



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 360 734**

51 Int. Cl.:  
**G04G 21/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07150448 .4**

96 Fecha de presentación : **27.12.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2075654**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **01.07.2009**

54

Título: **Dispositivo electrónico portátil destinado a indicar el valor de variables a partir de mediciones efectuadas con un captador y que presenta una función histórica.**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**08.06.2011**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**08.06.2011**

73

Titular/es: **ETA SA Manufacture Horlogère Suisse  
Schild-Rust-Strasse 17  
2540 Grenchen, CH**

72

Inventor/es: **Veuthey, Jean-Bernard y  
Bally, Fabien**

74

Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 360 734 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 portátil destinado a indicar el valor de variables a partir de mediciones efectuadas con un captador y que presenta una función histórica.

5 Sector técnico

10 La presente invención se refiere a un dispositivo electrónico portátil, que presenta una caja que contiene un mecanismo de relojería que lleva superpuesta una pantalla, comprendiendo dicho mecanismo de relojería, circuitos electrónicos susceptibles de producir señales horarias destinadas a los medios de control de dicha pantalla, estando previstos dichos circuitos electrónicos para que se encuentren selectivamente en una u otra de una serie de modalidades de funcionamiento, comprendiendo dicha serie de modalidades de funcionamiento una primera modalidad, llamada modalidad horaria, en la que se prevé dicha indicación para indicar la hora.

15 El dispositivo electrónico, según la invención, comprende además un captador previsto para efectuar una medición de una magnitud física y para renovar dicha medición con una frecuencia determinada. En una segunda forma de funcionamiento llamada de captación, la indicación se prevé para facilitar una primera indicación representativa del valor actual de dicha medición y una segunda indicación representativa de una variación en el tiempo de dicha medición. El dispositivo electrónico comprende además medios de memorización previstos para registrar, en la  
20 llamada modalidad de captación, según una periodicidad determinada, una sucesión de valores cada uno de los cuales corresponde a un valor instantáneo de dicho valor actual.

Estado de la técnica.

25 La solicitud de patente publicada con el número WO 2005/096106 A1 a nombre de la solicitante, describe un dispositivo electrónico en el que órganos de indicación de tipo analógico son controlados para indicar la hora actual, en una primera modalidad de funcionamiento y para indicar cada uno, el valor de una variable basada en la medición de una magnitud física efectuada por un captador de un dispositivo, en una segunda modalidad de funcionamiento.

30 Las solicitudes de patente publicadas con los números WO 2005/096105 A1 y EP 1 571 506 A1, igualmente a nombre de la solicitante, describen un dispositivo electrónico en el que órganos de indicación de tipo analógico, son controlados para indicar la hora actual, en una primera modalidad de funcionamiento y para indicar respectivamente la medición de un intervalo de tiempo y la profundidad instantánea calculada a partir de mediciones de presión efectuadas por un captador del dispositivo. Estos documentos prevén que el dispositivo electrónico comprenda  
35 medios de memorización destinados a memorizar valores de presión medidos para permitir una reproducción del comportamiento que los órganos de indicación han presentado durante las mediciones, en una tercera modalidad de funcionamiento llamada, modalidad histórica, basándose la reproducción en los valores memorizados.

40 La disposición en memoria de una serie de valores asociados a una variable medida por un captador que permite la puesta en práctica de una modalidad histórica, presenta problemas de gestión de la memoria en el caso de un dispositivo portátil. Estos problemas se hacen críticos cuando se trata de memorizar varias series de valores asociadas a una o varias variables medidas, en especial para cuestiones de dimensión de la memoria y de su consumo eléctrico.

45 Una solución conocida para responder a ese problema, consiste en aumentar el valor del periodo de disposición en memoria, en especial, en función de la duración total de las mediciones. Una solución de este tipo, muestra, no obstante, limitaciones cuando la duración de las mediciones es muy importante, dado que la representatividad de los valores memorizados, con respecto a los valores medidos, se ve fuertemente afectada.

50 Otra solución para responder a este problema, es la propuesta por el documento EP1'571'506, que prevé un dispositivo electrónico portátil del tipo que se ha mencionado anteriormente, caracterizado porque en una tercera modalidad llamada, modalidad histórica, dichos circuitos electrónicos se prevén para que, en base a una única serie de valores registrados de la presión atmosférica, se visualice paralelamente en un intervalo de tiempo predeterminado, dos series cronológicas de valores, correspondiendo una primera de dichas series a la altura, que  
55 es una magnitud directamente representativa de la presión y la otra de dichas series corresponde al desnivel que se calcula por la diferencia entre el valor visualizado de la altura y el valor de la altura al inicio de la modalidad de captación.

60 Una ventaja de esta última solución es que se puede memorizar una única serie de valores, siendo calculada cada vez que debe ser visualizada la segunda serie de valores correspondiente a los valores representativos de la variación de la medición (o de la magnitud física medida). De este modo, esta serie de valores, se calcula por una parte, durante el desarrollo de la segunda modalidad de funcionamiento cuando las mediciones de la magnitud física son captadas por el captador y, por otra parte, durante la indicación del histórico, cuando los valores medidos que han sido memorizados son reclamados. Se comprenderá, no obstante, que la solución propuesta por este  
65 documento anterior se limita a calcular la variación de la magnitud física medida con respecto a un valor inicial de referencia. El documento no dice nada con respecto a la posibilidad de calcular la "variación en el tiempo" o dicho de

otro modo, la velocidad de variación, de la magnitud física. No obstante, este cálculo implicaría la utilización, como mínimo, de dos valores memorizados distintos. Un cálculo de este tipo no se podría aplicar por lo tanto, de manera directa, en el principio de la serie.

#### 5 Divulgación de la invención.

Un primer objetivo de la presente invención consiste en reducir estos inconvenientes antes mencionados de la técnica anterior, facilitando un dispositivo electrónico portátil de acuerdo con la adjunta reivindicación 1.

#### 10 La presente invención se refiere igualmente a un procedimiento de indicación de un histórico para un dispositivo portátil, según la adjunta reivindicación 9.

Una ventaja de la presente invención consiste en que los circuitos electrónicos del dispositivo están dispuestos para llevar a cabo un salto en el desarrollo de la modalidad histórica, como respuesta a una acción de un usuario para controlar los órganos de indicación de tipo analógico con la finalidad de que, estos últimos pasen de la indicación de un primer valor asociado a un primer valor memorizado  $P_i$  a la indicación de un segundo valor asociado a un segundo valor memorizado  $P_j$ , situado cronológicamente antes o después del primer valor memorizado  $P_i$  y separado en el tiempo de éste último en más de una vez del periodo de disposición en memoria.

20 Según la forma de realización ventajosa, se prevé además, que el valor representativo de la variación en el tiempo de la magnitud física, asociada al valor  $P_j$  se calcula, como mínimo, sobre la base de los valores memorizados  $P_j$  y  $P_{j1}$ .

25 Según otra modalidad de realización ventajosa, se prevé igualmente que el desarrollo de la indicación del histórico, se pueda interrumpir y renovar eventualmente después bajo el efecto de acciones predefinidas por parte del usuario.

Según una variante, los circuitos electrónicos ponen igualmente en memoria la duración durante la cual ha permanecido activa la modalidad de captación o, alternativamente, el valor del periodo que define la periodicidad según la cual, los medios de memorización registran el valor actual o corriente de la medición. Esta variante constituye una modalidad de realización preferente, en especial si el periodo no tiene un valor único definido por el fabricante sino que depende, por el contrario, de las condiciones de utilización del dispositivo electrónico.

30 De manera preferente, no limitativa, el captador utilizado es un captador de presión que permite medir la altura o la profundidad, pero se comprenderá que la invención puede ser puesta en práctica con otros tipos de captador, tal como un captador de temperatura o un captador de campo magnético, por ejemplo.

35 Por otra parte, se puede prever un cierto número de variantes de realización tales como, una indicación específica de los valores medidos en curso de captación, una adaptación de las escalas de indicación en la modalidad histórica en función de los valores extremos medidos, una activación automática o manual de la forma de captación, una pluralidad de zonas de memoria cada una de las cuales está dedicada a una serie de mediciones específicas, o incluso la disposición, de como mínimo, una pantalla de cristal líquido en el cuadrante para completar la indicación analógica.

45 Además, el dispositivo electrónico según la presente invención, podría indicar otras indicaciones. En particular, la indicación podría facilitar igualmente un tercera indicación representativa de una variación a lo largo del tiempo de dicha segunda indicación (es decir, una indicación de aceleración de la variación en el tiempo de la medición).

#### 50 Breve descripción de los dibujos.

Otras características y ventajas de la presente invención, aparecerán de manera más clara de la lectura de la descripción detallada siguiente, que hace referencia a los dibujos adjuntos, a título de ejemplos no limitativos, y en los que:

- 55 - La figura 1, representa la vista frontal de un dispositivo electrónico portátil, según la primera forma de realización de la presente invención, realizado en forma de un reloj de inmersión que dispone de medios para indicar el valor de la profundidad y el valor de la componente vertical de la velocidad
- La figura 2, representa un diagrama esquemático general del circuito electrónico del dispositivo indicador representado en la figura 1 y
- 60 - La figura 3, representa un diagrama esquemático en el que se han indicado, por una parte, curvas representativas de las mediciones efectuadas y de las mediciones registradas que corresponden a la profundidad y, por otra parte, curvas representativas de los cálculos efectuados para determinar la velocidad de variación de la profundidad en dos modalidades de funcionamiento distintas del reloj de la figura 1.

#### 65 Formas de realización de la invención.

- La figura 1, muestra una modalidad de realización preferente del dispositivo electrónico portátil, según la presente invención, en forma de un reloj de inmersión, muy simple, simultáneamente del punto de vista estructural y del punto de vista de su funcionamiento. El reloj 1 adopta un aspecto como el de un reloj de tipo convencional. Este presenta, efectivamente, una caja 2 que puede ser, por ejemplo, metálica, con el fondo roscado, comprendiendo enganches (no representados) previstos para la fijación de una correa (no representada) y que contienen en especial, un mecanismo de relojería (no representado), una pantalla 4 y cerrada en su cara superior por un cristal, que lleva una lente fija 6 en su periferia. El reloj 1 presenta además, tres órganos de control de tipo tradicional a saber, dos pulsadores 7 y 8 y una varilla-corona de puesta en hora 9.
- Se observará que el reloj de inmersión 1, está preferentemente dotado de cristal táctil, es decir, que está recubierto de electrodos capacitivos, de manera alternativa o complementaria a los pulsadores 7 y 8, sin salir del marco de la presente invención.
- La lente 6 lleva primeras graduaciones de profundidad 10 a escala variable que se extienden desde una primera indicación de 0 metros, situada a mediodía, hasta una indicación de 50 metros dispuesta a las once.
- La esfera 4 lleva segundas graduaciones circulares 12 cuya unidad es el metro/ minuto, subdivididas en dos zonas. La primera zona 13 se extiende en el sentido de giro de las agujas del reloj, desde la posición correspondiente a la graduación de los 20 metros, a las ocho horas, hasta la posición correspondiente a la graduación de los 30 metros, a las nueve horas. La segunda zona 14 se extiende, en el sentido de giro de las agujas del reloj, desde el final de la primera zona 13 hasta la posición correspondiente a la graduación 0 metros. Las graduaciones de la segunda zona 14 corresponden a una escala de velocidad de ascenso y se extienden entre 0m/min y 30m/ min mientras que la primera zona corresponde a velocidades de ascensión negativas y no comporta escala.
- El reloj 1 presenta igualmente dos agujas, respectivamente de indicación de las horas 16 y de los minutos 17.
- La esfera 4 presenta, además, una ventana a través de la cual es divisible una pantalla de cristal líquido (LCD) 18.
- El reloj 1 presenta medios técnicos específicos que se describirán más adelante en relación con la figura 2, que le permiten facilitar indicaciones específicas relativas a la práctica de la inmersión. Estos medios técnicos comprenden, en especial, un captador de presión previsto para efectuar una medición de la presión ambiente y para renovar esta medición a intervalos próximos, y circuitos electrónicos que permiten convertir los valores captados por esta medición en profundidades, dentro del marco de la inmersión. Estas técnicas han sido descritas en numerosos documentos de la técnica anterior y no serán tratadas de manera más detallada a continuación.
- De este modo, por una programación adecuada del circuito electrónico del reloj, según la presente invención, se prevé una primera modalidad de funcionamiento, o modalidad horaria, en la que las funciones clásicas son aseguradas por las agujas de las horas y de los minutos. Además, la varilla-corona 9 presenta dos posiciones estables, una primera posición estable es la posición de reposo, en la que dicha varilla-corona no cumple función alguna. De manera convencional, la segunda posición estable es una posición de extracción con respecto a la posición de reposo, en la que la varilla-corona, permite regular por rotación la indicación de la hora, facilitada por las dos agujas 16, 17.
- Ventajosamente, se prevén medios convencionales para efectuar un cambio de modalidad de funcionamiento automática, en particular, para pasar de la modalidad horaria a una segunda modalidad de funcionamiento llamada modalidad de inmersión, cuando ha empezado una inmersión. Estos medios permiten de manera inversa, volver a la modalidad horaria de manera automática, a partir de la modalidad de inmersión, cuando el submarinista que lleva el reloj vuelve a la superficie. Estos medios son, por ejemplo, los descritos en la solicitud WO 2005/096105 A1, ya mencionada.
- Una vez se ha terminado la modalidad de inmersión, las funciones asociadas respectivamente a las agujas de los minutos 17 y de las horas 16 son la indicación de la profundidad instantánea y la indicación o indicación de la velocidad ascensional.
- Se debe comprender que es posible prever medios manuales de activación de la modalidad de inmersión de manera adicional o alternativa con respecto a la activación automática.
- Estos medios, que forman parte del estado de la técnica, no serán tratados adicionalmente en la presente solicitud de patente en la medida en la que no constituyen el núcleo de la misma y el experto en la materia no tendrá dificultades específicas para su realización.
- De acuerdo con la presente invención, el reloj de inmersión 1 presenta una tercera modalidad de funcionamiento, llamada modalidad histórica, preferentemente activada por acción del usuario, por ejemplo, por medio de presión sobre la varilla-corona 9 seguida de la selección efectuada por contacto sobre el cristal táctil.

Para la puesta en práctica de la modalidad histórica, se prevén medios para controlar las agujas de las horas 16 y de los minutos 17, de manera que presenten un comportamiento representativo del desarrollo de la inmersión en relación con la que se han memorizado datos.

5 Se pueden prever varias variantes de la puesta en práctica de la modalidad histórica. En la medida en la que una inmersión puede durar varias decenas de minutos, es preferible controlar las agujas 16 y 17 de manera tal que reproduzcan sensiblemente sus comportamientos pasados respectivos con una velocidad acelerada con respecto a la velocidad de captación de las medidas. El técnico en la materia podrá definir parámetros de aceleración que convengan a sus propias necesidades y podrá programar el circuito electrónico del reloj de manera consiguiente, sin salir del marco de la presente invención. Se puede prever, por ejemplo, una división por 60 de la duración total de la inmersión a indicar, de manera que diez minutos de inmersión se reproduzcan en diez segundos en la modalidad histórica.

15 Una variante posible de puesta en práctica del histórico, desde el punto de vista de la velocidad de reproducción, consiste en reproducir toda la inmersión efectuada, cualquiera que sea su duración, en una ventana de tiempo predefinida por el fabricante del reloj. La ventana de tiempo puede estar definida por una duración fija o con una duración variable, comprendida entre dos valores extremos. A título de ejemplo, se puede prever que la duración del histórico es fija de 30 segundos, el movimiento de las agujas 16 y 17 está, entonces, adaptado para llevar la duración efectiva de la inmersión a 30 segundos. Se puede prever igualmente, de manera alternativa, que la duración del histórico esté comprendida entre 15 y 30 segundos, especialmente en función de la duración efectiva de la inmersión a reproducir.

Otras variantes y detalles de puesta en práctica de la modalidad histórica se presentan a título no limitativo en la solicitud WO 2005/096105 A1.

25 La figura 2 es un diagrama esquemático de la estructura general del circuito electrónico del reloj de inmersión, según la presente invención.

30 De manera general, el circuito electrónico comprende, en especial, un circuito integrado 20 que presenta un circuito controlador 21 susceptible de gestionar las funciones horarias convencionales del reloj 1, comprendiendo, dentro de este objetivo, un circuito de división del tiempo relacionado en especial a un resonador 22, que facilita una base de tiempo. A partir de esta base de tiempo, se producen informaciones temporales por el circuito controlador 21, en especial, para asegurar las funciones de la modalidad horaria y las funcionalidades relativas a la modalidad de inmersión.

35 Además, el circuito controlador 21 recibe como entrada señales generadas por un captador de presión 23 que genera señales eléctricas analógicas representativas de la presión ambiente. Estas señales transitan por un convertidor analógico-digital 24 antes de ser facilitadas como entrada del circuito controlador 21 en forma de una señal digital.

40 El captador de presión 23 es de tipo convencional y los técnicos de la materia no tendrán dificultades específicas para escoger el que esté adaptado a la puesta en práctica de la presente invención.

45 El circuito integrado 20 presenta igualmente zonas de memoria, en especial, una primera zona de memoria 25, preferentemente de tipo no volátil, que contiene un programa que permite al circuito controlador 21 efectuar cálculos relativos a la modalidad de inmersión, como por ejemplo, la conversión de las mediciones de presión en valores de profundidad, en relación con la zona de memoria volátil no representada. La elección de una memoria volátil reprogramable (por ejemplo, Flash o EPROM) permite eventualmente actualizar posteriormente el programa de cálculo. El circuito integrado 20 presenta, de manera preferente, como mínimo, una segunda zona de memoria 26 igualmente de tipo no volátil, en la que se almacenan las mediciones y los resultados de los cálculos efectuados por el circuito controlador 21 de forma periódica. Esta segunda zona de memoria 26 está prevista especialmente para almacenar las mediciones de profundidad. De esta forma, estas informaciones son consultadas por el circuito controlador 21, en particular, cuando el reloj se encuentra en modalidad histórica.

55 A partir de estas señales de entrada respectivas, el circuito controlador 21 determina la situación del submarinista en cada instante de una inmersión. El circuito controlador 21 envía, entonces, señales adaptadas a un circuito de control 27 de medios motrices bidireccionales, como por ejemplo, dos motores bidireccionales, de manera tal que la aguja de las horas 16 muestra la velocidad de variación de la profundidad en referencia de las segundas graduaciones 12 de la esfera. Igualmente, el circuito controlador 21 produce señales adaptadas para el circuito de control 27 de los medios motores, de manera tal que la aguja de los minutos 17 indica la profundidad instantánea en cada instante de la inmersión, con respecto a las graduaciones 10 que aparecen en el sector 6 del reloj.

60 Por otra parte, el circuito electrónico del reloj presenta medios convencionales (no representados) para detectar presiones efectuadas por el usuario sobre la varilla-corona 9. Esta última, se encuentra en posición A, en reposo, y presenta dos posiciones extremas B y C. La posición B, que es inestable, se obtiene por presión del usuario, activa una función del circuito controlador 21, que modifica la modalidad de funcionamiento del reloj, tal como se ha

descrito anteriormente. De manera preferente, cuando la varilla-corona 9 es introducida en posición B a partir de la modalidad horaria, el circuito controlador 21, genera señales de activación del cristal táctil 4. Durante un cierto periodo de tiempo predefinido, el usuario, puede seleccionar entonces, una función específica colocando un dedo sobre una zona del cristal táctil que habrá seleccionado.

5 De esta manera, se puede asociar la activación de la modalidad histórica a una zona predefinida del cristal táctil.

Para detalles técnicos relativos al funcionamiento del cristal táctil, el lector podrá acudir al documento EP 0 838 737 A1, publicado a nombre de Asulab S.A.

10 Se debe comprender que el técnico en la materia es capaz de programar, de la forma que desee, el circuito integrado 20 del reloj según la presente invención para prever repuestas respectivamente adaptadas a las diferentes acciones posibles sobre la varilla – corona 9 y/o sobre el cristal táctil 4.

15 Además, medios convencionales bien conocidos por los técnicos en la materia se ponen en práctica para permitir la corrección de la hora corriente indicada por la agujas 16 y 17, en modalidad horaria, cuando la varilla-corona 9 es llevada a la posición estable C.

20 Por otra parte, el circuito integrado 20, controla la indicación de la pantalla de cristal líquido 18, que permite completar las indicaciones de las agujas de las horas y de los minutos por la indicación simultánea de informaciones suplementarias. Según una variante preferente, la pantalla LCD 18 está prevista para indicar la duración efectiva de una inmersión, bien sea en tiempo real cuando se desarrolla ésta (modalidad de captación), o bien sea en modalidad histórica. Igualmente se podrá, por ejemplo, prever la indicación de la profundidad máxima alcanzada en el curso de la inmersión.

25 Igualmente se pueden prever, en el reloj de inmersión 1, otras funcionalidades suplementarias. Su naturaleza y la forma de acceder a las mismas, a parte de la modalidad histórica, no serán tratadas en detalle en la medida en que no intervienen directamente en la puesta en práctica de la presente invención. Se podrán encontrar ejemplos en las solicitudes internacionales citadas anteriormente a título ilustrativo y no limitativo.

30 Desde el punto de vista del funcionamiento, cuando el submarinista entra en el agua, el reloj activa la modalidad de inmersión. Las dos agujas 17 y 16 se posicionan inicialmente, respectivamente, delante de la indicación correspondiente a 0 metros, que lleva el sector 6 y a las nueve horas, dicho de otra forma, delante de la indicación 0 m/min que lleva la esfera 4. Cuando el submarinista desciende, la aguja de los minutos 17 se pone a girar en sentido horario para indicar el valor instantáneo de la profundidad con respecto a las graduaciones 10. Al mismo tiempo, la aguja de las horas 16 se desplaza con respecto a la segundas graduaciones 12, para indicar el valor de la variación de la profundidad.

40 Se observará que en la forma de realización representada, la primera estrategia de las segundas graduaciones base no lleva escala. De este modo, las velocidades de descenso no son indicadas de manera precisa, sino solamente de forma grosera. Esta realización se debe comprender que es ilustrativa y el técnico en la materia podrá utilizar una indicación o indicación distinta adaptada a sus propias necesidades, sin salir del marco de la presente invención.

45 De manera ventajosa, se puede prever que la velocidad de variación de la profundidad es calculada en base a una media efectuada a partir de varios valores sucesivos de la profundidad. A título de ejemplo ilustrativo y no limitativo, la velocidad de variación indicada durante la modalidad de inmersión por la aguja de las horas 16 puede ser una media móvil de las tres últimas velocidades instantáneas, siendo estas últimas calculadas directamente en base a mediciones efectuadas por el captador de presión. Se comprenderá que, en la modalidad histórica, este método de cálculo no puede ser aplicado en el primer instante de la inmersión. En este caso, la velocidad inicialmente indicada puede ser constante, de manera artificial, para evitar la indicación de valores no reales, debido al algoritmo de cálculo utilizado en función del comportamiento del usuario. Es posible prever, por ejemplo, que la velocidad inicial indicada es del orden de 10 m/min durante los primeros segundos de la inmersión.

55 El captador de presión puede ser reinventado para efectuar una medición por segundo. Preferentemente, se puede prever memorizar cada medición en una zona de memoria específica, por lo menos, durante los tres primeros minutos. Si la inmersión es de una inmersión en apnea cuya duración es inferior a tres minutos, un número suficiente de mediciones es memorizado de esta forma para permitir una reproducción fiable del histórico de la inmersión.

60 Cuando la inmersión dura más de tres minutos se prevé, de manera ventajosa, una disposición en memoria de las mediciones con una frecuencia más reducida que la frecuencia de medición del captador de presión. Esta disposición permite limitar las dimensiones de la zona de memoria necesaria cuando la duración la inmersión resulta más importante, sin alterar notablemente la calidad de reproducción del histórico. De manera preferente, se prevé el registro de un valor de presión, o de la profundidad, con un periodo del orden de varias decenas de segundos en una inmersión con botella, por ejemplo, cada 30 segundos. Además, se prevé que cuando la duración de la inmersión en curso alcanza 3 minutos, según el ejemplo que se ha facilitado anteriormente, una gran parte de las medidas memorizadas es borrada, de manera que se liberan emplazamientos de memoria para las mediciones

anteriores. En efecto, es suficiente, entonces, conservar solamente mediciones anteriormente efectuadas a intervalos de tiempo con una duración que corresponde al periodo previsto para el registro de las mediciones de inmersión con botella, es decir, 30 segundos según el ejemplo mencionado anteriormente.

5 Si se considera el ejemplo numérico anterior que se ha facilitado a título ilustrativo y no limitativo, la memorización de los tres primeros minutos de una inmersión, requiere 180 emplazamientos de memoria, traduciéndose este número a continuación a 6 cuando la duración de la inmersión supera los 3 minutos. Por otra parte, cuando la inmersión se prolonga por el hecho de la menor frecuencia de las memorizaciones, resulta posible memorizar el perfil de la inmersión durante un periodo máximo de una hora y media con dicho número de emplazamientos de memoria, lo que es suficiente para responder a las necesidades de una gran mayoría de submarinistas.

10 La solicitud WO 2005/096105 A1 da a conocer una alternativa de realización que define una variación más progresiva de la frecuencia de disposición en memoria de los resultados de las mediciones. Los técnicos en la materia podrán acudir a esta divulgación o a cualquier otro método conocido adaptado para optimizar la gestión de la memoria del reloj, según la invención.

15 Para limitar el espacio de memoria necesario para el almacenamiento de las mediciones de presión, la presente invención propone limitar la cantidad de datos a almacenar. Así, por ejemplo, se ha previsto de no memorizar más que un cierto porcentaje de los valores medidos, o tales que convertidos por el circuito integrado, según la duración de la inmersión, y tal como ello resulta de lo anterior, y un valor representativo del periodo de registro de estas mediciones en la zona de memoria 26.

20 El valor representativo del periodo de registro, puede ser el periodo propiamente dicho o, de manera alternativa, la duración total de la inmersión, estando programado el circuito integrado del reloj para deducir sin ambigüedad el valor del periodo de registro correspondiente.

25 Los valores de la velocidad de variación de la profundidad calculados en el curso de la inmersión, en lo que respecta a esta última, no son memorizados, lo que permite economizar sensiblemente la mitad de la memoria convencionalmente utilizada en los dispositivos de la técnica anterior.

30 De manera general, la presente invención se refiere igualmente a un procedimiento de indicación de un historial para un dispositivo electrónico portátil del tipo que se ha descrito anteriormente, que presenta, en especial, un captador de una magnitud física y que presenta una primera forma de funcionamiento horario, comprendiendo el procedimiento las fases que consisten en:

- 35
- a) efectuar, en un primer tiempo, una captación periódica del valor de la magnitud física en función del tiempo, en una segunda modalidad de funcionamiento del dispositivo electrónico,
  - 40 b) memorizar, como mínimo, una parte de los valores medidos, con un periodo determinado, en medias de memorización,
  - c) memorizar un valor representativo de este periodo dado en las medias de memorización.

45 El procedimiento, según la invención, se distingue de los procedimientos del estado de la técnica por el hecho de comportar además, en una tercera modalidad de funcionamiento llamada modalidad histórica, una etapa posterior que consiste en

- 50
- d) efectuar una indicación cronológica representativa de los valores memorizados de la magnitud física en función del tiempo, indicando, como mínimo, un primer órgano de los órganos analógicos de indicación, por delante de las graduaciones, el valor de una variable directamente relacionada con los valores memorizados, estando controlado el segundo de los órganos de indicación analógicos para indicar, delante de las graduaciones, el valor de una variable calculada a partir, como mínimo, de dos valores memorizados.

55 Por lo tanto, cuando se ha activado la modalidad histórica, el circuito controlador 21 controla los medios motrices para que, por una parte, la aguja 17 de los minutos recorra las primeras graduaciones para indicar valores de profundidad en relación con las mediciones memorizadas. Por otra parte, el circuito integrado calcula, para cada uno de los valores memorizados asociados a una profundidad indicada, un valor de la velocidad de variación de la profundidad.

60 Al inicio del desarrollo de la modalidad histórica, igual que en la modalidad de inmersión, el valor visualizado para la velocidad de variación de la profundidad es preferentemente artificial. Por ejemplo, se puede prever que aumente inmediatamente antes de ser calculada en base a los primeros valores de profundidad memorizados.

65 Después de algunos instantes, del orden de algunos segundos, la velocidad de variación de la profundidad puede ser calculada como media móvil de la velocidad instantánea calculada entre las dos primeras profundidades leídas

en la memoria y la velocidad media calculada en último lugar. Expresado de otro modo, la velocidad de variación de la profundidad  $V_i$  puede ser calculada por la fórmula siguiente:

$$V_i = \left( \frac{P_i - P_{i-1}}{T} + V_{i-1} \right) / 2$$

- 5 en la que  $P_i$  y  $P_{i-1}$  son los valores respectivos de la profundidad en los instantes  $i$  e  $i-1$ , siendo  $V_{i-1}$  el valor de la velocidad de variación de la profundidad en el instante  $i-1$  y  $T$  el valor de dicho periodo determinado.

De manera alternativa o complementaria, la velocidad  $V_i$  puede ser calculada por la fórmula alternativa siguiente:

$$V_i = \frac{P_i - P_{i-1}}{T}$$

- 10 El circuito integrado puede ser programado eventualmente de manera tal que la primera fórmula, es utilizada para las inmersiones de corta duración, es decir, que presentan, por ejemplo, una duración inferior a quince minutos, mientras que la segunda fórmula es utilizada para las inmersiones de duraciones superiores.

$$V_i = \frac{P_{i+1} - P_{i-1}}{2T}$$

- 15 Otra fórmula ventajosa podría ser, por ejemplo: . Esta fórmula, utilizable únicamente en la modalidad histórica, presenta la ventaja de minimizar el desplazamiento temporal entre la profundidad y la velocidad de descenso.

- 20 La presente invención prevé igualmente la posibilidad de interrumpir el desarrollo de la modalidad histórica como respuesta a una acción del usuario sobre uno de los órganos de control externos y, preferentemente, reanudarlo como respuesta a una nueva acción del usuario sobre uno de los órganos de control externos.

- 25 Según la presente invención, los circuitos electrónicos del reloj están dispuestos, además, para realizar un salto en el desarrollo de la modalidad histórica como respuesta a una acción del usuario sobre uno de los órganos de control externos. Este salto en el desarrollo se produce por un control de los órganos de indicación analógico con la finalidad de que estos últimos pasen de la indicación de un primer valor asociado a un primer valor memorizado  $P_i$  a la indicación de un segundo valor asociado a un segundo valor memorizado  $P_j$  situado cronológicamente antes o después del primer valor memorizado  $P_i$  y separado en el tiempo de este último, en más de una vez el valor del periodo de registro. En paralelo a este salto, el tiempo indicado en el LCD 18 es modificado de manera consiguiente.

- 30 A título de ejemplo, se puede prever que cuando tiene lugar el desarrollo de la modalidad histórica, la presión sobre la varilla – corona 9 comporta una interrupción del desarrollo, mientras que una presión sobre el empujador 7 provoca un salto hacia delante de una duración predefinida en el desarrollo de la modalidad histórica, y que la presión efectuada sobre el pulsador 8 provoque un salto hacia atrás de esta misma duración predefinida en el desarrollo de la modalidad histórica.

- 35 Los circuitos electrónicos del reloj pueden igualmente ser programados de manera tal que las presiones prolongadas sobre los empujadores, comporte la aplicación de una sucesión de saltos en un sentido o en el otro, o incluso la aceleración en la aplicación de estos saltos.

- 40 Cuando se efectúa un salto hacia atrás, como mínimo, el valor de la medición, memorizado inmediatamente antes a la que corresponde a la profundidad antes de ser visualizada después del salto, es leído con el objetivo de calcular la velocidad de variación de la profundidad de reanudación. En este caso de la figura, la velocidad indicada por este medio en el momento de la reanudación del desarrollo del histórico, es una velocidad instantánea.

- 45 Es igualmente posible perder de manera general, y más particularmente en el caso en el que se efectúa un salto hacia delante en el desarrollo del histórico, que, como mínimo, el valor memorizado que sigue inmediatamente al valor a partir del cual se ha reanudado el desarrollo normal del histórico es leído y tenido en cuenta en el cálculo de la velocidad de variación de la profundidad asociada al valor de la profundidad de reanudación. Una medición de este tipo permite efectuar una lectura de la indicación o indicación de la velocidad de variación de la profundidad en la modalidad histórica.

- 55 La figura 3 representa un diagrama esquemático en el que se han indicado curvas, por una parte, de la profundidad, tal como se ha indicado durante una inmersión (curva 100) y tal como se ha reproducido en la modalidad histórica (curva 200) y por otra parte, de la velocidad de variación de la profundidad tal como se ha visualizado durante una inmersión (curva 300) y tal como se ha reproducido en la modalidad histórica (curva 400).



- 5 Dado que el periodo de registro es mayor que el periodo de mediciones realizadas por el captador, resulta de estas curvas que los valores memorizados dan lugar a plataformas de valores en el desarrollo histórico. Se debe observar, no obstante, que el desarrollo de la modalidad histórica se efectúa a velocidad acelerada, en principio, con respecto al desarrollo de la inmersión en el curso de la cual se han registrado las mediciones. De este modo, las plataformas visibles en la curva no son discernibles en la práctica cuando tiene lugar la indicación analógica del histórico, por medio de las agujas 16 y 17.
- 10 La descripción anterior se refiere a la descripción de una modalidad de realización específica a modo ilustrativo y no limitativo, y la invención no está limitada, por ejemplo, a las secuencias de acciones descritas para activar o desactivar una u otra modalidad de funcionamiento, a los periodos de medición o de registro específicamente mencionados a los números de órganos de mando externos, a las graduaciones tal como se han descrito y representado, o incluso al número de agujas indicadoras utilizadas.
- 15 Se debe comprender que, en la práctica, el experto en la materia podrá prever que el dispositivo esté adaptado para permitir el registro de varias series de datos asociadas a periodos de actividad, tal como inmersión, separadas en el tiempo unas de otras sin salir del marco de la presente invención. Este último no está limitado, en el presente caso, al procedimiento de puesta en práctica para navegar en las diferentes series de datos registrados en la memoria del dispositivo.
- 20 Es igualmente posible prever que el periodo de lectura de los valores memorizados durante el desarrollo de la modalidad histórica difiere del periodo de registro de las mediciones durante una inmersión sin salir del marco de la invención.
- 25 Tal como se ha mencionado anteriormente, la presente invención no está limitada a un reloj de inmersión. Es posible aplicar el contenido de la presente divulgación para la realización de un altímetro, un barómetro o incluso, cualquier otro dispositivo que presente un captador distinto de un captador de presión, tal como un captador de temperatura.

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo electrónico (1) portátil que presenta una caja (2) que contiene un dispositivo de relojería al que está superpuesta una pantalla que presenta graduaciones (10,12) y dos órganos de indicación analógica (16, 17) dispuestos en la posición a dichas graduaciones, comprendiendo dicho dispositivo de relojería circuitos electrónicos (21, 22) susceptibles de producir señales horarias destinadas a medios de control (27) de dicha pantalla, estando dotados dichos circuitos electrónicos para encontrar selectivamente, en una u otra, una serie de modalidades de funcionamiento, comprendiendo dicha pluralidad de modalidades de funcionamiento una primera modalidad llamada modalidad horaria, en la que dicha pantalla está prevista para indicar la hora, comprendiendo el dispositivo electrónico (1) además, un captador (23) previsto para efectuar una medición de una magnitud física y para renovar dicha medición con una frecuencia dada, comprendiendo dicha pluralidad de modalidades de funcionamiento, una segunda modalidad llamada modalidad de captación, en la que los dos órganos de indicación analógica (16, 17) están previstos para indicar respectivamente una primera indicación representativa del valor actual de dicha medición y una segunda indicación representativa de una variación en el tiempo de dicha medición, comprendiendo además el dispositivo electrónico medios de memorización (25, 26) previstos para registrar, en dicha modalidad de captación, según una periodicidad determinada, una sucesión de valores instantáneos de dicho valor corriente, comprendiendo además, dicha pluralidad de modalidades de funcionamiento, una tercera modalidad llamada modalidad histórica, en la que dichos circuitos electrónicos están previstos para indicar, en base a dicha sucesión de valores registrados paralelamente en un intervalo de tiempo predeterminado, dos series cronológicas de valores por los dos órganos de indicación analógicos (16, 17), siendo una primera de dichas series directamente representativa de los valores tomados por dicha medición en la modalidad de captación y, la otra de dichas series, es calculada a partir de, como mínimo, dos valores de dicha sucesión de valores registrados y siendo representativa de la variación a lo largo del tiempo de dicha medición, caracterizado porque dichos circuitos electrónicos (20, 21) están dispuestos para producir un salto en el desarrollo de dicha modalidad histórica, como respuesta a una acción del usuario sobre dicho órgano de control externo, para controlar dichos medios de indicación (16, 17) con la finalidad de que estos últimos pasen de la indicación del primer valor asociado a un primer valor memorizado  $P_i$  a la indicación de un segundo valor asociado a un segundo valor memorizado  $P_j$  situado cronológicamente antes o después de dicho primer valor memorizado  $P_i$  y separado en el tiempo de este último en más de una vez el valor de dicha periodicidad determinada.
2. Dispositivo, según la reivindicación 1, caracterizado porque dichos medios de memorización presentan una memoria viva (25) y una memoria estable (26), estando memorizados en dicha memoria estable solamente un valor representativo de dicha periodicidad determinada y dicha sucesión de valores, correspondiendo cada uno, a un valor instantáneo de dicho valor corriente.
3. Dispositivo, según la reivindicación 1 ó 2, que comprende un órgano de mando externo (7, 8, 9), caracterizado porque dichos circuitos electrónicos (20, 21) están dispuestos para interrumpir el desarrollo de dicha modalidad histórica como respuesta a una acción de un usuario sobre dicho órgano de control externo.
4. Dispositivo, según la reivindicación 3, caracterizado porque dichos circuitos electrónicos (20, 21) están dispuestos para reanudar el desarrollo de dicha modalidad histórica como respuesta a una nueva acción del usuario sobre dicho órgano de control externo (7, 8, 9).
5. Dispositivo, según la reivindicación 1, caracterizado porque el valor representativo de la variación en el tiempo de dicha magnitud física, asociada a dicho valor  $P_j$ , es calculado, como mínimo, en base a valores memorizados  $P_j$  y  $P_{j-1}$ .
6. Dispositivo, según la reivindicación 5, caracterizado porque dicho captador es un captador de presión (23) que permite indicar la altura y velocidad de variación de la altura o profundidad y la velocidad de variación de profundidad, y porque dichos circuitos electrónicos (20, 21) están dispuestos para calcular, durante un desarrollo de dicha modalidad histórica sin intervención del usuario, la velocidad  $V_i$  de variación de la altura o de la profundidad, según la fórmula:

$$V_i = \left( \frac{P_i - P_{i-1}}{T} - V_{i-1} \right) / 2$$

- en la que  $P_i$  y  $P_{i-1}$ , son valores respectivos de la altura o de la profundidad en los instantes  $i$  e  $i-1$ ,  $V_{i-1}$  el valor de la velocidad de variación de la altitud o de la profundidad del instante  $i-1$  y  $T$  el valor de dicho periodo determinado.

7. Dispositivo, según la reivindicación 6, caracterizado porque dichos circuitos electrónicos (20, 21) están dispuestos para calcular la velocidad  $V_i$  de variación de la altura o de la profundidad, según la fórmula

$$V_i = \frac{P_i - P_{i-1}}{T}$$

alternativa:

cuando la duración total de las mediciones supera un valor predefinido.

- 5  
8. Dispositivo, según la reivindicación 5, caracterizado porque en dicha segunda modalidad de funcionamiento dicho valor representativo de la variación a lo largo del tiempo de dicha magnitud física asociada a dicho valor  $P_j$  es calculado, como mínimo, a partir de las variaciones entre los valores memorizados  $P_j$  y  $P_{j-1}$ ,  $P_{j-1}$  y  $P_{j-2}$  y  $P_{j-2}$  y  $P_{j-3}$ .

- 10  
9. Procedimiento de indicación de un registro histórico para dispositivo electrónico portátil (1) que presenta una caja (2) que contiene un dispositivo de relojería al que están superpuestas graduaciones (10, 12), comprendiendo dicho dispositivo de relojería circuitos electrónicos (20, 21) susceptibles de producir señales horarias destinadas a medios motrices (27) que controlan, como mínimo, dos órganos indicadores analógicos (16, 17), estando dispuestos dichos órganos indicadores analógicos en oposición a dichas graduaciones (10, 12) para indicar la hora corriente en la primera modalidad de funcionamiento de dicha modalidad horaria, comportando el dispositivo electrónico (1), adicionalmente, un captador (23) de una magnitud física, comprendiendo el procedimiento las siguientes etapas:

- 20  
a) efectuar, en un primer tiempo, una captación periódica del valor de dicha magnitud física en función del tiempo, en una segunda modalidad de funcionamiento de dicho dispositivo electrónico,  
b) memorizar, como mínimo, una parte de los valores medidos con un periodo determinado, en medios de memorización (26),  
c) memorizar un valor representativo de dicho periodo determinado en dichos medios de memorización,

25  
comportando además el procedimiento, en una tercera modalidad de funcionamiento de dicha modalidad histórica, una etapa posterior que consiste en

- 30  
d) controlar dichos medios motrices para efectuar una indicación cronológica representativa de los valores memorizados de la magnitud física en función del tiempo, indicando, como mínimo, un primer órgano (17) de dichos órganos indicadores analógicos, en oposición a dichas graduaciones (10), el valor de una variable directamente relacionada con dichos valores memorizados, estando controlado el segundo de dichos órganos indicadores analógicos (16) para indicar, en oposición a dichas graduaciones (12), el valor de una variable calculada a partir de, como mínimo, dos de dichos valores memorizados,

35  
caracterizado porque la indicación representativa de los valores memorizados de la magnitud física en la etapa d) puede presentar una discontinuidad cronológica con respecto a dichos valores memorizados, como respuesta a una primera acción predefinida de un usuario para controlar dicho dispositivo indicador (16, 17) con la finalidad de que este último pase de la indicación de un primer valor asociado a un primer valor memorizado  $P_i$  a la indicación de un segundo valor asociado a un segundo valor memorizado  $P_j$ , situado cronológicamente antes o después de dicho primer valor memorizado  $P_i$  y separado en el tiempo de este último en más de una vez el valor de dicha periodicidad determinada.

- 45  
10. Procedimiento, según la reivindicación 9, caracterizado porque el desarrollo de la etapa d) es interrumpido como respuesta a una segunda acción predefinida del usuario.

- 50  
11. Procedimiento, según la reivindicación 10, caracterizado porque el desarrollo de la etapa d) se reanuda como respuesta a una tercera acción predefinida del usuario.

Fig. 1

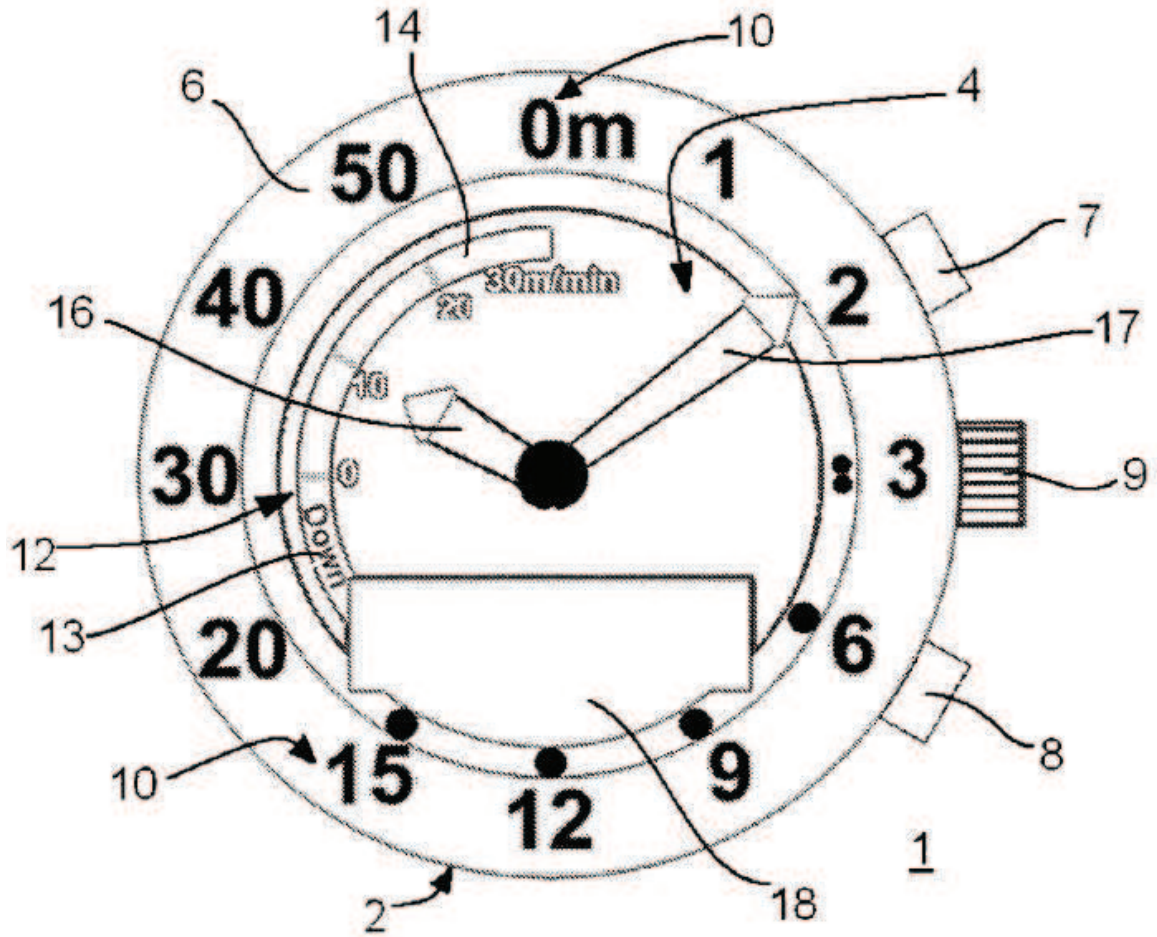


Fig. 2

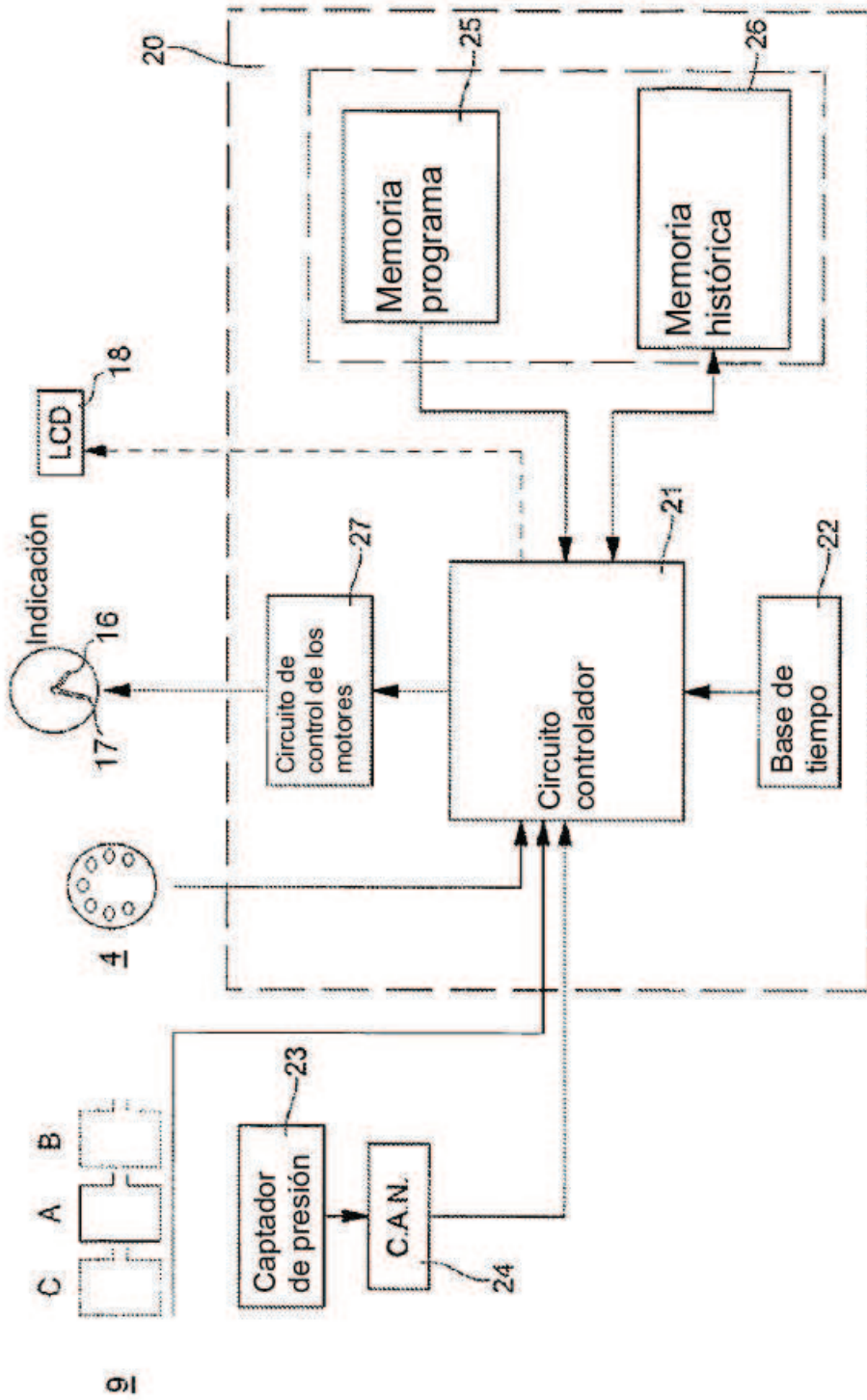


Fig. 3

