

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 009 376**

51 Int. Cl.:

G06F 1/32 (2009.01)
H04W 52/02 (2009.01)
G06F 1/16 (2006.01)
G06F 1/3215 (2009.01)
G06F 1/3234 (2009.01)
G06F 1/3287 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.10.2020 PCT/CN2020/123323**
 87 Fecha y número de publicación internacional: **06.05.2021 WO21083053**
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.10.2020 E 20881907 (8)**
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.01.2025 EP 4053676**

54 Título: **Método de control de consumo de energía para dispositivo electrónico, y dispositivo electrónico y soporte de almacenamiento**

30 Prioridad:

30.10.2019 CN 201911046267

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

26.03.2025

73 Titular/es:

VIVO MOBILE COMMUNICATION CO., LTD.
(100.00%)
No.1, Vivo Road, Chang'an
Dongguan, Guangdong 523863, CN

72 Inventor/es:

MIN, DESHUN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 3 009 376 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

Método de control de consumo de energía para dispositivo electrónico, y dispositivo electrónico y soporte de almacenamiento

Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

- 5 Esta solicitud reivindica prioridad de la solicitud de patente china n.º 201911046267.3, presentada el 30 de octubre de 2019 y titulada "POWER CONSUMPTION CONTROL METHOD FOR ELECTRONIC DEVICE, ELECTRONIC DEVICE, AND STORAGE MEDIUM".

Campo técnico

- 10 Esta solicitud se refiere al campo de las tecnologías de dispositivos electrónicos y, en particular, a un método de control de consumo de energía para un dispositivo electrónico, un dispositivo electrónico y un soporte de almacenamiento.

Antecedentes

- 15 Actualmente, algunos dispositivos electrónicos sustituyen las teclas físicas por teclas de función ocultas, es decir, se implanta un sensor en el teléfono inteligente, el sensor se usa para detectar una señal de excitación recibida en una posición preestablecida, y luego se activa una función de una tecla de función oculta correspondiente a la posición preestablecida.

- 20 Sin embargo, actualmente, el consumo de energía del circuito de tecla de función oculta actual es relativamente grande, y hay un consumo poco razonable, dando como resultado una disminución del tiempo de uso y una descarga excesiva de la batería. Aunque el consumo de energía real del dispositivo electrónico puede reducirse reduciendo una frecuencia de exploración de sensor de la tecla de función oculta, también afectará a una velocidad de respuesta de la tecla de función oculta, por lo tanto, es imposible garantizar la velocidad de respuesta de la tecla de función oculta y el consumo de energía real del dispositivo electrónico al mismo tiempo.

El documento CN110347236A divulga un controlador de botón táctil de baja potencia.

Compendio

- 25 Las realizaciones de esta solicitud están destinadas a proporcionar un método de control de consumo de energía para un dispositivo electrónico, un dispositivo electrónico y un soporte de almacenamiento, como se define en las reivindicaciones adjuntas, para resolver el problema de que el dispositivo electrónico existente no puede garantizar una velocidad de respuesta de una tecla de función oculta y el consumo de energía real del dispositivo electrónico al mismo tiempo.

- 30 Según el método de control de consumo de energía para un dispositivo electrónico y el dispositivo electrónico en las realizaciones de esta solicitud, el método incluye: obtener un estado actual del dispositivo electrónico; determinar un tiempo de integración pretendido de un circuito de muestreo de ADC en función del estado actual obtenido; y ajustar un tiempo de integración del circuito de muestreo de ADC al tiempo de integración pretendido, y ajustar un tiempo encendido de una tecla de función oculta en función del tiempo de integración ajustado para controlar el consumo de energía real del dispositivo electrónico, donde el tiempo de integración se correlaciona positivamente con el tiempo encendido. En las realizaciones de esta solicitud, el tiempo de integración del circuito de muestreo de ADC se ajusta en combinación con el estado actual del dispositivo electrónico para ajustar un tiempo encendido-apagado de un módulo consumidor de energía en el circuito de tecla de función oculta, para reducir el consumo de energía innecesario del dispositivo electrónico. De esta manera, no hay necesidad de cambiar la frecuencia de exploración de sensor de la tecla de función oculta, de modo que se pueda garantizar la sensibilidad de respuesta de la tecla de función oculta mientras la frecuencia de exploración se mantiene sin cambios, y también se puede reducir el consumo de energía real del dispositivo electrónico, prolongando así un tiempo de espera y una vida útil del dispositivo electrónico.

Breve descripción de los dibujos

- 45 Para describir las soluciones en las realizaciones de esta solicitud o en la técnica anterior más claramente, a continuación se describen brevemente los dibujos adjuntos requeridos para describir las realizaciones o la técnica anterior. Aparentemente, los dibujos adjuntos en la siguiente descripción muestran algunas realizaciones de esta solicitud, y un experto en la técnica todavía puede derivar otros dibujos de estos dibujos adjuntos sin esfuerzos creativos.

La FIG. 1 es un diagrama de flujo esquemático de una primera realización de un método de control de consumo de energía para un dispositivo electrónico según un primer aspecto de esta solicitud;

- 50 la FIG. 2 es un diagrama esquemático de una estructura de circuito de un dispositivo electrónico ejemplar que puede implementar un método de control de consumo de energía para un dispositivo electrónico mostrado en la FIG. 1;

la FIG. 3 es un diagrama de flujo esquemático de una segunda realización de un método de control de consumo de energía para un dispositivo electrónico según un primer aspecto de esta solicitud;

la FIG. 4 es un diagrama esquemático de una estructura de circuito de un dispositivo electrónico ejemplar que puede implementar un método de control de consumo de energía para un dispositivo electrónico mostrado en la FIG. 3;

5 la FIG. 5 es un diagrama de flujo esquemático de una tercera realización de un método de control de consumo de energía para un dispositivo electrónico según un primer aspecto de esta solicitud;

la FIG. 6 es un diagrama de flujo esquemático de una cuarta realización de un método de control de consumo de energía para un dispositivo electrónico según un primer aspecto de esta solicitud;

10 la FIG. 7 es un diagrama esquemático de una composición de módulo de circuito de una realización de un dispositivo electrónico según un segundo aspecto de esta solicitud;

la FIG. 8 es un diagrama esquemático de una composición de módulo de circuito de otra realización de un dispositivo electrónico según un segundo aspecto de esta solicitud; y

la FIG. 9 es un diagrama estructural esquemático de una realización de un dispositivo electrónico según un tercer aspecto de esta solicitud.

15 Descripción detallada de realizaciones

Para permitir que un experto en la técnica comprenda mejor las realizaciones en esta solicitud, a continuación se describen clara y completamente las realizaciones de esta solicitud con referencia a los dibujos adjuntos en las realizaciones de esta solicitud. Apparently, las realizaciones descritas son simplemente algunas en lugar de todas las realizaciones de esta solicitud. Basándose en las realizaciones de esta solicitud, todas las demás realizaciones obtenidas por un experto en la técnica sin esfuerzos creativos caerán dentro del alcance de protección de esta solicitud.

20 Las realizaciones de esta solicitud proporcionan un método de control de consumo de energía para un dispositivo electrónico y un dispositivo electrónico. El tiempo de integración del circuito de muestreo de ADC se ajusta en combinación con el estado actual del dispositivo electrónico para ajustar un tiempo encendido-apagado de un módulo consumidor de energía en el circuito de tecla de función oculta, para reducir el consumo de energía innecesario del dispositivo electrónico. De esta manera, no hay necesidad de cambiar la frecuencia de exploración de sensor de la tecla de función oculta, de modo que se pueda garantizar la sensibilidad de respuesta de la tecla de función oculta mientras la frecuencia de exploración se mantiene sin cambios, y también se puede reducir el consumo de energía real del dispositivo electrónico, prolongando así un tiempo de espera y una vida útil del dispositivo electrónico.

25 La FIG. 1 es un diagrama de flujo esquemático de una primera realización de un método de control de consumo de energía para un dispositivo electrónico según un primer aspecto de esta solicitud. El método de la FIG. 1 puede ejecutarse por el dispositivo electrónico, en particular, puede ejecutarse por un módulo de programa establecido en el dispositivo electrónico y, opcionalmente, puede ejecutarse por un subcircuito de control en un circuito de tecla de función oculta y también puede ejecutarse por un procesador en el dispositivo electrónico, donde el subcircuito de control puede ser independiente del procesador o también puede establecerse en el procesador. Como se muestra en la FIG. 1, el método incluye al menos las siguientes etapas.

30 S101. Obtener un estado actual del dispositivo electrónico, donde el estado actual incluye: un estado apagado, un estado de espera o un estado de uso.

35 El estado actual representa un estado de uso actual del dispositivo electrónico, y el estado de uso actual puede ser el estado apagado, el estado de espera o el estado de uso (es decir, un estado de funcionamiento normal). Para un caso en el que un sujeto de ejecución es el subcircuito de control, el estado actual puede transmitirse al subcircuito de control por el procesador en el dispositivo electrónico. El subcircuito de control intercambia datos con el procesador a través de una interfaz ES o un protocolo de comunicación preestablecido. Opcionalmente, el procesador puede notificar automáticamente el estado actual al subcircuito de control cuando se detecta un cambio en el estado de uso del dispositivo electrónico. Es decir, el subcircuito de control recibe el estado actual del dispositivo electrónico transmitido por el procesador a través de la interfaz ES o el protocolo de comunicación preestablecido, de modo que el subcircuito de control no necesita detectar si el estado de uso se cambia en tiempo real, reduciendo así una cantidad de procesamiento de información del subcircuito de control.

El método mostrado en la FIG. 1 incluye además las siguientes etapas.

40 S102. Determinar un tiempo de integración pretendido de un circuito de muestreo de ADC en el dispositivo electrónico en función del estado actual obtenido.

45 El circuito de muestreo de ADC es un circuito de muestreo de ADC integral. Cuanto más largo es el tiempo de integración del circuito de muestreo de ADC integral, mayor es la precisión del procesamiento de la señal. Considerando que el dispositivo electrónico tiene diferentes requisitos sobre la precisión de una señal analógica procesada por el circuito de muestreo de ADC en diferentes estados de uso, se establecen diferentes tiempos de integración del circuito

de muestreo de ADC según los requisitos para la precisión del dispositivo electrónico en diferentes estados de uso. Si un requisito de precisión correspondiente al estado de uso actual es relativamente alto, el tiempo de integración del circuito de muestreo de ADC aumenta, y si el requisito de precisión correspondiente al estado de uso actual es relativamente bajo, el tiempo de integración del circuito de muestreo de ADC se reduce.

5 Por ejemplo, cuando el dispositivo electrónico está en el estado apagado, solo necesita detectar un disparador de una señal de excitación externa. Dado que el requisito de precisión para una señal analógica convertida a partir de la señal de excitación externa no es alto, un tiempo de integración pretendido correspondiente al estado apagado es menor que un tiempo de integración pretendido correspondiente al estado de uso.

10 En una implementación opcional, una primera correspondencia entre el estado de uso del dispositivo electrónico y el tiempo de integración pretendido puede preestablecerse y almacenarse, y posteriormente en una etapa de control de consumo de energía del dispositivo electrónico, el tiempo de integración pretendido correspondiente al estado actual del dispositivo electrónico se determina en función de la primera correspondencia prealmacenada.

El método mostrado en la FIG. 1 incluye además las siguientes etapas.

15 S103. Ajustar un tiempo de integración del circuito de muestreo de ADC al tiempo de integración pretendido, y ajustar un tiempo encendido de la tecla de función oculta en función del tiempo de integración ajustado para controlar el consumo de energía real del dispositivo electrónico, donde el tiempo de integración se correlaciona positivamente con el tiempo encendido.

20 Considerando que cuanto más largo sea el tiempo de integración del circuito de muestreo de ADC, mayor será la precisión de procesamiento de señal, mientras que cuanto más largo sea el tiempo encendido de los módulos consumidores de energía (por ejemplo, el sensor de tecla y el circuito de procesamiento de señal), mayor será el consumo de energía del dispositivo electrónico; dado que los requisitos de precisión en el estado apagado y el estado de espera no son altos, el tiempo de integración del circuito de muestreo de ADC puede acortarse adecuadamente. El tiempo de integración pretendido correspondiente al estado apagado o al estado de espera es menor que el tiempo de integración pretendido correspondiente al estado de uso, es decir, el tiempo de integración del circuito de muestreo de ADC se reduce como para el estado apagado o el estado de espera, por lo tanto, cuanto más corto sea el tiempo de integración del circuito de muestreo de ADC, más corto será el tiempo encendido del módulo consumidor de energía y, en consecuencia, más largo será el tiempo apagado del módulo consumidor de energía. De esta manera, el ciclo de exploración permanece sin cambios, y el consumo de energía real del dispositivo electrónico se reduce cuando se asegura que la frecuencia de exploración permanece sin cambios.

30 Por lo tanto, el tiempo de integración del circuito de muestreo de ADC se ajusta automáticamente en combinación con el estado actual del dispositivo electrónico, y el tiempo de integración del circuito de muestreo de ADC se ajusta al tiempo de integración pretendido correspondiente al estado actual. De esta manera, se puede garantizar la sensibilidad de respuesta de la tecla de función oculta, y se puede garantizar la precisión de procesamiento de señal en el estado de uso, y el propósito de reducir el consumo de energía en el estado apagado o el estado de espera del dispositivo electrónico se puede lograr al mismo tiempo.

35 En las realizaciones de esta solicitud, el tiempo de integración del circuito de muestreo de ADC se ajusta en combinación con el estado actual del dispositivo electrónico para ajustar un tiempo encendido-apagado de un módulo consumidor de energía en el circuito de tecla de función oculta, para reducir el consumo de energía innecesario del dispositivo electrónico. De esta manera, no hay necesidad de cambiar la frecuencia de exploración de sensor de la tecla de función oculta, de modo que se pueda garantizar la sensibilidad de respuesta de la tecla de función oculta mientras la frecuencia de exploración se mantiene sin cambios, y también se puede reducir el consumo de energía real del dispositivo electrónico, prolongando así un tiempo de espera y una vida útil del dispositivo electrónico.

40 En una realización específica, como se muestra en la FIG. 2, se proporciona un diagrama esquemático de una estructura de circuito de un dispositivo electrónico ejemplar que puede implementar un método de control de consumo de energía para un dispositivo electrónico mostrado en la FIG. 1. El dispositivo electrónico incluye: un circuito de tecla de función oculta, un procesador y una batería, donde el circuito de tecla de función oculta incluye: un subcircuito de control, un circuito de procesamiento de señales, un sensor de tecla y una fuente de alimentación de control, y el circuito de procesamiento de señales incluye: un circuito de filtro de amplificación y un circuito de muestreo de ADC. Por ejemplo, el sensor de tecla puede ser un sensor de presión, y también puede ser un sensor capacitivo o un sensor inductivo.

45 Opcionalmente, cuando se detecta que cambia el estado de uso del dispositivo electrónico, el procesador carga el estado actual detectado del dispositivo electrónico en el subcircuito de control; el subcircuito de control recibe el estado actual a través de una interfaz ES o un protocolo de comunicación preestablecido.

50 El subcircuito de control determina el tiempo de integración pretendido del circuito de muestreo de ADC en función del estado actual recibido del dispositivo electrónico; y ajusta el tiempo de integración del circuito de muestreo de ADC al tiempo de integración pretendido para controlar el tiempo encendido de al menos un módulo consumidor de energía en el sensor de tecla, el circuito de filtro de amplificación y el circuito de muestreo de ADC, donde el tiempo de integración se correlaciona positivamente con el tiempo encendido y, en consecuencia, el tiempo apagado del mismo

también cambia, de modo que la frecuencia de exploración del circuito de tecla de función oculta permanece sin cambios. De esta manera, el consumo de energía del dispositivo electrónico en el estado apagado o el estado de espera puede reducirse con la premisa de garantizar la sensibilidad de respuesta de la tecla de función oculta.

5 En una implementación opcional, el subcircuito de control se provee de un temporizador, y el temporizador se usa para controlar el tiempo en el ciclo de exploración del circuito de tecla de función oculta.

10 El ciclo de exploración puede incluir: el tiempo encendido y el tiempo apagado; el subcircuito de control controla el encendido y apagado de al menos un módulo consumidor de energía en el sensor de tecla, el circuito de filtro de amplificación y el circuito de muestreo de ADC a través del temporizador y la fuente de alimentación de control, para ajustar un tiempo encendido de al menos un módulo consumidor de energía en el sensor de tecla, el circuito de filtro de amplificación y el circuito de muestreo de ADC en cada ciclo de exploración, y ajustar un tiempo apagado del mismo; el tiempo encendido en cada ciclo de exploración es igual a una suma del tiempo de integración del circuito de muestreo de ADC, un tiempo de estabilización de encendido y un tiempo de procesamiento de señal preestablecido, el tiempo de integración se relaciona con el estado actual, y tanto el tiempo de estabilización de encendido como el tiempo de procesamiento de señal preestablecido son valores fijos; el tiempo apagado en cada ciclo de exploración es igual al ciclo de exploración menos el tiempo encendido, y el ciclo de exploración permanece sin cambios, es decir, la frecuencia de exploración permanece sin cambios. Por lo tanto, cuanto más corto es el tiempo de integración, más corto es el tiempo encendido y más largo es el tiempo apagado.

15 Opcionalmente, durante el tiempo encendido en cada ciclo de exploración, el sensor de tecla se usa para recoger la señal de excitación externa y convertir la señal de excitación externa recogida en una señal analógica; el circuito de procesamiento de señales se usa para realizar el procesamiento de amplificación, filtrado e integración en la señal analógica y cargar una señal digital obtenida del procesamiento al subcircuito de control. En este momento, el sensor de tecla, el circuito de filtro de amplificación y el circuito de muestreo de ADC deben encenderse.

20 De manera correspondiente, durante el tiempo apagado en cada ciclo de exploración, el subcircuito de control realiza principalmente procesamiento de señal e informes de datos. En este momento, el sensor de tecla, el circuito de filtro de amplificación y el circuito de muestreo de ADC pueden no estar encendidos; opcionalmente, el subcircuito de control transmite una señal de activación de tecla en forma de una señal digital al procesador, de modo que el procesador determina una tecla de función oculta para el control táctil en función de la señal de activación de tecla y ejecuta una función de tecla correspondiente.

25 En otras palabras, en cuanto a diferentes estados de uso del dispositivo electrónico, en caso de que la frecuencia de exploración permanezca sin cambios, es decir, el ciclo de exploración permanezca sin cambios, el subcircuito de control ajusta el tiempo de integración del circuito de muestreo de ADC para controlar el tiempo encendido del sensor de tecla, el circuito de filtro de amplificación y el circuito de muestreo de ADC, y controlar el tiempo apagado del mismo; en el estado apagado o el estado de espera, el tiempo de integración se reduce, el tiempo encendido se reduce y, en consecuencia, el tiempo apagado se aumenta, mientras que en el estado de uso, el tiempo de integración se aumenta, el tiempo encendido se aumenta y, en consecuencia, el tiempo apagado se reduce.

30 Opcionalmente, cuando el dispositivo electrónico cambia de un estado encendido al estado apagado, el subcircuito de control reduce el tiempo de integración del circuito de muestreo de ADC porque el requisito de precisión en la señal analógica convertida por el circuito de muestreo de ADC se reduce en el estado apagado, reduciendo así el tiempo encendido del sensor de tecla, el circuito de filtro de amplificación y el circuito de muestreo de ADC, y el tiempo apagado del sensor de tecla, el circuito de filtro de amplificación y el circuito de muestreo de ADC aumenta. Esto reduce efectivamente el consumo de energía real del circuito de tecla de función oculta en el estado apagado o el estado de espera.

35 Por ejemplo, para cada ciclo de exploración, si el tiempo encendido es t_1-t_2 , el tiempo apagado es t_2-t_3 , es decir, el ciclo de exploración es t_1-t_3 ; si el estado actual del dispositivo electrónico se conmuta del estado encendido al estado apagado, el tiempo de integración del circuito de muestreo de ADC se reduce, correspondientemente, el tiempo encendido t_1-t_2 del sensor de tecla, el circuito de filtro de amplificación y el circuito de muestreo de ADC se reduce, y el tiempo apagado t_2-t_3 del sensor de tecla, el circuito de filtro de amplificación y el circuito de muestreo de ADC se aumenta, mientras que el ciclo de exploración t_1-t_3 del circuito de tecla de función oculta permanece sin cambios, es decir, la frecuencia de exploración del circuito de tecla de función oculta permanece sin cambios. Sin embargo, dado que se reduce el tiempo encendido t_1-t_2 , el consumo de energía real del circuito de tecla de función oculta en el estado apagado o el estado de espera se reduce efectivamente.

40 Además, considerando que los tipos de teclas de función ocultas que se requieren usar son diferentes para diferentes estados de uso del dispositivo electrónico, cada tecla de función oculta puede controlarse individualmente para que se encienda o apague ajustando un conmutador de control para cada tecla de función oculta. Solo se alimenta una tecla de función oculta que puede usarse en el estado de uso actual, y no se alimenta una tecla de función oculta que no se necesita en el estado de uso actual, reduciendo así aún más el consumo de energía innecesario del dispositivo electrónico. Basándose en esto, tal como se muestra en la FIG. 3, después de obtener un estado actual del dispositivo electrónico en S101, el método incluye además la siguiente etapa.

S104. Determinar una tecla de función oculta pretendida y una tecla de función oculta no pretendida en función del estado actual obtenido.

5 En una implementación opcional, entre la pluralidad de teclas de función ocultas en el dispositivo electrónico, las teclas de función ocultas pretendidas pueden determinarse primero, y otras teclas de función ocultas se determinan como teclas de función ocultas no pretendidas, o las teclas de función ocultas no pretendidas pueden determinarse primero, y las teclas de función ocultas restantes se determinan como teclas de función ocultas pretendidas, y las teclas de función ocultas pretendidas y las teclas de función ocultas no pretendidas también pueden determinarse al mismo tiempo.

10 La tecla de función oculta puede incluir: al menos una de una tecla oculta de aumento de volumen, una tecla oculta de reducción de volumen y una tecla de encendido oculta; la tecla de función oculta pretendida se refiere a la tecla de función oculta que se puede usar en el estado de uso actual y, en consecuencia, la tecla de función oculta no pretendida se refiere a la tecla de función oculta que no se necesita en el estado de uso actual.

15 En una implementación opcional, una segunda correspondencia entre el estado de uso del dispositivo electrónico y la tecla de energía oculta pretendida puede preestablecerse y almacenarse, y posteriormente en una etapa de control de consumo de energía del dispositivo electrónico, la tecla de energía oculta pretendida correspondiente al estado actual del dispositivo electrónico se determina en función de la segunda correspondencia prealmacenada. De manera correspondiente, otras teclas de función ocultas son teclas de función ocultas no pretendidas.

Como se muestra en la FIG. 3, después de obtener un estado actual del dispositivo electrónico en S101, el método de control de consumo de energía para un dispositivo electrónico incluye además la siguiente etapa.

20 S105. Controlar un conmutador de la tecla de función oculta pretendida para que esté encendido, y controlar un conmutador de la tecla de función oculta no pretendida para que esté apagado.

25 Opcionalmente, el conmutador de la tecla de función oculta puede ser un conmutador mecánico o una fuente de alimentación de control de habilitación, y un sensor correspondiente a cada tecla de función oculta se controla individualmente para encenderse o apagarse a través del conmutador; cuando se determina que una tecla de función oculta específica es la tecla de función oculta pretendida, un conmutador del sensor correspondiente a la tecla de función oculta pretendida se controla para que esté encendido, y el sensor se enciende, de modo que el sensor recoge la señal de excitación; al mismo tiempo, para la tecla de función oculta no pretendida, es decir, la tecla de función oculta que no necesita activarse en el estado de uso actual, el conmutador del sensor correspondiente a la tecla de función oculta no pretendida se controla para que esté apagado, controlando así el consumo de energía del circuito de tecla de función oculta no pretendida.

30

35 En una realización opcional, como se muestra en la FIG. 4, se proporciona un diagrama esquemático de una estructura de circuito de un dispositivo electrónico ejemplar que puede implementar un método de control de consumo de energía para un dispositivo electrónico mostrado en la FIG. 3. Sobre la base de la FIG. 2, el dispositivo electrónico incluye además: una pluralidad de conmutadores para controlar el encendido-apagado del sensor de tecla, y los conmutadores están en correspondencia uno a uno con las teclas de función ocultas.

40 En la FIG. 4, la pluralidad de sensores de tecla incluye: un sensor de tecla 1 correspondiente a la tecla de encendido oculta, un sensor de tecla 2 correspondiente a la tecla de subir volumen oculta, o un sensor de tecla 3 correspondiente a la tecla de disminución de volumen oculta; los sensores de tecla pueden incluir un elemento sensor, y para mejorar la sensibilidad de tecla, los sensores de tecla también pueden incluir una pluralidad de elementos sensores; por lo tanto, en una implementación opcional, combinado con los requisitos reales de cada tecla de función oculta para la sensibilidad, el sensor de tecla correspondiente puede incluir diferentes cantidades de elementos sensores; por ejemplo, si el requisito de sensibilidad de la tecla de encendido oculta es mayor que el de la tecla de subir volumen oculta y la tecla de disminución de volumen oculta, en este momento, el sensor de tecla correspondiente a la tecla de encendido oculta puede configurarse para incluir 3 elementos sensores, y los sensores de tecla correspondientes respectivamente a la tecla de subir volumen oculta y la tecla de disminución de volumen oculta se configuran para incluir dos elementos sensores.

45

50 Opcionalmente, el sensor de tecla 1 corresponde a un conmutador 1, el sensor de tecla 2 corresponde a un conmutador 2, y el sensor de tecla 3 corresponde a un conmutador 3. Si la tecla de encendido oculta es la tecla de función oculta pretendida y la tecla de subir volumen oculta y la tecla de bajar volumen oculta son teclas de función ocultas no pretendidas, entonces el conmutador 1 se establece en encendido, para encender el sensor de tecla 1, y el conmutador 2 y el conmutador 3 se establecen en apagado, para apagar el sensor de tecla 2 y el sensor de tecla 3, reduciendo así el consumo de energía innecesario del dispositivo electrónico.

55 En cuanto a la implementación de la reducción del consumo de energía real del dispositivo electrónico ajustando el tiempo de integración del circuito de muestreo del ADC, es necesario determinar el tiempo de integración pretendido correspondiente al estado actual. Opcionalmente, la determinación de un tiempo de integración pretendido de un circuito de muestreo de ADC en el dispositivo electrónico en función del estado actual obtenido en S102 incluye opcionalmente:

si el estado actual del dispositivo electrónico es el estado de uso, determinar un primer tiempo de integración como el tiempo de integración pretendido del circuito de muestreo de ADC en el dispositivo electrónico;

si el estado actual del dispositivo electrónico es el estado de espera, determinar un segundo tiempo de integración como el tiempo de integración pretendido del circuito de muestreo de ADC en el dispositivo electrónico; y

- 5 si el estado actual del dispositivo electrónico es el estado apagado, determinar un tercer tiempo de integración como el tiempo de integración pretendido del circuito de muestreo de ADC en el dispositivo electrónico, donde el primer tiempo de integración es superior al segundo tiempo de integración, y el segundo tiempo de integración es superior al tercer tiempo de integración.

10 Opcionalmente, debido a diferentes requisitos de precisión para la señal analógica procesada por el circuito de muestreo de ADC en diferentes estados de uso del dispositivo electrónico, el tiempo de integración del circuito de muestreo de ADC puede ajustarse en consecuencia. Cuanto mayor sea el requisito de precisión, mayor será el tiempo de integración del circuito de muestreo del ADC. Puesto que tres estados: el estado de uso, el estado de espera y el estado apagado tienen requisitos de precisión más bajos a su vez, el primer tiempo de integración correspondiente al estado de uso es mayor que el segundo tiempo de integración correspondiente al estado de espera, y el segundo tiempo de integración correspondiente al estado de espera es mayor que el tercer tiempo de integración correspondiente al estado apagado.

20 Opcionalmente, el tiempo encendido del circuito de procesamiento de señales y el sensor de tecla incluye principalmente tres partes: un tiempo de estabilización de encendido del circuito de teclas de función oculta, un tiempo de integración del ADC, un tiempo de transmisión de señales y un tiempo apagado igual al ciclo de exploración menos el tiempo encendido, donde el ciclo de exploración permanece sin cambios; cuando la información de estado del dispositivo electrónico cambia, el circuito de teclas de función ocultas tiene diferentes requisitos sobre la precisión de la señal analógica procesada por el circuito de muestreo del ADC y, por lo tanto, el tiempo de integración del circuito de muestreo del ADC se puede ajustar en consecuencia, además, el tiempo encendido del circuito de procesamiento de señales y el sensor de tecla se ajusta, y el tiempo apagado del circuito de procesamiento de señales y el sensor de tecla se ajusta, reduciendo así el consumo de energía del circuito de teclas de función ocultas en el estado apagado o el estado de espera.

25 Por ejemplo, cuando el dispositivo electrónico está actualmente en el estado de uso, el tiempo de estabilización de encendido del circuito de procesamiento de señales y el sensor de tecla es de 5 ms, el tiempo de integración del circuito de muestreo de ADC es de 10 ms, el tiempo de transmisión de señal es de 5 ms y el tiempo encendido en cada ciclo de exploración es de 20 ms.

De manera correspondiente, cuando el dispositivo electrónico está actualmente en el estado de espera, el tiempo de estabilización de encendido del circuito de procesamiento de señales y el sensor de tecla es de 5 ms, el tiempo de integración del circuito de muestreo de ADC es de 5 ms, el tiempo de transmisión de señales es de 5 ms y el tiempo encendido en cada ciclo de exploración es de 15 ms.

35 De manera correspondiente, cuando el dispositivo electrónico está actualmente en el estado apagado, el tiempo de estabilización de encendido del circuito de procesamiento de señales y el sensor de tecla es de 5 ms, el tiempo de integración del circuito de muestreo de ADC es de 1 ms, el tiempo de transmisión de señal es de 5 ms y el tiempo encendido en cada ciclo de exploración es de 11 ms.

40 Por lo tanto, en diferentes estados de uso del dispositivo electrónico, el tiempo encendido del circuito de procesamiento de señales y el sensor de tecla se puede controlar ajustando el tiempo de integración del circuito de muestreo del ADC, reduciendo así el consumo de energía del circuito de teclas de función ocultas en el estado apagado o el estado de espera.

45 En vista del método de realización de control de encendido-apagado individual de cada tecla de función oculta estableciendo un conmutador de control para cada tecla de función oculta, es necesario determinar una tecla de función oculta pretendida y una tecla de función oculta no pretendida correspondiente al estado actual. Opcionalmente, la determinación de una tecla de función oculta pretendida y una tecla de función oculta no pretendida en función del estado actual obtenido en S104 incluye opcionalmente:

si el estado actual del dispositivo electrónico es el estado de uso, determinar toda la tecla de encendido oculta, la tecla de subir volumen oculta y la tecla de bajar volumen oculta como teclas de función ocultas pretendidas.

50 Opcionalmente, en cuanto al dispositivo electrónico en el estado de uso, el usuario puede no solo realizar una función de apagado tocando la tecla de encendido oculta, sino que también puede aumentar o disminuir un volumen de reproducción tocando la tecla de subir volumen oculta y la tecla de disminución de volumen oculta, por lo tanto, los conmutadores de la tecla de encendido oculta, la tecla de subir volumen oculta y la tecla de disminución de volumen oculta deben establecerse en encendido, de modo que las señales de excitación externas pueden recogerse a tiempo.

55

Si el estado actual del dispositivo electrónico es el estado de espera o el estado apagado, la tecla de encendido oculta se determina como la tecla de función oculta pretendida, y la tecla de subir volumen oculta y la tecla de bajar volumen oculta se determinan como teclas de función ocultas no pretendidas.

5 Opcionalmente, en cuanto al dispositivo electrónico en el estado de espera o el estado apagado, el usuario solo puede necesitar tocar la tecla de encendido oculta para realizar una función de encendido, por lo tanto, el conmutador de la tecla de encendido oculta debe establecerse en encendido, de modo que las señales de excitación externas se puedan recoger a tiempo.

10 En una implementación opcional, cuando el dispositivo electrónico está actualmente en el estado de uso, considerando que se puede usar la tecla oculta de aumento de volumen, la tecla oculta de reducción de volumen y la tecla de aumento de volumen, es necesario controlar los conmutadores que corresponden respectivamente a la tecla oculta de aumento de volumen, la tecla oculta de reducción de volumen y la tecla de encendido oculta que se van a encender, de modo que los sensores de tecla correspondientes puedan recoger señales de excitación externas; cuando el dispositivo electrónico está actualmente en el estado de espera o el estado apagado, considerando que solo se puede usar la tecla de encendido oculta, por lo tanto, solo se necesita controlar un conmutador que corresponde con la tecla de encendido oculta para que esté encendido, de modo que un sensor de tecla correspondiente pueda recoger señales de excitación externas. Al mismo tiempo, se controlan conmutadores de otras teclas de función ocultas para que estén apagados, reduciendo de este modo el consumo de energía del circuito de teclas de función ocultas en el estado apagado o el estado de espera.

20 Opcionalmente, considerando que puede haber un control impreciso en cada ciclo de exploración, para garantizar que una suma del tiempo encendido y el tiempo apagado en cada ciclo de exploración permanece sin cambios, asegurando así que la frecuencia de exploración permanece sin cambios, se añade un mecanismo de detección de ciclo de exploración para monitorizar en tiempo real si cada ciclo de exploración permanece sin cambios. Basándose en esto, después de la etapa S103, el método incluye además:

25 obtener un tiempo encendido y un tiempo apagado de un sensor de tecla de una tecla de función oculta en cada ciclo de exploración; y

si una suma del tiempo encendido y el tiempo apagado no es igual a un umbral de tiempo preestablecido, activar el procesador para solicitar una anomalía.

30 En una implementación opcional, el proceso de detección del ciclo de exploración puede ser realizado por el subcircuito de control o el procesador. Para reducir el cambio de un programa de procesamiento del procesador, la detección del ciclo de exploración realizada por el subcircuito de control se usa como ejemplo. Como se muestra en la FIG. 5, después de ajustar un tiempo de integración del circuito de muestreo de ADC al tiempo de integración pretendido, y ajustar un tiempo encendido de la tecla de función oculta en función del tiempo de integración ajustado para controlar el consumo de energía real del dispositivo electrónico en S103, el método de control de consumo de energía para un dispositivo electrónico incluye además las siguientes etapas.

35 S106. Obtener un tiempo encendido y un tiempo apagado de un sensor de tecla de una tecla de función oculta en cada ciclo de exploración.

S107. Determinar si una suma del tiempo encendido y el tiempo apagado es igual a un umbral de tiempo preestablecido.

40 Si un resultado de la determinación es no, entonces se ejecuta S108. Generar una primera información de solicitud que representa una anomalía del ciclo de exploración y activar el procesador para solicitar la anomalía; opcionalmente, la primera información de solicitud puede transmitirse al procesador, de modo que el procesador determine una causa de la anomalía y solicite la anomalía, y ajuste los parámetros del subcircuito de control basándose en la causa de la anomalía.

45 Opcionalmente, el subcircuito de control controla el encendido-apagado de al menos un módulo consumidor de energía en el sensor de tecla, el circuito de filtro de amplificación y el circuito de muestreo de ADC a través de un temporizador y una fuente de alimentación de control, para ajustar un tiempo encendido de al menos un módulo consumidor de energía en el sensor de tecla, el circuito de filtro de amplificación y el circuito de muestreo de ADC en cada ciclo de exploración, y ajustar un tiempo apagado del mismo, donde una suma del tiempo encendido y el tiempo apagado es el ciclo de exploración del circuito de tecla de función oculta, y el ciclo de exploración debe permanecer sin cambios; si la suma del tiempo encendido y el tiempo apagado cambia y es inconsistente con el ciclo de exploración preestablecido, significa que el control en el ciclo de exploración es anormal, y el temporizador puede fallar en este momento, por lo tanto, la información de solicitud anormal correspondiente se genera automáticamente y se transmite al procesador, de modo que el procesador ajusta automáticamente los parámetros relevantes del temporizador en combinación con causas anormales específicas; además, cuando una cantidad de control anormal en el ciclo de exploración es mayor que el umbral preestablecido, significa que el procesador no puede corregir automáticamente los parámetros relevantes, y se puede solicitar al usuario que lleve a cabo el mantenimiento en un punto de mantenimiento.

Además, considerando que puede haber un control impreciso del tiempo encendido en cada ciclo de exploración, para garantizar que el tiempo encendido en cada ciclo de exploración coincida con el estado de uso actual del dispositivo electrónico, se agrega un mecanismo de detección de tiempo encendido para diferentes estados de uso para monitorizar en tiempo real si el control en el tiempo encendido es preciso. Basándose en esto, después de la etapa S103, el método de control de consumo de energía para un dispositivo electrónico incluye además:

5 obtener un primer tiempo encendido de cada ciclo de exploración en el estado apagado, y obtener un segundo tiempo encendido de cada ciclo de exploración en el estado de uso; y

si el primer tiempo encendido es mayor o igual que el segundo tiempo encendido, activar el procesador para provocar una anomalía.

10 En una implementación opcional, el proceso de detección del tiempo encendido en diferentes estados de uso puede ser realizado por el subcircuito de control o el procesador. Para reducir el cambio de un programa de procesamiento del procesador, se usa como ejemplo la detección del tiempo encendido en diferentes estados de uso realizados por el subcircuito de control. Como se muestra en la FIG. 6, después de ajustar un tiempo de integración del circuito de muestreo de ADC al tiempo de integración pretendido, y ajustar un tiempo encendido de la tecla de función oculta en función del tiempo de integración ajustado para controlar el consumo de energía real del dispositivo electrónico en S103, el método incluye además las siguientes etapas.

S109. Obtener un primer tiempo encendido de cada ciclo de exploración en el estado apagado, y obtener un segundo tiempo encendido de cada ciclo de exploración en el estado de uso.

S110. Determinar si el primer tiempo encendido es menor que el segundo tiempo encendido.

20 Si un resultado de la determinación es no, entonces se ejecuta S111. Generar una segunda información de solicitud que representa una anomalía del tiempo encendido, y activar el procesador para solicitar la anomalía; opcionalmente, la segunda información de solicitud puede transmitirse al procesador, de modo que el procesador determine una causa de la anomalía y solicite la anomalía, y ajuste los parámetros del subcircuito de control basándose en la causa de la anomalía.

25 Opcionalmente, el subcircuito de control controla el encendido-apagado de al menos un módulo consumidor de energía en el sensor de tecla, el circuito de filtro de amplificación y el circuito de muestreo de ADC a través de un temporizador y una fuente de alimentación de control, para ajustar un tiempo encendido de al menos un módulo consumidor de energía en el sensor de tecla, el circuito de filtro de amplificación y el circuito de muestreo de ADC en cada ciclo de exploración; debido a que el dispositivo electrónico está en el estado apagado, el tiempo de integración del circuito de muestreo de ADC es corto, pero cuando el dispositivo electrónico está en el estado de uso, el tiempo de integración del circuito de muestreo de ADC es largo, por lo tanto, el primer tiempo encendido correspondiente al estado apagado debe ser menor que el segundo tiempo encendido correspondiente al estado de uso; si se detecta que el primer tiempo encendido es mayor o igual que el segundo tiempo encendido, significa que el control del tiempo encendido es anormal, y el subcircuito de control puede fallar en este momento, por lo que la información de solicitud anormal correspondiente se genera y transmite automáticamente al procesador, de modo que el procesador ajusta automáticamente parámetros relevantes del subcircuito de control en combinación con causas anormales específicas; además, cuando una cantidad de control anormal del tiempo encendido es mayor que el umbral preestablecido, significa que el procesador no puede corregir automáticamente los parámetros relevantes, y se puede solicitar al usuario que lleve a cabo el mantenimiento en un punto de mantenimiento.

30 Según el método de control de consumo de energía para un dispositivo electrónico en las realizaciones de esta solicitud, el método incluye: obtener un estado actual del dispositivo electrónico; determinar un tiempo de integración pretendido de un circuito de muestreo de ADC en función del estado actual obtenido; y ajustar un tiempo de integración del circuito de muestreo de ADC al tiempo de integración pretendido, y ajustar un tiempo encendido de una tecla de función oculta en función del tiempo de integración ajustado para controlar el consumo de energía real del dispositivo electrónico, donde el tiempo de integración se correlaciona positivamente con el tiempo encendido. En las realizaciones de esta solicitud, el tiempo de integración del circuito de muestreo de ADC se ajusta en combinación con el estado actual del dispositivo electrónico para ajustar un tiempo encendido-apagado de un módulo consumidor de energía en el circuito de tecla de función oculta, para reducir el consumo de energía innecesario del dispositivo electrónico. De esta manera, no hay necesidad de cambiar la frecuencia de exploración de sensor de la tecla de función oculta, de modo que se pueda garantizar la sensibilidad de respuesta de la tecla de función oculta mientras la frecuencia de exploración se mantiene sin cambios, y también se puede reducir el consumo de energía real del dispositivo electrónico, prolongando así un tiempo de espera y una vida útil del dispositivo electrónico.

35 En correspondencia con el método de control de consumo de energía para un dispositivo electrónico proporcionado en las realizaciones anteriores, basado en el mismo concepto técnico, una realización de esta solicitud proporciona además un dispositivo electrónico. La FIG. 7 es un diagrama esquemático de una composición de módulo de circuito de una realización de un dispositivo electrónico según un segundo aspecto de esta solicitud, y el dispositivo electrónico se usa para ejecutar el método de control de consumo de energía para un dispositivo electrónico descrito en la FIG. 1 a la FIG. 6. Como se muestra en la FIG. 7, el dispositivo electrónico incluye: circuitos de tecla de función oculta y un

procesador.

Los circuitos de tecla de función oculta incluyen: un subcircuito de control y una pluralidad de sensores de tecla conectados eléctricamente al subcircuito de control, un circuito de filtro de amplificación y un circuito de muestreo de ADC.

5 El subcircuito de control se configura para:

obtener un estado actual del dispositivo electrónico transmitido por el procesador, donde el estado actual incluye: un estado apagado, un estado de espera y un estado de uso;

determinar un tiempo de integración pretendido del circuito de muestreo de ADC en función del estado actual; y

10 ajustar un tiempo de integración del circuito de muestreo de ADC al tiempo de integración pretendido, y ajustar un tiempo encendido de la tecla de función oculta en función del tiempo de integración ajustado para controlar el consumo de energía real del dispositivo electrónico, donde el tiempo de integración se correlaciona positivamente con el tiempo encendido.

15 En las realizaciones de esta solicitud, el tiempo de integración del circuito de muestreo de ADC se ajusta en combinación con el estado actual del dispositivo electrónico para ajustar un tiempo encendido-apagado de un módulo consumidor de energía en el circuito de tecla de función oculta, para reducir el consumo de energía innecesario del dispositivo electrónico. De esta manera, no hay necesidad de cambiar la frecuencia de exploración de sensor de la tecla de función oculta, de modo que se pueda garantizar la sensibilidad de respuesta de la tecla de función oculta mientras la frecuencia de exploración se mantiene sin cambios, y también se puede reducir el consumo de energía real del dispositivo electrónico, prolongando así un tiempo de espera y una vida útil del dispositivo electrónico.

20 En una o más realizaciones, como se muestra en la FIG. 8, el dispositivo electrónico incluye además: una pluralidad de conmutadores para controlar el encendido-apagado del sensor de tecla, y los conmutadores están en correspondencia uno a uno con las teclas de función ocultas, donde el subcircuito de control se configura además para:

25 determinar una tecla de función oculta pretendida y una tecla de función oculta no pretendida en función del estado actual; y

controlar el encendido de la tecla de función oculta pretendida y controlar el apagado de la tecla de función oculta no pretendida.

Opcionalmente, el subcircuito de control se configura opcionalmente para:

30 si el estado actual es el estado de uso, determinar un primer tiempo de integración como el tiempo de integración pretendido del circuito de muestreo de ADC en el dispositivo electrónico;

si el estado actual es el estado de espera, determinar un segundo tiempo de integración como el tiempo de integración pretendido del circuito de muestreo de ADC en el dispositivo electrónico; y

si el estado actual es el estado apagado, determinar un tercer tiempo de integración como el tiempo de integración pretendido del circuito de muestreo de ADC en el dispositivo electrónico, donde

35 el primer tiempo de integración es superior al segundo tiempo de integración, y el segundo tiempo de integración es superior al tercer tiempo de integración.

Opcionalmente, la tecla de función oculta incluye: al menos una de una tecla de encendido oculta, una tecla de subir volumen oculta y una tecla de bajar volumen oculta; y el subcircuito de control se configura opcionalmente para:

40 si el estado actual es el estado de uso, determinar toda la tecla de encendido oculta, la tecla de subir volumen oculta y la tecla de bajar volumen oculta como teclas de función ocultas pretendidas; y

si el estado actual es el estado de espera o el estado apagado, determinar la tecla de encendido oculta como la tecla de función oculta pretendida, y determinar la tecla de subir volumen oculta y la tecla de bajar volumen oculta como teclas de función ocultas no pretendidas.

Opcionalmente, el subcircuito de control se configura además para:

45 obtener un tiempo encendido y un tiempo apagado de un sensor de tecla de una tecla de función oculta en cada ciclo de exploración; y

si una suma del tiempo encendido y el tiempo apagado no es igual a un umbral de tiempo preestablecido, provocar una anomalía.

Opcionalmente, el subcircuito de control se configura además para:

obtener un primer tiempo encendido de cada ciclo de exploración en el estado apagado, y obtener un segundo tiempo encendido de cada ciclo de exploración en el estado de uso; y

si el primer tiempo encendido es mayor o igual que el segundo tiempo encendido, se provoca una anomalía.

5 El dispositivo electrónico en las realizaciones de esta solicitud se configura para obtener un estado actual del dispositivo electrónico; determinar un tiempo de integración pretendido de un circuito de muestreo de ADC en función del estado actual obtenido; y ajustar un tiempo de integración del circuito de muestreo de ADC al tiempo de integración pretendido, y ajustar un tiempo encendido de una tecla de función oculta en función del tiempo de integración ajustado para controlar el consumo de energía real del dispositivo electrónico, donde el tiempo de integración se correlaciona positivamente con el tiempo encendido. En las realizaciones de esta solicitud, el tiempo de integración del circuito de muestreo de ADC se ajusta en combinación con el estado actual del dispositivo electrónico para ajustar un tiempo encendido-apagado de un módulo consumidor de energía en el circuito de tecla de función oculta, para reducir el consumo de energía innecesario del dispositivo electrónico. De esta manera, no hay necesidad de cambiar la frecuencia de exploración de sensor de la tecla de función oculta, de modo que se pueda garantizar la sensibilidad de respuesta de la tecla de función oculta mientras la frecuencia de exploración se mantiene sin cambios, y también se puede reducir el consumo de energía real del dispositivo electrónico, prolongando así un tiempo de espera y una vida útil del dispositivo electrónico.

10 El dispositivo electrónico proporcionado en las realizaciones de esta solicitud puede implementar los procesos en la realización correspondientes al método de control de consumo de energía para un dispositivo electrónico. Para evitar repeticiones, en esta memoria no se describen de nuevo detalles.

15 Cabe señalar que el dispositivo electrónico proporcionado en las realizaciones de esta solicitud y el método de control de consumo de energía para un dispositivo electrónico proporcionado en las realizaciones de esta solicitud se basan en un mismo concepto inventivo. Por lo tanto, para la implementación opcional de esta realización, se puede hacer referencia a la implementación anterior del método de control de consumo de energía para un dispositivo electrónico. No se describen partes repetidas.

20 En correspondencia con el método de control de consumo de energía para un dispositivo electrónico proporcionado en las realizaciones anteriores, basado en el mismo concepto técnico, un tercer aspecto de esta solicitud proporciona además un dispositivo electrónico para ejecutar el método de control de consumo de energía para un dispositivo electrónico. El dispositivo electrónico incluye un procesador, una memoria y un programa informático almacenado en la memoria y ejecutable en el procesador, donde el programa informático, cuando es ejecutado por el procesador, implementa las etapas de cada realización del método de control de consumo de energía para un dispositivo electrónico según el primer aspecto, y se pueden lograr los mismos efectos técnicos. Para evitar repeticiones, en esta memoria no se describen de nuevo detalles.

25 la FIG. 9 es un diagrama estructural esquemático de una realización de un dispositivo electrónico según un tercer aspecto de esta solicitud. El dispositivo electrónico 100 mostrado en la FIG. 9 incluye, pero sin limitación a esto: una unidad de radiofrecuencia 101, un módulo de red 102, una unidad de salida de audio 103, una unidad de entrada 104, un sensor 105, una unidad de visualización 106, una unidad de entrada de usuario 107, una unidad de interfaz 108, una memoria 109, un procesador 110, una fuente de alimentación 111 y otros componentes. Un experto en la técnica puede entender que la estructura del dispositivo electrónico mostrado en la FIG. 9 no constituye ninguna limitación en el dispositivo electrónico. El dispositivo electrónico puede incluir más o menos componentes que los mostrados en la figura, o una combinación de algunos componentes, o una disposición de diferentes componentes. En esta realización de esta solicitud, el dispositivo electrónico incluye, pero sin limitación a esto, un teléfono móvil, una tableta, un ordenador portátil, un ordenador de mano, un terminal montado en un vehículo, un dispositivo portátil, un podómetro o similares.

30 El procesador 510 es un centro de control del dispositivo electrónico y conecta todas las partes del dispositivo electrónico usando diversas interfaces y circuitos. Al poner en marcha o ejecutar programas de software y/o módulos almacenados en la memoria 509 y llamar a datos almacenados en la memoria 509, el procesador 510 implementa diversas funciones del dispositivo electrónico y procesa datos, realizando así una monitorización global en el dispositivo electrónico. El procesador 510 puede incluir una o más unidades de procesamiento. Preferiblemente, el procesador 510 puede integrarse con un procesador de aplicaciones y un procesador de módem. El procesador de aplicaciones procesa principalmente el sistema operativo, la interfaz de usuario, aplicaciones y similares. El procesador de módem procesa principalmente la comunicación inalámbrica. Puede entenderse que el procesador de módem mencionado anteriormente puede no integrarse en el procesador 510.

En esta realización, el procesador 110 se configura para:

35 obtener un estado actual del dispositivo electrónico, donde el estado actual incluye: un estado apagado, un estado de espera y un estado de uso;

determinar un tiempo de integración pretendido de un circuito de muestreo de ADC en el dispositivo electrónico en función del estado actual; y

5 ajustar un tiempo de integración del circuito de muestreo de ADC al tiempo de integración pretendido, y ajustar un tiempo encendido de la tecla de función oculta en función del tiempo de integración ajustado para controlar el consumo de energía real del dispositivo electrónico, donde el tiempo de integración se correlaciona positivamente con el tiempo encendido.

10 En las realizaciones de esta solicitud, el tiempo de integración del circuito de muestreo de ADC se ajusta en combinación con el estado actual del dispositivo electrónico para ajustar un tiempo encendido-apagado de un módulo consumidor de energía en el circuito de tecla de función oculta, para reducir el consumo de energía innecesario del dispositivo electrónico. De esta manera, no hay necesidad de cambiar la frecuencia de exploración de sensor de la tecla de función oculta, de modo que se pueda garantizar la sensibilidad de respuesta de la tecla de función oculta mientras la frecuencia de exploración se mantiene sin cambios, y también se puede reducir el consumo de energía real del dispositivo electrónico, prolongando así un tiempo de espera y una vida útil del dispositivo electrónico.

El procesador 110 se configura además para:

15 después de obtener el estado actual del dispositivo electrónico,

determinar una tecla de función oculta pretendida y una tecla de función oculta no pretendida en función del estado actual; y

controlar un cambio de la tecla de función oculta pretendida a encender, y controlar un cambio de la tecla de función oculta no pretendida a apagar.

20 El procesador 110 se configura además para:

determinar un tiempo de integración pretendido de un circuito de muestreo de ADC en el dispositivo electrónico en función del estado actual, que incluye:

si el estado actual es el estado de uso, determinar un primer tiempo de integración como el tiempo de integración pretendido del circuito de muestreo de ADC en el dispositivo electrónico;

25 si el estado actual es el estado de espera, determinar un segundo tiempo de integración como el tiempo de integración pretendido del circuito de muestreo de ADC en el dispositivo electrónico; y

si el estado actual es el estado apagado, determinar un tercer tiempo de integración como el tiempo de integración pretendido del circuito de muestreo de ADC en el dispositivo electrónico, donde

30 el primer tiempo de integración es superior al segundo tiempo de integración, y el segundo tiempo de integración es superior al tercer tiempo de integración.

El procesador 110 se configura además para:

la pluralidad de teclas de función ocultas incluye: al menos una de una tecla de encendido oculta, una tecla de subir volumen oculta y una tecla de bajar volumen oculta;

35 determinar una tecla de función oculta pretendida y una tecla de función oculta no pretendida en función del estado actual, que incluye:

si el estado actual es el estado de uso, determinar toda la tecla de encendido oculta, la tecla de subir volumen oculta y la tecla de bajar volumen oculta como teclas de función ocultas pretendidas; y

40 si el estado actual es el estado de espera o el estado apagado, determinar la tecla de encendido oculta como la tecla de función oculta pretendida, y determinar la tecla de subir volumen oculta y la tecla de bajar volumen oculta como teclas de función ocultas no pretendidas.

El procesador 110 se configura además para:

obtener un tiempo encendido y un tiempo apagado de un sensor de tecla de una tecla de función oculta en cada ciclo de exploración; y

45 si una suma del tiempo encendido y el tiempo apagado no es igual a un umbral de tiempo preestablecido, provocar una anomalía.

El procesador 110 se configura además para:

obtener un primer tiempo encendido de cada ciclo de exploración en el estado apagado, y obtener un segundo tiempo encendido de cada ciclo de exploración en el estado de uso; y

si el primer tiempo encendido es mayor o igual que el segundo tiempo encendido, se provoca una anomalía.

5 El dispositivo electrónico 100 en las realizaciones de esta solicitud se configura para obtener un estado actual del dispositivo electrónico; determinar un tiempo de integración pretendido de un circuito de muestreo de ADC en función del estado actual obtenido; y ajustar un tiempo de integración del circuito de muestreo de ADC al tiempo de integración pretendido, y ajustar un tiempo encendido de una tecla de función oculta en función del tiempo de integración ajustado para controlar el consumo de energía real del dispositivo electrónico, donde el tiempo de integración se correlaciona positivamente con el tiempo encendido. En las realizaciones de esta solicitud, el tiempo de integración del circuito de muestreo de ADC se ajusta en combinación con el estado actual del dispositivo electrónico para ajustar un tiempo encendido-apagado de un módulo consumidor de energía en el circuito de tecla de función oculta, para reducir el consumo de energía innecesario del dispositivo electrónico. De esta manera, no hay necesidad de cambiar la frecuencia de exploración de sensor de la tecla de función oculta, de modo que se pueda garantizar la sensibilidad de respuesta de la tecla de función oculta mientras la frecuencia de exploración se mantiene sin cambios, y también se puede reducir el consumo de energía real del dispositivo electrónico, prolongando así un tiempo de espera y una vida útil del dispositivo electrónico.

20 Cabe señalar que el dispositivo electrónico 100 proporcionado en las realizaciones de esta solicitud puede implementar los procesos implementados por el dispositivo electrónico en las realizaciones del método de control de consumo de energía para un dispositivo electrónico. Para evitar repeticiones, en esta memoria no se describen de nuevo detalles.

25 Debe entenderse que, en las realizaciones de esta solicitud, la unidad de radiofrecuencia 101 puede configurarse para recibir y transmitir información, o recibir y transmitir señales durante una llamada. Opcionalmente, la unidad de radiofrecuencia 101 recibe datos de enlace descendente desde una estación base, y transmite los datos de enlace descendente al procesador 110 para su procesamiento; y además, transmite datos de enlace ascendente a la estación base. En general, la unidad de radiofrecuencia 101 incluye, pero sin limitación a esto, una antena, al menos un amplificador, un transceptor, un acoplador, un amplificador de bajo ruido y un duplexor. Además, la unidad de radiofrecuencia 101 también puede comunicarse con una red y otros dispositivos a través de un sistema de comunicación inalámbrica.

30 El dispositivo electrónico proporciona a los usuarios acceso inalámbrico a internet de banda ancha a través del módulo de red 102, por ejemplo, ayuda a los usuarios a recibir y enviar correos electrónicos, navegar páginas web y acceder a medios de transmisión continua.

35 La unidad de salida de audio 103 puede convertir los datos de audio recibidos por la unidad de radiofrecuencia 101 o el módulo de red 102 o almacenados en la memoria 109 en una señal de audio y emitir la señal de audio como un sonido. Además, la unidad de salida de audio 103 puede proporcionar además una salida de audio relacionada con una función específica realizada por el dispositivo electrónico 100 (por ejemplo, un sonido de recepción de señal de llamada y un sonido de recepción de mensaje). La unidad de salida de audio 103 incluye un altavoz, un zumbador, un receptor telefónico y similares.

40 La unidad de entrada 104 se configura para recibir señales de audio o vídeo. La unidad de entrada 104 puede incluir una unidad de procesamiento de gráficos (Graphics Processing Unit, GPU) 1041 y un micrófono 1042, y la unidad de procesamiento de gráficos 1041 procesa datos de imagen de una imagen fija o vídeo obtenido por un aparato de captura de imágenes (tal como una cámara) en un modo de captura de vídeo o un modo de captura de imagen. Un fotograma de imagen procesado puede mostrarse en la unidad de visualización 106. El cuadro de imagen procesado por la unidad de procesamiento de gráficos 1041 puede almacenarse en la memoria 109 (u otro soporte de almacenamiento) o enviarse usando la unidad de radiofrecuencia 101 o el módulo de red 102. El micrófono 1042 puede recibir un sonido y puede procesar dicho sonido en datos de audio. Los datos de audio procesados pueden convertirse, en un modo de llamada telefónica, en un formato que puede transmitirse a una estación base de comunicación móvil usando la unidad de radiofrecuencia 101 para su salida.

50 El dispositivo electrónico 100 incluye además al menos un sensor 105, por ejemplo, un sensor de luz, un sensor de movimiento y otro sensor. Opcionalmente, el sensor de luz incluye un sensor de luz ambiental y un sensor de proximidad. El sensor de luz ambiental puede ajustar el brillo de un panel de visualización 1061 según el brillo de la luz ambiental. El sensor de proximidad puede apagar el panel de visualización 1061 y/o retroiluminar cuando el dispositivo electrónico 100 se mueve cerca de un oído. Como sensor de movimiento, un sensor de acelerómetro puede detectar la magnitud de la aceleración en diversas direcciones (normalmente tres ejes), puede detectar la magnitud y la dirección de la gravedad cuando está estacionario, puede configurarse para identificar posturas de dispositivo electrónico (tal como cambiar entre un modo paisaje y un modo retrato, juegos relacionados y calibración de postura de magnetómetro), puede realizar funciones relacionadas con la identificación de vibración (tal como un podómetro y un golpeteo), y similares. El sensor 105 puede incluir además un sensor de huella dactilar, un sensor de presión, un sensor de iris, un sensor molecular, un giroscopio, un barómetro, un higrómetro, un termómetro, un sensor de

infrarrojos o similares. En esta memoria no se describen de nuevo detalles.

La unidad de visualización 106 se configura para visualizar información introducida por el usuario o información proporcionada para el usuario. La unidad de visualización 106 puede incluir un panel de visualización 1061. El panel de visualización 1061 puede configurarse en forma de una pantalla de cristal líquido (Liquid Crystal DisplayLCD), un diodo emisor de luz orgánico (Organic Light-Emitting Diode, OLED) o similares.

La unidad de entrada de usuario 107 puede configurarse para recibir información de número o carácter introducida, y generar una entrada de señal de tecla relacionada con los ajustes de usuario y el control de función del dispositivo electrónico. Opcionalmente, la unidad de entrada de usuario 107 incluye un panel táctil 1071 y otro dispositivo de entrada 1072. El panel táctil 1071, también llamado pantalla táctil, puede recoger la operación táctil en el panel táctil, o cerca de este, por parte de los usuarios (por ejemplo, la operación en el panel táctil 1071 o cerca del panel táctil 1071 con los dedos o cualquier objeto o accesorio adecuado tal como un lápiz táctil por parte de los usuarios). El panel táctil 1071 puede incluir dos partes: un aparato de detección táctil y un controlador táctil. El aparato de detección táctil detecta una posición táctil de un usuario, detecta una señal llevada por una operación táctil y transmite la señal al controlador táctil. El controlador táctil recibe información táctil del aparato de detección táctil, convierte la información táctil en coordenadas de contacto, envía las coordenadas de contacto al procesador 110 y recibe y ejecuta un comando del procesador 110. Además, el panel táctil 1071 puede implementarse en una pluralidad de formas, tales como un tipo resistivo, un tipo capacitivo, un tipo de rayos infrarrojos o un tipo de onda acústica superficial. Además del panel táctil 1071, la unidad de entrada de usuario 107 puede incluir además otros dispositivos de entrada 1072. Opcionalmente, los otros dispositivos de entrada 1072 pueden incluir, pero no se limitan a: un teclado físico, una tecla de función (tal como una tecla de control de volumen, una tecla de interruptor), una bola de seguimiento, un ratón y una palanca de mando, que ya no se repite aquí.

Además, el panel táctil 1071 puede cubrir el panel de visualización 1061. Cuando se detecta una operación táctil en o cerca del panel táctil 1071, el panel táctil 1071 transmite la operación táctil al procesador 110 para determinar un tipo de evento táctil. A continuación, el procesador 110 proporciona la salida visual correspondiente en el panel de visualización 1061 en función del tipo de evento táctil. Aunque en la FIG. 9, el panel táctil 1071 y el panel de visualización 1061 se configuran como dos componentes independientes para implementar funciones de entrada y salida del dispositivo electrónico, en algunas realizaciones, el panel táctil 1071 y el panel de visualización 1061 pueden integrarse para implementar las funciones de entrada y salida del dispositivo electrónico. Los detalles no están limitados en esta memoria.

La unidad de interfaz 108 es una interfaz para conectar un aparato externo y el dispositivo electrónico 100. Por ejemplo, el aparato externo puede incluir un puerto de auriculares cableado o inalámbrico, un puerto de fuente de alimentación externa (o un cargador de batería), un puerto de datos cableado o inalámbrico, un puerto de tarjeta de almacenamiento, un puerto configurado para conectarse a un aparato que tiene un módulo de identificación, un puerto de entrada/salida (E/S) de audio, un puerto de E/S de vídeo, un puerto de auriculares y similares. La unidad de interfaz 108 puede configurarse para recibir entrada desde un aparato externo (por ejemplo, información de datos y potencia) y transmitir la entrada recibida a uno o más elementos en el dispositivo electrónico 100, o puede configurarse para transmitir datos entre el dispositivo electrónico 100 y el aparato externo.

La memoria 109 puede configurarse para almacenar un programa de software y diversos datos. La memoria 109 puede incluir principalmente un área de almacenamiento de programas y un área de almacenamiento de datos. El área de almacenamiento de programas puede almacenar un sistema operativo, una aplicación requerida por al menos una función (por ejemplo, una función de reproducción de sonido o una función de visualización de imágenes) y similares. El área de almacenamiento de datos puede almacenar datos (por ejemplo, datos de audio o una agenda de direcciones) o similares creados basándose en el uso del teléfono móvil. Además, la memoria 109 puede incluir una memoria de acceso aleatorio de alta velocidad o una memoria no volátil, por ejemplo, al menos un dispositivo de almacenamiento en disco, una memoria flash u otros dispositivos de almacenamiento en estado sólido volátiles.

En esta realización, la memoria 509 puede almacenar un programa informático, y cuando el procesador 510 ejecuta el programa informático, se implementan las etapas de cada realización del método de control de consumo de energía para un dispositivo electrónico según el primer aspecto. En esta memoria no se describen de nuevo detalles.

El dispositivo electrónico 100 puede incluir además la fuente de alimentación 111 (tal como una batería) que suministra alimentación a cada componente. En una realización, la fuente de alimentación 111 puede conectarse lógicamente al procesador 110 usando un sistema de gestión de energía, para implementar funciones tales como gestión de carga, gestión de descarga y gestión de consumo de energía usando el sistema de gestión de energía.

Además, el dispositivo electrónico 100 incluye algunos módulos funcionales no mostrados. En esta memoria no se describen de nuevo detalles.

Además, en correspondencia con el método de control de consumo de energía para un dispositivo electrónico proporcionado en las realizaciones anteriores, una realización de esta solicitud proporciona además un soporte de almacenamiento legible por ordenador, donde el soporte de almacenamiento legible por ordenador almacena un programa informático, y el programa informático, cuando se ejecuta por el procesador 110, implementa las etapas de

- 5 cada realización del método de control de consumo de energía para un dispositivo electrónico, y se pueden lograr los mismos efectos técnicos. Para evitar repeticiones, en esta memoria no se describen de nuevo detalles. Por ejemplo, el soporte de almacenamiento legible por ordenador incluye un soporte de almacenamiento legible por ordenador no transitorio, tal como una memoria de solo lectura (Read-Only Memory, ROM para abreviar), una memoria de acceso aleatorio (Random Access Memory, RAM para abreviar), un disco magnético, un disco óptico o similares.
- 10 Un experto en la técnica debe entender que las realizaciones de esta solicitud pueden proporcionarse como métodos, sistemas o productos de programa informático. Por lo tanto, esta aplicación puede usar una forma de realizaciones solo de hardware, realizaciones solo de software o realizaciones con una combinación de software y hardware. Además, esta aplicación puede ser en forma de producto de programa informático implementado en uno o más soportes de almacenamiento utilizables por ordenador (incluyendo, pero sin limitación a esto, una memoria de disco, un CD-ROM, una memoria óptica y similares) que incluye código de programa utilizable por ordenador.
- 15 En una configuración típica, el dispositivo informático incluye uno o más procesadores (CPU), una interfaz de entrada/salida, una interfaz de red y una memoria.
- La memoria puede incluir una memoria no permanente, una memoria de acceso aleatorio (RAM) y/o una memoria no volátil en el medio legible por ordenador, tal como una memoria de solo lectura (ROM) o una memoria flash (RAM flash). La memoria es un ejemplo del medio legible por ordenador.
- 20 Para la implementación de software, la tecnología en las realizaciones de esta solicitud puede implementarse a través de módulos (por ejemplo, procedimientos o funciones) que realizan las funciones en las realizaciones de esta solicitud. El código de software puede almacenarse en una memoria y ejecutarse por un procesador. La memoria puede implementarse dentro o fuera del procesador.
- 25 Debe observarse además que, en esta memoria descriptiva, los términos "comprender", "incluir" y cualquier otra variante de los mismos están destinados a cubrir una inclusión no exclusiva, de modo que un proceso, un método, un producto o un dispositivo que incluye una serie de elementos no solo incluye estos propios elementos, sino que también puede incluir otros elementos no enumerados expresamente, o también incluyen elementos inherentes a este proceso, método, producto o dispositivo. En ausencia de más restricciones, un elemento definido por la declaración "que incluye un..." no excluye otro mismo elemento en un proceso, método, producto o dispositivo que incluye el elemento.
- 30 Se describen diversos aspectos de la presente divulgación con referencia a los diagramas de flujo y/o diagramas de bloques del método, el aparato (sistema) y el producto de programa informático en las realizaciones de la presente divulgación. Debe entenderse que cada bloque en el diagrama de flujo y/o diagrama de bloques y una combinación de bloques en el diagrama de flujo y/o diagrama de bloques pueden implementarse mediante una instrucción de programa informático. Estas instrucciones de programa informático pueden proporcionarse para un ordenador de propósito general, un ordenador dedicado o un procesador de otro aparato de procesamiento de datos programable para generar una máquina, de modo que cuando estas instrucciones se ejecutan por el ordenador o el procesador del otro aparato de procesamiento de datos programable, se implementan funciones/acciones específicas en uno o más bloques en los diagramas de flujo y/o en los diagramas de bloques. Dicho procesador puede ser, pero sin limitación a esto, un procesador de propósito general, un procesador de propósito especial, un procesador específico de la aplicación o una matriz lógica programable en campo. También debe entenderse que cada bloque en los diagramas de bloques y/o diagramas de flujo y combinaciones de los bloques en los diagramas de bloques y/o diagramas de flujo también puede implementarse mediante un sistema basado en hardware dedicado para ejecutar funciones o acciones especificadas, o puede implementarse mediante una combinación de hardware dedicado e instrucciones informáticas.
- 35 40 45 Las realizaciones de esta solicitud se han descrito anteriormente con referencia a los dibujos adjuntos, pero esta solicitud no se limita a las implementaciones opcionales anteriores, y las implementaciones opcionales anteriores son solo ilustrativas y no restrictivas. Un experto en la técnica puede realizar diversas modificaciones y cambios en esta solicitud en la inspiración de esta solicitud sin apartarse del alcance de esta solicitud y el alcance de protección de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un método de control de consumo de energía para un dispositivo electrónico, realizado por un dispositivo electrónico con una tecla de función oculta, caracterizado por que el procedimiento comprende:
- 5 obtener (S101) un estado actual del dispositivo electrónico, en donde el estado actual comprende: un estado apagado, un estado de espera y un estado de uso;
- determinar (S102) un tiempo de integración pretendido de un circuito de muestreo de ADC en el dispositivo electrónico basándose en el estado actual; y
- 10 ajustar (S103) un tiempo de integración del circuito de muestreo de ADC al tiempo de integración pretendido, y ajustar un tiempo encendido de la tecla de función oculta en función del tiempo de integración ajustado para controlar el consumo de energía real del dispositivo electrónico, en donde el tiempo de integración se correlaciona positivamente con el tiempo encendido;
- en donde la determinación (S102) de un tiempo de integración pretendido de un circuito de muestreo de ADC en el dispositivo electrónico en función del estado actual comprende:
- 15 si el estado actual es el estado de uso, determinar un primer tiempo de integración como el tiempo de integración pretendido del circuito de muestreo de ADC en el dispositivo electrónico;
- si el estado actual es el estado de espera, determinar un segundo tiempo de integración como el tiempo de integración pretendido del circuito de muestreo de ADC en el dispositivo electrónico; y
- si el estado actual es el estado apagado, determinar un tercer tiempo de integración como el tiempo de integración pretendido del circuito de muestreo de ADC en el dispositivo electrónico, en donde
- 20 el primer tiempo de integración es superior al segundo tiempo de integración, y el segundo tiempo de integración es superior al tercer tiempo de integración.
2. El método según la reivindicación 1, en donde después de obtener un estado actual del dispositivo electrónico, el método comprende además:
- 25 determinar (S104) una tecla de función oculta pretendida y una tecla de función oculta no pretendida en función del estado actual; y
- controlar (S105) un conmutador de la tecla de función oculta pretendida a encender, y controlar un conmutador de la tecla de función oculta no pretendida a apagar.
3. El método según la reivindicación 2, en donde la tecla de función oculta comprende: al menos una de una tecla de encendido oculta, una tecla de subir volumen oculta y una tecla de bajar volumen oculta; y
- 30 determinar una tecla de función oculta pretendida y una tecla de función oculta no pretendida en función del estado actual comprende:
- si el estado actual es el estado de uso, determinar toda la tecla de encendido oculta, la tecla de subir volumen oculta y la tecla de bajar volumen oculta como teclas de función ocultas pretendidas; y
- 35 si el estado actual es el estado de espera o el estado apagado, determinar la tecla de encendido oculta como la tecla de función oculta pretendida, y determinar la tecla de subir volumen oculta y la tecla de bajar volumen oculta como teclas de función ocultas no pretendidas.
4. El método según la reivindicación 1, que comprende además:
- obtener (S106) un tiempo encendido y un tiempo apagado de un sensor de tecla de una tecla de función oculta en cada ciclo de exploración; y
- 40 si una suma del tiempo encendido y el tiempo apagado no es igual a un umbral de tiempo preestablecido, se solicita una anomalía.
5. El método según la reivindicación 1, que comprende además:
- obtener (S109) un primer tiempo encendido de cada ciclo de exploración en el estado apagado, y obtener un segundo tiempo encendido de cada ciclo de exploración en el estado de uso; y
- 45 si el primer tiempo encendido es mayor o igual que el segundo tiempo encendido, se provoca una anomalía.

6. Un dispositivo electrónico, caracterizado por que comprende: circuitos de tecla de función oculta y un procesador, en donde

5 los circuitos de teclas de función ocultas comprenden: un subcircuito de control, y una pluralidad de sensores de teclas conectados eléctricamente al subcircuito de control, un circuito de filtro de amplificación, y un circuito de muestreo de ADC,

el subcircuito de control se configura para:

obtener un estado actual del dispositivo electrónico transmitido por el procesador, en donde el estado actual comprende: un estado apagado, un estado de espera y un estado de uso;

determinar un tiempo de integración pretendido del circuito de muestreo de ADC en función del estado actual; y

10 ajustar un tiempo de integración del circuito de muestreo de ADC al tiempo de integración pretendido, y ajustar un tiempo encendido de la tecla de función oculta en función del tiempo de integración ajustado para controlar el consumo de energía real del dispositivo electrónico, en donde el tiempo de integración se correlaciona positivamente con el tiempo encendido;

en donde el subcircuito de control se configura opcionalmente para:

15 si el estado actual es el estado de uso, determinar un primer tiempo de integración como el tiempo de integración pretendido del circuito de muestreo de ADC en el dispositivo electrónico;

si el estado actual es el estado de espera, determinar un segundo tiempo de integración como el tiempo de integración pretendido del circuito de muestreo de ADC en el dispositivo electrónico; y

20 si el estado actual es el estado apagado, determinar un tercer tiempo de integración como el tiempo de integración pretendido del circuito de muestreo de ADC en el dispositivo electrónico, en donde

el primer tiempo de integración es superior al segundo tiempo de integración, y el segundo tiempo de integración es superior al tercer tiempo de integración.

25 7. El dispositivo electrónico según la reivindicación 6, que comprende además: una pluralidad de conmutadores para controlar el encendido-apagado del sensor de tecla, y estando los conmutadores en correspondencia uno a uno con las teclas de función ocultas, en donde

el subcircuito de control se configura además para:

determinar una tecla de función oculta pretendida y una tecla de función oculta no pretendida en función del estado actual; y

30 controlar un conmutador de la tecla de función oculta pretendida para que esté encendido, y controlar un conmutador de la tecla de función oculta no pretendida para que esté apagado.

8. El dispositivo electrónico según la reivindicación 7, en donde la tecla de función oculta comprende: al menos una de una tecla de encendido oculta, una tecla de subir volumen oculta y una tecla de bajar volumen oculta,

el subcircuito de control se configura además opcionalmente para:

35 si el estado actual es el estado de uso, determinar toda la tecla de encendido oculta, la tecla de subir volumen oculta y la tecla de bajar volumen oculta como teclas de función ocultas pretendidas; y

si el estado actual es el estado de espera o el estado apagado, determinar la tecla de encendido oculta como la tecla de función oculta pretendida, y determinar la tecla de subir volumen oculta y la tecla de bajar volumen oculta como teclas de función ocultas no pretendidas.

40 9. El dispositivo electrónico según la reivindicación 6, en donde el subcircuito de control se configura además para:

obtener un tiempo encendido y un tiempo apagado de un sensor de tecla de una tecla de función oculta en cada ciclo de exploración; y

si una suma del tiempo encendido y el tiempo apagado no es igual a un umbral de tiempo preestablecido, provocar una anomalía.

45

10. El dispositivo electrónico según la reivindicación 6, en donde el subcircuito de control se configura además para:

obtener un primer tiempo encendido de cada ciclo de exploración en el estado apagado, y obtener un segundo tiempo encendido de cada ciclo de exploración en el estado de uso; y

5 si el primer tiempo encendido es mayor o igual que el segundo tiempo encendido, se provoca una anomalía.

11. Un soporte de almacenamiento legible por ordenador, caracterizado por que el soporte de almacenamiento legible por ordenador almacena un programa informático, y cuando el programa informático es ejecutado por un procesador, se implementan las etapas del método de control de consumo de energía para un dispositivo electrónico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.

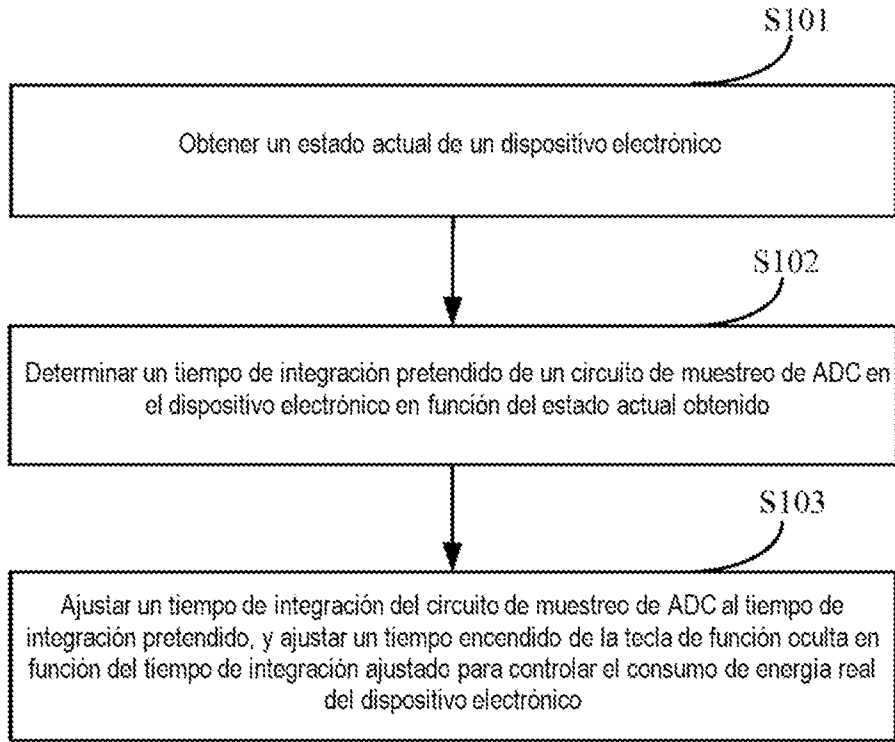


FIG. 1

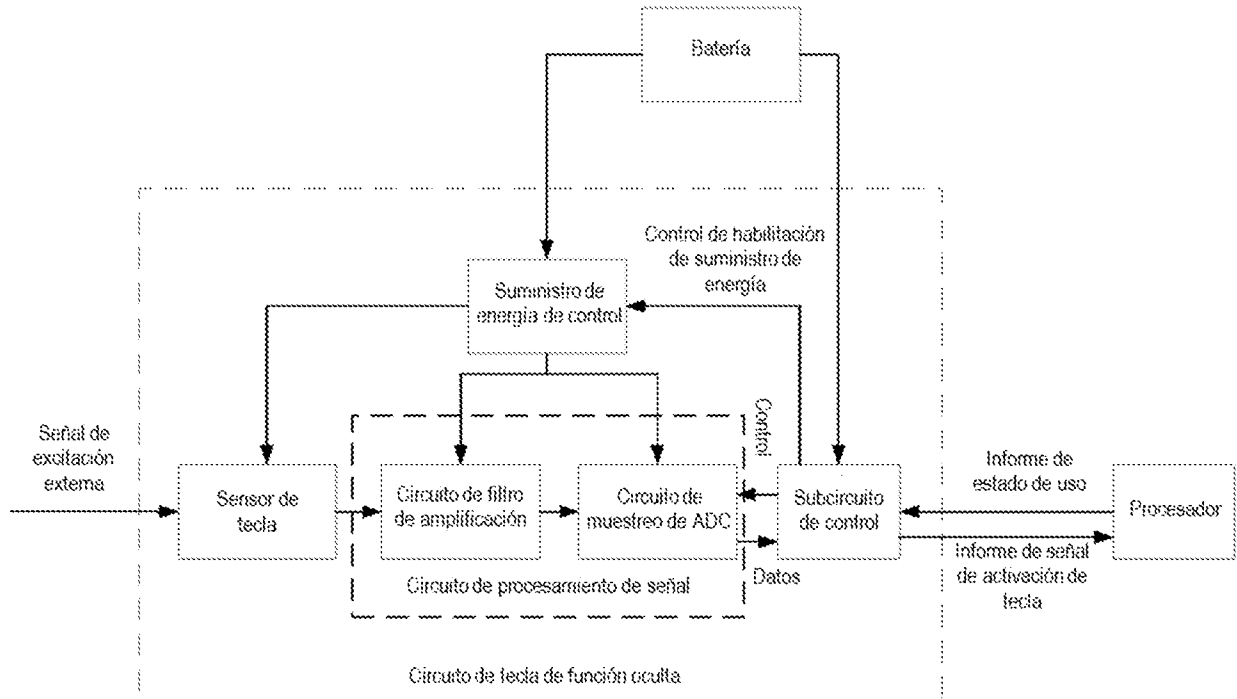


FIG. 2

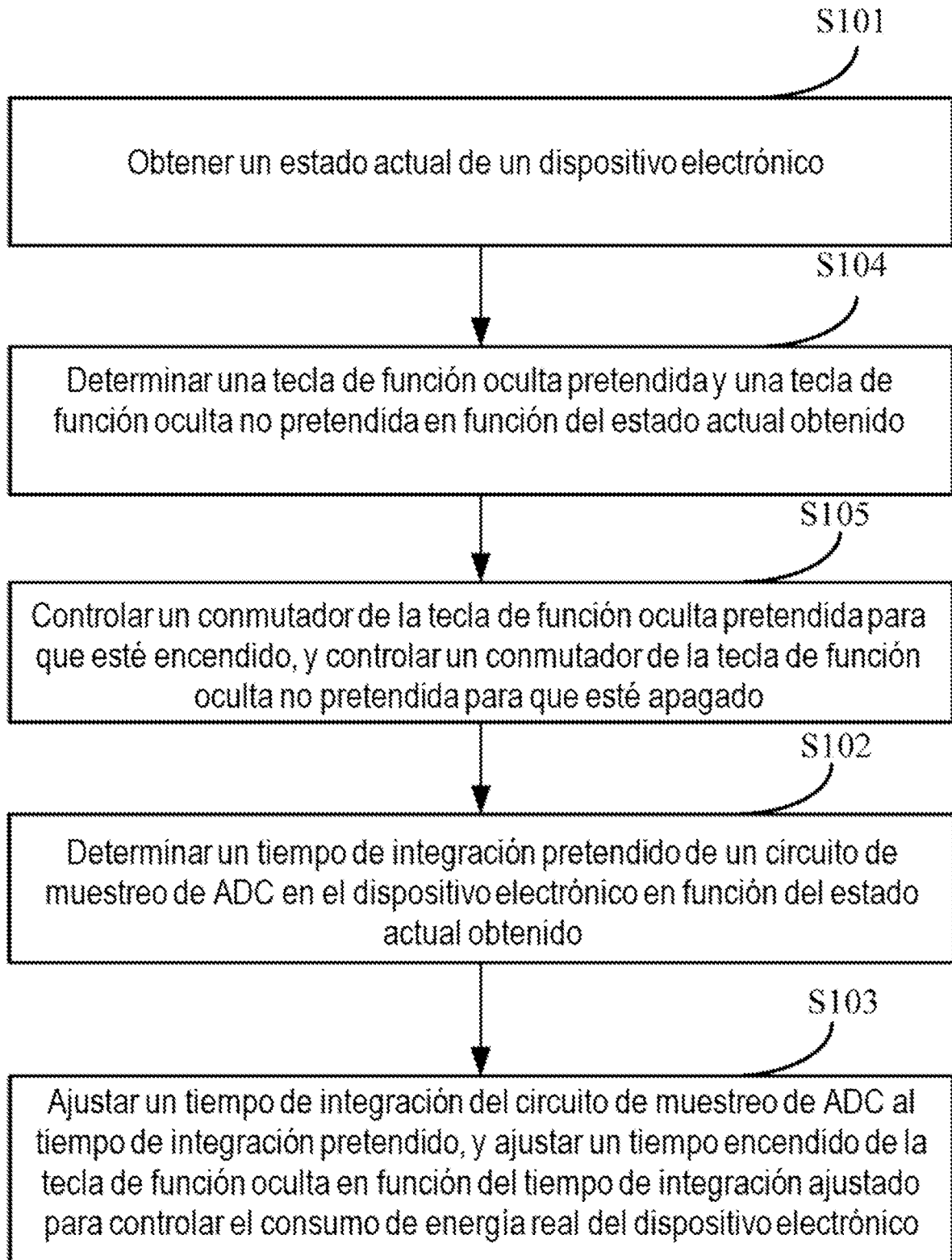


FIG. 3

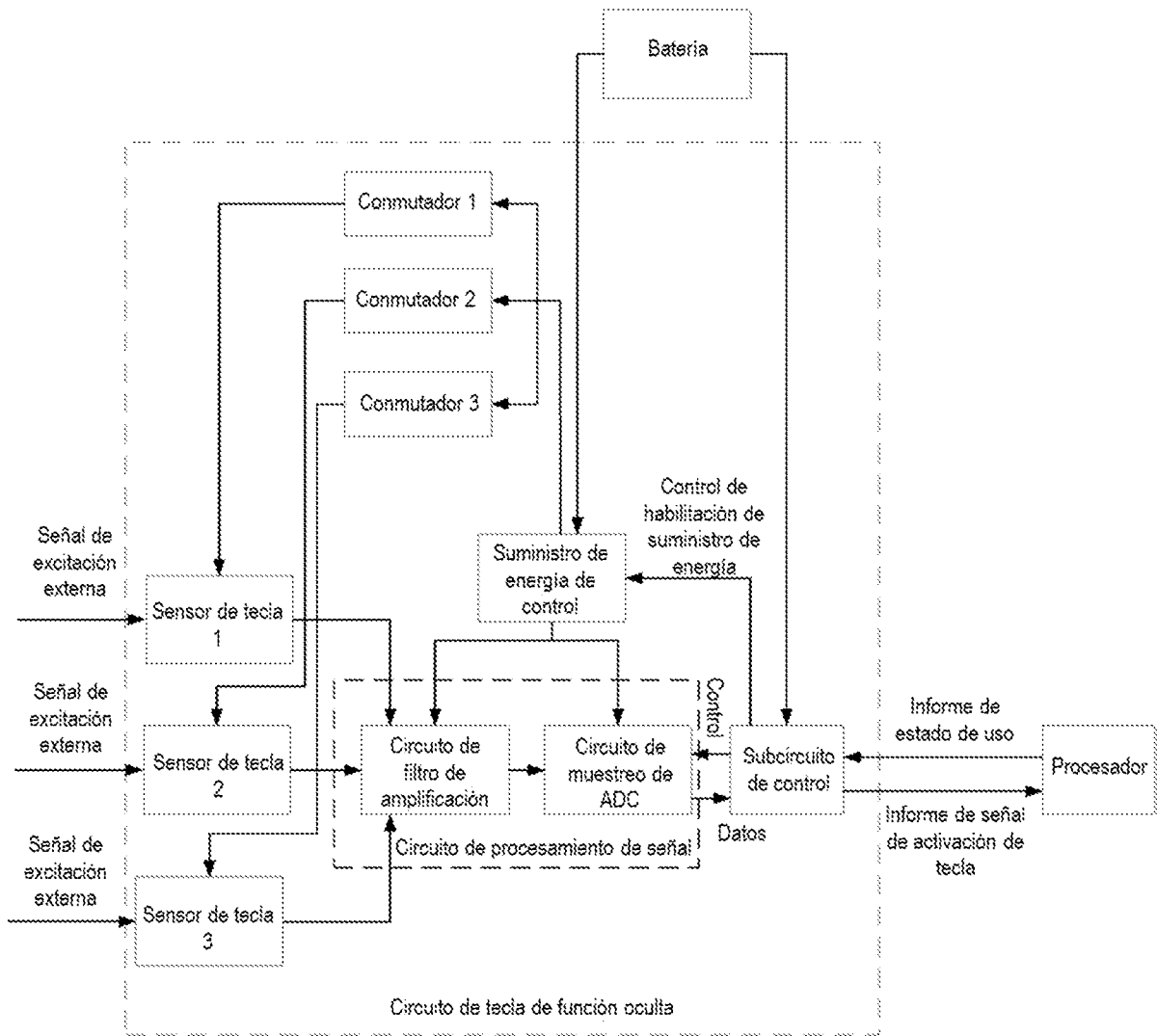


FIG. 4

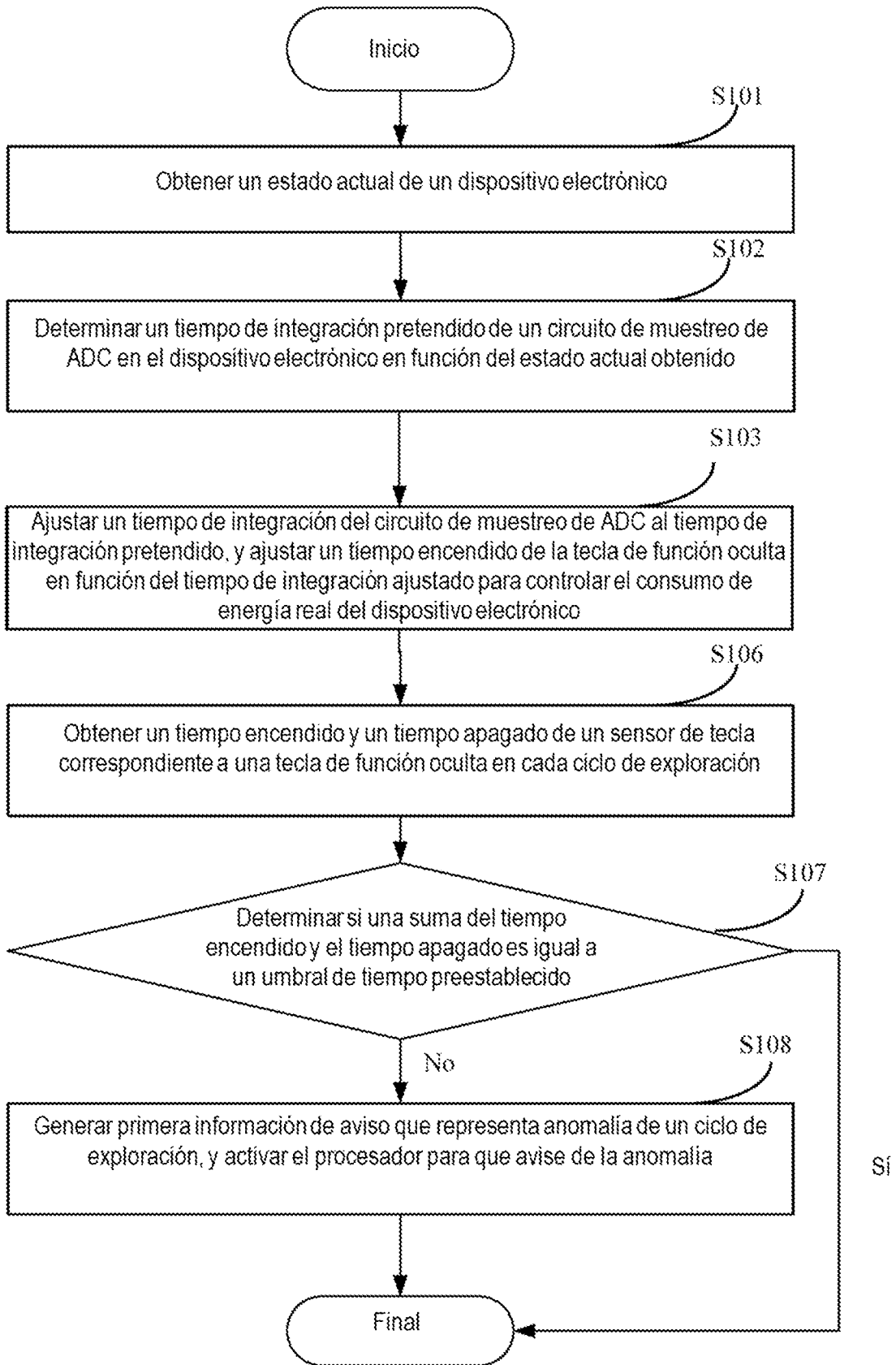


FIG. 5

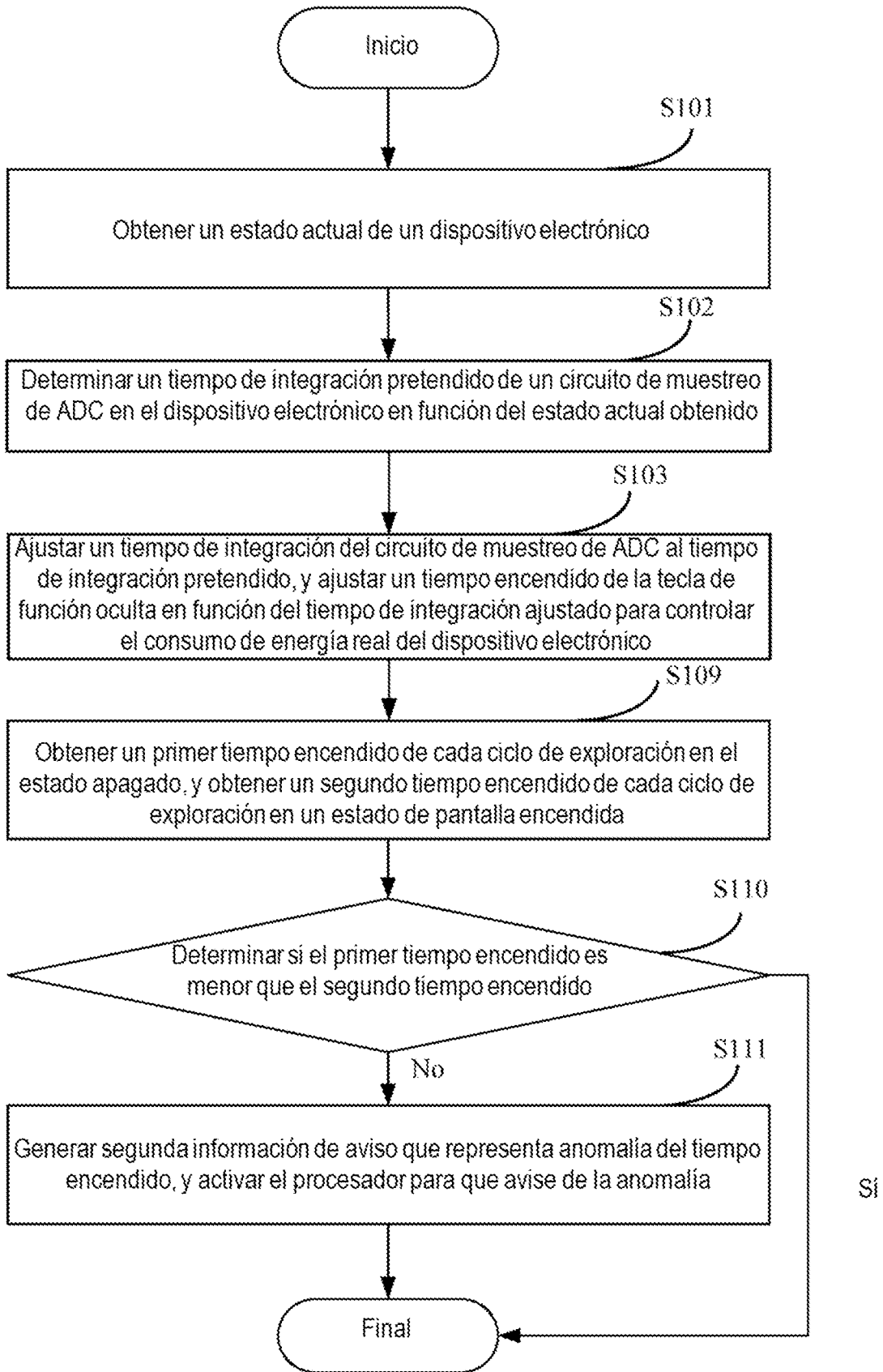


FIG. 6

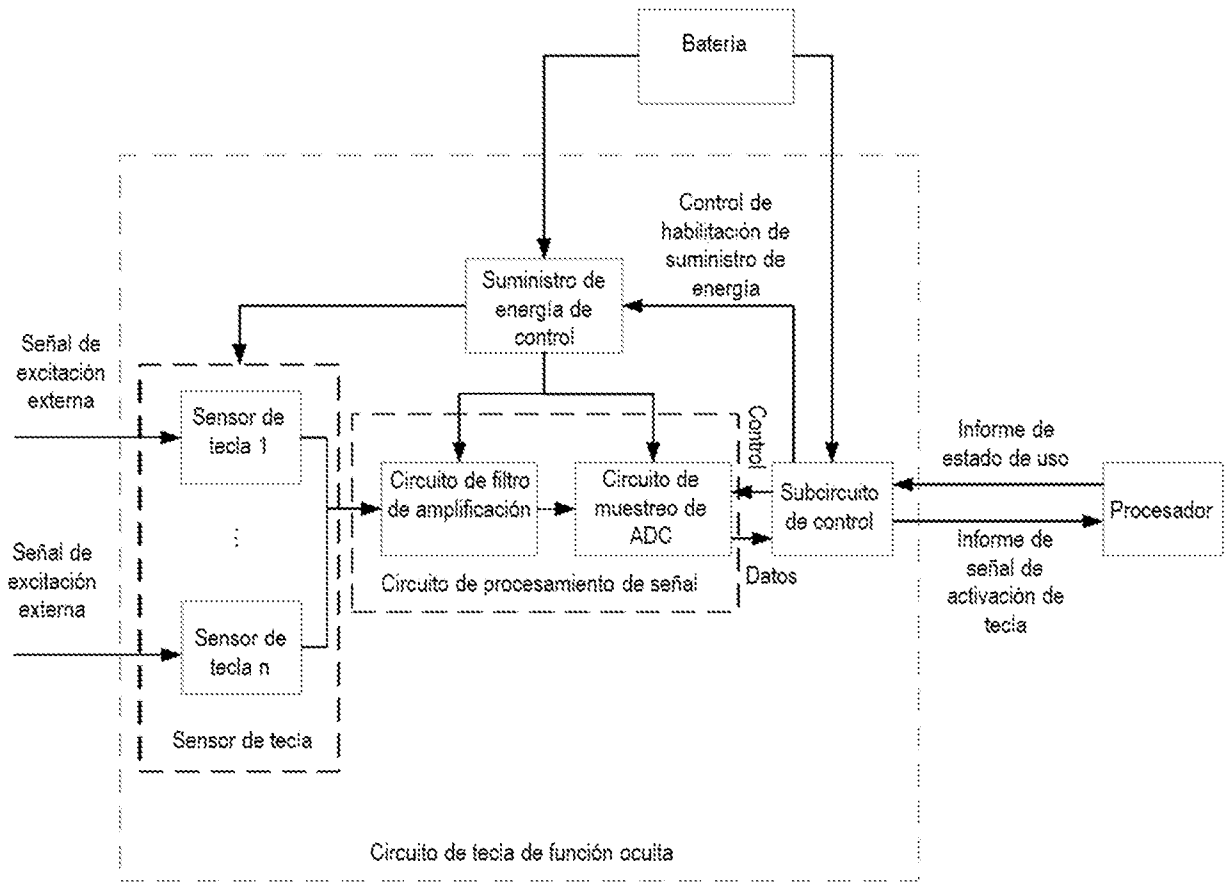


FIG. 7

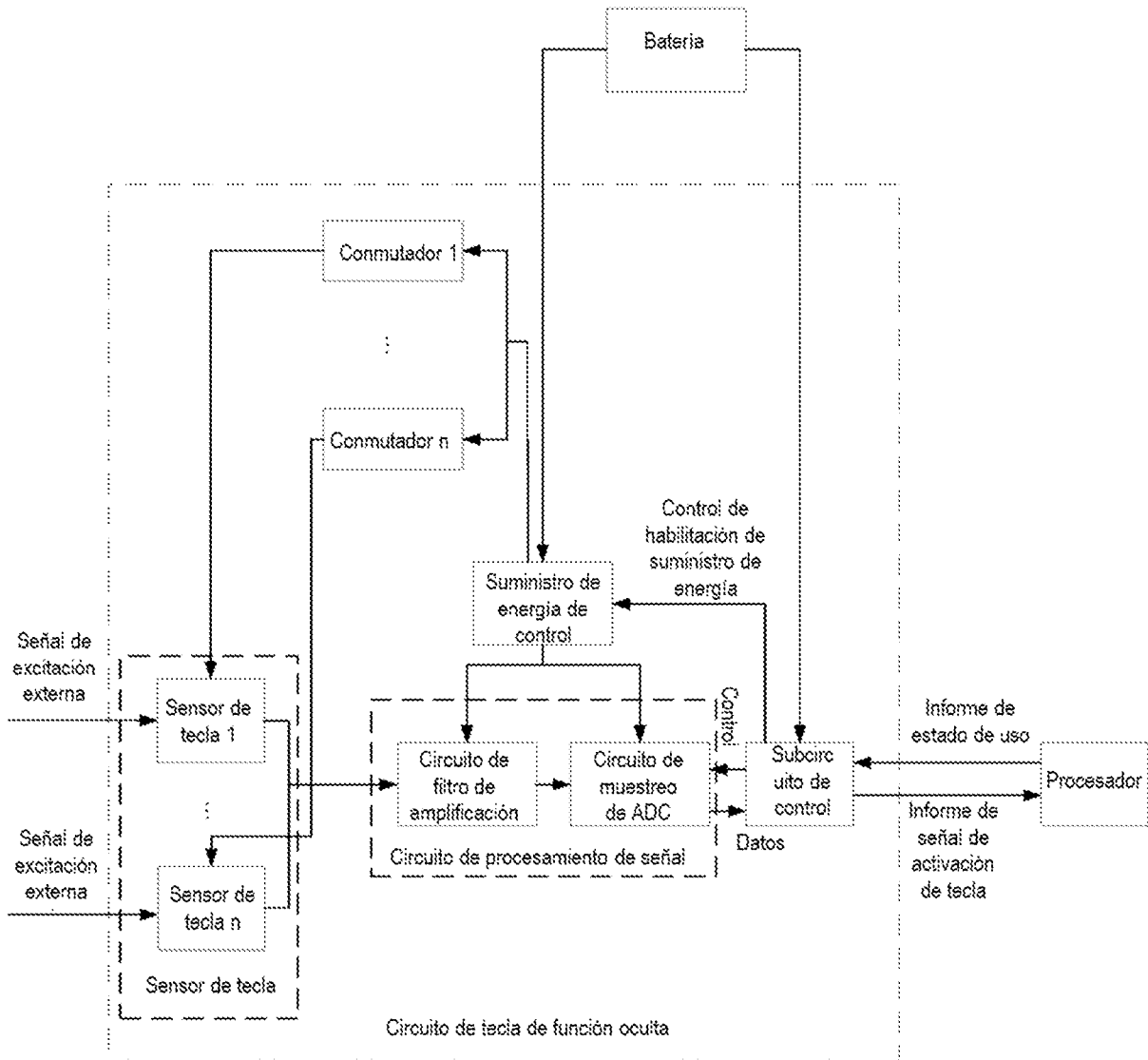


FIG. 8

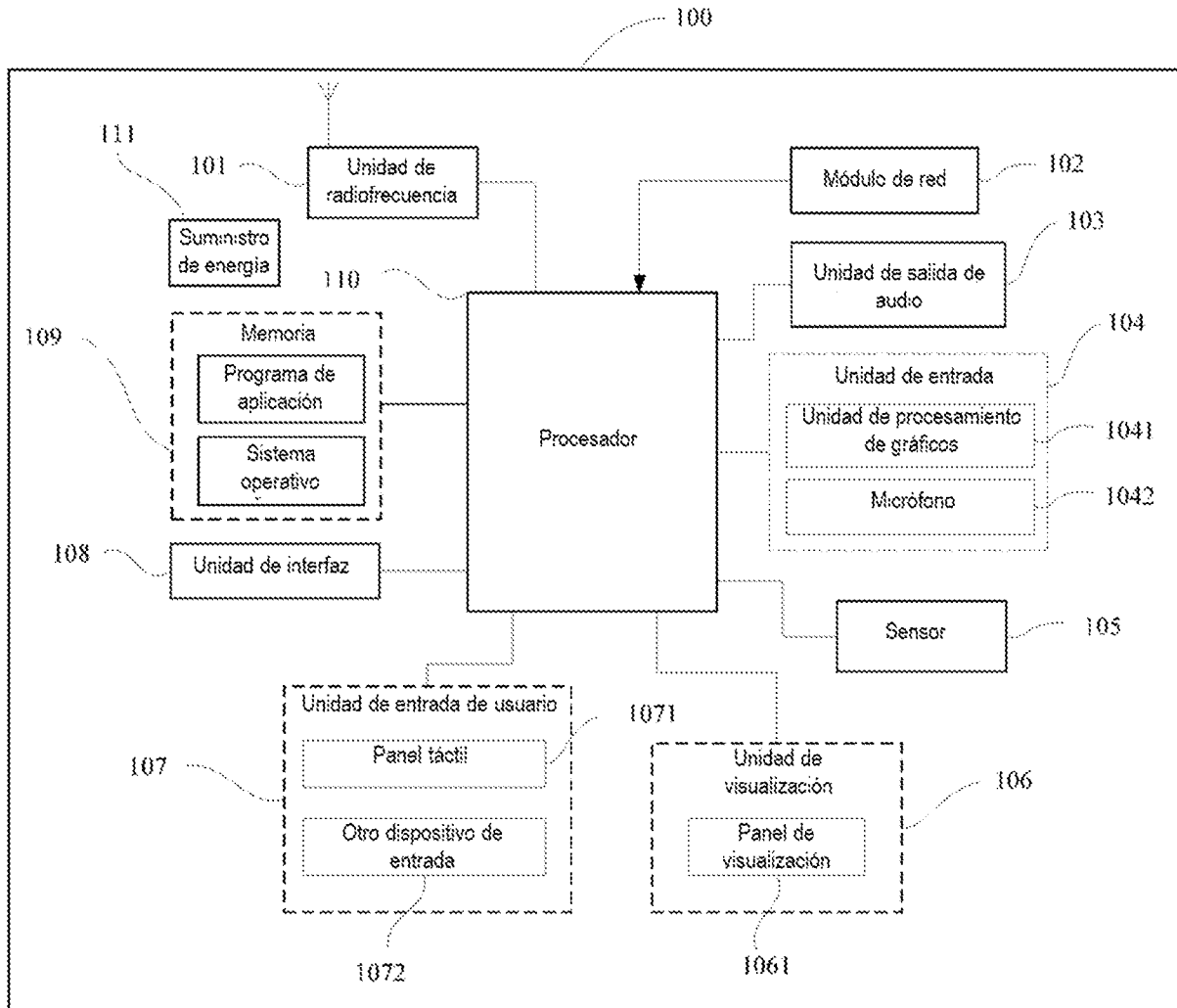


FIG. 9