



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 366 363**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04722939 .8**

96 Fecha de presentación : **24.03.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1606059**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.12.2005**

54 Título: **Aspersor giratorio.**

30 Prioridad: **24.03.2003 IL 155053**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**19.10.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**19.10.2011**

73 Titular/es: **PLASTRO IRRIGATION SYSTEMS Ltd.**  
**Mobile Post Ha'Amakim**  
**30050 Kibbutz Gvat, IL**

72 Inventor/es: **Lutzki, Moshe**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 366 363 T3

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

## DESCRIPCIÓN

Aspersor giratorio

**Campo de la invención**

5 La presente invención se refiere, en general, al campo de los aspersores giratorios y, en particular, a los aspersores giratorios que están fundamentalmente destinados a la irrigación de áreas agrícolas de cultivo.

**Antecedentes de la invención**

El documento US 5,377,914 divulga los preámbulos de las reivindicaciones independientes.

10 Los aspersores giratorios son ampliamente utilizados y son muy habituales en usos agrícolas específicos, así como para el riego de grandes áreas, la extinción de incendios, para los lavaplatos, etc. En aras de la simplicidad los antecedentes de la invención, así como la descripción de la invención propiamente dicha, se describirán con referencia a su aplicación en la irrigación agrícola. Ello no debe considerarse como determinante de una limitación de la invención actual y de las reivindicaciones adjuntas, en el sentido de que sean válidas únicamente respecto de la irrigación agrícola -la cual es utilizada por razones de claridad en los análisis y para eliminar ejemplos adicionales superfluos.

15 La consecución de un aumento del área cubierta por un aspersor único reduciría de por sí la cantidad de las piezas de material necesarias para cubrir un área determinada, reduciendo con ello los costes de equipamiento. Resulta evidente el efecto sinérgico obtenido -el despliegue del equipo y su transferencia a otras áreas es más sencillo y más rápido, así como el descenso de los gastos de mantenimiento corrientes y especiales.

20 La necesidad -y la aspiración- de incrementar la distancia efectiva sobre la cual se asperge el agua mediante los aspersores giratorios, se tradujeron en la obtención de unos aspersores giratorios más lentos cuyas pautas en cuanto a los chorros de eyección de agua se ralentizaron, por ejemplo hasta 1 - 10 rpm.

25 Como viene determinado por leyes físicas básicas, el flujo de agua que sale de un aspersor giratorio está compuesto por dos componentes de velocidad -uno en la dirección tangencial y el otro en la radial. La reducción de la velocidad de rotación incrementa el componente en la dirección radial deseada (con la consiguiente reducción del de la dirección tangencial). De esta manera, la reducción de la velocidad de rotación se traduce en una amplitud mayor -el chorro de agua del componente radial alcanza una mayor distancia de aspersión.

Ni que decir tiene, que mediante la reducción de las velocidades de rotación se obtendrá una ventaja adicional -en concreto, una reducción de la abrasión y el desgaste de los componentes dinámicos de los aspersores, los cuales son sometidos a un desgaste mayor a velocidades de rotación más elevadas.

30 En el pasado, fueron empleados distintos mecanismos en los aspersores giratorios para reducir la velocidad de rotación. Un ejemplo bien conocido es la implantación de un mecanismo de ralentización basado en la transmisión de ruedas dentadas. Dicha transmisión es relativamente costosa dado que requiere muchas piezas. Estas ruedas son de por sí sensibles y propensas a unas abrasión y desgaste intensos, con el añadido de la acumulación de suciedad sobre ellas. El embalaje de las ruedas dentadas dentro de una caja herméticamente cerrada, con el fin de impedir el contacto con el agua (un contacto que conduce a la acumulación de depósitos sobre ellos) y el contacto con otras sustancias contaminantes conduce a la elevación del precio. En cualquier caso no es una solución apropiada para la complejidad del sistema (profusión de piezas y sensibilidad a la abrasión y el desgaste mencionados con anterioridad).

40 Otro ejemplo de mecanismo de ralentización es la implantación de un mecanismo basado en la resistencia proporcionada por un líquido viscoso (por ejemplo, aceite de silicona), al desplazamiento de los elementos de los componentes dinámicos inmersos en el mecanismo. Esta resistencia al movimiento es, en determinadas condiciones geométricas, proporcional a la velocidad de desplazamiento del componente dinámico inmerso. La fuerza de frenada del líquido viscoso se incrementa de forma lineal con la velocidad de desplazamiento del componente dinámico inmerso, de manera que a una velocidad cero el líquido viscoso no ejerce resistencia al desplazamiento, mientras que a altas velocidades el líquido viscoso ejerce una gran resistencia de frenado y una ralentización del componente dinámico inmerso. Las ventajas más destacadas del mecanismo de amortiguación viscoso son -el pequeño número de piezas implicado en su montaje; el basarse en el desplazamiento relativo entre superficies lisas situadas en íntima proximidad (con unas fuerzas de cizalla desarrolladas en sus superficies de contacto, dentro del fluido viscoso) en comparación con la abrasión y el desgaste desarrollados en el supuesto de la transmisión mecánica  
45  
50  
acompaña al bloqueo de las ruedas dentadas unas respecto de otras; y una ventaja adicional sinérgica transmitida por el líquido viscoso que constituye un agente lubricante que impide el desgaste y la abrasión.

La aplicación de mecanismos de amortiguación viscosos en aspersores giratorios se describe, por ejemplo, en los documentos de Patente US 3,415,258; US 4,440,345; US 4,932,590; US RE 33,823 y US 5,377,914.

En las estructuras descritas en las Patentes citadas con anterioridad, la velocidad de rotación de los aspersores giratorios depende del momento impulsor generado por la fuerza del agua al ser expulsada a través de una embocadura.

5 Lo expuesto es correcto si se considera un aspersor del tipo en el que un chorro de agua que sale de una tobera estática es expulsado sobre un componente de deflexión del flujo que rota alrededor de un eje de rotación geométrico (un spinner o un componente de deflexión - véanse, por ejemplo, las estructuras de los aspersores descritos en las Patentes US 3,415,258 y US RE 33,823), o un aspersor que incorpora una torreta giratoria que está instalada con una embocadura o unas embocaduras (al menos una), desde cuya tobera sale un chorro de agua, y el mismo (el chorro de agua) mediante la fuerza de reacción que genera, sirve para generar un movimiento para  
10 impulsar la torreta giratoria alrededor de un eje de rotación (véase, por ejemplo, las Patentes US 4,440,345 y US 5,377,914).

Bajo las circunstancias referidas, únicamente el cambio en el rendimiento, es decir el paso de un rendimiento bajo a un rendimiento alto y viceversa, modifica el momento impulsor generado por el aspersor. En cualquier caso, en las configuraciones de los aspersores descritas en las Patentes citadas con anterioridad, la velocidad de rotación del agua fluente que sale de aquellos también se modificaría (en combinación con la variación del alcance del chorro de agua).  
15

Peor que eso, se descubrió que, sometiendo el mecanismo de amortiguación viscoso a momentos de aspersión variables, podría provocar, después de un periodo de tiempo determinado, un fallo en el mecanismo y fenómenos de rotación libre y no la acción controlada de los componentes rotatorios (ya fueran el *spinner* o el deflector sobre el cual impacta el agua, o bien la tobera rotatoria desde la cual sale el agua).  
20

Otro inconveniente hallado en algunos aspersores giratorios fabricados de acuerdo con las Patentes citadas con anterioridad, es la ausencia de la capacidad de modificación del ángulo de la dirección de salida del agua y su adaptación a las necesidades del agricultor. Por ejemplo, la irrigación de un área despejada requiere a veces un ángulo relativamente más alto para conseguir un alcance máximo. Por otro lado, la irrigación de un cultivo en una arboleda determina la adaptación de un ángulo de elevación relativo bajo. La mayoría de los aspersores descritos en las Patentes citadas con anterioridad, no ofrecen solución alguna apropiada a estos ejemplos (véanse, por ejemplo, los números de Patente US 3,415,258; US 4,440,345; US 4,932,590; US RE 33,823).  
25

Se ha encontrado un inconveniente adicional, por ejemplo, - en una estructura metálica basada en una construcción "tipo puente" que forma un enlace entre un extremo del aspersor y su otro extremo (véanse por ejemplo, dichas estructuras "de puente" descritas en las Patentes citadas US RE 33,823 y US 3,415,258). Esta estructura "de puente" está situada en la trayectoria de paso del chorro de agua giratorio. La colisión del chorro de agua con el "puente" rompe claramente el flujo y expone a la estructura del aspersor a choques y vibraciones que dañan su estabilidad.  
30

Un ejemplo adicional de una desventaja que se encontrará en diversos tipos de algunos aspersores si se fabrican mediante los métodos ofrecidos en las Patentes citadas con anterioridad, estriba en el hecho de que el chorro de agua tiene que "chocar" sobre un componente intermedio, un componente de deflexión que rota alrededor de un eje geométrico de rotación (un *spinner* o deflector, véanse, por ejemplo, las estructuras de los aspersores descritos en las Patentes US 3,415,258 y US RE 33,823). Evidentemente, dicha estructura limita el alcance que se conseguiría mediante la expulsión directa del chorro de agua mediante una tobera.  
35

Un inconveniente más de dichos aspersores es la ausencia de una solución al problema asociado con el bloqueo de la embocadura de un aspersor, excepto su desmontaje y limpieza por separado. Esta es una tarea de mantenimiento habitual y no deseable conocida de cada agricultor y que se traduce, así mismo, en una labor extra y en unos periodos de parada prolongados del sistema de aspersores.  
40

Otro inconveniente de los aspersores objeto de la descripción efectuada, es la falta de una solución al problema del flujo descendente de agua (drenaje) desde las conducciones del sistema de suministro de agua, a través del cuerpo del aspersor, después de que se ha completado la aspersión y de que la válvula principal del sistema situada en la cabeza de la conducción de las tuberías se ha cerrado. El cierre de la válvula principal de la conducción del suministro de agua que alimenta el aspersor giratorio provoca la pérdida del agua residual que queda en la conducción y en el aspersor, mediante el rezumado lento de la conducción a través del cuerpo del aspersor. Así mismo, las técnicas de irrigación modernas requieren la provisión de unos impulsos de irrigación cortos con unas interrupciones temporales cortas entre ellos, lo que significa mucho tiempo de apertura y cierre de la válvula principal, con la pérdida consiguiente de grandes cantidades de agua costosa y de los retrasos provocados en cuanto que las conducciones vacías deben ser rellenadas y sometidas a presión en la conducción ascendente.  
45  
50

Pueden encontrarse incluso más inconvenientes en los aspersores giratorios si se construyeran de acuerdo con los procedimientos ofrecidos en las Patentes que hemos venido citando; ofrezcamos solo uno a modo de conclusión - se trata de la ausencia de la configuración "autoemergente" en todos los procedimientos expuestos (excepto en relación con los aspersores giratorios construidos de acuerdo con la Patente US 4,932,590 - pero tampoco esta Patente proporcionaría una flexibilidad operativa desde el punto de vista de los rendimientos de agua y en relación  
55

con el aspecto de la dirección baja del chorro angular del agua). La estructura autoemergente se utiliza para el enderezamiento del montaje rotatorio respecto del cual el agua se asperge, para que opere por encima de la superficie cuando la presión aumenta en la conducción, y para la convergencia del sistema cuando la presión del agua de la conducción disminuye.

## 5 **Sumario de la invención**

Frente a las deficiencias expuestas, un aspersor giratorio que fuera fabricado de acuerdo con la presente invención, proporciona unas soluciones satisfactorias que solventarían todos los inconvenientes que se ofrecieron y fueron descritos con anterioridad.

10 Un objetivo que debe ser obtenido mediante el recurso a un aspersor giratorio empleado de acuerdo con la forma de realización preferente de la invención actual, es que la pauta de agua rota a una velocidad sustancialmente constante, con independencia de las variaciones del rendimiento de agua.

15 Otro objetivo que debe ser obtenido mediante el aspersor giratorio que se construirá de acuerdo con la forma de realización preferente de la presente invención es que, debido a la estructura integral y habitual del aspersor, su precio sería más bajo que el de los aspersores de los ejemplos citados con anterioridad, y al mismo tiempo sería relativamente sencillo de fabricar y, lo que es de la máxima importancia, se posibilitaría la lenta rotación esencialmente constante deseada de la pauta de agua a una velocidad constante ventajosa .

20 De modo similar, al primer objetivo expuesto con anterioridad, la velocidad de rotación de la pauta de agua permanecerá baja y no variará de manera considerable cualquiera que sea la producción total de de agua. En otras palabras - cuando un área está siendo irrigada utilizando un aspersor construido de acuerdo con la presente invención con, digamos, una rendimiento de 1000 lit / hr como en la presente invención y, a continuación, con una rendimiento de 400 lit / hr, la velocidad de rotación lenta de la pauta de agua giratoria no se modificará de modo considerable.

25 La persona que distribuya los aspersores giratorios de la invención, o el agricultor que los utilice, necesitaría una "colección" de diferentes aspersores giratorios pero, por el contrario, tal como se fabrican mediante la presente invención, y en base a la misma estructura de aspersor, serán capaces de instalar -en conjunto- una completa variedad de embocaduras intercambiables. Las embocaduras diferirían unas de otras en cuanto a que se adaptarían a diferentes productos totales y a diferentes configuraciones de pautas de agua del chorro de agua que saliera de ellos, asegurando al tiempo sin embargo la rotación a la baja velocidad constante deseada.

30 En otras palabras - la presente invención promete proporcionar al usuario más o menos la misma velocidad de rotación reducida de la pauta de agua, y ello incluso si elige modificar el rendimiento del aspersor (cambiando las embocaduras).

35 El mecanismo de frenado que está instalado en el aspersor con la intención de ofrecer una configuración preferente de la invención, y restringe la velocidad de rotación de la pauta del chorro de agua para que tenga una estructura, unas dimensiones y unas propiedades fijas. Por consiguiente, se consigue que el aspersor pueda pasar de unos rendimientos bajos a unos rendimientos altos, o de unos rendimientos del aspersor altos a unos bajos, sin modificar radicalmente la velocidad de rotación lenta del aspersor, y al mismo tiempo simplifica la estructura del aspersor y reduce los costes del aspersor.

Otro objetivo de las prácticas de fabricación de los aspersores que se obtiene mediante la forma de realización preferente de la presente invención es que debe ser capaz de obtener la mayor distancia posible del chorro de agua.

40 Otra característica distintiva adicional de acuerdo con lo expuesto, consiste en permitir la rápida, eficiente y cómoda limpieza de la tobera de salida de agua del aspersor.

45 Otro objetivo, descrito con detalle anteriormente, de la forma de realización preferente del aspersor de acuerdo con la presente invención - consiste en impedir el vertimiento descendente del agua desde el aspersor para que el cierre de la válvula principal de la conducción de alimentación del agua del aspersor giratorio no provoque la pérdida del agua que queda en la conducción y ninguna pérdida de presión en ella (la importancia de estos requisitos fueron expuestos con anterioridad). De esta manera, tras la reactivación del aspersor, se produce un ahorro beneficioso de las cantidades de agua que, en otro caso, se requerirían, así como la eliminación de la pérdida de tiempo para el restablecimiento de la presión dentro de la conducción. Debido a una forma de realización preferente de la invención, la presión acumulada será inmediata, y simultáneamente se iniciará la irrigación.

50 Se expuso, así mismo, por qué la disponibilidad "autoemergente" constituye un objetivo que debe ser insertado en la estructura del aspersor - y ello se consigue prácticamente en otra forma de realización adicional de la presente invención, la cual integra el mecanismo "autoemergente" en la estructura del aspersor.

55 En otra forma de realización preferente adicional del aspersor giratorio que constituye el objeto de la invención actual, el aspersor incluye un montaje de torreta, que puede girar alrededor de un eje geométrico. El montaje de torreta giratorio puede estar unido con el flujo de agua bajo presión (por ejemplo, con el flujo de agua de la

- conducción de suministro de agua de la conducción de irrigación. El montaje de torreta rotatoria está diseñado con al menos una embocadura que está adaptada para distribuir el agua bajo presión con un rendimiento predeterminado (así conocido) para una presión determinada de líquido. La embocadura (una o más) está situada a una distancia alejada del eje geométrico de rotación del montaje. Mediante esta disposición, el flujo de salida de líquido
- 5 procedente de la embocadura transmite un momento impulsor al montaje que provoca su rotación alrededor del eje geométrico de rotación.
- De acuerdo con la presente invención, el aspersor giratorio se caracteriza por su embocadura (embocaduras - una al menos, si varias embocaduras son instaladas en el aspersor) que puede (pueden) cambiarse con - (esto es, sustituirse por - ) otra embocadura. Una embocadura de sustitución presenta un diseño diferente que la que está
- 10 siendo sustituida: en primer lugar, desde el punto de vista de la tobera que establece el rendimiento del líquido que sale de ella a una presión determinada del líquido; en segundo lugar, en relación con el aspecto de la distancia lineal de la tobera de descarga de líquido con respecto al eje geométrico de rotación del montaje de torreta.
- De esta manera, incluso después de que la primera embocadura fue sustituida por otra (una segunda embocadura) el momento impulsor que provoca la rotación del montaje de torreta alrededor de su eje geométrico de rotación permanece esencialmente igual al momento impulsor que fue generado cuando la primera embocadura fue puesta
- 15 en el montaje.
- En otra forma de realización preferente adicional, de un aspersor de acuerdo con la presente invención, el aspersor incluye - así mismo, un mecanismo de frenado que está acoplado a la torreta giratoria para ralentizar su velocidad de rotación.
- 20 En otra forma de realización preferente del aspersor giratorio de acuerdo con la presente invención, la embocadura (una al menos) está diseñada con una tobera que presenta una abertura de entrada acoplada con el flujo de agua que está bajo presión y una abertura de salida del flujo procedente de la tobera. Esta embocadura puede, así mismo, rotar alrededor de un eje geométrico de rotación para influir en la selección del ángulo de elevación con el cual el agua saldrá de la tobera.
- 25 En otra forma de realización preferente del aspersor giratorio de acuerdo con la presente invención, la embocadura puede, así mismo, rotar alrededor de un eje geométrico de rotación en un ángulo aproximado de 180° y que es, esencialmente, perpendicular a la tobera. Esta característica de diseño posibilita, cuando sea necesario, dirigir la salida de la tobera directamente hacia la fuente del flujo de agua bajo presión, con el fin de aplicar una autopurga de la tobera, y ello sin necesidad de extraer la embocadura del aspersor y, así mismo, sin tener que cerrar el suministro
- 30 de agua hasta el cuerpo del aspersor; al contrario: el flujo de agua bajo presión es explotado para dicha autopurga de la tobera.
- En otra forma de realización preferente del aspersor giratorio de acuerdo con la presente invención, el mecanismo de frenado que se aplica en el aspersor es del tipo de mecanismo de amortiguación viscosa.
- 35 El mecanismo de amortiguación incluye; un montaje dinámico rotatorio que constituye una parte del montaje de torreta rotatoria, un componente estático que está situado en una posición relativamente adyacente al montaje dinámico giratorio y delimita con él un espacio cerrado como una cubeta sellada, y un líquido viscoso situado dentro de dicha cubeta sellada, que se opone al desplazamiento del montaje dinámico rotatorio con respecto al componente estático.
- De esta manera, la velocidad de rotación del montaje de la cubeta del aspersor permanece esencialmente constante, una característica que es resultado del momento impulsor esencialmente fijo que se ejerce sobre
- 40 aquella, y es mantenido bajo cualquier circunstancia - ya sea que, como se ha dicho, o bien se muestre sobre el aspersor la embocadura que se adapte a un rendimiento seleccionado dado, o bien que, como alternativa - se monte otra (la segunda) embocadura que se adapte a un rendimiento seleccionado diferente. De esta manera, el aspersor de acuerdo con la forma de realización de la presente invención, hace posible una elección de velocidades de
- 45 rendimiento y de distancias para que puedan ser utilizadas, y se obtengan sin tener que someter la velocidad de rotación del montaje de torreta a ningún cambio significativo.
- En otra forma de realización preferente del aspersor rotatorio de acuerdo con la presente invención, el aspersor, así mismo, incluye un dispositivo de "válvula de control de no drenaje" para impedir el drenaje del agua a través del
- 50 aspersor cuando la presión se reduce. En otra forma de realización preferente del aspersor giratorio de acuerdo con la presente invención, el aspersor incluye, así mismo, un dispositivo "autoemergente" para enderezar en vertical el montaje de torreta rotatoria para proporcionar las condiciones operativas para asperger por encima de la superficie superior cuando la presión de la conducción de alimentación aumenta, y para hacer converger el montaje de torreta giratoria hasta un modo de conservación bajo la superficie cuando la presión del agua que alimenta la conducción disminuye.
- 55 Todo ello, e incluso más. En un aspersor giratorio que estará de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención, la invención ofrece como característica distintiva un procedimiento general para mantener una velocidad de rotación esencialmente constante, y ello, tal y como se ha indicado, aun cuando los valores de rendimiento varíen dentro de un amplio margen.

Un procedimiento que incluye la etapa de transmitir la capacidad de cambiar la embocadura (una al menos) montada en el aspersor - por otra, cuyo diseño difiera de la primera, tanto en relación al aspecto de la tobera que establece el rendimiento del agua que sale a una presión actual determinada, como en cuanto al aspecto de la distancia lineal (su distancia respecto del eje geométrico de rotación del aspersor).

- 5 De esta manera, incluso después de que la primera embocadura es sustituida por otra ("la segunda"), el momento impulsor que provoca la rotación del montaje de torreta rotatoria alrededor del eje geométrico de rotación permanece esencialmente igual al momento impulsor que fue generado cuando la primera embocadura fue la instalada.

**Breve descripción de los dibujos**

10 La presente invención se apreciará y comprenderá de forma más acabada a partir de la descripción detallada posterior, tomada en combinación con los dibujos, en los cuales:

El dibujo No. 1 constituye una vista lateral de un aspersor giratorio de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención.

El dibujo No. 2 presenta una vista desde arriba del aspersor giratorio ilustrado en el dibujo 1.

15 El dibujo No. 3 constituye una vista en sección transversal lateral del aspersor giratorio ilustrado en el dibujo 2, a lo largo de la línea marcada A - A dentro de aquél.

El dibujo No. 4 presenta una vista en despiece ordenado del aspersor giratorio ilustrado en los dibujos 1 a 3.

El Dibujo No. 5 constituye una vista en sección transversal lateral del aspersor giratorio ilustrado en el dibujo 1, a lo largo de la línea marcada B - B en el interior de aquél.

20 El dibujo No. 6 incluye dos secuencias de ilustraciones (marcadas 6A y 6B, respectivamente). La primera (6A) describe una vista "lejana" (desde una distancia - para dos ángulos de visión diferentes), que muestra el procedimiento de desmantelamiento y de reensamblaje de una embocadura de un aspersor giratorio ilustrado en las figuras 1 a 5, la otra (6B) representa el mismo procedimiento en una vista en primer plano (para un solo ángulo).

25 El dibujo No. 7 constituye una vista lateral adicional del aspersor giratorio ilustrado en el dibujo 2 a lo largo de la línea marcada C - C en el interior de aquél, en el que, de acuerdo con una forma de realización preferente determinada de la presente invención, el dispositivo de válvula de retención de drenaje, el cual está embebido en la forma de realización preferente que se muestra en el dibujo, se muestra en su estado cerrado (esto es, en el modo de no drenaje).

30 El dibujo No. 8 constituye una vista en sección transversal lateral del aspersor giratorio ilustrado en el dibujo 7, en el que la válvula de retenida de no drenaje se encuentra en su estado no abierto (estado de aspersión de agua por el aspersor).

El dibujo No. 9 constituye una vista en sección transversal lateral de tamaño ampliado de la forma de realización preferente del aspersor giratorio ilustrado en el dibujo 1, a lo largo de la línea marcada D - D en el interior de aquél.

35 El dibujo No. 10 constituye una vista en sección transversal lateral adicional de una forma de realización preferente adicional de acuerdo con la presente invención - que representa un aspersor sin el dispositivo de válvula de retenida de no drenaje.

40 El dibujo No. 11 constituye una vista en sección transversal lateral adicional más de una forma de realización preferente de un aspersor giratorio de acuerdo con la presente invención - que representa un aspersor con un mecanismo "autoemergente", en el que el dibujo representa, lado con lado, en una mitad una vista en sección transversal del aspersor en el estado operativo y en la otra mitad de la vista en sección transversal muestra el aspersor en el estado convergido.

**Descripción detallada de formas de realización preferentes**

Nota: con el fin de potenciar al máximo la claridad, a los componentes que aparecen en varios dibujos, se les asignan idénticos números de partes.

45 Con referencia a los dibujos 1 y 2, dichos dibujos representan una vista lateral y una vista desde arriba, respectivamente, de un aspersor giratorio 10 de acuerdo con la forma de realización preferente de la presente invención.

50 El aspersor 10 comprende un montaje de torreta 20 que puede ser rotado alrededor de un eje geométrico fijo 30. El montaje de torreta giratoria 20 está acoplado por medio de un montaje de base 40 - que constituye el cuerpo del aspersor, con el flujo del agua bajo presión (la forma de este acoplamiento se analizará cuando se describan los dibujos 4 a 6).

Una opción para instalar el aspersor 10 sobre un medio para el transporte del flujo de agua bajo presión es, por ejemplo, instalar el aspersor 10 sobre una espiga que esté unida a un tubo de irrigación (la espiga y el tubo no se ilustran). Empleando con dicho fin una rosca exterior 41 que está conformada sobre el montaje de base 40 y constituye parte integrante de él.

- 5 Cualquier profesional en la materia debe comprender que, con respecto a la forma de situar un aspersor giratorio (como el mostrado) y al procedimiento de encaminar el agua hacia él - la presentación expuesta constituye solo un ejemplo. Los aspersores pueden ser desplegados en una pluralidad de formas y no es necesario presentarlos con todo detalle en la presente memoria.

- 10 En la configuración preferente del aspersor 10 ilustrado en los dibujos, el aspersor se muestra con dos embocaduras 50 y 60, respectivamente, que están instaladas dentro del montaje de torreta 20.

- 15 Las embocaduras tienen por objeto asperger el agua bajo presión sobre el área situada alrededor del aspersor sin que el chorro de agua choque con cualquier obstáculo en su camino derivado de la construcción del aspersor. En otras palabras, la configuración específica del aspersor 10 consiste en un aspersor exento de cualquier componente de "puente". De forma simultánea, cualquier profesional en la materia debe entender que la presente invención, en cualquier configuración anteriormente descrita puede, así mismo, ser implantada en aspersores giratorios que incluyan una estructura "de puente".

Cada una de las dos embocaduras 50, 60 está diseñada con una tobera 52 y 62, respectivamente, que incorpora una salida de flujo 54 y 64, respectivamente, a través de la cual el agua sale hacia fuera.

- 20 Cualquier profesional en la materia debe entender que la salida del flujo desde la tobera de cada una de las embocaduras, tiene una estructura y una pauta geométricas determinadas que podrían derivar del específico diseño de la embocadura y de la tobera, a saber, una sección transversal que necesariamente influencia el rendimiento del agua que salga de aquella. Así mismo, la salida de flujo procedente de la tobera podría tener una pauta de diseño específico que se adaptara a la pauta del agua que salga de ella. Las configuraciones podrían ser las de un chorro integral o las de unas gotículas "de niebla"; un flujo configurado en "cola de caballo". Por ejemplo, puede distinguirse que la pauta 55 en forma de "dientes" aparece en la salida 54 que sirve para formar la pauta del flujo de salida. Por  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55  
60  
65  
70  
75  
80  
85  
90  
95  
100  
105  
110  
115  
120  
125  
130  
135  
140  
145  
150  
155  
160  
165  
170  
175  
180  
185  
190  
195  
200  
205  
210  
215  
220  
225  
230  
235  
240  
245  
250  
255  
260  
265  
270  
275  
280  
285  
290  
295  
300  
305  
310  
315  
320  
325  
330  
335  
340  
345  
350  
355  
360  
365  
370  
375  
380  
385  
390  
395  
400  
405  
410  
415  
420  
425  
430  
435  
440  
445  
450  
455  
460  
465  
470  
475  
480  
485  
490  
495  
500  
505  
510  
515  
520  
525  
530  
535  
540  
545  
550  
555  
560  
565  
570  
575  
580  
585  
590  
595  
600  
605  
610  
615  
620  
625  
630  
635  
640  
645  
650  
655  
660  
665  
670  
675  
680  
685  
690  
695  
700  
705  
710  
715  
720  
725  
730  
735  
740  
745  
750  
755  
760  
765  
770  
775  
780  
785  
790  
795  
800  
805  
810  
815  
820  
825  
830  
835  
840  
845  
850  
855  
860  
865  
870  
875  
880  
885  
890  
895  
900  
905  
910  
915  
920  
925  
930  
935  
940  
945  
950  
955  
960  
965  
970  
975  
980  
985  
990  
995

- Con el fin de poner en práctica los cálculos detallados a continuación en la presente memoria y en aras de la sencillez, se calcula un diámetro equivalente de la salida del flujo de una tobera teniendo en cuenta su área total en sección transversal, tomada como si fuera una tobera redonda. Se calculará el diámetro equivalente de la salida de flujo 54 y se le asignará la referencia d1 y se calculará el diámetro equivalente de la salida de flujo 64 y se le asignará la referencia d2.

En la configuración específica del aspersor 10 en el cual las embocaduras 50 y 60 son instaladas, cada una de las toberas está indicada para proporcionar unos rendimientos de agua diferentes bajo las condiciones de presión del agua imperantes que lleguen hasta el aspersor.

- 40 Por ejemplo, en el aspersor 10, la salida de flujo 54 de la embocadura 50 está elaborada para distribuir un rendimiento relativamente bajo a una presión determinada del agua (y compárese el énfasis gráfico conferido a este punto utilizando unas pocas líneas para representar el flujo hacia fuera del chorro de agua, marcado con la referencia numeral 56). El rendimiento procedente de la salida de flujo 54 será designado con la referencia q1.

- 45 Por otro lado, la salida de flujo 64 de la embocadura 60 está fabricado para distribuir un gran rendimiento a la presión del agua determinada (y compárese el énfasis gráfico conferido a este punto para el uso de muchas líneas para representar su flujo hacia fuera del chorro de agua, marcado con la referencia numeral 66). El rendimiento procedente de la salida de flujo 64 se designará en la presente memoria con la referencia q2.

- 50 Resulta innecesario señalar que cualquier profesional en la materia entiende que, en un aspersor giratorio constituido de acuerdo con la forma de realización preferente de la presente invención, podrían, así mismo, utilizarse unas embocaduras con unas toberas que fueran idénticas (cada una con su pareja), proporcionando de esta forma unos rendimientos iguales para ellas. Es, así mismo, evidente y fácilmente comprensible que, en el aspersor giratorio de acuerdo con la presente invención, podría instalarse solo una embocadura con una única tobera, o varias toberas adyacentes a las otras, idénticas o diferentes entre sí, así como más de dos embocaduras, cada una con una o más toberas, idénticas o diferentes entre sí.

- 55 El flujo hacia fuera de agua procedente de cada una de las toberas sale en unos ángulos de elevación determinados específicos - el chorro de agua 56 sale en un ángulo de elevación  $\alpha 1$ , y el chorro de agua 66 sale en un ángulo de elevación  $\alpha 2$ .

En el aspersor 10, el par de salidas de flujo desde las embocaduras, están situadas - cada una de ellas - sobre el otro lado del eje geométrico de rotación 30 y a distancias lineales diferentes respecto de este eje geométrico de rotación 30 (véanse, respectivamente, las referencias numerales 11 y 12, figura 2).

5 Para nuestra exposición, las distancias lineales relevantes, tal y como se analizará más adelante en la presente memoria, son medidas por una distancia que parte de una línea perpendicular imaginaria en la cual el eje geométrico de rotación 30 penetra el plano virtual en el cual la salida de flujo procedente de la embocadura está situada, hasta el componente operativo sobre dicho plano - para el agua que fluye desde la salida de flujo.

10 Con referencia al dibujo número 2, la salida de flujo 54 está situada a una distancia marcada con la referencia numeral 11 desde el eje geométrico de rotación 30 y una salida de flujo 64 está situada a la distancia lineal que está marcada con la referencia numeral 12.

15 En el ejemplo específico ilustrado en los dibujos 1 y 2, la embocadura (desde los dos) que está ajustada para el rendimiento más alto (la embocadura 60 cuyo rendimiento es q2) está situada - en su instalación sobre el aspersor, para que la salida de agua procedente de su tobera esté situada a una distancia 12; siendo esta distancia lineal más corta que la distancia 11 la cual se ajusta para su pareja, a saber, la otra embocadura de la misma instalación (embocadura 50) que se ajusta para un rendimiento menor q1.

20 A la vista de lo expuesto y de lo mostrado en los dibujos, cualquier profesional experto en la materia debe entenderse que el aspersor 10 es un aspersor giratorio del tipo cuyas pautas de chorro de agua crean una fuerza de reacción que provoca su rotación. La fuerza de reacción del flujo de agua hacia fuera desde la salida de la tobera de la embocadura constituye una fuerza que actúa sobre el montaje de torreta 20 para hacerle girar alrededor del eje geométrico fijo 30. En la configuración incorporada del aspersor 10 esta rotación se produce en la dirección dextrorso, tal y como se muestra mediante la flecha 32.

25 El momento de la fuerza alrededor del eje geométrico fijo 30 es igual al producto de la fuerza por su brazo de momento - que es la distancia lineal expuesta con anterioridad. En otras palabras, la fuerza impulsora ejercida sobre el aspersor 10 surge del momento generado por la salida del agua procedente de las dos diferentes embocaduras de aspersión en ángulos diferentes y con un rendimiento predeterminado por la presión determinada del líquido.

Un cálculo aproximado del momento impulsor ejercido por un chorro de agua se lleva a cabo utilizando la siguiente ecuación general:

$$T = \frac{\rho \times L \times Q^2 \times \cos\alpha}{\pi \times D^2}$$

En la que:

30 T = momento impulsor;

$\rho$  = densidad del líquido específico;

L = distancia lineal;

Q = rendimiento;

$\alpha$  = ángulo de elevación, y

35 D = diámetro equivalente de la salida de flujo (la tobera).

Si nos referimos una vez más a los dibujos números 1 y 2, es posible entender la aplicación de la "conservación constante del momento impulsor" en cuanto se aplica a, y es utilizado como - la base de la presente invención.

40 Para la configuración ilustrada del aspersor específico 10, "la distancia" L o las referencias numerales (11 y 12) que es significativa para nuestro cálculo, es la distancia desde el punto operativo del chorro de agua cuando sale de la salida de flujo de la tobera a lo largo de una línea perpendicular - al punto en el cual el eje geométrico de rotación 30 penetra el plano virtual mencionado con anterioridad en el cual está operando la fuerza de reacción generada por el flujo de agua sobre el plano. Esta distancia varía de acuerdo con los valores de los rendimientos de las diferentes embocaduras.

45 Cualquier profesional en la materia debe entender que, desde el punto de vista matemático, es posible conseguir, de manera aproximada, la igualdad del momento impulsor obtenido a partir del par de embocaduras 50 y 60, si estuvieran instaladas en el aspersor 10 y ello proporcionaría una calibración variable de las distancias lineales 11 y 12.



Supongamos que, en lugar del par de embocaduras 50 y 60 instaladas en el aspersor 10, hubieran sido instaladas un par de embocaduras diferentes 50' y 60' (no mostradas en los dibujos). Los diámetros equivalentes de las salidas de flujo desde sus toberas son, respectivamente, D1 y D2. La salida de los dos flujos está ahora adaptada a los rendimientos Q1 y Q2. Los chorros de agua salen desde ellas en los ángulos de elevación α'1 y α'2, y las respectivas distancias lineales se designarán como L1 y L2.

Entonces, si aplicamos la ecuación general ofrecida anteriormente para obtener, de manera aproximada, una igualdad de los momentos impulsores, tal como se dijo, se mantiene la igualdad siguiente:

$$T = \frac{\rho \times l1 \times q1^2 \times \cos\alpha'1}{\pi \times d1^2} + \frac{\rho \times l2 \times q2^2 \times \cos\alpha'2}{\pi \times d2^2} =$$

$$= \frac{\rho \times L1 \times Q1^2 \times \cos\alpha'1}{\pi \times D1^2} + \frac{\rho \times L2 \times Q2^2 \times \cos\alpha'2}{\pi \times D2^2}$$

10 En la que:

T es la fuerza impulsora que tiende a hacer girar el montaje de torreta 20 del aspersor 10, y el resto de las entidades son conocidas o directamente comprensibles.

15 Cualquier profesional en la materia debe entender que una variable dominante que influencia el momento impulsor es la distancia lineal L la cual definimos con anterioridad, a saber, la distancia desde la salida de flujo de la tobera de la embocadura hasta el eje geométrico de rotación. De ello se desprende que cuando es factible una modificación de la distancia lineal L, será posible ajustar esta distancia de acuerdo con el rendimiento Q de la embocadura específica y, de esta forma, mantener, de manera aproximada, el momento impulsor constante del aspersor.

20 El ángulo de elevación α no es un factor dominante y, por tanto, es posible obtener la característica de conservación del elemento impulsor como esencialmente constante en principio, incluso sin considerar las variaciones de los ángulos de elevación (si se posibilita la modificación de dichos ángulos). Para aspersores del ámbito agrícola se descubrió que, en varios casos, el ángulo de aspersión del chorro de agua requerido, presenta unos valores de entre 0 y 30 grados, de forma que, en cualquier caso, la influencia de las variaciones del ángulo sobre el componente de fuerza que tienden a perfilar el montaje de torreta 20, es desdeñable.

25 Desde el punto estructural, y con referencia al aspersor específico 10 que se describe, tal y como se subrayó anteriormente - únicamente con el fin de presentar un ejemplo, el aspersor se caracteriza porque las dos embocaduras 50 y 60 son sustituibles por al menos otro par de embocaduras, a saber, las embocaduras 50' y 60' (no ilustradas en los dibujos).

30 Las embocaduras 50' y 60' difieren en su construcción de las embocaduras 50 y 60, tanto desde el punto de vista de las toberas que establece el rendimiento del líquido que emiten a una presión determinada del agua, así como desde el punto de vista de las distancias lineales (analizadas anteriormente) que existen entre la tobera de salida de agua en cada una de ellas con respecto al eje geométrico de rotación 30 del montaje de torreta 20.

35 En cuanto a la intención, es posible, por ejemplo, cambiar el par de embocaduras 50 y 60 por el par de embocaduras 50' y 60' sin variar esencialmente en modo alguno el momento impulsor T que resultaría ejercido sobre el montaje de torreta giratoria 20 con un valor de la presión del agua determinado. De esta manera, incluso después de sustituir las embocaduras 50 y 60 por las embocaduras 50' y 60', el momento impulsor T que provoca la rotación del montaje de torreta giratoria 20 alrededor de su eje geométrico de rotación 30, permanece esencialmente igual al momento impulsor que fue generado en el primer par de embocaduras 50 y 60 fueron instaladas en el montaje de torreta giratoria 20.

40 Cualquier profesional en la materia debe entender que la disponibilidad de las embocaduras que podrían ser instaladas de acuerdo con la configuración preferente de la invención no queda limitada a un solo par de embocaduras. Es posible comercializar una pluralidad de pares de embocaduras que difieran entre sí en cuanto a la tobera que establece el rendimiento de agua Q que es aspergido de acuerdo con una presión determinada del agua y, así mismo, diferir en su distancia lineal L desde el eje geométrico de rotación del aspersor, únicamente con tal de que la instalación del otro par de embocaduras no modifique considerablemente el momento impulsor T.

45 Una consideración similar se aplica a un aspersor con una sola embocadura construida de acuerdo con la invención, a saber, que sería factible instalar una completa variedad de embocaduras únicas, y a un aspersor con una configuración de tres embocaduras, que fueran todas sustituidas por otras, etc. Evidentemente es posible implantar la invención, así mismo, en aspersores que se ajusten a múltiples embocaduras, en las que solo una o algunas de ellas pudieran ser cambiadas.

En consideración a toda la información ofrecida en las líneas anteriores es evidente que cualquier profesional en la materia debe entender que, en verdad, presentamos un procedimiento general, exhaustivo, para mantener la velocidad de rotación del aspersor giratorio esencialmente constante y ello, así mismo, en supuestos en los que el rendimiento varía incluso entre amplios límites. Este procedimiento es aplicable a aspersores del tipo en el que un montaje de torreta giratoria está acoplada con un flujo de líquido bajo presión, y está diseñado con al menos una embocadura fabricada para asperger el líquido bajo presión en un rendimiento conocido de antemano para una presión determinada. En esencia, puede decirse que el principio del procedimiento es la idea de transmitir la capacidad de contar con embocaduras cambiadas por otra embocadura, en el que incluso después de que las embocaduras fueran cambiadas, el momento impulsor que provoca la rotación del montaje de torreta alrededor de su eje de rotación permanece esencialmente igual al momento impulsor que estuvo activo cuando la embocadura anterior fue instalada en el montaje, manteniendo con ello la velocidad de rotación deseada (y esencialmente igual).

En una forma de realización preferente de la presente invención, los aspersores, en los cuales se implantó el procedimiento objeto de la presente invención son aspersores cuya velocidad de rotación es ralentizada. Así mismo, cualquier profesional en la materia debe entender que un mecanismo de frenado puede ser acoplado al montaje de torreta giratoria para ralentizar su velocidad de rotación en relación con el momento impulsor ejercido sobre él.

De esta manera, también dentro de la estructura del aspersor 10, está instalado un mecanismo de frenado 80, cuya posible estructura se describirá más adelante, con referencia a los dibujos 2 y 3. El mecanismo de frenado que está instalado en el aspersor 10 es un mecanismo único solidario, a saber, el propio mecanismo de frenado 80 es activado cuando están instaladas las embocaduras 50 y 60, así como cuando está instalado un par de embocaduras alternativas 50' y 60' (no mostradas en los dibujos).

El mecanismo de frenado 80 está acoplado a un montaje de torreta giratoria 20 para ralentizar la velocidad de rotación alrededor del eje geométrico de rotación 30. Debido a que se hace referencia al mismo mecanismo de frenado, y en ambos casos, el mecanismo opera contra el mismo y único momento impulsor T. De esta manera, es evidente de forma inmediata para cualquier profesional en la materia que la velocidad giratoria del aspersor 10, cuando el par de embocaduras 50 y 60 están instaladas, velocidad que designamos como V, sería esencialmente idéntica a la velocidad giratoria V' obtenida por el sistema después de que un par de embocaduras 50' y 60' (no ilustradas) fueran instaladas.

La implantación de la invención en un aspersor giratorio con una velocidad giratoria reducida, hace posible la variación de los rendimientos que son aspergidos por el aspersor, sin modificar significativamente la velocidad de rotación de la pauta del agua. De esta manera, mediante la utilización de un aspersor giratorio construido de acuerdo con la presente invención, es posible conseguir el máximo de la ventaja de alcance que se obtiene como resultado de la lenta rotación de la pauta de agua, y todo ello sin tener que modificar la estructura del mecanismo de frenado.

La pluralidad de embocaduras que puede ser montada sobre un aspersor giratorio incorporado de acuerdo con la invención hace posible el planeamiento óptimo de la selección de pautas para la cobertura de áreas. Cualquier profesional en la materia debe entender que mediante el recurso a embocaduras diferentes es posible obtener la potenciación al máximo de la aspersión bajo condiciones y alcances variables, y configurar los chorros de agua para alcances diferentes alrededor del aspersor.

De esta manera, por ejemplo, en experimentos llevados a cabo con aspersores giratorios del tipo ilustrado en los dibujos, en concreto, un aspersor giratorio con un par de embocaduras, cada una susceptible de ser cambiada por separado, se consiguió un rendimiento del 400 lit / h en una configuración en la cual una embocadura distribuyó 240 lit / h y su pareja distribuyó 160 lit / h. las dos embocaduras fueron retiradas del aspersor y en su lugar fueron instaladas otras dos embocaduras. En este caso, se consiguió un rendimiento de 800 lit / h, distribuyendo una embocadura 500 lit / seg y la otra 300 lit / seg. Los chorros de agua fueron girados en las dos configuraciones, esencialmente a velocidades iguales y ello como resultado de las distintas distancias lineales que existían en las diversas embocaduras. Ejemplos en los que el tipo de mecanismo viscoso del mecanismo de frenado que fue instalado en el aspersor, fue cargado - en ambos casos, esencialmente con el mismo elemento impulsor.

Nos referimos ahora a los dibujos números 3 y 4. El dibujo No. 3 es una vista en sección transversal lateral del aspersor giratorio 10 que se ilustra en el dibujo 2 a lo largo de la línea marcada A - A. El dibujo permite comprender el modo de integración de los diversos componentes que constituyen el aspersor 10. La estructura de cada uno de estos componentes se muestra, así mismo, en el dibujo 4 (la vista en despiece ordenado de los componentes del aspersor 10), el cual ayuda, aun mejor, a comprenderlos.

Tal y como se ha dicho, el aspersor 10 incluye tres mecanismos principales -el montaje de torreta giratoria 20 que rota alrededor del eje geométrico 30 (véanse los dibujos 1 y 2), el mecanismo de frenado 80 que está acoplado al montaje de torreta giratoria 20 para reducir su velocidad y el montaje de base 40.

El montaje de torreta giratoria 20 incluye un componente de cubierta 322, el componente superior 322 de la torreta y el componente inferior 324 de la torreta.

- 5 El componente superior 322 de la torreta está construida como una carcasa con un espacio interior 326, parcialmente abierto en la parte inferior. Dos piezas de fijación cilíndricas huecas 328 y 330 están montadas sobre la superficie externa del componente superior 322 de la torreta. Cada una de estas dos piezas de fijación está constituida esencialmente como un taladro cilíndrico que se extiende en dirección esencialmente perpendicular con respecto al eje geométrico de rotación 30 y está situada sobre un plano cuya dirección es perpendicular al eje geométrico de rotación 30. Cada una de dichas piezas de fijación está situada sobre los lados opuestos del eje geométrico de rotación y son paralelas entre sí.
- 10 Cada una de las piezas de fijación 328 y 330 está acoplada con un espacio interno 326 por medio de una abertura lateral interna - 332, 334 (respectivamente) que está dirigida hacia el espacio interno 326 y acoplada con él (el espacio interno lateral 324 no se muestra en la sección lateral específica que constituye el dibujo 3).
- Así mismo, cada una de las dos piezas de fijación 328 y 330 está construida con una abertura lateral externa 336 y 338, respectivamente que es esencialmente paralela con su pareja - la abertura lateral interna, y está dirigida hacia una dirección que se ensancha alejándose hacia fuera del eje geométrico de rotación 30 (Nota: la abertura lateral externa 338 no se muestra en los dibujos No. 3 y 4).
- 15 Las embocaduras 50 y 60 están montadas sobre las piezas de fijación 328 y 330, respectivamente. Cada una de ellas - 50 y 60 - está construida como un tipo de casquillo cilíndrico y presenta un eje geométrico de rotación central. A través de cada uno de estos casquillos cilíndricos que constituyen, tal y como se ha dicho, las embocaduras 50 y 60, respectivamente, está construida una tobera - 52 y 62 (respectivamente). En la sección transversal presentada en el dibujo 3, puede observarse la longitud global de la tobera 52. Cada una de las dos toberas presenta la entrada de flujo 352 y 362, respectivamente (en el dibujo No. 4 la entrada de flujo 362 de la embocadura 60 puede ser observada), y, de modo similar se muestran las salidas de flujo 54 y 64 desde ella (respectivamente) (véase la embocadura 50 en el dibujo No. 4, donde la salida de flujo 54 puede ser observada).
- 20 El extremo superior del componente superior 322 de la torreta está construido con un paso de taladro axial superior 342. Alrededor de la circunferencia del taladro está constituido un rebajo escalonado 343. El paso de taladro axial 342 se sitúa en contacto con el espacio interior 326 y con un sector en forma de anillo situado sobre la superficie cónica 344 que está construida sobre el lado externo del componente superior 322 de la torreta, a lo largo de la circunferencia del taladro.
- 25 Un rebajo 345 (junto con varias piezas de fijación 346) está conformada alrededor de la circunferencia de la superficie exterior cónica en el extremo superior del componente de torreta 322 y a una pequeña distancia separada de él. Las piezas de fijación 346 están constituidas para quedar ancladas con el componente de cubierta 324.
- 30 En su parte inferior, el componente superior 322 de la torreta está construido con un hilo de rosca interno 348. El hilo de rosca interno 348 existente en el componente superior 322 de la torreta está destinado a integrarse con el hilo de rosca externo 350 que está constituido sobre la circunferencia del componente inferior 324 de la torreta.
- 35 El componente inferior 324 de la torreta está, así mismo, diseñado y construido como una carcasa con un espacio interno 354, abierto por su parte superior. Un rebajo 355 está constituido a lo largo del borde circunferencial del espacio interno 354 y a una pequeña distancia de aquél. El paso de taladro axial inferior 356 se sitúa en contacto intermedio entre el espacio interno 354 y la superficie externa del componente inferior de la torreta. El rebajo 358 está constituido alrededor de la circunferencia del taladro.
- 40 El montaje de torreta giratoria 20 incluye, así mismo, un conjunto de juntas -juntas estáticas - juntas circunferenciales (por ejemplo, del tipo de junta tórica) 363 y 364, y dinámicas - junta 366, disco 368 y junta 370. A continuación se analizará la función de las juntas.
- El enroscamiento del componente superior 322 de la torreta sobre el componente inferior 324 de la torreta, define un espacio interno 375 dentro del montaje de torreta giratoria 20.
- 45 La junta estática 364 está situada en el rebajo 355 que está construido a lo largo de la circunferencia del componente inferior 324 de la torreta, de forma que tras la instalación del componente superior de la torreta del componente inferior de la torreta la junta cierre herméticamente el acoplamiento efectuado entre ellos.
- El mecanismo de frenado viscoso 80 incluye un montaje dinámico rotorio 380 que, de hecho, forma parte del montaje de torreta giratoria 20, más el componente estático 381 y el fluido viscoso 382 (por ejemplo, aceite de silicona).
- 50 El componente estático 381 constituye, de hecho, parte del componente de base 40. El componente estático 381 está parcialmente construido como un pasador 383, sobre uno de cuyos lados está construido un disco cónico 385. El disco presenta un diámetro y un área superficial relativamente grandes en comparación con el diámetro del pasador 383. Sobre el otro extremo del componente estático 381, el pasador 383 está constituido con varias nervaduras 387 que sobresalen a lo largo de su extensión y alrededor de su circunferencia. Un taladro 389 se encuentra, así mismo, dentro del pasador 383.
- 55

Tal y como puede apreciarse en el dibujo 3, las superficies externas cónicas 385 del componente estático 381 coinciden en su configuración con las superficies cónicas 344 que están conformadas sobre el lado externo del componente superior de la torreta.

5 Cuando el componente estático 381 del mecanismo de frenado viscoso 80 está situado e instalado sobre el montaje de base 40 (mediante un procedimiento que se describirá más adelante), las superficies cónicas 344 conformadas sobre el lado externo del componente superior 322 de la torreta constituyen el fondo de la cubeta 388 dentro de la cual se vierte el líquido viscoso 482.

10 El medio de estanqueidad estático 363 está situado dentro del rebajo 382 conformado en el extremo superior del componente superior 322 de la torreta. Después del llenado del líquido viscoso 482, el componente de cubierta 320 es instalado sobre el extremo superior del componente superior 322 de la torreta. Unas orejetas 401 que están diseñadas alrededor de la circunferencia externa de la cubierta 320, están acopladas con las piezas de fijación 346 constituidas en el extremo superior del componente superior de la torreta para formar un tipo de conector de "recorte" 403. El medio de estanqueidad 363 cierra herméticamente su línea de acoplamiento mutuo que constituye un cierre hermético contra las fugas del líquido viscoso 482. El medio de estanqueidad 363 cierra herméticamente dicha conexión para impedir que la cubeta de llenado 383 del fluido viscoso 482 se fugue a través del área de conexión existente entre ellos y, así mismo, dicho cierre hermético impedirá la entrada de materiales contaminantes.

15 El lado inferior de la cubierta 320, el que está orientado en el montaje hacia un sector de la superficie exterior cónica 344 que está conformada sobre el lado externo del componente superior 322 de la torreta, está conformado con un sector de una superficie exterior cónica coincidente 405. Al montar la cubierta sobre el componente superior de la torreta, las superficies exteriores cónicas de la cubierta definieron un pequeño espacio libre con la superficie exterior cónica del componente superior de la torreta.

20 De esta manera, se constituyó el componente dinámico 380 del mecanismo de frenado viscoso 80 -una combinación de la superficie exterior cónica 344 que se constituye sobre el lado externo del componente superior 322 de la torreta con la superficie exterior coincidente 405 que se constituye sobre el lado inferior del componente de cubierta 320, las cuales, tras su montaje, quedan situadas con un espacio libre de separación determinado desde aquél. Tras el cierre de la cubierta, la superficie exterior cónica 385 del componente estático 381 queda situada dentro del espacio libre existente entre la cubierta y el componente superior de la torreta. La cubeta 388, dentro de la cual se encuentra el líquido viscoso 482, está confinada dentro de este espacio que ahora se define por los espacios dejados intencionadamente entre ellos.

25 El medio de estanqueidad dinámica 366 está situado dentro del rebajo 343 formado alrededor de la circunferencia del taladro de paso axial 342 situado en el componente superior de la torreta. El disco 368 está, así mismo, situado dentro del rebajo 343 que está formado alrededor de la circunferencia del taladro de paso axial superior, y mantiene la posición del medio de estanqueidad dinámica 366.

30 Al montar el aspersor, la porción de pasador 383 del componente estático 381, es insertado a través del calibre de paso axial superior 342. El medio de estanqueidad dinámica 366 transmite una estanqueidad bidireccional, entre el agua bajo presión que llenará el espacio interno 375 y el líquido viscoso 482 del mecanismo de frenado viscoso 80 llenando la cubeta cerrada herméticamente 390 del mecanismo de frenado viscoso y, así mismo, en la dirección opuesta.

35 En el ejemplo ilustrado (véase el dibujo 3), el medio de estanqueidad dinámica 366 es una junta en forma de anillo cuya sección transversal presenta una pluralidad de nervaduras. Algunas de dichas nervaduras están acopladas a un contacto de estanqueidad con la circunferencia del rebajo 343 que se forma dentro del taladro de paso axial superior 342 situado en el componente superior de la torreta, y algunas de las nervaduras se conectan para formar un contacto de estanqueidad con la superficie externa del pasador 383.

40 El montaje de base 40 incluye, tal y como se ha aludido, el componente estático 381 del mecanismo de frenado viscoso 80 y, así mismo, un montaje de pistón 440 y un montaje de cilindro 343.

45 El montaje de pistón 440 comprende un componente tubular hueco 445 que está formado con un medio de conducto interno 227. En un extremo de componente tubular hueco 445 está construido un resalto en saliente alrededor de su circunferencia. En el otro extremo del componente tubular hueco 445 está formada una pieza de fijación 455.

50 La pieza de fijación 455 está formada por un taladro interno escalonado 457 (véase el dibujo 3), el cual está formado a lo largo del componente tubular hueco 445. Las dimensiones del taladro 457 están indicadas para alojar dentro de él la porción de pasador 383 del componente estático 381, y está formado, en su parte terminal superior, con varias hendiduras en sentido longitudinal 459 alrededor de la circunferencia (las hendiduras no se aprecian en los dibujos 3 y 4). Las hendiduras están indicadas para recibir en ellas las nervaduras en saliente 387 que están formadas en la porción terminal del componente estático 381.

55 El componente de pistón 440 incluye, así mismo, un medio de acoplamiento 465 (en el ejemplo ilustrado - un tornillo) para la instalación del componente estático 381 dentro del taladro interno 457 de la pieza de fijación 455 en el momento del montaje del aspersor. El extremo del tornillo 465 se atornilla en el taladro 389 el cual está formado

- dentro de la porción de pasador 383 del componente estático 381. El atornillamiento del tornillo 465 dentro del componente estático 381, arrastra el pasador 383 hasta el interior de la parte superior del taladro 457 y las nervaduras 387 formadas sobre el pasador 383 son arrastradas hasta el interior de las hendiduras coincidentes que se forman, tal y como se expuso con anterioridad, alrededor del calibre 457 en su parte superior. De esta manera, el
- 5 componente estático 381 del mecanismo de frenado viscoso 80 queda situado y conectado al componente de base 40 de una manera que fija e impide la rotación del componente estático 381 con respecto a aquél.
- Varias aberturas laterales 461, a modo de “ventanas” están formadas alrededor de la circunferencia del componente tubular 445 y conectan entre su parte interna -un medio de conducto interno 447 - con su superficie externa.
- 10 En el sector situado entre las “ventanas” 461 y el resalto en saliente 450, están formadas diversas nervaduras 463, las cuales sobresalen hacia fuera desde la superficie externa del componente tubular, y se extienden en dirección paralela con respecto a su eje geométrico.
- El componente cilíndrico 443 está formado con un hilo de rosca externo 41 situado sobre la circunferencia externa de una manera que permite la fijación del aspersor a un medio de anclaje (que no se ilustra), por ejemplo a un adaptador que esté instalado sobre su lado, sobre una espiga, y constituyen conjuntamente parte de un medio para
- 15 transportar el agua bajo presión hasta el interior del aspersor. Unos anillos 473 sobresalen por encima del hilo de rosca 41. Los anillos 473 están formados sobre su lado, con unas superficies 475 paralelas entre sí (véase, así mismo, en el dibujo 6). Las superficies 475 desempeñan la tarea de mantener una herramienta, que no se ilustra, (por ejemplo unas pinzas o una llave ajustable), de una forma que facilitaría el montaje / desmontaje del aspersor respecto del medio de anclaje.
- 20 En el momento de montar el aspersor 10 el montaje de pistón 440 del montaje de base 40, es enroscado, en un movimiento lineal, con el componente cilíndrico 443 del montaje de base 40. Un sector del componente tubular 445 del montaje de pistón 440 es insertado a través del calibre de paso axial inferior 356 que está formado dentro del componente inferior 324 de la torreta.
- Un segundo medio de estanqueidad dinámica 370 está situado dentro del rebajo 358 que está formado dentro del
- 25 componente inferior de la torreta alrededor del taladro de paso axial inferior 356. La junta dinámica 370 forma un cierre hermético entre el espacio interno 375 situado dentro del montaje de torreta giratoria 20 y los elementos circundantes. El medio de estanqueidad dinámica 370 es una junta anular cuyas superficies exteriores, en el ejemplo ilustrado están conectadas a un contacto de estanqueidad con el rebajo circunferencial 358 formado dentro del taladro de paso axial inferior 356 situado en el componente interior de la torreta, y su superficie interna se conecta a
- 30 un contacto de estanqueidad con la superficie externa del componente tubular 455.
- En el ejemplo del aspersor ofrecido 10, el montaje de base 440 incluye, así mismo, una válvula de retención de no drenaje 480. Los componentes de la válvula de retención de no drenaje comprenden un medio elástico 481 (en el ejemplo ilustrado - un muelle en espiral); una serie de juntas - la junta 483 y el disco 485, y una pieza de fijación con un montaje de paso de flujo 487 que incluye un casquillo 489 y una junta 491 (por ejemplo - una junta tórica hecha de elastómero blando). Con referencia a los dibujos números 7, 8 y 9 analizaremos la estructura y el modo operativo de la báscula de retención de no drenaje.
- 35 En el estado operativo, después de que el flujo de agua bajo presión venció la resistencia del medio de válvula de la retención de no drenaje 480, el agua es encaminada, a través del medio de conducto interno 447, hacia el montaje de torreta giratoria 20. El agua sale a través de las aberturas laterales 461 formadas a lo largo del componente tubular 445, y entra en el interior del espacio interno 375 formado en el montaje de torreta giratoria 20.
- Refirámonos al dibujo No. 5. Este dibujo es una ilustración en sección transversal del aspersor giratorio 10 ilustrado en el dibujo 1, a lo largo de la línea marcada B - B en aquél, y es posible utilizarlo para comprender la ruta del agua desde el instante que emanó de las “ventanas” y entró en el espacio interno 375.
- 45 Desde el espacio interno 375, el agua pasa a través de las aberturas laterales 332 y 334 formadas dentro de cada una de las piezas de fijación 328 y 330 y, a continuación, es encaminada hasta el interior de las entradas de flujo 352, 362 formadas en las toberas de las dos embocaduras 50 y 60, respectivamente, (en la sección transversal específica ilustrada, la embocadura 60 está algo rotada en sentido lateral, por lo tanto no es posible ver la totalidad de la tobera).
- El agua fluye a través de las toberas 52 y 62 y sale por las salidas de agua 54 y 64 de las toberas en forma de
- 50 chorros de agua. Los chorros de agua pasan a través de las aberturas laterales externas 336, 338 de las piezas de fijación 328 y 330, en su camino hacia las superficies que están destinadas a ser irrigadas (véase el dibujo 1).
- Las aberturas - las aberturas laterales internas 332 y 334 y las externas 336, 338 - las cuales están formadas en cada una de las piezas de fijación, sirven a modo de “ventanas”. En la configuración específica del aspersor dibujado 10, la altura de aquellas hace posible llevar a cabo las modificaciones deseadas de los ángulos de elevación de las pautas de los flujos de agua, las modificaciones del ángulo  $\alpha$  - el ángulo de elevación que fue tratado con anterioridad hace referencia a los dibujos 1 y 2. En otras palabras, las aberturas laterales internas y externas están formadas con una dimensión, en cuanto a la altura, específica, que hace posible a la rotación, de forma separada,
- 55

de cada una de las embocaduras de una forma que modificaría la dirección de dicho ángulo de elevación  $\alpha$  de la salida de flujo dentro de su respectiva tobera, y ello sin bloquear el flujo mediante obstáculo alguno.

Las aberturas están conformadas de manera que se extiendan, en último término, desde una zona situada de manera que esté orientada hacia el eje geométrico de rotación hasta una zona que es una distancia determinada alejada de aquél. Como se expuso con anterioridad, la dimensión en altura de las "ventanas" es tal que permite dichas variaciones del ángulo  $\alpha$ , las cuales fueron analizadas con referencia a los dibujos 1 y 2. Por otro lado, la dimensión en anchura  $\Delta L$  de las aberturas (o, en otras palabras, la amplitud de anchura de las aberturas) la cual es fácil de estimar con referencia al dibujo No. 5, hace posible la colocación "universal" de las embocaduras cuyos valores "L" difieren entre sí (desde el punto de vista de la terminología que fue utilizada en los dibujos 1), y ello sin provocar que el flujo procedente de las toberas quede bloqueado.

En otras palabras, las dimensiones de las aberturas hacen posible instalar embocaduras dentro de las piezas de fijación que difieran una respecto de otra mediante la configuración de sus toberas y / o por las distancias físicas fijadas al instalarlas dentro de las piezas de fijación - las distancias entre la salida de agua desde las toberas hasta el eje geométrico de rotación del montaje de torreta giratoria. Analizaremos la cuestión de las estructuras de las piezas de fijación y de las embocaduras instaladas en ellas en nuestra exposición con referencia al dibujo 6.

Los chorros de agua que salen de las toberas de las embocaduras generan - tal y como se ha expuesto - unas fuerzas de reacción que provocan el giro del montaje de torreta giratoria 20 alrededor del eje geométrico de rotación 30. Si observamos de nuevo el dibujo No. 3, apreciamos que el componente tubular 445 sirve como superficie de soporte del paso de taladro axial inferior 356 que está formado dentro del componente de torreta inferior 324. Mientras que la porción de pasador 383 del componente estático 381 sirve como superficie de soporte del paso de taladro superior 342 que está formado en el componente de torreta superior.

Cualquier profesional en la materia podría concluir de este tipo de aplicación de soportes internos, en los cuales el montaje de torreta giratoria 20 prácticamente utiliza las superficies de soporte sobre sus dos extremos a lo largo de un montaje estático interno, mientras que las embocaduras son situadas sobre dicho plano virtual que está situado dentro del espacio libre existente entre los dos "soportes", que dicha configuración conferiría una estabilidad dinámica considerable al aspersor. Sin embargo, tal y como se ha expuesto, el aspersor 10 se describe solo con el fin de proporcionar un ejemplo pausable, mientras que cualquier profesional en la materia debe entender que es factible implantar la presente invención utilizando otros tipos de disposiciones o dispositivos que hagan las funciones de los soportes. Por ejemplo - la configuración de un montaje de torreta giratoria en la que se utilice una estructura "de puente" externa con fines de soporte.

La velocidad de rotación del montaje de torreta giratoria 20 es ralentizada por dicho mecanismo de frenado viscoso 80. La torreta giratoria se desplaza en un movimiento circular debido a la fuerza impulsora que se forma por el flujo del agua procedente de las embocaduras. Por otro lado, el componente estático 381 del mecanismo de frenado viscoso 80 está fijo sobre el montaje de base 40 (en el ejemplo ilustrado - con la pieza de fijación 455 del componente tubular 445) y no gira. El movimiento relativo entre el componente dinámico giratorio 380 - las superficies externas cónicas 405 y 344 y el componente de cubierta del componente superior de la torreta con las superficies externas cónicas 385 del componente estático generan unas fuerzas de cizalla en el fluido viscoso 482 que llena la cubeta 388. Estas fuerzas ofrecen resistencia al movimiento impulsor, ralentizan la velocidad de rotación del montaje de torreta giratoria 20 y, por tanto, provocan un incremento de la amplitud de aspersión de los chorros de agua.

En el aspersor giratorio de acuerdo con la forma de realización preferente de la presente invención cuyos componentes se presentan en el dibujo, el aspersor 10, y subrayémoslo una vez más - esto es únicamente un ejemplo, el mecanismo de frenado 80 que se ofrece, así mismo, como un ejemplo, es del tipo de mecanismo de frenado viscoso. Pero cualquier profesional en la materia debe entender que la presente invención puede ser implantada, así mismo, utilizando otros mecanismos de frenado, por ejemplo un mecanismo que emplea ruedas dentadas.

Tal y como se ha expuesto, la capacidad de cambiar embocaduras, una o más, en el aspersor giratorio, es un elemento fundamental de la presente invención. Hace posible una diversidad de rendimientos, - relaciones de distancia, y todas sin modificación de la velocidad de rotación del montaje de torreta giratoria. A saber, para mantener la velocidad giratoria del montaje de torreta giratoria esencialmente constante, y ello, si - tal y como se dijo, una embocadura o más es / son instalada(s) en el montaje de torreta giratoria que se adecúe a un valor de rendimiento, o si se instala una embocadura adaptada a un valor de rendimiento diferente.

Refirámonos ahora al dibujo No. 6 (el dibujo comprende dos hojas consecutivas, 6A y 6B). Una (figura 6A) describe, mediante una vista desde una cierta distancia (desde dos ángulos) el desmontaje y montaje de una embocadura de un aspersor giratorio 10 que fue descrito en los dibujos Nos. 1 a 5; la otra (figura 6B) describe el mismo procedimiento en una vista en primer plano (desde un solo ángulo).

En la etapa "número 1" la embocadura 50 se ilustra situada dentro de la pieza de fijación 328, y ello después de que fue insertada dentro de ella en un movimiento lineal a lo largo del taladro formado dentro de la pieza de sujeción.

Tras su inserción, el encaje de la embocadura 50 con la pieza de fijación 328 formó un conector tipo "bayoneta" 610. Sobre la superficie externa del componente superior 322 de la torreta, y a una corta distancia desde la entrada a la pieza de fijación 328, se forma un resalto en saliente 612. Sobre el lado opuesto, la embocadura 50 está conformada con una proyección 614 en el lado trasero. Después de la inserción de la embocadura sobre la pieza de fijación en un movimiento lineal a lo largo del taladro de la pieza de fijación, y haciendo rotar ligeramente la embocadura cilíndrica alrededor de sí misma, una proyección 614 es acoplada dentro del espacio libre existente entre el resalto en saliente 612 y la entrada a la pieza de fijación 328.

El conector 610 impide la extracción hacia fuera de la embocadura, al tiempo que el resalto en saliente 612 transmite sobre la embocadura cilíndrica una amplitud de giro alrededor de sí mismo, con el fin de ajustar el ángulo de elevación  $\alpha$  (y véase *supra* con referencia a los dibujos 1 a 5).

Así mismo, cualquier profesional en la materia debe entender que es posible transmitir, a cada una de las embocaduras, la capacidad de poder ser rotada en un ángulo de aproximadamente 180° dentro de la pieza de fijación en la cual está situada. De esta manera, en un estado, la entrada de la tobera se sitúa orientada hacia la abertura del lado interno de la pieza de fijación, mientras que la salida se sitúa en posición opuesta a la abertura lateral externa a la pieza de fijación (véase, por ejemplo, - la embocadura 50 que se ilustra en los dibujos 5 y 6). En el otro estado (el cual no se ilustra), después de que la embocadura es rotada en un ángulo de aproximadamente 180°, la salida de flujo se sitúa orientada hacia la abertura lateral interna de la pieza de fijación, mientras que la entrada de flujo de la tobera se sitúa en posición opuesta a la abertura lateral externa de la pieza de fijación. De esta manera, es posible, de forma periódica, girar la salida de flujo de la tobera directamente hacia el flujo del agua bajo presión que emana del espacio interno con el fin de purgar la tobera.

Si volvemos al dibujo 6, en la etapa "2" la embocadura 50 fue girada alrededor de sí misma en una primera etapa del procedimiento para sustituirla (véase la flecha 616). La rotación de la embocadura empuja la proyección 614 hasta más allá de la extensión que el resalto 610 confiere.

En la etapa "3" la embocadura es extraída (o insertada) mediante un movimiento lineal (véase la flecha 618). El giro de la embocadura y su consecuente extracción podría llevarse a cabo utilizando una herramienta (no ilustrada) - por ejemplo un destornillador o una llave especial. La embocadura está formada con una hendidura 620 que sirve como base para la manipulación de las herramientas. En la vista alejada de la etapa 3, puede apreciarse la extracción de la embocadura 60 desde el otro lado.

El dibujo No. 6 presenta una vista en primer plano de dos aspectos estructurales adicionales que son aplicados en la configuración preferente del aspersor 10, en todo lo que es relevante con respecto a las embocaduras 50 y 60 -

La superficie de contacto específica entre las embocaduras y las piezas de fijación, transmite al usuario una indicación sensible - y, así mismo, como una opción de una indicación sonora (analizada más adelante), en el momento que se efectúan los cambios del ángulo de elevación de las embocaduras (el ángulo  $\alpha$  que fue analizado con anterioridad con referencia a los dibujos 1 a 5). Al observar la embocadura 50, tal y como se ilustra en la etapa 3, en el borde delantero de las embocaduras que se inserta primero dentro de la pieza de fijación 328, es posible discernir un escalón 630. Alrededor de dicho escalón 630 están formados dos tetones 632. Encarados a ellos, sobre la circunferencia interna de la pieza de fijación 328, sobre la superficie de la pieza de fijación que encajó con el borde delantero de la embocadura, tras la inserción de esta sobre la pieza de fijación, se constituye un sector anular con unos salientes complementarios (no ilustrados). El montaje de la embocadura dentro de la pieza de fijación acopla los tetones 632 con los salientes dentro de las piezas de fijación (que no se ilustran). Ahora, la rotación de la embocadura 50 alrededor de sí misma provocaría el salto ("el brinco") de los tetones 632 por encima de los salientes formados dentro de la pieza de fijación - y esto da la sensación de un "clic", el cual podría - de manera opcional - venir acompañado por el mismo efecto sonoro.

El segundo aspecto estructural es la cuestión de asegurar la estanqueidad de los bordes de las "ventanas" internas 332, 334. Estas aberturas internas conectan, tal y como se ha expuesto, las piezas de fijación 328 y 330 con el espacio interno 375 constituidas en el montaje de torreta giratoria 20, y dispuestas para encaminar el agua bajo presión hasta el interior de las entradas de flujo de las toberas (véanse los dibujos 4 y 5).

Puede ser necesaria la estanqueidad de los bordes de las aberturas, debido al hecho de que, al instalar las embocaduras dentro de las piezas de fijación, el agua bajo presión que llena el espacio interno 375 podría presentar fugas a través de la superficie de contacto existente entre las superficies externas de las embocaduras y las superficies internas de la pieza de fijación dentro de la cual fue instalada.

Tal y como puede apreciarse en el dibujo 6A, en la etapa "3" (y, así mismo, en el dibujo 4 - véase en él la embocadura 60), se aplica un medio de estanqueidad integral 640 en la estructura de las embocaduras. Una junta 640 se forma de manera que sobresalga por encima de la superficie externa de la embocadura, alrededor de la circunferencia de la entrada de flujo a la tobera, y a una cierta distancia lejos de ella. En el momento de la instalación de la embocadura lejos de la pieza de fijación, la junta 640 cierra herméticamente la circunferencia de la abertura lateral formada en la pieza de fijación, y encamina el agua bajo presión desde el espacio interno constituido en el montaje de torreta giratoria sobre la entrada de flujo que se forma en la tobera de la embocadura. Cualquier

profesional en la materia debe entender que la pauta de la junta aplicada alrededor de la entrada de flujo, tiene que continuar y cerrar herméticamente los bordes de la abertura lateral interna en el caso de que la abertura sea sometida a ajustes angulares (del ángulo  $\alpha$ ).

5 La embocadura propiamente dicha, podría ser fabricada a partir de un material plástico con propiedades elastoméricas, como por ejemplo el poliuretano *Santofran*, EPDM. El material elastomérico contribuye, así mismo, a la estanqueidad de la embocadura dentro de la pieza de fijación y, así mismo, soporta bien la abrasión provocada a lo largo del tiempo por el flujo del agua.

10 Refirámonos a los dibujos 7 y 8. El dibujo No. 7 es una sección transversal lateral adicional del aspersor giratorio 10 ilustrado en el dibujo 2, a lo largo de la línea marcada en él C - C, en el que el medio de válvula de retención de no drenaje 480 que está embebido en la configuración preferente del aspersor 10, está en la posición "cerrado" (estado de no drenaje). El dibujo 8 es una vista en sección transversal lateral de los aspersores giratorios ilustrados en el dibujo 7 en el que el medio de válvula de retención de no drenaje 480 está en el estado "abierto".

15 El medio de válvula de retención de no drenaje 480 es, de hecho, una válvula de tipo "normalmente cerrada". El montaje de base 40 constituye, así mismo, una válvula de retención de no drenaje integral. Impide el drenaje del agua a través del aspersor, cuando se reduce la presión del flujo de líquido (otra forma de realización preferente de un aspersor de acuerdo con la presente invención que no incluye la válvula de retención de no drenaje se ofrece en el dibujo No. 10).

20 Tal y como se analizó con anterioridad (con referencia a los dibujos 3 y 4), el montaje de base 40 comprende un montaje de pistón 40 en el cual se incorpora un medio de conducto interno 447, para encamimar el agua bajo presión hasta el espacio interno 375 del montaje de torreta 20. Con el objeto de conferir la capacidad de no drenaje al aspersor 10, el montaje de pistón 440 presenta una capacidad de movimiento lineal junto con el montaje de torreta 20 a lo largo del eje geométrico de rotación 30. El movimiento lineal del montaje de pistón 440 se lleva a cabo con respecto al montaje de cilindro 443 el cual, así mismo, forma parte del montaje de base 40 (véase y compárese el dibujo 7 con el dibujo 8).

25 El componente de cilindro 443 está constituido como un componente tubular conformado con un espacio interno 701 dentro de aquél. El espacio 701 está indicado, por sus dimensiones, para contener dentro de él el montaje de pistón 440 sirviendo al tiempo como soporte del movimiento lineal del montaje de pistón, simultáneamente con la posibilidad de incorporación de un espacio cilíndrico 702 entre aquél y el montaje de pistón 440. Un medio elástico 481 (en el ejemplo ilustrado - un muelle en espiral) está situado dentro de dicho espacio cilíndrico 702 existente entre el montaje de pistón 440 y el componente de cilindro 443. En un extremo, el muelle descansa sobre un resalto interno 703 que se forma por dentro del componente cilíndrico 443; en su otro extremo el muelle descansa sobre el resalto en saliente 450 (el cual, en el ejemplo ilustrado, está formado dentro del componente tubular 445 y es una parte del montaje de pistón). En el estado normal, el montaje de pistón 440 que presiona el muelle 481 para desplazarse en un movimiento hacia abajo lineal, hacia el extremo inferior del componente de cilindro 443. El espacio interno 701 está formado con un resalto circunferencial 704 y termina con un segundo resalto circunferencial 703, sobre el cual, tal y como se ha expuesto, descansa el extremo del muelle 481.

35 Un taladro de paso 705 conduce desde el espacio interno 701 hacia el lado exterior del componente de cilindro 443. El taladro de paso 705 está conformado con un conjunto de hendiduras 707. Dichas hendiduras 707 están retranqueadas en las superficies internas del taladro de paso 705. Las hendiduras se extienden en una dirección paralela al eje geométrico del componente de cilindro, y sus dimensiones son las adecuadas para adaptarse a las nervaduras 463 que sobresalen del componente tubular 445 del montaje de cilindro 440. Ello, con el fin de servir como soportes del montaje de pistón 440 para su movimiento lineal por dentro del componente de cilindro 443. Refirámonos ahora al dibujo No. 9. Este dibujo es una vista en sección transversal de tamaño ampliado del aspersor giratorio 10 ilustrado en el dibujo 1 a lo largo de la línea marcada en él D - D. Es posible observar la forma en que las nervaduras 463 que sobresalen del componente tubular 445 del montaje de cilindro 440, están alojadas dentro del conjunto de hendiduras 707 retranqueado dentro de la superficie interna del taladro de paso 705.

40 Volvamos a los dibujos No. 7 y No. 8. El montaje de base 40 comprende, así mismo, (además de los elementos citados con anterioridad), un montaje de pieza de fijación con un paso de flujo 487 que está fijado al extremo inferior de componente de cilindro 443. El montaje de pieza de fijación 487 incluye, en el ejemplo ilustrado, un componente de casquillo 489 que está fijado al extremo del componente de cilindro. El casquillo está formado con una parte central 720. Varias nervaduras radiales 722 conectan la parte central con la circunferencia del casquillo. Por consiguiente, existen varios pasos de flujo entre las nervaduras radiales (los pasos de flujo entre las nervaduras radiales se aprecian con gran claridad en la sección transversal específica que se ofrece en el dibujo 3). Las juntas 491 está instalada alrededor de la circunferencia de la parte central del casquillo. La junta 491 tiene las dimensiones adecuadas así como la flexibilidad necesaria para situar el montaje de pistón 440 sobre ella, de una forma que impida el paso de fluido desde los pasos de flujo hasta el medio de conducto interno 447. En el ejemplo ilustrado, la junta 491 consiste en una junta tórica elastomérica más bien blanda susceptible de encaje por el borde de entrada 730 dentro del medio de conducto interno 447. El componente tubular 445 está formado, tal y como se ha expuesto, con un resalto en saliente 450 alrededor de su circunferencia. En un lado, el resalto en saliente 450 sirve, tal y como se ha expuesto, para situar el muelle 481 sobre su parte trasera. En el otro, el resalto 450 quedó encajado por el



medio de estanqueidad 712. El medio de estanqueidad 712 sirve para cerrar herméticamente el espacio cilíndrico 701. En el ejemplo ilustrado, el medio de estanqueidad 712 comprende una junta 483 y un disco 485.

- 5 El agua, que llega bajo presión, atraviesa los pasos de flujo formados alrededor de la parte central 720 del casquillo 489. El agua ejerce presión sobre el medio de estanqueidad 712. El medio de estanqueidad, sobre su otro lado, es presionado hacia abajo por la fuerza del muelle 461 y es situado sobre el borde del casquillo 489. De forma simultánea, el muelle 481 está presionando en dirección descendente, así mismo, al componente tubular 445. La junta tórica 491 sobre la cual está descansando el borde de entrada 730 que conduce al interior del componente tubular, impide, en esta etapa, el paso de agua hasta el interior del conducto interno 447.
- 10 Empezando en un umbral de presión que puede ser prefijado (por ejemplo - mediante el ajuste de las propiedades del muelle 481), la fuerza del agua vence la fuerza del muelle. Tal y como puede apreciarse en el dibujo 8, el borde de entrada se separa hacia arriba en un movimiento lineal, y queda separado de la junta tórica 491. De esta manera, se hace posible la entrada de agua dentro del medio de conducto interno 447.
- 15 La entrada de agua en el medio de conducto interno 447 provoca el incremento instantáneo del agua expuesta a la presión del agua. En estos momentos no se tiene ya en consideración la actividad de la presión del agua solo sobre un área pequeña (la del fondo del medio de estanqueidad 712 y del borde de la entrada 730). El incremento del área aumenta la fuerza que empuja y acciona el componente tubular 445 para llevar a cabo un movimiento lineal hacia arriba con respecto al componente de cilindro 443 que permanece en su posición (por ejemplo anclado sobre una espiga). El componente tubular 445 se desplaza por dentro en la dirección ascendente en un movimiento lineal que tiene lugar por dentro y a lo largo de las hendiduras 707. En su movimiento, el componente tubular 445, sobre el cual
- 20 el componente estático 381 del medio de frenado viscoso 380 está fijado todo el tiempo, empuja hacia arriba, así mismo, el montaje de torreta giratoria 20. El paso de agua entre el borde de entrada 730 hacia la junta tórica 491 que está muy lejos por detrás, incrementa de modo constante hasta que el resalto en saliente del componente tubular choca con el resalto circunferencial 704). El paso que fue abierto posibilita el flujo libre.
- 25 El flujo de agua a través de la abertura lateral 461 formada dentro del componente tubular, hasta el interior del espacio interno 375 formado dentro del montaje de torreta giratoria 20, y desde ahí a través de las "ventanas" internas (véase el dibujo 5) hasta el interior de las toberas de las embocaduras. Desde ahí - a través de las "ventanas" externas, hacia el área irrigada (accionando al tiempo el montaje de torreta giratoria 20 para que gire alrededor de su propio eje geométrico 30).
- 30 Cuando la fuente de agua se cierra y la presión disminuye, entonces -empezando en dicho umbral de presión; la fuerza del muelle 481 vence la fuerza ejercida por el agua. El borde de entrada 730 del componente tubular 445 retornará a desplazarse linealmente hacia abajo en la dirección de la junta tórica 491. De manera simultánea, el muelle 481 presionaría de nuevo el medio de estanqueidad 712 hacia el casquillo 489. De esta manera, el aspersor 10 volvería al estado ilustrado en el dibujo No. 7, a saber su estado "normalmente cerrado" que impide el flujo o drenaje continuado a través del aspersor.
- 35 La incorporación de una válvula de retención de no drenaje de manera integral en un aspersor construido de acuerdo con la presente invención es solo opcional. Cualquier profesional en la materia debe entender que la válvula de retención de no drenaje puede ser introducida de forma separada, y que la mera introducción de la válvula de retención de no drenaje en línea con el aspersor, es opcional *per se*.
- 40 Refirámonos ahora al dibujo No. 10. El dibujo ilustra una vista en sección transversal lateral de una configuración preferente adicional 1010 de acuerdo con la presente invención, de un aspersor giratorio sin el medio de no drenaje.
- 45 De modo similar al montaje de base 40, en la configuración del aspersor 10 que incluía el medio de válvula de retención de no drenaje, en el aspersor 1010, así como el montaje de base 1940, sirve como los soportes de un montaje de torreta giratoria 20 montado sobre aquél. Pero, frente al aspersor 10, en el aspersor 1010, el movimiento lineal a lo largo del eje geométrico de rotación 1030 no existe - el montaje de base 1040 del aspersor 1010 es, básicamente una sola pieza. El montaje de base 1040 incluye un componente cilíndrico 1041 y un medio de acoplamiento 1042 (un tornillo en el ejemplo ilustrado) para la instalación del componente estático 381 del mecanismo de frenado viscoso sobre él. Mediante su constitución como parte integral, el componente cilíndrico 1041 prácticamente integra (en uno) lo que eran el componente tubular y el componente cilíndrico separados, tal y como existían en el aspersor 10 (el aspersor con el medio de válvula de retención de no drenaje integral).
- 50 En funcionamiento, el flujo de agua bajo presión pasa a través del conducto 1043 formado en el componente cilíndrico 1041. El agua continúa su flujo y sale a través de las "ventanas" laterales 1044 formadas en el componente cilíndrico dentro del espacio interno constituido en el montaje de torreta giratoria. Desde ahí hacia delante - a través de la "ventana" externa (no mostrada en el dibujo) hacia el área destinada a ser irrigada (mientras se está accionando el montaje de torreta giratoria alrededor de su eje geométrico).
- 55 Cualquier profesional en la materia debe entender que la invención es aplicable y puede ser implantada en muchas configuraciones de aspersores giratorios. Así por ejemplo, si nos referimos al dibujo No. 11, el dibujo es una vista en sección transversal lateral de otra configuración preferente 1110 de acuerdo con la presente invención - un aspersor giratorio que incorpora un mecanismo "autoemergente".

El dibujo muestra (mediante una media vista en sección transversal) el aspersor en su estado operativo, en el que el medio "autoemergente" mantiene vertical el montaje de torreta giratoria 1120 en el estado operativo sobre la superficie 1111, y ello de forma simultánea con el incremento de la presión del agua. En la otra mitad de la vista en sección transversal, el aspersor se ilustra en el Estado de Convergencia del montaje de torreta giratorio para su conservación por debajo de la superficie del suelo de manera simultánea con la reducción de la presión del agua.

El aspersor mostrado en el dibujo con el mecanismo "autoemergente" es similar al descrito con anterioridad (con referencia al dibujo 10), a saber, un aspersor desprovisto del medio de válvula de retención de no drenaje. Sin embargo, cualquier profesional en la materia debe entender que es posible, así mismo, incorporar un medio de válvula de retención de no drenaje en un aspersor de acuerdo con la invención que esté equipado con un mecanismo "autoemergente".

En el ejemplo ilustrado, una cubierta de reborde amplio 1112 está montada sobre la cubierta del aspersor, que sirve para cubrir el aspersor durante aquellos periodos en los que los montaje de cubierta giratoria esté en el estado plegado para su conservación por debajo del suelo.

El montaje de base del aspersor está instalado en la parte superior del componente de pistón tubular 1113. El componente de pistón tubular está situado para permitir su movimiento lineal dentro de un componente de cilindro 1114. El componente de cilindro puede ser enterrado en el suelo, de manera que solo su abertura superior 1115 sobresalga por encima del suelo. Un muelle 116 está situado dentro del componente de cilindro 1114, un extremo del muelle descansa sobre el lado inferior de la cubierta 1117. La cubierta está formada con un paso que permite una abertura 1118 a través de la cual el componente de pistón 1113 se desplaza en un movimiento lineal. El otro extremo del muelle 1116 descansa sobre un resalto 1119 que sobresale alrededor de la circunferencia del componente de pistón 1113 cerca de su otro extremo. El muelle 1116 presiona el componente de pistón 1113 hacia abajo. Una junta 1120 impide el paso de agua al interior del espacio dentro del cual el muelle 1116 está situado.

Cuando la presión del agua en el tubo (no ilustrado) aumenta, el agua fluye a través del componente de cilindro 1114 hasta el interior del componente de base del aspersor, y de ahí - de una forma ya descrita con anterioridad con referencia al dibujo No. 10, hasta el espacio interior del montaje de torreta giratoria y hacia fuera a través de las toberas de las embocaduras. El incremento de la presión del agua ejerce una fuerza contra el muelle 1116, y provoca un desplazamiento del pistón tubular 1113, y con él del montaje de base y del montaje de torreta giratoria que es soportado por aquél, hacia fuera por encima de la superficie del área. Cuando la presión disminuye, la fuerza del muelle oscila y desplaza el componente de pistón tubular para que se desplace hacia abajo - hacia dicho Estado de Convergencia del aspersor y Cerrando la cubierta 1112 sobre el componente de cilindro.

Cualquier profesional en este campo debe entender que la estructura "autoemergente" descrita en las líneas anteriores con referencia al dibujo 11 se ofrece únicamente como ejemplo y para la implantación, así mismo, de otros diversos mecanismos "autoemergentes".

De la misma manera, un aspersor de acuerdo con la presente invención podría también incorporar en su estructura, otros y adicionales mecanismos.

Por ejemplo - el medio de compensación de la presión para regular las variaciones en la presión de la conducción del agua mientras que el flujo de agua se acerca al montaje de torreta giratoria. Un aspersor de acuerdo con la presente invención podría, así mismo, estar adaptado para su instalación en una configuración boca abajo (por ejemplo una instalación a lo largo de una conducción de irrigación autopropulsada). En cualquier caso, en una configuración de este tipo, la utilización del lenguaje de las direcciones hacia arriba / hacia abajo en las descripciones ofrecidas en las líneas anteriores, está realmente sometida a variantes *mutatis mutantes* que vienen dispuestas por dicha disposición boca abajo.

Debe apreciarse por las personas expertas en la materia que la presente invención no queda limitada por lo que ha sido concretamente mostrado y descrito en las líneas anteriores. Por el contrario, el alcance de la presente invención queda solo definido por las reivindicaciones que siguen.

## REIVINDICACIONES

1.- Un aspersor giratorio (10) que comprende:

un montaje de torreta giratoria (20) que gira alrededor de un eje geométrico (30) por medio de lo cual dicho montaje (20) puede ser asociado con el flujo de un líquido bajo presión, y está formado por al menos una embocadura (50, 60) apropiada para asperger dicho líquido bajo presión con un rendimiento conocido de antemano a una presión determinada del líquido; y cuando dicha embocadura (50, 60) esté situada en una distancia lineal respecto de dicho eje geométrico de rotación (30), de manera que, cuando el líquido salga de dicha embocadura (50, 60), confiera dicho montaje (20) un momento impulsor que provoque su rotación alrededor de dicho eje geométrico de rotación (30); y

un montaje de base (40) que sirve como soporte para la rotación de dicho montaje de torreta giratoria (20) alrededor de dicho eje geométrico (30) y encamina dicho flujo de líquido de presión hacia aquél; y por medio de lo cual dicho aspersor giratorio (10) se **caracteriza por** la posibilidad de ser cambiada dicha embocadura (50, 60) por otra, segunda embocadura (50', 60') que difiere en su estructura de dicha primera embocadura (50, 60), por el aspecto de la tobera (52, 62) que establece el rendimiento de dicho líquido que sale de ella a una presión determinada, y por el aspecto de la distancia lineal de la tobera respecto de dicho eje geométrico de rotación (30) de dicho montaje de torreta (20); por medio de lo cual - incluso después del cambio de dicha embocadura (50, 60) por dicha segunda embocadura (50', 60'), el momento impulsor que provoca la rotación de dicho montaje de torreta (20) - permanece esencialmente igual al momento impulsor generado cuando la primera embocadura (50, 60) fue instalada en el montaje (20).

2.- El aspersor giratorio (10) de acuerdo con la reivindicación 1,

por medio del cual, en dicha embocadura (50, 60), que está destinada para rendimientos relativamente grandes, dicha distancia lineal será más pequeña que dicha distancia de dicha embocadura que está destinada para rendimientos más pequeños; o

por medio del cual dos embocaduras (50, 60), tal y como se ha expuesto, están formadas en dicho conjunto, cada una sobre otro lado de dicho eje geométrico de rotación (30) donde la dirección de dichos chorros de agua que salen de ellas están esencialmente opuestos entre sí, o por medio del cual dicho montaje de base (40) comprende un medio de válvula de retención de no drenaje (480) para impedir el drenaje del líquido a través de dicho aspersor cuando la presión disminuye; o

por medio del cual dicho montaje de base (40) comprende así mismo un componente de cilindro (443) adaptado para ser conectado a un medio para transportar dicho flujo de líquido bajo presión, y está formado a lo largo de su extensión con un medio de conducto de flujo interno (447) para encaminar dicho flujo de dicho líquido bajo presión hacia dicho montaje de torreta giratoria (20); o

en el que se incluye, así mismo un medio de elevación rápida para elevar dicho montaje de torreta giratoria (20) hasta su posición operativa por encima de su superficie tras la elevación de dicha presión de líquido, y para la convergencia de dicho montaje de torreta giratoria (20) hasta la posición de conservación por debajo de la superficie del suelo cuando dicha presión de fluido cae.

3.- El aspersor giratorio (10) de acuerdo con la reivindicación 1, por medio del cual dicha embocadura (50, 60) está formada con una tobera (52, 62) cuya entrada de flujo puede ser acoplada a dicho flujo de agua bajo presión y con la salida de flujo procedente de dicha tobera (52, 62) y dicha embocadura (50, 60) puede ser rotada alrededor de un eje geométrico, y de esta forma hacer posible el ajuste de un ángulo de elevación del líquido que sale de su tobera (52, 62), por medio del cual dicha embocadura (50, 60) puede, de modo preferente, ser rotada alrededor de dicho eje geométrico de rotación (30) formando un ángulo aproximado de 180° y proporcionando con ello el giro ocasional de dicha salida de flujo de la tobera directamente hacia el flujo de dicho líquido bajo presión para purgar dicha tobera (52, 62).

4.- El aspersor giratorio (10) de acuerdo con la reivindicación 1, por medio del cual, comprende así mismo, un mecanismo de frenado (80) que está acoplado a dicho montaje de torreta giratoria (20) para ralentizar su velocidad de rotación,

en el que, de modo preferente, dicho mecanismo de frenado (80) es un mecanismo de amortiguación viscoso, que comprende un montaje dinámico (380) que constituye una parte de dicho montaje de torreta giratoria (20), y un componente estático (381) que está situado en relativa proximidad con dicho componente dinámico giratorio, y conjuntamente definen una cubeta cerrada herméticamente (390); y un líquido viscoso (482) que llena dicha cubeta definida y se opone al desplazamiento de dicho montaje dinámico (380) con respecto a dicho componente estático (381); por medio del cual - la velocidad giratoria de dicho montaje de torreta giratoria (20) permanece esencialmente constante como conclusión de dicho momento impulsor esencialmente constante que es ejercido sobre aquél, y esto se produce incluso si, de acuerdo con lo expuesto, dicha embocadura (50, 60) que está concebida para un rendimiento determinado, es instalada en dicho montaje de torreta giratoria (20), y si es sustituida, y otra embocadura (50', 60') que es instalada en dicho montaje de torreta giratoria (20) se dispone para otro rendimiento

diferente; y , de esta manera, dicho aspersor (10) posibilita una diversidad de relaciones de rendimientos - distancias diferentes, y ello sin perjudicar la velocidad de rotación deseada de dicho montaje de torreta.

5 5.- Una embocadura (50', 60'), al menos una, que está indicada por sus dimensiones para ser cambiada por dicha embocadura (50, 60) que puede ser sustituida en dicho aspersor giratorio (10) de acuerdo con la reivindicación 1, por medio de la cual

dicha embocadura (50', 60') es diferente en su estructura de dicha embocadura cambiable (50, 60), de forma que, tras la instalación dicho aspersor (10), el rendimiento de dicho líquido que sale de dicha embocadura (50', 60') a una presión determinada de dicho líquido determinado, es diferente del rendimiento que estaba saliendo de la embocadura (50, 60) que fue retirada; y

10 la distancia lineal de dicha embocadura (50', 60') de dicho eje geométrico de rotación (30) es diferente del eje geométrico lineal del eje geométrico de rotación (30) que existía para la embocadura (50, 60) que fue retirada, por medio de la cual, incluso después de que dicha embocadura de sustitución (50', 60') fue instalada en dicho aspersor (10), el momento impulsor que provoca la rotación de dicho montaje de torreta giratoria (20) alrededor de su eje geométrico (30), es esencialmente igual al momento impulsor que fue generado cuando la embocadura cambiable original (50, 60) fue instalada en dicho montaje.

15 6.- La embocadura (50', 60') de acuerdo con la reivindicación 5, mediante la cual el rendimiento del líquido que sale es mayor que el rendimiento que fue distribuido por la embocadura (50, 60) que fue sustituida, y dicha distancia lineal es más pequeña que la distancia de dicha embocadura (50, 60) que fue sustituida.

20

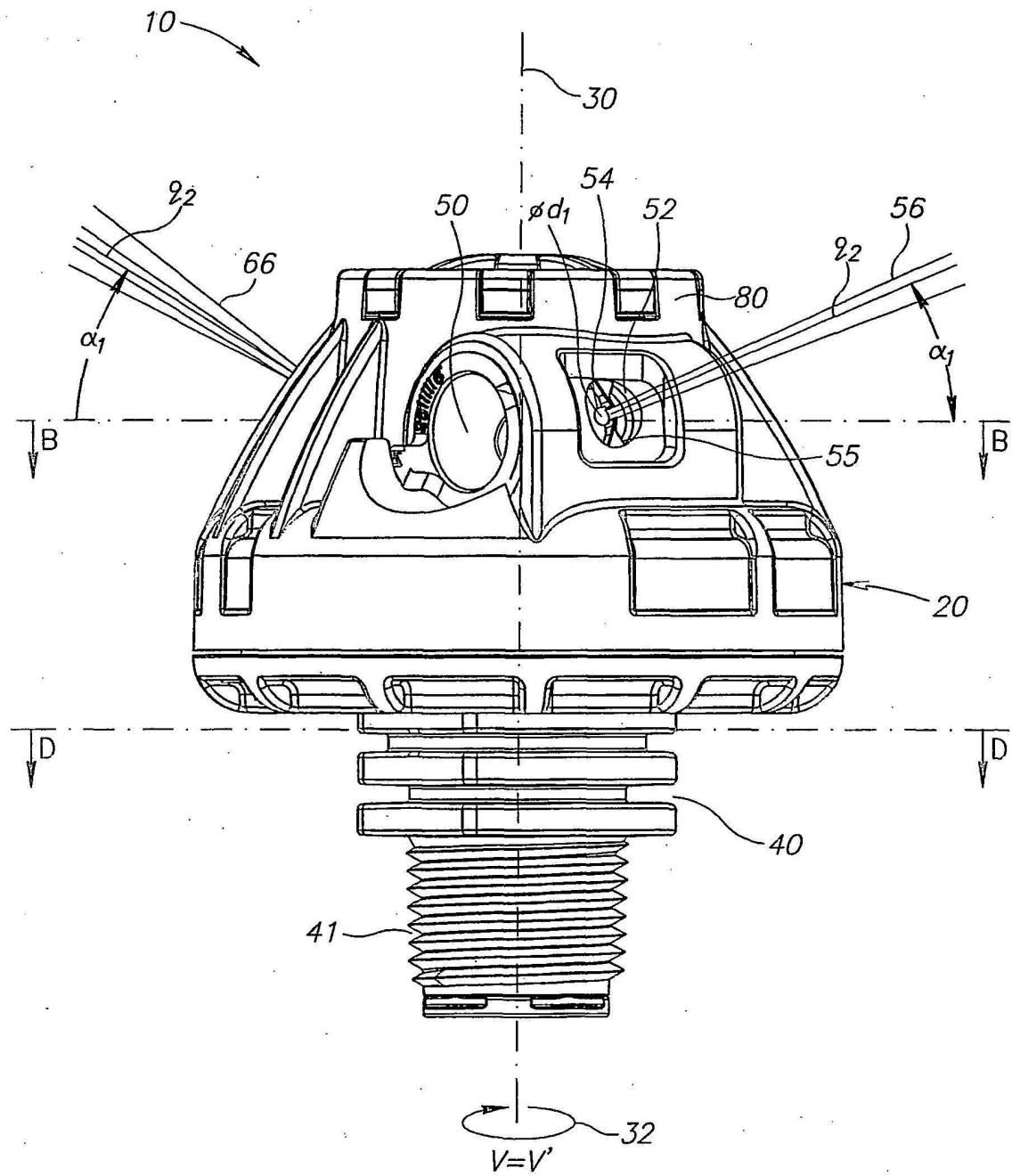


FIG.1

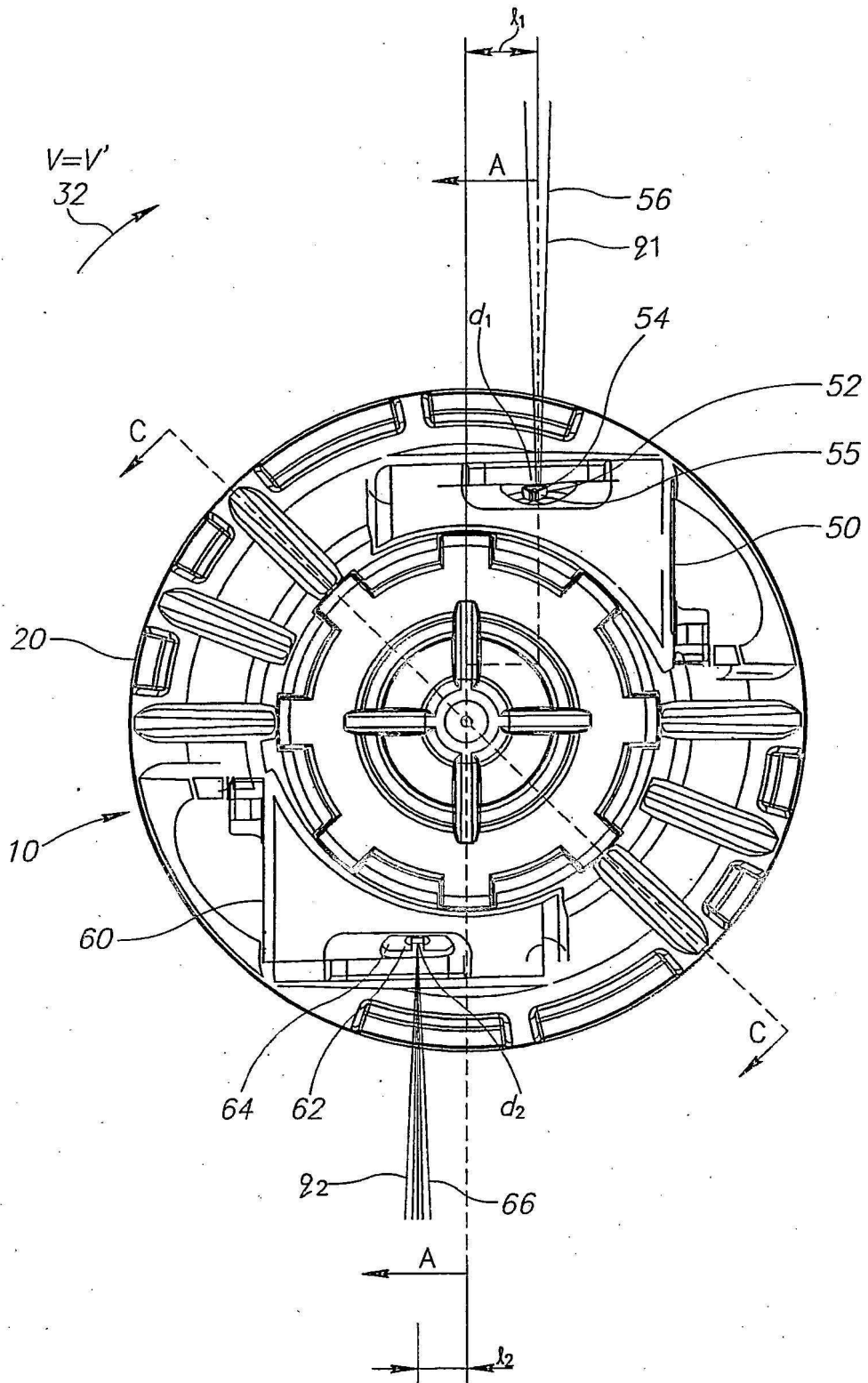


FIG. 2

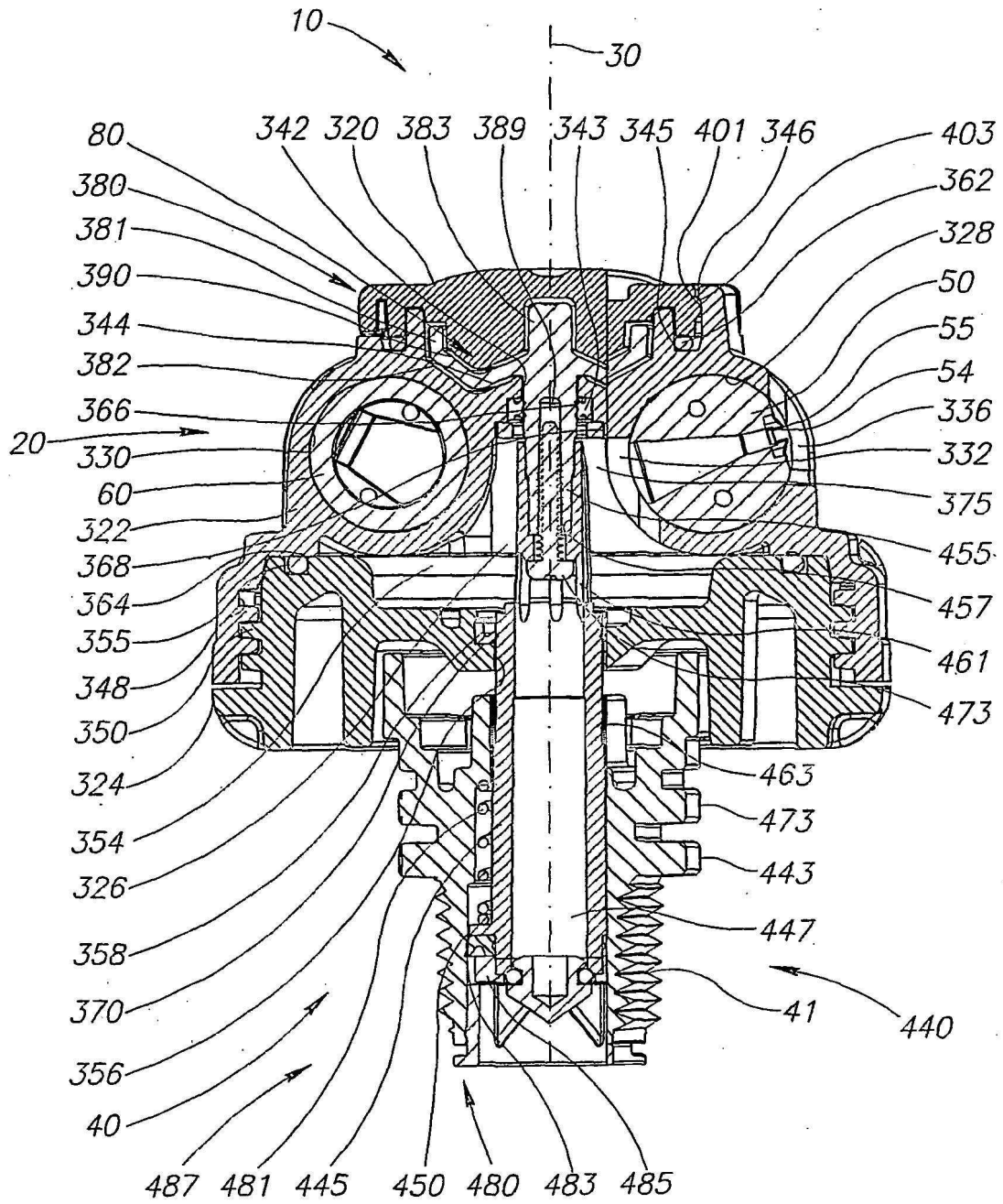


FIG. 3

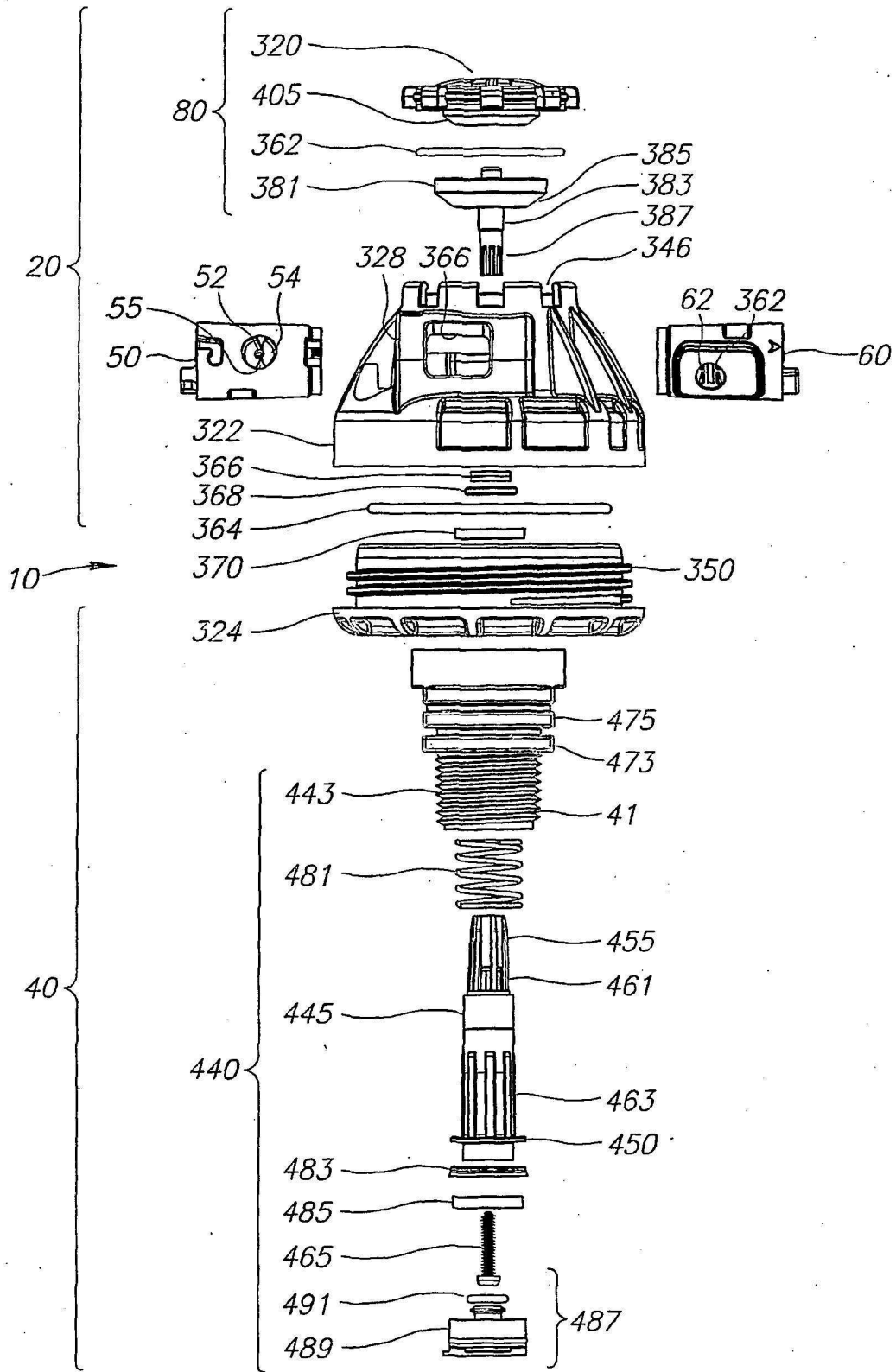


FIG. 4.



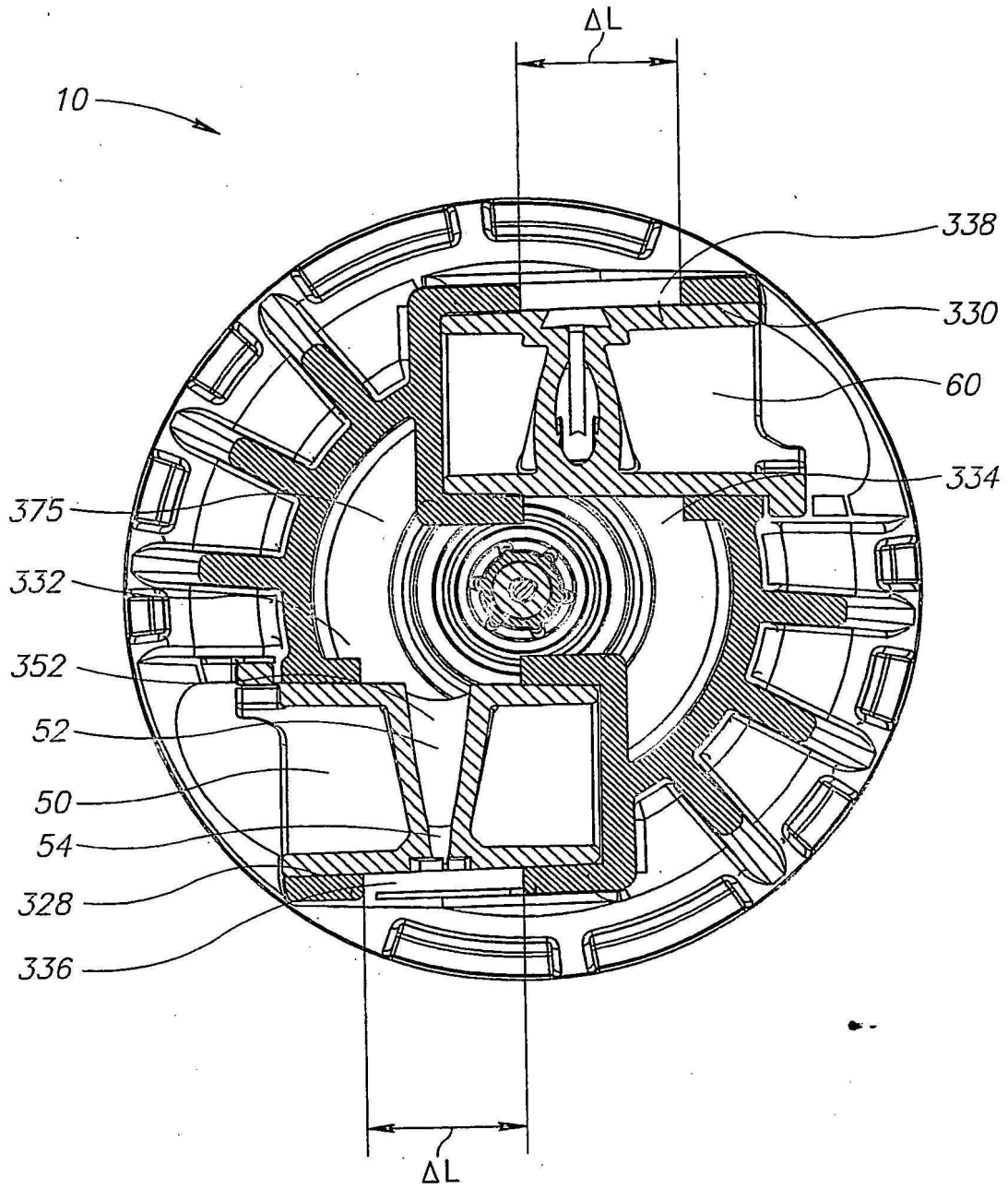


FIG.5

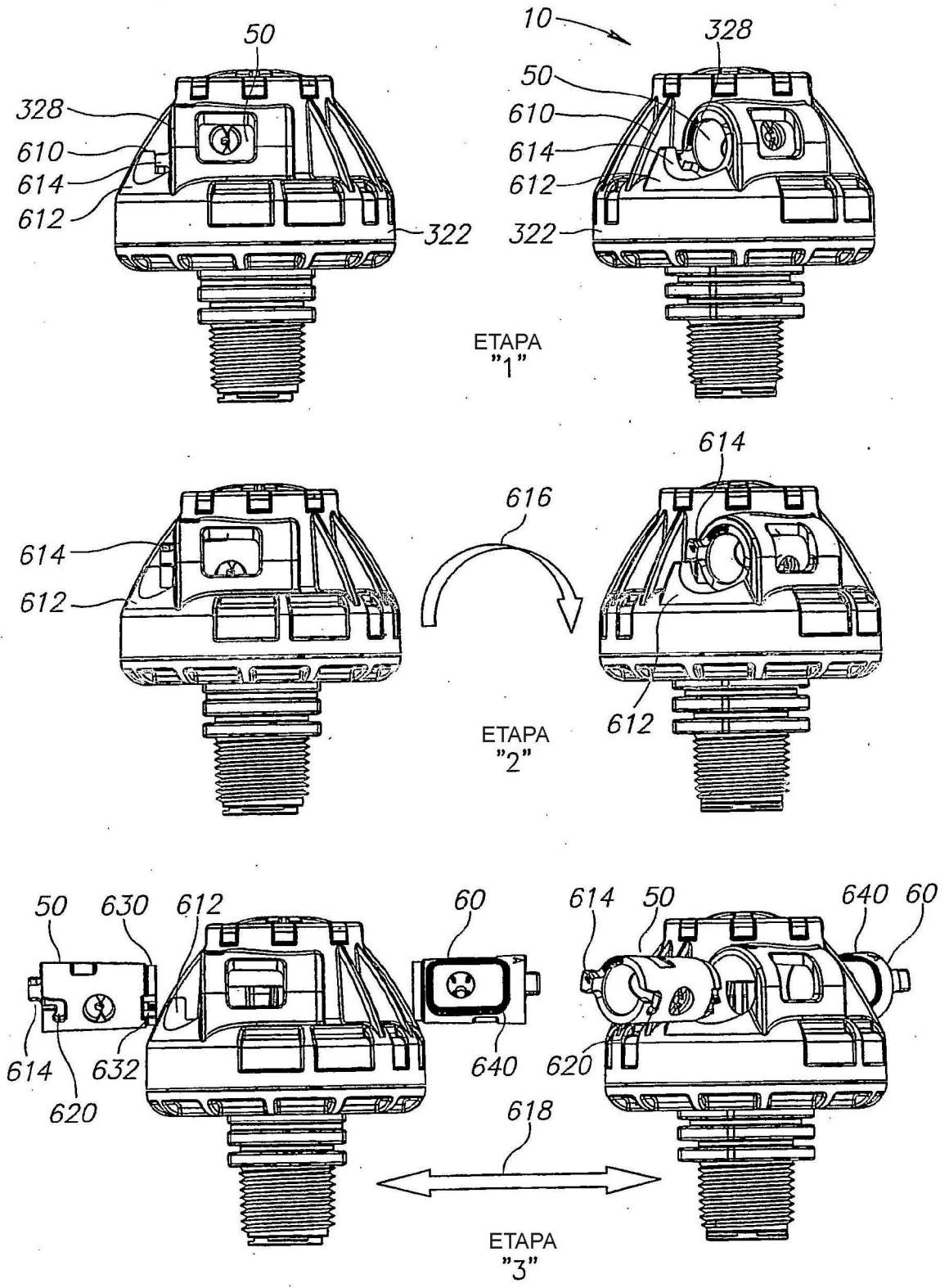


FIG.6A

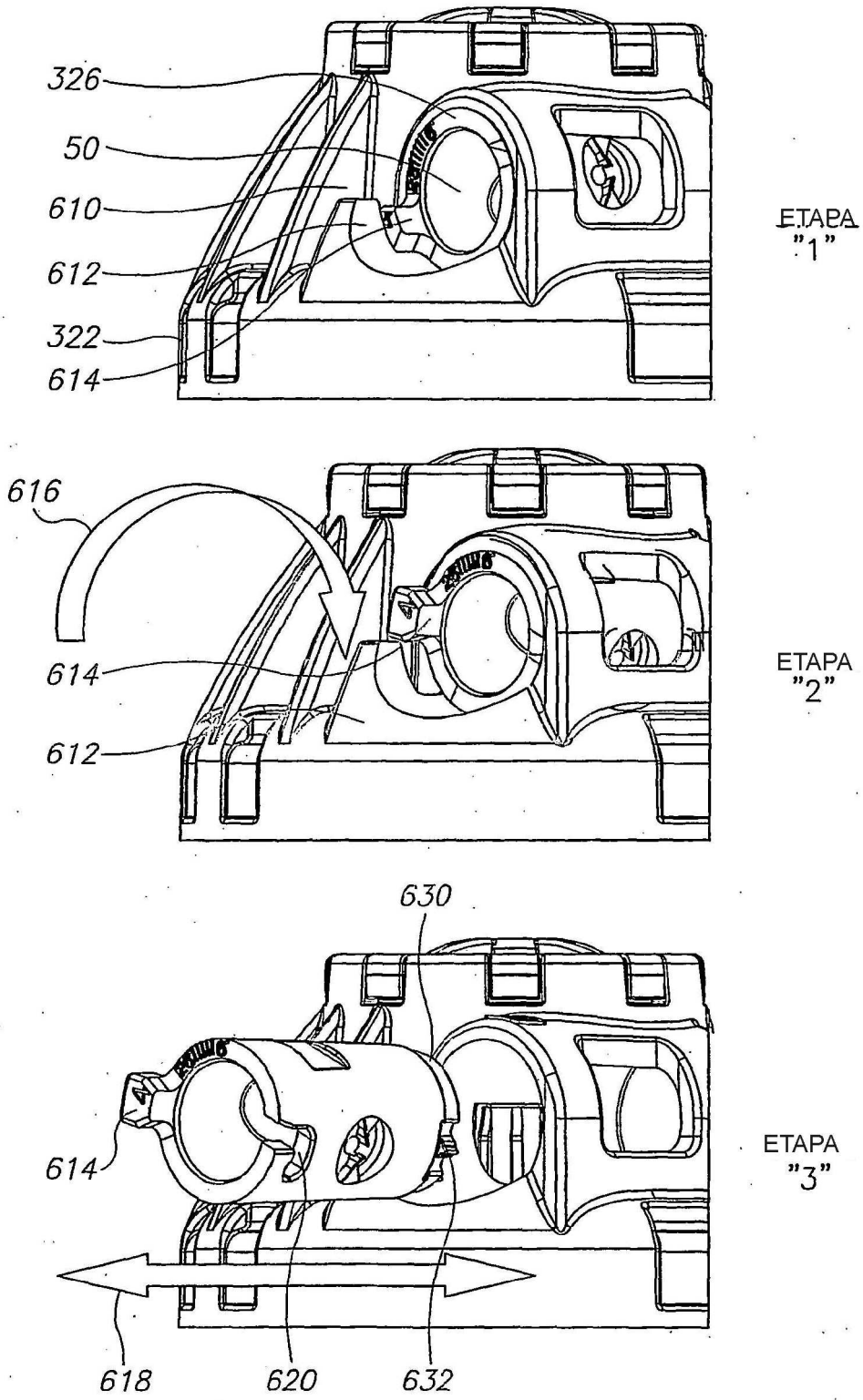


Fig.6B

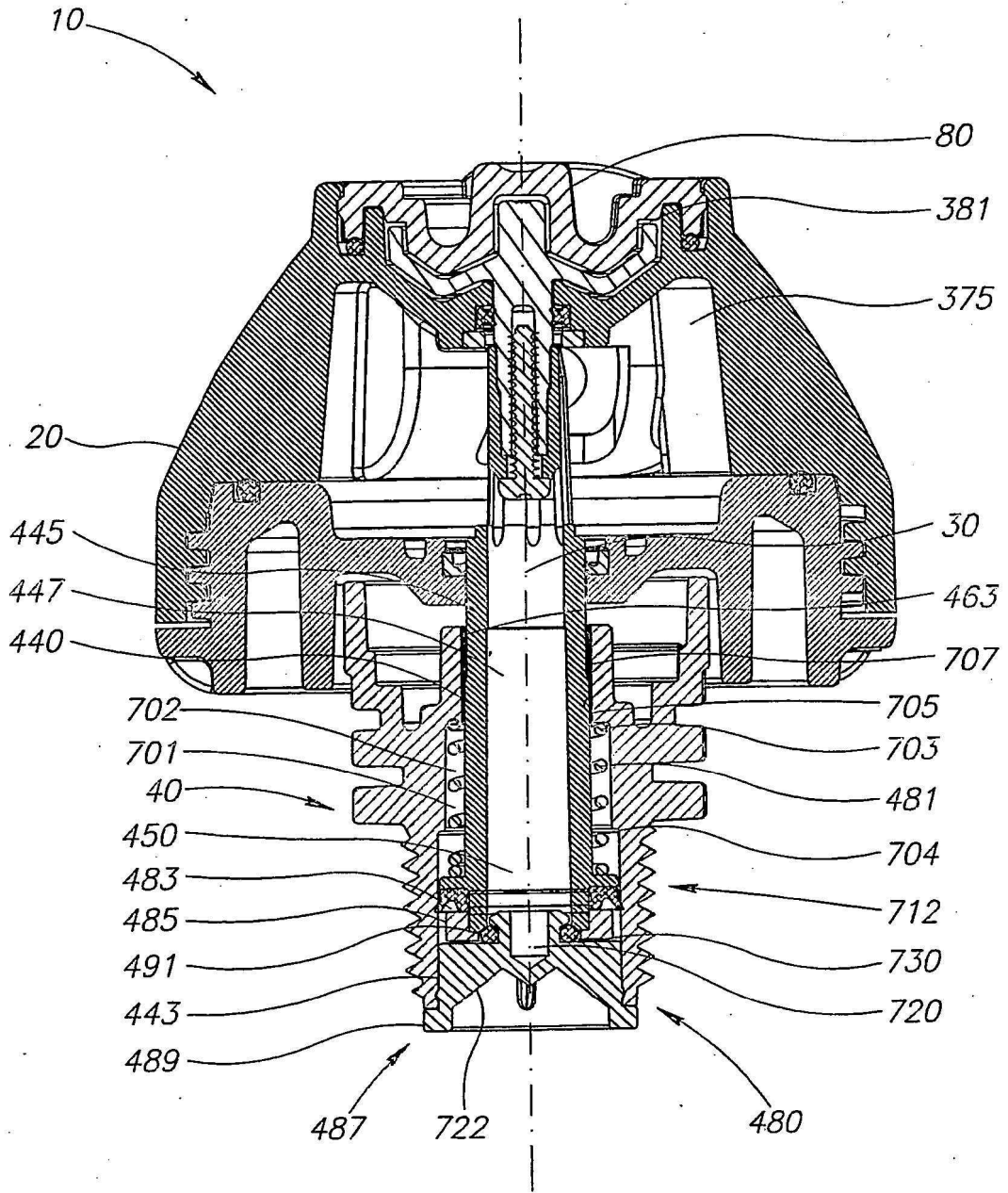


FIG. 7

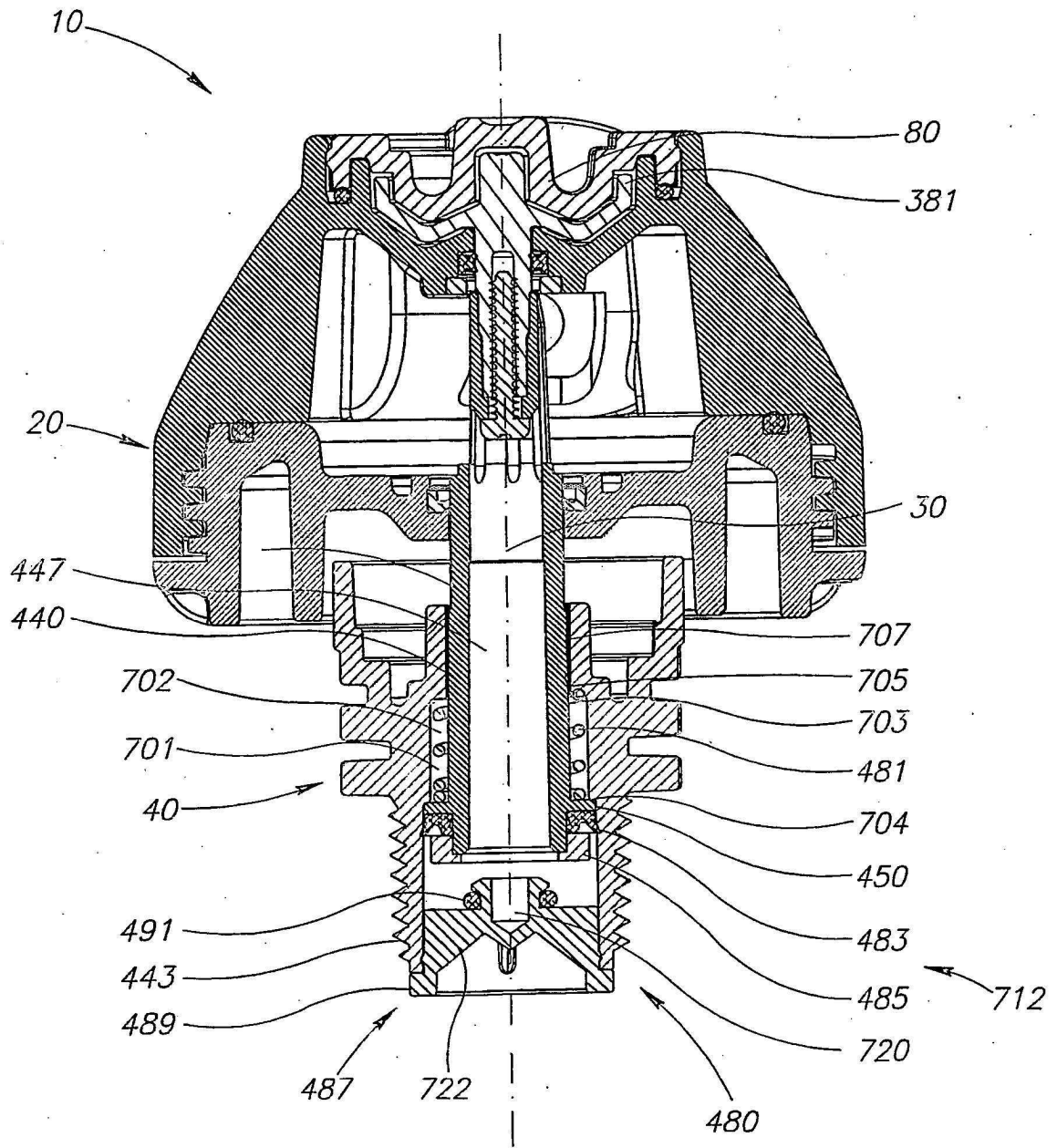


FIG. 8

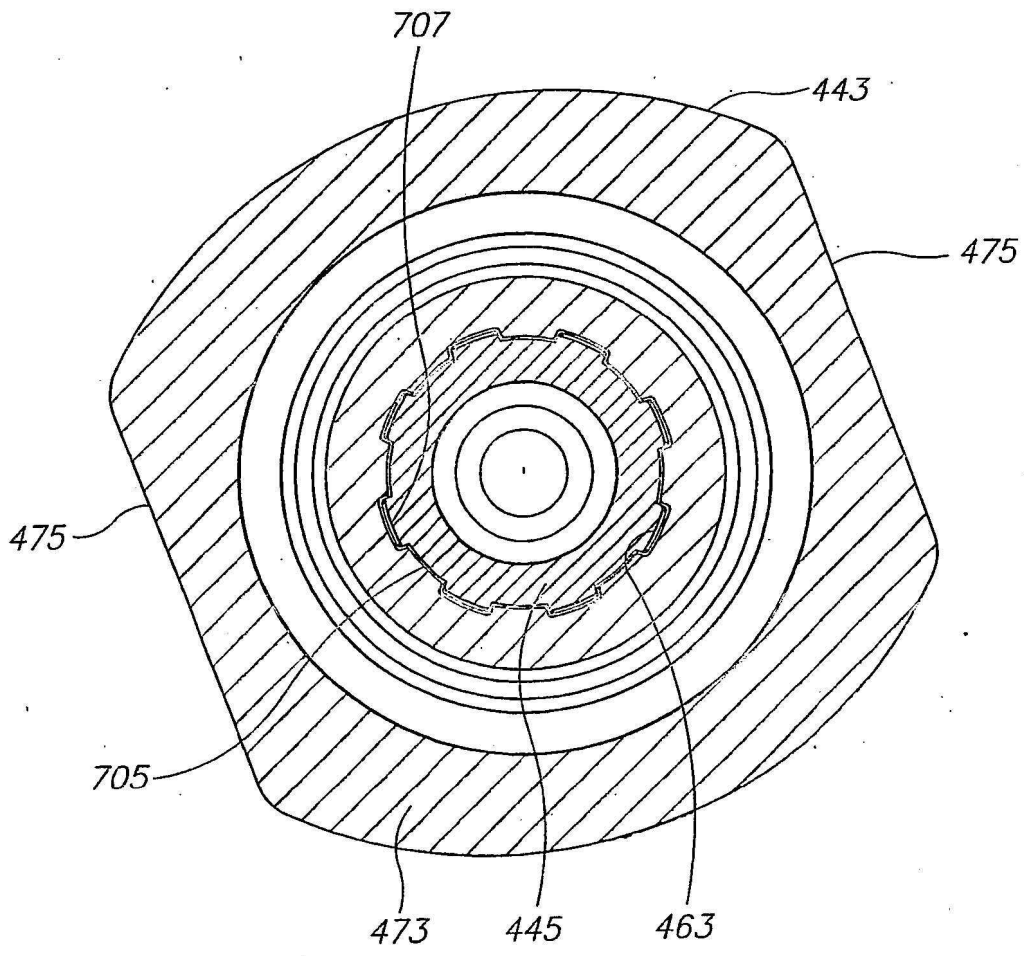


FIG.9

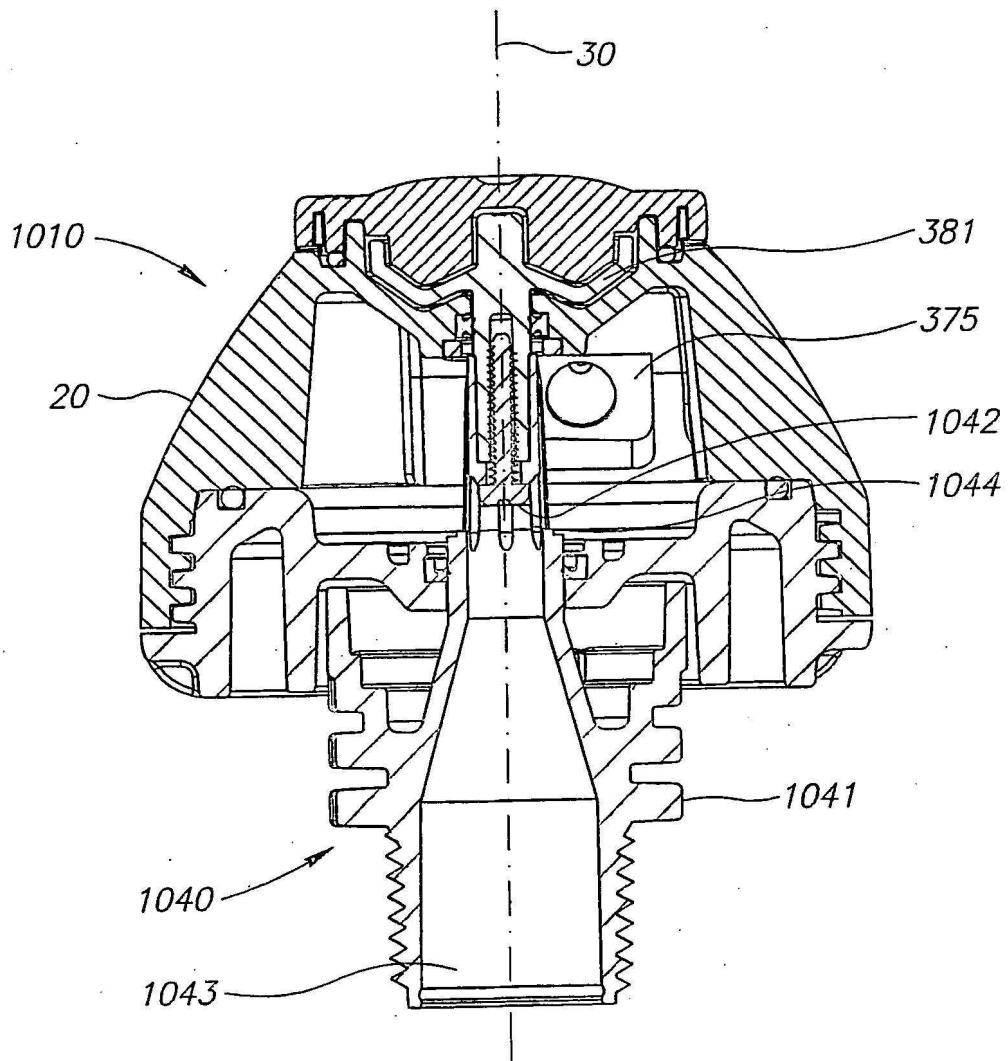


FIG.10

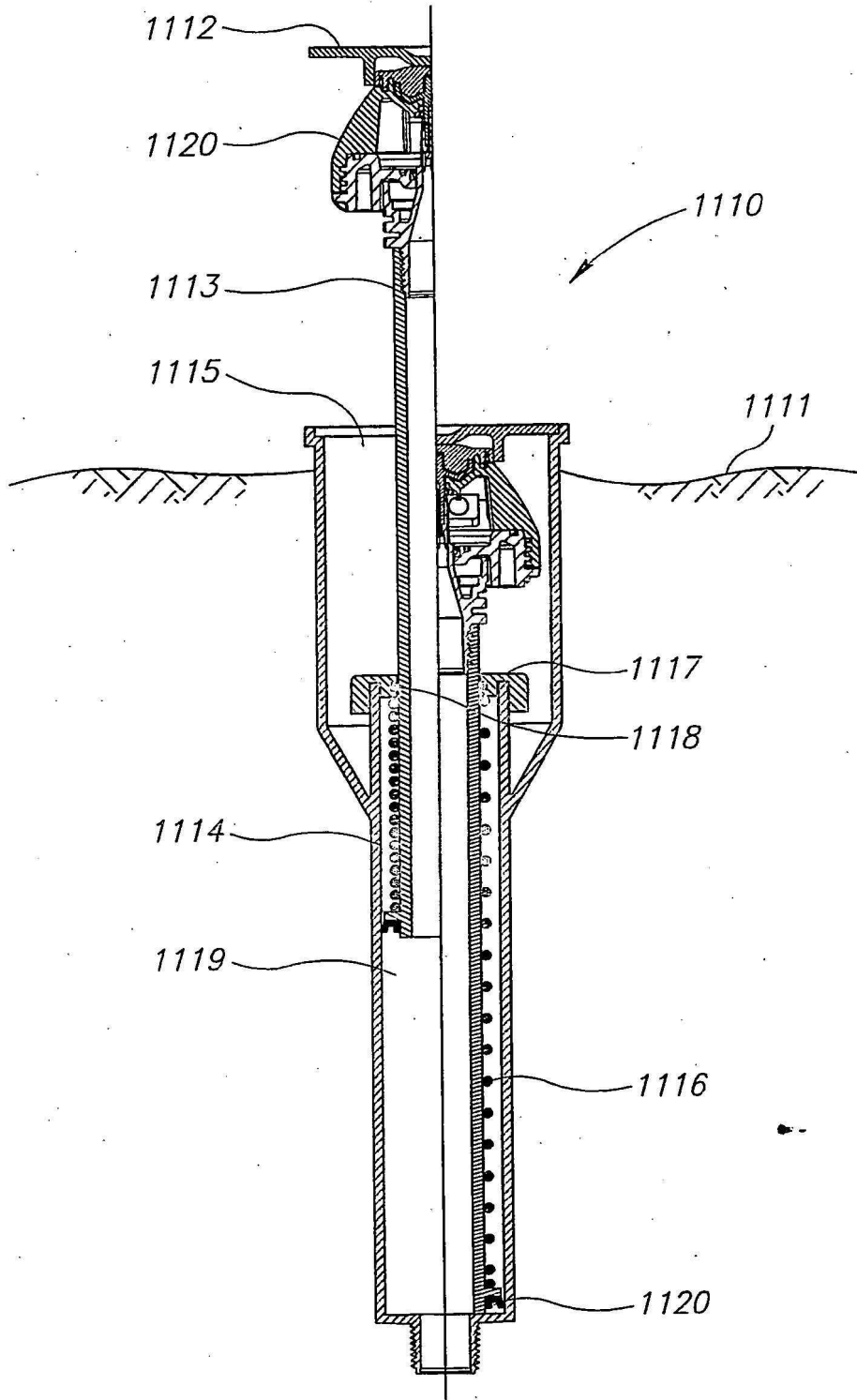


FIG.11