

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 714 696**

51 Int. Cl.:

H04L 9/12 (2006.01)

H04J 3/06 (2006.01)

G04G 5/00 (2013.01)

H04L 7/00 (2006.01)

G07F 19/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.12.2015** **E 15198470 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.02.2019** **EP 3032776**

54 Título: **Sincronización de relojes**

30 Prioridad:

08.12.2014 US 201462089055 P

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

29.05.2019

73 Titular/es:

**DIEBOLD NIXDORF, INCORPORATED (100.0%)
5995 Mayfair Road
Canton, OH 44720, US**

72 Inventor/es:

**RAY, GREGORY S;
MCCORTNEY, DAVID R y
VARN, KENNETH**

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 714 696 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

Sincronización de relojes

5 CAMPO Y ANTECEDENTES

La presente descripción se refiere en general a sistemas informáticos y más específicamente a la sincronización de relojes entre sistemas informáticos.

10 La sincronización de relojes es una técnica utilizada para que múltiples dispositivos estén en un marco temporal común. Un reloj, por ejemplo, un reloj maestro, puede enviar una señal a otro reloj indicando su hora actual, permitiendo que el otro reloj se sincronice con el reloj maestro.

El documento JP2010231310 se refiere a un dispositivo de corrección, un sistema de corrección de tiempo y un
15 procedimiento y programa de sistema de corrección de tiempo.

El documento US2006/0156011 se refiere a un dispositivo de red que tiene una función de corrección de tiempo.

El documento US2010/0031345 (Sinclair y col.; publicado el 4 de febrero de 2010) describe los preámbulos de las
20 reivindicaciones independientes.

RESUMEN

Los aspectos y realizaciones particulares se describen en las reivindicaciones independientes y dependientes
25 adjuntas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Los dibujos adjuntos incorporados en el presente documento y que forman parte de la memoria descriptiva ilustran
30 las realizaciones ejemplares.

La Fig. 1 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de sincronización de relojes de acuerdo con una
realización ejemplar.

35 La Fig. 2 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de sincronización de relojes para un equipo de banca automática.

La Fig. 3 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema informático en el que se puede implementar una
40 realización ejemplar.

La Fig. 4 ilustra una metodología que permite la sincronización de relojes cuando el ajuste es menor que un umbral
predefinido.

La Fig. 5 ilustra una metodología que permite la sincronización de relojes si la suma de los cambios del reloj en un
45 periodo de tiempo predefinido es menor que un límite predefinido.

La Fig. 6 ilustra una metodología que permite la sincronización de relojes si el ajuste es menor que un umbral
predefinido y si el ajuste es menor que un límite predeterminado y si la suma de los cambios del reloj durante un
50 periodo de tiempo predefinido es menor que un límite predefinido.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

A continuación, se presenta un resumen de las realizaciones ejemplares con el fin de proporcionar una comprensión
básica de algunos aspectos de las realizaciones ejemplares. Este resumen no es un resumen extenso de las
55 realizaciones ejemplares. Su objetivo no es identificar elementos clave o críticos de las realizaciones ejemplares ni
delimitar el alcance de las reivindicaciones adjuntas. Su único propósito es presentar algunos conceptos de las
realizaciones ejemplares de manera simplificada como preludio a la descripción más detallada que se presenta más
adelante.

60 Se describe una técnica donde se permite que un primer reloj se sincronice con un segundo reloj siempre que la

diferencia de tiempo entre el primer y el segundo reloj sea menor que un límite predefinido. Si la diferencia de tiempo entre los relojes no es menor que el límite predefinido, el primer reloj no se sincroniza con el segundo reloj hasta que se produzca una actividad predefinida.

- 5 Esta descripción proporciona ejemplos que no pretenden limitar el alcance de las reivindicaciones adjuntas. Las figuras generalmente indican las características de los ejemplos, donde se entiende y se aprecia que los números de referencia similares se utilizan para referirse a elemento similares. La referencia en la memoria descriptiva a “una realización” o “una realización ejemplar” significa que una función, estructura o característica particular descrita se incluye en al menos una realización descrita en este documento y no implica que la función, estructura o característica esté presente en todas las realizaciones descritas en este documento.

La Fig. 1 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de sincronización de relojes de acuerdo con una realización ejemplar. El ejemplo ilustrado muestra un sistema (100) con un primer reloj (102) y una lógica de sincronización de relojes (106). Un segundo reloj (104) se acopla a través de una interfaz (108) al primer reloj (102) y a la lógica de sincronización de relojes (106). La “lógica”, como se usa en este documento, incluye, pero no se limita a, hardware, firmware, software y / o combinaciones de los mismos para realizar una función o funciones o una acción o acciones y / o para provocar una función o acción desde otro componente. Por ejemplo, sobre la base de una aplicación o necesidad deseada, la lógica puede incluir un microprocesador controlado por software, una lógica discreta como un circuito integrado para aplicaciones específicas (ASIC), un dispositivo lógico programable / programado, un dispositivo de memoria que contiene instrucciones o similar o una lógica combinada incorporada en hardware. La lógica también puede incorporarse completamente como un software que realiza la funcionalidad deseada cuando se ejecuta mediante un procesador.

En una primera realización, la lógica de sincronización de relojes (106) determina una diferencia de tiempo entre el primer reloj (102) y el segundo reloj (104). La lógica de sincronización de relojes (106) permite que el primer reloj (102) se sincronice con el segundo reloj (104) cuando la diferencia de tiempo entre el primer reloj (102) y el segundo reloj (104) es menor que un límite predeterminado. La lógica de sincronización de relojes (106) evita que el primer reloj (102) se sincronice con el segundo reloj (104) cuando la diferencia de tiempo entre el reloj y el segundo reloj no es menor que el límite predeterminado hasta que se detecta un evento predefinido.

De acuerdo con la primera realización, una interfaz de usuario (no mostrada, véase, por ejemplo, la Fig. 2) se acopla a la lógica de sincronización de relojes (106). El evento predefinido es una autenticación de usuario recibida de un usuario predeterminado a través de la interfaz de usuario. En una realización ejemplar, la autenticación de usuario comprende la recepción de datos de autenticación de usuario a través de una credencial de autenticación. En otra realización ejemplar, la interfaz de usuario comprende un teclado, donde la autenticación de usuario comprende la recepción de un código predefinido a través del teclado. En otra realización ejemplar más, la interfaz de usuario comprende una pantalla táctil, donde la autenticación de usuario comprende la recepción de un código predefinido a través de la pantalla táctil. En realizaciones particulares, como se describirá más detalladamente a continuación, el evento predefinido comprende además una entrada del usuario autenticado para ingresar en un modo predefinido. En todavía otra realización ejemplar, la segunda interfaz puede estar contenida dentro de una carcasa donde la segunda interfaz no es accesible hasta que se haya completado la autenticación del usuario. La entrada del usuario autenticado para ingresar en un modo predefinido se recibe a través de la segunda interfaz.

En otra realización ejemplar, la lógica de sincronización de relojes (106) determina una suma de cambios en el primer reloj (102) durante un periodo de tiempo predefinido. Si la suma de cambios es menor que el límite predefinido, la lógica de sincronización de relojes (106) permite que el primer reloj (102) se sincronice con el segundo reloj (104); de lo contrario, no se permite que el primer reloj (102) se sincronice con el segundo reloj (104). Como se describirá con más detalle en este documento, la lógica de sincronización de relojes (106) puede evitar que el primer reloj (102) se sincronice con el segundo reloj (104) hasta que ocurra un evento predefinido.

En otra realización ejemplar más, la lógica de sincronización de relojes (106) determina una diferencia de tiempo entre el primer reloj (102) y el segundo reloj (104). Si la diferencia entre el primer reloj (102) y el segundo reloj (104) es mayor que un primer límite predeterminado, la lógica de sincronización de relojes (106) evita que el primer reloj (102) se sincronice con el segundo reloj (104). Si la diferencia entre el primer reloj (102) y el segundo reloj (104) es menor que el límite predeterminado, la lógica de sincronización de relojes (106) determina una suma de cambios en el primer reloj (102) durante un periodo de tiempo predefinido. Si la suma de cambios de tiempo del primer reloj (102) es menor que un segundo límite predefinido, la lógica de sincronización de relojes (106) permite que el primer reloj (102) se sincronice con el segundo reloj (104). De lo contrario (por ejemplo, la diferencia entre el primer reloj (102) y el segundo reloj (104) es menor que el primer límite predefinido, pero la suma de cambios en el primer reloj (102) es mayor que el segundo límite predefinido), se evita que el primer reloj (102) se sincronice con el segundo

reloj (104). Como se describirá con más detalle en este documento, la lógica de sincronización de relojes (106) puede evitar que el primer reloj (102) se sincronice con el segundo reloj (104) hasta que ocurra un evento predefinido. Esta función puede ser útil para prevenir un ataque en el que se realice una pequeña cantidad de cambios incrementales para sortear el primer límite de tiempo predeterminado.

5

La Fig. 2 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de sincronización de relojes para un equipo de banca automática (200), tal como un cajero automático ("ATM"). El equipo de banca automática (200) comprende una carcasa (201) y dentro de la carcasa (201) hay un reloj terminal (202), un dispositivo de función de transacción (204), un dispositivo de interfaz / autenticación de usuario (206), un cofre / caja fuerte (208) y una entrada asociada al cofre / caja fuerte (208). La lógica de equipo de banca automática (212) comprende además la lógica de equipo bancario (212) que incluye la lógica de sincronización de relojes (106) como se describe en este documento. Un reloj local (216) se acopla a la lógica de sincronización de relojes (106).

En una realización ejemplar, el reloj terminal (202) se puede utilizar para restringir el acceso a partes del equipo de banca automática (200) durante ciertos periodos de tiempo. El dispositivo de función de transacción (204) puede ser cualquier tipo de dispositivo de función de transacción asociado a equipos de banca automática tales como, entre otros, dispensadores de efectivo, aceptadores de cheques, impresoras de recibos, aceptadores de efectivo o recicladores de efectivo. Como los expertos en la técnica pueden apreciar fácilmente, en realizaciones particulares, el equipo de banca automática (200) puede comprender adecuadamente una pluralidad de dispositivos de función de transacción (204). Un solo dispositivo de función de transacción (204) se ilustra simplemente para facilitar la ilustración.

La interfaz de usuario (206) también puede emplearse para la autenticación del personal de servicio u otro personal que pueda acceder a la máquina. En realizaciones particulares, la interfaz de usuario y el dispositivo de autenticación pueden ser componentes separados.

El cofre / caja fuerte (208) puede emplearse para almacenar efectivo y otros artículos, tales como artículos depositados (por ejemplo, cheques u otros instrumentos negociables). Un dispositivo de entrada (210), que puede ser algo tan simple como un botón o cualquier dispositivo de entrada adecuado, puede utilizarse para permitir que el reloj terminal (202) se sincronice con el reloj local (216) si la diferencia de tiempo entre el reloj terminal (202) y el reloj local (216) supera el límite predeterminado.

En una realización ejemplar, la lógica de sincronización de relojes (106) permite que el (primer) reloj terminal (202) se sincronice con el (segundo) reloj local (216) cuando la diferencia de tiempo entre el reloj terminal (202) y el reloj local (216) es menor que un límite predeterminado (por ejemplo, menos de dos horas). Puede seleccionarse cualquier límite predefinido deseado. Teniendo en cuenta que algunos bloqueos en un equipo de banca automática pueden ser controlados por tiempo, puede emplearse el límite predefinido para indicar si existe una posibilidad de que el reloj terminal (202) haya sido manipulado, lo que podría permitir el acceso a áreas del equipo de banca automática (200) durante periodos de tiempo restringidos. Por lo tanto, la lógica de sincronización de relojes (106) puede evitar que los relojes se sincronicen hasta que una persona autorizada esté físicamente presente en el equipo de banca automática (200), para poder inspeccionar el equipo de banca automática (200) en busca de signos de manipulación. Por lo tanto, la lógica de sincronización de relojes (106) evita que el reloj terminal (202) se sincronice con el reloj local (216) cuando la diferencia de tiempo entre el reloj y el segundo reloj no sea menor que el límite predeterminado hasta que se detecte un evento predefinido. En una realización ejemplar, la lógica de sincronización de relojes (106) evita que el reloj terminal (202) se sincronice con el reloj local (216) si la suma de los cambios de tiempo durante un periodo de tiempo predefinido supera un límite de tiempo especificado.

En una realización ejemplar, la autenticación de usuario se recibe a través de la interfaz de usuario (206). Por ejemplo, la autenticación de usuario puede comprender la recepción de datos de autenticación de usuario a través de una credencial de autenticación. Como otro ejemplo, la interfaz de usuario (206) puede comprender un teclado, donde la autenticación de usuario comprende la recepción de un código predefinido a través del teclado. Como otro ejemplo más, la interfaz de usuario (206) puede comprender una pantalla táctil, donde la autenticación de usuario comprende la recepción de un código predefinido a través de la pantalla táctil.

En una realización ejemplar, después de que el usuario se haya autenticado a través del dispositivo de interfaz / autenticación de usuario (206), el usuario puede obtener acceso a la carcasa (201). En realizaciones particulares, después de ser autenticado, el usuario obtiene acceso al cofre / caja fuerte (208). El usuario puede entonces emplear el dispositivo de entrada (210) para ingresar en un modo predefinido (por ejemplo, un modo de servicio) que permitirá que el reloj terminal (202) se sincronice con el reloj local (216) después de que la diferencia entre el reloj terminal (202) y el reloj local (216) supere el límite predeterminado.

La Fig. 3 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema informático (300) en el que se puede implementar una realización ejemplar. Por ejemplo, el sistema informático (300) puede emplearse para implementar la lógica de sincronización de relojes (106) descrita en las Figs. 1 y 2.

5

El sistema informático (300) incluye un bus (302) u otro mecanismo de comunicación para comunicar información y un procesador (304) acoplado al bus (302) para procesar información. El sistema informático (300) incluye también una memoria principal (306), tal como una memoria de acceso aleatorio (RAM) u otro dispositivo de almacenamiento dinámico acoplado al bus (302) para almacenar información e instrucciones que debe ejecutar el procesador (304).

10 La memoria principal (306) también puede utilizarse para almacenar una variable temporal u otra información intermedia durante la ejecución de instrucciones que debe ejecutar el procesador (304). El sistema informático (300) incluye además una memoria de solo lectura (ROM) (308) u otro dispositivo de almacenamiento estático acoplado al bus (302) para almacenar información estática e instrucciones para el procesador (304). Se proporciona un dispositivo de almacenamiento (310), tal como un disco magnético o disco óptico, y se acopla al bus (302) para
15 almacenar información e instrucciones.

En una realización ejemplar, el sistema informático (300) se puede acoplar a través del bus (302) a una pantalla (312), tal como un tubo de rayos catódicos (CRT) o una pantalla de cristal líquido (LCD), para mostrar información a un usuario informático. Un dispositivo de entrada (314), tal como un teclado que incluye teclas alfanuméricas y de
20 otro tipo, se acopla al bus (302) para comunicar información y selecciones de comando al procesador (304). Otro tipo de dispositivo de entrada de usuario es el control de cursor (316), tal como un ratón, una bola de seguimiento o las teclas de dirección del cursor para comunicar la información de dirección y las selecciones de comando al procesador (304) y para controlar el movimiento del cursor en la pantalla (312). Este dispositivo de entrada normalmente tiene dos grados de libertad en dos ejes, un primer eje (por ejemplo, x) y un segundo eje (por ejemplo,
25 y) que permiten al dispositivo especificar posiciones en un plano.

Un aspecto de la realización ejemplar está relacionado con el uso del sistema informático (300) para la sincronización de relojes. De acuerdo con una realización ejemplar, el sistema informático (300) proporciona la sincronización de relojes en respuesta al procesador (304) que ejecuta una o más secuencias de una o más
30 instrucciones contenidas en la memoria principal (306). Dichas instrucciones pueden leerse en la memoria principal (306) desde otro medio legible por ordenador, tal como un dispositivo de almacenamiento (310). La ejecución de la secuencia de instrucciones contenida en la memoria principal (306) hace que el procesador (304) realice las etapas del proceso descrito en este documento. También pueden emplearse uno o más procesadores en una disposición de multiprocesamiento para ejecutar las secuencias de instrucciones contenidas en la memoria principal (306). En
35 realizaciones alternativas, los circuitos cableados pueden ser utilizados en lugar de o en combinación con instrucciones de software para implementar una realización ejemplar. Por lo tanto, las realizaciones descritas en este documento no están limitadas a ninguna combinación específica de circuitos de hardware y software.

El término "medio legible por ordenador", como se usa en este documento, se refiere a cualquier medio que sirva
40 para proporcionar instrucciones al procesador (304) para su ejecución. Dicho medio puede tomar muchas formas, incluyendo, entre otros, medios no volátiles, medios volátiles y medios de transmisión. Los medios no volátiles incluyen, por ejemplo, discos ópticos o magnéticos, tal como el dispositivo de almacenamiento (310). Los medios volátiles incluyen memoria dinámica como la memoria principal (306). Los medios de transmisión incluyen cables coaxiales, cables de cobre y fibra óptica, incluidos los cables que comprenden el bus (302). Los medios de
45 transmisión también pueden tomar la forma de ondas acústicas o de luz, como las generadas durante las comunicaciones de datos por radiofrecuencia (RF) e infrarrojos (IR). Las formas comunes de medios legibles por ordenador incluyen, por ejemplo, un disquete, un disco flexible, disco duro, tarjetas magnéticas, cinta de papel, cualquier otro medio físico con patrones de orificios, una RAM, una PROM, una EPROM, una FLASHPROM, un CD, DVD o cualquier otro chip o cartucho de memoria o cualquier otro medio desde el que se pueda leer un ordenador.

50

Pueden estar implicadas diversas formas de medios legibles por ordenador para transportar una o más secuencias de una o más instrucciones al procesador (304) para su ejecución. Por ejemplo, las instrucciones pueden estar cargadas inicialmente en un disco magnético de un ordenador remoto. El ordenador remoto puede cargar las instrucciones en su memoria dinámica y enviar las instrucciones a través de una línea telefónica mediante un
55 módem. Un módem local en el sistema informático (300) puede recibir los datos en la línea telefónica y utilizar un transmisor infrarrojo para convertir los datos en una señal infrarroja. Un detector de infrarrojos acoplado al bus (302) puede recibir los datos transportados en la señal infrarroja y colocar los datos en el bus (302). El bus (302) transporta los datos a la memoria principal (306) desde la cual el procesador (304) recupera y ejecuta las instrucciones. Las instrucciones recibidas por la memoria principal (306) puede almacenarse opcionalmente en el
60 dispositivo de almacenamiento (310) antes o después de la ejecución por el procesador (304).

El sistema informático (300) también incluye una interfaz de comunicación (318) acoplada al bus (302). La interfaz de comunicación (318) proporciona una comunicación de datos bidireccional que acopla el sistema informático (300) a un enlace de red (320) que está conectado a una red local (322). Por ejemplo, la interfaz de comunicación (318) puede ser una tarjeta de red de área local (LAN) para proporcionar una conexión de comunicación de datos con una LAN compatible. Como otro ejemplo, la interfaz de comunicación (318) puede ser una tarjeta de red digital de servicios integrados (ISDN) o un módem para proporcionar una conexión de comunicación de datos a un tipo de línea telefónica correspondiente. También se pueden implementar enlaces inalámbricos. En cualquiera de dichas implementaciones, la interfaz de comunicación (318) envía y recibe señales eléctricas, electromagnéticas u ópticas que transportan flujos de datos digitales que representan varios tipos de información. El enlace de red (320) normalmente proporciona comunicación de datos a través de una o más redes a otros dispositivos de datos. Por ejemplo, el enlace de red (320) puede proporcionar una conexión a través de la red local (322) a un ordenador anfitrión (324) o al equipo de datos operado por un proveedor de servicios de internet (ISP) (326). El ISP (326) a su vez proporciona comunicaciones de datos a través de la red mundial de comunicación de datos por paquetes, comúnmente referida ahora como "internet" (328). Esto puede permitir que el procesador (304) realice la sincronización de relojes con un reloj asociado al ordenador anfitrión (324) o al servidor (330) según se desee.

En vista de las características estructurales y funcionales anteriores descritas arriba, se apreciarán mejor las metodologías (400, 500, 600) de acuerdo con las realizaciones ejemplares con referencia a las Figs. 4 a 6, respectivamente. Aunque para simplificar las explicaciones, las metodologías (400, 500, 600) de las Figs. 4 a 6, respectivamente, se muestran y se describen como ejecución en serie, se debe entender y apreciar que las realizaciones ejemplares no se limitan al orden ilustrado, ya que algunos aspectos podrían ocurrir en órdenes diferentes y / o simultáneamente con otros aspectos de los mostrados y descritos en este documento. Además, no todas las características ilustradas pueden ser necesarias. Las metodologías descritas en este documento están correctamente adaptadas para ser implementadas en hardware, software, cuando son ejecutadas por un procesador o una combinación de los mismos. Por ejemplo, las metodologías (400, 500, 600) pueden implementarse mediante la lógica de sincronización de relojes (106) descrita en las Figs. 1 y 2 o el procesador (304) descrito en la Fig. 3.

La Fig. 4 ilustra una metodología que permite la sincronización de relojes cuando el ajuste es menor que un umbral predefinido. En 402, se determina una diferencia entre los dos relojes de tiempo que deben sincronizarse. En 404, se determina si la diferencia entre los dos relojes de tiempo supera un límite predeterminado (o umbral). El límite puede ser cualquier periodo de tiempo deseado (por ejemplo, 1 hora, 2 horas, etc.). Esta característica puede ser útil para detectar si se está produciendo una manipulación indebida con el fin de obtener acceso a ciertas áreas donde el acceso se basa en la hora del día.

Si en 404, la diferencia entre los relojes es menor que el límite predeterminado (SÍ), los relojes pueden sincronizarse como se indica en 408. Si, en cambio, en 404, la diferencia entre los relojes es mayor que el límite predeterminado (NO), en 406, la metodología (400) espera un evento predeterminado (que en ciertas realizaciones puede incluir una pluralidad de eventos). Por ejemplo, los eventos pueden incluir un inicio de sesión por parte de personas predefinidas (como personal de seguridad, supervisión o servicio). En realizaciones particulares, la espera del evento predeterminado en 406 incluye además la espera de que el usuario autorizado realice una tarea (como ingresar en un modo predefinido, como un servicio o modo de supervisión).

La Fig. 5 ilustra una metodología (500) para realizar la sincronización de relojes que permite la sincronización de relojes si la suma de cambios de reloj durante un periodo de tiempo predefinido es menor que un límite predefinido. En 502, se determina la suma de cambios durante un periodo de tiempo predefinido. El periodo de tiempo predefinido puede ser cualquier periodo de tiempo deseado, por ejemplo, hora, día, semana, etc. En 504, se determina si la suma de cambios durante el periodo de tiempo supera un límite o umbral predefinido. Esta característica se puede emplear para detectar un ataque que emplea múltiples cambios pequeños para obtener acceso a ciertas áreas donde el acceso se basa en la hora del día.

Si en 504, la suma de los cambios durante el periodo predefinido es menor que el límite (SÍ), se permite que los relojes se sincronicen como se indica en 506. Sin embargo, si en 504, se determina que los cambios durante el periodo de tiempo predefinido supera el límite predefinido (NO), no se permite que los relojes se sincronicen hasta que ocurra un evento predefinido. Por ejemplo, el evento predefinido puede comprender una autenticación de usuario que se recibe de un usuario predeterminado (por ejemplo, persona de servicio autorizada) a través de la interfaz de usuario. La interfaz de usuario puede ser cualquier interfaz de usuario adecuada, como una pantalla y teclado y, opcionalmente, un lector de tarjetas o una interfaz inalámbrica que pueda recibir datos de autenticación de forma inalámbrica. En una realización ejemplar, la autenticación puede comprender la recepción de datos de autenticación de usuario a través de una credencial de autenticación a través de la interfaz de usuario. En

realizaciones particulares, la autenticación de usuario comprende la recepción de un código predefinido a través de un teclado. En otra realización ejemplar, la autenticación de usuario comprende la recepción de un código predefinido a través de una pantalla táctil. En otra realización ejemplar más, el evento predefinido comprende una entrada desde un usuario autenticado para ingresar en un modo predefinido. La entrada puede ser ingresar en un modo predefinido después de completada la autenticación del usuario.

La Fig. 6 ilustra una metodología (600) que permite la sincronización de relojes si el ajuste es menor que un primer límite predefinido y la suma de cambios de reloj durante un periodo de tiempo predefinido es menor que un segundo límite predefinido. El primer y segundo límite predefinidos pueden ser iguales o diferentes uno con respecto al otro.

10 En 602, se determina una diferencia entre los dos relojes de tiempo que deben sincronizarse. En 604, se determina si la diferencia entre los dos relojes de tiempo supera un primer límite predeterminado. El primer límite predeterminado puede ser cualquier periodo de tiempo deseado (por ejemplo, 1 hora, 2 horas, etc.).

Si en 604, la diferencia entre los relojes es mayor que el primer límite predeterminado (NO), en 606, en una realización ejemplar, la metodología (606) no realiza ninguna otra verificación ya que se ha detectado un problema.

15 En 612, la metodología (600) se detiene y espera un evento predeterminado (que en ciertas realizaciones puede incluir una pluralidad de eventos). Por ejemplo, los eventos pueden incluir un inicio de sesión por parte de personas predefinidas (como personal de seguridad, supervisión o servicio). En realizaciones particulares, la espera del evento predeterminado en 406 incluye además esperar que el usuario autorizado realice una tarea (como ingresar en un modo predefinido, como un servicio o modo de supervisión).

Sin embargo, si en 604, la diferencia entre los relojes es menor que el límite predeterminado (SÍ), en 606, se determina la suma de cambios durante un periodo de tiempo predefinido. El periodo de tiempo predefinido puede ser cualquier periodo de tiempo deseado, por ejemplo, hora, día, semana, etc. En 608, se determina si la suma de los cambios durante el periodo de tiempo supera un segundo límite o umbral predefinido.

Si en 608, la suma de cambios durante el periodo de tiempo predefinido es menor que el segundo límite predefinido (SÍ), los relojes pueden sincronizarse como se indica en 610. Sin embargo, si en 608, se determina que los cambios durante el periodo de tiempo predefinido superan el segundo límite predefinido (NO), los relojes no pueden sincronizarse hasta que ocurra un evento predefinido como se indica en 612, según lo descrito anteriormente en este documento.

Por lo tanto, visto desde un primer aspecto, se ha descrito un ejemplo en el que se permite que un primer reloj se sincronice con un segundo reloj siempre que la diferencia de tiempo entre el primer y segundo reloj sea menor que un límite predefinido. Si la diferencia de tiempo entre los relojes no es menor que el límite predefinido, el primer reloj no se sincroniza con el segundo reloj hasta que se produzca una actividad predefinida.

Otros ejemplos de y consistentes con la presente descripción se exponen en las siguientes cláusulas enumeradas:

40 Cláusula 1 Un aparato que comprende: un reloj; una interfaz de comunicación para comunicarse con un segundo reloj; y una lógica de sincronización de relojes acoplada al reloj y la interfaz de comunicación; la lógica de sincronización de relojes permite que el reloj se sincronice con el segundo reloj cuando la diferencia de tiempo entre el reloj y el segundo reloj es menor que un límite predeterminado; y la lógica de sincronización de relojes evita que el reloj se sincronice con el segundo reloj cuando la diferencia de tiempo entre el reloj y el segundo reloj es mayor que el límite predeterminado hasta que se detecte un evento predefinido.

Cláusula 2 El aparato descrito en la cláusula 1, que comprende además una interfaz de usuario acoplada a la lógica de sincronización de relojes; y donde el evento predefinido es una autenticación de usuario recibida de un usuario predefinido a través de una interfaz de usuario.

50 Cláusula 3 El aparato descrito en la cláusula 2, donde la autenticación de usuario comprende la recepción de datos de autenticación de usuario a través de una credencial de autenticación.

Cláusula 4 El aparato descrito en la cláusula 2 o 3, donde la interfaz de usuario comprende un teclado, donde la autenticación de usuario comprende la recepción de un código predefinido a través del teclado.

Cláusula 5 El aparato descrito en la cláusula 2, 3 o 4, donde la interfaz de usuario comprende una pantalla táctil, donde la autenticación de usuario comprende la recepción de un código predefinido a través de la pantalla táctil.

60 Cláusula 6 El aparato descrito en cualquiera de las cláusulas 2 a 5, donde el evento predefinido comprende además

una entrada del usuario autenticado para ingresar en un modo predefinido.

5 Cláusula 7 El aparato descrito en la cláusula 6 que comprende, además: una carcasa; una segunda interfaz dentro de la carcasa, la segunda interfaz no es accesible hasta que se haya completado la autenticación del usuario; y donde la entrada del usuario autenticado para ingresar en un modo predefinido se recibe a través de la segunda interfaz.

10 Cláusula 8 Un medio legible por ordenador con instrucciones codificadas en el mismo para su ejecución por un proceso y cuando se ejecuta, operable para: determinar una diferencia de tiempo entre un primer reloj y un segundo reloj; determinar una suma de cambios en el primer reloj durante un periodo de tiempo predefinido; sincronizar el primer reloj con el segundo reloj cuando la suma de cambios sea menor que un límite de tiempo predefinido; y evitar que el primer reloj se sincronice con el segundo reloj cuando la suma de cambios es mayor que el límite de tiempo predeterminado hasta que se detecte un evento predefinido.

15 Cláusula 9 El medio legible por ordenador descrito en la cláusula 8, donde el evento predefinido es una autenticación de usuario recibida de un usuario predeterminado a través de la interfaz de usuario.

20 Cláusula 10 El medio legible por ordenador descrito en la cláusula 9, donde la autenticación de usuario comprende la recepción de datos de autenticación de usuario a través de una credencial de autenticación desde una interfaz de usuario.

Cláusula 11 El medio legible por ordenador descrito en la cláusula 9 o 10, donde la autenticación de usuario comprende la recepción de un código predefinido a través de un teclado.

25 Cláusula 12 El medio legible por ordenador descrito en la cláusula 9, 10 u 11, donde la autenticación de usuario comprende la recepción de un código predefinido a través de una pantalla táctil.

30 Cláusula 13 El medio legible por ordenador descrito en cualquiera de las cláusulas 9 a 12, donde el evento predefinido comprende además una entrada del usuario autenticado para ingresar en un modo predefinido.

Cláusula 14 El medio legible por ordenador descrito en la cláusula 13, donde las instrucciones se pueden operar además para aceptar la entrada del usuario autenticado en un modo predefinido después de completada la autenticación del usuario.

35 Cláusula 15 El medio legible por ordenador de cualquiera de las cláusulas 9 a 14, donde el medio legible por ordenador es una ejecución tangible, no transitoria del medio legible por ordenador.

40 Cláusula 16 Un procedimiento que comprende: determinar una diferencia de tiempo entre un primer reloj y un segundo reloj; determinar una suma de cambios de tiempo en el primer reloj durante un periodo de tiempo predefinido cuando la diferencia de tiempo entre el primer reloj y el segundo reloj se sitúa dentro de un primer límite de tiempo predefinido; sincronizar el primer reloj con el segundo reloj cuando la diferencia de tiempo entre el primer reloj y el segundo reloj se sitúa dentro del primer límite de tiempo predefinido y la suma de los cambios de tiempo en el primer reloj durante el primer periodo de tiempo predefinido es menor que un segundo límite predefinido; evitar que el primer reloj se sincronice con el segundo reloj cuando la diferencia de tiempo es mayor que el primer límite de tiempo predeterminado hasta que se detecte un evento predefinido; y evitar que el primer reloj se sincronice con el segundo reloj cuando la diferencia de tiempo entre el primer reloj y el segundo reloj se sitúe dentro del primer límite de tiempo predefinido y la suma de los cambios de tiempo en el primer reloj durante el primer periodo de tiempo predefinido es mayor que el segundo límite predefinido.

50 Cláusula 17 El procedimiento descrito en la cláusula 16, donde el evento predefinido es una autenticación de usuario recibida de un usuario predeterminado a través de la interfaz de usuario.

55 Cláusula 18 El procedimiento descrito en la cláusula 17, donde la autenticación de usuario comprende la recepción de datos de autenticación de usuario a través de una credencial de autenticación desde una interfaz de usuario.

Cláusula 19 El procedimiento descrito en la cláusula 17 o 18, donde la autenticación de usuario comprende la recepción de un código predefinido a través de un teclado.

60 Cláusula 20 El procedimiento descrito en la cláusula 17, 18 o 19, donde la autenticación de usuario comprende la recepción de un código predefinido a través de una pantalla táctil.

Cláusula 21 El procedimiento descrito en cualquiera de las cláusulas 17 a 20, donde el evento predefinido comprende además una entrada del usuario autenticado para ingresar en un modo predefinido.

5 Lo descrito anteriormente son realizaciones ejemplares. Evidentemente, no es posible describir cada combinación concebible de componentes o metodologías con el fin de describir las realizaciones ejemplares, pero un experto en la técnica reconocerá que son posibles muchas combinaciones y modificaciones de las realizaciones ejemplares. En consecuencia, se pretende abarcar todas las alteraciones, modificaciones y variaciones que se encuentren dentro del ámbito de cualquier reivindicación interpretada de acuerdo con el alcance a la que tienen derecho de manera
10 justa, legal y equitativa.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato que comprende:
- 5 un reloj;
- una interfaz de comunicación para comunicarse con un segundo reloj;
- una interfaz de usuario acoplada a la lógica de sincronización de relojes; y
- 10 la lógica de sincronización de relojes acoplada al reloj y la interfaz de comunicación;
- la lógica de sincronización de relojes determina una diferencia de tiempo entre el reloj y el segundo reloj y permite que el reloj se sincronice con el segundo reloj cuando la diferencia de tiempo entre el reloj y el segundo reloj es
- 15 menor que un límite predeterminado; y
- la lógica de sincronización de relojes evita que el reloj se sincronice con el segundo reloj cuando la diferencia de tiempo entre el reloj y el segundo reloj es mayor que el límite predeterminado hasta que se detecta un evento;
- 20 caracterizado porque el evento representa una autenticación de usuario recibida de un usuario a través de la interfaz de usuario.
2. El aparato descrito en la reivindicación 1, donde la autenticación de usuario comprende la recepción de datos de autenticación de usuario a través de una credencial de autenticación.
- 25 3. El aparato descrito en la reivindicación 1, en el que la interfaz de usuario comprende un teclado, donde la autenticación de usuario comprende la recepción de un código predefinido a través del teclado.
4. El aparato descrito en la reivindicación 1, en el que la interfaz de usuario comprende una pantalla táctil, donde la autenticación de usuario comprende la recepción de un código predefinido a través de la pantalla táctil.
- 30 5. El aparato descrito en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde el evento comprende además una entrada del usuario autenticado para ingresar en un modo predefinido.
- 35 6. El aparato descrito en la reivindicación 5, que comprende, además:
- una carcasa;
- 40 una segunda interfaz de usuario dentro de la carcasa, la segunda interfaz de usuario no es accesible hasta que no se haya completado la autenticación de usuario; y
- donde la entrada del usuario autenticado para ingresar en un modo predefinido se recibe a través de la segunda interfaz de usuario.
- 45 7. Un procedimiento en un aparato, comprendiendo el aparato una interfaz de usuario;
- comprendiendo el procedimiento
- determinar una diferencia de tiempo entre un primer reloj y un segundo reloj;
- 50 sincronizar el primer reloj con el segundo reloj cuando la diferencia de tiempo es menor que un límite de tiempo predefinido; y
- evitar que el primer reloj se sincronice con el segundo reloj cuando la diferencia de tiempo es mayor que el límite de
- 55 tiempo predeterminado hasta que se detecte un evento;
- el procedimiento se caracteriza porque el evento representa una autenticación de usuario recibida desde un usuario predeterminado a través de la interfaz de usuario.
- 60 8. El procedimiento descrito en la reivindicación 7, donde la autenticación de usuario comprende la

recepción de uno o más seleccionados del grupo que comprende: datos de autenticación de usuario a través de una credencial de autenticación desde la interfaz de usuario; un código predefinido a través de un teclado; y un código predefinido a través de una pantalla táctil.

5 9. El procedimiento descrito en la reivindicación 7 u 8, donde el evento comprende además una entrada del usuario autenticado para ingresar en un modo predefinido.

10. El procedimiento descrito en la reivindicación 7, en el que las instrucciones hacen además que un procesador se configure para aceptar la entrada del usuario autenticado para ingresar en un modo predefinido
10 después de completada la autenticación del usuario.

11. El procedimiento descrito en cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, que comprende, además:

determinar una suma de cambios en el primer reloj durante un periodo de tiempo predefinido;

15 sincronizar el primer reloj con el segundo reloj cuando la suma de los cambios de tiempo en el primer reloj durante el periodo de tiempo predefinido sea menor que un límite predefinido adicional; y

evitar que el primer reloj se sincronice con el segundo reloj cuando la suma de cambios es mayor que el límite de
20 tiempo predeterminado adicional hasta que se detecte el evento.

12. El procedimiento descrito en la reivindicación 11 que comprende, además:

determinar la suma de cambios cuando la diferencia de tiempo entre el primer reloj y el segundo reloj se sitúe dentro
25 del límite de tiempo predefinido; y

evitar que el primer reloj se sincronice con el segundo reloj cuando la diferencia de tiempo entre el primer reloj y el
segundo reloj se sitúe dentro del límite de tiempo predefinido y la suma de los cambios de tiempo en el primer reloj
durante el periodo de tiempo predefinido sea mayor que el segundo límite predefinido.

30 13. Un medio legible por ordenador con instrucciones codificadas en el mismo para su ejecución por un procesador y que cuando son ejecutadas por un procesador, el procesador se configura para llevar a cabo el procedimiento descrito en cualquiera de las reivindicaciones 7 a 12.

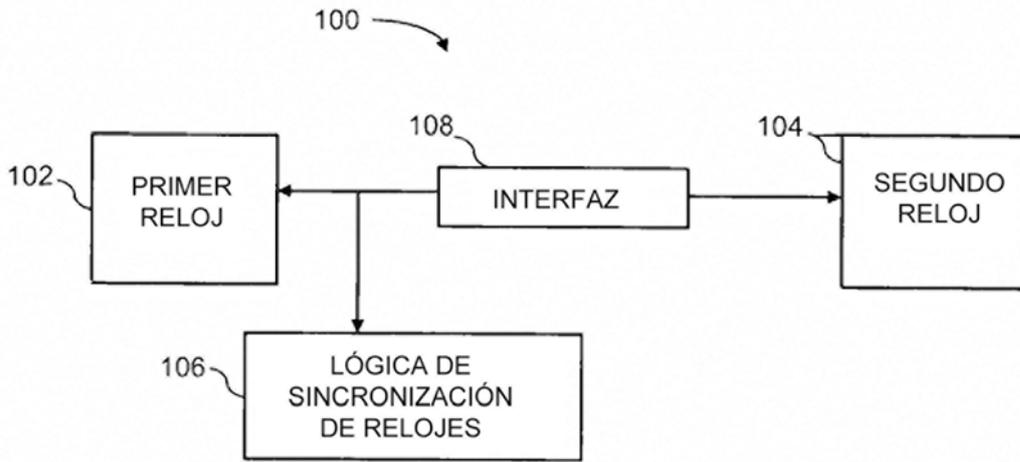


FIG. 1

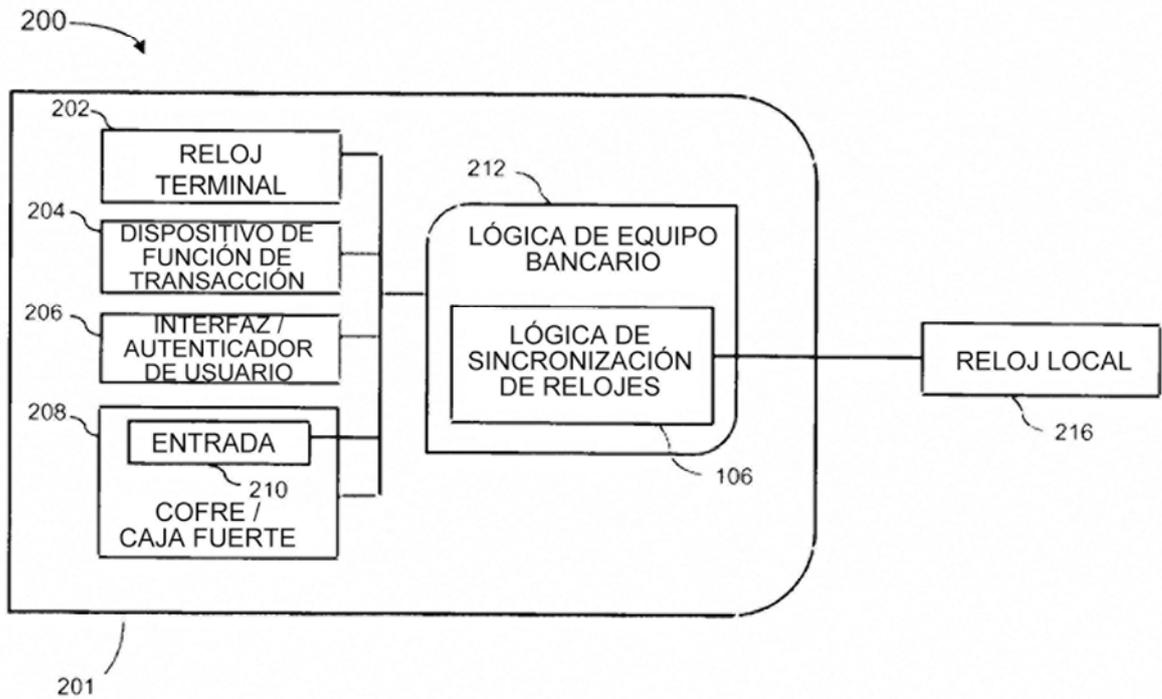


FIG. 2

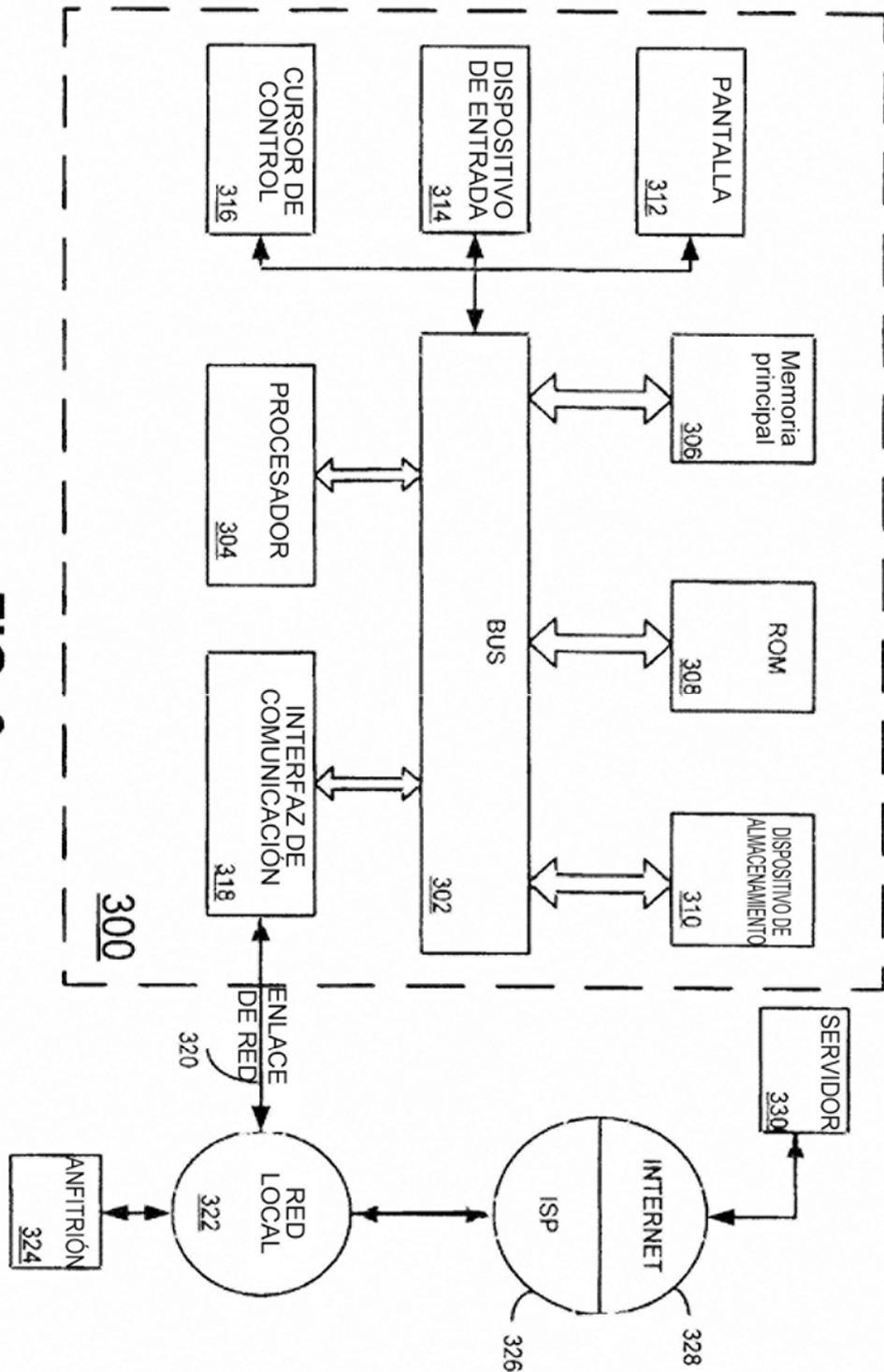
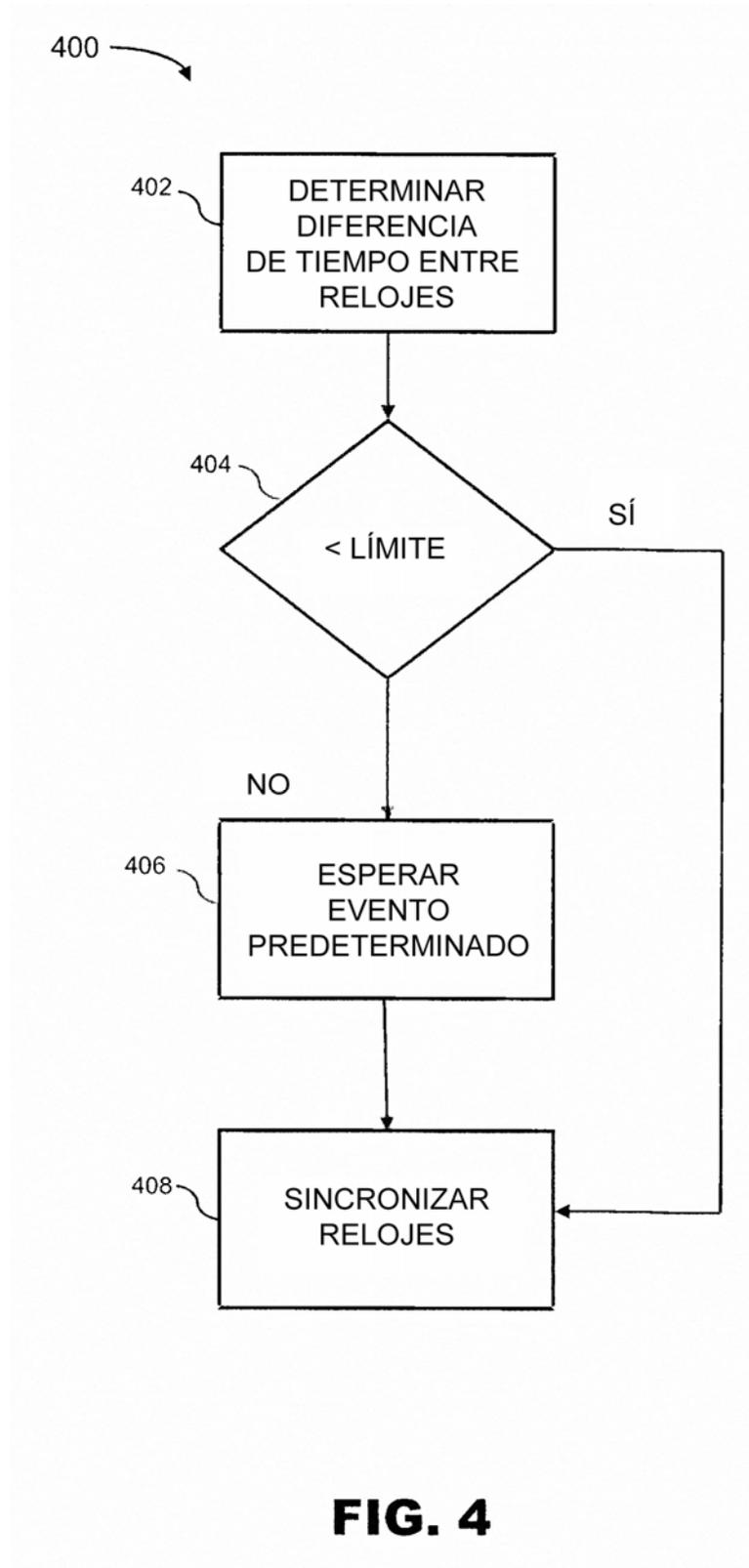
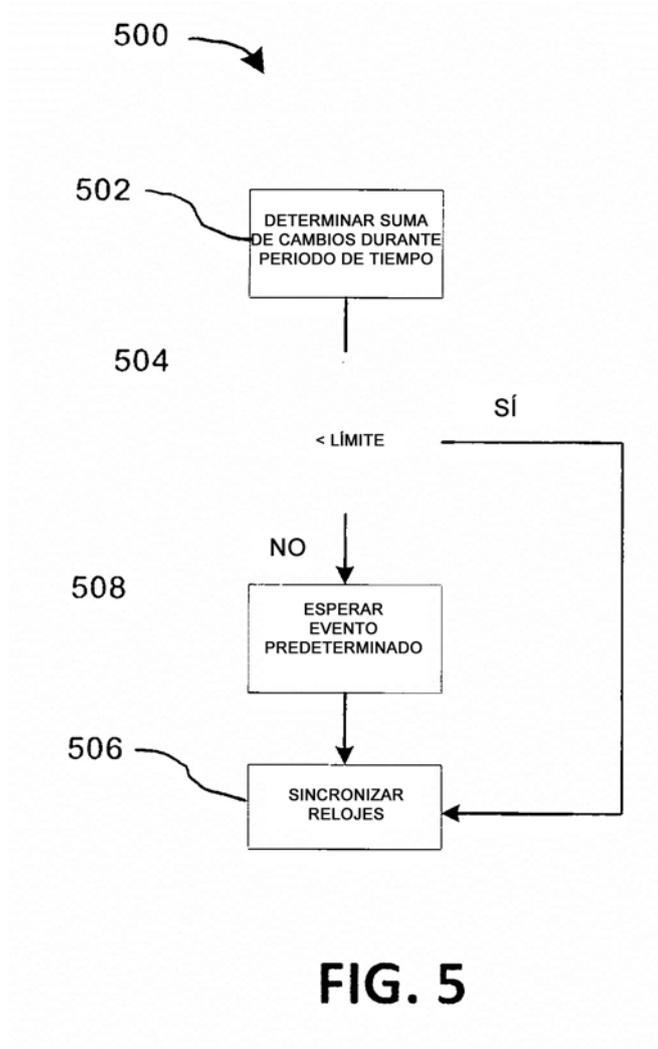


FIG. 3





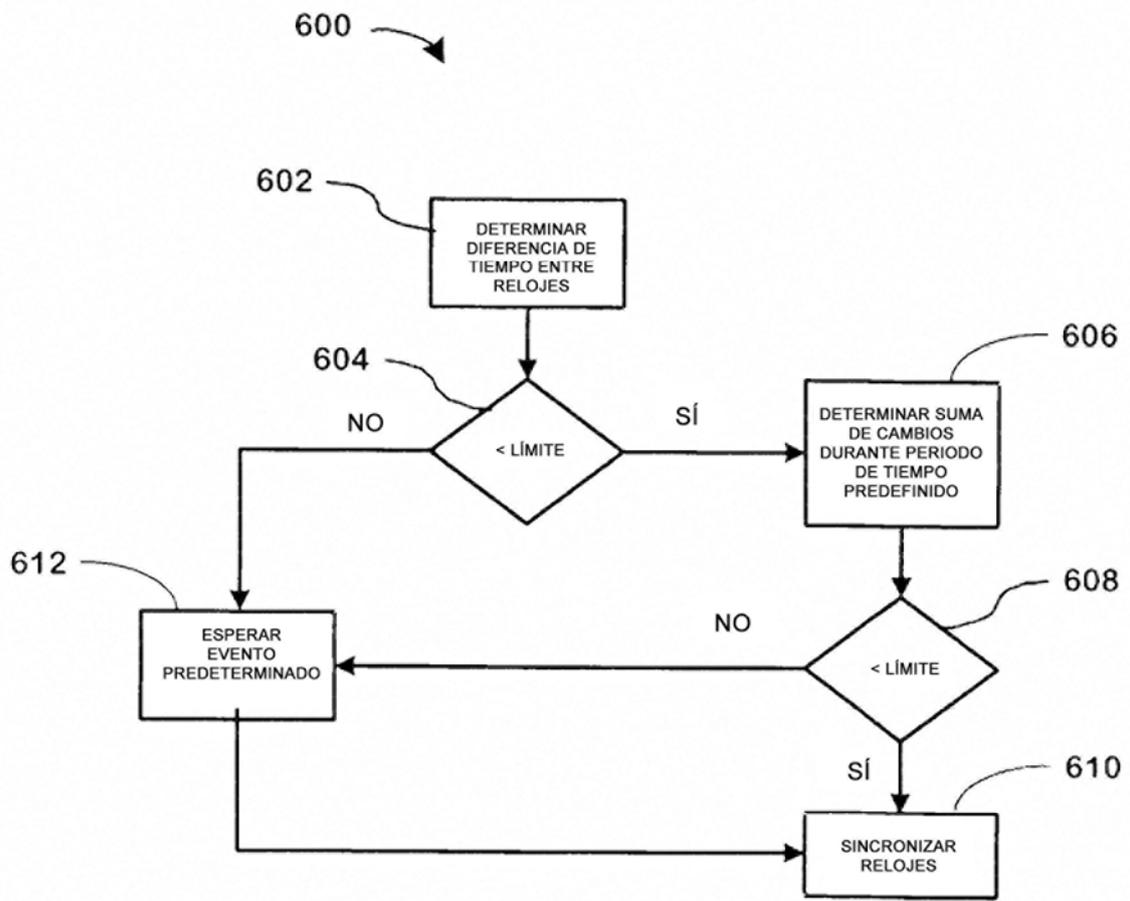


FIG. 6