

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 372 588**

51 Int. Cl.:
H01L 41/107 (2006.01)
G04C 3/00 (2006.01)
G04G 9/00 (2006.01)
G04C 10/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07250895 .5**
96 Fecha de presentación: **02.03.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **1833103**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **12.09.2007**

54 Título: **DISPOSITIVO DE CONMUTACIÓN ACTIVADO POR IMPACTO.**

30 Prioridad:
10.03.2006 US 372347

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
24.01.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
24.01.2012

73 Titular/es:
IDT TECHNOLOGY LIMITED
9TH FLOOR, BLOCK C, PHASE 1 KAISER
ESTATE, 41 MAN YUE STREET, HUNGHOM
KOWLOON, HONG KONG SAR, CN

72 Inventor/es:
Chan, Raymond

74 Agente: **No consta**

ES 2 372 588 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

[0001] La presente invención hace referencia a un dispositivo de conmutación activado por impacto para controlar un dispositivo electrónico.

Antecedentes de la invención

5 [0002] Los dispositivos electrónicos normalmente tienen varios botones o teclas que activan diversas funciones y, si ofrecen más prestaciones, por lo general se requiere el uso de más teclas o la combinación de éstas.

[0003] En estos productos a menudo hay una o dos funciones habituales que se utilizan con frecuencia. La mayoría de productos ofrece una tecla grande de función única para facilitar el acceso de los usuarios. Por ejemplo, la mayoría de relojes con pulsómetro a menudo incluyen un botón grande de inicio rápido que, al ser pulsado, pasa inmediatamente del modo de hora al modo que mide el ritmo cardíaco. Los despertadores constituyen otro ejemplo en el que con frecuencia hay un botón grande de repetición de alarma para detener de forma temporal los pitidos de la misma.

[0004] Sin embargo, puede que surjan conflictos cuando hay más de una prestación habitual en un dispositivo electrónico, y los usuarios pueden mostrar diferentes preferencias según la prestación que requieran. Obviamente, no es factible que cada prestación cuente con un único botón. Disponer de un botón grande en algunos casos resulta difícil, si no imposible, como por ejemplo en los relojes de pulsera. En ciertas situaciones, aunque se asigne un botón específico para realizar una determinada función, puede ser difícil localizar o pulsar el botón, especialmente en ambientes oscuros o cuando el usuario está ocupado, por ejemplo, haciendo ejercicio.

[0005] Un ejemplo de la técnica anterior puede encontrarse en la Patente de Estados Unidos N° 5.946.274, en la que se revela un interruptor de impacto y un interruptor de detección de la posición que se combinan en un dispositivo electrónico para llevar a cabo una acción automática, tal como encender la retroiluminación de un reloj de pulsera. Una de las desventajas de este diseño es que resulta relativamente complicado y caro introducir tantos componentes en un dispositivo electrónico pequeño, como el reloj de pulsera.

[0006] Otro ejemplo de la técnica anterior puede encontrarse en la Patente de Estados Unidos N° 5.977.688, en la que se revela un aparato electrónico activado por impacto que incluye un elemento piezoeléctrico que puede recibir un choque mecánico y seguidamente producir una señal eléctrica, que posteriormente controla un circuito eléctrico asociado.

[0007] La invención trata de eludir o al menos solucionar dicho problema o deficiencia proporcionando un nuevo o mejorado dispositivo de conmutación activado por impacto.

Resumen de la invención

[0008] De acuerdo con un primer aspecto de la invención, se proporciona un dispositivo de conmutación activado por impacto que comprende un elemento piezoeléctrico que dispone de un cuerpo para recibir un choque mecánico y una terminal para convertir dicha señal de salida en una señal lógica, a fin de controlar un circuito electrónico.

[0009] Preferentemente, el elemento piezoeléctrico es capaz de producir un sonido tras la aplicación de una señal eléctrica en su terminal.

[0010] Más preferentemente, el elemento piezoeléctrico contiene un zumbador piezoeléctrico.

[0011] Es preferible que el circuito de salida conste de un circuito amplificador para amplificar dicha señal de salida y un circuito formador para posteriormente dar forma a dicha señal de salida.

[0012] De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, se proporciona un dispositivo electrónico que incorpora el dispositivo de conmutación activado por impacto, tal y como se alega en la reivindicación 1, que además comprende una carcasa y un circuito operacional que incluye una unidad de control en el interior de la carcasa, donde el cuerpo del elemento piezoeléctrico se encuentra en relación fija con la carcasa para recibir dicho impacto que se aplica a la carcasa, y la terminal del elemento piezoeléctrico está conectada para proporcionar dicha señal de salida a la unidad de control, de forma que la unidad de control realice una función específica.

[0013] De acuerdo con un tercer aspecto de la invención, el cuerpo del elemento piezoeléctrico está fijado firmemente a la carcasa para que vibre con la misma.

[0014] De acuerdo con un cuarto aspecto de la invención, el cuerpo del elemento piezoeléctrico comprende una base plana que se sitúa de forma plana contra una superficie interior de la carcasa.

[0015] En una realización preferente, la unidad de control es capaz de llevar a cabo al menos dos funciones como respuesta a dicha señal de salida procedente de la terminal del elemento piezoeléctrico, e incluye medios de selección para permitir que el usuario seleccione una de estas funciones para su ejecución.

[0016] Es preferible que el elemento piezoeléctrico esté conectado al circuito operacional para que de ese modo su funcionamiento proporcione una señal de audio.

[0017] Preferentemente, el dispositivo electrónico es un reloj deportivo.

[0018] Preferentemente, el dispositivo electrónico es un despertador.

5

Breve descripción de los dibujos

[0019] A continuación, la invención procederá a describirse más ampliamente, solo a título de ejemplo, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- 10 - La Figura 1 es un diagrama de bloques funcional de una realización de un dispositivo de conmutación activado por impacto conforme a la invención;
- La Figura 2 es un esquema eléctrico detallado del dispositivo de conmutación de la Figura 1;
- La Figura 3 es una vista frontal esquemática de un primer dispositivo electrónico que incorpora el dispositivo de conmutación de la Figura 1;
- 15 - La Figura 4 es una vista lateral esquemática del dispositivo electrónico de la Figura 3 puesto en la muñeca; y
- La Figura 5 es una vista frontal esquemática de un segundo dispositivo electrónico que incorpora el dispositivo de conmutación de la Figura 1.

Descripción detallada de las realizaciones preferentes

[0020] Haciendo referencia inicialmente a las Figuras 1 a 4 de los dibujos, se muestra un dispositivo de conmutación de contacto o activado por impacto 100 que representa la invención, y que consta de un elemento piezoeléctrico 10 y un circuito de salida 20. El elemento piezoeléctrico 10 está formado convenientemente por un zumbador piezoeléctrico 10 que está compuesto de cerámicas o cristales piezoeléctricos 11 adheridos al disco base de cobre plano 12, y juntos constituyen un cuerpo 13 que puede experimentar o recibir un choque mecánico, impacto o vibración causado, por ejemplo, por un pequeño golpe.

[0021] El disco base 12 y la superficie externa de las cerámicas piezoeléctricas 11 sirven de terminales positiva y negativa del zumbador 10, esto es, ánodo 10A y cátodo 10B, respectivamente. Tras la aplicación de corriente alterna en las terminales 10A y 10B, las cerámicas piezoeléctricas 11 cambiarán de forma mínimamente para así producir un sonido. En la operación inversa, mientras el ánodo 10A está conectado a una fuente de tensión positiva, el cátodo 10B producirá una señal eléctrica sobre las cerámicas piezoeléctricas 11 o el cuerpo del zumbador 13 que en general se hallan sujetos a un pequeño golpe o impacto.

[0022] El zumbador 10 funciona como un detector o sensor de impacto que proporciona una señal de salida (en lo sucesivo denominada señal del zumbador) tras ser activado por un pequeño impacto. Estando conectado al cátodo 10B, el circuito de salida 20 está diseñado para transformar la señal del zumbador, de forma que ésta pase de ser una señal analógica a una señal lógica alta para controlar un MCU (unidad de control del microprocesador) 300 del circuito operacional de un dispositivo electrónico, como un reloj deportivo 400 (Figuras 3 y 4), o un despertador 500 (Figura 5). El zumbador 10 se halla preferentemente también en funcionamiento para llevar a cabo la función más comúnmente conocida, esto es, emitir un sonido, como por ejemplo una señal de alarma o el pitido que se produce al pulsar las teclas.

[0023] El zumbador 10 cuenta con una bobina en derivación 14, que tiene su ánodo 10A conectado a 3V y su cátodo 10B a tierra a través del colector y el emisor de un transistor NPN 202. El transistor 202 forma parte del circuito operacional que ejecuta la operación general del dispositivo electrónico. Su base actúa como una entrada que recibe una señal de control del pitido para cambiar el transistor 202 a una frecuencia de, por ejemplo, 2 kHz a 4 kHz, haciendo así que el zumbador 10 produzca un pitido.

[0024] El circuito de salida 20 está compuesto por un circuito amplificador 210 conectado al cátodo 10B del zumbador 10 para amplificar la señal del zumbador, y por un circuito formador 220 para posteriormente dar forma a la señal del zumbador amplificada y convertirla en una señal lógica (alta). La señal del zumbador original normalmente tiene una frecuencia de, por ejemplo, 5 kHz y una duración de unos 2,2 ms, con una amplitud que sobrepasa 0,35 V para ser reconocida o detectada por el circuito de salida 20.

[0025] El circuito amplificador 210 incorpora un transistor NPN 211 (Q6) como principal elemento activo, cuya base, colector y emisor están conectados con la primera y la segunda resistencia R28 y R30 a 2,1 V, y con una tercera resistencia R31 en paralelo con un condensador C25 a tierra respectivamente, tal y como se muestra en los dibujos. Incluye un segundo transistor NPN 212 (Q6') conectado para funcionar como un diodo en serie con una resistencia variable R29 desde la base del transistor principal 211 a tierra para compensar la temperatura. Otro transistor NPN 203 está conectado para funcionar como un diodo en polarización inversa desde la base del transistor principal 211 a tierra para servir como protección contra la polarización inversa.

[0026] La base del transistor principal 211 está conectada al cátodo 10B del zumbador 10 mediante un circuito de acoplamiento 201 formado por una resistencia R22 y un condensador C23 conectado en serie para igualar la impedancia/tensión. El colector del transistor 211 envía la señal del zumbador amplificada a través de un condensador C24 al circuito formador 220.

5 **[0027]** El circuito formador 220 está compuesto por un transistor PNP 221 (Q13'), cuya base da entrada a la señal del zumbador amplificada. El emisor y la base del transistor 221 están conectados directamente y a través de una resistencia R33 a 3 V respectivamente, y su colector está conectado a través de una resistencia R34 en paralelo con un condensador C27 a tierra. El colector funciona como una terminal de salida 21 de todo el circuito de salida 20 y emite una señal lógica alta (3 V) (para el MCU 300) tras la conducción del transistor 221 desencadenada por la señal del zumbador generada por el zumbador 10 y elevada por el circuito amplificador 210.

10 **[0028]** Las Figuras 3 y 4 muestran un primer dispositivo electrónico, esto es, el reloj deportivo 400 que incorpora el dispositivo de conmutación de contacto 100 en cuestión, que tiene una caja de reloj de plástico 400 con cuatro teclas de control 401 y conectada con un par de correas de plástico 413. La caja del reloj 410 incluye una lente frontal de plástico 411 y se cierra mediante una tapa posterior de metal 412, y en ella alberga un visualizador LCD 420 montado sobre una placa de circuito impreso 430 que lleva el circuito operacional electrónico, el cual incluye el MCU 300 y también el circuito de salida 20 del dispositivo de conmutación 100.

15 **[0029]** El zumbador 10 se ubica dentro de la caja del reloj 410 y está fijo a la misma, de tal manera que cualquier pequeño golpe que se aplique a la caja 410 alcanzará el zumbador 10. Más concretamente, el disco base del zumbador 12 se sitúa de forma plana contra la superficie interior de la tapa posterior 412 y se halla firmemente sujeto a la misma mediante, por ejemplo, un gel o pegamento. El ánodo 10A (esto es, el disco base 12), y el cátodo 10B (esto es, las cerámicas piezoeléctricas 11) del zumbador están conectados eléctricamente a la placa de circuito 430 mediante los respectivos muelles de contacto 431 y 432 que se extienden a través de los componentes del circuito, tal y como se muestra en los dibujos. Mediante el muelle 432, la salida del zumbador, esto es, el cátodo 10B, está conectada a través del circuito de salida 20 con el MCU 300.

20 **[0030]** El reloj deportivo 400 se utiliza como un reloj de pulsera para la medición del tiempo que incluye las funciones de alarma y temporizador, etc., y se emplea igualmente como pulsómetro para medir y calcular el ritmo cardíaco y otros datos relacionados con el deporte. Estas funciones son ejecutadas por o bajo el control del MCU 300.

25 **[0031]** El dispositivo de conmutación de contacto 100 está instalado completamente dentro de la caja del reloj 410 y se utiliza para conseguir que el MCU 300 realice una función específica que puede ser elegida entre un número de funciones predeterminadas, como cambiar el modo de funcionamiento del modo de hora al de ritmo cardíaco (F1), funcionar como botón de repetición de alarma (F2) para detener temporalmente la alarma (F2), o actuar como un botón de inicio/stop para la función de cronómetro. Simplemente siguiendo las instrucciones del manual (o en pantalla), el usuario puede programar o asignar, por ejemplo, mediante el uso de las teclas 401 del reloj 400 una de esas funciones al dispositivo de conmutación 100, de tal manera que el dispositivo de conmutación 100 pueda utilizarse para ejecutar dicha función y responder a sus preferencias o necesidades personales.

30 **[0032]** Estando en funcionamiento, después de que el usuario aplique un pequeño golpe a la caja del reloj 410, por ejemplo a la lente del reloj 411, el impacto o vibración resultante de dicho golpe se transmite a través del cuerpo de la caja del reloj 410 hasta alcanzar la tapa posterior 412 y, por tanto, el zumbador 10 que se halla en contacto firme con la misma. Tras la vibración, el zumbador 10 envía una señal de tensión mediante efecto piezoeléctrico que se ve alimentada por los muelles 431 hasta el circuito de salida 20 y 432 para amplificarse y seguidamente transformarse en una señal lógica alta que haga que el MCU 300 ejecute la función programada como, por ejemplo, cambiar del modo de hora al modo de ritmo cardíaco (F1).

35 **[0033]** La Figura 5 muestra un segundo dispositivo electrónico, esto es, el despertador 500, el cual utiliza el mismo dispositivo de conmutación de contacto o activado por impacto 100, que tiene una carcasa de plástico 510, un visualizador LCD 520, y cinco teclas de control 501. El circuito operacional electrónico que incluye el MCU 300 y el circuito de salida 20 del dispositivo de conmutación 100 está montado sobre una placa de circuito impreso ubicada en la carcasa 510. El zumbador 10 se adhiere/monta directa y firmemente contra la superficie interior de la pared frontal o posterior de la carcasa 510, por ejemplo, con pegamento, de modo que el zumbador 10 detecte el pequeño golpe que se aplica a la carcasa 510 de forma más efectiva.

40 **[0034]** El funcionamiento es esencialmente el mismo. Después de que el usuario golpee ligeramente la carcasa del reloj 510, el impacto o vibración causado por el pequeño golpe se transmite a través del cuerpo de la carcasa 510 hasta alcanzar el zumbador 10 que, tras la vibración, envía una señal de tensión mediante efecto piezoeléctrico, y la señal se amplifica y transforma por el circuito de salida 20 para permitir que el MCU 300 ejecute la función programada como, por ejemplo, detener temporalmente una alarma (F2).

45 **[0035]** La ejecución del dispositivo de conmutación activado por impacto en cuestión se basa en un zumbador o elemento piezoeléctrico que existe intrínsecamente en la mayoría de dispositivos electrónicos que se requieren para producir un sonido durante su funcionamiento como, por ejemplo, para generar un mensaje de alerta del pitido. El dispositivo de conmutación utiliza el efecto piezoeléctrico inverso del zumbador que se halla disponible de forma

inmediata o sobrante, sin incurrir en multitud de gastos adicionales (por ejemplo, solo para unos pocos transistores y resistencias). No se necesita ningún sensor de vibración/impacto especial o complicado.

5 **[0036]** El dispositivo de conmutación es muy sencillo y cómodo de usar, incluso en la oscuridad o cuando el usuario está ocupado, por ejemplo, haciendo ejercicio. Simplemente basta con producir un pequeño golpe (o toque, impacto, etc.) en la carcasa/caja protectora o cuerpo del dispositivo electrónico en el que se utiliza el dispositivo de conmutación. Las ventajas que se consiguen claramente justifican el escaso coste de producción adicional.

[0037] La invención solo se ha presentado a título de ejemplo, ya que los expertos en la materia podrían llevar a cabo diversas modificaciones y/o alteraciones a las realizaciones descritas sin alejarse del ámbito de la invención, tal y como se especifica en las reivindicaciones adjuntas.

10

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo electrónico que incorpora un dispositivo de conmutación activado por impacto que comprende:

- 5 - Un elemento piezoeléctrico que dispone de un cuerpo para recibir un choque mecánico y una terminal para enviar una señal de salida eléctrica después de que el cuerpo reciba un impacto; y
- Un circuito de salida conectado a la terminal para convertir dicha señal de salida en una señal lógica a fin de controlar un circuito electrónico;
- Y que comprende, además, una carcasa y un circuito operacional que incluye una unidad de control en la carcasa;

10 **caracterizado porque** el cuerpo del elemento piezoeléctrico comprende una base plana, que está fijada de forma firme y recta contra una superficie interior de la carcasa para recibir dicho impacto aplicado a la carcasa y vibrar, así como porque la terminal del elemento piezoeléctrico está conectada para proporcionar dicha señal de salida a la unidad de control, de forma que la unidad de control realice una función específica.

15 2. El dispositivo electrónico, según la reivindicación 1, **se caracteriza porque** el elemento piezoeléctrico es capaz de producir un sonido tras la aplicación de una señal eléctrica en su terminal.

3. El dispositivo electrónico, según la reivindicación 2, **se caracteriza porque** el elemento piezoeléctrico comprende un zumbador piezoeléctrico.

20 4. El dispositivo electrónico, según la reivindicación 1, **se caracteriza porque** el circuito de salida comprende un circuito amplificador para amplificar dicha señal de salida y un circuito formador para posteriormente dar forma a dicha señal de salida.

5. El dispositivo electrónico, según la reivindicación 1, **se caracteriza porque** la unidad de control es capaz de realizar al menos dos funciones como respuesta a dicha señal de salida procedente de la terminal del elemento piezoeléctrico, e incluye medios de selección para permitir que el usuario seleccione una de estas funciones para su ejecución.

25 6. El dispositivo electrónico, según la reivindicación 1, **se caracteriza porque** el elemento piezoeléctrico está conectado al circuito operacional para que de ese modo su funcionamiento proporcione una señal de audio.

7. El dispositivo electrónico, según la reivindicación 1, **se caracteriza porque** es un reloj deportivo.

8. El dispositivo electrónico, según la reivindicación 1, **se caracteriza porque** es un despertador.

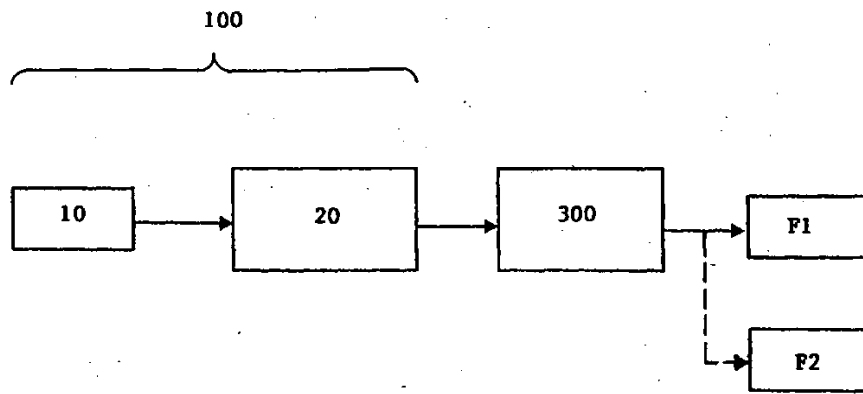


FIG. 1

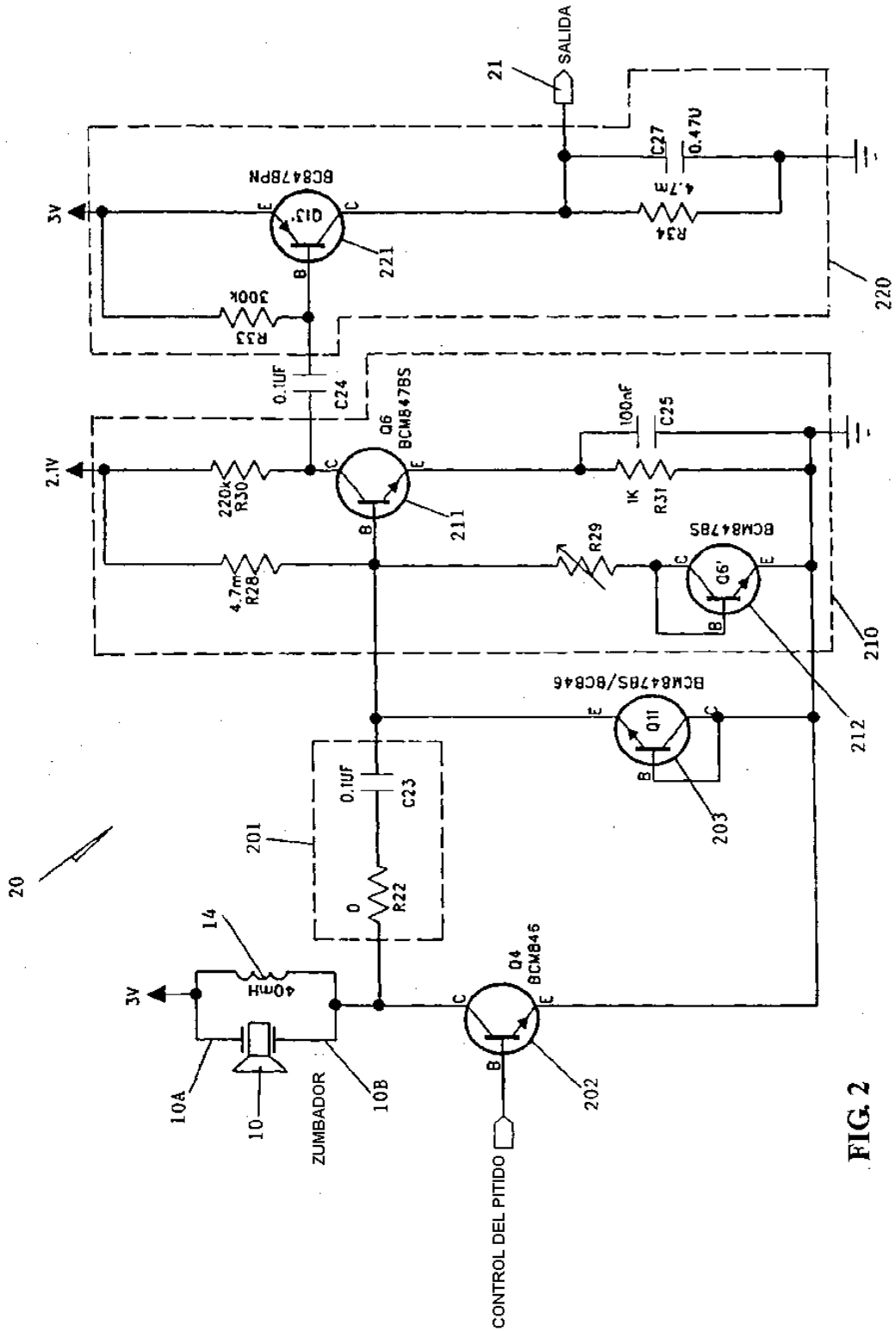


FIG. 2

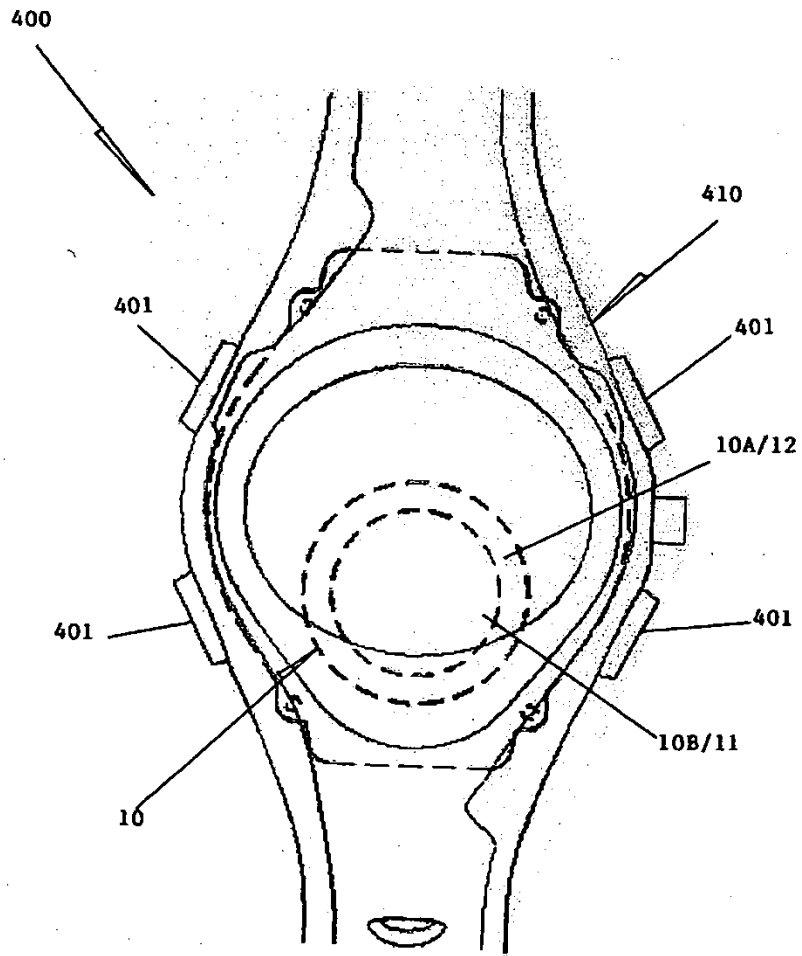


FIG. 3

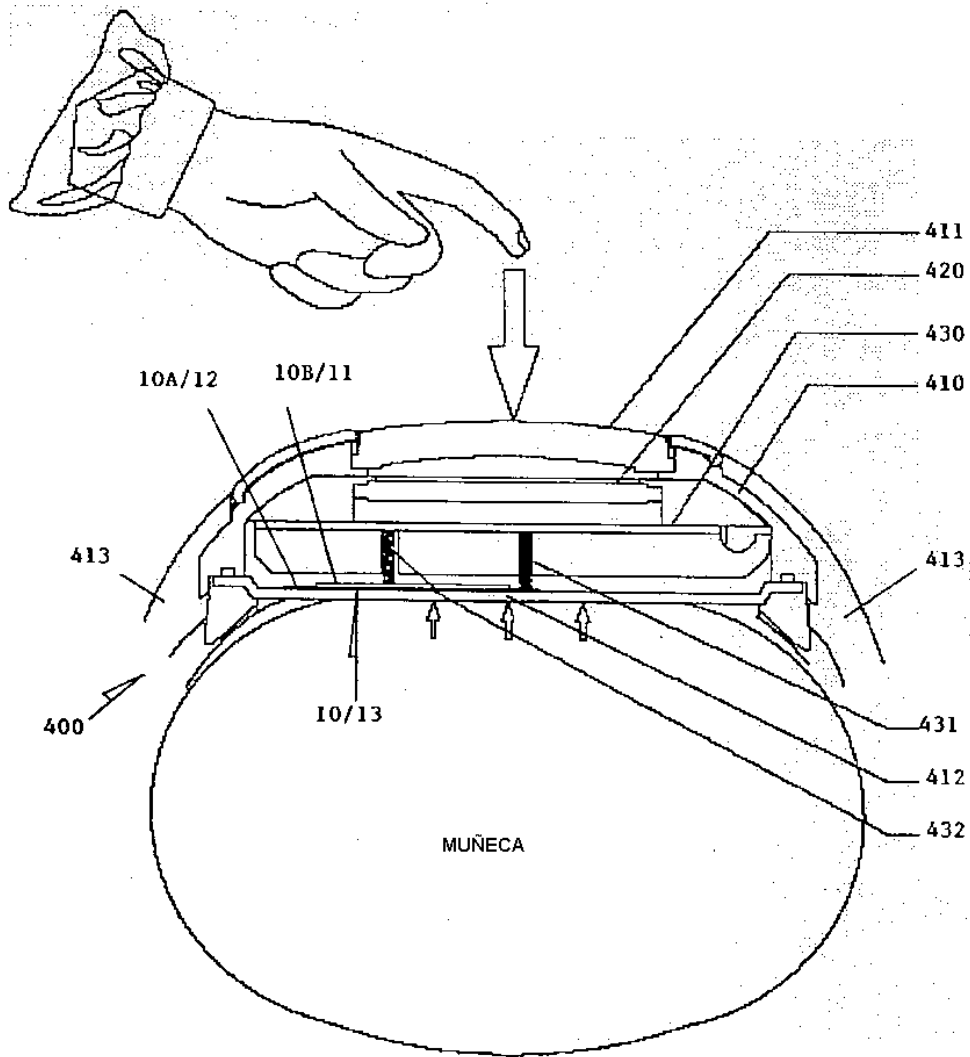


FIG. 4

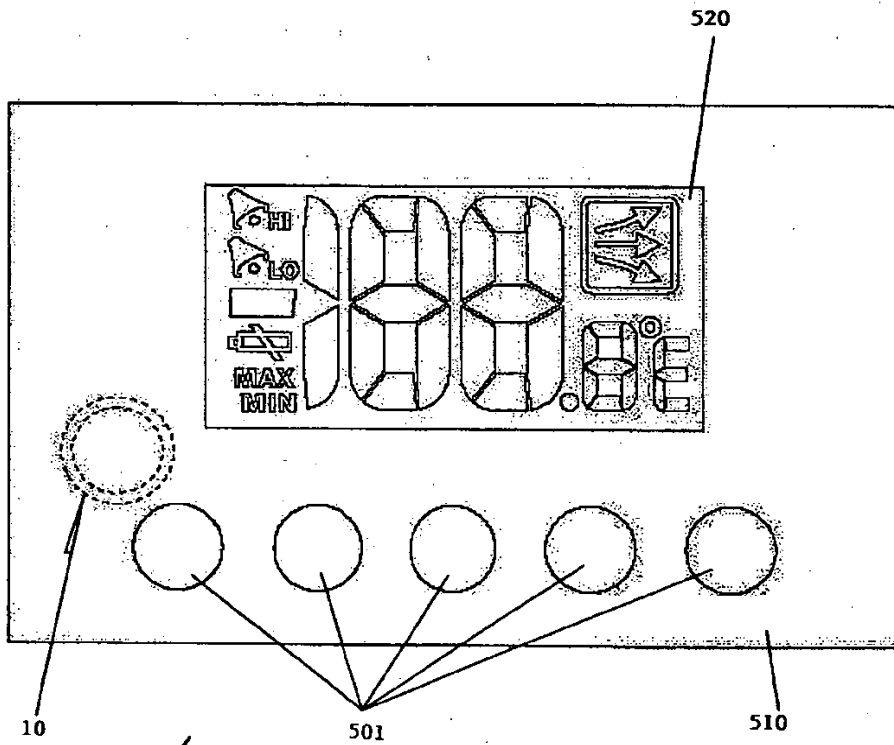


FIG. 5

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

La lista de referencias citadas por el solicitante se incluye únicamente para la comodidad del lector, no formando parte del documento de la patente europea. A pesar del sumo cuidado durante la recopilación de las referencias, no se pueden excluir errores u omisiones, declinando la OEP toda responsabilidad a este respecto.

Documentos de patentes citados en la descripción:

- US 5946274 A [0005]
- US 5977688 A [0006]

*****Doña Silvia Cano García, Intérprete Jurado de Inglés, certifica que la que antecede es traducción fiel y completa al español de un documento redactado en inglés.

La Traductora Jurado

San Vicente del Raspeig, a 23 de noviembre de 2011