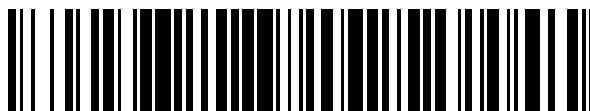


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 386 124**

51 Int. Cl.:

B05B 15/10 (2006.01)

B05B 3/04 (2006.01)

B05B 1/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02723642 .1**

96 Fecha de presentación: **28.03.2002**

97 Número de publicación de la solicitud: **1289673**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **12.03.2003**

54 Título: **Rociador de caudal y arco ajustables**

30 Prioridad:
28.03.2001 US 818275

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
09.08.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
09.08.2012

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

72 Inventor/es:
**SESSER, George y
PERKINS, Lee, A.**

74 Agente/Representante:
Carpintero López, Mario

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).

ES 2 386 124 T3

DESCRIPCIÓN

Rociador de caudal y arco ajustables

La presente invención se refiere al campo de los rociadores, y, concretamente, a un rociador que incorpora unas características de arco ajustables.

5 **Antecedentes y sumario de la invención**

Es conocido el sistema de utilizar un arco intercambiable u otras toberas perfiladas en rociadores con el fin de permitir el ajuste del grado de cobertura del flujo de descarga, manteniendo al tiempo un flujo constante o una cadencia de precipitación en las áreas regadas. Típicamente, estas toberas comprenden unas placas con orificios las cuales presentan un agujero central para recibir un eje que soporta el distribuidor por encima de la tobera. El orificio propiamente dicho está separado, en términos generales, radialmente hacia fuera respecto del agujero del eje existente en la placa del orificio. Ejemplos representativos de este tipo de estructura se encuentran en las Patentes estadounidenses Nos. 4,967,961; 4,932,590; 4,842,201; 4,471,908; y 3,131,867. Las técnicas de ajuste del arco se describen en las Patentes estadounidenses Nos. 5,556,036; 5,148,990; 5,031,840; 4,579,285; y 4,154,404

Así mismo, es conocido el sistema de incorporar unas disposiciones de caudal ajustable en los rociadores, dentro del contexto de una presión del agua sustancialmente constante. Por ejemplo, véanse las Patentes estadounidenses Nos. 5,762,170; 4,898,332; y 4,119,275. Dichas características de ajuste del arco y de ajuste del caudal a menudo se incorporan en rociadores escamoteable. Ejemplos de rociadores escamoteable se encuentran en las Patentes estadounidenses Nos. 5,058,022; 5,288,806; 4,839,289; 4,815,662; y 4,790,481.

Persiste la necesidad, sin embargo, de un rociador fiable que incorpore una característica de ajuste del arco y / o de ajuste del radio de descarga y que proporcione una cadencia de precipitación constante y una uniformidad satisfactoria sin que existan fugas excesivas en el área de la tobera

La presente invención se refiere a una cabeza de rociador de arco ajustable de acuerdo con la reivindicación 1, y diseñada especialmente (pero no exclusivamente) para su incorporación en rociadores de tipo escamoteable y que proporciona dentro de los límites unas características de ajuste del arco esencialmente infinitas.

La Patente estadounidense 5,148,990 divulga el preámbulo de la reivindicación 1.

En una forma de realización ejemplar, la cabeza propiamente dicha del rociador incluye una tobera, una placa rotatoria de distribución de agua (o placa de rotor) montada sobre un eje para quedar axialmente separada de la tobera.

La tobera está montada rotatoriamente dentro de una base, y coopera con el deflector del chorro para definir un orificio de descarga del agua arqueado. La tobera está operativamente conectada mediante un mecanismo de accionamiento al anillo de ajuste del arco montado sobre la superficie superior de la base, y accesible por el exterior al usuario. De esta manera, el usuario puede rotar el anillo de ajuste del arco para alargar o acortar la longitud arqueada del orificio de descarga. En la actualidad se prevé que un par de combinaciones de tobera / deflector pueda ser empleado para proporcionar unos arcos ajustables entre 90° y 210°, y entre 210° y 270°.

La presente invención se refiere a una cabeza de rociador de arco ajustable que comprende una carcasa sustancialmente cilíndrica; un deflector del chorro soportado dentro de la carcasa; una tobera situada sobre el deflector del chorro y que puede ser rotada con respecto a este, presentando dicha tobera un borde arqueado; en la que el deflector del chorro presenta una porción con forma sustancial de reloj de arena, que se ahúsa hacia dentro corriente arriba del primer borde arqueado y se ahúsa hacia fuera corriente abajo del primer borde arqueado estableciendo con ello un segundo borde arqueado radialmente hacia dentro separado del primer borde arqueado y definido por un diámetro más pequeño con forma de reloj de arena; definiendo los primero y segundo bordes arqueados un orificio de descarga ajustable que presenta una extensión arqueada, presentando un extremo corriente abajo del deflector del chorro una lengüeta vertical que se extiende radialmente con una primera superficie vertical que forma un extremo del orificio de descarga ajustable, y una segunda superficie vertical dispuesta sobre la tobera que forma un segundo extremo del orificio de descarga ajustable, siendo los primero y segundo extremos amovibles para aproximarse y alejarse uno del otro para, de esta forma, variar la extensión arqueada del orificio de descarga.

Otros objetivos y ventajas del objeto de la invención se pondrán de manifiesto a partir de la descripción detallada que sigue.

50 **Breve descripción de los dibujos**

La FIGURA 1 es una vista en perspectiva de una cabeza de rociador de acuerdo con la invención;

la FIGURA 2 es una sección transversal a través de la cabeza del rociador mostrada 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 operativa, extendida;
- la FIGURA 4 es una sección lateral a través de un componente de la base de la cabeza del rociador mostrada en las Figuras 1 a 3;
- 5 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 un anillo de ajuste del arco incorporado en la cabeza del rociador mostrada en las Figuras 1 a 3;
- la FIGURA 7 es una vista en alzado lateral del anillo de ajuste del arco mostrado en la Figura 6;
- 10 la FIGURA 8 es una vista en perspectiva de un componente de accionamiento intermedio incorporado en la cabeza del rociador mostrada en las Figuras 2 y 3;
- la FIGURA 9 es una vista en planta de un componente de vástago incorporado en la cabeza del rociador mostrada en las Figuras 1 a 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 en planta desde abajo del vástago mostrado en la Figura 9;
- 15 la FIGURA 12 es una sección tomada a lo largo de la línea 12 – 12 de la Figura 9;
- la FIGURA 13 es una vista en perspectiva de un miembro regulador incorporado en la cabeza del rociador mostrada en las Figuras 2 y 3;
- la FIGURA 14 es una vista en alzado lateral de un componente deflector del chorro incorporado en la cabeza del rociador mostrada en las Figuras 2 y 3;
- 20 la FIGURA 15 es una vista en planta del componente deflector del chorro mostrado en la Figura 14;
- 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 deflector del chorro;
- la FIGURA 19 es una vista en planta desde abajo del componente deflector del chorro;
- 25 la FIGURA 20 es una vista en alzado lateral del componente de tobera incorporado en la cabeza del rociador mostrada en las Figuras 2 y 3;
- la FIGURA 21 es una vista en planta del componente de tobera mostrado en la Figura 20;
- la FIGURA 22 es una sección tomada a través de la línea 22 – 22 de la Figura 21;
- la FIGURA 23 es una vista en planta desde abajo del componente de tobera mostrado en la Figura 20;
- 30 la FIGURA 24 es una vista en perspectiva del componente de tobera mostrado en la Figura 20;
- la FIGURA 25 es una vista en planta del deflector y de la tobera dispuestos para proporcionar un arco de distribución de 210°;
- la FIGURA 26 es una vista en planta del deflector y de la tobera tal y como se muestran en la Figura 25 pero ajustados para proporcionar un arco de distribución de 90°;
- 35 la FIGURA 27 es una vista en alzado lateral de un rociador escamoteable que incorpora la cabeza del rociador de acuerdo con la invención;
- la FIGURA 28 es una vista en alzado lateral similar a la de la Figura 27 pero con la placa de rotor en posición operativa, extendida;
- 40 la FIGURA 29 es una vista en perspectiva de un componente deflector del chorro de acuerdo con una forma de realización alternativa que no forma parte de la invención;
- la FIGURA 30 es una vista en planta del componente deflector del chorro tal y como se muestra en la Figura 29;

la FIGURA 31 es una vista en alzado lateral de una tobera de acuerdo con una forma de realización alternativa que no forma parte de la invención;

la FIGURA 32 es una sección transversal a través de una placa de rotor de acuerdo con otra forma de realización ejemplar; y

5 la FIGURA 33 es una vista en perspectiva de una placa de rotor incorporada en la cabeza del rociador de las Figuras 1 a 3.

Descripción detallada de los dibujos

La Figura 1 ilustra la cabeza 10 del rociador de acuerdo con una forma de realización ejemplar de la invención. La cabeza del rociador incluye una base o carcasa 12 y un vástago 14, con un filtro convencional 16 fijado al extremo inferior del vástago. La base 12 está adaptada para ser fijada por rosca a una fuente de agua a presión que podría incluir, por ejemplo, un tubo vertical fijo, un vástago de un rociador escamoteable, u otro componente o adaptador de un sistema rociador, etc. En una configuración alternativa, la base 12 podría estar fabricada solidaria con un tubo vertical fijo, un vástago escamoteable u otro componente de un sistema rociador. Una placa 18 de distribución de agua (o "placa de rotor") está montada dentro de la base 12, mostrándose en la figura la placa 18 en una posición inoperativa, retraída. Un eje de ajuste 20 del caudal o del regulador, de modo preferente, de acero inoxidable) se proyecta a través de la placa 18, mientras que un anillo rotatorio 22 de ajuste del arco está fijado a la parte superior de la base 12. Estos y otros componentes internos se describirán más adelante con mayor detalle.

En la descripción que sigue, debe apreciarse que las referencias a "superior" o "inferior" (o similares) en las descripciones de los diversos componentes están destinadas simplemente a facilitar una comprensión de la cabeza del rociador tal como está orientada en las figuras de los dibujos, advirtiéndose que la cabeza del rociador puede ser utilizada, así mismo, en una orientación invertida.

Dirigiendo la atención a la Figura 2, la placa 18 de rotor está montada para su rotación con respecto al eje 20 normalmente fijo. Externamente la placa 18 de rotor está conformada con una serie de surcos 24 de distribución de agua orientados genéricamente en sentido radial (véase, así mismo, la Figura 33) que se extienden angularmente hacia arriba y radialmente hacia fuera desde un extremo inferior de la placa que está conformada con un agujero 25 para recibir el eje 20. Los surcos presentan unos puntos de entrada de más abajo que están, de modo preferente, radialmente separados del eje 20 con el fin de capturar y distribuir el chorro que sale de una tobera 26, y es desviado hacia fuera por un deflector del chorro tal y como se analizará con mayor detenimiento en la presente memoria. Los surcos 24 están ligeramente curvados y presentan un componente circunferencial que puede apreciarse de forma óptima en la Figura 33, para que la placa 18 de rotor sea forzada a rotar cuando el chorro incide sobre la placa.

La velocidad rotatoria de la placa 18 de rotor en esta forma de realización puede ser ralentizada por un mecanismo o "motor" de amortiguación viscoso (o "retardador viscoso") similar al descrito en la Patente estadounidense 5,056,806, de titularidad obtenida mediante el procedimiento común. El motor está incorporado dentro de la placa 18 de rotor e incluye un estator 28 con forma genérica de copa fijado al eje 20. El estator está situado dentro de una cámara 30 definida por unos cojinetes superior e inferior 32, 34 así como por la superficie interior 36 de la placa 18 de rotor. La cámara 30 está parcialmente llena de un fluido viscoso (de modo preferente silicona) que muestra un esfuerzo de cizalladura viscoso cuando la placa 18 de rotor rota con respecto al estator fijo 28, ralentizando de manera considerable la velocidad rotacional de la placa de rotor en comparación con una velocidad rotacional que se conseguiría sin el motor de amortiguación viscoso. La acción de esfuerzo de la cizalladura viscoso se potencia por la forma del cojinete superior 32, cuya porción inferior se ajusta dentro, pero permanece separada del estator 28 con forma de copa.

Los cojinetes 32, 34 están ajustados a presión dentro de la placa hueca 18 del rotor para permanecer en posición dentro de la placa de rotor. Un espacio libre muy reducido entre el eje 20 y los cojinetes 32, 34 permite que la placa 18 de rotor rote con respecto al eje 20. Al mismo tiempo, al menos el cojinete superior establece una junta de estanqueidad con la placa 18 de rotor al nivel de la superficie radialmente exterior del cojinete superior. Las juntas de estanqueidad anulares inferior y superior, 38, 40 (de modo preferente de caucho) están montadas sobre el eje y están dispuestas para impedir que se fugue de la cámara 30 el fluido de silicona, a lo largo del eje 20. Las juntas de estanqueidad son sustancialmente idénticas y, por tanto, solo se describirá con detalle una de ellas. La junta de estanqueidad superior 38 incluye una brida axial más externa 42 mediante la cual la junta de estanqueidad queda fijada entre un surco anular 44 situado en el cojinete superior 32 y una brida 46 radialmente interior, ahusada, situada sobre un anillo de retención 48. El anillo de retención 48 está, así mismo, presionado y ajustado a presión dentro de la placa de rotor, de modo preferente de forma constante. La junta de estanqueidad inferior 40 está de modo similar capturada entre el cojinete inferior 34 y una brida 50 radialmente vuelta hacia dentro situada sobre la placa de rotor, advirtiéndose que la junta de estanqueidad 40 está invertida con respecto a la orientación de la junta de estanqueidad 38.

La junta de estanqueidad 38 presenta un par de superficies de estanqueidad 52, 54 axialmente separadas que encajan de forma resiliente con el eje 20. En este sentido, es posible que parte del fluido de silicona disurra a lo

largo del eje 20 en dirección ascendente. Cualquier cantidad de dicho fluido entrará en el espacio existente 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 respecto al cojinete inferior 34 y a la junta de estanqueidad 40, donde el fluido puede discurrir debido a la gravedad a lo largo del eje y por el interior existente entre el cojinete inferior 34 y la junta de estanqueidad 40. Las juntas de estanqueidad 32 y 40 sirven, así mismo, para impedir que cualquier material extraño entre en la cámara 30.

Debe apreciarse que la cabeza del rociador podría, así mismo, emplear una placa de pulverización o distribución de agua fija sin necesidad de ningún motor de amortiguamiento viscoso.

Dirigiendo ahora la atención a las Figuras 4 y 5, la base 12 incluye un miembro 56 en forma de manguito sustancialmente cilíndrico que está conformado con una entrada 58 internamente roscada, mediante el cual la cabeza 10 del rociador puede ser fijada a, por ejemplo, un montaje escamoteable convencional, mostrado en las Figuras 27, 28, y analizado con mayor detalle en la presente memoria (tal y como se ha indicado, el manguito 56 podría, así mismo, ser fijado a un tubo vertical fijo u otro componente de un sistema de rociador). La entrada 58 incluye, así mismo, un borde 60 radialmente vuelto hacia dentro que sirve como asiento anular de una junta de estanqueidad 62 (de modo preferente de poliuretano 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 que se extienden axialmente, separados circunferencialmente de modo desigual. El extremo superior de la base 12 está diametralmente aumentado de tamaño para incluir una superficie 68 radialmente hacia fuera y ahusada hacia arriba que sirve como asiento para una superficie 70 ahusada de manera similar dispuesta sobre el anillo 22 de ajuste del arco cuando la placa 18 de rotor está en la posición inoperativa, retraída, mostrada en la Figura 1.

La superficie 68 se fusiona con un reborde 72 ahusado de forma menos brusca que presenta un recorte inferior 74 sobre su lado exterior para facilitar la retención del anillo 22 de ajuste del arco tal y como se analiza con mayor detalle en la presente memoria. Un resalto 76 está adaptado para encajar con una superficie anular dispuesta sobre el cuerpo del rociador escamoteable. Tal y como se analiza, así mismo, más adelante con mayor detenimiento, los surcos internos 66, que se extienden axialmente, dispuestos sobre la base 12, son utilizados para ubicar el vástago 14 y para asegurar que este último no rote con respecto a la base 12.

El anillo 22 de ajuste del arco mostrado en las Figuras 2 y 3, pero que se aprecia de forma óptima en las Figuras 6 y 7, incluye un reborde superior 78 envuelto radialmente hacia fuera que está adaptado para encajar en el reborde superior 72 de la base 12. El reborde 78 incluye una faldilla dependiente 80 que forma el diámetro exterior del anillo 22. El extremo inferior de la faldilla 80 está provisto de un rizo 82 radialmente vuelto hacia dentro encajado en el recorte inferior 74 de tal manera que el anillo 22 de ajuste del arco pueda ser rotado, pero al mismo tiempo esté fijado axialmente con respecto a la base. La superficie 70 ahusada descrita con anterioridad, se extiende hacia abajo y por dentro desde una primera porción axial 83 hasta una segunda porción axial 84 y una pared radial 86 que se extiende por dentro hasta una fila anular de dientes 88 de engranaje que son utilizados en la realización práctica de la capacidad de ajuste del arco de acuerdo con lo descrito más adelante con mayor detenimiento. La fila de dientes forma el diámetro radialmente interior del anillo 22. Para facilitar la rotación del anillo 22, la superficie exterior que se extiende en sentido radial del reborde 78 puede estar conformada con una serie de surcos 90 muy próximos (o unos elementos de realce superficiales dactiles similares) que se aprecian de forma óptima en las Figuras 1 y 7.

Con referencia ahora a la Figura 8, y con continuada referencia a las Figuras 2 y 3, un accionador de ajuste del arco o anillo de accionamiento 92 está axialmente interpuesto entre el anillo 22 de ajuste del arco y la tobera 26. El anillo de accionamiento 92 está conformado con una primera fila de dientes 94 encarada hacia arriba, cuya superficie exterior 96 forma el diámetro exterior del anillo 92. Un recorte inferior o surco 98 dispuesto sobre la superficie exterior del anillo proporciona un asiento anular o resalto 100 (Figs. 2 y 3) adaptado para recibir unas nervaduras 102 dirigidas radialmente hacia dentro dispuestas sobre el vástago 14 (Figuras 3 y 4). Una segunda fila de dientes 104 anular se proyecta hacia abajo desde el extremo interior del anillo, separada radialmente hacia dentro de la fila superior de dientes y del asiento 100 por la brida radial 106. La superficie interior 108 define el diámetro interior del anillo.

La fila superior de dientes 94 está adaptada para engranar con la fila de dientes 88 dispuesta sobre el anillo 22 de ajuste del arco, pero solo cuando la placa 18 de rotor esté extendida, tal y como se muestra en la Figura 3. La fila interior de dientes 104 está adaptada para engranar siempre con una fila superior de dientes 114 dispuesta sobre la tobera 26 tal y como se describe con mayor detenimiento más adelante. En una disposición alternativa, el anillo de accionamiento 92 podría estar fabricado de manera solidaria con la tobera 26, eliminando los dientes 104 y 114.

Una nervadura vertical 116 existente en el surco 98 limita la rotación del anillo 22 y de la tobera 26 mediante su encaje con un borde seleccionado de una de las nervaduras 102 dirigidas radialmente hacia dentro. Como se analizará más adelante con mayor detalle, esta nervadura asegura que la tobera 26 no será sobrerrotada al ajustar el arco de cobertura, reduciendo de esta manera en gran medida la posibilidad de una fuga no deseable a través del área de la tobera.

Las Figuras 9 a 12 ilustran el vástago 14 con mayor detalle. Con referencia continuada, así mismo, a las Figuras 2 y 3 y tal y como ya se ha mencionado, el vástago 14 está conformado en su extremo superior con un par de las

nervaduras 102 arqueadas, circunferencialmente separadas, dirigidas radialmente hacia dentro. Estas nervaduras se extienden desde una pared cilíndrica exterior 118 que se extiende hacia abajo hasta una brida radial 120 que proporciona una superficie de asentamiento 122 para un muelle helicoidal 124. La brida 120 incluye una pluralidad de dientes o nervaduras 126 que se extienden lateralmente, circunferencialmente separadas, que están separadas de manera desigual alrededor de la brida 120 para coincidir (en una orientación de acoplamiento único) con los surcos axiales 66 separados de manera desigual conformados en la base. Esta disposición sirve para orientar circunferencialmente el vástago 14 con respecto a la base 12 de la manera deseada durante el montaje.

Con el fin de formar las nervaduras arqueadas 102, dirigidas radialmente hacia dentro, los surcos 128, 130 están conformados en la raíz de la correspondiente brida 120, permitiendo así su acceso por parte de las herramientas de formación durante la fabricación.

Por debajo de la brida 120, el vástago 14 está constituido por una porción tubular 132 sustancialmente cilíndrica, con un extremo inferior que presenta 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 rápido (apreciado de forma óptima en las Figuras 2 y 3). Interiormente, la porción tubular 132 está conformada con un par de nervaduras diametralmente opuestas 140, 142 cada una de las cuales presenta unas respectivas porciones superiores ahusadas 144, 146, que se extienden radialmente hacia dentro desde la superficie interior 148 de la porción tubular 132. En sus extremos inferiores, las nervaduras 140, 142 están conectadas por una banda transversal 150 que se extiende diametralmente a través de la abertura de entrada 152 del vástago.

La abertura 152 está definida por un anillo o resalto anular 154, separado radialmente hacia dentro de la superficie 148, que se extiende en un ángulo aproximado de 180° sobre ambos lados de la banda 150 y que proporciona un asiento 155 para el extremo inferior de un deflector 156 del chorro descrito con mayor detenimiento en la presente memoria. La banda 150 está conformada con una prominencia central 158 realizada y en posición intermedia entre unos escalones adyacentes 160 (Figura 10). Esta estructura continúa sobre una pieza transversal 162 radialmente acortada que se extiende en perpendicular con respecto a la banda 150, terminando en los extremos distales que se sitúan aproximadamente a mitad de camino entre la prominencia central 158 y el resalto interior 154. Esta pieza transversal 162 presenta unas superficies similares 164 con su centro realzado que se juntan con la prominencia 158 y en posición intermedia entre unos escalones adyacentes 166. De esta manera, la prominencia combinada central 158, 164 y los escalones intermedios asociados 160, 166 adoptan una configuración en X o transversal. El resalto anular 154 está conformado con unas áreas rebajadas 168, 170 (Figura 9) adyacentes a la nervadura 140 y, de manera similar, las áreas rebajadas 172, 174 adyacentes a la nervadura 142. Esta estructura en la base del vástago facilita la característica de ajuste del caudal del rociador de acuerdo con lo descrito más adelante.

Volviendo a las Figuras 2 y 3, el eje 20 se extiende hacia abajo a través de la tobera 26 y a través del deflector 156 del chorro. El extremo inferior del eje está provisto de un manguito 176 roscado por fuera (de modo preferente de latón) que es presionado sobre el eje para quedar fijado a él. Puede ser posible, sin embargo, hacer que el manguito 176 sea solidario con el eje. El manguito descansa sobre los escalones intermedios 160, 166. Un miembro de control 178 del regulador internamente roscado (véase, así mismo, la Figura 13) está alojado por rosca sobre el manguito axialmente fijado 176, de tal manera que la rotación del eje 20 provoca que el miembro de control 178 de regulador se aproxime hacia el eje de la banda transversal 150, dependiendo de la dirección de la rotación del eje. Una ranura 180 situada en la parte superior del eje permite la rotación del eje mediante un destornillador o herramienta similar.

Se apreciará que cuando el miembro de control del regulador se desplaza hacia una porción de restricción del flujo la cual, en este caso, es el resalto anular 154 y la banda transversal 150, el área en sección transversal disponible para el flujo, y por tanto para el caudal a través del rociador, disminuye, y alcanza un mínimo cuando el miembro de control del regulador está asentado sobre la banda transversal, o tope, 150. En esta posición, sin embargo, hay todavía flujo suficiente alrededor del deflector 156 del chorro y a través del vástago 14 y de la tobera 26 para rotar la placa 18 de rotor, aunque a una velocidad reducida. Esta disposición impide que el dispositivo se atasque, esto es, se detenga cuando el caudal se reduce de manera considerable. Nótese que el eje 20 está fijo durante el funcionamiento normal, y solo puede rotar para ajustar el caudal.

El miembro de control 178 del regulador, tal y como se muestra de forma óptima en la Figura 13, está conformado con unos pares de orejetas diametralmente opuestas 182, 184, que se sitúan a lo largo de las nervaduras 140, 142 para guiar el miembro regulador 178 axialmente y para impedir su rotación. Las orejetas están adaptadas para ajustarse dentro de las áreas rebajadas 168, 170 y 172, 174 sobre los lados opuestos de las respectivas nervaduras 140, 142 cuando el miembro de control del regulador está en su posición restrictiva máxima.

Nótese, así mismo, que la prominencia realizada 158, 164 se extiende por el interior del manguito hueco 176 para mantener la alineación vertical adecuada del eje 20.

Dirigiendo la atención a las Figuras 14 a 19, junto con las Figuras 2 y 3, el deflector 156 del chorro es recibido dentro del vástago 14 y coopera con la tobera 26 para definir un orificio arqueado de descarga de agua (véase la referencia numeral 259 en las Figuras 25 y 26) con una longitud arqueada ajustable. Tal y como ya se indicó, el extremo inferior o trasero 186 del deflector está conformado con un borde ahusado 188 soportado dentro del surco 155 en la base el vástago 14. El deflector 156 del chorro incluye, así mismo, un anillo anular 190 aproximadamente a mitad de

camino a lo largo de su longitud axial. Una porción de faldilla 192 del anillo está conformada con un par de muescas 194, 196 que se abren a lo largo del borde exterior de la faldilla y están adaptadas para recibir los extremos superiores ahusados 144, 146 de las nervaduras 140, 142. Esta disposición fija el deflector 156 del chorro evitando su rotación.

- 5 Un cubo central 198 se sitúa en el centro del deflector 156 del chorro y, para las distancias axiales por encima y por debajo del anillo 190, el cubo tiene forma cilíndrica, teniendo la porción inferior un diámetro sustancialmente mayor (esto es, una sección de pared relativamente gruesa) de refuerzo para proporcionar un soporte al eje 20. El cubo está conformado con un taladro 201 que recibe el eje 20, tal y como se muestra de forma óptima en las Figuras 2 y 3. El eje 20 está encajado a presión dentro de una porción 200 de diámetro relativamente reducido del taladro 201, impidiendo así que el agua se fugue a lo largo del eje, e impidiendo la rotación del eje durante el funcionamiento normal. La porción de diámetro reducido 200 se muestra en las Figuras 16 y 17 pero no se aprecia en la escala reducida de las Figuras 2 y 3.

- 15 Nótese que el eje 20 y otros componentes internos están protegidos para el caso de que se produzcan impactos externos. Concretamente, las fuerzas de impacto que actúan sobre la placa 18 de rotor serán transferidas a la base 12 y, a su vez, al componente del sistema rociador al cual está fijada la base, especialmente cuando la placa de rotor está en la posición retraída o empujada hacia abajo en la posición retraída como resultado del impacto. Esto se debe a que la placa 18 de rotor encaja con el anillo de ajuste del arco a lo largo de la superficie ahusada 70 transfiriendo así las fuerzas de impacto directamente hacia la base 12 a través de la superficie 68.

- 20 El deflector está abierto entre el anillo 192 y el cubo 198 en un ángulo aproximado de 195°. El arco máximo para este deflector (y la tobera asociada) es de 210°. La abertura arqueada está biseccionada por una nervadura de refuerzo radial 202. Por debajo del anillo 190, el ángulo restante aproximado de 150° del extremo trasero 186 está principalmente concebido como un restrictor del flujo para los rociadores con las aberturas limitadas arqueadas de la tobera, reduciendo así la sensibilidad de la acción de regulación. Tal y como se describirá mas adelante en conexión con una tobera alternativa de 360°, el extremo trasero 186 del deflector puede omitirse.

- 25 Una superficie 204 de pared vertical de una lengüeta 206 que se extiende radialmente, que se sitúa en vertical define un extremo de la abertura arqueada de 210°. Es importante que esta superficie 204 de pared se extienda axialmente corriente arriba desde el orificio de descarga al menos hasta una distancia igual a la superficie 244 y que se extienda corriente abajo hasta el extremo corriente abajo de las superficies de deflexión 258 con el fin de suavizar el flujo de agua sobre la placa de rotor de una manera concentrada, no turbulenta. Una segunda superficie 30 208 de pared vertical define el otro extremo de la abertura arqueada. La lengüeta 206 se extiende hacia arriba más allá del anillo 190 axialmente a lo largo del cubo 198 e interactúa con la tobera 26 para definir el extremo no ajustable del orificio de descarga arqueado ajustable. El otro extremo 208 de la abertura arqueada puede ser considerado el extremo ajustable en el sentido de que una pared de la tobera 26 puede ser desplazado aproximándose y alejándose de la lengüeta 206 desde el extremo 208 para reducir el tamaño de la longitud del arco de acuerdo con lo descrito más adelante.

- Con referencia específica especialmente a las Figuras 14, 16 y 18, puede apreciarse que el cubo 198 tiene una forma sustancialmente de reloj de arena 210 por encima del anillo 190, extendiéndose la forma de reloj de arena desde un lado de lengüeta 206 alrededor de una abertura arqueada de 195° y más allá de la superficie de pared 208 (véase la Fig. 15). De esta manera, la forma de reloj de arena se interrumpe solo en un punto más allá de la pared 208 y por encima de la porción 212 de diámetro más pequeño de la parte de reloj de arena 210 del deflector. Este área interrumpida o recortada se define por una superficie 214 axialmente anular que se extiende desde un borde 216 hasta la superficie opuesta 218 de pared de la lengüeta 206. Tal y como se analizará con mayor detalle más adelante, la superposición circunferencial de la pared 208 por la superficie de reloj de arena asegura una estanqueidad satisfactoria con las superficies cooperantes de la tobera 26. Antes de analizar esta última con mayor detalle, debe destacarse que la porción radialmente más interna 212 de la superficie de reloj de arena define el borde radialmente interior del orificio de descarga de agua conformado con la tobera. La colocación de este borde interior lo más cerca posible del eje geométrico central (o del eje 20) proporciona la abertura radial mayor posible para cualquier caudal determinado, permitiendo de esta manera el paso del mayor número de contaminantes sin taponar el orificio de descarga.

- 50 Las Figuras 20 a 24 ilustran con mayor detalle la tobera 26 que es soportada sobre el deflector 156 del chorro (dentro del vástago 14) para su rotación con respecto al deflector 156 del chorro. La tobera 26 es un miembro genéricamente cilíndrico con una abertura centrada axial para que el deflector 156 y el eje 20 pasen a su través, con una superficie arqueada 220 encajada por el cubo 198 del deflector. La tobera presenta un extremo de entrada 222 y una salida conformada por un borde arqueado 224 con un recorte interior redondeado 226 por debajo del borde y una superficie de ahusamiento 228 radialmente hacia fuera por encima del borde. El borde axial 224 está separado radialmente hacia fuera de la superficie 212 del deflector para, de esta manera, definir la anchura del orificio arqueado 259 de descarga.

- 60 El borde 224 se extiende circunferencialmente en un ángulo aproximado de 250° desde una primera superficie vertical 230 de una lengüeta vertical 232, hasta un borde 234 de una abertura o muesca radial 236. El contorno axial radialmente interno de la superficie 230 se adapta sustancialmente a la porción con forma de reloj de arena del

deflector del chorro. Nótese que la superficie 220 que define una superficie radialmente interior de un cubo parcial 238 sustancialmente completa la abertura central de la tobera salvo la muesca radial 236 que recibe la lengüeta vertical 206 del deflector 156. La muesca radial 236 está, así mismo, definida por una superficie 240 de pared radial a lo largo de una lengüeta radial 241 del cubo 238. La tobera mostrada está diseñada para cooperar con el deflector 156 para proporcionar un orificio 259 de la tobera de 90° - 210°.

El borde anular superior de la tobera está conformado con una pluralidad de dientes 114 dirigidos hacia arriba que engranan con los correspondientes dientes 104 situados sobre el anillo de accionamiento 92.

Cuando la tobera está en posición, tal y como puede apreciarse de forma óptima en la Figura 3 y con la placa 18 de rotor, el vástago 14 y el deflector 156 extendidos con respecto a la base 52, se produce un accionamiento por engranaje entre el anillo 22 de ajuste del arco y la tobera 26 a causa del engranaje de los dientes 104 dispuesto sobre el anillo 92 con los dientes 114 situados sobre la tobera 26. De esta manera, la rotación del anillo 26 hará rotar la tobera 26, con respecto al deflector 156 para alterar la longitud arqueada del orificio 259 de descarga de agua tal y como se describe con mayor detenimiento más adelante.

Cuando está montada, tal y como se muestra en la Figura 2, la tobera 26 se asienta sobre y cierra de forma hermética contra la superficie 244 del deflector 156 del chorro encajando una nervadura anular 246 dispuesta sobre la tobera con la pared interior del vástago 14, de tal manera que la tobera puede rotar con respecto 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 cubo 238 de la tobera se adapta a la superficie exterior del cubo 198 del deflector impidiendo cualquier fuga más allá de la superficie 230 cuando la tobera queda ajustada rotatoriamente con respecto al deflector. De modo similar, las superficies 248, 250, 252 de los bordes radialmente exteriores de la lengüeta 206 (véanse las Figuras 16, 18) se adaptan estrechamente al recorte inferior 226 y a las superficies adyacentes 254, 256 dispuestas sobre el interior de la tobera 26 para impedir la fuga a lo largo de la superficie de contacto entre tobera / deflector en el extremo fijo del orificio arqueado 259. La rotación de la tobera 26 con respecto al deflector 156 provoca que la superficie 230 de la tobera se desplace hacia la superficie fija 204 del deflector, reduciendo la extensión arqueada del orificio. Así mismo es importante que la superficie 230 se extienda axialmente corriente arriba desde el orificio de descarga hasta el extremo corriente arriba de la tobera y corriente abajo hasta el extremo corriente abajo de la superficie coincidente 258 del deflector con el fin de suavizar el flujo de agua sobre la placa de rotor de una manera concentrada, no turbulenta. Así mismo, nótese que la superficie cilíndrica que se extiende axialmente del cubo 198 del deflector del chorro y las superficies 256 y 254 del interior de la tobera suavizan, así mismo, el flujo de agua a medida que entra en el orificio de la tobera. De modo similar, la superficie de deflexión 258 (el extremo corriente abajo de la porción con forma de reloj de arena del deflector del vástago) dirige el flujo corriente abajo del orificio de descarga. Es esta superficie 258 la que sirve para desviar el chorro emitido desde el orificio de descarga sobre los surcos 24 de la placa 18 de rotor.

La Figura 25 muestra una tobera 26 y un deflector 156 del chorro en posición montada (todos los demás componentes se omiten para mayor claridad), con la tobera 26 ligeramente rotada en dirección sinistrorsa descentrando la muesca radial 236 de la lengüeta 206 del deflector después de inserción de la lengüeta 206 a través de la muesca 236 durante el montaje. Esto representa el arco máximo de 210° para el orificio 259 tal y como se indica en la Figura.

Haciendo referencia así mismo a la Figura 26, la tobera 26 ha sido rotada aún más en dirección sinistrorsa para que la superficie 230 se desplace hacia la superficie fija 204 para de esta manera reducir la longitud arqueada del orificio de descarga 259 de 210° a 90°. Tal y como se analizó con anterioridad, la tobera puede ser rotada solo cuando los dientes 88 dispuestos sobre el anillo de ajuste 22 son engranados por los dientes 96 dispuestos sobre el anillo de accionamiento.

Es de destacar que el anillo de accionamiento 92 está limitado en su rotación por la nervadura vertical 1196 que encaja con los bordes de las dos nervaduras 102 situadas sobre el vástago 14 en el límite arqueado de su desplazamiento en una u otra dirección. Con referencia a la Figura 9, la nervadura 116 dispuesta sobre el anillo accionador está situada a la izquierda del anillo central para una cabeza de 90 - 210°, y a la derecha del área central para una cabeza de 210 - 270°. De esta manera, para una configuración de 90° - 210°, el anillo 22 puede rotar solo a lo largo del arco existente entre los bordes adyacentes del par de nervaduras 192 a la izquierda de la línea central. Esto significa que el borde 240 de la tobera 26 no puede desplazarse más allá del borde de la abertura del deflector del chorro, como resultado de la sobrerrotación e impidiendo, por tanto, la fuga no deseada de agua a lo largo de las áreas de la tobera distintas del orificio de descarga arqueado.

Con continuada referencia a las Figuras 2 y 3 pero, así mismo, con referencia a las Figuras 27 y 28, la cabeza 10 del rociador puede ser fijada por rosca sobre un tubo extensible 260 de un dispositivo rociador escamoteable convencional 262. Este último incluye, así mismo, un tubo vertical fijo o carcasa 264, adaptada para quedar fijada por medio de un extremo inferior roscado 266 a un empalme o elemento similar conectado a un tubo, el cual, a su vez, esté conectado a una fuente de agua a presión.

El por otro lado convencional mecanismo escamoteable 262 presenta un muelle interno (no mostrado) que presiona el tubo extensible 260 hasta una posición retraída en la que la cabeza 10 del rociador está esencialmente al mismo

nivel que la tapa 268. Cuando el sistema es puesto en marcha, la presión del agua fuerza al tubo 260 hasta la posición extendida mostrada en la Figura 27, contra la presión del muelle interno.

Tal y como se aprecia de forma óptima en las Figuras 2 y 3, el muelle helicoidal 124 se extiende entre la superficie 222 del vástago 14 y la superficie 86 del anillo 22 de ajuste del arco. El muelle 124 ejerce así una fuerza sobre el submontaje del vástago 14, la tobera 26, el deflector 156 y la placa 18 de rotor (el submontaje de la cabeza) para presionar el submontaje de la cabeza hasta una posición retraída dentro de la base 12 tal y como se muestra en las Figuras 2 y 27. En esta posición, una superficie 19 de la placa 18 de rotor encaja a lo largo de la superficie 70 del anillo 22 de ajuste del arco. Tal y como se analizó con anterioridad, esta disposición, mediante la cual las fuerzas externas que actúan sobre la placa de rotor son transferidas a la base y al tubo 260, protege el eje 20 y los demás componentes internos. Así mismo, debe apreciarse que el pequeño espacio libre radial entre el diámetro exterior de la placa de rotor (a lo largo de la superficie 21) y la superficie axial 83 del anillo de ajuste del arco (véanse las Figuras 2 y 3) impide que una materia extraña se aloje en este área y que en otro caso pudiera caer dentro del área de la tobera cuando la placa de rotor se extendiera a continuación hasta su posición operativa. Cualquier materia extraña lo suficientemente pequeña para entrar en el área del espacio libre es, así mismo, suficientemente pequeña para que no atasque el orificio de descarga 259. Nótese, así mismo, en este sentido, tal y como se muestra de forma óptima en la Figura 2, que los extremos superiores de los surcos 24 de la placa 18 de rotor están aislados del encaje de la placa de rotor con el anillo d ajuste del arco.

Después de que el tubo escamoteable 260 se ha extendido tal y como se muestra en la Figura 27, una presión adicional puede provocar que el submontaje de la cabeza se extienda hacia arriba con respecto a la base 12, tal y como se muestra en la Figura 28, dejando al descubierto de esta manera la placa 18 de rotor y permitiendo la distribución radial del chorro a través de los surcos 24. Esta extensión (y retracción) en dos etapas contribuye a mantener fuera los residuos del área del muelle 124 y alrededor del extremo superior del vástago 14. Cualquier residuo de arena u otro pequeño residuo cualquiera que pueda haber migrado desde la parte superior de la placa de rotor hasta el interior del área de la tobera es purgado de la cabeza por medio del chorro emitido. Así mismo, es de destacar que situando el muelle 124 radialmente hacia fuera respecto del vástago 14 y de la tobera 26, permanece sustancialmente fuera de la vía de flujo a través de la cabeza del rociador, incrementando de esta manera el área en sección transversal disponible para el flujo de agua.

Con el submontaje de la cabeza extendido, tal y como se muestra en la Figura 28, queda encajado el accionamiento de ajuste de arco entre la tobera 26, el anillo de accionamiento 92 y el anillo 22 de ajuste del arco, permitiendo de esta manera, así mismo, que el usuario ajuste el arco entre los ángulos de 90° y 210°. Típicamente, el arco sería ajustado de antemano en la longitud más pequeña, esto es, 90°, con el miembro regulador 178 en su posición totalmente abierta. Pueden emplearse unos medios indicadores para que el usuario pueda orientar la cabeza 10 del rociador para encarar, en términos generales, el área que va a ser regada. Ello, a continuación, alerta también al usuario a situarse detrás del arco para que puedan llevarse a cabo ajustes adicionales del arco y del caudal sin mojarse. Cuando el arco aumenta más allá de los 90°, habrá una ligera caída en el radio de proyección, pero la tasa de precipitación permanecerá sustancialmente constante. El ajuste del caudal controla también el radio de proyección para que los rociadores individuales puedan ser ajustados para coincidir con unas áreas específicas manteniendo la tasa de precipitación sustancialmente constante.

Para aplicaciones sin ajuste del radio, la cabeza del rociador podría ser construida para omitir el anillo de ajuste del arco y mantener la tobera fija mientras está rotando el eje 20 y el deflector 156 del chorro para conseguir el ajuste del arco.

El deflector 156 y la tobera 26 mostrados en los dibujos son para una cabeza de 90 - 210°. Para una cabeza de 210 - 270°, debe apreciarse que el deflector y la tobera requieren una modificación apropiada para conseguir el orificio de descarga más amplio.

Así mismo, es posible, de acuerdo con otra forma de realización que no forma parte de la presente invención, proveer una cabeza de 360°, con el ajuste del caudal y, por tanto, el ajuste del radio de proyección de acuerdo con lo descrito con anterioridad, pero sin ningún ajuste del arco. Con referencia a las Figuras 29 a 31, una combinación de deflector y tobera se ilustra para hacer posible un arco de cobertura total de 360°. El deflector 270 incluye un anillo exterior 272 en cualquier caso similar al anillo 190 dispuesto sobre el deflector 156, pero estando suprimido el extremo inferior o posterior. Así mismo, la abertura entre el anillo 272 y el cubo central 274 se extiende en un ángulo completo de 360° con una banda o unos rayos de conexión 276, 278, 280 y 282 que conectan el anillo con el cubo. No se requieren bordes de arco fijo, de forma que la superficie de deflexión 284 se extiende en un ángulo completo de 360°, como lo hace la superficie 286 del borde radialmente interno del orificio de descarga. La tobera correspondiente 290 se muestra en la Figura 31. La tobera incluye una entrada ahusada 292 y un borde interior liso 294 de 360° que coopera con la superficie 286 dispuesta sobre el deflector para definir el orificio de descarga de 360°. Una superficie ahusada 296 dispuesta sobre el lado corriente abajo del orificio se corresponde con una superficie 228 dispuesta sobre la tobera 26. Con esta disposición, no es posible ningún ajuste del arco pero, por supuesto, puede disponerse el ajuste del caudal de acuerdo con lo descrito con anterioridad.

Debe apreciarse que los componentes de la tobera y del deflector del chorro podrían ser modificados para proporcionar parcialmente arcos circulares intercambiables, no ajustables, si la característica de la ajustabilidad no se requiere por cualquier motivo.

- 5 La Figura 32 muestra una placa modificada 318 de rotor que es similar a la placa 18 de rotor , pero el cojinete superior 332 ha sido modificado para incluir dos (o más) agujeros 329 axialmente orientados que permiten que el aire escape de la cámara 330 durante el montaje del cojinete superior, y se desplace hasta el interior del área existente entre el cojinete y el medio de retención 348. Después de que el cojinete esté en posición se utiliza una junta tórica 349 para cerrar herméticamente los agujeros 329 para impedir que cualquier tipo de fluido viscoso escape de la cámara 330.
- 10 Aunque la invención ha sido descrita en conexión con lo que se considera actualmente como la forma de realización más práctica y preferente, debe entenderse que la invención no está limitada a la forma de realización divulgada, sino que, por el contrario, está concebida para amparar diversas modificaciones y disposiciones equivalentes incluidas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 1.- Una cabeza de rociador de arco ajustable que comprende una carcasa sustancialmente cilíndrica; un deflector (156) del chorro soportado dentro de dicha carcasa; una tobera (26) situada sobre dicho deflector del chorro y que puede rotar con respecto a éste, presentando dicha tobera (26) un primer borde arqueado (224); **caracterizada porque** dicho deflector (156) del chorro presenta una porción (210) con forma sustancial de reloj de arena, que se ahúsa hacia dentro corriente arriba de dicho primer borde arqueado (224) y que se ahúsa hacia afuera corriente abajo de dicho primer borde arqueado (224), estableciendo de esta manera un segundo borde arqueado (212) separado radialmente hacia dentro de dicho primer borde arqueado (224) y definido por un diámetro más pequeño de dicha porción (210) con forma de reloj de arena; definiendo dichos primero y segundo bordes arqueados (224, 212) un orificio de descarga ajustable (259) que presenta una longitud arqueada, presentando un extremo corriente abajo de dicho deflector (156) del chorro una lengüeta vertical (206) que se extiende radialmente con una primera superficie vertical (204) que forma un extremo de dicho orificio de descarga ajustable (259), y una segunda superficie vertical (230) dispuesta sobre dicha tobera (26) que forma un segundo extremo de dicho orificio de descarga ajustable (259), pudiendo dichos primero y segundo extremos ser desplazados relativamente aproximándose y alejándose uno de otro para, de esta manera, variar dicha longitud arqueada de dicho orificio de descarga (259).
- 2.- La cabeza de rociador de arco ajustable de la reivindicación 1, en la que dicho orificio de descarga arqueado (259) es ajustable entre aproximadamente 90° y aproximadamente 210°.
- 3.- La cabeza de rociador de arco ajustable de la reivindicación 1, en la que dicho orificio de descarga arqueado (259) es ajustable entre aproximadamente 210° y aproximadamente 270°.
- 4.- La cabeza de rociador de arco ajustable de la reivindicación 1, en la que dicha tobera (26) está conformada con una muesca radial (236) adyacente a un extremo de dicho borde arqueado (224), y en la que dicha lengüeta vertical (206) se extiende a través de dicha muesca (236).
- 5.- La cabeza de rociador de arco ajustable de la reivindicación 1, en la que dicha segunda superficie vertical (230) presenta un contorno que sustancialmente se adapta a dicha porción (210) con forma de reloj de arena de dicho deflector (156) del chorro.
- 6.- La cabeza de rociador de arco ajustable de la reivindicación 1, en la que dicha tobera (26) es operativamente conectable a un anillo (22) de ajuste del arco montado sobre un borde exterior de dicha carcasa.
- 7.- La cabeza de rociador de arco ajustable de la reivindicación 6, en la que dicha carcasa está fijada por rosca a un tubo extensible (260) de un rociador escamoteable .
- 8.- La cabeza de rociador de arco ajustable de la reivindicación 1, y que comprende, así mismo, una placa (18) de distribución de agua situada por encima de dicha tobera (26).

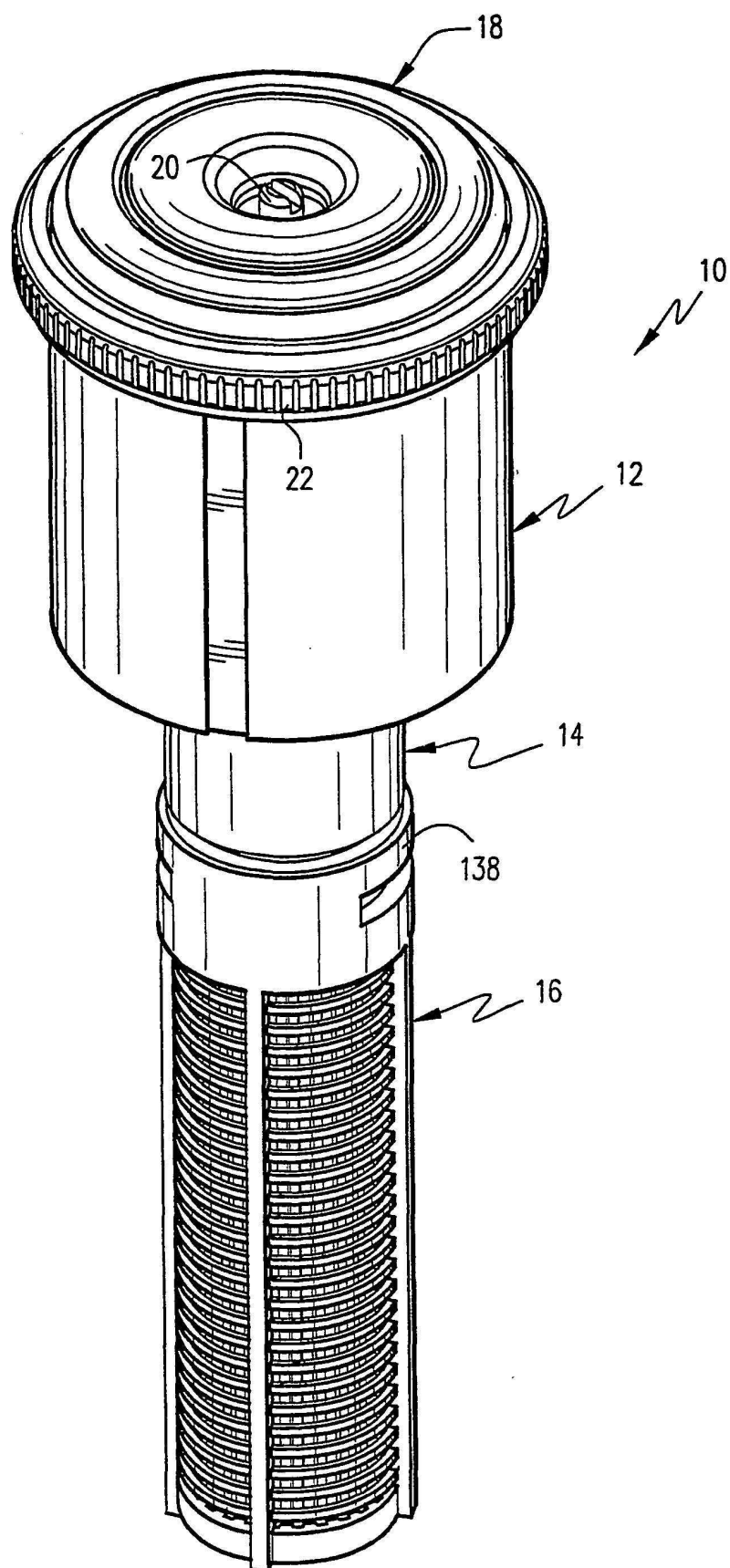
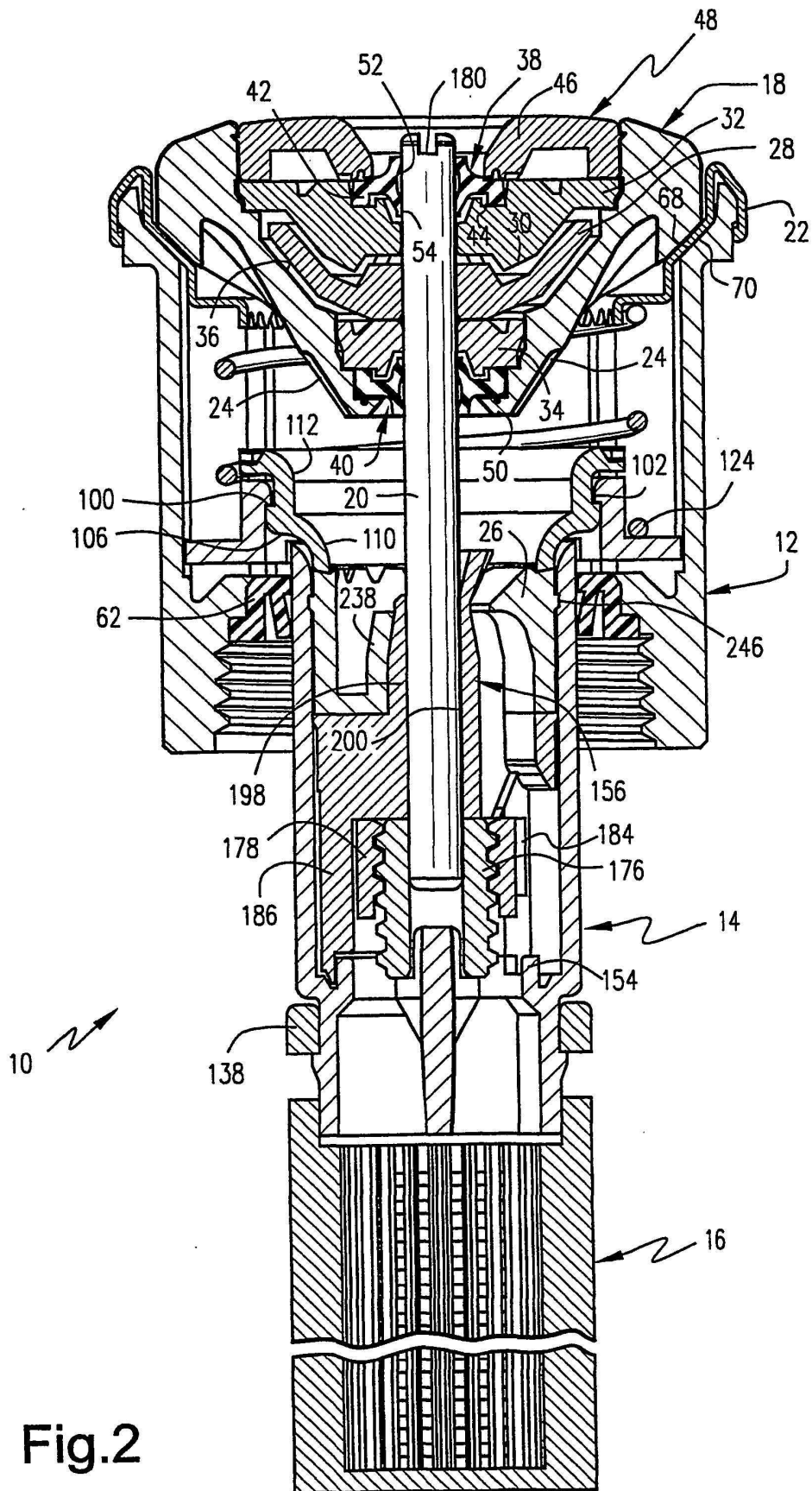
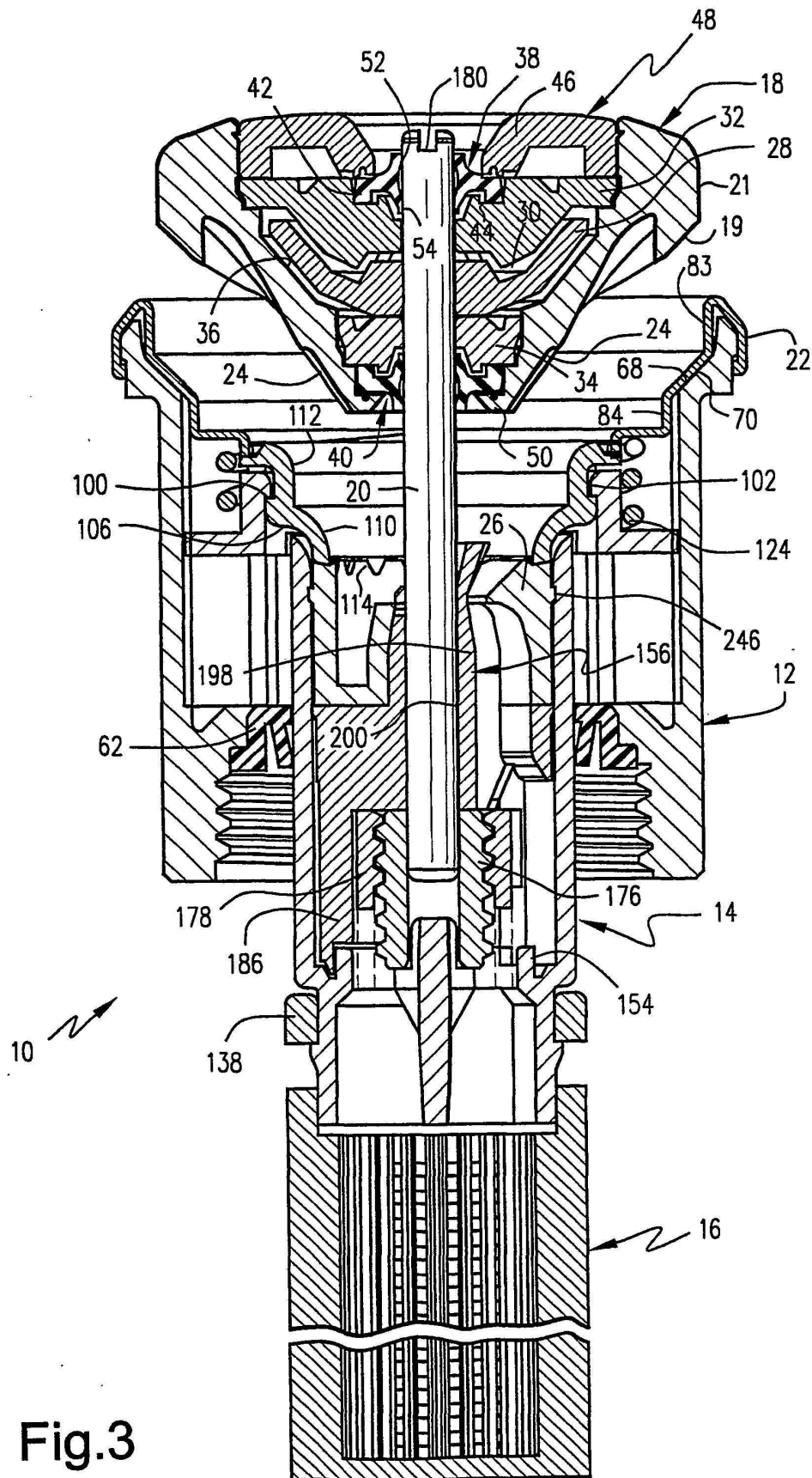


Fig.1





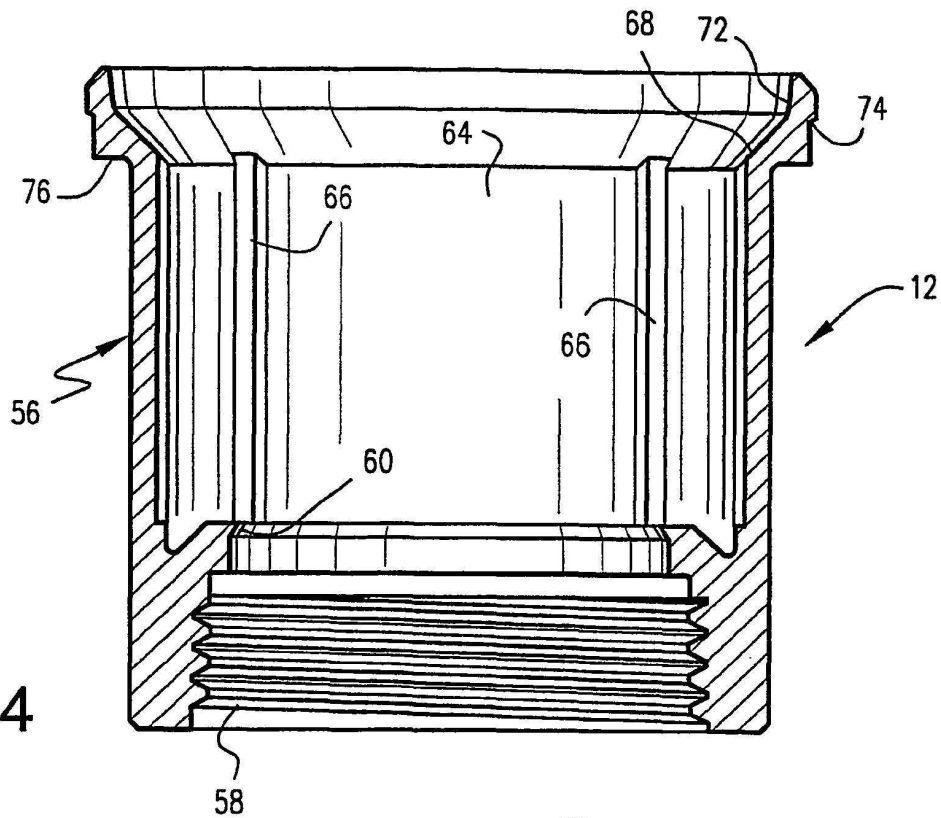


Fig. 4

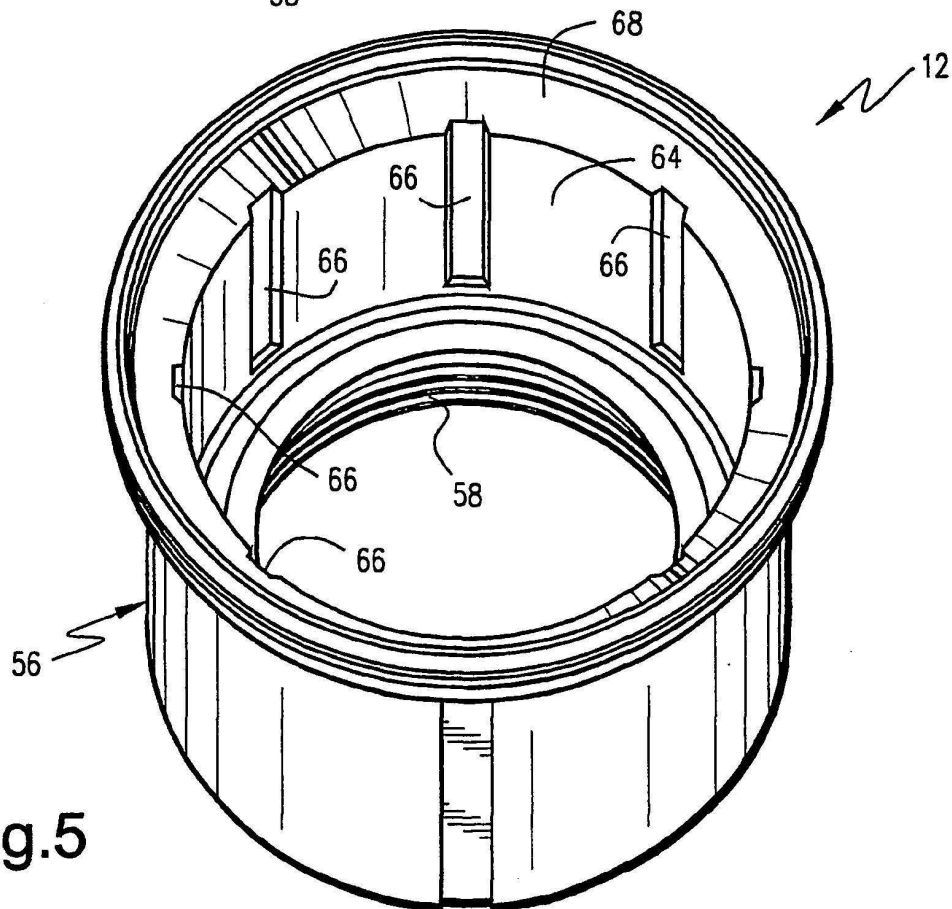
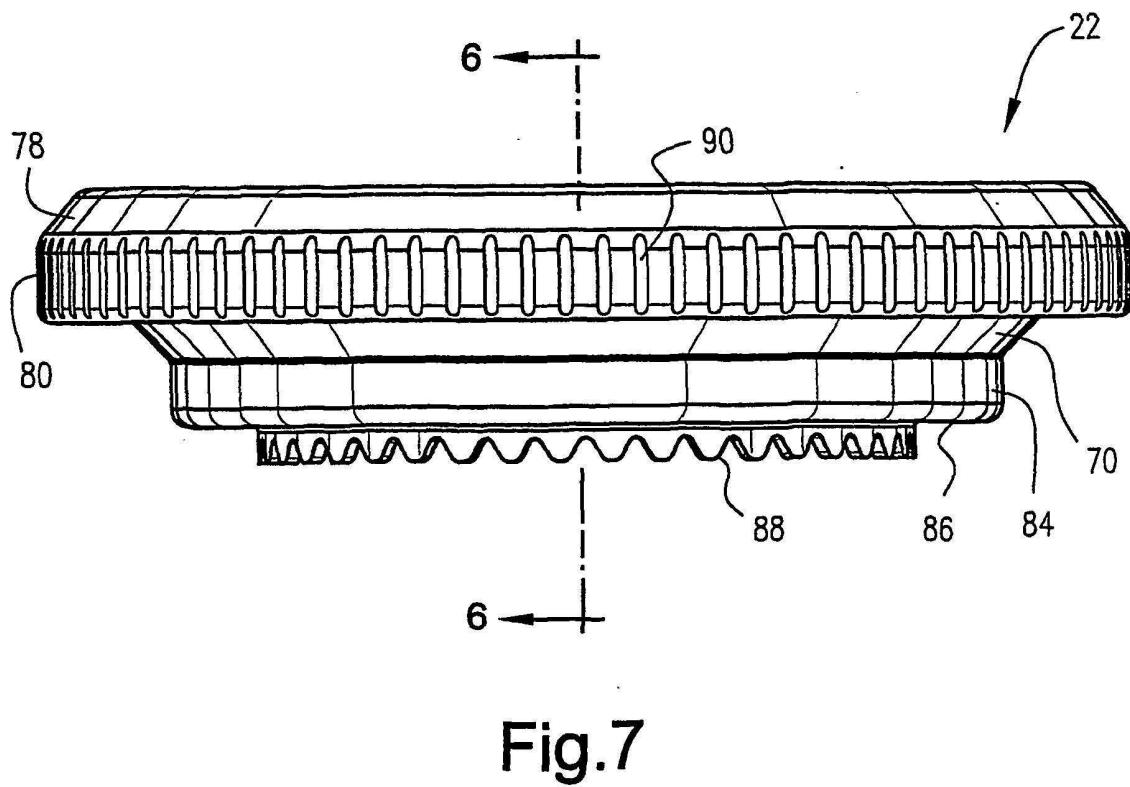
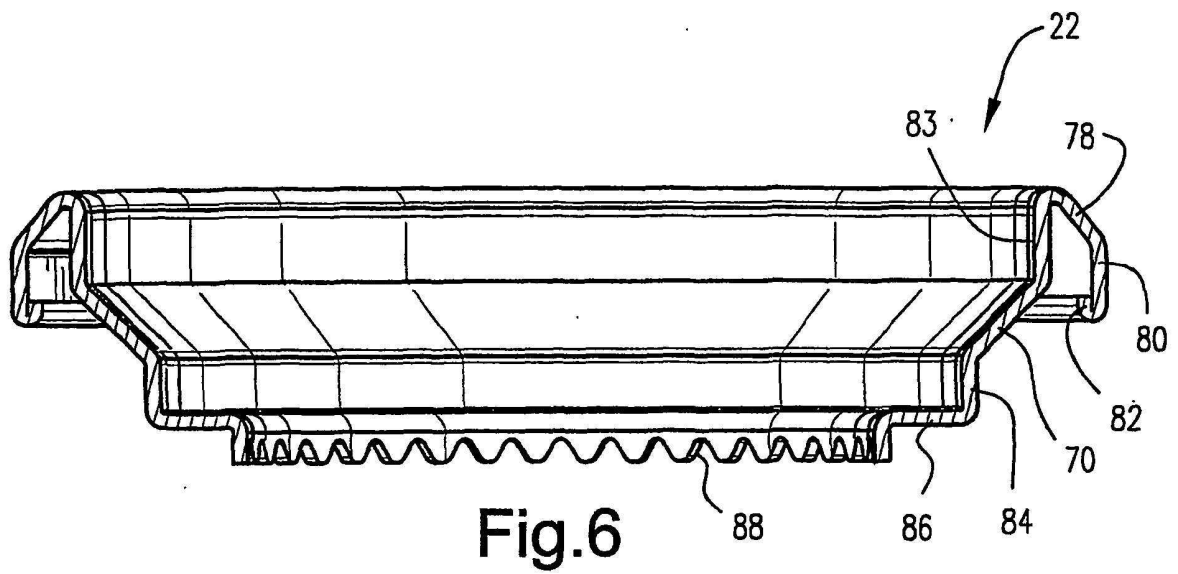
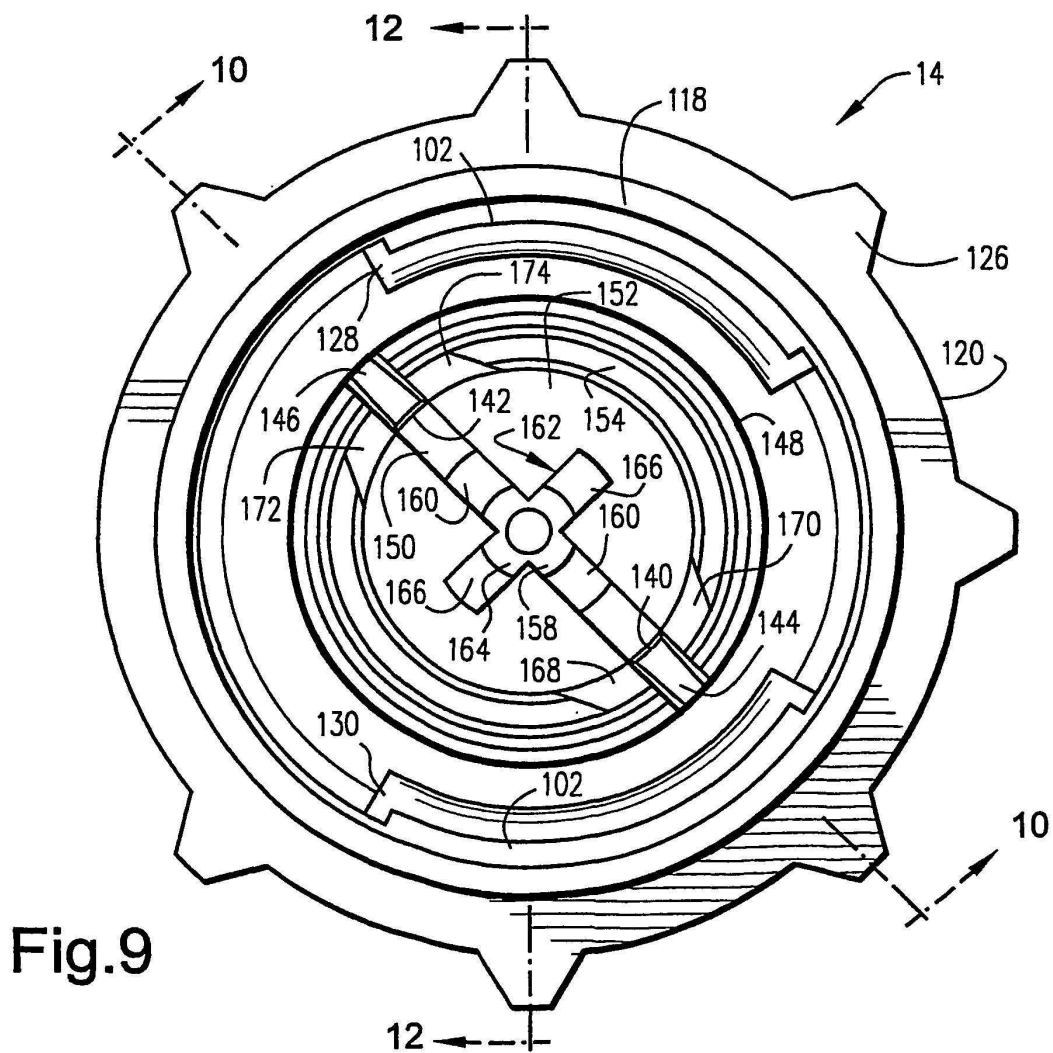
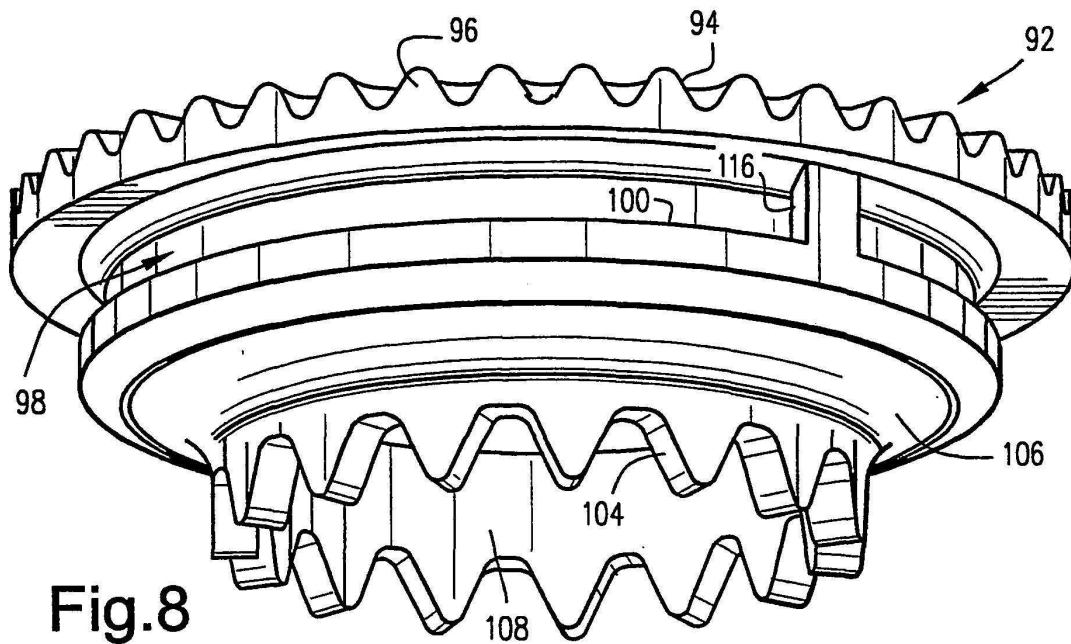


Fig. 5





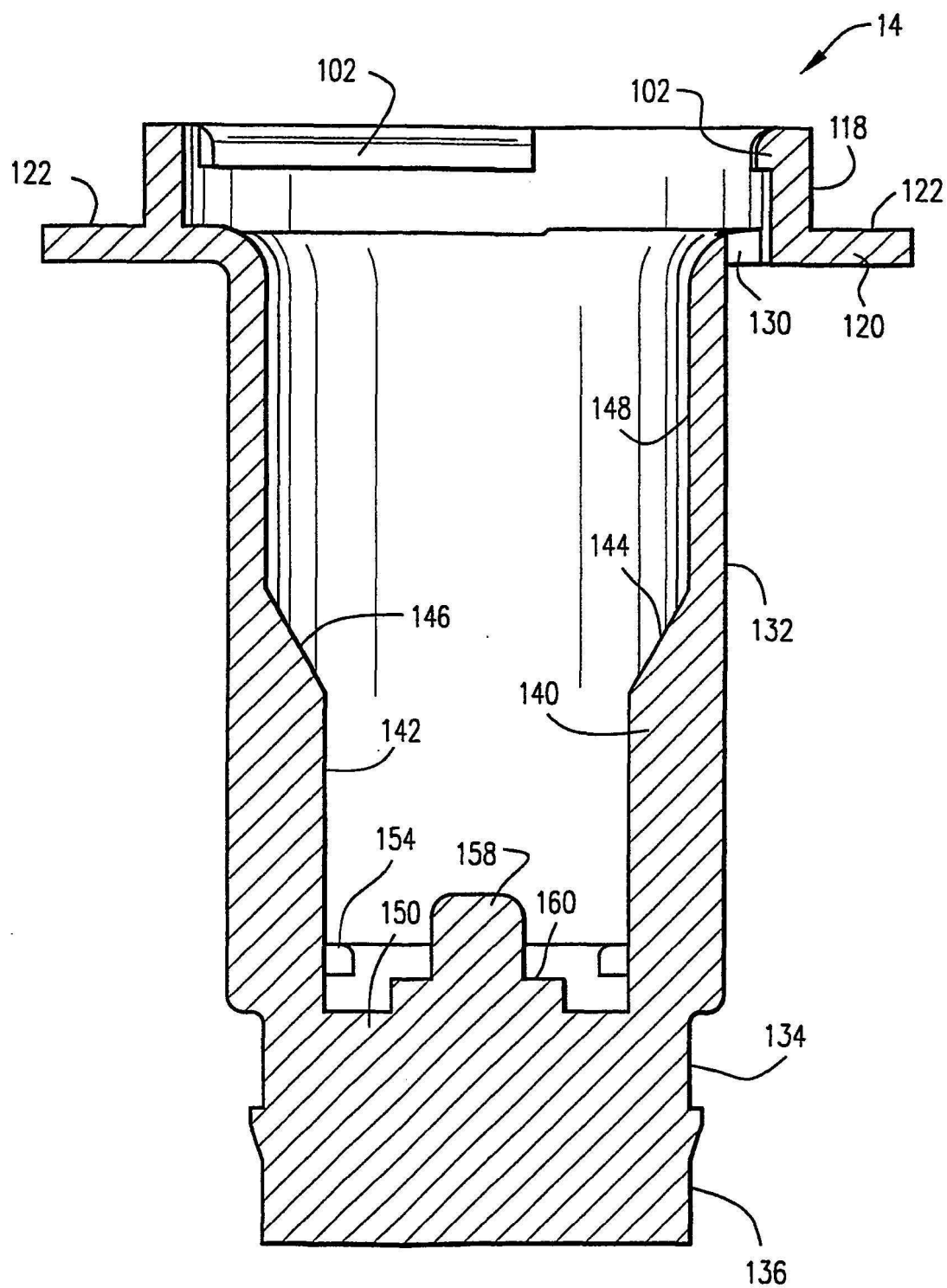


Fig.10

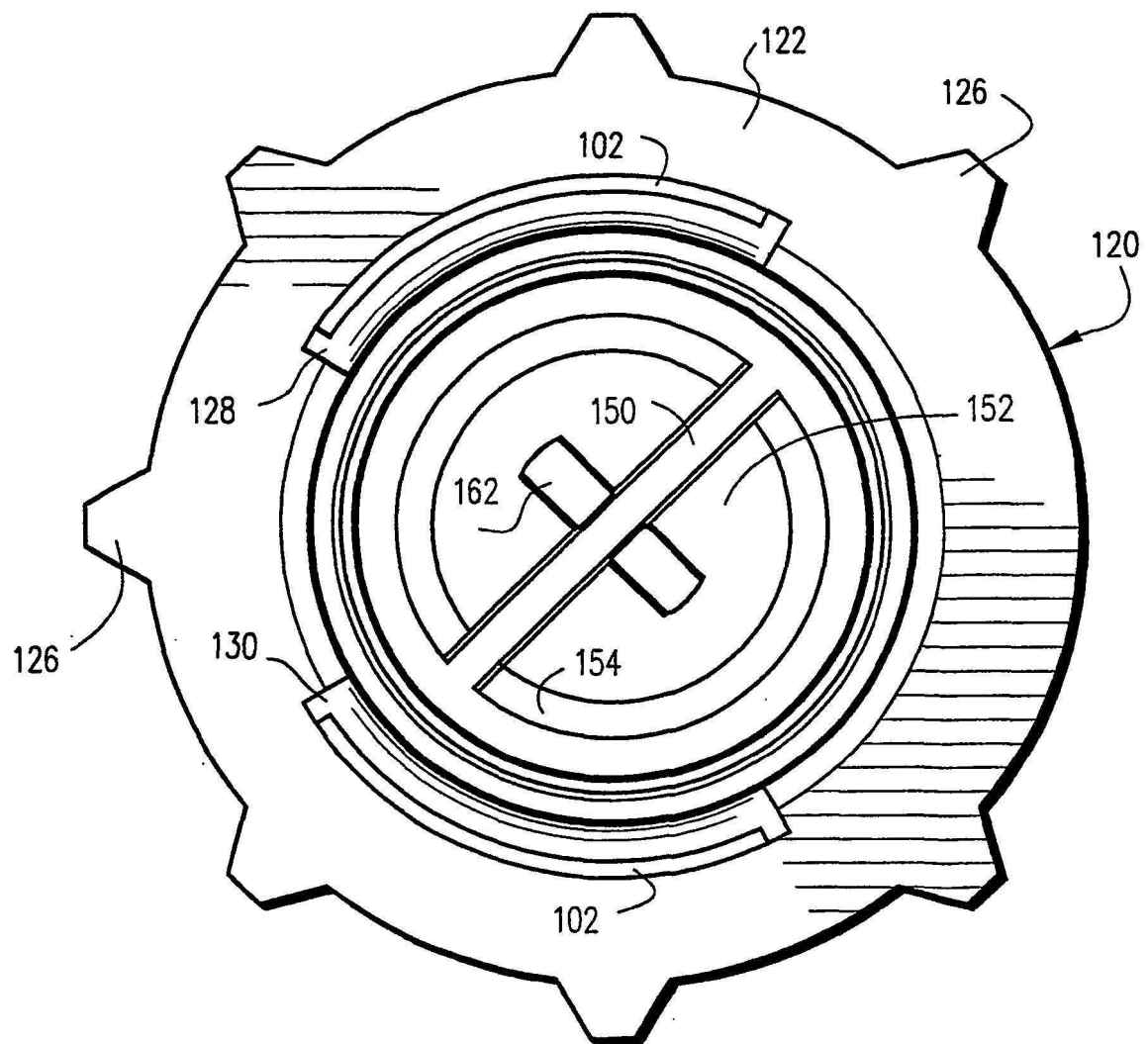
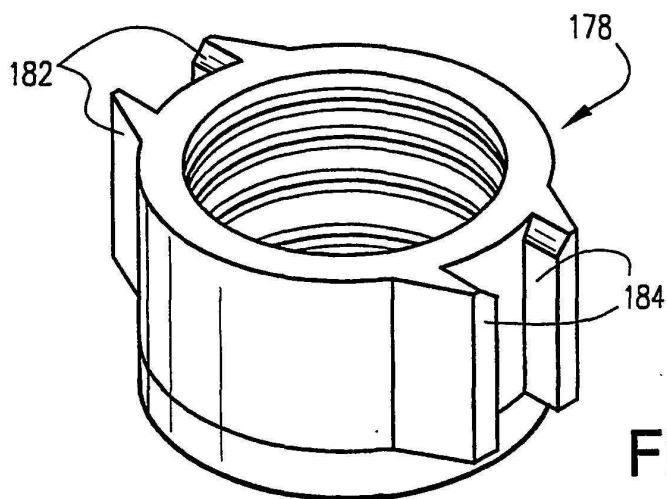
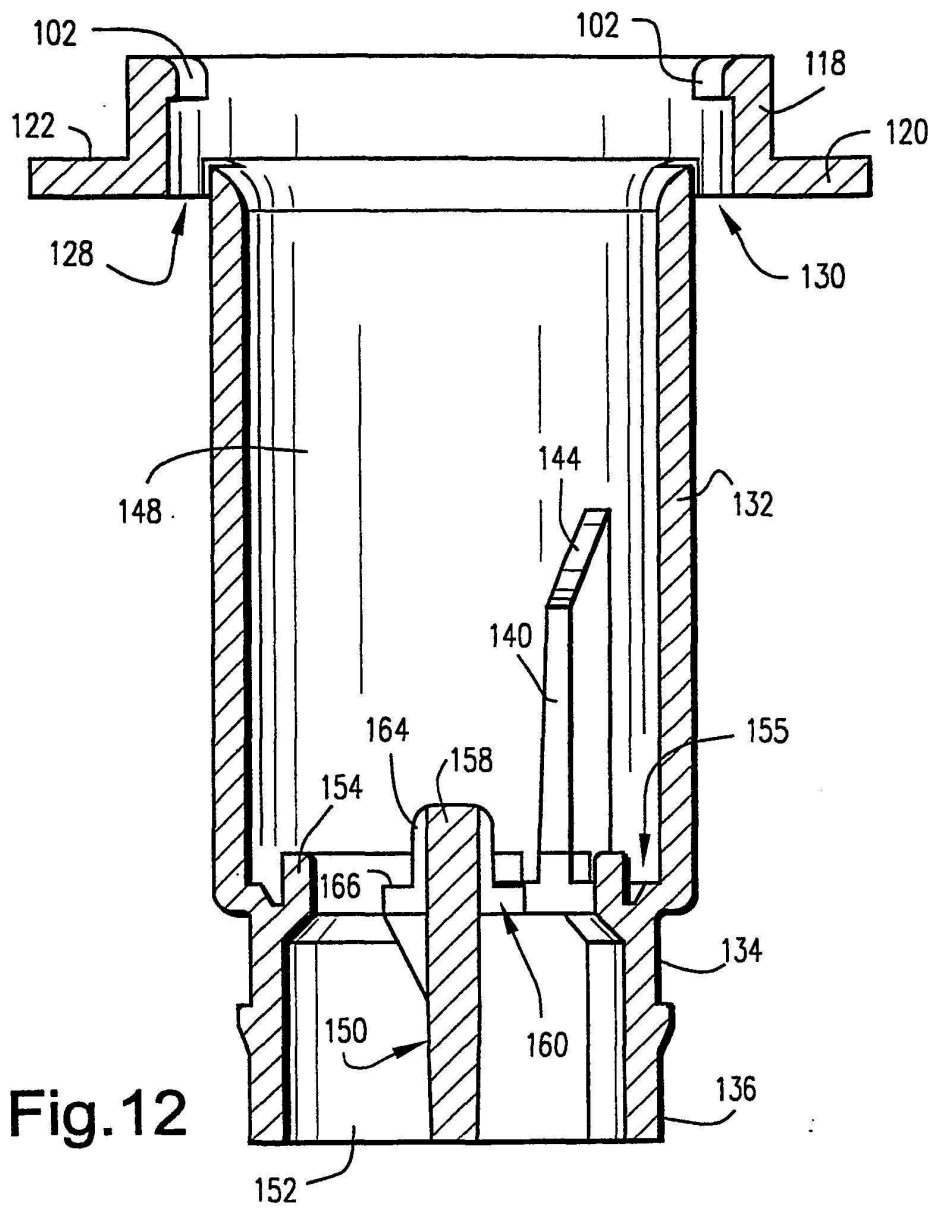


Fig.11



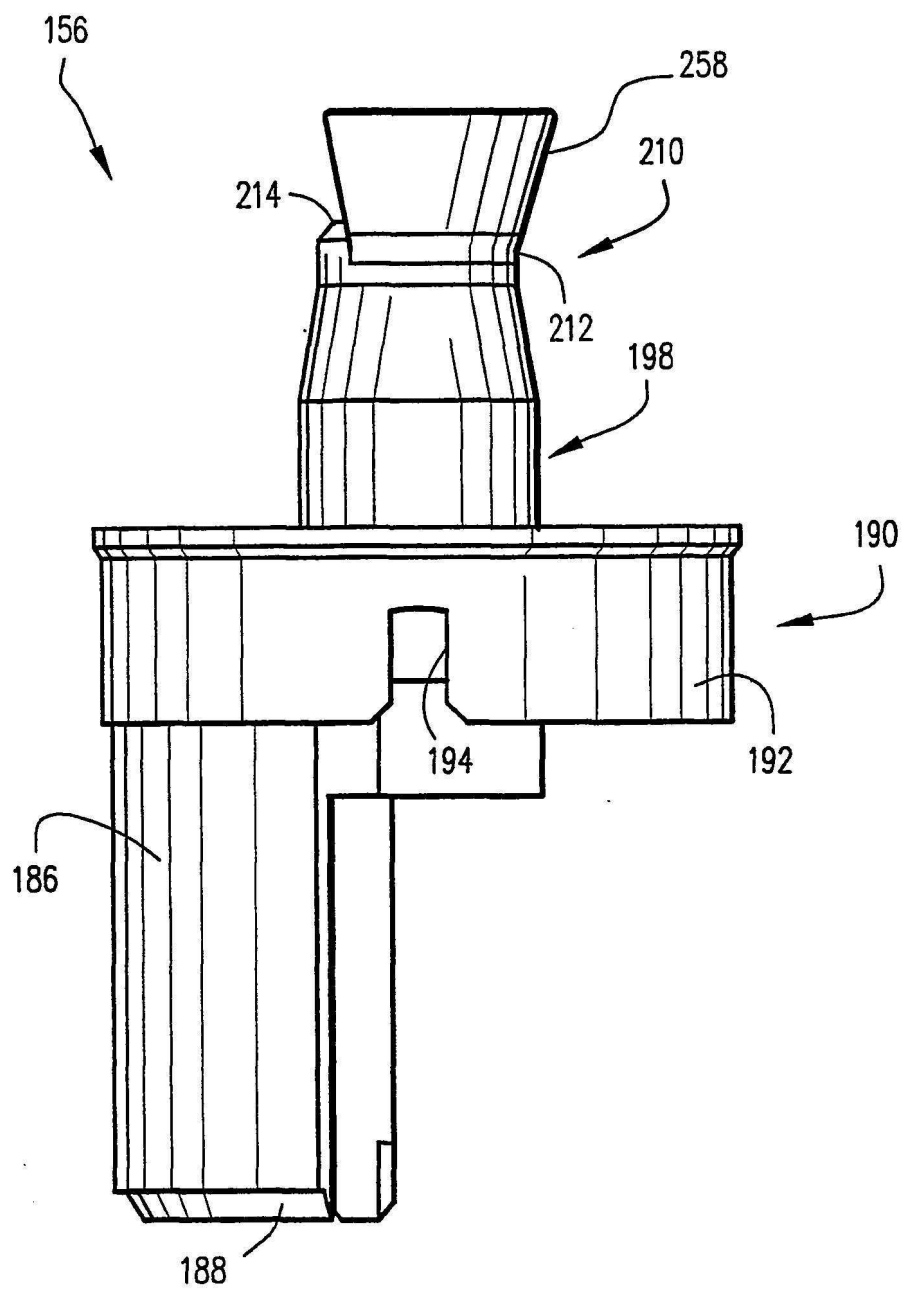


Fig.14

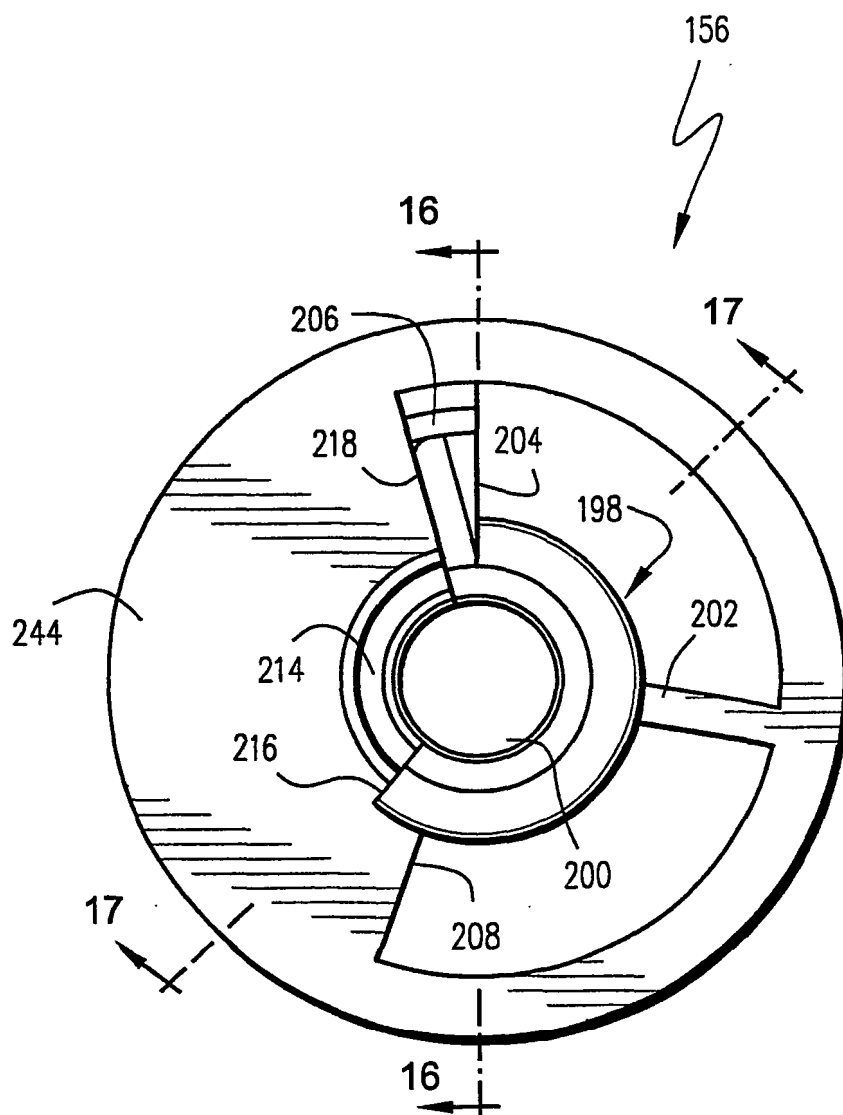


Fig.15

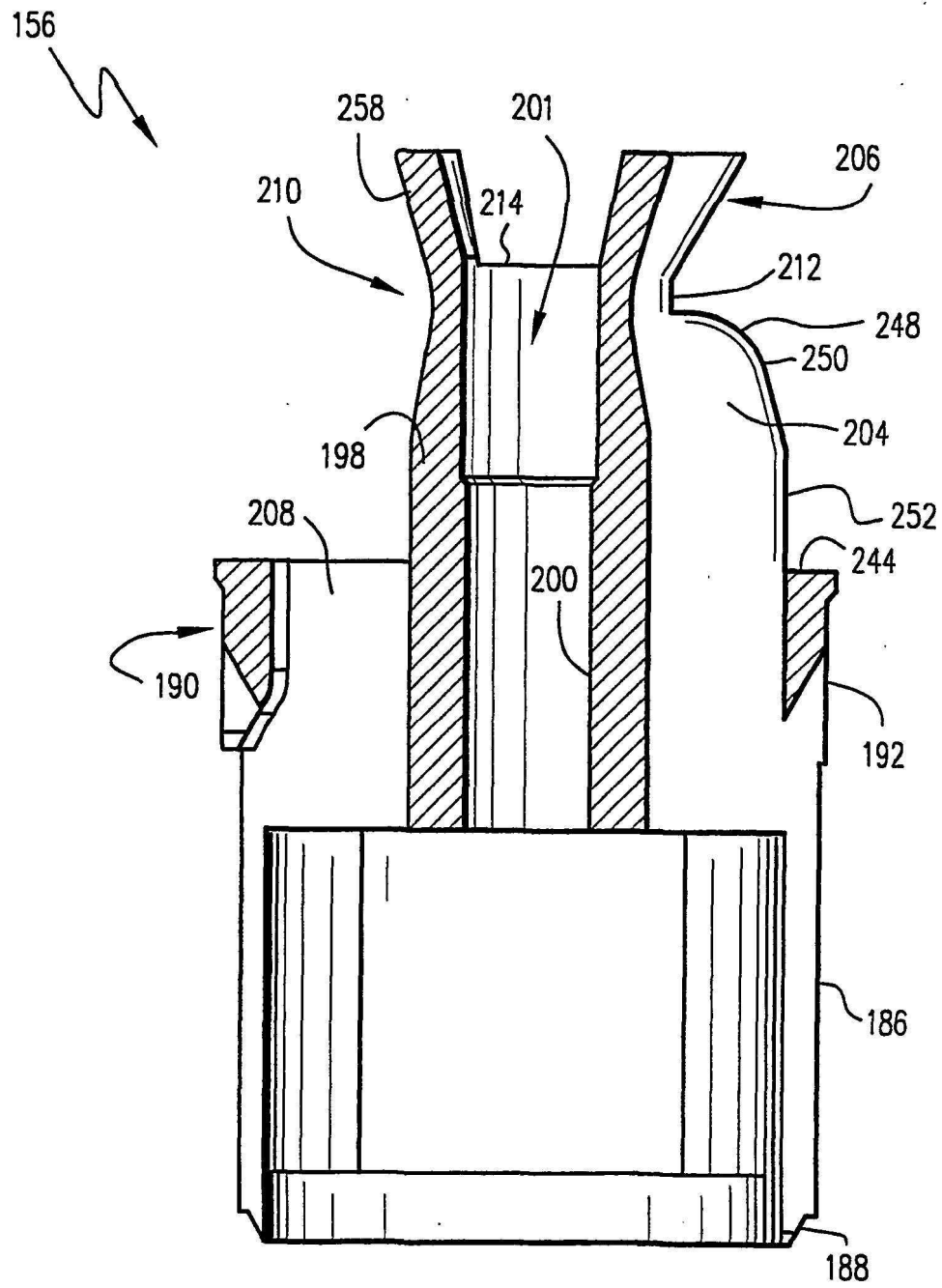


Fig.16

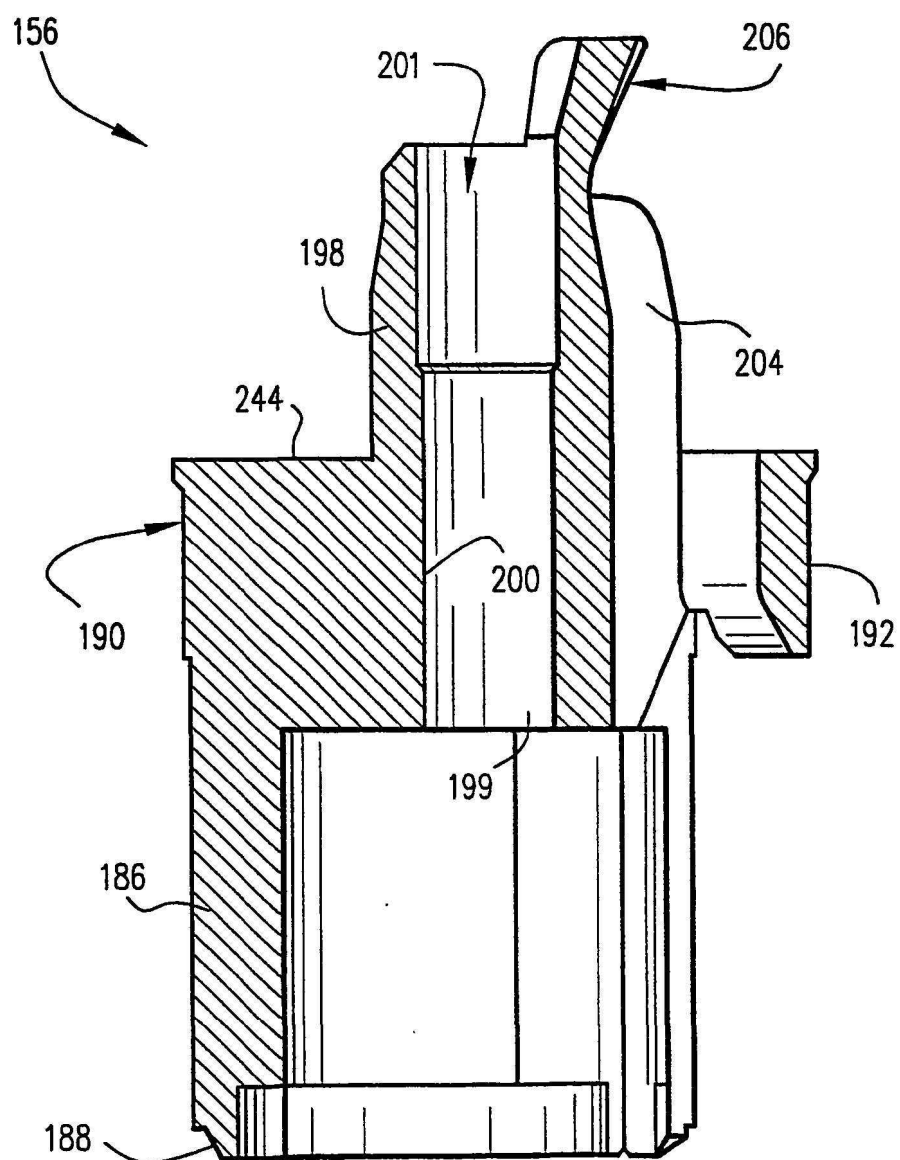


Fig.17

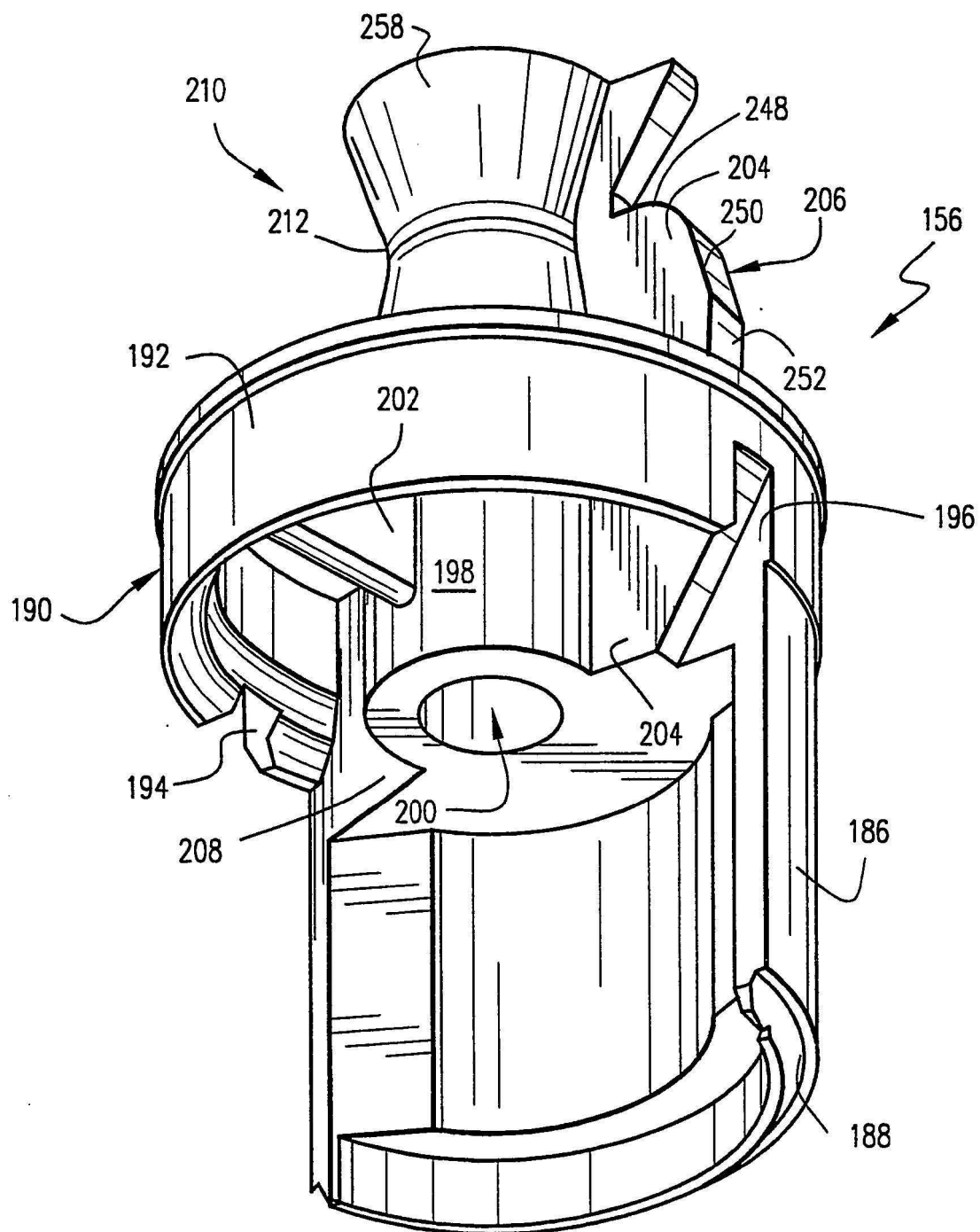
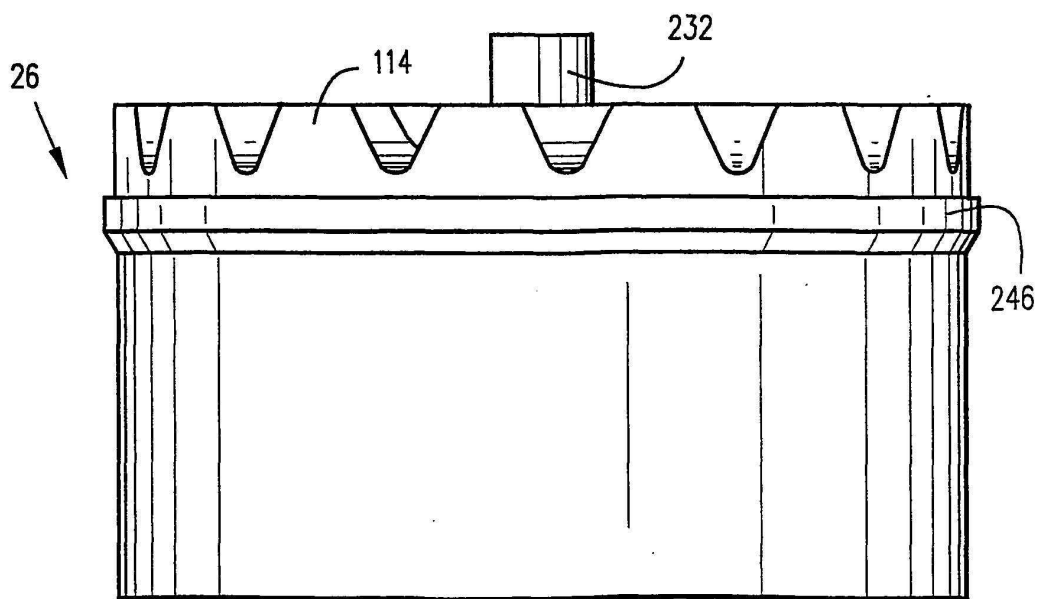
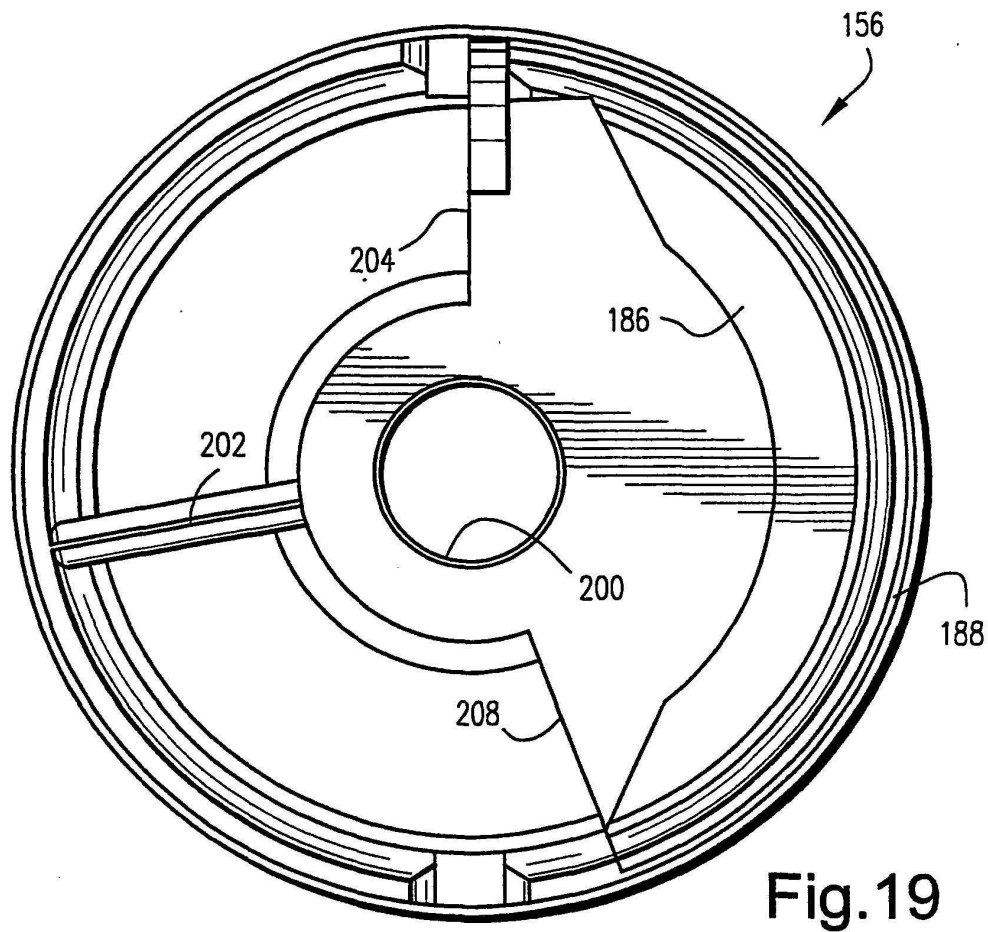
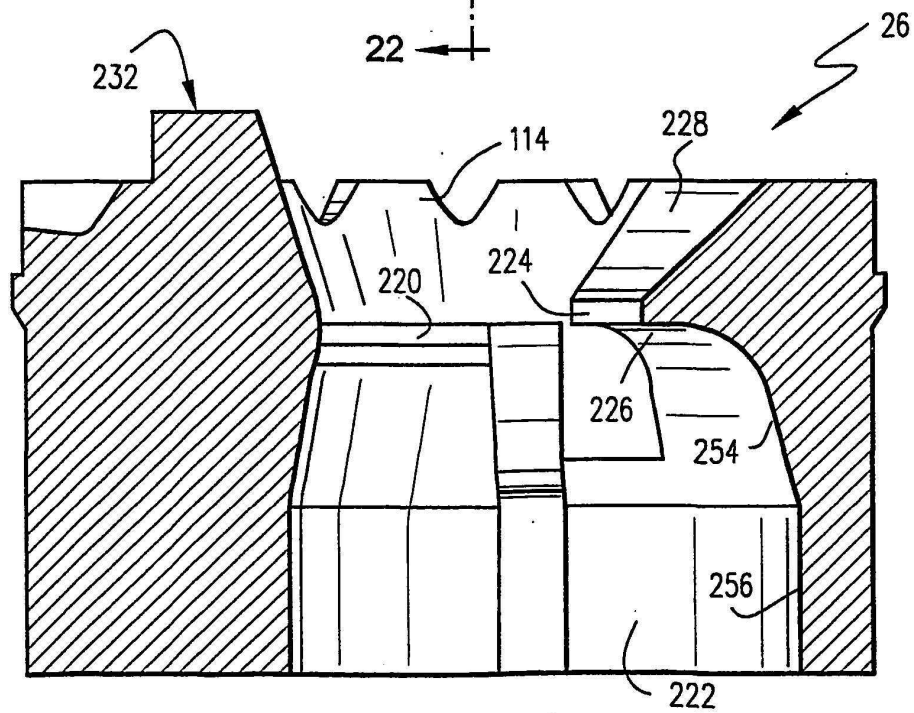
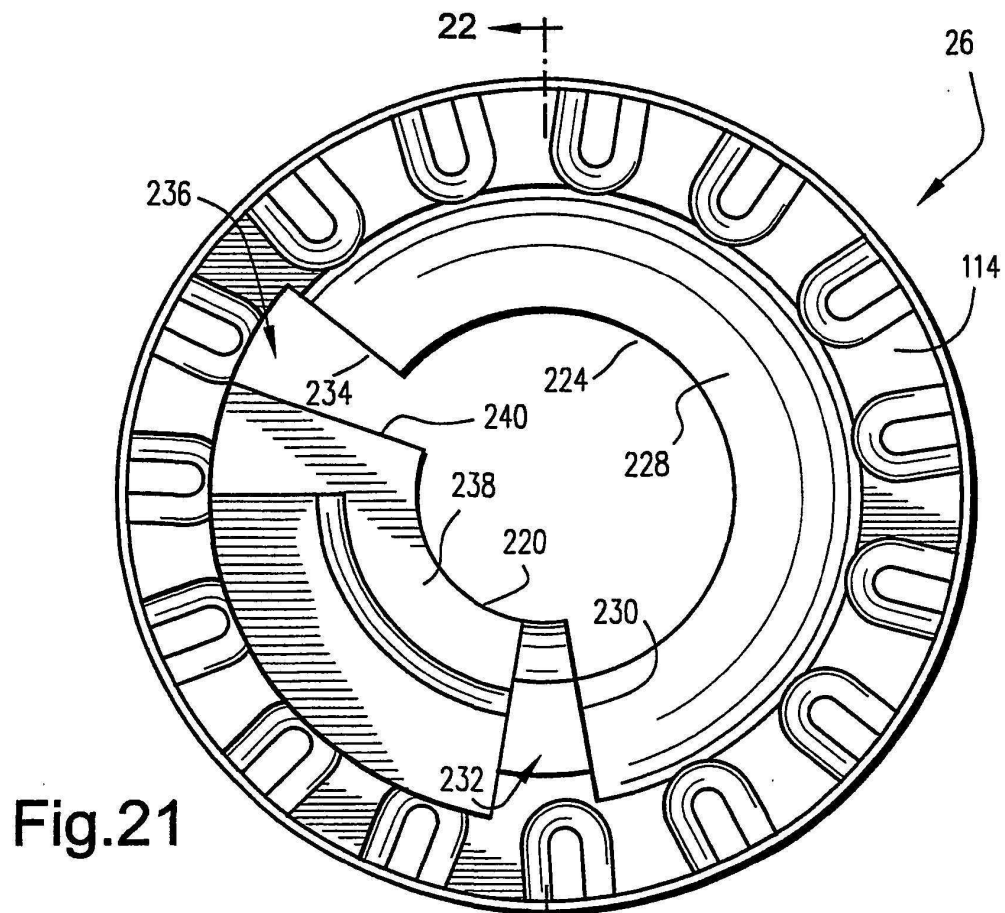
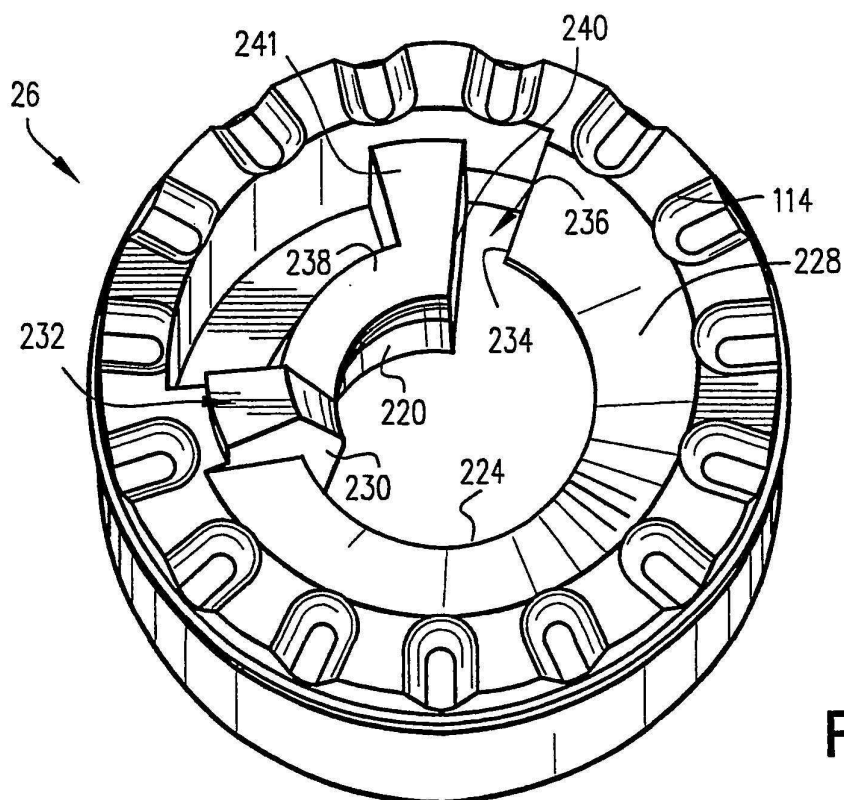
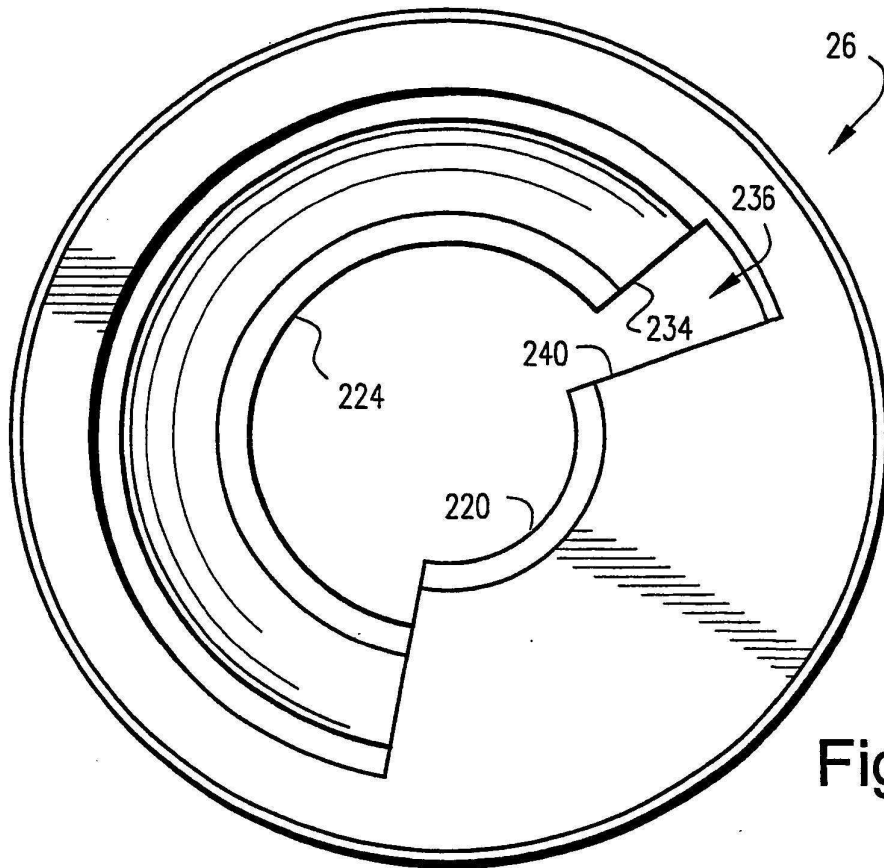


Fig.18







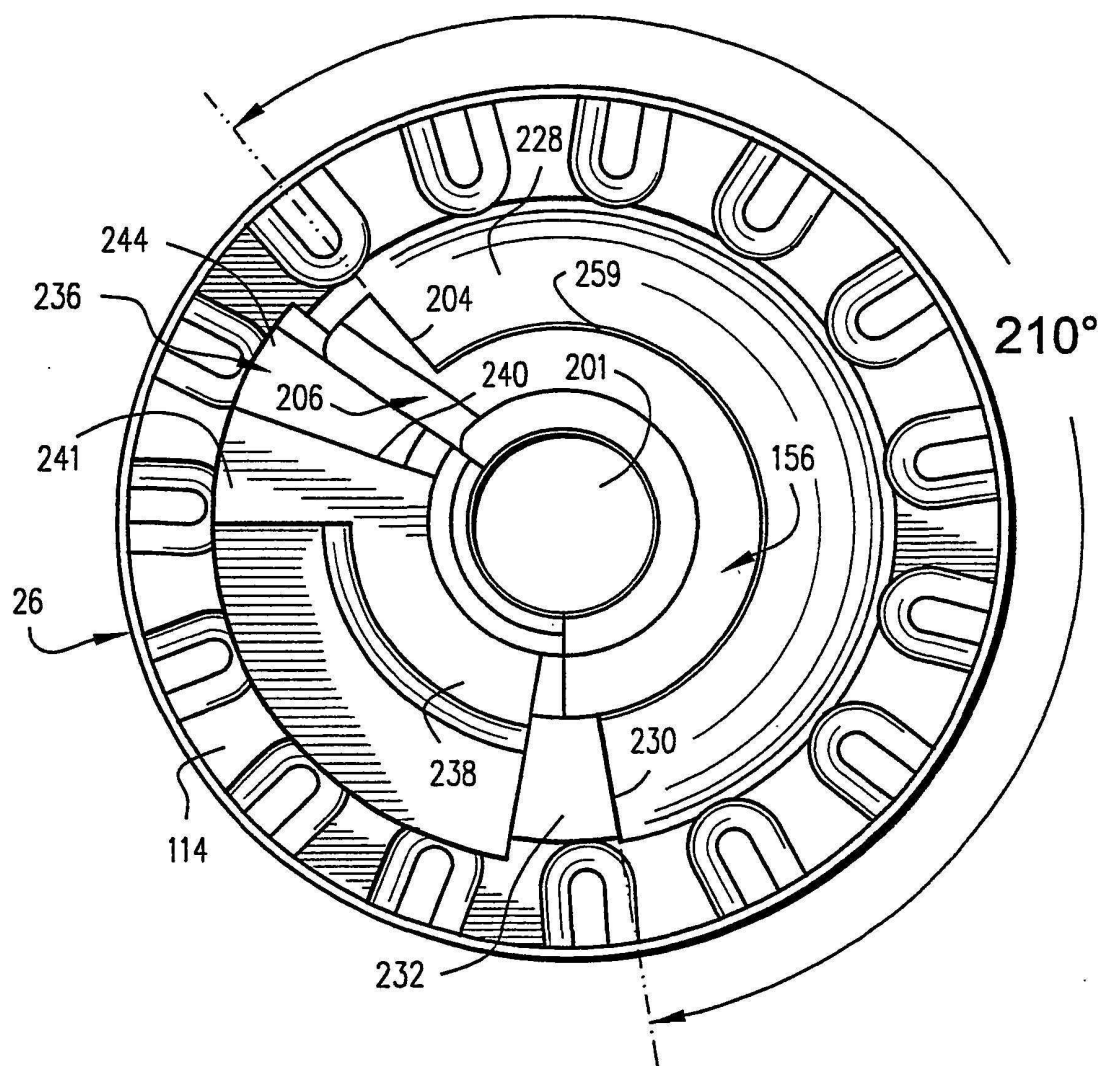


Fig.25

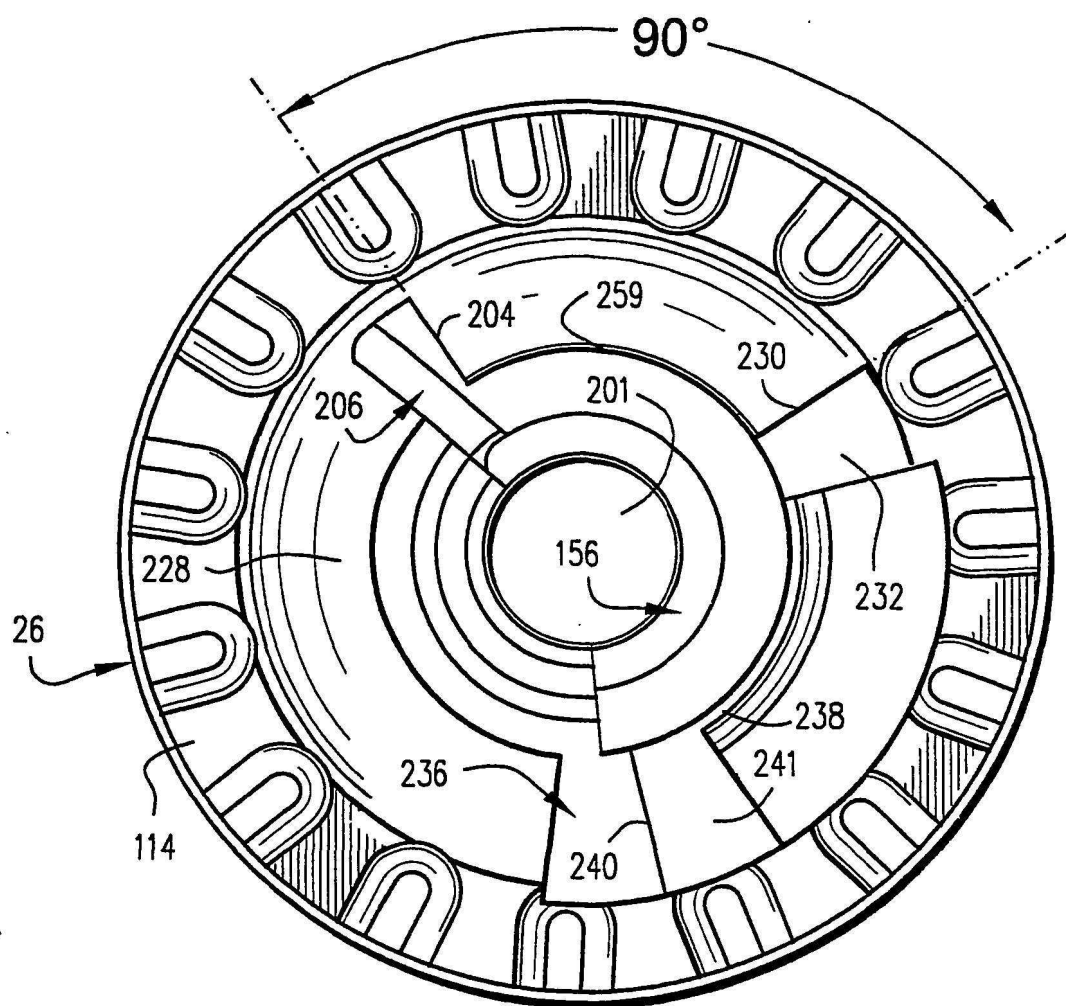


Fig.26

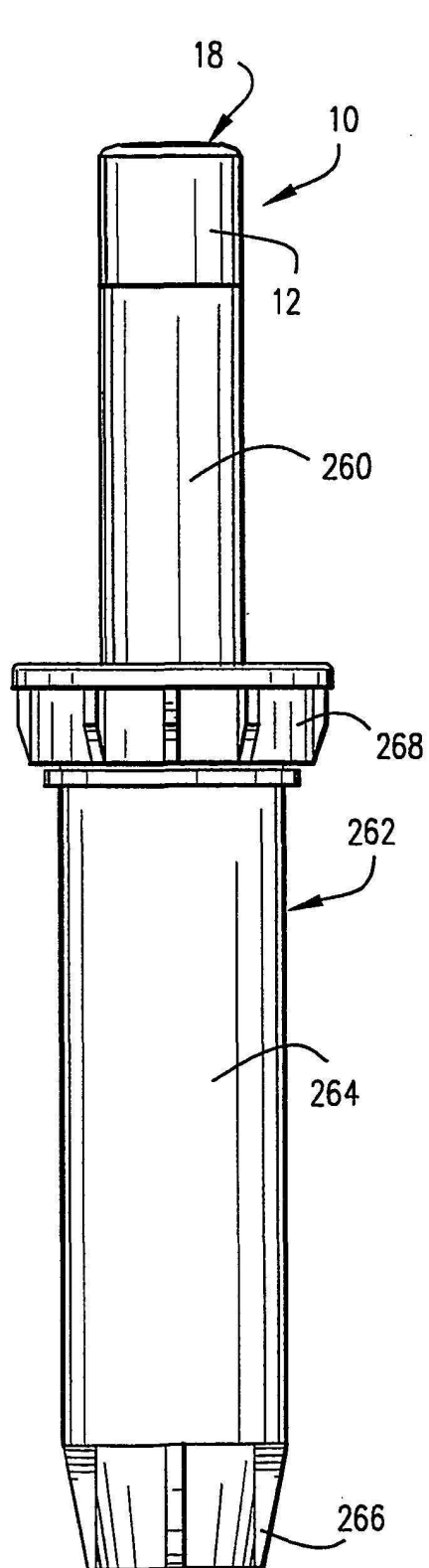


Fig.27

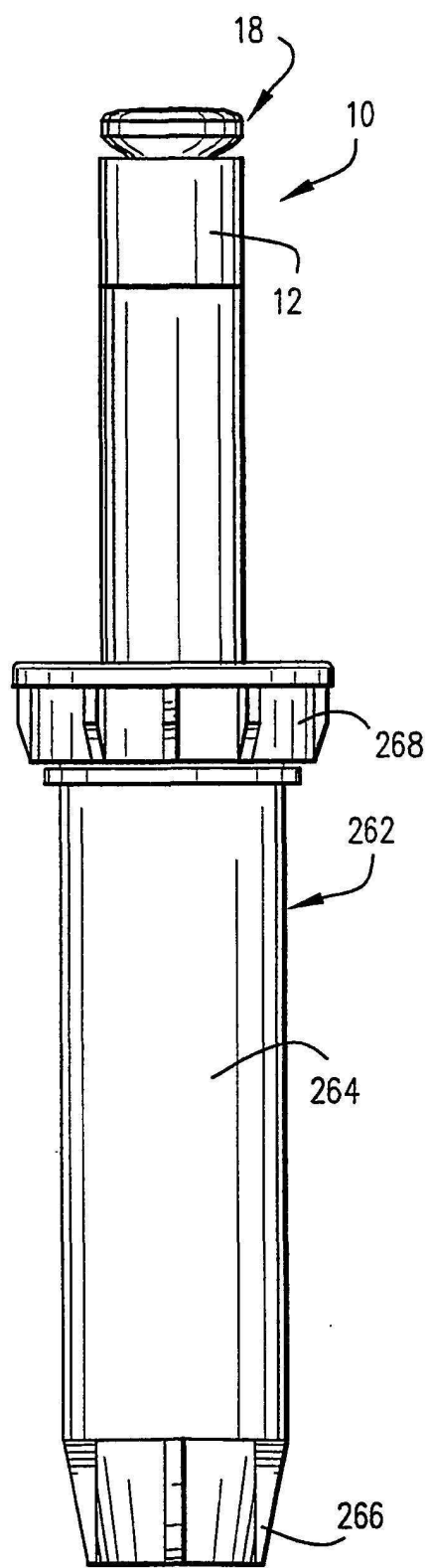


Fig.28

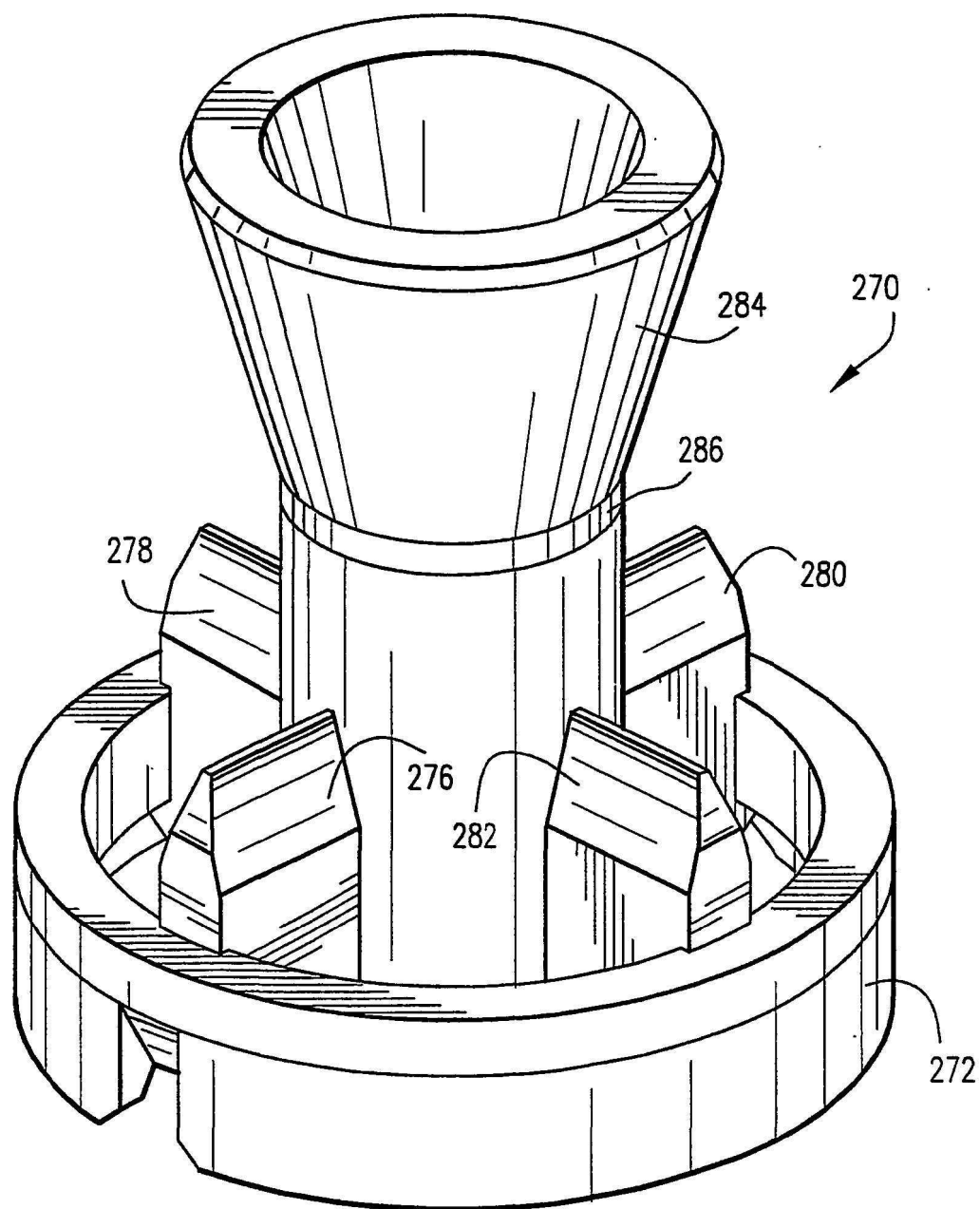


Fig.29

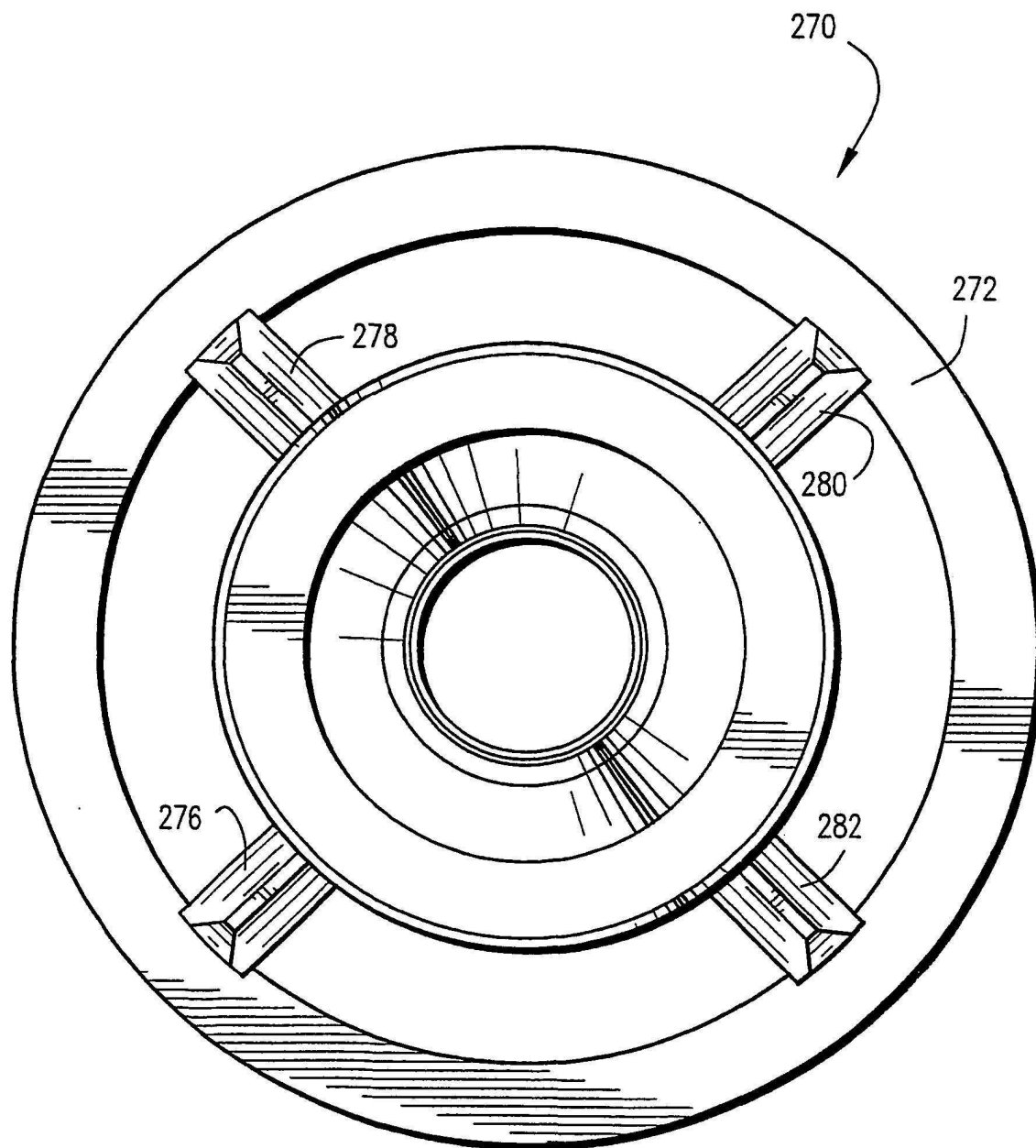


Fig.30

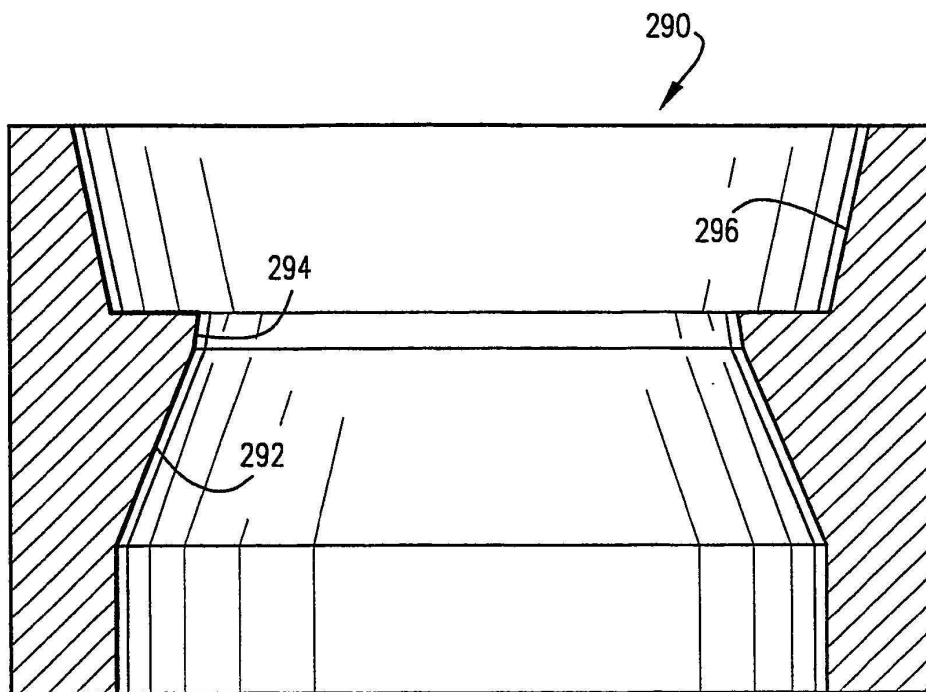


Fig.31

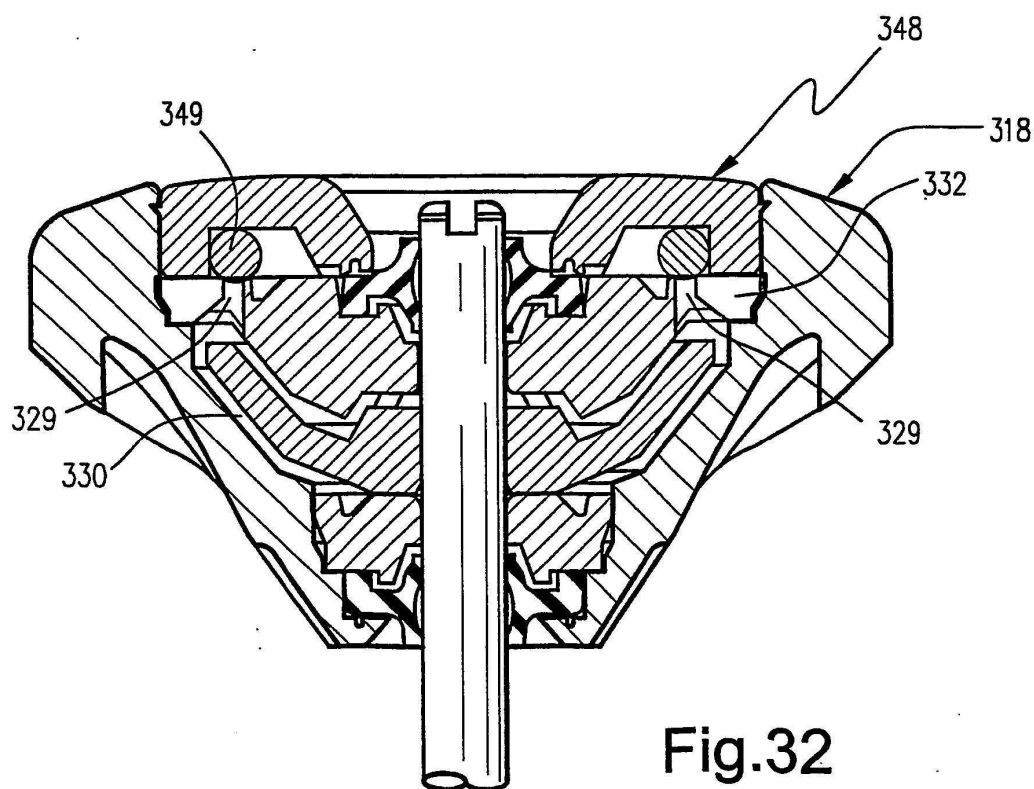


Fig.32

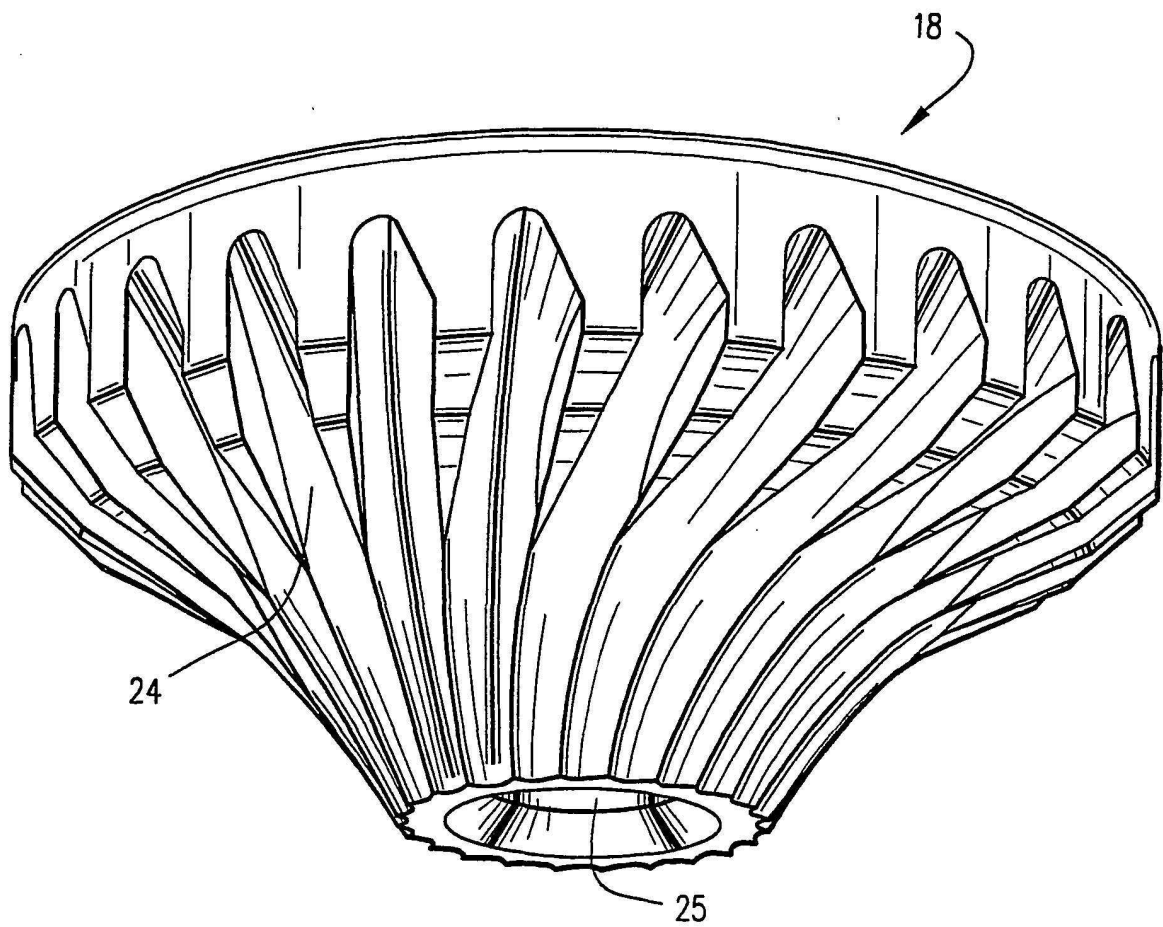


Fig.33