



(11) **MX 2019002638 A**

(12)

## SOLICITUD de PATENTE

(43) Fecha de publicación: **24/06/2019** (51) Int. Cl: **E21B 33/064** (2006.01)  
**E21B 33/06** (2006.01)  
(22) Fecha de presentación: **06/03/2019**  
(21) Número de solicitud: **2019002638** **E21B 34/16** (2006.01)  
(86) Número de solicitud PCT: **US 2017/050227**  
(87) Número de publicación PCT: **WO 2018/048867 (15/03/2018)**

(30) Prioridad(es): **06/09/2016 US 62/384,070**

(71) Solicitante:  
**TRANSOCEAN INNOVATION LABS LTD.**  
**36c Dr. Roy's Drive, Bermuda House, 4th Floor**  
**KY1-1003 Grand Cayman KY**

(72) Inventor(es):  
**Andrew LEACH**  
**c/o Transocean Innovation Labs Ltd, Harbour Drive,**  
**4th Floor 70 George Town Grand Cayman KY1-1003**  
**KY**  
**Matthew BOIKE**

(74) Representante:  
**Luis C. SCHMIDT RUIZ DEL MORAL**  
**Pedro Luis Ogazón 17 ALVARO OBREGON Ciudad de**  
**México 01000 MX**

(54) Título: **SISTEMAS Y METODOS PARA ACCIONAR DISPOSITIVOS ACCIONADOS DE FORMA HIDRAULICA.**

(54) Title: **SYSTEMS AND METHODS FOR ACTUATING HYDRALICALLY-ACTUATED DEVICES.**

(57) Resumen

**Esta invención incluye sistemas y métodos para accionar dispositivos accionados en forma hidráulica.**

(57) Abstract

**This disclosure includes systems and methods for actuating hydraulically-actuated devices.**

# SISTEMAS Y MÉTODOS PARA ACCIONAR DISPOSITIVOS ACCIONADOS EN FORMA HIDRÁULICA

## **Referencia Cruzada con Solicitudes Relacionadas**

5 Esta Solicitud reclama la prioridad de la Solicitud Provisional de Estados Unidos de América Num. 62/384,070, presentada el 06 de septiembre de 2016, y titulada "SYSTEMS AND METHODS FOR ACTUATING HYDRAULICALLY-ACTUATED DEVICES" (Sistemas y Métodos para Accionar Dispositivos Accionados en forma Hidráulica), la cual se incorpora aquí como referencia en su totalidad.

## **Campo de la Invención**

10 La presente invención se relaciona en general con dispositivos accionados en forma hidráulica, tales como preventores de reventones, y más específicamente, sin intenciones de limitar con sistemas y métodos (por ejemplo, de evaluación de confiabilidad) para accionar tales dispositivos accionados en forma hidráulica.

## **Antecedentes de la Invención**

15 Un preventor de reventones (BOP) es un dispositivo mecánico, por lo general, instalado en forma redundante en una pila, utilizado para sellar, controlar y/o monitorear un pozo de petróleo y de gas. Un BOP típicamente incluye o está asociado con un número de componentes, tales como por ejemplo, levas, anillos, acumuladores, válvulas de prueba, líneas y/o válvulas de anulación y/o de ahogamiento, 20 conectores elevadores, conectores hidráulicos y/o sus similares, muchos de los cuales pueden ser accionados en forma hidráulica.

Debido a la magnitud del daño que puede resultar de una falla para accionar un BOP, con frecuencia se implementan sistemas de seguridad o de respaldo, tal como por ejemplo, sistemas de auto cizalla o de anclaje. Tales sistemas se deben probar en forma regular con el fin de mantener una 25 probabilidad de falla adecuada a demanda (PFD). La PFD que típicamente se incrementa con el tiempo, es una medición de la probabilidad de que un sistema determinado fallará cuando tal sistema está en funciones.

Aunque las pruebas son una forma efectiva para reducir la PFD, el probar los BOP existentes y/o los sistemas de seguridad o de respaldo puede resultar difícil. Por ejemplo, para probar en forma

tradicional un BOP existente y/o el sistema de seguridad o de respaldo, se puede requerir el funcionamiento completo del BOP y/o del sistema de seguridad o de respaldo, en algunos casos, se necesitarán medidas consumidoras de tiempo y de alto costo, tal como el retiro de ciertos objetos, tales como la tubería de perforación dispuesta dentro del orificio del pozo, la desconexión de un paquete elevador marino inferior y/o sus similares.

Además, dada la naturaleza crítica de seguridad de tales sistemas de seguridad o de respaldo, existe la necesidad de que los sistemas de seguridad o de respaldo tengan una tolerancia a la falla, confiabilidad y/o sus similares incrementadas.

Los ejemplos de tales sistemas de prevención de reventón de seguridad o de respaldo se describen en (1) la Patente de Estados Unidos de América Num. 8,881,829, y en las Publicaciones Nums. (2) US 2012/0001100, y (3) US 2012/0085543.

#### **Breve Descripción de la Invención**

Algunos sistemas de los presentes sistemas están configurados para permitir la prueba de los componentes (por ejemplo, una fuente de presión, válvulas y/o sus similares), asociados con el accionamiento de un dispositivo accionado en forma hidráulica sin requerir el accionamiento completo del dispositivo accionado en forma hidráulica, por ejemplo, una válvula configurada para dirigir, en forma selectiva, el fluido desde una fuente de presión hasta el dispositivo accionado en forma hidráulica, o una ventilación, tal como por ejemplo, cuando la válvula dirige el fluido desde la fuente de presión hasta la ventilación, otras válvulas corriente arriba de la válvula, la fuente de presión, y/o sus similares, se pueden probar sin accionar por completo el dispositivo accionado en forma hidráulica.

Algunas modalidades de los presentes sistemas están configuradas para tener una tolerancia incrementada a la falla, confiabilidad y/o sus similares, por ejemplo, a través de: (1) válvulas accionadas en forma eléctrica para controlar la comunicación de fluidos entre una fuente de presión y el dispositivo accionado en forma hidráulica, tal como por ejemplo, las válvulas principales accionadas en forma hidráulicas y/o (2) sensores (por ejemplo, redundantes, escalables y/o sus similares) configurados para detectar por lo menos uno de: (i) la pérdida de fluido y/o de comunicación eléctrica entre la pila del preventor de reventones y una estación de control sobre el nivel del mar y (ii) la desconexión de un paquete elevador marino inferior, desde la pila del preventor de reventones.

Algunas de las modalidades de la presente invención, uno o más ensambles de válvula, cada uno con un conducto que define una entrada configurada para estar en comunicación de fluidos con una fuente de presión, una salida configurada para estar en comunicación de fluidos con un dispositivo accionado en forma hidráulica respectivo, y una ventilación configurada para estar en comunicación de fluidos con un depósito y/o un ambiente submarino y una o más válvulas en comunicación de fluidos con el conducto y que incluye una primera válvula accionada en forma eléctrica, la cual se puede mover entre una primera posición de la primera válvula, en donde la primera válvula permite la comunicación de fluidos desde la entrada hasta la salida y una segunda posición de la primera válvula, en donde la primera válvula evita la comunicación de fluidos desde la entrada hasta la salida y una segunda válvula que se puede mover entre una primera posición de la segunda válvula, en donde el fluido hidráulico que fluye a través de la segunda válvula desde la primera válvula se dirige hasta la salida y una segunda posición de la segunda válvula, en donde el fluido hidráulico que fluye a través de la segunda válvula desde la primera válvula se dirige hacia la ventilación, y un procesador configurado para accionar por lo menos uno de los ensambles de válvula entre un primer estado, en donde la primera válvula está en la primera posición de la primera válvula y la segunda válvula está en la primera posición de la segunda válvula y un segundo estado, en donde la primera válvula está en la primera posición de la primera válvula y la segunda válvula está en la segunda posición de la segunda válvula.

En algunos sistemas, para por lo menos uno de los ensambles de válvula, el respectivo dispositivo accionado en forma hidráulica comprende un preventor de reventones respectivo de una pila de preventores de reventones, el sistema comprende uno o más sensores configurados para detectar por lo menos uno de una pérdida de fluido y/o en comunicación eléctrica entre la pila del preventor de reventones y una estación de control sobre el nivel del mar y la desconexión de un paquete elevador marino inferior desde la pila del preventor de reventones, y el procesador está configurado para accionar por lo menos uno de los ensambles de válvula hacia el primer estado para accionar su respectivo preventor de reventones con base, por lo menos en parte, en los datos capturados por los sensores.

Algunas modalidades de los presentes sistemas para una pila de preventores de reventones que incluyen uno o más preventores de reventones comprenden: uno o más ensambles de válvula, cada uno con un conducto que define una entrada configurada para quedar en comunicación de fluidos con una fuente de presión y una salida configurada para quedar en comunicación de fluidos con un respectivo

preventor de reventones de una pila de preventor de reventones y una o más válvulas en comunicación de fluidos con el conducto e incluyen una primera válvula accionada en forma eléctrica que se puede mover entre una primera posición de la primera válvula, en donde la primera válvula permite la comunicación de fluidos desde la entrada hasta la salida y una segunda posición de la primera válvula, en donde la primera válvula evita la comunicación de fluidos desde la entrada hasta la salida, uno o más sensores configurados para detectar por lo menos uno de la pérdida de fluido y/o la comunicación eléctrica entre la pila del preventor de reventones y una estación de control sobre el nivel del mar y la desconexión de un paquete elevador, marino inferior desde la pila del preventor de reventones, y un procesador configurado para accionar por lo menos uno de los ensambles de válvula para accionar su respectivo preventor de reventones con base por lo menos en parte, en los datos capturados por los sensores.

En algunos sistemas, para por lo menos uno de los ensambles de válvula, el conducto define una ventilación configurada para estar en comunicación de fluidos con un depósito y/o con el ambiente submarino, la una o más válvulas incluye una segunda válvula que se puede mover entre una primera posición de la segunda válvula, en donde el fluido hidráulico que fluye a través de la segunda válvula desde la primera válvula se dirige hacia la salida y una segunda posición de la segunda válvula, en donde el fluido hidráulico que fluye a través de la segunda válvula desde la primera válvula se dirige hacia la ventilación, y el procesador está configurado para accionar por lo menos uno de los ensambles de válvula entre un primer estado, en donde la primera válvula está en una primera posición de la primera válvula y la segunda válvula está en una primera posición de la segunda válvula y un segundo estado en donde la primera válvula está en la primera posición de la primera válvula y la segunda válvula está en la segunda posición de la segunda válvula.

En algunos sistemas, los sensores comprenden un sensor de proximidad configurado para capturar datos indicativos de la desconexión del paquete elevador marino inferior desde la pila del preventor de reventones. En algunos sistemas, los sensores comprenden un sensor de presión configurado para capturar datos indicativos de la pérdida de la comunicación de fluidos entre la pila del preventor de reventones y la estación de control sobre el nivel del mar. Algunos sistemas comprenden un relé configurado para detectar la pérdida de comunicación eléctrica entre la pila del preventor de reventones y la estación de control sobre el nivel del mar. Algunos sistemas comprenden un sensor de

voltaje configurado para capturar datos indicativos de la pérdida de comunicación eléctrica entre la pila del preventor de reventones y la estación de control sobre el nivel del mar. En algunos sistemas, por lo menos uno de los sensores está configurado para capturar datos indicativos del tamaño de un tubo dispuesto a través de la pila del preventor de reventones. En algunos sistemas, por lo menos uno de los sensores está configurado para capturar datos indicativos de la posición de una leva de un preventor de reventones con relación a un alojamiento del preventor de reventones. En algunos sistemas, por lo menos uno de los sensores está configurado para capturar datos indicativos de por lo menos uno de: temperatura, presión e índice de flujo de fluido hidráulico dentro del sistema.

En algunos sistemas, el procesador está configurado para accionar uno primero de los ensambles de válvula para accionar su respectivo preventor de reventones, y después de que ha transcurrido un período de tiempo predeterminado después del accionamiento del primero de uno de los ensambles de válvula, accionar un segundo de los ensambles de válvula para accionar su respectivo preventor de reventones. En algunos sistemas, el procesador está configurado para cuando los datos capturados por el sensor indican una falla asociada con el respectivo preventor de reventones de uno primero de los ensambles de válvula, accionar el segundo de los ensambles de válvula para accionar su respectivo preventor de reventones. En algunos sistemas, el procesador está configurado para accionar por lo menos uno de los ensambles de válvula con base, por lo menos en parte, a un comando recibido desde la estación de control sobre el nivel del mar.

En algunos sistemas, la fuente de presión comprende por lo menos uno seleccionado del grupo que consiste de: una unidad de energía hidráulica, un acumulador, una bomba submarina. En algunos sistemas, el depósito comprende un acumulador.

En algunas modalidades, para por lo menos uno de los ensambles de válvula, la segunda válvula comprende una válvula accionada en forma eléctrica. En algunos sistemas, para por lo menos uno de los ensambles de válvula, la segunda válvula comprende una válvula de tres vías.

Algunos sistemas comprenden un recinto de presión atmosférica, en donde el procesador está colocado dentro del recinto de presión atmosférica. Algunos sistemas comprenden una o más baterías configuradas para proporcionar la energía eléctrica al procesador y/o a por lo menos uno de los ensambles de válvula.

Algunas modalidades de los presentes métodos comprenden: accionar una segunda válvula de

un ensamble de válvula, el ensamble de válvula incluye un conducto que define una entrada en comunicación de fluidos con una fuente de presión, una salida en comunicación de fluidos con un preventor de reventones, y una ventilación en comunicación de fluidos con el depósito y/o con el ambiente submarino, en donde el accionamiento se lleva a cabo de modo que se permite la comunicación de fluidos a través de la segunda válvula hacia la ventilación, y accionar una primera válvula accionada en forma eléctrica del ensamble de válvula, de modo que el fluido hidráulico es conducido desde la entrada, a través de la primera válvula, a través de la segunda válvula y hasta la ventilación. Algunos métodos comprenden accionar la segunda válvula, de modo que la comunicación de fluidos a través de la segunda válvula hasta la salida se permite y accionar la primera válvula, de manera que el fluido hidráulico es dirigido desde la entrada, a través de la primera válvula, a través de la segunda válvula hasta la ventilación.

El término "acoplado" se define como conectado, aunque no necesariamente en forma directa, y no necesariamente en forma mecánica, dos artículos que están "acoplados" pueden ser unitarios entre sí. Los términos "un", "una", "el", "la", se definen como uno o más a menos que esta descripción requiera explícitamente lo contrario. El término "esencialmente" se define como en su mayoría, pero no necesariamente la totalidad que se especifica – (e incluye lo especificado; por ejemplo, esencialmente 90 grados incluye 90 grados y esencialmente paralelo incluye paralelo) – como lo entienden las personas experimentadas en la técnica. En cualquiera de las modalidades, el término "esencialmente" se puede sustituir con "dentro de (un porcentaje) de lo que se especifica, en donde el porcentaje incluye 0.1, 1, 5 y 10 por ciento.

La frase "y/o" significa y u o. Para ilustrar A, B y/o C incluye: A solo, B solo, C solo, una combinación de A y B, una combinación de A y C, una combinación de B y C, o una combinación de A, B y C. En otras palabras, "y/o" opera como un incluyente.

Los términos "comprender" (y cualquier forma de comprender, tal como "comprende" y "comprendiendo"), "tener" (y cualquier forma de tener, tal como "tiene" y "teniendo"), "incluir" (y cualquier forma de incluir, tal como "incluye" e "incluyendo") y "contener" (y cualquier forma de contener, tal como "contiene" y "conteniendo") son verbos de enlace de amplia interpretación. Como resultado, un sistema o aparato que "comprende", "tiene", "incluye" o "contiene" uno o más elementos cuenta con esos uno o más elementos, pero no se limita a contar solamente con esos elementos. De la misma forma, un método que "comprende", "tiene", "incluye" o "contiene" una o más etapas cuenta con esas una o más etapas, pero no está limitado a contar solamente con esas una o más etapas.

Cualquier modalidad de cualquiera de los aparatos, sistemas y métodos puede consistir de o consiste esencialmente de – mejor que comprende/incluye/tiene – cualquiera de las etapas, elementos y/o características descritas. De este modo, en cualquiera de las reivindicaciones, el término “consistir de” o “consiste esencialmente de” se puede sustituir con cualquiera de los verbos intercambiables antes mencionados, con el fin de cambiar el alcance de una reivindicación determinada, en lugar de lo que se usaría con un verbo intercambiable.

La característica o características de una modalidad se pueden aplicar en otras modalidades, aunque no se describa o ilustre, a menos que se exprese su limitación en esta especificación o por la naturaleza de las modalidades.

Algunos detalles asociados con las modalidades antes descritas y otras se describen después.

Además, un dispositivo o un sistema que está configurado en cierta forma, está configurado por lo menos en esa forma, pero también puede estar configurado en otras formas diferentes a las descritas específicamente.

Algunos detalles asociados con las modalidades se describen antes, y otros se describen a continuación.

### **Breve Descripción de los Dibujos**

Los siguientes dibujos son ilustraciones provistas como ejemplo y no como limitación. Por razones de brevedad y claridad, cada característica en una estructura determinada no siempre está etiquetada en cada figura en la cual aparece. Los números de referencia idénticos no necesariamente indican una estructura idéntica. Más bien, los mismos números de referencia se pueden utilizar para indicar una característica similar o una característica con funcionalidad similar, al igual que números de referencia no idénticos.

La figura 1 es un esquema de una primera modalidad de los presentes sistemas.

La figura 2 ilustra una modalidad de los presentes métodos para evaluar la confiabilidad de los componentes asociados con el accionamiento de un dispositivo accionado en forma hidráulica.

La figura 3 es un esquema de una segunda modalidad de los presentes sistemas.

La figura 4 ilustra una modalidad de los presentes métodos para accionar un dispositivo accionado en forma hidráulica.



### Descripción Detallada de la Invención

Con referencia ahora a los dibujos, la figura 1 muestra una primera modalidad (10) de los presentes sistemas. El sistema (10) puede incluir una unidad (14) de control, uno o más ensambles (18) de válvula (por ejemplo, un ensamble de válvula, como se muestra), un dispositivo (22) accionado en forma hidráulica, y una fuente (26) de presión. Como será descrito con más detalle a continuación, el sistema (10) puede estar configurado para accionar un dispositivo (22) accionado en forma hidráulica, facilitar la prueba de los componentes (por ejemplo, la fuente (26) de presión, el ensamble (18) de válvula y/o sus similares), asociados con el accionamiento del dispositivo accionado en forma hidráulica, y/o sus similares. El dispositivo (22) accionado en forma hidráulica puede ser un BOP (30), tal como por ejemplo, un BOP tipo leva o tipo anular. El BOP (30) puede estar incluido en una pila (34) de BOP. En otras modalidades, el dispositivo (por ejemplo, 22) accionado en forma hidráulica puede ser cualquier dispositivo apropiado, tal como por ejemplo, un acumulador, una válvula de prueba, una válvula a prueba de fallos, una línea y/o una válvula de anulación y/o de ahogamiento, una junta del tubo ascendente, un conector hidráulico y/o sus similares.

La fuente (26) de presión puede estar configurada para proporcionar el fluido al dispositivo (22) accionado en forma hidráulica para accionar el dispositivo accionado en forma hidráulica. Por ejemplo, algunos dispositivos (por ejemplo, 22) accionados en forma hidráulica, pueden requerir que el fluido a una velocidad de flujo de entre 11.34 litros por minuto (3 galones por minuto (gpm)) y 491.40 litros por minuto (130 gpm) y una presión de entre 67.5 kg por pulgada cuadrada (150 libras psig) y 2250 kg (5000 psig) para la operación efectiva y/o deseable, y una fuente (por ejemplo, 26) de presión configurada para accionar tal dispositivo accionado en forma hidráulica, el cual puede estar configurado para expulsar fluido a esas velocidades y presiones. La fuente (26) de presión puede comprender cualquier fuente de presión apropiada, tal como por ejemplo, una bomba, un acumulador, una unidad de energía hidráulica, un ambiente submarino (por ejemplo, 38) y/o sus semejantes. Como ejemplo, la fuente (por ejemplo, 26) de presión puede incluir una o más bombas (por ejemplo, pistón, diafragma, centrífuga, de aleta, de engrane, gerotor, de tornillo y/o bombas similares)), las cuales pueden estar dispuestas bajo el agua. Tales bombas se pueden accionar mediante motores eléctricos (por ejemplo, con el uso de la energía abastecida por una o más baterías (70), una o más líneas auxiliares y/o sus similares). Los presentes

sistemas (por ejemplo, 10), se pueden utilizar con cualquier fluido hidráulico apropiado, tal como por ejemplo, un fluido con base de petróleo, agua de mar, agua desalinizada, agua tratada, agua-glicol, y/o sus similares.

El ensamble (18) de válvula puede incluir un conducto (42) que define una entrada (46) en comunicación de fluidos con la fuente (26) de presión y una salida (50) en comunicación de fluidos con el dispositivo (22) accionado en forma hidráulica de manera que por ejemplo, el fluido presurizado por la fuente de presión se puede utilizar para accionar el dispositivo accionado en forma hidráulica a través del conducto. El conducto (42) puede incluir una ventilación (54), que puede estar en comunicación de fluidos con un depósito (58) de fluido, tal como por ejemplo, un acumulador. En otras modalidades, una ventilación (por ejemplo, 54), puede estar en comunicación de fluidos con un ambiente submarino (por ejemplo, 38). El conducto (42) puede ser rígido y/o flexible.

El ensamble (18) de válvula puede incluir una o más válvulas, tal como una primera válvula (62) y/o una segunda válvula (66), cada una en comunicación de fluidos con el conducto (42). La primera válvula (62) se puede mover entre una primera posición (por ejemplo, abierta), en donde la primera válvula permite la comunicación de fluidos desde la entrada (46) hasta la salida (50) y una segunda posición (por ejemplo, cerrada), en donde la primera válvula evita la comunicación de fluidos desde la entrada hasta la salida.

La segunda válvula (66) puede estar configurada para dirigir, en forma selectiva, el fluido que fluye dentro del conducto (42) hasta la salida (50) o la ventilación (54). Por ejemplo, la segunda válvula (66) se puede mover entre una primera posición (por ejemplo, de salida), en donde el fluido que fluye a través de la segunda válvula es conducido hasta la salida (50) y una segunda posición (por ejemplo, "de ventilación"), en donde el fluido que fluye a través de la segunda válvula se dirige a la ventilación (54). Con el fin de ilustrar, cuando la segunda válvula (66) está en la primera posición, la segunda válvula puede dirigir el fluido hacia el dispositivo (22) accionado en forma hidráulica, por ejemplo, acciona el dispositivo accionado en forma hidráulica, y cuando la segunda válvula está en la segunda posición, la segunda válvula puede dirigir el fluido hacia la ventilación (54), para por ejemplo, facilitar la prueba de los componentes del sistema (10), sin accionar por completo el dispositivo de accionamiento hidráulico. En algunas modalidades, una segunda válvula (por ejemplo, 66) se puede mover a una tercera posición (por ejemplo, cerrada), en donde se previene la comunicación de fluidos a través de la segunda válvula.

Las válvulas (62) y/o (66) pueden ser accionadas en forma eléctrica, por ejemplo, las válvulas pueden comprender válvulas solenoides. Una válvula accionada en forma eléctrica puede ofrecer ciertas ventajas sobre una válvula de accionamiento hidráulico. Para ilustrar, la válvula accionada en forma eléctrica puede ser más confiable (por ejemplo, a través de no requerir una señal de presión piloto, 5 requerir menos conductos hidráulicos y/o conexiones para operar, y/o sus semejantes), tienen un tiempo de respuesta más rápido, se monitorean más fácilmente (por ejemplo, a través de monitorear la corriente, el voltaje y/o o su similar abastecido a la válvula), y/o sus similares que una válvula de accionamiento hidráulico. Sin embargo, en algunas modalidades, las válvulas (por ejemplo, 62 y/o 66) pueden ser accionadas en forma hidráulica. Las válvulas (por ejemplo, 62, 66 y/o sus similares) de los presentes 10 ensambles de válvula (por ejemplo, 18) pueden comprender cualquier válvula apropiada, tal como por ejemplo, una válvula de carrete, una válvula de retención (por ejemplo, una válvula de bola de retención, una válvula de retención oscilatoria y/o sus similares), una válvula de bola (por ejemplo, una válvula de bola de orificio completo, una válvula de bola de orificio reducido y/o sus similares) y/o sus similares y puede comprender cualquier configuración apropiada, tal como por ejemplo, dos-puertos, dos pares 15 ((2P2W), 2P3W, 2P4W, 3P4W, y/o sus similares.

El ensamble (18) de válvula puede ser accionado entre un primer estado (por ejemplo, de accionamiento), en donde la válvula (62) está en la primera posición y la válvula (66) está en la primera posición, y un segundo estado (por ejemplo, "de prueba"), en donde la válvula (62) está en la primera posición y a válvula (66) está en la segunda posición. Cuando el ensamble (18) de válvula está en el 20 primer estado, el fluido desde la fuente (26) de presión puede ser conducido hacia el dispositivo (22) de accionamiento hidráulico, por ejemplo, para accionar el dispositivo accionado en forma hidráulica y, cuando el ensamble de válvula está en el segundo estado, el fluido desde la fuente de presión puede ser dirigido hacia la ventilación (54), por ejemplo, para facilitar la prueba de los componentes del sistema (10) sin accionar el dispositivo de accionamiento hidráulico por completo.

25 El sistema (10) puede incluir una o más baterías (70) configuradas para suministrar la energía a los componentes del sistema, tal como la fuente (26) de presión, el ensamble (18) de válvula, la unidad (14) de control y/o sus similares. Una o más baterías (70) pueden comprender cualquier batería, tal como por ejemplo, una batería de iones de litio, una batería de hidruro de metal de níquel, una batería de níquel-cadmio, una batería de ácido de plomo, y/o sus similares. Una o más baterías (70) pueden ser

recargables, con el uso de por ejemplo, la energía abastecida a través de una o más líneas auxiliares.

El sistema (10) puede incluir uno o más sensores (74) configurados para capturar datos indicativos de los parámetros del sistema (10), tales como, por ejemplo, la presión, la velocidad de flujo, la temperatura, y/o sus similares, del fluido dentro del sistema (por ejemplo, dentro de la fuente (26) de presión, del dispositivo (22) de accionamiento hidráulico, el depósito (58) de fluido, el conducto (42) y/o sus similares), la posición de las válvulas (por ejemplo, 62, 66 y/o sus similares), las dimensiones (por ejemplo, el tamaño, el espesor, y/o sus similares) de un objeto (por ejemplo, una tubería) dispuesta dentro del BOP (30), la posición, velocidad y/o aceleración de un componente (por ejemplo, la leva) del BOP; el nivel de carga, la velocidad de descarga, y/o sus similares, de la batería (70), la velocidad de un motor y/o de una bomba (por ejemplo, de la fuente (26) de presión, la salida de torque por el motor, el voltaje y/o la corriente abastecida al motor, y/o sus similares. Los datos capturados por los sensores (74) se pueden transmitir al procesador (78) (descrito con más detalle después), a una estructura de control sobre el nivel del mar, y/o sus similares. Algunos sistemas, (por ejemplo, 10), pueden incluir una memoria configurada para almacenar por lo menos una porción de los datos capturados por los sensores (por ejemplo, 74).

Los sensores (74) pueden comprender cualquier sensor apropiado, tal como por ejemplo, un sensor de presión (por ejemplo, un sensor de presión piezoeléctrico, un medidor de tensión, y/o sus similares), un sensor de flujo (por ejemplo, una turbina, ultrasónico, Coriolis, y/o un sensor de flujo similar, un sensor de flujo configurado para determinar una velocidad de flujo aproximada con base por lo menos en parte, en los datos indicativos de presión, y/o sus similares), un sensor de temperatura (por ejemplo, un termoacoplamiento, un detector de temperatura de resistencia, y/o sus similares), un sensor de posición (por ejemplo, un sensor de efecto Hall, un potenciómetro, y/o sus similares), un sensor de voltaje, un sensor de corriente, un sensor acústico (por ejemplo, un sensor acústico piezoeléctrico, un sensor de vibración ultrasónico, un micrófono, y/o sus similares), y/o sus similares.

El sistema (10) puede estar configurado para facilitar la prueba de los componentes del sistema sin accionar por completo el dispositivo (22) de accionamiento hidráulico. Por ejemplo, la figura 2 ilustra una modalidad (86) de los presentes métodos. El método (86) se puede implementar, en parte o en su totalidad, por un procesador (por ejemplo, 78), En la etapa (90), una primera válvula (por ejemplo, 62) de un ensamble (por ejemplo, 18) de válvula puede moverse hacia la posición abierta, mientras la segunda

válvula (por ejemplo, 66) del ensamble de válvula está en una posición configurada para dirigir el fluido hacia una ventilación (por ejemplo, 54) (por ejemplo, después de la etapa (90), el ensamble de válvula está en el estado cerrado). En la etapa (94), el fluido desde la fuente (por ejemplo, 26) de presión se puede abastecer a través de la primera y de la segunda válvulas, y así, ser conducido hacia la ventilación. Al dirigir el fluido desde la fuente de presión hasta la ventilación, los componentes del sistema (por ejemplo, 10), tal como la fuente de presión, la primera válvula y/o sus similares, pueden ser accionados sin accionar por completo el dispositivo de accionamiento hidráulico.

En la etapa (98), los datos indicativos de uno o más parámetros reales del sistema se pueden capturar (por ejemplo, con el uso de los sensores (74)). Los parámetros reales del sistema pueden incluir cualquier parámetro apropiado, tal como por ejemplo, cualquiera de uno o más de los antes descritos con respecto a los sensores (74). En la etapa (102), los parámetros reales del sistema se pueden comparar con los parámetros esperados correspondientes del sistema. Tales parámetros esperados del sistema pueden incluir por ejemplo, los valores conocidos, mínimos, máximos, calculados, ordenados y/o históricos. En la etapa (106), se pueden detectar las fallas. Por ejemplo, una falla se puede detectar cuando las diferencias entre los parámetros reales y esperados del sistema exceden un umbral (por ejemplo, los parámetros reales y esperados del sistema difieren por 1, 5, 10, 15, 20% o más), la velocidad de cambio de un parámetro real del sistema (que en sí puede ser un parámetro del sistema) que se encuentra por debajo o excede un valor máximo, y/o sus similares. Además, una falla se puede detectar cuando por ejemplo, la mayoría de (por ejemplo, dos de tres) sensores (74) participan en un esquema de votos que capturan datos que indican una falla. Las fallas detectadas en la etapa (106) pueden ser comunicadas a una estación de control sobre el nivel del mar, almacenadas en una memoria y/o sus similares. Por lo menos una porción de las etapas (94, 98, 102 y/o 106) se pueden llevar a cabo en forma concurrente.

Para ilustrar, cuando los datos capturados indican que una primera válvula no está en la posición abierta (por ejemplo, los datos capturados por los sensores (74) de posición de válvula, la velocidad del flujo de fluido y/o los sensores (74) de presión que están corriente arriba y/o corriente debajo de la primera válvula, y/o sus similares) cuando se espera que la primera válvula esté en la posición abierta, se puede detectar una falla asociada con la primera válvula. Para también ilustrar, cuando los datos capturados indican que la presión y/o la velocidad de flujo del fluido provisto por la

fuentes de presión (por ejemplo, los datos capturados por los sensores (74) de presión de fluido y/o la velocidad de flujo y/o sus similares) se encuentra por debajo de un valor ordenado, mínimo y/o histórico, se puede detectar una falla asociada con la fuente de presión. Para también ilustrar esto, cuando los datos capturados indican que una diferencia entre la velocidad de flujo del fluido en una primera ubicación dentro del sistema (por ejemplo, en la entrada (46) del conducto (42), y la velocidad de flujo del fluido en una segunda ubicación dentro del sistema (por ejemplo, en la ventilación (54) (por ejemplo, los datos capturados por la presión de fluido y/o los sensores (74) de velocidad de flujo y/o sus similares) excede un valor máximo, se puede detectar una falla (por ejemplo, fuga) asociada con el ensamble de válvula.

10 En la etapa (110), la primera válvula se puede mover hacia la posición cerrada. Las etapas (90) a la (110) puede repetirse cualquier número de veces y tal repetición puede ocurrir con cualquier intervalo apropiado (por ejemplo, 2, 4, 6, 8, 10, 12 o más horas, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 o más días y/o sus similares). En esta forma y en otras, el método (86) y los métodos similares pueden proporcionar la prueba de los componentes (por ejemplo, la fuente (26) de presión, la primera válvula (62), la segunda  
15 válvula (66) y/o sus similares), que están asociados con el accionamiento de un dispositivo accionado en forma hidráulica (por ejemplo, 22), sin requerir el accionamiento completo del dispositivo accionado en forma hidráulica. Tal prueba se puede utilizar para reducir la PFD del componente.

El sistema (10) puede incluir un procesador (78) que puede formar parte de una unidad (14) de control. Como se muestra, el procesador (78) y/o la unidad (14) de control pueden estar ubicados bajo el  
20 mar (por ejemplo, acoplados con otros componentes del sistema (10), y pueden estar dispuestos dentro de un recinto (82) de presión atmosférica. El procesador (78) puede estar configurado para comunicarse con la estación de control sobre el nivel del mar, por ejemplo, para enviar y/o recibir datos, comandos, señales y/o sus similares. En algunas modalidades, el procesador (por ejemplo, 78), y/o la unidad de control (por ejemplo, 14), pueden estar ubicados sobre el nivel del mar (por ejemplo, en una estación de control sobre el nivel del mar. Como se utiliza aquí, el término "procesador" abarca cualquier lógico  
25 programable.

El procesador (78) puede estar configurado para accionar el ensamble (18) de válvula. Por ejemplo, el procesador (78) puede estar configurado para mover la primera válvula (62) y/o la segunda válvula (66) a la primera posición, a la segunda posición o a cualquier otra posición entre la primera y la

segunda posiciones. Más en particular, el procesador (78) puede estar configurado para accionar el ensamble (18) de válvula con base, por lo menos en parte, en los datos capturados por los sensores (74). Por ejemplo, el procesador (78) puede ajustar la posición de la primera válvula (62) y/o de la segunda válvula (66) hasta la posición de la primera y/o de la segunda válvulas, la velocidad de flujo del fluido y/o la presión dentro del sistema (10), la posición de un componente (por ejemplo, una leva), del dispositivo (22) accionado en forma hidráulica, y/o sus similares, como se indica por los datos capturados por los sensores (74), alcanza un valor ordenado o umbral. Como otro ejemplo, el procesador (78) puede accionar el ensamble (18) de válvula para accionar el BOP (30) cuando los datos capturados por los sensores (74) indican una pérdida de fluido y/o de comunicación eléctrica entre la pila (34) del BOP y la estación de control sobre el nivel del mar, la desconexión de un paquete elevador marino inferior de la pila del BOP, y/o sus similares (descritos con más detalle después con respecto al sistema (114)). En algunas modalidades, un procesador (78) puede estar configurado para controlar los componentes adicionales del sistema (por ejemplo, 10), tal como por ejemplo, la fuente (por ejemplo, 26) de presión (por ejemplo, una bomba y/o un motor del mismo) y/o sus similares.

La figura 3 muestra una segunda modalidad (114) del presente sistema. En esta modalidad, los componentes que son similares en estructura y/o función a los antes descritos pueden ser etiquetados con los mismos números de referencia y con un sufijo "a". Aunque el sistema (114) se ilustra sin una segunda válvula (66), otras modalidades que de otra forma son similares al sistema (114) pueden incluir tal segunda válvula (por ejemplo, y puede tener la capacidad de llevar a cabo las funciones antes descritas para el sistema (10)).

El dispositivo (22a) accionado en forma hidráulica del sistema (114) puede comprender un BOP (30a), y el sistema puede estar configurado para funcionar como un sistema de prevención de reventones de respaldo y/o de seguridad. Por ejemplo, un procesador (78a) puede estar configurado para accionar el ensamble (18a) de válvula y/o la fuente (26a) de presión para accionar el BOP (30a) para cerrar el orificio del pozo en respuesta a un comando recibido desde la estación de control sobre el nivel del mar (por ejemplo, a través de un canal de comunicación dedicado, una interfaz acústica, y/o sus similares), una señal desde un auto-cizallador, un anclaje y/o un sistema similar y/o sus similares.

Como otro ejemplo, el procesador (78a) puede estar configurado para accionar el ensamble (18a) de válvula y/o la fuente (26a) de presión con base, por lo menos en parte, en los datos capturados

por los sensores /4a). Para ilustrar, el sistema (114) puede incluir sensores (74) configurados para detectar la desconexión de un paquete (118) elevador marino inferior desde la pila (34a) del BOP, como por ejemplo, los sensores de proximidad (por ejemplo, los sensores electromagnéticos, de luz o de proximidad con base en sonido), y el procesador (78a) puede estar configurado para accionar un BOP (30a) para cerrar el orificio del pozo, con base por lo menos en parte, en los datos capturados por los sensores. Para ilustrar mejor, el sistema (114) puede incluir uno o más relés (122) y/o los sensores (74a) configurados para detectar la pérdida de fluido y/o de comunicación eléctrica entre la pila (34a) del BOP y la estación de control sobre el nivel del mar. Y el procesador (78a) puede estar configurado para accionar el BOP (30a) para cerrar el orificio del pozo, con base por lo menos en parte, en los datos capturados por los sensores. El uso de los sensores (74a) y/o los relés (122) para detectar la desconexión del paquete (118) elevador marino inferior, desde la pila (34a) del BOP y/o la pérdida de fluido y/o de comunicación eléctrica entre la pila del BOP y la estación de control sobre el nivel del mar, puede proporcionar la redundancia (por ejemplo, dos, tres o más sensores pueden estar configurados para capturar datos indicativos del mismo evento), la escalabilidad (por ejemplo, se pueden añadir y/o remover sensores) y/o sus similares, lo cual incrementa la tolerancia a la falla, la confiabilidad y/o sus semejantes.

Como otro ejemplo, la figura 4 ilustra una modalidad (126) de los presentes métodos que se pueden implementar, en parte o por completo, por un procesador (por ejemplo, 78a). En la etapa (134), los datos indicativos de uno o más parámetros reales del sistema (por ejemplo, 114) pueden ser capturados (por ejemplo, con el uso de los sensores (74a)). Tales parámetros reales del sistema pueden incluir cualquier parámetro apropiado, tal como por ejemplo, cualquier de uno o más de los antes descritos con respecto a los sensores (74). En las etapas (138) y (142), en la misma forma o en una forma similar a la antes descrita para el método (86), los parámetros reales del sistema se pueden comparar con los parámetros esperados del sistema correspondientes para detectar fallas. En la etapa (146), cuando se detectan fallas, dependiendo de la naturaleza de las fallas, un ensamble (por ejemplo, 18a) de válvula y/o la fuente (por ejemplo, 26a) de presión se pueden accionar con el fin de accionar el BOP (por ejemplo, 30a) para cerrar el orificio del pozo.

En un sistema (por ejemplo, 114) que tiene una pluralidad de ensambles (por ejemplo, 18a) de válvula, después de que el primero de los ensambles de válvula se acciona para accionar su respectivo BOP (por ejemplo, 30a), uno segundo de los ensambles de válvula se puede accionar para accionar su



respectivo dispositivo de accionamiento hidráulico. Por ejemplo, el segundo de los ensambles de válvula se puede accionar después de que transcurre un período de tiempo predeterminado desde el accionamiento del primero de los ensambles de válvula.

Los presentes sistemas (por ejemplo, 10, 114) pueden incluir cualquier número apropiado de ensambles de válvula (por ejemplo, 18, 18a y/o sus similares) (por ejemplo, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 o más ensambles de válvula), cada uno en comunicación de fluidos con cualquier número apropiado de fuentes (por ejemplo, 26, 26a, y/o sus similares) de presión (por ejemplo, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 o más fuentes de presión) y con cualquier número apropiado de dispositivos accionados en forma hidráulica (por ejemplo, 22, 22a y/o sus similares) (por ejemplo, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 o más dispositivos accionados en forma hidráulica.

La especificación anterior así como los ejemplos proporcionan una descripción completa de la estructura y del uso de las modalidades ilustrativas. Aunque se han descrito ciertas modalidades con cierto grado de particularidad, o con referencia a una o más modalidades individuales, las personas experimentadas en la técnica pueden hacer muchas alteraciones en las modalidades descritas sin apartarse del alcance de esta invención. Como tal, las diferentes modalidades ilustrativas de los métodos y de los sistemas no tienen la intención de estar limitadas a las formas particulares antes descritas. Más bien, pueden incluir todas las modificaciones y alternativas que caigan dentro del alcance de las reivindicaciones y las modalidades diferentes a las mostradas, pueden incluir algunas o todas las características de la modalidad ilustrada. Por ejemplo, se pueden omitir o combinar elementos como una estructura unitaria, y/o se pueden sustituir conexiones. Además, cuando sea apropiado, los aspectos de cualquiera de los ejemplos antes descritos pueden combinarse con otros aspectos de cualquiera de los otros ejemplos descritos, con el fin de formar otros ejemplos que tienen propiedades y/o funciones comparables o diferentes, y que solucionan el mismo problema. En forma similar, se debe entender que los beneficios y las ventajas antes descritas se relacionan con una modalidad o se pueden relacionar con varias modalidades.

Las reivindicaciones no tienen la intención de incluir, y tampoco se deben interpretar como incluyendo limitaciones como medios-más o etapa-más-función, a menos que tal limitación sea explícitamente descrita en una reivindicación determinada con el uso de las frases " medios para" o "etapas para", respectivamente.

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema que comprende:

uno o más ensambles de válvula, cada uno tiene:

5 un conducto que define una entrada configurada para estar en comunicación de fluidos con una fuente de presión, una salida configurada para estar en comunicación de fluidos con un respectivo dispositivo accionado en forma hidráulica, y una ventilación configurada para estar en comunicación de fluidos con un depósito y/o con un ambiente submarino; y

una o más válvulas en comunicación de fluidos con el conducto y que incluyen:

10 una primera válvula accionada en forma eléctrica que se puede mover entre una primera posición de primera válvula, en donde la primera válvula permite la comunicación de fluidos desde la entrada hasta la salida y una segunda posición de la primera válvula, en donde la primera válvula evita la comunicación de fluidos desde la entrada hasta la salida; y

15 una segunda válvula que se puede mover entre una primera posición de la segunda válvula, en donde el fluido hidráulico que fluye a través de la segunda válvula desde la primera válvula es conducido hasta la salida y una segunda posición de la segunda válvula, en donde el fluido hidráulico que fluye a través de la segunda válvula desde la primera válvula es dirigido hacia la ventilación; y

un procesador configurado para accionar por lo menos uno de los ensambles de válvula entre:

20 un primer estado en donde la primera válvula está en la primera posición de la primera válvula y la segunda válvula está en la primera posición de la segunda válvula; y

un segundo estado en donde la primera válvula está en la primera posición de la primera válvula y la segunda válvula está en la segunda posición de la segunda válvula.

2. El sistema de conformidad con la reivindicación 1, en donde para por lo menos uno de los ensambles de válvula, la segunda válvula comprende una válvula accionada en forma eléctrica.

25 3. El sistema de conformidad con la reivindicación 2, en donde para por lo menos uno de los ensambles de válvula, la segunda válvula comprende una válvula de tres vías.

4. El sistema de conformidad con la reivindicación 1, en donde:

para por lo menos uno de los ensambles de válvula, el respectivo dispositivo accionado en forma hidráulica comprende un preventor de reventones respectivo de una pila de preventor de reventones;

el sistema comprende uno o más sensores configurados para detectar por lo menos uno de:

la pérdida de fluido y/o la comunicación eléctrica entre la pila del preventor de reventones y la estación de control sobre el nivel del mar; y

la desconexión de un paquete elevador marino inferior desde la pila del preventor de reventones;

5 y

el procesador está configurado para accionar por lo menos uno de los ensambles de válvula hacia el primer estado para accionar su respectivo preventor de reventones, con base por lo menos en parte, en los datos capturados por el sensor.

10 5. Un sistema para una pila de preventor de reventones que incluye uno o más preventores de reventones, el sistema comprende:

uno o más ensambles de válvula, cada uno tiene:

un conducto que define una entrada configurada para estar en comunicación de fluidos con una fuente de presión y una salida configurada para estar en comunicación de fluidos con un respectivo preventor de reventones de una pila de preventor de reventones; y

15 una o más válvulas en comunicación de fluidos con el conducto y que incluye una primera válvula accionada en forma eléctrica que se puede mover entre una primera posición de la primera válvula, en donde la primera válvula permite la comunicación de fluidos desde la entrada hasta la salida y una segunda posición de la primera válvula, en donde la primera válvula evita la comunicación de fluidos desde la entrada hasta la salida;

20 uno o más sensores configurados para detectar por lo menos uno de:

la pérdida de fluido y/o de la comunicación eléctrica entre la pila del preventor de reventones y la estación de control sobre el nivel del mar; y

la desconexión de un paquete elevador marino inferior desde la pila del preventor de reventones;

y

25 un procesador configurado para accionar por lo menos uno de los ensambles de válvula para accionar su respectivo preventor de reventones, con base por lo menos en parte, en los datos capturados por los sensores.

6. El sistema de conformidad con la reivindicación 5, en donde:

para por lo menos uno de los ensambles de válvula;

el conducto define una ventilación configurada para estar en comunicación de fluidos con un depósito y/o con un ambiente submarino;

la una o más válvulas incluye una segunda válvula que se puede mover entre una primera posición de la segunda válvula, en donde el fluido hidráulico que fluye a través de la segunda válvula desde la primera válvula es conducido hasta la salida y una segunda posición de la segunda válvula, en donde el fluido hidráulico que fluye a través de la segunda válvula desde la primera válvula es conducido hacia la ventilación; y

el procesador está configurado para accionar por lo menos uno de los ensambles de válvula entre:

10 un primer estado en donde la primera válvula está en la primera posición de la primera válvula y la segunda válvula está en la primera posición de la segunda válvula; y

un segundo estado en donde la primera válvula está en la primera posición de la primera válvula y la segunda válvula está en la segunda posición de la segunda válvula.

7. El sistema de conformidad con la reivindicación 6, en donde para por lo menos uno de los ensambles de válvula, la segunda válvula comprende una válvula accionada en forma eléctrica.

8. El sistema de conformidad con la reivindicación 6, en donde para por lo menos uno de los ensambles de válvula, la segunda válvula comprende una válvula de tres vías.

9. El sistema de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 4 a la 8, en donde los sensores comprenden un sensor de proximidad configurado para capturar datos indicativos de la desconexión del paquete elevador marino inferior desde la pila del preventor de reventones.

10. El sistema de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 4 a la 8, en donde los sensores comprenden un sensor de presión configurado para capturar datos indicativos de la pérdida de comunicación de fluidos entre la pila del preventor de reventones y la estación de control sobre el nivel del mar.

11. El sistema de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 4 a la 8, que comprende un relé configurado para detectar la pérdida de comunicación eléctrica entre la pila del preventor de reventones y la estación de control sobre el nivel del mar.

12. El sistema de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 4 a la 8, que comprende un sensor de voltaje configurado para capturar datos indicativos de la pérdida de

comunicación eléctrica entre la pila del preventor de reventones y la estación de control sobre el nivel del mar.

13. El sistema de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 4 a la 8, en donde por lo menos uno de los sensores está configurado para capturar datos indicativos del tamaño de un tubo  
5 dispuesto a través de la pila del preventor de reventones.

14. El sistema de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 4 a la 8, en donde por lo menos uno de los sensores está configurado para capturar datos indicativos de la posición de una leva del preventor de reventones con relación a un alojamiento del preventor de reventones.

15. El sistema de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 4 a la 8, en donde por lo menos uno de los sensores está configurado para capturar datos indicativos de por lo menos uno de:  
10 temperatura, presión, y la velocidad de flujo del fluido hidráulico dentro del sistema.

16. El sistema de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 4 a la 8, en donde el procesador está configurado para:

15 accionar uno primero de los ensambles de válvula para accionar su respectivo preventor de reventones; y

después de que ha transcurrido un período de tiempo predeterminado desde el accionamiento del primero de los ensambles de válvula, accionar uno segundo de los ensambles de válvula para accionar su respectivo preventor de reventones.

17. El sistema de conformidad con la reivindicación 16, en donde el procesador está  
20 configurado para, que cuando los datos capturados por los sensores indican una falla asociada con el respectivo preventor de reventones de uno primero de los ensambles de válvula, accionar el segundo de los ensambles de válvula para accionar su respectivo preventor de reventones.

18. El sistema de conformidad con la reivindicación 17, que comprende un recinto de presión atmosférica, en donde el procesador puede quedar colocado dentro del recinto de presión atmosférica.

25 19. El sistema de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 4 a la 8, en donde el procesador está configurado para accionar por lo menos uno de los ensambles de válvula, con base por lo menos en parte, a un comando recibido desde la estación de control sobre el nivel del mar.

20. El sistema de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a la 8, en donde la fuente de presión comprende por lo menos uno seleccionado del grupo que consiste de: una unidad de

energía hidráulica, un acumulador, y una bomba submarina.

21. El sistema de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a la 4 ó 6 a la 8, en donde el depósito comprende un acumulador.

22. El sistema de conformidad con la reivindicación 21, que comprende una o más baterías configuradas para proporcionar energía eléctrica al procesador y/o a por lo menos uno de los ensambles de válvula.

23. Un método que comprende:

accionar una segunda válvula de un ensamble de válvula, el ensamble de válvula incluye un conducto que define una entrada en comunicación de fluidos con una fuente de presión, una salida en comunicación de fluidos con un preventor de reventones, y una ventilación en comunicación de fluidos con un depósito y/o con un ambiente submarino, en donde el accionamiento se lleva a cabo de modo que se permite la comunicación de fluidos a través de la segunda válvula hasta la ventilación; y

accionar una primera válvula accionada en forma eléctrica del ensamble de válvula, de manera que el fluido hidráulico es dirigido desde la entrada, a través de la primera válvula, a través de la segunda válvula y hasta la ventilación.

24. El sistema de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 23, que comprende:

accionar la segunda válvula de modo que se permite la comunicación de fluidos a través de la segunda válvula hasta la salida; y

accionar la primera válvula de modo que el fluido hidráulico es dirigido desde la entrada, a través de la primera válvula, a través de la segunda válvula y hasta la ventilación.

**RESUMEN**

Esta invención incluye sistemas y métodos para accionar dispositivos accionados en forma hidráulica.

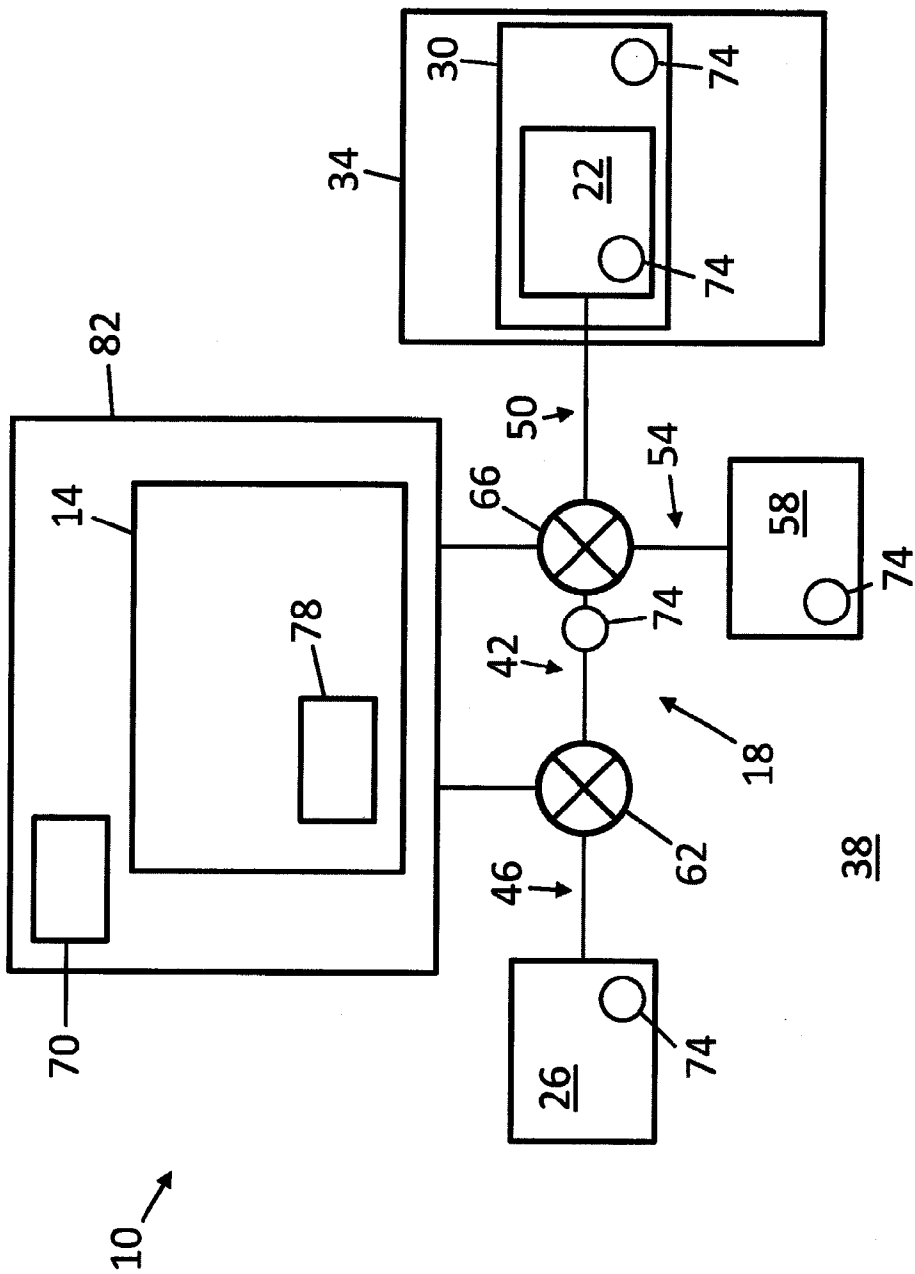


FIG. 1



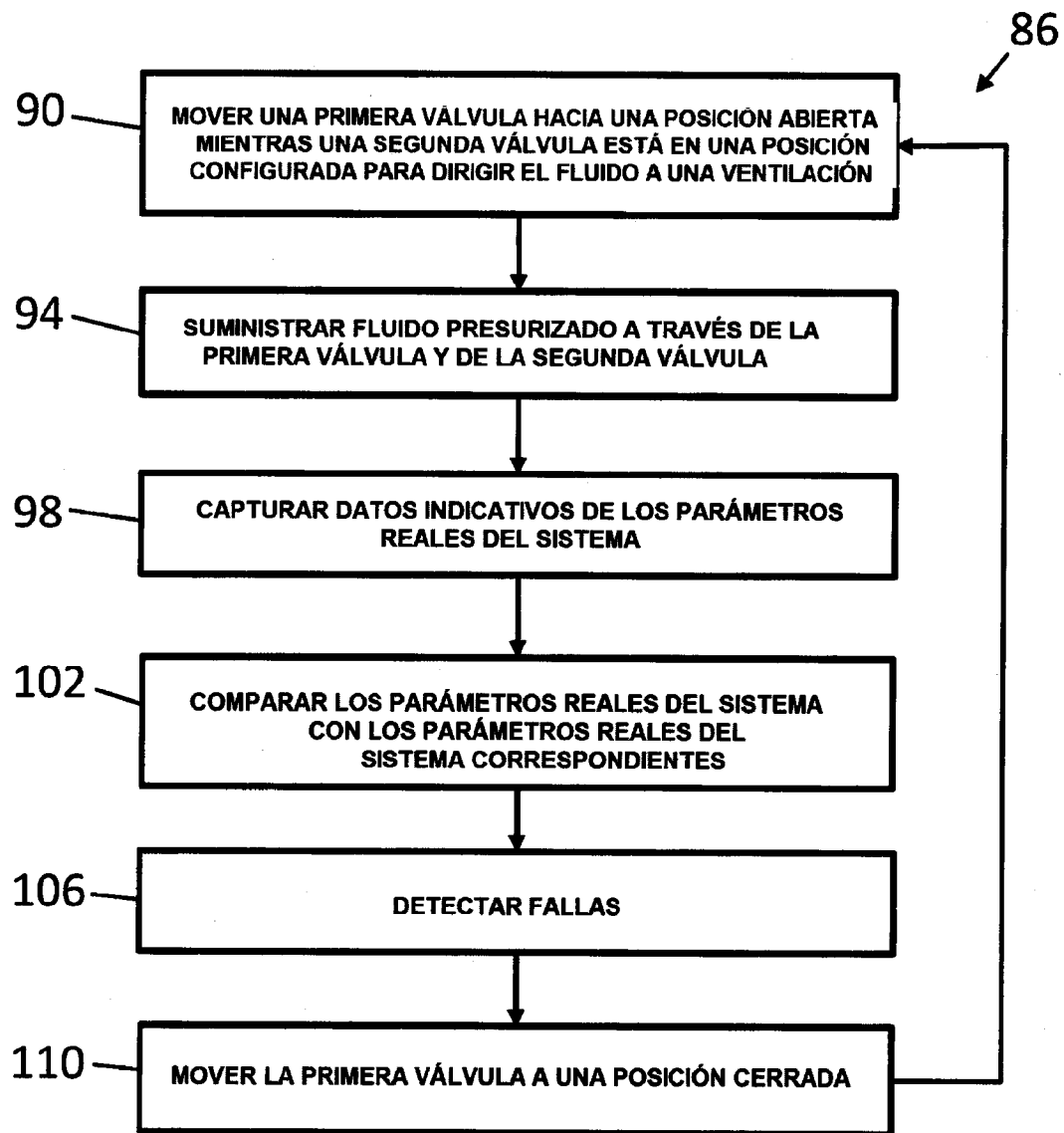
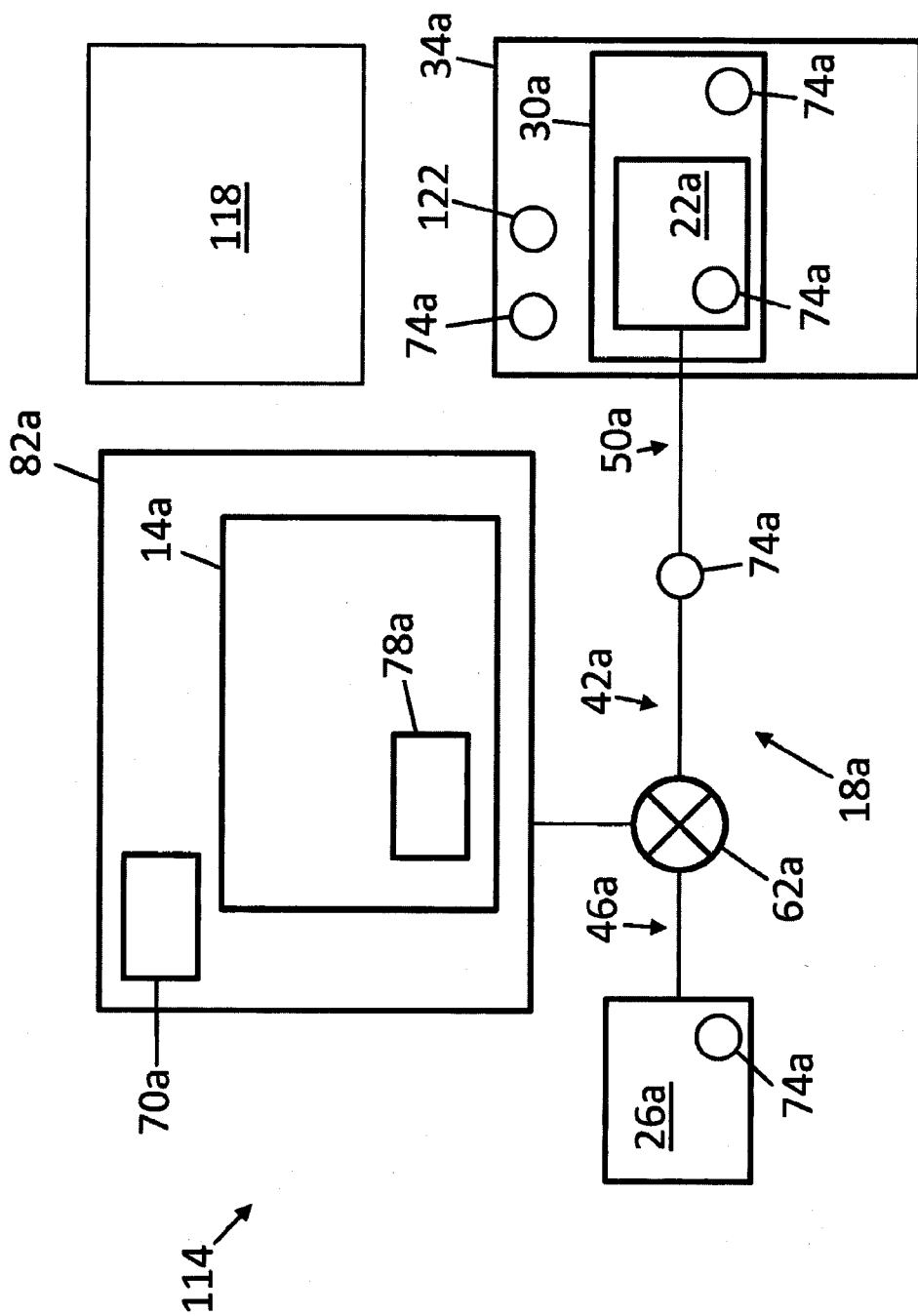


FIG. 2



38a

FIG. 3

126

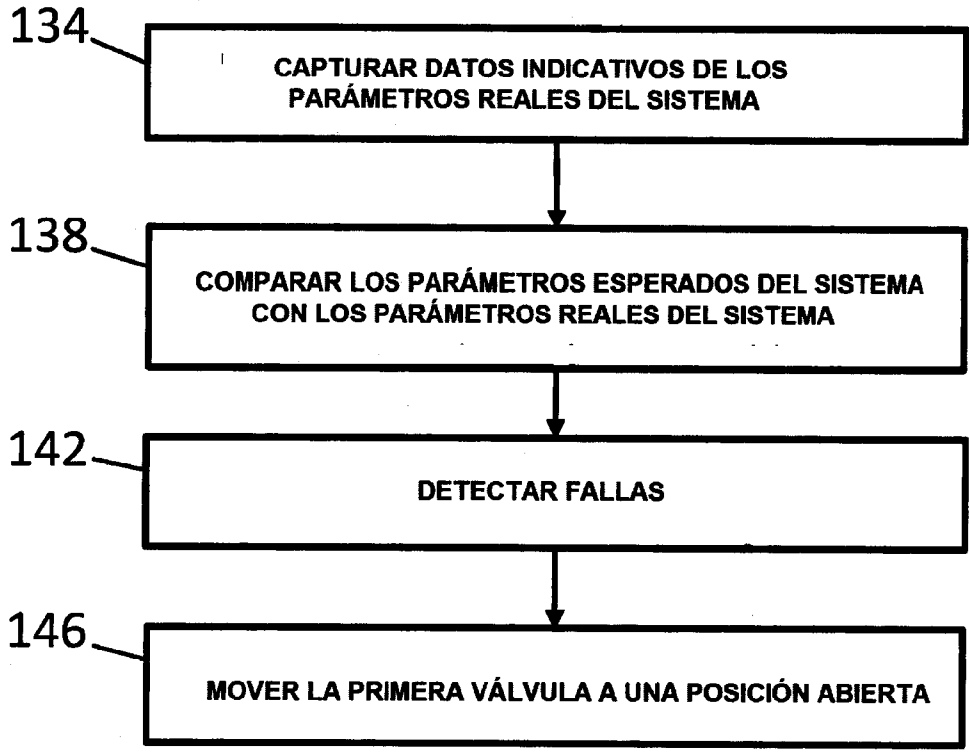


FIG. 4