

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 620 380**

51 Int. Cl.:

H04W 56/00 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.06.2010 PCT/US2010/039372**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.12.2010 WO2010148404**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.06.2010 E 10730633 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.12.2016 EP 2443883**

54 Título: **Procedimiento y aparato que facilitan una alineación de la temporización en un sistema de múltiples portadoras**

30 Prioridad:

19.06.2009 US 218769 P
11.01.2010 US 294053 P
16.02.2010 US 305014 P
17.06.2010 US 818064

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.06.2017

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
Attn: International IP Administration, 5775
Morehouse Drive
San Diego, CA 92121, US

72 Inventor/es:

TENNY, NATHAN EDWARD;
AGASHE, PARAG ARUN;
GAAL, PETER;
JI, TINGFANG;
PALANKI, RAVI y
PRAKASH, RAJAT

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 620 380 T3

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

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y aparato que facilitan una alineación de la temporización en un sistema de múltiples portadoras

5 REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

Esta solicitud reivindica la ventaja de la solicitud de patente provisional estadounidense con N° de serie 61/218.769, titulada "ALINEACIÓN DE LA TEMPORIZACIÓN EN UN SISTEMA DE MÚLTIPLES PORTADORAS", que fue presentada el 19 de junio del 2009, la solicitud de patente provisional estadounidense con N° de serie 61/294.053, titulada "ALINEACIÓN DE LA TEMPORIZACIÓN EN UN SISTEMA DE MÚLTIPLES PORTADORAS", que fue presentada el 11 de enero de 2010, y la solicitud de patente provisional estadounidense con N° de serie 61/305.014, titulada "ALINEACIÓN DE LA TEMPORIZACIÓN EN UN SISTEMA DE MÚLTIPLES PORTADORAS", que fue presentada el 16 de febrero de 2010.

15 ANTECEDENTES**I. Campo**

La siguiente descripción se refiere, en general, a las comunicaciones inalámbricas y, más concretamente, a procedimientos y aparatos que facilitan el mantenimiento de la sincronización de la temporización para equipos de usuario en un sistema de Evolución a Largo Plazo-Avanzado (LTE-A) con múltiples portadoras.

II. Antecedentes

Los sistemas de comunicación inalámbrica se utilizan ampliamente para proporcionar varios tipos de contenido de comunicación, tal como voz, datos, etc. Estos sistemas pueden ser sistemas de acceso múltiple capaces de dar soporte a una comunicación con múltiples usuarios compartiendo los recursos de sistema disponibles (por ejemplo, ancho de banda y potencia de transmisión). Ejemplos de tales sistemas de acceso múltiple incluyen sistemas de acceso múltiple por división de código (CDMA), sistemas de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), sistemas de evolución a largo plazo (LTE) del 3GPP y sistemas de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA).

En general, un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple puede prestar soporte simultáneamente a comunicaciones para múltiples terminales inalámbricos. Enlaces inversos de cada terminal. El enlace directo (o enlace descendente) se refiere al enlace de comunicación desde las estaciones base hasta los terminales, y el enlace inverso (o enlace ascendente) se refiere al enlace de comunicación desde los terminales hasta las estaciones base. Este enlace de comunicación puede establecerse mediante un sistema de única entrada y única salida, un sistema de múltiples entradas y única salida o un sistema de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO).

Un sistema de MIMO utiliza múltiples (N_T) antenas de transmisión y múltiples (N_R) antenas de recepción para la transmisión de datos. Un canal de MIMO formado por las N_T antenas de transmisión y las N_R antenas de recepción puede descomponerse en N_S canales independientes, que también se denominan canales espaciales, donde $N_S \leq \min \{N_T, N_R\}$. Cada uno de los N_S canales independientes corresponde a una dimensión. El sistema de MIMO puede proporcionar un rendimiento mejorado (por ejemplo, un mayor caudal de tráfico y/o una mayor fiabilidad) si se utilizan las dimensiones adicionales creadas por las múltiples antenas de transmisión y de recepción.

Un sistema de MIMO da soporte a sistemas de duplexado por división del tiempo (TDD) y de duplexado por división de frecuencia (FDD). En un sistema de TDD, las transmisiones en el enlace directo y el enlace inverso están en la misma región de frecuencia, de modo que el principio de reciprocidad permite la estimación del canal de enlace directo a partir del canal de enlace inverso. Esto permite al punto de acceso extraer una ganancia de conformación de haces de transmisión en el enlace directo cuando múltiples antenas están disponibles en el punto de acceso.

Con respecto a la sincronización de la temporización en un entorno de única portadora, se observa que el mantenimiento de dicha sincronización de la temporización para el equipo de usuario (UE) incluye hacer que el UE reciba desde la red un desplazamiento de enlace ascendente/enlace descendente, que ocasionalmente necesita ser actualizado, que indica cómo debería alinear sus transmisiones de enlace ascendente en relación con la temporización recibida de enlace descendente. Sin embargo, en un entorno de múltiples portadoras la sincronización es más compleja. Suponiendo que todas las portadoras que sirven a un único UE se transmiten desde el mismo emplazamiento de célula, parece que debería ser adecuado un desplazamiento común. Sin embargo, incluso las portadoras co-emplazadas podrían experimentar alguna variación en la temporización por diversos motivos (por ejemplo, retardos debidos a los cables, distancia entre el emplazamiento de la estación base y una cabeza de radio remota, etc.), lo que haría que fuesen beneficiosos o incluso necesarios desplazamientos de temporización independientes para cada portadora.

Las deficiencias descritas anteriormente de los sistemas actuales de comunicación inalámbrica están concebidas únicamente para proporcionar una visión general de algunos de los problemas de los sistemas convencionales, y no

pretenden ser exhaustivas. Otros problemas con los sistemas convencionales y los beneficios correspondientes de los diversos modos de realización no limitativos descritos en el presente documento pueden ser más evidentes tras la revisión de la siguiente descripción.

5 El documento técnico R2-093599 titulado "LS sobre el estado de RAN2 en el diseño de agrupación de portadoras" se presentó en la reunión del 3GPP TSG-RAN WG2 #66 celebrada en San Francisco, EE.UU., los días 4 a 8 de mayo de 2009, y presenta consideraciones generales relativas a los diseños de agrupación de portadoras.

10 El documento técnico R2-101196, publicado antes de la fecha de presentación internacional pero después de la fecha de prioridad reivindicada, titulado "*Avance de temporización múltiple para agrupación de portadoras*", fue presentado por Ericsson en la reunión del 3GPP TSG-RAN WG2 #69, celebrada en San Francisco, EE.UU., los días 22 a 26 de febrero de 2010, y analiza el acceso aleatorio con múltiples valores de avance de temporización (TA). Para llegar a estar alineado en el tiempo en el UL, un UE de versión 8/9 necesita llevar a cabo el acceso aleatorio. Para la versión 10, donde puede haber múltiples CC (Cell Carriers, portadoras de célula) del UE, el UE tendrá que realizar un RA para cada valor único de TA. Si varias CC de UL están utilizando el mismo valor de TA, es suficiente que se realice el RA en una de ellas. Si el UE está configurado con más de un valor de TA y debería alinear en el tiempo más de una CC de UL al mismo tiempo, deben recibir soporte los procedimientos de RA en paralelo.

20 El documento técnico R2-103106, publicado antes de la fecha de presentación internacional pero después de la fecha de prioridad reivindicada, titulado "*Referencia para el avance de temporización*", fue presentado por Ericsson en la reunión del 3GPP TSG-RAN WG2 #70 celebrada en Montreal, Canadá, los días 10 a 14 de mayo de 2010, y describe cómo obtener y mantener la alineación temporal en la versión 10 con agrupación de portadoras. Para la versión 10 sólo se da soporte a una única alineación temporal, que se aplica a todas las CC de UL. Esto significa que la temporización de transmisión de todas las CC de UL se ajusta a la temporización de la CC de UL para la que se recibió el valor de TA, es decir, todas las CC de UL siempre se transmiten de forma síncrona.

25 El documento técnico R2-101567, publicado antes de la fecha de presentación internacional pero después de la fecha de prioridad reivindicada, titulado "*Soporte de CA para múltiples TA*", fue presentado por NTT DoCoMo en la reunión del 3GPP TSG-RAN2 #69, celebrada en San Francisco, EE.UU., los días 22 a 26 de febrero de 2010, y analiza la necesidad de múltiples TA para los dos escenarios de CA siguientes: (i) CA en presencia de repetidores selectivos en frecuencia y (ii) CA con una célula de estación base normal y una célula de RRH (Remote Radio Head, cabeza de radio remota) del mismo eNB.

35 El documento US 2006/280142 A1 divulga una red del Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM) que da soporte al funcionamiento de múltiples portadoras en el enlace descendente y/o el enlace ascendente para una estación móvil. La estación móvil recibe una asignación de múltiples portadoras para un primer enlace en la red del GSM, recibe una asignación de al menos una portadora para un segundo enlace en la red del GSM e intercambia datos con la red del GSM mediante las múltiples portadoras para el primer enlace y las al menos unas portadoras para el segundo enlace. El primer enlace puede ser el enlace descendente y el segundo enlace puede ser el enlace ascendente, o viceversa. La estación móvil puede recibir datos en múltiples portadoras al mismo tiempo para el funcionamiento de múltiples portadoras en el enlace descendente. La estación móvil puede transmitir datos en múltiples portadoras al mismo tiempo para el funcionamiento de múltiples portadoras en el enlace ascendente.

45 RESUMEN

La invención está definida en las reivindicaciones independientes. A continuación se ofrece un sumario simplificado de uno o más modos de realización con el fin de proporcionar un entendimiento básico de dichos modos de realización. Este resumen no es una visión global extensa de todos los modos de realización contemplados y no pretende identificar elementos clave o críticos de todos los modos de realización ni delimitar el alcance de algunos de, o todos, los modos de realización. Su único objetivo es presentar algunos conceptos de uno o más modos de realización de manera simplificada, como un preludio de la descripción más detallada que se presentará posteriormente.

55 De acuerdo a uno o más modos de realización y la divulgación correspondiente de los mismos, se describen diversos aspectos en relación con el mantenimiento de la sincronización de la temporización para equipos de usuario en un sistema de LTE-A. En un aspecto, se divulgan procedimientos y productos de programa informático que facilitan una alineación de la temporización en un sistema de múltiples portadoras. Estos modos de realización incluyen la determinación de al menos una temporización de enlace descendente asociada a al menos una portadora de enlace descendente, y la confirmación de una temporización de enlace ascendente asociada a un grupo de portadoras de enlace ascendente. Para estos modos de realización, la temporización de enlace ascendente se confirma basándose en un procesamiento de al menos una temporización de enlace descendente y un desplazamiento de temporización asociado al grupo de portadoras de enlace ascendente. Cada uno de los grupos de portadoras de enlace ascendente se transmite entonces dentro de un valor umbral de la temporización de enlace ascendente.

65 En otro aspecto, se divulga un aparato configurado para facilitar una alineación de temporización en un sistema de

múltiples portadoras. Dentro de dicho modo de realización, el aparato incluye un procesador configurado para ejecutar componentes ejecutables por ordenador, almacenados en una memoria. Los componentes ejecutables por ordenador incluyen un componente de temporización de enlace descendente, un componente de temporización de enlace ascendente y un componente de comunicación. El componente de temporización de enlace descendente se configura para determinar al menos una temporización de enlace descendente asociada a al menos una portadora de enlace descendente, mientras que el componente de temporización de enlace ascendente se configura para determinar una temporización de enlace ascendente asociada a un grupo de portadoras de enlace ascendente. Para este modo de realización, la temporización de enlace ascendente se determina basándose en al menos una temporización de enlace descendente y un desplazamiento de temporización asociado al grupo de portadoras de enlace ascendente. El componente de comunicación se configura entonces para transmitir cada uno de los grupos de portadoras de enlace ascendente dentro de un valor de umbral de la temporización de enlace ascendente.

En un aspecto adicional, se divulga otro aparato. Dentro de dicho modo de realización, el aparato incluye medios para determinar, medios para confirmar y medios para transmitir. Para este modo de realización, los medios para determinar determinan al menos una temporización de enlace descendente asociada a al menos una portadora de enlace descendente, mientras que los medios para confirmar confirman una temporización de enlace ascendente asociada a un grupo de portadoras de enlace ascendente. Para este modo de realización, la temporización de enlace ascendente se determina basándose en al menos una temporización de enlace descendente y un desplazamiento de temporización asociado al grupo de portadoras de enlace ascendente. Los medios para transmitir transmiten entonces cada uno de los grupos de portadoras de enlace ascendente dentro de un valor de umbral de la temporización de enlace ascendente. En otros modos de realización, el aparato incluye además medios para realizar un procedimiento de acceso aleatorio en al menos una portadora de acceso aleatorio. Para este modo de realización, la al menos una portadora de acceso aleatorio se incluye en un grupo de portadoras de enlace descendente que incluye la al menos una portadora de enlace descendente.

En otro aspecto, se divulgan otros procedimientos y productos de programa informático para facilitar una alineación de la temporización en un sistema de múltiples portadoras. Para estos modos de realización, se proporcionan varias acciones, incluyendo una acción de transmitir una comunicación de enlace descendente a un terminal inalámbrico mediante al menos una portadora de enlace descendente. Estos modos de realización incluyen además la asignación de un desplazamiento de temporización a un grupo de portadoras de enlace ascendente, y la provisión del desplazamiento de temporización al terminal inalámbrico mediante la al menos una portadora de enlace descendente. Una comunicación de enlace ascendente se recibe entonces mediante el grupo de portadoras de enlace ascendente de acuerdo al desplazamiento de la temporización.

También se divulga otro aparato para facilitar una alineación de la temporización en un sistema de múltiples portadoras. En dicho modo de realización, el aparato incluye un procesador configurado para ejecutar componentes ejecutables por ordenador almacenados en una memoria. Los componentes ejecutables por ordenador incluyen un componente de desplazamiento de temporización, un componente de transmisión y un componente de recepción. El componente de desplazamiento de temporización se configura para asignar un desplazamiento de temporización a un grupo de portadoras de enlace ascendente, mientras que el componente de transmisión se configura para proporcionar el desplazamiento de temporización a un terminal inalámbrico mediante al menos una portadora de enlace descendente. El componente de recepción se configura entonces para recibir una comunicación de enlace ascendente mediante el grupo de portadoras de enlace ascendente de acuerdo al desplazamiento de temporización.

En un aspecto adicional, se divulga otro aparato. En dicho modo de realización, el aparato incluye medios para transmitir, medios para asignar, medios para proporcionar y medios para recibir. Para este modo de realización, los medios para transmitir transmiten al menos una portadora de enlace descendente a un terminal inalámbrico. A continuación, los medios para asignar asignan un desplazamiento de temporización a un grupo de portadoras de enlace ascendente, mientras que los medios para proporcionar proporcionan el desplazamiento de temporización al terminal inalámbrico mediante la al menos una portadora de enlace descendente. A continuación, los medios para recibir reciben una comunicación de enlace ascendente mediante el grupo de portadoras de enlace ascendente de acuerdo al desplazamiento de temporización. En otro modo de realización, el aparato incluye además medios para generar un mensaje de temporización. Para este modo de realización, el mensaje de temporización incluye un conjunto de instrucciones de temporización de enlace ascendente que se proporcionan al terminal inalámbrico.

Para conseguir los objetivos anteriores y otros relacionados, los uno o más modos de realización comprenden las características descritas en su totalidad posteriormente y señaladas particularmente en las reivindicaciones. La siguiente descripción y los dibujos adjuntos enuncian en detalle determinados aspectos ilustrativos de los uno o más modos de realización. Sin embargo, estos aspectos son indicativos de apenas unas pocas de las diversas maneras en que pueden utilizarse los principios de diversos modos de realización, y los modos de realización descritos pretenden incluir todos tales aspectos y sus equivalentes.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La FIG. 1 es una ilustración de un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo a diversos aspectos expuestos en el presente documento.

La FIG. 2 es una ilustración de un entorno de red inalámbrica ejemplar que puede emplearse junto con los diversos sistemas y procedimientos descritos en el presente documento.

5 La FIG. 3 es una ilustración de un sistema ejemplar en el que dos grupos de temporización se asocian con un único eNodoB de acuerdo a un modo de realización.

La FIG. 4 es una ilustración de una temporización ambigua ejemplar de enlace ascendente.

10 La FIG. 5 es una ilustración de un promedio ejemplar de temporizaciones de enlace ascendente de acuerdo a un modo de realización.

La FIG. 6 ilustra un diagrama de bloques de un terminal inalámbrico ejemplar que facilita una alineación de la temporización en un sistema de múltiples portadoras de acuerdo a un aspecto de la presente especificación.

15 La FIG. 7 es una ilustración de un acoplamiento ejemplar de componentes eléctricos que efectúan una alineación de la temporización en un sistema de múltiples portadoras.

20 La FIG. 8 es un diagrama de flujo que ilustra una metodología ejemplar para facilitar una alineación de la temporización en un sistema de múltiples portadoras de acuerdo a un aspecto de la presente especificación.

La FIG. 9 ilustra un diagrama de bloques de una estación base ejemplar que facilita una alineación de la temporización en un sistema de múltiples portadoras de acuerdo a un aspecto de la presente especificación.

25 La FIG. 10 es una ilustración de un acoplamiento ejemplar de componentes eléctricos que efectúan una alineación de la temporización en un sistema de múltiples portadoras.

La FIG. 11 es un diagrama de flujo que ilustra una metodología ejemplar para facilitar una alineación de la temporización en un sistema de múltiples portadoras de acuerdo a un aspecto de la presente especificación.

30 La FIG. 12 es una ilustración de un sistema de comunicación ejemplar, implementado de acuerdo a diversos aspectos que incluye múltiples células.

35 La FIG. 13 es una ilustración de una estación base ejemplar de acuerdo a diversos aspectos descritos en el presente documento.

La FIG. 14 es una ilustración de un terminal inalámbrico ejemplar implementado de acuerdo a diversos aspectos descritos en el presente documento.

40 DESCRIPCIÓN DETALLADA

A continuación se describen diversos modos de realización con referencia a los dibujos, en los que los mismos números de referencia se utilizan para hacer referencia a los mismos elementos en toda su extensión. En la siguiente descripción se enuncian, con fines explicativos, numerosos detalles específicos con el fin de proporcionar un entendimiento exhaustivo de uno o más modos de realización. Sin embargo, puede resultar evidente que tal modo, o modos, de realización puede(n) llevarse a la práctica sin estos detalles específicos. En otros casos, se muestran estructuras y dispositivos ampliamente conocidos en forma de diagrama de bloques con el fin de facilitar la descripción de uno o más modos de realización.

50 La presente especificación está dirigida a facilitar una alineación de la temporización para equipos de usuario en sistemas con múltiples portadoras cuya temporización puede ser diferente. Se divulgan modos de realización ejemplares en los que las portadoras se agrupan en "grupos de temporización" con información de temporización similar (dentro de una tolerancia), en donde el comportamiento de la señalización para la sincronización de la temporización tiene lugar en base a grupos, en lugar de en base a portadoras.

55 Con este fin, se observa que las técnicas descritas en el presente documento pueden usarse en diversos sistemas de comunicación inalámbrica, tales como sistemas de acceso múltiple por división de código (CDMA), sistemas de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), sistemas de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia de única portadora (SC-FDMA), acceso por paquetes de alta velocidad (HSPA) y otros sistemas. Los términos "sistema" y "red" se utilizan frecuentemente de forma intercambiable. Un sistema de CDMA puede implementar una tecnología de radio, tal como el acceso de radio terrestre universal (UTRA), CDMA2000, etc. El UTRA incluye el CDMA de banda ancha (W-CDMA) y otras variantes del CDMA. CDMA2000 abarca las normas IS-2000, IS-95 e IS-856. Un sistema de TDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM). Un sistema de OFDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el UTRA Evolucionado (E-UTRA), la Banda Ultra Ancha móvil (UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX),

IEEE 802.20, Flash-OFDM, etc. UTRA y E-UTRA son parte del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). La Evolución a Largo Plazo (LTE) del 3GPP es una versión del UMTS que usa el E-UTRA, que emplea el OFDMA en el enlace descendente y el SC-FDMA en el enlace ascendente.

5 El acceso múltiple por división de frecuencia de única portadora (SC-FDMA) utiliza modulación de única portadora y ecualización en el dominio de la frecuencia. El SC-FDMA tiene prestaciones similares y esencialmente la misma complejidad global que las de un sistema de OFDMA. Una señal de SC-FDMA tiene una razón de potencia entre máximo y promedio (PAPR) más baja debido a su estructura intrínseca de única portadora. El SC-FDMA puede utilizarse, por ejemplo, en comunicaciones de enlace ascendente, donde una PAPR más baja beneficia en gran medida a los terminales de acceso en lo que respecta a la eficacia de la potencia de transmisión. En consecuencia, el SC-FDMA puede implementarse como un esquema de acceso múltiple de enlace ascendente en la Evolución a Largo Plazo (LTE) del 3GPP, o en el UTRA Evolucionado.

15 El acceso por paquetes de alta velocidad (HSPA) puede incluir la tecnología de acceso por paquetes de enlace descendente de alta velocidad (HSDPA) y el acceso por paquetes de enlace ascendente de alta velocidad (HSUPA), o la tecnología de enlace ascendente mejorada (EUL) y también puede incluir la tecnología HSPA+. HSDPA, HSUPA y HSPA+ son parte de la versión 5, la versión 6 y la versión 7, respectivamente, de las especificaciones del Proyecto de Colaboración de Tercera Generación (3GPP).

20 El acceso por paquetes de enlace descendente de alta velocidad (HSDPA) optimiza la transmisión de datos desde la red al equipo de usuario (UE). Tal como se utiliza en el presente documento, la transmisión desde la red al equipo de usuario UE puede denominarse el "enlace descendente" (DL). Los procedimientos de transmisión pueden permitir velocidades de datos de varios Mbits/s. El acceso por paquetes de enlace descendente de alta velocidad (HSDPA) puede aumentar la capacidad de las redes de radio móviles. El acceso por paquetes de enlace ascendente de alta velocidad (HSUPA) puede optimizar la transmisión de datos desde el terminal a la red. Tal como se utiliza en el presente documento, las transmisiones desde el terminal a la red pueden denominarse el "enlace ascendente" (UL). Los procedimientos de transmisión de datos de enlace ascendente pueden permitir velocidades de datos de varios Mbits/s. HSPA+ proporciona incluso más mejoras, tanto en el enlace ascendente como en el enlace descendente, como se especifica en la versión 7 de la especificación del 3GPP. Los procedimientos del acceso por paquetes de alta velocidad (HSPA) habitualmente permiten interacciones más rápidas entre el enlace descendente y el enlace ascendente en servicios de datos que transmiten grandes volúmenes de datos, por ejemplo, voz sobre IP (VoIP), videoconferencia y aplicaciones de oficina móvil.

35 En el enlace ascendente y el enlace descendente se pueden utilizar protocolos de transmisión rápida de datos, tales como la petición automática de repetición híbrida (HARQ). Dichos protocolos, tales como la petición automática de repetición híbrida (HARQ), permiten a un destinatario solicitar automáticamente la retransmisión de un paquete que podría haber sido recibido con errores.

40 En el presente documento se describen varios modos de realización en relación con un terminal de acceso. Un terminal de acceso también puede denominarse sistema, unidad de abonado, estación de abonado, estación móvil, móvil, estación remota, terminal remoto, dispositivo móvil, terminal de usuario, terminal, dispositivo de comunicación inalámbrica, agente de usuario, dispositivo de usuario o equipo de usuario (UE). Un terminal de acceso puede ser un teléfono celular, un teléfono sin cables, un teléfono del protocolo de inicio de sesión (SIP), una estación de bucle local inalámbrico (WLL), un asistente digital personal (PDA), un dispositivo manual con capacidad de conexión inalámbrica, un dispositivo informático u otro dispositivo de procesamiento conectado a un módem inalámbrico. Además, en el presente documento se describen varios modos de realización en relación con una estación base. Una estación base puede utilizarse para comunicarse con un terminal o terminales de acceso y también puede denominarse un punto de acceso, un nodo B, un nodo B evolucionado (eNodoB), una estación base de punto de acceso, o utilizando otra terminología.

50 Haciendo referencia ahora a la Fig. 1, se ilustra un sistema de comunicación inalámbrica 100 de acuerdo a diversos modos de realización presentados en el presente documento. El sistema 100 comprende una estación base 102 que puede incluir múltiples grupos de antenas. Por ejemplo, un grupo de antenas puede incluir las antenas 104 y 106, otro grupo puede comprender las antenas 108 y 110 y un grupo adicional puede incluir las antenas 112 y 114. Se ilustran dos antenas para cada grupo de antenas; sin embargo, puede utilizarse un número mayor o menor de antenas para cada grupo. La estación base 102 puede incluir adicionalmente una cadena de transmisión y una cadena de recepción, cada una de las cuales puede comprender a su vez una pluralidad de componentes asociados a la transmisión y la recepción de señales (*por ejemplo*, procesadores, moduladores, multiplexores, demoduladores, de-multiplexores, antenas, etc.), como apreciará un experto en la técnica.

60 La estación base 102 puede comunicarse con uno o más terminales de acceso, tales como el terminal de acceso 116 y el terminal de acceso 122; sin embargo, se apreciará que la estación base 102 puede comunicarse esencialmente con cualquier número de terminales de acceso similares a los terminales de acceso 116 y 122. Los terminales de acceso 116 y 122 pueden ser, por ejemplo, teléfonos celulares, teléfonos inteligentes, ordenadores portátiles, dispositivos de comunicación manuales, dispositivos informáticos manuales, radios por satélite, sistemas de localización global, PDA y/o cualquier otro dispositivo adecuado para la comunicación por el sistema de

comunicación inalámbrica 100. Como se representa, el terminal de acceso 116 está en comunicación con las antenas 112 y 114, donde las antenas 112 y 114 transmiten información al terminal de acceso 116 mediante un enlace directo 118 y reciben información desde el terminal de acceso 116 mediante un enlace inverso 120. Además, el terminal de acceso 122 está en comunicación con las antenas 104 y 106, donde las antenas 104 y 106 transmiten información al terminal de acceso 122 mediante un enlace directo 124 y reciben información desde el terminal de acceso 122 mediante un enlace inverso 126. En un sistema de duplexado por división de frecuencia (FDD), el enlace directo 118 puede utilizar una banda de frecuencias diferente a la utilizada por el enlace inverso 120, y el enlace directo 124 puede utilizar una banda de frecuencias diferente a la utilizada por el enlace inverso 126, por ejemplo. Además, en un sistema de duplexado por división de tiempo (TDD), el enlace directo 118 y el enlace inverso 120 pueden utilizar una banda de frecuencias común, y el enlace directo 124 y el enlace inverso 126 pueden utilizar una banda de frecuencias común.

Cada grupo de antenas y/o el área en la que están designadas para comunicarse puede denominarse un sector de la estación base 102. Por ejemplo, los grupos de antenas pueden diseñarse para la comunicación con terminales de acceso en un sector de las áreas cubiertas por la estación base 102. En la comunicación por los enlaces directos 118 y 124, las antenas de transmisión de la estación base 102 pueden utilizar la conformación de haces para mejorar la razón entre señal y ruido de los enlaces directos 118 y 124 para los terminales de acceso 116 y 122. Además, cuando la estación base 102 utiliza la conformación de haces para transmitir a los terminales de acceso 116 y 122 esparcidos de manera aleatoria, mediante una cobertura asociada, los terminales de acceso en las células vecinas pueden estar sometidos a menos interferencias en comparación con una estación base que transmite a través de una sola antena a todos sus terminales de acceso.

La Fig. 2 muestra un sistema ejemplar de comunicación inalámbrica 200. El sistema de comunicación inalámbrica 200 representa una estación base 210 y un terminal de acceso 250, con fines de brevedad. Sin embargo, se apreciará que el sistema 200 puede incluir más de una estación base y/o más de un terminal de acceso, en el que las estaciones base y/o los terminales de acceso adicionales pueden ser esencialmente similares o diferentes a la estación base ejemplar 210 y al terminal de acceso 250 que se describen a continuación. Además, debe apreciarse que la estación base 210 y/o el terminal de acceso 250 pueden utilizar los sistemas y/o procedimientos descritos en el presente documento para facilitar la comunicación inalámbrica entre los mismos.

En la estación base 210, los datos de tráfico para una pluralidad de flujos de datos se proporcionan desde una fuente de datos 212 a un procesador de datos de transmisión (TX) 214. Según un ejemplo, cada flujo de datos puede transmitirse a través de una antena respectiva. El procesador de datos de TX 214 formatea, codifica y entrelaza el flujo de datos de tráfico basándose en un esquema de codificación particular seleccionado para ese flujo de datos para proporcionar datos codificados.

Los datos codificados para cada flujo de datos pueden multiplexarse con datos piloto utilizando técnicas de multiplexado por división ortogonal de frecuencia (OFDM). Además, o como alternativa, los símbolos piloto pueden multiplexarse por división de frecuencia (FDM), multiplexarse por división del tiempo (TDM) o multiplexarse por división de código (CDM). Los datos piloto son habitualmente un patrón de datos conocido que se procesa de manera conocida y que puede utilizarse en el terminal de acceso 250 para estimar la respuesta del canal. Los datos piloto multiplexados y los datos codificados para cada flujo de datos pueden modularse (*por ejemplo*, correlacionarse con símbolos) en base a un esquema de modulación particular (*por ejemplo*, modulación por desplazamiento de fase binaria (BPSK), modulación por desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK), modulación por desplazamiento de fase M-aria (M-PSK), modulación de amplitud en cuadratura M-aria (M-QAM), *etc.*) seleccionado para ese flujo de datos para proporcionar símbolos de modulación. La velocidad de transferencia de datos, la codificación y la modulación para cada flujo de datos pueden determinarse mediante instrucciones llevadas a cabo o proporcionadas por un procesador 230.

Los símbolos de modulación para los flujos de datos pueden proporcionarse a un procesador de MIMO de TX 220, que puede procesar además los símbolos de modulación (por ejemplo, para el OFDM). El procesador de MIMO de TX 220 proporciona entonces N_T flujos de símbolos de modulación a N_T transmisores (TMTR) 222a a 222t. En varios modos de realización, el procesador de MIMO de TX 220 aplica ponderaciones de conformación de haces a los símbolos de los flujos de datos y a la antena desde la cual se está transmitiendo el símbolo.

Cada transmisor 222 recibe y procesa un flujo de símbolos respectivo para proporcionar una o más señales analógicas, y acondiciona adicionalmente (*por ejemplo*, amplifica, filtra y aumenta en frecuencia) las señales analógicas para proporcionar una señal modulada adecuada para su transmisión por el canal de MIMO. Además, N_T señales moduladas desde los transmisores 222a a 222t se transmiten desde N_T antenas 224a a 224t, respectivamente.

En el terminal de acceso 250, las señales moduladas transmitidas se reciben por N_R antenas 252a a 252r y la señal recibida desde cada antena 252 se proporciona a un receptor (RCVR) respectivo 254a a 254r. Cada receptor 254 acondiciona (*por ejemplo*, filtra, amplifica y reduce en frecuencia) una señal recibida respectiva, digitaliza la señal acondicionada para proporcionar muestras y procesa adicionalmente las muestras para proporcionar un correspondiente flujo de símbolos "recibidos".

Un procesador de datos de RX 260 puede recibir y procesar los N_R flujos de símbolos recibidos desde N_R receptores 254 basándose en una técnica de procesamiento de receptor particular para proporcionar N_T flujos de símbolos "detectados". El procesador de datos de RX 260 puede desmodular, des-entrelazar y decodificar cada flujo de símbolos detectados para recuperar los datos de tráfico para el flujo de datos. El procesamiento del procesador de datos de RX 260 es complementario al realizado por el procesador de MIMO de TX 220 y el procesador de datos de TX 214 en la estación base 210.

Un procesador 270 puede determinar periódicamente qué tecnología disponible utilizar, como se ha expuesto anteriormente. Adicionalmente, el procesador 270 puede formular un mensaje de enlace inverso que comprende una parte de índice matricial y una parte de valor de rango.

El mensaje de enlace inverso puede comprender varios tipos de información relacionados con el enlace de comunicación y/o con el flujo de datos recibidos. El mensaje de enlace inverso puede ser procesado por un procesador de datos de TX 238, que también recibe datos de tráfico para una pluralidad de flujos de datos desde un origen de datos 236, modulado por un modulador 280, acondicionado por los transmisores 254a a 254r y enviado de vuelta a la estación base 210.

En la estación base 210, las señales moduladas del terminal de acceso 250 son recibidas por las antenas 224, acondicionadas por los receptores 222, desmoduladas por un demodulador 240 y procesadas por un procesador de datos de RX 242 para extraer el mensaje de enlace inverso transmitido por el terminal de acceso 250. Además, el procesador 230 puede procesar el mensaje extraído para determinar qué matriz de pre-codificación utilizar para determinar las ponderaciones de conformación de haces.

Los procesadores 230 y 270 pueden dirigir (*por ejemplo*, controlar, coordinar, gestionar, etc.) el funcionamiento en la estación base 210 y el terminal de acceso 250, respectivamente. Los procesadores 230 y 270 respectivos pueden estar asociados a las memorias 232 y 272, las cuales almacenan códigos y datos de programa. Los procesadores 230 y 270 también pueden realizar cálculos para obtener estimaciones de la respuesta de frecuencia y de impulso para el enlace ascendente y el enlace descendente, respectivamente.

Como marco general, los aspectos divulgados en el presente documento están dirigidos a asignar un UE a por lo menos un "grupo de temporización", que en adelante se refiere a un grupo de portadoras con temporizaciones de enlace ascendente que son similares, dentro de una cierta tolerancia. Según la tolerancia, un grupo de temporización podría incluir portadoras que compartan un emplazamiento de control común (pero que aún pueden tener pequeñas diferencias de temporización), o solamente portadoras cuyas antenas estén co-emplazadas. Para algunos modos de realización, diferentes portadoras con enlaces descendentes sincronizados, pero diferencias significativas en la temporización de enlace ascendente para un UE dado (por ejemplo, desde diferentes emplazamientos de célula en una red síncrona), normalmente no pertenecerían, por tanto, al mismo grupo de temporización.

En un aspecto, se contempla que se puedan asignar a un UE portadoras de múltiples grupos de temporización. En principio, un UE con suficientes capacidades de recepción y decodificación podría escuchar a varios conjuntos de portadoras con temporizaciones independientes. Dicha situación puede surgir, por ejemplo, si se asignase un UE a portadoras de diferentes emplazamientos de célula. Sin embargo, con el diseño actual de LTE (sin traspaso con continuidad), y las complejidades que surgen cuando se intenta diseñar un sistema de este tipo, parece poco probable una asignación de múltiples emplazamientos.

Aún así, si las tolerancias que definen un grupo de temporización son adecuadas, es posible que se asignen a un UE portadoras de múltiples grupos de temporización, procedentes del mismo emplazamiento de célula. Por ejemplo, en la Fig. 3, un sistema ejemplar ilustra cómo dos grupos de temporización pueden originarse en un único eNodo B. Como se ilustra, el sistema 300 incluye una cabeza de radio remota 320 que pertenece al emplazamiento de la estación base principal 310, en donde las portadoras de la cabeza de radio remota 320 están asociadas al grupo de temporización 322, mientras que las portadoras del emplazamiento de la estación base principal 310 están asociadas al grupo de temporización 312. En consecuencia, el terminal inalámbrico 330 recibe portadoras que tienen diferentes temporizaciones desde un único eNodoB, en donde las portadoras que están dentro de una tolerancia de diferencia de temporización están agrupadas entre sí. En tal caso, como el terminal inalámbrico 330 podría asignarse a portadoras tanto en el grupo de temporización 312 como en el grupo de temporización 322, se contempla que el terminal inalámbrico 330 mantendrá la temporización de manera independiente para cada grupo. Para algunos modos de realización, esto podría requerir procedimientos independientes de avance de temporización para cada grupo, o una señalización mejorada que permitiese que el mantenimiento de la temporización tuviera lugar para todos los grupos en paralelo.

En un aspecto, también se contemplan modos de realización dirigidos a la selección de portadoras para realizar un procedimiento de acceso aleatorio. De hecho, dentro de cada grupo de temporización, un UE puede realizar ocasionalmente un acceso aleatorio para actualizar su temporización (por ejemplo, si la temporización se mantiene mediante un procedimiento independiente para cada grupo de temporización). Aquí, aunque sólo es necesario

realizar esta actualización con una portadora de cada grupo de temporización, se plantea la cuestión de cómo debería decidir el UE qué portadora es esta. En un aspecto, el UE está configurado para evitar realizar actualizaciones de temporización innecesarias (es decir, para seleccionar una única portadora del grupo de temporización a utilizar para su control de temporización).

En principio, se observa que debería funcionar la realización del acceso aleatorio en cualquier portadora en un grupo de temporización. Sin embargo, es deseable, con el fin de evitar situaciones en las que un gran número de los UE concentren sus intentos de acceso aleatorio en una portadora concreta, minimizar la contienda en el canal de acceso aleatorio. Con este fin, se contempla que el sistema podría adoptar una solución basada en el UE o bien una solución basada en la red.

En una solución ejemplar basada en la red, el UE se asigna a portadoras en un grupo de temporización particular, en donde la red proporciona al UE instrucciones con respecto a qué portadora en ese grupo debe utilizar para el acceso aleatorio. En dicho modo de realización, las instrucciones podrían ser absolutas (por ejemplo, "utilizar siempre esta portadora") o estar sujetas a una relajación basada en condiciones en el UE (por ejemplo, "utilizar esta portadora preferentemente, salvo que las condiciones de radio en esa portadora sean peores de lo indicado por un umbral").

En una solución ejemplar basada en el UE, cada UE selecciona una única portadora para el acceso aleatorio para las actualizaciones de temporización, de forma autónoma. Aquí, de manera similar a la solución ejemplar basada en la red, la determinación de la portadora podría ser absoluta o estar sujeta a modificaciones. En un modo de realización particular, la selección de la portadora se basa en una función que tiende a distribuir los UE más o menos uniformemente entre todo el grupo de temporización. Se puede utilizar, por ejemplo, una función de troceo en la que un UE asociado a un grupo de temporización de n portadoras proporciona alguna entrada para una función de troceo con n valores posibles, en donde la salida de la función es el índice de la portadora del grupo que el UE utilizará (preferirá utilizar) para el acceso aleatorio. Aquí, se observa que hay muchas opciones para una función de troceo adecuada, incluyendo, por ejemplo, la utilización de un identificador del UE como entrada, así como otros valores tales como un identificador del eNodeB. Se observa, además, que las entradas podrían ser estáticas o variables en el tiempo. Si son estáticas (en función de las características del UE y/o del eNodeB de servicio), el UE puede tender a utilizar la misma portadora para el acceso aleatorio durante toda su asignación a un grupo en particular, mientras que, si las entradas varían con el tiempo (por ejemplo, mediante el uso de un valor de entrada obtenido de una medición temporal, un contador, etc.), el UE puede tender a "alternar" entre las portadoras disponibles. Para algunos modos de realización, puede ser preferible el segundo enfoque, ya que los "picos" coincidentes en concentración (por ejemplo, cuando un emplazamiento en particular está sirviendo a un gran número de los UE cuyas identidades dan lugar a la misma salida de la función de troceo) tenderán a corregirse por sí mismos con el tiempo.

También se contemplan otros mecanismos de distribución basados en el UE. Por ejemplo, en lugar de una función de troceo fija, el UE podría utilizar una función pseudo-aleatoria para elegir la portadora. En tal caso, la determinación podría tomarse solamente en el momento de la asignación de la portadora (de manera que un UE dado utilice constantemente la misma portadora para la temporización) o en cada petición de una actualización de temporización (de manera que cada UE tienda a equilibrar sus peticiones entre las portadoras disponibles).

A continuación se analizan cuestiones relativas a la granularidad de la alineación de la temporización. Con este fin, se observa que, si todas las portadoras dentro de un grupo de temporización están alineadas con precisión, tanto en la temporización de enlace descendente como en la de enlace ascendente, no hay ninguna ambigüedad sobre cuál debería ser la alineación de temporización "correcta" para un UE dado. Sin embargo, en caso de que haya pequeñas diferencias entre la temporización de la transmisión de portadoras (por ejemplo, causadas por los retardos debidos a los cables), portadoras con el mismo desplazamiento de la temporización pueden, sin embargo, tener temporizaciones absolutas diferentes.

En la Fig. 4 se proporciona un diagrama de temporización ejemplar que ilustra dicha temporización ambigua de enlace ascendente. Como se ilustra, la portadora 410 está asociada al enlace descendente 412 y al enlace ascendente 414, mientras que la portadora 420 está asociada al enlace descendente 422 y al enlace ascendente 424. Aquí, se observa que un UE en dicho entorno podría recibir su información de temporización desde la portadora 410 o la portadora 420. En un aspecto, las temporizaciones de la portadora 410 y la portadora 420 pueden ser diferentes, pero en menos que la tolerancia que requiere la implementación para un grupo de temporización. Por lo tanto, se deduce que, en función de la portadora desde la que el UE recibió su última actualización, un UE conectado a la portadora 410 y a la portadora 420 podría considerar que la temporización de enlace ascendente correcta está en el enlace ascendente 414 o en el enlace ascendente 424.

En un modo de realización particular, el UE aplica el desplazamiento de temporización a la portadora sobre la que recibió el desplazamiento de la temporización, y supone que la temporización de otras portadoras en el grupo está "bastante cerca". Con respecto a la Fig. 4, esto significaría que el sistema consideró que el enlace ascendente 414 y el enlace ascendente 424 son similares para los fines de la precisión de temporización de enlace ascendente.

Sin embargo, como una alternativa, el UE podría aplicar el desplazamiento de la temporización, no a la temporización de enlace descendente recibida desde la portadora que transmitió el desplazamiento, sino a la temporización media de las portadoras en el grupo de temporización. En tal caso, aunque el UE haya recibido su información de temporización desde una portadora en particular, rastrea la temporización (de enlace descendente) de cada portadora en el grupo por separado, de modo que cuando se reciba un único desplazamiento de enlace descendente/enlace ascendente, el UE pueda aplicar el desplazamiento por separado a cada portadora y tomar un promedio de los resultados para proporcionar una temporización de enlace ascendente "adecuada" para su uso con todas las portadoras en el grupo. Dicho comportamiento de cálculo de promedios podría ser un comportamiento del UE especificado (para permitir mayores tolerancias de enlace descendente dentro de un grupo de temporización al mismo tiempo que se mantiene aceptable la variación en la temporización de enlace ascendente) o bien dejarse para la implementación del UE.

En la Fig. 5, se proporciona una ilustración de un procedimiento ejemplar de cálculo de promedios. Como se ilustra, el terminal inalámbrico 510 recibe un desplazamiento de enlace descendente/enlace ascendente mediante la portadora A o la portadora B. Para este ejemplo particular, la portadora A está asociada al enlace descendente_A y al enlace ascendente_A, mientras que la portadora B está asociada al enlace descendente_B y al enlace ascendente_B. La temporización efectiva de enlace ascendente puede entonces determinarse sumando el desplazamiento de temporización al promedio del enlace descendente_A y del enlace descendente_B, que es igual al promedio del enlace ascendente_A y del enlace ascendente_B.

Para algunos modos de realización, en el caso de que un UE se asigne a varios grupos de temporización que estén controlados desde un emplazamiento común, el UE puede recibir ajustes de temporización para todos los grupos con una única interacción con la estación base. De hecho, tal procedimiento es esencialmente una optimización de la señalización, ya que el UE podría, en principio, recibir la misma información realizando un ajuste de temporización por separado para cada grupo. Sin embargo, el envío de los ajustes como un vector reduce la actividad inalámbrica y, en particular, los procedimientos de acceso aleatorio, que son costosos en términos de recursos de radio y de duración de la batería del UE.

Para implementar un comando de este tipo, la red puede necesitar ser consciente de los grupos de temporización en los que el UE está asignado a al menos una portadora. Este conocimiento podría mantenerse de manera autónoma en la red, de manera que, tras determinar la necesidad de señalar un avance de temporización a un UE particular, la red incluya de forma automática comandos de avance de temporización para todos los grupos de temporización adecuados. Alternativamente, el UE podría solicitar valores de avance de temporización para un conjunto particular de grupos de temporización (por ejemplo, los grupos para los que los temporizadores de alineación temporal del UE se encuentran dentro de algún intervalo de vencimiento). Sin embargo, la petición de grupos particulares representaría un nuevo elemento de control de acceso al medio (MAC), que podría necesitar ser transmitido de manera inalámbrica en acceso aleatorio, con un coste potencialmente significativo de recursos de radio. Por lo tanto, para algunos modos de realización puede ser deseable que la red mantenga el conocimiento de qué grupos de temporización requieren comandos de avance de temporización hacia un UE particular.

En otro aspecto de este enfoque vectorial, la red podría optar por enviar sólo un único comando de avance de temporización por cada elemento de MAC, pero indicar con qué grupo de temporización está asociado el valor. Tal enfoque minimizaría el impacto de la especificación en el elemento de control de MAC en cuestión, ya que solo es necesario aumentar la información existente en un identificador de grupo. Se supone que un identificador de este tipo podría enviarse con un pequeño número de bits (por ejemplo, como un índice en el conjunto de grupos de temporización con el que se configuró el UE). Una correlación de este tipo podría establecerse mediante una señalización explícita (en las capas superiores, tales como el Control de Recursos de Radio) en el momento en que el UE se configura con portadoras concretas.

Haciendo referencia a continuación a la Fig. 6, se proporciona un diagrama de bloques de un terminal inalámbrico ejemplar que facilita una alineación de temporización en un sistema de múltiples portadoras, según un modo de realización. Como se muestra, el terminal inalámbrico 600 puede incluir un componente de procesador 610, un componente de memoria 620, un componente de temporización de enlace descendente 630, un componente de temporización de enlace ascendente 640, un componente de comunicación 650, un componente de acceso aleatorio 660, un componente de procesamiento de mensajes 670 y un componente de cálculo de promedio 680.

En un aspecto, el componente de procesador 610 está configurado para ejecutar instrucciones legibles por ordenador, relacionadas con la realización de cualquiera entre una pluralidad de funciones. El componente de procesador 610 puede ser un único procesador o una pluralidad de procesadores dedicados al análisis de la información que debe comunicarse desde el terminal inalámbrico 600 y/o a la generación de la información que puede ser utilizada por el componente de memoria 620, el componente de temporización de enlace descendente 630, el componente de temporización de enlace ascendente 640, el componente de comunicación 650, el componente de acceso aleatorio 660, el componente de procesamiento de mensajes 670 y/o el componente de cálculo de promedios 680. Adicionalmente, o alternativamente, el componente de procesador 610 puede estar configurado para controlar uno o más componentes del terminal inalámbrico 600.

En otro aspecto, el componente de memoria 620 está acoplado al componente de procesador 610 y configurado para almacenar instrucciones legibles por ordenador, ejecutadas por el componente de procesador 610. El componente de memoria 620 también puede estar configurado para almacenar cualquiera entre una pluralidad de otros tipos de datos, incluyendo los generados por cualquiera entre el componente de temporización de enlace descendente 630, el componente de temporización de enlace ascendente 640, el componente de comunicación 650, el componente de acceso aleatorio 660, el componente de procesamiento de mensajes 670 y/o el componente de cálculo de promedios 680. El componente de memoria 620 se puede configurar en una pluralidad de diversas configuraciones diferentes, incluyendo una memoria de acceso aleatorio, una memoria con soporte de batería, un disco duro, una cinta magnética, etc. También se pueden implementar varias características en el componente de memoria 620, tales como la compresión y la copia de seguridad automática (por ejemplo, el uso de una configuración de formación redundante de unidades independientes).

Como se ilustra, el terminal inalámbrico 600 también puede incluir un componente de temporización de enlace descendente 630 y un componente de temporización de enlace ascendente 640. En dicho modo de realización, el componente de temporización de enlace descendente 630 está configurado para determinar al menos una temporización de enlace descendente asociada a al menos una portadora de enlace descendente, mientras que el componente de temporización de enlace ascendente 640 está configurado para determinar una temporización de enlace ascendente asociada a un grupo de portadoras de enlace ascendente, basándose en al menos una temporización de enlace descendente y un desplazamiento de la temporización, asociado al grupo de portadoras de enlace ascendente. En un aspecto, el componente de temporización de enlace ascendente 640 está configurado para determinar la temporización de enlace ascendente mediante la utilización de un desplazamiento de la temporización diferente para cada uno entre una pluralidad de grupos de portadoras de enlace ascendente. El componente de temporización de enlace ascendente 640 también puede estar configurado para determinar la temporización de enlace ascendente mediante la utilización de una temporización de enlace descendente diferente para cada uno entre una pluralidad de grupos de portadoras de enlace ascendente.

En otros aspectos, la al menos una portadora de enlace descendente está incluida en uno entre una pluralidad de grupos de enlace descendente. En dicho modo de realización, el componente de temporización de enlace ascendente 640 puede estar configurado para determinar la temporización de enlace ascendente mediante la asociación del grupo de portadoras de enlace ascendente con el grupo entre la pluralidad de grupos de enlace descendente. En un aspecto particular, el componente de temporización de enlace ascendente 640 está configurado para determinar una pluralidad de temporizaciones de enlace ascendente asociadas, respectivamente, a una pluralidad de grupos de enlace ascendente. Aquí, el componente de temporización de enlace ascendente 640 determina la pluralidad de temporizaciones de enlace ascendente mediante la identificación de un subconjunto de grupos de enlace descendente que incluyen una portadora asignada, en donde la pluralidad de grupos de enlace ascendente están asociados, respectivamente, al subconjunto de grupos de enlace descendente que incluyen la portadora asignada.

En otro aspecto adicional, el terminal inalámbrico 600 incluye un componente de comunicación 650, que está acoplado al componente de procesador 610 y configurado para mantener interfaces del terminal inalámbrico 600 con entidades externas. Por ejemplo, el componente de comunicación 650 puede estar configurado para transmitir las portadoras de enlace ascendente de un grupo de enlace ascendente común, de acuerdo a la temporización de enlace ascendente determinada por el componente de temporización de enlace ascendente 640. En un modo de realización particular, cada uno de los grupos de portadoras de enlace ascendente se transmite dentro de un valor de umbral de la temporización de enlace ascendente correspondiente.

Como se ilustra, el terminal inalámbrico 600 también puede incluir un componente de procesamiento de mensajes 670. En dicho modo de realización, el componente de procesamiento de mensajes 670 está configurado para procesar un mensaje de temporización recibido, codificado con un conjunto de instrucciones de temporización de enlace ascendente, correspondientes, respectivamente, a un subconjunto de grupo de enlace ascendente del grupo de portadoras de enlace ascendente. En un aspecto particular, el componente de procesamiento de mensajes 670 está configurado para asociar el grupo de portadoras de enlace ascendente a uno entre una pluralidad de grupos de enlace descendente, en donde el mensaje de temporización se codifica con un conjunto de instrucciones de temporización de enlace ascendente, correspondientes, respectivamente, a un subconjunto de grupo de enlace descendente de la pluralidad de grupos de enlace descendente. Aquí, cabe señalar que el mensaje de temporización recibido puede ser un comando de avance de temporización, y/o puede comprender un vector codificado con valores de ajuste de temporización, asociados al subconjunto de grupo de enlace ascendente.

También se contemplan modos de realización particulares en los que el subconjunto del grupo de enlace ascendente incluye portadoras asignadas. Por ejemplo, en un modo de realización, cada grupo de enlace ascendente del subconjunto de grupo de enlace ascendente incluye al menos una portadora con un recurso de radio asignado. En otro modo de realización, el grupo de portadoras de enlace ascendente comprende un conjunto de grupos de enlace ascendente, en el que cada grupo de enlace ascendente incluye al menos una portadora con un recurso de radio asignado, en donde el subconjunto de grupo de enlace ascendente es un subconjunto del conjunto de grupos de enlace ascendente.

Para algunos modos de realización, se contempla que el subconjunto de grupo de enlace ascendente se determine mediante una entidad de red. Por ejemplo, el componente de procesamiento de mensajes 670 puede estar configurado para enviar una petición que solicita a la entidad de red que proporcione el subconjunto del grupo de enlace ascendente, en donde la entidad de red determina el subconjunto del grupo de enlace ascendente en respuesta a la petición. De hecho, hay que señalar que el propio mensaje de temporización recibido puede incluir una indicación de cuáles, entre el grupo de portadoras de enlace ascendente, se incluyen en el subconjunto de grupo de enlace ascendente. Para dichos modos de realización, el componente de procesamiento de mensajes 670 puede estar configurado para decodificar la indicación de acuerdo a una correlación de identidades de grupo, compartidas con la red. En un aspecto, la correlación de identidades de grupo se configura en asociación con una asignación de recursos de radio dedicados en las portadoras de enlace ascendente dentro de al menos un grupo de enlace ascendente del subconjunto de grupo de enlace ascendente.

También se contemplan mensajes de temporización que incluyen temporizaciones de enlace ascendente entre grupos. Por ejemplo, el componente de procesamiento de mensajes 670 puede estar configurado para descodificar un mensaje de temporización recibido mediante una portadora del mensaje de temporización, incluida en un grupo mensajero de enlace descendente, en donde el mensaje de temporización se codifica con al menos una temporización de enlace ascendente entre grupos. Aquí, la temporización de enlace ascendente entre grupos es una temporización de enlace ascendente correspondiente a un grupo de enlace descendente de destino, en donde el grupo de enlace descendente de destino es diferente al grupo mensajero de enlace descendente. Para estos modos de realización, el mensaje de temporización puede incluir una indicación del grupo de enlace descendente de destino, el componente de procesamiento de mensajes 670 puede estar configurado de nuevo para decodificar la indicación de acuerdo a una correlación de las identidades de grupo compartidas con la red. Por ejemplo, la correlación de identidades de grupo puede estar configurada en asociación con una asignación de recursos de radio dedicados en portadoras de enlace descendente incluidas en el grupo de enlace descendente de destino.

En otro aspecto, en lugar de utilizar cualquier temporización de enlace descendente en particular, la presente innovación contempla la utilización de una pluralidad de temporizaciones de enlace descendente. Con este fin, el terminal inalámbrico 600 puede incluir además un componente de cálculo de promedio 680, que está configurado para calcular una temporización media de enlace descendente entre una pluralidad de temporizaciones de enlace descendente. En dicho modo de realización, la pluralidad de temporizaciones de enlace descendente corresponden respectivamente a un conjunto de portadoras de enlace descendente dentro de un grupo de enlace descendente particular que incluye la al menos una portadora de enlace descendente. Aquí, el componente de temporización de enlace ascendente 640 se configura luego para determinar la temporización de enlace ascendente mediante la aplicación del desplazamiento de temporización a la temporización media de enlace descendente. Con respecto al grupo de enlace descendente particular utilizado por el componente de cálculo de promedio 680, se contempla que dicho grupo de enlace descendente puede ser un grupo de enlace descendente particular que comprende al menos una portadora asociada a un recurso de radio asignado. Alternativamente, el grupo de enlace descendente particular comprende un conjunto de portadoras identificadas por la red.

El terminal inalámbrico 600 también puede incluir un componente de acceso aleatorio 660, que está configurado para realizar un procedimiento de acceso aleatorio. En dicho modo de realización, el componente de acceso aleatorio 660 está configurado para realizar el procedimiento de acceso aleatorio en al menos una portadora de acceso aleatorio incluida en un grupo de portadoras de enlace descendente que incluye la al menos una portadora de enlace descendente recibida desde la red. En un aspecto particular, el procedimiento de acceso aleatorio se realiza en una única portadora, en donde la única portadora es una portadora asignada proporcionada por una red antes de llevar a cabo el procedimiento de acceso aleatorio. Alternativamente, el procedimiento de acceso aleatorio puede incluir la recepción de la única portadora como parte de una configuración de recursos de radio dedicados.

En otro modo de realización, se utiliza un criterio para seleccionar la portadora adecuada. Por ejemplo, el procedimiento de acceso aleatorio puede incluir la recepción de un criterio asociado a un uso de la única portadora, en el que el criterio se recibe con una asignación de la única portadora. En dicho modo de realización, el criterio puede ser un umbral mínimo de calidad de la señal, asociado a la única portadora. Aquí, también se contempla que el componente de acceso aleatorio 660 puede estar configurado para realizar el procedimiento de acceso aleatorio en una portadora alternativa en respuesta a que la única portadora no cumple el criterio. Para dicho modo de realización, el componente de acceso aleatorio 660 se puede configurar para recibir desde la red una indicación de la portadora alternativa. Alternativamente, el componente de acceso aleatorio 660 selecciona la portadora alternativa independientemente.

Además de seleccionar la portadora alternativa, también se contempla que el componente de acceso aleatorio 660 seleccione independientemente la única portadora. En dicho modo de realización, la selección puede comprender la aplicación de una función de determinación en todo un conjunto de portadoras disponibles en el grupo de portadoras de enlace descendente. Aquí, se contempla que se puede utilizar cualquiera entre una pluralidad de funciones de determinación, incluyendo, por ejemplo, una función pseudo-aleatoria y/o una función de troceo. Por ejemplo, si se implementa una función de troceo, el procedimiento de acceso aleatorio puede incluir la introducción de un identificador en la función de troceo, en donde el identificador puede estar asociado al terminal inalámbrico y/o a un nodo de red (en donde el nodo de red controla el grupo de portadoras de enlace descendente). También se

contemplan modos de realización en los que el procedimiento incluye la introducción de un valor variable en el tiempo en la función de troceo. Para dichos modos de realización, el procedimiento puede incluir además la determinación del valor variable en el tiempo mediante una medición temporal realizada desde dentro del terminal inalámbrico 600. El procedimiento también puede incluir la modificación del valor variable en el tiempo mediante una operación aritmética cada vez que se utilice el valor variable en el tiempo.

En otro aspecto, el componente de acceso aleatorio 660 está configurado para seleccionar la portadora de acceso aleatorio en un instante concreto. Por ejemplo, el procedimiento de selección se puede realizar en un instante en el que se asignan recursos de radio al terminal inalámbrico 600 en cualquiera del grupo de portadoras de enlace descendente. Alternativamente, la selección se realiza en respuesta a una activación del procedimiento de acceso aleatorio.

Pasando a la Fig. 7, se ilustra un sistema 700 que facilita una alineación de la temporización en un sistema de múltiples portadoras de acuerdo a un modo de realización. El sistema 700 y/o las instrucciones para implementar el sistema 700 pueden residir dentro del equipo de usuario (por ejemplo, el terminal inalámbrico 600) o en un medio de almacenamiento legible por ordenador, por ejemplo. Como se representa, el sistema 700 incluye bloques funcionales que pueden representar funciones implementadas por un procesador, software, o una combinación de los mismos (por ejemplo, firmware). El sistema 700 incluye una agrupación lógica 702 de componentes eléctricos que pueden actuar conjuntamente. Como se ilustra, la agrupación lógica 702 puede incluir un componente eléctrico para determinar al menos una temporización de enlace descendente, asociada a al menos una portadora de enlace descendente 710. La agrupación lógica 702 también puede incluir un componente eléctrico para determinar una temporización de enlace ascendente, asociada a un grupo de portadoras de enlace ascendente, basándose en al menos una temporización de enlace descendente y un desplazamiento de temporización 712. Además, la agrupación lógica 702 puede incluir un componente eléctrico para transmitir cada uno de los grupos de portadoras de enlace ascendente dentro de un valor de umbral de la temporización de enlace ascendente 714. Adicionalmente, el sistema 700 puede incluir una memoria 720 que almacena instrucciones para ejecutar funciones asociadas a los componentes eléctricos 710, 712 y 714, en donde cualquiera de los componentes eléctricos 710, 712 y 714 puede existir dentro o fuera de la memoria 720.

Haciendo referencia a continuación a la Fig. 8, se proporciona un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento ejemplar para facilitar una alineación de la temporización en un sistema de múltiples portadoras. Como se ilustra, el proceso 800 incluye una serie de acciones que pueden ser realizadas por distintos componentes del equipo de usuario (por ejemplo, el terminal inalámbrico 600) de acuerdo a un aspecto de la presente especificación. El proceso 800 se puede implementar empleando al menos un procesador para ejecutar instrucciones ejecutables por ordenador, almacenadas en un medio de almacenamiento legible por ordenador, para implementar la serie de acciones. En otro modo de realización, se contempla un medio de almacenamiento legible por ordenador que comprende código para hacer que al menos un ordenador implemente las acciones del proceso 800.

En un aspecto, el proceso 800 comienza con la recepción de una comunicación de enlace descendente en la acción 810. Aquí, la comunicación de enlace descendente es una comunicación de múltiples portadoras, en la que al menos una portadora de enlace descendente está asociada a un grupo de enlace descendente. El proceso 800 avanza entonces a la acción 820, donde se determina una temporización de enlace descendente de la portadora de enlace descendente, seguida por la acción 830, donde se determina un desplazamiento de la temporización del grupo de temporización de la portadora de enlace descendente.

A continuación, en la acción 840, un grupo de portadoras de enlace ascendente se asocia con el grupo de portadoras de enlace descendente. Entonces se determina una temporización de enlace ascendente para el grupo de enlace ascendente, basándose en la temporización de enlace descendente y en el desplazamiento de la temporización, en la acción 850. A continuación, el proceso 800 concluye en la acción 860, donde se transmite una comunicación de enlace ascendente mediante el grupo de portadoras de enlace ascendente, de acuerdo a la temporización de enlace ascendente particular del grupo de enlace ascendente. Además, para este ejemplo particular, cada una de las portadoras de enlace ascendente de un grupo de enlace ascendente se transmite dentro de un umbral de tolerancia de la temporización de enlace ascendente asociada al grupo.

Haciendo referencia a continuación a la Fig. 9, un diagrama de bloques ilustra una estación base ejemplar que facilita una alineación de la temporización en un sistema de múltiples portadoras de acuerdo a diversos aspectos. Como se ilustra, la estación base 900 puede incluir un componente de procesador 910, un componente de memoria 920, un componente de desplazamiento de temporización 930, un componente de transmisión 940, un componente de recepción 950, un componente de generación 960 y un componente de acceso aleatorio 970.

De manera similar al componente de procesador 610 en el terminal inalámbrico 600, el componente de procesador 910 está configurado para ejecutar instrucciones legibles por ordenador, relacionadas con la realización de cualquiera entre una pluralidad de funciones. El componente de procesador 910 puede ser un único procesador o una pluralidad de procesadores dedicados al análisis de la información que debe comunicarse desde la estación base 900 y/o a la generación de la información que puede ser utilizada por el componente de memoria 920, el componente de desplazamiento de temporización 930, el componente de transmisión 940, el componente de

recepción 950, el componente de generación 960 y/o el componente de acceso aleatorio 970. Adicionalmente, o alternativamente, el componente de procesador 910 puede estar configurado para controlar uno o más componentes de la estación base 900.

5 En otro aspecto, el componente de memoria 920 está acoplado al componente de procesador 910 y configurado para almacenar instrucciones legibles por ordenador, ejecutadas por el componente de procesador 910. El componente de memoria 920 también puede estar configurado para almacenar cualquiera entre una pluralidad de otros tipos de datos, incluyendo datos generados por cualquiera entre el componente de desplazamiento de temporización 930, el componente de transmisión 940, el componente de recepción 950, el componente de generación 960 y/o el componente de acceso aleatorio 970. Aquí, cabe señalar que el componente de memoria 920 es análogo al componente de memoria 620 en el terminal inalámbrico 600. Por consiguiente, se debería apreciar que cualquiera de las características/configuraciones antes mencionadas del componente de memoria 620 también es aplicable al componente de memoria 920.

15 Como se ilustra, la estación base 900 también puede incluir un componente de desplazamiento de temporización 930. En dicho modo de realización, el componente de desplazamiento de temporización 930 está configurado para asignar un desplazamiento de temporización a un grupo de portadoras de enlace ascendente. Por ejemplo, en un modo de realización particular, el componente de desplazamiento de temporización 930 está configurado para asignar un desplazamiento de temporización diferente a cada uno entre una pluralidad de grupos de enlace ascendente.

25 En otro aspecto, la estación base 900 incluye un componente de transmisión 940 y un componente de recepción 950, que están acoplados al componente de procesador 910 y configurados para mantener interfaces de la estación base 900 con entidades externas. Por ejemplo, el componente de transmisión 940 puede estar configurado para proporcionar el desplazamiento de temporización determinado por el componente de desplazamiento de temporización 930 a un terminal inalámbrico mediante al menos una portadora de enlace descendente, mientras que el componente de recepción 950 puede estar configurado para recibir una comunicación de enlace ascendente mediante el grupo de portadoras de enlace ascendente, de acuerdo al desplazamiento de la temporización. En un modo de realización particular, el componente de transmisión 940 está configurado para transmitir un grupo de portadoras de enlace descendente desde antenas ubicadas en un emplazamiento común. En otro modo de realización, el componente de transmisión 940 está configurado para identificar un conjunto de portadoras que corresponden, respectivamente, a una pluralidad de temporizaciones de enlace descendente, para facilitar un cálculo de promedio de la pluralidad de temporizaciones de enlace descendente realizadas por el terminal inalámbrico.

35 Como se ilustra, la estación base 900 también puede incluir un componente de generación 960. En dicho modo de realización, el componente de generación 960 está configurado para generar un mensaje de temporización codificado con un conjunto de instrucciones de temporización de enlace ascendente. Por ejemplo, dichas instrucciones pueden incluir instrucciones de temporización de enlace ascendente, correspondientes, respectivamente, a un subconjunto del grupo de enlace ascendente de la pluralidad de grupos de enlace ascendente, en donde el componente de transmisión 940 está configurado para transmitir el mensaje de temporización a un terminal inalámbrico. Aquí, cabe señalar que el mensaje de temporización puede ser un comando de avance de temporización y/o puede comprender un vector codificado con valores de ajuste de temporización, asociados al subconjunto del grupo de enlace ascendente.

45 También se contemplan modos de realización particulares en los que el subconjunto del grupo de enlace ascendente incluye portadoras asignadas. Por ejemplo, en un modo de realización, cada grupo de enlace ascendente dentro del subconjunto del grupo de enlace ascendente incluye al menos una portadora con un recurso de radio asignado al terminal inalámbrico. En otro modo de realización, la pluralidad de grupos de enlace ascendente comprenden un conjunto de grupos de enlace ascendente en donde cada grupo de enlace ascendente dentro del conjunto de grupos de enlace ascendente incluye al menos una portadora con un recurso de radio asignado al terminal inalámbrico, en donde el subconjunto del grupo de enlace ascendente es un subconjunto del conjunto de grupos de enlace ascendente.

55 En otro aspecto, hay que señalar que la estación base 900 puede incluir componentes para facilitar la determinación del subconjunto del grupo de enlace ascendente. Por ejemplo, dicho modo de realización puede incluir la recepción de una petición desde el terminal inalámbrico para proporcionar el subconjunto del grupo de enlace ascendente, en donde la determinación se lleva a cabo en respuesta a la petición. El componente de generación 960 también puede estar configurado para generar mensajes de temporización codificados con una indicación de cuál, entre la pluralidad de grupos de enlace ascendente, está incluido en el subconjunto del grupo de enlace ascendente. En un modo de realización ejemplar, la indicación se codifica de acuerdo a una correlación de las identidades de grupo compartidas con el terminal inalámbrico. Para este modo de realización, la correlación de identidades de grupo se puede configurar en asociación con una asignación de recursos de radio dedicados en las portadoras de enlace ascendente, dentro de al menos un grupo de enlace ascendente del subconjunto del grupo de enlace ascendente.

65 En otro aspecto, se contemplan mensajes de temporización codificados con temporizaciones de enlace ascendente

entre grupos. Por ejemplo, el componente de generación 960 puede estar configurado para generar un mensaje de temporización codificado con al menos una temporización de enlace ascendente entre grupos, correspondiente a un grupo de enlace descendente de destino. En dicho modo de realización, el componente de transmisión 940 está configurado para transmitir el mensaje de temporización al terminal inalámbrico mediante una portadora del mensaje de temporización, incluida en un grupo mensajero de enlace descendente, en donde el grupo de enlace descendente de destino es diferente al grupo mensajero de enlace descendente. Aquí, cabe señalar que el mensaje de temporización se puede codificar con una indicación del grupo de enlace descendente de destino. De manera similar que en el modo de realización intra-grupal, expuesto previamente, dicha indicación se puede codificar de acuerdo a una correlación de las identidades de grupo compartidas con el terminal inalámbrico. Por ejemplo, la correlación de identidades de grupo puede estar configurada en asociación con una asignación de recursos de radio dedicados en portadoras de enlace descendente incluidas en el grupo de enlace descendente de destino.

Como se ilustra, la estación base 900 también puede incluir un componente de acceso aleatorio 970. En dicho modo de realización, el componente de acceso aleatorio 970 está configurado para identificar una portadora de acceso aleatorio que facilite un procedimiento de acceso aleatorio, en donde la portadora de acceso aleatorio es una portadora asignada al terminal inalámbrico. En un aspecto, el componente de transmisión 940 puede estar configurado para transmitir la portadora de acceso aleatorio como parte de una configuración de recursos de radio dedicados. En otro aspecto, el componente de acceso aleatorio 970 puede estar configurado para determinar un criterio asociado a un uso de la portadora de acceso aleatorio, en donde el criterio se proporciona al terminal inalámbrico con una asignación de la portadora de acceso aleatorio. Por ejemplo, el criterio puede ser un umbral mínimo de calidad de la señal, asociado a la portadora de acceso aleatorio. En otro aspecto adicional, el componente de acceso aleatorio 970 está configurado para identificar una portadora alternativa que facilite la realización del procedimiento de acceso aleatorio mediante el terminal inalámbrico en la portadora alternativa, en respuesta a que la portadora de acceso aleatorio no cumple el criterio.

Haciendo referencia a continuación a la Fig. 10, se ilustra un sistema 1000 que facilita una alineación de la temporización en un sistema de múltiples portadoras de acuerdo a un modo de realización. El sistema 1000 y/o las instrucciones para implementar el sistema 1000 pueden residir dentro de una entidad de red (por ejemplo, la estación base 900) o en un medio de almacenamiento legible por ordenador, por ejemplo, en donde el sistema 1000 incluye bloques funcionales que pueden representar funciones implementadas por un procesador, software o una combinación de los mismos (*por ejemplo*, firmware). Además, el sistema 1000 incluye una agrupación lógica 1002 de componentes eléctricos que pueden actuar conjuntamente, de manera similar a la agrupación lógica 702 en el sistema 700. Como se ilustra, la agrupación lógica 1002 puede incluir un componente eléctrico para transmitir al menos una portadora de enlace descendente a un terminal inalámbrico 1010, así como un componente eléctrico para asignar un desplazamiento de la temporización a un grupo de portadoras de enlace ascendente 1012. Además, la agrupación lógica 1002 puede incluir un componente eléctrico para proporcionar el desplazamiento de la temporización al terminal inalámbrico mediante la al menos una portadora de enlace descendente 1014. La agrupación lógica 1002 puede también incluir un componente eléctrico para recibir una comunicación de enlace ascendente mediante el grupo de portadoras de enlace ascendente, de acuerdo al desplazamiento de temporización 1016. Además, el sistema 1000 puede incluir una memoria 1020 que almacena instrucciones para ejecutar funciones asociadas a los componentes eléctricos 1010, 1012, 1014 y 1016. Aunque se muestran como externos a la memoria 1020, debe entenderse que los componentes eléctricos 1010, 1012, 1014 y 1016 pueden existir dentro de la memoria 1020.

Haciendo referencia a continuación a la Fig. 11, se proporciona un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento ejemplar que facilita una alineación de la temporización en un sistema de múltiples portadoras. Como se ilustra, el proceso 1100 incluye una serie de acciones que pueden ser realizadas por distintos componentes de una entidad de red (por ejemplo, la estación base 900) de acuerdo a un aspecto de la presente especificación. El proceso 1100 se puede implementar empleando al menos un procesador para ejecutar instrucciones ejecutables por ordenador, almacenadas en un medio de almacenamiento legible por ordenador, para implementar la serie de acciones. En otro modo de realización, se contempla un medio de almacenamiento legible por ordenador que comprende código que hace que al menos un ordenador implemente las acciones del proceso 1100.

En un aspecto, el proceso 1100 comienza con el establecimiento de una comunicación de múltiples portadoras con un equipo de usuario en la acción 1110. A continuación, en la acción 1120, se asigna un desplazamiento de temporización a un grupo de portadoras de enlace ascendente, en donde se puede asignar un desplazamiento de temporización diferente a cada uno entre una pluralidad de grupos de enlace ascendente. Una vez asignados los desplazamientos de temporización, el proceso 1100 avanza a la acción 1130, donde se configuran las portadoras de enlace descendente particulares para facilitar una comunicación de enlace descendente con el equipo de usuario. En la acción 1140, se proporciona entonces el desplazamiento de temporización al equipo de usuario mediante al menos una de las portadoras de enlace descendente configuradas en la acción 1130. El proceso 1100 concluye así en la acción 1150, donde se recibe una comunicación de enlace ascendente desde el equipo de usuario de acuerdo al desplazamiento de temporización asignado en la acción 1120.

65 SISTEMA DE COMUNICACIÓN EJEMPLAR

Con referencia a continuación a la Fig. 12, se proporciona un sistema de comunicación ejemplar 1200 implementado de acuerdo a diversos aspectos, incluyendo múltiples células: célula I 1202, célula M 1204. Aquí, cabe señalar que las células vecinas 1202, 1204 se solapan ligeramente, como se indica mediante la región del borde de célula 1268, creando así un potencial para la interferencia de señales entre las señales transmitidas por las estaciones base en las células vecinas. Cada célula 1202, 1204 del sistema 1200 incluye tres sectores. También son posibles células que no se han subdividido en múltiples sectores (N=1), células con dos sectores (N=2) y células con más de 3 sectores (N>3), de acuerdo a diversos aspectos. La célula 1202 incluye un primer sector, el sector I 1210, un segundo sector, el sector II 1212, y un tercer sector, el sector III 1214. Cada sector 1210, 1212 y 1214 tiene dos regiones de borde de sector; cada región de borde se comparte entre dos sectores adyacentes.

Las regiones de borde de los sectores proporcionan un potencial de interferencia de señales entre las señales transmitidas por las estaciones base en sectores vecinos. La línea 1216 representa una región de borde de sector entre el sector I 1210 y el sector II 1212; la línea 1218 representa una región de borde de sector entre el sector II 1212 y el sector III 1214; la línea 1220 representa una región de borde de sector entre el sector III 1214 y el sector I 1210. De manera similar, la célula M 1204 incluye un primer sector, el sector I 1222, un segundo sector, el sector II 1224, y un tercer sector, el sector III 1226. La línea 1228 representa una región de borde de sector entre el sector I 1222 y el sector II 1224; la línea 1230 representa una región de borde de sector entre el sector II 1224 y el sector III 1226; la línea 1232 representa una región de borde de sector entre el sector III 1226 y el sector I 1222. La célula I 1202 incluye una estación base (BS), la estación base I 1206, y una pluralidad de nodos finales (EN) en cada sector 1210, 1212, 1214. El sector I 1210 incluye el EN(1) 1236 y el EN(X) 1238 acoplados a la BS 1206 mediante los enlaces inalámbricos 1240, 1242, respectivamente; el sector II 1212 incluye el EN(I') 1244 y el EN(X') 1246 acoplados a la BS 1206 mediante los enlaces inalámbricos 1248, 1250, respectivamente; el sector III 1214 incluye el EN(1'') 1252 y el EN(X'') 1254 acoplados a la BS 1206 mediante los enlaces inalámbricos 1256, 1258, respectivamente. De manera similar, la célula M 1204 incluye la estación base M 1208, y una pluralidad de nodos finales (EN) en cada sector 1222, 1224 y 1226. El sector I 1222 incluye el EN(1) 1236' y el EN(X) 1238' acoplados a la BS M 1208 mediante los enlaces inalámbricos 1240', 1242', respectivamente; el sector II 1224 incluye el EN(1') 1244' y el EN(X') 1246' acoplados a la BS M 1208 mediante los enlaces inalámbricos 1248', 1250', respectivamente; el sector III 1226 incluye el EN(1'') 1252' y el EN(X'') 1254' acoplados a la BS 1208 mediante los enlaces inalámbricos 1256', 1258', respectivamente.

El sistema 1200 también incluye un nodo de red 1260 que está acoplado a la BS I 1206 y a la BS M 1208 mediante los enlaces de red 1262, 1264, respectivamente. El nodo de red 1260 también está acoplado a otros nodos de red, *por ejemplo*, otras estaciones base, nodos del servidor de AAA, nodos intermedios, encaminadores, etc., y a Internet mediante el enlace de red 1266. Los enlaces de red 1262, 1264, 1266 pueden ser, *por ejemplo*, cables de fibra óptica. Cada nodo final, *por ejemplo*, el EN 1 1236 puede ser un terminal inalámbrico que incluye un transmisor, así como un receptor. Los terminales inalámbricos, *por ejemplo*, el EN(1) 1236 pueden desplazarse por el sistema 1200 y pueden comunicarse mediante enlaces inalámbricos con la estación base en la célula en la que se encuentra actualmente el EN. Los terminales inalámbricos, (WT), *por ejemplo*, el EN(1) 1236, pueden comunicarse con nodos pares, *por ejemplo*, otros WT en el sistema 1200 o fuera del sistema 1200, mediante una estación base, *por ejemplo*, la BS 1206, y/o el nodo de red 1260. Los WT, *por ejemplo*, el EN(1) 1236 pueden ser dispositivos de comunicaciones móviles, tales como teléfonos celulares, asistentes de datos personales con módems inalámbricos, etc. Las respectivas estaciones base realizan la asignación del subconjunto de tonos utilizando un procedimiento diferente, para los períodos de símbolos de banda, al procedimiento empleado para asignar tonos, y determinando el salto de tonos en el resto de los períodos de símbolos, *por ejemplo*, los períodos de símbolos fuera de banda. Los terminales inalámbricos utilizan el procedimiento de asignación del subconjunto de tonos junto con la información recibida desde la estación base, *por ejemplo*, el Identificador de la pendiente de la estación base, información del Identificador del sector, para determinar los tonos que pueden emplear para recibir datos e información en períodos de símbolos de banda específicos. La secuencia de asignación del subconjunto de tonos se construye, de acuerdo a diversos aspectos, para extender la interferencia entre sectores y entre células por los tonos respectivos. Aunque el presente sistema fue descrito principalmente dentro del contexto de la modalidad celular, es de apreciar que pueden estar disponibles y utilizables una pluralidad de modalidades, de acuerdo a los aspectos descritos en el presente documento.

ESTACIÓN BASE EJEMPLAR

La Fig. 13 ilustra una estación base 1300 ejemplar según varios aspectos. La estación base 1300 implementa las secuencias de asignación del subconjunto de tonos, con diferentes secuencias de asignación del subconjunto de tonos, generadas para diferentes tipos respectivos de sector de la célula. La estación base 1300 se puede utilizar como cualquiera de las estaciones base 1206, 1208 del sistema 1200 de la figura 12. La estación base 1300 incluye un receptor 1302, un transmisor 1304, un procesador 1306, *por ejemplo*, una CPU, una interfaz de entrada/salida 1308 y una memoria 1310 acoplados entre sí mediante un bus 1309 sobre el que los diversos elementos 1302, 1304, 1306, 1308 y 1310 pueden intercambiar datos e información.

La antena sectorizada 1303 acoplada al receptor 1302 se utiliza para recibir datos y otras señales, *por ejemplo*, informes del canal, desde las transmisiones de los terminales inalámbricos desde cada sector dentro de la célula de la estación base. La antena sectorizada 1305 acoplada al transmisor 1304 se utiliza para transmitir datos y otras

señales, por ejemplo, señales de control, señal piloto, señales de baliza, etc., a los terminales inalámbricos 1400 (véase la figura 14) dentro de cada sector de la célula de la estación base. En varios aspectos, la estación base 1300 puede emplear múltiples receptores 1302 y múltiples transmisores 1304, por ejemplo, un receptor individual 1302 para cada sector y un transmisor individual 1304 para cada sector. El procesador 1306, puede ser, por ejemplo, una unidad central de procesamiento (CPU) de propósito general. El procesador 1306 controla el funcionamiento de la estación base 1300 bajo la dirección de una o más rutinas 1318 almacenadas en la memoria 1310 e implementa los procedimientos. La interfaz de I/O 1308 proporciona una conexión con otros nodos de red, acoplando la BS 1300 a otras estaciones base, encaminadores de acceso, nodos de servicio de AAA, etc., otras redes e Internet. La memoria 1310 incluye rutinas 1318 y datos/información 1320.

Los datos/información 1320 incluyen los datos 1336, información de secuencia de asignación del subconjunto de tonos 1338, que incluye información temporal de los símbolos de banda de enlace descendente 1340 e información de los tonos de enlace descendente 1342, y datos/información del terminal inalámbrico (WT) 1344, que incluyen una pluralidad de conjuntos de información del WT: información del WT 1 1346 e información del WT N 1360. Cada conjunto de información del WT, por ejemplo, la información del WT 1 1346, incluye datos 1348, Identificador del terminal 1350, Identificador del sector 1352, información del canal de enlace ascendente 1354, información del canal de enlace descendente 1356 e información de modalidad 1358.

Las rutinas 1318 incluyen rutinas de comunicaciones 1322 y rutinas de control de estación base 1324. Las rutinas de control de estación base 1324 incluyen un módulo planificador 1326 y las rutinas de señalización 1328 incluyen la rutina de asignación del subconjunto de tonos 1330 para los períodos de símbolo de banda, otra rutina de salto de asignación de tonos de enlace descendente 1332 para el resto de períodos de símbolos, por ejemplo, períodos de símbolos fuera de banda, y una rutina de baliza 1334.

Los datos 1336 incluyen los datos a transmitir que se enviarán al codificador 1314 del transmisor 1304 para la codificación previa a la transmisión a los WT, y los datos recibidos desde los WT que han sido procesados mediante el decodificador 1312 del receptor 1302 después de la recepción. La información temporal de los símbolos de banda de enlace descendente 1340 incluye información de la estructura de sincronización de tramas, tal como la super-ranura, la ranura de baliza, e información de la estructura de la ultra-ranura e información que especifica si un período de símbolos dado es o no un período de símbolos de banda y, en caso afirmativo, el índice del período de símbolos de banda, y si el símbolo de banda es o no un punto de restablecimiento para trunca la secuencia de asignación del subconjunto de tonos, usada por la estación base. La información de tonos de enlace descendente 1342 incluye información que incluye una frecuencia portadora asignada a la estación base 1300, el número y la frecuencia de los tonos, y el conjunto de subconjuntos de tonos que se deben asignar a los períodos de símbolos de banda, y otros valores específicos de la célula y el sector, tales como la pendiente, el índice de la pendiente y el tipo de sector.

Los datos 1348 pueden incluir datos que el WT1 1400 ha recibido desde un nodo par, datos que el WT 1 1400 desea transmitir a un nodo par e información de retroalimentación del informe de calidad del canal de enlace descendente. El Identificador del terminal 1350 es un Identificador asignado de la estación base 1300 que identifica al WT 1 1400. El Identificador de sector 1352 incluye información que identifica el sector en el que está funcionando el WT1 1400. El Identificador del sector 1352 se puede utilizar, por ejemplo, para determinar el tipo de sector. La información del canal de enlace ascendente 1354 incluye información que identifica segmentos de canal que han sido asignados por el planificador 1326 para su uso por el WT1 1400, por ejemplo, segmentos de canal de tráfico de enlace ascendente para datos, canales de control dedicados de enlace ascendente para peticiones, control de potencia, control de temporización, etc. Cada canal de enlace ascendente asignado al WT1 1400 incluye uno o más tonos lógicos, siguiendo cada tono lógico una secuencia de saltos de enlace ascendente. La información del canal de enlace descendente 1356 incluye información que identifica segmentos de canal que han sido asignados por el planificador 1326 para transportar datos y/o información al WT1 1400, por ejemplo, segmentos de canal de tráfico de enlace descendente para datos de usuario. Cada canal de enlace descendente asignado al WT1 1400 incluye uno o más tonos lógicos, siguiendo cada uno de ellos una secuencia de saltos de enlace descendente. La información de modalidad 1358 incluye información que identifica el estado de funcionamiento del WT1 1400, por ejemplo, inactivo, en espera, activo.

Las rutinas de comunicaciones 1322 controlan la estación base 1300 para que realice diversas operaciones de comunicaciones e implemente diversos protocolos de comunicaciones. Las rutinas de control de la estación base 1324 se utilizan para controlar la estación base 1300 para que lleve a cabo tareas funcionales básicas de estaciones base, por ejemplo, la generación y la recepción de señales, la planificación, y para que implemente las etapas del procedimiento de algunos aspectos, incluyendo la transmisión de señales a los terminales inalámbricos, utilizando las secuencias de asignación del subconjunto de tonos durante los períodos de símbolos de banda.

La rutina de señalización 1328 controla el funcionamiento del receptor 1302 con su decodificador 1312 y del transmisor 1304 con su codificador 1314. La rutina de señalización 1328 es responsable de controlar la generación de los datos transmitidos 1336 y la información de control. La rutina de asignación del subconjunto de tonos 1330 construye el subconjunto de tonos a utilizar en un período de símbolos de banda, utilizando el procedimiento del aspecto y utilizando datos/información 1320 que incluyen información temporal de los símbolos de banda de enlace

descendente 1340 y el Identificador del sector 1352. Las secuencias de asignación del subconjunto de tonos de enlace descendente serán diferentes para cada tipo de sector en una célula, y diferentes para células adyacentes. Los WT 1400 reciben las señales en los periodos de símbolos de banda de acuerdo a las secuencias de asignación del subconjunto de tonos de enlace descendente; la estación base 1300 utiliza las mismas secuencias de asignación del subconjunto de tonos de enlace descendente, con el fin de generar las señales transmitidas. Otra rutina de saltos de asignación de tonos de enlace descendente 1332 construye secuencias de saltos de tonos de enlace descendente, utilizando información que incluye información de tonos de enlace descendente 1342 e información del canal de enlace descendente 1356, para los periodos de símbolos distintos a los periodos de símbolos de banda. Las secuencias de saltos de tonos de datos de enlace descendente están sincronizadas entre los sectores de una célula. La rutina de baliza 1334 controla la transmisión de una señal de baliza, por ejemplo, una señal de potencia relativamente alta concentrada en uno o unos pocos tonos, que puede utilizarse con fines de sincronización, por ejemplo, para sincronizar la estructura de temporización de tramas de la señal de enlace descendente y, por lo tanto, la secuencia de asignación del subconjunto de tonos con respecto a un límite de ultra-ranura.

15 **TERMINAL INALÁMBRICO EJEMPLAR**

La Fig. 14 ilustra un terminal inalámbrico (nodo final) ejemplar 1400 que puede utilizarse como uno cualquiera de los terminales inalámbricos (nodos finales), por ejemplo, el EN(1) 1236, del sistema 1200 mostrado en la Fig. 12. El terminal inalámbrico 1400 implementa las secuencias de asignación del subconjunto de tonos. El terminal inalámbrico 1400 incluye un receptor 1402 que incluye un decodificador 1412, un transmisor 1404 que incluye un codificador 1414, un procesador 1406 y una memoria 1408 que están acoplados entre sí mediante un bus 1410 sobre el que los diversos elementos 1402, 1404, 1406, 1408 pueden intercambiar datos e información. Una antena 1403 utilizada para recibir señales desde una estación base (y/o un terminal inalámbrico diferente) está acoplada al receptor 1402. Una antena 1405 utilizada para transmitir señales, por ejemplo, a una estación base (y/o a un terminal inalámbrico diferente) está acoplada al transmisor 1404.

El procesador 1406, por ejemplo, una CPU, controla el funcionamiento del terminal inalámbrico 1400 e implementa procedimientos mediante la ejecución de las rutinas 1420 y el uso de los datos/información 1422 en la memoria 1408.

Los datos/información 1422 incluyen datos de usuario 1434, información de usuario 1436 e información de la secuencia de asignación del subconjunto de tonos 1450. Los datos de usuario 1434 pueden incluir datos, destinados a un nodo par, que se encaminarán al codificador 1414 para codificarse antes de la transmisión mediante el transmisor 1404 a una estación base, y datos recibidos desde la estación base que han sido procesados por el decodificador 1412 en el receptor 1402. La información de usuario 1436 incluye información del canal de enlace ascendente 1438, información del canal de enlace descendente 1440, información del Identificador del terminal 1442, información del Identificador de la estación base 1444, información del Identificador del sector 1446 e información de modalidad 1448. La información del canal de enlace ascendente 1438 incluye información que identifica segmentos del canal de enlace ascendente que han sido asignados por una estación base al terminal inalámbrico 1400, para utilizarse al transmitir a la estación base. Los canales de enlace ascendente pueden incluir canales de tráfico de enlace ascendente, canales de control dedicados de enlace ascendente, por ejemplo, canales de petición, canales de control de potencia y canales de control de la temporización. Cada canal de enlace ascendente incluye uno o más tonos lógicos, siguiendo cada tono lógico una secuencia de saltos de tonos de enlace ascendente. Las secuencias de saltos de enlace ascendente son diferentes entre cada tipo de sector de una célula y entre células adyacentes. La información del canal de enlace descendente 1440 incluye información que identifica segmentos del canal de enlace descendente que han sido asignados por una estación base al WT 1400, para su uso cuando la estación base esté transmitiendo datos/información al WT 1400. Los canales de enlace descendente pueden incluir canales de tráfico de enlace descendente y canales de asignación, incluyendo cada canal de enlace descendente uno o más tonos lógicos, siguiendo cada tono lógico una secuencia de saltos de enlace descendente, que está sincronizada entre cada sector de la célula.

La información de usuario 1436 también incluye información del Identificador del terminal 1442, que es una identificación asignada por la estación base, información del Identificador de la estación base 1444 que identifica la estación base específica con la que WT ha establecido comunicaciones, e información del Identificador de sector 1446, que identifica el sector específico de la célula donde el WT 1400 está ubicado actualmente. El Identificador de estación base 1444 proporciona un valor de la pendiente de la célula y la información del Identificador de sector 1446 proporciona un tipo de índice de sector; el valor de la pendiente de la célula y el tipo de índice de sector se pueden usar para obtener las secuencias de saltos de tonos. La información de modalidad 1448, incluida también en la información de usuario 1436, identifica si el WT 1400 está en modalidad inactiva, en modalidad de espera o en modalidad activa.

La información de la secuencia de asignación del subconjunto de tonos 1450 incluye información temporal de los símbolos de banda de enlace descendente 1452 e información de los tonos de enlace descendente 1454. La información temporal de los símbolos de banda de enlace descendente 1452 incluye información de la estructura de sincronización de tramas, tal como la super-ranura, la ranura de baliza, información de la estructura de ultra-ranura, e información que especifica si un periodo de símbolos dado es o no un período de símbolos de banda y, en caso

afirmativo, el índice del período de símbolos de banda, y si el símbolo de banda es o no un punto de restablecimiento para truncar la secuencia de asignación del subconjunto de tonos usada por la estación base. La información de tonos de enlace descendente 1454 incluye información que incluye una frecuencia portadora asignada a la estación base, el número y la frecuencia de los tonos, y el conjunto de subconjuntos de tonos que se deben asignar a los períodos de símbolos de banda, y otros valores específicos de la célula y el sector, tales como la pendiente, el índice de pendiente y el tipo de sector.

Las rutinas 1420 incluyen rutinas de comunicaciones 1424 y rutinas de control de terminal inalámbrico 1426. Las rutinas de comunicaciones 1424 controlan los diversos protocolos de comunicaciones utilizados por el WT 1400. Las rutinas de control del terminal inalámbrico 1426 controlan la funcionalidad básica del terminal inalámbrico 1400, incluyendo el control del receptor 1402 y el transmisor 1404. Las rutinas de control del terminal inalámbrico 1426 incluyen la rutina de señalización 1428. La rutina de señalización 1428 incluye una rutina de asignación del subconjunto de tonos 1430 para los períodos de símbolos de banda y otra rutina de saltos de asignación de tonos de enlace descendente 1432 para el resto de períodos de símbolos, *por ejemplo*, los períodos de símbolos fuera de banda. La rutina de asignación del subconjunto de tonos 1430 utiliza datos/información de usuario 1422, que incluyen información del canal de enlace descendente 1440, información del Identificador de la estación base 1444, *por ejemplo*, el índice de pendiente y el tipo de sector, e información de los tonos de enlace descendente 1454, con el fin de generar las secuencias de asignación del subconjunto de tonos de enlace descendente, de acuerdo a algunos aspectos, y procesa los datos recibidos transmitidos desde la estación base. Otra rutina de saltos de asignación de tonos de enlace descendente 1432 construye secuencias de saltos de tonos de enlace descendente, utilizando información que incluye información de tonos de enlace descendente 1454 e información de canal de enlace descendente 1440, para los períodos de símbolos distintos a los períodos de símbolos de banda. Cuando se ejecuta mediante el procesador 1406, la rutina de asignación del subconjunto de tonos 1430 se utiliza para determinar cuándo y en qué tonos el terminal inalámbrico 1400 va a recibir una o más señales de símbolos de banda desde la estación base 1300. Una rutina de saltos de asignación de tonos de enlace ascendente utiliza una función de asignación del subconjunto de tonos, junto con información recibida desde la estación base, para determinar los tonos en que debería transmitir.

En uno o más modos ejemplares de realización, las funciones descritas pueden implementarse en hardware, software, firmware o en cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software, las funciones, como una o más instrucciones o código, pueden almacenarse en, o transmitirse por, un medio legible por ordenador. Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informáticos como medios de comunicación, incluyendo cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático desde un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que pueda accederse mediante un ordenador. A modo de ejemplo, y no de manera limitativa, tales medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otro almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que pueda usarse para transportar o almacenar código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que pueda accederse mediante un ordenador. Además, cualquier conexión puede denominarse debidamente un medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde una sede de la Red, un servidor u otra fuente remota, usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea de abonado digital (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, se incluyen en la definición de medio. Los discos, como se usan en el presente documento, incluyen el disco compacto (CD), el disco de láser, el disco óptico, el disco versátil digital (DVD), el disco flexible y el disco Blu-ray, donde algunos discos normalmente reproducen datos de manera magnética, mientras que otros discos reproducen los datos de manera óptica con láser. Las combinaciones de lo anterior también deberían incluirse dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

Cuando los modos de realización se implementan en código de programa o segmentos de código, se debería apreciar que un segmento de código puede representar un procedimiento, una función, un subprograma, un programa, una rutina, una subrutina, un módulo, un paquete de software, una clase o cualquier combinación de instrucciones, estructuras de datos o sentencias de programa. Un segmento de código puede acoplarse a otro segmento de código o a un circuito de hardware pasando y/o recibiendo información, datos, argumentos, parámetros o contenidos de memoria. La información, los argumentos, los parámetros, los datos, *etc.*, se pueden pasar, remitir o transmitir usando cualquier medio adecuado, incluyendo la compartición de memoria, el paso de mensajes, el paso de testigos, la transmisión por red, *etc.* Adicionalmente, en algunos aspectos, las etapas y/o acciones de un procedimiento o algoritmo pueden residir como un código o como cualquier combinación o conjunto de códigos y/o instrucciones en un medio legible por máquina y/o un medio legible por ordenador, que pueden estar incorporados en un producto de programa informático.

Para una implementación en software, las técnicas descritas en el presente documento pueden implementarse con módulos (*por ejemplo*, procedimientos, funciones, *etc.*) que lleven a cabo las funciones descritas en el presente documento. Los códigos de software pueden almacenarse en unidades de memoria y ejecutarse mediante procesadores. La unidad de memoria puede implementarse dentro del procesador o de manera externa al procesador, en cuyo caso puede acoplarse de manera comunicativa al procesador mediante varios medios, como se

conoce en la técnica.

5 Para una implementación de hardware, las unidades de procesamiento pueden implementarse dentro de uno o más circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), procesadores digitales de señales (DSP), dispositivos de procesamiento digital de señales (DSPD), dispositivos lógicos programables (PLD), formaciones de compuertas programables en el terreno (FPGA), procesadores, controladores, micro-controladores, microprocesadores, otras unidades electrónicas diseñadas para realizar las funciones descritas en el presente documento, o una combinación de los mismos.

10 Lo que se ha descrito anteriormente incluye ejemplos de uno o más modos de realización. Evidentemente, no es posible describir cada combinación concebible de componentes o metodologías con el objetivo de describir los modos de realización mencionados anteriormente, pero alguien medianamente experto en la técnica puede reconocer que son posibles muchas otras combinaciones y permutaciones de varios modos de realización. Por
15 consiguiente, los modos de realización descritos pretenden abarcar todas dichas alteraciones, modificaciones y variaciones que estén dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Además, en la medida en que se usa el término "incluye" en la descripción detallada o en las reivindicaciones, tal término pretende ser inclusivo, de manera similar al término "comprende", según se interpreta "comprende" cuando se utiliza como una palabra de transición en una reivindicación.

20 Tal y como se utiliza en el presente documento, el término "inferir" o "inferencia" se refiere generalmente al proceso de razonar acerca de, o deducir, estados del sistema, entorno y/o usuario a partir de un conjunto de observaciones según lo capturado mediante sucesos y/o datos. La inferencia puede utilizarse para identificar un contexto o acción específicos, o puede generar una distribución de probabilidad sobre estados, por ejemplo. La inferencia puede ser
25 probabilística, es decir, el cálculo de una distribución de probabilidad sobre estados de interés en base a una consideración de datos y sucesos. La inferencia también puede referirse a técnicas utilizadas para componer sucesos de nivel superior a partir de un conjunto de sucesos y/o de datos. Tal inferencia da como resultado la generación de nuevos sucesos o acciones a partir de un conjunto de sucesos observados y/o de datos de sucesos almacenados, tanto si los sucesos están correlacionados en una proximidad temporal cercana como si no, y si los sucesos y datos provienen de una o más fuentes de datos y sucesos.

30 Además, tal y como se utilizan en esta solicitud, los términos "componente", "módulo", "sistema" y similares están concebidos para hacer referencia a una entidad relacionada con la informática, ya sea hardware, firmware, una combinación de hardware y software, software, o software en ejecución. Por ejemplo, un componente puede ser,
35 pero sin estar limitado a, un proceso que se ejecuta en un procesador, un procesador, un objeto, un módulo ejecutable, un hilo de ejecución, un programa y/o un ordenador. A modo de ilustración, tanto una aplicación que se ejecuta en un dispositivo informático, como el dispositivo informático, puede ser un componente. Uno o más componentes pueden residir dentro de un proceso y/o hilo de ejecución, y un componente puede estar ubicado en un ordenador y/o estar distribuido entre dos o más ordenadores. Además, estos componentes pueden ejecutarse desde varios medios legibles por ordenador, que tienen varias estructuras de datos almacenadas en los mismos.
40 Los componentes pueden comunicarse mediante procesos locales y/o remotos, tal como según una señal que presenta uno o más paquetes de datos (*por ejemplo*, datos de un componente que interactúa con otro componente en un sistema local, un sistema distribuido y/o a través de una red, tal como Internet, con otros sistemas mediante la señal).

45

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de comunicación inalámbrica (800) que facilita una alineación de la temporización en un sistema de múltiples portadoras, comprendiendo el procedimiento:
 - 5 la determinación (820) de diferentes temporizaciones de enlace descendente asociadas a una pluralidad de portadoras de enlace descendente;
 - 10 la determinación (850) de una temporización de enlace ascendente asociada a un grupo de portadoras de enlace ascendente que incluye una primera portadora de enlace ascendente y una segunda portadora de enlace ascendente, en donde la temporización de enlace ascendente se determina basándose en un procesamiento de al menos una temporización de enlace descendente de las diferentes temporizaciones de enlace descendente y un desplazamiento de temporización asociado al grupo de portadoras de enlace ascendente; y
 - 15 la transmisión (860) en la primera portadora de enlace ascendente, en la temporización de enlace ascendente ajustada en base al desplazamiento de la temporización asociado a la al menos una temporización de enlace descendente entre las diferentes temporizaciones de enlace descendente, y en la segunda portadora de enlace ascendente, en la temporización de enlace ascendente ajustada.
2. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además la realización de un procedimiento de acceso aleatorio en al menos una portadora de acceso aleatorio, en donde la al menos una portadora de acceso aleatorio está incluida en un grupo de portadoras de enlace descendente que incluye la al menos una portadora de enlace descendente.
- 25 3. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que la realización comprende realizar el procedimiento de acceso aleatorio en una única portadora.
- 30 4. El procedimiento de la reivindicación 3, en el que la única portadora es una portadora asignada proporcionada por una red antes de la realización del procedimiento de acceso aleatorio.
5. Un aparato de comunicación inalámbrica (700) configurado para facilitar una alineación de la temporización en un sistema de múltiples portadoras, comprendiendo el aparato:
 - 35 medios (710) para determinar las diferentes temporizaciones de enlace descendente asociadas a una pluralidad de portadoras de enlace descendente;
 - 40 medios (712) para determinar una temporización de enlace ascendente asociada a un grupo de portadoras de enlace ascendente que incluye una primera portadora de enlace ascendente y una segunda portadora de enlace ascendente, en donde la temporización de enlace ascendente se determina basándose en al menos una temporización de enlace descendente entre las diferentes temporizaciones de enlace descendente y un desplazamiento de temporización asociado al grupo de portadoras de enlace ascendente; y
 - 45 medios (714) para transmitir en la primera portadora de enlace ascendente, en la temporización de enlace ascendente ajustada en base al desplazamiento de la temporización asociado a la al menos una temporización de enlace descendente, entre las diferentes temporizaciones de enlace descendente, y en la segunda portadora de enlace ascendente, en la temporización de enlace ascendente ajustada.
- 50 6. El aparato de la reivindicación 5, en el que los medios para determinar están configurados para utilizar un desplazamiento de temporización diferente para cada uno entre una pluralidad de grupos de portadoras de enlace ascendente.
- 55 7. El aparato de la reivindicación 5, en el que los medios para confirmar están configurados para utilizar una temporización de enlace descendente diferente para cada uno entre una pluralidad de grupos de portadoras de enlace ascendente.
- 60 8. El aparato de la reivindicación 5, en el que la al menos una portadora de enlace descendente está incluida en uno entre una pluralidad de grupos de enlace descendente, y en el que los medios para determinar están configurados para asociar el grupo de portadoras de enlace ascendente al grupo entre la pluralidad de grupos de enlace descendente.
9. Un procedimiento de comunicación inalámbrica (1100) que facilita una alineación de la temporización en un sistema de múltiples portadoras, comprendiendo el procedimiento:
 - 65 la transmisión (1110) de una comunicación de enlace descendente a un terminal inalámbrico mediante

una pluralidad de portadoras de enlace descendente con diferentes temporizaciones de enlace descendente;

5 la asignación (1120) de un desplazamiento de temporización a un grupo de portadoras de enlace ascendente que incluyen una primera portadora de enlace ascendente y una segunda portadora de enlace ascendente, estando asociado el desplazamiento de temporización a al menos una temporización de enlace descendente de las diferentes temporizaciones de enlace descendente;

10 la provisión (1140) del desplazamiento de temporización al terminal inalámbrico mediante una entre la pluralidad de portadoras de enlace descendente; y

15 la recepción (1150) de una primera comunicación de enlace ascendente mediante la primera portadora de enlace ascendente, en una temporización de enlace ascendente ajustada en base al desplazamiento de temporización asociado a la al menos una temporización de enlace descendente de las diferentes temporizaciones de enlace descendente, y de una segunda comunicación de enlace ascendente mediante la segunda portadora de enlace ascendente, en la temporización de enlace ascendente ajustada.

20 10. El procedimiento de la reivindicación 9, en el que el mensaje de temporización es un comando de avance de temporización.

11. El procedimiento de la reivindicación 9, en el que el mensaje de temporización comprende un vector codificado con valores de ajuste de temporización asociados al subconjunto del grupo de enlace ascendente.

25 12. Un aparato de comunicación inalámbrica (1000) configurado para facilitar una alineación de la temporización en un sistema de múltiples portadoras, comprendiendo el aparato:

30 medios (1010) para transmitir una comunicación de enlace descendente a un terminal inalámbrico mediante una pluralidad de portadoras de enlace descendente, con diferentes temporizaciones de enlace descendente;

35 medios (1012) para asignar un desplazamiento de temporización a un grupo de portadoras de enlace ascendente que incluyen una primera portadora de enlace ascendente y una segunda portadora de enlace ascendente, estando asociado el desplazamiento de temporización a al menos una temporización de enlace descendente de las diferentes temporizaciones de enlace descendente;

40 medios (1014) para proporcionar el desplazamiento de temporización al terminal inalámbrico mediante una entre la pluralidad de portadoras de enlace descendente; y

45 medios (1016) para recibir una primera comunicación de enlace ascendente mediante la primera portadora de enlace ascendente en una temporización de enlace ascendente, ajustada en base al desplazamiento de temporización asociado a la al menos una temporización de enlace descendente de las diferentes temporizaciones de enlace descendente, y una segunda comunicación de enlace ascendente mediante la segunda portadora de enlace ascendente, en la temporización de enlace ascendente ajustada.

50 13. El aparato de la reivindicación 12, en el que los medios para asignar están configurados para asignar un desplazamiento de temporización diferente a cada uno entre una pluralidad de grupos de enlace ascendente y los medios para transmitir están configurados para transmitir un grupo de portadoras de enlace descendente desde antenas ubicadas en un emplazamiento común.

55 14. El aparato de la reivindicación 13, que comprende además medios para generar un mensaje de temporización codificado con al menos una temporización de enlace ascendente entre grupos, correspondiente a un grupo de enlace descendente de destino, en donde los medios para transmitir están configurados para transmitir el mensaje de temporización al terminal inalámbrico mediante una portadora del mensaje de temporización incluida en un grupo mensajero de enlace descendente, y donde el grupo de enlace descendente de destino es diferente al grupo mensajero de enlace descendente.

60 15. Un producto de programa informático que comprende un medio de almacenamiento legible por ordenador que comprende código para hacer que al menos un ordenador ejecute un procedimiento de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 y 9 a 11.

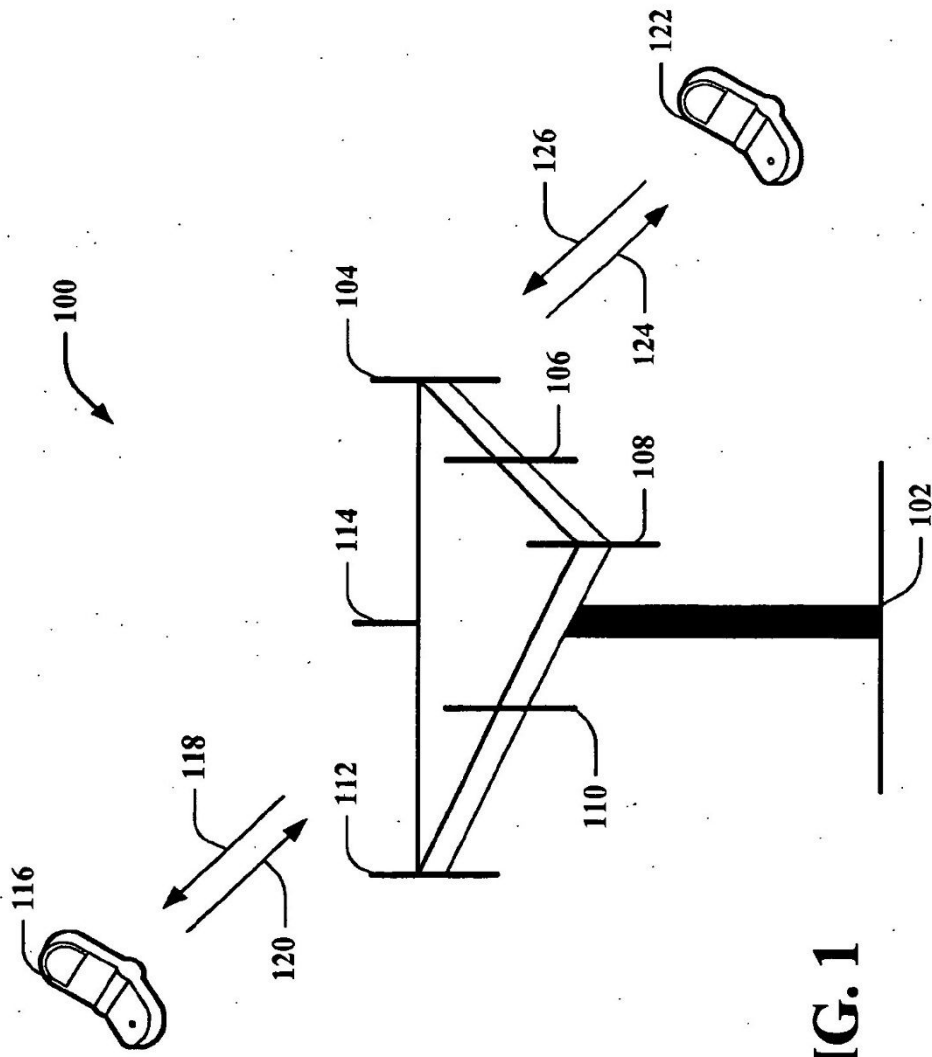


FIG. 1

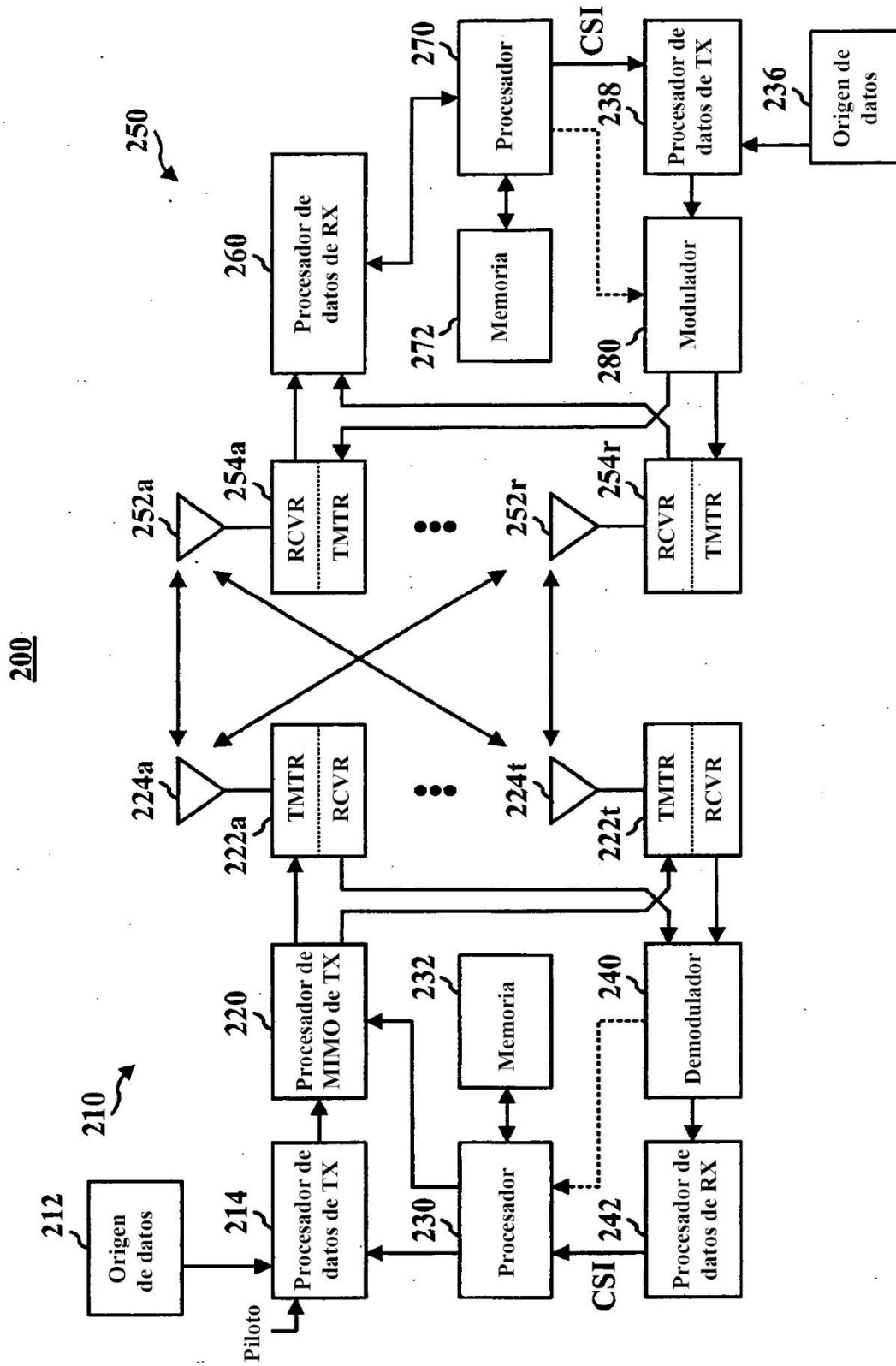


FIG. 2

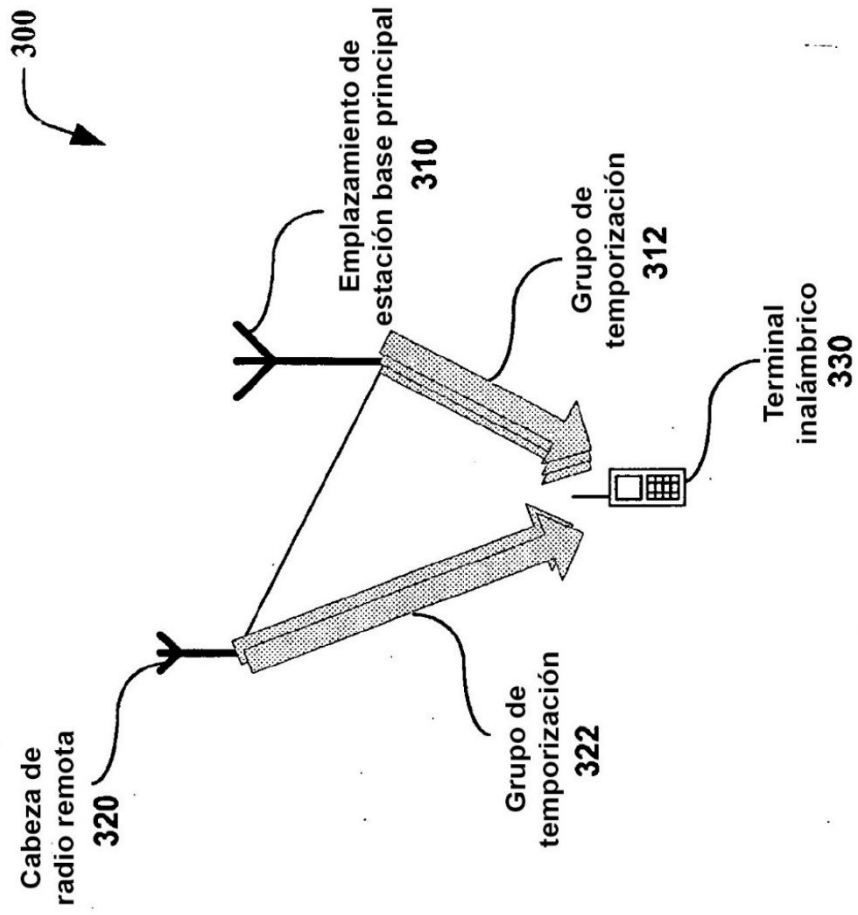


FIG. 3

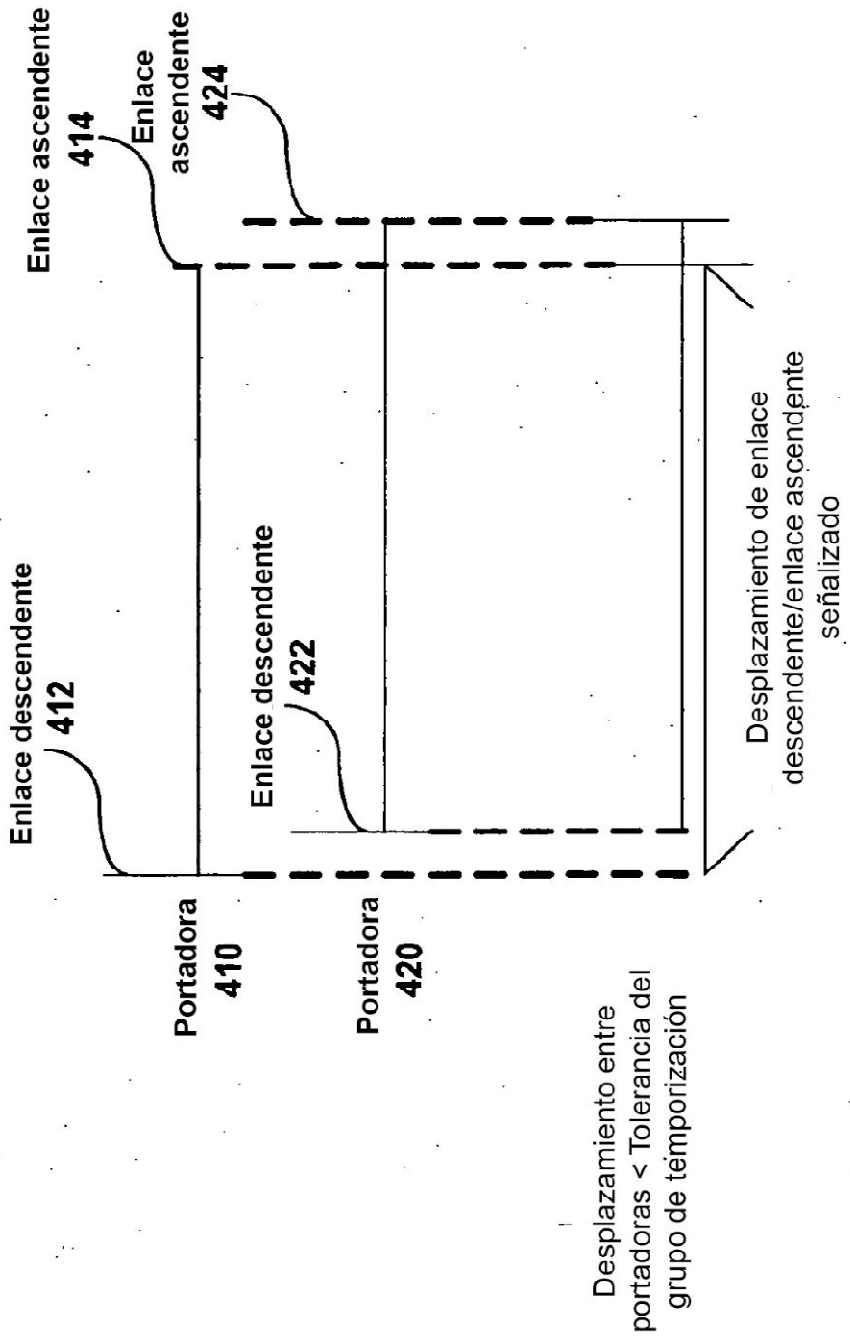


FIG. 4

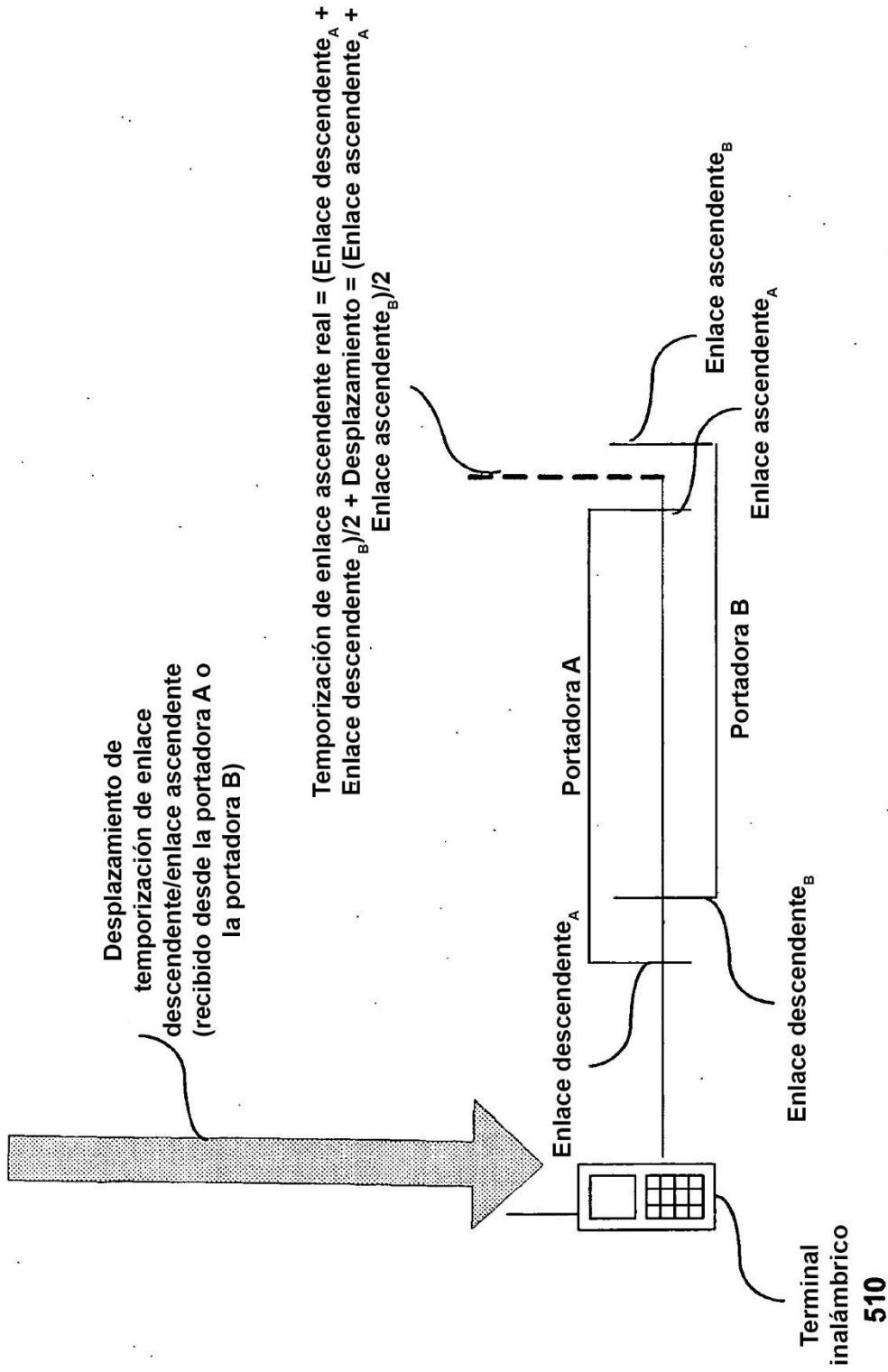


FIG. 5

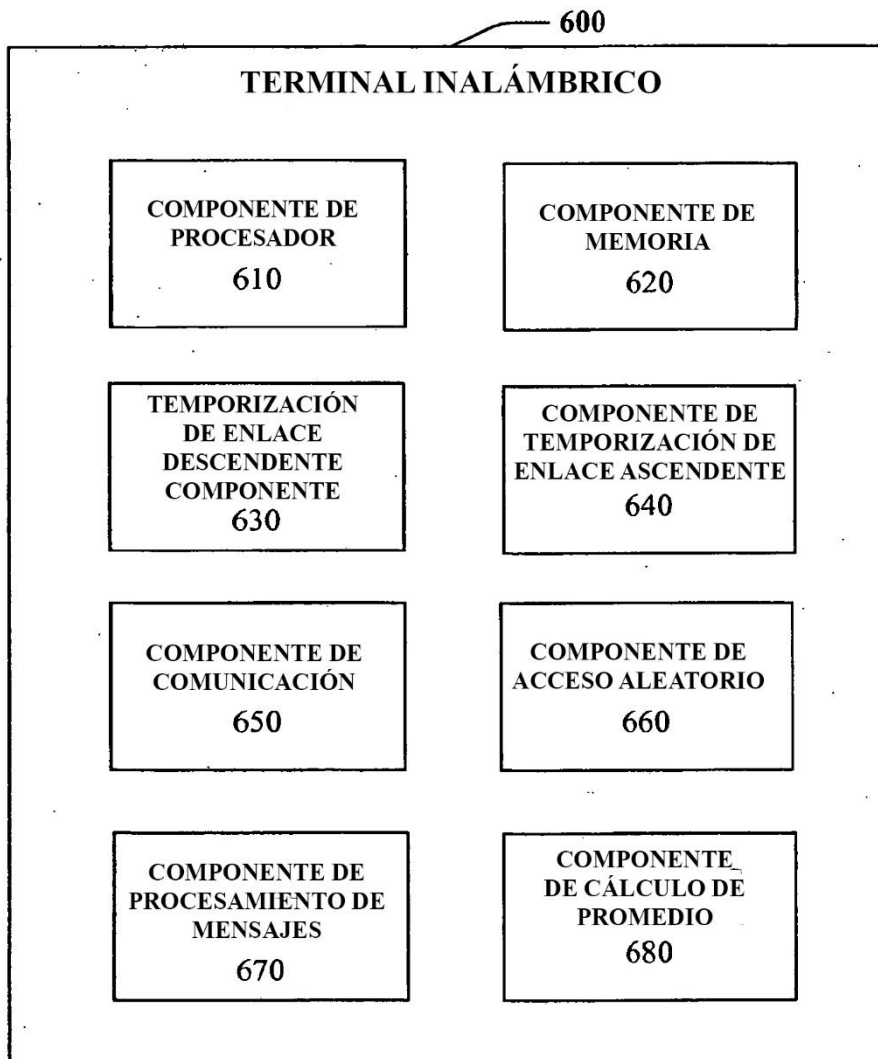


FIG. 6

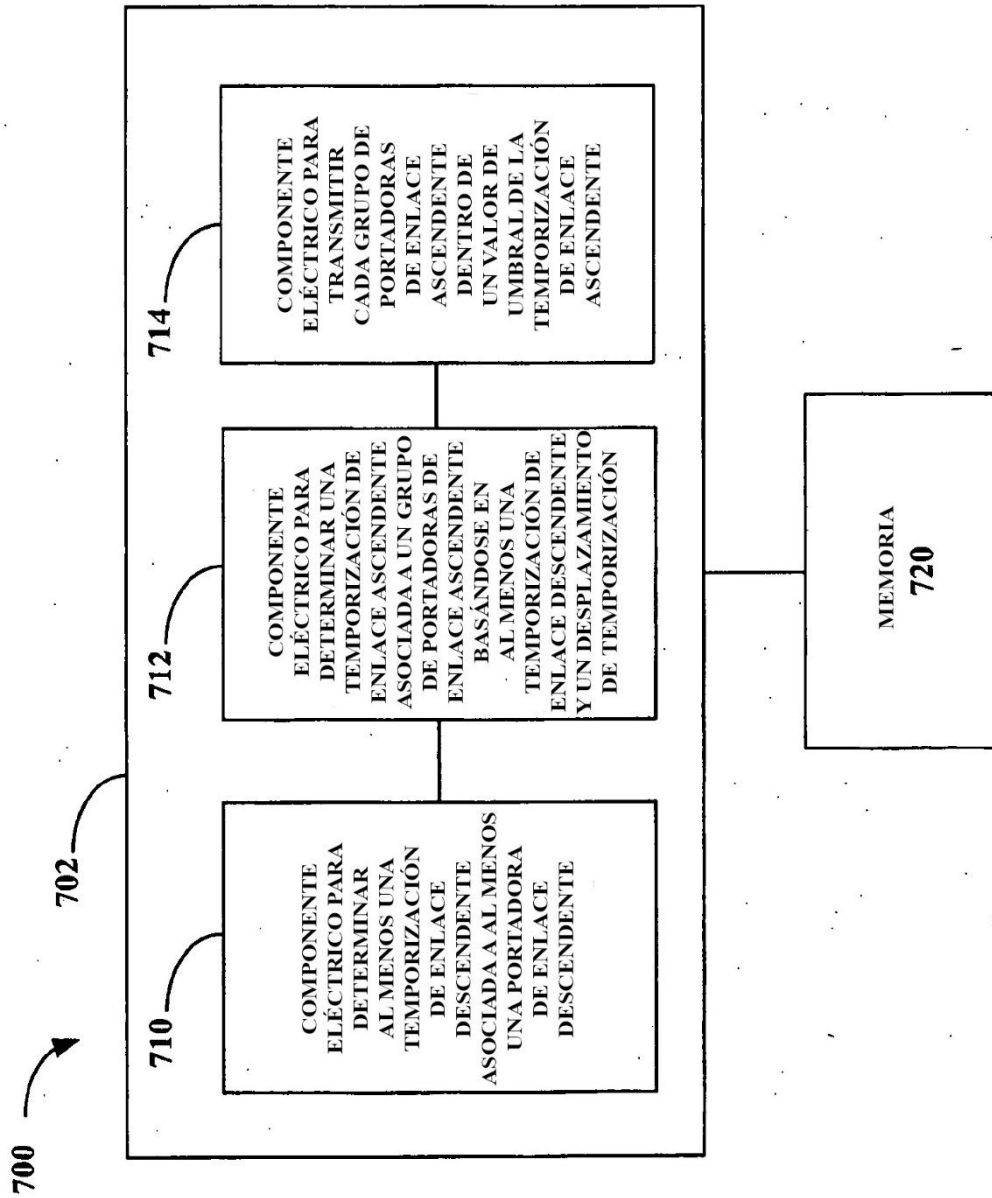


FIG. 7

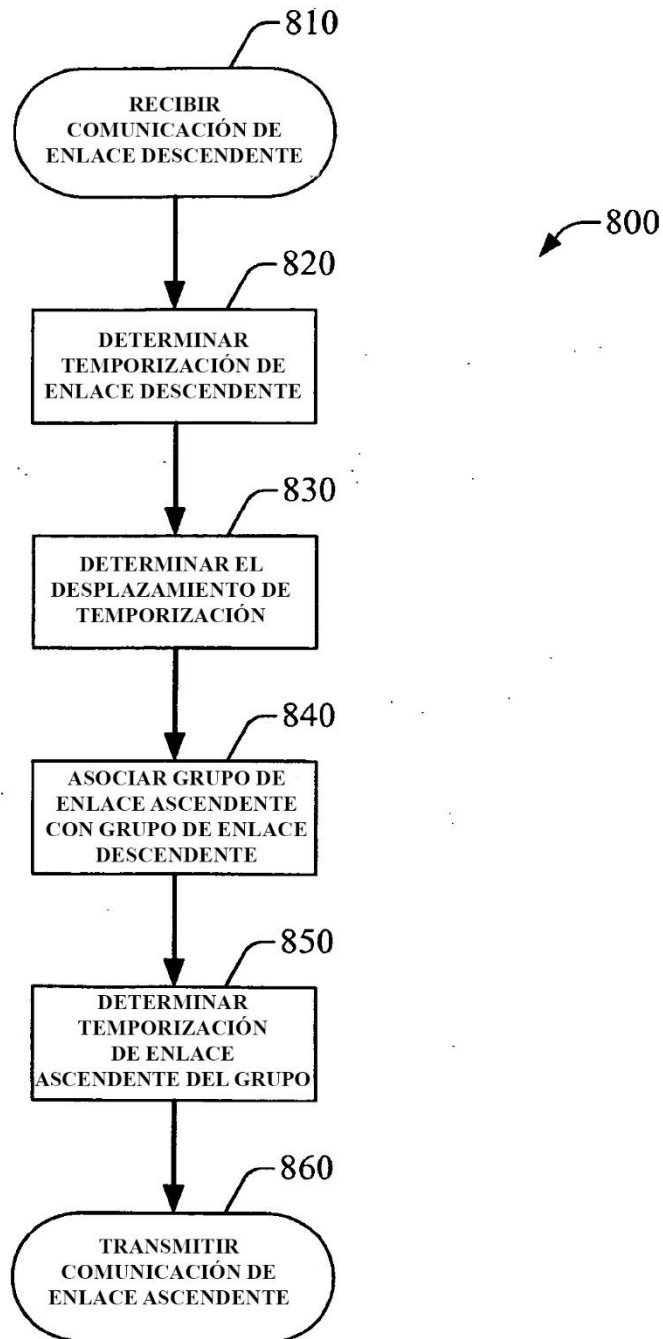


FIG. 8

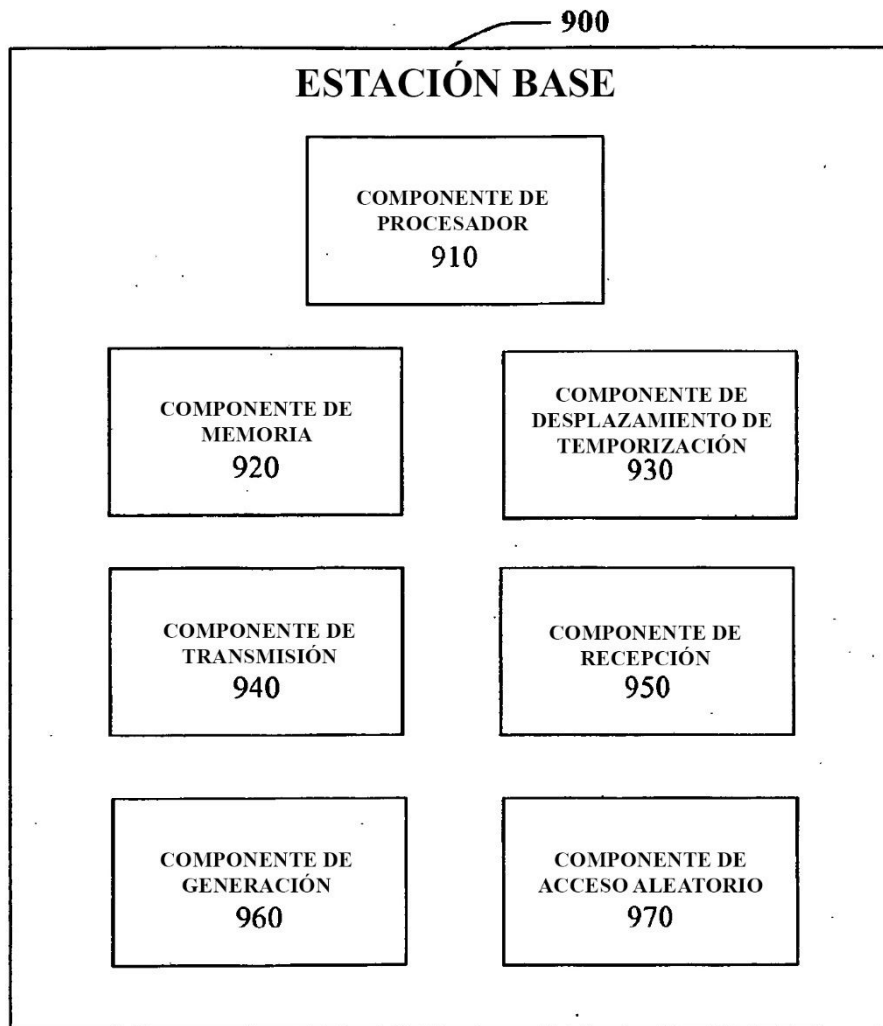


FIG. 9

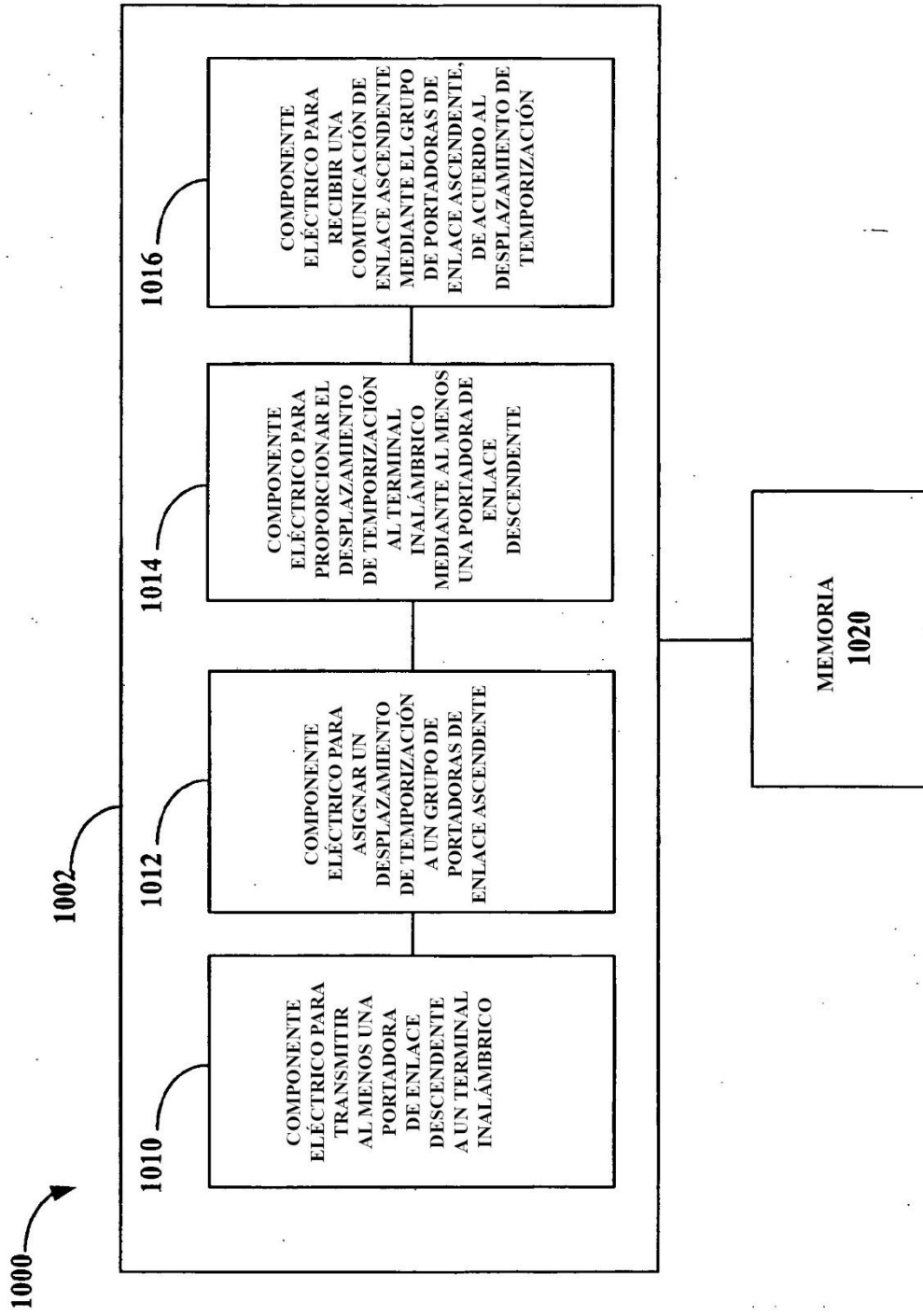


FIG. 10

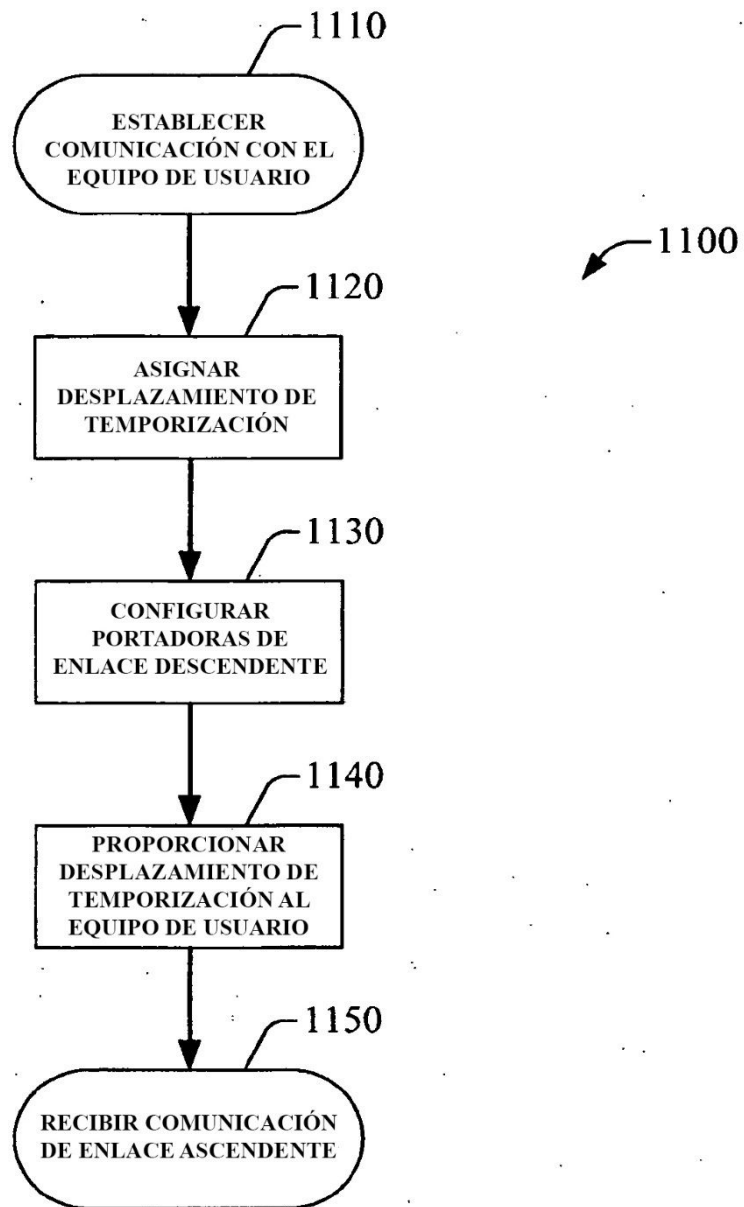


FIG. 11

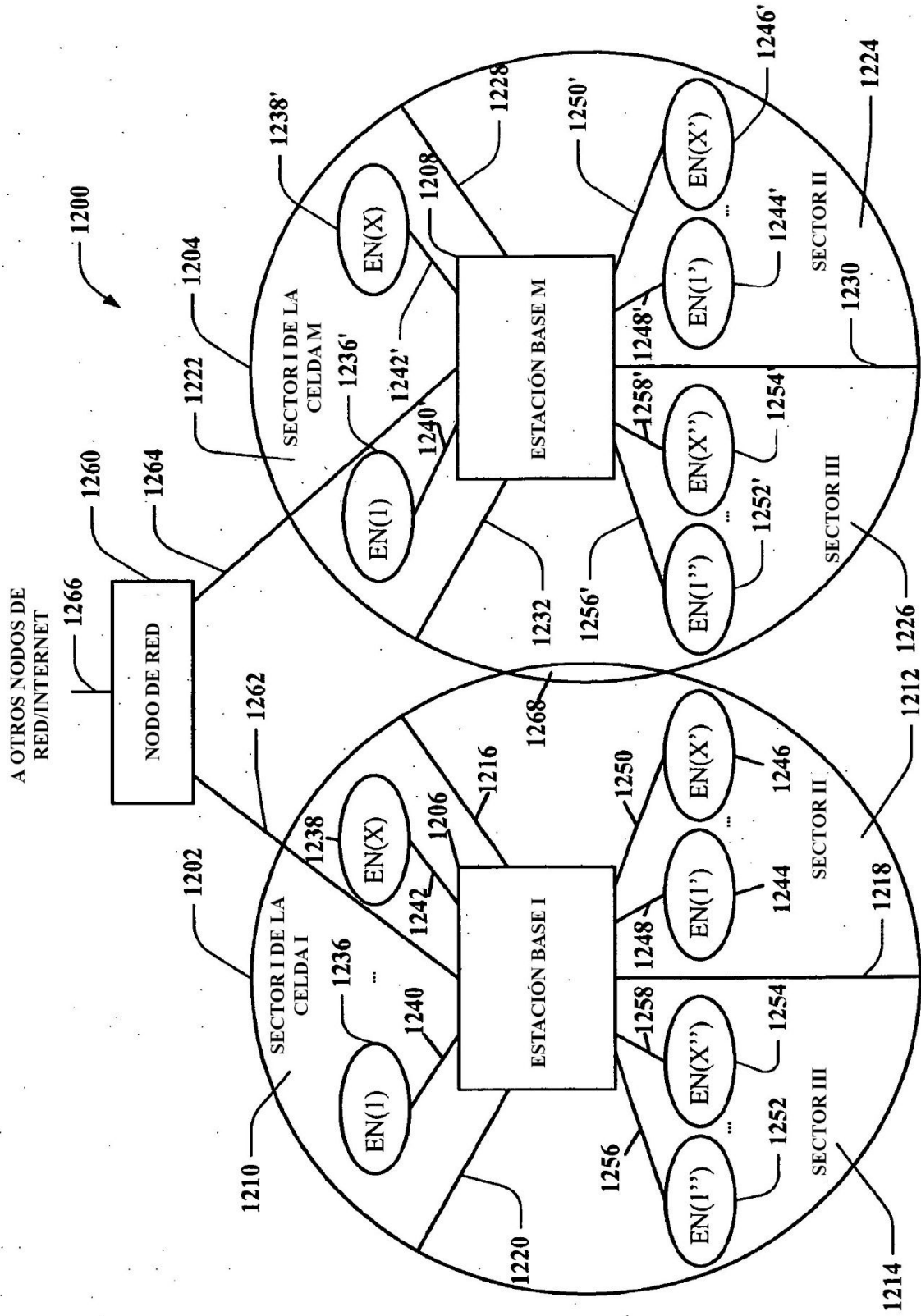


FIG. 12

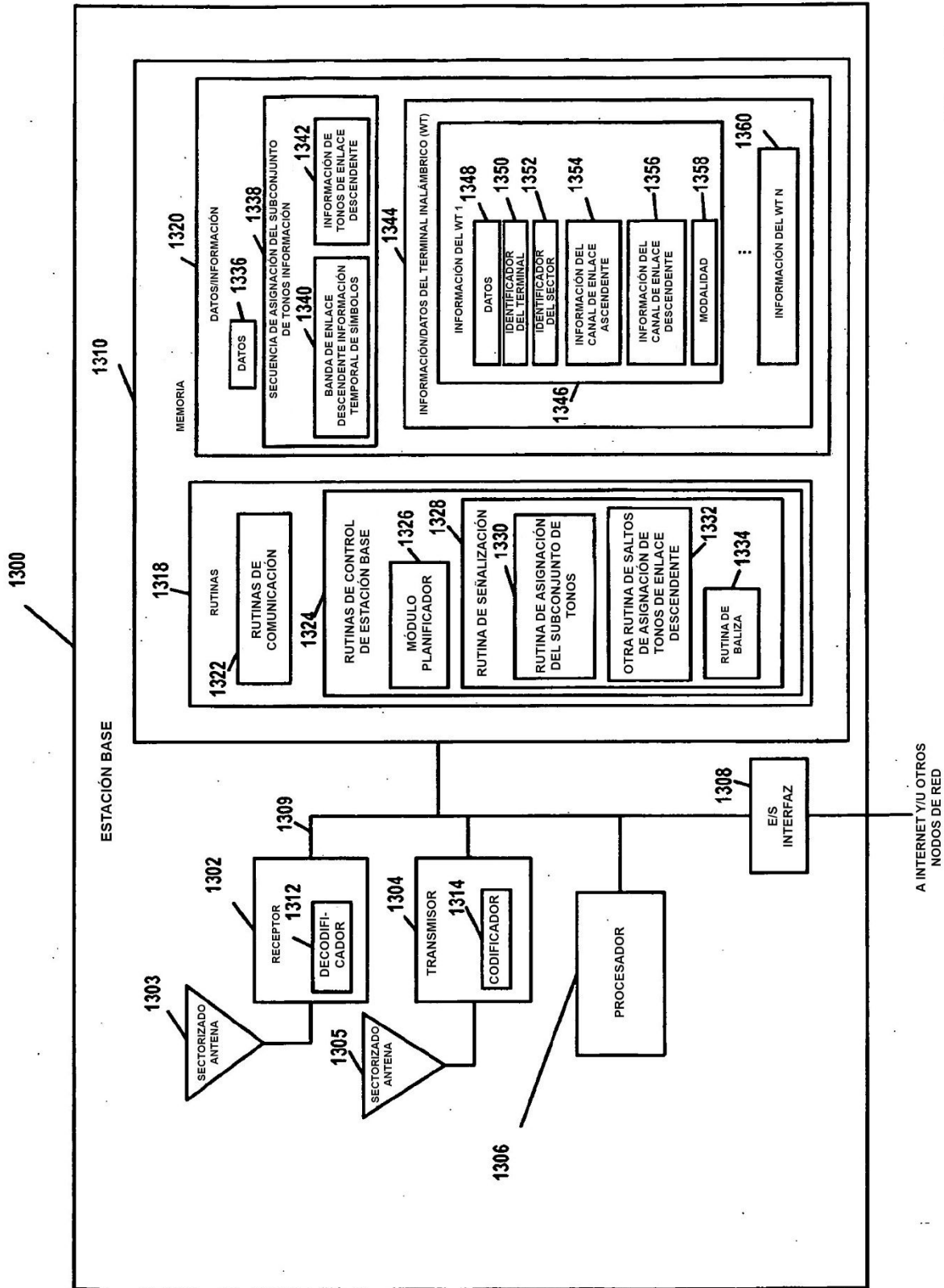


FIG. 13

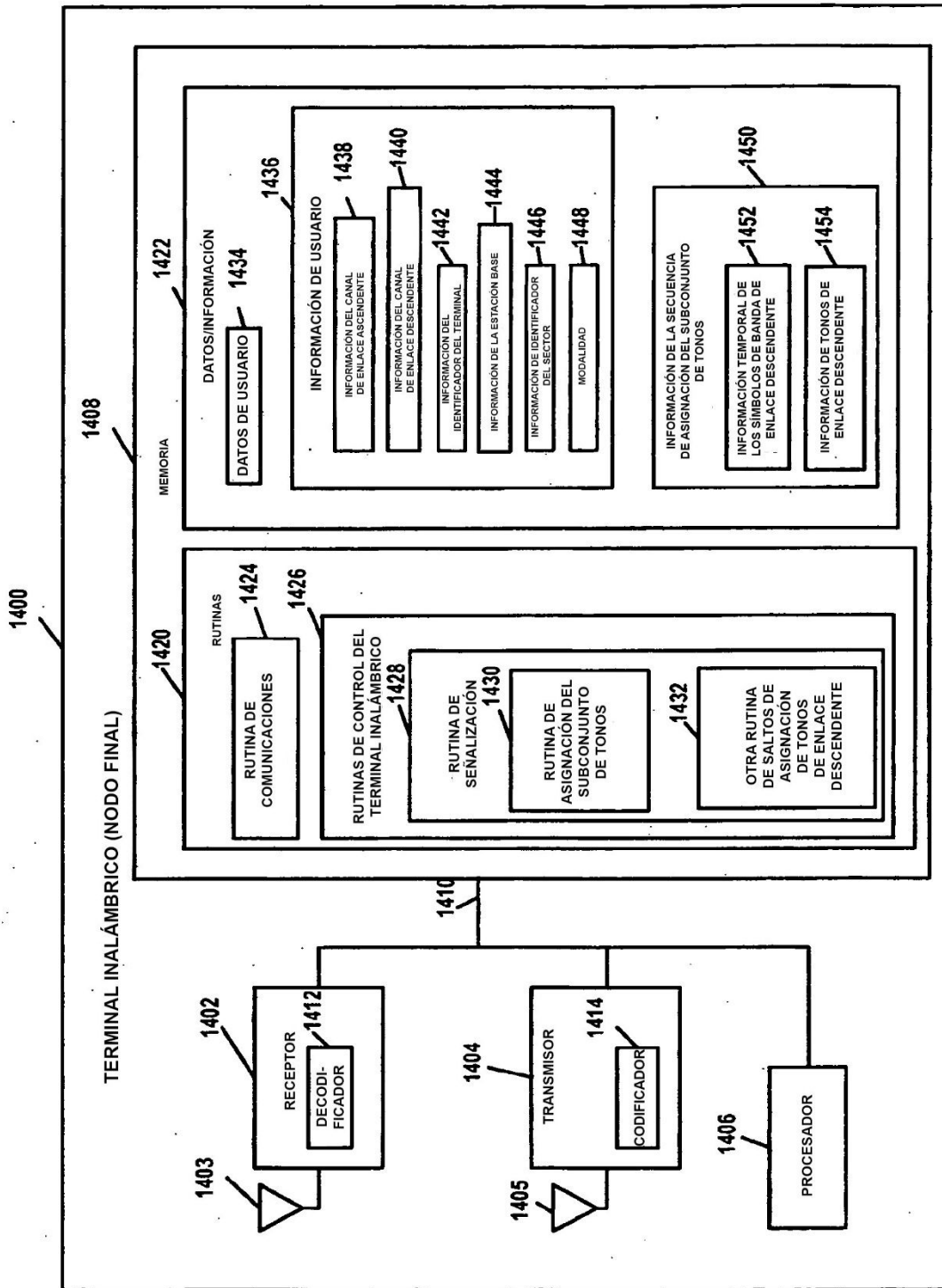


FIG. 14