

**REPÚBLICA DE COLOMBIA  
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

Señor(a)  
VIASAT INC.  
mjaramillo@gpzlegal.com

Asunto: PATENTE DE INVENCION - PCT

|                                     |                    |                               |   |             |  |
|-------------------------------------|--------------------|-------------------------------|---|-------------|--|
| Patente de Invención                | PT                 | Patente de Modelo de Utilidad |   |             |  |
| Vía Nacional                        |                    |                               |   |             |  |
| Vía PCT (Fase Nacional)             | PCT                | Capítulo I                    | X | Capítulo II |  |
| No. Solicitud Internacional         | PCT/US2016/026815  |                               |   |             |  |
| Fecha de Presentación Internacional | 8 de abril de 2016 |                               |   |             |  |

Como resultado del examen de fondo realizado, con fundamento en el Artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se comunica:

**1. Documentos estudiados**

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Descripción                | NC2017/0010203                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 6 de octubre de 2017    |
| Reivindicaciones:          | NC2017/0010203                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 6 de octubre de 2017    |
| Dibujos:                   | NC2017/0010203                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 6 de octubre de 2017    |
| Respuesta del solicitante: | NC2017/0010203                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 21 de noviembre de 2017 |
| Prioridades:               | País: US, ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA Número: 62/145,810<br>Fecha: 10 de abril de 2015<br>País: US, ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA Número: 62/145,804<br>Fecha: 10 de abril de 2015<br>País: US, ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA Número: 62/164,456<br>Fecha: 20 de mayo de 2015<br>País: US, ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA Número: 62/278,368<br>Fecha: 13 de enero de 2016 |                         |

**REPÚBLICA DE COLOMBIA  
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

|  |                                     |                    |
|--|-------------------------------------|--------------------|
|  | País: US, ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA | Número: 62/298,911 |
|  | Fecha: 23 de febrero de 2016        |                    |
|  | País: US, ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA | Número: 62/312,342 |
|  | Fecha: 23 de marzo de 2016          |                    |
|  | País: US, ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA | Número: 62/314,921 |
|  | Fecha: 29 de marzo de 2016          |                    |

## 2. Análisis de la Prioridad

Se acepta la reivindicación de prioridad porque esta solicitud fue presentada dentro del plazo establecido y el contenido técnico de esta solicitud corresponde con el de la prioridad reivindicada.

## 3. Objeto de la invención

De acuerdo con lo establecido en el numeral 1.2.2.2 del Capítulo Primero del Título X de la Circular Única para efectos del examen de patentabilidad, se tendrá en cuenta la tasa pagada por el solicitante al momento de comenzar el examen para las reivindicaciones adicionales; esto es que cuando la solicitud contenga más de diez (10) reivindicaciones y no se haya pagado la tasa complementaria, sólo se estudiarán las cubiertas por la tasa pagada. Por lo tanto, se estudiarán las reivindicaciones 1 a 484 del capítulo reivindicatorio (Ver radicado No. NC2017/0010203 del 06 de octubre de 2017).

Título de la solicitud: "FORMACIÓN DE HAZ DE ANTENA TERRESTRE PARA LAS COMUNICACIONES ENTRE NODOS DE ACCESO Y TERMINALES DE USUARIOS ENLAZADOS POR UN RELÉ TAL COMO UN SATÉLITE" (Ver radicado No. NC2017/0010203 del 06 de octubre de 2017).

El problema planteado en esta solicitud consiste en la necesidad de suministrar un método, aparatos, red y nodo de transmisión de datos a través de un satélite que permite realizar una compensación de retardo y fase entre el haz de datos de comunicación a partir de una serie de nodos ubicados geográficamente, aumentado de esta manera la totalidad de datos transmitidos desde un satélite a una red de comunicación terrestre.

Para resolver este problema técnico, la solicitud en estudio proporciona un método, un aparato, una red terrestre de comunicación y un nodo que permiten proporcionar un servicio de comunicación a terminales de usuario distribuidas sobre un área de cobertura de usuario a través de un relé de extremo a extremo que comprende

Página 2 de 61

**REPÚBLICA DE COLOMBIA  
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

trayectos múltiples de señal de recepción/transmisión directos, el método comprende: obtener múltiples señales de haz directas que comprenden los flujos de datos de usuario directos para la transmisión a una pluralidad de las terminales de usuario agrupadas por múltiples áreas de cobertura de haz directo de usuario; identificar una matriz de ponderación de haz directo para la formación de haces de extremo a extremo de transmisiones desde una pluralidad de nodos de acceso en ubicaciones geográficamente distribuidas a las múltiples áreas de cobertura de haz directo de usuario a través del relé de extremo a extremo; generar señales directas específicas de nodo de acceso respectiva para la transmisión por la pluralidad de nodos de acceso, cada una de las señales directas específicas de nodo de acceso respectivas comprende un compuesto de las respectivas señales de haz directas ponderadas por ponderaciones de formación de haces directos respectivos de la matriz de ponderación de haz directo; y transmitir las respectivas señales de enlace ascendente directo de la pluralidad de nodos de acceso en base a las respectivas señales directas específicas de nodo de acceso, en donde las respectivas señales de enlace ascendente directo se pre-corrigen para compensar los retardos de trayectos respectivos y los desplazamientos de fase entre la pluralidad de nodos de acceso y el relé de extremo a extremo.

El objeto de la presente solicitud se relaciona con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP): H04B 7/185, H04B 7/204.

#### **4. De la solicitud de patente**

##### **Título**

El título no corresponde con el objeto de la solicitud porque no menciona los elementos incluidos dentro del pliego reivindicatorio, por lo cual se sugiere al solicitante modificarlo por “MÉTODO, APARATO, NODO Y RED DE COMUNICACIÓN TERRESTRE QUE PERMITEN LA FORMACIÓN DE HAZ DE ANTENA TERRESTRE PARA LAS COMUNICACIONES ENTRE NODOS DE ACCESO Y TERMINALES DE USUARIOS ENLAZADOS POR UN RELÉ TAL COMO UN SATÉLITE” o hacer la corrección necesaria.

##### **Reivindicaciones (Art. 30 D 486, Art. 22 PCT)**

Las reivindicaciones 26, 33, 69, 76, 106, 113, 139, 146, 174, 181, 206, 213, 234, 251, 267, 281, 294, 312, 330, 347, 372, 374, 379, 398, 400, 405, 420, 428, 433, 445, 450, 462, 467, 479, 484 no son claras porque el término “*mayor que*”, son impreciso, por lo

REPÚBLICA DE COLOMBIA  
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

cual no permiten distinguir la invención del estado de la técnica. Se sugiere sustituirlos por un término preciso o un rango concreto.

Las reivindicaciones 9, 11, 25 a 27, 48, 50, 68 a 70, 89, 91, 105 a 107, 125, 138 a 140, 158, 192, 173 a 175, 205 a 207, 293, 294, 311, 312, 329, 330, 346, 347, 361, 363, 373, 374, 387, 389, 399, 400, 412, 414, 427, 428, 440, 444, 445, 457, 461, 462, 474, 478, 479 no son claras porque las frases “*un código de pseudoruido*” (Reivs. 9, 11, 48, 50, 89, 91, 125, 158, 192, 361, 363, 387, 389, 412, 414, 440, 457, 474), “*primer número*” (Reivs. 25, 26, 68, 69, 105, 106, 138, 139, 173, 174, 205, 206, 293, 294, 311, 312, 329, 330, 346, 347, 373, 374, 399, 400, 427, 428, 444, 445, 461, 462, 478, 479), “*segundo número*” (Reivs. 25, 26, 68, 69, 105, 106, 138, 139, 173, 174, 205, 206, 293, 294, 311, 312, 329, 330, 346, 347, 373, 374, 399, 400, 427, 428, 444, 445, 461, 462, 478, 479), “*tercer número*” (Reivs. 27, 70, 107, 140, 175, 207) son frases de carácter general que sugieren de forma imprecisa que la protección se extiende a posibles variaciones o modificaciones.

Las reivindicaciones 1 a 218 no son claras porque las reivindicaciones independientes 1, 39, 82 y sus dependientes incluyen las mismas características técnicas con diferente encabezado (método, red); de la misma manera, el grupo de reivindicaciones 119, 152, 187, las cuales reclaman un método y una red, incluyen las mismas características técnicas. Se recomienda a la solicitante identificar concretamente las diferencias establecidas entre las diferentes reclamaciones independientes, con fin de evidenciar claramente las diferentes modalidades de la invención.

El capítulo reivindicatorio no es conciso porque contiene un excesivo número de reivindicaciones independientes, lo cual hace difícil definir cuál es el objeto que se busca proteger.

## 5. Unidad de invención (Art. 25 D 486)

No hay unidad de invención entre las 21 reivindicaciones independientes ya que el concepto común inventivo, métodos y redes terrestre para proporcionar un servicio de comunicación a terminales de usuario distribuidas sobre un área de cobertura de usuario a través de un relé de extremo a extremo que comprende trayectos múltiples de señal de recepción/transmisión directos, no cumple con el requisito de nivel inventivo de acuerdo con los documentos D1 y D2 (Análisis de patentabilidad para las reivindicaciones 1 a 218).

Por lo tanto, esta invención presenta cinco diferentes conceptos técnicos comunes inventivos así:

**REPÚBLICA DE COLOMBIA  
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

- Grupo I: Reivindicaciones 1 a 218. Métodos y redes terrestres para proporcionar un servicio de comunicación a terminales de usuario distribuidas sobre un área de cobertura de usuario a través de un relé de extremo a extremo que comprende trayectos múltiples de señal de recepción/transmisión directos caracterizado porque las respectivas señales de enlace ascendente directo se precorrigien para compensar los retardos de trayectos respectivos y los desplazamientos de fase entre la pluralidad de nodos de acceso y el relé de extremo a extremo.
- Grupo II: Reivindicaciones 219 a 281. Método y aparatos para proporcionar un servicio de comunicación a las terminales de usuario distribuidas sobre las múltiples áreas de cobertura de haz directo de usuario a través de un relé de extremo a extremo que comprende trayectos múltiples de señal de recepción/transmisión directa caracterizado porque transmiten al relé de extremo a extremo para retransmitir a las múltiples áreas de cobertura de haz directo de usuario por la pluralidad de nodos de acceso en los respectivos desplazamientos de dominio temporal basado al menos en parte en la información de sincronización directa.
- Grupo III: Reivindicaciones 282 a 352. Método y aparatos para proporcionar un servicio de comunicación a las terminales de usuario distribuidas sobre múltiples áreas de cobertura de haz de retorno de usuario a través de un relé de extremo a extremo que comprende trayectos múltiples de señal de recepción/transmisión de retorno caracterizado por determinar un vector de señales de haz de retorno para las múltiples áreas de cobertura de haz de retorno de usuario en base a un producto de matriz de la matriz de ponderación de haz de retorno y un vector de las respectivas señales de retorno compuestas
- Grupo IV: Reivindicaciones 353 a 433. Método y nodos de comunicación en un nodo de acceso de un sistema de comunicación que comprende una pluralidad de nodos de acceso en las ubicaciones geográficamente distribuidas que proporciona un servicio de comunicación a las terminales de usuario distribuidas sobre múltiples áreas de cobertura de haz directo de usuario a través de un relé de extremo a extremo comprende trayectos múltiples de señal de recepción/transmisión directa caracterizado porque la señal directa específica de nodo de acceso tiene la información de sincronización de transmisión de señal directa sincronizada a la información de sincronización de transmisión correspondiente en la señal de baliza de nodo de acceso.
- Grupo V: Reivindicaciones 434 a 484. Método y nodos de un sistema de comunicación que comprende una pluralidad de nodos de acceso en las ubicaciones geográficamente distribuidas que proporciona un servicio de comunicación a las terminales de usuario distribuidas sobre múltiples áreas de cobertura de haz de retorno de usuario a través de un relé de extremo a extremo que comprende trayectos

Página 5 de 61

**REPÚBLICA DE COLOMBIA  
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

múltiples de señal de recepción/transmisión de retorno caracterizados multiplexar la señal de retorno compuesta con la información de sincronización de recepción para obtener una señal de retorno compuesta multiplexada.

Se le sugiere al solicitante restringir la materia a patentar en un solo concepto común inventivo especificando el avance tecnológico sobre el estado de la técnica. Esto se logra entre otras formas definiendo las características esenciales de la invención y mostrando las otras características particulares como dependientes, pero sin perjuicio de la concisión de las nuevas reivindicaciones tanto independientes como dependientes.

El solicitante también puede realizar una o más de las divisionales de acuerdo a los grupos de conceptos técnicos inventivos presentados en esta solicitud, esto claro, sin ampliar el objeto inicial de la invención.

## **6. Determinación del Estado de la Técnica**

El estado de la técnica se determinó con base en la fecha de presentación de la solicitud de prioridad: 10 de abril de 2015 y se encontraron los siguientes documentos que anticipan el objeto de esta solicitud:

| Ítem | Documento     | Título                                                 | Fecha de Publicación |
|------|---------------|--------------------------------------------------------|----------------------|
| D1   | US20120218141 | "Method for iterative estimation of global parameters" | 30/agosto/2012       |
| D2   | US8923756     | "Calibration of amplitude and phase"                   | 30/diciembre/2014    |

El documento D1<sup>1</sup> divulga un método para la estimación iterativa de un conjunto de parámetros de canal desconocidos en una red conformadora de haces que incluye determinar una estimación de primer orden de los desplazamientos en los nodos de medición y una estimación de la confianza en la estimación inicial de los desplazamientos de los nodos de medición. Se obtiene precisión de estimación, determinando una estimación mejorada de un conjunto de parámetros y la confianza en las estimaciones, utilizando la estimación previa de los desplazamientos en los nodos de medición y determinando una estimación mejorada de los desplazamientos en los nodos de medición y los valores de confianza asociados usando la estimación previa del conjunto de parámetros y los valores de confianza correspondientes (Fl. 1, resumen).

---

1 <https://patentimages.storage.googleapis.com/b1/5e/b8/2ceaa270bca68c/US20120218141A1.pdf>

**REPÚBLICA DE COLOMBIA  
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

El documento D2<sup>2</sup> divulga que las mediciones de ganancia para uno o más elementos de satélite se pueden obtener a partir de una o más estaciones de calibración. Se puede generar una matriz, con cada celda proporcionando un almacenamiento para la estimación de ganancia relativa entre un par de elementos con un peso asociado que indica una confianza en la estimación. Se puede identificar un par de elementos correspondientes a una celda de matriz vacía y una estación de calibración con mediciones de ganancia distintas de cero para cada uno de los pares de elementos con pesos distintos de cero que indican confianzas en las mediciones de ganancia distintas de cero. Una estimación de ganancia relativa para el par de elementos se puede calcular utilizando las mediciones de ganancia distintas de cero para cada par de elementos.

**7. Examen de Patentabilidad (Art. 14 D486)**

**Nivel Inventivo (Art. 18 D486)**

La reivindicación 1 consiste en: *“Un método para proporcionar un servicio de comunicación a terminales de usuario (517) distribuidas sobre un área de cobertura de usuario (3460) a través de un relé de extremo a extremo (503, 1202, 1502, 3403) que comprende trayectos múltiples de señal de recepción/transmisión directos (2001), el método comprende...”* (Ver radicado No. NC2017/0010203 del 06 de octubre de 2017).

Tabla 1. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

| Características esenciales                                                                                                                                                                                                                                 | D1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | D2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Obtener múltiples señales de haz directas (511) que comprenden los flujos de datos de usuario directos (509) para la transmisión a una pluralidad de las terminales de usuario agrupadas por múltiples áreas de cobertura de haz directo de usuario (519). | La figura 1 representa una red ejemplar de formación de haz. Una red (101) de formación de haz puede proporcionar un rendimiento mejorado (una mayor ganancia de directividad y diversidad y una mayor relación de portadora a interferencia) para el flujo de tráfico de señal de usuario entre un terminal de usuario (102) y una estación transceptora de control / base de estación base (BSC / BTS) | La figura 1 ilustra un ejemplo de un sistema de comunicaciones por satélite GBBF (100) que permite la calibración de amplitud, la calibración de fase y/o la corrección de señalamiento de satélite. El sistema de comunicaciones por satélite (100) incluye un satélite (105) conectado a través de canales de satélite a una puerta de enlace (110) y a los CES (115a) y (115b). El satélite (105) transmite datos a y recibe datos de uno o más terminales de |

2 <https://patentimages.storage.googleapis.com/b7/46/2d/b2d4c83bf52abb/US8923756.pdf>

Página 7 de 61

**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>(103) a través de un enlace satelital (Pág. 2, Fl. 16, Párr. 0023).</p> <p>La figura 2 representa un mapa geográfico ejemplar de una cobertura de conjunto de antena de satélite geosincrónico. El conjunto (105) de elementos de antena satelital de un satélite geosincrónico puede diseñarse para cubrir una región grande, tal como los Estados Unidos continentales (CONUS). Sin embargo, cualquier elemento particular del conjunto (105) de elementos de antena satelital puede tener una huella (202) que, a lo sumo, abarca solo varios estados de los Estados Unidos. Pueden ser necesarios múltiples BTs (107) para medir los coeficientes de canal correspondientes a todo el conjunto de elementos de antena de satélite (105). Las mediciones de canal obtenidas usando los BTs (107) pueden alimentarse como la entrada al algoritmo de estimación de parámetros iterativos (Pág. 2, Fl. 16, Párr. 0024).</p> | <p>usuario (120a), (120b), (120c), (120d), (120e) y (120f). Los terminales de usuario (120a), (120b) y (120c) están dentro del área de cobertura de haz formado (130a) y los terminales de usuario (120d), (120e) y (120f) están dentro del área de cobertura de haz formado (130b). Es decir, los terminales de usuario (120a) – (120c) están situados dentro del alcance geográfico cubierto por el haz (130a), y los terminales de usuario (120d) – (120f) están situados dentro de la extensión geográfica cubierta por el haz (130b). La puerta de enlace está conectada a Internet (135) a través de un enlace de comunicaciones (140). Los CES (115a) y (115b) también están conectados a la puerta de enlace a través del enlace de comunicaciones (140) (Fl. 10, Col. 3, líneas 360 a 46).</p> |
| <p>Identificar una matriz de ponderación de haz directo (918) para la formación de haces de extremo a extremo de transmisiones desde una pluralidad de nodos de acceso (515) en ubicaciones geográficamente distribuidas a las múltiples áreas de cobertura de haz directo de usuario a través del relé de extremo a extremo.</p> | <p>Las mediciones del receptor de baliza pueden realizarse mediante el procesamiento (304) de señal. La matriz de conectividad <math>G_{L \times M}</math> (401) puede denotar una matriz rectangular de las intensidades de conexión entre los L MNs (201) y los nodos de parámetro M (108). La figura 9 representa un diagrama de conectividad dispersa a modo de ejemplo para una red de formación de haz. El diagrama de conectividad disperso puede representar las intensidades de</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>No menciona.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |



**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>conectividad entre los parámetros nodos (108) y MNs (201). Para las conexiones binarias, las entradas en la matriz <math>G_{L \times M}</math> pueden ser 1 (encendido) o 0 (apagado). Una matriz de conexión graduada, como se representa en la figura 9, puede ser una generalización de la matriz de conexión binaria siempre que las intensidades de conexión sean nominalmente conocidas (Pág. 4, Fl. 18, Párr. 0041).</p> <p>Las mediciones <math>R_{l,m}</math> hechas por los nodos de medición (201) también pueden formar una matriz rectangular <math>R_L \times M</math>, que puede representarse por <math>R_L \times M = K_L \times L \times G_L \times M \times C_M \times M + U_L \times M</math>, donde <math>U_L \times M</math> puede ser una matriz rectangular del ruido térmico aditivo y los efectos de interferencia cocanal. El valor colocado en la 1ª fila y la mª columna de la matriz <math>R_L \times M</math> puede ser la medición de los nodos (201) de la 1ª señal de transmisión BT (107) cuando la señal llega al m parámetro nodo (108), y puede tener la forma <math>R_{l,m} = g_{l,m} \times c_m \times k_l + u_{l,m}</math>, donde <math>g_{l,m}</math> es 1 o 0 para una matriz de conexión binaria (Pág. 4, Fl. 18, Párr. 0042).</p> |                     |
| <p>Generar señales directas específicas de nodo de acceso respectiva (516) para la transmisión por la pluralidad de nodos de acceso, cada una de las señales directas específicas de nodo de acceso respectivas comprende un compuesto de las respectivas señales de haz directas (511) ponderadas por ponderaciones de formación</p> | <p>Para realizar una estimación iterativa de parámetros, se pueden calibrar múltiples BTs (107), por ejemplo, estimando y eliminando la diferencia relativa entre las perturbaciones <math>k_l</math> para diferentes BT (107), usando un nodo (108) de parámetro común. Se puede obtener una estimación relativa de <math>k_l</math> a partir de cualquiera de las columnas M de la matriz <math>R_L \times M</math>, donde cada columna corresponde a</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>No menciona.</p> |

Página 9 de 61

**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| de haces directos respectivos de la matriz de ponderación de haz directo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | un nodo de parámetro único (108). Los diferentes elementos de una columna de $R_{L \times M}$ pueden tener un parámetro común $c_m$ , y solo puede diferir debido a los términos $k_l$ . Por ejemplo, en un sistema GBBF con $L > 4$ BTs, los BTs 1 a 4 pueden calibrarse utilizando mediciones en los nodos de medición (201) (Pág. 4, Fl. 18, Párr. 0045). |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Transmitir las respectivas señales de enlace ascendente directo (521) de la pluralidad de nodos de acceso en base a las respectivas señales directas específicas de nodo de acceso, en donde las respectivas señales de enlace ascendente directo se precorrigien para compensar los retardos de trayectos respectivos y los desplazamientos de fase entre la pluralidad de nodos de acceso y el relé de extremo a extremo. | No menciona.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Específicamente, el módulo de cálculo de calibración de matriz (225) puede usar un algoritmo basado en matriz en los datos de medición recibidos para realizar calibraciones de ganancia y enlace de enlace directo y de retorno para GBBF y, de ese modo, optimizar los haces formados correspondientes a las áreas de cobertura de haz formadas (135a) y (135b). El módulo de cálculo de calibración de matriz (225) puede usar pesos con el algoritmo para la ganancia y/o calibración de fase, donde un peso indica un cierto grado de confianza en los datos de medición obtenidos para un elemento dado (por ejemplo, elemento i) con respecto a un dado CES (por ejemplo, CES j). (Fl. 2, Col. 8, líneas 5 a 17). Los datos de medición de ganancia y/o fase pueden estar asociados con las palabras de código únicas usadas para la calibración de enlace directo y pueden retransmitir la ganancia y/o fase medidas para las señales de palabra de código correspondientes. (Fl. 11, Col. 6, línea 64 a Fl. 12, Col. 7, línea 5). El proceso (600) o el proceso (700) también pueden usarse para la corrección de calibración de |

Página 10 de 61

**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | retardo, si el sistema de comunicaciones por satélite (100) está equipado para detectar el retraso. Si la pasarela satélite (110) puede recoger mediciones de retardo de diversos componentes en el campo, por ejemplo, los CES (115a) y (115b), entonces las ecuaciones (29) a (39) pueden usarse para la calibración de retardo (Fl. 20, Col. 24, línea 42 a 53). |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

El documento D1 se considera el estado de la técnica cercano a la invención definida en la reivindicación 1 porque divulga un método para la estimación iterativa de un conjunto de parámetros de canal desconocidos en una red conformadora de haces que incluye determinar una estimación de primer orden de los desplazamientos en los nodos de medición y una estimación de la confianza en la estimación inicial de los desplazamientos de los nodos de medición. se obtiene precisión de estimación, determinando una estimación mejorada de un conjunto de parámetros y la confianza en las estimaciones, utilizando la estimación previa de los desplazamientos en los nodos de medición y determinando una estimación mejorada de los desplazamientos en los nodos de medición y los valores de confianza asociados usando la estimación previa del conjunto de parámetros y los valores de confianza correspondientes (Fl. 1, resumen).

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 1 y método divulgado en D1 consiste en que no menciona transmitir las respectivas señales de enlace ascendente directo (521) de la pluralidad de nodos de acceso en base a las respectivas señales directas específicas de nodo de acceso, en donde las respectivas señales de enlace ascendente directo se precorrigien para compensar los retardos de trayectos respectivos y los desplazamientos de fase entre la pluralidad de nodos de acceso y el relé de extremo a extremo.

El efecto que se logra por el hecho de transmitir las respectivas señales de enlace ascendente directo (521) de la pluralidad de nodos de acceso en base a las respectivas señales directas específicas de nodo de acceso, en donde las respectivas señales de enlace ascendente directo se precorrigien para compensar los retardos de trayectos respectivos y los desplazamientos de fase entre la pluralidad de nodos de acceso y el relé de extremo a extremo, es que permite realizar una compensación de retardo y fase entre la pluralidad de nodos y el relé de extremo con el fin de realizar una correcta comunicación del has de datos de comunicación.

Página 11 de 61

**REPÚBLICA DE COLOMBIA  
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: “¿cómo modificar el método conocido en D1 para realizar una compensación de retardo y fase entre la pluralidad de nodos y el relé de extremo con el fin de realizar una correcta comunicación del haz de datos de comunicación?”.

Sin embargo, la corrección del haz de la señal de datos para para realizar una compensación de retardo y fase entre la pluralidad de nodos y el relé de extremo con el fin de realizar una correcta comunicación del haz de datos de comunicación, ya está divulgada en el documento D2 que se refiere a que mediante el cálculo de la matriz de calibración (225) se puede establecer calibraciones de ganancia, fase y retardo para un enlace directo para un sistema de formación de haz directo, con el fin de optimizar el área de cobertura de la red (Fl. 2, Col. 8, líneas 5 a 17), (Fl. 11, Col. 6, línea 64 a Fl. 12, Col. 7, línea 5).

En consecuencia, la persona del oficio normalmente versada en la materia incluiría la matriz de calibración del documento D2 en el procedimiento divulgado en el documento D1 para llegar así al objeto de la reivindicación 1 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia.

Asimismo, el documento D1 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicación 2: Esta calibración puede lograrse transmitiendo una baliza piloto (106) de sondeo de canal en cada camino desde el conjunto (105) de elementos de antena de satélite a la red (101) de formación de haz basada en tierra. La baliza (106) de piloto de sondeo de canal puede transmitirse desde múltiples transmisores de baliza (BT) (107) que pueden estar geográficamente distribuido. Los BTs (107) pueden tener que estar distribuidos geográficamente para cubrir la huella de todo el conjunto de elementos de antena satelital (105), ya que solo puede haber visibilidad parcial del conjunto completo de elementos de matriz (y las balizas piloto (106) de sondeo de canal que llevan) en cualquier momento dado localización geográfica. Las balizas piloto (106) de sondeo de canal pueden medir un subconjunto local de un conjunto de parámetros de calibración de valor complejo desconocido {c} (108). La medición también puede verse afectada por incógnitas de BT locales no deseadas {k} (109) (Pág. 2, Fl. 16, Párr. 0025).

La figura 4 representa un diagrama de conectividad ejemplar que muestra la escasa conectividad entre los nodos de parámetros de canal de interés y los BT usados para la medición de canal. Los parámetros M a estimar {c} se pueden medir utilizando el conjunto de L BTs (107). Cada BT (107) puede

Página 12 de 61

**REPÚBLICA DE COLOMBIA  
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

transmitir una baliza piloto de sondeo de canal (106)  $w_l(t)$ . El conjunto de balizas piloto de sondeo de canal (106)  $\{w_l(t)\}$  para los diferentes BTs (107) puede ser casi ortogonal. La baliza piloto de sondeo del canal (106)  $w_l(t)$  puede experimentar la perturbación BT (107) local  $k_l$  (109) en el  $i$ ésimo BT (107). La baliza puede viajar en un camino desde el BT (107)<sup>l</sup> al nodo de parámetro (108)<sup>m</sup> y experimentar el parámetro  $c_m$  (108) en el  $m$ ésimo parámetro nodo (108). Un conjunto de los nodos de medición (201) puede medir la amplitud, y la fase, si los parámetros son de valor complejo, de todas las balizas recibidas. La medición de la señal de baliza desde el BT (107) al  $m$ ésimo parámetro nodo (108) puede ser una función binaria, posiblemente no lineal, del compensador de hardware BT (107)  $k_2$  (109) y el parámetro de interés  $c_m$  (108) (Pág. 2, Fl. 16, Párr. 0029).

- Reivindicaciones 15, 16, 19, 20, 34: El enfoque para la estimación de los parámetros de canal  $c_m$  (108) puede ser aplicable tanto para los enlaces de ida como de retorno. Se pueden usar dos instancias diferentes del algoritmo de estimación, una para la estimación del parámetro de formación del haz del enlace directo, y la segunda para la estimación del parámetro del conformado del haz del enlace de retorno. Estas dos instancias pueden ejecutarse en paralelo y sin ninguna dependencia entre ellas. Sin embargo, la instanciación del algoritmo de enlace directo puede requerir una función de procesamiento de señal adicional para tener en cuenta la presencia de la Matriz Híbrida (501) en el satélite en el enlace directo, a diferencia del enlace de retorno. Además, la instanciación del algoritmo de enlace directo, a diferencia de la del enlace de retorno, puede requerir la arquitectura de transferencia de medición sobre las conexiones (502) de fibra de la red de área extensa (WAN) (Pág. 3, Fl. 17, Párr. 0032).

Las mediciones del receptor de baliza pueden realizarse mediante el procesamiento (304) de señal. La matriz de conectividad  $GL \times M$  (401) puede denotar una matriz rectangular de las intensidades de conexión entre los  $L$  MNs (201) y los nodos de parámetro  $M$  (108). La figura 9 representa un diagrama de conectividad dispersa a modo de ejemplo para una red de formación de haz. El diagrama de conectividad disperso puede representar las intensidades de conectividad entre los parámetros nodos (108) y MNs (201). Para las conexiones binarias, las entradas en la matriz  $GL \times M$  pueden ser 1 (encendido) o 0 (apagado). Una matriz de conexión graduada, como se representa en la figura 9, puede ser una generalización de la matriz de conexión binaria siempre que las intensidades de conexión sean nominalmente conocidas (Pág. 4, Fl. 18, Párr. 0041).

Las mediciones  $RI, m$  hechas por los nodos de medición (201) también pueden formar una matriz rectangular  $RL \times M$ , que puede representarse por  $RL \times M =$

Página 13 de 61

**REPÚBLICA DE COLOMBIA  
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

$KL \times L \times GL \times M \times CM \times M + uL \times M$ , donde  $uL \times M$  puede ser una matriz rectangular del ruido térmico aditivo y los efectos de interferencia cocanal. El valor colocado en la 1ª fila y la mª columna de la matriz  $RL \times M$  puede ser la medición de los nodos (201) de la 1ª señal de transmisión BT (107) cuando la señal llega al m parámetro nodo (108), y puede tener la forma  $RI, m = gl, m \times cm \times kl + ul, m$ , donde  $gl, m$  es 1 o 0 para una matriz de conexión binaria (Pág. 4, Fl. 18, Párr. 0042).

Para realizar una estimación iterativa de parámetros, se pueden calibrar múltiples BTs (107), por ejemplo, estimando y eliminando la diferencia relativa entre las perturbaciones  $kl$  para diferentes BT (107), usando un nodo (108) de parámetro común. Se puede obtener una estimación relativa de  $kl$  a partir de cualquiera de las columnas  $M$  de la matriz  $R L \times M$ , donde cada columna corresponde a un nodo de parámetro único (108). Los diferentes elementos de una columna de  $R L \times M$  pueden tener un parámetro común  $cm$ , y solo puede diferir debido a los términos  $kl$ . Por ejemplo, en un sistema GBBF con  $L > 4$  BTs, los BTs 1 a 4 pueden calibrarse utilizando mediciones en los nodos de medición (201) (Pág. 4, Fl. 18, Párr. 0045).

- Reivindicaciones 21 a 24, 32: La figura 2 representa un mapa geográfico ejemplar de una cobertura de conjunto de antena de satélite geosincrónico. El conjunto (105) de elementos de antena satelital de un satélite geosincrónico puede diseñarse para cubrir una región grande, tal como los Estados Unidos continentales (CONUS). Sin embargo, cualquier elemento particular del conjunto (105) de elementos de antena satelital puede tener una huella (202) que, a lo sumo, abarca solo varios estados de los Estados Unidos. Pueden ser necesarios múltiples BTs (107) para medir los coeficientes de canal correspondientes a todo el conjunto de elementos de antena de satélite (105). Las mediciones de canal obtenidas usando los BTs (107) pueden alimentarse como la entrada al algoritmo de estimación de parámetros iterativos (Pág. 2, Fl. 16, Párr. 0024).
- Reivindicación 28: La figura 1 representa una red ejemplar de formación de haz. Una red (101) de formación de haz puede proporcionar un rendimiento mejorado (una mayor ganancia de directividad y diversidad y una mayor relación de portadora a interferencia) para el flujo de tráfico de señal de usuario entre un terminal de usuario (102) y una estación transceptora de control / base de estación base (BSC / BTS) (103) a través de un enlace satelital (Pág. 2, Fl. 16, Párr. 0023).

De la misma forma, el documento D2 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicaciones 3, 17, 18: El módulo de conectividad por satélite (205)

Página 14 de 61

**REPÚBLICA DE COLOMBIA  
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

transmite señales y recibe señales de un satélite, por ejemplo, el satélite (105). El módulo de conectividad por satélite (205) puede incluir componentes físicos de hardware tales como amplificadores de señal, moduladores, demoduladores, LNB (bloqueador de bajo nivel de ruido) y antenas, además de otros componentes. El módulo de conectividad por satélite (205) utiliza los diversos componentes para comunicarse con el satélite (105) a través de un enlace de conexión, que puede ser, por ejemplo, el enlace de conexión (145) (Pág. 5, Fl. 11, líneas 35 a 43).

- Reivindicaciones 7, 8, 13, 36: Específicamente, el módulo de cálculo de calibración de matriz (225) puede usar un algoritmo basado en matriz en los datos de medición recibidos para realizar calibraciones de ganancia y enlace de enlace directo y de retorno para GBBF y, de ese modo, optimizar los haces formados correspondientes a las áreas de cobertura de haz formadas (135a) y (135b). El módulo de cálculo de calibración de matriz (225) puede usar pesos con el algoritmo para la ganancia y/o calibración de fase, donde un peso indica un cierto grado de confianza en los datos de medición obtenidos para un elemento dado (por ejemplo, elemento i) con respecto a un dado CES (por ejemplo, CES j). En una implementación alternativa, el módulo de cálculo de calibración de matriz (225) puede usar el algoritmo sin ningún peso de confianza (Fl. 2, Col. 8, líneas 5 a 17).

Los datos de medición de ganancia y/o fase pueden estar asociados con las palabras de código únicas usadas para la calibración de enlace directo y pueden retransmitir la ganancia y/o fase medidas para las señales de palabra de código correspondientes. Por ejemplo, los datos de medición recibidos pueden ser los datos de medición para las señales de palabra de código únicas que fueron transmitidas originalmente por el módulo de conectividad de satélite (205) en la pasarela (110) a los CES (115a) y (115b) a través del satélite (105) sobre el enlace de conexión (145a) (Fl. 11, Col. 6, línea 64 a Fl. 12, Col. 7, línea 5).

El proceso (600) o el proceso (700) también pueden usarse para la corrección de calibración de retardo, si el sistema de comunicaciones por satélite (100) está equipado para detectar el retraso. Si la pasarela satélite (110) puede recoger mediciones de retardo de diversos componentes en el campo, por ejemplo, los CES (115a) y (115b), entonces las ecuaciones (29) a (39) pueden usarse para la calibración de retardo. En este contexto, el retraso relativo puede ser, por ejemplo, un valor que indica una diferencia en el tiempo desde un tiempo de referencia conocido, o alternativamente, el retraso relativo puede ser una diferencia de tiempo entre, por ejemplo, los tiempos de recepción de la señal desde dos CES o los tiempos de recepción de dos señales distintas de un CES (Fl. 20, Col. 24, línea 42 a 53).

Página 15 de 61

**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

- Reivindicación 35: El proceso (600) puede implementarse como una alternativa a los procesos (300) o (400), por ejemplo, en el caso de sistemas de comunicaciones por satélite en los que las mediciones de ganancia para todos los elementos no están fácilmente disponibles a partir de los datos CES recopilados. El proceso (600) implementa un algoritmo de calibración de matriz que resuelve la ganancia compleja global de cada elemento de satélite en relación con un elemento de referencia. El algoritmo de calibración matricial realiza esta tarea recopilando mediciones de ganancia de los patrones de radiación de los elementos correspondientes a los CES y construyendo cadenas de ganancias relativas que pasan a través de elementos múltiples y CES, y almacenando un promedio ponderado de todas las cadenas disponibles. Lo siguiente describe el proceso (600) como realizado por componentes del sistema de comunicaciones por satélite (100) que se describe con referencia a la figura 1. Sin embargo, el proceso (600) puede ser realizado por otros sistemas de comunicaciones o configuraciones de sistema (Fl. 17, Col. 17, líneas 48 a 67).

Las reivindicaciones dependientes 2, 3, 7, 8, 15 a 24, 32 y 34 a 36 no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo al proceso de la reivindicación 1, por lo cual se considera que no tienen nivel inventivo.

La reivindicación 39 consiste en: *“Una red terrestre para proporcionar un servicio de comunicación a las terminales de usuario (517) distribuidas sobre un área de cobertura de usuario (3460) a través de un relé de extremo a extremo (503, 1202, 1502, 3403) que comprende trayectos múltiples de señal de recepción/transmisión directa (2001), que comprende...”* (Ver radicado No. NC2017/0010203 del 06 de octubre de 2017).

Tabla 2. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

| Características esenciales                                                                                                                                                                                                                                                     | D1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | D2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Una interfaz de señal de haz (524) que obtiene múltiples señales de haz directas (511) que comprende los flujos de datos de usuario directos (509) para la transmisión a las terminales de usuario agrupadas por múltiples áreas de cobertura de haz directo de usuario (519). | La figura 1 representa una red ejemplar de formación de haz. Una red (101) de formación de haz puede proporcionar un rendimiento mejorado (una mayor ganancia de directividad y diversidad y una mayor relación de portadora a interferencia) para el flujo de tráfico de señal de usuario entre un terminal de usuario | El satélite (105) transmite datos a y recibe datos de uno o más terminales de usuario (120a), (120b), (120c), (120d), (120e) y (120f). Los terminales de usuario (120a), (120b) y (120c) están dentro del área de cobertura de haz formado (130a) y los terminales de usuario (120d), (120e) y (120f) están dentro del área de cobertura de haz formado |



**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>(102) y una estación transceptora de control / base de estación base (BSC / BTS) (103) a través de un enlace satelital (Pág. 2, Fl. 16, Párr. 0023).</p> <p>La figura 2 representa un mapa geográfico ejemplar de una cobertura de conjunto de antena de satélite geosincrónico. El conjunto (105) de elementos de antena satelital de un satélite geosincrónico puede diseñarse para cubrir una región grande, tal como los Estados Unidos continentales (CONUS) (Pág. 2, Fl. 16, Párr. 0024).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>(130b). Es decir, los terminales de usuario (120a) – (120c) están situados dentro del alcance geográfico cubierto por el haz (130a), y los terminales de usuario (120d) – (120f) están situados dentro de la extensión geográfica cubierta por el haz (130b). La puerta de enlace está conectada a Internet (135) a través de un enlace de comunicaciones (140). Los CES (115a) y (115b) también están conectados a la puerta de enlace a través del enlace de comunicaciones (140) (Fl. 10, Col. 3, líneas 360 a 46).</p> |
| <p>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 de transmisiones desde las múltiples ubicaciones geográficamente distribuidas a las múltiples áreas de cobertura de haz directo de usuario a través del relé de extremo a extremo.</p> | <p>Las mediciones del receptor de baliza pueden realizarse mediante el procesamiento (304) de señal. La matriz de conectividad <math>G_{L \times M}</math> (401) puede denotar una matriz rectangular de las intensidades de conexión entre los L MNs (201) y los nodos de parámetro M (108). La figura 9 representa un diagrama de conectividad dispersa a modo de ejemplo para una red de formación de haz. El diagrama de conectividad disperso puede representar las intensidades de conectividad entre los parámetros nodos (108) y MNs (201). Para las conexiones binarias, las entradas en la matriz <math>G_{L \times M}</math> pueden ser 1 (encendido) o 0 (apagado). Una matriz de conexión graduada, como se representa en la figura 9, puede ser una generalización de la matriz de conexión binaria siempre que las intensidades de conexión sean nominalmente conocidas (Pág. 4, Fl. 18, Párr. 0041).</p> | <p>No menciona</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

Página 17 de 61

**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Las mediciones $R_{l,m}$ hechas por los nodos de medición (201) también pueden formar una matriz rectangular $R_L \times M$ , que puede representarse por $R_L \times M = K_L \times L \times G_L \times M \times C_M \times M + U_L \times M$ , donde $U_L \times M$ puede ser una matriz rectangular del ruido térmico aditivo y los efectos de interferencia cocanal. El valor colocado en la 1ª fila y la mª columna de la matriz $R_L \times M$ puede ser la medición de los nodos (201) de la 1ª señal de transmisión BT (107) cuando la señal llega al m parámetro nodo (108), y puede tener la forma $R_{l,m} = g_{l,m} \times c_m \times k_l + U_{l,m}$ , donde $g_{l,m}$ es 1 o 0 para una matriz de conexión binaria (Pág. 4, Fl. 18, Párr. 0042).                   |              |
| Un formador de haz directo (529) acoplado con la interfaz de señal de haz y el generador de ponderación de haz, el formador de haz directo comprende un multiplicador de matriz que obtiene una pluralidad de señales directas específicas de nodo de acceso (516) en base a un producto de matriz de la matriz de ponderación de haz directo y un vector de las señales de haz directas. | Para realizar una estimación iterativa de parámetros, se pueden calibrar múltiples BTs (107), por ejemplo, estimando y eliminando la diferencia relativa entre las perturbaciones $k_l$ para diferentes BT (107), usando un nodo (108) de parámetro común. Se puede obtener una estimación relativa de $k_l$ a partir de cualquiera de las columnas M de la matriz $R_L \times M$ , donde cada columna corresponde a un nodo de parámetro único (108). Los diferentes elementos de una columna de $R_L \times M$ pueden tener un parámetro común $c_m$ , y solo puede diferir debido a los términos $k_l$ . Por ejemplo, en un sistema GBBF con $L > 4$ BTs, los BTs 1 a 4 pueden calibrarse utilizando mediciones en los nodos de medición (201) (Pág. 4, Fl. 18, Párr. 0045). | No menciona. |
| Una red de distribución (518) que distribuye las respectivas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | En un sistema D-MIMO terrestre, los parámetros {c}                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | No menciona. |

Página 18 de 61

**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| señales directas específicas de nodo de acceso.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | pueden representar los símbolos de valores complejos transmitidos por varias antenas distribuidas a un terminal de usuario. El conjunto de variables $\{k\}$ puede representar los efectos de perturbación introducidos por el dispositivo de procesamiento de señal de los Nodos de Acceso (AN) para la estimación de la información de estado del canal (CSI) entre las antenas distribuidas y el terminal de usuario (Pág. 2, Fl. 16, Párr. 0027).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                |
| Una pluralidad de nodos de acceso (515) en las ubicaciones geográficamente distribuidas, caracterizada porque la pluralidad de nodos de acceso obtiene las señales directas específicas de nodo de acceso respectivas de la red de distribución y comprende los transmisores (4012) que transmiten las respectivas señales de enlace ascendente directo (521) al relé de extremo a extremo a través de antenas basadas en las respectivas señales directas específicas de nodo de acceso. | La figura 7 representa una red D-MIMO ejemplar con un diagrama de arquitectura de sistema conceptualmente equivalente al de una red de formación de haz. Las arquitecturas D-MIMO se pueden planificar como un componente de las redes terrestres 4G. La macrodiversidad en la red terrestre D-MIMO puede lograrse mediante Nodos de Acceso (AN) (701) geográficamente separados. La macrodiversidad puede proporcionar una ganancia de diversidad mejorada en comparación con un sistema de microdiversidad en el que los elementos de antena están ubicados, para ejemplo, en una torre de transmisión individual, o en una ubicación de terminal dada, con separación del orden de una longitud de onda, ya que las múltiples trayectorias de diversidad pueden experimentar desvanecimiento no correlacionado (Pág. 3, Fl. 17, Párr. 0035). | No menciona.                                                   |
| En donde las respectivas señales de enlace                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | No menciona.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Específicamente, el módulo de cálculo de calibración de matriz |

Página 19 de 61

**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

|                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ascendente directo se precorrigien para compensar los retardos de trayectos respectivos y los desplazamientos de fase introducidos entre la pluralidad de nodos de acceso y el relé de extremo a extremo.</p> |  | <p>(225) puede usar un algoritmo basado en matriz en los datos de medición recibidos para realizar calibraciones de ganancia y enlace de enlace directo y de retorno para GBBF y, de ese modo, optimizar los haces formados correspondientes a las áreas de cobertura de haz formadas (135a) y (135b). El módulo de cálculo de calibración de matriz (225) puede usar pesos con el algoritmo para la ganancia y/o calibración de fase, donde un peso indica un cierto grado de confianza en los datos de medición obtenidos para un elemento dado (por ejemplo, elemento i) con respecto a un dado CES (por ejemplo, CES j). (Fl. 2, Col. 8, líneas 5 a 17).<br/>Los datos de medición de ganancia y/o fase pueden estar asociados con las palabras de código únicas usadas para la calibración de enlace directo y pueden retransmitir la ganancia y/o fase medidas para las señales de palabra de código correspondientes. (Fl. 11, Col. 6, línea 64 a Fl. 12, Col. 7, línea 5).<br/>El proceso (600) o el proceso (700) también pueden usarse para la corrección de calibración de retardo, si el sistema de comunicaciones por satélite (100) está equipado para detectar el retraso. Si la pasarela satélite (110) puede recoger mediciones de retardo de diversos componentes en el campo, por ejemplo, los CES (115a) y (115b), entonces las ecuaciones (29) a (39) pueden usarse para la calibración de retardo (Fl. 20, Col. 24, línea 42 a 53).</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**REPÚBLICA DE COLOMBIA  
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

El documento D1 se considera el estado de la técnica cercano a la invención definida en la reivindicación 39 porque divulga una red para la estimación iterativa de un conjunto de parámetros de canal desconocidos en una red conformadora de haces que incluye determinar una estimación de primer orden de los desplazamientos en los nodos de medición y una estimación de la confianza en la estimación inicial de los desplazamientos de los nodos de medición. Se obtiene precisión de estimación, determinando una estimación mejorada de un conjunto de parámetros y la confianza en las estimaciones, utilizando la estimación previa de los desplazamientos en los nodos de medición y determinando una estimación mejorada de los desplazamientos en los nodos de medición y los valores de confianza asociados usando la estimación previa del conjunto de parámetros y los valores de confianza correspondientes (Fl. 1, resumen).

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 39 y la red divulgada en D1 consiste en que no menciona que las respectivas señales de enlace ascendente directo se precorrigan para compensar los retardos de trayectos respectivos y los desplazamientos de fase introducidos entre la pluralidad de nodos de acceso y el relé de extremo a extremo.

El efecto que se logra por el hecho de que las respectivas señales de enlace ascendente directo se precorrigan para compensar los retardos de trayectos respectivos y los desplazamientos de fase introducidos entre la pluralidad de nodos de acceso y el relé de extremo a extremo, es que permite realizar una compensación de retardo y fase entre la pluralidad de nodos y el relé de extremo con el fin de realizar una correcta comunicación del haz de datos de comunicación.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: “¿cómo modificar la red conocida en D1 para realizar una compensación de retardo y fase entre la pluralidad de nodos y el relé de extremo con el fin de realizar una correcta comunicación del haz de datos de comunicación?”.

Sin embargo, la corrección del haz de la señal de datos para para realizar una compensación de retardo y fase entre la pluralidad de nodos y el relé de extremo con el fin de realizar una correcta comunicación del haz de datos de comunicación, ya está divulgada en el documento D2 que se refiere a que mediante el cálculo de la matriz de calibración (225) se puede establecer calibraciones de ganancia, fase y retardo para un enlace directo para un sistema de formación de haz directo, con el fin de optimizar el área de cobertura de la red (Fl. 2, Col. 8, líneas 5 a 17), (Fl. 11, Col. 6, línea 64 a Fl. 12, Col. 7, línea 5).

**REPÚBLICA DE COLOMBIA  
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

En consecuencia, la persona del oficio normalmente versada en la materia incluiría la matriz de calibración del documento D2 en la red divulgada en el documento D1 para llegar así al objeto de la reivindicación 39 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia.

Asimismo, el documento D1 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicaciones 58, 62 a 67, 77: La figura 1 representa una red ejemplar de formación de haz. Una red (101) de formación de haz puede proporcionar un rendimiento mejorado (una mayor ganancia de directividad y diversidad y una mayor relación de portadora a interferencia) para el flujo de tráfico de señal de usuario entre un terminal de usuario (102) y una estación transceptora de control / base de estación base (BSC / BTS) (103) a través de un enlace satelital (Pág. 2, Fl. 16, Párr. 0023).

La figura 2 representa un mapa geográfico ejemplar de una cobertura de conjunto de antena de satélite geosincrónico. El conjunto (105) de elementos de antena satelital de un satélite geosincrónico puede diseñarse para cubrir una región grande, tal como los Estados Unidos continentales (CONUS). Sin embargo, cualquier elemento particular del conjunto (105) de elementos de antena satelital puede tener una huella (202) que, a lo sumo, abarca solo varios estados de los Estados Unidos. Pueden ser necesarios múltiples BTs (107) para medir los coeficientes de canal correspondientes a todo el conjunto de elementos de antena de satélite (105). Las mediciones de canal obtenidas usando los BTs (107) pueden alimentarse como la entrada al algoritmo de estimación de parámetros iterativos (Pág. 2, Fl. 16, Párr. 0024).

Las mediciones del receptor de baliza pueden realizarse mediante el procesamiento (304) de señal. La matriz de conectividad  $GL \times M$  (401) puede denotar una matriz rectangular de las intensidades de conexión entre los L MNs (201) y los nodos de parámetro M (108). La figura 9 representa un diagrama de conectividad dispersa a modo de ejemplo para una red de formación de haz. El diagrama de conectividad disperso puede representar las intensidades de conectividad entre los parámetros nodos (108) y MNs (201). Para las conexiones binarias, las entradas en la matriz  $GL \times M$  pueden ser 1 (encendido) o 0 (apagado). Una matriz de conexión graduada, como se representa en la figura 9, puede ser una generalización de la matriz de conexión binaria siempre que las intensidades de conexión sean nominalmente conocidas (Pág. 4, Fl. 18, Párr. 0041).

Las mediciones  $RI_m$  hechas por los nodos de medición (201) también pueden formar una matriz rectangular  $RL \times M$ , que puede representarse por  $RL \times M = KL \times L \times GL \times M \times CM \times M + uL \times M$ , donde  $uL \times M$  puede ser una matriz rectangular del ruido térmico aditivo y los efectos de interferencia cocanal. El

Página 22 de 61

**REPÚBLICA DE COLOMBIA  
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

valor colocado en la 1ª fila y la mª columna de la matriz  $RL \times M$  puede ser la medición de los nodos (201) de la 1ª señal de transmisión BT (107) cuando la señal llega al m parámetro nodo (108), y puede tener la forma  $RI, m = gl, m \times cm \times kl + ul, m$ , donde  $gl, m$  es 1 o 0 para una matriz de conexión binaria (Pág. 4, Fl. 18, Párr. 0042).

Para realizar una estimación iterativa de parámetros, se pueden calibrar múltiples BTs (107), por ejemplo, estimando y eliminando la diferencia relativa entre las perturbaciones  $kl$  para diferentes BT (107), usando un nodo (108) de parámetro común. Se puede obtener una estimación relativa de  $kl$  a partir de cualquiera de las columnas  $M$  de la matriz  $R L \times M$ , donde cada columna corresponde a un nodo de parámetro único (108). Los diferentes elementos de una columna de  $R L \times M$  pueden tener un parámetro común  $cm$ , y solo puede diferir debido a los términos  $kl$ . Por ejemplo, en un sistema GBBF con  $L > 4$  BTs, los BTs 1 a 4 pueden calibrarse utilizando mediciones en los nodos de medición (201) (Pág. 4, Fl. 18, Párr. 0045).

- Reivindicación 71: La figura 1 representa una red ejemplar de formación de haz. Una red (101) de formación de haz puede proporcionar un rendimiento mejorado (una mayor ganancia de directividad y diversidad y una mayor relación de portadora a interferencia) para el flujo de tráfico de señal de usuario entre un terminal de usuario (102) y una estación transceptora de control / base de estación base (BSC / BTS) (103) a través de un enlace satelital (Pág. 2, Fl. 16, Párr. 0023).

De la misma forma, el documento D2 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicaciones 42, 43, 52, 53, 59, 60: El módulo de conectividad por satélite (205) transmite señales y recibe señales de un satélite, por ejemplo, el satélite (105). El módulo de conectividad por satélite (205) puede incluir componentes físicos de hardware tales como amplificadores de señal, moduladores, demoduladores, LNB (bloqueador de bajo nivel de ruido) y antenas, además de otros componentes. El módulo de conectividad por satélite (205) utiliza los diversos componentes para comunicarse con el satélite (105) a través de un enlace de conexión, que puede ser, por ejemplo, el enlace de conexión (145) (Pág. 5, Fl. 11, líneas 35 a 43).
- Reivindicaciones 46, 47, 79: Específicamente, el módulo de cálculo de calibración de matriz (225) puede usar un algoritmo basado en matriz en los datos de medición recibidos para realizar calibraciones de ganancia y enlace de enlace directo y de retorno para GBBF y, de ese modo, optimizar los haces formados correspondientes a las áreas de cobertura de haz formadas (135a) y (135b). El módulo de cálculo de calibración de matriz (225) puede usar pesos

Página 23 de 61

**REPÚBLICA DE COLOMBIA  
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

con el algoritmo para la ganancia y/o calibración de fase, donde un peso indica un cierto grado de confianza en los datos de medición obtenidos para un elemento dado (por ejemplo, elemento i) con respecto a un dado CES (por ejemplo, CES j). En una implementación alternativa, el módulo de cálculo de calibración de matriz (225) puede usar el algoritmo sin ningún peso de confianza (Fl. 2, Col. 8, líneas 5 a 17).

Los datos de medición de ganancia y/o fase pueden estar asociados con las palabras de código únicas usadas para la calibración de enlace directo y pueden retransmitir la ganancia y/o fase medidas para las señales de palabra de código correspondientes. Por ejemplo, los datos de medición recibidos pueden ser los datos de medición para las señales de palabra de código únicas que fueron transmitidas originalmente por el módulo de conectividad de satélite (205) en la pasarela (110) a los CES (115a) y (115b) a través del satélite (105) sobre el enlace de conexión (145a) (Fl. 11, Col. 6, línea 64 a Fl. 12, Col. 7, línea 5).

El proceso (600) o el proceso (700) también pueden usarse para la corrección de calibración de retardo, si el sistema de comunicaciones por satélite (100) está equipado para detectar el retraso. Si la pasarela satélite (110) puede recoger mediciones de retardo de diversos componentes en el campo, por ejemplo, los CES (115a) y (115b), entonces las ecuaciones (29) a (39) pueden usarse para la calibración de retardo. En este contexto, el retraso relativo puede ser, por ejemplo, un valor que indica una diferencia en el tiempo desde un tiempo de referencia conocido, o alternatively, el retraso relativo puede ser una diferencia de tiempo entre, por ejemplo, los tiempos de recepción de la señal desde dos CES o los tiempos de recepción de dos señales distintas de un CES (Fl. 20, Col. 24, línea 42 a 53).

- Reivindicación 78: El proceso (600) puede implementarse como una alternativa a los procesos (300) o (400), por ejemplo, en el caso de sistemas de comunicaciones por satélite en los que las mediciones de ganancia para todos los elementos no están fácilmente disponibles a partir de los datos CES recopilados. El proceso (600) implementa un algoritmo de calibración de matriz que resuelve la ganancia compleja global de cada elemento de satélite en relación con un elemento de referencia. El algoritmo de calibración matricial realiza esta tarea recopilando mediciones de ganancia de los patrones de radiación de los elementos correspondientes a los CES y construyendo cadenas de ganancias relativas que pasan a través de elementos múltiples y CES, y almacenando un promedio ponderado de todas las cadenas disponibles. Lo siguiente describe el proceso (600) como realizado por componentes del sistema de comunicaciones por satélite (100) que se describe con referencia a la figura 1. Sin embargo, el proceso (600) puede ser realizado

Página 24 de 61

**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

por otros sistemas de comunicaciones o configuraciones de sistema (Fl. 17, Col. 17, líneas 48 a 67).

Las reivindicaciones dependientes 42, 43, 46, 47, 52, 53, 58 a 60, 62 a 67, 77 a 79 no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo a la red terrestre de la reivindicación 39, por lo cual se considera que no tienen nivel inventivo.

La reivindicación 82 consiste en: *“Una red terrestre para proporcionar un servicio de comunicación a las terminales de usuario (517) distribuidas sobre un área de cobertura de usuario (3460) a través de un relé de extremo a extremo (503, 1202, 1502, 3403) que comprende trayectos múltiples de señal de recepción/transmisión directa (2001), que comprende...”* (Ver radicado No. NC2017/0010203 del 06 de octubre de 2017).

Tabla 3. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

| Características esenciales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | D1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | D2           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Medios para generar (529), en base a múltiples señales de haz directas (511) que comprenden los flujos de datos de usuario directos (509) para la transmisión a una pluralidad de las terminales de usuario agrupadas por múltiples áreas de cobertura de haz directo de usuario (519), las señales directas específicas de nodo de acceso respectivas (516) para la transmisión desde múltiples ubicaciones geográficamente distribuidas a las terminales de usuario a través del relé de extremo a extremo, cada una de las señales directas específicas de nodo de acceso respectivas comprende un compuesto de las respectivas señales de haz directas ponderadas por ponderaciones de formación de haces directos respectivos de una matriz de ponderación | La figura 1 representa una red ejemplar de formación de haz. Una red (101) de formación de haz puede proporcionar un rendimiento mejorado (una mayor ganancia de directividad y diversidad y una mayor relación de portadora a interferencia) para el flujo de tráfico de señal de usuario entre un terminal de usuario (102) y una estación transceptora de control / base de estación base (BSC / BTS) (103) a través de un enlace satelital (Pág. 2, Fl. 16, Párr. 0023).<br>La figura 2 representa un mapa geográfico ejemplar de una cobertura de conjunto de antena de satélite geosincrónico. El conjunto (105) de elementos de antena satelital de un satélite geosincrónico puede diseñarse para cubrir una región grande, tal como los Estados Unidos continentales (CONUS). Sin | No menciona. |

Página 25 de 61

**REPÚBLICA DE COLOMBIA  
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

de haz directo (918) para la formación de haces de extremo a extremo de transmisiones desde las múltiples ubicaciones geográficamente distribuidas a las múltiples áreas de cobertura de haz directo de usuario a través del relé de extremo a extremo.

embargo, cualquier elemento particular del conjunto (105) de elementos de antena satelital puede tener una huella (202) que, a lo sumo, abarca solo varios estados de los Estados Unidos. Pueden ser necesarios múltiples BTs (107) para medir los coeficientes de canal correspondientes a todo el conjunto de elementos de antena de satélite (105). Las mediciones de canal obtenidas usando los BTs (107) pueden alimentarse como la entrada al algoritmo de estimación de parámetros iterativos (Pág. 2, Fl. 16, Párr. 0024).

Las mediciones del receptor de baliza pueden realizarse mediante el procesamiento (304) de señal. La matriz de conectividad  $GL \times M$  (401) puede denotar una matriz rectangular de las intensidades de conexión entre los L MNs (201) y los nodos de parámetro M (108). La figura 9 representa un diagrama de conectividad dispersa a modo de ejemplo para una red de formación de haz. El diagrama de conectividad disperso puede representar las intensidades de conectividad entre los parámetros nodos (108) y MNs (201). Para las conexiones binarias, las entradas en la matriz  $GL \times M$  pueden ser 1 (encendido) o 0 (apagado). Una matriz de conexión graduada, como se representa en la figura 9, puede ser una generalización de la matriz de conexión binaria siempre que las intensidades de conexión sean nominalmente conocidas (Pág. 4, Fl. 18, Párr. 0041).

Página 26 de 61

**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>Las mediciones <math>RL_m</math> hechas por los nodos de medición (201) también pueden formar una matriz rectangular <math>RL \times M</math>, que puede representarse por <math>RL \times M = KL \times L \times GL \times M \times CM \times M + uL \times M</math>, donde <math>uL \times M</math> puede ser una matriz rectangular del ruido térmico aditivo y los efectos de interferencia cocanal. El valor colocado en la 1ª fila y la mª columna de la matriz <math>RL \times M</math> puede ser la medición de los nodos (201) de la 1ª señal de transmisión BT (107) cuando la señal llega al m parámetro nodo (108), y puede tener la forma <math>RL_m = gl_m \times cm \times kl + ul_m</math>, donde <math>gl_m</math> es 1 o 0 para una matriz de conexión binaria (Pág. 4, Fl. 18, Párr. 0042).</p> <p>Para realizar una estimación iterativa de parámetros, se pueden calibrar múltiples BTs (107), por ejemplo, estimando y eliminando la diferencia relativa entre las perturbaciones <math>kl</math> para diferentes BT (107), usando un nodo (108) de parámetro común. Se puede obtener una estimación relativa de <math>kl</math> a partir de cualquiera de las columnas <math>M</math> de la matriz <math>RL \times M</math>, donde cada columna corresponde a un nodo de parámetro único (108). Los diferentes elementos de una columna de <math>RL \times M</math> pueden tener un parámetro común <math>cm</math>, y solo puede diferir debido a los términos <math>kl</math>. Por ejemplo, en un sistema GBBF con <math>L &gt; 4</math> BTs, los BTs 1 a 4 pueden calibrarse utilizando mediciones en los nodos de medición (201) (Pág. 4, Fl. 18, Párr. 0045).</p> |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

|                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Medios para transmitir (515) las respectivas señales de enlace ascendente directo (521) desde las múltiples ubicaciones geográficamente distribuidas en base a las respectivas señales directas específicas de nodo de acceso.</p>                       | <p>La figura 7 representa una red D-MIMO ejemplar con un diagrama de arquitectura de sistema conceptualmente equivalente al de una red de formación de haz. Las arquitecturas D-MIMO se pueden planificar como un componente de las redes terrestres 4G. La macrodiversidad en la red terrestre D-MIMO puede lograrse mediante Nodos de Acceso (AN) (701) geográficamente separados. La macrodiversidad puede proporcionar una ganancia de diversidad mejorada en comparación con un sistema de microdiversidad en el que los elementos de antena están ubicados, para ejemplo, en una torre de transmisión individual, o en una ubicación de terminal dada, con separación del orden de una longitud de onda, ya que las múltiples trayectorias de diversidad pueden experimentar desvanecimiento no correlacionado (Pág. 3, Fl. 17, Párr. 0035).</p> | <p align="center">No menciona.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p>Las respectivas señales de enlace ascendente directo se precorrigien para compensar los retardos de trayectos respectivos y los desplazamientos de fase entre las múltiples ubicaciones geográficamente distribuidas y el relé de extremo a extremo.</p> | <p align="center">No menciona.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>Específicamente, el módulo de cálculo de calibración de matriz (225) puede usar un algoritmo basado en matriz en los datos de medición recibidos para realizar calibraciones de ganancia y enlace de enlace directo y de retorno para GBBF y, de ese modo, optimizar los haces formados correspondientes a las áreas de cobertura de haz formadas (135a) y (135b). El módulo de cálculo de calibración de matriz (225) puede usar pesos con el algoritmo para la ganancia y/o calibración de fase, donde un peso indica un cierto grado de</p> |

**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>confianza en los datos de medición obtenidos para un elemento dado (por ejemplo, elemento i) con respecto a un dato CES (por ejemplo, CES j). (Fl. 2, Col. 8, líneas 5 a 17).</p> <p>Los datos de medición de ganancia y/o fase pueden estar asociados con las palabras de código únicas usadas para la calibración de enlace directo y pueden retransmitir la ganancia y/o fase medidas para las señales de palabra de código correspondientes. (Fl. 11, Col. 6, línea 64 a Fl. 12, Col. 7, línea 5).</p> <p>El proceso (600) o el proceso (700) también pueden usarse para la corrección de calibración de retardo, si el sistema de comunicaciones por satélite (100) está equipado para detectar el retraso. Si la pasarela satélite (110) puede recoger mediciones de retardo de diversos componentes en el campo, por ejemplo, los CES (115a) y (115b), entonces las ecuaciones (29) a (39) pueden usarse para la calibración de retardo (Fl. 20, Col. 24, línea 42 a 53).</p> |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

El documento D1 se considera el estado de la técnica cercano a la invención definida en la reivindicación 82 porque divulga una red para la estimación iterativa de un conjunto de parámetros de canal desconocidos en una red conformadora de haces que incluye determinar una estimación de primer orden de los desplazamientos en los nodos de medición y una estimación de la confianza en la estimación inicial de los desplazamientos de los nodos de medición. Se obtiene precisión de estimación, determinando una estimación mejorada de un conjunto de parámetros y la confianza en las estimaciones, utilizando la estimación previa de los desplazamientos en los nodos de medición y determinando una estimación mejorada de los desplazamientos en los nodos de medición y los valores de confianza asociados usando la estimación previa del conjunto de parámetros y los valores de confianza correspondientes (Fl. 1, resumen).

**REPÚBLICA DE COLOMBIA  
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 82 y la red divulgada en D1 consiste en que no menciona que las respectivas señales de enlace ascendente directo se precorrigan para compensar los retardos de trayectos respectivos y los desplazamientos de fase entre las múltiples ubicaciones geográficamente distribuidas y el relé de extremo a extremo.

El efecto que se logra por el hecho de que las respectivas señales de enlace ascendente directo se precorrigan para compensar los retardos de trayectos respectivos y los desplazamientos de fase entre las múltiples ubicaciones geográficamente distribuidas y el relé de extremo a extremo, es que permite realizar una compensación de retardo y fase entre la pluralidad de nodos y el relé de extremo con el fin de realizar una correcta comunicación del haz de datos de comunicación.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: “¿cómo modificar la red conocida en D1 para realizar una compensación de retardo y fase entre la pluralidad de nodos y el relé de extremo con el fin de realizar una correcta comunicación del haz de datos de comunicación?”.

Sin embargo, la corrección del haz de la señal de datos para para realizar una compensación de retardo y fase entre la pluralidad de nodos y el relé de extremo con el fin de realizar una correcta comunicación del has de datos de comunicación, ya está divulgada en el documento D2 que se refiere a que mediante el cálculo de la matriz de calibración (225) se puede establecer calibraciones de ganancia, fase y retardo para un enlace directo para un sistema de formación de haz directo, con el fin de optimizar el área de cobertura de la red (Fl. 2, Col. 8, líneas 5 a 17), (Fl. 11, Col. 6, línea 64 a Fl. 12, Col. 7, línea 5).

En consecuencia, la persona del oficio normalmente versada en la materia incluiría la matriz de calibración del documento D2 en la red divulgada en el documento D1 para llegar así al objeto de la reivindicación 82 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia.

Asimismo, el documento D1 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicación 83: Esta calibración puede lograrse transmitiendo una baliza piloto (106) de sondeo de canal en cada camino desde el conjunto (105) de elementos de antena de satélite a la red (101) de formación de haz basada en tierra. La baliza (106) de piloto de sondeo de canal puede transmitirse desde múltiples transmisores de baliza (BT) (107) que pueden estar geográficamente distribuido. Los BTs (107) pueden tener que estar distribuidos geográficamente para cubrir la huella de todo el conjunto de elementos de antena satelital (105),

Página 30 de 61

**REPÚBLICA DE COLOMBIA  
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

ya que solo puede haber visibilidad parcial del conjunto completo de elementos de matriz (y las balizas piloto (106) de sondeo de canal que llevan) en cualquier momento dado localización geográfica. Las balizas piloto (106) de sondeo de canal pueden medir un subconjunto local de un conjunto de parámetros de calibración de valor complejo desconocido {c} (108). La medición también puede verse afectada por incógnitas de BT locales no deseadas {k} (109) (Pág. 2, Fl. 16, Párr. 0025).

- Reivindicación 84: La figura 2 representa un mapa geográfico ejemplar de una cobertura de conjunto de antena de satélite geosincrónico. El conjunto (105) de elementos de antena satelital de un satélite geosincrónico puede diseñarse para cubrir una región grande, tal como los Estados Unidos continentales (CONUS). Sin embargo, cualquier elemento particular del conjunto (105) de elementos de antena satelital puede tener una huella (202) que, a lo sumo, abarca solo varios estados de los Estados Unidos. Pueden ser necesarios múltiples BTs (107) para medir los coeficientes de canal correspondientes a todo el conjunto de elementos de antena de satélite (105). Las mediciones de canal obtenidas usando los BTs (107) pueden alimentarse como la entrada al algoritmo de estimación de parámetros iterativos (Pág. 2, Fl. 16, Párr. 0024).
- Reivindicaciones 95, 96, 99 a 104, 108, 112, 114: La figura 1 representa una red ejemplar de formación de haz. Una red (101) de formación de haz puede proporcionar un rendimiento mejorado (una mayor ganancia de directividad y diversidad y una mayor relación de portadora a interferencia) para el flujo de tráfico de señal de usuario entre un terminal de usuario (102) y una estación transceptora de control / base de estación base (BSC / BTS) (103) a través de un enlace satelital (Pág. 2, Fl. 16, Párr. 0023).

La figura 2 representa un mapa geográfico ejemplar de una cobertura de conjunto de antena de satélite geosincrónico. El conjunto (105) de elementos de antena satelital de un satélite geosincrónico puede diseñarse para cubrir una región grande, tal como los Estados Unidos continentales (CONUS). Sin embargo, cualquier elemento particular del conjunto (105) de elementos de antena satelital puede tener una huella (202) que, a lo sumo, abarca solo varios estados de los Estados Unidos. Pueden ser necesarios múltiples BTs (107) para medir los coeficientes de canal correspondientes a todo el conjunto de elementos de antena de satélite (105). Las mediciones de canal obtenidas usando los BTs (107) pueden alimentarse como la entrada al algoritmo de estimación de parámetros iterativos (Pág. 2, Fl. 16, Párr. 0024).

Las mediciones del receptor de baliza pueden realizarse mediante el procesamiento (304) de señal. La matriz de conectividad  $GL \times M$  (401) puede denotar una matriz rectangular de las intensidades de conexión entre los L MNs (201) y los nodos de parámetro M (108). La figura 9 representa un diagrama de

Página 31 de 61

**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

conectividad dispersa a modo de ejemplo para una red de formación de haz. El diagrama de conectividad disperso puede representar las intensidades de conectividad entre los parámetros nodos (108) y MNs (201). Para las conexiones binarias, las entradas en la matriz  $GL \times M$  pueden ser 1 (encendido) o 0 (apagado). Una matriz de conexión graduada, como se representa en la figura 9, puede ser una generalización de la matriz de conexión binaria siempre que las intensidades de conexión sean nominalmente conocidas (Pág. 4, Fl. 18, Párr. 0041).

Las mediciones  $RL_m$  hechas por los nodos de medición (201) también pueden formar una matriz rectangular  $RL \times M$ , que puede representarse por  $RL \times M = KL \times L \times GL \times M \times CM \times M + uL \times M$ , donde  $uL \times M$  puede ser una matriz rectangular del ruido térmico aditivo y los efectos de interferencia cocanal. El valor colocado en la 1ª fila y la mª columna de la matriz  $RL \times M$  puede ser la medición de los nodos (201) de la 1ª señal de transmisión BT (107) cuando la señal llega al m parámetro nodo (108), y puede tener la forma  $RL_m = gl_m \times cm \times kl + ul_m$ , donde  $gl_m$  es 1 o 0 para una matriz de conexión binaria (Pág. 4, Fl. 18, Párr. 0042).

Para realizar una estimación iterativa de parámetros, se pueden calibrar múltiples BTs (107), por ejemplo, estimando y eliminando la diferencia relativa entre las perturbaciones  $kl$  para diferentes BT (107), usando un nodo (108) de parámetro común. Se puede obtener una estimación relativa de  $kl$  a partir de cualquiera de las columnas  $M$  de la matriz  $RL \times M$ , donde cada columna corresponde a un nodo de parámetro único (108). Los diferentes elementos de una columna de  $RL \times M$  pueden tener un parámetro común  $cm$ , y solo puede diferir debido a los términos  $kl$ . Por ejemplo, en un sistema GBBF con  $L > 4$  BTs, los BTs 1 a 4 pueden calibrarse utilizando mediciones en los nodos de medición (201) (Pág. 4, Fl. 18, Párr. 0045).

La figura 7 representa una red D-MIMO ejemplar con un diagrama de arquitectura de sistema conceptualmente equivalente al de una red de formación de haz. Las arquitecturas D-MIMO se pueden planificar como un componente de las redes terrestres 4G. La macrodiversidad en la red terrestre D-MIMO puede lograrse mediante Nodos de Acceso (AN) (701) geográficamente separados. La macrodiversidad puede proporcionar una ganancia de diversidad mejorada en comparación con un sistema de microdiversidad en el que los elementos de antena están ubicados, para ejemplo, en una torre de transmisión individual, o en una ubicación de terminal dada, con separación del orden de una longitud de onda, ya que las múltiples trayectorias de diversidad pueden experimentar desvanecimiento no correlacionado (Pág. 3, Fl. 17, Párr. 0035).

**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

De la misma forma, el documento D2 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicaciones 85, 93: El módulo de conectividad por satélite (205) transmite señales y recibe señales de un satélite, por ejemplo, el satélite (105). El módulo de conectividad por satélite (205) puede incluir componentes físicos de hardware tales como amplificadores de señal, moduladores, demoduladores, LNB (bloqueador de bajo nivel de ruido) y antenas, además de otros componentes. El módulo de conectividad por satélite (205) utiliza los diversos componentes para comunicarse con el satélite (105) a través de un enlace de conexión, que puede ser, por ejemplo, el enlace de conexión (145) (Pág. 5, Fl. 11, líneas 35 a 43).
- Reivindicaciones: 87, 88: Específicamente, el módulo de cálculo de calibración de matriz (225) puede usar un algoritmo basado en matriz en los datos de medición recibidos para realizar calibraciones de ganancia y enlace de enlace directo y de retorno para GBBF y, de ese modo, optimizar los haces formados correspondientes a las áreas de cobertura de haz formadas (135a) y (135b). El módulo de cálculo de calibración de matriz (225) puede usar pesos con el algoritmo para la ganancia y/o calibración de fase, donde un peso indica un cierto grado de confianza en los datos de medición obtenidos para un elemento dado (por ejemplo, elemento i) con respecto a un dado CES (por ejemplo, CES j). En una implementación alternativa, el módulo de cálculo de calibración de matriz (225) puede usar el algoritmo sin ningún peso de confianza (Fl. 2, Col. 8, líneas 5 a 17).

Los datos de medición de ganancia y/o fase pueden estar asociados con las palabras de código únicas usadas para la calibración de enlace directo y pueden retransmitir la ganancia y/o fase medidas para las señales de palabra de código correspondientes. Por ejemplo, los datos de medición recibidos pueden ser los datos de medición para las señales de palabra de código únicas que fueron transmitidas originalmente por el módulo de conectividad de satélite (205) en la pasarela (110) a los CES (115a) y (115b) a través del satélite (105) sobre el enlace de conexión (145a) (Fl. 11, Col. 6, línea 64 a Fl. 12, Col. 7, línea 5).

El proceso (600) o el proceso (700) también pueden usarse para la corrección de calibración de retardo, si el sistema de comunicaciones por satélite (100) está equipado para detectar el retraso. Si la pasarela satélite (110) puede recoger mediciones de retardo de diversos componentes en el campo, por ejemplo, los CES (115a) y (115b), entonces las ecuaciones (29) a (39) pueden usarse para la calibración de retardo. En este contexto, el retraso relativo puede ser, por ejemplo, un valor que indica una diferencia en el tiempo desde un tiempo de referencia conocido, o alternativamente, el retraso relativo puede ser

Página 33 de 61

**REPÚBLICA DE COLOMBIA  
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

una diferencia de tiempo entre, por ejemplo, los tiempos de recepción de la señal desde dos CES o los tiempos de recepción de dos señales distintas de un CES (Fl. 20, Col. 24, línea 42 a 53).

Las reivindicaciones dependientes 83 a 85, 87, 88, 95, 96, 99 a 104, 108, 112, 114 no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo a la red terrestre de la reivindicación 82, por lo cual se considera que no tienen nivel inventivo.

La reivindicación 119 consiste en: *“Un método para proporcionar un servicio de comunicación a las terminales de usuario (517) distribuidas sobre un área de cobertura de usuario (3460) a través de un relé de extremo a extremo (503, 1202, 1502, 3403) que comprende trayectos múltiples de señal de recepción/transmisión de retorno (1702), el método comprende...”* (Ver radicado No. NC2017/0010203 del 06 de octubre de 2017).

Tabla 4. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

| Características esenciales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | D1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | D2           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Recibir, en una pluralidad de nodos de acceso (515) en ubicaciones geográficamente distribuidas, las respectivas señales de enlace descendente de retorno (527) del relé de extremo a extremo, cada una de las respectivas señales de enlace descendente de retorno comprende los flujos de datos de usuario de retorno (535) transmitidos desde una pluralidad de las terminales de usuario y retransmitidos por el relé de extremo a extremo, para formar una señal de retorno compuesta (907). | La figura 1 representa una red ejemplar de formación de haz. Una red (101) de formación de haz puede proporcionar un rendimiento mejorado (una mayor ganancia de directividad y diversidad y una mayor relación de portadora a interferencia) para el flujo de tráfico de señal de usuario entre un terminal de usuario (102) y una estación transceptora de control / base de estación base (BSC / BTS) (103) a través de un enlace satelital (Pág. 2, Fl. 16, Párr. 0023).<br>La figura 2 representa un mapa geográfico ejemplar de una cobertura de conjunto de antena de satélite geosincrónico. El conjunto (105) de elementos de antena satelital de un satélite geosincrónico puede diseñarse | No menciona. |

**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

|                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                     | para cubrir una región grande, tal como los Estados Unidos continentales (CONUS). (Pág. 2, Fl. 16, Párr. 0024).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |
| Identificar una matriz de ponderación de haz de retorno (937) para la formación de haces de extremo a extremo de transmisiones desde las múltiples áreas de cobertura de haz de retorno de usuario (519) a la pluralidad de nodos de acceso a través del relé de extremo a extremo. | <p>Las mediciones del receptor de baliza pueden realizarse mediante el procesamiento (304) de señal. La matriz de conectividad <math>G_{L \times M}</math> (401) puede denotar una matriz rectangular de las intensidades de conexión entre los L MNs (201) y los nodos de parámetro M (108). La figura 9 representa un diagrama de conectividad dispersa a modo de ejemplo para una red de formación de haz. El diagrama de conectividad disperso puede representar las intensidades de conectividad entre los parámetros nodos (108) y MNs (201). Para las conexiones binarias, las entradas en la matriz <math>G_{L \times M}</math> pueden ser 1 (encendido) o 0 (apagado). (Pág. 4, Fl. 18, Párr. 0041).</p> <p>Las mediciones <math>R_{i,m}</math> hechas por los nodos de medición (201) también pueden formar una matriz rectangular <math>R_L \times M</math>, que puede representarse por <math>R_L \times M = K_L \times L \times G_L \times M \times C_M \times M + U_L \times M</math>, donde <math>U_L \times M</math> puede ser una matriz rectangular del ruido térmico aditivo y los efectos de interferencia cocanal. El valor colocado en la 1ª fila y la mª columna de la matriz <math>R_L \times M</math> puede ser la medición de los nodos (201) de la 1ª señal de transmisión BT (107) cuando la señal llega al m parámetro nodo (108), y puede tener la forma <math>R_{i,m} = g_{i,m} \times c_m \times k_i + u_{i,m}</math>, donde <math>g_{i,m}</math> es 1 o 0 para una matriz de conexión binaria (Pág. 4, Fl. 18, Párr. 0042).</p> | No menciona. |

Página 35 de 61

**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <p>Aplicar, a cada una de las respectivas señales de retorno compuestas, las ponderaciones de formación de haces respectivos de la matriz de ponderación de haz de retorno para obtener una pluralidad respectiva de señales de retorno compuestas ponderadas (911) asociadas con cada una de las múltiples áreas de cobertura de haz de retorno de usuario.</p> | <p>Para realizar una estimación iterativa de parámetros, se pueden calibrar múltiples BTs (107), por ejemplo, estimando y eliminando la diferencia relativa entre las perturbaciones <math>k_i</math> para diferentes BT (107), usando un nodo (108) de parámetro común. Se puede obtener una estimación relativa de <math>k_i</math> a partir de cualquiera de las columnas <math>M</math> de la matriz <math>R_{L \times M}</math>, donde cada columna corresponde a un nodo de parámetro único (108). Los diferentes elementos de una columna de <math>R_{L \times M}</math> pueden tener un parámetro común <math>c_m</math>, y solo puede diferir debido a los términos <math>k_i</math>. Por ejemplo, en un sistema GBBF con <math>L &gt; 4</math> BTs, los BTs 1 a 4 pueden calibrarse utilizando mediciones en los nodos de medición (201) (Pág. 4, Fl. 18, Párr. 0045).</p> | <p align="center">No menciona.</p> |
| <p>Combinar, para la cada una de las múltiples áreas de cobertura de haz de retorno de usuario, la pluralidad respectiva de señales de retorno compuestas ponderadas para obtener una señal de haz de retorno (915) asociada con la cada una de las múltiples áreas de cobertura de haz de retorno de usuario.</p>                                               | <p>Esta calibración puede lograrse transmitiendo una baliza piloto (106) de sondeo de canal en cada camino desde el conjunto (105) de elementos de antena de satélite a la red (101) de formación de haz basada en tierra. La baliza (106) de piloto de sondeo de canal puede transmitirse desde múltiples transmisores de baliza (BT) (107) que pueden estar geográficamente distribuido. Los BTs (107) pueden tener que estar distribuidos geográficamente para cubrir la huella de todo el conjunto de elementos de antena satelital (105), ya que solo puede haber visibilidad parcial del conjunto completo de elementos de matriz (y las balizas piloto (106) de sondeo de canal que llevan)</p>                                                                                                                                                                               | <p align="center">No menciona.</p> |

Página 36 de 61



**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>en cualquier momento dado localización geográfica. (109) (Pág. 2, Fl. 16, Párr. 0025). La figura 4 representa un diagrama de conectividad ejemplar que muestra la escasa conectividad entre los nodos de parámetros de canal de interés y los BT usados para la medición de canal. Los parámetros <math>M</math> a estimar <math>\{ci\}</math> se pueden medir utilizando el conjunto de <math>L</math> BTs (107). Cada BT (107) puede transmitir una baliza piloto de sondeo de canal (106) <math>wl(t)</math>. El conjunto de balizas piloto de sondeo de canal (106) <math>\{wl(t)\}</math> para los diferentes BTs (107) puede ser casi ortogonal. La baliza piloto de sondeo del canal (106) <math>wl(t)</math> puede experimentar la perturbación BT (107) local <math>kl</math> (109) en el iesimo BT (107). La baliza puede viajar en un camino desde el BT (107) al nodo de parámetro (108) <math>m</math> y experimentar el parámetro <math>cm</math> (108) en el mesimo parámetro nodo (108) (108) (Pág. 2, Fl. 16, Párr. 0029).</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p>Caracterizado porque la pluralidad respectiva de 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 la pluralidad de nodos de acceso antes de la combinación.</p> | <p align="center">No menciona.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>Específicamente, el módulo de cálculo de calibración de matriz (225) puede usar un algoritmo basado en matriz en los datos de medición recibidos para realizar calibraciones de ganancia y enlace de enlace directo y de retorno para GBBF y, de ese modo, optimizar los haces formados correspondientes a las áreas de cobertura de haz formadas (135a) y (135b). El módulo de cálculo de calibración de matriz (225) puede usar pesos con el algoritmo para la ganancia y/o calibración de fase, donde un peso indica un cierto grado de</p> |

Página 37 de 61

**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>confianza en los datos de medición obtenidos para un elemento dado (por ejemplo, elemento i) con respecto a un dato CES (por ejemplo, CES j). (Fl. 2, Col. 8, líneas 5 a 17).</p> <p>Los datos de medición de ganancia y/o fase pueden estar asociados con las palabras de código únicas usadas para la calibración de enlace directo y pueden retransmitir la ganancia y/o fase medidas para las señales de palabra de código correspondientes. (Fl. 11, Col. 6, línea 64 a Fl. 12, Col. 7, línea 5).</p> <p>El proceso (600) o el proceso (700) también pueden usarse para la corrección de calibración de retardo, si el sistema de comunicaciones por satélite (100) está equipado para detectar el retraso. Si la pasarela satélite (110) puede recoger mediciones de retardo de diversos componentes en el campo, por ejemplo, los CES (115a) y (115b), entonces las ecuaciones (29) a (39) pueden usarse para la calibración de retardo (Fl. 20, Col. 24, línea 42 a 53).</p> |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

El documento D1 se considera el estado de la técnica cercano a la invención definida en la reivindicación 119 porque divulga un método para la estimación iterativa de un conjunto de parámetros de canal desconocidos en una red conformadora de haces que incluye determinar una estimación de primer orden de los desplazamientos en los nodos de medición y una estimación de la confianza en la estimación inicial de los desplazamientos de los nodos de medición. Se obtiene precisión de estimación, determinando una estimación mejorada de un conjunto de parámetros y la confianza en las estimaciones, utilizando la estimación previa de los desplazamientos en los nodos de medición y determinando una estimación mejorada de los desplazamientos en los nodos de medición y los valores de confianza asociados usando la estimación previa del conjunto de parámetros y los valores de confianza correspondientes (Fl. 1, resumen).

**REPÚBLICA DE COLOMBIA  
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 119 y el método divulgado en D1 consiste en que no menciona que las respectivas señales de enlace ascendente directo se precorrigan para compensar los retardos de trayectos respectivos y los desplazamientos de fase entre las múltiples ubicaciones geográficamente distribuidas y el relé de extremo a extremo.

El efecto que se logra por el hecho de que las respectivas señales de enlace ascendente directo se precorrigan para compensar los retardos de trayectos respectivos y los desplazamientos de fase entre las múltiples ubicaciones geográficamente distribuidas y el relé de extremo a extremo, es que permite realizar una compensación de retardo y fase entre la pluralidad de nodos y el relé de extremo con el fin de realizar una correcta comunicación del haz de datos de comunicación.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: “¿cómo modificar la el método conocido en D1 para realizar una compensación de retardo y fase entre la pluralidad de nodos y el relé de extremo con el fin de realizar una correcta comunicación del haz de datos de comunicación?”.

Sin embargo, la corrección del haz de la señal de datos para para realizar una compensación de retardo y fase entre la pluralidad de nodos y el relé de extremo con el fin de realizar una correcta comunicación del has de datos de comunicación, ya está divulgada en el documento D2 que se refiere a que mediante el cálculo de la matriz de calibración (225) se puede establecer calibraciones de ganancia, fase y retardo para un enlace directo para un sistema de formación de haz directo, con el fin de optimizar el área de cobertura de la red (Fl. 2, Col. 8, líneas 5 a 17), (Fl. 11, Col. 6, línea 64 a Fl. 12, Col. 7, línea 5).

En consecuencia, la persona del oficio normalmente versada en la materia incluiría la matriz de calibración del documento D2 en el método divulgado en el documento D1 para llegar así al objeto de la reivindicación 119 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia.

Asimismo, el documento D1 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicación 132: Esta calibración puede lograrse transmitiendo una baliza piloto (106) de sondeo de canal en cada camino desde el conjunto (105) de elementos de antena de satélite a la red (101) de formación de haz basada en tierra. La baliza (106) de piloto de sondeo de canal puede transmitirse desde múltiples transmisores de baliza (BT) (107) que pueden estar geográficamente distribuido. Los BTs (107) pueden tener que estar distribuidos geográficamente

Página 39 de 61

**REPÚBLICA DE COLOMBIA  
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

para cubrir la huella de todo el conjunto de elementos de antena satelital (105), ya que solo puede haber visibilidad parcial del conjunto completo de elementos de matriz (y las balizas piloto (106) de sondeo de canal que llevan) en cualquier momento dado localización geográfica. Las balizas piloto (106) de sondeo de canal pueden medir un subconjunto local de un conjunto de parámetros de calibración de valor complejo desconocido  $\{c\}$  (108). La medición también puede verse afectada por incógnitas de BT locales no deseadas  $\{k\}$  (109) (Pág. 2, Fl. 16, Párr. 0025).

- Reivindicaciones 133 a 137, 142: La figura 1 representa una red ejemplar de formación de haz. Una red (101) de formación de haz puede proporcionar un rendimiento mejorado (una mayor ganancia de directividad y diversidad y una mayor relación de portadora a interferencia) para el flujo de tráfico de señal de usuario entre un terminal de usuario (102) y una estación transceptora de control / base de estación base (BSC / BTS) (103) a través de un enlace satelital (Pág. 2, Fl. 16, Párr. 0023).

La figura 2 representa un mapa geográfico ejemplar de una cobertura de conjunto de antena de satélite geosincrónico. El conjunto (105) de elementos de antena satelital de un satélite geosincrónico puede diseñarse para cubrir una región grande, tal como los Estados Unidos continentales (CONUS). Sin embargo, cualquier elemento particular del conjunto (105) de elementos de antena satelital puede tener una huella (202) que, a lo sumo, abarca solo varios estados de los Estados Unidos. Pueden ser necesarios múltiples BTs (107) para medir los coeficientes de canal correspondientes a todo el conjunto de elementos de antena de satélite (105). Las mediciones de canal obtenidas usando los BTs (107) pueden alimentarse como la entrada al algoritmo de estimación de parámetros iterativos (Pág. 2, Fl. 16, Párr. 0024).

Las mediciones del receptor de baliza pueden realizarse mediante el procesamiento (304) de señal. La matriz de conectividad  $GL \times M$  (401) puede denotar una matriz rectangular de las intensidades de conexión entre los  $L$  MNs (201) y los nodos de parámetro  $M$  (108). La figura 9 representa un diagrama de conectividad dispersa a modo de ejemplo para una red de formación de haz. El diagrama de conectividad disperso puede representar las intensidades de conectividad entre los parámetros nodos (108) y MNs (201). Para las conexiones binarias, las entradas en la matriz  $GL \times M$  pueden ser 1 (encendido) o 0 (apagado). Una matriz de conexión graduada, como se representa en la figura 9, puede ser una generalización de la matriz de conexión binaria siempre que las intensidades de conexión sean nominalmente conocidas (Pág. 4, Fl. 18, Párr. 0041).

Las mediciones  $RI, m$  hechas por los nodos de medición (201) también pueden formar una matriz rectangular  $RL \times M$ , que puede representarse por  $RL \times M =$

Página 40 de 61

**REPÚBLICA DE COLOMBIA  
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

$KL \times L \times GL \times M \times CM \times M + uL \times M$ , donde  $uL \times M$  puede ser una matriz rectangular del ruido térmico aditivo y los efectos de interferencia cocanal. El valor colocado en la 1ª fila y la mª columna de la matriz  $RL \times M$  puede ser la medición de los nodos (201) de la 1ª señal de transmisión BT (107) cuando la señal llega al m parámetro nodo (108), y puede tener la forma  $RI, m = gl, m \times cm \times kl + ul, m$ , donde  $gl, m$  es 1 o 0 para una matriz de conexión binaria (Pág. 4, Fl. 18, Párr. 0042).

Para realizar una estimación iterativa de parámetros, se pueden calibrar múltiples BTs (107), por ejemplo, estimando y eliminando la diferencia relativa entre las perturbaciones  $kl$  para diferentes BT (107), usando un nodo (108) de parámetro común. Se puede obtener una estimación relativa de  $kl$  a partir de cualquiera de las columnas  $M$  de la matriz  $R L \times M$ , donde cada columna corresponde a un nodo de parámetro único (108). Los diferentes elementos de una columna de  $R L \times M$  pueden tener un parámetro común  $cm$ , y solo puede diferir debido a los términos  $kl$ . Por ejemplo, en un sistema GBBF con  $L > 4$  BTs, los BTs 1 a 4 pueden calibrarse utilizando mediciones en los nodos de medición (201) (Pág. 4, Fl. 18, Párr. 0045).

De la misma forma, el documento D2 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicaciones: 123, 124, 128, 129: Específicamente, el módulo de cálculo de calibración de matriz (225) puede usar un algoritmo basado en matriz en los datos de medición recibidos para realizar calibraciones de ganancia y enlace de enlace directo y de retorno para GBBF y, de ese modo, optimizar los haces formados correspondientes a las áreas de cobertura de haz formadas (135a) y (135b). El módulo de cálculo de calibración de matriz (225) puede usar pesos con el algoritmo para la ganancia y/o calibración de fase, donde un peso indica un cierto grado de confianza en los datos de medición obtenidos para un elemento dado (por ejemplo, elemento  $i$ ) con respecto a un dado CES (por ejemplo, CES  $j$ ). En una implementación alternativa, el módulo de cálculo de calibración de matriz (225) puede usar el algoritmo sin ningún peso de confianza (Fl. 2, Col. 8, líneas 5 a 17).

Los datos de medición de ganancia y/o fase pueden estar asociados con las palabras de código únicas usadas para la calibración de enlace directo y pueden retransmitir la ganancia y/o fase medidas para las señales de palabra de código correspondientes. Por ejemplo, los datos de medición recibidos pueden ser los datos de medición para las señales de palabra de código únicas que fueron transmitidas originalmente por el módulo de conectividad de satélite (205) en la pasarela (110) a los CES (115a) y (115b) a través del satélite (105) sobre el enlace de conexión (145a) (Fl. 11, Col. 6, línea 64 a Fl. 12, Col. 7, línea

Página 41 de 61

**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

5).

El proceso (600) o el proceso (700) también pueden usarse para la corrección de calibración de retardo, si el sistema de comunicaciones por satélite (100) está equipado para detectar el retraso. Si la pasarela satélite (110) puede recoger mediciones de retardo de diversos componentes en el campo, por ejemplo, los CES (115a) y (115b), entonces las ecuaciones (29) a (39) pueden usarse para la calibración de retardo. En este contexto, el retraso relativo puede ser, por ejemplo, un valor que indica una diferencia en el tiempo desde un tiempo de referencia conocido, o alternatively, el retraso relativo puede ser una diferencia de tiempo entre, por ejemplo, los tiempos de recepción de la señal desde dos CES o los tiempos de recepción de dos señales distintas de un CES (Fl. 20, Col. 24, línea 42 a 53).

- Reivindicaciones 127, 130, 131: El módulo de conectividad por satélite (205) transmite señales y recibe señales de un satélite, por ejemplo, el satélite (105). El módulo de conectividad por satélite (205) puede incluir componentes físicos de hardware tales como amplificadores de señal, moduladores, demoduladores, LNB (bloqueador de bajo nivel de ruido) y antenas, además de otros componentes. El módulo de conectividad por satélite (205) utiliza los diversos componentes para comunicarse con el satélite (105) a través de un enlace de conexión, que puede ser, por ejemplo, el enlace de conexión (145) (Pág. 5, Fl. 11, líneas 35 a 43).

Las reivindicaciones dependientes 123, 124, 127 a 137, 142 no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo del método de la reivindicación 119, por lo cual se considera que no tienen nivel inventivo.

La reivindicación 152 consiste en: *“Una red terrestre para proporcionar un servicio de comunicación a las terminales de usuario (517) distribuidas sobre un área de cobertura de usuario (3460) a través de un relé de extremo a extremo (503, 1202, 1502, 3403) que comprende trayectos múltiples de señal de recepción/transmisión de retorno (1702), que comprende...”* (Ver radicado No. NC2017/0010203 del 06 de octubre de 2017).

Tabla 5. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

| Características esenciales                                                                                        | D1                                                                                                        | D2           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Una pluralidad de nodos de acceso (515) en ubicaciones geográficamente distribuidas, cada uno de la pluralidad de | La figura 7 representa una red D-MIMO ejemplar con un diagrama de arquitectura de sistema conceptualmente | No menciona. |

Página 42 de 61



**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <p>nodos de acceso comprende un receptor (4002) que recibe una respectiva señal de enlace descendente de retorno (527) del relé de extremo a extremo a través de una antena, cada una de las respectivas señales de enlace descendente de retorno comprende un compuesto de las señales de enlace ascendente de retorno (525) transmitidas desde una pluralidad de las terminales de usuario y retransmitidas por el relé de extremo a extremo, para formar una señal de retorno compuesta (907).</p> | <p>equivalente al de una red de formación de haz. Las arquitecturas D-MIMO se pueden planificar como un componente de las redes terrestres 4G. La macrodiversidad en la red terrestre D-MIMO puede lograrse mediante Nodos de Acceso (AN) (701) geográficamente separados. La macrodiversidad puede proporcionar una ganancia de diversidad mejorada en comparación con un sistema de microdiversidad en el que los elementos de antena están ubicados, para ejemplo, en una torre de transmisión individual, o en una ubicación de terminal dada, con separación del orden de una longitud de onda, ya que las múltiples trayectorias de diversidad pueden experimentar desvanecimiento no correlacionado (Pág. 3, Fl. 17, Párr. 0035).</p> |                                    |
| <p>Una red de distribución (518) que obtiene las respectivas señales de retorno compuestas de la pluralidad de nodos de acceso.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>En un sistema D-MIMO terrestre, los parámetros {c} pueden representar los símbolos de valores complejos transmitidos por varias antenas distribuidas a un terminal de usuario. El conjunto de variables {k} puede representar los efectos de perturbación introducidos por el dispositivo de procesamiento de señal de los Nodos de Acceso (AN) para la estimación de la información de estado del canal (CSI) entre las antenas distribuidas y el terminal de usuario (Pág. 2, Fl. 16, Párr. 0027).</p>                                                                                                                                                                                                                                  | <p align="center">No menciona.</p> |
| <p>Un generador de ponderación de haz (910, 935) que genera una matriz de ponderación de haz de</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>Las mediciones del receptor de baliza pueden realizarse mediante el procesamiento (304) de señal. La matriz de</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p align="center">No menciona</p>  |

Página 43 de 61

**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

|                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <p>retorno (937) para la formación de haces de extremo a extremo de transmisiones desde las múltiples áreas de cobertura de haz de retorno de usuario (519) a la pluralidad de nodos de acceso a través del relé de extremo a extremo.</p> | <p>conectividad <math>G_{L \times M}</math> (401) puede denotar una matriz rectangular de las intensidades de conexión entre los L MNs (201) y los nodos de parámetro M (108). La figura 9 representa un diagrama de conectividad dispersa a modo de ejemplo para una red de formación de haz. El diagrama de conectividad disperso puede representar las intensidades de conectividad entre los parámetros nodos (108) y MNs (201). Para las conexiones binarias, las entradas en la matriz <math>G_{L \times M}</math> pueden ser 1 (encendido) o 0 (apagado). (Pág. 4, Fl. 18, Párr. 0041). Las mediciones <math>R_{l,m}</math> hechas por los nodos de medición (201) también pueden formar una matriz rectangular <math>R_L \times M</math>, que puede representarse por <math>R_L \times M = K_L \times L \times G_L \times M \times C_M \times M + u_L \times M</math>, donde <math>u_L \times M</math> puede ser una matriz rectangular del ruido térmico aditivo y los efectos de interferencia cocanal. El valor colocado en la 1ª fila y la mª columna de la matriz <math>R_L \times M</math> puede ser la medición de los nodos (201) de la 1ª señal de transmisión BT (107) cuando la señal llega al m parámetro nodo (108), y puede tener la forma <math>R_{l,m} = g_{l,m} \times c_m \times k_l + u_{l,m}</math>, donde <math>g_{l,m}</math> es 1 o 0 para una matriz de conexión binaria (Pág. 4, Fl. 18, Párr. 0042).</p> |                     |
| <p>Un formador de haz de retorno (531) acoplado con la red de distribución y el generador de ponderación de haz, el formador de haz de retorno comprende un multiplicador de matriz que obtiene las respectivas</p>                        | <p>Para realizar una estimación iterativa de parámetros, se pueden calibrar múltiples BTs (107), por ejemplo, estimando y eliminando la diferencia relativa entre las perturbaciones <math>k_l</math> para diferentes BT (107), usando un nodo (108) de parámetro</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>No menciona.</p> |

Página 44 de 61



**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

|                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>señales de haz de retorno (915) para las múltiples áreas de cobertura de haz de retorno de usuario en base a un producto de matriz de la matriz de ponderación de haz de retorno y un vector de las respectivas señales de retorno compuestas.</p> | <p>común. Se puede obtener una estimación relativa de <math>k_i</math> a partir de cualquiera de las columnas <math>M</math> de la matriz <math>R_{L \times M}</math>, donde cada columna corresponde a un nodo de parámetro único (108). Los diferentes elementos de una columna de <math>R_{L \times M}</math> pueden tener un parámetro común <math>c_m</math>, y solo puede diferir debido a los términos <math>k_i</math>. Por ejemplo, en un sistema GBBF con <math>L &gt; 4</math> BTs, los BTs 1 a 4 pueden calibrarse utilizando mediciones en los nodos de medición (201) (Pág. 4, Fl. 18, Párr. 0045).</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p>Las respectivas señales de retorno compuestas 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 la pluralidad de nodos de acceso</p>           | <p align="center">No menciona.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>Específicamente, el módulo de cálculo de calibración de matriz (225) puede usar un algoritmo basado en matriz en los datos de medición recibidos para realizar calibraciones de ganancia y enlace de enlace directo y de retorno para GBBF y, de ese modo, optimizar los haces formados correspondientes a las áreas de cobertura de haz formadas (135a) y (135b). El módulo de cálculo de calibración de matriz (225) puede usar pesos con el algoritmo para la ganancia y/o calibración de fase, donde un peso indica un cierto grado de confianza en los datos de medición obtenidos para un elemento dado (por ejemplo, elemento <math>i</math>) con respecto a un dado CES (por ejemplo, CES <math>j</math>). (Fl. 2, Col. 8, líneas 5 a 17). Los datos de medición de ganancia y/o fase pueden estar asociados con las palabras de código únicas usadas para la calibración de enlace directo y pueden retransmitir la ganancia y/o fase medidas para las señales de palabra de código</p> |

Página 45 de 61

**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | correspondientes. (Fl. 11, Col. 6, línea 64 a Fl. 12, Col. 7, línea 5).<br>El proceso (600) o el proceso (700) también pueden usarse para la corrección de calibración de retardo, si el sistema de comunicaciones por satélite (100) está equipado para detectar el retraso. Si la pasarela satélite (110) puede recoger mediciones de retardo de diversos componentes en el campo, por ejemplo, los CES (115a) y (115b), entonces las ecuaciones (29) a (39) pueden usarse para la calibración de retardo (Fl. 20, Col. 24, línea 42 a 53). |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

El documento D1 se considera el estado de la técnica cercano a la invención definida en la reivindicación 152 porque divulga una red para la estimación iterativa de un conjunto de parámetros de canal desconocidos en una red conformadora de haces que incluye determinar una estimación de primer orden de los desplazamientos en los nodos de medición y una estimación de la confianza en la estimación inicial de los desplazamientos de los nodos de medición. Se obtiene precisión de estimación, determinando una estimación mejorada de un conjunto de parámetros y la confianza en las estimaciones, utilizando la estimación previa de los desplazamientos en los nodos de medición y determinando una estimación mejorada de los desplazamientos en los nodos de medición y los valores de confianza asociados usando la estimación previa del conjunto de parámetros y los valores de confianza correspondientes (Fl. 1, resumen).

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 152 y la red divulgada en D1 consiste en que no menciona que las respectivas señales de retorno compuestas 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 la pluralidad de nodos de acceso.

El efecto que se logra por el hecho de que las respectivas señales de retorno compuestas 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 la pluralidad de nodos de acceso, es que permite realizar una compensación de retardo

**REPÚBLICA DE COLOMBIA  
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

y fase entre la pluralidad de nodos y el relé de extremo con el fin de realizar una correcta comunicación del haz de datos de comunicación.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: “¿cómo modificar la red conocida en D1 para realizar una compensación de retardo y fase entre la pluralidad de nodos y el relé de extremo con el fin de realizar una correcta comunicación del haz de datos de comunicación?”.

Sin embargo, la corrección del haz de la señal de datos para para realizar una compensación de retardo y fase entre la pluralidad de nodos y el relé de extremo con el fin de realizar una correcta comunicación del haz de datos de comunicación, ya está divulgada en el documento D2 que se refiere a que mediante el cálculo de la matriz de calibración (225) se puede establecer calibraciones de ganancia, fase y retardo para un enlace directo para un sistema de formación de haz directo, con el fin de optimizar el área de cobertura de la red (Fl. 2, Col. 8, líneas 5 a 17), (Fl. 11, Col. 6, línea 64 a Fl. 12, Col. 7, línea 5).

En consecuencia, la persona del oficio normalmente versada en la materia incluiría la matriz de calibración del documento D2 en la red divulgada en el documento D1 para llegar así al objeto de la reivindicación 152 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia.

Asimismo, el documento D1 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicaciones 167 a 172, 177, 180: La figura 1 representa una red ejemplar de formación de haz. Una red (101) de formación de haz puede proporcionar un rendimiento mejorado (una mayor ganancia de directividad y diversidad y una mayor relación de portadora a interferencia) para el flujo de tráfico de señal de usuario entre un terminal de usuario (102) y una estación transceptora de control / base de estación base (BSC / BTS) (103) a través de un enlace satelital (Pág. 2, Fl. 16, Párr. 0023).

La figura 2 representa un mapa geográfico ejemplar de una cobertura de conjunto de antena de satélite geosincrónico. El conjunto (105) de elementos de antena satelital de un satélite geosincrónico puede diseñarse para cubrir una región grande, tal como los Estados Unidos continentales (CONUS). Sin embargo, cualquier elemento particular del conjunto (105) de elementos de antena satelital puede tener una huella (202) que, a lo sumo, abarca solo varios estados de los Estados Unidos. Pueden ser necesarios múltiples BTs (107) para medir los coeficientes de canal correspondientes a todo el conjunto de elementos de antena de satélite (105). Las mediciones de canal obtenidas

Página 47 de 61

**REPÚBLICA DE COLOMBIA  
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

usando los BTs (107) pueden alimentarse como la entrada al algoritmo de estimación de parámetros iterativos (Pág. 2, Fl. 16, Párr. 0024).

Las mediciones del receptor de baliza pueden realizarse mediante el procesamiento (304) de señal. La matriz de conectividad  $GL \times M$  (401) puede denotar una matriz rectangular de las intensidades de conexión entre los L MNs (201) y los nodos de parámetro M (108). La figura 9 representa un diagrama de conectividad dispersa a modo de ejemplo para una red de formación de haz. El diagrama de conectividad disperso puede representar las intensidades de conectividad entre los parámetros nodos (108) y MNs (201). Para las conexiones binarias, las entradas en la matriz  $GL \times M$  pueden ser 1 (encendido) o 0 (apagado). Una matriz de conexión graduada, como se representa en la figura 9, puede ser una generalización de la matriz de conexión binaria siempre que las intensidades de conexión sean nominalmente conocidas (Pág. 4, Fl. 18, Párr. 0041).

Las mediciones  $RL, m$  hechas por los nodos de medición (201) también pueden formar una matriz rectangular  $RL \times M$ , que puede representarse por  $RL \times M = KL \times L \times GL \times M \times CM \times M + uL \times M$ , donde  $uL \times M$  puede ser una matriz rectangular del ruido térmico aditivo y los efectos de interferencia cocanal. El valor colocado en la 1ª fila y la mª columna de la matriz  $RL \times M$  puede ser la medición de los nodos (201) de la 1ª señal de transmisión BT (107) cuando la señal llega al m parámetro nodo (108), y puede tener la forma  $RL, m = gl, m \times cm \times kl + ul, m$ , donde  $gl, m$  es 1 o 0 para una matriz de conexión binaria (Pág. 4, Fl. 18, Párr. 0042).

Para realizar una estimación iterativa de parámetros, se pueden calibrar múltiples BTs (107), por ejemplo, estimando y eliminando la diferencia relativa entre las perturbaciones  $kl$  para diferentes BT (107), usando un nodo (108) de parámetro común. Se puede obtener una estimación relativa de  $kl$  a partir de cualquiera de las columnas M de la matriz  $R L \times M$ , donde cada columna corresponde a un nodo de parámetro único (108). Los diferentes elementos de una columna de  $R L \times M$  pueden tener un parámetro común  $cm$ , y solo puede diferir debido a los términos  $kl$ . Por ejemplo, en un sistema GBBF con  $L > 4$  BTs, los BTs 1 a 4 pueden calibrarse utilizando mediciones en los nodos de medición (201) (Pág. 4, Fl. 18, Párr. 0045).

De la misma forma, el documento D2 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicaciones 153, 154, 156, 160, 165: El módulo de conectividad por satélite (205) transmite señales y recibe señales de un satélite, por ejemplo, el satélite (105). El módulo de conectividad por satélite (205) puede incluir

Página 48 de 61

**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

componentes físicos de hardware tales como amplificadores de señal, moduladores, demoduladores, LNB (bloqueador de bajo nivel de ruido) y antenas, además de otros componentes. El módulo de conectividad por satélite (205) utiliza los diversos componentes para comunicarse con el satélite (105) a través de un enlace de conexión, que puede ser, por ejemplo, el enlace de conexión (145) (Pág. 5, Fl. 11, líneas 35 a 43).

Las reivindicaciones dependientes 153, 154, 156, 160, 165, 167 a 172, 177, 180 no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo a la red terrestre de la reivindicación 152, por lo cual se considera que no tienen nivel inventivo.

La reivindicación 187 consiste en: *“Una red terrestre para proporcionar un servicio de comunicación a las terminales de usuario (517) distribuidas sobre un área de cobertura de usuario (3460) a través de un relé de extremo a extremo (503, 1202, 1502, 3403) que comprende trayectos múltiples de señal de recepción/transmisión de retorno (1702), que comprende...”* (Ver radicado No. NC2017/0010203 del 06 de octubre de 2017).

Tabla 6. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

| Características esenciales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | D1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | D2           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Medios para recibir (515) las respectivas señales de retorno compuestas (527) del relé de extremo a extremo en las múltiples ubicaciones geográficamente distribuidas, cada una de las respectivas señales de enlace descendente de retorno comprende las señales de enlace ascendente de retorno (525) transmitidas desde una pluralidad de las terminales de usuario y retransmitidas por el relé de extremo a extremo, para formar una señal de retorno compuesta (907). | La figura 7 representa una red D-MIMO ejemplar con un diagrama de arquitectura de sistema conceptualmente equivalente al de una red de formación de haz. Las arquitecturas D-MIMO se pueden planificar como un componente de las redes terrestres 4G. La macrodiversidad en la red terrestre D-MIMO puede lograrse mediante Nodos de Acceso (AN) (701) geográficamente separados. La macrodiversidad puede proporcionar una ganancia de diversidad mejorada en comparación con un sistema de microdiversidad en el que los elementos de antena están ubicados, para ejemplo, en una | No menciona. |

Página 49 de 61

**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | torre de transmisión individual, o en una ubicación de terminal dada, con separación del orden de una longitud de onda, ya que las múltiples trayectorias de diversidad pueden experimentar desvanecimiento no correlacionado (Pág. 3, Fl. 17, Párr. 0035).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |             |
| Medios para aplicar (539, 3016), a cada una de las respectivas señales de retorno compuestas, las ponderaciones de formación de haces respectivos de una matriz de ponderación de haz de retorno (937) para la formación de haces de extremo a extremo de transmisiones desde las múltiples áreas de cobertura de haz de retorno de usuario (519) a las múltiples ubicaciones geográficamente distribuidas a través del relé de extremo a extremo para obtener una pluralidad respectiva de señales de retorno compuestas ponderadas (911) asociada con cada una de las múltiples áreas de cobertura de haz de retorno de usuario. | Las mediciones del receptor de baliza pueden realizarse mediante el procesamiento (304) de señal. La matriz de conectividad $G_{L \times M}$ (401) puede denotar una matriz rectangular de las intensidades de conexión entre los L MNs (201) y los nodos de parámetro M (108). La figura 9 representa un diagrama de conectividad dispersa a modo de ejemplo para una red de formación de haz. El diagrama de conectividad disperso puede representar las intensidades de conectividad entre los parámetros nodos (108) y MNs (201). Para las conexiones binarias, las entradas en la matriz $G_{L \times M}$ pueden ser 1 (encendido) o 0 (apagado). Una matriz de conexión graduada, como se representa en la figura 9, puede ser una generalización de la matriz de conexión binaria siempre que las intensidades de conexión sean nominalmente conocidas (Pág. 4, Fl. 18, Párr. 0041). Las mediciones $R_{i,m}$ hechas por los nodos de medición (201) también pueden formar una matriz rectangular $R_L \times M$ , que puede representarse por $R_L \times M = K_L \times L \times G_L \times M \times C_M \times M + u_L \times M$ , donde $u_L \times M$ puede ser una matriz rectangular del ruido térmico aditivo y los efectos de | No menciona |

Página 50 de 61

**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | interferencia cocanal. El valor colocado en la 1ª fila y la mª columna de la matriz $R_L \times M$ puede ser la medición de los nodos (201) de la 1ª señal de transmisión BT (107) cuando la señal llega al m parámetro nodo (108), y puede tener la forma $R_{l,m} = g_{l,m} \times c_m \times k_l + u_{l,m}$ , donde $g_{l,m}$ es 1 o 0 para una matriz de conexión binaria (Pág. 4, Fl. 18, Párr. 0042).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
| Medios para combinar (913, 3016), para la cada una de las múltiples áreas de cobertura de haz de retorno de usuario, la pluralidad respectiva de señales de retorno compuestas ponderadas para obtener una señal de haz de retorno (915) asociada con la cada una de las múltiples áreas de cobertura de haz de retorno de usuario. | Esta calibración puede lograrse transmitiendo una baliza piloto (106) de sondeo de canal en cada camino desde el conjunto (105) de elementos de antena de satélite a la red (101) de formación de haz basada en tierra. La baliza (106) de piloto de sondeo de canal puede transmitirse desde múltiples transmisores de baliza (BT) (107) que pueden estar geográficamente distribuido. Los BTs (107) pueden tener que estar distribuidos geográficamente para cubrir la huella de todo el conjunto de elementos de antena satelital (105), ya que solo puede haber visibilidad parcial del conjunto completo de elementos de matriz (y las balizas piloto (106) de sondeo de canal que llevan) en cualquier momento dado localización geográfica. Las balizas piloto (106) de sondeo de canal pueden medir un subconjunto local de un conjunto de parámetros de calibración de valor complejo desconocido $\{c\}$ (108). La medición también puede verse afectada por incógnitas de BT locales no deseadas $\{k\}$ (109) (Pág. 2, Fl. 16, Párr. 0025). |  |

**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

|                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                       | <p>La figura 4 representa un diagrama de conectividad ejemplar que muestra la escasa conectividad entre los nodos de parámetros de canal de interés y los BT usados para la medición de canal. Los parámetros M a estimar {ci} se pueden medir utilizando el conjunto de L BTs (107). Cada BT (107) puede transmitir una baliza piloto de sondeo de canal (106) wl(t). El conjunto de balizas piloto de sondeo de canal (106) {wl(t)} para los diferentes BTs (107) puede ser casi ortogonal. La baliza piloto de sondeo del canal (106) wl(t) puede experimentar la perturbación BT (107) local kl (109) en el iesimo BT (107). La baliza puede viajar en un camino desde el BT (107)l al nodo de parámetro (108)m y experimentar el parámetro cm (108) en el mesimo parámetro nodo (108). Un conjunto de los nodos de medición (201) puede medir la amplitud, y la fase, si los parámetros son de valor complejo, de todas las balizas recibidas. La medición de la señal de baliza desde el BT (107) al mesimo parámetro nodo (108) puede ser una función binaria, posiblemente no lineal, del compensador de hardware BT (107) k2 (109) y el parámetro de interés cm (108) (Pág. 2, Fl. 16, Párr. 0029).</p> |                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p>La pluralidad respectiva de 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</p> | <p align="center">No menciona.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>Específicamente, el módulo de cálculo de calibración de matriz (225) puede usar un algoritmo basado en matriz en los datos de medición recibidos para realizar calibraciones de ganancia y enlace de enlace directo y de retorno para GBBF y, de ese</p> |

Página 52 de 61

**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

|                                                                                                  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>extremo y las múltiples ubicaciones geográficamente distribuidas antes de la combinación.</p> |  | <p>modo, optimizar los haces formados correspondientes a las áreas de cobertura de haz formadas (135a) y (135b). El módulo de cálculo de calibración de matriz (225) puede usar pesos con el algoritmo para la ganancia y/o calibración de fase, donde un peso indica un cierto grado de confianza en los datos de medición obtenidos para un elemento dado (por ejemplo, elemento i) con respecto a un dado CES (por ejemplo, CES j). (Fl. 2, Col. 8, líneas 5 a 17).</p> <p>Los datos de medición de ganancia y/o fase pueden estar asociados con las palabras de código únicas usadas para la calibración de enlace directo y pueden retransmitir la ganancia y/o fase medidas para las señales de palabra de código correspondientes. (Fl. 11, Col. 6, línea 64 a Fl. 12, Col. 7, línea 5).</p> <p>El proceso (600) o el proceso (700) también pueden usarse para la corrección de calibración de retardo, si el sistema de comunicaciones por satélite (100) está equipado para detectar el retraso. Si la pasarela satélite (110) puede recoger mediciones de retardo de diversos componentes en el campo, por ejemplo, los CES (115a) y (115b), entonces las ecuaciones (29) a (39) pueden usarse para la calibración de retardo (Fl. 20, Col. 24, línea 42 a 53). Los datos de medición de ganancia y/o fase pueden estar asociados con las palabras de código únicas usadas para la calibración de enlace directo y pueden retransmitir la ganancia y/o fase medidas para las señales de palabra de código correspondientes. Por ejemplo, los</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>datos de medición recibidos pueden ser los datos de medición para las señales de palabra de código únicas que fueron transmitidas originalmente por el módulo de conectividad de satélite (205) en la pasarela (110) a los CES (115a) y (115b) a través del satélite (105) sobre el enlace de conexión (145a) (Fl. 11, Col. 6, línea 64 a Fl. 12, Col. 7, línea 5).</p> <p>El proceso (600) o el proceso (700) también pueden usarse para la corrección de calibración de retardo, si el sistema de comunicaciones por satélite (100) está equipado para detectar el retraso. Si la pasarela satélite (110) puede recoger mediciones de retardo de diversos componentes en el campo, por ejemplo, los CES (115a) y (115b), entonces las ecuaciones (29) a (39) pueden usarse para la calibración de retardo. En este contexto, el retraso relativo puede ser, por ejemplo, un valor que indica una diferencia en el tiempo desde un tiempo de referencia conocido, o alternativamente, el retraso relativo puede ser una diferencia de tiempo entre, por ejemplo, los tiempos de recepción de la señal desde dos CES o los tiempos de recepción de dos señales distintas de un CES (Fl. 20, Col. 24, línea 42 a 53).</p> |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

El documento D1 se considera el estado de la técnica cercano a la invención definida en la reivindicación 187 porque divulga una red para la estimación iterativa de un conjunto de parámetros de canal desconocidos en una red conformadora de haces que incluye determinar una estimación de primer orden de los desplazamientos en los nodos de medición y una estimación de la confianza en la estimación inicial de los desplazamientos de los nodos de medición. se obtiene precisión de estimación, determinando una estimación mejorada de un conjunto de parámetros y la confianza en las estimaciones, utilizando la estimación previa de los desplazamientos en los

**REPÚBLICA DE COLOMBIA  
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

nodos de medición y determinando una estimación mejorada de los desplazamientos en los nodos de medición y los valores de confianza asociados usando la estimación previa del conjunto de parámetros y los valores de confianza correspondientes (Fl. 1, resumen).

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 187 y la red divulgada en D1 consiste en que no menciona que la pluralidad respectiva de 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 las múltiples ubicaciones geográficamente distribuidas antes de la combinación.

El efecto que se logra por el hecho de que la pluralidad respectiva de 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 las múltiples ubicaciones geográficamente distribuidas antes de la combinación, es que permite realizar una compensación de retardo y fase entre la pluralidad de nodos y el relé de extremo con el fin de realizar una correcta comunicación del haz de datos de comunicación.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: “¿cómo modificar la red conocida en D1 para realizar una compensación de retardo y fase entre la pluralidad de nodos y el relé de extremo con el fin de realizar una correcta comunicación del haz de datos de comunicación?”.

Sin embargo, la corrección del haz de la señal de datos para para realizar una compensación de retardo y fase entre la pluralidad de nodos y el relé de extremo con el fin de realizar una correcta comunicación del haz de datos de comunicación, ya está divulgada en el documento D2 que se refiere a que mediante el cálculo de la matriz de calibración (225) se puede establecer calibraciones de ganancia, fase y retardo para un enlace directo para un sistema de formación de haz directo, con el fin de optimizar el área de cobertura de la red (Fl. 2, Col. 8, líneas 5 a 17), (Fl. 11, Col. 6, línea 64 a Fl. 12, Col. 7, línea 5).

En consecuencia, la persona del oficio normalmente versada en la materia incluiría la matriz de calibración del documento D2 en la red terrestre divulgada en el documento D1 para llegar así al objeto de la reivindicación 187 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia.

Asimismo, el documento D1 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

Página 55 de 61

**REPÚBLICA DE COLOMBIA  
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

- Reivindicaciones 199 a 204, 209, 212, 214: La figura 1 representa una red ejemplar de formación de haz. Una red (101) de formación de haz puede proporcionar un rendimiento mejorado (una mayor ganancia de directividad y diversidad y una mayor relación de portadora a interferencia) para el flujo de tráfico de señal de usuario entre un terminal de usuario (102) y una estación transceptora de control / base de estación base (BSC / BTS) (103) a través de un enlace satelital (Pág. 2, Fl. 16, Párr. 0023).

La figura 2 representa un mapa geográfico ejemplar de una cobertura de conjunto de antena de satélite geosincrónico. El conjunto (105) de elementos de antena satelital de un satélite geosincrónico puede diseñarse para cubrir una región grande, tal como los Estados Unidos continentales (CONUS). Sin embargo, cualquier elemento particular del conjunto (105) de elementos de antena satelital puede tener una huella (202) que, a lo sumo, abarca solo varios estados de los Estados Unidos. Pueden ser necesarios múltiples BTs (107) para medir los coeficientes de canal correspondientes a todo el conjunto de elementos de antena de satélite (105). Las mediciones de canal obtenidas usando los BTs (107) pueden alimentarse como la entrada al algoritmo de estimación de parámetros iterativos (Pág. 2, Fl. 16, Párr. 0024).

Las mediciones del receptor de baliza pueden realizarse mediante el procesamiento (304) de señal. La matriz de conectividad  $GL \times M$  (401) puede denotar una matriz rectangular de las intensidades de conexión entre los L MNs (201) y los nodos de parámetro M (108). La figura 9 representa un diagrama de conectividad dispersa a modo de ejemplo para una red de formación de haz. El diagrama de conectividad disperso puede representar las intensidades de conectividad entre los parámetros nodos (108) y MNs (201). Para las conexiones binarias, las entradas en la matriz  $GL \times M$  pueden ser 1 (encendido) o 0 (apagado). Una matriz de conexión graduada, como se representa en la figura 9, puede ser una generalización de la matriz de conexión binaria siempre que las intensidades de conexión sean nominalmente conocidas (Pág. 4, Fl. 18, Párr. 0041).

Las mediciones  $RI, m$  hechas por los nodos de medición (201) también pueden formar una matriz rectangular  $RL \times M$ , que puede representarse por  $RL \times M = KL \times L \times GL \times M \times CM \times M + uL \times M$ , donde  $uL \times M$  puede ser una matriz rectangular del ruido térmico aditivo y los efectos de interferencia cocanal. El valor colocado en la 1ª fila y la mª columna de la matriz  $RL \times M$  puede ser la medición de los nodos (201) de la 1ª señal de transmisión BT (107) cuando la señal llega al m parámetro nodo (108), y puede tener la forma  $RI, m = gl, m \times cm \times kl + ul, m$ , donde  $gl, m$  es 1 o 0 para una matriz de conexión binaria (Pág. 4, Fl. 18, Párr. 0042).

**REPÚBLICA DE COLOMBIA  
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

Para realizar una estimación iterativa de parámetros, se pueden calibrar múltiples BTs (107), por ejemplo, estimando y eliminando la diferencia relativa entre las perturbaciones  $kl$  para diferentes BT (107), usando un nodo (108) de parámetro común. Se puede obtener una estimación relativa de  $kl$  a partir de cualquiera de las columnas  $M$  de la matriz  $R L \times M$ , donde cada columna corresponde a un nodo de parámetro único (108). Los diferentes elementos de una columna de  $R L \times M$  pueden tener un parámetro común  $cm$ , y solo puede diferir debido a los términos  $kl$ . Por ejemplo, en un sistema GBBF con  $L > 4$  BTs, los BTs 1 a 4 pueden calibrarse utilizando mediciones en los nodos de medición (201) (Pág. 4, Fl. 18, Párr. 0045).

De la misma forma, el documento D2 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicaciones 188, 197: El módulo de conectividad por satélite (205) transmite señales y recibe señales de un satélite, por ejemplo, el satélite (105). El módulo de conectividad por satélite (205) puede incluir componentes físicos de hardware tales como amplificadores de señal, moduladores, demoduladores, LNB (bloqueador de bajo nivel de ruido) y antenas, además de otros componentes. El módulo de conectividad por satélite (205) utiliza los diversos componentes para comunicarse con el satélite (105) a través de un enlace de conexión, que puede ser, por ejemplo, el enlace de conexión (145) (Pág. 5, Fl. 11, líneas 35 a 43).
- Reivindicación 191: Específicamente, el módulo de cálculo de calibración de matriz (225) puede usar un algoritmo basado en matriz en los datos de medición recibidos para realizar calibraciones de ganancia y enlace de enlace directo y de retorno para GBBF y, de ese modo, optimizar los haces formados correspondientes a las áreas de cobertura de haz formadas (135a) y (135b). El módulo de cálculo de calibración de matriz (225) puede usar pesos con el algoritmo para la ganancia y/o calibración de fase, donde un peso indica un cierto grado de confianza en los datos de medición obtenidos para un elemento dado (por ejemplo, elemento  $i$ ) con respecto a un dado CES (por ejemplo, CES  $j$ ). En una implementación alternativa, el módulo de cálculo de calibración de matriz (225) puede usar el algoritmo sin ningún peso de confianza (Fl. 2, Col. 8, líneas 5 a 17).

Los datos de medición de ganancia y/o fase pueden estar asociados con las palabras de código únicas usadas para la calibración de enlace directo y pueden retransmitir la ganancia y/o fase medidas para las señales de palabra de código correspondientes. Por ejemplo, los datos de medición recibidos pueden ser los datos de medición para las señales de palabra de código únicas que fueron transmitidas originalmente por el módulo de conectividad de satélite

Página 57 de 61

**REPÚBLICA DE COLOMBIA  
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

(205) en la pasarela (110) a los CES (115a) y (115b) a través del satélite (105) sobre el enlace de conexión (145a) (Fl. 11, Col. 6, línea 64 a Fl. 12, Col. 7, línea 5).

El proceso (600) o el proceso (700) también pueden usarse para la corrección de calibración de retardo, si el sistema de comunicaciones por satélite (100) está equipado para detectar el retraso. Si la pasarela satélite (110) puede recoger mediciones de retardo de diversos componentes en el campo, por ejemplo, los CES (115a) y (115b), entonces las ecuaciones (29) a (39) pueden usarse para la calibración de retardo. En este contexto, el retraso relativo puede ser, por ejemplo, un valor que indica una diferencia en el tiempo desde un tiempo de referencia conocido, o alternatively, el retraso relativo puede ser una diferencia de tiempo entre, por ejemplo, los tiempos de recepción de la señal desde dos CES o los tiempos de recepción de dos señales distintas de un CES (Fl. 20, Col. 24, línea 42 a 53).

Las reivindicaciones dependientes 188, 191, 197, 199 a 204, 209, 212, 214 no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo a la red terrestre de la reivindicación 187, por lo cual se considera que no tienen nivel inventivo.

## 8. Conclusión

Las reivindicaciones 219 a 484 son afectadas por unidad de invención de acuerdo a lo mostrado en el numeral quinto de este Oficio.

Los requisitos de Patentabilidad de la presente solicitud están afectados así:

| Ítem | Documento     | Reivindicaciones afectadas                                                                                                                                                                                                                                                  | Requisito que afecta |
|------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| D1   | US20120218141 | 1 a 3, 7, 8, 15 a 24, 32 y 34 a 36, 38, 42, 43, 46, 47, 52, 53, 58 a 60, 62 a 67, 77 a 79, 82 a 85, 87, 88, 95, 96, 99 a 104, 108, 112, 114, 119, 123, 124, 127 a 137, 142, 152, 153, 154, 156, 160, 165, 167 a 172, 177, 180, 187, 188, 191, 197, 199 a 204, 209, 212, 214 | Nivel inventivo      |
| D2   | US8923756     | 1 a 3, 7, 8, 15 a 24, 32 y 34 a 36, 38, 42, 43, 46, 47, 52, 53, 58 a 60, 62 a 67, 77 a 79, 82 a 85, 87, 88, 95, 96, 99 a 104, 108, 112, 114, 119, 123, 124, 127 a 137, 142, 152, 153, 154, 156, 160, 165, 167 a 172, 177, 180, 187, 188, 191, 197, 199 a 204, 209, 212, 214 | Nivel inventivo      |

REPÚBLICA DE COLOMBIA  
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

**9. Respuesta a los argumentos del señor solicitante**

El señor solicitante argumenta que “(...) *En cuanto a la objeción referente a que el capítulo reivindicatorio contiene un excesivo número de reivindicaciones, se debe tener en cuenta que las mismas están perfectamente definidas por sus características técnicas, y además existen diferencias evidentes entre ellas, como se describe a continuación:*

- *Las reivindicaciones 1, 39, 82, 119, 152 y 187 están dirigidas a un segmento terrestre (ver figura 5, referencia 502). Las reivindicaciones 1, 39 y 82 cubren ‘hacia adelante’ (red al terminal de usuario) y las reivindicaciones 119, 152 y 187 cubren el ‘retorno’ (terminal de usuario a la red).*
- *Las reivindicaciones 219, 235, 252, 268, 282, 300, 318 y 336, están dirigidas al formador de haces (ver figura 5, referencia 513). Las reivindicaciones 219, 235, 252 y 268 cubren ‘hacia adelante’ y las reivindicaciones 282, 300, 318, y 336 cubren el ‘retorno’ (...).”*

Se aclara al solicitante que, contrario a lo señalado, el excesivo número de reivindicaciones (484) incluidas dentro del pliego reivindicatorio, no permite establecer de forma concreta cuales son las características técnicas que diferencian las múltiples modalidades de la invención. Por el contrario, a pesar de que el solicitante indique que las reivindicaciones independientes 1, 39, 82, 119, 152 y 187 y sus dependientes, se diferencien de las reivindicaciones 219, 235, 252, 268, 282, 300, 318 y 336 y sus dependientes, las múltiples características incluidas en las mismas no permiten evidenciar la diferencia técnica entre ellas.

De la misma manera, es importante indicar que el contenido de las reivindicaciones independientes 1, 39, 82, 119, 152 y 187, correspondientes al mismo grupo inventivo, se encuentran definidas mediante las mismas características técnicas, diferenciándolas únicamente por su preámbulo (método, red terrestre). Por lo tanto, a pesar de que las reivindicaciones reclamen un método o una red terrestre el contenido reivindicatorio es el mismo.

**REPÚBLICA DE COLOMBIA  
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

Ref. Expediente N° NC2017/0010203

Asimismo, y teniendo en cuenta el presente examen de patentabilidad, se puede establecer que el grupo de reivindicaciones independientes 219, 235, 252, 268, 282, 300, 318 y 336, corresponden a diferentes grupos inventivos, en relación con el numeral quinto del presente oficio.

Por lo tanto, a pesar de que las múltiples reclamaciones se encuentren definidas mediante características técnicas, el amplio contenido reclamado, en combinación con las múltiples modalidades reclamadas, no permiten establecer claramente una diferencia técnica entre las reivindicaciones independientes.

Por otro lado, el solicitante menciona “(...) Cada una de las reivindicaciones cuentan con novedad suficientemente diferente para ser caracterizadas por separado. Esto se explica más fácilmente haciendo referencia a la “formación de haz terrestre” convencional, que se describe en el estado del arte previo citado en la búsqueda internacional. La formación de haces terrestre convencional no usa nodos de acceso separados geográficamente (sólo hay una terminal única), y no requiere sincronización entre el formador de haces y los nodos de acceso. Por lo tanto, debido a que las reivindicaciones de segmento terrestre de la presente invención cuentan con nodos de acceso “separados geográficamente” (en combinación con los formadores de haz terrestres), son novedosas (...)”.

Se debe aclarar que, la relación que tienen las múltiples reivindicaciones frente al estado de la técnica no ofrece una diferencia notable entre las múltiples modalidades de la solicitud, incluidas dentro del pliego reivindicatorio; por el contrario, esto solo sugeriría que dentro de las reivindicaciones se encuentran los aspectos técnicos relevante que podrían brindar novedad a la invención. Por lo tanto, no es suficiente indicar que, con el simple hecho de que la solicitud incluye novedad frente al estado de la técnica, esta ofrezca claridad en relación a las múltiples modalidades de la invención.

En cumplimiento del artículo 45, de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le indica que debe dar respuesta dentro del término de sesenta (60) días contados a partir de la fecha de notificación de la presente comunicación. En caso de no dar respuesta al presente requerimiento, o si a pesar de la respuesta subsistieran los impedimentos para la concesión, se denegará la patente.

**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 7771

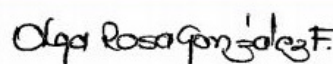
Ref. Expediente N° NC2017/0010203

Si como respuesta a este requerimiento el solicitante llegara a modificar: i) el capítulo reivindicatorio, ii) la descripción de la invención a proteger, iii) o presente un nuevo capítulo reivindicatorio, y desee que se realice un nuevo examen de patentabilidad a esta modificación, no deberá pagar la tasa de modificación voluntaria pero sí la correspondiente a la tasa de examen de patentabilidad. En todo caso, el número de requerimientos por no patentabilidad estará supeditado a que el término del estudio de patentabilidad no sea superior a 18 meses, contados desde la publicación de la solicitud de patente de invención. Adicionalmente, se le recuerda al solicitante que si como respuesta a este requerimiento llegara a modificar el capítulo reivindicatorio y éste contenga más de diez (10) reivindicaciones deberá pagar la tasa por reivindicación adicional.

Se invita al solicitante se sirva indicar, si así lo considera, su renuncia al término faltante para los sesenta (60) días.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el Título I, Actuaciones ante la Superintendencia de Industria y Comercio; Capítulo sexto, publicación, comunicación, notificación y ejecutoria de las decisiones de la Superintendencia de Industria y Comercio, informándoles que contra el mismo no procede el recurso de la vía gubernativa.

Atentamente,



**OLGA ROSA GONZÁLEZ FONSECA**  
**DIRECTORA DE NUEVAS CREACIONES (E)**

Elaborado: DIEGO GONZÁLEZ CASTILLO  
Revisado: SONIA ANDREA DÍAZ PIRAZÁN  
Aprobado: OLGA ROSA GONZÁLEZ FONSECA