



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 342 023**

51 Int. Cl.:

G04G 21/02 (2010.01)

G04B 47/06 (2006.01)

B63C 11/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07720070 .7**

96 Fecha de presentación : **05.04.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2018602**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.01.2009**

54 Título: **Reloj de inmersión.**

30 Prioridad: **25.04.2006 EP 06008493**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
30.06.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
30.06.2010

73 Titular/es: **FREDERIC PIGUET S.A.**
rue des Colleges 8
1348 Le Brassus, CH

72 Inventor/es: **Rochat, Marco**

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 342 023 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

Reloj de inmersión.

5 La presente invención se refiere a un reloj de inmersión permitiendo a un submarinista medir las fluctuaciones de la profundidad cuando efectúa una parada de descompresión a una profundidad determinada.

10 Diferentes parámetros tiene que ser conocidos de un submarinista cuando efectúa una inmersión subacuática con el fin garantizar su seguridad. El submarinista debe en particular poder saber instantáneamente la profundidad a la cual se encuentra para no arriesgarse a sobrepasar una profundidad de inmersión máxima preestablecida. El submarinista debe igualmente conocer su tiempo de inmersión para no acabar con sus reservas en oxígeno y poder volver a subir con toda seguridad. Relojes que proporcionan a un submarinista informaciones relativas a su profundidad instantánea y a su tiempo de inmersión son ya conocidas. Un ejemplo es EP 1571506.

15 En cambio, existe un parámetro suplementario que, el solicitante lo sepa, no se toma en cuenta por los relojes de inmersión del comercio. Este parámetro está ligado a la estabilidad en profundidad del submarinista cuando efectúa una parada de descompresión. En efecto, como es conocido, el nitrógeno contenido en el aire respirado por los submarinistas está absorbido por el organismo, especialmente por la sangre, y esto en unas proporciones tanto más elevadas cuanto que la presión ambiente y la duración de inmersión son más elevadas. Ahora bien este nitrógeno debe ser imperativamente eliminado por el organismo antes de que el submarinista vuelva al aire libre. A falta de esta eliminación el submarinista corre unos graves peligros pudiendo ir hasta la muerte. Se ha resuelto el problema de la eliminación de este nitrógeno imponiendo a los submarinistas unas velocidades de subida muy lentas hacia la superficie y, sobretodo, la observación de pausas también llamadas paradas de descompresión a ciertas profundidades. Durante estas paradas de descompresión, el desequilibrio que existe entre la presión ambiente y la presión sanguínea engendra el paso del nitrógeno disuelto en la sangre al exterior del organismo. Observando estas paradas de descompresión, el submarinista consigue así progresivamente a eliminar el nitrógeno disuelto en su sangre. Sin embargo, la eliminación de este nitrógeno es tanto más eficaz cuanto que el submarinista consigue quedar estable en unas condiciones óptimas su parada de descompresión antes de volver a continuar su subida, lo que mejora sensiblemente la seguridad de dicho submarinista.

30 La presente invención tiene por objetivo responder a esta necesidad procurando un reloj de inmersión mecánica o electromecánica según la reivindicación 1.

35 Gracias a estas características, la presente invención procura un reloj de inmersión que proporciona al submarinista indicaciones relativas a las fluctuaciones de su profundidad con relación a un valor de consigna que corresponde a la profundidad de la parada de descompresión que debe efectuar. Al mirar la aguja indicadora de variación de profundidad oscilar por ambas partes de un valor cero, el submarinista puede así, con una ojeada, observar que está subiendo o bajando con relación a la profundidad del nivel correspondiendo a la parada de descompresión que debe imperativamente respetar y puede desplazarse hacia arriba o hacia abajo para estabilizarse a la profundidad requerida. Haciéndolo el submarinista está asegurado de efectuar en unas condiciones óptimas su parada de descompresión antes de volver a continuar su subida, lo que mejora sensiblemente la seguridad de dicho submarinista.

45 Según una característica complementaria de la invención, en inmersión, el captador de presión provoca la rotación de una rueda de entrada de un mecanismo diferencial del cual una primera salida formada por un móvil de variación de profundidad llevando la aguja indicadora de variación de profundidad está bloqueada, de manera que una segunda salida del mecanismo diferencial formada por un móvil de profundidad llevando la aguja indicadora de profundidad gira mientras que, durante una parada de descompresión, el móvil de profundidad está bloqueado y el móvil de variación de profundidad es libre y gira, estando el móvil de variación de profundidad de nuevo bloqueado y estando el móvil de profundidad de nuevo libre de girar cuando el submarinista ha terminado su parada de descompresión y vuelve a subir hacia la superficie.

Gracias a sus otras características, le presente invención proporciona un reloj de inmersión equipada de un mecanismo diferencial simple y robusto y cuyo funcionamiento es fiable.

55 Otras características y ventajas de la presente invención se harán evidentes con la descripción detallada a continuación de un modo de realización del reloj de inmersión según la invención, estando este ejemplo dado a título puramente ilustrativo y no limitativo solamente en conexión con el dibujo anexo en el cual:

60 - la figura 1 es una vista en planta de la esfera del reloj de inmersión según la invención en la cual son visibles la aguja indicadora de profundidad y la aguja indicadora de variación de profundidad;

- la figura 2A es una vista en sección de la caja de reloj representada a la figura 1 antes de la puesta en funcionamiento del reloj de inmersión, es decir al aire libre;

65 - la figura 2B es una vista en sección del mecanismo diferencial equipando el reloj de inmersión según la invención antes de puesta en funcionamiento, es decir al aire libre;

ES 2 342 023 T3

- las figuras 3A y 3B son vistas en sección análogas a las de las figuras 2A y 2B respectivamente, estando el submarinista efectuando una inmersión subacuática, y

- las figuras 4A y 4B son vistas en sección análogas a las de las figuras 3A y 3B respectivamente, estando el submarinista efectuando una parada de descompresión.

La presente invención procede de la idea general inventiva que consiste en equipar un reloj de inmersión de un dispositivo indicador de la variación de profundidad permitiendo al submarinista darse cuenta con una simple ojeada si está estable o no a la profundidad correspondiendo a la parada de descompresión que está efectuando y, si llega al caso, volver a subir o volver a bajar para encontrarse a la buena profundidad.

Así, más conseguirá el submarinista respetar la profundidad de la parada de descompresión, mejor será la eficacia de esta parada y la eliminación del nitrógeno en el organismo del submarinista. El reloj de inmersión según la invención permite pues aumentar sensiblemente la seguridad del submarinista.

La figura 1 es una vista en planta de una esfera de un reloj de inmersión según la invención. Designada en su conjunto por la referencia numérica general 1, esta esfera principal presenta en su contorno exterior horas y minutos índice 2. Un sistema de agujas formado por una aguja de las horas 4, de una aguja de los minutos 6 y de una aguja de los segundos 8 está dispuesto en el centro de la esfera 1 y se desplaza clásicamente arriba de ésta. La esfera 1 está rodeada por una luneta 10 que lleva una escala de las profundidades 12 que, en el ejemplo representado al dibujo, está graduada de cinco metros en cinco metros. Una aguja indicadora de profundidad 14 cuyo papel se describirá en detalle más abajo, coopera con la escala de las profundidades 12 para proporcionar al submarinista una indicación instantánea de la profundidad a la cual se encuentra. A título accesorio pero no indispensable, el reloj de inmersión según la invención comprende además una aguja 16 que está accionada por la aguja indicadora de profundidad 14 y que indica la profundidad máxima alcanzada por el submarinista durante su inmersión.

Sobre la esfera principal 1 está dispuesta una esfera 18 de menor dimensión que lleva una escala de variación de profundidad 20 graduada en metros y centrada en cero. Una aguja 22 indicadora de la variación de profundidad cuyo papel se describirá a continuación coopera con la escala de variación de profundidad 20 para indicar al submarinista sus fluctuaciones de profundidad con relación al nivel correspondiendo a la profundidad de la parada que debe efectuar. Para indicar al submarinista sus variaciones de profundidad, una primera solución consistiría en graduar la escala por ejemplo entre -3 metros y +3 metros, un valor de profundidad negativa significando que el submarinista está debajo de la profundidad de la parada de descompresión, mientras que un valor de profundidad positiva señalaría al submarinista que está arriba de la profundidad de la parada de descompresión. Según otra variante que está representada al dibujo, la escala de variaciones de profundidad 20 se extiende cuando se lee en el sentido horario, entre "3" y "0" y entre "0" y "3". Esta completada por dos flechas 24A y 24B que apuntan hacia abajo y hacia arriba respectivamente y que indican al submarinista que está debajo o arriba del nivel de la parada de descompresión de un valor dado por la lectura de la cifra de la escala 20 a la cual señala la aguja 22.

En la esfera principal 1 está dispuesta una ventanilla 26 a través del cual desfilan las cifras de un contador cinco minutos 28.

Finalmente, el reloj de inmersión según la invención comprende un botón pulsador 30 cuyo papel será descrito en detalle a continuación.

Mencionaremos que el sistema de agujas formado por la aguja de las horas 4, de los minutos 6 y de los segundos 8, la aguja indicadora de profundidad 14, la aguja 16 indicando la profundidad de inmersión máxima y la aguja 22 indicadora de la variación de profundidad está montado de manera coaxial al centro de la esfera 1.

Tal como representado en la figura 1, la esfera 1 del reloj de inmersión según la invención proporciona las informaciones siguientes: el submarinista estaciona desde tres minutos a una profundidad de parada de cinco metros, la profundidad de inmersión máxima que ha alcanzado durante su inmersión es de diez y nueve metros y su variación con relación a la profundidad de parada es nula.

La figura 2A es una vista en sección de la caja del reloj de inmersión según la invención antes de utilización, es decir al aire libre. Esencialmente esta caja de reloj, designada en su conjunto por la referencia numérica general 32, se compone de la luneta 10 mencionada más arriba que lleva un cristal 34 debajo del cual la esfera 1 se extiende a distancia. El conjunto de estas piezas está fijado sobre una carátula 36. Un fondo 38 está atornillado sobre una pieza intermedia 40 que está atornillada de manera estanca sobre la carátula 36. Por otra parte, esta pieza intermedia 40 lleva un captador de presión 42. Este captador de presión 42 es un captador que es capaz de deformarse mecánicamente bajo el efecto de la presión. Puede tratarse, por ejemplo, de un captador a membrana como representado en la figura 2A o un captador de tubo de Bourdon.

El fondo 38 presenta una pluralidad de aberturas 38' a través de las cuales el agua puede pasar para entrar en contacto con el captador de presión 42. Sin embargo, cuando el reloj está al aire libre, se preferirá proteger el captador 42 mediante una calota 44 fijada sobre el fondo 3 por ejemplo por trinquete.

La figura 2B es una vista en sección del mecanismo diferencial equipando el reloj de inmersión según la invención antes de su puesta en funcionamiento, es decir al aire libre. Este mecanismo diferencial, designado en su conjunto por la referencia numérica general 46 comprende esencialmente una rueda de entrada de diferencial 4 que puede accionarse en rotación por el captador de presión 42 cuando éste se deforma bajo el efecto de una diferencia de presión entre el lado de dicho captador 42 en contacto con el agua y el lado de este mismo captador 42 en contacto con el aire encerrado en la caja 32 del reloj de inmersión según la invención. En el caso de la figura 2B el reloj está al aire libre. La presión es por consiguiente idéntica por ambas partes del captador de presión 42 de manera que éste es inmóvil y no acciona pues la rueda de entrada de diferencial 48 en rotación. En esta situación, la aguja 14 indicadora de profundidad apunta sobre el "0" de la escala de las profundidades 12 y la aguja 22 indicadora de la variación de profundidad está posicionada en el centro de la escala 20 de variación de profundidad.

La rueda de entrada de diferencial 48 está montada libre en rotación sobre un eje de diferencial 50 vía un casquillo con espaldón 52 que está mantenido en apoyo axial sobre un puente 54 del movimiento por su espaldón 56. Un eje 58 empujado en la rueda de entrada de diferencial 48 lleva un móvil de satélite 60 cuya rueda 62 engrana con un piñón 64 empujado sobre el eje de diferencial 50 y cuyo piñón 66 engrana con un móvil intermedio 68 compuesto de una rueda 70 y de un piñón 72 montados libres en rotación sobre el eje de diferencial 50. El piñón 72 engrana a su vez con un móvil de variación de profundidad 74 cuya estructura se detallará a continuación.

El mecanismo diferencial 46 comprende finalmente una rueda de salida de diferencial 76 que puede ser de materia con el eje de diferencial 50 o empujarse sobre éste y que engrana con un móvil indicador de profundidad 78 cuya estructura se detallará a continuación.

Se refiere ahora a las figuras 3A y 3B en las cuales está representado el estado del reloj según la invención mientras el submarinista está efectuando una inmersión. A la figura 3A, observaremos que la calota de protección 44 ha sido retirada, de manera que el agua pueda pasar a través de las aberturas 38' dispuestas en el fondo 38 de la caja 32 del reloj de inmersión. En este momento las presiones ya no están equilibradas por ambas partes del captador de presión 42, de manera que éste se deforma mecánicamente. Al deformarse, dicho captador de presión 42 acciona en rotación la rueda de entrada 4 del mecanismo diferencial 46 que empieza a girar alrededor del eje de diferencial 50. Al girar la rueda de entrada de diferencial 4 acciona con ella el eje 58 que lleva el móvil de satélite 60. Ahora bien, mientras el submarinista efectúa su inmersión, el móvil de variación de profundidad 74 está bloqueado. En efecto, el móvil de variación de profundidad 74 se compone de un corazón 80 empujado sobre un eje 82 montado libre en rotación sobre un árbol 84 y a una extremidad del cual está empujada la aguja 22 indicadora de la variación de profundidad. Como el corazón 80 está, en esta etapa de la inmersión, mantenido inmóvil por unos medios de retención tales como un martillo 86, el eje 82 está bloqueado. Pero el móvil de variación de profundidad 74 comprende igualmente una rueda de variación de la profundidad 88 empujada sobre el eje 82 y que engrana con el piñón 72 del móvil intermedio 68. En consecuencia, estando el eje 82 bloqueado, la rueda de variación de la profundidad 88 lo es igualmente asimismo como el piñón 72 y la rueda 70. Por consiguiente, la rueda de satélite 62 va a accionar en rotación la rueda de salida de diferencial 76 vía el eje de diferencial 50 y el piñón 64. A su vez, la rueda de salida de diferencial 76 va a accionar en rotación el móvil indicador de profundidad 78 que se compone de una rueda indicadora de profundidad 90 empujada sobre el árbol 84 y de medios de bloqueo 92 de esta rueda 90 tales como una pinza. Estos medios de bloqueo 92 son capaces de bloquear la rueda indicadora de profundidad 90. Sin embargo, en la situación ilustrada a la figura 3B, esta rueda 90 está libre para girar de manera que, accionada por la rueda de salida de diferencial 76, acciona el árbol 84 y por consiguiente la aguja indicadora de profundidad 14. Esta aguja 14 se desplaza en frente de la escala de las profundidades 12 e indica instantáneamente al submarinista el valor de la profundidad a la cual se encuentra. Mientras tanto la aguja 22 indicadora de la variación de profundidad queda inmóvil, centrada sobre la escala 20 de variación de la profundidad.

Se examina ahora en conexión con las figuras 4A y 4B el caso en que el submarinista debe efectuar una parada de descompresión. El submarinista empieza su subida e interrumpe su movimiento de ascensión cuando la aguja 14 indicadora de profundidad le indica que ha llegado a la profundidad correspondiendo al nivel de la parada que debe efectuar. Llegado a esta profundidad el submarinista ejerce una presión sobre el botón-pulsador 30. Bajo el efecto de esta presión, el martillo 86 se aparta del corazón 80 mientras que la pinza 92 viene a inmovilizar la rueda indicadora de profundidad 90. Así la aguja indicadora de profundidad 14 va a quedar fija relativamente a la escala de las profundidades 12 mientras que la aguja 22 indicadora de la variación de profundidad va a oscilar por ambas partes del centro de la escala 20 de variación de la profundidad en función de las fluctuaciones de la profundidad del submarinista. En efecto, según que el submarinista va a encontrarse debajo o arriba de la profundidad de la parada de descompresión, el captador de presión 42 va a deformarse mecánicamente, accionando en rotación la rueda de entrada de diferencial 48. Como la rueda indicadora de profundidad 30 está bloqueada, la rueda de salida de diferencial 76, el eje de diferencial 50 y el piñón 64 están igualmente bloqueados. Por consiguiente, el piñón de satélite 66 va a accionar la rueda de variación de la profundidad vía el móvil intermedio 68. Esta rueda 88 será autorizada a girar porque el martillo 86 no bloquea ya el corazón 80 y por consiguiente el eje 82 sobre el cual el corazón 80 está empujado, de manera que la aguja 22 indicadora de la variación de profundidad podrá girar.

Cuando el submarinista habrá terminado su parada de descompresión, podrá volver a emprender la subida hacia la superficie. Entonces, ejercerá una nueva presión sobre el botón-pulsador 30, presión bajo el efecto de la cual la pinza 92 va de nuevo a apartarse de la rueda indicadora de profundidad 90, permitiendo así de nuevo a la aguja 14 indicadora de profundidad a girar, mientras que el martillo 86 vendrá de nuevo a bloquear el corazón 80 y por consiguiente la aguja 22 indicadora de la variación de profundidad. Al caer sobre el corazón 80, el martillo 6 permite a esta aguja

ES 2 342 023 T3

22 reposicionarse en el centro de la esfera 18 que lleva la escala 20 de indicación de la variación de profundidad. Al mismo tiempo, la rotación de la rueda de entrada de diferencial 48 será transmitida, vía la rueda de satélite 62, el piñón 64 y la rueda de salida de diferencial 76 a la rueda indicadora de profundidad 90, reajustando ésta a la profundidad exacta de inmersión.

5

Es evidente que la presente invención no se limita al modo de realización que se acaba de describir y que diversas modificaciones y variantes sencillas pueden considerarse por el especialista sin salir del marco de la invención tal como definido por las reivindicaciones anexas a la presente solicitud de patente. En particular, puede considerarse que la acción sobre el botón-pulsador 30 en el momento en que el submarinista inicia su palier de descompresión se
10 acompañe de una puesta en acción del contador cinco minutos 28. Por otra parte, la transmisión de la presión ejercitada por el submarinista sobre el botón-pulsador 30 al corazón 80 y a la pinza 92 se realiza clásicamente mediante palancas y/o ruedas de transmisión que son conocidas del especialista y que no es necesario describir aquí.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Reloj de inmersión mecánica o electromecánica comprendiendo unas agujas de horas (4) y de minutos (6) así como un captador de presión (42) y una aguja indicadora de profundidad (14) **caracterizado** porque comprende además una aguja indicadora de variación de profundidad (22), proporcionando la aguja indicadora de profundidad (14) al submarinista una indicación del valor instantáneo de la profundidad a la cual se encuentra cuando está en inmersión, estando la aguja indicadora de variación de la profundidad (22) dispuesta para estar en este momento bloqueada a 10 cero, estando la aguja indicadora de profundidad (14) dispuesta para estar a su vez bloqueada cuando el submarinista alcanza una parada de descompresión a efectuar y estando la aguja indicadora de variación de profundidad (22) dispuesta para estar, en este momento, liberada para indicar al submarinista eventuales variaciones de su profundidad con relación a la profundidad de la parada de descompresión, estando la aguja indicadora de la variación de profundidad (22) dispuesta para estar luego llevada otra vez a cero y bloqueada mientras que la aguja indicadora de la profundidad (14) está dispuesta para estar liberada para indicar de nuevo la profundidad exacta de inmersión cuando el submarinista 15 vuelve a subir hacia la superficie.

2. Reloj de inmersión según la reivindicación 1, **caracterizado** porque las agujas indicadoras de la profundidad (14) y de la variación de profundidad (22) están dispuestas para bloquearse alternativamente después libradas por presión sobre un botón-pulsador (30) único.

20 3. Reloj de inmersión según la reivindicación 2, **caracterizado** porque el accionamiento del botón-pulsador (30) acciona la puesta en marcha y la parada de un contador de tiempo.

4. Reloj de inmersión según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque, en inmersión, 25 el captador de presión (42) está dispuesto para provocar la rotación de una rueda de entrada (48) de un mecanismo diferencial (46) cuya primera salida, formada por un móvil de variación de profundidad (74) llevando la aguja (22) indicadora de variación de profundidad, está bloqueada de manera que una segunda salida del mecanismo diferencial (46), formada por un móvil indicador de profundidad (78) llevando la aguja (14) indicadora de profundidad, gire mientras que, durante una parada de descompresión, el móvil indicador de profundidad (78) está bloqueado y el móvil 30 de variación de profundidad (74) es libre y gira, estando el móvil de variación de profundidad (74) de nuevo bloqueado y estando el móvil indicador de profundidad (78) de nuevo libre de girar cuando el submarinista ha terminado su parada de descompresión y vuelve a subir hacia la superficie.

5. Reloj de inmersión según la reivindicación 4, **caracterizado** porque el móvil de variación de profundidad (74) 35 comprende un corazón (80) montado libre en rotación sobre un árbol (84) y a una extremidad del cual está montada fija la aguja (22) indicadora de la variación de profundidad, pudiendo este corazón (80) bloquearse o liberarse por unos medios de retención (86), y porque el móvil indicador de profundidad (78) comprende una rueda indicadora de profundidad (90) montada fija sobre el árbol (84) y unos medios de bloqueo (92) de esta rueda (90), estando la aguja (14) indicadora de profundidad montada fija a una extremidad del árbol (84).

40 6. Reloj de inmersión según la reivindicación 5, **caracterizado** porque los medios de retención (86) comprenden un martillo y porque los medios de bloqueo (92) comprenden una pinza.

7. Reloj de inmersión según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizado** porque la rueda de entrada 45 de diferencial (48) está montada libre en rotación sobre un eje de diferencial (50) y lleva un móvil de satélite (60) que engrana por una parte con un piñón (64) montado fijo sobre el eje de diferencial (50) y por otra parte con un móvil intermedio (68) montado libre sobre el eje de diferencial (50) y que engrana a su vez con el móvil de variación de profundidad (74), una rueda de salida de diferencial (76) solidaria a dicho eje de diferencial (50) engrana con el móvil indicador de profundidad (78).

50

55

60

65

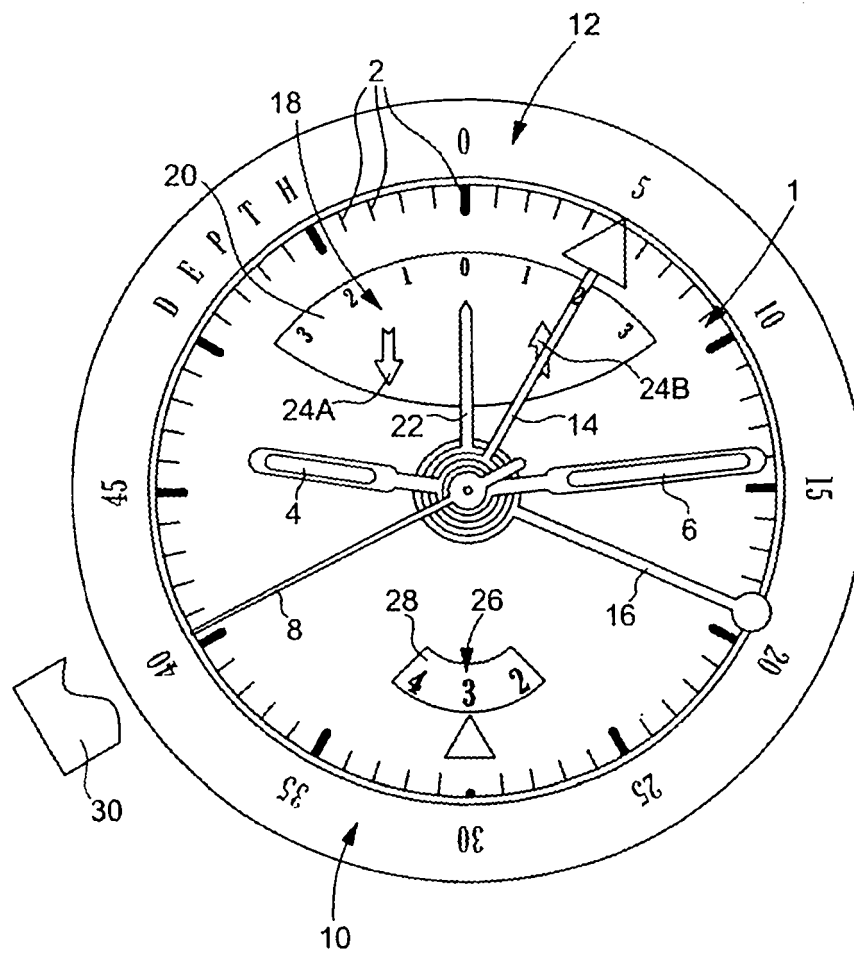


Fig. 1

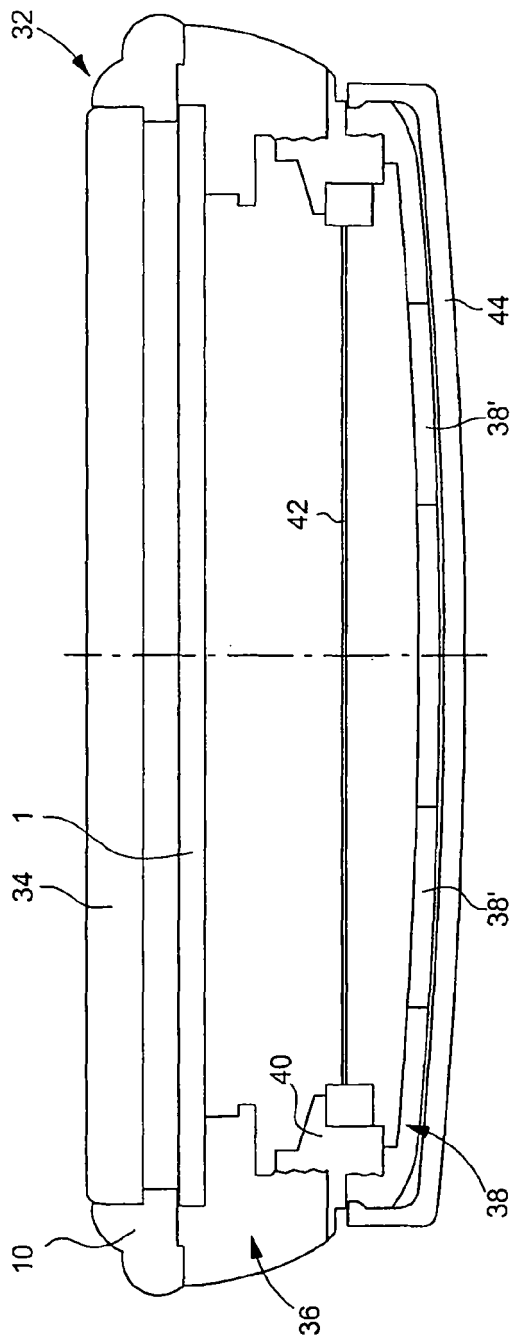


Fig. 2A

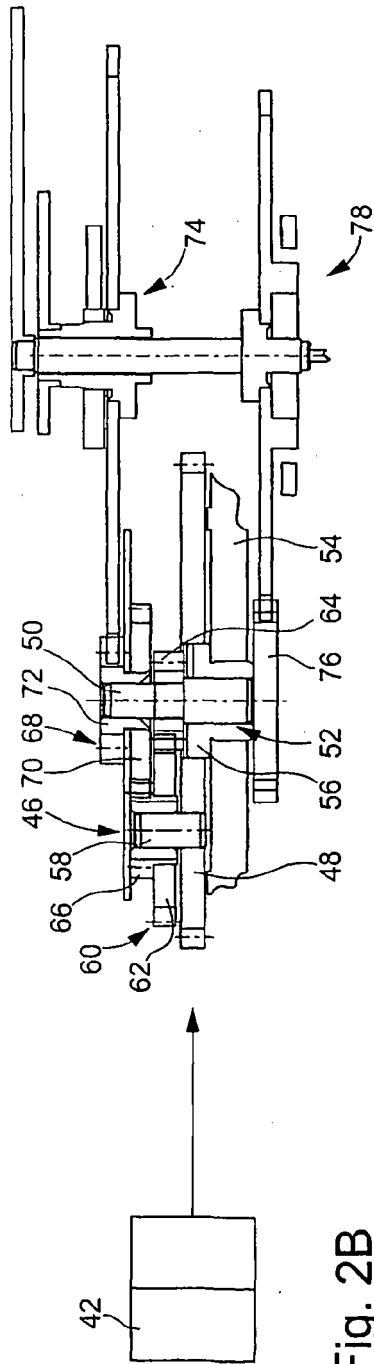


Fig. 2B

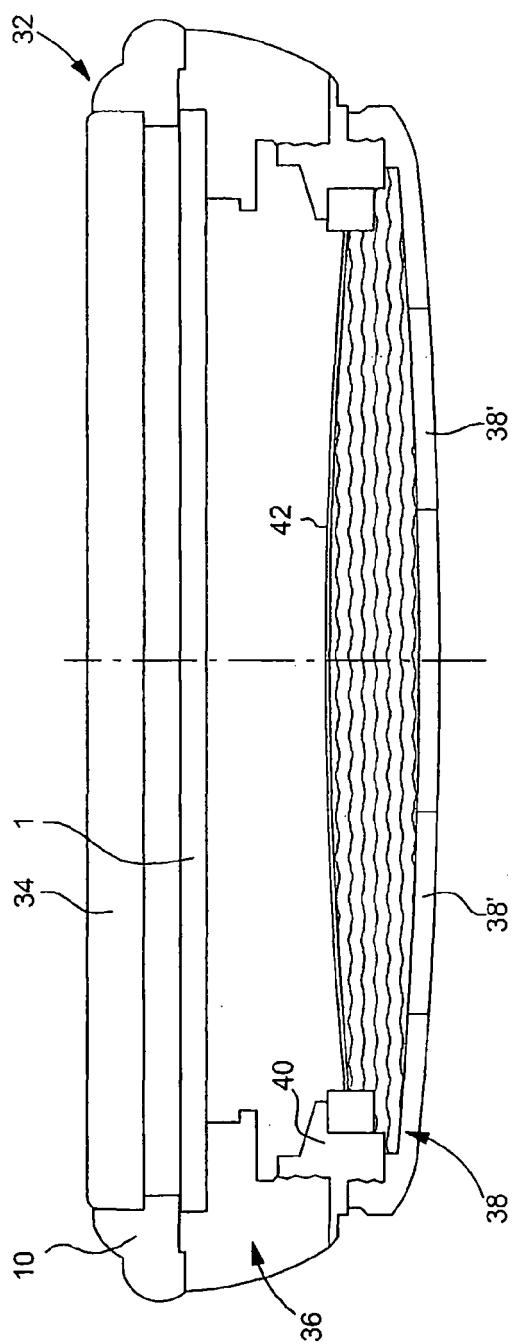


Fig. 3A

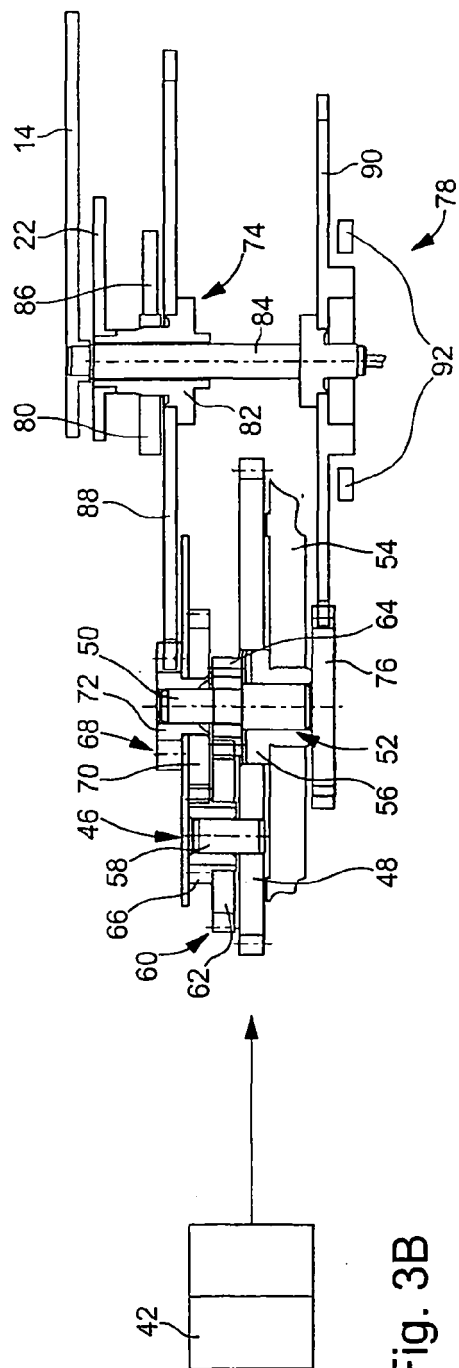


Fig. 3B

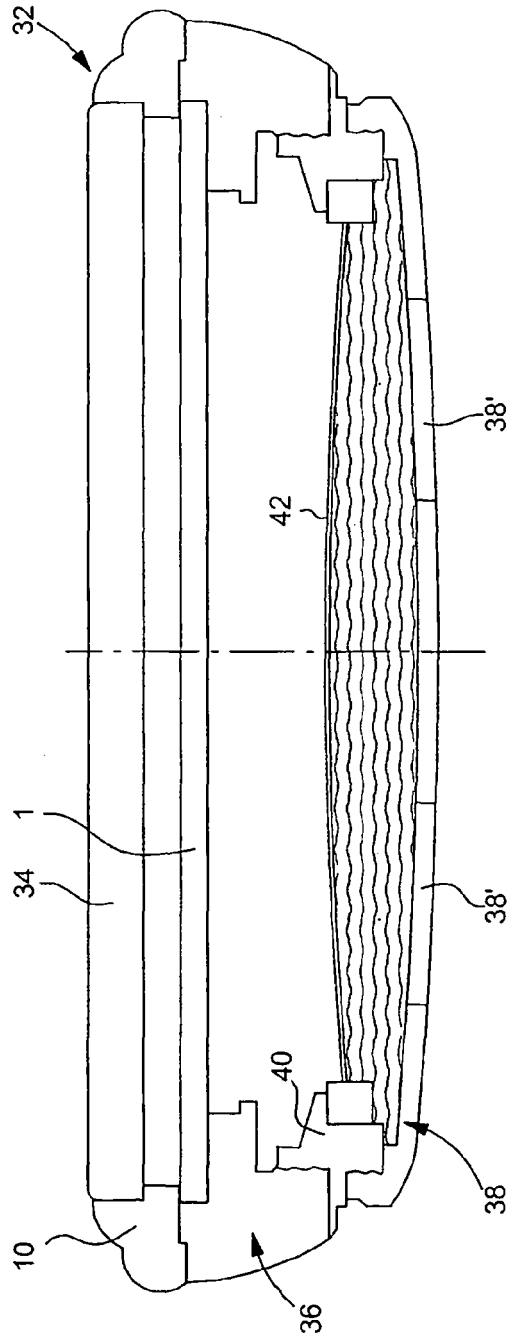


Fig. 4A

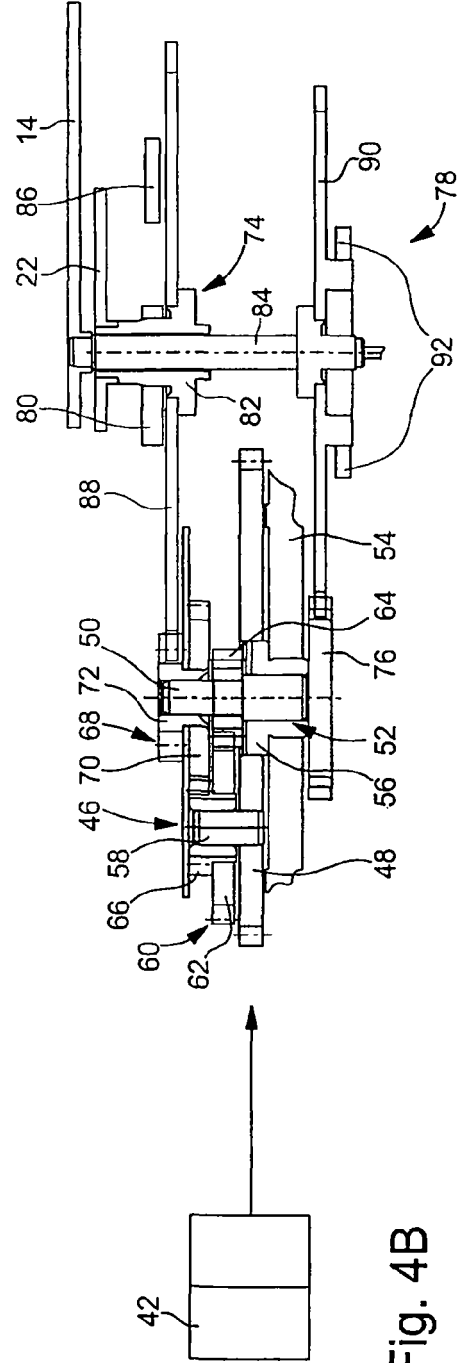


Fig. 4B