

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 773 499**

51 Int. Cl.:

H04W 76/14 (2008.01)

H04W 4/08 (2009.01)

H04W 76/40 (2008.01)

H04W 4/06 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.11.2013 PCT/FR2013/000315**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.06.2014 WO14087057**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.11.2013 E 13812008 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2020 EP 2926617**

54 Título: **Comunicación en modo directo en un sistema de radiocomunicación de banda ancha**

30 Prioridad:

03.12.2012 FR 1203275

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

13.07.2020

73 Titular/es:

**AIRBUS DS SAS (100.0%)
ZAC de la Clef Saint Pierre, 1 Boulevard Jean
Moulin
78990 Elancourt, FR**

72 Inventor/es:

**MARQUE-PUCHEU, GÉRARD y
GRUET, CHRISTOPHE**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 773 499 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

Comunicación en modo directo en un sistema de radiocomunicación de banda ancha

Campo de la invención

5 La presente invención concierne, en general, al campo de la radiocomunicación en modo directo. Más en particular, la invención concierne al establecimiento de una comunicación en modo directo en un sistema de radiocomunicación de banda ancha. La invención encuentra aplicaciones especialmente en los sistemas de radiocomunicación profesional PMR ("Professional Mobile Radio" en inglés) en intervenciones de profesionales de la seguridad tales como los bomberos, la policía o también las fuerzas militares en zonas fuera de la cobertura radio.

Estado de la técnica y problemas técnicos a los que se enfrenta

10 Con carácter general, una comunicación en modo directo es una comunicación entre dispositivos de radiocomunicaciones, tales como terminales móviles, sin hacer uso de una infraestructura de radio. El alcance, no obstante, queda limitado a unos centenares de metros, o hasta unos kilómetros.

15 En los sistemas de radiocomunicación de banda estrecha, por ejemplo de tecnología TETRA o TETRAPOLE, se reservan recursos radio para la comunicación en modo directo entre terminales móviles. Los demás recursos radio son utilizados para las comunicaciones retransmitidas, es decir, las comunicaciones entre terminales móviles que transitan por la infraestructura de red.

20 Los sistemas de radiocomunicación con recursos compartidos PMR se diferencian de los sistemas públicos de telefonía móvil tales como el GSM o el UMTS sobre todo por la rapidez de establecimiento de la comunicación, las llamadas de grupo, las llamadas prioritarias, la encriptación de extremo a extremo y la posibilidad de enlazar directamente dos estaciones móviles sin pasar por una estación base (modo directo).

25 A día de hoy, las redes de radiocomunicación de banda ancha están evolucionando rápidamente e imponiéndose en el mundo de la radiocomunicación privada. A diferencia de los sistemas de radiocomunicación de banda estrecha, los sistemas de radiocomunicación de banda ancha tienen una gestión de los recursos que son compartidos por todas las celdas del sistema. Esta es la razón por la que es difícil reservar recursos de banda ancha para comunicaciones en modo directo. Existe entonces, con un objetivo de proponer las mismas funciones de comunicación PMR que los sistemas de banda estrecha, una necesidad de poner en práctica comunicaciones en modo directo en un sistema de radiocomunicación de banda ancha.

Por el estado de la técnica, se conoce el documento WO 2011/109941, titulado "Method and apparatus for device-to-device communication setup".

30 **Explicación de la invención**

Es un objetivo de la invención paliar los inconvenientes de la técnica anterior proponiendo un procedimiento de establecimiento de una comunicación en modo directo en un sistema de radiocomunicación de banda ancha según las reivindicaciones 1 a 13, un dispositivo de estación base según la reivindicación 14 y un dispositivo de terminal según la reivindicación 15.

35 La invención tiene, pues, por objeto un procedimiento de establecimiento de una comunicación en modo directo para terminales de un grupo de comunicación en modo directo dado en al menos una celda actual de un sistema de radiocomunicación de banda ancha que incluye una pluralidad de celdas, comprendiendo cada celda del sistema una estación base. El procedimiento comprende las siguientes etapas:

- 40 - una transmisión de una petición de establecimiento de un canal de comunicación en modo directo hacia la estación base actual de la celda actual por parte de un terminal del grupo registrado con dicha estación base, comprendiendo la petición una identidad del grupo y parámetros de calidad de servicio específicos de la comunicación en modo directo solicitada,
- 45 - previa recepción de la petición por la estación base actual, un establecimiento de un canal de comunicación en modo directo asignando bloques de recursos libres seleccionados de entre un conjunto de bloques de recursos asignados a la celda actual, en función de los parámetros de calidad de servicio,
- una determinación de un valor de avance temporal por parte de la estación base actual en función de al menos un dato temporal,
- 50 - una transmisión de un mensaje de establecimiento del canal, transmitido por la estación base actual a los terminales registrados con dicha estación base actual, comprendiendo el mensaje la identidad del grupo y parámetros de establecimiento del canal establecido y el valor de avance temporal determinado, y

- previa recepción del mensaje de establecimiento por los terminales del grupo registrados con la estación base actual, un acceso de cada uno de dichos terminales al canal de comunicación en modo directo a partir de los parámetros de establecimiento transmitidos para comunicarse directamente con dichos otros terminales del grupo y una sincronización de los terminales entre ellos en función del valor de avance temporal.

5 El procedimiento permite establecer una comunicación en modo directo entre terminales de un mismo grupo de comunicación registrados con la estación base actual en un sistema de radiocomunicación de banda ancha. En este procedimiento, la estación base es la que asigna los bloques de recursos para establecer un canal que permite el acceso de comunicación en modo directo. Una vez establecido el canal, la estación base ya no interviene en la comunicación directa. Los terminales se comunican directamente entre ellos a través del canal, sin pasar por la infraestructura de red. La estación base puede observar los intercambios dentro del canal DMO, permitiendo así, por ejemplo, la gestión de la facturación y la verificación de una utilización legítima del canal asignado.

10 El valor de avance temporal determinado permite a los terminales del grupo registrados con la estación base comunicarse directamente entre ellos en modo directo sin crear conflictos de comunicación con otras comunicaciones establecidas dentro de la celda actual.

15 De acuerdo con otra característica, el procedimiento comprende, tras el establecimiento del canal de comunicación en modo directo en la celda actual, una transmisión de una petición de establecimiento de una extensión de canal en modo directo a al menos una estación base vecina de una celda vecina. El establecimiento de una extensión de canal permite a terminales del grupo registrados o que vayan a registrarse con una celda vecina de la celda actual acceder a la comunicación en modo directo en curso en la celda actual.

20 También es objeto de la invención una estación base de una celda de un sistema de radiocomunicación de banda ancha, incluyendo el sistema una pluralidad de celdas, cada una de las cuales incluye una estación base, y estando registrado con la estación base al menos un terminal de un grupo de comunicación en modo directo dado, comprendiendo la estación base:

- un medio para recibir una petición de establecimiento de un canal de comunicación en modo directo transmitida por el terminal ante la estación base, comprendiendo la petición una identidad del grupo y los parámetros de calidad de servicio específicos de la comunicación en modo directo solicitada,
- un medio para establecer un canal de comunicación en modo directo asignando bloques de recursos libres seleccionados de entre un conjunto de bloques de recursos asignados a la celda, en función de los parámetros de calidad de servicio,
- un medio para determinar un valor de avance temporal en función de al menos un dato temporal,
- un medio para transmitir un mensaje de establecimiento del canal hacia los terminales registrados con dicha estación base, comprendiendo el mensaje la identidad del grupo y parámetros de establecimiento del canal formado y el valor de avance temporal determinado,

25 transmitiéndose el mensaje con el fin de que cada terminal del grupo registrado con la estación base acceda al canal de comunicación en modo directo a partir de los parámetros de establecimiento para comunicarse directamente con dichos otros terminales del grupo y con el fin de que los terminales se sincronicen entre ellos en función del valor de tiempo,

30 poniendo en práctica los medios de la estación base unas etapas del procedimiento de establecimiento de una comunicación en modo directo según una de las reivindicaciones de procedimiento.

35 También es objeto de la invención un terminal perteneciente a un grupo de comunicación en modo directo dado y registrado con una estación base de una celda de un sistema de radiocomunicación de banda ancha, incluyendo el sistema una pluralidad de celdas, cada una de las cuales incluye una estación base, comprendiendo el terminal:

- un medio para transmitir una petición de establecimiento de un canal de comunicación en modo directo a la estación base, comprendiendo la petición una identidad del grupo y parámetros de calidad de servicio específicos de la comunicación en modo directo solicitada, transmitiéndose la petición con el fin de que la estación base establezca un canal de comunicación en modo directo asignando bloques de recursos libres seleccionados de entre un conjunto de bloques de recursos asignados a la celda actual, en función de los parámetros de calidad de servicio, y con el fin de que la estación base determine un valor de avance temporal en función de al menos un dato temporal,

- un medio para recibir un mensaje de establecimiento del canal proveniente de la estación base, comprendiendo el mensaje la identidad del grupo y parámetros de establecimiento del canal establecido y el valor de avance temporal determinado por la estación base, y

- un medio para acceder al canal de comunicación en modo directo a partir de los parámetros de establecimiento transmitidos, con el fin de comunicarse directamente con dichos otros terminales del grupo y para sincronizar el terminal con los demás terminales del grupo en función del valor de avance temporal;

5 poniendo en práctica los medios del terminal unas etapas del procedimiento de establecimiento de una comunicación en modo directo según una de las reivindicaciones de procedimiento.

Breve descripción de las figuras

Se comprenderá mejor la invención con la lectura de la descripción que sigue y con la revisión de las figuras que la acompañan. Estas tan sólo se aportan a título ilustrativo, pero de modo alguno limitativo de la invención. Las figuras muestran:

- 10 la figura 1: una representación esquemática de un sistema de radiocomunicación según la invención,
la figura 2: un esquema de bloques representativo de una estación base del sistema de radiocomunicación según la invención,
la figura 3: un esquema de bloques representativo de un terminal usuario del sistema de radiocomunicación según la invención,
- 15 la figura 4: un diagrama funcional de un procedimiento de establecimiento asistido de una comunicación en modo directo en una celda del sistema de radiocomunicación según la invención,
la figura 5: un diagrama funcional del establecimiento de una extensión de la comunicación en modo directo en una celda vecina,
- 20 la figura 6: un diagrama funcional que representa una primera realización del establecimiento de una extensión de la comunicación en modo directo en una celda vecina en el desplazamiento de un terminal de una primera celda hacia la celda vecina, y
la figura 7: un diagrama funcional que representa una segunda realización del establecimiento de una extensión de la comunicación en modo directo en una celda vecina en el desplazamiento de un terminal de una primera celda hacia la celda vecina.

25 Descripción de la invención

Se hace constar, a partir de ahora, que las figuras no están a escala.

- Las siguientes realizaciones son ejemplos. Aunque la descripción alude a una o varias formas de realización, esto no necesariamente significa que cada referencia concierna a la misma forma de realización, o que las características solamente sean de aplicación a una sola forma de realización. Características simples de diferentes formas de
30 realización pueden ser combinadas asimismo para proporcionar otras realizaciones.

La figura 1 representa un sistema de radiocomunicación SY según la invención. El sistema de radiocomunicación de la invención es una red de radiocomunicación de banda ancha, por ejemplo del tipo WiMAX ("Worldwide Interoperability for Microwave Access" en inglés) que se fundamenta en una interfaz Aire según la norma IEEE 802.16, más en particular, según la norma 802.16m, o de tipo LTE ("Long-Term Evolution" en inglés), que dispone de bandas anchas de frecuencias, cada una de ellas típicamente superior a un megahercio, por ejemplo de 1,4 MHz, 3 MHz, 5 MHz, 10 MHz o 20 MHz.

El sistema de radiocomunicación SY comprende celdas C1 a CN, cada una de las cuales incluye una estación base BSn y terminales Tm adscritos a la estación base, con los índices n y m comprendidos entre $1 \leq n \leq N$ y $1 \leq m \leq M$, siendo N y M enteros. Se entiende por terminal Tm adscrito a la estación base, un terminal que se ha registrado con la estación base para emitir hacia y recibir desde la estación base unas comunicaciones.

Una estación base BSn de una celda Cn es apta para comunicarse con un terminal Tm de la celda Cn por mediación de un canal de radio R de la red de radiocomunicación de banda ancha. Asimismo, una estación base es apta para comunicarse con otras estaciones base del sistema SY por mediación de un canal alámbrico F, por ejemplo de tipo X2 en tecnología LTE. En tecnología LTE, se llama a la estación base eNodeB.

45 La figura 2 representa, con mayor detalle, una estación base BSn según la invención. La estación base comprende una interfaz de radiocomunicación IRbs, una interfaz de comunicación alámbrica IFbs, una unidad de procesamiento en modo retransmitido Ubs-REL, una unidad de procesamiento en modo directo Ubs-DMO y un conjunto de memorias Mbs. Las entidades IRbs, IFbs, Ubs-REL, Ubs-DMO y Mbs están unidas entre sí por un bus bidireccional BUs.

50 La unidad de procesamiento en modo retransmitido Ubs-REL incluye, por ejemplo, uno o varios procesadores que gobiernan el establecimiento y la gestión de una comunicación en modo retransmitido según un procedimiento

conocido. Es innecesaria una descripción más avanzada de esta unidad.

La unidad de procesamiento en modo directo Ubs-DMO incluye, por ejemplo, uno o varios procesadores que gobiernan un módulo Md-ALDMO de asignación de recursos para una comunicación en modo directo, un módulo Md-TA de determinación de un avance temporal.

- 5 La interfaz de radiocomunicación IRbs transmite y recibe mensajes, notificaciones desde/hacia los terminales de la celda por mediación de canales de comunicación de radio.

La interfaz alámbrica de comunicación IFbs transmite y recibe mensajes, notificaciones desde/hacia las estaciones base vecinas del sistema de radiocomunicación.

- 10 El conjunto de memorias Mbs es un soporte de grabación en el que se pueden guardar programas. Comprende memorias volátiles y/o no volátiles tales como memorias EEPROM, ROM, PROM, RAM, DRAM, SRAM, etc. El algoritmo que pone en práctica las etapas del procedimiento de establecimiento de una comunicación en modo directo ejecutadas en la estación base está memorizado en Mbs.

- 15 Con referencia a la figura 1, un terminal Tm puede ser, por ejemplo, un teléfono (teléfono inteligente), una tableta, una llave-módem USB o cualquier otro tipo de equipo fijo o móvil (GPS, ordenador, pantalla de vídeo...). Un terminal Tm es apto para comunicarse con una estación base BSn a la que está adscrito a través de la red de radiocomunicación de banda ancha. Un terminal es apto para comunicarse en modo retransmitido con otros terminales de la celda u otros terminales de otras celdas del sistema SY. Se entiende por comunicación en modo retransmitido, un intercambio de datos desde un terminal emisor hacia otro terminal receptor o un grupo de terminales receptores por mediación de la infraestructura de la red de radiocomunicación. Las comunicaciones entre terminales pasan por las estaciones base de la infraestructura de la red a las que están adscritos los terminales. De acuerdo con la invención, un terminal Tm de una celda es asimismo apto para comunicarse en modo directo con otros terminales de la celda o de celdas adyacentes, asimismo denominadas celdas vecinas. Se entiende por comunicación en modo directo, un intercambio de datos desde un terminal emisor hacia otro terminal receptor o un grupo de terminales receptores sin pasar por la infraestructura de la red de radiocomunicación, por tanto, sin pasar por la estación base.
- 20
- 25

La figura 3 representa con mayor detalle un terminal Tm según la invención. El terminal comprende una interfaz de radiocomunicación IRt, una unidad de procesamiento Ut-REL de una comunicación en modo retransmitido, una unidad de procesamiento Ut-DMO de una comunicación en modo directo y un conjunto de memorias Mt. Las entidades IRt, Ut-REL, Ut-DMO y Mt están unidas entre sí por un bus bidireccional BUt.

- 30 La unidad de procesamiento Ut-REL incluye, por ejemplo, uno o varios procesadores que controlan la gestión de las comunicaciones en modo retransmitido. Es innecesaria una descripción más avanzada de esta unidad.

La unidad de procesamiento Ut-DMO incluye, por ejemplo, uno o varios procesadores que gobiernan un módulo Md-DMO de gestión de las comunicaciones en modo directo.

- 35 La interfaz de radiocomunicación IRt permite transmitir y recibir mensajes, notificaciones desde/hacia la estación base y/o terminales de la misma celda.

El conjunto de memorias Mt es un soporte de grabación en el que se pueden guardar programas. Comprende memorias volátiles y/o no volátiles tales como memorias EEPROM, ROM, PROM, RAM, DRAM, SRAM, etc. El algoritmo que pone en práctica las etapas del procedimiento de establecimiento de una comunicación en modo directo ejecutadas en un terminal Tm está memorizado en Mt.

- 40 Los terminales de una misma celda se comunican con la estación base de la celda por mediación de canales de comunicación de radio. En tecnología de banda ancha, un canal de comunicación está determinado a partir de uno o varios bloques de recursos. Se entiende por bloque de recursos, un bloque frecuencial constituido a partir de varias subportadoras frecuenciales durante una ventana temporal, denominada paso temporal. La ventana temporal está constituida a partir de varios tiempos de símbolo en el sentido de la modulación OFDM. La banda de frecuencia de la red de radiocomunicación de banda ancha está dividida en varios bloques frecuenciales compartidos entre las celdas del sistema SY según un procedimiento de asignación de recursos conocido, tal como una reutilización frecuencial según un factor específico, por ejemplo un factor 1, o tal como una reutilización de frecuencia fraccionaria. A cada celda se le asignan uno o varios bloques frecuenciales, cada uno de los cuales incluye un bloque de recursos por paso temporal.
- 45

- 50 En modo retransmitido, los canales de comunicación asignados a una celda están divididos en dos tipos de canales de comunicación: los canales de comunicación ascendentes y los canales de comunicación descendentes. Un canal de comunicación ascendente permite una comunicación desde un terminal de la celda hacia la estación base. Un canal de comunicación descendente permite una comunicación desde la estación base hacia un terminal o un grupo de terminales de la celda.

55

Los canales de comunicación ascendentes o descendentes, determinados cada uno de ellos por uno o varios bloques de recursos, comprenden canales de control y canales de transporte. Los canales de control comprenden datos de control que son, por ejemplo, datos de sincronización entre un terminal y la estación base, datos de información del sistema, datos de asignación de recursos. Los canales de control en comunicación descendente son accesibles por todos los terminales de la celda. Los canales de control en comunicación ascendente son accesibles por la estación base. Los canales de transporte permiten el transporte de los datos de señalización, tales como la identidad del destinatario, la modulación de la comunicación y el transporte de los datos de tráfico, tales como los datos de voz, los datos multimedia. Son seleccionados y asignados por la estación base canales de transporte en comunicación ascendente o descendente en función de las solicitudes de comunicaciones enviadas por terminales emisores. Los datos de tráfico de los canales de transporte tan solo son accesibles a uno o varios terminales específicos determinantes, por ejemplo, de un grupo de comunicación.

Para establecer una comunicación en modo retransmitido entre terminales de la celda, la unidad Ubs-REL de la estación base asigna, según una puesta en práctica conocida, un canal de transporte ascendente asociado a un canal de transporte descendente. Es innecesaria una descripción más avanzada del establecimiento conocido de una comunicación en modo retransmitido.

Para comunicarse en modo directo, un grupo de terminales de una misma celda utilizan un canal de transporte, denominado canal DMO, seleccionado por la estación base de entre el conjunto de los canales de transporte ascendentes o descendentes. Seguidamente, los terminales realizan intercambios directamente entre ellos por mediación de este canal DMO, sin pasar por la estación base.

Para establecer el canal DMO o modificarlo, la estación base y los terminales de la celda intercambian información por mediación de un canal de control ascendente y de un canal de control descendente dedicados al modo directo. Más adelante en la descripción, se llama a estos canales, respectivamente, canal de control DMO ascendente y canal de control DMO descendente. El canal de control DMO ascendente corresponde, por ejemplo, en tecnología LTE, a mensajes de tipo RRC ("Radio Resource Control" en inglés) conducidos a través de un canal físico ascendente P-USCH ("Physical Uplink Shared CHannel" en inglés).

El canal descendente DMO corresponde, por ejemplo en tecnología LTE, a un tipo de mensaje SIB ("System Information Block" en inglés) dedicado al DMO de entre un conjunto de tipos de mensaje SIB relativos a información del sistema. Los mensajes SIB dedicados al DMO son conducidos a través de un canal físico descendente PDSCH ("Physical Downlink Shared CHannel" en inglés).

El diagrama funcional ilustrado en la figura 4 representa las etapas del procedimiento de establecimiento de un canal DMO en una de las celdas del sistema. Más en particular, el procedimiento se describe a partir de un ejemplo de establecimiento de una comunicación en modo directo en una celda Cn solicitado por el terminal Tm para el grupo de comunicación en modo directo Tm, T1, T2, T4, T5 y T8. Denominaremos, más adelante en la descripción, grupo DMO a un grupo de comunicación en modo directo. Inicialmente, los terminales Tm, T1, T2 y T5 de la celda Cn están registrados con la estación base BSn. El terminal T8 todavía no está dentro de la celda Cn. El terminal T4 de la celda C1 está registrado con la estación base BS1. Se entiende por terminal registrado con una estación base, un terminal que puede transmitir datos de control a la estación base a través de canales de control ascendentes, y la estación base puede transmitir, a todos los terminales registrados con ella, datos de control a través de canales de control descendentes.

Las etapas E1 a E7 describen el establecimiento del canal DMO en la celda Cn para los terminales Tm, T1, T2 y T5 del grupo DMO.

En la etapa E1, el usuario del terminal Tm desea iniciar una comunicación en modo directo DMO con el grupo DMO constituido a partir de los terminales Tm, T1, T2, T4, T5 y T8. Como variante, el terminal Tm es designado de entre el conjunto de los terminales del grupo DMO para solicitar el establecimiento de la comunicación DMO. Para iniciar la comunicación DMO, el módulo Md-DMO del terminal Tm forma una petición RQ-DMO de establecimiento de un canal DMO. La interfaz IRt del terminal Tm transmite a la estación base BSn la petición RQ-DMO por mediación del canal de control DMO ascendente. La petición RQ-DMO comprende una identidad ID-DMO del grupo DMO, parámetros P-QoS de calidad de servicio QoS específicos de la comunicación requerida.

La identidad ID-DMO se memoriza en una memoria Mbs de cada estación base del sistema de radiocomunicación SY. La identidad ID-DMO se memoriza asimismo en una memoria Mt en cada terminal Tm, T1, T2, T4, T5 y T8 del grupo DMO. La identidad ID-DMO queda asociada en la memoria de la estación base con identificadores de los terminales Tm, T1, T2, T4, T5 y T8 del grupo DMO. Un identificador de terminal es, por ejemplo, la identidad IMSI ("International Mobile Subscriber Identity" en inglés) relativa al usuario del terminal o la identidad IMEI ("International Mobile Equipment Identity" en inglés) del terminal. Una memoria de la estación base puede comprender varias identidades de grupo DMO correspondientes a varios grupos DMO diferentes. Igualmente, una memoria de cada terminal puede comprender varias identidades de grupo DMO correspondientes a varios grupos DMO diferentes de los que es miembro el terminal. Como variante, la identidad ID-DMO está asociada con anterioridad a identificadores de los terminales del grupo DMO en una base de dato de la red, por ejemplo una base de datos HSS en tecnología LTE. En esta variante, previa recepción de la petición de asignación RQ-DMO, la estación base memoriza la

identidad ID-DMO en una de las memorias Mbs y solicita a la base de datos de la red que le transmita los identificadores de los terminales del grupo DMO asociados a la identidad ID-DMO para a continuación asociarles la identidad ID-DMO memorizada.

5 Los parámetros P-QoS de calidad de servicio QoS indican el tipo de datos que van a transmitirse por el canal DMO (datos de voz o datos multimedia), la modulación requerida en el canal, la velocidad de transmisión de los datos y la duración de asignación del canal requerida.

10 Seguidamente, en la etapa E2, la interfaz IRbs de la estación base BS_n recibe la petición RQ-DMO. El módulo Md-ALDMO de la estación base selecciona, de entre los bloques de recursos libres asignados a la celda, aquellos que se corresponden con los parámetros P-QoS de calidad de servicio requeridos para establecer el canal C-DMO. Se entiende por bloques de recursos libres, unos bloques no utilizados para comunicaciones retransmitidas en curso en la celda C_n o para comunicaciones en modo directo en curso en la celda C_n.

15 Durante esta etapa, el módulo Md-ALDMO puede detectar una sobrecarga de radio de la celda, es decir, que gran parte de los bloques de recursos están siendo utilizados tanto para otras comunicaciones en modo retransmitido como en modo directo. De esta detección, el módulo Md-ALDMO tan solo puede establecer un canal DMO subdimensionado que no se corresponde exactamente con los parámetros de calidad de servicio solicitados por el terminal que ha emitido la petición RQ-DMO. La asignación de un canal DMO subdimensionado por parte de la estación base para un grupo de terminales tiene como ventaja el permitir al menos una transmisión mínima de la comunicación, por ejemplo una transmisión de datos sonoros, en particular en intervenciones de emergencia de un grupo de profesionales de la seguridad en un sitio.

20 Si, en la etapa E2, no hay libre ningún bloque de recursos o el número de bloques de recursos no es suficiente para establecer un canal DMO incluso subdimensionado (N), el módulo Md-ALDMO no puede establecer el canal C-DMO. Seguidamente, en la etapa E3, la interfaz IRbs de la estación BS_n transmite, a través del canal de control DMO descendente a los terminales de la celda C_n y en particular a los terminales del grupo T_m, T1, T2 y T5, un mensaje MA-DMO de establecimiento del canal que contiene la identidad del grupo ID-DMO y una información NOK que indica que no se puede establecer el canal C-DMO. Como variante, para notificar que no se ha podido establecer el canal C-DMO, la estación base transmite parámetros P-DMO de establecimiento de un canal DMO de valor nulo.

30 Si, en la etapa E2, la estación base ha asignado los suficientes bloques de recursos para formar el canal C-DMO de tamaño normal o subdimensionado (S), el módulo Md-TA de la estación base BS_n determina un valor de avance temporal TAn ("Timing advance" en inglés) en la etapa E4. El valor TAn se determina en función de datos temporales provenientes de uno o de los terminales del grupo DMO adscritos a la estación base BS_n. El valor de avance temporal corresponde al tiempo de recorrido de una señal desde un terminal hacia la estación base. Posteriormente en la descripción, se describen realizaciones de determinación del valor de avance temporal. El valor de avance temporal TAn se memoriza en una de las memorias de la estación base. El valor de avance temporal TAn será enviado a todos los terminales T_m, T1, T2, T5 del grupo identificado ID-DMO registrados en la celda C_n, con el fin de mejorar su transmisión directa y de evitar toda colisión con canales de transporte asignados a otras comunicaciones. En efecto, los bloques de recursos determinantes de canales de transporte asignados a otras comunicaciones en la celda C_n pueden estar adyacentes a los bloques de recursos determinantes del canal C-DMO asignado al grupo DMO.

40 Seguidamente, en la etapa E5, la unidad Ubs-DMO de la estación base BS_n establece un mensaje MA-DMO de establecimiento del canal C-DMO. La interfaz IRbs difunde a todos los terminales T_m, T1, T2, T5 del grupo DMO presentes dentro de la celda C_n el mensaje MA-DMO por mediación del canal de control DMO descendente. El mensaje MA-DMO comprende parámetros P-DMO del canal C-DMO. Los parámetros P-DMO pueden ser el o los bloques frecuenciales y los pasos temporales que definen los bloques de recursos determinantes del canal DMO, así como la modulación del canal DMO. Asimismo, el mensaje MA-DMO comprende la identidad del grupo ID-DMO y el valor de avance temporal TAn determinado. El mensaje MA-DMO puede comprender asimismo una duración de utilización DUn del canal C-DMO por el grupo. La duración DUn la determina la estación base BS_n y representa, por ejemplo, el tiempo disponible de los bloques de recursos determinantes del canal C-DMO antes de que sean utilizados para otras comunicaciones.

50 Seguidamente, en la etapa E6, cada interfaz IR_t de un terminal T_m, T1, T2, T5 del grupo DMO recibe el mensaje MA-DMO. Cuando se ha establecido un canal C-DMO, el módulo Md-DMO de cada terminal aplica los parámetros P-DMO con el fin de acceder a dicho canal y de comunicarse directamente con los demás terminales del grupo. El módulo Md-DMO de cada terminal aplica asimismo el valor de avance temporal TAn para que cada terminal pueda sincronizarse con los bloques de recursos asignados al canal C-DMO sin crear conflictos con bloques adyacentes dedicados a otras comunicaciones. En la comunicación en modo directo, los intercambios entre los terminales del grupo son intercambios directos convencionales. Normalmente, la estación base no interviene en estos intercambios. No nos extenderemos más en los intercambios directos convencionales entre los terminales del grupo DMO.

Si los parámetros P-DMO definen un canal DMO subdimensionado, cada terminal puede adaptarse a la asignación y transmitir datos de menor entidad en cuanto a recursos. Como variante, si los parámetros P-DMO definen un

canal DMO subdimensionado, cada terminal puede rehusar acceder a la comunicación en modo directo.

Si el mensaje MA-DMO notifica que no se ha podido establecer un canal DMO según la etapa E3, los terminales no se sincronizan y no pueden comunicarse directamente.

5 Si el mensaje MA-DMO comprende parámetros P-DMO de un canal DMO subdimensionado comparativamente con los parámetros de calidad de servicio P-QoS transmitidos, cada terminal puede decidir no acceder a la comunicación en modo directo a través del canal C-DMO subdimensionado y puede notificarlo a la estación base.

10 El mensaje MA-DMO, incluyendo parámetros P-DMO válidos o de valor nulo, puede ser difundido por la interfaz IRbs de la estación base todo el tiempo que dure la comunicación DMO, con el fin de que otros terminales del grupo DMO que van a registrarse con la estación base BS_n puedan comunicarse en modo directo con el grupo DMO en curso. Por ejemplo, el terminal T8 ilustrado en la figura 1, perteneciente al grupo DMO, llega dentro de la celda C_n y se registra con la estación base BS_n. Previo registro, el terminal T8 recibe el mensaje de asignación MA-DMO a través del canal de control DMO descendente y accede a la comunicación DMO en curso en el canal C-DMO.

15 Desarrollándose la comunicación DMO, uno de los terminales del grupo y perteneciente a la celda C_n puede transmitir una petición RQ-DMO a la estación base BS_n, como en la etapa E1, para solicitar una modificación del canal C-DMO, por ejemplo para aumentar o disminuir el número de recursos radio. La petición comprende la identidad ID-DMO y parámetros de calidad de servicio P-QoS correspondientes a la modificación solicitada del canal DMO. A la recepción, por parte de la estación base, de la petición, se reiteran las etapas E2 y siguientes del procedimiento.

20 Seguidamente, en la etapa E7, la comunicación DMO puede continuar mientras no se transmita ninguna notificación Nt-END de final de comunicación del grupo a la estación base BS_n (N). Tal notificación Nt-END puede ser transmitida por el terminal iniciador de la comunicación de grupo a través del canal de control DMO ascendente. La notificación puede ser transmitida asimismo por otro terminal del grupo DMO, elegido responsable para notificar el final de la comunicación DMO a la estación base BS_n por mediación del canal de control DMO ascendente. La notificación Nt-END recibida por la estación base BS_n comprende la identidad ID-DMO del grupo DMO cuya comunicación se termina.

25 Como variante, la notificación Nt-END puede ser generada asimismo por la propia estación base BS_n al final del transcurso de la duración DUn de utilización del canal DMO. En este caso, la estación base puede transmitir la notificación Nt-END a los terminales del grupo adscritos a la celda C_n. La notificación Nt-END puede ser generada asimismo en cada terminal del grupo adscrito a la estación base al final del transcurso de la duración DUn, cuando se ha transmitido la duración a dichos terminales.

30 De acuerdo con otra variante, la notificación Nt-END puede ser generada asimismo por la estación base en cuanto ya no estén registrados todos los terminales del grupo DMO con la estación base BS_n.

35 Tan pronto como la notificación Nt-END es recibida o generada por la estación base BS_n (S), la estación base libera, en la etapa E8, los bloques de recursos asignados al canal C-DMO para otras comunicaciones retransmitidas o en modo directo en la celda C_n.

40 El diagrama funcional ilustrado en la figura 5 representa el establecimiento de una extensión de canal C-ExtDMO del canal C-DMO en una celda vecina cuando uno de los terminales del grupo está inscrito en la celda vecina y la comunicación de grupo aún no está establecida. Denominaremos, más adelante en la descripción, celda actual a la celda C_n que ha establecido el canal C-DMO. La extensión de canal C-ExtDMO establecida en una celda vecina debe comprender los mismos bloques de recursos que el canal C-DMO establecido en la celda actual, con el fin de que los terminales del grupo registrados en las dos celdas puedan comunicarse directamente entre ellos.

45 Las etapas E10 a E19 de la figura 5 describen el establecimiento de una extensión de canal C-ExtDMO del canal C-DMO en la celda vecina C1, con el fin de que el terminal T4 del grupo DMO pueda comunicarse directamente con los terminales del grupo T_m, T1, T2 y T5 registrados en la celda actual C_n. El diagrama funcional de la figura 5 empieza en la etapa E2 del diagrama funcional de la figura 4.

50 Tan pronto como el módulo Md-ALDMO de la estación BS_n ha establecido el canal C-DMO en la etapa E2, la interfaz IFbs de la estación actual BS_n transmite una notificación Nt-DMO de establecimiento de un canal C-DMO en la etapa E10. La notificación Nt-DMO se transmite a las estaciones base de las celdas vecinas, tales como la estación base BS1 de la celda C1 y la estación base BS2 de la celda C2 representadas en la figura 1. La notificación Nt-DMO comprende la identidad ID-DMO del grupo, los parámetros P-DMO del canal C-DMO. La notificación puede comprender asimismo el valor de avance temporal TAn y la duración DUn determinada por la estación base. La notificación puede comprender asimismo una identidad ID-C_n de la celda C_n en la que se ha iniciado la comunicación DMO.

55 En toda modificación del canal C-DMO requerida por uno de los terminales T_m, T1, T2 o T5, la estación base actual BS_n puede transmitir a las estaciones base vecinas una notificación Nt-DMO que comprende los nuevos

parámetros P-DMO del canal C-DMO.

En la etapa E11, la interfaz IFbs de la estación base vecina BS1 recibe la notificación Nt-DMO y la interfaz IRbs de la estación base la difunde a los diferentes terminales que están adscritos a la celda C1. La difusión de la notificación Nt-DMO es conducida en el canal de control DMO descendente de la celda C1. Sólo pueden acceder a la notificación Nt-DMO los terminales pertenecientes al grupo ID-DMO.

En la etapa E12, la interfaz IRt de cada terminal miembro del grupo DMO y vinculado a la celda C1, el terminal T4 en el ejemplo, recibe la notificación Nt-DMO. Para acceder a la comunicación DMO, uno de los terminales, el terminal T4 en el ejemplo, transmite una petición RQ-ExtDMO de establecimiento de una extensión de canal a la estación base BS1. La petición RQ-ExtDMO se transmite a través del canal de control DMO ascendente de la celda C1. La petición RQ-ExtDMO incluye la identidad del grupo ID-DMO y, asimismo, puede comprender la identidad ID-Cn de la celda Cn en la que se ha iniciado la comunicación DMO. Cuando a la celda C1 están adscritos varios terminales miembros del grupo, uno de los terminales puede ser designado para solicitar el establecimiento de una extensión de canal del canal DMO. Como variante, es la primera petición RQ-ExtDMO recibida por la estación base BS1 la que es procesada por la estación BS1.

En la etapa E13, el módulo de asignación Md-ALDMO de la estación base BS1 comprueba si puede asignar los mismos bloques de recursos que los asignados en la celda Cn, con el fin de formar la extensión de canal C-ExtDMO del canal C-DMO. Para ello, el módulo Md-ALDMO de la estación BS1 comprueba que están libres los bloques de recursos idénticos a los asignados por BSn. La extensión de canal C-ExtDMO que ha de establecerse en la celda C1 debe comprender los mismos bloques de recursos que el canal C-DMO establecido en la celda actual, con el fin de que los terminales del grupo registrados en las dos celdas puedan comunicarse directamente entre ellos.

Si, en la etapa E13, el número de bloques de recursos no es suficiente para establecer una extensión de canal C-ExtDMO del canal C-DMO (N), la estación base BS1 notifica al terminal T4, en la etapa E14, la imposibilidad de establecer una extensión de canal. La interfaz IRbs de la estación BS1 difunde a todos los terminales adscritos a la celda C1 un mensaje MA-ExtDMO de establecimiento de una extensión. El mensaje es difundido por mediación del canal de control DMO descendente de la celda C1. El mensaje MA-ExtDMO contiene la identidad del grupo ID-DMO e indica que la extensión C-ExtDMO no puede establecerse NOK. Como variante, para notificar que no se ha podido establecer la extensión C-ExtDMO, la estación base transmite la identidad ID-DMO y parámetros P-ExtDMO de establecimiento de una extensión de canal de valor nulo. Sólo pueden acceder al mensaje MA-ExtDMO los terminales adscritos a la celda C1 y pertenecientes al grupo ID-DMO, el terminal T4 en el ejemplo.

El terminal T4, si está próximo a la celda Cn, puede desregistrarse de la estación base BS1 y registrarse con la estación base BSn, con el fin de acceder a la comunicación DMO en curso en la celda Cn a partir del canal C-DMO.

Si, en la etapa E13, el número de bloques de recursos es suficiente para establecer una extensión de canal C-ExtDMO del canal C-DMO (S), la estación base BS1 los asigna para establecer la extensión de canal C-ExtDMO en la celda C1. Seguidamente, en la etapa E15, el módulo Md-TA de la estación base BS1 determina un valor de avance temporal TA1 en función de datos temporales provenientes de uno o de los terminales del grupo DMO registrados con la estación base BS1. El módulo Md-TA puede comparar el valor de avance temporal TA1 con el valor de avance temporal TAn. La diferencia de los dos valores TA1 y TAn varía en función del tamaño de las celdas C1 y Cn. Si la diferencia de valor de avance temporal es considerable entre la celda Cn y la celda C1, puede haber un conflicto de comunicación en modo directo en el canal y la extensión de canal. En efecto, si TA1 es pequeño frente a TAn, los terminales del grupo registrados con la estación BS1 no van a obstaculizarse en sus intercambios directos a través de la extensión de canal en C1, pero pueden interferir sobre canales de transporte asignados a otras comunicaciones en la celda Cn. En este caso, la estación BS1 puede rehusar establecer la extensión de canal C-ExtDMO. De acuerdo con otra variante, para paliar una diferencia de tiempo demasiado grande entre dos celdas, se puede imponer a los terminales del grupo adscritos a una u otra celda una regla de utilización de los bloques de recursos. Esta regla puede imponer a los terminales del grupo adscritos a la celda de menor tamaño que tiene un valor pequeño de avance temporal que no utilicen el o unos último(s) símbolo(s) de los bloques de recursos asignados al canal C-DMO o a su extensión C-ExtDMO en dicha celda. O, de acuerdo con otra variante, esta regla puede imponer a los terminales del grupo adscritos a la celda de mayor tamaño que tiene un valor grande de avance temporal que no utilicen el o unos primer(os) símbolo(s) de los bloques de recursos asignados al canal C-DMO o a su extensión C-ExtDMO en dicha celda. La estación base BS1 puede imponer a los terminales del grupo registrados con ella una de las reglas precedentes de utilización de los bloques de recursos en relación con el tamaño de la celda Cn. O, de acuerdo con una variante, la estación base BS1 puede informar a la estación base BSn de la gran diferencia de valor de avance temporal, y es la estación base BSn la que puede imponer una de las reglas precedentes de utilización de los bloques de recursos a los terminales del grupo registrados con ella. Seguidamente, en la etapa E16, cuando se establece la extensión del canal C-ExtDMO, cuando se determina el valor de avance temporal y cuando se aplica una posible regla de utilización de los bloques de recursos de la extensión, la interfaz IRbs de la estación base BS1 difunde a todos los terminales adscritos a la celda C1 un mensaje MA-ExtDMO de establecimiento de una extensión de canal C-ExtDMO. Sólo pueden acceder al mensaje MA-ExtDMO los terminales adscritos a la celda C1 y pertenecientes al grupo ID-DMO, el terminal T4 en el ejemplo. El mensaje MA-ExtDMO comprende la identidad del grupo ID-DMO, los parámetros P-ExtDMO de la

extensión de canal C-ExtDMO y el valor de avance temporal TA1. Asimismo, el mensaje MA-ExtDMO puede comprender una regla de utilización de los bloques de recursos asignados para establecer la extensión del canal C-ExtDMO. Asimismo, el mensaje MA-ExtDMO puede comprender una duración de utilización DU1 de la extensión de canal C-ExtDMO determinada por la estación base SB1 en función del tiempo de disponibilidad de los bloques de recursos asignados para dicha extensión de canal C-ExtDMO en C1. Esta duración DU1 puede ser distinta de la duración DUn. En efecto, los bloques de recursos pueden estar libres durante un cierto espacio de tiempo en la celda C1 y ocupados luego por otras comunicaciones prioritarias retransmitidas o en modo directo en esta misma celda C1 antes de que haya transcurrido totalmente la duración DUn relativa a la celda Cn.

Seguidamente, en la etapa E17, la interfaz IRt de cada terminal del grupo de la celda C1, en el ejemplo, T4, recibe el mensaje MA-ExtDMO. El módulo Md-DMO del terminal T4 aplica, a continuación, los parámetros P-ExtDMO con el fin de acceder a la extensión C-ExtDMO y de comunicarse directamente con los demás terminales del grupo que se encuentran dentro de la celda C1 y dentro de las demás celdas vecinas que hayan establecido, bien el canal C-DMO, o bien una extensión de canal C-ExtDMO. Asimismo, el módulo Md-DMO de cada terminal aplica el valor de avance temporal TA1 para que cada terminal del grupo registrado con la celda C1 pueda sincronizarse con los bloques de recursos asignados a la extensión de canal C-ExtDMO. Asimismo, el módulo Md-DMO de cada terminal puede aplicar una regla de utilización de los bloques de recursos presente en el mensaje MA-ExtDMO.

El mensaje MA-ExtDMO puede ser difundido por la estación base BS1 todo el tiempo que dure la comunicación DMO, con el fin de que otros terminales del grupo DMO que van a registrarse con la estación base SB1 puedan comunicarse en modo directo con el grupo DMO en curso.

Seguidamente, en la etapa E18, la extensión de canal C-ExtDMO se mantiene establecida mientras no se transmita a la estación base BS1 (N) ninguna notificación Nt-END de final de comunicación del grupo. Esta notificación Nt-END puede ser transmitida por un terminal del grupo adscrito a la celda C1 y elegido responsable para notificar el final de la comunicación DMO a la estación base BS1. En este caso, la notificación se transmite a través del canal de control DMO ascendente. La notificación Nt-END puede ser transmitida asimismo a la estación BS1 por la estación base BSn cuando esta última ha recibido la notificación Nt-END en la etapa E6 ilustrada en la figura 4. La notificación Nt-END puede ser transmitida asimismo a la estación BS1 por otra estación vecina que ha establecido una extensión de canal C-ExtDMO y que ha recibido una notificación Nt-END de uno de los terminales del grupo adscrito a dicha celda vecina. Como variante, la notificación Nt-END puede ser generada por la estación base BS1 al final del transcurso de la duración DU1.

La estación base SB1, tan pronto como recibe la notificación Nt-END (S), libera, en la etapa E19, los bloques de recursos asignados a la extensión de canal C-ExtDMO para otras comunicaciones retransmitidas o en modo directo en la celda C1.

Cuando la estación base BS1 recibe una notificación de final de comunicación proveniente de uno de los terminales del grupo adscrito a la celda C1, la estación base BS1 puede transmitir dicha notificación a la estación base BSn para que la misma lo tenga en consideración en la etapa E6 de la figura 4. Asimismo, la estación base BS1 puede transmitir dicha notificación a las estaciones base vecinas para cerrar propiamente el canal C-DMO y las extensiones C-ExtDMO.

En el curso de la comunicación DMO dentro de la celda C1, la estación BSn puede notificar a la estación BS1 que ha tenido lugar una modificación del canal C-DMO en la celda Cn. La estación BSn puede transmitir una notificación Nt-DMO idéntica tal como se transmite en la etapa E10. A la recepción de la notificación y según la disponibilidad de los bloques de recursos, la estación base BS1 puede o no modificar la extensión de canal C-ExtDMO en la celda C1 como se ha indicado en la etapa E13. Seguidamente, se ejecutan las etapas E14 o E15 a E19.

De acuerdo con una variante de realización de la ejecución de las etapas del procedimiento ilustrado en la figura 4, volviendo a la etapa E12, previa recepción de la notificación Nt-DMO, el terminal T4, si está próximo a la celda Cn, puede desregistrarse de la estación base BS1 y registrarse con la estación base BSn, con el fin de acceder a la comunicación DMO en curso en la celda Cn. En este caso, la estación BS1 transmite únicamente la información de que hay una comunicación DMO en curso en la celda Cn. Previo registro con la estación BSn, el terminal T4 recibe, en la etapa E5 (figura 4), el mensaje de asignación MA-DMO a través del canal de control DMO descendente de la celda Cn y accede a la comunicación DMO en curso. En esta variante, no se ejecutan las etapas E13 a E19.

De acuerdo con una variante de realización de la ejecución de las etapas del procedimiento ilustrado en la figura 4, la estación base BS1, tan pronto como ha recibido la notificación Nt-DMO en la etapa E10, considera la notificación como una petición de establecimiento de una extensión de canal y trata de asignar directamente bloques de recursos para establecer la extensión de canal C-ExtDMO en la etapa E13. Seguidamente, se ejecutan las etapas E14 o E15 a E19. En esta variante, no se ejecutan las etapas E11 y E12.

Los diagramas funcionales ilustrados en las figuras 6 y 7 representan dos variantes de realización del establecimiento de una extensión de canal C-ExtDMO del canal C-DMO en una celda vecina, en un desplazamiento del grupo DMO o de parte del grupo DMO hacia una celda vecina. En estas dos realizaciones, la celda vecina aún

no ha establecido una extensión de canal C-ExtDMO del canal C-DMO. Más en particular, de acuerdo con el ejemplo propuesto, las dos realizaciones describen el establecimiento de una extensión de canal C-ExtDMO del canal C-DMO en la celda C2 vecina de la celda actual Cn por el terminal Tm, en un desplazamiento del grupo DMO o de parte del grupo DMO desde la celda actual Cn hacia la celda C2. Desarrollándose la comunicación DMO en la celda Cn, el terminal Tm se desplaza y se aleja de la estación base BSn para aproximarse a la estación base BS2. Las señales de radio recibidas por el terminal con origen en la estación BSn son más débiles que las de la estación BS2. Por lo tanto, el terminal debe efectuar un cambio de celda y solicitar una extensión del canal C-DMO en la nueva celda para no salir de la comunicación DMO. En el ejemplo, Tm puede ser uno de los primeros terminales del grupo en adscribirse a la celda C2 y, por tanto, en solicitar el establecimiento de la extensión de canal. Como variante, Tm puede ser el terminal del grupo DMO designado para solicitar el establecimiento del canal C-DMO o de una extensión del canal C-DMO para el grupo ID-DMO.

Las etapas E20 a E27 de la figura 6 describen una primera realización del establecimiento de la extensión de canal del canal C-DMO en la celda vecina C2 después de haberse registrado con la estación C2 el terminal Tm en desplazamiento. El diagrama funcional de la figura 6 empieza en la etapa E5 del diagrama funcional de la figura 4.

Desarrollándose la comunicación DMO en la celda actual Cn, el terminal Tm se desplaza y se aleja de la estación base BSn para aproximarse a la estación base BS2. El terminal Tm se desregistra de la estación BSn y se registra con la estación BS2. Seguidamente, en la etapa E20, tan pronto como se efectúa el registro, la interfaz IRt del terminal Tm transmite a la estación BS2, a través del canal de control DMO ascendente de la celda C2, una petición de establecimiento de una extensión de canal RQ-ExtDMO del canal C-DMO. La petición comprende la identidad ID-DMO del grupo, los parámetros P-DMO del canal C-DMO establecido en la celda actual Cn. La petición puede comprender asimismo la identidad ID-Cn de la celda Cn en la que se establece el canal C-DMO.

Seguidamente, en la etapa E21, la interfaz IRbs de la estación BS2 recibe la petición RQ-ExtDMO. El módulo de asignación Md-ALDMO de la estación base BS2 comprueba si puede asignar los mismos bloques de recursos que los asignados en la celda actual Cn para establecer la extensión de canal C-ExtDMO del canal C-DMO. Para ello, el módulo Md-ALDMO de la estación BS2 comprueba que están libres los bloques de recursos idénticos a los asignados por la estación BSn. La extensión de canal C-ExtDMO que ha de establecerse en la celda C2 debe comprender los mismos bloques de recursos que el canal C-DMO establecido en la celda actual, con el fin de que los terminales del grupo registrados en las dos celdas puedan comunicarse directamente entre ellos.

Si, en la etapa E13, el número de bloques de recursos no es suficiente para formar una extensión de canal C-ExtDMO del canal C-DMO (N), la estación base BS2 notifica al terminal Tm, en la etapa E22, la imposibilidad de establecer una extensión del canal C-DMO. La interfaz IRbs de la estación BS2 difunde a todos los terminales adscritos a la celda C2 un mensaje MA-ExtDMO. El mensaje es difundido por mediación del canal de control DMO descendente de la celda C2. El mensaje MA-ExtDMO comprende la identidad del grupo ID-DMO y puede comprender una información NOK indicativa de que no se puede establecer la extensión de canal. Como variante, para notificar que no se ha podido establecer la extensión de canal, la estación base transmite la identidad ID-DMO y parámetros P-ExtDMO de una extensión de canal de valor nulo. Sólo pueden acceder al mensaje MA-ExtDMO los terminales adscritos a la celda C2 y pertenecientes al grupo ID-DMO, el terminal Tm en el ejemplo.

El terminal Tm, si está próximo a la celda Cn, puede desregistrarse de la estación base BS2 y registrarse con la estación base BSn con el fin de acceder de nuevo a la comunicación DMO en curso a través del canal C-DMO.

Si, en la etapa E21, el número de bloques de recursos es suficiente para establecer una extensión de canal C-ExtDMO del canal C-DMO (S), la estación base BS2 los asigna para establecer la extensión de canal C-ExtDMO en la celda C2. Seguidamente, en la etapa E23, el módulo Md-TA de la estación base BS2 determina un valor de avance temporal TA2 en función de datos temporales provenientes de uno o de los terminales del grupo DMO registrados con la estación base BS2. Como se ha explicado en la etapa E15 de la figura 5, la diferencia de valor TAN y TA2 puede ser considerable y lleva consigo, bien no establecer la extensión de canal en la celda C2, o bien imponer a una de las dos celdas la utilización de una regla de utilización de los bloques de recursos asignados para establecer la extensión de canal.

Seguidamente, en la etapa E24, cuando se establece la extensión del canal C-ExtDMO, cuando se determina el valor de avance temporal TA2 y cuando se aplica una posible regla de utilización de los bloques de recursos de la extensión, la interfaz IRbs de la estación base BS2 difunde a todos los terminales adscritos a la celda C2 un mensaje MA-ExtDMO de establecimiento de una extensión de canal C-ExtDMO. Sólo pueden acceder al mensaje MA-ExtDMO los terminales pertenecientes al grupo ID-DMO, el terminal Tm en el ejemplo. El mensaje MA-ExtDMO comprende la identidad del grupo ID-DMO, los parámetros P-ExtDMO de la extensión de canal C-ExtDMO y el valor de avance temporal TA2. Asimismo, el mensaje MA-ExtDMO puede comprender, de ser necesario, la regla de utilización de los bloques de recursos. Asimismo, el mensaje MA-ExtDMO puede comprender una duración de utilización DU2 de la extensión de canal C-ExtDMO determinada por la estación base SB2 en función del tiempo de disponibilidad de los bloques de recursos asignados para la extensión de canal C-ExtDMO en C2. Esta duración DU2 puede ser distinta de la duración DUn o de la duración DU1.

Seguidamente, en la etapa E25, la interfaz IRt de cada terminal del grupo de la celda C2, Tm en el ejemplo, recibe el mensaje de asignación MA-ExtDMO.

5 El módulo Md-DMO del terminal Tm aplica, a continuación, los parámetros P-ExtDMO con el fin de acceder a la extensión C-ExtDMO y de comunicarse directamente con los demás terminales del grupo que se encuentran dentro de la celda C2 y dentro de las demás celdas vecinas que hayan establecido, bien el canal C-DMO, o bien una extensión de canal C-ExtDMO. Asimismo, el módulo Md-DMO de cada terminal aplica el valor de avance temporal TA2 para que cada terminal del grupo registrado con la celda C2 pueda sincronizarse con los bloques de recursos asignados a la extensión de canal C-ExtDMO. Asimismo, el módulo Md-DMO de cada terminal puede aplicar una regla de utilización de los bloques de recursos presente en el mensaje MA-ExtDMO.

10 El mensaje MA-ExtDMO puede ser difundido por la estación base BS2 todo el tiempo que dure la comunicación DMO, con el fin de que otros terminales del grupo DMO que van a registrarse con la estación base SB2 puedan comunicarse en modo directo con el grupo DMO en curso a través del canal C-DMO y la extensión del canal C-ExtDMO.

15 Seguidamente, en la etapa E26, la extensión de canal C-ExtDMO se mantiene establecida mientras no se transmita a la estación base BS2 (N) ninguna notificación Nt-END de final de comunicación del grupo. La notificación Nt-END es transmitida a o generada por la estación base BS2 de idéntica manera a la notificación de final de comunicación en la estación base BS1 en la etapa E18.

20 La estación base SB2, tan pronto como recibe la notificación Nt-END (S), libera, en la etapa E27, los bloques de recursos asignados para establecer la extensión de canal C-ExtDMO del canal C-DMO para otras comunicaciones retransmitidas o en modo directo en la celda C2.

Las etapas E30 a E42 de la figura 7 describen una segunda forma de realización del establecimiento de una extensión de canal del canal C-DMO en la celda vecina C2 antes de que el terminal Tm en desplazamiento se registre con la estación BS2. El diagrama funcional de la figura 7 empieza en la etapa E5 del diagrama funcional de la figura 4.

25 Desarrollándose la comunicación DMO en la celda actual Cn, el terminal Tm se desplaza y se aleja de la estación base BSn para aproximarse a la estación base BS2. El terminal debe efectuar un cambio de celda y solicitar una extensión de canal del canal C-DMO en la nueva celda C2 para no salir de la comunicación DMO. Para ello, en la etapa E30, el módulo Md-DMO del terminal Tm forma una petición RQ-ExtDMO de establecimiento de una extensión de canal. La interfaz IRt del terminal Tm transmite a la estación base actual BSn la petición RQ-ExtDMO por mediación del canal de control DMO ascendente. La petición RQ-ExtDMO comprende al menos la identidad ID-DMO del grupo DMO. Asimismo, la petición RQ-ExtDMO puede comprender la identidad ID-C2 de la celda C2 en la que se solicita una extensión de canal.

30 Seguidamente, en la etapa E31, la interfaz IFbs de la estación BSn retransmite la petición RQ-ExtDMO a la estación base de la celda C2. La celda C2 puede ser identificada por la estación BSn en función de la identidad ID-C2 presente en la petición RQ-ExtDMO. Como variante, la estación base difunde a todas las estaciones vecinas la petición RQ-ExtDMO. Sólo procesa la petición la estación base de la celda cuya identidad es ID-C2, identidad presente en la petición.

35 A la recepción de RQ-ExtDMO, en la etapa E32 que se ejecuta de idéntica manera a la etapa E21, el módulo de asignación Md-ALDMO de la estación base BS2 comprueba si puede asignar los bloques de recursos relativos a los parámetros P-DMO incluidos en la petición para establecer la extensión de canal C-ExtDMO del canal C-DMO.

40 Si, en la etapa E32, el número de bloques de recursos no es suficiente para establecer una extensión de canal del canal C-DMO (N), la estación base BS2 transmite a la estación base actual BSn una notificación Nt-ExtDMO, en la etapa E33. La notificación Nt-ExtDMO comprende la identidad del grupo ID-DMO y una información NOK indicativa de que no se puede establecer la extensión del canal. Asimismo, la notificación puede contener la identidad ID-C2 de la celda C2. Como variante, para notificar que no se ha podido establecer la extensión de canal C-DMO, la estación base transmite la identidad ID-DMO y parámetros P-ExtDMO de una extensión de canal de valor nulo.

Seguidamente, en la etapa E34, la estación base BSn retransmite la notificación Nt-DMO al terminal Tm.

45 Si, en la etapa E32, el número de bloques de recursos es suficiente para establecer una extensión de canal del canal C-DMO (S), la estación base BS2 los asigna para establecer la extensión de canal C-ExtDMO del canal C-DMO en la celda C2. Seguidamente, en la etapa E35, la estación base BS2 transmite a la estación base BSn una notificación Nt-ExtDMO que comprende la identidad del grupo ID-DMO y una información OK indicativa de que está establecida la extensión de canal C-ExtDMO. Asimismo, la notificación Nt-ExtDMO puede contener la identidad ID-C2 de la celda C2. A la recepción de la notificación Nt-ExtDMO, la estación base BSn retransmite la notificación Nt-ExtDMO al terminal Tm, en la etapa E36. A la recepción de la notificación que indica que la extensión de canal C-ExtDMO está establecida en la celda C2, el terminal C2 se desregistra de la estación base BSn para registrarse con la estación base BS2.

Seguidamente, en la etapa E37, previo registro efectivo del terminal Tm con la estación BS2, el módulo Md-TA de la estación base BS2 determina un valor de avance temporal TA2. Las etapas 37 a 41 son idénticas a las etapas 23 a 27 de la primera forma de realización ilustrada en la figura 6.

5 De acuerdo con la disponibilidad de los bloques de recursos asignados a una celda, una estación base puede asignar uno o varios canales C-DMO o extensión de canal C-ExtDMO respectivamente para varios grupos de comunicación DMO diferentes que actúen dentro de la celda. En este caso, el canal de control DMO ascendente y el canal de control DMO descendente en cada celda permiten conducir los mensajes y notificaciones entre la estación base y los terminales de los diferentes grupos DMO. Los mensajes y notificaciones son diferenciados por la identidad ID-DMO del grupo dentro comprendido.

10 Más adelante en la descripción, se presentan diferentes realizaciones de determinación del valor de avance temporal TA, anteriormente llamado TAn, TA1, TA2, y determinado por cada estación base del sistema de radiocomunicación.

15 El valor de avance temporal lo determina el módulo Md-TA de cada estación base en función de datos temporales provenientes de uno o de varios terminales del grupo DMO adscritos a la estación base. Este dato temporal corresponde a un valor de instante fijo producido por cada terminal a cada transmisión de un mensaje desde el terminal hacia la estación base. El valor de instante fijo puede ser emitido en una petición RQ-DMO, RQ-ExtDMO, en el registro del terminal con la estación base o a instancias de la estación base. Una vez determinado, el valor TA se transmite a todos los terminales registrados con la estación base. Los terminales utilizan el valor TA para mejorar su transmisión y evitar toda colisión con otras comunicaciones gestionadas por la estación base y contenidas en bloques de recursos adyacentes a los bloques de recursos asignados para la comunicación DMO requerida.

20 De acuerdo con una primera realización, el módulo Md-TA determina el valor de avance temporal a partir del valor de instante fijo producido por el primer terminal iniciador de la comunicación DMO. Más en particular, el módulo Md-TA mide el tiempo de separación entre el instante de partida de la petición correspondiente al valor de instante fijo y el instante de llegada de la petición RQ-DMO a la estación base. Así, el módulo Md-TA estima el tiempo de propagación de ida y vuelta entre el terminal y la estación base. Este tiempo de propagación corresponde al valor de avance temporal TA. El valor de avance temporal se puede determinar periódicamente. Por ejemplo, cuando la estación base recibe o solicita un nuevo valor de instante fijo al terminal emisor. De acuerdo con esta primera realización, se supone que los demás terminales del grupo DMO están próximos al terminal emisor de la petición, por cuya razón todos los terminales del grupo DMO reciben el valor TA determinado. En esta primera realización, la determinación del valor de avance temporal TA no es óptima, ya que tan sólo se determina a partir de un solo valor de instante fijo del terminal emisor del grupo DMO.

25 De acuerdo con una segunda realización, el módulo Md-TA determina el valor de avance temporal TA a partir de todos los valores de instante fijo respectivamente producidos por todos los terminales del grupo DMO que están registrados con la estación base. En el registro periódico o no de cada terminal con la estación base, la estación base determina un valor de avance temporal propio de dicho terminal. Seguidamente, el módulo Md-TA determina el valor promedio de avance temporal en función de todos los valores de avance temporal propios de cada terminal del grupo registrado con la estación base. El valor TA se difunde a todos los terminales del grupo DMO registrados con la estación base.

30 Como variante, el dato temporal es inferido por el módulo Md-TA a partir de un control directo del canal C-DMO o de la extensión de este canal asignado(a) a la comunicación DMO. La estación base analiza todas las comunicaciones DMO intercambiadas entre los terminales del grupo y determina el valor de avance temporal de cada intercambio. Por ejemplo, en tecnología LTE, la estación base observa las señales de referencia RS ("Reference signal" en inglés) incluidas en cada transmisión directa desde un terminal emisor. Seguidamente, la estación base las compara con las señales de referencia RS de los bloques de recursos dedicados al canal C-DMO o su extensión de canal para comprobar la existencia de una deriva de tiempo. El valor de avance temporal se determina para reajustar la deriva de tiempo.

35 El módulo Md-TA puede aplicar una regla de utilización de los bloques de recursos de un canal DMO que permite asegurar que no haya interferencias entre los bloques de recursos debidas a un avance temporal TA no óptimo asociado al canal DMO. Esta regla es útil cuando el canal DMO está fragmentado en bloques de recursos no contiguos en el eje del tiempo. La regla consiste en que no se debe utilizar cada primer y cada último símbolo OFDM de cada bloque de radio que sea contiguo a un bloque de radio no perteneciente al canal DMO del grupo ID-DMO. La regla debe ser conocida por todos los terminales aptos para comunicarse en modo directo.

40

45

50

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de establecimiento de una comunicación en modo directo para terminales de un grupo de comunicación en modo directo dado en al menos una celda actual (Cn) de un sistema de radiocomunicación de banda ancha (SY) que incluye una pluralidad de celdas, comprendiendo cada celda del sistema una estación base, comprendiendo el procedimiento las siguientes etapas:
- 5 - una transmisión (E1) de una petición (RQ-DMO) de establecimiento de un canal de comunicación en modo directo hacia la estación base actual (BSn) de la celda actual por parte de un terminal (Tm) del grupo registrado con dicha estación base, comprendiendo la petición una identidad (ID-DMO) del grupo y parámetros de calidad de servicio (P-QoS) específicos de la comunicación en modo directo solicitada,
 - 10 - previa recepción de la petición por la estación base actual, un establecimiento (E2) de un canal de comunicación en modo directo (C-DMO) asignando bloques de recursos libres seleccionados de entre un conjunto de bloques de recursos asignados a la celda actual, en función de los parámetros de calidad de servicio,
 - 15 - una determinación (E4) de un valor de avance temporal (TAn) por parte de la estación base actual (BSn) en función de al menos un dato temporal,
 - una transmisión (E5) de un mensaje de establecimiento (MA-DMO) del canal, transmitido por la estación base actual a los terminales registrados con dicha estación base actual, comprendiendo el mensaje la identidad (ID-DMO) del grupo, parámetros de establecimiento (P-DMO) del canal establecido y el valor de avance temporal (TAn) determinado, y
 - 20 - previa recepción del mensaje de establecimiento por los terminales del grupo registrados con la estación base actual, un acceso (E6) de cada uno de dichos terminales al canal de comunicación en modo directo (C-DMO) a partir de los parámetros de establecimiento (P-DMO) transmitidos para comunicarse directamente con dichos otros terminales del grupo y una sincronización de los terminales entre ellos en función del valor de avance temporal (TAn).
- 25 2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el dato temporal es un valor de instante fijo producido por al menos un terminal del grupo, registrado con la estación base actual (BSn), y es transmitido a la estación base actual (BSn), o bien el dato temporal está contenido en el canal de comunicación en modo directo (C-DMO) establecido y es medido por la estación base actual (BSn).
- 30 3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, en el que el valor de avance temporal (TAn) corresponde a la media de los valores de avance temporal determinados cada uno de ellos para cada terminal del grupo registrado con la estación base.
4. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el canal de comunicación en modo directo (C-DMO) establecido (E2) es subdimensionado si el número de bloques de recursos libres no se corresponde con los parámetros de calidad de servicio (P-QoS) recibidos.
- 35 5. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la estación base actual (BSn) libera (E9) los bloques de recursos asignados para el canal de comunicación en modo directo (C-DMO) a la recepción (E8) de una notificación de final de comunicación (Nt-END) en modo directo proveniente de un terminal del grupo registrado con dicha estación actual (BSn), o a la generación de una notificación de final de comunicación (Nt-END) por la estación base actual al final de una duración de utilización (DUn).
- 40 6. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende, tras el establecimiento (E2) del canal de comunicación en modo directo (C-DMO) en la celda actual, una transmisión (E12, E20, E31) de una petición (RQ-ExtDMO) de establecimiento de una extensión de canal (C-ExtDMO) del canal de comunicación en modo directo (C-DMO) a al menos una estación base (BS1, BS2) de una celda vecina de la celda actual.
- 45 7. Procedimiento según la reivindicación 6, en el que la petición (RQ-ExtDMO) de establecimiento de una extensión de canal comprende los parámetros de establecimiento (P-DMO) del canal de comunicación en modo directo (C-DMO) y es transmitida (E31) por la estación base actual o es transmitida (E20) por un terminal del grupo que se ha desregistrado de la estación base actual y se ha registrado con la estación base vecina.
- 50 8. Procedimiento según la reivindicación 6, que comprende, tras el establecimiento (E2) del canal de comunicación en modo directo (C-DMO):
- una transmisión (E10) de una notificación (Nt-DMO) de establecimiento de dicho canal por parte de la estación base actual a la estación base vecina, comprendiendo la notificación los parámetros de establecimiento (P-DMO) de dicho canal (C-DMO),

- una difusión (E11) de dicha notificación a los terminales registrados con dicha estación base vecina con el fin de que, entre uno de estos terminales, un terminal del grupo transmita (E12) la petición (RQ-ExtDMO) de establecimiento de una extensión de canal a la estación base vecina.
- 5 9. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, que comprende, en la estación base vecina y previa recepción (E12, E20, E31) de la petición de establecimiento de una extensión de canal (RQ-ExtDMO):
- un establecimiento (E13, E21, E32) de una extensión de canal (C-ExtDMO) del canal de comunicación en modo directo asignando bloques de recursos libres seleccionados de entre un conjunto de bloques de recursos asignados a la celda vecina, en función de los parámetros de establecimiento (P-DMO) del canal,
- 10
- una transmisión (E16, E24, E38) de un mensaje (MA-ExtDMO) de establecimiento de una extensión de canal, desde la estación base vecina hacia los terminales registrados con dicha estación base, comprendiendo el mensaje la identidad (ID-DMO) del grupo y parámetros de establecimiento (P-ExtDMO) de la extensión de canal (C-ExtDMO), y
- 15
- previa recepción del mensaje de establecimiento de una extensión de canal por los terminales del grupo, registrados con la estación base vecina, un acceso (E17, E25, E39) de cada uno de dichos terminales a la extensión de canal (C-ExtDMO) del canal de comunicación en modo directo (C-DMO) a partir de los parámetros de establecimiento (P-ExtDMO) de la extensión de canal para comunicarse directamente con dichos terminales del grupo.
- 20 10. Procedimiento según la reivindicación 9, que comprende, previa recepción de la petición de establecimiento de una extensión de canal (RQ-ExtDMO):
- una determinación (E15, E23, E37) de un valor de avance temporal (TA1, TA2) por la estación base vecina (BS1, BS2) en función de al menos un dato temporal, y
 - una transmisión del valor de avance temporal determinado por intermedio del mensaje de establecimiento de una extensión (MA-ExtDMO) a los terminales del grupo registrados con la estación base vecina, con el fin de que dichos terminales se sincronicen entre ellos.
- 25
11. Procedimiento según la reivindicación 10, en el que, tras la determinación de un valor de avance temporal por una estación base vecina, si la diferencia de los valores de avance temporal respectivamente determinados por la estación base actual y la estación base vecina es considerable, la estación base vecina no establece la extensión de canal o al menos una de las dos estaciones base puede imponer, a los terminales del grupo registrados con ella,
- 30 una regla de utilización que especifique no utilizar ciertos símbolos de ventanas temporales correspondientes a los bloques de recursos asignados para establecer el canal o la extensión de canal.
12. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la transmisión de una petición de establecimiento de un canal de comunicación en modo directo (RQ-DMO) o de una petición de establecimiento de una extensión de canal (RQ-ExtDMO) se lleva a cabo a través de un canal de control ascendente dedicado al modo directo, desde un terminal del grupo, registrado con una estación base del sistema de radiocomunicación, hacia dicha estación base.
- 35
13. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la transmisión de un mensaje de establecimiento de un canal de comunicación en modo directo (MA-DMO) o de un mensaje de establecimiento de una extensión de canal (MA-ExtDMO) se lleva a cabo a través de un canal de control descendente dedicado al modo directo desde una estación base del sistema de radiocomunicación hacia los terminales del grupo registrados con dicha estación base.
- 40
14. Estación base (BSn, BS1, BS2) de una celda de un sistema de radiocomunicación de banda ancha (SY), incluyendo el sistema una pluralidad de celdas, cada una de las cuales incluye una estación base, y estando registrado con la estación base al menos un terminal de un grupo de comunicación en modo directo dado, comprendiendo la estación base:
- 45
- un medio (IRbs) para recibir una petición (RQ-DMO) de establecimiento de un canal de comunicación en modo directo transmitida por el terminal (Tm) ante la estación base, comprendiendo la petición una identidad (ID-DMO) del grupo y los parámetros de calidad de servicio (P-QoS) específicos de la comunicación en modo directo solicitada,
- 50
- un medio (Md-ALDMO) para establecer un canal de comunicación en modo directo (C-DMO) asignando bloques de recursos libres seleccionados de entre un conjunto de bloques de recursos asignados a la celda, en función de los parámetros de calidad de servicio,
 - un medio (Md-TA) para determinar un valor de avance temporal (TAn) en función de al menos un dato temporal,

- un medio (IRbs) para transmitir un mensaje de establecimiento (MA-DMO) del canal hacia los terminales registrados con dicha estación base, comprendiendo el mensaje la identidad (ID-DMO) del grupo y parámetros de establecimiento (P-DMO) del canal formado y el valor de avance temporal (TAn) determinado, transmitiéndose el mensaje con el fin de que cada terminal del grupo registrado con la estación base acceda al canal de comunicación en modo directo (C-DMO) a partir de los parámetros de establecimiento (P-DMO) para comunicarse directamente con dichos otros terminales del grupo y con el fin de que los terminales se sincronicen entre ellos en función del valor de avance temporal,

poniendo en práctica los medios de la estación base unas etapas del procedimiento de establecimiento de una comunicación en modo directo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.

10 15. Terminal perteneciente a un grupo de comunicación en modo directo dado y registrado con una estación base (BSn, BS1, BS2) de una celda de un sistema de radiocomunicación de banda ancha (SY), incluyendo el sistema una pluralidad de celdas, cada una de las cuales incluye una estación base, comprendiendo el terminal:

- un medio (IRt) para transmitir una petición (RQ-DMO) de establecimiento de un canal de comunicación en modo directo (C-DMO) a la estación base, comprendiendo la petición una identidad (ID-DMO) del grupo y parámetros de calidad de servicio (P-QoS) específicos de la comunicación en modo directo solicitada, transmitiéndose la petición con el fin de que la estación base establezca un canal de comunicación en modo directo (C-DMO) asignando bloques de recursos libres seleccionados de entre un conjunto de bloques de recursos asignados a la celda actual, en función de los parámetros de calidad de servicio, y con el fin de que la estación base determine un valor de avance temporal (TAn) en función de al menos un dato temporal,

- un medio (IRt) para recibir un mensaje de establecimiento (MA-DMO) del canal proveniente de la estación base, comprendiendo el mensaje la identidad (ID-DMO) del grupo, parámetros de establecimiento (P-DMO) del canal establecido y el valor de avance temporal (TAn) determinado por la estación base, y

- un medio (Md-DMO) para acceder al canal de comunicación en modo directo (C-DMO) a partir de los parámetros de establecimiento (P-DMO) transmitidos, con el fin de comunicarse directamente con dichos otros terminales del grupo y para sincronizar el terminal con los demás terminales del grupo en función del valor de avance temporal (TAn);

poniendo en práctica los medios del terminal unas etapas del procedimiento de establecimiento de una comunicación en modo directo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.

30

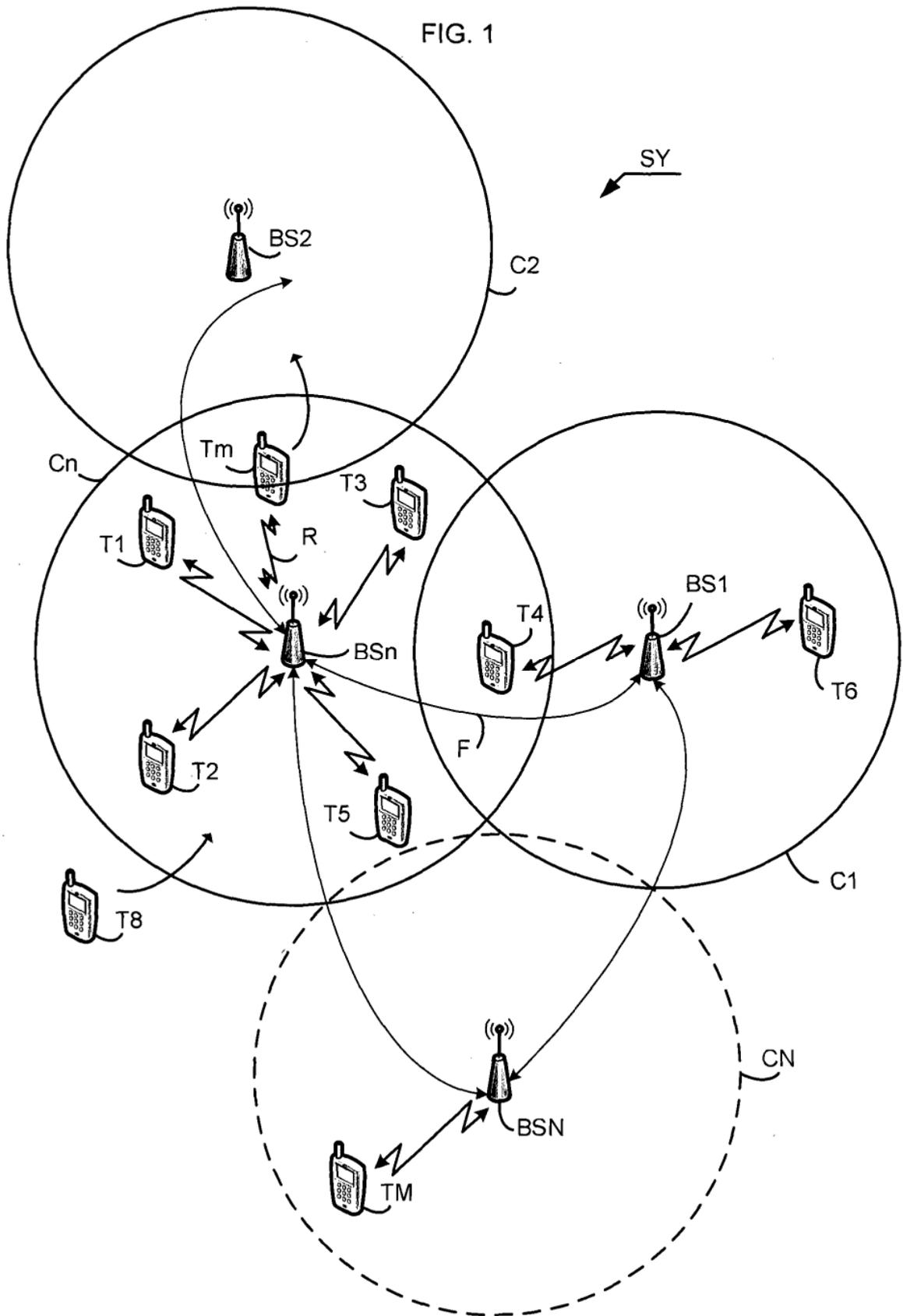


FIG. 2

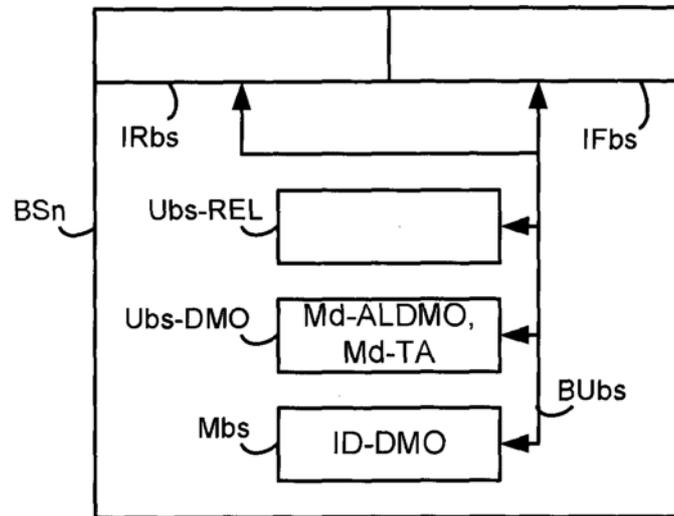


FIG. 3

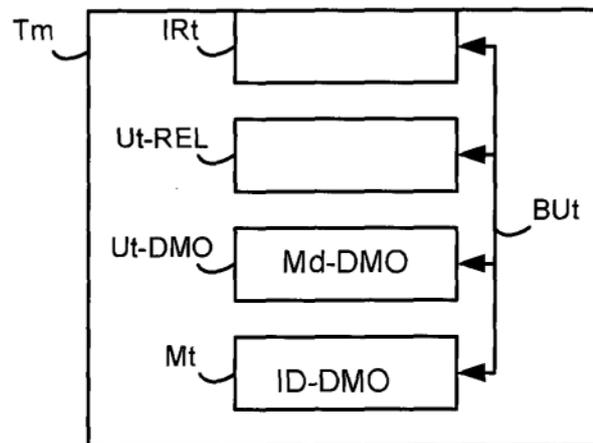


FIG. 4

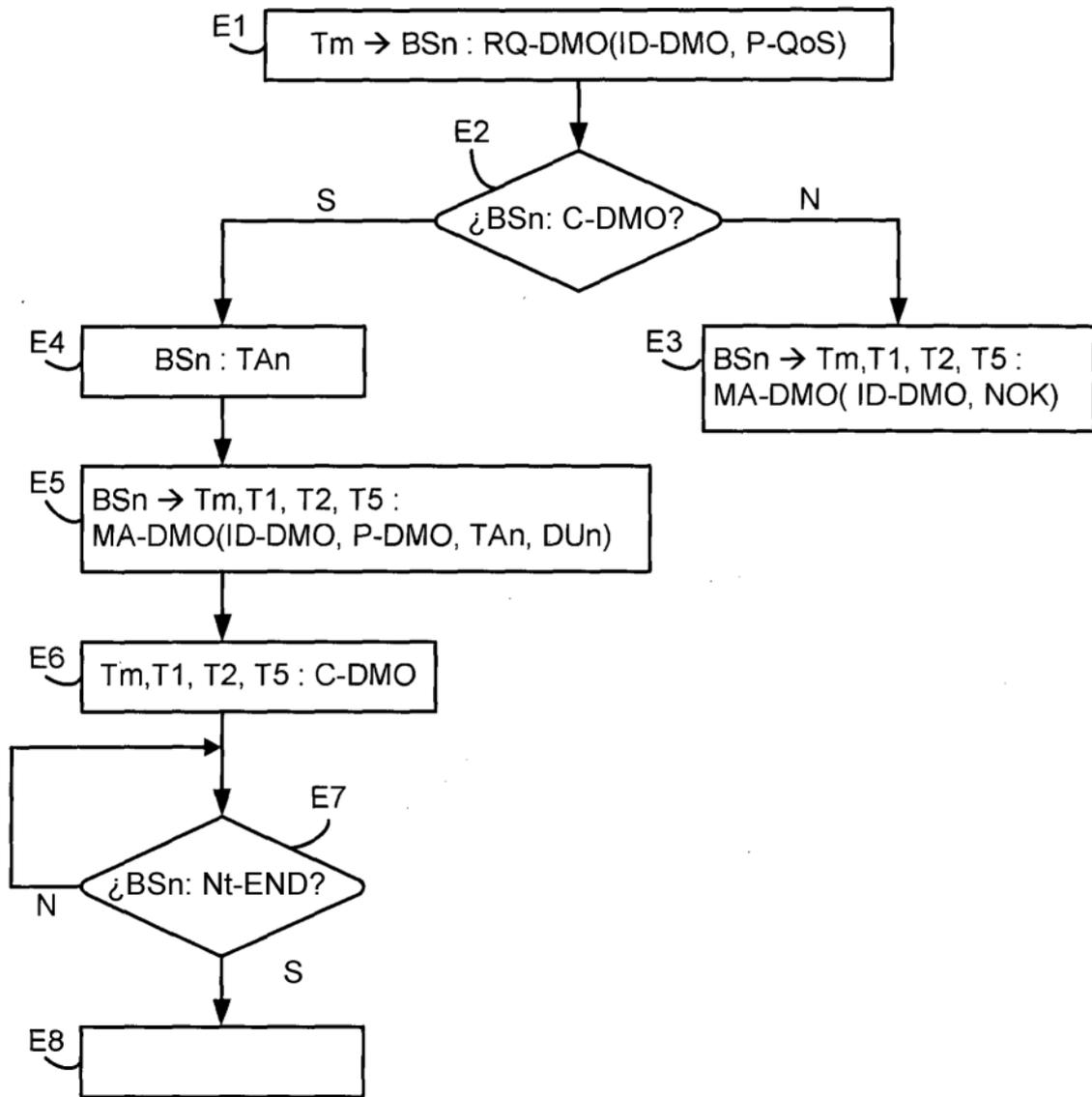


FIG. 5

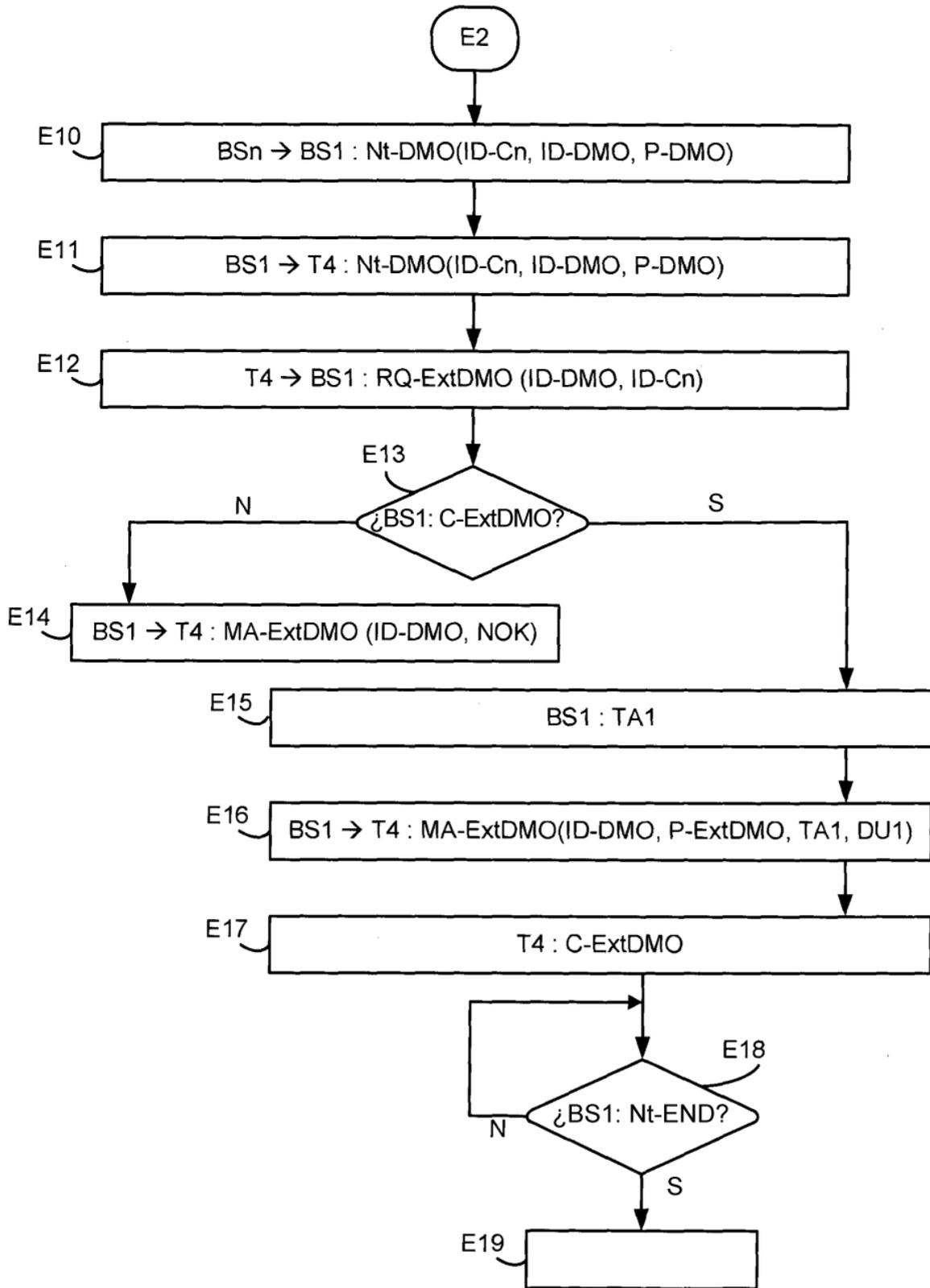


FIG. 6

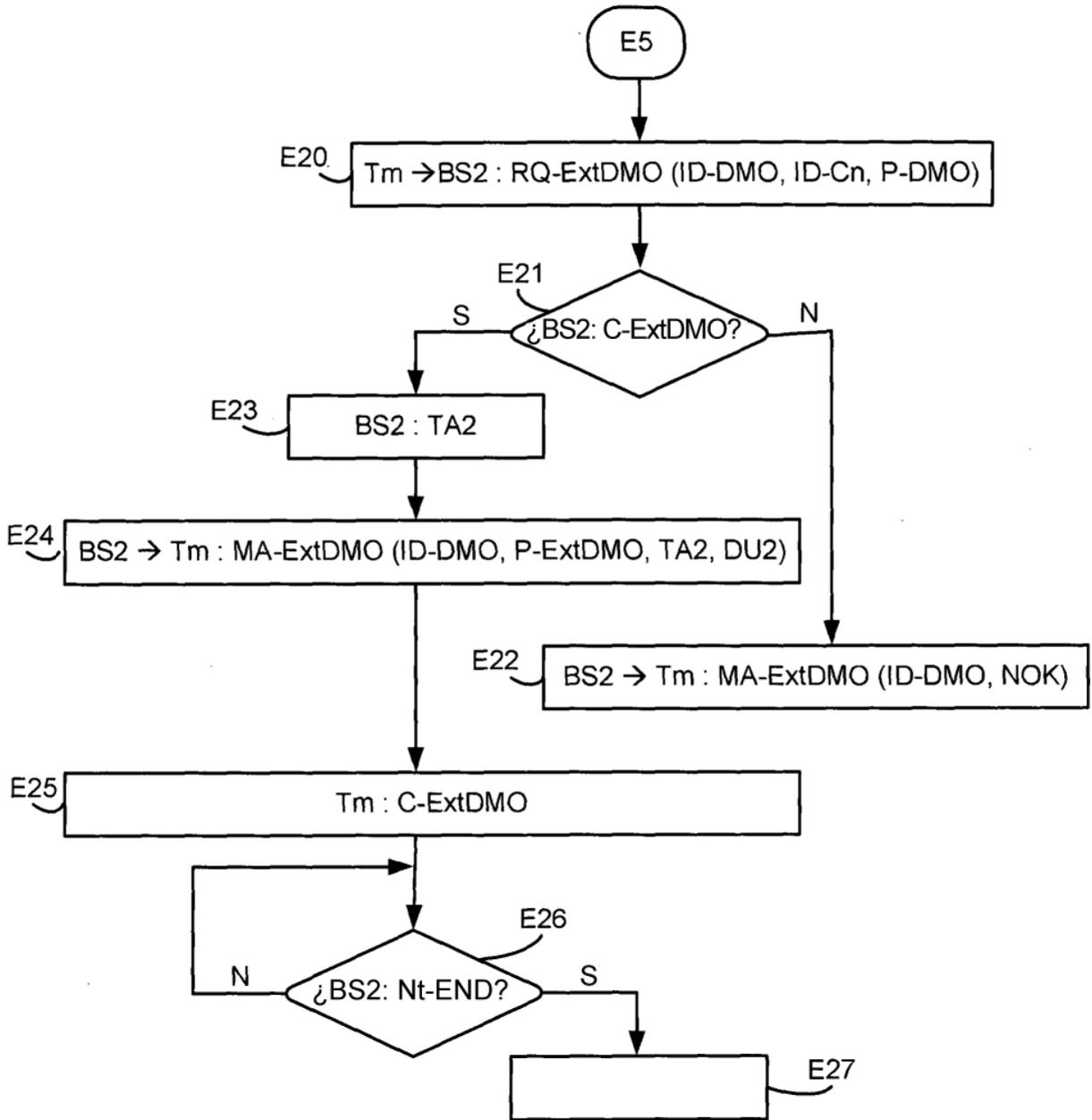


FIG. 7

