

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Resolución N° 31714

Ref. Expediente N° NC2017/0010204

Por la cual se otorga una Patente de Invención

EL SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO

en ejercicio de sus facultades legales, en especial de las conferidas en el numeral 26 del artículo 3° del Decreto 4886 de 2011, y

CONSIDERANDO:

PRIMERO: Que mediante escrito radicado en esta Superintendencia el 06 de octubre de 2017, con el N° NC2017/0010204, por VIASAT INC., entró a fase nacional la solicitud de patente de invención titulada “TÉCNICAS PARA EMPLEAR CLÚSTERES DE NODOS DE ACCESO EN LA FORMACIÓN DE HAZ DE EXTREMO A EXTREMO”, que corresponde a la solicitud internacional PCT/US2017/013518 del 13 de enero de 2017.

SEGUNDO: Que la solicitud fue publicada en la Gaceta de la Propiedad Industrial N° 808 el 20 de octubre de 2017, sin que se hubieran presentado oposiciones por parte de terceros.

TERCERO: Que realizado el examen de fondo mediante Oficio N° 1616, notificado el 27 de marzo de 2019, se requirió al solicitante en los términos del artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina para que presentara respuesta a las observaciones de carácter técnico, relacionadas con la patentabilidad o cumplimiento de los requisitos establecidos por esta Decisión para la concesión de la patente.

CUARTO: Que el solicitante mediante escrito radicado bajo el N° NC2017/0010204 el 18 de junio de 2019, respondió oportunamente el requerimiento formulado sin presentar nuevo capítulo reivindicatorio. Por lo tanto, se tendrá en cuenta el capítulo reivindicatorio presentado con el radicado N° NC2017/0010204 el 28 de febrero de 2019.

QUINTO: Que en virtud de lo dispuesto en el artículo 14 de la Decisión 486 expedida por la Comisión de la Comunidad Andina *“Los países miembros otorgarán patentes para las invenciones, sean de producto o de procedimiento, en todos los campos de la tecnología, siempre que sean nuevas, tengan nivel inventivo y sean susceptibles de aplicación industrial.”*

SEXTO: Que en el presente caso las reivindicaciones 1 a 234 incluidas en el radicado bajo el N° NC2017/0010204 del 28 de febrero de 2019, cumplen los requisitos indicados en el considerando anterior, toda vez que se refieren a técnicas para la formación de haz de extremo a extremo en un sistema de comunicación inalámbrica mediante el uso de clústeres de nodos de acceso que son distintos a un área de cobertura de usuario, que difiere del estado de la técnica más cercano, el documento US 8923756, en que la anterioridad no considera la generación de una matriz de ponderación de haz directo para formación de haces de extremo a extremo hacia las áreas de cobertura de haz directo de usuario a través de un relé de extremo a extremo. Adicionalmente, esta diferencia no se encuentra

Ref. Expediente N° NC2017/0010204

sugerida en el estado de la técnica y, como consecuencia de ello, se evidencia el efecto técnico de que al implementar un sistema de formación de haz de extremo a extremo, las frecuencias en el enlace de alimentación de la red de comunicaciones pueden reutilizarse, evitando el problema de expansión de ancho de banda de la formación de haz convencional terrestre y con esto no generar interferencias entre los elementos de la antena tanto en el enlace del usuario como en el enlace de alimentador. Sumado a lo anterior, la materia reivindicada, es susceptible de aplicación industrial.

Con fundamento en las anteriores consideraciones, el Superintendente de Industria y Comercio,

RESUELVE

ARTÍCULO PRIMERO: Otorgar patente de invención a la solicitud que entró en fase nacional en virtud del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), para la creación titulada:

“TÉCNICAS PARA EMPLEAR CLÚSTERES DE NODOS DE ACCESO EN LA FORMACIÓN DE HAZ DE EXTREMO A EXTREMO”

Clasificación IPC: H04B 7/185, H04B 7/204.

Reivindicación(es): 1 a 234 incluidas en el radicado bajo el No NC2017/0010204 del 28 de febrero de 2019, de acuerdo al anexo 1.

Titular(es): VIASAT INC.

Domicilio(s): Viasat, Inc., Patent Department, 6155 El Camino Real Carlsbad, California 92009, ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA.

Inventor(es): Christopher CRONIN, Mark MILLER, Mark DANKBERG, Kenneth BUER y Donald RUNYON.

Prioridad(es) N° 13/01/2016, US (ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA), 62/278,368.
23/02/2016, US (ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA), 62/298,911.
23/03/2016, US (ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA), 62/312,342.
29/03/2016, US (ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA), 62/314,921.
08/04/2016, US (ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA),
PCT/US2016/026815.
07/12/2016, US (ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA), 62/431,416.

Solicitud internacional N°: PCT/US2017/013518

Fecha: 13 de enero de 2017.

Vigente desde: 13 de enero de 2017

Hasta: 13 de enero de 2037.

ARTÍCULO SEGUNDO: El titular tendrá los derechos y las obligaciones establecidos en la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina y en las demás disposiciones legales vigentes sobre propiedad industrial, precisando que para mantener vigente la patente se

Resolución N° 31714

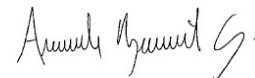
Ref. Expediente N° NC2017/0010204

deberá cancelar la tasa anual de mantenimiento, conforme lo dispone el artículo 80 de la referida norma comunitaria.

ARTÍCULO TERCERO: Notificar el contenido de la presente resolución a VIASAT INC., advirtiéndole que contra ella procede el recurso de reposición, ante el Superintendente de Industria y Comercio, el cual podrá ser interpuesto en el momento de la notificación o dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a ella.

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Bogotá D.C., el 30 de julio de 2019



ANDRÉS BARRETO GONZÁLEZ
SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Firmado digitalmente
por: ANDRÉS
BERNARDO BARRETO
GONZÁLEZ
Fecha: 2019.07.30
23:04:18 COT
Razón: Validez jurídica.
Ubicación: Bogotá,
Colombia.



ANEXO 1

REIVINDICACIONES CONCEDIDAS

1. Un sistema (502) para proporcionar un servicio de comunicaciones a las terminales (517) de usuario distribuidas geográficamente sobre un área de cobertura de usuario (519) a través de un relé de extremo a extremo (503, 1202, 1502, 3403) que comprende trayectos de señal de recepción/transmisión (3430), que comprende:

una interfaz de señal de haz (524) que obtiene señales de haz directo (511) que comprenden flujos de datos directos de usuario (509) para la transmisión a las terminales de usuario agrupadas por áreas de cobertura de haz directo de usuario;

un generador de ponderación de haz (910, 917) que genera una matriz de ponderación de haz directo (918) para la formación de haces de extremo a extremo hacia las áreas de cobertura de haz directo de usuario a través del relé de extremo a extremo en donde la matriz de ponderación de haz directo tiene en cuenta trayectos inducidos por el relé de extremo a extremo en los trayectos del enlace ascendente de la señal inalámbrica hasta el relé de extremo a extremo y los trayectos del enlace descendente de la señal inalámbrica que bajan desde el relé de extremo a extremo;

un formador de haz (513, 529) acoplado con la interfaz de señal de haz y el generador de ponderación de haz, el formador de haz comprende un multiplicador de matriz directo que obtiene señales directas específicas de nodo de acceso (516) en base a un producto matricial de la matriz de ponderación de haz directo y un vector de las señales de haz directo; y

clústeres de nodos de acceso, caracterizado porque cada clúster de nodos de acceso se asocia a una correspondiente área de nodos de acceso (3450), y en donde cada uno de los clústeres de nodos de acceso comprende:

nodos de acceso (515) geográficamente distribuidos dentro del área de nodos de acceso correspondiente, en donde cada clúster de nodos de acceso obtiene un conjunto respectivo de señales directas específicas de nodos de acceso, y en donde cada uno de los nodos de acceso de cada clúster de nodos de acceso comprende un transmisor (4012) que transmite una señal de enlace ascendente directo (521) respectiva al relé de extremo a extremo basado en uno del conjunto respectivo de señales directas específicas de nodos de acceso, y en donde las señales de enlace ascendente directo respectivas se corrigen previamente para compensar los retardos del trayecto respectivos y los cambios de fase introducidos entre los nodos de acceso y el relé de extremo a extremo.

2. El sistema de la reivindicación 1, caracterizado además porque cada una de las áreas de nodos de acceso no se superpone con otras áreas de nodos de acceso de las áreas de nodos de acceso.

3. El sistema de la reivindicación 1, caracterizado además porque al menos un área de nodos de acceso de las áreas de nodos de acceso se superpone

Ref. Expediente N° NC2017/0010204

parcialmente con al menos otra área de nodos de acceso de las áreas de nodos de acceso.

4. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, caracterizado además porque al menos una de las áreas de nodos de acceso se superpone al menos parcialmente con el área de cobertura de usuario.

5. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, caracterizado además porque al menos una de las áreas de nodos de acceso no se superpone con el área de cobertura de usuario.

6. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, caracterizado además porque al menos un nodo de acceso de clústeres de nodos de acceso se dispone sobre una plataforma móvil.

7. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, caracterizado además porque un primer conjunto de señales de enlace ascendente directo de un primer clúster de nodos de acceso de clústeres de nodos de acceso se transporta a través de un primer conjunto de los trayectos de señal de recepción/transmisión y un segundo conjunto de señales de enlace ascendente directo desde un segundo clúster de nodos de acceso de clústeres de nodos de acceso se transporta a través de un segundo conjunto de trayectos de señal de recepción/transmisión.

8. El sistema de la reivindicación 7, caracterizado además porque el primer conjunto de señales de enlace ascendente directo y el segundo conjunto de señales de enlace ascendente directo contribuyen ambos a la formación de al menos un haz directo de usuario asociado con al menos una de las áreas de cobertura de haz directo de usuario.

9. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 7-8, caracterizado además porque el primer conjunto de los trayectos de señal de recepción/transmisión se acopla a unos primeros elementos de antena (3429a) de un subsistema de antena de enlace de usuario (3420) del relé de extremo a extremo y el segundo conjunto de trayectos de señal de recepción/transmisión se acopla a unos segundos elementos de antena (3429a) del subsistema de antena de enlace de usuario.

10. El sistema de la reivindicación 9, caracterizado además porque los primeros elementos de antena son un primer subconjunto de elementos de antena de un arreglo (3425) de elementos de antena constituyentes de enlace de usuario cooperativos, y los segundos elementos de antena son un segundo subconjunto de elementos de antena del arreglo de elementos de antena constituyentes de enlace de usuario cooperativos.

11. El sistema de la reivindicación 10, caracterizado además porque los primeros elementos de antena y los segundos elementos de antena están dispuestos en un patrón de alimentación intercalado dentro del arreglo de elementos de antena constituyentes de enlace de usuario cooperativos.

12. El sistema de la reivindicación 9, caracterizado además porque los primeros elementos de antena son un primer arreglo (3425a) de elementos de antena constituyentes de enlace de usuario cooperativos, y los segundos elementos de antena son un segundo arreglo (3425b) de elementos de antena constituyentes de enlace de usuario cooperativos.

13. El sistema de la reivindicación 12, caracterizado además porque el área de cobertura de usuario comprende una primera área de cobertura de usuario y una segunda área de cobertura, el primer arreglo de elementos de antena constituyentes de enlace de usuario cooperativos asociado con la primera área de cobertura de usuario, y

Resolución N° 31714

Ref. Expediente N° NC2017/0010204

el segundo arreglo de elementos de antena constituyentes de enlace de usuario cooperativos asociado con la segunda área de cobertura de usuario.

14. El sistema de la reivindicación 13, caracterizado además porque el área de nodos de acceso correspondiente del primer clúster de nodos de acceso está dentro de la primera área de cobertura de usuario, y el área de nodos de acceso correspondiente del segundo clúster de nodos de acceso está dentro de la segunda área de cobertura de usuario.

15. El sistema de la reivindicación 13, caracterizado además porque el área de nodos de acceso correspondiente del primer clúster de nodos de acceso está fuera de la primera área de cobertura de un usuario, y el área de nodos de acceso correspondiente del segundo clúster de nodos de acceso está fuera de la segunda área de cobertura de usuario.

16. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 14-15, caracterizado además porque el área de nodos de acceso correspondiente del primer clúster de nodos de acceso está dentro de la segunda área de cobertura de usuario.

17. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, caracterizado además porque los trayectos de señal de recepción/transmisión se acoplan selectivamente a través de un primer conjunto de conmutadores (4010a) a uno de un primer arreglo (3415a) de elementos de antena constituyentes de enlace de alimentador cooperativos (3416a), asociado con un primer clúster de nodos de acceso de clústeres de nodos de acceso o un segundo arreglo (3415a) de elementos de antena constituyentes de enlace de alimentador cooperativos (3416b), asociado con un segundo clúster de nodos de acceso de clústeres de nodos de acceso.

18. El sistema de la reivindicación 17, caracterizado además porque el área de cobertura de usuario comprende una primera área de cobertura de usuario y una segunda área de cobertura de usuario, y en donde los trayectos de señal de recepción/transmisión se acoplan selectivamente a través de un segundo conjunto de conmutadores (4010a) a uno de un primer arreglo (3425a) de elementos de antena constituyentes de enlace de usuario cooperativos, asociado con la primera área de cobertura de usuario o un segundo arreglo (3425a) de elementos de antena constituyentes de enlace de usuario cooperativos (3429b), asociado con la segunda área de cobertura de usuario.

19. El sistema de la reivindicación 18, caracterizado además porque el primer clúster de nodos de acceso se asocia con la primera área de cobertura de usuario, y el segundo clúster de nodos de acceso se asocia con la segunda área de cobertura de usuario.

20. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 18-19, caracterizado además porque el primer y segundo conjunto de conmutadores incluye un primer modo de conmutación y un segundo modo de conmutación, el primer modo de conmutación acopla el primer arreglo de elementos de antena constituyentes de enlace de alimentador cooperativos al primer arreglo de elementos de antena constituyentes de enlace de usuario cooperativos a través de trayectos de señal de recepción/transmisión, y el segundo modo de conmutación acopla el segundo arreglo de elementos de antena constituyentes de enlace de alimentador cooperativos a el segundo arreglo de elementos de antena constituyentes de enlace de usuario cooperativos a través de trayectos de señal de recepción/transmisión.

21. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 18-20, caracterizado además porque la primera área de cobertura de usuario no se superpone

Resolución N° 31714

Ref. Expediente N° NC2017/0010204

con el área de nodos de acceso correspondiente del primer clúster de nodos de acceso y la segunda área de cobertura de usuario no se superpone con el área de nodos de acceso correspondiente del segundo clúster de nodos de acceso.

22. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 18-21, caracterizado además porque el área de nodos de acceso correspondiente del primer clúster de nodos de acceso está dentro de la segunda área de cobertura de usuario, y el área de nodos de acceso correspondiente del segundo clúster de nodos de acceso está dentro de la primera área de cobertura de usuario.

23. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 1-22, caracterizado además porque:

cada una de los nodos de acceso comprende un receptor (4002) que recibe una señal de enlace descendente de retorno del relé (527) de extremo a extremo respectiva a través de la antena, cada una de las señales de enlace descendente de retorno respectivas comprende un compuesto de señales de enlace ascendente de retorno (525) transmitidas desde unas segundas terminales de usuario y retransmitidas por al menos un subconjunto de trayectos de señal de recepción/transmisión del relé de extremo a extremo, para formar una señal de retorno compuesta (907);

el generador de ponderación de haz genera una matriz de ponderación de haz de retorno (937) para la formación de haces de extremo a extremo de transmisiones desde las áreas de cobertura de haz de retorno de usuario a clústeres de nodos de acceso a través del relé de extremo a extremo; y un formador de haces comprende un multiplicador de matriz de retorno que obtiene las señales de haz de retorno (915) respectivas para las áreas de cobertura de haz de retorno de usuario en base a un producto matricial de la matriz de ponderación de haz de retorno y un vector de las señales de retorno compuestas respectivas, en donde las señales de retorno compuestas respectivas se corrigen para la sincronización y fase para los retardos de trayectos respectivos y los desplazamientos de fase entre el relé de extremo a extremo y los nodos de acceso.

24. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 1-23, que comprende, además:

una red de distribución (518) que distribuye las señales directas específicas de nodo de acceso a los nodos de acceso para cada uno de los clústeres de nodos de acceso.

25. Un método para proporcionar un servicio de comunicaciones a las terminales de usuario (517) distribuidas geográficamente sobre un área de cobertura de usuario (519) a través de un relé de extremo a extremo (503, 1202, 1502, 3403) que comprende trayectos de señal de recepción/transmisión (3430), que comprende:

obtener señales de haz directo (511) que comprende dirigir los flujos de datos de usuario (509) para su transmisión a terminales de usuario agrupadas por áreas de cobertura de haz directo de usuario;

identificar una matriz de ponderación de haz directo (918) para las formaciones de haces de extremo a extremo de las transmisiones desde un conjunto de nodos de acceso (515) a las áreas de cobertura de haz directo de usuario a través del relé de extremo a extremo, el conjunto de nodos de acceso comprende nodos de acceso de unos clústeres de

Ref. Expediente N° NC2017/0010204

nodos de acceso, caracterizado porque los clústeres de nodos de acceso comprenden nodos de acceso en ubicaciones geográficamente distribuidas dentro de una correspondientes áreas de nodos de acceso (3450), en donde la matriz de ponderación de haz directo tiene en cuenta trayectos inducidos por el relé de extremo a extremo en los trayectos del enlace ascendente de la señal inalámbrica hasta el relé de extremo a extremo y los trayectos del enlace descendente de la señal inalámbrica que bajan desde el relé de extremo a extremo;

generar señales directas (516) específicas de nodo de acceso respectivas para la transmisión por el conjunto de nodos de acceso, cada una de las señales directas específicas de nodo de acceso respectivas comprende un compuesto de las señales de haz directo respectivas ponderadas por ponderaciones de formación de haces directos respectivos de la matriz de ponderación de haz directo; y transmitir las señales de enlace ascendente directo respectivas desde el conjunto de nodos de acceso en base a las señales directas específicas de nodo de acceso respectivas, caracterizado porque las señales de enlace ascendente directo respectivas se corrigen previamente para compensar los retardos de trayectos respectivos y los desplazamientos de fase entre nodos de acceso y el relé de extremo a extremo.

26. El método de la reivindicación 25, caracterizado además porque las áreas de nodos de acceso no se superponen con otras áreas de nodos de acceso.

27. El método de la reivindicación 25, caracterizado además porque las áreas de nodos de acceso se superponen parcialmente con al menos otra área de nodos de acceso.

28. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 25-27, caracterizado además porque las áreas de nodos de acceso se superponen al menos parcialmente con el área de cobertura de usuario.

29. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 25-27, caracterizado además porque las áreas de nodos de acceso no se superponen con el área de cobertura de usuario.

30. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 25-29, caracterizado además porque al menos un nodo de acceso se dispone sobre una plataforma móvil.

31. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 25-30, caracterizado además porque la transmisión comprende:

transmitir un primer conjunto de señales de enlace ascendente directo desde un primer clúster de nodos de acceso al relé de extremo a extremo para ser transportado por medio de un primer conjunto de trayectos de señal de recepción/transmisión; y

transmitir un segundo conjunto de señales de enlace ascendente directo con un segundo clúster de nodos de acceso al relé de extremo a extremo para ser transportado por medio de un segundo conjunto de trayectos de señal de recepción/transmisión.

32. El método de la reivindicación 31, que comprende, además:

formar al menos un haz directo de usuario para proporcionar el servicio de comunicaciones en al menos una de las áreas de cobertura de haz directo

Ref. Expediente N° NC2017/0010204

de usuario mediante el uso de al menos un subconjunto del primer conjunto de señales de enlace ascendente directo y al menos un subconjunto del segundo conjunto de señales de enlace ascendente directo.

33. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 31-32, caracterizado además porque el área de cobertura de usuario comprende una primera área de cobertura de usuario y una segunda área de cobertura de usuario y comprende además la formación de un primer conjunto de haces de usuario para proporcionar el servicio de comunicaciones en la primera área de cobertura de usuario desde el primer conjunto de señales de enlace ascendente directo y la formación de un segundo conjunto de haces de usuario para proporcionar el servicio de comunicaciones en la segunda área de cobertura de usuario desde el segundo conjunto de señales de enlace ascendente directo.

34. El método de la reivindicación 33, caracterizado además porque el área de nodos de acceso correspondiente del primer clúster de nodos de acceso está al menos parcialmente dentro de la segunda área de cobertura de usuario, y el área de nodos de acceso correspondiente del segundo clúster de nodos de acceso está al menos parcialmente dentro de la segunda área de cobertura de usuario.

35. El método de la reivindicación 33, caracterizado además porque el área de nodos de acceso correspondiente del primer clúster de nodos de acceso está fuera de la primera área de cobertura de un usuario, y el área de nodos de acceso correspondiente del segundo clúster de nodos de acceso está fuera de la segunda área de cobertura de usuario.

36. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 34-35, caracterizado además porque el área de nodos de acceso correspondiente del primer clúster de nodos de acceso está al menos parcialmente dentro de la segunda área de cobertura de usuario.

37. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 25-30, que comprende, además:

acoplar selectivamente las entradas de los trayectos de señal de recepción/transmisión a un primer arreglo (3415a) de elementos de antena constituyentes de enlace de alimentador cooperativos (3416b) asociado con un primer clúster de nodos de acceso durante un primer período de tiempo; y

acoplar selectivamente las entradas de los trayectos de señal de recepción/transmisión a un segundo arreglo (3415b) de elementos de antena constituyentes de enlace de alimentador cooperativos (3416b) asociado con un segundo clúster de nodos de acceso durante un segundo período de tiempo.

38. El método de la reivindicación 37, caracterizado además porque la transmisión comprende:

transmitir, durante el primer período de tiempo, un primer conjunto de señales de enlace ascendente directo desde el primer clúster de nodos de acceso para formar un primer conjunto de haces directos de usuario para proporcionar el servicio de comunicaciones durante el primer período de tiempo; y

recibir, durante el segundo período de tiempo, un segundo conjunto de señales de enlace ascendente directo desde el segundo clúster de nodos de acceso para formar un segundo conjunto de haces directos

Ref. Expediente N° NC2017/0010204

de usuario para proporcionar el servicio de comunicaciones dentro del área de cobertura de usuario durante el segundo período de tiempo.

39. El método de la reivindicación 37, caracterizado además porque el área de cobertura de usuario comprende una primera área de cobertura de usuario, y una segunda área de cobertura de usuario, y comprende, además:

acoplar selectivamente salidas de los trayectos de señal de recepción/transmisión a un primer arreglo (3425a) de elementos de antena constituyentes de enlace de usuario cooperativos (3429a) asociado con la primera área de cobertura de usuario durante el primer período de tiempo; y

acoplar selectivamente salidas de los trayectos de señal de recepción/transmisión a un segundo arreglo (3425b) de elementos de antena constituyentes de enlace de usuario cooperativos (3429b) asociado con la segunda área de cobertura de usuario durante el segundo período de tiempo.

40. El método de la reivindicación 39, que comprende, además, un primer modo de conmutación y un segundo modo de conmutación, el primer modo de conmutación acopla el primer arreglo de elementos de antena constituyentes de enlace de alimentador cooperativos al primer arreglo de elementos de antena constituyentes de enlace de usuario cooperativos a través de trayectos de señal de recepción/transmisión, y el segundo modo de conmutación acopla el segundo arreglo de elementos de antena constituyentes de enlace de alimentador cooperativos con el segundo arreglo de elementos de antena constituyentes de enlace de usuario cooperativos a través de trayectos de señal de recepción/transmisión.

41. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 39-40, caracterizado además porque la transmisión comprende:

transmitir, durante el primer período de tiempo, un primer conjunto de señales de enlace ascendente directo desde el primer clúster de nodos de acceso para formar un primer conjunto de haces directos de usuario para proporcionar el servicio de comunicaciones dentro de la primera área de cobertura de usuario durante el primer período de tiempo; y
transmitir, durante el segundo período de tiempo, un segundo conjunto de señales de enlace ascendente directo desde el segundo clúster de nodos de acceso para formar un segundo conjunto de haces directos de usuario para proporcionar el servicio de comunicaciones dentro de la segunda área de cobertura de usuario durante el segundo período de tiempo.

42. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 39-41, caracterizado además porque la primera área de cobertura de usuario no se superpone con el área de nodos de acceso correspondiente del primer clúster de nodos de acceso y la segunda área de cobertura de usuario no se superpone con el área de nodos de acceso correspondiente del segundo clúster de nodos de acceso.

43. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 39-42, caracterizado además porque el área de nodos de acceso correspondiente del primer clúster de nodos de acceso está al menos parcialmente dentro de la segunda área de cobertura de un usuario, y el área de nodos de acceso correspondiente del segundo clúster de nodos de acceso está por lo menos parcialmente dentro del primer usuario del área de cobertura.

Ref. Expediente N° NC2017/0010204

44. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 39-43, que comprende, además:

transmitir, durante el primer período de tiempo, el primer conjunto de señales de enlace ascendente directo desde los nodos de acceso del primer clúster de nodos de acceso sobre un primer rango de ancho de banda; y

retransmitir, mediante el primer arreglo de elementos de antena constituyentes de enlace de usuario cooperativos, el primer conjunto de señales de enlace ascendente directo a las terminales de usuario dentro de la primera área de cobertura de usuario por el primer rango de ancho de banda.

45. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 25-44, que comprende, además:

recibir, por un receptor (4002) en cada uno de los nodos de acceso, una señal de enlace descendente de retorno (527) del relé de extremo a extremo respectiva, cada una de señales de enlace descendente de retorno respectivas comprende un compuesto de las señales de enlace ascendente de retorno (525) transmitidas desde terminales de usuario y retransmitidas por al menos un subconjunto de trayectos de señal de recepción/transmisión del relé de extremo a extremo para formar una señal de retorno compuesta (907);

generar una matriz de ponderación de haz de retorno (937) para la formación de haces de extremo a extremo de las transmisiones desde las áreas de cobertura de haz de retorno de usuario a los nodos de acceso a través del relé de extremo a extremo; y

obtener señales de haz de retorno (915) respectivas para las áreas de cobertura de haz de retorno de usuario en base a un producto matricial de la matriz de ponderación de haz de retorno y un vector de las señales de retorno compuestas respectivas, caracterizado porque las señales de retorno compuestas respectivas se corrigen para la sincronización y fase de los retardos de trayectos respectivos y los desplazamientos de fase entre el relé de extremo a extremo y los nodos de acceso.

46. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 25-45, que comprende, además:

distribuir las señales directas específicas de nodos de acceso a los nodos de acceso para cada uno de los clústeres de nodos de acceso.

47. Un sistema (502) para proporcionar un servicio de comunicaciones a las terminales de usuario (517) distribuidas geográficamente sobre un área de cobertura de usuario (519) a través de un relé de extremo a extremo (503, 1202, 1502, 3403) que comprende trayectos de señal de recepción/transmisión (3430), que comprende:

clústeres de nodos de acceso, caracterizado porque cada clúster de nodos de acceso se asocia a una correspondiente área de nodos de acceso (3450), y en donde cada uno de los clústeres de nodos de acceso comprenden:

nodos de acceso (515) distribuidos geográficamente dentro del área de nodos de acceso correspondiente, cada una de los nodos de acceso comprende un receptor (4002) que recibe una señal de

Ref. Expediente N° NC2017/0010204

enlace descendente de retorno (527) del relé de extremo a extremo respectiva, cada una de las señales de enlace descendente de retorno respectivas comprende un compuesto de señales de enlace ascendente de retorno (525) transmitidas desde terminales de usuario y retransmitidas por al menos un subconjunto de trayectos de señal de recepción/transmisión del relé de extremo a extremo para formar una señal de retorno compuesta (907);

un generador de ponderación de haz (910, 935) que genera una matriz de ponderación de haz (937) de retorno para la formación de haces de extremo a extremo de transmisiones desde las áreas de cobertura de haz de retorno de usuario a los clústeres de nodos de acceso a través del relé de extremo a extremo, en donde la matriz de ponderación de haz directo tiene en cuenta trayectos inducidos por el relé de extremo a extremo en los trayectos del enlace ascendente de la señal inalámbrica hasta el relé de extremo a extremo y los trayectos del enlace descendente de la señal inalámbrica que bajan desde el relé de extremo a extremo; y

un formador de haces de retorno (513, 531) acoplado con el generador de ponderación de haz, el formador de haz de retorno comprende un multiplicador de matriz que obtiene las señales de haz de retorno (915) respectivas para las áreas de cobertura de haz de retorno de usuario en base a un producto matricial de la matriz de ponderación de haz de retorno y un vector de las señales de retorno compuestas respectivas, en donde las señales de retorno compuestas respectivas se corrigen para la sincronización y fase de los retardos de trayectos respectivos y los desplazamientos de fase entre el relé de extremo a extremo y los nodos de acceso.

48. El sistema de la reivindicación 47, caracterizado además porque cada una de las áreas de nodos de acceso no se superpone con todas las otras áreas de nodos de acceso.

49. El sistema de la reivindicación 47, caracterizado además porque al menos un área de nodos de acceso se superpone al menos parcialmente con al menos otra área de nodos de acceso.

50. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 47-49, caracterizado además porque al menos una de las áreas de nodos de acceso se superpone al menos parcialmente con el área de cobertura de usuario.

51. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 47-49, caracterizado además porque al menos una de las áreas de nodos de acceso no se superpone con el área de cobertura de usuario.

52. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 47-51, caracterizado además porque al menos un nodo de acceso se dispone sobre una plataforma móvil.

53. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 47-52, caracterizado además porque un primer clúster de nodos de acceso recibe un primer conjunto de señales de enlace descendente de retorno correspondiente a las señales de enlace ascendente de retorno transportadas a través de un primer conjunto de trayectos de señal de recepción/transmisión y un segundo clúster de nodos de acceso recibe un segundo conjunto de señales de enlace descendente de retorno correspondiente a las

Ref. Expediente N° NC2017/0010204

señales de enlace ascendente de retorno transportadas a través de un segundo conjunto de trayectos de señal de recepción/transmisión.

54. El sistema de la reivindicación 53, caracterizado además porque el primer conjunto de señales de enlace descendente de retorno y el segundo conjunto de señales de enlace descendente de retorno contribuyen ambos a lograr la formación de al menos un haz de retorno de usuario asociado con al menos una de las áreas de cobertura de haz de retorno de usuario.

55. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 53-54, caracterizado además porque las entradas del primer conjunto de los trayectos de señal de recepción/transmisión se acoplan con unos primeros elementos de antena (3426a) de un subsistema de antena de enlace de usuario (3420) del relé de extremo a extremo y las entradas del segundo conjunto de los trayectos de señal de recepción/transmisión se acoplan con unos segundos elementos de la antena (3426b) del subsistema de antena de enlace de usuario.

56. El sistema de la reivindicación 55, caracterizado además porque los primeros elementos de antena son un primer subconjunto de elementos de antena de un arreglo (3425) de elementos de antena constituyentes de enlace de usuario cooperativos, y los segundos elementos de antena son un segundo subconjunto de elementos de antena del arreglo de elementos de antena constituyentes de enlace de usuario cooperativos.

57. El sistema de la reivindicación 56, caracterizado además porque los primeros elementos de antena y los segundos elementos de antena están dispuestas en un patrón de alimentación intercalado dentro del arreglo de elementos de antena constituyentes de enlace de usuario cooperativos.

58. El sistema de la reivindicación 55, caracterizado además porque los primeros elementos de antena son un primer arreglo (3425a) de elementos de antena constituyentes de enlace de usuario cooperativos, y los segundos elementos de antena son un segundo arreglo (3425b) de elementos de antena constituyentes de enlace de usuario cooperativos.

59. El sistema de la reivindicación 58, caracterizado además porque el área de cobertura de usuario comprende una primera área de cobertura de usuario y una segunda área de cobertura, el primer arreglo de elementos de antena constituyentes de enlace de usuario cooperativos está asociado con la primera área de cobertura de usuario, y el segundo arreglo de elementos de antena constituyentes de enlace de usuario cooperativos está asociado con la segunda área de cobertura de usuario.

60. El sistema de la reivindicación 59, caracterizado además porque el área de los nodos de acceso correspondiente del primer clúster de nodos de acceso está dentro de la primera área de cobertura de usuario, y el área de nodos de acceso correspondiente del segundo clúster de nodos de acceso está dentro de la segunda área de cobertura de usuario.

61. El sistema de la reivindicación 59, caracterizado además porque el área de nodos de acceso correspondiente del primer clúster de nodos de acceso está fuera de la primera área de cobertura de un usuario, y el área de nodos de acceso correspondiente del segundo clúster de nodos de acceso está fuera de la segunda área de cobertura de usuario.

62. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 60-61, caracterizado además porque el área de nodos de acceso correspondiente del primer clúster de nodos de acceso está dentro de la segunda área de cobertura de usuario.

Ref. Expediente N° NC2017/0010204

63. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 47-52, caracterizado además porque los trayectos de señal de recepción/transmisión se acoplan selectivamente a través de un primer conjunto de conmutadores (4010a) a uno de un primer arreglo (3415a) de elementos de antena constituyentes de enlace de alimentador cooperativos (3419a) para transmitir un primer conjunto de señales de enlace descendente de retorno a un primer clúster de nodos de acceso o un segundo arreglo (3415b) de elementos de antena constituyentes de enlace de alimentador cooperativos (3419b) para transmitir un segundo conjunto de señales de enlace descendente de retorno a un segundo clúster de nodos de acceso.

64. El sistema de la reivindicación 63, caracterizado además porque el área de cobertura de usuario comprende una primera área de cobertura de usuario y una segunda área de cobertura de usuario, y en donde los trayectos de señal de recepción/transmisión se acoplan selectivamente a través de un segundo conjunto de conmutadores (4010b) a uno de un primer arreglo (3425a) de elementos de antena constituyentes de enlace de usuario cooperativos (3426a) asociado con la primera área de cobertura de usuario o un segundo arreglo de elementos (3425b) de antena constituyentes de enlace de usuario cooperativos (3426b) asociado con la segunda área de cobertura de usuario.

65. El sistema de la reivindicación 64, caracterizado además porque el primer clúster de nodos de acceso se asocia con la primera área de cobertura de usuario, y el segundo clúster de nodos de acceso se asocia con la segunda área de cobertura de usuario.

66. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 64-65, caracterizado además porque el primer y segundo conjunto de conmutadores incluye un primer modo de conmutación y un segundo modo de conmutación, el primer modo de conmutación acopla el primer arreglo de elementos de antena constituyentes de enlace de alimentador cooperativos al primer arreglo de elementos de antena constituyentes de enlace de usuario cooperativos a través de trayectos de señal de recepción/transmisión, y el segundo modo de conmutación acopla el segundo arreglo de elementos de antena constituyentes de enlace de alimentador cooperativos al segundo arreglo de elementos de antena constituyentes de enlace de usuario cooperativos a través de trayectos de señal de recepción/transmisión.

67. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 64-66, caracterizado además porque la primera área de cobertura de usuario no se superpone con el área de nodos de acceso correspondiente del primer clúster de nodos de acceso y la segunda área de cobertura de usuario no se superpone con el área de nodo de acceso correspondiente del segundo clúster de nodos de acceso.

68. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 64-67, caracterizado además porque el área de nodos de acceso correspondiente del primer clúster de nodos de acceso está dentro de la segunda área de cobertura de usuario, y el área de nodos de acceso correspondiente del segundo clúster de nodos de acceso está dentro de la primera área de cobertura de usuario.

69. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 47-68, que comprende, además:

una red de distribución (518) que obtiene las señales de retorno compuestas respectivas de los nodos de acceso para cada uno de los clústeres de nodos de acceso.

Ref. Expediente N° NC2017/0010204

70. Un método para proporcionar un servicio de comunicación a las terminales de usuario (517) distribuidas geográficamente sobre un área de cobertura de usuario (519) a través de un relé de extremo a extremo (503, 1202, 1502, 3403) que comprende trayectos de señal de recepción/transmisión (3430), el método comprende:

recibir, en un conjunto de nodos de acceso (515), señales de enlace descendente de retorno (527) respectivas desde el relé de extremo a extremo, cada una de las señales de enlace descendente de retorno respectivas comprenden flujos de datos de usuario de retorno (535) transmitidos desde terminales de usuario y son retransmitidos por el relé de extremo a extremo, para formar una señal de retorno compuesta (907), el conjunto de nodos de acceso comprende nodos de acceso de al menos un clúster de nodos de acceso, caracterizado porque cada uno de los clústeres de nodos de acceso comprende nodos de acceso en ubicaciones distribuidas geográficamente dentro de un área correspondiente de nodos de acceso;

identificar una matriz de ponderación de haz de retorno (937) para la formación de haces de extremo a extremo de transmisiones desde las áreas de cobertura de haz de retorno de usuario al conjunto de nodos de acceso a través del relé de extremo a extremo, en donde la matriz de ponderación de haz directo tiene en cuenta trayectos inducidos por el relé de extremo a extremo en los trayectos del enlace ascendente de la señal inalámbrica hasta el relé de extremo a extremo y los trayectos del enlace descendente de la señal inalámbrica que bajan desde el relé de extremo a extremo;

aplicar, a cada una de las señales de retorno compuestas respectivas, las ponderaciones de formación de haces respectivos de la matriz de ponderación de haz de retorno para obtener unas respectivas señales de retorno compuestas ponderadas asociadas con cada una de las áreas de cobertura de haz de retorno de usuario; y

combinar, para la cada una de las áreas de cobertura de haz de retorno de usuario, las respectivas señales de retorno compuestas ponderadas para obtener una señal de haz de retorno asociada con la cada una de las áreas de cobertura de haz de retorno de usuario, en donde las respectivas señales de retorno compuestas ponderadas se corrigen para compensar los retardos de trayectos respectivos y los desplazamientos de fase entre el relé de extremo a extremo y el conjunto de nodos de acceso antes de la combinación.

71. El método de la reivindicación 70, caracterizado además porque cada una de las áreas de nodos de acceso no se superpone con otras áreas de nodos de acceso.

72. El método de la reivindicación 70, caracterizado además porque al menos un área de nodos de acceso se superpone al menos parcialmente con al menos otra área de nodos de acceso.

73. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 70-72, caracterizado además porque más de un nodo de acceso se ubican dentro de una de las áreas de cobertura de haz directo de usuario.

Ref. Expediente N° NC2017/0010204

74. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 70-72, caracterizado además porque al menos una de las áreas de nodos de acceso no se superpone con el área de cobertura de haz de usuario.

75. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 70-74, caracterizado además porque al menos un nodo de acceso se dispone sobre una plataforma móvil.

76. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 70-75, caracterizado además porque la recepción comprende:

recibir, en un primer clúster de nodos de acceso de los clústeres de nodos de acceso, un primer conjunto de señales de enlace descendente de retorno correspondiente a las señales de enlace ascendente de retorno transportadas a través de un primer conjunto de los trayectos de señal de recepción/transmisión; y

recibir, en un segundo clúster de nodos de acceso de los clústeres de nodos de acceso, un segundo conjunto de señales de enlace descendente de retorno correspondiente a las señales de enlace ascendente de retorno transportadas a través de un segundo conjunto de trayectos de señal de recepción/transmisión;

77. El método de la reivindicación 76, que comprende, además:

formar al menos un haz de retorno de usuario asociado con al menos una de las áreas de cobertura de haz de retorno de usuario mediante el uso de al menos un subconjunto del primer conjunto de señales de enlace descendente de retorno y al menos un subconjunto del segundo conjunto de señales de enlace descendente de retorno.

78. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 76-77, caracterizado además porque el área de cobertura de usuario comprende una primera área de cobertura de usuario y una segunda área de cobertura de usuario, el método comprende, además:

formar un primer conjunto de haces de retorno de usuario asociados con la primera área de cobertura de usuario desde el primer conjunto de señales de enlace descendente de retorno y formar un segundo conjunto de haces de retorno de usuario asociados con la segunda área de cobertura de usuario desde el segundo conjunto de señales de enlace descendente de retorno.

79. El método de la reivindicación 78, caracterizado además porque el área de nodos de acceso correspondiente del primer clúster de nodos de acceso está al menos parcialmente dentro de la segunda área de cobertura de usuario, y el área de nodos de acceso correspondiente del segundo clúster de nodos de acceso está al menos parcialmente dentro de la segunda área de cobertura de usuario.

80. El método de la reivindicación 78, caracterizado además porque el área de nodos de acceso correspondiente del primer clúster de nodos de acceso está fuera de la primera área de cobertura de un usuario, y el área de nodos de acceso correspondiente del segundo clúster de nodos de acceso está fuera de la segunda área de cobertura de usuario.

81. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 79-80, caracterizado además porque el área de nodos de acceso correspondiente del primer clúster de nodos de acceso está al menos parcialmente dentro de la segunda área de cobertura de usuario.

Ref. Expediente N° NC2017/0010204

82. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 70-75, caracterizado además porque el área de cobertura de usuario comprende una primera área de cobertura de usuario, y una segunda área de cobertura de usuario, y comprende, además:

acoplar selectivamente entradas de los trayectos de señal de recepción/transmisión a un primer arreglo (3425a) de elementos de antena constituyentes de enlace de usuario cooperativos (3426a) asociado con la primera área de cobertura de usuario durante el primer período de tiempo; y

acoplar selectivamente los trayectos de señal de recepción/transmisión a un segundo arreglo (3425b) de elementos de antena constituyentes de enlace de usuario cooperativos (3426b) asociado con la segunda área de cobertura de usuario durante el segundo período de tiempo.

83. El método de la reivindicación 82, caracterizado además porque la recepción comprende:

recibir, en un primer clúster de nodos de acceso de los clústeres de nodos de acceso durante el primer período de tiempo, un primer conjunto de señales de enlace descendente de retorno transportadas a través de los trayectos de señal de recepción/transmisión; y

recibir, en un segundo clúster de nodos de acceso de los clústeres de nodos de acceso durante el segundo período de tiempo, un segundo conjunto de señales de enlace descendente de retorno transportadas a través de los trayectos de señal de recepción/transmisión;

84. El método de la reivindicación 82, que comprende, además:

acoplar selectivamente las salidas de los trayectos de señal de recepción/transmisión a un primer arreglo (3415a) de elementos de antena constituyentes de enlace de alimentador cooperativos (3419a) asociado con un primer clúster de nodos de acceso de los clústeres de nodos de acceso durante un primer período de tiempo; y

acoplar selectivamente las salidas de los trayectos de señal de recepción/transmisión a un segundo arreglo (3415b) de elementos de antena constituyentes de enlace de alimentador cooperativos (3419b) asociado con un segundo clúster de nodos de acceso de los clústeres de nodos de acceso durante un segundo período de tiempo.

85. El método de la reivindicación 84, que comprende, además, un primer modo de conmutación y un segundo modo de conmutación, el primer modo de conmutación acopla el primer arreglo de elementos de antena constituyentes de enlace de alimentador cooperativos al primer arreglo de elementos de antena constituyentes de enlace de usuario cooperativos a través de trayectos de señal de recepción/transmisión, y el segundo modo de conmutación acopla el segundo arreglo de elementos de antena constituyentes de enlace de alimentador cooperativos al segundo arreglo de elementos de antena constituyentes de enlace de usuario cooperativos a través de trayectos de señal de recepción/transmisión.

86. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 84-85, caracterizado además porque la recepción comprende:

recibir, durante el primer período de tiempo, un primer conjunto de señales de enlace descendente de retorno en el primer clúster de nodos de acceso para formar un primer conjunto de haces de retorno



Ref. Expediente N° NC2017/0010204

de usuario asociado con la primera área de cobertura de usuario durante el primer período de tiempo; y
recibir, durante el segundo período de tiempo, un segundo conjunto de señales de retorno desde el segundo clúster de nodos de acceso para formar un segundo conjunto de haces de retorno de usuario asociado con la segunda área de cobertura de usuario durante el segundo período de tiempo.

87. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 84-86, caracterizado además porque la primera área de cobertura de usuario no se superpone con el área de nodos de acceso correspondiente del primer clúster de nodos de acceso y la segunda área de cobertura de usuario no se superpone con el área de nodos de acceso correspondiente del segundo clúster de nodos de acceso.

88. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 84-87, caracterizado además porque el área de nodos de acceso correspondiente del primer clúster de nodos de acceso está dentro de la segunda área de cobertura de usuario, y el área de nodos de acceso correspondiente del segundo clúster de nodos de acceso está dentro de la primera área de cobertura de usuario.

89. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 82-88, que comprende, además:

retransmitir el primer conjunto de señales de enlace ascendente de retorno desde un primer subconjunto de terminales de usuario en la primera área de cobertura de usuario durante el primer período de tiempo sobre un primer rango de frecuencias,
caracterizado porque la recepción comprende, además, recibir el primer conjunto de señales de enlace descendente de retorno en el primer clúster de nodos de acceso durante el primer período de tiempo sobre el primer rango de frecuencias.

90. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 70-89, que comprende, además:

obtener las señales de retorno compuestas respectivas de los nodos de acceso para cada uno de los clústeres de nodos de acceso.

91. Un método para proporcionar un servicio de comunicación a las terminales de usuario (517) distribuidas geográficamente sobre un área de cobertura (519) de usuario a través de un relé de extremo a extremo (503, 1202, 1502, 3403) que comprende trayectos de señal de recepción/transmisión (3430), el método comprende:

recibir, mediante elementos de recepción constituyentes de enlace de alimentador cooperativos (3416), las señales directas de entrada compuestas (545) que son superposiciones de señales de enlace ascendente directo (521) transmitidas por un conjunto de nodos de acceso (515), el conjunto de nodos de acceso comprende nodos de acceso de al menos un clúster de nodos de acceso, caracterizado porque los clústeres de nodos de acceso comprenden nodos de acceso en las ubicaciones distribuidas geográficamente dentro de un área correspondiente de áreas de nodos de acceso (3450);
generar señales de enlace descendente directo (512) a partir de las señales directas de entrada por medio de trayectos de señal de transmisión/recepción; y

Ref. Expediente N° NC2017/0010204

transmitir las señales de enlace descendente directo por elementos de transmisión constituyentes de enlace de usuario cooperativos (3429), caracterizado porque las señales de enlace descendente directo se transmiten a terminales de usuario y se superponen para formar los haces de usuario.

92. El método de la reivindicación 91, caracterizado además porque:

los elementos de recepción constituyentes de enlace de alimentador cooperativos comprenden un primer conjunto de elementos de recepción constituyentes de enlace de alimentador cooperativos (3416a) que iluminan un primer clúster de nodos de acceso y un segundo conjunto de elementos de recepción constituyentes de enlace de alimentador cooperativos (3416b) que iluminan un segundo clúster de nodos de acceso.

93. El método de la reivindicación 92, caracterizado además porque el primer conjunto de elementos de recepción constituyentes de enlace de alimentador cooperativos recibe un primer subconjunto de señales directas de entrada compuestas sobre un primer rango de frecuencias y el segundo conjunto de elementos de recepción constituyentes de enlace de alimentador cooperativos recibe un segundo subconjunto de señales directas de entrada compuestas sobre un segundo rango de frecuencias, y en donde el segundo rango de frecuencias no se superpone con el primer rango de frecuencias.

94. El método de la reivindicación 93, caracterizado además porque la generación de señales de enlace descendente directo comprende la conversión de frecuencia del primer subconjunto de señales directas de entrada compuestas desde el primer rango de frecuencias a un tercer rango de frecuencias para obtener un primer subconjunto de señales de enlace descendente directo y la conversión de frecuencia del segundo subconjunto de señales directas de entrada compuestas desde el segundo rango de frecuencias al tercer rango de frecuencias para obtener un segundo subconjunto de señales de enlace descendente directo.

95. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 93-94, caracterizado además porque un ancho de banda del primer rango de frecuencias es el mismo que un ancho de banda del segundo rango de frecuencias.

96. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 93-94, caracterizado además porque un ancho de banda del primer rango de frecuencias es diferente de un ancho de banda del segundo rango de frecuencias.

97. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 94-96, caracterizado además porque un ancho de banda del tercer rango de frecuencias es menor que un ancho de banda combinado del primer rango de frecuencias y del segundo rango de frecuencias.

98. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 94-96, caracterizado además porque un ancho de banda del tercer rango de frecuencias es el mismo que un ancho de banda de al menos uno del primer rango de frecuencias o del segundo rango de frecuencias.

99. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 92-98, que comprende, además:

acoplar selectivamente las entradas de transpondedores de enlace directo a los elementos de recepción constituyentes de enlace de alimentador cooperativos respectivos tanto del primer conjunto de elementos de

Ref. Expediente N° NC2017/0010204

recepción constituyentes de enlace de alimentador cooperativos o del segundo conjunto de elementos de recepción constituyentes de enlace de alimentador cooperativos.

100. El método de la reivindicación 99, caracterizado además porque los elementos de recepción constituyentes de enlace de usuario cooperativos comprenden un primer conjunto de elementos de recepción constituyentes de enlace de usuario cooperativos (3492a) que iluminan una primera porción del área de cobertura de usuario y un segundo conjunto de elementos de recepción constituyentes de enlace de usuario cooperativos (3429b) que iluminan una segunda porción del área de cobertura de usuario, y que comprende, además:

acoplar selectivamente las salidas de transpondedores de enlace directo a los elementos de transmisión constituyentes de enlace de usuario cooperativos respectivos tanto del primer conjunto de elementos de transmisión constituyentes de enlace de usuario cooperativos como del segundo conjunto de elementos de transmisión constituyentes de enlace de usuario cooperativos.

101. El método de la reivindicación 100, caracterizado además porque el área de nodos de acceso correspondiente del primero clúster de nodos de acceso no se superpone con la segunda porción del área de cobertura de usuario y el área de nodos de acceso correspondiente del segundo clúster de nodos de acceso no se superpone con la primera porción del área de cobertura de usuario.

102. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 92-101, caracterizado además porque el primer conjunto de elementos de recepción constituyentes de enlace de alimentador cooperativos ilumina el primer clúster de nodos de acceso a través de un único reflector (5621) y el segundo conjunto de elementos de recepción constituyentes de enlace de alimentador cooperativos ilumina el segundo clúster de nodos de acceso a través del único reflector.

103. El método de la reivindicación 102, caracterizado además porque: el primer conjunto de elementos de recepción constituyentes de enlace de alimentador cooperativos y el segundo conjunto de elementos de recepción constituyentes de enlace de alimentador cooperativos están dispuestos dentro de un único arreglo de elementos de enlace de alimentador (3415).

104. El método de la reivindicación 102, caracterizado además porque: el primer conjunto de elementos de recepción constituyentes de enlace de alimentador cooperativos está dispuesto dentro de un primer arreglo de elementos de enlace de alimentador (3415a) y el segundo conjunto de elementos de recepción constituyentes de enlace de alimentador cooperativos están dispuestos dentro de un segundo arreglo, separado, de elementos de enlace de alimentador (3415b).

105. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 92-101, caracterizado además porque el primer conjunto de elementos de recepción constituyentes de enlace de alimentador cooperativos ilumina el primer clúster de nodos de acceso a través de un primer reflector (5621a) y el segundo conjunto de elementos de recepción constituyentes de enlace de alimentador cooperativos ilumina el segundo clúster de nodos de acceso a través de un segundo reflector.

106. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 92-101, caracterizado además porque el primer conjunto de elementos de recepción



Resolución N° 31714

Ref. Expediente N° NC2017/0010204

constituyentes de enlace de alimentador cooperativos ilumina el primer clúster de nodos de acceso a través de una primera porción de un reflector compuesto (5721) y el segundo conjunto de elementos de recepción constituyentes de enlace de alimentador cooperativos ilumina el segundo clúster de nodos de acceso a través de una segunda porción del reflector compuesto.

107. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 92-101, que comprende, además:

cambiar una dirección de iluminación de al menos uno del primer conjunto de elementos de recepción constituyentes de enlace de alimentador cooperativos o del segundo conjunto de elementos de recepción constituyentes de enlace de alimentador cooperativos en respuesta a un cambio en la ubicación de un área de nodos de acceso correspondiente de al menos un clúster de nodos de acceso.

108. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 91 -107, caracterizado además porque al menos una porción de al menos un clúster de nodos de acceso está fuera del área de cobertura del usuario.

109. Un sistema (502) para proporcionar un servicio de comunicaciones a las terminales de usuario (517) distribuidas geográficamente sobre un área de cobertura de usuario (519) a través de un relé de extremo a extremo (503, 1202, 1502, 3403) que comprende trayectos de señal de recepción/transmisión (3430), que comprende:

medios para recibir las señales directas de entrada compuestas (545) que son superposiciones de señales de enlace ascendente directo (521) transmitidas por un conjunto de nodos de acceso (515), el conjunto de nodos de acceso comprende los nodos de acceso de al menos un clúster de nodos de acceso, caracterizado porque cada uno de los clústeres de nodos de acceso comprende nodos de acceso en ubicaciones distribuidas geográficamente dentro de una correspondiente área de nodos de acceso (3450).

medios para generar señales de enlace descendente directo (512) a partir de las señales directas de entrada compuestas; y

medios para transmitir señales de enlace descendente directo a terminales de usuario en donde las señales de enlace descendente directo se superponen para formar los haces de usuario.

110. El sistema de la reivindicación 109, caracterizado además porque los medios para la recepción comprenden, además:

primeros medios para recibir las señales directas de entrada compuestas transmitidas por un primer clúster de nodos de acceso; y
segundos medios para recibir las señales directas de entrada compuestas transmitidas por un segundo clúster de nodos de acceso.

111. El sistema de la reivindicación 110, caracterizado además porque:
los primeros medios de recepción reciben un primer subconjunto de señales directas de entrada compuestas sobre un primer rango de frecuencias; y
los segundos medios para recibir reciben un segundo subconjunto de señales directas de entrada compuestas por un segundo rango de frecuencias, y en donde el segundo rango de frecuencias no se superpone con el primer rango de frecuencias.



Ref. Expediente N° NC2017/0010204

112. El sistema de la reivindicación 111, caracterizado además porque el medio para generar las señales de enlace descendente directo comprende:

primeros medios para la conversión de frecuencia que convierte en frecuencia el primer subconjunto de señales directas de entrada compuestas desde el primer rango de frecuencias para obtener un primer subconjunto de señales de enlace descendente directo sobre un tercer rango de frecuencias;

segundos medios para la conversión de frecuencia que convierte en frecuencia el segundo subconjunto de señales directas de entrada compuestas desde el segundo rango de frecuencias para obtener un segundo subconjunto de señales de enlace descendente directo por el tercer rango de frecuencias.

113. El sistema de la reivindicación 112, caracterizado además porque un ancho de banda del primer rango de frecuencias es el mismo que un ancho de banda del segundo rango de frecuencias.

114. El sistema de la reivindicación 112, caracterizado además porque un ancho de banda del primer rango de frecuencias es diferente de un ancho de banda de segundo rango de frecuencias.

115. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 112-1114, caracterizado además porque un ancho de banda del tercer rango de frecuencias es menor que un ancho de banda combinado del primer rango de frecuencias y del segundo rango de frecuencias.

116. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 112-114, caracterizado además porque un ancho de banda del tercer rango de frecuencias es el mismo que un ancho de banda de por lo menos uno del primer rango de frecuencias o del segundo rango de frecuencias.

117. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 110-116, que comprende, además:

medios para acoplar selectivamente entradas de los medios para generar las señales de enlace descendente directo a los primeros medios de recepción o los segundos medios de recepción.

118. El sistema de la reivindicación 117, caracterizado además porque el medio de transmisión transmite selectivamente las señales de enlace descendente a una primera porción de la cobertura de usuario o a una segunda porción del área de cobertura de usuario.

119. El sistema de la reivindicación 118, caracterizado además porque el área de nodos de acceso correspondiente del primer clúster de nodos de acceso no se superpone con la segunda porción del área de cobertura de usuario y el área de nodos de acceso correspondiente del segundo clúster de nodos de acceso no se superpone con la primera porción del área de cobertura de usuario.

120. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 109-119, que comprende, además:

medios para cambiar una dirección de iluminación de al menos uno del primer medio de recepción o del segundo medio de recepción para la recepción en respuesta a un cambio en la ubicación de un área de nodos de acceso correspondiente de al menos uno de los clústeres de nodos de acceso.

Ref. Expediente N° NC2017/0010204

121. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 109-119, caracterizado además porque al menos una porción de al menos uno de los clústeres de nodos de acceso están fuera del área de cobertura del usuario.

122. Un método para proporcionar un servicio de comunicación a las terminales de usuario (517) distribuidas geográficamente sobre un área de cobertura de usuario (519) a través de un relé de extremo a extremo (503, 1202, 1502, 3403) que comprende trayectos de señal de recepción/transmisión (3426), el método comprende:

recibir las señales de enlace ascendente de retorno (525) mediante elementos de recepción constituyentes de enlace de usuario cooperativos (3426) desde al menos parte de terminales de usuario, en donde las señales de enlace ascendente de retorno son una composición superpuesta de las señales de enlace ascendente de retorno;

generar señales de enlace descendente de retorno (527) desde las señales de enlace ascendente de retorno recibidas; y

transmitir las señales de enlace descendente de retorno por unos elementos de transmisión constituyentes de enlace de alimentador cooperativos (3419) a un conjunto de nodos de acceso (515), el conjunto de nodos de acceso comprende los nodos de acceso de clústeres de nodos de acceso, caracterizado porque cada uno de los clúster de nodos de acceso comprende nodos de acceso en ubicaciones distribuidas geográficamente dentro de correspondientes áreas de nodos de acceso, en donde las señales de enlace descendente de retorno se superponen para contribuir a formar haces de usuario de retorno.

123. El método de la reivindicación 122, caracterizado además porque:

los elementos de transmisión constituyentes de enlace de alimentador cooperativos comprenden un primer conjunto de elementos de transmisión constituyentes de enlace de alimentador cooperativos (3419a) que iluminan un primer clúster de nodos de acceso y un segundo conjunto de elementos de transmisión constituyentes de enlace de alimentador cooperativos (3419b) que ilumina un segundo clúster de nodos de acceso.

124. El método de la reivindicación 123, caracterizado además porque el primer conjunto de elementos de transmisión constituyentes de enlace de alimentador cooperativos transmite un primer subconjunto de señales de enlace descendente de retorno por un primer rango de frecuencias y el segundo conjunto de elementos de transmisión constituyentes de enlace de alimentador cooperativos transmite un segundo subconjunto de señales de enlace descendente de retorno por un segundo rango de frecuencias, y en donde el segundo rango de frecuencias no se superpone con el primer rango de frecuencias.

125. El método de la reivindicación 124, caracterizado además porque la generación de señales de enlace descendente de retorno comprende la conversión en frecuencia de un primer subconjunto de señales de enlace ascendente de retorno desde un tercer rango de frecuencias al primer rango de frecuencias para obtener el primer subconjunto de señales de enlace descendente de retorno y la conversión en frecuencia de un segundo subconjunto de señales de enlace ascendente de retorno desde el tercer rango

Resolución N° 31714

Ref. Expediente N° NC2017/0010204

de frecuencias al segundo rango de frecuencias para obtener el segundo subconjunto de señales de enlace descendente de retorno.

126. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 124-125, caracterizado además porque un ancho de banda del primer rango de frecuencias es el mismo que un ancho de banda del segundo rango de frecuencias.

127. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 124-125, caracterizado además porque un ancho de banda del primer rango de frecuencias es diferente de un ancho de banda del segundo rango de frecuencias.

128. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 125-127, caracterizado además porque un ancho de banda del tercer rango de frecuencias es menor que un ancho de banda combinado del primer rango de frecuencias y el segundo rango de frecuencias.

129. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 125-127, caracterizado además porque un ancho de banda del tercer rango de frecuencias es el mismo que un ancho de banda de al menos uno del primer rango de frecuencias o del segundo rango de frecuencias.

130. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 123, que comprende, además:

acoplar selectivamente las salidas de transpondedores de enlace de retorno a los elementos de transmisión constituyentes de enlace de alimentador cooperativos respectivos tanto del primer conjunto de elementos de transmisión constituyentes de enlace de alimentador cooperativos como del segundo conjunto de elementos de transmisión constituyentes de enlace de alimentador cooperativos.

131. El método de la reivindicación 130, caracterizado además porque los elementos de recepción constituyentes de enlace de usuario cooperativos comprenden un primer conjunto de elementos de recepción constituyentes de enlace de usuario cooperativos (3426a) que iluminan una primera porción del área de cobertura de usuario y un segundo conjunto de elementos de recepción constituyentes de enlace de usuario cooperativos (3426b) que iluminan una segunda porción del área de cobertura de usuario, y que comprende, además:

acoplar selectivamente las entradas de los transpondedores de enlace de retorno a los elementos de recepción constituyentes de enlace de usuario cooperativos respectivos tanto del primer conjunto de elementos de recepción constituyentes de enlace de usuario cooperativos como del segundo conjunto de elementos de recepción constituyentes de enlace de usuario cooperativos.

132. El método de la reivindicación 131, caracterizado además porque el área de nodos de acceso correspondiente del primero clúster de nodos de acceso no se superpone con la segunda porción del área de cobertura de usuario y el área de nodos de acceso correspondiente del segundo clúster de nodos de acceso no se superpone con la primera porción del área de cobertura de usuario.

133. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 123-132, caracterizado además porque el primer conjunto de elementos de transmisión constituyentes de enlace de alimentador cooperativos ilumina el primer clúster de nodos de acceso a través de un único reflector (5621) y el segundo conjunto de elementos de transmisión constituyentes de enlace de alimentador cooperativos ilumina el segundo clúster de nodos de acceso a través del único reflector.

Ref. Expediente N° NC2017/0010204

134. El método de la reivindicación 133, caracterizado además porque:
el primer conjunto de elementos de transmisión constituyentes de enlace de alimentador cooperativos y el segundo conjunto de elementos de transmisión constituyentes de enlace de alimentador cooperativos están dispuestos dentro de un único arreglo de elementos de enlace de alimentador (3415).
135. El método de la reivindicación 133, caracterizado además porque:
el primer conjunto de elementos de transmisión constituyentes de enlace de alimentador cooperativos está dispuesto dentro de un primer arreglo de elementos de enlace de alimentador (3415a) y el segundo conjunto de elementos de transmisión constituyentes de enlace de alimentador cooperativos están dispuestos dentro de un segundo arreglo de elementos de enlace de alimentador (3415b), separado.
136. El método de la reivindicación 123, caracterizado además porque el primer conjunto de elementos de transmisión constituyentes de enlace de alimentador cooperativos ilumina el primer clúster de nodos de acceso a través de un primer reflector (5621a) y el segundo conjunto de elementos de transmisión constituyentes de enlace de alimentador cooperativos ilumina el segundo clúster de nodos de acceso a través del segundo reflector (5621b).
137. El método de la reivindicación 123, caracterizado además porque el primer conjunto de elementos de transmisión constituyentes de enlace de alimentador cooperativos ilumina el primer clúster de nodo de acceso por medio de una primera porción de un compuesto del reflector (5721) y el segundo conjunto de elementos de transmisión constituyentes de enlace de alimentador ilumina la segunda fase de clústeres de nodo de acceso por medio de una segunda porción del reflector compuesto.
138. El método de la reivindicación 123, que comprende, además:
cambiar una dirección de iluminación de al menos uno del primer conjunto de elementos de transmisión constituyentes de enlace de alimentador cooperativos o del segundo conjunto de elementos de transmisión constituyentes de enlace de alimentador cooperativos en respuesta a un cambio en la ubicación de un área de nodos de acceso correspondiente de al menos un clúster de nodos de acceso.
139. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 123-138, caracterizado además porque al menos una porción de al menos un clúster de nodo de acceso está fuera del área de cobertura del usuario.
140. Un sistema (502) para proporcionar un servicio de comunicaciones a las terminales de usuario (517) distribuidas sobre un área de cobertura de usuario (519) a través de un relé de extremo a extremo (503, 1202, 1502, 3403) que comprende trayectos de señal de recepción/transmisión (3430), el sistema comprende:
medios para recibir señales de enlace ascendente de retorno (527) desde al menos parte de las terminales de usuario;
medios para generar señales de enlace descendente de retorno (515) desde las señales de enlace ascendente de retorno recibidas; y
medios para transmitir las señales de enlace descendente de retorno a un conjunto de nodos de acceso, el conjunto de nodos de acceso comprende los nodos de acceso de al menos uno de los clústeres de nodos de acceso, caracterizado porque cada uno de los clústeres de nodos de acceso comprende nodos de acceso en ubicaciones

Ref. Expediente N° NC2017/0010204

distribuidas geográficamente dentro de las correspondientes áreas de nodos de acceso (3450).

141. El sistema de la reivindicación 140, caracterizado además porque los medios para la transmisión comprenden:

primeros medios de transmisión para transmitir a un primero los clústeres de nodos de acceso; y

segundos medios de transmisión para transmitir a un segundo de los clústeres de nodos de acceso.

142. El sistema de la reivindicación 141, que comprende, además:

medios de reflexión para reflejar señales de enlace descendente desde el primer y segundo medios de transmisión,

en donde el primer medio transmisor ilumina el primero de los clústeres de nodos de acceso a través de los medios de reflexión y el segundo medio de transmisión ilumina el segundo de los clústeres de nodos de acceso a través de los medios de reflexión.

143. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 141-142, que comprende, además:

medios para acoplar selectivamente las salidas de los medios para generar señales de enlace descendente de retorno a los medios respectivos para transmitir al primero de los clústeres de nodos de acceso o medios para transmitir al segundo de los clústeres de nodos de acceso.

144. El sistema de la reivindicación 143, caracterizado además porque los medios de recepción adicionales comprenden primeros medios de recepción para iluminar una primera porción del área de cobertura de usuario y segundos medios de recepción para iluminar una segunda porción del área de cobertura de usuario, y en donde los medios para el acoplamiento selectivo comprenden, además:

medios para acoplar selectivamente las entradas de los medios para generar señales de enlace descendente de retorno a los medios respectivos para iluminar la primera porción del área de cobertura de usuario y medios para iluminar la segunda porción del área de cobertura de usuario.

145. El sistema de la reivindicación 144, caracterizado además porque el área de nodos de acceso correspondiente del primero de los clústeres de nodos de acceso no se superpone con la segunda porción del área de cobertura de usuario y el área de nodos de acceso correspondiente del segundo de los clústeres de nodos de acceso no se superpone con la primera porción del área de cobertura de usuario.

146. El sistema de la reivindicación 141, que comprende, además:

un primer medio para reflejar al menos una de las señales de enlace descendente de retorno hacia el primero de los clústeres de nodos de acceso; y

un segundo medio para reflejar al menos una de las señales de enlace descendente de retorno hacia el segundo de los clústeres de nodos de acceso.

147. El sistema de la reivindicación 141, que comprende, además:

medios para reflejar, caracterizado además porque una primera porción de los medios para reflejar dirige las primeras señales entre un arreglo de elementos de enlace de alimentador (3415) y un primero de los clústeres de nodos de acceso y una segunda porción de los medios

Ref. Expediente N° NC2017/0010204

para reflejar dirige las segundas señales entre el arreglo de elementos de enlace de alimentador y un segundo de los clústeres de nodos de acceso.

148. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 140-147, que comprende, además:

medios para cambiar una dirección de iluminación de los medios de transmisión en respuesta a un cambio en la ubicación de un área de nodos de acceso correspondiente de al menos uno de los clústeres de nodos de acceso.

149. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 140-148, caracterizado además porque al menos una porción de al menos uno de los clústeres de nodo de acceso está fuera del área de cobertura de usuario.

150. El sistema de la reivindicación 1, caracterizado porque los clústeres de nodos de acceso comprenden:

un primer clúster de nodos de acceso que comprende primeros nodos de acceso, caracterizado porque los primeros nodos de acceso obtienen un primer subconjunto de las señales directas específicas del nodo de acceso y transmiten un primer conjunto de señales de enlace ascendente directo por un primer rango de frecuencias al relé de extremo a extremo basado en el primer subconjunto de las señales directas específicas del nodo de acceso; y

un segundo clúster de nodos de acceso que comprende segundos nodos de acceso, caracterizado porque los segundos nodos de acceso obtiene un segundo subconjunto de las señales directas específicas del nodo de acceso y transmiten un segundo conjunto de señales de enlace ascendente directo por un segundo rango de frecuencias al relé de extremo a extremo basado en el segundo subconjunto de señales directas específicas del nodo de acceso, caracterizado porque el segundo rango de frecuencias no se superpone con el primer rango de frecuencias.

151. El sistema de la reivindicación 150, caracterizado además porque los primeros nodos de acceso del primer clúster de nodos de acceso se distribuyen geográficamente dentro de una primera área de nodos de acceso y los segundos nodos de acceso del segundo clúster de nodos de acceso se distribuye geográficamente dentro de una segunda área de nodos de acceso.

152. El sistema de la reivindicación 151, caracterizado además porque la primera área de nodos de acceso no se superpone con la segunda área de nodos de acceso.

153. El sistema de la reivindicación 151, caracterizado además porque la primera área de nodos de acceso se superpone al menos parcialmente con la segunda área de nodos de acceso.

154. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 151-153, caracterizado además porque al menos una de la primera y la segunda áreas de nodos de acceso se superpone al menos parcialmente con el área de cobertura de usuario.

155. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 151-154, caracterizado además porque al menos una de la primera o la segunda área de nodos de acceso no se superpone con el área de cobertura de usuario.

Ref. Expediente N° NC2017/0010204

156. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 150-155, caracterizado además porque el primer conjunto de señales de enlace ascendente directo se transporta a través de un primer conjunto de trayectos de señal de recepción/transmisión del relé de extremo a extremo y el segundo conjunto de señales de enlace ascendente directo se transporta a través de un segundo conjunto de trayectos de señales de recepción/transmisión del relé de extremo a extremo.

157. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 150-156, caracterizado además porque el primer conjunto de señales de enlace ascendente directo y el segundo conjunto de señales de enlace ascendente directo contribuyen a formar al menos un haz directo de usuario asociado a al menos una de las áreas de cobertura de haz directo de usuario.

158. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 156-157, caracterizado además porque el primer conjunto de los trayectos de señal de recepción/transmisión se acoplan a primeros elementos de antena (3426a) de un subsistema de antena de enlace de usuario (3420) del relé de extremo a extremo y el segundo conjunto de trayectos de señal de recepción/transmisión se acoplan a segundos elementos de antena del subsistema de antena de enlace de usuario.

159. El sistema de la reivindicación 158, caracterizado además porque los primeros elementos de antena son un primer subconjunto de elementos de antena de un arreglo (3425) de elementos de antena constituyentes de enlace de usuario cooperativos, y los segundos elementos de antena son un segundo subconjunto de elementos de antena del arreglo de elementos de antena constituyentes de enlace de usuario cooperativos.

160. El sistema de la reivindicación 159, caracterizado además porque los primeros elementos de antena y los segundos elementos de antena están dispuestas en un patrón de alimentación intercalado dentro del arreglo de elementos de antena constituyentes de enlace de usuario cooperativos.

161. El sistema de la reivindicación 158, caracterizado además porque los primeros elementos de antena son un primer arreglo (3425a) de elementos de antena constituyentes de enlace de usuario cooperativos, y los segundos elementos de antena son un segundo arreglo (3425b) de elementos de antena constituyentes de enlace de usuario cooperativos.

162. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 158-161, caracterizado además porque el número de primeros elementos de la antena es diferente del número de segundos elementos de la antena.

163. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 150-162, caracterizado además porque un ancho de banda del primer rango de frecuencias es el mismo que el ancho de banda del segundo rango de frecuencias.

164. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 150-162, caracterizado además porque un ancho de banda del primer rango de frecuencias es diferente de un ancho de banda del segundo rango de frecuencias.

165. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 150-164, caracterizado además porque:

los primeros nodos de acceso comprende receptores (4002) que reciben las señales respectivas de un primer conjunto de señales de enlace descendente de retorno (527) desde el relé de extremo a extremo, cada uno del primer conjunto de señales de enlace descendente de retorno comprende un primer compuesto de señales

Ref. Expediente N° NC2017/0010204

de enlace ascendente de retorno (525) transmitidas desde las terminales de usuario y retransmitidas por al menos un subconjunto de un primer conjunto de los trayectos de señal de recepción/transmisión del relé de extremo a extremo en el tercer rango de frecuencias; los segundos nodos de acceso comprenden receptores que reciben señales respectivas de un segundo conjunto de señales de enlace descendente de retorno desde el relé de extremo a extremo, cada uno del segundo conjunto de señales de enlace descendente de retorno comprende un segundo compuesto de señales de enlace ascendente de retorno transmitidas desde las terminales de usuario y retransmitidas por al menos un subconjunto de un segundo conjunto de los trayectos de señal de recepción/transmisión del relé de extremo a extremo por un cuarto rango de frecuencias, en donde el cuarto rango de frecuencias no se superpone con el tercer rango de frecuencias; el generador de ponderación de haz genera una matriz de ponderación de haz de retorno (937) para la formación de haces de extremo a extremo de las transmisiones desde las áreas de cobertura de haz de retorno de usuario a los primeros y segundos nodos de acceso a través del relé de extremo a extremo; y el formador de haces comprende un multiplicador de matriz que obtiene señales de haz de retorno (915) respectivas para las áreas de cobertura de haz de retorno de usuario basado en un producto matricial de la matriz de ponderación de haz de retorno y un vector de las primera y segunda señales de enlace ascendente de retorno compuestas respectivas, en donde el primer y segundo conjuntos de señales de enlace descendente de retorno se corrigen para la sincronización y fase de los retardos de los trayectos respectivos y la fase cambia entre el relé de extremo a extremo y los primeros y segundos nodos de acceso.

166. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 150-165, que comprende, además:

una red de distribución, que distribuye las señales directas específicas de nodos de acceso a los primeros y segundos nodos de acceso del primer y segundo clústeres de nodos de acceso.

167. El método de la reivindicación 25 caracterizado porque los clústeres de nodos de acceso comprenden: primeros nodos de acceso que comprenden los nodos de acceso de un primer clúster de nodos de acceso y los segundos nodos de acceso que comprenden los nodos de acceso de un segundo clúster de nodos de acceso; y en donde,

la transmisión comprende transmitir un primer conjunto de señales de enlace ascendente directo desde los primeros nodos de acceso por un primer rango de frecuencias; y transmitir un segundo conjunto de señales de enlace ascendente directo de los segundos nodos de acceso por un segundo rango de frecuencias, caracterizado porque el segundo rango de frecuencias no se superpone con el primer rango de frecuencias.

168. El método de la reivindicación 167, caracterizado además porque los primeros nodos de acceso del primer clúster de nodos de acceso se distribuyen geográficamente dentro de una primera área de nodos de acceso y los segundos nodos de

Resolución N° 31714

Ref. Expediente N° NC2017/0010204

acceso del segundo clúster de nodos de acceso se distribuye geográficamente dentro de una segunda área de nodos de acceso.

169. El método de la reivindicación 168, caracterizado además porque la primera área de nodos de acceso no se superpone con la segunda área de nodos de acceso.

170. El método de la reivindicación 168, caracterizado además porque la primera área de nodos de acceso se superpone al menos parcialmente con la segunda área de nodos de acceso.

171. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 168-170, caracterizado además porque al menos una de las primeras o las segundas áreas de nodos de acceso se superpone al menos parcialmente con el área de cobertura de usuario.

172. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 168-171, caracterizado además porque al menos una de la primera o la segunda áreas de nodos de acceso no se superpone con el área de cobertura de usuario.

173. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 167-172, caracterizado además porque el primer conjunto de señales de enlace ascendente directo se transporta a través de un primer conjunto de trayectos de señal de recepción/transmisión del relé de extremo a extremo y el segundo conjunto de señales de enlace ascendente directo se transporta a través de un segundo conjunto de trayectos de señales de recepción/transmisión del relé de extremo a extremo.

174. El método de la reivindicación 173, que comprende, además:

formar al menos un haz directo de usuario asociado a al menos una de las áreas de cobertura de haz directo de usuario basado al menos en un subconjunto del primer conjunto de señales de enlace ascendente directo y al menos un subconjunto del segundo conjunto de señales de enlace ascendente directo.

175. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 167-174, caracterizado además porque un ancho de banda del primer rango de frecuencias es el mismo que un ancho de banda del segundo rango de frecuencias.

176. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 167-174, caracterizado además porque un ancho de banda del primer rango de frecuencias es diferente de un ancho de banda del segundo rango de frecuencias.

177. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 167-174, que comprende, además:

recibir, en cada una de los nodos de acceso, una señal respectiva de un primer conjunto de señales de enlace descendente de retorno (527) del relé de extremo a extremo, cada una del primer conjunto de señales de enlace descendente de retorno comprende un primer compuesto de señales de enlace ascendente de retorno (525) transmitidas desde terminales de usuario y retransmitidas por al menos un subconjunto de un primer conjunto de trayectos de señal de recepción/transmisión del relé de extremo a extremo por un tercer rango de frecuencia;

recibir, en los segundos nodos de acceso, señales respectivas de un segundo conjunto de señales de enlace descendente de retorno desde el relé de extremo a extremo, cada uno del segundo conjunto de señales de enlace descendente de retorno comprende un segundo compuesto de las señales de enlace ascendente de retorno transmitidas desde las



Ref. Expediente N° NC2017/0010204

terminales de usuario y retransmitidas por al menos un subconjunto de un segundo conjunto de los trayectos de señal de recepción/transmisión del relé de extremo a extremo sobre el segundo rango de frecuencias; generar una matriz de ponderación de haz de retorno (937) para la formación de haces de extremo a extremo de transmisiones desde las áreas de cobertura de haz de retorno de usuario a los primeros y segundos de nodos de acceso a través del relé de extremo a extremo; y

obtener las señales de haz de retorno (915) respectivas para las áreas de cobertura de haz de retorno de usuario en base a un producto matricial de la matriz de ponderación de haz de retorno y un vector del primer y segundo compuestos respectivos de las señales de enlace ascendente de retorno, en donde el primer y segundo conjuntos de señales de enlace descendente de retorno se corrigen para la sincronización y fase de los retardos de trayectos respectivos y la fase cambia entre el relé de extremo a extremo y los nodos de acceso.

178. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 167-177, que comprende, además:

distribuir las señales directas específicas del nodo de acceso a los primeros y segundos nodos de acceso del primer y el segundo clústeres de nodos de acceso.

179. El sistema de la reivindicación 47, caracterizado porque los clústeres de nodos de acceso comprenden:

un primer clúster de nodos de acceso que comprende primeros nodos de acceso, caracterizado porque los primeros nodos de acceso reciben primeras señales de enlace descendente de retorno desde el relé de extremo a extremo por un primer rango de frecuencias, cada una de las primeras señales de enlace descendente de retorno comprende un compuesto de señales de enlace ascendente de retorno transmitidas desde terminales de usuario y retransmitidas por al menos un subconjunto de un primer conjunto de los trayectos de señal de recepción/transmisión del relé de extremo a extremo para formar una primera señal de retorno compuesta;

un segundo clúster de nodos de acceso que comprende segundos de nodos de acceso, en donde los segundos nodos de acceso reciben las segundas señales de enlace descendente de retorno desde el relé de extremo a extremo por un segundo rango de frecuencias, cada una de las segunda señales de enlace descendente de retorno que comprende un compuesto de las señales de enlace ascendente de retorno transmitidas desde las terminales de usuario y retransmitidas por al menos a subconjunto de un segundo conjunto de trayectos de señal de recepción/transmisión del relé de extremo a extremo para formar una segunda señal de retorno compuesta, y en donde el segundo rango de frecuencias no se superpone con el primer rango de frecuencias.

180. El sistema de la reivindicación 179, caracterizado además porque los primeros nodos de acceso del primer clúster de nodos de acceso se distribuyen geográficamente dentro de una primera área de nodos de acceso y los segundos nodos de

Resolución N° 31714

Ref. Expediente N° NC2017/0010204

acceso del segundo clúster de nodos de acceso se distribuye geográficamente dentro de una segunda área de nodos de acceso.

181. El sistema de la reivindicación 180, caracterizado además porque la primera área de nodos de acceso no se superpone con la segunda área de nodos de acceso.

182. El sistema de la reivindicación 180, caracterizado además porque la primera área de nodos de acceso se superpone al menos parcialmente con la segunda área de nodos de acceso.

183. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 180-182, caracterizado además porque al menos una de la primera o la segunda áreas de nodos de acceso se superpone al menos parcialmente con el área de cobertura de usuario.

184. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 180-183, caracterizado además porque al menos una de la primera o la segunda áreas de nodos de acceso no se superpone con el área de cobertura de usuario.

185. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 179-184, caracterizado además porque un ancho de banda del primer rango de frecuencias es el mismo que un ancho de banda del segundo rango de frecuencias.

186. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 179-184, caracterizado además porque un ancho de banda del primer rango de frecuencias es diferente de un ancho de banda del segundo rango de frecuencias.

187. El sistema de la reivindicación 179, caracterizado además porque al menos una de las señales de haz de retorno para al menos una de las áreas de cobertura de haz de retorno de usuario se determina en base al menos a un subconjunto de las primeras señales de enlace descendente de retorno y al menos un subconjunto de las segundas señales de enlace descendente de retorno.

188. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 179-187, caracterizado además porque el primer conjunto de los trayectos de señal de recepción/transmisión se acoplan a unos primeros elementos de antena (3426a) de un subsistema de antena de enlace de usuario (3420) del relé de extremo a extremo y el segundo conjunto de trayectos de señal de recepción/transmisión se acoplan a unos segundos elementos de antena del subsistema de antena de enlace de usuario.

189. El sistema de la reivindicación 188, caracterizado además porque los primeros elementos de antena son un primer subconjunto de elementos de antena de un arreglo (3425) de elementos de antena constituyentes de enlace de usuario cooperativos, y los segundos elementos de antena son un segundo subconjunto de elementos de antena del arreglo de elementos de antena constituyentes de enlace de usuario cooperativos.

190. El sistema de la reivindicación 189, caracterizado además porque los primeros elementos de antena y los segundos elementos de antena están dispuestos en un patrón de alimentación intercalado dentro del arreglo de elementos de antena constituyentes de enlace de usuario cooperativos.

191. El sistema de la reivindicación 188, caracterizado además porque los primeros elementos de antena son un primer arreglo (3425a) de elementos de antena constituyentes de enlace de usuario cooperativos (3426a), y los segundos elementos de antena son un segundo arreglo (3425b) de elementos de antena constituyentes de enlace de usuario cooperativos (3426b).



Resolución N° 31714

Ref. Expediente N° NC2017/0010204

192. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 188-191, caracterizado además porque el número de primeros elementos de la antena es diferente a el número de segundos elementos de la antena.

193. El método de la reivindicación 90, caracterizada porque recibir comprende:

recibir, en un primer clúster de nodos de acceso que comprende primeros nodos de acceso, las primeras señales de enlace descendente de retorno del relé de extremo a extremo por un primer rango de frecuencias, recibir, en un segundo clúster de nodos de acceso que comprende segundos nodos de acceso, las segundas señales de enlace descendente de retorno desde el relé de extremo a extremo por un segundo rango de frecuencias, caracterizado porque el segundo rango de frecuencias no se superpone con el primer rango de frecuencias.

194. El método de la reivindicación 193, caracterizado además porque los primeros nodos de acceso del primer clúster de nodos de acceso se distribuyen geográficamente dentro de una primera área de nodos de acceso y los segundos nodos de acceso del segundo clúster de nodos de acceso se distribuye geográficamente dentro de una segunda área de nodos de acceso.

195. El método de la reivindicación 194, caracterizado además porque la primera área de nodos de acceso no se superpone con la segunda área de nodos de acceso.

196. El método de la reivindicación 194, caracterizado además porque la primera área de nodos de acceso se superpone al menos parcialmente con la segunda área de nodos de acceso.

197. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 194-196, caracterizado además porque al menos una de la primera o la segunda áreas de nodos de acceso se superpone al menos parcialmente con el área de cobertura de usuario.

198. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 194-197, caracterizado además porque al menos una de la primera o la segunda áreas de nodos de acceso no se superpone con el área de cobertura de usuario.

199. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 193-198, caracterizado además porque un ancho de banda del primer rango de frecuencias es el mismo que un ancho de banda del segundo rango de frecuencias.

200. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 193-198, caracterizado además porque un ancho de banda del primer rango de frecuencias es diferente de un ancho de banda del segundo rango de frecuencias.

201. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 193-200, caracterizado además porque al menos una de las señales de haz de retorno para al menos una de las áreas de cobertura de haz de retorno de usuario se determina en base a al menos un subconjunto de las primeras señales de enlace descendente de retorno y al menos un subconjunto de las segundas señales de enlace descendente de retorno.

202. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 193-201, caracterizado además porque el primer conjunto de los trayectos de señal de recepción/transmisión se acoplan con primeros elementos de antena (3426a) de un subsistema de antena de enlace de usuario (3420) del relé de extremo a extremo y el segundo conjunto de los trayectos de señal de recepción/transmisión se acoplan a segundos elementos de antena (3426b) del subsistema de antena de enlace de usuario.

Ref. Expediente N° NC2017/0010204

203. El método de la reivindicación 202, caracterizado además porque los primeros elementos de antena son un primer subconjunto de elementos de antena de un arreglo (3425) de elementos de antena constituyentes de enlace de usuario cooperativos, y los segundos elementos de antena son un segundo subconjunto de elementos de antena del arreglo de elementos de antena constituyentes de enlace de usuario cooperativos.

204. El método de la reivindicación 203, caracterizado además porque los primeros elementos de antena y los segundos elementos de antena están dispuestas en un patrón de alimentación intercalado dentro del arreglo de elementos de antena constituyentes de enlace de usuario cooperativos.

205. El método de la reivindicación 202, caracterizado además porque los primeros elementos de antena son un primer arreglo (3425a) de elementos de antena constituyentes de enlace de usuario cooperativos (3426a), y los segundos elementos de antena (3425b) son un segundo arreglo de elementos de antena constituyentes de enlace de usuario cooperativos (3426b).

206. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 202-205, caracterizado además porque el número de primeros elementos de la antena es diferente del número de segundos elementos de la antena.

207. El método de la reivindicación 91 caracterizado porque recibir comprende:

recibir, en el relé de extremo a extremo, primeras señales de enlace ascendente directo compuestas y segundas señales de enlace ascendente directo compuestas, caracterizado porque cada una de las primeras señales de enlace ascendente directo compuestas es una superposición de primeras señales de enlace ascendente directo transmitidas por los nodos de acceso por un primer rango de frecuencias y cada una de las segundas señales de enlace ascendente directo compuestas es una superposición de segundas señales de enlace ascendente directo transmitidas por los nodos de acceso por un segundo rango de frecuencias, y en donde el segundo rango de frecuencias no se superpone con el primer rango de frecuencias; y

la transmisión comprende transmitir las señales de enlace descendente directo a las terminales de usuario por un tercer rango de frecuencias.

208. El método de la reivindicación 207, caracterizado además porque la recepción comprende:

recibir, en el relé de extremo a extremo, señales de enlace ascendente compuestas a través de elementos de recepción constituyentes de enlace de alimentador (3416); y

la división de cada una de las señales de enlace ascendente directo compuestas en una de las primeras señales de enlace ascendente directo compuestas y una de las segundas señales de enlace ascendente directo compuestas.

209. El método de la reivindicación 207, caracterizado además porque la recepción comprende:

recibir las primeras señales de enlace ascendente directo compuestas a través de un primer conjunto de elementos de recepción constituyentes de enlace de alimentador cooperativos (3416a); y

Ref. Expediente N° NC2017/0010204

recibir las segundas señales de enlace ascendente directo compuestas a través de un segundo conjunto de elementos de recepción constituyentes de enlace de alimentador cooperativos (3416b).

210. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 207-209, caracterizado además porque un ancho de banda del tercer rango de frecuencias es mayor que un ancho de banda de al menos uno del primer rango de frecuencias o el segundo rango de frecuencias.

211. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 207-210, caracterizado además porque un ancho de banda del primer rango de frecuencias es el mismo que un ancho de banda del segundo rango de frecuencias.

212. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 207-210, caracterizado además porque un ancho de banda del primer rango de frecuencias es diferente de un ancho de banda del segundo rango de frecuencias.

213. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 207-210, caracterizado además porque el primer rango de frecuencias comienza en una primera frecuencia base y el segundo rango de frecuencias comienza en una segunda frecuencia base que es al menos una vez y media la primera frecuencia base.

214. El sistema de la reivindicación 109, en donde:

primeras de las señales de enlace ascendente directo son transmitidas por los nodos de acceso por un primer rango de frecuencias y las segundas señales de enlace ascendente directo son transmitidas por los nodos de acceso por un segundo rango de frecuencias, y en donde el segundo rango de frecuencias no se superpone con el primer rango de frecuencias;

cada una de las señales de enlace descendente directo es generada a partir de una de las primeras señales de enlace ascendente directo compuestas o de segundas señales de enlace ascendente directo compuestas; y

las señales de enlace descendente directo son transmitidas a las terminales de usuario por un tercer rango de frecuencias.

215. El sistema de la reivindicación 214, caracterizado además porque los medios para recibir comprenden:

medios para recibir señales de enlace ascendente directo compuestas; y
medios para dividir cada una de las señales de enlace ascendente directo compuestas en una de las primeras señales de enlace ascendente directo compuestas y una de una las segundas señales de enlace ascendente directo compuestas.

216. El sistema de la reivindicación 214, caracterizado además porque los medios para recibir comprenden:

primeros medios para recibir las primeras señales de enlace ascendente directo compuestas; y
segundos medio para recibir las segundas señales de enlace ascendente directo compuestas;

217. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 214-216, caracterizado además porque un ancho de banda del tercer rango de frecuencias es mayor que un ancho de banda de al menos uno del primer rango de frecuencias o el segundo rango de frecuencias.

Ref. Expediente N° NC2017/0010204

218. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 214-213, caracterizado además porque un ancho de banda del primer rango de frecuencias es el mismo que un ancho de banda del segundo rango de frecuencias.

219. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 214-213, caracterizado además porque un ancho de banda del primer rango de frecuencias es diferente de un ancho de banda del segundo rango de frecuencias.

220. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 214-219, caracterizado además porque el primer rango de frecuencias comienza en una primera frecuencia base y el segundo rango de frecuencias comienza en una segunda frecuencia base que es al menos una vez y media la primera frecuencia base.

221. El método de la reivindicación 122, en donde:

recibir, comprende recibir señales de enlace ascendente de retorno compuestas por un primer rango de frecuencias;

generar, comprende generar primeras señales de enlace descendente de retorno compuestas y segundas señales de enlace descendente de retorno compuestas, caracterizado porque cada primera señal de enlace descendente de retorno compuestas se genera a partir de una de las señales de enlace ascendente de retorno compuestas, y cada una de las segundas señales de enlace descendente de retorno compuestas se genera a partir de una de las señales de enlace ascendente de retorno compuestas; y

transmitir, comprende transmitir las primeras señales de enlace descendente de retorno compuesta sobre un segundo rango de frecuencias y las segundas señales de enlace descendente de retorno compuestas por un tercer rango de frecuencias, en donde el tercer rango de frecuencias no se superpone con el segundo rango de frecuencias.

222. El método de la reivindicación 221, caracterizado además porque la transmisión comprende:

combinar una de las primeras señales de enlace descendente de retorno compuestas y una de las segundas señales de enlace descendente de retorno compuestas para obtener una señal de enlace descendente de retorno compuesta combinada para la emisión a través de uno de los elementos de transmisión constituyentes de enlace de alimentador.

223. El método de la reivindicación 221, caracterizado además porque la transmisión comprende:

transmitir las primeras señales de enlace descendente de retorno compuestas a través de un primer conjunto de elementos de transmisión constituyentes de enlace de alimentador (3419a); y

transmitir las segundas señales de enlace descendente de retorno compuestas a través de un segundo conjunto de elementos de transmisión constituyentes de enlace de alimentador (3419b).

224. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 221-223, caracterizado además porque un ancho de banda del primer rango de frecuencias es mayor que un ancho de banda de al menos uno del segundo rango de frecuencias o del tercer rango de frecuencias.

Ref. Expediente N° NC2017/0010204

225. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 221-223, caracterizado además porque un ancho de banda del segundo rango de frecuencias es el mismo que un ancho de banda del tercer rango de frecuencias.

226. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 221-224, caracterizado además porque un ancho de banda del segundo rango de frecuencias es diferente de un ancho de banda del tercer rango de frecuencias.

227. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 221-226, caracterizado además porque el segundo rango de frecuencias comienza en un primer rango de frecuencias y el tercer rango de frecuencias comienza en una segunda frecuencia base que es al menos una vez y media la primera frecuencia base.

228. El sistema de la reivindicación 140, en donde:

las señales de enlace ascendente de retorno son recibidas por un primer rango de frecuencias;

caracterizado porque cada una las primeras señales de enlace descendente de retorno se generan a partir de una de las señales de enlace ascendente de retorno, y cada una de las segundas señales de enlace descendente de retorno se genera a partir de una de las señales de enlace ascendente de retorno; y

las primeras señales de enlace descendente de retorno son transmitidas sobre un segundo rango de frecuencias y las segundas señales de enlace descendente de retorno son transmitidas por un tercer rango de frecuencias, en donde el tercer rango de frecuencias no se superpone con el segundo rango de frecuencias.

229. El sistema de la reivindicación 228, caracterizado además porque los medios para la transmisión comprenden:

medios para combinar una de las primeras señales de enlace descendente de retorno y una de las segundas señales de enlace descendentes de retorno compuestas para obtener una señal de enlace descendente de retorno compuesta combinada para la emisión a través de uno de los elementos de transmisión constituyentes de enlace de alimentador (3419).

230. El sistema de la reivindicación 228, caracterizado además porque los medios para la transmisión comprenden:

primeros medios para transmitir las primeras señales de enlace descendente de retorno compuestas a través del primer conjunto de elementos de transmisión constituyentes de enlace de alimentador (3419a); y

segundos medios para transmitir las segundas señales de enlace descendente de retorno a través de un segundo conjunto de elementos de transmisión constituyentes de enlace de alimentador (3419b).

231. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 228-230, caracterizado además porque un ancho de banda del primer rango de frecuencias es mayor que un ancho de banda de al menos uno del segundo rango de frecuencias o del tercer rango de frecuencias.

232. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 228-231, caracterizado además porque un ancho de banda del segundo rango de frecuencias es el mismo que un ancho de banda del tercer rango de frecuencias.

Ref. Expediente N° NC2017/0010204

233. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 228-231, caracterizado además porque un ancho de banda del segundo rango de frecuencias es diferente de un ancho de banda del tercer rango de frecuencias.

234. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 228-233, caracterizado además porque el segundo rango de frecuencias comienza en una primera frecuencia base y el tercer rango de frecuencias comienza en una segunda frecuencia base que es al menos una vez y media la primera frecuencia base.