

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 643 595**

51 Int. Cl.:

**G06F 1/32** (2006.01)

**G06F 3/0346** (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.02.2014** **E 14156179 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.07.2017** **EP 2793100**

54 Título: **Periférico autónomo de indicación**

30 Prioridad:

**19.04.2013 FR 1353581**

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

**23.11.2017**

73 Titular/es:

**FREEBOX SAS (100.0%)  
16 rue de la Ville l'Eveque  
75016 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**POUILLON, NICOLAS**

74 Agente/Representante:

**FORTEA LAGUNA, Juan José**

**ES 2 643 595 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

Periférico autónomo de indicación

5 **[0001]** La invención se refiere a un periférico autónomo de indicación que se presenta en forma de una caja que se sujeta con la mano.

10 **[0002]** Tal periférico se puede utilizar particularmente para controlar un equipo del tipo *set-top box* (caja descodificadora) conectado a un proveedor de acceso a Internet mediante una conexión alámbrica ADSL o por fibra óptica del tipo FTTH, en asociación con un televisor que permita visualizar diversas informaciones.

15 **[0003]** Un ejemplo de tal caja es el equipo distribuido por el operador *Free*, París, Francia bajo la denominación *Freebox V6 o Freebox Révolution*. Se trata de un conjunto de cajas de interconexión multifunción que comprenden un módem ADSL/FTTH y que implementan funciones de telefonía, red IP (por red alámbrica Ethernet o inalámbrica Wi-Fi), móvil (por ejemplo, mediante una tecnología de tipo *femtocell*) y televisión interactiva.

20 **[0004]** Estas diferentes funciones pueden estar integradas igualmente en un equipo único del tipo “televisor conectado” (o también “televisor Internet”) que dispone de su propia interfaz IP que permite conectarlo directamente a la red IP del abonado, sin interposición de caja descodificadora independiente.

25 **[0005]** Para estos equipos, el periférico se presenta en forma de un mando a distancia cuya caja no sólo lleva diversos botones (como cualquier mando a distancia convencional), sino que incluye también “captadores sensoriales”, tales como girómetros y acelerómetros, que permiten detectar y analizar los movimientos transmitidos a la caja por el usuario. Así, desplazando la caja hacia abajo/hacia arriba o hacia la derecha/hacia la izquierda, el usuario puede desplazar, por ejemplo, una zona de selección o *sprite* (elemento gráfico móvil, en general parcialmente transparente) superpuesta sobre la imagen visualizada en la pantalla del televisor de la misma manera que desplazaría un puntero por una pantalla de ordenador mediante un ratón o un teclado táctil. Si la imagen visualizada es, por ejemplo, una página de navegador de Internet, el usuario podrá desplazar así el *sprite* por una zona de la página o un enlace visualizado en la pantalla que seleccionará a continuación “haciendo clic” por apriete de un botón del mando a distancia.

30

35 **[0006]** Sin embargo, este uso no es limitativo de la invención, que se puede aplicar a otras muy numerosas situaciones que usen un periférico de indicación, por ejemplo en materia de videojuegos en los que el periférico de indicación se utiliza para desplazar un personaje, controlar una acción del juego, etc., a través de rotaciones u otros desplazamientos de este periférico de indicación.

40 **[0007]** De manera general, con este tipo de periférico se busca generalmente que el usuario encuentre la ergonomía de un dispositivo de indicación luminosa del tipo puntero láser o similar en el que la marca luminosa (en este caso materializada por la zona de selección o el *sprite* en la pantalla) está en alineación con el eje principal del puntero y/o sigue los movimientos aplicados por el usuario.

45 **[0008]** A diferencia de los mandos a distancia convencionales que usan normalmente un emisor de infrarrojos, en el caso de los mandos a distancia con captadores sensoriales la transmisión de las informaciones del periférico al equipo distante se realiza por una conexión inalámbrica que es generalmente una conexión por radio, normalmente bidireccional para que el equipo pueda enviar al periférico señales de cumplimiento confirmando la buena recepción de las órdenes y señales representativas de la orientación de la caja, emitidas por el periférico. En efecto, a diferencia de una conexión por infrarrojos que funciona en un entorno compartimentado ópticamente por muros, una conexión por radio puede experimentar diversas interferencias no dominables o imprevistos de transmisión que necesitarán la repetición de la señal emitida. Por esta razón, el envío de vuelta por el periférico de una información de cumplimiento permite garantizar la calidad y la continuidad de la conexión por radio, condiciones importantes porque cuando la caja del periférico está en movimiento, es necesario transmitir de manera repetida las informaciones de posición obtenidas de las señales girométricas y acelerométricas con el fin de asegurar un seguimiento continuo, por el equipo distante, de la orientación en el espacio del periférico de indicación.

50

55 **[0009]** Los periféricos de este tipo, cuando se presentan en forma de una caja autónoma (sin cable de conexión al equipo), deben alimentarse por batería, por pilas recargables o no.

60 **[0010]** Para mandos a distancia con teclado sencillo, la autonomía no es generalmente un problema, porque el mando a distancia y sus circuitos sólo se alimentan durante la duración, muy breve, del apriete de una tecla.

65 **[0011]** En cambio, para un mando a distancia con captadores sensoriales, la problemática del consumo energético reviste una agudeza particular. En efecto, es necesario poder seguir de manera continua los desplazamientos de la caja, lo que implica alimentar durante todo este período de seguimiento los circuitos girométricos y acelerométricos, así como los circuitos de radio para enviar al equipo distante informaciones de actualización de la orientación de la caja en cuanto se detecta un cambio significativo de posición, o bien indicando que la caja está inmóvil (y que el puntero en la pantalla del televisor debe mantenerse por lo tanto en su posición).

**[0012]** Sin embargo, no es deseable dejar estos circuitos alimentados permanentemente porque la batería acabaría agotándose muy rápidamente.

5 **[0013]** Tampoco es deseable pedir al usuario que encienda/apague explícitamente los circuitos, resintiéndose demasiado la ergonomía del mando a distancia.

10 **[0014]** Una solución simple consiste en quitar la alimentación a todos los circuitos del periférico de indicación después de transcurrido un tiempo predeterminado durante el cual los captadores sensoriales no han detectado ningún movimiento, revelando una inmovilización prolongada del periférico, por ejemplo, después de que éste se haya colocado sobre una mesa.

15 **[0015]** Así, el documento US2010/0218024 A1 propone quitar la alimentación después de una temporización predeterminada al circuito girométrico y/o al circuito acelerométrico de un dispositivo de indicación para reducir su consumo. Este documento subraya a este respecto que es sobre todo parando el circuito girométrico, de fuerte consumo, que se podrá reducir sustancialmente el consumo del dispositivo. El microprocesador se desactiva a continuación, después de haber memorizado los datos actuales de los captadores.

20 **[0016]** El dispositivo se podrá reactivar posteriormente mediante un apriete de uno de sus botones.

25 **[0017]** Sin embargo, es difícil optimizar la temporización de desactivación del dispositivo: si la misma es larga (por ejemplo, varias decenas de segundos sin ningún movimiento detectado), la ventaja proporcionada en términos de ahorro de energía es relativamente limitada; si, por el contrario, es corta (por ejemplo, algunos segundos solamente), la duración de la vida de la batería se conservará mucho mejor, pero la desactivación de los circuitos corre el riesgo de ocurrir de manera intempestiva: así, por ejemplo en un caso de figura en el que el usuario fija una zona de la imagen preparándose para hacer clic encima, los desplazamientos del periférico serán casi nulos, de modo que, si el mismo se desactiva rápidamente, el usuario experimentará una sensación desagradable y desestabilizadora de no reactividad o de latencia de funcionamiento en el momento del apriete del botón.

30 **[0018]** En efecto, la reactivación de los diversos circuitos implica un tiempo de puesta en marcha a veces no despreciable, más particularmente para los captadores girométricos cuya latencia es del orden de 1/5 de segundo debido al tiempo de carga de los condensadores internos, no siendo significativos los resultados suministrados por los captadores durante este período de puesta en marcha.

35 **[0019]** Ahora bien, tal duración de activación es muy larga con respecto a la latencia aceptable por el usuario, lo que tendrá por lo tanto un efecto muy negativo sobre la ergonomía general del periférico.

40 **[0020]** Uno de los objetivos de la invención es solucionar los inconvenientes anteriormente citados, al proponer un periférico de indicación con captadores sensoriales dotado de medios eficaces para administrar bien la capacidad energética de la batería, que pueda conservar la capacidad del periférico para determinar rápidamente (es decir, con un tiempo reducido de latencia para el usuario) que está o ya no está en proceso de utilización con el fin de, en este último caso, poder ponerlo en espera completa.

45 **[0021]** La idea de base de la invención consiste en llevar a cabo una extinción progresiva y selectiva de los diferentes circuitos del periférico, comenzando por los que más energía consumen (típicamente, los circuitos de radio) y evitando desactivar prematuramente los circuitos giroscópicos teniendo en cuenta su elevada latencia.

50 **[0022]** Otro factor importante en el balance energético es la frecuencia de *polling*, es decir, la frecuencia de escrutinio con la que el microcontrolador del periférico interroga a los captadores girométricos y acelerométricos: una frecuencia elevada es una prueba de muy buena reactividad pero es perjudicial en el plano de la autonomía de la batería.

55 **[0023]** Según un aspecto subsidiario, la invención propone reducir esta frecuencia al cabo de un tiempo predeterminado de inmovilidad del periférico pero sin desactivar por ello los circuitos girométricos ni acelerométricos, de manera que se conserve durante un cierto tiempo más la capacidad del periférico para detectar la aparición de nuevos movimientos.

60 **[0024]** Más precisamente, la invención propone un conjunto que comprende los elementos enunciados en la reivindicación 1.

**[0025]** Las reivindicaciones dependientes se refieren a varias formas de implementación particulares, ventajosas.

65 **[0026]** Se va a describir a continuación un ejemplo de implementación del periférico de la invención, haciendo referencia a los dibujos anexos en los que las mismas referencias designan, de una figura a la otra, elementos idénticos o funcionalmente semejantes.

La Figura 1 muestra de manera simplificada un periférico de indicación del tipo mando a distancia con captadores sensoriales, así como el equipo controlado por este mando a distancia.

La Figura 2 es un esquema de bloques de los principales circuitos incluidos en el mando a distancia de la Figura 1.

5 La Figura 3 muestra con más precisión los circuitos de filtrado y procesamiento de las señales suministradas por los diferentes captadores del mando a distancia de la Figura 2.

La Figura 4 es una tabla que proporciona, para las diferentes etapas sucesivas de la puesta en espera de los circuitos, la duración de estas etapas, el consumo global del periférico y el estado de actividad de cada uno de los circuitos en cuestión así como el tiempo de latencia del periférico en caso de reactivación.

10 La Figura 5 es un diagrama de estado que muestra el encadenamiento de las diferentes etapas descritas en la tabla de la Figura 4.

La Figura 6 es un diagrama que proporciona, en función del tiempo transcurrido, la evolución del consumo global del periférico (escala de la izquierda) y la del tiempo de latencia en caso de reactivación (escala de la derecha).

15 La Figura 7 es un diagrama que aclara de forma gráfica el compromiso consumo/latencia según los diferentes estados adoptados por el periférico.

[0027] En la Figura 1, la referencia 10 designa el equipo principal, que comprende por ejemplo un televisor 12 conectado a una caja descodificadora independiente 14. Un ejemplo de tal caja es el equipo distribuido por el operador *Free*, París, Francia bajo la denominación *Freebox Player*: una caja tal integra un descodificador de vídeo, un disco duro, un magnetoscopio numérico y software de visualización gráfica en el televisor y de recepción y de procesamiento de órdenes enviadas por un usuario a través de un mando a distancia distante 18.

[0028] El televisor 12 comprende una pantalla 20 en la que se pueden visualizar diversas informaciones, así como una zona móvil o *sprite* 22 cuya posición en la pantalla según las dos direcciones  $x$  e  $y$  puede estar controlada por movimientos transmitidos por el usuario al mando a distancia 18.

[0029] Más precisamente, el mando a distancia 18 se presenta en forma de una caja 24 que lleva, de manera clásica en sí misma, un teclado 26 con teclas de control de diversas acciones.

30 [0030] El mando a distancia 18 integra además captadores sensoriales que permiten detectar y analizar los movimientos de la caja 24 en el espacio.

[0031] Como se ilustra en el esquema de bloques de la Figura 2, el periférico de indicación (o mando a distancia) 18 comprende dos captadores girométricos 28, 28' que detectan rotaciones  $rX$  y  $rZ$  sobre dos ejes respectivos  $X$  y  $Z$  del sistema de coordenadas cartesianas  $XYZ$  ilustrado en la Figura 1. Si se añaden dos captadores acelerométricos 30, 30' orientados sobre estos dos mismos ejes  $X$  y  $Z$ , es posible determinar la dirección real del cénit  $Z$  y proyectar las rotaciones percibidas  $rX$  y  $rZ$  en un sistema de coordenadas equivalente al del usuario.

[0032] Esta proyección de un sistema de coordenadas intrínseco al periférico de indicación hacia el sistema de coordenadas del usuario hace que el periférico se vuelva insensible a las rotaciones alrededor de su propio eje  $Y$ , que son en general movimientos no significativos (método denominado de "compensación de balanceo"). Opcionalmente, un tercer acelerómetro 30" orientado sobre el eje  $Y$  permite discriminar la posición del periférico 18 en caso de rotación alrededor de su eje  $X$ . Las señales producidas por estos diferentes captadores 28, 28', 30, 30' y 30" se aplican a un microcontrolador 32 acoplado igualmente al teclado 26 y a un circuito transmisor de radio 34.

45 [0033] La Figura 3 ilustra la manera en la que las diferentes informaciones se filtran y se combinan entre sí.

[0034] Las señales producidas por los captadores girométricos constituyen el objeto de un filtrado para evitar los efectos del arranque (bloque 36) y después de la calibración (bloque 38) y de la posible compensación del balanceo (bloque 40), se entregan en forma de datos aplicativos representativos de un movimiento de desplazamiento del *sprite* 22 en  $x$  o  $y$  en la pantalla 20 del televisor 12, de la misma manera que con un ratón de un ordenador.

[0035] Las señales acelerométricas pueden constituir igualmente datos aplicativos, como medida de una aceleración o para la determinación de la orientación absoluta de la caja del mando a distancia respecto a un sistema de coordenadas terrestres, galileanas. Estos datos se pueden utilizar igualmente para efectuar (por el bloque 40) la "compensación de balanceo" mencionada anteriormente, después de un simple filtrado de paso bajo (bloque 42).

60 [0036] De manera característica de la invención, el periférico de indicación comprende medios de puesta en espera progresiva, por etapas, de los diferentes circuitos.

[0037] Estos medios, que se van describir en detalle a continuación, están controlados principalmente en función de los movimientos detectados por los acelerómetros (bloque 44) y los aprietes de las teclas del teclado (bloque 46), estas diferentes informaciones combinándose y dando órdenes a un circuito que controla la puesta en espera temporizada de los diferentes circuitos (bloque 48).

**[0038]** Como se ha indicado anteriormente, la invención tiene por objeto el establecimiento de una política de ahorro de energía que permita preservar la duración de la vida de la batería por una puesta en espera progresiva y selectiva de los diferentes circuitos, sin perturbar por ello el comportamiento del periférico desde el punto de vista del usuario.

5

**[0039]** Las principales fuentes de consumo de energía son, por orden de importancia creciente:

- el transmisor 34: del orden de 50 mW,
- el microcontrolador 32: del orden de 18 mW en funcionamiento normal y 120  $\mu$ W en estado de espera,
- 10 - los circuitos girométricos 28, 28': del orden de 12 mW,
- los circuitos acelerométricos 30, 30', 30'': del orden de 600  $\mu$ W.

**[0040]** Estos diferentes componentes consumidores de energía podrán ser activados y desactivados a petición del microcontrolador. Sin embargo, en caso de petición de activación o reactivación, su tiempo de puesta en marcha es variable:

15

- microcontrolador: reactivación casi instantánea,
- transmisor: aproximadamente 8 ms,
- circuito acelerométrico: aproximadamente 10 ms,
- 20 - circuito girométrico: aproximadamente de 300 a 500 ms.

**[0041]** Se constata que el último plazo (reactivación del circuito girométrico) es particularmente largo. En concreto, resulta del tiempo necesario para cargar los condensadores de los captadores, que no pueden entregar resultados significativos hasta que esta carga no esté estabilizada.

25

**[0042]** Debido a este tiempo relativamente importante, perceptible por un usuario, convendrá evitar en la medida de lo posible una desactivación prematura del circuito girométrico.

**[0043]** Un último factor a tener en cuenta, propio del circuito transmisor, es el hecho de que éste se debe mantener activo durante aproximadamente dos segundos después de cada emisión de un paquete de datos, para permitirle recibir un mensaje de confirmación emitido de vuelta por el equipo distante - o detectar la ausencia de recepción de tal mensaje. El tiempo de ida y vuelta típico con emisión de un paquete y recepción de un cumplimiento es del orden de 0,5 s pero en ciertas condiciones puede ser necesario reiterar la emisión de los paquetes, por ejemplo en caso de fuertes interferencias o de mala recepción, de ahí la elección de una duración de mantenimiento en espera de al menos 2 s, correspondiente al peor caso de una secuencia de emisión/recepción.

30

35

**[0044]** Para implementar una política de conservación energética, es necesario poder determinar que el periférico ya no está en proceso de utilización y que es posible por lo tanto ponerlo en espera.

**[0045]** Mientras que sólo se utilice el teclado y que los captadores sensoriales estén en reposo, la implementación de esta política es muy sencilla: si no se observa ninguna transición en las teclas del teclado, el periférico está en reposo. En cambio, a partir del momento en el que el periférico se utiliza con captadores sensoriales activos, es necesario ser capaz de determinar una inmovilidad prolongada del periférico, y esto basándose simplemente en estos captadores sensoriales.

40

45

**[0046]** La problemática es doble, y pone en juego dos funciones: i) por un lado, se trata de determinar de manera puramente binaria si el periférico se mueve o no; ii) por otro lado, en uso como periférico de indicación, los cambios de orientación se deben medir con bastante precisión y reactividad para reproducir fielmente en la pantalla los desplazamientos que aplica el usuario al periférico.

50

**[0047]** Para la primera función (determinar cualitativamente si el periférico es desplazado, o no, por su usuario), es suficiente la simple observación de los acelerómetros. En efecto:

- por un lado, los únicos movimientos que no son percibidos por un triplete de acelerómetros (orientados según las tres direcciones ortogonales XYZ) son (i) la rotación  $rZ$  alrededor del eje vertical y (ii) las traslaciones uniformes en X, Y o Z. Ahora bien, en concreto, es prácticamente imposible para un usuario desplazar un objeto con la mano levantada sin cambiar el centrado: por ello, los acelerómetros únicamente permitirán determinar si el periférico está en curso de utilización o no;
- por otro lado, en reposo, los acelerómetros miden la aceleración de la gravedad, que es absoluta y constante: así, aunque las señales sean ruidosas, los acelerómetros darán siempre, para una misma orientación del periférico, valores medios similares.

55

60

**[0048]** En cambio, para la segunda función (para determinar el desplazamiento deseado por el usuario cuando el mando a distancia se utiliza como periférico de indicación) es necesario medir las rotaciones  $rX$  y  $rZ$  alrededor de los ejes X y Z (Figura 1) y activar por lo tanto los giróscopos al menos en dos dimensiones. De las dos rotaciones medidas se deducirán directamente las coordenadas relativas del desplazamiento  $dx$  y  $dy$  del *sprite* en la pantalla,

65

vector que es utilizable como traslación:

$$(dx, dy) = (-rZ, -rX)$$

5 si se desea efectuar una compensación de balanceo, es decir hacer que el periférico se insensible a las rotaciones  $rY$  alrededor de su propio eje  $Y$ , es necesario proyectar hacia el sistema de coordenadas de la pantalla (sistema de coordenadas galileanas) las rotaciones medidas en el sistema de coordenadas intrínseco al periférico.

10 **[0049]** Los acelerómetros permiten medir fácilmente la dirección del campo de gravedad, que proporciona una referencia según los ejes  $X$  y  $Z$ , suficiente para la proyección deseada. Para esta proyección, el vector aceleración  $(X, Z)$  sirve de vector unidad en el sistema de coordenadas de origen, la proyección de una referencia hacia la otra estando dada por:

15 
$$(dx, dy) = (-rZ, -rX) \cdot \overline{(X, Z)} = \left( \frac{Z \cdot rZ + X \cdot rX}{X^2 + Z^2}, \frac{Z \cdot rX - X \cdot rZ}{X^2 + Z^2} \right)$$

20 **[0050]** La combinación de las dos funciones anteriores (detección de la utilización o no del periférico y control del equipo distante por indicación) impone un compromiso entre ahorro de energía y tiempo de reacción.

25 **[0051]** En efecto, la puesta en espera de un máximo de captadores del periférico asegura un mayor ahorro de energía. Sin embargo, algunos de los captadores requieren un tiempo de puesta en marcha no despreciable de modo que, desde el punto de vista del usuario, el encendido de los captadores puede ser perceptible y provocar una sensación desagradable de no reactividad.

30 **[0052]** De manera general, es necesario mantener activos al menos algunos de los captadores sensoriales para ser capaces de determinar si su utilización aún es necesaria: una vez están todos desactivados, los captadores ya no podrán determinar los movimientos del periférico, no permitiendo por lo tanto determinar la actividad del usuario y no pudiendo ya por lo tanto a fin de cuentas encender el periférico.

**[0053]** Para llegar a un compromiso aceptable, la invención prevé una puesta en espera del periférico por etapas.

35 **[0054]** En el ejemplo que se va a describir, el estado del periférico comprende cinco etapas I a V cuyos parámetros se describen en la tabla de la Figura 4 y cuyo encadenamiento está esquematizado por el diagrama de estados de la Figura 5.

40 **[0055]** Para este mismo ejemplo, las Figuras 6 y 7 ilustran de forma gráfica, respectivamente, la evolución del consumo global del periférico (escala de la izquierda) y del tiempo de latencia en caso de reactivación (escala de la derecha) en función del tiempo transcurrido, y el compromiso consumo/latencia según los diferentes estados adoptados por el periférico. Esencialmente, hasta que no se haya alcanzado la última etapa, se podrá ver un movimiento del periférico, lo que provocará un encendido completo del periférico a su primera etapa de consumo, en un estado plenamente funcional.

45 **[0056]** Cuanto más profunda sea la puesta en espera del periférico, más largo será el tiempo de reacción efectivo. Se evitarán plazos demasiado cortos antes de cada nueva etapa ya que un plazo demasiado corto tendría por efecto perturbar el comportamiento del periférico desde el punto de vista del usuario: aunque ofrezca una mejor conservación energética, una etapa que se alcance en un plazo demasiado corto no sería entonces una mejor ventaja para la calidad de servicio experimentada.

50 **[0057]** En efecto, un periférico de indicación tal como el descrito en la presente sirve para interactuar con una interfaz (dentro del equipo distante) que puede tener ella misma tiempos de reacción variables. Cuando por ejemplo la interfaz está cargando datos (carga de una página de Internet por un navegador), el usuario no necesita interactuar con el equipo y mantendrá pues naturalmente el periférico de indicación en una posición estable. En estas condiciones, un cambio de etapa prematuro correría el riesgo de provocar una puesta en espera más profunda del periférico, incluso cuando el usuario estuviera a punto de volver a moverlo. Por ello, es importante mantener un plazo suficiente antes de la puesta en espera para que, durante su utilización normal, el usuario no perciba ninguna latencia resultante del tiempo de puesta en marcha de uno u otro de los circuitos del periférico. En el ejemplo proporcionado en las Figuras 4 a 7, el estado inicial I del periférico corresponde a una situación en la que éste es plenamente funcional, con todos sus circuitos activados.

60 **[0058]** Este estado I se mantiene durante al menos 2 s, y luego el transmisor de radio, que es el circuito que más consume, se desactiva (estado II) si no hay más paquetes de tramas de datos a emitir.

65 **[0059]** En este estado II, la latencia es de 8 ms (tiempo de encendido del transmisor), duración demasiado reducida para ser perceptible por un usuario.

5 **[0060]** Si los captadores sensoriales no detectan ningún movimiento durante una duración suplementaria de, por ejemplo, 18 s, entonces la frecuencia de escrutinio de estos captadores se reduce (estado III): esta frecuencia de escrutinio, inicialmente de 15 ms (66,6 Hz), se baja a un valor mucho más reducido, del orden de 1 a 2 Hz, proporcionando una reducción significativa (más del 50%) del consumo del periférico.

**[0061]** Cualquier detección de un movimiento por los captadores sensoriales provocará la vuelta del estado II al estado I (con una latencia de 8 ms), o del estado III al estado I (con una latencia de 100 ms).

10 **[0062]** Si los captadores sensoriales no han detectado ningún movimiento durante una duración suplementaria de, por ejemplo, 10 s, entonces el circuito girométrico se desactiva (estado IV), proporcionando una reducción muy elevada del consumo: de 15 mW a 600  $\mu$ W en este ejemplo.

15 **[0063]** Pero como el circuito acelerométrico aún sigue activo, aún sigue siendo posible detectar movimientos, sin embargo con una latencia de 300 ms (valor que corresponde aproximadamente al mínimo perceptible por un usuario) para devolver el periférico a su estado plenamente funcional (el estado I).

20 **[0064]** Finalmente, si los captadores sensoriales no han detectado ningún desplazamiento al cabo de una duración adicional de 10 s, es decir al cabo de una duración total de 40 s después del comienzo del proceso de puesta en espera progresiva, entonces el circuito acelerométrico se desactiva, reduciendo así el consumo al del microcontrolador en un estado de espera, 120  $\mu$ W en este ejemplo (estado V).

25 **[0065]** La vuelta del estado V al estado I ya no se puede realizar por detección de un movimiento mediante los captadores sensoriales, ya que ninguno de ellos está alimentado. La vuelta a este estado funcional resultará entonces del apriete físico por el usuario de una tecla del teclado.

**REIVINDICACIONES**

1. Un periférico autónomo de indicación (18), que comprende en una caja (24) apta para ser sujeta con la mano:
  - 5 - un circuito girométrico (28, 28'), apto para producir señales en respuesta a una rotación ( $rX$ ,  $rZ$ ) transmitida a la caja según al menos dos ejes ( $X$ ,  $Z$ );
  - un circuito acelerométrico (30, 30', 30''), apto para producir señales en respuesta a una aceleración transmitida a la caja según al menos dos ejes ( $X$ ,  $Z$ ) de tres ( $X$ ,  $Y$ ,  $Z$ );
  - 10 - un transmisor (34), apto para emitir tramas de datos con destino a un equipo controlable a distancia por el periférico de indicación en función de los movimientos transmitidos a la caja;
  - un microcontrolador (32), apto para realizar un escrutinio periódico de los circuitos girométrico y acelerométrico y para producir en respuesta señales de datos aplicadas al transmisor para la emisión de tramas de datos;
  - 15 - una batería de alimentación de los circuitos girométrico y acelerométrico, del transmisor y del microcontrolador; y
  - medios (48) de gestión de la energía de la batería con desactivación del transmisor y de los circuitos girométrico y acelerométrico, y puesta en espera del microcontrolador, en el que los medios de gestión son medios que funcionan por etapas sucesivas (I-V), siendo estos medios de gestión aptos para:
    - 20 - desactivar (I) el transmisor (34) al final de una primera temporización después de la emisión de una trama de datos, manteniendo activos el circuito girométrico, el circuito acelerométrico y el microcontrolador;
    - desactivar (II) el circuito girométrico al final de una segunda temporización en ausencia de movimiento detectado por los circuitos girométrico y/o acelerométrico después de la desactivación del transmisor, manteniendo activos el circuito acelerométrico y el microcontrolador;
    - 25 - desactivar (IV) el circuito acelerométrico (30, 30', 30'') al final de una tercera temporización en ausencia de movimiento detectado por el circuito acelerométrico después de la desactivación del circuito girométrico; y
    - poner en espera (V) el microcontrolador al final de una cuarta temporización en ausencia de movimiento detectado por el circuito acelerométrico después de la desactivación del circuito girométrico.
- 30 2. El periférico de la reivindicación 1, en el que los medios de gestión son aptos igualmente para:
  - 35 - ralentizar (III) el escrutinio periódico de los circuitos girométrico y/o acelerométrico por el microcontrolador al final de una quinta temporización después de la desactivación del transmisor y antes de la desactivación del circuito girométrico en ausencia de movimiento detectado por los circuitos girométrico y/o acelerométrico, manteniendo activo el microcontrolador.
3. El periférico de la reivindicación 1, en el que los medios de gestión son aptos igualmente para:
  - 40 - después de la desactivación del transmisor, reactivar el transmisor por detección de un movimiento mediante el circuito girométrico y/o mediante el circuito acelerométrico.
4. El periférico de la reivindicación 1, en el que los medios de gestión son aptos igualmente para:
  - 45 - después de la desactivación del circuito girométrico, reactivar el circuito girométrico por detección de un movimiento mediante el circuito acelerométrico.
5. El periférico de la reivindicación 1, en el que, al comprender el periférico teclas de un teclado (26), los medios de gestión son aptos igualmente para:
  - 50 - después de la puesta en espera del microcontrolador, reactivar el microcontrolador por detección del apriete de una tecla del periférico.

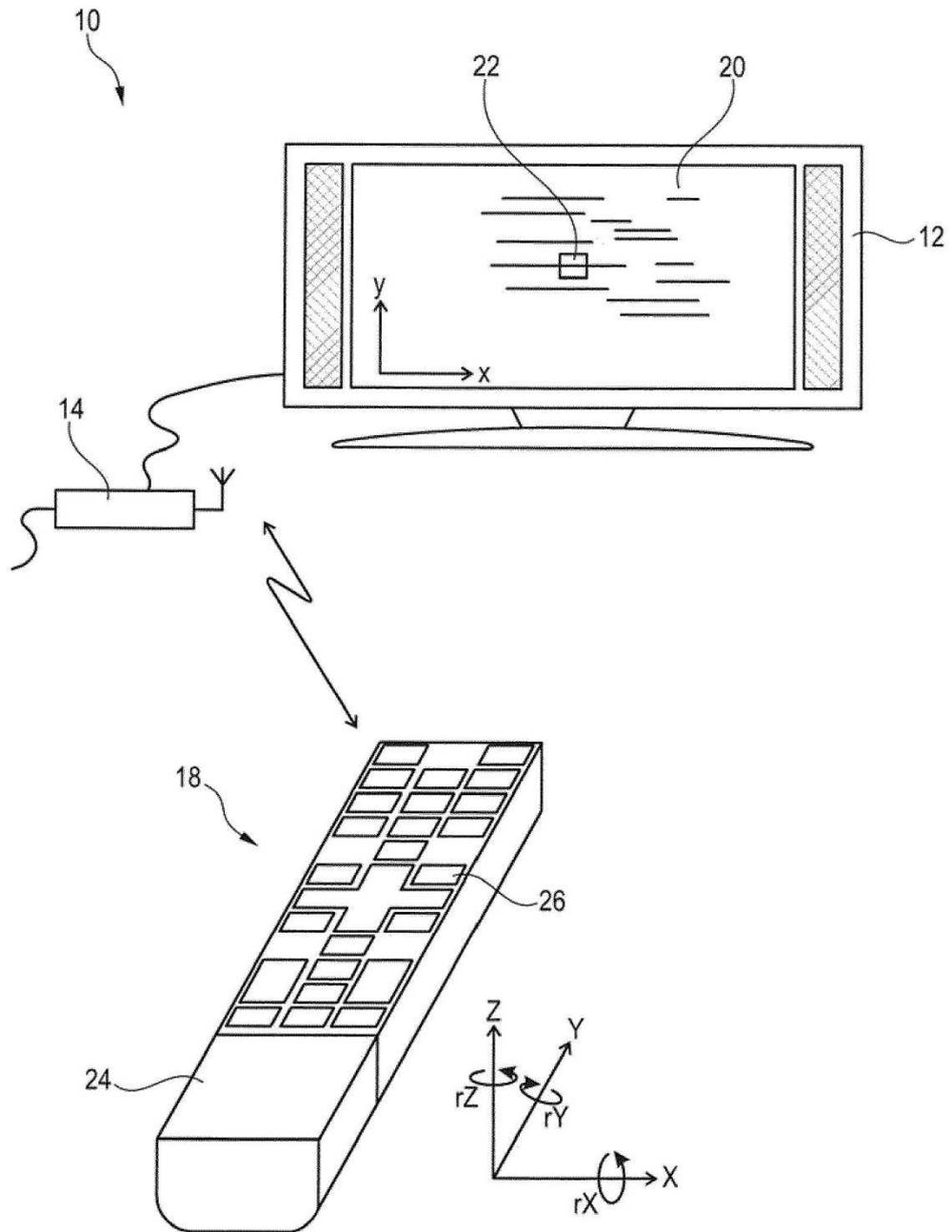


Fig. 1

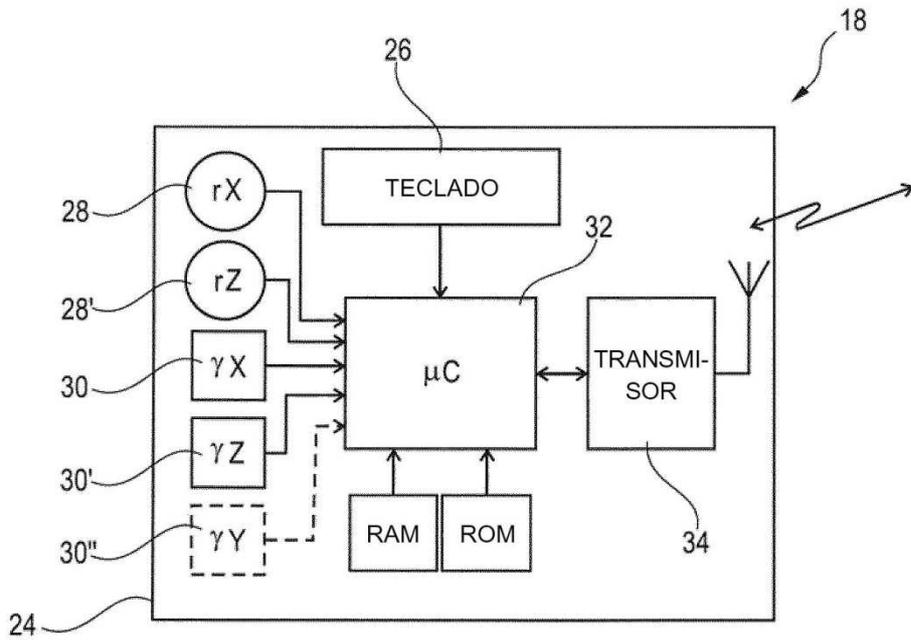


Fig. 2

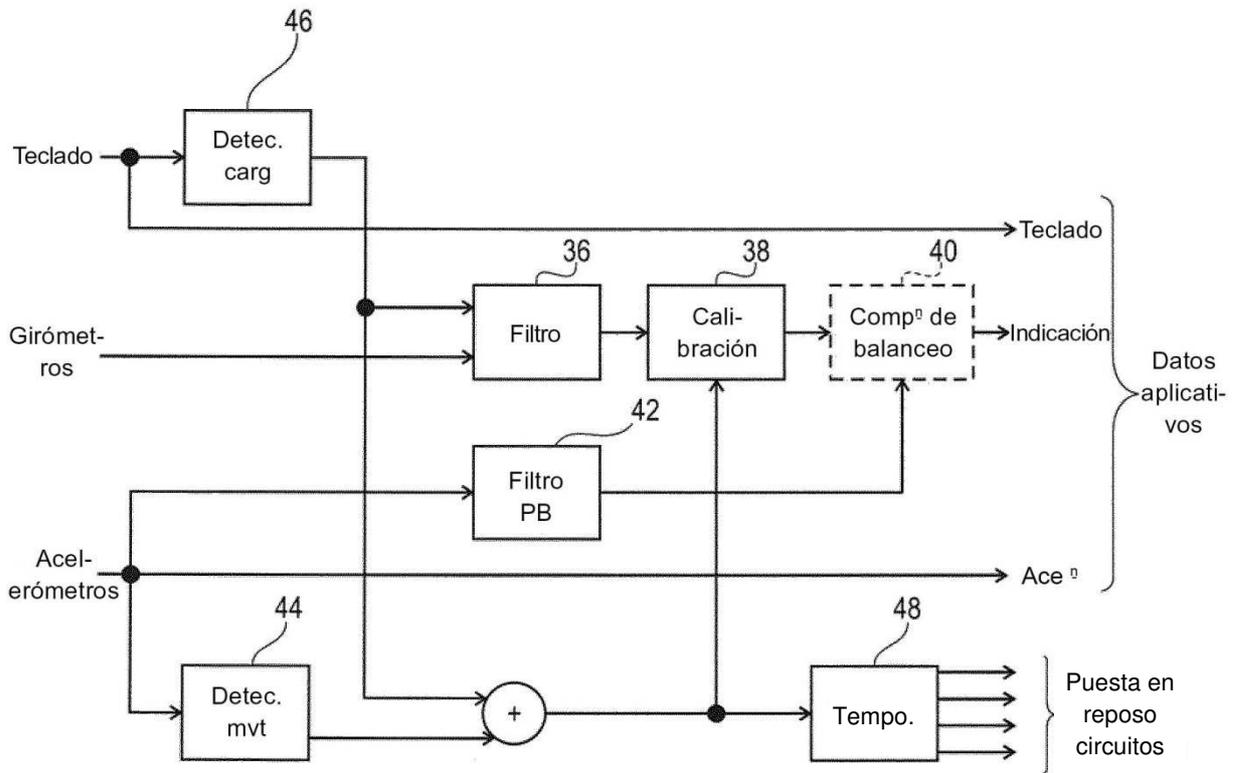


Fig. 3

Etapa	Duración	Consumo	$\mu P$	Transmisor	Acel.	Girós.	Latencia
I	2 s	90 mW	Sí	Sí	Sí	Sí	0 ms
II	18 s	36 mW	Sí	No	Sí	Sí	8 ms
III	10 s	15 mW	Lenta	No	Lenta	Lenta	100 ms
IV	10 s	600 $\mu W$	Lenta	No	Lenta	No	300 ms
V	infinita	120 $\mu W$	No	No	No	No	N/A

Fig. 4

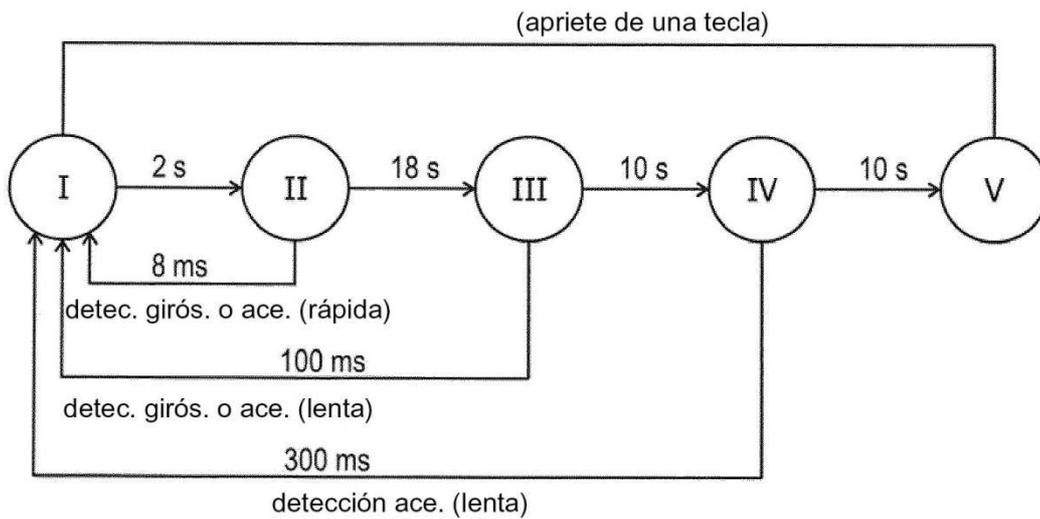


Fig. 5

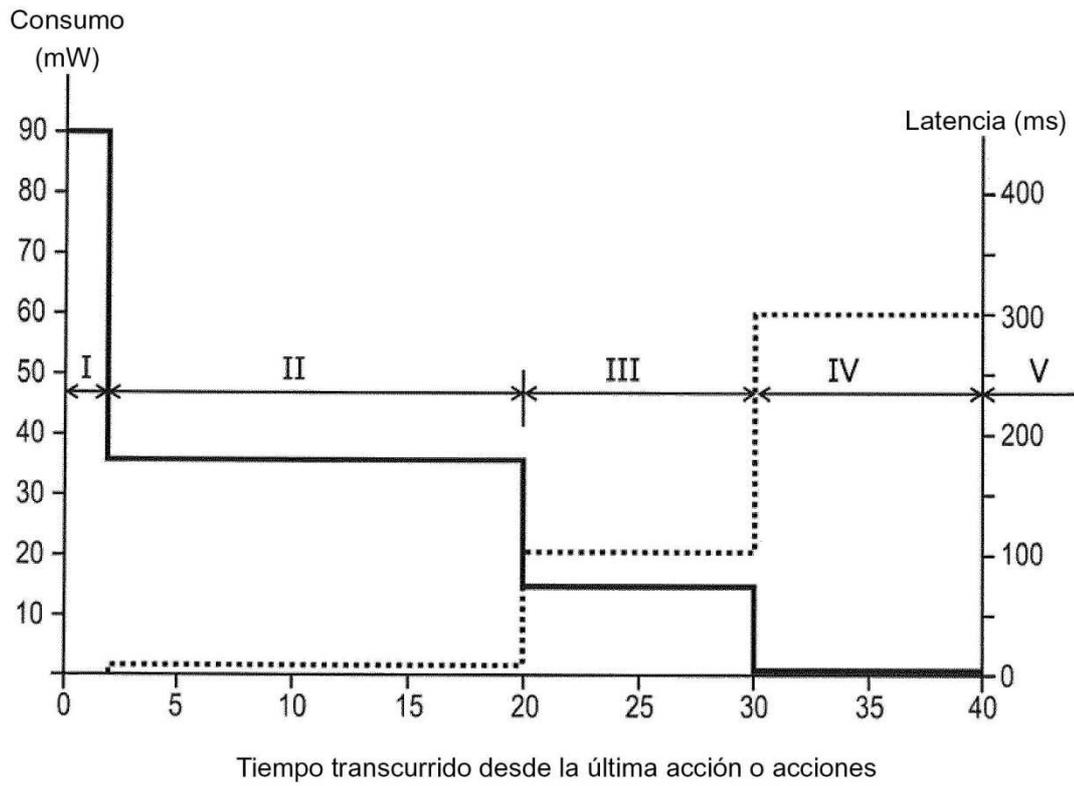


Fig. 6

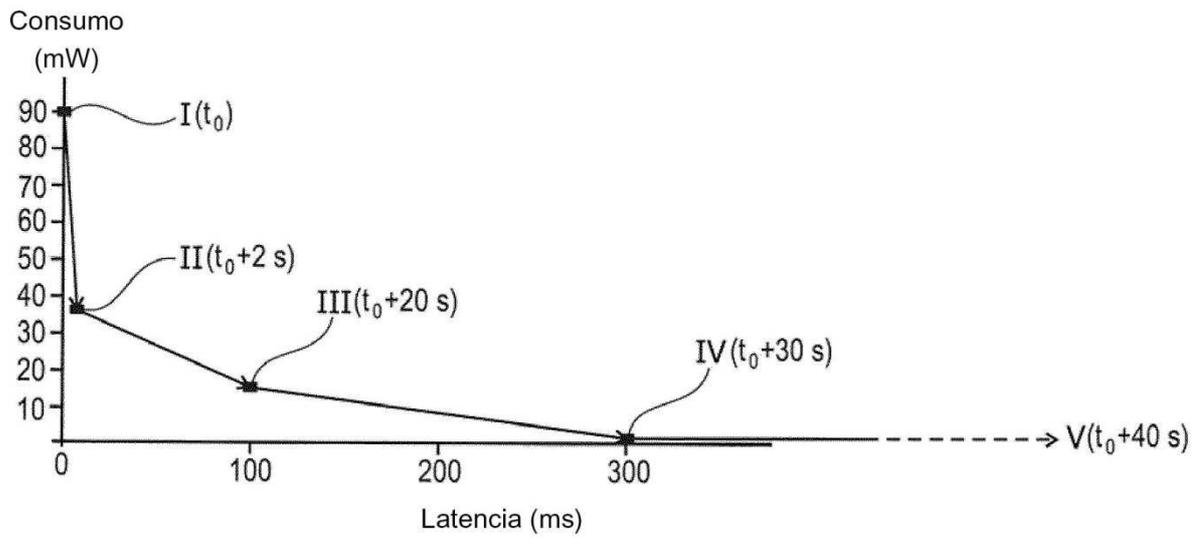


Fig. 7