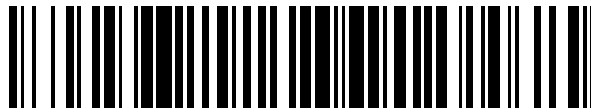


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 431 601**

51 Int. Cl.:

B63C 11/08 (2006.01)

B63C 11/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.11.2006 E 06824562 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.07.2013 EP 1948501**

54 Título: **Dispositivo de seguridad, equipo de buceo y método de seguridad para buceo con SCUBA**

30 Prioridad:

18.11.2005 SE 0502557

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

27.11.2013

73 Titular/es:

CONSENSUM AS (100.0%)

PB. 1258

3503 HONEFOSS, NO

72 Inventor/es:

STÖÖD, JAN;

TELBY, OLA;

VAN OOSTRUM, CHRISTIAN y

ERDTMAN, THOMAS

74 Agente/Representante:

PERAL CERDÁ, David

ES 2 431 601 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

Dispositivo de seguridad, equipo de buceo y método de seguridad para buceo con SCUBA.

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un dispositivo de seguridad, un equipo de buceo y un método de seguridad en relación con el buceo con SCUBA, para controlar la flotabilidad de un buzo, en el que el buzo está equipado con un equipo de buceo que comprende al menos un depósito de aire comprimido, un dispositivo de válvula conectado al depósito a presión y dispuesto para suministrar aire desde dicho depósito a presión a través de un primer tubo flexible a un regulador de respiración y a través de un segundo tubo flexible a un chaleco de buceo parcialmente inflable para controlar la flotabilidad del buzo, y un actuador dispuesto para comunicarse con dicho dispositivo de válvula para iniciar el inflado del chaleco de buceo. Además, la invención se refiere a un dispositivo para controlar la flotabilidad de un buzo.

15 Técnica anterior

En el buceo sin traje con depósitos de inmersión, el denominado buceo con SCUBA (*Self Contained Underwater Breathing Apparatus*, aparato de respiración subacuático autónomo), al buzo se le proporciona aire de depósitos a presión que lleva con él durante la inmersión. Por razones obvias es extremadamente importante que el buceo tenga lugar de manera apropiada para que no se produzcan accidentes. La mayoría de las personas que planean bucear eligen participar en un entrenamiento antes de comenzar a bucear de verdad. A lo largo de los años, se han desarrollado muchos aparatos para evitar accidentes en relación con el buceo. Un ejemplo es el chaleco de buceo inflable llevado por el buzo, que le ayuda a controlar la flotabilidad y que se usa en combinación con pesos para ayudar al buzo a descender. Ejemplos de otros aparatos son tabletas y ordenadores de inmersión portátiles que ayudan a los buzos por ejemplo, a planificar la inmersión para no correr el riesgo de sufrir un síndrome de descompresión o tener que salir rápidamente a la superficie porque el aire se esté acabando. El propio equipo de buceo también se ha desarrollado y se ha dotado de dispositivos con el fin de evitar accidentes. La mayoría de estos dispositivos tienen el objetivo de detectar cualquier problema que surja o ayudar al buzo durante una inmersión.

Una situación que con mucha frecuencia da como resultado percances y algunas veces ahogamiento es cuando por alguna razón el buzo sufre estrés a medida que sale a la superficie. Un protocolo convencional es que cuando el buzo sale a la superficie debe asegurar primero su propia flotabilidad llenando de aire el chaleco de buceo antes de retirar el regulador de respiración de la boca. El hecho de que es menos agotador respirar aire atmosférico por encima de la superficie que respirar a través del regulador de respiración algunas veces hace que el buzo, en una situación estresante, se saque su regulador de respiración directamente tras la salida a la superficie. Alternativamente, el buzo quiere atraer la atención de otra gente gritando a un ayudante. Si un buzo en esta situación no consigue asegurar su propia flotabilidad llenando de aire el chaleco de buceo, pronto comenzará a hundirse debido al peso del equipo de buceo. En esta situación tiene muy poco tiempo para encontrar el actuador de inflado para el chaleco de buceo. Por supuesto, la situación empeora cuando el buzo busca primero su regulador de respiración para poder respirar por debajo de la superficie, en lugar de buscar primero el actuador para el inflado de aire del chaleco de buceo. Por esta razón, han ocurrido accidentes en los que la gente se ha ahogado a pesar de bucear en agua con una profundidad de no más de dos metros.

Se conocen previamente dispositivos de seguridad en relación con el equipo de buceo, que pretenden proporcionar una mejora con respecto a las deficiencias descritas anteriormente. A partir del documento FR 2741853 se conoce por ejemplo un dispositivo de este tipo que comprende sensores en combinación con medios de actuación para iniciar, en relación con determinadas condiciones predeterminadas, el inflado de un chaleco de buceo para eliminar situaciones de posible ahogamiento. Sin embargo el sistema sufre de diversos inconvenientes. Un inconveniente importante es que se basa esencialmente en el uso de sistemas electrónicos, lo que da como resultado riesgos de disponibilidad, en forma de una necesidad continua de un suministro de corriente en funcionamiento así como la necesidad de protegerlos frente a la humedad y la condensación. La parte de sensor sugerida está relacionada además con la medición de movimientos de respiración exterior de un individuo, usando la frecuencia como indicador, lo que significa diversos inconvenientes, entre otras cosas debido a que los movimientos del pecho no tienen que acoplarse necesariamente a los movimientos de respiración. Por tanto, esta solución proporciona una fiabilidad insuficiente en lo que respecta a la activación.

A partir del documento EP 034569 se conoce adicionalmente un dispositivo, que tiene un sistema que pretende inflar automáticamente un chaleco salvavidas tras el cese de la respiración. Sin embargo, el sistema sugerido sufre de muchos inconvenientes funcionales y/o de construcción. Como ejemplo de un inconveniente de este tipo, puede mencionarse el uso de una tabla de gomaespuma celular compresible como mecanismo de actuación. Un mecanismo de actuación de este tipo significa riesgos de seguridad significativos porque está expuesto al viento y al tiempo y de este modo se ensucia fácilmente, etc., lo que puede afectar a su funcionamiento. Además, sólo puede

actuar a una profundidad de aproximadamente 2-3 metros por debajo de la superficie. Tal como se ha mencionado, muchos percances por ahogamiento tienen lugar a una profundidad de mucho menos de 2 metros.

Se conoce además un sistema de seguridad a partir del documento US 4.176.418, que pretende dar como resultado el inflado automático de un chaleco de buceo tras el cese de la respiración. Este dispositivo también tiene muchos inconvenientes. En primer lugar, no existe detección automática de si el actuador usado debe estar en modo activo o inactivo, sino que en su lugar debe manipularse manualmente una válvula al modo activo o inactivo, lo que supone un riesgo de seguridad obvio. Otra diferencia importante es que el equipo convencional tradicional no puede conectarse a este dispositivo puesto que está basado en el empleo de un dispositivo de válvula especial integrado con una válvula reductora, dando como resultado por tanto una construcción muy compleja que entre otras cosas comprende dos cámaras de presión separadas. El documento WO98/13255 presenta también un riesgo de seguridad similar, pero en lugar de la activación manual, el documento WO98/13255 presenta un sistema que usa un ordenador de buceo, es decir implica la necesidad de que el buzo programe el ordenador de buceo antes de cada inmersión, lo que evidentemente puede conducir a errores fatales.

En el documento US 5.746.543 se muestra adicionalmente un dispositivo que está indicado para ayudar al buzo en el control automático de la flotabilidad. El dispositivo contiene una unidad de microprocesamiento, tres sensores de presión y válvulas de admisión y escape que actúan conjuntamente para controlar la flotabilidad. Mediante un mecanismo de conmutación, el buzo puede elegir la función de la unidad de microprocesamiento, por ejemplo Fijar Flotabilidad Neutra, Mantener Flotabilidad Neutra, Mantener Profundidad o Ascender. Sin embargo para conseguir la función de Ascender, el mecanismo de conmutación debe sujetarse todo el tiempo. La unidad de microprocesamiento adapta la tasa de ascenso dependiendo de la profundidad en cuestión del buzo y también planifica paradas de seguridad si se requiere. El documento US 6.666.623 da a conocer también un dispositivo similar. Este dispositivo también comprende una unidad de microprocesamiento que está programada para controlar y ajustar automáticamente la flotabilidad inflando el chaleco de buceo o liberando aire del mismo. De este modo, la tasa de ascenso del buzo a la superficie puede conmutarse entre dos posiciones, una posición normal y una posición de emergencia. Sin embargo, la posición de emergencia debe activarse manualmente.

En el documento US 5.560.738 se muestra aún adicionalmente una variante de un dispositivo de seguridad en relación con el buceo. Según este dispositivo se proporciona un equipo para controlar que un buzo no esté a una profundidad para la que no le queda suficiente aire en el depósito a presión. En caso de que el dispositivo detecte que el depósito a presión no contiene suficiente aire, el dispositivo inflará automáticamente el chaleco del buzo de manera que el buzo ascenderá. El dispositivo también puede fijarse para conseguir un ascenso automatizado hasta la superficie si el buzo desciende hasta una profundidad máxima predeterminada.

Breve explicación de la invención

Un objetivo de la presente invención es proporcionar un método de seguridad y un dispositivo de seguridad mejorados en relación con el buceo con SCUBA. Esto se consigue iniciando el inflado del chaleco de buceo si el buzo no ha afectado al flujo de aire a través del regulador de respiración durante un determinado tiempo predefinido, tal como se define en las reivindicaciones independientes.

Gracias a la invención, un buzo que de otro modo estaría en riesgo de ahogarse subirá de manera segura a la superficie del agua. Mediante el método que se basa en detectar si el buzo respira en su regulador de respiración, el dispositivo de seguridad puede estar dispuesto para iniciar el inflado del chaleco de buceo en situaciones en las que los sistemas de seguridad normales no detectarían la emergencia, por ejemplo si el buzo está aparentemente bajo control próximo a la superficie del agua pero sin respirar en su regulador de respiración (durante un determinado tiempo predefinido), lo que podría ser por ejemplo el caso debido a problemas cardíacos.

En una realización preferida, el dispositivo de seguridad se hace funcionar mediante aire del depósito a presión, lo que significa que el dispositivo de seguridad tendrá alta fiabilidad. Un dispositivo preferido según la invención también está caracterizado porque se ve afectado sólo por unos pocos componentes que se conocen de manera adecuada en sí mismos en el mercado, mediante lo cual los costes de producto pueden mantenerse bajos. Según una realización preferida, el dispositivo de seguridad es fácil de conectar al equipo de buceo existente o puede integrarse en un nuevo equipo, por ejemplo en la conexión del depósito a presión al chaleco o integrarse en un ordenador de inmersión. De este modo, puede mejorarse considerablemente la seguridad en relación con el buceo con SCUBA de manera flexible y a un coste relativamente razonable. Pudiendo usar la invención en principio en combinación con un equipo existente independiente de la marca, un buzo puede continuar usando el equipo con el que está más cómodo, dando como resultado una sinergia adicional con respecto a la seguridad.

Para no arriesgarse a lesiones debido al ascenso rápido desde una gran profundidad hasta la superficie del agua, se pretende principalmente que el método inicie el inflado del chaleco cuando el buzo está (o ha estado recientemente) en una posición próxima a la superficie del agua. Esto se consigue de manera adecuada dotando al equipo de buceo de un actuador que inicia el inflado del chaleco de buceo cuando el buzo está en una zona de actuación justo por

debajo de la superficie del agua. Entre los denominados accidentes relacionados con salir a la superficie existen los accidentes que están caracterizados porque el buzo por alguna razón no ha podido asegurar su flotabilidad inflando el chaleco de buceo, sino que en su lugar se ha hundido por debajo de la superficie. Si por ejemplo el buzo sale a la superficie tras un ascenso y por alguna razón está bajo estrés, un comportamiento normal e irracional es que el buzo se saque su regulador de respiración directamente, a pesar de que se le haya enseñado a que primero tiene que asegurar la flotabilidad. A continuación, si el buzo no consigue asegurar la flotabilidad en la superficie inflando el chaleco de buceo, pronto comenzará otra vez a hundirse por debajo de la superficie puesto que el equipo de buceo tiene pesos que ayudan al buzo a permanecer bajo el agua. Sin un regulador de respiración en la boca, el buzo comenzará a respirar en el agua en aproximadamente 15-30 seg. Tras el primer trago de agua el buzo pierde el conocimiento tras un tiempo muy corto. A continuación el buzo se hundirá muy rápido debido al peso del equipo de buceo. Para tener éxito, en principio una operación de rescate debe tener lugar antes de que el acontecimiento haya progresado hasta el punto en el que el buzo pierde el conocimiento.

Según aún otro aspecto de la invención, el actuador se actúa preferiblemente si el buzo está dentro de una zona de actuación A que está limitada por una profundidad de actuación predefinida superior D1 y una profundidad de actuación predefinida inferior D2. De este modo, también se logra la ventaja de que se evita que el chaleco se infle si el buzo está a una profundidad desde la que no es deseable/adecuado un ascenso directo a la superficie. Una situación de este tipo puede surgir por ejemplo si el buzo no recibe su propio aire pero recibe aire del equipo de otro buzo. Para evitar la ruptura pulmonar durante el ascenso y para llevar el nitrógeno absorbido a los tejidos corporales, las paradas de seguridad deben realizarse en determinados intervalos durante el ascenso. El inflado del chaleco de buceo en una situación de este tipo constituye una amenaza vital directa. También ocurre que los buzos se quitan el equipo de buceo durante un corto periodo de tiempo cuando bajan hasta el fondo para penetrar en espacios estrechos. Para tales periodos cortos pueden usarse reguladores de respiración especiales con depósitos a presión integrados pequeños suficientes para unos pocos minutos de buceo. Por esta razón, la profundidad de actuación predefinida superior corresponde de manera adecuada a una profundidad de entre inmediatamente por debajo de la superficie del agua y una profundidad de 1 m, preferiblemente 0,1-0,5 m, más preferiblemente 0,1-0,3 m, lo más preferiblemente de manera aproximada 0,2 m por debajo de la superficie del agua, y la profundidad de actuación predefinida inferior corresponde a una profundidad elegida considerando las preferencias, por ejemplo una profundidad inmediatamente por encima de la profundidad habitual para las denominadas paradas de seguridad en relación con el ascenso a la superficie, preferiblemente 2-5 m, más preferiblemente 3 m, lo más preferiblemente de manera aproximada 2,5 m por debajo de la superficie del agua.

Mediante el actuador que comprende preferiblemente medios de detección de presión que detectan la profundidad del buzo D, se logra la ventaja de que tan pronto como el buzo entra en la zona de actuación, el sistema de seguridad se activa automáticamente mientras que el sistema impide el inflado del chaleco de buceo cuando el buzo está a una profundidad desde la cual un ascenso rápido a la superficie sería un grave peligro para la salud. Si el buzo entra en la zona de actuación al bajar o al subir a la superficie no tiene ninguna importancia a este respecto. Puede proporcionarse un método de seguridad muy fiable mediante todos los componentes del dispositivo de seguridad que sólo requieren aire comprimido para su funcionamiento, estando el aire comprimido siempre disponible a partir del depósito a presión. Por supuesto la zona de actuación puede adaptarse como se desee y dependiendo de cómo debe tener lugar el buceo en cuestión.

Los aspectos adicionales de la invención quedan claros a partir de las reivindicaciones dependientes adicionales y a partir de la descripción.

Además de esto, el método de seguridad y el dispositivo de seguridad según la invención también deben contribuir al logro de uno, algunos o preferiblemente la mayoría de los objetivos enumerados a continuación:

- el dispositivo de seguridad puede instalarse en el equipo de buceo existente,
- el dispositivo de seguridad puede moverse de un conjunto de equipo de buceo a otro,
- el dispositivo de seguridad debe tener una fiabilidad alta,
- el dispositivo de seguridad puede ofrecer un inflado manual del chaleco de buceo en relación con un percance,
- a un único buzo se le puede proporcionar una mejor seguridad contra accidentes relacionados con el buceo,
- fijación manual de la profundidad de zona de actuación,

- cuando se bucea en agua poco profunda (no más de 3-5 m), por ejemplo en relación con un entrenamiento, el sistema de seguridad puede activarse continuamente, lo que conducirá a una seguridad mejorada para buzos sin experiencia,

5 • puede ofrecerse una actuación manual del sistema de seguridad, lo que podría ser una ventaja en relación con el entrenamiento en el que el sistema de seguridad ya puede actuarse en tierra para fines de entrenamiento así como desde un punto de vista de seguridad,

10 • puede ofrecerse una actuación por control remoto, por ejemplo en combinación con un ordenador de inmersión, transmisión/recepción inalámbrica,

- el sistema de seguridad puede conectarse a (o integrarse en) un ordenador de inmersión.

Breve descripción de los dibujos

15 A continuación, se describirá la invención en mayor detalle con referencia a las figuras de los dibujos adjuntos, en las que:

20 la figura 1 muestra esquemáticamente un conjunto de equipo de buceo según una realización preferida de la invención,

la figura 2 muestra un diagrama de flujo del actuador según la invención, y

25 la figura 3 muestra una ilustración esquemática de un buzo que usa la invención,

la figura 4 muestra un diagrama de flujo algo modificado de un actuador según la invención, y

la figura 5 muestra una realización concebida de un actuador según la invención.

Descripción detallada de la invención

30 La figura 1 muestra un conjunto de equipo de buceo usado en relación con el buceo con SCUBA. El equipo comprende al menos un depósito 1 a presión, un dispositivo 2 de válvula conectado al depósito a presión y dispuesto para suministrar aire desde dicho depósito a presión a través de un primer tubo 5 flexible hasta un regulador 4 de respiración. El dispositivo 2 de válvula también está dispuesto para suministrar aire desde el depósito a presión hasta un denominado chaleco 6 de buceo. El chaleco 6 de buceo, que es inflable, lo lleva el buzo y se usa para controlar su flotabilidad. El chaleco 6 de buceo se suministra con aire a través de un segundo tubo 7 flexible desde el depósito a presión. El equipo de buceo comprende además un actuador 8 que está dispuesto para comunicarse con dicho dispositivo 2 de válvula para iniciar el inflado del chaleco 6 de buceo. De manera adecuada, el actuador 8 está conectado con el dispositivo 2 de válvula de manera que la conexión entre los mismos es flexible, por ejemplo en forma de medios de tubo elásticos intermedios (no mostrados) que permiten una determinada maleabilidad con el objetivo de evitar impactos o golpes como resultado de grandes fuerzas en la conexión.

45 La figura 2 muestra un diagrama de flujo de una realización del actuador 8 según la invención y los componentes incluidos en el mismo. El actuador comprende una válvula 20 de detección de presión que a través de una primera conexión L1a está en comunicación de fluido con una salida 25 del dispositivo 2 de válvula. Además, el actuador 8 comprende una válvula 21 de diafragma (o similar) que a través de una segunda conexión L1b está en comunicación de fluido con una salida 25 desde el dispositivo 2 de válvula, y que a través de una salida L10 está en comunicación de fluido con la válvula 20 de detección de presión. A su vez, la válvula 21 de diafragma está conectada con unos medios 22 de retardo. Existe una tercera conexión L20 entre la válvula 21 de diafragma y un primer lado S1 de los medios 22 de retardo. Existe una cuarta conexión L21 entre la válvula 21 de diafragma y un segundo lado S2 de los medios 22 de retardo. Además, el actuador 8 comprende una válvula 23 de disparo que a través de una sexta conexión L3 está en comunicación de fluido con los medios 22 de retardo. La válvula 23 de disparo también está en comunicación de fluido con una salida 25 desde el dispositivo 2 de válvula, a través de una séptima conexión L1c, para poder suministrar al chaleco 6 de buceo, aire desde dicho segundo tubo 7.

60 En una realización según la invención la válvula 20 de detección de presión está constituida por una válvula reguladora que funciona entre dos posiciones de extremo. A continuación, la válvula 20 se cierra en cualquier posición de extremo, de manera que el aire no puede transportarse a través de la válvula 20 y al conducto L10 hasta la válvula 21 de diafragma. Sólo en el caso de que una presión del agua 9 de alrededor afecte a la válvula para hacer que sus medios de detección de presión indiquen valores predeterminados, dando como resultado una posición entre las posiciones de extremo mencionadas anteriormente, la válvula 20 de detección de presión abrirá la conexión para suministrar aire desde el depósito 1 a presión, a través del conducto L1a de suministro y adicionalmente a través de su salida L10 hasta la válvula 21 de diafragma.

La válvula 21 de diafragma es una válvula direccional que guía el aire entrante desde la salida L10 en la válvula 20 de detección de presión (el flujo de aire que entra a través del conducto L1a de suministro) para que fluya a través de dicha tercera conexión L20 o dicha cuarta conexión L21. Cuando la presión del aire en L1b es estática, presión del aire que actúa sobre la válvula 21 de diafragma, dirigirá el aire para que fluya hacia fuera a dicha tercera conexión L20. Cuando hay un cambio en la presión del aire en el conducto L1b (que tiene lugar en relación con una inhalación) el diafragma se mueve en el interior de la válvula 21 de diafragma, que a su vez afecta a la dirección del flujo a través de la válvula 21 de diafragma y cambia de ir a L20 en lugar de ir a la cuarta conexión L21.

Por consiguiente, el único flujo de aire de accionamiento a la válvula 21 de diafragma viene a través del conducto L10 y cuando se activa el flujo de aire se dirige a través de la válvula de diafragma o bien al tercer conducto L20 de suministro o bien al cuarto conducto L21 de suministro, estando ambos en comunicación con los medios 22 de retardo.

Los medios 22 de retardo se hacen funcionar para enviar el flujo de aire desde el tercer conducto L20 de suministro hasta el conducto L3 sólo tras transcurrir un determinado periodo de tiempo, es decir tras un determinado retardo de tiempo. Una de las entradas S1 a los medios 22 de retardo debe verse afectada por consiguiente por una presión activa a través del conducto L20, para que el aire fluya a través de los medios 22 de retardo hasta la válvula 23 de disparo. Un mecanismo 22 de restablecimiento se incorpora en los medios 22 de retardo, mecanismo que está acoplado a la segunda entrada S2. Este mecanismo de restablecimiento, a través de la entrada S2, se activa cuando la válvula de diafragma dirige el flujo de aire desde la salida L10 para ir a través del cuarto conducto L21 de suministro. Este desvío tiene lugar a su vez en cuanto se observa un cambio de presión en la válvula 21 de diafragma. Por consiguiente, el flujo de aire se desvía de L10 en cuanto tiene lugar una inhalación, inhalación que por tanto conduce a un cambio de presión en el conducto L1b que está conectado a la válvula de diafragma. En cuanto se percibe un cambio de presión de este tipo por la válvula 21 de diafragma (es decir, una confirmación de una inhalación), el flujo de aire desde L10 restablecerá por consiguiente los medios de retardo a su posición original, de manera que una vez más se consigue un retardo de tiempo predeterminado antes de que pueda tener lugar la activación de la válvula 23 de disparo. La válvula 23 de disparo es un elemento lógico simple que siempre tiene uno de sus conductos L1c conectado a la salida del depósito 21 a presión y que se activa para suministrar aire a través del tubo 7 flexible en cuanto se activa a través de un impulso de presión en el conducto L3 que está acoplado a los medios 22 de retardo. De manera adecuada, el extremo del tubo 7 flexible está dotado de una válvula de bola accionada por resorte (no mostrada), que se conoce en sí misma, lo que significa que el tubo 7 flexible se sella frente al flujo de aire en cuanto se desmonta del chaleco 6. Esto proporciona también una posibilidad simple de desmontar la disposición de seguridad, si se desea.

A través de un dispositivo 26 de acoplamiento (mostrado sólo esquemáticamente en la figura 2), el actuador 8 puede conectarse al depósito 1 a presión y el dispositivo 2 de válvula. Este dispositivo 26 de acoplamiento comprende preferiblemente acoplamientos de válvula convencionales, lo que significa que el actuador 8 en principio puede incluirse en todos los dispositivos 2 de válvula del mercado, independientemente de su marca, puesto que tales dispositivos se fabrican normalmente con acoplamientos convencionales para poder incluirse en diferentes tipos de equipo. El dispositivo 2 de válvula comprende normalmente una válvula reductora (no mostrada) que reduce la presión del aire del depósito 1 a presión (normalmente aproximadamente 20-30 MPa) de manera que el aire a una presión inferior, normalmente 0,8-1,1 MPa se suministra al chaleco 6 de buceo y el regulador 4 de respiración. Sin embargo se observa que en algunas aplicaciones, la reducción puede tener lugar en el actuador 8. Se observa también que pueden alcanzarse muchas ventajas si el actuador 8 está integrado en el dispositivo 2 de válvula, de manera que éstos formen una unidad conjunta (no mostrada).

En la realización preferida mostrada, los componentes del actuador son los componentes mecánicos principales, tales como válvulas controladas neumáticas o hidráulicas. Esto proporciona también la ventaja de que el dispositivo 8 de seguridad no necesita electricidad para trabajar. De este modo, sólo puede hacerse funcionar con el aire del depósito 1 a presión y activarse por influencia externa, tal como un determinado tipo de humedad y/o una determinada presión del agua. De este modo, la fiabilidad del funcionamiento será especialmente alta. Por "un determinado tipo de humedad" debe entenderse una influencia que no comprende la lluvia pero sí la humedad en una acumulación continua de líquido (un lago, una piscina, el mar, etc.), mediante lo cual puede detectarse la presencia de una presión hidrostática sin usar un manómetro, por ejemplo detectando la humedad continua presente en determinadas áreas del actuador.

La figura 3 muestra esquemáticamente el uso de un dispositivo según la invención. Muestra esquemáticamente una sección vertical a través de un área 9 llena de agua (tal como una parte de un lago), con su superficie 10 y hasta una determinada profundidad correspondiente a aproximadamente 10 metros. Con el objetivo de ilustrar una inmersión con un dispositivo según la invención, un buzo 11 se representa simbólicamente además mediante flechas, realizando el buzo 11 una inmersión mientras pasa los puntos a-d en orden cronológico. También se muestra que un dispositivo según la invención tiene preferiblemente una zona de actuación A que está definida por una profundidad superior D1 y una profundidad inferior D2, respectivamente.

Descripción del funcionamiento

5 Con referencia a las figuras 2 y 3, a continuación se describirá el funcionamiento del dispositivo. Tal como se ha
 mencionado anteriormente, el método tiene principalmente el fin de evitar accidentes graves en relación con
 situaciones relacionadas con la salida a la superficie. En una realización preferida, por tanto el actuador 8 está
 10 dispuesto para activarse cuando el buzo 11 entra en o está en la zona de actuación A. Normalmente, esta zona de
 actuación A comprende una zona que se extiende desde una profundidad D1, de entre justo por debajo de la
 superficie hasta una profundidad de aproximadamente 1 metro, normalmente 0,1-0,5 m, preferiblemente 0,1-0,3 m y
 lo más preferiblemente de manera aproximada 0,2 m por debajo de la superficie, y hasta una profundidad deseada
 D2, tal como 200 m, o hasta una profundidad D2 que se usa normalmente para las denominadas paradas de
 seguridad en relación con el ascenso a la superficie, preferiblemente 2-5 m, más preferiblemente 3 m, lo más
 15 preferiblemente de manera aproximada 2,5 m por debajo de la superficie del agua. Si el buzo no respira en el
 regulador 4 de respiración dentro de un determinado periodo de tiempo predefinido, el actuador 8 iniciará el inflado
 del chaleco 6 de buceo del buzo, mediante lo cual el buzo 11 se transportará hasta la superficie 10.

La actuación no puede tener lugar cuando el buzo está fuera de la zona de actuación A, o bien en tierra o bien sin
 haber comenzado el buceo o bien cuando el buceo es a una profundidad que es mayor que la definida por la zona
 de actuación A. Esta función, es decir el modo inactivo, se consigue diseñando la válvula 20 de detección de presión
 20 para abrir una conexión L10 de actuación bajo la influencia de una presión de agua externa dentro del intervalo de
 D1-D2, que comprende la presión hidrostática a la profundidad de actuación superior D1 y hasta la presión
 hidrostática a la profundidad de actuación inferior D2.

En la posición de superficie o una posición en la que el buzo 11 está justo por debajo de la superficie 10, la válvula
 25 20 se cerrará de manera que el aire no pueda suministrarse a través de su conducto L10 de salida. En relación con
 el descenso el buzo 11 entrará, en un determinado punto a (véase la figura 3), en la zona de actuación A puesto que
 entonces el agua 9 de alrededor ejercerá una presión suficientemente grande sobre la válvula 20 de detección de
 presión para abrir la conexión a través de la salida L10. De este modo, se suministrará aire a la válvula 21 de
 30 diafragma a través del conducto L10 y además a través del conducto L20 de conexión que conduce a los medios 22
 de retardo, mediante lo cual se inicia la influencia desde la posición de inicio en una dirección hacia la posición de
 disparo. Este modo activado no se desconectará hasta influir en la válvula 21 de diafragma de modo que conmute, lo
 que tiene lugar en cuanto existe una respiración en el regulador 4 de respiración, lo que afectará a un cambio de
 presión en los conductos de conexión de manera que se influye en el conducto L1b conectado a la válvula 21 de
 diafragma para que conmute la válvula 21 de diafragma. De este modo, se efectúa la conmutación de la válvula 21
 35 de diafragma de manera que el aire suministrado a la salida L10 desde la válvula 20 de presión se desvía al interior
 de la válvula 21 de diafragma para descargar en la cuarta conexión L21, lo que afecta a un restablecimiento de los
 medios 22 de retardo. Este procedimiento se repetirá siempre que el buzo esté dentro de la zona de actuación A.
 Bajo la condición de que la respiración tenga lugar dentro de un tiempo predefinido de retardo T (que está
 predefinido en los medios 22 de retardo), por consiguiente la válvula 23 de disparo no se verá influida a través de L3,
 40 lo que a su vez significa que el chaleco 6 no se inflará.

El tiempo de actuación T1 para que el aire comprimido afecte a los medios de retardo desde el modo de inicio hasta
 el modo de disparador es considerablemente mucho mayor, una magnitud de 10-100 veces, preferiblemente 10-20
 45 veces siempre que el tiempo de restablecimiento T2 para el aire comprimido afecte a la cámara de retardo en la
 dirección opuesta, es decir, al modo de inicio, tiempo de restablecimiento T2 que no es mayor de 2 segundos,
 preferiblemente no mayor de 1,5 segundos y lo más preferiblemente no mayor de 1 segundo.

En cuanto el buzo que desciende pasa la profundidad de actuación inferior D2, es decir, pasa el punto b en la figura
 3, la presión del agua 9 de alrededor influye en la válvula 20 de detección de presión para que tome una segunda
 50 posición de extremo en la que se cierra una vez más de manera que no puede descargarse aire a través de su
 salida L10. Sin embargo la válvula 20 de detección de presión mantendrá una conexión a través de la salida L10 si
 el inicio ya ha comenzado cuando el buzo pasa la profundidad de actuación inferior D2. Por consiguiente, el
 mecanismo no se desactiva automáticamente porque el buzo entre en una zona por debajo de la profundidad de
 actuación inferior D2, sino que también en este caso el mecanismo de disparo se desactiva sólo en relación con la
 55 válvula 21 de diafragma que detecta la respiración, mediante lo cual se restablecen los medios de retardo. Si el buzo
 11 ha estado en la zona de actuación A, por ejemplo ha pasado a través de la zona de actuación a medida que se
 hunde debido a que no puede asegurar su flotabilidad de superficie, el actuador 8 continúa activo incluso después
 de que el buzo haya pasado la profundidad de actuación predefinida inferior D2. Por tanto, el dispositivo se
 desactiva sólo cuando el buzo 11 respira una vez más en su regulador 4 de respiración. En otros casos, se infla el
 60 chaleco 6 de buceo y eleva al buzo 11 a la superficie 10.

A continuación, cuando el buzo está por debajo de la profundidad de actuación inferior D2, el mecanismo 8 de
 actuación no puede iniciarse puesto que la válvula 20 de regulación de presión está en una de sus posiciones
 cerradas.

Entonces, cuando el buzo empieza el ascenso y alcanza un punto de ascenso c en el que el agua 9 ejerce una presión sobre la válvula 20 de detección de presión que una vez más ha abierto la conexión a la salida L10, el aire de accionamiento se suministrará una vez más a la válvula 21 de diafragma. De este modo, la funcionalidad del actuador 8 es la misma que se ha descrito anteriormente, siempre que el buzo esté dentro de la zona de actuación A. El actuador no se desactivará de nuevo hasta que el buzo ascienda a un punto d en el que la presión del agua 9 de alrededor baja por debajo de la profundidad de actuación superior predefinida D1. Cuando el buzo está en la superficie por consiguiente puede sacarse su regulador 4 de respiración sin arriesgarse a que el chaleco 6 de buceo se infle sin causa justificada. Si por otro lado el buzo comienza a hundirse, volverá a entrar en la zona de actuación A y en ese caso una desactivación del actuador 8 sólo puede tener lugar respirando una vez más en el regulador 4 de respiración. Según una realización alternativa, la válvula 20 de detección de presión está dispuesta de manera que sólo detiene el suministro a través de la salida L10 en relación con que el buzo abandone la zona de actuación A a través del límite de profundidad inferior D2, mientras que por consiguiente se desconecta de la actuación cuando el buzo deja la zona de actuación A a través de la profundidad de actuación superior D1. De este modo, se elimina el riesgo de que el chaleco 6 de buceo se infle por error si el buzo 11 hace un breve descanso tras un ascenso exitoso y antes del ascenso final, es decir, termina por error en la zona de actuación A justo antes de ascender.

Según una realización según la invención, los medios 22 de retardo están constituidos por un dispositivo mecánico que comprende una cámara de retardo hidráulica (no mostrada). La cámara de retardo hidráulica permite que unos medios de ajuste de los medios de retardo se muevan a velocidades diferentes en las dos direcciones, permitiendo que un flujo de líquido mayor fluya en una dirección y un flujo de líquido menor en la otra dirección. Dependiendo del conducto L20, L21 desde el que el aire comprimido actúa sobre la cámara de retardo hidráulica, por consiguiente los medios de ajuste se moverán a diferente velocidad. Cuando el aire comprimido se ve afectado desde el tercer conducto L20, los medios de ajuste se mueven del modo de inicio en una dirección hacia el modo de disparador, mediante lo cual se permite un flujo considerablemente mucho menor que si el aire comprimido se ve afectado a través del segundo conducto L21. Esto significa que la cámara de retardo hidráulica funcionará como un temporizador, para el que el tiempo para que los medios de retardo se muevan desde el modo de inicio hasta el modo de disparador puede elegirse controlando la resistencia al flujo en la respectiva dirección.

De manera adecuada, el tiempo se elige de manera que en el caso de que el buzo no respire en el regulador de respiración, la cámara de retardo se desplace desde el modo de inicio hasta el modo de disparador en 30 segundos, preferiblemente en 20 segundos. Si durante ese tiempo el buzo encuentra su regulador 4 de respiración o alternativamente respira como habitualmente en el regulador de respiración cuando está en la zona de actuación A, la respiración provocará una caída de presión en la segunda conexión L1b, lo que provoca que la válvula 21 controlada por diafragma desvíe el aire a la cuarta conexión L21. Cuando el aire comprimido afecta a este lado S2 de la cámara de retardo llena de líquido, un flujo considerablemente mucho mayor se abre a través de la cámara de retardo y esto significa que en el corto periodo de tiempo que se requiere para que el buzo inhale el aire, la cámara de retardo controlada por líquido se desplazará al modo de inicio y la función de seguridad se restablecerá al modo de inicio. Este procedimiento se repite siempre que el buzo esté en la zona de actuación A, puesto que entonces la válvula 20 de presión suministrará aire de accionamiento a la válvula 21 controlada por diafragma, lo que significa que la cámara de retardo comienza repetidamente a moverse en una dirección desde el modo de inicio hasta el modo de disparador en cuanto se reinstaura una presión estática en L1b, lo que provoca que la válvula 21 de diafragma guíe el aire hacia el primer lado S1. La respiración del buzo en el regulador 4 de respiración provocará por consiguiente la caída de presión en la segunda conexión L1b, que restablece la cámara de retardo.

Si por otro lado surge una situación de emergencia en la que el buzo no encuentra su regulador de respiración dentro del periodo de tiempo predeterminado, la cámara de retardo controlada por líquido por la influencia del aire comprimido se moverá desde el modo de inicio hasta el modo de disparador. Tras la entrada a la posición de disparador, se abre una sexta conexión L3 para aire comprimido a través de la cámara de retardo y a la válvula 23 de disparador. Por la influencia del aire comprimido a través de L3, la válvula 23 de disparador se abre y de este modo se abre una conexión L1c directa desde el dispositivo 2 de válvula hasta el chaleco 6 de buceo del buzo, que por un momento comienza a inflarse. El buzo conseguirá automáticamente la flotabilidad necesaria para flotar hasta la superficie.

La figura 4 muestra una realización alternativa de un actuador 8 según la invención. En principio, tiene la misma funcionalidad incorporada que se muestra en la figura 2, lo que se muestra porque al mismo tipo de componentes se les han dado los mismos números de referencia. La modificación según la figura 4 consiste en que se ha proporcionado una válvula 29 adicional en un conducto L4 propio, conducto L4 que conecta el conducto L1c con la salida 7 al chaleco 6, de manera que forma una "derivación" tras la válvula 23 de disparador. Esta válvula 29 adicional tiene la funcionalidad de que se abre para el inflado automático del chaleco 6 cuando el aire en la botella 1 está a punto de acabarse. Por consiguiente, el objetivo de la válvula 29 es eliminar el riesgo de que el buzo acabe el aire durante una inmersión, y en su lugar se le hará subir automáticamente a la superficie cuando el aire esté a punto de acabarse. Por tanto, la válvula 29 adicional controlará la apertura y la formación de una conexión con cualquier tipo de detección que pueda detectar que el aire está a punto de acabarse, por ejemplo usando un manómetro (no mostrado) para controlar la válvula 29 adicional cuando la presión de funcionamiento suministrada a

través de la conexión 25 ha disminuido hasta un determinado nivel por debajo de la “presión de funcionamiento normal”, por ejemplo para abrirse a una presión de 0,5 MPa cuando la presión de funcionamiento, es decir, tras la reducción de la válvula reductora, se fija para ser aproximadamente 0,7-0,8 MPa. Se observa que naturalmente la válvula reductora puede estar dispuesta en el interior del alojamiento 80 que pertenece al actuador 8.

La figura 5 muestra una realización preferida de un actuador 8 según la invención. Queda claro que el dispositivo 8 es un alojamiento 80 de dimensiones relativamente pequeñas, lo que significa que el dispositivo es fácil de llevar gracias a que es relativamente pequeño y no es voluminoso. Las dimensiones aproximadas de la realización mostrada son 100 x 50 x 20 mm. El alojamiento 80 alberga los conductos y las válvulas requeridos según la descripción anterior (véanse las figuras 3 y 4.) Además, existen las conexiones 26, 27, 28 que son necesarias para interconectar el dispositivo 8 entre el depósito 1 a presión y el chaleco 6 y el regulador 4 de respiración, respectivamente. Tal como se conoce por el experto en la técnica, estas conexiones pueden realizarse de muchas maneras conocidas en sí mismas, para proporcionar conexiones de sellado. De manera adecuada, la conexión 25 entre el actuador 8 y el depósito 1 a presión se proporciona sin embargo en forma de un conector 25B flexible (tal como una manguera de caucho reforzado) en lugar de mediante un dispositivo 26B de acoplamiento (indicado aquí mediante un acoplamiento de tuerca aunque naturalmente pueden usarse muchos tipos de acoplamientos, tales como acoplamientos rápidos), de manera que cualquier fuerza que surja y que actúe sobre el actuador 8 (por ejemplo en forma de golpes o esfuerzos por flexión) no dará como resultado una tensión alta en ninguno de los dispositivos 26, 25A de acoplamiento, sino que en su lugar se absorberá/amortiguará mediante el conector 25B flexible. Además, el acoplamiento 27 al chaleco puede ser ventajosamente un acoplamiento rápido conocido en sí mismo, que comprenda un mecanismo de cierre en cuanto se desmonte el acoplamiento (normalmente una bola accionada por resorte que se sella frente a un asiento, bola que se abre/se empuja lejos cuando tiene lugar el acoplamiento). Gracias a esta funcionalidad incorporada, la manguera 7 del chaleco siempre puede desmontarse si se desea, incluso por debajo de la superficie, sin afectar al resto del equipo o la funcionalidad.

El experto en la técnica sabrá que la invención no debe limitarse a los ejemplos anteriores, sino que el alcance del concepto según la invención comprende una gran variedad de elementos y dispositivos que tienen la misma funcionalidad y que pueden lograr el mismo objetivo. Se observa por ejemplo que el actuador puede estar equipado con sensores y reguladores electrónicos tales como sensores de presión electrónicos, bloques de temporización, etc. Se observa por ejemplo que los medios 21 de detección de respiración pueden estar compuestos por una variedad de dispositivos diferentes de los descritos anteriormente. Una modificación obvia es disponer algún tipo de medios de detección de flujo en la manguera 5 o en el interior del regulador 4 de respiración, tal como un dispositivo mecánico que indique la salida de un flujo, por ejemplo un impulsor pequeño cuya rotación se detecte para restablecer los medios 22 de retardo. Se observa también que pueden realizarse modificaciones con respecto a las funciones de control y regulación del actuador dentro del alcance de la invención. Puede ser deseable por ejemplo que un instructor en relación con el entrenamiento pueda determinar cuándo debe activarse el dispositivo y cuándo no, y por tanto cabe la posibilidad de que el dispositivo comprenda medios para la actuación remota. Esto puede realizarse de manera que el líder de la inmersión tenga una unidad de ordenador (pequeña) con una pantalla (por ejemplo una “Palm” o similar) que se comunique con los medios de detección de respiración dispuestos en relación con cada regulador 4 de respiración, medios que proporcionan una señal de alarma si un buzo no ha respirado en su regulador durante un periodo de tiempo predeterminado, mediante lo cual el líder de la inmersión, con ayuda de medios de actuación remotos (de manera adecuada la misma unidad que proporciona la señal de alarma, por ejemplo la misma Palm), puede iniciar la válvula 23 de disparador para que se abra de modo que se infle el chaleco 6 de buceo del equipo que proporcionó la señal de alarma (o todos los equipos). Por tanto, se observa que el inicio del inflado del chaleco 6 de buceo puede tener lugar de muchas otras maneras que las ilustradas anteriormente. Se observa también que los principios de la invención pueden usarse también en relación con un equipo de buceo no convencional, tal como el caso en el que el buzo emplea un depósito a presión que sólo contiene una pequeña cantidad de aire y que de este modo no tiene que llevarse como una mochila sino que puede sujetarse por la boca del buzo de manera que no se requiere ninguna manguera entre el depósito a presión y el regulador 4 de respiración. A menudo, un depósito 1 a presión de este tipo puede contener una cantidad de aire insuficiente para asegurar el inflado del chaleco 6 de buceo. En ese caso, el chaleco 6 de buceo puede estar dotado en su lugar de ampollas liberables que en relación con el inicio inflarán el chaleco con un gas adecuado para proporcionar una flotabilidad suficiente. Por supuesto, es posible usar una combinación de las características mencionadas en último lugar, mediante lo cual el regulador 4 de respiración está en contacto electrónico con un actuador 8 que puede activar la interconexión a partir de un depósito 1 a presión convencional, y/o ampollas según lo anterior. Se observa además que los medios de detección de presión acoplados al actuador no tienen que verse afectados mecánicamente, sino que en su lugar pueden usarse medios de detección de presión electrónicos, por ejemplo en combinación con un sensor de presión piezoeléctrico, que controlen el suministro de aire a un mecanismo de válvula con el mismo tipo de funcionalidad que la válvula 21 de diafragma descrita anteriormente. Según la misma línea de pensamiento, se observa que además el mecanismo de retardo puede estar dispuesto para ser completamente electrónico, por ejemplo incorporando una función de temporizador que cumpla con la funcionalidad deseada, esto también por ejemplo en combinación con un sensor de presión piezoeléctrico. Se observa además que muchas de estas funciones pueden tomarse de ordenadores de buceo existentes actualmente, permitiendo por consiguiente combinaciones sinérgicas. Otro efecto sinérgico es que los ajustes para por ejemplo la zona de actuación, tiempo de

- retardo, etc. son fáciles de cambiar de manera flexible. Para objetivos de entrenamiento también puede ser deseable proporcionar un dispositivo que permita someter a prueba la función en tierra y por consiguiente puede ser de interés activar el dispositivo manualmente. Según aún otro aspecto, puede ser deseable poder aumentar la zona de actuación, acoplada de manera adecuada a algunas otras condiciones. Una zona de actuación que es más profunda que lo indicado anteriormente puede dar como resultado en combinación con un inflado parcial del chaleco de buceo (que como tal dará como resultado un ascenso lento a la superficie) que el buzo se transporte a la superficie en lugar de desaparecer en la profundidad. De este modo, pueden realizarse operaciones de rescate en un tiempo considerablemente más corto de lo que sería el caso de otro modo.
- 5
- 10 Según una modificación de la invención, también puede usarse para asegurar que las personas que se han ahogado se lleven a la superficie, lo que es a menudo un fuerte deseo de los familiares. Esto puede lograrse acoplando una función adicional a dichas otras funcionalidades, función que inicia el disparo de la válvula 23 de disparador cuando transcurre un determinado periodo de tiempo más largo, tal como una hora, con la condición de que la respiración no haya tenido lugar en el regulador 4 de respiración y de manera adecuada también con la condición de que los
- 15 medios de detección de presión no se hayan expuesto a una presión correspondiente a la presión atmosférica durante este periodo de tiempo.

REIVINDICACIONES

1. Método de seguridad en relación con el buceo con SCUBA para controlar la flotabilidad de un buzo, método en el que el buzo (11) está equipado con un equipo de buceo que comprende al menos un depósito (1) de aire comprimido, un dispositivo (2) de válvula conectado al depósito (1) a presión y dispuesto para suministrar aire desde dicho depósito a presión a través de primeros medios (5) de suministro a un regulador (4) de respiración y a través de segundos medios (7) de suministro a un chaleco (6) de buceo inflable para controlar la flotabilidad del buzo, un actuador (8) que puede iniciar automáticamente el inflado del chaleco (6) de buceo cuando el buzo no se ve afectado por el flujo de aire a través del regulador (4) de respiración durante un determinado periodo de tiempo, **caracterizado porque** dicho actuador (8) se controla mediante un mecanismo (20) de actuación que fija automáticamente el actuador en modo activo, cuando el buzo está dentro de una zona de actuación (A), que está definida por una profundidad de actuación superior (D1) y una profundidad de actuación inferior (D2), en el que la actuación no puede tener lugar cuando el buzo está fuera de la zona de actuación (A), o bien en tierra o bien sin haber comenzado el buceo o bien cuando el buceo es a una profundidad que es mayor que la definida por la zona de actuación (A).
2. Método de seguridad según la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicha profundidad de actuación superior (D1) se sitúa entre un metro por debajo de la superficie del agua y un nivel que está inmediatamente por debajo de la superficie del agua, preferiblemente 0,1-0,5 m, más preferiblemente 0,1-0,3 m, lo más preferiblemente de manera aproximada 0,2 m por debajo de la superficie del agua.
3. Método de seguridad según la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicha profundidad de actuación inferior (D2) corresponde a una profundidad de hasta 200 m por debajo de la superficie del agua.
4. Método de seguridad según la reivindicación 3, **caracterizado porque** dicha profundidad de actuación inferior (D2) corresponde a una profundidad inmediatamente por encima de la profundidad normal para las denominadas paradas de seguridad durante el ascenso a la superficie, preferiblemente de manera aproximada 2-5 m, más preferiblemente de manera aproximada 2-3,5 m, lo más preferiblemente de manera aproximada 2,5 m por debajo de la superficie del agua.
5. Método de seguridad según una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, **caracterizado porque** el actuador (8) comprende medios (20) de detección de presión que detectan la profundidad (D) del buzo.
6. Método de seguridad según una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, **caracterizado porque** dichos medios (5, 7) de suministro están compuestos por una primera manguera (5) y una segunda manguera (7) que están conectadas directa o indirectamente con dicho dispositivo (2) de válvula.
7. Método de seguridad según la reivindicación 6, **caracterizado porque** unos medios (22) de retardo, en un modo de disparador (L2), abre una conexión de disparador (D1) desde los medios (22) de retardo hasta una válvula (23) de disparador, mediante lo cual el aire comprimido del dispositivo (2) de válvula infla el chaleco (6) de buceo, y preferiblemente **porque** el periodo de tiempo (T1) para el retardo desde el modo de inicio hasta el modo de disparador es considerablemente mucho mayor, en la magnitud de 10-100 veces, preferiblemente 10-20 veces mayor, que el tiempo de restablecimiento (T2) requerido para restablecer al modo de inicio, tiempo de restablecimiento (T2) que no es mayor de 2 segundos, preferiblemente no es mayor de 1,5 segundos y lo más preferiblemente no mayor de 1 segundo.
8. Método de seguridad según la reivindicación 6, **caracterizado porque** unos medios (21) de detección de respiración están compuestos por una válvula controlada por diafragma que mantiene un primer modo (L1) siempre que la presión estática en una conexión (L1b) en comunicación con dicha primera manguera (5) se mantenga constante debido a que el buzo no respira en el regulador de respiración.
9. Método de seguridad según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** dicho actuador (8) está dispuesto para conectarse a un dispositivo (26) de acoplamiento que comprende una válvula reductora.
10. Dispositivo de seguridad dispuesto para conectarse a un equipo de buceo que comprende al menos un depósito (1) de aire comprimido, un dispositivo (2) de válvula conectado al depósito (1) a presión y dispuesto para suministrar aire desde dicho depósito (1) a presión a través de primeros medios (5) de suministro a un regulador (4) de respiración y a través de segundos medios (7) de suministro a un chaleco (6) de buceo inflable para controlar la flotabilidad del buzo, que comprende medios (21) para detectar la respiración a través de dicho regulador (4) de respiración y un actuador (8) dispuesto para iniciar automáticamente el inflado del chaleco (6) de buceo cuando el flujo de aire a través del regulador (4) de respiración ha cesado durante un determinado periodo de tiempo, en el que un mecanismo (20) de actuación está dispuesto conectado con dicho actuador, **caracterizado porque** dicho mecanismo (20) de actuación incluye un sensor de presión dispuesto para detectar una profundidad de actuación

superior (D1) y una profundidad de actuación inferior (D2), mecanismo que está dispuesto automáticamente para indicar que el buzo está dentro de una zona de actuación (A), y para disponer que la actuación no pueda tener lugar cuando el buzo está fuera de la zona de actuación (A), o bien en tierra o bien sin haber comenzado el buceo o bien cuando el buceo es a una profundidad que es mayor que la definida por la zona de actuación (A).

5 11. Dispositivo de seguridad según la reivindicación 10, **caracterizado porque** dichos medios (5, 7) de suministro están compuestos por una primera manguera (5) y una segunda manguera (7) que están conectadas directa o indirectamente con dicho dispositivo (2) de válvula, en el que dicho actuador (8) está dispuesto para comunicarse con dicho dispositivo (2) de válvula para iniciar el inflado del chaleco (6) de buceo.

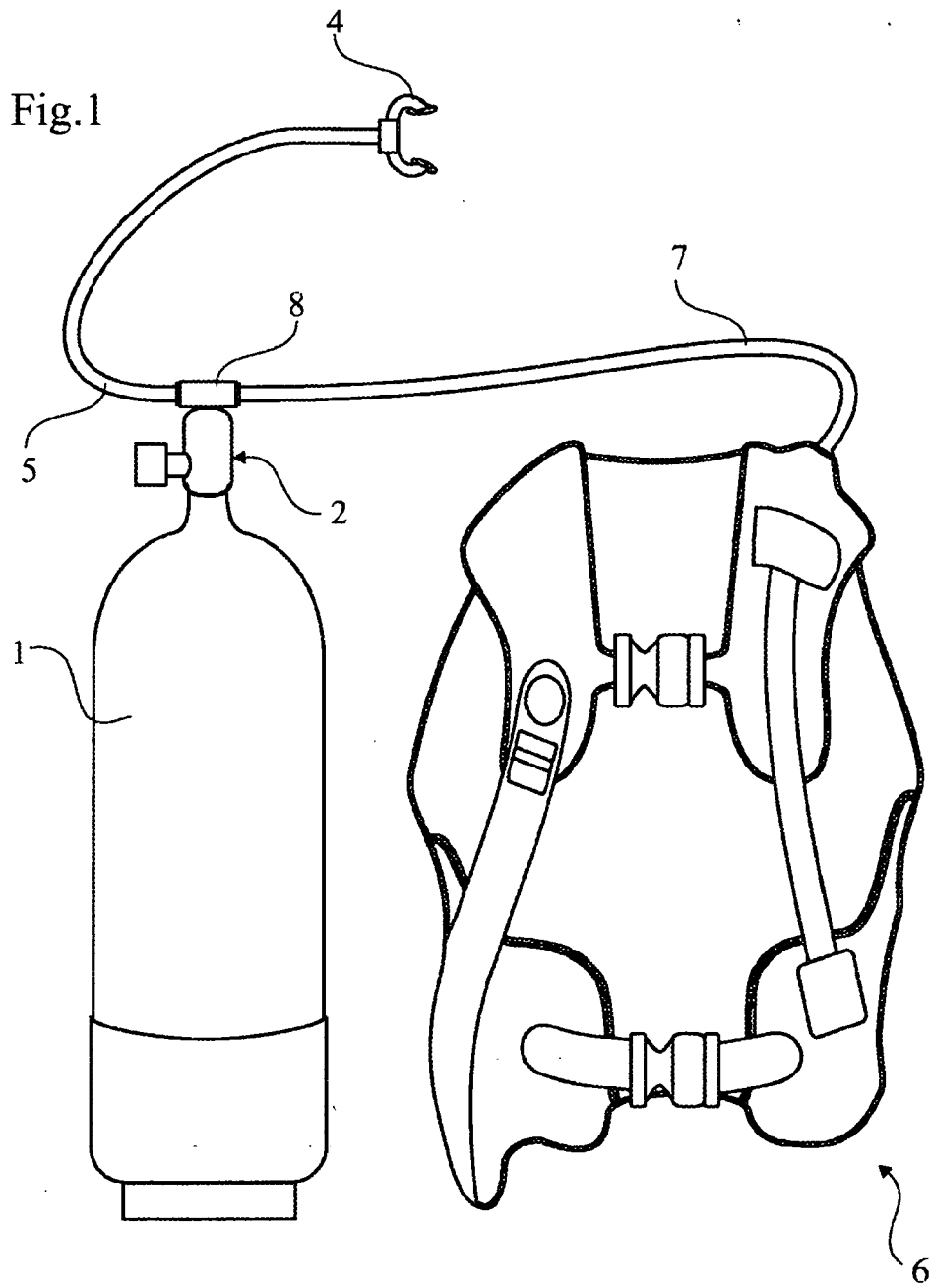
10 12. Dispositivo de seguridad según la reivindicación 11, **caracterizado porque** dicho actuador (8) está incluido en el equipo de buceo y **porque** comprende al menos un dispositivo (20, 21, 22, 23) de válvula mecánico en comunicación de fluido entre el dispositivo (2) de válvula y al menos dicha segunda manguera (7).

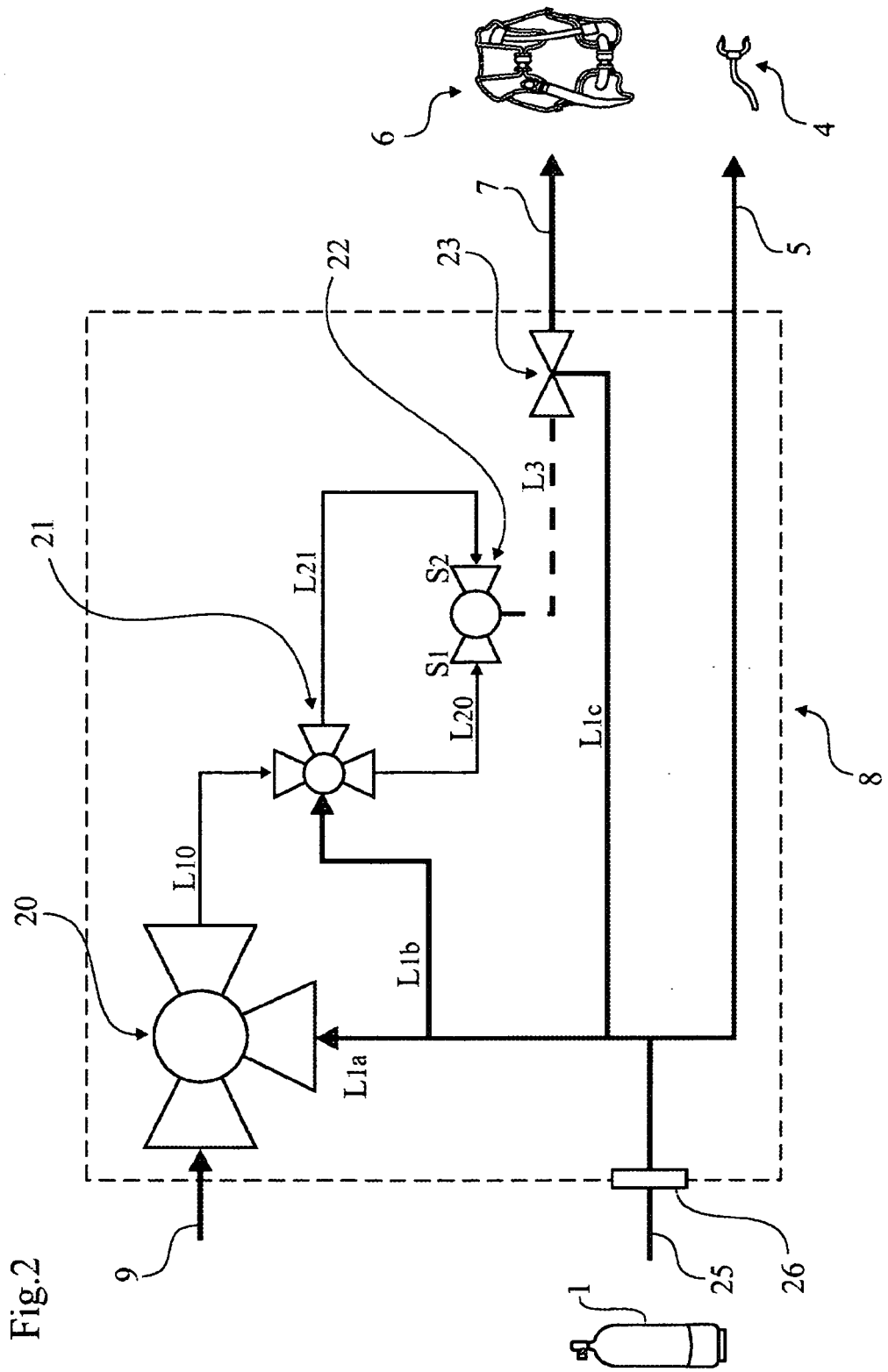
15 13. Método de seguridad según la reivindicación 12, **caracterizado porque** el actuador (8) comprende una válvula (23) de disparador conectada a dicha segunda manguera (7) y controlada mediante medios (22) de retardo, y medios (21) de detección de respiración dispuestos para restablecer dichos medios (22) de retardo.

20 14. Dispositivo de seguridad según la reivindicación 13, **caracterizado porque** dicho sensor de presión está compuesto por una válvula reguladora dispuesta para activar el suministro de aire cuando el buzo (11) está dentro de dicha zona de actuación (A).

25 15. Dispositivo de seguridad según la reivindicación 11, **caracterizado porque** dicho dispositivo (2) de válvula y/o actuador (8) comprende un dispositivo reductor de presión.

16. Dispositivo de seguridad según la reivindicación 15, **caracterizado porque** dicho dispositivo (2) de válvula y actuador (8) están integrados en una única unidad.





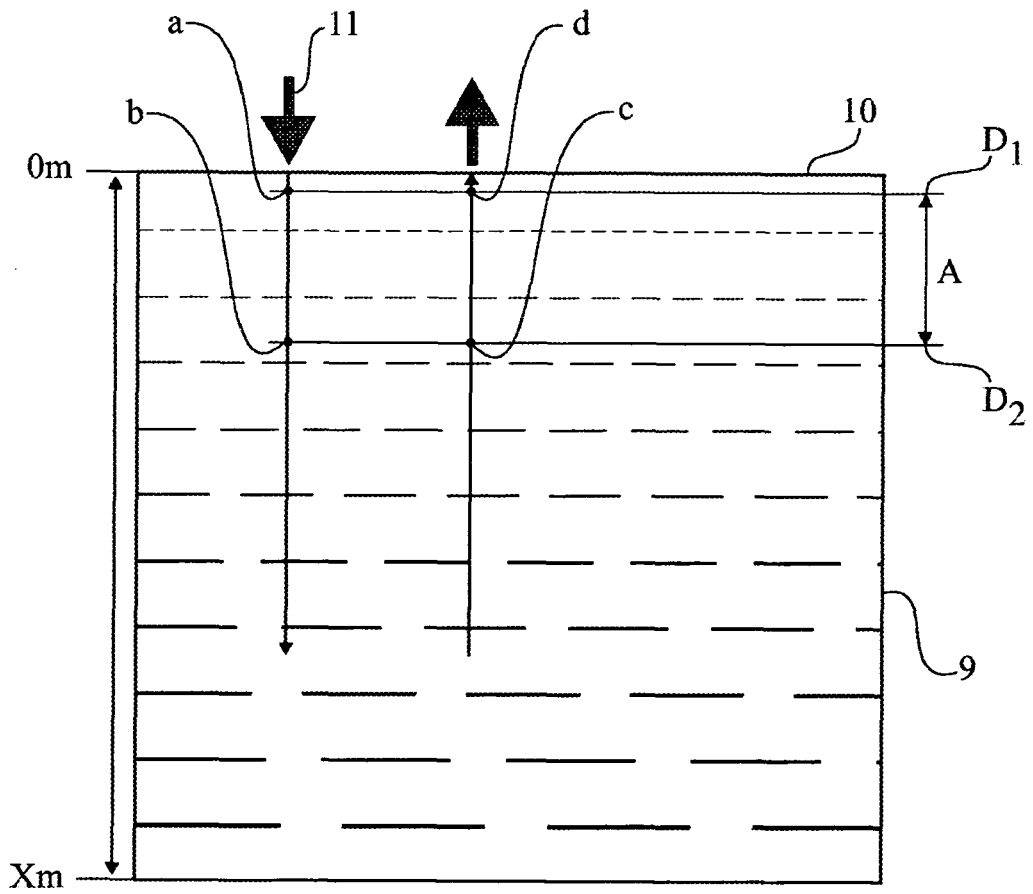


Fig.3

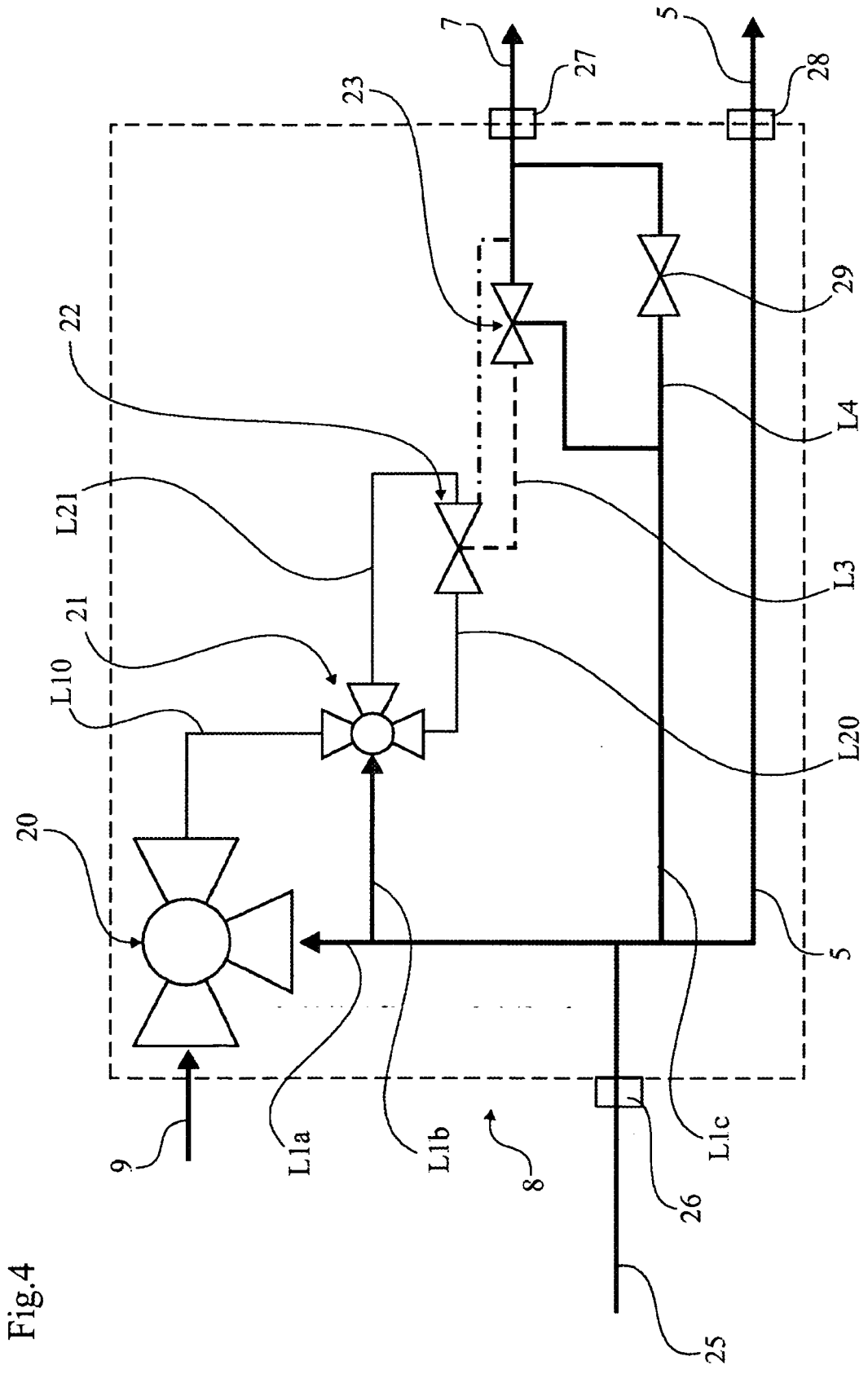


Fig.4

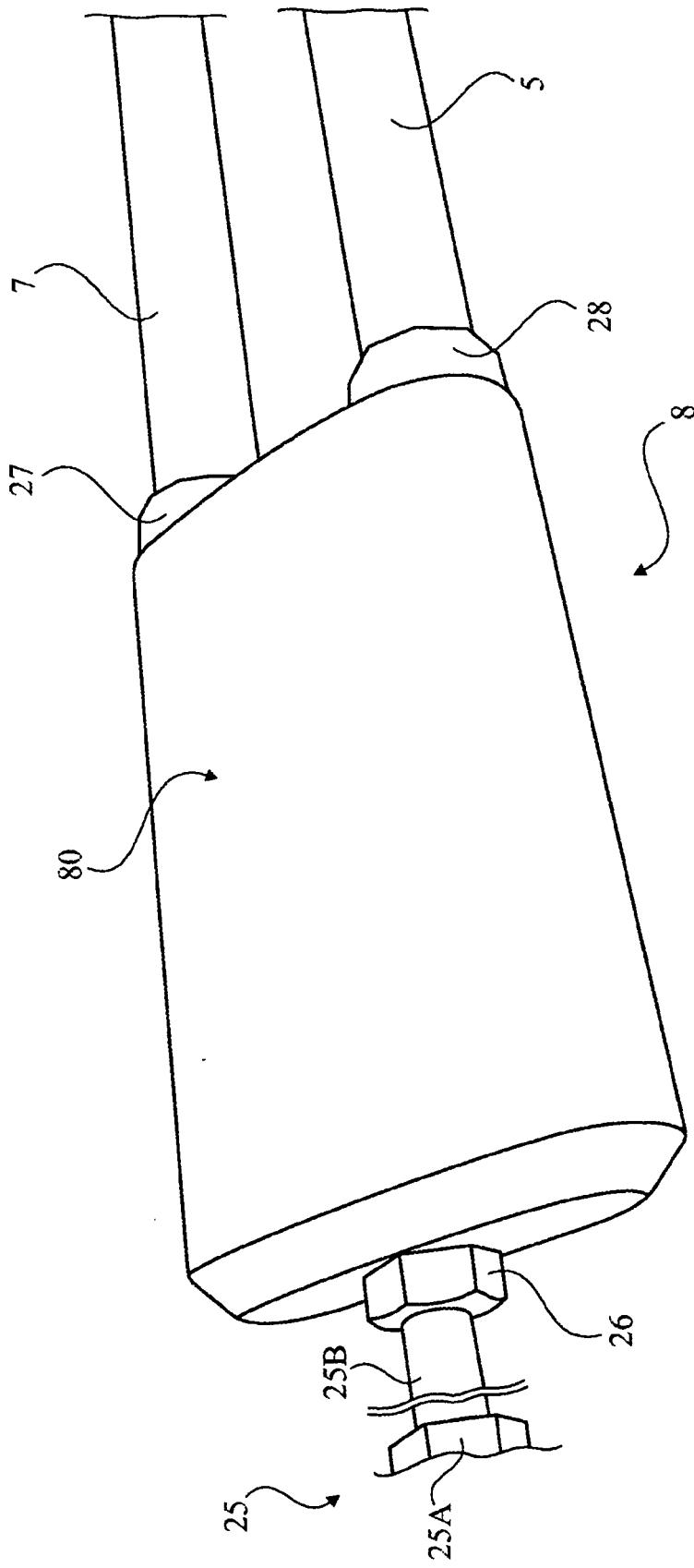


Fig.5