



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 312 623**

51 Int. Cl.:
H04Q 7/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02769965 .1**

96 Fecha de presentación : **17.07.2002**

97 Número de publicación de la solicitud: **1413156**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.04.2004**

54 Título: **Establecimiento de llamada de un sistema de comunicación por radio.**

30 Prioridad: **18.07.2001 GB 0117498**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2009

73 Titular/es: **MOTOROLA, Inc.**
1303 East Algonquin Road
Schaumburg, Illinois 60196, US

72 Inventor/es: **Fenton, Shaun, Richard;**
Phillips, Christopher, Frank y
Rochford, Aidan, Patrick

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 312 623 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

Establecimiento de llamada de un sistema de comunicación por radio.

5 Campo de la invención

Esta invención se refiere al establecimiento de una llamada en un sistema de comunicación por radio. La invención es aplicable de forma no limitativa, al establecimiento de una llamada convencional en un sistema de radio compartido.

10 Antecedentes de la invención

Los sistemas de comunicación inalámbricos, por ejemplo los sistemas de comunicación de telefonía celular o de radio móvil privada, sirven típicamente para que se disponga enlaces de telecomunicación entre una pluralidad de estaciones transceptoras base (BTSs) y una pluralidad de unidades de abonado, a menudo denominadas estaciones móviles (MSs). El término estación móvil incluye generalmente unidades de radio, tanto portátiles como montadas en vehículos.

El enlace de comunicación desde una BTS hasta una MS, es aludido generalmente como un canal de comunicación de enlace descendente. A la inversa, el enlace de comunicación desde una MS hasta una BTS es aludido generalmente como un canal de comunicación de enlace ascendente.

Los sistemas de comunicación inalámbricos se distinguen de los sistemas de comunicación fijos tales como las redes telefónicas públicas conmutadas (PSTN, public switched telephone network), principalmente en que las estaciones móviles se mueven entre proveedores de servicio (y/o diferentes BTS), y por ello encuentran entornos variables de propagación de radio.

En un sistema de comunicación inalámbrico, cada BTS tiene asociado un área de cobertura geográfica concreta (o célula). El área de cobertura define un alcance concreto sobre el que la BTS puede mantener comunicaciones aceptables con MSs que funcionan en su célula de servicio. A menudo, estas células se combinan para producir un área de cobertura del sistema expandida, con la infraestructura soportando respectivas células interconectadas a través de equipamiento de conmutación centralizado. Además, a menudo las células son agrupadas en áreas de emplazamiento con el objeto de rastrear una MS dentro del área de cobertura, minimizando a la vez la señalización de actualización de la localización.

Es sabido que en un sistema de comunicación de radio móvil privada (PMR, private mobile radio) inalámbrico, una MS puede funcionar fuera de un área de cobertura de red dedicada, mediante comunicar en enlaces de comunicación directa con al menos otra MS. Tal modo de comunicación es aludido generalmente como comunicación de funcionamiento en modo directo (DMO, direct mode operation) (cuando se utiliza conjuntamente con un sistema que soporta modo compartido), convencional, direccional, o en oposición. En lo que sigue, el término de modo directo se utilizará para describir tal comunicación, con el recurso de comunicación definido como un canal convencional que abarca configuraciones de segmento de tiempo y/o frecuencia.

Tal comunicación directa contrasta con el funcionamiento en modo compartido (TMO, trunked mode operation) en un sistema de radio móvil pública (PMR, public mobile radio) o privada, que permite que la MS trabaje dentro de una cobertura de red con comunicaciones controladas y facilitadas mediante una infraestructura de conmutación y administración (SwMI, switching and management infrastructure). Aquí, cuando una MS funciona en modo directo no hay controlador del sistema y por lo tanto no hay sincronización de temporización centralizada ni control de potencia controlado por infraestructura, para ayudar al establecimiento de llamadas, organizar los recursos de comunicación para minimizar interferencias, etcétera.

En modo directo, se establece enlaces de comunicación de modo similar al funcionamiento en modo directo de los esquemas convencionales de radio semidúplex, utilizados por muchos sistemas de radio móvil privada existentes, tales como los de los servicios de emergencia. Tales llamadas son establecidas mediante una comunicación en modo directo (parte que llama) seleccionando una dirección (por ejemplo, secuencia de señalización de 5 tonos o llamada selectiva digital) de una unidad de comunicación receptora (llamada). A continuación la unidad de comunicación llamada es contactada directamente para establecer un enlace de comunicación.

Una técnica conocida mediante la que una unidad de comunicación puede funcionar en modos de funcionamiento tanto compartido como directo, ha sido definida por el Instituto Europeo de Normas de Telecomunicación (ETSI, European Telecommunication Standards Institute) en el estándar del sistema radioeléctrico terrestre concentración de enlaces (TETRA, TERrestrial TRunked RAdio), en ETS-300-396-4. En tal sistema de comunicación, una unidad de comunicación es capaz de funcionar en un modo (o sistema de comunicación), mientras está al tanto de la actividad en el otro modo (o sistema de comunicación). Este modo de funcionamiento se denomina “doble vigilancia”.

El funcionamiento con doble vigilancia permite que una MS utilice, digamos, un servicio en un modo directo para monitorizar un recurso de comunicación del sistema de comunicación de radio compartido, para cualesquiera señales entrantes dirigidas a la MS. Cuando funciona en doble vigilancia, una MS es capaz de estar activa en una comunicación en modo directo, mientras monitoriza un recurso de comunicación de compartición, y viceversa.

ES 2 312 623 T3

En concreto, puede establecerse un canal de control mediante el cual el controlador del sistema, que funciona en el sistema de comunicación de radio compartido, establece comunicaciones para MSs. El canal de control puede entonces ser monitorizado por la MS funcionando en doble vigilancia, como un transceptor de pasarela (repetidor móvil).

- 5 En resumen, una MS en doble vigilancia es capaz de monitorizar canales/recursos en modo directo, estando en modo de compartición, o canales/recursos de comunicación de compartición estando en modo directo.

La capacidad de doble vigilancia se utiliza a menudo cuando una o más radios en un grupo local en modo directo, están dentro del alcance del sistema compartido. Mediante escuchar selectivamente en el sistema compartido, es posible que una MS que funciona en una comunicación en grupo DMO sea contactada si se requiere, mediante el sistema compartido. De modo similar, si una MS que funciona en modo compartido está dentro del alcance de su grupo de comunicación DMO, entonces es capaz de llevar a cabo doble vigilancia sobre el grupo de comunicación DMO y ser incluida en cualesquiera llamadas que sean establecidas correspondientemente.

15 El establecimiento de llamada sobre un sistema compartido se consigue por medio de transmisión de señales con una estación transceptora base (BTS) sobre un canal de control compartido (CCH, control channel). Por contraste, como se ha indicado anteriormente, el establecimiento de llamada sobre un canal convencional se consigue mediante alguna forma de señalización, por ejemplo utilizando una secuencia de señalización de 5 tonos o una llamada selectiva digital, directamente entre el abonado que llama y el abonado llamado, sobre un canal convencional.

20 Sin embargo, en el escenario de radio en modo dual tal esquema de establecimiento de llamada en modo directo tiene una serie de desventajas.

En primer lugar, para que la radio en modo dual establezca una llamada sobre un canal convencional dado, la unidad de abonado llamada debe estar recibiendo sobre tal canal convencional, cuando se establece la llamada. Esto supone que la unidad de abonado llamado debe ser una radio convencional, que está sintonizada permanentemente en tal canal convencional, o bien una radio en modo dual que es capaz de funcionar barriendo en segundo plano el funcionamiento de los canales convencionales, funcionando la vez sobre un canal de control compartido.

30 Un problema significativo con el funcionamiento de un barrido en segundo plano de canales convencionales, estando a al vez operativo sobre un canal de control compartido, es que una radio debe tratar de evitar invertir demasiado tiempo fuera del canal de control. Por otra parte, la radio puede perder señalización importante del canal de control. Esto supone en la práctica, que el convencional barrido en segundo plano será siempre muy primitivo, e incapaz de garantizar la detección de cualquier señalización de establecimiento de llamada.

35 Por esta razón, tales barridos en segundo plano han sido utilizados solo para detectar eficazmente una llamada convencional que ya está en progreso. Esto tiene como resultado una situación en la que una llamada convencional debe ser identificable continuamente, sea por la presencia de una portadora, un tono sub-audible o un campo de entrada tardía, etcétera. Además, esta limitación elimina la posibilidad de utilizar esquemas de señalización convencional tales como 5 tonos, donde una llamada es identificable solo al comienzo del establecimiento de llamada, o esquemas de señalización con acuse de recibo utilizados para mejorar la fiabilidad.

40 Por lo tanto, existe la necesidad de un mecanismo para establecer una llamada en modo directo, sobre un sistema de comunicación de radio que soporte modos de funcionamiento tanto compartido como directo (convencional), donde pueda paliarse las mencionadas desventajas.

Las aplicaciones de patente del Reino Unido publicadas, GB-A-2 316 271 y GB-A-52 336 070, describen móviles que conmutan a comunicación en modo directo bajo el control de la estación base compartida. El documento GB-A-2 320 161 describe un móvil que responde a señales de baliza, que informan al móvil sobre la sincronización del canal de control. El documento EP-A-0 713 345 describe dos móviles comunicando directamente durante los segmento de tiempo no utilizados, en un canal de control compartido TDMA.

55 El documento US-B-6 236 649 describe un método de establecimiento de una llamada directa entre terminales móviles. Se utiliza una secuencia de paginación por parte de una estación móvil de origen, para permitir a una estación móvil específica detectar la sincronización con la estación móvil de origen, mediante generar saltos de frecuencia.

El artículo "Direct mode on trunking" de R. Comparey, publicado en Motorola Technical Developments (1994) (documento número XP 000 468 363), describe un método en el que terminal de abonado que comunica en modo directo, envía una señal a un receptor de un sistema de comunicación compartido, para indicar que la comunicación en modo directo está en progreso.

Declaración de la invención

65 De acuerdo con la presente invención, en un primer aspecto se proporciona un método de establecimiento de llamada en un sistema de comunicación por radio, que ofrece comunicación compartida y comunicación en modo directo. El método se define en la reivindicación 1 de las reivindicaciones anexas.

ES 2 312 623 T3

De acuerdo con la presente invención, en un segundo aspecto se proporciona un sistema de comunicación como el definido en la reivindicación 9 de las reivindicaciones anexas.

De acuerdo con la presente invención, en un tercer aspecto se proporciona un controlador del punto de compartición o una estación transceptora base, según se define en la reivindicación 11 de las reivindicaciones anexas.

De acuerdo con la presente invención, en un cuarto aspecto se proporciona una unidad de comunicación, definida en la reivindicación 12 de las reivindicaciones anexas.

En las reivindicaciones dependientes anexas se define características adicionales de la invención.

En una de sus formas, esta invención proporciona un método mediante el que la vía de señalización entre una MS y su ETS de servicio (es decir, la señalización del canal de control) puede utilizarse para el establecimiento de una llamada convencional directa entre dos unidades de comunicación por radio (MSs), utilizando un mensaje de datos corto (SDM, short data message) estándar o intercambio de señalización de datos de paquetes sobre un canal de control compartido, para establecer una llamada en modo directo sobre un canal convencional.

La estación móvil que llama (MS) formatea preferentemente el contenido del SDM con un comando de establecimiento de llamada en modo directo, junto con detalles de, digamos, el canal en modo directo seleccionado. La MS que llama dirige después el SDM a la MS llamada o las MSs llamadas, y lo transmite utilizando los canales compartidos, de acuerdo con el protocolo SDM estándar utilizado por el sistema de radio compartido.

Después de que el intercambio de señalización SDM del canal de control compartido se ha completado satisfactoriamente, la MS que llama y la MS o las MSs llamadas, vuelven a sintonizar el canal convencional especificado en el SDM, y da comienzo la llamada en modo directo. Tras la liberación de la llamada de modo directo, la MS que llama y la MS o MSs llamadas, reanudan el funcionamiento del sistema de radio compartido.

Breve descripción de los dibujos

Se describirá ahora realizaciones ejemplares de la presente invención, con referencia a los dibujos anexos, en los cuales:

la figura 1 muestra un diagrama de bloques de un sistema de radio compartido de un solo punto, que consiste en una combinación de controlador del sistema de compartición/estación base (TSC/BTS), adaptada de acuerdo con una realización preferida de la presente invención. La figura 1 muestra además varias MS dentro del área de cobertura de un sistema de radio compartido de un solo punto.

La figura 2 muestra un diagrama de sincronización para un típico intercambio de señalización SDM que se produce sobre el canal de control compartido, utilizado para establecer una llamada en modo directo sobre un canal convencional, de acuerdo con una realización preferida de la presente invención.

La figura 3 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento de establecimiento de llamada en modo directo de MS, que cubre el establecimiento de llamada tanto saliente como entrante, de acuerdo con una realización preferida de la presente invención.

La figura 4 muestra un diagrama de bloques de una unidad de comunicación por radio, adaptada para soportar los diversos conceptos inventivos en la realización preferida de la presente invención.

Descripción de realizaciones preferidas

En referencia primera la figura 1, una pluralidad de unidades de abonados, tal como una mezcla de MSs 3-6 y terminales fijos (no mostrados), comunica con el controlador del punto de compartición (TSC)/estación transceptora base (BTS) 1 sobre una interfaz aérea 7-10. Esta interfaz aérea consiste tanto en canales de control compartidos, que se utilizan con propósitos de señalización, como en canales de tráfico compartido, que son asignados por el TSC/BTS 1 a unidades de abonado específicas para aplicaciones de circuito conmutadas de voz y/o datos.

En primer lugar, se considera el caso en que la MS 6 está en la periferia del área de cobertura 2 del sistema de radio compartido, pero sigue siendo capaz de comunicar con el TSC/BTS 1 sobre el canal de control compartido 10. Como se muestra, la distancia entre la MS 6 y el TSC/BTS 1 es tal que la calidad del canal de tráfico compartido 10 puede ser demasiado pobre para ser utilizado. Se asume que la MS 6 es requerida para establecer una llamada con una segunda MS, digamos la MS 5.

De acuerdo con la realización preferida de la invención, en lugar de que la MS 6 establezca una llamada compartida a través del TSC/BTS 1 de la forma normal, la MS 6 establece una llamada en modo directo utilizando señalización SDM estándar sobre el canal de control compartido 10.

ES 2 312 623 T3

Cuando se requiere que la MS 6 llame a la MS 5, aquella transmite un SDM específico dirigido a la MS 5 a través del TSC/BTS 1. El intercambio de señalización consiste típicamente en ráfagas de transmisión y acuses de recibo, que se producen en los enlaces tanto ascendente como descendente.

5 Así, por ejemplo cuando está estableciéndose una llamada convencional desde la MS 6 a la MS 5, se pasará ráfagas sobre el enlace ascendente 10, desde la MS 6 al TSC/BTS 1. Se pasará acuses de recibo sobre el enlace descendente 10, desde el TSC/BTS 1 a la MS 6.

De forma similar, se pasará ráfagas sobre el enlace descendente 9 desde el TSC/BTS 1 a la MS 5. En este caso, se
10 pasará acuse de recibo sobre el enlace ascendente 9 desde la MS 5 al TSC/BTS 1.

Preferentemente, el SDM contiene un comando de establecimiento de llamada en modo directo, junto con detalles del canal convencional.

15 Opcionalmente, el SDM puede además contener información adicional relacionada con la llamada (por ejemplo duración de la llamada, reglas de liberación de llamada, una secuencia de señalización de 5 tonos o llamada selectiva digital, reglas de transmisión, etc.). La MS 6 dirige el SDM a la MS 5, y lo transmite preferentemente de acuerdo con el protocolo SDM estándar utilizado por el sistema de radio compartido.

20 Después de que ha sido completado satisfactoriamente el intercambio de señalización SDM, a través del canal de control compartido 10 de enlace ascendente y el canal de control compartido de enlace descendente, la MS 6 y la MS 5 sintonizan el canal convencional seleccionado 11, como se especifica en el SDM. Después, las dos MSs están en disposición de comenzar una llamada en modo directo. Una vez que ha sido finalizada la llamada en modo directo, la MS 6 y la MS 5 reanudan el funcionamiento del sistema de radio compartido.

25 Está dentro del alcance de la invención, que el mecanismo descrito arriba de establecimiento de llamada en modo directo, puede también ser utilizado en otros casos. Por ejemplo, si la MS 4 tiene conocimiento de una llamada convencional de emergencia en curso, puede decidir transmitir un SDM de establecimiento de llamada en modo directo, dirigido a un grupo de MSs a través del TSC/BTS. Subsiguientemente, tal grupo de MS se uniría a esta
30 llamada de emergencia.

También está dentro del alcance de la invención, que pueda utilizarse técnicas alternativas, respecto del uso preferido de un protocolo SDM. Por ejemplo, un sistema compartido podría establecer llamadas en modo directo utilizando señalización dedicada de establecimiento de llamada en modo directo.

35 En referencia ahora a la figura 2, se muestra un diagrama de sincronización de una realización preferida de intercambio de señalización SDM que se produce sobre el canal de control compartido, cuando se utiliza para establecer la llamada en modo directo sobre un canal convencional.

40 Este intercambio de señalización se transmite preferentemente de acuerdo con el protocolo SDM estándar utilizado por el sistema de radio compartido. Está dentro del alcance de la invención, que pueda utilizarse mecanismos de señalización alternativos para llevar a cabo el establecimiento de llamada en modo directo, por ejemplo utilizando un canal de paginación del sistema compartido.

45 Preferentemente, un portador continúa presente sobre el enlace descendente TSC/BTS 20, y las ráfagas de transmisión de la MS se muestran sobre el enlace ascendente TSC/BTS 21. La primera ráfaga de enlace ascendente que se produce 22 es transmitida mediante la MS que llama, en lo que sigue aludida como MS-A. Esta ráfaga contiene un SDM dirigido a la MS llamada, en lo que sigue aludida como MS-B. Los contenidos del SDM contienen principalmente un comando para establecer una llamada en modo directo, junto con un parámetro que identifica el canal
50 convencional seleccionado.

Después, el TSC/BTS transmite un acuse de recibo intermedio 23 sobre el enlace descendente 20 de vuelta a la MS-A, para confirmar que ha recibido satisfactoriamente el SDM. De este modo, la MS-A se pone en estado de espera, esperando señalización adicional. El TSC/BTS transmite entonces el SDM 24 sobre el enlace descendente 20, a la MS-
55 B.

A continuación, la MS-B transmite un acuse de recibo 25 sobre el enlace ascendente 21 de vuelta al TSC/BTS, para confirmar que ha recibido satisfactoriamente el SDM, tras lo cual el TSC/BTS transmite un acuse de recibo 26 al MS-A para indicar que el intercambio de señalización SDM sobre el canal de control compartido se ha completado
60 satisfactoriamente. La MS-A y la MS-B sintonizan a continuación el canal convencional y comienzan una llamada convencional en modo directo.

El ejemplo de la figura 2 muestra un intercambio de señalización SDM ejemplar, preferido, para un sistema de radio compartido de un solo punto, en modo directo, individual. No obstante, la invención contempla que otros protocolos
65 alternativos, incluyendo protocolos SDM alternativos, podrían beneficiarse de los conceptos inventivos aquí descritos.

Está dentro del alcance de la invención, que los conceptos inventivos podrían aplicar igualmente a sistemas de radio compartidos de múltiples puntos, donde se utiliza varios canales de control compartido.

Además, está dentro del alcance de la invención que los conceptos inventivos podrían aplicarse igualmente llamadas en grupo, donde hay varios MSs llamados. Sin embargo, para llamadas de grupo no habrá acuses de recibo procedentes del MS llamado en el intercambio de señalización SDM de la figura 2.

En referencia ahora a la figura 3, se muestra un diagrama de flujo de un procedimiento de establecimiento de llamada en modo directo, preferido, para llamadas tanto salientes como entrantes.

El proceso comienza en la etapa 41 con la MS sintonizada al canal de control compartido, y funcionando en modo compartido. Las etapas 42 y 43 indican que, durante el período en el que la MS no recibe un SDM de establecimiento de llamada directo entrante, ni es requerida para establecer una llamada en modo directo saliente, la MS permanece operativa en el modo compartido.

Sin embargo y como se muestra en la etapa 44, cuando la MS recibe un SDM de establecimiento de llamada en modo directo entrante, y dependiendo del protocolo SDM utilizado por el sistema de radio compartido, puede requerirse que la MS transmita un acuse de recibo sobre el canal de control de enlace ascendente. Que sea o no transmitido un acuse de recibo, depende tanto del protocolo SDM como del tipo de llamada (es decir, puede requerirse acuses de recibo para llamadas individuales pero no para llamadas en grupo).

Como se indica en la etapa 45, la MS sintoniza a continuación el canal convencional y comienza la llamada en modo directo. El modo directo sigue hasta que en la etapa 46 la llamada en modo directo es liberada. Después, la MS vuelve a sintonizar el canal de control compartido y reanuda el funcionamiento en modo compartido.

Hay varios eventos que pueden provocar la liberación de la llamada en modo directo, siendo los siguientes algunos ejemplos:

- (i) el temporizador de duración de llamada expira,
- (ii) llamada liberada por el usuario, y
- (iii) el temporizador de inactividad del canal expira.

En (iii) es notable que, cuando la MS comienza la primera llamada en modo directo, la MS puede no saber si está dentro del alcance en modo directo, de la otra u otras MSs involucradas en la llamada. Por lo tanto si no se detecta otra actividad durante un período de tiempo, el reconocimiento de tal inactividad puede provocar que la llamada en modo directo sea liberada.

Para un establecimiento de llamada en modo directo saliente, como se muestra en la etapa 47, una MS que está funcionando en modo compartido es requerida para establecer una llamada en modo directo saliente. Esto se consigue mediante transmitir un SDM de establecimiento de llamada en modo directo saliente. Si esto se consigue como se muestra en la etapa 48, la MS comienza una llamada en modo directo sobre un canal convencional, de forma similar a la descrita arriba.

Los criterios sobre si un establecimiento de llamada es “satisfactorio”, dependen generalmente del protocolo SDM utilizado por el sistema de radio compartido. No obstante, esto normalmente se refiere simplemente a la recepción de un acuse de recibo positivo procedente del TSC/BTS.

Está dentro del alcance de la invención que pueda utilizarse un mecanismo de reserva. Por ejemplo, si fuera fallida la transmisión del SDM de establecimiento de llamada en modo directo saliente entonces, dependiendo del protocolo SDM utilizado por el sistema de radio compartido, puede permitirse a la MS retransmitir una serie de veces el SDM de establecimiento de llamada en modo directo saliente, antes de renunciar.

En referencia ahora a la figura 4, se muestra un diagrama de bloques de una unidad de comunicación o unidad de abonado/estación móvil (MS) 112, adaptada para soportar los conceptos inventivos de las realizaciones preferidas de la presente invención.

La MS 112 contiene una antena 202 preferentemente acoplada a un conmutador de antena, un filtro dúplex o un circulador 204, que proporciona aislamiento entre cadenas de recepción y transmisión dentro de la MS 112.

La cadena receptora incluye circuitos frontales de barrido del receptor 206 (proporcionando con eficacia recepción, filtrado y conversión de frecuencia intermedia o de banda base). El circuito frontal de barrido 206 escanea transmisiones de señal desde su BTS asociada, y quizás cualesquiera mensajes de establecimiento de llamada en modo directo (DM)/bidireccional, procedentes de otra MS en su grupo de comunicación. El circuito frontal de barrido 206 está acoplado en serie con la función de procesamiento de señal (procesador, generalmente realizado mediante un DSP) 208.

De acuerdo con una realización preferida de la invención, la cadena receptora 210, en concreto la función de procesamiento de señal 208 acoplada al circuito frontal de barrido 206, ha sido adaptada para que una MS de recepción reciba y procese mensajes cortos de datos, o mensajes de datos de paquetes. Los mensajes son recibidos sobre el

ES 2 312 623 T3

canal de control compartido, y contienen solicitudes de establecimiento de llamada en modo directo, información de canal convencional, etc., como se ha indicado previamente. De este modo, la MS 112 puede consultar a un canal convencional para entrar en comunicación directa con una segunda MS.

5 Hay un controlador 214 acoplado operativamente a los circuitos frontales de barrido 206, de forma que el receptor puede calcular la tasa de bits erróneos (BER, bit error rate) de recepción o la tasa de tramas erróneas (FER, frame error rate), o datos similares de medida de la calidad del enlace, a partir de información recobrada mediante una función de indicación de la intensidad de señal recibida (RSSI, received signal strength indication) 212. La función RSSI 212 está acoplada operativamente a los circuitos frontales de barrido 206. Mediante obtener datos de medida de la calidad
10 del enlace, la MS puede determinar si está dentro del alcance de su BTS de servicio, o de su BTS contigua.

Además, una MS es incapaz de detectar si está dentro del alcance de otras MSs, quizás en su grupo, cuando intenta establecer una llamada. Cuando la llamada es establecida, si no hay actividad detectada desde la MS llamada, entonces una MS que llama puede asumir que no está dentro del alcance y puede exceder el tiempo asignado de llamada.

15 El dispositivo de memoria 216 almacena una amplia serie de datos específicos de MS, tales como funciones de decodificación/codificación, información de la célula contigua y de la célula de servicio, relativa a la sincronización, canales de frecuencia - convencional y compartido, una secuencia de señalización de 5 tonos o un método de llamada selectiva digital, reglas de liberación de llamada, reglas de transmisión, etcétera. Además, puede mencionarse
20 información de la medida y calidad del enlace, para permitir la selección de un enlace de comunicación óptimo.

Hay un cronómetro 218 acoplado operativamente al controlador 214 para calcular la sincronización de las operaciones, es decir la transmisión o recepción de señales dependientes del tiempo, dentro de la MS 112.

25 Como es sabido en el arte, las señales recibidas que son procesadas por la función de procesamiento de señal, son típicamente introducidas a un dispositivo de salida 210, tal como un altavoz o una unidad de presentación visual (VDU, visual display unit).

En el contexto la realización preferida de la presente invención, el cronómetro 218 y el circuito frontal de barrido
30 216 son utilizados para sincronizar la MS 112 a la frecuencia y temporización del canal convencional seleccionado, si son el abonado llamado.

En relación con la cadena de transmisión, esta incluye esencialmente un dispositivo de entrada 220 tal como un micrófono acoplado en serie a través del procesador de señal 208, circuitos de modulación/transmisor 222 y un
35 amplificador de potencia 224. El procesador 208, los circuitos de modulación/transmisor 222 y el amplificador de potencia 224 son sensibles operativamente al controlador, con una salida desde el amplificador de potencia acoplado al filtro dúplex o circulador 204, como es sabido en el arte.

La cadena de transmisión en la MS 112 ha sido adaptada para solicitar que una llamada sea establecida sobre
40 un nuevo canal convencional, si lo requieren las circunstancias y la calidad de llamada con otra MS. Tal solicitud se realiza mediante transmitir un SDM sobre el enlace ascendente del canal de control, del sistema compartido, como se ha descrito arriba.

En el contexto de la realización preferida de la presente invención, el procesador 208, el cronómetro 218 junto con
45 los circuitos de modulación/transmisor 222, son utilizados para sincronizar la MS 112 a la frecuencia de control, y sincronizar el sistema de compartición al objeto de transmitir la solicitud para un canal convencional seleccionado, cuando la MS es la parte que llama.

La función de procesador de señal 208 en la cadena de transmisión, puede implementarse siendo diferente del
50 procesador en la cadena recepción. Alternativamente, puede utilizarse un solo procesador 208 para implementar el procesamiento de ambas señales de transmisión y recepción, como se muestra en la figura 4.

Está dentro del alcance de la invención, que la MS 112 pueda ser reprogramada para recibir y procesar mensajes de datos cortos o mensajes datos de paquetes, adaptados como se ha descrito arriba. Más en general, de acuerdo con
55 la realización preferida de la presente invención, tal reprogramación puede implementarse en una respectiva unidad de comunicación, de cualquier forma apropiada. Por ejemplo, puede añadirse un nuevo chip de memoria a una unidad de comunicación convencional, o alternativamente puede adaptarse partes existentes de una unidad de comunicación convencional, por ejemplo mediante reprogramar uno o más procesadores incluidos. Así, la adaptación requerida puede implementarse en forma de instrucciones implementables por procesador, almacenadas en un medio de almacenamien-
60 to tal como un disco flexible, un disco duro, PROM, RAM o cualquier combinación de estos u otros multimedia de almacenamiento.

Por supuesto, los diversos componentes dentro de la MS 112 pueden realizarse en forma de componente discreto o integrado. Además, está dentro del alcance de la invención que la MS 112 pueda ser una entre un teléfono móvil, una
65 radio PMR portátil o móvil, un asistente digital personal, un ordenador portátil o un PC con conexión inalámbrica a la red y que requiere acceso al sistema de comunicación.

ES 2 312 623 T3

Se comprenderá que el procedimiento de establecimiento de llamada sobre un sistema compartido descrito arriba, proporciona al menos las siguientes ventajas:

- (i) un protocolo de datos de paquetes soportado por el sistema compartido dado, puede utilizarse para el establecimiento de llamadas sobre canales convencionales;
- (ii) el procedimiento de establecimiento de llamada toma ventaja de un protocolo de señalización de datos de paquetes, para asegurar un establecimiento de llamada fiable;
- (iii) ofrece la ventaja de un funcionamiento multi-punto del controlador del sistema compartido, para el establecimiento de llamadas en radios que pueden ser operativos sobre cualquiera de entre una serie de diferentes canales de control;
- (iv) no necesita que la unidad del abonado llamado gaste tiempo escaneando canales convencionales;
- (v) no requiere que la unidad de abonado llamada sea una radio convencional dedicada, fija sobre un canal convencional dado;
- (vi) el mecanismo propuesto es completamente compatible hacia atrás, con un mecanismo de establecimiento de llamada compartido estándar (es decir, permite que la radio llamada elija si utiliza el mecanismo de establecimiento de llamada compartido estándar, o el mecanismo definido por esta invención);
- (vii) asegura que la radio o radios que llaman están presentes en la llamada al comienzo la llamada, en lugar de continuación de haberse iniciado la llamada, como sería el caso del arte previo para un mecanismo de barrido de canales convencional en segundo plano; y
- (viii) en el caso en que esté utilizándose un canal convencional para procesar una llamada de emergencia, el mecanismo propuesto puede ser utilizado para introducir radios compartidas en la llamada, de forma que las radios compartidas puedan funcionar junto a radios convencionales sobre un canal convencional.

En resumen, se ha descrito un método de establecimiento de llamada sobre un sistema de comunicación por radio que ofrece comunicación compartida y comunicación bidireccional convencional. El método incluye la etapa de solicitar sobre un canal de señalización compartido, mediante una primera unidad de comunicación, un canal de tráfico convencional para comunicar con una segunda unidad de comunicación. El método incluye además la etapa de resintonizar la primera unidad de comunicación y la segunda unidad de comunicación, al canal de tráfico convencional para entrar en una llamada bidireccional.

Además, ha sido descrito un sistema de comunicación por radio en modo dual, que proporciona comunicación compartida y comunicación bidireccional convencional. El sistema de comunicación incluye una pluralidad de unidades de comunicación en modo dual, capaces de funcionar en un modo compartido y en un modo convencional de funcionamiento. Un canal de señalización compartido proporciona un recurso de señalización, donde el recurso de sincronización incluye un mensaje de datos cortos o un mensaje de datos de paquetes, o un esquema de establecimiento de llamada en modo directo dedicado, para ser utilizado mediante una unidad de comunicación en modo dual, al objeto de solicitar un canal de tráfico convencional para comunicar con una segunda unidad.

Así, se proporciona un mecanismo para establecer una llamada en modo directo sobre un sistema compartido, donde han sido paliadas sustancialmente las mencionadas desventajas asociadas con las disposiciones del arte previo.

Referencias citadas en la descripción

La lista de referencias citadas por el solicitante es solo para comodidad del lector. No forma parte del documento de Patente Europea. Aunque se ha tomado especial cuidado en recopilar las referencias, no puede descartarse errores u omisiones y la EPO rechaza toda responsabilidad a este respecto.

Documentos de patente citados en la descripción

- GB 2 316 271 A [0020]
- GB 52 336 070 A [0020]
- GB 2 320 161 A [0020]
- EP 0 713 345A [0020]
- US 6 236 649 B [0021]

Bibliografía no de patentes citada en la descripción

- R. COMPAREY. "Direct mode on trunking". *Motorola Technical Developments*, 1994 [0022]

REIVINDICACIONES

1. Un método de establecimiento de llamada en un sistema de comunicación por radio que ofrece comunicación en modo compartido (7-10) y comunicación en modo directo (11), el método comprendiendo las etapas de:

(i) una primera unidad de comunicación (6) enviando una comunicación de establecimiento de llamada a una segunda unidad de comunicación (5), para establecer una llamada en modo directo con la segunda unidad de comunicación (5) sobre un canal de tráfico en un modo directo, y

(ii) la primera unidad de comunicación (6) y la segunda unidad de comunicación (5), sintonizando el canal de tráfico en modo directo (11) para entrar en la llamada en modo directo, el método estando **caracterizado** por:

la primera unidad de comunicación (6), transmitiendo a una estación base (1) del sistema la comunicación de establecimiento de llamada sobre un canal de control en modo compartido de enlace ascendente (10), y la estación base transmitiendo a la segunda unidad de comunicación la comunicación de establecimiento de llamada sobre un canal de control en modo compartido de enlace descendente (9), donde la comunicación de establecimiento de llamada (22) se realiza utilizando un mensaje de datos corto o un mensaje de datos de paquetes dedicado, o un mensaje de establecimiento de llamada en modo directo dedicado, utilizando un esquema de señalización del sistema compartido.

2. El método acorde con la reivindicación 1, que incluye la primera unidad de comunicación enviando la comunicación de establecimiento de llamada, cuando está funcionando sobre una periferia del área de cobertura de la estación base.

3. El método acorde con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que la llamada en modo directo es una llamada de grupo, y el método incluye la comunicación del establecimiento de llamada siendo enviada a una pluralidad de unidades de comunicación llamadas, a través de la estación base.

4. El método acorde con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que incluye la estación base tras la recepción de la comunicación del establecimiento de llamada (22) sobre el canal de control de enlace ascendente, enviando un acuse de recibo intermedio (23) sobre un canal de control de enlace descendente, para confirmar que ha recibido satisfactoriamente la comunicación de establecimiento de llamada, y la primera unidad de comunicación poniéndose en un estado de espera en el que está esperando señalización adicional.

5. El método acorde con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que incluye (i) la segunda unidad de comunicación (5) transmitiendo (25) sobre un canal de control de enlace ascendente (10) a la estación base (1), un acuse de recibo de que ha recibido satisfactoriamente la comunicación del establecimiento de llamada; (ii) la estación base transmitiendo (26) a la primera unidad de comunicación (6) el acuse de recibo (26) sobre un canal de control de enlace descendente, para indicar que se ha completado satisfactoriamente un intercambio de señalización; y (iii) la primera unidad de comunicación sintonizando el canal de tráfico en modo directo, tras la recepción del acuse de recibo (26) procedente de la estación base.

6. El método acorde con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el mensaje de datos corto (22) o el mensaje de datos de paquetes o el mensaje de establecimiento de llamada en modo directo dedicado, incluye una dirección de la segunda unidad de comunicación, un comando de establecimiento de llamada en modo directo, y un parámetro que identifica un canal en modo directo seleccionado.

7. El método acorde con la reivindicación 3, en el que la comunicación de establecimiento de llamada incluye al menos una de las siguientes:

duración de llamada, reglas de liberación de llamada, una secuencia de señalización de 5 tonos o una llamada selectiva digital, y reglas de transmisión.

8. El método acorde con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la comunicación de establecimiento de llamada se transmite de acuerdo con un protocolo de mensaje de datos corto estándar, utilizado por el sistema de radio compartido.

9. El método acorde con cualquier reivindicación precedente, el método comprendiendo además la etapas de:

volver, mediante las unidades de comunicación primera y segunda, al funcionamiento sobre el sistema de radio compartido tras la liberación de la llamada en modo directo.

10. Un sistema de comunicación por radio que incluye una estación base (1), una primera unidad de comunicación (6) operativa para enviar una comunicación de establecimiento de llamada a una segunda unidad de comunicación (5), al objeto de establecer una llamada en modo directo con la segunda unidad de comunicación (5) sobre un canal de tráfico en modo directo, y al objeto de sintonizar el canal de tráfico en modo directo cuando la llamada es establecida, y

ES 2 312 623 T3

una segunda unidad de comunicación operativa para recibir la comunicación de establecimiento de llamada procedente de una primera unidad de comunicación (6), y para sintonizar el canal de tráfico en modo directo cuando la llamada es establecida; y **caracterizado** porque la primera unidad de comunicación (6) es operativa para transmitir a la estación base (1) la comunicación de establecimiento de llamada sobre un canal de control en modo compartido de enlace ascendente (10); la estación base es operativa para transmitir a la segunda unidad de comunicación, la comunicación de establecimiento de llamada sobre un canal de control en modo compartido de enlace descendente (9), y la segunda unidad de comunicación es operativa para recibir la comunicación de establecimiento de llamada sobre el canal de control en modo compartido de enlace descendente; donde la primera unidad de comunicación es operativa para transmitir la comunicación de establecimiento de llamada (22) utilizando un mensaje de datos corto o un mensaje de datos de paquetes dedicado, o un mensaje de establecimiento de llamada en modo directo dedicado, utilizando un esquema de señalización del sistema compartido.

11. Un sistema de comunicación por radio acorde con la reivindicación 10, en el que la primera unidad de comunicación es operativa para transmitir la comunicación de establecimiento de llamada de acuerdo con un protocolo de mensaje de datos corto estándar, utilizado por el sistema de radio compartido.

12. Un controlador de punto de compartición o una estación transceptora base (1), operativos para recibir una comunicación de establecimiento de llamada procedente de una primera unidad de comunicación (6) sobre un canal de control de enlace ascendente, y para enviar la comunicación de establecimiento de llamada a una segunda unidad de comunicación (5) sobre un canal de control de enlace descendente; **caracterizado** porque el controlador del punto de compartición o la estación transceptora base, son operativos para recibir procedente de la primera unidad de comunicación sobre el canal de control de enlace ascendente, una comunicación de establecimiento de llamada para establecer una llamada en modo directo con la segunda unidad de comunicación (5) sobre un canal de tráfico en modo directo, la comunicación de establecimiento de llamada utilizando un mensaje de datos corto (22) o un mensaje de datos de paquetes dedicado o un mensaje de establecimiento de llamada en modo directo dedicado, utilizando un esquema de señalización del sistema compartido, y porque el controlador del punto de compartición o la estación transceptora base, son operativos para enviar la comunicación de establecimiento de llamada a la segunda unidad de comunicación, sobre un canal de control de enlace descendente.

13. Una primera unidad de comunicación (6) operativa para enviar una comunicación de establecimiento de llamada a una segunda unidad de comunicación (5), al objeto de establecer una llamada en modo directo con la segunda unidad de comunicación (5), sobre un canal de tráfico en modo directo, y

operativa para sintonizar (45) el canal de tráfico en modo directo (11), al objeto de entrar en la llamada en modo directo, **caracterizado** porque:

la primera unidad de comunicación (6) es operativa para transmitir la comunicación de establecimiento de llamada sobre un canal de control en modo compartido de enlace ascendente (10), a una estación base o a un controlador del punto de compartición (1) funcionando en modo compartido para el envío por la estación base o el controlador del punto de compartición (1) a la segunda unidad de comunicación sobre un canal de control de enlace descendente, donde la primera unidad de comunicación es operativa para transmitir la comunicación de establecimiento de llamada utilizando un mensaje de datos corto (22) o un mensaje de datos de paquetes dedicado o un mensaje de establecimiento de llamada en modo directo dedicado, utilizando un esquema de señalización del sistema compartido, en el que la funciona la estación base o el controlador del punto de compartición (1).

14. La primera unidad de comunicación (6) acorde con la reivindicación (13), donde la unidad de comunicación es un teléfono móvil, una radio PMR portátil o móvil, un asistente personal digital, un ordenador portátil o un ordenador personal con conexión inalámbrica a la red.

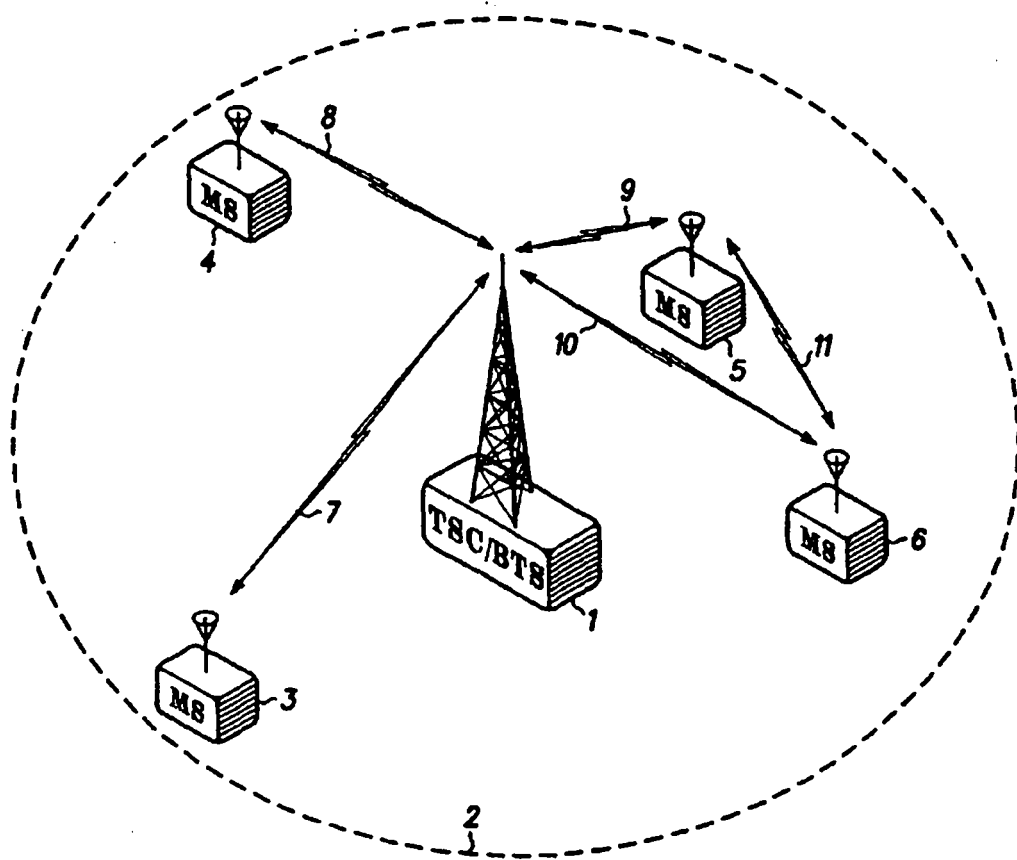


FIG. 1

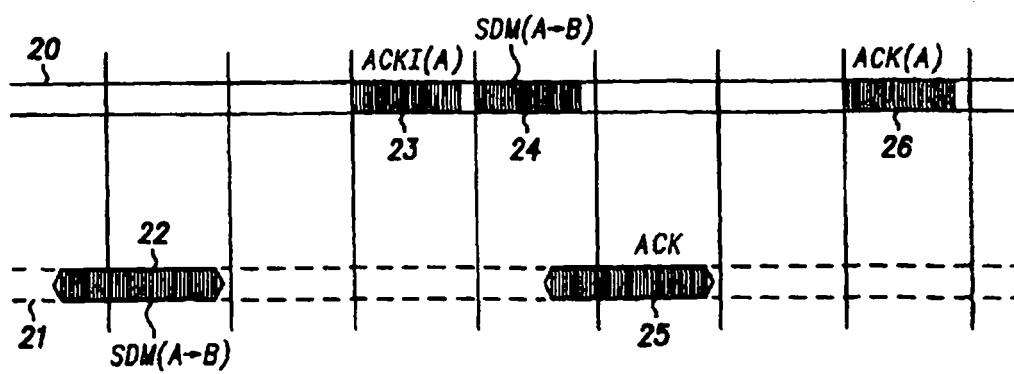


FIG. 2

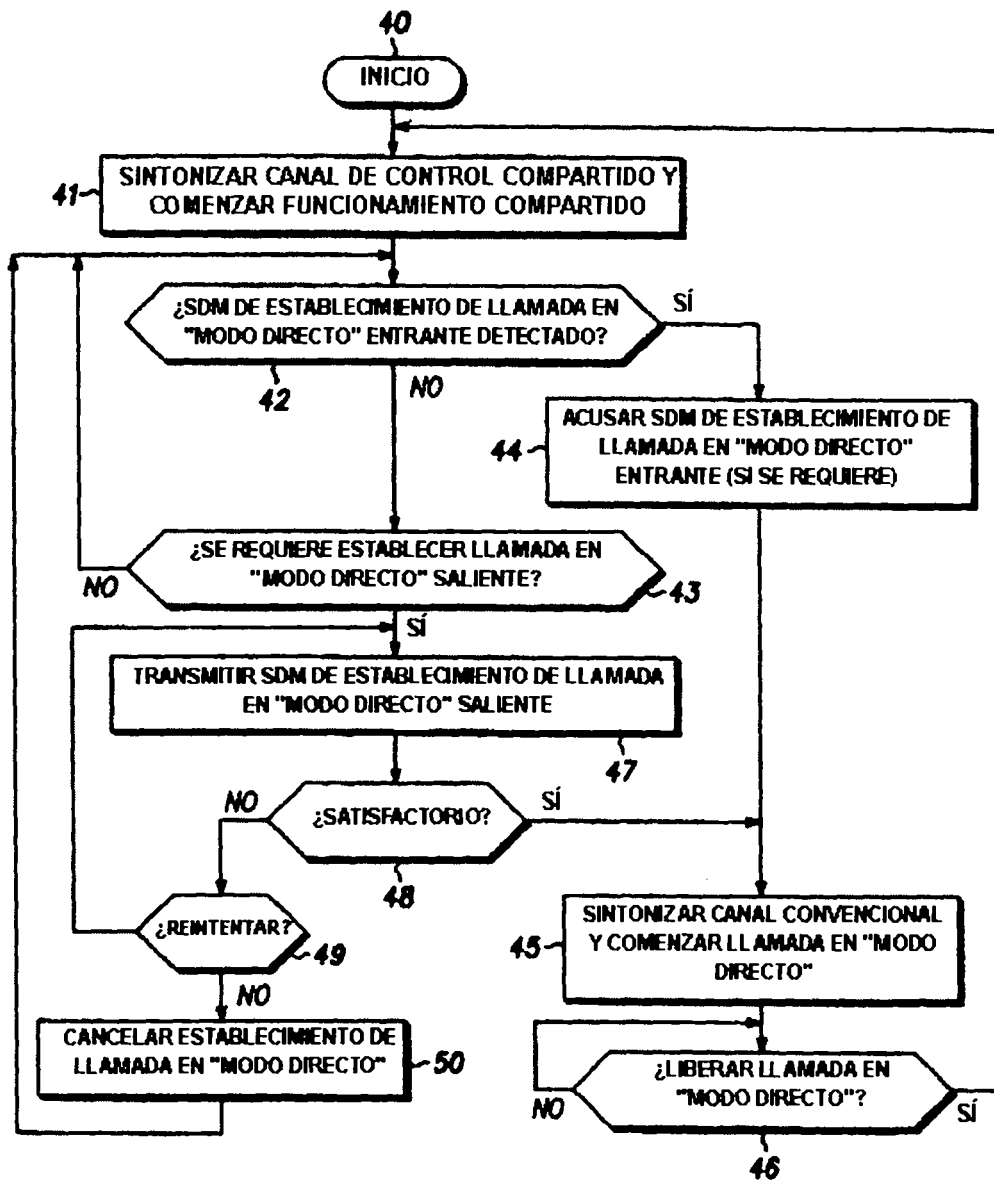


FIG. 3

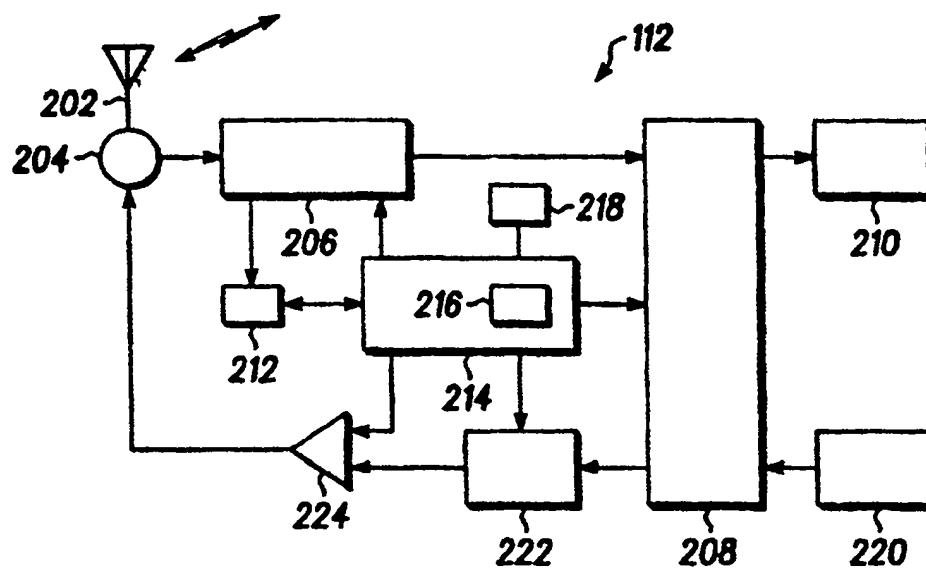


FIG. 4