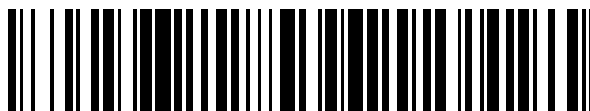


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 782 506**

51 Int. Cl.:

<b>E21B 34/08</b>	(2006.01)
<b>E21B 34/16</b>	(2006.01)
<b>E21B 21/10</b>	(2006.01)
<b>E21B 34/14</b>	(2006.01)
<b>F16K 1/00</b>	(2006.01)
<b>F16K 15/03</b>	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.10.2012 PCT/US2012/061492**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.09.2013 WO13137933**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.10.2012 E 12871295 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2020 EP 2825724**

54 Título: **Válvula de producción mejorada**

30 Prioridad:

**15.03.2012 US 201261611543 P**  
**13.04.2012 US 201213446195**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**15.09.2020**

73 Titular/es:

**OSBORNE, LAWRENCE (100.0%)**  
**4375 Escondido Canyon Road**  
**Acton, CA 93510, US**

72 Inventor/es:

**OSBORNE, LAWRENCE**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 782 506 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Válvula de producción mejorada

Antecedentes de la invención

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a componentes y sistemas de flujo de fluidos que usan esos componentes. En particular, la presente invención se refiere a una válvula mejorada con lanzadera para utilizar en sistemas de flujo de fluido.

Discusión de la técnica relacionada

10 Las bombas y válvulas ubicadas en lugares de difícil acceso presentan problemas de mantenimiento y tiempos de inactividad por mantenimiento. Cuando las bombas y las válvulas se utilizan para producir un recurso natural, tal como un hidrocarburo, el tiempo de inactividad puede provocar la pérdida de producción y un aumento de los gastos para trabajadores y materiales.

15 En particular, las sartas de producción de perforación que incluyen bombas y válvulas para hacer ascender fluidos, tales como líquidos y lodos cargados de partículas, presentan un problema de mantenimiento. Aquí, tanto las bombas como las válvulas pueden perder capacidad y, en algunos casos, resultar inoperantes cuando las condiciones, incluidas las condiciones del fluido y las velocidades del fluido, caen fuera de un intervalo operativo pretendido. Tales condiciones de operación no intencionadas pueden ensuciar, taponar y dañar el equipo.

A pesar de la resistencia de la industria a cambiar, sigue existiendo la necesidad de mejorar las sartas de producción.

20 El documento US2002/174988 describe un cuerpo de herramienta tubular para utilizar con una sarta de perforación que permite el movimiento de la sarta de perforación y la circulación de fluido de forma simultánea. La herramienta tiene una válvula de retención interna que se abre para permitir el reflujo del fluido de perforación que puede ser desplazado desde el tubo de perforación cuando el tubo es hecho descender al pozo y que impide que el fluido que permanece en el impulsor superior se derrame cuando se retira la herramienta. La presión de bombeo aplicada a través del impulsor superior mueve axialmente la válvula de retención contra un resorte de carga para abrir una derivación a través de la pared de la herramienta para permitir la circulación hacia adelante de la sarta y de la carcasa de perforación.

25 El documento US2012/0037373 describe un sistema para fracturar una formación subterránea que incluye un alojamiento que tiene uno o más orificios dirigidos radialmente y una válvula dentro del alojamiento próxima al uno o más orificios. Un miembro de asiento es interactivo con la válvula para impedir o retardar el flujo de fluido a su través. El documento GB 2.411.416 describe un dispositivo de flujo de fluido que tiene un cuerpo tubular cilíndrico con un orificio pasante formado en él. Al menos un orificio de derivación está formado en el cuerpo y el dispositivo incluye un manguito móvil que se mueve para definir o bien un trayecto de flujo entre una primera y una segunda partes del orificio pasante o bien un trayecto de flujo entre la primera porción del orificio pasante y el orificio u orificios de derivación.

Resumen de la invención

35 La presente invención incluye una válvula de derivación y/o protección con una lanzadera útil en la gestión del flujo y/o en sistemas de producción relacionados. En una realización, se ha proporcionado una válvula para usar en un sistema de gestión de flujo según la reivindicación 1.

En una realización, se ha proporcionado un método para hacer funcionar una sarta de producción de hidrocarburos de perforación según la reivindicación 16.

Breve descripción de los dibujos

40 La presente invención se ha descrito con referencia a las figuras adjuntas. Estas figuras, incorporadas en este documento y que forman parte de la memoria descriptiva, ilustran la invención y, junto con la descripción, sirven además para explicar sus principios permitiendo que una persona experta en la técnica relevante haga y utilice la invención.

La Fig. 1 es un diagrama esquemático de una válvula en un sistema de gestión de flujo de acuerdo con la presente invención.

La Fig. 2 es un diagrama del sistema de gestión de flujo de la Fig. 1.

45 La Fig. 3A es una vista en sección transversal de una válvula abierta del sistema de gestión de flujo de la Fig. 1.

La Fig. 3B es una vista lateral de una lanzadera abierta de la válvula del sistema de gestión de flujo de la Fig. 1.

La Fig. 3C es una vista en sección transversal de una válvula cerrada del sistema de gestión de flujo de la Fig. 1.

La Fig. 3D es una vista lateral de una lanzadera cerrada de la válvula del sistema de gestión de flujo de la Fig. 1.

Las Figs. 3E-3G muestran vistas de otra realización de la lanzadera.

La Fig. 4A es una vista lateral de una segunda lanzadera de la válvula del sistema de gestión de flujo de la Fig. 1.

La Fig. 4B es una vista superior de la lanzadera de la Fig. 4A.

La Fig. 5 es una vista en perspectiva de una tercera lanzadera de la válvula del sistema de gestión de flujo de la Fig. 1.

5 La Fig. 6A es una vista lateral de una cuarta lanzadera de la válvula del sistema de gestión de flujo de la Fig. 1.

La Fig. 6B es una vista superior de la lanzadera de la Fig. 6A.

La Fig. 7 es un diagrama esquemático de un controlador de bombeo implementado en una sarta de producción.

La Fig. 8 es un diagrama esquemático de una válvula de la Fig. 1 utilizada para implementar un controlador de bombeo.

La Fig. 9 es un diagrama de flujo que muestra un modo de operación de una válvula de la Fig. 1.

10 Descripción detallada de las realizaciones preferidas

La exposición proporcionada en las páginas siguientes describe ejemplos de algunas realizaciones de la invención. Los diseños, figuras y descripción son ejemplos no limitativos de ciertas realizaciones de la invención. Por ejemplo, otras realizaciones del dispositivo expuesto pueden incluir o no las características descritas en este documento. Además, las ventajas y beneficios expuestos pueden aplicarse solo a ciertas realizaciones de la invención y no deben usarse para  
15 limitar la invención expuesta.

En la medida en que las partes, componentes y funciones de la invención descrita intercambian fluidos, las interconexiones y acoplamientos asociados pueden ser directos o indirectos a menos que se describan explícitamente como limitados a uno u otro. En particular, las partes, componentes y funciones conectadas indirectamente pueden tener dispositivos y/o funciones interpuestos conocidos por los expertos en la técnica.

20 La Fig. 1 muestra una realización de la invención 100 en forma de un diagrama esquemático. Una válvula 108 de derivación está interconectada con una bomba 104 a través de una salida 106 de bomba. La bomba incluye una entrada 102 de bomba y la válvula incluye una salida 110 de válvula y un orificio 112 de derrame de válvula. En diversas realizaciones, las entradas, salidas y orificios son uno o más de un accesorio, brida, tubería o transporte de fluido similar.

25 La Fig. 2 muestra una sección de una sarta 200 de producción de perforación típica. La sarta de producción incluye la válvula 108 de derivación interpuesta entre la bomba 104 y una sarta 204 de tubería superior. En algunas realizaciones, una carcasa 208 rodea una o más de la sarta de tubería, válvula y bomba. Aquí, se forma un anillo 206 entre la sarta de tubería y la carcasa. Un flujo de producción está indicado por una flecha 102, mientras que un reflujo está indicado por una flecha 202. En diversas realizaciones, la válvula de derivación sirve para aislar los reflujos de una o más de la válvula, porciones de la válvula y la bomba.

30 La Fig. 3A muestra una primera válvula de derivación en una configuración 300A de tapa abierta. Un cuerpo 302 de válvula incluye un cuerpo superior 304, un cuerpo medio 305 y un cuerpo inferior 306.

El cuerpo superior incluye un primer agujero pasante 369. En algunas realizaciones, el primer agujero pasante atraviesa una cámara 366 de salida de un adaptador superior 303 y atraviesa una cámara 364 de tapa. En algunas realizaciones, una superficie interna del adaptador 367 está roscada.

35 El cuerpo medio incluye un segundo agujero pasante 371. En algunas realizaciones, el segundo orificio pasante atraviesa una cámara 362 de lanzadera próxima a la cámara 364 de tapa. El cuerpo inferior incluye un tercer agujero pasante 373. En algunas realizaciones, el tercer agujero pasante atraviesa una cámara 365 de entrada de modo que la cámara de lanzadera está situada entre la cámara de tapa y la cámara de entrada.

40 Dentro del cuerpo inferior 306, un escalón de resorte, tal como un escalón 344 anular de resorte para soportar un resorte 308 de carga, sobresale hacia dentro desde un primer orificio interno del cuerpo inferior 372. En algunas realizaciones, el escalón se extiende entre el primer orificio interno del cuerpo inferior y una guía 342 de resorte cilíndrica.

Y, en algunas realizaciones, el escalón 344 y la guía 342 de resorte son porciones de un adaptador inferior 307 que forma al menos parte del cuerpo inferior 306. En algunas realizaciones, una superficie interior del adaptador está roscada 348. Aquí, un extremo superior del adaptador 374 tiene un diámetro exterior 376 reducido de tal manera que el escalón de resorte se forma donde el diámetro se reduce y la guía de resorte se forma a lo largo de la porción de diámetro reducido del adaptador. Como se muestra, una porción del resorte de carga está ubicada en una cavidad anular 363 entre el primer orificio interno del cuerpo inferior 372 y la guía de resorte. En algunas realizaciones, el adaptador inferior y el cuerpo inferior se fijan juntos a través de roscas 346.

El orificio mostrado en la guía 356 de resorte proporciona un medio para descargar la cavidad anular 363 en algunas

realizaciones. Como se ve, el orificio se extiende entre la cámara inferior 365 y la cavidad anular 363. La acción del resorte y/o los diferenciales de presión entre la cavidad y la cámara inferior proporcionan una acción de descarga operativa para eliminar sólidos, tales como arena, que de otro modo tenderían a acumularse en la cavidad anular.

5 Dentro del cuerpo medio 305, un orificio 338 del cuerpo medio es para recibir una lanzadera 310 de válvula. El resorte 308 de carga sirve para empujar la lanzadera hacia el extremo 399 de salida de la válvula. Este impulso de la lanzadera puede ser a través del contacto directo o indirecto del resorte de carga. Por ejemplo, unas realizaciones utilizan contacto directo entre un extremo inferior 321 del soporte de lanzadera y un extremo superior del resorte 378 de carga. Otras realizaciones utilizan contacto indirecto tal como a través de un anillo 352 de transición anular que tiene una cara superior 393 que contacta con el extremo inferior del soporte de lanzadera y una cara inferior 354 que contacta un extremo superior del resorte de carga (como se muestra).

10 En un extremo inferior del cuerpo superior 375, una nariz 330 que sobresale hacia dentro incluye un asiento 332 estacionario para aplicarse a un cierre 314 que rodea un extremo superior 313 del soporte de tapa. Por ejemplo, en diversas realizaciones, el asiento y el cierre están configurados para encontrarse a lo largo de una línea que forma un ángulo  $\theta < 90$  grados con respecto a una línea central y-y de la válvula. En ausencia de fuerzas opuestas mayores, el resorte 308 de carga mueve la lanzadera 310 hasta que el cierre 314 de la lanzadera se detiene contra el asiento 332 estacionario.

15 La Fig. 3B muestra una realización 300B de tapa abierta de la lanzadera de válvula de la Fig. 3A. Una tapa 312 articulada está acoplada a un soporte 320 de tapa. En diversas realizaciones, un pivote 315 de tapa incluye un bloque 326 de pivote adaptado para ser acoplado de manera móvil a un saliente 325 de tapa, por ejemplo, una aplicación a través de una conexión mediante pasador que incluye un agujero en el bloque 323 de pivote, un agujero en el saliente 329 de tapa, y un pasador 324 de tapa para interconectar los agujeros.

20 En diversas realizaciones, el soporte 320 de tapa tiene una o más superficies 309 circunferenciales distintas (se muestran varias). En una realización, un saliente 336 de contorno de lanzadera define una superficie 337 de saliente circunferencial para alinear el soporte de lanzadera en el orificio 338 del cuerpo medio. Y, en algunas realizaciones, uno o más cierres herméticos circunferenciales proporcionan un cierre hermético entre el soporte de tapa y el orificio del cuerpo medio. Por ejemplo, en algunas realizaciones, las ranuras 339, 340 en la circunferencia del soporte de tapa proporcionan medios para aplicar juntas de estanquidad tales como juntas de estanquidad que se aplican en ranuras, juntas tóricas y otras juntas de estanquidad, incluidas juntas de estanquidad formadas de materiales sintéticos como Teflón, Vitón, PEEK, silicona y otros materiales adecuados conocidos por expertos en la técnica. En una realización, las ranuras proporcionan un medio para aplicar juntas de estanquidad cilíndricas tales como juntas de estanquidad de PEEK con un grosor suficiente para cerrar sustancialmente el espacio entre las ranuras y el orificio del cuerpo medio. Véase, por ejemplo, la junta 379 de estanquidad que se aplica a la ranura circunferencial de la Fig. 3D. En diversas realizaciones, uno o más del saliente de contorno del soporte de tapa y de la o de las juntas de estanquidad tales como la o las juntas de estanquidad asociadas con las ranuras, proporcionan un primer soporte de tapa a la junta de estanquidad del cuerpo de válvula.

25 La tapa 312 articulada proporciona un medio para bloquear un soporte de tapa a través del agujero 353. En particular, una boca 331 de soporte de tapa tiene un asiento interno 317 para acoplarse con un cierre de la tapa 316 articulada. Este cierre de tapa puede moverse libremente en respuesta a la articulación de la tapa con respecto al soporte de tapa, la traslación del soporte con respecto al cuerpo 302 de la válvula y la rotación del soporte con respecto al cuerpo de la válvula. De forma similar, el asiento interno 317 del soporte de tapa puede moverse libremente en respuesta tanto a la traslación como a la rotación del soporte de tapa con respecto al cuerpo de la válvula. Como se ve aquí, diversas realizaciones proporcionan un cierre hermético de soporte de tapa a tapa.

30 Mencionado anteriormente, el soporte de tapa incluye un cierre externo 314. Este cierre está cerca de la boca 331 del soporte de tapa y sirve para acoplarse con el asiento estacionario dentro del cuerpo 332 de válvula. Como se ve aquí, varias realizaciones proporcionan un cierre hermético del segundo soporte de tapa al cuerpo de válvula.

35 Volviendo ahora al orificio 328 de derrame que se muestra en la Fig. 3A, se puede ver que el cierre hermético del primer soporte de tapa al cuerpo de válvula proporciona un cierre hermético por debajo del orificio, mientras que el segundo cierre hermético del soporte de tapa al cuerpo de válvula proporciona un cierre hermético ubicado sobre el orificio. Por tanto, cuando la lanzadera 310 se detiene contra la nariz 330 que sobresale hacia dentro, estas juntas de estanquidad aíslan el orificio de derrame de las cámaras 365, 366 de entrada y salida de modo que el orificio de derrame se bloquea. En algunas realizaciones, una junta de estanquidad del soporte de tapa circunferencial (véase, por ejemplo, la junta 379 de estanquidad de la Fig. 3D) ajustada a la aplicación 339 de la junta de estanquidad superior bloquea el orificio de derrame cuando la lanzadera se detiene contra la nariz 330 que sobresale hacia dentro.

40 La Fig. 3C muestra la primera válvula de derivación en una configuración desbloqueada 300C del orificio de derrame. Aquí, la lanzadera 310 se mueve hacia el extremo 398 de entrada en una distancia "S2", una carrera de lanzadera suficiente para desbloquear el orificio 328 de derrame. En esta configuración, el flujo que entra en la cámara 389 de salida puede moverse a través de una cavidad 384 de derrame con límites que incluyen el orificio 338 del cuerpo medio y la lanzadera 310 antes de salir del cuerpo 302 de la válvula a través de uno o más orificios 328 de derrame. En algunas

realizaciones, el orificio de derrame ilustrado es uno de los seis orificios de derrame dispuestos alrededor de la periferia 386 del cuerpo de válvula.

La Fig. 3D muestra una realización 300D de la lanzadera de válvula de la Fig. 3C. Como se muestra, la tapa 312 articulada está cerrada de modo que hay un cierre hermético de soporte de tapa a tapa formado entre el asiento interno 317 de la boca del soporte de tapa y el cierre 316 de la tapa.

Por lo tanto, las Figs. 3A y 3C ilustran dos configuraciones operativas de la primera válvula 300A, 300C de derivación. En la configuración de tapa abierta de la Fig. 3A, la válvula deja fluir un fluido 388 en condiciones de funcionamiento normales. Esta condición de flujo normal, desde el extremo 398 de entrada de la válvula hasta el extremo 399 de salida de la válvula, se denominará flujo hacia adelante.

Como se muestra en la Fig. 3A, el flujo hacia delante levanta la tapa 312 articulada de modo que se extiende dentro de la cámara 364 de holgura de la tapa. En varias realizaciones, el arrastre dinámico de fluido de flujo hacia adelante actúa sobre la tapa para vencer la gravedad y levantar la tapa del soporte de tapa. Y, en algunas realizaciones, el arrastre dinámico de fluido de flujo hacia adelante actúa sobre la tapa y supera uno o ambos de la gravedad y de un resorte que actúa para mantener la tapa cerrada. Disposiciones de resorte adecuadas incluyen resortes de torsión, resortes que rodean una conexión con pasador de la tapa, resortes de tensión que se extienden entre la tapa y un punto fijo relativo, y similares.

Un flujo hacia delante inadecuado tal como el flujo inverso hace que la tapa 312 articulada se cierre contra el soporte 320 de tapa. Cuando la tapa está cerrada, el flujo hacia adelante está sustancialmente limitado o, pero para fugas tales como fugas involuntarias, es detenido. En la medida en que la altura piezométrica por encima de la tapa 385 (véanse también las Figs. 1 y 2) da como resultado una fuerza de altura piezométrica sobre la lanzadera 387 de válvula adecuada para comprimir el resorte 308 de carga, la lanzadera 310 se mueve hacia el extremo de entrada de la válvula 398. El diámetro de la lanzadera, aproximado en diversas realizaciones como el diámetro 338 del orificio del cuerpo medio, proporciona una estimación del área sobre la que actúa la altura piezométrica y, por lo tanto, la fuerza de la altura piezométrica. Los expertos en la técnica determinarán una o más variables de válvula, incluida una constante de resorte "k" ( $F = k \cdot x$ ) del resorte de carga para adaptar la válvula para aplicaciones particulares.

La altura piezométrica por encima de la tapa 385 se puede derramar desde el cuerpo 302 de la válvula a través del orificio 328 de derrame. Este derrame ocurre cuando la lanzadera 310 comprime el resorte 308 de carga como se muestra en la Fig. 3C. En varias realizaciones, el derrame ocurre cuando se abre el cierre hermético del segundo soporte de tapa al cuerpo de válvula. Y, en diversas realizaciones, el derrame ocurre cuando se abre el cierre hermético del segundo soporte de tapa al cuerpo de válvula y cualquier cierre hermético de bloqueo del orificio de derrame llevado por la lanzadera, tal como el cierre hermético del primer soporte de tapa al cuerpo de válvula se aleja del orificio de derrame.

Como se muestra en la Fig. 3C, el orificio de derrame está completamente abierto cuando la dimensión de la carrera de la lanzadera es "S2". En algunas realizaciones, esta carrera de la lanzadera está limitada por la interferencia entre el anillo 352 de transición y el extremo superior 380 de la guía de resorte (véase S1 de la Fig. 3A).

El flujo hacia adelante en la válvula se restablece típicamente mediante el funcionamiento de la bomba 104 (véanse Figs. 1 y 2). En diversas realizaciones, una presión de bomba suficiente fuerza a: a) abrir la tapa 312 articulada, b) eliminar sustancialmente la fuerza 387 de altura piezométrica de la lanzadera 310, y c) permitir que el resorte 308 de carga se expanda y empuje la lanzadera contra la nariz 330 que sobresale hacia adentro de la válvula. En diversas realizaciones, las fuerzas de presión de bombeo suficientes para abrir la tapa dependen sustancialmente de la altura piezométrica 385.

En diversas realizaciones, los ajustes que afectan a las fuerzas aplicadas a la lanzadera solicitan la posición de la lanzadera. Por ejemplo, cuando la tapa 312 articulada está abierta, las fuerzas significativas que actúan sobre la lanzadera 301 son la fuerza del resorte 308 de carga y la fuerza sustancialmente igual pero opuesta aplicada por la nariz 330 que sobresale hacia dentro. Sin embargo, cuando la tapa está cerrada, las fuerzas principales de la lanzadera de la válvula son la fuerza del resorte de carga y la fuerza de la bomba (Presión de Bombeo \* AP2) equilibrada con la fuerza de la altura piezométrica (Presión de Altura piezométrica \* AP1).

Las Figs. 3E - 3G muestran otra realización de una lanzadera de válvula en forma de una lanzadera de múltiples piezas. En particular, la Fig. 3E muestra una vista despiezada de la lanzadera 300E de múltiples piezas. Un conjunto 3014 de soporte de tapa de lanzadera recibe un anillo o junta de estanquidad superior 3020 de cierre hermético, un cartucho o cartucho 3022 de cierre hermético, un anillo o junta de estanquidad inferior 3030 de cierre hermético y un anillo 3032 de retención inferior. Compartiendo algunas similitudes con la lanzadera de la Fig. 3B, el conjunto soporte de la tapa de lanzadera incluye una tapa 3010 de lanzadera acoplada a un cuerpo 3016 de lanzadera por una bisagra 3012 de lanzadera. Una superficie exterior cilíndrica generalmente del cuerpo 3018 de lanzadera incluye características tales como roscas para aplicarse a piezas de acoplamiento.

Entre otras cosas, la lanzadera 300E de múltiples piezas proporciona juntas de estanquidad superior e inferior 3020 y 3030 extraíbles soportadas por respectivos rebajes 3025, 3027 de cierre hermético en extremos opuestos del cartucho 3022 de cierre hermético generalmente cilíndrico. Las roscas internas del cartucho 3023 de cierre hermético son para aplicarse con roscas externas en el cuerpo 3018 de manera que la junta de estanquidad superior se puede fijar entre un

reborde del cuerpo tal como un labio superior del cuerpo 3015 y un reborde del cartucho de cierre hermético tal como un escalón 3024 del cartucho de cierre hermético. La junta de estanquidad superior es ubicada cuando el cartucho de cierre hermético es hecho avanzar, como mediante partes roscadas, sobre el cuerpo de la lanzadera.

5 La junta inferior 3030 es para ubicar entre el cartucho 3022 de cierre hermético y un anillo de retención inferior o un retenedor inferior 3032 de modo que la junta de estanquidad inferior se pueda fijar entre un reborde del cuerpo, tal como un reborde del cartucho de cierre hermético, tal como un escalón inferior 3026 del cartucho de cierre hermético y el anillo de retención inferior. En particular, una parte extrema roscada externamente del cuerpo 2029 del soporte de tapa sobresale del soporte 3022 de junta de estanquidad después del montaje de la primera junta de estanquidad 3020. Cuando la junta de estanquidad inferior 3030 está en su lugar y es llevada por el rebaje 3027 de la junta de estanquidad inferior del cartucho de cierre hermético, el ajuste del anillo de retención inferior al cartucho de cierre hermético como mediante roscas proporciona un medio para ubicar la junta de estanquidad inferior.

10 Como apreciarán los expertos en la técnica, las realizaciones de esta exposición proporcionan juntas de estanquidad ubicadas de forma segura durante períodos prolongados de operación de la válvula, tales como años, y permiten el reemplazo de juntas de estanquidad en caso de que se renueve la lanzadera. Además, las juntas de estanquidad fácilmente extraíbles permiten instalar una lanzadera con juntas de estanquidad para diferentes condiciones de funcionamiento, tales como diferentes válvulas y diferentes tipos de servicio.

15 La Fig. 3F muestra una lanzadera de múltiples piezas que está ensamblada 300F. Como se muestra, una cara elevada del conjunto 3031 soporte de tapa separa las juntas de estanquidad superior e inferior 3020, 3030. La junta de estanquidad superior está limitada en el extremo superior por un reborde del conjunto 3016 soporte de la tapa, mientras que la junta de estanquidad inferior está limitada en el extremo inferior por el anillo inferior 3032 de retención.

20 La Fig. 3G muestra una sección transversal 300G parcial de lanzadera de múltiples piezas. Como se muestra (véanse también las Figs. 3E-F), el conjunto 3014 soporte de tapa y el cartucho 3022 de cierre hermético se aplican mediante roscas 3040 de acoplamiento en el interior del cartucho 3023 de cierre hermético y en el exterior del soporte 3018 de tapa de modo que la junta de estanquidad superior 3020 es capturada en el rebaje superior 3025 del cierre hermético. De manera similar, el anillo retenedor 3032 y el cartucho de cierre hermético se aplican a través de roscas 3042 de acoplamiento en el interior del anillo retenedor 3034 y en el exterior del soporte 3018 de tapa de modo que la junta de estanquidad inferior 3030 es capturada en el rebaje inferior 3027 del cierre hermético.

25 Como reconocerán los expertos en la técnica, las dimensiones de las juntas de estanquidad 3020, 3030 se eligen para proporcionar una aplicación deseada con una superficie de acoplamiento y, en particular, para su aplicación con una superficie de cierre hermético de acoplamiento como la del o de los orificios 328 de derrame. Como se muestra en la Fig. 3G, las periferias de las juntas de estanquidad tienen coronas respectivas 3050, 3052 que proporcionan un cierre hermético móvil con la lanzadera 300F.

30 Las Figs. 4A y 4B muestran vistas lateral y superior de una lanzadera con una tapa 400A, 400B de múltiples piezas. En particular, una lanzadera 410 incluye un soporte 420 de tapa y una primera y segunda tapas 412, 492 articuladas.

35 Acoplada en un lado del soporte 450 de tapa, la primera tapa 412 tiene un primer saliente 425 de tapa que está acoplado de manera pivotante mediante un primer pasador 424 con un primer bloque de pivote del soporte 426 de tapa. Acoplada en un segundo lado opuesto del soporte 452 de tapa, la segunda tapa 492 tiene un segundo saliente 495 de tapa que está acoplado de manera pivotante a través de un segundo pasador 494 con un segundo bloque de pivote del soporte 496 de tapa.

40 En funcionamiento, las tapas 412, 492 articuladas son sensibles a los flujos hacia adelante y hacia atrás como se describió anteriormente. En particular, un flujo hacia adelante tiende a abrir las tapas 429, 431 permitiendo que el fluido fluya a través de una lanzadera a través del agujero 453, mientras que un flujo inverso tiende a cerrar las tapas 407, 409.

45 El cierre hermético entre las caras frontales de las tapas 460, 462 articuladas puede ser simplemente un espacio estrecho, si lo hay, o puede emplearse una junta de estanquidad. En algunas realizaciones, una junta de estanquidad se une a una o ambas caras y se aplica con una cara opuesta cuando las tapas 407, 409 están cerradas. Por ejemplo, una característica tal como una ranura 419 de una cara frontal 460 proporciona un acoplamiento para una junta de estanquidad. Como se muestra, una junta 413 de estanquidad está ubicada en la ranura. En diversas realizaciones, la junta de estanquidad está hecha de un material elastómero y tiene una sección transversal adecuada tal como una sección transversal circular (como se muestra) o una sección transversal rectangular.

50 En algunas sargas de producción que utilizan bombas y válvulas, tales como la sarga de producción de la Fig. 2, la bomba 104 utilizada será una bomba accionada por vástago que incluye un vástago giratorio que pasa a través del cuerpo de válvula y que se aplica a un árbol de bomba para hacer funcionar la bomba. Las realizaciones de la presente invención proporcionan soluciones para estas aplicaciones de bombas accionadas por vástago. En particular, las Figs. 5, 6A y 6B a continuación ilustran lanzaderas a través de las cuales se puede hacer pasar un vástago de accionamiento de la bomba.

55 La Fig. 5 muestra un primer vástago de bomba que atraviesa la lanzadera 500. La lanzadera 510 incluye una tapa 512 articulada y un soporte 520 de tapa. Un saliente 525 de tapa está acoplado a un bloque 526 de pivote a través de una

conexión 524 mediante pasador.

El agujero pasante 553 de lanzadera puede dejar pasar un vástago de bomba cuando la tapa 512 articulada está cerrada debido a una entrada prevista en la tapa de la lanzadera. En diversas realizaciones, esta entrada es una ranura como la que se muestra en 514. La ranura no solo proporciona una entrada del vástago de bomba, también permite que la tapa articulada se abra cuando la ranura es levantada lejos del vástago. Los expertos en la técnica apreciarán la necesidad de una ranura que sea más ancha "w" que el diámetro "d5" del vástago de bomba para permitir libertad de movimiento. También reconocerán que cuando la tapa articulada se cierra sobre el vástago de bomba, queda una abertura parcial 532 de la tapa. La abertura parcial de la tapa está limitada por porciones del vástago 530 de bomba, la ranura y una porción adyacente de una boca 534 de soporte de la tapa. En diversas realizaciones, esta abertura parcial de la tapa está cerrada total o parcialmente por una junta de estanquidad flexible que permite el paso del vástago de bomba, tal como una junta de estanquidad dividida o de solape fijada a la tapa articulada (no se muestra por claridad).

Las Figs. 6A y 6B muestran vistas lateral y superior de un segundo vástago que atraviesa la lanzadera 600A, 600B. Esta lanzadera incluye una tapa de múltiples piezas. En particular, la lanzadera 610 incluye un soporte 620 de tapa y una primera y segunda tapas 612, 692 articuladas.

Acoplada en un lado del soporte 650 de tapa, la primera tapa 612 tiene un primer saliente 625 de tapa que está acoplado de manera pivotante a través de un primer pasador 624 con un primer bloque de pivote del soporte 626 de tapa. Acoplada en un segundo lado opuesto del soporte 652 de tapa, la segunda tapa 692 tiene un segundo saliente 695 de tapa que está acoplado de manera pivotante a un segundo pasador 694 con un segundo bloque de pivote del soporte 696 de tapa.

El agujero pasante 653 de la lanzadera puede dejar pasar un vástago de bomba cuando las tapas 612, 692 articuladas están cerradas, debido a una entrada prevista en las tapas 670, 672 de lanzadera. En diversas realizaciones, esta entrada es un agujero algo semicircular cortado desde el borde recto 680, 682 de la tapa de tal manera que los recortes se alinean cuando las tapas están cerradas. En algunas realizaciones, los recortes forman una entrada de vástago de bomba algo circular. Estos recortes no solo proporcionan una entrada del vástago de bomba, permiten que las tapas articuladas se abran cuando los recortes son levantados lejos del vástago. En diversas realizaciones, una junta de labio tal como una junta de labio de elastómero fijada a las partes de la tapa cierra herméticamente entre la tapa y un vástago de bomba. Los expertos en la técnica apreciarán la necesidad de un recorte que forme un agujero con un diámetro d62 mayor que el diámetro d61 de un vástago de bomba insertado.

En funcionamiento, las tapas 612, 692 articuladas son sensibles a los flujos hacia adelante y hacia atrás como se describió anteriormente. En particular, un flujo hacia adelante tiende a abrir las tapas 629, 631 permitiendo que el fluido fluya a través de un agujero pasante 653 de lanzadera mientras un flujo en sentido inverso tiende a cerrar las tapas 607, 609.

El cierre hermético entre las caras frontales de las tapas 660, 662 articuladas puede ser simplemente un espacio estrecho, si lo hay, o puede emplearse una junta de estanquidad. En algunas realizaciones, una junta de estanquidad es unida a una o ambas caras y se aplica con una cara opuesta cuando las tapas 607, 609 están cerradas. Por ejemplo, una característica tal como una ranura 619 de una cara frontal 660 proporciona un acoplamiento para una junta de estanquidad. Como se muestra, una junta 613 de estanquidad está ubicada en la ranura. En diversas realizaciones, la junta de estanquidad está hecha de un material elastómero y tiene una sección transversal adecuada tal como una sección transversal circular (como se muestra) o una sección transversal rectangular.

En diversas realizaciones, la válvula 300A, 300C está hecha de metales o aleaciones de metales que incluyen uno o más de acero, hierro, latón, aluminio, acero inoxidable, y materiales de asiento y cierre de válvula adecuados conocidos por los expertos en la técnica. Y, en diversas realizaciones, una o más partes de la válvula están hechas de materiales no metálicos. Por ejemplo, las piezas de cierre hermético de la válvula, tales como juntas de estanquidad y asientos, pueden estar hechos de uno o más polímeros adecuados, como PTFE (politetrafluoroetileno), POM (polioximetileno) y PEEK (Poliéter-étercetona). En una realización, una o más juntas de estanquidad de lanzadera tales como la parte de la junta de estanquidad marcada como 379 están hechas de materiales que incluyen PEEK.

Como se verá a partir de lo anterior, varias realizaciones de válvula reaccionan a condiciones de flujo tales como flujo de fluido insuficiente, sin flujo de fluido o flujo de fluido en sentido inverso. Por ejemplo, refiriéndose a la sarta de producción de la Fig. 2 y de las Figs. 3A y 3C, la válvula 108, 300A, 300C y la bomba 104 se retiran sustancialmente del circuito de fluido cuando la tapa 312 articulada de la lanzadera 310 se cierra y la cámara 366 de salida es aislada de la cámara 365 de entrada.

Un beneficio de este aislamiento es la protección de la válvula y de la bomba. Por ejemplo, una protección ofrecida es la protección contra sólidos (tales como arena), que normalmente ascienden con el fluido, pero que durante condiciones de flujo insuficiente se mueven hacia la válvula y la bomba, lo que de otra manera podría ensuciar o bloquear uno o ambos componentes. Al bloquear el trayecto de flujo a través de la lanzadera 353 y abrir los orificios 328 de derrame, se retiran estos sólidos fuera de la sarta 204 de tubos.

Diversas realizaciones y aplicaciones de la válvula 300A, 300C proporcionan protección contra el

ensuciamiento/taponamiento de la válvula y protección contra el ensuciamiento/taponamiento/quemado de la bomba. Por ejemplo, los caudales de producción por debajo del diseño que causan un mal funcionamiento de la válvula/bomba o daños en el equipo de la sarta producción tradicional se evitan en muchos casos usando realizaciones de las válvulas 300A-D de la presente invención.

- 5 En particular, las realizaciones de las válvulas de derivación de las Figs. 3A-C y 4A-B pueden reemplazar o complementar los sistemas de protección ahora asociados con algunas sarts de producción. Uno de dichos sistemas de protección es el "controlador de bombeo" ("POC") utilizado para proteger las bombas de fallos debidos a operaciones anormales tales como condiciones de flujo reducido y condiciones de pérdida de flujo.

10 La Fig. 7 muestra un ejemplo ilustrativo en forma de diagrama esquemático de una instalación de controlador de bombeo en una sarta 700 de producción. Una parte de la sarta 712 de producción incluye una bomba 702 que eleva el producto desde un depósito 714 a un nivel superior, tal como un nivel 716 de superficie. Un controlador 708 de bombeo recibe energía desde una fuente 707 de alimentación y proporciona energía a la bomba 710 de acuerdo con un algoritmo de control. Por ejemplo, un dispositivo 704 indicador de presión monitoriza una presión cerca de una descarga 711 de bomba y proporciona una señal indicativa de presión 706 al controlador de bombeo. Si el controlador de bombeo determina que la presión indicada está por debajo de un punto de ajuste de baja presión preseleccionado, el POC detiene el suministro de energía a la bomba. Las condiciones que causan una baja presión de descarga de la bomba incluyen un producto insuficiente en la entrada 713 de la bomba (a veces descrito como una "succión en seco"), ensuciamiento de la bomba y daños en la bomba. Intentar hacer funcionar la bomba en cualquiera de estas condiciones tiene el potencial de dañar o dañar aún más la bomba.

20 La Fig. 8 muestra una realización del controlador 800 de bombeo de la presente invención. Una sarta 801 de producción incluye un sistema de gestión de flujo con una bomba 836 interpuesta entre un depósito 838 y una válvula 834. El producto que la bomba hace ascender desde el depósito 829 pasa primero a través de la bomba y luego a través de una válvula 834 de derivación. La válvula de derivación descarga 821 en un espacio 804 de tubería de una sarta 802 de tubería que está rodeada por una carcasa 812 que crea un anillo 814 entre la carcasa externa y la tubería interna.

25 La Fig. 9 muestra un modo de funcionamiento de la válvula de derivación que sustituye o aumenta un controlador 900 de bombeo de sarta de producción. Por ejemplo, después de un período 902 de operación normal, el diferencial de presión ( $P_{111} > P_{222}$ ) que impulsa el flujo en una sarta 821 de producción comienza a caer 904. Como se explicó anteriormente, las condiciones de bajo flujo hacen que la tapa 312 articulada de lanzadera se cierre, lo que bloquea el flujo a través de la válvula a lo largo de su línea central y-y. Cuando las fuerzas sobre la lanzadera, incluida la fuerza aplicada por el resorte 308 de carga, son insuficientes para mantener la lanzadera en una posición que bloquea el orificio 328 de derrame, la lanzadera se mueve hacia la entrada 398 de la válvula y desbloquea el orificio de derrame/abre la derivación 906. Durante la operación 908 de derivación, el flujo a través de la válvula a lo largo de la línea central y-y de la válvula está bloqueado y el o los orificios de derrame están abiertos, el producto fluye desde la sarta 823 cadena de tubos superior, entra en la cámara 366 de salida de la válvula y deja la válvula a través de su orificio u orificios 328 de derrame. El orificio de derrame se vacía en un espacio tal como un anillo entre el tubo y la carcasa 814 y es devuelto 827 al depósito 838. Aquí, la lanzadera 310 de las Figs. 3B y 3C con la tapa 312 articulada son ejemplos de las lanzaderas descritas en este documento, incluidas las lanzaderas con tapas ranuradas y/o de múltiples piezas.

40 Debido a que el anillo 814 está acoplado de manera fluida al depósito 838 (por ejemplo, como se muestra en la Fig. 8), la derivación de la válvula desde los orificios de derrame se devuelve al depósito 827 en la etapa 910 de reabastecimiento. En diversas realizaciones, llenar el depósito con el fluido desde la derivación de la válvula sirve para proporcionar fluido a la succión de la bomba 836, levantar la lanzadera, por ejemplo, 310, levantar la tapa articulada de la lanzadera, por ejemplo, 312, y desbloquear el flujo a través de la válvula a lo largo de su línea central y-y donde el flujo hacia adelante, tal como el flujo normal hacia adelante, se restablece en la etapa 912. El restablecimiento del flujo normal es seguido por un retorno al funcionamiento normal en la etapa 914.

45 Las etapas de control de bombeo de la Fig. 9 dan como resultado, en varias realizaciones, flujos cíclicos a través de la bomba. El tiempo entre estos flujos cíclicos es más corto de lo que ocurriría con una válvula tradicional en una configuración de sarta de producción tradicional porque tales sarts no pueden derivar flujo al depósito.

50 Como apreciarán los expertos en la técnica, muchas bombas de sarta de producción confían en el producto bombeado como lubricación y refrigerante de la bomba. Por lo tanto, reducir la duración de los períodos de bombeo en seco reduce el daño de la bomba debido a una operación con lubricante y refrigerante insuficientes. Los beneficios incluyen una o más de mayor vida útil de la bomba, menos interrupciones y una mayor producción de depósitos estrechos.

55 Las realizaciones de las válvulas de derivación de las Figs. 3A-C y 4A-B también proporcionan protección contra el efecto de retroceso de la bomba. Se observa que algunas sarts de producción son propensas a un retroceso de bombeo 836 cuando el flujo de fluido a través de la bomba se invierte 823. En estas sarts, el retroceso de la bomba puede reducirse sustancialmente o eliminarse cuando la válvula opera para derivar el flujo inverso en lugar de permitir que retroceda a través de la bomba y retorne al depósito 838.

La presente invención se ha descrito en forma de realizaciones ejemplares; sin embargo, no debe limitarse a estas



realizaciones. En su lugar, la presente invención debería estar limitada solo por las reivindicaciones que siguen donde se dan a los términos de las reivindicaciones el significado que una persona de experiencia corriente en la técnica encontraría que tienen.

**REIVINDICACIONES**

1. Una válvula (108) para usar en un sistema de gestión de flujo:

5 en la que la válvula es para su ubicación en una sarta de producción de hidrocarburos de perforación entre una bomba (104) de depósito de hidrocarburos y una tubería (204) de producción para hacer emerger los hidrocarburos producidos, comprendiendo la válvula:

un cuerpo (302) de válvula con un orificio (328) de derrame, teniendo el cuerpo de válvula una línea central (y-y) del cuerpo de válvula que se extiende entre extremos opuestos de la válvula;

una lanzadera (310) que incluye un soporte (320) de tapa y una tapa (312);

10 teniendo el soporte de tapa un extremo de tapa y estando la tapa acoplada giratoriamente al soporte de tapa cerca del extremo de tapa;

estando el soporte de tapa ubicado en una cámara del cuerpo de válvula;

teniendo el soporte de tapa tiene un agujero pasante (353), que se extiende entre un extremo del resorte del soporte de tapa y el extremo de tapa del soporte de tapa;

un primer asiento (317) ubicado en una boca (331) del soporte de tapa del extremo de tapa del soporte de tapa;

15 estando la tapa (312) configurada para acoplarse con dicho primer asiento (317) para proporcionar una primera junta de estanquidad para limitar el flujo del agujero pasante;

una primera parte de cierre (314) del soporte de tapa, estando dicho primer cierre ubicado cerca de la boca del soporte de tapa del extremo de la tapa del soporte de tapa;

20 una tercera junta (3020; 3052) de estanquidad para limitar el flujo entre el cuerpo de válvula y el soporte de tapa, incluyendo la tercera junta un orificio (338) del cuerpo de válvula;

un resorte (308) ubicado entre el extremo del resorte del soporte de tapa y una base (344) de resorte soportada por el cuerpo de válvula; y,

25 siendo la válvula accionable para dejar pasar un flujo hacia adelante que entra al agujero pasante en el extremo del resorte del soporte de tapa y accionable además para derramar un flujo cuando un flujo en sentido inverso hace que la tapa se cierre contra el soporte de tapa;

en donde el accionamiento de la bomba (104) del depósito de hidrocarburos restablece el flujo hacia adelante, hace que la tapa se abra, que la lanzadera se aleje de la bomba y que el resorte se expanda, y que la lanzadera sea empujada contra una nariz (330) que sobresale hacia dentro de la válvula de manera que dicho primer cierre (314) forma una parte de un segundo cierre hermético para limitar un flujo de orificio de derrame;

30 estando situadas la primera y la segunda juntas de estanquidad en el extremo de la tapa del soporte de tapa.

2. La válvula de la reivindicación 1 que comprende, además:

un cierre (316) de tapa; y,

el cierre de tapa y el primer asiento para formar el primer cierre hermético entre ellos.

3. La válvula de la reivindicación 1 o la reivindicación 2 que comprende, además:

35 un asiento (332) de cuerpo de válvula; y,

el asiento del cuerpo de válvula y el primer cierre para formar el segundo cierre hermético entre ellos.

4. La válvula de cualquier reivindicación precedente que comprende, además:

una superficie (379) de cierre hermético del soporte de tapa; y,

40 la superficie de cierre hermético del soporte de tapa y el orificio de la válvula para formar el tercer cierre hermético entre ellos.

5. La válvula de cualquier reivindicación precedente que comprende, además:

una carrera de compresión del resorte a través de la cual puede moverse la lanzadera cuando es sometida a una fuerza que la mueve hacia la base del resorte;

en donde cuando la válvula está en uso, la tapa se cierra antes de la carrera de compresión del resorte; y

una carrera de expansión del resorte a través de la cual la lanzadera se puede mover tras la liberación de una fuerza que ha movido la lanzadera hacia la base del resorte;

en donde cuando la válvula está en uso, la tapa se abre después de la carrera de expansión del resorte.

5 6. La válvula de la reivindicación 5 en donde cuando la válvula está en uso, el orificio de derrame es bloqueado por la segunda y tercera juntas de estanquidad después de que se abra la tapa; y

el orificio de derrame no está bloqueado por la segunda y tercera juntas de estanquidad después de que se cierre la tapa.

10 7. La válvula de la reivindicación 5, en la que el orificio de derrame está bloqueado por la segunda y la tercera juntas de estanquidad cuando el resorte se expande al final de la carrera de expansión, y el orificio de derrame no está bloqueado por la segunda y la tercera juntas de estanquidad cuando el resorte se comprime al final de la carrera de compresión.

8. La válvula de cualquier reivindicación precedente, en donde la línea central del orificio de derrame es aproximadamente perpendicular a la línea central del cuerpo de la válvula y/o el primer cierre está orientado aproximadamente de forma radial con respecto a la línea central del cuerpo de válvula.

15 9. La válvula de cualquier reivindicación precedente en donde el primer cierre no está dentro del soporte de tapa.

10. La válvula de cualquier reivindicación precedente que comprende al menos uno de:

un segundo asiento que sirve para aplicarse al primer cierre; y un segundo cierre que sirve para aplicarse al primer asiento.

11. La válvula de cualquier reivindicación precedente en donde:

20 un flujo que es suficiente para alejar la tapa del soporte de tapa tiende a equilibrar las fuerzas que actúan sobre la lanzadera de manera que el resorte tenga una primera longitud de resorte;

un flujo que no es suficiente para alejar la tapa del soporte de tapa tiende a equilibrar las fuerzas que actúan sobre la lanzadera de manera que el resorte tenga una segunda longitud de resorte menor que la primera longitud de resorte; y en donde

25 flujos suficientes son flujos hacia adelante que pasan entre los extremos opuestos del cuerpo de válvula y entran en el cuerpo de válvula en el extremo de la válvula más cercano a la base del resorte.

12. La válvula de la reivindicación 10, en donde el segundo asiento está ubicado en una porción que sobresale hacia dentro del cuerpo de la válvula.

30 13. La válvula de cualquier reivindicación precedente, en donde la tapa está ranurada para acomodar un vástago de accionamiento de la bomba.

14. La válvula de la reivindicación 13, que comprende además una junta de estanquidad fijada a la tapa y configurada para ser levantada sin el vástago durante el funcionamiento de la válvula, cerrando herméticamente la junta de estanquidad al menos una porción de la ranura.

15. La válvula de cualquier reivindicación precedente, en donde la tapa incluye dos porciones articuladas por separado.

35 16. Un método para hacer funcionar una sarta de producción de hidrocarburos de perforación, comprendiendo el método:

ubicar una válvula dentro de la sarta de producción de hidrocarburos entre una bomba (104) de depósito de hidrocarburos y una tubería (204) de producción para hacer emerger los hidrocarburos producidos, comprendiendo la válvula:

un cuerpo (302) de válvula con un orificio (328) de derrame;

40 una lanzadera (310) que incluye un soporte (320) de tapa ubicado dentro de una cámara del cuerpo de válvula, en donde el soporte de tapa es empujado lejos de la bomba por un resorte ubicado entre un extremo del resorte del soporte de tapa y una base (344) de resorte soportada por el cuerpo de válvula;

45 en donde el soporte de tapa tiene un agujero pasante (353), que se extiende a través del soporte de tapa y una tapa (312) acoplada giratoriamente al soporte de tapa cerca de un extremo de tapa del soporte de tapa, estando la tapa configurada para aplicarse con un primer asiento (317) ubicado en una boca (331) del agujero pasante para proporcionar un primer cierre hermético para limitar un flujo del agujero pasante;

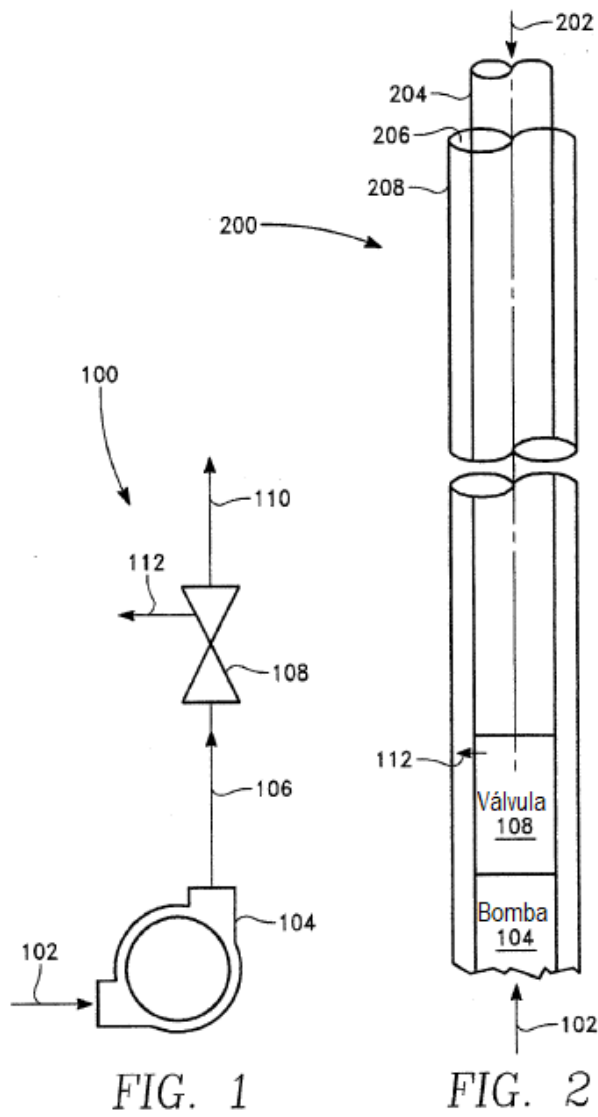
en donde el soporte de tapa comprende además un primer cierre (314) ubicado cerca de la boca del soporte de tapa del extremo de la tapa del soporte de tapa,

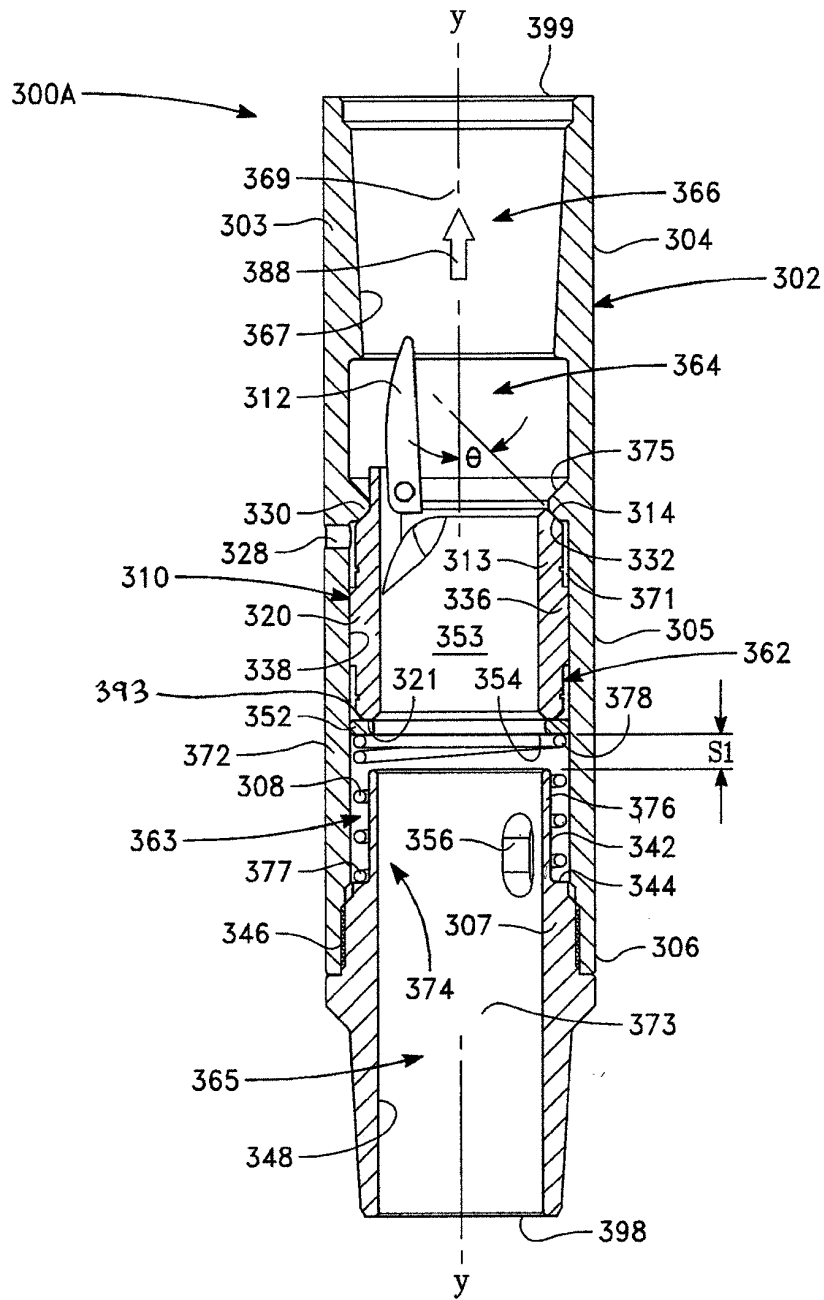
comprendiendo la válvula además una tercera junta (379) de estanquidad para limitar un flujo entre el cuerpo de válvula y el soporte de tapa, incluyendo la tercera junta de estanquidad un orificio (338) del cuerpo de válvula;

5 en donde la válvula es accionable para dejar pasar un flujo hacia adelante que entra en el agujero pasante en el extremo del resorte del soporte de tapa y es accionable además para derramar un flujo cuando un flujo en sentido inverso hace que la tapa se cierre contra el soporte de tapa;

10 en donde el método comprende restablecer el flujo hacia adelante, haciendo funcionar la bomba (104) del depósito de hidrocarburos para hacer que la tapa se abra, que la lanzadera se aleje de la bomba y que el resorte se expanda, y que la lanzadera sea empujada contra una nariz (330) que sobresale hacia dentro de la válvula de manera que dicho primer cierre (314) forma una parte de un segundo cierre hermético para limitar un flujo de orificio de derrame;

estando situadas la primera y segunda juntas de estanquidad en el extremo de la tapa del soporte de tapa.





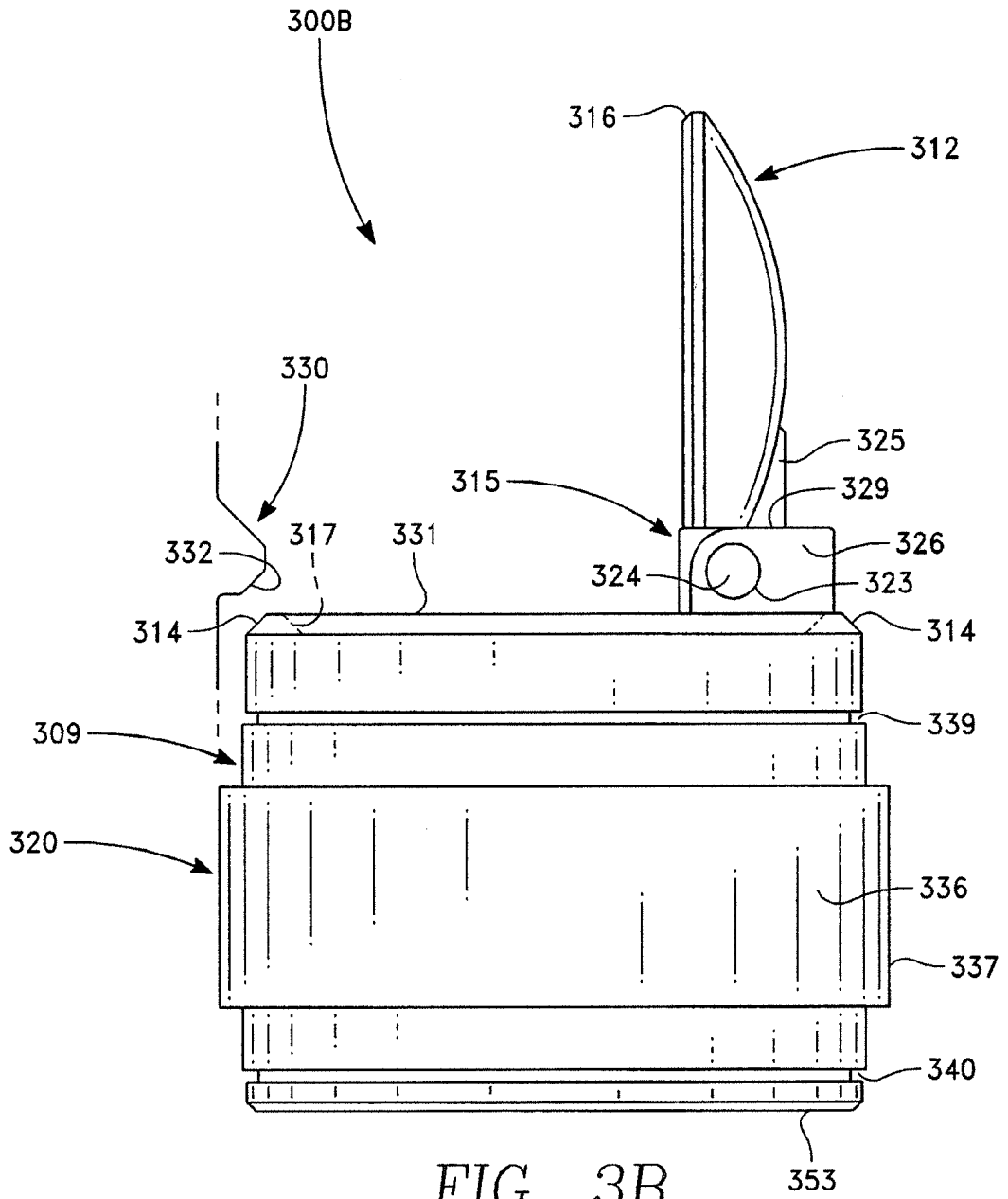


FIG. 3B

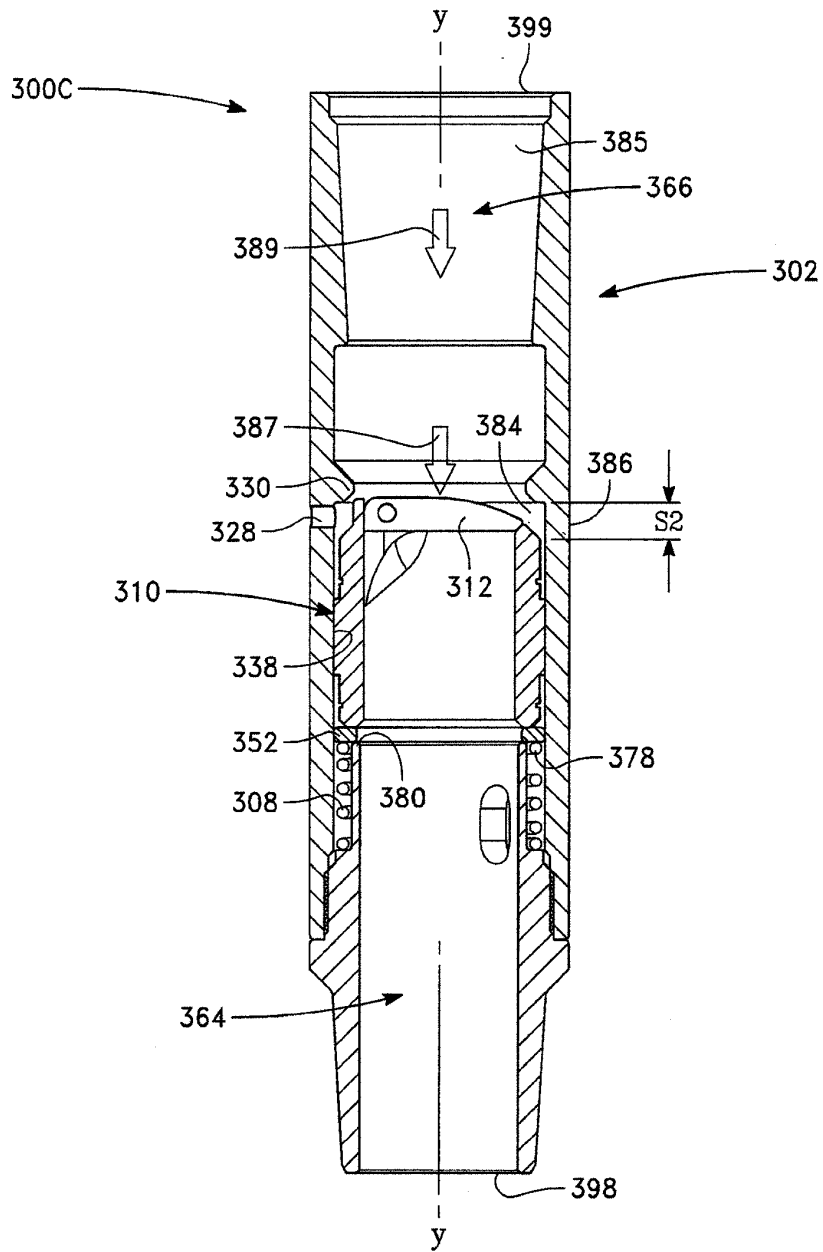


FIG. 3C



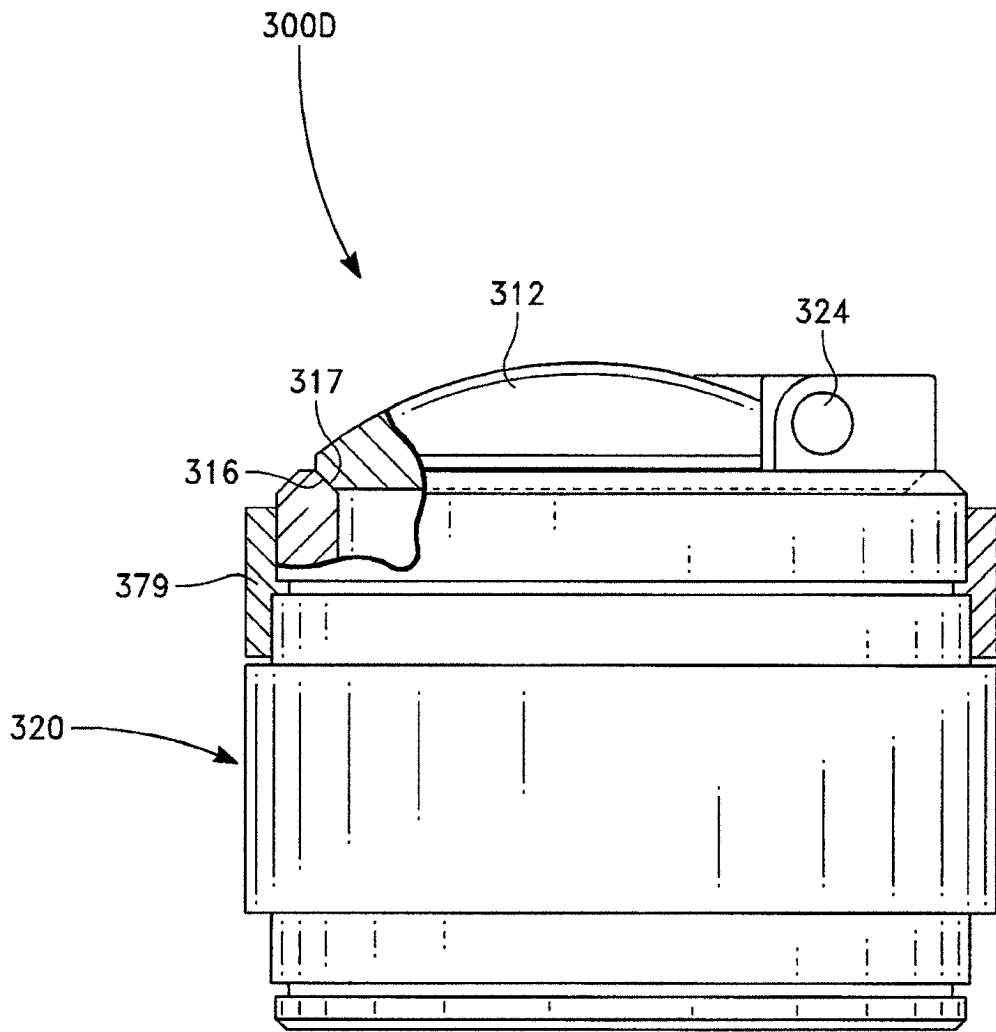


FIG. 3D

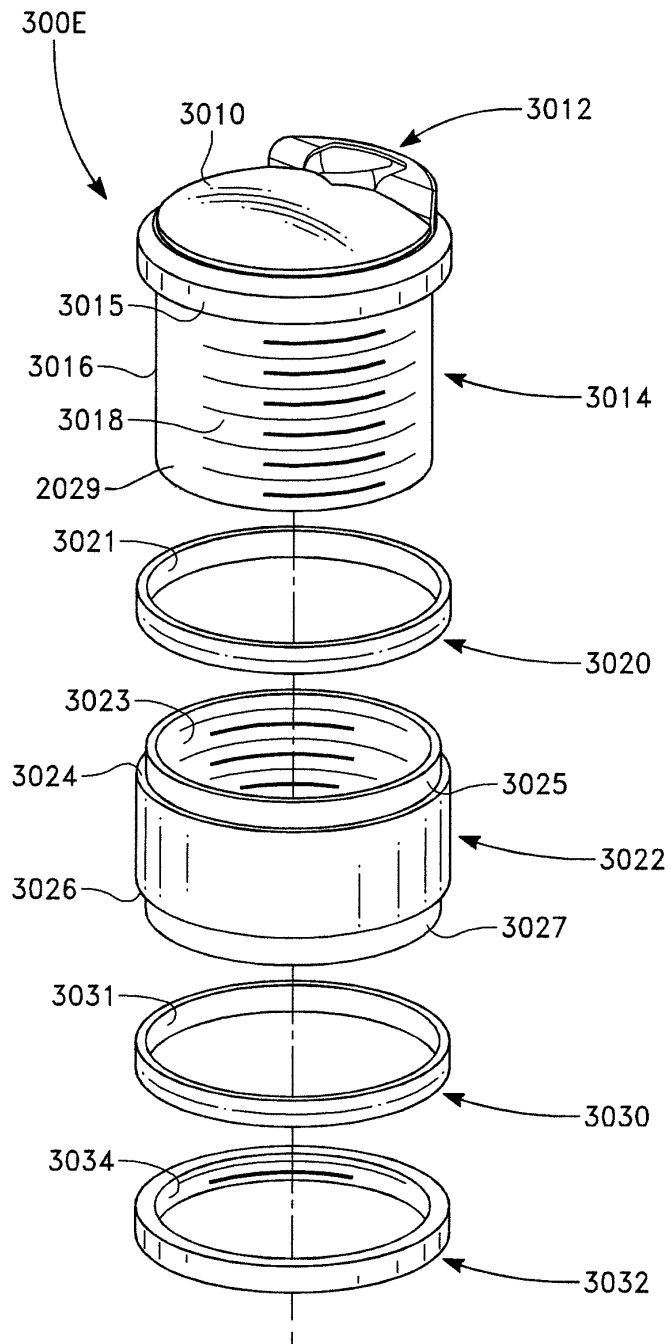


FIG. 3E

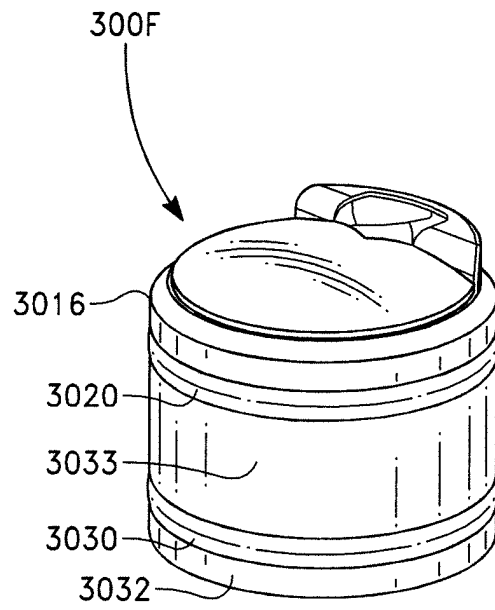


FIG. 3F

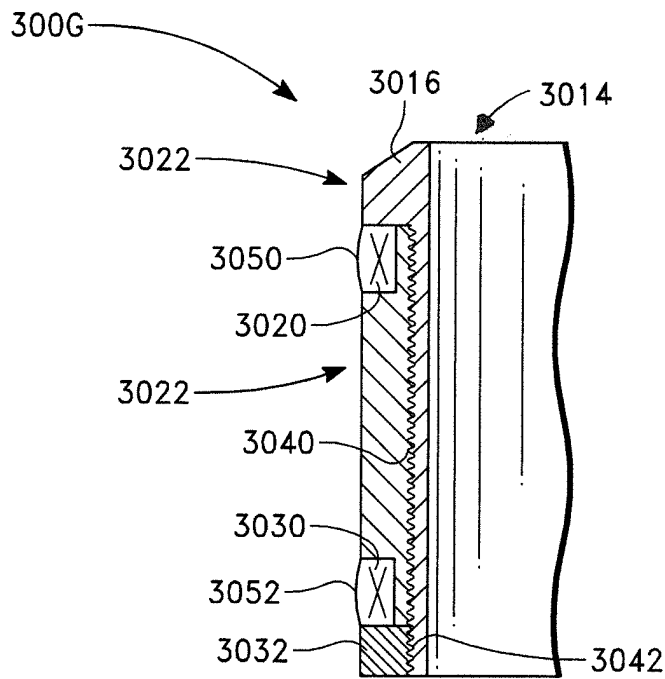


FIG. 3G

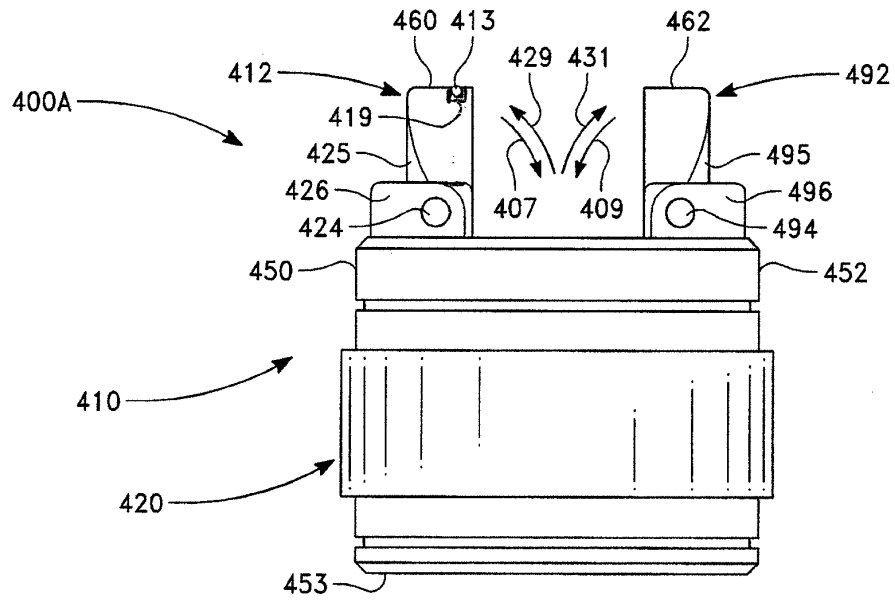


FIG. 4A

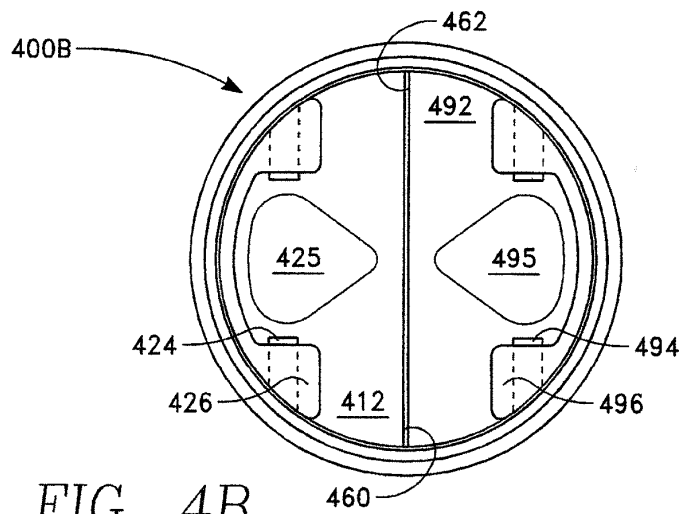


FIG. 4B

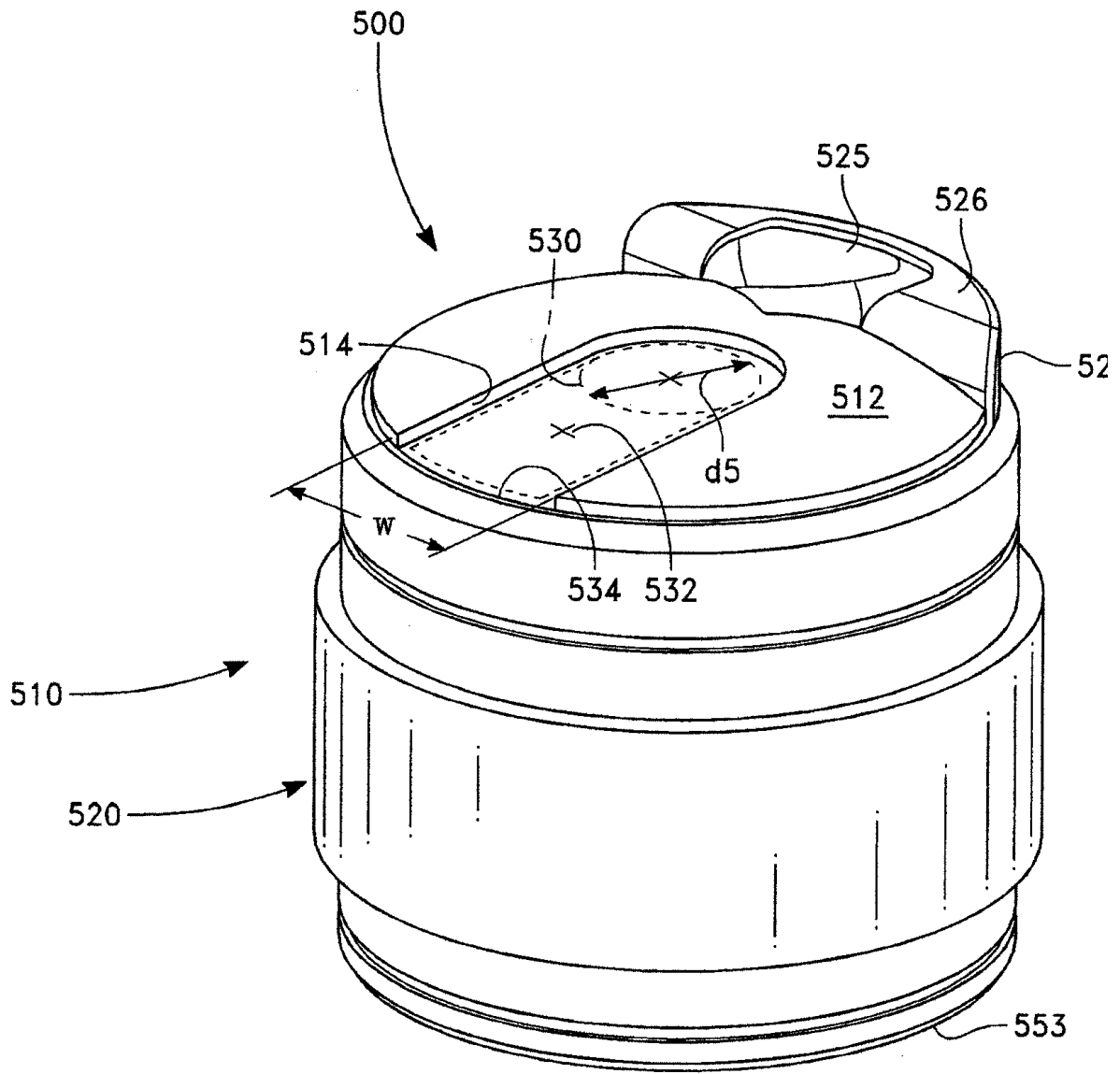


FIG. 5

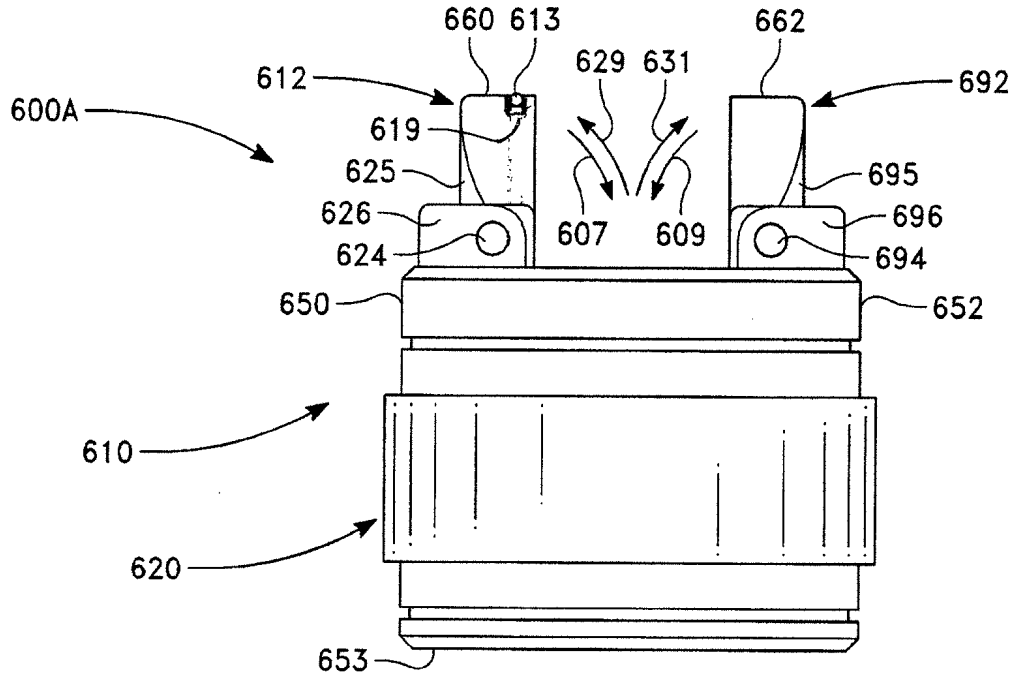


FIG. 6A

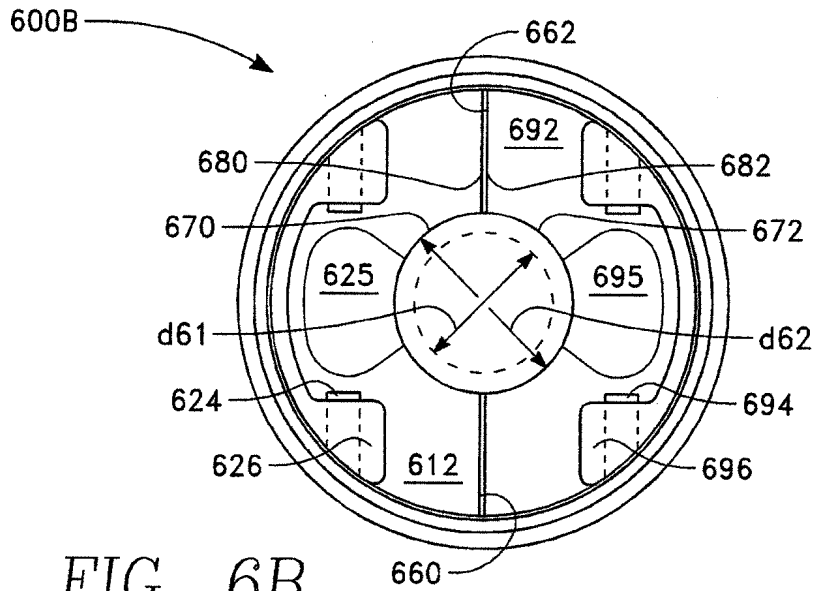


FIG. 6B

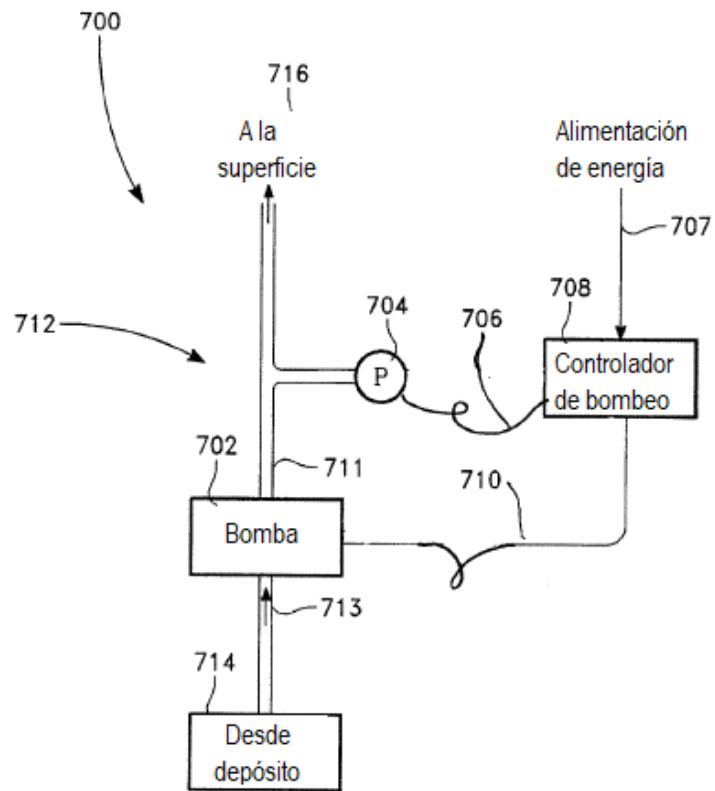


FIG. 7

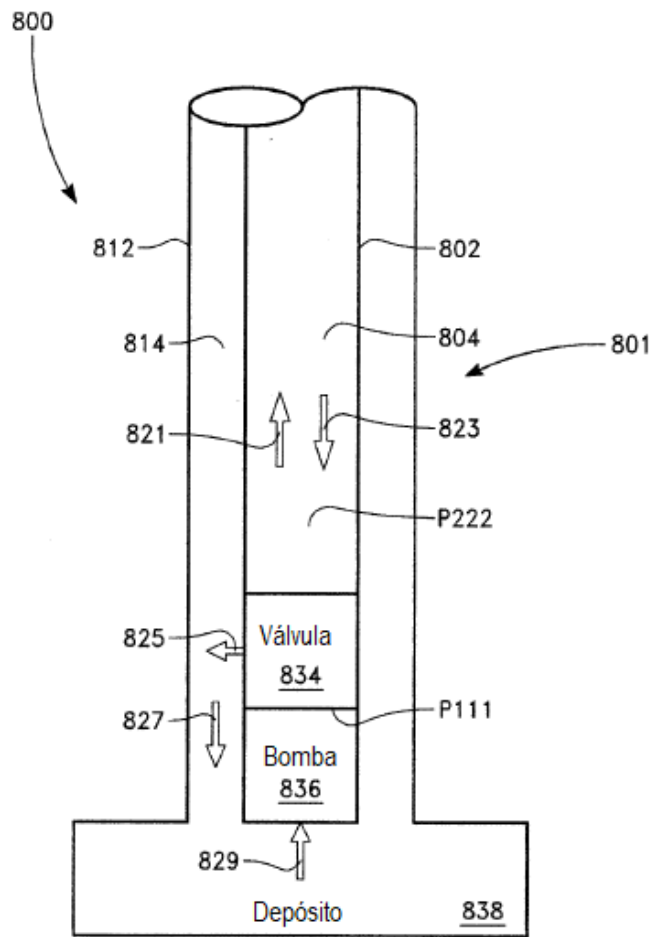


FIG. 8



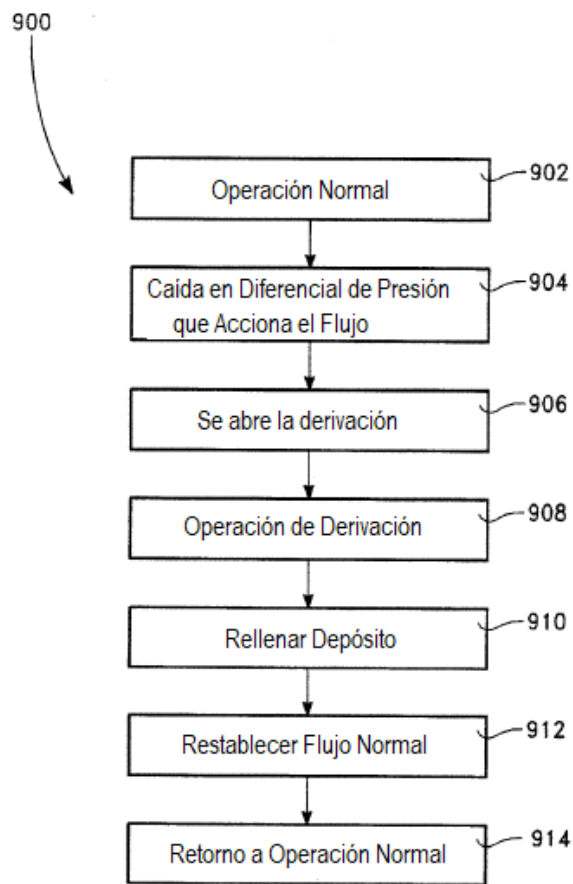


FIG. 9