

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 749 092**

51 Int. Cl.:

B63C 11/04 (2006.01)
B63C 11/08 (2006.01)
F04D 13/08 (2006.01)
H02J 7/00 (2006.01)
B63C 11/02 (2006.01)
H02J 50/10 (2006.01)
H05K 5/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.08.2013** **PCT/FR2013/051955**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.03.2014** **WO14033391**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.08.2013** **E 13762178 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2019** **EP 2891395**

54 Título: **Dispositivo electrónico para equipos de buceo**

30 Prioridad:

28.08.2012 FR 1258024

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
19.03.2020

73 Titular/es:

LETSACT (100.0%)
Parc d'Affaire le Vivier, 6 rue de la Plaine
78860 Saint Nom la Breteche, FR

72 Inventor/es:

CASTELLANET, FRÉDÉRIC

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 749 092 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 electrónico para equipos de buceo

La invención se enmarca el campo de los dispositivos electrónicos destinados a funcionar en un medio adverso, en particular, en el medio marino, aplicables, en particular, a los equipos de buceo.

- 5 Algunas actividades requieren el uso de dispositivos electrónicos en el medio marino, como, por ejemplo, equipos de buceo. Sin embargo, el agua de mar es un medio altamente conductor y es esencial evitar el contacto entre los componentes electrónicos y el agua de mar.

10 Los documentos US 6.694.911 B1 (Gallagher Dennis y col.), DE 199 14 380 A1 (Appel Peter), DE 20 2011 101153 U1 (Wika Alexander Wiegand SE & Co KG) y US 2012/132207 A1 ((Straw Philip Edward) describen soluciones poco satisfactorias para este problema.

Una solución conocida para proteger los circuitos electrónicos del agua de mar es sellar el circuito en un recipiente o caja impermeable y usar conectores impermeables para los cables de conexión. Sin embargo, es difícil garantizar la estanqueidad absoluta y permanente, tanto para el recipiente como para los conectores. Además, el recipiente tiene un volumen y una masa que no son fácilmente compatibles con actividades individuales tales como el buceo.

- 15 La invención pretende resolver estas dificultades. A tal efecto, propone un dispositivo de buceo de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende al menos un circuito electrónico y una batería dispuesta para alimentar dicho circuito, en el que el circuito y la batería están incluidos en un bloque de material hidrófobo.

20 Los materiales hidrófobos son insensibles al agua, no conductores y no oxidables. El bloque de inclusión puede consistir en al menos dos carcasas aplicadas una encima de la otra y que comprenden una junta de sellado en la periferia, lo que permite abrir el dispositivo y realizar una intervención en el circuito o la batería, pero, de manera ventajosa, se construye como una sola pieza.

Además, el dispositivo comprende al menos un accionador incluido en dicho bloque de material hidrófobo, controlado por dicho circuito electrónico y alimentado por dicha batería.

- 25 En términos generales, un accionador es un elemento capaz de realizar un trabajo ordenado por una unidad de control remoto. Ejemplos de accionadores incluyen motores eléctricos, cilindros, electroimanes, cerámicas piezoeléctricas, etc.

Puesto que la mayoría de los accionadores son sensibles al agua de mar, resulta particularmente ventajoso que el accionador o los accionadores utilizados en la invención también estén incluidos dentro del bloque de material hidrófobo.

- 30 De manera ventajosa, el bloque de material hidrófobo puede ser un bloque de resina, por ejemplo, una resina de dos componentes polimerizable con un componente de curado. Las resinas polimerizables son conocidas por su insensibilidad al agua.

La ventaja de un bloque de resina polimerizada es también su bajo peso (peso relativo casi nulo en agua de mar) y su pequeño tamaño.

- 35 Cuando el circuito electrónico está integrado en un bloque de resina, ya no es posible trabajar en él, sin embargo, la resina no es conductora, por lo que sigue siendo posible reprogramar un microprocesador o llenar una memoria con ondas electromagnéticas o por enlace óptico.

De manera ventajosa, la batería puede ser de tipo recargable sin contacto eléctrico, tal como una batería recargable por inducción.

- 40 De este modo, se evitan los enchufes metálicos de tipo para cargadores externos que pueden crear entradas de agua y cortocircuitos. Debido a que la batería está incluida en el bloque de material hidrófobo, también se evitan las entradas de agua que podrían ocurrir en un compartimento de batería que no esté lo suficientemente sellado.

De manera ventajosa, el dispositivo también puede comprender un panel de control.

- 45 Este panel de control constituye un medio de diálogo entre el dispositivo y el buceador. Se puede colocar en el propio dispositivo o, preferiblemente, puede estar desplazado del bloque de material hidrófobo.

De manera ventajosa, el dispositivo también puede comprender medios de comunicación entre dicho circuito electrónico y dicho panel de control.

5 Cuando el panel de control está separado del bloque de material hidrófobo, es ventajoso que el dispositivo comprenda medios de comunicación entre ellos, permitiendo transmitir información y/o recibir órdenes del buceador, estando estos medios de comunicación dispuestos en la superficie o en el interior del bloque y del panel.

Cuando se desplaza del bloque, el panel de control se usa, por ejemplo, en la muñeca del buceador.

De manera ventajosa, los medios de comunicación pueden comprender al menos un medio de transmisión/recepción de señales ópticas y/o de radio y/u de ondas acústicas.

10 Estos medios de comunicación son insensibles al agua de mar. Como el agua de mar es un medio conductor, las ondas de radio no se propagan bien, pero en distancias cortas se pueden utilizar algunas frecuencias de radio, comprendidas entre 30 y 40 kHz.

De manera ventajosa, los medios de transmisión/recepción de señales ópticas pueden comprender al menos un enchufe óptico dispuesto para conectar un cable de fibra óptica al mismo.

15 Las señales ópticas pueden propagarse en el agua a distancias cortas, pero es preferible utilizar cables de fibra óptica para transportar estas señales.

Por lo tanto, el dispositivo no incluye enchufes metálicos y/o eléctricos para la emisión y la recepción de señales desde el exterior, sino enchufes ópticos, que proporcionan medios de conexión a los enchufes de extremo del cable óptico y sin contacto eléctrico.

El dispositivo de acuerdo con la invención es, por lo tanto, de forma inherente, insensible al agua:

- 20 - El circuito electrónico está completamente rodeado por el material que lo protege de las agresiones del medio marino.
- La batería se recarga por inducción; por lo tanto, no existe en el dispositivo un enchufe para la conexión de un cargador, que podría constituir una entrada de agua,
- 25 - Las entradas y salidas de señales (órdenes, valores medidos, etc.) se realizan a través de fibras ópticas conectadas al bloque de material u ondas de radio; no incluye un enchufe para la conexión de cables eléctricos, que comprenderían un conector estanco en su extremo.

De manera ventajosa, el dispositivo también puede comprender un sensor de presión y/o temperatura.

30 Estos sensores están integrados en el bloque de resina para no constituir una puerta de entrada para el agua de mar en el dispositivo. El sensor de presión será útil en las aplicaciones de estabilización en inmersión que se describen a continuación.

De manera ventajosa, el accionador del dispositivo puede comprender al menos un motor que acciona un compresor, comprendiendo dicho compresor un tubo dentro de dicho bloque de material y estando el rotor de dicho motor alojado dentro de dicho tubo y el estator integrado en dicho bloque de material.

35 En una aplicación para la estabilización en inmersión del buceador, el dispositivo electrónico puede usarse para inflar o desinflar una bolsa de gas, habiendo sido suministrada la orden correspondiente a través del panel de control descrito anteriormente. En este caso, es ventajoso que un motor que acciona un compresor, por ejemplo, un compresor de tornillo, esté integrado en el bloque de resina del dispositivo. Dicho compresor puede comprender entonces un tubo dentro del bloque de resina, destinado a recibir el gas que se va a conducir, siendo conducido este gas a través de conductos conectados de forma estanca al bloque de resina. El motor puede comprender un rotor dentro del tubo para conducir el gas, siendo el rotor girado mediante un estator integrado en el bloque de resina y alimentado por la batería del dispositivo electrónico. Puesto que este compresor está destinado a hacer circular aire respirable, debe ser un compresor sin aceite.

El accionador comprende una válvula o un obturador diseñado para ser controlado de forma remota.

45 Si el gas utilizado para inflar una bolsa de estabilización es suministrado por un depósito de gas a presión, es suficiente con que el tanque y la bolsa estén conectadas al dispositivo y que una válvula o un obturador cuya apertura y cierre pueda ser controlado de forma remota por el circuito electrónico, por ejemplo, motorizado, incluido en el bloque de resina autorice el paso del gas al abrirse.

La invención también se refiere a un chaleco de estabilización de aire perdido para buceadores, que comprende un dispositivo de acuerdo con la invención conectado, por un lado, a un depósito de gas de respiración y, por otro lado, a al menos una bolsa de dicho chaleco de estabilización a través de tubos de gas.

5 Se debe recordar que el chaleco de estabilización para buceadores (o "Stab") permite al buceador ajustar su inmersión y/o su velocidad de descenso o ascenso: al descender a la profundidad deseada, el buceador infla ligeramente la(s) bolsa(s) del "Stab" para equilibrarse a tal profundidad. Posteriormente, el inflado del "Stab" hace que el buceador ascienda y su desinflado detiene tal ascenso.

10 El "Stab" se infla por la boca o por aspiración del depósito de aire comprimido cuando el "Stab" está directamente conectado al depósito. Luego funciona en pérdida de aire, por que cuando la(s) bolsa(s) se desinflan, el gas escapa al agua.

15 El dispositivo comprende un sensor de presión y al menos un compresor o una válvula motorizada, conectados mediante conductos de gas herméticos, por un lado, al depósito de gas de respiración, provisto de un regulador de presión y, por otro, a al menos a una bolsa de gas de un chaleco de estabilización. Si el chaleco tiene varias bolsas agrupadas en ubicaciones del chaleco (por ejemplo, en el pecho, la espalda, los hombros del buceador), será ventajoso que el dispositivo incluya un compresor para cada grupo de bolsas (por ejemplo, un compresor para las bolsas delanteras, uno para las bolsas traseras, uno para las bolsas de hombro), de modo que el inflado de las bolsas pueda ser individualizado de acuerdo con la posición del buceador o de la orden; por ejemplo, las bolsas ubicadas en los hombros del usuario aseguran un ascenso en posición vertical.

20 De manera más sencilla, el paso del aire del depósito de aire comprimido hacia las bolsas puede realizarse mediante una válvula o un obturador motorizado.

No es necesario que las bolsas estén equipadas con válvulas, ya que los compresores o las válvulas están diseñados para mantener la estanqueidad de las bolsas.

25 En la dirección de vaciado de las bolsas, el aire escapa de los compresores a través de una válvula. Es necesario que el aire pueda escapar de las bolsas en todas las posiciones del buceador, especialmente cuando esta boca abajo. Para este propósito, es ventajoso que los medios de evacuación de aire estén dispuestos en cada esquina de las bolsas. Por ejemplo, el conducto de evacuación de aire puede atravesar la pared interior de la bolsa y estar provisto de aberturas a lo largo de uno o más generadores.

30 La invención también se refiere a un chaleco de estabilización con aire reciclado para buceadores, que puede comprender un dispositivo de acuerdo con la invención, conectado por un lado a un depósito de gas para la estabilización y, por otro lado, a al menos una bolsa de dicho chaleco de estabilización a través de tubos de gas.

35 En este caso, el gas utilizado para la estabilización no se extrae del depósito de gas destinado a la respiración, sino que proviene de un depósito específico; además, no se pierde durante el desinflado de la(s) bolsa(s), y el compresor lo devuelve a este depósito específico. En este caso, se trata de un depósito pequeño, por ejemplo, de medio litro, inflado a una presión mucho menor que el depósito de aire de respiración, compatible con la potencia del compresor, por ejemplo 20 bares.

De manera ventajosa, en esta aplicación de estabilización, el panel de control del dispositivo del chaleco de estabilización puede incluir un interruptor óptico para activar/desactivar una función de estabilización en inmersión alcanzada por el dispositivo.

40 De manera ventajosa, el panel de control también puede comprender al menos un interruptor óptico para activar/desactivar, respectivamente, al menos una de las siguientes funciones del dispositivo:

- Ascenso lento,
- Ascenso rápido,
- Descenso lento,
- Descenso rápido,
- 45 - Pausa.

50 Por interruptor óptico se entiende un dispositivo de control que comprende al menos dos fibras ópticas, dispuestas en el dispositivo de tal manera que la transmisión de luz se realice de una fibra a la otra solo cuando se aplica un objeto al interruptor. "En reposo" el interruptor está abierto y se cierra únicamente cuando se aplica un objeto (por ejemplo, el dedo del buceador), provocando la transmisión al dispositivo electrónico de la orden asociada con este interruptor. De manera alternativa, se puede disponer que en reposo el interruptor esté cerrado y que el dedo del usuario abra el circuito óptico.

Para evitar maniobras incorrectas, se puede disponer que la orden solo se ejecute si el usuario mantiene el dedo en el interruptor un cierto tiempo, por ejemplo, un segundo, o si confirma la orden mediante una segunda aplicación del dedo, ya sea en el mismo interruptor o en un interruptor de validación. También se puede disponer que la ejecución de la orden se indique mediante un cambio de color del interruptor óptico.

- 5 En función de las instrucciones dadas por el buceador a través de estos interruptores ópticos, el dispositivo controla la profundidad de inmersión o la velocidad de ascenso o descenso del buceador.

Esto libera al buceador de tener que controlar su inmersión o su velocidad de descenso o ascenso, dando sus instrucciones a través del panel de control. La instrucción, así como el valor de la presión a la que se encuentra el buceador son procesados por el circuito electrónico que controla los motores de los compresores o de las válvulas.

- 10 El control ejercido por un dispositivo electrónico es ventajoso, por ejemplo, por que permite evitar superar una profundidad o una velocidad de ascenso límite.

Naturalmente, el buceador debe tener, totalmente equipado, una flotabilidad ligeramente negativa cuando las bolsas están vacías (es decir, debe tener una tendencia a descender), estando esta flotabilidad regulada por los lastres de plomo, que pueden ser colocados en los bolsillos adaptados en el chaleco.

- 15 La función Pausa consiste en pausar el sistema de regulación de profundidad, manteniendo el buceador su propia profundidad de inmersión, por ejemplo, inspirando, lo que hace que ascienda ligeramente, o exhalando, lo que hace que descienda ligeramente.

La invención también se refiere a un reciclador de circuito cerrado para buceadores que comprende un dispositivo de acuerdo con la invención.

- 20 En una aplicación a respiradores de circuito cerrado, el dispositivo mide y controla la presión parcial de oxígeno de la mezcla que respira el buceador y regula el suministro de oxígeno puro para que la presión parcial permanezca dentro de un rango aceptable.

A continuación, se describirán realizaciones y variantes, a modo de ejemplos no limitativos, con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

- 25 La Figura 1 muestra esquemáticamente un dispositivo de acuerdo con la invención.

La Figura 2 muestra esquemáticamente el busto de un buceador equipado con un chaleco de buceo de circuito cerrado, visto de frente.

Las Figuras 3 y 4 muestran esquemáticamente el chaleco de buceo, visto desde atrás.

La Figura 5 muestra una vista ampliada del panel de control de estabilización y de ascenso/descenso.

- 30 La Figura 1 ilustra un dispositivo electrónico 50 de acuerdo con la invención. El dispositivo 50 incluye, integrado en un bloque de resina 51 y visto en transparencia dentro de tal bloque:

- Un circuito electrónico 52 de diseño convencional, montado en una placa electrónica; dependiendo la constitución detallada de este circuito electrónico de la función realizada por el dispositivo, pero comprendiendo generalmente al menos un microprocesador 52a,
- 35 - Una batería 53 recargable por inducción, destinada a suministrar electricidad al dispositivo.
- Un sensor de presión 54 conectado al circuito electrónico 52, el cual no necesita estar en contacto con el agua puesto que la resina transmite la presión a tal sensor, y que se puede montar directamente en la placa electrónica,
- Un sensor de temperatura 55 conectado al circuito electrónico 52, el cual se coloca de manera ventajosa cerca
- 40 de una cara del bloque de resina, en el interior de tal bloque, para evitar cualquier contacto entre el sensor y el agua de mar.
- Enchufes ópticos 56a, 56b, 56c que se abren en una cara del bloque de resina 51 y están conectados por fibra óptica al circuito electrónico 52; de manera alternativa, se puede prever que los cables de fibra óptica provengan directamente del bloque de resina 51,
- 45 - Compresores, válvulas u obturadores alojados en tubos 57a, 57b, 57c que pasan a través del bloque de resina 51.

Las Figuras 2 a 5 ilustran dos aplicaciones de un dispositivo electrónico de acuerdo con la invención para un chaleco de buceo.

Equipamiento básico: chaleco de buceo con reciclaje

El chaleco de acuerdo con la invención 100 comprende al menos dos dispositivos de control electrónico, tal como se describió anteriormente, uno para la estabilización en inmersión, el otro para el reciclador de circuito cerrado, cada uno de los cuales comprende un circuito electrónico y una batería incluidos en un bloque de resina.

- 5 El chaleco se usa como una chaqueta normal, pero se caracteriza por tener bolsillos, cada uno de los cuales contiene un depósito de gas, una bolsa de aire, un dispositivo electrónico o una bolsa que contiene un absorbente de CO₂. También puede incluir un casco 101.

El chaleco está recubierto por una red de fibras ópticas y una red de conductos de gas flexibles. Las fibras ópticas hacen circular la información y los conductos una mezcla respirable de hasta 4 bares.

- 10 El chaleco comprende bolsillos abiertos y bolsillos cerrados, por ejemplo, mediante encolado o soldadura.

Los bolsillos abiertos del chaleco contienen:

- En la parte posterior, un dispositivo electrónico 17, un depósito 19 de oxígeno puro a 200 bares de 3 litros, una bolsa flexible de absorbente de CO₂ 20, por ejemplo, cal, la cual se debe reemplazar regularmente,
 - En la parte delantera del chaleco, un conjunto de emergencia 6 que comprende un depósito de aire comprimido
- 15 con reductor de presión para alimentar la boquilla 2 del casco en caso de emergencia.

Los bolsillos cerrados están protegidos con Kevlar u otra tela a prueba de rasgaduras, y contienen:

- en la parte delantera del chaleco, un falso pulmón 5 del reciclador de circuito cerrado, y a la altura del pecho, una bolsa de equilibrado 11 que permite el ascenso/descenso y la estabilización
- sobre los hombros, bolsas 24 que permiten el ascenso.

20 **Función de estabilización y ascenso-descenso**

En una inmersión convencional, el buceador asciende y desciende inflando y desinflando manualmente una bolsa estabilizadora (o "Stab") y afina su inmersión inflando y desinflando sus pulmones (pulmones de lastre). En este caso, como el buceador no emite aire, la maniobra del pulmón de lastre es inoperante. Por lo tanto, el conjunto se sustituye por bolsas de aire que se alojan en los bolsillos cerrados del chaleco.

- 25 Se colocan cuatro bolsas de aire a la altura del pecho, dos delante y dos detrás (solo se muestra una, la referencia 11) para estabilizar la inmersión y para el ascenso o descenso.

Además, se colocan en los hombros dos bolsas de aire 24 diseñadas para proporcionar una elevación adicional para el ascenso rápido. Se colocan sobre los hombros para obligar al buceador inexperto a realizar el ascenso con la cabeza en alto.

- 30 Un panel de control 23 que comprende los botones de control en forma de interruptores ópticos de estabilización y de ascenso/descenso 29 a 34 se coloca en la muñeca izquierda. Se conecta al dispositivo electrónico de estabilización y ascenso/descenso 22 mediante cables de fibra óptica, de modo que no haya flujo de corriente eléctrica.

- 35 Se colocan dos compresores en el dispositivo electrónico de ascenso/descenso 22 que permiten comunicar a voluntad el aire que proviene de uno o más depósito(s) 21 de aire comprimido a 20 bares y de las bolsas de aire 11, 24 bajo presión local. Estos compresores están integrados en la misma resina que el circuito de control electrónico y la batería. De esta forma no hay ningún conector eléctrico en contacto con el agua. La batería se recarga por inducción por el mismo motivo.

- 40 Por razones de seguridad, todo el equipo se duplica: la red de fibra óptica de ascenso/descenso rápido está separada de la red de ascenso/descenso lento. Los sistemas electrónicos también se duplican con un sistema maestro como en la industria espacial. Todos los sistemas de conductos y redes de fibras están protegidos contra impactos y rasgaduras por telas "irrompibles" de tipo Kevlar o cubiertas metálicas.

- 45 La orden de ascenso/descenso lento infla solo las bolsas de equilibrado ubicadas al nivel de los pulmones. La orden de ascenso/descenso rápido infla también las bolsas 24 situadas a la altura de los hombros. Esto permite tener dos circuitos totalmente independientes y, en caso de fallo de una red de ascenso, la otra, que es válida, permite ascender lentamente.

Los controles ópticos incluyen una red de conductos de luz que ilumina en todo momento los botones. Se prevén dos operaciones: cuando se acerca el dedo, o bien refleja una parte de la luz en otra fibra que envía la orden, o bien corta el circuito de luz entre dos fibras y es este corte el que da orden.

Equilibrado de los oídos

- 5 Durante el descenso, la presión del agua en la cara exterior del tímpano aumenta y se desvía de la presión en la cara interior, lo que puede causar un dolor intenso. Para equilibrar los oídos, se procede, por ejemplo, a la "maniobra de Valsalva": el buceador se aprieta la nariz y sopla fuerte en el interior, lo que equilibra la presión a ambos lados del tímpano, repitiéndose esta maniobra de nuevo durante todo el descenso.

- 10 Para evitar tener que aprender esta maniobra y poder hacer una máscara más grande, el casco del chaleco incorpora dos pequeñas bolsas de aire 26 en los oídos. La realización de ciclos de presión de vacío en estas bolsas ayuda a equilibrar los oídos. Estos ciclos pueden ser creados por un pequeño cilindro o una membrana flexible en el circuito de aire. Se debe tener cuidado de permanecer fuera de la zona audible (20 Hz - 20 000 Hz). Estas bolsas de aire están controladas por un botón específico 35 del panel de control 23.

Función de reciclador de circuito cerrado

- 15 El principio básico del chaleco de acuerdo con la invención es el del buceo con reciclador en circuito cerrado. El aire exhalado por el buceador es enviado a una bolsa absorbente que absorbe CO₂ y permite el paso del oxígeno no utilizado. El absorbente de CO₂ (cal u otro) está contenido en una bolsa flexible 20 alojada a lo largo de la columna vertebral. De esta manera, los movimientos del buceador mezclan la cal evitando la creación de pasos preferenciales.

- 20 Un suplemento de oxígeno puro contenido en un depósito pequeño 19 se agrega al aire que ha pasado a través de la bolsa absorbente. La presión parcial de oxígeno en la mezcla se controla constantemente mediante sensores y el dispositivo electrónico 17 dedicado a esta función.

- 25 El porcentaje de oxígeno se calcula en función de la profundidad, pero también en función del estado del buceador, en particular, su pulso u otros datos fisiológicos que denoten un estado de falta de oxígeno (pupila ...) o la indicación de un ascenso de emergencia.

El uso de un casco que abarca la boca y la nariz en el que se establece y regula un flujo de aire adaptado a la profundidad y la temperatura no solo facilita el uso para un buceador novato, sino que también permite evitar la necesidad de añadir una propiedad de amortiguación al sistema.

- 30 Todos los datos sobre el estado fisiológico y las composiciones gaseosas son aportados por fibras ópticas. Para esto, los diodos de medición (% de oxígeno por diodo láser, en particular, etc.) deben estar alojados en el dispositivo electrónico que comprende los componentes electrónicos y la batería, de modo que no fluya corriente ni señal eléctrica fuera del bloque de resina.

- 35 Todos los componentes electrónicos y sensores se duplican con un procesador maestro para determinar en qué sistema confiar. Las redes de fibra óptica y de conductos de los dispositivos electrónicos 17 y 22 están protegidas contra desgarros por Kevlar o equivalente.

Panel de información de buceo 16

La información sobre el estado de la inmersión es generada por un dispositivo electrónico de control de mezcla 17 y transmitida por la muñeca derecha a través de una red de fibra óptica. No hay dispositivos electrónicos en la muñeca, solo un despliegue de las fibras ópticas siguiendo la matriz tradicional de visualización por puntos.

- 40 El tiempo de inmersión restante se calcula para el peor de los casos: es el tiempo restante en la profundidad a la que se encuentra al menos treinta minutos antes del ascenso y el punto de equilibrio.

Función de emergencia

- 45 El chaleco incorpora un pequeño depósito 6 de aire comprimido a 200 bares, un regulador y una boquilla convencional 2 para poder ascender y realizar la parada de seguridad si los dispositivos electrónicos están o parecen estar defectuosos.

Durante el ascenso, si el dispositivo electrónico de ascenso 22 no se ve afectado, se emitirán recomendaciones al buceador ("recuerde soplar, no ascienda más rápido de lo que el dispositivo de ascenso le obliga a hacerlo, etc.").

Un sonido intermitente, así como unas luces indicarán a otros buceadores que se está realizando un ascenso de emergencia.

Botón de ascenso de emergencia

- 5 En caso de pánico, el buceador puede presionar un botón tipo "parada de emergencia" 4 que activa un ascenso de emergencia. Este botón se encuentra en el hombro derecho y está conectado a la red de fibra óptica de control.

En este caso, el sistema de mezcla enriquecerá la mezcla respiratoria con oxígeno, el casco se iluminará con una luz suave y se darán instrucciones de seguridad ("no nade, permanezca en posición vertical, etc."). El sistema de ascenso provocará un ascenso rápido; si se cumplen las condiciones fisiológicas (por ejemplo, una inmersión no demasiado profunda o demasiado larga) no se realizará una parada de seguridad.

Opción de cámara o dispositivo fotográfico

La lente del dispositivo fotográfico o la cámara 13 se coloca en la parte superior del casco junto con el micrófono. El(los) flash(es) 27 está(n) dispuesto(s) en el casco entre la lente y los oídos. Esto permite no tener una iluminación directa de las partículas suspendidas en el agua y, por lo tanto, imágenes más claras. Las ondas sonoras se recogen junto a la lente y se transmiten a través de un tubo a los componentes electrónicos de visión 3.

- 15 La red de fibra óptica muestra en el interior del casco el área fotografiada y los ajustes se pueden optimizar para tomas convencionales, tales como todas las cámaras compactas actuales. Los componentes electrónicos del dispositivo se integrarán en la resina con su batería recargable por inducción.

La luz será transmitida desde la lente al dispositivo fotográfico o a la cámara por las fibras ópticas. Lo mismo se aplica a la luz o al flash. Estas fibras no estarán protegidas por Kevlar.

Opciones de orientación o comentarios

Estas opciones se realizan de la misma manera que las funciones de "dispositivo fotográfico": recuperación de información por lente y fibras ópticas, proyección en la máscara por fibras ópticas, tratamiento en componentes electrónicos integrados en la resina y alimentación por una batería incorporada en el mismo bloque de resina y recargable por inducción.

- 25 Opción "orientación": casi todos los puntos de inmersión son conocidos y cartografiados. Al conocer el punto de partida por GPS antes del descenso, el reconocimiento óptico permite ubicar y saber a dónde ir siguiendo los principales puntos de interés del lugar. Cuando un buceador ve algo nuevo, se conoce la profundidad y la ubicación; si el buceador hace una foto del objeto y luego se conecta a un sitio dedicado, la foto y sus coordenadas se agregarán entonces a una base de datos constantemente actualizada para próximos buceadores.

- 30 Opción "comentarios": antes de comenzar a bucear, puede cargarse una base de datos que contiene la descripción de la mayoría de las especies que viven en el lugar donde se va a bucear. Durante la inmersión, se utiliza un detector de parpadeo para activar el software de reconocimiento óptico, que luego muestra por proyección en el casco los nombres y características del animal o de la planta reconocido. El reconocimiento óptico funciona continuamente para advertir al buceador de un peligro potencial. Si el software reconoce un animal o planta peligroso, mostrará las características en el casco y posiblemente provocará un ligero inflado de las bolsas para alejar al buceador.

Opción GPS y llamada por radio al barco

- 40 Las antenas de GPS y radio 25 están a la altura del cuello en el casco. Los sistemas se activan automáticamente cuando se sale el agua (presión = presión atmosférica del inicio). La misma realización que el resto del equipo electrónico con los conectores de antena integrados en la resina, como los componentes electrónicos y la batería.

Referencias

- | | |
|------|------------------------------------|
| 1 | Pantalla de visualización frontal |
| 2 | Boquilla de emergencia |
| 3 | Componentes electrónicos de visión |
| 45 4 | Botón de ascenso de emergencia |
| 5 | Falso pulmón del respirador |

ES 2 749 092 T3

	6	Conjunto de emergencia
	7	Cinturón elástico
	8	Hebilla de cinturón
	9	Componentes electrónicos, GPS, radio
5	10	Bolsillo para pesos de plomo
	11	Bolsa de equilibrado para ascenso/descenso
	12	Componentes electrónicos fotográficos y cinematográficos
	13	Dispositivo fotográfico o cámara
	14	Conducto de aire limpio (entrada del casco)
10	15	Conducto de aire viciado (salida del casco)
	16	Panel de información sobre buceo y medición de pulso
	17	Dispositivo electrónico que comprende componentes electrónicos para la elaboración y el control de la mezcla transpirable
	18	Depósito de aire comprimido respirable (diluyente) (200 bar)
15	19	Depósito de oxígeno
	20	Bolsa flexible de cal
	21	Depósito de aire comprimido para ascenso/descenso (20 bar)
	22	Dispositivo electrónico que comprende componentes electrónicos para estabilización y ascenso/descenso
20	23	Panel de control de ascenso/descenso
	24	Bolsas de aire inflables para ascenso rápido
	25	Antena de radio y GPS
	26	Pieza vibratoria para los oídos
	27	Flash o linterna
25	28	Parte cubierta con Kevlar
	29	Botón de descenso rápido
	30	Botón de ascenso rápido
	31	Botón de ascenso lento
	32	Botón de descenso lento
30	33	Botón de estabilización
	34	Botón de pausa
	35	Botón de vibración de oídos
	50	Dispositivo electrónico
	51	Bloque de resina
35	52	Circuito electrónico
	52a	Microprocesador
	53	Batería
	54	Sensor de presión
	55	Sensor de temperatura
40	56a, 56b, 56c	Enchufes ópticos
	57a, 57b, 57c	Tubos de compresores
	100	Chaleco
	101	Casco

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (17, 22) para buceadores, que comprende al menos un circuito electrónico (52) y una batería (53) dispuesta para alimentar dicho circuito, estando dicho circuito y dicha batería incluidos en un bloque de material hidrófobo,
- 5 **caracterizado por que** dicho dispositivo comprende, además, al menos un accionador incluido en dicho bloque de material hidrófobo, controlado por dicho circuito electrónico (52) y alimentado por dicha batería (53), comprendiendo dicho accionador una válvula o un obturador diseñado para ser controlado de forma remota.
2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1,
caracterizado por que el bloque de material hidrófobo es un bloque de resina (51).
- 10 3. Dispositivo de acuerdo con una de las anteriores reivindicaciones, **caracterizado por que** la batería es de tipo recargable sin contacto eléctrico.
4. Dispositivo de acuerdo con una de las anteriores reivindicaciones,
caracterizado por que la batería es de tipo recargable por inducción.
- 15 5. Dispositivo de acuerdo con una de las anteriores reivindicaciones,
caracterizado por que comprende, además, un panel de control.
6. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5,
caracterizado por que comprende, además, medios de comunicación entre el circuito electrónico y el panel de control.
- 20 7. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado por que** los medios de comunicación comprenden al menos un medio de emisión/recepción de señales ópticas y/o de radio y/o de ondas acústicas.
8. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** los medios de emisión/recepción de señales ópticas comprenden al menos un enchufe óptico (56a, 56b, 56c) dispuesto para conectar un cable de fibra óptica al mismo.
9. Dispositivo de acuerdo con una de las anteriores reivindicaciones,
25 **caracterizado por que** comprende, además, un sensor de presión (54) y/o un sensor de temperatura (55).
10. Dispositivo de acuerdo con una de las anteriores reivindicaciones,
caracterizado por que dicho accionador es un motor que acciona un compresor, comprendiendo dicho compresor un tubo (57a, 57b, 57c) en dicho bloque de material (51), estando alojado el rotor de dicho motor en el interior de dicho tubo y estando el estator integrado en dicho bloque de material.
- 30 11. Chaleco de estabilización de aire perdido (100) para buceadores,
caracterizado por que comprende un dispositivo de acuerdo con una de las anteriores reivindicaciones, conectado, por un lado, a un depósito de gas de respiración y, por otro lado, a al menos una bolsa (11, 24) de dicho chaleco de estabilización mediante tubos de gas.
- 35 12. Chaleco de estabilización de aire reciclado (100) para buceadores,
caracterizado por que comprende un dispositivo de acuerdo con una de las anteriores reivindicaciones, conectado, por un lado, a un depósito de gas (21) para estabilización y, por otro lado, a al menos una bolsa (11, 24) de dicho chaleco de estabilización mediante tubos de gas.
13. Chaleco de estabilización de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 o 12 en la medida en que dependen de la reivindicación 7,
40 **caracterizado por que** el panel de control (23) comprende un interruptor óptico (33) para activar/desactivar una función de estabilización en la inmersión alcanzada por el dispositivo.
14. Chaleco de estabilización de acuerdo con la reivindicación 13, **caracterizado por que** dicho panel de control (23) comprende, además, al menos un interruptor óptico (29, 30, 31, 32, 34) para activar/desactivar, respectivamente, al menos una de las siguientes funciones del dispositivo:
45
 - Ascenso lento,
 - Ascenso rápido,
 - Descenso lento,
 - Descenso rápido,

- Pausa.

15. Reciclador de circuito cerrado para buceadores, **caracterizado por que** comprende un dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10.

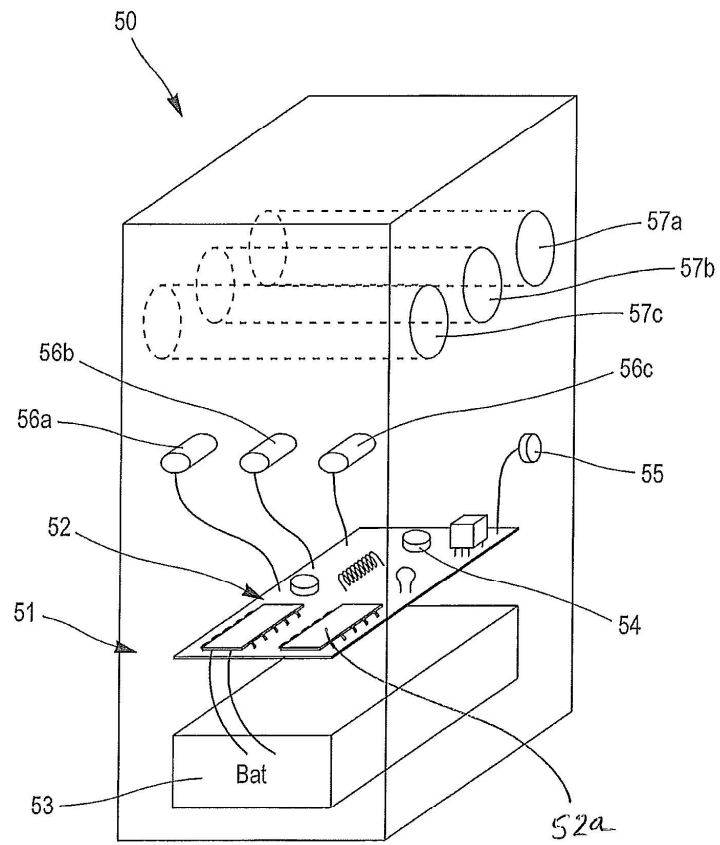


FIG. 1

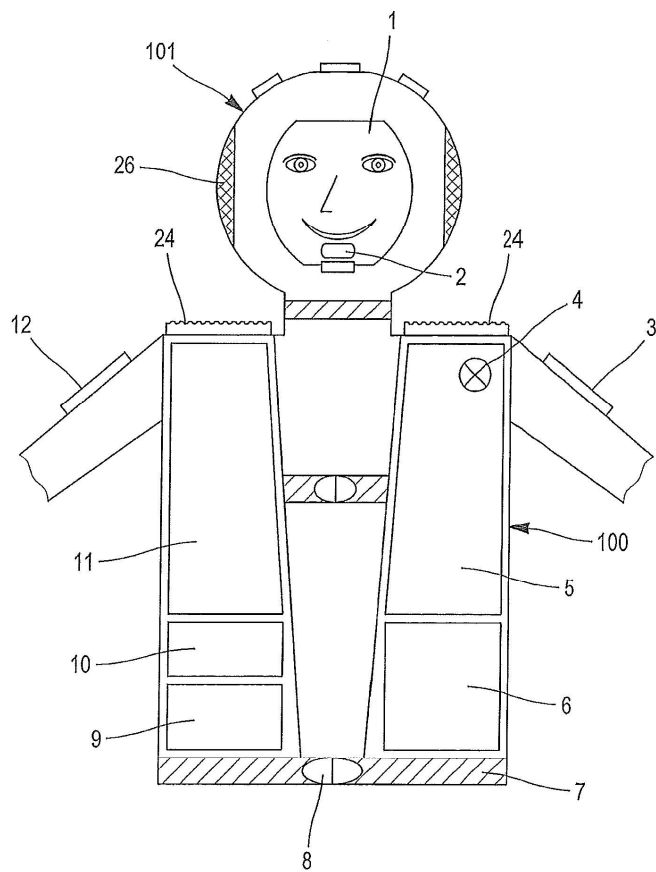


FIG. 2

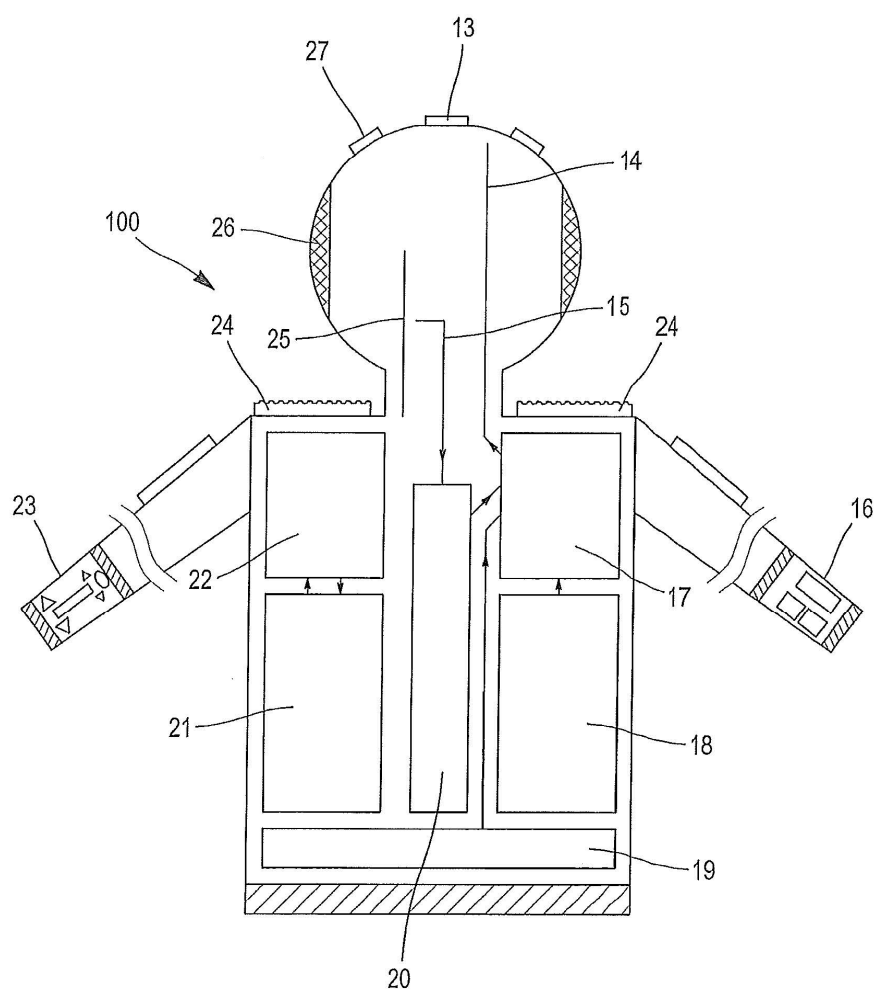


FIG. 3

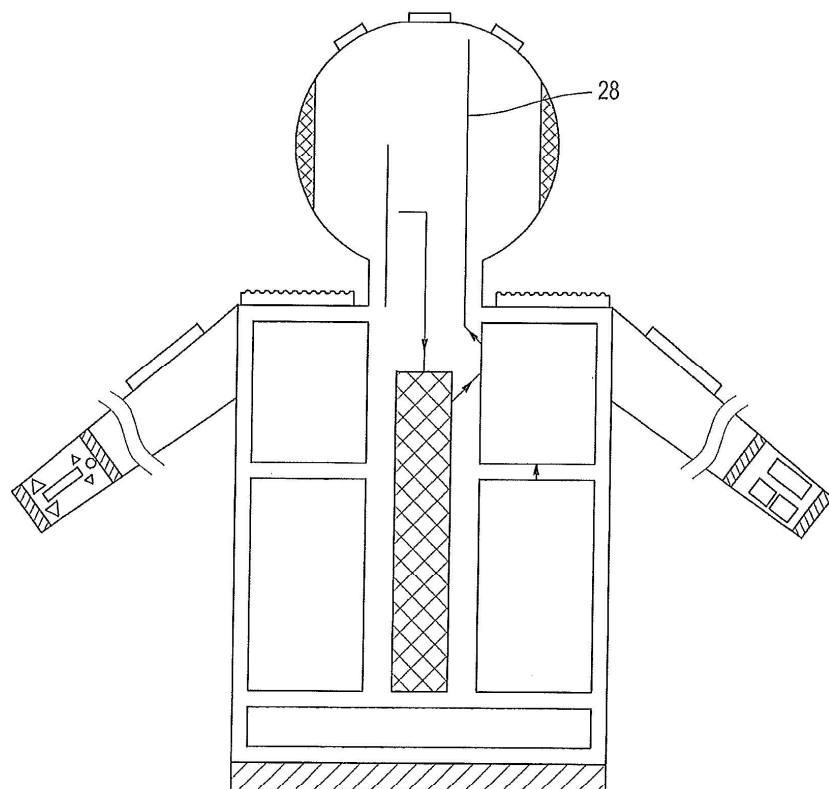


FIG. 4

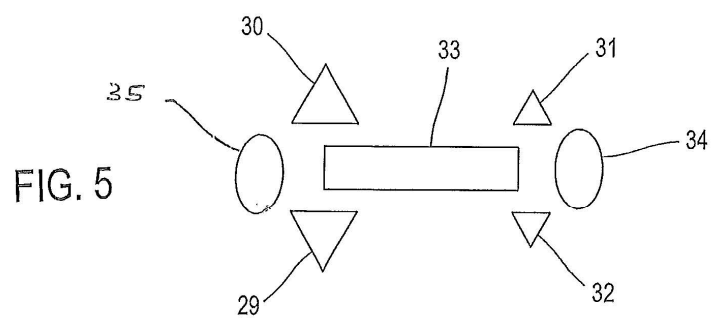


FIG. 5