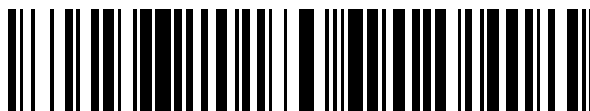


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 539 621**

51 Int. Cl.:

H04W 16/14

(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.02.2010** **E 10152768 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.04.2015** **EP 2219408**

54 Título: **Procedimiento y controlador de red para conmutar entre arquitecturas de compartición de red**

30 Prioridad:

05.02.2009 ES 200900328

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

02.07.2015

73 Titular/es:

**VODAFONE GROUP PLC (50.0%)
Group Legal (Patents), The Connection
Newbury Berkshire RG14 2FN, GB y
VODAFONE ESPAÑA, S.A.U. (50.0%)**

72 Inventor/es:

**DOMÍNGUEZ ROMERO, FRANCISCO y
DE PASQUALE, ANDREA**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 539 621 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y controlador de red para conmutar entre arquitecturas de compartición de red

Sector técnico de la invención

5 La presente invención tiene su aplicación dentro del sector de las telecomunicaciones y, especialmente, en el área industrial relacionada con la dotar a las redes de acceso de radio (RANs, Radio Access Networks) con elementos de infraestructuras celulares tales como controladores de red radioeléctrica (RNCs, Radio Network Controllers) para sistemas de comunicaciones inalámbricas que soportan tecnologías 3G o más allá de 3G (es decir, WCDMA, HSDPA, LTE, WiMax, etc.).

10 Más particularmente, la invención descrita en la presente memoria se refiere a un procedimiento y un RNC para conmutar dinámicamente entre dos arquitecturas o configuraciones de red diferentes a efectos de permitir una compartición de RAN eficiente entre una serie de operadores de red móvil, de manera óptima, en base a la carga de tráfico.

Antecedentes de la invención

15 La compartición de red es una manera de que los operadores compartan los onerosos costes de despliegue de las redes móviles (PLMNs), en especial en la fase de desarrollo. Una arquitectura de compartición de red permite que diferentes operadores centrales se conecten a una red de acceso de radio (RAN) compartida, en la que los operadores no sólo comparten los elementos de la red de radio, sino que pueden compartir asimismo los propios recursos radioeléctricos. Además de esta RAN compartida, los operadores pueden o no tener RAN dedicadas adicionales, tales como por ejemplo, redes de acceso de radio 2G.

20 En la situación económica actual, las características de compartición de RAN son cada vez más importantes para compartir los costes de CAPEX y OPEX en el desarrollo 3G. Las arquitecturas de compartición de red existentes permiten compartir el coste de inversión de los equipos (habitualmente RNCs, nodos B, antenas, licencias SW) así como el coste de funcionamiento de la red (consumo de energía, costes de mantenimiento, costes de transmisión lub si la transmisión es compartida).

25 Existen dos técnicas o configuraciones principales identificadas para arquitectura de compartición RAN que se utilizan actualmente en las redes 3G (ver, por ejemplo, el documento "The art de RAN a sharing" de Zhou Lin, "China Mobile the accelerating elephant", Huawei technologies COMMUNICATE, punto 35, páginas 50 a 52, octubre de 2007):

30 - La red central multioperador (MOCN, Multiple Operator Core Network), que es una característica estandarizada por 3GPP (3GPP TS 23.251 "Network Sharing; Architecture and functional description; Release 6"). MOCN es un enfoque de espectro agrupado que permite a múltiples operadores compartir el espectro, es decir hacer funcionar una red utilizando una única portadora de 5 MHz, lo que puede ser útil una situación en la que el espectro es un recurso escaso. El inconveniente de esta configuración es que se tiene que utilizar un esfuerzo especial (SIMs, señalización especial) para garantizar que los terminales de los usuarios pueden visualizar el código de operador o
35 identificador de la red móvil terrestre pública (PLMN-Id) correcto. Además de esto, la compartición de RAN por una MOCN requiere que la serie de operadores acuerden un conjunto común de parámetros y activación de características, dado que los recursos de radio (celdas UMTS) son comunes para todos los operadores (existe una única portadora compartida = 1 sector). En la configuración de MOCN, múltiples nodos de red central (CN, Core Network) están conectados al mismo RNC, y los nodos CN son gestionados por operadores diferentes.

40 - La compartición de RAN con portadora dedicada (RS-DC, RAN Sharing with Dedicated Carrier) es un enfoque de espectro dedicado, no estandarizado actualmente, que utiliza una portadora dedicada (sector de celdas) por operador. Cada operador gestiona su propio espectro (es decir, sus propias celdas UMTS) y, como consecuencia, cada operador puede escoger su propio conjunto de parámetros, con el objetivo de crear una experiencia consistente del usuario a través de toda la red (compuesta por múltiples áreas independientes donde no se aplica la
45 compartición, y áreas donde se aplica la compartición).

Por lo tanto, cuando el espectro es un recurso escaso (por ejemplo en UMTS900), es preferible la utilización de MOCN. Sin embargo, cuando el tráfico aumenta, existe la necesidad de aumentar el número de portadoras, y es preferible la compartición de RAN con portadora dedicada.

50 En particular, en el escenario de red de servicios de UMTS900, el espectro de 900 MHz es utilizado principalmente por servicios de voz y la tecnología UMTS se puede activar para aumentar la capacidad del sistema para voz en el dominio de CS (conmutación de circuitos) o para ofrecer nuevos servicios de PS (conmutación de paquetes). Se puede crear una única portadora UMTS utilizando el espectro de 900 MHz para una serie de operadores en la arquitectura de MOCN para compartición de RAN. Pero si una portadora está cargada, y se rechazan muchas llamadas de voz CS en UMTS o se redirigen a RAN 2G debido a la carga, esto indica que hay una cantidad
55 suficiente de terminales de usuario que demandan una segunda portadora.

Además, la utilización de MOCN es preferible cuando el coste energético (OPEX) de radiar una portadora es preferible al de radiar dos portadoras con la técnica de portadora dedicada de compartición RAN.

Por lo tanto, actualmente es necesaria una técnica automática para conmutar entre ambas características (el enfoque de espectro agrupado y el enfoque de espectro dedicado) para hacer sencillo y dinámico el cambio de la configuración de red, dado que una conmutación manual para configurar independientemente una u otra, y activarlas, es una tarea difícil.

El documento EP1443790 es un ejemplo de la técnica anterior de un sistema para compartir la capacidad de una red de acceso de radio.

El documento "Nonpool based spectrum sharing for two UMTS operators in the UMTS Extension Band", de G. Salami et al., IEEE 2008 es otro ejemplo de la técnica anterior para lo mismo.

Compendio de la invención

La presente invención sirve para resolver el problema mencionado anteriormente, proporcionando un controlador de red radioeléctrica (RNC) con un procedimiento para conmutar automática y dinámicamente entre configuraciones/arquitecturas de compartición de RAN, teniendo en cuenta la carga de tráfico en el tiempo debida a cada operador de red móvil que comparte la red de acceso de radio (RAN).

La carga de tráfico se mide constantemente en el enlace ascendente (UL) y el enlace descendente (DL) para cada portadora en la que esté dividido actualmente el espectro radioeléctrico, y estas mediciones pueden desencadenar la conmutación entre compartición de RAN con una (o varias) portadora (o portadoras) agrupadas en configuración MOCN y compartición RAN con, por lo menos, una portadora dedicada (en una configuración dedicada o en una configuración de MOCN y de RS-DC).

Además, la aplicación de dicho procedimiento al espectro de 900 MHz permite la introducción de servicios UMTS junto con compartición RAN, en base a la cantidad de tráfico tanto en el sistema 2G (voz) como en el 3G.

En el contexto de esta invención, una portadora es un canal UMTS de 5 MHz utilizado en una celda.

Un aspecto de la invención se refiere a un procedimiento para conmutar entre configuraciones de red en una red de acceso de radio compartida por una serie de operadores de red móvil, donde el espectro radioeléctrico asignado a los operadores de red móvil se divide en, por lo menos, una portadora y en el que se definen dos configuraciones para compartir la red de acceso de radio: - una configuración agrupada mediante la que todos los operadores de red móvil comparten dicha, por lo menos, una portadora en la que está dividido el espectro radioeléctrico; y - una configuración dedicada, mediante la que dicha por lo menos una portadora comprende una serie de portadoras, y cada operador de red móvil tiene por lo menos una portadora dedicada asignada de dicha serie de portadoras en la que está dividido el espectro radioeléctrico; estando caracterizado el procedimiento por que comprende: - asignar una única portadora al tráfico de todos los operadores de red móvil, que comparten dicha única portadora en la configuración agrupada; - medir un indicador de la carga de tráfico en la única portadora compartida, - comparar la carga de tráfico medida de dicha única portadora con un umbral y, solamente cuando la carga medida excede el umbral, - comprobar la disponibilidad de priorizar el espectro radioeléctrico para dividirlo en una serie de portadoras y si es viable dicha priorización, - conmutar desde dicha única portadora en la configuración agrupada, a dicha serie de portadoras en la que se ha dividido el espectro radioeléctrico para asignar el tráfico de los operadores de red móvil en la configuración dedicada.

Múltiples portadoras pueden ser compartidas por la totalidad de los operadores de red móvil en la configuración agrupada. Otra opción es escoger a partir de la pluralidad de portadoras, por lo menos una portadora que sea compartida por todos los operadores de red móvil en la configuración agrupada, y por lo menos otra que sea asignada a un respectivo operador de red móvil en la configuración dedicada. Asimismo, en la configuración dedicada, una opción de implementación es que cada portadora sea dedicada, asignada a un respectivo operador de red móvil.

Adicionalmente, el procedimiento comprende además medir un indicador de la carga de tráfico en dicha serie de portadoras. Solamente cuando la carga medida de la totalidad de las portadoras puede ser asignada a una única portadora, el procedimiento vuelve a la configuración agrupada con una única portadora en el espectro.

Otro aspecto de la invención se ocupa de un controlador de red radioeléctrica (RNC) que comprende medios de procesamiento para llevar a cabo el procedimiento descrito anteriormente.

Un último aspecto de la invención se ocupa de un programa informático que comprende medios de código de programa que ejecutan el procedimiento descrito anteriormente, cuando está cargado en medios de procesamiento del controlador de red radioeléctrica definido anteriormente.

Una ventaja principal de la presente invención consiste en que cuando una portadora no es suficiente para gestionar el tráfico de los operadores en compartición, el sistema conmuta automáticamente a la configuración dedicada, lo que permite que cada operador gane en la optimización de la utilización del espectro y en la consistencia de la red.

Una ventaja adicional es el desarrollo de los servicios UMTS900, debido a que esta invención permite un consumo mínimo del espectro en las fases en las que la cantidad de terminales aptos para UMTS900 en la red es baja, y se puede poner a disposición una cantidad limitada de ancho de banda de 900 MHz.

Descripción de los dibujos

5 Para completar la descripción que se está realizando, y con el objetivo de ayudar a comprender mejor las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferido de realización práctica de la misma, acompañando a dicha descripción como parte integral de la misma, hay un conjunto de dibujos en los que, a modo de ilustración y no de limitación, se presentan los siguientes:

10 Figura 1. - Muestra un diagrama de bloques del procedimiento para conmutar entre configuraciones de red, en una red de acceso de radio compartida que puede soportar dos portadoras, de acuerdo con una realización preferida de la invención. La figura muestra este proceso desde 1 portadora MOCN hasta la activación de la 2ª portadora con diferentes posibilidades.

15 Figura 2. - Muestra un diagrama de bloques del procedimiento para conmutar entre configuraciones de red, en una red de acceso de radio compartida que puede soportar dos portadoras, de acuerdo con otra posible realización de la invención, donde está incluida asimismo la conmutación entre 2 portadoras y 1 portadora, en comparación con la figura 1.

Descripción detallada de la invención

20 La figura 1 muestra las etapas del procedimiento de conmutación dinámica implementado mediante un RNC para compartición de la RAN en un escenario simple de red en el que dos operadores comparten la RAN bajo ciertos parámetros establecidos por un acuerdo de compartición de la RAN. Por simplicidad, el RNC comienza en un escenario con una configuración agrupada en la que está activa una MOCN que comparte la RAN, y se utiliza una única portadora (1).

25 La carga de dicha única portadora (2) es medida o monitorizada constantemente tanto en UL como en DL. La carga de tráfico es función de las mediciones en el tiempo de la potencia de transmisión de DL, la utilización del código de DL, la interferencia de UL y el porcentaje de solicitudes de portador de acceso de radio no servidas.

30 Cuando se considera que una única portadora de MOCN está cargada, el RNC comprueba la disponibilidad (3) de una segunda portadora 3G de 5 MHz. A continuación, si no está disponible actualmente ninguna portadora adicional, se habilita un mecanismo (4) de priorización del espectro en el RNC para crear espacio para una portadora adicional, y a continuación se crea una segunda portadora (5) para la asignación del tráfico de, por lo menos, uno de los operadores. Preferentemente, el RNC activa en primer lugar la configuración agrupada, MOCN, en ambas portadoras (6).

Una vez que la MOCN está activa con ambas portadoras agrupadas, el RNC puede escoger utilizar las dos portadoras de cualquiera de las maneras siguientes, en función de las preferencias de los operadores establecidas mediante su acuerdo de compartición de la RAN.

35 Si el tráfico procedente de cada operador, es decir, de cada PLMN-Id, no requiere más de una portadora (7), el RNC conmuta desde la configuración de MOCN con dos portadoras agrupadas a una configuración dedicada de compartición de la RAN con dos portadoras (8) dedicadas.

40 Si el tráfico procedente de uno de los operadores excede la utilización de una portadora (9), el RNC puede llevar a cabo una reconfiguración, en base a los parámetros de cada operador del acuerdo de compartición de la RAN, entre cualquiera de las siguientes tres opciones:

Opción 1: conmutar una de las dos portadoras a configuración dedicada, RS-DC, y utilizar MOCN sobre la otra portadora (10).

45 Opción 2: priorización de algún tráfico (11) del dominio de conmutación de paquetes, utilizando esquemas de priorización basados en QoS implementados en el RNC, para pasar a la configuración RS-DC con dos portadoras dedicadas (8).

Opción 3: mantener las dos portadoras en la configuración (12) agrupada durante un intervalo de tiempo predeterminado, utilizando un temporizador, "Temporizador volver a intentar", por ejemplo, desde 15 minutos a 8 horas, con periodos de 30 minutos. Cuando dicho temporizador (13) expira, el RNC vuelve a intentar cualquiera de las opciones 1 ó 2.

50 Un posible escenario de aplicación es en el espectro UMTS de 900 MHz, que es utilizado principalmente por servicios de conmutación de circuitos -voz-, y la tecnología UMTS se puede activar para aumentar la capacidad de voz o asimismo para servicios de conmutación de paquetes. En este escenario, el procedimiento mostrado en la figura 1 y también el de la figura 2, utiliza el espectro de 900 MHz de ambos operadores para crear la portadora UMTS inicial (1, 21), que se utiliza en la MOCN o en la configuración agrupada.

Pasando a la figura 2, aunque estas etapas son iguales que las mostradas en la figura 1, y a la aplicación de UMTS900, si una portadora (22) está cargada y se rechazan en UMTS muchas llamadas de voz de conmutación de circuitos o se redirigen a 2G debido a la carga, esto indica que una cantidad suficiente de terminales podrían ser gestionados por una segunda portadora. En este caso, el RNC (23) intenta priorizar el suficiente espectro 2G, utilizando por ejemplo reconfiguración de códec inferior en 2G, para activar una segunda portadora MOCN. Si está priorización es satisfactoria, el RNC adopta a continuación la decisión en función de los parámetros de cada operador para conmutar o no desde las dos MOCN a un modo RS-DC, en una o ambas portadoras.

Además, la figura 2 muestra cómo el procedimiento puede volver a una única portadora agrupada. Desde cualquiera de las tres opciones propuestas utilizando dos portadoras, en configuración agrupada, dedicada o mixta (combinando portadoras agrupadas con dedicadas), el RNC puede llevar a cabo la conmutación a MOCN con una única portadora UMTS, cuando la carga medida de todas las portadoras se puede asignar a solamente una portadora (24).

El procedimiento descrito aplica asimismo a retroceder desde un caso inicial de RS-DC a un modo MOCN.

Los términos en los que se ha expresado esta descripción se deben adoptar siempre en sentido amplio y no limitativo.

Se debe observar que, en este texto, el término "comprende" y sus derivaciones (tal como "que comprende", etc.) no se deben interpretar en un sentido excluyente, es decir, estos términos no se deberán interpretar como excluyendo la posibilidad de que lo descrito y definido pueda incluir otros elementos, etapas, etc.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para conmutar entre configuraciones de red en una red de acceso de radio compartida por una serie de operadores de red móvil, en el que el espectro radioeléctrico asignado a los operadores de red móvil se divide en, por lo menos, una portadora y en el que se definen dos configuraciones de red para compartir la red de acceso de radio:
5
- una configuración agrupada mediante la que todos los operadores de red móvil comparten dicha por lo menos una portadora en la que está dividido el espectro radioeléctrico; y
- una configuración dedicada mediante la que dicha por lo menos una portadora comprende una serie de portadoras, y cada operador de red móvil tiene por lo menos una portadora dedicada asignada entre dicha serie de portadoras en las que está dividido el espectro radioeléctrico, estando el procedimiento caracterizado por que comprende:
10
- asignar una única portadora al tráfico de todos los operadores de red móvil, que comparten dicha única portadora en la configuración (1) agrupada;
- medir un indicador de carga de tráfico en la portadora (2) única compartida,
- comparar la carga de tráfico medida de dicha única portadora con un umbral (3), y solamente cuando la carga medida excede el umbral (4),
15
- comprobar la disponibilidad de espectro radioeléctrico priorizado para dividirlo en una serie de portadoras, y si dicha priorización (5) está disponible,
- conmutar desde dicha única portadora en la configuración agrupada a dicha serie de portadoras en la que está dividido el espectro radioeléctrico, para asignar tráfico de los operadores de red móvil (8) en la configuración dedicada.
20
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que dicha serie de portadoras se comparte por todos los operadores de red móvil en la configuración (6) agrupada.
3. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que por lo menos una portadora, de dicha serie de portadoras, se comparte por todos los operadores de red móvil en la configuración agrupada y por lo menos otra portadora, de dicha serie de portadoras, se asigna a un operador de red móvil respectivo, entre dicha serie de operadores de red móvil, en la configuración (10) dedicada.
25
4. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que cada portadora, de dicha serie de portadoras, se asigna a un operador de red móvil respectivo en la configuración (7) dedicada.
5. Procedimiento según cualquier reivindicación anterior, que comprende además medir un indicador de la carga de tráfico en dicha serie de portadoras.
30
6. Procedimiento según las reivindicaciones 4 y 5, que comprende además, solamente cuando la carga medida de todas las portadoras se puede asignar a una única portadora, conmutar a dicha única portadora en la configuración agrupada.
7. Procedimiento según cualquier reivindicación anterior, en el que la configuración agrupada es una red central multioperador, MOCN, estandarizada de acuerdo con 3GPP TS 23.251.
35
8. Procedimiento según cualquier reivindicación anterior, en el que el espectro radioeléctrico es el espectro UMTS de 900 MHz.
9. Controlador de red radioeléctrica caracterizado por que comprende medios de proceso configurados para implementar el procedimiento de conmutación entre configuraciones de red para compartición de red de acceso de radio expuesto en cualquier reivindicación anterior.
40
10. Un producto de programa informático que comprende medios de código de programa informático que, cuando se cargan en medios de procesamiento de un controlador de red radioeléctrica, hacen que dichos medios de código de programa ejecuten el procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.

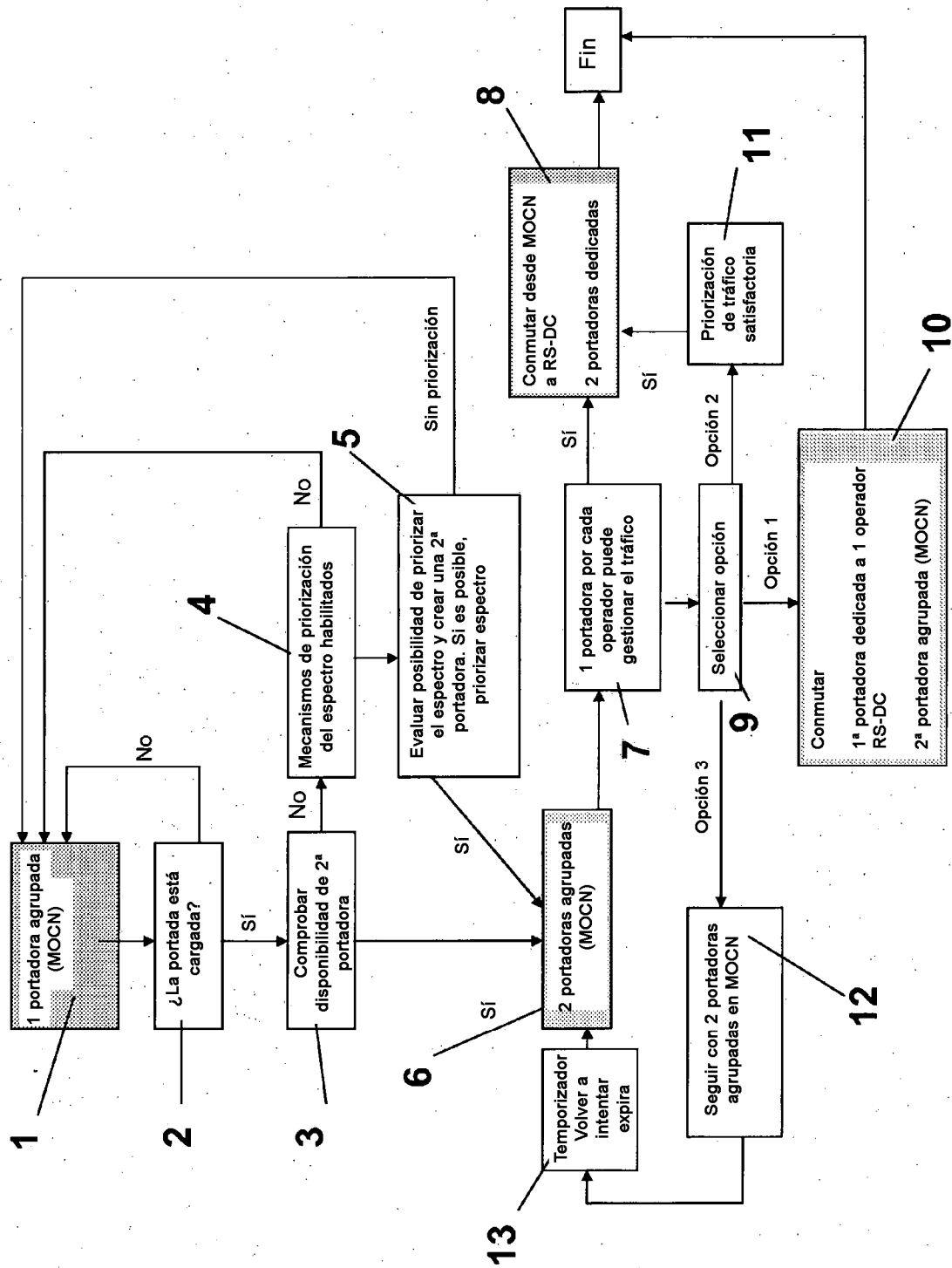


FIG. 1

