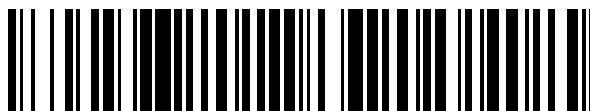


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 553 632**

51 Int. Cl.:

H04W 52/34 (2009.01)
H04W 52/14 (2009.01)
H04W 52/40 (2009.01)
H04W 16/06 (2009.01)
H04B 17/24 (2015.01)
H04W 16/08 (2009.01)
H04B 17/382 (2015.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.10.2006 E 06817054 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.08.2015 EP 1943747**

54 Título: **Procedimientos y aparatos para controlar la potencia de transmisión de una estación base**

30 Prioridad:

14.10.2005 US 251069
14.12.2005 US 302729
14.07.2006 US 486714
14.07.2006 US 487017

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.12.2015

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
5775 MOREHOUSE DRIVE
SAN DIEGO, CALIFORNIA 92121, US

72 Inventor/es:

LI, JUNYI;
WU, XINZHOU y
DAS, ARNAB

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 553 632 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

Procedimientos y aparatos para controlar la potencia de transmisión de una estación base

5 **REIVINDICACIÓN DE PRIORIDAD EN VIRTUD DEL 35 U.S.C. §119**

Esta solicitud es una continuación en parte de U.S. 11/251,069 presentado el 14 de octubre de 2005, una continuación en parte de la solicitud de patente U.S. 11/302,729 presentado el 14 de diciembre de 2005, una continuación en parte de la solicitud de patente U.S. S.N. 11/486,714 presentado el 14 de julio de 2006 y una
10 continuación en parte de la solicitud U.S. S.N. 11/487,017 presentado el 14 de julio de 2006.

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a sistemas de comunicación inalámbricos y, más particularmente, al control de
15 potencia en sistemas de comunicación inalámbricos.

FONDO

En un sistema de comunicaciones inalámbricas que incluye una pluralidad de estaciones de base con al menos algunas de las estaciones base que utilizan los mismos recursos de aire, por ejemplo, el espectro de frecuencia, la transmisión de enlace descendente desde una estación base puede interferir con transmisiones de enlace descendente de otras, por ejemplo, estaciones base adyacentes usando el mismo espectro de frecuencia. Las condiciones de carga del canal de tráfico de enlace descendente en un punto de conexión de una estación base particular suelen variar con el tiempo en función de una serie de factores, incluyendo: número de usuarios, tipos de usuarios, tipos de aplicaciones en uso, cantidades de datos a ser comunicados, niveles de tolerancia de error, requisitos de latencia, condiciones de canal, tasas de error y ubicaciones de los terminales inalámbricos. Variando el nivel de potencia de transmisión de un segmento de canal de tráfico puede influir en las tasas de datos de información alcanzables a un terminal inalámbrico en particular, pero también cambia el nivel de interferencia desde la perspectiva de otros terminales inalámbricos conectados a un punto de conexión de estación base diferente de otra, por ejemplo, estación base adyacente utilizando el mismo espectro de frecuencia.
20
25
30

Mediante el uso de un presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente fijo para cada punto de conexión de estación base se puede controlar la interferencia global de enlace descendente en el sistema. La potencia asociada con los diferentes sub-canales dentro del canal de tráfico de enlace descendente puede ser variada con el presupuesto global de potencia de enlace descendente que se mantiene a un nivel fijo. La publicación US-A-2005/152320 divulga un sistema de comunicación con el objetivo de evitar que un punto de acceso se sobrecargue en la prestación de servicio a demasiadas unidades inalámbricas mediante el reequilibrio de la carga del sistema a expensas de un aumento de la interferencia. Este enfoque tiende a limitar la interferencia global en el sistema, pero no se aprovecha de las distintas condiciones de carga del sistema para optimizar el rendimiento.
35
40

Sería ventajoso si una estación base no fuera restringida a un único presupuesto de potencia de enlace descendente pero que pudiera variar su presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente en respuesta a condiciones de carga cambiantes en sus propias o estaciones de base adyacentes. Sería beneficioso si las estaciones base adyacentes intercambiaran información de carga permitiendo así que una estación base tome decisiones en plazo en relación con los niveles de potencia de transmisión de enlace descendente. Además, sería beneficioso si las determinaciones del presupuesto de potencia para una estación base particular se llevaran a cabo en la estación base, ya que la estación base tiene información pertinente fácilmente disponible tales como las condiciones de carga actual, condiciones de canal actuales, perfiles de usuario, cambios detectados, aplicaciones en curso, facilitando así una respuesta informada rápida a condiciones cambiantes.
45
50

RESUMEN

Varias realizaciones están dirigidas a procedimientos y aparatos para la comunicación, la recogida, medición, notificación y / o utilización de información que se puede utilizar para fines de control de interferencia, gestión de carga y / o variación dinámica del presupuesto de potencia de enlace descendente de estación base.
55

De acuerdo con diversas realizaciones, una estación base recibe información de carga indicativa de la carga de otras, por ejemplo, estaciones base adyacentes, y la estación base determina un presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente como una función de la información de factor de carga recibida. Por ejemplo, una estación base puede disminuir un presupuesto de potencia actual dedicado a segmentos de canal de tráfico de enlace descendente en respuesta a la detección de un aumento en la carga en una estación base adyacente. La estación base puede aumentar un presupuesto de potencia actual dedicado a segmentos de canal de tráfico de enlace descendente en respuesta a la detección de una disminución en la carga en una estación base adyacente. Por lo tanto, las estaciones base funcionan de forma cooperativa reduciendo la potencia de salida, en al menos algunos casos, cuando la carga en una estación de base vecina aumenta por tanto reduciendo la interferencia a la
60
65

estación base con la carga aumentada. Esto está en marcado contraste con los sistemas que podrían tratar de aumentar la potencia de salida en respuesta al aumento de la carga en una estación base vecina para superar la creciente interferencia generada por la estación base vecina con el aumento de la carga de comunicaciones. Los procedimientos y aparatos descritos son particularmente adecuados para su uso en un sistema de comunicación que incluye múltiples estaciones base que pueden interferir unas con otras. Esto es porque en un sistema de comunicaciones inalámbricas que incluye una pluralidad de estaciones base, las transmisiones de enlace descendente desde una estación base generan interferencia con respecto a otras estaciones base, por ejemplo, estaciones base adyacentes utilizando el mismo espectro de frecuencia. Una estación base puede considerar posibles niveles de potencia de transmisión alternativos, niveles de interferencia estimados, y / o posibles tasas de datos alternativas en la toma de decisiones en relación con el presupuesto de potencia de enlace descendente, por ejemplo, para los canales de tráfico de enlace descendente.

Un procedimiento a modo de ejemplo de operar una primera estación base de acuerdo con diversas formas de realización incluye: recibir información de factor de carga de segunda estación base indicativa de la carga de un punto de conexión de segunda estación base correspondiente a una segunda estación base; y determinar un presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente como una función de dicha información de factor de carga de segunda estación base recibida. Una estación base a modo de ejemplo de acuerdo con diversas formas de realización comprende: una interfaz para recibir señales que comunican información de factor de carga de estación base indicativa de carga de al menos un punto de conexión de estación base correspondiente a al menos una otra estación base; un módulo de recuperación de información de factor de carga para recuperar información de factor de carga correspondiente a al menos una otra estación base de dichas señales recibidas; y un módulo de determinación del presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente, en el que dicho módulo de determinación de presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente determina un presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente para un punto de conexión de estación base como una función de dicha información de factor de carga recuperada correspondiente a al menos otra estación base.

Si bien diversas realizaciones se han discutido en el resumen anterior, debe apreciarse que no necesariamente todas las realizaciones incluyen las mismas características y algunas de las características descritas anteriormente no son necesarias sino que pueden ser deseables en algunas realizaciones. Numerosas características, formas de realización y beneficios adicionales de la presente invención se discuten en la descripción detallada que sigue.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La Figura 1 es un dibujo de un sistema de comunicaciones inalámbricas a modo de ejemplo implementado según diversas realizaciones.

La Figura 2 es un dibujo de una estación base a modo de ejemplo de acuerdo con diversas realizaciones.

La Figura 3 es un dibujo de un terminal inalámbrico a modo de ejemplo de acuerdo con diversas realizaciones.

La Figura 4 es un dibujo de un diagrama de flujo de un procedimiento de funcionamiento de una primera estación base a modo de ejemplo, en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acceso múltiple que incluye una pluralidad de estaciones base, de acuerdo con diversas realizaciones.

La Figura 5 es un dibujo de un diagrama de flujo de un procedimiento de funcionamiento de una primera estación base a modo de ejemplo, en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acceso múltiple que incluye una pluralidad de estaciones base, de acuerdo con diversas realizaciones.

La Figura 6 es un dibujo de un diagrama de flujo 600 de un procedimiento de funcionamiento de una primera estación base a modo de ejemplo, en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acceso múltiple que incluye una pluralidad de estaciones base, de acuerdo con diversas realizaciones.

La Figura 7 es un dibujo utilizado para ilustrar características de diversas realizaciones en las que una estación base en un sistema de comunicaciones inalámbricas que incluye una pluralidad de estaciones base recibe Información de factor de carga correspondiente a otra estación base y determina un presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente como una función de dicha información de factor de carga de estación base recibida.

La Figura 8 es un dibujo utilizado para ilustrar características de diversas realizaciones en las que una estación base en un sistema de comunicaciones inalámbricas que incluye una pluralidad de estaciones base recibe información de factor de carga correspondiente a otra estación base y determina un presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente como una función de dicha información de factor de carga de estación base recibida.

La figura 9 es un dibujo utilizado para ilustrar características de diversas realizaciones en las que una estación base en un sistema de comunicaciones inalámbricas que incluye una pluralidad de estaciones base recibe información de factor de carga correspondiente a otra estación base y determina un presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente como una función de información de factor de carga de estación base.

La Figura 10 que comprende la combinación de la Figura 10A y la Figura 10B es un dibujo de un diagrama de flujo de un procedimiento de funcionamiento de una estación base a modo de ejemplo de acuerdo con diversas formas de realización.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

La Figura 1 es un dibujo de un sistema de comunicaciones inalámbricas 100 a modo de ejemplo, por ejemplo, un sistema de comunicaciones inalámbricas de acceso múltiple OFDM, de acuerdo con diversas realizaciones. El sistema de comunicaciones inalámbrico 100 a modo de ejemplo incluye una pluralidad de estaciones base (estación base 1 102, ..., estación base M 104) y nodo de red 110. Cada estación base (102, ..., 104) incluye al menos un punto de conexión de estación base. Las estaciones base (102, ..., 104) pueden incluir uno o más sectores y utilizar uno o más portadoras. Por ejemplo, un punto de conexión de estación base, en algunas realizaciones para algunas estaciones base, corresponde a una combinación de célula y portadora. En algunas realizaciones, un punto de conexión de estación base para algunas estaciones base corresponde a una combinación de célula, sector y portadora. El nodo de red 110 está acoplado a (estación base 1 102, estación base M 104) a través de enlaces de redes (120, 122), respectivamente. El nodo de red 110 también está acoplado a otros nodos de red y / o Internet a través del enlace de red 124. Enlaces de red 120, 122, 124 son, por ejemplo, enlaces de fibra óptica, enlaces de cable y / o enlaces inalámbricos. Cada estación base (estación base 1 102, estación base M 104) tiene un área de cobertura inalámbrica correspondiente (célula 1 106, célula M 108), respectivamente.

El sistema de comunicaciones 100 también incluye una pluralidad de terminales inalámbricos, por ejemplo, los nodos móviles, que pueden moverse a través del sistema y se conectan a una estación base en cuya área de cobertura se encuentra actualmente el terminal inalámbrico. Los terminales inalámbricos (WT 1 112, ..., WT N 114), situados actualmente en la celda 1 106 están acoplados a la estación base 1 102 a través de enlaces inalámbricos (126, ..., 128), respectivamente. Los terminales inalámbricos (WT 1' 116, ..., WT N' 118'), actualmente situados en la célula M 108 están acoplados a la estación base M 104 a través de enlaces inalámbricos (130, ..., 132), respectivamente.

Al menos algunas de las estaciones base en el sistema 100 consideran información de carga de otras, por ejemplo, estaciones base adyacentes, además de su propia carga, y ajustan, por ejemplo, de forma dinámica, su presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente como una función de la carga de otras, por ejemplo, estaciones de base adyacentes. En algunas realizaciones, una estación base hace su propia determinación independiente de su presupuesto de potencia de enlace descendente correspondiente a uno de sus puntos de conexión de estación base, sin embargo, utiliza información de carga recibida de otras, por ejemplo, estaciones base adyacentes, en el entorno local en tomar esa determinación.

La Figura 2 es un dibujo de una estación base 200 a modo de ejemplo implementado de acuerdo a varias realizaciones. La estación base 200 a modo de ejemplo puede ser cualquiera de las estaciones base de la Figura 1 o la Figura 4 o la Figura 5 o la Figura 6. La estación base 200 a modo de ejemplo incluye un módulo receptor 202, un módulo transmisor 204, un procesador 206, una interfaz E/S 208, y una memoria 210 acoplados entre sí mediante un bus 212 sobre el cual los diversos elementos pueden intercambiar datos e información.

El módulo receptor 202, por ejemplo, un receptor OFDM, está acoplado a la antena de recepción 216 a través del cual la estación base 200 recibe señales de enlace ascendente desde terminales inalámbricos. En algunas realizaciones, las señales de enlace ascendente incluyen información de factor de carga de estación base correspondiente a otras estaciones base en el sistema de comunicaciones, por ejemplo, con un terminal inalámbrico que está conectado a la estación base 200 y otra estación base, por ejemplo, una estación base adyacente, en calidad de un relé.

El módulo transmisor 204, por ejemplo, un transmisor OFDM, está acoplado a una antena de transmisión 218 a través del cual la estación base 200 transmite señales de enlace descendente a terminales inalámbricos. Las señales de enlace descendente incluyen señales de canal de tráfico y señales de canal piloto, con el presupuesto de potencia de las señales de canal de tráfico controladas como una función de la información de factor de carga correspondiente a otras, por ejemplo, estaciones base adyacentes y de la información factor de carga correspondiente a la estación base 200.

El interfaz E / S 208 acopla la estación base 200 al Internet y / u otros nodos de red, por ejemplo, estaciones de base adyacentes. Se intercambia la información de factor de carga entre la estación base 200 y otras, por ejemplo,

estaciones base adyacentes a través de la interfaz E / S 208. Por lo tanto, la interfaz E / S 208 recibe señales comunicando la información de factor de carga de estación base indicativa de la carga de al menos un punto de conexión de estación base correspondiente a al menos una otra estación base, por ejemplo, una estación base adyacente.

5 La memoria 210 incluye rutinas 220 y datos / información 222. El procesador 206, por ejemplo, una CPU, ejecuta las rutinas 220 y utiliza los datos / información 222 en la memoria 210 para controlar el funcionamiento de la estación base 200 e implementar procedimientos.

10 Las rutinas 220 incluyen una rutina de comunicaciones 224 y rutinas de control de estación base 226. La rutina de comunicaciones 224 implementa varios protocolos de comunicaciones utilizados por la estación base 200. La rutinas de control de estación base 226 incluye un planificador 228, un módulo 230 de señalización de canal piloto, un módulo 232 de señalización de canal de tráfico, un módulo 234 de recuperación de información de factor de carga, un módulo 236 de determinación del presupuesto de potencia de transmisión del enlace descendente, un módulo 238 de determinación de factor de carga, una módulo 240 de comparación de factor de carga, y un módulo 242 de seguimiento de factor de carga. En algunas realizaciones, al menos uno de módulo 240 de comparación de factor de carga y el módulo 242 de seguimiento de factor de carga se incluyen como parte del módulo 236 de determinación del presupuesto de potencia de transmisión del enlace descendente.

20 El planificador 228 planifica a los terminales inalámbricos para segmentos de canal de tráfico de enlace descendente y enlace ascendente. El módulo 230 de señalización de canal piloto controla la generación y transmisión de señales de canal piloto, por ejemplo, símbolos de modulación conocidos a niveles de potencia predeterminados en posiciones predeterminadas en una estructura de temporización y frecuencia recurrente. En esta realización a modo de ejemplo, las señales de canal piloto correspondiente a un punto de conexión de estación base se transmiten al mismo nivel de potencia de transmisión por tono independientemente de las condiciones de carga de enlace descendente en la estación base 200 o en las estaciones base adyacentes. El módulo 232 de señalización de canal de tráfico controla la generación y transmisión de señales de segmento de canal de tráfico, por ejemplo, señales de segmento de canal de tráfico de enlace descendente. El presupuesto de potencia global asociado con un punto de conexión de estación base 200 para los canales de tráfico de enlace descendente se ajustan dinámicamente en respuesta a las determinaciones por el módulo 236 de determinación del presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente. Los sub-canales individuales dentro del canal de tráfico de enlace descendente, pueden ser y, a veces son transmitidos a diferentes niveles de potencia.

35 El módulo 234 de recuperación de información de factor de carga recupera información de factor de carga correspondiente a puntos de conexión de otras, por ejemplo, estaciones base adyacentes de las señales recibidas. Por ejemplo, el módulo 234 de recuperación de información de factor de carga obtiene (BS 2 LF (t1) 248 recuperado, BS 2 LF (tn) 250 recuperado, BS N LF (t1) 256 recuperado, BS N LF (tn) 258 recuperado) a partir de las señales recibidas (señal BS 2 (1) 244 recibida, señal BS 2 (n) 246 recibida, señal BS N (1) 252 recibida, señal BS N (n) 254 recibida), respectivamente. La información de factor de carga en diversas realizaciones se refiere a la carga de transmisión de enlace descendente de los puntos de conexión de estaciones base, por ejemplo, la carga de canal de tráfico de enlace descendente en un punto de conexión de estación base.

45 El módulo 236 de determinación de presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente determina un presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente para uno o más puntos de conexión de la estación base 200 como una función de la información de factor de carga recuperada correspondiente a al menos una otra estación base, por ejemplo, una otra estación base adyacente. En diversas realizaciones, el presupuesto de potencia determinada es un presupuesto de potencia para un conjunto de canales de comunicaciones de enlace descendente que incluyen al menos un canal piloto y un canal de tráfico de datos. En algunas de tales realizaciones, una porción del presupuesto de potencia determinada para el canal piloto es independiente de la información de factor de carga y una porción del presupuesto de potencia correspondiente al canal de tráfico de datos depende de la información de factor de carga de otra, por ejemplo, estación base adyacente y la información de factor de carga de la estación base 200. Por ejemplo, las señales de canal piloto pueden ser transmitidas a un nivel de potencia por tono que no varía como una función de la carga, mientras que los niveles de potencia de transmisión de la señal de canal de tráfico se pueden variar como una función de un factor de carga determinada para un punto de conexión de estación base 200 y de un factor de carga recibida correspondiente a un punto de conexión de una estación base adyacente. Se utilizan los resultados del módulo 240 de comparación de factor de carga como entrada por el módulo 236 de determinación presupuesto de potencia de transmisión determinado (tiempo T1) 264 y el presupuesto de potencia de transmisión determinado (tiempo Tn) 270 son salidas del módulo 236 de determinación.

60 El módulo 238 de determinación de factor de carga determina, para cada punto de conexión de estación base 200, un factor de carga correspondiente a un punto de conexión de estación base 200. El factor de carga de estación base determinado (tiempo t1) 260 y el factor de carga de estación base determinado (tiempo tn) 262 representan salidas del módulo 236 de determinación correspondientes al mismo punto de conexión de estación base 200 en momentos diferentes.

El módulo 240 de comparación de factor de carga compara un factor de carga determinado correspondiente a un punto de conexión de estación base 200 a un factor de carga recuperado correspondiente a un punto de conexión de otra, por ejemplo, estación base adyacente.

En algunas realizaciones, el módulo 236 de determinación de presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente determina el presupuesto de potencia para corresponder a un primer valor indicativo de dicho presupuesto cuando el módulo 240 de comparación de factor de carga determina que la carga del punto de conexión de otra, por ejemplo, estación base adyacente involucrada en la comparación es mayor que la carga del punto de conexión de estación base 200; y, el módulo 236 de determinación de presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente determina que el presupuesto de potencia corresponda a un segundo valor indicativo de un presupuesto de potencia mayor que el presupuesto de potencia indicado por el primer valor cuando dicho módulo 240 de comparación de factor de carga determina que la carga del punto de conexión de la otra, por ejemplo, estación base adyacente involucrada en la comparación sea menor que la carga del punto de conexión de estación base 200.

En algunas realizaciones, una estación base muy cargada envía su factor de carga a una estación base adyacente, con la expectativa de que la estación base que recibe el factor de carga tendrá una carga inferior y reducirá su presupuesto de potencia de transmisión. Esto a su vez reducirá la interferencia a la estación base muy cargada y permitirá que el rendimiento en la estación base muy cargada incremente.

El módulo 242 de seguimiento de factor de carga sigue los cambios en los factores de carga en los puntos de conexión de estaciones base, por ejemplo, puntos de conexión correspondientes tanto a la estación base 200 y puntos de conexión correspondientes a otra, por ejemplo, estaciones base adyacentes. Los cambios detectados identificados por el módulo 242 de seguimiento de factor de carga se utilizan por módulo 236 de determinación de presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente en determinar un presupuesto de potencia para un punto de conexión de estación base de la estación base 200. En algunas realizaciones, el módulo 236 de determinación de potencia de transmisión de enlace descendente disminuye un presupuesto de potencia actual de un punto de conexión de estación base 200 en respuesta a un aumento detectado en la carga de otras, por ejemplo, estaciones base adyacentes, y el módulo 236 de determinación de la potencia de transmisión de enlace descendente aumenta el presupuesto de potencia actual en respuesta a una disminución en la carga detectada en la otra, por ejemplo, estación base adyacente. En algunas realizaciones, el módulo 236 de determinación de potencia de transmisión de enlace descendente aumenta un presupuesto de potencia actual de un punto de conexión de estación base 200 en respuesta a un aumento detectado en la carga en el punto de conexión de estación base 200, y el módulo 236 de determinación de potencia de transmisión de enlace descendente disminuye el presupuesto de potencia actual en respuesta a una disminución en la carga detectada en el punto de conexión de estación base 200.

Los datos / información 222 incluyen señales recibidas transmitiendo información de factor de carga correspondientes a una pluralidad de estaciones base a través del tiempo (señal (1) de estación base 2 244 recibida, ...; señal (n) de estación base 2 246 recibida), ..., (señal (1) de estación base N 252 recibida, ..., señal (n) de estación base N 254 recibida). Las señales recibidas transmitiendo información de factor de carga, en algunas realizaciones, se han transmitido a través de la red troncal a través de la interfaz E / S 208. En algunas realizaciones, las señales recibidas se han recibido a través del receptor 202, por ejemplo, con un terminal inalámbrico acoplado a dos estaciones base reenviando la información. Los datos / información 210 también incluyen la información de factor de carga de estación base 2 recuperada que representa la carga de la estación base 2 en diferentes momentos (factor de carga recuperado BS 2 (t1) 248, ..., factor de carga recuperado BS 2 (tn) 250), la información de factor de carga de estación base recuperada N que representa la carga de la estación base N en diferentes momentos (factor de carga recuperado BS N (t1) 256, ..., factor de carga recuperado BS N (tn) 258) y la información de factor de carga BS 200 determinada que representa la carga de la estación base 200 en diferentes momentos (factor de carga determinado BS (t1) 260, ... factor de carga determinado BS (tn) 262).

Los datos / información 222 también incluyen información de presupuesto de potencia de enlace descendente determinado a lo largo del tiempo para BS 200 (presupuesto de potencia de transmisión del enlace descendente determinado (T1) 264, ..., presupuesto de potencia de transmisión del enlace descendente determinado (Tn) 270). La información 264 de presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente determinada incluye información 266 de presupuesto de canal piloto y la información 268 de presupuesto de canal de tráfico de enlace descendente (T1), mientras que el presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente determinado (Tn) 270 incluye la información de presupuesto de potencia de canal piloto 266 y el presupuesto de potencia de canal de tráfico de enlace descendente determinado (Tn) 272. En esta realización a modo de ejemplo, el nivel de potencia de transmisión de la señal de canal piloto no se canaliza como una función de las condiciones de carga; sin embargo, el presupuesto de potencia de canal de tráfico de enlace descendente puede, y a veces, cambia en función de las condiciones de carga y los cambios en las condiciones de carga, por ejemplo, en una estación base adyacente y / o en la estación base 200.

Los datos / información 222 también incluyen criterios de comparación para alterar el presupuesto de potencia 274, el número de usuarios actuales 276, la cantidad de información de tráfico de enlace descendente acumulada 278, y la información de estado de canal de enlace descendente. Los criterios de comparación para alterar el presupuesto de potencia 274 incluyen predeterminados límites umbral utilizando el módulo 1340 de comparación de factor de carga, módulo 242 de seguimiento de factor de carga, y / o módulo 236 de determinación de presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente. El número de usuarios actuales 276 incluye, por ejemplo, información correspondiente a la cantidad de usuarios actualmente registrados, el número de usuarios activos, y / o el número de usuarios en estado ON en un punto de conexión de estación base 200. La cantidad de información de canal de tráfico 278 de enlace descendente acumulada incluye, por ejemplo, la información que identifica el número de tramas MAC de tráfico de enlace descendente a la espera de ser transmitida correspondientes a cada una de los usuarios actuales de estación base 200 y la información de identificación del número de tramas MAC de tráfico de enlace descendente a la espera de ser transmitida correspondiente al compuesto de usuarios registrados. La información de las condiciones de canal de enlace descendente 280 incluye, por ejemplo, información de medición de condición de canal correspondientes a usuarios actuales de la estación base 200, por ejemplo, información de medición de señal a ruido y / o información de medición de señal a interferencia. Al menos algunas de información 276 sobre el número de usuarios actuales, cantidad de información 278 de canal de tráfico de enlace descendente acumulada o información 280 de condición de canal de enlace descendente son utilizadas por el módulo 238 de determinación de factor de carga en la determinación de un factor de carga correspondiente a un punto de conexión de estación base 200.

La Figura 3 es un dibujo de un terminal inalámbrico 300 a modo de ejemplo, por ejemplo, un nodo móvil, de acuerdo con diversas realizaciones. El terminal inalámbrico 300 a modo de ejemplo puede ser cualquiera de los terminales inalámbricos a modo de ejemplo de la Figura 1 o la Figura 4 o la Figura 5 o la Figura 6. El terminal inalámbrico 300 a modo de ejemplo incluye un 1^{er} módulo receptor 302, un 1^{er} módulo transmisor 304, un procesador 306, dispositivos de E / S 308, y una memoria 310 acoplados entre sí mediante un bus 312 sobre el cual los diversos elementos pueden intercambiar información de datos. En algunas realizaciones el terminal inalámbrico 300 también incluye un 2^{do} módulo receptor 318 y un 2^{do} módulo transmisor 320 también acoplado al bus 312.

El 1^{er} módulo receptor 302, por ejemplo, un receptor OFDM, está acoplado a la antena de recepción 314 a través del cual el terminal inalámbrico 300 recibe señales de enlace descendente de las estaciones base. Las señales de enlace descendente incluyen señales de asignación, por ejemplo, señales de asignación de segmento de canal de tráfico de enlace descendente, señales de segmento de canal de tráfico de enlace descendente, solicitudes para que el terminal inalámbrico reenvíe información de carga de estación base, comandos para que el terminal inalámbrico reenvíe la información de carga de estación base, y / o información de carga de punto de conexión de estación base.

El 1^{er} módulo transmisor 304, por ejemplo, un transmisor OFDM, está acoplado a una antena de transmisión 316 a través del cual el terminal inalámbrico 300 transmite señales de enlace ascendente a estaciones base. En algunas realizaciones, la misma antena se utiliza para el módulo receptor 302 y el módulo transmisor 304, por ejemplo, en conjunción con un módulo dúplex. Las señales de enlace ascendente incluyen informes de canal de control dedicado, por ejemplo, los informes SNR, señales de segmento de canal de tráfico de enlace ascendente, señales de acceso, señales de control de potencia, señales de control de temporización, y señales de traspaso. Las señales de enlace ascendente también incluyen mensajes transmitiendo información de factor de carga correspondiente a un punto de conexión de estación base, por ejemplo, con el terminal inalámbrico que actúa como relé entre dos estaciones base adyacentes.

El 2^{do} módulo receptor 318, por ejemplo, un receptor OFDM, está acoplado a la antena de recepción 322 a través del cual el terminal inalámbrico 300 recibe señales de enlace descendente desde las estaciones base. Las señales de enlace descendente incluyen señales de asignación, por ejemplo, señales de asignación de segmento de canal de tráfico de enlace descendente, señales de segmento de canal de tráfico de enlace descendente, solicitudes para que el terminal inalámbrico reenvíe información de carga de estación base, comandos para que el terminal inalámbrico reenvíe la información de carga de estación base, y / o información de carga de punto de conexión de base estación.

El 2^{do} módulo transmisor 320, por ejemplo, un transmisor OFDM, está acoplado a una antena de transmisión 324 a través del cual el terminal inalámbrico 300 transmite señales de enlace ascendente a estaciones base. En algunas realizaciones, la misma antena se utiliza para el módulo receptor 318 y el módulo transmisor 324, por ejemplo, en conjunción con un módulo dúplex. Las señales de enlace ascendente incluyen informes de canal de control dedicado, por ejemplo, los informes SNR, señales de segmento de canal de tráfico de enlace ascendente, señales de acceso, señales de control de potencia, señales de control de temporización, y señales de traspaso. Las señales de enlace ascendente también incluyen mensajes transmitiendo información de carga, por ejemplo, un factor de carga de enlace descendente, que corresponde a un punto de conexión de estación base, por ejemplo, con el terminal inalámbrico que actúa como relé entre dos estaciones base.

Los dispositivos E / S 308, por ejemplo, teclado, teclado, micrófono, interruptores, pantalla, altavoces, y demás,

permite que un usuario de WT 300 introduzca datos / información, acceda a datos / información de salida. Los dispositivos de entrada 308 también permiten a un usuario controlar al menos algunas funciones del terminal inalámbrico, por ejemplo, iniciar una sesión de comunicaciones con un nodo par.

La memoria 310 incluye rutinas 326 y datos / información 328. El procesador 306, por ejemplo, una CPU, ejecuta las rutinas 326 y utiliza los datos / información 328 en la memoria 310 para controlar el funcionamiento del terminal inalámbrico 300 e implementar las etapas de los procedimientos. Las rutinas 326 incluyen una rutina 330 de comunicaciones y rutinas 332 de control de estaciones base. La rutina 330 de comunicaciones implementa varios protocolos de comunicaciones utilizados por el terminal inalámbrico 300. Las rutinas 332 de control de estación base incluyen un módulo 334 de monitorización de solicitudes/comandos de reenvío de factor de carga, un módulo 336 de recuperación de factor de carga, y un módulo 338 de reenvío de factor de carga.

El módulo 334 de monitorización de solicitudes/comandos de factor de carga monitoriza la señalización de enlace descendente recibida para una solicitud y / o comando dirigida a terminal inalámbrico 300 instruyendo al terminal inalámbrico 300 para recibir información de factor de carga de estación base, por ejemplo, información de carga de estación base de canal de tráfico de enlace descendente, correspondiente a uno o más puntos de conexión de una primera estación base y para reenviar la información de factor de carga a una segunda estación base. En algunas realizaciones, el módulo 334 de monitorización de solicitudes/comandos de reenvío de factor de carga se utiliza cuando el terminal inalámbrico 300 está en un modo de operación de terminal inalámbrico, en el que el terminal inalámbrico está soportando simultáneamente dos enlaces de comunicación a dos puntos de conexión de estaciones base diferentes. Por ejemplo el WT 300 puede estar en un modo de operación de múltiple conexión, acoplado actualmente a una primera estación base a través de un par de módulo receptor / transmisor (302/304) y al mismo tiempo acoplado a una segunda estación base a través de un par módulo receptor / transmisor (318 / 320), y el módulo 334 de monitorización detecta una señal solicitando o instruyendo al terminal inalámbrico 300 que transfiera información de carga de enlace descendente sobre un primer punto de conexión de estación base a la segunda estación base. En algunas realizaciones, si un terminal inalámbrico recibe una solicitud para transferir información de factor de carga, y el terminal inalámbrico no está en modo multi-conexión, el terminal inalámbrico puede cambiar al modo multi-conexión en respuesta a la solicitud / comando recibida de transferir la información de factor de carga.

El módulo 336 de recuperación de factor de carga, que es responsivo a una solicitud o un comando detectado por el módulo 334, recupera la información de carga, por ejemplo, información de carga de enlace descendente de punto de conexión de estación base de las señales de enlace descendente recibidas. El módulo de reenvío de factor de carga 336, que es responsivo al módulo 336 de recuperación de factor de carga, genera mensajes transmitiendo información de factor de carga recuperada que ha de ser comunicada, a través de la señalización de enlace ascendente a otra, por ejemplo, estación base adyacente. El módulo 336 de reenvío de factor de carga también controla la transmisión de dichos mensajes de reenvío generados.

Los datos / información 328 incluyen solicitudes / comandos recibidos para reenviar información 340 de factor de carga, información 342 de factor de carga de estación base recibida, información 344 de mensaje de factor de carga de estación base generada, información 346 de sistema de estación base e información 348 de modo de operación de terminal inalámbrico. La solicitud / comando recibido para reenviar información 340 de factor de carga de estación base incluye solicitudes y / o comandos recibidos para terminal inalámbrico 300 para servir como un relé y transmitir información de factor de carga entre estaciones base. En algunas realizaciones, la solicitud identifica la estación base destino. En algunas realizaciones, el terminal inalámbrico utiliza información 346 de sistema de estación base almacenada para determinar estaciones base destino pertinentes, por ejemplo, estaciones base adyacentes que puedan verse afectados, por ejemplo, verse interferidas, por señalización de enlace descendente del punto de conexión de estación base de origen. Información 342 de factor de carga de estación base recibida, por ejemplo, el factor de carga de un punto de conexión de estación base correspondiente a la carga de canal de tráfico del enlace descendente, es una salida del módulo 336 de recuperación y una entrada al módulo 338 de reenvío de factor de carga. El mensaje de reenvío del factor de carga de estación base generado es una salida del módulo 338 de reenvío de factor de carga y se utiliza como entrada a un módulo transmisor inalámbrico, por ejemplo, el módulo 304 o el módulo 320. La información 346 de sistema de estación base incluye información correspondiente a una pluralidad de estaciones base en el sistema de comunicaciones inalámbricas (estación base 1 información 350, ..., estación base n información 352). La información 350 de estación base 1 incluye información correspondiente a cada uno de los puntos de conexión de la estación base 1, por ejemplo, información de portadora de enlace descendente, información de bloque de tonos de enlace descendente, información de portadora de enlace ascendente, información de portadora de enlace ascendente, información de estructura de canal, información de salto de tono, información de nivel de potencia, información de estructura de mensaje, información de estructura de temporización recurrente, y demás. La información 348 de modo de operación WT incluye información que identifica si el terminal inalámbrico 300 está en un modo de operación de conexión única o en un modo de operación de multi-conexión.

La Figura 4 es un dibujo de un diagrama de flujo 400 de un procedimiento de funcionamiento de una primera estación base a modo de ejemplo, en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acceso múltiple que incluye

una pluralidad de estaciones base, de acuerdo con diversas realizaciones. Cada estación base en el sistema de comunicaciones a modo de ejemplo incluye al menos un punto de conexión de estación base a través del cual los terminales inalámbricos, por ejemplo, los nodos móviles, en las proximidades de la estación base puede conectarse a la red. Una estación base puede incluir uno o más sectores. Un punto de conexión de estación base corresponde, en esta realización a modo de ejemplo, a un sector de estación base, portadora de enlace ascendente, bloque de tonos OFDM de enlace ascendente, portadora de enlace descendente, y bloque de tonos OFDM de enlace descendente.

La operación se inicia en la etapa 402, donde la primera estación base se enciende y se inicializa, y avanza hasta la etapa 404. En la etapa 404, la primera estación base recibe información de factor de carga de segunda estación base indicativa de la carga de un segundo punto de conexión de estación base correspondiente a una segunda estación base. La segunda estación base puede ser y a veces es adyacente a la primera estación base. Esta información de carga de estación base a modo de ejemplo incluye el número de terminales activos conectados, el perfil de calidad de servicio (QoS) de los terminales (por ejemplo, el número de terminales de valor QoS alto frente al número de terminales de valor QoS bajo), el perfil QoS del tráfico asociado con esos terminales (por ejemplo, la cantidad de tráfico de voz o de vídeo frente a la cantidad de tráfico de datos de mejor esfuerzo), y el recurso de enlace aéreo (por ejemplo, la potencia y ancho de banda) requerido para soportar el tráfico deseado por los terminales activos conectados. Por ejemplo, la carga puede aumentar cuando la estación base sirve tráfico de voz en aumento. Además, incluso si la estación base sirve la misma cantidad de tráfico en términos de bits por segundo, la carga puede ser diferente si la mayoría de los terminales conectados están muy lejos de la estación base frente a si la mayor parte de ellos están cerca. La razón es que el recurso de enlace aéreo, en particular, la potencia, necesaria para soportar el tráfico es diferente. La operación avanza desde la etapa 404 a la etapa 406.

En la etapa 406, la primera estación base determina un presupuesto de potencia de transmisión del enlace descendente en función de información de factor de carga adicional correspondiente a un punto de conexión de otra estación base, dicho punto de conexión de otra estación base siendo un punto de conexión de la primera estación base. Por ejemplo, el otro punto de conexión de la primera estación base y el segundo punto de conexión de la segunda estación base puede corresponder a sectores adyacentes utilizando las mismas frecuencias de portadora de enlace descendente y los mismos bloques de tonos de enlace descendente, y el presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente determinado puede corresponder al punto de conexión de la otra estación base de la primera estación base. En algunas realizaciones, el presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente determinado es para un conjunto de canales de comunicación de enlace descendente que incluyen al menos un canal piloto y un canal de tráfico de datos. En algunas de tales realizaciones, una primera porción del presupuesto de potencia determinado, siendo la primera porción asignada para el canal piloto, es independiente de la primera y segunda información de factor de carga, y una segunda porción del presupuesto de potencia determinado, siendo asignada la segunda porción para corresponder a los canales de tráfico de datos depende de la información de factor de carga de segunda estación base y la información de factor de carga adicional. Por ejemplo, señales de canal piloto correspondientes al punto de conexión adicional de la primera estación base se difunden a un primer nivel de potencia de transmisión predeterminado independientemente de las condiciones de carga de información de factor de carga segunda y adicional; sin embargo, las señales de canal de tráfico correspondientes al punto de conexión adicional de la primera estación base se transmiten a niveles de potencia que son una función de la información de factor de carga segunda y adicional. La etapa 406 incluye sub-etapas 408, 410, 412, 414, 416 y 418.

En la sub-etapa 408, la primera estación base compara la información de factor de carga adicional de la primera estación base a dicha información de factor de carga de segunda estación base. La información de factor de carga que se compara puede referirse al enlace descendente, por ejemplo, a la carga de enlace descendente de los recursos de enlace de aire de canal de tráfico de enlace descendente. La operación avanza desde la sub-etapa 408 a la sub-etapa 410. En la sub-etapa 410, la primera estación base determina si la comparación de la sub-etapa 408 indica que la carga de la segunda estación de base es mayor que la carga de la primera estación base. Si la comprobación de la etapa 410 indica que la carga de la segunda estación base es mayor que la carga de la primera estación base, entonces la operación prosigue a la etapa 412, en el que la estación base determina el presupuesto de potencia para corresponder a un primer valor indicativo de dicho presupuesto; de lo contrario la operación procede de la sub-etapa 410 a la sub-etapa 414.

En la sub-etapa 414, la primera estación base determina si la comparación de sub-etapa 408 indica que la carga de la segunda estación base es menor que la carga de la primera estación base. Si la comprobación de la etapa 414 indica que la carga de la segunda estación base es menor que la carga de la primera estación base, entonces la operación pasa a la sub-etapa 416, donde la estación base determina que el presupuesto de potencia corresponde a un segundo valor indicativo de dicho presupuesto que es mayor que el presupuesto de potencia indicado por el primer valor; de lo contrario la operación procede de la sub-etapa 414 a la sub-etapa 418. En la sub-etapa 418, la primera estación base determina dicho presupuesto de potencia para corresponder a un tercer valor indicativo de dicho presupuesto. Por ejemplo, el tercer valor puede indicar un presupuesto de potencia que esté entre el presupuesto de potencia indicado por el primer valor y el presupuesto de potencia indicado por el segundo valor.

En algunas realizaciones, los valores de la carga de estación base que se van a comparar en las etapas 410 y 420 son representaciones cuantificadas de las determinaciones reales de carga y continuar con la etapa 418 puede indicar que los valores de los niveles cuantificados de carga de la primera y segunda estación base son los mismos, lo que indica que las determinaciones de carga actual de la primera y la segunda estación base son más o menos lo mismo.

En algunas realizaciones, la etapa 410 comprueba si la carga de segunda estación base es mayor que la carga de la segunda estación base por una primera cantidad predeterminada, y la etapa 410 comprueba si la carga de segunda estación base es mayor que la carga de la primera estación base por una segunda cantidad predeterminada. Por lo tanto, si la operación pasa a la etapa 418, indica que la primera y segunda cargas de estaciones base son aproximadamente la misma.

La Figura 5 es un dibujo de un diagrama de flujo 500 de un procedimiento de funcionamiento de una primera estación base a modo de ejemplo, en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acceso múltiple que incluye una pluralidad de estaciones base, de acuerdo con diversas realizaciones. Cada estación base en el sistema de comunicaciones a modo de ejemplo incluye al menos un punto de conexión de estación base a través del cual terminales inalámbricos, por ejemplo, los nodos móviles, en las proximidades de la estación base puede conectarse a la red. Una estación base puede incluir uno o más sectores. Un punto de conexión de estación base corresponde, en este ejemplo de realización, a un sector de estación base, portadora de enlace ascendente, bloque de tonos OFDM de enlace ascendente, portador de enlace descendente, y bloque de tonos OFDM de enlace descendente.

La operación se inicia en la etapa 502, donde la primera estación base se enciende y se inicializa, y avanza hasta la etapa 504. En la etapa 504, la primera estación base recibe información de factor de carga de segunda estación base indicativa de la carga de un punto de conexión de segunda estación base correspondiente a una segunda estación base. La segunda estación base puede ser y a veces es adyacente a la primera estación base. La operación avanza desde la etapa 504 a la etapa 506.

En la etapa 506, la primera estación base determina un presupuesto de potencia de transmisión del enlace descendente como una función de la información de factor de carga adicional correspondiente a un punto de conexión de otra estación base, dicho punto de conexión de otra estación base siendo un punto de conexión de la primera estación base. Por ejemplo, el otro punto de conexión de la primera estación base y el segundo punto de conexión de la segunda estación base puede corresponder a sectores adyacentes utilizando las mismas frecuencias de portadora de enlace descendente y los mismos bloques de tonos de enlace descendente, y el presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente determinado puede corresponder al punto de conexión de otra estación base de la primera estación base. En algunas realizaciones, el presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente determinado es para un conjunto de canales de comunicación de enlace descendente que incluyen al menos un canal piloto y un canal de tráfico de datos. En algunas de tales realizaciones, una primera porción del presupuesto de potencia determinado, la primera porción siendo asignada para el canal piloto, es independiente de la primera y segunda información de factor de carga, y una segunda porción del presupuesto de potencia determinado, siendo la segunda porción asignada para corresponder a los canales de tráfico de datos, depende de la información de factor de carga de segunda estación base y la información de factor de carga adicional. Por ejemplo, señales de canal piloto correspondientes al punto de conexión adicional de la primera estación base se difunden a un primer nivel de potencia de transmisión predeterminado independientemente de las condiciones de carga de la información de factor de carga segunda y adicional; sin embargo, las señales de canal de tráfico correspondientes al punto de conexión adicional de la primera estación base se transmiten a niveles de potencia que son una función de la información de factor de carga segunda y adicional. La etapa 506 incluye sub-etapas 508, 510, 512, 514 y 516.

En la sub-etapa 508, la primera estación base compara la información de factor de carga actual de la segunda estación base a la información de factor de carga de segunda estación base previamente almacenada. La información factor de carga que se compara puede referirse al enlace descendente, por ejemplo, a la carga de enlace descendente de los recursos de enlace de aire carga de canal de tráfico de enlace descendente. La operación avanza desde la sub-etapa 508 a la sub-etapa 510. En la sub-etapa 510, la primera estación base determina si la comparación de la sub-etapa 508 indica un aumento, disminución o ningún cambio en la carga en dicha segunda estación base. Si la determinación de la etapa 510 es que la carga del segundo punto de conexión en la segunda estación base se ha aumentado, la operación prosigue a la etapa 512, donde la primera estación base disminuye el presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente. Si la determinación de la etapa 510 es que la carga en la segunda estación base no ha cambiado, entonces la operación avanza desde la etapa 510 a la etapa 516, donde la primera estación base no cambia el presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente. Si la determinación de la etapa 510 es que la carga de la segunda en la segunda estación base se ha reducido, la operación prosigue a la etapa 514, donde la primera estación base aumenta el presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente.

La Figura 6 es un dibujo de un diagrama de flujo 600 de un procedimiento de funcionamiento de una primera

estación base a modo de ejemplo, en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acceso múltiple que incluye una pluralidad de estaciones base, de acuerdo con diversas realizaciones. Cada estación base en el sistema de comunicaciones a modo de ejemplo incluye al menos un punto de conexión de estación base a través del cual los terminales inalámbricos, por ejemplo, los nodos móviles, en las proximidades de la estación base pueden conectarse a la red. Una estación base puede incluir uno o más sectores. Un punto de conexión de estación base corresponde, en este ejemplo de realización, a un sector de estación base, portadora de enlace ascendente, bloque de tonos OFDM de enlace ascendente, portadora de enlace descendente, y bloque de tonos OFDM de enlace descendente.

La operación se inicia en la etapa 602, donde la primera estación base se enciende y se inicializa, y avanza hasta la etapa 604. En la etapa 604, la primera estación base recibe información de factor de carga de segunda estación base indicativa de la carga de un punto de conexión de segunda estación base correspondiente a una segunda estación base. La segunda estación base puede ser, y a veces es, adyacente a la primera estación base. La operación avanza desde la etapa 604 a la etapa 606.

En la etapa 606, la primera estación base determina un presupuesto de potencia de transmisión del enlace descendente en función de la información de factor de carga adicional correspondiente a un punto de conexión de otra estación base, dicho punto de conexión de otra estación base siendo un punto de conexión de la primera estación base. Por ejemplo, el otro punto de conexión de la primera estación base y el segundo punto de conexión de la segunda estación base pueden corresponder a sectores adyacentes utilizando las mismas frecuencias de portadora de enlace descendente y los mismos bloques de tonos de enlace descendente, y el presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente determinado puede corresponder al punto de conexión de otra estación base de la primera estación base. En algunas realizaciones, el presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente determinado es para un conjunto de canales de comunicación de enlace descendente que incluyen al menos un canal piloto y un canal de tráfico de datos. En algunas de tales realizaciones, una primera porción del presupuesto de potencia determinado, siendo la primera porción asignada al canal piloto, es independiente de la primera y segunda información de factor de carga, y una segunda porción del presupuesto de potencia determinado, siendo la segunda porción asignada para corresponder a canales de tráfico de datos, depende de la información de factor de carga de segunda estación base y la información de factor de carga adicional. Por ejemplo, señales de canal piloto correspondientes al punto de conexión adicional de la primera estación base se difunden a un primer nivel de potencia de transmisión predeterminado independientemente de las condiciones de carga de información de factor de carga segunda y adicional; sin embargo, las señales de canal de tráfico correspondientes al punto de conexión adicional de la primera estación base se transmiten a niveles de potencia que son una función de la información de factor de carga segunda y adicional. La etapa 606 incluye sub-etapas 608, 610, 612, 614 y 616.

En la sub-etapa 608, la primera estación base compara la información de factor de carga actual de la primera estación base a la información de factor de carga de la primera estación base previamente almacenada. La información de factor de carga que se compara puede referirse al enlace descendente, por ejemplo, para la carga de enlace descendente de los recursos de enlace de aire de canal de tráfico de enlace descendente. La operación avanza desde la sub-etapa 608 a la sub-etapa 610. En la sub-etapa 610, la primera estación base determina si la comparación de la sub-etapa 608 indica un aumento, disminución o ningún cambio en la carga en dicha primera estación base. Si la determinación de la etapa 610 es que la carga del punto de conexión adicional en la primera estación base se ha aumentado, la operación prosigue a la etapa 612, donde la primera estación base aumenta el presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente. Si la determinación de la etapa 610 es que la carga en la primera estación base no ha cambiado, entonces la operación avanza desde la etapa 610 a la etapa 616, donde la primera estación base no cambia el presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente. Si la determinación de la etapa 610 es que la carga en la primera estación base se ha disminuido, la operación prosigue a la etapa 614, donde la primera estación base disminuye el presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente.

La Figura 7 es un dibujo 1000 utilizado para ilustrar las características de las diversas realizaciones en las que una estación base en un sistema de comunicaciones inalámbricas que incluye una pluralidad de estaciones base recibe información de factor de carga correspondientes a otra estación base y determina un presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente como una función de dicha información de factor de carga de estación base recibida. El dibujo 1000 incluye el dibujo 1002 a modo de ejemplo que incluye la estación base 1 1050 y la estación base 2 1052 acopladas entre sí a través del enlace de red 1068. La estación base 1 1050 está acoplada a una pluralidad de terminales inalámbricos (WT 1 1054, WT 2 1056, WT 3 1058, WT 4 1060) a través de enlaces inalámbricos. La estación base 2 1052 está acoplada a una pluralidad de terminales inalámbricos (WT 1' 1062, WT 4' 1064) a través de enlaces inalámbricos. BS 1 1050 ha calculado un factor de carga 1071 correspondiente a su carga de canal de tráfico de enlace descendente actual. BS 2 1052 ha calculado un factor de carga 1072 correspondiente a su carga de canal de tráfico de enlace descendente actual. BS 2 envía el mensaje 1074 a través del enlace de red 1068 transmitiendo su factor de carga 1072. BS 1 1050 recibe el mensaje de factor de carga 1074, recupera el factor de carga correspondiente a BS 2 1072 y compara el factor de carga 1072 con su propio factor de carga 1070. BS 1 determina que el factor de carga de BS 2 1072 es menor que su propio factor de carga 1070 y por lo tanto establece su presupuesto de potencia de transmisión del enlace descendente a un primer nivel. El dibujo 1006 del

dibujo 1000 ilustra el presupuesto de potencia de enlace descendente para BS 1 correspondiente al ejemplo del dibujo 1002. En el dibujo 1006, la altura de la flecha 1010 indica el presupuesto de potencia de enlace descendente BS 1 para la condición determinada que el factor de carga de la estación base 2 es menor que el factor de carga de la estación base 1. El presupuesto de potencia de enlace descendente 1010 se puede dividir en una 1^{era} porción 1012 asociada con el canal piloto de enlace descendente, una segunda porción asociada con canales de tráfico de enlace descendente 1016, y una tercera porción asociada con otros canales de enlace descendente 1014.

El dibujo 1000 también incluye el dibujo 1004 a modo de ejemplo que incluye la estación base 1 1050 y la estación base 2 1052 acopladas entre sí a través del enlace de red 1068. La estación base 1 1050 está acoplada a una pluralidad de terminales inalámbricos (WT 1 1054, WT 2 1056, WT 3 1 058, WT 4 1060) a través de enlaces inalámbricos. La estación base 2 1052, en este momento, está acoplada a una pluralidad de terminales inalámbricos (WT 1' 1062, WT 4' 1064, WT 5' 1076, WT 2' 1078, WT 6' 1080, WT 3' 1082, WT 7' 1084) a través de enlaces inalámbricos. BS 1 1050 ha calculado un factor de carga 1086 correspondiente a su carga de canal de tráfico de enlace descendente actual. BS 2 1052 ha calculado un factor de carga 1088 correspondiente a su carga de canal de tráfico de enlace descendente actual. BS 2 envía el mensaje 1090 a través del enlace de red troncal 1068 transmitiendo su factor de carga 1088. BS 1 1052 recibe el mensaje 1090 de factor de carga, recupera el factor de carga correspondiente a BS 2 1088 y compara el factor de carga 1088 con su propio factor de carga 1086. BS 1 determina que el factor de carga para el BS 2 1088 es mayor que su propio factor de carga 1086 y por lo tanto establece su presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente en un segundo nivel 1018, el segundo nivel siendo menor que el primer nivel 1010. El dibujo 1008 del dibujo 1000 ilustra el presupuesto de potencia de enlace descendente para BS 1 correspondiente al ejemplo del dibujo 1004. En el dibujo 1008, la altura de la flecha 1018 indica el presupuesto de potencia de enlace descendente BS 1 para la condición determinada que el factor de carga de la estación base 2 es mayor que el factor de carga de la estación base 1. El presupuesto de potencia de enlace descendente 1018 se puede dividir en una 1^{era} porción 1020 asociada con el canal piloto de enlace descendente, una segunda porción asociada con los canales de tráfico de enlace descendente 1026, y una tercera porción asociada con otros canales de enlace descendente 1024. En este ejemplo, se debe observar que el nivel de potencia asociado con el canal piloto 1012, 1020 es el mismo independientemente de la determinación de comparación de factor de carga; sin embargo, el presupuesto de potencia de canal de tráfico de enlace descendente (1016, 1026) cambia en respuesta a diferentes resultados de la comparación del factor de carga.

La Figura 8 es un dibujo 1100 utilizado para ilustrar las características de las diversas realizaciones en las que una estación base en un sistema de comunicaciones inalámbricas que incluye una pluralidad de estaciones base recibe información de factor de carga correspondiente a otra estación base y determina un presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente como una función de dicha información de factor de carga de estación base recibida. El dibujo 1000 incluye el dibujo 1102 a modo de ejemplo que incluye la estación base 1 1150 y la estación base 2 1152 acopladas entre sí a través del enlace de red 1170. La estación base 1 1150 está acoplada a una pluralidad de terminales inalámbricos (WT 1 1154, WT 2 1156, WT 3 1158, WT 4 1160) a través de enlaces inalámbricos. La estación base 2 1152 está acoplada a una pluralidad de terminales inalámbricos (WT 1' 1162, WT 2' 1164, WT 3' 1166, WT 4' 1168) a través de enlaces inalámbricos. BS 1 1150 ha calculado un factor de carga 1172 correspondiente a su carga de canal de tráfico de enlace descendente actual. BS 2 1152 ha calculado un factor de carga 1174 correspondiente a su carga de canal de tráfico de enlace descendente actual. BS 2 envía el mensaje 1176 a través del enlace de red troncal 1170 transmitiendo su factor de carga ($LF_{BS2}(t1)$) 1174. BS 1 1150 recibe el mensaje de factor de carga 1176, recupera el factor de carga correspondiente a BS 2 1174 y compara el factor de carga 1174 a su propio factor de carga 1172. En este ejemplo, BS 1 determina que el factor de carga para el BS 2 1174 es el mismo que su propio factor de carga 1172, y para fines de ilustración vamos a suponer que ambas estaciones base se han mantenido estables a estos niveles, y por lo tanto la estación base 1 no reajusta su presupuesto de potencia que se establece al nivel 1114. El dibujo 1108 del dibujo 1100 ilustra el presupuesto de potencia de enlace descendente para BS 1 correspondiente al ejemplo del dibujo 1102. En el dibujo 1108, la altura de la flecha 1114 indica el presupuesto de potencia de enlace descendente BS 1. El presupuesto de potencia de enlace descendente 1114 se puede dividir en una 1^{era} porción 1116 asociada con el canal piloto de enlace descendente, una segunda porción asociada con canales de tráfico de enlace descendente 1120, y una tercera porción asociada con otros canales de enlace descendente 1118.

El dibujo 1100 también incluye el dibujo 1104 a modo de ejemplo que incluye la estación base 1 1150 y la estación base 2 1152 acopladas entre sí a través del enlace de red 1170. La estación base 1 1150 está acoplada a una pluralidad de terminales inalámbricos (WT 1 1154, WT 2 1156, WT 3 1158, WT 4 1160) a través de enlaces inalámbricos. La estación base 2 1152, en este momento, está acoplada a una pluralidad de terminales inalámbricos (WT 1' 1162, WT 2' 1164, WT 3' 1166, WT 4' 1168, WT 5' 1178, WT 6' 1180, WT 7' 1182) a través de enlaces inalámbricos. BS 1 1150 ha calculado un factor de carga 1172 correspondiente a su carga de canal de tráfico de enlace descendente actual. BS 2 1152 ha calculado un factor de carga ($LF_{BS2}(t2)$) 1184 correspondiente a su carga de canal de tráfico de enlace descendente actual. BS 2 envía el mensaje 1186 a través del enlace de red troncal 1170 transmitiendo su factor de carga 1184. BS 1 1150 recibe el mensaje de factor de carga 1186, recupera el factor de carga correspondiente a BS 2 1184 y compara el factor de carga 1184 a un factor de carga previamente almacenado correspondiente a BS 2 ($LF_{BS2}(t1)$) 1174. BS 1 determina que el factor de carga actual de BS 2 1184 es mayor que el factor de carga previo para BS 2 1174 y por lo tanto reduce su presupuesto de potencia de transmisión

de enlace descendente al nivel 1122. El dibujo 1110 del dibujo 1100 ilustra el presupuesto de potencia de enlace descendente para BS 1 correspondiente al ejemplo del dibujo 1104. En el dibujo 1110, la altura de la flecha 1122 indica el presupuesto de potencia de enlace descendente BS 1 ajustado para la condición determinada que el factor de carga actual de la estación base 2 sea mayor que el factor de carga anterior de la estación base 2. El presupuesto de potencia de enlace descendente 1122 se puede dividir en una 1^{era} 1124 porción asociada con el canal piloto de enlace descendente, una segunda porción asociada con canales de tráfico de enlace descendente 1128, y una tercera porción asociada con otros canales de enlace descendente 1126. En este ejemplo, se debe observar que el nivel de potencia asociado con el canal piloto 1116, 1124 es el mismo independientemente de la determinación de comparación de factor de carga; sin embargo, el presupuesto de potencia de canal de tráfico de enlace descendente (1120, 1128) cambia en respuesta a diferentes resultados del seguimiento de comparación de factor de carga.

El dibujo 1100 también incluye el dibujo 1106 a modo de ejemplo que incluye la estación base 1 1150 y la estación base 2 1152 acopladas entre sí a través del enlace de red 1170. La estación base 1 1150 está acoplada a una pluralidad de terminales inalámbricos (WT 1 1154, WT 2 1156, WT 3 1158, WT 4 1160) a través de enlaces inalámbricos. La estación base 2 1152, en este momento, está acoplada a una pluralidad de terminales inalámbricos (WT 1' 1162, WT 4' 1168) a través de enlaces inalámbricos. BS 1 1150 ha calculado un factor de carga 1172 correspondiente a su carga de canal de tráfico de enlace descendente actual. BS 2 1152 ha calculado un factor de carga ($LF_{BS2}(t3)$) 1188 correspondiente a su carga de canal de tráfico de enlace descendente actual. BS 2 envía el mensaje 1190 a través del enlace de red troncal 1170 transmitiendo su factor de carga 1188. BS 1 1150 recibe el mensaje de factor de carga 1190, recupera el factor de carga correspondiente a BS 2 1188 y compara el factor de carga 1188 a un factor de carga previamente almacenado correspondiente a BS 2 ($LF_{BS2}(t2)$) 1184. BS 1 determina que el factor de carga actual de BS 2 1188 es menor que el factor de carga previo para BS 2 1184 y por lo tanto aumenta su presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente a nivel 1130. El dibujo 1112 del dibujo 1100 ilustra el presupuesto de potencia de enlace descendente para BS 1 correspondiente al ejemplo del dibujo 1106. En el dibujo 1112, la altura de la flecha 1130 indica el presupuesto de potencia de enlace descendente BS 1 ajustado para la condición determinada que el factor de carga actual de la estación base 2 sea menor que el factor de carga anterior de la estación 2 base. El presupuesto de potencia de enlace descendente 1130 se puede dividir en una 1^{era} 1132 porción asociada con el canal piloto de enlace descendente, una segunda porción asociada con canales de tráfico de enlace descendente 1136, y una tercera porción asociada con otros canales de enlace descendente 1134. En este ejemplo, se debe observar que el nivel de potencia asociado con el canal piloto 1124, 1132 es el mismo independientemente de la determinación de comparación factor de carga; sin embargo, el presupuesto de potencia de canal de tráfico de enlace descendente (1128, 1136) cambia en respuesta a diferentes resultados del seguimiento de comparación de factor de carga.

La figura 9 es un dibujo 1200 utilizado para ilustrar las características de las diversas realizaciones en las que una estación base en un sistema de comunicaciones inalámbricas que incluye una pluralidad de estaciones base recibe información de factor de carga correspondiente a otra estación base y determina un presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente como una función de la información de factor de carga de estación base. El dibujo 1200 incluye un dibujo 1202 a modo de ejemplo que incluye la estación base 1 1250 y la estación base 2 1252 acopladas entre sí a través del enlace de red 1270. La estación base 1 1250 está acoplada a una pluralidad de terminales inalámbricos (WT 1 1254, WT 2 1256, WT 3 1258, WT 4 1260) a través de enlaces inalámbricos. La estación base 2 1252 está acoplada a una pluralidad de terminales inalámbricos (WT 1' 1262, WT 2' 1264, WT 3' 1266, WT 4' 1268) a través de enlaces inalámbricos. BS 1 1250 ha calculado un factor de carga ($LF_{BS1}(t1)$) 1272 correspondiente a su carga de canal de tráfico de enlace descendente actual. BS 2 1252 ha calculado un factor de carga 1274 correspondiente a su carga de canal de tráfico de enlace descendente actual. BS 2 envía el mensaje 1276 a través del enlace de red troncal 1270 transmitiendo su factor de carga (LF_{BS2}) 1274. BS 1 1250 recibe el mensaje de factor de carga 1276, recupera el factor de carga correspondiente a BS 2 1274 y compara el factor de carga 1274 a su propio factor de carga 1272. En este ejemplo, BS 1 determina que el factor de carga para el BS 2 1274 es el mismo que su propio factor de carga 1272, y para fines de ilustración vamos a suponer que ambas estaciones base se han mantenido estables a estos niveles, y por lo tanto la estación base 1 no reajusta su presupuesto de potencia que se establece a nivel 1214. El dibujo 1208 del dibujo 1200 ilustra el presupuesto de potencia de enlace descendente para BS 1 correspondiente al ejemplo del dibujo 1202. En el dibujo 1208, la altura de la flecha 1214 indica el presupuesto de potencia de enlace descendente BS 1. El presupuesto de potencia de enlace descendente 1214 se puede dividir en una 1^{era} 1216 porción asociada con el canal piloto de enlace descendente, una segunda porción asociada con canales de tráfico de enlace descendente 1220, y una tercera porción asociada con otros canales de enlace descendente 1218.

El dibujo 1200 también incluye el dibujo 1204 a modo de ejemplo que incluye la estación base 1 1250 y la estación base 2 1252 acopladas entre sí a través del enlace de red 1270. La estación base 1 1250 está, en este momento, acoplada a una pluralidad de terminales inalámbricos (WT 1 1254, WT 2 1256, WT 3 1258, WT 4 1260, WT 5 1278, WT 6 1280, WT 7 1282) a través de enlaces inalámbricos. La estación base 2 1252, en este momento, está acoplada a una pluralidad de terminales inalámbricos (WT 1' 1262, WT 2' 1264, WT 3' 1266, WT 4' 1268) a través de enlaces inalámbricos. BS 1 1250 ha calculado un factor de carga ($LF_{BS1}(t2)$) 1272 correspondiente a su carga de canal de tráfico de enlace descendente actual. BS 2 1252 ha calculado un factor de carga (LF_{BS2}) 1274

correspondiente a su carga de canal de tráfico de enlace descendente actual. BS 2 envía el mensaje 1276 a través del enlace de red troncal 1270 transmitiendo su factor de carga 1274. BS 1 1250 recibe el mensaje de factor de carga 1276, recupera el factor de carga correspondiente a BS 2 1274 y reconoce que el factor de carga correspondiente a BS 2 se ha mantenido sin cambios. BS 1 1250 compara su factor de carga actual 1284 a un factor de carga previamente almacenado correspondiente a BS 1 ($LF_{BS1}(t1)$) 1272. BS 1 determina que el factor de carga actual de BS 1 1284 es mayor que el factor de carga previo para BS 1 1272 y por lo tanto aumenta su presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente al nivel 1222. El dibujo 1210 del dibujo 1200 ilustra el presupuesto de potencia de enlace descendente para BS 1 correspondiente al ejemplo del dibujo 1204. En el dibujo 1210, la altura de la flecha 1222 indica el presupuesto de potencia de enlace descendente BS 1 ajustado para la condición determinada que el factor de carga actual de la estación base 1 sea mayor que el factor de carga previo de la estación base 1. El presupuesto de potencia de enlace descendente 1222 se puede dividir en una 1^{era} porción 1224 asociada con el canal piloto de enlace descendente 1224, una segunda porción correspondiente a canales de tráfico de enlace descendente 1228, y una tercera porción asociada con otros canales de enlace descendente 1226. En este ejemplo, se debe observar que el nivel de potencia asociado con el canal piloto 1216, 1224 es el mismo independientemente de la determinación de comparación de factor de carga; sin embargo, el presupuesto de potencia de canal de tráfico de enlace descendente (1220, 1228) cambia en respuesta a diferentes resultados de la comparación de factor de carga.

El dibujo 1200 también incluye el dibujo 1206 a modo de ejemplo que incluye la estación base 1 1250 y la estación base 2 1252 acopladas entre sí a través del enlace de red 1270. La estación base 1 1250, en este momento, está acoplada a una pluralidad de terminales inalámbricos (WT 3 1258, WT 4 1260) a través de enlaces inalámbricos. La estación base 2 1252, en este momento, está acoplada a una pluralidad de terminales inalámbricos (WT 1' 1262, WT 2' 1264, WT 3' 1266, WT 4' 1268) a través de enlaces inalámbricos. BS 1 1250 ha calculado un factor de carga ($LF_{BS1}(t3)$) 1286 correspondiente a su carga de canal de tráfico de enlace descendente actual. BS 2 1252 ha calculado un factor de carga (LF_{BS2}) 1274 correspondiente a su carga de canal de tráfico de enlace descendente actual. BS 2 envía el mensaje 1276 a través del enlace de red troncal 1270 transmitiendo su factor de carga 1274. BS 1 1250 recibe el mensaje de factor de carga 1276, recupera el factor de carga correspondiente a BS 2 1274 y reconoce que el factor de carga correspondiente a BS 2 se ha mantenido sin cambios. BS 1 compara su factor de carga actual 1286 a un factor de carga previamente almacenado correspondiente a BS 1 ($LF_{BS1}(t2)$) 1284. BS 1 determina que el factor de carga actual de BS 1 1286 es menor que el factor de carga previo para BS 1 1284 y por lo tanto disminuye su presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente al nivel 1230. El dibujo 1212 del dibujo 1200 ilustra el presupuesto de potencia de enlace descendente para BS 1 correspondiente al ejemplo del dibujo 1206. En el dibujo 1212, la altura de la flecha 1230 indica el presupuesto de potencia de enlace descendente BS 1 ajustado para la condición determinada que el factor de carga actual de la estación base 1 sea menor que el factor de carga previo de la estación base 1. El presupuesto de potencia de enlace descendente 1230 se puede dividir en una 1^{era} 1232 porción asociada con el canal piloto de enlace descendente, una segunda porción asociada con canales de tráfico de enlace descendente 1236, y una tercera porción asociada con otros canales de enlace descendente 1234. En este ejemplo, se debe observar que el nivel de potencia asociada con el canal piloto 1224, 1232 es la misma independientemente de la determinación de comparación de factor de carga; sin embargo, el presupuesto de potencia de canal de tráfico de enlace descendente (1228, 1236) cambia en respuesta a diferentes resultados de la comparación de factor de carga.

La Figura 10 que comprende la combinación de la Figura 10A y la Figura 10B es un dibujo de un diagrama de flujo 2000 de un procedimiento de operar una estación base a modo de ejemplo de acuerdo con diversas realizaciones. La estación base a modo de ejemplo, por ejemplo, la estación base 200 de la Figura 2, puede ser una estación base en un sistema de comunicaciones inalámbrica de acceso múltiple que incluye una pluralidad de estaciones base, cada estación base incluye al menos un punto de conexión de estación base. La operación se inicia en la etapa 2002, donde la estación base está encendida e inicializada. La operación pasa de la etapa de inicio 2002 hasta la etapa 2004, a la etapa 2010, a la etapa 2020, y la etapa 2034 a través de la conexión de nodo A 2032.

En la etapa 2004, que se realiza de manera recurrente, la estación base determina la carga de enlace descendente para cada punto de conexión de estación base. Las salidas de la etapa 2004 son el factor de carga 2006 de enlace descendente de estación base 1, ..., factor de carga 2008 de enlace descendente de punto de conexión n de estación base 1. La información (2006, ..., 2008) es una entrada a la etapa 2020 y a la etapa 2034.

En la etapa 2010, la estación base recibe información de factor de carga de enlace descendente correspondiente a los puntos de conexión de otra, por ejemplo, estación base adyacente. La recepción puede ser a través de una interfaz a la red troncal y / o a través de un receptor inalámbrico, por ejemplo, con un terminal inalámbrico al mismo tiempo conectado a la estación base y a otra estación base que actúa como un relé. La recepción se puede realizar de manera recurrente, en respuesta a una solicitud, y / o, en respuesta a una decisión de otra estación base para comunicar su información de carga de enlace descendente. La información correspondiente a diversos puntos de conexión de una o más estaciones base son la salida de la etapa 2010 (factor de carga 2012 de enlace descendente de punto de conexión 1 de estación base 2, ..., factor de carga 2014 de enlace descendente de punto de conexión m de estación base 2, ..., factor de carga 2016 de enlace descendente de punto de conexión 1 de estación base N, ...,

factor de carga 2018 de enlace descendente de punto de conexión p de estación base N). La información (2012, 2014, 2016, 2018) son entradas a la etapa 2020.

La etapa 2020 se lleva a cabo, de manera continua, para cada punto de conexión de estación base. En la etapa 2020, la estación base determina un presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente como una función de la información de factor de carga correspondiente a otra, por ejemplo, estación o estaciones de base adyacentes. En algunas realizaciones, un presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente determinado es un presupuesto de potencia para un conjunto de canales de comunicación de enlace descendente que incluyen al menos un canal piloto y un canal de datos, y el nivel de potencia de transmisión del canal piloto, por ejemplo, la potencia de canal piloto por tono, es independiente de la información de carga mientras que la porción del presupuesto de potencia de enlace descendente determinado correspondiente al canal de tráfico depende de la información de carga del punto de conexión de estación base a la que corresponde el presupuesto y la carga de un punto o puntos de estación base adyacente o estaciones adyacentes. La etapa 2020 incluye sub-etapas 2022, 2024, 2026 y 2028. En la sub-etapa 2022, la estación base compara la carga actual en el punto de conexión de la estación base en consideración a la carga de un punto o puntos de conexión de estación o estaciones base adyacentes que pueden interferir con el punto de conexión en consideración. En la sub-etapa 2024, la estación base compara la carga actual en el punto de conexión de la estación base en consideración a la carga previa en el punto de conexión de la estación base en cuestión. En la sub-etapa 2026, la estación base compara la carga actual en el punto de conexión de estación base adyacente potencialmente interferente a la carga previa en el mismo punto de conexión de estación base adyacente potencialmente interferente. La sub-etapa 2026 se puede realizar para una pluralidad de diferentes puntos de conexión de estaciones base adyacentes potencialmente interferentes.

La operación avanza desde las sub-etapas 2022, 2024 y 2026 a la sub-etapa 2028. En la sub-etapa 2028, la estación base ajusta el presupuesto de potencia de transmisión del enlace descendente de punto de conexión de estación base en función de cambios en la carga del punto de conexión de estación base a lo largo del tiempo, cambios en puntos de conexión de estaciones base adyacentes a lo largo del tiempo, el resultado de la comparación de la carga en el punto de conexión de la estación base en consideración a la carga en el punto de conexión o puntos de estaciones base adyacentes, presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente actual, presupuesto de potencia de transmisión del enlace descendente previo y posibles presupuestos de potencia de transmisión de enlace descendente alternativos. La sub-etapa 2028 incluye la sub-etapa 2030. En la sub-etapa 2030, la estación base ajusta el presupuesto de potencia del canal de tráfico del enlace descendente del punto de conexión de estación base.

En algunas realizaciones, la determinación de un presupuesto de potencia para un punto de conexión de estación base incluye determinar el presupuesto de potencia para corresponder a un primer valor indicativo de dicho presupuesto cuando la comparación indica que la carga de un punto de conexión de otra, por ejemplo, estación base adyacente, es mayor que la carga del punto de conexión de estación base a la que se aplica el presupuesto; y determinar el presupuesto de potencia para que corresponda a un segundo valor indicativo de un presupuesto de potencia mayor que el presupuesto de potencia indicado por el primer valor cuando la comparación indica que la carga de un punto de conexión de otra, por ejemplo, estación base adyacente es menor que la carga del punto de conexión de estación base a la que se aplica el presupuesto.

En diversas realizaciones, la determinación de un presupuesto de potencia para un punto de conexión de estación base incluye la disminución de un presupuesto de potencia actual en respuesta a la detección de un aumento en la carga en un punto de conexión de otra, por ejemplo, estación base adyacente. En algunas realizaciones, la determinación de un presupuesto de potencia para un punto de conexión de estación base incluye el aumento de un presupuesto de potencia actual en respuesta a la detección de una disminución en la carga en un punto de conexión de otra, por ejemplo, estación base adyacente.

En diversas realizaciones, la determinación de un presupuesto de potencia para un punto de conexión de estación base incluye el aumento de un presupuesto de potencia actual en respuesta a la detección de un aumento de la carga en el punto de conexión. En algunas realizaciones, la determinación de un presupuesto de potencia para un punto de conexión de estación base incluye la disminución de un presupuesto de potencia actual en respuesta a la detección de una disminución en la carga en el punto de conexión.

En algunas formas de realización, la estación base soporta, por un punto de conexión, una pluralidad, por ejemplo, dos, tres, o más de tres, niveles alternativos de presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente predeterminados y la estación base selecciona para utilizar uno de los posibles niveles alternativos para un momento dado para el punto de conexión. Así, una estación base puede variar dinámicamente su presupuesto de potencia entre las posibles alternativas en respuesta a cambios de carga, incluyendo los cambios de carga en las estaciones de base adyacentes. En algunas realizaciones, las estaciones base pueden comunicar información a otras estaciones base, por ejemplo, estaciones base adyacentes, identificando su nivel de presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente seleccionado.

En la etapa 2034, la estación base genera un mensaje para transmitir información de carga de enlace descendente

de punto de conexión de estación base. La información de carga de punto de conexión de estación base (factor de carga 2006 de enlace descendente de punto de conexión 1 de BS 1, ..., factor de carga 2008 de enlace descendente de punto de conexión n de BS 1) son entradas a la etapa 2034. La operación avanza de la etapa 2034 a la etapa 2036. En la etapa 2036, la estación base transmite el mensaje generado en la etapa 2034 que incluye la información de factor de carga de punto de conexión de estación base determinada dirigida a otra, por ejemplo, estación o estaciones base adyacentes. La transmisión dirigida a la estación base adyacente puede ser a través de una interfaz a una red troncal y / o a través de un terminal inalámbrico acoplado tanto a la estación base como a la estación base adyacente. Las operaciones de las etapas 2034 y 2036 están preformadas de forma continua, por ejemplo, como parte de una estructura de temporización recurrente, en respuesta a una solicitud de una estación base adyacente y / o en base a una decisión de la estación base para comunicar su información de carga a una o más estaciones base adyacentes. En algunas realizaciones, el factor de carga de enlace descendente de uno de los puntos de conexión de estaciones de base se comunica a uno o más estaciones base adyacentes seleccionados en respuesta a la determinación por parte de la estación base que su carga ha alcanzado un alto nivel y / o en respuesta a un cambio detectado en la carga, por ejemplo, de una cantidad predeterminada.

Si bien se ha descrito en el contexto de un sistema OFDM, los procedimientos y aparatos de diversas realizaciones son aplicables a una amplia gama de sistemas de comunicaciones incluyendo muchos sistemas no OFDM y / o no celulares.

En diversas realizaciones los nodos descritos en este documento se implementan utilizando uno o más módulos para realizar las etapas correspondientes a uno o más procedimientos, por ejemplo, procesamiento de señales, generación de baliza, la detección de baliza, la medición de baliza, las comparaciones de conexión, las implementaciones de conexión. En algunas realizaciones diversas características se implementan utilizando módulos. Tales módulos pueden implementarse utilizando software, hardware o una combinación de software y hardware. Muchos de los procedimientos descritos anteriormente o etapas de procedimiento pueden implementarse utilizando instrucciones ejecutables por máquina, tales como software, incluido en un medio legible por máquina tal como un dispositivo de memoria, por ejemplo, RAM, disco flexible, etc., para controlar una máquina, por ejemplo, en general ordenador de propósito con o sin hardware adicional, para implementar todos o partes de los procedimientos descritos anteriormente, por ejemplo, en uno o más nodos. En consecuencia, entre otras cosas, varias realizaciones están dirigidas a un medio legible por máquina incluyendo la máquina instrucciones ejecutables para hacer que una máquina, por ejemplo, el procesador y el hardware asociado, para realizar una o más de las etapas del procedimiento(s) descrito anteriormente.

Numerosas variaciones adicionales sobre los procedimientos y aparatos descritos anteriormente serán evidentes para los expertos en la técnica a la vista de las descripciones anteriores. Tales variaciones deben considerarse dentro del alcance. Los procedimientos y aparatos de diversas realizaciones pueden ser, y en varias realizaciones son, usadas con CDMA, multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM), y / o diversos otros tipos de técnicas de comunicación que pueden utilizarse para proporcionar enlaces de comunicaciones inalámbricas entre nodos de acceso y nodos móviles. En algunas realizaciones los nodos de acceso se implementan como estaciones base que establecen enlaces de comunicaciones con nodos móviles utilizando OFDM y / o CDMA. En diversas realizaciones los nodos móviles se implementan como ordenadores portátiles, asistentes de datos personales (PDA) y otros dispositivos portátiles, incluyendo circuitos receptor / transmisor y la lógica y / o rutinas, para la aplicación de los procedimientos de diversas realizaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento (400; 500; 600; 2000) de operar una primera estación base (102; 104) en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acceso múltiple (100) que incluye una pluralidad de estaciones base, cada una de dicha pluralidad de estaciones base incluyendo al menos un punto de conexión de estación base, comprendiendo el procedimiento:
5
recibir (404; 504; 604; 2010) información de factor de carga de una segunda estación base indicativa de la carga de un punto de conexión de una segunda estación base correspondiente a una segunda estación base; y
10
determinar (406; 506; 606; 2004) un presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente como una función de dicha información de factor de carga de segunda estación base recibida y de información de factor de carga adicional correspondiente al punto de conexión de la primera estación base;
15
caracterizado porque
se reduce un presupuesto de potencia actual en respuesta a la detección de un aumento en la carga en dicha segunda estación base y se aumenta en respuesta a la detección de una disminución en la carga en dicha segunda estación base.
20
2. El procedimiento de la reivindicación 1,
25 en el que dicha determinación de un presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente incluye comparar dicha información de factor de carga adicional a dicha información de factor de carga de segunda estación base.
3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que dicho presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente determinado es un presupuesto de potencia para un conjunto de canales de comunicación de enlace descendente que incluyen al menos un canal piloto y un canal de tráfico de datos; y
30 en el que una porción de dicho presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente determinado para el canal piloto es independiente de dicha información de factor de carga adicional y segunda y en el que una porción del presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente determinado correspondiente a dicho canal de tráfico de datos depende de la información de factor de carga de la segunda base y de dicha información de factor de carga adicional.
35
4. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que determinar dicho presupuesto de potencia incluye:
40 determinar dicho presupuesto de potencia para corresponder a un primer valor indicativo de dicho presupuesto cuando dicha comparación indica que dicha carga de segunda estación base es mayor que dicha carga de primera estación base; y
45 determinar dicho presupuesto de potencia para corresponder a un segundo valor indicativo de un presupuesto de potencia mayor que el presupuesto de potencia indicado por dicho primer valor cuando dicha comparación indica que dicha carga de segunda estación base es menor que dicha carga de primera estación base.
5. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que determinar dicho presupuesto de potencia incluye:
50 aumentar un presupuesto de potencia actual en respuesta a detectar un aumento en la carga en dicha primera estación base.
6. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que determinar dicho presupuesto de potencia incluye:
55 disminuir un presupuesto de potencia actual en respuesta a detectar una disminución en la carga en dicha primera estación base.
7. Una estación base (104; 200) que comprende:
60 medios (202, 220, 222) para recibir información de factor de carga de estación base indicativa de la carga de un punto de conexión de estación base correspondiente a otra estación base; y
medios (220, 222) para determinar un presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente, en el que dichos medios para determinar un presupuesto de potencia de transmisión de
65

enlace descendente determina el presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente como una función de dicha información de factor de carga de estación base recibida y de información de factor de carga adicional correspondiente a dicho punto de conexión de estación base;

5 **caracterizado porque**

dichos medios para determinar un presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente están adaptados para disminuir un presupuesto de potencia actual en respuesta a detectar un aumento en la carga en dicha otra estación base y están adaptados para aumentar un presupuesto de potencia actual en respuesta a detectar una disminución de la carga en dicha otra estación base.

8. La estación base de la reivindicación 1, en el que dichos medios para determinar un presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente incluyen medios (240) para comparar dicha información de factor de carga adicional a dicha información de factor de carga de otra estación base.

9. La estación base de la reivindicación 1, en el que dicho presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente determinado es un presupuesto de potencia para un conjunto de canales de comunicación de enlace descendente que incluyen al menos un canal piloto y un canal de tráfico de datos; y

en el que una porción de dicho presupuesto de potencia determinado para el canal piloto es independiente de dicha información de factor de carga otra y adicional y en el que una porción del presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente determinado correspondiente a dicho canal de tráfico de datos depende de la información de factor de carga de otra base y dicha información de factor de carga adicional.

10. La estación base de la reivindicación 8, en el que dichos medios para determinar un presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente determina dicho presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente para corresponder a un primer valor indicativo de dicho presupuesto cuando dicha comparación indica que dicha carga de otra estación base es mayor que dicha carga de estación base; y determina dicho presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente para corresponder a un segundo valor indicativo de un presupuesto de potencia mayor que el presupuesto de potencia indicado por dicho primer valor cuando dicha comparación indica que dicha carga de otra estación base es menor que dicha carga de estación base.

11. La estación base de la reivindicación 1, en el que dichos medios para determinar un presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente incluye medios para seguir cambios en la carga en dicha estación base, y en el que dichos medios para determinar un presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente aumenta un presupuesto de potencia actual en respuesta a la detección de un aumento en la carga en dicha estación base.

12. La estación base de la reivindicación 1, en el que dichos medios para determinar un presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente incluye medios para seguir cambios en la carga en dicha estación base, y en el que dichos medios para determinar un presupuesto de potencia de transmisión de enlace descendente disminuye un presupuesto de potencia actual en respuesta a la detección de una disminución de la carga en dicha estación base.

13. Un medio legible por ordenador que incorpora instrucciones ejecutables por máquina para controlar una primera estación base en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acceso múltiple que incluye una pluralidad de estaciones base para implementar un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las etapas de las reivindicaciones 1 a 6.

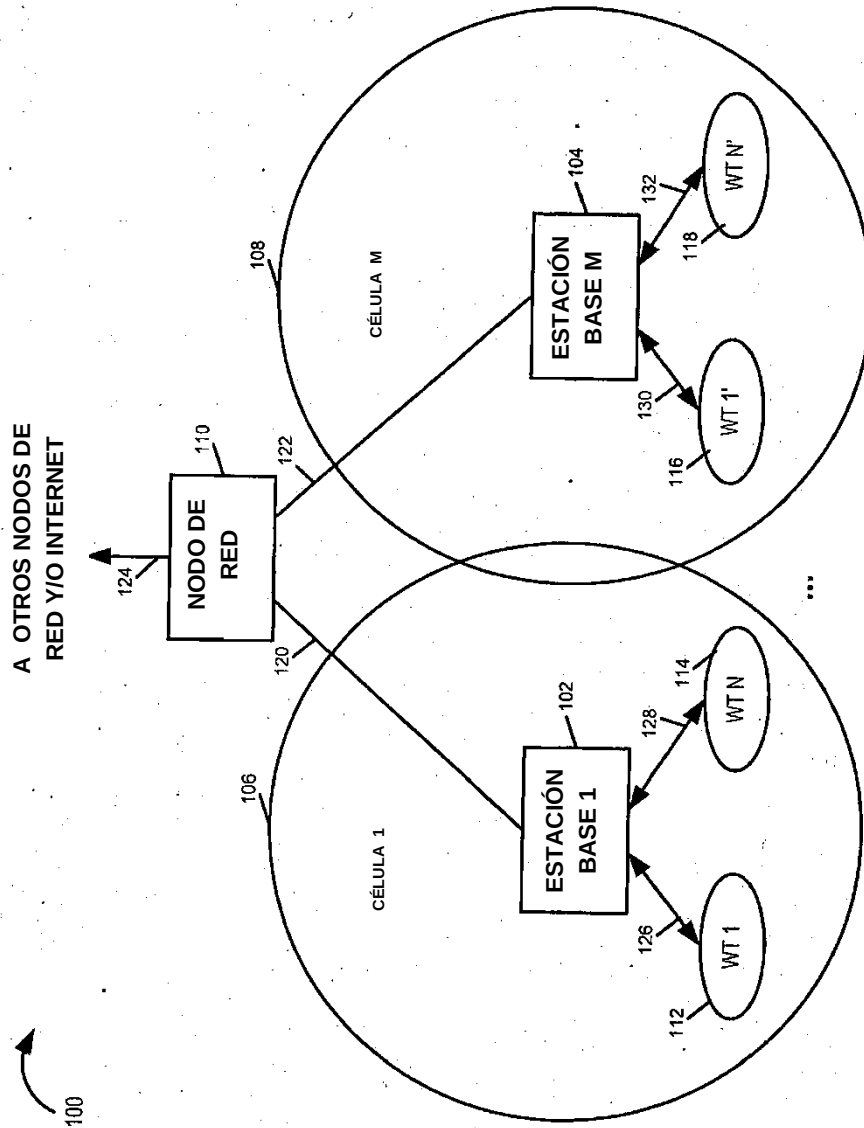


FIGURA 1

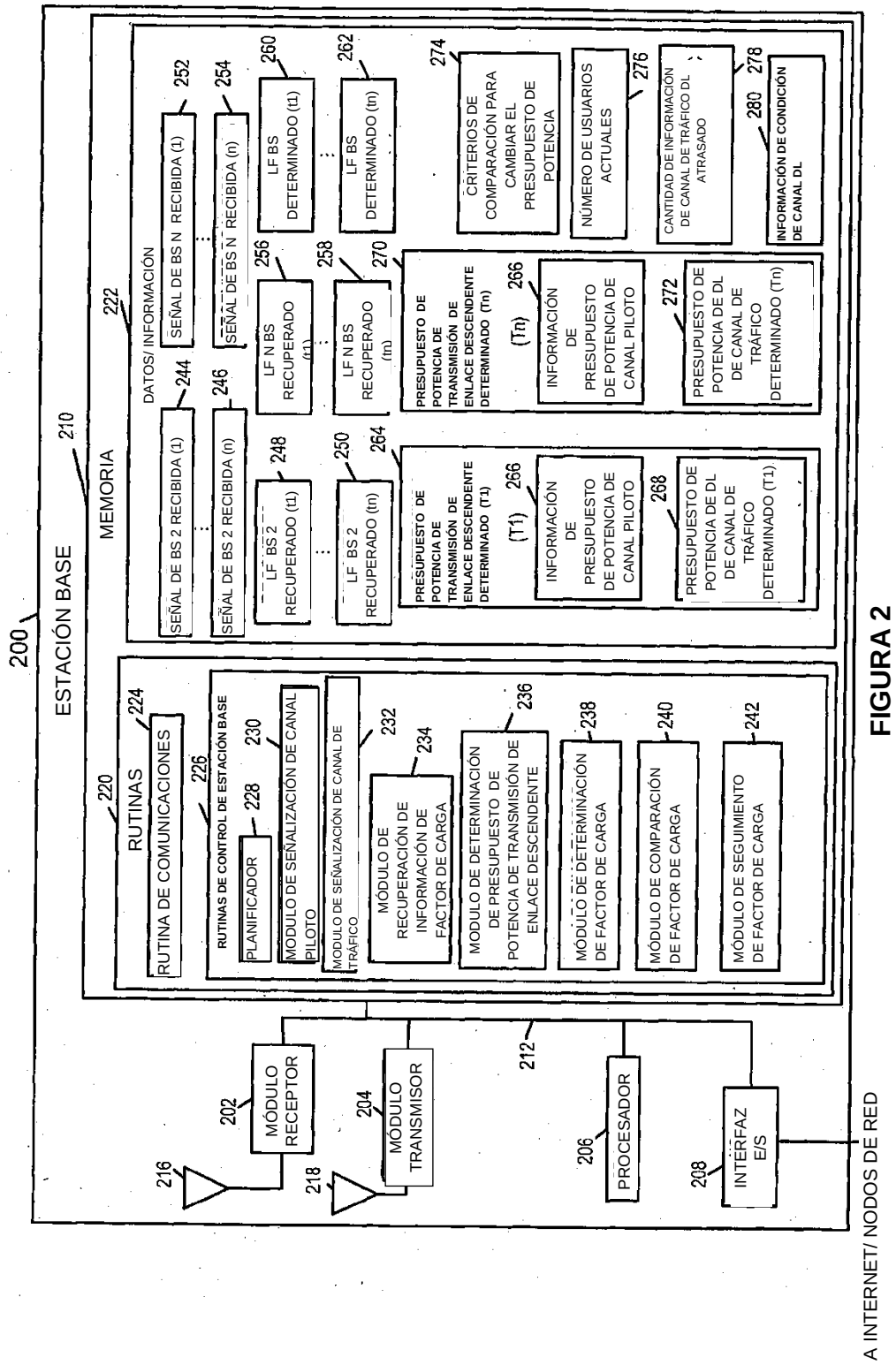


FIGURA 2

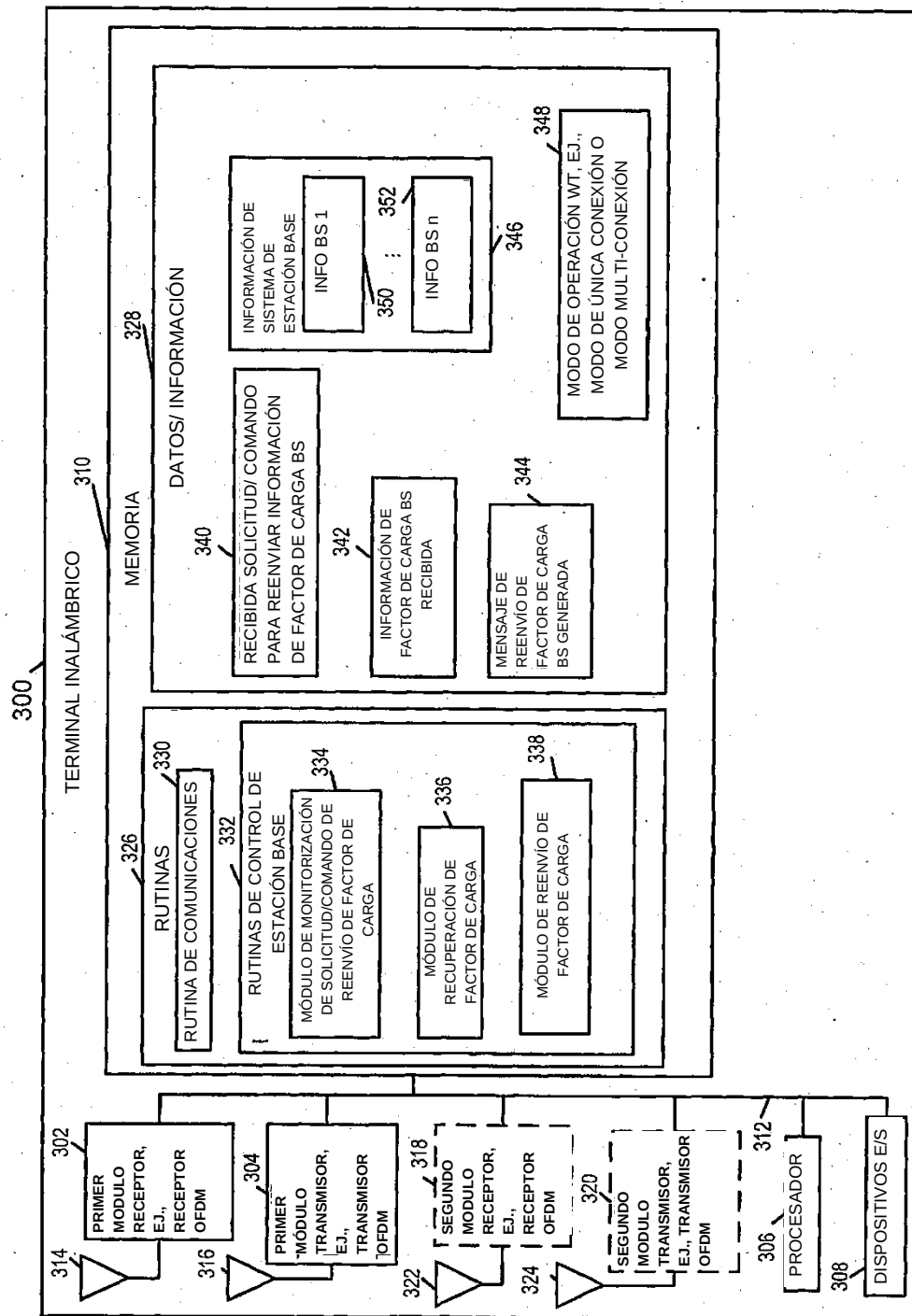


FIGURA 3

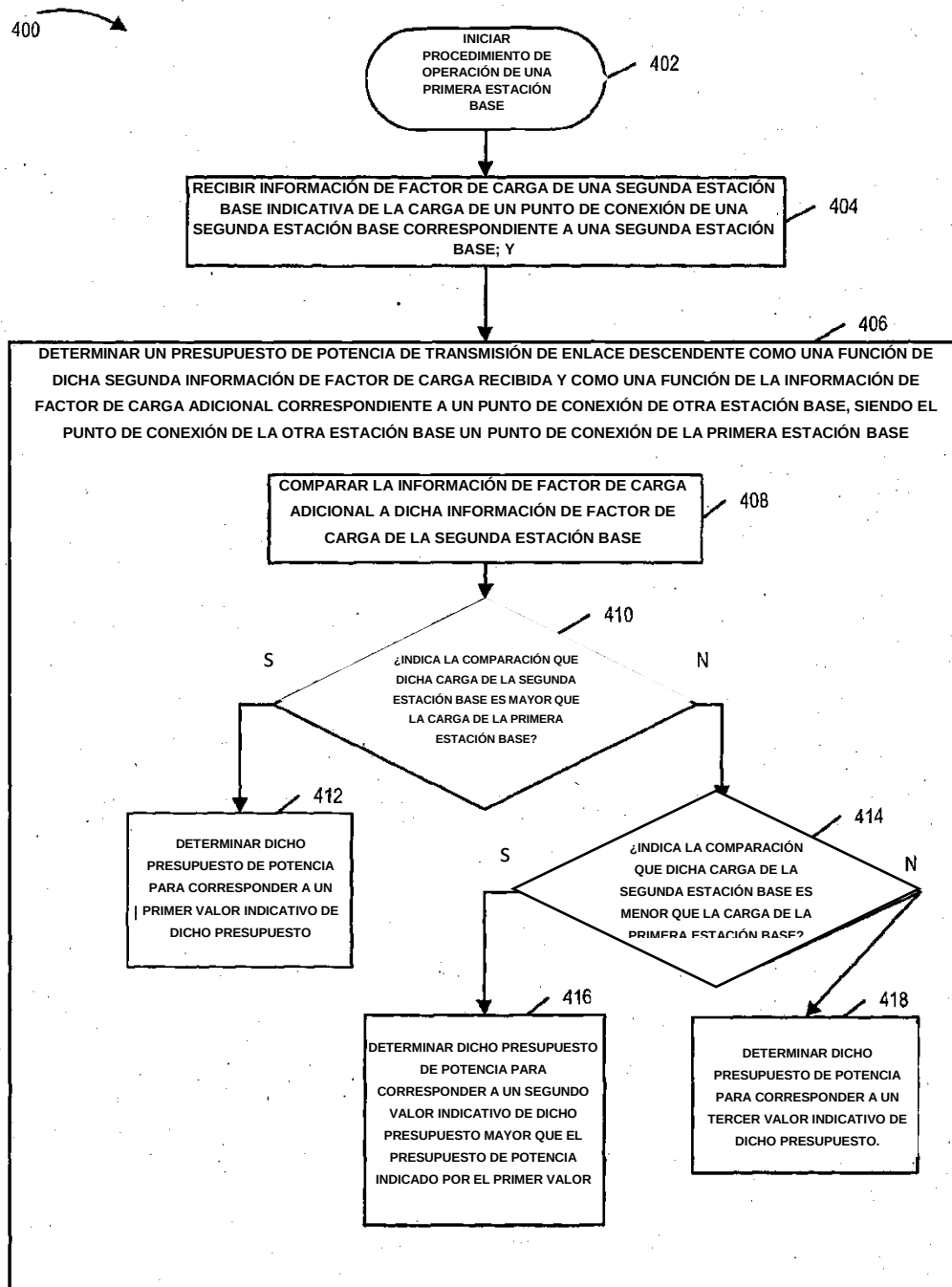


FIGURA 4

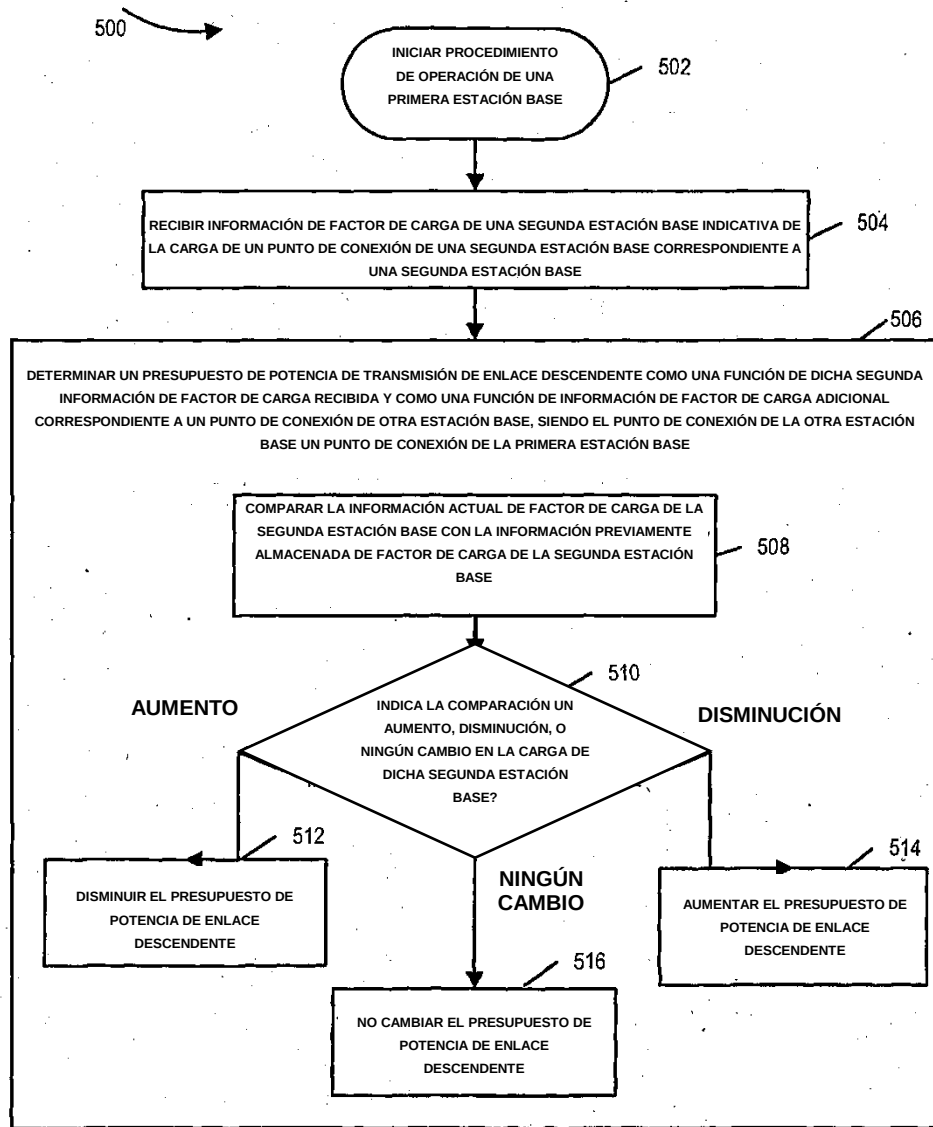


FIGURA 5

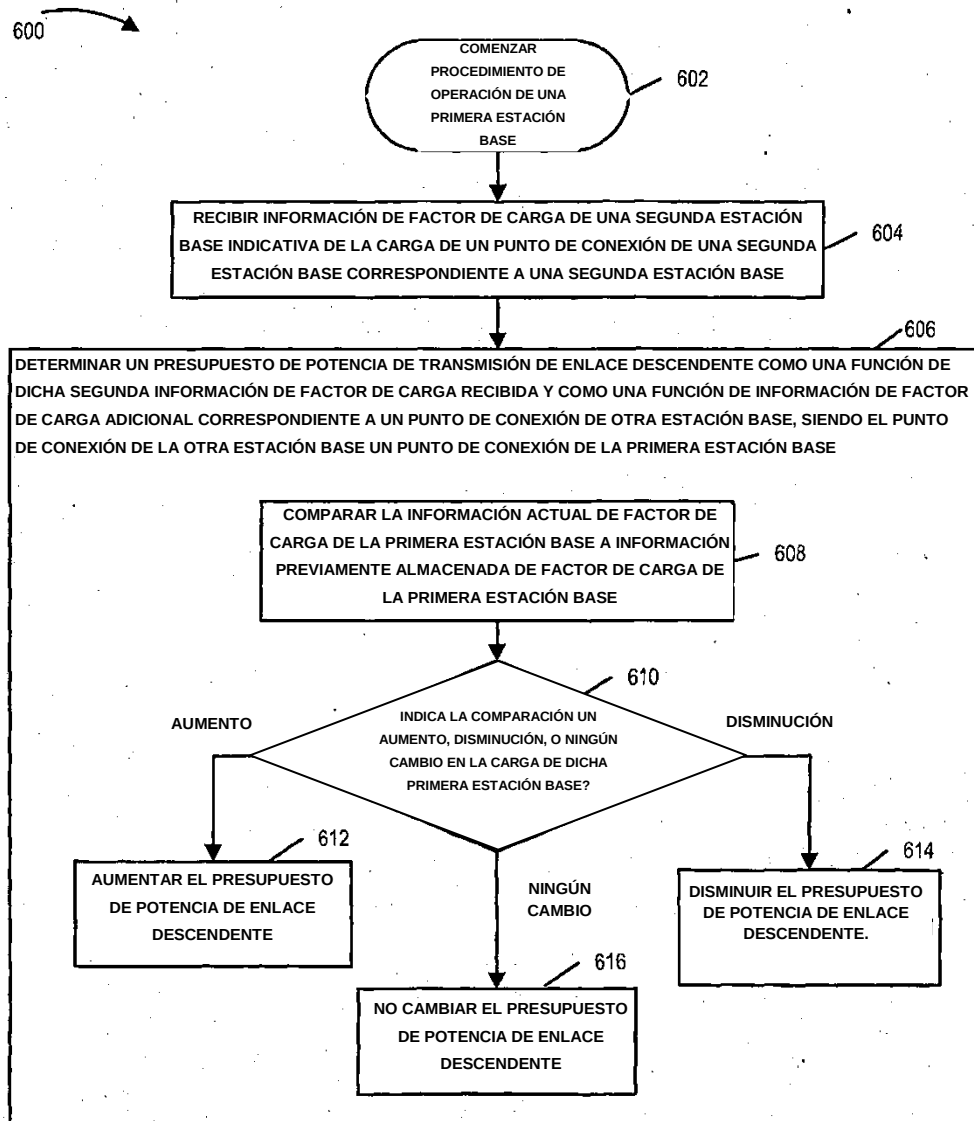


FIGURA 6

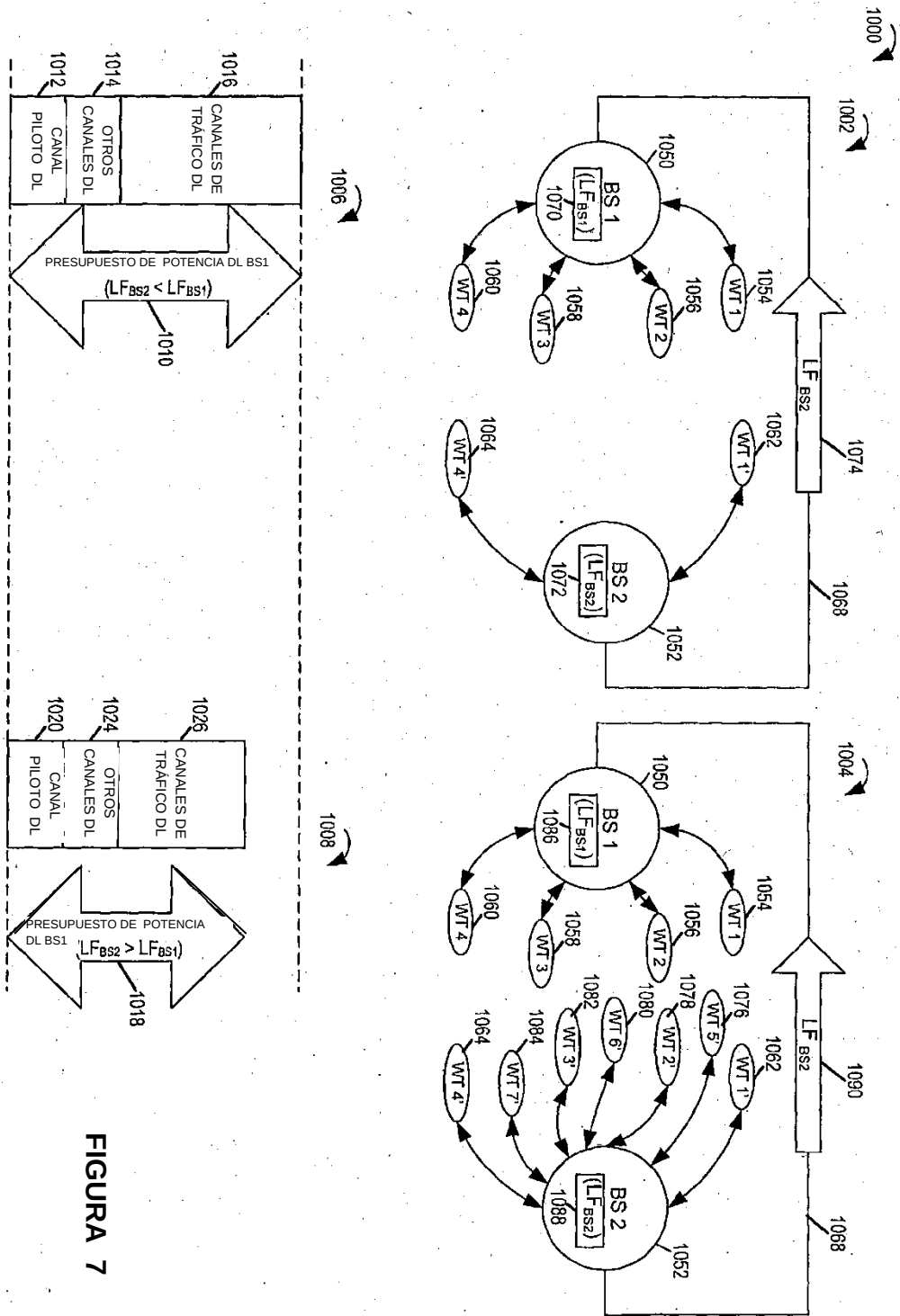
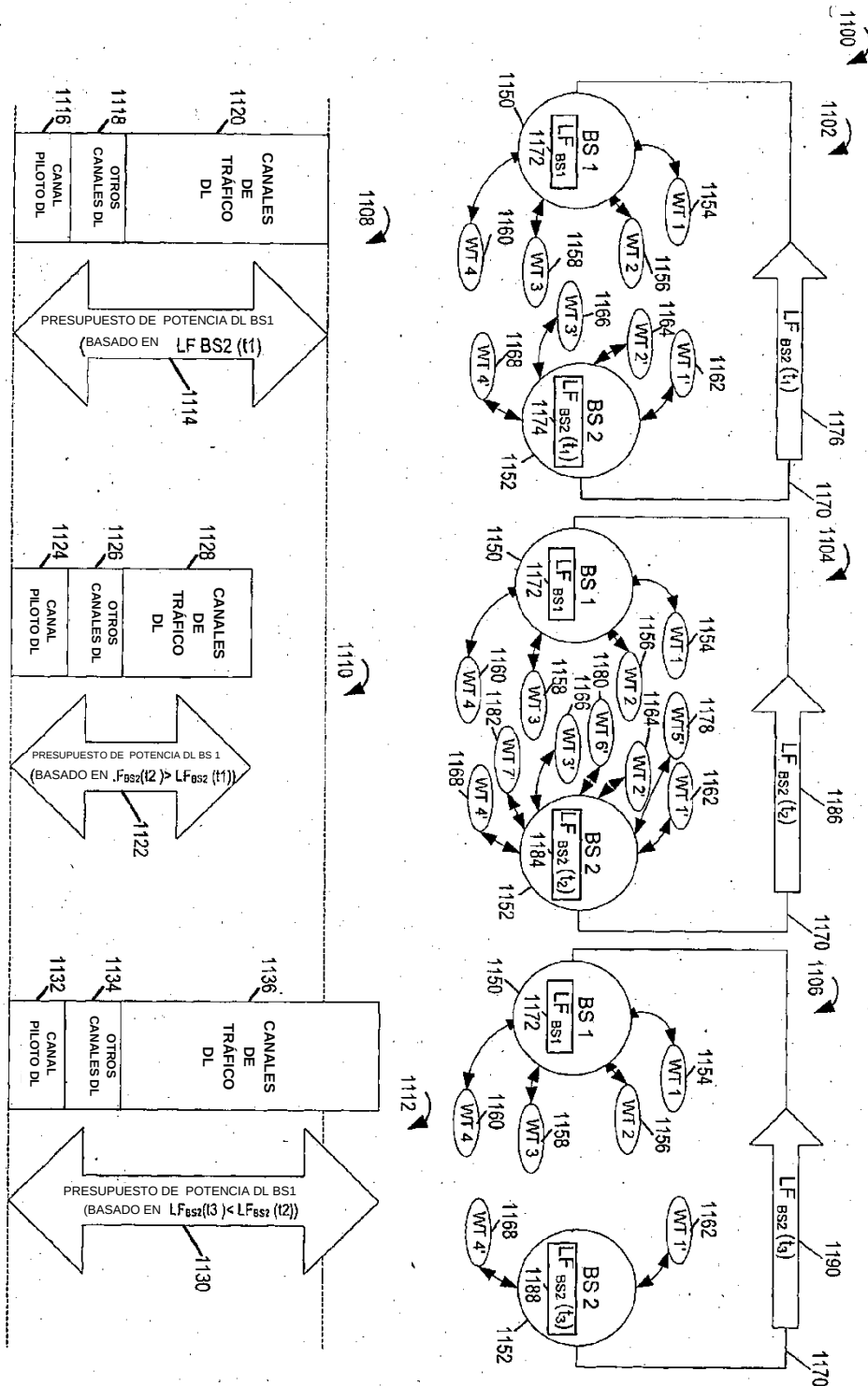
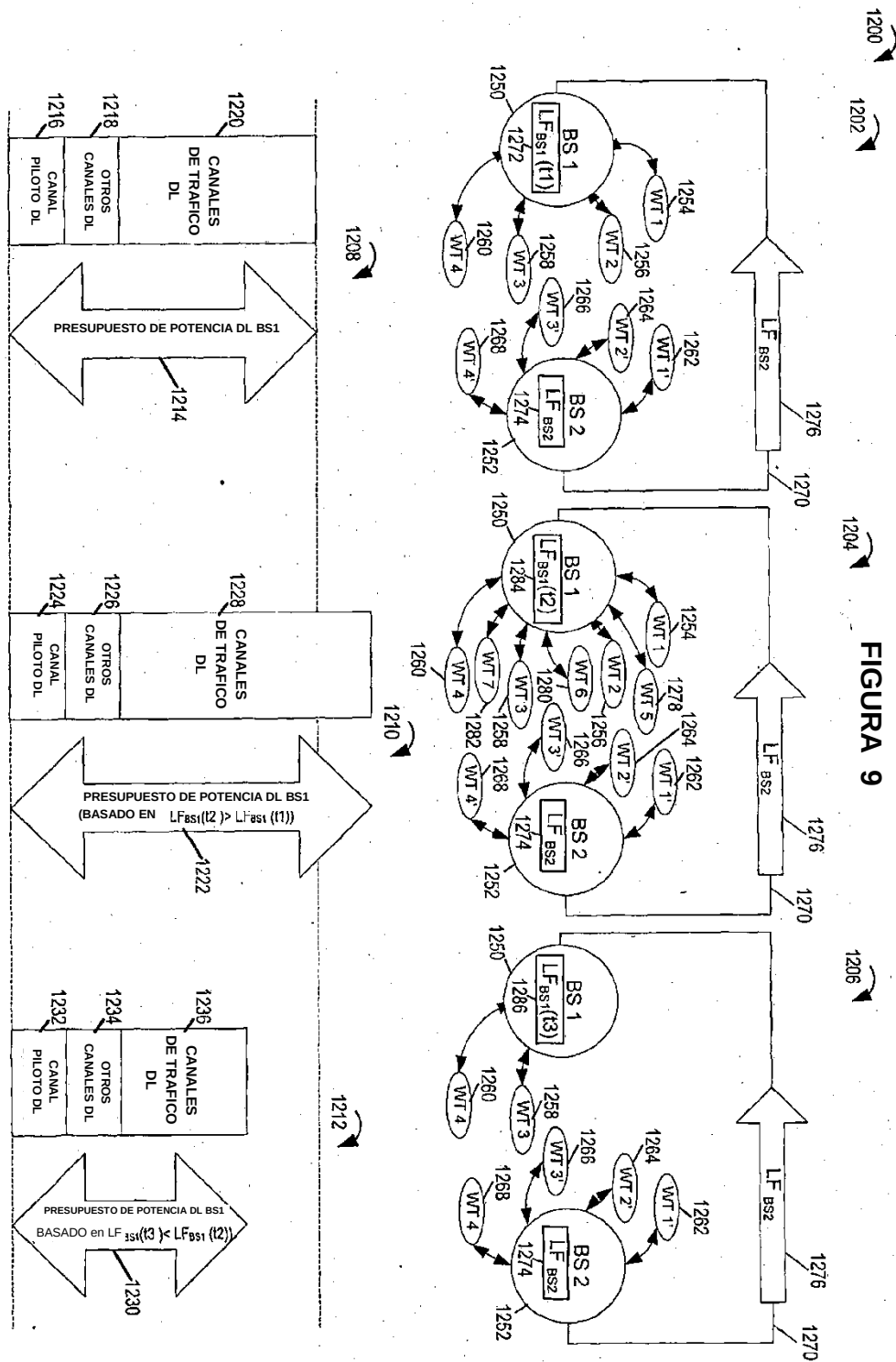


FIGURA 7





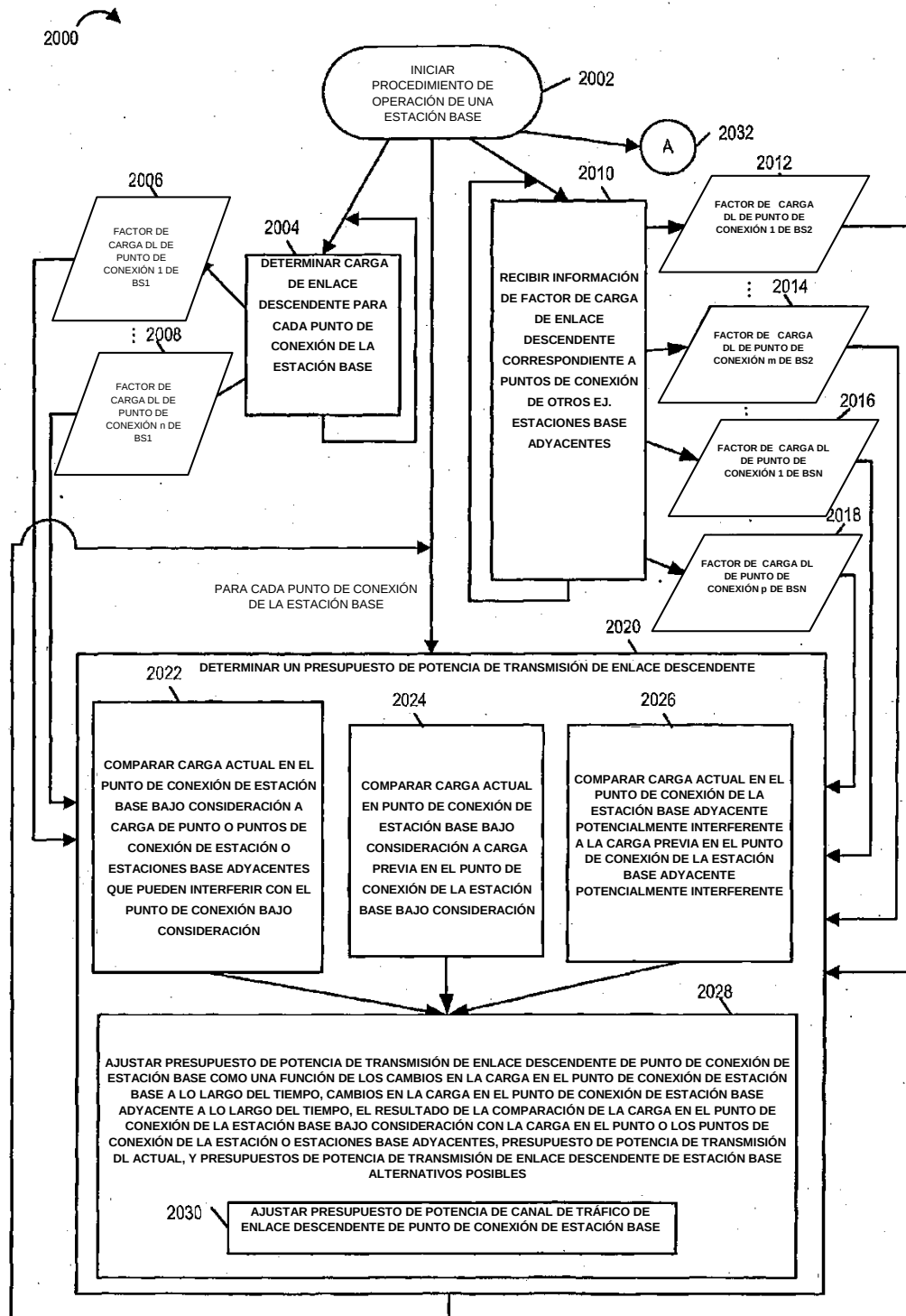


FIGURA 10A

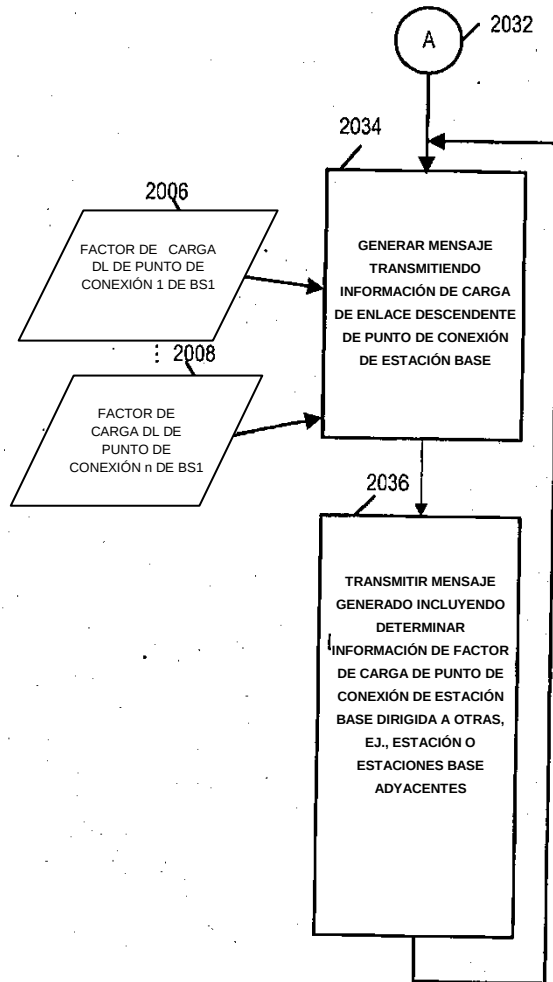


FIGURA 10 B

FIGURA 10 A
FIGURA 10 B

FIGURA 10