

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 382 081**

51 Int. Cl.:
G06F 1/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **04026594 .4**
- 96 Fecha de presentación: **09.11.2004**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **1536314**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **01.06.2005**

54 Título: **Modificación de un algoritmo de gestión de la energía basado en parámetros de comunicación inalámbrica**

30 Prioridad:
25.11.2003 US 720116

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
05.06.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
05.06.2012

73 Titular/es:
**MICROSOFT CORPORATION
ONE MICROSOFT WAY
REDMOND, WA 98052, US**

72 Inventor/es:
Albulet, Mihai

74 Agente/Representante:
Carpintero López, Mario

ES 2 382 081 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

Modificación de un algoritmo de gestión de la energía basado en parámetros de comunicación inalámbrica.

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a la gestión de la energía en dispositivos electrónicos que comunican por medio de un enlace inalámbrico.

Antecedentes de la invención

10 La comunicación inalámbrica entre dispositivos electrónicos en distancias relativamente cortas es una característica común y cada vez más importante de la vida moderna. En algunos casos, por ejemplo, un aparato electrónico u otro dispositivo están controlados por otro dispositivo electrónico que debe comunicar instrucciones al dispositivo controlado (y quizás recibir información del dispositivo controlado). Los ejemplos incluyen los dispositivos de entrada al ordenador (por ejemplo, ratones, palancas de mando, bolas rastreadoras, controladores de juegos) y unidades de control remoto (por ejemplo, para televisores u otros aparatos). En otros casos, es necesario que un dispositivo electrónico transmita datos más complejos y / o reciba tales datos de otro dispositivo. Los ejemplos incluyen teclados de ordenador, cámaras digitales y otros dispositivos que pueden transmitir datos a un ordenador u otro dispositivo.

15 Entre otras ventajas, la transmisión inalámbrica de datos y / o señales de control puede aumentar en gran medida la comodidad del usuario y reducir el desorden de múltiples cables de conexión.

Aunque existen varios estándares de comunicación inalámbrica, BLUETOOTH™ se está convirtiendo en el estándar de hecho para muchas aplicaciones. Desarrollado por Bluetooth SIG, Inc., la especificación inalámbrica BLUETOOTH™ establece protocolos y estándares para la comunicación inalámbrica en dos direcciones entre dispositivos electrónicos que utilizan comunicación de radio de potencia relativamente baja. BLUETOOTH™ está descrito, por ejemplo, por medio del documento "Especificación del Sistema Bluetooth" (versiones 1.1 y 1.2), "Perfil de Dispositivo de Interfaz Humana (HID) versión 1.0" y varios otros documentos disponibles en Bluetooth SIG, Inc. en <http://www.bluetooth.com>. Entre otras cosas, BLUETOOTH™ proporciona enlaces de radio de dos direcciones entre varios dispositivos en una red de radio de corto alcance llamada "picored".

25 Como ejemplo de una picored de BLUETOOTH™, un ordenador personal puede estar configurado para recibir información de uno o más dispositivos inalámbricos de entrada, tales como un ratón inalámbrico y / o un teclado inalámbrico. En algunos casos, un usuario conecta un dispositivo a la picored simplemente llevando el dispositivo dentro del alcance del controlador Bluetooth del ordenador. En otros casos, más pasos pueden ser requeridos para que el dispositivo quede unido al ordenador anfitrión de BLUETOOTH™ con el fin de autenticar el dispositivo y establecer una comunicación segura entre los dispositivos. En cualquier caso, una serie de indagaciones, localizaciones y otros mensajes son intercambiados entre el dispositivo de entrada y el ordenador para establecer una conexión sobre la cual los datos de usuario (por ejemplo, el movimiento del ratón o la pulsación de botones, tecla hacia abajo del teclado, etc.) son transmitidos al ordenador. En algunos casos, los datos de las aplicaciones u otros programas en ejecución en el ordenador también se transmiten a través de esa conexión con el dispositivo de entrada. Los detalles de los mensajes intercambiados entre los dispositivos para establecer una conexión se establecen en los documentos BLUETOOTH™ que han sido referenciados más arriba y son conocidos en la técnica.

40 Para mantener una conexión, incluso cuando el dispositivo de entrada no tiene datos de usuario para transmitir, es necesario un intercambio periódico entre el dispositivo de entrada y el ordenador. En efecto, el dispositivo de entrada transmite de forma periódica un mensaje diciendo: "todavía estoy aquí." El ordenador responde "de acuerdo, usted está todavía en mi lista", y mantiene la conexión. Aunque el intervalo entre los datos de usuario y / o los mensajes "estoy aquí" desde el dispositivo de entrada puede ser variados, en general son del orden de decenas de milisegundos. Si el ordenador no recibe un mensaje desde el dispositivo de entrada antes de la expiración de un período de tiempo de espera, el ordenador asume que el dispositivo de entrada está desactivado o ausente, y rompe (o "cancela de la lista") la conexión con el dispositivo. Para que el dispositivo de entrada se pueda comunicar de nuevo con el ordenador, otra serie de mensajes deben ser intercambiados para volver a establecer la conexión.

50 Esto puede crear un conflicto con respecto a los requisitos de diseño de un dispositivo de entrada inalámbrico, tal como un ratón o teclado. Debido a que los dispositivos inalámbricos son energizados por baterías, es deseable reducir tanto como sea posible el consumo de energía del dispositivo con el fin de prolongar la vida de la batería. Una cantidad significativa de la energía del dispositivo es consumida por el transceptor de radio que comunica con el controlador. Si se omiten otras consideraciones, el período entre las transmisiones debería reducirse tanto como fuese posible durante los momentos en los que el dispositivo está Inactivo, es decir, no comunicar en realidad los datos de usuario al ordenador. Sin embargo, si el intervalo entre las transmisiones es demasiado grande, la conexión con el ordenador se pierde. Aunque la conexión puede ser restablecida, hacer esto consume relativamente mucho tiempo y aumenta la cantidad de tiempo necesario para la entrada de usuario (por ejemplo, mover un ratón) que provoque la respuesta apropiada por el ordenador (por ejemplo, mover un cursor).

55 Este retardo de entrada - respuesta, o latencia, puede ser evidente para un ser humano si es de aproximadamente 100 milisegundos o más. La cantidad aceptable de latencia percibida varía bajo condiciones diferentes y con diferentes usuarios y estilos de uso. Para los ordenadores y dispositivos de entrada que operan bajo la versión anterior

(1.1) de la especificación BLUETOOTH™, el tiempo para reestablecer la conexión puede ser de aproximadamente 1 segundo o más. En la versión 1.2 de la especificación Bluetooth™, el tiempo de reconexión se reduce, y en algunos casos puede ser tan pequeño como aproximadamente 250 milisegundos. Esta es una mejora significativa, y puede resultar en una latencia aceptable en algunas circunstancias. En otras condiciones, esto todavía puede producir una latencia excesiva. Sin embargo, la especificación BLUETOOTH™ permite a los fabricantes incorporar características adicionales en un dispositivo conforme con BLUETOOTH™ (ya sea un ordenador, un dispositivo de entrada o de otro tipo), siempre que dichas características adicionales no impidan que el dispositivo proporcione ciertas características que son obligatorias para la conformidad con BLUETOOTH™. En consecuencia, los fabricantes pueden desarrollar juegos de chips compatibles con BLUETOOTH™ proporcionando un procedimiento de reconexión que es más rápido que el procedimiento de conexión "por defecto" de la especificación de BLUETOOTH™.

Por desgracia, las ventajas de la versión 1.2 más rápida de BLUETOOTH™ y los procedimientos de reconexión de propietario no se pueden lograr en muchos casos. Por ejemplo, un ratón de ordenador podría estar equipado con el hardware y el firmware necesarios para implementar un procedimiento de reconexión rápida de propietario, pero el ratón puede ser utilizado con un ordenador que no es compatible con el procedimiento de reconexión rápida. Si se utiliza con un ordenador que soporta el procedimiento de reconexión rápida, el ratón podría implementar un algoritmo de gestión de la energía que suspenda la comunicación por radio con el ordenador por periodos de tiempo que pueden hacer que la conexión de radio ratón - ordenador se rompa. Con la necesidad de transmisión de datos al ordenador (por ejemplo, el usuario mueve el ratón después de un período sin uso del ratón), la conexión puede ser restablecida lo suficientemente rápida para evitar (o minimizar) cualquier latencia percibida. Sin embargo, si el ratón es utilizado con un ordenador que no soporta un procedimiento de reconexión rápida, ese algoritmo de gestión de la energía podría producir una latencia inaceptable.

Diversos sistemas y procedimientos son conocidos para la detección automática de un protocolo por el cual un dispositivo comunica con un ordenador. Las patentes norteamericanas 6.442.734 y 5.754.890, cedidas al cesionario de la presente invención, son dos ejemplos. Sin embargo, ninguna de estas patentes ni ninguna otra técnica conocida describe la optimización (o la modificación de de otra manera,) de un algoritmo de gestión de la energía basado en los parámetros de un enlace de comunicación entre los dispositivos y, en particular, sobre la base de parámetros de un enlace de comunicación inalámbrica.

El documento norteamericano US 2003/0197488 A1 se refiere a un dispositivo de interfaz inalámbrica que sirve a las comunicaciones entre un ordenador principal posibilitado inalámbricamente y al menos un dispositivo de entrada de usuario. El dispositivo de interfaz inalámbrica incluye una unidad de interfaz inalámbrica, una unidad de procesamiento, una unidad de entrada / salida, y una unidad de gestión de la energía. La unidad de interfaz inalámbrica realiza la interfaz inalámbricamente con el ordenador principal posibilitado inalámbricamente por medio de un protocolo de interfaz de comunicación. La unidad de gestión de la energía se acopla operativamente a la unidad de interfaz inalámbrica, a la unidad de procesamiento, y a la unidad de entrada / salida. La unidad de interfaz inalámbrica soporta las operaciones de paginación en las que el dispositivo de interfaz inalámbrica es capaz de recibir una página de un ordenador principal habilitado inalámbricamente en un período de paginación que corresponde a una duración de la secuencia de salto de página del ordenador principal.

El documento de Craig Ranta y Steve McGowan (Bluetooth Sig): "Perfil de Dispositivo de Interfaz Humana v.1.0", especificación Bluetooth, [en línea] 22 de mayo de 2003, se refiere a un perfil de dispositivo de interfaz humana (HID). El citado perfil define cómo los dispositivos con comunicaciones inalámbricas Bluetooth™ pueden utilizar el protocolo HID inicialmente para descubrir el conjunto de características de un HID y a continuación comunicarse con el HID. Este perfil define además como un dispositivo con comunicaciones inalámbricas BLUETOOTH puede soportar servicios de HID sobre la pila del protocolo BLUETOOTH utilizando el Control de Enlace Lógico y la capa de protocolo de Adaptación.

Sumario de la invención

El objeto de la invención es optimizar un algoritmo de gestión de la energía basado en parámetros de un enlace de comunicación entre los dispositivos.

Este objeto se resuelve por el objeto de las reivindicaciones independientes. Las realizaciones preferidas están definidas en las reivindicaciones dependientes.

Las realizaciones de la invención permiten a un dispositivo inalámbrico determinar las características de una conexión establecida (o que se está estableciendo) con un dispositivo remoto, y a continuación, implementar un algoritmo de gestión de la energía sobre la base de esas características. En una realización, un dispositivo inalámbrico incluye una fuente de alimentación por baterías, un transceptor de radio alimentado por la batería, una memoria y un controlador. El controlador está configurado para crear, por medio del transceptor, las conexiones inalámbricas con dispositivos remotos en cualquiera de una pluralidad de configuraciones de conexión. El controlador detecta la presencia, en una transmisión inalámbrica desde un dispositivo remoto, de uno o más parámetros que identifican a una de la pluralidad de configuraciones. Sobre la base de la configuración identificada, el controlador implementa uno de una pluralidad de algoritmos de gestión de la energía.

Estas y otras características y ventajas de la presente invención serán fácilmente evidentes y plenamente entendidas por la descripción detallada que sigue de realizaciones preferidas, tomada en conjunto con los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

- 5 La figura 1 es una vista de un entorno de sistema informático que implementa al menos una realización de la invención.
- La figura 2 es una vista lateral recortada del ratón inalámbrico de la figura 1.
- La figura 3 es un diagrama de bloques de los circuitos del ratón de las figuras. 1 y 2.
- La figura 4 es un diagrama de estado que muestra un ejemplo de algoritmo de gestión de la energía.
- La figura 5 es un diagrama de estado que muestra otro ejemplo de algoritmo de gestión de la energía.
- 10 La figura 6 ilustra la transmisión de una unidad de datos de protocolo a un ratón inalámbrico.
- La figura 7 ilustra la transmisión de una unidad de datos de protocolo a un teclado inalámbrico.
- La figura 8 es un diagrama de bloques de circuitos de un teclado inalámbrico de acuerdo con al menos una realización de la invención.
- 15 La figura 9 es un diagrama de estado para un dispositivo inalámbrico de entrada de un ordenador de acuerdo con al menos una realización de la invención.
- La figura 10 es un diagrama de estado para un dispositivo inalámbrico de entrada de ordenador de acuerdo con otra realización de la invención.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

20 La presente invención proporciona sistemas y procedimientos por medio de los cuales un dispositivo inalámbrico puede detectar información con respecto a un enlace de comunicación con otro dispositivo, y a continuación, adoptar o modificar un esquema de gestión de la energía. La invención se describe con el ejemplo de un ordenador de sobremesa y de un dispositivo inalámbrico de entrada al ordenador que se comunican con el estándar BLUETOOTH™. Sin embargo, la invención no está limitada a estos tipos específicos de dispositivos o al estándar BLUETOOTH™. La invención también se puede implementar con otros numerosos entornos o configuraciones de sistemas informáticos de propósito general o de propósito especial, con otros tipos de dispositivos, y en dispositivos que comunican por medio de otros estándares y / o protocolos de comunicación inalámbrica.

25 La figura 1 ilustra un ejemplo de un entorno de sistema informático adecuado 1 en el que la invención puede ser implementada. En la figura 1 se muestra, en vista lateral, un ordenador de sobremesa 2 que tiene un monitor 4 y un teclado 6. También se muestra un ratón inalámbrico 100, que comunica con el ordenador 2 a través de un transceptor de RF situado dentro de la mochila o adaptador 8. La mochila 8 está conectada a un puerto USB u otro puerto del ordenador 2, y está situada externamente al ordenador 2 (como se muestra). En al menos una realización, la mochila 8 aloja los componentes electrónicos necesarios y el firmware para recibir las comunicaciones BLUETOOTH™ desde, y transmitir las comunicaciones BLUETOOTH™ a, dispositivos remotos (tales como un ratón o un teclado). En al menos una realización, los componentes en el interior de la mochila 8 convierten los datos de BLUETOOTH™ recibidos a un formato que puede pasar al ordenador 2 a través de un puerto USB, y de manera similar, convierten los datos de USB a un formato que puede ser transmitido a través del enlace de Bluetooth™. En particular, la mochila 8 contiene los componentes y el firmware necesarios para implementar la radio, banda de base, gestor de enlaces y capas L2CAP BLUETOOTH™ para el ordenador 2. En otras realizaciones, los componentes electrónicos y el firmware para la aplicación de las comunicaciones BLUETOOTH™ pueden ser internos al ordenador 2 y estar conectados directamente a un sistema o a otro bus, sin una conexión intermedia USB.

30 La figura 2 es una vista lateral, recortada del ratón 100. El ratón 100 puede tener uno o más botones 102 que puede, ser pulsados por un usuario, una rueda de desplazamiento 104, u otros tipos de controles de entrada que puede ser actuados por un usuario. El número, disposición y tipos de controles de entrada mostrados son meramente ejemplares, y otras combinaciones y tipos se encuentran dentro del alcance de la invención. El funcionamiento de los interruptores, ruedas de desplazamiento y otros tipos de controles de entrada es conocido en la técnica y por lo tanto no se describe en la presente memoria descriptiva. El ratón 100 también puede tener una o más placas de circuito interno 106 u otros sustratos sobre los cuales están conectados y soportados físicamente diversos componentes electrónicos. Estos componentes pueden incluir un conjunto de formación de imagen 108, un LED o fuente de láser 110, una antena de RF 112, un controlador 114 y una fuente de alimentación / batería 126. Otros componentes, que no se muestran en la figura 2, pueden incluir una memoria y otros componentes eléctricos. Un LED o fuente de láser 110 emite luz que ilumina un área de una superficie de escritorio u otra superficie, y que es formada en imagen por un conjunto de formación de imagen 108. Las imágenes del conjunto 108 se comparan entonces para detectar el movimiento del ratón 100 a través de la superficie de escritorio u otra superficie.

La figura 3 es un diagrama de bloques de los circuitos internos del ratón 100 de acuerdo con una realización preferida de la invención. La operación del ratón 100 es controlada por un controlador microprocesador (μ P) 114. Aunque el controlador 114 se muestra como un microprocesador, el controlador 114 alternativamente podría incluir circuitos de máquina de estado u otros componentes adecuados, capaces de controlar el funcionamiento del ratón 100 como se describe en la presente memoria descriptiva. El controlador 114 comunica con la memoria 116. La memoria 116, que puede incluir una memoria volátil y no volátil, es un medio legible por máquina utilizado para el almacenamiento de las instrucciones de software (o firmware), datos de imagen y opciones de configuración (tales como los algoritmos de gestión de la energía que se discutirán con más detalle más adelante). La memoria 116 puede incluir un componente regrabable no volátil, tal como SRAM o EEPROM respaldado por batería, y / o un componente no regrabable, tal como un ROM. El controlador 114 también controla el LED o fuente de láser 110 (figura 2) y el conjunto de formación de imagen 108 (figura 2), así como otros elementos de imagen, todos los cuales están representados colectivamente por el bloque 118. El controlador 114 controla, además, los circuitos de comunicación de RF 120, y pasa los datos a los circuitos de comunicación de RF 120 para la comunicación al ordenador 2 por medio de la antena 112 (figura 2). De manera similar, los datos comunicados al ratón 100 se reciben por medio de la antena 112 (figura 2) y circuitos de RF 120, y se transmiten al controlador 114. El controlador 114 comunica con elementos de formación de imagen 118, circuitos de RF 120 y memoria 116 sobre uno o más buses 122, que se muestran colectivamente como flechas bidireccionales en negrita. El controlador 114 también recibe señales eléctricas que corresponden a la actuación de un usuario sobre un botón 102 del ratón (figura 2), rueda de desplazamiento 104 (figura 2) o control de entrada. Estas señales eléctricas se representan colectivamente por la Entrada de Usuario 124. Los diversos componentes eléctricos del ratón 100 son energizados por una fuente de alimentación 126, que puede incluir una o más baterías.

Aunque la figura 3 muestra el controlador 114, los circuitos de formación de imagen 118, los circuitos de RF 120 y la memoria 116 como componentes discretos, esto no es necesario que sea así. Por ejemplo, uno o más de estos componentes pueden estar contenidos en un único Circuito Integrado (IC) u otro componente. Como otro ejemplo, el controlador 114 puede ser una memoria de programa interno tal como un ROM. De manera similar, las funciones de estos componentes descritas en la presente memoria descriptiva pueden estar distribuidas a través de componentes adicionales (por ejemplo, múltiples controladores u otros componentes).

La presente invención permite que el ratón 100 implemente automáticamente un algoritmo de gestión de la energía basada en los parámetros de una conexión inalámbrica BLUETOOTH™ con el ordenador 2. Con la finalidad de explicación, se presentan dos algoritmos de gestión de la energía simplificados. Sin embargo, se entiende que los dispositivos de acuerdo con otras realizaciones de la invención pueden tener algoritmos de gestión de la energía adicionales y / o más complejos.

En primer algoritmo de gestión de la energía 200 se muestra en el diagrama de estado de la figura 4. En el estado Activo 202, el ratón 100 está configurado para su uso inmediato. El estado Activo 202 asume que el usuario está moviendo el ratón, pulsando los botones del ratón o proporcionando de otra manera entradas al ordenador 2 con el ratón 100. El controlador 114 hace que el LED 110 (figura 2) y el conjunto de formación de imagen 108 (figura 2) produzca imágenes a una velocidad rápida. El controlador 114 también hace que los circuitos de RF 120 transmitan mensajes periódicos al ordenador 2 (a través de la mochila 8) que contienen datos o mantienen la conexión con el ordenador 2.

Después de 1 segundo de inactividad del usuario, el ratón 100 realiza la transición al estado Inactivo 204. Como se usa en la presente memoria descriptiva, "sin actividad" incluye circunstancias en las que un usuario no está utilizando el ratón para proporcionar datos de usuario al ordenador 2. En otras palabras, un usuario no está moviendo el ratón, pulsando un botón del ratón o rotando una rueda de desplazamiento. En algunas realizaciones, el ratón 100 está equipado con un sensor de proximidad (no mostrado) capaz de detectar la presencia de la mano de un usuario en o cerca del ratón 100. En una realización de este tipo, el ratón 100 puede estar configurado para tratar la no proximidad de la mano de un usuario como una condición "sin actividad". En estado Inactivo 204, el controlador 114 hace que el LED 110 (figura 2) y el conjunto de formación de imagen 108 (figura 2) produzcan imágenes a una velocidad reducida. El controlador 114 también reduce la velocidad a la cual los circuitos de RF 120 transmiten mensajes al ordenador 2. En particular, los mensajes se transmiten sólo en un intervalo suficientemente corto para asegurar que la latencia no sea perceptible si el usuario mueve el ratón 100, pulsa un botón del ratón o reanuda de otra manera el uso del ratón 100. Debido a que el ratón 100 está en estado Inactivo 204, no hay datos de usuario para transmitir al ordenador 2. Si hay movimiento del ratón u otra actividad del usuario mientras se encuentra en estado Inactivo 204, los datos de usuario correspondientes se envía en la siguiente transmisión programada de estado Inactivo, después de lo cual el ratón 100 vuelve al estado Activo 202. En una realización, los mensajes de RF se transmiten al ordenador 2, a razón de un mensaje cada 70 milisegundos en estado Inactivo 204. Si el ratón 100 detecta actividad (por ejemplo, movimiento, pulsación en el botón, proximidad de la mano) en los 10 minutos después de entrar en estado Inactivo 204, el ratón 100 vuelve al estado Activo 202. Después de 10 minutos sin actividad, el ratón 100 entra en estado Inactivo Extendido 206. Al entrar en estado Inactivo Extendido 206, el controlador 114 envía un mensaje a la mochila 8 terminando la conexión; en otras realizaciones, la mochila 8 termina la conexión con el ratón 100 después de que el ratón 100 haya estado en estado Inactivo Extendido 206 (y por lo tanto sin transmitir) más tiempo que el tiempo de espera de la mochila 8. En el estado Inactivo Extendido 206, el controlador 114 desactiva los circuitos de RF 120 y no se transmite más al (o escucha las transmisiones desde el) ordenador 2. La velocidad de formación de imágenes también se reduce adicionalmente. Con la detección de movimiento, pulsación de un

botón, proximidad de la mano u otra indicación de que el ratón 100 es necesitado por un usuario, el ratón 100 vuelve al estado Activo 202. Si la conexión con el ordenador 2 se ha terminado, debe ser recreada antes de (o como parte de) un retorno al estado Activo 202.

5 La figura 5 muestra un segundo algoritmo de gestión de la energía 220. El estado Activo 222 es similar al estado Activo 202 del algoritmo 200 (figura 4). Los componentes de formación de imagen (LED 110 y conjunto de formación de imagen 108) y los circuitos de RF 120 se activan a unas velocidades rápidas. Después de 1 segundo de inactividad, el ratón 100 realiza la transición al estado Inactivo 224. De manera similar al estado Inactivo 204 del algoritmo 200, las velocidades de formación de imágenes y de transmisión de RF se reducen. A diferencia del algoritmo de 10 200, sin embargo, el ratón 100 permanece en estado Inactivo 224 durante menos tiempo antes de realizar la transición al estado de Inactivo Extendido 226. En una realización, el ratón 100 realiza la transición de vuelta al estado Activo 222 si se detecta actividad en 1 minuto en el estado Inactivo 224. Si no se detecta actividad después de 1 minuto, el ratón 100 realiza la transición al estado Inactivo Extendido 226. De manera similar al estado Inactivo Extendido 206 del algoritmo 200, el controlador 114 desactiva los circuitos de RF 120 y ya no se transmite al (o se escuchan las transmisiones del) ordenador 2, mientras se está en el estado Inactivo Extendido 226. Después de la 15 detección de actividad del usuario, el ratón 100 vuelve al estado Activo 222. Después de entrar en estado Inactivo Extendido 226, el ratón 100 habrá finalizado la conexión con la mochila 8, y la conexión debe ser restablecido antes del (o como una parte del) retorno al estado Activo 222.

20 Como se puede apreciar a partir de la descripción anterior, el algoritmo 220 permite al ratón 100 desactivar más rápidamente los circuitos de RF 120, ahorrando así energía. Sin embargo, esto tiene el coste de restablecer más frecuentemente la conexión con el ordenador 2. Si el tiempo para restablecer esta conexión es demasiado largo, el usuario percibirá un retraso entre el momento en que intenta reanudar la entrada con el ratón 100 y el tiempo en el que la entrada es reconocida por el ordenador 2. En algunos casos esto puede ser sólo una molestia, mientras que en otros casos puede resultar realmente en la pérdida de datos (por ejemplo, un clic del ratón puede no ser detectada por el ordenador 2, y el usuario podría no darse cuenta de esta no detección).

25 Como consecuencia y como se ilustra adicionalmente con la figura 6, el ratón 100 elige entre los algoritmos de gestión de la energía 200 y 220 sobre la base de uno o más parámetros de una conexión creada entre el ratón 100 y el ordenador 2. Cuando se establece inicialmente una conexión entre el ratón 100 y el ordenador 2, se transmite una serie de mensajes entre el ratón 100 y la mochila 8. Los contenidos, formato, secuencia y otros detalles de estos mensajes se describen en los documentos de BLUETOOTH™, que se han referenciado más arriba y por tanto no se describen aquí. Como parte de estos mensajes, diversas Unidades de Datos de Protocolo (PDU) 300 del Gestor de 30 Enlaces (LM) se transmiten desde la mochila 8 al ratón 100. Contenidos dentro de una o más unidades PDU 300 se encuentran los datos que identifican las funciones soportadas por la mochila 8 y / o el ordenador 2. Muchas de las características de este tipo son específicas para la versión 1.1 o la versión 1.2 del estándar Bluetooth™, o son una característica de propiedad que puede ser soportada por la mochila 8 y / o el ordenador 2. Por ejemplo, el Salto Adaptativo de Frecuencia (AFH) es una función compatible con la versión 1.2 de BLUETOOTH™, pero no con la 35 versión 1.1. Si la mochila 8 es un dispositivo versión 1.2 de BLUETOOTH™, posibilitará el AFH emitiendo (dentro de una PDU 300) un comando LMP_set_AFH. Si el ratón 100 recibe un comando de este tipo, el controlador 114 determinará de esta manera que el ordenador 2 se está comunicando a través de la versión 1.2 del estándar BLUETOOTH™.

40 En al menos una realización, los tiempos de reconexión predeterminados para la versión 1.2 de BLUETOOTH™ se encuentran dentro de unos límites aceptables de latencia del ratón 100. Por ejemplo, el ratón 100 puede estar diseñado para (o configurado para) el uso por un individuo más dispuesto a aceptar un cierto grado de latencia a cambio de una vida útil más larga de la batería. En esta realización, el controlador 114 está programado para implementar el algoritmo de gestión de la energía 220 al detectar un parámetro indicativo de una conexión de BLUETOOTH™ v 1.2 45 con un ordenador, y para implementar de lo contrario el algoritmo de gestión de la energía 200. En otra realización, el ratón 100 ha sido diseñado (o configurado) para un usuario que no está dispuesto a aceptar un grado de latencia asociada con el tiempo de reconexión por defecto de BLUETOOTH™ v 1.2. En esta realización, sin embargo, el ratón 100 está equipado además con hardware y / o firmware que permiten que el ratón 100 reconecte más rápidamente que el tiempo de conexión predeterminada de BLUETOOTH™ v1.2, siempre y cuando la conexión se establezca con otro dispositivo que también esté equipado con hardware y / o firmware. Si un ratón 100 en esta realización 50 recibe una PDU 300 desde la mochila 8 que indica que la mochila 8 tiene el hardware y / o firmware necesarios, el controlador 114 implementa el algoritmo de gestión de la energía 220. De lo contrario, el ratón 100 implementa el algoritmo de gestión de la energía 200.

55 Como se ha indicado más arriba, la invención no está limitada a los ratones de ordenador. La figura 7 muestra un teclado 6' de ordenador de acuerdo con otra realización de la invención. La figura 8 es un diagrama de bloques de los circuitos internos para el teclado 6' de acuerdo con una realización de la invención. La operación del teclado 6' está controlada por el microprocesador 152. El microprocesador 152 explora buscando una o más pulsaciones (o liberaciones) de una tecla mediante la exploración de la matriz conductora de teclas 154, y al detectar una pulsación (o liberación) de tecla, hace que el (los) código (s) apropiado (s) para hacer o deshacer se transmitan por el circuito 60 de RF 156. El microprocesador 152 también comunica con la memoria 160, en la cual se almacenan los algoritmos de gestión de la energía 200 y 220. El microprocesador 152 y otros componentes del teclado 6' son energizados por la batería 158. En una realización, el microprocesador 152, al recibir una PDU 300 (figura 7) que indica que el orde-

nador 2 comunica por medio de BLUETOOTH™ v 1.2, implementa el algoritmo de gestión de la energía 220. De lo contrario, el microprocesador implementa el algoritmo de gestión de la energía 200. En otra realización, el teclado 6' está equipado, además, con el hardware y / o firmware que permiten al teclado 6' volver a conectar más rápidamente que el tiempo de conexión por defecto del BLUETOOTH™ v 1.2, siempre y cuando la conexión se establezca con otro dispositivo que también esté equipado con el hardware y / o el firmware. Si un teclado 6' de esta realización recibe una PDU 300 desde la mochila 8 que indica que la mochila 8 tiene el hardware y / o firmware necesarios, el microprocesador 152 implementa el algoritmo de gestión de la energía 220. De lo contrario, el teclado 6' implementa el algoritmo de gestión de la energía 200.

La figura 9 es un diagrama de estado de un controlador (tal como el controlador 114 de la figura 3 o microprocesador 152 de la figura 8) de un dispositivo de entrada configurado para operar de acuerdo con al menos una realización de la invención. La figura 9 combina las figuras. 4 y 5 en ciertos aspectos. En el estado 301, el controlador está estableciendo (o restableciendo) una conexión con otro dispositivo BLUETOOTH™. Cuando establece inicialmente la conexión, el controlador recibe una o más PDU que proporcionan los parámetros para la conexión. En el estado 302, el controlador determina, en base a los parámetros identificados en el estado 301, cuales algoritmo de gestión de la energía debe implementar. Si los parámetros de la conexión corresponden a un tipo de conexión que soporta el restablecimiento suficientemente rápido de una conexión, se aplica un primer algoritmo (más conservador de energía). En particular, el controlador coloca el dispositivo de entrada en estado Activo 304, que es similar al estado Activo 222 (figura 5). Después de 1 segundo de inactividad, el controlador realiza la transición del dispositivo de entrada al estado Inactivo 306, que es similar al estado Inactivo 224 de la figura 5. El dispositivo de entrada realiza la transición de nuevo al estado Activo 304, si se detecta actividad en 1 minuto en el estado Inactivo 306. Si no se detecta actividad después de 1 minuto, el dispositivo de entrada realiza la transición al estado Inactivo Extendido 308. De manera similar al estado Inactivo Extendido 226 del algoritmo 220, el controlador desactiva el circuito de RF y ya no transmite a (o escucha las transmisiones) desde un dispositivo remoto, mientras se encuentra en el estado Inactivo Extendido 308. Después de la detección de la actividad del usuario, el controlador realiza la transición del dispositivo de entrada al estado 301 y establece o restablece la conexión. Si la conexión es una conexión restablecida con el mismo dispositivo remoto, esto se determina en el estado 301, los distintos parámetros de conexión (previamente recibidos inicialmente al establecer la conexión) no se retransmiten, y el dispositivo de entrada realiza la transición directamente desde el estado 301 al estado 304. Si la conexión es con otro dispositivo remoto, los parámetros de conexión para el nuevo dispositivo remoto son recibidos, y se realiza una determinación en el estado 302 en cuanto a si el dispositivo remoto recién conectado es compatible con un restablecimiento suficientemente rápido de una conexión. Si es así, el dispositivo de entrada realiza la transición de nuevo al estado 304.

Si se determina en el estado 302 después de establecer inicialmente una conexión con un dispositivo remoto, que los parámetros de la conexión que se acaba de establecer no se corresponden con un tipo de conexión que soporta suficientemente rápido el restablecimiento de una conexión, un segundo algoritmo (menos conservador de energía) es implementado. En particular, el controlador coloca el dispositivo de entrada en estado Activo 310, que es similar al estado Activo 202 (figura 4). Después de 1 minuto de inactividad, el controlador realiza la transición del dispositivo de entrada al estado Inactivo 312, que es similar al estado Inactivo 204 de la figura. 4. El dispositivo de entrada realiza la transición retornando al estado Activo 310, si se detecta actividad en 10 minutos en estado Inactivo 312. Si no se detecta actividad después de 10 minutos, el dispositivo de entrada realiza la transición al estado Inactivo Extendido 314. De manera similar al estado Inactivo extendida 206 del algoritmo 200, el controlador desactiva el circuito de RF y ya no transmite (o escucha las transmisiones) desde un dispositivo remoto, mientras se encuentra en el estado Inactivo Extendido 314. Después de la detección de la actividad del usuario, el controlador realiza la transición del dispositivo de entrada al estado 301 y establece o restablece la conexión. Si la conexión es una conexión reestablecida con el mismo dispositivo remoto, el dispositivo de entrada retorna al estado Activo 310 directamente desde el estado 301.

La figura 10 es un diagrama de estado de un dispositivo de entrada de ordenador de acuerdo con otra realización de la invención. De manera similar al estado 301 de la figura 9, un controlador de un dispositivo de acuerdo con la figura 10 establece (o restablece) una conexión con otro dispositivo BLUETOOTH™ en el estado 401. Como parte de establecer la conexión, el controlador recibe una o más PDU que proporcionan los parámetros para la conexión. En el estado 402, y de manera similar al estado 302 de la figura 9, el controlador determina, en base a los parámetros señalados en el estado 401, cual algoritmo de gestión de la energía se debe implementar. En la realización de la figura 10, sin embargo, el controlador selecciona de entre tres o más algoritmos de gestión de la energía 404, 406, 408, etc.

Aunque se han descrito ejemplos específicos para llevar a cabo la invención, los expertos en la técnica apreciarán que existen numerosas variaciones y permutaciones de los sistemas y técnicas que se han descritos más arriba, que se encuentran dentro del alcance de la invención como se establece en las reivindicaciones adjuntas. Estas y otras modificaciones se encuentran dentro del alcance de la invención como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo que comprende:
 - una fuente de energía por baterías (126);
 - un transceptor de radio energizado por la batería y que tiene componentes para la transmisión y recepción de datos;
 - una memoria (116) que tiene almacenadas instrucciones en la misma, y
 - un controlador (114) acoplado al transceptor y a la memoria y que está configurado para ejecutar las instrucciones para:
 - crear, a través del transceptor, las conexiones inalámbricas con dispositivos remotos en cualquiera de una pluralidad de configuraciones de conexión,
 - detectar la presencia, en una transmisión inalámbrica desde un dispositivo remoto, de uno o más parámetros que identifican una de la pluralidad de configuraciones, e
 - implementar, sobre la base de la configuración identificada, uno de una pluralidad de algoritmos de gestión de la energía,

el dispositivo **se caracteriza porque** el controlador está configurado para detectar la presencia de uno o más parámetros mediante la determinación de si una conexión inalámbrica con el dispositivo remoto tiene al menos un parámetro que corresponde a un procedimiento rápido de reconexión, y

en el que el controlador está configurado para:

 - implementar, después de determinar la presencia del al menos un parámetro, un algoritmo de gestión de la energía en el cual el transceptor es desactivado después de un primer período de inactividad del dispositivo, e
 - implementar, después de la determinación de la ausencia del al menos un parámetro, un algoritmo de gestión de la energía en el cual se desactiva el transceptor después de un segundo período de inactividad del dispositivo, siendo más largo el segundo período que el primer período.
2. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que el controlador está configurado de tal manera que el dispositivo está Inactivo si el dispositivo no está siendo utilizado para generar o transmitir datos sobre la base de la entrada desde un usuario humano del dispositivo.
3. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que el controlador está configurado, además, para detectar la presencia de uno o más parámetros en el momento de establecer una conexión inalámbrica con un dispositivo remoto.
4. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que la pluralidad de algoritmos de gestión de la energía comprende tres o más algoritmos de gestión de la energía.
5. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que el dispositivo es un dispositivo de entrada al ordenador.
6. El dispositivo de la reivindicación 5, en el que el dispositivo es un ratón de ordenador.
7. El dispositivo de la reivindicación 5, en el que el dispositivo es un teclado de ordenador.
8. Un procedimiento para seleccionar automáticamente un algoritmo de gestión de la energía en un dispositivo inalámbrico energizado por baterías que puede crear conexiones inalámbricas con un dispositivo remoto en cualquiera de una pluralidad de configuraciones de conexión, que comprende:
 - establecer una conexión inalámbrica con un dispositivo remoto;
 - determinar las características de la comunicación inalámbrica compatibles con el dispositivo remoto;
 - implementar un primer algoritmo de gestión de la energía si el dispositivo remoto es compatible con una primera característica de comunicación, e
 - implementar un segundo algoritmo de gestión de la energía si el dispositivo remoto no es compatible con la primera característica, el procedimiento **se caracterizado porque**

la primera característica de comunicación incluye soportar un procedimiento de reconexión rápido y

en el que:

5 el primer algoritmo de gestión de la energía comprende desactivar un transceptor después de un primer período de inactividad del dispositivo móvil, y

el segundo algoritmo de gestión de la energía comprende desactivar el transceptor después de un segundo período de inactividad del dispositivo móvil, siendo más largo el segundo período que el primer período.

10 9. El procedimiento de la reivindicación 8, en el que el dispositivo móvil está Inactivo si el dispositivo inalámbrico no está siendo utilizado para generar o transmitir los datos basados en la entrada de un usuario humano.

10. El procedimiento de la reivindicación 8, que comprende, además:

implementar un tercer algoritmo de gestión de la energía si el dispositivo remoto no soporta la primera característica, pero soporta una segunda característica.

15 11. El procedimiento de la reivindicación 8, en el que determinar las funciones de comunicación inalámbrica comprende determinar las funciones de comunicación inalámbrica en el momento de establecer una conexión inalámbrica con un dispositivo remoto.

12. Un medio legible por ordenador que tiene almacenadas en el mismo instrucciones legibles por ordenador, las cuales, cuando son ejecutadas en un ordenador, hacen que el ordenador ejecute el procedimiento de una de las reivindicaciones 8 a 11.

20

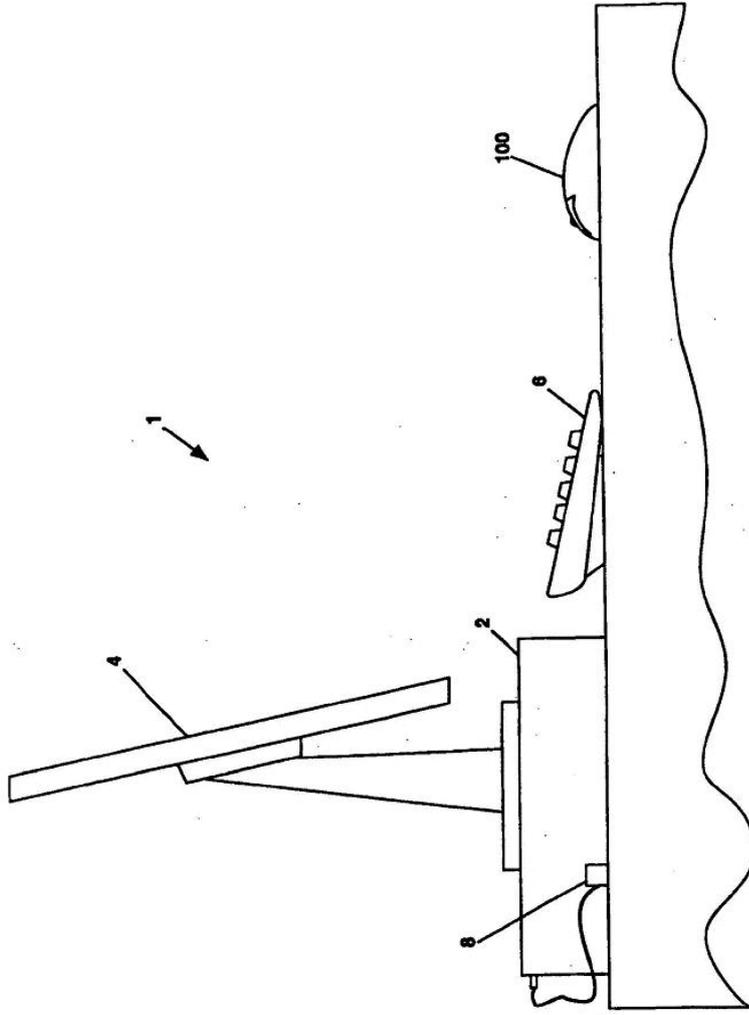


FIG. 1

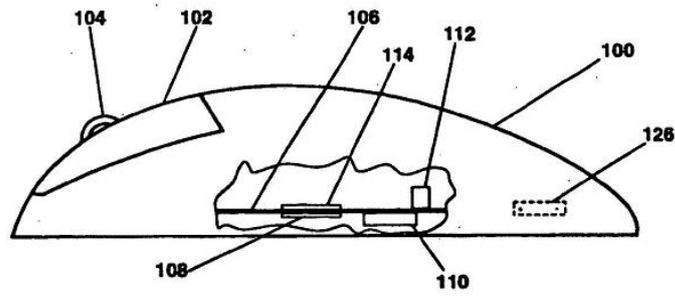


FIG. 2

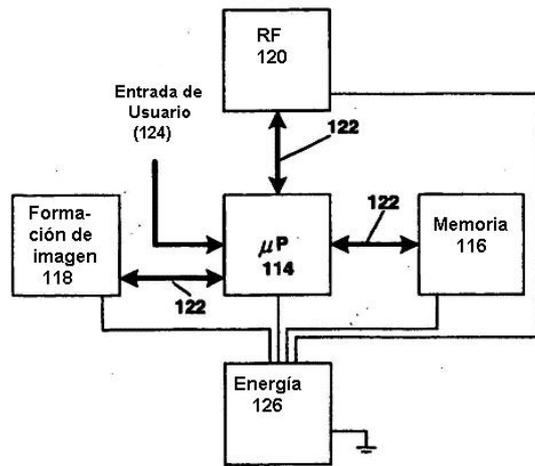


FIG. 3

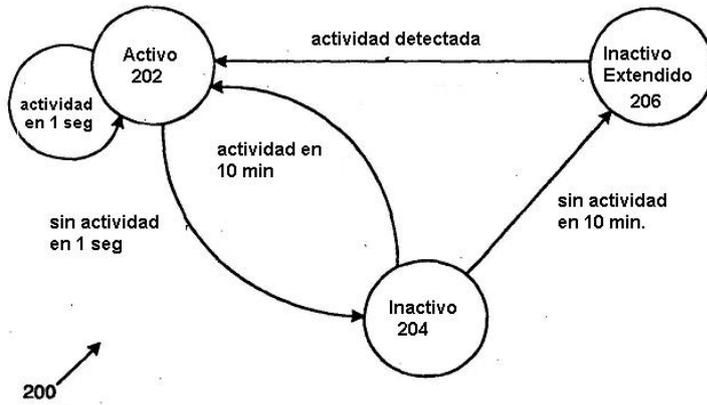


FIG. 4

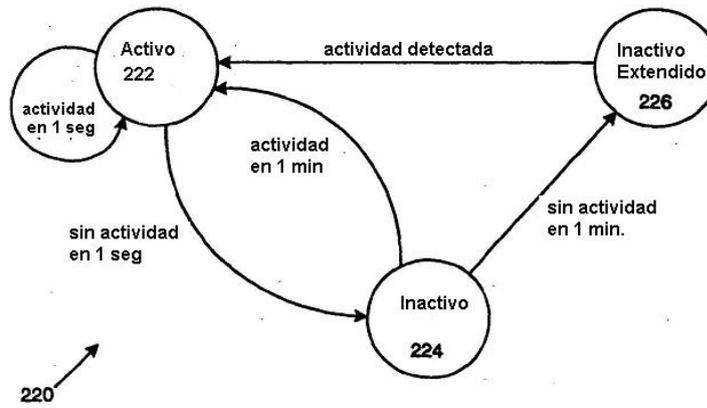


FIG. 5

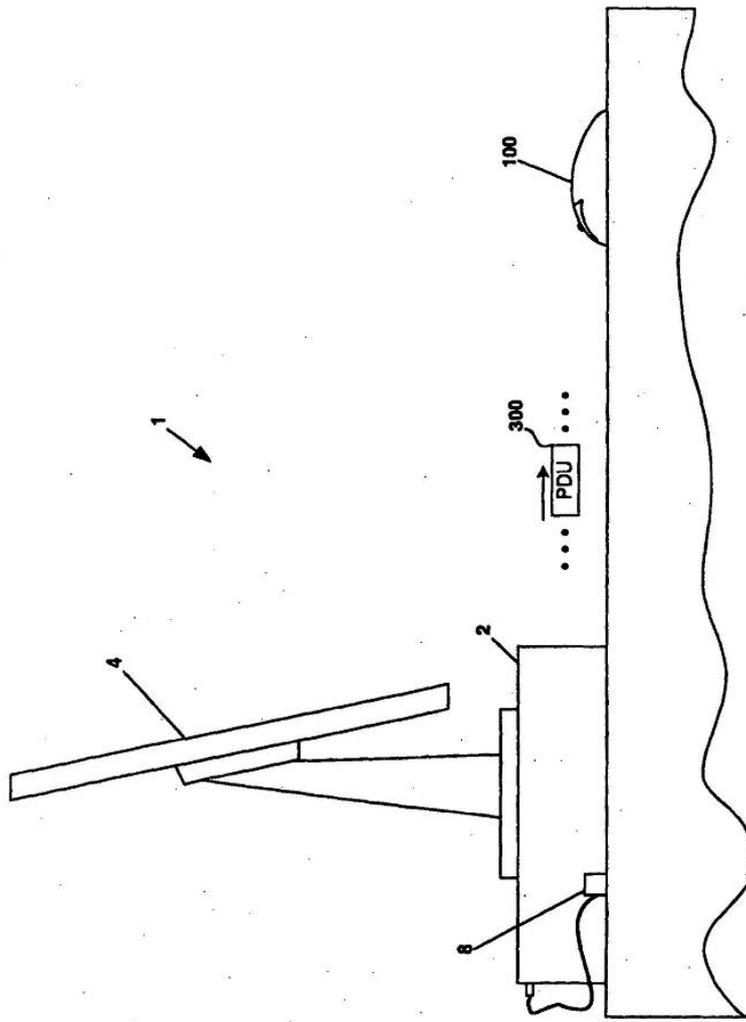


FIG. 6

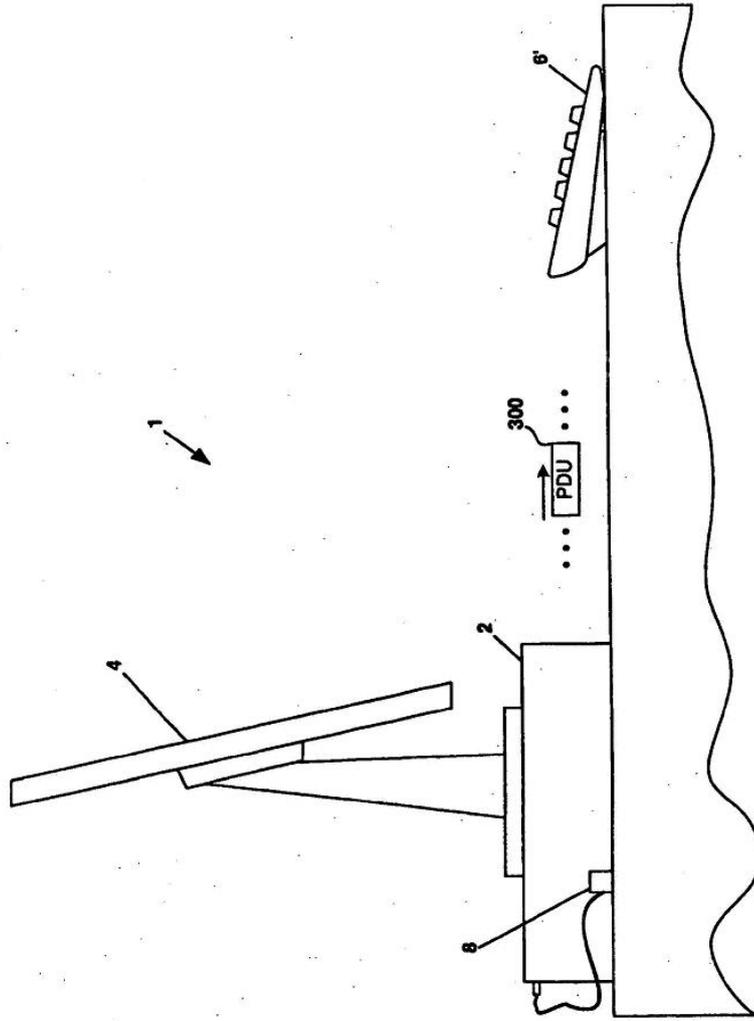


FIG. 7

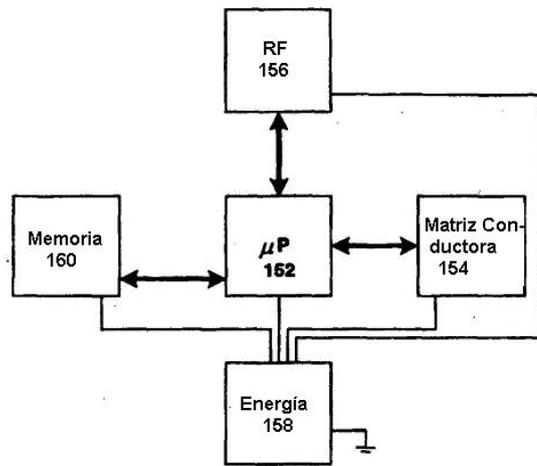


FIG. 8

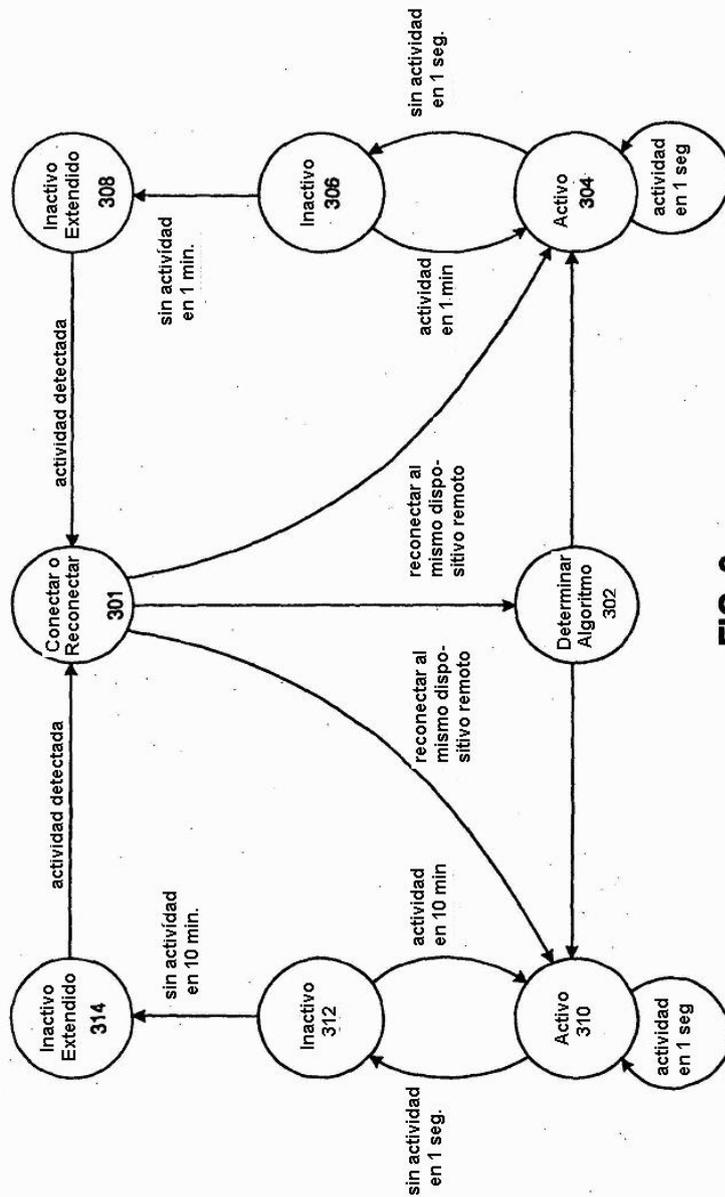


FIG. 9

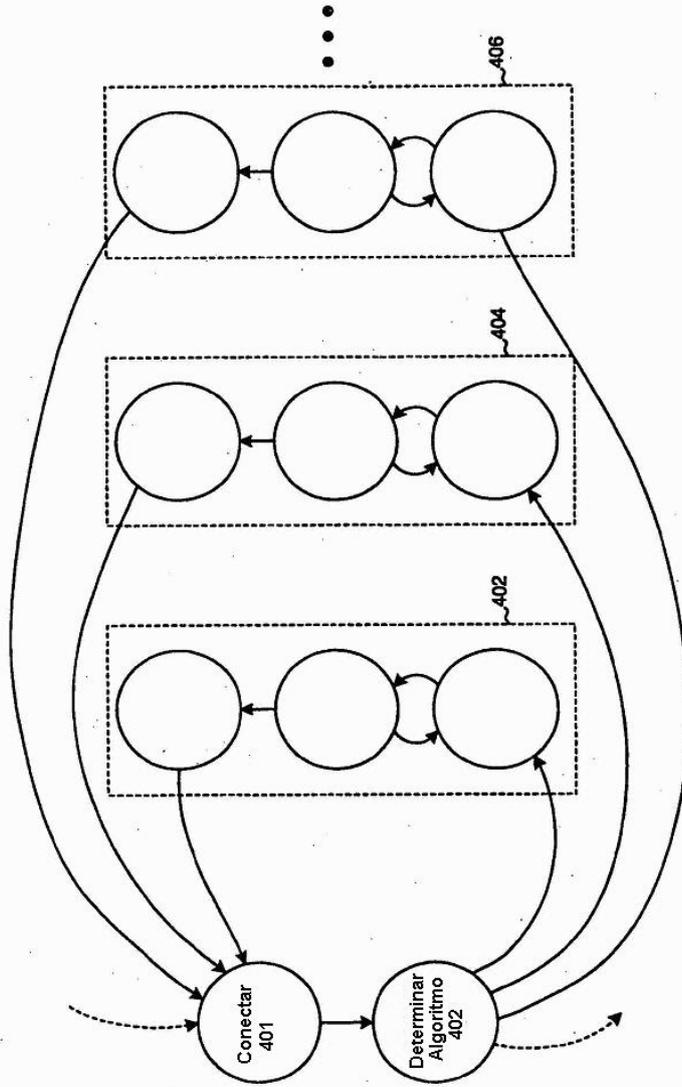


FIG. 10