



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 366 024**

51 Int. Cl.:
B05B 3/04 (2006.01)
B05B 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03252711 .1**
96 Fecha de presentación : **29.04.2003**
97 Número de publicación de la solicitud: **1426112**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.06.2004**

54 Título: **Aspersor de chorro giratorio con freno de control de velocidad.**

30 Prioridad: **04.12.2002 US 310584**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
14.10.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
14.10.2011

73 Titular/es: **RAIN BIRD CORPORATION**
1000W Sierra Madre avenue
Azusa, California 91702-1752, US

72 Inventor/es: **Onofrio, Travis L.**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 366 024 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Aspersor de chorro giratorio con freno de control de velocidad

Campo del invento

- 5 Este invento se refiere en general a mejoras en aspersores de riego, en particular del tipo giratorio o llamados de micro-chorro que tienen un deflector accionado giratoriamente por paletas para producir una pluralidad de chorros de agua relativamente pequeños barridos sobre una superficie del terreno circundante para regar la vegetación adyacente. Más específicamente, este invento se refiere a un aspersor de chorro giratorio que tiene un freno de control de velocidad mejorado para mantener la velocidad de giro del deflector de paletas sustancialmente constante a lo largo de un margen de operación normal de presiones y velocidades de flujos.
- 10 Aspersores de chorro giratorio del tipo que tiene un deflector de paletas giratorio para producir una pluralidad de chorros de agua relativamente pequeños proyectados hacia el exterior son bien conocidos en la técnica. En dichos aspersores, llamados a veces aspersores de micro-chorro, uno o más suministros de agua son dirigidos hacia arriba contra el deflector giratorio que tiene una superficie inferior de paletas que definen un conjunto de canales de flujo relativamente pequeños que se extienden hacia arriba y giran radialmente hacia el exterior con un componente
- 15 espiral de dirección. El suministro o suministros de agua incide(n) con esta superficie inferior del deflector para llenar estos canales curvos y para accionar giratoriamente el deflector. Al mismo tiempo, el agua es guiada por los canales curvos para ser proyectada en general radialmente hacia el exterior desde el aspersor en la forma de una pluralidad de chorros de agua relativamente pequeños para regar la vegetación adyacente. Cuando el deflector es accionado giratoriamente, estos chorros de agua son barridos sobre la superficie de terreno circundante, con un radio de lanzamiento que depende en parte de la configuración del canal. Dichos aspersores de chorro giratorio han sido
- 20 diseñados para regar una superficie de terreno circundante de pauta predeterminada, tal como una pauta de un círculo completo, medio círculo, o un cuarto de círculo. Para ejemplos de dichos aspersores de chorro giratorio, véanse las patentes americanas 5.288.022; 5.058.806; y 6.244.521.
- 25 En aspersores de chorro giratorio de este tipo general es deseable controlar o regular la velocidad de giro del deflector de paletas y por tanto regular también la velocidad a la que los chorros de agua son barridos sobre la superficie de terreno circundante. En este sentido, en la ausencia de medios de control o de freno de velocidad, el deflector de paletas puede ser accionado giratoriamente a una velocidad excesiva de hasta e incluso excediendo las 1.000 rpm, lo que da lugar a un desgaste rápido del aspersor y a pautas de dispersión del chorro de agua distorsionadas. Es deseable una velocidad relativamente lenta del orden de unas 4 - 20 rpm para conseguir una vida
- 30 de servicio del aspersor prolongada a la vez que produzca pautas de dispersión del chorro de agua uniformes y constantes. Con este objetivo, se han desarrollado una variedad de dispositivos de freno de fluido en los que un elemento de rotor arrastrado por el deflector de paletas es accionado giratoriamente dentro de una cámara cerrada que contiene un fluido viscoso. En tales diseños, el fluido viscoso aplica una resistencia sustancial al giro del elemento de rotor que reduce significativamente la velocidad de giro del deflector de paletas durante la operación del aspersor.
- 35 Aunque dichos dispositivos de freno de fluido son efectivos para impedir que el deflector gire a velocidades excesivas, la velocidad de giro real del deflector varía inherente y significativamente como una función de los cambios de presión y de velocidad del flujo de agua a través del aspersor. Desgraciadamente, estos parámetros pueden variar durante cualquier período o ciclo dados de una operación del aspersor, dando lugar a variaciones correspondientes de las pautas de dispersión del chorro de agua para regar la vegetación circundante. Además, dichos conceptos de freno por fluido requieren el uso y la contención con obturación efectiva de un fluido viscoso tal como un aceite basado en el silicio o similares, que aumentan indeseablemente la complejidad y el costo global del aspersor de riego.
- 40 Existe, por tanto, una necesidad de mejoras adicionales en y para aspersores de chorro giratorio del tipo para barrer una pluralidad de chorros de agua relativamente pequeños sobre una superficie de terreno circundante, particularmente con respecto a mantener la velocidad de giro de un deflector de paletas a una velocidad controlada, relativamente lenta, y sustancialmente constante. El invento presente satisface estas necesidades y proporciona ventajas relacionadas adicionales.
- 45 De acuerdo con el invento, se proporciona un aspersor de chorro giratorio del tipo que tiene un deflector de paletas giratorio para barrer chorros de agua de riego pequeños en un sentido radial hacia fuera para regar vegetación adyacente, en el que el aspersor incluye un freno de control de velocidad para mantener una velocidad de giro del deflector sustancialmente constante a lo largo de un margen de operación normal de presiones y de velocidades de flujo.
- 50 Se conoce un aspersor de chorro giratorio merced al documento US-B1-6193169.
- 55 De acuerdo con el invento, se proporciona un aspersor de chorro giratorio, que comprende un deflector giratorio que define un grupo de paletas espirales, al menos una boquilla para dirigir al menos un suministro de agua en acoplamiento de accionamiento con dichas paletas para accionar giratoriamente dicho deflector, dicho al menos un

5 suministro de agua es subdividido por dichas paletas en una pluralidad de chorros de agua relativamente pequeños distribuidos radialmente hacia el exterior en general desde él y barridos sobre una superficie de terreno circundante mediante el giro de dicho deflector, y un freno de control de velocidad acoplado a dicho deflector para resistir el giro de dicho deflector de manera variable en respuesta a fluctuaciones de la presión y de la velocidad del flujo del suministro de agua para mantener la velocidad de giro del deflector sustancialmente constante a lo largo de un margen de operación normal de presiones de agua y de velocidades de flujo, el freno de control de velocidad comprende una placa de fricción, que tiene una primera superficie de fricción, arrastrada por dicho deflector para girar con él, un disco de freno no giratorio que tiene una segunda superficie de fricción, y una zapata de freno elástica interpuesta entre dicha primera y dicha segunda superficies de fricción, la zapata de freno elástica tiene una primera cara de contacto para acoplarse por fricción a la primera cara de fricción y una segunda cara de contacto para acoplarse por fricción a la segunda superficie de fricción, en las que la primera y segunda caras de contacto están conformadas con respecto a la primera y a la segunda superficies de fricción, respectivamente, para ajustar de manera variable el radio de contacto de la superficie entre ellas en respuesta a fluctuaciones de la presión y/o de la velocidad del flujo de agua.

15 De acuerdo con otro aspecto del invento, se proporciona un aspersor de chorro giratorio que comprende un deflector giratorio que define un grupo de paletas espirales, al menos una boquilla para dirigir al menos un suministro de agua en acoplamiento de accionamiento con dichas paletas para accionar giratoriamente dicho deflector, dicho al menos un suministro de agua es subdividido por dichas paletas en una pluralidad de chorros de agua relativamente pequeños distribuidos radialmente hacia el exterior en general desde él y barridos sobre una superficie de terreno circundante mediante el giro de dicho deflector, y un freno de control de velocidad acoplado a dicho deflector para resistir el giro de dicho deflector de manera variable en respuesta a fluctuaciones de la presión y de la velocidad del flujo del suministro de agua para mantener la velocidad de giro del deflector sustancialmente constante a lo largo de un margen de operación normal de presiones y de velocidades del flujo de agua, el freno de control de velocidad comprende una placa de fricción, que tiene una primera superficie de fricción, arrastrada por dicho deflector para girar con él, un disco de freno no giratorio que tiene una segunda superficie de fricción, y una zapata de freno elástica interpuesta entre dicha primera y dicha segunda superficies de fricción, la zapata de freno elástica tiene una primera cara de contacto para acoplarse por fricción a la primera superficie de fricción y una segunda cara de contacto para acoplarse por fricción a la segunda superficie de fricción, en la que al menos una de dichas superficies de fricción o de dichas caras de contacto de la zapata de freno está achaflanada para ajustar de manera variable el radio constante de la superficie entre ellas en respuesta a fluctuaciones de la presión y/o de la velocidad del flujo de agua.

35 La placa de fricción es arrastrada por el deflector preferentemente en una superficie superior de ella. Al girar accionado por el agua, el deflector y la placa de fricción asociada son impulsadas de preferencia axialmente hacia arriba para mover la placa de fricción contra un lado de la zapata de freno, un lado en oposición de ésta es situado contra el disco de freno no giratorio, dando lugar a una resistencia de fricción para retardar o decelerar efectivamente la velocidad de giro de la placa de fricción y del deflector. En la forma preferida, la zapata de freno incorpora zonas de contacto que se achaflanar en un lado axial y de preferencia en ambos de ella para aumentar el radio de contacto de la superficie con la placa de fricción y con el disco de freno en respuesta a aumentos de la presión y/o de la velocidad del flujo de agua a lo largo del aspersor. Con esta construcción, la resistencia de fricción o par de resistencia aplicada por el freno de control de velocidad es variada en respuesta a cambios de la presión y/o de la velocidad del flujo de agua para mantener la velocidad de giro del deflector de paletas sustancialmente constante a lo largo de un margen de operación normal de presiones y velocidades de flujo. En una realización preferida, la zapata de freno está formada de un material de caucho de silicona, y puede ser cubierta superficialmente con un lubricante tal como una capa delgada de una grasa o similar seleccionada para que proporcione un coeficiente de fricción estática relativamente bajo.

45 Otras características y ventajas del invento presente se harán más evidentes a partir de la descripción detallada que se ofrece a continuación tomada junto con los dibujos que se acompañan que muestra, a modo de ejemplo, los principios del invento.

Descripción breve de los dibujos

50 Los dibujos que se acompañan describen el invento. En dichos dibujos:

La Figura 1 es una vista en perspectiva fragmentada que muestra un aspersor de chorro giratorio del invento presente instalado en el extremo superior de una tubería vertical.

La Figura 2 es una vista en perspectiva del aspersor de chorro giratorio de la Figura 1, mostrado en relación de despiece ordenado con la tubería vertical y con porciones de éste mostradas en sección parcial.

55 La Figura 3 es una vista en sección a escala ampliada tomada generalmente a lo largo de la línea 3 – 3 de la Figura 1.

La Figura 4 es una vista en perspectiva en despiece ordenado del aspersor de chorro giratorio.

La Figura 5 es una vista en perspectiva del lado inferior de un deflector giratorio.

La Figura 6 es una vista a escala ampliada y en despiece ordenado de un corte transversal que muestra componentes de un freno de control de velocidad.

5 La Figura 7 es una vista de un corte transversal a escala ampliada del aspersor de chorro giratorio mostrando el ajuste del control del flujo del mismo.

La Figura 8 es una vista desde arriba de una placa de fricción inferior que forma una porción del freno de control de velocidad.

La Figura 9 es una vista en perspectiva del fondo de un disco de freno superior que forma una porción del freno de control de velocidad.

10 Descripción detallada de la realización preferida

Como se muestra en los dibujos ejemplares, un aspersor de chorro giratorio al que en general se indica en las Figuras 1 – 4 con el número de referencia 10 incluye un freno de control de velocidad mejorado 12 (Figuras 2 – 4) para controlar la velocidad de giro de un deflector accionado por agua 14 (Figuras 2 – 5) que produce y distribuye una pluralidad de chorros de agua relativamente pequeños 16 (Figura 1) barridos sobre una superficie de terreno circundante para regar la vegetación adyacente. El freno de control de velocidad 12 está diseñado particularmente para mantener la velocidad de giro del deflector 14 a una velocidad controlada, relativamente lenta, y sustancialmente constante a lo largo de un margen de operación normal de presiones y de velocidades del flujo.

El aspersor de chorro giratorio 10 mostrado en los dibujos ilustrativos comprende en general una unidad aspersora o cabeza compacta adaptada para ser montada convenientemente roscada en el extremo superior de una tubería vertical tubular estacionaria o de salto elástico 18 (Figuras 1 – 2). En operación, el agua a presión es dispersada por medio de la tubería vertical 18 para producir uno o más suministros de agua directamente hacia arriba que inciden con un grupo de paletas espirales 20 (Figura 5) formadas en una superficie inferior del deflector 14 para accionar giratoriamente el deflector. Las paletas espirales 20 subdividen el suministro o suministros de agua en la pluralidad de chorros de agua relativamente pequeños 16 (Figura 1) que son lanzados radialmente hacia el exterior desde ellas y son barridos sobre la superficie de terreno circundante cuando el deflector 14 gira. Los aspersores de chorro giratorio de este tipo general son denominados a veces aspersores de micro-chorro, y ejemplos de ellos pueden verse y están descritos en las patentes americanas 5.288.022; 5.058.806; y 6.244.521.

El freno de control de velocidad 12 del invento presente proporciona un mecanismo de fricción simple y efectivo para regular y controlar la velocidad de giro del deflector 14 a una velocidad sustancialmente constante del orden de unas 4 – 20 rpm a pesar de las variaciones de la presión y de la velocidad del flujo del suministro de agua, para mantener una pauta constante y uniforme de distribución de agua durante cada ciclo operativo. Este freno mejorado 12 utiliza componentes de freno mecánicos que no requieren fluidos viscosos especiales o cámaras de contención estancas asociadas, y las complejidades y costos correspondientes asociados a ellos. De acuerdo con el invento, el freno de control de velocidad 12 queda sustancialmente desacoplado del todo cada vez que el aspersor 10 es desconectado, esto es, cada vez que se cierra el suministro de agua a presión. Cuando el suministro de agua es conectado, los componentes del freno mejorado 12 se aplican para producir resistencia de fricción que retarda y por tanto regula la velocidad de giro del deflector 14. De acuerdo con un aspecto importante del invento, esta resistencia de fricción de varía de forma automática, sustancialmente como una función lineal de las fluctuaciones de la presión o de la velocidad del suministro de agua de una manera que mantiene la velocidad de giro del deflector 14 sustancialmente constante a lo largo de un margen de operación normal de presiones y de velocidades de flujo.

Como se muestra en las Figuras 2 – 4, el freno de control de velocidad 10 incluye una base de boquilla con rosca interna 22 de forma generalmente cilíndrica para ser montada a rosca rápida y fácilmente en un extremo superior con rosca de la tubería vertical 18. Una boquilla 24 está montada sobre un extremo superior de la base 22, conectada a ella, por ejemplo, por medio de soldadura ultrasónica, e incluye una placa de pauta generalmente circular 26 que se extiende a través de la parte superior de la base 22 y coopera con ella para capturar y retener un anillo de cierre 28 tal como anillo tórico de cierre para aplicar un extremo superior axial de la tubería vertical 18 cuando el aspersor 10 está montado en ella. La placa de pauta 26 incluye un cubo central 30 que tiene un vástago o eje central 32 que se extiende a través de ella y que tiene el deflector 14 montado giratoriamente en ella, como se describirá con más detalle. Una o más lumbreras de boquilla 34 están dispuestas en un grupo anular o parcialmente anular alrededor de este cubo central 30 para que pase hacia arriba uno o más suministros de agua para incidir y aplicar en accionamiento giratorio al deflector 14. El número y la configuración sustancialmente de círculo parcial o de círculo completo de las lumbreras de boquilla 34 son seleccionados de una manera conocida en la técnica para definir la superficie de pauta de pulverización predeterminada a ser regada por el aspersor 10, tal como una pauta de círculo completo, medio círculo, o cuarto de círculo.

55 El vástago o eje central 32 tiene una placa de pauta de boquilla 26 soportada en él en una posición axial predeterminada. Como se muestra mejor en la Figura 3, una pestaña alargada 36 está situada dentro de un orificio

de contención poco profundo 38 formado en un extremo superior axial del cubo central 30. Un anillo de cierre 39 es retenido en un extremo inferior axial del cubo 30.

Un manguito de boquilla 46 está soportado en el lado inferior de la placa de pauta de boquilla 26. Este manguito de boquilla 46 (Figuras 3 y 7) tiene un segmento superior generalmente cilíndrico que define un extremo superior anular situado y retenido contra la superficie inferior de la placa de pauta 26. Éste segmento superior cilíndrico se extiende hacia abajo desde la placa de pauta 26 y se une a un segmento inferior de forma troncocónica que tiene un cubo central 48 arrastrado por el eje 30, con un extremo superior axial que aplica al anillo 39. Importantemente, este segmento inferior troncocónico del manguito de boquilla 46 define un paso de entrada arqueado 50 para entrada hacia arriba del agua a presión desde la tubería vertical 18.

Un collarín de ajuste de flujo 52 está situado en el lado inferior del manguito de boquilla 46 para seleccionar y regular de manera ajustable la entrada de agua a través del paso de entrada 50. Como se muestra, el collarín de ajuste de flujo 52 tiene un perfil generalmente cilíndrico con un cubo central 54 dispuesto en un segmento estriado 56 del eje 32, por medio del cuál el collarín 52 puede girar con dicho eje 32. El collarín 52 es retenido axialmente en el eje 32 mediante una arandela de soporte 60 retenida en un extremo inferior axial del hueco del collarín 53 por un anillo de salto elástico 62 ó similar capturado dentro de una ranura poco profunda 64 del eje. Una porción superior axial del collarín de ajuste de flujo 52 es definida por una junta troncocónica 66 situada en relación sustancialmente conjugada con el segmento inferior cónico del manguito de boquilla 46, y una lumbrera para flujo arqueada 68 está formada en esta junta cónica 66 para establecer la alineación de manera variable con el paso de flujo 50 del manguito de boquilla. Un extremo superior del eje 32 incluye una ranura para destornillador expuesta hacia arriba 70 ó similar para acomodar un ajuste giratorio de la lumbrera de flujo arqueada 68 relativa al paso de flujo arqueado 50, con objeto de ajustar y adaptar selectivamente la velocidad del flujo de agua hacia arriba a través del manguito de boquilla 46 hacia las lumbreras de boquilla 34. Un filtro perforado 72 puede ser montado mediante una conexión de salto elástico o similar sobre el collarín de ajuste 52 para impedir la entrada de arenilla y otro material sólido que lleve el agua dentro del aspersor.

El deflector 14 está montado giratoriamente en una porción superior del eje 32 en una posición separada por una distancia corta por encima de la placa de pauta 26 de la boquilla 24. Con este objeto, el deflector 14 incluye un saliente cilíndrico central 74 que es montado mediante ajuste por deslizamiento sobre el eje 32. Una placa de fricción 76 (Figuras 3 – 4, 6 y 8), que forma una porción del freno 12 que será descrito con mayor detalle, está adaptada para ser aplicada al deflector 14, por ejemplo, por medio de una conexión de salto elástico adecuada o similar, e incluye un cubo central 78 que sobresale hacia abajo dentro del saliente del deflector 74. Como se aprecia mejor en la Figura 3, el cubo de la placa de fricción 78 es ajustado de manera deslizable también sobre el eje 32 para soportar el deflector 14 de manera que permita un giro relativamente libre alrededor del eje 32.

El conjunto de paletas espirales 20 está formado en la superficie inferior del deflector 14, con pares adyacentes de estas paletas 20 definiendo entre ellas una pluralidad de canales de flujo relativamente pequeños 80 (Figura 5) correspondientes que se extienden hacia arriba radialmente en general y a continuación se tuercen y curvan radialmente en general hacia el exterior con un componente espiral de dirección. Más particularmente, las paletas 20 y los canales de flujo 80 asociados incluyen extremos inferiores o de aguas arriba generalmente orientados verticalmente alineados en general por encima de las lumbreras de boquilla 34 de la placa de pauta 26. Los suministros de agua que pasan hacia arriba a través de las lumbreras de boquilla 34 son dirigidos de esta manera generalmente dentro de los extremos inferiores o de aguas arriba de los canales de flujo 80, subdividiendo por tanto los suministros de agua en la pluralidad de chorros de agua relativamente pequeños. Los extremos de aguas arriba de estos canales de flujo 80 se curvan espiralmente y se unen sin problemas a extremos de canales exteriores que se extienden radialmente hacia fuera y son relativamente rectos, por lo que el flujo de agua dirigido hacia arriba incide contra y acciona giratoriamente el deflector 14. Cuando el deflector 14 gira, los chorros de agua pequeños que fluyen a través de los canales 80 son lanzados radialmente hacia el exterior estando el alcance de lanzamiento controlado en parte por el ángulo de inclinación de los extremos exteriores del canal. Además, cuando el deflector 14 gira, esos chorros de agua son barridos sobre la superficie del terreno circundante a ser regada. Como se muestra, esta superficie inferior del deflector 14 que tiene paletas espirales 20 formadas en ella está separada por una corta distancia por encima de una pared cilíndrica vertical 82 formada de manera enteriza en la periferia de la boquilla 24.

Los componentes del freno de control de velocidad 12 están montados sobre el eje 32 dentro de una cámara compacta y sustancialmente cerrada pero sin presurizar 84 (Figura 3) dispuesta por encima del deflector 14. Más específicamente, en la periferia de las paletas espirales 20, el deflector 14 define una pared cilíndrica vertical corta 86 que tiene un margen superior conectado mediante salto elástico o soldadura por ultrasonidos a una tapa con forma de disco 88 que coopera con la superficie superior del deflector 14 para definir la cámara 84. El eje 32 se extiende hacia arriba a través del deflector 14 y de la placa de fricción 76 como se ha descrito anteriormente dentro de la cámara 84. Un extremo superior del eje 32 está expuesto por arriba a través de una lumbrera central 90 formada en la tapa 88 para permitir el acceso de un destornillador al extremo superior ranurado 70 de éste, para ajustar la velocidad de entrada de agua al aspersor 10, de nuevo, como se ha descrito anteriormente.

Una zapata de freno 92 (Figuras 2 – 4 y 6) de forma generalmente anular y formada de un material de fricción elástico o freno seleccionado, de preferencia, tal como caucho de silicona, es situada alrededor del eje 32 en el lado

- superior de la placa de fricción 76. La zapata de freno 92 es situada apoyándose hacia arriba contra un disco de freno 94 (Figuras 3 - 4, 6 y 9) dispuesto en el eje 32 de una manera que restringe el giro relativo al eje. En este sentido, se muestra una superficie superior del disco de freno 94 que incluye un asiento de fijación 96 de forma no circular en general (Figura 3) para recepción de asentamiento de una pestaña de fijación de forma conjugada 98 formada en el eje 32, tal como una pestaña de fijación hexagonal. Mediante esta construcción, se impide que el disco de freno 94 gire con relación al eje 32. Miembros de obturación 100 y 102 pueden estar dispuestos alrededor del eje 32 generalmente en el extremo inferior del cubo de la placa de fricción 78 y en una posición que cubra la lumbrera de tapa 90, para obturar sustancialmente la cámara 84 contra la entrada de contaminantes tales como polvo y arenilla.
- En la operación del aspersor 10, cuando se suministra agua a presión a la boquilla 24, uno o más suministros de agua son dirigidos hacia arriba contra el conjunto espiral de paletas 20 y canales de flujo 80 relacionados en el lado inferior del deflector 14, para que accionen giratoriamente el deflector como se ha descrito previamente. Al mismo tiempo, el deflector 14 es desplazado axialmente hacia arriba por el eje 32 a lo largo de una carrera corta suficiente para llevar una superficie de fricción superior 77 (véase mejor en la Figura 8) de la placa de fricción 76 a una aplicación cara a cara axial con una cara de contacto del lado inferior 104 (Figura 6) de la zapata de freno 92. La zapata de freno 92 es también desplazada axialmente hacia arriba a lo largo de una carrera corta suficiente para llevar una cara de contacto de zapata de freno superior 106 (Figura 6) a una aplicación cara a cara axial con una superficie de fricción inferior 95 (Figura 9) del disco de freno superpuesto 94. Mediante esta disposición, la zapata de freno elástica 92 queda emparedada axialmente entre la placa de fricción accionada giratoriamente 76 y el disco de freno no giratorio 94. La zapata de freno 92 resiste por fricción y por tanto desacelera sustancialmente la velocidad de giro de la placa de fricción 76 y del deflector 14 conectado a ella. Cuando se termina el ciclo de riego, el suministro de agua es cerrado y el deflector 14 queda libre para descender por el eje 32 lo suficiente para desaplicar los componentes del freno.
- De acuerdo con un aspecto primario del invento, la geometría de las caras de contacto anulares inferior y superior 104 y 106 de la zapata de freno 92 están conformadas en relación con las superficies de fricción adyacentes 77 y 95 de la placa de fricción 76 y el disco de freno 94, respectivamente, para ajustar de manera variable el radio de contacto de la superficie entre ellas en respuesta a fluctuaciones de la presión y/o de la velocidad del flujo de agua que puedan ocurrir durante el curso de cualquier ciclo operativo dado del aspersor. Respecto a esto, el par de resistencia de accionamiento que actúa sobre el deflector 14 tiende a variar generalmente como una función lineal de los aumentos o descensos de la presión y de la velocidad del flujo de agua. La geometría de la zapata de freno 92 está adaptada en la forma preferida ejemplar del invento para conseguir una velocidad de giro de la placa de fricción 76 y del deflector 14 sustancialmente constante a pesar de dichas fluctuaciones de presión y/o de velocidad del flujo de agua dentro de un margen de operación normal, por medio de variar el par de resistencia de fricción generalmente como una función lineal correspondiente de los cambios de presión y de velocidad del flujo de agua.
- Más específicamente, como se muestra mejor en la Figura 6, en la forma ejemplar preferida del invento, las caras anulares inferior y superior 104 y 106 de la zapata de freno 92 tienen un perfil achaflanado que se extiende radialmente hacia el exterior y se achaflanar axialmente hacia fuera de las superficies de contacto de fricción adyacentes 77 y 95 de la placa de fricción 76 y del disco de freno 94, respectivamente. En una configuración preferida, de una zapata de freno 92 que tiene un diámetro de un tamaño de alrededor de 1,27 cm, las caras anulares que se achaflanar 104 y 106 se extienden axialmente hacia fuera de las superficies de contacto de fricción adyacentes 77 y 95 de la placa de fricción 76 y del disco de freno 94, respectivamente, en ángulos de unos 2 – 4 grados. Con esta configuración, cuando la zapata de freno elástica 92 es comprimida axialmente en respuesta a un aumento de presión y/o de velocidad del flujo de agua que actúa hacia arriba sobre el deflector 14, el radio de contacto de la superficie real aumenta también de una manera que consigue un aumento sustancialmente lineal del par de resistencia de fricción al giro. Y a la inversa, cuando disminuye la presión y/o la velocidad del flujo de agua, el grado de compresión de la zapata de freno hace que disminuya correspondientemente el radio de contacto de la superficie real entre la zapata de freno 92 y las superficies de contacto de fricción de los componentes adyacentes para conseguir una disminución sustancialmente lineal del par de resistencia del freno.
- Como resultado, el par de resistencia de freno es apropiadamente aumentado o reducido sustancialmente como una función lineal de los cambios de la presión y/o de la velocidad del flujo de agua para conseguir un giro de velocidad sustancialmente constante del deflector, de preferencia, del orden de unas 4 – 20 rpm para cualquier ciclo de operación de riego individual. El radio de contacto de fricción comparativamente menor a baja presión de las condiciones de puesta en marcha proporciona convenientemente un frenado de fricción relativamente mínimo de manera que el par de resistencia de accionamiento hidráulico supera la fricción de la junta para iniciar el giro del deflector de una manera fiable y eficiente. Se muestra que las capas de contacto achaflanadas 104 y 106 de la zapata de freno 92 se unen cerca del diámetro interior de la zapata de freno anular 92 con los rebajos avellanados 108 y 110 comparativamente más sesgados que se extienden por dentro radialmente y hacia fuera axialmente de la superficie de contacto adyacente para impedir efectivamente que el radio de contacto de fricción a cada lado de la zapata de freno 92 migre radialmente por dentro cuando la zapata de freno es comprimida axialmente durante un ciclo de riego.

5 Aunque se haya mostrado y descrito el invento haciendo referencia a una forma preferida en la que la zapata de freno 92 incluye las caras de contacto anulares achaflanadas 104 y 106 en lados en oposición axial de la misma, las personas expertas en la técnica reconocerán y apreciarán que una o ambas de las superficies de fricción adyacentes 77 y 95 de la placa de fricción 76 y del disco de freno 94 pueden estar achaflanadas en lugar de las
10 caras de contacto achaflanadas de la zapata de freno. Esto es, una o ambas de las caras de contacto achaflanadas 104 y 106 de la zapata de freno 92 pueden ser omitidas, cuando la superficie de fricción adyacente 77 ó 95 de la placa de fricción 76 y/o el disco de freno 94 estén adecuadamente achaflanadas para extenderse radialmente hacia el exterior y axialmente hacia fuera de la zapata de freno 92. Esta construcción consigue el mismo aumento o disminución del radio de contacto de fricción entre los componentes, en respuesta a aumentos o disminuciones de la presión y de la velocidad del flujo de agua.

15 De acuerdo con aspectos adicionales del invento, la zapata de freno 92 y/o las superficies de contacto de fricción adyacentes 77 y 95 de la placa de fricción 76 y del disco de freno 94 pueden estar cubiertas superficialmente con una película delgada de un lubricante seleccionado, tal como un lubricante o grasa de base sintética adecuado fortificado con PTFE (politetrafluoroetileno) o similar, para reducir significativamente el coeficiente de fricción estática
20 entre los componentes del freno. Además, como indican las flechas 111 de las Figuras 8 y 9, las superficies de contacto de fricción 77 y/ó 95 formadas en la placa de fricción 76 y el freno de disco 94 respectivamente pueden tener una textura que defina un conjunto de valles pequeños u otra textura superficial hecha rugosa para conseguir una retención mejorada de este lubricante. Alternativa, o adicionalmente, las caras de contacto de fricción adyacentes de la zapata de freno 92 pueden incorporar una textura superficial similar. En dicha disposición, la fricción de ruptura o par de resistencia entre la zapata de freno 92 y los componentes adyacentes 76, 94 es menor que la fricción de giro o par de resistencia, para proporcionar una operación de puesta en marcha efectiva incluso a presiones hidráulicas relativamente bajas. En este sentido, proporcionando un mínimo de frenado de fricción en la operación de puesta en marcha a baja presión, se inicia el giro del deflector para superar la fricción atribuible a los componentes de junta del eje. Cuando la presión del fluido aumenta, la resistencia de fricción atribuible al freno de control de velocidad 12 aumenta como se ha descrito para mantener una velocidad de giro del deflector sustancialmente constante. Durante dicha operación, en el caso de que entre agua dentro la cámara de freno 84, el lubricante que cubre las superficies de contacto del freno tiende beneficiosamente a repeler el agua para asegurar un control de velocidad por fricción continuo y apropiado.

25 Una variedad de modificaciones y mejoras adicionales en y para el aspersor de chorro giratorio del invento presente se harán evidentes para personas expertas en la técnica. De acuerdo con esto, no se pretende limitar el invento por medio de la descripción y de los dibujos anteriores que la acompañan, excepto como se explica en las reivindicaciones adjuntas.
30

REIVINDICACIONES

1. Un aspersor de chorro giratorio, que comprende un deflector giratorio (14) que define un grupo de paletas espirales, al menos una boquilla (24) para dirigir al menos un suministro de agua en aplicación de accionamiento con dichas paletas (20) para accionar giratoriamente dicho deflector (14), siendo dicho al menos un suministro de agua subdividido por dichas paletas (20) en una pluralidad de chorros de agua relativamente pequeños distribuidos en general radialmente hacia el exterior desde él y barridos sobre una superficie de terreno circundante mediante el giro de dicho deflector (14), y un freno de control de velocidad (12) acoplado a dicho deflector (14) para resistir el giro de dicho deflector (14) de manera variable en respuesta a fluctuaciones de la presión y de la velocidad del flujo de suministro de agua para mantener la velocidad de giro del deflector sustancialmente constante a lo largo de un margen de operación normal de presiones y de velocidades del flujo de agua, comprendiendo el freno de control de velocidad una placa de fricción (76), que tiene una primera superficie de fricción (77), arrastrada por dicho deflector (14) para girar con él, un disco de freno no giratorio (94) que tiene una segunda superficie de fricción (95), y una zapata de freno elástica (92) interpuesta entre dichas primera y segunda superficies de fricción (77, 95), teniendo la zapata de freno elástica (92) una primera cara de contacto (104) para ser aplicada por fricción a la primera superficie de fricción (77) y una segunda cara de contacto (106) para ser aplicada por fricción a la segunda superficie de fricción (95), en la que la primera y segunda caras de contacto (104, 106) están conformadas en relación con la primera y la segunda superficies de fricción (77, 95), respectivamente, para ajustar de manera variable el radio de contacto de la superficie entre ellas en respuesta a fluctuaciones de la presión y/o de la velocidad del flujo de agua.
2. El aspersor de chorro giratorio de la reivindicación 1, en el que dicha zapata de freno (92) está formada de un caucho de silicona.
3. El aspersor de chorro giratorio de la reivindicación 1, en el que dichas caras de contacto de la zapata de freno (104, 106) están cubiertas con un lubricante.
4. El aspersor de chorro giratorio de la reivindicación 3, en el que dichas caras de contacto (104, 106) de la zapata de freno tienen textura.
5. El aspersor de chorro giratorio de la reivindicación 3, en el que al menos una de dichas caras de contacto de la zapata de freno (104, 106) y de dichas superficies de fricción (77, 95) de dicha placa de fricción (76) y de dicho freno de disco (94) tiene textura.
6. El aspersor de chorro giratorio de cualquier reivindicación precedente, que incluye además un eje (32) que arrastra giratoriamente a dicho deflector (14) con él, estando dicho disco de freno (94) montado en y restringido contra el giro relativo a dicho eje (32), comprendiendo dicha zapata de freno (92) un disco generalmente anular dispuesto en dicho eje (32) y definiendo un par de caras en oposición axial y generalmente anulares para aplicación de soporte de fricción a dichas superficies de fricción de dicha placa de fricción (76) y de dicho disco de freno (94), respectivamente.
7. El aspersor de chorro giratorio de la reivindicación 6, en el que dicha placa de fricción (76) es impulsada cuando un aumento de presión del agua en una dirección axial comprime dicha zapata de presión (92) contra dicho disco de freno (94), y en la que además dichas caras de contacto de la zapata de freno (92) están achaflanadas para extenderse radialmente hacia el exterior y axialmente hacia fuera desde dicha placa de fricción (76) y desde dicho disco de freno (94), respectivamente, para aumentar la aplicación del radio de fricción de ellas cuando se produzca dicho aumento de la presión del agua.
8. El aspersor de chorro giratorio de cualquier reivindicación precedente, que incluye además una cámara sustancialmente cerrada que tiene dicho freno de control de velocidad (12) montado en ella.
9. El aspersor de chorro giratorio de la reivindicación 8, en el que dichas caras de contacto anulares achaflanadas (104, 106) tienen márgenes de diámetro interiores (100), e incluyen además rebajos avellanados más sesgados comparativamente formados en dicha zapata de freno y que se extienden radialmente por dentro desde dichos márgenes de diámetro interiores (100) de dichas caras de contacto (104, 106).
10. El aspersor de chorro giratorio de la reivindicación 11, que incluye además una tapa (88) que coopera con dicho deflector (14) para definir una cámara de freno sustancialmente cerrada teniendo dicho freno de control de velocidad (12) montado en ella.
11. El aspersor de chorro giratorio de la reivindicación 10, que incluye además una junta (28) para cerrar sustancialmente dicha cámara de freno contra la entrada de partículas.
12. El aspersor de chorro giratorio de la reivindicación 10, que incluye además un paso de entrada de agua dispuesto aguas arriba en relación con al menos dicha una boquilla, un collarín de ajuste de flujo (24)

arrastrado por dicho eje (32) y que incluye una lumbrera de flujo para cubrir de manera variable dicho paso de entrada cuando gire dicho eje (32) para variar correspondiente y selectivamente la velocidad del flujo de agua hacia dicha al menos una boquilla, teniendo dicho eje (32) un extremo superior expuesto a través de dicha tapa (88) para ajustar de manera variable la posición de giro de dicho eje (32) para seleccionar la velocidad del flujo de agua.

- 5
13. El aspersor de chorro giratorio de la reivindicación 12, en el que dicho extremo superior expuesto de dicho eje (32) está ranurado.
- 10
14. Un aspersor de chorro giratorio, que comprende un deflector giratorio (14) que define un grupo de paletas espirales, al menos una boquilla (24) para dirigir al menos un suministro de agua en aplicación de accionamiento con dichas paletas (20) para accionar giratoriamente dicho deflector (14), siendo dicho al menos un suministro de agua subdividido por dichas paletas (20) en una pluralidad de chorros de agua relativamente pequeños distribuidos en general radialmente hacia el exterior desde él y barridos sobre una superficie de terreno circundante mediante el giro de dicho deflector (14), y un freno de control de velocidad (12) acoplado a dicho deflector (14) para resistir el giro de dicho deflector (14) de manera variable en respuesta a fluctuaciones de la presión y de la velocidad del flujo de suministro de agua para mantener la velocidad de giro del deflector sustancialmente constante a lo largo de un margen de operación normal de presiones y de velocidades del flujo de agua, comprendiendo el freno de control de velocidad una placa de fricción (76), que tiene una primera superficie de fricción (77), arrastrada por dicho deflector (14) para girar con él, un disco de freno no giratorio (94) que tiene una segunda superficie de fricción (95), y una zapata de freno elástica (92) interpuesta entre dichas primera y segunda superficies de fricción (77, 95), teniendo la zapata de freno elástica (92) una primera cara de contacto (104) para ser aplicada por fricción a la primera superficie de fricción (77) y una segunda cara de contacto (106) para ser aplicada por fricción a la segunda superficie de fricción (95), en la que al menos una de dichas superficies de fricción (77, 95) o de dichas caras de contacto de la zapata (104, 106) está achaflanada para ajustar de manera variable el radio constante de la superficie entre ellas en respuesta a fluctuaciones de la presión y de la velocidad del flujo de agua.
- 15
- 20
- 25

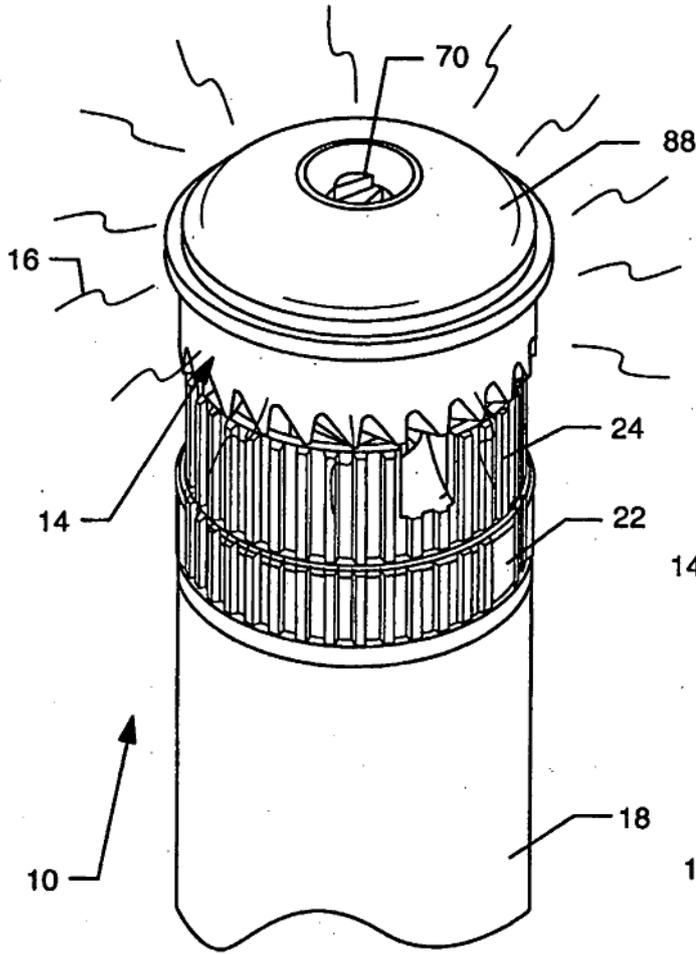


FIG. 1

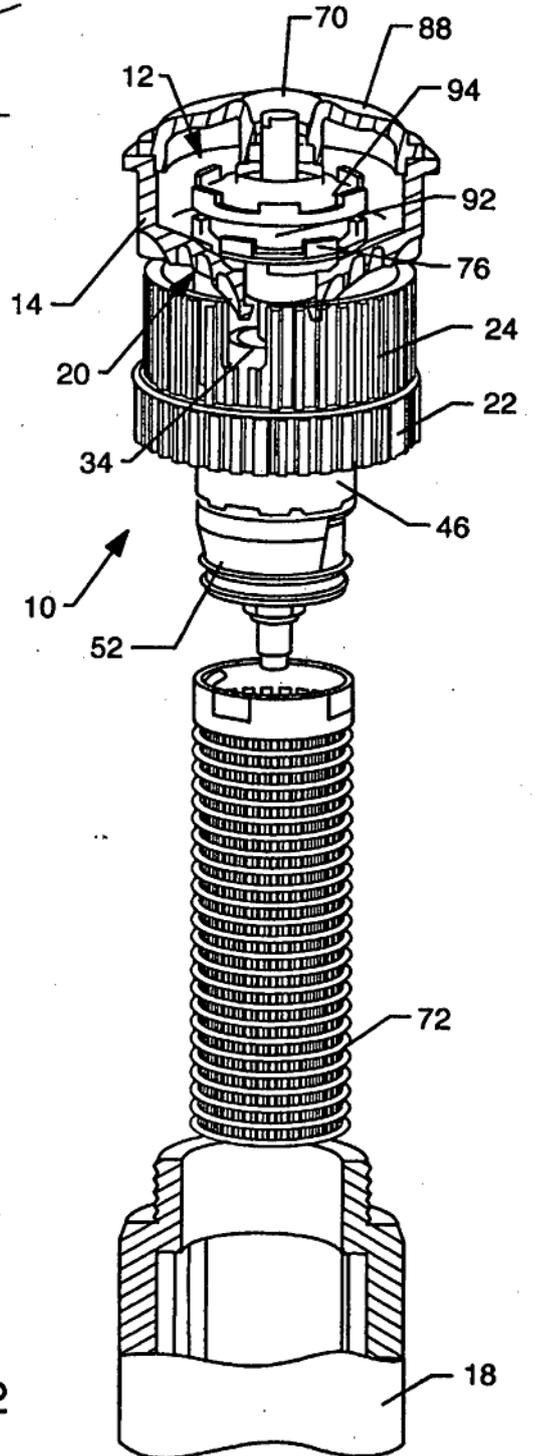


FIG. 2

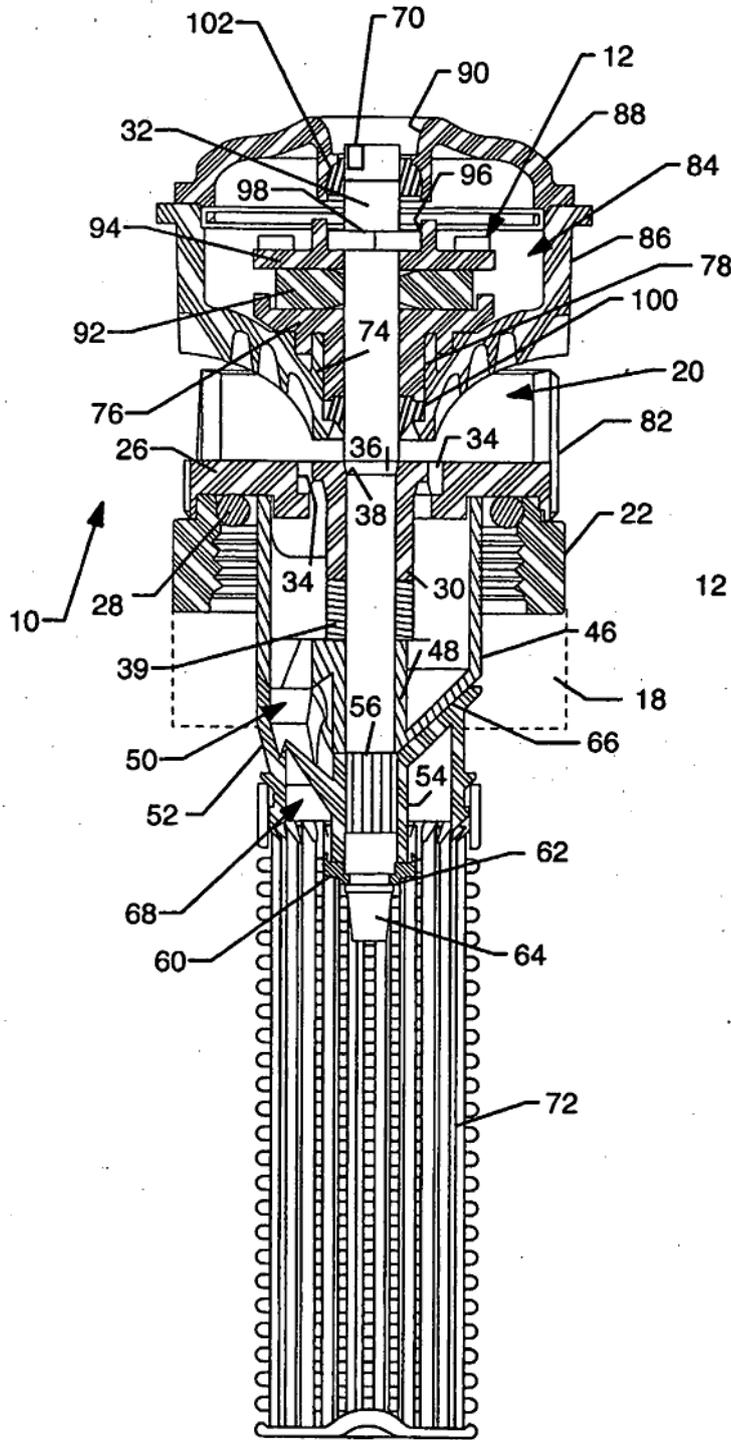


FIG. 3

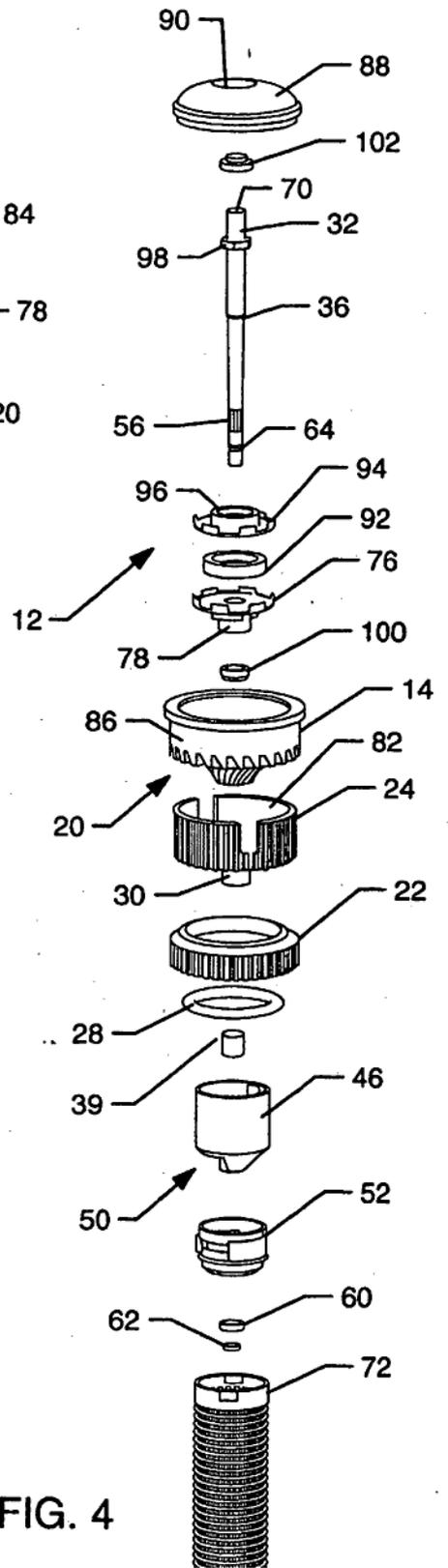


FIG. 4

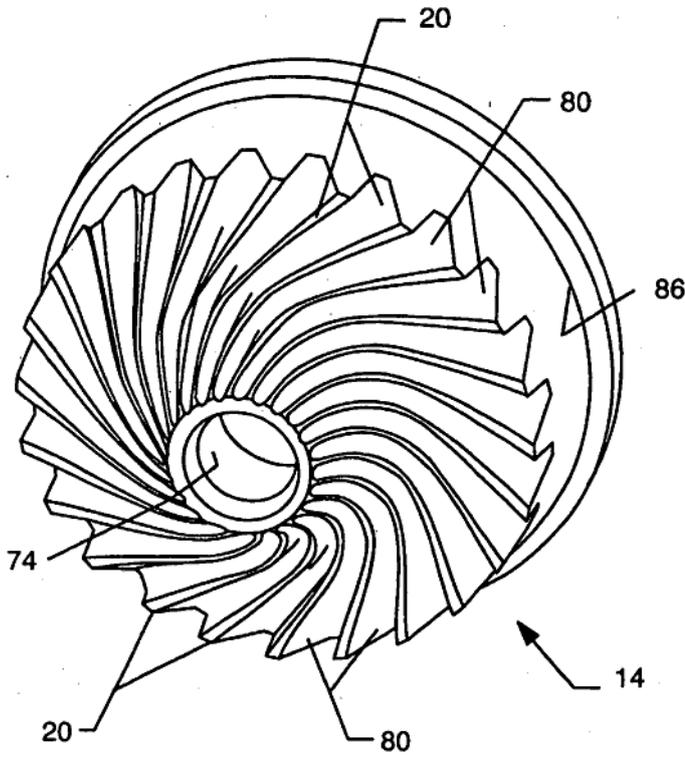


FIG. 5

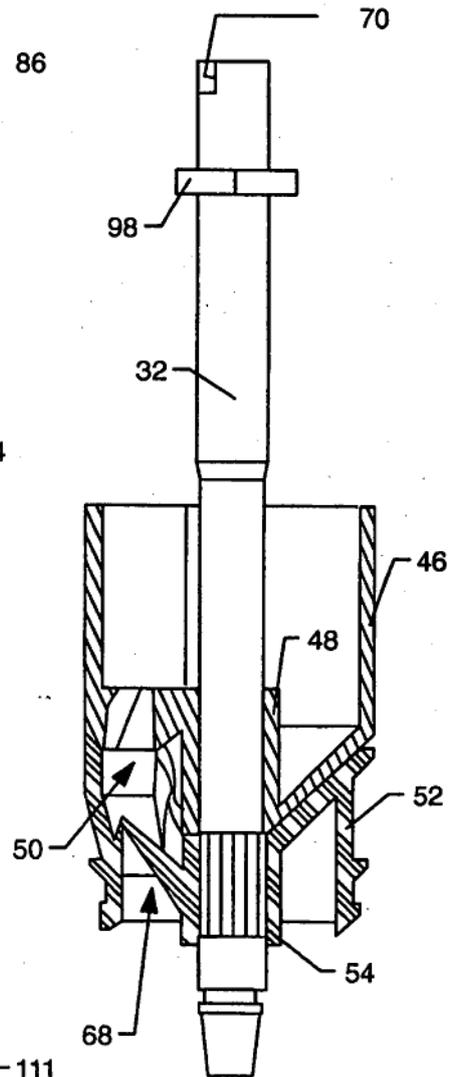


FIG. 6

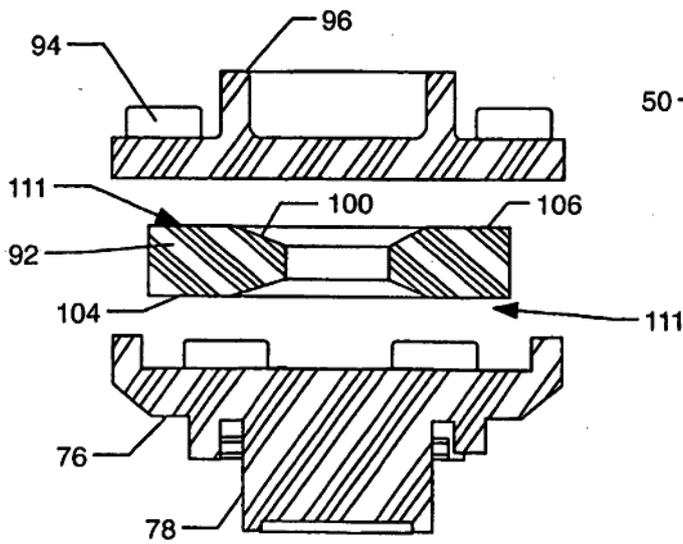


FIG. 7

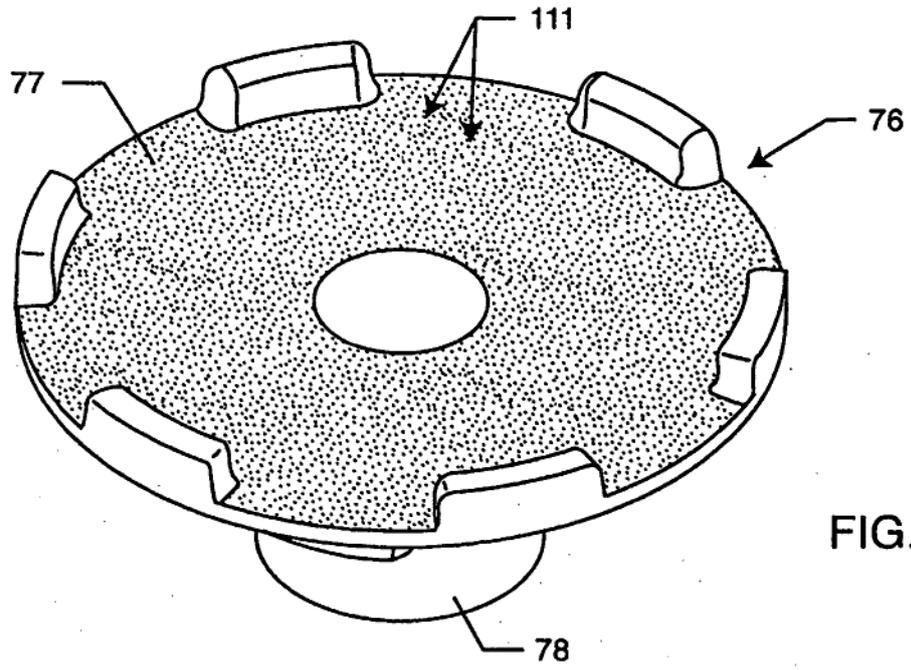


FIG. 8

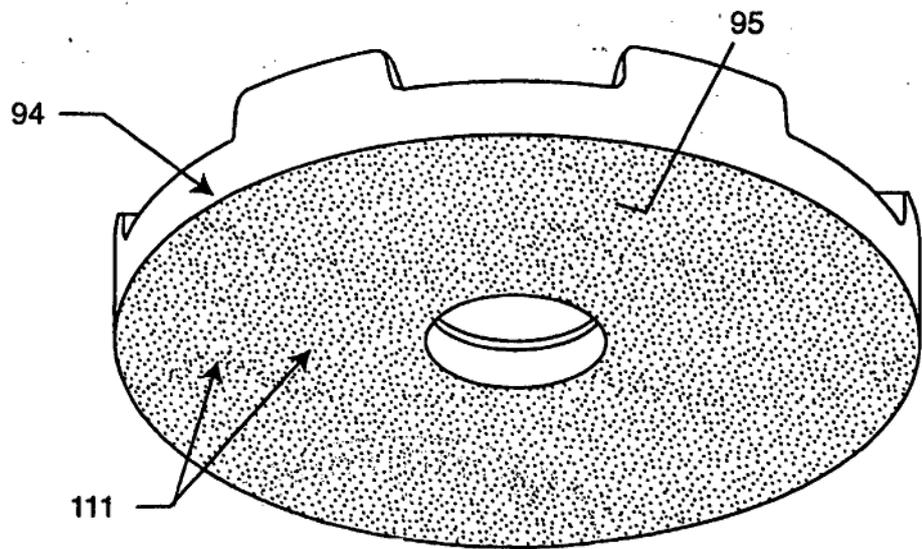


FIG. 9