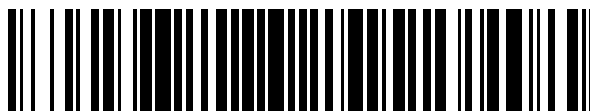


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 390 000**

51 Int. Cl.:
H04W 76/02 (2009.01)
H04L 12/56 (2006.01)
H04L 1/18 (2006.01)
H04L 1/16 (2006.01)
H04W 28/04 (2009.01)
H04W 28/06 (2009.01)
H04W 28/18 (2009.01)
H04W 72/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09164177 .9**
96 Fecha de presentación: **16.08.2002**
97 Número de publicación de la solicitud: **2099252**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.09.2009**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para reducir la latencia del establecimiento de llamada**

30 Prioridad:
17.08.2001 US 933473

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
05.11.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
05.11.2012

73 Titular/es:
QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
5775 MOREHOUSE DRIVE
SAN DIEGO, CA 92121-1714, US

72 Inventor/es:
SINNARAJAH, RAGULAN;
TIEDEMANN, EDWARD G. JR.;
REZAIIFAR, RAMIN;
WANG, JUN y
HO, DUNCAN

74 Agente/Representante:
FÀBREGA SABATÉ, Xavier

ES 2 390 000 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

Procedimiento y dispositivo para reducir la latencia del establecimiento de llamada

5 Campo

La presente invención se refiere en general a las comunicaciones, y más concretamente a un procedimiento y un dispositivo novedosos y mejorados para reducir la latencia del establecimiento de llamada en un sistema de comunicación inalámbrico.

10

Antecedentes

15 Los sistemas de comunicación inalámbricos son ampliamente utilizados para proporcionar diversos tipos de comunicaciones como, por ejemplo, voz, datos y demás. Estos sistemas pueden estar basados en el acceso múltiple por división de código (CDMA), en el acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), o en algunas otras técnicas de modulación. Un sistema CDMA proporciona ciertas ventajas sobre otros tipos de sistemas, incluyendo un incremento en la capacidad del sistema.

20 Un sistema CDMA puede estar diseñado para soportar uno o más estándares CDMA como, por ejemplo (1) el estándar de telefonía móvil con espectro extendido "TIA/EIA-95-B Mobile Station-Base Station Compatibility Standard for Dual-Mode Wideband Spread Spectrum Cellular System" (el estándar IS-95), (2) el estándar ofrecido por un consorcio denominado "3rd Generation Partnership Project" (3GPP) y plasmado en un conjunto de documentos que incluyen los Documentos nº 3G TS 25.211, 3G TS 25.212, 3G TS 25.213, y 3G TS 25.214 (el estándar W-CDMA), (3) el estándar ofrecido por un consorcio denominado "3rd Generation Partnership Project 2" (3GPP2) y plasmado en un conjunto de documentos que incluyen "C. S0002-A Physical Layer Standard for cdma2000 Spread Spectrum Systems", "C. S0005-A Upper Layer (Layer3) Signaling Standard for cdma2000 Spread Spectrum Systems" y "C. S0024 cdma2000 High Rate Packet Data Air Interface Specification" (el estándar cdma2000), y (4) algunos otros estándares.

30 El establecimiento de llamada es el proceso de establecer canales físicos dedicados y negociar los parámetros de configuración del servicio entre una estación móvil y una estación base de manera que pueda tener lugar la comunicación. Los procedimientos de establecimiento de llamada se dividen en dos clases. El establecimiento de llamada iniciado en la estación móvil se produce cuando un usuario de una estación móvil hace una llamada. El establecimiento de llamada finalizado por una estación móvil se produce cuando se hace una llamada a la estación móvil.

35

Los procedimientos de establecimiento de llamada implican el envío de señales entre un centro de conmutación móvil (MSC) o un nodo servidor de datos por paquetes (PDSN), una o más estaciones base (BS), y una estación móvil (MS). Tal como se utiliza en la presente memoria, la expresión "estación base" puede utilizarse de manera intercambiable con la expresión "punto de acceso". La expresión "estación móvil" puede utilizarse de manera intercambiable con las expresiones "unidad de abonado", "estación de abonado", "terminal de acceso", "terminal remota", u otras expresiones correspondientes conocidas en la técnica.

40

La expresión "estación móvil" abarca las aplicaciones inalámbricas fijas. Las señales provenientes de la estación móvil son conocidas como "enlace inverso", "canal inverso", o "tráfico inverso". Las señales que se dirigen a la estación móvil son conocidas como "enlace directo", "canal directo" o "tráfico directo".

45

La FIG. 1 representa un procedimiento de establecimiento de llamada iniciado en la estación móvil como se define en la Publicación A del estándar cdma2000. En la etapa 1, la estación móvil envía un Mensaje 1 de Inicio a la estación base. Este mensaje indica a la red que el usuario de una estación móvil quiere hacer una llamada. Contiene el número marcado y un número de opción de servicio para indicar el tipo de llamada (es decir, voz, datos, etc.). También se incluye en este mensaje una lista de señales piloto de las estaciones base cercanas que han sido recibidas en la estación móvil con suficiente potencia, de manera que la estación base puede determinar qué pilotos incluir en el conjunto activo.

55

En la etapa 2, tras recibir con éxito el Mensaje 1 de Inicio, la estación base envía una Orden 2 de Acuse de Recibo de la Estación Base a la estación móvil. Este mensaje confirma la recepción del Mensaje 1 de Inicio.

60 En la etapa 3, la estación base envía un Mensaje 3 de Solicitud de Servicio de Gestión de Conexión (CM) al MSC, que hace que el MSC establezca la llamada. Este mensaje contiene información relevante recibida desde la estación móvil en el Mensaje 1 de Inicio.

El MSC responde con un Mensaje 4 de Solicitud de Asignación a la estación base en la etapa 4. Este mensaje indica a la estación base que establezca el canal de radio. Sin embargo, la estación base tiene la opción de establecer el canal de radio tan pronto como se recibe el Mensaje 1 de Inicio.

65

Adviértase que en esta figura, así como en las figuras que se describen a continuación, el orden en el que se envía el Mensaje 4 de Solicitud de Asignación desde el MSC a la estación base en relación a otros envíos de mensajes es un tanto flexible. Existen reglas que limitan esa flexibilidad. El Mensaje 4 de Solicitud de Asignación será enviado desde el MSC a la estación base después de que el MSC reciba el Mensaje 3 de Solicitud del Servicio CM (para un establecimiento de llamada iniciado en la estación móvil) o el Mensaje 25 de Respuesta de Radiomensaje (para un establecimiento de llamada finalizado en la estación móvil, descrito a continuación). El Mensaje 4 de Solicitud de Asignación llega antes de que la estación base envíe el Mensaje 10 de Conexión al Servicio a la estación móvil, descrito a continuación.

5

En la etapa 5, la estación base envía un Mensaje 5 de Asignación de Canal a la estación móvil. El estándar también define un Mensaje de Asignación de Canal Extendido. Tal como se define en la presente memoria, el Mensaje 5 de Asignación de Canal Extendido representa cualquiera de los dos mensajes. Este mensaje asigna un canal físico dedicado a la estación móvil con el propósito de transportar el tráfico de usuario asociado con la llamada. Incluye la información relevante para todos los pilotos en el conjunto activo de la estación móvil. Tras esta etapa, la estación móvil entra en el estado de tráfico 450. A continuación se detalla un diagrama de estados con referencia a la FIG. 4 que incluye ese y otros estados.

10

15

En la etapa 6, tras recibir el Mensaje 6 de Asignación de Canal, y tras de recibir dos tramas buenas consecutivas en el enlace directo, la estación móvil envía un preámbulo a la estación base para ayudar a la estación a adquirir las señales de enlace inverso desde la estación móvil. Una vez que se ha adquirido el enlace inverso, la estación base envía la Orden 7 de Acuse de Recibo de la Estación Base a la estación móvil en la etapa 7. Tras recibir la Orden 7 de Acuse de Recibo de la Estación Base, la estación móvil envía la Orden 8 de Acuse de Recibo de la Estación Móvil a la estación base en la etapa 8 para indicar que la estación móvil ha adquirido el enlace directo que está siendo transmitido por la estación base.

20

25

En ese momento los canales físicos dedicados han sido establecidos con éxito. En la etapa 9, tiene lugar un procedimiento de negociación del servicio entre la estación móvil y la estación base para determinar el formato de transferencia de la información. Ejemplos de propiedades negociadas incluyen la velocidad de trama, tipo de trama, velocidades de transmisión, y tipo de tráfico (es decir, voz o datos, velocidad del "vocoder" o codificador de voz, si procede). Algunas propiedades son especificadas por la estación base y por consiguiente no son negociables (por ejemplo, el mapeo de canales lógicos a canales físicos). La negociación puede implicar múltiples intercambios de Mensajes de Solicitud de Servicio y de Mensajes de Respuesta de Servicio entre la estación móvil y la estación base. La información intercambiada está contenida en un registro de información de Configuración del Servicio. El mensaje de negociación final enviado, en la etapa 10, es un Mensaje 10 de Conexión del Servicio desde la estación base a la estación móvil. Se envía tanto el registro de información de Configuración del Servicio como un registro de información de Configuración del Servicio No Negociable. El estándar también permite que sean enviados el Mensaje de Dirección de "Handoff" o Transferencia General o el Mensaje de Dirección de "Handoff" o Transferencia Universal en lugar del Mensaje de Conexión al Servicio en situaciones en las que resulta necesaria una radio transferencia o "radio handoff" mientras está en curso la negociación del servicio.

30

35

40

En algunas ocasiones puede evitarse la negociación del servicio, etapa 9. Si la estación móvil va a utilizar una configuración de servicio previamente almacenada, la estación base simplemente envía un Mensaje 10 de Conexión al Servicio, etapa 10, con una indicación para utilizar la configuración de servicio previamente almacenada. En el estándar, esto se corresponde con establecer el indicador USE OLD SERV CONFIG a "01".

45

En la etapa 11, tras recibir el Mensaje 10 de Conexión al Servicio, la estación móvil envía un Mensaje 11 de Finalización de Conexión al Servicio a la estación base para indicar que ha aceptado la configuración de servicio propuesta. Tras recibir el Mensaje 11 de Finalización de Conexión al Servicio, en la etapa 12, la estación base envía un Mensaje 12 de Asignación Terminada al MSC para indicar que la estación base ha establecido con éxito la llamada.

50

Después de la etapa 10, el Mensaje 10 de Conexión al Servicio, se hace efectiva la configuración del servicio especificada por el mensaje. En ese momento el establecimiento de llamada se termina y puede circular el tráfico de usuario (es decir, voz o datos) entre la estación móvil y la estación base. El tráfico circulará entre la estación base y el MSC (para llamadas de voz) o entre la estación base y el PDSN (para llamadas de datos por paquetes) tras la etapa 12, el Mensaje 12 de Asignación Terminada.

55

La FIG. 2 representa un procedimiento de establecimiento de llamada finalizado en la estación móvil tal como se define en la Publicación A del estándar cdma2000. En primer lugar, el MSC envía un Mensaje 21 de Solicitud de Radiomensaje a la estación base para indicar que está entrando una llamada a la estación móvil. En segundo lugar, se envía un Radiomensaje 22 General desde la estación base a la estación móvil. El estándar también identifica un Radiomensaje Universal, cuya función es similar a la del Radiomensaje 22 General, y la última expresión se utilizará a lo largo de todo el documento para indicar cualquiera de los dos mensajes. Este mensaje se puede enviar por uno o más sectores. Este mensaje indica a la estación móvil que está recibiendo una llamada, y el número de Opción de Servicio correspondiente a la llamada.

60

65

En tercer lugar, tras recibir el Radiomensaje 22 General, la estación móvil envía un Radiomensaje 23 de Respuesta a la estación base, que incluye la lista de pilotos, similar a la descrita en el Mensaje 1 de Inicio anteriormente indicado, de manera que la estación base pueda determinar el conjunto activo apropiado. En cuarto lugar, tras recibir con éxito el Radiomensaje 23 de Respuesta, la estación base o BS envía una Orden 2 de Acuse de Recibo de la Estación Base a la estación móvil, como se ha descrito en la etapa 2 con respecto a la FIG. 1 anteriormente indicada. Este mensaje confirma la recepción del Radiomensaje 23 de Respuesta.

En quinto lugar, la estación base envía un Mensaje 25 de Respuesta de Radiomensaje al MSC, que hace que el MSC establezca la llamada. Las etapas subsiguientes mostradas en la FIG. 2 se corresponden con las etapas de igual numeración y con los mensajes descritos en las etapas 4 a 12 anteriormente indicadas con respecto a la FIG. 1.

Cada etapa en los procedimientos de establecimiento de llamada recién descritos contribuye a la latencia del establecimiento de llamada. La latencia del establecimiento de llamada, o el tiempo requerido para establecer una llamada, es un parámetro de creciente importancia en el diseño de sistemas inalámbricos puesto que el uso de los datos es cada vez más prevalente. Los sistemas de comunicación de datos inalámbricos por módem ofrecen una conectividad "siempre activa". Tal como es conocido para los expertos en el diseño de redes de conmutación por paquetes, la conectividad "siempre activa" no significa que un canal físico esté permanentemente dedicado a un usuario específico. Esto resultaría en un ancho de banda ineficiente y, probablemente, no rentable para los abonados. En cambio, cuando una estación móvil establece una comunicación de datos, se establece una llamada para permitir la transmisión de uno o más paquetes, a continuación se anula la llamada para liberar el canal para otro usuario. En una sesión de comunicación de datos típica, las llamadas se establecerán y se anularán repetidamente, produciéndose una latencia del establecimiento de llamada en cada llamada. Naturalmente, la reducción de la latencia de la llamada, además de ser importante en las comunicaciones de voz, es muy importante para proporcionar una experiencia de usuario estimulante al usuario de datos inalámbricos.

Cada etapa, descrita anteriormente, introduce una latencia debido en parte al tiempo requerido para transmitir cada mensaje, y en parte debido al tiempo de procesamiento requerido para recibir cada mensaje y determinar la siguiente etapa apropiada. Además, gran parte del envío de señales de establecimiento de llamada se produce en canales comunes que son compartidos por un número de estaciones móviles y una estación base. Como tal, se introduce un componente de latencia del establecimiento de llamada cuando una estación móvil debe realizar intentos repetidos para acceder al canal común (conocido como canal de acceso). Además, puede ser que un mensaje para una estación móvil concreta tenga que esperar en una cola de mensajes junto con mensajes para otras estaciones móviles, lo que representa otra fuente más de latencia al llevar a cabo las etapas descritas anteriormente. Por consiguiente, reducir el número de etapas en el procedimiento de establecimiento de llamada es un medio efectivo para reducir la latencia de la llamada, al igual que lo es reducir el tiempo de transmisión y/o procesamiento asociados con cualquier mensaje pendiente.

En la especificación HDR se define un ejemplo de un procedimiento de establecimiento de llamada con latencia reducida, y se representa en la FIG. 3. Un sistema así se describe en la solicitud de patente estadounidense número 09/707.569 (número de publicación PCT WO 2002/037890, titulada "METHOD AND APPARATUS FOR ADAPTIVE TRANSMISSION CONTROL IN A HIGH DATA RATE COMMUNICATION SYSTEM", depositada el 6 de noviembre del 2.000, asignada al titular de la presente invención.

La FIG. 3 representa un procedimiento de establecimiento de llamada finalizado en la estación móvil con un número de etapas reducido en comparación con el procedimiento descrito con respecto a la FIG. 2. Fundamentalmente, se han eliminado las etapas 2 a 4, correspondientes a los mensajes 22, 23 y 2 en la FIG. 2, respectivamente. En lugar de que la estación base envíe a la estación móvil el Radiomensaje 22 General en respuesta al Mensaje 21 de Solicitud de Radiomensaje desde el MSC, la estación base envía un Mensaje 30 de Asignación de Canal modificado. El Mensaje 30 de Asignación de Canal sustituye al Radiomensaje 22 General (etapa 2 en la FIG. 2) y al Mensaje 5 de Asignación de Canal (etapa 7 en la FIG. 2). Esto elimina la necesidad del Radiomensaje 23 de Respuesta (etapa 3 en la FIG. 2) y de la Orden 2 de Acuse de Recibo de la Estación Base (etapa 4 en la FIG. 2). La eliminación de estas tres etapas reduce de manera significativa la latencia del establecimiento de llamada.

Las etapas del procedimiento de la FIG. 3 son como sigue. En primer lugar, el MSC envía el Mensaje 21 de Solicitud de Radiomensaje de la estación base. Como respuesta, la estación base envía a la estación móvil identificada en el Mensaje 21 de Solicitud de Radiomensaje un Mensaje 30 de Asignación del Canal, tal como se acaba de describir. La estación móvil entra en el estado de tráfico 450 después de recibir este mensaje. Tras recibir dos tramas buenas consecutivas en el enlace directo, la estación móvil envía un preámbulo 6 a la estación base. La estación base confirma la adquisición del preámbulo 6 enviando a la estación móvil una Orden 7 de Acuse de Recibo de la Estación Base. Como respuesta, la estación móvil envía a la estación base una Orden 8 de Acuse de Recibo de la Estación Móvil. La estación base envía al MSC un Mensaje 25 de Respuesta de Radiomensaje para hacer que el MSC establezca la llamada. El mensaje 4 de Solicitud de Asignación se envía desde el MSC a la estación base. A continuación tiene lugar el servicio de negociación 9, a menos que se mitigue por una indicación para utilizar una configuración de servicio previamente almacenada (es decir, estableciendo el indicador USE OLD SERV CONFIG a "01"). El Mensaje 10 de Conexión al Servicio es enviado desde la estación base a la estación móvil para finalizar

toda negociación. La estación móvil acepta el Mensaje 10 de Conexión al Servicio con un Mensaje 11 de Finalización de Conexión al Servicio. La estación base permite al MSC saber que la llamada ha sido establecida con un Mensaje 12 de Asignación Terminada.

5 Tras el Mensaje 10 de Conexión al Servicio, la configuración del servicio especificada por el mensaje se hace efectiva. En ese momento se termina el establecimiento de llamada y puede circular el tráfico de usuario (es decir, voz o datos) entre la estación móvil y la estación base. Como se ha descrito anteriormente con respecto a la FIG. 1, el tráfico también circulará entre la estación base y el MSC (para llamadas de voz) o entre la estación base y el PDSN (para llamadas de datos por paquetes) tras la etapa 12, Mensaje 12 de Asignación Terminada.

10 La FIG. 4 representa un diagrama de estados de la estación móvil. Los estados mostrados son estados generales útiles para describir el establecimiento de llamada, y no representan todos los estados en los que puede entrar una estación móvil. Además, no se muestran todas las posibles transiciones de estado. Más bien, se muestra el subconjunto útil para discutir los diversos aspectos de la presente invención. El estado 410 es un estado de arranque, estado en el que entra una estación móvil cuando es encendido. La estación móvil pasa a continuación al estado de inicialización 420, en el que la estación móvil intenta adquirir un sistema. Una vez que se adquiere la sincronización con el sistema para por lo menos una estación base, la estación móvil entra en el estado de reposo 430, en el que monitoriza el canal de envío de radiomensajes para cualquier mensaje dirigido a ella, como por ejemplo el Radiomensaje 22 General o el Mensaje 30 de Asignación de Canal, descritos anteriormente.

20 A partir del estado de reposo 430, la estación móvil puede pasar al estado de acceso al sistema 440 por una serie de razones. Se pasa al estado de acceso al sistema cuando la estación móvil desea comunicarse por el canal de acceso (compartido entre una pluralidad de estaciones móviles) a una estación base. Una razón para pasar al estado de acceso al sistema y comunicarse por el canal de acceso es que una estación móvil haya entrado en un nuevo límite de célula o haya arrancado recientemente y necesite registrar su ubicación con una estación base. Otra razón es responder a un Radiomensaje 22 General o un Mensaje 30 de Asignación de Canal, anteriormente descritos (para llamadas finalizadas por la estación móvil). Una tercera razón es enviar un Mensaje 1 de Inicio, descrito anteriormente (para llamadas iniciadas en la estación móvil). Si se inicia un procedimiento de establecimiento de llamada, como los descritos anteriormente, la estación móvil pasa al estado de tráfico 450 tras establecer la llamada con éxito. Este estado es referenciado en las FIGS. 1-3 anteriormente indicadas.

30 La estación móvil permite volver a entrar en el estado de reposo 430 desde el estado de acceso al sistema 440 cuando se ha completado un registro (y no ha sido iniciado ningún establecimiento de llamada), se completa un mensaje que no requiere que la estación móvil permanezca en el estado de acceso, la estación móvil no consigue acceder al canal de acceso común (por razones que incluyen la congestión debida al acceso de otras estaciones móviles), o cuando la estación base no consigue confirmar la recepción de un mensaje transmitido. Además, el fracaso en el acceso o el fracaso en la recepción del acuse de recibo pueden hacer volver a la estación móvil al estado de inicialización 420, dependiendo del cómo esté diseñado el sistema. Puede ser que tras estos fallos, resulte conveniente intentar adquirir una estación base diferente en vez de hacer intentos adicionales con una estación base que no está respondiendo.

40 Se pasa del estado de reposo 430 al estado de inicialización 420 cuando la estación móvil es incapaz de recibir radiomensajes (lo que significa que pueda ser necesario adquirir una nueva estación base), o la estación móvil se dirige a llevar a cabo un procedimiento de traspaso en modo de reposo denominado "idle handoff" (es decir, dirigido a dejar de monitorizar el canal común de la estación base en curso y adquirir en su lugar el canal común de una estación base cercana).

50 Una característica útil en un sistema de comunicación inalámbrico son los mensajes cortos de tipo SBD ("Short Data Burst" o Ráfaga Corta de Datos). Esto permite encapsular un paquete de información pequeño en un mensaje de una estación móvil a una estación base en el canal de acceso. Por consiguiente, no se requiere un establecimiento de llamada completo, puesto que nunca se entra al estado de tráfico. En el estándar cdma2000 se especifica una característica SBD de este tipo. El procedimiento SDB se lleva a cabo como sigue. Desde el estado de acceso al sistema, una estación móvil envía un Mensaje en forma de Ráfaga de Datos a la estación base que incluye el paquete de información SDB. La estación base envía un Mensaje de Transferencia del Servicio de Envío de Datos de Aplicación (ADDS) al MSC, que incluye el paquete de información SDB así como la información de la capa de aplicación (es decir, identificación del tipo de paquete, como por ejemplo SDB, servicio de mensajes cortos (SMS), ubicación de posición, y similares). La estación base confirma la recepción del Mensaje en forma de Ráfaga de Datos enviando un Orden de Acuse de Recibo de la Estación Base a la estación móvil. El MSC (o PDSN) enruta el paquete de datos de la manera correspondiente.

60 Un ejemplo del uso del SBD es cuando se encapsula un paquete del Protocolo de Internet (IP) en la información SBD. En este caso, el MSC o el PDSN pueden enrutar el paquete a un destino en Internet o en una intranet, quizás a un servidor de aplicaciones. En algunas ocasiones, un paquete SDB enviado a un servidor de aplicaciones puede servir para iniciar la comunicación de datos entre el servidor y la estación móvil que puede en última instancia requerir el establecimiento de un canal de tráfico para una comunicación continua. En estas circunstancias, al mensaje SDB le seguirá un procedimiento completo de establecimiento de llamada como el descrito en referencia a

la FIG. 1 y, como se ha mencionado anteriormente, la comunicación en curso entre el servidor de aplicaciones y la estación móvil puede conllevar numerosos establecimientos de llamada, una consecuencia de la naturaleza de la comunicación de paquetes de datos. Este ejemplo sirve para resaltar adicionalmente la necesidad de minimizar la latencia del establecimiento de llamada.

Como se ha descrito anteriormente, la latencia del establecimiento de llamada se forma por las transmisiones de mensajes múltiples y los correspondientes acuses de recibo, la longitud de cada mensaje, y el procesamiento asociado requerido en cada mensaje. La latencia del establecimiento de llamada es una causa de retardo que resulta no deseable en muchas aplicaciones de comunicaciones: comunicaciones de voz así como comunicaciones de datos. En la medida en que las múltiples llamadas deben ser establecidas durante una sesión de comunicación, un escenario típico con datos, el retardo introducido aumenta.

Un método y procedimiento para reestablecer una llamada interrumpida de paquetes de datos en un sistema de telecomunicaciones se describe en el documento del estado de la técnica EP 0 872 982 A1. Según este procedimiento, si se interrumpe o retrasa la comunicación se envía un mensaje de liberación indicando que se puede reestablecer la llamada desde una parte de un par de dispositivos transceptores. Cualquiera de los dispositivos puede entonces iniciar el reestablecimiento de llamada. El reestablecimiento de llamada se logra utilizando un mensaje de reestablecimiento de llamada, en donde el reestablecimiento se basa en usar un conjunto de datos de configuración de llamada almacenados en la otra parte del par de dispositivos transceptores.

La solicitud internacional de patente WO 00/44133 A2 se refiere a activación instantánea de una conexión de protocolo punto a punto (PPP) utilizando un estado PPP. Un estado PPP de una sesión PPP entre un dispositivo de comunicaciones y un servidor de acceso de red no se elimina del servidor de acceso de red después de que la sesión se vuelva inactiva y el estado PPP se cambia desde la sesión inactiva a una nueva sesión cuando llega desde el dispositivo de comunicaciones un mensaje de establecimiento de nueva llamada.

Por consiguiente existe en la técnica una necesidad de sistemas de comunicación que minimicen la latencia del establecimiento de llamada.

SUMARIO

Las formas de realización descritas en la presente memoria abordan la necesidad de sistemas de comunicación que minimicen la latencia del establecimiento de llamada. Según un aspecto, un mensaje de asignación de canal es enviado con un indicador para dirigir la utilización de parámetros de servicio previamente negociados. Este aspecto elimina la necesidad de mensajes de negociación del servicio. Según otro aspecto, un mensaje de asignación de canal es enviado con un identificador de conjunto activo correspondiente a un conjunto activo y sus parámetros y, en lugar de los mismos. Este aspecto reduce el tiempo de transmisión del mensaje de asignación de canal con un resultado global de una reducción de la latencia del establecimiento de llamada.

La invención proporciona procedimientos y elementos de sistema que implementan diversos aspectos, formas de realización, y características de la invención, como se describe con mayor detalle a continuación.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Las características, naturaleza, y ventajas de la presente invención se pondrán de manifiesto a partir de la descripción detallada presentada a continuación al considerarse junto con los dibujos en los que los caracteres de referencia similares se identifican correspondientemente en todo el documento y en los que:

La FIG. 1 representa un procedimiento de establecimiento de llamada iniciado en la estación móvil;

La FIG. 2 representa un procedimiento de establecimiento de llamada finalizado en la estación móvil;

La FIG. 3 representa un procedimiento de establecimiento de llamada finalizado en la estación móvil sin envío de radiomensajes;

La FIG. 4 es un diagrama de estados de una estación móvil;

La FIG. 5 es un sistema de comunicación inalámbrico que soporta un número de usuarios, y que puede implementar diversos aspectos de la invención;

La FIG. 6 representa un procedimiento para actualizar la información de potencia piloto entre llamadas para permitir el establecimiento de llamada sin envío de radiomensajes;

La FIG. 7 representa un procedimiento alternativo para actualizar la información de potencia piloto para permitir el establecimiento de llamada sin envío de radiomensajes;

La FIG. 8 es un procedimiento para llevar a cabo el establecimiento de llamada finalizado o iniciado en la estación móvil sin utilizar mensajes de negociación de servicio;

5 La FIG. 9 representa un procedimiento para enviar información en forma de ráfaga de datos corta e iniciar una llamada simultáneamente;

La FIG. 10 representa un procedimiento para asociar identificadores de conjunto activo con conjuntos activos;

10 La FIG. 11 representa un procedimiento para reducir la longitud del Mensaje de Asignación de Canal utilizando identificadores de conjunto activo.

La FIG. 12 representa un procedimiento para la reconexión iniciada en la estación móvil de una llamada de datos por paquetes durmiente;

15 La FIG. 13 representa un procedimiento para la reconexión finalizada en la estación móvil de una llamada de datos por paquetes durmiente; y

20 La FIG. 14 representa un procedimiento para la transmisión inmediata de un Preámbulo en respuesta a un Mensaje de Asignación de Canal.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

25 La FIG. 5 es un diagrama de un sistema 100 de comunicación inalámbrico que soporta un número de usuarios, y que puede implementar diversos aspectos de la invención. El sistema 100 puede estar diseñado para soportar uno o más estándares y/o diseños (por ejemplo, el estándar IS-95, el estándar cdma2000, la especificación HDR). Por razones de simplicidad, se muestra un sistema 100 que incluye tres estaciones base 104 en comunicación con tres estaciones móviles 106. La estación base y su área de cobertura se denominan a menudo colectivamente "célula". Cada estación base 104 se comunica con el MSC o el PDSN 102. El MSC o el PDSN 102 pueden comunicarse con una red, como por ejemplo la Red Telefónica Pública Conmutada (PSTN), Internet o una intranet (no mostradas).

30 Para llamadas finalizadas en la estación móvil, la Publicación A del estándar cdma2000 requiere enviar a la estación móvil un radiomensaje (mediante un Radiomensaje General o un Radiomensaje Universal). A continuación, cuando la estación móvil envía el Radiomensaje de Respuesta desde el estado de acceso al sistema, la estación base puede enviar la asignación de canal (mediante el Mensaje de Asignación de Canal). Mientras espera a la asignación de canal en el estado de acceso al sistema, la estación móvil monitoriza el canal de envío de radiomensajes.

40 Como se ha descrito anteriormente en referencia a la FIG. 3, una mejora permite a la estación base omitir el envío de radiomensajes enviando la asignación de canal directamente a la estación móvil en el estado de reposo. Esto presenta dos ventajas: elimina la necesidad de enviar el Radiomensaje General (o el Radiomensaje Universal) a la estación móvil, y elimina la necesidad de un intento de acceso de la estación móvil de mucho tiempo (para enviar el Radiomensaje de Respuesta). El efecto global es que se reduce la latencia del establecimiento de llamada.

45 Sin embargo, hay varias razones para enviar un radiomensaje a la estación móvil antes de la asignación del canal. Una es recibir el informe piloto en el Radiomensaje de Respuesta, que puede ser utilizado para determinar el conjunto activo. Pero en algunas ocasiones, como por ejemplo cuando el tiempo transcurrido desde que la estación móvil fue la última en el canal de tráfico es corto, es probable que el conjunto activo previamente utilizado sea suficiente para mantener la llamada. Para esos casos en los que se requiere una actualización, se puede utilizar una alternativa al envío de radiomensajes. Los siguientes son dos procedimientos para proporcionar la información para actualizar el conjunto activo en respuesta a los cambios ocurridos entre sucesivas operaciones de canal de tráfico.

50 En la FIG. 6 se representa una forma de realización. La estación móvil se encuentra en el estado de reposo 430 cuando determina que se requiere una actualización. Por ejemplo, la estación móvil puede determinar que se necesita añadir un piloto al conjunto activo. Pasa al estado 440 de acceso al sistema y envía un Mensaje 610 de Medición de la Potencia Piloto (PSMM) a la estación base. Tras esta transmisión de mensaje la estación móvil vuelve al estado de reposo 430. El mensaje PSMM 610 contiene la información que necesita la estación base para actualizar el conjunto activo (es decir, las potencias piloto vistas por la estación móvil). Posteriormente, la estación base es libre de llevar a cabo un establecimiento de llamada como el descrito en la FIG. 3, puesto que las estaciones base requeridas se encontrarán en el conjunto activo actualizado. Para reducir el envío de señales en el canal de acceso, no es necesario enviar el mensaje PSMM 610 para descartar un miembro del conjunto activo, porque un conjunto activo mayor no impedirá una comunicación exitosa. La estación móvil puede enviar una señal a la estación base en un canal de tráfico para eliminar un miembro del conjunto activo una vez que la estación móvil ha sido asignada a ese canal de tráfico. Otro medio de controlar un envío excesivo de señales al canal de acceso es habilitar el procedimiento de actualización del mensaje PSMM 610 sólo en un subconjunto de estaciones móviles a la vez.

65 Una forma de realización alternativa evita añadir un envío de señales adicional al canal de acceso, reduciendo el retardo de acceso medio pero con la desventaja de un aumento del retardo máximo. En esta forma de realización,

representada en la FIG. 7, el conjunto activo no se actualiza entre operaciones sucesivas de canal de tráfico en la estación móvil. Para iniciar una nueva llamada, la estación base envía a la estación móvil un Mensaje 30 de Asignación de Canal, como se ha descrito en el procedimiento de la FIG. 3. En el bloque de decisión 710, la estación móvil determina si el conjunto activo en curso es o no correcto. Si es correcto, a continuación se continúa con el procedimiento de establecimiento de llamada en el bloque 750. Cuando, como se ha descrito anteriormente, las circunstancias son tales que la probabilidad de que el conjunto activo permanece estable a lo largo de un número de llamadas es alta, a continuación muy a menudo el procedimiento de establecimiento de llamada continuará sin un aumento del retardo, y se habrá evitado el extra de envío de señales al canal de acceso que habría introducido la forma de realización de la FIG. 6.

En caso de que el conjunto activo no necesite ser actualizado, entonces en el bloque de decisión 710 la estación móvil procederá a enviar el mensaje PSMM 720 a la estación base en un canal de acceso. El mensaje PSMM 720 puede contener información similar a la del mensaje PSMM 610. En el bloque 730, la estación base reconfigura el conjunto activo, a continuación envía el Mensaje 740 de Asignación de Canal actualizado a la estación móvil, y después el establecimiento de llamada puede continuar en el bloque 750. Este envío de señales adicional, descrito en los bloques 720 a 740, introduce un retardo adicional en comparación con el procedimiento de establecimiento de llamada de la FIG. 3.

Los diseñadores de sistemas pueden utilizar la forma de realización de la FIG. 6, la forma de realización de la FIG. 7, o una combinación de ambas según se desee para minimizar la latencia global del establecimiento de llamada basándose en la probabilidad de que se produzcan cambios en los conjuntos activos. Como se ha descrito anteriormente, el envío de señales adicionales en el canal de acceso, descrito en la FIG. 6, puede presentar la desventaja de aumentar el tiempo máximo de establecimiento de llamada (pero con un tiempo promedio de establecimiento de llamada reducido) con el procedimiento de la FIG. 7. Cuando resulte más probable que el conjunto activo sea correcto, este procedimiento puede utilizarse para disminuir el tiempo de acceso medio. Sin embargo, el retardo máximo puede aumentar (en aquellas situaciones en las que deba actualizarse el conjunto activo).

A modo de ejemplo, una estación base puede habilitar el procedimiento de la FIG. 6 para estaciones móviles cuya itinerancia esté introduciendo muchos cambios en las potencias piloto recibidas de las diversas estaciones base cercanas, y puede inhabilitar el procedimiento de la FIG. 6, optando por el retardo máximo aumentado ocasional de la FIG. 7, para unidades de abonado que sean fijas o que no viajen a menudo. Otra opción es que una estación base pueda determinar qué procedimiento de establecimiento de llamada utilizar en base al intervalo de tiempo transcurrido desde el acceso anterior de una estación móvil. Si el intervalo de tiempo es corto, puede ser que la estación móvil esté en el mismo sector, y sea necesario un procedimiento de latencia reducida como el descrito en las FIG. 3, 6 ó 7. Si el intervalo de tiempo es mayor que un umbral, la estación base puede decidir utilizar un procedimiento de establecimiento de llamada que incluya el envío de radiomensajes, como el descrito en la FIG. 2.

En la Publicación A del estándar cdma2000, el Radiomensaje 23 de Respuesta también se utiliza para enviar un valor de autenticación, AUTH_R. La autenticación de la estación móvil se consigue ejecutando un algoritmo de autenticación de secreto compartido entre la estación base y la estación móvil y un número aleatorio para producir el valor AUTH_R. El valor AUTH_R se calcula tanto en la estación móvil como en la estación base, y la estación base debe recibir un valor de AUTH_R coincidente desde la estación móvil para asegurar que la estación móvil es auténtica. Naturalmente, si se elimina el Radiomensaje 23 de Respuesta, se debe introducir un mecanismo alternativo para enviar el valor AUTH_R para su autenticación. Otra alternativa es que la estación móvil envíe un valor AUTH_R por el canal de tráfico. Puesto que el cálculo del valor AUTH_R puede llevar algún tiempo, esta alternativa tiene el beneficio añadido de permitir que el cálculo tenga lugar paralelamente a la parte restante del procedimiento del establecimiento de llamada. La respuesta de autenticación se envía por el canal de tráfico una vez que se ha completado el establecimiento de llamada. Adviértase que puesto que el tráfico de usuario no puede circular antes de que el Mensaje de Conexión al Servicio sea enviado, si falla la autenticación en el canal de tráfico, la llamada puede ser liberada inmediatamente. Esta técnica habilita la asignación de canal sin envío de radiomensajes y por lo tanto reduce la latencia del establecimiento de llamada.

En los sistemas de la Publicación A del estándar cdma2000, cada vez que se establecen canales dedicados con el propósito de establecer una llamada, la estación móvil y la estación base deben llegar a un acuerdo (mediante la negociación del servicio) en los parámetros de configuración del servicio que van a utilizarse para intercambiar la información del usuario y de envío de señales. Como se ha descrito anteriormente, existe la capacidad de permitir que la estación móvil y la estación base almacenen la configuración de servicio mutuamente acordada (es decir, el registro de información de Configuración de Servicio y el registro de información de Configuración de Servicio No Negociable) tras la liberación de los canales de tráfico dedicados y al pasar al estado de reposo. Esta configuración almacenada puede restaurarse tras el restablecimiento de los canales dedicados, evitando así llevar a cabo la negociación del servicio. Esto reduce la latencia del establecimiento de llamada. Sin embargo, la Publicación A todavía requiere que, tras el establecimiento de los canales de tráfico dedicados, la estación base envíe el Mensaje Conexión al Servicio que ordena a la estación móvil utilizar la configuración de servicio almacenada. El Mensaje de Conexión al Servicio pertenece a la clase de mensajes de negociación del servicio.

La FIG. 8 representa una forma de realización de un procedimiento de establecimiento de llamada que elimina los mensajes de negociación del servicio, reduciendo así la latencia del establecimiento de llamada. En esta forma de realización, el indicador USE_OLD_SERV_CONFIG (descrito anteriormente) está incluido en el Mensaje 810 de Asignación de Canal. Cuando este indicador se establece a "01", entonces no se requiere la etapa de negociación (es decir, la etapa 9 de las FIGS. 1-3). Además, puesto que el indicador está incluido en el Mensaje 810 de Asignación de Canal, también se eliminan el Mensaje de Conexión al Servicio y el Mensaje de Finalización de la Conexión al Servicio (10 y 11, respectivamente, de las FIGS. 1-3). Además de la reducción de la latencia por la eliminación de la transmisión de estos mensajes, también se elimina el tiempo de procesamiento asociado a ellos. Otro beneficio es que la estación móvil y la estación base pueden restaurar inmediatamente la configuración del servicio almacenada y comenzar a intercambiar el tráfico de usuario tan pronto como se hayan establecido los canales de tráfico dedicados. El efecto global es que se reduce la latencia del establecimiento de llamada.

La que sigue a continuación es una descripción más detallada del procedimiento de la forma de realización representada en la FIG. 8. Esta forma de realización es aplicable tanto a procedimientos de establecimiento de llamada iniciada en la estación móvil como a procedimientos de llamada finalizada en la estación móvil. En la primera etapa, se transmite un Mensaje 1 de Inicio o un Radiomensaje 23 de Respuesta desde la estación móvil a la estación base, dependiendo de si la llamada se ha iniciado en la estación móvil o ha finalizado en la estación móvil, respectivamente. La estación base responde enviando a la estación móvil una Orden 2 de Acuse de Recibo de la Estación Base. A continuación la estación base comunica al MSC bien un Mensaje 3 de Solicitud de Servicio de Gestión de Conexión o un Mensaje 25 de Respuesta de Radiomensaje, dependiendo de si la llamada se ha iniciado o ha finalizado en la estación móvil, respectivamente. A continuación la estación base envía a la estación móvil un Mensaje 810 de Asignación de Canal que incluye un indicador USE_OLD_SERV_CONFIG. Este indicador se establece siempre que la estación base desee evitar la etapa de negociación del servicio y haya determinado que la configuración previamente almacenada puede ser adecuada. Tras esta etapa, la estación móvil entra en el estado de tráfico 450.

Las etapas restantes son similares a los procedimientos de establecimiento de llamada descritos anteriormente, a excepción de la eliminación de las etapas de negociación del servicio como se acaba de describir. Tras recibir dos tramas buenas consecutivas en el enlace directo, la estación móvil empieza a transmitir el preámbulo 6 a la estación base. El MSC envía un Mensaje 4 de Solicitud de Asignación a la estación base. (El orden en el que el MSC envía el Mensaje de 4 Solicitud de Asignación no es importante puesto que se está restableciendo una configuración anterior). La estación base envía a la estación móvil una Orden 7 de Acuse de Recibo de la Estación Base. La estación móvil responde a la estación base con una Orden 8 Acuse de Recibo de la Estación Móvil, momento en el que el tráfico puede empezar a circular entre la estación base y la estación móvil. Por último, la estación base envía un Mensaje 12 de Asignación Terminada al MSC (momento en el que el tráfico circula entre la estación base y el MSC).

En el procedimiento de establecimiento de llamada como se especifica en la Publicación A, el Mensaje 12 de Asignación Terminada es enviado desde la estación base al MSC sólo tras la recepción del Mensaje 11 de Finalización de la Conexión al Servicio desde la estación móvil. Pero en la forma de realización de la FIG. 8, el Mensaje 12 de Asignación Terminada puede ser enviado al MSC justo después del establecimiento del canal dedicado o de los canales dedicados y la recepción de la orden de Acuse de Recibo de la estación móvil MS desde la estación móvil. De esta manera, el establecimiento de conexión del lado de la red puede, hasta cierto punto, suceder paralelamente al establecimiento de la conexión de la interfaz aérea, reduciendo adicionalmente la latencia del establecimiento de llamada.

En algunas circunstancias, puede resultar deseable que una estación móvil descarte una configuración de servicio almacenada anteriormente una vez que determina que se va a requerir una negociación del servicio. Por ejemplo, la Publicación A especifica una característica de asignación previa de canal, en la que la estación base responde a un mensaje de inicio asignando a ciegas un canal a la estación móvil. Si se utiliza un Mensaje 810 de Asignación de Canal, puede resultar que la estación base no sepa todavía si la configuración de servicio antigua puede ser utilizada en el momento que se transmite el mensaje. En estas circunstancias, la estación móvil debería retener la información de configuración previa, ya que todavía puede llegar un Mensaje 10 de Conexión al Servicio que contenga un indicador USE OLD SERV CONFIG = "01" y puede todavía evitarse una Negociación del Servicio 9. Otro procedimiento para abordar esta cuestión es que la estación móvil retenga la configuración almacenada anteriormente incluso si se recibe un Mensaje 810 de Asignación de Canal sin el indicador establecido para utilizar la configuración anterior. La estación móvil debería descartar los datos anteriores sólo al comenzar la negociación del servicio.

Una alternativa es añadir valores adicionales al indicador USE_OLD_SERV_CONFIG. Por ejemplo, si se envía el Mensaje 810 de Asignación de Canal con un indicador que indique que la configuración anterior almacenada es válida, claramente la estación móvil no la descartará. Esto no sucedería en el caso en el que la estación base no supiese si la configuración anterior es o no válida. En ese caso, se podría enviar un valor de indicador adicional para indicar que no se sabe todavía si la configuración anterior es o no válida. En este punto la estación móvil retendría los datos, y esperaría para descartarlos hasta que se requiriese la negociación del servicio. Por último, cuando no es una asignación previa de canal, y la estación base sabe que la configuración anterior ya no es adecuada, se puede

enviar un valor de indicador que indique que la estación móvil es libre de descartar los datos, ya que se requerirá una negociación del servicio.

5 Otra forma de realización aborda la latencia del establecimiento de llamada con respecto a las características de ráfaga de datos corta (SBD), descrita anteriormente. Hay aplicaciones donde la estación móvil necesita enviar una gran cantidad de información por el aire, por lo tanto, necesita establecer canales dedicados para transportar los datos. Esto, por supuesto, requeriría un procedimiento de establecimiento de llamada. Como se ha destacado previamente, la SBD proporciona un mecanismo para transmitir una cantidad pequeña de datos por el canal común, sin llevar a cabo un establecimiento de llamada completo.

10 Para facilitar el inicio de operaciones del lado de la red, la estación móvil puede enviar primero una pequeña cantidad de información por los canales comunes (para activar las operaciones en la red) utilizando la característica de SDB. Posteriormente, se pueden establecer un canal dedicado o unos canales dedicados para transmitir la gran cantidad de datos. Siguiendo los procedimientos definidos en la Publicación A, lo anteriormente indicado requeriría un acceso a un canal común y la subsiguiente transmisión del Mensaje en forma de Ráfaga de Datos, seguido de otro acceso y la posterior transmisión de un Mensaje de Inicio. Es decir, serían necesarios dos intentos de acceso que requieren mucho tiempo.

20 En la forma de realización de la FIG. 9, la estación móvil puede simultáneamente comenzar el procedimiento de establecimiento de llamada y llevar a cabo una SBD incluyendo la información en forma de SBD en un Mensaje 910 de Inicio dirigido a la estación base para establecer los canales dedicados. A continuación la estación base transmite un Mensaje 920 de Solicitud de Servicio de Transferencia/CM del Servicio de Envío de Datos de Aplicación (ADDS) que incluye la información en forma de SDB y un indicador del tipo de datos que identifica los datos como SDB. Además, la funcionalidad del Mensaje de Solicitud de Servicio CM puede estar incluida en este mensaje para eliminar un mensaje extra en la red. A continuación, en el bloque 930, se puede proceder al establecimiento de llamada según uno de los diversos procedimientos descritos anteriormente.

30 De esta manera, cuando prospera el acceso del Mensaje de Inicio, la red puede enviar el contenido SDB a la entidad de red apropiada, mientras que el resto del establecimiento del canal de tráfico dedicado está todavía en camino. Esto presenta varias ventajas. Elimina la necesidad de un intento de acceso adicional que requiere mucho tiempo y elimina el Mensaje de Transferencia de ADDS entre la estación base y el MSC. Las operaciones en la red y el establecimiento del canal dedicado de interfaz aérea suceden paralelamente. Se simplifica el procesamiento en la estación móvil. El efecto global es que se reduce la latencia del establecimiento de llamada.

35 Otra alternativa más es crear un mensaje de inicio que incluya una solicitud para restaurar la configuración de servicio anterior así como enviar la información en forma de SDB. Los expertos en la materia tendrán claro que pueden emplearse estos procedimientos con cualquiera de los procedimientos de establecimiento de llamada descritos anteriormente.

40 En una forma de realización alternativa, representada en la FIG. 12, se emplea una versión más corta del Mensaje de Inicio, denominado en la presente memoria Mensaje 1230 de Reconexión, que lleva los campos mínimamente requeridos para reconectar una llamada de datos por paquetes durmiente. El número de tales campos es relativamente pequeño, como se detalla a continuación. Para el caso de la reconexión iniciada en la red de llamadas durmiente, se puede utilizar este Mensaje 1230 de Reconexión en lugar del Radiomensaje 23 de Respuesta. 45 Adviértase que cuando se requiera un conjunto de campos más grande, puede todavía utilizarse el actual Mensaje de Inicio, como por ejemplo el Mensaje 1 ó el 910, o el Radiomensaje 23 de Respuesta.

50 Las llamadas de datos por paquetes pueden describirse utilizando tres estados: nulo, durmiente y activo. Una conexión de datos por paquetes puede durar indefinidamente, aunque puede cambiar frecuentemente de estado. Cuando se establece una conexión de datos por paquetes por primera vez, se crea a partir de un estado nulo. De manera similar al establecimiento de una llamada de voz, todos los parámetros relevantes deben ser negociados y acordados. Una vez que se crea la llamada entra en el estado activo, similar al estado de tráfico descrito anteriormente. En el estado activo, se establece un canal físico y los datos circulan entre la estación móvil y la estación base. De vez en cuando, la conexión de datos por paquetes puede no necesitar seguir activa, puesto que 55 no hay datos circulando en ninguna dirección. En este punto, se desconecta el canal físico, y la llamada de datos por paquetes entra en el estado durmiente.

60 Mientras la conexión de datos por paquetes se encuentra en el estado durmiente, se puede almacenar la información de configuración del servicio tanto en la estación móvil como en la estación base. Además, el estado del protocolo también es almacenado en la estación móvil y en el PDSN. Por ejemplo, si se utiliza el Protocolo Punto a Punto (PPP), su estado, como la dirección IP, etc., se mantiene mientras la llamada conmuta de activa a durmiente. Sólo el propio canal físico necesita ser liberado para liberar el recurso para otros usuarios. De esta manera, cuando se reconecta una llamada durmiente, sólo se requiere un pequeño subconjunto de campos en el Mensaje de Inicio. Con el uso creciente de las llamadas de datos por paquetes, el porcentaje de inicios de establecimiento de llamada en un sistema está asociado con devolver un servicio de datos por paquetes durmiente al estado activo. 65

El Mensaje de Inicio de la Publicación A se diseñó para iniciar una diversidad de tipos de llamadas incluyendo las de voz, datos de circuitos conmutados, datos de conmutación por paquetes, etc. Como tal, contiene campos que son un superconjunto de campos requeridos para cada tipo de establecimiento de llamada. Con respecto a la reconexión de una llamada de datos por paquetes durmiente, los campos en el Mensaje de Inicio pueden clasificarse en tres clases: no necesarios, posiblemente necesarios, o necesarios. Ejemplos de campos no necesarios son aquellos específicos de las llamadas de voz. En algunos casos, se han negociado ciertos parámetros en un establecimiento de llamada anterior, de manera que se trata de ejemplos de campos que pueden no ser necesarios. El campo SYNC_ID es un ejemplo de un campo requerido, ya que indica que va a utilizarse el conjunto de parámetros almacenados. Como puede entenderse fácilmente, un Mensaje 1230 de Reconexión que elimina aquellos campos no requeridos será significativamente más pequeño que el Mensaje de Inicio de la Publicación A.

Cuando se utiliza esta forma de realización, el Mensaje 1230 de Reconexión puede a menudo ser transmitido en una sola trama, resultando en una serie de beneficios. Un beneficio es que se reduce el tiempo de transmisión. Otro beneficio es que la tasa de errores de mensaje, en este momento igual a la tasa de errores de trama, se reduce. Ambos beneficios resultan en la reducción de la latencia del establecimiento de llamada asociada a la reconexión de una llamada por paquetes inactiva.

La FIG. 12 representa una forma de realización de una reconexión de llamada durmiente iniciada en la estación móvil. En la etapa 1210, se establece una llamada de datos por paquetes anterior, bien a partir del estado nulo o una reconexión a partir del estado durmiente. La llamada conmuta de activa a durmiente en la etapa 1220. Cuando la estación móvil determina que la llamada debería ser reconectada, envía a la estación base un Mensaje 1230 de Reconexión, mensaje que contiene los campos mínimos requeridos para restablecer la conexión, como se ha descrito anteriormente. Este mensaje sustituye al Mensaje de Inicio, como por ejemplo el Mensaje 1 ó 910, como se ha descrito anteriormente con respecto a las FIGS. 1 y 9, respectivamente. Después de enviar el Mensaje 1230 de Reconexión, el establecimiento de llamada continúa en la etapa 1240, según uno de los procedimientos descritos en la presente memoria.

La FIG. 13 representa una forma de realización de una reconexión de llamada durmiente finalizada en la estación móvil. Las etapas 1210 a 1240 son idénticas a las etapas que se acaban de describir en relación a la FIG. 12, con la excepción de que la etapa 1300, donde la estación base inicia la llamada, se inserta entre el estado durmiente 1220 y el Mensaje 1230 de Reconexión. La estación base, en la etapa 1300, inicia la reconexión de la llamada, según uno de los procedimientos descritos en la presente memoria, y la estación móvil responde con el Mensaje 1230 de Reconexión, en lugar del Radiomensaje 23 de Respuesta, descrito anteriormente.

Otra forma de realización aborda la latencia de llamada introducida por la longitud del mensaje de asignación de canal, como por ejemplo el Mensaje 5, 30 ó 810 de Asignación de Canal, descrito anteriormente. En la Publicación A del estándar cdma2000, cada vez que se establecen los canales dedicados mediante el Mensaje de Asignación de Canal, la estación base debe especificar el conjunto activo completo en este mensaje. El conjunto activo consiste en un número de pilotos y en los parámetros requeridos para cada piloto, lo que incluye lo siguiente: índice de desfase de secuencias PN piloto, registro del piloto correspondiente al tipo de piloto, indicador de combinación de símbolos de control de la potencia, índice de canal de código para el canal fundamental, identificador de máscara de función cuasi ortogonal para el canal fundamental, índice de canal de código para el canal de control dedicado e identificador de máscara de función cuasi ortogonal para el canal fundamental para el canal de control dedicado. El registro del piloto contiene: nivel de potencia de transmisión de la diversidad de transmisión (TD), modo de diversidad de transmisión, código Walsh para el piloto de diversidad de transmisión/auxiliar, índice de función cuasi ortogonal para el piloto de diversidad de transmisión/auxiliar, y el nivel de potencia piloto de diversidad de transmisión/auxiliar. Estos parámetros pueden acabar siendo un número significativo de bytes. Cada uno de estos parámetros puede introducir latencia debido al tiempo requerido para transmitirlos (si hacen que el mensaje se extienda a la siguiente trama), y el tiempo de procesamiento para que la estación móvil los procese.

La forma de realización que consta de los procedimientos representados en la FIG. 10 y en la FIG. 11 utiliza un identificador de conjunto activo para identificar un conjunto activo y los parámetros asociados. En lugar de especificar la lista completa de miembros y parámetros del conjunto activo, como los descritos anteriormente, la estación base simplemente especifica el identificador de conjunto activo correspondiente a la configuración concreta. Esta técnica puede reducir la longitud del Mensaje de Asignación de Canal, y presenta las siguientes ventajas: reducción del tiempo de transmisión del Mensaje de Asignación de Canal y reducción de la probabilidad de que el Mensaje de Asignación de Canal se reciba de forma errónea. El efecto global es que se reduce la latencia del establecimiento de llamada. Adviértase que puesto que es probable que algunos de los parámetros del conjunto activo hayan cambiado, una alternativa es que la estación base envíe el identificador de conjunto activo más aquellos parámetros que han cambiado. Esta forma de realización alternativa añade flexibilidad, lo que puede llevarla a utilizarse en una mayor diversidad de aplicaciones.

La forma de realización que se acaba de describir puede constar de cualquiera de los procedimientos representados en la FIG. 10, en la FIG. 11, o en ambas. El procedimiento de la FIG. 10 representa un procedimiento para asignar un identificador de conjunto activo a un conjunto activo concreto. En el bloque 1000, el procedimiento de establecimiento de llamada está en proceso. A continuación la estación base envía a la estación móvil un Mensaje

1010 de Asignación de Canal que incluye el conjunto activo y los parámetros completos. Además, el Mensaje 1010 de Asignación de Canal incluye un identificador de conjunto activo que la estación móvil puede asociar con ese conjunto activo. En el bloque 1020, el proceso de establecimiento de llamada continúa. Un procedimiento alternativo para asignar identificadores de conjunto activo a conjuntos activos es que la estación base descargue a la estación móvil dichos pares de conjunto activo/identificador de conjunto activo previamente a la comunicación en la que serán utilizados.

La FIG. 11 representa un procedimiento para utilizar el identificador de conjunto activo una vez que ha sido asignado a un conjunto activo, utilizando un procedimiento como el descrito en la FIG. 10. En el bloque 1100, el procedimiento de establecimiento de llamada está en curso. La estación base envía a la estación móvil un Mensaje 1110 de Asignación de Canal que incluye el identificador de conjunto activo. Puesto que la estación móvil conoce los miembros del conjunto activo y los correspondientes parámetros para cada uno de los miembros correspondientes al identificador de conjunto activo, el identificador de conjunto activo es suficiente para llevar a cabo la asignación de canal. De manera alternativa, si los parámetros asociados con el identificador de conjunto activo han cambiado, el mensaje 1110 puede incluir el identificador de conjunto activo, junto con los parámetros cambiados. El procedimiento de establecimiento de llamada continúa en el bloque 1120. La estación móvil y la estación base pueden asegurar que las configuraciones de conjunto activo y sus correspondientes identificadores de conjunto activo estén en sincronización entre la estación móvil y la estación base utilizando el mecanismo especificado en el estándar cdma2000 para la validación de SYNC_ID, es decir el procedimiento para restaurar configuraciones de servicio almacenadas.

Puede emplearse una técnica similar junto con los procedimientos descritos en la FIG. 6 y en la FIG. 7 para reducir la longitud de mensaje de los mensajes PSMM 610 y PSMM 720, respectivamente. Se puede asociar un identificador piloto con cada una de una serie de configuraciones piloto, de manera que sólo un identificador necesite ser transmitido a medida que la estación móvil actualiza la estación base con una de las configuraciones piloto identificadas en ese momento. Pero esto puede ser menos probable puesto que la potencia piloto puede tomar muchos valores y por lo tanto puede resultar difícil de asociar con un identificador.

Otro procedimiento alternativo es asignar identificadores a cada miembro de un conjunto activo (y sus parámetros asociados). Con esta técnica, se incluirían una pluralidad de identificadores en el Mensaje 1110 de Asignación de Canal para representar una pluralidad de miembros. Esto proporciona un método más granular, lo que resulta en un mensaje ligeramente más largo, pero permite mayor flexibilidad en lo referente a que puede identificarse un gran número de conjuntos activos utilizando combinaciones de un conjunto de configuraciones de miembro almacenadas relativamente menor. Una estación base podría utilizar una combinación de las técnicas que acaban de describirse. Se pueden utilizar estas técnicas de forma combinada para reducir el tiempo de transmisión global asociado a cada Mensaje 1110 de Asignación de Canal transmitido. Los expertos en la materia tendrán claro que estos procedimientos pueden ser empleados con cualquiera de los procedimientos de establecimiento de llamada descritos en la presente memoria. Adviértase que este procedimiento puede ser utilizado en todos los mensajes en los que se incluya el conjunto activo. Otro ejemplo incluye el Mensaje de Direccionamiento de Traspaso Universal, donde empleando este procedimiento se puede reducir el tamaño del mensaje y por consiguiente reducir también la tasa de errores del mensaje.

En otra forma de realización, representada en la FIG. 14, se puede reducir la latencia del establecimiento de llamada transmitiendo inmediatamente el Preámbulo 6 en respuesta a un Mensaje de Asignación de Canal como por ejemplo el Mensaje 5, 30, 810, 1010 ó el 1110, descritos anteriormente. Como se ha mencionado anteriormente, la Publicación A requiere que una estación móvil espere a recibir dos tramas buenas consecutivas en el enlace directo antes de habilitar el enlace inverso y transmitir el preámbulo. Si la estación móvil no recibe dos tramas buenas consecutivas en el transcurso de un segundo, debe abandonar el establecimiento de llamada. El tiempo mínimo que una estación móvil debe esperar antes de transmitir el preámbulo es de 40 a 60 milisegundos, puesto que dos tramas se corresponden con 40 milisegundos y esperar a un límite de trama lleva entre otros 0 y 20 milisegundos.

En esta forma de realización, el establecimiento de llamada está en curso en la etapa 1400. A continuación la estación base envía un Mensaje de Asignación de Canal, denominado Mensaje 5 en la FIG. 14, pero podría ser cualquier Mensaje de Asignación de Canal como, por ejemplo, el Mensaje 30, 810, 1010 ó el 1110, descritos anteriormente. Como respuesta, la estación móvil establece inmediatamente el enlace inverso y comienza a transmitir el Preámbulo 1410, sin esperar a recibir tramas buenas en el enlace directo. A continuación, en la etapa 1420, el establecimiento de llamada continúa según una diversidad de procedimientos de establecimiento de llamada, como por ejemplo los descritos en la presente memoria. La estación móvil puede continuar monitorizando el enlace directo para tramas buenas, y puede finalizar la llamada si no se recibe una serie de tramas buenas dentro de la ventana temporal prescrita. Por ejemplo, la estación móvil puede buscar dos tramas buenas consecutivas en el transcurso de un segundo, como se describe en la Publicación A. De manera alternativa, para reducir la interferencia con otros usuarios, la estación móvil puede eliminar el preámbulo si no se recibe el número de tramas buenas requerido en el período de tiempo prescrita. Este período de tiempo puede ser menor que el período de tiempo permitido para que lleguen tramas buenas. De esta manera, si el requisito de tramas buenas no se cumple durante el primer período de tiempo, la estación móvil puede dejar de transmitir el preámbulo, pero continuar monitorizando las tramas buenas en el enlace directo dentro del segundo período de tiempo. Si las tramas buenas llegan

finalmente, la estación móvil puede comenzar a transmitir el preámbulo como respuesta. Se puede utilizar esta técnica alternativa para reducir la interferencia con otros usuarios en situaciones en las que las tramas buenas son o bien lentas en materializarse o no llegan nunca. Adviértase que la etapa 1410 de Preámbulo puede ser sustituida por la etapa 6 de Preámbulo en cualquiera de las formas de realización descritas en la presente memoria.

5 A diferencia del procedimiento de la Publicación A, la estación móvil estará transmitiendo en el enlace inverso, por lo menos durante cierto período de tiempo, incluso cuando la llamada sea finalmente abortada. En estas situaciones, el nivel de interferencia con otros usuarios aumentará ligeramente, con todos los efectos perjudiciales que acompañan al aumento de interferencia con otro usuario. Sin embargo, en muchos casos, la probabilidad de recibir tramas buenas en el enlace directo será alta, y utilizar esta forma de realización reducirá la latencia de la llamada, con todos los beneficios que la acompañan, lo que superará los efectos perjudiciales de establecer ocasionalmente un enlace inverso para una llamada que no puede ser completada.

10 Cabe destacar que en todas las formas de realización descritas anteriormente, pueden intercambiarse las etapas del procedimiento sin por ello alejarse del alcance de la invención.

15 Los expertos en la materia entenderán que se pueden representar la información y las señales utilizando cualquiera de una diversidad de diferentes tecnologías y técnicas. Por ejemplo, los datos, instrucciones, comandos, información, señales, bits, símbolos, y chips que puedan estar referenciados a lo largo de las descripciones anteriormente indicadas, pueden ser representados mediante voltajes, corrientes, ondas electromagnéticas, campos magnéticos o partículas magnéticas, campos ópticos o partículas ópticas, o cualquier combinación de los mismos.

20 Los expertos en la materia entenderán además que los diversos bloques lógicos, módulos, circuitos, y etapas de algoritmos ilustrativos descritos en relación con las formas de realización descritas en la presente memoria pueden implementarse como hardware electrónico, software informático, o combinaciones de los mismos. Para ilustrar claramente esta posibilidad de intercambiar hardware y software, se han descrito anteriormente diversos componentes, bloques, módulos, circuitos y etapas ilustrativos generalmente en términos de su funcionalidad. Que dicha funcionalidad sea implementada como hardware o como software depende de la aplicación concreta y de las restricciones de diseño impuestas en el sistema global. Los expertos en la materia pueden implementar la funcionalidad descrita de diversas formas para cada aplicación concreta, pero se debe entender que tales decisiones de implementación no se alejan del alcance de la presente invención.

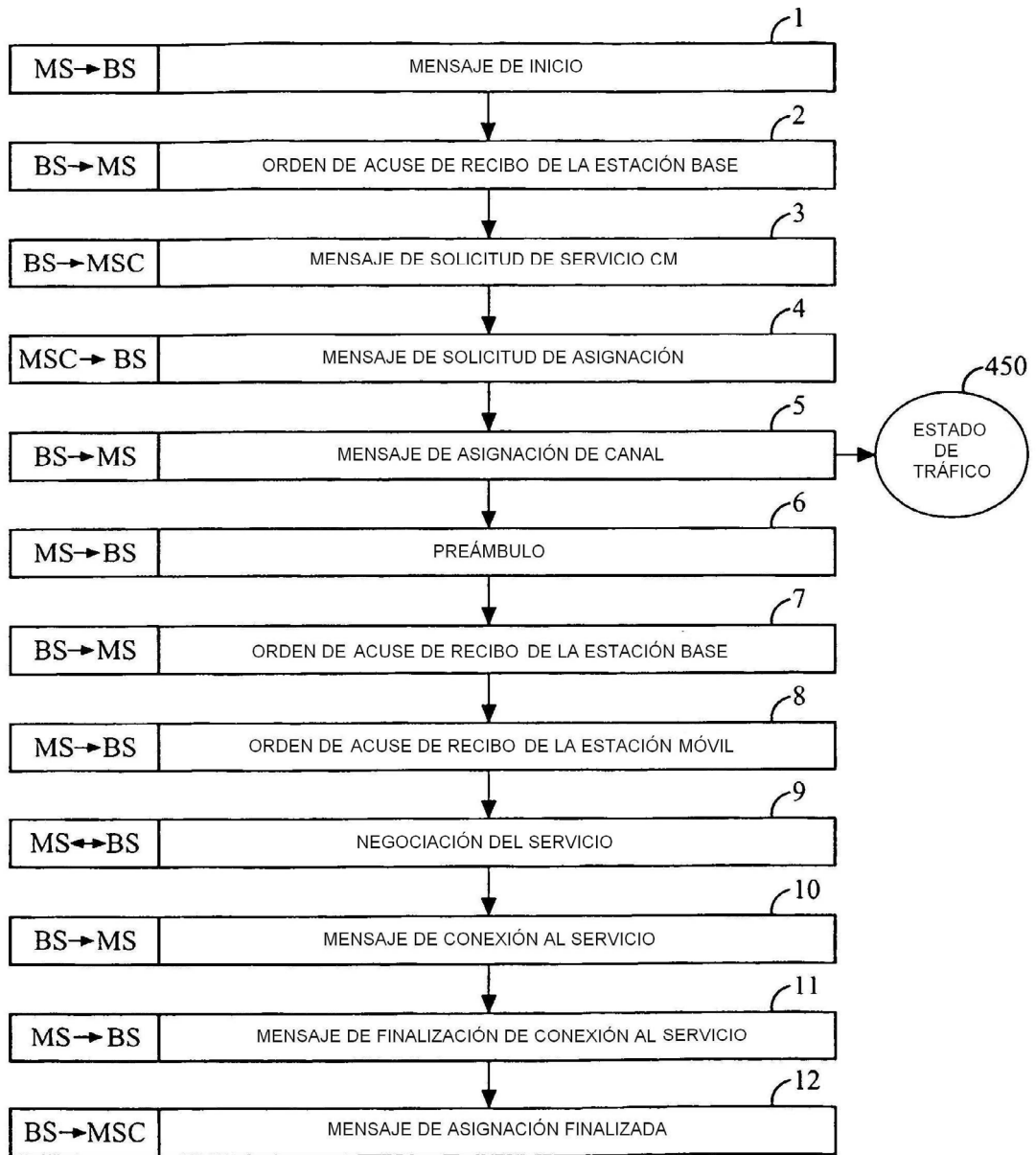
25 Los diversos bloques lógicos, módulos, y circuitos ilustrativos descritos en relación con las formas de realización descritas en la presente memoria pueden implementarse o llevarse a cabo con un procesador de propósito general, un procesador digital de señal o DSP, un circuito integrado para aplicaciones específicas o circuito ASIC, un array de puertas programables de campo o FPGA u otros dispositivos de lógica programable, puertas discretas o lógica de transistores, componentes hardware discretos, o cualquier combinación de los mismos diseñada para llevar a cabo las funciones descritas en la presente memoria. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador, pero alternativamente, el procesador puede ser cualquier procesador convencional, controlador, microcontrolador, o máquina de estados. Un procesador puede también implementarse como una combinación de dispositivos computacionales, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores conjuntamente con un núcleo DSP, o cualquier otra configuración de ese tipo.

30 Las etapas de un procedimiento o algoritmo descrito en relación con las formas de realización descritas en la presente memoria pueden realizarse directamente en hardware, en un módulo software ejecutado por un procesador, o en una combinación de los dos. Un módulo de software puede residir en memoria RAM, en memoria flash, en memoria ROM, en memoria EPROM, en memoria EEPROM, en registros, en un disco duro, en un disco extraíble, en un CD-ROM, o en cualquier otra forma de medio de almacenamiento conocido en la técnica. Se acopla un medio de almacenamiento de ejemplo al procesador de manera que el procesador pueda leer la información desde el medio de almacenamiento y escribir información en él mismo. Alternativamente, el medio de almacenamiento puede estar integrado en el procesador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un circuito ASIC. El circuito ASIC puede residir en un terminal de usuario. Alternativamente, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en un terminal de usuario.

35 La anterior descripción de las formas de realización descritas se dispone para permitir a cualquier experto en la materia realizar la presente invención o hacer uso de la misma. Diversas modificaciones a estas formas de realización se pondrán fácilmente de manifiesto para los expertos en la materia, y los principios generales definidos en la presente memoria podrán ser aplicados a otras formas de realización sin por ello alejarse del alcance de la invención. Por lo tanto, la presente invención no pretende estar limitada a las realizaciones mostradas en este documento sino que se le debe otorgar el más amplio alcance consistente con los principios y características novedosas divulgados en este documento.

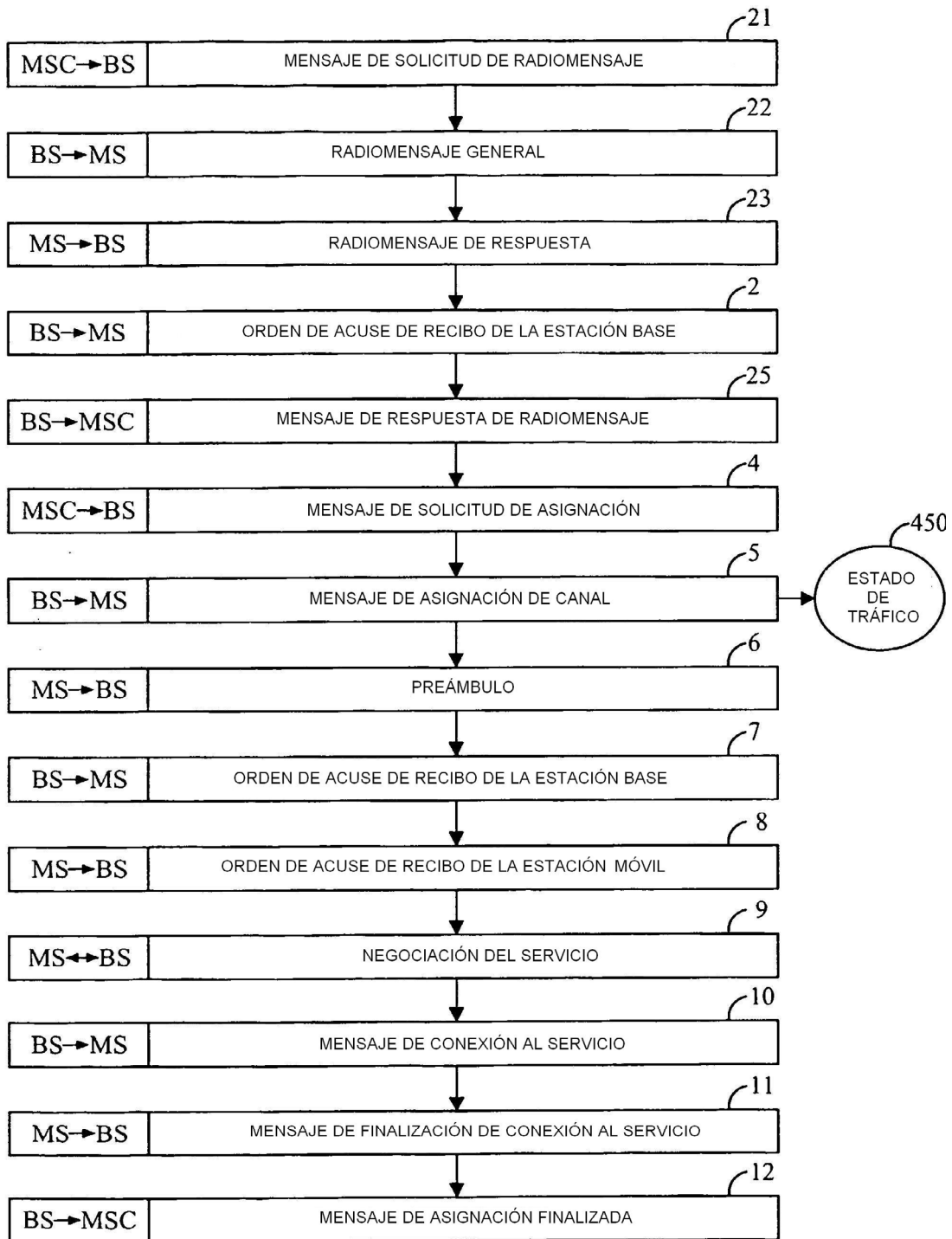
REIVINDICACIONES

1. Un método para el establecimiento de llamada en un sistema de comunicación inalámbrica que comprende: almacenar información de configuración de servicio, determinar un formato de transferencia de información relativo a una llamada de paquetes de datos, tanto en una estación móvil (106A, 106B, 106C) como en una estación base (104A, 104B, 104C), mientras la llamada de paquetes de datos está en estado inactivo; almacenar un estado de protocolo en la estación móvil (106A, 106B, 106C) y en un nodo de conmutación de paquetes de datos (102) mientras la llamada de paquetes de datos está en estado inactivo; y enviar desde la estación móvil (106A, 106B, 106C) a la estación base (104A, 104B, 104C) un mensaje de reconexión que activa la llamada de paquetes de datos inactiva usando el estado de protocolo almacenado y la información de configuración de servicio almacenada.
2. El método según la reivindicación 1, en el que el mensaje de reconexión es de longitud una trama de radio o menos.
3. El método según la reivindicación 1, en el que el mensaje de reconexión se envía en respuesta a un mensaje desde la estación base (104A, 104B, 104C).
4. El método según la reivindicación 1, en el que sólo el canal físico en sí mismo se libera cuando la llamada cambia de activa a inactiva para liberar el recurso de comunicación asociado con la llamada para otros usuarios.
5. El método según la reivindicación 1, en el que la información de configuración de servicio se refiere a uno o más de tasa de trama, tipo de trama, tasas de transmisión y tipo de tráfico.
6. Un aparato (106A, 106B, 106C) para el establecimiento de llamada en un sistema de comunicación inalámbrica que comprende medios para enviar a una estación base (104A, 104B, 104C) un mensaje de reconexión que activa una llamada inactiva de paquetes de datos, en el que el aparato (106A, 106B, 106C) está adaptado para almacenar información de configuración de servicio, negociada con la estación base y determinar un formato de transferencia de información, mientras la llamada de paquetes de datos está en estado latente, **caracterizado por que** el aparato (106A, 106B, 106C) está además adaptado para almacenar un estado de protocolo, mientras la llamada de paquetes de datos está en estado inactivo.
7. El aparato (106A, 106B, 106C) según la reivindicación 6, en el que el mensaje de reconexión es de longitud una trama de radio o menos.
8. El aparato (106A, 106B, 106C) según la reivindicación 6, en el que el mensaje de reconexión se envía en respuesta a un mensaje desde la estación base.
9. El aparato (106A, 106B, 106C) según la reivindicación 6, en el que almacenar la configuración de servicio y el estado de protocolo permiten liberar sólo el canal físico en sí mismo cuando la llamada cambia de activa a inactiva para liberar el recurso de comunicación asociado con la llamada para otros usuarios .
10. El aparato (106A, 106B, 106C) según la reivindicación 6, en el que la información de configuración de servicio se refiere a uno o más de tasa de trama, tipo de trama, tasas de transmisión y tipo de tráfico.
11. Un medio legible por ordenador que almacena código para llevar a cabo las etapas de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 si se ejecuta en un ordenador.
12. Un programa de ordenador que comprende código para llevar a cabo las etapas de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 si se ejecuta en un ordenador.



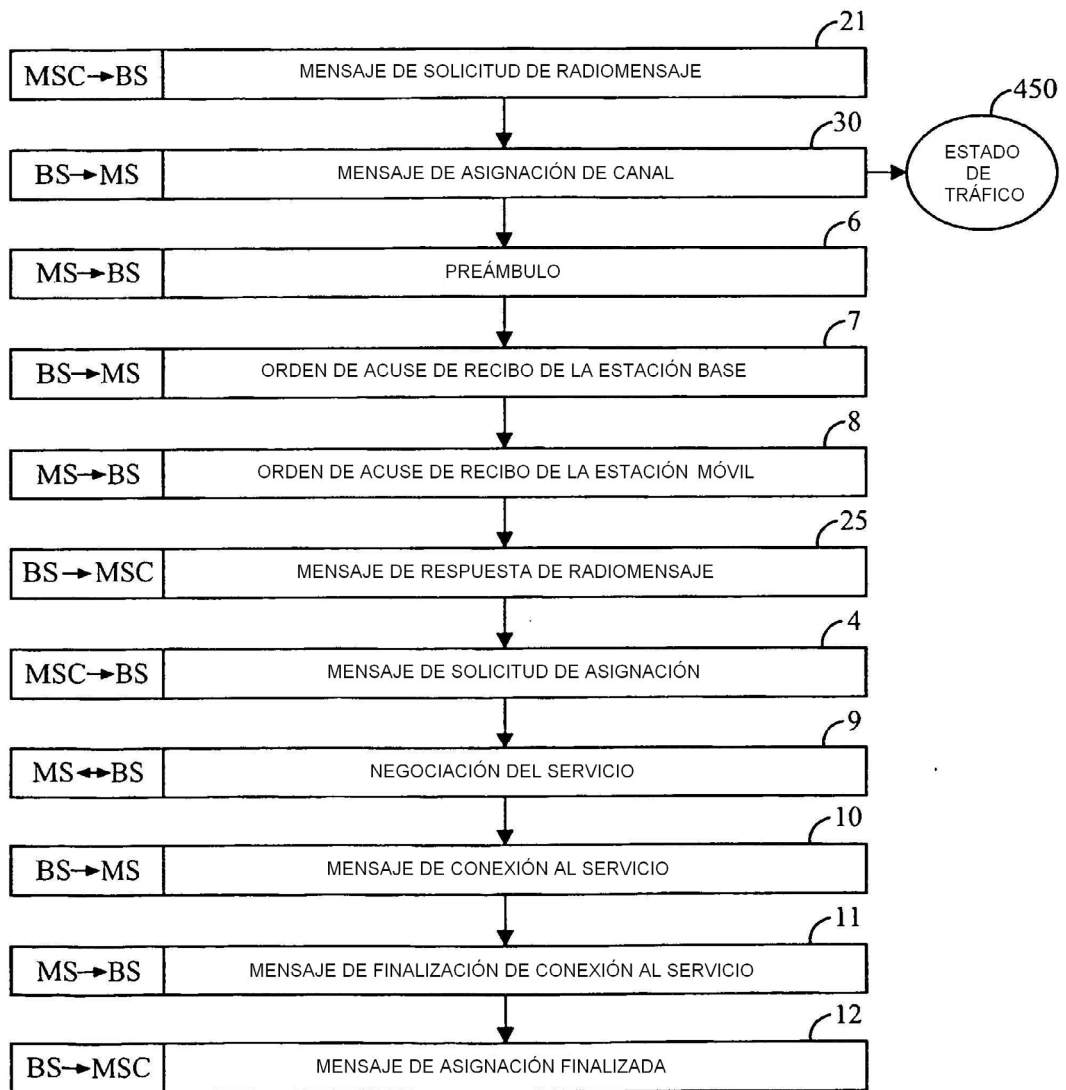
(TÉCNICA ANTERIOR)

FIG. 1



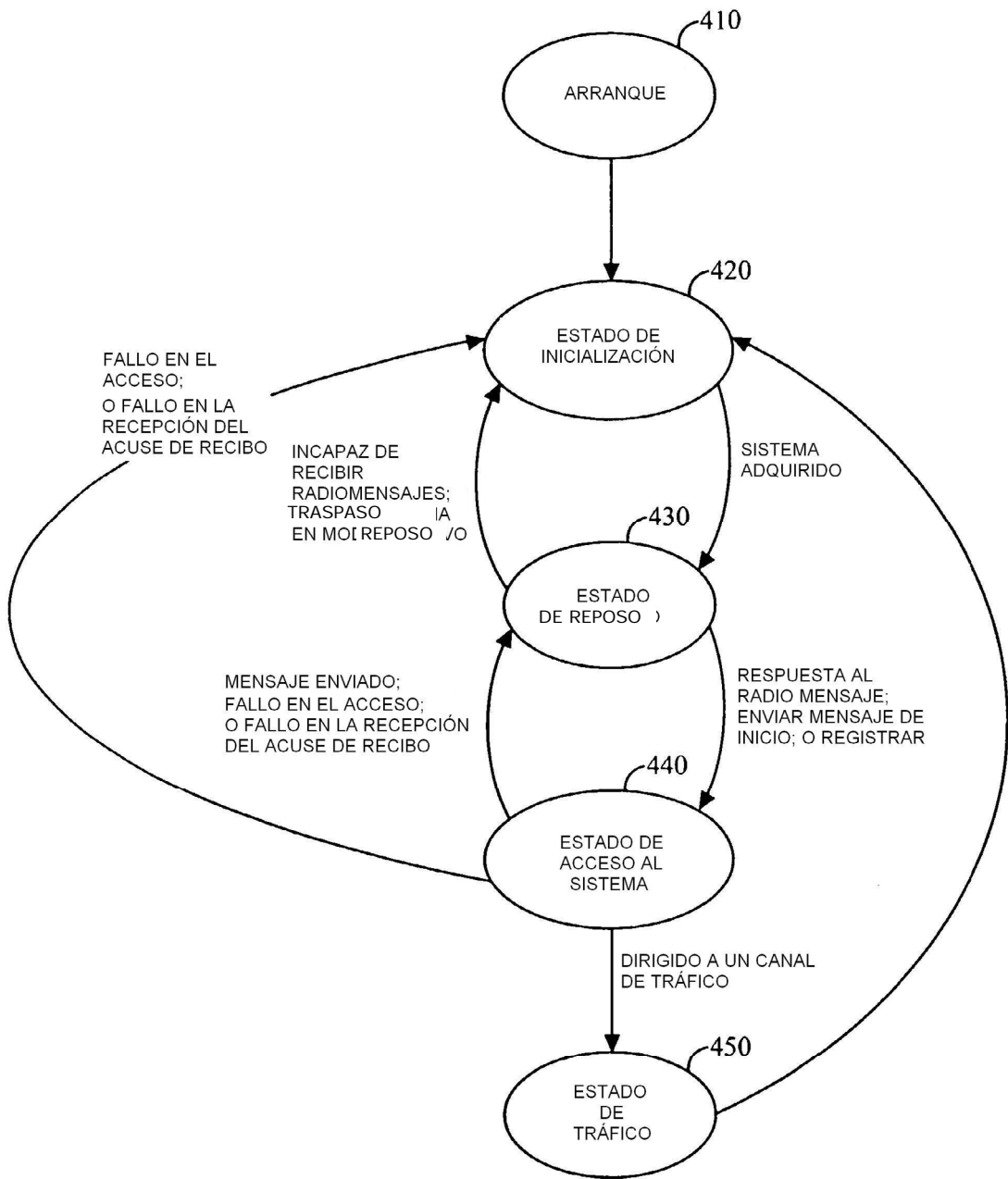
(TÉCNICA ANTERIOR)

FIG. 2



(TÉCNICA ANTERIOR)

FIG. 3



(TÉCNICA ANTERIOR)

FIG. 4

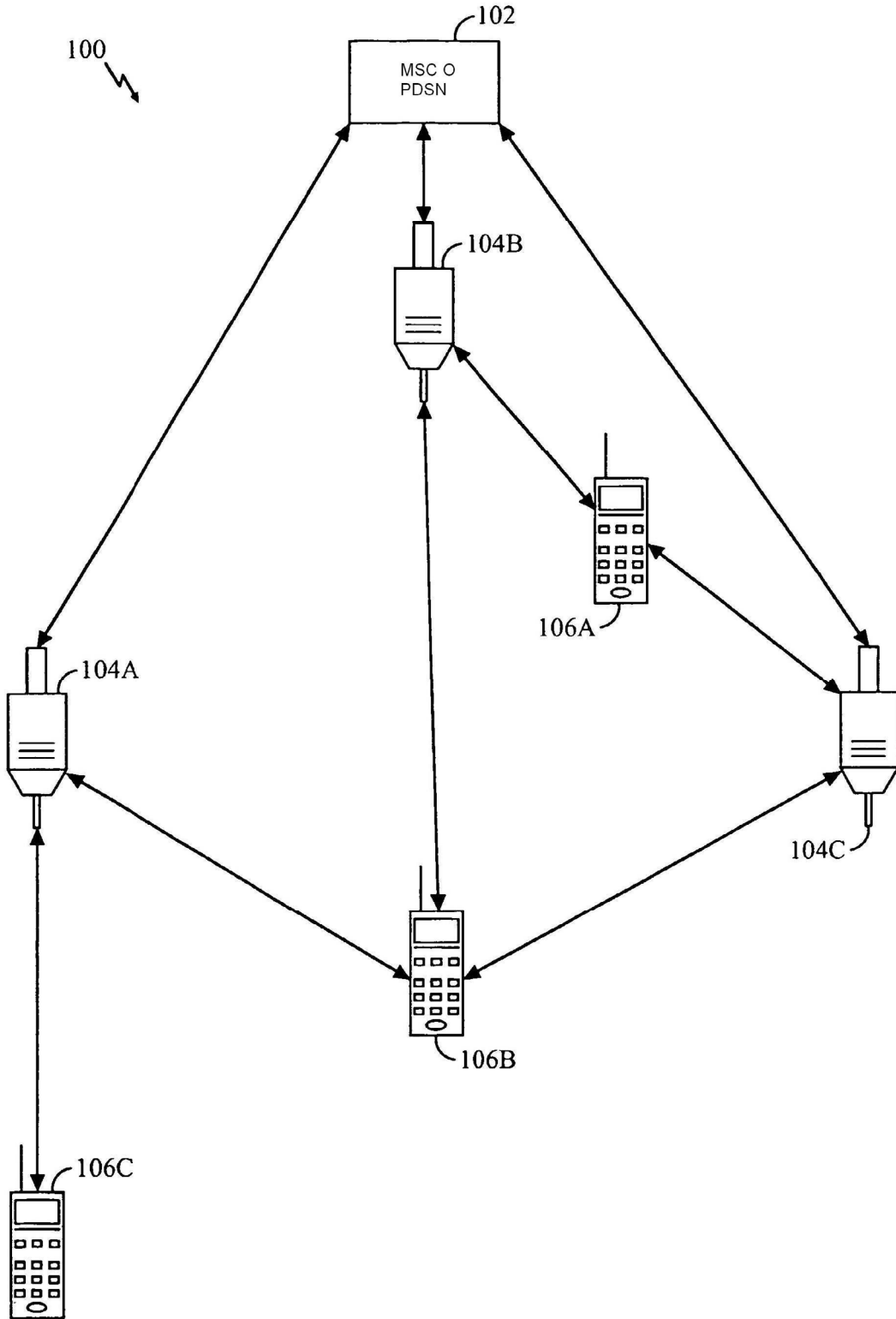


FIG. 5

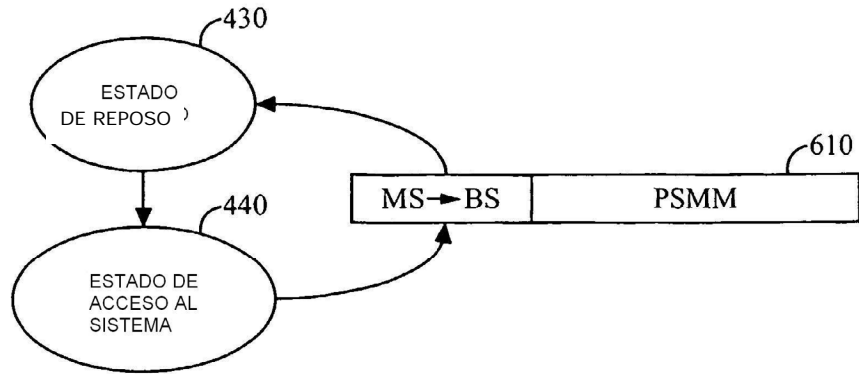


FIG. 6

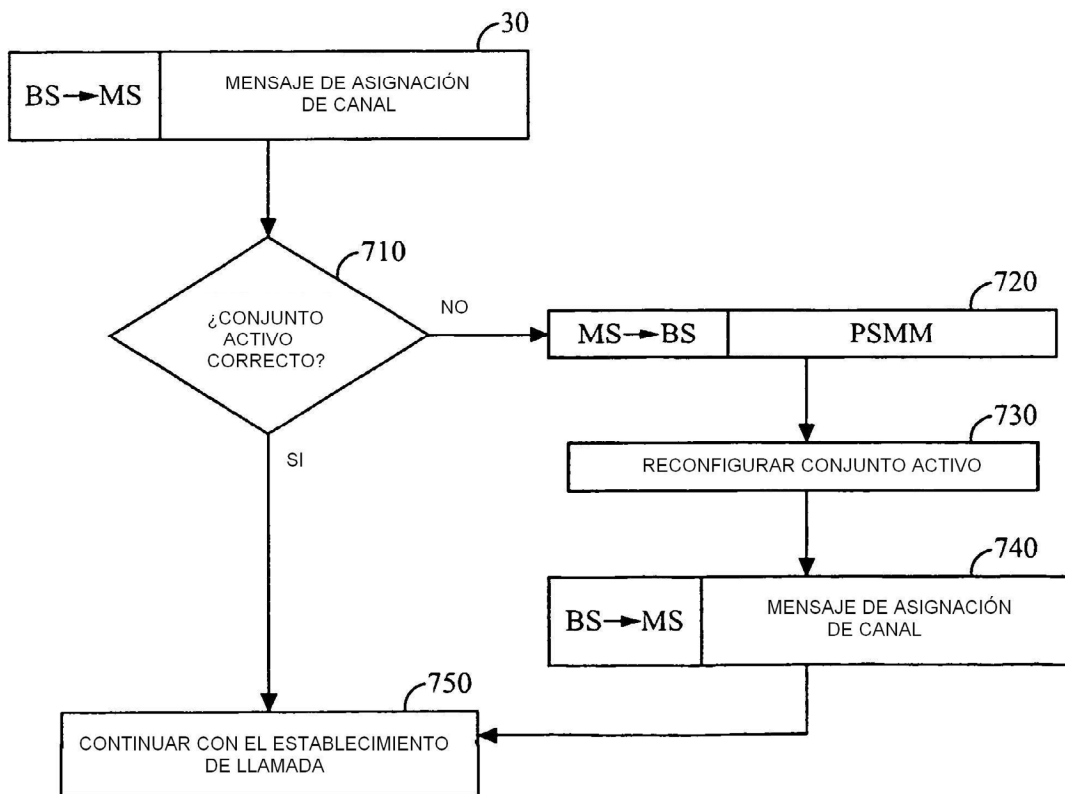


FIG. 7

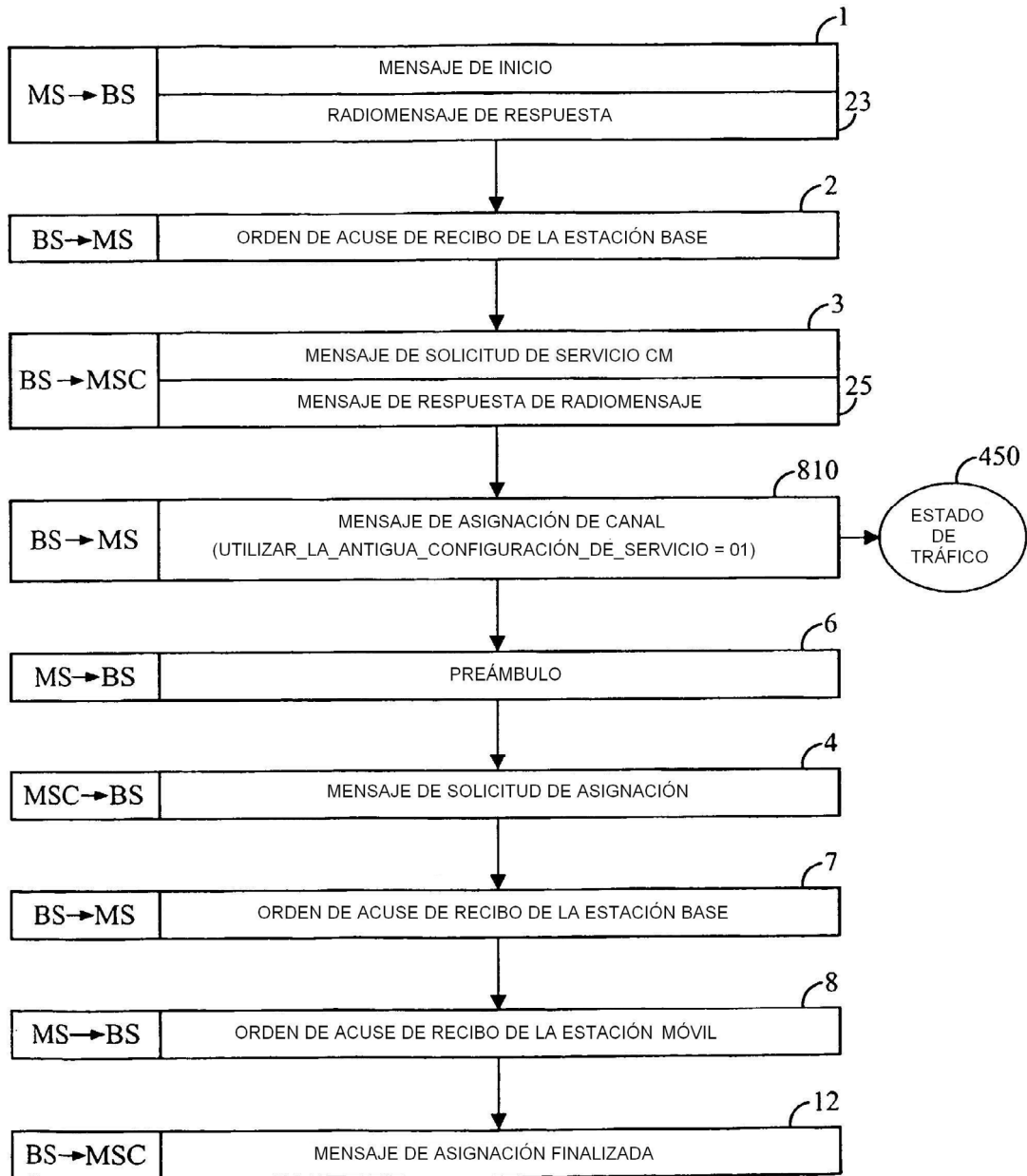


FIG. 8

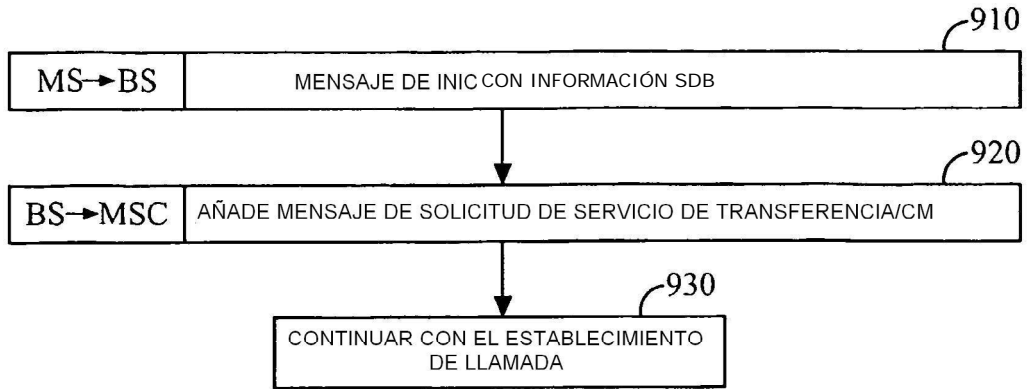


FIG. 9

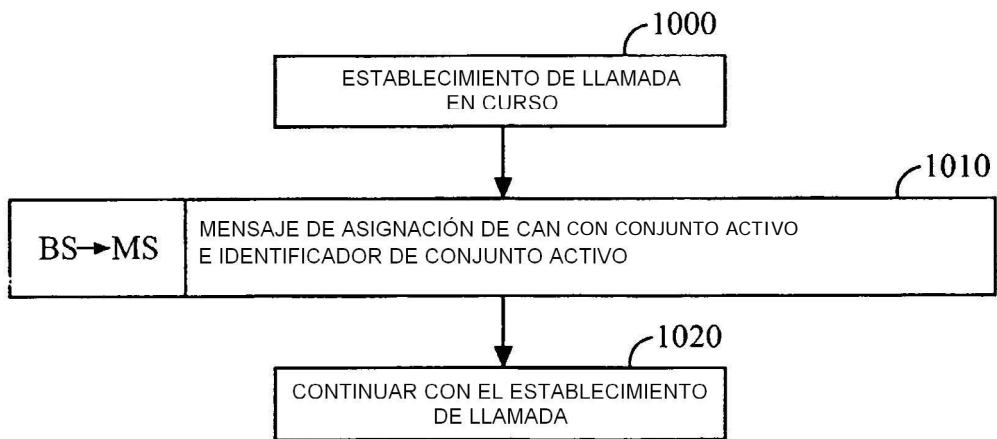


FIG. 10

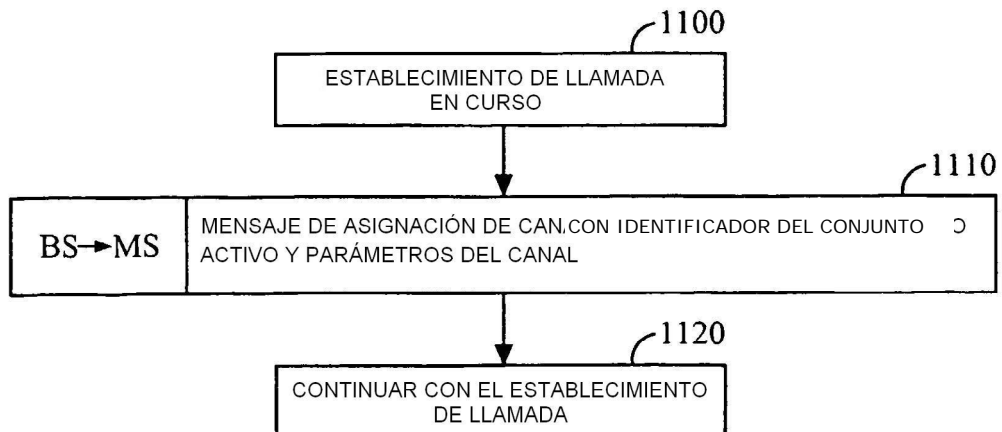


FIG. 11

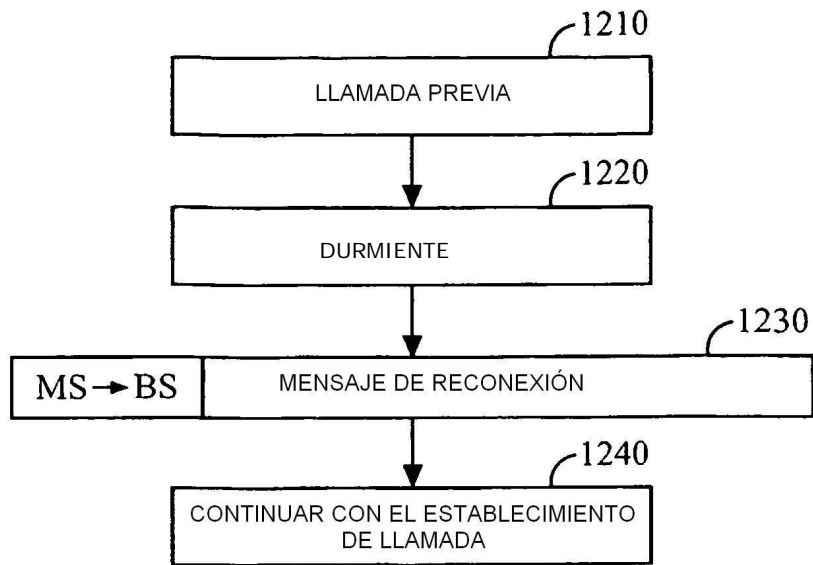


FIG. 12

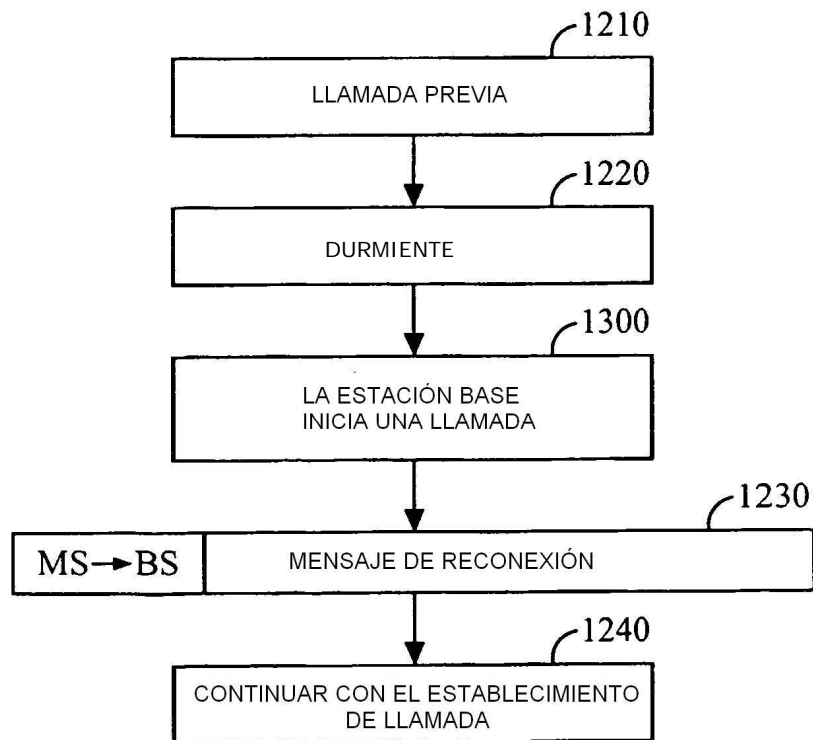


FIG. 13

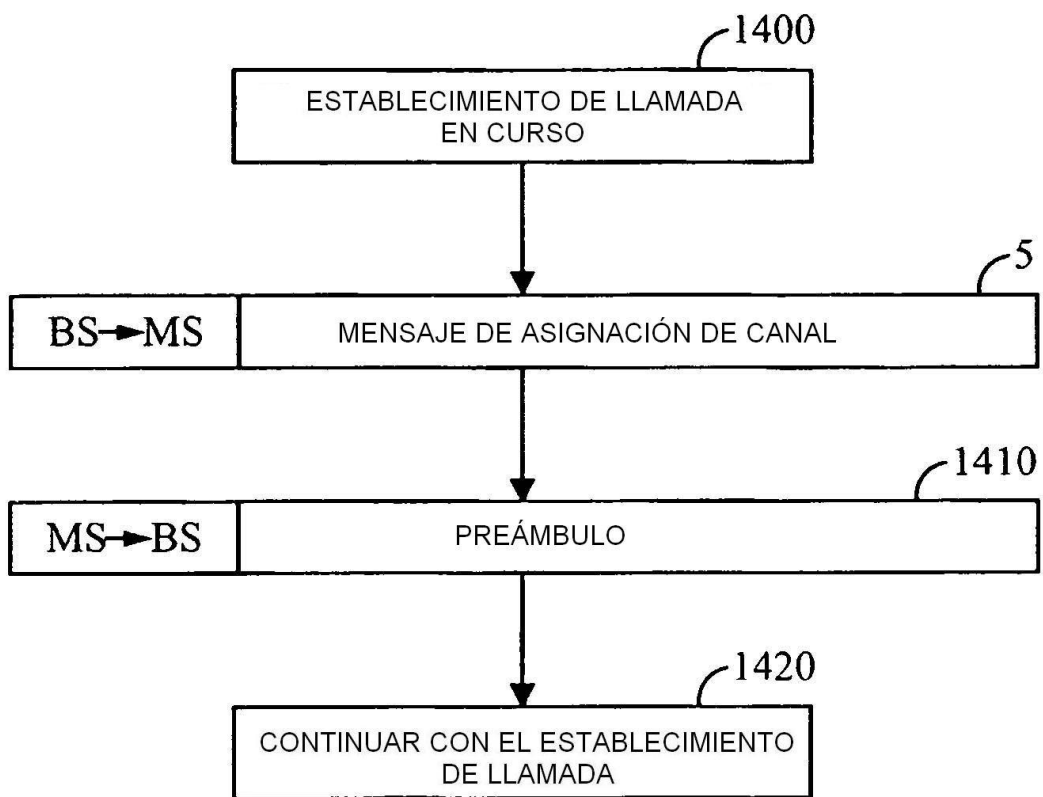


FIG. 14