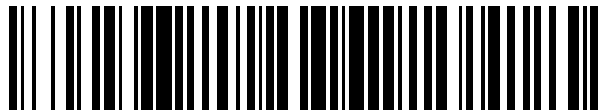


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 642 908**

51 Int. Cl.:

H04L 25/03 (2006.01)

H04L 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.04.2009 PCT/EP2009/055077**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.11.2010 WO10124717**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.04.2009 E 09779363 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.07.2017 EP 2425595**

54 Título: **Método de transmisiones de planificación en un sistema de comunicación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.11.2017

73 Titular/es:
**NOKIA SIEMENS AND NETWORKS OY (100.0%)
Karaportti 3
02610 Espoo, FI**

72 Inventor/es:
**TIIROLA, ESA, TAPANI;
PAJUKOSKI, KARI, PEKKA y
HOOLI, KARI, JUHANI**

74 Agente/Representante:
VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 642 908 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

Método de transmisiones de planificación en un sistema de comunicación

5 Esta invención se refiere a sistemas de comunicaciones y se centra particularmente en la planificación y control de transmisiones entre estaciones base y equipo de usuario en sistemas de comunicaciones celulares. La invención tiene aplicación particular para el control y planificación de transmisiones de enlace ascendente en sistemas de Múltiple Entrada Múltiple Salida (MIMO) de único usuario. Tales sistemas pueden incluir el uso de equipo de usuario con múltiples antenas de transmisión para aumentar las tasas transmisión de datos, cobertura de datos y capacidad de sistema.

Más específicamente la invención está relacionada también con disposiciones de precodificación para sistemas de MIMO de único usuario (SU-MIMO). Estas son para la incorporación en sistemas de comunicación celular de la Evolución a Largo Plazo (LTE) avanzada que formarán parte de LTE Rel. 10 del Proyecto Común de Tecnologías Inalámbricas de la Tercera Generación (3GPP). La precodificación es la formación de haces generalizada para soportar transmisión de múltiples capas en sistemas de radio de MIMO. La formación de haces convencional considera la precodificación de única capa lineal de modo que la misma señal se emite desde cada una de las antenas de transmisión con ponderación apropiada de manera que se maximiza la potencia de señal en la salida del receptor.

Se ha decidido que las transmisiones de UL de SU-MIMO (FDD) implicarán técnicas de precodificación de transmisión y esta precodificación utiliza libros de códigos fijados.

Un sistema de comunicación es una instalación que facilita la comunicación entre dos o más entidades tales como dispositivos de comunicación, entidades de red y otros nodos. Un sistema de comunicación puede proporcionarse mediante una o más redes interconectadas. Un dispositivo de comunicación puede entenderse como un dispositivo proporcionado con capacidades de comunicación y control apropiadas para posibilitar el uso del mismo para comunicación con otras partes. La comunicación puede comprender, por ejemplo, comunicación de voz, correo electrónico (e-mail), mensajes de texto, datos, multimedia y así sucesivamente. Un dispositivo de comunicación normalmente posibilita que un usuario del dispositivo reciba y transmita comunicación mediante un sistema de comunicación y puede usarse por lo tanto para acceder a diversas aplicaciones de servicio. En sistemas celulares una entidad de red en forma de una estación base proporciona un nodo para comunicación con dispositivos móviles en una o más células. Una estación base a menudo se denomina como un 'Nodo B'. Existen muchas técnicas diferentes para procesar señales para transmisión entre la estación base y el equipo de usuario. Normalmente la operación de un aparato de estación base y otro aparato de un sistema de acceso requerido para la comunicación se controla mediante una entidad de control particular. La entidad de control está normalmente interconectada con otras entidades de control de la red de comunicación particular.

Un ejemplo no limitante de un tipo de arquitectura de acceso es un concepto conocido como el Acceso de Radio Terrestre Universal Evolucionado (E-UTRA), que es parte de la norma de la Evolución a Largo Plazo del Proyecto Común de Tecnologías Inalámbricas de la Tercera Generación (3GPP LTE).

LTE-Avanzada es una evolución del sistema LTE Rel'8 que satisface los requisitos de la ITU-R para IMT-Avanzada. Se proponen sistemas de LTE-Avanzada futuros que usarán un SU-MIMO con 2-4 antenas de transmisión para el equipo de usuario (UE). En relación con la precodificación SU-MIMO de enlace ascendente en sistemas de LTE-Avanzada se sugiere usar precodificación a corto plazo basada en libro de códigos (basándose en conocimiento de canal instantáneo) al menos con modo de Dúplex por División de Frecuencia de LTE-Avanzada. Es factible únicamente para velocidades de UE bajas y moderadas y únicamente aplicable a PUSCH planificado dinámicamente.

Se propone también usar un único TPMI (Indicador de Matriz de Precodificación Transmitida) por portadora componente de UL.

Se han sugerido diversos esquemas de diversidad de transmisión de bucle abierto (OL) para tanto el Canal Compartido de Enlace Ascendente Físico (PUSCH) como el Canal de Control de Enlace Ascendente Físico (PUCCH). Los sistemas de bucle abierto no tienen o utilizan un canal de realimentación dinámica, es decir no hay conocimiento de canal en el lado de TX, para señalar el canal instantáneo desde el receptor al transmisor. En este contexto particular, el eNB no usa canal de realimentación (enlace descendente) para señalar dinámicamente parámetros relacionados con la transmisión de MIMO tales como TPMI o RI (indicador de rango) desde el eNB al UE.

En contraste, las técnicas de bucle cerrado miden y señalizan el canal instantáneo desde el receptor al transmisor. El transmisor utiliza el canal señalado en el lado del transmisor. En este contexto particular, el eNB usa el canal de realimentación para señalar dinámicamente parámetros relacionados con la transmisión de MIMO tales como TPMI o RI (indicador de rango) al transmisor. El transmisor ajusta su transmisión de acuerdo con los parámetros recibidos.

Con respecto a esquemas de codificación de bucle abierto, son conocidos varios tipos diferentes que cada uno tiene ventajas y desventajas. Estos incluyen Codificación de Bloque de Espacio Tiempo (STBC), Diversidad de Transmisión de Selección de Frecuencia (FSTF), Diversidad de Retardo Cíclica (CDD) y diversas combinaciones de tales esquemas. Sin embargo ninguno de los esquemas proporciona una solución suficientemente única para sistemas de MIMO. Equipo de usuario con, por ejemplo, dos o cuatro salidas de transmisión, requiere su propio esquema de bucle abierto lo que da como resultado complejidad adicional. El manejo del problema del símbolo huérfano requiere método especial con STBC, que aunque es un esquema de diversidad de TX de bucle abierto conocido causa complejidad adicional. Más soluciones de bucle abierto diferentes adicionales tanto para PUSCH como PUCCH darán como resultado complejidad adicional. Los estudios han mostrado que los esquemas de bucle abierto no contribuyen a resultados de rendimiento de 3GPP (LTE-Avanzada SI) y evaluaciones de la ITU-R. STBC sufre de Doppler elevado y pérdida de cobertura con respecto al esquema de la Rel. 8. FSTD sufre de desequilibrio de antena de transmisión (TX) y CDD sufre de rendimiento degradado con SC-FDMA. Se ha sugerido que son necesarios esquemas de bucle abierto (con diversidad de TX/multiplexación espacial de OL) con SU-MIMO en el caso cuando el canal instantáneo está no disponible o desactualizado. Estos casos incluyen, por ejemplo, alta movilidad (la Información de Estado de Canal Instantánea está Desactualizada) y planificación persistente (CSI no está disponible). Adicionalmente, el canal de realimentación para señalar el TPMI instantáneo no está disponible en algunos casos (por ejemplo, con PUCCH).

Existe un problema de cómo disponer esquemas de transmisión de enlace ascendente (diversidad) con sistemas de LTE-Avanzada de SU-MIMO estando disponible únicamente información de estado de canal limitada y tasa de realimentación muy baja. Se prefiere que los amplificadores de potencia (PA) en un equipo de usuario de SU-MIMO (normalmente hay uno por cada antena de transmisión) estén dimensionados para transmisión de múltiples antenas. Esto conduce a PA más pequeños y equilibrados (en términos de potencia de Tx). Las disposiciones de transmisión deberían por lo tanto optimizar el uso de todos los recursos de potencia de transmisión disponibles en el UE para mantener la cobertura de UL. Las disposiciones de transmisión deberían mitigar el impacto de la posible correlación negativa entre antenas de transmisión y deberían tolerar el desequilibrio entre antenas de TX que puede surgir debido al agarre de la mano cuando se mantiene el equipo de usuario y se cambia la orientación de antena; estos efectúan diferentes respuestas a la polarización vertical y horizontal. Es conocido aprovechar las características de canal de radio espacial en el ajuste, modificación o configuración de señales transmitidas. La matriz de covarianza describe las propiedades de correlación entre las antenas de transmisión. El desequilibrio de potencia es otro factor que se refiere a la característica de radio espacial (actualmente es visible en la diagonal de la matriz de covarianza). Las propiedades de correlación dependen de la configuración de antena, es decir, características de los elementos de conjunto/radiador de antena de TX (por ejemplo, antenas polarizadas frente a antenas dipolo), espaciando entre elementos entre las antenas, características de canal de radio (ensanchamiento angular, dirección de llegada) etc.

Tales características pueden ser características a largo plazo. Un ejemplo de este tipo es el uso de la formación de haces de Dirección de Llegada (DoA) (por ejemplo en un sistema de FDD) donde una estación base (eNB) mide la DoA desde la señal de enlace ascendente, y en consecuencia el eNB forma el haz de enlace descendente hacia la DoA medida. El eNB rastrea la DoA desde la señal de enlace ascendente disponible y ajusta el haz de transmisión de enlace descendente en consecuencia.

Por lo tanto es un objetivo de las realizaciones descritas en el presente documento proporcionar un método de planificación y control de transmisiones de enlace ascendente en (PUCCH y/o PUSCH) en sistemas de MIMO sin las desventajas anteriormente mencionadas de esquemas de bucle abierto. La invención no está limitada a sistemas de MIMO sino que también es aplicable a cualquier sistema con capacidad de transmisión múltiple incluso si únicamente se soporta una antena de recepción (RX).

ERICSSON: "Preceding Considerations in LTE MIMO Downlink", 3GPP DRAFT; R1-071044, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCIA, vol. RAN WG1, n.º St. Louis, ESTADOS UNIDOS; 20070206, 6 de febrero de 2007 (06-02-2007), documento XP050105041, desvela el diseño y optimización de libros de códigos. En particular, D1 desvela que los libros de códigos pueden seleccionarse de acuerdo con la capacidad del UE y el NodoB que incluye diversas características tales como configuración de antena (por ejemplo espacial o polarizada) y el rango de transmisión que el UE puede soportar. Por ejemplo, pueden diseñarse libros de códigos de manera que cada rango de transmisión y modo de MIMO (SU-MIMO o MU-MIMO) puede tener un libro de códigos optimizado de manera separada.

CATT: "Analysis of Feedback Signalling for Downlink CoMP", 3GPP DRAFT; R1-091520, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCIA, n.º Seúl, Corea; 20090318, 18 de marzo de 2009 (18-03-2009), documento XP050339079, desvela señalización de realimentación para transmisión/recepción multi-punto coordinada (CoMP). La realimentación de CQI/PMI relacionada con los problemas y diversa señalización de realimentación se estudian para CoMP de enlace descendente.

NOKIA SIEMENS NETWORKS ET AL: "Performance comparison between Tx diversity and single stream preceding", 3GPP DRAFT; R1-091597, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE

CENTRE; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCIA, n.º Seúl, Corea; 20090328, 28 de marzo de 2009 (28-03-2009), documento XP050339144, desvela comparación de rendimiento entre diversidad de Tx y precodificación de flujo único. En particular, se estudia la precodificación de único flujo de bucle cerrado comparando la realización de frecuencia selectiva y precodificación de bucle cerrado no selectivo para el uno de la diversidad de transmisión de bucle.

Esta invención es aplicable a casos de bucle cerrado en el sentido de manera que existe un enlace de realimentación disponible ya que existe una necesidad de señalar el TPMI inicial. Adicionalmente, existe una necesidad de tener medios para actualizar el TPMI, por ejemplo, periódicamente basándose en las necesidades. El requisito para la tasa de realimentación es muy bajo, en comparación con la precodificación de bucle cerrado existente que aprovecha el canal instantáneo.

De acuerdo con una realización se proporciona, en un sistema de telecomunicación, un método de control e implementación de esquemas de transmisión entre un primer elemento de red y un segundo elemento de red, teniendo dicho segundo elemento de red capacidad de antena de transmisión múltiple que comprende las etapas de: medir al menos un parámetro y/o característica de un canal de radio entre el segundo elemento de red y el primer elemento de red; basándose en esta inicialización y/o seleccionar un esquema en dicho primer elemento de red; reenviar un mensaje de control desde dicho primer elemento de red a dicho segundo elemento de red que indica dicho esquema; almacenar datos que pertenecen al esquema mediante dicho segundo elemento de red; transmitir señales entre los elementos de red de acuerdo con dicho esquema, en el que dicha medición, inicialización, reenvío y/o almacenamiento no se realiza de manera continua y se usan concesiones de planificación preexistentes o información de precodificación definida para precodificación a corto plazo.

La etapa de selección puede seleccionar una disposición de precodificación o una matriz de precodificación o un vector de precodificación. En la etapa de reenvío, puede reenviarse una información de concesión de planificación que contiene información acerca del Indicador de Matriz de Precodificación Transmitida. En otra realización esto puede ser una información de concesión de planificación que no contiene información acerca del Indicador de Matriz de Precodificación Transmitida. Puede comprender reenviar información del modo de precodificación seleccionado.

El primer elemento de red puede ser una estación base o Nodo B evolucionado, y dicho segundo elemento de red puede ser un equipo de usuario. Puede hacer referencia a comunicación de enlace ascendente. El esquema puede actualizarse con un mensaje actualizado.

Preferentemente el esquema se selecciona o actualiza dependiendo del nivel de señalización superior.

La precodificación puede seleccionarse desde un conjunto de modos de precodificación. Puede seleccionarse también específicamente para cada canal.

El esquema o precodificación puede ser el que pertenece al Canal Compartido de Enlace Ascendente Físico (PUSCH) y/o al Canal de Control de Enlace Ascendente Físico (PUCCH).

Se proporciona también un sistema dispuesto para controlar e implementar esquemas de transmisión entre un primer elemento de red y un segundo elemento de red, teniendo dicho segundo elemento de red capacidad de transmisión múltiple: que comprende: medios para medir al menos un parámetro o características de un canal de radio entre los elementos de red; medios para inicializar y/o seleccionar dicho esquema en dicho primer elemento de red, basándose en indicaciones desde dichos medios de medición; medios para reenviar un mensaje de control desde dicho primer elemento de red a dicho segundo elemento de red que indica dicho esquema; medios para almacenar en dicho segundo elemento de red datos que pertenecen al esquema; medios para transmitir señales entre los elementos de red de acuerdo con dicho esquema en el que el esquema se deja sin cambiar para una pluralidad de señales transmitidas adyacentes, y en el que dichos medios de medición, inicialización, reenvío o almacenamiento están adaptados de manera que la medición, inicialización, reenvío y/o almacenamiento no se realiza de manera continua, y que tiene medios para usar concesiones de planificación preexistentes o información de precodificación definida para precodificación a corto plazo.

Los medios de inicialización preferentemente comprenden medios para seleccionar una disposición de precodificación. Los medios de reenvío pueden comprender medios para reenviar un Indicador de Matriz de Precodificación Transmitida u otra información de concesión de planificación, por ejemplo, medios para reenviar información de concesión de planificación que no contiene información acerca del Indicador de Matriz de Precodificación Transmitida.

El esquema puede seleccionarse o actualizarse dependiendo de la señalización de nivel superior.

La precodificación puede seleccionarse desde un conjunto de modos de precodificación o seleccionarse específicamente para cada canal.

5 Se proporciona también un elemento de red que tiene capacidad de transmisión múltiple, que comprende: medios para recibir mensajes de manera no continua, que contienen información que indica un esquema para controlar y planificar transmisiones entre él y otros elementos de red; medios para almacenar dicha información: medios para transmitir señales entre él y otros elementos de red de acuerdo con dicho esquema, y, que tiene medios para usar concesiones de planificación preexistentes o información de precodificación definida para precodificación a corto plazo.

10 Se proporciona también un elemento de red dispuesto para controlar e implementar esquemas de transmisión entre él y un segundo elemento de red, teniendo dicho segundo elemento de red capacidad de transmisión múltiple, que comprende: medios para medir al menos un parámetro o características de un canal de radio entre los elementos de red; medios para inicializar y/o seleccionar dicho esquema en dicho primer elemento de red, basándose en indicaciones desde dichos medios de medición; medios para reenviar un mensaje desde dicho primer elemento de red a dicho segundo elemento de red que indica dicho esquema; medios para recibir o transmitir señales a o desde dicho segundo elemento de red de acuerdo con dicho esquema, en el que dichos medios para medir, seleccionar y/o reenviar están dispuestos para realizar estas operaciones de manera no continua, y que tiene medios para usar concesiones de planificación preexistentes o información de precodificación definida para precodificación a corto plazo.

20 Para un mejor entendimiento de las presentes realizaciones y cómo estas pueden llevarse a cabo, se hará ahora referencia a, a modo de ejemplo únicamente, a los dibujos adjuntos en los que:

La Figura 1 muestra una presentación esquemática de un sistema de comunicación en el que puede realizarse la invención;

25 La Figura 2 muestra una vista en sección del equipo de usuario de comunicación.

La Figura 3 muestra una representación esquemática de elementos de red y la señalización entre los mismos.

30 La Figura 4 muestra una tabla que muestra ejemplos del procedimiento para implementar cierta realización de la invención.

35 Antes de explicar en detalle unas pocas realizaciones a modo de ejemplo, se proporciona una breve explicación del acceso inalámbrico con referencia a la Figura 1 que muestra un sistema de comunicación que proporciona comunicaciones inalámbricas a una pluralidad de dispositivos de comunicación 1. Un dispositivo de comunicación 1, por ejemplo un dispositivo de usuario móvil, o equipo o un nodo de retransmisión, puede usarse para acceder a diversos servicios y/o aplicaciones proporcionadas mediante el sistema de comunicación inalámbrica. Un dispositivo de comunicación puede acceder normalmente de manera inalámbrica a un sistema de comunicación mediante al menos un transmisor inalámbrico y/o nodo receptor 10 de un sistema de acceso. Ejemplos no limitantes de nodos de acceso son una estación base de un sistema celular, por ejemplo un Nodo B de WCDMA, un Nodo B mejorado (eNB) o nodo de retransmisión de 3GPP LTE (evolución a largo plazo), una estación base de una red de área local inalámbrica (WLAN) y una estación de satélite de un sistema de comunicación basado en satélite. Los dispositivos de comunicación 1 pueden comunicar también directamente entre sí.

45 Las comunicaciones pueden estar dispuestas de diversas maneras basándose en una tecnología o tecnologías de acceso de radio apropiadas. El acceso se proporciona mediante canales de radio también conocidos como canales de acceso. Cada dispositivo de comunicación 1 puede tener uno o más canales de radio abiertos al mismo tiempo. Cada dispositivo de comunicación puede conectarse a más de una estación base 10 o entidad similar. También, una pluralidad de dispositivos de comunicación pueden comunicar con una estación base o similar, y/o intentar acceder al sistema de comunicación mediante la misma estación base. Una pluralidad de dispositivos de comunicación puede también compartir un canal. Por ejemplo, para iniciar las comunicaciones o para conectar a un nuevo sistema de acceso, una pluralidad de dispositivos de comunicación pueden intentar realizar el contacto inicial mediante un único canal, por ejemplo mediante un canal de acceso aleatorio (RACH). Los intentos para acceder pueden realizarse sustancialmente al mismo tiempo.

55 La estación base 10 del sistema de acceso puede conectarse a otras partes del sistema de comunicación mediante conexiones apropiadas, para uno o más nodos de pasarela apropiados. Estos no se muestran por claridad. Una estación base se controla normalmente por al menos un aparato controlador apropiado (esto se cumple para GSM y WCDMA). Sin embargo en LTE y WiMAX ya no hay controlador, sino que la funcionalidad de control se distribuye a elementos de red apropiados tales como nodos de acceso generales, estaciones base, nodos B, eNB, AP) indicados en general por 11 en la Figura 1. El aparato controlador 11 puede proporcionarse para gestión de la operación de la estación base y/o comunicaciones mediante la estación base. El aparato controlador se proporciona normalmente con capacidad de memoria y al menos un procesador de datos. Pueden proporcionarse diversas entidades funcionales en el controlador por medio de la capacidad de procesamiento de datos de los mismos. Las entidades funcionales proporcionadas en el controlador de estación base puede proporcionar funciones relacionadas con el control de recursos de radio, control de acceso, control de contexto de datos de paquetes, control de retransmisión y así sucesivamente.

- Los elementos de red, tales como las estaciones base 10 se gestionan usando el sistema de soporte de operaciones de gestión de red (OSS). El papel del OSS es soportar procesos tales como mantener inventario de red, aprovisionar servicios, configurar componentes de red y gestionar fallos. La arquitectura de OSS está basada en cuatro capas: Nivel de Gestión de Negocio (BML), Nivel de Gestión de Servicio (SML), Nivel de Gestión de Red (NML), Nivel de Gestión de Elemento (EML). Los elementos de red pueden gestionarse desde el sistema de gestión de red (NMS) o el sistema de gestión de elementos (EMS). Las estaciones base 10 están conectadas a un NMS sobre Itf-N abierto (también denominado interfaz en dirección norte) o al EMS sobre la interfaz Itf-S propietaria (interfaz en dirección sur).
- Un dispositivo de comunicación 1 puede usarse para diversas tareas tales como realizar y recibir llamadas telefónicas, para recibir y enviar datos desde y hasta una red de datos y para experimentar, por ejemplo, contenido multimedia u otro. Por ejemplo, un dispositivo de comunicación puede acceder a aplicaciones proporcionadas mediante una red de telefonía y/o una red de datos, tales como aplicaciones que se proporcionan basándose en el Protocolo de Internet (IP) o cualquier otro protocolo apropiado. Un dispositivo de comunicación móvil apropiado puede proporcionarse por cualquier dispositivo que pueda al menos enviar y/o recibir señales inalámbricas desde el sistema de acceso. Ejemplos no limitantes incluyen una estación móvil (MS) tal como un teléfono móvil o un teléfono inteligente, un ordenador portátil proporcionado con una tarjeta de interfaz inalámbrica u otra facilidad de interfaz inalámbrica, asistente de datos personal (PDA) proporcionado con capacidades de comunicación inalámbricas, o cualquier combinaciones de estos o similares.
- Como se muestra en la Figura 2, un dispositivo de comunicación 1 se proporciona normalmente con aparatos de procesamiento de datos apropiados, tales como al menos un procesador de datos 5. También se proporciona normalmente al menos un dispositivo de memoria 6. Las entidades de procesamiento y almacenamiento de datos pueden proporcionarse en una placa de circuito apropiada y/o en conjuntos de chips. Pueden proporcionarse diferentes funciones y operaciones por diferentes chips. Como alternativa, pueden usarse chips integrados al menos parcialmente. Pueden proporcionarse también medios de antena 4, una pantalla 2 y/o un teclado numérico 3.
- Como se ha mencionado, la invención proporciona una disposición para implementar el control de comunicación de enlace ascendente en sistemas de MIMO.
- El ejemplo proporciona una disposición de precodificación a largo plazo para SU-MIMO en LTE-Avanzada. A "Largo plazo" significa que se calcula el promedio del desvanecimiento rápido (al menos parcialmente) cuando se define el TPMI. La información con respecto al esquema de transmisión de múltiples antenas a usarse, por ejemplo, rango de transmisión y TPMI, se señala/actualiza de vez en cuando. En cambios de precodificación lenta a largo plazo las características de canal de radio espaciales promediadas se rastrean basándose en la necesidad. La configuración de señal de referencia apropiada (por ejemplo, basándose en la señal de referencia de sondeo) que posibilita que el rastreo de canal se disponga por el eNB. La expresión "a corto plazo" se ha de interpretar como tal en lo sucesivo. En precodificación a corto plazo, el eNB rastrea continuamente el canal instantáneo (en tiempo) y actualiza el TPMI en consecuencia. La precodificación a corto plazo puede realizarse con frecuencia selectiva o de manera de banda ancha. En el enfoque de frecuencia selectiva, puede aplicarse diferente TPMI para diferentes porciones de frecuencia de la señal transmitida mientras que en precodificación de banda ancha, se aplica el mismo TPMI para la totalidad del ancho de banda.
- La principal diferencia entre precodificación a corto plazo (desde el punto de vista de la disposición de precodificación) es que con precodificación a largo plazo el UE tiene la capacidad para almacenar el TPMI en su memoria. El UE simplemente aplicará el TPMI más reciente disponible. En precodificación a corto plazo no existe una alternativa de este tipo; el TPMI debe señalarse para cada transmisión de PUSCH de manera separada. Preferentemente la invención usa el diseño de libro de códigos existente especificado para SU-MIMO de bucle cerrado diseñado para precodificación a corto plazo. La invención es aplicable al menos a los siguientes canales de enlace ascendente: PUCCH, PUSCH planificado dinámicamente, PUSCH persistente/semi-persistente, PUSCH periódico.
- Una realización sencilla comprende las siguientes etapas básicas. En primer lugar se selecciona el TPMI a largo plazo (Indicador de Matriz de Precodificación Transmitida) a utilizarse por el eNB. Esto está basado preferentemente en las señales de referencia disponibles, por ejemplo, señal de referencia de sondeo. El promedio o estimación "a largo plazo" puede aplicarse cuando se miden las estadísticas a largo plazo del canal de radio. El canal de radio entre UE y eNB tiene ciertas propiedades a largo plazo basadas en disposición de antena de tx/rx y entorno de radio (ensanchamiento de azimut, ángulo de llegada, patrones de antena, desvanecimiento de sombra, etc.).
- En la parte superior de las propiedades a largo plazo se encuentran propiedades a corto plazo a menudo denominadas como desvanecimiento rápido. El desvanecimiento rápido se provoca por la propagación multi-trayectoria. El desvanecimiento rápido tiene ciertas propiedades con respecto a la correlación de tiempo y frecuencia (dependiendo del Doppler y ensanchamiento multi-trayectoria).
- Se usan señales de referencia para medir el canal de radio. El promedio de señal de referencia recibida o canal de radio estimado en tiempo/frecuencia puede superar la coherencia del canal en frecuencia/tiempo (se calcula el

promedio del desvanecimiento rápido).

5 La entidad que controla la precodificación a largo plazo puede localizarse en un eNB (o en algún otro elemento de red). El control puede incluir realizar la medición de canal y decidir el TPMI, por ejemplo. En el caso del enlace ascendente, la precodificación se realiza en el lado del UE, el UE se inicializa/actualiza con concesión de planificación de SU-MIMO (o señalización de capa superior especializada) que contiene el TPMI. Por lo tanto, el TPMI a largo plazo se reenvía al UE; el UE almacena el TPMI recibido en su memoria. El UE aplica el último TPMI recibido cuando se planifica el enlace ascendente, es decir, para canales predeterminados (PUCCH/PUSCH).

10 En una realización la fiabilidad de la inicialización/actualización del precodificador puede aumentarse por medio de repetir la inicialización/actualización múltiples veces. En otra realización, es necesario un número predefinido de actualizaciones/inicializaciones para TPMI para hacer a la iniciación/actualización eficaz.

15 En otra realización, la precodificación a largo plazo puede realizarse usando una concesión de planificación que no tiene información acerca del TPMI. El UE aplica el último TPMI recibido. Por lo tanto, la concesión de planificación usada normalmente para UE no de MIMO puede usarse durante precodificación a largo plazo.

20 En otra realización, el TPMI puede almacenarse en una manera específica de capa. El UE almacena el TPMI recibido para cada rango de transmisión en su memoria. Por ejemplo, la precodificación a largo plazo puede aplicarse en el PUCCH (capa-1) en paralelo con la multiplexación espacial precodificada a largo plazo en el PUSCH.

25 Por lo tanto, puede proporcionarse una conmutación completamente dinámica entre modos de precodificación a corto plazo y a largo plazo (por ejemplo, en el caso cuando la velocidad del UE aumenta de manera que la precodificación a corto plazo ya no es factible). Lo mismo se aplica a multiplexación espacial.

30 El uso de precodificación a largo plazo puede activarse/desactivarse mediante señalización de capa superior. La señalización puede limitar también el uso de precodificación a largo plazo a un conjunto configurable de canales. La señalización de capa superior específica de UE puede usarse para este fin (no se excluye el uso de otros medios de señalización). En otra realización el uso de precodificación a largo plazo puede limitarse al canal o canales predeterminados, por ejemplo, PUSCH.

35 En otra realización, el modo de precodificación usado se selecciona a partir de un conjunto de modos de precodificación predeterminados mediante señalización de capa superior. La señalización de capa superior específica del UE puede usarse para este fin (el uso de otros medios de señalización no está excluido). El ajuste de modo de precodificación puede incluir precodificación a corto plazo, precodificación a largo plazo y un modo de precodificación fijado predeterminado. La selección de modo de precodificación puede ser también específica para cada canal. En otra realización, el modo de precodificación usado está predeterminado al menos para uno del canal o los canales, por ejemplo, el PUCCH.

40 En una realización de modo de precodificación fijado, el UE usa vectores (o matrices) de precodificación específicas para intervalo, por ejemplo, dos vectores de precodificación en el caso de LTE-Avanzada que tiene dos intervalos en una subtrama. El ejemplo de vectores de precodificación de 6 estados conocidos para 2 antenas de transmisión se describe a continuación, (la primera línea es para la antena 1 y la segunda línea es para la antena 2).

45

$$v = \begin{bmatrix} \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{\sqrt{2}} & 1 & 0 \\ \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{-1}{\sqrt{2}} & \frac{j}{\sqrt{2}} & \frac{-j}{\sqrt{2}} & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

50 Los elementos de precodificación pueden predeterminarse de modo que la diversidad se maximiza. Por ejemplo, la primera columna está predeterminada para el intervalo 1 y la segunda columna está predeterminada para el intervalo 2 (o viceversa). La segunda realización es que la tercera columna está predeterminada para el intervalo 1 y la cuarta columna está predeterminada para el intervalo 2 (o viceversa). La tercera realización es que la segunda antena está rotada 180 grados en el segundo intervalo únicamente. Y la primera antena no está precodificada (ni está en el primer ni en el segundo intervalo).

55 En otra realización más, la precodificación a largo plazo se aplica únicamente a la transmisión de capa 1 (palabra de código única). En este caso, el tipo de la Rel'8 existente de Formato 0 de DCI (Información de Control de Enlace Descendente) que soporta únicamente capa única podría usarse con precodificación a largo plazo.

60 En el caso cuando se aplica precodificación a largo plazo a multiplexación espacial (múltiples palabras de código), puede estar limitada a un modo predeterminado usando agrupamiento espacial de HARQ-ACK y desplazamiento de capa entre las palabras de código; esto permite el uso de formato o formatos de DCI de tamaño compacto con

precodificación a largo plazo.

La Figura 3 muestra una representación esquemática de un sistema de acuerdo con una realización de la invención que comprende un eNB 1, y un equipo de usuario 2 apto para SU-MIMO. La transmisión de enlace ascendente entre estos dos elementos puede ser en PUSCH y/o PUCCH.

Se intercambian diversas señales entre los elementos de red para implementar el esquema de codificación para transmisión de enlace ascendente. La Información de Control de Enlace Descendente (DCI) se envía desde el eNB al UE. La DCI puede tomar la forma de diversos formatos. El tipo A1 de DCI, que se usa de manera convencional para la planificación de PUSCH precodificado, contiene información acerca del TPMI seleccionado. El tipo A2 de DCI puede enviarse también que se usa de manera convencional para la planificación de PUSCH no precodificado que no contiene información acerca de TPMI.

Pueden usarse también formatos de DCI adicionales; estos incluyen el tipo B de DCI (concesión de enlace descendente) usado para planificar el PDSCH. El tipo C de DCI (concesión de control dinámica) usado para la transmisión de al menos comandos de TPMI.

La Figura 4 muestra en más detalle la operación de acuerdo con diversas realizaciones de la invención que ilustran cómo se reciben y almacenan los diversos tipos de Información de Control de Enlace Descendente (DCI) por el equipo de usuario desde el nodo B para proporcionar precodificación a largo plazo a PUSCH y PUCCH planificados dinámicamente.

S1(i) muestra cuando un eNB transmite a un equipo de usuario un primer tipo A1 de DCI que contiene información acerca del TPMI a aplicarse en el PUSCH. El equipo de usuario almacena la información de TPMI. Esta información de TPMI se usa posteriormente para controlar la operación de precodificación para transmisión de enlace ascendente planificada, por ejemplo, el PUSCH sometido a tipo A1 de DCI.

S1(ii) muestra que el UE puede recibir adicionalmente un segundo tipo A1 de DCI de señal adicional desde el eNB. Esto proporciona al UE con nueva información de TPMI que a continuación almacena y que se usa en lugar de controlar transmisiones de enlace ascendente en el PUSCH. La ventaja de esto es que siempre es posible que el DCI falle en el enlace descendente que provocaría un caso de error cuando el UE no tiene TPMI a largo plazo válido disponible. El eNB puede por lo tanto reducir la probabilidad de este caso de error enviando el tipo A1 de DCI que contiene una información acerca del (mismo) TPMI múltiples veces al UE y puede recibir un tercer tipo A1 de DCI (como se muestra en S1(iii)) o incluso DCI de A1 adicionales. Es posible también definir que un número predefinido de inicialización/actualización para TPMI es necesario para hacer a la inicialización/actualización eficaz.

S2 (i) muestra el ejemplo donde un UE recibe el tipo A2 de DCI, que no contiene información acerca del TPMI. En este caso, transmite posteriormente en el PUSCH y o PUCCH usando el TPMI en el tipo A1 de DCI recibido. Puede recibir adicionalmente A2 de tipo de DCI donde el procedimiento es el mismo, S2(ii).

S3 muestra una alternativa donde el UE recibe un (primer) DCI de Tipo C. La información de TPMI recibida en este mensaje de DCI se almacena junto con cualquier otra información de control contenida en el mismo. Este tipo de señalización de DCI puede usarse al actualizar/inicializar el TPMI a largo plazo por ejemplo, en el caso de planificación persistente donde no se asigna PUSCH dinámica (tipo A1 de DCI).

S4 muestra que adicionalmente (el UE recibe el primer tipo B de DCI. Este tiene lugar en el caso cuando el UE ha sido configurado para aplicar precodificación a largo plazo también en el PUCCH (otra elección sería aplicar el esquema de diversidad de transmisión predefinido en el PUCCH en lugar de precodificación a largo plazo).

De acuerdo con este tipo de mensaje de DCI, en el enlace ascendente de la operación posterior, el UE puede transmitir correspondientes señales de ACK/NACK en el PUCCH basándose en el último TPMI disponible en el caso de que el UE se haya configurado para aplicar precodificación a largo plazo en el PUCCH.

S5 a S11 muestran mensajes de DCI adicionales de cada tipo que pueden recibirse mediante los cuales la información de TPMI en los mismos (con la excepción de tipo A2) se almacena de modo que se actualiza el método de transmisión de enlace ascendente posterior en el PUCCH y PUSCH.

En el caso cuando el UE recibe el tipo A1 de DCI, esto se considera como una actualización para el TPMI a largo plazo.

El beneficio de esta disposición en comparación con los esquemas de diversidad de bucle abierto de PUCCH es que el UE de SU-MIMO puede hacer frente a los recursos de PUCCH existentes y no existe necesidad de doblar los recursos de Formato 1a/1b de PUCCH ocupados debido a SU-MIMO).

En realizaciones adicionales, la señalización de capa superior especializada (RRC) puede aplicarse en paralelo con o en lugar de la señalización de DCI dinámica. Tales realizaciones pueden ser aplicables por ejemplo, con PUSCH

semi-persistente, PUSCH y PUCCH periódicos. Se recuerda que en estos casos, puede actualizarse TPMI de tipo C de DCI.

En cuanto a la señalización de Petición Automática de Repetición Híbrida (HARQ), la operación requiere ciertas reglas en el caso de precodificación a largo plazo. En el caso cuando el TPMI cambia, es posible que el cambio se haga más eficaz únicamente para los procesos HARQ próximos (las retransmisiones de HARQ pendientes utilizan el TPMI antiguo). Otra elección es cambiar el TPMI en el borde de la subtrama, no teniendo en cuenta el aspecto de procesos de HARQ. Un caso especial es cuando se aplica la precodificación a largo plazo a multiplexación espacial. En ese caso, el tipo A1 de DCI contiene múltiples campos de MCS. Cuando el UE recibe el tipo A1 de DCI, calcula a partir de los campos de MCS las compensaciones de MCS con relación a (por ejemplo) el MCS de la 1ª palabra de código y almacena las compensaciones de MCS específicas de palabra de código. Cuando el UE recibe el tipo A2 de DCI que contiene el único campo de MCS, el UE calcula los valores de MCS específicos de palabra de código aplicando al campo de MCS recibido las compensaciones específicas de palabra de código de acuerdo con el último tipo A1 de DCI recibido.

Otro caso especial de precodificación a largo plazo es la selección de antena. En muchos casos el desequilibrio de antena de TX debido al agarre de la mano y cambio de orientación de antena cambia muy lentamente. Como se ha mencionado, al menos el libro de códigos de precodificación 2Tx contiene los estados (vectores de precodificación) para selección de antena. Por lo tanto, la selección basada en precodificación a largo plazo propuesta es una solución factible para el caso de desequilibrio de antena de TX práctica.

La invención es aplicable tanto a canales de enlace ascendente como enlace descendente (aunque los ejemplos mostrados en la Figura 3 y la Figura 4 representan únicamente el enlace ascendente). Se observa que en la aplicación de enlace descendente (FDD), el UE se encarga de medir el TPMI a largo plazo (o canal cuantificado) y lo señala al eNB mediante el canal de enlace ascendente. El eNB puede configurar el esquema de generación de información de CSI apropiado a aplicarse con precodificación a largo plazo. Este esquema puede definir el esquema de medición, que contiene por ejemplo la selección entre mediciones para precodificación a largo plazo y a corto plazo, a usarse en la medición de CSI en el UE. Adicionalmente, puede especificar el periodo de generación de información de CSI apropiada aplicable con precodificación a largo plazo.

La precodificación a largo plazo es aplicable también a sistemas de Duplexación por División en el Tiempo (TDD) y sistemas de Duplexación de División de Frecuencia (FDD); hay parámetros relacionados con SU-MIMO (por ejemplo, rango de transmisión) que necesitan estar bajo el control del eNB (debido a emparejamiento de MU-MIMO posible). Por otra parte, debido a la reciprocidad de canal en TDD, es posible medir las características de canal a corto plazo/largo plazo en el lado del transmisor. Esto permite diversas opciones específicas de la implementación para precodificación a largo plazo.

Las ventajas de las realizaciones es que reducen la sobrecarga de PDCCH (puede aplicarse menor concesión con precodificación). La precodificación a largo plazo realiza diversidad de TX de bucle abierto redundante y significa un transmisor/receptor (UE/eNB) de SU-MIMO recibido y complejidad de sistema. La precodificación a largo plazo permite diseño de PA equilibrado en el lado del UE sin comprometer la cobertura de UL.

La precodificación a largo plazo proporciona mejora de rendimiento de enlace frente a esquemas de diversidad de TX OL en el caso con antenas correlacionadas y afronta el problema provocado por correlación de antena negativa. Las ventajas están disponibles también en el PUCCH y planificación semi-persistente y reduce el consumo de recursos en el PUCCH.

Las funciones anteriormente descritas pueden proporcionarse por medio de un aparato de procesamiento de software y datos apropiado. Las funciones pueden incorporarse en cualquier elemento de red apropiado o sistema de gestión y pueden proporcionarse por medio de uno o más procesadores de datos. El procesador de datos puede proporcionarse por medio de, por ejemplo, al menos un chip. Puede proporcionarse el procesamiento de datos apropiado en una unidad de procesamiento proporcionada en asociación con un dispositivo de comunicación, por ejemplo una estación móvil. El procesamiento de datos puede distribuirse a través de varios módulos de procesamiento de datos. Las funciones anteriormente descritas pueden proporcionarse por procesadores separados por un procesador integrado. Puede usarse un producto o productos de código de programa informático adaptado apropiadamente para implementar las realizaciones, cuando se carga en un aparato de procesamiento de datos apropiado. El producto de código de programa para proporcionar la operación puede almacenarse en y proporcionarse por medio de un medio de soporte apropiado. Un programa informático apropiado puede realizarse en un medio de grabación legible por ordenador. Una posibilidad es descargar el producto de código de programa en un dispositivo de comunicación mediante una red de datos.

Se observa también que aunque se describieron ciertas realizaciones anteriormente a modo de ejemplo con referencia a ciertas arquitecturas a modo de ejemplo para redes inalámbricas, tecnologías y normas, las realizaciones pueden aplicarse a cualesquiera formas adecuadas de sistemas de comunicación que aquellas ilustradas y descritas en el presente documento.

Se observa también en el presente documento que mientras lo anterior describe realizaciones a modo de ejemplo de la invención, existen también diversas variaciones y modificaciones que pueden realizarse para la solución desvelada sin alejarse del alcance de la presente invención.

REIVINDICACIONES

- 5 1. En un sistema de telecomunicación, un método de control e implementación de esquemas de transmisión entre un primer elemento de red (10) y un segundo elemento de red (1), teniendo dicho segundo elemento de red (1) capacidad de múltiples antenas de transmisión que comprende las etapas de:
- i) medir al menos un parámetro y/o una característica de un canal de radio entre el segundo elemento de red (1) y el primer elemento de red (10);
caracterizado por
 - 10 ii) basándose en la etapa i) inicializar y/o seleccionar un primer esquema de precodificación en dicho primer elemento de red (10) usando información de precodificación definida por un segundo esquema de precodificación, en donde dicho primer esquema de precodificación cambia más lento que dicho segundo esquema de precodificación;
 - 15 iii) reenviar un mensaje de control desde dicho primer elemento de red (10) a dicho segundo elemento de red (1) que indica dicho primer esquema de precodificación;
 - iv) almacenar datos que pertenecen a dicho primer esquema de precodificación mediante dicho segundo elemento de red (1);
 - 20 v) transmitir, usando concesiones de planificación preexistentes definidas para dicho segundo esquema de precodificación, señales entre los elementos de red (1; 10) de acuerdo con dicho primer esquema de precodificación.
2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la etapa ii) comprende seleccionar un modo de precodificación o una matriz de precodificación o un vector de precodificación.
- 25 3. Un método de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en el que la etapa iii) comprende reenviar una información de concesión de planificación que contiene información acerca del Indicador de Matriz de Precodificación Transmitida.
- 30 4. Un método de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 2, en el que la etapa iii) comprende reenviar una información de concesión de planificación que no contiene información acerca del Indicador de Matriz de Precodificación Transmitida.
- 35 5. Un método de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 2, en el que la etapa iii) comprende reenviar información del esquema de precodificación seleccionado.
6. Un método de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 5, en el que dicho primer elemento de red (10) es una estación base o un Nodo B evolucionado, y dicho segundo elemento de red (1) es un equipo de usuario.
- 40 7. Un medio legible por ordenador que comprende un programa informático en el mismo, realizando dicho programa informático el método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.
- 45 8. Un sistema dispuesto para controlar e implementar esquemas de transmisión entre un primer elemento de red (10) y un segundo elemento de red (1), teniendo dicho segundo elemento de red (1) capacidad de transmisión múltiple, que comprende:
- medios para medir al menos un parámetro o unas características de un canal de radio entre los elementos de red; que está **caracterizado por**
 - medios para inicializar y/o seleccionar un primer esquema de precodificación en dicho primer elemento de red (10), basándose en indicaciones desde dichos medios de medición usando información de precodificación definida para un segundo esquema de precodificación, en donde dicho primer esquema de precodificación cambia más lento que dicho segundo esquema de precodificación;
 - 50 medios para reenviar un mensaje de control desde dicho primer elemento de red (10) a dicho segundo elemento de red (1) que indica dicho primer esquema de precodificación;
 - medios para almacenar en dicho segundo elemento de red (1) datos que pertenecen al primer esquema de precodificación;
 - 55 medios para transmitir, usando concesiones de planificación preexistentes definidas para dicho segundo esquema de precodificación, señales entre los elementos de red (1; 10) de acuerdo con dicho primer esquema de precodificación en el que dicho primer esquema de precodificación se deja sin cambiar para una pluralidad de señales transmitidas adyacentes.
 - 60
9. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 8, en el que dichos medios de inicialización comprenden medios para seleccionar un modo de precodificación.
- 65 10. Un sistema de acuerdo con las reivindicaciones 8 o 9, en el que dichos medios de reenvío comprenden medios para reenviar a un Indicador de Matriz de Precodificación Transmitida u otra información de concesión de planificación.

- 5 11. Un sistema de acuerdo con las reivindicaciones 8 a 9, en el que dichos medios de reenvío comprenden medios para reenviar información de concesión de planificación que no contiene información acerca del Indicador de Matriz de Precodificación Transmitida.
- 10 12. Un elemento de red (1) que tiene capacidad de transmisión múltiple, que está **caracterizado por**:
medios para recibir mensajes que contienen información que indica un primer esquema de precodificación para controlar y planificar transmisiones entre dicho elemento de red (1) y uno o más otros elementos de red (10), en donde dicho primer esquema de precodificación se selecciona usando información de precodificación definida para un segundo esquema de precodificación, y dicho primer esquema de precodificación cambia más lento que dicho segundo esquema de precodificación;
medios para almacenar dicha información; y
medios para transmitir, usando concesiones de planificación preexistentes definidas para dicho segundo esquema de precodificación, señales entre dicho elemento de red (1) y dichos uno o más otros elementos de red (10) de acuerdo con dicho primer esquema de precodificación.
- 15 13. Un elemento de red (1) de acuerdo con la reivindicación 12, en el que dicha información incluye un modo de precodificación.
- 20 14. Un elemento de red (1) de acuerdo con las reivindicaciones 12 o 13, en el que dicha información incluye un Indicador de Matriz de Precodificación Transmitida.
- 25 15. Un elemento de red (1) de acuerdo con las reivindicaciones 12 a 13, en el que dicha información no incluye un Indicador de Matriz de Precodificación Transmitida.
- 30 16. Un primer elemento de red (10) dispuesto para controlar e implementar esquemas de transmisión entre dicho primer elemento de red y un segundo elemento de red (1), teniendo dicho segundo elemento de red (1) capacidad de transmisión múltiple, que comprende:
medios para medir al menos un parámetro o unas características de un canal de radio entre los elementos de red (1; 10);
que está **caracterizado por**
medios para inicializar y/o seleccionar un primer esquema de precodificación en dicho primer elemento de red (10), basándose en indicaciones desde dichos medios de medición usando información de precodificación definida para un segundo esquema de precodificación, en donde dicho primer esquema de precodificación cambia más lento que dicho segundo esquema de precodificación;
medios para reenviar un mensaje desde dicho primer elemento de red (10) a dicho segundo elemento de red (1) que indica dicho primer esquema de precodificación;
medios para recibir o transmitir, usando concesiones de planificación preexistentes definidas para dicho segundo esquema de precodificación, señales a o desde dicho segundo elemento de red (1) de acuerdo con dicho primer esquema de precodificación.
- 35 40 45 17. Un elemento de red (10) de acuerdo con la reivindicación 16, en el que dichos medios de inicialización comprenden medios para seleccionar un modo de precodificación.
18. Un elemento de red (10) de acuerdo con las reivindicaciones 16 o 17, en el que dichos medios de reenvío comprenden medios para reenviar un Indicador de Matriz de Precodificación Transmitida u otra información de concesión de planificación.

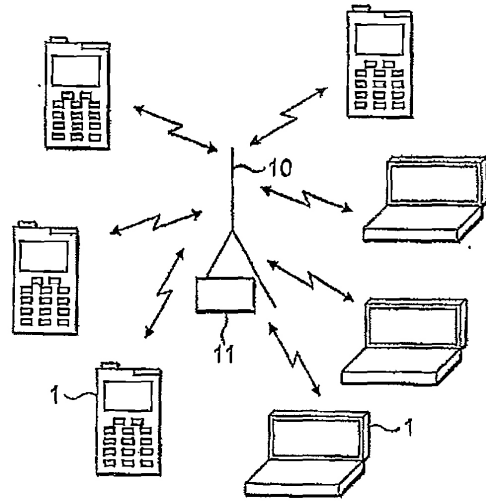


FIG. 1

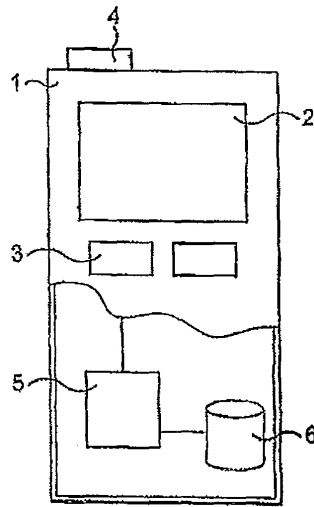


FIG. 2

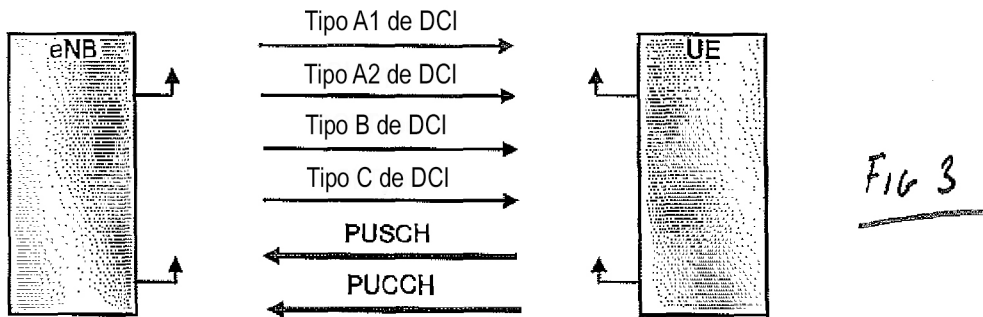


Fig 3

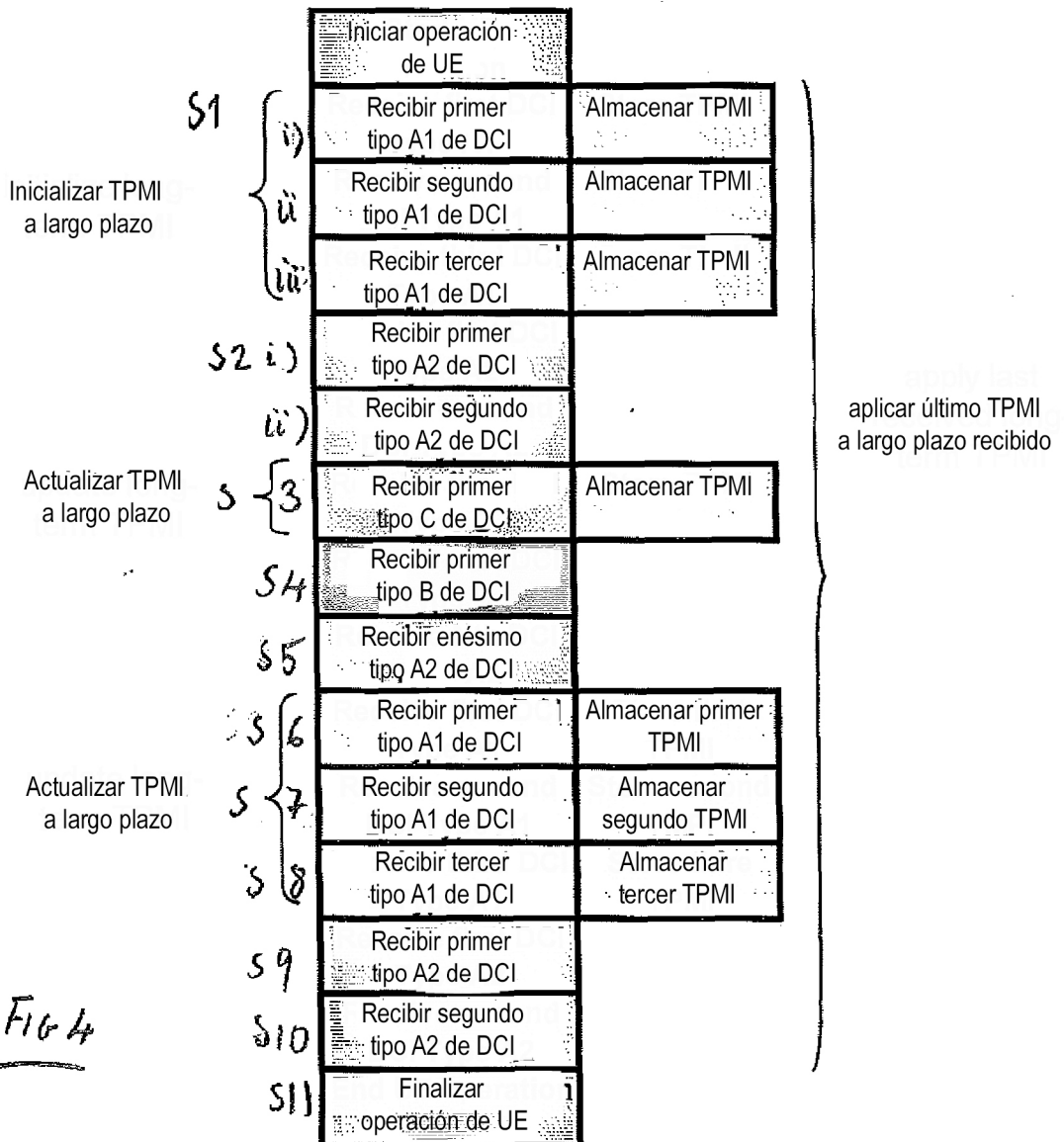


Fig 4