

MÉTODO DE COMUNICACIÓN Y APARATO DE COMUNICACIÓN

Esta solicitud reclama prioridades a la Solicitud de Patente China núm. 202310127394.6, presentada ante la Administración Nacional de Propiedad Intelectual de China el 10 de febrero de 2023 y titulada "COMMUNICATION METHOD AND COMMUNICATION APPARATUS", y
5 a la Solicitud de Patente China núm. 202310156240.X, presentada ante la Administración Nacional de Propiedad Intelectual de China el 16 de febrero de 2023 y titulada "COMMUNICATION METHOD AND COMMUNICATION APPARATUS", que se incorporan en la presente como referencia en su totalidad.

CAMPO DE LA INVENCIÓN

- 10 La presente solicitud se refiere al campo de las tecnologías de la comunicación y, más específicamente, a un método de comunicación y un aparato de comunicación.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

- En comparación con un sistema de comunicación móvil convencional, la comunicación satelital tiene una cobertura más amplia, soporta un caso en el que un enlace de transmisión
15 asimétrico y los costos de comunicación son independientes de una distancia de transmisión y pueden superar obstáculos geográficos naturales tal como océanos, desiertos y montañas. En la comunicación satelital, una célula satelital generalmente cubre un área grande y puede cruzar una frontera para cubrir una pluralidad de países y regiones. Cuando un satélite proporciona servicios de comunicación tal como alerta de desastres, una llamada de
20 emergencia y cobro de peaje de conformidad con las leyes y regulaciones de un país o una región, generalmente se debe conocer la ubicación de un dispositivo terminal.

- En la comunicación satelital existente, el posicionamiento de un dispositivo terminal terrestre generalmente se implementa a través de un satélite de posicionamiento dedicado, y el satélite de posicionamiento se utiliza principalmente por el dispositivo terminal para
25 posicionar el dispositivo terminal. El dispositivo terminal reporta información de posición del dispositivo terminal a un lado de red. Sin embargo, la información de posición reportada por el dispositivo terminal terrestre se puede manipular o la información de posición reportada se ve afectada por interferencia y tiene un gran error. Por lo tanto, la forma en que se implementa el posicionamiento del dispositivo terminal terrestre por el lado de la red o verificación de la
30 información de posición informada por el dispositivo terminal terrestre es un problema que se

debe resolver.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Esta solicitud proporciona un método de comunicación y un aparato de comunicación, para implementar el posicionamiento y la verificación de posición de un dispositivo terminal.

- 5 De acuerdo con un primer aspecto, se proporciona un método de comunicación. El método se puede realizar por un primer aparato de comunicación. El primer aparato de comunicación puede ser un dispositivo de red, o puede ser un chip o un circuito configurado en un dispositivo de red. Esto no se limita en esta solicitud. Lo siguiente utiliza un ejemplo en el que el método se realiza mediante el primer aparato de comunicación para descripción.
- 10 El método incluye: Un primer aparato de comunicación envía una primera trama de enlace descendente a un dispositivo terminal, donde la primera trama de enlace descendente incluye N primeras subtramas de enlace descendente; el primer aparato de comunicación recibe una primera trama de enlace ascendente desde el dispositivo terminal, donde la primera trama de enlace ascendente incluye N primeras subtramas de enlace ascendente; el primer
- 15 aparato de comunicación recibe primera información del dispositivo terminal, donde la primera información indica una diferencia de tiempo entre un momento de recepción de una $i^{\text{ésima}}$ primera subtrama de enlace descendente por el dispositivo terminal y un momento de envío de una $i^{\text{ésima}}$ primera subtrama de enlace ascendente por el dispositivo terminal, N es un entero positivo, e i es cualquier valor de 1 a N; y el primer aparato de comunicación envía la primera
- 20 información a un servidor de posicionamiento.

- Con base en la solución técnica anterior, la primera información se envía al servidor de posicionamiento, de modo que el servidor de posicionamiento pueda verificar la posición del dispositivo terminal con base en la diferencia de tiempo entre el momento de recepción de la $i^{\text{ésima}}$ primera subtrama de enlace descendente por el dispositivo terminal y el momento de
- 25 envió de la $i^{\text{ésima}}$ primera subtrama de enlace ascendente por el dispositivo terminal.

- Con referencia al primer aspecto, en algunas implementaciones del primer aspecto, la primera información es una suma de una primera diferencia de tiempo y una segunda diferencia de tiempo, la primera diferencia de tiempo es una diferencia de tiempo entre el momento de recepción de la $i^{\text{ésima}}$ primera subtrama de enlace descendente y un momento de
- 30 envió de una segunda subtrama de enlace ascendente, el momento de envió de la segunda subtrama de enlace ascendente es el más cercano al momento de recepción de la $i^{\text{ésima}}$

primera subtrama de enlace descendente, y la segunda diferencia de tiempo es una diferencia de tiempo entre el momento de envío de la segunda subtrama de enlace ascendente y el momento de envío de la i ésima primera subtrama de enlace ascendente.

5 Con referencia al primer aspecto, en algunas implementaciones del primer aspecto, la primera información de diferencia de tiempo incluye una primera diferencia de tiempo y una segunda diferencia de tiempo, la primera diferencia de tiempo es una diferencia de tiempo entre el momento de recepción de la i ésima primera subtrama de enlace descendente y un momento de envío de una segunda subtrama de enlace ascendente, el momento de envío de la segunda subtrama de enlace ascendente es el más cercano al momento de recepción de
10 la i ésima primera subtrama de enlace descendente, y la segunda diferencia de tiempo es una diferencia de tiempo entre el momento de envío de la segunda subtrama de enlace ascendente y el momento de envío de la i ésima primera subtrama de enlace ascendente.

Con referencia al primer aspecto, en algunas implementaciones del primer aspecto, antes de que el primer aparato de comunicación reciba la primera información del dispositivo
15 terminal, el primer aparato de comunicación envía primera información de indicación al dispositivo terminal, donde la primera información de indicación indica enviar la suma de la primera diferencia de tiempo y la segunda diferencia de tiempo, o indica enviar la primera diferencia de tiempo y la segunda diferencia de tiempo.

Con referencia al primer aspecto, en algunas implementaciones del primer aspecto, el
20 primer aparato de comunicación recibe una segunda trama de enlace ascendente desde el dispositivo terminal, donde la segunda trama de enlace ascendente incluye N terceras subtramas de enlace ascendente; el primer aparato de comunicación envía una segunda trama de enlace descendente al dispositivo terminal, donde la segunda trama de enlace descendente incluye N segundas subtramas de enlace descendente; y el primer aparato de
25 comunicación envía segunda información al servidor de posicionamiento, donde la segunda información indica una diferencia de tiempo entre un momento de recepción de una j ésima tercera subtrama de enlace ascendente y un momento de envío de una j ésima segunda subtrama de enlace descendente, N es un entero positivo, y j es cualquier valor de 1 a N.

Con base en la solución técnica anterior, la segunda información se envía al servidor
30 de posicionamiento, de modo que el servidor de posicionamiento pueda determinar una diferencia de tiempo de recepción-transmisión en el primer lado del aparato de comunicación, para verificar la posición del dispositivo terminal con base en la diferencia de tiempo de recepción-transmisión en el primer lado del aparato de comunicación.

Con referencia al primer aspecto, en algunas implementaciones del primer aspecto, la segunda información es una suma de una tercera diferencia de tiempo y una cuarta diferencia de tiempo, la tercera diferencia de tiempo es una diferencia de tiempo entre el momento de recepción de la $j^{\text{ésima}}$ tercera subtrama de enlace ascendente y un momento de envío de una tercera subtrama de enlace descendente, el momento de envío de la tercera subtrama de enlace descendente es el más cercano al momento de recepción de la $j^{\text{ésima}}$ tercera subtrama de enlace ascendente, y la cuarta diferencia de tiempo es una diferencia de tiempo entre el momento de envío de la tercera subtrama de enlace descendente y el momento de envío de la $j^{\text{ésima}}$ segunda subtrama de enlace descendente.

Con referencia al primer aspecto, en algunas implementaciones del primer aspecto, la segunda información incluye una tercera diferencia de tiempo y una cuarta diferencia de tiempo, la tercera diferencia de tiempo es una diferencia de tiempo entre el momento de recepción de la $j^{\text{ésima}}$ tercera subtrama de enlace ascendente y un momento de envío de una tercera subtrama de enlace descendente, el momento de envío de la tercera subtrama de enlace descendente es el más cercano al momento de recepción de la $j^{\text{ésima}}$ tercera subtrama de enlace ascendente, y la cuarta diferencia de tiempo es una diferencia de tiempo entre el momento de envío de la tercera subtrama de enlace descendente y el momento de envío de la $j^{\text{ésima}}$ segunda subtrama de enlace descendente.

Con referencia al primer aspecto, en algunas implementaciones del primer aspecto, antes de que el primer aparato de comunicación envíe la segunda información al servidor de posicionamiento, el primer aparato de comunicación recibe segunda información de indicación del servidor de posicionamiento, donde la segunda información de indicación indica enviar la suma de la tercera diferencia de tiempo y la cuarta diferencia de tiempo, o indica enviar la tercera diferencia de tiempo y la cuarta diferencia de tiempo.

Con referencia al primer aspecto, en algunas implementaciones del primer aspecto, el primer aparato de comunicación envía información de configuración al dispositivo terminal, donde la información de configuración indica una diferencia de tiempo entre el momento de detección de recepción de la $j^{\text{ésima}}$ primera subtrama de enlace descendente por el dispositivo terminal y el momento de detección de envío de la $j^{\text{ésima}}$ primera subtrama de enlace ascendente por el dispositivo terminal, la información de configuración se utiliza para configurar un recurso para enviar una señal de referencia, y el recurso incluye la $j^{\text{ésima}}$ primera subtrama de enlace descendente.

Con base en la solución técnica anterior, la información de configuración indica la

diferencia de tiempo entre el momento de detección de recepción de la i ésima primera subtrama de enlace descendente por el dispositivo terminal y el momento de detección del envío de la i ésima primera subtrama de enlace ascendente por el tercer aparato de comunicación, de modo que se puedan reducir las sobrecargas de señalización y se puedan ahorrar recursos.

5 Con referencia al primer aspecto, en algunas implementaciones del primer aspecto, el primer aparato de comunicación se comunica con el dispositivo terminal a través de un segundo dispositivo de comunicación. El primer aparato de comunicación envía un primer parámetro al servidor de posicionamiento, donde el primer parámetro es un avance de tiempo común para la comunicación entre el dispositivo terminal y el primer aparato de comunicación
10 a través del segundo dispositivo de comunicación.

De acuerdo con un segundo aspecto, se proporciona un método de comunicación. El método se puede realizar por un tercer aparato de comunicación. El tercer aparato de comunicación puede ser un dispositivo terminal, o puede ser un chip o un circuito configurado en el dispositivo terminal. Esto no se limita en esta solicitud. Lo siguiente utiliza un ejemplo en
15 el que el método se realiza mediante el tercer aparato de comunicación para descripción.

El método incluye: Un tercer aparato de comunicación recibe una primera trama de enlace descendente desde un primer aparato de comunicación, donde la primera trama de enlace descendente incluye N primeras subtramas de enlace descendente; el tercer aparato de comunicación envía una primera trama de enlace ascendente al primer aparato de
20 comunicación, donde la primera trama de enlace ascendente incluye N primeras subtramas de enlace ascendente; y el tercer aparato de comunicación envía primera información al primer aparato de comunicación, donde la primera información indica una diferencia de tiempo entre un momento de recepción de una i ésima primera subtrama de enlace descendente por el tercer aparato de comunicación y un momento de envío de una i ésima primera subtrama de
25 enlace ascendente por el tercer aparato de comunicación, N es un entero positivo, e i es cualquier valor de 1 a N.

Con base en la solución técnica anterior, la primera información se envía al servidor de posicionamiento a través del tercer aparato de comunicación, de modo que el servidor de posicionamiento pueda verificar una posición del tercer aparato de comunicación con base en
30 la diferencia de tiempo entre el momento de recepción de la i ésima primera subtrama de enlace descendente por el tercer aparato de comunicación y el momento de envío de la i ésima primera subtrama de enlace ascendente por el tercer aparato de comunicación.

Con referencia al segundo aspecto, en algunas implementaciones del segundo aspecto, la primera información es una suma de una primera diferencia de tiempo y una segunda diferencia de tiempo, la primera diferencia de tiempo es una diferencia de tiempo entre el momento de recepción de la j ésima primera subtrama de enlace descendente y un momento de envío de una segunda subtrama de enlace ascendente, el momento de envío de la segunda subtrama de enlace ascendente es el más cercano al momento de recepción de la j ésima primera subtrama de enlace descendente, y la segunda diferencia de tiempo es una diferencia de tiempo entre el momento de envío de la segunda subtrama de enlace ascendente y el momento de envío de la j ésima primera subtrama de enlace ascendente.

Con referencia al segundo aspecto, en algunas implementaciones del segundo aspecto, la primera información de diferencia de tiempo incluye una primera diferencia de tiempo y una segunda diferencia de tiempo, la primera diferencia de tiempo es una diferencia de tiempo entre el momento de recepción de la j ésima primera subtrama de enlace descendente y un momento de envío de una segunda subtrama de enlace ascendente, el momento de envío de la segunda subtrama de enlace ascendente es el más cercano al momento de recepción de la j ésima primera subtrama de enlace descendente, y la segunda diferencia de tiempo es una diferencia de tiempo entre el momento de envío de la segunda subtrama de enlace ascendente y el momento de envío de la j ésima primera subtrama de enlace ascendente.

Con referencia al segundo aspecto, en algunas implementaciones del segundo aspecto, antes de que el tercer aparato de comunicación envíe la primera información al primer aparato de comunicación, el tercer aparato de comunicación recibe primera información de indicación del primer aparato de comunicación, donde la primera información de indicación indica enviar la suma de la primera diferencia de tiempo y la segunda diferencia de tiempo, o indica enviar la primera diferencia de tiempo y la segunda diferencia de tiempo.

Con referencia al segundo aspecto, en algunas implementaciones del segundo aspecto, el tercer aparato de comunicación envía una segunda trama de enlace ascendente al primer aparato de comunicación, donde la segunda trama de enlace ascendente incluye N terceras subtramas de enlace ascendente; y el tercer aparato de comunicación recibe una segunda trama de enlace descendente desde el primer aparato de comunicación, donde la segunda trama de enlace descendente incluye N segundas subtramas de enlace descendente, la segunda trama de enlace ascendente es utilizada por el primer aparato de comunicación para determinar segunda información, la segunda información indica una diferencia de tiempo entre un momento de recepción de una j ésima tercera subtrama de enlace

ascendente y un momento de envío de una $j^{\text{ésima}}$ segunda subtrama de enlace descendente, N es un entero positivo, y j es cualquier valor de 1 a N.

5 Con base en la solución técnica anterior, se determina la segunda información, de modo que el servidor de posicionamiento pueda determinar una diferencia de tiempo de recepción-transmisión en el primer lado del aparato de comunicación con base en la segunda información, para verificar la posición del tercer aparato de comunicación con base en la diferencia de tiempo de recepción-transmisión en el primer lado del aparato de comunicación.

10 Con referencia al segundo aspecto, en algunas implementaciones del segundo aspecto, la segunda información es una suma de una tercera diferencia de tiempo y una cuarta diferencia de tiempo, la tercera diferencia de tiempo es una diferencia de tiempo entre el momento de recepción de la $j^{\text{ésima}}$ tercera subtrama de enlace ascendente y un momento de envío de una tercera subtrama de enlace descendente, el momento de envío de la tercera subtrama de enlace descendente es el más cercano al momento de recepción de la $j^{\text{ésima}}$ tercera subtrama de enlace ascendente, y la cuarta diferencia de tiempo es una diferencia de tiempo entre el momento de envío de la tercera subtrama de enlace descendente y el momento de envío de la $j^{\text{ésima}}$ segunda subtrama de enlace descendente.

20 Con referencia al segundo aspecto, en algunas implementaciones del segundo aspecto, la segunda información incluye una tercera diferencia de tiempo y una cuarta diferencia de tiempo, la tercera diferencia de tiempo es una diferencia de tiempo entre el momento de recepción de la $j^{\text{ésima}}$ tercera subtrama de enlace ascendente y un momento de envío de una tercera subtrama de enlace descendente, el momento de envío de la tercera subtrama de enlace descendente es el más cercano al momento de recepción de la $j^{\text{ésima}}$ tercera subtrama de enlace ascendente, y la cuarta diferencia de tiempo es una diferencia de tiempo entre el momento de envío de la tercera subtrama de enlace descendente y el momento de envío de la $j^{\text{ésima}}$ segunda subtrama de enlace descendente.

30 Con referencia al segundo aspecto, en algunas implementaciones del segundo aspecto, el tercer aparato de comunicación recibe información de configuración del primer aparato de comunicación, donde la información de configuración indica una diferencia de tiempo entre el momento de detección de recepción de la $i^{\text{ésima}}$ primera subtrama de enlace descendente por el tercer aparato de comunicación y el momento de detección de envío de la $j^{\text{ésima}}$ primera subtrama de enlace ascendente por el tercer aparato de comunicación, la información de configuración se utiliza para configurar un recurso para enviar una señal de referencia, y el recurso incluye la $i^{\text{ésima}}$ primera subtrama de enlace descendente.

Con base en la solución técnica anterior, la información de configuración indica la diferencia de tiempo entre el momento de detección de recepción de la i ésima primera subtrama de enlace descendente por el tercer aparato de comunicación y el momento de detección del envío de la i ésima primera subtrama de enlace ascendente por el tercer aparato de comunicación, de modo que se puedan reducir las sobrecargas de señalización y se puedan ahorrar recursos.

De acuerdo con un tercer aspecto, se proporciona un método de comunicación. El método se puede realizar por un servidor de posicionamiento, y el método se puede realizar por el servidor de posicionamiento.

El método incluye: Un servidor de posicionamiento recibe primera información de un primer aparato de comunicación, donde la primera información indica una diferencia de tiempo entre un momento de recepción de una i ésima primera subtrama de enlace descendente en una primera trama de enlace descendente por un dispositivo terminal y un momento de envío de una i ésima primera subtrama de enlace ascendente en una primera trama de enlace ascendente por el dispositivo terminal, la primera trama de enlace descendente incluye N primeras subtramas de enlace descendente, la primera trama de enlace ascendente incluye N primeras subtramas de enlace ascendente, N es un entero positivo, e i es cualquier valor de 1 a N; y; el servidor de posicionamiento verifica una posición del dispositivo terminal con base en la primera información.

Con base en la solución técnica anterior, el servidor de posicionamiento puede determinar, al recibir la primera información, la diferencia de tiempo entre el momento de recepción de la i ésima primera subtrama de enlace descendente por el dispositivo terminal y el momento de envío de la i ésima primera subtrama de enlace ascendente por el dispositivo terminal, para verificar la posición del dispositivo terminal.

Con referencia al tercer aspecto, en algunas implementaciones del tercer aspecto, la primera información es una suma de una primera diferencia de tiempo y una segunda diferencia de tiempo, la primera diferencia de tiempo es una diferencia de tiempo entre el momento de recepción de la i ésima primera subtrama de enlace descendente y un momento de envío de una segunda subtrama de enlace ascendente, el momento de envío de la segunda subtrama de enlace ascendente es el más cercano al momento de recepción de la i ésima primera subtrama de enlace descendente, y la segunda diferencia de tiempo es una diferencia de tiempo entre el momento de envío de la segunda subtrama de enlace ascendente y el momento de envío de la i ésima primera subtrama de enlace ascendente.

Con referencia al tercer aspecto, en algunas implementaciones del tercer aspecto, la primera información de diferencia de tiempo incluye una primera diferencia de tiempo y una segunda diferencia de tiempo, la primera diferencia de tiempo es una diferencia de tiempo entre el momento de recepción de la j ésima primera subtrama de enlace descendente y un momento de envío de una segunda subtrama de enlace ascendente, el momento de envío de la segunda subtrama de enlace ascendente es el más cercano al momento de recepción de la j ésima primera subtrama de enlace descendente, y la segunda diferencia de tiempo es una diferencia de tiempo entre el momento de envío de la segunda subtrama de enlace ascendente y el momento de envío de la j ésima primera subtrama de enlace ascendente.

Con referencia al tercer aspecto, en algunas implementaciones del tercer aspecto, el servidor de posicionamiento recibe segunda información del primer aparato de comunicación, donde la segunda información indica una diferencia de tiempo entre un momento de recepción de una j ésima tercera subtrama de enlace ascendente en una segunda trama de enlace ascendente y un momento de envío de una j ésima segunda subtrama de enlace descendente en una segunda trama de enlace descendente, la segunda trama de enlace ascendente incluye N terceras subtramas de enlace ascendente, la segunda trama de enlace descendente incluye N segundas subtramas de enlace ascendente, N es un entero positivo, y j es cualquier valor de 1 a N. El servidor de posicionamiento verifica la posición del dispositivo terminal con base en la primera información y el segundo parámetro.

Con referencia al tercer aspecto, en algunas implementaciones del tercer aspecto, la segunda información es una suma de una tercera diferencia de tiempo y una cuarta diferencia de tiempo, la tercera diferencia de tiempo es una diferencia de tiempo entre el momento de recepción de la j ésima tercera subtrama de enlace ascendente y un momento de envío de una tercera subtrama de enlace descendente, el momento de envío de la tercera subtrama de enlace descendente es el más cercano al momento de recepción de la j ésima tercera subtrama de enlace ascendente, y la cuarta diferencia de tiempo es una diferencia de tiempo entre el momento de envío de la tercera subtrama de enlace descendente y el momento de envío de la j ésima segunda subtrama de enlace descendente.

Con referencia al tercer aspecto, en algunas implementaciones del tercer aspecto, la segunda información incluye una tercera diferencia de tiempo y una cuarta diferencia de tiempo, la tercera diferencia de tiempo es una diferencia de tiempo entre el momento de recepción de la j ésima tercera subtrama de enlace ascendente y un momento de envío de una tercera subtrama de enlace descendente, el momento de envío de la tercera subtrama de

enlace descendente es el más cercano al momento de recepción de la j ésima tercera subtrama de enlace ascendente, y la cuarta diferencia de tiempo es una diferencia de tiempo entre el momento de envío de la tercera subtrama de enlace descendente y el momento de envío de la j ésima segunda subtrama de enlace descendente.

5 Con referencia al tercer aspecto, en algunas implementaciones del tercer aspecto, antes de que el servidor de posicionamiento reciba la segunda información del primer aparato de comunicación, el servidor de posicionamiento envía segunda información de indicación al primer aparato de comunicación, donde la segunda información de indicación indica enviar la suma de la tercera diferencia de tiempo y la cuarta diferencia de tiempo, o indica enviar la
10 tercera diferencia de tiempo y la cuarta diferencia de tiempo.

 Con referencia al tercer aspecto, en algunas implementaciones del tercer aspecto, el primer aparato de comunicación se comunica con el dispositivo terminal a través de un segundo dispositivo de comunicación. El servidor de posicionamiento recibe un primer parámetro del primer aparato de comunicación, donde el primer parámetro es un avance de
15 tiempo común para la comunicación entre el dispositivo terminal y el primer aparato de comunicación a través del segundo dispositivo de comunicación; y el servidor de posicionamiento verifica la posición del dispositivo terminal en función de la primera información y el primer parámetro.

 De acuerdo con un cuarto aspecto, se proporciona un aparato de comunicación. El
20 aparato de comunicación incluye una unidad transceptora. La unidad transceptora se configura para: enviar una primera trama de enlace descendente a un dispositivo terminal, donde la primera trama de enlace descendente incluye N primeras subtramas de enlace descendente; recibir una primera trama de enlace ascendente del dispositivo terminal, donde la primera trama de enlace ascendente incluye N primeras subtramas de enlace ascendente;
25 recibir primera información del dispositivo terminal, donde la primera información indica una diferencia de tiempo entre un momento de recepción de una i ésima primera subtrama de enlace descendente por el dispositivo terminal y un momento de envío de una j ésima primera subtrama de enlace ascendente por el dispositivo terminal, N es un entero positivo, e i es cualquier valor de 1 a N; y enviar la primera información a un servidor de posicionamiento.

30 Con referencia al cuarto aspecto, en algunas implementaciones del cuarto aspecto, la primera información es una suma de una primera diferencia de tiempo y una segunda diferencia de tiempo, la primera diferencia de tiempo es una diferencia de tiempo entre el momento de recepción de la i ésima primera subtrama de enlace descendente y un momento de

envió de una segunda subtrama de enlace ascendente, el momento de envío de la segunda subtrama de enlace ascendente es el más cercano al momento de recepción de la j ésima primera subtrama de enlace descendente, y la segunda diferencia de tiempo es una diferencia de tiempo entre el momento de envío de la segunda subtrama de enlace ascendente y el momento de envío de la i ésima primera subtrama de enlace ascendente.

Con referencia al cuarto aspecto, en algunas implementaciones del cuarto aspecto, la primera información de diferencia de tiempo incluye una primera diferencia de tiempo y una segunda diferencia de tiempo, la primera diferencia de tiempo es una diferencia de tiempo entre el momento de recepción de la j ésima primera subtrama de enlace descendente y un momento de envío de una segunda subtrama de enlace ascendente, el momento de envío de la segunda subtrama de enlace ascendente es el más cercano al momento de recepción de la j ésima primera subtrama de enlace descendente, y la segunda diferencia de tiempo es una diferencia de tiempo entre el momento de envío de la segunda subtrama de enlace ascendente y el momento de envío de la i ésima primera subtrama de enlace ascendente.

Con referencia al cuarto aspecto, en algunas implementaciones del cuarto aspecto, antes de que el primer aparato de comunicación reciba la primera información del dispositivo terminal, el primer aparato de comunicación envía primera información de indicación al dispositivo terminal, donde la primera información de indicación indica enviar la suma de la primera diferencia de tiempo y la segunda diferencia de tiempo, o indica enviar la primera diferencia de tiempo y la segunda diferencia de tiempo.

Con referencia al cuarto aspecto, en algunas implementaciones del cuarto aspecto, la unidad transceptora se configura además para: recibir una segunda trama de enlace ascendente desde el dispositivo terminal, donde la segunda trama de enlace ascendente incluye N terceras subtramas de enlace ascendente; enviar una segunda trama de enlace descendente al dispositivo terminal, donde la segunda trama de enlace descendente incluye N segundas subtramas de enlace descendente; y enviar segunda información al servidor de posicionamiento, donde la segunda información indica una diferencia de tiempo entre un momento de recepción de una j ésima tercera subtrama de enlace ascendente y un momento de envío de una j ésima segunda subtrama de enlace descendente, N es un entero positivo, y j es cualquier valor de 1 a N .

Con referencia al cuarto aspecto, en algunas implementaciones del cuarto aspecto, la segunda información es una suma de una tercera diferencia de tiempo y una cuarta diferencia de tiempo, la tercera diferencia de tiempo es una diferencia de tiempo entre el momento de

recepción de la $j^{\text{ésima}}$ tercera subtrama de enlace ascendente y un momento de envío de una tercera subtrama de enlace descendente, el momento de envío de la tercera subtrama de enlace descendente es el más cercano al momento de recepción de la $j^{\text{ésima}}$ tercera subtrama de enlace ascendente, y la cuarta diferencia de tiempo es una diferencia de tiempo entre el momento de envío de la tercera subtrama de enlace descendente y el momento de envío de la $j^{\text{ésima}}$ segunda subtrama de enlace descendente.

Con referencia al cuarto aspecto, en algunas implementaciones del cuarto aspecto, la segunda información incluye una tercera diferencia de tiempo y una cuarta diferencia de tiempo, la tercera diferencia de tiempo es una diferencia de tiempo entre el momento de recepción de la $j^{\text{ésima}}$ tercera subtrama de enlace ascendente y un momento de envío de una tercera subtrama de enlace descendente, el momento de envío de la tercera subtrama de enlace descendente es el más cercano al momento de recepción de la $j^{\text{ésima}}$ tercera subtrama de enlace ascendente, y la cuarta diferencia de tiempo es una diferencia de tiempo entre el momento de envío de la tercera subtrama de enlace descendente y el momento de envío de la $j^{\text{ésima}}$ segunda subtrama de enlace descendente.

Con referencia al cuarto aspecto, en algunas implementaciones del cuarto aspecto, la unidad transceptora se configura además para recibir segunda información de indicación del servidor de posicionamiento, donde la segunda información de indicación indica enviar la suma de la tercera diferencia de tiempo y la cuarta diferencia de tiempo, o indica enviar la tercera diferencia de tiempo y la cuarta diferencia de tiempo.

Con referencia al cuarto aspecto, en algunas implementaciones del cuarto aspecto, la unidad transceptora se configura además para enviar información de configuración al dispositivo terminal, donde la información de configuración indica una diferencia de tiempo entre el momento de detección de recepción de la $j^{\text{ésima}}$ primera subtrama de enlace descendente por el dispositivo terminal y el momento de detección de envío de la $j^{\text{ésima}}$ primera subtrama de enlace ascendente por el dispositivo terminal, la información de configuración se utiliza para configurar un recurso para enviar una señal de referencia, y el recurso incluye la $j^{\text{ésima}}$ primera subtrama de enlace descendente.

Con referencia al cuarto aspecto, en algunas implementaciones del cuarto aspecto, el aparato se comunica con el dispositivo terminal a través de un segundo dispositivo de comunicación, y la unidad transceptora se configura además para enviar un primer parámetro al servidor de posicionamiento, donde el primer parámetro es un avance de tiempo común para la comunicación entre el dispositivo terminal y el aparato a través del segundo dispositivo

de comunicación.

De acuerdo con un quinto aspecto, se proporciona un aparato de comunicación. El aparato incluye una unidad transceptora. La unidad transceptora se configura para: recibir una primera trama de enlace descendente desde un primer aparato de comunicación, donde la primera trama de enlace descendente incluye N primeras subtramas de enlace descendente; enviar una primera trama de enlace ascendente al primer aparato de comunicación, donde la primera trama de enlace ascendente incluye N primeras subtramas de enlace ascendente; y enviar primera información al primer aparato de comunicación, donde la primera información indica una diferencia de tiempo entre un momento de recepción de una $i^{\text{ésima}}$ primera subtrama de enlace descendente por el dispositivo terminal y un momento de envío de una $i^{\text{ésima}}$ primera subtrama de enlace ascendente por el dispositivo terminal, N es un entero positivo, e i es cualquier valor de 1 a N.

Con referencia al quinto aspecto, en algunas implementaciones del quinto aspecto, la primera información es una suma de una primera diferencia de tiempo y una segunda diferencia de tiempo, la primera diferencia de tiempo es una diferencia de tiempo entre el momento de recepción de la $i^{\text{ésima}}$ primera subtrama de enlace descendente y un momento de envío de una segunda subtrama de enlace ascendente, el momento de envío de la segunda subtrama de enlace ascendente es el más cercano al momento de recepción de la $i^{\text{ésima}}$ primera subtrama de enlace descendente, y la segunda diferencia de tiempo es una diferencia de tiempo entre el momento de envío de la segunda subtrama de enlace ascendente y el momento de envío de la $i^{\text{ésima}}$ primera subtrama de enlace ascendente.

Con referencia al quinto aspecto, en algunas implementaciones del quinto aspecto, la primera información de diferencia de tiempo incluye una primera diferencia de tiempo y una segunda diferencia de tiempo, la primera diferencia de tiempo es una diferencia de tiempo entre el momento de recepción de la $i^{\text{ésima}}$ primera subtrama de enlace descendente y un momento de envío de una segunda subtrama de enlace ascendente, el momento de envío de la segunda subtrama de enlace ascendente es el más cercano al momento de recepción de la $i^{\text{ésima}}$ primera subtrama de enlace descendente, y la segunda diferencia de tiempo es una diferencia de tiempo entre el momento de envío de la segunda subtrama de enlace ascendente y el momento de envío de la $i^{\text{ésima}}$ primera subtrama de enlace ascendente.

Con referencia al quinto aspecto, en algunas implementaciones del quinto aspecto, la unidad transceptora se configura además para recibir primera información de indicación del primer aparato de comunicación, donde la primera información de indicación indica enviar la

suma de la primera diferencia de tiempo y la segunda diferencia de tiempo, o indica enviar la primera diferencia de tiempo y la segunda diferencia de tiempo.

Con referencia al quinto aspecto, en algunas implementaciones del quinto aspecto, la unidad transceptora se configura además para: enviar una segunda trama de enlace ascendente al primer aparato de comunicación, donde la segunda trama de enlace ascendente incluye N terceras subtramas de enlace ascendente; y recibir una segunda trama de enlace descendente desde el primer aparato de comunicación, donde la segunda trama de enlace descendente incluye N segundas subtramas de enlace descendente, la segunda trama de enlace ascendente es utilizada por el primer aparato de comunicación para determinar segunda información, la segunda información indica una diferencia de tiempo entre un momento de recepción de una $j^{\text{ésima}}$ tercera subtrama de enlace ascendente y un momento de envío de una $j^{\text{ésima}}$ segunda subtrama de enlace descendente, N es un entero positivo, y j es cualquier valor de 1 a N.

Con referencia al quinto aspecto, en algunas implementaciones del quinto aspecto, la segunda información es una suma de una tercera diferencia de tiempo y una cuarta diferencia de tiempo, la tercera diferencia de tiempo es una diferencia de tiempo entre el momento de recepción de la $j^{\text{ésima}}$ tercera subtrama de enlace ascendente y un momento de envío de una tercera subtrama de enlace descendente, el momento de envío de la tercera subtrama de enlace descendente es el más cercano al momento de recepción de la $j^{\text{ésima}}$ tercera subtrama de enlace ascendente, y la cuarta diferencia de tiempo es una diferencia de tiempo entre el momento de envío de la tercera subtrama de enlace descendente y el momento de envío de la $j^{\text{ésima}}$ segunda subtrama de enlace descendente.

Con referencia al quinto aspecto, en algunas implementaciones del quinto aspecto, la segunda información incluye una tercera diferencia de tiempo y una cuarta diferencia de tiempo, la tercera diferencia de tiempo es una diferencia de tiempo entre el momento de recepción de la $j^{\text{ésima}}$ tercera subtrama de enlace ascendente y un momento de envío de una tercera subtrama de enlace descendente, el momento de envío de la tercera subtrama de enlace descendente es el más cercano al momento de recepción de la $j^{\text{ésima}}$ tercera subtrama de enlace ascendente, y la cuarta diferencia de tiempo es una diferencia de tiempo entre el momento de envío de la tercera subtrama de enlace descendente y el momento de envío de la $j^{\text{ésima}}$ segunda subtrama de enlace descendente.

Con referencia al quinto aspecto, en algunas implementaciones del quinto aspecto, la unidad transceptora se configura además para recibir información de configuración del primer

aparato de comunicación, donde la información de configuración indica una diferencia de tiempo entre el momento de detección de recepción de la i ésima primera subtrama de enlace descendente por el aparato y el momento de detección de envío de la i ésima primera subtrama de enlace ascendente por el aparato, la información de configuración se utiliza para configurar un recurso para enviar una señal de referencia, y el recurso incluye la i ésima primera subtrama de enlace descendente.

De acuerdo con un sexto aspecto, se proporciona un aparato de comunicación. El aparato incluye una unidad transceptora y una unidad de procesamiento. La unidad transceptora se configura para recibir primera información de un primer aparato de comunicación, donde la primera información indica una diferencia de tiempo entre un momento de recepción de una i ésima primera subtrama de enlace descendente en una primera trama de enlace descendente por un dispositivo terminal y un momento de envío de una i ésima primera subtrama de enlace ascendente en una primera trama de enlace ascendente por el dispositivo terminal, la primera trama de enlace descendente incluye N primeras subtramas de enlace descendente, la primera trama de enlace ascendente incluye N primeras subtramas de enlace ascendente, N es un entero positivo, e i es cualquier valor de 1 a N. La unidad de procesamiento se configura para verificar una posición del dispositivo terminal con base en la primera información.

Con referencia al sexto aspecto, en algunas implementaciones del sexto aspecto, la primera información es una suma de una primera diferencia de tiempo y una segunda diferencia de tiempo, la primera diferencia de tiempo es una diferencia de tiempo entre el momento de recepción de la i ésima primera subtrama de enlace descendente y un momento de envío de una segunda subtrama de enlace ascendente, el momento de envío de la segunda subtrama de enlace ascendente es el más cercano al momento de recepción de la i ésima primera subtrama de enlace descendente, y la segunda diferencia de tiempo es una diferencia de tiempo entre el momento de envío de la segunda subtrama de enlace ascendente y el momento de envío de la i ésima primera subtrama de enlace ascendente.

Con referencia al sexto aspecto, en algunas implementaciones del sexto aspecto, la primera información de diferencia de tiempo incluye una primera diferencia de tiempo y una segunda diferencia de tiempo, la primera diferencia de tiempo es una diferencia de tiempo entre el momento de recepción de la i ésima primera subtrama de enlace descendente y un momento de envío de una segunda subtrama de enlace ascendente, el momento de envío de la segunda subtrama de enlace ascendente es el más cercano al momento de recepción de

la j ésima primera subtrama de enlace descendente, y la segunda diferencia de tiempo es una diferencia de tiempo entre el momento de envío de la segunda subtrama de enlace ascendente y el momento de envío de la j ésima primera subtrama de enlace ascendente.

5 Con referencia al sexto aspecto, en algunas implementaciones del sexto aspecto, la unidad transceptora se configura además para recibir segunda información del primer aparato de comunicación, donde la segunda información indica una diferencia de tiempo entre un momento de recepción de una j ésima tercera subtrama de enlace ascendente en una segunda trama de enlace ascendente y un momento de envío de una j ésima segunda subtrama de enlace descendente en una segunda trama de enlace descendente, la segunda trama de enlace ascendente incluye N terceras subtramas de enlace ascendente, la segunda trama de enlace descendente incluye N segundas subtramas de enlace ascendente, N es un entero positivo, y j es cualquier valor de 1 a N. La unidad de procesamiento se configura específicamente para verificar la posición del dispositivo terminal con base en la primera información y el segundo parámetro.

15 Con referencia al sexto aspecto, en algunas implementaciones del sexto aspecto, la segunda información es una suma de una tercera diferencia de tiempo y una cuarta diferencia de tiempo, la tercera diferencia de tiempo es una diferencia de tiempo entre el momento de recepción de la j ésima tercera subtrama de enlace ascendente y un momento de envío de una tercera subtrama de enlace descendente, el momento de envío de la tercera subtrama de enlace descendente es el más cercano al momento de recepción de la j ésima tercera subtrama de enlace ascendente, y la cuarta diferencia de tiempo es una diferencia de tiempo entre el momento de envío de la tercera subtrama de enlace descendente y el momento de envío de la j ésima segunda subtrama de enlace descendente.

25 Con referencia al sexto aspecto, en algunas implementaciones del sexto aspecto, la segunda información incluye una tercera diferencia de tiempo y una cuarta diferencia de tiempo, la tercera diferencia de tiempo es una diferencia de tiempo entre el momento de recepción de la j ésima tercera subtrama de enlace ascendente y un momento de envío de una tercera subtrama de enlace descendente, el momento de envío de la tercera subtrama de enlace descendente es el más cercano al momento de recepción de la j ésima tercera subtrama de enlace ascendente, y la cuarta diferencia de tiempo es una diferencia de tiempo entre el momento de envío de la tercera subtrama de enlace descendente y el momento de envío de la j ésima segunda subtrama de enlace descendente.

Con referencia al sexto aspecto, en algunas implementaciones del sexto aspecto, la

unidad transceptora se configura además para enviar segunda información de indicación al primer aparato de comunicación, donde la segunda información de indicación indica enviar la suma de la tercera diferencia de tiempo y la cuarta diferencia de tiempo, o indica enviar la tercera diferencia de tiempo y la cuarta diferencia de tiempo.

- 5 Con referencia al sexto aspecto, en algunas implementaciones del sexto aspecto, el primer aparato de comunicación se comunica con el dispositivo terminal a través de un segundo dispositivo de comunicación. La unidad transceptora se configura además para recibir un primer parámetro del primer aparato de comunicación, donde el primer parámetro es un avance de tiempo común para la comunicación entre el dispositivo terminal y el primer
- 10 aparato de comunicación a través del segundo dispositivo de comunicación; y la unidad de procesamiento se configura específicamente para verificar la posición del dispositivo terminal en función de la primera información y el primer parámetro.

- De acuerdo con un séptimo aspecto, se proporciona un aparato de comunicación, que incluye un procesador. El procesador se acopla a una memoria, y se puede configurar para
- 15 ejecutar instrucciones en la memoria, para implementar el método de acuerdo con cualquiera del primer aspecto y las implementaciones posibles del primer aspecto. Opcionalmente, el aparato de comunicación incluye además la memoria. Opcionalmente, el aparato de comunicación incluye además una interfaz de comunicación, y el procesador se acopla a la interfaz de comunicación.

- 20 En una implementación, el aparato de comunicación es un primer aparato de comunicación. Cuando el aparato de comunicación es el primer aparato de comunicación, la interfaz de comunicación puede ser un transceptor o una interfaz de entrada/salida.

- En otra implementación, el aparato de comunicación es un chip configurado en el primer aparato de comunicación. Cuando el aparato de comunicación es el chip configurado
- 25 en el primer aparato de comunicación, la interfaz de comunicación puede ser una interfaz de entrada/salida.

Opcionalmente, el transceptor puede ser un circuito transceptor. Opcionalmente, la interfaz de entrada/salida puede ser un circuito de entrada/salida.

- De acuerdo con un octavo aspecto, se proporciona un aparato de comunicación, que
- 30 incluye un procesador. El procesador se acopla a una memoria, y se puede configurar para ejecutar instrucciones en la memoria, para implementar el método de acuerdo con cualquiera

del segundo aspecto y las implementaciones posibles del segundo aspecto. Opcionalmente, el aparato de comunicación incluye además la memoria. Opcionalmente, el aparato de comunicación incluye además una interfaz de comunicación, y el procesador se acopla a la interfaz de comunicación.

5 En una implementación, el aparato de comunicación es un dispositivo de terminal. Cuando el aparato de comunicación es el dispositivo terminal, la interfaz de comunicación puede ser un transceptor o una interfaz de entrada/salida.

10 En otra implementación, el aparato de comunicación es un chip configurado en el dispositivo de terminal. Cuando el aparato de comunicación es el chip configurado en el dispositivo terminal, la interfaz de comunicación puede ser una interfaz de entrada/salida.

Opcionalmente, el transceptor puede ser un circuito transceptor. Opcionalmente, la interfaz de entrada/salida puede ser un circuito de entrada/salida.

15 De acuerdo con un noveno aspecto, se proporciona un aparato de comunicación, que incluye un procesador. El procesador se acopla a una memoria, y se puede configurar para ejecutar instrucciones en la memoria, para implementar el método de acuerdo con cualquiera del tercer aspecto y las implementaciones posibles del tercer aspecto. Opcionalmente, el aparato de comunicación incluye además la memoria. Opcionalmente, el aparato de comunicación incluye además una interfaz de comunicación, y el procesador se acopla a la interfaz de comunicación.

20 En una implementación, el aparato de comunicación es un servidor de posicionamiento. Cuando el aparato de comunicación es el servidor de posicionamiento, la interfaz de comunicación puede ser un transceptor o una interfaz de entrada/salida.

25 En otra implementación, el aparato de comunicación es un chip configurado en el servidor de posicionamiento. Cuando el aparato de comunicación es el chip configurado en el servidor de posicionamiento, la interfaz de comunicación puede ser una interfaz de entrada/salida.

30 De acuerdo con un décimo aspecto, se proporciona un procesador, que incluye un circuito de entrada, un circuito de salida y un circuito de procesamiento. El circuito de procesamiento se configura para: recibir una señal a través del circuito de entrada; y transmitir una señal a través del circuito de salida, para permitir que el procesador realice el método de acuerdo con cualquier implementación posible del primer aspecto al tercer aspecto.

En un proceso de implementación específico, el procesador puede ser uno o más chips, el circuito de entrada puede ser un pin de entrada, el circuito de salida puede ser un pin de salida, y el circuito de procesamiento puede ser un transistor, un circuito de compuerta, un activador, cualquier circuito lógico, o similares. Una señal de entrada recibida por el circuito de entrada se puede recibir e ingresar, por ejemplo, pero no se limita a, un receptor, una señal emitida por el circuito de salida se puede emitir, por ejemplo, pero no se limita a, un transmisor y se transmite por el transmisor, y el circuito de entrada y el circuito de salida pueden ser un mismo circuito, donde el circuito se utiliza como el circuito de entrada y el circuito de salida en diferentes momentos. Las implementaciones específicas del procesador y los diversos circuitos no se limitan en las modalidades de esta solicitud.

De acuerdo con un undécimo aspecto, se proporciona un aparato de procesamiento. El aparato de procesamiento incluye un procesador y una memoria. El procesador se configura para: leer instrucciones almacenadas en la memoria; recibir una señal a través de un receptor; y transmitir una señal a través de un transmisor, para realizar el método de acuerdo con cualquier implementación posible del primer aspecto al tercer aspecto.

Opcionalmente, hay uno o más procesadores, y hay una o más memorias.

Opcionalmente, la memoria se puede integrar con el procesador, o la memoria y el procesador se colocan por separado.

En un proceso de implementación específico, la memoria puede ser una memoria no transitoria (non-transitory), por ejemplo, una memoria de solo lectura (read-only memory, ROM). La memoria y el procesador se pueden integrar en un chip, o se pueden disponer respectivamente en diferentes chips. Un tipo de la memoria y una manera en la que se disponen la memoria y el procesador no se limitan en las modalidades de esta solicitud.

Se debe entender que un proceso de intercambio de datos relacionado, por ejemplo, enviar información de indicación, puede ser un proceso de salida de la información de indicación del procesador, y recibir información de capacidad, puede ser un proceso de recepción de la información de capacidad de entrada por el procesador. Específicamente, los datos emitidos por el procesador se pueden emitir al transmisor, y los datos de entrada recibidos por el procesador pueden ser del receptor. El transmisor y el receptor se pueden denominar colectivamente transceptores.

El aparato de procesamiento en el undécimo aspecto puede ser uno o más chips. El

procesador en el aparato de procesamiento se puede implementar al usar hardware, o se puede implementar al usar software. Cuando el procesador se implementa al usar hardware, el procesador puede ser un circuito lógico, un circuito integrado o similares. Cuando el procesador se implementa al usar el software, el procesador puede ser un procesador de propósito general, y se implementa mediante la lectura de código de software almacenado en la memoria. La memoria se puede integrar en el procesador, o se puede ubicar fuera del procesador y existir independientemente.

De acuerdo con un duodécimo aspecto, se proporciona un producto de programa de computadora. El producto de programa de computadora incluye un programa de computadora (que también se puede referir como código o instrucciones). Cuando el programa de computadora se ejecuta, una computadora se habilita para realizar el método de acuerdo con cualquier implementación posible del primer aspecto al tercer aspecto.

De acuerdo con un decimotercer aspecto, se proporciona un medio de almacenamiento legible por computadora. El medio de almacenamiento legible por computadora almacena un programa de computadora (que también se puede referir como código o instrucciones). Cuando el programa de computadora se ejecuta en una computadora, se implementa el método de acuerdo con cualquier implementación posible del primer aspecto al tercer aspecto.

De acuerdo con un decimocuarto aspecto, se proporciona un sistema de comunicación, que incluye al menos uno del primer aparato de comunicación, el tercer aparato de comunicación y el servidor de posicionamiento anteriores.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La figura 1 es un diagrama de una arquitectura de comunicación satelital;

La figura 2 es un diagrama de un sistema de comunicación al que es aplicable una modalidad de esta solicitud;

La figura 3 es un diagrama de un tiempo de ida y vuelta entre el UE y un gNB;

La figura 4 es un diagrama de un escenario de aplicación de un método de posicionamiento;

La figura 5 es un diagrama de un escenario de aplicación de otro método de posicionamiento;

La figura 6 es un diagrama de flujo esquemático de un método de comunicación 600 de acuerdo con una modalidad de esta solicitud;

La figura 7 es un diagrama de bloques de un aparato de comunicación 700 de acuerdo con una modalidad de esta solicitud;

5 La figura 8 es un diagrama de bloques de un aparato de comunicación 800 de acuerdo con una modalidad de esta solicitud; y

La figura 9 es un diagrama de bloques de un sistema de chip 900 de acuerdo con una modalidad de esta solicitud.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

10 Lo siguiente describe soluciones técnicas de modalidades en esta solicitud con referencia a las figuras anexas.

Las soluciones técnicas en las modalidades de esta solicitud se pueden aplicar a diversos sistemas de comunicación, tal como un sistema global de comunicaciones móviles (Global System for Mobile communications, GSM), un sistema de acceso múltiple por división de código (Code Division Multiple Access, CDMA), un sistema de acceso múltiple por división de código de banda ancha (Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA), un sistema general de paquetes de radio (General Packet Radio Service, GPRS), un sistema de evolución a largo plazo (Long Term Evolution, LTE), un sistema dúplex por división de frecuencia LTE (Frequency Division Duplex, FDD), un sistema dúplex por división de tiempo LTE (Time Division Duplex, TDD), un sistema de telecomunicaciones móviles universales (Universal Mobile Telecommunications System, UMTS), un sistema de comunicación de acceso por microondas (Worldwide Interoperability for Microwave Access, WiMAX), un sistema de comunicación de máquina a máquina (machine to machine, M2M), sistema de red no terrestre (non-terrestrial network, NTN), un sistema de comunicación móvil de 5ª generación (5th Generation, 5G), un sistema de nuevo radio (New Radio, NR) o un futuro sistema de comunicación inalámbrica. El sistema NTN también se puede referir como un sistema de comunicación satelital. Además, el sistema de comunicación no terrestre puede incluir además un sistema de comunicación de estación de plataforma de gran altitud (HAP).

El sistema NTN se refiere a una red de comunicación que utiliza una plataforma aérea o una plataforma espacial como un nodo de retransmisión de dispositivo de transmisión o una estación base. La plataforma aérea o la plataforma espacial incluye, pero no se limita a, un

vehículo aéreo no tripulado, un globo aerostático, un avión, un satélite y similares.

La figura 1 es un diagrama de una arquitectura de comunicación NTN. Como se muestra en la figura 1, la comunicación satelital se utiliza como un ejemplo. En este escenario, se puede incluir una estación terrestre (puerta de enlace, GW), un satélite, equipo de usuario (equipo de usuario, UE) y similares. Una estación terrestre en un sistema NTN puede proporcionar una función similar a la de una puerta de enlace en un sistema de comunicación terrestre, por ejemplo, establecer una conexión con el UE y comunicarse con un servidor. Para distinguirse del sistema de comunicación terrestre, la puerta de enlace se denomina una estación terrestre en la presente. La estación terrestre también tiene funciones tal como monitoreo y consulta de falla para un satélite, y conmutación de paquetes y conversión de protocolo de interfaz para datos de comunicación. La estación terrestre se conecta a una red central. Un enlace entre la estación terrestre y el satélite se conoce como enlace alimentador (feeder link). Un enlace entre el satélite y el equipo de usuario se conoce como un enlace de servicio (service link). Por lo general, el satélite puede tener dos modos de funcionamiento, que son respectivamente un modo transparente (transparent) y un modo regenerativo. En el modo transparente, los datos de un dispositivo terminal generalmente llegan a la estación terrestre a través del satélite y luego llegan a un destino a través de la estación terrestre. Por lo general, debido a que la distancia entre el satélite y el dispositivo terminal en tierra es larga, por ejemplo, más de 1000 kilómetros, un retardo de transmisión es grande cuando el satélite transmite datos en el modo operativo. En el modo regenerativo, el satélite puede realizar filtrado, amplificación de frecuencia y amplificación de señal en una señal de radio, y también puede implicar demodulación de señal, decodificación, conmutación o enrutamiento de paquetes de datos, y codificación y modulación. Por lo tanto, un satélite que funciona en el modo regenerativo básicamente tiene algunas o todas las funciones de una estación base en una red celular.

Se debe entender que el equipo de usuario (user equipment, UE) en modalidades de esta solicitud se puede referir como un dispositivo terminal, y es un dispositivo que proporciona conectividad de voz/datos para un usuario, por ejemplo, un dispositivo portátil o un dispositivo en el vehículo con una función de conexión inalámbrica. Actualmente, los ejemplos de algunas terminales pueden ser los siguientes: un teléfono móvil (mobile phone), una computadora de tableta (pad), una computadora (por ejemplo, una computadora portátil o una computadora de bolsillo) con una función de transceptor inalámbrico, un dispositivo de Internet móvil (mobile Internet device, Mid), un dispositivo de realidad virtual (virtual reality, VR), un dispositivo de realidad aumentada (augmented reality, AR), una terminal inalámbrica en control industrial

(industrial control), una terminal inalámbrica en autoconducción (self driving), una terminal inalámbrica en telemedicina (telemedicine), una terminal inalámbrica en una red eléctrica inteligente (smart grid), una terminal inalámbrica en seguridad de transporte (transportation safety), una terminal inalámbrica en una ciudad inteligente, una terminal inalámbrica en una casa inteligente (smart home), un teléfono celular, un teléfono inalámbrico, un teléfono de protocolo de iniciación de sesión (session initiation protocol, SIP), una estación de bucle local inalámbrico (wireless local loop, WLL), un asistente digital personal (personal digital assistant, PDA), un dispositivo portátil con una función de comunicación inalámbrica, un dispositivo informático, otro dispositivo de procesamiento conectado a un módem inalámbrico, un dispositivo en vehículo, un dispositivo ponible, un dispositivo terminal en una red 5G o un dispositivo terminal en una PLMN evolucionada futura.

El dispositivo ponible también se puede denominar dispositivo inteligente ponible y es un término general de dispositivos ponibles tal como gafas, guantes, relojes, ropa y zapatos que se desarrollan mediante la aplicación de tecnologías portátiles a diseños inteligentes de uso diario. El dispositivo ponible es un dispositivo portátil que se puede usar directamente en un cuerpo o integrado en la ropa o un accesorio de un usuario. El dispositivo ponible no es solo un dispositivo de hardware, sino que también puede implementar una función potente a través de soporte de software, intercambio de datos e interacción en la nube. En un sentido amplio, los dispositivos inteligentes ponibles incluyen dispositivos de muchas características y gran tamaño que pueden implementar todas o parte de las funciones sin depender de teléfonos inteligentes, por ejemplo, relojes inteligentes o gafas inteligentes, e incluyen dispositivos que se enfocan en solo un tipo de función de aplicación y necesitan trabajar en colaboración con otros dispositivos tal como teléfonos inteligentes, por ejemplo, varias bandas inteligentes o joyería inteligente para monitorear signos físicos.

Además, el dispositivo terminal puede ser alternativamente un dispositivo terminal en un sistema de internet de las cosas (Internet of things, IoT). La IoT es una parte importante del futuro desarrollo de la tecnología de la información. Una característica técnica principal de IoT es conectar cosas a una red utilizando una tecnología de comunicación, para implementar una red inteligente para la interconexión hombre-máquina y la interconexión cosa-cosa. En una tecnología IoT, las conexiones masivas, la cobertura profunda y el ahorro de energía de una terminal se pueden implementar mediante el uso, por ejemplo, de una tecnología de banda estrecha (narrowband, NB).

Se debe entender que un ejemplo de un escenario de comunicación NTN se describe

en la figura 1. En modalidades de esta solicitud, se utiliza un ejemplo en el que un aparato de comunicación es un satélite. Sin embargo, el aparato de comunicación en modalidades de esta solicitud no se limita a la misma. Alternativamente, el aparato de comunicación en esta solicitud puede ser una estación terrestre, una plataforma de gran altitud, un vehículo aéreo no tripulado en comunicación NTN, un dispositivo terminal que funciona como una función de estación base en comunicación de dispositivo a dispositivo (Device-to-Device, D2D) o similares.

Además, el aparato de comunicación en las modalidades de esta solicitud puede ser un dispositivo configurado para comunicarse con un dispositivo terminal. El aparato de comunicación en las modalidades de esta solicitud también se puede denominar dispositivo de red. El aparato de comunicación puede ser una estación transceptora base (Base Transceiver Station, BTS) en un sistema global para comunicaciones móviles (Global System for Mobile communications, GSM) o un sistema de acceso múltiple por división de código (Code Division Multiple Access, CDMA), puede ser un NodoB (NodeB, NB) en un sistema de acceso múltiple por división de código de banda ancha (Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA), puede ser un NodoB evolucionado (Evolved NodeB, eNB o eNodeB) en un sistema LTE, o puede ser un controlador de radio en un escenario de red de acceso de radio en la nube (Cloud Radio Access Network, CRAN). Alternativamente, el aparato de comunicación puede ser una estación de retransmisión, un punto de acceso, un dispositivo en vehículo, un dispositivo ponible, un aparato de comunicación en una red 5G, un aparato de comunicación en una red PLMN evolucionada futura o similares. Esto no se limita en modalidades de esta solicitud.

Se debe entender que un aparato de comunicación en el sistema de comunicación inalámbrica puede ser cualquier dispositivo con una función de transceptor inalámbrico. El dispositivo incluye pero no se limita a un controlador de estación base (Base Station Controller, BSC), una estación transceptora base (Base Transceiver Station, BTS) o similares. De manera alternativa, el dispositivo puede ser un panel de antena o un grupo de paneles de antena (que incluye una pluralidad de paneles de antena) de una estación base en un sistema 5G, un satélite o similar.

Las soluciones provistas en esta solicitud se pueden aplicar a un alcance de comunicación satelital. Por ejemplo, los miembros del 3GPP integran tecnologías de comunicación satelital y 5G. La figura 2 muestra una arquitectura de aplicación de red de la tecnología. Un dispositivo terminal móvil terrestre UE accede a una red a través de interfaces

aéreas, donde las interfaces aéreas pueden ser varios tipos de interfaces aéreas, por ejemplo, una interfaz aérea 5G. Como se muestra en (a) en la figura 2, la estación base se puede desplegar en tierra y está conectada a la estación terrestre que se comunica con el satélite. Alternativamente, como se muestra en (b) en la figura 2, la estación base se puede desplegar en el satélite. El satélite se conecta a la estación terrestre a través de un enlace de radio, la estación terrestre y la estación base terrestre se conectan a la red de núcleo a través de un enlace cableado o de radio, y puede existir un enlace de radio entre los satélites, como se muestra en (c) en la figura 2. Si el satélite solo tiene una función de reenvío transparente (es decir, se despliega una estación base correspondiente en tierra), solo se implementa la función de reenvío transparente entre los satélites. Si la estación base o algunas funciones de estación base se despliegan en el satélite, el intercambio de señalización y la transmisión de datos de usuario entre las estaciones base se pueden completar entre los satélites. Los elementos de red y las interfaces entre los elementos de red en la figura se describen como sigue.

Dispositivo de terminal: Se hace referencia a las descripciones anteriores del dispositivo terminal. Además, el dispositivo terminal puede acceder a una red satelital a través de una interfaz aérea e iniciar un servicio, por ejemplo, una llamada o acceso a Internet.

Estación base: La estación base proporciona principalmente un servicio de acceso inalámbrico, programa un recurso inalámbrico para un dispositivo terminal al que se accede y proporciona un protocolo de transmisión inalámbrica confiable, un protocolo de cifrado de datos y similares.

Red de núcleo: La red de núcleo proporciona servicios tal como control de acceso de usuario, gestión de movilidad, gestión de sesión, autenticación de seguridad de usuario y cobro. La red de núcleo incluye una pluralidad de unidades funcionales y se puede dividir en una entidad funcional de plano de control y una entidad funcional de plano de datos. Una unidad de función de gestión de acceso y movilidad (AMF) es responsable de la gestión de acceso de usuario, autenticación de seguridad y gestión de movilidad. Una unidad de función de plano de usuario (UPF) es responsable de gestionar funciones tal como transmisión de datos de plano de usuario y recopilación de estadísticas de tráfico.

Estación terrestre: La estación terrestre es responsable de reenviar la señalización y los datos de servicio entre la estación base satelital y la red de núcleo 5G.

Interfaz aérea: La interfaz aérea es un enlace de radio entre un dispositivo terminal y

una estación base.

Interfaz Xn: La interfaz Xn es una interfaz entre estaciones base 5G, y se utiliza principalmente para intercambiar señalización, por ejemplo, traspaso.

5 Interfaz NG: La interfaz NG es una interfaz entre una estación base 5G y una red central 5G, y se utiliza principalmente para intercambiar señalización de estrato sin acceso (non-access stratum, NAS) y datos de servicio de usuario de una red central.

10 Hay una pluralidad de métodos existentes para posicionar un dispositivo terminal a través de una red terrestre, por ejemplo, posicionar el dispositivo terminal a través de un retardo, una diferencia de retardo, un ángulo de recepción y similares de una señal de referencia. Lo siguiente describe varios métodos de posicionamiento comunes.

1. Diferencia de tiempo de llegada de enlace descendente (downlink time difference of arrival, DL-TDOA)

15 Una señal de enlace descendente DL utilizada para el DL-TDOA puede ser una señal de referencia de posicionamiento (Positioning reference signal, PRS). El UE mide una diferencia de tiempo de recepción de las PRS de diferentes puntos de transmisión-recepción (transmit-receive Points, TRP) o gNB e informa la diferencia de tiempo de recepción de las PRS a un servidor de posicionamiento. El servidor de posicionamiento luego calcula una posición del UE mediante el uso de posiciones conocidas de los TRP o gNB y la diferencia de tiempo de recepción de las PRS.

20 2. Diferencia de tiempo de llegada de enlace ascendente (uplink time difference of arrival, UL-TDOA)

25 En una tecnología de posicionamiento UL-TDOA, el UE envía una señal de referencia de sondeo (sounding reference signal, SRS). En consecuencia, una pluralidad de TRP recibe la SRS e informa las diferencias de tiempo relativas de llegada a un servidor de posicionamiento. El servidor de posicionamiento luego utiliza las diferencias de tiempo de las mediciones de llegada de la señal de referencia y las posiciones conocidas de los TRP para estimar una posición del UE.

3. Tiempo de ida y vuelta múltiple (multi-round trip time, Multi-RTT)

30 El tiempo de ida y vuelta múltiple es un tiempo de ida y vuelta (round trip time, RTT) que se encuentra entre el UE y una pluralidad de TRP y que se estima en función de un

intervalo de tiempo entre el envío de una señal y la recepción de una señal. Como se muestra en la figura 3, una estación base determina que una diferencia de tiempo entre el envío de una PRS y la recepción de una SRS es $T_4 - T_1 = gNB (Tx - Rx)$, y el UE determina que una diferencia de tiempo entre la recepción de una PRS y el envío de una SRS es $T_3 - T_2 = UE (Rx - Tx)$. En este caso, el RTT entre el UE y el TRP es igual a $gNB (Tx - Rx) - UE (Rx - Tx)$. A través de múltiples tiempos de mediciones, se envía un resultado de medición a un servidor de posicionamiento, de modo que el servidor de posicionamiento pueda obtener una posición del UE a través del cálculo basado en el RTT.

La tecnología de posicionamiento de diferencia de tiempo de llegada TDOA requiere sincronización entre un usuario y una estación base. El multi-RTT puede determinar la posición del UE en función de señales de referencia que se envían entre el UE y una pluralidad de TRP o gNB y en función de datos tales como una diferencia de tiempo entre la recepción de una señal por el UE y el envío de una señal por el UE y una diferencia de tiempo entre la recepción de una señal por el gNB y el envío de una señal por el gNB. Este método de posicionamiento no se ve afectado por la precisión de sincronización entre estaciones base.

Lo siguiente describe un método para calcular un RTT entre el UE y un gNB en una red terrestre.

Como se muestra en la figura 4, el gNB envía una subtrama DL de enlace descendente i al UE, y la subtrama DL i puede portar una PRS. El UE necesita enviar una subtrama UL de enlace ascendente i por adelantado en función de un límite de la subtrama DL i, donde la duración en la que el UE envía la subtrama UL de enlace ascendente i por adelantado es un avance de temporización (timing advance, TA). De esta manera, la subtrama DL i y la subtrama UL i están alineadas en un lado de gNB. En un caso ideal, el TA puede ser dos veces un retardo entre el UE y el gNB, es decir, un tiempo de ida y vuelta. Si el TA del UE tiene un desplazamiento, el gNB necesita determinar un TA real del UE en función de una diferencia de tiempo de recepción-transmisión del UE y una diferencia de tiempo de recepción-transmisión del gNB. La diferencia de tiempo de recepción-transmisión UE ($Rx - Tx$) del UE puede ser una diferencia de tiempo entre un momento de recepción de una subtrama DL i por el UE y un momento de envío de una subtrama UL j por el UE, y la subtrama j es la más cercana a la subtrama DL i recibida en términos de tiempo. La diferencia de tiempo de recepción-transmisión gNB ($Rx - Tx$) del gNB puede ser una diferencia de tiempo entre un momento de recepción de una subtrama UL x por el gNB y un momento de envío de una subtrama DL x por el gNB, donde la subtrama DL x es la más cercana a la subtrama UL x

recibida en términos de tiempo, y la subtrama UL x puede transportar señal de referencia de sondeo (sounding reference signal, SRS). El TA real del UE puede ser una diferencia entre el TA del UE y $|gNB (Rx-Tx)|$, donde el TA del UE es una diferencia entre una longitud de una subtrama y el UE $(Rx-Tx)$, o es el UE $(Rx-Tx)$.

5 Por lo general, el avance de temporización del UE en la red terrestre no excede una subtrama, y un cambio es pequeño. Por lo tanto, el RTT entre el UE y el gNB se puede determinar de acuerdo con el método anterior, y se utiliza por un lado de red para verificar una posición del UE. Sin embargo, en un escenario de comunicación satelital, el avance de temporización del UE suele ser grande y cambia en tiempo real. Por ejemplo, como se muestra
10 en la figura 5, el avance de temporización del UE excede una longitud de una subtrama, y el UE y el gNB pueden no ser capaces de calcular el avance de temporización y el tiempo de ida y vuelta de acuerdo con $Rx-Tx$ especificado en el estándar existente, es decir, el UE $(Tx-Rx)$ y el gNB $(Tx-Rx)$ que son los mismos que los del UE $(Tx-Rx)$ y el gNB $(Tx-Rx)$ en la figura 4 en significado. (a) en la figura 5 muestra un escenario ($K_{mac}=0$) en el que un punto
15 de sincronización está en el gNB. (b) en la figura 5 muestra un escenario ($K_{mac}\neq 0$) en el que un punto de sincronización no está en el gNB. K_{mac} es un desplazamiento de programación proporcionado por el lado de la red. De esta manera, el método anterior puede no ser aplicable al escenario de comunicación satelital.

El posicionamiento de un dispositivo terminal terrestre en el escenario de
20 comunicación satelital existente generalmente se implementa a través de un satélite de posicionamiento dedicado, y el satélite de posicionamiento se utiliza principalmente por el dispositivo terminal para posicionar el dispositivo terminal. El dispositivo terminal reporta información de posición del dispositivo terminal a un lado de red. Sin embargo, la información de posición reportada por el dispositivo terminal terrestre se puede manipular o la información
25 de posición reportada se ve afectada por interferencia y tiene un gran error. Por lo tanto, la forma en que se implementa el posicionamiento del dispositivo terminal terrestre por el lado de la red o verificación de la información de posición informada por el dispositivo terminal terrestre es un problema que se debe resolver.

En vista de esto, una modalidad de esta solicitud proporciona un método de
30 comunicación, que se puede aplicar al posicionamiento o verificación de posición de un dispositivo terminal en un escenario de comunicación satelital.

Para facilitar la comprensión de modalidades de esta solicitud, se proporcionan las siguientes descripciones.

En modalidades de esta solicitud, "al menos dos" significa dos o más. El término "y/o" describe una relación de asociación entre objetos asociados y representa que pueden existir tres relaciones. Por ejemplo, A y/o B pueden representar los siguientes casos: Sólo A existe, tanto A como B existen, y sólo B existe, donde A y B pueden ser singulares o plurales. En las descripciones de texto de esta solicitud, el carácter "/" generalmente representa una relación "o" entre los objetos asociados.

Se puede entender que varios números en las modalidades de esta solicitud se utilizan simplemente para diferenciación para facilidad de descripción, y no se utilizan para limitar el alcance de las modalidades de esta solicitud. Los números de secuencia de los procesos anteriores no significan secuencias de ejecución. Las secuencias de ejecución de los procesos se deben determinar con base en las funciones y lógica interna de los procesos, y no deben constituir ninguna limitación a los procesos de implementación de las modalidades de esta solicitud.

En las modalidades de esta solicitud, "primero", "segundo" y varios números se utilizan para diferenciación para facilidad de descripción, y no se utilizan para limitar el alcance de las modalidades de esta solicitud. Por ejemplo, los términos se utilizan para distinguir entre diferentes informaciones de indicación.

En modalidades de esta solicitud, "utilizado para indicar" puede incluir "indicar directamente" e "indicar indirectamente". Cuando una información de indicación indica A, la información de indicación puede indicar directamente A o indicar indirectamente A, pero no indica que la información de indicación definitivamente porte A.

Además, las formas de indicación específicas pueden ser alternativamente varias formas de indicación existentes, por ejemplo, pero no se limitan a, las formas de indicación anteriores y varias combinaciones de estas. Para detalles de los diversos modos de indicación, se hace referencia a la tecnología convencional. Los detalles no se describen en esta memoria descriptiva. Se puede aprender de las descripciones anteriores que, por ejemplo, cuando se necesita indicar una pluralidad de piezas de información de un mismo tipo, se puede indicar información diferente de diferentes maneras. En un proceso de implementación específico, se puede seleccionar una manera de indicación requerida con base en un requisito específico. La manera de indicación seleccionada no se limita en modalidades de esta solicitud. De esta manera, se debe entender que la manera de indicación en modalidades de esta solicitud cubre varios métodos que pueden permitir que una parte que se va a indicar aprenda información que se va a indicar.

En modalidades de esta solicitud, las descripciones tal como "cuando...", "en un caso de..." y "si" todas significan que un dispositivo realiza el procesamiento correspondiente en un caso objetivo, y no se limitan al tiempo, y no se requiere que el dispositivo realice una acción determinante durante la implementación. Esto no significa que haya otra limitación.

5 La "información de indicación" y la "información de configuración" en las modalidades de esta solicitud pueden ser una indicación explícita, para ser específicos, una indicación directa mediante el uso de señalización, o una indicación obtenida en función de un parámetro indicado por señalización en combinación con otra regla u otro parámetro u obtenido a través de deducción; o puede ser una indicación implícita, para ser específicos, una indicación
10 obtenida en función de una regla, una relación u otro parámetro u obtenido a través de deducción. Esto no se limita específicamente en esta solicitud.

Se debe entender que un servidor de posicionamiento en esta solicitud es responsable de un servicio de información relacionado con la posición del dispositivo terminal, que incluye proporcionar información de asistencia para que el dispositivo terminal realice una medición
15 de posición, o procesar información de medición de posición informada por el dispositivo terminal o una estación base y calcular coordenadas finales, una velocidad de movimiento de posición y similares. El servidor de posicionamiento puede ser un elemento de red de gestión de posición. Por ejemplo, en un sistema de comunicación 5G, el elemento de red de gestión de posición puede ser un elemento de red LMF. En un sistema de comunicación futuro, el
20 elemento de red de gestión de posición aún puede ser un elemento de red LMF o tener otro nombre. Esto no se limita en esta solicitud. El servidor de posicionamiento puede estar ubicado en una red de núcleo, o puede estar ubicado en un dispositivo de red.

Se debe entender que la "señal de referencia utilizada para el posicionamiento" en esta solicitud se indica colectivamente como una "señal de referencia", pero esto no significa
25 que la "señal de referencia" incluya solo una señal de referencia (positioning reference signal, PRS) utilizada especialmente para el posicionamiento. Opcionalmente, la "señal de referencia utilizada para posicionamiento" puede incluir además una señal de referencia de sondeo (sounding reference signaling, SRS), una señal de referencia de demodulación (demodulation reference signal, DMRS), una señal de referencia de seguimiento (tracking reference signal, TRS), una señal de referencia de información de estado de canal (channel state information
30 reference signal, CSI-RS) y similares.

Se debe entender que una trama de enlace descendente o una trama de enlace ascendente mencionada en esta modalidad de esta solicitud es meramente un ejemplo, y la

trama se puede reemplazar con una unidad de tiempo. De manera similar, la subtrama de enlace descendente o la subtrama de enlace ascendente mencionada en esta modalidad de esta solicitud es meramente un ejemplo. La subtrama se puede reemplazar con un recurso de dominio de tiempo, y el recurso de dominio de tiempo puede ser alternativamente una ranura (slot), un símbolo, una minisubtrama o una mini-ranura. Esto no se limita específicamente en esta solicitud.

La figura 6 muestra un ejemplo de un diagrama de flujo esquemático de un método de comunicación 600 de acuerdo con una modalidad de esta solicitud. El método 600 incluye al menos los siguientes pasos.

- 10 S610: Un primer aparato de comunicación envía una primera trama de enlace descendente a un dispositivo terminal (un ejemplo de un tercer aparato de comunicación). Correspondientemente, el dispositivo terminal recibe la primera trama de enlace descendente del primer aparato de comunicación.

- La primera trama de enlace descendente incluye N primeras subtramas de enlace descendente. Una $i^{\text{ésima}}$ primera subtrama de enlace descendente en las N primeras subtramas de enlace descendente se puede usar para portar una señal de referencia, por ejemplo, una PRS; o una $i^{\text{ésima}}$ primera subtrama de enlace descendente se configura como un recurso de señal de referencia mediante el uso de información de configuración. Un dispositivo de red y/o el dispositivo terminal pueden determinar un parámetro relacionado con la $i^{\text{ésima}}$ primera subtrama de enlace descendente en función de la información de configuración (por ejemplo, determinar un momento de envío de la $i^{\text{ésima}}$ primera subtrama de enlace descendente a través de un límite de la $i^{\text{ésima}}$ primera subtrama de enlace descendente). En otras palabras, la información de configuración se utiliza para configurar los recursos de señal de referencia, pero en realidad, no es necesario enviar señales de referencia en estos recursos. El dispositivo de red y/o el dispositivo terminal pueden determinar directamente parámetros relacionados en función de límites de subtramas correspondientes a estos recursos, reduciendo así las sobrecargas de señalización. N es un número entero positivo, e i es cualquier valor de 1 a N.

- Por ejemplo, el primer aparato de comunicación puede ser un dispositivo de red de acceso, por ejemplo, una estación base o una estación terrestre en un sistema de comunicación satelital. El primer aparato de comunicación puede enviar la primera trama de enlace descendente al dispositivo terminal de una manera de envío de difusión o direccional. Esto no se limita específicamente en esta solicitud.

S620: El dispositivo terminal envía una primera trama de enlace ascendente al primer aparato de comunicación. Correspondientemente, el primer aparato de comunicación recibe la primera trama de enlace ascendente del dispositivo terminal.

Se realiza un avance de temporización en la primera trama de enlace ascendente en función de la recepción de la primera trama de enlace descendente para implementar la sincronización de enlace ascendente y enlace descendente. En otras palabras, la primera trama de enlace ascendente y la primera trama de enlace descendente están alineadas en un primer lado del aparato de comunicación (un punto de sincronización está en el primer lado del aparato de comunicación), o una diferencia de tiempo entre la primera trama de enlace ascendente y la primera trama de enlace descendente en un primer lado del aparato de comunicación es un valor determinado (un punto de sincronización no está en el primer lado del aparato de comunicación); o el momento de envío de la primera trama de enlace ascendente y el momento de recepción de la primera trama de enlace descendente en el primer lado del aparato de comunicación son los mismos, o son aproximadamente los mismos (hay un desplazamiento de avance de temporización), o son valores determinados. Un número de trama de la primera trama de enlace ascendente puede ser el mismo que un número de trama de la primera trama de enlace descendente, y la primera trama de enlace ascendente incluye N primeras subtramas de enlace ascendente.

Se debe entender que, en esta modalidad de esta solicitud, si una trama de sistema enviada por el segundo dispositivo de comunicación al primer dispositivo de comunicación es una trama de enlace descendente, una trama de sistema recibida por el dispositivo de comunicación #2 del dispositivo de comunicación #1 se puede referir como una trama de enlace ascendente.

S630: El dispositivo terminal envía primera información al primer aparato de comunicación. Correspondientemente, el primer aparato de comunicación recibe la primera información del dispositivo terminal.

La primera información se determina en función de un momento de recepción de la i ésima subtrama de enlace descendente en la primera trama de enlace descendente y un momento de envío de una i ésima primera subtrama de enlace ascendente en la primera trama de enlace ascendente. La primera información puede indicar una diferencia de tiempo entre el momento de recepción de la i ésima primera subtrama de enlace descendente por el dispositivo terminal y el momento de envío de la i ésima primera subtrama de enlace ascendente por el dispositivo terminal.

El momento de recepción de la i ésima primera subtrama de enlace descendente es un momento de recepción de la i ésima primera subtrama de enlace descendente por el dispositivo terminal; o el momento de recepción de la i ésima primera subtrama de enlace descendente es un momento de inicio (un punto de inicio) de detección de la i ésima primera subtrama de enlace descendente por el dispositivo terminal; o el momento de recepción de la i ésima primera subtrama de enlace descendente es un tiempo de primera ruta de llegada de detección de la i ésima primera subtrama de enlace descendente del primer aparato de comunicación por el dispositivo terminal.

Por ejemplo, se puede especificar un valor de i en un protocolo, o el primer aparato de comunicación puede enviar el valor de i al dispositivo terminal a través de señalización de difusión o unidifusión. Por ejemplo, el valor de i se puede portar en un bloque de información de sistema 1 (system information block 1, SIB1), información de control de enlace descendente (downlink control information, DCI), señalización de control de recursos de radio (radio resource control, RRC), señalización de retroalimentación de enlace ascendente y similares.

Opcionalmente, el dispositivo terminal puede determinar además la i ésima primera subtrama de enlace descendente en función de un tipo (por ejemplo, una señal o datos de referencia) de información portada en una subtrama de enlace descendente, contenido (por ejemplo, contenido especificado en un protocolo), un canal que porta una subtrama de enlace descendente o un formato de un canal.

Por ejemplo, el dispositivo terminal puede determinar, mediante la detección de una señal de referencia (por ejemplo, una PRS), el momento de recepción de la i ésima primera subtrama de enlace descendente, o el dispositivo terminal determina, mediante el uso de la información de configuración, que la i ésima primera subtrama de enlace descendente es un recurso utilizado para transmitir una señal de referencia, para determinar el momento de recepción de la i ésima primera subtrama de enlace descendente.

Por ejemplo, la i ésima primera subtrama de enlace descendente se puede configurar como un recurso de primer tipo, y el recurso de primer tipo puede ser un recurso virtual, es decir, en realidad no porta una señal de referencia. Por ejemplo, el recurso de primer tipo puede ser un recurso de PRS silenciado configurado. Opcionalmente, el recurso de primer tipo se puede utilizar adicionalmente para programar datos u otra señal de canal, para mejorar la utilización de recursos.

Opcionalmente, antes de que el dispositivo terminal reciba la i ésima primera subtrama de enlace descendente, el dispositivo terminal puede determinar además la primera información en función de la información de configuración.

5 En un ejemplo, la primera información es una suma de una primera diferencia de tiempo y una segunda diferencia de tiempo. En otras palabras, la primera información indica una diferencia de tiempo #1, y la diferencia de tiempo #1 es la suma de la primera diferencia de tiempo y la segunda diferencia de tiempo.

10 Específicamente, el dispositivo terminal puede determinar directamente la diferencia de tiempo entre el momento de recepción de la i ésima primera subtrama de enlace descendente y el momento de envío de la i ésima primera subtrama de enlace ascendente, para determinar la primera información. Alternativamente, el dispositivo terminal puede determinar la primera diferencia de tiempo, la segunda diferencia de tiempo y la suma de la primera diferencia de tiempo y la segunda diferencia de tiempo, para determinar la primera información.

15 En otro ejemplo, la primera información incluye la primera diferencia de tiempo y la segunda diferencia de tiempo, o la primera información indica la primera diferencia de tiempo y la segunda diferencia de tiempo.

20 La primera diferencia de tiempo se puede denominar diferencia de tiempo de recepción-transmisión del dispositivo terminal, y la primera diferencia de tiempo es una diferencia de tiempo entre el momento de recepción de la i ésima primera subtrama de enlace descendente y un momento de envío de una segunda subtrama de enlace ascendente. La segunda subtrama de enlace ascendente es la más cercana a la i ésima primera subtrama de enlace descendente en términos de tiempo; o la diferencia de tiempo entre el momento de envío de la segunda subtrama de enlace ascendente y el momento de recepción de la i ésima primera subtrama de enlace descendente es la más pequeña; o el momento de envío de la
25 segunda subtrama de enlace ascendente es el más cercano al momento de recepción de la i ésima primera subtrama de enlace descendente. La segunda diferencia de tiempo es una diferencia de tiempo entre el momento de envío de la segunda subtrama de enlace ascendente y el momento de envío de la i ésima primera subtrama de enlace ascendente. Dos ejemplos de la segunda subtrama de enlace ascendente son como sigue:

30 Ejemplo #1: La segunda subtrama de enlace ascendente puede ser una subtrama (por ejemplo, una j ésima subtrama, donde $i \neq j$, y j es cualquier valor de 1 a N) en la primera trama de enlace ascendente. En este ejemplo, la segunda diferencia de tiempo puede ser una

diferencia de tiempo entre una i ésima primera subtrama de enlace ascendente y una j ésima primera subtrama de enlace ascendente en la primera trama de enlace ascendente. Una manera de determinar j es similar a la de determinar i . No se describen detalles nuevamente.

5 Ejemplo #2: La segunda subtrama de enlace ascendente es una i ésima subtrama en una trama de enlace ascendente #1, un número de trama de la trama de enlace ascendente #1 es diferente de un número de trama de la primera trama de enlace ascendente, y un momento de inicio de la trama de enlace ascendente #1 puede ser anterior o posterior al de la primera trama de enlace ascendente. En este ejemplo, la segunda diferencia de tiempo puede ser una diferencia de tiempo entre el momento de envío de la i ésima primera subtrama de enlace
10 ascendente en la primera trama de enlace ascendente y un momento de envío de la i ésima subtrama en la trama de enlace ascendente #1.

En aun otro ejemplo, la primera información puede incluir la primera diferencia de tiempo, un primer número de trama y un primer número de subtrama. El primer número de trama es el número de trama de la primera trama de enlace ascendente o el número de trama
15 de la trama de enlace ascendente #1, y el primer número de subtrama es un número de trama de la segunda subtrama de enlace ascendente. El primer aparato de comunicación o un servidor de posicionamiento puede determinar la segunda diferencia de tiempo en función del primer número de trama, el primer número de subtrama, el número de trama de la primera trama de enlace ascendente y un número de subtrama de la i ésima primera subtrama de enlace
20 ascendente. Por ejemplo, si el primer número de trama es el número de trama de la primera trama de enlace ascendente, el primer número de subtrama es x , y el número de trama de la i ésima primera subtrama de enlace ascendente es $x1$, el primer aparato de comunicación puede determinar que la segunda diferencia de tiempo es una longitud de $|x-x1|$ subtramas.

Por ejemplo, el dispositivo terminal puede enviar la primera información al primer
25 aparato de comunicación en respuesta a un mensaje de solicitud del primer aparato de comunicación; o el dispositivo terminal puede enviar la primera información al primer aparato de comunicación en función de información de configuración del primer aparato de comunicación. La primera información se puede portar en señalización de control de recursos de radio (radio resource control, RRC), señalización de elemento de control de acceso a
30 medios (media access control element, MAC CE) o información de control de enlace ascendente (uplink control information, UCI), o la primera información se puede portar en otra pieza de información de enlace ascendente. Una manera de enviar la primera información no se limita en esta solicitud.

Opcionalmente, el método incluye además:

S640: El primer aparato de comunicación envía la primera información de indicación al dispositivo terminal. Correspondientemente, el dispositivo terminal recibe la primera información de indicación del primer aparato de comunicación.

5 La primera información de indicación indica que el dispositivo terminal envíe la suma de la primera diferencia de tiempo y la segunda diferencia de tiempo, o indica enviar la primera diferencia de tiempo y la segunda diferencia de tiempo, o indica enviar la primera diferencia de tiempo, el primer número de trama y el primer número de subtrama. En otras palabras, el dispositivo terminal puede determinar, en función de la primera información de indicación,
10 enviar la suma de la primera diferencia de tiempo y la segunda diferencia de tiempo, o enviar la primera diferencia de tiempo y la segunda diferencia de tiempo, o enviar la primera diferencia de tiempo, el primer número de trama y el primer número de subtrama mediante el uso de la primera información.

 Por ejemplo, la primera información de indicación se puede portar en señalización
15 RRC, señalización MAC CE o información de control de enlace descendente (downlink control information, DCI), o la primera información de indicación se puede portar en otra pieza de información de enlace descendente. Una manera de enviar la primera información de indicación no se limita en esta solicitud.

 S650: El primer aparato de comunicación envía la primera información a un servidor
20 de posicionamiento. Correspondientemente, el servidor de posicionamiento recibe la primera información del primer aparato de comunicación.

 Por ejemplo, el primer aparato de comunicación envía la primera información al servidor de posicionamiento en respuesta a un mensaje de solicitud del servidor de posicionamiento. Por ejemplo, el primer aparato de comunicación envía la primera información
25 al servidor de posicionamiento en forma de información de asistencia de posicionamiento. Alternativamente, el primer aparato de comunicación puede enviar activamente la primera información. Por ejemplo, el primer aparato de comunicación envía la primera información al servidor de posicionamiento en función de la información de configuración.

Opcionalmente, el método incluye además:

30 S660: El dispositivo terminal envía una segunda trama de enlace ascendente al primer aparato de comunicación. Correspondientemente, el primer aparato de comunicación recibe

la segunda trama de enlace ascendente del dispositivo terminal.

La segunda trama de enlace ascendente incluye N terceras subtramas de enlace ascendente, y una $m^{\text{ésima}}$ tercera subtrama de enlace ascendente en las N terceras subtramas de enlace ascendente se puede usar para portar una señal de referencia, por ejemplo, una SRS. Alternativamente, la $m^{\text{ésima}}$ tercera subtrama de enlace ascendente se configura al usar la información de configuración para enviar una señal de referencia. En otras palabras, el dispositivo de red y/o el dispositivo terminal pueden determinar, con base en la información de configuración, que la $m^{\text{ésima}}$ tercera subtrama de enlace ascendente es un recurso utilizado para portar la señal de referencia, N es un entero positivo y m es cualquier valor de 1 a N. Una manera de determinar m es similar a la de determinar i. Los detalles no se describen nuevamente.

Por ejemplo, la segunda trama de enlace ascendente puede ser la misma que la primera trama de enlace ascendente. Para ser específicos, la $m^{\text{ésima}}$ primera subtrama de enlace ascendente en la primera trama de enlace ascendente se puede usar para portar una señal de referencia, o se puede configurar para enviar una señal de referencia.

S670: El primer aparato de comunicación envía una segunda trama de enlace descendente al dispositivo terminal. Correspondientemente, el dispositivo terminal recibe la segunda trama de enlace descendente del primer aparato de comunicación.

Un momento de envío de la segunda trama de enlace descendente y un momento de recepción de la segunda trama de enlace ascendente en el primer lado del aparato de comunicación son aproximadamente los mismos, o son valores determinados. Un número de trama de la segunda trama de enlace descendente puede ser el mismo que un número de trama de la segunda trama de enlace ascendente, y la segunda trama de enlace descendente incluye N segundas subtramas de enlace descendente.

S680: El primer aparato de comunicación envía la segunda información al servidor de posicionamiento. Correspondientemente, el servidor de posicionamiento recibe la segunda información del primer aparato de comunicación.

La segunda información se determina en función de un momento de recepción de la $m^{\text{ésima}}$ tercera subtrama de enlace ascendente en la segunda trama de enlace ascendente y un momento de envío de una $m^{\text{ésima}}$ segunda subtrama de enlace descendente en la segunda trama de enlace descendente. La segunda información puede indicar una diferencia de tiempo

entre el momento de recepción de la $m^{\text{ésima}}$ tercera subtrama de enlace ascendente por el primer aparato de comunicación y el momento de envío de la $m^{\text{ésima}}$ segunda subtrama de enlace descendente por el primer aparato de comunicación.

5 El momento de recepción de la $m^{\text{ésima}}$ tercera subtrama de enlace ascendente puede ser un momento de recepción de la $m^{\text{ésima}}$ tercera subtrama de enlace ascendente por el primer aparato de comunicación, o el momento de recepción de la $m^{\text{ésima}}$ tercera subtrama de enlace ascendente es un momento de inicio (un punto de inicio) de detección de la $m^{\text{ésima}}$ tercera subtrama de enlace ascendente por el primer aparato de comunicación; o el momento de recepción de la $m^{\text{ésima}}$ tercera subtrama de enlace ascendente es el tiempo de primera ruta
10 de llegada de recepción de la $m^{\text{ésima}}$ tercera subtrama de enlace ascendente por el primer aparato de comunicación.

En un ejemplo, la segunda información es una suma de una tercera diferencia de tiempo y una cuarta diferencia de tiempo. En otras palabras, la segunda información indica una diferencia de tiempo #2, y la diferencia de tiempo #2 es la suma de la tercera diferencia
15 de tiempo y la cuarta diferencia de tiempo.

Por ejemplo, el primer aparato de comunicación puede determinar directamente la diferencia de tiempo entre el momento de recepción de la $m^{\text{ésima}}$ tercera subtrama de enlace ascendente y el momento de envío de la $m^{\text{ésima}}$ segunda subtrama de enlace descendente, para determinar la segunda información.

20 Para otro ejemplo, el primer aparato de comunicación puede determinar la segunda información determinando la tercera diferencia de tiempo, la cuarta diferencia de tiempo y la suma de la tercera diferencia de tiempo y la cuarta diferencia de tiempo.

En otro ejemplo, la segunda información incluye la tercera diferencia de tiempo y la cuarta diferencia de tiempo, o la segunda información indica la tercera diferencia de tiempo y
25 la cuarta diferencia de tiempo.

La tercera diferencia de tiempo puede denominarse diferencia de tiempo de recepción-transmisión del primer aparato de comunicación, y la tercera diferencia de tiempo es una diferencia de tiempo entre el momento de recepción de la $m^{\text{ésima}}$ tercera subtrama de enlace ascendente y un momento de envío de una tercera subtrama de enlace descendente. La
30 tercera subtrama de enlace descendente es la más cercana a la $m^{\text{ésima}}$ tercera subtrama de enlace ascendente en términos de tiempo; o la diferencia de tiempo entre el momento de envío

de la tercera subtrama de enlace descendente y el momento de recepción de la $m^{\text{ésima}}$ tercera subtrama de enlace ascendente es la más pequeña; o el momento de envío de la tercera subtrama de enlace descendente es el más cercano al momento de recepción de la $m^{\text{ésima}}$ tercera subtrama de enlace ascendente. La cuarta diferencia de tiempo es una diferencia de tiempo entre el momento de envío de la tercera subtrama de enlace descendente y el momento de envío de la $m^{\text{ésima}}$ segunda subtrama de enlace descendente.

Por ejemplo, la tercera subtrama de enlace descendente puede ser una subtrama (por ejemplo, una $n^{\text{ésima}}$ subtrama, donde $m \neq n$, y n es cualquier valor de 1 a N) en la segunda trama de enlace descendente. Es decir, la cuarta diferencia de tiempo puede ser una diferencia de tiempo entre la $m^{\text{ésima}}$ segunda subtrama de enlace descendente y la $n^{\text{ésima}}$ segunda subtrama de enlace descendente en la segunda trama de enlace descendente. Una manera de determinar n es similar a la de determinar i . No se describen detalles nuevamente.

En aun otro ejemplo, la segunda información incluye la tercera diferencia de tiempo, un segundo número de subtrama y un tercer número de subtrama. El segundo número de subtrama es un número de trama de la $m^{\text{ésima}}$ tercera subtrama de enlace ascendente, y el tercer número de subtrama es un número de trama de la tercera subtrama de enlace descendente. El servidor de posicionamiento puede determinar la cuarta diferencia de tiempo con base en el segundo número de subtrama y el tercer número de subtrama. Por ejemplo, si el segundo número de subtrama es x_2 , y el tercer número de subtrama es x_3 , el servidor de posicionamiento puede determinar que la cuarta diferencia de tiempo es una longitud de $|x_2 - x_3|$ subtramas.

Se debe entender que una manera de enviar la segunda información no se limita en la presente solicitud. Por ejemplo, para una manera de enviar la segunda información, se hace referencia a la manera anterior de enviar la primera información. Por ejemplo, el primer aparato de comunicación puede enviar la segunda información al servidor de posicionamiento en respuesta al mensaje de solicitud del servidor de posicionamiento. Alternativamente, el primer aparato de comunicación puede enviar activamente la segunda información al servidor de posicionamiento.

Opcionalmente, el primer aparato de comunicación puede enviar simultáneamente la segunda información y la primera información al servidor de posicionamiento (para la primera información, consultar las descripciones en S650). En otras palabras, los pasos S650 y S680 se pueden realizar simultáneamente. Por ejemplo, la segunda información y la primera información se portan en un mensaje.

Opcionalmente, antes de que el primer aparato de comunicación envíe la segunda información al servidor de posicionamiento, el método incluye además:

5 S690: El servidor de posicionamiento envía segunda información de indicación al primer aparato de comunicación. Correspondientemente, el primer aparato de comunicación recibe la segunda información de indicación del servidor de posicionamiento.

10 La segunda información de indicación indica que el dispositivo terminal envíe la suma de la tercera diferencia de tiempo y la cuarta diferencia de tiempo, o indica enviar la tercera diferencia de tiempo y la cuarta diferencia de tiempo, o indica enviar la tercera diferencia de tiempo, el segundo número de subtrama y el tercer número de subtrama. En otras palabras, el primer aparato de comunicación puede determinar, en función de la segunda información de indicación, enviar la suma de la tercera diferencia de tiempo y la cuarta diferencia de tiempo, o enviar la tercera diferencia de tiempo y la cuarta diferencia de tiempo, o enviar la tercera diferencia de tiempo, el segundo número de subtrama y el tercer número de subtrama mediante el uso de la segunda información.

15 Lo anterior describe los pasos en los que el primer aparato de comunicación informa la primera información (indicada como $UE_{specificRTT1}$) y la segunda información (indicada como $\Delta TA1$) al servidor de posicionamiento una vez. El primer aparato de comunicación puede informar además una pluralidad de $UE_{specificRTT}$ y ΔTA al servidor de posicionamiento con base en los pasos anteriores, por ejemplo, se informan RTT2 específico de UE, RTT3 específico de UE, $\Delta TA2$ y $\Delta TA3$. La pluralidad de $UE_{specificRTT}$ y ΔTA se puede entender como, en un escenario de comunicación satelital, $UE_{specificRTT}$ y ΔTA correspondientes a satélites en diferentes posiciones en diferentes puntos de tiempo, o $UE_{specificRTT}$ y ΔTA correspondientes a una pluralidad de satélites.

25 Opcionalmente, después de que el primer aparato de comunicación determina la segunda información, el primer aparato de comunicación puede enviar además ΔTA al dispositivo terminal, de modo que el dispositivo terminal informe $UE_{specificRTT}$ precisa durante el siguiente informe. Por ejemplo, el primer aparato de comunicación puede enviar $\Delta TA1$ al dispositivo terminal a través de un comando de avance de temporización (timing advance command, TAC), y el dispositivo terminal determina $UE_{specificRTT2}$ con base en $\Delta TA1$. $UE_{specificRTT2}$ es una diferencia entre $UE_{specificRTT2}'$ y $\Delta TA1$. $UE_{specificRTT2}'$ puede ser una suma de la diferencia de tiempo #1 y la diferencia de tiempo #2. Para conocer las formas de determinar la diferencia de tiempo #1 y la diferencia de tiempo #2, consulte la primera diferencia de tiempo y la segunda diferencia de tiempo, respectivamente.

Opcionalmente, se puede configurar además una pluralidad de recursos PRS y un recurso SRS correspondiente para el dispositivo terminal. El dispositivo terminal puede determinar una pluralidad de piezas de primera información con base en las posiciones de la pluralidad de recursos de PRS. El dispositivo terminal puede enviar una SRS al primer aparato de comunicación una vez, de modo que el primer aparato de comunicación determina una pieza de segunda información basada en la SRS. El primer aparato de comunicación puede enviar la pluralidad de piezas de primera información y la segunda información al servidor de posicionamiento para verificar la posición del dispositivo terminal. En otras palabras, la pluralidad de piezas de primera información corresponde a una pluralidad de piezas de segunda información, y la pluralidad de piezas de segunda información es la misma, es decir, la segunda información determinada por el primer aparato de comunicación con base en la SRS.

Opcionalmente, el método incluye además:

S6100: El primer aparato de comunicación envía un primer parámetro al servidor de posicionamiento. Correspondientemente, el servidor de posicionamiento recibe el primer parámetro del primer aparato de comunicación.

Por ejemplo, cuando el primer aparato de comunicación es la estación terrestre en el sistema de comunicación satelital, el primer aparato de comunicación se comunica con el dispositivo terminal a través de un segundo dispositivo de comunicación. Por ejemplo, el segundo dispositivo de comunicación es un satélite. El primer parámetro es un avance de tiempo común para la comunicación entre el dispositivo terminal y el primer aparato de comunicación a través del segundo dispositivo de comunicación.

S6110: El servidor de posicionamiento verifica la posición del dispositivo terminal con base en la primera información.

Que el servidor de posicionamiento verifique la posición del dispositivo terminal en función de la primera información incluye: El servidor de posicionamiento verifica la posición del dispositivo terminal con base en una pluralidad de piezas de primera información correspondientes a satélites en diferentes puntos de tiempo y posiciones de los satélites; o el servidor de posicionamiento verifica la posición del dispositivo terminal con base en una pluralidad de piezas de primera información correspondientes a satélites en diferentes puntos de tiempo, la segunda información y posiciones de los satélites; o el servidor de posicionamiento verifica la posición del dispositivo terminal con base en una pluralidad de

piezas de primera información correspondientes a satélites en diferentes puntos de tiempo, la segunda información y el primer parámetro y posiciones de los satélites.

La posición del satélite se puede determinar con base en un parámetro auxiliar informado por el primer aparato de comunicación, y el parámetro auxiliar puede incluir una efeméride, un parámetro de retardo de alimentación o similares. Para un proceso específico en el cual el servidor de posicionamiento verifica la posición del dispositivo terminal, consultar las descripciones relacionadas existentes. Por ejemplo, una diferencia de tiempo de recepción-transmisión que es del dispositivo terminal y que es requerida por el servidor de posicionamiento existente para verificar la posición del dispositivo terminal puede reemplazarse con la suma de la primera diferencia de tiempo y la segunda diferencia de tiempo en esta aplicación; y/o una diferencia de tiempo de recepción-transmisión del gNB se puede reemplazar con la suma de la tercera diferencia de tiempo y la cuarta diferencia de tiempo.

De acuerdo con el método en esta modalidad de esta solicitud, el primer aparato de comunicación envía la primera información al servidor de posicionamiento, de modo que el servidor de posicionamiento pueda verificar la posición del dispositivo terminal con base en la suma de la primera diferencia de tiempo y la segunda diferencia de tiempo.

Lo anterior describe en detalle, con referencia a la figura 6, el método de comunicación proporcionado en modalidades de esta solicitud. Lo siguiente describe en detalle aparatos de comunicación proporcionados en modalidades de esta solicitud con referencia a la figura 7 a la figura 9. Se debe entender que las descripciones de las modalidades de aparato corresponden a las descripciones de las modalidades de método. Por lo tanto, para el contenido que no se describe en detalle, se hace referencia a las modalidades de método. Para mayor brevedad, no se describen detalles en la presente.

La figura 7 es un diagrama de un aparato de comunicación 700 de acuerdo con una modalidad de esta solicitud. El aparato 700 incluye una unidad transceptora 710. La unidad transceptora 710 se puede configurar para implementar una función de comunicación correspondiente. La unidad transceptora 710 también se puede referir como una interfaz de comunicación o una unidad de comunicación.

Opcionalmente, el aparato 700 puede incluir además una unidad de procesamiento 720, donde la unidad de procesamiento 720 se puede configurar para realizar el procesamiento de datos.

Opcionalmente, el aparato 700 puede incluir además una unidad de almacenamiento, la unidad de almacenamiento se puede configurar para almacenar instrucciones y/o datos, y la unidad de procesamiento 720 puede leer las instrucciones y/o los datos en la unidad de almacenamiento, de modo que el aparato implementa acciones de diferentes dispositivos en las modalidades de método anteriores.

En un diseño posible, el aparato 700 puede ser el primer aparato de comunicación en las modalidades anteriores, o puede ser un componente (por ejemplo, un chip) del primer aparato de comunicación. El aparato 700 puede implementar pasos o procedimientos realizados por el primer aparato de comunicación en las modalidades de método anteriores.

La unidad transceptora 710 se puede configurar para realizar operaciones relacionadas con recepción y envío del primer aparato de comunicación en las modalidades de método anteriores, por ejemplo, operaciones relacionadas con recepción y envío del primer aparato de comunicación en la modalidad mostrada en la figura 6. La unidad de procesamiento 720 se puede configurar para realizar operaciones relacionadas con el procesamiento del primer aparato de comunicación en las modalidades de método anteriores, por ejemplo, operaciones relacionadas con el procesamiento del primer aparato de comunicación en la modalidad que se muestra en la figura 6.

En otro diseño posible, el aparato 700 puede ser el dispositivo terminal en las modalidades anteriores, o puede ser un componente (por ejemplo, un chip) del dispositivo terminal. El aparato 700 puede implementar los pasos o procedimientos realizados por el dispositivo terminal en las modalidades de método anteriores. La unidad transceptora 710 se puede configurar para realizar operaciones relacionadas con recepción y envío del dispositivo terminal en las modalidades de método anteriores, por ejemplo, operaciones relacionadas con recepción y envío del dispositivo terminal en la modalidad mostrada en la figura 6. La unidad de procesamiento 720 se puede configurar para realizar operaciones relacionadas con el procesamiento del dispositivo terminal en las modalidades de método anteriores, por ejemplo, operaciones relacionadas con el procesamiento del dispositivo terminal en la modalidad que se muestra en la figura 6.

En otro diseño posible, el aparato 700 puede ser el servidor de posicionamiento en la modalidad anterior, o puede ser un componente (por ejemplo, un chip) del servidor de posicionamiento. El aparato 700 puede implementar pasos o procedimientos realizados por el servidor de posicionamiento en las modalidades de método anteriores. La unidad transceptora 710 se puede configurar para realizar operaciones relacionadas con recepción y envío del

servidor de posicionamiento en las modalidades de método anteriores, y operaciones relacionadas con recepción y envío del servidor de posicionamiento en la modalidad mostrada en la figura 6. La unidad de procesamiento 720 se puede configurar para realizar operaciones relacionadas con el procesamiento del servidor de posicionamiento en las modalidades de método anteriores, y operaciones relacionadas con el procesamiento del servidor de posicionamiento en la modalidad que se muestra en la figura 6.

La figura 8 es un diagrama de bloques de un aparato de comunicación 800 de acuerdo con una modalidad de esta solicitud. El aparato 800 incluye un procesador 810, y el procesador 810 se acopla a una memoria 820. Opcionalmente, el aparato incluye además la memoria 820. La memoria 820 se configura para almacenar un programa o instrucciones y/o datos de computadora. El procesador 810 se configura para ejecutar el programa de computadora o las instrucciones almacenadas en la memoria 820, o leer datos almacenados en la memoria 820, para realizar el método en las modalidades de método anteriores.

Opcionalmente, hay uno o más procesadores 810.

Opcionalmente, hay una o más memorias 820.

Opcionalmente, la memoria 820 y el procesador 810 se integran juntos, o se colocan por separado.

Opcionalmente, como se muestra en la figura 8, el aparato 800 incluye además un transceptor 830. El transceptor 830 se configura para recibir y/o enviar una señal. Por ejemplo, el procesador 810 se configura para controlar el transceptor 830 para recibir y/o enviar una señal.

En una solución, el aparato 800 se configura para implementar operaciones realizadas por el primer aparato de comunicación en las modalidades de método anteriores.

Por ejemplo, el procesador 810 se configura para ejecutar el programa de computadora o las instrucciones almacenadas en la memoria 820, para implementar operaciones relacionadas del primer aparato de comunicación en las modalidades de método anteriores, por ejemplo, el método realizado por el primer aparato de comunicación en la modalidad mostrada en la figura 6.

En otra solución, el aparato 800 se configura para implementar operaciones realizadas por el dispositivo terminal en las modalidades de método anteriores.

Por ejemplo, el procesador 810 se configura para ejecutar el programa de computadora o las instrucciones almacenadas en la memoria 820, para implementar operaciones relacionadas del dispositivo terminal en las modalidades de método anteriores, por ejemplo, el método realizado por el dispositivo terminal en la modalidad mostrada en la figura 6.

En otra solución, el aparato 800 se configura para implementar operaciones realizadas por el servidor de posicionamiento en las modalidades de método anteriores.

Por ejemplo, el procesador 810 se configura para ejecutar el programa de computadora o las instrucciones almacenadas en la memoria 820, para implementar operaciones relacionadas del servidor de posicionamiento en las modalidades de método anteriores. Por ejemplo, el método realizado por el servidor de posicionamiento en la modalidad mostrada en la figura 6.

En un proceso de implementación, los pasos en los métodos anteriores se pueden implementar al usar un circuito lógico integrado de hardware en el procesador 810, o instrucciones en forma de software. Los métodos divulgados con referencia a modalidades de esta solicitud se pueden realizar directamente por un procesador de hardware o se pueden realizar al usar una combinación de hardware en el procesador y un módulo de software. La módulo de software se puede ubicar en un medio de almacenamiento maduro en la técnica, por ejemplo, una memoria de acceso aleatorio, una memoria flash, una memoria de sólo lectura, una memoria programable de sólo lectura, una memoria programable y eléctricamente borrrable o un registro, un registro. El medio de almacenamiento se ubica en la memoria 820. El procesador 810 lee información en la memoria 820 e implementa los pasos del método anterior con referencia al hardware del procesador 810. Para evitar repetición, no se describen detalles en la presente.

Se debe entender que, en las modalidades de esta solicitud, el procesador puede ser uno o más circuitos integrados, y se configura para ejecutar un programa relacionado, para realizar las modalidades de método de esta solicitud.

El procesador (por ejemplo, el procesador 810) puede incluir uno o más procesadores y se implementa como una combinación de dispositivos informáticos. El procesador puede incluir uno o más de los siguientes: un microprocesador, un microcontrolador, un procesador de señales digitales (digital signal processor, DSP), un dispositivo de procesamiento de señales digitales (digital signal processing device, DSPD), un circuito integrado de aplicación

específica (application-specific integrated circuit, ASIC), un arreglo de compuertas programable en el campo (field programmable gate array, FPGA), un dispositivo lógico programable (programmable logic device, PLD), lógica de compuerta, lógica de transistores, un circuito de hardware discreto, un circuito de procesamiento, otro hardware o firmware apropiado y/u otra combinación apropiada de hardware y software, y se configura para realizar diversas funciones descritas en esta divulgación. El procesador puede ser un procesador de propósito general o un procesador dedicado. Por ejemplo, el procesador 810 puede ser un procesador de banda base o una unidad de procesamiento central. El procesador de banda base se puede configurar para procesar un protocolo de comunicación y datos de comunicación. La unidad de procesamiento central se puede configurar para permitir que el aparato ejecute un programa de software y procese datos en el programa de software. Una parte del procesador puede incluir además una memoria de acceso aleatorio no volátil. Por ejemplo, el procesador puede almacenar además información de un tipo de dispositivo.

El programa en esta aplicación representa el software en un sentido amplio. Un ejemplo no limitante del software incluye código de programa, un programa, un subprograma, instrucciones, un conjunto de instrucciones, código, un segmento de código, un módulo de software, un programa de aplicación, un programa de aplicación de software o similares. El programa se puede ejecutar en un procesador y/o una computadora, para permitir que el aparato realice diversas funciones y/o procesos descritos en esta solicitud.

La memoria (por ejemplo, la memoria 820) puede almacenar datos requeridos por el procesador (por ejemplo, el procesador 810) durante la ejecución del software. La memoria se puede implementar mediante el uso de cualquier tecnología de almacenamiento adecuada. Por ejemplo, la memoria puede ser cualquier medio de almacenamiento disponible al que se puede acceder por el procesador y/o la computadora. Un ejemplo no limitante del medio de almacenamiento incluye: una memoria de acceso aleatorio (random access memory, RAM), una memoria de solo lectura (read-only memory, ROM), una memoria de solo lectura programable y borrable eléctricamente (electric EPROM, EEPROM), una memoria de solo lectura de disco compacto (Compact Disc-ROM, CD-ROM), una memoria de acceso aleatorio estática (static RAM, SRAM), una memoria de acceso aleatorio dinámica (dynamic RAM, DRAM), una memoria de acceso aleatorio dinámica síncrona (synchronous DRAM, SDRAM), una memoria de acceso aleatorio dinámica síncrona de doble velocidad de datos (double data rate SDRAM, DDR SDRAM), una memoria de acceso aleatorio dinámica síncrona mejorada (enhanced SDRAM, ESDRAM), una memoria de acceso aleatorio dinámica synchlink (synchlink DRAM, SLDRAM), una memoria de acceso aleatorio rambus directa (direct rambus

RAM, DR RAM), un medio extraíble, una memoria de disco óptico, un medio de almacenamiento de disco magnético, un dispositivo de almacenamiento magnético, una memoria flash, un registro, una memoria, una memoria, una memoria montada remota, un componente de memoria local o remota, o cualquier otro medio capaz de portar o almacenar software, datos o información y accesible por el procesador/computadora. Se debe señalar que la memoria descrita en la presente memoria pretende incluir pero no se limita a estas memorias y cualquier memoria de otro tipo adecuado.

La memoria (por ejemplo, la memoria 820) y el procesador (por ejemplo, el procesador 810) pueden disponerse por separado o integrarse juntos. La memoria se puede configurar para conectarse al procesador, de modo que el procesador puede leer información de la memoria y almacenar información y/o escribir información en la memoria. La memoria se puede integrar en el procesador. La memoria y el procesador se pueden disponer en un circuito integrado (por ejemplo, el circuito integrado se puede disponer en UE u otro nodo de red).

La figura 9 es un diagrama de bloques de un sistema de chip 900 de acuerdo con una modalidad de esta solicitud. El sistema de chip 900 (o se puede denominar sistema de procesamiento) incluye un circuito lógico 910 y una interfaz de entrada/salida (interfaz de entrada/salida) 920.

El circuito lógico 910 puede ser un circuito de procesamiento en el sistema de chip 900. El circuito lógico 910 se puede acoplar a una unidad de almacenamiento e invocar instrucciones en la unidad de almacenamiento, de modo que el sistema de chip 900 puede implementar los métodos y funciones en modalidades de esta solicitud. La interfaz de entrada/salida 920 puede ser un circuito de entrada/salida en el sistema de chip 900, y emite información procesada por el sistema de chip 900, o introduce datos a procesar o información de señalización al sistema de chip 900 para su procesamiento.

En una solución, el sistema de chip 900 se configura para implementar operaciones realizadas por el primer aparato de comunicación en las modalidades de método anteriores.

Por ejemplo, el circuito lógico 910 se configura para implementar operaciones relacionadas con el procesamiento realizadas por el primer aparato de comunicación en las modalidades de método anteriores, por ejemplo, operaciones relacionadas con el procesamiento realizadas por el primer aparato de comunicación en la modalidad mostrada en la figura 6. La interfaz de entrada/salida 920 se configura para implementar operaciones

relacionadas con envío y/o recepción realizadas por el primer aparato de comunicación en las modalidades de método anteriores, por ejemplo, operaciones relacionadas con envío y/o recepción realizadas por el primer aparato de comunicación en la modalidad mostrada en la figura 6.

- 5 En otra solución, el sistema de chip 900 se configura para implementar operaciones realizadas por el dispositivo terminal en las modalidades de método anteriores.

10 Por ejemplo, el circuito lógico 910 se configura para implementar operaciones relacionadas con el procesamiento realizadas por el dispositivo terminal en las modalidades de método anteriores, por ejemplo, operaciones relacionadas con el procesamiento realizadas por el dispositivo terminal en la modalidad mostrada en la figura 6. La interfaz de entrada/salida 920 se configura para implementar operaciones relacionadas con envío y/o recepción realizadas por el dispositivo terminal en las modalidades de método anteriores, por ejemplo, operaciones relacionadas con envío y/o recepción realizadas por el dispositivo terminal en la modalidad mostrada en la figura 6.

- 15 En otra solución, el sistema de chip 900 se configura para implementar operaciones realizadas por el servidor de posicionamiento en las modalidades de método anteriores.

20 Por ejemplo, el circuito lógico 910 se configura para implementar operaciones relacionadas con el procesamiento realizadas por el servidor de posicionamiento en las modalidades de método anteriores, por ejemplo, operaciones relacionadas con el procesamiento realizadas por el servidor de posicionamiento en la modalidad mostrada en la figura 6. La interfaz de entrada/salida 920 se configura para implementar operaciones relacionadas con envío y/o recepción realizadas por el servidor de posicionamiento en las modalidades de método anteriores, por ejemplo, operaciones relacionadas con envío y/o recepción realizadas por el servidor de posicionamiento en la modalidad mostrada en la figura 6.

30 Una modalidad de esta solicitud proporciona además un medio de almacenamiento legible por computadora. El medio de almacenamiento legible por computadora almacena instrucciones de computadora para implementar el método realizado por un aparato de comunicación (por ejemplo, un primer aparato de comunicación, un dispositivo terminal o un servidor de posicionamiento) en las modalidades de método anteriores.

Una modalidad de esta solicitud proporciona además un producto de programa de

computadora que incluye instrucciones. Cuando las instrucciones se ejecutan por una computadora, se implementa el método realizado por un aparato de comunicación (por ejemplo, un primer aparato de comunicación, un dispositivo terminal o un servidor de posicionamiento) en las modalidades de método anteriores.

- 5 Una modalidad de esta solicitud proporciona además un sistema de comunicación. El sistema de comunicación incluye uno o más del primer aparato de comunicación, el dispositivo terminal o el servidor de posicionamiento en las modalidades anteriores.

10 Para obtener explicaciones y efectos beneficiosos del contenido relacionado en cualquiera de los aparatos proporcionados anteriormente, consultar la modalidad de método correspondiente proporcionada anteriormente. No se describen detalles en la presente.

15 En las diversas modalidades provistas en esta solicitud, se debe entender que el aparato y método descritos se pueden implementar de otras maneras. Por ejemplo, las modalidades de aparato anteriores son meramente ejemplos. Por ejemplo, la división en las unidades anteriores es simplemente una división de funciones lógicas y puede ser otra forma de división en una implementación real. Por ejemplo, una pluralidad de unidades o componentes se pueden combinar o integrar en otro sistema, o algunas características se pueden ignorar o no realizar. Además, los acoplamientos mutuos, acoplamientos directos o conexiones de comunicación mostrados o analizados se pueden implementar a través de algunas interfaces. Los acoplamientos indirectos o conexiones de comunicación entre los aparatos o unidades se pueden implementar en una forma eléctrica, una forma mecánica u otra forma.

25 Las unidades anteriores descritas como partes separadas pueden o no estar separadas físicamente, y las partes mostradas como unidades pueden o no ser unidades físicas, en otras palabras, pueden estar ubicadas en una posición, o pueden distribuirse en múltiples elementos de red. Algunas o todas las unidades se pueden seleccionar con base en los requerimientos reales para implementar las soluciones proporcionadas en esta solicitud.

 Además, las unidades funcionales modalidades de esta solicitud se pueden integrar en una unidad, cada una de las unidades puede existir físicamente por separado, o dos o más unidades se pueden integrar en una unidad.

- 30 Una persona experta en la técnica puede ser consciente de que, en combinación con los ejemplos descritos en modalidades divulgadas en esta especificación, las unidades y los

pasos de algoritmo se pueden implementar mediante hardware electrónico o una combinación de software de computadora y hardware electrónico. Si las funciones se realizan por hardware o software depende de las aplicaciones particulares y las condiciones de restricción de diseño de las soluciones técnicas. Una persona experta en la técnica puede utilizar diferentes métodos para implementar las funciones descritas para cada aplicación particular, pero no es necesario considerar que la implementación va más allá del alcance de esta solicitud.

Cuando se utiliza software para implementar las modalidades, todas o parte de las modalidades se pueden implementar en forma de un producto de programa de computadora. El producto de programa de computadora incluye una o más instrucciones de computadora. Cuando las instrucciones de programa de computadora se cargan y ejecutan en la computadora, el procedimiento o funciones de acuerdo con modalidades de esta solicitud se generan total o parcialmente. La computadora puede ser una computadora de propósito general, una computadora dedicada, una red informática u otros aparatos programables. Por ejemplo, la computadora puede ser una computadora personal, un servidor o un dispositivo de red. Las instrucciones de computadora se pueden almacenar en un medio de almacenamiento legible por computadora o se pueden transmitir desde un medio de almacenamiento legible por computadora a otro medio de almacenamiento legible por computadora. Por ejemplo, las instrucciones de computadora se pueden transmitir desde un sitio web, computadora, servidor o centro de datos a otro sitio web, computadora, servidor o centro de datos de una manera alámbrica (por ejemplo, un cable coaxial, una fibra óptica o una línea de abonado digital (DSL)) o inalámbrica (por ejemplo, infrarroja, radio o microondas). Para el medio de almacenamiento legible por computadora, se hace referencia a las descripciones anteriores.

Las descripciones anteriores son simplemente implementaciones específicas de esta solicitud, sin embargo, no se propone que limiten el alcance de protección de esta solicitud. Cualquier variación o reemplazo fácilmente visualizado por una persona experta en la técnica dentro del alcance técnico divulgado en esta solicitud debe caer dentro del alcance de protección de esta solicitud. Por lo tanto, el alcance de protección de esta solicitud debe estar sujeto al alcance de protección de las reivindicaciones.

30