placa de rotor puede incorporar un mecanismo viscoso de amortiguación para ralentizar su velocidad de giro.

- En el modo de realización escamoteable, la boquilla y el deflector de corriente asociado están soportados en un vástago hueco, el cual, a su vez, está soportado en una base cilíndrica. Un resorte helicoidal se sitúa axialmente entre un reborde en el extremo superior del vástago y una anilla de ajuste del arco en el extremo superior de la base. Este resorte helicoidal
45 empuja la placa de rotor, el eje, la boquilla, el deflector y el vástago hacia una posición retraída con relación a la base.

- El eje sobre el cual se monta la placa de rotor se extiende hacia abajo dentro y a través del deflector, y está dotado de un manguito roscado externamente, fijado al extremo inferior del eje. Un miembro de regulación está montado de modo roscado en el manguito fijo, de modo que el giro del eje resulte en el movimiento axial hacia arriba o hacia abajo del miembro de regulación en el eje, dependiendo de la dirección de giro del eje, acercándose o alejándose de un tope
50 formado cerca del extremo inferior del vástago. La invención proporciona asimismo un mecanismo de "embrague de seguridad" para proteger el conjunto de regulación en el caso de un giro excesivo del eje.

El mecanismo de ajuste del radio de lanzamiento en el modo de realización ejemplar se implementa mediante un ajuste del caudal, aunque preferiblemente el montaje es tal que el flujo no puede ser extinguido completamente. En otras palabras, incluso en una posición en la que el miembro de regulación se ha movido a su posición restrictiva máxima sobre un tope asociado (y proporciona así el radio de lanzamiento más pequeño), se permite que fluya suficiente agua a través de la base hacia la boquilla de modo que la placa de rotor continúe girando, aunque a una velocidad menor. Esta configuración preferida pretende evitar el calado, un estado en el que la placa de rotor cesa de girar debido a la caída de presión de agua. El ajuste del caudal, y de aquí del radio de lanzamiento, se efectúa mediante el giro del eje por medio de una herramienta adecuada que se puede acoplar con un extremo del eje que es accesible externamente por el usuario. Aparte de la función de ajuste del caudal, el eje permanece por lo demás estacionario giratoriamente durante el funcionamiento normal, esto es, la placa de rotor gira alrededor del eje.

La boquilla está montada de modo giratorio en la base, y coopera con el deflector de corriente para definir un orificio arqueado de descarga de agua. La boquilla está conectada de modo funcional a través de un mecanismo de accionamiento a la anilla de ajuste del arco montada en la parte superior de la base y accesible externamente por el usuario. Así pues, el usuario puede girar la anilla de ajuste del arco para alargar o acortar la longitud arqueada del orificio de descarga. Se contempla actualmente que una pareja de combinaciones de boquilla/deflector se puede emplear para proporcionar arcos ajustables entre 90° y 210°, y entre 210° y 270°. De acuerdo con otro modo de realización, la boquilla y el deflector están modificados adicionalmente para proporcionar un patrón de 360° o de círculo completo, y en este modo de realización no es posible ajustar el arco. No obstante, este último modo de realización puede incluir aún así la característica de ajuste del caudal anteriormente descrita. En la versión de círculo completo, la boquilla y el deflector de corriente están modificados, pero el resto de componentes están retenidos, algunos ventajosamente. La anilla de ajuste del arco, por ejemplo, puede ser girada para ser aflojada y efectuar una retirada de los residuos alojados en la boquilla, sin alterar por lo demás el arco de cobertura.

La característica de ajuste del arco puede ser utilizada solo cuando la placa de rotor está extendida con relación a la base. En otras palabras, los componentes del mecanismo de accionamiento están totalmente acoplados solo cuando la boquilla, el deflector y el vástago se mueven hacia arriba con la placa de rotor para acoplarse con componentes de accionamiento complementarios en la anilla de ajuste del arco. Este montaje impide un ajuste accidental del arco cuando el aspersor no está siendo utilizado, por ejemplo, debido a un contacto con una podadora, una cortadora de hierbas o similar. Además, la anilla de ajuste del arco está configurada para permitir reorientar el patrón de aspersión una vez que el aspersor ha sido asegurado, por ejemplo, a un vástago o elevador fijo, no giratorio, en un conjunto escamoteable.

La placa de rotor puede incorporar asimismo un "motor" del tipo de amortiguación viscosa conocido (o "retardador viscoso") que ralentiza el giro de la placa de rotor, aumentando así el radio de lanzamiento de la corriente.

Cuando se usa en un aspersor del tipo escamoteable, la invención emplea un mecanismo escamoteable de dos etapas. En primer lugar, el tubo extensible del conjunto escamoteable se extenderá a medida que se introduce agua a presión en el conjunto. Una vez que el tubo se extiende hacia fuera del elevador fijo, la placa de rotor, la boquilla, el deflector y el vástago se extienden alejándose de la base en el extremo distal del tubo extensible, de modo que el agua emitida por la boquilla pueda ser distribuida radialmente por la placa de rotor. Esta acción en dos etapas se invierte cuando el flujo de agua se extingue, de modo que la placa de rotor se sitúe en la posición retraída que impide que cualquier material extraño entre en el área de la boquilla antes de que el tubo extensible del conjunto escamoteable se recoja.

La anilla de ajuste del arco y el tubo extensible se configuran de tal modo que la aplicación de un par suficiente sobre la anilla de ajuste del arco, ya sea en la dirección de apertura o de cierre, dé como resultado el movimiento del borde interno normalmente fijo que determina un extremo del patrón de arco. Cuando el borde fijo se sitúa como se desea, la anilla de ajuste del arco puede ser girada en la dirección opuesta para alargar o reducir el patrón, alejando o acercando el borde ajustable respecto al borde fijo hasta que se obtiene el arco deseado.

Así pues, la presente invención se refiere a un cabezal de aspersión que comprende una base adaptada para ser asegurada a un componente que suministra agua a presión; una anilla de ajuste del arco montada de modo giratorio sobre la base; una boquilla y un deflector de corriente soportados mediante un vástago alargado transportado por la base, boquilla y deflector de corriente que cooperan para definir un orificio de boquilla ajustable; una placa de distribución de agua asegurada a un eje en el vástago y situada aguas abajo de la boquilla; el vástago y la boquilla desplazables axialmente con relación a la base; un tren de accionamiento conectado funcionalmente entre la anilla de ajuste del arco y la boquilla para hacer girar la boquilla con relación al deflector de corriente para ajustar de este modo el orificio de boquilla entre una pareja de posiciones limitantes; el vástago puede girar en la base tras un giro excesivo de la anilla de ajuste del arco más allá de cualquiera de la pareja de posiciones limitantes.

En otro aspecto, la presente invención se refiere a un cabezal de aspersión que comprende una base adaptada para ser asegurada a un componente del aspersor; una boquilla y un deflector de corriente soportados en un vástago montado en la base para extenderse y retraerse axialmente con relación a la base, boquilla que tiene un primer borde móvil y deflector de corriente que tiene un segundo borde normalmente fijo, que cooperan para establecer un orificio arqueado de

descarga ajustable que define un patrón de aspersión; una placa de distribución de agua soportada sobre un eje que se extiende hacia arriba desde la base, y adaptada para ser golpeada por una corriente emitida por la boquilla; una anilla de ajuste del arco montada de modo giratorio sobre la base, anilla de ajuste del arco que se puede conectar funcionalmente con la boquilla para hacer girar la boquilla y el primer eje movable con relación al deflector de corriente y al segundo borde normalmente fijo para ajustar una extensión angular del orificio arqueado de descarga; y medios para ajustar el segundo borde normalmente fijo con relación a la base y al componente del aspersor para reorientar el patrón de aspersión, los medios implementados por medio de la anilla de ajuste del arco.

Todavía en otro aspecto, la presente invención se refiere a un cabezal de aspersión que comprende una base; un vástago alargado soportado en la base; una boquilla y un deflector de corriente soportado en el vástago, boquilla y deflector de corriente que cooperan para definir un orificio arqueado; una placa de distribución de agua soportada sobre un eje que se extiende hacia arriba desde la base, la placa de distribución de agua situada en una relación de separación axial con respecto a la boquilla y adaptada para ser golpeada por una corriente emitida por la boquilla; un miembro de control de regulación asegurado a un extremo aguas arriba del eje de tal modo que el giro del eje provoque que el miembro de control de regulación se mueva con relación a una porción de restricción de flujo, para ajustar así el caudal a través de la boquilla y un radio de lanzamiento de la corriente emitida por la boquilla, el miembro de control de regulación acoplable con un asiento en una posición de restricción máxima; miembro de control de regulación que tiene unas lengüetas flexibles que se extienden radialmente desde el mismo para interaccionar con unos nervios que se extienden axialmente sobre una superficie interior del vástago para constreñir así el miembro de control de regulación frente a un giro cuando el eje se gira y acerca o aleja así el miembro de control de regulación axialmente respecto a dicha posición de restricción máxima; lengüetas flexibles que permiten el giro del miembro de control de regulación con el eje tras un giro excesivo del eje.

Todavía en otro aspecto, la presente invención se refiere a un cabezal de aspersión que comprende una base; un vástago alargado soportado en la base; una boquilla y un deflector de corriente soportados en el vástago, boquilla que tiene un primer borde movable y deflector que tiene un segundo borde normalmente fijo que cooperan para definir un orificio arqueado de descarga ajustable; una placa de distribución de agua soportada sobre un eje que se extiende hacia arriba desde el vástago, placa de distribución de agua que tiene una pluralidad de surcos de distribución de agua en la misma, situados en una relación separada axialmente con respecto a la boquilla y adaptados para ser golpeados por una corriente emitida por la boquilla; una anilla de ajuste del arco montada de modo giratorio sobre la base, la anilla de ajuste del arco conectable funcionalmente con la boquilla para girar la boquilla y el primer borde movable con relación al vástago y al segundo borde normalmente fijo para ajustar el orificio arqueado de descarga; medios accionables mediante la anilla de ajuste del arco para ajustar el segundo borde normalmente fijo a fin de reorientar el patrón de aspersión; y un miembro de control de regulación asegurado a un extremo aguas arriba del eje de tal modo que el giro del eje provoque que el miembro de control de regulación se desplace axialmente con relación a una porción de asiento de restricción de flujo, para ajustar así un caudal a través de la boquilla, miembro de control de regulación que se puede acoplar con el asiento en una posición de restricción máxima; y medios para permitir el giro del miembro de control de regulación con el eje de tras un giro excesivo del eje.

A continuación se presenta una descripción detallada de la invención en conexión con los dibujos adjuntos que se identifican a continuación.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en perspectiva de un cabezal de aspersión de acuerdo con la invención;

la figura 2 es una sección transversal a través del cabezal de aspersión mostrado en la figura 1;

la figura 3 es una sección transversal similar a la de la figura 2, pero con la placa de rotor en una posición extendida, funcional;

la figura 4 es una sección lateral a través de un componente de base del cabezal de aspersión mostrado en las figuras 1-3;

la figura 5 es una vista en perspectiva de la base mostrada en la figura 4;

la figura 6 es una sección transversal a través de una anilla de ajuste del arco incorporada en el cabezal de aspersión mostrado en las figuras 1-3;

la figura 7 es un alzado lateral de la anilla de ajuste del arco mostrada en la figura 6;

la figura 8 es una vista en perspectiva de un componente de accionamiento intermedio incorporado en el cabezal de aspersión mostrado en las figuras 2 y 3;

la figura 9 es una vista en planta de un componente de vástago incorporado en el cabezal de aspersión mostrado en las

ES 2 380 015 T3

- figuras 1-3;
- la figura 10 es una sección tomada a lo largo de la línea 10-10 de la figura 9;
- la figura 11 es una vista inferior en planta del vástago mostrado en la figura 9;
- la figura 12 es una sección tomada a lo largo de la línea 12-12 en la figura 9;
- 5 la figura 13 es una vista en perspectiva de un miembro de regulación incorporado en el cabezal de aspersión mostrado en las figuras 2 y 3;
- la figura 14 es un alzado lateral de un componente de deflector de corriente incorporado en el cabezal de aspersión mostrado en las figuras 2 y 3;
- la figura 15 es una vista en planta del componente de deflector de corriente mostrado en la figura 14;
- 10 la figura 16 es una sección tomada a lo largo de la línea 16-16 de la figura 15;
- la figura 17 es una sección tomada a lo largo de la línea 17-17 de la figura 15;
- la figura 18 es una vista en perspectiva del componente de deflector de corriente;
- la figura 19 es una vista inferior en planta del componente de deflector de corriente;
- la figura 20 es un alzado lateral del componente de boquilla incorporado en el cabezal de aspersión mostrado en las figuras 2 y 3;
- 15 la figura 21 es una vista superior en planta del componente de boquilla mostrado en la figura 20;
- la figura 22 es una sección tomada a lo largo de la línea 22-22 de la figura 21;
- la figura 23 es una vista inferior en planta del componente de boquilla mostrado en la figura 20;
- la figura 24 es una vista en perspectiva del componente de boquilla mostrado en la figura 20;
- 20 la figura 25 es una vista superior en planta del deflector y de la boquilla dispuestos para proporcionar un arco de distribución de 210°;
- la figura 26 es una vista superior en planta del deflector y de la boquilla como se muestran en la figura 27, pero ajustados para proporcionar un arco de distribución de 90°;
- la figura 27 es un alzado lateral de un aspersor escamoteable que incorpora el cabezal de aspersión de acuerdo con la invención;
- 25 la figura 28 es un alzado lateral similar al de la figura 27, pero con la placa de rotor en una posición extendida, funcional;
- la figura 29 es una vista en perspectiva de un componente de deflector de corriente de acuerdo con un modo de realización alternativo de la invención;
- la figura 30 es una vista superior en planta del componente de deflector de corriente mostrado en la figura 29;
- 30 la figura 31 es un alzado lateral de una boquilla de acuerdo con un modo de realización alternativo de la invención;
- la figura 32 es una sección transversal a través de una placa de rotor de acuerdo con otro modo de realización ejemplar de la invención;
- la figura 33 es una vista en perspectiva de una placa de rotor incorporada en el cabezal de aspersión de las figuras 1-3;
- la figura 34 es una vista en sección trasversal de un cabezal de aspersión de acuerdo con otro modo de realización de la invención;
- 35 la figura 35 es una vista en perspectiva de un elemento de base del cabezal de aspersión de la figura 34;
- la figura 36 es una vista en perspectiva de una anilla de control del ajuste del arco de la figura 34;
- la figura 37 es una vista en perspectiva de una anilla de accionamiento tomada desde el cabezal de aspersión ilustrado en la figura 34;
- 40 la figura 38 es una vista en sección transversal de un componente de vástago tomada desde el cabezal de aspersión

ilustrado en la figura 34

la figura 39 es una vista superior en planta del vástago mostrado en la figura 38;

la figura 40 es una vista inferior en planta del vástago ilustrado en la figura 38;

la figura 41 es una vista en perspectiva del vástago mostrado en la figura 38;

- 5 la figura 42 es una vista en perspectiva de un miembro de control de regulación, tomada desde el cabezal de aspersión de la figura 34;

la figura 43 es una vista en planta del cabezal de aspersión mostrado en la figura 34, pero con piezas retiradas por claridad;

la figura 44 es una sección transversal de un componente de deflector de corriente, tomada de la figura 34;

- 10 la figura 45 es una vista superior en planta del deflector de corriente mostrado en la figura 44;

la figura 46 es una vista en perspectiva del deflector de corriente mostrado en la figura 43;

la figura 47 es una vista inferior en planta del deflector de corriente mostrado en la figura 44;

la figura 48 es una vista superior en planta de un componente de boquilla, tomada de la figura 34;

la figura 49 es una vista en sección transversal de la boquilla mostrada en la figura 48;

- 15 la figura 50 es una vista inferior en planta de la boquilla mostrada en la figura 49;

la figura 51 es una vista en perspectiva de la boquilla mostrada en las figuras 48-51;

la figura 52 es una vista superior en planta de un deflector de corriente modificado;

la figura 53 es una vista superior en planta de una boquilla modificada para su uso con el deflector de corriente mostrado en la figura 52;

- 20 la figura 54 es una vista superior en planta de todavía otro deflector de corriente modificado; y

la figura 55 es una vista superior en planta de una boquilla modificada para su uso con el deflector de corriente mostrado en la figura 54.

Descripción detallada de los dibujos

- 25 La figura 1 ilustra el cabezal de aspersión 10 de acuerdo con un modo de realización ejemplar de la invención. El cabezal de aspersión incluye una base o alojamiento 12 y un vástago 14, con un filtro 16 convencional unido al extremo inferior del vástago. La base 12 está adaptada para ser unida de modo roscado a una fuente de agua presurizada que podría incluir, por ejemplo, un elevador fijo, un vástago de un aspersor escamoteable, u otro componente o adaptador de un sistema de aspersión, etc. En una configuración alternativa, la base 12 podría estar fabricada integralmente con un elevador fijo, un vástago escamoteable u otro componente de un sistema de aspersión. Una placa de distribución de agua 18 (o "placa de rotor") se monta en la base 12, la placa 18 que se muestra en la figura en una posición retraída, no funcional. Un eje de ajuste de regulación o de caudal 20 (preferiblemente de acero inoxidable) se proyecta a través de la placa 18, mientras que una anilla giratoria de ajuste del arco 22 se asegura a la parte superior de la base 12. Estos y otros componentes internos se describirán en más detalle a continuación.

- 35 En lo que sigue, se apreciará que referencias a "superior" o "inferior" (o similares) en las descripciones de los diversos componentes se pretende que lo sean meramente a los efectos de facilitar la comprensión del cabezal de aspersión como está orientado en las figuras, reconociéndose que el cabezal de aspersión podría ser utilizado igualmente en una orientación invertida.

- 40 De vuelta a la figura 2, la placa de rotor 18 está montada para girar con relación al vástago 20 normalmente estacionario. Externamente, la placa de rotor 18 está conformada con una serie de surcos de distribución de agua 24 orientados generalmente de forma radial (véase asimismo la figura 33), que se extienden angularmente hacia arriba y radialmente hacia fuera de un extremo inferior de la placa que está conformada con un orificio 25 para recibir el eje 20. Los surcos tienen unos puntos de entrada más bajos que se encuentran separados preferiblemente de modo radial respecto al eje 20 con el fin de capturar y distribuir la corriente que emana de una boquilla 26, y desviada hacia fuera por un deflector de corriente, como se discutirá más adelante. Los surcos 24 están curvados ligeramente y tienen un componente circunferencial que se observa mejor en la figura 33, de modo que se provoque el giro de la placa de rotor 18 cuando la corriente impacta sobre la placa.

La velocidad de giro de la placa de rotor 18 en este modo de realización puede ser ralentizada mediante un mecanismo viscoso de amortiguación o "motor" (o "retardador viscoso"), similar al descrito en la patente norteamericana de titularidad compartida nº 5.058.806. El motor está incorporado en la placa de rotor 18 e incluye un estator 28, conformado generalmente como una copa, fijado al eje 20. El estator está situado en una cámara 30 definida por unos cojinetes superior e inferior 32, 34, así como por la superficie interior 36 de la placa de rotor 18. La cámara 30 está llena o parcialmente llena con un fluido viscoso (preferiblemente silicona) que exhibe una cizalla viscosa a medida que la placa de rotor 18 gira con relación al estator 28 fijo, ralentizando significativamente la velocidad de giro de la placa de rotor en comparación con una velocidad de giro que se podría alcanzar sin el motor de amortiguación viscosa. La acción de cizalla viscosa se ve amplificada por la forma de cojinete superior 32, cuya porción inferior ajusta en el estator en forma de copa 28, aunque permanece separado del mismo.

Los cojinetes 32, 34 están ajustados a presión en la placa de rotor 18 hueca, de modo que permanezcan en su sitio en la placa de rotor. Una holgura muy ligera entre el eje 20 y los cojinetes 32, 34 permite que la placa de rotor 18 gire con relación al eje 20. Al mismo tiempo, al menos el cojinete superior establece una junta estanca con la placa de rotor 18 en la superficie radial externa del cojinete superior. Unas juntas anulares estancas superior e inferior 30, 40 (preferiblemente de goma) están montadas en el eje y se proporcionan para evitar fugas de fluido de silicona fuera de la cámara 30, a lo largo del eje 20. Las juntas son sustancialmente idénticas, y por lo tanto solo es necesario describir en detalle una de ellas. La junta superior 38 incluye un reborde axial 42 más externo mediante el cual la junta se asegura entre un surco anular 44 en el cojinete superior 32 y un reborde 46 abocinado, interno radialmente, en una anilla de retención 48. La anilla de retención 48 está asimismo presionada y ajustada a presión en la placa de rotor, preferiblemente de un modo permanente. La junta de estanqueidad inferior 40 está capturada de modo similar entre el cojinete inferior 34 y un reborde 50 vuelto radialmente hacia adentro en la placa de rotor, apreciándose que la junta de estanqueidad inferior 40 está invertida con relación a la orientación de la junta de estanqueidad 38.

La junta de estanqueidad 38 tiene una pareja de superficies de estanqueidad 52, 54, separadas axialmente, que se acoplan de modo elástico con el eje 20. A este respecto, es posible que algo del fluido de silicona se escape a lo largo del eje 20 en una dirección ascendente. Algo de este fluido entrará en el espacio entre la superficie superior del cojinete superior 32 y la junta de estanqueidad, pero no escapará más allá de la junta de estanqueidad. Una disposición similar existe con relación al cojinete inferior 34 y a la junta de estanqueidad 40, donde el fluido puede escaparse debido a la gravedad a lo largo del eje y en el espacio entre el cojinete inferior 34 y la junta de estanqueidad 40. Las juntas de estanqueidad 32 y 40 sirven asimismo para impedir que entre materia extraña en la cámara 30.

Se apreciará que el cabezal de aspersión podría emplear asimismo una distribución de agua fija o una placa de pulverización sin necesidad de ningún motor de amortiguación viscosa.

Volviendo de nuevo a las figuras 4 y 5, la base 12 incluye un miembro 56 sustancialmente cilíndrico a modo de manguito que está conformado con una entrada 58 roscada internamente mediante la cual el cabezal de aspersión 10 puede ser unido a un conjunto convencional escamoteable, mostrado por ejemplo en las figuras 27, 28, y que se discutirá más adelante (como ya se apuntó, el manguito 56 podría estar unido asimismo a un elevador fijo u otro componente del sistema de aspersión). La entrada 58 incluye igualmente un reborde 60 vuelto radialmente hacia dentro que sirve como un asiento anular para una junta de estanqueidad 62 (preferiblemente de uretano 75D). La porción principal de la base 12 está conformada con una superficie interior 64, sustancialmente lisa que está interrumpida por una pluralidad de surcos 66 separados circunferencialmente de modo desigual, que se extienden axialmente. El extremo superior de la base 12 está agrandado diametralmente para incluir una superficie 68 abocinada radialmente hacia fuera y hacia arriba, que sirve como un asiento para una superficie 70 abocinada de modo similar en la anilla de ajuste del arco 22 cuando la placa de rotor 18 está en la posición retraída, no funcional, mostrada en la figura 1.

La superficie 68 confluye con un reborde 72 abocinado de modo menos abrupto que tiene un rebaje 74 en su lado externo para facilitar la retención de la anilla de ajuste del arco 22, como se explicará más adelante. Un resalto 76 está adaptado para acoplarse con una superficie anular en el cuerpo del aspersor escamoteable. Como se explicará igualmente más adelante, los surcos internos 66 que se extienden axialmente en la base 12 se utilizan para ubicar el vástago 14 y asegurar que este último no gira con relación a la base 12.

La anilla de ajuste del arco mostrada en las figuras 2 y 3, pero que se observa mejor en las figuras 6 y 7, incluye un reborde superior 78 vuelto radialmente hacia fuera que está adaptado para ajustar sobre el reborde superior 72 de la base 12. El reborde 78 incluye un faldón dependiente 80 que forma el diámetro externo de la anilla 22. El extremo inferior del faldón 80 está dotado de un bucle 82 vuelto radialmente hacia dentro, acoplado en el rebaje 74 de tal modo que la anilla de ajuste del arco 22 puede girar, pero que por lo demás está fijada axialmente con relación a la base. La superficie abocinada 70 descrita anteriormente se extiende hacia abajo y hacia dentro desde una primera porción axial 82 hasta una segunda porción axial 84 y una pared radial 86 que se extiende hacia dentro hasta una hilera anular de dientes de engranaje 88 que se utilizan en la implementación de la capacidad de ajuste del arco, como se describe más adelante. La hilera de dientes forma el diámetro radialmente interno de la anilla 22. Para facilitar el giro de la anilla 22, la superficie externa del reborde 78 y que se extiende axialmente puede estar formada con una serie de surcos 90 separados

apretadamente (o resaltos superficiales táctiles similares), que se observan mejor en las figuras 1 y 7.

Con referencia a continuación a la figura 8, y con referencia continua a las figuras 2 y 3, un actuador de ajuste del arco o anilla de accionamiento 92 se interpone axialmente entre la anilla de ajuste del arco 22 y la boquilla 26. La anilla de accionamiento 92 está conformada con una primera hilera anular de dientes 94, encarados hacia arriba, cuya superficie externa 96 forma el diámetro externo de la anilla 92. Un recorte o surco 98 en la superficie externa de la anilla proporciona un asiento anular o resalto 100 (figuras 2 y 3) adaptado para recibir unos nervios 102 dirigidos radialmente hacia dentro en el vástago 14 (figuras 2 y 3). Una segunda hilera anular de dientes 104 se proyecta hacia abajo desde el extremo inferior de la anilla, separados radialmente hacia adentro de la hilera superior de dientes y el asiento 100 por el reborde radial 106. La superficie interna 108 define el diámetro interno de la anilla.

10 La hilera superior de dientes 94 está adaptada para engranarse con la hilera de dientes 88 en la anilla de ajuste del arco 22, pero solo cuando la placa de rotor 18 está extendida, como se muestra en la figura 3. La hilera inferior de dientes 104 está adaptada para engranarse siempre con una hilera superior de dientes 114 en la boquilla 26, como se describe más adelante. En una disposición alternativa, la anilla de accionamiento 92 podría estar fabricar integralmente con la boquilla 26, eliminando los dientes 104 y 114.

15 Un nervio vertical 116 en el surco 98 limita el giro de la anilla 22 y de la boquilla 26 al acoplarse con un borde seleccionado de uno de los nervios 102 dirigidos radialmente hacia dentro. Como se explicará más adelante, este nervio asegura que la boquilla 26 no girará excesivamente cuando se ajusta el arco de cobertura, minimizando enormemente la posibilidad de fugas indeseadas a través del área de la boquilla.

20 Las figuras 9-12 ilustran el vástago 14 en mayor detalle. En referencia además a las figuras 2 y 3, y como ya se mencionó, el vástago 14 está conformado en su extremo superior con una pareja de nervios arqueados 102, separados circunferencialmente y dirigidos hacia dentro. Estos nervios se extienden de una pared externa cilíndrica 118, que se extiende hacia abajo, hasta un reborde radial 120 que proporciona una superficie de asiento 122 para un resorte helicoidal 124. El reborde 120 incluye una pluralidad de dientes o nervios 126 separados circunferencialmente, que se extienden lateralmente, que están separados de modo desigual alrededor del reborde 120 de modo que se correspondan (en una relación de correspondencia individual) con los surcos axiales 66 separados desigualmente, formados en la base. Esta disposición sirve para orientar circunferencialmente del modo deseado el vástago 14 con relación a la base 12 durante el montaje.

Con el fin de formar los nervios arqueados 102, dirigidos radialmente hacia dentro, se forman unas ranuras 128, 130 en la raíz del reborde 120 correspondiente, permitiendo así el acceso con herramientas de conformado durante la fabricación.

30 Por debajo del reborde 120, el vástago 14 está constituido por una porción tubular 132 sustancialmente cilíndrica, con un extremo inferior que tiene un surco anular 134 y una porción 136 de diámetro reducido. El surco 134 está adaptado para recibir un extremo superior 138 del filtro 16 en una relación de ajuste a presión (que se observa mejor en las figuras 2 y 3). Interiormente, la porción tubular 132 está conformada con una pareja de nervios 140, 142, diametralmente opuestos, cada uno de los cuales tiene unas porciones superiores abocinadas 144, 146 respectivas, que se extienden radialmente hacia dentro desde la superficie interior 148 de la porción tubular 132. En sus extremos inferiores, los nervios 140, 142 están conectados mediante una nervadura transversal 150 que se extiende diametralmente a lo ancho de la abertura de entrada 152 del vástago.

40 La abertura 152 está definida por una anilla anular o resalto 154, separado radialmente hacia dentro de la superficie 148, que se extiende aproximadamente 180° a cada lado de la nervadura 150, y que proporciona un asiento 155 para el extremo inferior de un deflector de corriente 156, descrito más adelante. La nervadura 150 está conformada con una protuberancia central elevada 158 y unos resaltos 160 contiguos, intermedios (figura 10). Esta construcción se continúa en una pieza transversal 162 acortada radialmente que se extiende perpendicularmente a la nervadura 150, terminando en extremos distales que descansan aproximadamente a medio camino entre la protuberancia central 158 y el resalto interior 154. La pieza transversal 162 tiene unas superficies centrales 164 elevadas similares que se unen con la protuberancia 158, y resaltos 166 contiguos, intermedios. Así pues, la combinación de la protuberancia central 158, 164 y los resaltos intermedios 160, 166 asociados forman una X o forma de cruz. El resalto anular 154 está conformado con áreas rehundidas 168, 170 (figura 9), un nervio 140 contiguo y áreas rehundidas 172, 174 similares, contiguas al nervio 142. Esta construcción en la base del vástago facilita la característica de ajuste del caudal del aspersor como se describirá más adelante.

50 Volviendo a las figuras 2 y 3, el eje 20 se extiende hacia abajo a través de la boquilla 26 y a través del deflector de corriente 156. El extremo inferior del eje está dotado de un manguito 176 roscado externamente (preferiblemente de latón) que es presionado sobre el eje de modo que quede fijo al mismo. Puede ser posible, sin embargo, tener un manguito 176 fabricado integralmente con el eje. El manguito descansa sobre los rebordes intermedios 160, 166. Un miembro de control de regulación 178 roscado internamente (véase asimismo la figura 13) es recibido de modo roscado en el manguito 176 fijo axialmente, de tal modo que el giro del eje 20 provoque que el miembro de control de regulación 178 se acerque o se aleje de la nervadura transversal 150, dependiendo de la dirección del giro del eje. Una ranura 180 en la parte superior del

eje permite girar el eje por medio de un destornillador o una herramienta similar.

Se podrá ver que a medida que el miembro de control de regulación se acerca a la porción de restricción de flujo, que en este caso es el resalto anular 154 y la nervadura transversal 150, el área en sección transversal disponible para el flujo, y de aquí el caudal a través del aspersor, disminuye, y alcanza un mínimo cuando el miembro de control de regulación está
5 asentado en la nervadura transversal, o tope, 150. En esta posición, sin embargo, queda todavía un flujo suficiente alrededor del deflector de corriente 156 y a través del vástago 14 y de la boquilla 26 para hacer girar la placa de rotor 18, aunque a una velocidad reducida. Este montaje impide que el dispositivo se cale, esto es, se pare cuando el caudal se reduce significativamente. Nótese que el eje 20 permanece estacionario durante el funcionamiento normal, y solo se puede girar para ajustar el caudal.

10 El miembro de control de regulación 178, como se puede observar mejor en la figura 13, está conformado por parejas de orejetas 182, 184 opuestas diametralmente que se sitúan a lo largo de los nervios 140, 142 para guiar el miembro de regulación 178 axialmente e impedir el giro del mismo. Las orejetas están adaptadas para asentarse en las áreas rehundidas 168, 170 y 172, 174 en lados opuestos de los nervios 140, 142 respectivos cuando el miembro de control de regulación está en su posición más restrictiva.

15 Nótese asimismo que las protuberancias levantadas 158, 164 se extienden dentro del manguito hueco 176 para mantener un alineamiento vertical adecuado del eje 20.

Volviendo de nuevo a las figuras 14-19, junto con las figuras 2 y 3, el deflector de corriente 156 es recibido en el vástago 14 y coopera con la boquilla 26 para definir un orificio arqueado de descarga de agua (véase 259 en las figuras 25 y 26), con una longitud arqueada ajustable. Como ya se apuntó, el extremo inferior o de cola 186 del deflector está conformado
20 con un borde 188 abocinado, soportado en el surco 155 en la base del vástago 14. El deflector de corriente 156 incluye asimismo una anilla anular 190 aproximadamente a medio camino a lo largo de su longitud axial. Una porción de faldón 192 de la anilla está conformada con una pareja de muescas 194, 196 que se abren a lo largo del borde inferior de faldón y están adaptadas para recibir los extremos superiores abocinados 144, 146 de los nervios 140, 142. Esta disposición fija el deflector de corriente 156 contra giros.

25 Un casquillo central 198 descansa en el centro del deflector de corriente 156 y, para distancias axiales por encima y por debajo de la anilla 190, el casquillo es de forma cilíndrica, siendo su porción inferior de un diámetro sustancialmente superior (esto es, una sección de pared relativamente gruesa) a efectos de resistencia, de modo que proporcione soporte para el eje 20. El casquillo está conformado con un orificio 201 que recibe el eje 20, como se puede observar mejor en las figuras 2 y 3. El eje 20 se encaja a presión en una porción 200 de diámetro ligeramente reducido del orificio 201,
30 impidiendo así que el agua fugue a lo largo del eje, e impidiendo el giro del eje durante el funcionamiento normal. La porción 200 de diámetro reducido se muestra en las figuras 16 y 17, pero no es aparente en la escala reducida de las figuras 2 y 3.

Nótese que el eje 20 y otros componentes internos están protegidos en el caso de impactos externos. Concretamente, fuerzas de impacto que actúen sobre la placa de rotor 18 serán transferidas a la base 12 y, a su vez, al componente del
35 sistema de aspersión al cual está unida la base, especialmente cuando la placa de rotor está en la posición retraída, o si es empujada hacia abajo a la posición retraída como resultado del impacto. Esto es debido a que la placa de rotor 18 se acopla con la anilla de ajuste del arco a lo largo de la superficie abocinada 70, transfiriendo así las fuerzas de impacto directamente a la base 12 a través de la superficie 68.

40 El deflector se abre en aproximadamente 195° entre la anilla 192 y el casquillo 198. El arco máximo para este deflector (y la boquilla asociada) es 210°. La abertura arqueada está dividida en dos por un nervio 202 de refuerzo radial. Por debajo de la anilla 190, los aproximadamente 150° restantes del extremo de cola 186 están destinados a ser principalmente un limitador de flujo para aspersores con aberturas de boquilla de arco limitado, reduciendo así la sensibilidad de la acción de regulación. Como se describirá a continuación en conexión con una boquilla alternativa de 360°, el extremo de cola 186 del deflector puede ser omitido.

45 Una superficie de pared vertical 204 de una lengüeta 206 que se extiende radialmente en una posición vertical recta define un extremo de la abertura arqueada de 210°. Es importante que esta superficie de pared 204 se extienda axialmente aguas arriba del orificio de descarga al menos en la misma extensión que la superficie 244, y se extienda aguas abajo hacia el extremo aguas abajo de la superficie de deflexión 258 con el fin de suavizar el flujo de agua sobre la placa de rotor de un modo concentrado, no turbulento. Una segunda superficie de pared vertical 208 define el otro extremo de la
50 abertura arqueada. La lengüeta 206 extiende hacia arriba más allá de la anilla 190 axialmente a lo largo del casquillo 198, e interacciona con la boquilla 26, de tal modo que la superficie 204 define el extremo no ajustable (o "borde fijo") del orificio arqueado de descarga ajustable. El otro extremo 208 del orificio arqueado puede ser considerado el extremo o borde ajustable, en tanto en cuanto una superficie de pared 230 (descrita a continuación) de la boquilla 26 se pueda acercar y alejar de la lengüeta 206 desde el extremo 208 para reducir el tamaño de la longitud del arco, como se describe
55 más adelante.

Con referencia específica especialmente a las figuras 14, 16 y 18, se puede observar que el casquillo 198 tiene sustancialmente una forma de reloj de arena 210 por encima de la anilla 190, forma de reloj de arena que se extiende de un lado de la lengüeta 206 alrededor de la abertura arqueada de 195°, y más allá de la superficie de pared 208 (véase la figura 15). Así pues, la forma de reloj de arena está interrumpida solo en una posición más allá de la pared 208 y por encima de la porción 212 de menor diámetro de la pieza de reloj de arena 210 del deflector. Esta área interrumpida o recortada está definida por una superficie 214 parcialmente anular que se extiende desde un borde 216 a la superficie de pared 218 opuesta de la lengüeta 206. Como se explicará a continuación, el solape circunferencial de la pared 208 por la superficie de reloj de arena asegura un buen sellado con superficies cooperantes de la boquilla 26. Antes de discutir esto último en detalle, debe notarse que la porción 212 más interior radialmente de la superficie de reloj de arena define el borde interno radialmente del orificio de descarga de agua formado con la boquilla. Situar este borde interno tan cerca como sea posible del eje central (o eje 20) proporciona la abertura radial más grande posible para cualquier caudal dado, permitiendo así el paso de los contaminantes de mayor tamaño posible sin obturar el orificio de descarga.

Las figuras 20-24 ilustran en mayor detalle la boquilla 26 que está soportada en el deflector de corriente 156 (en el vástago 14) para girar con relación al deflector de corriente 156. La boquilla 26 es un miembro generalmente cilíndrico con una abertura axial, centrada a través de la cual pasan el deflector 156 y el eje 20, con una superficie arqueada 220 acoplada con el casquillo 198 del deflector. La boquilla tiene un extremo de entrada 222 y una salida formada por un borde arqueado 224 con un recorte redondeado 226 por debajo del borde, y una superficie 228 abocinada radialmente hacia fuera por encima del borde. El borde arqueado 224 está separado radialmente hacia fuera de la superficie del deflector 212 para definir así la anchura del orificio arqueado de descarga 259. Circunferencialmente, el borde 224 se extiende aproximadamente 250° de una primera superficie vertical 230 de una lengüeta recta 232, a un borde 234 de una abertura o muesca radial 236. La superficie vertical 230 comprende así el "borde ajustable" del orificio de boquilla. El contorno axial interno radialmente de la superficie 230 se conforma sustancialmente con la porción en forma de reloj de arena del deflector de corriente. Nótese que la superficie 220 que define una superficie radialmente interna de un casquillo parcial 238 completa sustancialmente la abertura central de la boquilla, excepto por la muesca radial 236 que recibe la lengüeta vertical 206 del deflector 156. La muesca radial 236 está definida asimismo por una superficie de pared radial 240 a lo largo de una lengüeta radial 241 del casquillo 238. La boquilla mostrada está diseñada para cooperar con el deflector 156 para proporcionar un orificio de boquilla 259 de 90°-210°.

El borde anular superior de la boquilla está conformado con una pluralidad de dientes 114 dirigidos hacia arriba que se engranan con los dientes 104 correspondientes en la anilla de accionamiento 92.

Cuando la boquilla está en su sitio, como se puede observar mejor en la figura 3, y con la placa de rotor 18, el vástago 14 y el deflector 156 extendidos con relación a la base 12, se establece un accionamiento engranado entre la anilla de ajuste del arco 22 y la boquilla 26 por medio del acoplamiento de los dientes 104 de la anilla 92 con los dientes 114 de la boquilla 26. Así pues, el giro de la anilla 22 hará girar la boquilla 26 con relación al deflector 156 para alterar la longitud arqueada del orificio de descarga de agua 259, como se describirá a continuación.

Una vez montada, como se muestra en la figura 2, la boquilla 26 se asienta y se sella contra la superficie 244 del deflector de corriente 156, con un nervio anular 246 en la boquilla que se acopla con la pared interior del vástago 14, de tal modo que la boquilla puede girar con relación al deflector y al vástago. La lengüeta 206 se extiende hacia arriba a través de la muesca radial 236 en el montaje. Nótese que la superficie interior del casquillo 238 de la boquilla se conforma con la superficie exterior del casquillo 198 del deflector, impidiendo cualquier fuga más allá de la superficie 230, ya que la boquilla se ajusta giratoriamente con relación al deflector. De modo similar, las superficies de borde radialmente externas 248, 250, 252 de la lengüeta 206 (véanse las figuras 16, 18) se conforman estrechamente con el rebaje 226 y las superficies 254, 256 contiguas en el interior de la boquilla 26 para impedir fugas a lo largo de la interfaz boquilla/deflector en el extremo fijo del orificio arqueado 259. El giro de la boquilla 26 con relación al deflector 156 provoca que la superficie 230 de la boquilla se acerque a la superficie 204 fija del deflector, reduciendo la extensión arqueada del orificio. Es importante asimismo que la superficie 230 se extienda axialmente aguas arriba del orificio de descarga hacia el extremo aguas arriba de la boquilla, y aguas abajo hacia el extremo aguas abajo de la superficie 258 correspondiente del deflector, con el fin de suavizar el flujo de agua sobre la placa de rotor de un modo concentrado, no turbulento. Nótese asimismo que la superficie cilíndrica que se extiende axialmente del casquillo 198 del deflector de corriente, y las superficies 256 y 254 del interior de la boquilla suavizan asimismo el flujo de agua cuando este entra en el orificio de la boquilla. De modo similar, la superficie de deflexión 258 (el extremo aguas abajo de la porción en forma de reloj de arena del deflector de corriente) dirige el flujo aguas abajo del orificio de descarga. Es esta superficie 258 la que sirve para desviar la corriente emitida por el orificio de descarga sobre los surcos 24 de la placa de rotor 18.

La figura 25 muestra la boquilla 26 y el deflector de corriente 156 en la posición ensamblada (el resto de los componentes se omiten por claridad), con la boquilla 26 girada ligeramente en una dirección contrahoraria, con la muesca radial 236 desalineada respecto a la lengüeta 206 del deflector tras la inserción de la lengüeta 206 a través de la muesca 236 durante el montaje. Esto representa el máximo arco de 210° del orificio 256, como se indica en la figura.

Con referencia adicionalmente a la figura 26, la boquilla 26 ha sido hecha girar todavía más en una dirección

contrahoraria de modo que la superficie 230 se acerque a la superficie fija 204 para reducir así la longitud arqueada del orificio de descarga 259 de 210° a 90°. Como se explicó anteriormente, la boquilla solo puede ser hecha girar cuando los dientes 88 de la anilla de ajuste del arco 22 están acoplados con los dientes 96 de la anilla de accionamiento.

5 Es significativo que la anilla de accionamiento 92 esté limitada en su giro por el nervio vertical 116 que se acopla con los bordes de los dos nervios 102 en el vástago 14 en el límite arqueado de su desplazamiento en cualquier dirección. Con referencia a la figura 9, el nervio 116 en la anilla del actuador está situado a la derecha de la línea central para un cabezal de 90°-210°, y a la izquierda de la línea central para un cabezal de 210°-270°. Así pues, para una configuración de 90°-210°, la anilla 22 solo puede girar a través del arco entre bordes contiguos de la pareja de nervios 102 a la izquierda de la línea central. Esto significa que el borde 240 de la boquilla 26 no se puede mover más allá del borde 208 de la abertura del deflector de corriente, como resultado de una rotación excesiva, evitando así una fuga de agua indeseada a través de áreas de la boquilla distintas al orificio arqueado de descarga.

10 Continuando en referencia a las figuras 2 y 3, aunque asimismo con referencia a las figuras 27 y 28, el cabezal de aspersión 10 puede asegurarse de modo roscado a un tubo extensible 260 de un dispositivo de aspersión escamoteable 262 convencional. Este último incluye asimismo un elevador fijo o alojamiento 264, adaptado para ser asegurado mediante un extremo inferior roscado 266 a un accesorio o similar, conectado a una tubería que, a su vez, está conectada a una fuente de agua a presión.

15 El mecanismo escamoteable 262, por lo demás convencional, tiene un resorte interno (no mostrado) que empuja el tubo extensible 260 hacia una posición retraída en la que el cabezal de aspersión 10 está esencialmente enrasado con la tapa 268. Cuando sistema se activa, la presión de agua fuerza el tubo 260 a la posición extendida mostrada en la figura 27, contra el empuje del resorte interno.

20 Como se observa mejor en las figuras 2 y 3, el resorte helicoidal 124 se extiende entre la superficie 122 del vástago 14 y la superficie 86 de la anilla de ajuste del arco 22. El resorte 124 ejerce así una fuerza sobre el subconjunto del vástago 14, la boquilla 26, el deflector 156 y la placa de rotor 18 (el subconjunto de cabezal) para empujar el subconjunto de cabezal hacia una posición retraída en la base 12, como se muestra en las figuras 2 y 27. En esta posición, una superficie 19 de la placa de rotor 18 se acopla a lo largo de la superficie 70 de la anilla de ajuste del arco 22. Como se explicó anteriormente, este montaje, mediante el cual las fuerzas externas que actúan sobre la placa de rotor se transfieren a la base y al tubo 260, protege el eje 20 y otros componentes internos. Además, se apreciará que la pequeña holgura radial entre el diámetro externo de la placa de rotor (a lo largo de una superficie 21) y la superficie axial 83 de la anilla de ajuste del arco (véanse las figuras 2 y 3) impide que materiales extraños se alojen en esta área, y caigan por lo demás en el área de boquilla cuando la placa de rotor se extiende a continuación a su posición funcional. Cualquier material extraño lo suficientemente pequeño para entrar en el área de holgura es asimismo lo suficientemente pequeño para no atascar el orificio de descarga 259. Nótese asimismo que a este respecto, como se observa mejor en la figura 2, los extremos superiores de los surcos 24 en la placa de rotor 18 están aislados del acoplamiento de la placa de rotor con la anilla de ajuste del arco.

25 30 Una vez que el tubo escamoteable 260 se ha extendido, como se muestra en la figura 27, una presión adicional provocará que el subconjunto de cabezal se extienda hacia arriba con relación a la base 12, como se muestra en la figura 28, exponiendo así la placa de rotor 18 y permitiendo la distribución radial de la corriente a través de los surcos 24. Esta extensión (y retracción) en dos etapas ayuda a mantener los residuos fuera del área del resorte 124 y alrededor del extremo superior del vástago 14. Cualquier arenilla u otro residuo pequeño que pueda haber emigrado de la parte superior de la placa de rotor al área de la boquilla es arrastrado del cabezal por medio de la corriente emitida. Es significativo igualmente que al ubicar el resorte 124 radialmente fuera del vástago 14 y de la boquilla 26, permanece sustancialmente fuera de la trayectoria de flujo del agua a través del cabezal de aspersión, aumentando así el área en sección transversal disponible para el flujo de agua.

35 40 Con el subconjunto de cabezal extendido, como se muestra en la figura 28, el accionamiento del ajuste del arco entre la boquilla 26, la anilla de accionamiento 92 y la anilla de ajuste del arco 22 está acoplado, permitiendo asimismo a continuación que el usuario ajuste el arco entre 90° y 210°. Típicamente, el arco se pre-ajustaría a la menor longitud, esto es, 90°, con el miembro de regulación 178 en su posición de apertura amplia. Se pueden emplear unos medios de indicación adecuados de modo que el usuario pueda orientar el cabezal de aspersión 10 generalmente para que se enfrente al área que va a ser regada. Esto alertaría asimismo al usuario para que se colocara por detrás del arco de modo que se puedan realizar ajustes adicionales al arco y al caudal sin mojarse. A medida que el arco aumenta de 90°, habrá una ligera caída en el radio de lanzamiento, pero la tasa de precipitación permanecerá sustancialmente constante. El ajuste del caudal controla adicionalmente el radio de lanzamiento, de modo que los aspersores individuales podrán ser ajustados para que se correspondan a un patrón de área específico, manteniendo la tasa de precipitación sustancialmente constante.

45 50 Para aplicaciones sin ajuste de radio, el cabezal de aspersión podría construirse para omitir la anilla de ajuste del arco y para mantener la boquilla estacionaria mientras se gira el eje 20 y el deflector de corriente 156 para conseguir el ajuste del

arco.

El deflector 156 y la boquilla 26 mostrados en los dibujos son para un cabezal de 90°-210°. Para un cabezal de 210°-270°, se apreciará que el deflector y la boquilla requieren modificaciones adecuadas para proporcionar el orificio de descarga más grande.

- 5 Es posible asimismo, de acuerdo con otro modo de realización de esta invención, proporcionar un cabezal de 360°, con ajuste de caudal, y de aquí con ajuste del radio de lanzamiento, como se describió anteriormente, pero sin ajuste del arco. Con referencia a las figuras 29-31, se ilustra una combinación de deflector y boquilla para permitir una cobertura de arco de 360°. El deflector 270 incluye una anilla externa 272, similar por lo demás a la anilla 190 en el deflector 156, pero con la totalidad del extremo inferior o extremo de cola omitido. Además, la abertura entre la anilla 272 y el casquillo central 274 se extiende en 360°, con una nervadura de conexión o radios 276, 278, 280 y 282 que conectan el anillo al casquillo. No se requieren bordes de arcos fijos, de modo que la superficie de deflexión 284 se extiende en 360°, así como la superficie de borde 286 radialmente interna del orificio de descarga. La boquilla correspondiente 290 se muestra en la figura 31. La boquilla incluye una entrada abocinada 292 y un borde interior 294 suave, de 360°, que coopera con la superficie 286 del deflector para definir el orificio de descarga de 360°. Una superficie 296 abocinada en el lado aguas abajo del orificio corresponde a la superficie 228 de la boquilla 26. Con esta disposición, no es posible ningún ajuste del arco, pero por supuesto, el ajuste del caudal está disponible, como se describió anteriormente.

Se apreciará que los componentes de boquilla y deflector de corriente podrían ser modificados para proporcionar arcos circulares parciales intercambiables, no ajustables, si la característica de capacidad de ajuste no fuera necesaria por lo demás.

- 20 La figura 32 muestra una placa de rotor 318 modificada, que es similar a la placa de rotor 18, pero el cojinete superior 332 ha sido modificado para incluir dos (o más) orificios 329 orientados parcialmente que permiten que el aire escape de la cámara 330 durante el montaje del cojinete superior, y que se desplace al área entre el cojinete y el retenedor 348. Una vez que el cojinete está en su sitio, se utiliza una junta tórica 349 para sellar los orificios 329 a fin de evitar que cualquier fluido viscoso escape de la cámara 330.
- 25 Un cabezal de aspersión de acuerdo con un modo de realización actualmente preferido se muestra en la figura 34. Excepto por diferencias puestas en evidencia por la descripción anterior, la interacción de los componentes permanece como se describió anteriormente.

- 30 Concretamente, como se muestra en la figura 34, el cabezal de aspersión 410 incluye generalmente una base o alojamiento 412, y un vástago 414, con un filtro convencional 416 unido al extremo inferior del vástago. La base 412 está adaptada para unirse de modo roscado a una fuente de agua presurizada, como se describió anteriormente. Una placa de distribución de agua 418 (o "placa de rotor") se monta en la base 412, por medio de un eje 420 de ajuste del caudal o de la regulación, que se proyecta a través de la placa 418 y se extiende en el vástago. Una anilla de ajuste del arco 422 giratoria se asegura a la parte superior de la base 412.

- 35 La placa de rotor 418 se monta para que gire con relación al eje 420 normalmente estacionario. Externamente, la placa de rotor 418 está conformada con una serie de surcos 424 de distribución de agua orientados generalmente de modo radial, que son similares a los surcos 24 en la figura 2. Los surcos 424 tienen asimismo puntos de entrada más bajos que están separados del eje 420 de modo preferiblemente radial con el fin de atrapar y distribuir la corriente que emana de la boquilla 426 del mismo modo que se describió anteriormente.

- 40 La velocidad de giro de la placa de rotor 418 en este modo de realización puede ser ralentizada asimismo mediante un mecanismo viscoso de amortiguación o "motor" (o "retardador viscoso"), que incluye generalmente un estator 428 en forma de copa, fijado al eje 420. El estator está situado en una cámara 430, definida por los cojinetes superior e inferior 432, 434, así como por la superficie interior 426 de la placa de rotor 418. La cámara 430 está llena o parcialmente llena con un fluido viscoso (preferiblemente silicona) que exhibe una cizalla viscosa cuando la placa de rotor 418 gira con relación al estator 428 fijo, ralentizando significativamente la velocidad del giro de la placa de rotor en comparación con una velocidad de giro que se alcanzaría sin el motor de amortiguación viscosa. La acción de cizalla viscosa se ve aumentada por la forma del cojinete superior 432, la porción inferior del cual se ajusta en el estator 428 en forma de copa, pero permanece separada del mismo. La construcción del motor viscoso es sustancialmente idéntica al motor viscoso ilustrado en la figura 2.

- 50 Unas juntas de estanqueidad anulares superior e inferior 438, 440 son similares a las juntas de estanqueidad 38, 40, respectivamente, y están montadas en el eje 420 para impedir fugas de fluido de silicona fuera de la cámara 430, a lo largo del eje 420. Una tapa o retenedor 442 se ajusta a presión en la placa 418, con una anilla de estanqueidad 444 que se acopla en una superficie superior 446 del cojinete superior 432 para proporcionar un sellado adicional de la cámara 430.

Con referencia asimismo a la figura 35, la base 412 incluye un miembro 448 a modo de manguito, sustancialmente

- cilíndrico que está conformado con una entrada 450 roscada internamente mediante la cual el cabezal de aspersión 410 puede ser unido a un conjunto escamoteable convencional, por ejemplo, u otro componente del aspersor. La entrada 450 incluye igualmente un borde 452 vuelto hacia adentro radialmente que sirve como un asiento anular para una junta de estanqueidad 454. Una porción sustancial de la base 412 está conformada en su superficie interior con una pluralidad (24 en el modo de realización ilustrado) de nervios o entalladuras 456 separados circunferencialmente, que se extienden axialmente. El extremo superior de la base 412 está agrandado diametralmente mediante un reborde 458 radial que incluye una superficie 460 abocinada radialmente hacia fuera y hacia arriba, que sirve como un asiento para una superficie 462 abocinada de modo similar sobre la anilla de ajuste del arco 422 cuando la placa de rotor 418 está en la posición retraída, no funcional, mostrada en la figura 34.
- 10 La superficie 460 confluye con un reborde 464 abocinado de modo menos abrupto que tiene un rebaje en su lado exterior para facilitar la retención de la anilla de ajuste del arco 422, como en el modo de realización mostrado en las figuras 2 y 3. Un resalto radial 466 está adaptado para acoplarse con una superficie anular en el cuerpo del aspersor escamoteable. Como se explica más adelante, los nervios o entalladuras internas 456 que se extienden axialmente sobre la base 412 se utilizan para impedir normalmente el giro del vástago 414 con relación a la base 412, aunque permiten tal giro tras la aplicación de un par a la anilla de ajuste del arco 422 superior y por encima de requerido para ajustar el arco del patrón (denominado aquí asimismo como una característica de "ajuste de trinquete"), con el fin de orientar adecuadamente el propio patrón. Se disponen unas discontinuidades o recortes 468, 470 en el reborde 464 y la zona plana 472 en el extremo inferior de la base para orientar la base durante el montaje.
- 15 La anilla de ajuste del arco 422, mostrada en las figuras 34 y 36, incluye un reborde superior 474, vuelto hacia fuera radialmente que está adaptado para ajustar sobre el reborde superior 464 de la base 412. El reborde 474 incluye un faldón dependiente 476 que forma el diámetro externo de la anilla 422. El extremo inferior del faldón 476 está dotado de un bucle 478 radialmente vuelto hacia adentro acoplado en el rebaje por debajo del reborde 464 de tal modo que la anilla de ajuste del arco 422 pueda girar, pero quede fijada radialmente por lo demás con relación a la base 412. La superficie abocinada 468 descrita anteriormente se extiende hacia abajo y hacia adentro hasta una hilera anular de dientes de engranaje 480 que se encaran radialmente hacia adentro (o se proyectan horizontalmente), que se utiliza en la implementación de la capacidad de ajuste del arco, como se describe más adelante.
- 20 Con referencia a continuación a la figura 37, y con referencia además a la figura 34, un actuador de ajuste del arco o anilla de accionamiento 482 se interpone axialmente entre la anilla de ajuste del arco 422 y la boquilla 426. La anilla de accionamiento 482 está conformada con una primera hilera anular de dientes 484 que se encaran radialmente hacia fuera que están situados contiguamente y por debajo de un reborde superior 486 de forma cónica. Un surco o rebaje anular 488 en la superficie externa de la anilla proporciona un asiento o resalto 490, adaptado para recibir unos nervios 492 dirigidos radialmente hacia adentro en el vástago 414 (figuras 34, 40 y 41). Una segunda hilera anular de dientes 494 se proyectan hacia abajo desde el extremo inferior de la anilla, separados radialmente hacia adentro de la hilera superior de dientes 484.
- 25 La hilera superior de dientes 484 orientados horizontalmente está adaptada para engranarse con la hilera de dientes 480 en la anilla de ajuste del arco 422, pero solo cuando la placa de rotor 418 y el vástago 414 están extendidos con relación a la base. La hilera inferior de dientes 424 orientados verticalmente está adaptada para engranarse siempre con una hilera superior de dientes 496 en la boquilla 426, como se describe más adelante. Justo por debajo del asiento anular 488 se ubican cuatro ventanas 498, igualmente separadas circunferencialmente, que se sitúan directamente por encima de unos dientes 496 correspondientes en la boquilla. En otras palabras, estas ventanas 498 son, de hecho, extensiones de los espacios entre la hilera inferior de dientes 494. Estos espacios o ventanas 498 están adaptados para recibir lengüetas 500 que se extienden hacia arriba desde una pareja de dientes 496 diametralmente opuestos (véanse asimismo las figuras 48, 49). Estas lengüetas 500 y las ventanas o rehundidos 498 aseguran la orientación correcta de la anilla de accionamiento 482 con relación a la boquilla 426.
- 30 Un nervio vertical (no mostrado, pero similar al nervio 116 en la figura 8) en el surco 448 limita el giro de la anilla 422 y de la boquilla 426 al acoplarse con un borde seleccionado de uno de los nervios 492 dirigidos radialmente hacia adentro. Como se explicará más adelante, este nervio limita el giro de la boquilla 426. Debido a que la posición del nervio limitante en la anilla de accionamiento 482 está relacionada así con el orificio de boquilla, se apreciará que la boquilla y la anilla de accionamiento deben estar orientadas adecuadamente en su montaje. Así pues, para una boquilla con una capacidad de ajuste en un rango de 90°-210°, las lengüetas 500 en la boquilla se asentarán en una pareja de ventanas 498, mientras que para una boquilla con un intervalo superior, por ejemplo, hasta 270°, las lengüetas 500 se asentarán en la otra pareja de ventanas. Esta disposición permite que una configuración de la anilla de accionamiento se utilice con diferentes boquillas. La zona plana 502 en el extremo superior de la anilla de accionamiento (véase la figura 37) facilita asimismo el montaje automatizado con el vástago 414.
- 35 Las figuras 38-41 ilustran el vástago 414 en mayor detalle. Esté vástago es similar generalmente al vástago 14 con los cambios que se indican a continuación. Como ya se mencionó, el vástago 414 está conformada su extremo superior con una pareja de nervios arqueados 492 separados circunferencialmente y dirigidos radialmente hacia adentro. Estos nervios

se extienden desde una pared exterior cilíndrica 504, que se extiende hacia abajo, hasta un reborde radial 506 que proporciona una superficie de asiento 508 para un resorte helicoidal 510 (véase la figura 34). El reborde 506 incluye una pluralidad de lengüetas elásticas 512, separadas circunferencialmente, que se extienden lateralmente, que están desigualmente separadas alrededor del reborde 506. Específicamente, las lengüetas elásticas 512 y las puntas redondeadas 514 asociadas están separadas para asegurar que cada una de las cinco puntas 514 se asentará entre parejas respectivas de las veinticuatro entalladuras 456 en la base 412. Como se describe más adelante, la interacción de las lengüetas elásticas 512 con las entalladuras 456 es lo que permite reorientar el patrón de aspersión, incluso aunque el cabezal de aspersión esté unido a un elevador fijo u otro componente del aspersor. A este respecto, las aberturas 516 contiguas a las lengüetas elásticas permiten que estas últimas se flexionen a medida que giran más allá de las entalladuras 456 en el vástago durante la reorientación del patrón, mientras que permiten que la base en sí misma permanezca rígida.

Como en el primer modo de realización descrito, con el fin de formar los nervios arqueados 492 dirigidos radialmente hacia dentro, se forman unas ranuras 518, 520 en la raíz del reborde 506 correspondiente, permitiendo así el acceso a herramientas de conformado durante la fabricación.

Por debajo del reborde 506, el vástago 414 está constituido por una porción tubular 522 sustancialmente cilíndrica, con un extremo inferior que tiene un surco anular 524 y una porción de entrada 525 de diámetro reducido. El surco 524 está adaptado para recibir un extremo superior 526 del filtro 516 en una relación de ajuste a presión. Interiormente, la porción tubular 522 está conformada con una pareja de nervios 528, 530 diametralmente opuestos, que se extienden axialmente, que se extienden radialmente desde la superficie interior 532 de la porción tubular 522.

Los nervios 528, 530 acaban en sus extremos inferiores en una posición contigua y por encima al surco anular 524, en donde una anilla interna 534 recta se une a la superficie interna 532 a través de un pasador anular 536. La anilla 534 define así una abertura limitada 538, en la porción de entrada 525 de diámetro reducido del vástago. La anilla 524 está conformada con una pluralidad de dientes 540 rectos, separados circunferencialmente, cuyas superficies superiores 542 proporcionan un asiento para el miembro de control de regulación 544. Se apreciará que los espacios 546 entre los dientes 540 permiten que el agua pase a través de la abertura de entrada 538 y al interior del vástago incluso cuando el miembro de regulación está en su posición completamente cerrada, esto es, cuando está asentado sobre superficies 542. Como en los modos de realización anteriormente descritos, esta disposición impide que la placa de rotor se cale.

Nótese asimismo el reborde de restricción de flujo 548 parcialmente anular en la abertura de entrada 538. El reborde 548 actúa de modo muy parecido al extremo de cola 186 del deflector de corriente 156 (figuras 2, 3, 14) para reducir la sensibilidad de la acción de regulación. Como se discutirá más adelante, no existe un extremo de cola en el componente de deflector de este modo de realización.

La nervadura transversal 550 y la pieza transversal acortada 552 permanecen sustancialmente como en el modo de realización anterior, proporcionando un asiento para el manguito de regulación 554, con la protuberancia central elevada 556 extendiéndose en el interior de manguito hueco para mantener el eje 420 y el manguito de regulación 554 centrados en el vástago.

Como en el modo de realización anteriormente descrito, el eje 420 se extiende hacia abajo a través de la boquilla 426 y a través del deflector de corriente 564. El extremo inferior del eje está dotado del manguito de regulación 554 roscado externamente que es presionado sobre el eje 420 (o asegurado al mismo de otro modo), de modo que esté fijo al mismo. El manguito descansa en la nervadura transversal 550 y en la pieza transversal acortada 552, como se describió anteriormente. El miembro de control de regulación 544 roscado interiormente es recibido de modo roscado en el manguito 554 fijado axialmente, de tal modo que el giro del eje 420 provoque que el miembro de control de regulación 544 se acerque o se aleje a las superficies de asiento 542 de los dientes 540, dependiendo de la dirección de giro del eje. Una ranura 558 (figura 34) en la parte superior del eje 420 permite el giro del eje mediante un destornillador o una herramienta similar.

El modo en el que el miembro de control de regulación 544 se acerca o aleja del asiento (dientes 540) al girar el eje 420 mediante la ranura de herramienta 558 permanece como en los modos de realización descritos anteriormente. El caudal alcanza un mínimo cuando el miembro de control de regulación se asienta sobre los dientes 540. En esta posición, sin embargo, existe todavía suficiente flujo entre los dientes, a través de los espacios 546, el vástago 414 y la boquilla 426, para hacer girar la placa de rotor 418, aunque a una velocidad reducida. Esta disposición impide que el dispositivo se cale, esto es, se detenga cuando el caudal se reduzca significativamente. Nótese de nuevo que el eje 420 está estacionario durante el funcionamiento normal, y solo puede girar para ajustar el caudal.

El miembro de control de regulación 544, como se observa mejor en la figura 42, está conformado con cuatro orejetas separadas circunferencialmente por igual (dos parejas 560, 562 opuestas diametralmente) que, durante el funcionamiento normal, se sitúan entre los nervios 528, 530, como se observa mejor en la figura 43. Se apreciará que el giro del eje 420 dará como resultado inicialmente el giro tanto del manguito de regulación 554 como del miembro de control de regulación 544 (en cualquier dirección), hasta que las orejetas 560 diametralmente opuestas se acoplan con los nervios 528, 530

para impedir un giro adicional del miembro de control de regulación, provocando que éste se mueva axialmente debido a su relación roscada con el manguito 554. Se asume una aplicación normal de par por medio de la ranura de herramienta 558 para ajustar el caudal.

5 Se apreciará, sin embargo, que si se aplica un exceso de par una vez que el miembro de control de regulación está asentado en los dientes 540 de la anilla 534, las orejetas flexibles 560 permitirán que el miembro de control de regulación 544 gire más allá de los nervios 528, 530 hasta que las otras parejas de orejetas 562 opuestas diametralmente se acoplen con los nervios 528, 530. Si la aplicación de un par excesivo continuara, este montaje de "embrague de seguridad" seguirá funcionando para impedir el daño a los componentes de regulación, permitiendo que el miembro de control de regulación gire en lugar de desplazarse axialmente con relación a los componentes internos fijos.

10 Se entenderá que un giro excesivo en la dirección de apertura de la regulación se maneja de un modo similar, lo que permite la longitud axial de los nervios 528, 530.

15 Volviendo de nuevo a las figuras 44-47, junto con la figura 34, el deflector de corriente 564 es recibido en el vástago 414 y coopera con la boquilla 426 para definir un orificio arqueado de descarga de agua (visto en las figuras 25 y 26) con una longitud de arco ajustable. El deflector de corriente 564 incluye asimismo una anilla anular o una porción de faldón 566 mediante la cual el deflector se asegura en el vástago 414. Específicamente, un reborde 568 anular, radialmente hacia fuera que sella herméticamente contra la superficie interior 532 del vástago. Se puede disponer a lo largo de su longitud axial un surco anular complementario para recibir el reborde. La porción de faldón 566 de la anilla está conformada con una pareja de muescas 570, 572 que se abren a lo largo del borde inferior de faldón y están adaptadas para recibir los extremos superiores de los nervios 528, 530 en la superficie interior 532 del vástago. Esta disposición fija el deflector de corriente 564 contra giros.

20 Un casquillo central 578 descansa en el centro del deflector de corriente 564 y está conectado a la porción de faldón 566 por una pluralidad de radios 576, 578, 580 y 582 radiales, todos los cuales extienden por debajo del borde inferior 582 de la porción de faldón 566. Cada uno de los radios termina en su extremo radialmente hacia fuera en un tetón cilíndrico respectivo (586, 588, 590, 592) que descansa en el borde inferior 584 de la porción de faldón.

25 Los tetones 586, 588 y 590 están enrasados con las superficies inferiores de los radios 576, 578 y 580 respectivos, mientras que el tetón 592 extiende más allá de la superficie inferior del radio 582, sirviendo como un dispositivo de localización adicional durante el ensamblaje automatizado. Un taladro 524 se extiende a través del deflector de corriente y recibe el eje 420, como en el modo de realización descrito anteriormente.

30 El deflector de corriente 564 está diseñado para ser utilizado con una boquilla (426) que produce un orificio arqueado que se extiende hasta un máximo de 210°, con un ajuste en el intervalo de 90°-210°. A este efecto, se forman aberturas arqueadas 596, 598 en la superficie 600, a ambos lados del radio 576. Nótese que radio 582 se extiende hacia arriba más allá de la porción de faldón, formando la lengüeta recta 602, con una superficie 604 que forma el borde "fijo" del orificio de descarga de la boquilla (similar a la superficie 204).

35 Las figuras 48-51 ilustran en mayor detalle la boquilla 426 que está soportada en el deflector de corriente (dentro del vástago 414) para girar con relación al deflector de corriente 564. La boquilla 426 es un miembro generalmente cilíndrico con una abertura axial, centrada, a través de la cual pasan el deflector 564 y el eje 420, con una superficie arqueada 606 acoplada con el casquillo 574 del deflector. La boquilla 426 tiene un extremo de entrada 608 y una salida formada por un borde arqueado 610 con un rebaje redondeado 612 por debajo del borde y una superficie abocinada 614 radialmente hacia fuera por encima del borde.

40 El borde arqueado 610 está separado radialmente hacia fuera de la superficie del deflector 616 para definir así la anchura del orificio arqueado de descarga. Circunferencialmente, el borde 610 se extiende aproximadamente 250° desde una primera superficie vertical 618 de una lengüeta recta 620, hasta un borde 622 de una abertura o muesca radial 624. La superficie vertical 618 comprende así el "borde ajustable" del orificio de boquilla. Las superficies 604 y 618 pueden ser descritas igualmente como definiendo "posiciones límite". Nótese que la pestaña 620 está dotada de una cresta flexible 626, que sella contra la porción 627 en forma de reloj de arena del deflector 564 que se extiende en cualquier dirección desde la superficie 616. El modo en el que la boquilla 426 interacciona con el deflector de corriente 564 permanece como se describió anteriormente en conexión con el modo de realización ilustrado en las figuras 2 y 3. La boquilla 426 está conformada asimismo con una zona plana que corta a través de una porción de los dientes 496, y se utiliza para facilitar el autoensamblaje con el vástago 414. La boquilla mostrada en las figuras 48-51 está diseñada para cooperar con el deflector 564 para proporcionar un orificio de boquilla con una extensión arqueada máxima de 210°, y ajustable entre 90°-210°. En otras palabras, la extensión arqueada del orificio puede variar entre un mínimo de 90° y un máximo de 210°.

55 Asimismo, como se describió anteriormente, cuando la boquilla 426 está en su posición, y con la placa de rotor 418, el vástago 414, y el deflector 564 extendidos con relación a la base 412, se establece un accionamiento de engranaje (o tren de engranajes) entre la anilla de ajuste del arco 422 y la boquilla 426 debido al acoplamiento de los dientes 480 en la anilla 422 con los dientes 484 en la anilla de accionamiento 482, y los dientes 494 en la anilla 482 con los dientes 496 en

la boquilla. Así pues, el giro de la anilla de ajuste del arco 422 hará girar la boquilla 426, con relación al deflector 564 para alterar la longitud arqueada del orificio de descarga de agua entre 90° y 210°, como se describió para el modo de realización ilustrado en las figuras 2-26.

5 La presente invención permite que el deflector interno de corriente 564 y su borde fijo integral 604 sean girados para reorientar un borde del patrón simplemente girando la anilla de ajuste del arco 422 más allá de su intervalo normal. En otras palabras, la anilla 422 puede ser girada hasta su posición más restringida (con una abertura de 90°). A continuación, mediante la aplicación de un par adicional sobre la anilla 422, la anilla de accionamiento 482, el vástago 414, el deflector de corriente 564 y la boquilla 426 (junto con otros componentes internos) girarán conjuntamente hasta que el borde fijo
 10 arco de cobertura deseado entre 90° y 210°. A la inversa, la anilla de ajuste del arco 422 puede ser girada hasta la posición completamente abierta (210°), y a continuación girada más allá de esa posición mediante la aplicación de un par adicional para reorientar el borde fijo 604. La anilla de ajuste del arco 422 puede ser girada a continuación en la dirección opuesta para acortar el arco a cualquier posición entre 90°-210°. Como se mencionó anteriormente, esta característica de "ajuste de trinquete" es útil igualmente con boquillas especializadas, no ajustables. Por ejemplo, si se emplea una boquilla
 15 de patrón rectangular fijo, todavía es necesario situar un borde del orificio de boquilla donde deba comenzar el patrón, y la característica de "ajuste de trinquete" anteriormente descrita permite esta reorientación del orificio de boquilla. Además, esta característica contribuye a impedir daños a los componentes internos cuando sea que la anilla de ajuste del arco experimente un par excesivo.

20 El deflector 564 y la boquilla 426 mostrados en las figuras 34-51 permiten una capacidad de ajuste en el intervalo de 90°-210°. Para un ajuste del cabezal entre 210° y 270° se apreciará que el deflector y la boquilla requieren de una modificación adecuada para proporcionar un orificio de descarga más grande, esto es, uno capaz de tener una extensión arqueada máxima de 270°.

25 La figura 52 se ilustra un deflector de corriente 630 modificado que está dotado de tres aberturas 622, 624 y 636 que aumentan el flujo de agua al orificio de boquilla, en una proporción a la extensión arqueada máxima del orificio de descarga. La figura 53 ilustra una boquilla modificada 638 correspondiente, en donde el borde del orificio 640 se extiende ahora aproximadamente 270°. Por lo demás, la interacción entre el deflector de corriente y la boquilla permanece como se describió anteriormente.

30 La figura 54 ilustra un deflector de corriente 642 que está diseñado para un flujo de 360° a través de la boquilla, con cuatro aberturas 644, 646, 648 y 650 del mismo tamaño. Nótese que en este caso no hay necesidad de una proyección recta con un borde de orificio fijo, como se muestra en 602 en las figuras 44-46. La figura 55 ilustra una boquilla 652 modificada de modo correspondiente con un borde de orificio de boquilla 654 de 360°. Con esta disposición, no es posible el ajuste del arco, pero se puede ajustar el caudal como se describió anteriormente. Por otro lado, el giro de la anilla de ajuste del arco 422 hará girar la boquilla 426 con relación al deflector 564, y así pues liberará el orificio de boquilla de cualquier suciedad o partículas de arena acumuladas. En el caso de que la anilla de ajuste del arco experimente un par excesivo, la
 35 característica de "ajuste de trinquete" impedirá el daño a los componentes internos del aspersor.

Aunque la invención ha sido descrita en conexión con lo que se considera actualmente el modo de realización más práctico y preferido, debe entenderse que la invención no se limita al modo de realización divulgado, sino que al contrario se pretende cubrir las diversas modificaciones incluidas en el ámbito de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un cabezal de aspersión (10; 410) que comprende una base (12; 412) adaptada para ser asegurada a un componente de suministro de agua a presión; una anilla de ajuste del arco (22; 422) montada de modo giratorio en dicha base (12; 412); una boquilla (26; 426) y un deflector de corriente (156; 564) soportados por un vástago (14; 414) alargado transportado por dicha base (12; 414), cooperando dicha boquilla (26; 426) y dicho deflector de corriente (156; 564) para definir un orificio de boquilla ajustable; una placa de distribución de agua (18; 418) asegurada a un eje (20; 420) en dicho vástago (14; 414) y situada aguas abajo de dicha boquilla (26; 426); siendo móviles dicho vástago (14; 414) y dicha boquilla (26; 426) axialmente con relación a dicha base (12; 412); caracterizado porque el cabezal de aspersión (10; 410) comprende, además:
- 10 un tren de accionamiento conectado de modo funcional entre dicha anilla de ajuste del arco (22; 422) y dicha boquilla (26; 426) para hacer girar dicha boquilla (26; 426) con relación a dicho deflector de corriente (156; 564) para ajustar así dicho orificio de boquilla entre una pareja de posiciones limitantes; siendo giratorio dicho vástago (14; 414) en dicha base (12; 412) tras un giro excesivo de dicha anilla de ajuste del arco (22; 422) más allá de cualquiera de dicha pareja de posiciones limitantes.
- 15 2. El cabezal de aspersión de la reivindicación 1, en el que dicho tren de accionamiento solo es funcional cuando dicho vástago (14; 414) y boquilla (26; 426) están en una posición extendida con relación a dicha base (12; 412).
3. El cabezal de aspersión de la reivindicación 1, en el que dicha base (412) tiene una superficie interior dotada de una pluralidad de nervios (456) que se extienden axialmente, separados apretadamente, y dicho vástago (414) está formado en un extremo del mismo con un reborde (506) que se extiende radialmente acoplado con dichos nervios (456) separados apretadamente.
- 20 4. El cabezal de aspersión de la reivindicación 3, en el que dicho reborde (506) que se extiende radialmente está dotado de una pluralidad de lengüetas elásticas (512) separadas anularmente, teniendo cada lengüeta (512) una proyección radial (514) adaptada para acoplarse con dichos nervios (456), en el que dichas lengüetas elásticas (512) sirven para sostener dicho vástago (414) frente a giros tras aplicar a dicha anilla de ajuste del arco (422) un intervalo normal de par suficiente para permitir el giro de dicha anilla de arco (422) y boquilla (426) entre dichas posiciones limitantes, aunque permite el giro excesivo de dicho vástago (414) y boquilla (426) con relación a dicha base (412) tras aplicar a dicha anilla de ajuste del arco (422) un par excesivo.
- 25 5. El cabezal de aspersión de la reivindicación 1, en el que dicha boquilla (426) tiene un primer borde (618) móvil y dicho deflector de corriente (546) tiene un segundo borde (604) normalmente fijo, que coopera para establecer el orificio de boquilla ajustable que define un patrón de aspersión, dicha anilla de ajuste del arco (422) conectable de modo funcional con dicha boquilla (426) para hacer girar dicha boquilla (426) y primer borde móvil (618) con relación a dicho deflector de corriente (564) y segundo borde (604) normalmente fijo para ajustar una extensión angular de dicho orificio arqueado de descarga; cabezal de aspersión (410) que comprende además medios para ajustar dicho segundo borde (604) normalmente fijo con relación a dicha base (412) para reorientar dicho patrón de aspersión, dichos medios implementados mediante dicha anilla de ajuste del arco (422).
- 30 6. El cabezal de aspersión de la reivindicación 5, en el que dicha placa de distribución de agua (418) tiene una pluralidad de surcos de distribución de agua (424) situados en la misma en una relación separada axialmente con respecto a dicha boquilla (426) y adaptada para ser golpeada por una corriente emitida por la boquilla (426).
7. El cabezal de aspersión de la reivindicación 1, en el que dicho deflector (156; 564) y dicha boquilla (26; 426) están conformados para proporcionar un orificio de boquilla ajustable, ajustable entre, aproximadamente, 90° y, aproximadamente, 210°.
- 40 8. El cabezal de aspersión de la reivindicación 1, en el que dicho deflector (156; 564) y dicha boquilla (26; 426) están conformados para proporcionar un orificio de boquilla ajustable, ajustable entre, aproximadamente, 210° y, aproximadamente, 270°.
- 45 9. El cabezal de aspersión de la reivindicación 1, en el que dicho eje (20; 420) es normalmente estacionario y dicha placa de distribución de agua (18; 418) gira con relación a dicho eje (20; 420).
10. El cabezal de aspersión de la reivindicación 9, en el que dicha placa de distribución de agua (18; 418) está montada para girar alrededor de dicho eje (20; 420) y está conformada con una cámara interior (30; 430) definida por cojinetes superior e inferior (32, 34; 432, 434) entre los que se extiende dicho eje (20; 420), y una superficie interior (36; 436) de la placa de distribución de agua (18; 418); un estator fijado al eje (20; 420) y situado en la cámara (30; 430); y en el que dicha cámara (30; 430) está llena al menos parcialmente con un fluido viscoso.
- 50 11. El cabezal de aspersión de la reivindicación 1, que comprende además un miembro de control de regulación (544) asegurado a un extremo aguas arriba de dicho eje (420) de tal modo que el giro de dicho eje (420) provoca

- que dicho miembro de control de regulación (544) se desplace con relación a una porción de restricción de flujo (534), para ajustar así un caudal a través de dicha boquilla (426) y un radio de lanzamiento de la corriente emitida por dicha boquilla (426), dicho miembro de control de regulación (544) acoplable con un asiento (542) en una posición de restricción máxima; y dicho miembro de control de regulación (544) que tiene lengüetas flexibles (560) que se extienden radialmente desde el mismo para interaccionar con nervios (528, 530) que se extienden axialmente sobre una superficie interior (532) de dicho vástago (414) para limitar así dicho miembro de control de regulación (544) contra giros cuando dicho eje (420) es hecho girar, y para acercar o alejar así dicho miembro de control de regulación (544) axialmente respecto a dicha posición de restricción máxima; permitiendo dichas lengüetas flexibles (560) el giro de dicho miembro de control de regulación (544) con dicho eje (420) tras un giro excesivo de dicho eje (420).
12. El cabezal de aspersión de la reivindicación 11, en el que dicho miembro de control de regulación (544) y dicho asiento de restricción de flujo (542) están configurados para permitir siempre un flujo mínimo predeterminado de agua a través de dicha boquilla (426).
13. El cabezal de aspersión de la reivindicación 12, en el que dicho flujo mínimo predeterminado es suficiente para mantener el giro de dicha placa de distribución de agua (418).
14. El cabezal de aspersión de la reivindicación 11, en el que un extremo distal de dicho eje (420) se proyecta desde dicha placa de distribución de agua (418) para permitir así que un usuario gire dicho eje (420) para ajustar dicho caudal.
15. El cabezal de aspersión de la reivindicación 14, en el que dicho extremo distal de dicho eje (420) está conformado con un surco (558) adaptado para recibir una herramienta para girar dicho eje (420).
16. El cabezal de aspersión de la reivindicación 11, en el que dicha placa de distribución de agua (418) está conformada con una cámara interior (430) definida por cojinetes superior e inferior (432, 434) a través de los cuales se extiende dicho eje (420), y una superficie interior (436) de la placa de distribución de agua (418); un estator (428) fijado al eje (420) y situado en la cámara (430); y en el que dicha cámara (430) está llena al menos parcialmente con un fluido viscoso.
17. El cabezal de aspersión de la reivindicación 11, en el que dicho miembro de regulación (544) está dotado de cuatro orejetas, separadas circunferencialmente por igual, dispuestas en parejas de orejetas (560, 562) diametralmente opuestas que, durante el funcionamiento normal, se sitúan entre los nervios (528, 530), de modo que el giro de dicho eje (420) resultará inicialmente en el giro tanto de un manguito de regulación (554), fijado a dicho eje (420), como de dicho miembro de control de regulación (544), hasta que dichas orejetas (560, 562) diametralmente opuestas se acoplen con dichos nervios (528, 530) para impedir un giro adicional de dicho miembro de control de regulación (544), provocando que dicho miembro de control de regulación (544) se desplace axialmente debido a una relación roscada con el manguito (554).

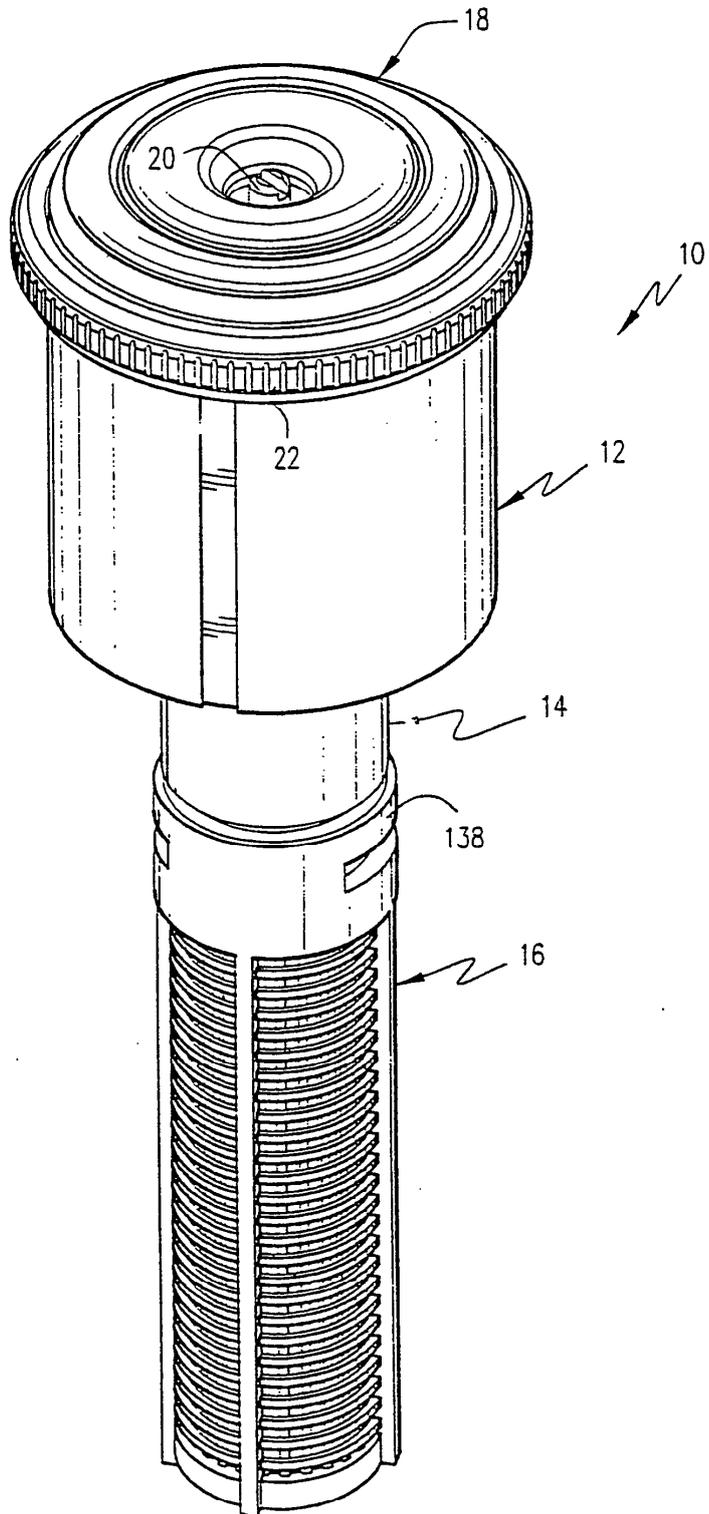
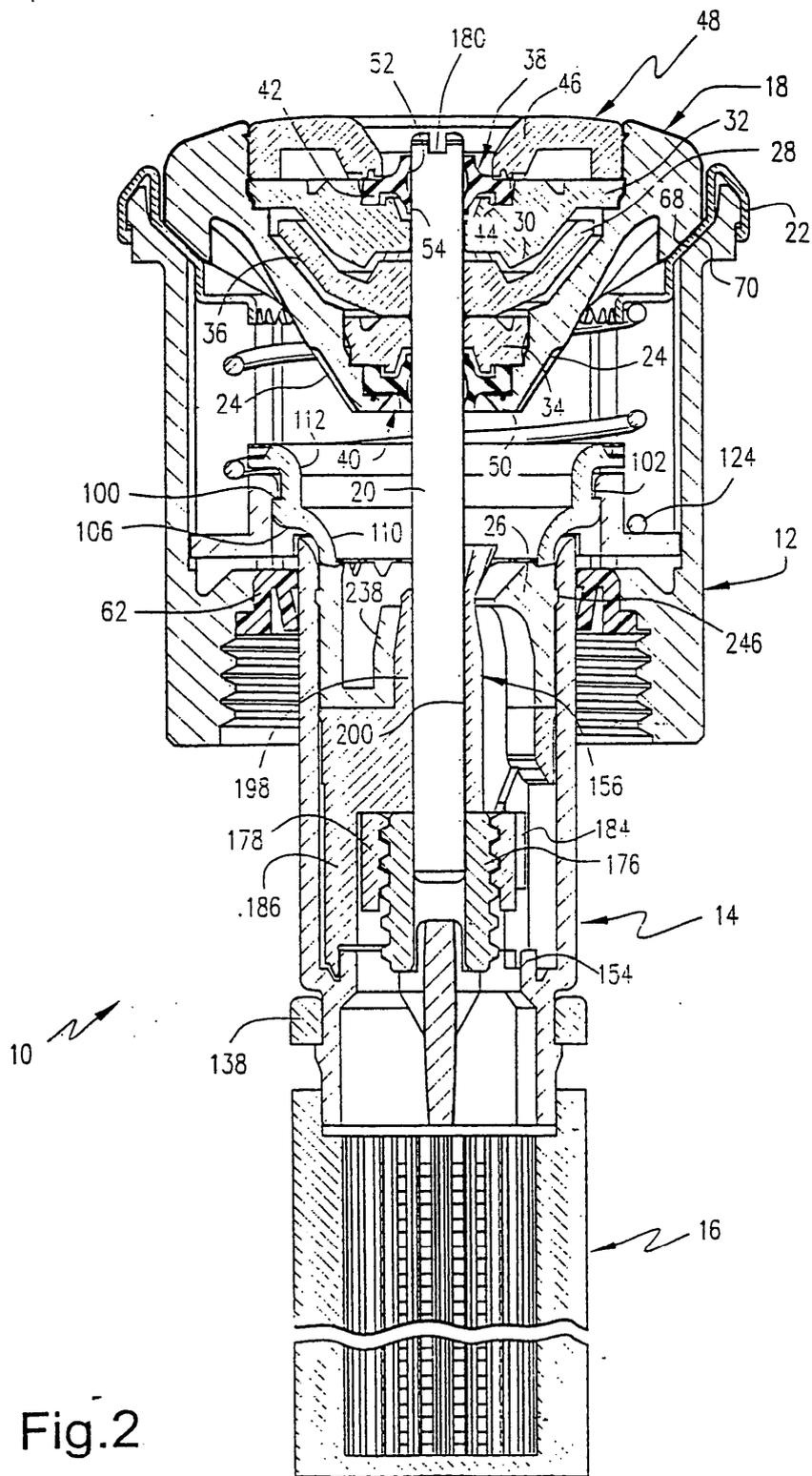


Fig. 1



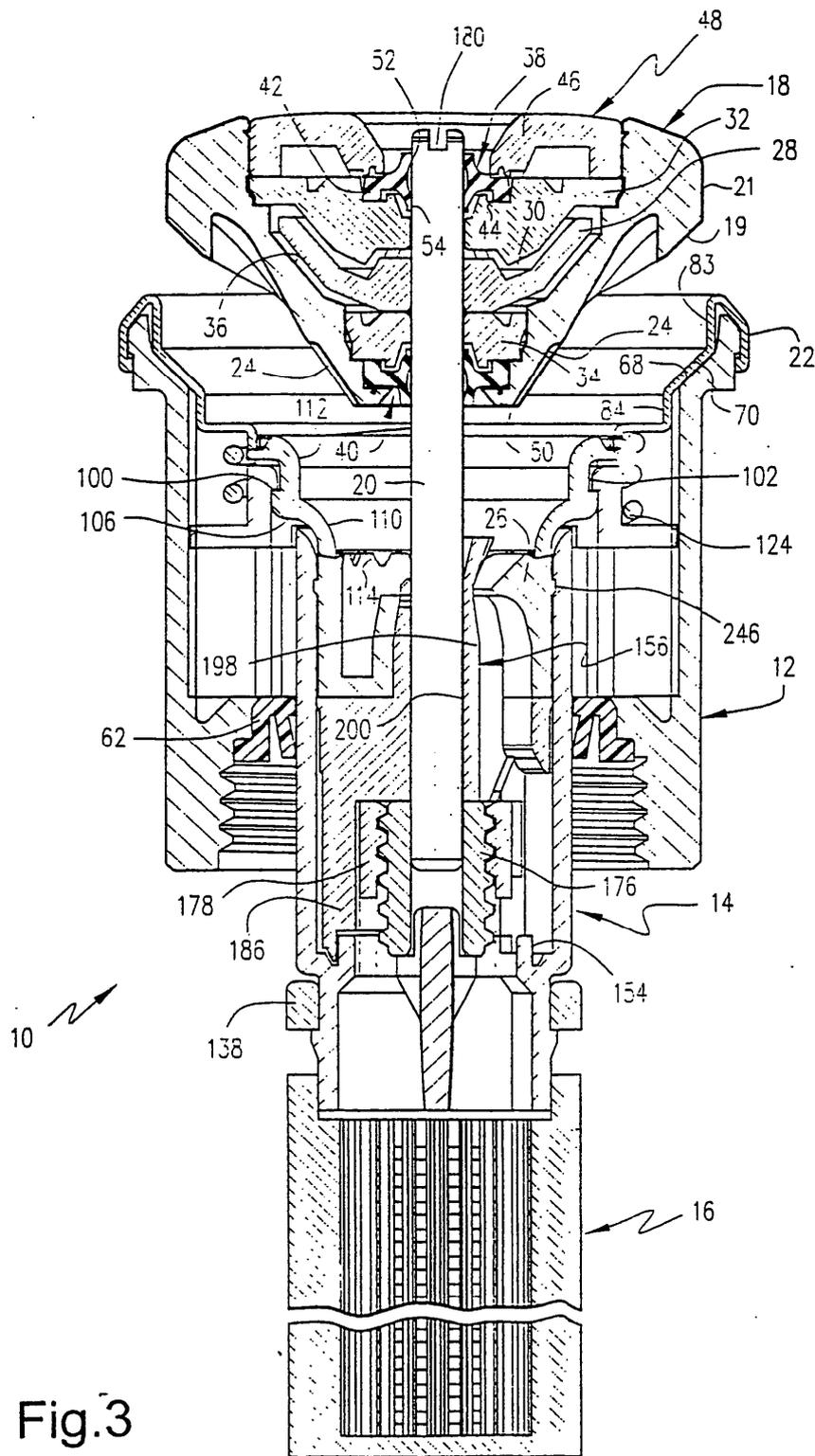


Fig. 3

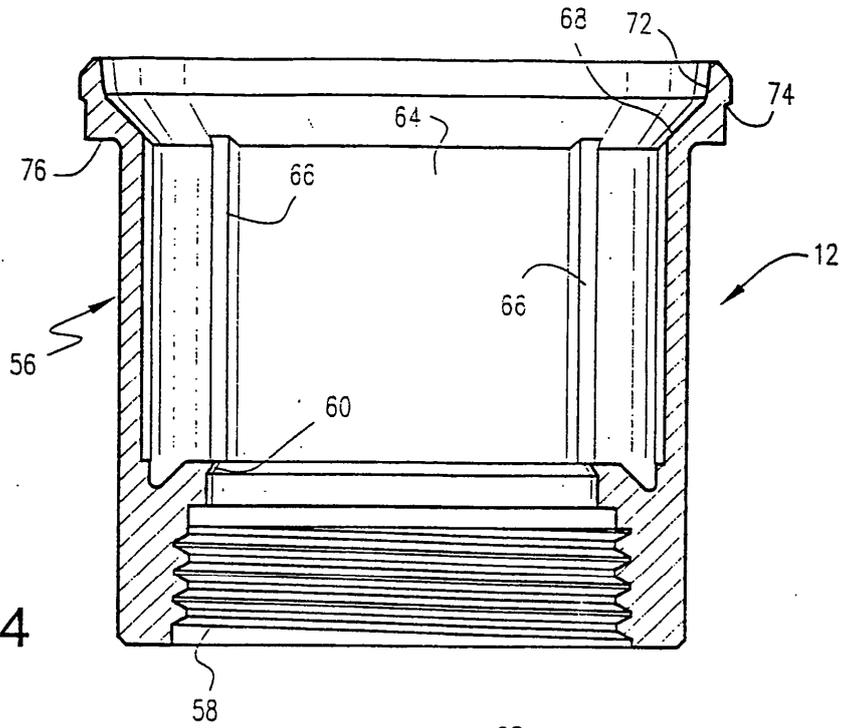


Fig.4

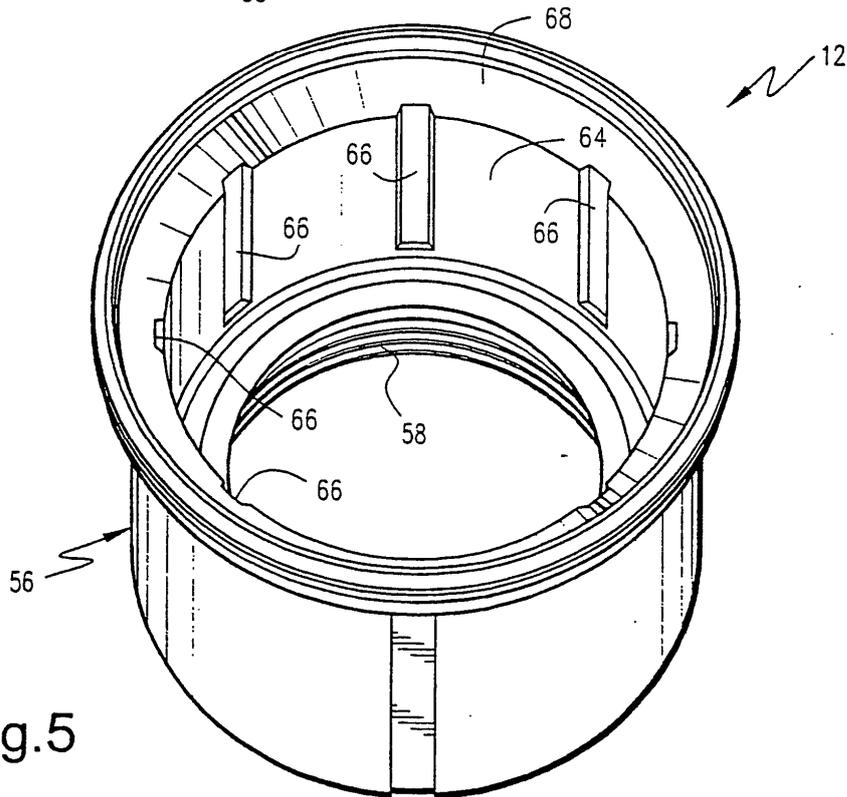
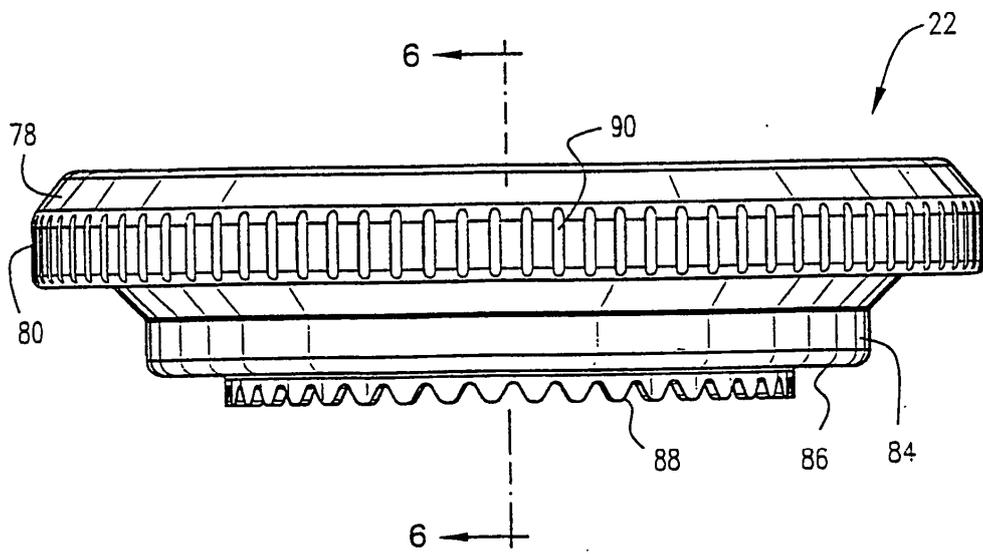
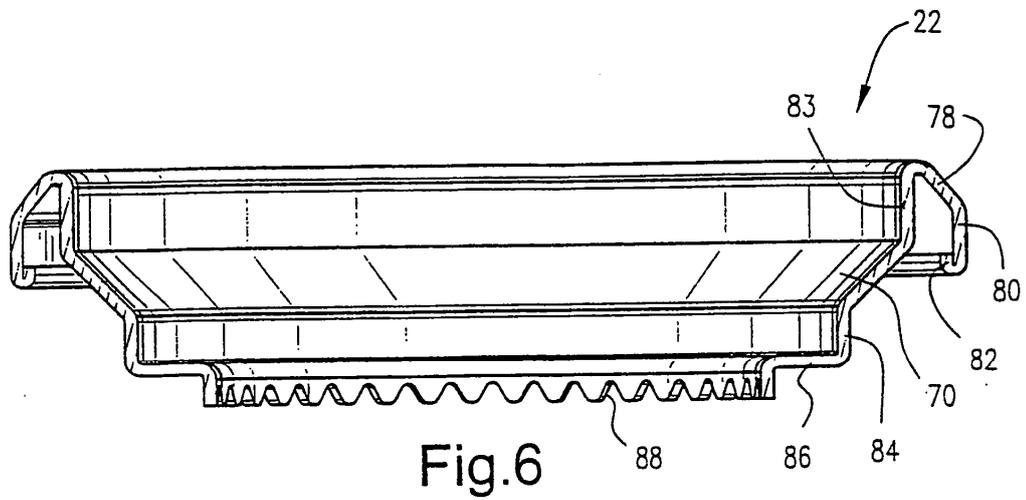


Fig.5



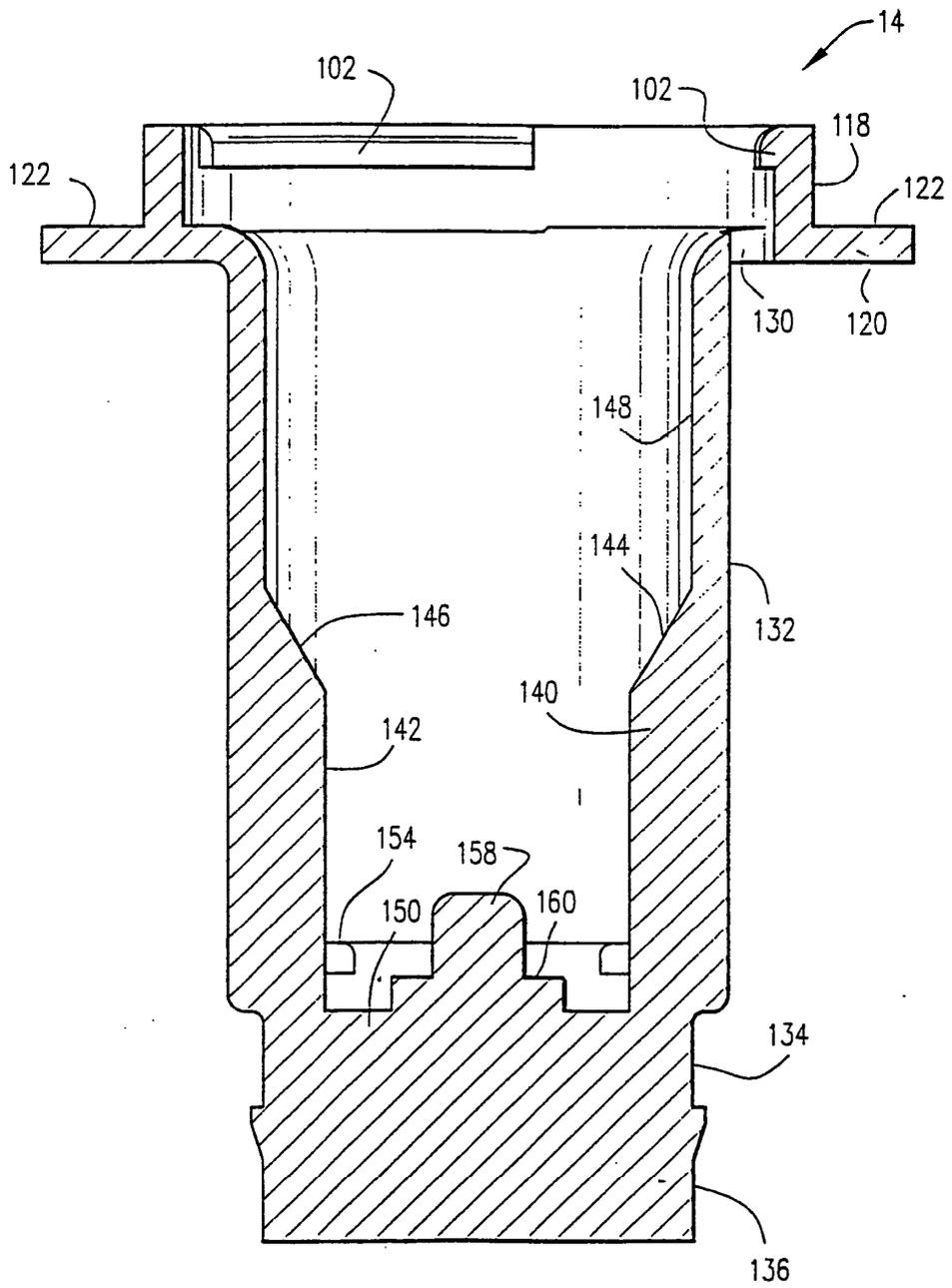


Fig.10

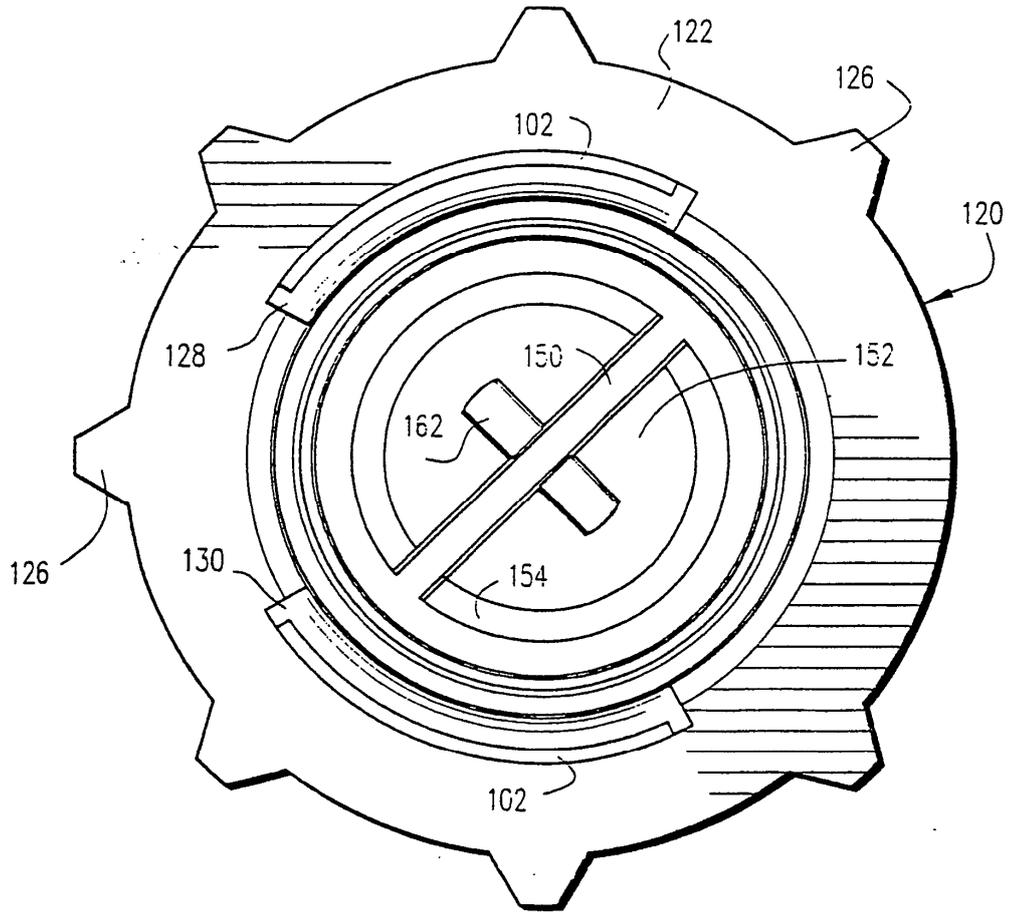
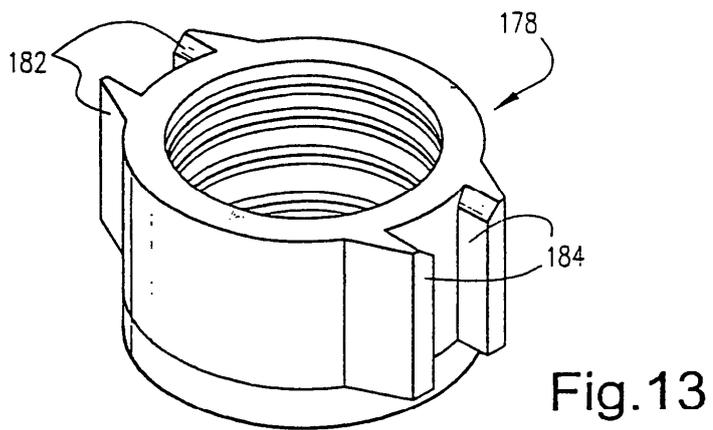
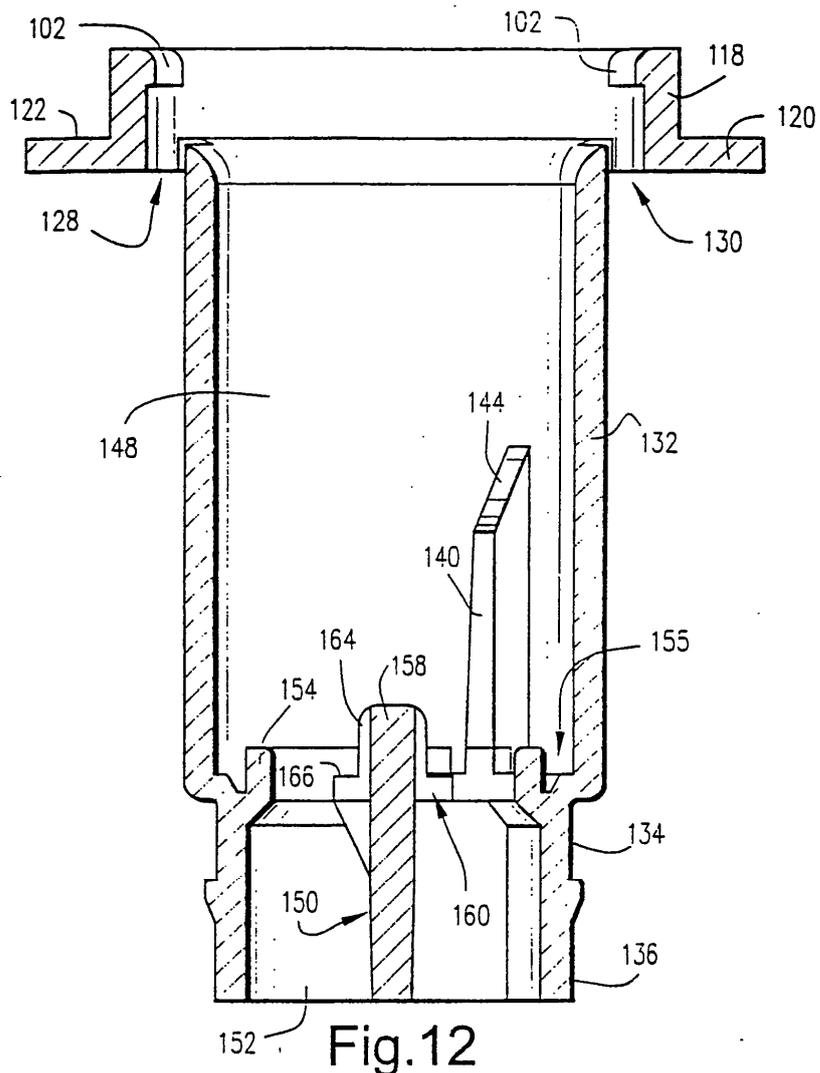


Fig.11



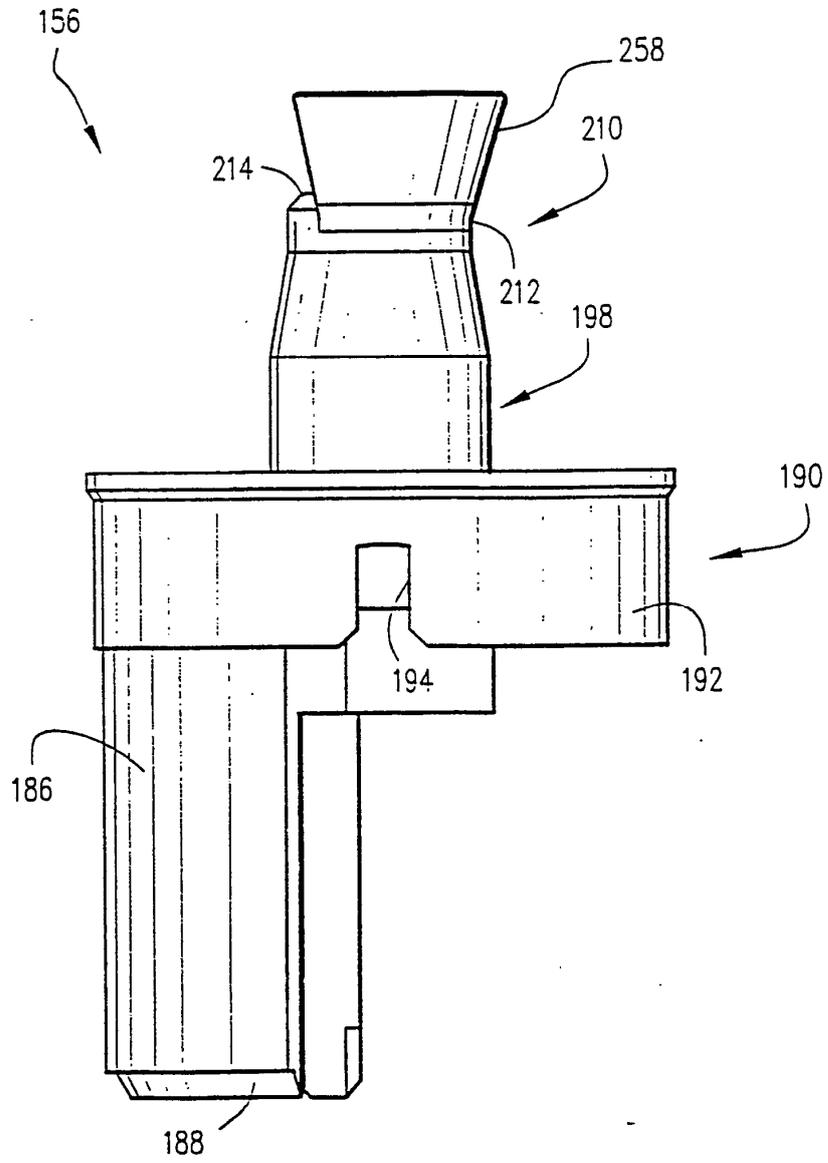


Fig.14

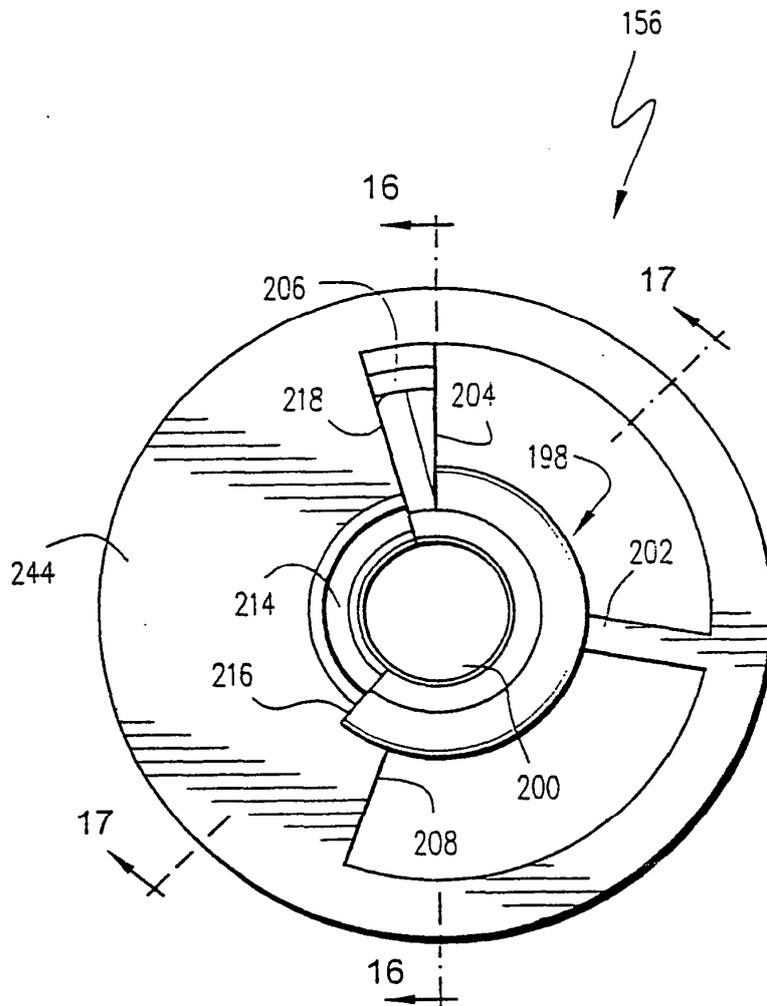


Fig.15

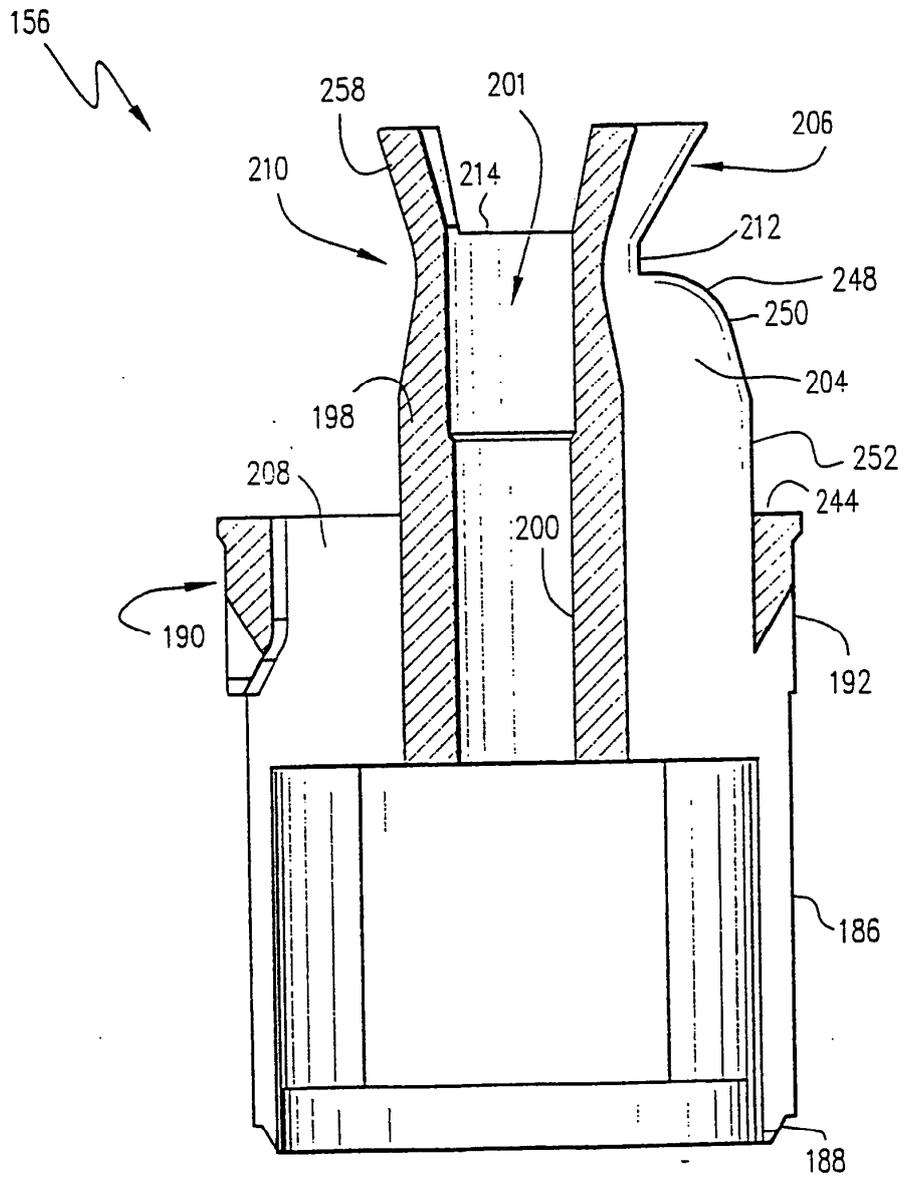


Fig.16

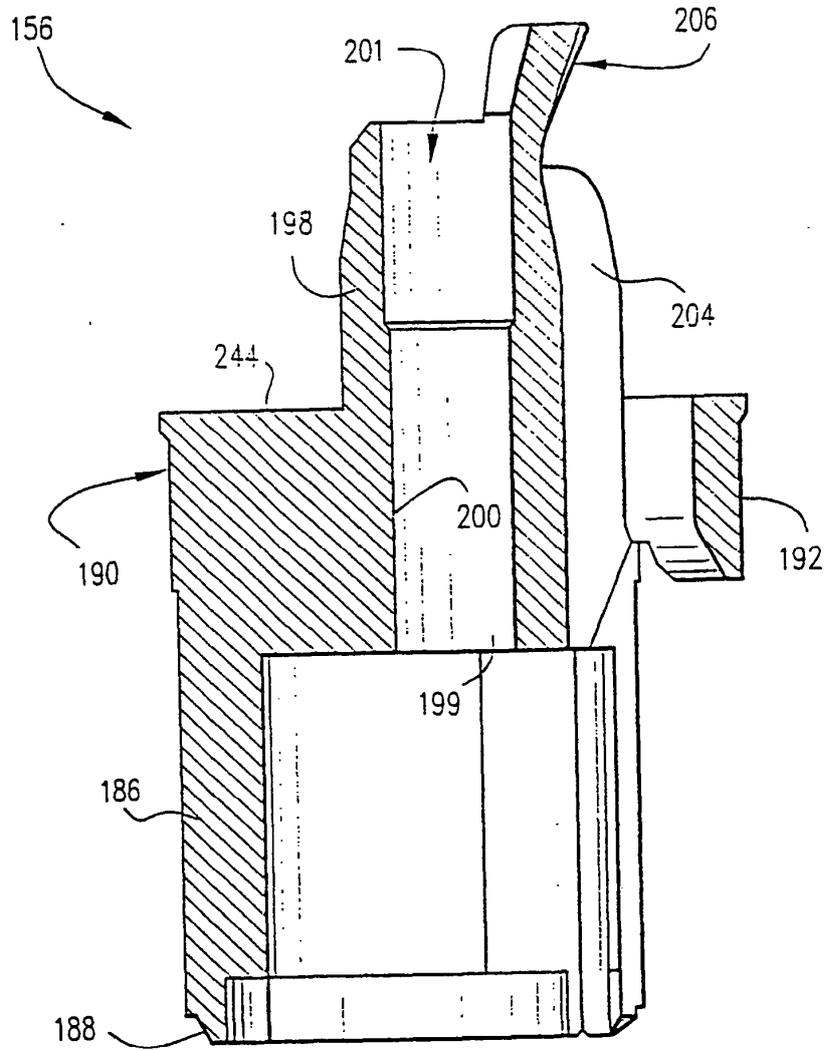


Fig.17

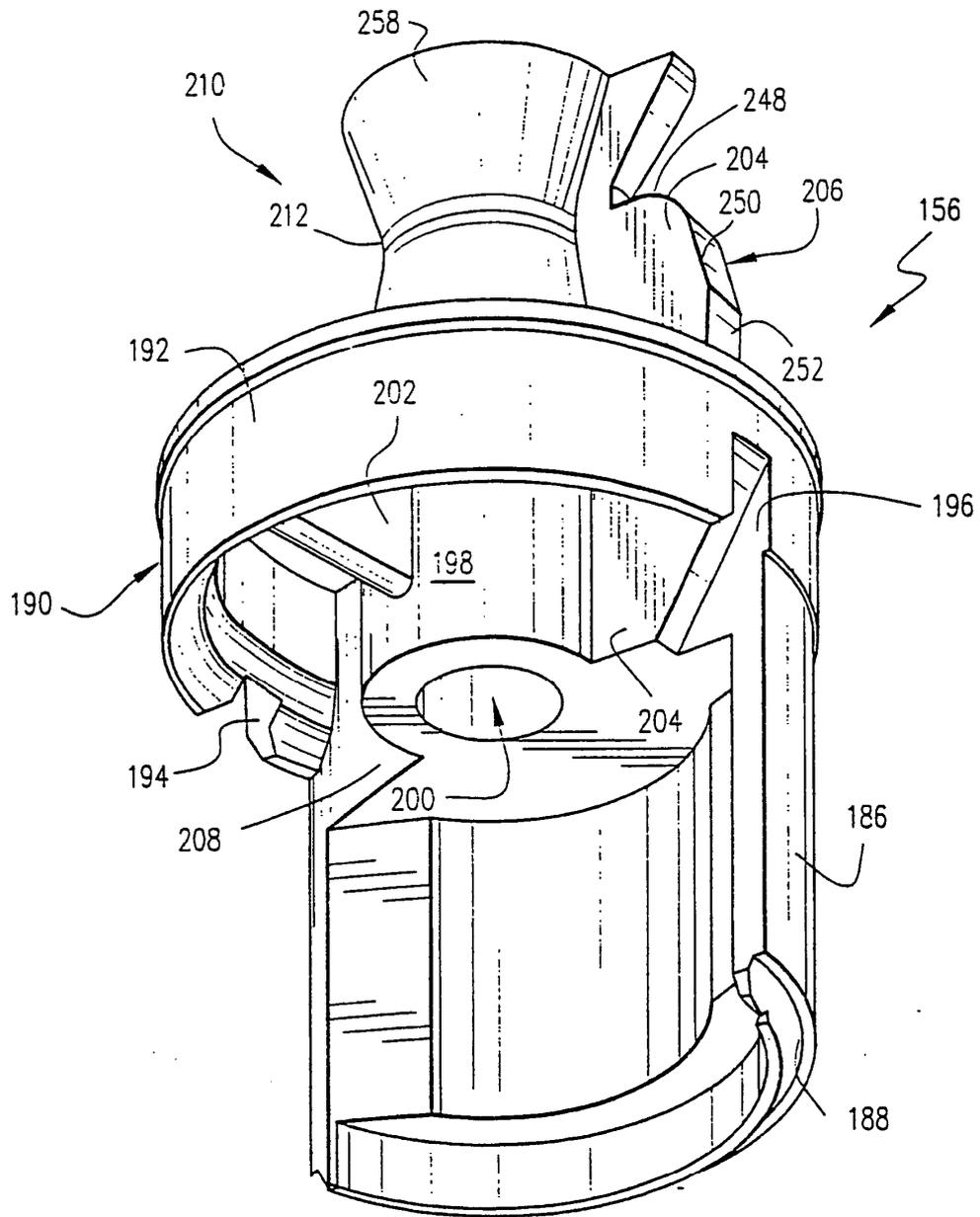
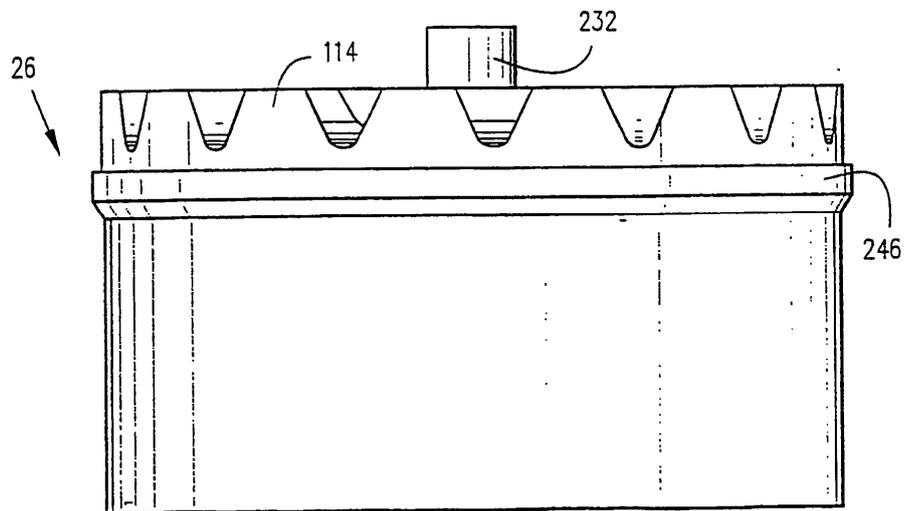
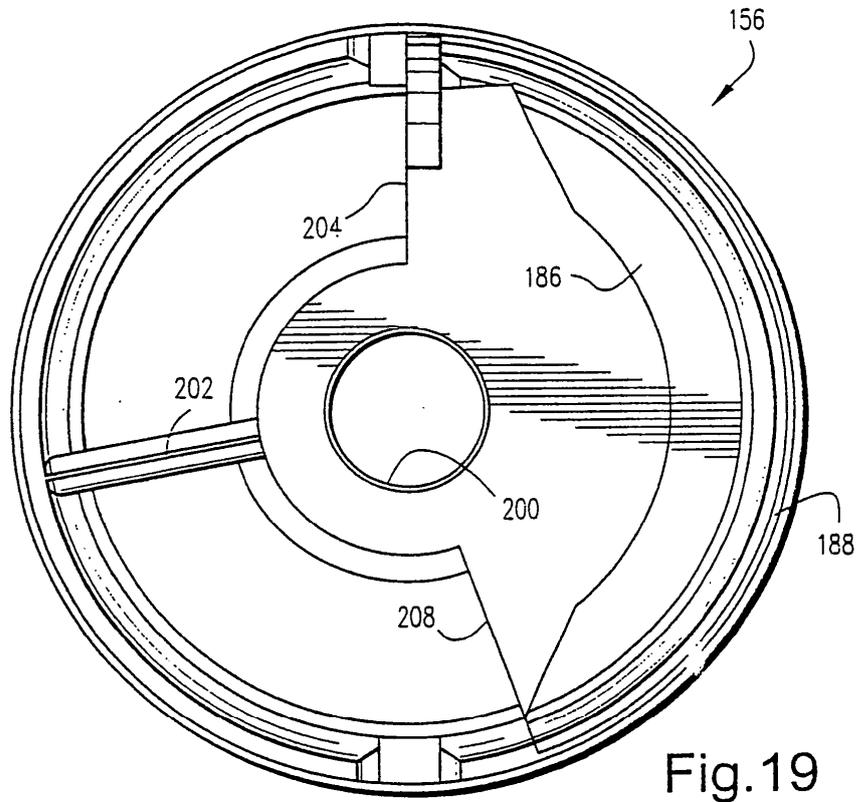


Fig.18



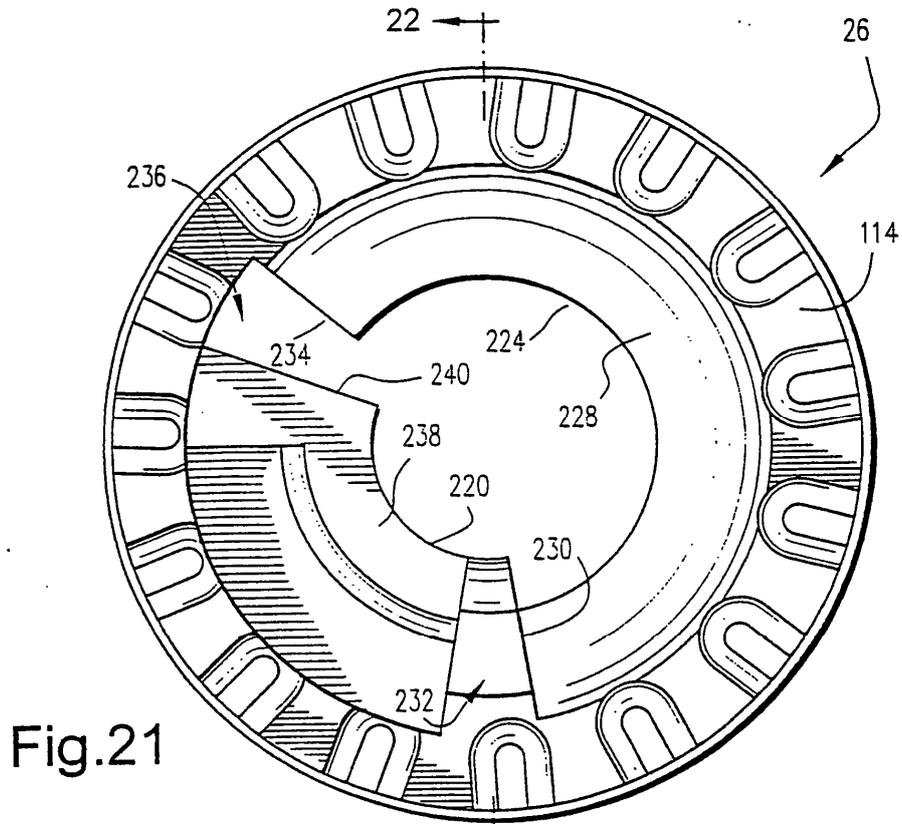


Fig. 21

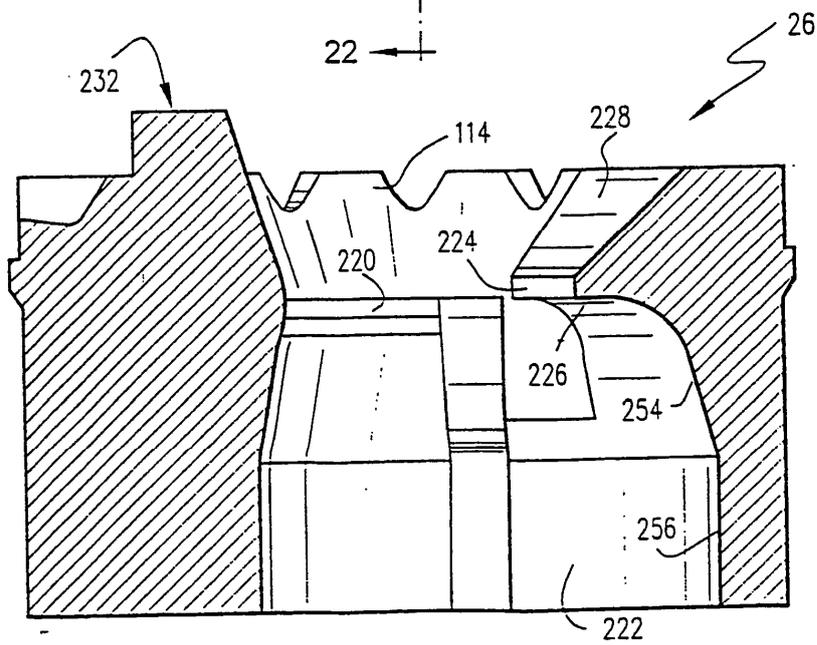


Fig. 22

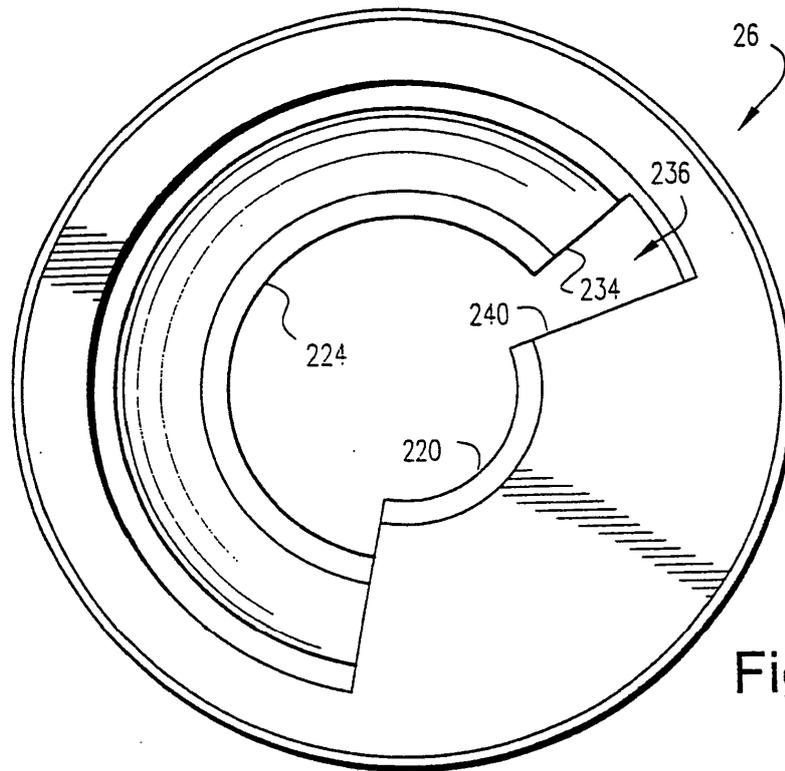


Fig.23

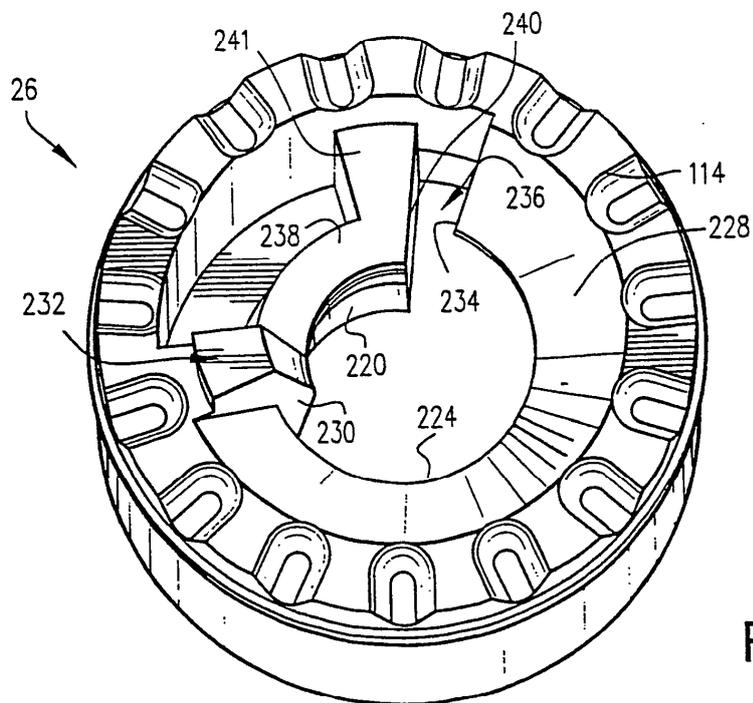


Fig.24

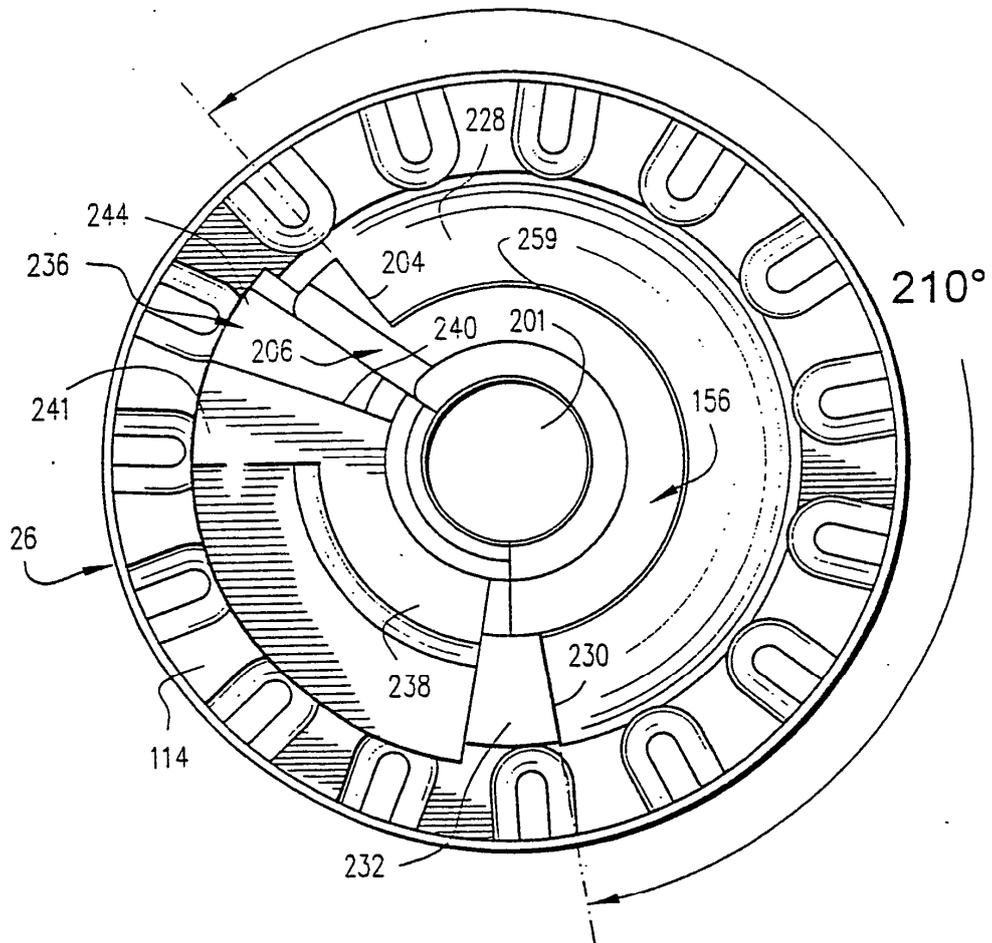


Fig.25

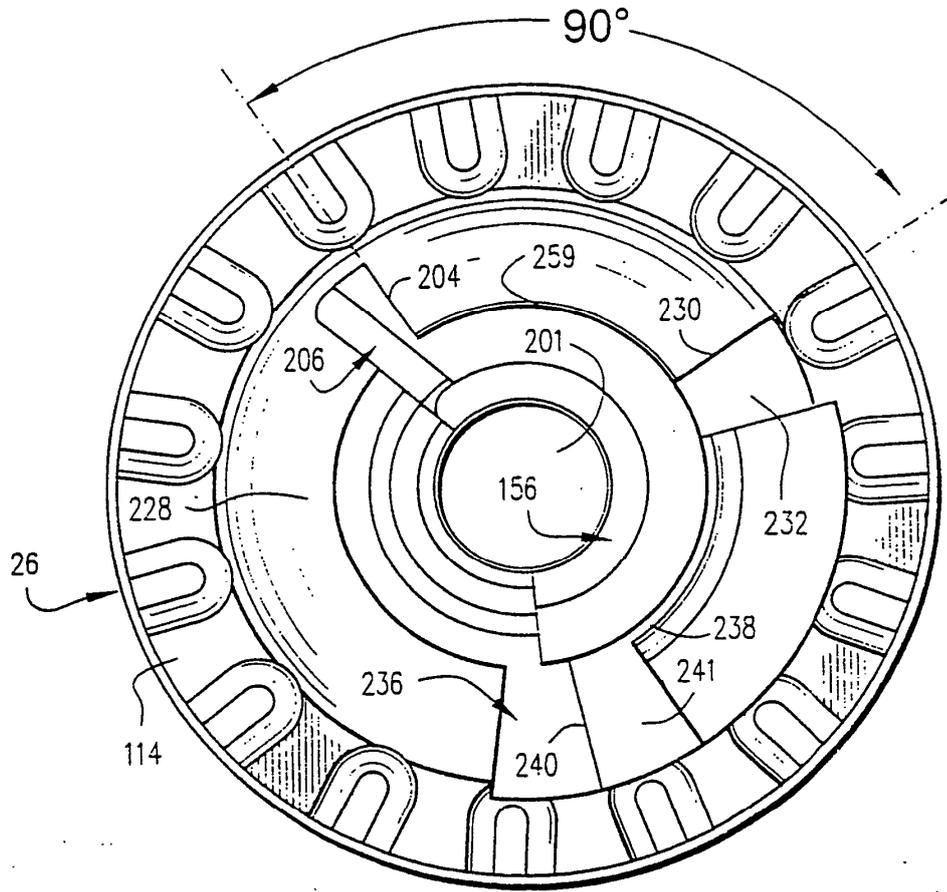


Fig.26

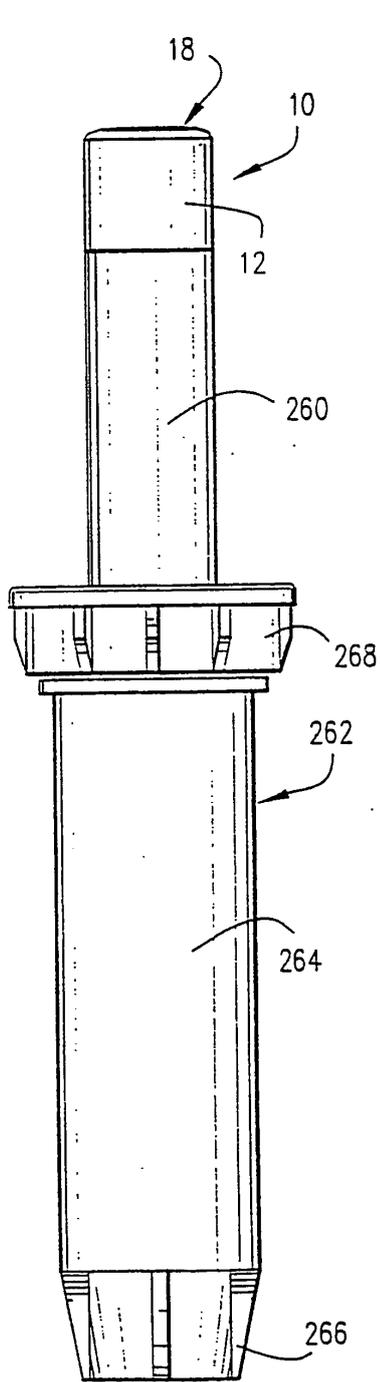


Fig.27

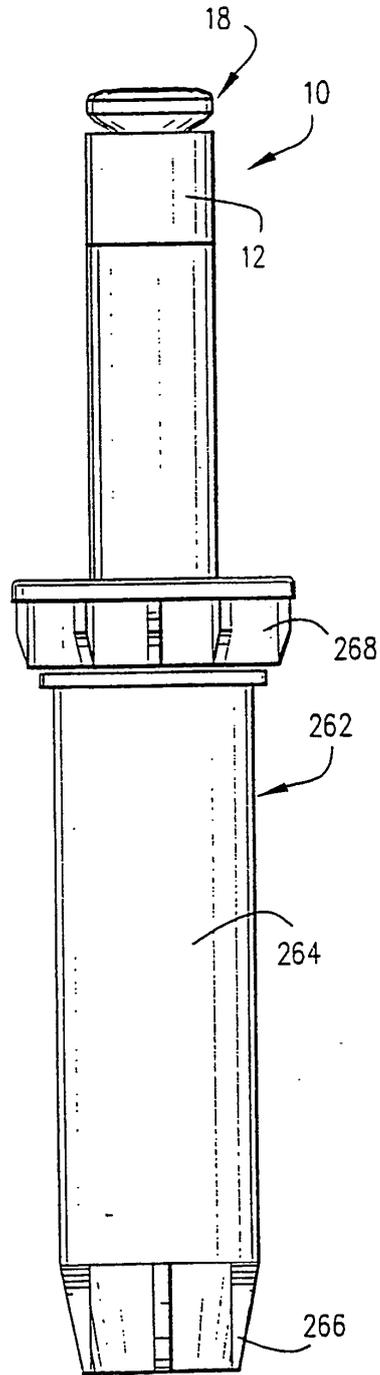


Fig.28

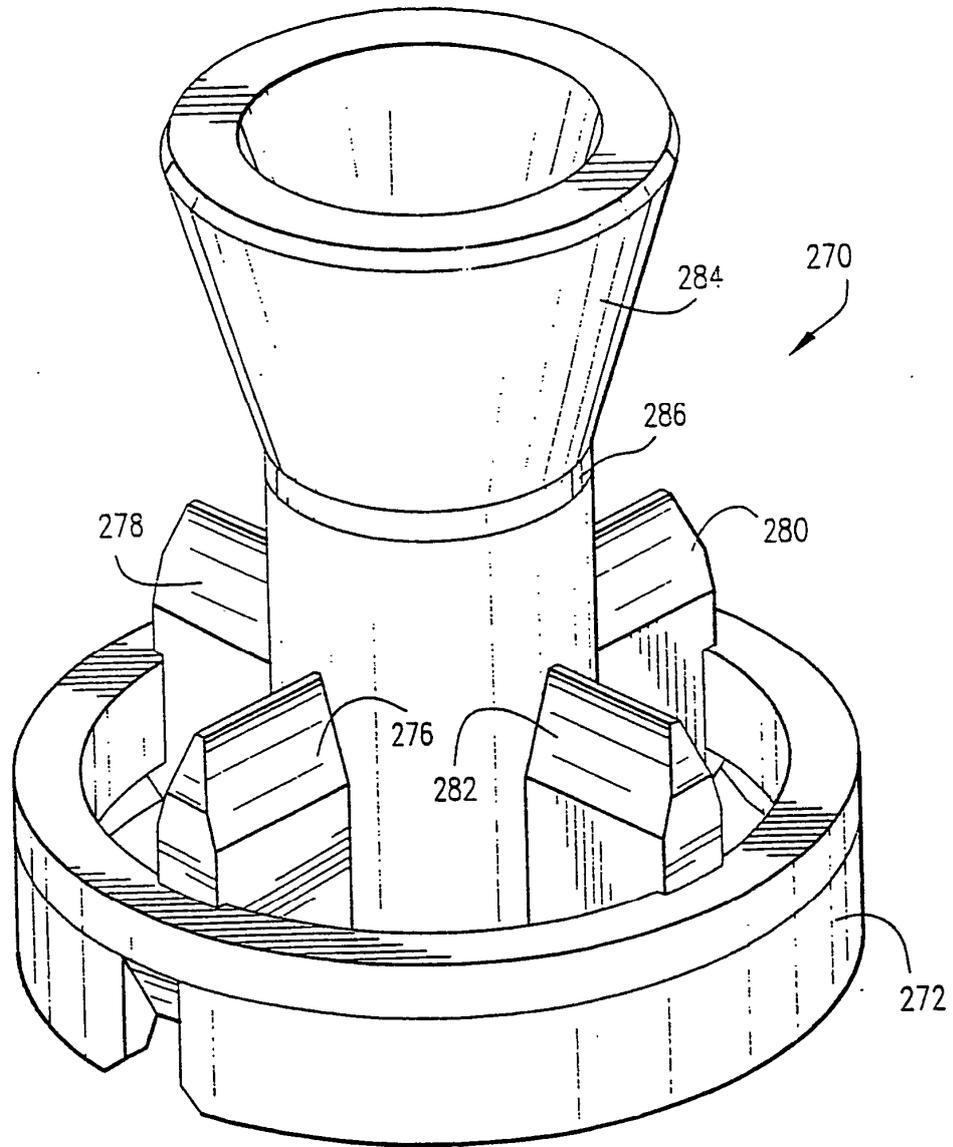


Fig.29

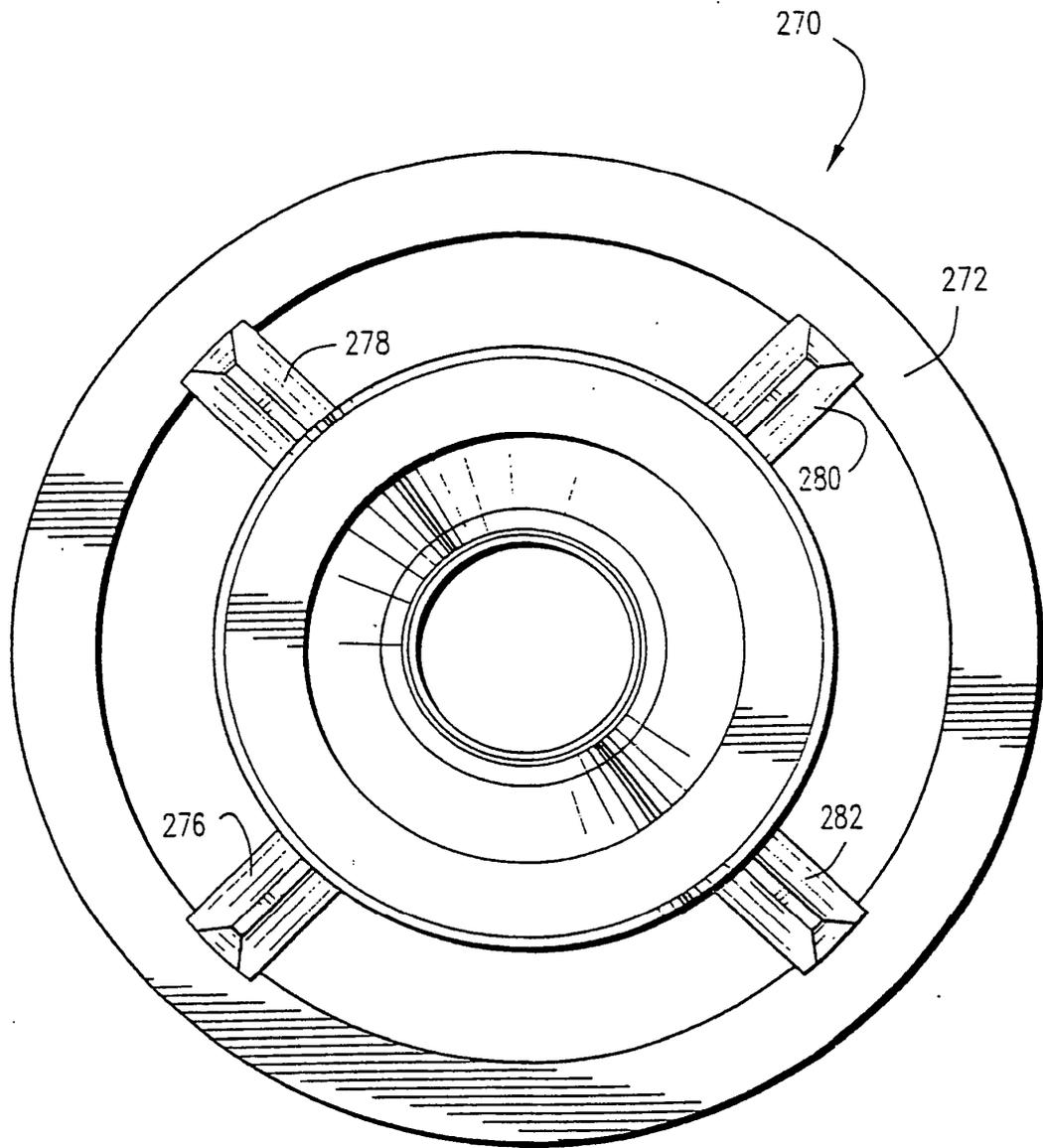


Fig.30

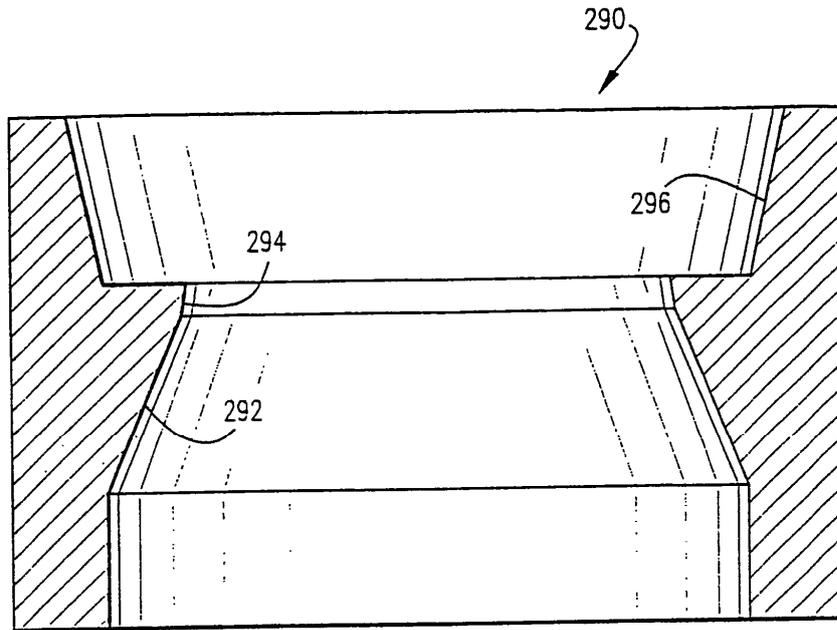


Fig.31

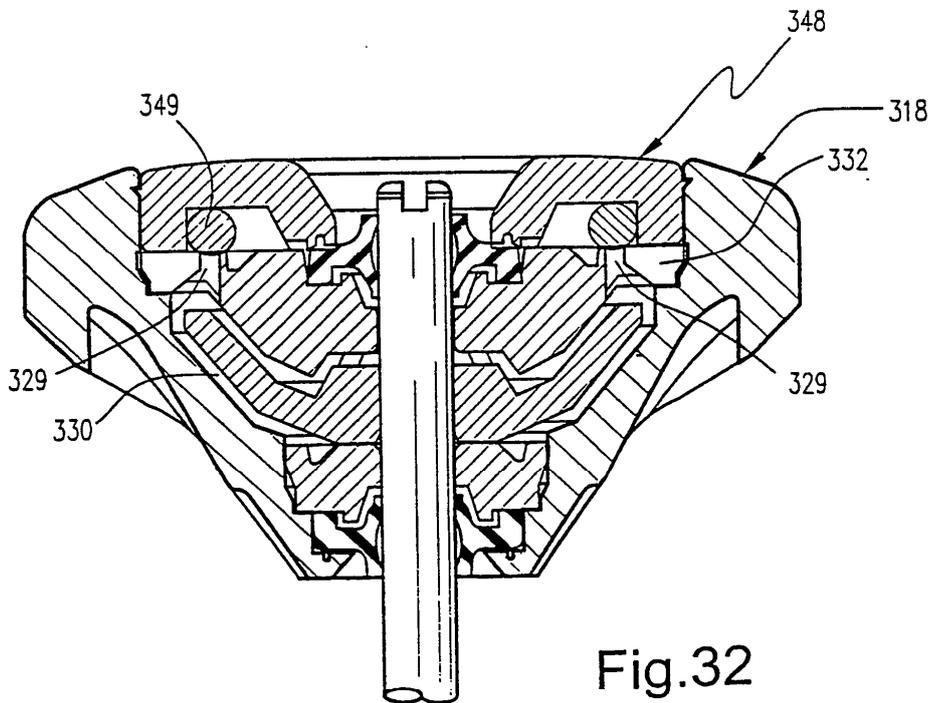


Fig.32

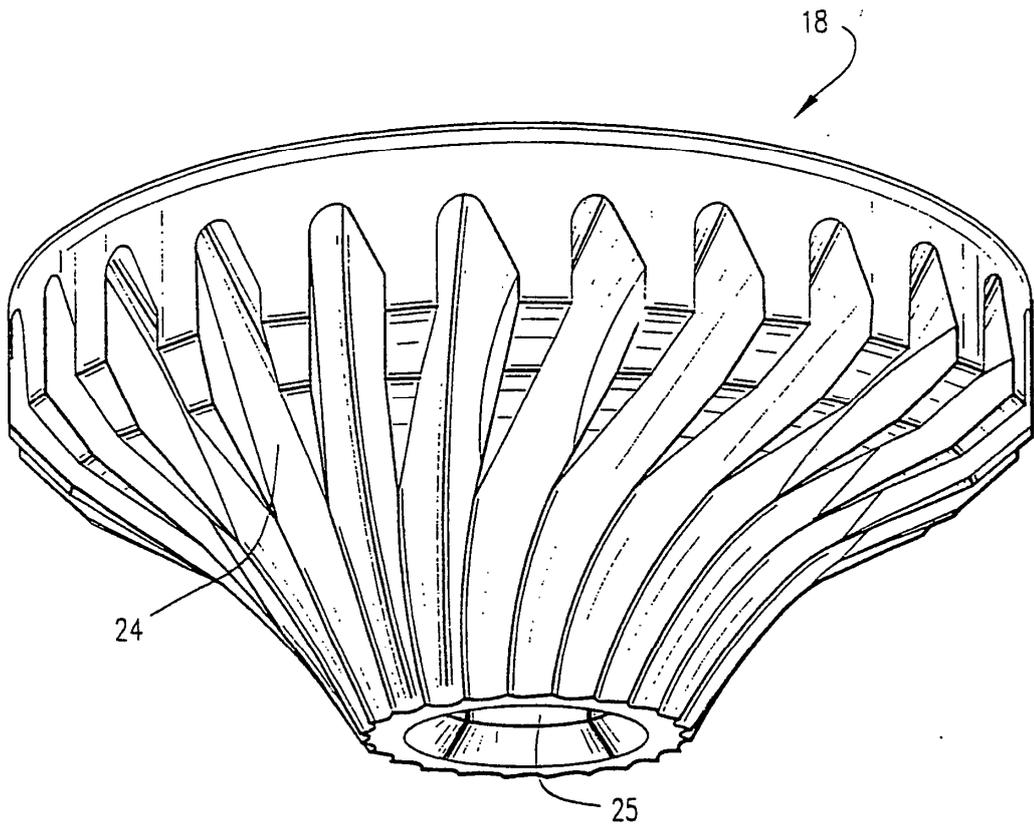


Fig.33

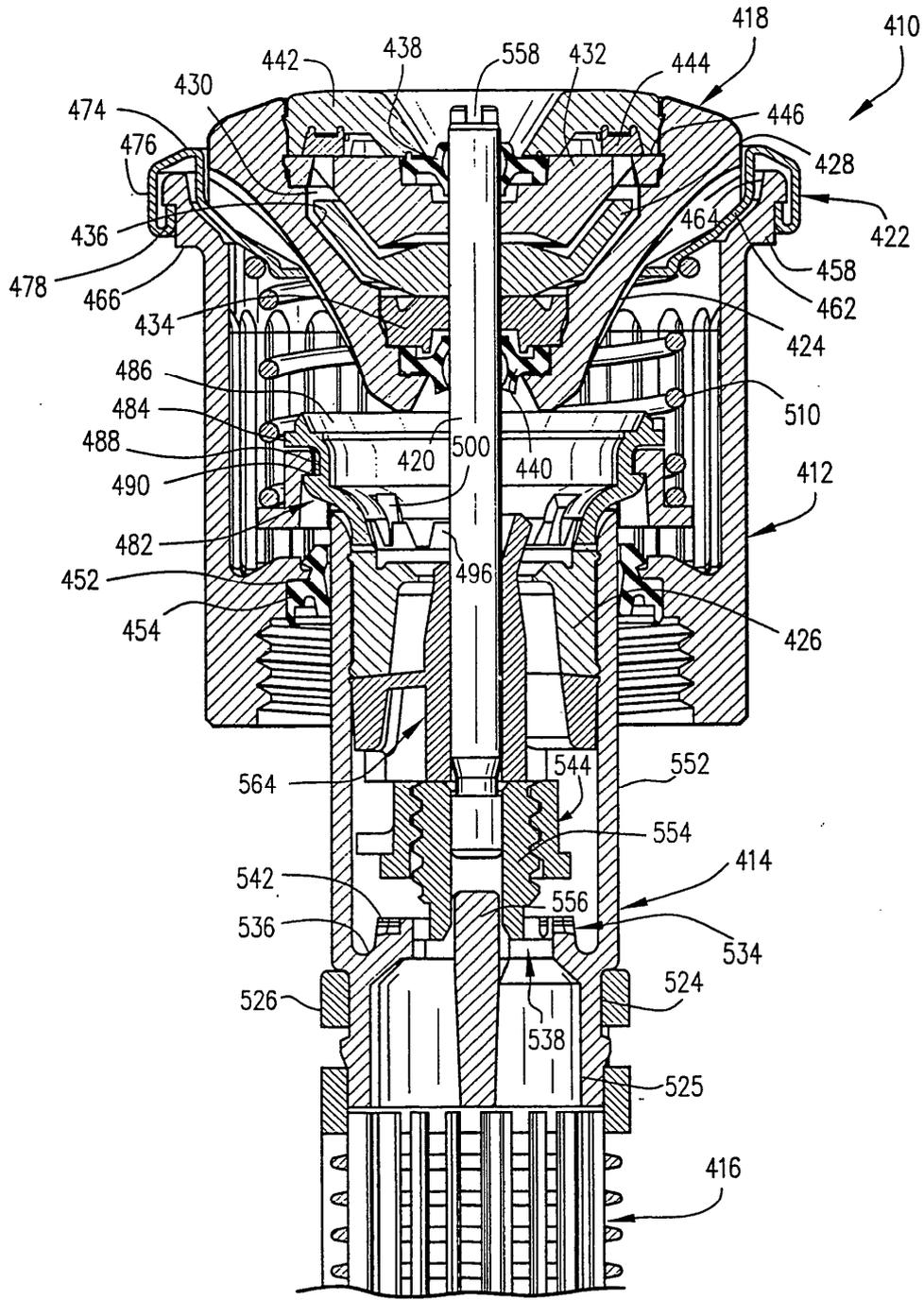


Fig.34

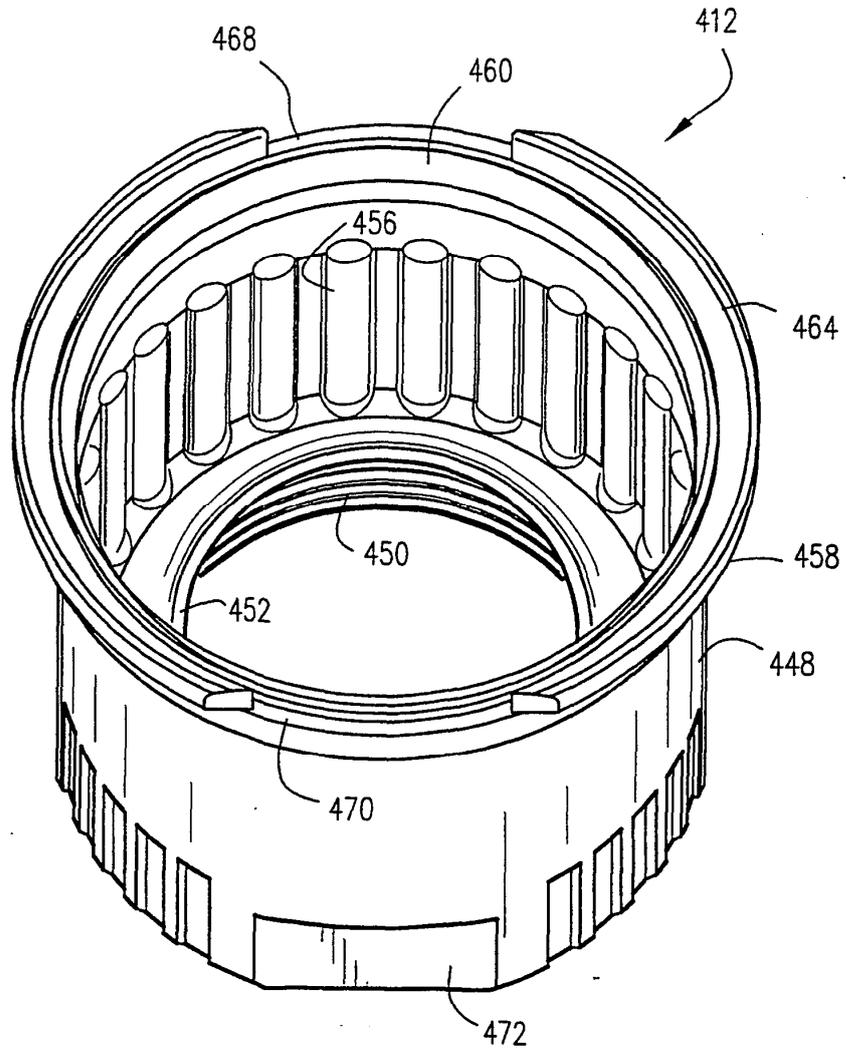


Fig.35

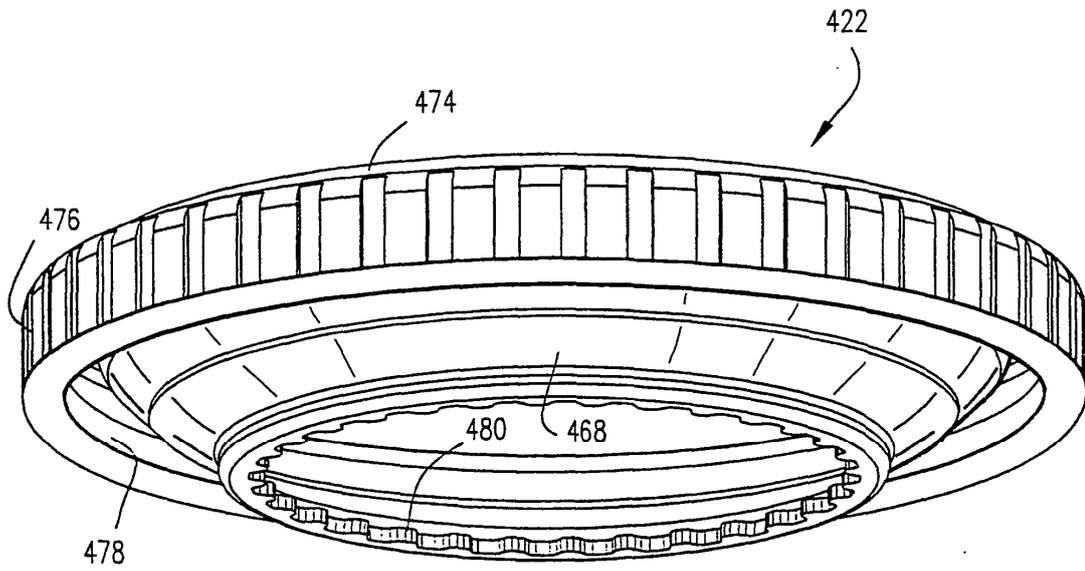


Fig.36

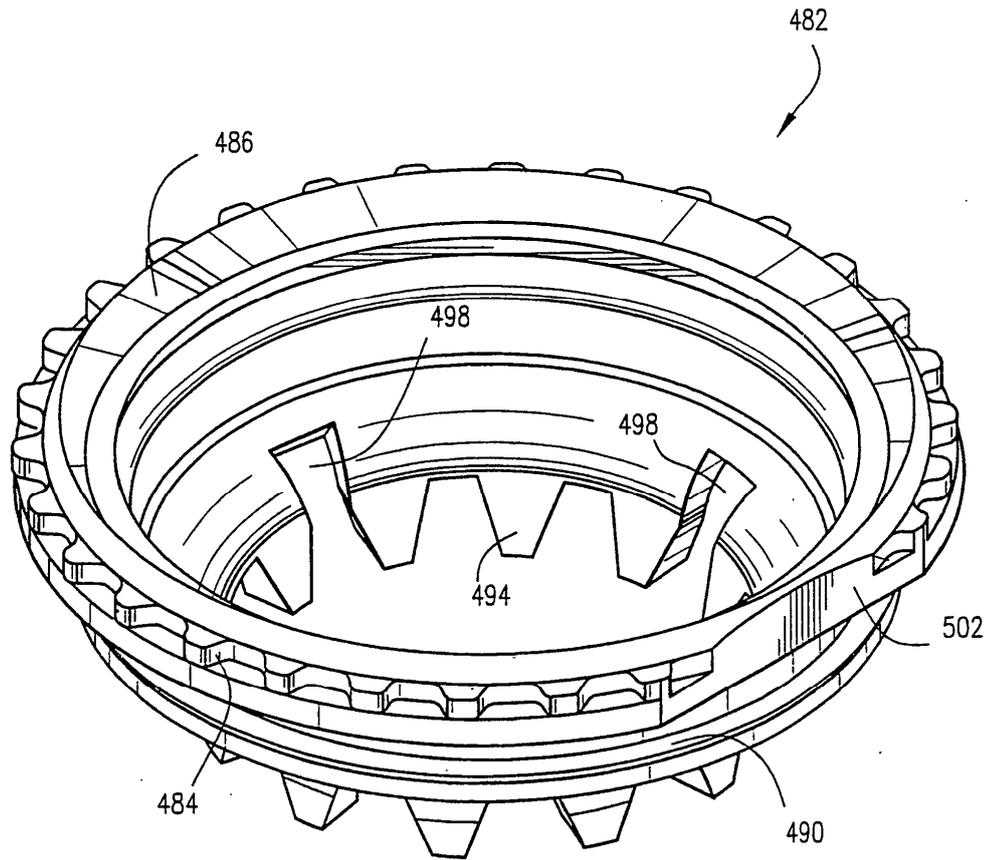


Fig.37

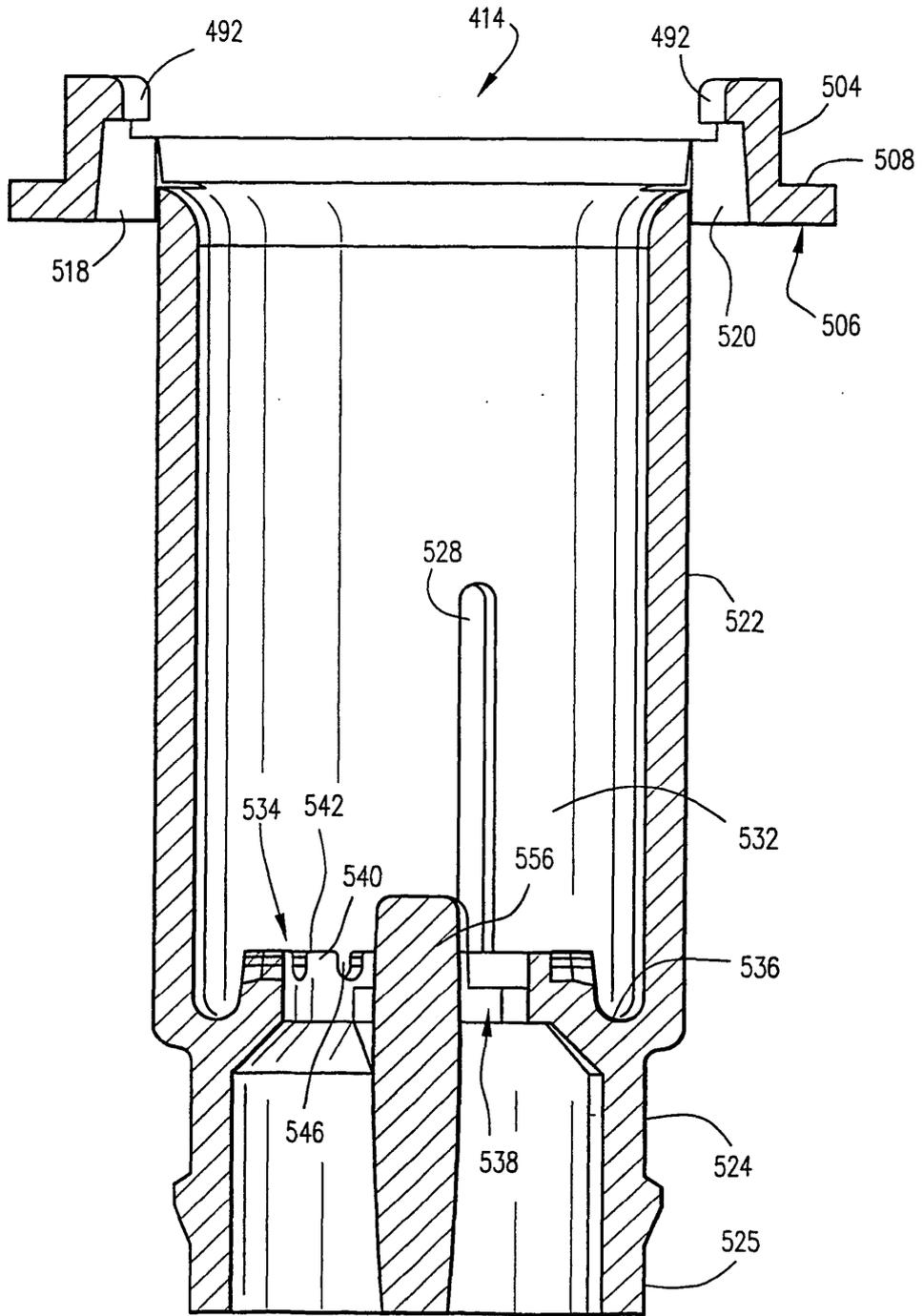


Fig.38

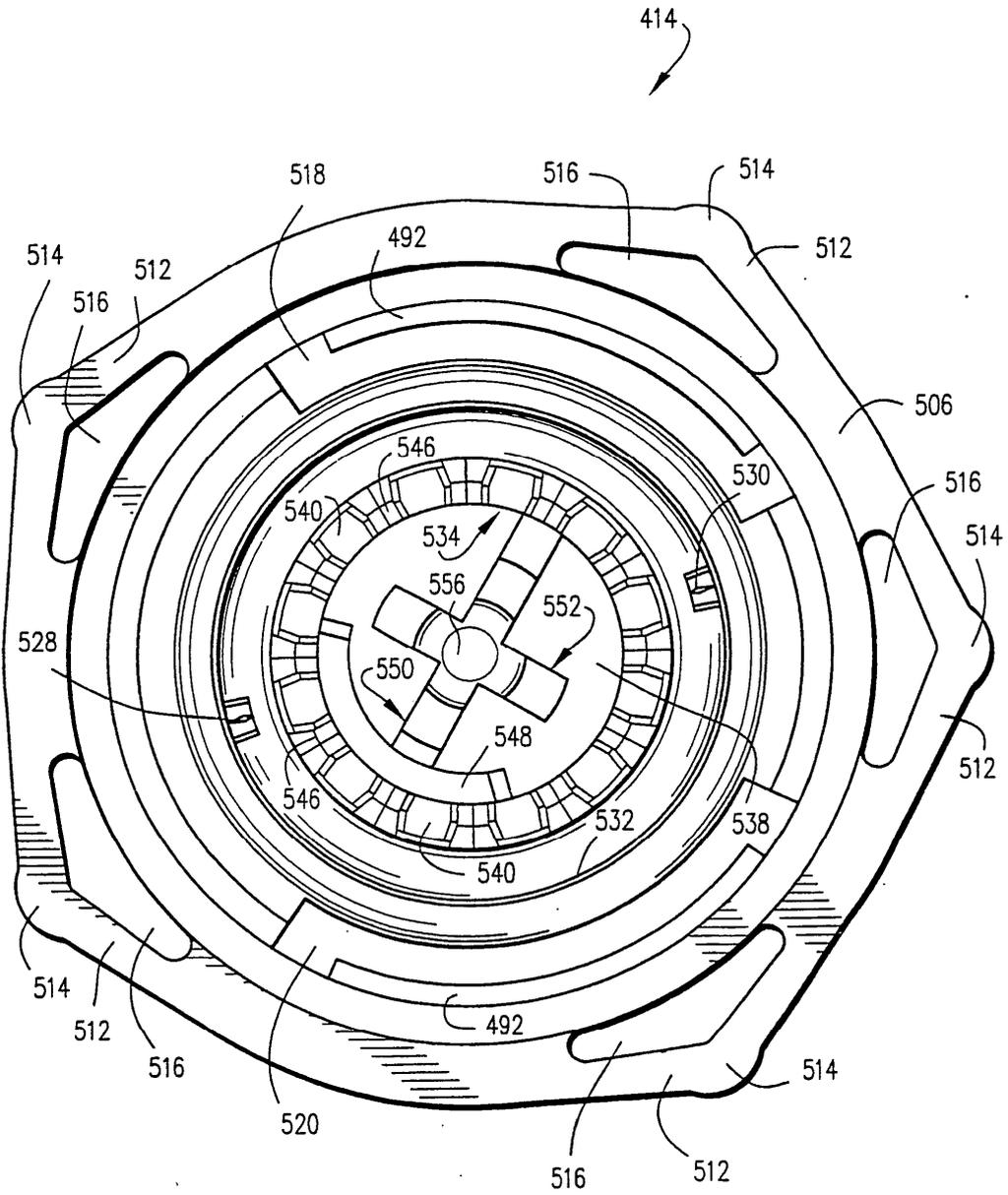


Fig.39

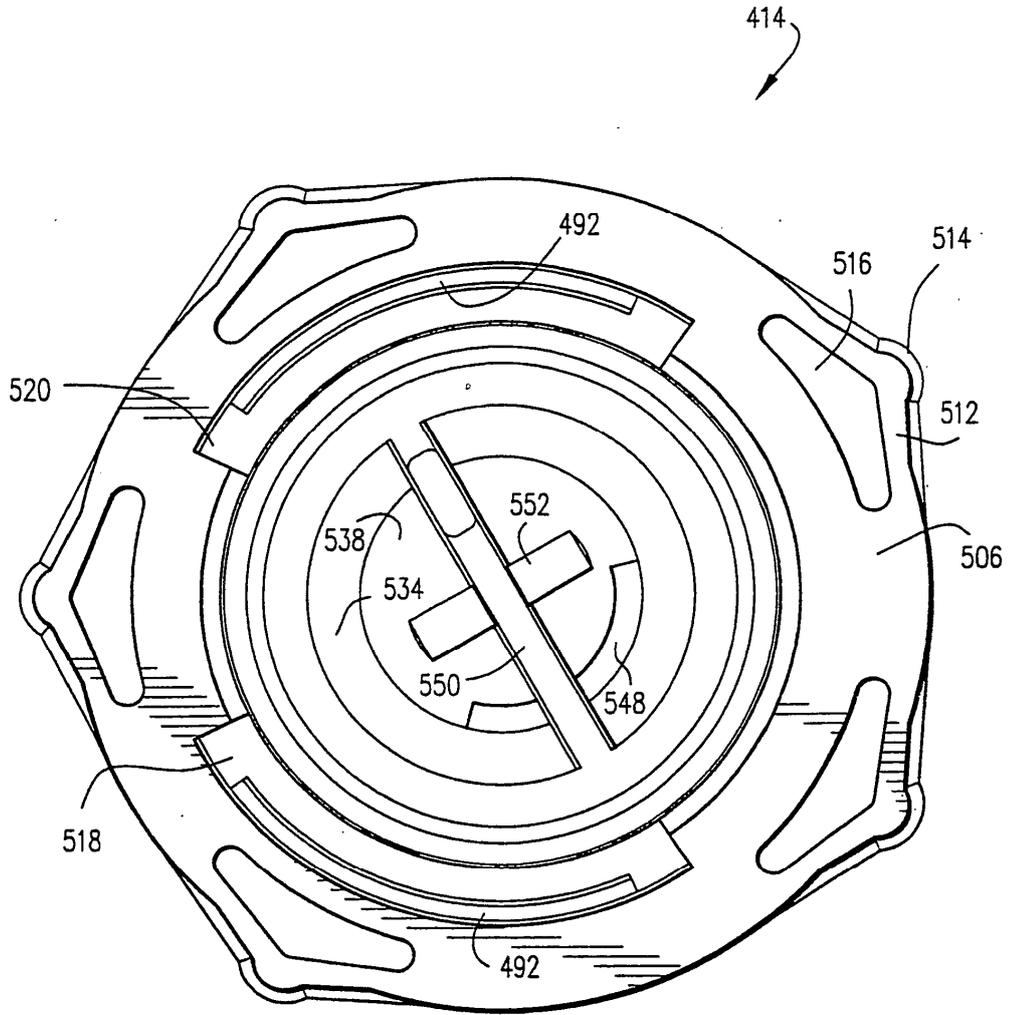


Fig.40

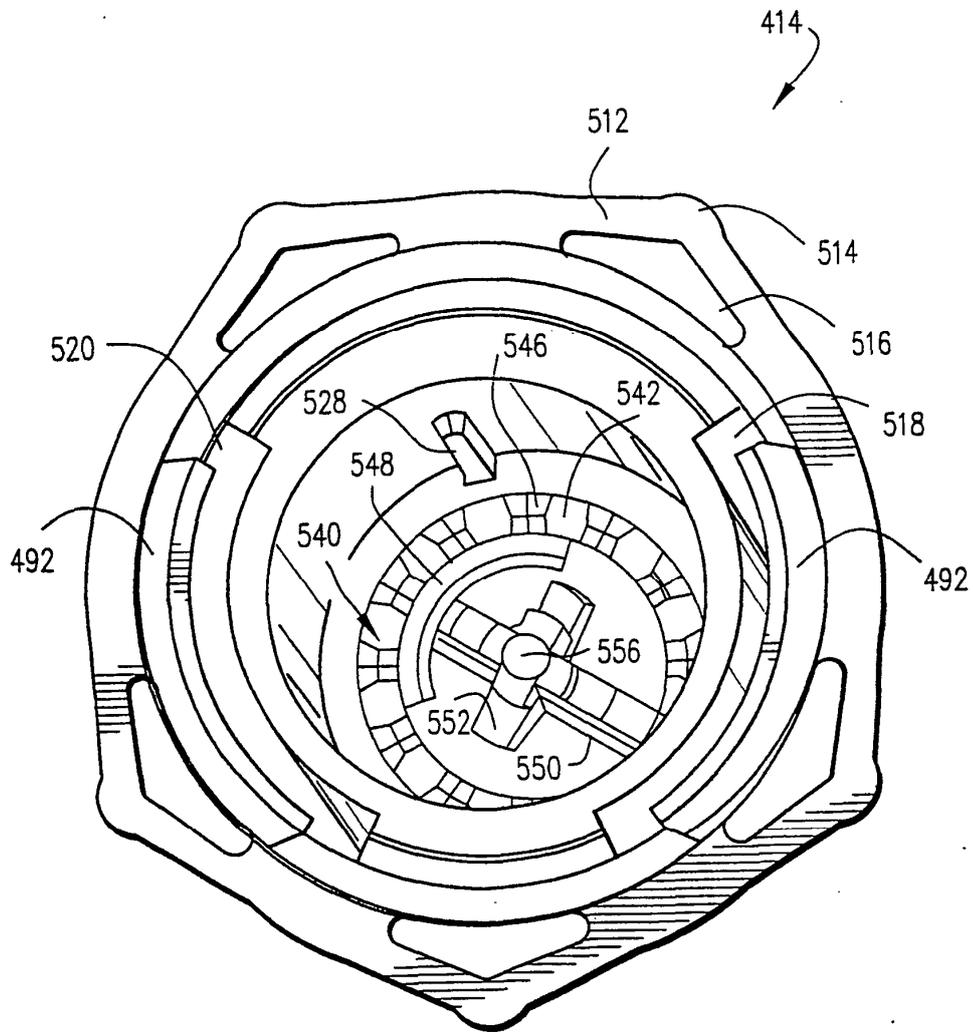


Fig.41

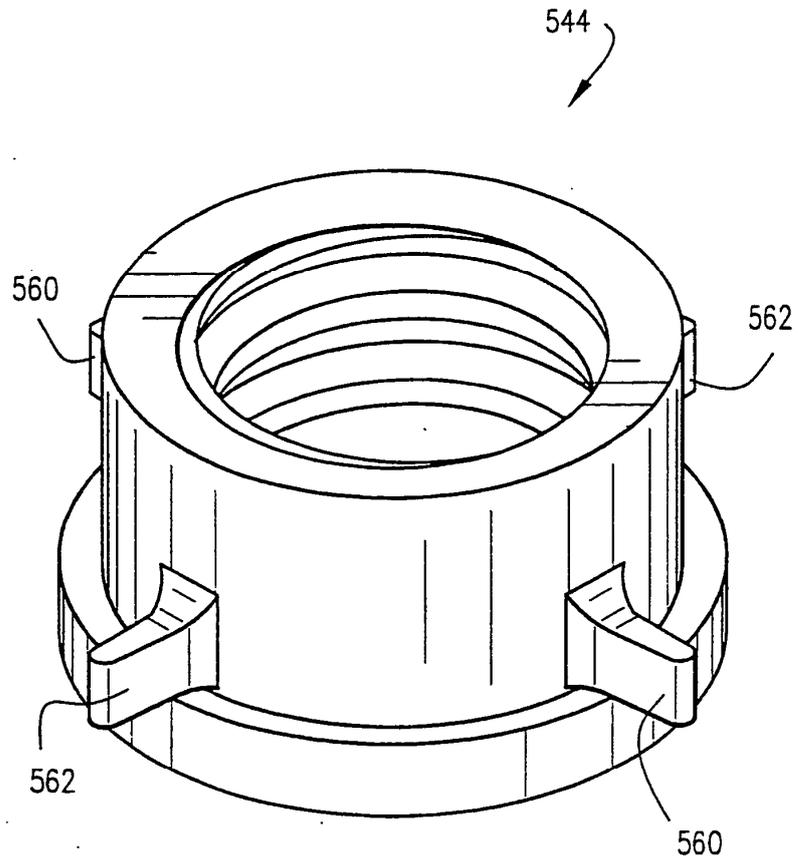


Fig.42

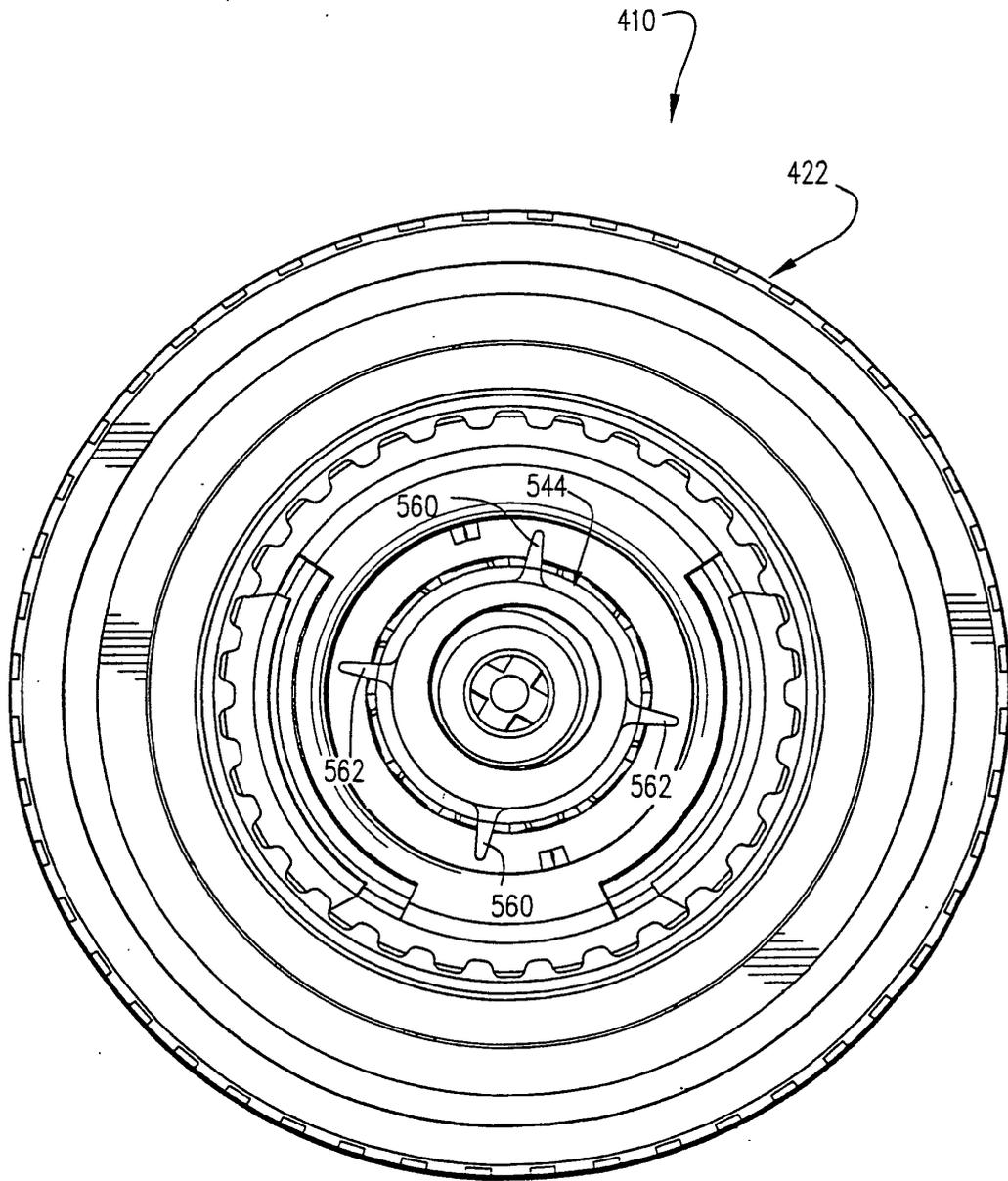


Fig.43

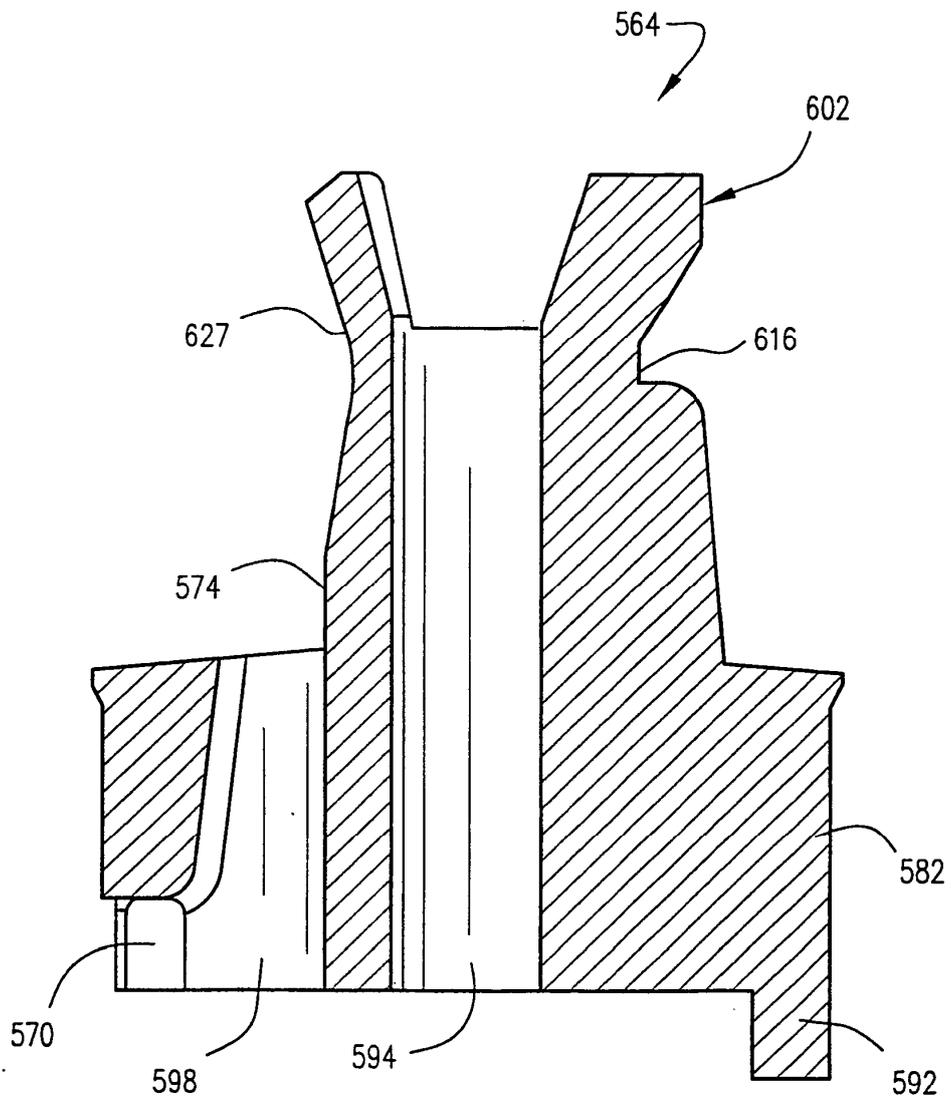


Fig.44

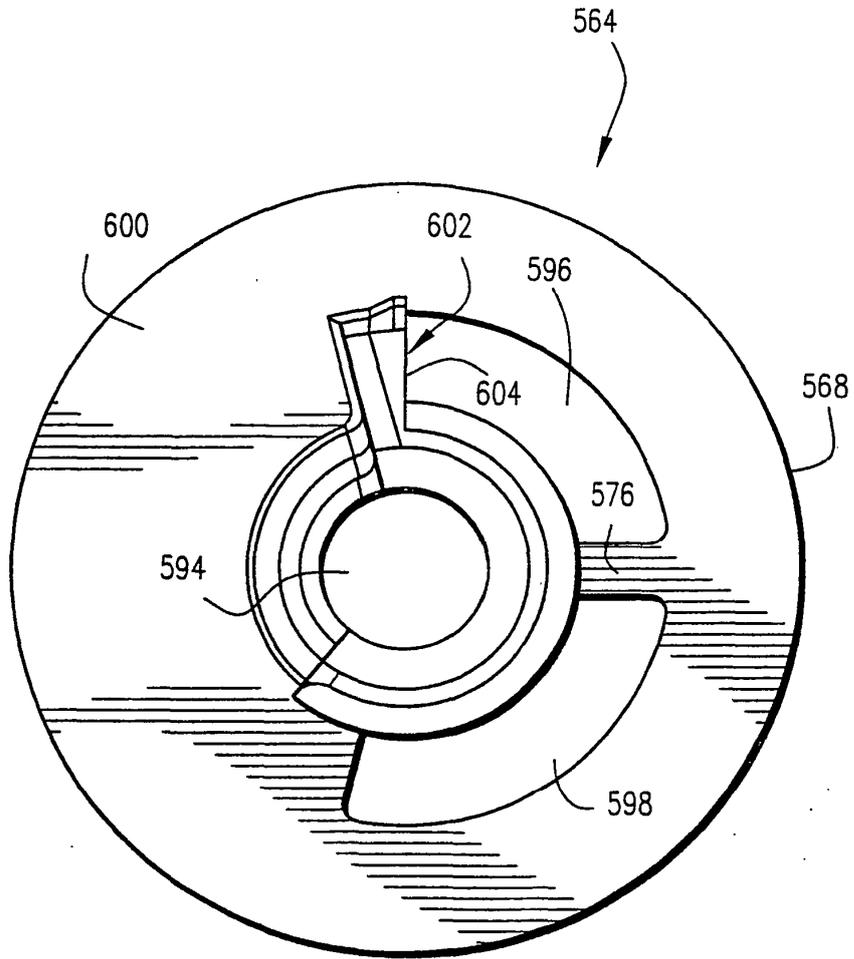


Fig.45

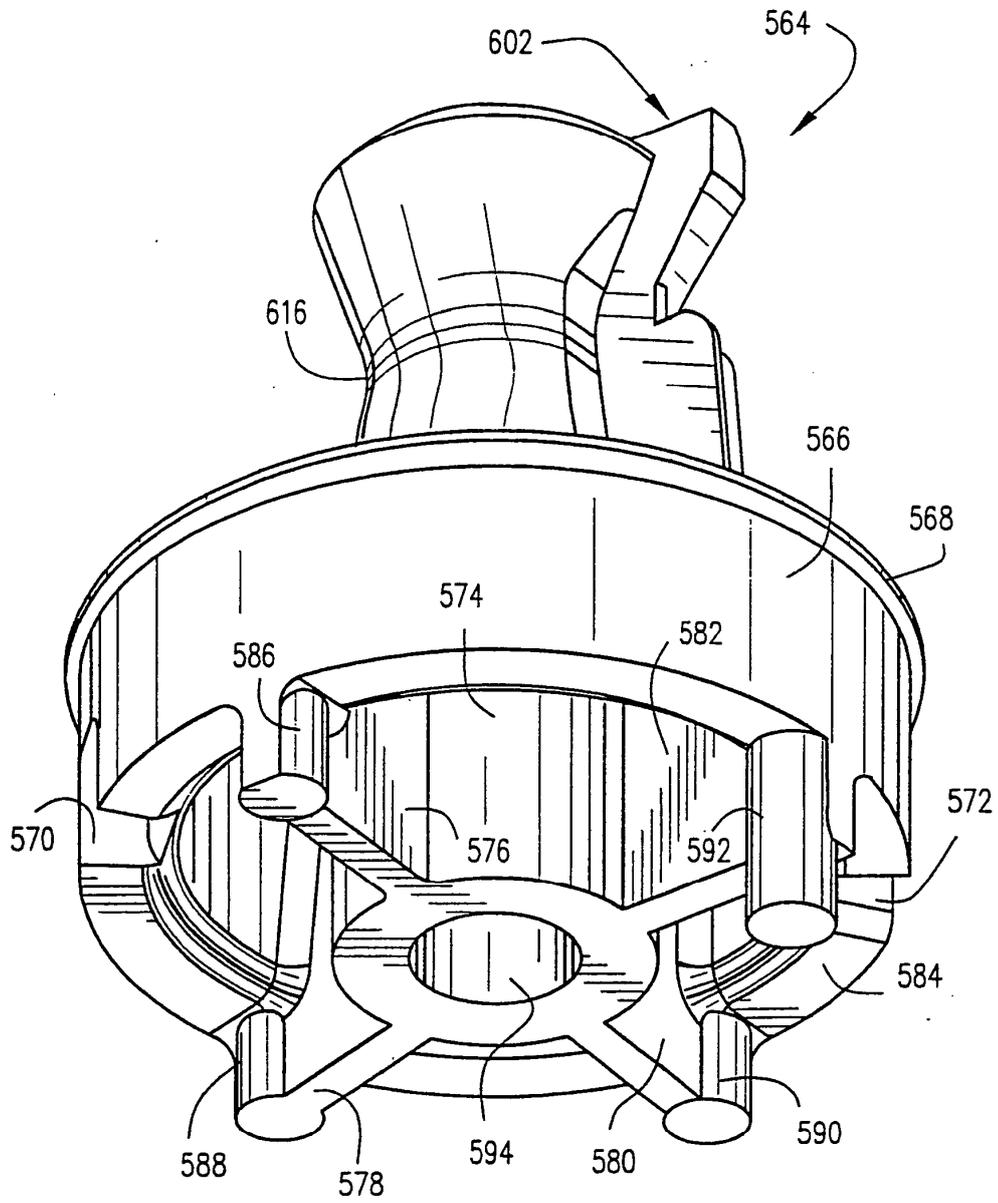


Fig.46

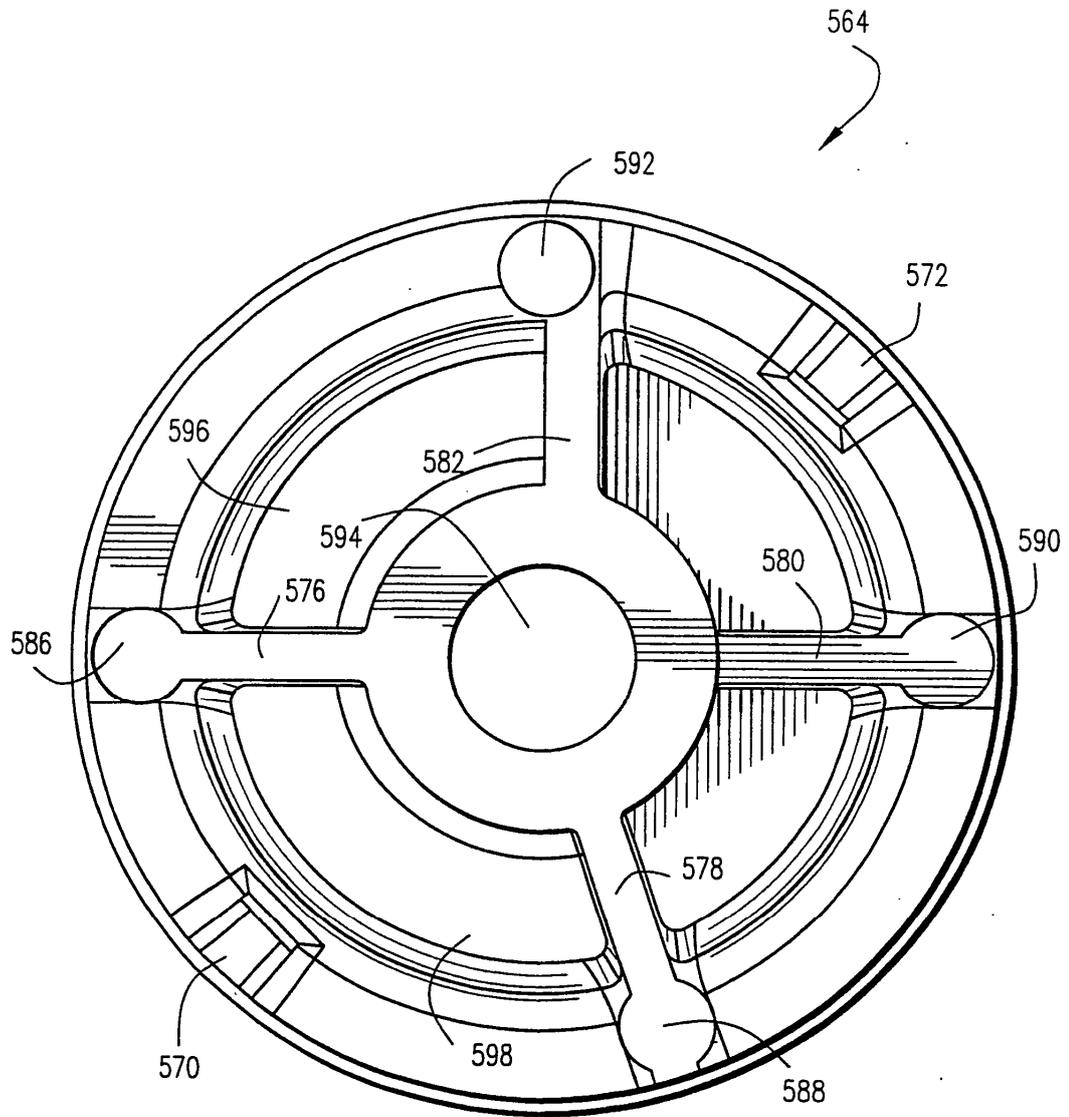


Fig.47

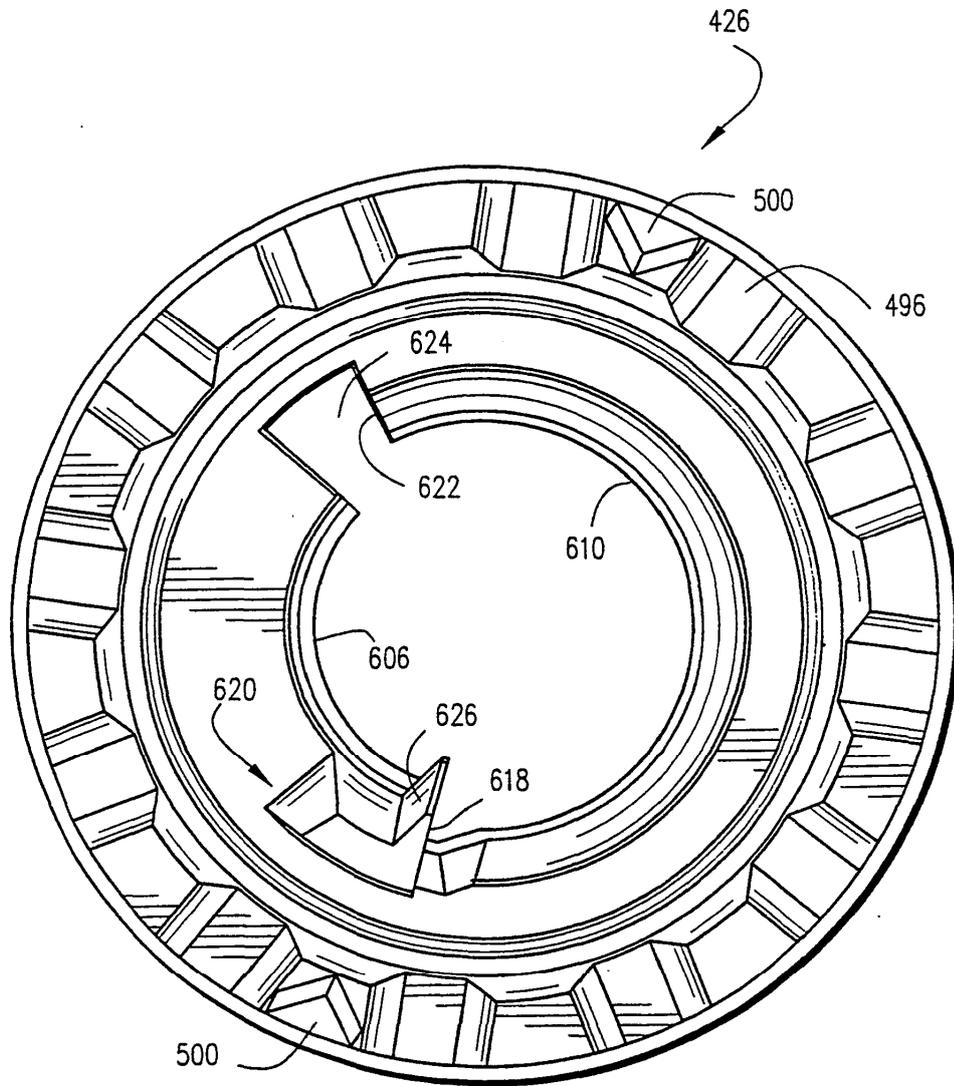


Fig.48

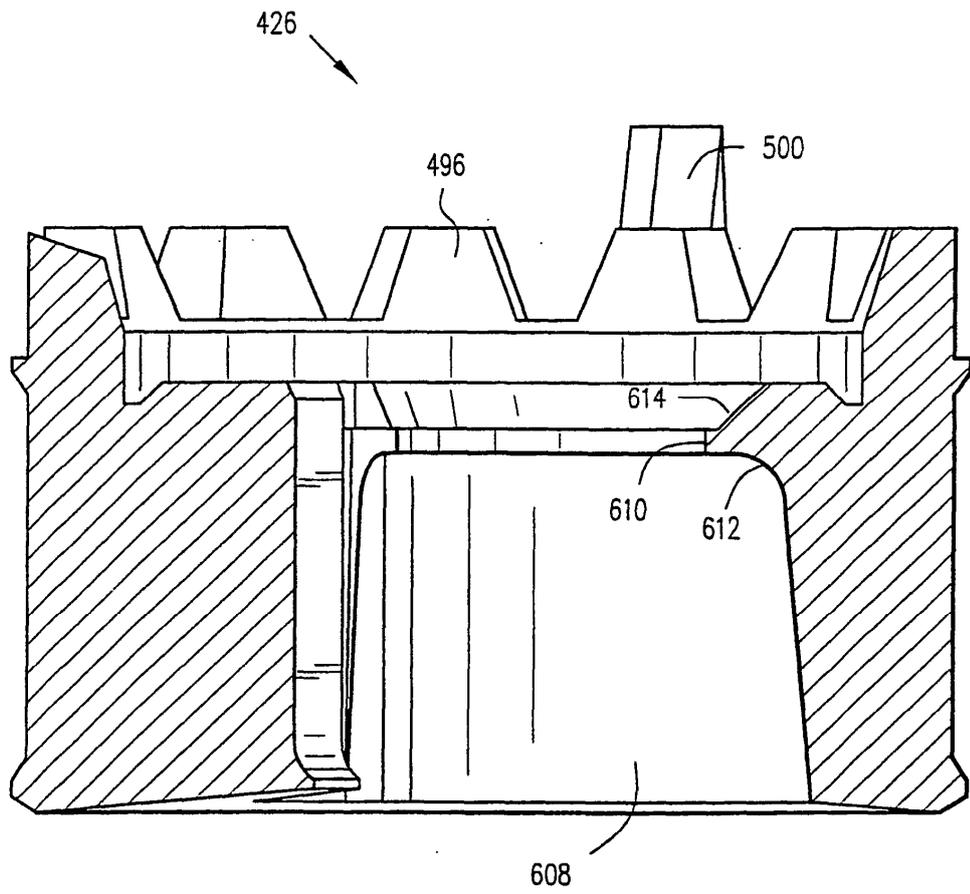


Fig.49

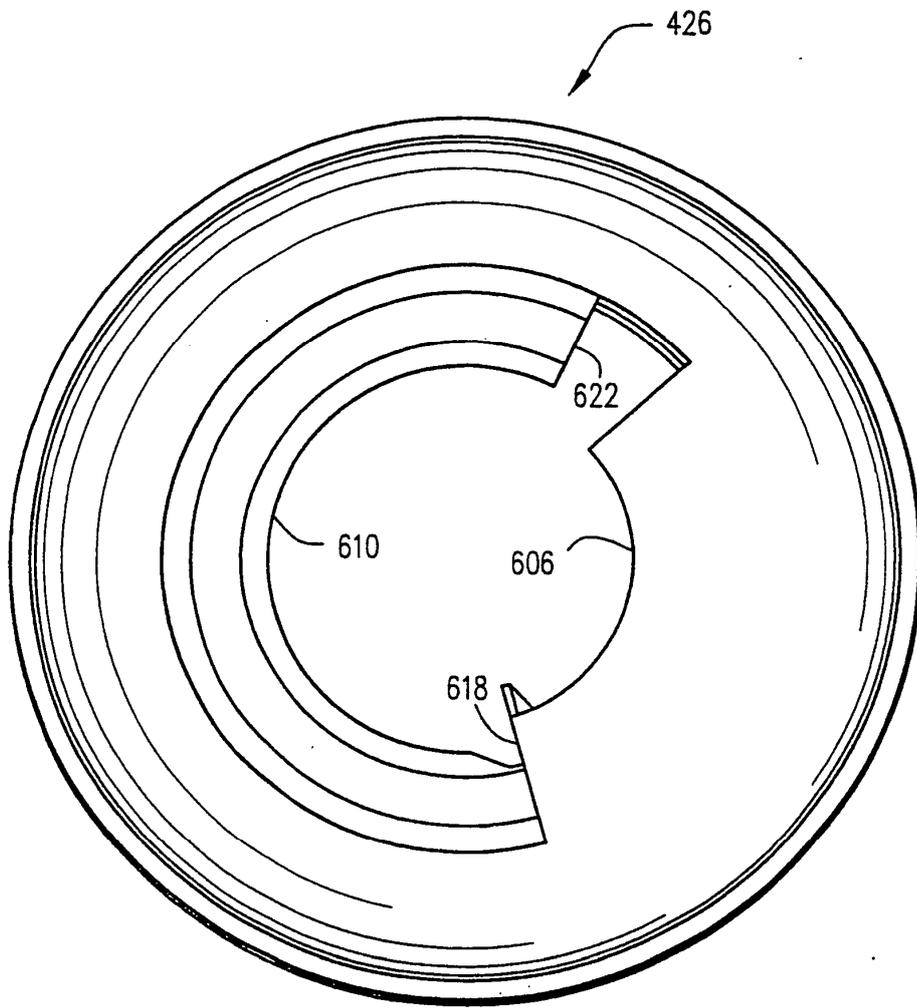


Fig.50

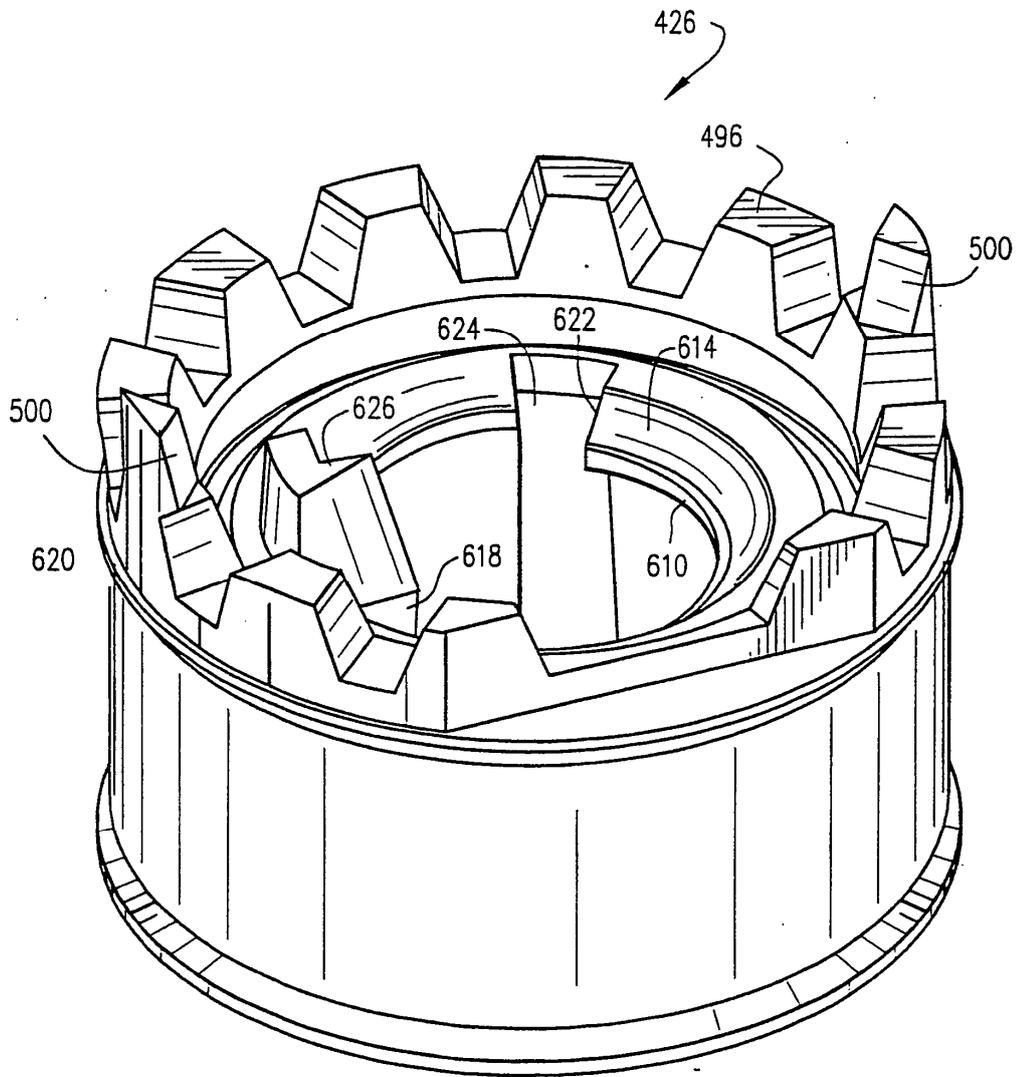


Fig.51

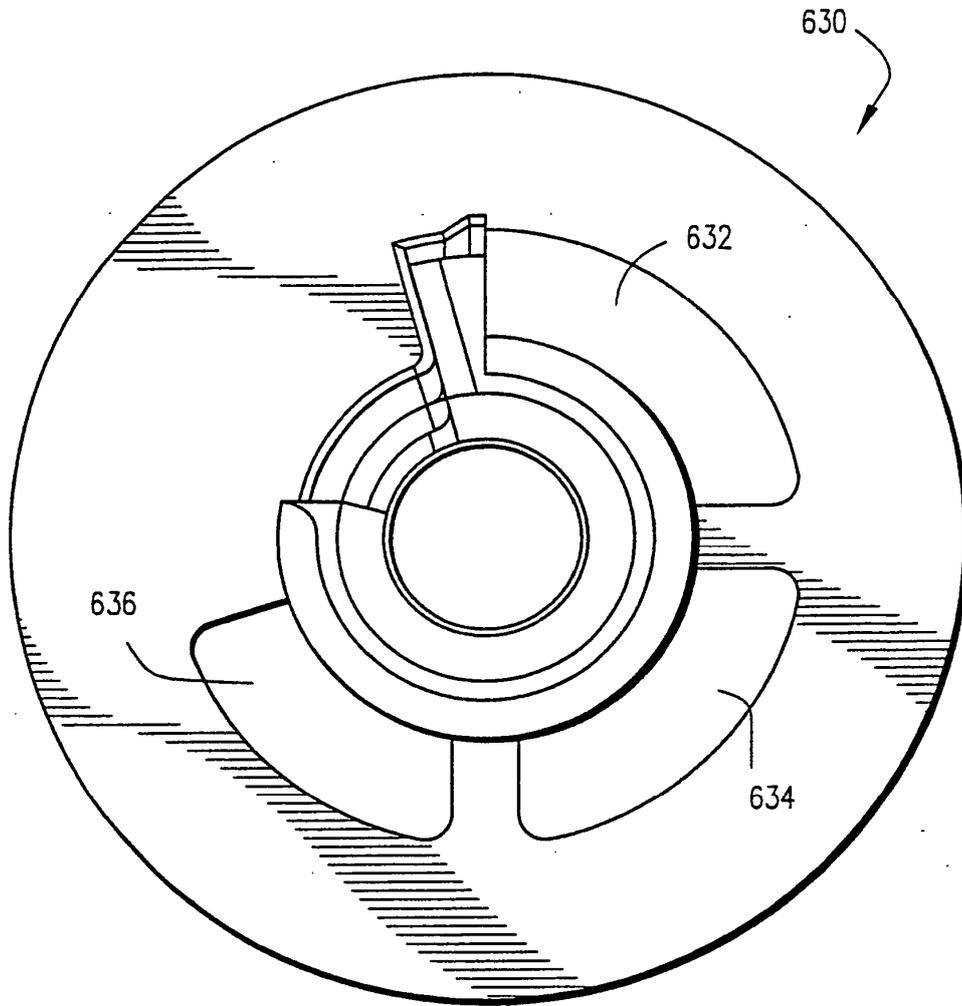


Fig.52

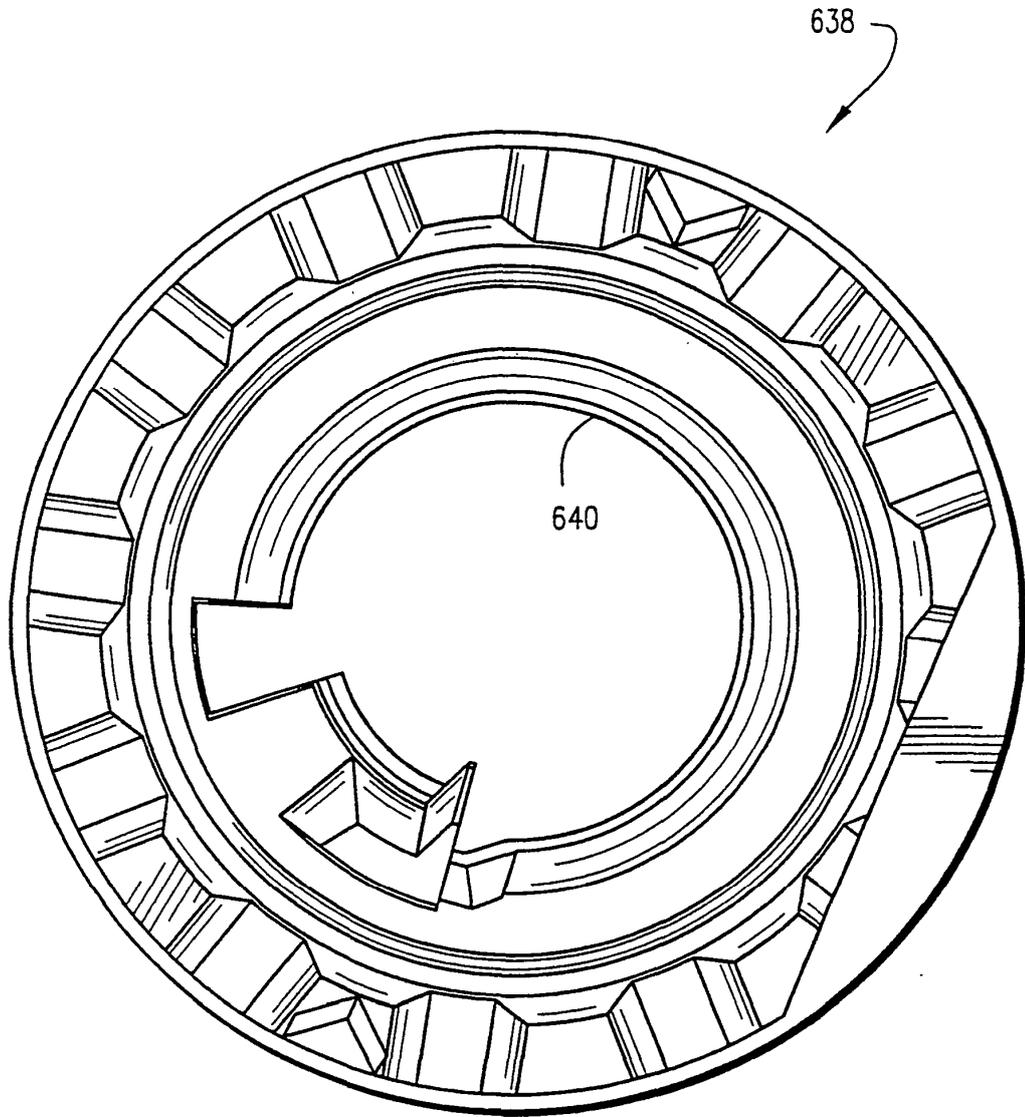


Fig.53

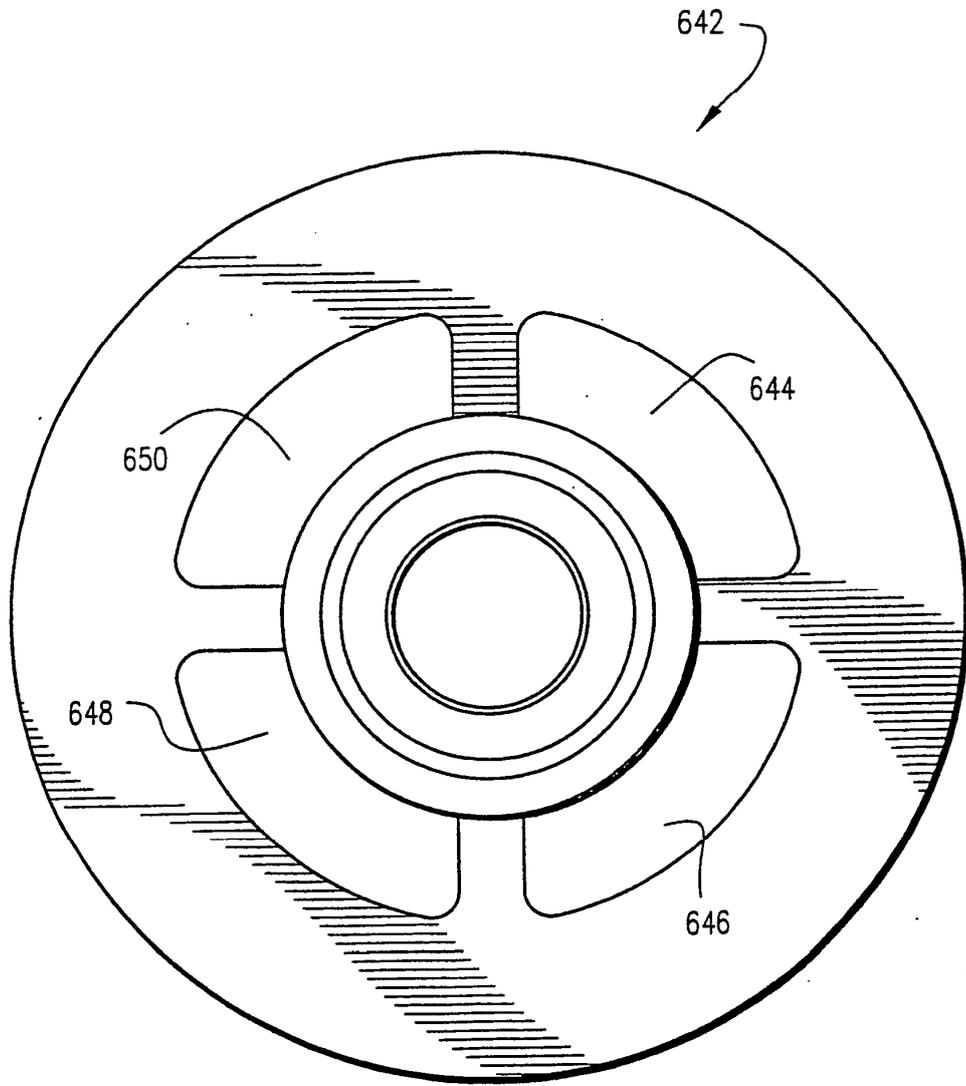


Fig.54

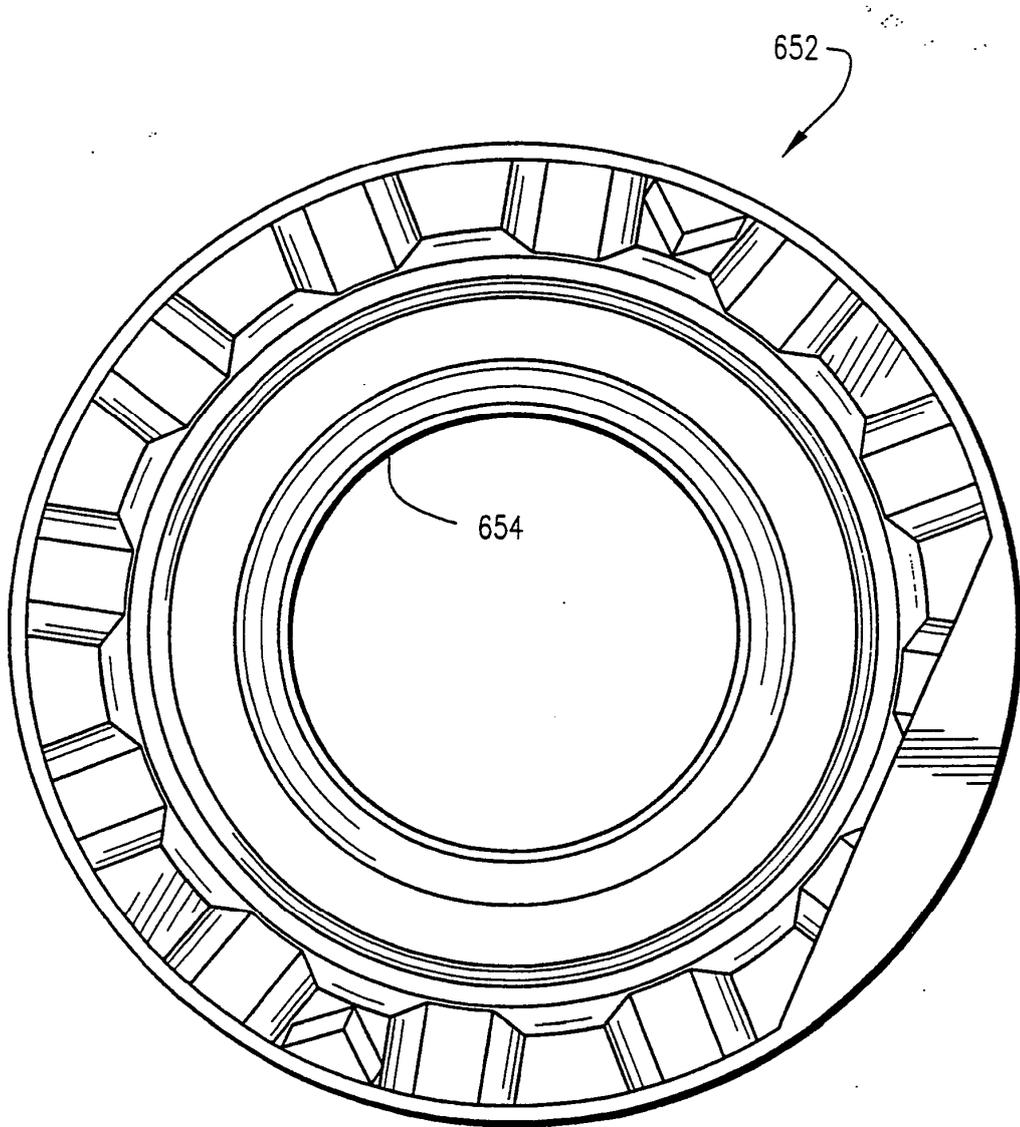


Fig.55