



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 292 644**

51 Int. Cl.:
G05D 16/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **01998868 .2**

86 Fecha de presentación : **30.11.2001**

87 Número de publicación de la solicitud: **1342141**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **10.09.2003**

54 Título: **Combinación de regulador de presión y válvula de cierre.**

30 Prioridad: **30.11.2000 US 727181**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.03.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.03.2008

73 Titular/es: **Lindsay Corporation**
214 E. 2nd Street
Lindsay, Nebraska 68644, US

72 Inventor/es: **Callies, Robert E.**

74 Agente: **Pablos Riba, Julio de**

ES 2 292 644 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

Combinación de regulador de presión y válvula de cierre.

5 **Antecedentes de la invención**

La presente invención se refiere a un dispositivo de control de flujo de fluido, que combina las funciones seleccionables de regulación de presión y de control de flujo. Es decir, el dispositivo regula la presión a la salida hasta un valor predeterminado y responde a una señal de control adecuada para permitir o impedir el flujo de fluido. El dispositivo será mencionado en la presente como válvula reguladora. El dispositivo es especialmente adecuado para su uso en máquinas de irrigación agrícola, aunque no se limita a este uso.

Las máquinas de irrigación agrícola del tipo de construcción que se conoce como máquinas con pivotamiento central, tienen un conducto principal soportado sobre una torre móvil para su rotación en torno a un extremo interior del conducto. Se suministra agua (con o sin fertilizantes, herbicidas, insecticidas, etc., añadidos) hasta el extremo interior, fijo, del conducto. Cabezales aspersores han sido montados a lo largo de la longitud del conducto para distribuir el agua. Los cabezales aspersores pueden estar montados más o menos directamente en el conducto o en el extremo de mecanismos tubulares de goteo que suspenden los cabezales aspersores justamente por encima, o en el interior, del pabellón de labranza. En cualquier caso, la velocidad de flujo del agua a través de un cabezal aspersor depende de la presión hidráulica a la entrada del cabezal aspersor. Esa presión puede variar a lo largo de la longitud del conducto debido a pérdidas por fricción en el conducto y a ondulaciones del terreno local. Cuando es crítico controlar la velocidad de flujo a través de un cabezal aspersor, se sitúa un regulador de presión entre el conducto y los cabezales aspersores para asegurar una presión hidráulica conocida a la entrada del cabezal aspersor, con independencia de su posición a lo largo de la longitud del conducto o de las ondulaciones del terreno local. Un regulador típico de presión construido de esta manera, se muestra en el documento US-A-4.543.985.

En algunas aplicaciones, puede ser también deseable estar en condiciones de girar los cabezales aspersores individuales para su conexión o su interrupción, además de controlar la presión vista por la entrada del cabezal. Ejemplos en los que esto podría ser ventajoso, incluyen una máquina de pivotamiento central que tiene un tramo oscilante conectado pivotablemente al extremo móvil del conducto. El tramo oscilante realiza un balanceo hacia las esquinas de un campo para irrigar porciones que en otro caso no lo serían en base al patrón de cobertura del conducto principal. El tramo oscilante se pliega cuando el conducto principal está en posición opuesta a un borde del campo, y se despliega por fuera hacia una esquina. El documento US-A-4.011.990 y el documento US-A-5.695.129 describen una máquina de ese tipo. El conducto principal puede detenerse mientras el tramo oscilante riega la porción de esquina. En ese caso, sería deseable cortar los aspersores del conducto principal. Los aspersores del tramo oscilante no necesitan ser cortados cuando el tramo oscilante no está regando una esquina. Otro ejemplo en el que resulta deseable un control de conexión-corte es aquel en el que se sabe que las condiciones de campo varían de una posición a otra, y la máquina de irrigación está programada para aplicar agua y/o productos químicos a diferentes velocidades dependientes de esas condiciones de campo conocidas.

El documento US-A-3.367.360 describe un regulador de presión de fluido que tiene un pistón sometido por los lados opuestos a la presión de salida y a una presión de referencia, para moverse automáticamente hasta una posición de equilibrio de presión mediante la variación del flujo a través de la salida del regulador.

El documento US-A-4.516.600 describe válvulas de regulación de presión previstas principalmente para su uso como válvulas de cierre reguladoras de presión. Las válvulas utilizan un único conjunto de pistón, operativo entre una posición de válvula abierta y una posición de válvula cerrada en respuesta a la acción de un resorte que empuja el conjunto hacia la posición abierta contra una fuerza opuesta proporcional a la presión de salida. El conjunto de pistón tiene solamente un único sello para estanquizar el conjunto contra fugas, con un mecanismo de cierre operativo solamente sobre una rotación de 180 grados del mismo, estando dispuesto cooperativamente con respecto al conjunto de pistón de modo que no requiere otros sellos adicionales. Se describen realizaciones que tienen una regulación de presión fija y una regulación de presión ajustable manualmente.

El documento US-A-4.549.572 describe un regulador de flujo de fluido para fluidos que contienen sólidos finos en suspensión, tal como pintura, que tiene un orificio de borde aguzado para medir el fluido de acuerdo con la presión a través del orificio. La presión se determina mediante una acción de estrangulamiento de una válvula de movimiento vertical portada por un carrete y controlada por medio de tres diafragmas. Las presiones de apertura de válvula sobre los diafragmas, es la presión de fluido corriente abajo, y la presión de aire piloto mientras las fuerzas de diafragma que cierran la válvula sean aplicadas por la presión de fluido regulada corriente abajo de la válvula de movimiento vertical. Este regulador está totalmente compensado en presión durante las variaciones de la presión corriente abajo. Las fugas de la válvula se impiden positivamente con la aplicación de presión de aire piloto de una manera que asienta la válvula de movimiento vertical. El flujo repentino a alta velocidad de flujo está permitido por una segunda válvula de movimiento vertical que porta el orificio con borde aguzado, y que abre para permitir una derivación del orificio durante la formación del flujo repentino. La acción de flujo repentino está activada por la alta presión de aire piloto que fuerza la válvula de movimiento vertical principal hasta la posición de apertura total.

El documento US-A-5.417.402 describe un aparato de control de presión de fluido que tiene una válvula principal y una válvula piloto para mover la válvula principal hasta una posición de cierre en función de la presión de fluido

presente en el fluido de alimentación. La válvula piloto está conectada de modo que recibe el fluido de alimentación que tiene una presión de fluido a través de un primer paso. Un segundo paso conectado al primer paso, pone en comunicación el fluido de alimentación con una cámara de control de la válvula principal. Una primera restricción del segundo paso limita la presión de fluido del fluido de alimentación que está en comunicación con la cámara de control, hasta una presión de fluido. La cámara de control está conectada a un depósito que tiene una presión de fluido a través de un tercer paso que tiene una segunda restricción en el mismo para controlar el flujo de fluido procedente de la cámara de control. Un primer pistón situado en la válvula principal, actúa en respuesta a un diferencial de presión entre el fluido de la cámara de control y el fluido de alimentación presentado a una cámara de salida para controlar el flujo de fluido de alimentación como presión de fluido para un sistema desde la válvula principal. En respuesta a una señal de entrada operacional suministrada a un solenoide asociado a la válvula piloto, un segundo pistón se mueve para iniciar la comunicación de fluido de alimentación que tiene una presión de fluido desde el primer paso directamente hasta la cámara de control de la válvula principal. Según cambia la presión de fluido en la cámara de control, el diferencial de presión se elimina y el primer pistón se cierra debido a que un diferencial de fuerza se invierte para cortar de forma inmediata el flujo de fluido de alimentación hasta el sistema.

Mientras que los reguladores de presión de la técnica anterior proporcionan una regulación de presión adecuada, ninguno de los reguladores conocidos incorpora ninguna característica seleccionable de conexión-corte.

Sumario de la invención

La presente invención se refiere a una válvula reguladora para la regulación de una presión de fluido y para llevar el flujo a conexión o corte de forma seleccionable. La válvula tiene un alojamiento que define una envolvente hueca con extremos de entrada y de salida. Dentro del alojamiento se encuentra un miembro de sellado y un conjunto de carrete, cada uno de los cuales es móvil con respecto al otro. El conjunto de carrete tiene un paso a su través y se hermetiza con el alojamiento de tal modo que el flujo de fluido procedente de la entrada hasta la salida debe ir a través del paso. Cuando el conjunto de carrete encaja con el miembro de sellado, el paso se cierra y se impide el flujo a través del dispositivo. El conjunto de carrete está expuesto a la presión de fluido existente en el extremo de salida, para empujar el conjunto de carrete hacia el miembro de sellado. Un resorte encaja en el alojamiento y en el conjunto de carrete para empujar el conjunto de carrete hacia fuera del sellado. El establecimiento de equilibrio entre la fuerza de resorte y la presión de fluido, controla la separación entre el miembro de sellado y el paso del conjunto de carrete, gobernando con ello la presión a la salida de la válvula reguladora.

El conjunto de carrete incluye un primer y un segundo émbolos, cada uno de ellos conectado a un primer y un segundo diafragmas flexibles, respectivamente. Cada diafragma está en contacto con la pared interna del alojamiento en relación de encaje hermetizante. Los diafragmas y los émbolos, junto con el alojamiento, definen una cámara de expansión. Un puerto proporciona comunicación de fluido con la cámara de expansión. La presión piloto introducida en la cámara de expansión empuja al primer émbolo hacia el miembro de sellado. La presión piloto es suficiente para superar la fuerza de resorte y presionar el primer émbolo contra el miembro de sellado, cerrando con ello los pasos a través de los émbolos y deteniendo el flujo a través del dispositivo. La liberación de presión piloto en la cámara de expansión permite que se recobre el flujo bajo el equilibrio normal de fuerzas sobre el conjunto de carrete. La presión piloto puede ser tomada ventajosamente desde el conducto principal bajo el control de la válvula de solenoide, o puede ser una presión neumática suministrada por separado.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una sección a través de la válvula reguladora de la presente invención, mostrada en condición equilibrada;

La Figura 2 es una sección despiezada a través de porciones de la válvula reguladora que muestran el conjunto de carrete y el cuerpo de válvula central;

La Figura 3 es una vista en perspectiva del difusor;

La Figura 4 es una sección de la válvula reguladora, mostrada en condición de apertura;

La Figura 5 es una sección de la válvula reguladora mostrada en condición de cerrada;

La Figura 6 es una vista en planta de una realización alternativa de una válvula reguladora;

La Figura 7 es una sección tomada a lo largo de la línea 7-7 de la Figura 6, y

La Figura 8 es una sección a través de otra realización alternativa de una válvula reguladora, mostrada en condición de cerrada.

Descripción detallada de la invención

La válvula reguladora de la presente invención ha sido mostrada en general con 10 en la Figura 1. La válvula reguladora incluye un alojamiento que define una envolvente hueca, un extremo de entrada y un extremo de salida.

ES 2 292 644 T3

El alojamiento está hecho a partir de cuatro piezas separadas que van a ser descritas ahora. La primera pieza del alojamiento es un cuerpo 12 de entrada que tiene un extremo 14 de entrada y un collar 16 de diámetro agrandado. La pared interior del cuerpo de entrada tiene un escalonamiento 18 formado en el mismo.

5 La segunda porción del alojamiento es un manguito 20 de resorte. El manguito de resorte tiene una porción 22 cónica que termina en un pie 24. El diámetro externo del pie 24 encaja con el diámetro interior del collar 16 del cuerpo de entrada. El manguito 20 tiene también una porción 26 cilíndrica que termina en un reborde 28 que está dirigido hacia el interior desde las paredes de la porción cilíndrica. Anillos 30A, 30B anulares rectos han sido formados en la parte superior del reborde 28.

10 El tercer miembro del alojamiento es un cuerpo 32 de válvula central que se aprecia mejor en la Figura 2. Éste es un miembro tubular de pared relativamente delgada que tiene una parte plana 34 superior y una parte plana 36 inferior. Una pluralidad de orificios 38 para pernos se extienden a través de la pared del cuerpo de válvula central. Un puerto 40 radial de entrada se extiende a través de la pared del cuerpo de válvula central.

15 La pieza cuarta y final del alojamiento, es un cuerpo 42 de salida. El cuerpo de salida tiene una pared tubular que define un cabezal 44 por un extremo y una salida 46 por el extremo opuesto. Un círculo 48 para pernos, se extiende radialmente desde la pared del cuerpo de salida, justamente por debajo del extremo de cabezal. El círculo para pernos recibe una pluralidad de tornillos de auto enrosque, uno de los cuales ha sido mostrado con 50. Las cabezas de los tornillos encajan con el círculo 48 para pernos como se muestra en la Figura 1. Los espárragos de los tornillos 50 se extienden a través de los orificios 38 para pernos del cuerpo 32 de válvula central. Los tornillos están auto enroscados en aberturas del collar 16 del cuerpo 12 de entrada. Los tornillos comprimen el cuerpo 32 de válvula central entre el cuerpo 42 de salida y la combinación del cuerpo 12 de entrada y el manguito 20 de resorte. Mientras que los tornillos de auto enrosque han sido mostrados con el objetivo de sujetar las partes de alojamiento entre sí, se comprenderá que podrán utilizarse otros métodos de sujeción del alojamiento en su conjunto. Por ejemplo, se podría utilizar una disposición de labio y moldura para el acoplamiento rápido de las piezas entre sí.

20 La envolvente hueca del alojamiento dispone de varios componentes adicionales no móviles montados en la misma. Éstos incluyen un difusor 52 que ha sido ilustrado en la Figura 3. El difusor tiene un núcleo 54 cónico desde el que se extienden seis aspas 56 radiales separadas. Los bordes superiores de las aspas encajan con el escalonamiento 18 del cuerpo de entrada mientras que los bordes externos o libres de las aspas 56 encajan con la superficie interna del cuerpo de entrada en un punto justamente por debajo del escalonamiento 18, como se aprecia en la Figura 1. El lado inferior del núcleo 54 cónico monta un miembro 58 de sellado. El miembro de sellado ha sido ilustrado a modo de anillo fabricado con un material elastómero.

25 El difusor 52 está presionado en su lugar contra el escalonamiento 18 por medio de un retenedor 60. El retenedor tiene una placa de forma general circular con una abertura central a su través y con una pared erguida que circunda el borde de la placa. La placa sujeta sellos 62A, 62B externo e interno de anillo en O, en asientos formados por los anillos 30A y 30B sobre la parte superior del manguito 20 de resorte. El anillo 62A en O interno realiza un sellado contra la superficie exterior del primer émbolo que va a ser descrito a continuación. El anillo 62B en O externo realiza un sellado contra la pared interior del cuerpo 12 de entrada.

30 Justamente por debajo del reborde 28 del manguito de resorte, se encuentra una arandela 64 de cuña. La arandela de cuña es una superficie de apoyo para un extremo de un resorte 66. El otro extremo del resorte encaja con el conjunto de carrete como se va a describir a continuación.

35 Mirando ahora a la Figura 2, los componentes del conjunto de carrete han sido mostrados mediante una vista despiezada. El conjunto de carrete incluye un primer émbolo 68. El primer émbolo tiene un vástago 70 tubular alargado que define un paso 72 a su través. En el extremo inferior del vástago 70 existe una base de diámetro agrandado, con un ensanchamiento 76 formado en la base. El ensanchamiento forma una extensión del paso 72. Una pestaña 78 se extiende desde la base 74. El extremo del resorte 66 opuesto a la arandela 64 de cuña encaja con el lado superior de la pestaña 78 del primer émbolo 68.

40 Asociado al primer émbolo 68 se encuentra un primer diafragma 80. El primer diafragma es un miembro que en general tiene forma de anillo, que posee un borde 82 interior, una porción 84 de moldura enrollada, y un borde 86 externo. Una abertura central realizada en el diafragma, recibe la porción 74 de base del primer émbolo de modo que el borde 82 interior hace tope contra el lado inferior de la pestaña 78. El diafragma está sujeto en esa posición por medio de un primer retenedor 88 de diafragma. El primer retenedor de diafragma tiene una pared 90 tubular y una porción 92 que se extiende hacia el interior, que forma un asiento para un sello 94 de anillo en O. La pared 90 tubular se acopla ajustadamente en torno a la base 74 del primer émbolo, y mantiene el borde 82 del diafragma presionado contra el lado inferior de la pestaña 78. El borde 86 exterior del primer diafragma apoya sobre la parte superior de la porción plana 34 superior del cuerpo 32 de válvula central. Ésta es comprimida por el cuerpo de válvula central contra el pie 24 del manguito 20 de resorte. La porción 84 de moldura enrollada del diafragma permite que el primer émbolo se mueva arriba y abajo por el interior del manguito de resorte.

45 El conjunto de carrete incluye además un segundo émbolo 96. El segundo émbolo 96 tiene una forma similar al primer émbolo, y así incluye un vástago 98 tubular que define un paso 100, una base 102 que tiene un ensanchamiento

ES 2 292 644 T3

104, y una pestaña 106. De forma similar, existe un segundo diafragma 108 asociado al segundo émbolo 96. El segundo diafragma tiene un borde 110 interior, una porción 112 de moldura enrollada, y un borde 114 exterior. El borde 110 interior está presionado contra el lado inferior de la pestaña 106 por medio de un segundo retenedor 116 de diafragma. El segundo retenedor de diafragma tiene una abertura central que recibe la base 102 del segundo émbolo 96. El segundo retenedor de diafragma está ensamblado con la base con el fin de forzar el borde 110 interior del segundo diafragma contra el lado inferior de la pestaña 106. El borde 114 exterior del segundo diafragma está atrapado entre el cabezal 44 del cuerpo 42 de salida y la porción plana 36 inferior de la porción 32 de válvula central. Esto proporciona un encaje de sellado del conjunto de carrete con el alojamiento. La moldura 112 enrollada permite que el segundo émbolo se mueva hacia el, y hacia fuera del, primer émbolo.

Se apreciará que el vástago 98 del segundo émbolo está acoplado en el interior del ensanchamiento 76 del primer émbolo de tal modo que los pasos 72 y 100 están alineados cada uno con el otro, y el vástago del segundo émbolo es susceptible de encajar con la superficie inferior del vástago 70 del primer émbolo. También, las porciones inferiores del segundo retenedor 116 de diafragma y el lado inferior de la porción 112 de moldura enrollada forman una superficie mojada que queda expuesta a la presión de fluido en el extremo 46 de salida del alojamiento. Esta presión de fluido empuja el segundo émbolo hacia arriba según se aprecia en la Figura 1, es decir, hacia el miembro 58 de sellado. En virtud del encaje entre el segundo vástago 98 de émbolo y el primer vástago 70 de émbolo, el primer émbolo es empujado también hacia arriba por la presión ejercida sobre la superficie mojada del segundo émbolo.

El primer y el segundo diafragmas 80 y 108, junto con la pared interior del cuerpo 32 de válvula central y el primer y segundo émbolos, definen una cámara 118 de expansión. El puerto 40 de entrada está en comunicación de fluido con la cámara de expansión. Aunque no se ha representado, se comprenderá que el puerto de entrada está conectado a una fuente de presión piloto, ya sea hidráulica o ya sea neumática. Por ejemplo, un tubo puede conectar el conducto principal de una máquina de irrigación al puerto de entrada, con una válvula de solenoide u otro medio de control presente en el tubo. Alternativamente, un sistema neumático podría proporcionar aire a presión desde una fuente adecuada, de nuevo con un medio de control en el conducto neumático piloto. La cámara de expansión recibe alternativamente, o descarga, fluido de presión piloto de acuerdo con los medios de control presentes en la línea de presión piloto. De ese modo, el lado inferior del primer retenedor de diafragma y la porción 84 de moldura enrollada del primer diafragma forman una segunda superficie mojada que es susceptible de exposición al fluido de presión piloto en la cámara 118 de expansión.

Se podrá apreciar que el anillo 94 en O encaja con el vástago 98 del segundo émbolo para evitar fugas de fluido desde los pasos 72, 100 hacia la cámara 118 de expansión. De forma similar, el anillo 62A en O evita pérdidas en torno a la parte exterior del vástago 70. El anillo 62B en O evita que el fluido escape entre el manguito 20 de resorte y el cuerpo 12 de entrada.

El uso, la operación y la funcionalidad de la invención, son como sigue.

La Figura 1 ilustra la válvula reguladora en una condición normal de flujo abierto. Agua procedente de una fuente tal como el conducto principal de riego, entra en el alojamiento a través del extremo 14 de entrada del cuerpo 12 de entrada. El agua fluye entre las aspas 56 del difusor 52 y hacia el paso 72 del vástago 70 del primer émbolo. El agua fluye a continuación a través del paso 100 del segundo émbolo 96, y hacia fuera a través del ensanchamiento 104, hacia el extremo 46 de salida del cuerpo 42 de salida. Desde ahí, va hasta el cabezal aspersor (no representado), el cual se encuentra sujeto al cuerpo 42 de salida. La presión de agua en el extremo de salida actúa sobre la superficie mojada del lado inferior del segundo retenedor 116 de diafragma y sobre el segundo diafragma para empujar el segundo émbolo 96 hacia arriba, hacia su contacto con el primer émbolo 68 como se muestra en la Figura 1. De forma simultánea, el resorte 68 empuja el primer émbolo descendentemente. Estas dos fuerzas están en equilibrio con un espacio o separación entre la parte superior del vástago 70 y el miembro 58 de sellado. Esto permite un flujo suficiente a través de los pasos de émbolo como para crear una presión en el extremo de salida que equilibre la fuerza de resorte, y crea la presión deseada regulada. Se comprenderá que la cámara 118 de expansión es evacuada, y el primer y el segundo émbolos están en contacto como se muestra en la Figura 1.

En ausencia de agua entrante por el extremo 14 de entada, no existirá ninguna presión de agua en el extremo 46 de salida, y la válvula reguladora adoptará la posición que se muestra en la Figura 4. Aquí, el resorte 66 es la única fuerza que actúa sobre el conjunto de carrete debido a la ausencia de cualquier presión contra-equilibradora en el extremo de salida del alojamiento.

La Figura 5 muestra la válvula reguladora en la condición de cerrada. Esto es el resultado de la introducción de fluido de presión piloto a través del puerto 40 de entrada como se ha indicado mediante la flecha A. Según se ha mencionado en lo que antecede, la presión piloto puede ser proporcionada mediante presión hidráulica tomada a partir del conducto de irrigación principal, o puede consistir en presión neumática tomada desde una fuente de aire adecuada. Siempre que se utilice fluido piloto, el tubo que proporciona la presión piloto tiene un medio de control, tal como una válvula de solenoide, que puede ser dispuesta de forma selectiva ya sea para introducir, o ya sea para liberar, presión piloto, hacia o desde la cámara 118 de expansión. Cuando se encuentra presente presión piloto en la cámara de expansión, actúa sobre la superficie mojada del primer retenedor 88 de diafragma y sobre el primer diafragma 80. La presión piloto actúa también de modo que mueve el segundo émbolo en sentido descendente. El primer émbolo se mueve en sentido ascendente contra la fuerza del resorte 66 hasta que la parte superior del vástago 70 tubular encaja con el miembro 58 de sellado. Éste corta el acceso al paso 72 y no circulará nada de agua a través de

ES 2 292 644 T3

los pasos de émbolo. Esto significa que no existe ninguna presión sobre la superficie mojada del segundo émbolo, sino que la presión piloto presente en la cámara 118 de expansión mantiene el primer émbolo en relación de enganche con el miembro de sellado. Una vez que la válvula de solenoide, u otro medio de control presente en la línea de presión piloto, ha sido dispuesto de modo que descarga la presión en la cámara de expansión, entonces el resorte empujará de nuevo el primer émbolo hacia fuera del miembro 58 de sellado, permitiendo con ello el restablecimiento de flujo a través de las aspas difusoras y hacia los pasos. Se recuperarán entonces las funciones normales de regulación de presión puesto que la válvula reguladora establece de nuevo la condición de equilibrio que se muestra en la Figura 1.

Se puede ver que la introducción de presión en la cámara de expansión proporciona un medio de empuje secundario para empujar al menos una porción del conjunto de carrete hacia un encaje sellante con el miembro de sellado. El medio de empuje principal puede ser considerado como la presión que exista en el extremo de salida del alojamiento, pero ésta no puede ser nunca suficiente para cerrar el flujo debido a que según se cierra el flujo, la presión en el extremo de salida disminuye y permite que el resorte impida el cierre completo del primer émbolo. El medio de empuje secundario no está limitado por la presión disponible en el extremo de salida y es, por supuesto, independiente de esa presión. Se comprenderá que aunque se ha representado un medio de empuje secundario neumático o hidráulico, se podrían utilizar otras formas de actuador para empujar el primer émbolo hacia su encaje con el miembro de sellado. Por ejemplo, se podría utilizar una disposición de motor y engranaje, o se podría utilizar un motor y una leva para efectuar el movimiento del primer émbolo. De forma similar, un solenoide podría resultar efectivo para empujar el conjunto de carrete hacia su encaje con el miembro de sellado.

Las Figuras 6 y 7 ilustran una realización alternativa de la invención en 120. La válvula 120 reguladora tiene un alojamiento que incluye un cuerpo 122 de entrada y un cuerpo 124 de válvula central. Estas partes son similares en muchos aspectos al cuerpo 12 de entrada y al cuerpo 32 de válvula central, con la excepción de que pueden tener una disposición de puerto de entrada diferente. El cuerpo 122 de entrada tiene una porción 126 de extensión radialmente sobresaliente que se extiende a la longitud axial completa del cuerpo de entrada. La porción de extensión termina por su extremo superior en una boquilla 128. La boquilla forma un punto de conexión conveniente para una línea o un tubo de fluido piloto. Un paso 130 de aire ha sido formado en, y a través de, la porción 126 de extensión. El paso 130 de entrada comunica con un puerto 132 de entrada que se extiende oblicuamente a través del cuerpo 124 central. El puerto 132 de entrada termina en la cámara de expansión. Un sello 134 impide fugas en la unión del paso 130 de entrada y del puerto 132 de entrada. Los demás componentes de la válvula 120 reguladora son similares a los de la válvula 10, y su descripción no va a ser repetida.

Otra construcción alternativa posible ha sido representada en la Figura 8. La válvula 136 reguladora tiene numerosos componentes que corresponden con los de la válvula 10 reguladora de la Figura 1. Estos componentes correspondientes se comportan de manera similar a pesar de las ligeras variaciones de configuración. En consecuencia, solamente van a ser descritos aquí de forma breve, entendiéndose que las funciones son similares. Un alojamiento comprende un cuerpo 138 de entrada, un manguito 140 de resorte, un cuerpo 142 de válvula central y un cuerpo 144 de salida. Aunque no se ha representado en la sección de la Figura 8, se comprenderá que el cuerpo 142 de válvula central tiene un puerto similar al puerto 40. Un difusor 146 se encuentra situado en el cuerpo 138 de entrada. El difusor es similar al difusor 52 debido a que posee varias aspas radiales separadas que permiten el paso de agua entre las aspas. El difusor 146 tiene una porción 148 retenedora integral que se comporta de una manera similar al retenedor 60 separado. Sellos 150A y 150B interno y externo de anillo en O, se encuentran sujetos entre el retenedor 48 y la parte superior del manguito 140 de resorte. El difusor 146 monta un miembro 154 de sellado en su lado inferior. El extremo superior de un resorte 156 hace tope contra el lado inferior del manguito 140 de resorte.

El conjunto de carrete de la válvula 136 reguladora difiere algo de la versión mostrada en la Figura 1. La diferencia principal consiste en que los retenedores de diafragma están situados por encima de las pestañas de émbolo en vez de por debajo de las mismas. Mirando al conjunto de carrete con detalle, éste incluye un primer émbolo 158 que tiene un vástago 160 tubular alargado con un paso 162 a través del mismo. El extremo inferior del vástago tiene un asiento para un sello 164. Una pestaña 166 se extiende radialmente desde el vástago 160. Una porción de pared del vástago tiene un espesor reducido para definir una muesca 168 sobre la superficie exterior del vástago. Un primer retenedor 170 de diafragma incluye una porción 172 de base anular y un tabique 174 ascendente recto que se acopla en la muesca 168 del primer émbolo para fijar el retenedor 170 sobre el émbolo 158. El extremo inferior del resorte 156 hace tope contra la superficie de la porción 172 de base. Un primer diafragma 176 es similar al diafragma 80. Su borde interior está atrapado entre la pestaña 166 del émbolo y la porción 172 de base del retenedor. El borde exterior del primer diafragma está sujeto entre el manguito 140 de resorte y el cuerpo 142 de válvula. El diafragma permite el movimiento arriba y abajo del primer émbolo, hacia y hacia fuera de su encaje con el miembro 154 de sellado.

El conjunto de carrete incluye además un segundo émbolo 178. El segundo émbolo tiene un vástago 180 y un paso 182, una pestaña 184 y una muesca 186. La porción de vástago por debajo de la pestaña tiene una ranura 188 axial sobre su superficie exterior. Un dispositivo 190 amortiguador dinámico rodea esta porción del vástago, para impedir traqueteos. Un segundo retenedor 192 de diafragma incluye un manguito 194 recto y un tabique 196. El tabique se acopla en la muesca 186 para fijar el retenedor 192 sobre el vástago 180 de émbolo. El extremo superior del manguito 194 recibe el extremo inferior del vástago 160 del primer émbolo en relación de acoplamiento hermético al agua proporcionado por el medio 164 de sellado. La longitud del manguito 194 es tal que se impide el contacto entre los vástagos 160 y 180 de émbolo. Es decir, el extremo superior del manguito encajará con el lado inferior de la pestaña 166 antes de que los vástagos entren en contacto cada uno con el otro.

ES 2 292 644 T3

Existe un ensanchamiento en la superficie superior del cuerpo de salida en el que se ha monta un anillo 198 de sellado plano. Apoyando sobre la parte superior del anillo 198 de sellado se encuentra una placa 200 de soporte. La placa de soporte tiene un reborde 202 anular en torno a su diámetro exterior y una abertura central a través de la cual se extiende el vástago 180. La abertura está separada del vástago. Un segundo diafragma 204 tiene su borde interno atrapado entre la pestaña 184 del segundo émbolo y la parte inferior del manguito 194 del segundo retenedor. El borde externo del diafragma se encuentra sujeto entre el cuerpo 142 de válvula y el reborde 202 de la placa 200 de soporte. El segundo diafragma 204 permite el movimiento arriba y abajo del segundo émbolo 178. Los dos diafragmas 176, 204, el cuerpo 142 de válvula, la primera pestaña 166 de émbolo, la porción inferior del vástago 160 y el manguito 190, definen una cámara 206 de expansión.

La actuación de la válvula 136 reguladora es similar a la de la válvula 10. Considérese primero la condición en la que la cámara 206 de expansión ha sido evacuada. El agua procedente del conducto principal de riego entra en el cuerpo 138 de entrada, fluye más allá de las aspas del difusor 146, a través de los pasos 162 y 182 de los émbolos 158 y 178, y hacia fuera a través del cuerpo 144 de salida hasta el cabezal aspersor (no representado). El agua en el interior del cuerpo de salida fluye también hacia arriba a través de la ranura 188 y más allá del amortiguador 190. El amortiguador 190 no es un elemento de sellado, de modo que el agua es libre de fluir más allá del amortiguador y más allá de la placa 200 de soporte. La presión de agua actúa sobre la superficie mojada del lado inferior de la pestaña 184 y sobre el segundo diafragma 204 para empujar el segundo émbolo 178 hacia arriba. Esto lleva al manguito 194 a entrar en contacto con la primera pestaña 166 de émbolo del primer émbolo 158. Simultáneamente, el resorte 156 empuja el primer émbolo hacia abajo. Cuando estas dos fuerzas se equilibran, existe un espacio de separación entre la parte superior del vástago 160 y el miembro 154 de sellado que permite un flujo a través del paso de émbolo suficiente para crear la presión regulada deseada a la salida.

La Figura 8 muestra la válvula 136 reguladora en la condición de cerrada. Esto resulta de la introducción de la presión piloto en la cámara 206 de expansión. Cuando la presión piloto está presente en la cámara de expansión, actúa sobre la superficie mojada de la primera pestaña 166 de émbolo y sobre el primer diafragma 176. La presión piloto actúa también para mover el segundo émbolo 178 hacia abajo. El primer émbolo 158 es movido hacia arriba contra la fuerza del resorte 156, hasta que la parte superior del vástago 160 tubular encaja con el miembro 154 de sellado. Esto interrumpe el acceso al paso 162, y no puede fluir nada de agua a través de los pasos de émbolo. Esto significa que no existe ninguna presión sobre el lado inferior del segundo émbolo, pero la presión piloto presente en la cámara 206 de expansión mantiene el primer émbolo 158 en relación de encaje con el miembro 154 de sellado. Una vez que la presión piloto ha sido descargada de la cámara de expansión, el resorte 156 empujará de nuevo el primer émbolo 158 hacia fuera del miembro 154 de sellado, permitiendo con ello el restablecimiento del flujo al través de las aspas difusoras y hacia los pasos. Las funciones de regulación de la presión normal serán entonces asumidas de nuevo según restablece la válvula reguladora la condición de equilibrio.

Mientras que se ha descrito y representado una forma preferida de la invención, se entenderá que podrán realizarse alteraciones y modificaciones en la misma sin apartarse por ello del alcance de las reivindicaciones que siguen. Por ejemplo, se podrían idear una diversidad de trayectorias alternas de flujo que hagan que este aparato realice su función deseada. Por ejemplo, se podría obtener una válvula normalmente cerrada admitiendo un volumen límite de presión piloto en la cámara de expansión a través de un paso interno o externo, forzando con ello a la válvula reguladora a cerrarse hasta el momento en que la presión del interior de esa cámara sea descargada. También, aunque el miembro 58 de sellado ha sido mostrado de modo que sea contactado por una cara extrema del conjunto de carrete, debe entenderse que otras variaciones de este método de sellado que pongan en contacto las superficies interna o externa del conjunto de carrete, podrían operar también como la que se ha representado. El miembro de sellado ha sido ilustrado en forma de anillo realizado a partir de un material elastómero, mientras que podría utilizarse cualesquiera de una diversidad de formas y de materiales para alcanzar el objetivo de sellar el paso. Además, los diafragmas enrollados mostrados que establecen un sellado entre el conjunto de carrete y el cuerpo de válvula, podrían ser sustituidos por otros tipos de medios de sellado que realicen la función requerida.

REIVINDICACIONES

5 1. Una válvula (10) reguladora, para regular la presión de fluido y detener selectivamente el flujo de fluido, que tiene un alojamiento que define una envolvente hueca, un extremo (14) de entrada y un extremo (46) de salida;

con un miembro (58) de sellado dispuesto en el alojamiento;

10 un primer émbolo (68) dispuesto en el alojamiento y que dispone de un paso (72) a su través, siendo el primer émbolo (68) y el miembro (58) de sellado móviles cada uno en relación con el otro; y medios secundarios de empuje para mover selectivamente el primer émbolo (68) hacia una relación de encaje sellante con el miembro (58) de sellado, para cerrar el paso,

que se **caracteriza** por:

15 un segundo émbolo (96) dispuesto en el alojamiento y que tiene un segundo paso (100) a su través, estando el primer émbolo (68) situado entre el segundo émbolo (96) y el miembro (58) de sellado, siendo el segundo émbolo (96) móvil hacia, y hacia fuera de, una relación de encaje con el primer émbolo (68), encajando el segundo émbolo (96) en el interior del alojamiento en relación de sellado, en el que el fluido que fluye desde el extremo de entrada hasta el extremo de salida debe circular a través de los pasos (72, 100), y en el que los pasos (72, 100) están cerrados al flujo de fluido cuando el primer émbolo (68) está en relación de encaje con el miembro (58) de sellado;

25 teniendo uno de entre el segundo émbolo (96) y el miembro (58) de sellado, un área superficial mojada expuesta a la presión de fluido en el alojamiento, para que empuje uno de entre el segundo émbolo (96) y el miembro (58) de sellado en una de las direcciones hacia el, o hacia fuera del, otro, y

un resorte (66) situado en el alojamiento, para empujar el primer émbolo (68) en la otra de las direcciones hacia el, o hacia fuera del, miembro (58) de sellado.

30 2. Una válvula reguladora de acuerdo con la reivindicación 1, que se **caracteriza** porque el medio secundario de empuje comprende un primer diafragma (80) flexible conectado al primer émbolo (68) y al alojamiento en una posición axialmente separada del encaje sellante del segundo émbolo (96) con el alojamiento, para definir una cámara (118) de expansión en el alojamiento, adecuada para recibir fluido de presión piloto en la misma, y un puerto de entrada en comunicación con la cámara (118) de expansión para introducir y descargar fluido de presión piloto, teniendo el primer émbolo (68) una segunda área superficial mojada susceptible de ser expuesta al fluido de presión piloto en la cámara (118) de expansión para mover el primer émbolo (68) hacia su encaje con el miembro (58) de sellado, tras la introducción de fluido de presión piloto en la cámara (118) de expansión.

40 3. Una válvula reguladora de acuerdo con la reivindicación 2, que se **caracteriza** porque el segundo émbolo (96) encaja con el interior del alojamiento en relación sellante en un segundo diafragma (108), teniendo el segundo diafragma (108) un borde interior conectado en relación de encaje sellante con el segundo émbolo (96), y un borde externo conectado en relación de encaje sellante con la pared interior del alojamiento, teniendo el primer diafragma (80) un borde interno conectado al primer émbolo (68) en relación de encaje sellante, y un borde externo conectado en relación de encaje sellante con una pared interior del alojamiento, siendo el puerto de entrada intermedio al primero (80) y al segundo (108) diafragmas.

50 4. Una válvula reguladora de acuerdo con la reivindicación 3, que se **caracteriza** porque el alojamiento comprende un cuerpo (12) de entrada que tiene un pie (24), un cuerpo (42) de salida que tiene un cabezal (44), y un cuerpo (32) de válvula central dispuesto entre los cuerpos (12, 42) de entrada y de salida, y que tiene partes planas (34, 36) superior e inferior, estando el borde (86) externo del primer diafragma (80) sujeto entre el pie (24) del cuerpo de entrada y la parte (34) plana superior del cuerpo de válvula central, estando el borde (114) externo del segundo diafragma (108) sujeto entre el cabezal (44) del cuerpo de salida y la parte plana (36) inferior del cuerpo de válvula central.

55 5. Una válvula reguladora de acuerdo con la reivindicación 4, que se **caracteriza** porque el cuerpo (12) de entrada comprende un manguito (20) de resorte que incluye el pie (24).

60 6. Una válvula reguladora de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, que se **caracteriza** porque cada émbolo (68, 96) incluye un vástago (70, 98) tubular, una pestaña (78, 106) que se extiende desde el vástago (70, 98), y un retenedor (88, 116) de diafragma, estando el borde (82, 110) interno de cada diafragma (80, 108) sujeto entre la pestaña (78, 106) y el retenedor (88, 116) de diafragma.

7. Una válvula reguladora de acuerdo con la reivindicación 6, que se **caracteriza** porque el resorte (66) encaja en la pestaña (78) del primer émbolo (68).

65 8. Una válvula reguladora de acuerdo con la reivindicación 6 o la reivindicación 7, que se **caracteriza** porque los vástagos (70, 98) tubulares del primer y segundo émbolos (68, 96) son susceptibles de encajar cada uno con el otro en forma de extremo-con-extremo.

ES 2 292 644 T3

9. Una válvula reguladora de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, que se **caracteriza** porque el retenedor (88, 116) de diafragma comprende un tabique susceptible de encajar con el vástago (70, 98) tubular para fijar el retenedor (88, 116) de diafragma sobre el émbolo (68, 96).

5 10. Una válvula reguladora de acuerdo con la reivindicación 9, que se **caracteriza** porque el segundo retenedor (116) de diafragma comprende además un manguito susceptible de encajar con el vástago (70) tubular del primer émbolo (68).

10

15

20

25

30

35

40

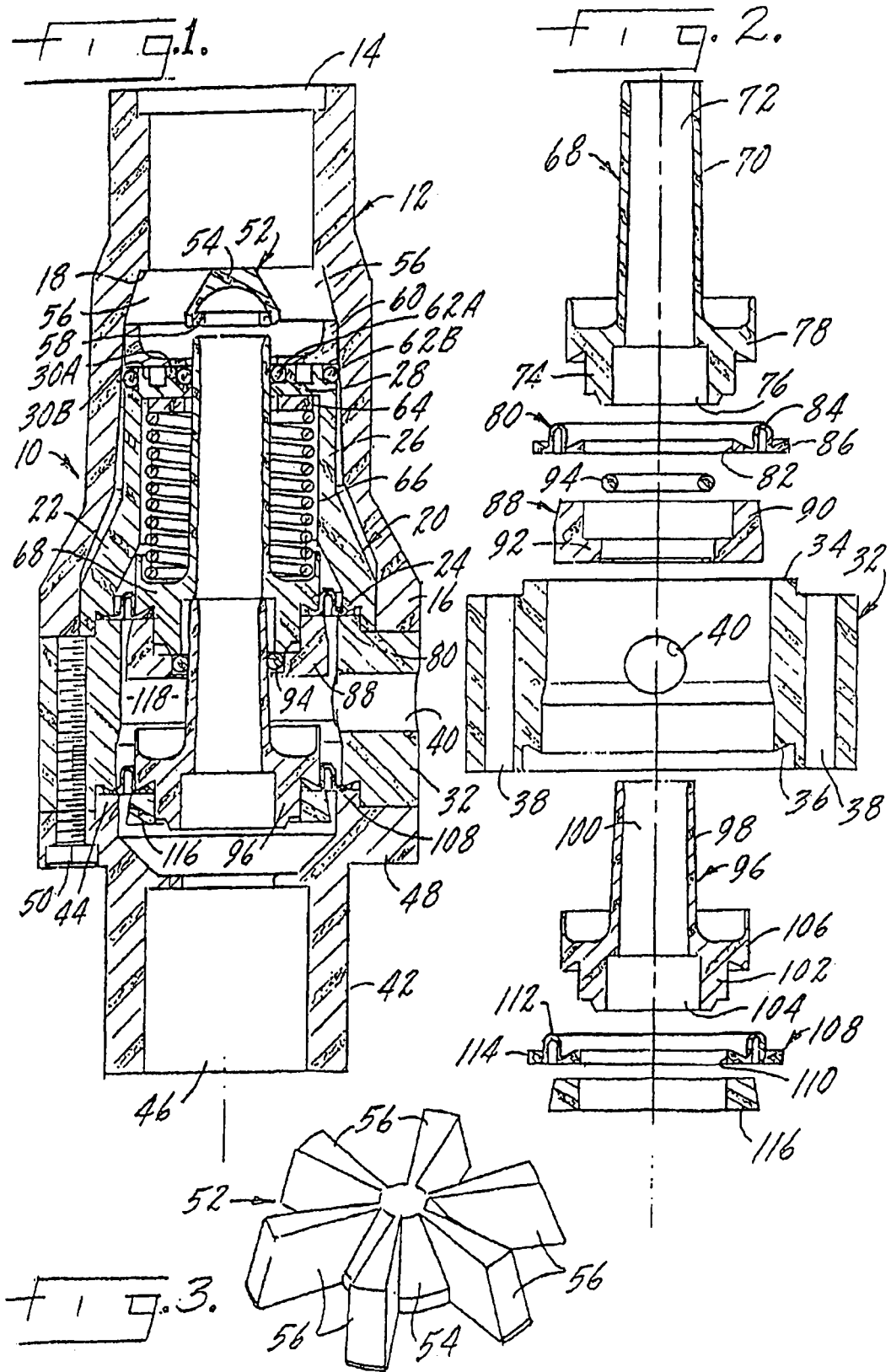
45

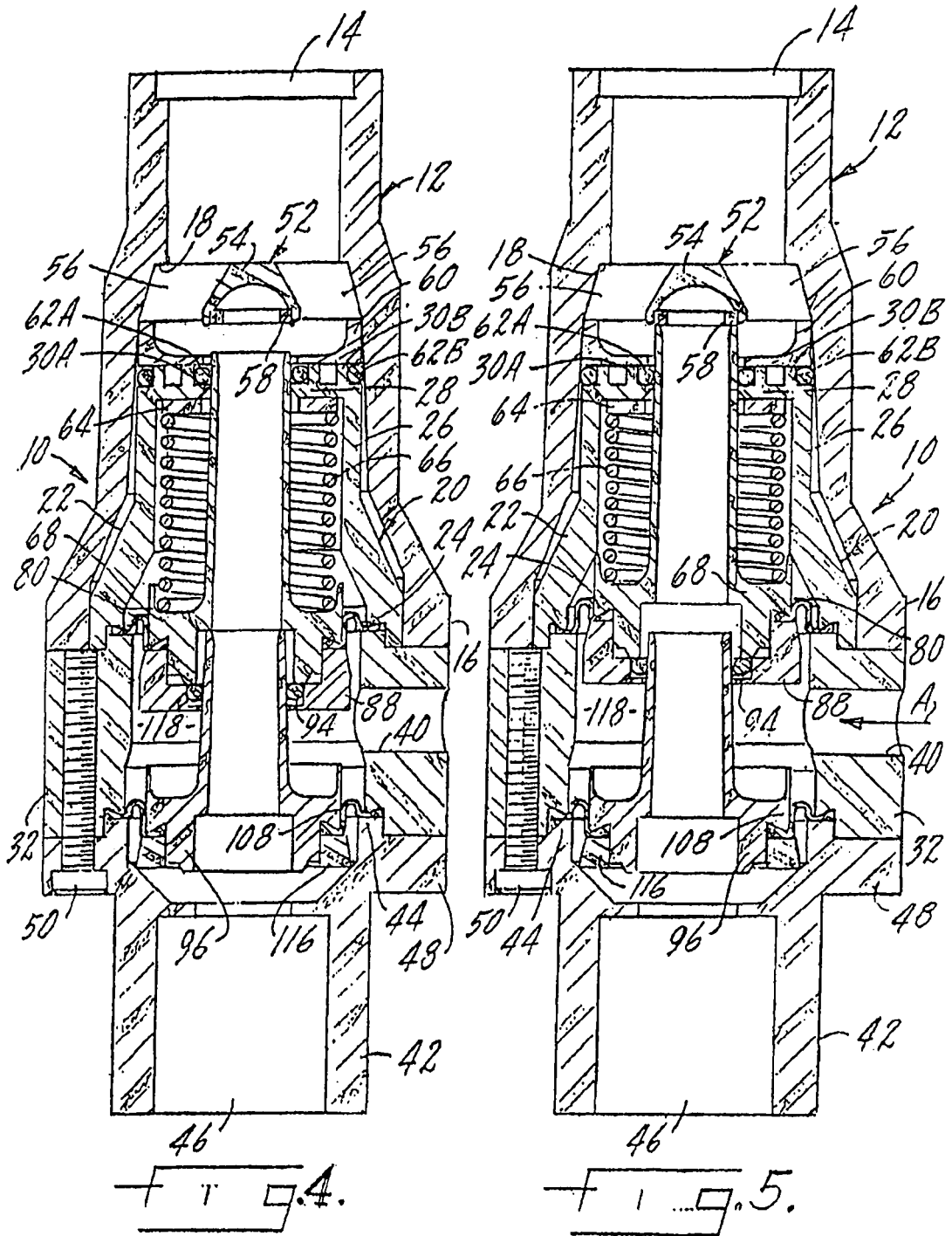
50

55

60

65





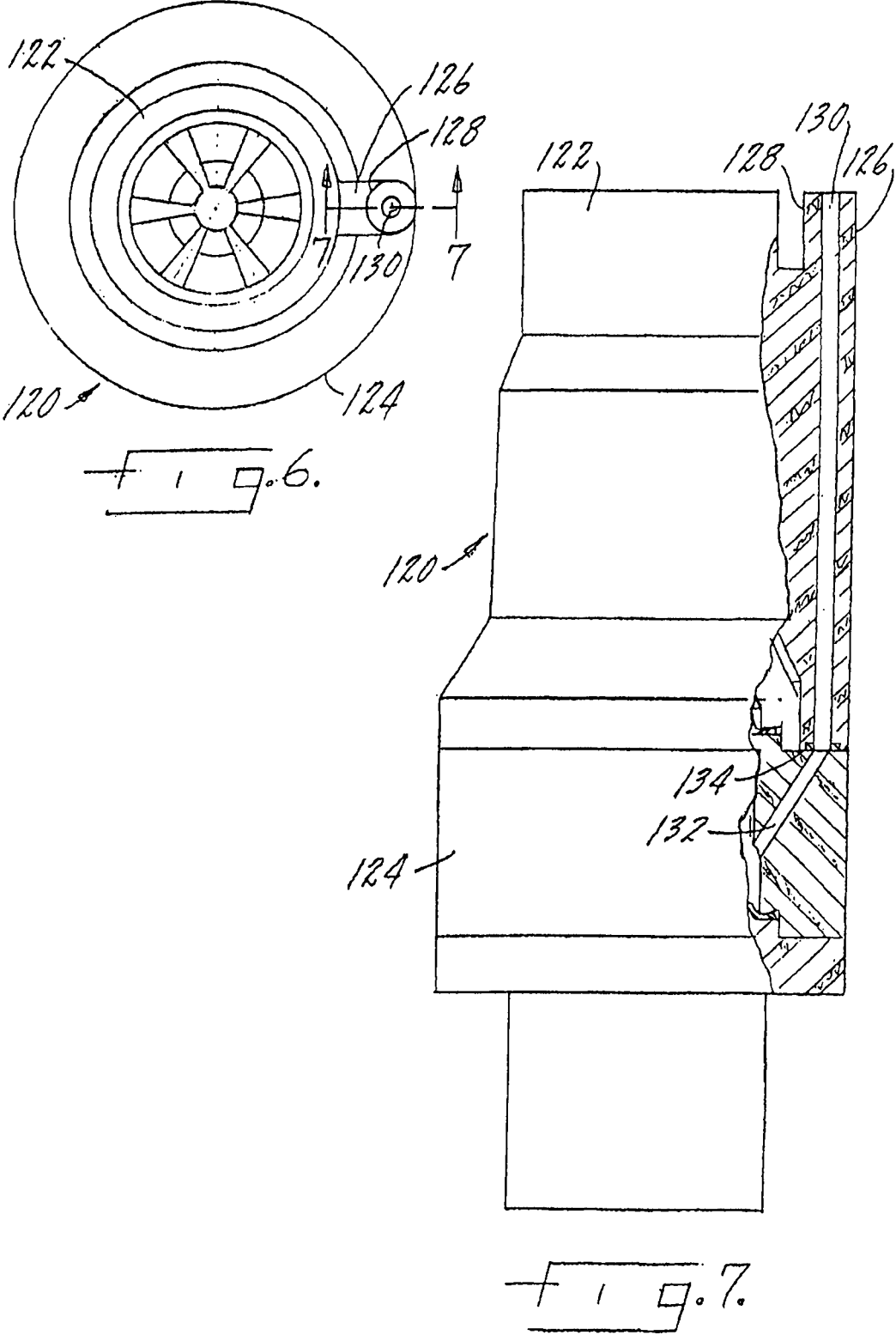


Fig. 8:

