(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 798 848**

(51) Int. CI.:

B05B 3/00 (2006.01)
B05B 3/04 (2006.01)
B05B 1/32 (2006.01)
B05B 15/74 (2008.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.05.2017 E 17169968 (9)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.04.2020 EP 3248690**

(54) Título: **Aspersor orbital con freno de control de velocidad**

(30) Prioridad:

23.05.2016 US 201615161920

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.12.2020

(73) Titular/es:

NELSON IRRIGATION CORPORATION (100.0%)
848 Airport Road
Walla Walla, WA 99362-2271, US

(72) Inventor/es:

SESSER, GEORGE L.;
NELSON, CRAIG B.;
HELLIE, ANDREW B. y
CRAWFORD, STEVEN E.

(74) Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

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 orbital con freno de control de velocidad

Antecedentes de la invención

La invención se refiere a cabezales de aspersor y, más en particular, a cabezales de aspersor que nutan, u oscilan, mientras giran, para minimizar así el "efecto donut" prevalente con los cabezales de aspersor rotativos convencionales.

Se han propuesto varios diseños de cabezales de aspersor de nutación u oscilantes, de los cuales se describen ejemplos en las patentes de EE.UU. N.º 5.381.960; 5.950.927; 6.530.532 y 6.932.279. Las patentes de EE.UU. N.º 5.439.174; 5.588.595; 5.671.885; 6.267.299; 6.341.733; 6.439.477; 7.287.710; 7.562.833; 7.942.345; 8.028.932 y 8.991.724 de propiedad común proporcionan ejemplos adicionales de cabezales de aspersor de nutación u oscilantes. Hay posibles deficiencias, sin embargo, que pueden anular el efecto de gran nutación que hace que tales aspersores sean atractivos en primera instancia.

Un problema que a menudo se encuentra con los aspersores de este tipo se relaciona con el estancamiento en el arranque o incluso durante el funcionamiento normal. El estancamiento ocurre cuando la placa de distribución de agua del cabezal de aspersor no se inclina durante el arranque o deja de inclinarse durante el funcionamiento, por lo tanto, simplemente girando y distribuyendo una corriente particularmente susceptible al "efecto donut" donde el área de patrón húmedo tiene la forma de un anillo sólido alrededor de un centro seco. Cuando los aspersores de nutación u oscilantes funcionan según lo diseñado, la acción de nutación tiende a completar el patrón de una manera sustancialmente uniforme. De este modo, es importante que la placa de distribución de agua permanezca de manera confiable y consistente en una orientación inclinada durante el arranque y mientras gira para lograr la acción deseada de oscilación o nutación.

El problema de estancamiento discutido anteriormente se ha resuelto de diferentes maneras (véanse, por ejemplo, las patentes de EE.UU. N.º 5.381.960 y 6.341.733).

Otro problema se relaciona con la velocidad de rotación relativamente alta del cabezal de aspersor oscilante. Las altas velocidades de rotación crean el conocido pero indeseable efecto de "cola de caballo" que acorta el radio de alcance del aspersor. Si bien se ha demostrado que ralentizar la rotación del aspersor mediante un mecanismo de freno es efectivo para obtener el máximo alcance, aún no se han desarrollado soluciones completamente satisfactorias para el problema de ralentizar la velocidad de rotación de un cabezal de aspersor oscilante. Un intento de ralentizar un cabezal oscilante se describe en la patente de EE.UU. N.º 7.395.977.

Sigue existiendo la necesidad de un aspersor de tipo oscilante que logre de manera efectiva y confiable el radio de alcance máximo mientras mantiene los beneficios de uniformidad de patrón del aspersor de tipo oscilante.

Las realizaciones mostradas en la mencionada patente de EE.UU. N.º 8.991.724 utilizan un armazón que rodea la placa/jaula móvil. El armazón es voluminoso y costoso. Además, dicho armazón requiere un recipiente de mayor diámetro si el cabezal de aspersor se va a montar en un recipiente emergente. Además, las partes de puntal fijo del armazón crean sombras secas en el patrón de agua. Es más, el material fibroso como el musgo o los residuos de procesamiento de alimentos en el agua pueden horquillarse y acumularse en los puntales y causar problemas de estancamiento.

Sería deseable superar los inconvenientes con los diseños existentes.

Breve sumario de la invención

La invención se define en las reivindicaciones.

El cabezal de aspersor oscilante de acuerdo con las realizaciones descritas proporciona la acción orbital deseada y el frenado sin un gran armazón de puntal fijo. La eliminación del armazón permite el uso de un recipiente de menor diámetro si se desea montarlo en un recipiente emergente. Además, la eliminación del armazón evita las sombras secas, así como la posibilidad de que el material fibroso en el agua se horquille y se acumule en los puntales.

El cabezal de aspersor descrito también se presta a muchas formas diferentes de patrones de agua sin coste o complejidad adicionales. El cabezal de aspersor puede proporcionar riego de círculo completo o, retirando dientes en ubicaciones seleccionadas de un engranaje fijo, la jaula oscilante puede orbitar muy rápidamente a algunas áreas (en áreas de movimiento orbital sin frenos) dejando muy poca agua en estas áreas. Es más, la acción de la placa deflectora de agua que entra y sale de la corriente de la boquilla crea corrientes emergentes/que retroceden que llenan el patrón de agua para una buena uniformidad de distribución sin un difusor externo.

En consecuencia, en una realización ejemplar, un cabezal de aspersor puede incluir un cuerpo de aspersor, una boquilla colocada dentro del cuerpo de aspersor, un engranaje fijo acoplado con el cuerpo de aspersor, una jaula

oscilante apoyada en el cuerpo de aspersor, y una placa deflectora de agua acoplada con la jaula oscilante y dispuesta aguas abajo de la boquilla. Se puede acoplar un conjunto de freno con la placa deflectora de agua para ralentizar un movimiento giratorio y oscilante de la jaula oscilante y la placa deflectora de agua. El conjunto de freno puede incluir un árbol que se extiende a través de la placa deflectora de agua y un engranaje de freno dispuesto en un extremo del árbol, donde el engranaje de freno es acoplable con el engranaje fijo.

El engranaje fijo puede incluir dientes de engranaje externos, y el engranaje de freno puede engranarse con los dientes de engranaje externos del engranaje fijo. Los dientes de engranaje externos pueden estar dispuestos de acuerdo con un patrón de agua deseado. El engranaje de freno puede permanecer en contacto con los dientes de engranaje externos del engranaje fijo, independientemente de si puede fluir agua a través de la boquilla. El engranaje de freno siempre se puede colocar fuera de una corriente de agua que fluye a través de la boquilla.

El cabezal de aspersor puede incluir una placa de engranajes sujeta al cuerpo de aspersor y colocada entre la boquilla y la jaula oscilante. La jaula oscilante puede incluir un anillo oscilante que tiene crestas que pueden engancharse con la placa de engranajes.

El conjunto de freno puede ser un conjunto de freno viscoso que puede incluir un depósito de material viscoso dispuesto en la placa deflectora de agua. El conjunto de freno viscoso puede incluir adicionalmente un rotor sujeto al árbol y giratorio con el árbol, donde el rotor está dispuesto en el depósito de material viscoso.

El engranaje fijo puede incluir una tobera en un extremo aguas abajo que se coloca adyacente a un saliente de la placa deflectora de agua. En este contexto, la tobera puede actuar como un tope para evitar daños a los dientes del engranaje fijo o del engranaje de freno cuando se aplica una carga lateral.

El engranaje fijo puede incluir un engranaje de anillo que tiene dientes de engranaje internos, donde en una posición activa de la jaula oscilante, el engranaje de freno puede engranarse con los dientes de engranaje internos del engranaje fijo. Un extremo distal del engranaje de freno puede estar en ángulo, y en una posición inactiva de la jaula oscilante, el engranaje de freno puede ser coaxial con el engranaje de anillo.

El cabezal de aspersor también puede incluir opcionalmente un recipiente en el que la boquilla, el engranaje fijo y la jaula oscilante pueden estar dispuestos selectivamente. La jaula oscilante puede ser desplazable en el recipiente entre una posición retraída y una posición extendida. En la posición retraída, el engranaje de freno puede ser coaxial con el engranaje fijo. En la posición extendida, al menos una porción de la jaula oscilante puede estar dispuesta fuera del recipiente y la jaula oscilante puede pivotar hacia una posición de uso. En la posición de uso, el engranaje de freno puede estar engranado con el engranaje fijo. La jaula oscilante puede estar inclinada hacia la posición retraída por un resorte.

El engranaje de freno puede incluir dientes de engranaje de freno acoplables con los dientes de engranaje fijo correspondientes del engranaje fijo, donde los dientes de engranaje de freno se extienden radialmente en una corriente de agua que fluye a través de la boquilla cuando el engranaje de freno se engrana con el engranaje fijo. La jaula oscilante y la placa deflectora de agua pueden desplazarse entre una posición inactiva en la que el engranaje de freno no está engranado con el engranaje fijo y una posición activa en la que el engranaje de freno puede estar alineado con el engranaje fijo, donde el engranaje de freno puede incluir un paso de agua interno que está alineado con la boquilla en la posición inactiva. El paso de agua interno puede incluir una curva de 90 grados. El engranaje de freno puede configurarse para descansar sobre la boquilla para cubrir la boquilla en la posición inactiva. En este contexto, el engranaje de freno puede incluir una muesca en ángulo en una superficie frente a la boquilla.

En otra realización ejemplar, un cabezal de aspersor puede incluir un cuerpo de aspersor, una boquilla colocada dentro del cuerpo de aspersor, un engranaje fijo acoplado con el cuerpo de aspersor, una jaula oscilante apoyada en el cuerpo de aspersor, y una placa deflectora de agua acoplada con la jaula oscilante y dispuesta aguas abajo de la boquilla. La placa deflectora de agua puede incluir una cavidad para alojar un material viscoso. Un conjunto de freno viscoso está acoplado con la placa deflectora de agua para ralentizar un movimiento giratorio y oscilante de la jaula oscilante y la placa deflectora de agua. El conjunto de freno viscoso puede incluir un árbol que se extiende a través de la placa deflectora de agua, un engranaje de freno dispuesto en un extremo del árbol y un depósito de material viscoso en la cavidad de la placa deflectora de agua, donde el engranaje de freno es acoplable con el engranaje fijo.

Breve descripción de los dibujos

Estos y otros aspectos y ventajas se describirán en detalle con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 muestra un cabezal de aspersor de tipo oscilante de acuerdo con una realización ejemplar;
la figura 2 es una vista en sección transversal a través del cabezal de aspersor mostrado en la figura 1;
la figura 3 es una vista en sección en primer plano de la placa deflectora de agua y el conjunto de freno;
la figura 4 es una vista en perspectiva del cabezal de aspersor mostrado en la figura 1;
la figura 5 muestra un cabezal de aspersor de tipo oscilante de acuerdo con otra realización ejemplar;
la figura 6 es una vista en sección transversal del cabezal de aspersor mostrado en la figura 5;

la figura 7 es una vista en perspectiva del cabezal de aspersor mostrado en la figura 5;
la figura 8 muestra un ejemplo de un cabezal de aspersor de tipo oscilante;
la figura 9 es una vista en sección transversal del cabezal de aspersor mostrado en la figura 8;
la figura 10 es una vista en sección transversal del cabezal de aspersor mostrado en la figura 8 con la placa deflectora de agua en una posición inactiva;
la figura 11 es una vista en perspectiva del cabezal de aspersor mostrado en la figura 10;
las figuras 12-29 muestran configuraciones de engranajes ejemplares para efectuar diferentes patrones de agua;
la figura 30 muestra un aspersor de tipo oscilante en un recipiente emergente;
la figura 31 es una vista en sección transversal del cabezal de aspersor mostrado en la figura 30;
la figura 32 es una vista en sección transversal en primer plano del cabezal de aspersor mostrado en la figura 31;
la figura 33 es una vista en sección transversal del cabezal de aspersor mostrado en la figura 31 con la jaula oscilante desplazada hacia una posición activa;
las figuras 34 y 35 muestran el cabezal de aspersor de la figura 31 en una posición activa;
la figura 36 es una vista en perspectiva del cabezal de aspersor mostrado en la figura 31 con la jaula oscilante en una posición activa;
la figura 37 es una vista en perspectiva del cabezal de aspersor mostrado en la figura 31 en una posición retraída;
la figura 38 muestra un cabezal de aspersor de tipo oscilante de acuerdo con otra realización ejemplar;
la figura 39 es una vista en sección transversal del cabezal de aspersor mostrado en la figura 38;
la figura 40 es una vista en sección en primer plano que muestra el engranaje de freno engranado con el engranaje de anillo;
las figuras 41-43 son vistas en perspectiva del cabezal de aspersor mostrado en la figura 38;
la figura 44 es una vista en sección transversal del cabezal de aspersor mostrado en la figura 38 con la jaula oscilante en una posición inactiva;
la figura 45 es una vista en perspectiva de un cabezal de aspersor de tipo oscilante de acuerdo con otra realización ejemplar;
la figura 46 es una vista en sección transversal del cabezal de aspersor mostrado en la figura 45;
la figura 47 es una vista en sección transversal del cabezal de aspersor mostrado en la figura 45 en una posición inactiva; y
la figura 48 muestra el cabezal de aspersor de la figura 45 en la posición inactiva.

Descripción detallada de la invención

Las figuras 1-4 muestran un cabezal de aspersor de tipo oscilante 10 de acuerdo con una realización ejemplar. El cabezal de aspersor 10 incluye un cuerpo de aspersor 12 y una boquilla 14 colocada dentro del cuerpo de aspersor 12. En algunas realizaciones, la boquilla 14 comprende un inserto de boquilla que se puede colocar en un rebaje complementario de orientación lateral, provisto en el cuerpo de aspersor 12. El inserto de boquilla 14 puede formarse como un cuerpo sustancialmente cilíndrico, posiblemente moldeado por inyección de material plástico duro como el PVC (u otro material plástico o metálico adecuado). La boquilla 14 puede estar provista de un orificio de boquilla con una entrada en comunicación con el flujo de agua y una salida u orificio de salida de boquilla que inyecta o mide la salida de agua del cuerpo de aspersor 12.

Un engranaje fijo 16 está acoplado con el cuerpo de aspersor 12, y una jaula oscilante 18 está soportada en el cuerpo de aspersor 12. Una placa deflectora de agua 20 está acoplada con la jaula oscilante 18 y dispuesta aguas abajo de la boquilla 14. La placa deflectora de agua 20 está posicionada para interceptar, es decir, desviar, la salida del flujo de agua desde la boquilla 14. La placa deflectora de agua 20 incluye una pluralidad de hendiduras deflectoras 21 que desvían el agua de acuerdo con un patrón de agua predefinido y también sirven para transmitir un momento de rotación en la placa deflectora 20.

La jaula oscilante 18 soporta la placa deflectora de agua 20 como se muestra. La jaula oscilante 18 incluye un anillo oscilante 22 y una pluralidad de puntales 24 conectados al anillo oscilante 22. La placa deflectora de agua 20 está conectada a la jaula oscilante 18 por los puntales 24. Las hendiduras deflectoras 21 de la placa deflectora de agua 20 pueden estar dispuestas en relación con los puntales 24 para minimizar la interferencia de los puntales 24 durante el uso. En cualquier caso, dado que la jaula oscilante 18 gira durante el uso, cualquier interferencia de los puntales 24 con el flujo de agua proyectado es mínima y no daría lugar a las áreas sombreadas que son un problema con el armazón de puntal existente de diseños anteriores.

En la realización mostrada en las figuras 1-4, la jaula oscilante 18 está soportada en el cuerpo de aspersor 12 por una placa de engranaje 26 sujeta al cuerpo de aspersor 12 y un saliente 28 del engranaje fijo 16. La jaula oscilante 18 se puede colocar en la orientación desplazada mostrada en las figuras 1-4 en virtud del espacio entre la placa de engranaje 26 y el saliente 28 y el tamaño de una abertura en el anillo oscilante 22 sobre el cuerpo de aspersor 12. En algunas realizaciones, haciendo referencia a la figura 2, la placa de engranaje 26 es integral con un miembro de manguito 30 sujeto debajo del alojamiento de la boquilla. En algunas realizaciones, haciendo referencia a la figura 2, el engranaje fijo 16 se presiona y encaja a presión en el miembro de manguito 30.

Un conjunto de freno 32 está acoplado con la placa deflectora de agua 20 para ralentizar un movimiento giratorio y oscilante de la jaula oscilante 18 y la placa deflectora de agua 20. El conjunto de freno 32 puede incluir un árbol 34

que se extiende a través de la placa deflectora de agua 20 y un engranaje de freno 36 dispuesto en un extremo del árbol. El engranaje de freno 36 se puede acoplar con el engranaje fijo 16. En algunas realizaciones, el conjunto de freno 32 es un conjunto de freno viscoso que incluye un rotor 38 que se ajusta a presión en el árbol 34 y es giratorio con el árbol 34. Un cojinete 42 soporta el extremo opuesto del árbol 34. Un fluido amortiguador de alta viscosidad llena la cavidad 40 y actúa entre el rotor 38 y la placa deflectora 20. La acción de frenado se transmite cuando el fluido se corta a medida que el rotor 38 gira en relación con la placa deflectora 20.

En la realización mostrada en las figuras 1-4, el engranaje fijo 16 incluye dientes de engranaje externos 44, y los dientes correspondientes del engranaje de freno 36 se engranan con los dientes de engranaje externos 44 del engranaje fijo 16. Tal y como se analizará de manera más detallada a continuación, los dientes de engranaje externos 44 pueden estar dispuestos de acuerdo con un patrón de agua deseado. En la realización ejemplar mostrada en las figuras 1-4, el engranaje de freno 36 permanece enganchado con los dientes de engranaje externos 44 del engranaje fijo 16 independientemente de si el agua fluye a través de la boquilla 14. Como consecuencia, el engranaje de freno 36 siempre se coloca fuera de una corriente de agua que fluye a través de la boquilla 14.

Durante su uso, el agua que fluye a través de la boquilla 14 impacta en las hendiduras 21 en la placa deflectora de agua 20, que dispersa el agua de acuerdo con un patrón de agua predefinido. El flujo de agua que impacta en las hendiduras 21 en la placa deflectora de agua 20 hace que la placa deflectora de agua y la jaula oscilante 18 giren. El engranaje de freno 36 engranado con los dientes 44 del engranaje fijo 16 sirve para controlar una velocidad de rotación de la placa deflectora de agua 20. En algunas realizaciones, una velocidad de rotación normal ejemplar puede estar en el intervalo de 0,5-5 RPM. Al retirar los dientes de engranaje 44 en ubicaciones seleccionadas del engranaje fijo 16, la placa deflectora 20 puede orbitar muy rápidamente a través de algunas áreas. En áreas de movimiento orbital sin frenos, la placa deflectora 20 puede acelerar rápidamente a una velocidad de varios cientos de RPM o más, dejando muy poca agua en estas áreas. Las configuraciones de dientes de engranaje ejemplares para el engranaje fijo 16 y las áreas húmedas del patrón de agua resultante se muestran en las figuras 12-23.

En la realización mostrada en las figuras 1-4, dado que el engranaje de freno 36 mantiene su acoplamiento con el engranaje fijo 16, la jaula oscilante 18 y la placa deflectora de agua 20 siempre están inclinadas, eliminando la necesidad de cualquier otro mecanismo para descentrar la placa deflectora al inicio.

En algunas aplicaciones, la placa deflectora de agua 20 puede estar sujeta a cargas de impacto lateral, por ejemplo, arrastrándose a través de cultivos o similares. Para evitar daños en los dientes de engranaje 44 del engranaje fijo 16 y/o el engranaje de freno 36, el engranaje fijo 16 está provisto de una tobera 46 que se extiende debajo del engranaje 16, y la placa deflectora de agua 20 está provista de un saliente 48 que, en conjunto, toman la carga si la placa 20 se golpea desde un lado. Véase, por ejemplo, la figura 3. Así, el engranaje de freno 36 y el árbol 34 pueden protegerse contra sobrecarga. Además, con particular referencia a la figura 4, el anillo oscilante 22 puede estar provisto de crestas 50 que se pueden acoplar con la placa de engranaje 26 a medida que la jaula oscilante 18 gira. La placa de engranaje 26 y las crestas 50 mantienen el control y la alineación de la jaula oscilante 18 durante el uso. En una construcción ejemplar, la placa de engranaje 26 puede tener quince dientes, y puede haber dieciséis crestas 50 en el anillo oscilante 22. A medida que la unidad orbita, el engrane de estos dientes previene el deslizamiento rotativo de la jaula oscilante 18; y también con cada órbita, la jaula avanza un diente, de este modo, se sincronizan los rayos de agua que salen de las hendiduras 21 para completar el patrón de agua.

Las figuras 5-7 muestran una realización alternativa del cabezal de aspersor de tipo oscilante según la invención. En esta y posteriores realizaciones, los elementos similares se identifican con números de referencia similares precedidos por un tercer dígito.

El cabezal de aspersor 110 en las figuras 5-7 que incluye un cuerpo de aspersor 112 utiliza una corona 116 con dientes de engranaje internos como el engranaje fijo en lugar del engranaje fijo 16 con dientes externos que se muestran en las figuras 1-4. Con la corona 116 y los dientes de engranaje internos, la jaula oscilante 118 se puede colocar en una posición inactiva cuando no fluye agua a través de la boquilla 114 en la que la jaula oscilante 118 está generalmente nivelada y el engranaje de freno 136 es coaxial con una salida de la boquilla 114 o la corona 116. En una posición activa como se muestra en las figuras 5-7, la jaula oscilante 118 está pivotada de tal manera que el engranaje de freno 136 está engranado con los dientes de engranaje internos del engranaje fijo/corona 116.

En esta realización, la placa de engranaje 126 puede estar sin rayos, y las crestas 150 correspondientes se proporcionan en un lado de la placa deflectora del anillo oscilante 122 y una superficie aguas arriba de la corona 116. Véanse las figuras 5 y 7.

Como se muestra en la figura 7, un extremo distal 152 del engranaje de freno 136 puede estar en ángulo con respecto a un flujo de agua a través de la boquilla 114. En algunas realizaciones, en el inicio, en la posición inactiva, la jaula oscilante colgará hacia abajo. A medida que el agua fluye a través de la boquilla 114 e impacta en el extremo distal en ángulo 152 del engranaje de freno 136, el ángulo del extremo distal 152 forzará la placa deflectora 120 y la jaula oscilante 118 fuera del centro. Una vez que la jaula oscilante 118 y la placa deflectora 120 están desplazadas, el flujo de agua a través de la boquilla 114 mantendrá la orientación desplazada de la jaula oscilante 118.

Los dientes de engranaje de la corona 116 pueden retirarse de manera similar para que la placa deflectora 120 pueda orbitar muy rápidamente a través de algunas áreas para controlar el patrón de agua. Las configuraciones ejemplares de dientes de engranaje para el engranaje 116 y las áreas húmedas del patrón de agua resultante se muestran en las figuras 24-29.

Las figuras 8-11 muestran una construcción alternativa para un cabezal de aspersor de tipo oscilante 210 ejemplar. En este caso, el engranaje de freno se reemplaza por un brazo de yugo 236 que está dimensionado y posicionado para acomodar holgadamente un manguito fijo 216. La jaula oscilante 218 y la placa deflectora de agua 220 pueden pivotar entre una posición inactiva (mostrada en las figuras 10 y 11) y una posición activa (mostrada en las figuras 8 y 9). El anillo oscilante 222 de la jaula oscilante 218 se coloca entre la placa de engranaje 226 y el saliente 228 del manguito fijo 216.

Durante su uso, una corriente de agua desde la boquilla 214 impacta en una superficie en ángulo 252 del brazo de yugo 236 para forzar la jaula oscilante 218 a una posición desplazada hacia la posición activa. A continuación, el flujo de agua que impacta en la placa deflectora de agua 220 mantiene la jaula oscilante 218 y la placa deflectora 220 en la posición activa. El brazo de yugo 236 está fijado al árbol 234 del conjunto de freno 232.

En la posición activa, haciendo referencia a las figuras 8 y 9, el brazo de yugo 236 se acopla al manguito fijo 216 de manera que el movimiento orbital de la jaula oscilante 218 hace que el brazo de yugo 236 gire alrededor del manguito fijo 216 y también gire el árbol de freno 234, frenando de ese modo el movimiento orbital de la jaula oscilante 218. En reposo, tal y como se muestra en las figuras 10 y 11, el árbol de freno 234 está alineado con la boquilla 214 y el centro del cuerpo de aspersor 212.

Las figuras 30-37 ilustran otra realización alternativa ejemplar del cabezal de aspersor de tipo oscilante 310 de acuerdo con la presente invención. En esta realización, la boquilla, el engranaje fijo y la jaula oscilante están selectivamente disponibles en un recipiente 354. La jaula oscilante 318 es desplazable en el recipiente 354 entre una posición retraída (figuras 30-32 y 37) y una posición extendida (figuras 33-36). Al igual que los conjuntos de aspersor emergentes convencionales, el cabezal de aspersor está típicamente montado en un elevador o similar. Los componentes del aspersor son empujados a la posición retraída por un resorte 356 sujeto en el alojamiento 312. El conjunto 332 se desplaza a su posición extendida por la presión ejercida por el flujo de agua a través de la boquilla 314. Estos componentes y su funcionamiento son generalmente conocidos, y los detalles de los mismos no se describirán con más detalle.

En la posición retraída, el engranaje de freno 336 está alineado con la boquilla 314 y es coaxial con el engranaje fijo 316. Una vez que la boquilla 314, la jaula oscilante 318 y la placa deflectora de agua 320 se desplazan a la posición extendida por el flujo de agua a través de la boquilla 314, la jaula oscilante 318 puede pivotar en una posición de uso como se muestra en las figuras 34-36. En la posición de uso, el engranaje de freno 336 está engranado con el engranaje fijo 316. La forma y la orientación de las hendiduras 321 en la placa deflectora de agua 320 hacen que la jaula oscilante 318 y la placa deflectora de agua 320 giren. Como se muestra en la figura 35, el engranaje de freno 336 está provisto en su extremo distal 352 de una superficie en ángulo de modo que en la posición de reposo, en el inicio, el flujo de agua impacta en la superficie en ángulo del extremo distal 352 para forzar la jaula oscilante 318 fuera del centro. Al igual que las realizaciones anteriores, el anillo oscilante 322 de la jaula oscilante 318 se coloca entre un reborde o saliente 328 del engranaje fijo 316 y una placa de engranaje 326. Cuando se termina el flujo de agua, el resorte 356 arrastra la boquilla 314, la jaula oscilante 318 y la placa deflectora de agua 320 de vuelta al recipiente 354, y la jaula oscilante 318 se gira de nuevo a su posición de reposo mostrada en las figuras 31, 32 y 37. Dado que la jaula oscilante 318 es pivotable a la orientación mostrada en las figuras 31, 32 y 37, la unidad puede caber en un recipiente de diámetro relativamente pequeño. Además, durante el inicio, si la presión del agua sube lentamente, mientras la presión aún es baja y la jaula oscilante 318 aún no se ha inclinado, la jaula oscilante 318 y la placa deflectora 320 pueden girar libremente y el agua fluirá sobre el engranaje de freno 336 y dentro de las hendiduras 321 en la placa deflectora 320. Esta acción crea pequeñas corrientes en movimiento que son fáciles en el suelo en comparación con muchos aspersores que tienen una corriente concentrada muy grande, y lenta, al inicio, lo que puede ser erosivo para el suelo y perturbar las semillas en germinación. En algún momento, la presión se elevará lo suficiente en la cara en ángulo 352 para crear una fuerza suficiente para inclinar la jaula oscilante 318, y la unidad funcionará normalmente.

Las figuras 38-44 muestran otra realización alternativa del cabezal de aspersor de tipo oscilante según la invención. El cabezal de aspersor 410 que incluye un cuerpo de aspersor 412 no se muestra en una aplicación emergente, pero como sería fácilmente evidente para los expertos en la materia, el conjunto se puede poner en un recipiente para tal aplicación.

En esta realización, los dientes 437 del engranaje de freno 436 se pueden acoplar con los dientes de engranaje fijo 444 correspondientes del engranaje fijo 416. Tal y como se muestra en las figuras 39-42, los dientes del engranaje de freno 437 se extienden radialmente en una corriente de agua que fluye a través de la boquilla 414 cuando el engranaje de freno 436 está engranado con el engranaje fijo 416 (es decir, en una posición activa/de uso como se muestra en las figuras 38-43). Los dientes 437 del engranaje de freno 436 interrumpen intermitentemente la corriente entre la boquilla 414 y las hendiduras 421 de la placa deflectora 420 para proporcionar además una difusión intermitente de la

corriente para completar el patrón de distribución. En este contexto, en todas las realizaciones, se produce una difusión intermitente significativa de la corriente a medida que las hendiduras de placa de la placa deflectora de agua entran y salen de la corriente durante la rotación normal de la placa deflectora. Esta realización proporciona una difusión intermitente adicional por los dientes 437 extendidos radialmente del engranaje de freno 436.

El engranaje de freno 436 también puede estar provisto de un paso de agua interno 452. Véase la figura 39. El paso de agua interno 452 incluye una curva como se muestra, que puede ser una vuelta de 90 grados. En el modo de inicio, la corriente se captura en el paso 452 y luego se dobla por la curva (p. ej., 90 grados) para crear un momento de vuelco para patear la jaula oscilante 418 fuera del centro a la posición de uso.

Las figuras 45-48 muestran otra realización alternativa del cabezal de aspersor de tipo oscilante 510 que incluye un cuerpo de aspersor 512 de acuerdo con la invención. En esta realización, la jaula oscilante 518 y la placa deflectora de agua 520 son desplazables entre la posición inactiva en la que el engranaje de freno 536 no está engranado con el engranaje fijo 516 (figuras 47 y 48) y una posición activa en la que el engranaje de freno 536 está engranado con el engranaje fijo 516 (figuras 45 y 46). En la posición inactiva, el engranaje de freno 536 descansa sobre la boquilla 514 para cubrir la boquilla. La boquilla tapada evita que los insectos entren a la boquilla cuando la unidad está apagada. Esta característica evita el taponamiento de boquillas pequeñas que se utilizan en ciertas aplicaciones. En esta realización, el engranaje de freno 536 está provisto de una muesca en ángulo 552 en una superficie frente a la boquilla 514 para empujar la jaula oscilante 518 y la placa deflectora 520 hacia la posición de uso desplazada en el inicio.

Las realizaciones descritas prevén el frenado de la acción orbital de una jaula oscilante sin utilizar un armazón de puntal fijo grande. La estructura resultante reduce los costos y el tamaño del cabezal de aspersor al tiempo que elimina las sombras secas en el patrón de agua creado por las porciones de puntal fijo de diseños anteriores. La eliminación de los puntales también evita que el material fibroso como el musgo o los residuos de procesamiento de alimentos en el agua se horquillen y se acumulen en los puntales. Es más, los patrones de agua se pueden seleccionar fácilmente colocando y/o retirando dientes del engranaje fijo o cambiando el engranaje fijo a uno adecuado para el patrón de agua deseado. La acción de las hendiduras de placa que se mueven dentro y fuera de la corriente de la boquilla crea corrientes emergentes/en retroceso que completan el patrón de agua para una buena uniformidad de distribución sin un difusor externo.

Mientras que la invención se ha descrito junto con lo que se considera actualmente que son las realizaciones más preferidas y prácticas, debe entenderse que la invención no debe limitarse a las realizaciones divulgadas, sino, por el contrario, se pretende que cubra diversas modificaciones y disposiciones equivalentes incluidas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un cabezal de aspersor (10) que comprende:

un cuerpo de aspersor (12);
una boquilla (14) colocada dentro del cuerpo de aspersor;
una jaula oscilante (18) soportada en el cuerpo de aspersor;
una placa deflectora de agua (20) acoplada con la jaula oscilante (18) y dispuesta aguas abajo de la boquilla; y
un conjunto de freno junto con la placa deflectora de agua para ralentizar un movimiento giratorio y oscilante de la jaula oscilante y la placa deflectora de agua, incluyendo el conjunto de freno un árbol (34) que se extiende a través de la placa deflectora de agua;
caracterizado por:

un engranaje fijo (16) acoplado con el cuerpo de aspersor; y
un engranaje de freno (36) dispuesto en un extremo del árbol, en donde el engranaje de freno (36) se puede acoplar con el engranaje fijo (16).

2. Un cabezal de aspersor de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el engranaje fijo (16) comprende dientes de engranaje externos (44), y en donde el engranaje de freno (36) está engranado con los dientes de engranaje externos (44) del engranaje fijo.

3. Un cabezal de aspersor de acuerdo con la reivindicación 2, en donde el engranaje de freno (36) engranado con los dientes (44) del engranaje fijo (16) sirve para controlar una velocidad de rotación de la placa deflectora de agua (20) de tal manera que la disposición de los dientes de engranaje externos (44) crea un deseado patrón de agua.

4. Un cabezal de aspersor de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, en donde el engranaje de freno (36) permanece enganchado con los dientes de engranaje externos (44) del engranaje fijo independientemente de si el agua fluye a través de la boquilla.

5. Un cabezal de aspersor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el engranaje de freno (36) siempre se coloca fuera de una corriente de agua que fluye a través de la boquilla.

6. Un cabezal de aspersor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una placa de engranaje (26) sujeta al cuerpo de aspersor y colocada entre la boquilla y la jaula oscilante, en donde la jaula oscilante incluye un anillo oscilante (22) que tiene crestas (50) que se pueden acoplar con la placa de engranaje.

7. Un cabezal de aspersor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el conjunto de freno es un conjunto de freno viscoso que comprende un depósito (40) de material viscoso dispuesto en la placa deflectora de agua, opcionalmente en donde dicho material viscoso está dispuesto en una cavidad (40) de dicha placa deflectora de agua; opcionalmente en donde el conjunto de freno viscoso comprende un rotor (38) dispuesto en el depósito de material viscoso y sujeto al árbol y giratorio con el árbol.

8. Un cabezal de aspersor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el engranaje fijo comprende una tobera (46) en un extremo aguas abajo, colocando la tobera adyacente a un saliente (48) de la placa deflectora de agua, actuando la tobera como un tope para evitar daños a los dientes del engranaje fijo o del engranaje de freno cuando se aplica una carga lateral.

9. Un cabezal de aspersor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el engranaje fijo comprende una corona (116) que tiene dientes de engranaje internos, en donde en una posición activa de la jaula oscilante, el engranaje de freno está engranado con los dientes de engranaje internos del engranaje fijo;
opcionalmente en donde un extremo distal (152) del engranaje de freno está en ángulo, y en donde en una posición inactiva de la jaula oscilante, el engranaje de freno es coaxial con la corona.

10. Un cabezal de aspersor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un recipiente (354) en el que la boquilla, el engranaje fijo y la jaula oscilante están dispuestos selectivamente;
opcionalmente en donde la jaula oscilante es desplazable en el recipiente entre una posición retraída y una posición extendida;
opcionalmente en donde en la posición retraída, el engranaje de freno es coaxial con el engranaje fijo;
opcionalmente en donde en la posición extendida, al menos una porción de la jaula oscilante está dispuesta fuera del recipiente y la jaula oscilante puede girar en una posición de uso, y en donde en la posición de uso, el engranaje de freno está engranado con el engranaje fijo;
opcionalmente en donde la jaula oscilante está desviada hacia la posición retraída por un resorte (356).

11. Un cabezal de aspersor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el engranaje de freno comprende dientes de engranaje de freno que se pueden acoplar con los dientes de engranaje fijo correspondientes del engranaje fijo, y en donde los dientes de engranaje de freno se extienden radialmente en una

corriente de agua que fluye a través de la boquilla cuando el engranaje de freno se engrana con el engranaje fijo.

12. Un cabezal de aspersor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la jaula oscilante y la placa deflectora de agua son desplazables entre una posición inactiva en la que el engranaje de freno no está engranado con el engranaje fijo y una posición activa en la que el engranaje de freno está engranado con el engranaje fijo, en donde el engranaje de freno comprende un paso de agua interno (452) que está alineado con la boquilla en la posición inactiva;
opcionalmente en donde el paso de agua interno comprende una curva de 90 grados.

13. Un cabezal de aspersor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la jaula oscilante y la placa deflectora de agua son desplazables entre una posición inactiva en la que el engranaje de freno no está engranado con el engranaje fijo y una posición activa en la que el engranaje de freno está engranado con el engranaje fijo, opcionalmente en donde el engranaje de freno descansa sobre la boquilla para cubrir la boquilla en la posición inactiva.

14. Un cabezal de aspersor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el engranaje de freno comprende una muesca en ángulo (552) en una superficie frente a la boquilla.

15. Un cabezal de aspersor de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el engranaje fijo comprende dientes de engranaje (44) y el engranaje de freno está engranado con los dientes de engranaje del engranaje fijo para controlar una velocidad de rotación de la placa deflectora de agua de tal manera que la disposición de los dientes de engranaje crea un patrón de agua deseado.

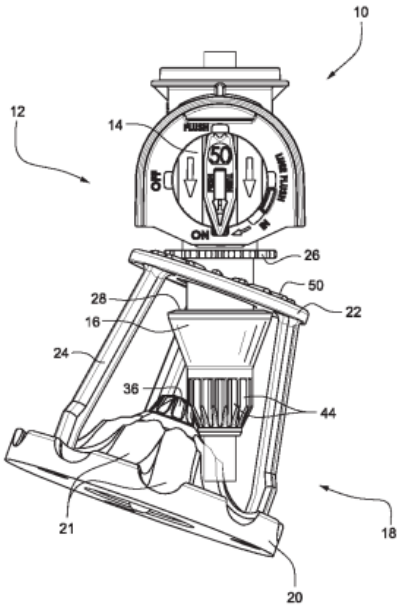
10
12
14
50
OFF
ON
26
50
28
22
16
24
36
44
21
18
20

Fig. 1

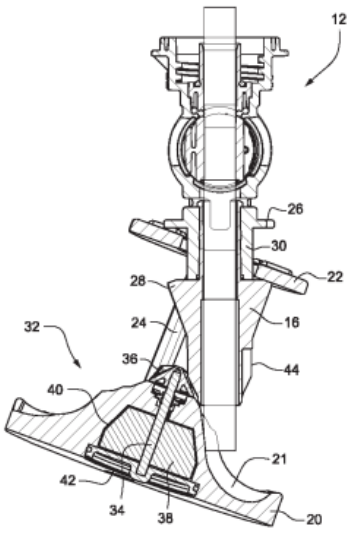
12
26
30
22
28
24
16
32
36
44
40
21
42
34
38
20

Fig. 2

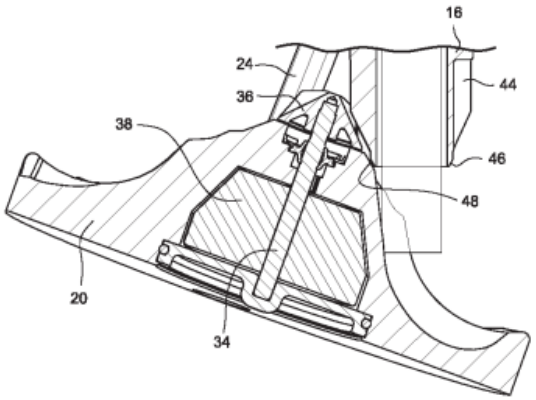

Fig. 3

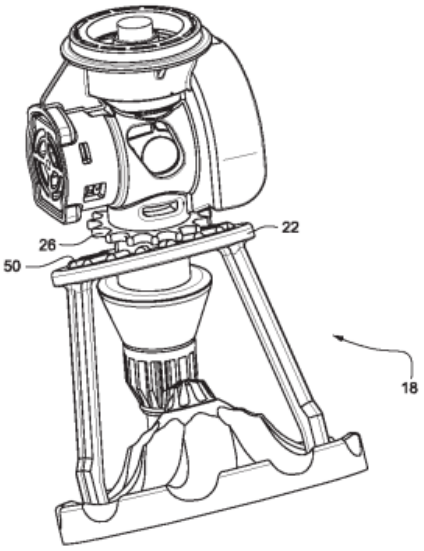

Fig. 4

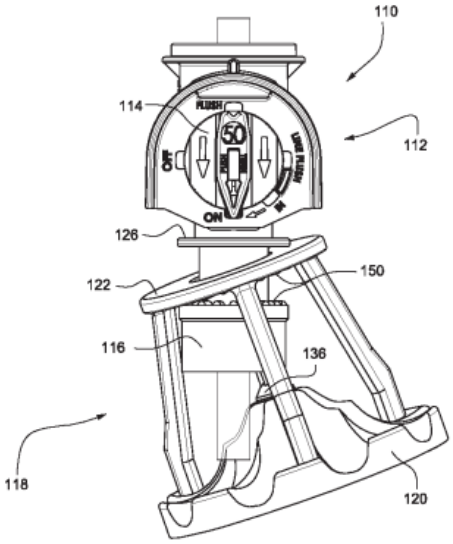
110
114
112
126
150
122
116
136
118
120
PUSH
50
OFF
ON

Fig. 5

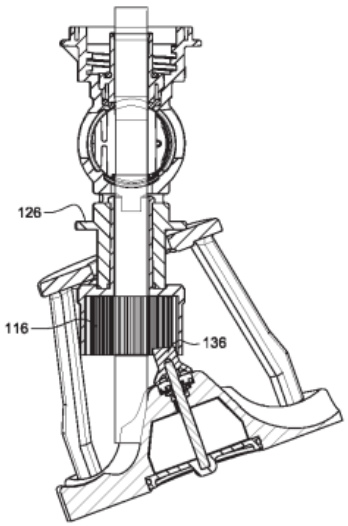
126
116
136

Fig. 6

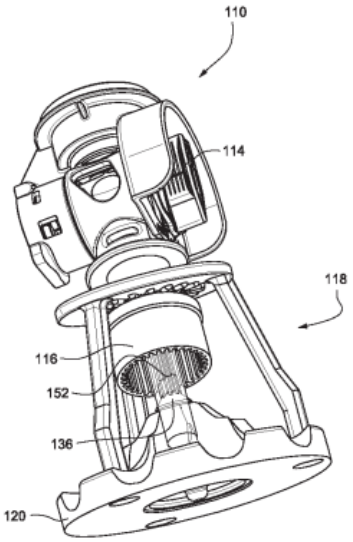
110
114
118
116
152
136
120

Fig. 7

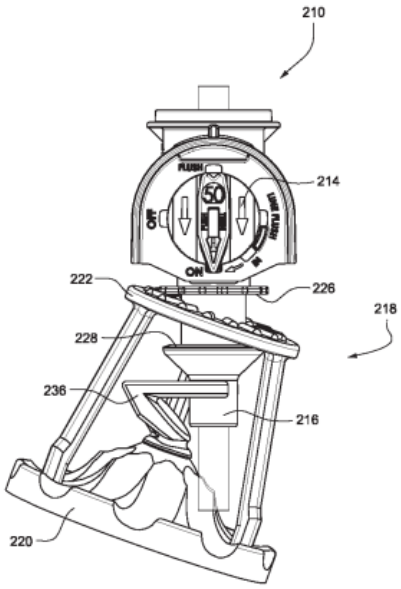
210
FLUSH
50
214
OFF
ON
222
226
218
228
236
216
220

Fig. 8

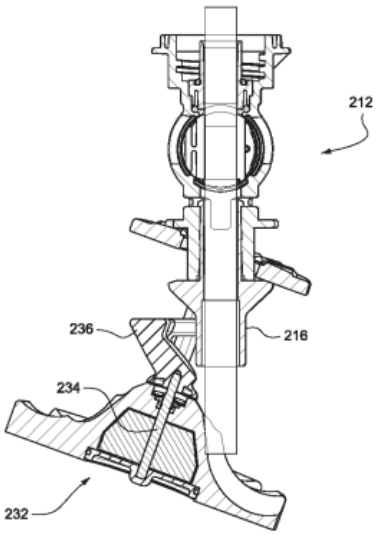

Fig. 9

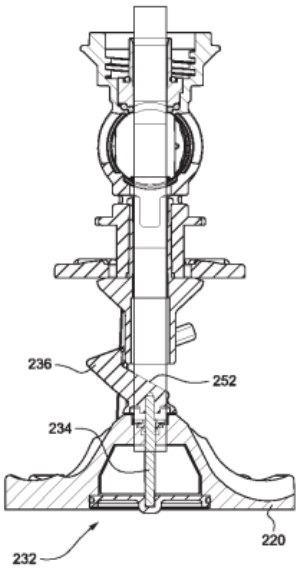

Fig. 10

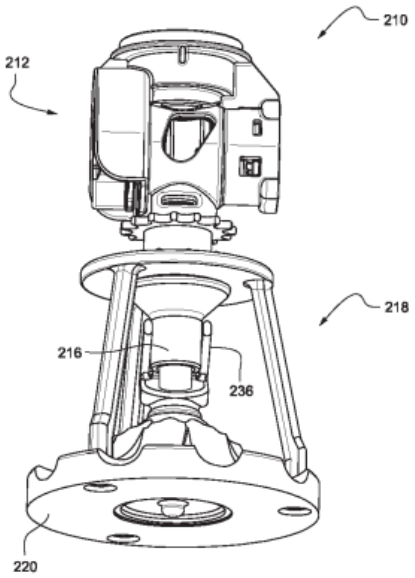

Fig. 11

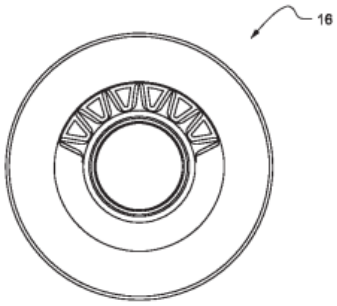

Fig. 12

Fig. 13

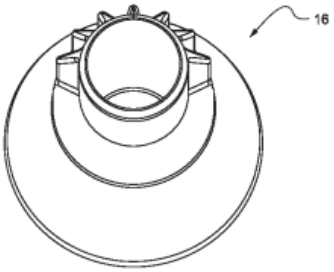

Fig. 14

Fig. 15

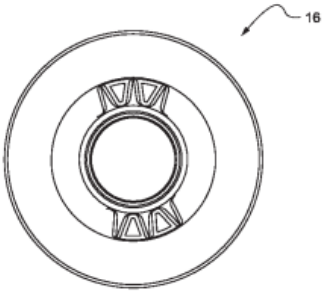

Fig. 16

Fig. 17

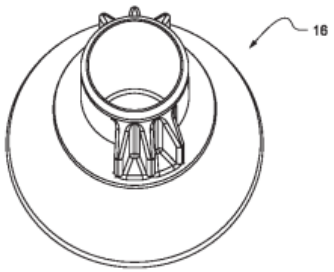

Fig. 18

Fig. 19

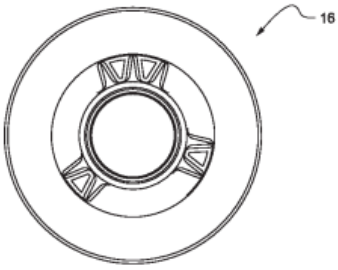

Fig. 20

Fig. 21

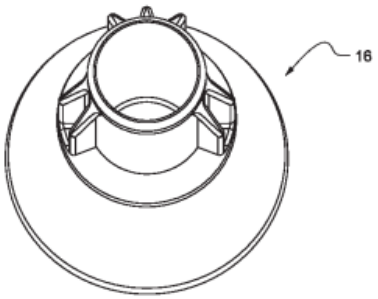

Fig. 22

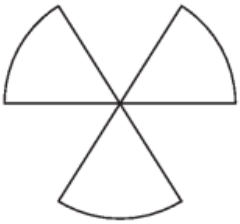

Fig. 23

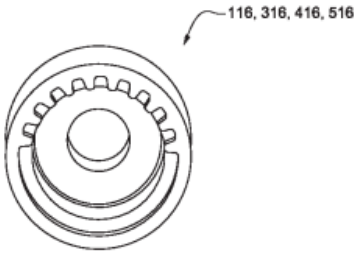

Fig. 24

Fig. 25

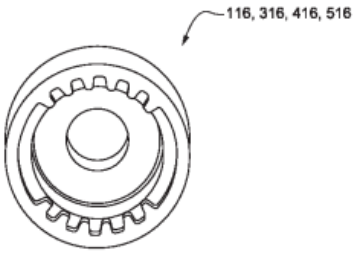

Fig. 26

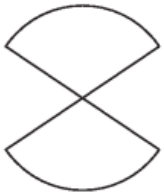

Fig. 27

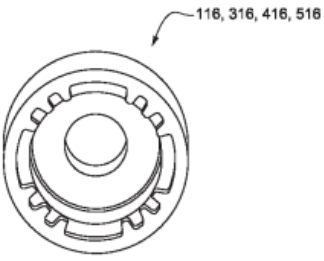

Fig. 28

Fig. 29

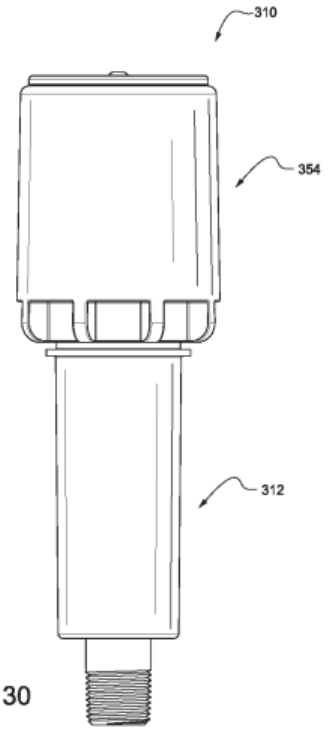

Fig. 30

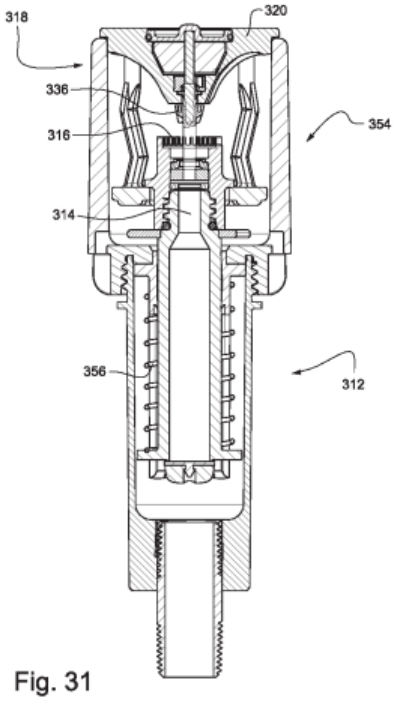

Fig. 31

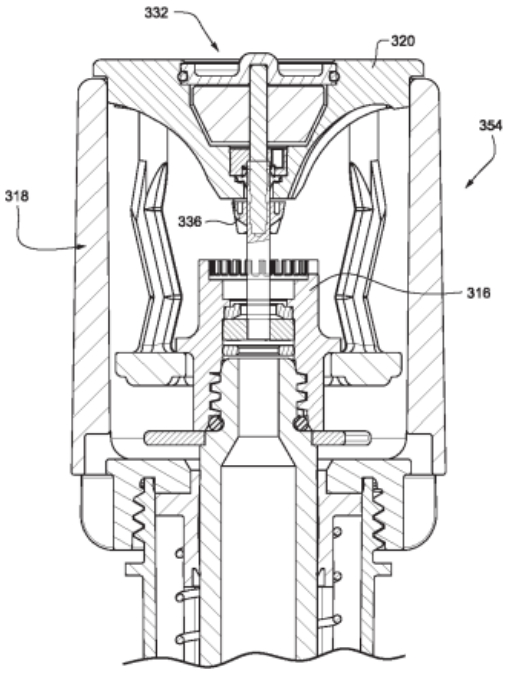

Fig. 32

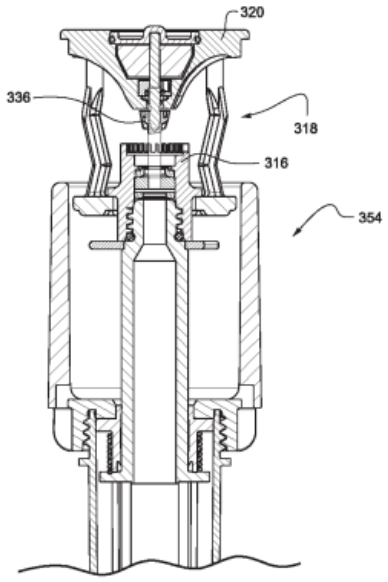

Fig. 33

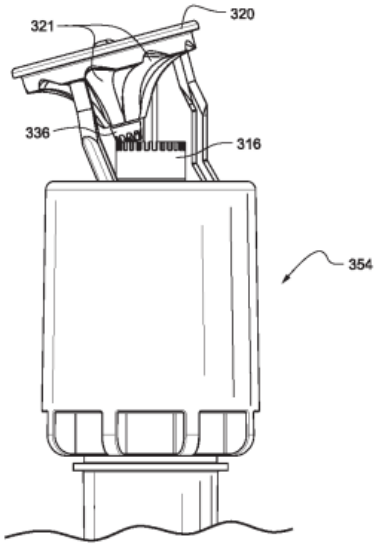

Fig. 34

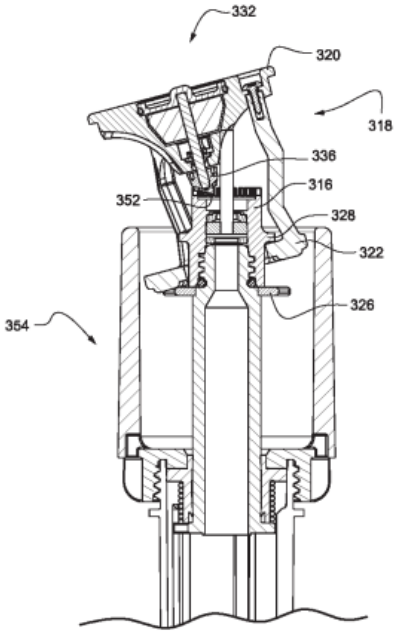

Fig. 35

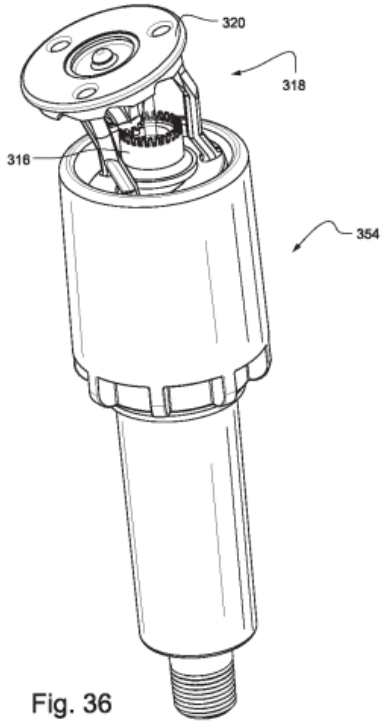

Fig. 36

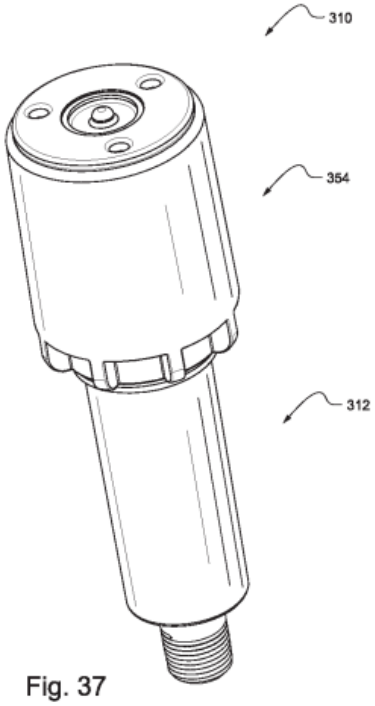

Fig. 37

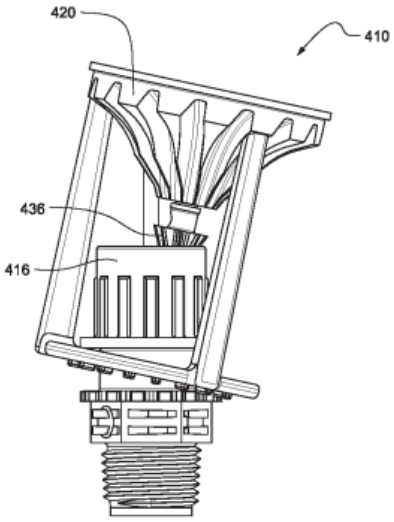

Fig. 38

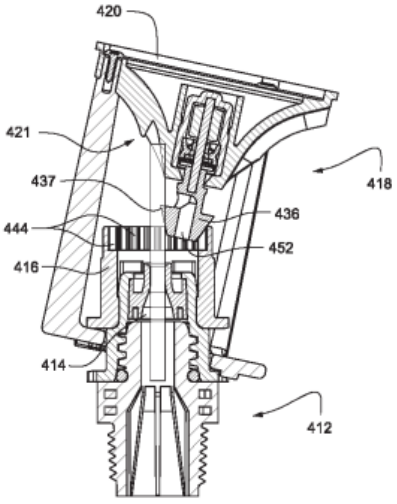

Fig. 39

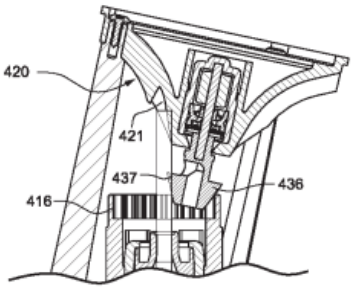

Fig. 40

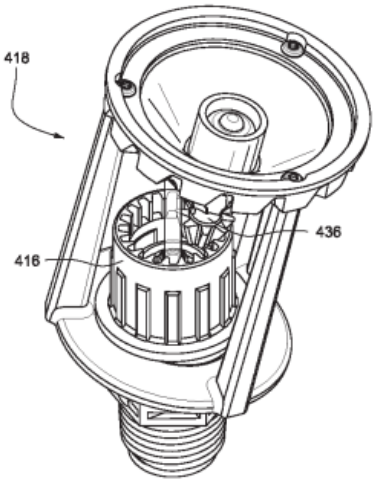

Fig. 41

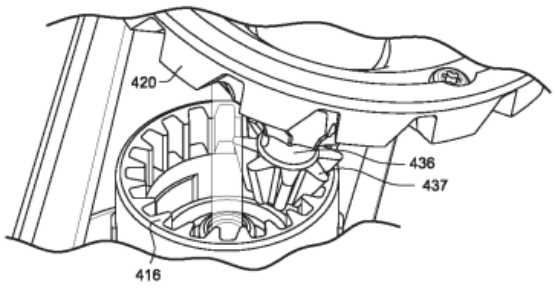

Fig. 42

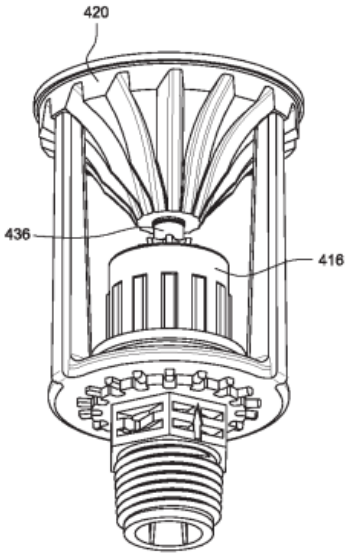

Fig. 43

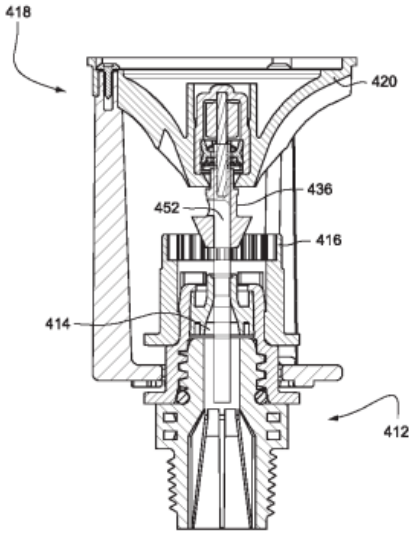

Fig. 44

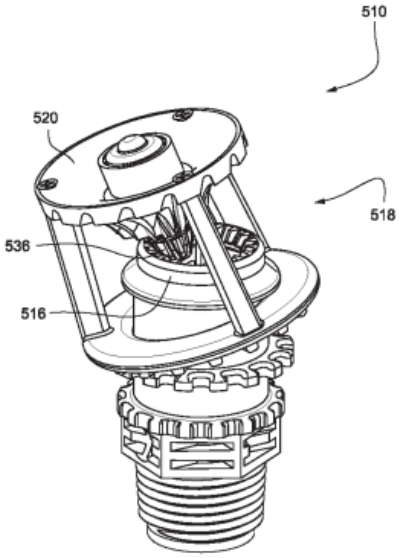

Fig. 45

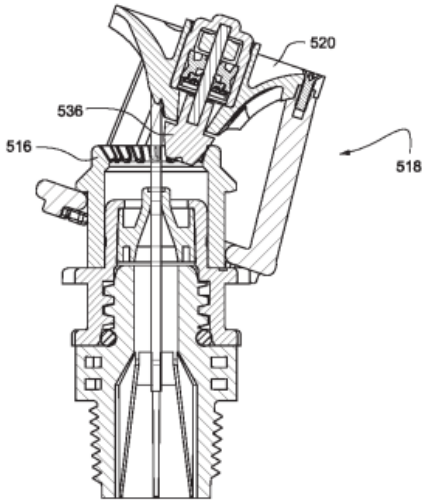

Fig. 46

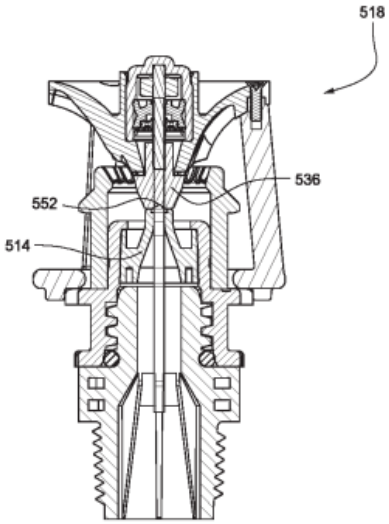

Fig. 47

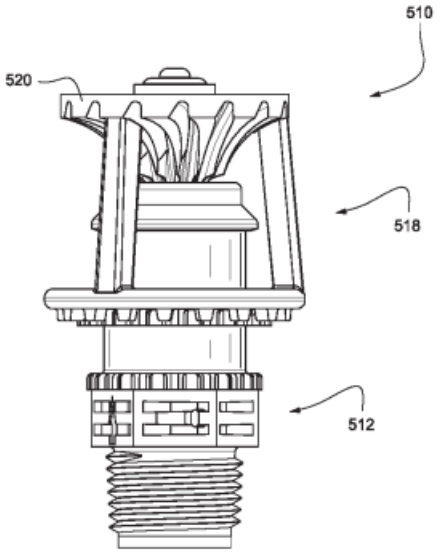

Fig. 48