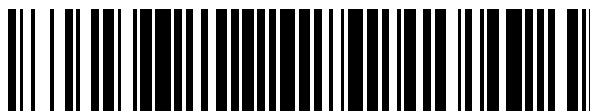


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 389 273**

51 Int. Cl.:

B63C 11/30

(2006.01)

B63C 11/22

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07871874 .9**

96 Fecha de presentación: **04.12.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2222547**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **01.09.2010**

54 Título: **Dispositivo de flotabilidad ajustable**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
24.10.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
24.10.2012

73 Titular/es:
ONOFRI, JEAN-MICHEL (50.0%)
195 RUE DU LAUZARD
13300 SALON DE PROVENCE, FR y
CLAMAGIRAND, ETIENNE (50.0%)

72 Inventor/es:
ONOFRI, JEAN-MICHEL y
CLAMAGIRAND, ETIENNE

74 Agente/Representante:
DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 389 273 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de flotabilidad ajustable.

La presente invención tiene por objeto dispositivos de flotabilidad de volumen constante y ajustable. El documento de los estados Unidos 4054132 refleja el estado de la técnica más cercano.

5 El sector técnico de la invención se encuentra en el campo de la realización de dichos dispositivos de flotabilidad ajustables que tienen por objeto cualquier entidad sumergible, capaz de sumergirse a distintas profundidades, como un submarinista que debe compensar en todo momento, bien un excedente de peso para no hundirse, o bien un exceso de flotabilidad para no remontar a la superficie.

10 Se conocen en efecto chalecos de estabilización que usan en particular los submarinistas de buceo autónomo que, cuando cambian de profundidad durante sus inmersiones deben compensar manualmente el volumen de su chaleco, bien inyectando el aire proveniente del reductor de primera etapa de sus botellas de gas, bien purgando el chaleco accionando las válvulas de purga situadas en distintas ubicaciones del mismo; y esto es necesario a cada cambio de profundidad ya que el volumen de aire/gas se modifica con las variaciones de presión vinculadas a este cambio de profundidad y por lo tanto debe ajustarse permanentemente so pena de no permitir que el buzo se establezca a la
15 profundidad requerida.

Además, un chaleco de este tipo, al realizarse a partir de una vejiga flexible, en general de poliuretano, el aire/gas está siempre situado en su parte alta, lo que dificulta los movimientos del buzo que lleva dicho chaleco, y cuando este está deshinchado, su forma es generalmente poco hidrodinámica.

20 El problema que se plantea es por lo tanto realizar un dispositivo de flotabilidad ajustable dentro de un rango predeterminado, al valor del volumen deseado que a continuación debe permanecer constante durante los cambios de profundidad sin la intervención del operador, ofreciendo entonces a éste una reserva de flotabilidad constante sean cuales sean los desplazamientos ascendentes y descendentes de la entidad sumergible a los que el dispositivo está asociado; y cuando dicha entidad es el buzo que a su vez es el operador, este dispositivo debe permitirle una facilidad de movimientos y tener una forma lo más hidrodinámica posible.

25 Una solución al problema planteado es un dispositivo de flotabilidad de volumen constante y ajustable, que tiene por objeto cualquier entidad sumergible capaz de sumergirse a diferentes profundidades, y que comprenda al menos un flotador de membrana flexible lleno de un gas y cuya presión se ajuste en función de la profundidad de inmersión, y tal que:

30 - esta membrana sea elástica y delimite un volumen de gas que depende de la elasticidad de dicha membrana y de la presión relativa interior de dicho volumen con respecto a la presión ambiente externa,

-un sistema reductor-inyector garantice la alimentación y purga de dicho gas hacia o desde dicho volumen interno del flotador.

35 En un modo preferente de realización, dicho flotador comprende un soporte rígido sobre el que se fija y se tiende dicha membrana flexible, determinando ésta junto dicho soporte rígido dicho volumen de gas del flotador, y el reductor-inyector es un regulador de alimentación y de purga de gas, de tal manera que la presión interna relativa de éste en el volumen del flotador con respecto a la presión ambiente exterior se mantiene prácticamente en un valor predeterminado correspondiente al volumen de flotabilidad deseado y por lo tanto constante.

40 Además, de acuerdo con la presente invención el material con el que se realiza la membrana elástica se selecciona de manera que su módulo de elasticidad permanezca prácticamente constante en la zona de deformación, permitiendo obtener el volumen de flotabilidad deseado, siendo esta deformación una función prácticamente monótona y biunívoca de la presión relativa interna del flotador.

Otras particularidades y características de la presente invención se precisan más adelante en el marco de la descripción y de las figuras de la presente memoria.

45 Es resultado es un nuevo dispositivo de flotabilidad que permite conservar automáticamente un volumen constante en un valor seleccionado por el operador, como puede ser un buzo, sea cual sea la inmersión de éste.

Un dispositivo de este tipo, puede comprender varios flotadores que pueden distribuirse alrededor de una entidad sumergible, como el mismo buzo, de manera que en inmersión su centro de empuje total resultante, prácticamente se cofunda con el centro de gravedad de dicha entidad o buzo, permitiéndole cambiar de posición con más facilidad.

50 Las características del flotador, de acuerdo con la invención, le aportan una forma hidrodinámica sea cual sea su volumen de hinchado y el diseño del reductor-inyector permite una disminución del tamaño de las válvulas de purga con respecto a las de los flotadores de volumen constante actuales, que, debido a su funcionamiento con poca presión diferencial, requieren grandes diámetros de paso de aire/gas.

Se podrían citar otras ventajas de la presente invención pero las citadas anteriormente ya son suficientes como para

demostrar la novedad y el interés.

La descripción y los dibujos adjuntos a la presente memoria representan ejemplos de realización de la invención pero no tienen ningún carácter limitativo: otras realizaciones son posibles dentro del ámbito del alcance y extensión de la presente invención, como lo son en particular el modo de realización de los flotadores y de su soporte.

- 5 Las figuras 1A y 1B representan un dispositivo conforme a la invención y con el que se equipa a un buzo.

Las figuras 2 A a 2F representan diferentes vistas de un flotador conforme a la invención.

Las figuras 3A y 3B representan respectivamente una vista en perspectiva y una vista en sección, a lo largo de A, A' de la figura 3A, de un reductor-inyector conforme a la presente invención.

- 10 En la presente descripción, se considerará que la entidad sumergible es un buzo 19 que lleva una botella o depósito 32 de gas o de aire sobre la espalda, tal y como se representa en la figura 1B, capaz de alimentar, gracias a un reductor 31₁ de primera etapa y a un regulador reductor-inyector 20, diferentes flotadores 11 unidos en paralelo, tales como los tres representados en la figura 1; uno sobre el pecho del buzo 19 y los otros dos a un lado y a otro de la botella-depósito 32.

- 15 El regulador 20 toma como referencia la presión ambiente exterior 33 y permite, tal y como se define a continuación, ajustar la presión diferencial entre el interior de los flotadores 11 y dicha presión ambiente exterior a continuación.

Ajustándose de esta manera dicha presión diferencial, el volumen de los flotadores 11, que puede variar, por ejemplo, de 0 a 6 litros para una presión ajustable que varíe de 0 a 100 kilopascales (0 a 1 bar), permanece constante sea cual sea la inmersión.

- 20 Para ello cada flotador 11 comprende una membrana 23 flexible y elástica, que se fija y se tiende sobre un soporte 25 rígido. Preferentemente dicho soporte rígido 25 es convexo y la membrana 23 elástica se dispone y se pone en pretensión contra la cara convexa de dicho soporte 25 antes de llenarlo de gas o de aire.

Para garantizar una buena estanqueidad entre la membrana elástica y dicho soporte, esta comprende al menos una nervadura 26 periférica que coopera con la ranura 22 de una contra-brida 21 que se fija sobre el soporte rígido en el exterior de la nervadura 26 quedando el borde de dicha membrana 23 intercalado entre las dos.

- 25 La fijación entre el soporte, la membrana y la contra-brida puede hacerse sujetando con unos pernos 34 que atraviesen estos tres elementos y sin requerir una fuerte sujeción, dadas las características mencionadas anteriormente de la nervadura-ranura.

- 30 La tensión inicial de la membrana, que se realiza preferentemente con un elastómero de alto límite elástico y gran estiramiento, se calcula para que dicha membrana 23 trabaje en una zona en la que su módulo de elasticidad sea aproximadamente constante o al menos de forma que su deformación sea una función monótona y biunívoca de la presión: el espesor y las características mecánicas de la membrana se seleccionan para que tenga un volumen dado, seleccionando en el regulador 20 la presión máxima de salida hacia el flotador 11.

- 35 El aire o el gas se inyecta, entre la superficie convexa del soporte 25 rígido y la membrana, a través de un orificio 28 de entrada/salida y una conexión 30 que une cada flotador 11 al regulador reductor-inyector 20, a fin de obtener un volumen 29 interior predeterminado.

El soporte 25 convexo comprende tensores 27 en su parte cóncava externa dimensionada para evitar cualquier deformación del soporte cuando se le somete a presión. Para mejorar la estanqueidad de la membrana 23, que se obtiene por moldeo, ésta puede comprender un abultamiento 24 que penetre en la ranura 22 de la contra-brida 21, en la que lo aplaste la nervadura 26 del soporte 25.

- 40 La figura 2A es una vista despiezada de un soporte, de una membrana y de una contra-brida que constituyen un flotador 11 con una vista en detalla 2B; las figuras 2C y 2D representan los mismos elementos que las figuras 2A y 2B pero una vez ensamblados mediante un sistema tal como el de pernos 34 y tuercas o cualquier otro sistema de sujeción. La figura 2E es una vista de un flotador 11 en posición activa al que se le ha insuflado aire o gas en su volumen 29 interior y la figura 2F es una vista desde abajo de la parte cóncava del soporte 25 a modo de ejemplo.

- 45 De acuerdo con las figuras 3A y 3B, el sistema reductor-inyector 20 conforme a la invención se constituye de un sólo bloque regulador, que comprende un cuerpo 1 o envoltura externa constituida por varias partes, de las cuales una parte central 1_b hueca con forma cilíndrica que recibe los elementos a continuación, y las partes terminales 1_a, 1_c, atornilladas y que cierran dicha parte central: en ella la clapeta 7 de purga, que permite que el gas se escape hacia el exterior 33 a través de los orificios 33₂ de purga, desde el interior del flotador 11 a través de la conexión 30 de éste hacia el orificio 30₂ del reductor-inyector 20, está integrada en el pistón 6 de ajuste de la presión que se soporta sobre el asiento 9 de la clapeta 7 de purga, y que también garantiza el control de la clapeta 2 de alimentación de gas o aire por los orificios 31₂ proveniente del reductor 31₁ y hacia el interior del flotador 11 por dichos orificios 30₂: situándose la clapeta 2 y los orificios 31₂ en una parte terminal 1_c del cuerpo 1.
- 50

Cada clapeta 7 de purga y de alimentación 2, que comprende una junta unida a una cara de un pistón que se apoya contra su asiento de cierre, está compensada, es decir, que la superficie interior delimitada por dicho asiento de apoyo sobre la cara del pistón porta-juntas es igual a la superficie de la cara opuesta del pistón y está sometida a la misma presión de salida gracias a una perforación realizada en dicho pistón y que permite comunicar las dos caras mencionadas, la presión de entrada sólo se ejerce sobre una parte al menos de las caras laterales del pistón. De esta manera el esfuerzo de abertura de dichas clapetas no depende no de la presión de entrada ni de la presión de salida, sino solo del esfuerzo de compresión los muelles 16 y 17 que garantizan la estanqueidad de dichas clapetas sobre su asiento de apoyo. Dichos muelles se seleccionan con constantes de rigidez lo más pequeñas posible a fin de reducir el error de ajuste del diferencial de presión de entrada y salida que garantizará la abertura de las clapetas: por ejemplo para un pistón de 20 cm^2 , una fuerza de compresión de los muelles de 5 Newton representa una insensibilidad de ajuste de 2,5 kilopascales (0,025 bares).

El muelle 16 helicoidal se apoya por uno de sus extremos en el interior del pistón 6 y por su otro extremo sobre la clapeta 7 de purga, estando dicha clapeta limitada en su desplazamiento, debido al empuje del muelle 16, por un tope 10 unido al cuerpo 1, gracias a un tornillo 12 que se describe más adelante, y que soporta la parte 1_a terminal del mismo opuesta a la parte 1_c que soporta la clapeta 2, y que se dispone por el lado del muelle 8 que se define más abajo.

En cuanto al muelle 17 helicoidal por uno de sus extremos se apoya contra el cuerpo 1 del bloque regulador 20 y por su otro extremo sobre la clapeta 2 de alimentación, estando unido el asiento 4 de dicha clapeta al cuerpo 1 del bloque regulador 20.

Un tercer muelle 8 helicoidal, tal y como se ha mencionado anteriormente, se apoya por uno de sus extremos sobre un tope 13 unido al cuerpo 1 del bloque regulador 20 y ajustable mediante una rueda 15 estriada, y por su otro extremo sobre el pistón 6, estando dicho pistón equilibrado por un lado por su muelle 8 y la presión ambiente exterior 33, y por otro lado por la presión de hinchado del flotador 11.

De esta manera el modo de funcionamiento de un reductor-inyector de este tipo es tal que el aire o el gas de alimentación que llega por el orificio 31₂ pasa por la clapeta 2 para hinchar los flotadores 11 a través de un cámara 18 que cierra el pistón 6 : éste está por lo tanto equilibrado, por la acción del muelle 8 que se apoya sobre el tope 13 ajustable mediante la rueda 15 estriada, accionando un tornillo 12 que se apoya sobre el rodamiento 14 del tope, y de la presión hidrostática por un lado, y por la acción de la presión de hinchado del flotador por el otro lado.

Si durante un cambo de profundidad, como una inmersión más importante, la presión en el interior del flotador 11 se volviera entonces más débil que la acción del muelle 8 añadida a la acción de la presión hidrostática que entonces de hecho habrá aumentado, el pistón 6 se desplaza con la varilla 3 la cual empuja y provoca la abertura de la clapeta 2 equilibrada de expulsión, la cual admite aire o gas para alimentar el flotador 11 hasta que el equilibrio del pistón 6 haga que se cierre de nuevo la clapeta 2 de alimentación o de expulsión.

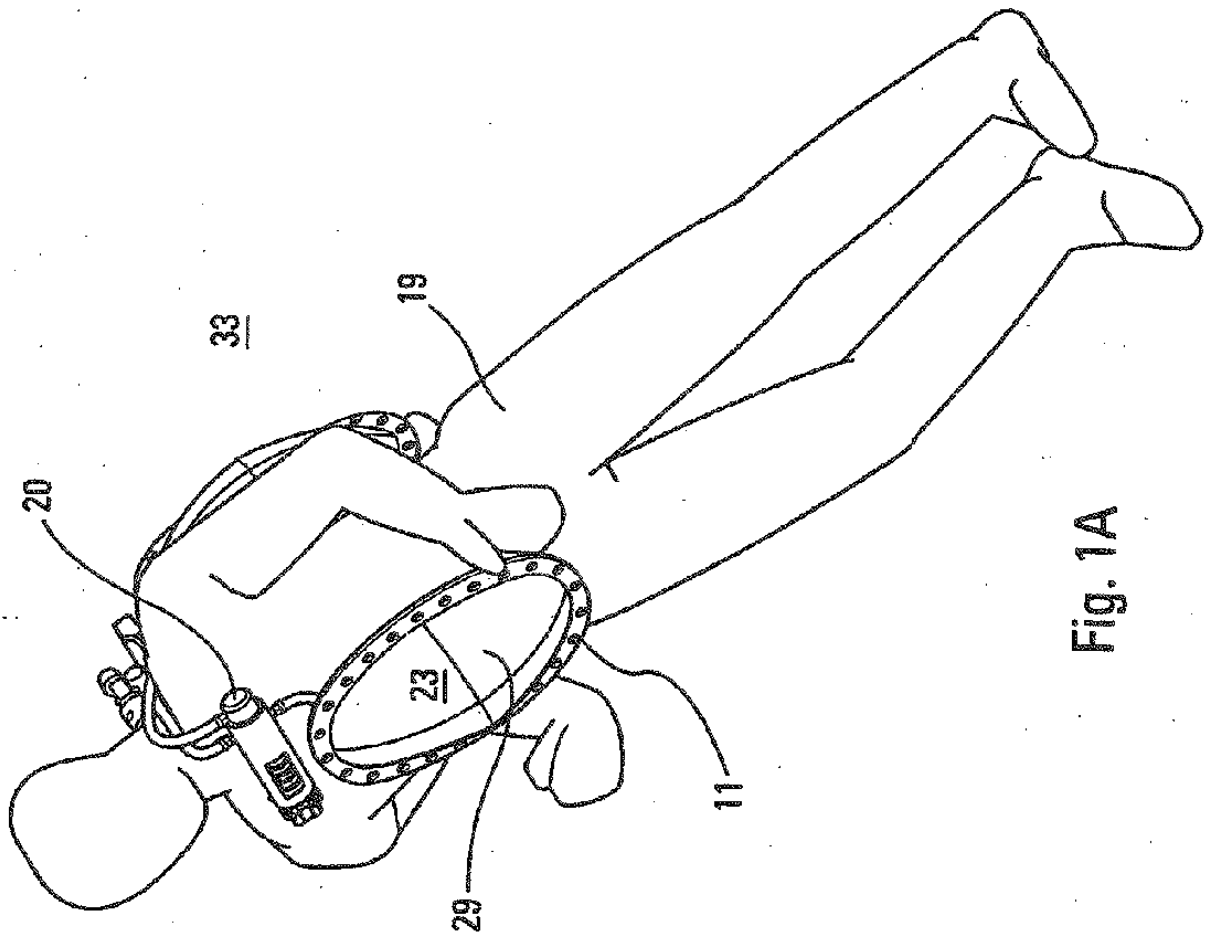
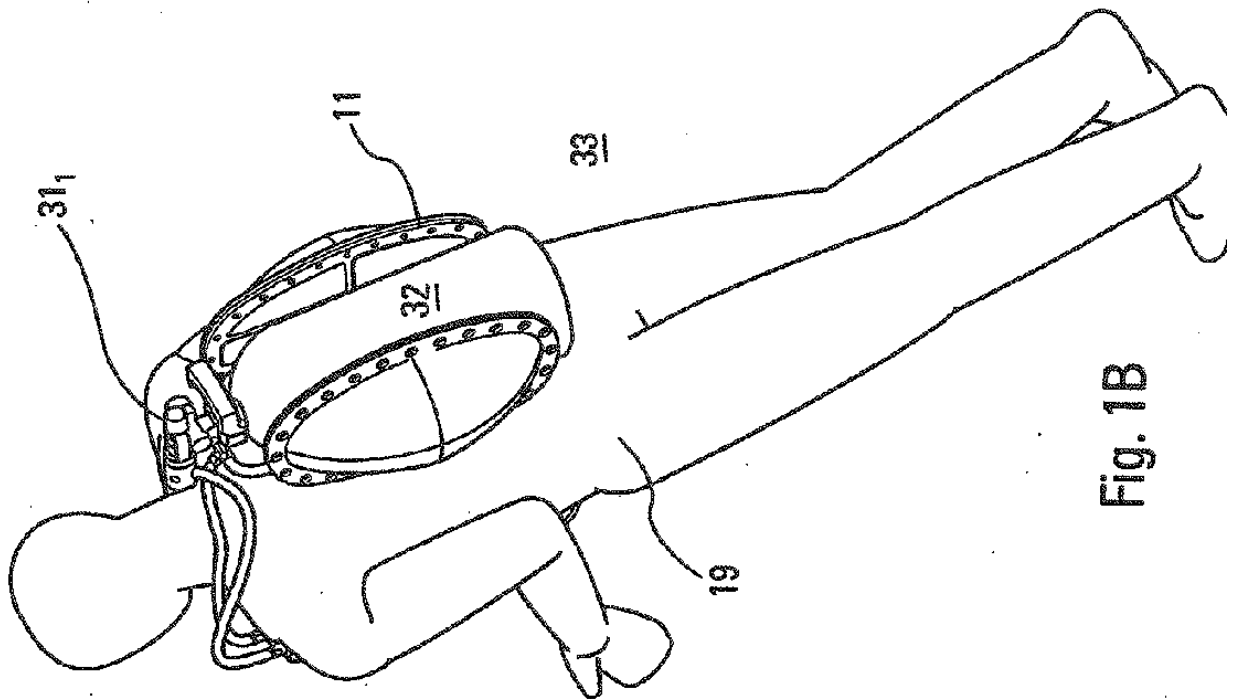
Un tope 5 limita el desplazamiento del pistón 6 en caso de desequilibrio importante, a fin de limitar el esfuerzo sobre la varilla 3.

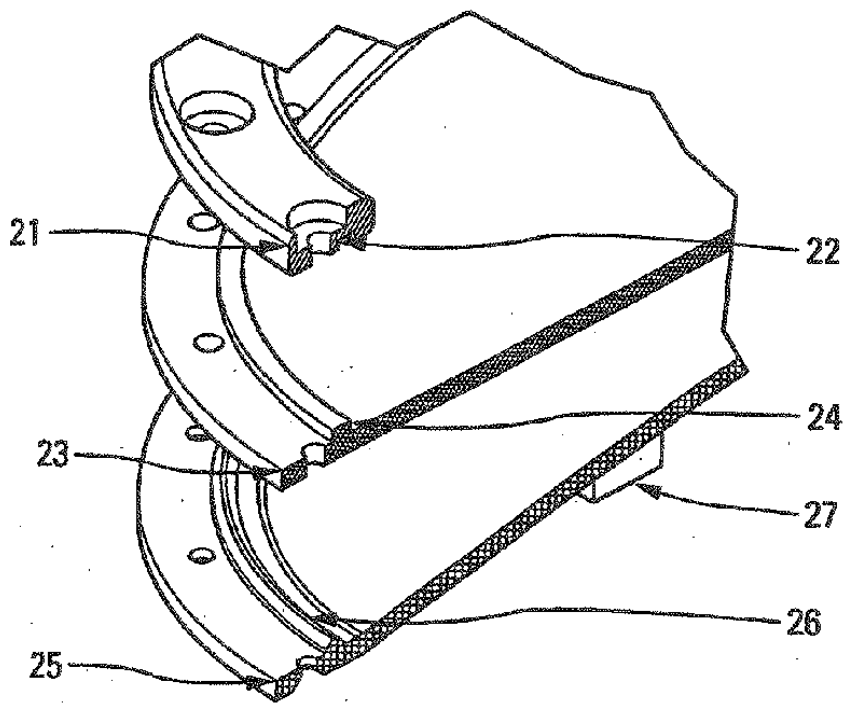
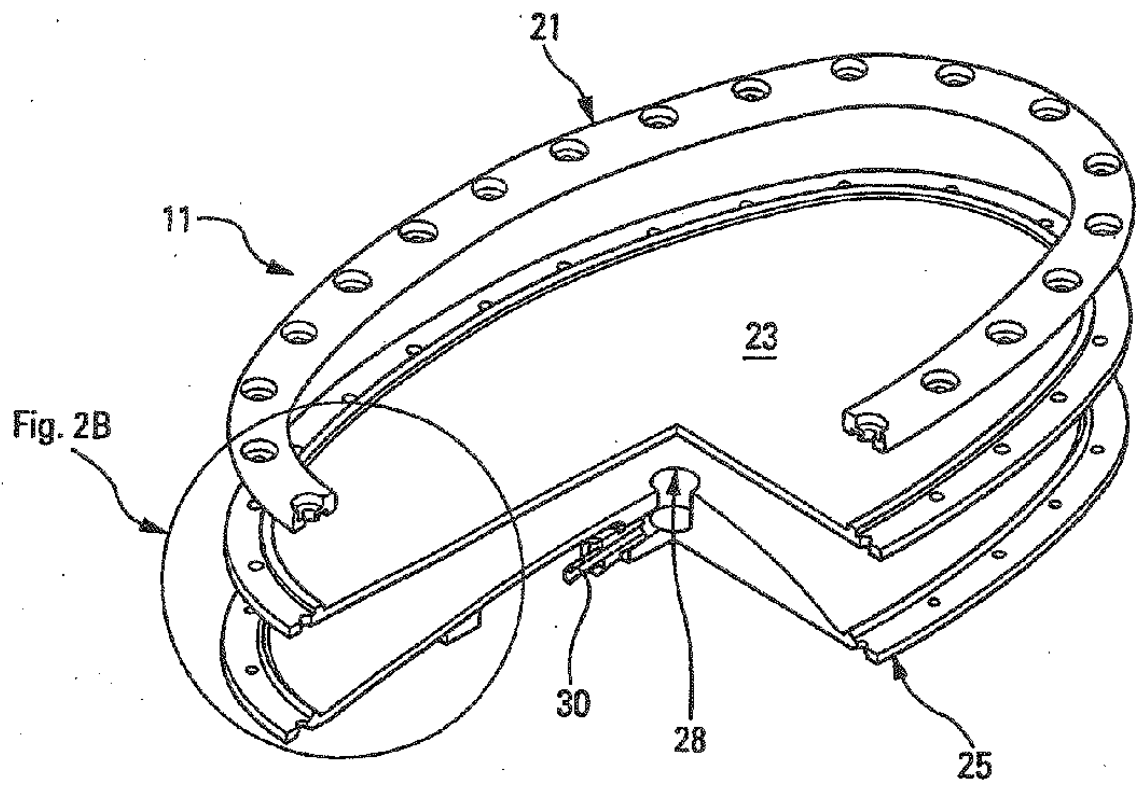
En sentido inverso, como durante una disminución de la profundidad de inmersión, si la presión en el flotador 11 es más fuerte que la acción del muelle 6 añadida a la acción de la presión hidrostática que entonces de hecho habrá disminuido, el pistón 6 se desplaza en el otro sentido y la varilla 10 que está fija, entonces bloqueará la clapeta 7 equilibrada de purga para que deje escapar el aire proveniente del flotador 11 hasta que el equilibrio del pistón haga que se cierre de nuevo la clapeta 7 de purga.

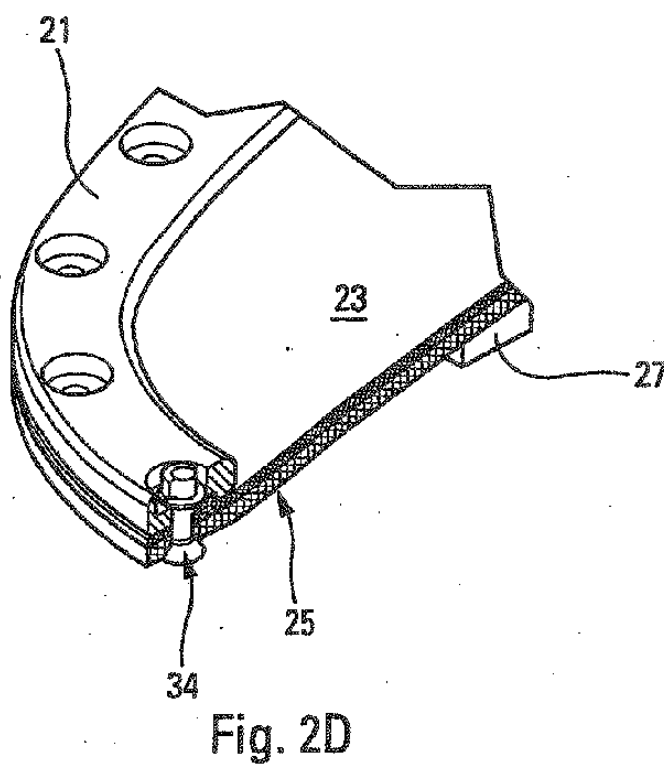
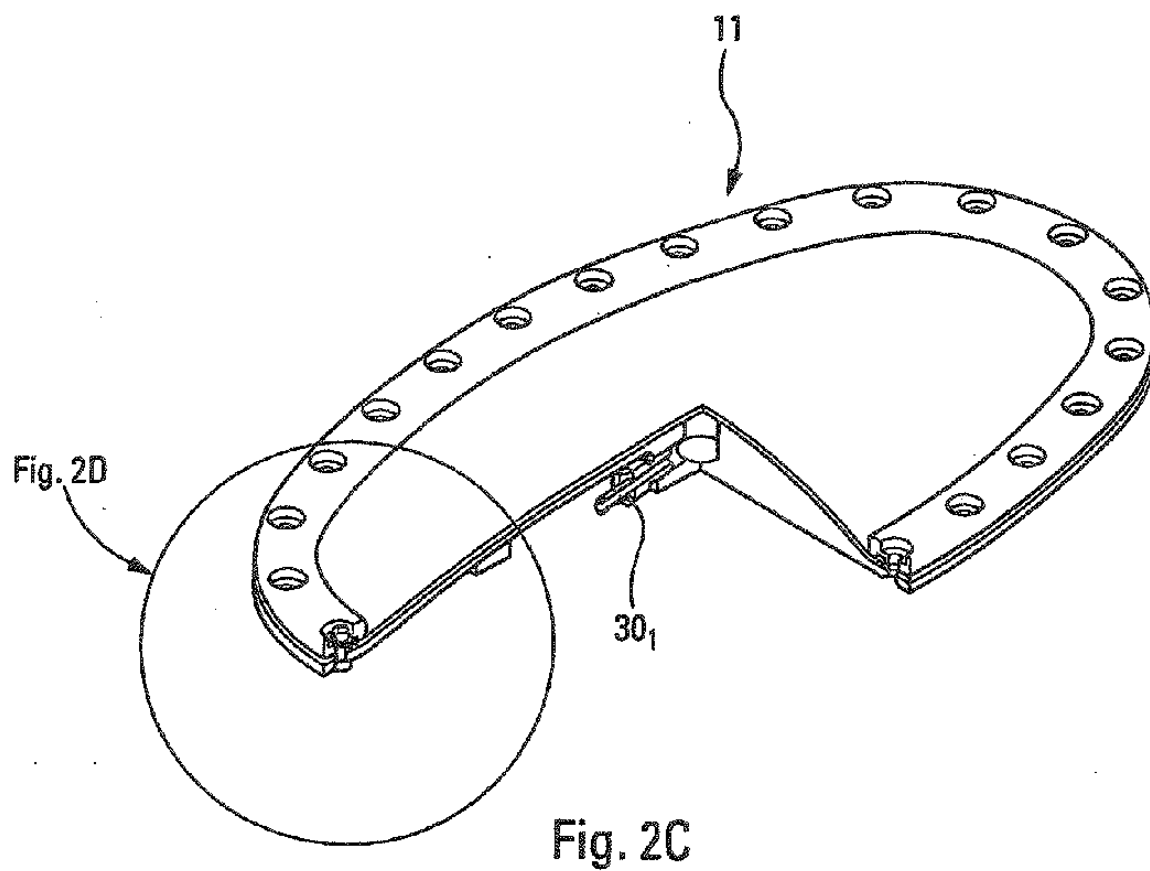
Las varillas 10 y 3 son ajustables a fin de regular la sensibilidad del reductor-inyector 20 a la abertura de las clapetas de expulsión o de de alimentación y de purga.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de flotabilidad de volumen constante y ajustable que tiene por objeto cualquier entidad (19) sumergible, capaz de sumergirse a distintas profundidades, y que comprende al menos un flotador (11) de membrana (23) flexible, que se llena con un gas y cuya presión se ajusta en función de la profundidad de inmersión, caracterizado por que:
 - 5 - esta membrana (23) es elástica y delimita un volumen de gas (29) que depende de la elasticidad de dicha membrana (23) y de la presión relativa interior de dicho volumen con respecto a la presión ambiente exterior,
 - un sistema reductor-inyector (20) garantiza la alimentación y purga de dicho gas hacia o desde dicho volumen (29) interno del flotador (11).
2. Dispositivo de flotabilidad ajustable de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que dicho flotador (11) comprende un soporte (25) rígido sobre el que se fija y tiende dicha membrana (23) flexible, la cual determina junto con dicho soporte (25) rígido, dicho volumen (29) de gas del flotador (11).
3. Dispositivo de flotabilidad de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado por que el material con el que se realiza la membrana (23) elástica es tal que su módulo de elasticidad permanece prácticamente constante en la zona de deformación permitiendo obtener el volumen de flotabilidad deseado, siendo esta deformación una función prácticamente monótona y biunívoca de la presión relativa interna del flotador (11).
- 15 4. Dispositivo de flotabilidad de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2 ó 3, caracterizado por que el soporte (25) rígido de dicho flotador (11) es convexo y la membrana (23) elástica se dispone y se pre-tensa antes de llenarlo de gas.
5. Dispositivo de flotabilidad de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizado por que el soporte (25) rígido comprende al menos una nervadura (26) periférica que coopera con al menos una ranura (22) de una contra-brida (21) que se fija sobre la base rígida en el exterior de la nervadura (26) intercalando dicha membrana (23) entre las dos.
- 20 6. Dispositivo de flotabilidad de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada por que el reductor-inyector (20) es un regulador de alimentación y purga de gas de tal manera que la presión interna relativa de éste en el volumen del flotador (11), con respecto a la presión ambiente exterior, se mantiene prácticamente en un valor predeterminado correspondiente a un volumen de flotabilidad deseado.
- 25 7. Dispositivo de flotabilidad de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que comprende varios flotadores (11) que pueden distribuirse alrededor de la entidad (19) sumergible de tal manera que en inmersión su centro de empuje total resultante, prácticamente se confunda con el centro de gravedad de dicha entidad (19).
- 30 8. Dispositivo de flotabilidad de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que el sistema reductor-inyector (20) se constituye de un único bloque regulador en el que la clapeta (7) de purga que permite que el gas se escape hacia el exterior del flotador (11) se integra en el pistón de ajuste de presión (6) que se soporta sobre el asiento (9) de la clapeta (7) de purga y que también garantiza el control de la clapeta (2) de alimentación de gas hacia el interior del flotador (11).
- 35 9. Dispositivo de flotabilidad de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por que cada clapeta (7) de purga y de alimentación (2), que comprende una junta unida a una cara de un pistón que se apoya contra su asiento de cierre, está compensada, siendo la superficie interior delimitada por dicho asiento de apoyo sobre la cara del pistón portajuntas igual a la superficie de la cara opuesta del pistón y sometida a la misma presión de salida gracias a una perforación realizada en dicho pistón y que permite que ambas susodichas caras se comuniquen, ejerciéndose la presión de entrada sólo sobre al menos una parte de las caras laterales del pistón.
- 40 10. Dispositivo de flotabilidad de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 8 ó 9, caracterizado por que el bloque regulador (20) comprende:
 - 45 - un muelle (8) helicoidal que se apoya por uno de sus extremos sobre un tope (13) unido al cuerpo (1) del bloque regulador (20) y ajustable mediante una rueda (15) estriada y por su otro extremo sobre el pistón (6), equilibrándose dicho pistón por un lado por su muelle (8) y la presión ambiente exterior, y por el otro lado por la presión de hinchado del flotador (11),
 - un muelle (16) helicoidal que se apoya por uno de sus extremos en el interior del pistón (6) y por su otro extremo sobre la clapeta (7) de purga, estando dicha clapeta limitada en su desplazamiento provocado por el empuje del resorte (16), por un tope (10) unido al cuerpo (1) del bloque regulador (20) y dispuesto por el lado del muelle (8),
 - 50 - un muelle (17) helicoidal que se apoya por uno de sus extremos contra el cuerpo (1) del bloque regulador (20) y por su otro extremo sobre la clapeta (2) de alimentación, estando el asiento (4) de dicha clapeta unido al cuerpo (1) del bloque regulador (20).







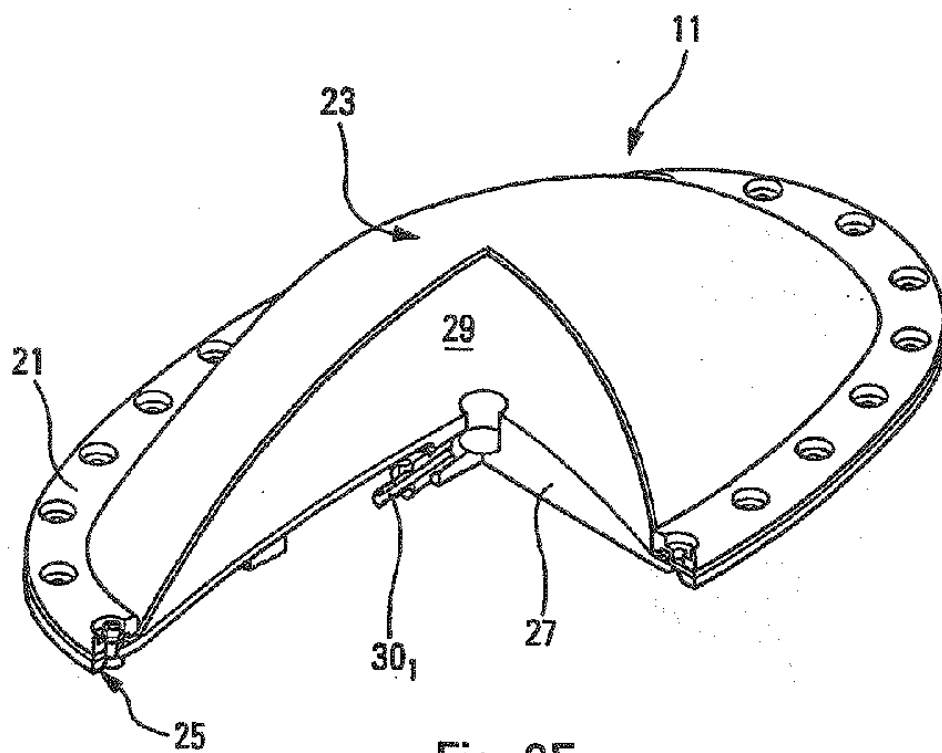


Fig. 2E

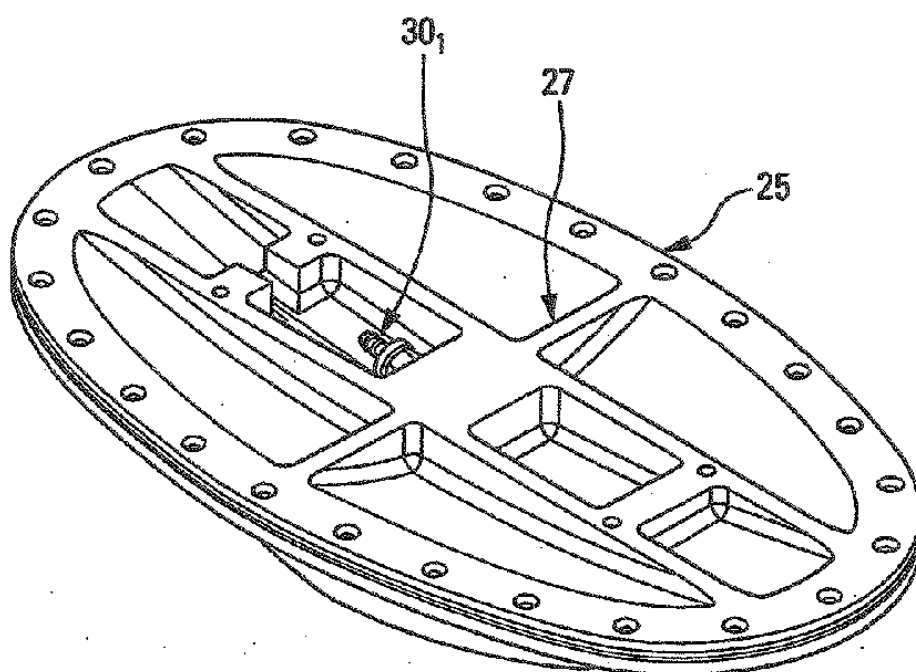


Fig. 2F

