

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 437 766**

51 Int. Cl.:

B63C 11/30 (2006.01)

B63C 11/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.05.2008** **E 08767143 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2013** **EP 2148809**

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

30 Prioridad:

18.05.2007 SE 0701214

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

14.01.2014

73 Titular/es:

CONSENSUM AS (100.0%)

PI 1258

3503 Hönefoss, NO

72 Inventor/es:

STÖÖD, JAN y

TELBY, OLA

74 Agente/Representante:

PERAL CERDÁ, David

ES 2 437 766 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 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 primeros medios de suministro a un regulador de respiración y a través de segundos medios de suministro a un chaleco de buceo inflable para controlar la flotabilidad del buzo, un actuador que puede iniciar automáticamente el inflado del chaleco de buceo cuando el buzo no ha afectado al flujo de aire a través del regulador de respiración durante un determinado periodo de tiempo, en el que dicho actuador se controla mediante un mecanismo de actuación que fija automáticamente el actuador en modo activo cuando el buzo está dentro de una zona de actuación. La invención también comprende un chaleco de buceo inflable que comprende un sistema de bolsillos de lastre. Además, la invención se refiere a un dispositivo para controlar la flotabilidad de un buzo.

20 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 lastres 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. Sin embargo el equipo existente, en particular los chalecos de buceo existentes, sufren de inconvenientes que pueden dar como resultado riesgos de seguridad y/o no motivan de manera adecuada al buzo a mejorar el aspecto de seguridad de su equipo de buceo.

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. 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. 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, con el objetivo de mejorar los aspectos de seguridad con respecto a los inconvenientes mencionados en último lugar. 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. 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. 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. 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 documento US 6.666.623 muestra también un dispositivo similar. 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. Sin embargo, no puede considerarse que ninguno de estos dispositivos conocidos solucione satisfactoriamente el problema.

En cuanto a otro aspecto de seguridad, el buzo está entrenado para aumentar su flotabilidad en una situación de emergencia liberando los lastres llevados en un cinturón de lastre separado o en bolsillos en la parte frontal de y en el borde inferior del chaleco de buceo. Por tanto, los cinturones de lastre y los chalecos de buceo están dotados de hebillas que están previstas para liberarse mediante una maniobra manual simple para que los lastres se liberen rápidamente, véase por ejemplo el chaleco de buceo de Mares modelo Dragon, que puede verse en el sitio web de Mares www.mares.com. A pesar de los esfuerzos dedicados a facilitar la liberación de lastres, se ha observado que sólo un pequeño porcentaje de los buceadores fallecidos han liberado los lastres. La razón principal para esto es lo más probablemente que el buzo actúa de manera irracional en una situación de emergencia y de hecho ni siquiera intenta liberar sus lastres. Un compañero de buceo que intente liberar los lastres se enfrentará también a un riesgo muy grande debido a la situación de los lastres.

Breve explicación de la invención

Un objetivo de la presente invención es proporcionar un método de seguridad mejorado en relación con el buceo con SCUBA. Esto se consigue iniciando el inflado del chaleco de buceo y soltando los lastres en el chaleco de buceo según la reivindicación 1, si el buzo no ha afectado al flujo de aire a través del regulador de respiración durante un determinado tiempo predefinido. La invención se refiere también a un dispositivo de seguridad según la reivindicación 7 para conseguir este método de seguridad. La invención comprende también un chaleco de buceo que comprende un sistema de bolsillos de lastre que pueden liberarse automáticamente cuando se afecta al dispositivo de seguridad, y lastres adaptados para conseguir esta función según la reivindicación 9. La invención se refiere también a un chaleco de buceo inflable a base de módulos y que comprende un inflador según la reivindicación 10.

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. Además, el dispositivo de seguridad puede estar dispuesto para iniciar la suelta de los lastres del chaleco de buceo según la invención, para mejorar adicionalmente la flotabilidad del buzo, lo que junto con el inflado automático del chaleco de buceo dará como resultado un efecto sinérgico.

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 conexión con el 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. Sin embargo, puede resultar una función adicional del dispositivo de seguridad si se combina con un chaleco de buceo según la invención, que está dispuesto para permitir la suelta automática de los lastres que lleva el buzo consigo para descender. Esta función constituye una parte esencial de la idea inventiva y en la descripción siguiente se ha usado un chaleco de buceo de este tipo para mostrar a modo de ejemplo de manera completa la función del dispositivo de seguridad. Sin embargo, a partir de la descripción resulta claro que son posibles varias combinaciones del dispositivo de seguridad, partes del equipo inventivo y del equipo existente, mediante lo cual el buzo podrá mejorar su equipo paso a paso.

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 de buceo y la suelta de los lastres cuando el buzo está (o ha estado recientemente) en una zona de actuación A. Esto se consigue de manera adecuada dotando al equipo de buceo de un actuador que inicia el inflado del chaleco de buceo y la suelta de los lastres cuando el buzo está en una zona de actuación justo por debajo de la superficie del agua. Un dispositivo de este tipo se conoce, por ejemplo, por la solicitud de patente del solicitante n.º PCT/SE2006/050493. De este modo se introduce una referencia a ese documento.

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. 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 al mismo tiempo que el sistema impide el inflado del chaleco de buceo y la suelta de lastres 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.

- 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 y una suelta de los lastres 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 estar continuamente activo, lo que conducirá a una seguridad mejorada para buzos sin experiencia,
- 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,
- 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

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

- la figura 1a muestra esquemáticamente un conjunto de equipo de buceo según una realización de la invención,
- la figura 1b muestra esquemáticamente una realización de un bolsillo para un lastre de buceo y un lastre de buceo,
- la figura 1c muestra esquemáticamente un conjunto de equipo de buceo según aún una realización de la invención,
- la figura 2 muestra un diagrama de flujo de un actuador según la invención,
- 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,

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

la figura 6 muestra una vista lateral de un inflador según la invención,

5 la figura 7 muestra una vista en despiece ordenado de las partes comprendidas en una sección transversal de una primera realización de una unidad de acoplamiento prevista para conectar un actuador separado según la invención y un inflador convencional con un chaleco de buceo según la invención,

10 la figura 8 muestra una vista en despiece ordenado de las partes comprendidas en una sección transversal de una segunda realización de una unidad de acoplamiento prevista para conectar un inflador según la invención con un chaleco de buceo según la invención,

15 la figura 9 muestra una vista en despiece ordenado de las partes comprendidas en una sección transversal de una tercera realización de una unidad de acoplamiento prevista para conectar un inflador según la invención con un chaleco de buceo según la técnica anterior,

la figura 10 muestra una vista desde arriba de una junta de sellado según la invención,

20 las figuras 11a-b muestran una vista desde arriba de un acoplamiento de chaleco según la invención,

las figuras 12a-b muestran una vista desde abajo de un acoplamiento de inflador según la invención,

las figuras 13a-b muestran una realización alternativa de un bolsillo y un lastre,

25 la figura 14a muestra una vista lateral en detalle del soporte 14,

la figura 14b muestra una vista desde arriba en detalle del soporte 14,

30 las figuras 15a-c muestran el soporte 14 en diferentes posiciones en una vista lateral,

las figuras 16a-c muestran el dispositivo 15 de suelta de lastre en diferentes posiciones en una vista lateral.

Descripción detallada de la invención

35 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 y a un denominado inflador 3 con la ayuda del cual el buzo puede inflar manualmente el chaleco de buceo con aire del depósito 1 a presión, o alternativamente liberar aire del chaleco de buceo. El chaleco 6 de buceo, que es inflable, lo lleva el buzo y se usa para controlar su flotabilidad. En la realización mostrada, se suministra aire al chaleco 6 de buceo a través de un segundo tubo 7 flexible desde el depósito a presión. Se suministra aire al inflador 3 desde el depósito a presión a través de un tercer tubo 9 flexible que está conectado al depósito a presión. Un cuarto tubo 12 flexible conecta el inflador 3 con el chaleco 6 de buceo, a través de un dispositivo 17 de acoplamiento.

50 El chaleco de buceo comprende bolsillos 13 para lastres 11 que ayudan al buzo a descender. Los bolsillos están situados preferiblemente a lo largo de los bordes inferiores del lado frontal y el lateral del chaleco 6 de buceo. Los bolsillos comprenden un soporte 14 cada uno, con ayuda del cual pueden retenerse los lastres 11 en los bolsillos. Los soportes están conectados, a través de un respectivo mecanismo 16 de acoplamiento, con un dispositivo 15 de suelta de lastre que está dispuesto como unidad solidaria con el chaleco de buceo. El dispositivo de suelta de lastre, indicado en este caso mediante un mango, comprende un mecanismo 42 de liberación que inicia la suelta de los lastres. Esta parte de la invención es aplicable sin conexión con las demás partes del concepto inventivo. Dicho de otro modo, un chaleco 6 de buceo inventivo puede ofrecer una suelta manual facilitada sustancialmente de los lastres en comparación con los chalecos de buceo de la técnica anterior. De este modo, se mejora la posibilidad de que un buzo en una situación de emergencia consiga soltar los lastres y de este modo consiga una flotabilidad mejorada. Se observa también que otra persona que vaya al rescate del buzo podría ayudar al buzo a soltar los lastres de una manera que es sustancialmente mucho más fácil, rápida y más segura para él mismo.

60 Los bolsillos 13 son preferiblemente rígidos y de manera adecuada tienen una forma ligeramente cónica. En la figura se muestran bolsillos, por ejemplo, que recuerdan a un cencerro. Los bolsillos están situados con sus aberturas dirigidas esencialmente hacia abajo, mediante lo cual los lastres pueden caer de los bolsillos con la menor resistencia posible. Los lastres así como los bolsillos están fabricados preferiblemente de un material que hace que

la fricción en los mismos sea lo menor posible. Alternativamente, están tratados en superficie o cubiertos/revestidos con un material de este tipo.

5 La figura muestra bolsillos que tienen una línea de caída principalmente vertical. Mediante línea de caída pretende indicarse la línea a lo largo de la que caen los lastres cuando el buzo está en una posición vertical. Sin embargo, la invención no se limita a chalecos de buceo con bolsillos dirigidos de manera correspondiente, sino que se observa que los bolsillos pueden dirigirse con una inclinación hacia abajo siempre que los lastres puedan caer por ellos mismos desde los bolsillos, es decir bajo la influencia de solamente su propio peso, incluso si el buzo no está en una posición vertical. Una dirección posible puede ser, por ejemplo, con una ligera inclinación hacia abajo, hacia delante, 10 lo que facilita que los lastres caigan cuando el buzo está nadando, lo que hace a menudo con su cuerpo en un plano esencialmente horizontal. Gracias a que a los bolsillos se les proporciona una forma cónica, una dirección de este tipo de los bolsillos significará que los lastres podrán caer por su propio peso, incluso si resulta que el buzo se inclina algo hacia atrás. Naturalmente, es posible combinar bolsillos de diferentes direcciones, mediante lo cual a los bolsillos que están situados a lo largo del lateral del chaleco de buceo, por ejemplo, se les puede proporcionar una línea de caída esencialmente vertical, mientras que a los bolsillos en el lado frontal del chaleco se les proporciona una línea de caída que se dirige con una inclinación hacia abajo, hacia delante. 15

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 dispuesto también para iniciar la suelta de los lastres del chaleco de buceo, preferiblemente en el mismo momento que se inicia el inflado del chaleco de buceo. Para esta función, hay una conexión 41 entre el dispositivo 17 de acoplamiento y el mecanismo 42 de liberación que actúa conjuntamente con los acoplamientos 16. 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 que impactos o golpes den como resultado grandes fuerzas en la conexión. El dispositivo 2 de 20 válvula es de manera adecuada de tipo convencional y normalmente comprende una válvula reductora (no mostrada) que reduce la presión de aire del depósito 1 a presión (normalmente de manera aproximada 20-30 MPa). En el lado de salida, el dispositivo de válvula comprende varios acoplamientos de tubo a los que pueden conectarse el actuador, el chaleco de buceo, el regulador, el inflador, etc. y proporcionarse aire de menor presión, normalmente 0,8-1,1 MPa. Un aspecto esencial de esto es que el lado de salida del dispositivo 2 de válvula comprende un espacio continuo que está conectado con los acoplamientos de tubo. De este modo, los dispositivos que están conectados al dispositivo de válvula estarán en comunicación abierta entre sí. 25 30

La figura 1b muestra un bolsillo 13 y un lastre 11. El bolsillo 13 comprende un soporte 14 que está dispuesto para retener el lastre en el bolsillo (mostrado esquemáticamente). El soporte 14 está conectado a un dispositivo 15 de suelta de lastre, indicado en este caso mediante un mango que está dispuesto, a través de un mecanismo 42 de liberación (no mostrado) y un mecanismo 16 de acoplamiento, para afectar al soporte 14 para que libere el lastre, lo que se indica mediante una flecha. El lastre 11 comprende un elemento 120 de sujeción dispuesto para actuar conjuntamente con el soporte 14. Los lastres también comprenden algún tipo de mango 121 que facilita la inserción y la extracción de los lastres en/de los bolsillos. El soporte 14 y el elemento 120 de sujeción podrían consistir, por ejemplo, en imanes que sostienen el lastre mediante fuerza magnética. Otros dispositivos 122, 123 de sujeción (imanes) pueden disponerse en los laterales del bolsillo y el lastre, respectivamente, que actúan conjuntamente y proporcionan una fuerza de retención suplementaria que sin embargo no es suficiente por sí misma para retener el lastre en el bolsillo. En el ejemplo mostrado, la suelta automática de los lastres se consigue mediante la separación de cualquiera de los pares de imanes, en este caso el par de imanes que consiste en imanes con el número de referencia 14 y 80, respectivamente. Se observa que lo mencionado anteriormente no es más que un ejemplo de una manera de retener y liberar el lastre, respectivamente, y que otras maneras de conseguir la misma función están naturalmente incluidas en la invención. 35 40 45

La figura 1c muestra un conjunto de equipo de buceo con un actuador 8 según la invención, que es solidario con el inflador 3. En esta realización, puede prescindirse del segundo tubo 7 flexible y en su lugar el aire del depósito 1 a presión se conduce al inflador 3 a través de un tercer tubo 9 flexible que por consiguiente también proporcionará aire al actuador 8. Para el resto, están comprendidas las mismas partes, tal como se muestra en la figura 1a, lo que queda claro porque al mismo tipo de componentes comprendidos se les han dado los mismos números de referencia. 50 55

La figura 2 muestra un diagrama de flujo de una realización del actuador 8 según la invención y los componentes incluidos en el mismo. En esta realización, el actuador 8 consiste en una unidad separada conectada al equipo de buceo de la manera mostrada en la figura 1 a. 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 la 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 60

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 la 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 flexible.

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 200 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.

A través de un primer 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 primer 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. Tal como se describió anteriormente, el dispositivo 2 de válvula comprende normalmente una válvula reductora (no mostrada) que reduce la presión del aire del depósito 1 a presión (normalmente de manera aproximada 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. También al inflador 3 se le proporciona aire de esta menor presión. 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 común (no mostrada).

La figura también muestra un diagrama de flujo para un adaptador 50 que se usa para conectar el actuador 8 a un chaleco 6 de buceo según la invención, a través del dispositivo 17 de acoplamiento del chaleco de buceo. El adaptador 50 comprende un dispositivo 51 de acoplamiento, de manera adecuada del tipo descrito anteriormente, al

que está conectado el segundo tubo 7 flexible. Dos canales/tubos 7', 7" flexibles discurren desde el dispositivo 51 de acoplamiento, de los que un canal/tubo 7' flexible está dispuesto para inflar el chaleco 6 de buceo con aire, y el segundo canal/tubo 7" flexible está dispuesto para proporcionar un mecanismo 42 de liberación con aire para iniciar la suelta automática de los lastres. El canal/tubo 7' flexible que está dispuesto para inflar el chaleco de buceo con aire comprende de manera adecuada una válvula 24 antirretorno, tal como una válvula de bola, que impide que el aire del chaleco de buceo fluya hacia atrás hacia el segundo canal/tubo 7" flexible provocando de este modo una suelta no deseada de los lastres. La válvula 24 antirretorno es una disposición de seguridad de la que puede prescindirse en algunos casos si el mecanismo 42 de liberación está adaptado a su vez para resistir la presión del aire que de lo contrario fluya hacia atrás desde el chaleco de buceo. Naturalmente, esto presupone que la presión de aire del chaleco de buceo es menor que la presión del actuador al que está adaptado el mecanismo 42 de liberación. El experto en la técnica observará que ambas de estas presiones variarán, dependiendo parcialmente de la profundidad a la que está el buzo y de cuánto aire quede en el depósito a presión. Esto significa que deben introducirse determinadas restricciones en cuanto a la profundidad de buceo máxima permitida y la menor presión permitida en el depósito a presión para que el sistema funcione.

El tubo 7 flexible está dotado en su extremo, de manera en sí conocida, de una válvula de bola accionada por resorte, lo que significa que el tubo 7 flexible se sella frente al flujo de aire en cuanto se desconecta del chaleco 6 de buceo a través de su punto de acoplamiento en forma del dispositivo 51 de acoplamiento en el adaptador 50. Esto también proporciona una posibilidad sencilla para desconectar la disposición de seguridad, si se desea.

En la realización mostrada, los componentes del actuador son los componentes mecánicos principales, tales como válvulas controladas neumáticas y/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 200 llena de agua (tal como una parte de un lago), con su superficie 210 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 211 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

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 dispuesto para activarse cuando el buzo 211 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 si se desea hasta una profundidad infinita, 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 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 y la suelta de los lastres, mediante lo cual el buzo 211 se transportará hasta la superficie 210.

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 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 211 está justo por debajo de la superficie 210, la válvula 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 211 entrará, en un determinado punto a (véase la figura 3), en la zona de actuación A puesto que entonces el agua 200 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 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 el modo de inicio en una dirección hacia el modo 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 provocará un cambio de presión que se propaga a través del dispositivo 2 de válvula a conductos de conexión, de manera que el conducto L1b conectado a la válvula 21 de diafragma se ve influido para conmutar la válvula 21 de diafragma. De este modo, se efectúa la conmutación de la válvula 21 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, lo que a su vez significa que el chaleco 6 no se inflará y que los lastres no se soltarán.

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 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 200 de alrededor influye en la válvula 20 de detección de presión para que tome una segunda 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 válvula 21 de diafragma que detecta la respiración, mediante lo cual se restablecen los medios de retardo. Si el buzo 211 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 continua activo incluso después de que el buzo 211 haya pasado la profundidad de actuación predefinida inferior D2. Por tanto, el dispositivo se desactiva sólo cuando el buzo 211 respira una vez más en su regulador 4 de respiración. En otros casos, se sueltan los lastres y se infla el chaleco 6 de buceo y eleva al buzo 211 a la superficie 210.

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 e en el que el agua 200 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 200 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 211 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

conductor 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 conductor 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 aire afectará también al mecanismo 42 de liberación para que se dispere, mediante lo cual se sueltan los lastres. 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 esta realización, el actuador 8 consiste en una unidad separada conectada al equipo de buceo de la manera mostrada en la figura 1a. 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 conductor L4 propio, conductor L4 que conecta el conductor 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 y la suelta de los lastres 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 del acoplamiento 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 de un alojamiento 100 que pertenece al actuador 8.

La figura 5 muestra una realización de un actuador 8 según la invención. Queda claro que el dispositivo 8 es un alojamiento 100 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 100 alberga los conductos y las válvulas requeridos según la descripción anterior (véanse las figuras 3 y 4). Además, hay acoplamientos 26, 27 que son necesarios para conectar el dispositivo 8 entre el dispositivo 2 de válvula en el depósito 1 a presión y el chaleco 6. Tal como se conoce por el experto en la técnica, estos acoplamientos pueden realizarse de muchas maneras conocidas en sí mismas, para proporcionar acoplamientos de sellado. De manera adecuada, el acoplamiento 25 entre el actuador 8 y el dispositivo 2 de válvula en 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 258 flexible. Además, el acoplamiento 27 al chaleco puede ser ventajosamente un acoplamiento rápido conocido en sí mismo, que comprenda un mecanismo de cierre que se cierra 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, el tubo 7 flexible del chaleco siempre puede desconectarse si se desea, incluso por debajo de la superficie, sin afectar al resto del equipo o la funcionalidad.

La figura 6a muestra una vista lateral (y esquemáticamente también el interior) de un inflador 3 que es en sí conocido, que se ha dotado de un actuador 8 según la invención, de manera que de este modo se consigue un inflador 3 de funcionamiento considerablemente mucho mejor. El inflador consiste en una carcasa hueca e impermeable al agua, en este caso en forma de un mango de agarre fácil que está conectado a través del tercer tubo 9 flexible al depósito 1 a presión, y a través del tercer tubo 12 flexible al chaleco 6 de buceo. Una cavidad está formada dentro de la carcasa 35 impermeable al agua, cavidad que está en comunicación abierta con el chaleco 6 de buceo, a través del tubo 12 flexible y el dispositivo 17 de acoplamiento. Por consiguiente, estos componentes, es decir la cavidad en la carcasa 35, el tubo flexible, el dispositivo 17 de acoplamiento y el chaleco 6 de buceo formarán un espacio continuo dentro del cual el aire puede fluir libremente en ambos sentidos. Un acoplamiento 36 para el tubo 9 flexible del dispositivo 2 de válvula es ventajosamente un acoplamiento rápido del mismo tipo descrito anteriormente, mediante lo cual se conseguirán las mismas ventajas con respecto a la posibilidad de desconectar el tubo 9 flexible. El tubo 12 flexible está conectado a la carcasa 35 en una parte similar a un árbol al que se le ha proporcionado una extensión algo más larga que la normal para dejar espacio para el actuador 8. Preferiblemente, el actuador 8 comprende también en este caso un alojamiento 1 00 que puede formar ventajosamente parte integral de la carcasa 35 del inflador. El alojamiento 100 alberga los conductos y las válvulas requeridos según la descripción anterior (véanse las figuras 3 y 4). Entre el actuador 8 y la carcasa 35 hay una primera conexión 28 que está abierta a los alrededores. La conexión 28 se conecta a la válvula 20 de detección de presión dentro del actuador (mostrado esquemáticamente), de manera que la presión del agua 200 de alrededor puede propagarse a la válvula.

Dentro de la carcasa hay un par de válvulas 31, 33 que pueden verse afectadas por botones 30, 34. Una segunda conexión 37 en forma de conducto/tubo flexible para ejecuciones de llenado desde el acoplamiento 36 a una válvula 31 de llenado que, cuando está abierta, permite que aire del depósito a presión fluya al interior de la cavidad en el interior del inflador (indicado mediante flechas con la letra A) y además a través del tubo 12 flexible al chaleco de buceo para inflar el chaleco de buceo con aire. El inflador también comprende una boquilla 32 que está en comunicación con la cavidad dentro del inflador a través de una válvula 33 de vaciado y llenado combinados que puede abrirse mediante el botón 34.

Desde una ramificación en la segunda conexión 37, hay una tercera conexión 38 para aire comprimido del depósito 1 a presión a través del dispositivo 2 de válvula, al actuador 8. Debe observarse que esta tercera conexión 38 está siempre en comunicación abierta con el dispositivo 2 de válvula. El actuador 8 comprende además una salida 40 para aire comprimido (indicada mediante la flecha con la letra C) de la válvula 23 de disparador y la válvula 29 adicional (si existe) al hueco en el interior del inflador, desde el que el aire comprimido puede fluir al chaleco de buceo a través del tubo 12 flexible para inflar automáticamente el mismo.

Desde el actuador 8 hay una cuarta conexión 39 prevista para aire comprimido (indicada mediante la flecha con la letra D) que va a usarse para iniciar la suelta automática de los lastres del chaleco de buceo. Esta cuarta conexión 39 consiste preferiblemente en un tubo flexible que a través del dispositivo 17 de acoplamiento y la conexión 41 conduce el aire comprimido a un mecanismo de liberación que cuando se ve afectado iniciará la suelta de los lastres. Finalmente, la figura muestra un cordón 18 que discurre dentro del tubo 12 flexible y un elemento 19b de sujeción para el cordón, dispuesto en la carcasa 35. El cordón 18 está conectado a una válvula 79 de vaciado accionada por resorte en un acoplamiento 80 de inflador que está modificado para este objetivo, con la ayuda del cual el inflador 3 según la invención puede conectarse al chaleco 6 de buceo (mostrado en la figura 8). Tensando el cordón 18, el chaleco de buceo puede vaciarse de aire a través de la válvula 79. Esta funcionalidad facilitará la acción al buzo, puesto que de lo contrario debe elevar el inflador 3 en la dirección hacia la superficie, hasta un nivel por encima del chaleco de buceo en el que la presión del agua de alrededor es algo menor en relación con el chaleco de buceo, para poder vaciarlo de aire.

Por consiguiente, un inflador 3 según la invención, que se ha dotado de un actuador 8 según la invención, posibilitará un llenado manual así como automático del chaleco de buceo. El llenado manual del chaleco de buceo tiene lugar pulsando un primer botón 30 en el inflador 3, lo que abre la válvula 31 de llenado que, cuando está abierta, permite que el aire del depósito a presión fluya al interior de la cavidad en el interior del inflador y a través del tubo 12 flexible al chaleco de buceo. El inflador comprende además la boquilla 32 a través de la que también puede soplarse aire en la cavidad, mediante lo cual el propio buzo puede inflar el chaleco de buceo. Para poder inflar el chaleco de buceo a través de la boquilla, el buzo debe abrir la válvula 33 de vaciado y llenado combinados, lo que se realiza manteniendo pulsado un segundo botón 34. De este modo se abre un paso (indicado en la figura mediante las flechas con la letra 8) entre la cavidad y la boquilla 32. Este paso también permitirá el vaciado de aire

del chaleco de buceo, lo que tiene lugar momentáneamente a menos que el buzo haya cerrado la abertura de la boquilla 32 y sople aire dentro del mismo. Como se observa, la boquilla también permitirá al buzo usar el aire en el chaleco de buceo para respirar, sin embargo sólo durante un tiempo limitado. Como también se observa, puede surgir una situación en la que el buzo por algún motivo puede haber perdido su regulador 4 de respiración, por ejemplo debido a un fallo, mediante lo cual no obstante podría respirar a través de la boquilla 32 manteniendo pulsados ambos botones 30 y 34. Gracias a un actuador según la invención que se ha integrado ahora en el inflador, puede ofrecerse ahora aún otra función de seguridad importante. Si el buzo no tiene suficiente memoria para abrir la válvula 31, el actuador 8 se activará cuando haya terminado el periodo de tiempo predeterminado T para el retardo, mediante lo cual aire del depósito a presión fluirá al interior de la cavidad del inflador. Este aire inflará el chaleco y soltará los lastres y al mismo tiempo el buzo recibirá más aire para respirar. Se observa que es una ventaja que el actuador, una vez que se ha activado, continúe estando en la posición abierta de manera que la conexión L1c se mantenga constantemente abierta para el suministro de aire para respirar del depósito 1 a presión.

Esta parte de la invención es aplicable sin conexión con las otras partes del concepto inventivo. Dicho de otro modo, un inflador según la invención, en el que el actuador está conectado tal como se describió anteriormente, puede tener la ventaja de que no se requiere ningún tubo adicional entre el actuador y el chaleco de buceo. Ni se requiere un adaptador adicional para conectar el tubo/los tubos desde el actuador al dispositivo 17 de acoplamiento en el chaleco 6 de buceo, lo que es el caso cuando un actuador separado debe conectarse al chaleco de buceo. Aún otra ventaja es que se libera una salida en el dispositivo 2 de válvula, que de este modo puede usarse para otros objetivos. Aún otra ventaja es que no es necesario tomar medidas adicionales, en forma de acoplamientos flexibles, etc., para asegurar que el actuador 8 resistirá las cargas externas, tal como se describe en relación con la figura 5. Naturalmente, se consiguen ventajas económicas de producción integrando el actuador en el inflador, tal como en forma de un consumo de material reducido.

La figura 6b muestra otra sección transversal del tubo 12 flexible con el cordón 18 y la cuarta conexión 39 que discurre dentro del mismo.

La figura 7 muestra una vista en despiece ordenado de las partes comprendidas en una sección transversal de una primera realización de un dispositivo 17 de acoplamiento previsto para conectar un actuador 8 separado según la invención y un inflador 3 convencional con un chaleco 6 de buceo según la invención. El dispositivo de acoplamiento comprende un acoplamiento 60 de chaleco según la invención, un adaptador 50 según la invención y un acoplamiento 70 de inflador convencional, que se acoplan fácilmente entre sí mediante un acoplamiento de rosca.

El acoplamiento 60 de chaleco según la invención, que está unido con el chaleco 6 de buceo, comprende un dispositivo 62 de acoplamiento roscado en forma de un manguito que está dotado de una parte 65 inferior, que está dispuesta de manera adecuada en conexión estanca con el revestimiento 61 externo del chaleco de buceo. El acoplamiento 62 de tubo comprende un paso 63 para aire comprimido a y desde un espacio 64 inflable en el interior del chaleco de buceo. El paso 63 consiste en un orificio pasante en el centro de una pieza 65 inferior del acoplamiento de tubo. La pieza 65 inferior comprende una ranura 66 que se extiende en la dirección circunferencial a lo largo del lado 65b superior de la pieza inferior. En relación con esto, el lado superior de la pieza inferior es el lado que forma el lado opuesto al lado 65a inferior de la pieza inferior que está dirigido al interior del chaleco de buceo. En la parte inferior de la ranura 66, hay una entrada 67a a un canal 67 con una salida 67b en el lado 65a inferior de la pieza inferior, a la que está conectada el conducto 41 que forma la conexión con el mecanismo 42 de liberación. Una junta 90, 91a, 91b de sellado se apoya sobre el lado 65b superior de la pieza inferior, junta de sellado que se mantiene al menos parcialmente en su lugar mediante un reborde 98 en el borde de la abertura 63. La junta 90, 91a, 91b de sellado comprende al menos un orificio 92 que conecta la ranura 66 con una ranura 66 correspondiente en el adaptador 50 situado por encima. Dos salientes 68a, 68b circulares que rodean la ranura 66 están dispuestos en el lado 65b superior de la pieza inferior. Estos salientes actúan conjuntamente con salientes 58a, 58b correspondientes en el adaptador 50 situado por encima y la junta 90, 91a, 91b de sellado, de manera que se forman dos superficies de contacto de sellado entre los pares opuestos de salientes 58a, 68a, 58b, 68b y la junta 90, 91a, 91b de sellado. La superficie 58b, 68b, 91b de sellado interna está prevista principalmente para impedir que el aire, que se suministra al chaleco de buceo a través del paso 63, fluya al interior de la ranura 66 y adicionalmente a través del canal 67 y el tubo 41 flexible, al mecanismo 42 de liberación. La superficie 58a, 68a, 91a de contacto externa, junto con la superficie 58b, 68b, 91 b de contacto interna, asegurará que el aire suministrado al chaleco de buceo a través del canal 7" se transporta adicionalmente al canal 67. Naturalmente, la superficie 58a, 68a, 91a de contacto externa también asegurará que el aire comprimido no pueda pasar a través de la unión entre el adaptador 50 y el acoplamiento 60 de chaleco.

El adaptador 50 según la invención, que está situado como una pieza de unión entre el acoplamiento 60 de chaleco y un acoplamiento 70 de inflador convencional, está dotado de un anillo 51 de conexión roscado que discurre libremente en una ranura 52 en el borde externo del adaptador. El adaptador y el acoplamiento 60 de chaleco se conectan atornillando el anillo 51 de conexión en el acoplamiento 62 de tubo roscado. El adaptador puede verse simplemente como un manguito con una pared 55 comparativamente gruesa, y el orificio pasante en el centro del

5 manguito consiste en un paso 53 para aire comprimido. Al menos en su parte inferior, el orificio tiene preferiblemente el mismo diámetro que el orificio que forma el paso 63 en el acoplamiento de chaleco. En la pared 55, hay dos canales 7', 7", cuyas entradas coinciden en un rebaje en el lado exterior de la pared a la que está conectado el tubo 7 flexible mediante algún tipo de acoplamiento 7a adecuado. Se conduce aire comprimido del actuador 8 a través del tubo 7 flexible y los dos canales 7', 7", al chaleco 6 de buceo.

10 Un canal 7' está dispuesto para conducir el aire comprimido al chaleco 6 de buceo y desemboca en el paso 53. El otro canal 7" desemboca en una ranura 56 en el lado 55a inferior de la pared 55. La ranura coincide en la dirección circunferencial con una ranura 66 correspondiente en el lado 65b superior de la pared 65 del acoplamiento de chaleco y está rodeada por dos salientes 58a, 58b circulares que actúan conjuntamente con salientes 68a, 68b correspondientes del acoplamiento 60 de chaleco subyacente y la junta 90, 91a, 91b de sellado, tal como se describió anteriormente. El otro canal 7" está dispuesto, a través del canal 67 del acoplamiento 60 de chaleco y la conexión 41, para conducir el aire comprimido al mecanismo de liberación para iniciar la suelta automática de los lastres. El canal 7' comprende una válvula 24 antirretorno, tal como una válvula de bola, que impide que el aire del chaleco de buceo fluya hacia atrás al otro canal 7", porque si esto ocurriera podría provocar una suelta no deseada de los lastres.

20 Un dispositivo 59 de acoplamiento roscado está dispuesto a lo largo del borde externo del lado superior, dispositivo de acoplamiento que se extiende axialmente como una pared delgada, cuyas dimensiones coinciden con un dispositivo 62 de acoplamiento correspondiente del acoplamiento 60 de chaleco. Esto es beneficioso ya que hace que sea fácil conectar el adaptador a un acoplamiento 70 de inflador existente sin requerir otras medidas en forma de transiciones, etc. Una junta 99 de sellado se apoya sobre el lado 55b superior de la pared relativamente gruesa, junta de sellada que se sostiene al menos parcialmente en su sitio mediante un reborde 98. En el lado 55 superior de la pared hay además un saliente 58a circular que actúa conjuntamente con un saliente 78a correspondiente del acoplamiento 70 de inflador situado por encima y la junta 99 de sellado, impidiendo que el aire comprimido pase en la unión entre el adaptador 50 y el acoplamiento 70 de inflador.

30 El acoplamiento 70 de inflador, que es en sí conocido, también actúa como tapa de sellado sobre el dispositivo 17 de acoplamiento y su diseño recuerda al adaptador 50 en varios aspectos. El acoplamiento 70 de inflador tiene la forma de un disco redondo con una pared 75 relativamente gruesa, en la que el orificio pasante en el centro del disco forma un paso 73 para aire comprimido. En la pared 75 hay un canal 74 pasante desde el lado exterior de la pared y al interior del paso 73, al que está conectado el tubo 12 flexible del inflador 3. A través del tubo 12 flexible, el chaleco de buceo puede llenarse y vaciarse manualmente de aire, lo que se ha descrito en relación con la figura 6a.

35 La abertura superior del paso 73 está cubierta por una tapa 77 perforada. Dentro del paso 73 hay una válvula 70 accionada por resorte que se sella frente a la tapa 77. La válvula comprende un elemento 19a de sujeción para un cordón 18 que discurre alrededor de un medio 19c de desviación y adicionalmente a través del canal 74 y el tubo 12 flexible, al inflador 3. La válvula 79 puede abrirse para liberar aire del chaleco de buceo tensando el cordón 18, lo que se describe en relación con la figura 6a.

40 El acoplamiento de inflador comprende un anillo 71 de conexión roscado que discurre libremente en una ranura 72 en su borde exterior, con la ayuda del cual puede atornillarse el acoplamiento de inflador junto con el adaptador 50. Según el mismo principio descrito anteriormente, se forma una superficie de contacto de sellado entre un saliente 78a circular en el lado inferior 75 de la pared, que se corresponde con el saliente 58c circular del adaptador 50 y la junta 99 de sellado.

50 La figura 8 muestra una vista en despiece ordenado de las partes comprendidas en una sección transversal de una segunda realización de un dispositivo 17 de acoplamiento previsto para conectar un inflador 3 según la invención, en el que el actuador 8 se ha integrado con un chaleco 6 de buceo según la invención. El dispositivo de acoplamiento comprende un acoplamiento 60 de chaleco según la invención, que se corresponde completamente con el acoplamiento de chaleco descrito en relación con la figura 7, y por tanto se hace referencia a esa descripción.

55 El acoplamiento 80 de inflador según la invención recuerda enormemente al acoplamiento 70 de inflador conocido que también se describe en relación con la figura 7. 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 de la figura 8 consiste en que el canal 74 en la pared 75 se ha dotado de una bifurcación 39a en forma de un orificio que desemboca en una ranura 76 en el lado 75a inferior de la pared 75. La ranura coincide en la dirección radial con la ranura 66 correspondiente en el lado 65b superior de la pared 65 del acoplamiento de chaleco. En la bifurcación 39a, el tubo 39 flexible del inflador 3 según la invención, que discurre dentro del tubo 12 flexible, puede conducirse a la ranura 76 y sujetarse. De manera adecuada, el tubo 12 flexible se sujeta al canal 74 a través de algún tipo de acoplamiento (mostrado esquemáticamente). Alternativamente, el tubo flexible 39 está conectado en la entrada de la bifurcación 39.

El tubo flexible 39 está dispuesto, a través del canal 67 del acoplamiento 60 de chaleco y la conexión 41, para conducir el aire comprimido desde el actuador 8 al mecanismo 42 de liberación para iniciar la suelta automática de los lastres. Un aspecto esencial en relación con esto, es que el tubo 39 flexible y la bifurcación 39a forman una conexión cerrada entre el actuador 8 y la ranura 76.

5 La ranura 76 está rodeada por dos salientes 78a, 78b circulares, que actúan conjuntamente con salientes 68a, 68b correspondientes de la conexión 60 de chaleco subyacente y la junta 90, 91a, 91 b de sellado. La superficie 78b, 68b, 91 b de sellado interna está prevista principalmente para impedir que el aire, que se suministra al chaleco de buceo a través del paso 73, 63, fluya al interior de la ranura 66 y adicionalmente a través del canal 67 y el tubo 41 flexible, al mecanismo 42 de liberación. La superficie 78a, 68a, 91a de contacto externa, junto con la superficie 78b, 68b, 91b de contacto interna, asegurará que el aire suministrado al chaleco de buceo a través del tubo 39 flexible se transporta adicionalmente al canal 67. Naturalmente, la superficie 78a, 68a, 91a de contacto externa también asegurará que el aire comprimido no puede pasar a través de la unión entre el acoplamiento 80 de inflador y el acoplamiento 60 de chaleco.

15 La figura 9 muestra, en una vista en despiece ordenado, cómo puede conectarse un inflador según la invención (con un actuador integrado) con un chaleco de buceo según la técnica anterior. El dispositivo de acoplamiento comprende un acoplamiento 80 de inflador según la invención, que se corresponde completamente con el acoplamiento de inflador descrito en relación con la figura 8, y por tanto se hace referencia a esta descripción.

20 El acoplamiento 60' de chaleco según la técnica anterior, que está unido con el chaleco 6 de buceo según la técnica anterior, comprende un dispositivo 62' de acoplamiento roscado en forma de un manguito que está dotado de una parte 65' inferior, que está dispuesta de manera adecuada en conexión estanca con el revestimiento 61' externo del chaleco de buceo. El acoplamiento 62' de tubo comprende un paso 63' para aire comprimido a y desde un espacio 64' inflable en el interior del chaleco de buceo. El paso 63' consiste en un orificio pasante en el centro de una pieza 65' inferior del acoplamiento de tubo. Una junta 99' de sellado se apoya sobre el lado 65b' superior de la pieza inferior, junta de sellado que se sostiene al menos parcialmente en su sitio mediante un reborde 98 en el borde de la abertura 63'. Un saliente 68a' circular está dispuesto en el lado 65b' superior de la pieza inferior, saliente que actúa conjuntamente con un saliente 78a correspondiente del dispositivo 80 de inflador situado por encima y la junta 99 de sellado según la invención, de manera que se forma una superficie de contacto de sellado que impide que el aire comprimido que se conduce al interior del chaleco a través del paso 63' pase la unión entre los dos acoplamientos 60', 80.

35 Se observa que la conexión de un chaleco de buceo convencional y un inflador según la invención en el que está integrado el actuador 8, puede realizarse sin necesidad alguna de medidas adicionales, lo cual es ventajoso. Al usar un inflador según la invención, se consiguen todas las ventajas del mismo excepto la función de suelta automática de los lastres, puesto que un chaleco de buceo convencional carece de esta función.

40 La figura 10 muestra una junta de sellado según la invención en una realización preferida en una vista desde arriba. La junta 90 de sellado consiste de manera adecuada en un anillo de un material adecuado, tal como caucho, de grosor adecuado. El anillo comprende al menos un orificio pasante, o de manera incluso más preferida varias ranuras 92 que se extienden en la dirección circunferencial. La ranuras 92 están separadas por elementos 93 espaciadores. Los elementos 93 espaciadores forman preferiblemente parte integral de la junta de sellado.

45 La figura 11a muestra el lado superior de un acoplamiento 60 de chaleco según la invención, en una vista en planta, es decir la figura muestra el lado que forma el lado opuesto a y que actúa conjuntamente con el acoplamiento de inflador cuando éstos se conectan entre sí. La figura muestra el paso 63 de aire al chaleco de buceo, los dos salientes 68a, 68b que rodean la ranura 66 y en la parte inferior de la misma se ve la entrada 67a a la conexión 41.

50 La figura 11 b muestra una vista en planta del acoplamiento 60 de chaleco con la junta 90 de sellado situada dentro del mismo. Queda claro a partir de la figura que las ranuras de la junta de sellado coinciden axialmente con la ranura 66 del acoplamiento de chaleco, de manera que se proporciona un paso libre hacia abajo al interior de la ranura al aire previsto para iniciar la suelta de los lastres.

55 La figura 12a muestra el lado inferior de un acoplamiento de inflador según la invención, en una vista en planta. La figura muestra el paso 73 de aire al chaleco de buceo, los dos salientes 78a, 78b que rodean la ranura 76 y en la parte inferior de la ranura 76 se ve la salida 39a de la bifurcación 39a, que suministra el aire comprimido que se usa para iniciar la suelta de los lastres.

60 La figura 12b muestra el acoplamiento de inflador en una vista desde abajo. La junta 90 de sellado se ha situado encima de los salientes 78a, 78b sólo para mostrar cómo se consigue la función de sellado en ambos lados de la ranura 76.

A partir de la descripción anterior del acoplamiento 60 de chaleco, la junta 90 de sellado y el acoplamiento 80 de inflador, se observa que es ventajoso, desde un punto de vista funcional, entre otras cosas, diseñar la junta de sellado de manera que las dos superficies 91 a, 91 b de sellado que actúan conjuntamente con los salientes 68a, 68b, 78a, 78b, se fijen una en relación con la otra mediante los elementos 93 espaciadores que se forman entre los orificios 92 de la junta de sellado. También se observa que es ventajoso que la entrada 67a y la salida 39a para el aire que es para iniciar la suelta de los lastres se sitúen en las ranuras 66, 76, ya que esto significa que la conexión de los acoplamientos 60, 80 entre sí puede realizarse sin tener que preocuparse por ningún modo particular de ajuste de los acoplamientos en la dirección rotacional. Naturalmente, esto también es cierto para las realizaciones descritas anteriormente del dispositivo 17 de acoplamiento.

Las figuras 13a y 13b muestran una realización alternativa de los bolsillos 13 con los lastres 11, en la que el soporte 14 está diseñado con la ayuda de medios de agarre accionados por resorte para agarrar y sujetar rápidamente el elemento 120 de sujeción en el lado superior del lastre 13. La figura 13a muestra el soporte 14 en una posición en la que el lastre 11 se ha bloqueado en su sitio. La figura 13b muestra el soporte en una posición abierta, en la que acaba de tener lugar la suelta automática del lastre 13.

En esta realización, el soporte 14 está situado dentro del bolsillo 13, en su extremo superior, y está conectado de manera fija a la carcasa del bolsillo. Un mecanismo 16 de acoplamiento discurre a través de un acceso de pared en la carcasa, mecanismo 16 de acoplamiento que está conectado al dispositivo 15 de suelta de lastre con la ayuda del cual el soporte 14 puede bloquearse manualmente e iniciar manual o automáticamente la suelta del lastre.

La figura 14a muestra una vista lateral en detalle del soporte 14. El soporte comprende dos enganches 143, 144 que están dispuestos de manera pivotante alrededor de un árbol 140. En uno de sus extremos, el primer enganche 143 está conectado a un primer embrague 141a, 142a de garras accionado por resorte y en su otro extremo, el primer enganche comprende un elemento 45b de sujeción para el mecanismo 16 de acoplamiento, que en este caso es un cable a presión. El segundo enganche 144, que difiere en forma del primer enganche, está conectado en uno de sus extremos a un segundo embrague 141b, 142b de garras accionado por resorte y en su otro extremo el segundo enganche comprende un elemento 48 de sujeción para una carcasa 47 para el cable 16 a presión. Además, los enganches se ven afectados por una fuerza elástica de un resorte 147 (mostrado en la figura 14b) que afecta a los enganches mediante una fuerza de apertura, es decir el resorte se esfuerza por hacer girar los enganches en direcciones separadas alrededor del árbol, de manera que los embragues de garras liberarán el elemento 120 de sujeción.

La figura muestra el soporte 14 en una posición bloqueada, lo que queda claro por el hecho de que se ha tensado el mecanismo de acoplamiento, mediante lo cual se tira de los extremos de los enganches que comprenden el elemento 45b de sujeción para el mecanismo de acoplamiento y el elemento 48 de sujeción para la carcasa, respectivamente, en una dirección uno hacia otro. Al mismo tiempo, los otros extremos que comprenden los embragues de garras se mueven en una dirección uno hacia otro. Tal como queda claro a partir de la figura, es importante que haya suficiente espacio al lado del respectivo enganche, de manera que pueda rotar hacia fuera y liberar el lastre. También se observa que debe haber suficiente espacio para que los embragues de garras roten hacia fuera cuando el soporte está en una posición bloqueada, para posibilitar la inserción manual y la liberación de los lastres, es decir en la posición bloqueada mostrada en la figura.

La figura 14b muestra una vista desde arriba del soporte 14. En este caso se ve el árbol 140 alrededor del cual están dispuestos de manera pivotante los enganches 143, 144. El soporte está sujeto a la carcasa del bolsillo 13 a través del árbol. La figura también muestra el resorte 147 que afecta a los enganches mediante una fuerza de apertura.

Haciendo referencia a la figura 15a-c, ahora se describirá cómo se sujeta un lastre en el soporte y cómo tendrá lugar la suelta automática del lastre. En la posición bloqueada mostrada en la figura 15a, el elemento 120 de sujeción del lastre presionará los embragues 141a, 141b de garras separándolos a medida que se inserta el lastre en el bolsillo. En cuanto el elemento de sujeción se ha elevado suficientemente en la sujeción, los embragues de garras volverán elásticamente uno hacia otro y asumirán la posición mostrada en la figura 15b, posición en la que el lastre se sostiene ahora en su sitio en el bolsillo. La fuerza de resorte de los embragues de garras es suficientemente fuerte para que los lastres permanezcan en su sitio incluso si se exponen a fuerzas dirigidas hacia abajo razonables debido al movimiento irreflexivo del buzo o si el chaleco se deja caer al fondo en relación con una manipulación. Sin embargo, la fuerza de resorte no es mayor que la que hace el buzo para liberar el lastre agarrando su mango 121 y tirando del mismo hacia abajo. Tal como se observa, ésta es una funcionalidad muy importante puesto que siempre debería ser posible liberar los lastres también de un modo convencional. En el caso de una emergencia se iniciará la suelta automática. Debe observarse que la suelta automática también puede significar que el propio usuario, o alguna otra persona que vaya a su rescate, inicia la suelta a través del dispositivo 15 de suelta. Se describe más en detalle cómo tiene lugar esto en relación con las figuras 16a-c. A través del mecanismo 42 de liberación, la fuerza aplicada por el cable 16 a presión soltará y el resorte 147 hará girar instantáneamente los enganches 143 y 144

alejándolos de manera que los embragues de garras liberarán su sostenimiento del elemento 120 de sujeción, mediante lo cual se permite que el lastre caiga del bolsillo.

5 Para impedir el riesgo de que basura se quede atascada en el soporte, alterando de este modo la función, el soporte puede alojarse detrás de una pared (no mostrada) que separa el espacio superior del bolsillo con respecto al espacio inferior que está previsto para alojar el lastre. Puede disponerse una abertura más pequeña en la pared, permitiendo que pase el elemento 120 de sujeción. El soporte también puede encerrarse en una carcasa que comprende una abertura correspondiente para el elemento de sujeción. Naturalmente, la abertura debe diseñarse de manera que el elemento de sujeción no corra el riesgo de quedar atrapado en la misma, impidiendo de este modo la suelta de los lastres. También es posible permitir que la pared consista en cerdas suaves que impedirán eficazmente que la basura alcance el espacio alrededor del soporte pero que dejarán pasar el elemento de sujeción. La pared también puede consistir en un manguito de caucho flexible que funciona de la misma manera. Aún una alternativa es alojar el soporte en un espacio que encierre el bolsillo y permitir que los embragues de garras actúen a través de las paredes laterales de los bolsillos. En ese caso, el elemento 120 de sujeción puede estar formado por ranuras en los laterales de los lastres.

Las figuras 16a-c muestran una vista lateral de un dispositivo 15 de suelta de lastre que comprende un mecanismo 42 de liberación. En la figura 16a se muestra en una posición cerrada, en la figura 16b se muestra en una posición semiabierta y en la figura 16c se muestra en una posición completamente abierta que conducirá a la suelta de los lastres del chaleco de buceo, de acuerdo con la descripción en relación con, por ejemplo, la figura 6a, la figura 7 y las figuras 13 y 14. En las figuras 16a-c, el mecanismo 42 de liberación se ilustra de manera parcialmente esquemática y muestra un alojamiento dentro del que está dispuesto de manera pivotante un mango 44. Un extremo de un mecanismo 16 de acoplamiento está dispuesto en un extremo interno del mango 45a, siendo el objetivo de este mecanismo 16 de acoplamiento afectar a un soporte 14 que está dispuesto para sostener un lastre 11 en su sitio. En el presente ejemplo de realización, el mecanismo 16 de acoplamiento está compuesto por un cable 16 a presión que se extiende hasta el soporte 14 a través de una carcasa 47 de cable. De una manera que es en sí conocida, la carcasa 47 de cable se fija mediante el mecanismo 42 de liberación al alojamiento. En el extremo opuesto, en relación con la conexión 48 de cable, está dispuesto un espacio 43 sellado, dentro del cual está dispuesto un pistón 46 accionado por resorte. El resorte afecta de manera continua al pistón 46 mediante una fuerza fuera del espacio 43 y el extremo del pistón está dispuesto de este modo para apoyarse contra un rebaje 49 en el mango 44, lo que bloquea el mango 44 en esta posición cerrada con el objetivo de eliminar la activación no deseada del mecanismo 42 de liberación. La conexión 41 del dispositivo 17 de acoplamiento está conectada además en el mismo extremo del alojamiento que dicho espacio 43 sellado. Esta conexión 41 desemboca en el lado opuesto del pistón 46, en relación con el resorte, de manera que al presurizar a través de la conexión 41, se empujará el pistón 46 al interior del espacio 43 sellado en el mismo momento que se comprime el resorte. De acuerdo con lo que se muestra en la figura 16b, el mango 44 se liberará y comenzará a rotar. La figura 16c muestra la posición final en la que el pistón 46 se ha empujado completamente al interior del espacio 43 y el mango 44 se ha hecho girar hasta su posición de extremo, mediante lo cual se han abierto los soportes 14 y se han liberado los lastres.

40 En cuanto la presión de aire a través de la conexión 41 se ha detenido, el pistón 46 retomará su posición sobresaliente, al presionarlo el resorte de nuevo fuera del espacio 43. Después de esto, el mango 44 puede devolverse una vez más a su posición cerrada, girándolo simplemente hacia abajo, mediante lo cual el pistón 46 se encajará a presión una vez más en el rebaje 49 y bloqueará el mango 44. Según la realización preferida, el resorte dentro del espacio 43 tiene una fuerza suficiente para retener el mango en su posición bloqueada para impedir una liberación no deseada, pero todavía suficientemente suave para posibilitar que un buzo mediante una fuerza manual libere el mango 44, es decir gire el mango 44 y de este modo presione el pistón 46 de vuelta en contra de la fuerza de resorte.

50 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 el tubo 5 flexible 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.

60 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 y la suelta automática pueden 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 ningún tubo flexible 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 y preferiblemente también soltarán los lastres. 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.

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 medios de detección de presión no se hayan expuesto a una presión correspondiente a la presión atmosférica durante este periodo de tiempo.

También está dentro del alcance de la invención ofrecer una función de suelta de lastre automática a los buzos que no tienen un chaleco de buceo según la invención dotado de bolsillos que ofrecen esta función. Al disponer los bolsillos 13 en un cinturón o un arnés, que también está dispuesto para comprender un mecanismo 16 de acoplamiento y un dispositivo 15 de suelta de lastre, puede ofrecerse esta función al buzo. En ese caso, se proporciona aire comprimido al dispositivo de suelta de lastre desde el dispositivo 17 de acoplamiento, a través de un tubo de suministro flexible separado. En ese caso, el tubo de suministro flexible está conectado al dispositivo 17 de acoplamiento a través de un adaptador especial que en principio es una imagen especular de la pieza 65 inferior del acoplamiento 60 de chaleco. La diferencia entre este adaptador especial y la pieza 65 inferior es que la conexión 67 para aire comprimido se conduce a través del lateral del adaptador, a un acoplamiento para el tubo 41 flexible. Este adaptador especial está conectado al acoplamiento 60' de chaleco convencional, entre este último y uno cualquiera de un adaptador 50 según la invención y un acoplamiento 80 de inflador según la invención.

Se observa también que el término conexión puede abarcar un amplio rango de variación de realizaciones verdaderas, tales como tubos flexibles, canales que se moldean en el chaleco o dispuestos de otras maneras, etc. Se observa también que muchos de los demás componentes mecánicos descritos anteriormente pueden cambiarse a otros tipos de variantes de componente que pueden ofrecer la misma función.

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 segundos medios (7, 9, 12) de suministro para posibilitar el llenado automático de un chaleco (6) de buceo inflable, un actuador (8) que está dispuesto para iniciar automáticamente el inflado del chaleco (6) de buceo cuando el buzo no ha afectado al flujo de aire a través del regulador (4) de respiración durante un determinado periodo de tiempo, controlándose dicho actuador (8) mediante un mecanismo (20) de actuación, **caracterizado** por las siguientes etapas de método:
- dicho mecanismo (20) de actuación automáticamente fijar el actuador (8) en modo activo cuando el buzo está dentro de una zona de actuación (A),
 - y por el actuador (8) iniciar automáticamente la suelta de un lastre (11) llevado por el buzo con el objetivo de mejorar adicionalmente la flotabilidad del buzo.
2. Método de seguridad según la reivindicación 1, **caracterizado** porque dicha zona de actuación (A) está definida por una profundidad de actuación superior (D1) y una profundidad de actuación inferior (D2).
3. Método de seguridad según la reivindicación 2, **caracterizado** porque la profundidad (D) del buzo se detecta mediante medios (20) de detección de presión comprendidos en el actuador (8).
4. Método de seguridad según la reivindicación 3, **caracterizado** porque se suministra aire comprimido desde el depósito (1) a presión al chaleco (6) de buceo a través de un dispositivo (17, 60, 60', 50, 70, 80) de acoplamiento comprendido en el chaleco (1) de buceo y porque dicho actuador (8) está dispuesto en el equipo de buceo y comprende al menos un dispositivo (20, 21, 22, 23) de válvula mecánico en comunicación de fluido entre el dispositivo (2) de válvula y dicho dispositivo (17, 60, 60', 50, 70, 80) de acoplamiento.
5. Método de seguridad según la reivindicación 4, **caracterizado** porque medios (22) de retardo controlan el actuador (8) que comprende una válvula (23) de disparador conectada a dichos segundos medios (7, 9, 12) de suministro y porque los medios (21) de detección de respiración están adaptados para restablecer dichos medios (22) de retardo.
6. Método de seguridad según la reivindicación 5, **caracterizado** porque dichos medios (22) de retardo, en un modo de disparador (L2), abren una conexión de disparador (D1) desde los medios (22) de retardo hasta la válvula (23) de disparo, mediante lo cual el aire comprimido del dispositivo (2) de válvula infla el chaleco (6) de buceo, y afecta a un dispositivo (15) de suelta que está dispuesto para afectar a un soporte (14) para liberar dicho lastre (13).
7. Dispositivo de seguridad dispuesto para poder conectarse a un equipo de buceo que comprende al menos un depósito (1) a presión de aire, un dispositivo (2) de válvula que puede conectarse 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 para el inflado automático de un chaleco (6) de buceo, que comprende medios (21) para detectar la respiración a través de dicho regulador (4) de respiración, un actuador (8) que está dispuesto para iniciar automáticamente dicho inflado del chaleco (6) de buceo cuando el buzo no ha afectado al flujo de aire a través del regulador (4) de respiración durante un determinado periodo de tiempo, controlándose dicho actuador (8) mediante un mecanismo (20) de actuación, **caracterizado** porque dicho mecanismo (20) de actuación está dispuesto para fijar automáticamente el actuador (8) en modo activo cuando el buzo está dentro de una zona de actuación (A), y porque el actuador (8) está dispuesto para iniciar automáticamente también la suelta de un lastre (11) dispuesto en el equipo de buceo para mejorar adicionalmente la flotabilidad del buzo.
8. Dispositivo de seguridad según la reivindicación 7, **caracterizado** porque dichos medios (5, 7, 9, 12) de suministro están compuestos por una primera conexión (5), una segunda conexión (7), una tercera conexión (9) y una cuarta conexión (12) que están conectadas directa o indirectamente a dicho dispositivo (2) de válvula, y porque dicho actuador (8) está dispuesto para comunicarse con dicho dispositivo (2) de válvula para iniciar el inflado del chaleco (6) de buceo y la suelta automática de dicho lastre (11).
9. Chaleco de buceo inflable que comprende un dispositivo (17) de acoplamiento para el suministro de aire comprimido desde dicho depósito (1) a presión al chaleco (6) de buceo para el inflado de dicho chaleco (6) de buceo, y al menos un bolsillo (13) dispuesto para albergar un lastre (11) para controlar la flotabilidad del buzo, y medios (14, 15, 16, 41, 42, 60) para la suelta automática de un lastre (11) llevado en dicho al menos un bolsillo (13),

- 5 **caracterizado** porque dicho dispositivo (17) de acoplamiento comprende un componente (60) de acoplamiento que comprende un primer paso (63) de aire dispuesto para suministrar aire al chaleco de buceo para inflar el mismo, un segundo paso (66, 67) de aire dispuesto para suministrar aire al chaleco de buceo para la suelta automática de dicho lastre, y porque dichos pasos (63, 66, 67) de aire se sellan mutuamente de una manera estanca, porque dicho dispositivo (17) de acoplamiento comprende también un dispositivo (50, 70, 80) de suministro de aire que comprende un primer paso (53, 7', 73, 74) dispuesto para suministrar aire a dicho primer paso (63) de aire y un segundo paso (7", 39, 39a, 76) dispuesto para suministrar aire a dicho segundo paso (66, 67) de aire, pudiendo conectarse dicho componente (60) de acoplamiento a un actuador (8) a través de dicho dispositivo (50, 70, 80) de suministro de aire, proporcionando dicho actuador (8) aire al dispositivo (50, 70, 80) de suministro de aire y estando
- 10 dispuesto para iniciar automáticamente el suministro de aire al dispositivo (50, 70, 80) de suministro de aire cuando el buzo no ha afectado al flujo de aire a través del regulador (4) de respiración durante un determinado periodo de tiempo.
- 15 10. Inflador (3) para un chaleco de buceo inflable, que comprende medios (30, 31, 32, 33, 34) para el suministro manual de aire comprimido al chaleco (6) de buceo para el inflado del mismo, puede suministrarse aire al inflador (3) desde un depósito (1) a presión, a través de un dispositivo (2) de válvula, comprendiendo dicho inflador una conexión (12) y un dispositivo (80) de suministro de aire que puede conectarse con un dispositivo (17) de acoplamiento en el chaleco (6) de buceo, **caracterizado** porque comprende un actuador (8) que puede conectarse al depósito (1) a presión y a un regulador (4) de respiración a través de dicho dispositivo (2) de válvula, estando
- 20 dispuesto dicho actuador (8) para iniciar automáticamente el suministro de aire al dispositivo (80) de suministro de aire cuando el buzo no ha afectado al flujo de aire a través del regulador (4) de respiración durante un determinado periodo de tiempo, controlándose dicho actuador (8) mediante un mecanismo (20) de actuación que fija automáticamente el actuador (8) en modo activo cuando el buzo está dentro de una zona de actuación (A) y porque dicho dispositivo (80) de suministro comprende un primer paso (73, 74) dispuesto para suministrar aire al chaleco (6)
- 25 de buceo para el inflado, y un segundo paso (39, 39a, 76) dispuesto para suministrar aire al chaleco de buceo para iniciar la suelta de un lastre (11) que lleva el buzo en un bolsillo (13) previsto para ello.

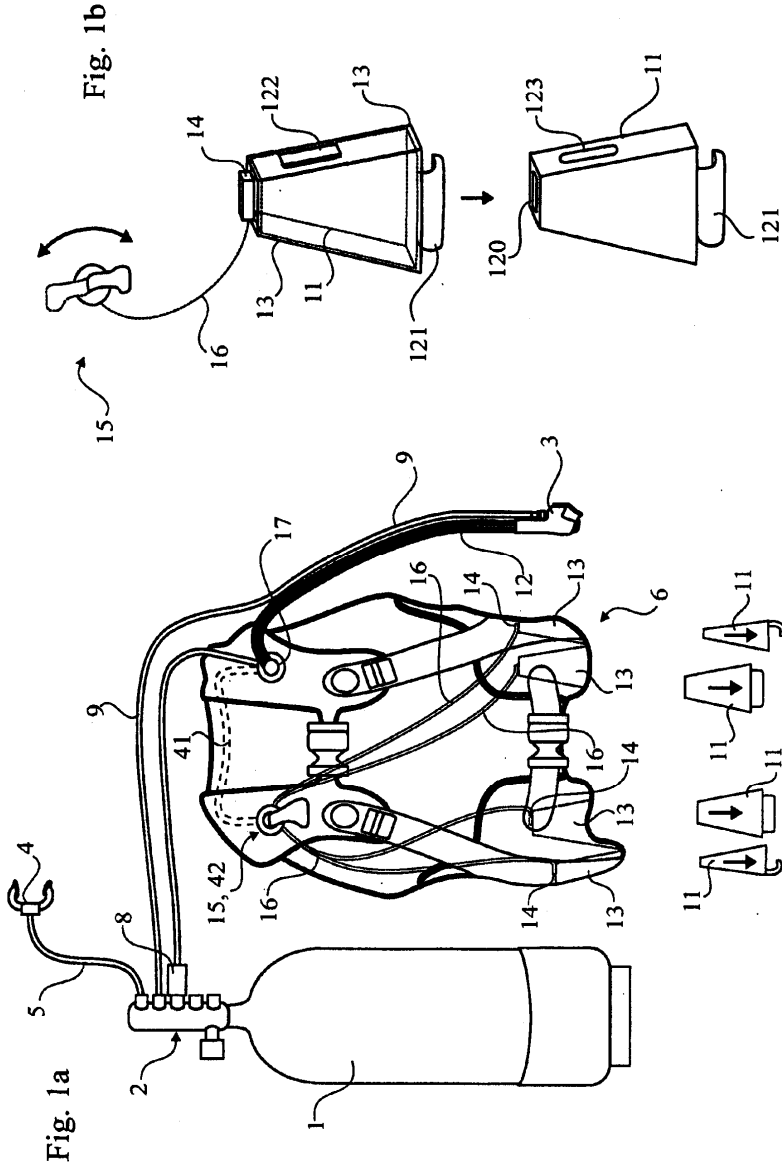
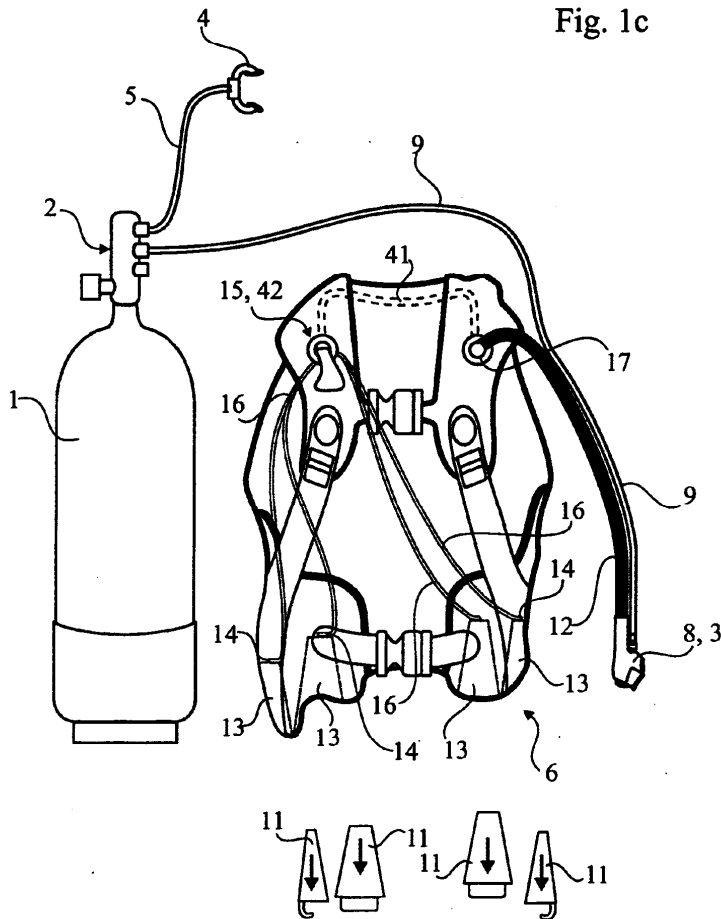


Fig. 1c



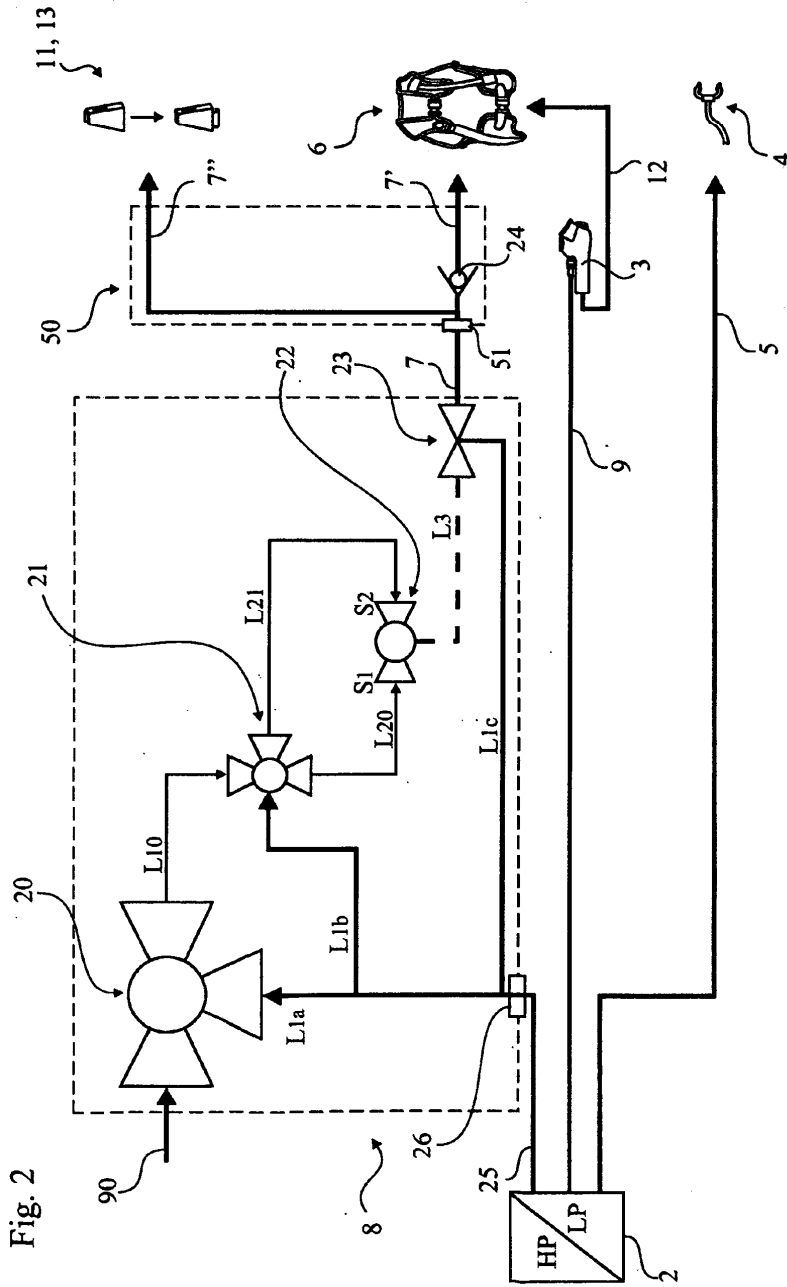


Fig. 2

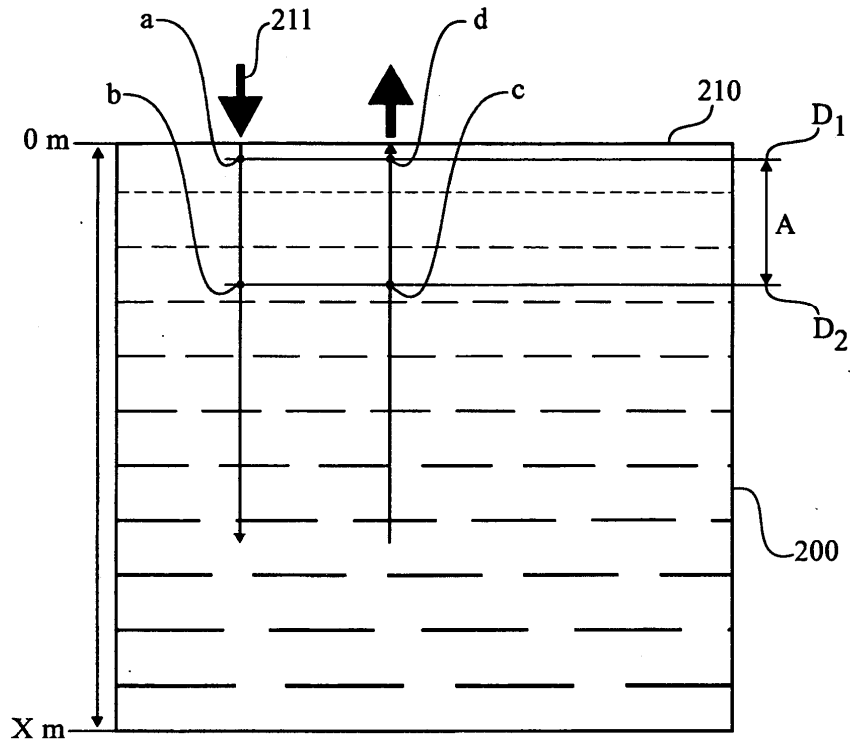


Fig. 3

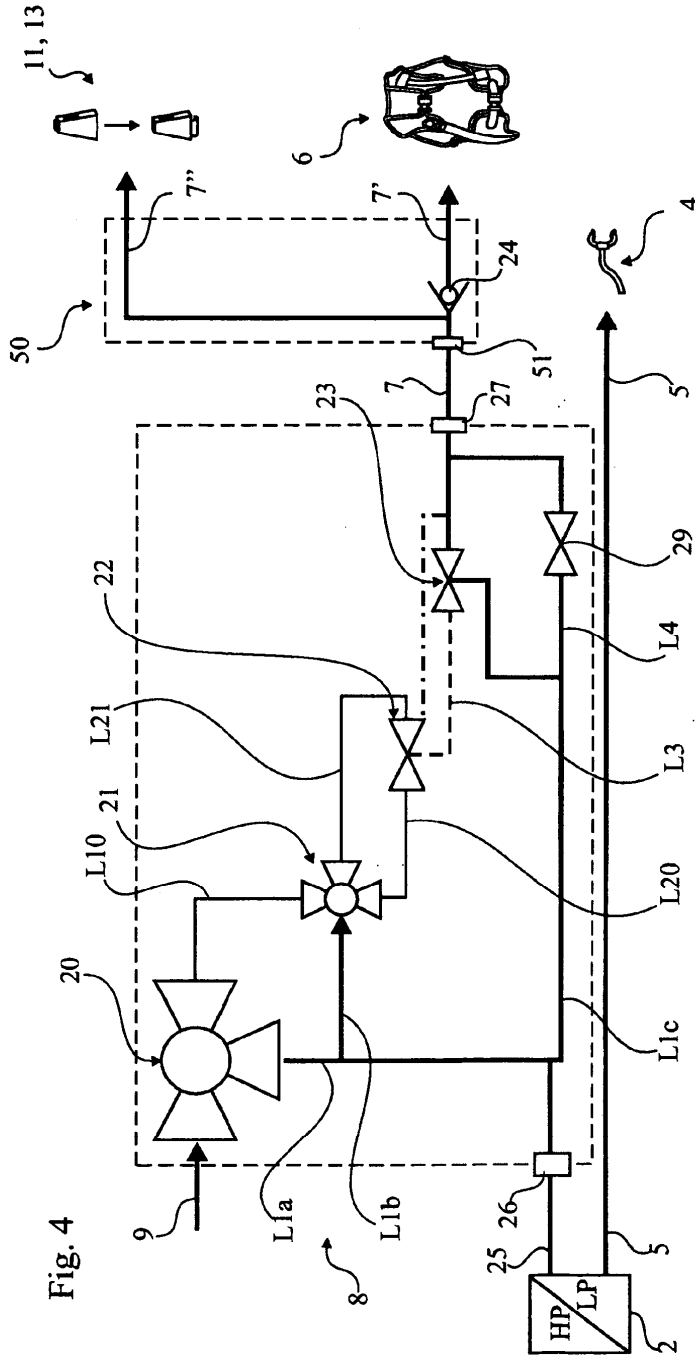


Fig. 4

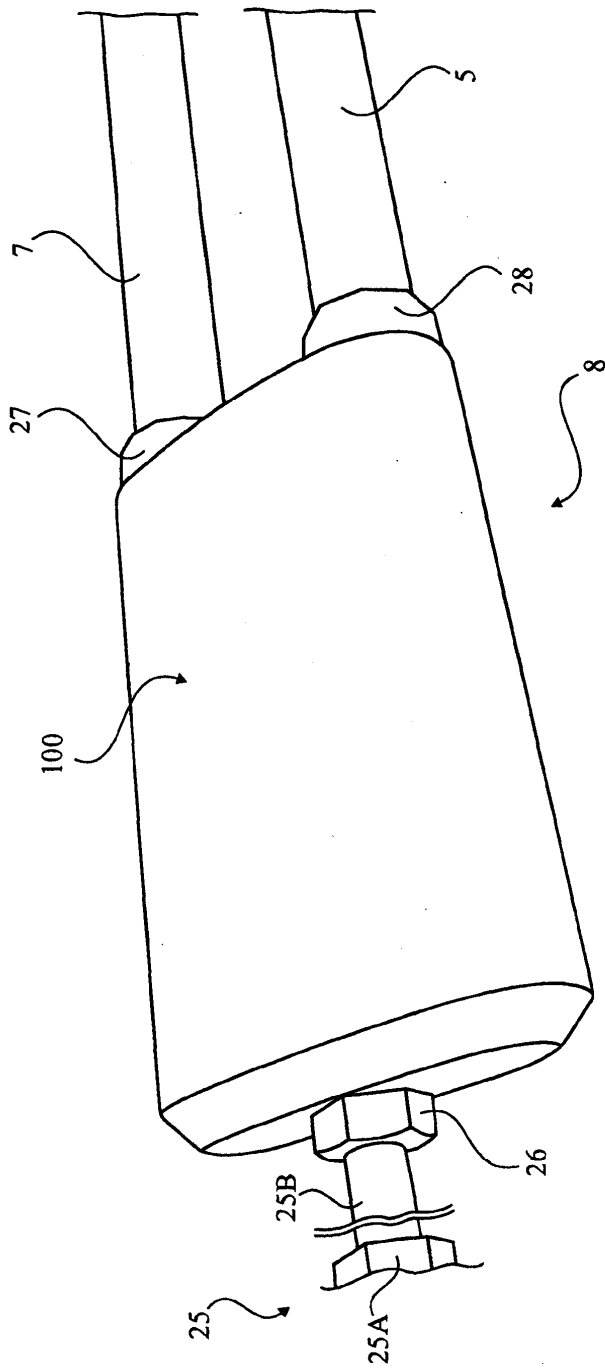


Fig. 5

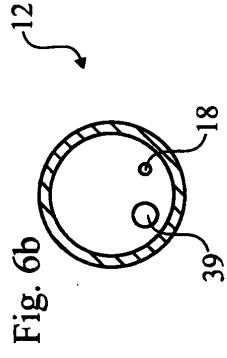
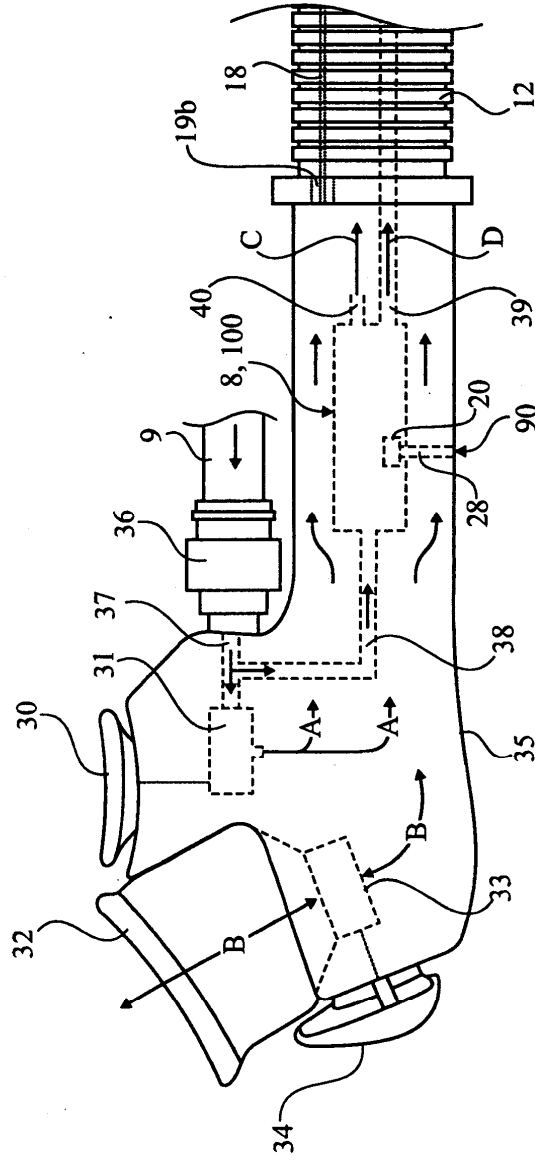


Fig. 6a



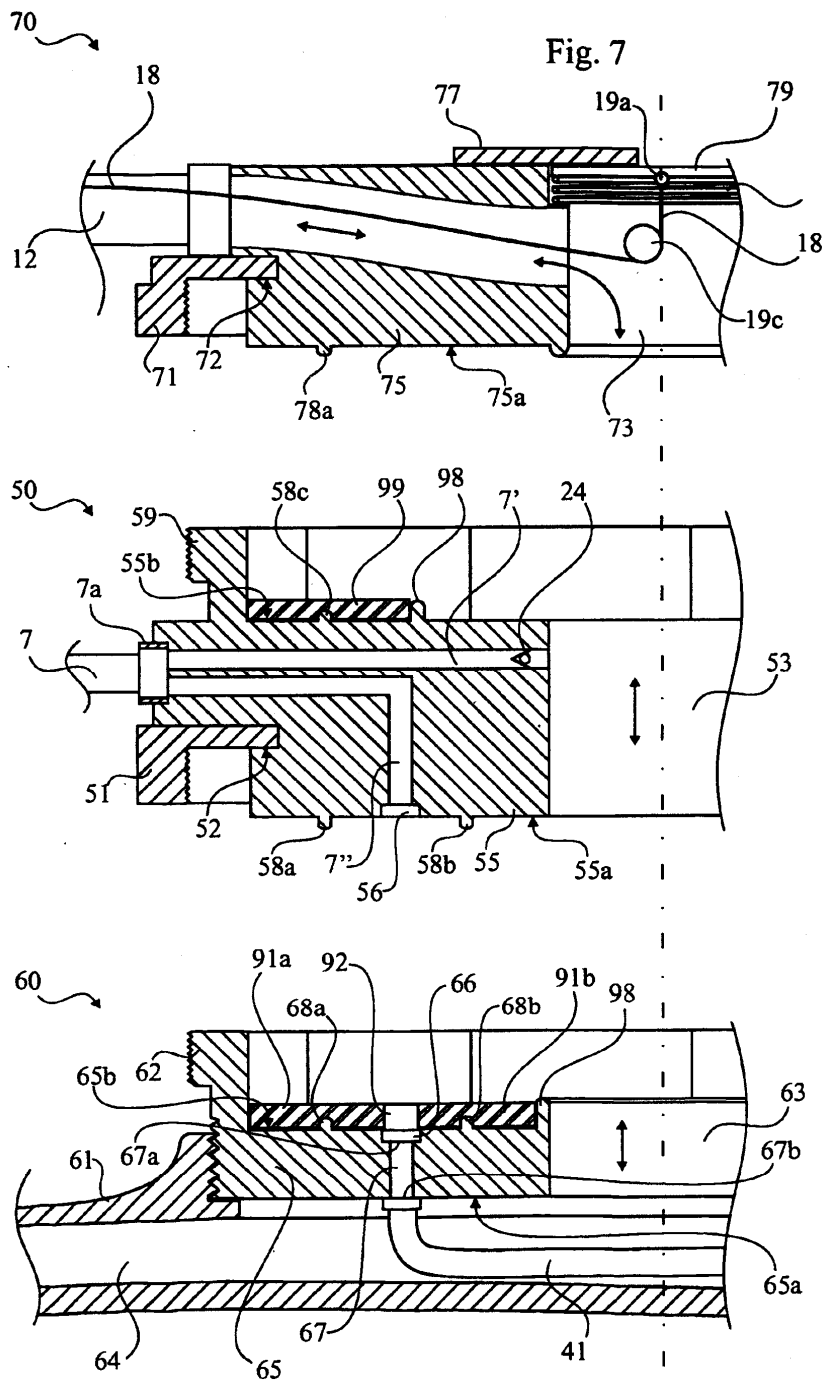


Fig. 8

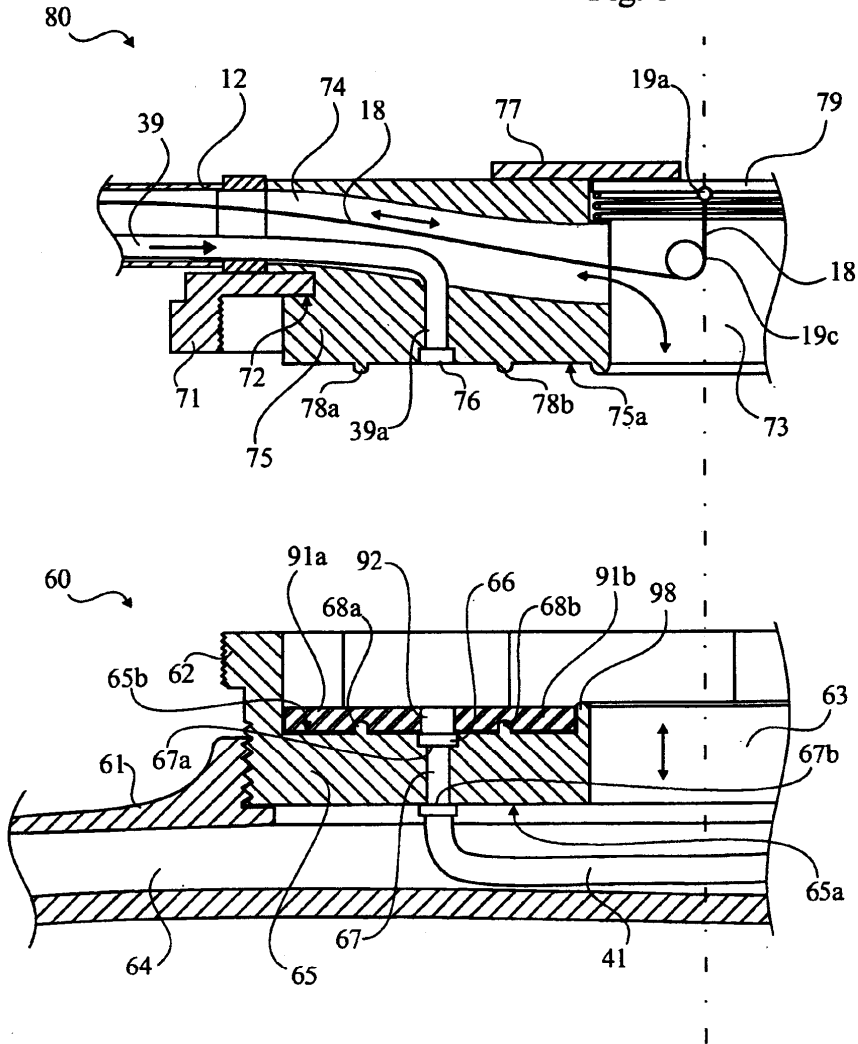
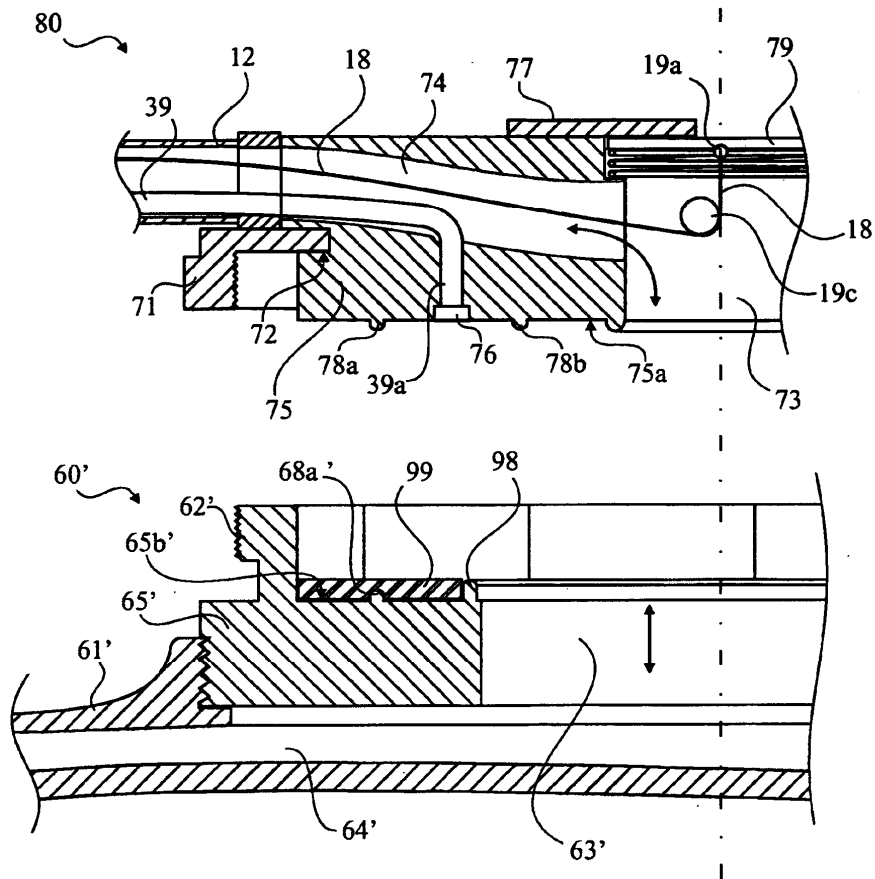


Fig. 9



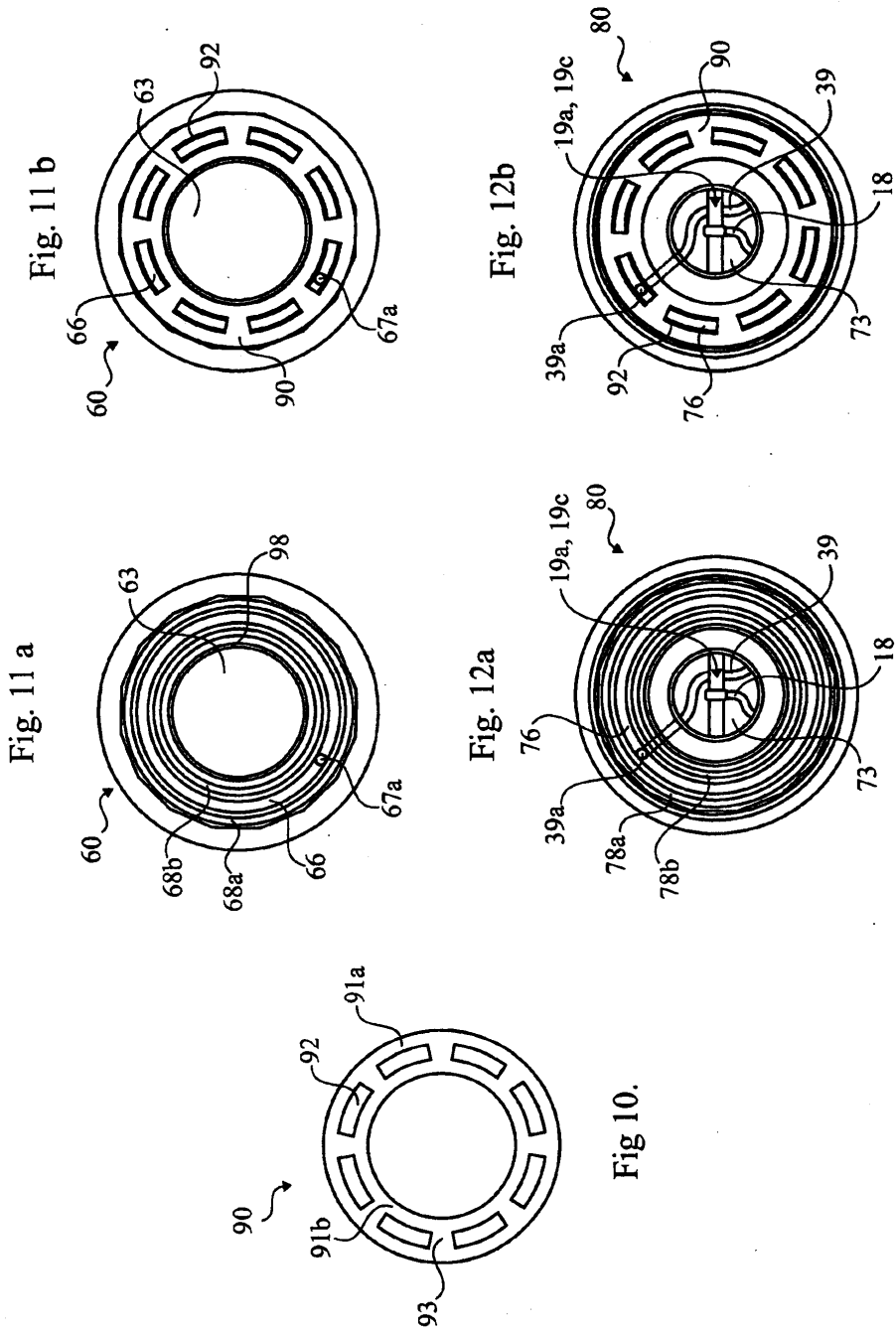


Fig 10.

