

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 834 019**

51 Int. Cl.:

**H04L 27/34**

(2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.12.2016 PCT/CN2016/108375**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.06.2017 WO17092714**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.12.2016 E 16870024 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.09.2020 EP 3376730**

54 Título: **Método de transmisión de datos, estación base y equipo de usuario**

30 Prioridad:

**03.12.2015 CN 201510882081**

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

**16.06.2021**

73 Titular/es:

**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)  
Huawei Administration Building, Bantian,  
Longgang District  
Shenzhen, Guangdong 518129, CN**

72 Inventor/es:

**LI, ZHONGFENG;  
WU, NING;  
ZHU, YOUTUAN y  
CAO, YONGZHAO**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 834 019 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 transmisión de datos, estación base y equipo de usuario

## Campo técnico

La presente invención se refiere al campo de las tecnologías informáticas y, en particular, a un método de transmisión de datos, a una estación base y a un equipo de usuario.

En un sistema celular actual, en general, la información del sistema se transmite utilizando un canal de difusión. La información del sistema incluye información de acceso de usuario e información de configuración e información de operación en otro canal en una celda. Por lo tanto, la recepción correcta de información en un canal de difusión es crucial para el funcionamiento del sistema. Por ejemplo, en un sistema de evolución a largo plazo (LTE – Long Term Evolution, en inglés), la información del sistema transmitida utilizando un canal de difusión se clasifica en dos tipos: un mensaje de bloque principal de información (MIB – Master Information Block, en inglés) y un mensaje de bloque de información del sistema (SIB – System Information Block, en inglés). Un parámetro incluido en el mensaje de MIB puede ser utilizado para un proceso de acceso inicial del equipo de usuario (UE – User Equipment, en inglés), y un NodoB evolucionado (eNodoB) transmite el mensaje de MIB al UE utilizando un canal físico de difusión (PBCH – Physical Broadcast CHannel, en inglés).

Un PBCH es enviado utilizando un haz ancho en un sistema de LTE actual. Un haz ancho significa que el haz cubre un rango muy amplio, por ejemplo, el haz puede cubrir una celda completa. Un mensaje de MIB es transportado en un PBCH. El mensaje de MIB es enviado repetidamente cuatro veces en un período de 40 milisegundos (ms), y cada PBCH enviado transporta la misma información de palabra de código. Para ser específico, cada fragmento de información de palabra de código enviada puede ser desaleatorizado de manera independiente. Por lo tanto, cuando una relación de señal a interferencia (SIR – Signal to Interference Ratio, en inglés) es lo suficientemente alta, el UE puede obtener con éxito mediante desaleatorización, simplemente recibiendo un mensaje de MIB que se envía dentro de los 40 ms, la información de la palabra de código transportada en el PBCH. Si la desaleatorización falla, la información de la palabra de código puede ser combinada con el contenido transportado en un PBCH que es enviado en los siguientes 10 ms, y, a continuación, se realiza la desaleatorización conjunta, hasta que la información de la palabra de código transportada en el PBCH se obtenga con éxito mediante la desaleatorización.

Con la evolución de las tecnologías de comunicaciones móviles, una tecnología masiva de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO masivo – Massive Multiple Input Multiple Output, en inglés) puede ser utilizada en sistemas futuros. La tecnología puede mejorar en gran medida la eficiencia espectral, y se utiliza principalmente una tecnología de formación de haces (nombre completo en inglés: beamforming) para un canal de datos actual. En este caso, para mantener la coherencia con la cobertura de un canal de datos, también es necesario enviar un PBCH como canal común utilizando una pluralidad de haces. No obstante, en la técnica anterior, una solución de envío de PBCH es inaplicable a un sistema de múltiples haces, porque en la técnica anterior, los PBCH que transportan la misma información y diferentes códigos de aleatorización deben ser recibidos de manera continua en un haz de un UE de destino, pero, de acuerdo con un requisito de la tecnología masiva de múltiples entradas y múltiples salidas, la transmisión continua de los PBCH en el haz del UE de destino inevitablemente falla. Por lo tanto, la técnica anterior es inaplicable al sistema de múltiples haces. El documento CN 104104466 A se refiere al campo de la tecnología de comunicación inalámbrica, en particular a un método de envío y recepción de canales, sistemas y equipos de transmisión, con el fin de fortalecer la transmisión del canal de difusión.

El documento US6542484B1 se refiere a un enlace descendente de un sistema de CDMA. Se introducen múltiples conjuntos de códigos en el enlace descendente de un sistema de CDMA para permitir más conexiones en cada celda. Los códigos se asignan a diferentes usuarios teniendo en cuenta la interferencia entre ellos. La interferencia depende de las ganancias de antena, de las potencias de transmisión utilizadas y de las correlaciones cruzadas entre los códigos. Estimando estos parámetros, se puede minimizar la interferencia en el proceso de asignación de códigos. Puesto que la asignación de códigos y de conjuntos de códigos a áreas geográficas dentro de una celda puede cambiar con el tiempo, se admite la transferencia de códigos.

## Compendio

Las realizaciones de la presente invención dan a conocer un método de transmisión de datos, una estación base y un equipo de usuario para transmitir canales de difusión en una pluralidad de puertos de antena o de grupos de puertos de antena, expandiendo de este modo la cobertura de los canales de difusión.

Para resolver los problemas técnicos anteriores, las realizaciones de la presente invención proporcionan las siguientes soluciones técnicas.

Los anteriores y otros objetos se consiguen mediante las características de las reivindicaciones independientes. Otras formas de implementación son evidentes a partir de las reivindicaciones dependientes, de la descripción y de las figuras.

De acuerdo con un primer aspecto, una realización de la presente invención da a conocer un método de transmisión

de datos, que incluye:

5 obtener, por parte de una estación base, una pluralidad de bloques de datos transportada en N canales de difusión, donde un canal de difusión de orden i en los N canales de difusión corresponde a un puerto de antena de orden i en los N puertos de antena, o un canal de difusión de orden i en los N canales de difusión corresponde a un grupo de puertos de antena de orden i en N grupos de puertos de antena, donde N es un número entero positivo e i es un número entero positivo mayor que 0 y menor o igual que N;

aleatorizar, por parte de la estación base, los bloques de datos transportados en los N canales de difusión, para obtener bloques de código aleatorizados transportados en los N canales de difusión; y

10 enviar, por parte de la estación base en diferentes unidades de recursos de tiempo utilizando, respectivamente, los N puertos de antena, bloques de código aleatorizados correspondientes transportados en los canales de difusión, o enviar, por parte de la estación base en diferentes unidades de recursos de tiempo utilizando, respectivamente, los N grupos de puertos de antena, correspondientes bloques de código aleatorizados transportados en los canales de difusión.

15 La estación base aleatoriza de manera separada los bloques de datos transportados en los N canales de difusión, para obtener los bloques de código aleatorizados transportados en los N canales de difusión, y envía, en las diferentes unidades de recursos de tiempo, los bloques de código aleatorizados transportados en los canales de difusión. Para ser específicos, la estación base envía, en un modo de división del tiempo utilizando los N puertos de antena o los N grupos de puertos de antena, los bloques de código aleatorizados transportados en los canales de difusión. El UE recibe, utilizando puertos de antena o de grupos de puertos de antena correspondientes al UE, los bloques de código aleatorizados que envía la estación base en las unidades de recursos de tiempo. De esta manera, los canales de difusión son transmitidos en una pluralidad de puertos de antena o de grupos de puertos de antena, expandiendo de este modo la cobertura de los canales de difusión.

20 Con referencia al primer aspecto, en una primera implementación posible del primer aspecto, la aleatorización, por parte de la estación base, de los bloques de datos transportados en los N canales de difusión, para obtener bloques de código aleatorizados transportados en los N canales de difusión, incluye:

aleatorizar, por parte de la estación base, utilizando un primer código de aleatorización, un bloque de datos transportado en cada uno de los N canales de difusión, para obtener N primeros bloques de código aleatorizados transportados en los N canales de difusión; y/o

30 aleatorizar, por parte de la estación base, utilizando un segundo código de aleatorización, un bloque de datos transportado en cada uno de los N canales de difusión, para obtener N segundos bloques de código aleatorizados transportados en los N canales de difusión, donde el primer código de aleatorización y el segundo código de aleatorización son diferentes códigos de aleatorización.

35 La estación base aleatoriza de manera separada, utilizando dos tipos diferentes de códigos de aleatorización, bloques de datos transportados en todos los N canales de difusión, para obtener bloques de código aleatorizados correspondientes a los dos tipos de códigos de aleatorización. Por lo tanto, el UE puede desaleatorizar los bloques de datos utilizando diferentes códigos de aleatorización.

Con referencia al primer aspecto, en una segunda implementación posible del primer aspecto, el canal de difusión de orden i en los N canales de difusión transporta información de indicación de un puerto de antena o de un grupo de puertos de antena del equipo de usuario, UE correspondiente al canal de difusión de orden i; o

40 una señal piloto transportada en el canal de difusión de orden i en los N canales de difusión corresponde a la información de indicación de un puerto de antena o de un grupo de puertos de antena del UE correspondiente al canal de difusión de orden i; o

45 un valor de una secuencia de sincronización en un puerto de antena del UE correspondiente al canal de difusión de orden i en los N canales de difusión corresponde a la información de indicación del puerto de antena del UE correspondiente al canal de difusión de orden i; o un valor de una secuencia de sincronización en un grupo de puertos de antena del UE correspondiente al canal de difusión de orden i en los N canales de difusión corresponde a la información de indicación del grupo de puertos de antena del UE correspondiente al canal de difusión de orden i; o

50 un código de aleatorización que se utiliza cuando se aleatoriza un bloque de datos transportado en el canal de difusión de orden i en los N canales de difusión corresponde a la información de indicación de un puerto de antena o de un grupo de puertos de antena del UE correspondiente al canal de difusión de orden i.

55 Por lo tanto, la estación base puede determinar la información de indicación del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE en una pluralidad de maneras, por ejemplo, el canal de difusión transporta la información de indicación, la señal piloto corresponde a la información de indicación, la secuencia de sincronización corresponde a la información de indicación, o el código de aleatorización corresponde a la información de indicación. El UE puede obtener la información de posición del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE de estas maneras.

Con referencia al primer aspecto o a la primera o la segunda implementación posible del primer aspecto, en una tercera implementación posible del primer aspecto, después de la aleatorización, por parte de la estación base, los bloques de datos transportados en los N canales de difusión, para obtener bloques de código aleatorizados transportados en los N canales de difusión, el método incluye, además:

- 5 indicar, por parte de la estación base, utilizando la información del sistema acerca del canal de difusión de orden i en los N canales de difusión, información de la primera parte de un número de trama del sistema, SFN, del UE correspondiente al canal de difusión de orden i; y/o

indicar, por parte de la estación base, información de la segunda parte del SFN, utilizando una cantidad de bloques de código aleatorizados enviados al UE correspondiente al canal de difusión de orden i; y/o

- 10 indicar, por parte de la estación base, información de la tercera parte del SFN, utilizando la información de posición del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE correspondiente al canal de difusión de orden i, donde el SFN consiste en la información de la primera parte y la información de la segunda parte, o el SFN consiste en la información de la primera parte y la información de la tercera parte, o el SFN consiste en la información de la primera parte, la información de la segunda parte y la información de la tercera parte.

- 15 La estación base puede indicar el SFN al UE en una pluralidad de maneras, y el UE puede determinar la composición del SFN de una manera que es la misma que la utilizada por la estación base, determinar el SFN utilizando dos o tres de la información del sistema, la cantidad de bloques de código aleatorizados y la información de posición del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE.

- 20 Con referencia a la primera implementación posible del primer aspecto, en una cuarta implementación posible del primer aspecto, el envío, por parte de la estación base en diferentes unidades de recursos de tiempo, utilizando, respectivamente, los N puertos de antena, de los correspondientes bloques de código aleatorizados transportados en los canales de difusión, incluye:

- 25 enviar, respectivamente, por parte de la estación base, los N primeros bloques de código aleatorizados en N unidades de recursos de tiempo en un primer período de transmisión de datos, utilizando los N puertos de antena, donde un primer bloque de código aleatorizado de orden i en los N primeros bloques de código aleatorizados es enviado en el puerto de antena de orden i en los N puertos de antena; y/o

- 30 enviar, respectivamente, por parte de la estación base, los N segundos bloques de código aleatorizados en N unidades de recursos de tiempo en un segundo período de transmisión de datos, utilizando los N puertos de antena, donde un segundo bloque de código aleatorizado de orden i en los N segundos bloques de código aleatorizados es enviado en el puerto de antena de orden i en los N puertos de antena, y el segundo período de transmisión de datos es un período de transmisión de datos adyacente en el tiempo al primer período de transmisión de datos.

Además, la estación base transmite diferentes bloques de datos aleatorizados en diferentes períodos de transmisión de datos, y el UE puede recibir los diferentes bloques de datos aleatorizados en los correspondientes períodos de transmisión de datos, para desaleatorizar los bloques de datos aleatorizados recibidos.

- 35 Con referencia a la primera implementación posible del primer aspecto, en una quinta implementación posible del primer aspecto, el envío, por parte de la estación base en diferentes unidades de recursos de tiempo, utilizando, respectivamente, los N grupos de puertos de antena, de correspondientes bloques de código aleatorizados transportados en los canales de transmisión, incluye:

- 40 enviar, respectivamente, por parte de la estación base, los N primeros bloques de código aleatorizados en N unidades de recursos de tiempo en un primer período de transmisión de datos, utilizando los N grupos de puertos de antena, donde un primer bloque de código aleatorizado de orden i en los N primeros bloques de código aleatorizados es enviado en el grupo de puertos de antena de orden i en los N grupos de puertos de antena; y/o

- 45 enviar, respectivamente, por parte de la estación base, los N segundos bloques de código aleatorizados en N unidades de recursos de tiempo en un segundo período de transmisión de datos, utilizando los N grupos de puertos de antena, donde un segundo bloque de código aleatorizado de orden i en los N segundos bloques de código aleatorizados es enviado en el grupo de puertos de antena de orden i en los N grupos de puertos de antena, y el segundo período de transmisión de datos es un período de transmisión de datos adyacente en el tiempo al primer período de transmisión de datos.

- 50 Además, la estación base transmite diferentes bloques de datos aleatorizados en diferentes períodos de transmisión de datos, y el UE puede recibir los diferentes bloques de datos aleatorizados en los períodos de transmisión de datos correspondientes, para desaleatorizar los bloques de datos aleatorizados recibidos.

Con referencia al primer aspecto, en una sexta implementación posible del primer aspecto, la estación base agrega la información del valor de N a los N canales de difusión; o

la estación base utiliza información del valor de N como máscaras de comprobación de redundancia cíclica, CRC, de

los N canales de difusión.

Por lo tanto, la estación base indica una cantidad de canales de difusión al UE utilizando las máscaras de las CRC, y el UE puede determinar la cantidad de canales de difusión utilizando las máscaras de las CRC.

5 Con referencia a la tercera implementación posible del primer aspecto, en una séptima implementación posible del primer aspecto, se determina una cantidad de posiciones de bit en el SFN que están ocupadas por la información de la segunda parte en base a un valor de N.

10 Con referencia a la tercera implementación posible del primer aspecto, en una octava implementación posible del primer aspecto, se determina una cantidad de posiciones de bit en el SFN que están ocupadas por la información de la tercera parte en base a una cantidad de bloques de código aleatorizados enviados al UE correspondiente al canal de difusión de orden i.

De acuerdo con un segundo aspecto, una realización de la presente invención da a conocer, además, un método de transmisión de datos, que incluye:

15 recibir, por parte del equipo de usuario, UE, en una unidad de recursos de tiempo correspondiente al UE, un bloque de código aleatorizado que es transportado en un canal de difusión de orden i en N canales de difusión y que es enviado por una estación base utilizando un puerto de antena de orden i en N puertos de antena, o recibir, en una unidad de recursos de tiempo correspondiente al UE, un bloque de código aleatorizado que es transportado en un canal de difusión de orden i en N canales de difusión, y que es enviado por la estación base utilizando un grupo de puertos de antena de orden i en N grupos de puertos de antena, donde N es un número entero positivo, i es un número entero positivo mayor que 0 y menor o igual que N, y el UE corresponde al puerto de antena de orden i o al grupo de puertos de antena de orden i; y

20 desaleatorizar, por parte del UE, el bloque de código aleatorizado que es transportado en el canal de difusión de orden i y que es recibido utilizando el puerto de antena de orden i o el grupo de puertos de antena de orden i.

25 La estación base aleatoriza de manera separada los bloques de datos transportados en los N canales de difusión, para obtener los bloques de código aleatorizados transportados en los N canales de difusión, y envía, en las diferentes unidades de recursos de tiempo, los bloques de código aleatorizados transportados en los canales de difusión. Para ser específicos, la estación base envía, en un modo de división del tiempo utilizando los N puertos de antena o los N grupos de puertos de antena, los bloques de código aleatorizados transportados en los canales de difusión. El UE recibe, utilizando puertos de antena o grupos de puertos de antena correspondientes al UE, los bloques de código aleatorizados que son enviados por la estación base en las unidades de recursos de tiempo. De esta manera, los

30 canales de difusión son transmitidos en una pluralidad de puertos de antena o de grupos de puertos de antena, expandiendo de este modo la cobertura de los canales de difusión.

Con referencia al segundo aspecto, en una primera implementación posible del segundo aspecto, la desaleatorización, por parte del UE, del bloque de código aleatorizado que es transportado en el canal de difusión de orden i y que es recibido utilizando el puerto de antena de orden i o el grupo de puertos de antena de orden i, incluye:

35 desaleatorizar, por parte del UE, el primer bloque de código aleatorizado de orden i transportado en el canal de difusión de orden i; o

desaleatorizar, por parte del UE, el segundo bloque de código aleatorizado de orden i transportado en el canal de difusión de orden i; o

40 combinar, por parte del UE, el primer bloque de código aleatorizado de orden i y el segundo bloque de código aleatorizado de orden i que son transportados en el canal de difusión de orden i, y, a continuación, desaleatorizar el primer bloque de código aleatorizado de orden i y el segundo bloque de código aleatorizado de orden i que están combinados.

45 La estación base aleatoriza de manera separada, utilizando dos tipos diferentes de códigos de aleatorización, bloques de datos transportados en todos los N canales de difusión, para obtener bloques de código aleatorizados correspondientes a los dos tipos de códigos de aleatorización. Por lo tanto, el UE puede desaleatorizar los bloques de datos utilizando diferentes códigos de aleatorización.

50 Con referencia al segundo aspecto, en una segunda implementación posible del segundo aspecto, antes de la recepción, por parte del equipo de usuario, UE, en una unidad de recursos de tiempo correspondiente al UE, de un bloque de código aleatorizado que es transportado en un canal de difusión de orden i en N canales de difusión y que es enviado por una estación base utilizando un puerto de antena de orden i en N puertos de antena, o de la recepción, en una unidad de recursos de tiempo correspondiente al UE, de un bloque de código aleatorizado que es transportado en un canal de difusión de orden i en N canales de difusión y que es enviado por la estación base, utilizando un grupo de puertos de antena de orden i en N grupos de puertos de antena, el método incluye, además:

obtener, por parte del UE, información de posición del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE en

base a la información de indicación transportada en el canal de difusión de orden  $i$ ;  $u$

obtener, por parte del UE, información de posición del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE en base a una señal piloto transportada en el canal de difusión de orden  $i$ ;  $u$

5 obtener, por parte del UE, información de posición del puerto de antena del UE en base a un valor de una secuencia de sincronización en el puerto de antena del UE,  $u$  obtener, por parte del UE, información de posición del grupo de puertos de antena del UE en base a un valor de una secuencia de sincronización en el grupo de puertos de antena del UE;  $u$

10 obtener, por parte del UE, información de posición del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE en base a un código de aleatorización que se utiliza cuando se desaleatoriza el bloque de código aleatorizado transportado en el canal de difusión de orden  $i$ .

15 Por lo tanto, la estación base puede determinar la información de indicación del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE en una pluralidad de maneras, por ejemplo, el canal de difusión transporta la información de indicación, la señal piloto corresponde a la información de indicación, la secuencia de sincronización corresponde a la información de indicación, o el código de aleatorización corresponde a la información de indicación. El UE puede obtener la información de posición del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE de estas maneras.

20 Con referencia al segundo aspecto o a la primera o la segunda implementación posible del segundo aspecto, en una tercera implementación posible del segundo aspecto, antes de la recepción, por parte del equipo de usuario, UE, en una unidad de recursos de tiempo correspondiente al UE, de un bloque de código aleatorizado que es transportado en un canal de difusión de orden  $i$  en  $N$  canales de difusión y que es enviado por una estación base utilizando un puerto de antena de orden  $i$  en  $N$  puertos de antena, o de la recepción, en una unidad de recursos de tiempo correspondiente al UE, de un bloque de código aleatorizado que es transportado en un canal de difusión de orden  $i$  en  $N$  canales de difusión y que es enviado por la estación base, utilizando un grupo de puertos de antena de orden  $i$  en  $N$  grupos de puertos de antena, el método incluye, además:

25 obtener, por parte del UE, información de la primera parte de un número de trama del sistema, SFN, utilizando información del sistema acerca del canal de difusión de orden  $i$  en los  $N$  canales de difusión;  $y/u$  obtener, por parte del UE, información de la segunda parte del SFN utilizando una cantidad de bloques de código aleatorizados recibidos por el UE;  $y/u$  obtener, por parte del UE, información de la tercera parte del SFN utilizando la información de posición del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE;  $y$

30 obtener, por parte del UE, el SFN, utilizando la información de la primera parte y la información de la segunda parte,  $u$  obtener, por parte del UE, el SFN, utilizando la información de la primera parte y la información de la tercera parte,  $u$  obtener, por parte del UE, el SFN, utilizando la información de la primera parte, la información de la segunda parte y la información de la tercera parte.

35 La estación base puede indicar el SFN al UE en una pluralidad de maneras, y el UE puede determinar la composición del SFN de una manera que es la misma que la utilizada por la estación base, determinar el SFN utilizando dos o tres de la información del sistema, la cantidad de bloques de código aleatorizados y la información de posición del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE.

40 Con referencia al segundo aspecto, en una cuarta implementación posible del segundo aspecto, la recepción, por parte del equipo de usuario, UE, en una unidad de recursos de tiempo correspondiente al UE, un bloque de código aleatorizado que es transportado en un canal de difusión de orden  $i$  en  $N$  canales de difusión y que es enviado por una estación base utilizando un puerto de antena de orden  $i$  en  $N$  puertos de antena, incluye:

recibir, por parte del UE en una unidad de recursos de tiempo de orden  $i$  en un primer período de transmisión de datos, un primer bloque de código aleatorizado de orden  $i$  que es transportado en el canal de difusión de orden  $i$ , y que es enviado por la estación base utilizando el puerto de antena de orden  $i$  en los  $N$  puertos de antena;  $y/o$

45 recibir, por parte del UE en una unidad de recursos de tiempo de orden  $i$  en un segundo período de transmisión de datos, un segundo bloque de código aleatorizado de orden  $i$  que es transportado en el canal de difusión de orden  $i$  y que es enviado por la estación base utilizando el puerto de antena de orden  $i$  en los  $N$  puertos de antena, donde el segundo período de transmisión de datos es un período de transmisión de datos adyacente al primer período de transmisión de datos.

50 Además, la estación base transmite diferentes bloques de datos aleatorizados en diferentes períodos de transmisión de datos, y el UE puede recibir los diferentes bloques de datos aleatorizados en los períodos de transmisión de datos correspondientes, para desaleatorizar los bloques de datos aleatorizados recibidos.

55 Con referencia al segundo aspecto, en una quinta implementación posible del segundo aspecto, la recepción, por parte del equipo de usuario, UE, en una unidad de recursos de tiempo correspondiente al UE, de un bloque de código aleatorizado que es transportado en un canal de difusión de orden  $i$  en  $N$  canales de difusión y que es enviado por una estación base utilizando un grupo de puertos de antena de orden  $i$  en  $N$  grupos de puertos de antena, incluye:

recibir, por parte del UE en una unidad de recursos de tiempo de orden  $i$  en un primer período de transmisión de datos, un primer bloque de código aleatorizado de orden  $i$  que es transportado en el canal de difusión de orden  $i$  y que es enviado por la estación base utilizando el grupo de puertos de antena de orden  $i$  en los  $N$  grupos de puertos de antena; y/o

- 5 recibir, por parte del UE en una unidad de recursos de tiempo de orden  $i$  en un segundo período de transmisión de datos, un segundo bloque de código aleatorizado de orden  $i$  que es transportado en el canal de difusión de orden  $i$  y que es enviado por la estación base utilizando el grupo de puertos de antena de orden  $i$  en los  $N$  grupos de puertos de antena, donde el segundo período de transmisión de datos es un período de transmisión de datos adyacente al primer período de transmisión de datos.

- 10 Además, la estación base transmite diferentes bloques de datos aleatorizados en diferentes períodos de transmisión de datos, y el UE puede recibir los diferentes bloques de datos aleatorizados en los períodos de transmisión de datos correspondientes, para desaleatorizar los bloques de datos aleatorizados recibidos.

Con referencia al segundo aspecto, en una sexta implementación posible del segundo aspecto, antes de la recepción, por parte del equipo de usuario, UE, en una unidad de recursos de tiempo correspondiente al UE, de un bloque de código aleatorizado que es transportado en un canal de difusión de orden  $i$  en  $N$  canales de difusión y que es enviado por una estación base utilizando un puerto de antena de orden  $i$  en  $N$  puertos de antena, o de la recepción, en una unidad de recursos de tiempo correspondiente al UE, de un bloque de código aleatorizado que es transportado en un canal de difusión de orden  $i$  en  $N$  canales de difusión y que es enviado por la estación base utilizando un grupo de puertos de antena de orden  $i$  en  $N$  grupos de puertos de antena, el método incluye, además:

- 15 obtener, por parte del UE, un valor de  $N$  a partir de la información del valor transportada en el canal de difusión de orden  $i$ ; u

obtener, por parte del UE, un valor de  $N$  en base a una máscara de una comprobación de redundancia cíclica, CRC, del canal de difusión de orden  $i$ .

- 20 Por lo tanto, la estación base indica una cantidad de canales de difusión al UE utilizando las máscaras de las CRC, y el UE puede determinar la cantidad de canales de difusión utilizando las máscaras de las CRC.

Con referencia a la tercera implementación posible del segundo aspecto, en una séptima implementación posible del segundo aspecto, se determina una cantidad de posiciones de bit en el SFN que están ocupadas por la información de la segunda parte en base a un valor de  $N$ .

- 25 Con referencia a la tercera implementación posible del segundo aspecto, en una octava implementación posible del segundo aspecto, se determina una cantidad de posiciones de bit en el SFN que están ocupadas por la información de la tercera parte en base a una cantidad de bloques de código aleatorizados enviados al UE correspondiente al canal de difusión de orden  $i$ .

De acuerdo con un tercer aspecto, una realización de la presente invención da a conocer, además, una estación base, que incluye:

- 30 un módulo de obtención, configurado para obtener una pluralidad de bloques de datos transportada en  $N$  canales de difusión, donde un canal de difusión de orden  $i$  en los  $N$  canales de difusión corresponde a un puerto de antena de orden  $i$  en  $N$  puertos de antena, o un canal de difusión de orden  $i$  en los  $N$  canales de difusión corresponde a un grupo de puertos de antena de orden  $i$  en  $N$  grupos de puertos de antena, donde  $N$  es un número entero positivo, e  $i$  es un número entero positivo mayor que 0 y menor o igual que  $N$ ;

- 35 un módulo de aleatorización, configurado para aleatorizar los bloques de datos transportados en los  $N$  canales de difusión, para obtener bloques de código aleatorizados transportados en los  $N$  canales de difusión; y

un módulo de transceptor, configurado para: enviar, en diferentes unidades de recursos de tiempo utilizando, respectivamente, los  $N$  puertos de antena, bloques de código aleatorizados correspondientes transportados en los canales de difusión, o enviar, en diferentes unidades de recursos de tiempo utilizando, respectivamente, los  $N$  grupos de puertos de antena, correspondientes bloques de código aleatorizados transportados en los canales de difusión.

- 40 La estación base aleatoriza de manera separada los bloques de datos transportados en los  $N$  canales de difusión, para obtener los bloques de código aleatorizados transportados en los  $N$  canales de difusión, y envía, en las diferentes unidades de recursos de tiempo, los bloques de código aleatorizados transportados en los canales de difusión. Para ser específicos, la estación base envía, en un modo de división del tiempo utilizando los  $N$  puertos de antena o los  $N$  grupos de puertos de antena, los bloques de código aleatorizados transportados en los canales de difusión. Los UE reciben, utilizando puertos de antena o grupos de puertos de antena correspondientes a los UE, los bloques de código aleatorizados que envía la estación base en las unidades de recursos de tiempo. De esta manera, los canales de difusión son transmitidos en una pluralidad de puertos de antena o de grupos de puertos de antena, expandiendo de este modo la cobertura de los canales de difusión.

Con referencia al tercer aspecto, en una primera implementación posible del tercer aspecto, el módulo de aleatorización está configurado específicamente para: aleatorizar, utilizando un primer código de aleatorización, un bloque de datos transportado en cada uno de los N canales de difusión, para obtener N primeros bloques de código aleatorizados transportados en los N canales de difusión; y/o aleatorizar, utilizando un segundo código de aleatorización, un bloque de datos transportado en cada uno de los N canales de difusión, para obtener N segundos bloques de código aleatorizados transportados en los N canales de difusión, donde el primer código de aleatorización y el segundo código de aleatorización son códigos de aleatorización diferentes.

La estación base aleatoriza de manera separada, utilizando dos tipos diferentes de códigos de aleatorización, bloques de datos transportados en todos los N canales de difusión, para obtener bloques de código aleatorizados correspondientes a los dos tipos de códigos de aleatorización. Por lo tanto, el UE puede desaleatorizar los bloques de datos utilizando diferentes códigos de aleatorización.

Con referencia al tercer aspecto, en una segunda implementación posible del tercer aspecto, la estación base incluye, además, un primer módulo de configuración, configurado para configurar la siguiente información: el canal de difusión de orden i en los N canales de difusión transporta información de indicación de un puerto de antena o de un grupo de puertos de antena del equipo de usuario, UE, correspondiente al canal de difusión de orden i; o una señal piloto transportada en el canal de difusión de orden i en los N canales de difusión corresponde a la información de indicación de un puerto de antena o de un grupo de puertos de antena del UE correspondiente al canal de difusión de orden i; o un valor de una secuencia de sincronización en un puerto de antena del UE correspondiente al canal de difusión de orden i en los N canales de difusión corresponde a la información de indicación del puerto de antena del UE correspondiente al canal de difusión de orden i, o un valor de una secuencia de sincronización en un grupo de puertos de antena del UE correspondiente al canal de difusión de orden i en los N canales de difusión corresponde a la información de indicación del grupo de puertos de antena del UE correspondiente al canal de difusión de orden i; o un código de aleatorización que se utiliza cuando se aleatoriza un bloque de datos transportado en el canal de difusión de orden i en los N canales de difusión corresponde a la información de indicación de un puerto de antena o de un grupo de puertos de antena del UE correspondiente al canal de difusión de orden i.

Por lo tanto, la estación base puede determinar la información de indicación del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE en una pluralidad de maneras, por ejemplo, el canal de difusión transporta la información de indicación, la señal piloto corresponde a la información de indicación, la secuencia de sincronización corresponde a la información de indicación, o el código de aleatorización corresponde a la información de indicación. El UE puede obtener la información de posición del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE de estas maneras.

Con referencia al tercer aspecto de la primera o la segunda implementación posible del tercer aspecto, en una tercera implementación posible del tercer aspecto, la estación base incluye, además, un segundo módulo de configuración, configurado para: después de que el módulo de aleatorización codifica los bloques de datos transportados en los N canales de difusión, para obtener los bloques de código aleatorizados transportados en los N canales de difusión, configurar la siguiente información: la información de la primera parte de un número de trama del sistema, SFN, del UE correspondiente al canal de difusión de orden i se indica utilizando la información del sistema acerca del canal de difusión de orden i en los canales de difusión N; y/o la información de la segunda parte del SFN se indica utilizando una cantidad de bloques de código aleatorizados enviados al UE correspondiente al canal de difusión de orden i; y/o la información de la tercera parte del SFN se indica utilizando información de posición del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE correspondiente al canal de difusión de orden i, donde

el SFN consiste en la información de la primera parte y la información de la segunda parte, o el SFN consiste en la información de la primera parte y la información de la tercera parte, o el SFN consiste en la información de la primera parte, la información de la segunda parte y la información de la tercera parte.

La estación base puede indicar el SFN al UE en una pluralidad de maneras, y el UE puede determinar la composición del SFN de una manera que es la misma que la utilizada por la estación base, determinar el SFN utilizando dos o tres de la información del sistema, la cantidad de bloques de código aleatorizados y la información de posición del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE.

Con referencia a la primera implementación posible del tercer aspecto, en una cuarta implementación posible del tercer aspecto, el módulo de transceptor está configurado, específicamente, para: enviar, respectivamente, los N primeros bloques de código aleatorizados en N unidades de recursos de tiempo en un primer período de transmisión de datos utilizando los N puertos de antena, donde un primer bloque de código aleatorizado de orden i de los N primeros bloques de código aleatorizados es enviado al puerto de antena de orden i en los N puertos de antena; y/o enviar, respectivamente, los N segundos bloques de código aleatorizados en N unidades de recursos de tiempo en un segundo período de transmisión de datos utilizando los N puertos de antena, donde un segundo bloque de código aleatorizado de orden i en los N segundos bloques de código aleatorizados es enviado al puerto de antena de orden i en los N puertos de antena, y el segundo período de transmisión de datos es un período de transmisión de datos adyacente en el tiempo al primer período de transmisión de datos.

Además, la estación base transmite diferentes bloques de datos aleatorizados en diferentes períodos de transmisión de datos, y el UE puede recibir los diferentes bloques de datos aleatorizados en los períodos de transmisión de datos

correspondientes, para desaleatorizar los bloques de datos aleatorizados recibidos.

Con referencia a la primera implementación posible del tercer aspecto, en una quinta implementación posible del tercer aspecto, el módulo de transceptor está configurado, específicamente para: enviar, respectivamente, los N primeros bloques de código aleatorizados en N unidades de recursos de tiempo en un primer período de transmisión de datos utilizando los N grupos de puertos de antena, donde un primer bloque de código aleatorizado de orden i de los N primeros bloques de código aleatorizados es enviado al grupo de puertos de antena de orden i en los N grupos de puertos de antena; y/o enviar, respectivamente, los N segundos bloques de código aleatorizados en N unidades de recursos de tiempo en un segundo período de transmisión de datos utilizando los N grupos de puertos de antena, donde un segundo bloque de código aleatorizado de orden i en los N segundos bloques de código aleatorizados es enviado al grupo de puertos de antena de orden i en los N grupos de puertos de antena, y el segundo período de transmisión de datos es un período de transmisión de datos adyacente en el tiempo al primer período de transmisión de datos.

Con referencia al tercer aspecto, en una sexta implementación posible del tercer aspecto, la estación base incluye, además, un tercer módulo de configuración, configurado para: agregar la información del valor de N a los N canales de difusión; o utilizar la información del valor de N como máscaras de comprobación de redundancia cíclica, CRC, de los N canales de difusión.

Por lo tanto, la estación base indica una cantidad de canales de difusión al UE utilizando las máscaras de las CRC, y el UE puede determinar la cantidad de canales de difusión utilizando las máscaras de las CRC.

Con referencia a la tercera implementación posible del tercer aspecto, en una séptima implementación posible del tercer aspecto, se determina una cantidad de posiciones de bit en el SFN que están ocupadas por la información de la segunda parte en base a un valor de N.

Con referencia a la tercera implementación posible del tercer aspecto, en una octava implementación posible del tercer aspecto, se determina una cantidad de posiciones de bit en el SFN que están ocupadas por la información de la tercera parte en base a una cantidad de bloques de código aleatorizados enviados al UE correspondiente al canal de difusión de orden i.

De acuerdo con un cuarto aspecto, una realización de la presente invención da a conocer, además, un equipo de usuario, UE, que incluye:

un módulo de transceptor, configurado para: recibir, en una unidad de recursos de tiempo correspondiente al UE, un bloque de código aleatorizado que es transportado en un canal de difusión de orden i en N canales de difusión y que es enviado por una estación base utilizando un puerto de antena de orden i en N puertos de antena, o recibir, en una unidad de recursos de tiempo correspondiente al UE, un bloque de código aleatorizado que es transportado en un canal de difusión de orden i en N canales de difusión y que es enviado por la estación base utilizando un grupo de puertos de antena de orden i en N grupos de puertos de antena, donde N es un número entero positivo, i es un número entero positivo mayor que 0 y menor o igual que N, y el UE corresponde al puerto de antena de orden i o al grupo de puertos de antena de orden i;

un módulo de desaleatorización, configurado para desaleatorizar el bloque de código aleatorizado que es transportado en el canal de difusión de orden i y que es recibido utilizando el puerto de antena de orden i o el grupo de puertos de antena de orden i.

La estación base aleatoriza de manera separada los bloques de datos transportados en los N canales de difusión, para obtener los bloques de código aleatorizados transportados en los N canales de difusión, y envía, en las diferentes unidades de recursos de tiempo, los bloques de código aleatorizados transportados en los canales de difusión. Para ser específicos, la estación base envía, en un modo de división del tiempo, utilizando los N puertos de antena o los N grupos de puertos de antena, los bloques de código aleatorizados transportados en los canales de difusión. Los UE reciben, utilizando puertos de antena o grupos de puertos de antena correspondientes a los UE, los bloques de código aleatorizados que son enviados por la estación base en las unidades de recursos de tiempo. De esta manera, los canales de difusión son transmitidos en una pluralidad de puertos de antena o de grupos de puertos de antena, expandiendo de este modo la cobertura de los canales de difusión.

Con referencia al cuarto aspecto, en una primera implementación posible del cuarto aspecto, el módulo de desaleatorización está configurado, específicamente, para: desaleatorizar el primer bloque de código aleatorizado de orden i transportado en el canal de difusión de orden i; o desaleatorizar el segundo bloque de código aleatorizado de orden i transportado en el canal de difusión de orden i; o combinar el primer bloque de código aleatorizado de orden i y el segundo bloque de código aleatorizado de orden i transportados en el canal de difusión de orden i, y, a continuación, desaleatorizar el primer bloque de código aleatorizado de orden i y el segundo bloque de código aleatorizado de orden i que están combinados.

La estación base aleatoriza de manera separada, utilizando dos tipos diferentes de códigos de aleatorización, bloques de datos transportados en todos los N canales de difusión, para obtener bloques de código aleatorizados correspondientes a los dos tipos de códigos de aleatorización. Por lo tanto, el UE puede desaleatorizar los bloques de

datos utilizando diferentes códigos de aleatorización.

Con referencia al cuarto aspecto, en una segunda implementación posible del cuarto aspecto, el equipo de usuario incluye, además, un primer módulo de obtención, configurado para: después de que el módulo de transceptor recibe, en la unidad de recursos de tiempo correspondiente al UE, el bloque de código aleatorizado que es transportado por el canal de difusión de orden  $i$  en los  $N$  canales de difusión y que es enviado por la estación base utilizando el puerto de antena de orden  $i$  en los  $N$  puertos de antena, o recibe, en la unidad de recursos de tiempo correspondiente al UE, el bloque de código aleatorizado que es transportado en el canal de difusión de orden  $i$  en los  $N$  canales de difusión y que es enviado por la estación base utilizando el grupo de puertos de antena de orden  $i$  en los  $N$  grupos de puertos de antena, obtener la información de posición del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE en base a la información de indicación transportada en el canal de difusión de orden  $i$ ; u obtener la información de posición del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE en base a una señal piloto transportada en el canal de difusión de orden  $i$ ; u obtener la información de posición del puerto de antena del UE en base a un valor de una secuencia de sincronización en el puerto de antena del UE, u obtener la información de posición del grupo de puertos de antena del UE en base a un valor de una secuencia de sincronización en el grupo de puertos de antena del UE; u obtener la información de posición del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE en base a un código de aleatorización que se utiliza cuando se desaleatoriza el bloque de código aleatorizado transportado en el canal de difusión de orden  $i$ .

Por lo tanto, la estación base puede determinar la información de indicación del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE en una pluralidad de maneras, por ejemplo, el canal de difusión transporta la información de indicación, la señal piloto corresponde a la información de indicación, la secuencia de sincronización corresponde a la información de indicación, o el código de aleatorización corresponde a la información de indicación. El UE puede obtener la información de posición del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE de estas maneras.

Con referencia al cuarto aspecto de la primera o la segunda implementación posible del cuarto aspecto, en una tercera implementación posible del cuarto aspecto, el equipo de usuario incluye, además, un segundo módulo de obtención, configurado para: antes de que el módulo de transceptor recibe, en la unidad de recursos de tiempo correspondiente al UE, el bloque de código aleatorizado que es transportado en el canal de difusión de orden  $i$  en los  $N$  canales de difusión y que es enviado por la estación base utilizando el puerto de antena de orden  $i$  en los  $N$  puertos de antena, o recibe, en la unidad de recursos de tiempo correspondiente al UE, el bloque de código aleatorizado que es transportado en el canal de difusión de orden  $i$  en los  $N$  canales de difusión y que es enviado por la estación base utilizando el grupo de puertos de antena de orden  $i$  en los  $N$  grupos de puertos de antena, obtener la información de la primera parte de un número de trama del sistema, SFN, utilizando la información del sistema acerca del canal de difusión de orden  $i$  en los  $N$  canales de difusión; y/u obtener la información de la segunda parte del SFN utilizando una cantidad de bloques de código aleatorizados recibidos por el UE; y/u obtener la información de la tercera parte del SFN utilizando la información de posición del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE; y obtener el SFN utilizando la información de la primera parte y la información de la segunda parte, u obtener el SFN utilizando la información de la primera parte y la información de la tercera parte, u obtener el SFN utilizando la información de la primera parte, la información de la segunda parte y la información de la tercera parte.

La estación base puede indicar el SFN al UE en una pluralidad de maneras, y el UE puede determinar la composición del SFN de una manera que es la misma que la utilizada por la estación base, determinar el SFN utilizando dos o tres de la información del sistema, la cantidad de bloques de código aleatorizados y la información de posición del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE.

Con referencia al cuarto aspecto, en una cuarta implementación posible del cuarto aspecto, el módulo de transceptor está configurado, específicamente, para: recibir, en una unidad de recursos de tiempo de orden  $i$  en un primer período de transmisión de datos, un primer bloque de código aleatorizado de orden  $i$  que es transportado en el canal de difusión de orden  $i$  y que es enviado por la estación base utilizando el puerto de antena de orden  $i$  en los  $N$  puertos de antena; y/o recibir, en una unidad de recursos de tiempo de orden  $i$  en un segundo período de transmisión de datos, un segundo bloque de código aleatorizado de orden  $i$  que es transportado en el canal de difusión de orden  $i$  y que es enviado por la estación base utilizando el puerto de antena de orden  $i$  en los  $N$  puertos de antena, donde el segundo período de transmisión de datos es un período de transmisión de datos adyacente al primer período de transmisión de datos.

Además, la estación base transmite diferentes bloques de datos aleatorizados en diferentes períodos de transmisión de datos, y el UE puede recibir los diferentes bloques de datos aleatorizados en los correspondientes períodos de transmisión de datos, para desaleatorizar los bloques de datos aleatorizados recibidos.

Con referencia al cuarto aspecto, en una quinta implementación posible del cuarto aspecto, el módulo de transceptor está configurado, específicamente, para: recibir, en una unidad de recursos de tiempo de orden  $i$  en un primer período de transmisión de datos, un primer bloque de código aleatorizado de orden  $i$  que es transportado en el canal de difusión de orden  $i$  y que es enviado por la estación base utilizando el grupo de puertos de antena de orden  $i$  en los  $N$  grupos de puertos de antena; y/o recibir, en una unidad de recursos de tiempo de orden  $i$  en un segundo período de transmisión de datos, un segundo bloque de código aleatorizado de orden  $i$  que es transportado en el canal de difusión de orden  $i$  y que es enviado por la estación base utilizando el grupo de puertos de antena de orden  $i$  en los  $N$  grupos de puertos de antena, donde el segundo período de transmisión de datos es un período de transmisión de datos

adyacente al primer período de transmisión de datos.

Además, la estación base transmite diferentes bloques de datos aleatorizados en diferentes períodos de transmisión de datos, y el UE puede recibir los diferentes bloques de datos aleatorizados en los períodos de transmisión de datos correspondientes, para desaleatorizar los bloques de datos aleatorizados recibidos.

- 5 Con referencia al cuarto aspecto, en una sexta implementación posible del cuarto aspecto, el equipo de usuario incluye, además, un tercer módulo de obtención, configurado para: antes de que el módulo de transceptor recibe, en la unidad de recursos de tiempo correspondiente al UE, el bloque de código aleatorizado que es transportado en el canal de difusión de orden  $i$  en los  $N$  canales de difusión y que es enviado por la estación base utilizando el puerto de antena de orden  $i$  en los  $N$  puertos de antena, o recibe, en la unidad de recursos de tiempo correspondiente al UE, el bloque de código aleatorizado que es transportado en el canal de difusión de orden  $i$  en los  $N$  canales de difusión y que es enviado por la estación base utilizando el grupo de puertos de antena de orden  $i$  en los  $N$  grupos de puertos de antena, obtener un valor de  $N$  a partir de la información del valor transportada en el canal de difusión de orden  $i$ ; u obtener un valor de  $N$  en base a una máscara de una comprobación de redundancia cíclica, CRC, del canal de difusión de orden  $i$ .
- 10
- 15 Por lo tanto, la estación base indica una cantidad de canales de difusión al UE utilizando las máscaras de las CRC, y el UE puede determinar la cantidad de canales de difusión utilizando las máscaras de las CRC.

Con referencia a la tercera implementación posible del cuarto aspecto, en una séptima implementación posible del cuarto aspecto, se determina una cantidad de posiciones de bit en el SFN que están ocupadas por la información de la segunda parte en base a un valor de  $N$ .

- 20 Con referencia a la tercera implementación posible del cuarto aspecto, en una octava implementación posible del cuarto aspecto, se determina una cantidad de posiciones de bit en el SFN que están ocupadas por la información de la tercera parte en base a una cantidad de bloques de código aleatorizados enviados al UE correspondiente al canal de difusión de orden  $i$ .

#### Breve descripción de los dibujos

- 25 Para describir de manera más clara las soluciones técnicas en las realizaciones de la presente invención, a continuación, se describen brevemente los dibujos adjuntos necesarios para describir las realizaciones. Aparentemente, los dibujos que se acompañan en la siguiente descripción muestran simplemente algunas realizaciones de la presente invención, y los expertos en la técnica aún pueden obtener otros dibujos a partir de estos dibujos que se acompañan.
- 30 La figura 1 es un diagrama esquemático de una arquitectura de sistema a la que se aplica un método de transmisión de datos, de acuerdo con una realización de la presente invención;  
la figura 2 es un diagrama de flujo de bloques esquemático de un método de transmisión de datos, de acuerdo con una realización de la presente invención;  
la figura 3 es un diagrama esquemático de la cobertura del haz, de acuerdo con una realización de la presente invención;
- 35 la figura 4 es un diagrama esquemático del envío de bloques de código aleatorizados transportados en un canal de difusión, de acuerdo con una realización de la presente invención;  
la figura 5 es un diagrama de flujo de bloques esquemático de otro método de transmisión de datos, de acuerdo con una realización de la presente invención;
- 40 la figura 6-a es un diagrama esquemático de una estructura de composición de una estación base, de acuerdo con una realización de la presente invención;  
la figura 6-b es un diagrama esquemático de una estructura de composición de otra estación base, de acuerdo con una realización de la presente invención;  
la figura 6-c es un diagrama esquemático de una estructura de composición de otra estación base, de acuerdo con una realización de la presente invención;
- 45 la figura 6-d es un diagrama esquemático de una estructura de composición de otra estación base, de acuerdo con una realización de la presente invención;  
la figura 7-a es un diagrama esquemático de una estructura de composición de un UE, de acuerdo con una realización de la presente invención;
- 50 la figura 7-b es un diagrama esquemático de una estructura de composición de otro UE, de acuerdo con una realización de la presente invención;

la figura 7-c es un diagrama esquemático de una estructura de composición de otro UE, de acuerdo con una realización de la presente invención;

la figura 7-d es un diagrama esquemático de una estructura de composición de otro UE, de acuerdo con una realización de la presente invención;

- 5 la figura 8 es un diagrama esquemático de una estructura de composición de otra estación base, de acuerdo con una realización de la presente invención; y

la figura 9 es un diagrama esquemático de una estructura de composición de otro UE, de acuerdo con una realización de la presente invención.

### Descripción de las realizaciones

- 10 Las realizaciones de la presente invención dan a conocer un método de transmisión de datos, una estación base y un equipo de usuario para transmitir canales de difusión en una pluralidad de puertos de antena o de grupos de puertos de antena, expandiendo de este modo la cobertura de los canales de difusión.

- 15 Para que los objetivos, características y ventajas de la presente invención sean más claros y comprensibles, lo siguiente describe clara y completamente las soluciones técnicas en las realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos en las realizaciones de la presente invención. Aparentemente, las realizaciones descritas a continuación son simplemente algunas, en lugar de todas, las realizaciones de la presente invención. Todas las demás realizaciones obtenidas por personas expertas en la técnica en base a las realizaciones de la presente invención caerán dentro del alcance de protección de la presente invención.

- 20 En la memoria descriptiva, las reivindicaciones y los dibujos de la presente invención citados anteriormente, los términos “incluye”, “contiene” y cualquier otra variante significan cubrir la inclusión no exclusiva, de modo que un proceso, método, sistema, producto o dispositivo que incluye una serie de unidades no esté necesariamente limitado a esas unidades, sino que pueda incluir otras unidades no enumeradas expresamente o inherentes a dicho proceso, método, producto o dispositivo.

- 25 En primer lugar, se describe brevemente una arquitectura de sistema a la que se ha aplicado un método de transmisión de datos en la presente invención. La presente invención se aplica principalmente a un sistema de LTE o a un sistema de evolución a largo plazo avanzada (LTE-A - Long Term Evolution-Advanced, en inglés). La presente invención también es aplicable a otro sistema de comunicaciones, por ejemplo, a un sistema de tecnología de comunicaciones móviles de 5ª generación (5G), a un sistema de acceso múltiple por división de código de banda ancha (WCDMA - Wideband Code Division Multiple Access, en inglés) o a un sistema de acceso múltiple por división de código síncrono por división del tiempo (TD-SCDMA - Time Division - Synchronous Code Division Multiple Access, en inglés), siempre que exista una entidad que pueda enviar un mensaje de difusión en el sistema de comunicaciones, y que exista otra entidad que pueda recibir un mensaje de difusión en el sistema de comunicaciones.

- 35 Haciendo referencia a la figura 1, la figura 1 es un diagrama esquemático de una arquitectura de sistema a la que se aplica un método de transmisión de datos, de acuerdo con una realización de la presente invención. Una estación base a la que pertenece el UE 1 es una estación base 1, una estación base a la que pertenece el UE 2 es una estación base 2, y una estación base a la que pertenece el UE 3 es una estación base 3. La estación base 1 está conectada a la estación base 2 utilizando una interfaz X2, la estación base 1 está conectada a la estación base 3 utilizando una interfaz X2, y la estación base 2 está conectada a la estación base 3 utilizando una interfaz X2. La estación base 1 está conectada a una entidad de gestión de la movilidad (MME – Mobility Management Entity, en inglés) 1 / una puerta de enlace de servicio (S-GW – Serving GateWay, en inglés) 1 utilizando una interfaz S1, la estación base 2 está conectada a una MME 2 / una S-GW 2 utilizando una interfaz S1, la estación base 3 está conectada a la MME 1 / la S-GW 1 utilizando una interfaz S1, y la estación base 3 está conectada a la MME 2 / la S-GW 2 utilizando una interfaz S1. El UE 1, el UE 2 y el UE 3 están en celdas de diferentes estaciones base.

- 45 A continuación, se utiliza un método de transmisión de datos implementado por una estación base como ejemplo para la descripción. Una realización del método de transmisión de datos en la presente invención es aplicable al lado de una estación base. En la presente invención, se puede enviar un PBCH en un escenario de escaneo de haz. Haciendo referencia a la figura 2, el método de transmisión de datos dado a conocer en esta realización de la presente invención puede incluir las siguientes etapas.

- 50 201: La estación base obtiene una pluralidad de bloques de datos transportada en N canales de difusión, donde un canal de difusión de orden i en los N canales de difusión corresponde a un puerto de antena de orden i en N puertos de antena, o un canal de difusión de orden i en los N canales de difusión corresponde a un grupo de puertos de antena de orden i en N grupos de puertos de antena.

N es un número entero positivo e i es un número entero positivo mayor que 0 y menor o igual que N.

- 55 En esta realización de la presente invención, la estación base puede transmitir datos utilizando un puerto de antena o un grupo de puertos de antena. Específicamente, la estación base puede determinar que cada uno de los N puertos

de antena corresponde a un canal de difusión (PBCH), o la estación base puede determinar que cada uno de los N grupos de puertos de antena corresponde a un canal de difusión. La estación base determina que diferentes puertos de antena corresponden a diferentes canales de difusión, o la estación base determina que diferentes grupos de puertos de antena corresponden a diferentes canales de difusión. Se pueden identificar diferentes canales de difusión utilizando diferentes identificadores de canal, o se pueden distinguir los canales de difusión utilizando identificadores que pueden ser utilizados para distinguir entre diferentes canales de difusión. Cabe señalar que, en esta realización de la presente invención, los N puertos de antena determinados por la estación base deben cubrir una celda o todos los sectores incluidos en la celda, o los N grupos de puertos de antena determinados por la estación base deben cubrir una celda o todos los sectores incluidos en la celda. Por lo tanto, en esta realización de la presente invención, una celda de la estación base puede estar cubierta por los N puertos de antena o los N grupos de puertos de antena.

En esta realización de la presente invención, la estación base puede transmitir datos a un UE, utilizando un puerto de antena, o la estación base puede transmitir datos a un UE, utilizando un grupo de puertos de antena. Un puerto de antena es un puerto lógico que se utiliza para la transmisión y no tiene una correspondencia de uno a uno definida con una antena física. Un puerto de antena se define mediante una señal de referencia utilizada para el puerto de antena. Para ser específicos, la señal de referencia utilizada es un nombre de un tipo particular de puerto lógico. Un grupo de puertos de antena incluye una pluralidad de puertos de antena, y se puede utilizar un grupo de puertos de antena para transmitir datos a un UE.

Cabe señalar que, en esta realización de la presente invención, si un puerto de antena corresponde a un canal de difusión, el puerto de antena también se puede denominar haz (nombre en inglés: beam). En esta realización de la presente invención, si un grupo de puertos de antena corresponde a un canal de difusión, el grupo de puertos de antena también se puede denominar haz. Cada canal de difusión corresponde a un haz. Si hay N canales de difusión, el canal de difusión de orden i en los N canales de difusión corresponde a un haz de orden i en N haces. Se utiliza un ejemplo para la descripción. Utilizando la transmisión en un canal de difusión en un modo de escaneo por división del tiempo en un sistema de múltiples haces como ejemplo, tal como se muestra en la figura 3, la figura 3 es un diagrama esquemático de cobertura de haz de acuerdo con una realización de la presente invención. Una celda completa incluye ocho sectores, un ángulo de cobertura de los ocho sectores es de 120 grados y hay ocho canales de difusión en total. Los ocho canales de difusión utilizan ocho haces en total para el escaneo por división del tiempo. La estación base obtiene en primer lugar los canales de difusión correspondientes respectivamente a los ocho haces en toda la celda, y los ocho haces cubren exactamente la celda o todos los sectores incluidos en la celda completa.

Cabe señalar que, en esta realización de la presente invención, la estación base obtiene en primer lugar la pluralidad de bloques de datos transportada en los N canales de difusión, y un bloque de datos o una pluralidad de bloques de datos se transporta en cada canal de difusión. Por ejemplo, k (k es un número natural mayor o igual que 1) bloques de datos son transportados en cada canal de difusión. Por lo tanto, la estación base puede obtener kxN bloques de datos transportados en los N canales de difusión.

En algunas realizaciones de la presente invención, para permitir que un extremo de recepción (es decir, un UE) obtenga un valor de N, la estación base agrega la información del valor de N a los N canales de difusión; o la estación base utiliza información del valor de N como máscaras de comprobación de redundancia cíclica (CRC) de los N canales de difusión. Para ser específicos, la estación base puede agregar información acerca de una cantidad de puertos de antena (o de grupos de puertos de antena) a los N canales de difusión, de modo que el UE pueda obtener, a partir de un canal de difusión correspondiente al UE, la información acerca de la cantidad de puertos de antena (o de grupos de puertos de antena) que es transportada en el canal de difusión, y el UE puede determinar un valor específico de N. Además, en esta realización de la presente invención, la estación base puede utilizar un modo indirecto en lugar de utilizar un modo directo (por ejemplo, la información del valor de N es transportada utilizando los N canales de difusión). Por ejemplo, la estación base utiliza la información del valor de N como las máscaras de las CRC de los N canales de difusión, y el UE puede determinar, utilizando una máscara utilizada por un CRC del canal de difusión correspondiente al UE, el valor de N utilizado por la estación base.

Se utiliza un ejemplo para la descripción. Se proporciona un modo de obtener, por parte del UE, el valor de N utilizado en el lado de la estación base, es decir, un modo de determinar una cantidad de haces por parte de la estación base. La estación base puede agregar directamente información de indicación de la cantidad de haces a un elemento de información, por ejemplo, pero sin estar limitado a, agregar un elemento de información de cantidad de haces al canal de difusión. Se supone que un valor de la cantidad de haces es 4/8/16. Por ejemplo, de acuerdo con una implementación que se muestra en la siguiente Tabla 1, la estación base agrega un elemento de información Número de haces a un mensaje de MIB en el canal de difusión, donde el elemento de información se utiliza para transportar información acerca de la cantidad de haces, y el UE puede obtener la cantidad de haces del elemento de información Número de haces en el mensaje de MIB.

Parámetro de MIB	Valor
Número de haces	4/8/16

Cabe señalar que, en algunas otras realizaciones de la presente invención, la estación base puede agregar información acerca de una cantidad de haces de manera indirecta, por ejemplo, pero sin limitarse a eso, una cantidad de haces en una celda es 4/8/16, y la estación base necesita notificar al UE una cantidad de haces utilizados realmente. La estación base puede aleatorizar un CRC de un PBCH en base a la cantidad de haces, y el UE puede obtener la cantidad de haces en la celda mediante desaleatorización. Por ejemplo, las correspondencias entre diferentes cantidades de haces y máscaras de CRC se muestran en la Tabla 2 siguiente.

Cantidad de haces	Máscara
4	<0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0>
8	<1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1>
16	<0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1>

Se puede ver en el ejemplo anterior que, en esta realización de la presente invención, la estación base puede notificar directa o indirectamente al UE una cantidad de haces actualmente utilizados en un lado de la red.

En algunas realizaciones de la presente invención, la estación base puede notificar al UE la posición de un puerto de antena o de un grupo de puertos de antena del UE. La estación base puede notificar al UE la posición del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE en una pluralidad de maneras. Por ejemplo, la estación base puede indicar, en al menos una de las siguientes maneras, una posición de un puerto de antena o de un grupo de puertos de antena del UE correspondiente al canal de difusión de orden  $i$ :

A1: el canal de difusión de orden  $i$  en los  $N$  canales de difusión transporta información de indicación del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE correspondiente al canal de difusión de orden  $i$ ; o

A2: una señal piloto transmitida por el canal de difusión de orden  $i$  en los  $N$  los canales de difusión, corresponde a la información de indicación del puerto de antena o el grupo de puertos de antena del UE correspondiente al canal de difusión de orden  $i$ ; o

A3: un valor de una secuencia de sincronización en el puerto de antena del UE correspondiente al canal de difusión de orden  $i$  en los  $N$  canales de difusión corresponde a la información de indicación del puerto de antena del UE correspondiente al canal de difusión de orden  $i$ , o un valor de una secuencia de sincronización en el grupo de puertos de antena del UE correspondiente al canal de difusión de orden  $i$  en los  $N$  canales de difusión corresponde a la información de indicación del grupo de puertos de antena del UE correspondiente al canal de difusión de orden  $i$ ; o

A4: un código de aleatorización que se utiliza cuando se aleatoriza un bloque de datos transportado en el canal de difusión de orden  $i$  en los  $N$  canales de difusión corresponde a la información de indicación del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE correspondiente al canal de difusión de orden  $i$ .

En una implementación mostrada en A1, la estación base agrega directamente, al canal de difusión de orden  $i$ , la información de indicación del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE correspondiente al canal de difusión de orden  $i$ , y el UE correspondiente al canal de difusión de orden  $i$  obtiene, mediante la recepción de la información de indicación transportada en el canal de difusión de orden  $i$ , la posición del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE. A continuación, se utiliza un ejemplo para la descripción. La estación base puede notificar directamente información acerca de un haz del UE utilizando un elemento de información, por ejemplo, pero sin estar limitado a, agregar directamente la información de identificador (ID) de haz a un elemento de información del PBCH enviado en el haz del UE, por lo que el UE puede obtener, demodulando un PBCH, información acerca de un haz actual del UE. Por ejemplo, en una implementación que se muestra en la Tabla 3 siguiente, la estación base agrega un elemento de información Identificador de haz al mensaje de MIB en el canal de difusión, donde el elemento de información se utiliza para transportar la información de posición del haz del UE, y el UE puede obtener una posición del haz del UE a partir del elemento de información Id de haz en el mensaje de MIB.

Parámetro MIB	Valor
Id de haz	[0, 7]

En una implementación mostrada en A2 en la presente invención, la señal piloto transportada en el canal de difusión de orden  $i$  en los  $N$  canales de difusión corresponde a la información de indicación del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE correspondiente al canal de difusión de orden  $i$ . Para ser específicos, la estación base utiliza diferentes señales piloto para diferentes UE, y existe una correspondencia entre una señal piloto y un puerto de antena o un grupo de puertos de antena del UE. Por ejemplo, la estación base establece diferentes señales piloto para diferentes canales de difusión. De esta manera, el UE puede obtener la información acerca de un haz actual del UE

demodulando una señal piloto. La estación base envía, respectivamente, diferentes señales piloto a diferentes UE, y las diferentes señales piloto corresponden a información acerca de los haces de los diferentes UE. La estación base obtiene la información acerca de los haces de los diferentes UE, y la estación base notifica al UE, de manera indirecta, la información acerca del haz. La información acerca del haz del UE puede ser un identificador del haz y, ciertamente, la información acerca del haz también puede ser información de los atributos del haz. La estación base establece, para información acerca de un haz de cada UE, una correspondencia entre la información acerca del haz y una señal piloto, y la estación base envía, a cada UE, una señal piloto correspondiente a la información acerca del haz del UE. Por ejemplo, una misma estación base gestiona tres UE. La estación base obtiene tres señales piloto diferentes y establece correspondencias entre las señales piloto y la información acerca de los haces de los UE. La información acerca de un haz del UE 1 corresponde a una señal piloto 1, la información acerca de un haz del UE 2 corresponde a una señal piloto 2, y la información acerca de un haz del UE 3 corresponde a una señal piloto 3. Si la estación base envía la señal piloto 1 al UE 1, después de que el UE 1 recibe la señal piloto 1, el UE 1 obtiene, en base a las correspondencias entre las señales piloto y la información acerca de los haces de los UE, la información acerca del haz que corresponde a la señal piloto 1. El proceso para los otros dos UE es similar a esto.

En una implementación mostrada en A3 en la presente invención, el valor de la secuencia de sincronización en el puerto de antena del UE correspondiente al canal de difusión de orden  $i$  en los  $N$  canales de difusión corresponde a la información de indicación del puerto de antena del UE correspondiente al canal de difusión de orden  $i$ , o el valor de la secuencia de sincronización en el grupo de puertos de antena del UE correspondiente al canal de difusión de orden  $i$  en los  $N$  canales de difusión corresponde a la información de indicación del grupo de puertos de antena del UE correspondiente al canal de difusión de orden  $i$ . La estación base determina diferentes valores de secuencia para secuencias de sincronización (SS) en diferentes haces. Diferentes secuencias de sincronización corresponden a la información acerca de los haces de diferentes UE. La estación base obtiene la información acerca de los haces de los diferentes UE, y la estación base notifica al UE, de manera indirecta, la información acerca del haz. Por ejemplo, la estación base establece, para la información acerca de un haz de cada UE, una correspondencia entre la información acerca del haz y una secuencia de sincronización en el haz, y la estación base envía, a cada UE, la secuencia de sincronización en el haz que corresponde a la información acerca del haz del UE. Por ejemplo, una misma estación base gestiona tres UE. La estación base obtiene secuencias de sincronización en tres haces diferentes y establece correspondencias entre las secuencias de sincronización en los haces y la información acerca de los haces de los UE. La información acerca de un haz del UE 1 corresponde a una secuencia de sincronización 1 en los haces, la información acerca de un haz del UE 2 corresponde a una secuencia de sincronización 2 en los haces, y la información acerca de un haz del UE 3 corresponde a una secuencia de sincronización 3 en los haces. Si la estación base envía la secuencia de sincronización 1 en los haces al UE 1, después de que el UE 1 recibe la secuencia de sincronización 1 en los haces, el UE 1 obtiene, en base a las correspondencias entre las secuencias de sincronización en los haces y la información acerca de los haces de los UE, la información acerca del haz que corresponde a la secuencia de sincronización 1 en los haces. El proceso para los otros dos UE es similar a esto.

En una implementación mostrada en A4 en la presente invención, el código de aleatorización que se utiliza cuando el bloque de datos transportado en el canal de difusión de orden  $i$  en los  $N$  canales de difusión es aleatorizado, corresponde a la información de indicación del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE correspondiente al canal de difusión de orden  $i$ . La estación base aleatoriza bloques de datos en haces de diferentes UE utilizando diferentes códigos de aleatorización, y los diferentes códigos de aleatorización corresponden a la información acerca de los haces de los diferentes UE. La estación base obtiene la información acerca de los haces de los diferentes UE, y la estación base notifica de manera indirecta al UE la información acerca del haz. Por ejemplo, la estación base establece, para la información acerca de un haz de cada UE, una correspondencia entre la información acerca del haz y un código de aleatorización, y la estación base aleatoriza respectivamente, utilizando diferentes códigos de aleatorización, bloques de datos enviados a los UE. Por ejemplo, una misma estación base gestiona tres UE. La estación base obtiene tres códigos de aleatorización diferentes y establece una correspondencia entre los diferentes códigos de aleatorización y la información acerca de los haces de los UE. La información acerca de un haz del UE 1 corresponde a un código de aleatorización 1, la información acerca de un haz del UE 2 corresponde a un código de aleatorización 2, y la información acerca de un haz del UE 3 corresponde a un código de aleatorización 3. Si la estación base envía un bloque de código aleatorizado al UE 1, después de que el UE 1 obtiene el código de aleatorización 1, el UE 1 obtiene, en base a las correspondencias entre los códigos de aleatorización y la información acerca de los haces de los UE, la información acerca del haz que corresponde al código aleatorización 1. El proceso para los otros dos UE es similar a esto.

202: La estación base aleatoriza los bloques de datos transportados en los  $N$  canales de difusión, para obtener bloques de código aleatorizados transportados en los  $N$  canales de difusión.

En esta realización de la presente invención, después de que la estación base obtiene los bloques de datos transportados en los  $N$  canales de difusión, la estación base necesita aleatorizar de manera separada los bloques de datos transmitidos en los  $N$  canales de difusión, para obtener los bloques de código aleatorizados transportados en los  $N$  canales de transmisión. Después de que la estación base aleatoriza un bloque de datos transportado en cada uno de los  $N$  canales de difusión utilizando un código de aleatorización, se pueden obtener los bloques de código aleatorizados transportados en los  $N$  canales de difusión.

En algunas realizaciones de la presente invención, la etapa 202 de aleatorizar, por parte de la estación base, los

bloques de datos transportados en los N canales de difusión, para obtener bloques de código aleatorizados transportados en los N canales de difusión, incluye, específicamente, las siguientes etapas:

B1: La estación base aleatoriza, utilizando un primer código de aleatorización, un bloque de datos transportado en cada uno de los N canales de difusión, para obtener N primeros bloques de código aleatorizados transportados en los N canales de difusión; y/o

B2: la estación base aleatoriza, utilizando un segundo código de aleatorización, un bloque de datos transportado en cada uno de los N canales de difusión, para obtener N segundos bloques de código aleatorizados transportados en los N canales de difusión, donde el primer código de aleatorización y el segundo código de aleatorización son códigos de aleatorización diferentes.

En esta realización de la presente invención, la estación base puede aleatorizar los bloques de datos transportados en los N canales de difusión utilizando diferentes códigos de aleatorización. Cuando la estación base aleatoriza un mismo bloque de datos utilizando diferentes códigos de aleatorización, se pueden obtener diferentes bloques de código aleatorizados. Específicamente, los dos códigos de aleatorización (el primer código de aleatorización y el segundo código de aleatorización) en la etapa B1 y la etapa B2 se utilizan como ejemplo para la descripción. Si la estación base aleatoriza el bloque de datos transportado en cada uno de los N canales de difusión utilizando el primer código de aleatorización, se obtienen los N primeros bloques de código aleatorizados transportados en los N canales de difusión. Si la estación base aleatoriza el bloque de datos transportado en cada uno de los N canales de difusión utilizando el segundo código de aleatorización, se obtienen los N segundos bloques de código aleatorizados transportados en los N canales de difusión. De manera similar, si la estación base aleatoriza, utilizando cuatro códigos de aleatorización (el primer código de aleatorización, el segundo código de aleatorización, un tercer código de aleatorización y un cuarto código de aleatorización, respectivamente), los bloques de datos transportados en los N canales de difusión, se pueden obtener N terceros bloques de código aleatorizados transportados en los N canales de difusión y N cuartos bloques de código aleatorizados transportados en los N canales de difusión.

Cabe señalar que, en la realización anterior de la presente invención, la estación base aleatoriza, en un mismo período de transmisión de datos, utilizando un mismo código de aleatorización, el bloque de datos transportado en cada uno de los N canales de difusión, y la estación base aleatoriza, en diferentes períodos de transmisión de datos, utilizando diferentes códigos de aleatorización, el bloque de datos transportado en cada uno de los N canales de difusión, de modo que el UE pueda determinar, utilizando diferentes códigos de aleatorización utilizados por la estación base, un período de transmisión de datos en el que la estación base transmite el bloque de código aleatorizado.

En esta realización de la presente invención, después de que la estación base determina, respectivamente, diferentes canales de difusión para diferentes puertos de antena (o grupos de puertos de antena), la estación base aleatoriza de manera separada los bloques de datos transportados en los canales de difusión correspondientes a los diferentes puertos de antena (o grupos de puertos de antena). Si la estación base necesita enviar, respectivamente, los N canales de difusión a los N UE, para un puerto de antena (o un grupo de puertos de antena) de cada UE, la estación base aleatoriza, en un mismo período de transmisión de datos, utilizando diferentes códigos de aleatorización, bloques de datos transportados en canales de difusión que pertenecen a un mismo puerto de antena (o grupo de puertos de antena), y para diferentes UE correspondientes, la estación base aleatoriza, en diferentes unidades de recursos de tiempo en un mismo período de transmisión de datos, canales de difusión correspondientes a diferentes puertos de antena (o grupos de puertos de antena). Por lo tanto, después de que la estación base completa la aleatorización, para cada puerto de antena (o grupo de puertos de antena), después de que los canales de difusión son aleatorizados en un mismo período de transmisión de datos utilizando diferentes códigos de aleatorización, se obtienen una pluralidad de bloques de código aleatorizados. La pluralidad de bloques de código aleatorizados está correlacionada. Cabe señalar que, en esta realización de la presente invención, una unidad de recursos de tiempo es específicamente una trama o una subtrama u otro recurso utilizado para distinguir entre diferentes tiempos. Además, un período de transmisión de datos es un período que incluye una pluralidad de unidades de recursos de tiempo, por ejemplo, un período de transmisión de datos incluye ocho unidades de recursos de tiempo. Las implementaciones específicas de la unidad de recursos de tiempo y el período de transmisión de datos deben ser determinadas específicamente, en combinación con un escenario de aplicación.

En algunas realizaciones de la presente invención, la etapa 203 de enviar, por parte de la estación base en unidades de recursos de tiempo diferentes utilizando respectivamente los N puertos de antena, los correspondientes bloques de código aleatorizados transportados en los canales de difusión, puede incluir, específicamente, las siguientes etapas:

C1: La estación base envía respectivamente los N primeros bloques de código aleatorizados en N unidades de recursos de tiempo en un primer período de transmisión de datos utilizando los N puertos de antena, donde un primer bloque de código aleatorizado de orden i en los N primeros bloques de código aleatorizados es enviado al puerto de antena de orden i en los N puertos de antena; y/o

C2: la estación base envía, respectivamente, los N segundos bloques de código aleatorizados en N unidades de recursos de tiempo en un segundo período de transmisión de datos utilizando los N puertos de antena, donde un segundo bloque de código aleatorizado de orden i en los N segundos bloques de código aleatorizados es enviado en

el puerto de antena de orden  $i$  en los  $N$  puertos de antena, y el segundo período de transmisión de datos es un período de transmisión de datos adyacente en el tiempo al primer período de transmisión de datos.

En algunas otras realizaciones de la presente invención, la etapa 203 de enviar, por parte de la estación base en diferentes unidades de recursos de tiempo utilizando respectivamente los  $N$  grupos de puertos de antena, correspondientes bloques de código aleatorizados transportados en los canales de difusión, incluye las siguientes etapas:

D1: La estación base envía, respectivamente, los  $N$  primeros bloques de código aleatorizados en  $N$  unidades de recursos de tiempo en un primer período de transmisión de datos utilizando los  $N$  grupos de puertos de antena, donde un primer bloque de código aleatorizado de orden  $i$  en los  $N$  primeros bloques de código aleatorizados es enviado al grupo de puertos de antena de orden  $i$  en los  $N$  grupos de puertos de antena; y/o

D2: la estación base envía, respectivamente, los  $N$  segundos bloques de código aleatorizados en  $N$  unidades de recursos de tiempo en un segundo período de transmisión de datos utilizando los  $N$  grupos de puertos de antena, donde un segundo bloque de código aleatorizado de orden  $i$  en los  $N$  segundos bloques de código aleatorizados es enviado en el grupo de puertos de antena de orden  $i$  en los  $N$  grupos de puertos de antena, y el segundo período de transmisión de datos es un período de transmisión de datos adyacente en el tiempo al primer período de transmisión de datos.

Las implementaciones de la etapa C1 y de la etapa C2 son similares a las implementaciones de la etapa D1 y de la etapa D2, y una diferencia radica en si un bloque de código aleatorizado es enviado utilizando un puerto de antena o un grupo de puertos de antena. Utilizando las implementaciones de la etapa C1 y la etapa C2 como ejemplo, se establecen dos períodos de transmisión de datos adyacentes, el segundo período de transmisión de datos es un período de transmisión de datos adyacente en el tiempo al primer período de transmisión de datos, y los datos son transmitidos en el primer período de transmisión de datos antes del segundo período de transmisión de datos. Si hay  $N$  puertos de antena, después de que los bloques de datos transportados en los  $N$  canales de difusión son aleatorizados utilizando el primer código de aleatorización, se obtienen los  $N$  primeros bloques de código aleatorizados y, después de que los bloques de datos transportados en los  $N$  canales de difusión son aleatorizados utilizando el segundo código de aleatorización, se obtienen los  $N$  segundos bloques de código aleatorizados. El primer bloque de código aleatorizado de orden  $i$  en los  $N$  primeros bloques de código aleatorizados es transmitido en el puerto de antena de orden  $i$  en el primer período de transmisión de datos, y el segundo bloque de código aleatorizado de orden  $i$  en los  $N$  segundos bloques de código aleatorizados es transmitido en el puerto de antena de orden  $i$  en el segundo período de transmisión de datos, de modo que el UE correspondiente al canal de difusión de orden  $i$  reciba el primer bloque de código aleatorizado de orden  $i$  en el primer período de transmisión de datos, y que el UE reciba el segundo bloque de código aleatorizado de orden  $i$  en el segundo período de transmisión de datos. El primer bloque de código aleatorizado de orden  $i$  y el segundo bloque de código aleatorizado de orden  $i$  son bloques de código aleatorizados que se obtienen después de que la estación base aleatoriza de manera separada, utilizando diferentes códigos de aleatorización (es decir, el primer código de aleatorización y el segundo código de aleatorización), un mismo bloque de datos transportado en el canal de difusión de orden  $i$ . El UE puede desaleatorizar el primer bloque de código aleatorizado de orden  $i$ , o puede desaleatorizar el segundo bloque de código aleatorizado de orden  $i$ , o puede combinar el primer bloque de código aleatorizado de orden  $i$  y el segundo bloque de código aleatorizado de orden  $i$  después de fallar al desaleatorizar el primer bloque de código aleatorizado de orden  $i$ , y, a continuación, desaleatorizar un resultado obtenido a través de la combinación, mejorando de este modo un porcentaje de corrección de la recepción, por parte del UE, del bloque de datos transmitido por la estación base. La estación base envía respectivamente el primer bloque de código aleatorizado de orden  $i$  y el segundo bloque de código aleatorizado de orden  $i$  al mismo UE en los dos períodos de transmisión de datos diferentes. Por lo tanto, en esta realización de la presente invención, una limitación de que la estación base necesita enviar datos del mismo UE de manera continua no está impuesta, y la estación base no necesita enviar datos de manera continua como en la técnica anterior. Por lo tanto, el método de transmisión de datos dado a conocer en esta realización de la presente invención es aplicable a un sistema de múltiples haces.

En algunas realizaciones de la presente invención, un número de trama del sistema (SFN – System Frame Number, en inglés) es un contador de número de trama del sistema celular. El SFN está incluido en una información del sistema y es transmitido a una celda completa en un canal de difusión, y se utiliza para un grupo de localización y la programación de la información del sistema. Esta realización de la presente invención da a conocer una solución de transmisión de SFN en una pluralidad de haces. En la solución, la información de SFN es distribuida a una pluralidad de portadoras para su transporte, y, a continuación, en el lado del UE, después de que se obtiene la información general, se realiza la combinación para calcular un valor del SFN. La portadora incluye, pero no está limitada a, una posición de un puerto de antena (un grupo de puertos de antena) del UE, un código de aleatorización utilizado para un bloque de datos e información del SFN incluida en una información del sistema en un canal de difusión.

En algunas realizaciones de la presente invención, después de la etapa 202 de aleatorizar, por parte de la estación base, los bloques de datos transportados en los  $N$  canales de difusión, para obtener bloques de código aleatorizados transportados en los  $N$  canales de difusión, el método de transmisión de datos dado a conocer en esta realización de la presente invención puede incluir, además, las siguientes etapas:

E1: La estación base indica, utilizando información del sistema acerca del canal de difusión de orden  $i$  en los  $N$  canales

de difusión, la información de la primera parte de un número de trama del sistema, SFN, del UE correspondiente al canal de difusión de orden  $i$ .

E2: la estación base indica la información de la segunda parte del SFN utilizando una cantidad de bloques de código aleatorizados enviados al UE correspondiente al canal de difusión de orden  $i$ , donde el SFN consiste en la información de la primera parte y la información de la segunda parte.

En las implementaciones de la etapa E1 y de la etapa E2, el SFN consiste en la información de la primera parte y la información de la segunda parte. La información de la primera parte puede ser indicada utilizando la información del sistema acerca del canal de difusión de orden  $i$ , y la información de la segunda parte puede ser indicada utilizando la cantidad de bloques de código aleatorizados del UE correspondiente al canal de difusión de orden  $i$ . La información de la primera parte puede ser utilizada para indicar la información de los bits de orden superior del SFN, y la información de la segunda parte puede ser utilizada para indicar la información de los bits de orden inferior del SFN. Alternativamente, la información de la primera parte puede ser utilizada para indicar la información de los bits de orden inferior del SFN, y la información de la segunda parte puede ser utilizada para indicar la información de los bits de orden superior del SFN.

Además, en esta realización de la presente invención, el SFN consiste en la información de la primera parte y la información de la segunda parte. Si hay  $x$  posiciones de bit en total en el SFN, la información de la primera parte puede indicar  $y$  posiciones de bit en el SFN, y la información de la segunda parte indica  $z$  posiciones de bit en el SFN, donde  $x$ ,  $y$  y  $z$  indican números naturales, y  $x = y + z$ . Además, se pueden configurar valores específicos de  $x$ ,  $y$ ,  $z$  en un escenario de aplicación específico, y no están específicamente limitados en el presente documento.

En algunas otras realizaciones de la presente invención, después de la etapa 202 de aleatorizar, por parte de la estación base, los bloques de datos transportados en los  $N$  canales de difusión, para obtener bloques de código aleatorizados transportados en los  $N$  canales de difusión, el método de transmisión de datos dado a conocer en esta realización de la presente invención puede incluir, además, las siguientes etapas:

F1: La estación base indica, utilizando la información del sistema acerca del canal de difusión de orden  $i$  en los  $N$  canales de difusión, la información de la primera parte de un número de trama del sistema, SFN, del UE correspondiente al canal de difusión de orden  $i$ .

F2: La estación base indica la información de la tercera parte del SFN utilizando la información de posición del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE correspondiente al canal de difusión de orden  $i$ , donde el SFN consiste en la información de la primera parte y la información de la tercera parte.

En las implementaciones de la etapa F1 y la etapa F2, el SFN consiste en la información de la primera parte y la información de la tercera parte. La información de la primera parte puede ser indicada utilizando la información del sistema acerca del canal de difusión de orden  $i$ , y la información de la tercera parte puede ser indicada utilizando el puerto de antena (el grupo de puertos de antena) del UE correspondiente al canal de difusión de orden  $i$ . La información de la primera parte puede ser utilizada para indicar la información de los bits de orden superior del SFN, y la información de la tercera parte puede ser utilizada para indicar la información de los bits de orden inferior del SFN. Alternativamente, la información de la primera parte puede ser utilizada para indicar la información de los bits de orden inferior del SFN, y la información de la tercera parte puede ser utilizada para indicar la información de los bits de orden superior del SFN.

Además, en esta realización de la presente invención, el SFN consiste en la información de la primera parte y la información de la tercera parte. Si hay  $x$  posiciones de bit en total en el SFN, la información de la primera parte puede indicar  $y$  posiciones de bit en el SFN, y la información de la tercera parte indica  $z$  posiciones de bit en el SFN, donde  $x$ ,  $y$  y  $z$  indican números naturales, y  $x = y + z$ . Además, los valores específicos de  $x$ ,  $y$ ,  $z$  pueden ser configurados en un escenario de aplicación específico, y no están específicamente limitados en este documento.

En algunas otras realizaciones de la presente invención, después de la etapa 202 de aleatorizar, por parte de la estación base, los bloques de datos transportados en los  $N$  canales de difusión, para obtener bloques de código aleatorizados transportados en los  $N$  canales de difusión, el método de transmisión de datos dado a conocer en esta realización de la presente invención puede incluir, además, las siguientes etapas:

G1: La estación base indica, utilizando la información del sistema acerca del canal de difusión de orden  $i$  en los  $N$  canales de difusión, la información de la primera parte de un número de trama del sistema, SFN, del UE correspondiente al canal de difusión de orden  $i$ .

G2: La estación base indica la información de la segunda parte del SFN utilizando una cantidad de bloques de código aleatorizados enviados al UE correspondiente al canal de difusión de orden  $i$ .

G3: La estación base indica la información de la tercera parte del SFN utilizando la información de posición del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE correspondiente al canal de difusión de orden  $i$ , donde el SFN consiste en la información de la primera parte, la información de la segunda parte, y la información de la tercera parte.

En las implementaciones de la etapa G1 a la etapa G3, el SFN consiste en la información de la primera parte, la información de la segunda parte y la información de la tercera parte. La información de la primera parte puede ser indicada utilizando la información del sistema. En el canal de difusión de orden  $i$ , la información de la segunda parte puede ser indicada utilizando la cantidad de bloques de código aleatorizados del UE correspondiente al canal de difusión de orden  $i$ , y la información de la tercera parte puede ser indicada utilizando el puerto de antena (el grupo de puertos de antena) del UE correspondiente al canal de difusión de orden  $i$ . La información de la primera parte puede ser utilizada para indicar la información de los bits de orden superior del SFN, la información de la segunda parte puede ser utilizada para indicar la información de los bits de orden medio del SFN, y la información de la tercera parte puede ser utilizada para indicar la información de los bits de orden inferior del SFN. Alternativamente, la información de la primera parte puede ser utilizada para indicar la información de los bits de orden superior del SFN, la información de la segunda parte puede ser utilizada para indicar la información de los bits de orden inferior del SFN, y la información de la tercera parte puede ser utilizada para indicar la información de los bits de orden medio del SFN. Alternativamente, la información de la primera parte puede ser utilizada para indicar la información de los bits de orden medio del SFN, la información de la segunda parte puede ser utilizada para indicar la información de los bits de orden superior del SFN, y la información de la tercera parte puede ser utilizada para indicar la información de los bits de orden inferior del SFN. Alternativamente, la información de la primera parte puede ser utilizada para indicar la información de los bits de orden medio del SFN, la información de la segunda parte puede ser utilizada para indicar la información de los bits de orden inferior del SFN, y la información de la tercera parte puede ser utilizada para indicar la información de los bits de orden superior del SFN. Alternativamente, la información de la primera parte puede ser utilizada para indicar la información de los bits de orden inferior del SFN, la información de la segunda parte puede ser utilizada para indicar la información de los bits de orden medio del SFN, y la información de la tercera parte puede ser utilizada para indicar la información de los bits de orden superior del SFN. Alternativamente, la información de la primera parte puede ser utilizada para indicar la información de los bits de orden superior del SFN, la información de la segunda parte puede ser utilizada para indicar la información de los bits de orden inferior del SFN, y la información de la tercera parte puede ser utilizada para indicar la información de los bits de orden medio del SFN.

Además, en esta realización de la presente invención, el SFN consiste en la información de la primera parte, la información de la segunda parte y la información de la tercera parte. Si hay  $x$  posiciones de bit en total en el SFN, la información de la primera parte puede indicar  $y$  posiciones de bit en el SFN, la información de la segunda parte indica  $z1$  posiciones de bit en el SFN y la información de la tercera parte indica  $z2$  posiciones de bit en el SFN, donde  $x$ ,  $y$ ,  $z1$  y  $z2$  indican números naturales, y  $x = y + z1 + z2$ . Además, los valores específicos de  $x$ ,  $y$ ,  $z1$  y  $z2$  pueden ser configurados en un escenario de aplicación específico, y no están específicamente limitados en este documento.

Además, en algunas realizaciones de la presente invención, para la información de la segunda parte, una cantidad de posiciones de bit en el SFN que están ocupadas por la información de la segunda parte se determina en base a un valor de  $N$ . Para ser específicos, en las descripciones del ejemplo anterior, el valor de  $z1$  puede ser determinado en base al valor de  $N$ .

Además, en algunas realizaciones de la presente invención, para la información de la tercera parte, se determina una cantidad de posiciones de bit en el SFN que están ocupadas por la información de la tercera parte del SFN en base a una cantidad de bloques de código aleatorizados enviados al UE correspondiente al canal de difusión de orden  $i$ . Para ser específicos, en las descripciones del ejemplo anterior, el valor de  $z2$  puede ser determinado en base a un valor de una cantidad de bloques de código aleatorizados recibidos por el UE.

A continuación, se describe la presente invención utilizando un ejemplo. Un ejemplo en el que la información de la primera parte puede ser utilizada para indicar la información de los bits de orden superior del SFN, la información de la segunda parte puede ser utilizada para indicar la información de los bits de orden medio del SFN, y la información de la tercera parte puede ser utilizada para indicar la información de los bits de orden inferior del SFN se utiliza para la descripción. Un ejemplo específico es el siguiente. Se supone que:

un ID de haz transporta información acerca de los últimos  $n$  bits en el SFN, y el ID del haz está marcado como  $X_{ID}^{H_{az}}$ ;

un código de aleatorización transporta información acerca de dos bits en el medio del SFN, y un bloque de código de orden  $X_{aleatorizar}$  aleatorizado está marcado; y

una información del sistema en un PBCH transporta información de los bits de orden superior del SFN, y la información de los bits de orden superior está marcada como  $X_{PBCH}^{SFN}$ .

En base a los tres fragmentos de información citados anteriormente, el valor de SFN puede ser calculado de la siguiente manera:  $SFN = X_{PBCH}^{SFN} \times 2^{n+2} + X_{aleatorizar} \times 2^n + X_{ID}^{H_{az}}$ .

De acuerdo con el modo de envío de SFN citado anteriormente dado a conocer en esta realización de la presente invención, una cantidad de bits en el SFN que son transportados en la información del sistema en el PBCH se puede reducir, para ser específicos, solo algunos bits en el SFN completo necesitan ser transportados en la información del sistema en el PBCH, y los bits restantes son transportados utilizando otra portadora. En esta realización de la presente invención, la información del SFN notifica es dividida para su envío y es enviada utilizando diferentes portadoras. Más información del SFN es transportada utilizando otra información que debe ser enviada, de modo que los bits de la

información del SFN que deben ser enviados se reducen aún más.

En algunas realizaciones de la presente invención, el envío de SFN puede estar correlacionado con otros factores. Estos factores no transportan directamente información específica del SFN, sino que afectan a una forma específica de cálculo del SFN o afectan al valor del SFN. Estos factores incluyen, pero no están limitados a, una cantidad de haces o similares. La cantidad de posiciones de bit en el SFN que están ocupadas por la información de la segunda parte se determina en base al valor de N. Un ejemplo específico es el siguiente. Se supone que:

hay tres casos para una cantidad de haces en una celda: 4/8/16;

un ID de haz transporta información acerca de los últimos n / m / k bits en el SFN, y el ID del haz está marcado como  $X_{ID}^{Haz}$ , que corresponde, respectivamente, a escenarios en los que una cantidad de haces es 4/8/16, para ser específicos, si la cantidad de haces es 4, el ID del haz transporta la información acerca de los últimos n bits en el SFN; si la cantidad de haces es 8, el ID del haz transporta la información acerca de los últimos m bits en el SFN; o si la cantidad de haces es 16, el ID del haz transporta la información acerca de los últimos k bits en el SFN;

un código de aleatorización transporta información acerca de dos bits en el medio del SFN, y se marca un bloque de código aleatorizado  $n_{bloque}$ ,  $n_{bloque} \in$  de orden  $\{0, 1, 2, 3\}$  actualmente recibido, que corresponde respectivamente a los escenarios en los que la cantidad de haces es 4/8/16; y

una información del sistema en un PBCH transporta información de los bits de orden superior del SFN y, a continuación, la información de los bits de orden superior del SFN es marcada como  $n_{primero}^{SFN}$ .

En base a la información anterior, un proceso de cálculo del valor de SFN es el siguiente:

$$SFN = \begin{cases} n_{primero}^{SFN} \times 2^{n+2} + n_{bloque} \times 2^n + X_{ID}^{Haz} & N_{haz} = 4 \\ n_{primero}^{SFN} \times 2^{m+2} + n_{bloque} \times 2^m + X_{ID}^{Haz} & N_{haz} = 8 \\ n_{primero}^{SFN} \times 2^{k+2} + n_{bloque} \times 2^k + X_{ID}^{Haz} & N_{haz} = 16 \end{cases}$$

En algunas realizaciones de la presente invención, el envío del SFN puede estar correlacionado con otros factores. Estos factores no transportan directamente información específica del SFN, sino que afectan a una forma específica de cálculo del SFN o afectan al valor del SFN. Estos factores incluyen, pero no están limitados a, una cantidad de haces o similares. La cantidad de posiciones de bit en el SFN que están ocupadas por la información de la segunda parte se determina en base al valor de N. La cantidad de posiciones de bit en el SFN que están ocupadas por la información de la tercera parte se determina en base a la cantidad de bloques de código aleatorizados enviados al UE correspondiente al canal de difusión de orden i. En algunas realizaciones de la presente invención, se utiliza una cantidad de bloques de código aleatorizados en un PBCH que se pueden combinar para indicar una cantidad de bits que pueden ser transportados mediante un código de aleatorización. Por ejemplo, si una cantidad de bloques de código aleatorizados en los PBCH es p, y  $p = 2q$ , para ser específicos, la cantidad de bloques de código es 2 elevado a q, la cantidad de bits que puede transportar un código de aleatorización en el PBCH puede ser q. Un p más grande indica una mayor cantidad de bits que pueden ser transportados, pero un período de actualización de PBCH se ve afectado. Un ejemplo específico es el siguiente. Se supone que:

un valor de una cantidad de haces en una celda puede ser 4/8/16;

un ID de haz transporta información acerca de los últimos n / m / k bits, y el ID del haz está marcado como  $X_{ID}^{Haz}$ , que corresponde respectivamente a escenarios en los que una cantidad de haces es 4/8/16, para ser específicos, si la cantidad de haces es 4, el ID del haz transporta la información acerca de los últimos n bits en el SFN; si la cantidad de haces es 8, el ID del haz transporta la información acerca de los últimos m bits en el SFN de 10; o si la cantidad de haces es 16, el ID de haz transporta la información acerca de los últimos k bits en el SFN; un código de aleatorización transporta información acerca de q bits en la parte media del SFN, y está marcado un bloque de código aleatorizado  $n_{bloque}$ ,  $n_{bloque} \in$  de orden  $\{0, 1, 2, p - 1 = 2^q - 1\}$  actualmente recibido, que corresponde respectivamente a los escenarios en los que la cantidad de haces es 4/8/16, para ser específicos, un valor mayor de la cantidad p de bloques de código aleatorizados indica un valor mayor de q y más posiciones de bit que pueden ser transportadas mediante un código de aleatorización; en comparación con la realización anterior, una cantidad de posiciones en la parte del medio que son transportadas por un código de aleatorización no es un valor fijo, y se determina en base a la cantidad de bloques de código aleatorizados recibidos por el UE;

una información del sistema en un PBCH transporta información de los bits de orden superior del SFN, y, a continuación, la información de los bits de orden superior el SFN se marca como  $n_{primero}^{SFN}$ .

En base a la información citada anteriormente, el valor de SFN se calcula de la siguiente manera:

$$SFN = \begin{cases} n_{\text{primero}}^{SFN} \times 2^{n+q} + n_{\text{bloque}} \times 2^n + X_{ID}^{Haz} & N_{\text{haz}} = 4 \\ n_{\text{primero}}^{SFN} \times 2^{m+q} + n_{\text{bloque}} \times 2^m + X_{ID}^{Haz} & N_{\text{haz}} = 8 \\ n_{\text{primero}}^{SFN} \times 2^{k+q} + n_{\text{bloque}} \times 2^k + X_{ID}^{Haz} & N_{\text{haz}} = 16 \end{cases}$$

203: La estación base envía, en diferentes unidades de recursos de tiempo utilizando respectivamente los N puertos de antena, correspondientes bloques de código aleatorizados transportados en los canales de difusión, o la estación base envía, en diferentes unidades de recursos de tiempo utilizando respectivamente los N grupos de puertos de antena, correspondientes bloques de código aleatorizados transportados en los canales de difusión.

En esta realización de la presente invención, después de que la estación base aleatoriza un bloque de datos transportado en un canal de difusión correspondiente a cada puerto de antena (o grupo de puertos de antena), se obtienen una pluralidad de bloques de código aleatorizados. La estación base envía respectivamente, a diferentes UE en unidades de recursos de tiempo diferentes, bloques de código aleatorizados correspondientes a diferentes puertos de antena (o grupos de puertos de antena). Por ejemplo, una misma estación base gestiona tres UE. La estación base envía, a los tres UE, en un modo de división del tiempo, bloques de código aleatorizados transportados en tres canales de difusión, y envía, a diferentes UE, bloques de código aleatorizados transportados en canales de difusión correspondientes a diferentes puertos de antena (o grupos de puertos de antena). Por ejemplo, la estación base puede enviar, en diferentes tramas en base a diferentes puertos de antena (o grupos de puertos de antena), bloques de código aleatorizados transportados en un canal de difusión o enviar, en diferentes subtramas, bloques de código aleatorizados transportados en un canal de difusión.

Haciendo referencia a la figura 4, la figura 4 es un diagrama esquemático del envío de bloques de código aleatorizados transportados en un canal de difusión, de acuerdo con una realización de la presente invención. Se utiliza un ejemplo en el que hay ocho haces en una celda. Los ocho haces son respectivamente un haz 0, un haz 1, un haz 2, un haz 3, un haz 4, un haz 5, un haz 6 y un haz 7. El haz 0 corresponde a cuatro tramas que son, respectivamente, una trama n, una trama n + N, una trama n + 2N y una trama n + 3N, ..., y el haz 7 corresponde a cuatro tramas que son, respectivamente, una trama n + 7, una trama n + 7 + N, una trama n + 7 + 2N y una trama n + 7 + 3N. La estación base genera, respectivamente, cuatro bloques de código aleatorizados (un bloque 0 de código aleatorizado, un bloque 1 de código aleatorizado, un bloque 2 de código aleatorizado y un bloque 3 de código aleatorizado) en cuatro períodos de transmisión de datos diferentes para cada UE. Se utilizan diferentes códigos de aleatorización para bloques de datos transportados en un mismo PBCH, y se generan cuatro bloques de código aleatorizados (el bloque 0 de código aleatorizado, el bloque 1 de código aleatorizado, el bloque 2 de código aleatorizado y el bloque 3 de código aleatorizado), respectivamente. El bloque 0 de código aleatorizado en el PBCH es enviado, en ocho tramas cuyos SFN de n a n + 7, a ocho UE correspondientes a los ocho haces, es enviado el bloque 1 de código aleatorizado en el PBCH, en ocho tramas cuyos SFN son de n + N a n + N + 7, a los ocho UE correspondientes a los ocho haces, el bloque 2 de código aleatorizado es enviado en el PBCH, en ocho tramas cuyos SFN son de n + 2N a n + 2N + 7, a los ocho UE correspondientes a los ocho haces, y el bloque 3 de código aleatorizado en el PBCH es enviado, en ocho tramas cuyos SFN son de n + 3N a n + 3N + 7, a los ocho UE correspondientes a los ocho haces.

Tal como se muestra en la figura 4, la estación base envía de manera independiente un PBCH en cada haz en un modo por división del tiempo y envía diferentes haces en diferentes tramas. Además, se correlaciona el envío del PBCH en un solo haz. Para ser específicos, se obtienen diferentes bloques de código aleatorizados en un mismo período de transmisión de datos después de aleatorizar un PBCH utilizando diferentes códigos de aleatorización. Se pueden combinar una pluralidad de bloques de código aleatorizados en un PBCH, que se envía por la estación base en diferentes unidades de recursos de tiempo y en un mismo haz. Para ser específicos, los bloques de código de un PBCH en un solo haz que pueden ser combinados son enviados en diferentes unidades de recursos de tiempo y en un mismo haz, y los códigos de aleatorización de los bloques de código aleatorizados son diferentes. Se pueden identificar diferentes bloques de código aleatorizados utilizando diferentes códigos de aleatorización. Tal como se muestra en la figura 4, se utiliza un ejemplo en el que una unidad de recursos de tiempo es una trama. El envío de cada haz ocupa un tiempo de una trama. Por lo tanto, un período de transmisión de datos de ocho haces es de ocho tramas, pero en un solo haz, cada cuatro bloques de código son un período de un MIB. Después de que el UE recibe un PBCH, el UE puede desaleatorizar cada bloque de código aleatorizado de manera independiente, o el UE puede desaleatorizar una pluralidad de bloques de código aleatorizados recibido al mismo tiempo. Después de que se desaleatorizan la pluralidad de bloques de código aleatorizados, se puede generar un MIB.

Una solución de envío de PBCH dada a conocer en esta realización de la presente invención es aplicable a un escenario de múltiples haces para varios PBCH. La desaleatorización conjunta para varios PBCH se puede implementar en un mismo haz en un modo de escaneo por división del tiempo, expandiendo de este modo la cobertura de los PBCH. Esta realización de la presente invención da a conocer una solución de transmisión del PBCH en un modo de escaneo por división del tiempo para un sistema de múltiples haces. La desaleatorización conjunta para varios PBCH puede ser implementada en un mismo haz, y se utilizan completamente un ID de haz y un código de aleatorización para implementar un mecanismo de transporte de SFN en el que los bits de información en un SFN en un PBCH se reducen aún más.

Se puede ver en las descripciones de la presente invención en la realización anterior, que la estación base obtiene la pluralidad de bloques de datos transportada en los N canales de difusión, donde el canal de difusión de orden i en los N canales de difusión corresponde al puerto de antena de orden i en los N puertos de antena, o el canal de difusión de orden i en los N canales de difusión corresponde al grupo de puertos de antena de orden i en los N grupos de puertos de antena; la estación base aleatoriza los bloques de datos transportados en los N canales de difusión, para obtener los bloques de código aleatorizados transportados en los N canales de difusión; y la estación base envía, en las diferentes unidades de recursos de tiempo, utilizando, respectivamente, los N puertos de antena, los bloques de código aleatorizados correspondientes transportados en los canales de difusión, o la estación base envía, en las diferentes unidades de recursos de tiempo, utilizando, respectivamente, los N grupos de puertos de antena, los correspondientes bloques de código aleatorizados transportados en los canales de difusión. La estación base aleatoriza de manera separada los bloques de datos transportados en los N canales de difusión, para obtener los bloques de código aleatorizados transportados en los N canales de difusión, y envía, en las diferentes unidades de recursos de tiempo, los bloques de código aleatorizados transportados en los canales de difusión. Para ser específicos, la estación base envía, en un modo por división del tiempo, utilizando, los N puertos de antena o los N grupos de puertos de antena, los bloques de código aleatorizados transportados en los canales de difusión. Los UE reciben, utilizando puertos de antena o grupos de puertos de antena correspondientes a los UE, los bloques de código aleatorizados que envía la estación base en las unidades de recursos de tiempo. De esta manera, los canales de difusión son transmitidos en una pluralidad de puertos de antena o grupos de puertos de antena, expandiendo de este modo la cobertura de los canales de difusión.

El método de transmisión de datos se ha descrito desde una perspectiva del lado de la estación base en la realización anterior. A continuación, se describe un método de transmisión de datos dado a conocer en la presente invención desde una perspectiva de un lado de un extremo par (equipo de usuario) de la estación base. Haciendo referencia a la figura 5, la figura 5 muestra un método de transmisión de datos dado a conocer en otra realización de la presente invención. El método puede incluir las siguientes etapas.

501: El UE recibe, en una unidad de recursos de tiempo correspondiente al UE, un bloque de código aleatorizado que es transportado en un canal de difusión de orden i en N canales de difusión y que es enviado por una estación base utilizando un puerto de antena de orden i en N puertos de antena, o recibe, en una unidad de recursos de tiempo correspondiente al UE, un bloque de código aleatorizado que es transportado en un canal de difusión de orden i en N canales de difusión y que es enviado por la estación base utilizando un grupo de puertos de antena de orden i en N grupos de puertos de antena.

N es un número entero positivo, i es un número entero positivo mayor que 0 y menor o igual que N, y el UE corresponde al puerto de antena de orden i o al grupo de puertos de antena de orden i.

En esta realización de la presente invención, la estación base envía, respectivamente, bloques de código aleatorizados a N UE utilizando los N puertos de antena, donde cada puerto de antena se utiliza para enviar un bloque de código aleatorizado a un UE. Alternativamente, la estación base envía, respectivamente, bloques de código aleatorizados a N UE utilizando los N grupos de puertos de antena, donde cada grupo de puertos de antena se utiliza para enviar un bloque de código aleatorizado a un UE. Uno de los N UE se utiliza como ejemplo para la descripción en esta realización de la presente invención. La estación base envía, respectivamente, bloques de código aleatorizados a los N UE en diferentes unidades de recursos de tiempo, de modo que cada UE pueda recibir, en una unidad de recursos de tiempo correspondiente al UE, un bloque de código aleatorizado enviado por la estación base al UE. Para los UE, la estación base envía los bloques de código aleatorizados a los N UE en un modo por división del tiempo. Por ejemplo, una misma estación base gestiona tres UE. La estación base envía varios PBCH a los tres UE en un modo por división del tiempo y envía, a diferentes UE, varios PBCH correspondientes a diferentes haces. Por ejemplo, la estación base puede enviar varios PBCH en diferentes tramas en base a diferentes haces, o enviar varios PBCH en diferentes subtramas. Cada UE obtiene, en una unidad de recursos de tiempo correspondiente al UE, el PBCH enviado por la estación base.

En algunas realizaciones de la presente invención, la etapa 501 de recibir, por parte de un UE en una unidad de recursos de tiempo correspondiente al UE, un bloque de código aleatorizado que es transportado en un canal de difusión de orden i en N canales de difusión y que es enviado por una estación base utilizando un puerto de antena de orden i en los N puertos de antena incluye, específicamente, las siguientes etapas:

H1: El UE recibe, en una unidad de recursos de tiempo de orden i en un primer período de transmisión de datos, un primer bloque de código aleatorizado de orden i que es transportado en el canal de difusión de orden i, y que es enviado por la estación base utilizando el puerto de antena de orden i en los N puertos de antena; y/o

H2: el UE recibe, en una unidad de recursos de tiempo de orden i en un segundo período de transmisión de datos, un segundo bloque de código aleatorizado de orden i que es transportado en el canal de difusión de orden i, y que es enviado por la estación base utilizando el puerto de antena de orden i en los N puertos de antena, donde el segundo período de transmisión de datos es un período de transmisión de datos adyacente al primer período de transmisión de datos.

En algunas otras realizaciones de la presente invención, la etapa 501 de recibir, por parte de un UE en una unidad de

recursos de tiempo correspondiente al UE, un bloque de código aleatorizado que es transportado en un canal de difusión de orden  $i$  en  $N$  canales de difusión, y que es enviado por una estación base utilizando un puerto de antena de orden  $i$  en  $N$  puertos de antena, incluye, específicamente, las siguientes etapas:

5 I1: El UE recibe, en una unidad de recursos de tiempo de orden  $i$  en un primer período de transmisión de datos, un primer bloque de código aleatorizado de orden  $i$  que es transportado en el canal de difusión de orden  $i$  y que es enviado por la estación base utilizando el grupo de puertos de antena de orden  $i$  en los  $N$  grupos de puertos de antena; y/o

10 I2: el UE recibe, en una unidad de recursos de tiempo de orden  $i$  y en un segundo período de transmisión de datos, un segundo bloque de código aleatorizado de orden  $i$  que es transportado en el canal de difusión de orden  $i$ , y que es enviado por la estación base utilizando el grupo de puertos de antena de orden  $i$  en los  $N$  grupos de puertos de antena, donde el segundo período de transmisión de datos es un período de transmisión de datos adyacente al primer período de transmisión de datos.

Las implementaciones de la etapa H1 y la etapa H2 son similares a las implementaciones de la etapa I1 y la etapa I2, y una diferencia radica en si se recibe un bloque de código aleatorizado mediante un puerto de antena o un grupo de puertos de antena. Las implementaciones de la etapa H1 y de la etapa H2 se utilizan como ejemplo. En la realización anterior de la presente invención, en un escenario de implementación mostrado en la etapa C1 y la etapa C2, la estación base envía, respectivamente, los  $N$  primeros bloques de código aleatorizados y los  $N$  segundos bloques de código aleatorizados en el primer período de transmisión de datos y en el segundo período de transmisión de datos utilizando los  $N$  puertos de antena y, en consecuencia, en un lado del UE, se determinan dos períodos de transmisión de datos adyacentes, el segundo período de transmisión de datos es un período de transmisión de datos adyacente en el tiempo al primer período de transmisión de datos, y los datos son transmitidos en el primer período de transmisión de datos antes del segundo período de transmisión de datos. Si hay  $N$  puertos de antena, el primer bloque de código aleatorizado de orden  $i$  en los  $N$  primeros bloques de código aleatorizados es transmitido en el puerto de antena de orden  $i$  en el primer período de transmisión de datos, y el segundo bloque de código aleatorizado de orden  $i$  en los  $N$  segundos bloques de código aleatorizados es transmitido en el puerto de antena de orden  $i$  en el segundo período de transmisión de datos, de modo que el UE correspondiente al canal de difusión de orden  $i$  recibe el primer bloque de código aleatorizado de orden  $i$  en el primer período de transmisión de datos, y el UE recibe el segundo bloque de código aleatorizado de orden  $i$  en el segundo período de transmisión de datos. El primer bloque de código aleatorizado de orden  $i$  y el segundo bloque de código aleatorizado de orden  $i$  son bloques de código aleatorizados que se obtienen después de que la estación base aleatoriza de manera separada, utilizando diferentes códigos de aleatorización (es decir, un primer código de aleatorización y un segundo código de aleatorización), un mismo bloque de código de aleatorización transportado en el canal de difusión de orden  $i$ . La estación base envía, respectivamente, el primer bloque de código aleatorizado de orden  $i$  y el segundo bloque de código aleatorizado de orden  $i$  al mismo UE en los dos períodos diferentes de transmisión de datos. Por lo tanto, en esta realización de la presente invención, no se impone la limitación de que la estación base necesita enviar de manera continua datos del mismo UE, y la estación base no necesita enviar datos de manera continua, como en la técnica anterior. Por lo tanto, el método de transmisión de datos dado a conocer en esta realización de la presente invención es aplicable a un sistema de múltiples haces.

En algunas realizaciones de la presente invención, antes de que el UE reciba el bloque de código aleatorizado transportado en el canal de difusión de orden  $i$  en los  $N$  canales de difusión, el UE puede determinar, en base a un SFN transportado en el canal de difusión de orden  $i$ , una unidad de recursos de tiempo en la que el UE recibe el bloque de código aleatorizado enviado por la estación base al UE. Esta realización de la presente invención da a conocer una solución de transmisión SFN en una pluralidad de haces. En la solución, la información del SFN es distribuida a una pluralidad de portadoras para su transporte, y, a continuación, en el lado del UE, después de obtener la información general, se realiza la combinación para calcular un valor del SFN. La portadora incluye, pero no está limitada a, una posición de un puerto de antena (un grupo de puertos de antena) del UE, un código de aleatorización utilizado para el bloque de datos, e información del SFN incluida en una información del sistema en un canal de difusión.

En algunas realizaciones de la presente invención, antes de la etapa 501 de recibir, por parte del UE, en una unidad de recursos de tiempo correspondiente al UE, un bloque de código aleatorizado que es transportado en un canal de difusión de orden  $i$  en  $N$  canales de difusión y que es enviado por una estación base, utilizando un puerto de antena de orden  $i$  en  $N$  puertos de antena, o de recibir, en una unidad de recursos de tiempo correspondiente al UE, un bloque de código aleatorizado que es transportado en un canal de difusión de orden  $i$  en  $N$  canales de difusión y que es enviado por la estación base utilizando un grupo de puertos de antena de orden  $i$  en  $N$  grupos de puertos de antena, el método de transmisión de datos dado a conocer en esta realización de la presente invención puede incluir, además, las siguientes etapas:

55 J1: El UE obtiene la información de la primera parte de un SFN utilizando la información del sistema acerca de su canal de difusión en los canales de difusión  $N$ .

J2: El UE obtiene información de la segunda parte acerca del SFN utilizando una cantidad de bloques de código aleatorizados recibidos por el UE.

J3: El UE obtiene el SFN utilizando la información de la primera parte y la información de la segunda parte.

- En las implementaciones de la etapa J1 a la etapa J3, el SFN consiste en la información de la primera parte y la información de la segunda parte. La información de la primera parte puede ser indicada utilizando la información del sistema acerca del canal de difusión de orden  $i$ , y la información de la segunda parte puede ser indicada utilizando la cantidad de bloques de código aleatorizados del UE correspondiente al canal de difusión de orden  $i$ . La información de la primera parte puede ser utilizada para indicar la información de los bits de orden superior del SFN, y la información de la segunda parte puede ser utilizada para indicar la información de los bits de orden inferior del SFN. Alternativamente, la información de la primera parte puede ser utilizada para indicar la información de los bits de orden inferior del SFN, y la información de la segunda parte puede ser utilizada para indicar la información de los bits de orden superior del SFN.
- Además, en esta realización de la presente invención, el SFN consiste en la información de la primera parte y la información de la segunda parte. Si hay  $x$  posiciones de bit en total en el SFN, la información de la primera parte puede indicar  $y$  posiciones de bit en el SFN, y la información de la segunda parte indica  $z$  posiciones de bit en el SFN, donde  $x$ ,  $y$  y  $z$  indican números naturales, y  $x = y + z$ . Además, los valores específicos de  $x$ ,  $y$ , y  $z$  pueden ser configurados en un escenario de aplicación específico, y no están específicamente limitados en el presente documento.
- En algunas otras realizaciones de la presente invención, antes de la etapa 501 de recibir, por parte de un UE, en una unidad de recursos de tiempo correspondiente al UE, un bloque de código aleatorizado que es transportado en un canal de difusión de orden  $i$  en  $N$  canales de difusión y que es enviado por una estación base utilizando un puerto de antena de orden  $i$  en  $N$  puertos de antena, o de recibir, en una unidad de recursos de tiempo correspondiente al UE, un bloque de código aleatorizado que es transportado en un canal de difusión de orden  $i$  en  $N$  canales de difusión y que es enviado por la estación base utilizando un grupo de puertos de antena de orden  $i$  en  $N$  grupos de puertos de antena, el método de transmisión de datos dado a conocer en esta realización de la presente invención puede incluir, además, las siguientes etapas:
- K1: El UE obtiene la información de la primera parte de un número de trama del sistema, SFN, utilizando la información del sistema acerca del canal de difusión de orden  $i$  en los canales de difusión  $N$ .
- K2: El UE obtiene la información de la tercera parte del SFN utilizando la información de posición del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE.
- K3: El UE obtiene el SFN utilizando la información de la primera parte y la información de la tercera parte.
- En las implementaciones de la etapa K1 a la etapa K3, el SFN consiste en la información de la primera parte y la información de la tercera parte. La información de la primera parte puede ser indicada utilizando la información del sistema acerca del canal de difusión de orden  $i$ , y la información de la tercera parte puede ser indicada utilizando el puerto de antena (el grupo de puertos de antena) del UE correspondiente al canal de difusión de orden  $i$ . La información de la primera parte puede ser utilizada para indicar la información de los bits de orden superior del SFN, y la información de la tercera parte puede ser utilizada para indicar la información de los bits de orden inferior del SFN. Alternativamente, la información de la primera parte puede ser utilizada para indicar la información de los bits de orden inferior del SFN, y la información de la tercera parte puede ser utilizada para indicar la información de los bits de orden superior del SFN.
- Además, en esta realización de la presente invención, el SFN consiste en la información de la primera parte y la información de la tercera parte. Si hay  $x$  posiciones de bit en total en el SFN, la información de la primera parte puede indicar  $y$  posiciones de bit en el SFN, y la información de la tercera parte indica  $z$  posiciones de bit en el SFN, donde  $x$ ,  $y$  y  $z$  indican números naturales, y  $x = y + z$ . Además, los valores específicos de  $x$ ,  $y$ , y  $z$  pueden ser configurados en un escenario de aplicación específico, y no están específicamente limitados en el presente documento.
- En algunas otras realizaciones de la presente invención, antes de la etapa 501 de recibir, por parte del UE, en una unidad de recursos de tiempo correspondiente al UE, un bloque de código aleatorizado que es transportado en un canal de difusión en  $N$  canales de difusión, y que es enviado por una estación base utilizando un puerto de antena de orden  $i$  en  $N$  puertos de antena, o de recibir, en una unidad de recursos de tiempo correspondiente al UE, un bloque de código aleatorizado que es transportado en un canal de difusión de orden  $i$  en  $N$  canales de difusión, y que es enviado por la estación base utilizando un grupo de puertos de antena de orden  $i$  en  $N$  grupos de puertos de antena, el método de transmisión de datos dado a conocer en esta realización de la presente invención puede incluir, además, las siguientes etapas:
- L1: El UE obtiene la información de la primera parte de un número de trama del sistema, SFN, utilizando la información del sistema acerca del canal de difusión de orden  $i$  en los  $N$  canales de difusión.
- L2: El UE obtiene información de la segunda parte del SFN utilizando una cantidad de bloques de código aleatorizados recibidos por el UE.
- L3: El UE obtiene información de la tercera parte del SFN utilizando la información de posición del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE.
- L4: El UE obtiene el SFN utilizando la información de la primera parte, la información de la segunda parte y la

información de la tercera parte.

En las implementaciones de la etapa L1 a la etapa L4, el SFN consiste en la información de la primera parte, la información de la segunda parte, y la información de la tercera parte. La información de la primera parte puede ser indicada utilizando la información del sistema acerca del canal de difusión de orden  $i$ , la información de la segunda parte puede ser indicada utilizando la cantidad de bloques de código aleatorizados del UE correspondiente al canal de difusión  $i$ , y la información de la tercera parte puede ser indicada utilizando el puerto de antena (el grupo de puertos de antena) del UE correspondiente al canal de difusión de orden  $i$ . La información de la primera parte puede ser utilizada para indicar la información de los bits de orden superior del SFN, la información de la segunda parte puede ser utilizada para indicar la información de los bits de orden medio del SFN, y la información de la tercera parte puede ser utilizada para indicar la información de los bits de orden inferior del SFN. Alternativamente, la información de la primera parte puede ser utilizada para indicar la información de los bits de orden superior del SFN, la información de la segunda parte puede ser utilizada para indicar la información de los bits de orden inferior del SFN, y la información de la tercera parte puede ser utilizada para indicar la información de los bits de orden medio del SFN. Alternativamente, la información de la primera parte puede ser utilizada para indicar la información de los bits de orden medio del SFN, la información de la segunda parte puede ser utilizada para indicar la información de los bits de orden superior del SFN, y la información de la tercera parte puede ser utilizada para indicar la información de los bits de orden inferior del SFN. Alternativamente, la información de la primera parte puede ser utilizada para indicar la información de los bits de orden medio del SFN, la información de la segunda parte puede ser utilizada para indicar la información de los bits de orden inferior del SFN, y la información de la tercera parte puede ser utilizada para indicar la información de los bits de orden superior del SFN. Alternativamente, la información de la primera parte puede ser utilizada para indicar la información de los bits de orden superior del SFN, la información de la segunda parte puede ser utilizada para indicar la información de los bits de orden inferior del SFN, y la información de la tercera parte puede ser utilizada para indicar la información de los bits de orden medio del SFN.

Además, en esta realización de la presente invención, el SFN consiste en la información de la primera parte, la información de la segunda parte y la información de la tercera parte. Si hay  $x$  posiciones de bit en total en el SFN, la información de la primera parte puede indicar  $y$  posiciones de bit en el SFN, la información de la segunda parte indica  $z1$  posiciones de bit en el SFN, y la información de la tercera parte indica  $z2$  posiciones de bit en el SFN, donde  $x$ ,  $y$ ,  $z1$  y  $z2$  indican números naturales, y  $x = y + z1 + z2$ . Además, valores específicos de  $x$ ,  $y$ ,  $z1$  y  $z2$  pueden ser configurados en un escenario de aplicación específico, y no están específicamente limitados en este documento.

Además, en algunas realizaciones de la presente invención, para la información de la segunda parte, una cantidad de posiciones de bit en el SFN que están ocupadas por la información de la segunda parte se determina en base a un valor de  $N$ . Para ser específicos, en las descripciones del ejemplo anterior, el valor de  $z1$  puede ser determinado en base al valor de  $N$ .

Además, en algunas realizaciones de la presente invención, para la información de la tercera parte, la cantidad de posiciones de bits en el SFN que están ocupadas por la información de la tercera parte del SFN se determina en base a una cantidad de bloques de código aleatorizados enviados al UE correspondiente al canal de difusión de orden  $i$ . Para ser específicos, en las descripciones del ejemplo anterior, el valor de  $z2$  puede ser determinado en base a un valor de una cantidad de bloques de código aleatorizados recibidos por el UE.

En algunas realizaciones de la presente invención, antes de la etapa 501 de recibir, por parte de un UE, en una unidad de recursos de tiempo correspondiente al UE, un bloque de código aleatorizado que es transportado en un canal de difusión de orden  $i$  en  $N$  canales de difusión, y que es enviado por una estación base utilizando un puerto de antena de orden  $i$  en  $N$  puertos de antena, o de recibir, en una unidad de recursos de tiempo correspondiente al UE, un bloque de código aleatorizado que es transportado en un canal de difusión de orden  $i$  en  $N$  canales de difusión, y que es enviado por la estación base utilizando un grupo de puertos de antena de orden  $i$  en  $N$  grupos de puertos de antena, el método de transmisión de datos dado a conocer en esta realización de la presente invención incluye, además, las siguientes etapas:

- M1: El UE obtiene un valor de  $N$  a partir de la información del valor transportada en el canal de difusión de orden  $i$ ; o
- M2: el UE obtiene un valor de  $N$  en base a una máscara de un CRC del canal de difusión de orden  $i$ .

En algunas realizaciones de la presente invención, para permitir que un extremo de recepción (es decir, un UE) obtenga un valor de  $N$ , la estación base agrega la información del valor de  $N$  a los  $N$  canales de difusión; o la estación base utiliza la información del valor de  $N$  como máscaras de CRC de los  $N$  canales de difusión. Para ser específicos, la estación base puede agregar la información acerca de una cantidad de puertos de antena (o de grupos de puertos de antena) a los  $N$  canales de difusión, de modo que el UE pueda obtener, de un canal de difusión correspondiente al UE, la información acerca de la cantidad de puertos de antena (o de grupos de puertos de antena) que es transportada en el canal de difusión, y el UE puede determinar un valor específico de  $N$ . Además, en esta realización de la presente invención, la estación base puede utilizar un modo indirecto, en lugar de utilizar un modo directo (por ejemplo, la

información del valor de N es transportada utilizando los N canales de difusión). Por ejemplo, la estación base utiliza la información del valor de N como las máscaras de las CRC de los N canales de difusión, y el UE puede determinar, utilizando una máscara utilizada por un CRC del canal de difusión correspondiente al UE, el valor de N utilizado por la estación base.

- 5 En algunas realizaciones de la presente invención, antes de la etapa 501 de recibir, por parte de un UE, en una unidad de recursos de tiempo correspondiente al UE, un bloque de código aleatorizado que es transportado en un canal de difusión de orden i en N canales de difusión, y que es enviado por una estación base. utilizando un puerto de antena de orden i en N puertos de antena, o de recibir, en una unidad de recursos de tiempo correspondiente al UE, un bloque de código aleatorizado que es transportado en un canal de difusión de orden i en N canales de difusión, y que es
- 10 enviado por la estación base utilizando un grupo de puertos de antena de orden i en N grupos de puertos de antena, el método de transmisión de datos dado a conocer en esta realización de la presente invención incluye, además, las siguientes etapas:

N1: El UE obtiene la información de indicación del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE en base a la información de indicación transportada en el canal de difusión de orden i; o

- 15 N2: el UE obtiene la información de indicación del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE en base a una señal piloto transportada en el canal de difusión de orden i; o

N3: el UE obtiene la información de posición del puerto de antena del UE en base a un valor de una secuencia de sincronización en el puerto de antena del UE, o el UE obtiene la información de posición del grupo de puertos de antena del UE en base a un valor de una secuencia de sincronización en el grupo de puertos de antena del UE; o

- 20 N4: el UE obtiene información de posición del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE en base a un código de aleatorización que se utiliza cuando se desaleatoriza el bloque de código aleatorizado transportado en el canal de difusión de orden i.

En una implementación mostrada en N1, la estación base agrega directamente, al canal de difusión de orden i, la información de indicación del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE correspondiente al canal de difusión de orden i, y el UE correspondiente al canal de difusión de orden i obtiene, mediante la recepción de la información de indicación transportada en el canal de difusión de orden i, la posición del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE.

- 25 En una implementación mostrada en N2 en la presente invención, la señal piloto transportada en el canal de difusión de orden i en los N canales de difusión corresponde a la información de indicación del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE correspondiente al canal de difusión de orden i. Para ser específicos, la estación base utiliza diferentes señales piloto para diferentes UE, y existe una correspondencia entre una señal piloto y un puerto de antena o de un grupo de puertos de antena del UE. Por ejemplo, la estación base establece diferentes señales piloto para diferentes canales de difusión. De esta forma, el UE puede obtener la información acerca de un haz actual del UE demodulando una señal piloto. La estación base envía, respectivamente, diferentes señales piloto a diferentes UE, y las diferentes señales piloto corresponden a información acerca de haces de los diferentes UE. La estación base obtiene la información acerca de los haces de los diferentes UE, y la estación base notifica al UE la información acerca del haz de manera indirecta. La información acerca del haz del UE puede ser un identificador del haz y, ciertamente, la información acerca del haz también puede ser información de los atributos del haz. La estación base establece, para la información acerca de un haz de cada UE, una correspondencia entre la información acerca del haz y una
- 30 señal piloto, y la estación base envía, a cada UE, una señal piloto correspondiente a la información acerca del haz del UE. El UE obtiene, en base a la correspondencia entre la señal piloto y la información acerca del haz del UE, la información acerca del haz que corresponde a la señal piloto.

- 35 En una implementación mostrada en N3 en la presente invención, el valor de la secuencia de sincronización en el puerto de antena del UE correspondiente al canal de difusión de orden i en los N canales de difusión corresponde a la información de indicación del puerto de antena del UE correspondiente al canal de difusión de orden i, o el valor de la secuencia de sincronización en el grupo de puertos de antena del UE correspondiente al canal de difusión de orden i en los N canales de difusión corresponde a la información de indicación del grupo de puertos de antena del UE correspondiente a su canal de difusión. El UE obtiene, en base a una correspondencia entre una secuencia de sincronización en un haz y la información acerca de un haz del UE, la información acerca del haz que corresponde a la secuencia de sincronización en el haz.
- 40
- 45
- 50

- 55 En una implementación mostrada en N4 en la presente invención, el código de aleatorización que se utiliza cuando se aleatoriza el bloque de datos transportado en el canal de difusión de orden i en los N canales de difusión corresponde a la información de indicación del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE correspondiente al canal de difusión de orden i. La estación base aleatoriza bloques de datos en haces de diferentes UE utilizando diferentes códigos de aleatorización, y los diferentes códigos de aleatorización corresponden a información acerca de los haces de los diferentes UE. La estación base obtiene la información acerca de los haces de los diferentes UE, y la estación base notifica al UE la información acerca del haz de manera indirecta. Por ejemplo, la estación base establece, para la información acerca de un haz de cada UE, una correspondencia entre la información acerca del haz y un código de

aleatorización, y la estación base aleatoriza respectivamente, utilizando diferentes códigos de aleatorización, bloques de datos enviados a los UE. El UE obtiene, en base a la correspondencia entre el código de aleatorización y la información acerca del haz del UE, la información acerca del haz que corresponde al código de aleatorización.

5 502: El UE desaleatoriza el bloque de código aleatorizado que es transportado en el canal de difusión de orden  $i$  y que es recibido utilizando el puerto de antena de orden  $i$  o el grupo de puertos de antena de orden  $i$ .

10 En esta realización de la presente invención, después de que el UE recibe, utilizando el puerto de antena de orden  $i$  o el grupo de puertos de antena de orden  $i$ , el bloque de código aleatorizado transportado en el canal de difusión de orden  $i$ , el UE puede desaleatorizar el bloque de código aleatorizado. Después de tener éxito en la desaleatorización, el UE puede obtener un bloque de datos que es transportado en el canal de difusión de orden  $i$  y que es enviado por la estación base al UE.

En algunas realizaciones de la presente invención, la etapa 502 de desaleatorizar, por parte del UE, el bloque de código aleatorizado que es transportado en el canal de difusión de orden  $i$  y que es recibido utilizando el puerto de antena de orden  $i$  o el grupo de puertos de antena de orden  $i$ , incluye las siguientes etapas:

15 O1: El UE desaleatoriza el primer bloque de código aleatorizado de orden  $i$  transportado en el canal de difusión de orden  $i$ ; o

O2: el UE desaleatoriza el segundo bloque de código aleatorizado de orden  $i$  transportado en el canal de difusión de orden  $i$ ; o

20 O3: el UE combina el primer bloque de código aleatorizado de orden  $i$  y el segundo bloque de código aleatorizado de orden  $i$  que son transportados en el canal de difusión de orden  $i$ , y, a continuación, desaleatoriza el primer bloque de código aleatorizado de orden  $i$  y el segundo bloque de código aleatorizado de orden  $i$  que están combinados.

25 En la realización anterior de la presente invención, la estación base envía respectivamente los  $N$  primeros bloques de código aleatorizados y los  $N$  segundos bloques de código aleatorizados en el primer período de transmisión de datos y el segundo período de transmisión de datos. Por lo tanto, el UE correspondiente al canal de difusión de orden  $i$  puede recibir el primer bloque de código aleatorizado de orden  $i$  en el primer período de transmisión de datos, y el UE correspondiente al canal de difusión de orden  $i$  puede recibir el segundo bloque de código aleatorizado de orden  $i$  en el segundo período de transmisión de datos. El UE puede desaleatorizar de manera independiente el primer bloque de código aleatorizado de orden  $i$  o puede desaleatorizar de manera independiente el segundo bloque de código aleatorizado de orden  $i$ . Alternativamente, el UE puede desaleatorizar conjuntamente el primer bloque de código aleatorizado de orden  $i$  y el segundo bloque de código aleatorizado de orden  $i$ . Por ejemplo, el UE obtiene el primer bloque de código aleatorizado de orden  $i$  y el segundo bloque de código aleatorizado de orden  $i$  que son enviados por la estación base en unidades de recursos de tiempo en los dos períodos de transmisión de datos. Estos bloques de código aleatorizados están correlacionados. Para mejorar una ganancia de desaleatorización, el UE puede combinar una pluralidad de bloques de código aleatorizados en un mismo canal de difusión que corresponden a un mismo puerto de antena (o grupo de puertos de antena) en los dos períodos de transmisión de datos, para obtener una pluralidad de bloques de código aleatorizados combinados. Por ejemplo, el UE puede desaleatorizar el primer bloque de código aleatorizado de orden  $i$ , o puede desaleatorizar el segundo bloque de código aleatorizado de orden  $i$ , o puede combinar el primer bloque de código aleatorizado de orden  $i$  y el segundo bloque de código aleatorizado de orden  $i$  después de fallar en la desaleatorización del primer bloque de código aleatorizado de orden  $i$  y, a continuación, desaleatoriza un resultado obtenido mediante combinación, mejorando de este modo un porcentaje de corrección de la recepción, por parte del UE, del bloque de datos transmitido por la estación base.

45 Por ejemplo, en esta realización de la presente invención, después de que el UE obtiene la pluralidad de bloques de código aleatorizados combinados en el mismo canal de difusión que pertenecen a un mismo haz en los dos períodos de transmisión de datos, el UE puede realizar una desaleatorización conjunta, para generar un MIB. Debido a que el UE puede realizar una desaleatorización conjunta en la pluralidad de bloques de código aleatorizados combinados en el PBCH que pertenecen a un mismo haz en una unidad de recursos de tiempo, se puede mejorar la tasa de éxito de la desaleatorización. Cabe señalar que, en esta realización de la presente invención, el UE puede realizar una desaleatorización conjunta en la pluralidad de bloques de código aleatorizados combinados. Además, el UE puede desaleatorizar un solo bloque de código aleatorizado. Para un medio de implementación específico de desaleatorización, véase el estado de la técnica.

50 Se puede ver en las descripciones de la presente invención en la realización anterior, que el UE recibe, en la unidad de recursos de tiempo correspondiente al UE, el bloque de código aleatorizado que es transportado en el canal de difusión de orden  $i$  en los  $N$  canales de difusión, y que es enviado por la estación base utilizando el puerto de antena de orden  $i$  en los  $N$  puertos de antena, o recibe, en la unidad de recursos de tiempo correspondiente al UE, el bloque de código aleatorizado que es transportado en el canal de difusión de orden  $i$  en los  $N$  canales de difusión, y que es enviado por la estación base utilizando el grupo de puertos de antena de orden  $i$  en los  $N$  grupos de puertos de antena; y el UE desaleatoriza el bloque de código aleatorizado que es transportado en el canal de difusión de orden  $i$  y que es recibido utilizando el puerto de antena de orden  $i$  o el grupo de puertos de antena de orden  $i$ . La estación base aleatoriza de manera separada los bloques de datos transportados en los  $N$  canales de difusión, para obtener los

- bloques de código aleatorizados transportados en los N canales de difusión, y envía, en las diferentes unidades de recursos de tiempo, los bloques de código aleatorizados transportados en los canales de difusión. Para ser específicos, la estación base envía, en un modo por división del tiempo, utilizando los N puertos de antena o los N grupos de puertos de antena, los bloques de código aleatorizados transportados en los canales de difusión. Los UE reciben, utilizando puertos de antena o grupos de puertos de antena correspondientes a los UE, los bloques de código aleatorizados que son enviados por la estación base en las unidades de recursos de tiempo. De esta manera, los canales de difusión son transmitidos en una pluralidad de puertos de antena o de grupos de puertos de antena, expandiendo de este modo la cobertura de los canales de difusión.
- Cabe señalar que, para una descripción breve, las realizaciones del método citado anteriormente se representan como una serie de acciones. No obstante, los expertos en la técnica deben apreciar que la presente invención no está limitada al orden descrito de las acciones, porque, de acuerdo con la presente invención, algunas etapas pueden ser realizadas en otro orden, o de manera simultánea. Además, los expertos en la técnica también deben saber que todas las realizaciones descritas en esta memoria descriptiva son ejemplos, y que las acciones y módulos relacionados no se requieren necesariamente en la presente invención.
- Para implementar mejor las soluciones anteriores de las realizaciones de la presente invención, lo siguiente da a conocer, además, aparatos relacionados para implementar las soluciones anteriores.
- Haciendo referencia a la figura 6-a, una estación base 600 proporcionada en una realización de la presente invención puede incluir un módulo de obtención 601, un módulo de aleatorización 602 y un módulo de transceptor 603.
- El módulo de obtención 601 está configurado para obtener una pluralidad de bloques de datos transportada en N canales de difusión, donde un canal de difusión de orden i en los N canales de difusión corresponde a un puerto de antena de orden i en N puertos de antena, o un canal de difusión de orden i en los N canales de difusión corresponde a un grupo de puertos de antena de orden i en N grupos de puertos de antena, donde N es un número entero positivo e i es un número entero positivo mayor que 0 y menor o igual que N.
- El módulo de aleatorización 602 está configurado para aleatorizar los bloques de datos transportados en los N canales de difusión, para obtener bloques de código aleatorizados transportados en los N canales de difusión.
- El módulo de transceptor 603 está configurado para: enviar, en diferentes unidades de recursos de tiempo utilizando, respectivamente, los N puertos de antena, los correspondientes bloques de código aleatorizados transportados en los canales de difusión, o enviar, en diferentes unidades de recursos de tiempo utilizando, respectivamente, los N grupos de puertos de antena, correspondientes bloques de código aleatorizados transportados en los canales de difusión.
- En algunas realizaciones de la presente invención, el módulo de aleatorización 602 está configurado específicamente para: aleatorizar, utilizando un primer código de aleatorización, un bloque de datos transportado en cada uno de los N canales de difusión, para obtener N primeros bloques de código aleatorizados transportados en los N canales de transmisión; y/o aleatorizar, utilizando un segundo código de aleatorización, un bloque de datos transportado en cada uno de los N canales de difusión, para obtener N segundos bloques de código aleatorizados transportados en los N canales de difusión, donde el primer código de aleatorización y el segundo código de aleatorización son códigos de aleatorización diferentes.
- La estación base aleatoriza de manera separada, utilizando dos tipos diferentes de códigos de aleatorización, bloques de datos transportados en todos los N canales de difusión, para obtener bloques de código aleatorizados correspondientes a los dos tipos de códigos de aleatorización. Por lo tanto, el UE puede desaleatorizar los bloques de datos utilizando diferentes códigos de aleatorización.
- En algunas realizaciones de la presente invención, tal como se muestra en la figura 6-b, la estación base 600 incluye, además, un primer módulo de configuración 604, configurado para configurar la siguiente información: el canal de difusión de orden i en los N canales de difusión transporta información de indicación de un puerto de antena o de un grupo de puertos de antena del equipo de usuario, UE, correspondiente al canal de difusión de orden i; o una señal piloto transportada en el canal de difusión de orden i en los N canales de difusión corresponde a la información de indicación de un puerto de antena o un grupo de puertos de antena de UE correspondiente al canal de difusión de orden i; o un valor de una secuencia de sincronización en un puerto de antena del UE correspondiente al canal de difusión de orden i en los N canales de difusión corresponde a la información de indicación del puerto de antena del UE correspondiente al canal de difusión de orden i, o un valor de una secuencia de sincronización en un grupo de puertos de antena del UE correspondiente al canal de difusión de orden i en los N canales de difusión corresponde a la información de indicación del grupo de puertos de antena del UE correspondiente al canal de difusión de orden i; o un código de aleatorización que se utiliza cuando se aleatoriza un bloque de datos transportado en el canal de difusión de orden i en los N canales de difusión corresponde a la información de indicación de un puerto de antena o de un grupo de puertos de antena del UE correspondiente al canal de difusión de orden i.
- Por lo tanto, la estación base puede determinar la información de indicación del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE en una pluralidad de formas, por ejemplo, el canal de difusión transporta la información de indicación, la señal piloto corresponde a la información de indicación, la secuencia de sincronización corresponde a la información de indicación, o el código de aleatorización corresponde a la información de indicación. El UE puede

obtener la información de posición del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE de estas maneras.

En algunas realizaciones de la presente invención, tal como se muestra en la figura 6-c, la estación base 600 incluye, además, un segundo módulo de configuración 605, configurado para: después de que el módulo de aleatorización aleatoriza los bloques de datos transportados en los N canales de difusión, para obtener los bloques de código aleatorizados transmitidos en los N canales de difusión, configurar la siguiente información: la información de la primera parte de un número de trama del sistema, SFN, del UE correspondiente al canal de difusión de orden i se indica utilizando información del sistema acerca del canal de difusión de orden i en los N canales de difusión; y/o la información de la segunda parte del SFN se indica utilizando una cantidad de bloques de código aleatorizados enviados al UE correspondiente al canal de difusión de orden i; y/o la información de la tercera parte del SFN se indica utilizando información de posición del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE correspondiente al canal de difusión de orden i.

El SFN consiste en la información de la primera parte y la información de la segunda parte, o el SFN consiste en la información de la primera parte y la información de la tercera parte, o el SFN consiste en la información de la primera parte, la información de la segunda parte y la información de la tercera parte.

La estación base puede indicar el SFN al UE en una pluralidad de maneras, y el UE puede determinar la composición del SFN de una manera que es la misma que la utilizada por la estación base, determinar el SFN utilizando dos o tres de la información del sistema, la cantidad de bloques de código aleatorizados y la información de posición del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE.

En algunas realizaciones de la presente invención, el módulo de transceptor 603 está configurado, específicamente, para: enviar respectivamente los N primeros bloques de código aleatorizados en N unidades de recursos de tiempo en un primer período de transmisión de datos utilizando los N puertos de antena, donde el primer bloque de código aleatorizado de orden i en los N primeros bloques de código aleatorizados es enviado al puerto de antena de orden i en los N puertos de antena; y/o enviar respectivamente los N segundos bloques de código aleatorizados en N unidades de recursos de tiempo en un segundo período de transmisión de datos utilizando los N puertos de antena, donde un segundo bloque de código aleatorizado de orden i en los N segundos bloques de código aleatorizados es enviado al puerto de antena de orden i en los N puertos de antena, y el segundo período de transmisión de datos es un período de transmisión de datos adyacente en el tiempo al primer período de transmisión de datos.

Además, la estación base transmite diferentes bloques de datos aleatorizados en diferentes períodos de transmisión de datos, y el UE puede recibir los diferentes bloques de datos aleatorizados en los períodos de transmisión de datos correspondientes, para desaleatorizar los bloques de datos aleatorizados recibidos.

En algunas realizaciones de la presente invención, el módulo de transceptor 603 está configurado, específicamente, para: enviar respectivamente los N primeros bloques de código aleatorizados en N unidades de recursos de tiempo en un primer período de transmisión de datos utilizando los N grupos de puertos de antena, donde un primer bloque de código aleatorizado de orden i en los N primeros bloques de código aleatorizados es enviado en el grupo de puertos de antena de orden i en los N grupos de puertos de antena; y/o enviar, respectivamente, los N segundos bloques de código aleatorizados en N unidades de recursos de tiempo en un segundo período de transmisión de datos, utilizando el N grupos de puertos de antena, donde un segundo bloque de código aleatorizado de orden i en los N segundos bloques de código aleatorizados es enviado al grupo de puertos de antena de orden i en los N grupos de puertos de antena, y el segundo período de transmisión de datos es un período de transmisión de datos adyacente en el tiempo al primer período de transmisión de datos.

En algunas realizaciones de la presente invención, tal como se muestra en la figura 6-d, la estación base 600 incluye, además, un tercer módulo de configuración 606, configurado para: agregar la información del valor de N a los N canales de difusión; o utilizar la información del valor de N como máscaras de comprobación de redundancia cíclica, CRC, de los N canales de difusión.

Por lo tanto, la estación base indica una cantidad de canales de difusión al UE utilizando las máscaras de las CRC, y el UE puede determinar la cantidad de canales de difusión utilizando las máscaras de las CRC.

En algunas realizaciones de la presente invención, una cantidad de posiciones de bits en el SFN que están ocupadas por la información de la segunda parte se determina en base a un valor de N.

En algunas realizaciones de la presente invención, una cantidad de posiciones de bits en el SFN que están ocupadas por la información de la tercera parte, es determinada en base a una cantidad de bloques de código aleatorizados enviados al UE correspondiente al canal de difusión de orden i.

Se puede ver en las descripciones de la presente invención en la realización anterior, que la estación base obtiene la pluralidad de bloques de datos transportada en los N canales de difusión, donde el canal de difusión de orden i en los N canales de difusión corresponde al puerto de antena de orden i en los N puertos de antena, o el canal de difusión de orden i en los N canales de difusión, corresponde al grupo de puertos de antena de orden i en los N grupos de puertos de antena; la estación base aleatoriza los bloques de datos transportados en los N canales de difusión, para obtener los bloques de código aleatorizados transportados en los N canales de difusión; y la estación base envía, en

las diferentes unidades de recursos de tiempo utilizando respectivamente los N puertos de antena, los bloques de código aleatorizados correspondientes transportados en los canales de difusión, o la estación base envía, en las diferentes unidades de recursos de tiempo, utilizando, respectivamente, los N grupos de puertos de antena, los correspondientes bloques de código aleatorizados transportados en los canales de difusión. La estación base aleatoriza de manera separada los bloques de datos transportados en los N canales de difusión, para obtener los bloques de código aleatorizados transportados en los N canales de difusión, y envía, en las diferentes unidades de recursos de tiempo, los bloques de código aleatorizados transportados en los canales de difusión. Para ser específicos, la estación base envía, en un modo por división del tiempo utilizando los N puertos de antena o los N grupos de puertos de antena, los bloques de código aleatorizados transportados en los canales de difusión. Los UE reciben, utilizando puertos de antena o grupos de puertos de antena correspondientes a los UE, los bloques de código aleatorizados que envía la estación base en las unidades de recursos de tiempo. De esta manera, los canales de difusión son transmitidos en una pluralidad de puertos de antena o de grupos de puertos de antena, expandiendo de este modo la cobertura de los canales de difusión.

Haciendo referencia a la figura 7-a, el UE 700 dado a conocer en una realización de la presente invención puede incluir un módulo de transceptor 701 y un módulo de desaleatorización 702.

El módulo de transceptor 701 está configurado para: recibir, en una unidad de recursos de tiempo correspondiente al UE, un bloque de código aleatorizado que es transportado en un canal de difusión de orden i en N canales de difusión, y que es enviado por una estación base utilizando un puerto de antena de orden i en N puertos de antena, o recibir, en una unidad de recursos de tiempo correspondiente al UE, un bloque de código aleatorizado que es transportado en un canal de difusión de orden i en N canales de difusión, y que es enviado por la estación base utilizando un grupo de puertos de antena de orden i en N grupos de puertos de antena, donde N es un número entero positivo, i es un número entero positivo mayor que 0 y menor o igual que N, y el UE corresponde al puerto de antena de orden i o al grupo de puertos de antena de orden i.

El módulo de desaleatorización 702 está configurado para desaleatorizar el bloque de código aleatorizado que es transportado en el canal de difusión de orden i y que se recibe utilizando el puerto de antena de orden i o el grupo de puertos de antena de orden i.

La estación base aleatoriza de manera separada los bloques de datos transportados en los N canales de difusión, para obtener los bloques de código aleatorizados transportados en los N canales de difusión, y envía, en las diferentes unidades de recursos de tiempo, los bloques de código aleatorizados transmitidos en los canales de difusión. Para ser específicos, la estación base envía, en un modo por división del tiempo utilizando los N puertos de antena o los N grupos de puertos de antena, los bloques de código aleatorizados transportados en los canales de difusión. Los UE reciben, utilizando puertos de antena o grupos de puertos de antena correspondientes a los UE, los bloques de código aleatorizados que son enviados por la estación base en las unidades de recursos de tiempo. De esta manera, los canales de difusión son transmitidos en una pluralidad de puertos de antena o de grupos de puertos de antena, ampliando de este modo la cobertura de los canales de difusión.

En algunas realizaciones de la presente invención, el módulo de desaleatorización 702 está configurado, específicamente, para: desaleatorizar el primer bloque de código aleatorizado de orden i transportado en el canal de difusión de orden i; o desaleatorizar el segundo bloque de código aleatorizado de orden i transportado en el canal de difusión de orden i; o combinar el primer bloque de código aleatorizado de orden i y el segundo bloque de código aleatorizado de orden i que son transportados en el canal de difusión de orden i y, a continuación, desaleatorizar el primer bloque de código aleatorizado de orden i y el segundo bloque de código aleatorizado de orden i que están combinados.

La estación base aleatoriza de manera separada, utilizando dos tipos diferentes de códigos de aleatorización, bloques de datos transportados en todos los N canales de difusión, para obtener bloques de código aleatorizados correspondientes a los dos tipos de códigos de aleatorización. Por lo tanto, el UE puede desaleatorizar los bloques de datos utilizando diferentes códigos de aleatorización.

En algunas realizaciones de la presente invención, tal como se muestra en la figura 7-b, el equipo de usuario 700 incluye, además, un primer módulo de obtención 703, configurado para: después de que el módulo de transceptor recibe, en la unidad de recursos de tiempo correspondiente al UE, el bloque de código aleatorizado que es transportado en el canal de difusión de orden i en los N canales de difusión y que es enviado por la estación base utilizando el puerto de antena de orden i en los N puertos de antena, o recibe, en la unidad de recursos de tiempo correspondiente al UE, el bloque de código aleatorizado que es transportado en el canal de difusión de orden i en los N canales de difusión y que es enviado por la estación base utilizando el grupo de puertos de antena de orden i en los N grupos de puertos de antena, obtener la información de posición del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE en base a la información de indicación transportada en el canal de difusión de orden i; u obtener la información de posición del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE en base a una señal piloto transportada en el canal de difusión de orden i; u obtener la información de posición del puerto de antena del UE en base a un valor de una secuencia de sincronización en el puerto de antena del UE, u obtener la información de posición del grupo de puertos de antena del UE en base a un valor de una secuencia de sincronización en el grupo de puertos de antena del UE; u obtener la información de posición del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE en base a

un código de aleatorización que se utiliza cuando se desaleatoriza el bloque de código aleatorizado transportado en el canal de difusión de orden  $i$ .

Por lo tanto, la estación base puede determinar la información de indicación del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE en una pluralidad de modos, por ejemplo, el canal de difusión transporta la información de indicación, la señal piloto corresponde a la información de indicación, la secuencia de sincronización corresponde a la información de indicación, o el código de aleatorización corresponde a la información de indicación. El UE puede obtener la información de posición del puerto de antena o el grupo de puertos de antena del UE de estas maneras.

En algunas realizaciones de la presente invención, tal como se muestra en la figura 7-c, el equipo de usuario 700 incluye, además, un segundo módulo de obtención 704, configurado para: antes de que el módulo de transceptor reciba, en la unidad de recursos de tiempo correspondiente al UE, el bloque de código aleatorizado que es transportado en el canal de difusión de orden  $i$  en los  $N$  canales de difusión y que es enviado por la estación base utilizando el puerto de antena de orden  $i$  en los  $N$  puertos de antena, o reciba, en la unidad de recursos de tiempo correspondiente al UE, el bloque de código aleatorizado que es transportado en el canal de difusión de orden  $i$  en los  $N$  canales de difusión y que es enviado por la estación base utilizando el grupo de puertos de antena de orden  $i$  en los  $N$  grupos de puertos de antena, obtener la información de la primera parte de un número de trama del sistema, SFN, utilizando la información del sistema acerca del canal de difusión de orden  $i$  en los  $N$  canales de difusión; y/u obtener la información de la segunda parte del SFN utilizando una cantidad de bloques de código aleatorizados recibidos por el UE; y/u obtener la información de la tercera parte del SFN utilizando la información de posición del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE; y obtener el SFN utilizando la información de la primera parte y la información de la segunda parte, u obtener el SFN utilizando la información de la primera parte y la información de la tercera parte, u obtener el SFN utilizando la información de la primera parte, la información de la segunda parte y la información de la tercera parte.

La estación base puede indicar el SFN al UE en una pluralidad de maneras, y el UE puede determinar la composición del SFN en una manera que es la misma que la utilizada por la estación base, determinar el SFN utilizando dos o tres de la información del sistema, la cantidad de bloques de código aleatorizados y la información de posición del puerto de antena o el grupo de puertos de antena del UE.

En algunas realizaciones de la presente invención, el módulo de transceptor 701 está configurado específicamente para: recibir, en una unidad de recursos de tiempo de orden  $i$  en un primer período de transmisión de datos, un primer bloque de código aleatorizado de orden  $i$  que es transportado en el canal de difusión de orden  $i$ , y que es enviado por la estación base utilizando el puerto de antena de orden  $i$  en los  $N$  puertos de antena; y/o recibir, en una unidad de recursos de tiempo de orden  $i$  en un segundo período de transmisión de datos, un segundo bloque de código aleatorizado de orden  $i$  que es transportado en el canal de difusión de orden  $i$ , y que es enviado por la estación base utilizando el puerto de antena de orden  $i$  en los  $N$  puertos de antena, donde el segundo período de transmisión de datos es un período de transmisión de datos adyacente al primer período de transmisión de datos.

Además, la estación base transmite diferentes bloques de datos aleatorizados en diferentes períodos de transmisión de datos, y el UE puede recibir los diferentes bloques de datos aleatorizados en los correspondientes períodos de transmisión de datos, para desaleatorizar los bloques de datos aleatorizados recibidos.

En algunas realizaciones de la presente invención, el módulo de transceptor 701 está configurado, específicamente, para: recibir, en una unidad de recursos de tiempo de orden  $i$  en un primer período de transmisión de datos, un primer bloque de código aleatorizado de orden  $i$  que es transportado en el canal de difusión de orden  $i$ , y que es enviado por la estación base utilizando el grupo de puertos de antena de orden  $i$  en los  $N$  grupos de puertos de antena; y/o recibir, en una unidad de recursos de tiempo de orden  $i$  en un segundo período de transmisión de datos, un segundo bloque de código aleatorizado de orden  $i$  que es transportado en el canal de difusión de orden  $i$ , y que es enviado por la estación base utilizando el grupo de puertos de antena de orden  $i$  en los  $N$  grupos de puertos de antena, donde el segundo período de transmisión de datos es un período de transmisión de datos adyacente al primer período de transmisión de datos.

Además, la estación base transmite diferentes bloques de datos aleatorizados en diferentes períodos de transmisión de datos, y el UE puede recibir los diferentes bloques de datos aleatorizados en los períodos de transmisión de datos correspondientes, para desaleatorizar los bloques de datos aleatorizados recibidos.

En algunas realizaciones de la presente invención, tal como se muestra en la figura 7-d, el equipo de usuario 700 incluye, además, un tercer módulo de obtención 705, configurado para: antes de que el módulo de transceptor reciba, en la unidad de recursos de tiempo correspondiente al UE, el bloque de código aleatorizado que es transportado en el canal de difusión de orden  $i$  en los  $N$  canales de difusión, y que es enviado por la estación base utilizando el puerto de antena de orden  $i$  en los  $N$  puertos de antena, o reciba, en la unidad de recursos de tiempo correspondiente al UE, el bloque de código aleatorizado que es transportado en el canal de difusión de orden  $i$  en los  $N$  canales de difusión, y que es enviado por la estación base utilizando el grupo de puertos de antena de orden  $i$  en los  $N$  grupos de puertos de antena, obtener un valor de  $N$  a partir de la información del valor transportada en el canal de difusión de orden  $i$ ; u obtener un valor de  $N$  en base a una máscara de una comprobación de redundancia cíclica, CRC, del canal de difusión de orden  $i$ .

Por lo tanto, la estación base indica una cantidad de canales de difusión al UE utilizando las máscaras de las CRC, y el UE puede determinar la cantidad de canales de difusión utilizando las máscaras de las CRC.

En algunas realizaciones de la presente invención, una cantidad de posiciones de bit en el SFN que están ocupadas por la información de la segunda parte se determina en base a un valor de N.

- 5 En algunas realizaciones de la presente invención, una cantidad de posiciones de bit en el SFN que están ocupadas por la información de la tercera parte se determina en base a una cantidad de bloques de código aleatorizados enviados al UE correspondiente al canal de difusión de orden i.

Se puede ver en las descripciones de la presente invención en la realización citada anteriormente, que el UE recibe, en la unidad de recursos de tiempo correspondiente al UE, el bloque de código aleatorizado que es transportado en el canal de difusión de orden i en los N canales de difusión, y que es enviado por la estación base utilizando el puerto de antena de orden i en los N puertos de antena, o recibe, en la unidad de recursos de tiempo correspondiente al UE, el bloque de código aleatorizado que es transportado en el canal de difusión de orden i en los N canales de difusión, y que es enviado por la estación base utilizando el grupo de puertos de antena de orden i en los N grupos de puertos de antena; y el UE desaleatoriza el bloque de código aleatorizado que es transportado en el canal de difusión de orden i y que es recibido utilizando el puerto de antena de orden i o el grupo de puertos de antena de orden i. La estación base aleatoriza de manera separada los bloques de datos transportados en los N canales de difusión, para obtener los bloques de código aleatorizados transportados en los N canales de difusión, y envía, en las diferentes unidades de recursos de tiempo, los bloques de código aleatorizados transportados en los canales de difusión. Para ser específicos, la estación base envía, en un modo por división del tiempo utilizando los N puertos de antena o los N grupos de puertos de antena, los bloques de código aleatorizados transportados en los canales de difusión. Los UE reciben, utilizando puertos de antena o de grupos de puertos de antena correspondientes a los UE, los bloques de código aleatorizados que envía la estación base en las unidades de recursos de tiempo. De esta manera, los canales de difusión se transmiten en una pluralidad de puertos de antena o de grupos de puertos de antena, expandiendo de este modo la cobertura de los canales de difusión.

25 Cabe señalar que el contenido, tal como el intercambio de información entre los módulos / unidades del aparato citado anteriormente y un proceso de ejecución, pertenece a una misma idea que las realizaciones del método de la presente invención; por lo tanto, los efectos técnicos resultantes son los mismos que los de las realizaciones del método de la presente invención. Para el contenido específico, véanse las descripciones en las realizaciones del método de la presente invención que se han mostrado anteriormente en el presente documento, y los detalles no se describen nuevamente en el presente documento.

Una realización de la presente invención da a conocer, además un medio de almacenamiento informático. El medio de almacenamiento informático almacena un programa, y el programa realiza algunas o todas las etapas registradas en las realizaciones del método citadas anteriormente.

35 A continuación, se describe otra estación base dada a conocer en una realización de la presente invención. Haciendo referencia a la figura 8, la estación base 800 incluye:

un receptor 801, un transmisor 802, un procesador 803 y una memoria 804 (puede haber uno o más procesadores 803 en la estación base 800, y se utiliza un procesador como ejemplo en la figura 8). En algunas realizaciones de la presente invención, el receptor 801, el transmisor 802, el procesador 803 y la memoria 804 pueden ser conectados utilizando un bus o de otra manera, y una conexión utilizando un bus se utiliza como ejemplo en la figura 8.

40 El procesador 803 está configurado para realizar las siguientes etapas:

obtener una pluralidad de bloques de datos transportada en N canales de difusión, donde un canal de difusión de orden i en los N canales de difusión corresponde a un puerto de antena de orden i en N puertos de antena, o un canal de difusión de orden i en los N canales de difusión corresponde a un grupo de puertos de antena de orden i en N grupos de puertos de antena, donde N es un número entero positivo e i es un número entero positivo mayor que 0 y menor o igual que N;

45 aleatorizar los bloques de datos transportados en los N canales de difusión, para obtener bloques de código aleatorizados transportados en los N canales de difusión; y

enviar, en diferentes unidades de recursos de tiempo, utilizando, respectivamente, los N puertos de antena, los correspondientes bloques de código aleatorizados transportados en los canales de difusión, o enviar, en diferentes unidades de recursos de tiempo, utilizando, respectivamente, los N grupos de puertos de antena, los correspondientes bloques de código aleatorizados transportados en los canales de difusión.

50 La estación base aleatoriza de manera separada los bloques de datos transportados en los N canales de difusión, para obtener los bloques de código aleatorizados transportados en los N canales de difusión, y envía, en las diferentes unidades de recursos de tiempo, los bloques de código aleatorizados transportados en los canales de difusión. Para ser específicos, la estación base envía, en un modo por división del tiempo, utilizando los N puertos de antena o los N grupos de puertos de antena, los bloques de código aleatorizados transportados en los canales de difusión. Los UE

reciben, utilizando puertos de antena o grupos de puertos de antena correspondientes a los UE, los bloques de código aleatorizados que son enviados por la estación base en las unidades de recursos de tiempo. De esta manera, los canales de difusión son transmitidos en una pluralidad de puertos de antena o de grupos de puertos de antena, expandiendo de este modo la cobertura de los canales de difusión.

- 5 En algunas realizaciones de la presente invención, el procesador 803 está configurado específicamente para realizar las siguientes etapas:

aleatorizar, utilizando un primer código de aleatorización, un bloque de datos transportado en cada uno de los N canales de difusión, para obtener N primeros bloques de código aleatorizados transportados en los N canales de difusión; y/o

- 10 aleatorizar, utilizando un segundo código de aleatorización, un bloque de datos transportado en cada uno de los N canales de difusión, para obtener N segundos bloques de código aleatorizados transportados en los N canales de difusión, donde el primer código de aleatorización y el segundo código de aleatorización son códigos de aleatorización diferentes.

- 15 La estación base aleatoriza de manera separada, utilizando dos tipos diferentes de códigos de aleatorización, bloques de datos transportados en todos los N canales de difusión, para obtener bloques de código aleatorizados correspondientes a los dos tipos de códigos de aleatorización. Por lo tanto, el UE puede desaleatorizar los bloques de datos utilizando diferentes códigos de aleatorización.

- 20 En algunas realizaciones de la presente invención, el procesador 803 está configurado específicamente para ejecutar el siguiente contenido de configuración: el canal de difusión de orden i en los N canales de difusión transporta información de indicación de un puerto de antena o de un grupo de puertos de antena del equipo de usuario, UE, correspondiente al canal de difusión de orden i; o

una señal piloto transportada en el canal de difusión de orden i en los N canales de difusión corresponde a la información de indicación de un puerto de antena o de un grupo de puertos de antena del UE correspondiente al canal de difusión de orden i; o

- 25 un valor de una secuencia de sincronización en un puerto de antena del UE correspondiente al canal de difusión de orden i en los N canales de difusión corresponde a la información de indicación del puerto de antena del UE correspondiente al canal de difusión de orden i, o

- 30 un valor de una secuencia de sincronización en un puerto de antena del UE correspondiente al canal de difusión de orden i en los N canales de difusión corresponde a la información de indicación del puerto de antena del UE correspondiente al canal de difusión de orden i; o un valor de una secuencia de sincronización en un grupo de puertos de antena del UE correspondiente al canal de difusión de orden i en los N canales de difusión corresponde a la información de indicación del grupo de puertos de antena del UE correspondiente al canal de difusión de orden i; o

- 35 un código de aleatorización que se utiliza cuando se aleatoriza un bloque de datos transportado en el canal de difusión de orden i en los N canales de difusión corresponde a la información de indicación de un puerto de antena o de un grupo de puertos de antena del UE correspondiente al canal de difusión de orden i.

- 40 Por lo tanto, la estación base puede determinar la información de indicación del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE en una pluralidad de maneras, por ejemplo, el canal de difusión transporta la información de indicación, la señal piloto corresponde a la información de indicación, la secuencia de sincronización corresponde a la información de indicación, o el código de aleatorización corresponde a la información de indicación. El UE puede obtener la información de posición del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE de estas maneras.

- 45 En algunas realizaciones de la presente invención, el procesador 803 está configurado, además, para realizar las siguientes etapas: después de aleatorizar los bloques de datos transportados en los N canales de difusión, obtener los bloques de código aleatorizados transportados en los N canales de difusión, indicando, utilizando la información del sistema acerca del canal de difusión de orden i en los N canales de difusión, la información de la primera parte de un número de trama del sistema, SFN, del UE correspondiente al canal de difusión de orden i; y/o

indicar la información de la segunda parte del SFN utilizando una cantidad de bloques de código aleatorizados enviados al UE correspondiente al canal de difusión de orden i; y/o

indicar la información de la tercera parte del SFN utilizando la información de posición del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE correspondiente al canal de difusión de orden i.

- 50 El SFN consiste en la información de la primera parte y la información de la segunda parte, o el SFN consiste en la información de la primera parte y la información de la tercera parte, o el SFN consiste en la información de la primera parte, la información de la segunda parte y la información de la tercera parte.

La estación base puede indicar el SFN al UE en una pluralidad de maneras, y el UE puede determinar la composición del SFN de una manera que es la misma que la utilizada por la estación base, determinar el SFN utilizando dos o tres

de la información del sistema, la cantidad de bloques de código aleatorizados y la información de posición del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE.

En algunas realizaciones de la presente invención, el procesador 803 está configurado, específicamente, para realizar las siguientes etapas:

5 enviar, respectivamente, los N primeros bloques de código aleatorizados en N unidades de recursos de tiempo en un primer período de transmisión de datos utilizando los N puertos de antena, donde un primer bloque de código aleatorizado de orden i de los primeros N primeros bloques de código aleatorizados es enviado al puerto de antena de orden i en los N puertos de antena; y/o

10 enviar, respectivamente, los N segundos bloques de código aleatorizados en N unidades de recursos de tiempo en un segundo período de transmisión de datos utilizando los N puertos de antena, donde un segundo bloque de código aleatorizado de orden i en los N segundos bloques de código aleatorizados es enviado al puerto de antena de orden i en los N puertos de antena, y el segundo período de transmisión de datos es un período de transmisión de datos adyacente en el tiempo al primer período de transmisión de datos.

15 Además, la estación base transmite diferentes bloques de datos aleatorizados en diferentes períodos de transmisión de datos, y el UE puede recibir los diferentes bloques de datos aleatorizados en los períodos de transmisión de datos correspondientes, para desaleatorizar los bloques de datos aleatorizados recibidos.

En algunas realizaciones de la presente invención, el procesador 803 está configurado, específicamente, para realizar las siguientes etapas:

20 enviar, respectivamente, los N primeros bloques de código aleatorizados en N unidades de recursos de tiempo en un primer período de transmisión de datos utilizando los N grupos de puertos de antena, donde un primer bloque de código aleatorizado de orden i de los N primeros bloques de código aleatorizados es enviado al grupo de puertos de antena de orden i en los N grupos de puertos de antena; y/o

25 enviar, respectivamente, los N segundos bloques de código aleatorizados en N unidades de recursos de tiempo en un segundo período de transmisión de datos utilizando los N grupos de puertos de antena, donde un segundo bloque de código aleatorizado de orden i en los N segundos bloques de código aleatorizados es enviado en el grupo de puertos de antena de orden i en los N grupos de puertos de antena, y el segundo período de transmisión de datos es un período de transmisión de datos adyacente en el tiempo al primer período de transmisión de datos.

30 Además, la estación base transmite diferentes bloques de datos aleatorizados en diferentes períodos de transmisión de datos, y el UE puede recibir los diferentes bloques de datos aleatorizados en los períodos de transmisión de datos correspondientes, para desaleatorizar los bloques de datos aleatorizados recibidos.

En algunas realizaciones de la presente invención, el procesador 803 está configurado, específicamente, para ejecutar el siguiente contenido de configuración: se agrega la información del valor de N a los N canales de difusión; o la información del valor de N se utiliza como máscaras de comprobación de redundancia cíclica, CRC, de los N canales de difusión.

35 Por lo tanto, la estación base indica una cantidad de canales de difusión al UE utilizando las máscaras de las CRC, y el UE puede determinar la cantidad de canales de difusión utilizando las máscaras de las CRC.

En algunas realizaciones de la presente invención, el procesador 803 está configurado, específicamente, para ejecutar el siguiente contenido de configuración: una cantidad de posiciones de bit en el SFN que están ocupadas por la información de la segunda parte se determina en base a un valor de N.

40 En algunas realizaciones de la presente invención, el procesador 803 está configurado, específicamente, para ejecutar el siguiente contenido de configuración: una cantidad de posiciones de bits en el SFN que están ocupadas por la información de la tercera parte se determina en base a una cantidad de bloques de código aleatorizados enviados al UE correspondiente al canal de difusión de orden i.

45 A continuación, se describe otro UE proporcionado en una realización de la presente invención. Haciendo referencia a la figura 9, el UE 900 incluye:

un receptor 901, un transmisor 902, un procesador 903 y una memoria 904 (puede haber uno o más procesadores 903 en el UE 900, y un procesador se utiliza como ejemplo en la figura 9. En algunas realizaciones de la presente invención, el receptor 901, el transmisor 902, el procesador 903 y la memoria 904 pueden estar conectados utilizando un bus o de otra manera, y una conexión utilizando un bus se utiliza como ejemplo en la figura 9.

50 El procesador 903 está configurado para realizar las siguientes etapas:

recibir, en una unidad de recursos de tiempo correspondiente al UE, un bloque de código aleatorizado que es transportado en un canal de difusión de orden i en N canales de difusión y que es enviado por una estación base utilizando un puerto de antena de orden i en N puertos de antena, o recibir, en una unidad de recursos de tiempo

correspondiente al UE, un bloque de código aleatorizado que es transportado en un canal de difusión de orden  $i$  en  $N$  canales de difusión, y que es enviado por la estación base utilizando un grupo de puertos de antena de orden  $i$  en  $N$  grupos de puertos de antena, donde  $N$  es un número entero positivo,  $i$  es un número entero positivo mayor que 0 y menor o igual que  $N$ , y el UE corresponde al puerto de antena de orden  $i$  o al grupo de puertos de antena de orden  $i$ ;

- 5 y desaleatorizar el bloque de código aleatorizado que es transportado en el canal de difusión de orden  $i$  y que es recibido utilizando el puerto de antena de orden  $i$  o el grupo de puertos de antena de orden  $i$ .

- 10 La estación base aleatoriza de manera separada los bloques de datos transportados en los  $N$  canales de difusión, para obtener los bloques de código aleatorizados transportados en los  $N$  canales de difusión, y envía, en las diferentes unidades de recursos de tiempo, los bloques de código aleatorizados transportados en los canales de difusión. Para ser específicos, la estación base envía, en un modo por división del tiempo utilizando los  $N$  puertos de antena o los  $N$  grupos de puertos de antena, los bloques de código aleatorizados transportados en los canales de difusión. Los UE reciben, utilizando puertos de antena o de grupos de puertos de antena correspondientes a los UE, los bloques de código aleatorizados que envía la estación base en las unidades de recursos de tiempo. De esta manera, los canales de difusión son transmitidos en una pluralidad de puertos de antena o de grupos de puertos de antena, expandiendo de este modo la cobertura de los canales de difusión.

En algunas realizaciones de la presente invención, el procesador 903 está configurado, específicamente, para realizar las siguientes etapas; desaleatorizar el primer bloque de código aleatorizado de orden  $i$  transportado en el canal de difusión de orden  $i$ ; o

desaleatorizar el segundo bloque de código aleatorizado de orden  $i$  transportado por el canal de difusión de orden  $i$ ; o

- 20 combinar el primer bloque de código aleatorizado de orden  $i$  y el segundo bloque de código aleatorizado de orden  $i$  que son transportados en el canal de difusión de orden  $i$ , y, a continuación, desaleatorizar el primer bloque de código aleatorizado de orden  $i$  y el segundo bloque de código aleatorizado de orden  $i$  que están combinados.

- 25 La estación base aleatoriza de manera separada, utilizando dos tipos diferentes de códigos de aleatorización, bloques de datos transportados en todos los  $N$  canales de difusión, para obtener bloques de código aleatorizados correspondientes a los dos tipos de códigos de aleatorización. Por lo tanto, el UE puede desaleatorizar los bloques de datos utilizando códigos de aleatorización diferentes.

En algunas realizaciones de la presente invención, el procesador 903 está configurado, además, para realizar las siguientes etapas:

- 30 antes de recibir, en la unidad de recursos de tiempo correspondiente al UE, el bloque de código aleatorizado que es transportado en el canal de difusión de orden  $i$  en los  $N$  canales de difusión, y que es enviado por la estación base utilizando el puerto de antena de orden  $i$  en los  $N$  puertos de antena, o de recibir, en la unidad de recursos de tiempo correspondiente al UE, el bloque de código aleatorizado que es transportado en el canal de difusión de orden  $i$  en los  $N$  canales de difusión, y que es enviado por la estación base utilizando el grupo de puertos de antena de orden  $i$  en los  $N$  grupos de puertos de antena, obtener la información de posición del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE en base a la información de indicación transportada en el canal de difusión de orden  $i$ ; u

obtener la información de posición del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE en base a una señal piloto transportada en el canal de difusión de orden  $i$ ; u

obtener la información de posición del puerto de antena del UE en base a un valor de una secuencia de sincronización en el puerto de antena del UE, u

- 40 obtener la información de posición del grupo de puertos de antena del UE en base a un valor de una secuencia de sincronización en grupo de puertos de antena del UE; u

obtener la información de posición del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE en base a un código de aleatorización que se utiliza cuando se desaleatoriza el bloque de código aleatorizado transportado en el canal de difusión de orden  $i$ .

- 45 Por lo tanto, la estación base puede determinar la información de indicación del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE en una pluralidad de maneras, por ejemplo, el canal de difusión transporta la información de indicación, la señal piloto corresponde a la información de indicación, la secuencia de sincronización corresponde a la información de indicación, o el código de aleatorización corresponde a la información de indicación. El UE puede obtener la información de posición del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE de esta manera.

- 50 En algunas realizaciones de la presente invención, el procesador 903 está configurado, específicamente, para realizar las siguientes etapas:

antes de recibir, en la unidad de recursos de tiempo correspondiente al UE, el bloque de código aleatorizado que es transportado en el canal de difusión de orden  $i$  en los  $N$  canales de difusión, y que es enviado por la estación base utilizando el puerto de antena de orden  $i$  en los  $N$  puertos de antena, o de recibir, en la unidad de recursos de tiempo

- correspondiente al UE, el bloque de código aleatorizado que es transportado en el canal de difusión de orden  $i$  en los  $N$  canales de difusión y que es enviado por la estación base utilizando el grupo de puertos de antena de orden  $i$  en los  $N$  grupos de puertos de antena, obtener la información de la primera parte de un número de trama del sistema, SFN, utilizando la información del sistema acerca del canal de difusión de orden  $i$  en los  $N$  canales de difusión; y/u obtener la información de la segunda parte del SFN utilizando una cantidad de bloques de código aleatorizados recibidos por el UE; y/u
- obtener la información de la tercera parte del SFN utilizando la información de posición del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE;
- y obtener el SFN utilizando la información de la primera parte y la información de la segunda parte, u obtener el SFN utilizando la información de la primera parte y la información de la tercera parte, u obtener el SFN utilizando la información de la primera parte, la información de la segunda parte y la información de la tercera parte.
- La estación base puede indicar el SFN al UE en una pluralidad de maneras, y el UE puede determinar la composición del SFN de una manera que es la misma que la utilizada por la estación base, determinar el SFN utilizando dos o tres de la información del sistema, la cantidad de bloques de código aleatorizados y la información de posición del puerto de antena o del grupo de puertos de antena del UE.
- En algunas realizaciones de la presente invención, el procesador 903 está configurado, específicamente, para realizar las siguientes etapas:
- recibir, en una unidad de recursos de tiempo de orden  $i$  en un primer período de transmisión de datos, un primer bloque de código aleatorizado de orden  $i$  que es transportado en el canal de difusión de orden  $i$ , y que es enviado por la estación base utilizando el puerto de antena de orden  $i$  en los  $N$  puertos de antena; y/o
- recibir, en una unidad de recursos de tiempo de orden  $i$  en un segundo período de transmisión de datos, un segundo bloque de código aleatorizado de orden  $i$  que es transmitido en el canal de difusión de orden  $i$ , y que es enviado por la estación base utilizando el puerto de antena de orden  $i$  en los  $N$  puertos de antena, donde el segundo período de transmisión de datos es un período de transmisión de datos adyacente al primer período de transmisión de datos.
- Además, la estación base transmite diferentes bloques de datos aleatorizados en diferentes períodos de transmisión de datos, y el UE puede recibir los diferentes bloques de datos aleatorizados en los correspondientes períodos de transmisión de datos, para desaleatorizar los bloques de datos aleatorizados recibidos.
- En algunas realizaciones de la presente invención, el procesador 903 está configurado, específicamente, para realizar las siguientes etapas:
- recibir, en una unidad de recursos de tiempo de orden  $i$  en un primer período de transmisión de datos, un primer bloque de código aleatorizado de orden  $i$  que es transportado en el canal de difusión de orden  $i$ , y que es enviado por la estación base utilizando el grupo de puertos de antena de orden  $i$  en los  $N$  grupos de puertos de antena; y/o
- recibir, en una unidad de recursos de tiempo de orden  $i$  en un segundo período de transmisión de datos, un segundo bloque de código aleatorizado de orden  $i$  que es transportado en el canal de difusión de orden  $i$  y que es enviado por la estación base utilizando el grupo de puertos de antena de orden  $i$  en los  $N$  grupos de puertos de antena, donde el segundo período de transmisión de datos es un período de transmisión de datos adyacente al primer período de transmisión de datos.
- Además, la estación base transmite diferentes bloques de datos aleatorizados en diferentes períodos de transmisión de datos, y el UE puede recibir los diferentes bloques de datos aleatorizados en los períodos de transmisión de datos correspondientes, para desaleatorizar los bloques de datos aleatorizados recibidos.
- En algunas realizaciones de la presente invención, el procesador 903 está configurado, específicamente, para realizar las siguientes etapas:
- antes de recibir, en la unidad de recursos de tiempo correspondiente al UE, el bloque de código aleatorizado que es transportado en el canal de difusión de orden  $i$  en los  $N$  canales de difusión, y que es enviado por la estación base utilizando el puerto de antena de orden  $i$  en los  $N$  puertos de antena, o de recibir en la unidad de recursos de tiempo correspondiente al UE, el bloque de código aleatorizado que es transportado en el canal de difusión de orden  $i$  en los  $N$  canales de difusión, y que es enviado por la estación base utilizando el grupo de puertos de antena de orden  $i$  en los  $N$  grupos de puertos de antena, obtener un valor de  $N$  a partir de la información del valor transportada en el canal de difusión de orden  $i$ ; u
- obtener un valor de  $N$  en base a una máscara de una comprobación de redundancia cíclica, CRC, del canal de difusión de orden  $i$ .
- Por lo tanto, la estación base indica una cantidad de canales de difusión al UE utilizando las máscaras de las CRC, y el UE puede determinar la cantidad de canales de difusión utilizando las máscaras de las CRC.

En algunas realizaciones de la presente invención, el procesador 903 está configurado, específicamente, para realizar la etapa siguiente: determinar una cantidad de posiciones de bit en el SFN que están ocupadas por la información de la segunda parte en base a un valor de N.

- 5 En algunas realizaciones de la presente invención, el procesador 903 está configurado, específicamente, para realizar la etapa siguiente: determinar una cantidad de posiciones de bit en el SFN que están ocupadas por la información de la tercera parte en base a una cantidad de bloques de código aleatorizados enviados al UE correspondiente al canal de difusión de orden i.

- 10 Además, cabe señalar que la realización del aparato descrita es simplemente un ejemplo. Las unidades descritas como partes separadas pueden estar o no físicamente separadas, y las partes mostradas como unidades pueden o no ser unidades físicas, pueden estar situadas en una posición o pueden estar distribuidas en una pluralidad de unidades de la red. Algunos o todos los módulos pueden ser seleccionados de acuerdo con las necesidades reales para conseguir los objetivos de las soluciones de las realizaciones. Además, en los dibujos adjuntos de las realizaciones del aparato proporcionadas por la presente invención, las relaciones de conexión entre módulos indican que los módulos tienen conexiones de comunicación entre sí, que pueden estar implementadas, específicamente, como uno o más buses de comunicaciones o cables de señal. Las personas con conocimientos ordinarios en la técnica pueden comprender e implementar las realizaciones de la presente invención sin esfuerzos creativos.

- 20 En base a la descripción de las implementaciones citadas anteriormente, las personas expertas en la técnica pueden comprender claramente que la presente invención puede ser implementada mediante software, además del hardware universal necesario, o mediante hardware dedicado, incluyendo un circuito integrado dedicado, una CPU dedicada, una memoria dedicada, un componente dedicado y similares. En general, cualquier función que pueda ser realizada por un programa informático se puede implementar fácilmente utilizando el hardware correspondiente. Además, una estructura de hardware específica utilizada para conseguir una misma función puede ser de diversas formas, por ejemplo, en forma de circuito analógico, circuito digital, circuito dedicado o similar. No obstante, como para la presente invención, la implementación del programa de software es una mejor implementación, en la mayoría de los casos. En base a dicha comprensión, las soluciones técnicas de la presente invención, esencialmente, o la parte que contribuye a la técnica anterior, pueden ser implementadas en forma de un producto de software. El producto de software de ordenador se almacena en un medio de almacenamiento legible, tal como un disquete, una unidad flash de USB, un disco duro extraíble, una memoria de solo lectura (ROM, Read Only Memory, en inglés), una memoria de acceso aleatorio (RAM, Random Access Memory, en inglés), un disco magnético o un disco óptico de un ordenador, e incluye varias instrucciones para indicar a un dispositivo informático (que puede ser un ordenador personal, un servidor, un dispositivo de red y similares) que realice los métodos descritos en las realizaciones de la presente invención.

- 35 En conclusión, las realizaciones citadas anteriormente están destinadas simplemente a describir las soluciones técnicas de la presente invención, pero no a limitar la presente invención. La presente invención está definida por el método de la reivindicación 1 y la reivindicación 5 independientes y por el aparato de la reivindicación 10 y la reivindicación 11 independientes. Características adicionales de la invención se presentan en las reivindicaciones dependientes. A continuación, las partes de la descripción y los dibujos que se refieren a realizaciones, que no están cubiertas por las reivindicaciones, no se presentan como realizaciones de la invención, sino como ejemplos útiles para comprender la invención.

## REIVINDICACIONES

1. Un método de transmisión de datos, que comprende:

obtener (201), por parte de una estación base, una pluralidad de bloques de datos transportada en N canales físicos de difusión, en donde un canal físico de difusión de orden i en los N canales físicos de difusión corresponde a un haz de orden i de N haces, donde N es un número entero positivo, e i es un número entero positivo mayor que 0 y menor o igual que N;

aleatorizar (202), por parte de la estación base, los bloques de datos transportados en los N canales físicos de difusión, para obtener bloques de código aleatorizados transmitidos por los N canales físicos de difusión; y

enviar (203), por parte de la estación base en diferentes unidades de recursos de tiempo utilizando respectivamente los N haces, correspondientes bloques de código aleatorizados transportados en los canales físicos de difusión;

en donde el canal físico de difusión de orden i en los N canales físicos de difusión transporta información de indicación del haz de orden i correspondiente al canal físico de difusión de orden i; o

una señal piloto transportada en el canal físico de difusión de orden i en los N canales físicos de difusión corresponde a la información de indicación del haz de orden i correspondiente al canal físico de difusión de orden i; o

un código de aleatorización que se utiliza cuando se aleatoriza un bloque de datos transportado en el canal físico de difusión de orden i en los N canales físicos de difusión corresponde a la información de indicación del haz de orden i correspondiente al canal físico de difusión de orden i.

2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la aleatorización, por parte de la estación base, de los bloques de datos transportados en los N canales físicos de difusión, para obtener bloques de código aleatorizados transportados en los N canales físicos de difusión comprende:

aleatorizar, por parte de la estación base, utilizando un primer código de aleatorización, un bloque de datos transportado en cada uno de los N canales físicos de difusión, para obtener N primeros bloques de código aleatorizados transportados en los N canales físicos de difusión; y/o

aleatorizar, por parte de la estación base utilizando un segundo código de aleatorización, un bloque de datos transportado en cada uno de los N canales físicos de difusión, para obtener N segundos bloques de código aleatorizados transportados en los N canales físicos de difusión, en donde el primer código de aleatorización y el segundo código de aleatorización son diferentes códigos de aleatorización.

3. El método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que, después de aleatorizar, por parte de la estación base, los bloques de datos transportados en los N canales físicos de difusión, para obtener bloques de código aleatorizados transportados en los N canales físicos de difusión, el método comprende, además:

indicar, por parte de la estación base utilizando la información del sistema acerca del canal físico de difusión de orden i en los N canales físicos de difusión, la información de la primera parte de un número de trama del sistema, SFN, correspondiente al canal físico de difusión de orden i; y/o

indicar, por parte de la estación base, la información de la segunda parte del SFN utilizando una cantidad de bloques de código aleatorizados enviados al UE correspondiente al canal físico de difusión de orden i; y/o

indicar, por parte de la estación base, la información de la tercera parte del SFN utilizando información de posición del haz correspondiente al canal físico de difusión de orden i, en donde

el SFN consiste en la información de la primera parte y la información de la segunda parte, o el SFN consiste en la información de la primera parte y la información de la tercera parte, o el SFN consiste en la información de la primera parte, la información de la segunda parte y la información de la tercera parte.

4. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende, además:

agregar, por parte de la estación base, la información del valor de N a los N canales físicos de difusión; o

utilizar, por parte de la estación base la información del valor de N como máscaras de comprobación de redundancia cíclica, CRC, de los N canales físicos de difusión.

5. Un método de transmisión de datos, que comprende:

recibir (501), por parte de un equipo de usuario, UE, en una unidad de recursos de tiempo correspondiente al UE, un bloque de código aleatorizado que es transportado en un canal físico de difusión de orden i en N canales físicos de difusión y que es de una estación base utilizando un haz de orden i en N haces, donde N es un número entero positivo, i es un número entero positivo mayor que 0 y menor o igual que N, y el UE corresponde al haz de orden i; y

desaleatorizar (502), por parte del UE, el bloque de código aleatorizado que es transportado en el canal físico de difusión de orden  $i$ ;

en donde el canal físico de difusión de orden  $i$  en los  $N$  canales físicos de difusión transporta la información de indicación del haz de orden  $i$  correspondiente al canal físico de difusión de orden  $i$ ; o

- 5 una señal piloto transportada en el canal físico de difusión de orden  $i$  en los  $N$  canales físicos de difusión corresponde a la información de indicación del haz de orden  $i$  correspondiente al canal físico de difusión de orden  $i$ ; o

un código de aleatorización que se utiliza cuando se aleatoriza un bloque de datos transportado en el canal físico de difusión de orden  $i$  en los  $N$  canales físicos de difusión corresponde a la información de indicación del haz de orden  $i$  correspondiente al canal físico de difusión de orden  $i$ .

- 10 6. El método de acuerdo con la reivindicación 5, en el que la desaleatorización, por parte del UE, del bloque de código aleatorizado que es transportado en el canal físico de difusión de orden  $i$  comprende:

desaleatorizar, por parte del UE, un primer bloque de código aleatorizado de orden  $i$  transportado por el canal físico de difusión de orden  $i$ ; o

- 15 desaleatorizar, por parte del UE, un segundo bloque de código aleatorizado de orden  $i$  transportado en el canal físico de difusión de orden  $i$ ; o

combinar, por parte del UE, un primer bloque de código aleatorizado de orden  $i$  y un segundo bloque de código aleatorizado de orden  $i$  que son transportados en el canal físico de difusión de orden  $i$ , y, a continuación, desaleatorizar el primer bloque de código aleatorizado de orden  $i$  y el segundo bloque de código aleatorizado de orden  $i$  que están combinados.

- 20 7. El método de acuerdo con la reivindicación 5 o 6, en el que el método comprende, además:

obtener, por parte del UE, la información de posición del haz de orden  $i$  correspondiente al canal físico de difusión de orden  $i$  en base a la información de indicación transportada en el canal físico de difusión de orden  $i$ ; u

obtener, por parte del UE, la información de posición del haz de orden  $i$  correspondiente al canal físico de difusión de orden  $i$  en base a una señal piloto transportada en el canal físico de difusión de orden  $i$ ; u

- 25 obtener, por parte del UE, la información de posición del haz de orden  $i$  correspondiente al canal físico de difusión de orden  $i$  en base a un código de aleatorización que se utiliza cuando se desaleatoriza el bloque de código aleatorizado transportado en el canal físico de difusión de orden  $i$ .

- 30 8. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en el que antes de la recepción, por parte del equipo de usuario, UE, en una unidad de recursos de tiempo correspondiente al UE, un bloque de código aleatorizado que es transportado en un canal físico de difusión de orden  $i$  en  $N$  canales físicos de difusión, y que es enviado por una estación base utilizando un haz de orden  $i$  en  $N$  haces, el método comprende, además:

obtener, por parte del UE, la información de la primera parte de un número de trama del sistema, SFN, utilizando la información del sistema acerca del canal físico de difusión de orden  $i$  en los  $N$  canales físicos de difusión; y/u obtener, por parte del UE, la información de la segunda parte del SFN utilizando una cantidad de bloques de código aleatorizados recibidos por el UE; y/u obtener, por parte del UE, la información de la tercera parte del SFN utilizando la información de posición del haz; y

- 35 obtener, por parte del UE, el SFN, utilizando la información de la primera parte y la información de la segunda parte, u obtener, por parte del UE, el SFN, utilizando la información de la primera parte y la información de la tercera parte, u obtener, por parte del UE, el SFN, utilizando la información de la primera parte, la información de la segunda parte y la información de la tercera parte.

9. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, que comprende, además:

obtener, por parte del UE, un valor de  $N$  a partir de la información del valor transportada en el canal físico de difusión de orden  $i$ ; u

- 45 obtener, por parte del UE, un valor de  $N$  en base a una máscara de una comprobación de redundancia cíclica, CRC, del canal físico de difusión de orden  $i$ .

10. Un aparato, que comprende medios para realizar el método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.

11. Un aparato, que comprende medios para realizar el método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 9.

- 50 12. Un producto de programa informático, que comprende instrucciones, en el que cuando se ejecutan las

instrucciones, se realiza el método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.

13. Un producto de programa informático, que comprende instrucciones, en el que cuando se ejecutan las instrucciones, se realiza el método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 9.

5 14. Un almacenamiento legible por ordenador, que comprende instrucciones, que están almacenadas en el producto de programa informático de acuerdo con la reivindicación 12 o 13.

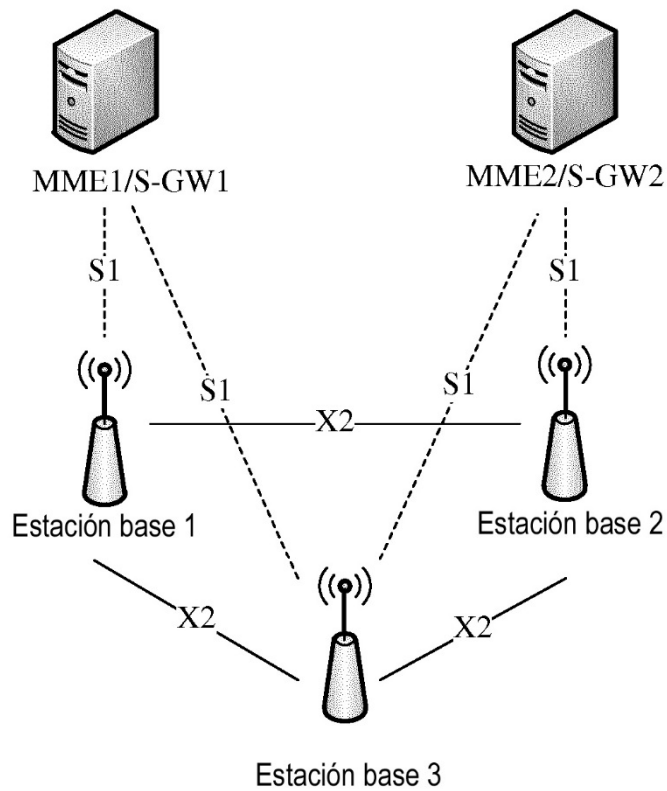


FIG. 1

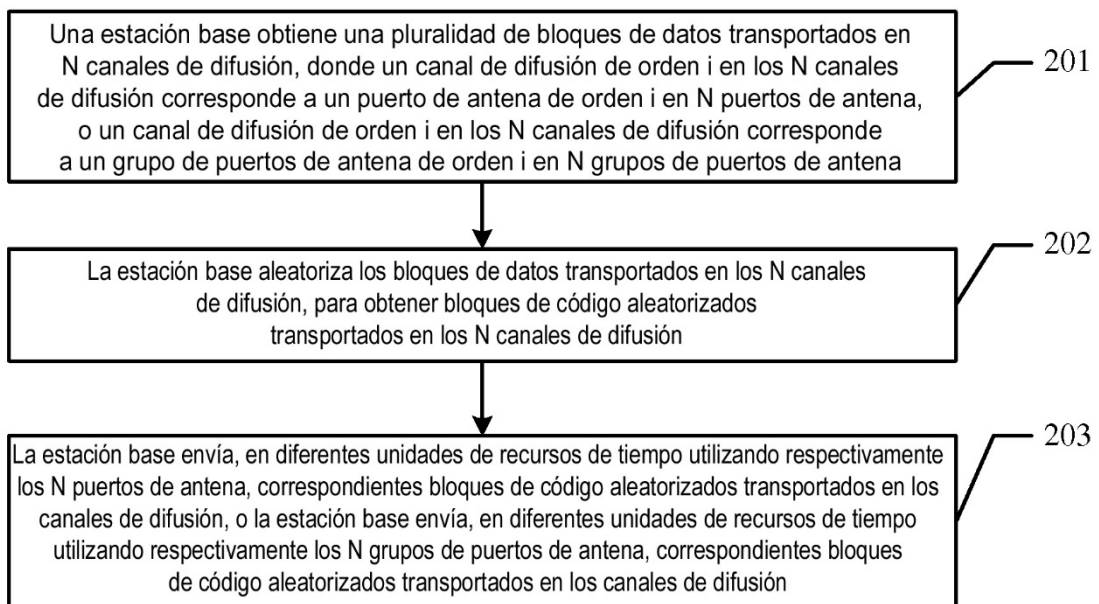


FIG. 2

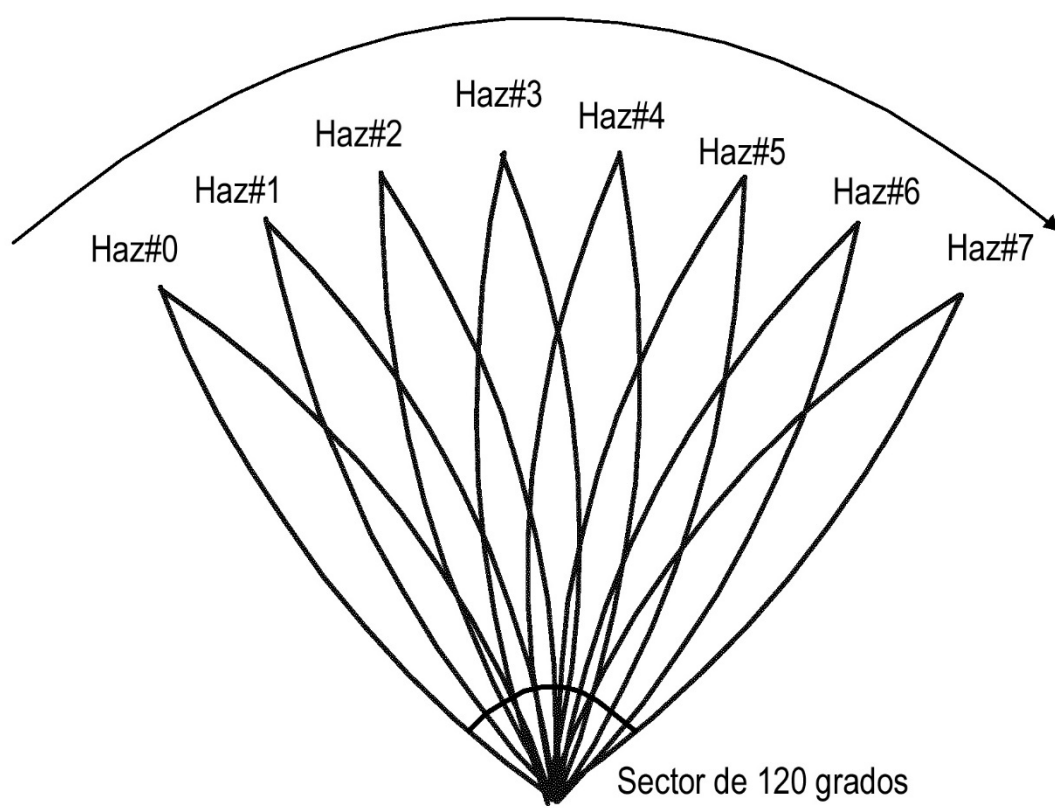


FIG. 3

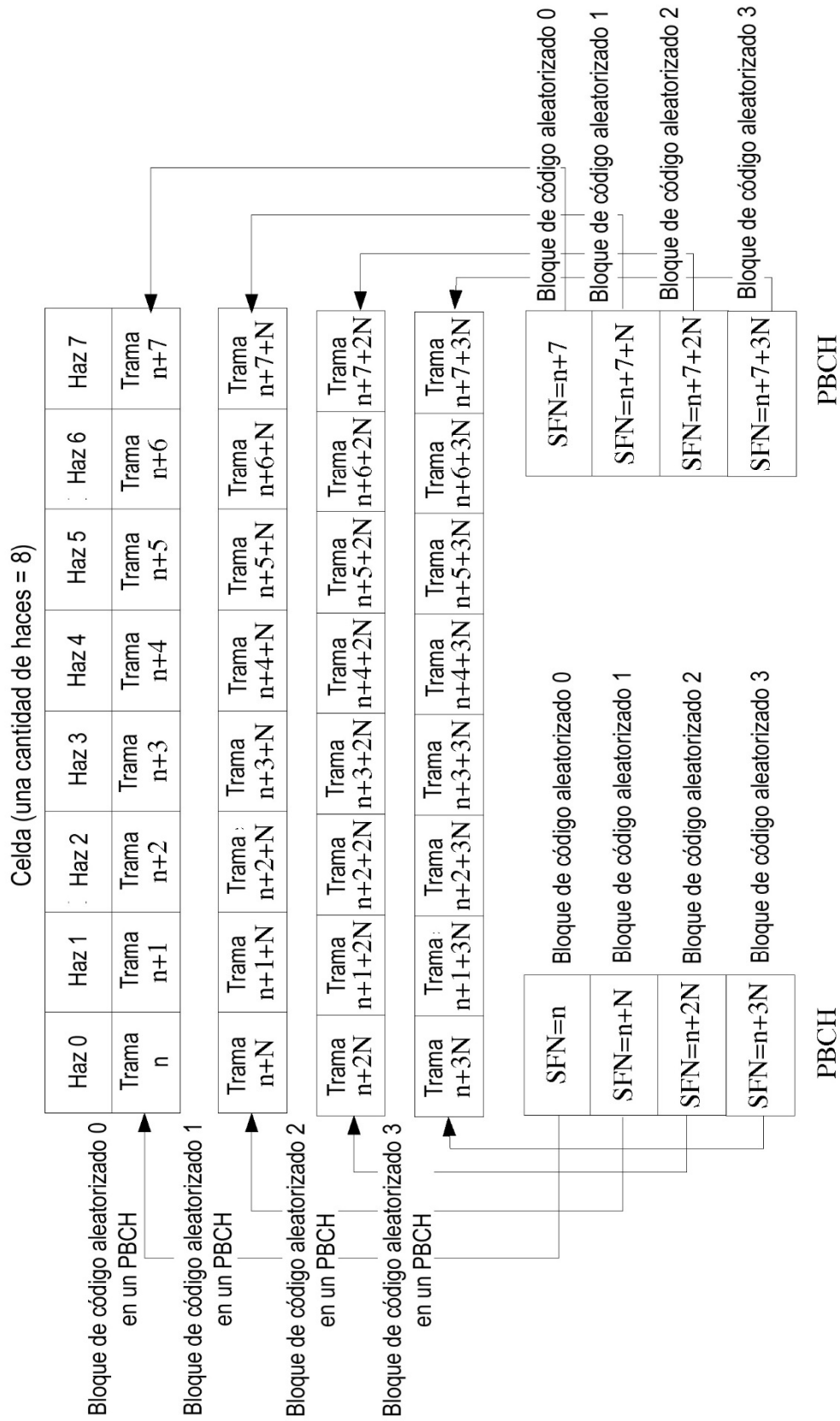


FIG. 4

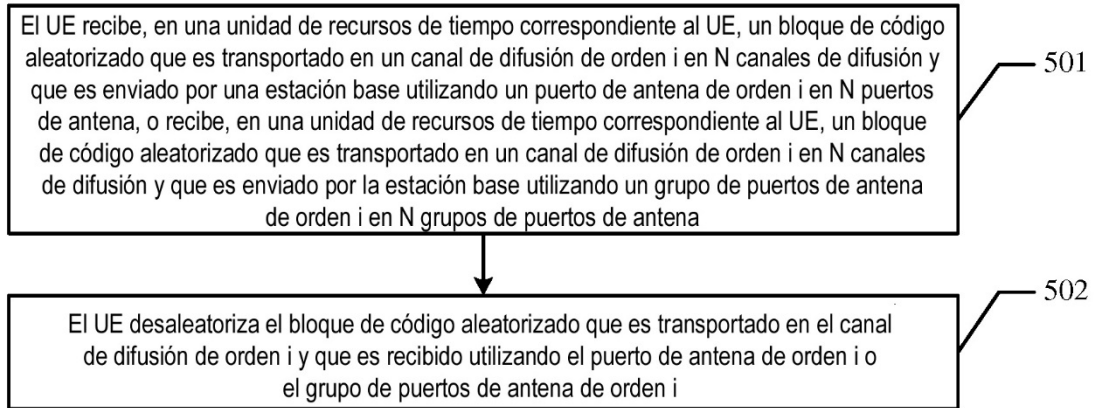


FIG. 5

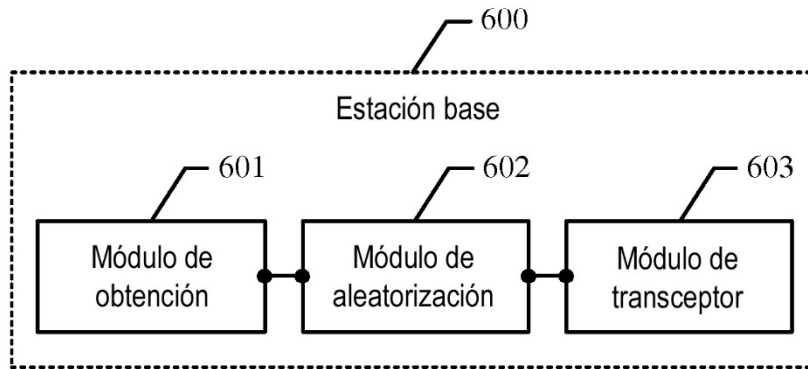


FIG. 6-a

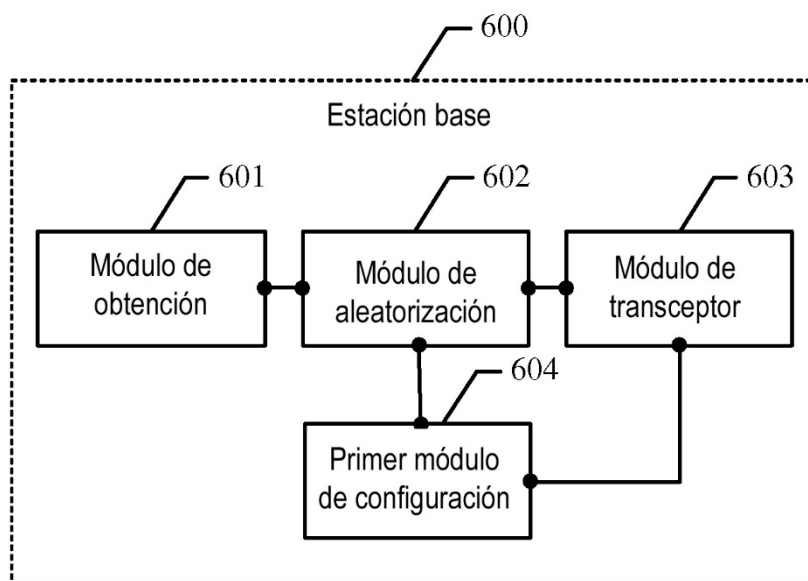


FIG. 6-b

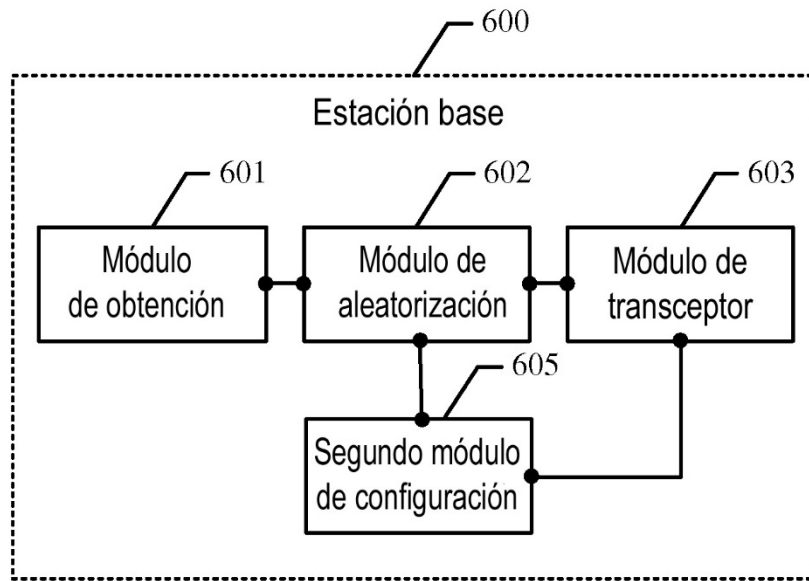


FIG. 6-c

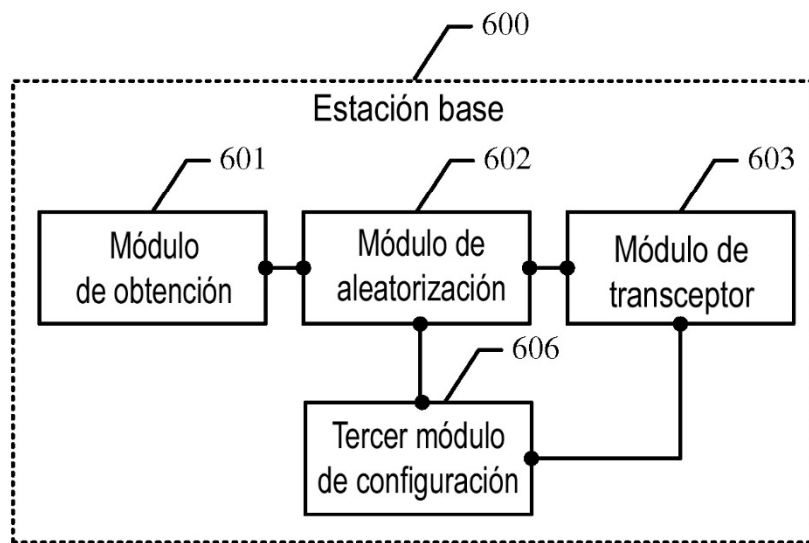


FIG. 6-d

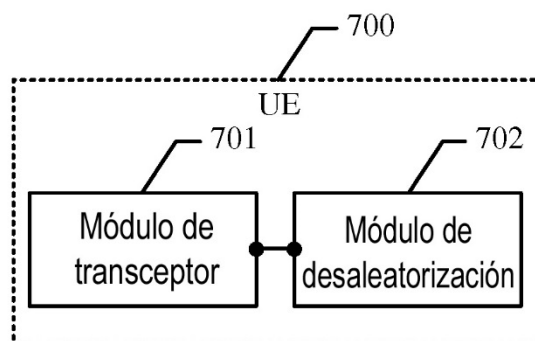


FIG. 7-a

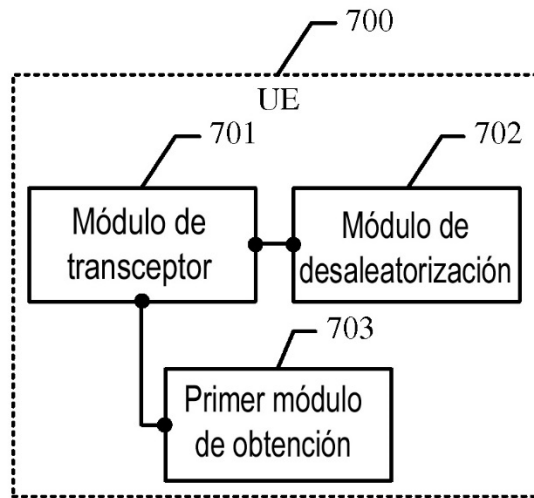


FIG. 7-b

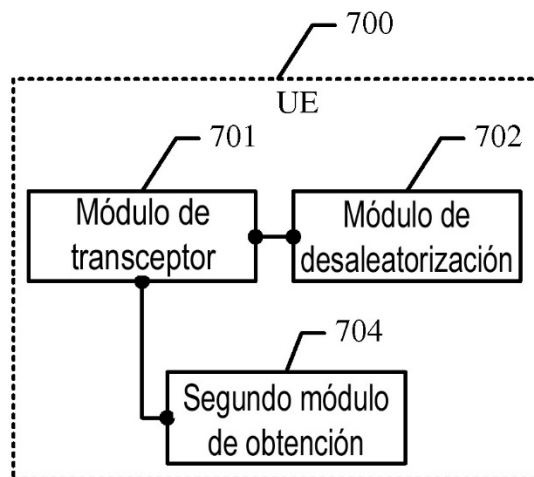


FIG. 7-c

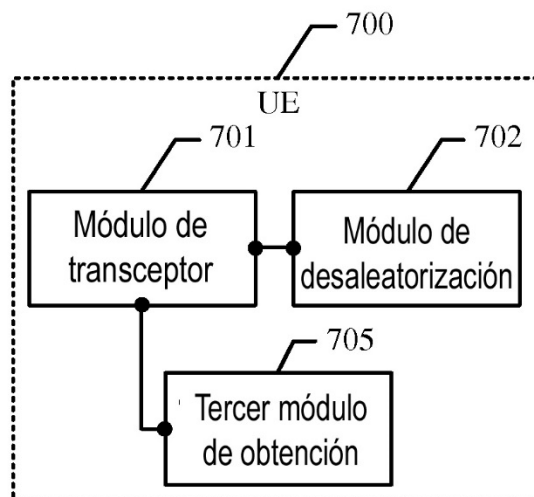


FIG. 7-d

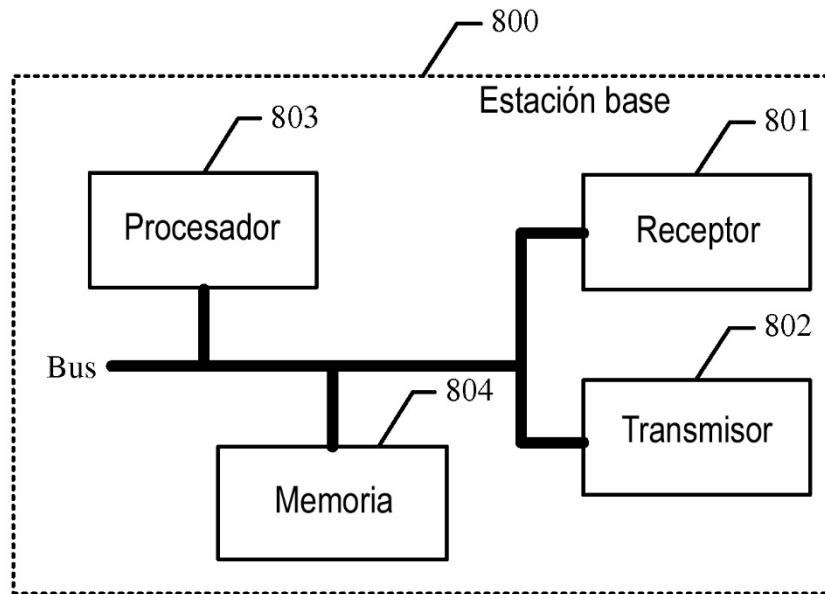


FIG. 8

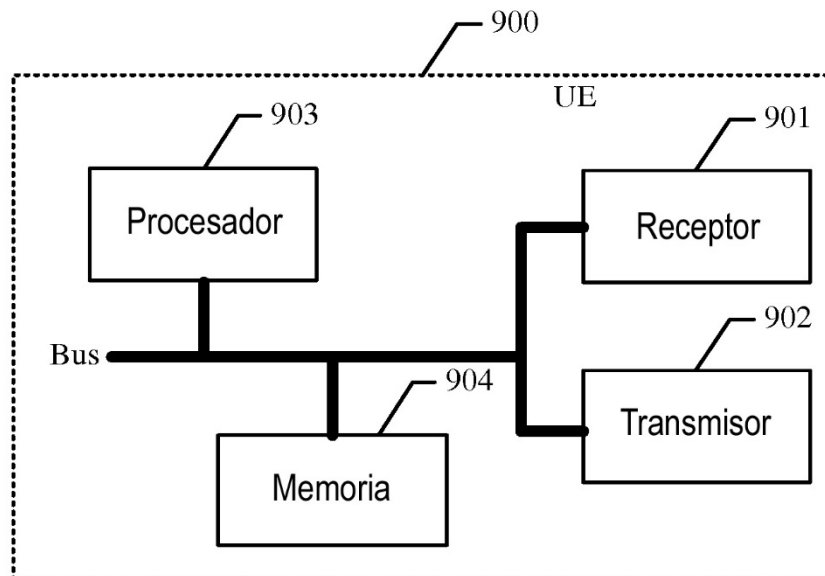


FIG. 9