

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 526 326**

51 Int. Cl.:

F16K 5/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.06.2008 E 12004921 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.09.2014 EP 2508781**

54 Título: **Unión con material disímil de eje de accionamiento con componente de control de flujo de válvula**

30 Prioridad:

22.06.2007 IN CH12992007

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

09.01.2015

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

ES 2 526 326 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

Unión con material disímil de eje de accionamiento con componente de control de flujo de válvula

5 ANTECEDENTES

Esta sección está destinada a introducir al lector en diversos aspectos de la técnica que pueden estar relacionados con diversos aspectos de la presente invención que se describen y/o se reivindican más adelante. Se cree que esta exposición es útil para proporcionar al lector información de base con el fin de facilitar una mejor comprensión de los diversos aspectos de la presente invención. En consecuencia, debe entenderse que estas afirmaciones deben leerse con tal perspectiva, y no como reconocimientos de técnica anterior.

15 Como es notorio, el petróleo y el gas natural tienen un profundo efecto sobre las economías y sociedades modernas. De hecho, los dispositivos y sistemas que dependen del petróleo y el gas natural son omnipresentes. Por ejemplo, el petróleo y el gas natural se utilizan como combustible en una amplia variedad de vehículos, tales como automóviles, aviones, barcos y similares. Además, el petróleo y el gas natural se utilizan con frecuencia para calentar viviendas durante el invierno, para generar electricidad y para fabricar una sorprendente variedad de productos de uso diario.

20 Para cubrir la demanda de estos recursos naturales, las empresas invierten a menudo importantes cantidades de tiempo y dinero en buscar y extraer del subsuelo petróleo, gas natural y otros recursos subterráneos. En particular, una vez que se ha descubierto un recurso deseado bajo la superficie de la tierra, a menudo se emplean sistemas de perforación y producción para acceder al recurso y extraerlo. Estos sistemas pueden estar situados en tierra o en el mar en función de la ubicación del recurso deseado. Una vez que se ha extraído el recurso natural, por lo general es transportado a lugares de tratamiento, tales como refinerías. El transporte de estos recursos se realiza a través de un sistema de tuberías, que se controlan mediante diversos tipos de válvulas ubicadas en diferentes puntos a lo largo del sistema.

25 Un tipo de sistema de válvulas empleado para aislar una sección de tubería y el producto contenido en la misma es el denominado sistema de "doble bloqueo y purga". Dicho aislamiento se utiliza para prevenir la contaminación del fluido evitando el contacto con otros fluidos, y/o para cumplir con los requisitos reglamentarios de seguridad respecto del mantenimiento de válvulas y tuberías. Los diseños más antiguos para un sistema de doble bloqueo y purga utilizan típicamente dos válvulas en línea separadas, con un tramo de tubería, o carrete, entre las mismas. Cuando se cerraban las dos válvulas, se utilizaba una válvula de purga para drenar el carrete y asegurar la integridad del cierre. Este sistema de dos válvulas ha sido reemplazado por una única válvula de doble asiento, a menudo denominada válvula de "doble bloqueo y purga".

35 Una válvula de doble bloqueo y purga es capaz de cerrar tanto aguas arriba como aguas abajo de la válvula, y el cuerpo de la válvula en sí actúa como carrete entre los cierres. La válvula de doble bloqueo y purga proporciona algunas ventajas respecto a un sistema de bloqueo y purga de dos válvulas tradicional, por ejemplo la facilidad y velocidad de operación, reducida necesidad de mantenimiento y resistencia mejorada a las fugas. Dichas válvulas de doble bloqueo y purga, u otras válvulas empleadas en el sistema de transporte, pueden estar formadas de distintos metales o materiales, por ejemplo un cuerpo de válvula de acero, un obturador de válvula de hierro fundido, un vástago de válvula de acero, y así sucesivamente. El uso de diferentes materiales pueden introducir desafíos en la fabricación que pueden afectar al rendimiento una vez que se pone en servicio la válvula.

45 El documento WO 2002/10620 describe un conjunto de obturador bimetálico unido molecularmente para válvulas de doble bloqueo y purga no lubricadas, y un método de fabricación del mismo.

El documento US 2006/0254553 describe una válvula de material compuesto para un motor de combustión interna.

50 De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona una válvula que comprende las características según la reivindicación 1.

En un aspecto adicional, la presente invención proporciona un método para fabricar una válvula de acuerdo con lo anteriormente expuesto, comprendiendo el método los pasos según la reivindicación 9.

55 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Diversas características, aspectos y ventajas de la presente invención se entenderán mejor cuando se lea la descripción detallada que sigue haciendo referencia a las figuras adjuntas, en las cuales los mismos números de referencia representan las mismas piezas en todas las figuras, y en donde:

60 la Figura 1 es una vista en perspectiva de una válvula de doble bloqueo y purga de acuerdo con una realización de la presente invención;

la Figura 2 es una vista en perspectiva de un obturador de válvula bimetálico para una válvula de doble bloqueo y purga de acuerdo con una realización de la presente invención;

65 la Figura 3 es una sección transversal del obturador de válvula bimetálico de la Figura 3 de acuerdo con una realización de la presente invención;

las Figuras 4A y 4B son vistas lateral y frontal respectivamente de un sistema de bloqueo mecánico y eje del obturador de válvula bimetálico 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 eje de un obturador de válvula bimetálico de acuerdo con la presente invención; y la Figura 6 es un diagrama de flujo de un procedimiento de fabricación de un obturador de válvula bimetálico de acuerdo con una realización de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE REALIZACIONES ESPECÍFICAS

Se describirán a continuación una o más realizaciones específicas de la presente invención. Estas realizaciones descritas son sólo ilustrativas de la presente invención. Además, en un intento de proporcionar una descripción concisa de estas realizaciones ejemplares, puede que no se describan en la memoria descriptiva todas las características de una implementación real. Se debe apreciar que en el desarrollo de cualquier aplicación real, como ocurre en cualquier proyecto de ingeniería o de diseño, se deben tomar numerosas decisiones específicas de la implementación para lograr los objetivos específicos del desarrollador, tales como el cumplimiento de las limitaciones relacionadas con el sistema y relacionadas con la empresa, que pueden variar de una implementación a otra. Por otra parte, se debe apreciar que tal esfuerzo de desarrollo podría ser complejo y requerir mucho tiempo, pero aun así constituiría un ejercicio rutinario de diseño, fabricación y producción para las personas con pericia ordinaria que tengan acceso a esta descripción.

Antes de discutir en detalle la presente invención, debe apreciarse que las realizaciones de la presente invención se implementan típicamente en una válvula de doble bloqueo y purga u otra válvula con un componente de control de fluido. Por ejemplo, otras realizaciones pueden incluir una válvula de bola, válvula de globo, válvula de mariposa, válvula de compuerta, una válvula de disco o cualquier otro tipo de válvula que tenga un componente de control de fluido. Aunque la realización discutida en la presente memoria es una válvula de doble bloqueo y purga, debe apreciarse que la presente invención no está limitada a la realización de válvula de doble bloqueo y purga.

Volviendo ahora a las Figuras, la Figura 1 representa un válvula 10 de doble bloqueo y purga que incluye un obturador 20 de válvula de acuerdo con una realización de la presente invención. La válvula 10 de doble bloqueo y purga mostrada puede ser una válvula Twin Seal™ fabricada por Cameron, Inc., de Houston, Texas. Se puede utilizar la válvula 10 para aislar una sección de tubería u otros componentes con respecto a otras secciones de tubería o componentes. Por ejemplo, la válvula 10 puede estar asociada a un sistema de extracción de mineral tal como un pozo, una boca de pozo, un árbol submarino, un depósito de mineral, una herramienta, un conector para herramienta, una válvula, un conducto controlador o una combinación de los mismos. Por lo tanto, debe apreciarse que se puede fabricar la válvula 10 en diversos tamaños o configuraciones dependiendo de la aplicación, pero el diseño original de la válvula 10 puede continuar proporcionando la capacidad de bloqueo y purga que se describe en la presente memoria.

Tal como se muestra en la Figura 1, el interior del cuerpo 22 de la válvula 10 representa los componentes internos de la válvula 10, entre ellos el obturador 20 de válvula. El obturador 20 de válvula puede ser hecho girar y desplazarse verticalmente para abrir y cerrar la válvula 10, como se describe a continuación con mayor detalle. Además, 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 a proporcionar accesibilidad a la válvula 10 para su maniobra y mantenimiento. La entrada 24 y la salida 26 están configuradas para proporcionar un cierre seguro y sin fugas con la tubería u otro componente de transferencia de fluido del sistema. El obturador 20 de válvula tiene una abertura 27 de boca a través del obturador 20 de válvula para permitir que el fluido fluya desde la entrada 24, a través de la boca 27, y salga por la salida 26.

El obturador 20 de válvula incluye un componente 28 de control de fluido y un muñón o eje 30 de accionamiento. En algunas realizaciones, el componente 28 de control de fluido puede ser un obturador, cono, disco, bola o compuerta, o bien otra estructura configurada para abrir y/o cerrar, de manera parcial o total, un camino de flujo de fluido, controlando así el flujo de fluido para una aplicación particular. El eje 30 de accionamiento es giratorio y realiza la maniobra del componente 28 de control de fluido. Como se discutirá con mayor detalle más adelante, el componente 28 de control de fluido está fabricado en hierro colado, por ejemplo hierro gris o hierro dúctil, u otro metal o aleación, y el eje 30 de accionamiento está fabricado en acero, por ejemplo acero 17-4Ph. En algunas realizaciones, el componente 28 de control de fluido puede haber sido colado de WCC/WCB, CF8M, CF8, A1 B2 o cualquier otra aleación colada, forjada o labrada. En algunas realizaciones, el eje 30 de accionamiento puede estar fabricado en SS410, SS316, SS316L, 410 chapado con ENi, 1045 chapado con ENi, 4140 chapado con ENi, Inconel, Monel, o cualquier otro material adecuado. En otras realizaciones, el eje y/o el componente de control de fluido puede ser de materiales no metálicos, tales como plástico, cerámica, etc.

La válvula 10 incluye también un conjunto de engranajes 32 de gusano y un volante 34 acoplado al engranaje 32 de gusano para permitir la maniobra de la válvula 10. En la parte superior de la válvula 10 se encuentra un eje indicador y tapón 36. El eje indicador y tapón 36 indican si la válvula 10 está en posición abierta o cerrada. El volante 34 permite la maniobra manual de la válvula 10. La válvula 10 también puede estar acoplada a actuadores eléctricos o neumáticos para permitir la maniobra automática.

La válvula 10 puede incluir también un dispositivo de alivio de presión, por ejemplo 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 en el interior de la válvula 10 debida a aumentos de la temperatura, expansión térmica, etcétera. La purga 38 de seguridad puede incluir también una válvula manual que puede abrirse manualmente para aliviar la presión después de haber cerrado la válvula 10. La purga 38 de seguridad y las válvulas correspondientes pueden incluir otros mecanismos de seguridad para cumplir reglamentaciones legales y de seguridad y para asegurar la maniobra segura de la válvula 10. Para mayor seguridad, la válvula 10 puede incluir una cavidad 40 de drenaje inferior que permite el drenaje y purga de cualquier fluido o acumulación de presión dentro del cuerpo 22 de la válvula.

Para maniobrar la válvula 10 de bloqueo y purga, un operario o actuador da vuelta al volante 34 de la válvula. El giro del volante 34 de la válvula hace rotar el eje 30 de accionamiento y el cuerpo 22 de la válvula, girando así el obturador 20 de la válvula. Tal como se muestra en la Figura 1, la válvula 10 está "abierta" y el obturador 20 de la válvula está orientado para permitir que el fluido fluya a través de la boca 27 y la válvula 10. El obturador 20 de la válvula puede incluir cierres deslizantes 42 que estén completamente aislados del flujo de fluido cuando la válvula 10 está en la posición abierta. Para cerrar la válvula y evitar el flujo de fluido a través de la válvula 10, el operario o actuador dan vuelta al volante 34 de la válvula para girar el obturador 20 de la válvula y "cerrar" la válvula 10. Durante la maniobra, el obturador 20 de la válvula gira de manera que los cierres 42 de deslizamiento ejercen presión contra los lados del cuerpo 22 de válvula y forman un cierre. Además, el asiento de metal con metal entre el obturador 20 de válvula y el cuerpo 22 de válvula puede proporcionar también cierre adicional.

Tal como se ha explicado más arriba, el obturador 20 de la válvula comprende dos metales diferentes, por ejemplo acero para el eje 30 de accionamiento y hierro colado para el componente 28 de control de fluido, y puede denominarse un obturador de válvula bimetálico. Los diferentes metales o materiales son responsables de diferentes propiedades materiales y mecánicas, por ejemplo resistencia o deformación por fluencia, que pueden ser deseables para las distintas funciones de cada componente del obturador 20 de válvula. Aunque puede preferirse el uso de un obturador de válvula bimetálico, un obturador de válvula bimetálico pueden introducir diversos problemas durante la fabricación o el funcionamiento de la válvula 10. El material elegido para el eje 30 de accionamiento y para el componente 28 de control de fluido pueden tener distintas características de expansión y contracción térmica que afecten el proceso de fabricación, tal como se describirá con mayor detalle más adelante.

Volviendo ahora a la Figura 2, se muestra una vista en perspectiva de un obturador 60 de válvula bimetálico que tiene un muñón o eje 62 de accionamiento y un componente 64 de control de fluido de acuerdo con una realización de la presente invención. Como se ha mencionado más arriba, en algunas realizaciones el componente 64 de control de fluido puede ser un obturador, cono, disco, bola o compuerta. Ventajosamente, realizaciones de la presente invención proporcionan técnicas para anclar el eje 62 de accionamiento al componente 64 de control de fluido y reforzar la juntura para hacer frente a los problemas que se han descrito más arriba, a fin de que el eje 62 de accionamiento no pueda girar o desplazarse de manera independiente del componente 64 de control de fluido. Por ejemplo, se utiliza un material de interfaz en la interfaz entre el eje 62 de accionamiento y el componente 64 de control de fluido, tal como se discute 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 facilidad de fabricación de la válvula 10.

En una realización descrita en la presente memoria, el eje 62 de accionamiento está hecho de acero y el componente 64 de control de fluido está hecho de hierro dúctil colado. Estos dos materiales ejemplifican las dificultades que se pueden originar del uso de dos materiales para formar el obturador de válvula bimetálico. Por ejemplo, el hierro dúctil fundido es colado generalmente a una temperatura mucho más baja que el eje 62 de accionamiento de acero, que funde a mayor temperatura. El eje 62 de accionamiento de acero es relativamente grande y puede actuar como un disipador de calor o enfriador, y afectar negativamente al proceso de colado. El enfriamiento puede afectar negativamente a la formación de una unión metalúrgica deseada entre el hierro dúctil y el acero. Además, no se puede precalentar el eje 62 de transmisión de acero sin posiblemente perjudicar las características deseadas del acero. Puede producirse oxidación en el eje 62 de transmisión de acero, impidiendo así la formación de la unión metalúrgica entre el acero y el hierro dúctil colado. Además, cualquier unión metalúrgica que se forme entre el acero y el hierro dúctil colado puede verse afectada o bien conferir propiedades mecánicas inadecuadas.

Como consecuencia de estos retos en la fabricación de un obturador 60 de válvula bimetálico, pueden surgir problemas específicos durante la fabricación o la maniobra del obturador de válvula. Por ejemplo, la juntura entre la base del eje 62 de accionamiento y el componente 64 de control de fluido puede permitir la formación de fugas y hacer que se pierda presión o líquido fuera del obturador de válvula o bien se corra el eje 62 de accionamiento de acero. Se puede producir una vía de fuga en la boca 66 del obturador 60 de válvula si el eje 62 de accionamiento es colado hasta la superficie de la boca 66. Además, una juntura débil entre el eje 62 de accionamiento y el componente 64 de control de fluido puede hacer que el eje 62 de accionamiento de válvula se bambolee durante la maniobra de la válvula. El deseo de una juntura con elevada resistencia entre el eje 62 de accionamiento y el componente 64 de control de fluido puede requerir un estrecho control del proceso de fabricación a fin de asegurar el anclaje adecuado entre el eje 62 de accionamiento y el componente 64 de control de fluido, y un anclaje inadecuado podría dar lugar a una serie de rechazos durante el proceso de fabricación.

Como se describirá más adelante, durante el proceso de colado se puede aumentar la distancia entre el extremo del eje 62 de accionamiento y la boca 64 de válvula para minimizar la posibilidad de fugas a través de la junta desde la boca 66. Además, el eje 62 de accionamiento incluye un sistema de bloqueo mecánico, tal como un estriado, diseñado para asegurar un anclaje más seguro en la junta con el componente 64 de control de fluido. Por último, la base del eje 62 de accionamiento o el sistema de bloqueo mecánico del eje 62 de accionamiento están revestidos, chapados o en general rodeados con una capa de un material de interfaz con el fin de proporcionar una mejor unión con el componente 64 de control de fluido. En otras realizaciones se reviste, se chapea o, en general, se cubre con una capa del material de interfaz un receptáculo para eje en el componente 64 de control de fluido, y después se conforma o se une el eje 62 de accionamiento con el componente 64 de control de fluido en el receptáculo para eje. En cualquiera de estos escenarios, el material de interfaz está hecho de un material diferente tanto del eje 62 de accionamiento como del cuerpo 64. Por ejemplo, el material de interfaz puede incluir zinc, estaño, plomo, aluminio, latón, cobre, níquel, oro, plata, cadmio, cobalto o estelita, solos, en cualquier combinación de los mismos, o en cualquier aleación de los mismos.

En una realización, la longitud del eje 62 de accionamiento puede ser de aproximadamente 160 mm a aproximadamente 200 mm. En esta realización, el diámetro del eje 62 de accionamiento puede medir aproximadamente 45 mm, y la junta entre el eje 62 de accionamiento y el componente 64 de control de fluido puede ocupar de 40 mm a aproximadamente 50 mm de la longitud del eje 62 de accionamiento. Además, como se tratará más adelante, el extremo del eje 62 de accionamiento puede ser insertado a una distancia de aproximadamente 3 mm a aproximadamente 6 mm de la superficie de la boca 66. No obstante, están dentro del alcance de las presentes realizaciones otras distancias de inserción. Por ejemplo, la distancia de inserción puede ser de 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 junta 70. En la realización ilustrada, el eje 62 de accionamiento ha sido colado a una distancia de la superficie 72 de la boca (por ejemplo, insertado en el interior del cuerpo 64) a fin de reducir sustancialmente o eliminar una vía potencial de fuga desde la boca a través del componente 64 de control de fluido. Por ejemplo, en la realización mostrada en la Figura 3, el eje 62 de accionamiento está colado a una distancia de al menos 5 mm de la superficie de la boca 72. En otras realizaciones el eje 62 de accionamiento puede estar colado a una distancia de aproximadamente 3 mm a aproximadamente 6 mm de la superficie 72 de la boca.

Haciendo referencia ahora a las Figuras 4A y 4B, se muestran una vista lateral y una vista frontal del estriado 80 del eje 62 de accionamiento. Para reforzar aún más el anclaje en la junta 70, se puede aplicar un material 82 de interfaz al eje 62 de accionamiento, o bien al componente 64 de control de fluido, o a ambos. En otras palabras, se puede conformar el eje 62 de accionamiento y después revestirlo por completo con una capa del material 82 de interfaz en torno a una circunferencia de una porción terminal del eje 62 de accionamiento. A continuación, se puede conformar el componente 64 de control de fluido sobre el eje 62 de accionamiento en la parte terminal del eje 62 de accionamiento que tiene el material 82 de interfaz. Como alternativa, se puede conformar el componente 64 de control de fluido, y después revestirlo por completo con una capa de material de interfaz por toda la superficie de un receptáculo interno para eje configurado para recibir el eje 62 de accionamiento. Más tarde, se puede disponer el eje 62 de accionamiento (por ejemplo, por colada u otras técnicas de unión) en el receptáculo para eje en la zona del material 82 de interfaz. En cualquiera de los escenarios, el material 82 de interfaz puede estar dispuesto, al menos de manera sustancial o bien por completo, 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 unión de los materiales disímiles. Se puede elegir el material 82 de interfaz 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 elegirse de manera que se forme una amalgama, ya sea con el material del eje 62 de accionamiento o con el componente 64 de control de fluido.

En una realización, el material 82 de interfaz puede ser estaño chapeado sobre el eje 62 de accionamiento. El estaño puede formar una fase o unión intermetálica con el hierro dúctil u otro material elegido para el componente 64 de control de fluido, como por ejemplo a través de difusión en estado sólido. Se puede aplicar la capa de estaño a una parte o a la totalidad de la zona del eje 32 que estará en contacto con el componente 64 de control de fluido. En algunas realizaciones, la capa de estaño puede ser electrochapeada sobre el eje 62 de accionamiento o bien puede ser aplicada al eje 32 mediante chapeado por inmersión en caliente (normalmente realizado por encima del punto de fusión del estaño, es decir a más de 218° C) o mediante el proceso químico denominado como "chapeado sin electricidad". El chapeado sin electricidad del material 82 de interfaz de estaño se puede realizar a la temperatura ambiente o cerca de la misma, y por lo tanto se puede definir como ser "proceso en frío". Semejante proceso en frío minimiza la probabilidad de alterar las propiedades de material o mecánicas del eje 62 de accionamiento de acero. El espesor de la capa 82 de interfaz de estaño puede variar dependiendo del tamaño y la forma del eje 62 de accionamiento de acero y del obturador 60 de válvula, así como del procedimiento de aplicación. En algunas realizaciones, el espesor del estaño puede medir de aproximadamente 3 micrómetros a aproximadamente 8 micrómetros, de aproximadamente 6 micrómetros a aproximadamente 12 micrómetros, de aproximadamente 10 micrómetros a aproximadamente 20 micrómetros, de aproximadamente 15 micrómetros a aproximadamente 30 micrómetros, o de aproximadamente 25 micrómetros a aproximadamente 50 micrómetros.

En otras realizaciones, se pueden aplicar al eje 62 de accionamiento o al componente 64 de control de fluido otros materiales de interfaz tales como zinc, plomo, aluminio, latón, cobre, níquel, oro, plata o cadmio. Por ejemplo, el zinc, estaño, plomo, aluminio, latón u otro metal o aleación que pueda formar una unión intermetálica con el hierro se pueden aplicar mediante revestimiento por inmersión en caliente del eje de acero. Como alternativa, el zinc, cobre, estaño, níquel, oro, plata, cadmio, plomo, aluminio u otros metales o aleaciones se pueden aplicar al eje mediante electrochapeado, o bien mediante chapeado sin electricidad. Además, se pueden llevar a cabo la pulverización con metal, por ejemplo la pulverización por plasma, del eje de acero con níquel, cobalto, estaño, cobre, estelita u otros metales o aleaciones. En otra realización, se puede activar la superficie de acero del eje 62 de accionamiento mediante granallado y/o tratamiento químico.

Además del anclaje mejorado proporcionado por el material 82 de interfaz, el anclaje mecánico puede fortalecerse aún más mediante el diseño de un sistema de bloqueo mecánico, tal como un estriado 80. En la realización representada en las Figuras 4A y 4B, varios salientes 84 sobresalen del eje 62 de accionamiento. En una realización, el eje 62 de accionamiento puede incluir dos filas de salientes 84, con doce salientes en cada fila. Los salientes 84 pueden ser tallados en el extremo del eje 62 de accionamiento durante la fabricación del eje 62 de accionamiento y antes de colar el componente 64 de control de fluido en torno al eje 62 de accionamiento. Después de colar el componente 64 de control de fluido en torno al eje 62 de accionamiento, 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 proporcionado por el enclavamiento mecánico de los salientes 84 y el material 82 de interfaz permite una transmisión máxima de par desde el mecanismo de maniobra o de accionamiento antes descrito al obturador 60 de válvula sin los problemas de bamboleo y rotura del eje antes descritos. Además, el tallado de los salientes 84 en el eje 62 de accionamiento proporciona un anclaje mejorado de los salientes 84 al eje 62 de accionamiento en comparación con la soldadura, inserción o fijación por otro medio de los salientes 84 al eje 62 de accionamiento.

En una realización, cada uno de los salientes 84 puede medir aproximadamente 6,5 mm de ancho, y estar espaciado aproximadamente 3,5 mm. Cada uno de los salientes 84 puede medir 9,2 mm de longitud, y los lados de los salientes 84 estar inclinados en un ángulo de 30°. La altura de cada uno de los salientes 84 puede ser aproximadamente 7 mm. Sin embargo, cualquier otra dimensión, disposición o espaciado de los salientes 84 está dentro del alcance 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 alternativa 90 en la Figura 5A representa depósitos soldados 92 que pueden proporcionar un sistema de bloqueo mecánico con el componente 64 de control de fluido. En la realización 90, tres depósitos soldados 92 están separados radialmente 120 grados en torno a la circunferencia del eje 62 de accionamiento.

En la Figura 5B, la segunda realización alternativa 100, un sistema de bloqueo mecánico incluye roscas gruesas unificadas (UNC, por sus siglas en inglés) izquierdas y derechas 102 y 104. La anchura de las roscas derechas 104 es de aproximadamente 15,8 mm, y la anchura de las roscas izquierdas es de aproximadamente 19,1 mm. De nuevo, las roscas UNC derechas e izquierdas 102 y 104 pueden proporcionar un sistema de bloqueo mecánico con el componente 64 de control de fluido para anclar mejor la junta entre el eje 62 de accionamiento y el componente 64 de control de fluido.

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

Por último, la Figura 5D representa una cuarta realización alternativa 120 que tiene un sistema de bloqueo mecánico con roscas Acme 122 y 124 y un material 126 de interfaz. El patrón 122 de rosca Acme izquierda tiene una anchura de aproximadamente 19,1 mm, y la anchura de las roscas Acme 124 es de aproximadamente 15,8 mm. En la realización, las roscas Acme 122 y 124 tienen un paso de 10 mm. Además del bloqueo mecánico proporcionado por las roscas Acme 122 y 124, el material 126 de interfaz puede proporcionar 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 chapado sobre el eje 62 de accionamiento mediante la técnica antes descrita. En una realización semejante, el espesor del estaño puede medir de aproximadamente 3 micrómetros a aproximadamente 6 micrómetros.

El diseño del sistema de bloqueo mecánico del eje 62 de accionamiento puede incluir muchas otras realizaciones no limitadas a los diseños anteriormente descritos 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 puede introducirse el hierro fundido durante el proceso de colado para formar un anclaje en cruz. Además, se pueden insertar, soldar, atornillar, sujetar o unir de otra forma al eje 62 de accionamiento pasadores de acero, bridas, botones o cualquier otro saliente. Además, se pueden tallar en el eje 62 de accionamiento numerosos perfiles, que no están limitados a los salientes o roscas

discutidos más arriba. Por ejemplo, se pueden tallar en el eje 62 de accionamiento roscas finas, roscas cuadradas, roscas Acme, roscas de gusano, ranuras, chaveteros, ranuras, surcos continuos, surcos interrumpidos, cordones o cualquier otra configuración.

5 La Figura 6 representa un procedimiento 300 de fabricación de un obturador 300 de válvula bimetálico de acuerdo con una realización de la presente invención. Como se ha discutido anteriormente, las realizaciones de la presente invención proporcionan diversas técnicas para anclar el eje del obturador de válvula en el componente de control de fluido, y pueden mejorar los rendimientos de fabricación y minimizar los fallos de producción y la generación de residuos. Además, se pueden minimizar o eliminar rechazos de fundición tales como vías de fuga, soldaduras deficientes, ejes sueltos y rebosamientos. En la realización descrita en la Figura 6, el obturador de válvula bimetálico
10 tiene un eje de acero y un componente de control de fluido de hierro colado. Sin embargo, se pueden emplear otros metales o aleaciones, tal como se describe con mayor detalle en la presente memoria.

15 Se proporciona (bloque 302) un muñón o eje de accionamiento, tal como un eje de acero 17-4Ph como se ha descrito antes. Como alternativa, el eje 304 de accionamiento puede estar formado de SS410, SS316, SS316L, 410 chapado con ENi, 1045 chapado con ENi, 4140 chapado con ENi, Inconel, Monel o cualquier otro material adecuado. Se talla un sistema de bloqueo mecánico, por ejemplo un diseño estriado discutido anteriormente, en la parte del eje que estará en contacto con el componente de control de fluido (bloque 306), tal como los salientes descritos anteriormente en las Figuras 4A y 4B o los diseños alternativos que se describen en las Figuras 5A - 5D.
20 En algunas realizaciones, el eje con estriado (bloque 308) podría estar listo para la colada. En la realización representada en la Figura 6, se dispone sobre el eje con estriado un material de interfaz (bloque 310). El material de interfaz puede ser estaño o cualquiera de los demás materiales, tales como las alternativas descritas más arriba, y puede disponerse sobre el eje mediante el electrochapeado, chapeado sin electricidad, chapeado por inmersión en caliente, o cualquier otra técnica adecuada.

25 En una realización, se puede realizar chapeado sin electricidad a temperatura ambiente o cerca de la misma, para impedir ventajosamente la formación de óxidos de estaño que puedan afectar a las propiedades materiales de la interfaz de estaño. Por ejemplo, la aplicación de un material de interfaz de estaño mediante pulverización de plasma, realizada a una temperatura por encima de 218° C, puede estar por encima del punto de fusión del estaño y afectar por tanto a las propiedades materiales o mecánicas de la interfaz o a cualquier unión intermetálica. Como se ha discutido antes, el espesor de la capa de estaño puede depender del tamaño del eje y del obturador de válvula, y puede abarcar de aproximadamente 3 micrómetros a aproximadamente 8 micrómetros, de aproximadamente 6 micrómetros a aproximadamente 12 micrómetros, de aproximadamente 10 micrómetros a aproximadamente 20 micrómetros, de aproximadamente 15 micrómetros a aproximadamente 30 micrómetros, o de aproximadamente 25 micrómetros a aproximadamente 50 micrómetros. Además, el procedimiento de aplicación puede afectar al espesor de la capa de estaño. Por ejemplo, la pulverización con plasma puede dar como resultado un espesor de aproximadamente 100 a aproximadamente 200 micrómetros, pero el chapeado por inmersión en caliente puede dar como resultado un espesor de aproximadamente 50 micrómetros.

40 El eje puede tener ahora (312) tanto un estriado como material de interfaz para ayudar tanto mecánica como químicamente al reforzamiento de la junta entre el eje y el componente de control de fluido. A continuación se cuelga el componente de control de fluido alrededor del eje para formar el obturador de válvula (bloque 314), de manera que el componente de control de fluido se conforma por completo alrededor de la parte del eje en la junta, entrando por completo en contacto con el eje y/o el material de interfaz. El componente de control de fluido puede ser un hierro colado, por ejemplo hierro colado gris o hierro dúctil, o bien, como alternativa, puede ser WCC, WCB, CF8M, CF8, A1 B2, o cualquier otra aleación colada, forjada o labrada. En una realización, el componente de control de fluido puede ser hierro dúctil colado y el proceso de colado se lleva a cabo a una temperatura de aproximadamente 1.454° C. Durante el proceso de colado, tal como se ha mencionado antes, el material de interfaz de estaño y el componente de control de fluido de hierro dúctil colado pueden formar una fase intermetálica, por ejemplo una fase con 9% de fase de estaño-hierro o bien una fase de película con <3% de estaño-hierro, dependiendo de la temperatura de la zona. En la interfaz, además, la aleación de estaño y hierro dúctil puede promover e intensificar la formación de una estructura más perlítica en las zonas de interfaz incluso con menos de 1% de estaño, dando como resultado las deseadas propiedades de adhesión y mecánicas en la interfaz, mejorando así el anclaje en la junta.

55 Además, como se ha descrito más arriba, la colocación del eje de acero durante el proceso de colado (bloque 314) puede afectar también a la integridad de la junta. Durante el proceso de colado, como consecuencia de las diferentes propiedades materiales de los dos materiales y la contracción del componente de control de fluido de hierro colado, el eje de acero puede "encogerse" o "desprenderse" separándose del hierro dúctil, y crear una vía de fuga en la boca del obturador de válvula. La junta puede debilitarse, lo que origina bamboleo o desprendimiento del eje, que se separa del componente de control de fluido durante la fabricación, mecanizado, montaje o prueba de la válvula. Así, en una realización, se realiza la colada con el eje a aproximadamente 5 mm de distancia de la superficie de la boca del obturador, para permitir que se forme hierro dúctil delante del extremo del eje durante el proceso 310 de colada. Como alternativa, en otras realizaciones se puede realizar la colada con el eje insertado a una distancia de aproximadamente 3 mm a aproximadamente 6 mm de la superficie de la boca del obturador del componente de control de fluido. La distancia del eje a la superficie de la boca del obturador del componente de
60
65

control de fluido puede variar dependiendo del tamaño, la forma y/o la geometría del obturador de válvula. Después de mecanizado y revestido (bloque 316), la pieza colada de obturador de válvula está lista para la prueba o montaje en la válvula.

- 5 Aunque la invención puede ser susceptible de diversas modificaciones y formas alternativas, a modo de ejemplo se han mostrado en los dibujos y se han descrito con detalle en la presente memoria realizaciones específicas. Sin embargo, debe entenderse que no se pretende que la invención esté limitada a las formas particulares descritas.

REIVINDICACIONES

1. Una válvula (10), que comprende:

5 un eje (30, 62) de accionamiento en donde el eje (30, 62) de accionamiento está hecho de un primer metal; y un componente (20, 64) de control de fluido en donde el componente (20, 64) de control de fluido está hecho de un segundo metal diferente del primer metal, y el componente (20, 64) de control de fluido está configurado para girar dentro de un camino de flujo de fluido; en donde la válvula comprende además:
 10 un material (82) de interfaz diferente del primer metal y del segundo metal dispuesto en una junta unida entre el eje (30, 62) de accionamiento y el componente (20, 64) de control de fluido, en donde la junta comprende uno o más salientes (84) configurados para transferir par entre el eje (30, 62) de accionamiento y el componente (20, 64) de control de fluido, estando el componente (20, 64) de control de fluido colado sobre el material (82) de interfaz,
 15 y el material (82) de interfaz mejora la unión entre el eje (30, 62) de accionamiento y el componente (20, 64) de control de fluido en la junta.

2. La válvula (10) según la reivindicación 1, en donde la junta tiene los uno o más salientes (84) separados entre sí circunferencialmente alrededor del eje (30, 62) de accionamiento.

3. La válvula (10) según cualquier reivindicación precedente, en donde el material (82) de interfaz forma una unión intermetálica con el primer metal del eje (30, 62) de accionamiento y el segundo metal del componente (20, 64) de control de fluido.

4. La válvula (10) según cualquier reivindicación precedente, en donde el material (82) de interfaz consiste esencialmente en estaño.

5. La válvula (10) según las reivindicaciones 1-3, en donde el material (82) de interfaz comprende zinc, estaño, plomo, aluminio, latón, oro, cadmio o cobalto, solos o cualquiera de sus combinaciones.

6. La válvula (10) según cualquier reivindicación precedente, en donde el eje (30, 62) de accionamiento está hecho de acero, y el componente (20, 64) de control de fluido está hecho de un hierro colado.

7. La válvula (10) según cualquier reivindicación precedente, en donde un extremo del eje (30, 62) de accionamiento en la junta está insertado en el componente (20, 64) de control de fluido a una distancia de desplazamiento desde una superficie interna del componente (20, 64) de control de fluido, y el eje (30, 62) de accionamiento no se extiende a través de la superficie interna.

8. Un método de fabricación de una válvula según cualquier reivindicación precedente, comprendiendo el método:

40 proporcionar una capa de un material (82) de interfaz en torno a un anclaje mecánico de un árbol (30, 62) de accionamiento; colar un componente (20, 64) de control de fluido sobre el material (82) de interfaz y el uno o más salientes (84) para crear una junta unida entre el eje (30, 62) de accionamiento y el componente (20, 64) de control de fluido, en donde el eje (30, 62) de accionamiento está hecho de un primer metal, el componente (20, 64) de control de fluido está hecho de un segundo metal diferente del primer metal, el segundo metal comprende hierro, el material (82) de interfaz es diferente tanto del primer metal del eje (30, 62) de accionamiento como del segundo metal del componente (20, 64) de control de fluido y el material (82) de interfaz mejora la unión entre el eje (30, 62) de accionamiento y el componente (20, 64) de control de fluido en la junta.

9. El método según la reivindicación 8, en donde el material (82) de interfaz comprende estaño.

10. El método según cualquiera de las reivindicaciones 8 o 9, en donde los uno o más salientes (84) están configurados para transmitir par entre el eje (30, 62) de accionamiento y el componente (20, 64) de control de fluido.

11. El método según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, que comprende insertar un extremo del eje (30, 62) de accionamiento en el componente (20, 64) de control de fluido a una distancia de separación de una superficie interna del componente (20, 64) de control de fluido, y el eje (30, 62) de accionamiento no se extiende a través de la superficie interna.

12. El método según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, que comprende chapear una capa del material (82) de interfaz sobre los uno o más salientes (84) del eje (30, 62) de accionamiento, o bien un receptáculo para eje de accionamiento en el componente (20, 64) de control de fluido, o una combinación de ambas cosas, en donde la capa separa al menos sustancialmente o por completo el primer metal del eje (30, 62) de accionamiento y el segundo metal del componente (20, 64) de control de fluido.

13. El método según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12, que comprende acoplar un actuador manual al eje (30, 62) de accionamiento, en donde el actuador manual permite a un operario mover manualmente el componente (20, 64) de control de fluido dentro de un camino de flujo de fluido.

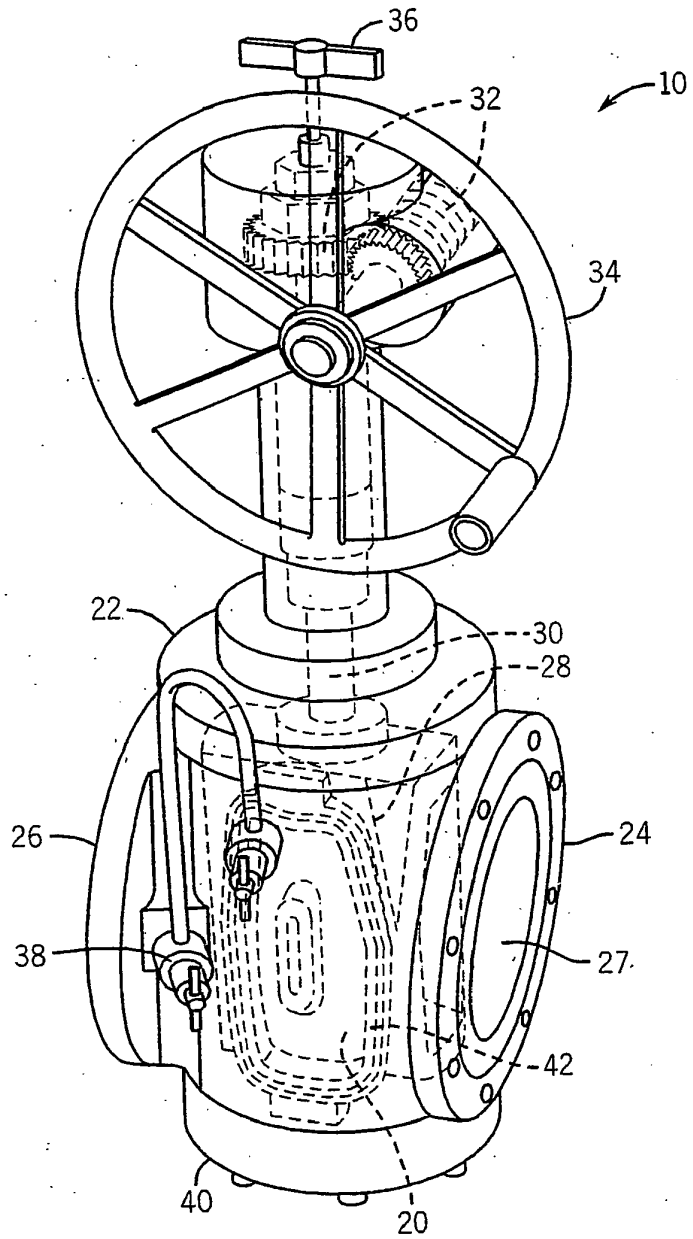


FIG. 1

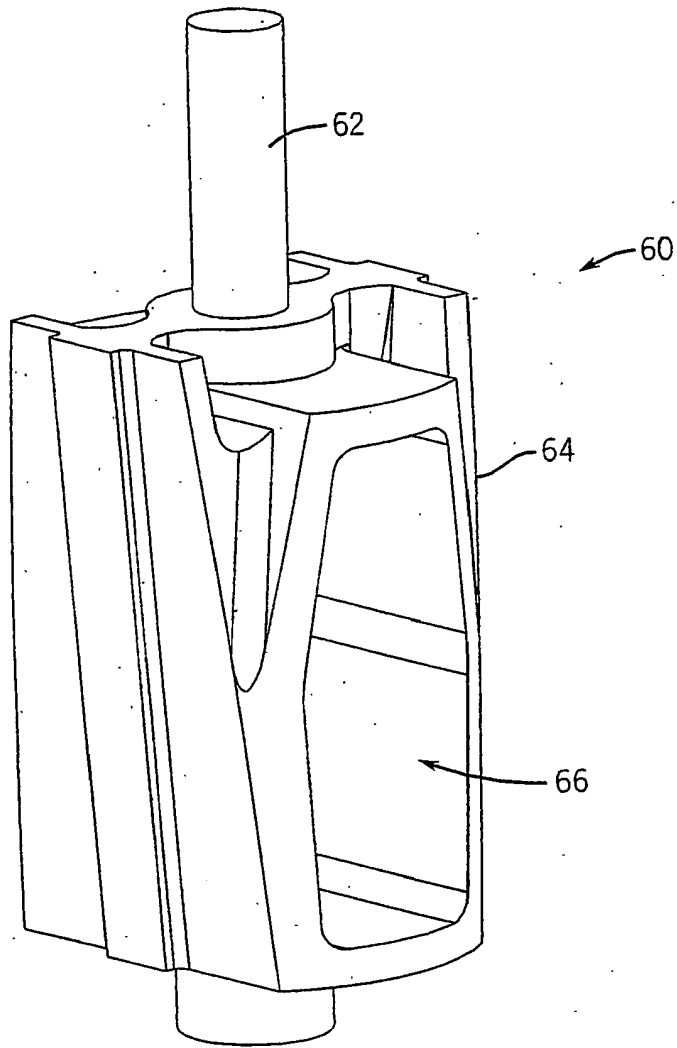


FIG. 2

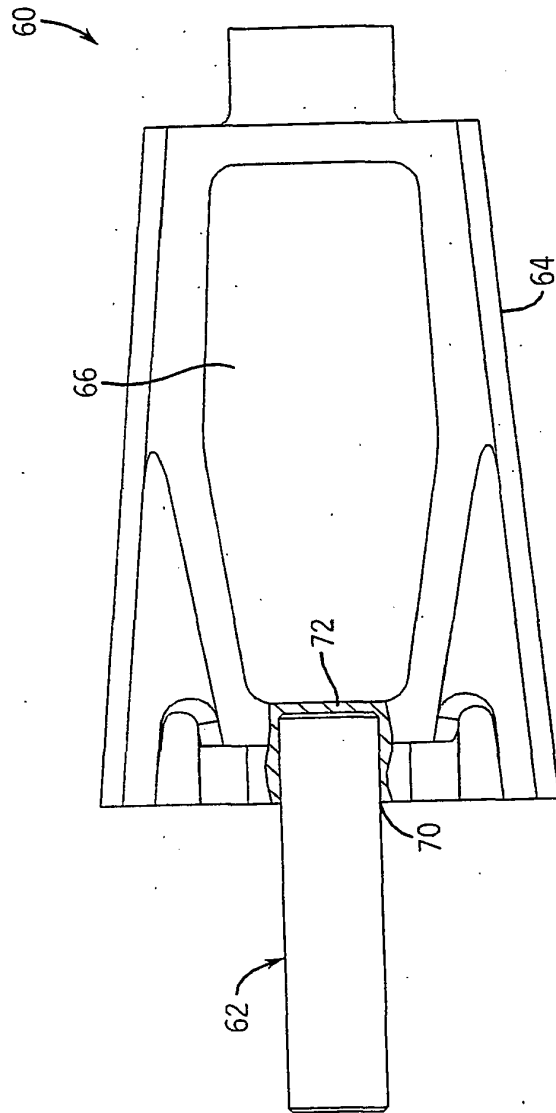


FIG. 3

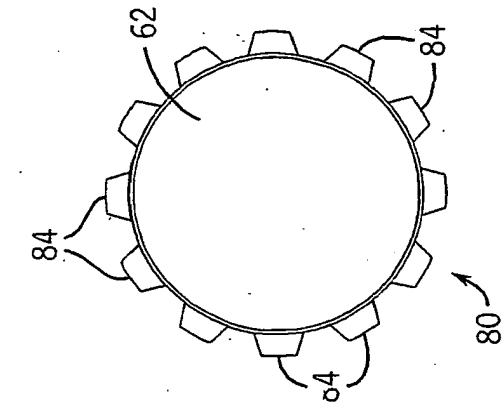


FIG. 4B

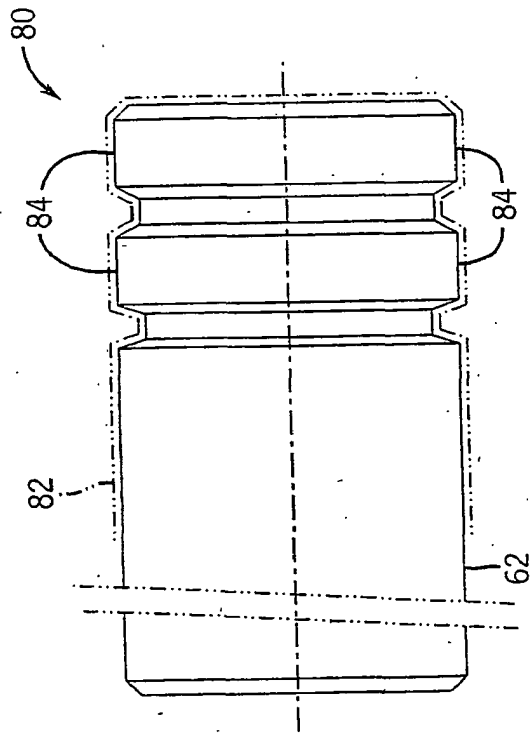


FIG. 4A

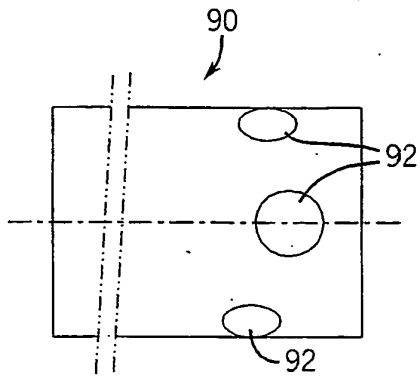


FIG. 5A

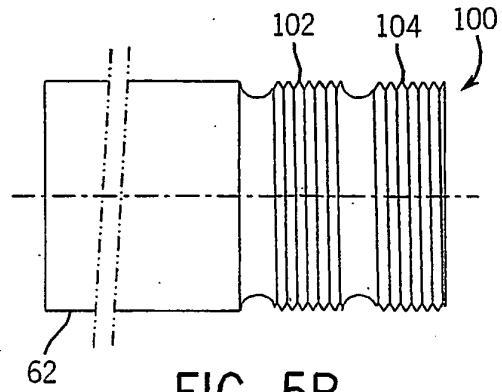


FIG. 5B

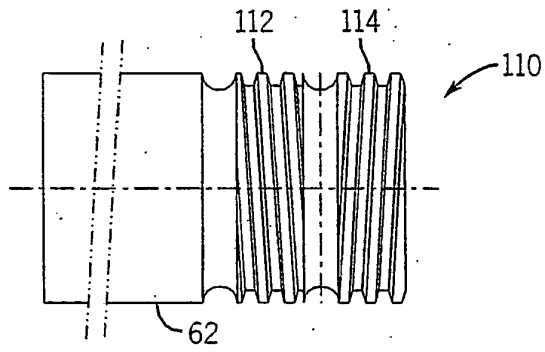


FIG. 5C

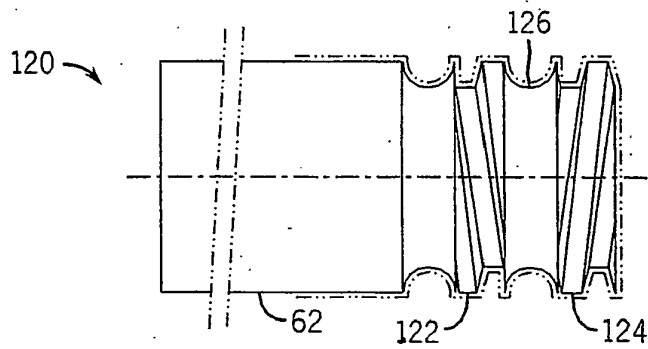


FIG. 5D

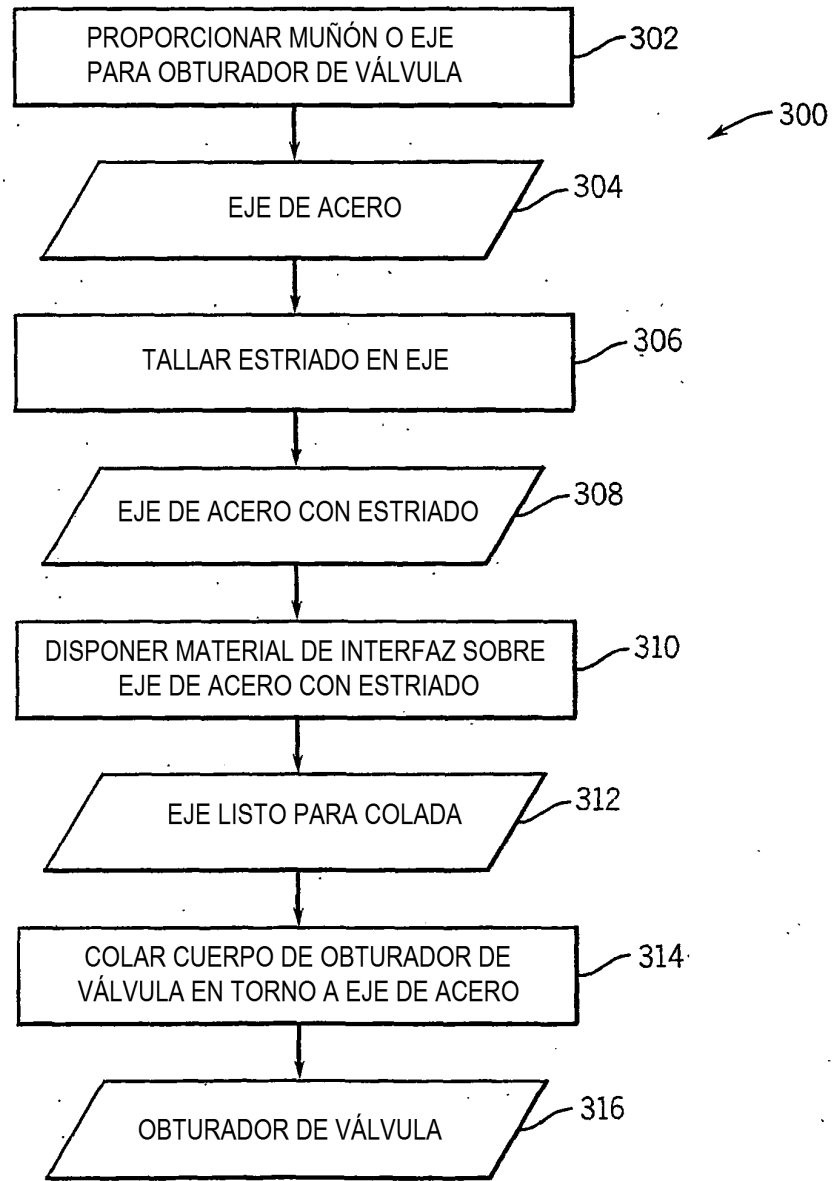


FIG. 6