

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 654 162**

51 Int. Cl.:

**B05B 3/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.06.2013** E 13171629 (2)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.11.2017** EP 2708283

54 Título: **Boquilla giratoria de arco variable**

30 Prioridad:

**13.06.2012 US 201213495402**

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

**12.02.2018**

73 Titular/es:

**RAIN BIRD CORPORATION (100.0%)  
970 West Sierra Madre Avenue  
Azusa, CA 91702, US**

72 Inventor/es:

**WALKER, SAMUEL C.;  
BRENNAN, JOHN AUSTIN y  
MALOOF, ALBERTO CARILLO**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 654 162 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

Boquilla giratoria de arco variable

**Campo**

5 Esta invención se refiere a aspersores de riego y, más particularmente, a un cabezal o boquilla de aspersor de riego que funciona mediante un arco ajustable y con un caudal ajustable.

**Antecedentes**

10 Las boquillas se usan comúnmente para regar el paisaje y la vegetación. En un sistema de riego típico, se usan diversos tipos de boquillas para distribuir agua sobre un área deseada, incluyendo boquillas del tipo de corriente giratoria y del tipo de patrón de rociado fijo. Un tipo de boquilla de riego es el deflector giratorio o el denominado tipo de microcorriente que tiene un deflector giratorio con paletas para producir una pluralidad de corrientes de agua relativamente pequeñas que se difunden sobre un área de terreno circundante para regar la vegetación adyacente.

15 En la técnica se conocen boquillas de corriente giratoria del tipo que tiene un deflector giratorio con paletas para producir una pluralidad de corrientes de agua relativamente pequeñas proyectadas hacia afuera. En tales boquillas, uno o más chorros de agua se dirigen generalmente hacia arriba contra un deflector giratorio que tiene una superficie inferior con paletas que define una formación de canales de flujo relativamente pequeños que se extienden hacia arriba y que giran radialmente hacia fuera con una componente espiral de dirección. El chorro o chorros de agua inciden sobre esta superficie inferior del deflector para llenar estos canales curvados y accionar giratoriamente el deflector. Al mismo tiempo, el agua es guiada por los canales curvados para proyectarse hacia afuera desde la boquilla en forma de una pluralidad de corrientes de agua relativamente pequeñas para regar un área circundante. Como el deflector es impulsado giratoriamente por el agua que choca, las corrientes de agua son difundidas por el área del terreno circundante, dependiendo el alcance de la proyección de la reducción del radio de agua a través de la boquilla, entre otras cosas.

25 En boquillas de corriente giratoria y en otras boquillas, es deseable controlar el área arqueada a través de la cual la boquilla distribuye agua. A este respecto, es deseable utilizar una boquilla que distribuya agua mediante un patrón variable, como un círculo completo, un semicírculo o alguna otra porción de un círculo, a discreción del usuario. Las boquillas de arco variable tradicional adolecen de limitaciones con respecto al ajuste del arco de distribución de agua. Algunos han utilizado inserciones de patrones intercambiables para seleccionar de entre un número limitado de arcos de distribución de agua, tales como un cuarto de círculo o medio círculo. Otros han utilizado troquelados para seleccionar un arco de distribución de agua fijo, pero una vez que se estableció un arco de distribución retirando algunos de los troqueles, el arco no pudo reducirse más tarde. Muchas boquillas convencionales tienen una construcción fija y dedicada que permite sólo un número discreto de patrones de arco e impide que se ajusten a cualquier patrón que desee el usuario.

35 Otros tipos de boquillas convencionales permiten un arco de cobertura variable, pero solo para un rango arqueado muy limitado. Debido a la limitada capacidad de ajuste del arco de distribución de agua, el uso de tales boquillas convencionales puede dar como resultado un exceso de agua o un riego insuficiente del terreno circundante. Esto es especialmente cierto cuando se usan múltiples boquillas en un patrón predeterminado para proporcionar cobertura de riego en terrenos extensos. En tales casos, dada la flexibilidad limitada en los tipos de arcos de distribución de agua disponibles, el uso de múltiples boquillas convencionales a menudo da como resultado una superposición en los arcos de distribución de agua o una cobertura insuficiente. Por lo tanto, ciertas partes del terreno resultan regadas en exceso, mientras que otras partes no se riegan en absoluto. Por consiguiente, existe la necesidad de una boquilla de arco variable que permita al usuario configurar el arco de distribución de agua a lo largo de un continuo sustancial de cobertura arqueada, en lugar de varios modelos que proporcionan un rango de cobertura arqueado limitado.

45 Asimismo, es deseable controlar o regular el radio de proyección del agua distribuida al terreno circundante. A este respecto, en ausencia de un dispositivo reductor de radio, la boquilla de riego tendrá una variabilidad limitada en el radio de proyección del agua distribuida desde la boquilla, dada la presión de agua relativamente constante procedente de una fuente. La imposibilidad de ajustar el radio de proyección da como resultado tanto el riego inútil del terreno que no requiere riego, como un riego insuficiente del terreno que requiere riego. Se desea un dispositivo reductor de radio para permitir flexibilidad en la distribución del agua y para permitir el control sobre la distancia a la que se distribuye el agua desde la boquilla, sin variar la presión del agua procedente de la fuente. Algunos diseños sólo proporcionan una capacidad de ajuste limitada y, por lo tanto, permiten solo un rango limitado sobre el cual la boquilla puede distribuir el agua. El documento US 2011/121097 revela una boquilla que tiene un deflector giratorio para dirigir el fluido hacia fuera desde la boquilla. La boquilla incluye una válvula de ajuste de arco para ajustar el arco de cobertura de la boquilla. También incluye una válvula de ajuste del caudal con la finalidad de ajustar el flujo de fluido a través de la boquilla.

Además, en diseños anteriores, el ajuste del arco de distribución se ha regulado mediante el uso de una herramienta manual, tal como un destornillador. La herramienta manual se puede usar para acceder a una ranura en la parte superior de la tapa de boquilla, que se gira para aumentar o disminuir la longitud del arco de distribución. La ranura generalmente está en un extremo de un árbol que gira y hace que una válvula de ajuste de arco se abra o se cierre una cantidad deseada. Sin embargo, los usuarios pueden no tener una herramienta manual disponible fácilmente cuando desean realizar tales ajustes. Por lo tanto, sería deseable permitir el ajuste del arco desde la parte superior de la boquilla sin la necesidad de una herramienta manual. Asimismo, sería deseable permitir que el usuario presione y gire la parte superior de la boquilla para accionar directamente la válvula de ajuste del arco, en lugar de hacerlo a través de un árbol giratorio intermedio.

Por consiguiente, existe la necesidad de una boquilla de arco verdaderamente variable que se pueda ajustar a una gama sustancial de arcos de distribución de agua. Además, existe la necesidad de aumentar la capacidad de ajuste de reducción de radio y el radio de proyección de una boquilla de riego sin variar la presión de agua, particularmente para boquillas de corriente giratoria del tipo que difunden una pluralidad de corrientes de agua relativamente pequeñas sobre un área de terreno circundante. Además, existe la necesidad de una boquilla que permita que un usuario accione directamente una válvula de ajuste de arco, en lugar de a través de un árbol giratorio que requiere una herramienta manual, y que ajuste el radio de proyección accionando o girando una porción de pared exterior de la boquilla.

### Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en perspectiva de una realización preferida de una boquilla que materializa características de la presente invención;

La figura 2 es una vista en sección transversal de la boquilla de la figura 1;

La figura 3 es una vista en perspectiva superior de la tapa, deflector, cubierta de boquilla, manguito de la válvula, tuerca de mariposa, asiento de válvula y collar de boquilla de la boquilla de la figura 1;

La figura 4 es una vista en perspectiva inferior de la tapa, deflector, cubierta de boquilla, manguito de válvula, tuerca de mariposa, asiento de válvula y collar de boquilla de la boquilla de la figura 1;

La figura 5 es una vista en perspectiva superior del disco de fricción, pastilla de freno y retén de junta de la boquilla de la figura 1;

La figura 6 es una vista en perspectiva inferior del disco de fricción, pastilla de freno y retén de junta de la boquilla de la figura 1;

La figura 7 es una vista en sección transversal de la pastilla de freno de la boquilla de la figura 1;

La figura 8 es una vista en planta superior de la cubierta de boquilla de la boquilla de la figura 1;

La figura 9 es una vista en planta inferior de la cubierta de boquilla de la boquilla de la figura 1; y

La figura 10 es una vista en alzado lateral del deflector y el manguito de la válvula de la boquilla de la figura 1.

### Descripción de la realización preferida

Las figuras 1 y 2 muestran una realización preferida del cabezal o boquilla de aspersor 1000. La boquilla 1000 posee una capacidad de ajuste del arco que permite al usuario ajustar generalmente el arco de distribución de agua a virtualmente cualquier ángulo deseado. La característica de ajuste del arco no requiere una herramienta manual para acceder a una ranura en la parte superior de la boquilla 1000 con el fin de hacer girar un árbol. En cambio, el usuario puede presionar parte o todo el deflector 1008 y girar el deflector 1008 para ajustar directamente una válvula de ajuste de arco 1002. La boquilla 1000 también incluye preferiblemente una característica de ajuste de caudal (o función de reducción de radio), que se muestra en la figura 2, con el fin de regular el caudal y el radio de proyección. Se puede acceder a la característica de reducción de radio haciendo girar una porción de pared exterior de la boquilla 1000, como se describe más adelante.

Las características de ajuste de arco y reducción de radio de la boquilla 1000 son similares a las descritas en la solicitud de patente de Estados Unidos N° 12/952.369, que se cede al cesionario de la presente solicitud y cuya solicitud se incorpora en el presente documento por referencia en su totalidad. Además, algunos de los componentes estructurales de la boquilla 1000 son preferiblemente similares a los descritos en la solicitud de patente Estados Unidos N° 12/952.369, y, como se afirmó, la solicitud se incorpora en el presente documento por referencia en su totalidad. Se tratan a continuación y con referencia a las figuras las diferencias en la característica de ajuste de arco, la característica de reducción de radio y los componentes estructurales.

Como se describe con más detalle a continuación, la boquilla 1000 permite que un usuario presione y gire un deflector 1008 para accionar directamente la válvula de ajuste de arco 1002, es decir, para abrir y cerrar la válvula. El usuario presiona el deflector 1008 para acoplar y girar directamente una de las dos partes del cuerpo de boquilla que forma la válvula 1002 (manguito 1004 de válvula). La válvula 1002 funciona preferiblemente mediante el uso de dos superficies de acoplamiento helicoidales que hacen efecto de una contra otra para definir una abertura arqueada 1010. Aunque la boquilla 1000 incluye preferiblemente un árbol 1020, el usuario no necesita usar una herramienta manual para efectuar la rotación del árbol 1020 con el fin de abrir y cerrar la válvula de ajuste de arco 1002. El árbol 1020 no gira para provocar la apertura y el cierre de la válvula 1002. De hecho, el árbol 1020 está fijado preferiblemente contra rotación, tal como mediante el uso de superficies de acoplamiento ranuradas.

La boquilla 1000 también usa preferiblemente un resorte 1029 montado en el árbol 1020 para excitar y apretar la junta de la porción cerrada de la válvula de ajuste de arco 1002. Más específicamente, el resorte 1029 opera sobre el árbol 1020 para solicitar la primera de las dos partes del cuerpo de boquilla que forman la válvula 1002 (manguito 1004 de válvula) hacia abajo contra la segunda porción (cubierta 1006 de boquilla). En una forma preferida, el árbol 1020 se desplaza hacia arriba y hacia abajo una distancia total correspondiente a un paso helicoidal. La posición vertical del árbol 1020 depende de la orientación de las dos superficies de acoplamiento helicoidales una con respecto a la otra. Utilizando un resorte 1029 para mantener un acoplamiento forzado entre el manguito 1004 de válvula y la cubierta 1006 de boquilla, la boquilla 1000 proporciona un sellado hermético de la porción cerrada de la válvula de ajuste de arco 1002, la concentricidad de la válvula 1002, y un chorro de agua uniforme dirigido a través de la válvula 1002. Además, el montaje del resorte 1029 en un extremo del árbol 1020 da como resultado un menor coste de montaje. Además, como se describe a continuación, el resorte 1029 también proporciona un sellado hermético de otras partes del cuerpo 1016, es decir, la cubierta 1006 de boquilla y el collar 1040.

Como se puede ver en las figuras 1 y 2, la boquilla 1000 generalmente comprende una unidad compacta, fabricada preferible y principalmente de plástico moldeado ligero, que está adaptada para un montaje roscado conveniente en el extremo superior de un tubo ascendente estacionario o emergente (no mostrado). En funcionamiento, se suministra agua a presión a través del tubo ascendente a un cuerpo 1016 de boquilla. El agua pasa preferiblemente a través de una entrada 1050 controlada por una característica de caudal ajustable que regula la cantidad de flujo de fluido a través del cuerpo 1016 de boquilla. El agua se dirige luego a través de una abertura arqueada 1010 que determina el espacio arqueado de agua distribuido desde la boquilla 1000. El agua se dirige generalmente hacia arriba a través de la abertura arqueada 1010 para producir uno o más chorros de agua dirigidos hacia arriba que inciden sobre la superficie inferior de un deflector 1008 para accionar giratoriamente el deflector 1008.

El deflector giratorio 1008 tiene una superficie inferior que está contorneada para suministrar generalmente una pluralidad de corrientes de fluido radialmente hacia fuera desde allí a través de un tramo arqueado. Como se muestra en la figura 4, la superficie inferior del deflector 1008 incluye preferiblemente una formación de paletas en espiral. Las paletas en espiral subdividen el chorro o chorros de agua en la pluralidad de corrientes de agua relativamente pequeñas que se distribuyen radialmente hacia fuera desde las mismas hacia el terreno circundante a medida que gira el deflector 1008. Las paletas definen una pluralidad de canales de flujo intermedios que se extienden hacia arriba y en espiral a lo largo de la superficie inferior para extenderse de manera general radialmente hacia fuera con unos ángulos de inclinación seleccionados. Durante el funcionamiento de la boquilla 1000, el chorro o chorros de agua dirigidos hacia arriba inciden sobre los segmentos inferior o aguas arriba de estas paletas, que subdividen el flujo de agua en la pluralidad de corrientes de flujo relativamente pequeñas para pasar a través de los canales de flujo y una proyección radial hacia fuera desde la boquilla 1000. Se usa preferentemente un deflector como el del tipo mostrado en la patente norteamericana N° 6.814.304, que se cede al cesionario de la presente solicitud y se incorpora aquí por referencia en su totalidad. Sin embargo, también se pueden usar otros tipos de deflectores.

La capacidad de arco variable de la boquilla 1000 resulta de la interacción de dos partes del cuerpo 1016 de boquilla (cubierta 1006 de boquilla y manguito 1004 de válvula). Más específicamente, como se puede ver en las figuras 3 y 4, la cubierta 1006 de boquilla y el manguito 1004 de válvula tienen superficies de acoplamiento helicoidales correspondientes. El manguito 1004 de válvula puede ajustarse de forma giratoria con respecto a la cubierta 1006 de boquilla para cerrar la válvula de ajuste de arco 1002, es decir, para ajustar la longitud de la abertura arqueada 1010, y este ajuste giratorio también da como resultado un desplazamiento hacia arriba o hacia abajo del manguito 1004 de válvula. A su vez, esta acción de leva da como resultado una traslación hacia arriba o hacia abajo del árbol 1020 con el manguito 1004 de válvula. La abertura arqueada 1010 puede ajustarse a cualquier arco de distribución de agua deseado por el usuario mediante la presión hacia abajo y rotación del deflector 1008.

Como se muestra en las figuras 2-4, el manguito 1004 de válvula tiene una forma generalmente cilíndrica. El manguito 1004 de válvula incluye un cubo central que define un taladro a su través para la inserción del árbol 1020. La fuerza de sollicitación hacia abajo del resorte 1029 contra el árbol 1020 da como resultado un ajuste de presión de fricción entre un resalto inclinado del árbol 1020, una arandela de retención y una superficie superior del manguito 1004 de válvula. El manguito 1004 de válvula tiene preferiblemente una superficie superior con unos dientes 1074 formados en el mismo para acoplamiento con los dientes 1072 del deflector. El manguito 1004 de válvula también incluye una superficie helicoidal inferior 1003 que se acopla y realiza una acción de leva contra una superficie

helicoidal correspondiente 1005 de la cubierta 1006 de boquilla para formar la válvula de ajuste de arco 1002. Como se muestra en la figura 3, la cubierta 1006 de boquilla no giratoria tiene una superficie helicoidal interna 1005 que define aproximadamente una revolución helicoidal de 360 grados, o paso.

5 El tramo arqueado de la boquilla 1000 está determinado por las posiciones relativas de la superficie helicoidal interna 1005 de la cubierta 1006 de boquilla y la superficie helicoidal externa complementaria 1003 del manguito 1004 de válvula, que actúan conjuntamente para formar la abertura arqueada 1010. La interacción de la acción de  
 10 leva del manguito 1004 de válvula con la cubierta 1006 de boquilla forma la abertura arqueada 1010, como se muestra en la figura 2, donde el arco está abierto en el lado derecho del eje C-C. La longitud de la abertura arqueada 1010 es determinada por la presión hacia abajo y el giro el deflector 1008 (el cual, a su vez, hace girar el  
 15 manguito 1004 de válvula) con respecto a la cubierta 1006 de boquilla no giratoria. El manguito 1004 de válvula puede hacerse rotar con respecto a la cubierta 1006 de boquilla a lo largo de las superficies helicoidales complementarias a través de aproximadamente un paso helicoidal para elevar o bajar el manguito 1004 de válvula. El manguito 1004 de válvula puede rotar a través de aproximadamente un paso helicoidal de 360 grados con respecto a la cubierta 1006 de boquilla. El manguito 1004 de válvula puede hacerse girar con respecto a la cubierta 1006 de boquilla hasta un arco deseado por el usuario y no está limitado a arcos discretos, tales como cuarto de círculo y semicírculo.

20 En una posición inicial más inferior, el manguito 1004 de válvula está en el punto más bajo de la espira helicoidal en la cubierta 1006 de boquilla y obstruye completamente el recorrido de flujo a través de la abertura arqueada 1010. Sin embargo, a medida que el manguito 1004 de válvula gira en el sentido horario, la superficie helicoidal externa complementaria 1003 del manguito 1004 de válvula comienza a atravesar el giro helicoidal sobre la superficie interna 1005 de la cubierta 1006 de boquilla. Cuando comienza a atravesar el giro helicoidal, una porción del manguito 1004 de válvula se separa de la cubierta 1006 de boquilla y un espacio, o abertura arqueada 1010, comienza a formarse entre el manguito 1004 de válvula y la cubierta 1006 de boquilla. Este espacio, o abertura arqueada 1010, proporciona parte de la trayectoria de flujo para agua que fluye a través de la boquilla 1000. El ángulo de la abertura arqueada 1010 aumenta a medida que el manguito 1004 de válvula gira adicionalmente en el sentido horario y el manguito 1004 de la válvula continúa atravesando el giro helicoidal.

25 Cuando el manguito 1004 de válvula gira en el sentido antihorario, el ángulo de la abertura arqueada 1010 disminuye. La superficie helicoidal externa complementaria 1003 del manguito 1004 de válvula recorre el giro helicoidal en la dirección opuesta hasta que alcanza el fondo de la espira helicoidal. Cuando la superficie 1003 del manguito 1004 de válvula ha atravesado por completo el giro helicoidal, la abertura arqueada 1010 se cierra y la trayectoria de flujo a través de la boquilla 1000 se obstruye completamente o casi por completo. Debe ser evidente que la dirección de rotación del manguito 1004 de válvula para abrir o cerrar la abertura arqueada 1010 puede invertirse fácilmente, es decir, de derecha a izquierda o viceversa, tal como cambiando la orientación de rosca.

30 Como se muestra en la figura 2, la boquilla 1000 también incluye preferiblemente una válvula reductora de radio 1034. La válvula reductora de radio 1034 se puede usar para ajustar selectivamente el caudal de agua a través de la boquilla 1000, con fines de regular el rango de proyección de las corrientes de agua proyectadas. Está adaptada para el ajuste variable mediante el uso de un segmento giratorio situado en una porción de pared exterior de la boquilla 1000. Ésta funciona como una segunda válvula que se puede abrir o cerrar para permitir el flujo de agua a través de la boquilla 1000. Asimismo, un filtro está situado preferiblemente aguas arriba de la válvula reductora de radio 1034, de modo que obstruye el paso de partículas y otros residuos considerables que de otro modo podrían dañar los componentes del aspersor o comprometer la eficacia deseada de la boquilla 1000.

35 Como se muestra en la figura 2, la estructura de válvula reductora de radio incluye preferiblemente un collar 1040 de boquilla, un miembro de control de flujo (preferiblemente en forma de tuerca de mariposa 1044) y la cubierta 1006 de boquilla. El collar 1040 de boquilla es giratorio alrededor del eje central C-C de la boquilla 1000. Tiene una superficie de acoplamiento interno 1042 y se acopla con la tuerca de mariposa 1044 de modo que la rotación del collar 1040 de boquilla da como resultado la rotación de la tuerca de mariposa 1044. La tuerca de mariposa 1044 también se acopla roscadamente con un poste 1046 de la cubierta 1006 de boquilla de tal modo que la rotación de la tuerca de mariposa 1044 hace que aquella se mueva en una dirección axial, como se describe adicionalmente a continuación. De esta manera, la rotación del collar 1040 de boquilla puede usarse para mover axialmente la tuerca de mariposa 1044 más cerca y más lejos de una entrada 1050. Cuando la tuerca de mariposa 1044 se mueve más cerca de la entrada 1050, se reduce el caudal. El movimiento axial de la tuerca de mariposa 1044 hacia la entrada 1050 estrangula cada vez más el flujo que recorre la entrada 1050. Cuando la tuerca de mariposa 1044 se mueve más lejos de la entrada 1050, se aumenta el caudal. Este movimiento axial permite al usuario ajustar el radio de proyección efectivo de la boquilla 1000 sin interrupción de las corrientes dispersadas por el deflector 1008.

40 Como se puede ver en las figuras 2-4, la tuerca de mariposa 1044 está acoplada con la cubierta 1006 de boquilla. Más específicamente, la tuerca de mariposa 1044 está roscada internamente para acoplarse con un poste hueco 1046 roscado externamente en el extremo inferior de la cubierta 1006 de boquilla. La rotación de la tuerca de mariposa 1044 provoca que ésta se mueva a lo largo del roscado en una dirección axial. En una forma preferida, la rotación de la tuerca de mariposa 1044 en el sentido antihorario hace avanzar la tuerca 1044 hacia la entrada 1050 y la aleja del deflector 1008. Por el contrario, la rotación de la tuerca de mariposa 1044 en el sentido horario provoca

que ésta se aleje de la entrada 1050. Aunque se muestran superficies roscadas en la realización preferida, se contempla que podrían usarse otras superficies de acoplamiento para efectuar un movimiento axial.

En funcionamiento, un usuario puede hacer rotar la pared exterior del collar 1040 de boquilla en sentido horario o antihorario. Como se muestra en las figuras 3 y 4, la cubierta 1006 de boquilla incluye preferiblemente una o más porciones recortadas para definir una o más ventanas de acceso con el fin de permitir la rotación de la pared exterior del collar de boquilla. Además, como se muestra en la figura 2, el collar 1040 de boquilla, la tuerca de mariposa 1044 y la cubierta 1006 de boquilla están orientadas y separadas para permitir que la tuerca de mariposa 1044 bloquee esencialmente el flujo de fluido a través de la entrada 1050, o para permitir que una cantidad deseada de flujo de fluido atraviese la entrada 1050. Como se puede ver en la figura 4, la tuerca de mariposa 1044 tiene preferiblemente una superficie inferior helicoidal 1052 para acoplamiento con un asiento 1048 de válvula cuando ésta está completamente extendida.

La rotación en sentido antihorario da como resultado un movimiento axial de la tuerca de mariposa 1044 hacia la entrada 1050. La rotación continua da como resultado que la tuerca de mariposa 1044 haga avanzar al asiento 1048 de válvula formado en la entrada 1050 con el fin de bloquear el flujo de fluido. Las dimensiones de las lengüetas radiales 1062 y 1064 de la tuerca de mariposa 1044 y la superficie interna ranurada 132 del collar 1040 de boquilla se seleccionan preferiblemente para proporcionar una protección contra rotación excesiva. Más específicamente, las lengüetas radiales 1062 y 1064 son suficientemente flexibles de tal manera que se deslizan fuera de los rebajos ranurados después de una rotación excesiva. Una vez que la entrada 1050 está bloqueada, la rotación adicional del collar 1040 de boquilla provoca el deslizamiento de las lengüetas radiales 1062 y 1064, permitiendo que el collar 1040 continúe girando sin una rotación correspondiente de la tuerca de mariposa 1044, que de lo contrario podría causar daños potenciales a los componentes del aspersor.

La rotación en el sentido horario hace que la tuerca de mariposa 1044 se mueva axialmente alejándose de la entrada 1050. La rotación continuada permite que una cantidad creciente de flujo de fluido atraviese la entrada 1050, y el collar 1040 de boquilla se puede girar hasta la cantidad deseada de flujo de fluido. Cuando la válvula está abierta, el fluido fluye a través de la boquilla 1000 a lo largo de la siguiente trayectoria de flujo: a través de la entrada 1050, entre el collar 1040 de boquilla y la tuerca de mariposa 1044, entre los nervios 1068 de la cubierta 1006 de boquilla, a través de la abertura arqueada 1010 (si se establece un ángulo mayor que 0 grados), hacia arriba a lo largo de la pared cilíndrica superior de la cubierta 1006 de boquilla, hasta la superficie inferior del deflector 1008, y radialmente hacia fuera del deflector 1008. Como se indicó anteriormente, el agua que fluye a través de la abertura 1010 puede no ser adecuada para impartir una fuerza suficiente a la rotación deseada del deflector 1008, cuando se ajusta la abertura 1010 con ángulos relativamente bajos. Debe ser evidente que la dirección de rotación de la pared exterior para el movimiento axial de la tuerca de mariposa 1044 puede invertirse fácilmente, es decir, desde el sentido horario hasta el sentido antihorario o viceversa.

Como se abordó anteriormente y se muestra en las figuras 1 y 2, la boquilla 1000 incluye un cuerpo 1016 de boquilla que tiene una entrada 1050 y una salida para dirigir fluido contra el deflector 1008 y hacer que gire el deflector 1008. La válvula de ajuste de arco 1002 incluye preferiblemente un manguito 1004 de válvula que se acopla con una cubierta 1006 de boquilla correspondiente, y el usuario oprime el deflector 1008 y lo gira para ajustar directamente la válvula de ajuste de arco 1002. Más específicamente, el usuario presiona el deflector 1008 para acoplar y hacer girar directamente el manguito 1004 de válvula. El manguito 1002 de válvula y la cubierta 1006 de boquilla tienen preferiblemente superficies de acoplamiento helicoidales que hacen efecto de leva una contra otra para crear y definir una abertura arqueada 1010.

En esta forma preferida, la estructura de ciertos componentes ha sido adaptada para reducir el efecto variable de la presión del fluido sobre el par requerido para hacer girar el collar 1040 con el fin de accionar la válvula de ajuste del caudal (o la válvula reductora de radio 1034). Más específicamente, como se describe con más detalle a continuación, la estructura del asiento 1048 de válvula, la cubierta 1006 de boquilla y el collar 1040 de boquilla permite que el usuario gire el collar 1040 con un par de ajuste que es sustancialmente independiente de la presión del fluido a través del cuerpo 1016 de boquilla. La fuerza elástica no está dirigida axialmente contra el collar 1040 de boquilla, sino que, en cambio, está dirigida axialmente contra la cubierta 1006 de boquilla. Además, se ha reducido el acoplamiento por fricción entre el collar 1040 de boquilla y otros componentes del cuerpo 1016 de boquilla. Esencialmente, esta estructura reduce el par requerido por el usuario para hacer girar el collar 1040 de boquilla y para accionar la válvula 1034 y, en resumen, la válvula 1034 es más fácil de operar por un usuario.

Se muestran en las figuras 2-4, la válvula reductora de radio 1034 y ciertos componentes. Como se describió anteriormente, la válvula reductora de radio 1034 se usa para ajustar selectivamente el caudal de agua a través de la boquilla 1000 con el fin de regular el rango de proyección de las corrientes de agua proyectadas. El usuario establece el caudal y el radio de proyección mediante el uso de un actuador (con la forma del collar 1040 de boquilla) que está acoplado operativamente con una tuerca de mariposa 1044 que se mueve axialmente hacia y alejándose de un asiento 1048 de válvula. Más específicamente, el collar 1040 de boquilla tiene una superficie de acoplamiento interna 1042 para acoplarse con las lengüetas 1062 y 1064 de la tuerca de mariposa 1044, de modo que la rotación del collar 1040 de boquilla da como resultado la rotación de la tuerca de mariposa 1044. La rotación de la tuerca de mariposa 1044 provoca que ésta se mueva en una dirección axial a lo largo del poste roscado 1046.

De esta manera, se puede usar la rotación del collar 1040 de boquilla para mover axialmente la tuerca de mariposa 1044 más cerca y más lejos del asiento 1048 de válvula.

5 Como se muestra en figuras 3 y 4, la válvula reductora de radio 1034 incluye preferiblemente unas porciones helicoidales 1052 y 1056 formadas en cada una de la tuerca de mariposa 1044 y el asiento 1048 de válvula para acoplamiento entre ellos. La tuerca de mariposa 1044 tiene preferiblemente dos lengüetas que se extienden radialmente 1062 y 1064 para acoplamiento y rotación mediante la superficie ranurada interna 1042 del collar 1040 de boquilla. La tuerca de mariposa 1044 incluye preferiblemente un taladro roscado interno 1066 de tal manera que la tuerca de mariposa 1044 se acople roscadamente con el poste 1046 roscado externamente de la cubierta 1006 de boquilla y se mueva axialmente a lo largo del poste 1046.

10 Es deseable que el par requerido para la rotación del collar 1040 de boquilla sea relativamente constante independientemente del caudal a través del cuerpo 1016 de boquilla. Más específicamente, es deseable que el collar 1040 de boquilla no sea más difícil de girar a altas velocidades de flujo y con radios largos de proyección. Además, es deseable que el par sea menor que aproximadamente 3 pulgadas-libra, de modo que un usuario pueda girar fácilmente el collar 1040 (y así accionar la válvula 1034) con sus dedos.

15 En diseños en los que un resorte se acopla directamente con el collar y lo empuja en una dirección ascendente, puede existir fricción entre el collar giratorio y el resorte estático no giratorio. Además, dependiendo de la disposición del collar de boquilla y la cubierta de boquilla, se ha encontrado que el flujo axial ascendente del agua puede hacer que el collar sea empujado hacia arriba contra la cubierta. A su vez, esto puede provocar un mayor acoplamiento por fricción entre el collar y la cubierta, requiriéndose así un mayor par para la rotación del collar. Por lo tanto, el fluido  
20 que fluye hacia arriba a través de la boquilla agrega resistencia de par al mecanismo reductor de radio. De hecho, se ha encontrado que la carga del resorte dirigida contra el collar puede ser responsable de aproximadamente un 30% del par de ajuste requerido por un usuario (aproximadamente un 20% debido a la fricción entre el resorte y collar, y aproximadamente un 10% debido a la fricción entre el collar y la cubierta).

25 Con respecto a la boquilla 1000, el asiento 1048 de válvula, la cubierta 1006 de boquilla y el collar 1040 de boquilla reducen el efecto variable de la presión del fluido sobre el par de ajuste requerido. Más específicamente, la estructura reduce o elimina el acoplamiento y la fricción resultante entre el resorte 1029 y el collar 1040 y entre el collar 1040 y la cubierta 1006. Al reducir o eliminar este acoplamiento, el par de ajuste requerido no fluctúa dependiendo de incrementos y disminuciones de la presión de fluido, es decir, es en gran parte independiente de la presión de fluido.

30 Como se puede ver en las figuras 2-4, el poste 1046 de la cubierta 1006 de boquilla se ha extendido hacia abajo de modo que se acopla directamente con el resorte 1029 (en lugar de hacer que el collar 1040 se acople con el resorte 1029). Por lo tanto, el resorte 1029 se aplica con la punta de la cubierta 1006 de boquilla y retira la carga del collar 1040, es decir, el resorte 1029 y el collar 1040 están desacoplados operativamente uno del otro. Además, el asiento 1048 de válvula se ha alargado y rodea el poste extendido 1046, y esta porción alargada reemplaza parte de la  
35 estructura de collar de boquilla. Por lo tanto, el fluido que asciende hacia arriba a través de la boquilla 1000 golpea generalmente de manera axial contra el asiento helicoidal 1048, en lugar de golpear axialmente contra el collar 1040, reduciendo así el acoplamiento por fricción del collar 1040 contra la cubierta 1006. Como puede verse en las figuras 2 y 4, la porción inferior del collar 1040 tiene esencialmente la forma de una pared delgada anular 1041 que está aislada en gran medida tanto de la fuerza del resorte como de la fuerza axial que resulta del flujo de fluido ascendente. El collar 1040 está ahora fuera de la trayectoria de flujo de fluido que fluye hacia arriba a través de la  
40 válvula reductora de radio 1034.

Por lo tanto, de esta manera, el par de ajuste requerido es relativamente constante y resulta reducido con respecto a lo que de otro modo podría requerirse a altas velocidades de flujo. En la boquilla 1000, el par requerido todavía necesita vencer la fricción que surge de la compresión en las juntas tóricas 1007 y necesita ser suficiente para  
45 mover axialmente la tuerca de mariposa 1044. Sin embargo, el par generalmente no necesita superar la fricción resultante del acoplamiento del resorte 1029 y el collar 1040, y el acoplamiento del collar 1040 y la cubierta 1006 (o, al menos, esta fricción se reduce significativamente y se reduce significativamente el correspondiente par de ajuste).

La boquilla 1000 también incluye una pastilla de freno troncocónica 1030. Como se puede ver en las figuras 2 y 5-7, la pastilla de freno 1030 es parte de un freno dispuesto en el deflector 1008, que mantiene la rotación del deflector 1008 a una velocidad relativamente constante independientemente del caudal, presión de fluido y temperatura. El freno incluye la pastilla de freno 1030 intercalada entre un disco de fricción 1028 (encima de la pastilla de freno 1000) y un retén 1032 de junta (debajo de la pastilla de freno 1032). El disco de fricción 1028 se mantiene relativamente estacionario por el árbol 1020, mientras que el retén 1032 de junta gira con el deflector 1008. Durante el funcionamiento de la boquilla 1000, el retén 1032 de junta se empuja hacia arriba contra la pastilla de freno 1030,  
55 lo que da como resultado una resistencia de fricción variable que mantiene una velocidad de rotación relativamente constante del deflector 1008 independientemente del caudal de flujo de fluido, presión de fluido y/o temperatura de funcionamiento.

- 5 Como se puede ver en las figuras 5-7, la pastilla de freno 1030 es generalmente de forma troncocónica e incluye una superficie superior 1031 y una superficie inferior 1033. La forma troncocónica está invertida como se muestra en las figuras e incluye un taladro central 1035 para la inserción del árbol 1020. La superficie superior 1031 incluye tres ranuras radiales 1036 espaciadas de manera equidistante alrededor de la superficie superior 1031 y que tienen preferiblemente una anchura uniforme. La superficie inferior 1033 también incluye tres ranuras radiales 1037, pero en contraste, estas ranuras 1037 no tienen una anchura uniforme. Como puede verse, las ranuras 1037 se estrechan generalmente desde una mayor anchura en el taladro 1035 hasta una anchura menor a medida que se avanza radialmente hacia fuera en dirección a la circunferencia exterior de la pastilla de freno 1030. Además, la superficie inferior 1033 incluye un labio horizontal 1038 en la circunferencia exterior que es más gruesa en sección transversal que el resto de la pastilla de freno 1030. Además, en lugar de estrecharse, la anchura de las ranuras radiales 1037 aumenta a medida que se avanza radialmente hacia fuera a lo largo de este labio horizontal 1038. La pastilla de freno 1030 se forma preferiblemente de un material de caucho de silicona y recubierto con un lubricante, tal como una capa delgada de una grasa seleccionada, para proporcionar un coeficiente de fricción estática relativamente bajo. Las ranuras 1036 y 1037 facilitan la retención del lubricante.
- 10
- 15 En otros diseños de freno, se han encontrado dificultades para frenar de forma adecuada ante una entrada de potencia baja. La entrada de potencia se determina generalmente por la presión del fluido y/o el caudal y se corresponde en general con la fuerza de rotación dirigida contra el deflector por el fluido que hace impacto. En una entrada de potencia baja, donde existe un acoplamiento por fricción significativo entre la pastilla de freno y otros componentes de frenado, se ha producido demasiado frenado, lo que puede hacer que la boquilla se bloquee. Por ejemplo, si la superficie inferior de la pastilla de freno 1030 tiene una parte horizontal como su superficie más inferior, la pastilla de freno 1030 tenderá a provocar demasiada fricción ante una entrada de potencia baja. Este problema se agrava a diferentes temperaturas operativas debido a que la viscosidad del lubricante cambia a diferentes temperaturas, lo que resulta en demasiada fricción ante una entrada de potencia baja a ciertas temperaturas.
- 20
- 25 Ante una entrada de potencia baja, el retén 1032 de junta se empuja ligeramente hacia arriba contra la superficie inferior 1033 de la pastilla de freno 1030. Como se puede ver en la figura 7, en sección transversal, la superficie inferior 1033 tiene una banda estrecha más inferior de contacto 1039, y toda la superficie inferior 1033 define un delgado anillo de contacto (interrumpido por las ranuras radiales 1037). Dada la entrada de potencia baja, el retén 1032 de junta solo se acopla con la pastilla de freno 1030 en esta porción anular interna relativamente delgada 1039 de la pastilla de freno 1030. Puede haber alguna deformidad de la pastilla de freno 1030 que permita que una porción anular ligeramente mayor se acople con el retén 1032 de junta, pero a pesar de ello, este acoplamiento por fricción proporciona relativamente poco frenado ante una potencia de entrada baja. Por el contrario, una porción de superficie horizontal más inferior daría como resultado un frenado significativamente mayor, lo que podría provocar un bloqueo. Además, este delgado anillo de contacto 1039 es menos dependiente de un lubricante, cuya viscosidad puede cambiar dependiendo de la temperatura, lo que puede dar como resultado una fricción variable (y un frenado) ante una entrada de potencia baja dependiendo de la temperatura.
- 30
- 35
- 40 En una entrada de potencia alta, el retén 1032 de junta se empuja hacia arriba contra la superficie inferior 1033 de la pastilla de freno 1030 de tal manera que la pastilla de freno 1030 se aplana sustancialmente. En esta circunstancia, el labio anular más exterior grueso 1038 está intercalado entre el disco de fricción 1028 y el retén 1032 de junta, y la mayor parte de la fricción (y el frenado) resulta del acoplamiento del labio exterior grueso 1038 con el retén 1032 de junta. Este acoplamiento da como resultado un frenado significativo con una entrada de potencia alta. Por consiguiente, con un frenado relativamente bajo ante una potencia de entrada baja y un frenado relativamente importante ante una entrada de potencia alta, el freno proporciona una velocidad de rotación del deflector relativamente constante, independientemente del caudal, presión del fluido y la de funcionamiento.
- 45
- 50 Además, con respecto a la boquilla 1000, se proporciona una tapa 1026 (preferiblemente compuesta de acero inoxidable o un material similar) para proporcionar protección al freno contra manipulación defectuosa, mal uso y exposición ambiental. Como se puede ver en las figuras 3 y 4, la tapa 1026 incluye preferiblemente dos ranuras 1021 dispuestas en el reborde anular inferior 1022 de la tapa 1026, preferiblemente separadas 180 grados. Estas ranuras 1021 están dispuestas en la tapa 1026 de tal manera que una pared circunferencial delgada 1023 de material está situada directamente debajo de cada ranura 1021. Como se describe a continuación, estas paredes 1023 se utilizan para fijar la tapa 1026 al deflector 1008.
- 55 El deflector 1008 incluye una pestaña saliente 1009 en la parte superior del deflector 1008. La pestaña 1009 incluye dos escotaduras cortadas 1111 dispuestas preferiblemente con 180 grados de separación y que se corresponden con las ranuras 1021 y las paredes 1023 de la tapa 1026. La tapa 1026 se inserta en una acanaladura circular 1012 formada en la parte superior del deflector 1008 y dispuesta dentro de la acanaladura 1012 para colocar las paredes 1023 de tapa dentro de las escotaduras del deflector 1011. Las paredes 1023 se perforan hacia adentro para deformarlas y para bloquear así la tapa 1026 con el deflector 1008. La energía necesaria para unir la tapa 1026 es mucho menor que la energía necesaria para separar la tapa 1026 del deflector 1008, y esta manera de unión es una forma de proteger la boquilla 1000 frente a manipulaciones. Además, si un vándalo retira la tapa 1026 y causa



daños internos, esta acción podría verse por el estado de la tapa 1026 y el deflector 1008, y sería evidente que tal daño interno no estaba relacionado con el proceso de fabricación.

Además, como debe ser evidente, la estructura de árbol y nervio puede adaptarse para aumentar la concentricidad del árbol 1020 y aumentar el caudal a través del cuerpo 1016 de boquilla. Se ha encontrado que, durante el funcionamiento, el árbol 1020 está expuesto a cargas laterales y efectos de torsión procedentes del flujo de fluido. Los cubos centrales del manguito 1004 de válvula y la cubierta 1006 de boquilla deben proporcionar un soporte adecuado para que el árbol 1020 mantenga su alineamiento y concentricidad. Cuando el árbol 1020 está desalineado, el caudal puede reducirse considerablemente.

Como se muestra en las figuras 2, 8 y 9, la boquilla 1000 se ha adaptado para aumentar la concentricidad y el soporte del árbol 1020 al: (1) aumentar el acoplamiento entre el árbol 1020 y la cubierta 1006 de boquilla con el fin de distribuir la carga más uniformemente; y (2) engrosar el cubo central 1066 y los nervios 1068 de la cubierta 1006 de boquilla para reducir la deformación. En primer lugar, el acoplamiento entre el árbol 1020 y la cubierta 1006 de boquilla se ha aumentado alargando la superficie exterior del árbol 1020 que se acopla con y es soportado por el cubo central 1066 de la cubierta 1006 de boquilla (figura 2). En segundo lugar, se ha reducido y engrosado el número de nervios 1068 en la trayectoria del flujo, preferiblemente a tres nervios gruesos 1068 (figura 8), y el cubo central 1066 de la cubierta 1006 de boquilla se ha engrosado para proporcionar soporte y permitir un mayor caudal.

Con respecto a la boquilla 1000, como se muestra en las figuras 8 y 9, se incluye una pared arqueada 1070 en la cubierta 1006 de boquilla. Más específicamente, como se puede ver en la figura 3, la pared arqueada 1070 se extiende aproximadamente 90 grados alrededor del cubo central 1066 de la cubierta 1006 de boquilla. Como resultado, en esta forma preferida, el arco de distribución de agua se puede ajustar entre aproximadamente 0 grados y 270 grados. Por supuesto, también se pueden usar paredes arqueadas de diferente extensión arqueada. Sin embargo, puede no haber suficiente flujo de fluido para impartir suficiente fuerza para la rotación del deflector 1008 en pequeños arcos de distribución. Esta pared arqueada 1070 está soportada preferentemente por tres nervios adicionales 1071 (figura 9).

Además, con respecto a la boquilla 1000, el deflector 1008 y el manguito 1004 de válvula incluyen preferiblemente un número relativamente pequeño de dientes y, en esta forma preferida, cada uno de ellos incluye seis dientes. Como se puede ver en la figura 10, los dientes del deflector que sobresalen hacia abajo 1072 están preferiblemente truncados de modo que sean trapezoidales en sección transversal. Los dientes del deflector truncados 1072 se acoplan con la superficie superior del manguito 1004 de válvula. El uso de dientes 1072 que tienen esta forma truncada proporciona más área superficial para el acoplamiento de los dos juegos de dientes y requiere del usuario menos fuerza para hacer girar el deflector 1008 y la válvula 1004 de manguito.

Como se puede ver en las figuras 3 y 4, el manguito 1004 de válvula incluye seis dientes que se proyectan hacia arriba 1074. Preferiblemente, los dientes 1074 del manguito de válvula no están truncados para que así tengan una sección transversal triangular. Los dientes 1074 del manguito de válvula se alojan dentro de los rebajos triangulares correspondientes del deflector 1008. La inclinación de los lados triangulares de los dientes 1074 del manguito de válvula se selecciona preferiblemente para permitir que los dientes 1072 del deflector y los dientes triangulares 1074 se deslicen uno más allá del otro cuando se aplica un par de rotación predeterminado para hacer girar el deflector 1008. Por supuesto, la orientación de los dientes puede invertirse con los dientes 1074 del manguito de válvula que están truncados mientras que los dientes deflectores 1072 no lo están.

Por consiguiente, en una forma, se proporciona en la presente memoria una boquilla que comprende: un deflector que tiene una superficie inferior contorneada para suministrar fluido radialmente hacia fuera del mismo; un cuerpo de boquilla que tiene un eje central y que define una entrada, una salida, una válvula reductora de radio y un actuador para controlar la válvula, siendo la entrada capaz de recibir fluido de una fuente, siendo la salida capaz de suministrar fluido a la superficie inferior del deflector, y siendo ajustable la válvula reductora de radio para ajustar el caudal de fluido a través del cuerpo de boquilla; en la que el actuador define una superficie exterior del cuerpo de boquilla que puede girar alrededor del eje central para ajustar la válvula con un par independiente del caudal a través del cuerpo de boquilla.

Esta boquilla puede incluir las siguientes características en combinación con una o más características adicionales descritas a continuación. La boquilla puede comprender además una válvula de ajuste de arco que es ajustable con el fin de cambiar la longitud de una abertura arqueada para la distribución de fluido desde el deflector dentro de un tramo arqueado predeterminado, comprendiendo la válvula un primer cuerpo de válvula y un segundo cuerpo de válvula y teniendo cada una de ellas superficies helicoidales para acoplamiento mutuo. El cuerpo de boquilla puede comprender además una pared arqueada que bloquea una parte del flujo de fluido a través del cuerpo de boquilla de tal manera que la válvula de ajuste de arco se pueda ajustar dentro de un rango de ajuste predeterminado. El deflector puede moverse de forma axial para acoplarse con y hacer girar el primer cuerpo de válvula, teniendo uno de los deflectores y el primer cuerpo de válvula dientes truncados para acoplarse con los dientes del otro de los deflectores y el primer cuerpo de válvula. La boquilla puede comprender además un resorte solicitado para empujar axialmente al menos una porción del primer cuerpo de válvula y al menos una parte del segundo cuerpo de válvula para acoplarse entre ellas y en donde el actuador está desacoplado operativamente del resorte. El actuador puede

- 5 estar sustancialmente libre de fricción que provoca directamente del resorte. El actuador puede acoplarse al menos con una junta tórica durante la rotación del actuador. La boquilla puede comprender además una trayectoria de flujo desde la entrada a través de la válvula reductora de radio hasta la salida y en donde el actuador está fuera de la trayectoria de flujo. La boquilla puede comprender además un freno para reducir la velocidad de rotación del deflector, comprendiendo el freno un primer cuerpo que gira con el deflector, un segundo cuerpo que es fijo contra rotación, y una pastilla de freno dispuesta axialmente entre el primer cuerpo y el segundo cuerpo. La pastilla de freno puede ser de forma troncocónica. La válvula reductora de radio puede comprender un miembro de válvula operativamente acoplado con el actuador giratorio en el que la rotación del actuador hace que el miembro de válvula se mueva axialmente hacia o alejándose de un asiento de válvula. El miembro de válvula puede ser una tuerca roscada internamente montada para movimiento axial a lo largo del roscado externo y en donde el actuador tiene una superficie ranurada para acoplarse con el miembro de válvula. La boquilla puede comprender además una tapa que tiene ranuras que definen bandas y en donde el deflector tiene escotaduras que se corresponden con las bandas, sujetándose la tapa al deflector al mover las bandas para que se acoplen con el deflector.
- 10
- 15 En otra forma, se proporciona en la presente memoria una boquilla que comprende: un deflector giratorio que tiene una superficie inferior contorneada para suministrar fluido radialmente hacia fuera del mismo; un cuerpo de boquilla que define una entrada y una salida, siendo la entrada capaz de recibir fluido desde una fuente y siendo la salida capaz de suministrar fluido a la superficie inferior del deflector para provocar la rotación del deflector; y un freno dispuesto dentro del deflector para mantener la rotación del deflector a una velocidad relativamente constante independientemente del caudal a través del cuerpo de boquilla e independientemente de la temperatura; en la que el freno comprende un primer cuerpo que gira con el deflector, un segundo cuerpo que está fijo frente a la rotación, y una pastilla de freno dispuesta entre el primer cuerpo y el segundo cuerpo.
- 20
- 25 Esta boquilla puede incluir las siguientes características en combinación con una o más características descritas anteriormente, o en combinación con las siguientes características. La pastilla de freno puede ser de forma troncocónica. La pastilla de freno puede definir un taladro a su través, tiene una superficie más inferior que define un anillo interior para acoplamiento con el primer cuerpo con el fin de reducir la rotación del deflector ante una entrada de potencia baja, y tiene un labio más exterior para acoplamiento con el primer cuerpo con el fin de reducir la rotación del deflector ante una potencia de entrada alta, siendo más grueso el labio más exterior que el resto de la pastilla de freno. La pastilla de freno puede tener al menos una ranura radial para recibir un lubricante en la misma.
- 30 En otra forma, se proporciona en la presente memoria una boquilla que comprende: un deflector giratorio que tiene una superficie inferior contorneada para suministrar fluido radialmente hacia fuera desde el mismo; una válvula reductora de radio para ajustar el radio de proyección de la boquilla con un par de ajuste constante independiente del caudal; y una trayectoria de flujo desde una entrada a través de la válvula reductora de radio hasta el deflector y hacia fuera del deflector; y un freno montado dentro del deflector para mantener una velocidad de rotación relativamente constante del deflector independientemente del caudal y la temperatura.
- 35
- 40 Esta boquilla puede incluir las siguientes características en combinación con una o más características descritas anteriormente, o en combinación con las siguientes características. La boquilla puede comprender además un actuador para ajustar la válvula reductora de radio entre un radio mínimo de proyección y un radio máximo de proyección, estando el actuador está dispuesto fuera de la trayectoria de flujo y confinando el fluido dentro de la trayectoria de flujo. La pastilla de freno puede ser de forma troncocónica, definir un taladro a su través, tener una superficie más inferior que define un anillo interior para acoplarse con un cuerpo giratorio con el fin de reducir la rotación del detector ante una entrada de potencia baja, y tener un labio más exterior para acoplamiento con el cuerpo giratorio con el fin de reducir la rotación del deflector ante una entrada de potencia alta, siendo el labio más exterior más grueso que el resto de la pastilla de freno.
- 45
- Se comprenderá que diversos cambios en los detalles, materiales y disposiciones de las piezas y componentes, que se han descrito e ilustrado en la presente memoria con el fin de explicar la naturaleza del cabezal del aspersor, pueden ser realizados por los expertos en la materia dentro del principio y alcance del aspersor y el dispositivo de control de flujo como se expresa en las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Una boquilla (1000) que comprende:

un deflector (1008) que tiene una superficie inferior contorneada para suministrar fluido radialmente hacia fuera desde el mismo;

5 un cuerpo (1016) de boquilla que tiene un eje central y que define una entrada (1050), una salida, una válvula reductora de radio (1034), y un actuador para controlar la válvula (1034), siendo la entrada (1050) capaz de recibir fluido de una fuente, siendo la salida capaz de suministrar fluido a la superficie inferior del deflector (1008), y siendo ajustable la válvula reductora de radio (1034) para ajustar el caudal de fluido a través del cuerpo (1016) de boquilla;

10 una válvula de ajuste de arco (1002) dispuesta aguas abajo de la válvula reductora de radio (1034), siendo ajustable la válvula de ajuste de arco (1002) para cambiar la longitud de una abertura arqueada (1010) para la distribución de fluido desde el deflector (1008) dentro de un tramo arqueado predeterminado; y

15 un resorte (1029) dispuesto aguas arriba tanto de la válvula reductora de radio (1034) como de la válvula de ajuste de arco (1002), estando configurado el resorte (1029) para derivar la válvula reductora de radio (1034) al solicitar la válvula de ajuste de arco (1002);

en la que el actuador define una superficie exterior del cuerpo (1016) de boquilla que puede girar alrededor del eje central para ajustar la válvula reductora de radio (1034) con un par independiente del caudal a través del cuerpo (1016) de boquilla.

20 2. La boquilla (1000) de la reivindicación 1, en la que la válvula de ajuste de arco (1002) comprende un primer cuerpo de válvula y un segundo cuerpo de válvula, teniendo cada uno de ellos superficies helicoidales para acoplamiento mutuo.

3. La boquilla (1000) de la reivindicación 2, en la que el cuerpo (1016) de boquilla comprende además una pared arqueada (1070) que bloquea una porción del flujo de fluido a través del cuerpo (1016) de boquilla de tal manera que la válvula de ajuste de arco (1002) sea ajustable dentro de un rango predeterminado de ajuste.

25 4. La boquilla (1000) de las reivindicaciones 2 o 3, en la que el deflector (1008) puede moverse axialmente para acoplarse con y hacer girar el primer cuerpo de válvula, teniendo uno del deflector (1008) y el primer cuerpo de válvula dientes truncados (1074) para acoplamiento con dientes (1074) del otro del deflector (1008) y el primer cuerpo de válvula.

30 5. La boquilla (1000) de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en la que el resorte (1029) es solicitado para empujar axialmente al menos una porción del primer cuerpo de válvula y al menos una porción del segundo cuerpo de válvula para ponerlas acoplamiento mutuo, y en la que el actuador está desacoplado operativamente del resorte (1029); y opcionalmente, en la que el actuador está sustancialmente libre de fricción causada directamente por el resorte (1029); y opcionalmente, en la que el actuador se acopla con al menos una junta tórica durante la rotación del actuador.

35 6. La boquilla (1000) de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además una trayectoria de flujo desde la entrada (1050) a través de la válvula reductora de radio (1034) hasta la salida y en la que el actuador está fuera de la trayectoria de flujo.

40 7. La boquilla (1000) de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además un freno para reducir la velocidad de rotación del deflector (1008), comprendiendo el freno un primer cuerpo que gira con el deflector (1008), un segundo cuerpo que está fijo contra rotación, y una pastilla de freno (1030) dispuesta axialmente entre el primer cuerpo y el segundo cuerpo; y opcionalmente, en la que la pastilla de freno (1030) incluye una parte con forma troncocónica.

45 8. La boquilla (1000) de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que la válvula reductora de radio (1034) comprende un miembro de válvula operativamente acoplado con el actuador giratorio en la que la rotación del actuador hace que el miembro de válvula se mueva axialmente hacia o alejándose de un asiento (1048) de válvula; y opcionalmente, en la que el miembro de válvula es una tuerca internamente roscada montada para movimiento axial a lo largo del roscado externo y en la que el actuador tiene una superficie ranurada para acoplarse con el miembro de válvula.

50 9. La boquilla (1000) de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además una tapa (1026) que tiene unas ranuras (1021) que definen bandas y en la que el deflector (1008) tiene escotaduras correspondientes a las bandas, sujetándose la tapa (1026) al deflector (1008) al mover las tiras para acoplarlas con el deflector (1008).

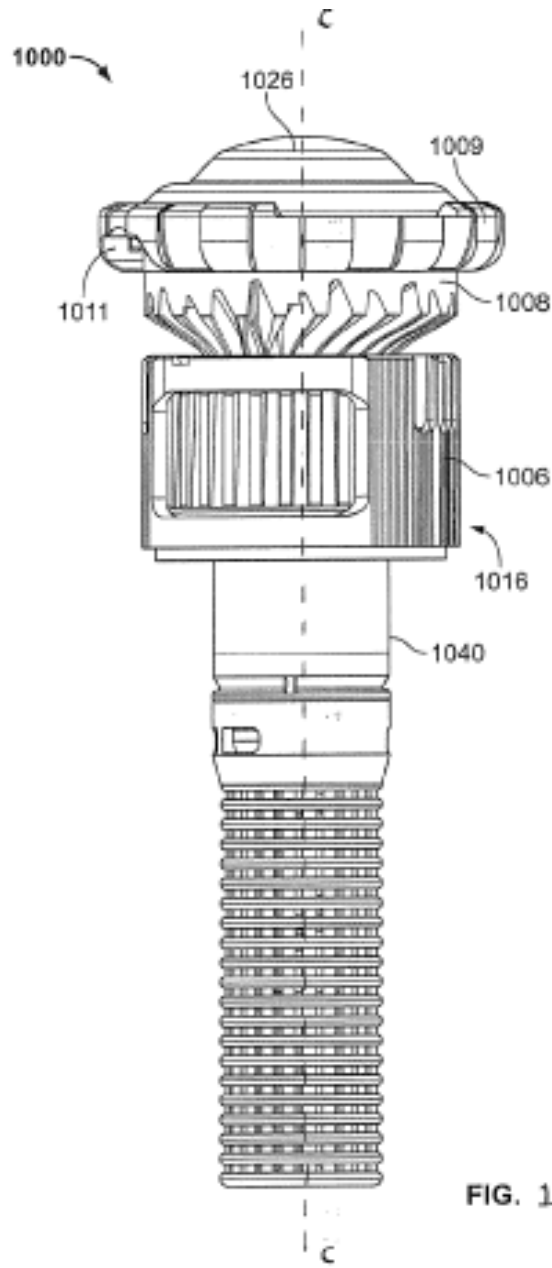


FIG. 1

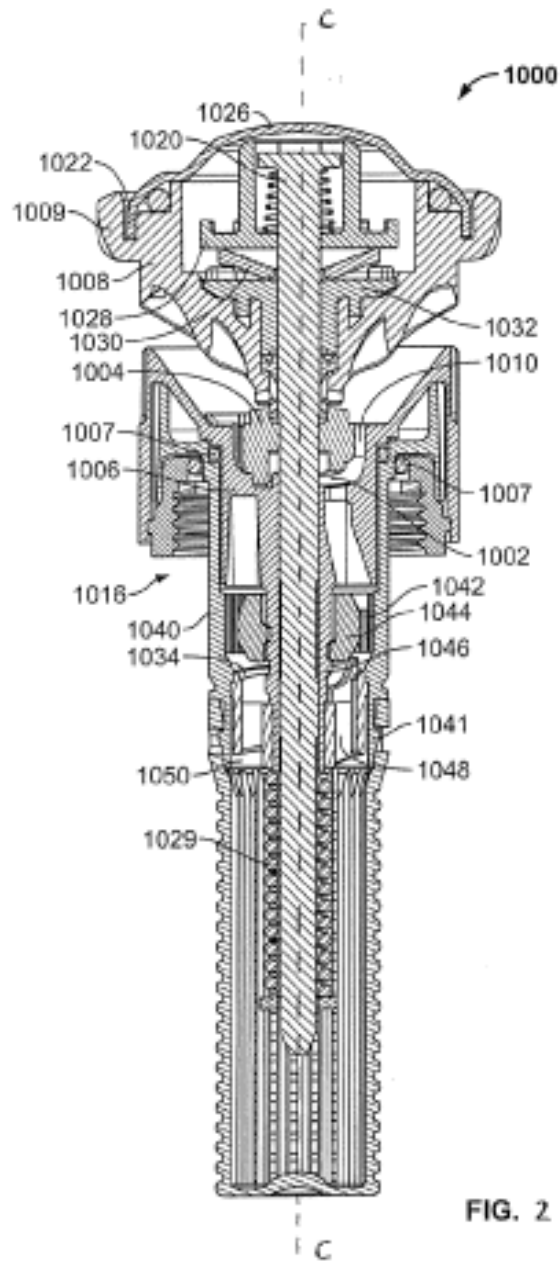


FIG. 2

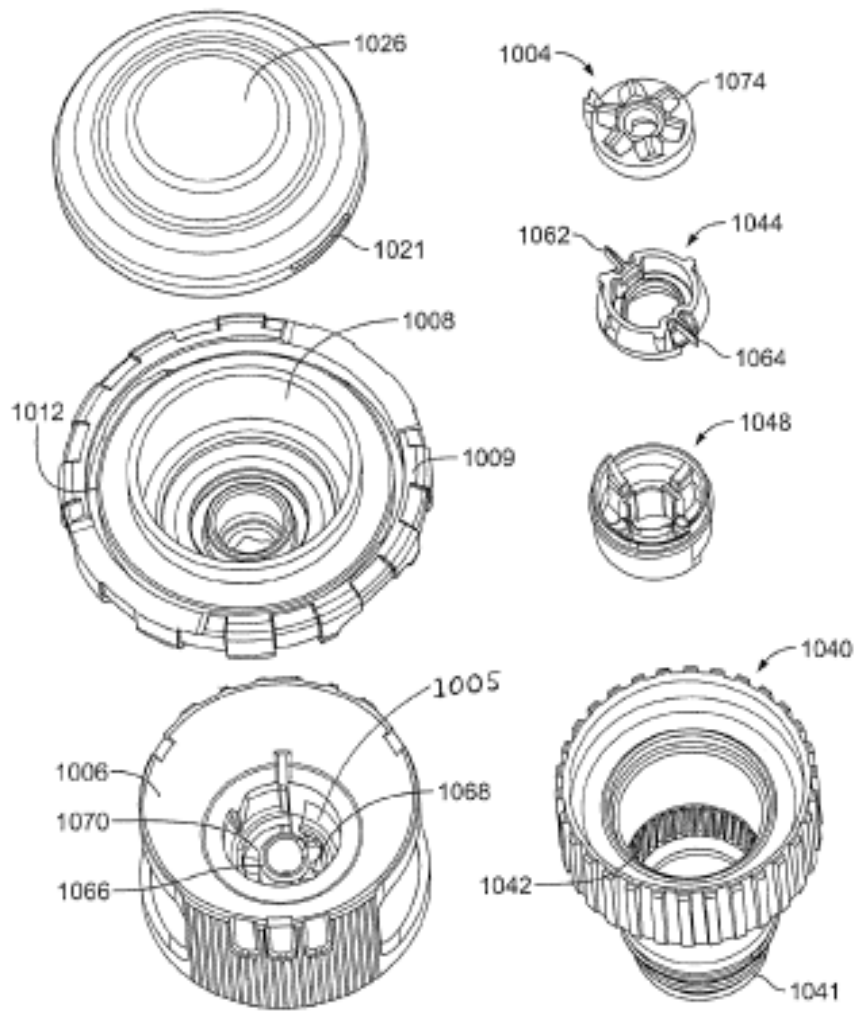


FIG. 3

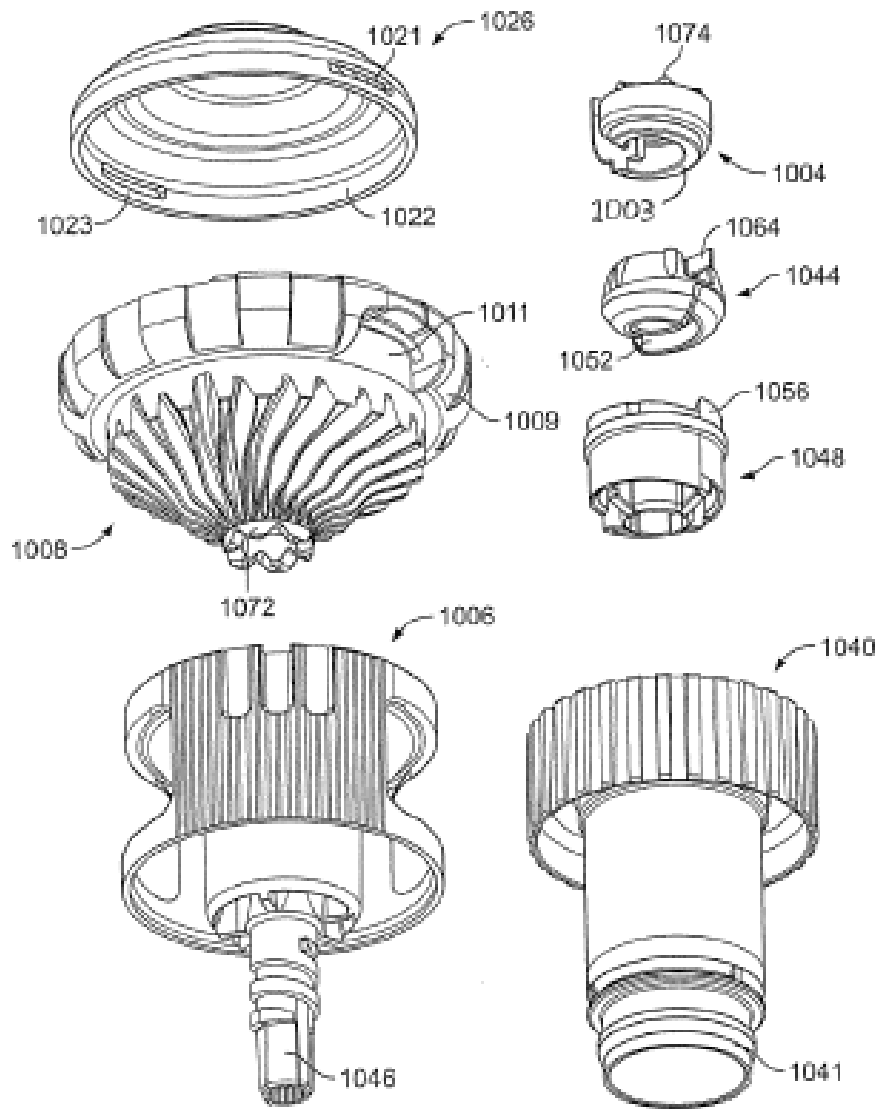


FIG. 4

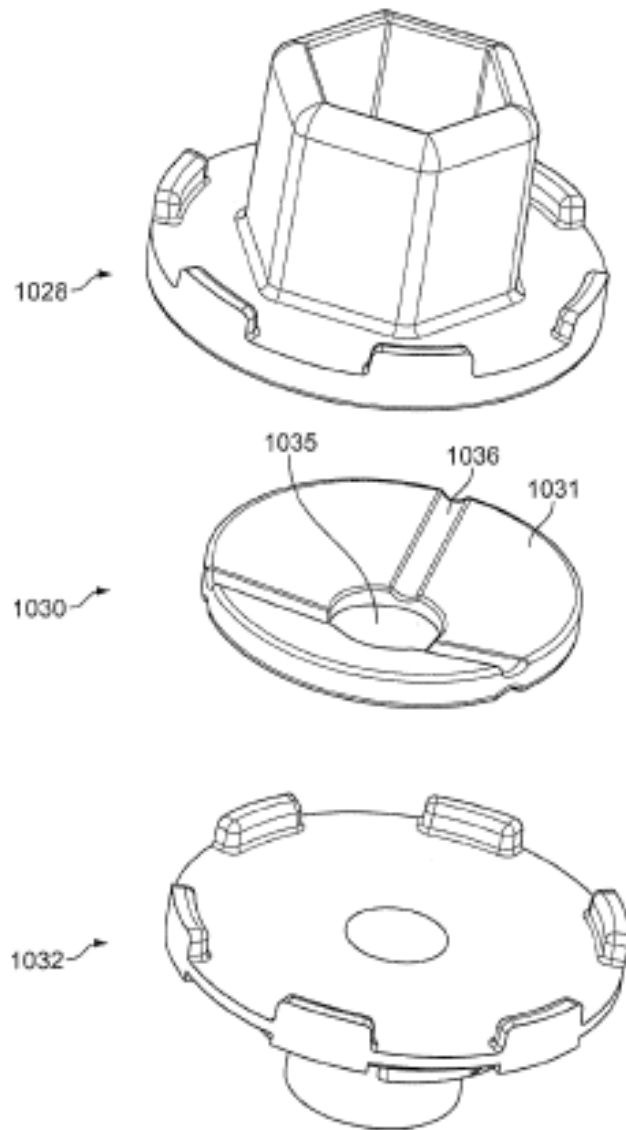


FIG. 5



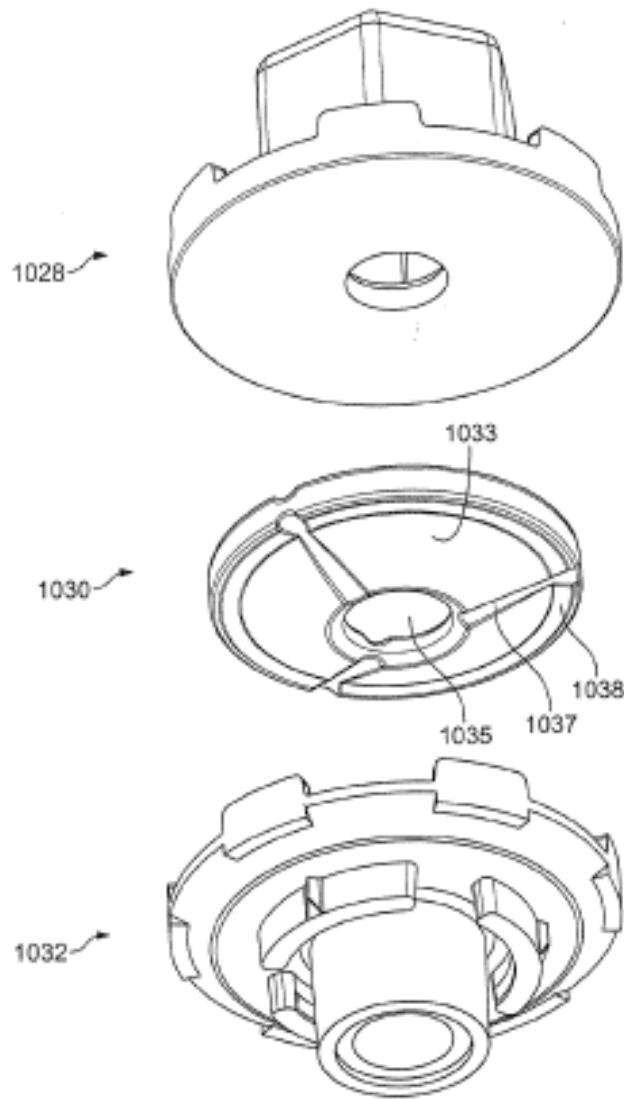


FIG. 6

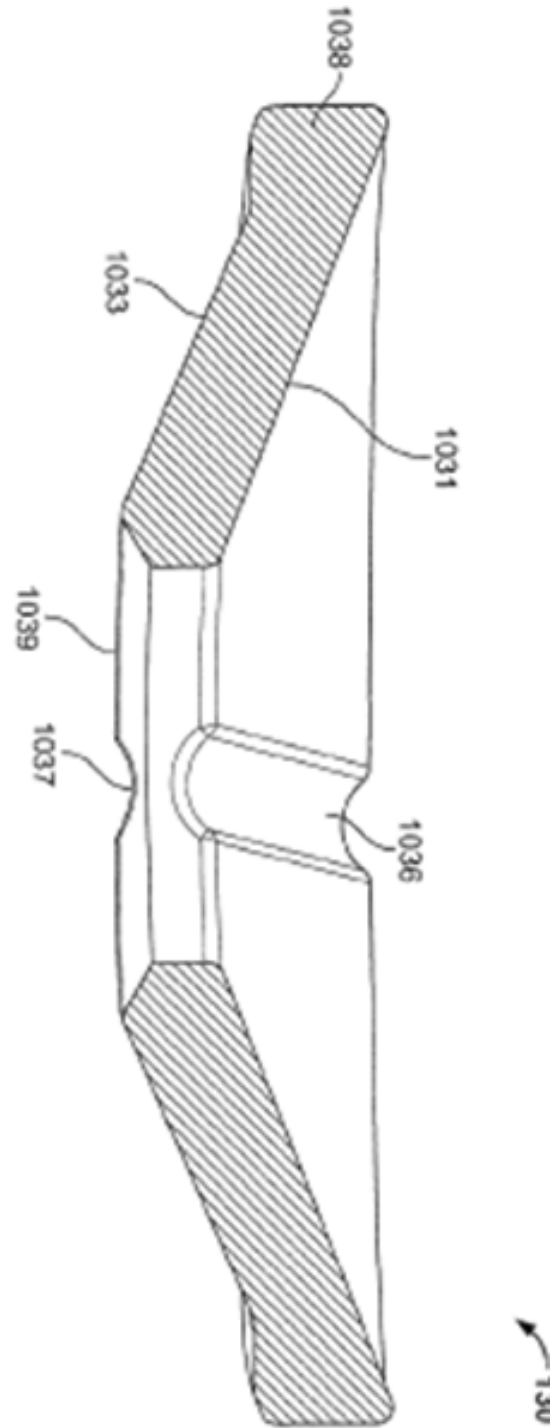


FIG. 7

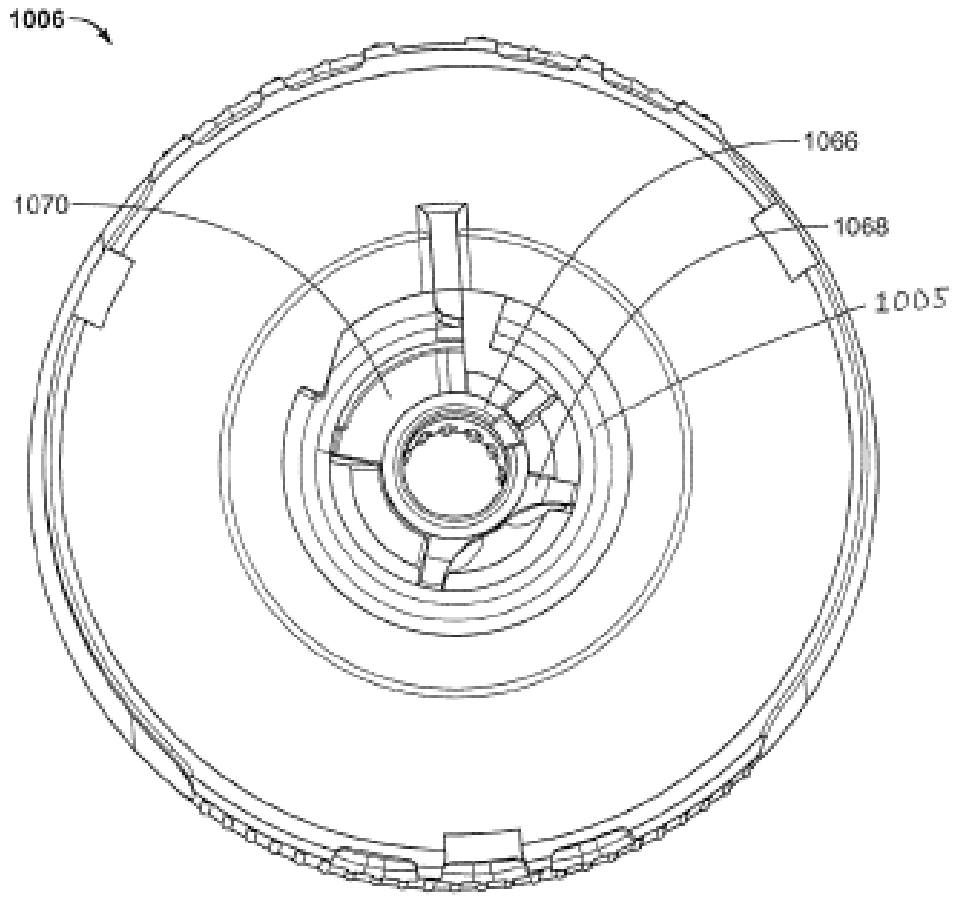
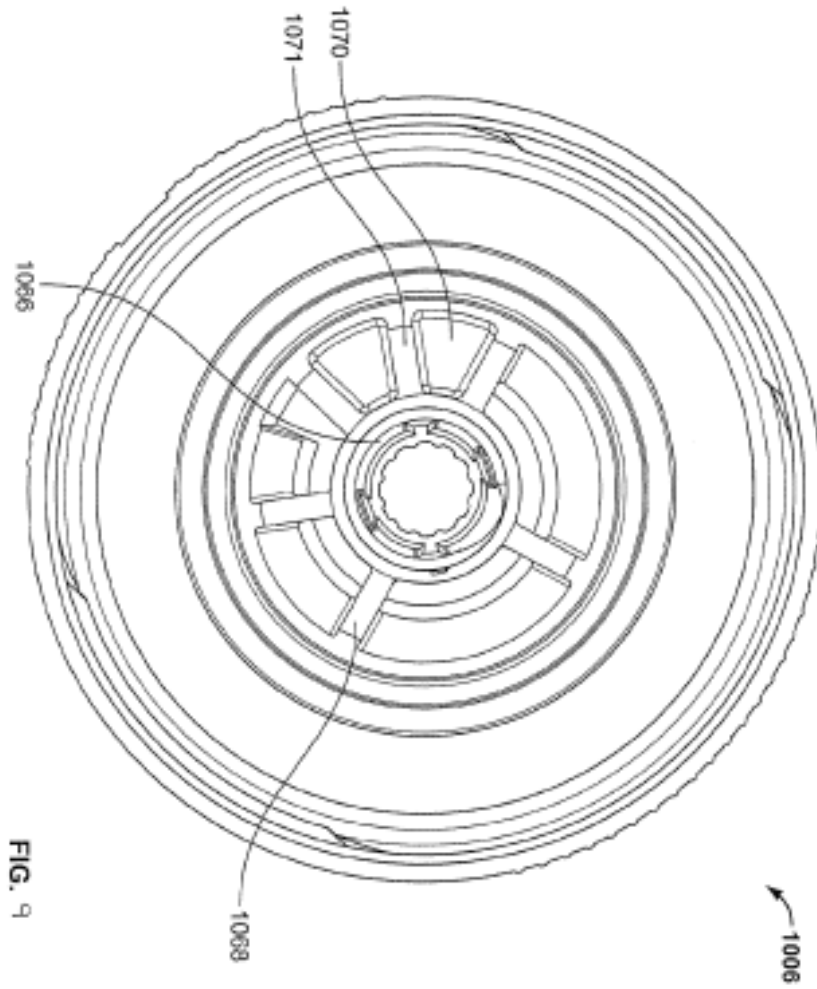


FIG. 8



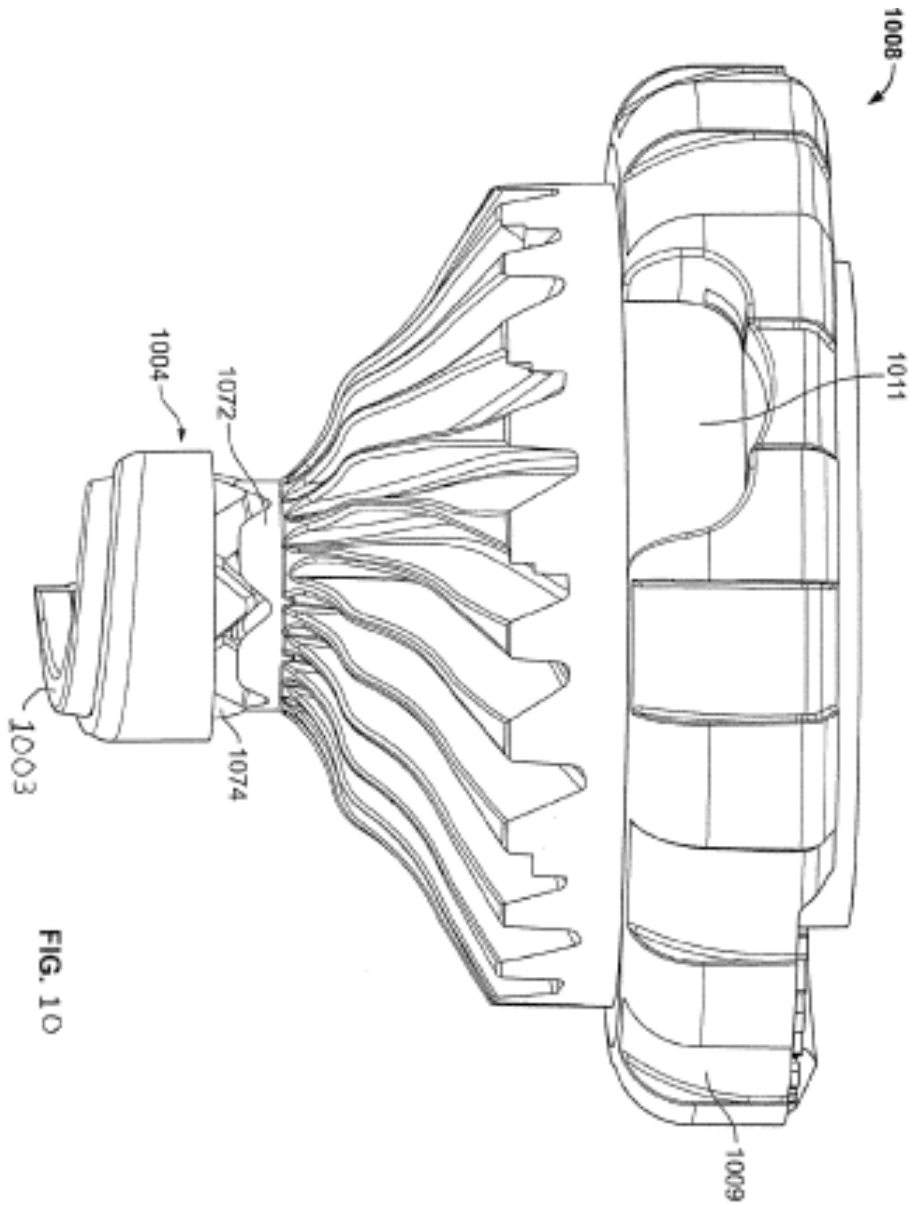


FIG. 10