

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 376 341**

51 Int. Cl.:

G04C 3/00

(2006.01)

G04F 5/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06118973 .4**

96 Fecha de presentación: **16.08.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1890204**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.02.2008**

54 Título: **RELOJ ELECTRÓNICO CON UN RESONADOR.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
13.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
13.03.2012

73 Titular/es:
**ETA SA MANUFACTURE HORLOGÈRE SUISSE
SCHILD-RUST-STRASSE 17
2540 GRENCHE, CH**

72 Inventor/es:
**Meier, Thomas;
Blondeau, Fabrien;
Zanetta, André;
Fleury, Emmanuel;
Dalla Piazza, Silvio y
Meister, Pierre-André**

74 Agente/Representante:
Isern Jara, Jorge

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).

ES 2 376 341 T3

DESCRIPCIÓN

Reloj electrónico con un resonador

5 SECTOR TÉCNICO

La presente invención se refiere, de manera general, a un resonador montado en una caja, y más particularmente, a la incorporación en esta caja de componentes electrónicos adicionales. Estos resonadores son utilizados en numerosos sectores, y más particularmente, en los sectores de la relojería y telefonía.

10 ANTECEDENTES TECNOLÓGICOS

Es conocido en la técnica anterior utilizar un resonador de cuarzo en forma de diapasón asociado a un oscilador para formar una base de tiempo. Con el objetivo de reducir continuamente el lugar ocupado por esta base de tiempo, a efectos de, por ejemplo, su integración en un dispositivo electrónico portátil, es conocido montar dicho resonador de cuarzo en forma de diapasón, y el circuito integrado que comprende el oscilador, en una misma caja.

Si bien estas soluciones anteriores permiten reducir el volumen ocupado por la base de tiempo, se ha observado, más particularmente en el sector de la relojería, que el espacio disponible era insuficiente para conseguir una pieza de relojería de pequeñas dimensiones. En efecto, los relojes electrónicos comprenden un cierto número de elementos electrónicos adicionales que requieren prever un segundo circuito integrado exterior al del oscilador incorporado en la caja del resonador piezoeléctrico. La necesidad de tener dos circuitos integrados y, por lo tanto, dos sustratos o equivalentes, para soportar estos circuitos integrados, comporta una importante ocupación del espacio disponible en el reloj, lo cual requiere no aumentar el volumen de este último de manera excesiva y, por lo tanto, poco deseable por razones estéticas evidentes.

En particular, el documento FR2176946 (que corresponde también al documento US 3 969 640) describe un embalaje para un microresonador. Éste contiene igualmente un microcircuito situado en el microresonador. Unos conductores que permiten recibir una señal exterior están situados sobre una superficie externa en contacto con el embalaje.

RESUMEN DE LA INVENCION

Uno de los objetivos principales de la presente invención es el de paliar los inconvenientes antes mencionados. A estos efectos, la presente invención se refiere a un reloj electrónico, según la reivindicación 1. En efecto, un reloj electrónico con indicador analógico comprende un motor para arrastrar el indicador analógico, por ejemplo, agujas indicadoras, de manera que se muestre una información horaria facilitada por la base de tiempo y transmitida al motor por medios de control de este último. Esta es la razón por la que estos medios de mando del motor eléctrico del reloj se encuentran dentro del marco de la presente invención, ventajosamente integrados en el mismo circuito que el oscilador en la caja del resonador. Esta solución presenta, además, la ventaja de reducir la longitud de las conexiones entre los elementos electrónicos del reloj y reduce igualmente la sensibilidad del oscilador a las perturbaciones externas. Esta reducción de las perturbaciones permite de este modo poder trabajar a una alta impedancia, más sensible a estas perturbaciones y, por lo tanto, disminuir el consumo general de los circuitos electrónicos del reloj, conservando la inmunidad a las perturbaciones aceptables. Formas de realización ventajosas son el objeto de las reivindicaciones dependientes.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Otras características y ventajas de la presente invención aparecerán más claramente de la lectura de la descripción detallada siguiente de formas de realización de la invención que tienen únicamente carácter de ejemplo, no limitativo, y mostradas por los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 es una vista esquemática de un reloj electrónico con indicador analógico, según una forma de realización de la invención;
- la figura 2 es una vista superior de una caja abierta que contiene la base de tiempo y el circuito de mando del motor;
- la figura 3 es una vista, según la sección A-A de la figura 2;
- la figura 4 es una vista esquemática de una forma de realización ventajosa de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Según una primera forma de realización de la invención representada esquemáticamente en la figura 1, la invención se refiere a un reloj electrónico que comprende una base de tiempo formada por un resonador, por ejemplo,

piezoeléctrico, tal como un resonador de cuarzo 1, o también un resonador de silicio del tipo MEMS conectado a los bornes de un oscilador 2, cuya salida está conectada a un circuito divisor de frecuencia 3 para obtener la frecuencia de funcionamiento deseada para el reloj, de manera que indique la hora exacta. La salida del circuito divisor de frecuencia 3 está conectada a un circuito de mando 4 de un motor eléctrico 5 que permite arrastrar las ruedas, no representadas, que hacen girar los medios de indicación analógicos, tales como las agujas 6, que sirven para facilitar la indicación de la hora, es decir, horas, minutos, y eventualmente, segundos. Se podrá utilizar, por ejemplo, de manera clásica, un motor paso a paso también llamado bipolar, formado por un rotor magnetizado, un estator de alta permeabilidad magnética para realizar el cierre del circuito magnético y, como mínimo, una bobina que tiene como función, cuando se pone bajo tensión, crear un campo magnético en el estator que se transforma de esta manera en imán, cuya polaridad depende del sentido de corriente de la bobina. De este modo, el circuito de mando 4 del motor facilita una corriente que circula en la bobina. El motor está controlado por una serie sucesiva de impulsos positivos y negativos, espaciados, de corte de la corriente. No obstante, se podrán utilizar también, como es evidente, otros tipos de motor, por ejemplo, un motor paso a paso bifásico, con la finalidad de obtener un motor bidireccional que permite la puesta en hora del reloj en el sentido hacia delante y hacia atrás.

De manera ventajosa, tal como se ha representado en la figura 1, el oscilador 2, el circuito divisor de frecuencia 3 y el circuito de mando 4 del motor eléctrico están todos ellos integrados en un único circuito integrado 7, con el objetivo de economizar el lugar ocupado por los elementos electrónicos del reloj y también para disminuir las perturbaciones electromagnéticas sobre estos elementos electrónicos, debidas en gran parte a la longitud de las conexiones filares entre elementos. Se observará también que esto permite reducir el número de conexiones exteriores únicamente a cuatro, en lugar de ocho, en condiciones normales. En efecto, se prevén, normalmente, dos bornes de conexión para la excitación del resonador, otros dos para la conexión con el circuito integrado, otros dos para la alimentación del circuito integrado y, finalmente, dos para el control del motor. En este caso, solamente cuatro bornes son necesarios de forma externa sobre la caja, los dos bornes de alimentación del circuito integrado y los dos bornes de conexión del circuito integrado, que sirven igualmente de bornes de control del motor. Los dos bornes de excitación entre el resonador y el circuito integrado están dispuestos únicamente en el interior de la caja. No obstante, se podrá prever la utilización de varios circuitos integrados dispuestos unos al lado de otros sin aprovechar, no obstante, de manera plena, las ventajas antes mencionadas. El circuito integrado 7 está alimentado por una fuente de alimentación 8 del reloj.

La idea principal consiste en reducir el espacio ocupado por los elementos electrónicos del reloj. Para ello, el circuito integrado 7, eventualmente los circuitos integrados, está ingeniosamente dispuesto en una misma caja 9, que sirve para recibir el resonador piezoeléctrico 1 en el interior de la caja del reloj. La disposición del circuito integrado 7 en la caja 9 del resonador no solamente permite optimizar el espacio ocupado por el conjunto de estos elementos en el interior de la caja del reloj, sino que aumenta, asimismo, la protección de los circuitos integrados con respecto a perturbaciones externas eventuales gracias a las pistas de conexiones muy cortas entre los diferentes elementos en el interior de la caja 9 del resonador. Un ejemplo de disposición de estos elementos en el interior de la caja 9 del resonador se facilita en relación con las figuras 2 y 3.

Las referencias numéricas de los elementos comunes a las figuras 1, 2 y 3 son idénticas. La figura 2 es una vista superior de la caja 9 que contiene el resonador piezoeléctrico 1, así como un circuito integrado 7 que comprende los elementos electrónicos del reloj. Se observará que en esta figura 2, la caja es generalmente de cerámica con forma paralelepípedica comprendiendo una parte principal con un fondo y lados y una tapa, no representada, asegurando un cierre hermético de la caja 9, por ejemplo, por soldadura en vacío o cualquier otro medio apropiado para obtener un montaje hermético. Se observará que, de manera ventajosa, la tapa está realizada en cristal, de manera que permite efectuar, una vez que la caja ha sido cerrada herméticamente, un reglaje preciso por láser de la frecuencia del resonador, lo que tiene como ventaja evitar las funciones difíciles de realizar de inhibición o de fin de regulación del oscilador tradicionalmente previsto antes del cierre de la caja para ajustar la frecuencia del resonador.

Tal como se puede apreciar en la figura 2, el resonador piezoeléctrico 1, así como el circuito integrado 7, son montados en la parte principal de la caja. El resonador es preferentemente un resonador de cuarzo en forma de diapasón, cuya base 11 y brazos vibrantes 10 comportan metalizaciones que forman dos grupos de electrodos 12 y 13 que permiten someterlos a campos eléctricos para hacerlos vibrar. Las conexiones entre el resonador 1 y el circuito integrado 7 están realizadas, preferentemente, por medio de orificios 22 formados en los escalones 17 y llenos de una cola conductora, o cualquier otro material conductor apropiado, asegurando la conexión con las pistas conductoras.

Considerando también la figura 2, se han previsto en la caja 9 cuatro bornes de conexión 14 y 15 conectados, por una parte, con el exterior de la caja, y por otra, con el interior de la misma. En el interior de la caja, estos cuatro bornes de conexión están conectados al circuito integrado 7. En el exterior de la caja, los dos bornes de conexión 14 están conectados a la fuente de alimentación, representada en la figura 1, para permitir alimentar el circuito integrado 7, y los otros dos bornes de conexión 15 están conectados a los bornes de la bobina del motor eléctrico para facilitarle impulsos eléctricos positivos y negativos. Se observará que las conexiones propuestas lo son únicamente a título de ejemplo no limitativo, y que de la misma manera, a título alternativo, es suficiente que dos bornes, entre los cuatro bornes 14 y 15, estén conectados a la fuente de alimentación por una parte, y que los otros dos bornes restantes estén conectados a la bobina del motor, por otra parte. La utilización de estos cuatro bornes de

conexión 14 y 15, para efectuar, por una parte, la alimentación del circuito integrado, y por otra, el control del motor mediante el circuito de mando del motor integrado en el circuito integrado 7, permite obtener una solución simple y poco voluminosa con el recurso a la utilización de una caja única 9 que comprende la base de tiempo y el circuito de mando del motor, siendo eficaz puesto que es robusta frente a diferentes perturbaciones electromagnéticas.

La figura 3 es una vista en sección media y longitudinal, según el corte A-A de la figura 2. Tal como es visible en esta figura 3, el montaje del resonador 1 es efectuado soldando o encolando con una cola conductora las patillas de conexión de los dos grupos de electrodos 12 y 13 situados sobre la base del resonador sobre las patillas conductoras correspondientes 16 previstas sobre escalones 17 del fondo de la caja 9, permitiendo el posicionado del resonador 1 encima del circuito integrado 7 dispuesto, por su parte, en el fondo de la caja 9. La conexión entre las patillas de conexión situadas en la base del resonador 1 y el circuito integrado 7 para efectuar la excitación de los electrodos y asegurar la vibración del resonador, se puede hacer, tal como se ha mencionado en relación con la figura 2, por intermedio de las patillas conductoras 16 conectadas a orificios 22 formados en los escalones 7 y llenados por un material conductor apropiado, conectados a las pistas conductoras 23 (ver figura 2) conectada por su parte al circuito integrado 7. Estos medios de conexión 16, 22, 23 presentan la ventaja de ser, por un parte, muy cortos, y por otra, de alcanzar la superficie de debajo del circuito integrado 7, es decir, la que recibe todas las conexiones. Se observará no obstante, que otras soluciones adecuadas podrían ser previstas por el técnico en la materia.

La conexión entre el circuito integrado y el exterior de la caja se puede efectuar tal como se ha representado en las figuras 2 y 3. En efecto, en este ejemplo se han previsto bornes de conexión 18 ventajosamente situados sobre el circuito integrado 7, conectados a los bornes de salida del circuito de mando del motor y la bobina del motor para permitir la transmisión de impulsos eléctricos positivos y negativos con intermedio de las pistas o patillas conductoras 19 (ver la figura 2) y orificios 20 que atraviesan el fondo de la caja 9, y que están llenos de una cola conductora 21 o cualquier otro material conductor apropiado. Estos orificios, al estar situados por delante de los bornes de conexión 14 y 15, permiten que la cola conductora asegure la conexión eléctrica con el interior de la caja.

La figura 4 representa una forma de realización especialmente ventajosa, según la presente invención. Igual que en la forma de realización anterior, se ha previsto la conexión entre los bornes 15 de conexión MOT1 y MOT2 de la caja 9, que corresponden a los bornes de salida del circuito de mando del motor y la bobina del motor para permitir la transmisión de impulsos eléctricos positivos y negativos con intermedio de uno u otro de los bornes de conexión, lo que asegura el buen funcionamiento de las agujas y, por lo tanto, de la indicación horaria por el reloj. Además, en esta forma ventajosa, se ha previsto, que el conectar uno de los bornes de conexión, por ejemplo, MOT1, permitiendo la transmisión de impulsos positivos, a un interruptor accionado por un órgano de control externo del reloj. El accionamiento de este interruptor permite bloquear el control del motor y, por lo tanto, interrumpir la indicación de la hora. Esta interrupción es necesaria para permitir la puesta en hora del reloj. Preferentemente, el órgano de control exterior utilizado es la varilla corona. De esta manera, igual que en un reloj mecánico, el usuario solo tiene que tirar de la varilla corona desde la posición rehundida 1 hacia la posición extraída 2 para interrumpir el mecanismo de indicación de la hora, pasando el interruptor de su posición abierta (posición 1) a su posición cerrada (posición 2). Uno de los puntos de interés es que, cuando la corona se encuentra extraída, el interruptor es entonces conductor y los motores se paran, lo que permite dividir el borne de conexión MOT1 sin dificultad y reducir, adicionalmente, los medios de conexión, en la medida en la que las dos funciones de mando del motor, por una parte, y de paro del motor, por otra, se excluyen temporalmente. A estos efectos, se puede prever una resistencia por el lado del borne del interruptor conectada a un potencial de referencia para evitar la colisión entre las dos funciones, o también gestionar las colisiones en el circuito integrado, lo que evita la utilización de la resistencia antes mencionada. De forma alternativa, el órgano de mando podrá ser un botón pulsador o cualquier otro mecanismo de disposiciones, accionable fácilmente por el usuario del reloj.

Se comprenderá que diferentes modificaciones y/o mejoras serán evidentes para el técnico en la materia, pudiendo ser aportadas las diferentes formas de realización de la invención descritas en la presente descripción, y ello, sin salir del marco de la invención, tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Reloj electrónico que comprende una caja en la que están dispuestos un motor eléctrico (5) para arrastrar medios indicadores analógicos (6) y una base de tiempo (1, 2) que comprende un circuito oscilador (2) y un resonador (1), montados ambos en una misma caja (9), comprendiendo dicha caja, además, un circuito de control (4) de dicho motor eléctrico,
- 10 caracterizado porque la caja (9) comprende solamente cuatro puntos de conexión (14, 15), de los que dos (14) son utilizados para alimentar el circuito oscilador (2) y el circuito de control (4) del motor eléctrico (5), y porque los otros dos puntos de conexión (15) son utilizados para controlar dicho motor eléctrico.
- 15 2. Reloj electrónico, según la reivindicación 1, caracterizado porque el circuito oscilador (2) y el circuito de control (4) del motor eléctrico están integrados en un mismo circuito integrado (7).
3. Reloj electrónico, según la reivindicación 2, caracterizado porque el circuito integrado (7) comprende un circuito divisor de frecuencia (3) dispuesto entre la salida del circuito oscilador (2) y la entrada del circuito de control (4) del motor eléctrico (5), para facilitar señales de control a una frecuencia deseada de control del motor.
- 20 4. Reloj, según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por comprender, además, un órgano de control externo que actúa sobre uno de los dos puntos de conexión (MOT1, 15) de control del motor, para interrumpir el control del motor eléctrico (5).
- 25 5. Reloj, según la reivindicación 4, caracterizado por comprender, además, un órgano de control externo que actúa sobre el punto de conexión (MOT1, 15) de control del motor, que envía impulsos positivos a dicho motor para interrumpir el control del motor eléctrico (5).
- 30 6. Reloj, según la reivindicación 4, caracterizado por comprender, además, un órgano de control externo que actúa sobre el punto de conexión (MOT2, 15) de control del motor, que envía impulsos negativos a dicho motor para interrumpir el control del motor eléctrico (5).
- 35 7. Reloj, según una de las reivindicaciones 4 a 6, caracterizado porque el órgano de control externo es la corona del reloj.
8. Reloj, según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la caja (9) del resonador (1) comprende una tapa de cristal, y porque la frecuencia del resonador (1) es ajustada por láser a través de dicha tapa de cristal.

Fig. 1

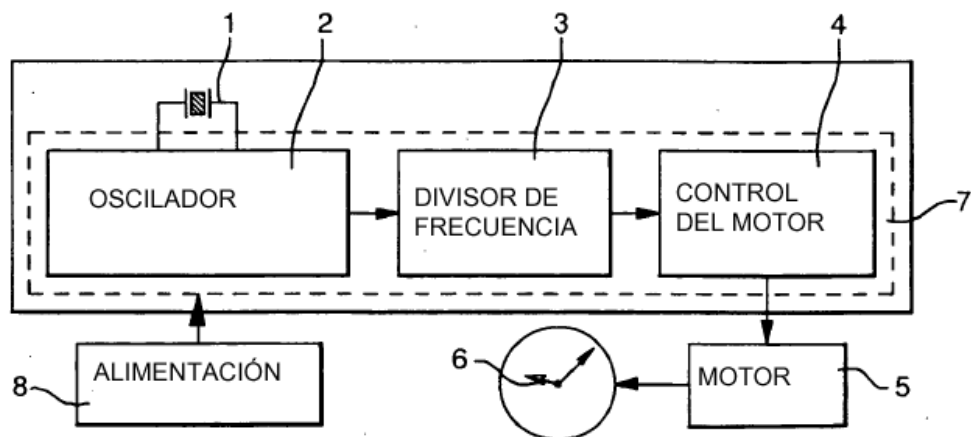


Fig. 2

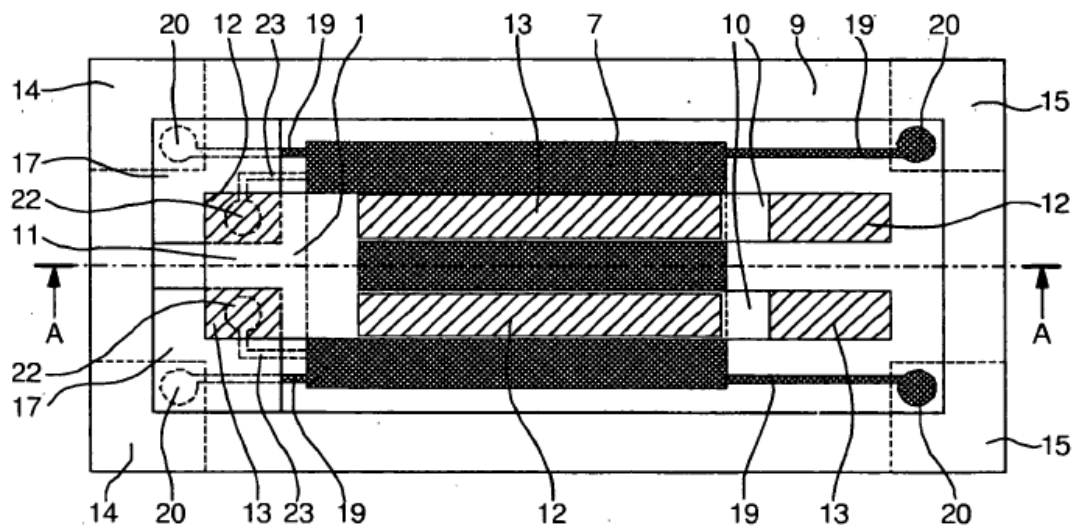


Fig. 3 Sección A-A

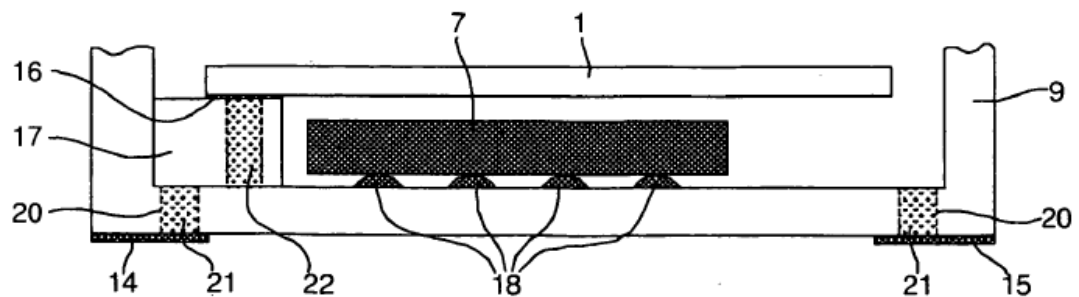


Fig. 4

