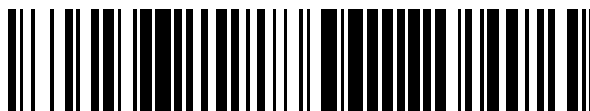


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 709 937**

51 Int. Cl.:

H04W 24/02 (2009.01)

H04W 84/08 (2009.01)

H04W 4/00 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.02.2016 PCT/FR2016/050395**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.08.2016 WO16132088**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.02.2016 E 16713520 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2019 EP 3259934**

54 Título: **Comunicación inalámbrica entre una red de acceso y un terminal al alcance de una pluralidad de estaciones de base de tipo semidúplex de la citada red de acceso**

30 Prioridad:

19.02.2015 FR 1551396

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

22.04.2019

73 Titular/es:

**SIGFOX (100.0%)
425 rue Jean Rostand
31670 Labège, FR**

72 Inventor/es:

MOLINIER, LIONEL

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 709 937 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 inalámbrica entre una red de acceso y un terminal al alcance de una pluralidad de estaciones de base de tipo semidúplex de la citada red de acceso

Ámbito técnico

5 La presente invención pertenece al ámbito de las telecomunicaciones digitales, y de modo más particular concierne a un procedimiento y a un sistema de comunicación inalámbrica entre una red de acceso y terminales.

Estado de la técnica

10 La presente invención encuentra una aplicación particularmente ventajosa, aunque en modo alguno limitativa, en los sistemas de comunicación inalámbrica de banda ultra estrecha. Por « banda ultra estrecha » (« Ultra Narrow Band » o UNB en la literatura anglosajona), se entiende que el espectro frecuencial instantáneo de las señales radioeléctricas emitidas por los terminales es de anchura frecuencial inferior a un kilohercio.

Tales sistemas de comunicación inalámbrica UNB están particularmente adaptados para aplicaciones de tipo M2M (acrónimo anglosajón de « Machine-to-Machine ») o de tipo « Internet de los objetos » (« Internet of Things » o IoT en la literatura anglosajona).

15 En tal sistema de comunicación inalámbrica UNB, los intercambios de datos son esencialmente monodireccionales, en este caso en un enlace ascendente entre terminales y una red de acceso del citado sistema.

20 Los terminales emiten mensajes ascendentes que son recogidos por estaciones de base de la red de acceso, sin tener que asociarse previamente a una o varias estaciones de base de la red de acceso. En otras palabras, los mensajes ascendentes emitidos por un terminal no están destinados a una estación de base específica de la red de acceso, y el terminal emite sus mensajes ascendentes suponiendo que los mismos podrán ser recibidos por al menos una estación de base. Tales disposiciones son ventajosas por que el terminal no tiene necesidad de realizar mediciones regulares, especialmente desde un punto de vista del consumo eléctrico, para determinar la estación de base más apropiada para recibir sus mensajes ascendentes. La complejidad reside en la red de acceso, que debe ser capaz de recibir mensajes ascendentes que pueden ser emitidos en instantes arbitrarios y en frecuencias centrales arbitrarias. Cada estación de base de la red de acceso recibe mensajes ascendentes de los diferentes terminales que están a su alcance.

Tal modo de funcionamiento, en el cual los intercambios de datos son esencialmente monodireccionales, es completamente satisfactorio para numerosas aplicaciones, como por ejemplo la telelectura de contadores de gas, de agua, de electricidad, la televigilancia de edificios o de casas, etc.

30 Sin embargo, en ciertas aplicaciones, puede ser ventajoso igualmente poder efectuar intercambios de datos en la otra dirección, a saber en un enlace descendente de la red de acceso hacia los terminales, por ejemplo para reconfigurar un terminal y/o mandar un accionador conectado al citado terminal. Sin embargo, es deseable ofrecer tal capacidad limitando el impacto sobre el coste de despliegue de la red de acceso.

35 El documento US2002/022487 A1 describe una comunicación inalámbrica entre una red de acceso con una pluralidad de estaciones de base que está adaptada para emitir mensajes descendentes con destino a una pluralidad de terminales, y para recibir mensajes ascendentes emitidos por los citados terminales. Una de las estaciones de base es seleccionada según sus niveles de carga, con el fin de optimizar la probabilidad de recepción de los mensajes.

A tal efecto, se puede considerar utilizar estaciones de base semidúplex, es decir estaciones de base que pueden recibir mensajes ascendentes y emitir mensajes descendentes, pero no simultáneamente.

40 El documento WO 2015/172041 A1 (estado de la técnica según el artículo 54(3) CBE) describe tal estación de base semidúplex en la que las transmisiones están organizadas a fin de evitar colisiones entre mensajes ascendentes y descendentes.

45 Sin embargo, en tal caso, se comprende que una estación de base que pasa a un modo de emisión, para emitir un mensaje descendente con destino a un terminal, ya no está disponible para recibir mensajes ascendentes emitidos por otros terminales, de modo que así pueden perderse numerosos mensajes ascendentes.

Exposición de la invención

La presente invención tiene por objetivo remediar todas o parte de las limitaciones de la técnica anterior, especialmente las expuestas anteriormente, proponiendo una solución que permita tener intercambios de datos bidireccionales al tiempo que limite el número de mensajes ascendentes perdidos por la red de acceso.

50 La invención está definida por las reivindicaciones adjuntas.

En lo que sigue de la presente descripción, referencias a modos de realización, objetos o aspectos de la invención,

y/o ejemplos, que no estén cubiertos por las reivindicaciones, deben considerarse como que no forman parte de la invención.

A tal efecto, y según un primer aspecto, la invención concierne a un procedimiento de comunicación inalámbrica entre una red de acceso y una pluralidad de terminales, estando la citada red de acceso adaptada para emitir mensajes descendentes con destino a terminales y para recibir mensajes ascendentes emitidos por los citados terminales, comprendiendo la citada red de acceso una pluralidad de estaciones de base configuradas para emitir mensajes descendentes en ventanas de emisión en el transcurso de las cuales las citadas estaciones de base no pueden recibir mensajes ascendentes. Cuando debe ser emitido un mensaje descendente, en el transcurso de un intervalo temporal predeterminado, con destino a un terminal que haya emitido un mensaje ascendente recibido por varias estaciones de base, el citado procedimiento comprende etapas de:

- obtención, por la red de acceso, de magnitudes, denominadas « cargas en recepción », asociadas respectivamente a un grupo de estaciones de base que hayan recibido el mensaje ascendente emitido por el citado terminal, siendo cada carga en recepción representativa de una probabilidad de recepción, por la estación de base considerada, de un mensaje ascendente en el transcurso del citado intervalo temporal,
- selección, por la red de acceso, de una estación de base entre las estaciones de base del grupo, en función de las cargas en recepción asociadas a las citadas estaciones de base del grupo en el citado intervalo temporal,
- emisión del mensaje descendente por la estación de base seleccionada entre las estaciones de base del grupo.

Así, el procedimiento de comunicación está destinado a explotar la redundancia en recepción ofrecida por la red de acceso, que en ciertos casos permite recibir un mismo mensaje ascendente por medio de varias estaciones de base. Si debe ser emitido un mensaje descendente con destino a un terminal, cada estación de base que haya recibido un mensaje ascendente de este terminal puede ser utilizada entonces para emitir el citado mensaje descendente, puesto que puede considerarse que el citado terminal está al alcance de cada una de las estaciones de base.

La invención se basa entonces en la utilización de cargas en recepción representativas, para cada estación de base que haya recibido el citado mensaje ascendente, de la probabilidad de recepción de un mensaje ascendente en el intervalo temporal en el transcurso del cual debe ser emitido el mensaje descendente. Gracias a la utilización de tales cargas en recepción, se comprende que es posible seleccionar, para la emisión del mensaje descendente, una estación de base entre las que presenten la menor probabilidad de recepción, de modo que se reduce el riesgo de perder uno o varios mensajes ascendentes.

En modos particulares de puesta en práctica, el procedimiento de comunicación puede comprender además una o varias de las características siguientes, tomadas aisladamente o según todas las combinaciones técnicamente posibles.

En tales modos particulares de puesta en práctica, las cargas en recepción utilizadas para seleccionar la estación de base se determinan en función de mensajes ascendentes previamente recibidos por las estaciones de base.

Tales disposiciones permiten auto adaptarse al entorno de cada estación de base teniendo en cuenta los diferentes mensajes ascendentes recibidos anteriormente y su repartición en el tiempo, así como una eventual reproducción en el transcurso del tiempo de esquemas particulares de recepción de mensajes ascendentes. En particular, en los sistemas de comunicación inalámbrica UNB, los terminales están configurados generalmente para emitir mensajes ascendentes de modo recurrente, sensiblemente periódico. Por consiguiente, en el transcurso del tiempo se reproducirán esquemas particulares de recepción y podrán ser tenidos en cuenta para la selección de la estación de base que haya que utilizar para emitir el mensaje descendente.

En modos particulares de puesta en práctica, la carga en recepción de una estación de base es representativa de una probabilidad de recepción ponderada, para cada mensaje ascendente susceptible de ser recibido por la citada estación de base en el transcurso del citado intervalo temporal, por la probabilidad que tiene este mensaje ascendente de ser igualmente recibido por otra estación de base de la red de acceso.

Tales cargas en recepción, representativas de una probabilidad de recepción ponderada, son particularmente ventajosas en la medida en que las mismas tienen en cuenta el hecho de que un mensaje ascendente perdido por una estación de base dada no es necesariamente perdido por la red de acceso, que comprende otras estaciones de base. Así, incluso si la estación de base considerada es susceptible de recibir numerosos mensajes ascendentes en el transcurso del intervalo temporal considerado, la misma no obstante puede ser utilizada para emitir el mensaje descendente si cada mensaje ascendente susceptible de ser recibido es igualmente susceptible de ser recibido por otras estaciones de base.

En modos particulares de puesta en práctica, el procedimiento de comunicación comprende una etapa previa de establecimiento de calendarios de recepción asociados respectivamente a diferentes estaciones de base de la red de acceso, comprendiendo cada calendario de recepción cargas en recepción asociadas respectivamente a diferentes intervalos temporales en una ventana temporal predefinida.

De esta manera, se establecen previamente calendarios de recepción, y preferentemente actualizados en el transcurso del tiempo, de modo que, cuando deba ser emitido un mensaje descendente, las cargas en recepción que haya que utilizar estén disponibles inmediatamente y no tengan que ser calculadas cada vez que deba ser emitido un nuevo mensaje descendente. En una estación de base para la cual se ha establecido previamente un calendario de recepción, la carga en recepción utilizada en el transcurso de la etapa de selección corresponde a la carga en recepción que esté asociada, de acuerdo con el calendario de recepción de la citada estación de base, al intervalo temporal en el transcurso del cual debe ser emitido el citado mensaje descendente.

En modos particulares de puesta en práctica, las cargas en recepción de un calendario de recepción, en una ventana temporal constituida de un número N_{IT} de intervalos temporales δT_i , $1 \leq i \leq N_{IT}$, son representativas de una probabilidad de recepción ponderada, siendo establecida la carga en recepción asociada al intervalo temporal δT_i para una estación de base de rango n del grupo que comprende N_S de estaciones de base, $1 \leq n \leq N_S$, a partir de una magnitud $W_n^{\delta T_i}$ calculada según la expresión:

$$W_n^{\delta T_i} = \frac{\sum_{m=1}^{N_i} \frac{1}{BS_m}}{M}$$

Expresión en la cual.

- M corresponde al número de mensajes ascendentes recibidos en una ventana temporal precedente,
- N_i corresponde al número de mensajes ascendentes recibidos en el intervalo temporal δT_i de la ventana temporal precedente,
- BS_m corresponde al número de estaciones de base que hayan recibido, en el transcurso del intervalo temporal δT_i de la ventana temporal precedente, el mensaje ascendente de rango m , $1 \leq m \leq N_i$.

En modos particulares de puesta en práctica, la etapa de selección comprende, para cada estación de base del grupo, el cálculo del valor de una función de selección predefinida que depende de la carga en recepción, siendo seleccionada la estación de base que optimice el valor de la citada función de selección en el grupo de estaciones de base, variando la citada función de selección con la citada carga en recepción de tal modo que el valor de la función de selección tiende a ser optimizado cuando la probabilidad de recepción de un mensaje ascendente en el transcurso del intervalo temporal disminuye.

En modos particulares de puesta en práctica, la función de selección depende además de un parámetro representativo de la superficie de una zona de cobertura de la estación de base considerada, y varía con el citado parámetro de tal modo que el valor de la función de selección tiende a ser optimizado cuando la citada superficie de la zona de cobertura disminuye.

En modos particulares de puesta en práctica, la función de selección depende además de un parámetro representativo del número de terminales cubiertos únicamente por la estación de base considerada, y varía con el citado parámetro de tal modo que el valor de la función de selección tiende a ser optimizado cuando el citado número de terminales disminuye.

En modos particulares de puesta en práctica, la función de selección depende además de un parámetro representativo de la calidad de un canal entre el terminal y la estación de base considerada, y varía con el citado parámetro de tal modo que el valor de la función de selección tiende a ser optimizado cuando la citada calidad de canal aumenta.

En modos particulares de puesta en práctica, la función de selección depende de un parámetro representativo de la calidad de un enlace entre la estación de base considerada y un servidor de la red de acceso, y varía con el citado parámetro de tal modo que el valor de la función de selección tiende a ser optimizado cuando la citada calidad de enlace aumenta.

En modos particulares de puesta en práctica, la función de selección depende además de un parámetro representativo del número de mensajes descendentes emitidos por la estación de base considerada desde una duración de análisis predefinida, y varía con el citado parámetro de tal modo que el valor de la función de selección tiende a ser optimizado cuando el número de mensajes descendentes disminuye.

Según un segundo aspecto, la presente invención concierne a una red de acceso que comprende una pluralidad de estaciones de base adaptadas para emitir mensajes descendentes con destino a terminales, y medios configurados para poner en práctica un procedimiento de comunicación según uno cualquiera de los modos de puesta en práctica de la invención.

Según un tercer aspecto, la presente invención concierne a un sistema de comunicación inalámbrica que comprende una red de acceso según uno cualquiera de los modos de realización de la invención, y una pluralidad de terminales.

Presentación de las figuras

La invención se comprenderá mejor con la lectura de la descripción que sigue, dada como ejemplo en modo alguno limitativo, y hecha refiriéndose a las figuras, que representan.

- Figura 1: una representación esquemática de un sistema de comunicación inalámbrica,
- Figura 2: un diagrama que ilustra las principales etapas de un procedimiento de comunicación inalámbrica,
- 5 - Figura 3: un diagrama que ilustra un modo preferido de puesta en práctica de un procedimiento de comunicación inalámbrica.

En estas figuras, referencias idénticas de una figura a otra designan elementos idénticos o análogos. Por razones de claridad, los elementos representados no están a escala, salvo mención en contrario.

Descripción detallada de modos de realización

10 La figura 1 representa esquemáticamente un sistema 10 de comunicación inalámbrica, por ejemplo de tipo UNB, que comprende varios terminales 20 y una red de acceso 30 que comprende varias estaciones de base 31.

15 Los terminales 20 y las estaciones de base 31 de la red de acceso 30 intercambian datos en forma de señales radioeléctricas. Por « señal radioeléctrica », se entiende una onda electromagnética que se propaga a través de medios inalámbricos, cuyas frecuencias están comprendidas en el espectro tradicional de las ondas radioeléctricas (algunos hercios a varios centenares de gigahercios).

Los terminales 20 están adaptados para emitir mensajes ascendentes en un enlace ascendente con destino a la red de acceso 30. Los mensajes ascendentes son emitidos por ejemplo de modo asíncrono. Por « emitir de modo asíncrono », se entiende que los terminales 20 determinan de manera autónoma cuándo emiten, sin coordinación de los citados terminales 20 entre sí, ni con las estaciones de base 31 de la red de acceso 30.

20 Cada estación de base 31 está adaptada para recibir los mensajes ascendentes de los terminales 20 que se encuentran a su alcance. Cada mensaje ascendente así recibido es por ejemplo transmitido a un servidor 32 de la red de acceso 30, eventualmente acompañado de otras informaciones como un identificador de la estación de base 31 que la ha recibido, la potencia medida del citado mensaje ascendente recibido, la fecha de recepción del citado mensaje ascendente, etc. El servidor 32 trata por ejemplo el conjunto de los mensajes ascendentes recibidos de las
25 diferentes estaciones de base 31.

Además, la red de acceso 30 está igualmente adaptada para emitir, por intermedio de las estaciones de base 31, mensajes descendentes en un enlace descendente con destino a los terminales 20, los cuales están adaptados para recibirlos. Los mensajes descendentes son por ejemplo emitidos a iniciativa de la red de acceso 30. En tal caso, los terminales 20 deben escuchar permanentemente el enlace descendente, a la espera de un eventual mensaje descendente. La red de acceso 30 puede igualmente emitir un mensaje descendente en respuesta a cada mensaje ascendente recibido, o bien emitir únicamente mensajes descendentes en respuesta a ciertos mensajes ascendentes. Por ejemplo, la red de acceso 30 puede responder solo después de haber recibido un número predefinido de mensajes ascendentes de un mismo terminal 20, o responder solo a mensajes ascendentes que comprenden una petición a tal efecto, etc.

35 En lo que sigue de la descripción, se está de manera no limitativa en el caso en que la red de acceso 30 emite mensajes descendentes en respuesta a todos o a parte de los mensajes ascendentes emitidos por terminales 20.

Para reducir el coste de despliegue de la red de acceso 30, las estaciones de base 31 son de tipo semidúplex. En otras palabras, estas estaciones de base 31 pueden recibir mensajes ascendentes y emitir mensajes descendentes, pero no simultáneamente. Así, cada estación de base 31 puede estar alternativamente colocada en:

- 40 - un modo de recepción, en el cual la citada estación de base 31 puede recibir mensajes ascendentes en una ventana de recepción pero no puede emitir mensajes descendentes,
- un modo de emisión, en el cual la citada estación de base 31 puede emitir mensajes descendentes en una ventana de emisión pero no puede recibir mensajes ascendentes.

45 En lo que sigue de la descripción, se está de manera no limitativa en el caso en que cada terminal 20 es de tipo síncrono en recepción. En otras palabras, cada terminal 20 solo puede recibir un mensaje descendente en el transcurso de una ventana de escucha predeterminada en relación el último mensaje ascendente emitido por el citado terminal 20.

Tales terminales 20, debido a que no tienen que emitir y recibir simultáneamente, son, en modos preferidos de realización, del tipo semidúplex, a fin de reducir sus costes de fabricación.

50 La ventana de escucha de un terminal 20 puede empezar inmediatamente tras haber emitido un mensaje ascendente, en particular si los tiempos de respuesta de la red de acceso 30 son cortos. Sin embargo, en modos preferidos de realización, cada terminal 20, tras haber emitido un mensaje ascendente, está configurado para pasar a un modo de

espera en una ventana de espera de duración predeterminada conocida igualmente de la red de acceso 30. De manera tradicional, el modo de espera es un modo de funcionamiento optimizado para reducir el consumo eléctrico, en el cual el citado terminal 20 no puede en particular ni recibir mensajes descendentes, ni emitir mensajes ascendentes. Por ejemplo, la duración de la ventana de espera es elegida igual o superior al tiempo de respuesta mínimo de la red de acceso 30.

En lo que sigue de la descripción, se está de manera no limitativa en el caso en que cada terminal 20 está configurado para pasar a modo de espera tras haber emitido un mensaje ascendente.

Después de la ventana de espera, el terminal 20 abandona el modo de espera para escuchar el enlace descendente a la espera de un mensaje descendente, en una ventana de escucha de duración predeterminada igual o superior a la duración del mensaje descendente que debe ser recibido de la red de acceso.

Debe observarse que, si un terminal 20 conoce a priori que la red de acceso 30 no emitirá ningún mensaje descendente (por ejemplo debido a que el mensaje ascendente que ha emitido no comprendía petición a tal efecto), entonces el citado terminal 20 no escucha el enlace descendente, y permanece preferentemente en modo de espera, por ejemplo hasta la emisión del próximo mensaje ascendente.

La figura 2 representa esquemáticamente las principales etapas de un procedimiento 50 de comunicación, que se basa en el hecho de que, generalmente, cada mensaje ascendente emitido por un terminal 20 es recibido por varias estaciones de base 31 de la red de acceso 30. En tal caso, el citado terminal 20 que haya emitido este mensaje ascendente es considerado como que está al alcance de estas estaciones de base 31, y cada una de estas estaciones de base puede ser utilizada para emitir un mensaje descendente con destino al citado terminal 20.

Como está ilustrado en la figura 2, cuando debe de ser emitido un mensaje descendente, en el transcurso de un intervalo temporal predeterminado, con destino a un terminal 20 que haya emitido un mensaje ascendente recibido por varias estaciones de base 31, el citado procedimiento 50 comprende

- una etapa 52 de obtención de magnitudes denominadas « cargas en recepción », asociadas respectivamente a un grupo de estaciones de base 31 que hayan recibido el mensaje ascendente emitido por el citado terminal 20, siendo cada carga en recepción representativa de una probabilidad de recepción, por la estación de base considerada, de un mensaje ascendente en el transcurso del citado intervalo temporal,
- una etapa 53 de selección de una estación de base 31 entre las estaciones de base del grupo, en función de las cargas en recepción asociadas a las citadas estaciones de base del grupo en el citado intervalo temporal,
- una etapa 54 de emisión del mensaje descendente por la estación de base 31 seleccionada entre las estaciones de base del grupo.

El procedimiento 50 de comunicación es puesto en práctica por la red de acceso 30 que comprende medios configurados para poner en práctica las diferentes etapas del citado procedimiento 50.

En particular, las estaciones de base 31 y el servidor 32 comprenden módulos de tratamiento respectivos (no representados en las figuras). Cada módulo de tratamiento comprende por ejemplo uno o varios procesadores y medios de memorización (disco duro magnético, memoria electrónica, disco óptico, etc) en los cuales está memorizado un producto programa de ordenador, en forma de un conjunto de instrucciones de código de programa que haya que ejecutar para poner en práctica las diferentes etapas del procedimiento 50 de comunicación. En una variante, cada módulo de tratamiento comprende uno o varios circuitos lógicos programables, de tipo FPGA, PLD, etc., y/o circuitos integrados especializados (ASIC) adaptados para poner en práctica todas o parte de las etapas del procedimiento 50 de comunicación.

Cada estación de base 31 comprende además medios de comunicación inalámbrica, considerados como conocidos por el experto en la materia, que permiten a la citada estación de base recibir mensajes ascendentes y emitir mensajes descendentes. Las estaciones de base 31 y el servidor 32 comprenden igualmente medios de comunicación de red respectivos, considerados como conocidos por el experto en la materia, que permiten al servidor 32 intercambiar datos con cada estación de base 31.

En otras palabras, la red de acceso 30 comprende un conjunto de medios configurados en software (producto programa de ordenador específico) y/o en hardware (FPGA, PLD, ASIC, etc.) para poner en práctica las diferentes etapas del procedimiento 50 de comunicación.

En lo que sigue de la descripción, se está de manera no limitativa en el caso en que la etapa 52 de obtención y la etapa 53 de selección son ejecutadas por el servidor 32 de la red de acceso 30, siendo ejecutada la etapa 54 de emisión por la estación de base 31 seleccionada. Pueden considerarse sin embargo otras reparticiones de las diferentes operaciones que haya que efectuar.

Se describen ahora de manera más detallada ejemplos no limitativos de puesta en práctica de las etapas 52 de obtención y 53 de selección del procedimiento 50 de comunicación.

A) Obtención de cargas en recepción

Como se indicó anteriormente, el procedimiento 50 de comunicación comprende en primer lugar una etapa 52 de obtención de cargas en recepción asociadas respectivamente a un grupo de estaciones de base 31 que hayan recibido el mensaje ascendente emitido por el citado terminal 20.

5 El grupo comprende preferentemente todas las estaciones de base 31 que hayan recibido el citado mensaje ascendente, pero, en ciertos casos, puede comprender únicamente un subconjunto de las mismas. Por ejemplo, es posible considerar solamente un subconjunto de las estaciones de base 31 que hayan recibido el citado mensaje ascendente si al menos una de estas estaciones de base está configurada para responder únicamente a ciertos terminales 20, o está momentáneamente indisponible para emitir mensajes descendentes, etc.

10 En cada estación de base 31 del grupo considerado, la carga en recepción obtenida es representativa de una probabilidad de recepción, por la estación de base 31 considerada, de un mensaje ascendente en el intervalo temporal en el transcurso del cual debe ser emitido el mensaje descendente. En el caso considerado aquí, a modo de ejemplo no limitativo, en que el mensaje descendente debe ser emitido en el transcurso de la ventana de escucha del terminal 20, el intervalo temporal considerado corresponde sensiblemente a la citada ventana de escucha del citado terminal 20.

15 Se comprende que, considerando tales cargas en recepción, es posible seleccionar, para la emisión del mensaje descendente, una estación de base 31 que presente una baja probabilidad de recepción en el intervalo de tiempo considerado, de tal manera que se puede reducir de modo importante el riesgo de perder uno o varios mensajes ascendentes.

20 Las cargas en recepción son por ejemplo determinadas por el servidor 32, en función de un conocimiento a priori de los instantes de emisión de mensajes ascendentes de los diferentes terminales 20, y de las diferentes estaciones de base 31 susceptibles de recibir estos mensajes ascendentes.

25 Preferentemente, las cargas en recepción son determinadas en función de mensajes ascendentes previamente recibidos por las diferentes estaciones de base 31. En efecto, si los terminales 20 están configurados para emitir mensajes ascendentes de modo recurrente, sensiblemente periódico, se reproducirán entonces esquemas particulares de recepción en el transcurso del tiempo. Los citados mensajes ascendentes previamente recibidos por las diferentes estaciones de base 31 permiten entonces tener un conocimiento a priori de los instantes de emisión de mensajes ascendentes de los diferentes terminales 20, y de las diferentes estaciones de base 31 susceptibles de recibir mensajes ascendentes.

30 Las cargas en recepción utilizadas pueden ser determinadas cada vez que debe ser emitido un mensaje descendente, o pueden ser determinadas antes de saber que debe ser emitido un mensaje descendente.

35 La figura 3 representa esquemáticamente un modo preferido de puesta en práctica, en el cual el procedimiento 50 de comunicación comprende además una etapa 51 previa de establecimiento de las citadas cargas en recepción para cada estación de base 31 de la red de acceso 30, en función de mensajes ascendentes previamente recibidos por las diferentes estaciones de base 31.

40 Por ejemplo, en el transcurso de la etapa 51 de establecimiento, se determinan calendarios de recepción asociados respectivamente a diferentes estaciones de base 31, comprendiendo cada calendario de recepción cargas en recepción asociadas respectivamente a diferentes intervalos temporales en una ventana temporal predefinida. Los calendarios de recepción son establecidos preferentemente para cada estación de base 31 de la red de acceso 30, por ejemplo por el servidor 32, en función de los mensajes ascendentes recibidos por las diferentes estaciones de base 31 y transmitidos por las mismas al citado servidor 32. Sin embargo, en ciertos casos, los citados calendarios de recepción pueden ser establecidos por las estaciones de base 31, y transmitidos al servidor 32.

45 La ventana temporal está constituida por ejemplo de un número N_{IT} de intervalos temporales δT_i , $1 \leq i \leq N_{IT}$. Con el fin de limitar los cálculos necesarios para establecer los calendarios de recepción, se consideran preferentemente intervalos temporales δT_i de duración superior a la de las ventanas de escucha de los terminales 20, a fin de limitar la resolución temporal con la cual deben ser calculadas cargas en recepción. Por ejemplo, la ventana temporal en la que son determinados los calendarios de recepción corresponde a una duración de 24 horas, y cada intervalo temporal δT_i corresponde a una duración de 1 hora en el interior de la citada ventana temporal. El número N_{IT} de intervalos temporales δT_i es por ejemplo igual a 24 en el caso de intervalos temporales sin recubrimiento temporal, pero igualmente puede ser superior a 24 a fin de tener intervalos temporales que presenten un recubrimiento temporal no nulo, para evitar el caso en que la ventana de escucha de un terminal 20 estuviera a caballo de dos intervalos temporales consecutivos.

50 En lo que sigue de la descripción, se está de manera no limitativa en el caso de una ventana temporal de 24 horas que comprende 24 ($N_{IT} = 24$) intervalos temporales δT_i de 1 hora. Por ejemplo, el intervalo temporal δT_i está comprendido entre $(i-1)$ horas e i horas, $1 \leq i \leq N_{IT}$.

Así, la red de acceso 30 puede establecer un calendario de recepción para cada estación de base 31, y puede

actualizarle cada 24 horas en función de los mensajes ascendentes recibidos en el transcurso de las últimas 24 horas. Por ejemplo, las cargas en recepción de una ventana temporal ΔT_j son determinadas en función de los mensajes ascendentes recibidos en el transcurso de una ventana temporal ΔT_{j-1} precedente.

5 La etapa 52 de obtención consiste entonces, en cada estación de base 31 del grupo para las cuales se han establecido previamente calendarios de recepción, en recuperar en los citados calendarios de recepción de la ventana temporal ΔT_j las cargas en recepción asociadas al intervalo de tiempo δT_i correspondiente a la ventana de escucha del terminal 20 al cual debe ser emitido el mensaje descendente.

10 Como se indicó anteriormente, cada carga en recepción es representativa, para cada estación de base 31 considerada, de la probabilidad de recepción de un mensaje ascendente en el transcurso del intervalo de tiempo considerado. Pueden ser consideradas diferentes expresiones de las cargas en recepción, siempre que las mismas sean representativas de la probabilidad de recepción de un mensaje ascendente en el transcurso del intervalo de tiempo considerado.

15 Según un primer ejemplo no limitativo, la carga en recepción asociada al intervalo temporal δT_i de la ventana temporal ΔT_j , para una estación de base 31 de rango n entre las estaciones de base de la red de acceso 30, es establecida a partir de una magnitud $W_n^{\delta T_i}$ calculada según la expresión:

$$W_n^{\delta T_i} = \frac{N_i}{M}$$

expresión en la cual:

- M corresponde al número de mensajes ascendentes recibidos por la estación de base 31 de rango n en la ventana temporal ΔT_{j-1} precedente,
- 20 - N_i corresponde al número de mensajes ascendentes recibidos por la estación de base 31 de rango n en el intervalo temporal δT_i de la ventana temporal ΔT_{j-1} precedente (tales que la suma de los N_i , $1 \leq i \leq N_{IT}$, es igual a M).

25 Tal magnitud $W_n^{\delta T_i}$ corresponde efectivamente, de acuerdo con los mensajes recibidos en el transcurso de las últimas 24 horas, a la probabilidad de recepción de un mensaje ascendente en el transcurso del intervalo temporal δT_i por la estación de base 31 de rango n. Además, tales magnitudes $W_n^{\delta T_i}$ pueden ser establecidas directamente por cada estación de base 31.

Según otro ejemplo, la magnitud $W_n^{\delta T_i}$ es calculada preferentemente según la expresión:

$$W_n^{\delta T_i} = \frac{1}{M \sum_{m=1}^{N_i} BS_m}$$

30 expresión en la cual BS_m corresponde al número de estaciones de base 31 que hayan recibido, en el transcurso del intervalo temporal δT_i de la ventana temporal ΔT_{j-1} precedente, el mensaje ascendente de rango m entre los N_i mensajes ascendentes recibidos por la estación de base 31 de rango n, $1 \leq m \leq N_i$.

35 Tal magnitud $W_n^{\delta T_i}$ es particularmente ventajosa por que la misma es representativa de una probabilidad de recepción ponderada, que tiene en cuenta, para cada mensaje ascendente susceptible de ser recibido por la estación de base 31 considerada en el transcurso del intervalo temporal δT_i , la probabilidad que tiene este mensaje ascendente de ser recibido igualmente por otra estación de base 31 de la red de acceso 30. En otras palabras, tal probabilidad de recepción ponderada es representativa de una probabilidad de pérdida de un mensaje ascendente en caso de emisión por la estación de base 31 considerada en el transcurso del intervalo temporal δT_i de la ventana temporal ΔT_j .

40 Debe observarse que tal magnitud $W_n^{\delta T_i}$ representativa de la probabilidad de recepción ponderada conduce sin embargo, en la ventana temporal ΔT_j , a tener una probabilidad en el sentido matemático del término, en la que la suma en el conjunto de las realizaciones posibles es igual a 1. De manera general, se entiende por « probabilidad de recepción » una función cuyo valor aumenta con el número de mensajes ascendentes susceptibles de ser recibidos.

45 Las cargas en recepción de los calendarios de recepción en la ventana temporal ΔT_j son por ejemplo iguales a las magnitudes $W_n^{\delta T_i}$ calculadas a partir de los mensajes ascendentes recibidos en el transcurso de la ventana temporal ΔT_{j-1} precedente. Preferentemente, tales magnitudes $W_n^{\delta T_i}$ son calculadas para varias ventanas temporales precedentes ΔT_{j-1} , ΔT_{j-2} , ΔT_{j-3} , etc., y son combinadas, por ejemplo por una media ponderada, para obtener las cargas en recepción del calendario de recepción en la ventana temporal ΔT_j que haya que utilizar en el transcurso de la etapa 52 de obtención.

B) Selección de una estación de base

50 En el transcurso de la etapa 53, el servidor 32 selecciona, en función de las cargas en recepción obtenidas para las diferentes estaciones de base 31 del grupo y para el intervalo temporal considerado, la estación de base 31 que será

utilizada para emitir el mensaje descendente con destino al terminal 20.

Por ejemplo, el servidor 32 puede seleccionar la estación de base 31 cuya carga en recepción corresponde a la probabilidad de recepción más baja, de modo que se reduzca de modo importante el número de mensajes ascendentes susceptibles de ser perdidos.

5 Es igualmente posible, en modos particulares de puesta en práctica, calcular para cada estación de base 31 del grupo, el valor de una función de selección F predefinida que depende de la carga en recepción. La función de selección F varía con la citada carga en recepción de tal modo que el valor de la función de selección F tiende a ser optimizado cuando la probabilidad de recepción de un mensaje ascendente disminuye, y la estación de base 31 seleccionada es preferentemente la que optimiza el valor de la citada función de selección F en el grupo de estaciones de base.

10 En lo que sigue de la descripción, se está de manera en modo alguno limitativa en el caso en que la optimización del valor de la función de selección F consiste en maximizar el citado valor para las estaciones de base 31 del grupo en el intervalo temporal considerado. Sin embargo, según otros ejemplos, nada excluye considerar una función de selección F tal que la optimización del valor de la citada función de selección consiste en minimizar el citado valor.

Por ejemplo, el valor de la función de selección F es calculado según la expresión siguiente:

15
$$\frac{1}{1 + p_R[n]}$$

Expresión en la cual $p_R[n]$ corresponde a la carga en recepción de la estación de base 31 de rango n considerada para el intervalo temporal en el transcurso del cual debe ser emitido el mensaje descendente. Por ejemplo, la carga en recepción $p_R[n]$ corresponde a la magnitud $W_n^{\delta Ti}$ calculada según una cualquiera de las expresiones precedentes.

20 La utilización de una función de selección F es particularmente ventajosa cuando otros parámetros, distintos que la carga en recepción, deben ser tenidos en cuenta para seleccionar la estación de base 31 para emitir el mensaje descendente. En su caso, la función de selección F comprende por ejemplo al menos dos componentes, de los cuales un componente denominado « componente de carga en recepción » f_{CR} , calculado en función de la carga en recepción, por ejemplo según la expresión siguiente:

$$f_{CR}[n] = \frac{1}{1 + p_R[n]}$$

25 En modos particulares de puesta en práctica, la función de selección F comprende al menos un componente, además del componente de carga en recepción f_{CR} , entre los componentes anteriormente descritos.

30 Según un primer ejemplo, la función de selección F comprende un componente denominado « componente de cobertura » f_{COV} , que depende de un parámetro representativo de la superficie de una zona de cobertura de la estación de base 31 considerada, y varía con el citado parámetro de tal modo que el valor de la función de selección F aumenta cuando la citada superficie de la zona de cobertura disminuye.

35 Gracias a tal componente de cobertura f_{COV} , es posible privilegiar, para la emisión del mensaje descendente, estaciones de base 31 que presenten una zona de cobertura de pequeña superficie. En efecto, una estación de base 31 cuya superficie de la zona de cobertura es pequeña da servicio en principio a menos terminales 20 que una estación de base 31 en la que la superficie de la zona de cobertura es grande. Además, la probabilidad de que un terminal 20 móvil se encuentre en una zona de cobertura dada disminuye con la superficie de la misma.

Por ejemplo, el valor del componente de cobertura f_{COV} , para una estación de base 31 de rango n, es calculado según la expresión:

$$f_{COV}[n] = \frac{\sum_{m=1}^{N_s} COV[m]}{COV[n]}$$

40 - N_s corresponde al número de estaciones de base 31 del grupo, $1 \leq i \leq N_s$

- $COV[i]$ corresponde a la superficie de la zona de cobertura de la estación de base 31 de rango i, $1 \leq i \leq N_s$.

45 Según otro ejemplo, la función de selección F comprende un componente denominado « componente de aislamiento » f_{ISO} , que depende de un parámetro representativo del número de terminales 20 cubiertos únicamente por la estación de base 31 considerada, y varía con el citado parámetro de tal modo que el valor de la función de selección F aumenta cuando el citado número de terminales disminuye.

Gracias a tal componente de aislamiento f_{ISO} , es posible privilegiar, para la emisión del mensaje descendente, las estaciones de base 31 que den servicio a terminales 20 cuyos mensajes ascendentes son igualmente recibidos por

otras estaciones de base.

Por ejemplo, el valor del componente de aislamiento f_{ISO} , para una estación de base 31 de rango n , es calculado según la expresión:

$$f_{ISO}[n] = \frac{1 + d_{SINGLE}[n]}{1 + \sum_{m=1}^{N_S} d_{SINGLE}[m]}$$

5 expresión en la cual $d_{SINGLE}[i]$ corresponde a número de terminales 20 cubiertos únicamente por la estación de base de rango i , $1 \leq i \leq N_S$.

Según otro ejemplo, la función de selección F comprende un componente denominado « componente de calidad de canal » f_{QC} , que depende de un parámetro representativo de la calidad de un canal entre el terminal 20 y la estación de base 31 considerada, y varía con el citado parámetro de tal modo que el valor de la función de selección F aumenta cuando la calidad de canal aumenta.

Gracias a tal componente de calidad de canal f_{QC} , es posible privilegiar, para la emisión del mensaje descendente, las estaciones de base 31 para las cuales la calidad de canal con el terminal 20 es suficientemente buena para asegurar que el mensaje descendente podrá ser efectivamente recibido y descodificado por el citado terminal 20.

Por ejemplo, el valor del componente de calidad de canal f_{QC} , para una estación de base de rango n , es calculada según la expresión:

$$f_{QC}[n] = \frac{Q_C[n]}{\sum_{m=1}^{N_S} Q_C[m]}$$

20 expresión en la cual $Q_C[i]$ corresponde al valor de la calidad de canal entre el terminal 20 y la estación de base 31 de rango i , $1 \leq i \leq N_S$. Por ejemplo, el valor de la calidad de canal entre el terminal 20 y una estación de base 31 puede ser estimado a partir de la potencia medida de un mensaje ascendente emitido por el citado terminal 20 y recibido por la estación de base 31 considerada.

Según otro ejemplo, la función de selección F comprende un componente denominado « componente de calidad de red » f_{QR} , que depende de un parámetro representativo de la calidad de un enlace entre la estación de base 31 considerada y el servidor 32 de la red de acceso 30, y varía con el citado parámetro de tal modo que el valor de la función de selección F aumenta cuando la citada calidad de enlace aumenta.

25 Gracias a dicha componente de calidad red f_{QR} , es posible privilegiar, para la emisión del mensaje descendente, las estaciones de base 31 para las cuales la calidad de enlace con el servidor 32 es suficientemente buena para asegurar que el mensaje descendente, previamente transmitido del servidor 32 a la estación de base 31 seleccionada, podrá ser efectivamente recibido por la citada estación de base 31, y después emitido con destino al terminal 20.

Por ejemplo, el valor del componente de calidad de red f_{QR} , para una estación de base 31 de rango n , es calculado por la expresión:

$$f_{QR}[n] = \frac{Q_L[n]}{\sum_{m=1}^{N_S} Q_L[m]}$$

35 expresión en la cual $Q_L[i]$ corresponde al valor de la calidad de enlace entre el servidor 32 y la estación de base 31 de rango i , $1 \leq i \leq N_S$. Por ejemplo, el valor de la calidad de enlace entre el servidor 32 y una estación de base 31 puede ser estimado a partir de una medición de un tiempo de ida y vuelta entre el citado servidor 32 y la citada estación de base 31 (« Round Trip Time » o RTT en la literatura anglosajona).

Según otro ejemplo, la función de selección F comprende un componente, denominado « componente de actividad en emisión » f_{AE} , que depende de un parámetro representativo del número de mensajes descendentes emitidos por la estación de base 31 considerada desde una duración de análisis predefinida, y varía con el citado parámetro de tal modo que el valor de la función de selección F aumenta cuando el citado número de mensajes descendentes disminuye.

Tales disposiciones permiten evitar seleccionar demasiado frecuentemente la misma estación de base 31 para emitir mensajes descendentes.

45 Por ejemplo, el valor del componente de actividad en emisión f_{AE} , para una estación de base 31 de rango n , es calculado según la expresión:

$$f_{AE}[n] = \frac{\sum_{m=1}^{N_s} \log(k[m])}{\log(k[n])}$$

expresión en la cual:

- $\log(x)$ corresponde a la función logaritmo del número x ,
- $k[i]$ corresponde al número de mensajes descendentes emitidos desde la duración de análisis por la estación de base 31 de rango i , $1 \leq i \leq N_s$.

Por ejemplo, la duración de análisis es igual a la duración de la ventana temporal, considerada aquí igual a 24 horas, de modo que el número $k[i]$ corresponde al número de mensajes descendentes emitidos en el transcurso de la ventana temporal ΔT_{j-1} por la estación de base 31 de rango i , $1 \leq i \leq N_s$.

Como se indicó anteriormente, la función de selección F comprende al menos un componente de carga en recepción f_{CR} , y puede comprender, en modos particulares de puesta en práctica, al menos un componente adicional entre los componentes siguientes:

- componente de cobertura f_{COV} ,
- componente de aislamiento f_{ISO} ,
- componente de calidad de canal f_{QC} ,
- componente de calidad de red f_{QR} ,
- componente de actividad en emisión f_{AE} .

Cuando la función de selección F comprende varios componentes, estos son combinados, por ejemplo sumados y/o multiplicados entre sí, eventualmente por coeficientes de ponderación respectivos.

En modos preferidos de puesta en práctica, la función de selección F comprende todos los componentes anteriormente descritos, por ejemplo combinados según la expresión siguiente:

$$F = a.f_{CR}.f_{COV}.f_{ISO} + b.f_{QL}.f_{QR} + c.f_{AE}$$

expresión en la cual a , b y c corresponden a coeficientes de ponderación que permiten ajustar la importancia, en la selección de la estación de base 31, de los diferentes componentes considerados.

Una vez calculado el valor de la función de selección F para cada estación de base 31 del grupo, es posible seleccionar, para la emisión del mensaje descendente, la estación de base 31 que haya permitido obtener el valor más grande de la citada función de selección F . Una vez seleccionada una estación de base 31 por el servidor 32, el citado servidor 32 transmite el mensaje descendente a la estación de base 31 seleccionada, que la emite en el enlace descendente con destino al terminal 20 en el transcurso de la etapa 54.

De manera más general, hay que observar que los modos de puesta en práctica y de realización considerados anteriormente han sido descritos a modo de ejemplos no limitativos, y que por consiguiente pueden considerarse otras variantes.

En particular, la invención ha sido descrita considerando que se selecciona y utiliza una sola estación de base 31 para emitir un mensaje descendente con destino a un terminal 20. Sin embargo, según otros ejemplos, nada excluye seleccionar dos o más estaciones de base 31 para emitir el citado mensaje descendente, con el fin de por ejemplo beneficiarse de una cierta diversidad espacial de emisión, y así mejorar la relación entre señal y ruido del mensaje descendente recibido por el citado terminal 20.

Además, la invención ha sido descrita considerando un mensaje descendente emitido en respuesta a un mensaje ascendente. Sin embargo, según otros ejemplos, nada excluye emitir un mensaje descendente en el transcurso de un intervalo temporal arbitrario, no determinado por una ventana de escucha de un terminal 20. Llegado el caso, el terminal 20 debe estar en condiciones de recibir un mensaje descendente en cualquier instante.

Además, la invención ha sido descrita considerando intervalos temporales de duración superior a la duración de las ventanas de escucha de los terminales 20. Sin embargo, según otros ejemplos, nada excluye considerar intervalos temporales de duración inferior a la duración de las ventanas de escucha de los terminales 20. Llegado el caso, pueden ser obtenidas varias cargas en recepción para una misma ventana de escucha de un terminal 20, asociadas respectivamente a diferentes intervalos temporales en el interior de la citada ventana de escucha. Es entonces posible seleccionar el par estación de base / intervalo temporal que permita minimizar el riesgo de perder mensajes ascendentes, por ejemplo seleccionando el par estación de base / intervalo temporal que permita optimizar el valor de la función de selección F en las diferentes estaciones de base 31 del grupo y en los diferentes intervalos temporales en el interior de la ventana de escucha del terminal 20.

Además, hay que observar que la invención ha sido descrita considerando que el procedimiento 50 de comunicación es ejecutado siempre que se pueden utilizar varias estaciones de base 31 para emitir un mensaje descendente con destino a un terminal 20. Sin embargo, según otros ejemplos, nada excluye condicionar la ejecución del procedimiento 50 de comunicación a la realización de ciertas condiciones. Por ejemplo, si un mensaje descendente debe ser emitido con destino a un terminal 20 al alcance de una estación de base 31 para la cual ha sido configurada previamente una ventana de emisión para otro mensaje descendente, y la ventana de emisión se encuentra en la ventana de escucha del citado terminal 20 considerado, entonces el mensaje descendente con destino al citado terminal 20 considerado es preferentemente reagrupado con el otro mensaje descendente y emitido por esta estación de base 31, en el transcurso de la misma ventana de emisión, sin tener que ejecutar las diferentes etapas del procedimiento 50 de comunicación.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento (50) de comunicación inalámbrica entre una red de acceso (30) y una pluralidad de terminales (20), estando la citada red de acceso adaptada para emitir mensajes descendentes con destino a terminales (20) y para recibir mensajes ascendentes emitidos por los citados terminales, comprendiendo la citada red de acceso una pluralidad de estaciones de base (31) de tipo semidúplex, caracterizado por que, cuando debe ser emitido un mensaje descendente, en el transcurso de un intervalo temporal predeterminado, con destino a un terminal (20) que haya emitido un mensaje ascendente recibido por varias estaciones de base (31), el citado procedimiento comprende etapas de:

- (52) obtención, por la red de acceso (30), de magnitudes, denominadas « cargas en recepción », estando asociada cada una respectivamente a una de las estaciones de base (31) del grupo que haya recibido el mensaje ascendente emitido por el citado terminal (20), siendo cada carga en recepción representativa de una probabilidad de recepción, por la estación de base considerada, de un mensaje ascendente en el transcurso del citado intervalo temporal,
- (53) selección, por la red de acceso (30), de una estación de base entre las estaciones de base del grupo, en función de las cargas en recepción asociadas respectivamente a las citadas estaciones de base del grupo,
- (54) emisión del mensaje descendente por la estación de base seleccionada entre las estaciones de base del grupo.

2. Procedimiento (50) según la reivindicación 1, en el cual las cargas en recepción utilizadas para seleccionar la estación de base son determinadas en función de mensajes ascendentes previamente recibidos por las estaciones de base (31).

3. Procedimiento (50) según una de las reivindicaciones 1 a 2, en el cual la carga en recepción de una estación de base (31) es representativa de una probabilidad de recepción ponderada, para cada mensaje ascendente susceptible de ser recibido por la citada estación de base en el transcurso del citado intervalo temporal, por la probabilidad que tiene este mensaje ascendente de ser igualmente recibido por otra estación de base (31) de la red de acceso (30).

4. Procedimiento (50) según una de las reivindicaciones precedentes, que comprende una etapa (51) previa de establecimiento de calendarios de recepción asociados respectivamente a diferentes estaciones de base (31) de la red de acceso (30), comprendiendo cada calendario de recepción cargas en recepción asociadas respectivamente a diferentes intervalos temporales en una ventana temporal predefinida.

5. Procedimiento (50) según la reivindicación 4, en el cual las cargas en recepción de un calendario de recepción, en una ventana temporal constituida de un número N_{IT} de intervalos temporales δT_i , $1 \leq i \leq N_{IT}$, son representativas de una probabilidad de recepción ponderada, siendo establecida la carga en recepción asociada al intervalo temporal δT_i para una estación de base de rango n del grupo que comprende N_S estaciones de base, $1 \leq n \leq N_S$, a partir de una magnitud $W_n^{\delta T_i}$ calculada según la expresión:

$$W_n^{\delta T_i} = \frac{\sum_{m=1}^{N_i} 1}{M \cdot BS_m}$$

expresión en la cual.

- M corresponde al número de mensajes ascendentes recibidos en una ventana temporal precedente,
- N_i corresponde al número de mensajes ascendentes recibidos en el intervalo temporal δT_i de la ventana temporal precedente,
- BS_m corresponde al número de estaciones de base que hayan recibido, en el transcurso del intervalo temporal δT_i de la ventana temporal precedente, el mensaje ascendente de rango m , $1 \leq m \leq N_i$

6. Procedimiento (50) según una de las reivindicaciones precedentes, en el cual la etapa (53) de selección comprende, para cada estación de base (31) del grupo, el cálculo del valor de una función de selección predefinida que depende de la carga en recepción, siendo seleccionada la estación de base que optimiza el valor de la citada función de selección en el grupo de estaciones de base, variando la citada función de selección con la citada carga en recepción de tal modo que el valor de la función de selección tiende a ser optimizado cuando la probabilidad de recepción de un mensaje ascendente en el transcurso del intervalo temporal disminuye.

7. Procedimiento (50) según la reivindicación 6, en el cual la función de selección depende además de un parámetro representativo de la superficie de una zona de cobertura de la estación de base (31) considerada, y varía con el citado parámetro de tal modo que el valor de la función de selección tiende a ser optimizado cuando la citada superficie de la zona de cobertura disminuye.

8. Procedimiento (50) según una de las reivindicaciones 6 a 7, en el cual la función de selección depende además de

un parámetro representativo del número de terminales (20) cubiertos únicamente por la estación de base (31) considerada, y varía con el citado parámetro de tal modo que el valor de la función de selección tiende a ser optimizado cuando el citado número de terminales (20) disminuye.

5 9. Procedimiento (50) según una de las reivindicaciones 6 a 8, en el cual la función de selección depende además de un parámetro representativo de la calidad de un canal entre el terminal (20) y la estación de base (31) considerada, y varía con el citado parámetro de tal modo que el valor de la función de selección tiende a ser optimizado cuando la calidad de canal aumenta.

10 10. Procedimiento (50) según una de las reivindicaciones 6 a 9, en el cual la función de selección depende además de un parámetro representativo de la calidad de un enlace entre la estación de base (31) considerada y el servidor (32) de la red de acceso (30), y varía con el citado parámetro de tal modo que el valor de la función de selección tiende a ser optimizado cuando la citada calidad de enlace aumenta.

15 11. Procedimiento (50) según una de las reivindicaciones 6 a 10, en el cual la función de selección depende además de un parámetro representativo del número de mensajes descendentes emitidos por la estación de base (31) considerada desde una duración de análisis predefinida, y varía con el citado parámetro de tal modo que el valor de la función de selección tiende a ser optimizado cuando el número de mensajes descendentes disminuye.

12. Red de acceso (30) que comprende una pluralidad de estaciones de base (31) de tipo semidúplex adaptadas para emitir mensajes descendentes con destino a terminales (20), caracterizada por que la misma comprende medios configurados para poner en práctica las etapas de un procedimiento de comunicación según una de las reivindicaciones precedentes.

20 13. Sistema (10) de comunicación inalámbrica caracterizado por que el mismo comprende una red de acceso (30) según la reivindicación 12, y una pluralidad de terminales (20).

