ASPERSOR ÚTIL CON PLACA DE DISTRIBUCIÓN CON MOVIMIENTO DE NUTACIÓN Y CANALES DE AGUA ASIMÉTRICOS

Campo técnico

La presente divulgación se refiere a aparatos para regar césped, agricultura y/o jardinería.

Antecedentes

En muchas partes del mundo, las precipitaciones pueden ser insuficientes y/o demasiado irregulares para mantener el césped y los jardines verdes y/o regar suficientemente los cultivos y otros productos agrícolas. Por lo tanto, los sistemas de riego a menudo se instalan para proporcionar un riego adecuado para jardinería y/o productos agrícolas.

Sumario

En determinadas aplicaciones de riego, puede resultar ventajoso utilizar aspersores con una placa de distribución con movimiento de nutación. Por ejemplo, Los aspersores con una placa de distribución con movimiento de nutación pueden utilizar menos partes que un aspersor accionado por engranajes. Los aspersores con una placa de distribución con movimiento de nutación también pueden funcionar utilizando trayectos de flujo de agua relativamente grandes sin obstrucciones para el riego por aspersión de grandes campos y cultivos. La utilización de trayectos de flujo de agua más grandes puede reducir la necesidad de filtrar finamente o purificar de otro modo el agua utilizada para el riego. En algunos de estos casos, el agua de ríos, arroyos,

lagos, estanques, pozos y/u otras fuentes de agua se puede utilizar con menos infraestructura de purificación de la necesaria para los aspersores accionados por engranajes.

Sin embargo, puede ser importante proporcionar tales aspersores con boquillas intercambiables para condiciones variables. En algunas aplicaciones, puede ser importante que el aspersor funcione con un flujo de 3,03 litros de agua por minuto o menos. En algunas aplicaciones, puede ser importante que el aspersor funcione con un flujo de 68 litros de agua por minuto o más. Una amplia variedad de boquillas puede permitir muchos flujos diferentes. Cuando la placa de distribución se balancea y gira mientras se aplica el agua, los canales de agua asimétricos en la placa de distribución pueden ayudar a optimizar la velocidad de rotación con varios flujos de agua de las diferentes boquillas.

En algunas realizaciones, un conjunto de aspersores comprende una entrada configurada para recibir agua, un cuerpo soportado por la entrada y que tiene una estructura de confinamiento, y una boquilla soportada por el cuerpo y dispuestas aguas abajo de la entrada. La boquilla está en comunicación de fluidos con la entrada y está configurada para dirigir el agua fuera de la boquilla a lo largo de un eje. El conjunto de aspersores comprende además un conjunto de deflector que tiene una base y una placa de distribución. Una parte de la base está dispuesta en la estructura de confinamiento para permitir que el conjunto deflector se mueva con respecto al

eje en una o ambas direcciones de rotación e inclinación. La placa de distribución comprende una pluralidad de canales en un lado de la placa de distribución que mira hacia la boquilla. Al menos un canal de la pluralidad de canales tiene una forma de sección transversal asimétrica.

En algunas realizaciones, un conjunto de aspersor comprende una entrada configurada para recibir agua, un cuerpo soportado por la entrada y que tiene una superficie de retención de base, y una boquilla soportada por el cuerpo y dispuestas aguas abajo de la entrada. La boquilla está en comunicación de fluidos con la entrada y está configurada para dirigir el agua fuera de la boquilla a lo largo de un eje. El conjunto de aspersores comprende además un conjunto de deflector que tiene una base y una placa de distribución. La base comprende un primer lado y un segundo lado opuesto. El primer lado de la base está soportado por la superficie de retención de la base. La placa de distribución comprende una pluralidad de canales en un lado de la placa de distribución que mira hacia la boquilla. Al menos un canal de la pluralidad de canales tiene una forma de sección transversal asimétrica. El conjunto de aspersor comprende además un perno con brida configurado para ser soportado por el cuerpo y dispuesto entre la boquilla y el lado de la placa de distribución que mira hacia la boquilla. El perno con brida soporta el segundo lado de la base de modo que el conjunto deflector puede moverse con respecto al eje en una o ambas direcciones de rotación e inclinación.

En algunas realizaciones, un conjunto de aspersor comprende una entrada configurada para recibir agua, un cuerpo soportado por la entrada y una boquilla soportada por el cuerpo y dispuestas aguas abajo de la entrada. La boquilla está en comunicación de fluidos con la entrada y está configurada para dirigir el agua fuera de la boquilla a lo largo de un eje. El conjunto de aspersor comprende además una placa de distribución acoplada al cuerpo para moverse con respecto al eje en una o ambas direcciones de rotación e inclinación. La placa de distribución tiene una pluralidad de canales en un lado de la placa de distribución que mira hacia la boquilla. Al menos un canal de la pluralidad de canales tiene lados y una superficie inferior que conecta los lados. La superficie inferior define un borde de ataque que se extiende a lo largo de una longitud del al menos un canal. El borde de ataque está más cerca de uno de los lados.

Breve descripción de los dibujos

Se representan diversas realizaciones en los dibujos adjuntos con fines ilustrativos y de ninguna manera deben interpretarse como limitantes del alcance de las realizaciones. Además, se pueden combinar diversas características de diferentes realizaciones divulgadas para formar realizaciones adicionales, que son parte de esta divulgación.

La Figura 1 es una vista de un plano frontal de una realización de un aspersor con una placa de distribución con movimiento de nutación durante el

funcionamiento del aspersor mostrando la placa de distribución ubicada aguas abajo de una boquilla acoplada a una entrada.

La Figura 2 es una vista de un plano posterior del aspersor de la Figura 1.

La Figura 3 es una vista superior en perspectiva del aspersor de la Figura 1 que muestra uno o más canales de agua y un orificio pasante a través de un perno con brida para que el agua fluya desde la boquilla hasta la placa de distribución.

La Figura 4 es otra vista superior en perspectiva del aspersor de la Figura 1 que muestra un faldón esculpido para permitir un fácil acceso a la boquilla desde un lado del aspersor de la Figura 1.

La Figura 5 es una vista en alzado lateral del aspersor de la Figura 1.

La Figura 6 es una vista superior del aspersor de la Figura 5 que muestra una superficie exterior de la placa de distribución.

La Figura 7 es una vista en sección transversal del aspersor de la Figura 5, según se ve a lo largo del plano de corte 7-7 de la Figura 6, que muestra la placa de distribución de un conjunto deflector ubicado aguas abajo de la boquilla y posicionado temporalmente de manera que un eje central del conjunto deflector está fuera del eje de un eje longitudinal de la boquilla.

La Figura 7A es una vista ampliada de una porción de la boquilla que incluye el perno con brida de la Figura 7.

La Figura 8 es una vista despiezada en perspectiva del aspersor de la Figura 5 que incluye un cuerpo configurado para recibir un subconjunto de boquilla.

La Figura 9 es una vista en perspectiva de un retenedor del subconjunto de boquilla de la Figura 8.

La Figura 10 es una vista en perspectiva del cuerpo y el subconjunto de boquilla de la Figura 8 que muestra el anillo de estanqueidad y el retenedor ensamblados en la boquilla antes de la inserción del subconjunto de boquilla en el cuerpo de acuerdo con un primer proceso de ensamblaje.

La Figura 11 es similar a la Figura 10 excepto que el retenedor y el anillo de estanqueidad del conjunto de boquilla se han insertado en el cuerpo antes de la inserción de la boquilla en el cuerpo de acuerdo con un segundo proceso de ensamblaje.

La Figura 12 es similar a la Figura 7 excepto que muestra la boquilla ensamblada al retenedor y el anillo de estanqueidad inclinando la boquilla después de que el retenedor y el anillo de estanqueidad ya se hayan instalado en el cuerpo de acuerdo con el segundo proceso de ensamblaje.

La Figura 13 es una vista superior en perspectiva de la placa de distribución del aspersor de la Figura 8 que muestra uno o más canales de agua que tienen una forma asimétrica.

La Figura 14 es una vista inferior en perspectiva de la placa de distribución de la Figura 13.

La Figura 15 es una vista superior en perspectiva de la base del aspersor de la Figura 13.

La Figura 16 es una vista en alzado frontal de una placa de distribución similar a las Figuras 13 y 14 ensamblada a la base de la Figura 15 que muestra que la placa de distribución tiene un espesor variable.

La Figura 17 es una vista inferior de la placa de distribución y la base de la Figura 16.

La Figura 18 es una vista en sección transversal tomada a lo largo del plano de corte 18-18 de la Figura 17 y muestra una pluralidad de patas de la placa de distribución que se insertan a través de los correspondientes orificios en la base.

La Figura 18A es similar a la Figura 18 excepto que se ha deformado un extremo distal de una de la pluralidad de patas para impedir que la placa de distribución se desmonte de la base.

La Figura 19 es una vista frontal de la placa de distribución de la Figura 8 que muestra una forma en sección transversal de uno o más canales de agua asimétrica.

La Figura 20 es una vista inferior de la placa de distribución de la Figura 18 que muestra un borde de ataque de una sección redondeada de uno o más canales de agua que tienen una forma asimétrica.

La Figura 21 es similar a la Figura 20 y muestra un trayecto de flujo de agua a través de uno de los canales de agua cuando la boquilla insertada en el cuerpo tiene un trayecto de flujo de agua pequeño.

La Figura 22 es similar a la Figura 21 y muestra un trayecto de flujo de agua a través del mismo canal de agua cuando la boquilla insertada en el cuerpo tiene un trayecto de flujo de agua mayor que el trayecto de flujo de la boquilla de la Figura 21.

La Figura 23 es una vista lateral superior en perspectiva de una realización de un aspersor.

La Figura 24 es una vista lateral inferior en perspectiva del aspersor de la Figura 23.

La Figura 25 es una vista de un plano frontal del aspersor de la Figura 23.

La Figura 26 es una vista de un plano posterior del aspersor de la Figura 23.

La Figura 27 es una vista de un plano del lado izquierdo del aspersor de la Figura 23.

La Figura 28 es una vista de un plano del lado derecho del aspersor de la Figura 23.

La Figura 29 es una vista superior en planta del aspersor de la Figura 23.

La Figura 30 es una vista inferior en planta del aspersor de la Figura 23.

La Figura 31 es una vista superior en perspectiva lateral de una realización de un aspersor en la que se utilizan líneas discontinuas para ilustrar características del aspersor que pueden o no formar parte del diseño, dependiendo de la realización.

La Figura 32 es una vista inferior en perspectiva lateral del aspersor de la Figura 31.

La Figura 33 es una vista de un plano frontal del aspersor de la Figura 31.

La Figura 34 es una vista de un plano posterior del aspersor de la Figura 31.

La Figura 35 es una vista de un plano del lado izquierdo del aspersor de la Figura 31.

La Figura 36 es una vista de un plano del lado derecho del aspersor de la Figura 31.

La Figura 37 es una vista superior en planta del aspersor de la Figura 31.

La Figura 38 es una vista inferior en planta del aspersor de la Figura 31.

Descripción detallada

La **Figura 1** es una vista de un plano frontal de una realización de un aspersor 10 con una placa 12 de distribución configurada para realizar un movimiento de nutación en el sentido de las agujas del reloj (ver Figura 6) durante el funcionamiento del aspersor 10. Un ángulo radial de uno o más

canales 42 de agua en la placa 12 de distribución hace que la placa 12 de distribución rote en el sentido de las agujas del reloj. En algunas realizaciones, los canales 42 de agua pueden formarse para hacer que la placa 12 de distribución rote en sentido antihorario.

En algunas realizaciones, se selecciona una forma en sección transversal de uno o más canales 42 de agua en la placa 12 de distribución para hacer que la placa 12 de distribución rote a diferentes velocidades dependiendo, por ejemplo, de una velocidad de flujo volumétrico de agua a través del aspersor 10. En algunas realizaciones, se selecciona una forma de sección transversal de uno o más canales 42 de agua en la placa 12 de distribución para hacer que la placa 12 de distribución rote a velocidades iguales o similares a pesar de, por ejemplo, diferentes caudales volumétricos de agua a través del aspersor 10. En determinadas realizaciones, la forma de la sección transversal del uno o más canales 42 de agua puede ser asimétrica. En ciertas realizaciones, la forma de la sección transversal de uno o más canales 42 de agua es asimétrica con respecto a un vértice o parte inferior de la forma de la sección transversal. En ciertas realizaciones, el uno o más canales 42 de agua pueden tener una geometría de salida que tiene un primer lado que tiene un grado de curvatura diferente del grado de curvatura de un segundo lado. Por ejemplo, el primer lado puede ser casi recto mientras que el segundo lado puede ser redondeado. En determinadas realizaciones, uno o más arcos que forman el primer lado de la geometría de salida tienen un grado

de curvatura diferente de uno o más arcos que forman el segundo lado de la geometría de salida.

Como se explica a continuación, la placa 12 de distribución está acoplada al aspersor 10 para exhibir un movimiento de nutación o balanceo deseado alrededor de un eje de rotación y una velocidad de rotación deseada durante el funcionamiento del aspersor 10.

El aspersor 10 puede incluir una entrada 14. La entrada 14 define un extremo aguas arriba del aspersor 10. La entrada 14 puede configurarse para conectarse a una fuente de agua (por ejemplo, un brazo de un sistema de riego, una línea de agua, una manguera o alguna otra fuente de agua). En determinadas formas de realización, la entrada 14 soporta un cuerpo 16. En algunas formas de realización, la entrada 14 puede formarse como parte del cuerpo 16. En algunas formas de realización, la entrada 14 puede ser una pieza separada que está unida de forma desmontable o permanente al cuerpo 16.

En ciertas realizaciones, la entrada 14 comprende una o más paletas 56 dispuestas en al menos una porción de un trayecto de flujo a través de la entrada 14. En ciertas realizaciones, una o más paletas 56 se insertan en la entrada 14 después de la fabricación de la entrada 14. En ciertas realizaciones, una o más paletas 56 se moldean en el trayecto de flujo durante la fabricación de la entrada 14. Las una o más paletas 56 están configuradas para alinear o enderezar el agua que pasa a través de la entrada 14.

En algunas realizaciones, la entrada 14 está configurada para asegurarse a una línea de suministro de agua en un sistema de riego. En algunas realizaciones, la entrada 14 está al menos parcialmente rodeada por roscas 18. Las roscas 18 pueden atornillarse en la línea de suministro de agua en el sistema de riego. En algunos casos, se puede colocar un regulador de presión entre la línea de suministro de agua y el aspersor 10. La entrada 14 también se puede atornillar en una salida del regulador de presión. Se pueden usar otros procedimientos de fijación, que incluyen, entre otros, conexiones pegadas, montajes de bayoneta, anillos de presión, llaves o collares para asegurar el aspersor 10 a una línea de suministro de agua o un regulador de presión.

El aspersor 10 puede incluir una boquilla 20. La boquilla 20 puede estar en comunicación de fluidos con la entrada 14. La boquilla 20 puede extenderse al menos parcialmente más allá de un extremo aguas abajo de la entrada 14. La boquilla 20 puede configurarse para sacar agua que entra en la boquilla 20 desde la entrada 14. En algunas realizaciones, la boquilla 20 puede sacar agua de una manera presurizada. Por ejemplo, la boquilla 20 puede dirigir el agua presurizada recibida desde la entrada 14.

En algunas realizaciones, la boquilla 20 puede sacar agua en una dirección predeterminada. Por ejemplo, la boquilla 20 puede sacar agua a lo largo de un eje 46 longitudinal de la boquilla 20 (ver Figura 7). En algunas realizaciones, la boquilla 20 puede dirigir el agua hacia una ubicación

predeterminada dentro del aspersor 10. En algunas realizaciones, la boquilla 20 puede dirigir el agua en una dirección hacia un componente del aspersor 10. En ciertas realizaciones, la posición del componente puede ser fija, ajustable por el usuario o móvil con respecto a la boquilla 20. Por ejemplo, la boquilla 20 puede dirigir el agua en una dirección hacia la placa 12 de distribución.

En las realizaciones ilustradas, el cuerpo 16 se fabrica como un componente integral con la entrada 14. En realizaciones alternativas, el cuerpo 16 se fabrica como un componente separado de la entrada 14 y posteriormente se acopla a la entrada 14 durante el montaje.

El cuerpo 16 está configurado para soportar generalmente la placa 12 de distribución con relación a la entrada 14 y/o la boquilla 20 mientras permite que la placa 12 de distribución realice un movimiento de nutación durante el funcionamiento del aspersor 10. En la realización ilustrada, el cuerpo 16 es dimensionado y conformado para aceptar un perno 40 con brida para permitir que la placa 12 de distribución realice un movimiento de nutación durante el funcionamiento del aspersor 10 mientras se evita que la placa 12 de distribución se separe del aspersor 10. De esta manera, el cuerpo 16 y el perno 40 con brida evitan que la placa 12 de distribución se libere de la entrada 14 debido a la fuerza creada por el agua presurizada que sale de la boquilla 20 y choca sobre la placa 12 de distribución.

La **Figura 2** es una vista de un plano posterior del aspersor 10 de la Figura 1. El cuerpo 16 puede acoplarse directa o indirectamente a la placa 12

de distribución. En la realización ilustrada, el cuerpo 16 acopla la entrada 14 a la placa 12 de distribución a través del perno 40 con brida. En algunas realizaciones, el perno 40 con brida puede incorporar un orificio pasante 32 (Figura 3). En ciertas realizaciones, el orificio pasante 32 proporciona un pasaje sin obstrucciones para que el agua que sale de la boquilla 20 entre en contacto con la placa 12 de distribución. En otras realizaciones, el cuerpo 16 se acopla directamente a la placa 12 de distribución mientras permite que la placa 12 de distribución realice un movimiento de nutación durante el funcionamiento del aspersor 10. Por ejemplo, el cuerpo 16 puede acoplarse a la placa 12 de distribución a través de una articulación tal como una articulación de rótula o de rótula esférica.

La **Figura 3** es una vista superior en perspectiva del aspersor 10 de la Figura 1 que muestra uno o más canales 42 de agua en un lado aguas arriba de la placa 12 de distribución. La placa 12 de distribución puede colocarse aguas abajo de la boquilla 20. En algunas realizaciones, la boquilla 20 está configurada para dirigir agua sobre la placa 12 de distribución.

El impacto de agua en la placa 12 de distribución puede hacer que la placa 12 de distribución “realice un movimiento de nutación o rote y se incline de lado a lado”. Por ejemplo, la placa 12 de distribución puede configurarse para rotar y/o inclinarse con respecto al eje 46 longitudinal de la boquilla 20 o algún otro eje de la misma, y/o verse sometida a un movimiento de nutación en reacción al impacto de agua de la boquilla 20 sobre la placa 12 de distribución.

En la realización ilustrada, el impacto de agua de la boquilla 20 entra en contacto con uno o más canales 42 de agua en el lado aguas arriba de la placa 12 de distribución impartiendo fuerzas laterales sobre la placa 12 de distribución. La inclinación y rotación de la placa 12 de distribución pueden permitir que el agua se disperse en diferentes direcciones. Dispersar agua en diferentes direcciones puede facilitar una distribución más uniforme del agua alrededor de un área de riego que un aspersor sin la placa 12 de distribución que realice el movimiento de nutación.

En la realización ilustrada, la placa 12 de distribución forma un componente de un conjunto 38 deflector que se describirá con más detalle a continuación. En determinadas realizaciones, el conjunto 38 deflector comprende además una base 58.

En ciertas realizaciones, el conjunto 38 deflector está soportado por el cuerpo 16 y el perno 40 con brida para permitir que el conjunto 38 deflector, que lleva la placa 12 de distribución, se incline y rote en concierto con la placa 12 de distribución. Como se mencionó arriba, el perno 40 con brida, que se describirá con mayor detalle a continuación, se puede acoplar de manera liberable al cuerpo 16.

La **Figura 4** es una vista lateral en perspectiva del aspersor 10 de la Figura 1 que muestra la placa 12 de distribución acoplada a la base 58 para formar el conjunto 38 deflector. La base 58 y la placa 12 de distribución pueden fabricarse como una estructura unitaria. En ciertas realizaciones, la base 58 y

la placa 12 de distribución se fabrican por separado y luego se ensamblan para formar el conjunto 38 deflector. En ciertas realizaciones, la base 58 soporta la placa 12 de distribución a través de una o más patas 34. La una o más patas 34 puede ser una estructura separada, una porción de la placa 12 de distribución, una porción de la base 58, o porciones tanto de la placa 12 de distribución como de la base 58. En ciertas realizaciones, la una o más patas 34 son parte de la placa 12 de distribución y la base 58.

En ciertas realizaciones, la base 58 comprende una tapa 60 y un faldón 70. En algunas realizaciones, el faldón 70 tiene una forma complementaria a la forma del cuerpo 16 para evitar que la base 58 interfiera con el movimiento radial y lado a lado del conjunto 38 deflector. En ciertas realizaciones, la una o más patas 34 se extienden desde la tapa 60 en una dirección hacia la placa 12 de distribución. En ciertas realizaciones, el faldón 70 se extiende desde la tapa 60 en una dirección alejada de la placa 12 de distribución.

La tapa 60 y el faldón 70 pueden fabricarse como una estructura unitaria. En ciertas realizaciones, la tapa 60 y el faldón 70 se fabrican por separado y luego se ensamblan para formar la base 58. En la realización ilustrada, el tapón 60 y el faldón 70 se forman como una estructura unitaria junto con al menos una porción de la una o más patas 34.

En ciertas realizaciones, la base 58 puede tener uno o más rebajos 50 formados en al menos una porción del faldón 70. Por ejemplo, el faldón 70 ilustrado en la Figura 4 comprende tres rebajos 50. Los tres rebajos 50 están

espaciados igualmente alrededor de la circunferencia exterior del aspersor 10. Por supuesto, el faldón 70 puede comprender más o menos tres rebajos 50 y los rebajos 50 no necesitan estar espaciados igualmente alrededor de la circunferencia exterior del aspersor 10. En algunas realizaciones, puede ser deseable tener los rebajos 50 espaciados igualmente alrededor de la circunferencia exterior del aspersor 10 para equilibrar el conjunto 38 deflector cuando el conjunto 38 deflector gira e inclina durante el funcionamiento normal. En algunas realizaciones, el uno o más rebajos 50 se pueden formar para proporcionar acceso para retirar o reemplazar la boquilla 20 del aspersor 10 sin desmontar el conjunto 38 deflector del cuerpo 16.

La **Figura 5** es una vista en alzado lateral del aspersor 10 de la **Figura 1** con el conjunto 38 deflector inclinado con respecto al cuerpo 16. La **Figura 6** es una vista superior del aspersor 10 de la **Figura 5** que muestra una superficie exterior de la placa de distribución. 12.

La **Figura 7** es una vista en sección transversal del aspersor 10 de la **Figura 1**, según se ve a lo largo del plano de corte 7-7 de la **Figura 6**. La **Figura 7A** es una vista ampliada de una porción de la boquilla 20 que incluye el perno 40 con brida de la **Figura 7**. En ciertas realizaciones, el perno 40 con brida incluye una brida 36. La brida 36 puede tener una forma plana o ahusada, o de otra manera una superficie curva. En algunas realizaciones, una porción 70 de faldón de la base 58 tiene una forma complementaria a la forma del

cuerpo 16 que no interfiere con el movimiento radial y de lado a lado del conjunto 38 de deflector.

Las **Figuras 7** y **7A** muestran la placa 12 de distribución ubicada aguas abajo de la boquilla 20 y colocada temporalmente de modo que el eje 44 central de la placa 12 de distribución esté fuera del eje del eje 46 longitudinal de la boquilla 20. En algunas realizaciones, todo el conjunto 38 deflector, incluida la placa 12 de distribución, está ubicado aguas abajo de la boquilla 20. En la realización ilustrada, una porción del conjunto 38 deflector, incluida la placa 12 de distribución, está ubicada aguas abajo de un plano 24 definido por la salida desde la boquilla 20. En la realización ilustrada, el conjunto 38 deflector no contacta con el aspersor 10 en una ubicación que está aguas arriba del plano 24 para no interferir con el funcionamiento del aspersor 10.

En algunas realizaciones, el aspersor 10 incluye un retenedor 22. En algunas realizaciones, el retenedor 22 está dispuesto aguas abajo de la entrada 14. En algunas realizaciones, el retenedor 22 se puede conectar al cuerpo 16. En algunas realizaciones, el retenedor 22 se puede conectar de forma desmontable al cuerpo 16. En algunas realizaciones, la boquilla 20 se puede acoplar al cuerpo 16 y colocar aguas abajo del retenedor 22.

En determinadas realizaciones, el retenedor 22 comprende un trayecto de flujo interno. En algunas realizaciones, al menos una porción del trayecto del flujo interno puede ser recta, sustancialmente recta y/o ahusada hacia dentro

entre un extremo aguas arriba del retenedor 22 y un extremo aguas abajo del retenedor 22.

En ciertas realizaciones, el aspersor 10 comprende un anillo de estanqueidad 26. El anillo de estanqueidad 26 está configurado para evitar que se filtre agua a presión entre el cuerpo 16 y la boquilla 20. En algunas realizaciones, el anillo de estanqueidad 26 tiene la forma de una junta tórica. En algunas realizaciones, el retenedor 22 soporta el anillo de estanqueidad 26. En algunas realizaciones, el anillo de estanqueidad 26 se puede colocar al menos parcialmente dentro del retenedor 22. En ciertas realizaciones, la boquilla 20, el anillo de estanqueidad 26 y el retenedor 22 forman un subconjunto 102 de boquilla como se describirá con más detalle a continuación.

En determinadas realizaciones, la boquilla 20 se puede retirar y reinstalar para colocar la boquilla 20 en el cuerpo 16 sin herramientas. Como se ilustra más claramente en las **Figuras 1** y **4**, un usuario puede pellizcar las lengüetas 28 y 30 en la boquilla 20 y luego mover la boquilla 20 ligeramente hacia arriba para desacoplar la boquilla 20 del cuerpo 16 y luego tirar lateralmente para retirar la boquilla 20 del aspersor 10. La boquilla 20 también se puede reemplazar invirtiendo el procedimiento. En algunas realizaciones, la boquilla 20 puede ser similar o igual a la boquilla descrita en la patente de **EE.UU. No. 8,556,196**, titulada QUICK CHANGE NOZZLE de Lawyer et. al., emitido el 15 de octubre de 2013. La boquilla 20 también puede incluir un cono interno para acelerar y/o presurizar el flujo de agua que sale de la boquilla 20.

En ciertas realizaciones, el cuerpo 16 puede soportar una superficie 48 de retención de base con respecto a la entrada 14. En algunas realizaciones, la superficie 48 de retención de base puede ser una superficie del cuerpo 16. En algunas realizaciones, la superficie 48 de retención de base se forma como parte del cuerpo 16. En la realización ilustrada, la superficie 48 de retención de base está dispuesta aguas abajo de la entrada 14 y aguas arriba de la placa 12 de distribución. En algunas realizaciones, la superficie 48 de retención de base puede actuar como un retenedor para controlar el movimiento radial y de lado a lado del conjunto 38 deflector. En algunas realizaciones, la superficie 48 de retención de base puede colocarse entre el perno 40 con brida y el cuerpo 16 cuando está ensamblado.

En algunas realizaciones, la superficie 48 de retención de base se extiende radialmente hacia afuera de un árbol 52. En algunas realizaciones, el árbol 52 se forma como parte del cuerpo 16. En algunas realizaciones, el árbol 52 está posicionado en el extremo aguas abajo del cuerpo 16. En ciertas realizaciones, el perno 40 con brida se puede unir al cuerpo 16 en el árbol 52. En algunas realizaciones, una porción 54 con rosca está dispuesta en el árbol 52. En algunas realizaciones, el perno 40 con brida se puede roscar en la parte 54 con rosca. En algunas realizaciones, el árbol 52 actúa como un espaciador para crear un espacio entre el perno 40 con brida y la superficie 48 de retención de la base.

En algunas realizaciones, la tapa 60 de la base 58 incluye un orificio 62. En ciertas realizaciones, el orificio 62 se extiende a través de la tapa 60. En ciertas realizaciones, el orificio 62 está dispuesto en un centro de la tapa 60. El orificio 62 se puede dimensionar para ajustarse libremente sobre el árbol 52. En algunas realizaciones, la superficie 48 de retención de base, el árbol 52 y la brida 36 se combinan para crear una estructura 64 de confinamiento. En algunos casos, la tapa 60 puede estar confinada libremente dentro de la estructura 64 de confinamiento para permitir el funcionamiento adecuado del conjunto 38 deflector. En algunas realizaciones, una sección transversal de la estructura 64 de confinamiento tiene una forma lineal. En alguna realización, la sección transversal de la estructura 64 de confinamiento tiene una forma curva tal como una forma de L. En la realización ilustrada, la sección transversal de la estructura 64 de confinamiento tiene forma de H o forma de C en cada lado. En algunas realizaciones, la sección transversal de la estructura 64 de confinamiento es simétrica. En algunas realizaciones, la sección transversal de la estructura 64 de confinamiento es asimétrica. En algunos casos, la estructura 64 de confinamiento se coloca entre la boquilla 20 y la placa 12 de distribución.

En algunas realizaciones, la estructura 64 de confinamiento está posicionada para enfocar el contacto intermitente o transitorio entre el conjunto 38 deflector y el aspersor 10 durante el funcionamiento del aspersor 10. En algunas realizaciones donde la estructura 64 de confinamiento tiene una forma

curva tal como una forma en H o en C, el contacto entre el conjunto 38 deflector y el aspersor 10 puede ocurrir en múltiples superficies de la estructura 64 de confinamiento. La forma y/o posición del árbol 52 con respecto a una o más de las superficies 48 de retención de base, el perno 40 con brida, la placa 12 de distribución y el conjunto 38 deflector pueden confinar el conjunto 38 deflector de tal manera que permita que el conjunto 38 deflector rote y se incline cuando el agua a presión fluye a través de la boquilla 20 e incide en la placa 12 de distribución.

En la realización ilustrada, un intervalo del movimiento radial y de lado a lado del conjunto 38 deflector sobre el cuerpo 16 está limitado por la estructura 64 de confinamiento. De esta manera, cualquier fuerza resultante debida al conjunto 38 deflector que realiza un movimiento de nutación durante el funcionamiento del aspersor 10 pasa a través de la tapa 60 y la estructura 64 de confinamiento. Al limitar el intervalo de movimiento del conjunto 38 deflector, la estructura 64 de confinamiento mantiene la placa 12 de distribución en una alineación de trabajo con el eje 46 longitudinal de la boquilla 20. La alineación de trabajo puede permitir que el agua que sale de la boquilla 20 se dirija a la placa 12 de distribución.

Como se muestra en las **Figuras 7** y **7A** y en algunas realizaciones, la estructura 64 de confinamiento es la única porción de contacto transitorio o intermitente del conjunto 38 deflector con el resto del aspersor 10.

La **Figura 8** es una vista despiezada en perspectiva del aspersor 10 de la **Figura 1**. En algunas realizaciones, la base 58 se extiende desde la placa 12 de distribución en el mismo lado de la placa 12 de distribución que uno o más canales 42 de agua. En algunas realizaciones, la base 58 acopla directamente la placa 12 de distribución al cuerpo 16. En algunas realizaciones, la base 58 acopla indirectamente la placa 12 de distribución al cuerpo 16 mediante uno o más de otros componentes.

En la realización ilustrada, el orificio 62 en la tapa 60 recibe al menos una porción del árbol 52 del cuerpo 16 cuando la base 58 se ensambla al cuerpo 16. En la realización ilustrada, el perno 40 con brida comprende una porción 66 con rosca externa. La porción 66 con rosca externa está configurada para acoplarse con la porción 54 con rosca interna dentro del árbol 52 para asegurar la base 58 entre el perno 40 con brida y el cuerpo 16. De esta manera, el perno 40 con brida se puede atornillar en el árbol 52 en el extremo aguas abajo del cuerpo 16 para formar la estructura 64 de confinamiento. En algunas realizaciones, el perno 40 con brida también se puede unir de manera desmontable al cuerpo 16 utilizando montajes de bayoneta, anillos de resorte, llaves o collares u otros procedimientos de sujeción (por ejemplo, estructuras de sujeción o procedimientos que pueden o no requerir el uso de herramientas o herramientas especializadas para la desconexión).

Como se ilustra en la **Figura 8**, la superficie 48 de retención de base puede ser una superficie superior o distal del cuerpo 16. La superficie 48 de

retención de base puede tener una forma plana o ahusada, o de otra manera tener una superficie curva. La superficie 48 de retención de base puede soportar el conjunto 38 deflector cuando el agua no fluye a través del aspersor 10, y/o proporcionar una superficie lisa para que el conjunto 38 deflector se mueva con relación al cuerpo 16 cuando el agua fluye a través del aspersor 10.

En algunas realizaciones, la brida 36 del perno 40 con brida tiene un tamaño y una forma más grandes que el árbol 52 de modo que solo la porción de la superficie 48 de retención de base del cuerpo 16, el árbol 52 y la brida 36 contacta con la base 58 sobre un intervalo de movimiento radial y de lado a lado del conjunto 38 deflector.

En algunas realizaciones, los contactos entre una o más superficies de la estructura 64 de confinamiento y las superficies de la tapa 60 pueden restringir el movimiento angular del conjunto 38 deflector y mantener la posición del conjunto 38 deflector dentro de un intervalo deseable en relación con la boquilla 20 durante el funcionamiento normal. El intervalo deseable de posiciones permite que el agua que fluye desde la boquilla 20 incida sobre la placa 12 de distribución.

En algunas realizaciones, la estructura 64 de confinamiento puede proporcionar una interfaz resistiva entre el conjunto 38 deflector y el cuerpo 16 para ralentizar o regular de otro modo la velocidad de rotación de la placa 12 de distribución durante el funcionamiento del aspersor 10.

La **Figura 8** proporciona además una vista despiezada del subconjunto 102 de boquilla. El subconjunto 102 de boquilla se puede insertar y bloquear en su lugar en el cuerpo 16. En ciertas realizaciones, el subconjunto 102 de boquilla comprende la boquilla 20, el retenedor 22, y el anillo de estanqueidad 26. En ciertas realizaciones, el retenedor 22 puede confinar el anillo de estanqueidad 26 en posición para evitar que el agua presurizada se escape entre el cuerpo 16 y el extremo aguas abajo de la boquilla 20.

En la realización ilustrada, la boquilla 20, el retenedor 22 y el anillo de estanqueidad 26 se fabrican por separado y posteriormente se ensamblan para formar el subconjunto 102 de boquilla. En algunas otras realizaciones, uno o más del retenedor 22 y el anillo de estanqueidad 26 son fabricados como una estructura unitaria con la boquilla 20. En algunas otras realizaciones, una o más de la boquilla 20, el retenedor 22 y el anillo de estanqueidad 26 pueden ensamblarse cada uno a partir de múltiples estructuras. Por consiguiente, el subconjunto 102 de boquilla no necesita comprender tres componentes y en su lugar puede comprender más o menos componentes.

La **Figura 9** es una vista superior en perspectiva del retenedor 22 de la **Figura 8**. En algunas realizaciones, el retenedor 22 puede incluir una o más lengüetas 86, 88. En algunas realizaciones, la una o más lengüetas 86, 88 pueden usarse para asegurar el retenedor 22 al cuerpo 16. En algunas realizaciones, la una o más lengüetas 86, 88 se pueden usar para unir permanentemente el retenedor 22 al cuerpo 16. En algunas realizaciones, la

una o más lengüetas 86, 88 pueden unirse de manera removible el retenedor 22 al cuerpo 16.

En la realización ilustrada, las una o más lengüetas 86, 88 están acopladas al retenedor 22 mediante dos brazos 82, 84. Por supuesto, la una o más lengüetas 86, 88 no necesitan estar acopladas a los dos brazos 82, 84 y en su lugar pueden acoplarse directamente al retenedor 22. En la realización ilustrada, los dos brazos 82, 84 se extienden hacia fuera desde el retenedor 22 con una o más lengüetas 86, 88 dispuestas en un extremo distal de cada brazo 82, 84.

En ciertas realizaciones, el retenedor 22 comprende una o más solapas 94, 96. En la realización ilustrada, una o más solapas 94, 96 se extienden en una dirección opuesta a la dirección de los dos brazos 82, 84. Por supuesto, no es necesario que la una o más solapas 82, 84 se extiendan en la dirección ilustrada. En ciertas realizaciones, cada solapa 94, 96 incluye una superficie 98, 100 inclinada. Las superficies 98, 100 inclinadas pueden configurarse para guiar las lengüetas 28, 30 de la boquilla 20. Por ejemplo, en ciertas realizaciones, si el retenedor 22 está instalado dentro del cuerpo 16 antes de instalar la boquilla 20, las superficies 98, 100 inclinadas pueden guiar inicialmente las lengüetas 28, 30 de la boquilla 20 cuando la boquilla 20 se mueve desde una posición inclinada, parcialmente instalada hacia una posición horizontal, completamente instalada. En ciertas realizaciones, después de que las lengüetas 28, 30 hayan sido guiadas inicialmente por las superficies 98, 100

inclinadas, el usuario continuará rotando la boquilla 20 hacia la posición horizontal para hacer que las lengüetas 28, 30 se muevan más juntas hasta que las lengüetas 28, 30 pasan entre las barras 110 de bloqueo en el cuerpo 16. Una vez que las lengüetas 28, 30 pasan entre las barras 110 de bloqueo, las lengüetas 28, 30 se abren y bloquean contra las barras 110 de bloqueo asegurando la boquilla 20 en posición relativa al cuerpo 16.

Para retirar la boquilla 20 por sí misma del cuerpo 16, el usuario puede comprimir las lengüetas 28, 30 juntas y luego inclinar la boquilla 20 alejándola de la posición horizontal. A continuación, el usuario retira la boquilla 20 dejando el retenedor 22 en el cuerpo 16.

El usuario puede retirar el retenedor 22 y el anillo de estanqueidad 26 del cuerpo 16 deslizando el retenedor 22 y el anillo de estanqueidad 26 lejos del cuerpo 12. En ciertas realizaciones, el usuario puede tirar de las solapas 94, 96 para facilitar extracción del retenedor 22 y el anillo de estanqueidad 26 del cuerpo 16.

En ciertas realizaciones, el cuerpo 16 comprende una ranura 92 (ver **Figura 7**) dimensionada y conformada para recibir los dos brazos 82, 84. En algunas realizaciones, los dos brazos 82, 84 pueden desviarse hacia adentro uno hacia el otro como una o más lengüetas 86, 88 entran en la ranura 92. Cuando el retenedor 22 y el anillo de estanqueidad 26 están completamente insertados en la ubicación apropiada en el cuerpo 16, las lengüetas 86, 88 sobresalen de la ranura 92 permitiendo que los dos brazos 82, 84 salten y

vuelvan a su posición normal bloqueando el retenedor 22 en su lugar. Para retirar el retenedor 22 y el anillo de estanqueidad 26 asociado, el usuario puede pellizcar la una o más lengüetas 86, 88 expuestas juntas para desviar los dos brazos 82, 84 uno hacia el otro. A continuación, el usuario puede empujar la una o más lengüetas 86, 88 para deslizar los dos brazos 82, 84 fuera de la ranura 92. El usuario puede entonces tirar de las solapas 94, 96 para retirar el retenedor 22 y el anillo de estanqueidad 26 del cuerpo 16.

En ciertas realizaciones, el retenedor 22 comprende una estructura configurada para acoplarse con el anillo de estanqueidad 26. Por ejemplo, el retenedor 22 puede incluir un avellanado 90 dimensionado y conformado para retener el anillo de estanqueidad 26. En ciertas realizaciones, el anillo de estanqueidad 26 encaja en al menos una porción del avellanado 90. Como se explica con más detalle a continuación, el retenedor 22, el anillo de estanqueidad 26 y la boquilla 20 pueden ser insertados en un estado ensamblado como el subconjunto 102 de boquilla en el cuerpo 16. En algunos casos, el retenedor 22 y el anillo de estanqueidad 26 se pueden insertar en un estado ensamblado como el subconjunto 102 de boquilla en el cuerpo 16 antes de insertar la boquilla 20.

La **Figura 10** es una vista en perspectiva del cuerpo 16 y el subconjunto 102 de boquilla de la **Figura 8** que muestra el anillo de estanqueidad 26 y el retenedor 22 ensamblados en la boquilla 20 antes de la inserción del subconjunto 102 de boquilla en el cuerpo 16 de acuerdo con un primer proceso

de ensamblaje. En algunos casos, el usuario puede mantener los tres componentes juntos y deslizar el subconjunto 102 de boquilla en una cavidad 104 en el cuerpo 16. A medida que las lengüetas 86, 88 pasan a través de la ranura 92, se moverán hacia afuera para mantener el subconjunto 102 de boquilla en su posición. Las lengüetas 28, 30 pasarán por debajo de las barras 110 de bloqueo y se bloquearán contra las barras 110 de bloqueo asegurando además el subconjunto 102 de boquilla en su posición. Como se explicará a continuación, en determinadas formas de realización, un cubo 108 en la boquilla 20 proporciona una sujeción adicional del subconjunto 102 de boquilla.

La **Figura 11** es similar a la **Figura 10** excepto que el retenedor 22 y el anillo de estanqueidad 26 del subconjunto 102 de boquilla se han insertado en el cuerpo 16 antes de la inserción de la boquilla 20 en el cuerpo 16 de acuerdo con un segundo proceso de ensamblaje. La **Figura 12** es similar a la **Figura 7** excepto que muestra la boquilla 20 ensamblada al retenedor 22 y el anillo de estanqueidad 26 inclinando la boquilla 20 después de que el retenedor 22 y el anillo de estanqueidad 26 ya se hayan instalado en el cuerpo 16 de acuerdo con el segundo proceso de ensamblaje.

Las **Figuras 11** y **12** muestran que la boquilla 20 se puede instalar alternativamente en la cavidad 104 después de que el retenedor 22 y el anillo de estanqueidad 26 se unan al cuerpo 16. Como se muestra en la **Figura 11**, el usuario puede inclinar primero la boquilla 20 para un ángulo que permitirá que la boquilla 20 se deslice sobre el retenedor 22 cuando el usuario lo inserte en la

cavidad 104. Como se ve mejor en la **Figura 12** en ciertas realizaciones, la cavidad 104 puede incluir una muesca 106. La muesca 106 puede proporcionar espacio para que la boquilla 20 se inserte en la cavidad 104 en un ángulo como se ilustra en la **Figura 11**. En algunas realizaciones, la muesca 106 tiene la forma de una cavidad rebajada.

En ciertas realizaciones, cuando la boquilla 20 está completamente insertada en la cavidad 104, un cubo 108 en la boquilla 20 está confinado por la muesca 106. El usuario puede rotar la boquilla 20 en una dirección hacia abajo hacia la entrada 14 usando el cubo 108 como un pivote dentro de la muesca 106. A medida que el usuario gira la boquilla 20 hacia abajo, las lengüetas 28, 30 de la boquilla 20 pueden deslizarse inicialmente contra las superficies 98, 100 inclinadas cuando las lengüetas 28, 30 pasan entre las aletas 94, 96 comprimiendo ligeramente las lengüetas 28, 30 juntas. El usuario puede continuar rotando la boquilla 20 hasta que las lengüetas 28, 30 pasen por las barras 110 de bloqueo.

Cuando la boquilla 20 está en la posición de funcionamiento, las lengüetas 28, 30 saltarán a una posición bloqueada hacia fuera. En algunos casos, la combinación del cubo 108 confinado en la muesca 106 y las lengüetas 28, 30 aseguradas a las barras 110 de bloqueo mantendrá la boquilla 20 en su orientación adecuada para el uso normal del aspersor 10. Cuando la boquilla 20 esté en su posición de funcionamiento, estará en la posición que mejor se muestra en la **Figura 7**. En algunos casos, para retirar la boquilla 20,

un usuario puede pellizcar las lengüetas 28, 30 juntas para liberarlas de las barras 110 de bloqueo e inclinar la boquilla hacia arriba para luego sacarla de la cavidad 104.

La **Figura 13** es una vista superior en perspectiva de la placa 12 de distribución del aspersor 10 de la **Figura 1** que muestra uno o más canales 42 de agua en ángulo radial para hacer que la placa 12 de distribución rote en el sentido de las agujas del reloj (ver Figura 6) cuando el agua de la boquilla 20 incide en la placa 12 de distribución. En algunas realizaciones, uno o más canales 42 de agua están dispuestos en un lado aguas abajo de la placa 12 de distribución. El lado aguas abajo de la placa 12 de distribución está orientado hacia la boquilla 20. El uno o más canales 42 de agua pueden canalizar el agua que sale de la boquilla 20 para ser expulsada en una dirección controlada. En algunas realizaciones, el uno o más canales 42 de agua pueden tener un ángulo radial para hacer que el conjunto 38 deflector rote cuando el agua de la boquilla 20 incide en la placa 12 de distribución. En algunas realizaciones, el uno o más canales 42 de agua pueden estar curvados. En algunas realizaciones, como se muestra en la **Figura 20**, el uno o más canales 42 de agua pueden tener una forma idéntica o sustancialmente idéntica.

La **Figura 14** es una vista inferior en perspectiva de la placa 12 de distribución que muestra una forma asimétrica de uno o más canales 42 de agua. En ciertas realizaciones, la una o más patas 34 de la placa 12 de distribución unidas a la base 58. En algunas realizaciones, puede haber dos,

tres, cuatro o más patas 34. En la realización ilustrada, hay tres patas 34. En algunas realizaciones, las patas 34 pueden tener una sección 74 de diámetro mayor y una sección 72 de diámetro menor.

La **Figura 15** es una vista superior en perspectiva de la base 58. En algunas realizaciones, la base 58 puede tener una o más ventanas 76. El tamaño, la forma y el número de las ventanas 76 pueden variar según se requiera para lograr la masa deseada para la base 58.

En algunas realizaciones, la base 58 puede incorporar uno o más postes 78. En algunas realizaciones, la base 58 puede tener dos o más postes 78. En la realización ilustrada, la base 58 puede tener tres postes 78. En algunas realizaciones, el uno o más postes 78 pueden incluir un hueco 80. En ciertas realizaciones, el hueco 80 puede extenderse parcialmente a través del poste 78. En ciertas realizaciones, el hueco 80 puede extenderse completamente a través del poste 78. En ciertas realizaciones, cada hueco 80 está dimensionado y conformado para recibir la sección 72 de menor diámetro de una o más patas 34.

La **Figura 16** es una vista frontal del conjunto 38 deflector. En ciertas realizaciones, el conjunto 38 deflector comprende la base 58 y la placa 12 de distribución. En algunas realizaciones, la placa 12 de distribución puede estar formada por un molde de forma convencional de manera que la placa 12 de distribución tenga un espesor de pared constante en toda la placa 12 de distribución. En algunas realizaciones, la geometría se modifica de modo que el

espesor del material varíe en áreas específicas de la placa 12 de distribución. En ciertas realizaciones, una primera región de la placa 12 de distribución tiene un primer espesor y una segunda región de la placa 12 de distribución tiene un segundo espesor. En otras realizaciones, la placa 12 de distribución tiene regiones con tres o más espesores de pared diferentes. De esta forma, la placa 12 de distribución se puede fabricar con secciones transversales más gruesas o más delgadas.

En determinadas formas de realización, la placa 12 de distribución puede presentar diversas características armónicas que pueden afectar negativamente la calidad del funcionamiento del aspersor. Se ha encontrado que variar la masa de la placa 12 de distribución puede reducir o eliminar los armónicos desarrollados durante el funcionamiento normal. Por ejemplo, las pruebas han demostrado que agregar masa en áreas particulares de la placa 12 de distribución puede tener el efecto positivo de reducir o eliminar propiedades armónicas negativas o indeseables durante el funcionamiento normal. En determinadas formas de realización, el grosor de la pared en las áreas particulares de la placa 12 de distribución se incrementa para añadir masa en esa área particular. En ciertas realizaciones, la masa se incrementa en áreas particulares mediante el moldeo conjunto de materiales que tienen una densidad diferente para formar la placa 12 de distribución. En ciertas realizaciones, la placa 12 de distribución se puede fabricar para tener la masa

adicional en las áreas particulares o se puede añadir masa a la placa 12 de distribución después de su fabricación.

En la realización ilustrada, la placa 12 de distribución comprende una red 114 ubicada entre las superficies 112 curvas de los canales 42 de agua adyacentes. En ciertas realizaciones, la masa se incrementa en la red 114 mediante, por ejemplo, moldeando de forma conjunta localmente y/o aumentando el espesor de la pared en la región de la red 114. Por ejemplo, el espesor de la pared en el área particular de la red 114 se puede aumentar en comparación con el espesor de la pared de las superficies 112 curvas. En la realización ilustrada, el espesor de la pared de las superficies 112 curvas de uno o más canales 42 de agua se forma con una sección transversal más delgada que la red 114 que se conecta entre los canales 42 de agua. La masa añadida a la red 114 entre los canales 42 de agua puede tener el efecto positivo de reducir o eliminar propiedades armónicas negativas o indeseables durante el funcionamiento normal del aspersor 10. En ciertas realizaciones, la masa se une a la red 114 en forma de un peso u otra estructura.

La **Figura 17** es una vista inferior del conjunto 38 deflector que muestra una porción del uno o más canales 42 de agua como se ve a través del orificio 62 en la base 58. La **Figura 18** es una vista en sección transversal del conjunto 38 deflector como se ve a lo largo del plano de corte 18-18 de la **Figura 17**. En ciertas realizaciones, el conjunto 38 deflector se ensambla insertando las secciones 72 de menor diámetro de una o más patas 34 de la placa 12

deflectora en los huecos 80 de la base 58. En algunos casos, una o más patas 34 se pueden dimensionar para lograr un ajuste holgado, un ajuste deslizante o un ajuste a presión cuando se insertan en el hueco 80 respectivo.

En algunas realizaciones, cada una de las patas 34 puede tener un extremo 116. En algunas realizaciones, el extremo 116 puede incluir características tales como un hueco, cono o roscas. En algunos casos, el extremo 116 puede ser más grande que la sección 72 de diámetro más pequeño de la pata 34. En algunos casos, el extremo 116 puede ser más pequeño o del mismo tamaño que el diámetro de la sección 72 de diámetro más pequeño de la pata 34. En determinadas realizaciones, la una o más patas 34 se pueden retener en los huecos 80 mediante un tornillo, soldadura ultrasónica, adhesivo u otro procedimiento de fijación adecuado.

Como se ve mejor en la **Figura 18A** en comparación con la **Figura 18**, la realización ilustrada del conjunto 38 deflector se mantiene unido por el extremo 116 de la pata 34 expandiéndose o deformándose después de que la pata 34 se inserta en el hueco 80 de la base 58. En la **Figura 18**, los extremos 116 de una o más patas 34 aún no se han expandido o deformado para evitar que la pata 34 se retraiga del hueco 80. En algunas realizaciones, el extremo 116 se puede deformar usando presión, calor, vibración ultrasónica, formación orbital o cualquier combinación de los anteriores. En ciertas realizaciones, el extremo 116 se aprieta para encajar el extremo 116 en el hueco 80. Una vez que la pata 34 se inserta a una profundidad suficiente en el hueco 80, el extremo 116

sobresale del hueco 80 y luego se expande naturalmente de nuevo a su original forma que bloquea la pata 34 en el hueco 80.

Las **Figuras 19** a **22** ilustran la placa 12 de distribución con los canales 42 de agua que tienen una forma asimétrica. En ciertas realizaciones, la forma de la sección transversal de uno o más canales 42 de agua puede ser asimétrica. Por ejemplo, un primer lado 120 del canal 42 de agua puede ser casi recto mientras que un segundo lado 122 opuesto puede ser redondeado. En ciertas realizaciones, la forma de la sección transversal del uno o más canales 42 de agua es asimétrica en sentido transversal a una línea vertical que pasa a través de un vértice o fondo del canal 42 de agua. En ciertas realizaciones, la forma de la sección transversal del uno o más canales 42 de agua es asimétrica en sentido transversal a una línea vertical que pasa por un punto medio de un ancho del canal 42 de agua medido en la parte superior del canal 42 de agua.

En ciertas realizaciones, el uno o más canales 42 de agua pueden tener una geometría de salida que comprende uno o más arcos en un primer lado del vértice que tienen diferentes grados de curvatura que uno o más arcos opuestos en un segundo lado del vértice. Por ejemplo, un arco en el primer lado 120 puede tener un grado de curvatura diferente al grado de curvatura de un arco en el segundo lado 122 opuesto con respecto al vértice. En ciertas realizaciones, el uno o más canales 42 de agua pueden tener una geometría de salida que comprende uno o más arcos en el primer lado 120 del punto medio

que tienen diferentes grados de curvatura que uno o más arcos opuestos en el segundo lado 122 del punto medio. Por ejemplo, un arco en el primer lado 120 puede tener un grado de curvatura diferente al grado de curvatura de un arco en el segundo lado 122 opuesto con respecto al punto medio.

Como se ilustra en la **Figura 19**, el canal 42 de agua puede tener una geometría de salida que sea casi recta en un lado, como el primer lado 120, y redondeada en el segundo lado 122 opuesto. En ciertas realizaciones, una sección 124 redondeada puede combinar el primer lado 120 y el segundo lado 122 opuesto juntos en una disposición descentrada con respecto a la forma de la sección transversal de la salida.

La **Figura 20** es una vista inferior de la placa 12 de distribución que ilustra el primer lado 120, el segundo lado 122 y la sección 124 redondeada. En ciertas realizaciones, cerca de un centro de la placa 12 de distribución, un borde 126 de ataque de la sección 124 redondeada está centrado, o casi centrado con respecto al punto medio del canal 42 de agua. Cerca del borde exterior de la placa 12 de distribución o salida 128, el borde 126 de ataque de la sección 124 redondeada se aleja gradualmente del centro del canal 42 de agua, o más cerca del primer lado 120 del canal 42 de agua. En ciertas realizaciones, la sección 124 redondeada sigue un trayecto arqueado entre el centro de la placa 12 de distribución y el borde exterior de la placa 12 de distribución.

La **Figura 21** ilustra un trayecto 130 de agua aproximada del aspersor 10 cuando la boquilla 20 tiene un diámetro pequeño o un trayecto de flujo de agua pequeño. Cuando la boquilla 20 tiene un diámetro pequeño, la forma asimétrica del canal 42 de agua puede proporcionar una sección transversal más pequeña o reducida para que el agua fluya a través de ella. Esta sección transversal más pequeña puede mejorar la uniformidad de la corriente de agua que sale del canal 42 de agua en la salida 128 en comparación con un canal simétrico tradicional como un canal de agua en forma de U. Además, la forma asimétrica del canal 42 de agua puede dirigir la pequeña corriente de agua a lo largo del trayecto 130 de agua en una dirección que mueve el trayecto 130 de agua desde el punto medio o centro del canal 42 de agua para estar más cerca del primer lado 120 en la salida 128. Este movimiento del trayecto 130 del agua a lo largo de la placa 12 de distribución puede aumentar la fuerza motriz o de rotación que aplica la corriente de agua contra la placa 12 de distribución en comparación con un canal de agua simétrico tradicional. Esta fuerza motriz añadida puede ayudar a la placa 12 de distribución y al conjunto 38 deflector a funcionar con mayor fiabilidad y a una velocidad de rotación deseable cuando fluye una cantidad relativamente pequeña de agua desde la boquilla 20.

La **Figura 22** ilustra un trayecto 140 de agua aproximada del aspersor 10 cuando la boquilla 20 tiene un diámetro mayor o un trayecto de flujo de agua mayor. Cuando la boquilla 20 tiene un diámetro grande, la forma asimétrica del canal 42 de agua puede proporcionar una sección transversal mayor o

aumentada para que el agua fluya a través de ella. Además, la forma asimétrica del canal 42 de agua puede dirigir la mayor parte de la gran corriente de agua a lo largo del trayecto 140 de agua en una dirección que es generalmente paralela a la pared 120, lo que proporciona un impulso o fuerza de rotación adecuada a la placa 12 de distribución. Con la mayor parte de la corriente de agua fluyendo generalmente paralela al primer lado 120, la corriente de agua relativamente grande puede proporcionar una fuerza de accionamiento adecuada a la placa 12 de distribución sin impulsar demasiado la placa 12 de distribución, o hacer que la placa 12 de distribución funcione a una velocidad de rotación superior a la deseada. Sin que el canal 42 de agua tenga forma asimétrica, la placa 12 de distribución y el conjunto 38 deflector pueden tener muy poca fuerza motriz cuando la boquilla 20 tiene un diámetro pequeño o demasiada fuerza motriz cuando la boquilla 20 tiene un diámetro mayor. La forma asimétrica del canal 42 de agua permite que la placa 12 de distribución logre una velocidad de rotación deseable que optimiza el rendimiento del aspersor 10 para múltiples tamaños de boquilla 20.

Las **Figuras 23** a **38** ilustran diversas realizaciones de aspersores. diversos atributos de los aspersores se muestran en líneas discontinuas para ilustrar que pueden estar presentes o no y que su posición, orientación, forma, estilo, número, etc. pueden ser diferentes de acuerdo con las diferentes realizaciones. Las líneas discontinuas no forman parte de los diseños. Por ejemplo, las Figuras 31-38 muestran un aspersor con una boquilla 20 en líneas

discontinuas. La boquilla 20 se muestra con líneas discontinuas para indicar que la boquilla 20 no forma parte del diseño.