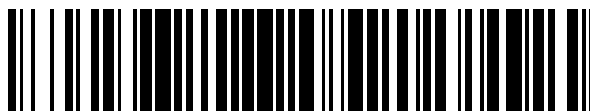


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 391 872**

51 Int. Cl.:
F16K 5/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08789894 .6**
96 Fecha de presentación: **17.06.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2167852**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **31.03.2010**

54 Título: **Unión con materiales diferentes de un eje de accionamiento con un componente de control de flujo de una válvula**

30 Prioridad:
22.06.2007 IN CH12992007

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
30.11.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
30.11.2012

73 Titular/es:
**TMS INDIA PRIVATE LIMITED (100.0%)
3 ASHWINI 160-14A MAIN ROAD HAL 2ND
STAGE
BANGALORE 560 008, IN**

72 Inventor/es:
**SEETHARAMAN, SIVARAMAN;
RAMDAS, NAGARAJAN;
SRINIVASAN, DAMODARAN;
BABU, MOHAN y
KUMARASWAMY, DATTATRI, RAO**

74 Agente/Representante:
DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

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).

ES 2 391 872 T3

DESCRIPCIÓN

Unión con materiales diferentes de un eje de accionamiento con un componente de control de flujo de una válvula.

5 ANTECEDENTES

Esta sección está pensada para introducir al lector en varios aspectos de la técnica que pueden estar relacionados con varios aspectos de la presente invención, que se describen y/o reivindican más adelante. Se considera que esta explicación es útil para proporcionar al lector información acerca de antecedentes para facilitar una mejor comprensión de diferentes aspectos de la invención. En consecuencia, se debe entender que estos párrafos se interpretan en consecuencia, y no como el reconocimiento de técnica anterior.

Como es conocido, el petróleo y el gas natural afectan profundamente las economías y sociedades modernas. De hecho, los dispositivos y sistemas que dependen del petróleo y el gas natural se encuentran en todas partes. Por ejemplo, se utilizan el petróleo y el gas natural como combustibles de una amplia variedad de vehículos, como coches, aviones, y similares. Además, el petróleo y el gas natural se utilizan frecuentemente para calentar casas durante el invierno, para generar electricidad, y para fabricar una increíble variedad de productos de uso habitual.

Para cubrir la demanda de estos recursos naturales, las empresas invierten frecuentemente grandes cantidades de tiempo y dinero en la búsqueda y extracción de petróleo, gas natural, y otros recursos subterráneos. En particular, una vez se ha descubierto un recurso bajo la superficie terrestre, frecuentemente se utilizan sistemas de perforación y producción para acceder y extraer el recurso. Estos sistemas pueden estar ubicados en tierra o en el mar, dependiendo de la ubicación de la fuente deseada. Una vez se ha extraído el recurso natural, en general se transporta a las ubicaciones donde se lleva a cabo el procesado, como las refinerías. El transporte de estos recursos se lleva a cabo a través de un sistema de tuberías, que son controladas por medio de diferentes tipos de válvulas ubicadas en diferentes puntos a lo largo del sistema.

Un tipo de sistema de válvula utilizada para aislar un tramo de tubería y el fluido de la tubería es conocido como una válvula de "doble cierre y purga".

Una válvula de doble cierre y purga es capaz de sellar ambas direcciones de flujo, y el propio cuerpo de la válvula actúa como pieza de bobina entre los elementos de bloqueo. La válvula de doble cierre y purga presenta algunas ventajas con relación a un sistema de cierre y purga de dos válvulas, como la facilidad y rapidez de funcionamiento, unos bajos requisitos de mantenimiento, y una mayor resistencia a las fugas. Dichas válvulas de doble cierre y purga, u otras válvulas utilizadas en el sistema de transporte, pueden estas formadas a partir de diferentes metales y materiales, como un cuerpo de válvula de acero, un tapón de válvula de hierro colado, un eje de válvula de acero, y así sucesivamente. El uso de tales materiales diferentes presenta algunos retos en la fabricación que pueden afectar al funcionamiento de la válvula una vez está en servicio.

El documento US 2003/0209218 describe un método para fricar una válvula multipieza para su uso en motores de combustión interna.

Un método para conectar el cuerpo de cierre y el eje de una válvula antirretorno se muestra en el documento DE 426540.

El documento US 4,540,457 describe una válvula de mariposa que tiene un cierre de anillo a presión. La válvula tiene un disco montado sobre un eje por medio de un manguito.

El documento WO 97/09550 describe una unidad válvula de bola con auto-ajuste.

De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona una válvula que comprende un eje metálico de accionamiento; y un componente metálico de control de fluido; caracterizada porque el eje metálico de accionamiento está unido por medio de una unión intermetálica al componente metálico de control de fluido y porque tiene un material de interfaz en la unión entre el eje metálico de accionamiento y el componente metálico de control de fluido para mejorar la unión entre el eje metálico de accionamiento y el componente metálico de control de fluido, donde el material de interfaz es diferente del material del eje de accionamiento y el material del componente de control de fluido.

Según otro aspecto, la presente invención proporciona un método para fabricar una válvula que comprende proporcionar un material de interfaz para formar una unión intermetálica en una unión entre un eje de accionamiento y un componente de control de fluido, donde dicho material de interfaz es diferente tanto del eje de accionamiento como del material de control de fluido; unir el material de interfaz con el eje de accionamiento y/o el componente de control de fluido; que comprende disponer el material de interfaz sobre el eje de accionamiento; y formar el componente de control de fluido alrededor del eje de accionamiento; o disponer el material de interfaz sobre un receptáculo del eje de accionamiento en el componente de control de fluido; y disponer el eje de accionamiento en el receptáculo del eje de accionamiento.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Diferentes características, aspectos y ventajas de la presente invención se comprenderán mejor a partir de una lectura de la siguiente descripción detallada con referencia a las figuras adjuntas, en las que referencias similares representan partes similares a lo largo de las figuras, donde:

La FIGURA 1 es una vista en perspectiva de una válvula de doble cierre y purga de acuerdo con una realización de la presente invención;

La FIGURA 2 es una vista en perspectiva de un obturador de válvula de dos metales para una válvula de doble cierre y purga de acuerdo con una realización de la presente invención;

La FIGURA 3 es una sección transversal del obturador de válvula de dos metales de acuerdo con una realización de la presente invención;

Las FIGURAS 4A y 4B son respectivamente vistas lateral y frontal de un sistema de bloqueo mecánico y un eje del obturador de válvula de dos metales de la FIGURA 3 de acuerdo con una realización de la presente invención;

Las FIGURAS 5A, 5B, 5C y 5D son vistas laterales de realizaciones alternativas de un sistema de bloqueo mecánico y un eje de un obturador de válvula de dos metales de acuerdo con la presente invención; y

La FIGURA 6 es un diagrama de flujo de un proceso de fabricación de un obturador de válvula de dos metales de acuerdo con una realización de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE REALIZACIONES ESPECÍFICAS

A continuación se describirán una o más realizaciones específicas de la presente invención. Estas realizaciones que se describen son sólo ejemplos de la presente invención. Adicionalmente, en un esfuerzo para proporcionar una descripción concisa de las realizaciones de los ejemplos, no todas las características de la implementación actual se pueden describir en esta descripción. Se debe entender que en el desarrollo de dichas implementación actual, así como en cualquier proyecto de diseño o ingeniería, se deben realizar numerosas decisiones específicas de la implementación, como por ejemplo la compatibilidad con requisitos relacionados con el sistema o con el negocio, y que pueden variar entre una implementación y otra. Además, se debe entender que dicho esfuerzo de desarrollo puede ser largo complejo, pero a pesar de ello el diseño, fabricación y producción serían rutinarios par aquellos expertos en la materia a partir de esta descripción.

Antes de describir la presente invención con detalle, se debe apreciar que las realizaciones de la presente invención se implementan típicamente en una válvula de doble cierre y purga u otra válvula con un componente de control de fluido. Por ejemplo, otras realizaciones pueden incluir una válvula de bola, una válvula de globo, una válvula de mariposa, una válvula de compuerta, una válvula de disco, o cualquier otro tipo de válvula que tenga un componente de control de fluido. Aunque la realización que se describe en este documento es una válvula de doble cierre y purga, se debe apreciar que la presente invención no se limita a una válvula de doble cierre y purga.

Pasando ahora a las figuras, la FIGURA 1 muestra una válvula 10 de doble cierre y purga que incluye un obturador 20 de válvula de acuerdo con una realización de la presente invención. La válvula 10 de doble cierre y purga mostrada puede ser una válvula Twin Seal[®] fabricada por Cameron, Inc., Houston, Tejas. La válvula 10 puede utilizarse para aislar una sección de tubería u otros componentes de otras secciones de tubería o componentes. Por ejemplo, la válvula 10 puede acoplarse a un sistema de extracción de minerales como un pozo, una boca de pozo, un árbol submarino, un depósito de mineral, una herramienta, un conector de herramienta, una válvula, un conducto de control, o una combinación de los mismos. Por tanto, se apreciará que la válvula 10 se puede fabricar en diferentes tamaños o configuraciones dependiendo de la aplicación, pero el diseño principal de la válvula 10 aún tendrá la capacidad de cierre y purga descrita en el presente documento.

Como se muestra en la FIGURA 1, el interior del cuerpo 22 de la válvula 10 muestra los componentes dentro de la válvula 10, incluyendo el obturador 20 de la válvula. El obturador 20 de la válvula es rotativo y se puede trasladar verticalmente para abrir y cerrar la válvula 10, como se describe con mayor detalle a continuación. Adicionalmente, la válvula 10 incluye una entrada 24 y una salida 26, aunque los lados de entrada y salida de la válvula son intercambiables. La válvula 10 puede estar orientada para proporcionar accesibilidad a la válvula para su manejo y mantenimiento. La entrada 24 y la salida 26 están configurados par proporcionar un cierre seguro y sin fugas con la tubería u otro componente de transferencia de fluidos del sistema. El obturador 20 de la válvula tiene una abertura 27 a través del obturador 20 para permitir que el fluido pueda fluir desde la entrada 24, a través de la abertura 27, hasta la salida 26.

El obturador 20 de la válvula incluye un componente 28 de control de fluido, y un eje 30 de accionamiento. En algunas realizaciones, el componente 28 de control de fluido puede ser un obturador, un cono, un disco, una bola, o una compuerta, u otra estructura configurada para abrir y/o cerrar parcial o completamente un camino de flujo del fluido, controlando así el flujo de fluido para una aplicación particular. El eje 30 de accionamiento es rotativo y permite operar el componente 28 de control de fluido. Como se describirá con mayor detalle más adelante, el componente 28 de control de fluido puede fabricarse de hierro colado, como por ejemplo hierro gris o hierro dúctil, o de otro metal o aleación, y el eje 30 de accionamiento puede fabricarse a partir de acero, como el acero 17-4Ph. En

algunas realizaciones, el componente 28 de control de fluido puede estar hecho a partir de CWW/WCB, CF8M, CF8, A1 B2, o cualquier otra aleación colada, forjada o labrada. En algunas realizaciones, el eje 30 de accionamiento puede estar fabricado a partir de SS410, SS316, SS316L, EN1 recubierto 410, EN1 recubierto 1045, ENi recubierto 4140, Inconel, Monel, o cualquier otro material adecuado. En otras realizaciones, el eje y/o componente de control de fluido puede ser un material no-metálico, como por ejemplo plástico, cerámico, etc.

La válvula 10 también incluye un conjunto de engranajes 32 sin fin y una rueda 34 acoplada al conjunto 32 de engranaje sin fin para permitir el funcionamiento de la válvula 10. En la parte superior de la válvula 10 hay un obturador 36 y eje de indicación. El obturador 36 y eje de indicación indica si la válvula 10 está en una posición abierta o cerrada. La rueda 34 permite el funcionamiento manual de la válvula 10. La válvula 10 también puede acoplarse a actuadores eléctricos o neumáticos para permitir el funcionamiento automático.

La válvula 10 también puede incluir un dispositivo de alivio de la presión, como una purga 38 de seguridad. La purga 38 de seguridad puede incluir una o más válvulas diseñadas para abrirse a una presión crítica, aliviando así cualquier presión dentro de la válvula 10 debido a incrementos de la temperatura, expansión térmica, y otros. La purga 38 de seguridad también puede incluir una válvula manual que se puede abrir manualmente para aliviar la presión después del cierre de la válvula 10. La purga 38 de seguridad y las válvulas correspondientes pueden incluir otros mecanismos de seguridad para cumplir con las regulaciones de seguridad y del gobierno y para asegurar un funcionamiento seguro de la válvula 10. Para una seguridad adicional, la válvula 10 puede incluir una cavidad 40 inferior de drenaje que permite drenar y purgar cualquier fluido o presión que se haya formado en el cuerpo 22 de la válvula.

Para hacer funcionar la válvula 10 de cierre y purga, un operador o accionador hace girar la rueda 34. El giro de la rueda 34 hace rotar el eje 30 de accionamiento y el cuerpo 22 de la válvula, haciendo así girar el obturador 20 de la válvula. Como se muestra en la FIGURA 1, la válvula 10 se "abre" y el obturador 20 de la válvula se orienta para permitir que el fluido pase a través del orificio 26 y de la válvula 10. El obturador 20 de la válvula puede incluir sellos 42 deslizantes que están completamente aislados del flujo del fluido cuando la válvula 10 está en la posición abierta. Para cerrar la válvula y evitar que el fluido fluya a través de la válvula 10, el operador o accionador hace girar la rueda 34 para hacer girar el obturador 20 de la válvula y "cerrar" la válvula 10. Durante el funcionamiento, el obturador 20 de la válvula gira de modo que los sellos 42 deslizantes se compriman contra los lados del cuerpo 22 de la válvula y formen un sello. Adicionalmente, el asentamiento metal-a-metal entre el obturador 20 de válvula y el cuerpo 22 de válvula también puede proporcionar un sellado adicional.

Como se ha explicado anteriormente, el obturador 20 de válvula puede comprender dos materiales diferentes, como acero para el eje 30 de accionamiento y hierro colado para el componente 28 de control de fluido, se puede hacer referencia al mismo como obturador de válvula de dos metales. Los diferentes metales o materiales permiten diferentes propiedades mecánicas y del material, como por ejemplo la resistencia o la resistencia a la fluencia, que pueden ser deseables para las diferentes funciones de cada componente del obturador 20 de la válvula. Aunque el uso de un obturador de válvula de dos metales puede ser preferido, un obturador de válvula de dos metales puede introducir varios problemas durante la fabricación o funcionamiento de la válvula 10. Los materiales elegidos para el eje 30 de accionamiento y para el componente 28 de control de fluido pueden tener diferentes características de expansión y contracción térmicas que afecten al proceso de fabricación, como se describirá con mayor detalle más adelante.

Pasando ahora a la FIGURA 2, se muestra una vista en perspectiva de un obturador 60 de válvula de dos metales de acuerdo con una realización de la presente invención que tiene un eje 62 de accionamiento y un componente 64 de control de fluido. Como se ha mencionado anteriormente, en algunas realizaciones el componente 64 de control de fluido puede ser un obturador, un cono, un disco, una bola, o una compuerta. Ventajosamente, las realizaciones de la presente invención proporcionan técnicas para anclar el eje 62 de accionamiento al componente 64 de control de fluidos y para reforzar la unión para afrontar los problemas descritos anteriormente, de modo que el eje 62 de accionamiento no pueda rotar o trasladarse de manera independiente del componente 64 de control de fluido. Por ejemplo, se puede utilizar un material de interfaz en la interfaz entre el eje 62 de accionamiento y el componente 64 de control de fluido, como se describe más adelante. Este material de interfaz mejora la unión entre el eje 62 de accionamiento y el componente 64 de control de fluido, mejorando así la viabilidad de fabricación de la válvula 10.

En una realización que se describe en el presente documento, el eje 62 puede estar hecho de acero y el componente 64 de control de fluido puede estar hecho de hierro colado dúctil. Estos dos materiales ilustran las dificultades que pueden aparecer por el uso de dos materiales para conformar el obturador de válvula de dos metales. Por ejemplo, el hierro dúctil fundido se endurece generalmente a una temperatura mucho menor que la mayor temperatura de fusión del eje 62 de accionamiento de acero. El eje 62 de accionamiento de acero es relativamente grande y puede actuar como sumidero de calor o enfriador, afectando negativamente al proceso de formación por fundición. El enfriamiento puede afectar adversamente la formación de una unión metalúrgica deseada entre el hierro dúctil y el acero. Además, el eje 62 de accionamiento de acero no puede ser precalentado sin dañar las características deseadas del acero. Puede producirse la oxidación el eje 62 de accionamiento de acero, dificultando así la formación de la unión metalúrgica entre el acero y el hierro dúctil fundido. Adicionalmente,

cualquier unión metalúrgica que se forme entre el acero y el hierro dúctil fundido puede deteriorarse o proporcionar propiedades mecánicas o del material inadecuadas.

Como resultado de estas dificultades en la fabricación de un obturador 60 de válvula de dos metales, pueden surgir problemas específicos durante la fabricación o funcionamiento del obturador de válvula. Por ejemplo, la unión entre la base del eje 62 de accionamiento y el componente 64 de control de fluido puede ocasionar pérdidas y provocar que haya fugas de presión o de fluido hacia fuera del obturador de válvula o corroer el eje 62 de accionamiento de acero. Puede crearse un camino de fugas en la abertura 66 del obturador 60 de válvula si el eje 62 de accionamiento se fabrica por fundición hasta la superficie de la abertura 66. Además, una unión débil entre el eje 62 de accionamiento y el componente 64 de control de fluido puede provocar que el eje 62 de accionamiento de la válvula vibre durante el funcionamiento de la válvula. La necesidad de una unión de alta resistencia entre el eje 62 de accionamiento y el componente 64 de control de fluido puede requerir una monitorización estrecha del proceso de fabricación para asegurar que hay un anclaje adecuado entre el eje 62 de accionamiento y el componente 64 de control de fluido, y un anclaje inadecuado podría provocar rechazos durante el proceso de fabricación.

Como se describirá con mayor detalle más adelante, la distancia entre el extremo del eje 62 de accionamiento y la abertura 64 de la válvula puede aumentar durante el proceso de fundición para minimizar la posibilidad de que se produzcan fugas a través de la unión desde el orificio 66. Adicionalmente, el eje 62 de accionamiento puede incluir un sistema de bloqueo mecánico, como una acanaladura, diseñada para asegurar una mejor fijación en la unión con el componente 64 de control de fluido. Finalmente, la base del eje 62 de accionamiento o sistema de bloqueo mecánico del eje 62 de accionamiento puede estar recubierto, revestido, o en general rodeado por una capa de un material de interfaz para conseguir una mejor unión con el componente 64 de control de fluido. En otras realizaciones, un receptáculo de eje en el componente 64 de control de fluido puede estar recubierto, revestido, o en general cubierto por una capa del material de interfaz, y entonces el eje 62 de accionamiento puede posteriormente formarse o unirse al componente 64 de control de fluido en el receptáculo de eje. En cualquiera de estos casos, el material de interfaz se hace de un material diferente de tanto el eje 62 de accionamiento como el cuerpo 64. Por ejemplo, el material de interfaz puede incluir zinc, estaño, plomo, aluminio, latón, cobre, níquel, oro, plata, cadmio, cobalto, o satélite, solos o cualquier combinación de los mismos, o en cualquier aleación de los mismos.

En una realización, la longitud del eje 62 de accionamiento puede ser desde alrededor de 160 mm hasta alrededor de 200 mm. En esta realización, el diámetro del eje 62 de accionamiento puede ser de alrededor de 45 mm, y la unión entre el eje 62 de accionamiento y el componente 64 de control de fluido puede ocupar desde 40 mm hasta alrededor de 50 mm de la longitud del eje 62 de accionamiento. Además, como se explicará más adelante, el extremo del eje 62 de accionamiento puede insertarse una distancia de alrededor de 3 mm hasta alrededor de 6 mm desde la superficie del orificio 66. Sin embargo, hay otras distancias de inserción que están dentro del ámbito de las presentes realizaciones. Por ejemplo, la distancia de inserción puede ser 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, o más milímetros.

La FIGURA 3 ilustra una sección transversal del obturador 60 de válvula de la FIGURA 2 de acuerdo con una realización de la presente invención. El eje 62 de accionamiento de acero está acoplado al componente 64 de control de fluido en la unión 70. En la realización que se ilustra, el eje 62 de accionamiento se forma desplazado con relación a la superficie 72 de la unión (por ejemplo, insertado hacia el interior del cuerpo 64) para reducir o eliminar sustancialmente un camino de fugas potencial desde el orificio a través del componente 64 de control de fluido. Por ejemplo, en la realización que se muestra en la FIGURA 3, el eje 62 de accionamiento se forma al menos a 5 mm de la superficie 72 de la unión. En otras realizaciones el eje 62 de accionamiento puede formarse a desde aproximadamente 3 mm hasta aproximadamente 6 mm desde la superficie 72 del orificio.

Haciendo referencia ahora a las FIGURAS 4A y 4B, se muestra una vista lateral y una vista de extremo de la acanaladura 80 del eje 62 de accionamiento. Para reforzar aún más la fijación en la unión 70, se aplica un material 82 de interfaz al eje 62 de accionamiento, o al componente 62 de control de fluido, o ambos. En otras palabras, el eje 62 de accionamiento puede formarse, luego recubrirse con una capa del material 82 de interfaz completamente alrededor de una circunferencia de una porción de extremo del eje 62 de accionamiento. A continuación, el componente 64 de control de fluido puede formarse alrededor del eje 62 de accionamiento en la porción de extremo del eje 62 de accionamiento que tiene el material 82 de interfaz. Alternativamente, puede formarse el componente 64 de control de fluido, y luego recubrirse con una capa del material de interfaz completamente a lo largo de un receptáculo de eje interior configurado para recibir el eje 62 de accionamiento. Posteriormente, el eje 62 de accionamiento puede disponerse (por ejemplo, por fundición u otra técnica de unión) dentro del receptáculo de eje en la región del material 82 de interfaz. En cualquier caso, el material 82 de interfaz se dispone al menos sustancialmente o completamente entre, y separando, los diferentes materiales del eje 62 de accionamiento y el cuerpo 64, actuando así como un material de transición intermedio para mejorar la fijación de los materiales diferentes. El material 82 de interfaz se elige para crear una unión o fase intermetálica entre el material del eje 62 de accionamiento y el material del componente 64 de control de fluido, y/o se elige de modo que se forma una amalgama bien con el material del eje 62 de accionamiento o el componente 64 de control de fluido.

En una realización, el material 82 de interfaz puede estañarse sobre el eje 62 de accionamiento. El estaño puede

formar una unión o fase inter-metálica con el hierro dúctil u otro material elegido para el componente 64 de control de fluido, como por ejemplo por difusión en estado sólido. La capa de estaño puede aplicarse a parte o toda la porción del eje 32 que estará en contacto con el componente 64 de control de fluido. En algunas realizaciones, la capa de estaño puede ser electro-aplicada sobre el eje 62 de accionamiento o bien puede aplicarse sobre el eje 32 mediante un recubrimiento por inmersión en caliente (se realiza normalmente por encima del punto de fusión del estaño, es decir, a más de 218 °C), o bien mediante un proceso químico conocido por "recubrimiento químico". El recubrimiento químico del material 82 de interfaz de estaño puede llevarse a cabo a la temperatura ambiente o una temperatura cercana, y por tanto puede ser un "proceso en frío". Tal proceso en frío minimiza la posibilidad de alterar las propiedades mecánicas o del material del eje 62 de accionamiento de acero. El grosor de la capa 82 de interfaz de estaño puede variar dependiendo del tamaño y forma del eje 62 de accionamiento de acero y el obturador 60 de la válvula y el proceso de aplicación. En algunas realizaciones, el grosor del estaño puede ser de alrededor de 3 micras hasta alrededor de 8 micras, desde alrededor de 6 micras hasta alrededor de 12 micras, desde alrededor de 10 micras hasta alrededor de 20 micras, desde alrededor de 15 micras hasta alrededor de 30 micras, o desde alrededor de 25 micras hasta alrededor de 50 micras.

En otras realizaciones, se pueden aplicar otros materiales de interfaz como cinc, plomo, aluminio, latón, cobre, níquel, oro, plata o cadmio, al eje 62 de accionamiento o el componente 64 de control de fluido. Por ejemplo, el cinc, estaño, plomo, aluminio, latón u otro metal o aleación que puede formar una unión intermetálica con el hierro puede aplicarse por inmersión en caliente del eje de acero. Alternativamente, el cinc, cobre, estaño, níquel, oro, plata, cadmio, plomo, aluminio u otro metal o aleación puede aplicarse al eje mediante electro-recubrimiento o mediante recubrimiento químico. Es más, se puede utilizar la pulverización metálica, como pulverización por plasma, del eje de acero con níquel, cobalto, estaño, cobre, satélite, u otros metales o aleaciones. En otra realización, la superficie de acero del eje 62 de accionamiento puede activarse mediante granallado y/o tratamiento químico.

Además de la fijación mejorada que se consigue por medio del material 82 de interfaz, se puede reforzar aún más el anclaje mecánico por medio del diseño de un sistema de bloqueo mecánico, como una acanaladura 80. En la realización que se muestra en las FIGURAS 4A y 4B, varios salientes sobresalen del eje 62 de accionamiento. En una realización, el eje 62 de accionamiento puede incluir dos filas de salientes 84, cada una de las filas tiene doce salientes. Los salientes 84 puede cortarse hacia dentro del extremo del eje 62 de accionamiento durante la fabricación del eje 62 de accionamiento, y antes de la formación por fundición del componente 64 de control de fluido alrededor del eje 62 de accionamiento. Después de formar por fundición el componente 64 de control de fluido alrededor del eje 62, los salientes 84 proporcionan un sistema de bloqueo mecánico entre el eje 62 de accionamiento y el componente 64 de control de fluido. El anclaje mejorado que se consigue por medio de la fijación mecánica de los salientes 84 y el material 82 de interfaz permite una transmisión máxima del par desde el mecanismo de funcionamiento o accionamiento que se ha descrito anteriormente al obturador 60 de válvula sin que surjan los problemas relativos a vibración y rotura del eje descritos anteriormente. Además, el corte de los salientes 84 hacia dentro del eje 62 de accionamiento durante la fabricación proporciona un anclaje mejorado de los salientes 84 al eje 62 de accionamiento en comparación con la soldadura, inserción, u otros tipos de uniones de los salientes al eje 62 de accionamiento.

En una realización, cada uno de los salientes 84 puede tener aproximadamente 6,5 mm de anchura, y están separados alrededor de 3,5 mm. Cada uno de los salientes 84 puede tener una longitud de 9,2 mm, estando inclinados los lados de los salientes 84 un ángulo de 30°. La altura de cada saliente 84 puede ser de aproximadamente 7 mm. Sin embargo, cualquier otra dimensión, disposición, o separación de los salientes 84 está dentro del ámbito de las presentes realizaciones.

Las FIGURAS 5A, 5B, 5C, y 5D representan realizaciones alternativas del sistema de bloqueo mecánico del eje 62 de accionamiento de acuerdo con realizaciones de la presente invención. La primera realización 90 alternativa de la FIGURA 5A muestra depósitos 92 soldados que pueden proporcionar un sistema de bloqueo mecánico con el componente 64 de control de fluido. En la realización 90, tres depósitos 92 soldados están separados radialmente 120 grados alrededor de la circunferencia del eje 62 de accionamiento.

En la FIGURA 58, la segunda realización 100 alternativa, un sistema de bloqueo mecánico incluye unas roscas 102 y 104 gruesas a derechas e izquierdas unificadas (UNC). La anchura de las roscas 104 a derechas es de aproximadamente 15,8 mm, y la anchura de las roscas a izquierdas es de alrededor de 19,1 mm. De nuevo, las roscas UNC a derechas e izquierdas 162 y 104 pueden proporcionar un sistema de bloqueo mecánico con el componente 64 de control de fluido para fijar mejor la unión entre el eje 62 de accionamiento y el componente 64 de control de fluido.

La tercera realización 110 alternativa de la FIGURA 5C muestra un sistema de bloqueo mecánico que incluye unas roscas a derechas y a izquierdas de tipo Acme o cuadradas 112 y 114. La anchura de la rosca 112 Acme a derechas es de 15,8 mm, y la anchura de la rosca 114 Acme a izquierdas es de 19,1. En la realización, las roscas 112 y 114 Acme pueden tener un paso de 5 mm. La función de las roscas 112 y 114 Acme es proporcionar un bloqueo mecánico con el componente 64 de control de fluido.

Finalmente, la FIGURA 5D muestra una cuarta realización 120 alternativa que tiene un sistema de bloqueo mecánico que tiene roscas 122 y 124 Acme y un material 126 de interfaz. El patrón 122 de la rosca Acme a izquierdas tiene una anchura de alrededor de 19,1 mm, y la anchura de las roscas 124 Acme es de alrededor de 15,8 mm. En la realización, las roscas 122 y 124 Acme tienen un paso de 10 mm. Además del bloqueo mecánico que proporcionan las roscas 122 y 124 Acme, los materiales 126 de interfaz proporcionan una fase y/o unión intermetálica entre el eje 62 de accionamiento y el componente 64 de control de fluido. En una realización, el material 126 de interfaz puede ser estaño y estar recubierto sobre el eje 62 de accionamiento utilizando la técnica descrita anteriormente. En dicha realización, el espesor del estaño puede ser de alrededor de 3 micras hasta alrededor de 6 micras.

El diseño del sistema de bloqueo mecánico del eje 62 de accionamiento puede incluir muchas otras realizaciones que no se limitan a los diseños descritos anteriormente en las FIGURAS 4 y 5. Por ejemplo, el sistema de bloqueo mecánico puede incluir un orificio en el eje 62 de accionamiento a través del cual el hierro fundido puede pasar para formar un anclaje en cruz durante el proceso de fundición. Adicionalmente, se pueden insertar, soldar, roscar fijar, o unir de cualquier otro modo al eje 62 unos pasadores, rebordes, botones, o cualquier otro saliente. Además, se pueden cortar numerosos perfiles en el eje 62 de accionamiento que no se limitan a los salientes o roscas que se describen arriba. Por ejemplo, se pueden cortar en el eje 62 de accionamiento roscas finas, roscas cuadradas, roscas Acme, roscas sin fin, ranuras, orificios, ranuras continuas, ranuras interrumpidas, muescas, o cualquier configuración.

La FIGURA 6 muestra un proceso 300 de fabricación de un obturador de válvula de dos metales de acuerdo con una realización de la presente invención. Como se ha descrito anteriormente, las realizaciones de la presente invención proporcionan diferentes técnicas para anclar el eje del obturador de válvula en el componente de control de fluido, y puede mejorar el rendimiento de la fabricación y minimizar los errores y desechos de la fabricación. Además, los rechazos de la fundición, como caminos de fugas, soldaduras precarias, ejes sueltos, y desechos, se pueden minimizar o eliminar. En la realización que se describe en la FIGURA 6, el obturador de válvula de dos metales tiene un eje de acero y un componente de control de fluido de hierro fundido. Sin embargo, se pueden utilizar otros metales o aleaciones, como se describe con mayor detalle en este documento.

Se dispone un eje de accionamiento (bloque 302), como el eje 17-4Ph según se ha descrito anteriormente. Alternativamente, el eje 304 de accionamiento puede estar formado de SS410, SS316, SS316L, ENi recubierto 410, ENi recubierto 1045, ENi recubierto 4140, Inconel, Monel, u otro material adecuado. Un sistema de bloqueo mecánico, como un diseño de acanaladura descrito anteriormente, se cortado en la porción del eje que estará en contacto con el componente de control de fluido (bloque 306), como los salientes descritos anteriormente en la FIGURA 4A y 4B, o los diseños alternativos que se describen en la FIGURA 5A - 5D. En algunas realizaciones, el eje con acanaladura (bloque 308) puede estar listo para la fundición. En la realización que se muestra en la FIGURA 6, un material de interfaz se dispone sobre el eje con la acanaladura (310). El material de interfaz es estaño o cualquiera de los otros materiales, como las alternativas que se han descrito anteriormente, y puede depositarse sobre el eje por medio de electro-recubrimiento, recubrimiento químico, recubrimiento por inmersión en caliente, o cualquier otra técnica.

En una realización, se puede llevar acabo recubrimiento químico a temperatura ambiente o una temperatura cercana a la temperatura ambiente para evitar ventajosamente la formación de óxidos de estaño que puedan afectar a las propiedades del material de la interfaz de estaño. Por ejemplo, aplicar una interfaz de estaño por medio de pulverización de plasma, que se lleva a cabo a una temperatura de por encima de 218° C, puede estar por encima del punto de fusión del estaño, y por tanto afectar a la propiedades mecánicas o del material de la interfaz o de cualquier unión intermetálica. Como se ha descrito anteriormente, el grosor de la capa de estaño puede depender del tamaño del eje y el obturador de válvula, y puede variar desde alrededor de 3 micras hasta alrededor de 8 micras, desde alrededor de 6 micras hasta alrededor de 12 micras, desde alrededor de 10 micras hasta alrededor de 20 micras, desde alrededor de 15 micras hasta alrededor de 30 micras, o desde alrededor de 25 micras hasta alrededor de 50 micras. Adicionalmente, el proceso de aplicación puede afectar al grosor de la capa de estaño. Por ejemplo, la pulverización con plasma puede dar como resultado un grosor de alrededor de 100 micras hasta alrededor de 200 micras, pero el recubrimiento por inmersión en caliente puede dar como resultado un grosor de alrededor de 50 micras.

El eje puede ahora tener tanto una acanaladura como un material de interfaz (312) para ayudar tanto mecánicamente como químicamente a reforzar la unión entre el eje y el componente de control de fluido. El componente de control de fluido se forma entonces por fundición alrededor del eje para formar el obturador de la válvula (bloque 314), de modo que el componente de control de fluido se conforme completamente alrededor de esa porción del eje en la unión, entrando completamente en contacto con el eje y/o el material de interfaz. El componente de control de fluido puede ser hierro fundido, como hierro fundido gris o hierro dúctil, o alternativamente puede ser WCC, WCB, CF8M, CFB, A1B2, o cualquier otra aleación fundida, forjada o labrada. En una realización, el componente de control de fluido puede ser un hierro dúctil fundido y el proceso de fundición puede ser llevado a cabo a una temperatura de alrededor de 2650° F (1454° C). Durante el proceso de fundido, como se ha mencionado anteriormente, el material de interfaz de estaño y el componente de control de fluido de hierro dúctil fundido forman

una fase intermetálica, como una fase de 9% de estaño-hierro o una fase de capa delgada de <3% de estaño-hierro, dependiendo de la temperatura de la región. Adicionalmente, en la interfaz, la aleación de estaño-hierro dúctil puede promover y mejorar la formación de una estructura más perlítica en las zonas de interfaz incluso con menos de un 1% de estaño, lo que resulta en unas propiedades deseadas de adhesión y mecánicas en la interfaz, lo que mejora la fijación en la unión.

Adicionalmente, como se ha descrito anteriormente, la colocación del eje de acero durante el proceso de fundición (bloque 314) puede también afectar a la integridad de la unión. Durante el proceso de fundición, como consecuencia de las diferentes propiedades de los dos materiales y la menor contracción del componente de control de fluido de hierro fundido, el eje de acero puede "encoger" o "romperse" del hierro dúctil, creando un camino para las fugas en el orificio del obturador de la válvula. La unión puede debilitarse, lo que resulta en la vibración o desprendimiento del eje del componente de control de fluido durante la fabricación, mecanizado, montaje o realización de pruebas de la válvula. Por tanto, en una realización, el eje se forma por fundición a alrededor de 5 mm de distancia de la superficie del orificio del cuerpo del obturador de la válvula para permitir que el hierro dúctil se forme frente al extremo del eje durante el proceso de fundición 310. Alternativamente, en otras realizaciones, el eje puede formarse por fundición alrededor de 3 mm hasta alrededor de 6 mm insertado desde la superficie del orificio del componente de control de fluido. La distancia al eje desde la superficie del orificio del componente de control de fluido puede variar dependiendo del tamaño, forma, y/o geometría del obturador de válvula. La fundición del obturador de válvula cuando se mecaniza y recubre (bloque 316) queda entonces lista para la realización de pruebas o para el montaje a la válvula.

Aunque la invención puede ser susceptible de diferentes modificaciones y formas alternativas, en las figuras se han mostrado realizaciones específicas a modo de ejemplo y se han descrito con detalle en el presente documento. Sin embargo, se debe entender que no se pretende que la invención esté limitada a las formas particulares descritas. Por el contrario, la invención debe cubrir todas las modificaciones, equivalentes y alternativas que caigan dentro de la invención según se define en las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Una válvula (10) que comprende:

un eje (62) metálico de accionamiento; y
un componente (64) metálico de control de fluido;
caracterizada porque el eje (62) metálico de accionamiento está unido por medio de una unión intermetálica al componente (64) de control de fluido y porque tiene un material (82) de interfaz en la unión (70) entre el eje (62) metálico de accionamiento y el componente (64) metálico de control de fluido para mejorar la unión entre el eje (62) metálico de accionamiento y el componente (64) metálico de control de fluido, donde el material (82) de interfaz es diferente del material del eje (62) de accionamiento y del material del componente (64) de control de fluido.

2. La válvula (10) de la reivindicación 1, donde el componente (64) de control de fluido comprende un obturador, un cono, un disco, una bola, una compuerta, o cualquier combinación de los mismos.

3. La válvula (10) de cualquier reivindicación precedente, donde el material (82) de interfaz forma una unión, fase, amalgama, o cualquier combinación de los mismos, con el material del eje (62) de accionamiento y/o el componente (64) de control de fluido.

4. La válvula (10) de cualquier reivindicación precedente, donde el material (82) de interfaz consiste esencialmente en estaño, o donde el material de interfaz comprende cinc, estaño, plomo, aluminio, latón, cobre, níquel, oro, plata, cadmio, cobalto, o satélite, o cualquier combinación de los mismos.

5. La válvula (10) de cualquier reivindicación precedente, donde el material (82) de interfaz tiene un grosor de alrededor de 5 hasta alrededor de 15 micras, desde alrededor de 3 hasta alrededor de 8 micras, desde alrededor de 6 hasta alrededor de 12 micras, desde alrededor de 10 hasta alrededor de 20 micras, desde alrededor de 15 hasta alrededor de 30 micras, o desde alrededor de 25 hasta alrededor de 50 micras.

6. La válvula (10) de cualquier reivindicación precedente, donde el eje (62) de accionamiento consiste esencialmente en acero, y/o donde el componente (64) de control de fluido consiste esencialmente en hierro fundido.

7. La válvula (10) de cualquier reivindicación precedente, donde un extremo del eje (62) en la unión (70) está insertado en el componente (64) de control de fluido una distancia desde una superficie interior del componente (64) de control de fluido; preferiblemente donde el componente (64) de control de fluido comprende un receptáculo de eje de accionamiento que se extiende hacia dentro del componente (64) de control de fluido hasta una posición final insertada desde una superficie interior del componente (64) de control de fluido.

8. La válvula (10) de cualquier reivindicación precedente, que además comprende un sistema (80, 90, 100, 110, 120) de bloqueo mecánico, donde el sistema (80, 90, 100, 110, 120) de bloqueo mecánico ayuda a acoplar el componente (64) de control de fluido al eje (62) de accionamiento, preferiblemente donde el sistema (80, 90, 100, 110, 120) comprende una acanaladura (80); y/o donde el sistema (80, 90, 100, 110, 120) mecánico de boqueo comprende una pluralidad de salientes (84) que se extienden radialmente hacia fuera desde el eje (62) de accionamiento.

9. Un sistema de extracción de mineral que comprende una válvula (10) de acuerdo con cualquier reivindicación precedente; preferiblemente donde el sistema de extracción de mineral comprende un pozo, un cabezal de pozo, un árbol submarino, un depósito de mineral, una herramienta, un conector de herramienta, una válvula, un conducto de control, o una combinación de los mismos.

10. Un método para fabricar una válvula (10), que comprende:

proporcionar un material (82) de interfaz para formar una unión intermetálica en una unión (70) entre un eje (62) de accionamiento y un componente (64) de control de fluido, donde el material (82) de interfaz es diferente del eje (62) de accionamiento y del componente (64) de control de fluido;
unir el material (82) de interfaz con el eje (62) de accionamiento y/o el componente (64) de control de fluido; que comprende:

disponer el material (82) de interfaz sobre el eje (62) de accionamiento; y
formar el componente (64) de control de fluido alrededor del eje (62) de accionamiento; o:
disponer el material (82) de interfaz sobre un receptáculo de eje de accionamiento en el componente (64) de control de fluido; y
disponer el eje (62) de accionamiento en el receptáculo del eje de accionamiento.

11. El método de la reivindicación 10, que comprende proporcionar un sistema (80, 90, 100, 110, 120) de bloqueo

mecánico sobre el eje (62) de accionamiento, donde el sistema (80, 90, 100, 110, 120) de bloqueo mecánico está ubicado en la unión (70) entre el eje (62) de accionamiento y el componente (64) de control de fluido.

5 12. El método de la reivindicación 10 u 11, que comprende insertar un extremo del eje (62) de accionamiento en el componente (64) de control de fluido a una distancia desde una superficie interior del componente (64) de control de fluido.

10 13. El método de cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, que comprende el electro-recubrimiento, recubrimiento químico, o recubrimiento por inmersión en caliente del material (82) de interfaz sobre el eje (62) de accionamiento, o un receptáculo de eje de accionamiento en el componente (64) de control de fluido, o una combinación de los mismos; y/o donde disponer el material (82) de interfaz comprende formar una unión, fase, amalgama, o cualquier combinación de los mismos, con el material del eje (62) de accionamiento o del componente (64) de control de fluido.

15

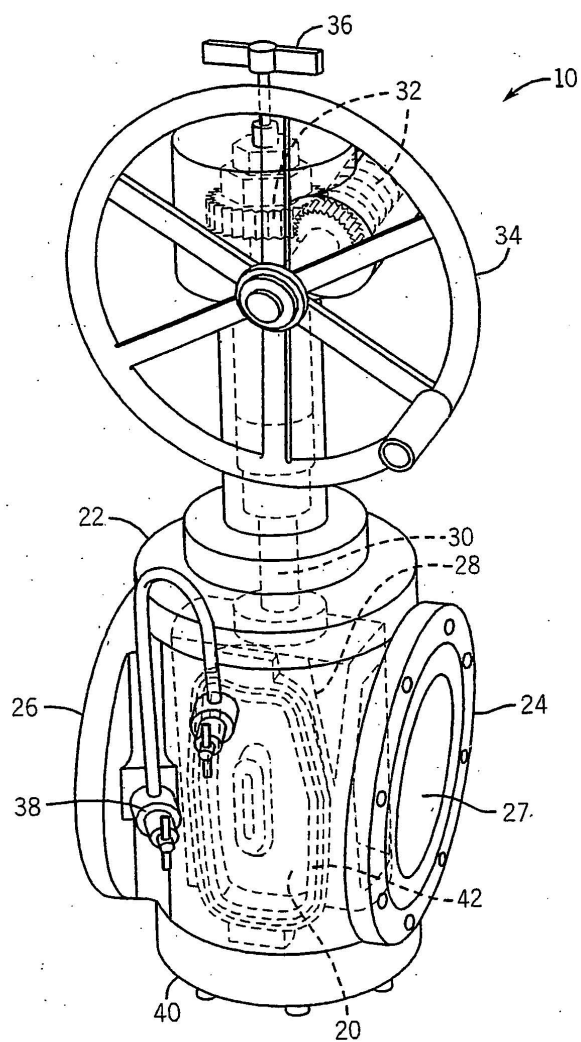


FIG. 1

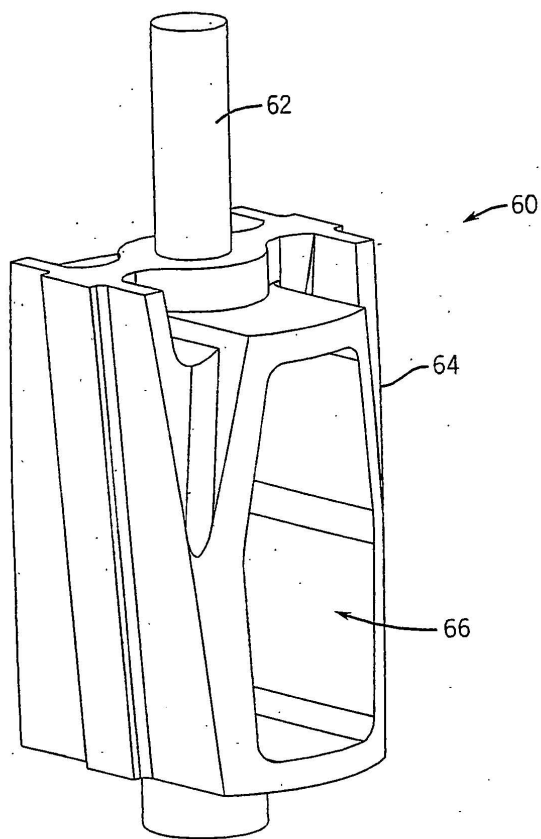


FIG. 2

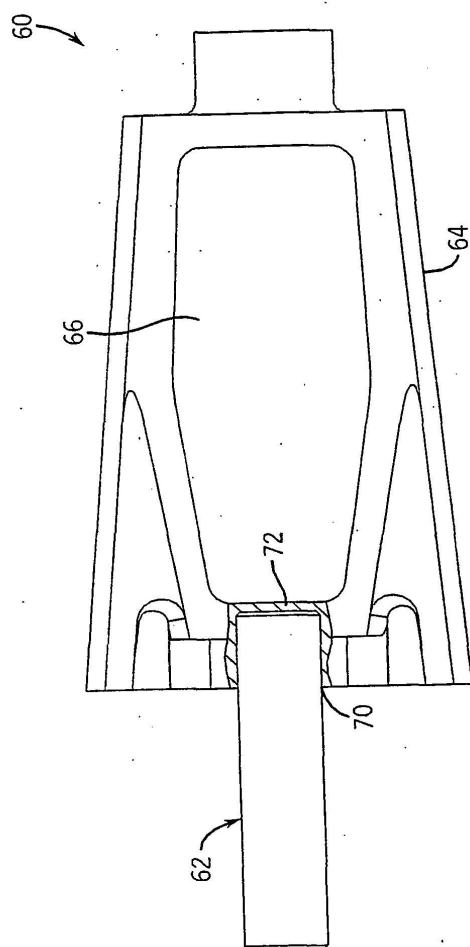


FIG. 3

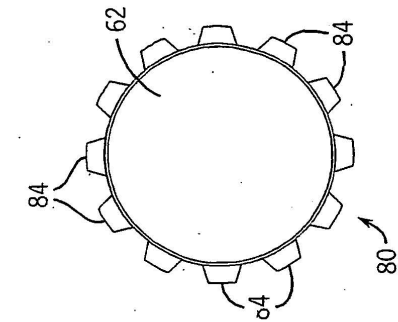


FIG. 4B

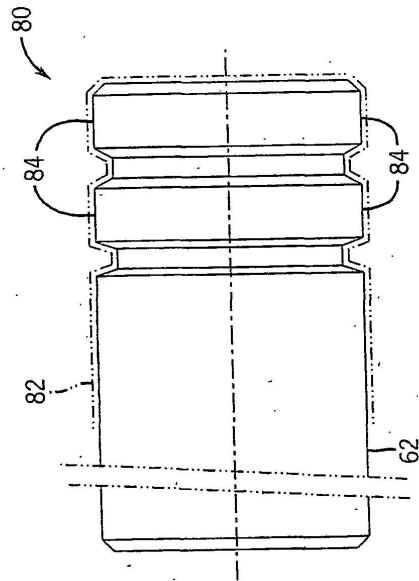


FIG. 4A

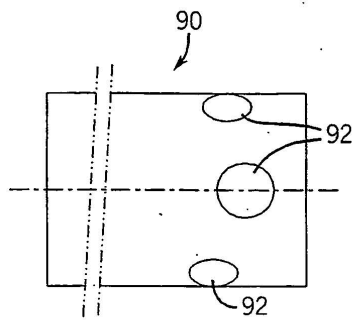


FIG. 5A

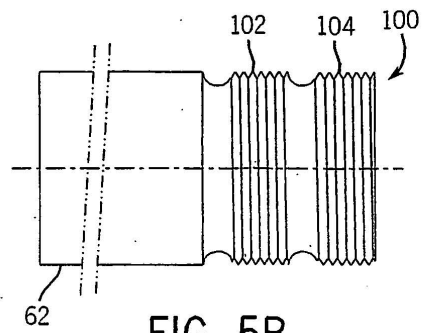


FIG. 5B

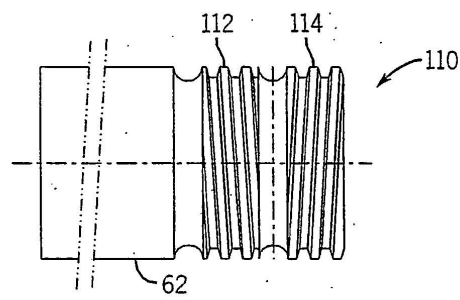


FIG. 5C

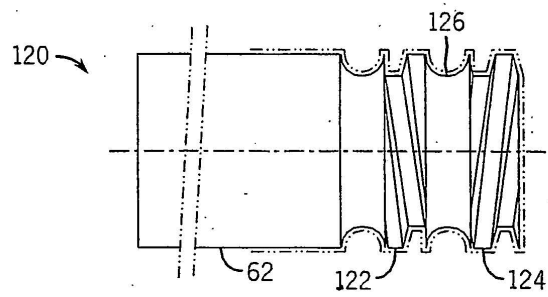


FIG. 5D

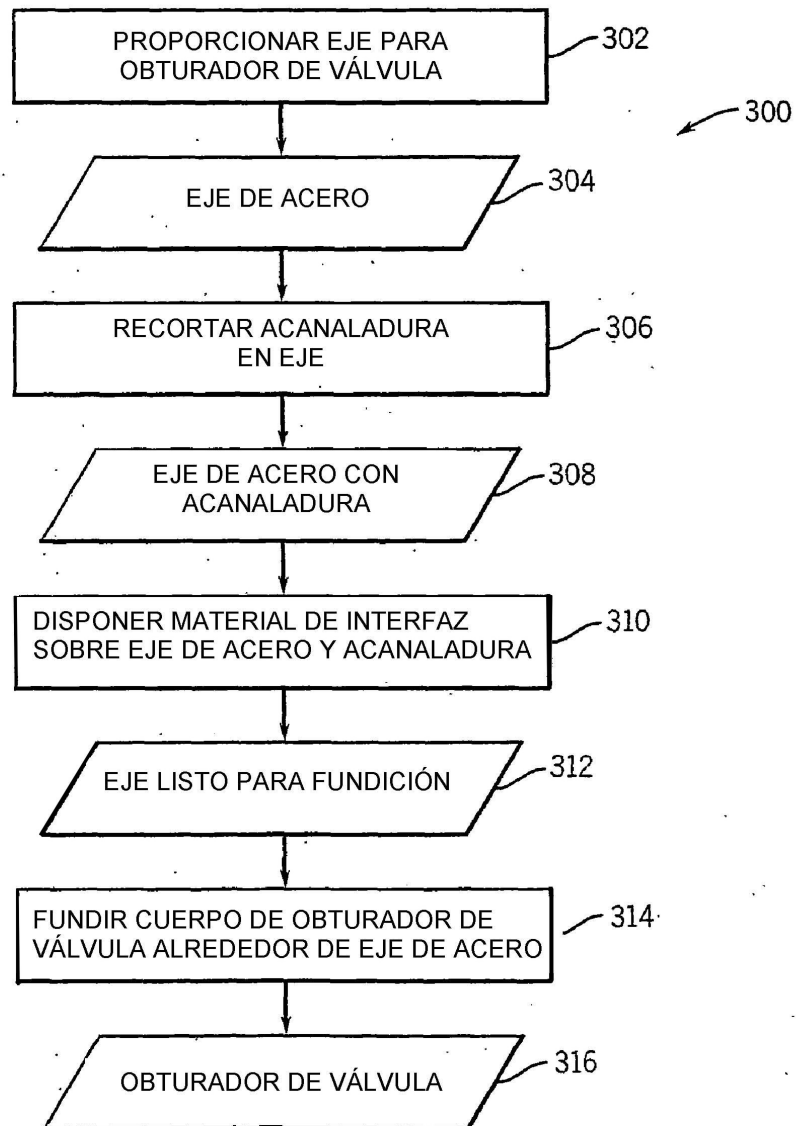


FIG. 6