



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 363 818**

51 Int. Cl.:

H04B 1/40 (2006.01)

H04B 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07838762 .8**

96 Fecha de presentación : **24.09.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2092656**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.08.2009**

54

Título: **Sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas con capacidad de recepción simultáneas para dispositivos electrónicos de mano.**

30

Prioridad: **11.12.2006 US 636879**

73

Titular/es: **APPLE Inc.**
1 Infinite Loop, M/S:3-Pat
Cupertino, California 95014, US

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
17.08.2011

72

Inventor/es: **Sanguinetti, Louie J.**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
17.08.2011

74

Agente: **Fàbrega Sabaté, Xavier**

ES 2 363 818 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

Sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas con capacidad de recepción simultáneas para dispositivos electrónicos de mano

5

Esta solicitud reivindica prioridad de la solicitud de patente de los Estados Unidos nº 11/636.879, depositada el 11 de diciembre de 2006 y de la solicitud de patente PCT nº PCT/LTS2007/020623 depositada el 24 de septiembre de 2007.

10 Antecedentes

Esta invención se refiere en general a un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas, y más concretamente, a un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas con capacidad de recepción simultánea para dispositivos electrónicos de mano.

15

Los dispositivos electrónicos de mano son cada vez más populares. Ejemplos de dispositivos de mano incluyen ordenadores de mano, teléfonos móviles, reproductores multimedia, y dispositivos híbridos que incluyen la funcionalidad de múltiples dispositivos de este tipo.

20

Debido en parte a su carácter móvil, los dispositivos electrónicos de mano suelen proporcionarse con capacidades de comunicaciones inalámbricas. Los dispositivos electrónicos de mano pueden utilizar comunicaciones inalámbricas de largo alcance para comunicarse con las estaciones base inalámbricas. Por ejemplo, los teléfonos móviles pueden comunicarse utilizando bandas de telefonía móvil de 850 MHz, 900 MHz, 1800 MHz y 1900 MHz (p. ej., las bandas de telefonía móvil GSM o el sistema global para las comunicaciones móviles principal). Los dispositivos electrónicos de mano también pueden utilizar enlaces de comunicaciones inalámbricos de corto alcance. Por ejemplo, los dispositivos electrónicos de mano pueden comunicarse utilizando la banda WiFi® (IEEE 802.11) de 2,4 GHz y la banda Bluetooth® de 2,4 GHz.

25

30

Para satisfacer la demanda de los consumidores de dispositivos inalámbricos de factor de forma pequeño, los fabricantes se esfuerzan continuamente para reducir el número de componentes que se utilizan. Por ejemplo, en algunos diseños inalámbricos una única antena es compartida por dos transceptores. Dado que hay sólo una única antena con este tipo de procedimiento, se minimiza el tamaño del dispositivo.

35

No siempre es deseable compartir una antena en un dispositivo inalámbrico. En configuraciones de antena compartida convencionales con dos transceptores operando en una frecuencia de comunicaciones compartida, los dos transceptores compiten entre sí por el uso de la antena. Si, por ejemplo, uno de los transceptores está recibiendo datos, los datos no pueden ser recibidos por el otro transceptor. Esto puede llevar a la pérdida de paquetes de datos y a interrupciones del servicio.

40

Por lo tanto, sería deseable poder proporcionar circuitos de comunicaciones inalámbricas mejorados para los dispositivos electrónicos de mano inalámbricos.

45

La solicitud de patente US 2006/0030265 A1 divulga un procedimiento y un sistema para compartir una única antena en plataformas con dispositivos Bluetooth y IEEE 802.11 b/g colocados. Puede utilizarse una única antena para la comunicación del tráfico de trama Bluetooth HV3 y la comunicación de red de área local inalámbrica (WLAN) en base a un procedimiento de multiplexación en el tiempo. Puede utilizarse por lo menos un conmutador de antena para configurar un sistema de antenas para permitir la coexistencia de Bluetooth y WLAN a través de la antena única. Pueden generarse señales de configuración mediante un dispositivo de radio Bluetooth y/o mediante un dispositivo de radio WLAN para configurar el sistema de antenas. Una configuración por defecto para el sistema de antenas puede proporcionar una comunicación WLAN entre una estación y un punto de acceso WLAN hasta que la comunicación Bluetooth se convierte en una prioridad.

50

Resumen

55

Según una forma de realización de la presente invención, se proporciona un dispositivo electrónico de mano con sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas. El dispositivo electrónico de mano puede tener una funcionalidad de teléfono móvil, reproductor de música, o de ordenador de mano. El sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas pueden tener múltiples transceptores que comparten una antena.

60

Con una configuración adecuada, el sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas tiene unos transceptores primero y segundo. El primer transceptor puede ser, por ejemplo, un circuito integrado de transceptor de red de área local inalámbrica (WLAN) que gestiona el tráfico IEEE 802.11. El segundo transceptor puede ser un transceptor Bluetooth. El primer transceptor y el segundo transceptor pueden operar en una banda de frecuencia común (p. ej., una banda de frecuencias de comunicaciones de 2,4 GHz).

El sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas puede tener un acoplador de radiofrecuencia y un sistema de circuitos de conmutación. Cuando se desea recibir al mismo tiempo señales de radiofrecuencia entrantes de la antena con el primer transceptor y el segundo transceptor, se utiliza el acoplador para dividir las señales de radiofrecuencia entrantes en unas versiones de potencia reducida idénticas primera y segunda de las señales entrantes de radiofrecuencia. Estas señales se proporcionan simultáneamente a los transceptores primero y segundo en paralelo.

Las versiones primera y segunda de las señales entrantes que son producidas por el acoplador pueden tener la misma potencia de señal o pueden tener potencias de señal diferentes. Con una configuración adecuada, el acoplador es asimétrico, de manera que la señal que se desvía a los circuitos transceptores de red de área local inalámbrica tiene una potencia relativamente mayor que la señal que se desvía al transceptor Bluetooth.

Cuando se desea transmitir datos WLAN, el sistema de circuitos de conmutación se ajusta adecuadamente y el transceptor WLAN se activa mientras que el transceptor Bluetooth se inactiva. Puede utilizarse un amplificador de potencia para amplificar los datos de salida WLAN transmitidos.

Cuando se desea utilizar el transceptor Bluetooth sin utilizar el transceptor WLAN, el transceptor WLAN se pone en un estado inactivo. Cuando el transceptor WLAN está inactivo, no es necesario recibir datos simultáneamente con los circuitos WLAN y Bluetooth. Como resultado, el sistema de circuitos de conmutación puede ajustarse para circunvalar el acoplador. Con el acoplador circunvalado, pueden transmitirse datos Bluetooth o pueden recibirse datos Bluetooth. Cuando se reciben datos Bluetooth de esta manera, existe una potencia de señal relativamente mayor, porque se evita la pérdida de inserción del acoplador. Si se desea, puede ponerse un amplificador de entrada aguas arriba del acoplador para compensar la pérdida de inserción del acoplador.

Las características adicionales de la invención, su naturaleza y diversas ventajas se pondrán de manifiesto a partir de los dibujos adjuntos y la siguiente descripción detallada de las formas de realización preferentes.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es una vista en perspectiva de un dispositivo electrónico de mano ilustrativo con un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas según una forma de realización de la presente invención.

La FIG. 2 es un diagrama esquemático de un dispositivo electrónico de mano ilustrativo con un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas según una forma de realización de la presente invención.

La FIG. 3 es un diagrama esquemático de un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas convencional para un dispositivo electrónico inalámbrico.

La FIG. 4 es un diagrama esquemático de un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas ilustrativo para un dispositivo electrónico de mano según una forma de realización de la presente invención.

La FIG. 5 es un diagrama esquemático de un acoplador ilustrativo que puede utilizarse en un sistema de comunicaciones inalámbricas para un dispositivo electrónico de mano según una forma de realización de la presente invención.

La FIG. 6 es una tabla que muestra configuraciones del conmutador ilustrativas que pueden utilizarse con un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas del tipo mostrado en la FIG. 4 según una forma de realización de la presente invención.

La FIG. 7 es un diagrama de control que ilustra la actividad inalámbrica asociada con el uso de un sistema de circuitos de comunicaciones como el sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas ilustrativos de la FIG. 4 según una forma de realización de la presente invención.

La FIG. 8 es un diagrama de estado ilustrativo que muestra cómo puede utilizarse un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas en un dispositivo electrónico de mano como el sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas de la FIG. 4 para gestionar el tráfico de datos inalámbricos asociado con dos transceptores diferentes según una forma de realización de la presente invención.

La FIG. 9 es un diagrama esquemático de un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas ilustrativo que utilizan un divisor 2:1 y un amplificador de bajo nivel de ruido en una ruta de entrada de datos según una forma de realización de la presente invención.

La FIG. 10 es un diagrama esquemático de un conmutador de tres vías ilustrativo que puede utilizarse en un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas del tipo mostrado en la FIG. 4 según una forma de realización de la presente invención.

La FIG. 11 es un diagrama de un conmutador de tres vías ilustrativo que se ha implementado utilizando dos conmutadores de dos vías y que puede utilizarse en un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas del tipo mostrado en la FIG. 4 según una forma de realización de la presente invención.

La FIG. 12 es un diagrama esquemático de un circuito transceptor y de control Bluetooth ilustrativo con un conmutador de dos vías integrado que puede utilizarse en un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas para un dispositivo electrónico de mano según una forma de realización de la presente invención.

La FIG. 13 es un diagrama esquemático de un circuito transceptor y de control de Bluetooth y red de área local inalámbrica (WLAN) ilustrativo que puede utilizarse en un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas para un dispositivo electrónico de mano según una forma de realización de la presente invención.

5 Descripción detallada

La presente invención se refiere en general a las comunicaciones inalámbricas y más concretamente, a un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas que soportan una antena compartida en dispositivos electrónicos como los dispositivos electrónicos portátiles.

10 En la FIG. 1 se muestra un dispositivo electrónico portátil ilustrativo según una forma de realización de la presente invención. Los dispositivos electrónicos portátiles, como el dispositivo electrónico portátil ilustrativo 10 pueden ser ordenadores portátiles o pequeños ordenadores portátiles como los que a veces se denominan ultraportátiles. Los dispositivos electrónicos portátiles también pueden ser dispositivos algo más pequeños. Ejemplos de dispositivos electrónicos portátiles pequeños incluyen los dispositivos de reloj de pulsera, los dispositivos colgantes, los dispositivos auriculares, y otros dispositivos ponibles y en miniatura.

20 Con una configuración adecuada, los dispositivos electrónicos portátiles son dispositivos electrónicos de mano. El espacio está muy solicitado en los aparatos electrónicos de mano, de manera que las configuraciones de antena compartida para los dispositivos electrónicos de mano pueden ser particularmente ventajosas. El uso de dispositivos de mano se describe por lo tanto en este documento generalmente como un ejemplo, aunque puede utilizarse cualquier dispositivo electrónico adecuado con las funciones de comunicaciones inalámbricas de la presente invención, si se desea.

25 Los dispositivos de mano pueden ser, por ejemplo, teléfonos móviles, reproductores multimedia con capacidades de comunicaciones inalámbricas, ordenadores portátiles (también llamados a veces asistentes digitales personales), controladores remotos, dispositivos de sistema de posicionamiento global (GPS), y dispositivos de juego de mano. Los dispositivos de mano de la invención también pueden ser dispositivos híbridos que combinan la funcionalidad de múltiples dispositivos convencionales. Ejemplos de dispositivos de mano híbridos incluyen un teléfono móvil que incluye una funcionalidad de reproductor multimedia, un dispositivo de juego que incluye una capacidad de comunicaciones inalámbricas, un teléfono móvil que incluye funciones de correo electrónico y de juego, y un dispositivo de mano que recibe el correo electrónico, soporta llamadas de teléfono móvil y soporta la navegación por la web. Estos son ejemplos meramente ilustrativos. El dispositivo 10 puede ser cualquier dispositivo electrónico de mano o portátil adecuado.

35 El dispositivo 10 incluye un alojamiento 12 e incluye por lo menos una antena para la gestión de las comunicaciones inalámbricas. El alojamiento 12, que a veces se denomina carcasa, puede formarse de cualquier material adecuado que incluye plástico, madera, vidrio, cerámica, metal, u otros materiales adecuados, o una combinación de estos materiales. En algunas situaciones, la carcasa 12 puede ser un material dieléctrico u otro material de baja conductividad, de manera que no se altere el funcionamiento de los elementos de antena conductores que se encuentran cerca de la carcasa 12. En otras situaciones, la carcasa 12 puede formarse a partir de elementos metálicos. En escenarios en los que la carcasa 12 se forma a partir de elementos metálicos, uno o más de los elementos metálicos puede utilizarse como parte de la(s) antena(s) del dispositivo 10.

45 Puede utilizarse cualquier tipo adecuado de antena para soportar las comunicaciones inalámbricas del dispositivo 10. Ejemplos de tipos de antena adecuados incluyen antenas con elementos resonantes que se forman a partir de una estructura de antena "patch", una estructura de antena F invertida plana, una estructura de antena helicoidal, etc. Para minimizar el volumen del dispositivo, por lo menos una de las antenas del dispositivo 10 puede compartirse entre dos circuitos transceptores.

50 El dispositivo electrónico de mano 10 puede tener dispositivos de entrada-salida como una pantalla de visualización 16, botones como el botón 23, dispositivos de control de entrada de usuario 18 como el botón 19, y componentes de entrada-salida como el puerto 20 y el conector hembra de entrada-salida 21. La pantalla de visualización 16 puede ser, por ejemplo, una pantalla de cristal líquido (LCD), una pantalla de diodos orgánicos emisores de luz (OLED), una pantalla de plasma, o múltiples pantallas que utilizan una o más tecnologías de visualización diferentes. Como se muestra en el ejemplo de la FIG. 1, las pantallas de visualización como la pantalla de visualización 16 pueden montarse en la cara frontal 22 del dispositivo electrónico de mano 10. Si se desea, las pantallas como la pantalla 16 pueden montarse en la cara posterior del dispositivo electrónico de mano 10, en un lado del dispositivo 10, en una parte abatible del dispositivo 10 que se une a una parte de cuerpo principal del dispositivo 10 mediante una bisagra (por ejemplo), o utilizando cualquier otra configuración de montaje adecuada.

60 Un usuario del dispositivo de mano 10 puede suministrar órdenes de entrada utilizando la interfaz de entrada de usuario 18. La interfaz de entrada de usuario 18 puede incluir botones (p. ej., teclas alfanuméricas, botones de encendido-apagado, encendido, apagado, y otros botones especializados, etc.), una pantalla táctil, un puntero, u

otro dispositivo de control de cursor, una pantalla táctil (p. ej., una pantalla táctil implementada como parte de la pantalla 16), o cualquier otra interfaz adecuada para controlar el dispositivo 10. Aunque se muestra esquemáticamente como formada en la cara superior 22 del dispositivo electrónico de mano 10 en el ejemplo de la FIG. 1, la interfaz de entrada de usuario 18 puede formarse generalmente en cualquier parte adecuada del dispositivo electrónico de mano 10. Por ejemplo, un botón como el botón 23 (que puede considerarse parte de la interfaz de entrada 18) u otro control de interfaz de usuario puede formarse en el lateral del dispositivo electrónico de mano 10. Los botones y otros controles de interfaz de usuario también pueden situarse en la cara superior, la cara posterior, o en otra parte del dispositivo 10. Si se desea, el dispositivo 10 puede controlarse a distancia (p. ej., utilizando un mando a distancia por infrarrojos, un mando a distancia por radiofrecuencia como un mando a distancia Bluetooth, etc.).

El dispositivo de mano 10 puede tener puertos como el conector de bus 20 y el conector hembra 21 que permiten que el dispositivo 10 se interconecte con componentes externos. Los puertos típicos incluyen conectores de alimentación para recargar una batería dentro del dispositivo 10 o para operar el dispositivo 10 desde una fuente de alimentación de corriente continua (CC), puertos de datos para intercambiar datos con componentes externos como un ordenador personal o periféricos, conectores hembras de audiovisuales para conectar los auriculares, un monitor, u otros equipos de audio-vídeo externos, etc. Las funciones de algunos o todos estos dispositivos y el sistema de circuitos interno del dispositivo electrónico de mano pueden controlarse utilizando la interfaz de entrada 18.

Los componentes como la pantalla 16 y la interfaz de entrada de usuario 18 pueden abarcar la mayor parte de la superficie disponible en la cara frontal 22 del dispositivo 10 (como se muestra en el ejemplo de la FIG. 1) o pueden ocupar sólo una pequeña parte de la cara frontal 22. Dado que los componentes electrónicos como la pantalla 16 suelen contener grandes cantidades de metal (p. ej., como blindaje de radiofrecuencia), en general debe tenerse en cuenta la ubicación de estos componentes con respecto a los elementos de antena del dispositivo 10. Las ubicaciones debidamente elegidas para los elementos de antena y los componentes electrónicos del dispositivo permitirán que la antena del dispositivo electrónico de mano 10 funcione correctamente sin ser alterada por los componentes electrónicos.

En la FIG. 2 se muestra un diagrama esquemático de una forma de realización de un dispositivo electrónico de mano ilustrativo. El dispositivo de mano 10 puede ser un teléfono móvil, un teléfono móvil con capacidades de reproductor multimedia, un ordenador de mano, un mando a distancia, una consola, un dispositivo de sistema de posicionamiento global (GPS), una combinación de tales dispositivos, o cualquier otro dispositivo electrónico portátil adecuado.

Como se muestra en la FIG. 2, el dispositivo portátil 10 puede incluir un almacenamiento 34. El almacenamiento 34 puede incluir uno o más tipos diferentes de almacenamiento como almacenamiento en disco duro, memoria no volátil (p. ej., memoria flash u otra memoria eléctricamente programable de sólo lectura), memoria volátil (p. ej., memoria de acceso aleatorio dinámica o estática basada en batería), etc.

Pueden utilizarse un sistema de circuitos de procesamiento 36 para controlar el funcionamiento del dispositivo 10. El sistema de circuitos de procesamiento 36 puede basarse en un procesador como un microprocesador y otros circuitos integrados adecuados. Con una configuración adecuada, el sistema de circuitos de procesamiento 36 y el almacenamiento 34 se utilizan para ejecutar el software en el dispositivo 10, como aplicaciones de navegación por Internet, aplicaciones de llamada telefónica del protocolo de voz sobre IP (VOIP), aplicaciones de correo electrónico, aplicaciones de reproducción multimedia, funciones del sistema operativo, etc. El sistema de circuitos de procesamiento 36 y el almacenamiento 34 pueden utilizarse en la implementación de protocolos de comunicaciones adecuados. Los protocolos de comunicaciones que pueden implementarse utilizando el sistema de circuitos de procesamiento 36 y el almacenamiento 34 incluyen protocolos de Internet, protocolos de red de área local inalámbrica (p. ej., los protocolos IEEE 802.11 – a veces conocidos como WiFi[®]), protocolos para otros enlaces de comunicaciones inalámbricas de corto alcance como el protocolo Bluetooth[®], etc.).

Pueden utilizarse unos dispositivos de entrada-salida 38 para permitir el suministro de datos al dispositivo 10 y para permitir proporcionar datos desde el dispositivo 10 a los dispositivos externos. La pantalla 16 y la interfaz de entrada de usuario 18 de la FIG. 1 son ejemplos de dispositivos de entrada-salida 38.

Los dispositivos entrada-salida 38 pueden incluir dispositivos de entrada-salida de usuario 40 como botones, pantallas táctiles, palancas de mando, ruedas clickables, ruedas de desplazamiento, almohadillas táctiles, teclado numérico, teclados, micrófonos, cámaras, etc. Un usuario puede controlar el funcionamiento del dispositivo 10 suministrando órdenes a través de los dispositivos de entrada de usuario 40. Los dispositivos de audio y visualización 42 pueden incluir pantallas de visualización de cristal líquido (LCD), diodos emisores de luz (LEDs), y otros componentes que presentan información visual y datos de estado. Los dispositivos de audio y visualización 42 también pueden incluir equipos de audio como altavoces y otros dispositivos para la creación de sonido. Los dispositivos de audio y visualización 42 pueden contener equipos de interfaz de audio-vídeo como conectores hembras y otros conectores para monitores y auriculares externos.

Los dispositivos de comunicaciones inalámbricas 44 pueden incluir un sistema de circuitos de comunicaciones como un sistema de circuitos transceptores de radiofrecuencia (RF) formado a partir de uno o más circuitos integrados, un sistema de circuitos amplificadores de potencia, componentes pasivos de RF, una o más antenas, y otro sistema de circuitos para la gestión de las señales inalámbricas de RF. También pueden enviarse señales inalámbricas utilizando la luz (p. ej., utilizando comunicaciones por infrarrojos).

El dispositivo 10 puede comunicarse con dispositivos externos como los accesorios 46 y el equipo informático 48, como se muestra mediante las rutas 50. Las rutas 50 pueden incluir rutas con cables e inalámbricas. Los accesorios 46 pueden incluir auriculares (p. ej., unos auriculares de audio o auriculares con micrófono inalámbricos para móvil) y equipos de audio-vídeo (p. ej., altavoces inalámbricos, un controlador de juegos, u otros equipos que reciben y reproducen contenido de audio y vídeo). En un escenario ilustrativo, las rutas 50 pueden incluir una ruta Bluetooth inalámbrica que se utiliza para soportar las comunicaciones entre unos auriculares con micrófono Bluetooth (uno de los accesorios 46) y el dispositivo 10 y una ruta de red de área local inalámbrica (WLAN) (p. ej., una ruta WiFi) que sirve para soportar las comunicaciones entre el dispositivo 10 y el equipo informático 48.

El equipo informático 48 puede ser cualquier ordenador adecuado. Con una configuración adecuada, el equipo informático 48 es un ordenador que tiene un punto de acceso inalámbrico asociado (enrutador) o una tarjeta inalámbrica interna o externa que establece una conexión inalámbrica con el dispositivo 10. El ordenador puede ser un servidor (p. ej., un servidor de Internet), un ordenador de red de área local con o sin acceso a Internet, un ordenador personal del propio usuario, un dispositivo par (p. ej., otro dispositivo electrónico de mano 10), o cualquier otro equipo informático adecuado.

Los dispositivos de comunicaciones inalámbricas 44 pueden utilizarse para soportar enlaces inalámbricos locales y remotos.

Ejemplos de enlaces inalámbricos locales incluyen enlaces WiFi y Bluetooth y enlaces de bus serie universal (USB) inalámbricos. Dado que los enlaces WiFi inalámbricos se utilizan por lo general para establecer enlaces de datos con redes de área local, los enlaces como WiFi se denominan a veces enlaces WLAN. Los enlaces inalámbricos locales pueden operar en cualquier banda de frecuencia adecuada. Por ejemplo, los enlaces WLAN pueden operar en 2,4 GHz o 5,6 GHz (como ejemplos), mientras que los enlaces Bluetooth pueden operar en 2,4 GHz. Las frecuencias que se utilizan para soportar estos enlaces locales en el dispositivo 10 pueden depender del país en el que se está utilizando el dispositivo 10 (p. ej., para cumplir con la normativa local), el hardware disponible de la WLAN u otros equipos con los que el dispositivo 10 se está conectando, y otros factores.

Con una configuración adecuada, que a veces se describe en este documento como ejemplo, el dispositivo 10 se comunica utilizando las bandas WiFi de 2,4 GHz populares (802.11 (b) y/o 802.11 (g)) y la banda Bluetooth de 2,4 GHz utilizando la misma antena. En este tipo de configuración, la antena se diseña para operar a una frecuencia de 2,4 GHz, de manera que la antena sea adecuada para su uso con las señales de radiofrecuencia de 2,4 GHz que se utilizan en relación con los protocolos de comunicaciones de WiFi y Bluetooth. El sistema de circuitos 44 puede incluir un acoplador y otro sistema de circuitos adecuado que permita recibir simultáneamente señales WiFi y Bluetooth.

Si se desea, los dispositivos de comunicaciones inalámbricas 44 pueden incluir un sistema de circuitos para comunicarse por enlaces de comunicaciones remotos. Las bandas de frecuencia de comunicaciones de enlace remoto típicas incluyen las bandas de telefonía móvil en 850 MHz, 900 MHz, 1800 MHz y 1900 MHz, la banda de sistema de posicionamiento global (GPS) en 1575 MHz y las bandas de servicio de datos como la banda de comunicaciones de datos 3G en la banda de 2170 MHz (comúnmente denominada UMTS o sistema universal de telecomunicaciones móviles). En estos enlaces de comunicaciones remotos ilustrativos, los datos se transmiten por unos enlaces 50 de una o más millas de largo, mientras que en los enlaces de corto alcance 50, se utiliza por lo general una señal inalámbrica para transmitir datos a través de decenas o cientos de pies.

Éstas son bandas de comunicaciones meramente ilustrativas por las que pueden operar los dispositivos inalámbricos 44. En el futuro se espera utilizar bandas de comunicaciones remotas y locales adicionales a medida que se disponga de nuevos servicios inalámbricos. Los dispositivos inalámbricos 44 pueden configurarse para operar por cualquier banda o bandas adecuadas para cubrir cualquier servicio de interés nuevo o existente. Si se desea, pueden facilitarse múltiples antenas y/o una antena de banda ancha en los dispositivos inalámbricos 44 para permitir la cobertura de más bandas. Por lo menos puede compartirse una de las antenas (p. ej., una antena utilizada para comunicaciones WiFi y Bluetooth en una frecuencia de banda de comunicaciones común de 2,4 GHz), ya que esto ayuda a reducir el tamaño del sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas 44 y por lo tanto reduce el tamaño del dispositivo 10.

En los dispositivos electrónicos inalámbricos convencionales en los que se comparte una antena entre múltiples bandas de comunicaciones, sistema de circuitos de conmutación se utilizan para conmutar entre diferentes módulos transceptores. Aunque este tipo de configuración puede ser satisfactoria en aplicaciones poco exigentes, una

configuración de antena compartida que se basa exclusivamente en un sistema de circuitos de conmutación puede ser inadecuada en muchas situaciones contemporáneas.

5 En la FIG. 3 se muestra un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas convencional que se basan en una arquitectura tradicional de antena compartida. El sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas 52 incluyen una antena 54, que gestiona las señales de radiofrecuencia en una frecuencia de 2,4 GHz. El conmutador 56 conecta selectivamente la antena 54 al puerto de conmutación S1, S2 o S3. Los puertos S1 y S2 se conectan al circuito integrado de red de área local inalámbrica (WLAN) 58 por las rutas respectivas 66 y 68. El puerto S3 se conecta al circuito integrado Bluetooth 60 por la ruta 70. El circuito integrado de red de área local inalámbrica 58 incluye un sistema de circuitos transceptores y de control WiFi. El circuito integrado Bluetooth 60 incluye un sistema de circuitos transceptores y de control Bluetooth. El circuito WLAN 58 y el circuito Bluetooth 60 se comunican entre sí utilizando la ruta de comunicación 62. Las rutas 72 y 74 se utilizan para proporcionar datos y señales de control a los circuitos 58 y 60.

10 El circuito WLAN 58 controla el estado del conmutador 56 utilizando la ruta de control 64. Cuando se desea transmitir datos WLAN, el conmutador 56 se conecta a la posición S1, de manera que los datos puedan transmitirse del circuito integrado WLAN 58 a la antena 54 por la ruta 66. El conmutador 56 se conecta a la posición S2 cuando se desea recibir datos con el circuito WLAN 58. En la posición S2, las señales de la antena 54 se transmiten a través del conmutador 56 y por la ruta 68 al circuito WLAN 58. El conmutador 56 tiene una tercera posición -- S3 -- que se utiliza cuando se desea transmitir o recibir señales Bluetooth. En el modo de transmisión, las señales Bluetooth se transmiten a la antena 54 a través de la ruta de transmisión/recepción 70 y del conmutador 56. En el modo de recepción, las señales Bluetooth que han sido recibidas por la antena 54 son transmitidas al circuito integrado Bluetooth 60 por el conmutador 56 y la ruta 70.

15 La configuración convencional de la FIG. 3 permite compartir la antena 54. El tráfico WiFi es gestionado por el circuito WLAN 58 y el tráfico Bluetooth es gestionado por el circuito 60. El conmutador 56 puede conmutarse entre el circuito WLAN 58 y el circuito Bluetooth 60, de manera que los circuitos 58 y 60 puedan utilizar la antena por turnos. Aunque el circuito WLAN 58 y el circuito Bluetooth 60 no pueden utilizarse al mismo tiempo, el conmutador 56 puede conmutarse rápidamente, de manera que los circuitos 58 y 60 puedan utilizar la antena 54 en una rápida sucesión.

20 Dado que el conmutador 56 no puede conectarse ni al circuito WLAN 58 ni al circuito Bluetooth 60 al mismo tiempo, es necesario establecer prioridades. Considérese, como ejemplo, la situación en la que un usuario del sistema de circuitos de comunicaciones 52 está navegando por Internet utilizando el circuito WLAN 58, mientras utiliza la conexión Bluetooth 60 para controlar un ratón inalámbrico. En este tipo de situación, los circuitos 58 y 60 pueden decidir favorecer la conexión Bluetooth más que la conexión WiFi. Cuando se desea conectar con el circuito WLAN 58 y con el circuito Bluetooth 60 al mismo tiempo, se favorece el circuito Bluetooth.

25 Con este tipo de esquema de asignación de prioridades, el usuario del circuito 52 será capaz de utilizar el ratón inalámbrico sin una interrupción perceptible. Sin embargo, dado que la conexión Bluetooth se ve favorecida más que la conexión WLAN, ocasionalmente se perderán paquetes de datos WLAN.

30 Por ejemplo, considérese la situación en la que surge la actividad Bluetooth mientras se están transmitiendo datos de Internet solicitados al circuito WLAN 58. Para gestionar la actividad Bluetooth, se conectará el conmutador 56 para conmutar la posición S3. Los datos Bluetooth tienen prioridad sobre los datos WLAN, por lo que el hecho de que el circuito WLAN 58 esté en mitad de la recepción de datos de Internet es irrelevante y el conmutador 56 se conmuta a la posición S3 para garantizar que la actividad Bluetooth se gestiona correctamente.

35 Colocar el conmutador 56 en la posición S3 permite al circuito Bluetooth 60 transmitir y recibir datos Bluetooth según sea necesario. Sin embargo, poner el conmutador 56 en la posición S3 impide al circuito WLAN 58 recibir los datos de Internet que se están transmitiendo. Como resultado, algunos paquetes de datos de Internet se perderán por lo menos temporalmente.

40 Las interrupciones de datos como éstas son inevitables utilizando la configuración de sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas convencional de la FIG. 3, porque no es posible poner el conmutador 56 en una posición que permita la recepción simultánea de datos WLAN y Bluetooth. Aunque las interrupciones de datos como éstas pueden ser aceptables en aplicaciones no críticas, en algunas situaciones el impacto de la pérdida de datos puede ser grave. Por ejemplo, un usuario podría desear utilizar el circuito WLAN 58 para soportar una llamada telefónica de voz sobre IP (VOIP) por Internet, mientras utiliza unos auriculares con micrófono Bluetooth. En aplicaciones de audio en tiempo real como éstas, es crucial una conexión de alta calidad. Utilizar los circuitos de comunicaciones inalámbricas convencionales 52 de la FIG. 3 puede hacer que la señal de voz VOIP se rompa debido a la pérdida de paquetes de datos.

45 En la FIG. 4 se muestran un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas 76 según una forma de realización ilustrativa de la presente invención. Como se muestra en la FIG. 4, el sistema de circuitos de comunicaciones

inalámbricas 76 tiene una antena 78. Pueden utilizarse un filtro 80 y un condensador de bloqueo de corriente continua (CC) (no mostrados) para filtrar ruidos espurios de las señales recibidas. El sistema de circuitos 76 incluye unos conmutadores 82 y 84 (indicados como S1 y S2, respectivamente). La ruta 81 conecta el filtro 80 y el conmutador SW1.

5

El conmutador SW1 puede ponerse en una de tres posiciones, que se indican como A, B y C en la FIG. 4. El conmutador SW2 puede ponerse en una de dos posiciones, que se indican como D y E en la FIG. 4.

10

Los estados de los conmutadores SW1 y SW2 son controlados por las señales de control proporcionadas en las líneas de control 106 y 104, respectivamente. Con una configuración adecuada, las señales de control son generadas por el sistema de circuitos transceptores y de control 108.

15

El sistema de circuitos transceptores y de control 108 pueden contener dos o más circuitos transceptores como el circuito de red de área local inalámbrica (WLAN) 110 y el circuito Bluetooth 120. Para mayor claridad, en este documento se describe una forma de realización de un circuito de dos transceptores.

20

El circuito transceptor WLAN 110 puede ser, por ejemplo, un circuito integrado que gestiona señales IEEE 802.11 (b) ó 802.11 (g) que utiliza el transceptor WiFi 112 y un sistema de circuitos de control 114. El circuito transceptor Bluetooth 120 puede ser, por ejemplo, un circuito integrado que gestiona las señales Bluetooth que utiliza el transceptor Bluetooth 116 y el sistema de circuitos de control 118. Los circuitos 110 y 120 pueden proporcionarse como dos circuitos integrados aparte que se montan en una placa de circuito común, que utilizan un único circuito integrado, o que utilizan más de dos circuitos integrados. Con una configuración adecuada, el circuito WLAN 110 es un circuito integrado como la Parte Nº 88W8686 de Marvell Semiconductor, Inc., de Santa Clara, California y el circuito Bluetooth 120 es un circuito integrado, como un dispositivo BlueCore4 de CSR, Cambridge, Inglaterra. Los circuitos 110 y 120 pueden comunicarse entre sí por una ruta de comunicación 126.

25

30

Cada circuito transceptor gestiona un tipo diferente de tráfico de datos inalámbricos. En el ejemplo de la FIG. 4, el tráfico WiFi se gestiona utilizando un circuito de red de área local inalámbrica (WLAN) 110 y el tráfico Bluetooth se gestiona utilizando el circuito Bluetooth 120. Cada uno de estos circuitos se interconecta con la antena 78 y con un sistema de circuitos en el dispositivo electrónico de mano en el que se está utilizando el sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas 76.

35

Los datos y las rutas de control 122 y 124 pueden utilizarse para formar rutas de comunicaciones entre un sistema de circuitos transceptores y de control 108 y otro un sistema de circuitos en el dispositivo 10 como un sistema de circuitos de procesamiento 36 de la FIG. 2. Las rutas 122 y 124 pueden utilizarse para soportar cualquier tipo adecuado de comunicaciones de datos. Como ejemplo, la ruta 122 puede utilizarse para transmitir datos de usuario y control utilizando el denominado protocolo de entrada/salida digital segura (SDIO). Las rutas 124 y 122 pueden formarse de cualquier número adecuado de líneas conductoras. En el ejemplo de la FIG. 4, la ruta 122 se ha formado a partir de un bus de seis líneas y la ruta 124 se ha formado a partir de un bus de cuatro líneas. Esto es meramente ilustrativo. Las rutas como las rutas 122 y 124 pueden formarse a partir de líneas simples o que utilizan buses más grandes o más pequeños de líneas múltiples, si se desea.

40

45

El circuito WLAN 110 puede transmitir datos WLAN de manera inalámbrica utilizando la ruta de transmisión de datos 98. Con la configuración ilustrativa de la FIG. 4, la ruta 98 puede dedicarse a transmitir datos transmitidos para el circuito 1110. Los datos transmitidos en la ruta 98 pueden amplificarse mediante el amplificador de potencia 88. Versiones amplificadas correspondientes de las señales de datos de transmisión en la ruta 98 pueden proporcionarse al conmutador SW1 por la ruta 100. Para transmitir los datos por la antena 78, pueden emitirse señales de control en la ruta 106 que dirijan el conmutador SW1 para que conecte la ruta 100 a la ruta 81 (posición de conmutación A). Cuando el conmutador SW1 ha sido colocado en posición A y los datos WLAN se están transmitiendo por la ruta 98, puede decirse que el sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas 76 de la FIG. 4 están operando en un modo TX WLAN. En este modo de operación, las operaciones Bluetooth se bloquean temporalmente, por lo que la posición del conmutador SW2 es irrelevante.

50

55

El sistema de circuito 76 puede tener un acoplador de radiofrecuencia 86. En la FIG. 5 se muestra un acoplador ilustrativo 86. Como se muestra en la FIG. 5, el acoplador 86 puede implementarse como un dispositivo de cuatro terminales. El terminal 128 puede utilizarse para recibir señales de entrada de radiofrecuencia. La resistencia de terminación 136 puede acoplarse entre la puesta a tierra 138 y el terminal de la resistencia de terminación 132. Durante la operación, las señales de entrada que se proporcionan al terminal de entrada 128 se dividen en dos señales de salida correspondientes en las salidas 130 y 134. Como se muestra mediante el recuadro 144, el acoplador 86 contiene por lo general una red de componentes como inductores, condensadores y resistencias que hacen que las señales de entrada en la ruta 140 se acoplen en la ruta 142. Como resultado, parte de la potencia de señal de entrada al acoplador 86 se desvía al terminal de salida 134, mientras que parte de la potencia de señal de entrada al acoplador 86 pasa por la salida 130. La relación de división del acoplador 86 se fija por lo general mediante los valores de los componentes de la red 144. Con una configuración adecuada, la señal de salida en el

60

terminal de salida 130 tiene una potencia de -1,8 dB inferior que la potencia de señal de entrada en el terminal 128 y la potencia de señal de salida acoplada en el terminal de salida 134 es de -6,5 dB inferior que la potencia de señal de entrada en el terminal 128. Como demuestra este ejemplo, el acoplador 86 muestra por lo general cierta pérdida interna.

5

En este ejemplo, el acoplador produce señales de salida que difieren en aproximadamente 4,7 dB. Una señal de salida, que representa una primera versión de potencia reducida de las señales de entrada de radiofrecuencia recibidas al acoplador, tiene una potencia de salida que es 4,7 dB mayor que la otra señal de salida, que representa una segunda versión de potencia reducida de las señales de entrada de radiofrecuencia recibidas al acoplador. Sin embargo, el uso de un acoplador que produce señales de salida con una salida de -1,8 dB y -6,5 dB, es meramente ilustrativo. Por ejemplo, el acoplador 86 puede producir señales de salida en las que la potencia para la salida 130 sea igual a la potencia de la salida 134 o las señales de salida en las que la potencia para la salida 130 es mayor que la potencia de la salida 134. Una ventaja de utilizar configuraciones en las que la potencia de señal de salida para la salida 130 es mayor que la potencia de señal de salida para la salida 134 es que esto puede desviar una cantidad relativamente pequeña de potencia del circuito WLAN 110, ayudando así a mantener el buen funcionamiento del circuito WLAN 110 en condiciones adversas. En general, la potencia de señal en la salida 130 puede ser cualquier cantidad adecuada superior a la potencia de señal en la salida 134. Por ejemplo, la potencia de señal en la salida 130 puede ser 1 dB superior a la potencia de señal en la salida 134 o más. Como ejemplo adicional, la potencia de señal en la salida 130 puede ser 2 dB superior a la potencia de señal en la salida 134 o más. Como ejemplo adicional, la potencia de señal en la salida 130 puede ser 3 dB superior a la potencia de señal en la salida 134 o más.

10

15

20

Como se muestra en la FIG. 4, puede utilizarse el acoplador 86 para proporcionar un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas 76 con soporte para un modo de recepción compartido (modo RX compartido). En el modo RX compartido, las señales de control pueden emitirse por la ruta de control 106 que coloca el conmutador SW1 en la posición B y las señales de control pueden emitirse en la ruta de control 104 que coloca el conmutador SW2 en la posición D. Con los conmutadores SW1 y SW2 configurados de esta manera, los datos que se reciben en la antena 78 y que se proporcionan al acoplador 86 a través de la ruta de entrada compartida 92 se dividen en dos partes idénticas, cada una con una potencia de señal potencialmente diferente. Una primera parte de la señal de datos recibida se pasa al circuito WLAN 110 por la ruta de datos recibidos compartida 96. Una segunda parte de la señal de datos recibida se pasa al circuito Bluetooth 120 a través de la ruta de datos recibidos compartida 94, el conmutador SW2, y la ruta 102. Los datos de las señales proporcionados a los circuitos 110 y 120 en el modo de recepción compartido son los mismos, pero las potencias de las señales vienen impuestas por el acoplador 86 y pueden ser diferentes; Por ejemplo, la potencia de señal de datos en la ruta 96 puede ser -1,8 dB con respecto a la señal de datos entrantes en la ruta 92, mientras que la potencia de señal de datos en la ruta 102 puede ser -6,5 dB con respecto a la señal de datos entrantes en la ruta 92 (como ejemplo).

25

30

35

Durante el uso de un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas 76 de la FIG. 4 en el modo de recepción simultánea, el circuito WLAN 110 y el circuito Bluetooth 120 pueden estar en funcionamiento simultáneo, cada uno gestionando respectivamente partes de los datos entrantes. Por ejemplo, cuando los datos entrantes son un paquete de protocolo de Internet (IP) destinado al circuito WLAN 110, ese paquete puede ser recibido y procesado por el circuito WLAN 110. Cuando los datos entrantes son datos Bluetooth destinados al circuito Bluetooth 120, el circuito Bluetooth 120 puede recibir y procesar los datos entrantes. Los circuitos 110 y 120 pueden presentarse con ambos tipos de datos (WLAN y Bluetooth), pero pueden reconocer digitalmente qué tipo de datos se están recibiendo y por lo tanto pueden responder sólo según resulte apropiado. Aunque las fuerzas de señal se reducen un poco por la presencia del acoplador 86, se soporta la recepción de datos simultáneos, de manera que las aplicaciones exigentes como las llamadas VOIP y el audio Bluetooth puedan soportarse simultáneamente, sin preocuparse por la pérdida de paquetes de datos.

40

45

50

Cuando se desea transmitir datos Bluetooth o cuando se desea recibir datos Bluetooth en una ruta dedicada sin utilizar el acoplador 86 (es decir, para beneficiarse de una mayor potencia de señal de entrada Bluetooth cuando no se requiere la recepción simultánea de datos WLAN), pueden emitirse señales de control en la ruta de control 106 que coloquen el conmutador SW1 en la posición C y pueden emitirse señales de control en la ruta de control 104 que coloquen el conmutador SW2 en la posición E. En esta configuración, que a veces se denomina modo RX dedicado o TX Bluetooth, puede utilizarse la ruta 90 para la transmisión de datos Bluetooth o para la recepción de datos Bluetooth dedicados.

55

Durante la transmisión Bluetooth, se proporcionan datos Bluetooth transmitidos del circuito Bluetooth 120 al conmutador SW2 por la ruta 102. El conmutador SW2, que se pone en la posición E, transmite los datos Bluetooth salientes al conmutador SW1 por la ruta 90. El conmutador SW1, que se pone en la posición C, transmite los datos Bluetooth salientes a la antena 78 por la ruta 81 y el filtro 80.

60

Durante el modo RX dedicado, los datos Bluetooth recibidos desde la antena 78 y el filtro 80 son recibidos por el conmutador SW1 por la ruta 81. El conmutador SW1 se pone en la posición C, por lo que el conmutador SW1 dirige

los datos Bluetooth entrantes al conmutador SW2 por la ruta RX dedicada 90. Dado que el acoplador 86 se circunvala en este modo, la potencia de señal en la ruta 90 es mayor de lo que habría sido si la señal hubiese sido dividida por el acoplador 86. Dado que la potencia de señal de la señal Bluetooth entrante es relativamente alta, puede mostrar una buena relación señal-ruido. El conmutador SW2 se pone en la posición E durante el modo RX dedicado, por lo que los datos Bluetooth entrantes se enrutan al circuito Bluetooth 120 a través de la ruta 102.

La FIG. 6 contiene una tabla que ilustra las opciones de conmutador involucradas durante la operación de los circuitos de comunicaciones inalámbricas 76 de la FIG. 4. En la tabla 1.46, una entrada de "0" indica que no se está utilizando una posición de conmutador correspondiente, una entrada de "1" indica que se está utilizando una posición de conmutador correspondiente, y una entrada de "X" indica un bit indiferente (la posición del conmutador es irrelevante).

Como se muestra en la tabla 146, durante el modo TX WLAN, el conmutador SW1 se pone en la posición A, mientras que el ajuste del conmutador SW2 es irrelevante. En el modo TX WLAN, el circuito WLAN 110 está activo y transmite datos WLAN utilizando la antena 78.

Durante el modo RX compartida, el circuito WLAN 110 y el circuito Bluetooth 120 están activos simultáneamente. El conmutador SW1 se pone en la posición B, mientras que el conmutador SW2 se pone en la posición D. En el modo RX compartido, el circuito 110 y el circuito 120 reciben señales con potencias algo reducidas, pero dado que ambos circuitos están activos simultáneamente, no se pierden datos entrantes. El tipo de acoplador 86 que se utiliza en la ruta RX compartida influye en las potencias de señal recibidas por el circuito WLAN 110 y el circuito Bluetooth 120. En general, el acoplador 86 puede producir cualquier proporción adecuada de potencias de salida.

Una ventaja de utilizar una configuración de acoplamiento en la que se dirige relativamente más potencia de señal saliente al circuito WLAN 110 que al circuito Bluetooth 120 es que este tipo de configuración favorece al circuito WLAN más que al circuito Bluetooth. Los enlaces WLAN suelen formarse a mayores distancias que los enlaces Bluetooth y por lo tanto, pueden requerir más ayuda para mantener una buena calidad de señal. Los enlaces Bluetooth suelen formarse con equipos que están en las inmediaciones del dispositivo 10 y por lo tanto, pueden requerir relativamente menos ayuda para mantener una buena calidad de señal. Mirándolo bien, a menudo se prefiere, por lo tanto, utilizar un acoplador 86 que produzca una señal de salida en la ruta 96 que tenga más potencia que la señal de salida correspondiente en la ruta 94.

Los circuitos de transceptor como los circuitos 110 y 120 en un sistema de circuitos transceptores y de control 108 de la FIG. 4 pueden utilizarse para soportar cualquier protocolo adecuado. Se describe como ejemplo el uso de circuitos que soportan enlaces WiFi y Bluetooth. La FIG. 7 ilustra cómo los circuitos como los circuitos 110 y 120 pueden gestionar el tráfico WLAN y el tráfico de audio Bluetooth. En el ejemplo de la FIG. 7, el tiempo se representa gráficamente en el eje horizontal. Según las especificaciones de protocolo de audio Bluetooth, el circuito Bluetooth 120 estará activo en los intervalos de tiempo Bluetooth 148-1 y 148-2. Durante las operaciones Bluetooth, el circuito Bluetooth 120 alterna entre la transmisión de datos y la recepción de datos. Los intervalos de tiempo Bluetooth se indican como "BT TX" (148- 1) y "BT RX" (148- 2) para indicar si el circuito Bluetooth 120 está transmitiendo o recibiendo datos Bluetooth. Durante los intervalos de tiempo 150, el circuito Bluetooth 120 está inactivo, como se indica mediante las etiquetas "BT OFF" en los intervalos de tiempo 150.

Con un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas convencional del tipo mostrado en la FIG. 3, las operaciones de WLAN se bloquean completamente durante los intervalos de tiempo activos Bluetooth. Como resultado, con un sistema de circuito convencional 52 de la FIG. 3, los datos WLAN que se envían al sistema de circuitos 52 en un tiempo como el tiempo t_2 o en un tiempo como el tiempo t_4 en la FIG. 7 se perderán. Un sistema de circuitos convencional 52 sólo permite transmitir o recibir con éxito los datos WLAN en tiempos como el tiempo t_1 o el tiempo t_3 , cuando el circuito integrado Bluetooth 60 de la FIG. 3 está inactivo. Especialmente en entornos en los que se hace énfasis en la pérdida de paquetes insignificantes y la baja latencia, como cuando se soportan llamadas telefónicas VOIP, las configuraciones convencionales del tipo mostrado en la FIG. 3 pueden ser desfavorables.

Un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas 76 del tipo mostrado en la FIG. 4 puede utilizarse para soportar un modo RX simultáneo, que permite al circuito WLAN 110 y al circuito Bluetooth 120 recibir datos entrantes al mismo tiempo. Dado que el circuito WLAN 110 y el circuito Bluetooth 120 pueden estar activos y recibir datos al mismo tiempo, los datos WLAN pueden recibirse en tiempos como el tiempo t_2 en la FIG.

7 así como en tiempos como los tiempos t_1 y t_3 . A diferencia de un sistema de circuitos convencional que bloquea los datos WLAN durante los intervalos de tiempo RX BT, un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas 76 puede utilizarse para recibir datos WLAN durante los intervalos de tiempo RX BT. Como resultado, se minimiza la cantidad de datos WLAN que se bloquea debido a la actividad Bluetooth simultánea. En aplicaciones como las llamadas telefónicas VOIP, donde es deseable minimizar la pérdida de paquetes de datos, la calidad del servicio VOIP que el dispositivo 10 puede proporcionar puede mejorarse significativamente al utilizar las funciones de recepción simultánea de un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas 76.

En la FIG. 8 se muestra un diagrama de estado que ilustra los modos en los que pueden operar el dispositivo 10 y un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas 76. La forma de realización de un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas 76 que se describe en relación con el diagrama de estado de la FIG. 8 tiene un primer transceptor que gestiona las comunicaciones de red de área local inalámbrica (WLAN), también denominadas a veces comunicaciones WiFi o comunicaciones IEEE 802.11 y tiene un segundo transceptor se utiliza para gestionar las comunicaciones Bluetooth. Este tipo de configuración es meramente ilustrativa. En general, un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas 76 y un sistema de circuitos transceptores y de control 108 pueden utilizarse para soportar cualquier protocolo de comunicaciones adecuado. La descripción de los protocolos de comunicaciones WLAN y Bluetooth es un ejemplo.

Como se muestra en la FIG. 8, un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas 76 y el dispositivo 10 pueden operar en por lo menos tres estados, estado 152, estado 154 y estado 156.

En el estado 152, el circuito Bluetooth 120 está activo en el modo RX dedicado o TX Bluetooth, mientras que el circuito WLAN 110 está inactivo. El estado 152 se corresponde con la tercera fila en la tabla 146 de la FIG. 6. En el estado 152, el conmutador SW1 está en la posición C y el conmutador SW2 está en la posición E. Cuando el circuito Bluetooth 120 está en modo de transmisión, se utiliza un circuito transmisor de radiofrecuencia en el transceptor 116 para generar datos Bluetooth salientes (p. ej., datos que han sido recibidos a través de la ruta 124). Los datos Bluetooth transmitidos se transmiten a la antena 78 a través de la ruta 102, el conmutador SW2, la ruta 90, el conmutador SW1, la ruta 81, el filtro 80, y la antena 78. Un ejemplo de un tiempo durante el cual los datos Bluetooth están siendo transmitidos por un sistema de circuitos 76 es el tiempo t_4 en el intervalo TX BT 148-1 de la FIG. 7. Cuando el circuito Bluetooth 120 está en el modo RX dedicado, el Bluetooth que se recibe desde la antena 78 se transmite a un receptor en el transceptor 116 a través de la antena 78, el filtro 80, la ruta 81, el conmutador SW1, la ruta 90, el conmutador SW2, y la ruta 102. Pueden recibirse datos Bluetooth por la ruta RX dedicada 90 de esta manera en cualquier tiempo adecuado (véase, p. ej., el tiempo t_2 en el intervalo de tiempo RX BT 148-2 de la FIG. 7).

Los circuitos como el circuito 108 y un sistema de circuitos de procesamiento 36 pueden tener uno o más relojes internos. Por ejemplo, el circuito Bluetooth 120 y el circuito WLAN 110 pueden tener cada uno un reloj interno o puede acceder a un reloj de sistema compartido. Utilizando la información de temporización de los circuitos de reloj y los protocolos implementados en un sistema de circuitos de procesamiento 36 y los circuitos 110 y 120, los circuitos 110 y 120 y un sistema de circuitos de procesamiento 36 pueden tomar decisiones sobre cuándo conmutar entre los diferentes modos de operación en un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas 76. Considérese, como ejemplo, una situación en la que el circuito WLAN 110 está en un estado de espera. En un tiempo determinado (o cuando se cumplen un conjunto particular de condiciones), el circuito WLAN 110 despierta para verificar los datos entrantes (como ejemplo). Como se indica mediante la línea 158, cuando el circuito WLAN despierta para recibir los datos WLAN, un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas 76 pasa del estado 152 al estado 154.

Durante la transición 158, el circuito WLAN 110 emite señales de control para el conmutador SW1 en la ruta 106 que pone el conmutador SW1 en la posición B. El circuito WLAN 110 también emite señales de control en la ruta 104 que pone el conmutador SW2 en la posición D. La ejecución de estos ajustes hace que las señales de la antena 78 se desvíen a través del acoplador 86. Parte de la potencia de señal entrante se dirige al circuito WLAN 110 por la ruta RX compartida 96 y parte de la potencia de señal entrante se dirige al circuito Bluetooth 120 por la ruta RX compartida 94 y la ruta 102. Debido a la presencia del acoplador 86, la potencia de señal entrante se reduce un poco. Sin embargo, los circuitos 110 y 120 son capaces de recibir la señal entrante al mismo tiempo. Dado que el circuito WLAN 110 y el circuito Bluetooth 120 son capaces de recibir simultáneamente señales de radiofrecuencia entrantes, el estado 154 se denomina a veces modo RX compartido. El estado 154 se corresponde con la segunda fila de la tabla 146 en la FIG. 6. En el diagrama de la FIG. 7, el tiempo t_2 en el intervalo RX BT 148-2 puede asociarse con el estado 154.

Cuando un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas 76 y/o el procesador 36 determina que el circuito WLAN 110 ha completado sus actividades de recepción WLAN necesarias (es decir, cuando no necesitan recibirse datos o cuando las operaciones de recepción han acabado), un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas 76 puede efectuar una transición de vuelta al estado 152, como se indica mediante la flecha 160. Durante la transición 160, el circuito WLAN 110 emite señales de control para el conmutador SW1 en la ruta 106 que pone el conmutador SW1 en la posición C y emite señales de control en la ruta 104 que ponen el conmutador SW2 en la posición E. En el estado 152, el circuito WLAN 110 está inactivo y el circuito Bluetooth 120 está transmitiendo señales Bluetooth o está recibiendo señales por la ruta RX dedicada 90. Conmutando la ruta de recepción de la ruta RX compartida 94 de vuelta a la ruta RX dedicada 90, se circunvala el acoplador 86 y se garantiza que el circuito Bluetooth 120 reciba datos entrantes de alta calidad.

[0078] Durante el estado 154, el circuito WLAN 110 está activo y el circuito Bluetooth 120 está activo en el modo RX compartido. En el estado 154, cuando un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas 76 determina que el circuito WLAN 110 necesita transmitir datos, un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas 76 efectúa una transición al estado 156, como se indica mediante la línea de transición 162. Como ejemplo, el circuito WLAN 110 puede necesitar transmitir un paquete de acuse de recibo. Para hacer esta transmisión, el circuito WLAN 110 puede

esperar hasta que las operaciones de recepción Bluetooth se hayan completado (p. ej., cuando acaba de terminar un intervalo RX BT 148-2). En este punto, el circuito Bluetooth 120 se vuelve inactivo.

5 Como se muestra en la FIG. 8, en el estado 156, el circuito WLAN 110 está activo y está transmitiendo datos. El
 10 circuito Bluetooth 120 está inactivo. Durante la transición 162, se emiten señales de control en la ruta 106 que ponen
 el conmutador SW1 en la posición A. Cuando el conmutador SW1 está en la posición A, los datos WLAN
 transmitidos desde el circuito WLAN 110 se pasan al amplificador de potencia 88 a través de la ruta TX 98. El
 amplificador 88 amplifica la señal transmitida y proporciona la versión amplificada de la señal transmitida al
 conmutador SW1 por la ruta 100. La señal pasa por el conmutador SW1, es filtrada por el filtro 80, y se transmite de
 manera inalámbrica por la antena 78.

15 La posición del conmutador SW2 generalmente no es crítica en el estado 156, dado que no puede recibirse o
 transmitirse ninguna señal a través del conmutador SW2 mientras el conmutador SW1 esté en la posición A. Sin
 embargo, puede ser deseable poner el conmutador SW2 en la posición E por defecto. En esta posición, el
 conmutador SW2 define una ruta de baja pérdida para transmitir y recibir datos del circuito Bluetooth 120. Colocando
 el conmutador SW2 en la posición E en el estado 156, el conmutador SW2 estará listo para utilizarse en caso de que
 un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas 76 efectúe una transición de vuelta al estado 152.

20 En el estado 156, un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas 76 puede efectuar una transición de
 vuelta al estado 154 una vez que se completa la actividad de transmisión WLAN, como se indica mediante la línea
 164. Un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas 76 efectúa la transición 164 cuando el circuito WLAN
 120 resulta necesario para recibir datos. En el estado 154, el circuito WLAN 120 puede utilizarse para recibir datos
 mientras el circuito Bluetooth 120 se vuelve nuevamente activo en el modo RX compartido. Durante la transición
 164, se emiten señales de control en la ruta 106 que ponen el conmutador SW1 en el estado B y se emiten señales
 25 de control en la ruta 104 que pone el conmutador SW2 en la posición D.

30 En el estado 156, un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas 76 también puede efectuar una transición
 al estado 152, como se indica mediante la línea de transición 166. Un sistema de circuitos de comunicaciones
 inalámbricas 76 efectúa la transición 166 cuando se requieren operaciones Bluetooth, pero no se requieren
 operaciones WLAN. Por ejemplo, puede utilizarse un reloj en el circuito WLAN 110 para determinar que el intervalo
 OFF BT 150 se ha agotado. Cuando se agota un intervalo OFF BT, pueden requerirse operaciones Bluetooth. Si no
 se necesita el circuito WLAN 110 para recibir datos, un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas 76
 puede efectuar una transición al estado 152, como se indica mediante la línea 166.

35 Durante la transición 166, se emiten señales de control para el conmutador SW1 en la ruta 106 que ponen el
 conmutador SW1 en la posición C. Se emiten señales de control en la ruta 104 que ponen el conmutador SW2 en la
 posición E. En el estado 152, el circuito WLAN 110 está inactivo y el circuito Bluetooth 120 está transmitiendo
 señales Bluetooth o está recibiendo señales por la ruta RX dedicada 90. Conmutando la ruta de recepción desde la
 ruta RX compartida 94 de vuelta a la ruta RX dedicada 90 durante la transición 166, se circunvala el acoplador 86 y
 40 se garantiza que el circuito Bluetooth 120 recibe datos entrantes de alta calidad.

45 En el estado 152, puede resultar necesario utilizar el circuito WLAN 110 para transmitir datos. Por ejemplo, un
 sistema de circuitos de procesamiento 36 puede tener datos que se transferirán por una red de área local
 inalámbrica con la que el dispositivo 10 está en comunicación. Para transmitir los datos utilizando el circuito WLAN
 110, un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas 166 efectúa una transición al estado 156, como se
 indica mediante la línea 168. Durante la transición 168, se emiten señales de control que ponen el conmutador SW1
 en la posición A. Esto conecta la ruta de transmisión WLAN 100 a la antena 78 y permite que el circuito WLAN 110
 transmita los datos deseados. El estado del conmutador SW2 en el estado 156 es irrelevante para la operación del
 50 circuito WLAN 110, pero, si se desea, puede dejarse en la posición E para facilitar una transición de vuelta al estado
 152 después de que los datos WLAN hayan sido transmitidos.

55 La FIG. 9 muestra una forma de realización de un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas 76 en el que
 se ha implementado el acoplador 86 utilizando un acoplador que tiene una proporción de división uniforme. Con este
 tipo de configuración, las señales entrantes en la ruta 92 se dividen en dos partes para las rutas respectivas 94 y 96.
 Dado que la potencia de las señales de entrada divididas en las rutas 94 y 96 es igual, los acopladores de este tipo
 se denominan a veces divisores 2:1. Aunque se ha mostrado como un divisor 2:1 en la FIG. 9, el acoplador 86
 puede producir cualquier proporción adecuada de potencias de salida en sus salidas, si se desea.

60 En la forma de realización de la FIG. 9, un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas 76 tiene un
 amplificador de entrada interpuesto en la ruta 92. El amplificador de entrada 170 puede, por ejemplo, ser un
 amplificador de radiofrecuencia del tipo que se denomina a veces amplificador de bajo nivel de ruido (LNA). La
 ganancia del amplificador de entrada 170 ayuda a compensar la pérdida de potencia que surge de la utilización del
 acoplador 86. Con una configuración adecuada, puede establecerse la ganancia del amplificador de entrada 170
 para compensar casi exactamente la pérdida del acoplador 86. Con este tipo de configuración, si la pérdida

impuesta por el acoplador 86 es de -4 dB a -4,5 dB en cada ruta de salida (como ejemplo), la ganancia del amplificador de entrada 170 puede establecerse a +8-9dB, de manera que el amplificador 170 supere la pérdida de inserción del acoplador 86. Esto es meramente una configuración ilustrativa para el amplificador 170 y el acoplador 86. En general, el acoplador 86 puede mostrar cualquier pérdida de inserción asociada adecuada y el amplificador 170 puede tener cualquier nivel de ganancia adecuado para mitigar la pérdida impuesta por el acoplador 86. Si se desea, pueden utilizarse uno o más amplificadores de entrada como el amplificador 170 en un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas 76 y tales amplificadores pueden colocarse en otras rutas de entrada adecuadas (p. ej., la ruta 96).

Los conmutadores tal como el conmutador de tres vías SW1 y el conmutador de dos vías SW2 pueden implementarse utilizando cualquier hardware de conmutación adecuado. Con una configuración adecuada, el conmutador SW1 puede implementarse utilizando un conmutador de tres vías de polo único (SP3T) que es controlado por señales de control proporcionadas en un bus de control de dos líneas, como se muestra en la FIG. 10. Si se desea, el conmutador de tres vías SW1 puede implementarse utilizando dos conmutadores de dos vías 172 y 174, como se muestra en la FIG. 11.

La FIG. 12 muestra cómo pueden incorporarse los conmutadores a un sistema de circuitos transceptores y de control 108. En el ejemplo de la FIG. 12, el circuito Bluetooth 120 incluye una funcionalidad de conmutación en forma de conmutador de dos vías 84. Pueden utilizarse el transceptor 116 y un sistema de circuitos de control 118 para enviar y recibir datos. Pueden transmitirse señales entre el conmutador 84 y el transceptor 116 por la ruta 102.

Los circuitos como el circuito WLAN 110 y el circuito Bluetooth 120 pueden proporcionarse con uno o más circuitos integrados. Con una configuración adecuada, el circuito WLAN 110 se proporciona con uno o más circuitos integrados y el circuito Bluetooth 120 se proporciona con uno o más circuitos integrados. Con otra configuración adecuada, que se ilustra en la FIG. 13, las funciones del circuito WLAN 110 y del circuito Bluetooth 120 se integran en un circuito integrado común (circuito transceptores y de control WLAN/Bluetooth 108). Cuando se integran dos transceptor de esta manera, puede utilizarse un bloque de control único para el procesamiento y el control. En el ejemplo de la FIG. 13, el circuito integrado WLAN/Bluetooth 108 incluye un transceptor WLAN 112 y un transceptor Bluetooth 116, que son controlados por un bloque de control común 114/118. Este tipo de configuración puede utilizarse con un conmutador de dos vías aparte, como el conmutador SW2 de la FIG. 4, o puede utilizarse con un conmutador integrado de dos vías, como el conmutador 84 de la FIG. 13. Si se desea, la funcionalidad de los demás componentes como el conmutador 82, el acoplador 86, y los amplificadores 88 y 170 puede integrarse con un sistema de circuitos del tipo mostrado en la FIG. 13 en forma de uno o más circuitos integrados.

Según una forma de realización, se proporciona un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas que incluye un sistema de circuitos transceptores que incluye un primer circuito transceptor y un segundo circuito transceptor, en el que los circuitos transceptores primero y segundo se comunican utilizando protocolos de comunicaciones diferentes y una banda de frecuencias de radiofrecuencia común, una antena que gestiona las señales de radiofrecuencia en la banda de frecuencias de radiofrecuencia común, y un acoplador de radiofrecuencia que incluye una entrada y unas salidas primera y segunda, en el que cuando un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas se opera en un primer modo, la entrada recibe señales de radiofrecuencia de la antena y proporciona simultáneamente las versiones de potencia reducida correspondientes primera y segunda de las señales de radiofrecuencia recibidas a las salidas primeras y segunda, respectivamente, en el que la primera versión de potencia reducida de las señales de radiofrecuencia recibidas es recibido por el primer circuito transceptor, y en el que la segunda versión de potencia reducida de las señales de radiofrecuencia recibidas es recibida por el segundo circuito transceptor.

Según otra forma de realización, un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas incluye adicionalmente un conmutador que se conecta a la antena y que tiene por lo menos unas posiciones primera y segunda, en el que cuando un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas se opera en el primer modo, el conmutador se pone en la segunda posición para enrutar las señales de radiofrecuencia de la antena a la entrada del acoplador y en el que cuando un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas se opera en un segundo modo, el conmutador se pone en la primera posición para enrutar las señales de radiofrecuencia que se han transmitido del primer transceptor a la antena.

Según otra forma de realización, un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas incluye adicionalmente un conmutador que se conecta a la antena y que tiene por lo menos unas posiciones primera, segunda y tercera, en el que cuando un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas se opera en el primer modo, el conmutador se pone en la segunda posición para enrutar las señales de radiofrecuencia de la antena a la entrada del acoplador, cuando un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas se opera en un segundo modo, el conmutador se pone en la primera posición para enrutar las señales de radiofrecuencia que se han transmitido del primer transceptor a la antena, y cuando un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas se opera en un tercer modo, el conmutador se pone en la tercera posición de manera que la antena se acople al segundo transceptor.

Según otra forma de realización, un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas incluye adicionalmente un primer conmutador que se conecta a la antena y que tiene por lo menos unas posiciones primera, segunda y tercera y un segundo conmutador que se conecta al segundo transceptor y que tiene por lo menos unas posiciones primera y segunda, en el que, cuando un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas se opera en el primer modo, el primer conmutador se pone en su segunda posición para enrutar las señales de radiofrecuencia de la antena a la entrada del acoplador y el segundo conmutador se pone en su primera posición para enrutar las señales de la segunda salida del acoplador al segundo transceptor, cuando un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas se opera en un segundo modo, el primer conmutador se pone en su primera posición para enrutar las señales de radiofrecuencia que se han transmitido del primer transceptor a la antena, y cuando un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas se opera en un tercer modo, el primer conmutador se pone en su tercera posición y el segundo conmutador se pone en su segunda posición de manera que la antena se acople al segundo transceptor a través de los conmutadores primero y segundo.

Según otra forma de realización, un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas incluye adicionalmente un amplificador de potencia, un primer conmutador que se conecta a la antena y que tiene por lo menos unas posiciones primera, segunda y tercera, y un segundo conmutador que se conecta al segundo transceptor y que tiene por lo menos unas posiciones primera y segunda, en el que, cuando un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas se opera en el primer modo, el primer conmutador se pone en su segunda posición para enrutar las señales de radiofrecuencia de la antena a la entrada del acoplador y el segundo conmutador se pone en su primera posición para enrutar las señales de la segunda salida del acoplador al segundo transceptor, cuando un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas se opera en el segundo modo, el primer conmutador se pone en su primera posición para enrutar las señales de radiofrecuencia que han sido transmitidas del primer transceptor a la antena a través del amplificador de potencia, y cuando un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas se opera en un tercer modo, el primer conmutador se pone en su tercera posición y el segundo conmutador se pone en su segunda posición de manera que la antena se acople al segundo transceptor a través de los conmutadores primero y segundo.

Según una forma de realización, se proporciona un dispositivo electrónico de mano inalámbrico que incluye un almacenamiento que almacena datos, un sistema de circuitos de procesamiento acoplado al almacenamiento que generan datos para la transmisión inalámbrica y que procesa los datos recibidos de manera inalámbrica, y un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas, en el que el sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas incluye un sistema de circuitos transceptores que incluye un primer circuito transceptor y un segundo circuito transceptor, en el que los circuitos transceptores primero y segundo se comunican utilizando protocolos de comunicaciones diferentes y una banda de frecuencias de radiofrecuencia común, y una antena que gestiona señales de radiofrecuencia en la banda de frecuencias de radiofrecuencia común, y un acoplador de radiofrecuencia que incluye una entrada y unas salidas primera y segunda, en el que cuando el sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas se opera en un primer modo, la entrada recibe señales de radiofrecuencia de la antena y al mismo tiempo proporciona unas versiones primera y segunda correspondientes de las señales de radiofrecuencia recibidas a las salidas primera y segunda, respectivamente, en el que la primera versión de las señales de radiofrecuencia recibidas es recibida por el primer circuito transceptor, y en el que la segunda versión de las señales de radiofrecuencia recibidas es recibida por el segundo circuito transceptor.

Según otra forma de realización, el dispositivo inalámbrico electrónico de mano inalámbrico incluye adicionalmente en el que el primer transceptor incluye un circuito transceptor de red de área local inalámbrica (WLAN).

Según otra forma de realización, el dispositivo inalámbrico electrónico de mano inalámbrico incluye adicionalmente en el que el segundo transceptor incluye un circuito transceptor Bluetooth.

Según otra forma de realización, el dispositivo inalámbrico electrónico de mano inalámbrico incluye adicionalmente en el que el primer transceptor incluye un circuito transceptor de red de área local inalámbrica (WLAN) y el segundo transceptor incluye un circuito transceptor Bluetooth.

Según la forma de realización de otro, el dispositivo inalámbrico electrónico de mano inalámbrico incluye adicionalmente un amplificador de radiofrecuencia acoplado entre la antena y la entrada del acoplador.

Según una forma de realización, se proporciona un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas que incluye un primer circuito transceptor inalámbrico que transmite y recibe según un primer protocolo de comunicaciones en una banda de frecuencias de comunicaciones de radiofrecuencia dada, un segundo circuito transceptor inalámbrico que transmite y recibe según un segundo protocolo de comunicaciones en la banda de frecuencias de comunicaciones de radiofrecuencia dada, en el que los protocolos de comunicaciones primero y segundo son diferentes, una antena, un acoplador de radiofrecuencia, un sistema de circuitos de conmutación sensible a las señales de control y que enrutan las señales de radiofrecuencia hacia y desde la antena, en el que el sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas es operativo en por lo menos unos modos de operación primero, segundo y tercero, en los que, en el primer modo de operación, el primer circuito transceptor inalámbrico está activo y

transmite señales de radiofrecuencia a través del sistema de circuitos de conmutación y la antena sin pasar por el acoplador, en el segundo modo de operación, los circuitos transceptores inalámbricos primero y segundo están activos y reciben unas versiones primera y segunda respectivas de señales de radiofrecuencia idénticas a través del acoplador, y en el tercer modo de operación, el primer circuito transceptor inalámbrico está inactivo y el segundo transceptor inalámbrico está activo.

Según otra forma de realización, el sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas incluye adicionalmente en el que el sistema de circuitos de conmutación incluye un conmutador con por lo menos una primera posición en la que el conmutador enruta las señales de radiofrecuencia transmitidas del primer transceptor a la antena en el primer modo de operación y una segunda posición en la que el conmutador enruta las señales de radiofrecuencia de la antena al acoplador en el segundo modo de operación.

Según otra forma de realización, el sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas incluye adicionalmente en el que el sistema de circuitos de conmutación incluye un conmutador con por lo menos una primera posición en la que el conmutador enruta las señales de radiofrecuencia transmitidas del primer transceptor a la antena en el primer modo de operación y una segunda posición en la que el conmutador enruta las señales de radiofrecuencia de la antena al acoplador en el segundo modo de operación, el acoplador tiene unas salidas primera y segunda, y durante el segundo modo de operación, el primer circuito transceptor inalámbrico recibe la primera versión de las señales de radiofrecuencia de la primera salida del acoplador y el segundo circuito transceptor inalámbrico recibe la segunda versión de las señales de radiofrecuencia de la segunda salida del acoplador.

Según otra forma de realización, el sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas incluye adicionalmente en el que el sistema de circuitos de conmutación incluyen un conmutador con por lo menos una primera posición en la que el conmutador enruta las señales de radiofrecuencia transmitidas del primer transceptor a la antena en el primer modo de operación y una segunda posición en la que el conmutador enruta las señales de radiofrecuencia de la antena al acoplador en el segundo modo de operación, el acoplador tiene unas salidas primera y segunda, durante el segundo modo de operación, el primer circuito transceptor inalámbrico recibe la primera versión de las señales de radiofrecuencia de la primera salida del acoplador y el segundo circuito transceptor inalámbrico recibe la segunda versión de las señales de radiofrecuencia de la segunda salida de acoplador, la primera versión y la segunda versión de las señales de radiofrecuencia tienen unas potencias de señal primera y segunda respectivas, y la primera potencia de señal es mayor que la segunda potencia de señal.

Según otra forma de realización, el sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas incluye adicionalmente en el que el sistema de circuitos de conmutación incluye un conmutador con por lo menos una primera posición en la que el conmutador enruta las señales de radiofrecuencia transmitidas del primer transceptor a la antena en el primer modo de operación y una segunda posición en la que el conmutador enruta las señales de radiofrecuencia de la antena al acoplador en el segundo modo de operación, el acoplador tiene unas salidas primera y segunda, durante el segundo modo de operación, el primer circuito transceptor inalámbrico recibe la primera versión de las señales de radiofrecuencia de la primera salida del acoplador y el segundo circuito transceptor inalámbrico recibe la segunda versión de las señales de radiofrecuencia de la segunda salida del acoplador, la primera versión y la segunda versión de las señales de radiofrecuencia tienen unas potencias de señal primera y segunda respectivas, y la primera potencia de señal es por lo menos 3 dB mayor que la segunda potencia de señal.

Según una forma de realización, se proporciona el sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas que incluye un primer circuito transceptor inalámbrico que transmite y recibe según un primer protocolo de comunicaciones en una banda de comunicaciones de radiofrecuencia de 2,4 GHz, un segundo circuito transceptor inalámbrico que transmite y recibe según un segundo protocolo de comunicaciones en la banda de comunicaciones de radiofrecuencia de 2,4 GHz, en el que los protocolos de comunicaciones primero y segundo son diferentes, una antena que opera en la banda de comunicaciones de radiofrecuencia de 2,4 GHz, un acoplador de radiofrecuencia, un sistema de circuitos de conmutación sensible a las señales de control y que enrutan las señales de radiofrecuencia hasta y desde la antena, en el que el sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas es operativo en por lo menos unos modos primero y segundo, en el que, en el primer modo de operación, el primer circuito transceptor inalámbrico está activo y transmite señales de radiofrecuencia a través del sistema de circuitos de conmutación y la antena sin pasar por el acoplador, y en el segundo modo de operación, los circuitos transceptores inalámbricos primero y segundo están activos y reciben unas versiones primera y segunda respectivas de señales de radiofrecuencia idénticas a través del acoplador.

Según otra forma de realización el sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas incluye adicionalmente un amplificador de potencia que amplifica las señales que son transmitidas por el primer circuito transceptor inalámbrico en el primer modo de operación, en el que el sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas es operativo en por lo menos un tercer modo y en el que en el tercer modo de operación el primer circuito transceptor inalámbrico está inactivo y el segundo transceptor inalámbrico está activo.

- 5 Según otra forma de realización, el sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas incluye adicionalmente un amplificador de potencia que amplifica las señales que son transmitidas por el primer circuito transceptor inalámbrico en el primer modo de operación, en el que el sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas es operativo en por lo menos un tercer modo, y en el que en el tercer modo de operación el primer circuito transceptor inalámbrico está inactivo y el segundo transceptor inalámbrico está activo, y en el que el primer transceptor inalámbrico incluye unos circuitos transceptores de red de área local inalámbrica.
- 10 Según otra forma de realización, el sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas incluye adicionalmente un amplificador de potencia que amplifica las señales que son transmitidas por el primer circuito transceptor inalámbrico en el primer modo de operación, y un conmutador de tres vías de polo único en el sistema de circuitos de conmutación, en el que el sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas es operativo en por lo menos un tercer modo, en el que en el tercer modo de operación del primer circuito transceptor inalámbrico está inactivo, el segundo transceptor inalámbrico está activo y en el que el primer transceptor inalámbrico incluye unos circuitos transceptores de red de área local inalámbrica.
- 15 Según otra forma de realización, el sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas incluye adicionalmente en el que el sistema de circuitos de conmutación incluye un primer conmutador con por lo menos unas posiciones primera, segunda y tercera y un segundo conmutador con por lo menos unas posiciones primera y segunda, incluyendo adicionalmente el sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas un amplificador de potencia que amplifica las señales que son transmitidas por el primer circuito transceptor inalámbrico en el primer modo de operación, en el que el sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas es operativo en por lo menos un tercer modo en que el primer circuito transceptor inalámbrico está inactivo y el segundo transceptor inalámbrico está activo, en el que en el primer modo de operación el primer conmutador está en su primera posición, en el que en el segundo modo de operación el primer conmutador está en su segunda posición y el segundo conmutador está en su primera posición, y en el que en el tercer modo de operación el primer conmutador está en su tercera posición y el segundo conmutador está en su segunda posición.
- 20 Según una forma de realización, se proporciona un procedimiento para controlar un dispositivo electrónico de mano inalámbrico con un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas que tiene un primer transceptor inalámbrico, un segundo transceptor inalámbrico, una antena, un acoplador de radiofrecuencia, y un sistema de circuitos de conmutación, incluyendo el procedimiento, cuando se desea transmitir datos inalámbricos a través de la antena desde el primer transceptor inalámbrico, poner el sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas en un primer modo de operación en el que el primer circuito transceptor inalámbrico está activo y transmite señales de radiofrecuencia a través del sistema de circuitos de conmutación y la antena sin pasar por el acoplador, y cuando se desea recibir simultáneamente datos inalámbricos con el primer transceptor inalámbrico y el segundo transceptor inalámbrico, poner el sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas en un segundo modo de operación en el que los circuitos transceptores inalámbricos primero y segundo están activos y reciben unas versiones primera y segunda respectivas de señales de radiofrecuencia idénticas de la antena a través del acoplador.
- 30 Según otra forma de realización, en la que el primer circuito transceptor inalámbrico y el segundo circuito transceptor inalámbrico operan según unos protocolos de comunicaciones diferentes, el procedimiento incluye adicionalmente amplificar las señales de radiofrecuencia transmitidas desde el primer circuito transceptor inalámbrico a través de un amplificador de potencia cuando el sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas está en el primer modo.
- 35 Según otra forma de realización, el procedimiento incluye adicionalmente, cuando está en el primer modo, transmitir los datos inalámbricos desde el primer circuito transceptor inalámbrico según un protocolo de red de área local inalámbrica, y cuando está en un tercer modo de operación, transmitir los datos inalámbricos desde el segundo circuito transceptor inalámbrico según un protocolo que es diferente del protocolo de red de área local inalámbrica.
- 40 Según otra forma de realización, el procedimiento incluye adicionalmente, cuando se desea transmitir datos con el segundo transceptor inalámbrico, poner el sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas en un tercer modo de operación en el que el primer circuito transceptor inalámbrico está inactivo y el segundo transceptor inalámbrico está activo y está transmitiendo datos a través del sistema de circuitos de conmutación.
- 45 Según otra forma de realización, el procedimiento incluye adicionalmente, cuando se desea recibir datos con el segundo transceptor inalámbrico sin recibir datos con el primer transceptor inalámbrico, poner el sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas en un tercer modo de operación en el que el primer circuito transceptor inalámbrico está inactivo y el segundo transceptor inalámbrico está activo y está recibiendo datos a través del sistema de circuitos de conmutación sin pasar por el acoplador.
- 50 Según una forma de realización, se proporciona un procedimiento para utilizar un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas en un dispositivo inalámbrico de mano, incluyendo el procedimiento almacenar los datos en un almacenamiento en el dispositivo inalámbrico portátil, con un sistema de circuitos de procesamiento que se acopla al almacenamiento, generar datos para la transmisión inalámbrica y procesar de manera inalámbrica los
- 55
- 60

- 5 datos recibidos, con una antena y un primer circuito transceptor en el sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas, comunicar de manera inalámbrica en una banda de frecuencias de comunicaciones según un primer protocolo de comunicaciones, con la antena y un segundo circuito transceptor en el sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas, comunicar de manera inalámbrica en la banda de frecuencias de comunicaciones según un segundo protocolo de comunicaciones que es diferente del primer protocolo de comunicaciones, y cuando se desea recibir simultáneamente datos con los transceptores primero y segundo en un modo de recepción simultánea, distribuir las señales de radiofrecuencia de la antena simultáneamente a los transceptores primero y segundo.
- 10 Según otra forma de realización, el procedimiento incluye adicionalmente cuando se desea transmitir datos inalámbricos a través de la antena desde el primer transceptor, poner el sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas en un modo de operación de transmisión de red de área local inalámbrica en el que el primer transceptor está activo y transmite señales de radiofrecuencia a través de la antena.
- 15 Según otra forma de realización, el procedimiento definido incluye adicionalmente cuando se desea recibir datos inalámbricos a través de la antena con sólo el segundo transceptor, poner el sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas en un modo de operación de recepción dedicado en el que el primer transceptor está inactivo y el segundo transceptor está activo y recibir señales de radiofrecuencia a través de la antena.
- 20 Según otra forma de realización, el procedimiento incluye adicionalmente cuando se desea transmitir datos inalámbricos a través de la antena desde el primer transceptor, poner el sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas en un modo de operación de transmisión de red de área local inalámbrica en el que el primer transceptor está activo y transmite señales de radiofrecuencia a través de la antena, y cuando se desea recibir datos inalámbricos a través de la antena con sólo el segundo transceptor, poner el sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas en un modo de operación de recepción dedicado en el que el primer transceptor está inactivo y el segundo transceptor está activo y recibir señales de radiofrecuencia a través de la antena.
- 25 Según otra forma de realización, el procedimiento incluye adicionalmente cuando se desea transmitir datos inalámbricos a través de la antena desde el primer transceptor, poner el sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas en un modo de operación de red de área local inalámbrica en el que el primer transceptor está activo y transmite señales de radiofrecuencia a través de la antena, y cuando se desea transmitir datos inalámbricos a través de la antena con el segundo transceptor, poner el circuitos de comunicaciones inalámbricas en un modo de operación de transmisión Bluetooth en el que el segundo transceptor está activo y transmitir señales de radiofrecuencia Bluetooth a través de la antena.
- 30
- 35

REIVINDICACIONES

1. Sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas (76) que tiene unos circuitos transeptores primero y segundo (110 y 120), una antena (78) y un acoplador de radiofrecuencia (86), en el que los circuitos transeptores primero y segundo (110 y 120) se comunican utilizando protocolos de comunicaciones diferentes y una banda de frecuencias de radiofrecuencia común, en el que la antena (78) gestiona señales de radiofrecuencia en la banda de frecuencias de radiofrecuencia común, en el que el acoplador de radiofrecuencia (86) incluye una entrada (92) y unas salidas primera y segunda (96 y 94), **caracterizado porque** el sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas (76) comprende:
- un primer conmutador (82) que se conecta a la antena (78) y que tiene por lo menos unas posiciones primera, segunda y tercera; y
- un segundo conmutador (84), que se acopla entre el acoplador de radiofrecuencia (86) y el segundo circuito transeptor (120) y que tiene por lo menos unas posiciones primera y segunda, en el que:
- cuando el sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas (76) se opera en un modo de recepción compartido (154), la entrada (92) recibe señales de radiofrecuencia de la antena (78) y proporciona simultáneamente unas versiones de potencia reducida primera y segunda correspondientes de las señales de radiofrecuencia recibidas a las salidas primera y segunda (96 y 94), respectivamente, en el que la primera versión de potencia reducida de las señales de radiofrecuencia recibidas es recibida por el primer circuito transeptor (110), y en el que la segunda versión de potencia reducida de las señales de radiofrecuencia recibidas es recibida por el segundo circuito transeptor (120) a través del segundo conmutador (84);
- cuando el sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas (76) se opera en el modo de recepción compartido (154), el primer conmutador (82) se pone en la segunda posición para enrutar las señales de radiofrecuencia de la antena (78) a la entrada (92) del acoplador de radiofrecuencia (86);
- cuando el sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas (76) se opera en un modo de transmisión (156), el primer conmutador se pone en la primera posición para enrutar las señales de radiofrecuencia que han sido transmitidas del primer transeptor (110) a la antena (78);
- cuando el sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas (76) se opera en un modo de transmisión o de recepción dedicado (152), el primer conmutador (82) se pone en la tercera posición de manera que la antena (78) se acople al segundo transeptor (120) a través del segundo conmutador y el segundo conmutador (84) se pone en su segunda posición de manera que la antena (78) se acople al segundo transeptor (120) a través de los conmutadores primero y segundo (82 y 84); y
- los conmutadores primero y segundo (82 y 84) tienen unas posiciones fijas durante el modo de transmisión o de recepción dedicado (152).
2. El sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas (76) definido en la reivindicación 1, en el que:
- cuando el sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas (76) se opera en el modo de recepción compartido (154), el segundo conmutador (84) se pone en su primera posición para enrutar las señales de la segunda salida (94) del acoplador de radiofrecuencia (86) al segundo transeptor (120).
3. El sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas (76) definido en la reivindicación 1, que comprende adicionalmente un amplificador de potencia (88):
- cuando el sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas (76) se opera en el modo de recepción compartido (154), el segundo conmutador (84) se pone en su primera posición para enrutar las señales de la segunda salida (94) del acoplador de radiofrecuencia (86) al segundo transeptor (120).
4. Un procedimiento para controlar un dispositivo electrónico de mano inalámbrico con un sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas (76) que tiene un primer transeptor inalámbrico (110), un segundo transeptor inalámbrico (120), una antena (78), y un acoplador de radiofrecuencia (86), comprendiendo el procedimiento:
- cuando se desea transmitir datos inalámbricos a través de la antena (78) desde el primer transeptor inalámbrico (110), poner el sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas (76) en un modo de transmisión (156), en el que el primer circuito transeptor inalámbrico (110) está activo y transmite señales de radiofrecuencia a través del sistema de circuitos de conmutación y la antena (78) sin pasar por el acoplador de radiofrecuencia (86) durante el modo de transmisión (156); y
- cuando se desea recibir simultáneamente datos inalámbricos con el primer transeptor inalámbrico (110) y el segundo transeptor inalámbrico (120), poner el sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas (76) en un modo de recepción compartido (154), **caracterizándose** el procedimiento **por**:

- 5 con un conmutador (84) que se acopla entre el acoplador de radiofrecuencia (86) y el segundo transceptor inalámbrico (120) y que tiene por lo menos unas posiciones primera y segunda, poner el sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas (76) en el modo de recepción compartido (154), en el que el conmutador (84) se pone en su primera posición y los circuitos transceptores inalámbricos primero y segundo (110 y 120) están activos y reciben unas versiones primera y segunda respectivas de señales de radiofrecuencia idénticas de la antena (78), a través del acoplador de radiofrecuencia (86) durante el modo de recepción compartido (154); y
- 10 cuando se desea transmitir y recibir datos con el segundo transceptor inalámbrico (120) sin transmitir o recibir datos con el primer transceptor inalámbrico (110), poner el sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas (76) en un modo de transmisión o de recepción dedicado (152), en el que el conmutador se pone en su segunda posición y el primer circuito transceptor inalámbrico (110) está inactivo y el segundo transceptor inalámbrico (120) está activo y está transmitiendo y recibiendo datos a través del conmutador (84) sin pasar por el acoplador de radiofrecuencia (86) durante el modo de transmisión o de recepción dedicado y en el que el conmutador (84) tiene una posición fija durante el modo de transmisión o de recepción dedicado (152).
- 20 **5.** El procedimiento definido en la reivindicación 4, en el que el primer circuito transceptor inalámbrico (110) y el segundo circuito transceptor inalámbrico (120) operan según protocolos de comunicaciones diferentes, comprendiendo adicionalmente el procedimiento:
- 25 amplificar las señales de radiofrecuencia transmitidas desde el primer circuito transceptor inalámbrico (110) a través de un amplificador de potencia (88) cuando el sistema de circuitos de comunicaciones inalámbricas (76) está en el modo de transmisión (156).
- 6.** El procedimiento definido en la reivindicación 4, comprendiendo adicionalmente el procedimiento:
- 30 cuando está en el modo de transmisión (156), transmitir los datos inalámbricos desde el primer circuito transceptor inalámbrico (110) según un protocolo de red de área local inalámbrica; y cuando está en el modo de transmisión o de recepción dedicada (152), transmitir los datos inalámbricos desde el segundo circuito transceptor inalámbrico (120) según un protocolo que es diferente del protocolo de red de área local inalámbrica.

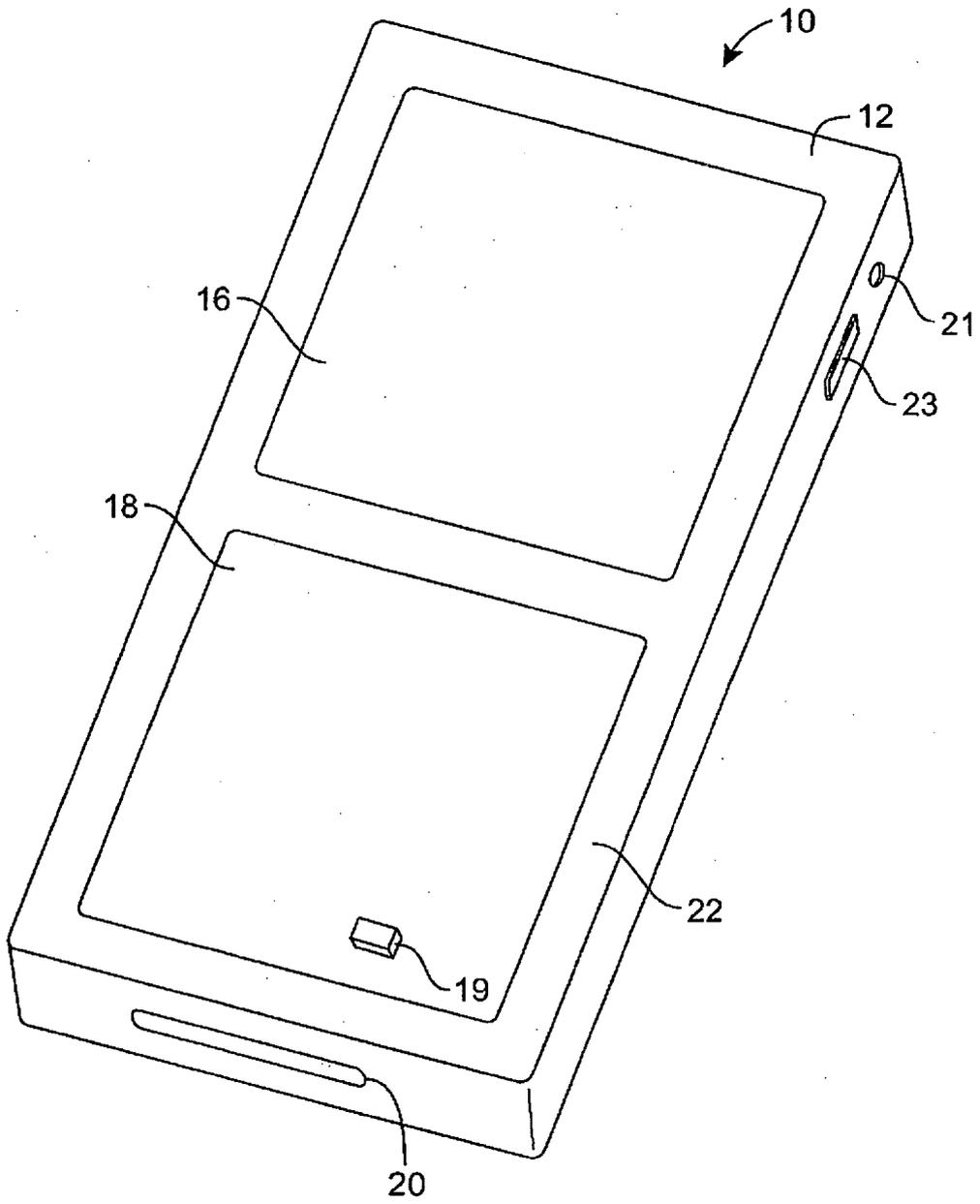


FIG. 1

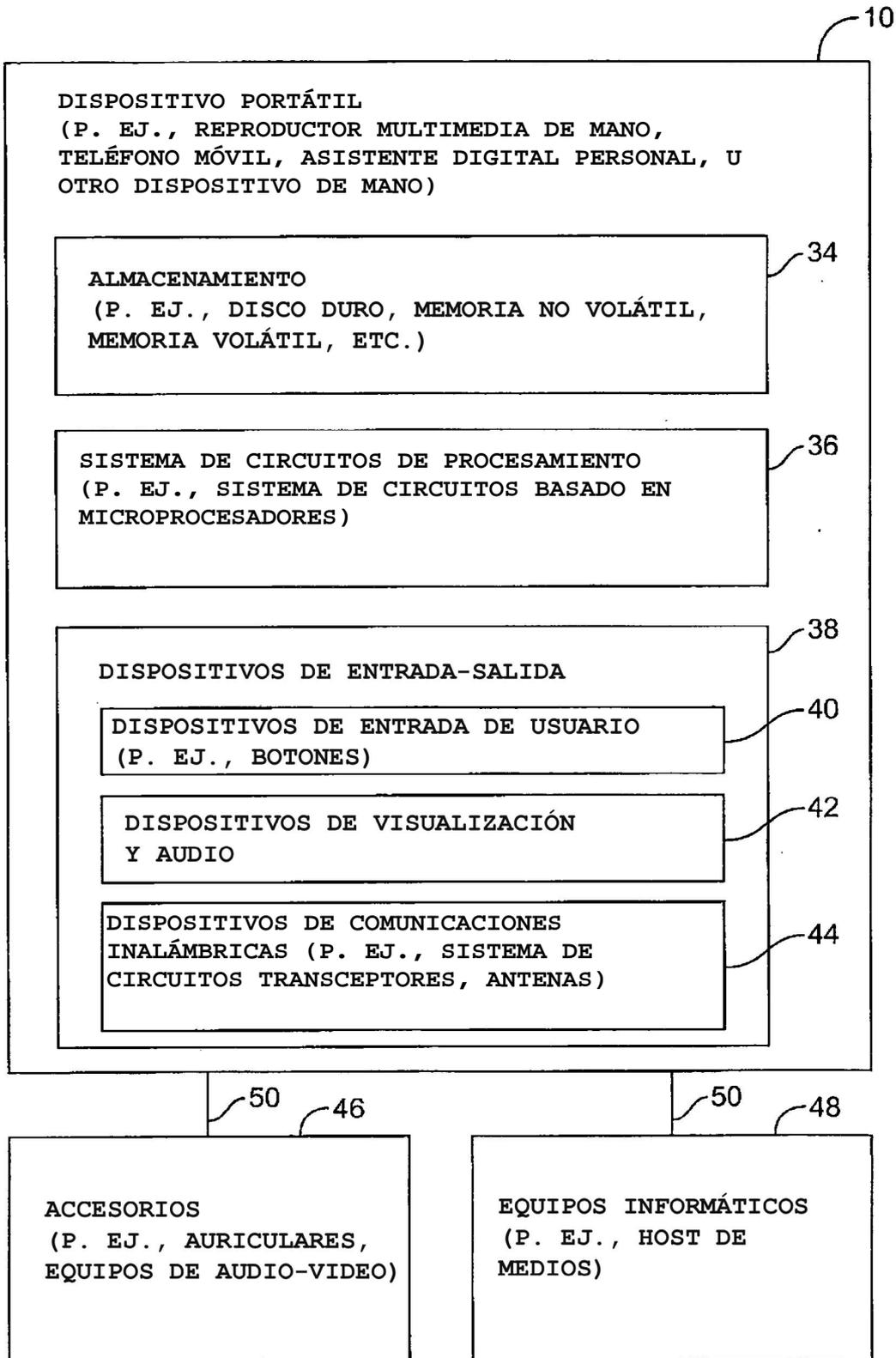
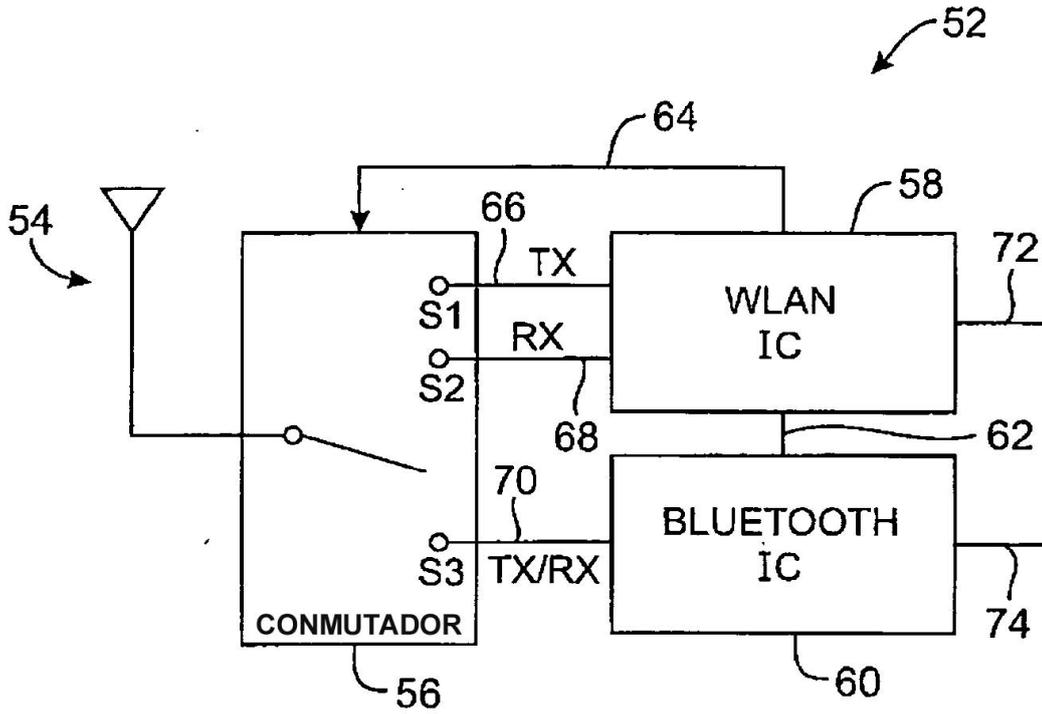


FIG. 2



(TÉCNICA ANTERIOR)

FIG. 3

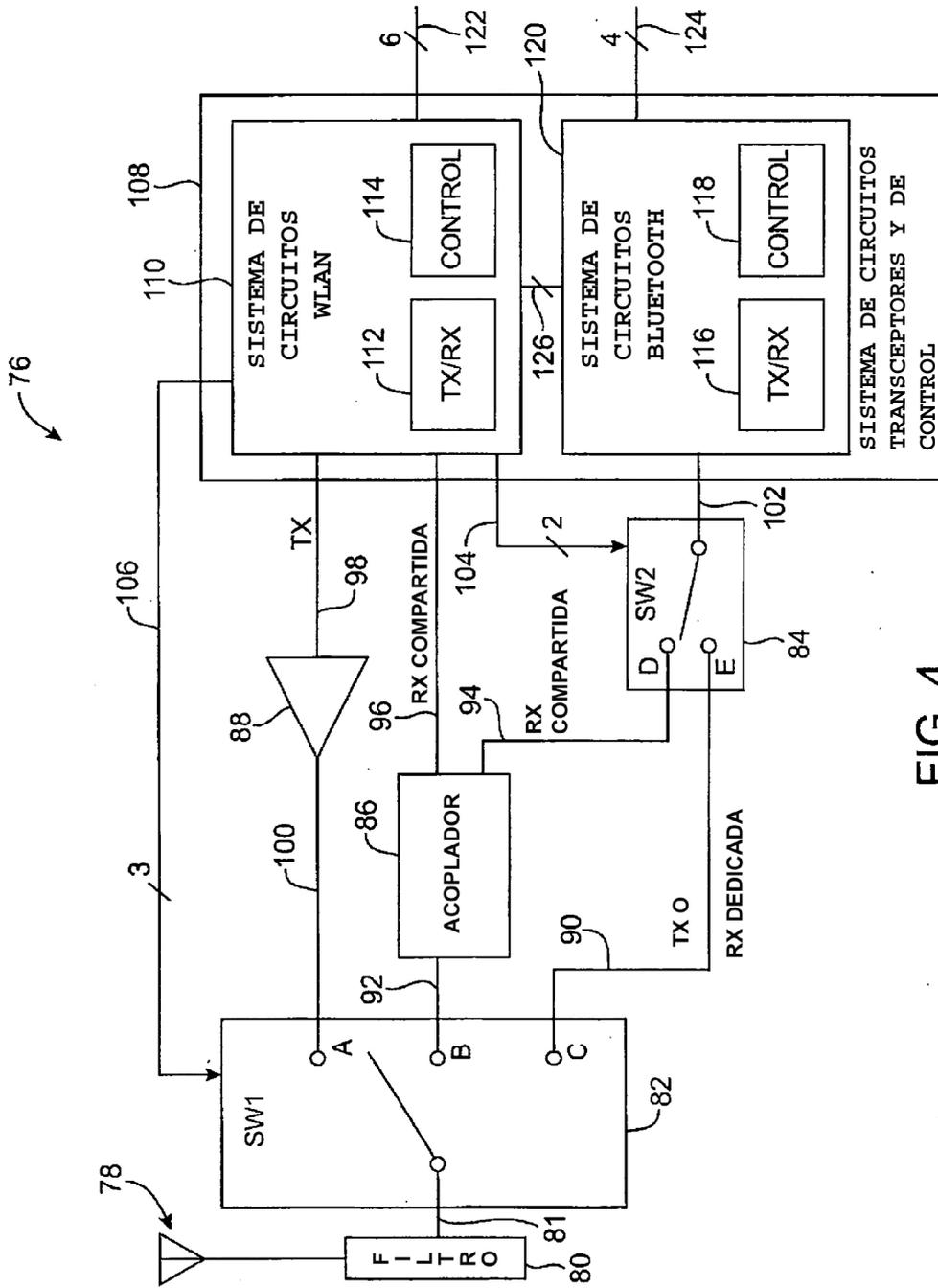


FIG. 4

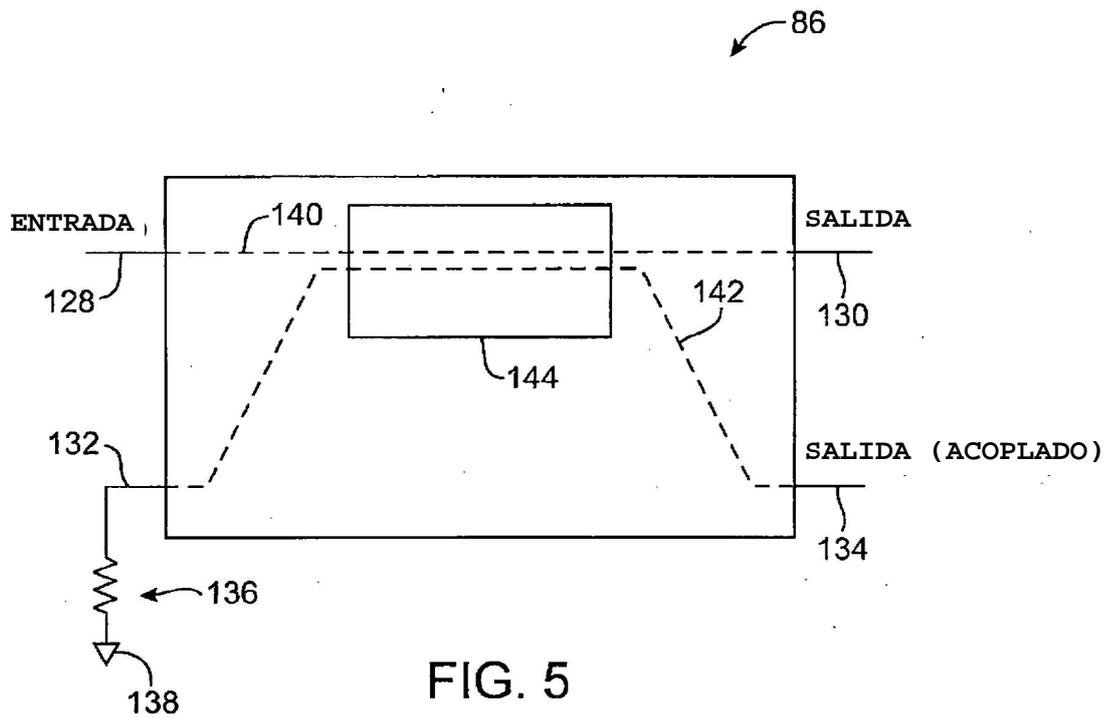


FIG. 5

146

SW1			SW2		MODO
A	B	C	D	E	
1	0	0	X	X	TX WLAN
0	1	0	1	0	RX COMPARTIDA
0	0	1	0	1	TX BLUETOOTH O RX DEDICADA

FIG. 6

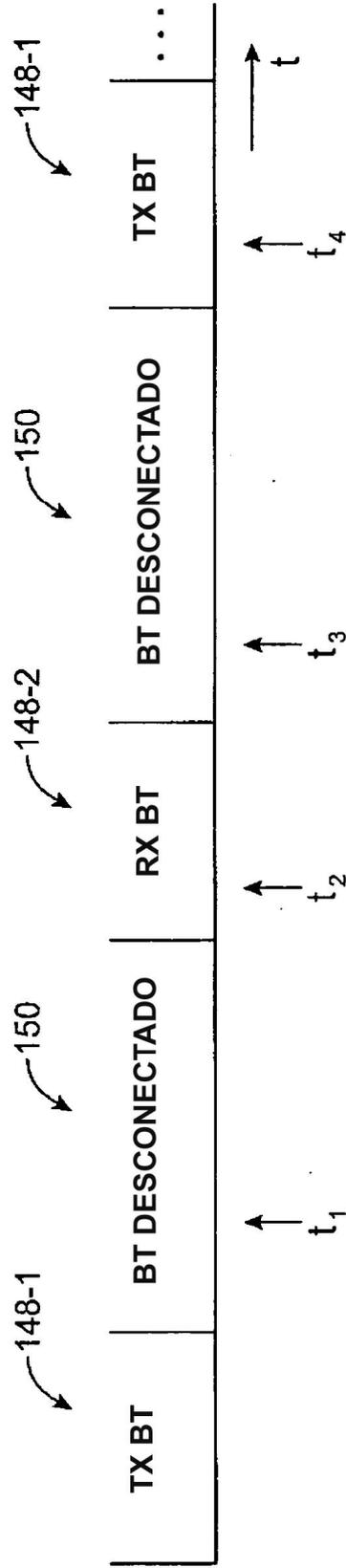


FIG. 7

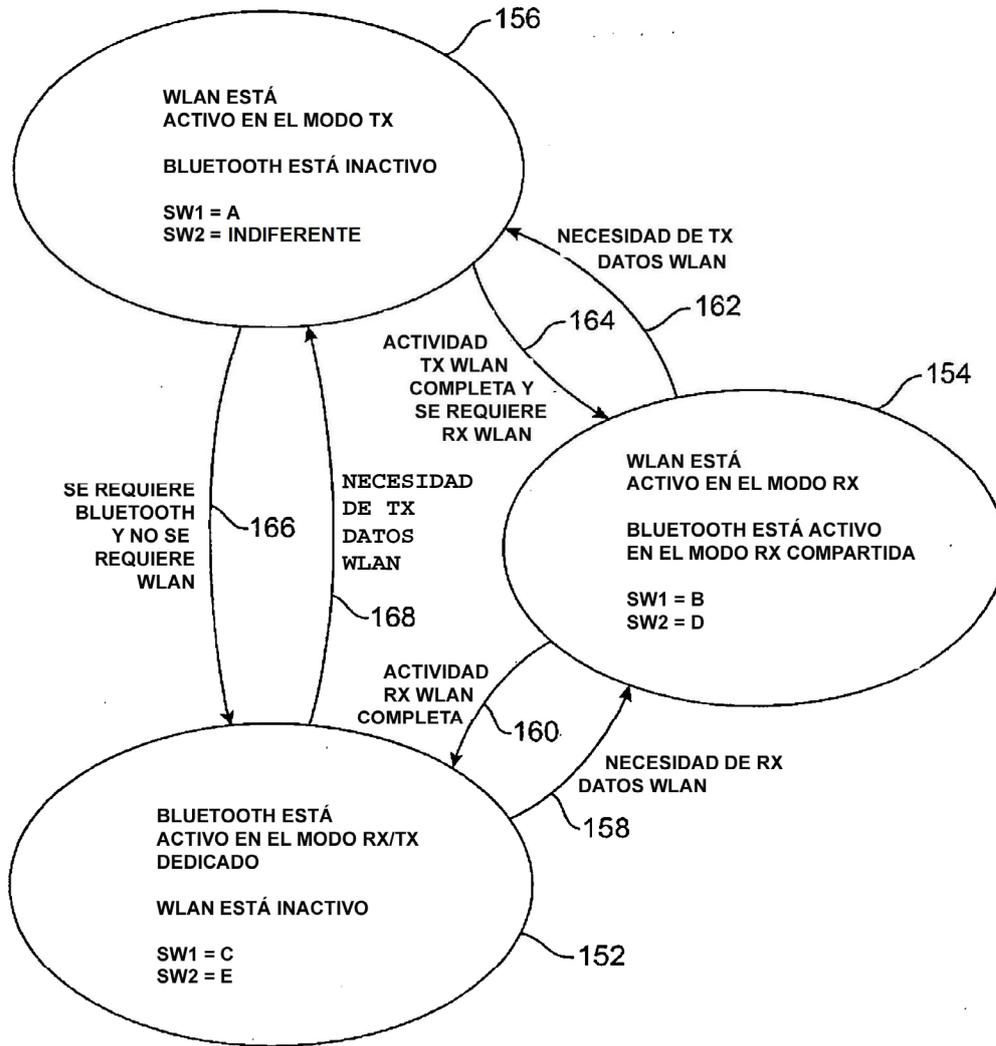


FIG. 8

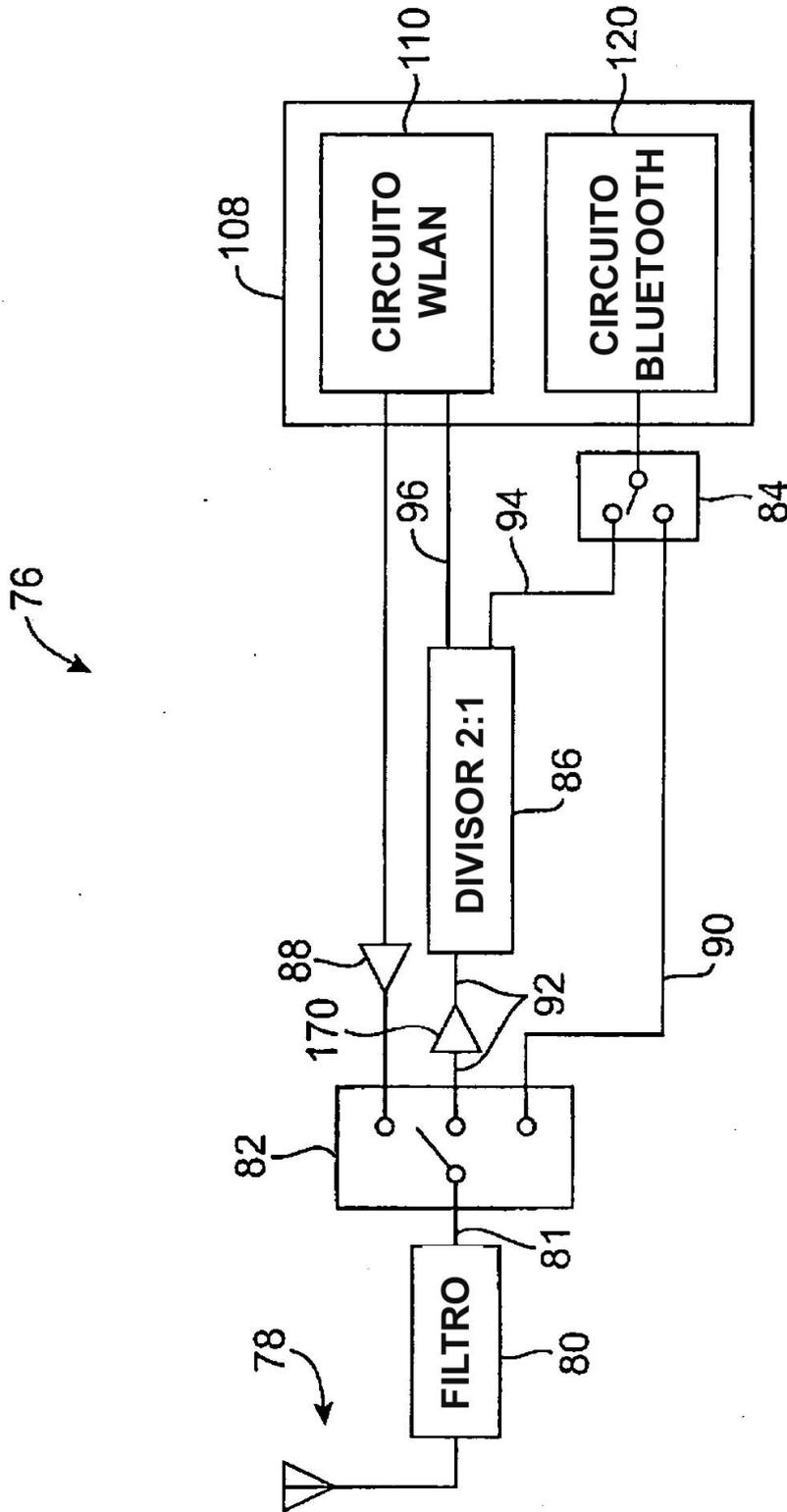


FIG. 9

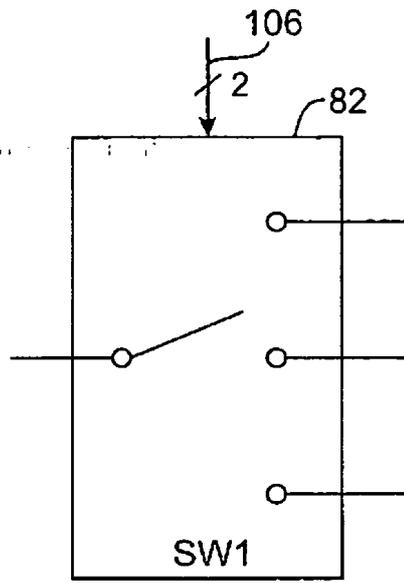


FIG. 10

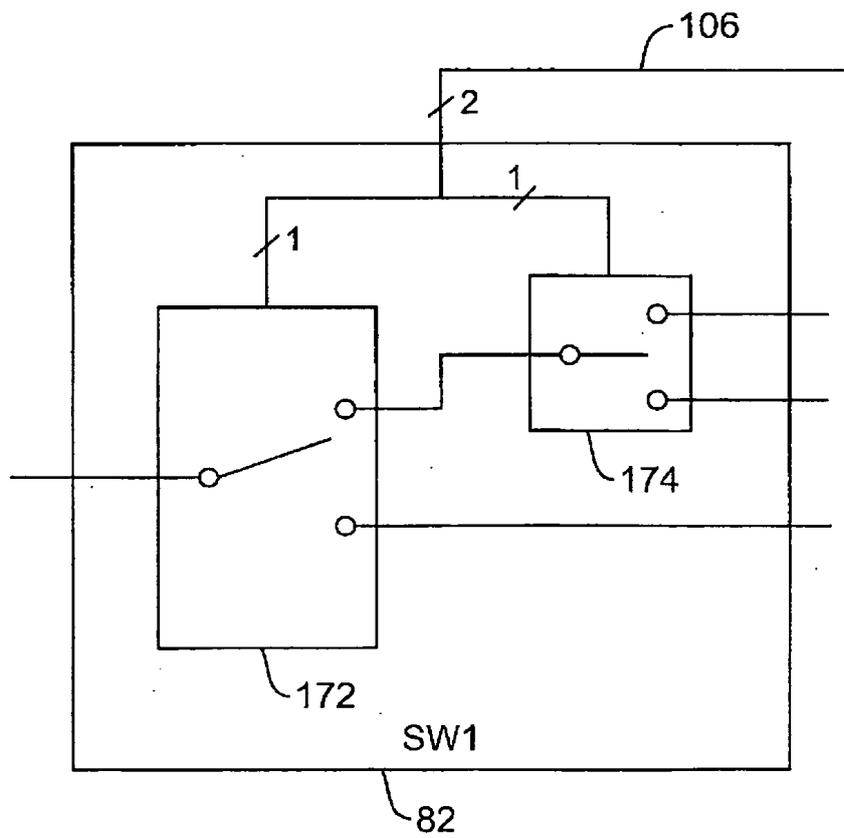


FIG. 11

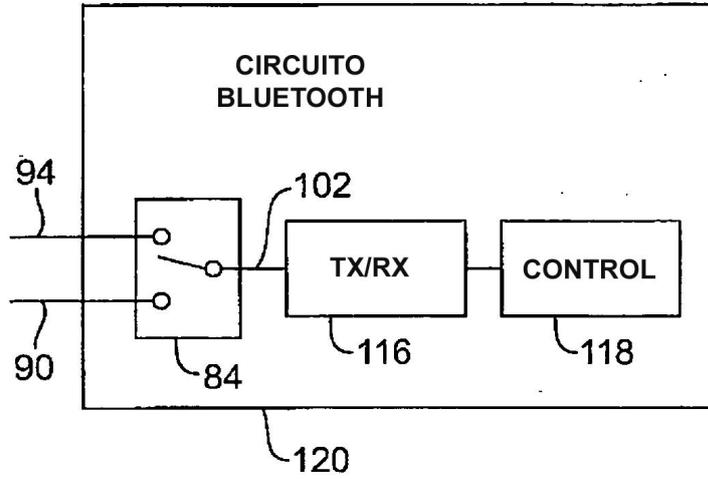


FIG. 12

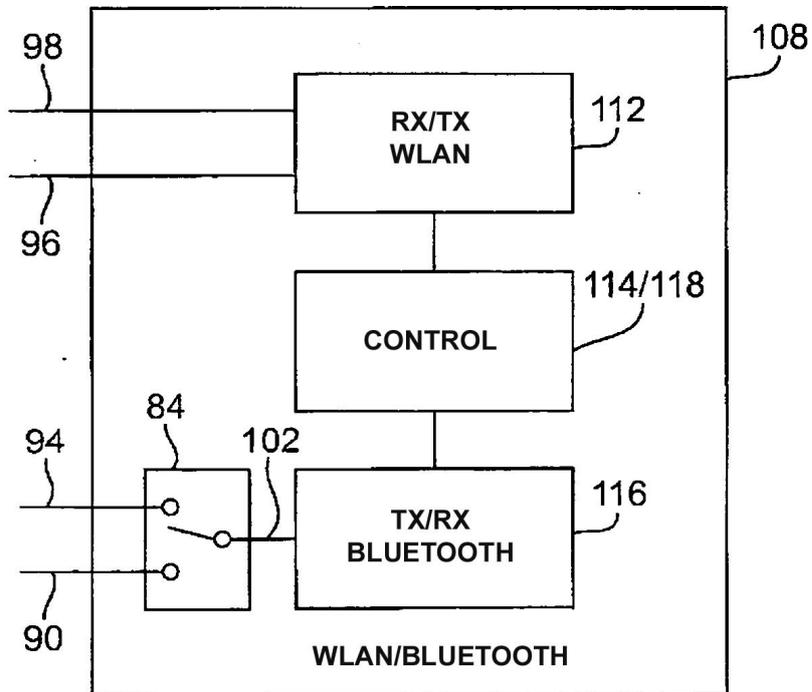


FIG. 13