

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 620 104**

51 Int. Cl.:

<b>H04B 7/04</b>	(2007.01) <b>H04W 36/00</b>	(2009.01)
<b>H04L 1/06</b>	(2006.01) <b>H04W 48/16</b>	(2009.01)
<b>H04W 4/06</b>	(2009.01) <b>H04W 52/02</b>	(2009.01)
<b>H04B 7/06</b>	(2006.01) <b>H04W 72/04</b>	(2009.01)
<b>H04L 5/00</b>	(2006.01) <b>H04W 76/04</b>	(2009.01)
<b>H04L 12/18</b>	(2006.01) <b>H04L 12/709</b>	(2013.01)
<b>H04L 25/02</b>	(2006.01) <b>H04W 48/12</b>	(2009.01)
<b>H04W 4/08</b>	(2009.01) <b>H04W 52/54</b>	(2009.01)
<b>H04W 16/02</b>	(2009.01) <b>H04W 84/04</b>	(2009.01)
<b>H04W 28/10</b>	(2009.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.03.2012 PCT/US2012/031692**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **04.04.2013 WO2013048568**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.03.2012 E 12836718 (2)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.01.2017 EP 2761776**

54 Título: **Antenas geográficamente aisladas**

30 Prioridad:

**30.09.2011 US 201161542086 P**

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

**27.06.2017**

73 Titular/es:

**INTEL CORPORATION (100.0%)  
2200 Mission College Boulevard  
Santa Clara, CA 95054, US**

72 Inventor/es:

**CHEN, XIAOGANG;  
ZHU, YUAN y  
LI, QINGHUA**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 620 104 T3

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

**DESCRIPCIÓN**

Antenas geográficamente aisladas

## 5 CAMPO DE LA INVENCION

Antenas geográficamente aisladas pueden desplegarse para proporcionar transmisiones del tipo de múltiple entrada, múltiple salida (MIMO) de enlace descendente evolucionadas. A modo de ejemplo, dicho despliegue puede utilizarse para un despliegue de antenas interiores, en redes heterogéneas, con transmisiones multipunto coordinadas (CoMP), en donde la transmisión conjunta puede considerarse como una o más antenas geográficamente separadas en una célula única. Sin embargo, las antenas geográficamente aisladas pueden presentar posibles problemas operativos tales como con las medidas de potencia recibida de señal de referencia (PvSRP) o un desequilibrio de ganancia de antena resultante (AGI) causado por la gran distancia de separación de las antenas entre diferentes antenas. Los subconjuntos de antenas geográficamente separadas pueden experimentar diferentes condiciones de canal que den lugar a un importante desequilibrio AGI que puede posiblemente impactar sobre el rendimiento del sistema. Los sistemas actuales suponen que todas las antenas de una estación base o de un nodo B evolucionado (eNB) en una célula estén geográficamente co-localizadas. Las medidas de RSRP se obtienen solamente para una o dos antenas, a modo de ejemplo, desde el puerto 0 o el puerto 1 de señal de referencia común (CRS) y las medidas se aplican a la totalidad de las antenas del sistema. Sin embargo, este supuesto puede no ser válido para antenas geográficamente separadas, que experimentan condiciones de canales diferentes dependiendo de su localización específica, y en consecuencia, las medidas no reflejarán apropiadamente las condiciones reales de la célula.

Se hace referencia al documento WO 2010/102583 A1, que da a conocer un sistema y método para realimentación informativa de canales en un sistema de comunicaciones inalámbricas. El método para la operación del dispositivo de comunicación incluye la recepción de una señal piloto transmitida por un controlador, calcular una estimación de canal para un canal entre el controlador y un dispositivo de comunicación, con el cálculo basado en la señal piloto, calculando una matriz de correlación sobre la base de la estimación de canal, y transmitir una representación de rango reducido de la matriz de correlación de canales al controlador como una primera realimentación informativa. El método incluye también la adaptación de un primer libro de códigos sobre la base de la representación de rango reducido de la matriz de correlación de canales, el cálculo de una representación del canal utilizando el libro de códigos adaptado, la transmisión de la representación del canal como una segunda realimentación informativa y recibir una transmisión en forma de haces sobre la base de la primera realimentación informativa y de la segunda realimentación informativa.

## 35 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La materia reivindicada de la idea inventiva se describe en particular y se reivindica, de forma distintiva, en la parte concluyente de la especificación de la memoria descriptiva. Sin embargo, cada materia puede entenderse haciendo referencia a la descripción detallada siguiente cuando es objeto de lectura haciendo referencia a los dibujos adjuntos en donde:

La Figura 1 es un diagrama de un nodo B evolucionado (eNB) que tiene antenas geográficamente separadas en conformidad con una o más formas de realización;

La Figura 2 es un diagrama de un nodo B evolucionado (eNB) que tiene antenas geográficamente separadas en una célula que utiliza una unidad de radio distante (RRU) en conformidad con una o más formas de realización;

La Figura 3 es un diagrama de un nodo B evolucionado (eNB) que utiliza un libro de códigos para seleccionar un vector de precodificación sobre la base al menos en parte en una condición de canal en conformidad con una o más formas de realización;

La Figura 4 es un diagrama de flujo de un método para ajustar el libro de códigos para antenas geográficamente separadas sobre la base al menos en parte del desequilibrio de ganancia de antena (AGI) medido en conformidad con una o más formas de realización;

La Figura 5 es un diagrama de flujo de un método alternativo para ajustar el libro de códigos para antenas geográficamente separadas sobre la base al menos en parte del desequilibrio de ganancia de antena (AGI) medido en conformidad con una o más formas de realización;

La Figura 6 es un diagrama de flujo de un método para ajustar el libro de códigos para antenas geográficamente separadas sobre la base al menos en parte de las señales de referencia del indicador de estado de canal (CSI-RS) sobre la base de la medida de RSRP en conformidad con una o más formas de realización;

La Figura 7 es un diagrama de flujo de un sistema de gestión de la información capaz de ajustar un libro de códigos para antenas geográficamente separadas en conformidad con una o más formas de realización; y

La Figura 8 es una vista isométrica del sistema de gestión de la información representado en la Figura 7 que puede incluir, de forma opcional, una pantalla táctil en conformidad con una o más formas de realización.

- 5 Se apreciará que para mayor simplicidad y/o claridad de ilustración, los elementos mostrados en las Figuras no han sido necesariamente dibujos a escala. A modo de ejemplo, las dimensiones de algunos de los elementos pueden exagerarse en relación con otros elementos para mayor claridad. Además, si se considera adecuado, las referencias numéricas han sido repetidas entre las Figuras para indicar los elementos correspondientes y/o análogos.

10 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

En la descripción detallada siguiente, se establecen numerosos detalles específicos para proporcionar un entendimiento a fondo de la idea inventiva reivindicada. Sin embargo, se entenderá por los expertos en esta técnica que la idea inventiva reivindicada puede ponerse en práctica sin necesidad de estos detalles específicos. En otras instancias operativas, no se describieron en detalle métodos, procedimientos, componentes y/o circuitos bien conocidos en esta materia.

En la siguiente descripción y/o reivindicaciones, los términos acoplado y/o conectado, junto con sus derivados, pueden utilizarse en las mismas. En formas de realización particulares, el término conectado puede utilizarse para indicar que dos o más elementos están en contacto directo físico y/o eléctrico entre sí. El término acoplado puede especificar que dos o más elementos están en contacto directo físico y/o directo. Sin embargo, el término acoplado puede significar también que dos o más elementos pueden no estar en contacto directo entre sí, pero sin embargo pueden seguir cooperando y/o interaccionando entre sí. A modo de ejemplo, el término “acoplado” puede significar que dos o más elementos no están en contacto entre sí pero están indirectamente unidos juntos mediante otro elemento o elementos intermedios. Por último, los términos “en”, “solapamiento” y “sobre” pueden utilizarse en la siguiente descripción y reivindicaciones. Los términos “en”, “solapamiento” y “sobre” pueden utilizarse para indicar que dos o más elementos están contacto directo entre sí. Sin embargo, el término “sobre” puede significar también que dos o más elementos no están en contacto directo entre sí. A modo de ejemplo, el término “sobre” puede significar que un elemento está por encima de otro elemento pero no en contacto mutuo y puede tener otro elemento o elementos entre los dos elementos. Además, el término “y/o” puede significar “y”, puede significar “o”, puede significar “o exclusiva”, puede significar “uno”, puede significar “algunos, pero no todos”, puede significar “ninguno” y/o puede significar “ambos”, aunque el alcance de la idea inventiva no esté limitado a este respecto. En la siguiente descripción y/o reivindicaciones, los términos “comprende” e “incluye”, junto con sus derivados, pueden utilizarse y están previstos como sinónimos entre sí.

Haciendo referencia ahora a la Figura 1, se ilustra un diagrama de un nodo B evolucionado (eNB) que tiene antenas separadas geográficamente en conformidad con una o más formas de realización. Según se ilustra en la Figura 1, una red inalámbrica 100 puede comprender un nodo B evolucionado (eNB) 110 que sirve a uno o más dispositivos de un equipo de usuario (UE) tal como UE 116, UE 118, UE 120 y UE 120 en la forma de realización ilustrada. El nodo evolucionado eNB 110 puede tener múltiples antenas, a modo de ejemplo, un primer conjunto de antenas 112 y un segundo conjunto de antenas 114 en donde el primer conjunto de antenas 112 y el segundo conjunto de antenas 114 pueden estar geográficamente separados por una distancia importante. Dicho de otro modo, el primer conjunto de antenas 112 y el segundo conjunto de antenas 114 no están co-localizados. En tal disposición, un primer grupo de dispositivos de UE tales como UE 116 y UE 118 pueden estar en comunicación con el nodo evolucionado eNB 110 por intermedio del primer conjunto de antenas 112, y un segundo grupo de dispositivos de UE tales como UE 120 y UE 122 pueden estar en comunicación con el nodo evolucionado eNB 110 por intermedio del segundo conjunto de antenas 114. Conviene señalar que el nodo eNB 110 y los dispositivos de UE pueden estar operando en cumplimiento de una norma de Evolución a Largo Plazo (LTE) y/o cualesquiera desarrollos o avances de dicha norma, a modo de ejemplo, LTE-Avanzada, en donde la red 100 puede comprender una red LTE. En general, el nodo eNB 110 puede referirse genéricamente como una estación de transceptor base o simplemente una estación base, y cualquiera o más de los equipos de usuario UEs pueden referirse genéricamente como una estación móvil, dispositivo móvil o simplemente dispositivo, y el alcance de la idea inventiva reivindicada no está limitado a este respecto. Conviene señalar que la red 100 puede considerarse en esta descripción como una red LTE para fines descriptivos, pero la red 100 puede comprender cualquier tipo de red inalámbrica tal como una red de área amplia inalámbrica (WWAN), una red de área local inalámbrica (WLAN) o una red similar, en cumplimiento de cualquier norma de redes inalámbricas tales como una red de Interoperabilidad Mundial para Acceso de Microondas (WiMAX) en cumplimiento de la norma 802.16e del Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), una red WiMAX-II en cumplimiento con la norma 802.16m de IEEE y así sucesivamente, y el alcance de la idea inventiva reivindicada no está limitado a este respecto.

Según se ilustra en la Figura 1, puesto que los dos conjuntos de antenas del nodo eNB 110 están geográficamente separados, el primer conjunto de antenas 112 puede experimentar diferentes condiciones de canales que las del segundo conjunto de antenas 114. En consecuencia, puede producirse un desequilibrio de ganancia de antena (AGI) resultante entre las antenas del nodo eNB 110. En tal situación, cualesquiera medidas de canales realizadas con el primer conjunto de antenas 112, a modo de ejemplo, medidas de potencia recibida de señal de referencia (RSRP), a modo de ejemplo, pueden no ser válidas para el segundo conjunto de antenas 114. Por ejemplo, en la especificación

de la evolución a largo plazo LTE actual, la medida de RSRP utiliza un puerto 0 de señal de referencia común (CRS) y utiliza, de modo opcional, un puerto 1 de CRS, pudiendo estar ambos puestos en correspondencia para el primer conjunto de antenas 112. Las medidas para el primer conjunto de antenas 112 se aplican luego a la totalidad de las antenas del nodo eNB 110 incluyendo el segundo conjunto de antenas 114. Sin embargo, con cualquier desequilibrio AGI que resulte de las antenas geográficamente separadas, las medidas tomadas en solamente un conjunto de antenas no se pueden aplicar a los otros conjuntos de antenas. En consecuencia, pueden realizarse ajustes con el fin de admitir dicho desequilibrio AGI según se describe, con mayor detalle, a continuación.

Haciendo referencia a la Figura 2, un diagrama de un nodo Node B evolucionado (eNB) que tiene antenas geográficamente separadas en una célula que utiliza una unidad de radio distante (RRU) en conformidad con una o más formas de realización se describirán a continuación. En el ejemplo ilustrado en la Figura 2, el nodo B evolucionado (eNB) 110 de la red 200 puede servir a tres células tales como Célula 0, Célula 1 y Célula 2. El primer conjunto de antenas 112 del nodo eNB 110 puede utilizarse para comunicarse con un equipo de usuario (UE) 116 que está en estrecha proximidad para el primer conjunto de antenas 112. Los dispositivos de UE que están localizados hacia una zona distal de cualquiera de las células alejadas del nodo eNB 110, tales como UE 120, pueden comunicarse con el nodo eNB 110 por intermedio de un segundo conjunto de antenas 114 que están geográficamente separadas en una célula con respecto al primer conjunto de antenas 112. En algunas formas de realización, el segundo conjunto de antenas 114 puede estar constituido por las antenas de una unidad de radio distante (RRU) 210 acoplada al nodo eNB 110, a modo de ejemplo, en un despliegue de tipo Multipunto Coordinado (CoMP). En algunas formas de realización, múltiples unidades RRUs acopladas al nodo evolucionado eNB 110 pueden utilizarse dentro de una célula única en donde las unidades RRUs tienen un conjunto de antenas adicional correspondiente para comunicarse con uno o más equipos de usuario UEs dependiendo de la localización del equipo de usuario UE con respecto al nodo evolucionado eNB 110 y la unidad RRU dada, la intensidad de la señal, las condiciones de los canales y así sucesivamente. Conviene señalar, sin embargo, que la Figura 2 ilustra un despliegue, a modo de ejemplo, de múltiples conjuntos de antenas geográficamente separadas utilizando una o más unidades RRUs y el alcance de la idea inventiva reivindicada no está limitado a este respecto.

Haciendo referencia ahora a la Figura 3, se describirá un diagrama de un nodo B evolucionado (eNB) que utiliza un libro de códigos para seleccionar un vector de precodificación sobre la base al menos en parte de una condición de canal en conformidad con una o más formas de realización. Según se ilustra en la Figura 3, el nodo B evolucionado (eNB) 110 puede utilizar un libro de códigos 316 para seleccionar un vector de precodificación adecuado W sobre la base al menos en parte de una condición del canal H 314. En dicha disposición operativa, el transmisor del transceptor 310 del nodo evolucionado eNB 110 transmite señales de referencia al receptor del transceptor 312 del equipo de usuario (UE) 116. El equipo de usuario UE 116 puede estimar, entonces, el canal por intermedio del bloque de estimaciones de canales 314 según se determina a partir de las señales de referencia recibidas. El equipo de usuario UE 116 puede proporcionar, entonces, una realimentación informativa al nodo evolucionado eNB 110, a modo de ejemplo, un índice de matriz de precodificación (PMI), que se utiliza por el nodo eNB 110 para seleccionar un vector de precodificación adecuado a partir del libro de códigos 316. El nodo evolucionado eNB 110 puede transmitir luego datos al equipo de usuario UE 116 utilizando el vector de precodificación para ponderar los datos transmitidos para admitir las condiciones del canal H 314. En una o más formas de realización, el vector de precodificación W puede ajustarse mediante el ajuste de libro de códigos 316 con el fin de admitir cualquier desequilibrio de ganancia de antena (AGI) que se detecte entre dos o más conjuntos de antenas geográficamente separadas.

Haciendo referencia ahora a la Figura 4, se describirá un diagrama de flujo de un método para ajustar el libro de códigos para antenas geográficamente separadas sobre la base al menos en parte del desequilibrio de ganancia de antena (AGI) medido en conformidad con una o más formas de realización. Aunque el método 400 de la Figura 4 ilustra una forma de realización particular de un método para ajustar un libro de códigos 316, otras formas de realización del método 400 pueden incluir mayores o menores bloques que los ilustrados, y/o en varios órdenes diferentes, y el alcance de la idea inventiva reivindicada no está limitado a este respecto. El método 400 ajusta el libro de códigos 316 sobre la base al menos en parte de un desequilibrio AGI determinado entre dos o más conjuntos de antenas del nodo evolucionado eNB 110. Puesto que el libro de códigos 316 de una norma de Evolución a Largo Plazo (LTE) actual está concebido para antenas co-localizadas sin considerar el desequilibrio AGI, en una o más formas de realización, el desequilibrio AGI puede determinarse, al menos en parte, y un ajuste adecuado del vector de precodificación puede realizarse como sigue:

$$W_{\text{adj}} = G * W_{\text{org}}$$

en donde  $W_{\text{org}}$  es el vector de precodificación original procedente del libro de códigos 316, G es el vector de ajuste de coeficiente de ponderación y  $W_{\text{adj}}$  es el vector de precodificación después del ajuste con el vector de ajuste de coeficiente de ponderación. El vector de ajuste de coeficiente de ponderación G es capaz de indicar el valor relativo de ganancia de antena para las antenas distribuidas de los múltiples conjuntos de antenas que pueden experimentar el desequilibrio AGI. En una o más formas de realización, el vector de ajuste de coeficiente de ponderación G puede derivarse a partir de las medidas de potencia recibida de señal de referencia (RSRP) comunicadas por el equipo de usuario UE 116 o, como alternativa, mediante sondeo de las señales de referencia (RS) medidas en el nodo evolucionado eNB 110. A modo de ejemplo, el vector de ajuste de coeficiente de ponderación G puede calcularse

como sigue:

$$G = \text{diag}([RSRP_1 \ RSRP_2 \ \dots \ RSRP_{n_i}])$$

5 en donde  $n_i$  representa el número de antenas de transmisión en el nodo evolucionado eNB 110. El método 400  
 10 representa una forma de realización para la puesta en práctica utilizando un vector de ajuste de coeficiente de  
 ponderación G para ajustar el vector de precodificación obtenido a partir del libro de códigos 316. El enfoque  
 operativo del método 400 puede referirse como no transparente para el equipo de usuario UE 116 en donde el  
 15 equipo UE 116 ajusta el libro de códigos 316 con el vector de ajuste de coeficiente de ponderación G antes de la  
 búsqueda del indicador de matriz de precodificación (PMI). En dicha forma de realización, las señales de referencia  
 se transmiten desde el nodo eNB 110 al equipo de usuario UE 116 en el bloque 410. El equipo UE 116 estima, a  
 continuación, el canal en el bloque 412 utilizando las señales de referencia recibidas. El equipo UE 116 calcula  
 entonces el vector de ajuste de coeficiente de ponderación G en el bloque 414 que puede estar basado al menos en  
 20 parte en las señales de referencia, a modo de ejemplo, medidas de la potencia RSRP. El equipo UE 116 utiliza el  
 vector de ajuste de coeficiente de ponderación G en la búsqueda de PMI en el bloque 416 y proporciona una  
 realimentación informativa de PMI al nodo evolucionado eNB 110. Con esta realimentación informativa de PMI  
 recibida desde el equipo UE 116, el nodo evolucionado eNB 110 selecciona un vector de precodificación a partir del  
 libro de códigos 316 en el bloque 418 sobre la base de la realimentación informativa de PMI y aplicación el vector de  
 ajuste G al vector de precodificación seleccionado en el bloque 420. El vector de ajuste de coeficiente de  
 ponderación G se calcula o reconstruye por el nodo eNB 110 a partir de la realimentación informativa de RSRP o la  
 25 señal de referencia (RS) de sondeo. El nodo eNB 110 puede transmitir entonces datos en el bloque 422 utilizando el  
 vector de precodificación ajustado.

Haciendo referencia a la Figura 5, se describirá un diagrama de flujo de un método alternativo para ajustar el libro de  
 30 códigos para ventanas geográficamente separadas sobre la base al menos en parte del desequilibrio de ganancia de  
 antena (AGI) medido en conformidad con una o más formas de realización. Aunque el método 500 representando en  
 la Figura 5 ilustra una forma de realización particular de un método para ajustar un libro de códigos 316, otras  
 formas de realización del método 500 pueden incluir mayores o menores bloques que los ilustrados, y/o en varios  
 órdenes diferentes, y el alcance de la idea inventiva reivindicada no está limitado a este respecto. El método 500 de  
 la Figura 5 es similar al método 400 de la Figura 4 con la excepción de que el método 500 puede referirse como  
 transparente para el equipo UE 116, en donde el equipo UE 116 busca y realimenta información sobre el indicador  
 de la matriz de precodificación (PMI) sin ajuste del libro de códigos por el equipo UE 116. En dicha forma de  
 35 realización, el nodo eNB 100 transmite señales de referencia al equipo UE 116 en el bloque 510 y el equipo UE 116  
 estima el canal en el bloque 512. El equipo UE 116 proporciona entonces la realimentación informativa de PMI al  
 nodo eNB 110 en el bloque 514 sin tener el equipo UE 116 que proporcionar ningún ajuste al libro de códigos 316 o  
 sin que el equipo UE 116 calcule el vector de ajuste de coeficiente de ponderación G. Sobre la base de la  
 realimentación informativa de RSRP recibida a partir del equipo de usuario UE 116 o sobre una señal de referencia  
 (RS) de sondeo, el nodo eNB 110 calcula el vector de ajuste de coeficiente de ponderación G en el bloque 516 y en  
 40 el bloque 518 ajusta el vector de precodificación seleccionado a partir del libro de códigos 316 sobre la base de la  
 realimentación informativa de PMI aplicando el vector de ajuste de coeficiente de ponderación calculado. El vector  
 de ajuste de coeficiente de ponderación puede obtenerse por el nodo eNB 110 a partir de una medida de la señal de  
 referencia RS de sondeo u otra medida. El nodo eNB 110 puede transmitir, entonces, datos en el bloque 520  
 utilizando el vector de precodificación así ajustado. En una o más formas de realización, un canal compartido de  
 45 enlace descendente físico (PDSCH) puede decodificarse sobre la base al menos en parte de dichas medidas de RS,  
 lo que puede obviar cualquier necesidad de normalización para el método transparente del equipo de usuario UE  
 500, aunque el alcance de la idea inventiva reivindicada no está limitado a este respecto.

Haciendo referencia ahora a la Figura 6, se describirá un diagrama de flujo de un método para ajustar el libro de  
 55 códigos para antenas geográficamente separadas sobre la base al menos en parte de las señales de referencia del  
 indicador de estado de canal (CSI-RS) sobre la base de la medida de RSRP en conformidad con una o más formas  
 de realización. Aunque el método 600 de la Figura 6 ilustra una forma de realización particular de un método para  
 ajustar un libro de códigos 316, otras formas de realización del método 600 pueden incluir mayores o menores  
 bloques que los ilustrados y/o en varios órdenes diferentes, y el alcance de la idea inventiva reivindicada no está  
 limitado a este respecto. La Figura 6 ilustra un método para obtener medidas de potencia recibida de señal de  
 60 referencia (RSRP) para las respectivas antenas de conjuntos de antenas geográficamente separadas en donde el  
 libro de códigos 316 puede ajustarse utilizando dichas medidas de RSRP. En un despliegue general, cada antena  
 del nodo eNB 110 puede tener un puerto de señales de referencia del indicador de estado de canal correspondiente  
 (CSI-RS o simplemente CRS). Obteniendo medidas de RSRP para la totalidad de los puertos de CRS, las medidas  
 de RSRP pueden utilizarse para determinar la diferencia de rendimiento entre diferentes conjuntos de antenas  
 geográficamente separadas. De este modo, en una o más formas de realización, los puertos de CRS pueden  
 65 ponerse en correspondencia en el bloque 610 para múltiples antenas del nodo eNB 110 que incluye a los conjuntos  
 de antenas geográficamente separadas. En una o más formas de realización particulares, los puertos de CRS  
 pueden ponerse en correspondencia para menos de la totalidad de las antenas, a modo de ejemplo, en donde cada  
 conjunto de antenas respectivo se pone en correspondencia con al menos un puerto de CRS. A continuación, las  
 medidas de RSRP por puerto pueden realizarse en el bloque 612 utilizando los puertos de CSI-RS para las antenas  
 70 puestas en correspondencia. En dichas formas de realización, las medidas de RSRP por puerto pueden realizarse

para los puertos de CSI-RS puestos en correspondencia. El equipo UE 116, a continuación, proporciona una realimentación informativa de las medidas de RSRP al nodo evolucionado eNB 110 en el bloque 614. El nodo eNB 110 calcula del vector de ajuste de coeficiente de ponderación G en el bloque 616 utilizando las medidas de RSRP que pueden utilizarse en el bloque 618 para ajustar el vector de precodificación obtenido a partir del libro de códigos 316. El nodo eNB 110 puede transmitir, entonces, datos al equipo UE 116 utilizando el vector de precodificación ajustado 620. En una o más formas de realización, las medidas de movilidad de la Capa 3 pueden ajustarse en conformidad con el método 600 ilustrado en la Figura 6, aunque el alcance de la idea inventiva reivindicada no está limitado a este respecto.

Haciendo referencia ahora a la Figura 7, se describirá un diagrama de bloques de un sistema de gestión de la información capaz de ajustar un libro de códigos para antenas geográficamente separadas en conformidad con una o más formas de realización. El sistema de gestión de la información 700, ilustrado en la Figura 7, puede materializar, de forma tangible, uno o más de cualquiera de los elementos de red, nodos de infraestructuras o dispositivos de la red 100 o de la red 200 según se ilustra y describe con respecto a la Figura 1 o la Figura 2. A modo de ejemplo, el sistema de gestión de la información 700 puede representar el hardware del nodo eNB 110, el equipo de usuario UE 116 y/o la unidad RRU 118, con más o menos componentes dependiendo de las especificaciones de hardware del dispositivo, nodo o elemento de red particular. Aunque el sistema de gestión de la información 700 representa un ejemplo de varios tipos de plataformas de cálculo informático, el sistema de gestión de la información 700 puede incluir más o menos elementos y/o disposiciones de elementos diferentes que se ilustran en la Figura 7, y el alcance de la idea inventiva reivindicada no está limitado a este respecto.

En una o más formas de realización, el sistema de gestión de la información 700 puede incluir un procesador de aplicaciones 710 y un procesador de banda base 712. El procesador de aplicaciones 710 puede utilizarse como un procesador de uso general para realizar aplicaciones y los diversos subsistemas para el sistema de gestión de la información 700. El procesador de aplicaciones 710 puede incluir un núcleo único o como alternativa, puede incluir múltiples núcleos de procesamiento en donde uno o más de los núcleos puede comprender un procesador de señal digital o un núcleo de procesamiento de señal digital. Además, el procesador de aplicaciones 710 puede incluir un procesador de gráficos o un coprocesador dispuesto en el mismo circuito integrado, o como alternativa, un procesador de gráficos acoplado al procesador de aplicaciones 710 puede comprender un circuito integrado de gráficos discreto separado. El procesador de aplicaciones 710 puede incluir una memoria en placa tal como una memoria caché y además, puede estar acoplado a dispositivos de memoria exteriores tales como una memoria de acceso aleatorio dinámica síncrona (SDRAM) 714 para memorizar y/o realizar aplicaciones durante la operación y una memoria NAND instantánea 716 para memorizar aplicaciones y/o datos aun cuando esté desactivado el sistema de gestión de la información 700. El procesador de banda base 712 puede controlar las funciones de radio de banda ancha para el sistema de gestión de la información 700. El procesador de banda base 712 puede memorizar un código para controlar dichas funciones de banda ancha en una memoria NOR flash 718. El procesador de banda base 712 controla un transceptor de red de área amplia inalámbrica (WWAN) 720 que se utiliza para modular y/o demodular señal de red de banda ancha, a modo de ejemplo para la comunicación por intermedio de una red 3GPP LTE o similar según aquí se describe con respecto a la Figura 2. El transceptor WWAN 720 se acopla a uno o más amplificadores de potencia 722 respectivamente acoplados a una o más antenas 724 para enviar y recibir señales de radiofrecuencia por intermedio de la red de banda ancha WWAN. El procesador de banda base 712 puede controlar también un transceptor de red de área local inalámbrica (WLAN) 726 acoplado a una o más antenas 728 adecuadas y que puede ser capaz de comunicarse por intermedio de un sistema Wi-Fi, Bluetooth y/o una norma de radio de modulación en amplitud (AM) o de modulación en frecuencia (FM) que incluye una norma IEEE 802.11 a/b/g/n o similar. Conviene señalar que se trata simplemente de puestas en práctica, a modo de ejemplo, para el procesador de aplicaciones 710 y el procesador de banda base 712 y el alcance de la idea inventiva reivindicada no está limitado a este respecto. A modo de ejemplo, cualquiera una o más de las memorias SDRAM 714, NAND instantánea 716 y/o NOR instantánea 718 pueden comprender otros tipos de tecnología de memoria tales como memoria magnética, memoria de calcogenuro, memoria de cambio de fase o memoria ovónica, y el alcance de la idea inventiva reivindicada no está limitado a este respecto.

En una o más formas de realización, el procesador de aplicaciones 710 puede activar una presentación en pantalla 730 para visualizar varias informaciones o datos y puede recibir, además, una entrada táctil procedente de un usuario mediante una pantalla táctil 732, a modo de ejemplo, mediante un dedo o un lápiz táctil. Un sensor de luz ambiente 734 puede utilizarse para detectar una cantidad de luz ambiente en donde esté operando el sistema de gestión de la información 700, por ejemplo, para controlar un valor de contraste o brillo para la presentación en pantalla 730 como una función de la intensidad de la luz ambiente detectada por el sensor de luz ambiente 734. Una o más cámaras 736 pueden utilizarse para captar imágenes que se procesan por el procesador de aplicaciones 710 y/o al menos temporalmente memorizadas en una memoria NAND instantánea 716. Además, el procesador de aplicaciones puede acoplarse a un giroscopio 738, un acelerómetro 740, un magnetómetro 742, un codificador/decodificador (CODEC) de audio 744 y/o un controlador de sistema de posición global (GPS) 746 acoplado a una antena de GPS adecuada 748, para detección de varias propiedades medioambientales incluyendo la localización, movimiento y/o orientación del sistema de gestión de la información 700. Como alternativa, el controlador 746 puede comprender un controlador del Sistema de Satélite de Navegación Global (GNSS). El CODEC de audio 744 puede acoplarse a uno o más puertos de audio 750 para proporcionar una entrada microfónicas y salidas de altavoces por intermedio de dispositivos internos y/o por intermedio de dispositivos

externos acoplados al sistema de gestión de la información mediante los puertos de audio 750, a modo de ejemplo, por intermedio de un conector microfónico y auriculares. Además, el procesador de aplicaciones 710 puede acoplar uno o más transceptores de entrada/salida (I/O) 752 para acoplarse a uno o más puertos de I/O 754 tales como un puerto de bus serie universal (USB), un puerto de interfaz multimedia de alta definición (HDMI), un puerto serie, etc.

5 Además, uno o más de los transceptores de entrada/salida 752 puede acoplarse a una o más ranuras de memoria 756 para una memoria extraíble opcional tal como una tarjeta digital segura (SD) o una tarjeta de módulo de identidad de abonado (SIM), aunque el alcance de la idea inventiva reivindicada no está limitado a este respecto.

Haciendo referencia ahora a la Figura 8, una vista isométrica del sistema de gestión de la información representado en la Figura 7 que puede incluir, de modo opcional, una pantalla táctil en conformidad con una o más formas de realización será descrita a continuación. La Figura 8 ilustra una puesta en práctica ejemplo del sistema de gestión de la información 700 de la Figura 7 que se materializa tangiblemente como un teléfono móvil, teléfono inteligente o dispositivo de tipo de tableta electrónica o similar. En una o más formas de realización, el sistema de gestión de la información 700 puede comprender cualquiera de los dispositivos del equipo de usuario (UE) representados en la Figura 1 o la Figura 2, aunque el alcance de la idea inventiva reivindicada no está limitado a este respecto. El sistema de gestión de la información 700 puede comprender un alojamiento 810 que tiene un dispositivo de presentación en pantalla 730 que puede incluir una pantalla táctil 732 para recibir el control de entrada táctil y las órdenes por intermedio de un dedo 816 de un usuario y/o mediante un lápiz táctil 818 para controlar uno o más procesadores de aplicaciones 710. El alojamiento 810 puede alojar uno o más componentes del sistema de gestión de la información 700, a modo de ejemplo, uno o más procesadores de aplicaciones 710, una o más de entre las memorias SDRAM 714, NAND instantánea 716, NOR instantánea 718, un procesador de banda base 712 y/o un transceptor WWAN 720. El sistema de gestión de la información 700 puede incluir, además, de modo opcional, un área de accionador físico 820 que puede comprender un teclado o botones para controlar el sistema de gestión de la información por intermedio de una o más teclas o conmutadores. El sistema de gestión de la información 700 puede incluir también una ranura o puerto de memoria 756 para recibir una memoria no volátil tal como una memoria instantánea, a modo de ejemplo, en la forma de una tarjeta digital segura (SD) o una tarjeta de módulo de identidad de abonado (SIM). De modo opcional, el sistema de gestión de la información 700 puede incluir, además, uno o más altavoces y/o micrófonos 824 y un puerto de conexión 754 para conectar el sistema de gestión de la información 700 a otro dispositivo electrónico, base de carga, monitor de presentación en pantalla, cargador de baterías, etc.

10

15

20

25

30

Además, el sistema de gestión de la información 700 puede incluir un conector de altavoces o auriculares 828 y una o más cámaras 736 en uno o más lados del alojamiento 810. Conviene señalar que el sistema de gestión de la información 700 representado en la Figura 8 puede incluir más o menos elementos que los ilustrados, en varias disposiciones, y el alcance de la idea inventiva reivindica no está limitada a este respecto.

Aunque la idea inventiva reivindicada ha sido descrita con un determinado grado de particularidad, debe reconocerse que sus elementos pueden modificarse por los expertos en esta técnica sin desviarse por ello del espíritu y/o alcance de la idea inventiva reivindicada. Se estima que la idea inventiva perteneciente a antenas geográficamente aisladas y/o numerosas utilidades de asistentes se entenderán por la descripción anterior y será evidente que pueden realizarse varios cambios en la forma, construcción y/o dispositivo de sus componentes sin desviarse por ello del alcance de la idea inventiva reivindicada o sin detrimento de la totalidad de sus ventajas importantes, siendo la forma aquí anteriormente descrita simplemente una de sus formas de realización explicativas y/o, además, sin proporcionar ningún cambio esencial. Es la intención de las reivindicaciones abarcar y/o incluir dichos cambios.

45

**REIVINDICACIONES**

1. Un método (400) para ajustar un libro de códigos (316), que comprende:

5 transmitir (410) una señal de referencia a un primer dispositivo desde una estación de transceptor base (110) que tiene un primer conjunto de antenas (112) y un segundo conjunto de antenas (114) geográficamente separadas del primer conjunto de antenas;

10 recibir una realimentación informativa procedente del primer dispositivo, que representa información que puede utilizarse para construir un vector de ajuste de coeficiente de ponderación;

seleccionar (418) un vector de precodificación a partir de un libro de códigos basado al menos en parte en la realimentación informativa recibida desde el primer dispositivo;

15 calcular (420) el vector de ajuste de coeficiente de ponderación basado al menos en parte en la realimentación informativa y aplicar el vector de ajuste de coeficiente de ponderación al vector de precodificación seleccionado para proporcionar un vector de precodificación ajustado; y

20 transmitir (422) datos al primer dispositivo utilizando el vector de precodificación ajustado, en donde:

la información representada en la realimentación informativa admite un desequilibrio de ganancia de antenas entre el primer conjunto de antenas y un segundo conjunto de antenas.

25 2. El método según la reivindicación 1, que comprende, además, transmitir una señal de referencia a un segundo dispositivo;

recibir una realimentación informativa desde el segundo dispositivo, representado dicha realimentación una información que puede utilizarse para construir el vector de ajuste de coeficiente de ponderación;

30 seleccionar un vector de precodificación a partir del libro de códigos basado al menos en parte en la realimentación informativa recibida desde el segundo dispositivo;

35 calcular el vector de ajuste de coeficiente de ponderación basado al menos en parte en la realimentación informativa recibida desde el segundo dispositivo y aplicar el vector de ajuste de coeficiente de ponderación al vector de precodificación seleccionado para proporcionar un vector de precodificación ajustado; y

transmitir datos al segundo dispositivo utilizando el vector de precodificación ajustado.

40 3. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en donde el primer dispositivo o el segundo dispositivo comprende un equipo de usuario (UE) y la estación de transceptor base comprende un nodo B evolucionado (eNB).

45 4. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en donde el vector de ajuste de coeficiente de ponderación se calcula con una medida de potencia recibida de señal de referencia, RSRP, procedente de la señal de referencia, en donde la medida de RSRP se obtiene para cada puerto de señal de referencia de indicador de estado de canal, CSI-RS, puesto en correspondencia para una o más del primer conjunto de antenas o una o más del segundo conjunto de antenas.

50 5. El método según la reivindicación 1, que comprende, además:

recibir una señal de referencia procedente de la estación de transceptor base;

55 calcular un vector de ajuste de coeficiente de ponderación basado al menos en parte en la señal de referencia recibida;

enviar una realimentación informativa a la estación de transceptor base, representando dicha realimentación informativa el vector de ajuste de coeficiente de ponderación para permitir al transceptor base ajustar un vector de precodificación seleccionado a partir del libro de códigos sobre la base al menos en parte de dicha realimentación informativa; y

60 recibir datos transmitidos desde la estación de transceptor base por intermedio del primer conjunto de antenas, en donde los datos transmitidos se ajustan al vector de precodificación ajustado.

65 6. Una estación móvil (116), que comprende:

un transceptor (310), configurado para recibir una señal de referencia procedente de la estación de transceptor base

(110) que tiene un primer conjunto de antenas (112) y un segundo conjunto de antenas (114) separadas geográficamente del primer conjunto de antenas; y

5 un procesador para calcular un vector de ajuste de coeficiente de ponderación sobre la base al menos en parte en la señal de referencia recibida;

10 en donde la estación móvil envía realimentación informativa a la estación de transceptor base, representando dicha realimentación informativa el vector de ajuste de coeficiente de ponderación para permitir al transceptor base ajustar un vector de precodificación seleccionado a partir del libro de códigos sobre la base al menos en parte de dicha realimentación informativa, y la estación móvil recibe datos transmitidos desde la estación de transceptor base por intermedio del primer conjunto de antenas, en donde los datos transmitidos se ajustan utilizando el vector de precodificación ajustado, en donde:

15 el vector de ajuste de coeficiente de ponderación representado en realimentación informativa admite un desequilibrio de ganancia de antenas entre el primer conjunto de antenas y el segundo conjunto de antenas.

7. La estación móvil según la reivindicación 6, en donde la estación móvil comprende un equipo de usuario, UE y la estación de transceptor de base comprende un nodo B evolucionado, eNB.

20 8. La estación móvil según la reivindicación 6, en donde la realimentación informativa comprende un indicador de matriz de precodificación.

25 9. La estación móvil según la reivindicación 6, en donde el vector de ajuste de coeficiente de ponderación se calcula con una medida de potencia recibida de señal de referencia, RSRP, procedente de la señal de referencia.

10. La estación móvil según la reivindicación 9, en donde la medida RSRP se obtiene para cada puerto de señal de referencia de puerto indicador de estado de canal, CSI-RS, puesto en correspondencia en una o más antenas del primer conjunto de antenas o en una o más antenas del segundo conjunto de antenas.

30 11. La estación móvil según la reivindicación 6, que comprende, además, una pantalla táctil para recibir una orden de entrada desde un dedo o un lápiz táctil para controlar el procesador.

35 12. Un aparato que comprende un medio para realizar un método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.

13. Un soporte de memorización legible por máquina que incluye instrucciones legibles por máquina, cuando se ejecutan para poner en práctica un método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.

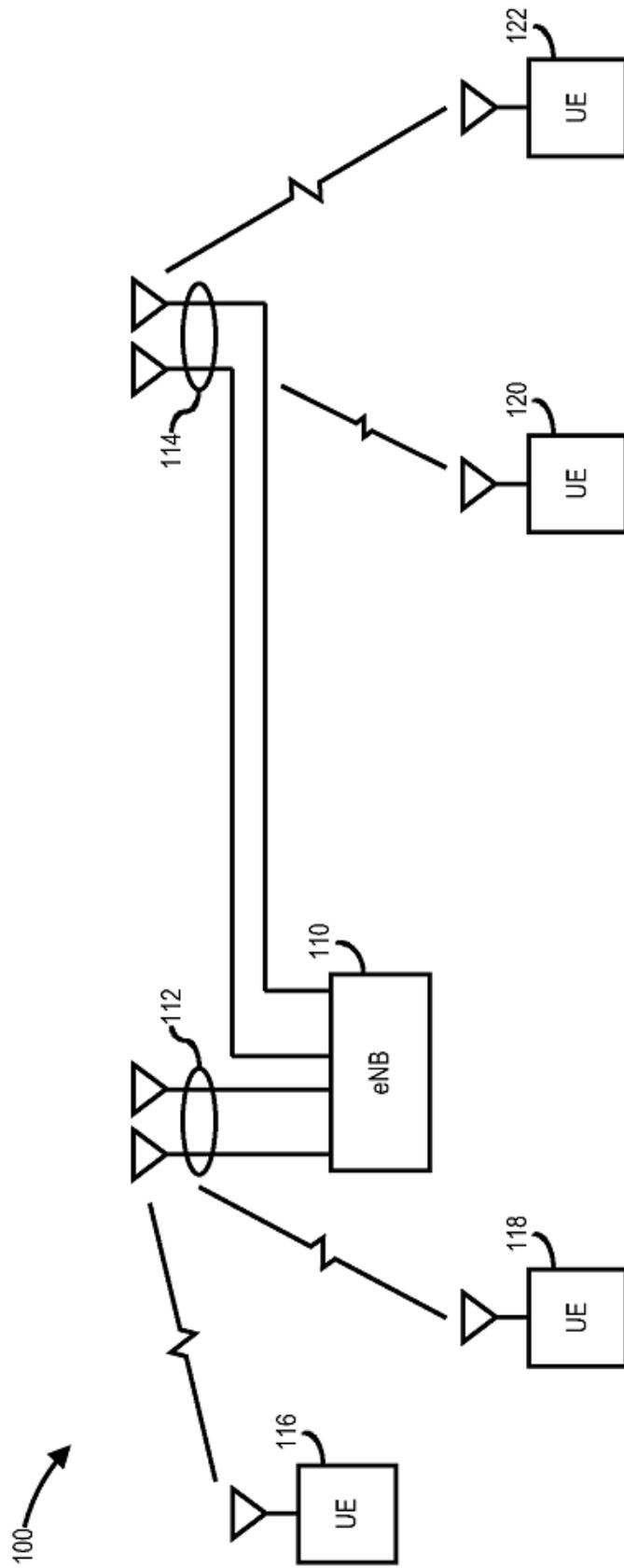


FIG. 1

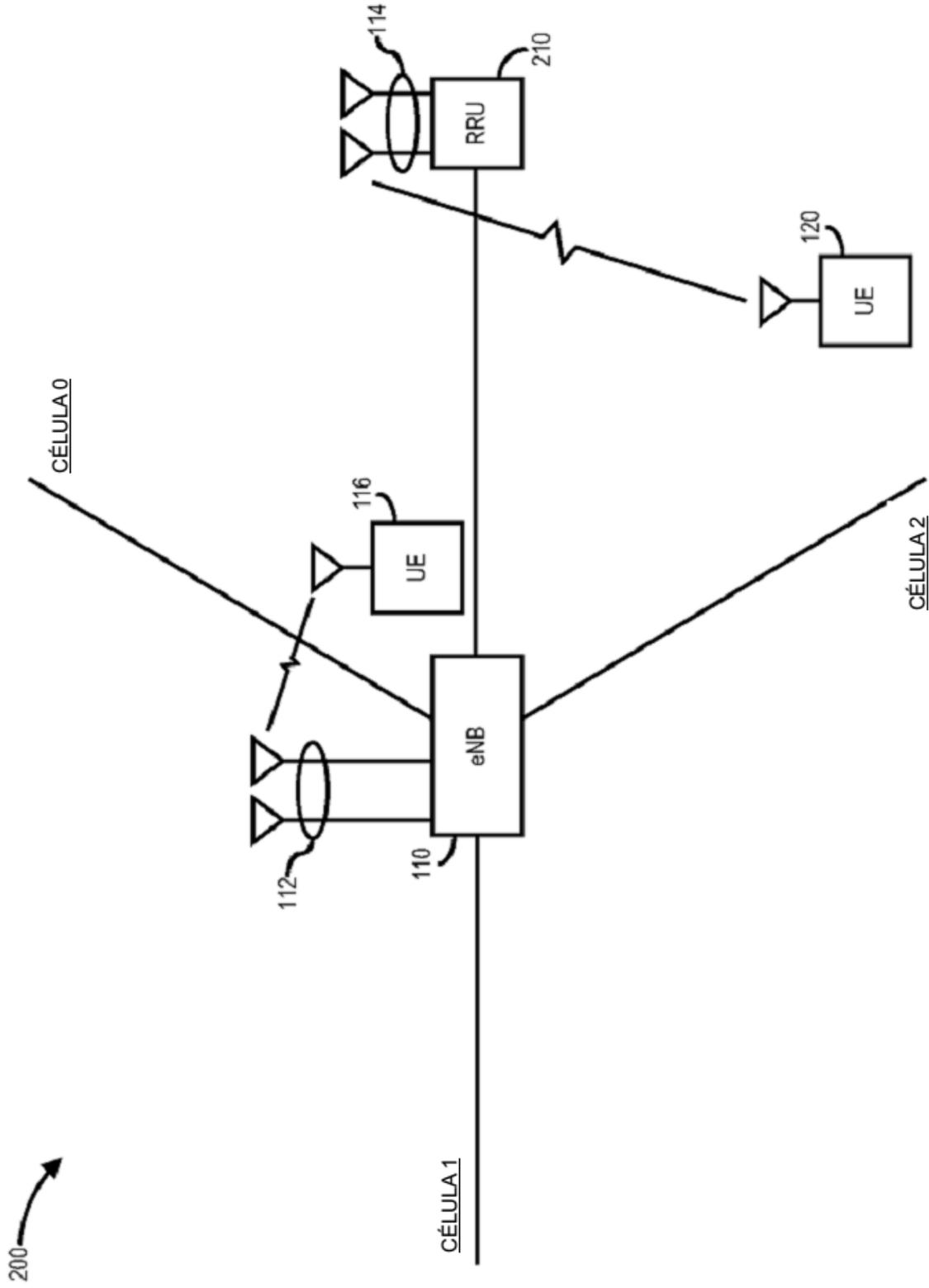


FIG. 2

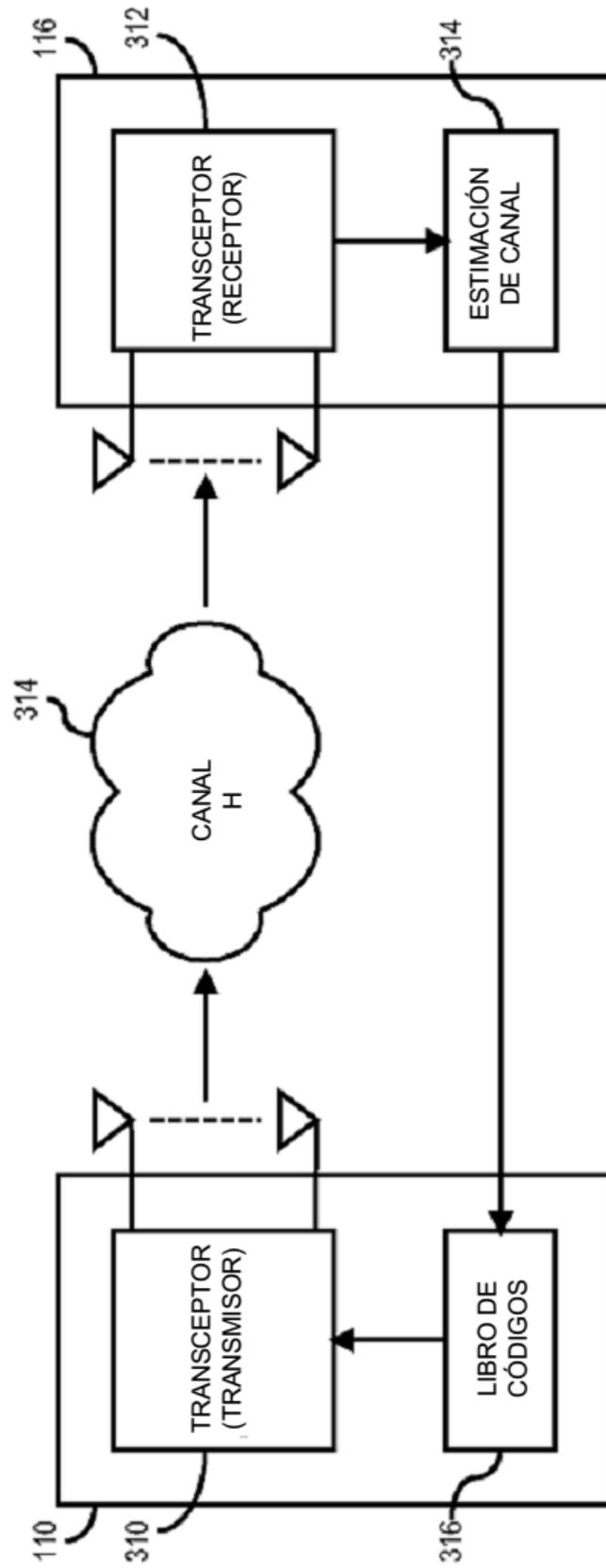


FIG. 3

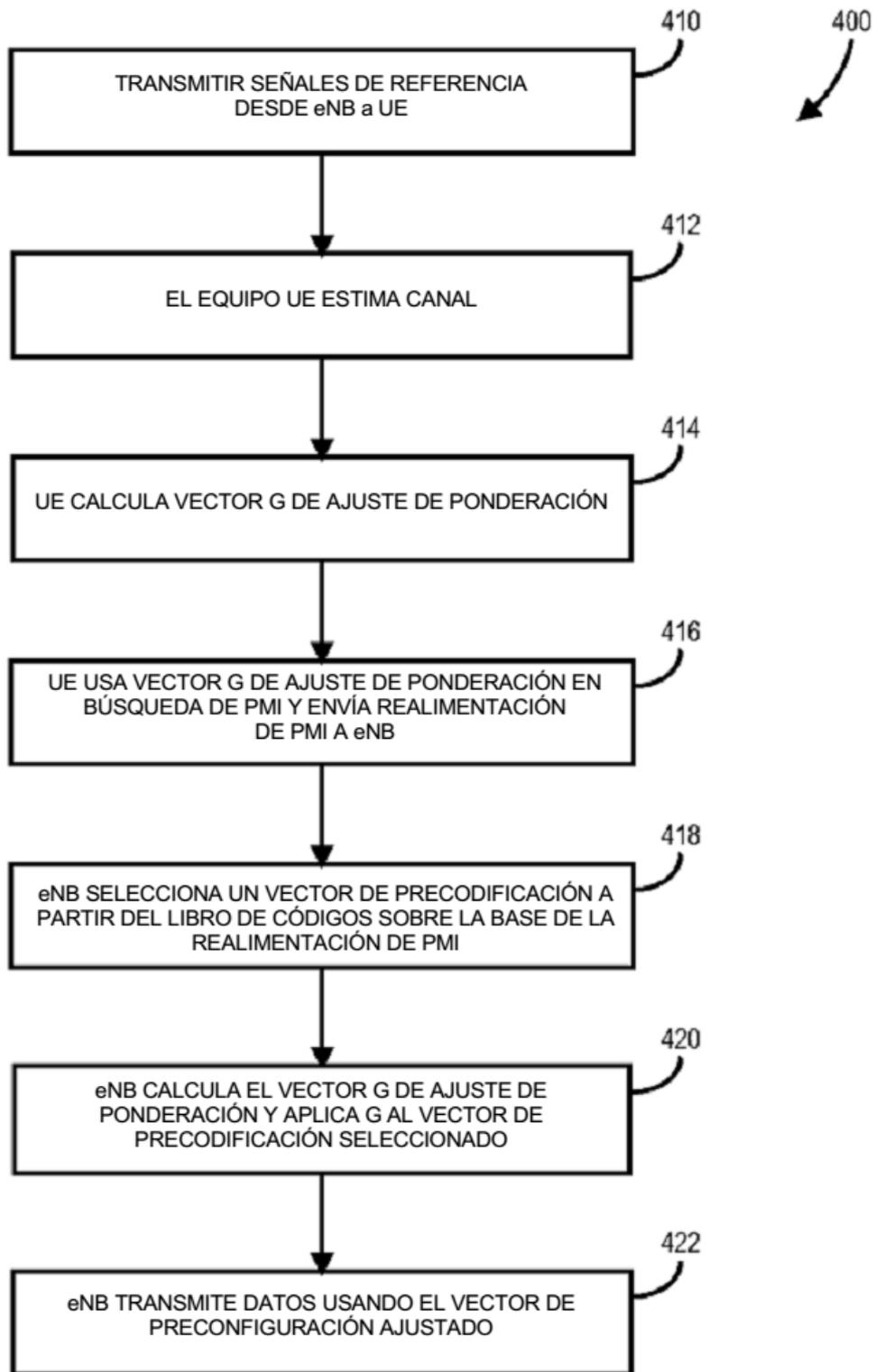


FIG. 4

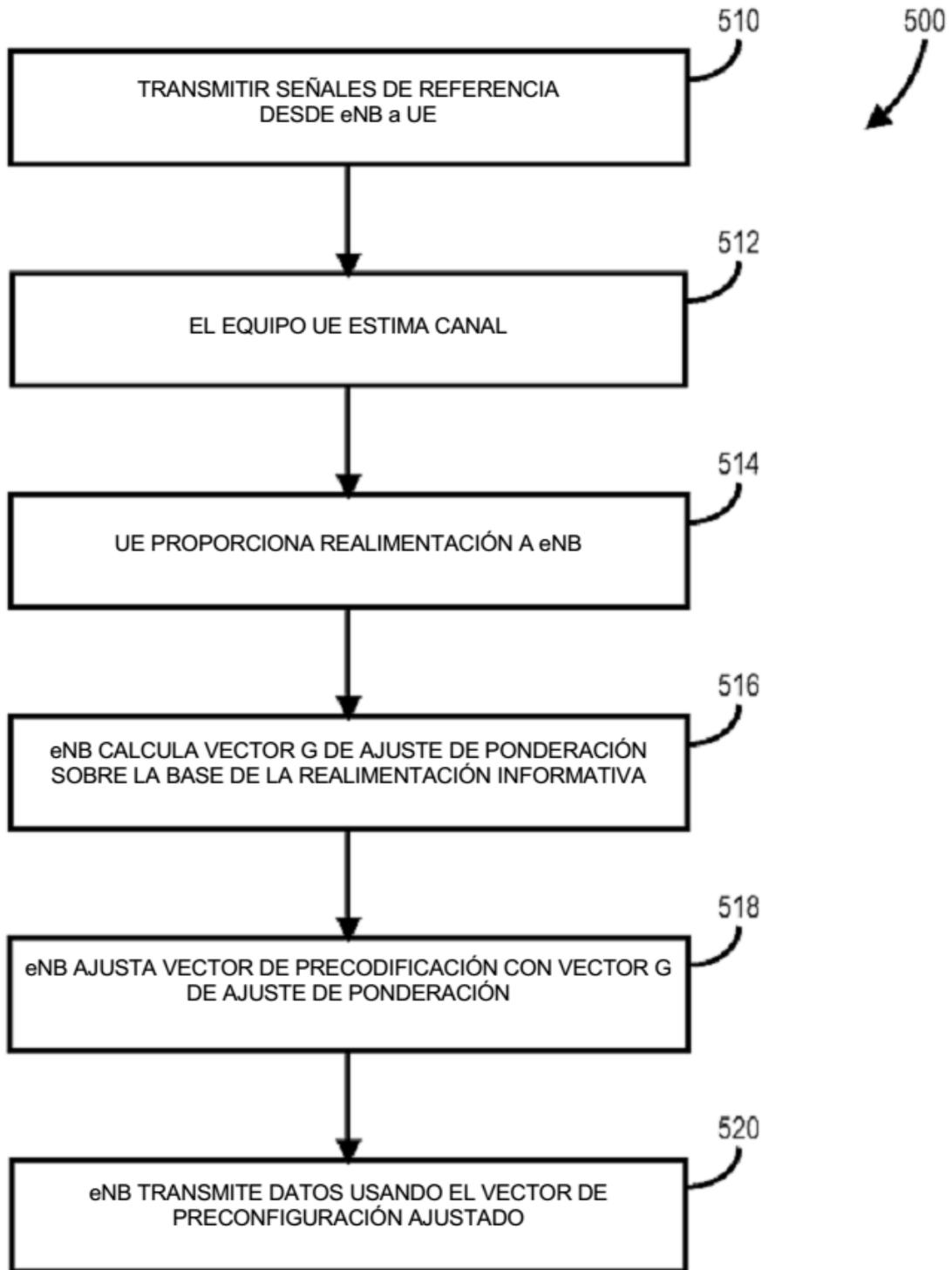


FIG. 5

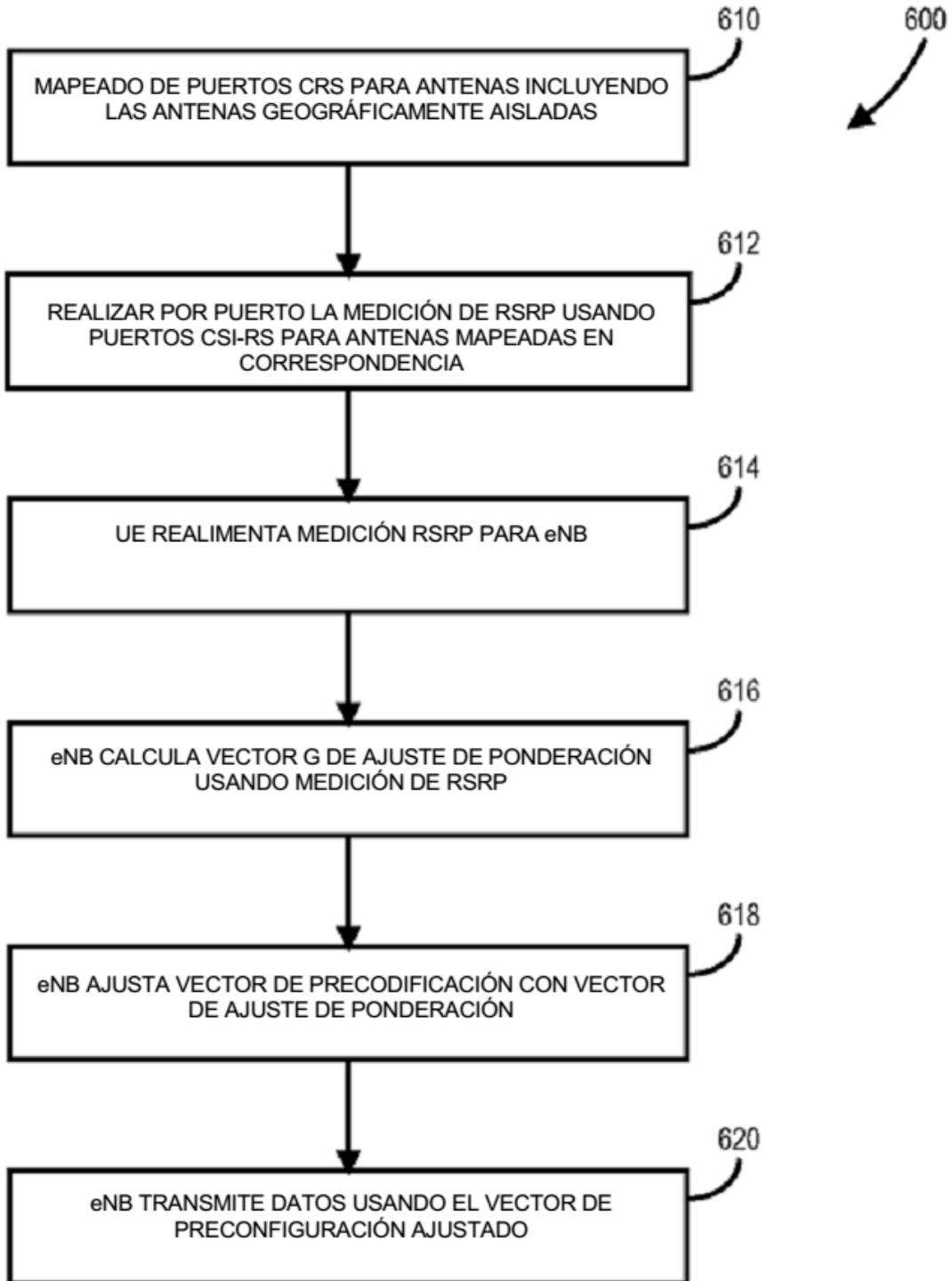


FIG. 6

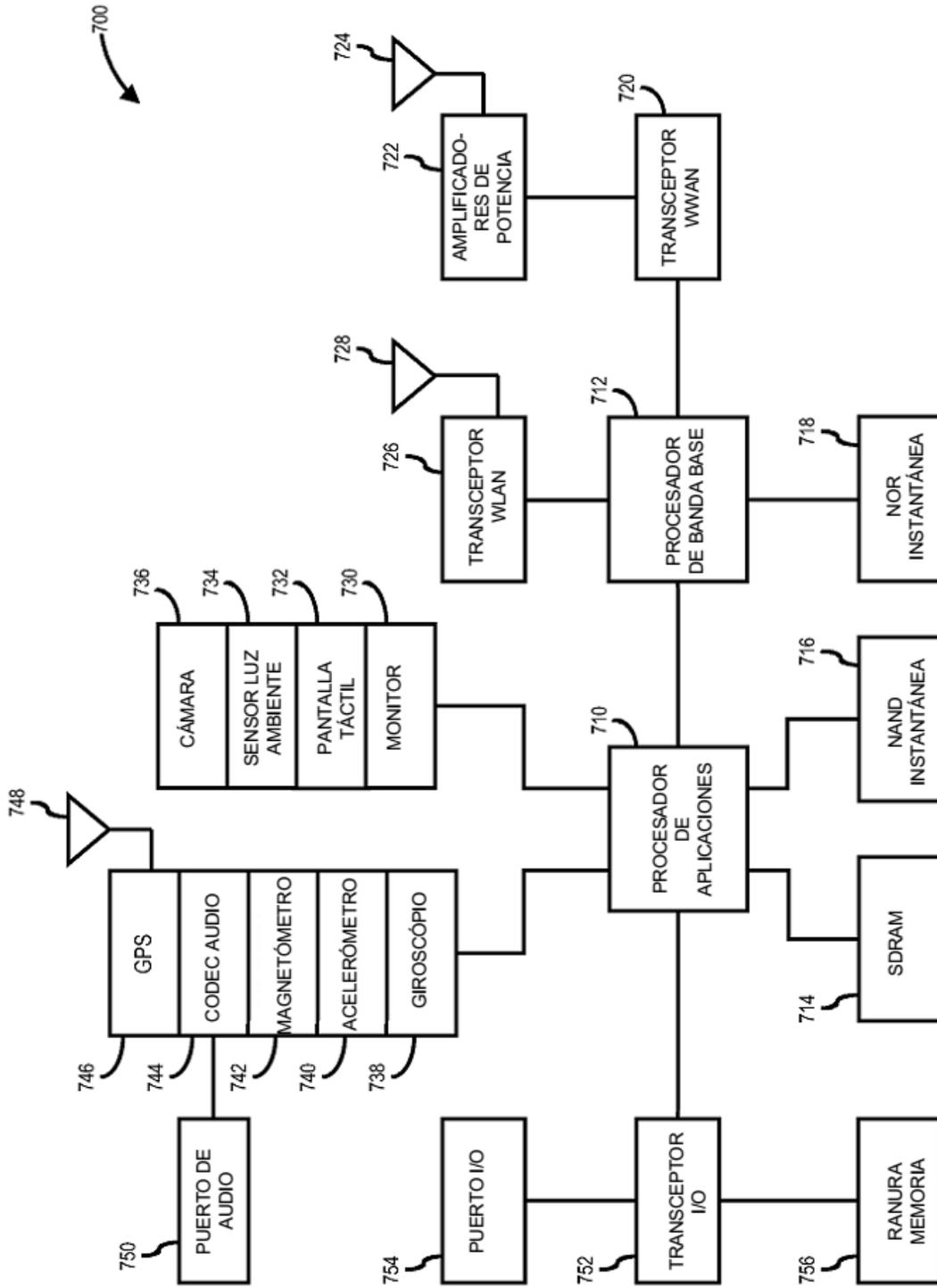


FIG. 7

