

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 733 004**

51 Int. Cl.:

F16K 31/06 (2006.01)

F16K 1/52 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.08.2014 PCT/US2014/050632**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **17.09.2015 WO15137993**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.08.2014 E 14885438 (3)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2019 EP 3117129**

54 Título: **Válvula de asiento**

30 Prioridad:

11.03.2014 US 201461951232 P

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

27.11.2019

73 Titular/es:

**DRYJECT INC. ACQUISITION CORP. (100.0%)
307 Lincoln Avenue
Hatboro, PA 19040 , US**

72 Inventor/es:

**DES GARENNES, CHRIS;
VAN DRUMPT, PETER y
PADDOCK, JOHN**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 733 004 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

Válvula de asiento

Referencia cruzada a la solicitud relacionada

5 La presente solicitud reivindica el beneficio de la Solicitud Provisional de los Estados Unidos N.º 61/951.232 presentada el 11 de marzo de 2014.

Campo de la invención

La presente solicitud se refiere en general a válvulas y más particularmente a una válvula de asiento utilizada para controlar el flujo de agua.

Antecedentes de la invención

10 Las válvulas de asiento se utilizan en una variedad de aplicaciones, generalmente para controlar el flujo de un gas o líquido, y pueden configurarse para estar en una posición cerrada o abierta durante la operación. En una solicitud particular, las válvulas de asiento se utilizan en máquinas para el mantenimiento del césped y de la tierra en las industrias de jardinería y golf. Estas máquinas para el mantenimiento del césped y de la tierra se utilizan para airear la tierra y proporcionar aditivos para la tierra, como modificaciones, fertilizantes e insecticidas. En estas máquinas, se utilizan válvulas de asiento para regular la inyección de aire o líquido a alta presión en la tierra, que forma orificios de aireación y/o introduce aditivos. La válvula de asiento puede estar dispuesta en un colector y accionada por un solenoide. Los ejemplos de dichas máquinas se describen con detalle en la patente estadounidense N.º 7.581.684 "Dispositivo para colocar material sobre o debajo de la superficie de la tierra y método para hacerlo" y en la patente estadounidense N.º U.S. 5.605.105 "Método y aparato para colocar materiales secos o líquidos en la superficie de la tierra sin herramientas de cultivo".

25 Las válvulas de asiento utilizadas en las máquinas de mantenimiento de césped y tierra conocidas son generalmente válvulas de asiento de tipo para aceite hidráulico, que son muy adecuadas para controlar el flujo de aceite, pero no en aplicaciones en las que se utilizan chorros de agua a alta presión. Específicamente, las estrechas tolerancias necesarias para el funcionamiento son el aceite hidráulico lubricado. Las válvulas de asiento del tipo de aceite conocidas no pueden funcionar en los tiempos de ciclo rápido y velocidades de flujo específicas requeridas para los chorros de agua a alta presión, son susceptibles a la corrosión del agua, y experimentan fugas debido a tolerancias mínimas insuficientemente. Por lo tanto, existe una necesidad de una válvula de asiento que esté específicamente diseñada para regular el flujo de agua a alta presión en una máquina de mantenimiento de césped y tierra, y que alivie los problemas asociados con las válvulas de asiento de tipo aceite.

30 El documento US 7 921 880 B2 se refiere a válvulas de control de flujo accionadas por un piloto de tres vías. Describe una válvula de asiento de tres vías integrada con un puerto piloto intermedio y una válvula de retención de retención de carga integral. La válvula incorpora una válvula de retención de flujo inverso para la capacidad de retención de carga, lo que permite una solución de menor coste en comparación con una combinación de válvulas de funcionalidad similar. También se describe un método de control utilizando una válvula de asiento de tres vías integrada para controlar el flujo de aceite hidráulico a un cilindro, motor hidráulico, u otro dispositivo hidráulico en proporción a la cantidad de corriente aplicada a una bobina de solenoide. Dependiendo de la corriente aplicada, la válvula bloquea todo el flujo o permite el flujo de un puerto de entrada a dos puertos de salida proporcionales a la corriente aplicada.

Compendio

40 De acuerdo con la presente invención, se define una válvula de asiento con las características de la reivindicación 1 independiente y un método con las características de la reivindicación 14 independiente.

45 Se describe una válvula de asiento para controlar el flujo de agua. La válvula de asiento incluye un alojamiento, una armadura móvil dispuesta dentro del alojamiento, una clavija piloto que tiene un primer y segundo extremo, y un elemento de retorno asociado con la clavija piloto. El primer extremo de la clavija piloto está asociado y accionado por una varilla. La varilla es accionada por la armadura móvil. En el segundo extremo de la clavija piloto hay un obturador. Una jaula está dispuesta alrededor del obturador, teniendo la jaula una abertura transversal adaptada para que fluya agua a través de la misma. La armadura se acciona selectivamente para conducir la clavija piloto en una primera dirección hacia una posición cerrada, en la que la abertura transversal de la jaula queda bloqueada por el obturador. El elemento de retorno acciona la clavija piloto en una segunda dirección hacia una posición abierta, en la que la abertura transversal de la jaula está desbloqueada por el obturador.

55 Se describe otra válvula de asiento para controlar el flujo de agua, teniendo la válvula de asiento un alojamiento, una armadura configurada para ser accionada por un solenoide y dispuesta dentro del alojamiento, y un elemento de transmisión accionado por la armadura. Un obturador está asociado con el elemento de transmisión. Una jaula está dispuesta alrededor del obturador, teniendo la jaula una abertura transversal adaptada para que fluya agua a través de la misma. El elemento de transmisión acciona el obturador entre una posición cerrada, en la que la abertura

transversal de la jaula queda bloqueada por el obturador, y una posición abierta, en la que la abertura transversal de la jaula está desbloqueada por el obturador.

5 También se describe un método para ajustar la velocidad de flujo de una válvula de asiento para controlar el flujo. El método incluye las etapas de proporcionar una válvula de asiento que tiene un alojamiento, una armadura móvil dispuesta dentro del alojamiento, una clavija piloto y un obturador accionado por la armadura, un elemento de retorno asociado con la clavija piloto, una jaula dispuesta alrededor del obturador y una arandela reversible que tiene dos grosores axiales diferentes que están en lados opuestos de la arandela. La arandela está dispuesta entre el elemento de guía y el extremo axial de la jaula. El primer grosor axial del primer lado de la arandela reversible se selecciona para que corresponda a un primer flujo. El método incluye además invertir la arandela reversible de manera que el lado opuesto de la arandela reversible esté orientado hacia el obturador. El lado opuesto de la arandela tiene un segundo grosor axial que es diferente del primer grosor axial y se selecciona para que corresponda a un segundo flujo.

10 Por razones de brevedad, este resumen no presenta todos los aspectos de la presente invención, que se describen más detalladamente debajo.

15 Breve descripción de los dibujos

El resumen anterior, así como la siguiente descripción detallada de las realizaciones preferidas, se comprenderán mejor cuando se lean junto con los dibujos anexos. Con el fin de ilustrar la invención, se muestran en los dibujos las realizaciones que actualmente se prefieren. Se debe entender, sin embargo, que la invención no se limita a las disposiciones precisas mostradas.

20 La FIG. 1 es una vista transversal de una realización de una válvula de asiento normalmente abierta.

La FIG. 2 es una vista transversal de una realización de la válvula de asiento normalmente abierta que se muestra en la FIG. 1 configurada para estar en una posición cerrada.

La FIG. 2A es una vista de elevación lateral de la armadura de la válvula de asiento que se muestra en las FIG. 1 y 2.

25 La FIG. 2B es una vista de elevación lateral de una varilla de la válvula de asiento que se muestra en las FIG. 1 y 2.

La FIG. es una vista en perspectiva de la armadura de la válvula de asiento que se muestra en las FIG. 1, 2, y 2A.

La FIG. 3 es una vista de elevación lateral del alojamiento de la válvula de asiento que se muestra en las FIG. 1 y 2.

La FIG. 4 es una vista detallada de la clavija piloto de la válvula de asiento de las FIGURAS 1 y 2 que se mueve desde la posición cerrada hasta una posición abierta.

30 La FIG. 4A es una vista de elevación lateral de la clavija piloto de la válvula de asiento que se muestra en las FIG. 1 y 2.

La FIG. 4B es una vista transversal del obturador de la válvula de asiento que se muestra en las FIG. 1 y 2.

La FIG. 5 es una vista detallada de la clavija piloto de la válvula de asiento de las FIG. 1 y 2 que se mueve desde la posición abierta hasta la posición cerrada.

35 La FIG. 5A es una vista transversal de la jaula de la válvula de asiento que se muestra en las FIG. 1 y 2.

La FIG. 6 es una vista detallada de la armadura de la válvula de asiento de las FIG. 1 y 2 empujando la clavija piloto de la válvula de asiento a la posición cerrada.

La FIG. 6A es una vista de elevación lateral del elemento de retorno de la válvula de asiento que se muestra en las FIG. 1, 2, y 8.

40 La FIG. 6B es una vista de elevación lateral de una arandela reversible de la válvula de asiento que se muestra en las FIG. 1, 2, y 8.

La FIG. 6C es una vista de elevación frontal de un E-clip de la válvula de asiento que se muestra en las FIG. 1, 2 y 8.

La FIG. 7 es una vista detallada de la armadura de la válvula de asiento que se muestra en las FIG. 1 y 2 en posición de reposo.

45 La FIG. 7A es una vista de elevación lateral del elemento de guía de la válvula de asiento mostrada en las FIG. 1 y 2.

La FIG. 8 es una vista transversal de una realización de una válvula de asiento normalmente cerrada que no forma parte de la invención reivindicada.

La FIG. 8A es una vista de elevación lateral del alojamiento de la válvula de asiento que se muestra en la FIG. 8

La FIG. 8B es una vista de elevación lateral de la armadura de la válvula de asiento que se muestra en las FIG. 8.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

Se usa cierta terminología en la siguiente descripción solo por conveniencia y no es limitativa. Las palabras "frontal", "trasera", "hacia delante", "hacia atrás", "interior" y "exterior" designan las direcciones en los dibujos a los cuales se hace referencia. Adicionalmente, los términos "un", "una" y "uno" se definen incluyendo uno o más de los elementos referenciado a menos que se indique específicamente lo contrario. Una referencia a una lista de artículos que se citan como "al menos uno de a, b, o c" (donde a, b, y c representan los elementos que se enumeran) significa cualquiera de los elementos a, b, o c, o combinaciones de los mismos. La terminología incluye las palabras específicamente indicadas anteriormente, sus derivados, y palabras de importancia similar.

La FIG. 1 muestra una realización de la válvula 30 de asiento normalmente abierta configurada para estar en una posición abierta durante el funcionamiento. La FIG. 2 muestra la válvula 30 de asiento normalmente abierta configurada para estar en una posición cerrada durante el funcionamiento. La válvula 30 de asiento normalmente abierta incluye un alojamiento 36 exterior, una armadura 40 móvil dispuesta dentro del alojamiento 36, y un elemento de transmisión 44. El elemento 44 de transmisión es accionado por la armadura 40 y una varilla 46 que están asociadas a un obturador 60. Como se muestra en la FIG. 3, el alojamiento 36 puede incluir una rosca 38 exterior en cada extremo axial para que la válvula 30 de asiento normalmente abierta pueda conectarse fácilmente a un conjunto más grande, como por ejemplo dentro de un solenoide o en el colector de una máquina de mantenimiento de tierras. Como se muestra en las FIG. 4-4B, el elemento 44 de transmisión puede incluir, por ejemplo y sin limitación, una clavija 50 piloto que tiene un primer extremo 52 y un segundo extremo 54, estando el primer extremo 52 asociado y accionado por la armadura 40 y estando asociado el segundo extremo 54 con el obturador 60. Como se muestra en la FIG. 1, el elemento 44 de transmisión puede incluir además la varilla 46 conectada entre la armadura 40 y el primer extremo 52 de la clavija 50 piloto.

En una realización alternativa, la varilla 46 puede estar formada integralmente con la misma clavija 50 piloto para formar una clavija 50 piloto de longitud extendida.

Como se muestra en la FIG. 4A, la clavija 50 piloto puede incluir una parte 56 d de cabeza en el segundo extremo 54 de la misma. El extremo de la parte 56 de la cabeza puede tener forma de cono y puede llegar a un punto, que se puede formar con un diámetro de medición de aproximadamente 0,1016 cm (0,04 pulgadas) para asegurar una alta precisión. La parte 56 de la cabeza de la clavija 50 piloto puede estar dispuesta dentro del obturador 60 y alineada con una abertura 62 formada en un extremo axial del obturador 60, como se muestra en las FIG. 4 y 4B.

Como se muestra en la FIG. 2, cuando la válvula 30 de asiento normalmente abierta está configurada en la posición cerrada, la parte 56 de la cabeza de la clavija 50 piloto bloquea la abertura 62 s formada en el extremo axial del obturador 60. Para desbloquear la abertura 62 y abrir la válvula 30 de asiento normalmente abierta, se extrae la corriente eléctrica de una bobina de solenoide energizada instalada sobre una parte estrecha del alojamiento de la válvula 36 de asiento en la FIG. 3 para desenergizar una Armadura 40 permitiendo que un elemento 80 de retorno vuelva a su posición de reposo. El elemento 80 de retorno mueve la parte 56 de la cabeza de la clavija 50 piloto hacia atrás en dirección B y desacopla la clavija 50 piloto de la abertura 62 de manera que el agua se drena del alojamiento 36 exterior y el obturador 60 se desplaza entonces a la posición abierta por la presión de agua.

Como se muestra en las FIG. 5 y 5 A, una jaula 70 está dispuesta alrededor del obturador 60, la jaula 70 tiene una abertura 72 transversal adaptada para que fluya el agua a través de la misma. La jaula 70 puede incluir una pluralidad de aberturas 72 transversales para aumentar el flujo de agua. La jaula 70 está conectada de manera desmontable a un extremo axial del alojamiento 36 exterior, como se muestra en las FIG. 1, 2 y 5. El elemento 80 de retorno puede asociarse con la clavija 50 piloto para orientar la clavija 50 piloto y el obturador 60 hacia una dirección deseada.

En una realización, que se muestra en las FIG. 6 y 6A, el elemento 80 de retorno puede ser un muelle 82 de compresión de una especificación particular dispuesto alrededor de la clavija 50 piloto de la válvula 30 de asiento normalmente abierta, que se muestra en las FIG. 1 y 2. El muelle 82 de compresión es capturado por un e-clip en la clavija 50 piloto de la válvula 30 de asiento normalmente abierta y tiene una resistencia a la compresión de aproximadamente 6,56 N/mm (37,5 lb./in.). Cuando la válvula 30 de asiento normalmente abierta está en posición cerrada, la resistencia del muelle 82 de compresión debe ser suficiente para superar 1.814,4 kg (4.000 lbs.) de presión de manera que la clavija 50 piloto pueda desplazarse hacia atrás en dirección B y fuera del acoplamiento con el obturador 60 de manera que el agua pueda drenarse desde el exterior.

En otra realización, que no forma parte de la invención reivindicada, que se muestra en la FIG. 8, el elemento 80 de retorno puede ser un muelle 82 de compresión, que se muestra en la FIG. 6A, de una especificación particular dispuesta en una cavidad de la armadura 40 de la válvula 110 de asiento normalmente cerrada. En la posición cerrada, el muelle 82 de compresión tiene una resistencia a la compresión de aproximadamente 3,22 N/mm (18,4 lb./pulgadas) y se comprime entre un hombro interior de la armadura 40 y una pared interior del alojamiento 36 exterior, como se muestra en las FIG. 8 - 8B. Cuando la válvula 110 de asiento normalmente cerrada está en

posición cerrada, la resistencia del muelle 82 de compresión debe ser suficiente para permitir que la armadura 40 de la Fig. 8 se comprima cuando se aplique corriente eléctrica a la bobina de solenoide, energizando la armadura 40 y haciendo que se mueva hacia atrás en dirección B.

5 Un experto en la técnica apreciará que se pueden utilizar otros elementos 80 de retorno adecuados de resistencia de compresión similar para aplicar una fuerza de retorno a la clavija 50 piloto de la válvula 30 de asiento normalmente abierta o a válvula 110 de asiento normalmente cerrada.

10 Como se muestra en las FIG. 4 y 5, y se ha indicado anteriormente, el e-clip 106 retiene el muelle 82 de compresión y una arandela 100 en la clavija 50 piloto. El e-clip 106 está situado en la parte 52 extrema de la clavija 50 piloto. Un miembro 90 guía puede estar dispuesto alrededor de la varilla 46, la clavija 50 piloto, y el muelle 82 para mantener estos componentes alineados. El elemento 90 guía, que se muestra en las FIG. 1, 2, 7 y 7A puede estar formado como un tubo sustancialmente cilíndrico que tiene una cavidad o agujero 92 configurada para recibir la varilla 46, la arandela 100, y al menos una parte de la clavija 50 piloto. La arandela 100 puede estar dispuesta en la parte 56 de la cabeza de la clavija 50 piloto, lo que proporciona una superficie para que el muelle 82 se apoye contra ella. Como se muestra en las FIG. 6 y 6B, cuando se monta la válvula 30 de asiento normalmente abierta, una parte 102 radialmente interior de la arandela 100 se intercala entre un extremo 74 axial de la jaula 70 y un extremo 84 frontal del muelle 82, mientras que una parte 104 radialmente exterior de la arandela 100 se intercala entre un extremo 74 axial de la jaula 70 y una superficie 96 extrema frontal del elemento 90 guía. Un hombro configurado para recibir y soportar la parte 102 radialmente interna de la arandela 100 se proporciona en la superficie 96 extrema frontal del elemento 90 guía. Como se describe con más detalle a continuación, el espesor de la arandela 100 se selecciona para lograr una velocidad de flujo deseada de la válvula 30 de asiento normalmente abierta. Como se muestra en las FIG. 2 - 2B, cuando la válvula 30 de asiento normalmente abierta está en posición cerrada, el muelle 82 se comprime entre el e-clip 106 y la arandela 100. Para abrir la válvula 30 de asiento normalmente abierta, la corriente eléctrica se extrae de la bobina de solenoide energizada ajustada sobre una parte estrecha del alojamiento de la válvula 36 de asiento en la FIG. 3 y la Armadura 40 es desenergizada de manera que el obturador 60 esté en posición de reposo. Cuando el elemento 80 de retorno se desenergiza y el obturador 60 se encuentra en posición de reposo, la atracción magnética entre el elemento 90 guía y la armadura 40 se elimina y la armadura 40 es accionada hacia atrás en dirección B lejos del obturador 60 por el muelle 82. El muelle 82 estira la parte 56 de la cabeza de la clavija 50 piloto hacia atrás en dirección B y contra la arandela 100, de manera que la clavija 50 piloto se desacopla de la abertura 62 formada en el obturador 60. El agua se drena desde el alojamiento 36 exterior y el obturador se mueve entonces a la posición abierta.

35 Como se muestra en las FIG. 2 - 2B, cuando la válvula 30 de asiento normalmente abierta está en la posición abierta, el muelle 82 está en reposo. Para cerrar la válvula 30 de asiento normalmente abierta, la armadura 40 se acciona y mueve hacia delante en dirección F hacia el elemento 90 guía estacionario. La armadura 40 acciona la varilla 46 y la clavija 50 piloto hacia delante en dirección F. La compresión del muelle 82 aumenta entre el e-clip 106 y la arandela 100, a medida que la jaula 70 está parada con respecto al obturador 60 y la armadura 40 la varilla 46 orienta la clavija 50 piloto en acoplamiento con la abertura 62 formada en el obturador 60.

40 Como se muestra en la FIG. 2, cuando la válvula 30 de asiento normalmente abierta está en la posición cerrada, la abertura 72 transversal de la jaula 70 es bloqueada por el obturador 60 y la abertura 62 formada en el obturador 60 es bloqueada por la clavija 50 piloto. La posición cerrada de la válvula 30 de asiento normalmente abierta impide que el agua escape del alojamiento 36 exterior, pero permite que el agua entre a través de una abertura 64 formada en un lado del obturador 60, como se muestra en las FIG. 1, 2, 4, y 4B. Esto provoca un aumento de la presión dentro del alojamiento 36 de la válvula que es igual a la presión de agua fuera del alojamiento 36 de la válvula, lo que provoca que el obturador 60 sea empujado hacia delante en dirección F con la ayuda, por ejemplo, de la armadura 40 y de un solenoide Z que actúa sobre la varilla 46, la clavija 50 piloto y el obturador 60. La válvula de asiento normalmente abierta incluye la clavija 50 piloto desplazada fuera del acoplamiento con la abertura 62, la presión dentro del alojamiento 36 de válvula se libera y el obturador se mueve desde la posición cerrada hasta la posición abierta por la presión de agua externa. Cuando la válvula 30 de asiento normalmente abierta está configurada para estar en una posición abierta durante el funcionamiento, como se muestra en la FIG. 1, el muelle 82 se descomprime sustancialmente en posición abierta y aproximadamente en reposo. En la posición cerrada, la armadura 40 está situada hacia delante en dirección F y la clavija 50 piloto y el obturador 60 se mueven hacia el obturador y bloquean la abertura 72 transversal de la jaula 70. En la posición cerrada, la compresión del muelle 82 aumenta entre el e-clip 106 y la arandela 100, a medida que la jaula 70 está detenida con respecto al obturador 60. Después de mantener el obturador 60 en posición cerrada durante un periodo de tiempo predeterminado, la armadura 40 es desenergizada y el muelle 82 aplica una fuerza de retorno a la clavija 50 piloto hacia atrás en dirección B, que a su vez acciona el obturador 60 de nuevo hacia la posición abierta mostrada en la FIG. 1 con la ayuda de la presión del agua.

55 Cada componente de la válvula 30 de asiento normalmente abierta se diseña y configura específicamente para ser adecuado para regular chorros de agua a alta presión, y generalmente funciona a presiones de 13,78951 -27,5703 MPa (2000-4000 psi). Para ello, la válvula 30 de asiento normalmente abierta está formada con características específicas, tolerancias y tratamientos para mejorar el rendimiento en aplicaciones a base de agua y resolver los problemas experimentados por las válvulas de asiento de tipo aceite. Como se muestra en las FIG. 4, 4B y 8 el obturador 60 tiene una pluralidad de ranuras 66 anulares formadas en una superficie exterior del mismo. En el obturador 60 se pueden formar tres ranuras 66 anulares, cada una de las cuales tiene una anchura de

aproximadamente 0,0635 cm (0,025 pulgadas), por ejemplo. Las tres ranuras 66 anulares están especialmente orientadas al obturador 60 y recogen pequeñas partículas que normalmente quedarían atrapadas entre el obturador 60 y la jaula 70 y también recogen el agua. El agua actúa como un lubricante que mejora el rendimiento y la vida útil del obturador 60 al reducir el desgaste. Esto da como resultado una mejor alineación y rendimiento de la válvula 30 de asiento normalmente abierta. La ranura 67 anular más alejada del extremo cónico del obturador 60 tiene una mayor anchura y un área e en comparación con las otras ranuras 64 anulares. El área superficial incrementada ayuda a incrementar la vida útil del obturador 60. Un borde 68 interior de la abertura 62 formada en el obturador 60 se mecaniza con precisión para quedar libre de muescas y rebabas, con un radio de curvatura máximo de 0,00508 cm (0,002 pulgadas). Esto garantiza un ajuste preciso entre el extremo de la parte 56 de cabeza de la clavija 50 piloto y la abertura 62 del obturador 60. La longitud total del obturador 60 que se desplaza en la jaula 70 afecta a la velocidad de flujo del agua a través de la válvula 30 de asiento normalmente abierta y se puede seleccionar en función de la aplicación específica.

Para evitar problemas de fugas, los componentes de la presente válvula de asiento se forman con tolerancias muy estrechas. Las tolerancias muy estrechas se consiguen mediante un proceso especial de fabricación. Los componentes se mecanizan primero para lograr una dimensión casi terminada y luego se tratan térmicamente para aumentar la dureza del metal. La aplicación extrema del calor puede cambiar ligeramente las dimensiones de los componentes. Por esta razón, después del proceso de endurecimiento, se requiere un esmerilado de precisión para llevar los componentes a sus dimensiones finales. Una vez que se han alcanzado las dimensiones finales, la clavija 50 piloto, el obturador 60, y la jaula 70 se recubren con un acabado de nitruro de titanio (TiN) o se nitruran a través de un proceso de nitrocarburoización, que protege contra la corrosión, y aumenta el acabado de resistencia al desgaste para aumentar la resistencia al desgaste. Por ejemplo y sin limitación, el diámetro exterior del obturador 60 se mecaniza preferentemente con una tolerancia de aproximadamente +0,000000 cm (+0,0000 pulgadas) y -0,000508 cm (-0,0002 pulgadas). La jaula 70 también está mecanizada con precisión con una tolerancia de diámetro interior de $\pm 0,000508$ cm ($\pm 0,0002$ pulgadas) de manera que cuando se montan el obturador 60 y la jaula 70, la tolerancia total entre la superficie exterior del obturador 60 y la superficie interior de la jaula 70 es de aproximadamente +0,000254 cm (+0,0001 pulgadas) y -0,002286 cm (-0,0009 pulgadas). La jaula 70 puede tener una tolerancia de longitud y de diámetro exterior de $\pm 0,00508$ cm ($\pm 0,002$ pulgadas). La clavija 50 piloto está mecanizada para tener una tolerancia de longitud de aproximadamente +0,007619 cm (+0,003 pulgadas) y -0,000000 cm (-0,000 pulgadas), y una tolerancia de diámetro exterior de aproximadamente +0,000000 cm (+0,000 pulgadas) y -0,00508 cm (-0,002 pulgadas). Estas tolerancias precisas permiten que la presente válvula 30 de asiento normalmente abierta se use en aplicaciones de agua a alta presión con tiempos de apertura y cierre rápidos y ciclos altos sin fugas.

Para proteger aún más la válvula 30 de asiento normalmente abierta de la fugas, desgaste y corrosión, los componentes se forman a partir de materiales especialmente tratados. La válvula 30 de asiento normalmente abierta se configura para circular entre la posición abierta y la posición cerrada a una velocidad de aproximadamente 1-5 veces por segundo, con un ciclo de vida total de al menos 1 millón de ciclos. La armadura 40, la clavija 50 piloto y el obturador 60 puede configurarse para mantener la posición abierta durante un periodo de al menos 0,02 segundos. Por ejemplo y sin limitación, la clavija 50 piloto, el obturador 60 y la jaula 70 pueden estar formados cada uno de ellos de acero inoxidable (como de grado 440), tratado térmicamente a una dureza de aproximadamente 40-60 Rc, y luego tratados con nitruro de titanio o nitrurado a través de un proceso de nitrocarburoización, que protege contra la corrosión y aumenta la resistencia al desgaste. La clavija 50 piloto puede ser tratada térmicamente a una dureza de aproximadamente 50-55 Rc. El obturador 60 puede ser tratado térmicamente a una dureza de aproximadamente 52-60 Rc. La jaula 70 puede ser tratada térmicamente a una dureza de aproximadamente 42-50 Rc. Después de que estos componentes han sido tratados térmicamente y después tratados superficialmente con nitruro de titanio o nitrurados a través de un proceso de nitrocarburoización, estos componentes pueden pulirse para obtener las tolerancias especificadas anteriormente. Ambos acabados añaden dureza a las superficies de deslizamiento de estos componentes y protegen contra la corrosión del agua. Esto aumenta la resistencia al desgaste de estos componentes. Un experto en la técnica apreciará que se pueden utilizar otros materiales con dureza y resistencia al desgaste adecuados para formar los componentes de la válvula 30 de asiento normalmente abierta y que se pueden aplicar otros tratamientos superficiales.

El muelle 82 también puede estar hecho de acero inoxidable y configurado específicamente para resistir la fatiga a largo plazo del flujo de agua a alta presión y la frecuencia de los ciclos de funcionamiento. El muelle 82 se mecaniza de acuerdo con la geometría que determina la válvula 30, 110 de asiento. En una realización, el muelle 82 puede tener un diámetro exterior de aproximadamente 0,609599 cm (0,240 pulgadas) y un diámetro interior de aproximadamente 0,4318 cm (0,170 pulgadas), la tolerancia total entre el diámetro exterior y el diámetro interior es de aproximadamente +0,007619 cm (+0,003 pulgadas) y -0,0127 cm (-0,005 pulgadas). En otra realización, el muelle 82 puede tener un diámetro exterior de aproximadamente pulgadas y un diámetro interior de aproximadamente 0,18288 cm (0,072 pulgadas), la tolerancia total entre el diámetro exterior y el diámetro interior es de aproximadamente +0,005080 cm (+0,002 pulgadas) y -0,0127 cm (-0,005 pulgadas). El elemento 90 guía puede estar formado de acero de bajo contenido de carbono y mecanizado a las tolerancias apropiadas para recibir la clavija 50 piloto y el muelle 82. La armadura 40 también puede estar formada de acero de bajo contenido de carbono. Después de que el elemento 90 guía y la armadura 40 se mecanizan con las tolerancias adecuadas,

ambos se nitruran mediante un proceso de nitrocarburoización, que protege contra la corrosión y aumenta la resistencia al desgaste.

Como se ha explicado anteriormente, la presente válvula 30, 110 de asiento, puede configurarse para estar en posición abierta o en posición cerrada durante el funcionamiento. En una realización que no forma parte de la invención reivindicada y que se muestra en las FIG. 8 y 8A, la válvula 110 de asiento normalmente cerrada está configurada para estar en una posición cerrada. La válvula 110 de asiento normalmente cerrada incluye un alojamiento 36 exterior, una armadura 40 móvil dispuesta dentro del alojamiento 36, y un elemento 44 de transmisión accionado por la armadura 40 y asociado con un obturador 60. Una jaula 70 está dispuesta alrededor del obturador 60 teniendo la jaula 70 al menos una abertura 72 transversal adaptada para que fluya agua a través de la misma. El elemento 44 de transmisión puede incluir, por ejemplo, y sin limitación una clavija 50 piloto que tiene un primer extremo 52 asociado con la armadura 40 y accionado por el mismo y un segundo extremo 54 dispuesto dentro del obturador 60. El e-clip 106, como se ha explicado anteriormente, se coloca en una parte central de la clavija 50 piloto y se captura dentro de una ranura 108 en t formada en la armadura 40. Cuando la armadura 40 se mueve hacia delante en dirección F hacia la posición cerrada, el hombro 107 de la armadura 40 empuja sobre un extremo de la clavija 50 piloto. Los componentes de esta válvula 110 de asiento normalmente cerrada se pueden formar a partir de los mismos materiales y tratamientos y mecanizarse a las mismas tolerancias específicas descritas anteriormente con respecto a la válvula 30 de asiento normalmente abierta para asegurar características de alto rendimiento en aplicaciones a base de agua.

En la válvula 110 de asiento normalmente cerrada, el elemento 80 de retorno está dispuesto entre la armadura 40 y una superficie axial de extremo del alojamiento 36. En otras palabras, el elemento 80 de retorno está situado detrás de la armadura 40, en un extremo opuesto al extremo de la armadura 40, que está conectado al elemento 80 de retorno de la clavija piloto, que puede ser un muelle 82 de compresión, que empuja la armadura 40 hacia delante en dirección F hacia la posición cerrada. Por consiguiente, cuando no se activa la armadura 40, el obturador 60 se mantiene en posición cerrada para bloquear la abertura 72 transversal en la jaula 70, y el muelle 82 se descomprime. Para mover el obturador 60 a la posición abierta, la armadura 40 es accionada para moverse hacia atrás en dirección B, que a su vez empuja el obturador 60 hacia atrás para desbloquear la abertura 72 transversal en la jaula 70 y permitir que fluya el agua a través de la misma. Cuando la válvula 110 de asiento normalmente cerrada está en posición abierta, el muelle 82 se comprime entre la armadura 40 y la superficie axial extrema del alojamiento 36. Después de que el obturador 60 se ha mantenido en la posición abierta durante un periodo de tiempo predeterminado, la armadura 40 se desactiva y el muelle 82 aplica una fuerza de retorno a la armadura 40 hacia delante en dirección F, que acciona la clavija 50 piloto y el obturador 60 hacia la posición cerrada en la que la abertura 72 transversal de la jaula 70 queda bloqueada por el obturador 60.

También se describe un método para ajustar una velocidad de flujo de la válvula 30 de asiento normalmente abierta. Como se ha explicado anteriormente con respecto a la válvula 30 de asiento normalmente abierta que se muestra en las FIG. 1, 6, 6B, 7 y 7A, una arandela 100 puede estar dispuesta entre el elemento 90 guía y el obturador 60. Específicamente, la arandela 100 puede incluir una parte 102 radialmente interna que se apoya contra un extremo 84 frontal del muelle 82, proporcionando una superficie para que el muelle 82 se comprima contra la misma a medida que la armadura 40 se mueve hacia delante en dirección F para mover el obturador 60 a la posición cerrada. La arandela 100 puede incluir además una parte 104 radialmente exterior que está intercalada entre el extremo 74 axial de la jaula 70 y la superficie 96 extrema frontal del elemento 90 guía. El espesor total de la arandela 100 cambia de esta manera la distancia entre el borde de sellado de la jaula 70 y el movimiento hacia atrás más alejado del obturador 60 y, a su vez, el tiempo y la distancia que permite mover el obturador 60 entre las posiciones abierta y cerrada y la velocidad de flujo de la válvula 30 de asiento normalmente abierta.

En una realización, la arandela 100 es una arandela 105 reversible y proporciona una superficie de apoyo para el muelle 82 y separa la jaula 70 del elemento 90 guía. Para cambiar fácilmente la velocidad de flujo de la válvula 30 de asiento sin tener que reemplazar toda la válvula, se ha previsto una válvula 30 de asiento normalmente abierta que tiene un alojamiento 36 exterior, una armadura 40 móvil dispuesta dentro del alojamiento, una clavija 50 piloto y un obturador 60 accionado por la armadura 40, un elemento 80 de retorno asociado con la clavija 50 piloto, y una jaula 70 dispuesta alrededor del obturador 60, la jaula 70 tiene una abertura 72 transversal adaptada para que fluya agua. La arandela 105 reversible puede estar formada con dos espesores axiales diferentes situados en lados opuestos de la arandela 105. Una parte 104 radialmente exterior de la arandela 105 reversible puede estar intercalada entre el extremo 74 axial de la jaula y la superficie 96 extrema frontal de un elemento 90 guía dispuesto alrededor de la clavija piloto. Un primer espesor axial T1 de la arandela 105 reversible se selecciona para que corresponda a una primera velocidad de flujo de la válvula 30 de asiento normalmente abierta. La arandela 105 se invierte sobre la clavija 50 piloto para proporcionar una segunda velocidad de flujo. Por ejemplo, y sin limitación, la arandela 105 puede ser invertida quitando la jaula 70 y el obturador 60 del alojamiento 36 de la válvula. Una vez que se ha retirado la jaula 70 y el obturador 60, el e-clip 106 y el muelle 82 pueden retirarse de la clavija 50 piloto. Una vez que se retira el e-clip 106 y el muelle 82, la arandela 105 puede invertirse de manera que un segundo espesor axial T2 y la superficie, diferente del primer espesor axial T1, se dirija hacia el obturador 60. Una vez que se ha invertido la arandela 105, se reemplazan el muelle 82, el e-clip, el obturador 60 y la jaula 70. De esta manera, la velocidad de flujo de la válvula 30 de asiento normalmente abierta se puede ajustar rápida y fácilmente invirtiendo la arandela 105.

5 Los ejemplos de la arandela 105 reversible se muestran en la FIG. 6B, en la que el primer espesor axial T1 de la arandela 105 reversible es mayor que el segundo espesor axial T2 de la arandela reversible. Para aumentar la velocidad de flujo de una válvula 30 de asiento normalmente abierta, el segundo espesor axial T2 de la arandela 105 reversible se ajusta de manera que quede orientado hacia el obturador 60. El segundo espesor axial inferior T2 de la arandela 105 reversible aumenta la distancia que recorre el obturador 60 hacia atrás hacia el extremo 74 axial de la jaula 70, donde el obturador se mueve hacia la posición abierta. Esta distancia incrementada da como resultado una mayor abertura e incrementa la velocidad de flujo de la válvula 30 de asiento normalmente abierta. Igualmente, el primer espesor axial T1, que es mayor que el segundo espesor axial T2 disminuye la distancia y el tiempo requerido para mover el obturador 60 entre las posiciones abierta y cerrada y disminuye la velocidad de flujo la válvula 30 de asiento normalmente abierta.

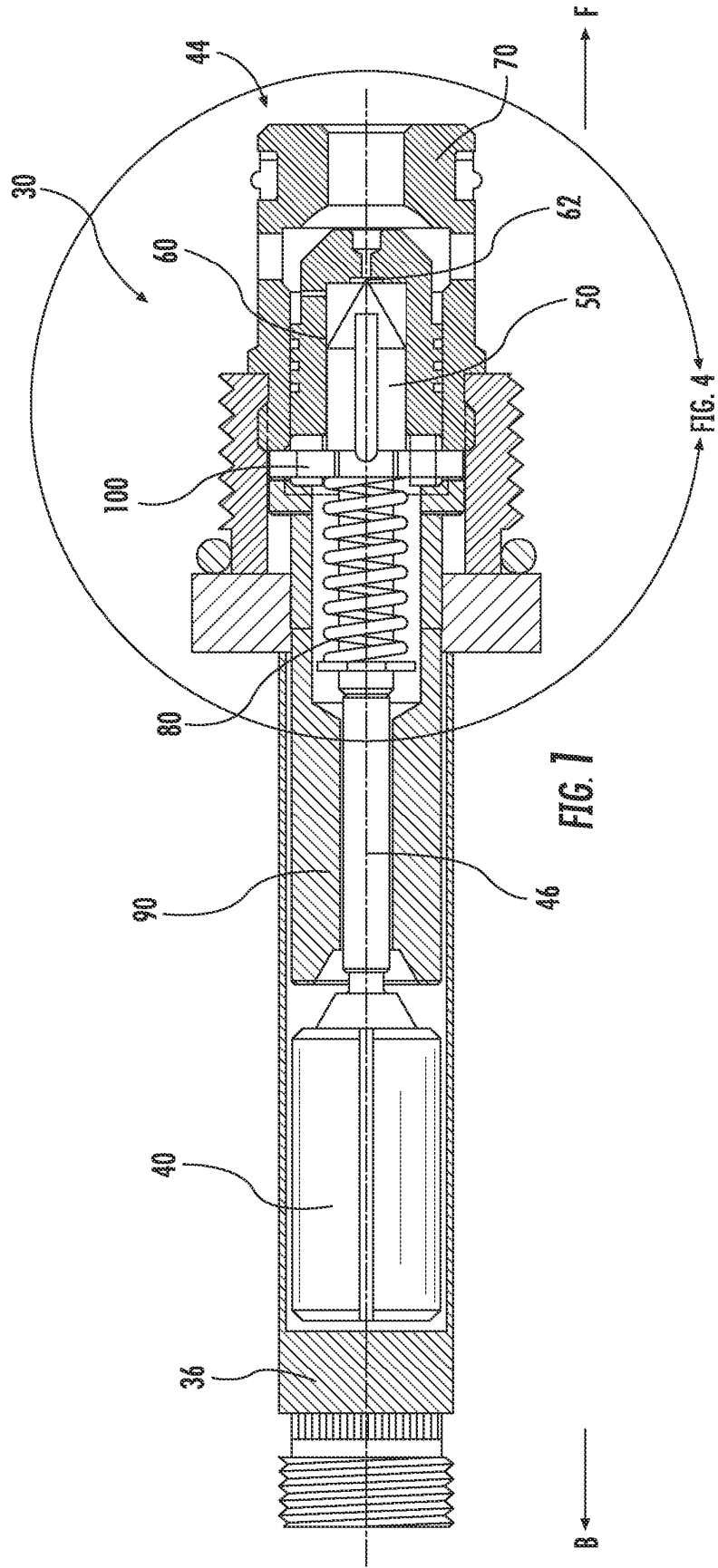
10 El presente método de ajustar la velocidad de flujo de la válvula 30 de asiento normalmente abierta a través de una arandela 105 reversible con diferentes espesores es ventajoso porque la misma válvula 30 de asiento normalmente abierta puede utilizarse en aplicaciones con diferentes requisitos de velocidad de flujo a un bajo coste, a medida que solo se necesita invertir el componente de la arandela en lugar de reemplazar toda la válvula 30 de asiento normalmente abierta. La estructura de la válvula 30 de asiento normalmente abierta permite también a un usuario ajustar rápida y fácilmente la velocidad de flujo sin necesidad de herramientas o pasos complicados, ya que se puede acceder fácilmente a la arandela 105 reversible desconectando la jaula 70 del alojamiento 36 y retirando el obturador 60 y la clavija 50 piloto.

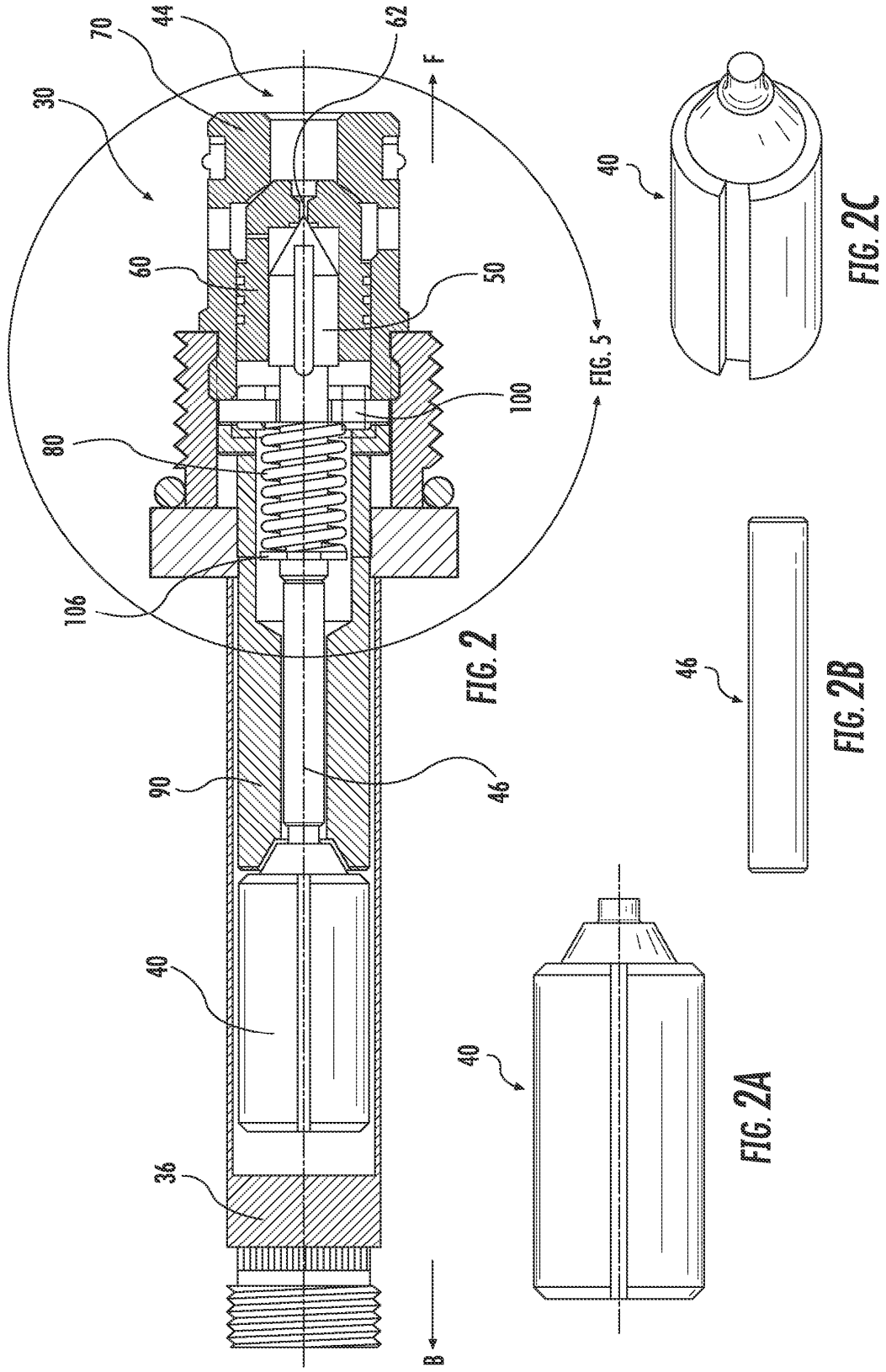
15 Habiendo descrito en detalle diversos métodos, configuraciones y características de la presente válvula de asiento, se apreciará y será evidente para los expertos en la técnica que muchos cambios físicos, solo unos pocos de los cuales se ejemplifican en la descripción detallada anterior, podrían realizarse en el aparato y en el método sin alterar los conceptos y principios inventivos incorporados en la misma. Por lo tanto, las presentes realizaciones se consideran en todos los aspectos como ilustrativas y no restrictivas, estando indicado el alcance de la invención por las reivindicaciones anejas en lugar de por la descripción anterior.

REIVINDICACIONES

1. Una válvula (30) de asiento para controlar el flujo de agua, comprendiendo la válvula de asiento:
un alojamiento (36);
- 5 una armadura (40) móvil dispuesta dentro del alojamiento;
una clavija (50) piloto que tiene los primeros (52) y segundos (54) extremos, el primero de los cuales está asociado a la armadura y accionado por ella;
un obturador (60) dispuesto alrededor del segundo extremo de la clavija piloto;
un elemento (80) de retorno asociado con la clavija piloto; y
- 10 una jaula (70) dispuesta alrededor del obturador, teniendo la jaula una abertura (72) transversal adaptada para que fluya agua a través de la misma,
en donde la armadura se activa selectivamente para accionar la clavija piloto en una primera dirección hacia una posición cerrada, en la que la abertura transversal de la jaula es bloqueada por el obturador, y el elemento de retorno acciona la clavija piloto en una segunda dirección hacia una posición abierta en el que la abertura transversal de la jaula es desbloqueada por el obturador,
- 15 caracterizado por que la válvula de asiento comprende una arandela (105) reversible dispuesta entre un elemento (90) guía y un extremo (74) axial de la jaula, en la que la arandela reversible se forma con dos espesores axiales diferentes colocados en lados opuestos de la arandela, seleccionándose el primer espesor axial (T1) en el primer lado para que corresponda a una primera velocidad de flujo; el segundo espesor axial (T2) en el segundo lado se selecciona para que corresponda a una segunda velocidad de flujo; en el que la arandela reversible se puede invertir entre el elemento guía y el extremo axial de la jaula de manera que la distancia que se desplaza hacia atrás hacia el extremo axial de la jaula en la que se mueve el obturador a la posición abierta.
2. La válvula de asiento de la reivindicación 1, en la que al menos tres ranuras (66) anulares se forman en una superficie exterior de la válvula de asiento y al menos una de las al menos tres ranuras anulares tiene un área superficial mayor que la otra de las al menos tres ranuras anulares.
- 25 3. La válvula de asiento de la reivindicación 1, en la que el obturador (60) tiene una forma sustancialmente cilíndrica y tiene una tolerancia de diámetro exterior de aproximadamente +0,000000 cm (+0,0000 pulgadas) y -0,000508 cm (-0,0002 pulgadas).
- 30 4. La válvula de asiento de la reivindicación 3, en la que una superficie exterior del obturador y una superficie interior de la jaula (70) tiene una tolerancia total de aproximadamente +0,000254 cm (+0,0001 pulgadas) y -0,002286 cm (-0,0009 pulgadas).
5. La válvula de asiento de la reivindicación 1, en la que la clavija (50) piloto tiene una tolerancia de longitud de aproximadamente +0,007619 cm (+0,003 pulgadas) y -0,000000 cm (-0,000 pulgadas) y una tolerancia de diámetro exterior de aproximadamente +0,000000 cm (+0,000 pulgadas) y -0,005080 cm (-0,002 pulgadas).
- 35 6. La válvula de asiento de la reivindicación 1, en la que la armadura, la clavija piloto, y el obturador están configurados para circular entre la posición abierta y la posición cerrada a una velocidad de aproximadamente 1-5 veces por segundo, con un ciclo de vida total de al menos 1 millón de ciclos.
7. La válvula de asiento de la reivindicación 1, en la que la armadura, la clavija piloto, y el obturador están configurados para mantener la posición abierta durante un periodo de al menos 0,02 segundos.
- 40 8. La válvula de asiento de la reivindicación 1, en la que la clavija piloto, el obturador y la jaula están formados cada uno de acero inoxidable calor, tratados térmicamente a una dureza de aproximadamente 40-60 Rc, y luego tratados con nitruro de titanio o nitrurados a través de un proceso de nitrocarburoización.
9. La válvula de asiento de la reivindicación 8, en la que la clavija piloto se trata térmicamente a una dureza de aproximadamente 50-55 Rc, el obturador se trata térmicamente a una dureza de aproximadamente 52-60 Rc, y la jaula se trata térmicamente a una dureza de aproximadamente 42-50 Rc.
- 45 10. La válvula de asiento de conformidad con la reivindicación 1, en la que el obturador (60) se mantiene en posición abierta por el elemento (80) de retorno que tira de una parte de la cabeza de la clavija (50) piloto hacia la armadura.
11. La válvula de asiento de conformidad con la reivindicación 1, en la que comprende además un elemento (44) de transmisión impulsado por la armadura (40), en donde el elemento (44) de transmisión comprende una varilla (46) y la clavija (50) piloto, estando la varilla (46) conectada entre la armadura (40) y la clavija (50) piloto.
- 50

12. La válvula de asiento de la reivindicación 11, en la que la armadura (40) acciona el elemento de transmisión y el obturador (60) entre la posición abierta y la posición cerrada a una velocidad de aproximadamente 1-5 veces por segundo, y el obturador se mantiene en la posición abierta durante un periodo de al menos 0,02 segundos.
- 5 13. La válvula de asiento de conformidad con la reivindicación 11, en la que el elemento (44) de transmisión impulsado por la armadura, el obturador (60) asociado con el elemento de transmisión, y la jaula (70) incluye cada uno un tratamiento superficial configurado para resistir la corrosión del agua.
14. Un método para ajustar una velocidad de flujo de una válvula de asiento para controlar el flujo de agua, comprendiendo el método:
- 10 una válvula de asiento que tiene un alojamiento, una armadura (40) móvil dispuesta dentro del alojamiento, una clavija (50) piloto y un obturador accionado por la armadura, un elemento (80) de retorno asociado con la clavija piloto, una jaula (70) dispuesta alrededor del obturador, la jaula tiene una abertura transversal adaptada para que fluya agua a través de la misma,
- 15 en donde la válvula de asiento tiene una arandela (105) reversible dispuesta entre un elemento (90) guía y un extremo axial de la jaula, la arandela reversible se forma con dos espesores axiales diferentes situados en lados opuestos de la arandela, el primer espesor axial en el primer lado se selecciona para que corresponda a una primera velocidad de flujo;
- el segundo espesor axial en el segundo lado se selecciona para que corresponda a una segunda velocidad de flujo; el método comprende:
- 20 instalar el segundo lado de la arandela (105) reversible en la válvula de asiento mediante la inversión de la arandela reversible entre el elemento guía y el extremo axial de la jaula de manera que se modifique la distancia en la que el obturador se desplaza hacia atrás hacia el extremo axial de la jaula en la que se mueve el obturador hacia la posición abierta.





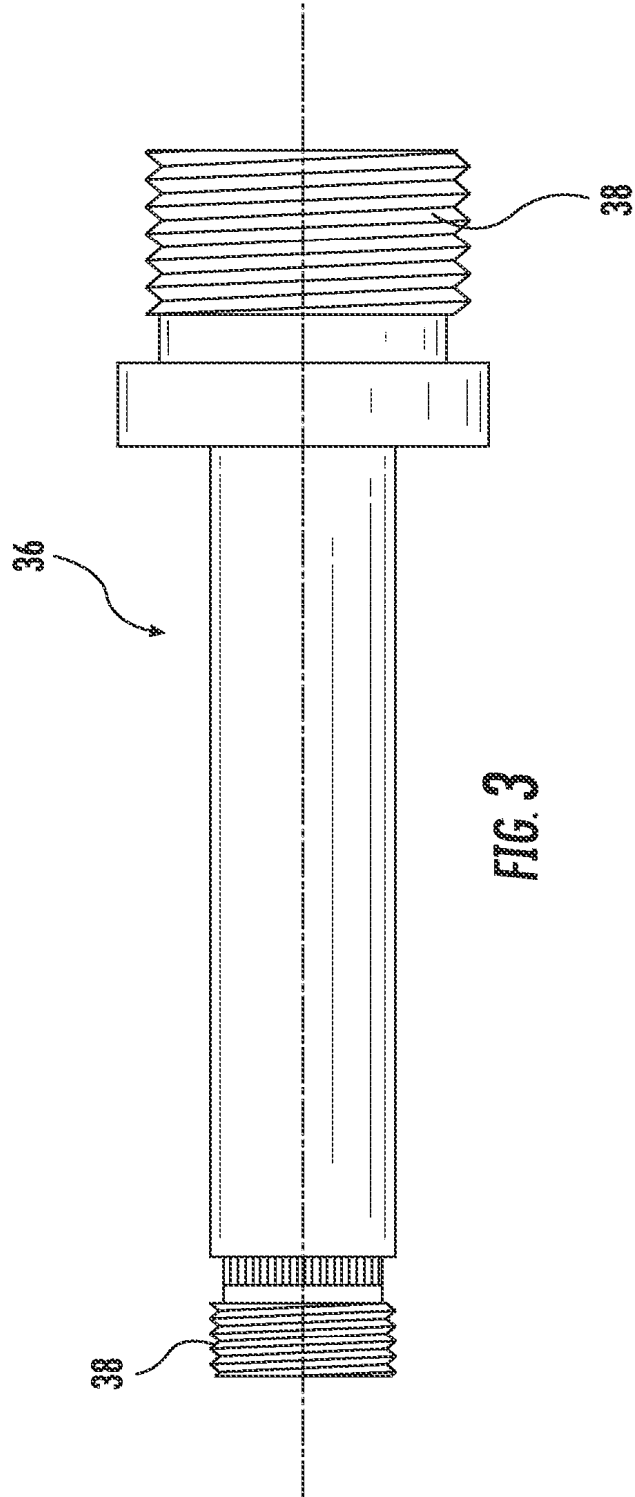


FIG. 3

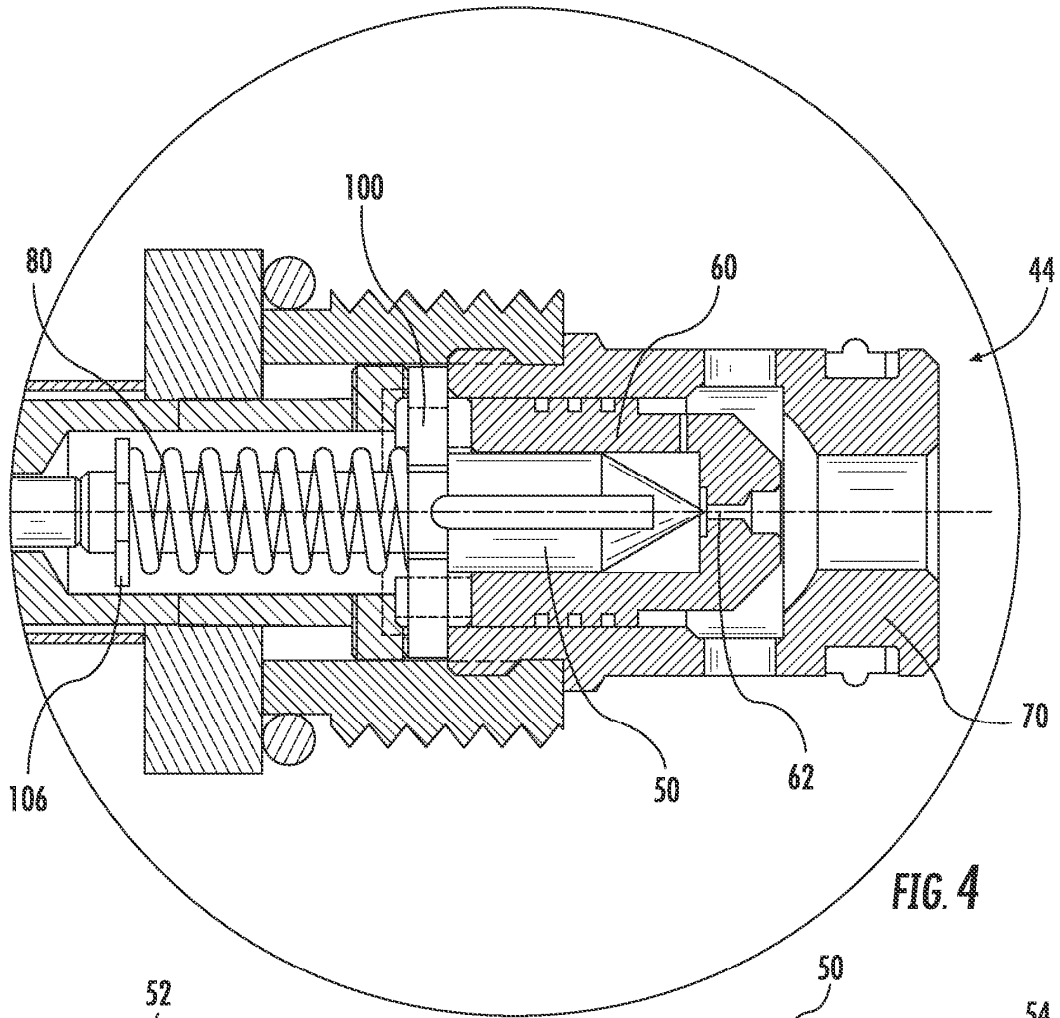


FIG. 4

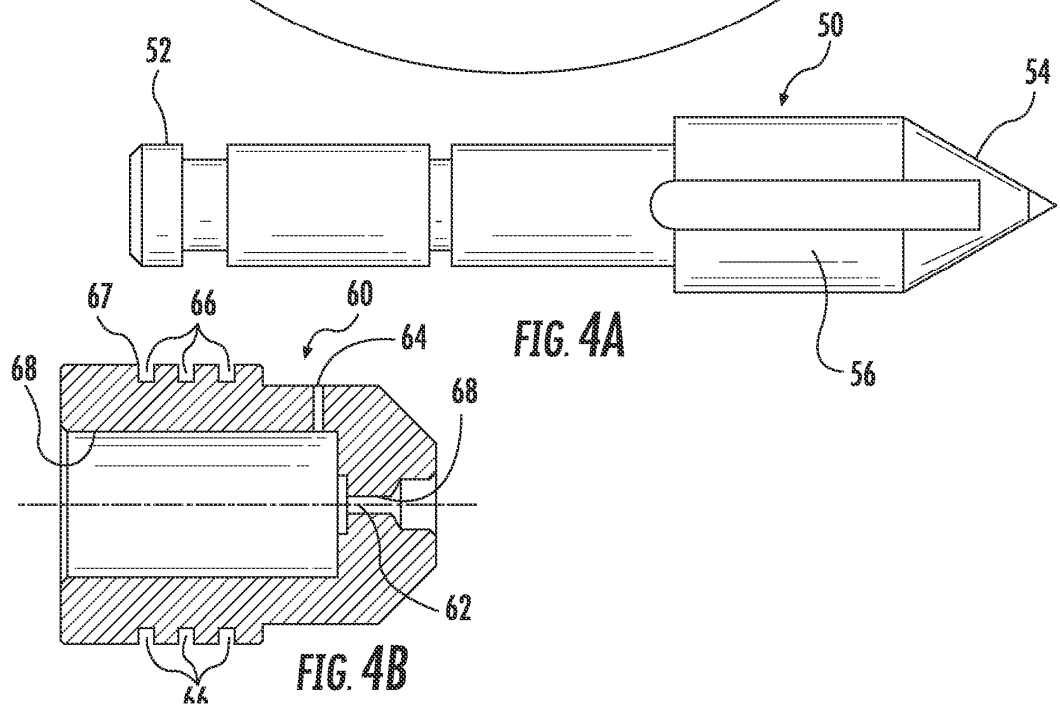
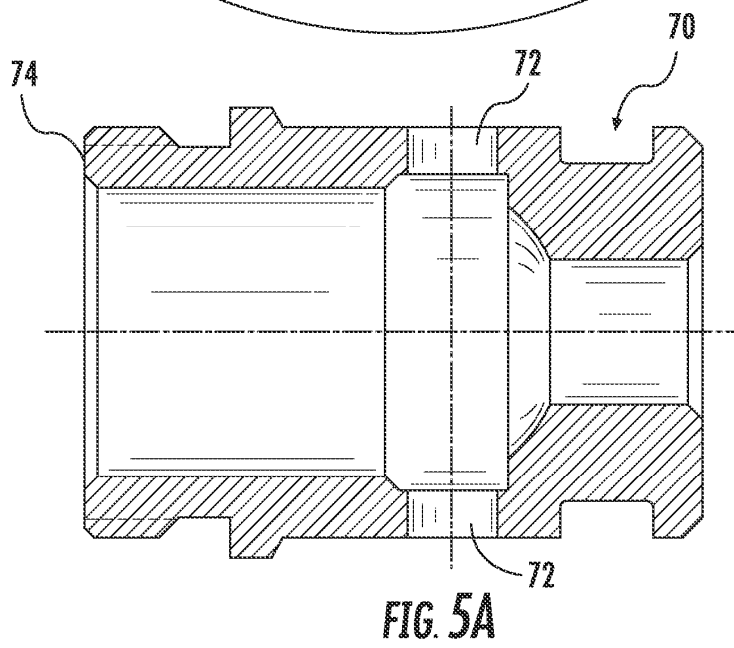
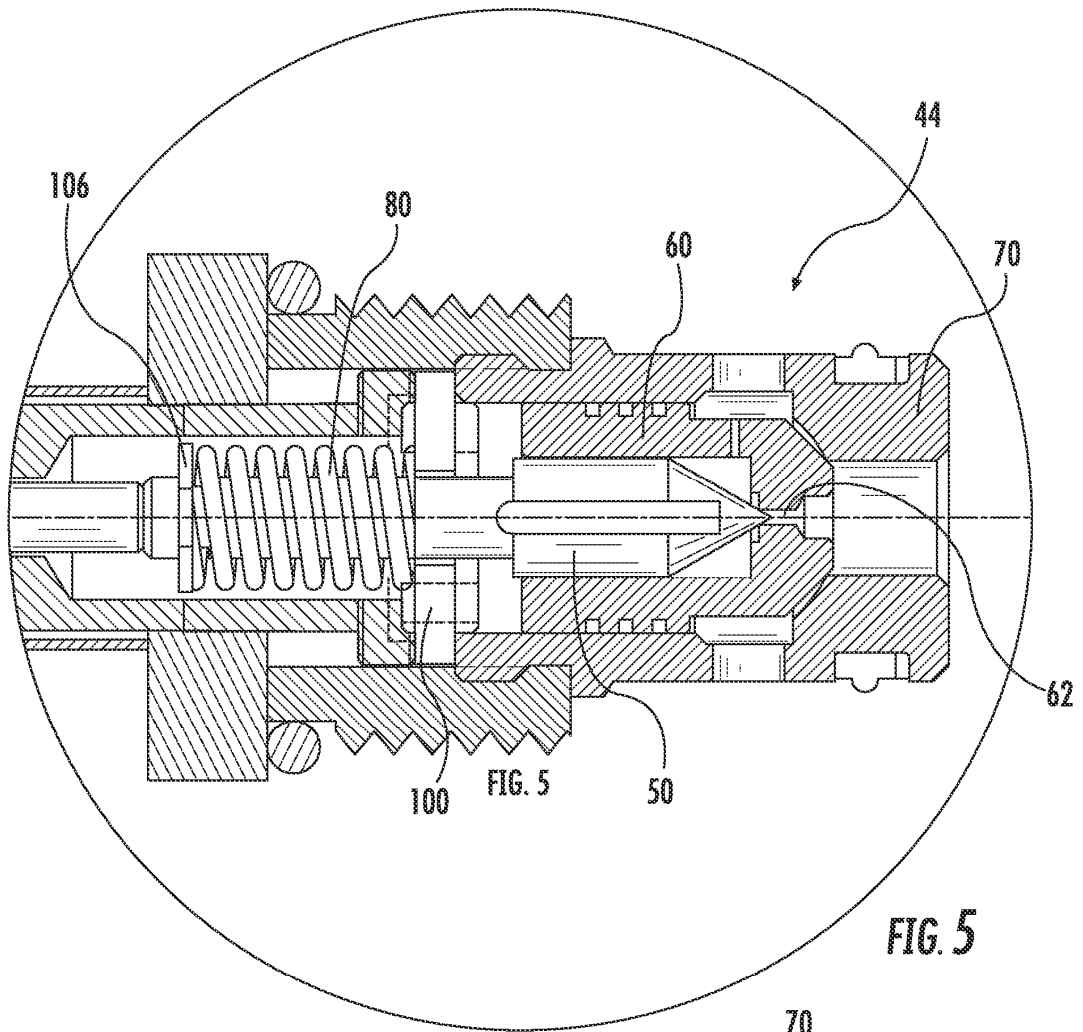


FIG. 4A

FIG. 4B



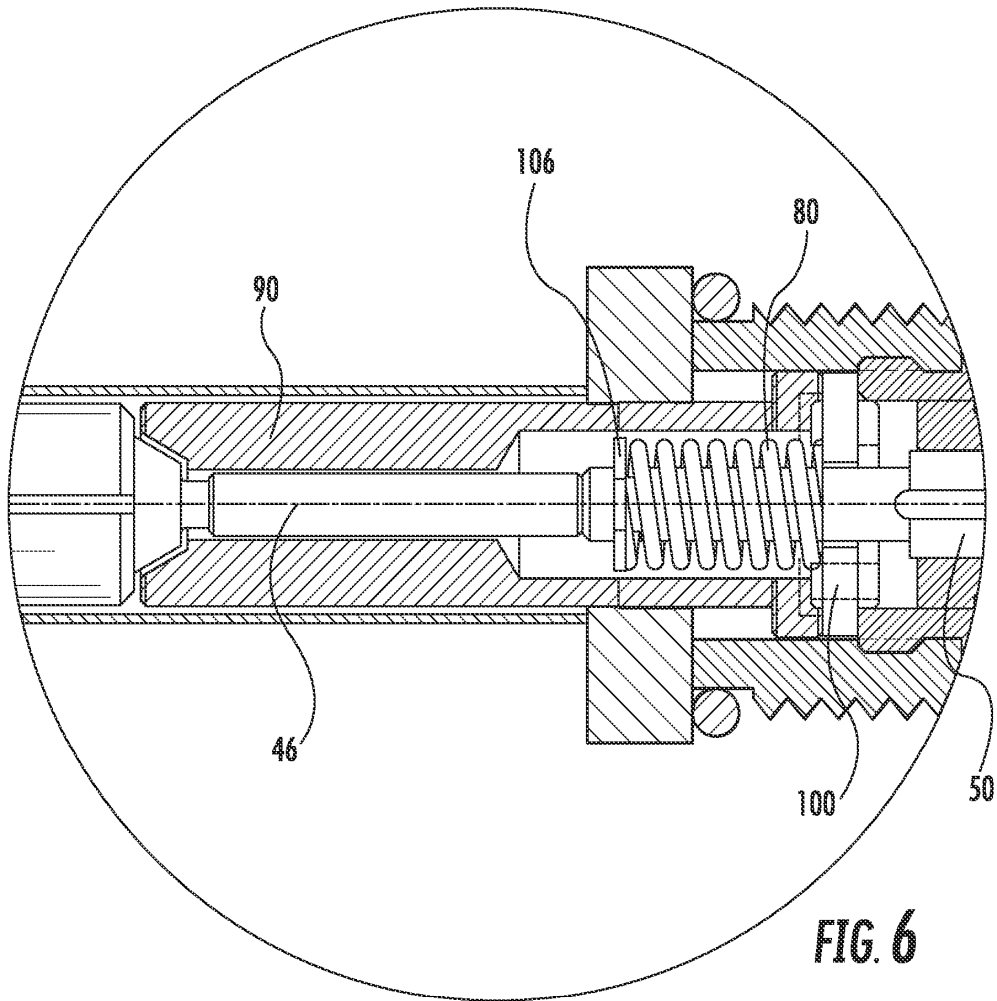


FIG. 6

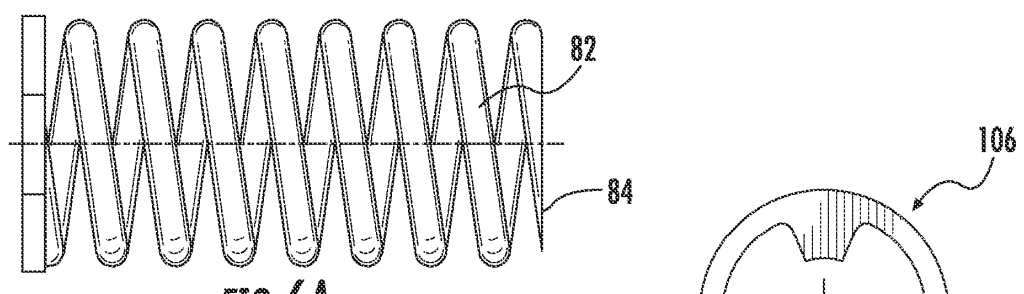


FIG. 6A

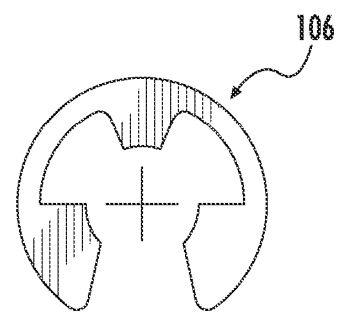


FIG. 6C

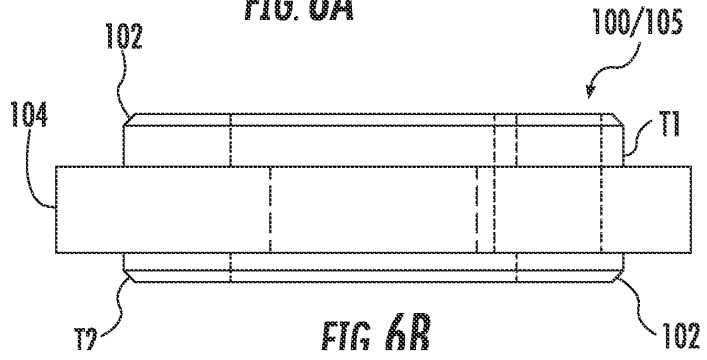


FIG. 6B

