

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 398 129**

51 Int. Cl.:

**F16K 11/07** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.01.2006 E 06718837 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.08.2012 EP 1844253**

54 Título: **Pistón con juntas solidarias para una válvula de control de descalcificación de agua**

30 Prioridad:

**24.01.2005 US 41449**

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

**13.03.2013**

73 Titular/es:

**PENTAIR RESIDENTIAL FILTRATION, LLC  
(100.0%)  
5730 N. Glen Park Road  
Milwaukee, WI 53209, US**

72 Inventor/es:

**ELSTON, ANDREW C.;  
SIETH, KENNETH J.;  
SUND, GREGORY y  
MILLER, MARK**

74 Agente/Representante:

**ZEA CHECA, Bernabé**

**ES 2 398 129 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**

Pistón con juntas solidarias para una válvula de control de descalcificación de agua

**5 Antecedentes de la invención**

La presente invención se refiere a un aparato para descalcificar agua, y más concretamente a sistemas para controlar la regeneración de la resina en un aparato de descalcificación de agua.

10 Es muy común considerar el agua que se extrae de un pozo como "dura" puesto que contiene iones di-positivos y a veces tri-positivos que se han filtrado de depósitos minerales en la tierra. Dichos iones forman sales insolubles con detergentes y jabones comunes produciendo precipitados que aumentan la cantidad de detergente o jabón necesario para fines de limpieza. Si se utiliza agua dura en calderas, la evaporación produce la precipitación de residuos insolubles que tienden a acumularse como escoria.

15 Es una práctica estándar instalar un descalcificador de agua en el sistema de tuberías de un edificio al que se suministra agua dura. El tipo más común de descalcificador de agua es un aparato de intercambio de iones que tiene un depósito que contiene un lecho de resina a través del cual fluye el agua dura para eliminar minerales y otras impurezas indeseables. Los sitios de unión en el lecho de resina inicialmente contienen iones positivos, comúnmente 20 iones de sodio o potasio uni-positivos. A medida que entra agua dura en la resina se produce una competencia por los sitios de unión. Los iones di-positivos y tri-positivos en el agua dura se ven favorecidos debido a sus elevadas densidades de carga y desplazan los iones uni-positivos. Dos o tres iones uni-positivos son desplazados por cada ion di-positivos o tri-positivo, respectivamente.

25 La capacidad del lecho de resina para absorber minerales e impurezas es limitada y eventualmente deja de descalcificar el agua cuando se llega a ocupar un gran porcentaje de los sitios por los iones di-positivos y tri-positivos. Cuando esto ocurre, se hace necesario recargar o regenerar el lecho de resina enjuagándolo con un regenerador, típicamente una solución de cloruro de sodio o cloruro de potasio. La concentración de iones uni-positivos en el regenerador es suficientemente alta para compensar la competencia desfavorable electrostática y los 30 sitios de unión son recuperados por iones uni-positivos. El intervalo de tiempo entre períodos de regeneración durante el cual se lleva a cabo la descalcificación del agua se conoce como un modo de funcionamiento de servicio.

La regeneración de los primeros tipos de descalcificadores de agua se realizaba manualmente sólo después de que se viera que se había superado la capacidad de tratamiento del lecho de resina y que el agua que fluye a través de 35 la misma ya no se descalcificaba. En un esfuerzo por eliminar la necesidad de regeneración manual, se dispusieron sistemas de control de descalcificación de agua con un reloj mecánico que iniciaba periódicamente la regeneración de la descalcificación del agua. La frecuencia de dicha regeneración se establecía de acuerdo con la capacidad conocida del lecho de resina y el uso diario previsto de agua descalcificada. Aunque los controladores de los descalcificadores de agua de tipo con reloj mecánico aliviaron la necesidad de regenerar manualmente el lecho de 40 resina, dichos controladores están sujetos al inconveniente de que la regeneración a intervalos fijos puede producirse con demasiada frecuencia o a una frecuencia que no sea suficiente, dependiendo del uso del agua. La regeneración del lecho de resina del descalcificador de agua cuando todavía existe capacidad suficiente para tratar el agua supone un desperdicio del regenerador y del agua utilizada en la regeneración. Por el contrario una falta de regeneración del descalcificador de agua después de que la capacidad del lecho de resina se haya reducido a un punto por debajo de la requerida para tratar agua dura puede tener como resultado que salga agua dura del 45 descalcificador de agua.

En un esfuerzo por regular mejor la frecuencia de regeneración del descalcificador de agua, se han desarrollado controles de descalcificación de agua de tipo demanda que determinan la capacidad del lecho de resina restante 50 para descalcificar el agua. Un tipo de dicho sistema de control mejorado emplea un medidor de flujo que mide el volumen de agua que se trata y regenera el lecho de resina cuando a través del descalcificador ha fluido un volumen de agua especificado desde la anterior regeneración. Aunque este tipo de sistema es adecuado en muchas instalaciones, los sistemas municipales pueden extraer agua alternativamente de varios pozos que contengan agua con diferentes grados de dureza. En ese caso, el agotamiento de la capa de resina no es función directa del 55 volumen de agua que ha sido tratada desde la regeneración anterior.

Se han desarrollado otros tipos de sistemas de control que detectan el agotamiento del lecho de resina directamente. Unos controladores electrónicos utilizan electrodos para medir la conductividad eléctrica del lecho de 60 resina en dos lugares separados. La relación de las mediciones de conductividad, junto con los valores de la relación mínima y máxima que se producían desde la regeneración del lecho de resina anterior se utiliza para determinar una probabilidad de agotamiento del lecho de resina y esto activa la regeneración.

Con independencia del tipo de sistema de control que se utilice para determinar cuándo hay que regenerar el lecho de resina, ese sistema de control activa un motor que acciona una válvula. La válvula tiene varias posiciones correspondientes a etapas de lavado a contracorriente, preparación con salmuera, enjuague y reposición de salmuera del proceso de regeneración. Las válvulas convencionales tienen un cuerpo con un orificio que tiene varias cámaras a las cuales se conecta la entrada, la salida y unos conductos internos del descalcificador de agua. Un pistón con rebajes y resaltes desliza en el interior del orificio para interconectar selectivamente las distintas cámaras y de este modo dirige agua en diferentes vías a través de la válvula en función de la etapa de funcionamiento. Se disponen unos anillos de estanqueidad independientes en unas ranuras anulares en el orificio entre las cámaras. Las juntas se acoplan a los resaltes del pistón para bloquear el flujo de agua no deseado entre las cámaras.

Se requieren diversas etapas de fabricación para colocar con precisión cada anillo de estanqueidad en la ranura respectiva.

US5.513.674 describe un dispositivo de sellado que comprende un anillo de estanqueidad que incluye una zona de sellado exterior con un borde de sellado que, en estado instalado, se apoya contra la zona de la superficie a sellar, y una zona de soporte que se encuentra situada en el interior de la zona de sellado. Para evitar o hacer que la separación del anillo de estanqueidad de la correspondiente cavidad en forma de ranura resulte más difícil, la cavidad en forma de ranura incluye por lo menos un resalte de sujeción desplazado, y la zona de soporte del anillo de estanqueidad incluye por lo menos un borde de soporte correspondiente que, en estado instalado del anillo de estanqueidad, sujeta el anillo de estanqueidad a modo de bloqueo como un diente.

### Descripción de la invención

Un pistón para una válvula de control de un aparato de tratamiento de agua incluye un cuerpo con una parte central de la cual sobresale radialmente hacia el exterior una o varias pestañas. Cada pestaña presenta una superficie periférica exterior que se extiende alrededor de la parte central con una ranura anular en la misma. La ranura anular queda recortada presentando de este modo una anchura que aumenta desde la superficie periférica exterior radialmente al interior hacia la pestaña. Un anillo de estanqueidad independiente se encuentra situado dentro de la ranura anular de cada pestaña y queda encajado en la misma por el aumento de anchura de la ranura.

El pistón de la válvula de control puede fabricarse formando el cuerpo utilizando un proceso de fundición de precisión en el que las ranuras se definen por material perdido, tal como por ejemplo cera. Esto permite recortar cada ranura formando de este modo una estructura para encajar el anillo de estanqueidad. Después de que el cuerpo se haya endurecido, se coloca en un segundo molde para formar los anillos de estanqueidad. Este segundo molde tiene una cavidad en la que el cuerpo del pistón de la válvula encaja dejando pequeños huecos alrededor de cada pestaña, que se llenan después con el material de los anillos de estanqueidad que fluye hacia las ranuras de las pestañas. Después de que los anillos de estanqueidad se hayan endurecido, el segundo molde se abre y el pistón de la válvula completado se extrae.

Mediante el sobremoldeo de los anillos de estanqueidad en las ranuras del cuerpo del pistón, los anillos de estanqueidad quedan bloqueados dentro de las ranuras y no pueden extraerse fácilmente, por ejemplo, debido a la fuerza del agua que fluye a través de la válvula de control montada. Se trata de un criterio de diseño, ya que a medida que el pistón se desplaza en el interior del cuerpo de la válvula para abrir y cerrar vías a través de la válvula de control, el agua se precipita más allá de los bordes de la pestaña del pistón creando fuerzas que tienden a desplazar los anillos de estanqueidad.

### DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una vista en sección transversal a través de componentes de un descalcificador de agua que incorpora un pistón de válvula de acuerdo con la presente invención;  
La figura 2 es una vista en sección transversal a través del pistón de válvula; y  
La figura 3 es una vista ampliada de la junta integrada en el pistón de válvula.

### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Haciendo referencia inicialmente a la figura 1, un descalcificador de agua 10 incluye un depósito de tratamiento 12 que contiene un lecho 14 de partículas de resina de intercambio de iones. Una válvula de control 16 está fijada a la parte superior del depósito de tratamiento 12. En el modo de servicio se suministra agua dura a descalcificar a un conducto de entrada 18 desde el cual el agua fluye hacia unas entradas 20 en la parte superior del depósito de tratamiento y luego fluye a través del lecho de resina para absorber minerales del agua. Un conducto de salida 22 se extiende a través del lecho 14 desde un punto adyacente al fondo del depósito de tratamiento 12 hacia un conducto de salida 24 en la válvula de control 16. El agua que ha sido tratada en el lecho de resina 14 fluye a través del

conducto de salida 22 hacia el conducto de salida de la válvula 24 desde el cual el agua sale del descalcificador de agua 10 hacia las tuberías de un edificio.

El lecho de resina 14 con el tiempo se agota y ya no es capaz de descalcificar el agua. Ya sea periódicamente en respuesta a un temporizador o en respuesta a unos sensores que detecten el agotamiento del lecho de resina, un controlador 26 inicia un proceso de regeneración estándar. El controlador 26 está fijado a la parte superior de la válvula y tiene un motor 28 que está adaptado para accionar un pistón de válvula 30 dentro de un orificio circular 15 de la válvula de control 16 a través de un ciclo de movimiento alternativo de movimiento lento y sin interrupciones. A medida que el pistón 30 se mueve, los conductos de la válvula de control 16 se conectan en varias combinaciones para dirigir agua a través de distintas vías para las distintas etapas del proceso de regeneración.

Un proceso de regeneración de lecho de resina típico comienza con una etapa de lavado a contracorriente en la cual se dirige agua dura desde la válvula de control hacia el conducto de salida 22 y hacia arriba a través del lecho de resina 14 saliendo finalmente del descalcificador de agua a través de un conducto de drenaje (no mostrado). La etapa de lavado a contracorriente va seguida de una etapa de preparación con salmuera. La válvula de control 16 tiene un inyector 32 que está conectado mediante un conducto 34 a través de una válvula de cierre 36 y un tubo 38 a un depósito de salmuera 40. El depósito de salmuera 40 contiene una solución de salmuera 42 de una sal común, tal como un cloruro de sodio o cloruro de potasio. En esta etapa de generación, un vacío parcial creado por el flujo de agua dura a través del inyector 32 extrae la salmuera del depósito de salmuera 40 a través de unos conductos 29 y 27 y hacia el depósito de tratamiento 12. La solución de salmuera concentrada sustituye los iones di-positivos y tri-positivos en el lecho de resina 14 por iones uni-positivos que recargan el lecho. Cuando se ha agotado el contenido del depósito de salmuera 40 se cierra una válvula de retención 44 para evitar que se inyecte aire al sistema y el agua sigue fluyendo a través del inyector 32 libre de salmuera. Esta agua impulsa la solución de salmuera del depósito de tratamiento 12 y entonces enjuaga el lecho 14 para eliminar salmuera residual.

Durante la etapa final del proceso de regeneración, el depósito de salmuera 40 se vuelve a llenar de agua y el lecho de resina del descalcificador 14 se purga. Esto se consigue introduciendo agua en el depósito de salmuera 40 a través de la válvula de cierre 36 abierta y en el depósito de tratamiento 12 a través de las entradas 20. El agua que pasa a través del lecho de resina 14 sale a través del conducto de drenaje. Después, la válvula de control 16 vuelve a la posición que coloca el descalcificador de agua 10 en el modo de servicio descrito anteriormente en el cual se trata el agua para el edificio.

Con referencia a la figura 2, la válvula de control 16 presenta un nuevo pistón 30 con una parte central, o eje, 50 desde la cual se proyectan radialmente hacia fuera una pluralidad de pestañas circulares en forma de disco 51, 52 y 53, formándose así unos huecos 54 y 55 entre las pestañas. Un vástago en forma de varilla 56 se extiende axialmente desde un extremo de la parte central 50 y está adaptado para unirse al mecanismo del controlador 26, que mueve el pistón 30 dentro del orificio 15 de la válvula de control 16 durante el modo de regeneración. La parte central 50, las pestañas 51-53 y el vástago 56 forman un pistón del cuerpo (30) del pistón de la válvula 30 que preferiblemente está fabricado en acero inoxidable u otro material resistente a la corrosión.

Cada pestaña 51, 52 y 53 tiene una superficie exterior circunferencial periférica 57, 58 y 59, respectivamente, que se extiende alrededor de la parte central 50 con una ranura anular en esa superficie. Un anillo de estanqueidad independiente 61, 62 o 63 queda situado dentro de cada una de las ranuras anulares en la superficie periférica 57, 58 y 59, respectivamente. Preferiblemente, los anillos de estanqueidad 61-63 están realizados en caucho, tal como un caucho termoendurecible reticulado, o un plástico elástico, tal como un elastómero termoplástico. Cada anillo de estanqueidad 61-63 se proyecta hacia afuera desde la respectiva pestaña 51-53 y se acopla a la superficie interior del orificio de la válvula de control 15. Ese acoplamiento evita que el fluido del interior de los rebajes 54 o 55 fluya entre una pestaña y la superficie del orificio de la válvula 15 (véase la figura 1).

La figura 3 muestra la sección transversal a través del anillo de estanqueidad 61 situado en la ranura 66 en la superficie periférica 57 de una de las pestañas 51. La ranura anular 66 tiene una sección transversal de cola de milano que está recortada de manera que la superficie interior es más ancha que la abertura de la ranura a través de la superficie periférica 58 de la pestaña 52. El recorte encaja el anillo de estanqueidad 61 en el interior de la ranura anular 66 y evita que el anillo de estanqueidad se salga de esa ranura por fuerzas producidas por el agua que fluye a través de la válvula de control 16 montada. Se trata de un requisito de diseño ya que cuando el pistón 30 se mueve dentro del orificio 15 abriendo y cerrando vías a través de la válvula de control, el agua se precipita alrededor de las superficies periféricas 57 de las pestañas del pistón creando unas fuerzas que tienden a sacar los anillos de estanqueidad.

El pistón de la válvula 30 se fabrica produciendo primero el cuerpo 60 mediante un proceso de fundición de precisión, tal como por ejemplo fundición a la cera perdida. El molde para este proceso de moldeo incluye un material, tal como cera, que define las ranuras en las superficies exteriores circunferencialmente periféricas de las pestañas 51-53. Debido a que este material puede retirarse fácilmente después de que el material del cuerpo 60

5 haya endurecido, las ranuras pueden recortarse para proporcionar una ranura en la que los anillos de estanqueidad quedan bloqueados en posición, tal como se ha descrito anteriormente. Después de que el cuerpo de la válvula 60 se haya endurecido, éste se coloca en un segundo molde para formar los anillos de estanqueidad 61-63. Este segundo molde tiene una cavidad en la cual queda encajado el cuerpo 60 del pistón de la válvula 30 dejando pequeños huecos alrededor de cada pestaña, los cuales se llenan entonces con el material para los anillos de estanqueidad que fluye hacia toda la ranura 57-59 en la pestaña respectiva 51-53. Después de que los anillos de estanqueidad se hayan endurecido, el segundo molde se abre y el pistón de la válvula completado 30 se retira.

10 Mediante el sobremoldeo de los anillos de estanqueidad 61-63 en las ranuras de la parte metálica del pistón 30, los anillos de estanqueidad quedan bloqueados dentro de las ranuras y no pueden extraerse fácilmente, por ejemplo, debido a la fuerza del agua que fluye a través de la válvula de control montada 16. Si se utilizan ranuras de tipo sin bloqueo con anillos de estanqueidad elásticos que simplemente se extiendan alrededor de las pestañas 51-56 y luego se liberan a las ranuras, los anillos de estanqueidad no pueden quedar sujetos en posición con suficiente firmeza para resistir la fuerza del flujo de agua que tiende a sacar los anillos de estanqueidad.

15 La descripción anterior se dirige principalmente a una realización preferida de la invención. Aunque se presta atención a varias alternativas dentro del alcance de la invención, se prevé que el experto en la materia probablemente aprecie alternativas adicionales que son ahora evidentes a partir de la descripción de realizaciones de la invención. En consecuencia, el alcance de la invención debe determinarse a partir de las siguientes reivindicaciones y no limitarse por la descripción anterior.

20

**REIVINDICACIONES**

1. Pistón (30) para una válvula de control (16) de un aparato de tratamiento de agua (10), comprendiendo el pistón (30):

5 un cuerpo (60) que tiene una parte central (50) desde la cual se proyecta radialmente hacia afuera por lo menos una pestaña (51; 52; 53), cada pestaña (51; 52; 53) presenta una superficie periférica (57; 58; 59) que se extiende alrededor de la parte central (50) con una ranura anular (66) en la misma; y un anillo de estanqueidad independiente en el interior de la ranura anular (66) de cada pestaña tiene una anchura que aumenta desde la superficie periférica (57; 58; 59) radialmente al interior hacia la pestaña (51; 52; 53), caracterizado por el hecho de que la ranura anular (66) tiene una anchura que aumenta desde la superficie periférica (57; 58; 59) radialmente al interior hacia la pestaña (51; 52; 53), quedando encajado el anillo de estanqueidad (61; 62; 63) en la misma por el aumento de anchura de la ranura (66), en el que cada anillo de estanqueidad (61; 62; 63) llene completamente la ranura anular (66) respectiva, y en el que cada anillo de estanqueidad (61; 62; 63) está moldeado en la ranura anular (66) en el cuerpo (60).

2. Pistón (30) según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que cada anillo de estanqueidad (61; 62; 63) está fabricado de un material elástico.

3. Pistón (30) según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que el cuerpo (60) está fabricado mediante un proceso de fundición de precisión.

4. Pistón (30) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que por lo menos una ranura (66) tiene una sección transversal en forma de cola de milano.

5. Pistón (30) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que cada anillo de estanqueidad (61; 62; 63) está formado por un caucho moldeado.

6. Procedimiento para producir un pistón (30) para una válvula de control (16) de un aparato de tratamiento de agua (10), comprendiendo el procedimiento:

35 fabricar un cuerpo (60) del pistón (30) que tiene una parte central (50) desde la cual se proyecta radialmente hacia fuera por lo menos una pestaña (51; 52; 53), presentando cada pestaña (51; 52; 53) una superficie exterior (57; 58; 59) que se extiende alrededor de la parte central (50) con una ranura anular (66), caracterizado por el hecho de que la ranura anular (66) tiene una anchura que aumenta desde la superficie exterior (57; 58; 59) radialmente al interior hacia la pestaña (51; 52; 53); y moldear un anillo de estanqueidad independiente (61; 62; 63) en la ranura anular (66) de cada pestaña (51; 52; 53) de manera que cada anillo de estanqueidad (61; 62; 63) llene completamente la ranura anular respectiva (66) y de manera que el anillo de estanqueidad (61; 62; 63) quede encajado en el cuerpo (60) por el aumento de anchura de la ranura (66).

7. Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado por el hecho de que el cuerpo (60) se fabrica por moldeo de precisión en el que cada ranura (66) se forma por material perdido.

8. Procedimiento según la reivindicación 6 o la reivindicación 7, caracterizado por el hecho de que el cuerpo (60) está fabricado en acero inoxidable.

9. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, caracterizado por el hecho de que cada anillo de estanqueidad (61; 62; 63) está formado de caucho moldeado.

10. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, caracterizado por el hecho de que cada anillo de estanqueidad (61; 62; 63) está formado de un plástico elástico.

FIG. 1

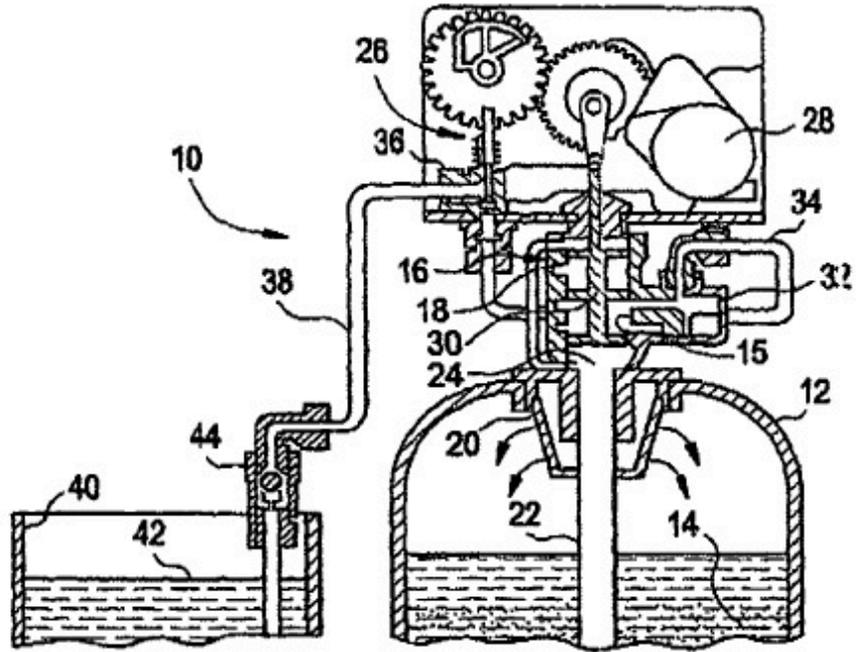


FIG. 2

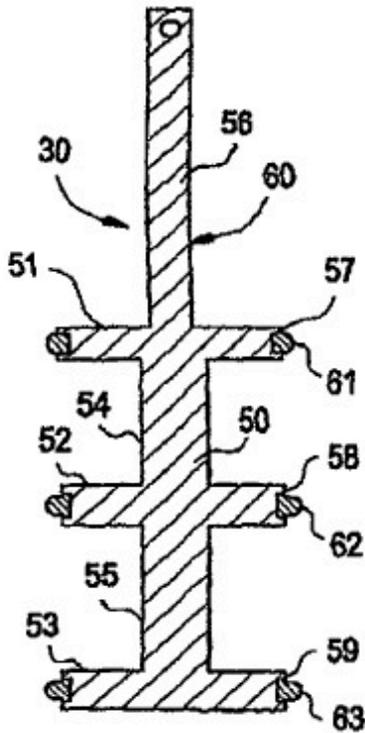
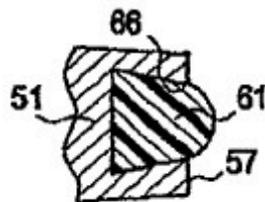


FIG. 3



**REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN**

5 *Esta lista de referencias citadas por el solicitante es únicamente para la comodidad del lector. No forma parte del documento de la patente europea. A pesar del cuidado tenido en la recopilación de las referencias, no se pueden excluir errores u omisiones y la EPO niega toda responsabilidad en este sentido.*

**Documentos de patentes citados en la descripción**

10 • US5513674 A