

MÉTODO DE COMUNICACIÓN Y DISPOSITIVO RELACIONADO

CAMPO TÉCNICO

Las modalidades de la presente solicitud se refieren al campo de tecnologías de comunicación y más específicamente, a un método de comunicación y dispositivos relacionados.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La tecnología de banda ultraancho (UWB) se usa cada vez más para el posicionamiento en interiores y otros servicios de ubicación, tal como control de acceso y localización de activos. Aparte de los dispositivos y etiquetas dedicados, las radios UWB son cada vez más comunes en los dispositivos terminales. La capa física UWB (PHY) y el control de acceso de medio (MAC) están estandarizados por el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE).

Aparte del caso de uso de medición de distancia tradicional, se están investigando activamente otros casos de uso, como detección sin dispositivo, diferencia de tiempo de llegada de enlace descendente (DL-TDOA), medición de distancia de largo alcance, etc. Para abordar el caso de uso de medición de distancia de largo alcance, se ha introducido medición de distancia UWB de múltiples milisegundos (MMS). La idea clave detrás de medición de distancia MMS es distribuir las tramas de medición de distancia UWB en múltiples fragmentos y el fragmento que se transmite a través de múltiples milisegundos (ms), superando de este modo el límite de energía emitida de 37 nJ por ms. La medición de distancia MMS se puede mejorar aún más por una radio de banda estrecha (NB) de alto rendimiento que se usa para proporcionar sincronización de tiempo para la radio UWB y también se usa para señalización de control. En medición de distancia MMS, el número de fragmentos requeridos para la medición de distancia depende del intervalo que se va a medir, así como de las condiciones de canal y por lo tanto, se puede ajustar dinámicamente incluso dentro de la misma sesión de medición de distancia.

Una sesión de medición de distancia MMS puede incluir una fase de inicialización y configuración seguida de uno o más ciclos de medición de intervalo. Durante la fase de inicialización y configuración, las tramas se transmiten en el canal de inicialización, en tanto

que durante los ciclos de medición, las tramas se transmiten en el canal de medición de distancia. Es posible usar el mismo canal tanto como el canal de inicialización como el canal de medición de distancia.

En la fase de inicialización y configuración, un iniciador y un respondedor pueden negociar la configuración de medición de distancia, y la configuración de medición de distancia se puede transportar por una unidad de datos de servicio PHY (PSDU) comprimida. Los paquetes MMS de medición de distancia se pueden intercambiar entre el iniciador y el respondedor durante el ciclo de medición de intervalo. Debido a la naturaleza de las transmisiones UWB (ancho de banda amplio, baja potencia de transmisión), es relativamente más difícil detectar una señal UWB a ciegas (en comparación con una señal NB). Como tal, a fin de evitar la interferencia accidental en los canales UWB, es deseable coordinar el uso del canal UWB entre los transmisores UWB usando cualquiera o ambos de los transceptores UWB y NB. Esto se puede lograr por los iniciadores de UWB que transmiten periódicamente paquetes de adquisición (AP) en algunos canales UWB y/o NB comunes bien conocidos. Cuando se transmite en canales NB, el mensaje AP se conoce como un mensaje NB AP y cuando se transmite en canales UWB, el mensaje AP se conoce como un mensaje UWB AP. La información de control transportada por la PSDU comprimida se puede intercambiar entre el iniciador y el respondedor en el ciclo de medición de intervalo.

Tanto las PSDU comprimidas como el mensaje NB AP se pueden transmitir en el canal de inicialización. Puesto que un formato de la PSDU comprimida es diferente del del mensaje NB AP, surge una pregunta: ¿Cómo asegurar que el mensaje NB AP y la PSDU comprimida puedan coexistir en el mismo canal, es decir, cómo puede un dispositivo receptor diferenciar la PSDU comprimida del mensaje NB AP? Este problema se puede generalizar como un problema de coexistencia entre PSDU comprimidas y cualquier otro paquete transmitido en el canal NB y usando la misma capa física (PHY), por ejemplo, PHY de modulación por desplazamiento de fase en cuadratura de desplazamiento (O-QPSK) IEEE 802.15.4.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Las modalidades de la presente solicitud proporcionan un método de comunicación y dispositivos relacionados. La solución técnica se puede usar para identificar una PSDU comprimida.

De acuerdo con un primer aspecto, una modalidad de la presente solicitud proporciona un método de comunicación, que incluye: recibir una primera unidad de datos de protocolo (PPDU) de capa física (PHY), donde la primera PPDU incluye información de instrucción de tipo, donde la información de instrucción de tipo se configura para indicar si la primera PPDU transporta una unidad de datos de servicio (PSDU) PHY comprimida; y procesar la información transportada por el campo de carga útil de la primera PPDU.

De acuerdo con la solución técnica mencionada anteriormente, la PSDU comprimida se puede identificar de acuerdo con la información de instrucción de tipo transportada por la PPDU. Por lo tanto, un receptor de la PPDU puede procesar la PPDU recibida de acuerdo con la información de instrucción de tipo.

En un posible diseño, donde la información de instrucción de tipo se transporta por un campo de carga útil de la primera PPDU.

De acuerdo con la solución técnica mencionada anteriormente, la información de instrucción de tipo solo puede ocupar bits en el campo de carga útil de la PPDU.

En un posible diseño, donde la información de instrucción de tipo ocupa N bits dentro de la carga útil de la primera PPDU, N es un número entero positivo, cuando un valor de los N bits del campo de carga útil de la primera PPDU es un primer valor preestablecido, la primera PPDU transporta la PSDU comprimida; o cuando un valor de los N bits del campo de carga útil de la primera PPDU es diferente del primer valor preestablecido, la primera PPDU transporta una primera trama inalámbrica, donde la primera trama inalámbrica es diferente de la PSDU comprimida.

De acuerdo con la solución técnica mencionada anteriormente, la instrucción de tipo no solo se puede usar para indicar que la PPDU transporta la PSDU comprimida, sino que también se puede usar para indicar que la PPDY transporta una trama inalámbrica. La trama inalámbrica se puede usar para transportar aplicaciones. Por ejemplo, la trama inalámbrica puede ser una trama de datos que transporta un mensaje NB AP. Para otro ejemplo, la trama inalámbrica puede ser una trama que transporta un paquete ZigBee o similar.

En un posible diseño, donde los N bits del campo de carga útil de la primera PPDU son los primeros 3 bits de la PSDU comprimida, y los bits 3 a 7 o los bits 3 a 10 se configuran para indicar un tipo de información transportada por la PSDU comprimida; o los N bits del campo de carga útil de la primera PPDU son 3 bits de un campo de tipo de trama de

la primera trama inalámbrica.

De acuerdo con la solución técnica mencionada anteriormente, la instrucción de tipo no solo se puede usar para indicar que la PPDU transporta la PSDU comprimida, sino que también se puede usar para indicar que la PPDY transporta una trama inalámbrica y un tipo
5 de la trama inalámbrica transportada por la PPDU.

En un posible diseño, donde el primer valor preestablecido es 100.

De acuerdo con la aplicación mencionada anteriormente, el valor de tipo de trama reservada se puede usar para indicar que la carga útil de la PPDU es una PSDU comprimida en lugar de una trama inalámbrica definida (por ejemplo, una trama de baliza, una trama de
10 datos o similares).

En un posible diseño, donde cuando el valor de N bits del campo de carga útil de la primera PPDU es el primer valor preestablecido, la PSDU comprimida se transporta por una segunda trama inalámbrica, y la segunda trama inalámbrica se transporta por la carga útil de la primera PPDU, donde un tipo de la segunda trama inalámbrica es diferente de un tipo de
15 la primera trama inalámbrica.

En un posible diseño, donde los N bits incluyen 3 bits de un campo de tipo de trama de la segunda trama inalámbrica y 3 bits de un campo de tipo de trama extendido de la segunda trama inalámbrica, donde los 3 bits del campo de tipo de trama indican que el tipo de la segunda trama inalámbrica es una trama extendida, y los 3 bits del campo de tipo de
20 trama extendido indican que el campo de carga útil de la trama extendida transporta la PSDU comprimida.

En un posible diseño, donde los N bits incluyen 3 bits de un campo de tipo de trama de un campo de control de trama de la segunda trama inalámbrica, y los 3 bits del campo de tipo de trama indican que el tipo de la segunda trama inalámbrica es una trama
25 multipropósito, y los N bits incluyen además 2 bits de un campo de modo de dirección de destino y 2 bits de un campo de modo de dirección de origen del campo de control de trama de la segunda trama inalámbrica, donde los 2 bits del campo de modo de dirección de destino indican que una longitud de una dirección de destino es 3 octetos, o, los 2 bits del campo de modo de dirección de origen indican que una longitud de una dirección de origen
30 es 3 octetos.

En un posible diseño, donde cuando la primera PPDU transporta la primera trama

inalámbrica, la primera trama inalámbrica incluye información de indicación de tipo de aplicación, donde la información de indicación de tipo de aplicación indica un tipo de información transportada por la primera trama inalámbrica.

5 En un posible diseño, el tipo de información transportada por la primera trama inalámbrica es un mensaje ZigBee, un mensaje 6LoWPAN o un mensaje NB UWB.

En un posible diseño, donde la primera trama inalámbrica incluye además información de indicación de subtipo de aplicación, donde la información de indicación de subtipo de aplicación indica un subtipo de la información transportada por la primera trama inalámbrica.

10 En un posible diseño, donde la información de instrucción de tipo ocupa N bits dentro de la carga útil de la primera PPDU, N es un entero positivo, cuando un valor de los N bits del campo de carga útil de la primera PPDU es un segundo valor preestablecido, la primera PPDU transporta la PSDU comprimida y la PSDU comprimida transporta una información de aplicación; o cuando un valor de los N bits del campo de carga útil de la primera PPDU es
15 diferente de un segundo valor preestablecido, la primera PPDU transporta la PSDU comprimida y la PSDU comprimida transporta una información de control.

En un posible diseño, donde cuando el valor de los N bits del campo de carga útil de la primera PPDU es el segundo valor preestablecido, la información de aplicación transportada por la PSDU comprimida es un mensaje NP AP, o un tráfico de datos NB.

20 En un posible diseño, donde cuando la PSDU comprimida transporta la información de aplicación, un valor de un campo de control de mensaje de la PSDU comprimida indica que un tipo de la información de aplicación es el mensaje NP AP, o el tráfico de datos NB.

En un posible diseño, cuando la PSDU comprimida transporta la información de aplicación y la información de aplicación es la primera información de aplicación que
25 transporta una dirección privada, la dirección privada se transporta por un campo de dirección de transmisor de la PSDU comprimida.

En un posible diseño, donde cuando el valor de los N bits del campo de carga útil de la primera PPDU es el segundo valor preestablecido, la PSDU comprimida transporta una
30 tercera trama inalámbrica, donde la tercera trama inalámbrica transporta la información de aplicación.

En un posible diseño, donde la información de instrucción de tipo se transporta por un campo de cabecera PHY de la primera PPDU.

5 En un posible diseño, donde la información de instrucción de tipo ocupa un bit en el campo de cabecera PHY de la primera PPDU, cuando un valor del un bit es un tercer valor preestablecido, la PPDU transporta la PSDU; cuando un valor del un bit es un cuarto valor preestablecido, la PPDU transporta una trama inalámbrica que es diferente de la PSDU.

De acuerdo con la solución técnica mencionada anteriormente, la información de instrucción de tipo solo puede ocupar un bit en la PPDU. Por lo tanto, la carga útil de la PPDU se puede usar para transportar más información.

10 En un posible diseño, donde el método incluye además: recibir al menos una segunda PPDU, donde la segunda PPDU incluye un campo de transmisión de inicio, el campo de transmisión de inicio indica un inicio o un final de una transmisión de banda ultraancho (UWB) en un canal UWB acoplado con un canal NB para transmitir la segunda PPDU.

15 En un posible diseño, donde cuando la transmisión UWB es más corta en duración que dos veces la duración de transmisión de la segunda PPDU, la recepción de al menos una segunda PPDU, incluye: recibir una segunda PPDU en un tiempo de inicio de la transmisión UWB, donde el campo de transmisión de inicio transportado por la segunda PPDU recibida indica el final de la transmisión UWB; o cuando la transmisión UWB es igual
20 o mayor en duración que las dos veces la duración de transmisión de la segunda PPDU, la recepción de al menos una segunda PPDU, incluye: recibir dos segundas PPDU, donde las dos segundas PPDU incluyen una PPDU de inicio con un campo de transmisión de inicio que indica el inicio de la transmisión UWB y una PPDU final con un campo de transmisión de inicio que indica el final de la transmisión UWB, la PPDU de inicio se recibe en un tiempo
25 de inicio de la transmisión UWB, y un tiempo de finalización de la segunda PPDU es un tiempo de finalización de la transmisión UWB.

De acuerdo con un segundo aspecto, una modalidad de la presente solicitud proporciona un método de comunicación, que incluye: generar una primera PPDU de capa física; transmitir la primera PPDU, donde la primera PPDU incluye información de instrucción
30 de tipo, donde la información de instrucción de tipo se configura para indicar si la primera PPDU transporta una unidad de datos de servicio (PSDU) PHY comprimida.

En un posible diseño, donde la información de instrucción de tipo se transporta por un campo de carga útil de la primera PPDU.

En un posible diseño, donde la información de instrucción de tipo ocupa N bits dentro de la carga útil de la primera PPDU, N es un número entero positivo, cuando un valor de los
5 N bits del campo de carga útil de la primera PPDU es un primer valor preestablecido, la primera PPDU transporta la PSDU comprimida; o cuando un valor de los N bits del campo de carga útil de la primera PPDU es diferente del primer valor preestablecido, la primera PPDU transporta una primera trama inalámbrica, donde la primera trama inalámbrica es diferente de la PSDU comprimida.

10 En un posible diseño, donde los N bits del campo de carga útil de la primera PPDU son los primeros 3 bits de la PSDU comprimida, y los bits 3 a 7 o los bits 3 a 10 se configuran para indicar un tipo de información transportada por la PSDU comprimida; o los N bits del campo de carga útil de la primera PPDU son 3 bits de un campo de tipo de trama de la primera trama inalámbrica.

15 En un posible diseño, donde el primer valor preestablecido es 100.

En un posible diseño, donde cuando el valor de N bits del campo de carga útil de la primera PPDU es el primer valor preestablecido, la PSDU comprimida se transporta por una segunda trama inalámbrica, y la segunda trama inalámbrica se transporta por la carga útil de la primera PPDU, donde un tipo de la segunda trama inalámbrica es diferente de un tipo de
20 la primera trama inalámbrica.

En un posible diseño, donde los N bits incluyen 3 bits de un campo de tipo de trama de la segunda trama inalámbrica y 3 bits de un campo de tipo de trama extendido de la segunda trama inalámbrica, donde los 3 bits del campo de tipo de trama indican que el tipo de la segunda trama inalámbrica es una trama extendida, y los 3 bits del campo de tipo de
25 trama extendido indican que el campo de carga útil de la trama extendida transporta la PSDU comprimida.

En un posible diseño, donde los N bits incluyen 3 bits de un campo de tipo de trama de un campo de control de trama de la segunda trama inalámbrica, y los 3 bits del campo de tipo de trama indican que el tipo de la segunda trama inalámbrica es una trama
30 multipropósito, y los N bits incluyen además 2 bits de un campo de modo de dirección de destino y 2 bits de un campo de modo de dirección de origen del campo de control de trama

de la segunda trama inalámbrica, donde los 2 bits del campo de modo de dirección de destino indican que una longitud de una dirección de destino es 3 octetos, o, los 2 bits del campo de modo de dirección de origen indican que una longitud de una dirección de origen es 3 octetos.

- 5 En un posible diseño, donde cuando la primera PPDU transporta la primera trama inalámbrica, la primera trama inalámbrica incluye información de indicación de tipo de aplicación, donde la información de indicación de tipo de aplicación indica un tipo de información transportada por la primera trama inalámbrica.

- 10 En un posible diseño, el tipo de información transportada por la primera trama inalámbrica es un mensaje ZigBee, un mensaje 6LoWPAN o un mensaje NB UWB.

En un posible diseño, donde la primera trama inalámbrica incluye además información de indicación de subtipo de aplicación, donde la información de indicación de subtipo de aplicación indica un subtipo de la información transportada por la primera trama inalámbrica.

- 15 En un posible diseño, donde la información de instrucción de tipo ocupa N bits dentro de la carga útil de la primera PPDU, N es un entero positivo, cuando un valor de los N bits del campo de carga útil de la primera PPDU es un segundo valor preestablecido, la primera PPDU transporta la PSDU comprimida y la PSDU comprimida transporta una información de aplicación; o cuando un valor de los N bits del campo de carga útil de la primera PPDU es diferente de un segundo valor preestablecido, la primera PPDU transporta la PSDU comprimida y la PSDU comprimida transporta una información de control.

En un posible diseño, donde cuando el valor de los N bits del campo de carga útil de la primera PPDU es el segundo valor preestablecido, la información de aplicación transportada por la PSDU comprimida es un mensaje NP AP, o un tráfico de datos NB.

- 25 En un posible diseño, donde cuando la PSDU comprimida transporta la información de aplicación, un valor de un campo de control de mensaje de la PSDU comprimida indica que un tipo de la información de aplicación es el mensaje NP AP, o el tráfico de datos NB.

- 30 En un posible diseño, cuando la PSDU comprimida transporta la información de aplicación y la información de aplicación es la primera información de aplicación que transporta una dirección privada, la dirección privada se transporta por un campo de dirección de transmisor de la PSDU comprimida.

En un posible diseño, donde cuando el valor de los N bits del campo de carga útil de la primera PPDU es el segundo valor preestablecido, la PSDU comprimida transporta una tercera trama inalámbrica, donde la tercera trama inalámbrica transporta la información de aplicación.

- 5 En un posible diseño, donde la información de instrucción de tipo se transporta por un campo de cabecera PHY de la primera PPDU.

- En un posible diseño, donde la información de instrucción de tipo ocupa un bit en el campo de cabecera PHY de la primera PPDU, cuando un valor del un bit es un tercer valor preestablecido, la PPDU transporta la PSDU; cuando un valor del un bit es un cuarto valor preestablecido, la PPDU transporta una trama inalámbrica que es diferente de la PSDU.
- 10

- En un posible diseño, donde el método incluye además: transmitir al menos una segunda PPDU, donde la segunda PPDU incluye un campo de transmisión de inicio, el campo de transmisión de inicio indica un inicio o un final de una transmisión de banda ultraancha (UWB) en un canal UWB acoplado con un canal NB para transmitir la segunda PPDU.
- 15

- En un posible diseño, donde cuando la transmisión UWB es más corta en duración que dos veces la duración de transmisión de la segunda PPDU, la transmisión de al menos una segunda PPDU, incluye: transmitir una segunda PPDU en un tiempo de inicio de la transmisión UWB, donde el campo de transmisión de inicio transportado por la segunda PPDU recibida indica el final de la transmisión UWB; o cuando la transmisión UWB es igual o mayor en duración que las dos veces la duración de transmisión de la segunda PPDU, la transmisión de al menos una segunda PPDU desde, incluye: transmitir dos segundas PPDU, donde las dos segundas PPDU incluyen una PPDU de inicio con un campo de transmisión de inicio que indica el inicio de la transmisión UWB y una PPDU final con un campo de transmisión de inicio que indica el final de la transmisión UWB, la PPDU de inicio se recibe en un tiempo de inicio de la transmisión UWB, y un tiempo de finalización de la segunda PPDU es un tiempo de finalización de la transmisión UWB.
- 20
- 25

- De acuerdo con un tercer aspecto, una modalidad de esta solicitud proporciona un aparato de comunicación, y el aparato de comunicación tiene la función de implementar el método en el primer aspecto o cualquier posible implementación del primer aspecto. La función se puede implementar por hardware, o se puede implementar por hardware que ejecuta el software correspondiente. El hardware del software incluye uno o más módulos
- 30

que corresponden a la función.

De acuerdo con un cuarto aspecto, una modalidad de esta solicitud proporciona un aparato de comunicación, y el aparato de comunicación tiene la función de implementar el método en el segundo aspecto o cualquier posible implementación del segundo aspecto. La función se puede implementar por hardware, o se puede implementar por hardware que ejecuta el software correspondiente. El hardware del software incluye uno o más módulos que corresponden a la función.

De acuerdo con un quinto aspecto, una modalidad de esta solicitud proporciona un medio de almacenamiento legible por computadora, que incluye instrucciones. Cuando las instrucciones se ejecutan en una computadora, la computadora se habilita para realizar el método en el primer aspecto o cualquier posible implementación del primer aspecto.

De acuerdo con un sexto aspecto, una modalidad de esta solicitud proporciona un medio de almacenamiento legible por computadora, que incluye instrucciones. Cuando las instrucciones se ejecutan en una computadora, la computadora se habilita para realizar el método en el segundo aspecto o cualquier posible implementación del segundo aspecto.

De acuerdo con un séptimo aspecto, se proporciona un aparato de comunicación, que incluye un procesador y una memoria. El procesador se conecta a la memoria. La memoria se configura para almacenar instrucciones, el procesador se configura para ejecutar las instrucciones. Cuando el procesador ejecuta las instrucciones almacenadas en la memoria, el procesador se habilita para realizar el método en el primer aspecto o cualquier posible implementación del primer aspecto.

De acuerdo con un octavo aspecto, se proporciona un aparato de comunicación, que incluye un procesador y una memoria. El procesador se conecta a la memoria. La memoria se configura para almacenar instrucciones, el procesador se configura para ejecutar las instrucciones. Cuando el procesador ejecuta las instrucciones almacenadas en la memoria, el procesador se habilita para realizar el método en el segundo aspecto o cualquier posible implementación del segundo aspecto.

De acuerdo con un noveno aspecto, se proporciona un sistema de chip, donde los sistemas de chip incluyen una interfaz de entrada/salida, al menos un procesador, al menos una memoria y un bus, donde la al menos una memoria se configura para almacenar instrucciones, y el al menos un procesador se configura para invocar las instrucciones de la

al menos una memoria y ejecutar las instrucciones, de modo que un aparato de comunicación en el que se coloca el chip realiza el método en el primer aspecto o cualquier posible implementación del primer aspecto.

5 De acuerdo con un décimo aspecto, se proporciona un sistema de chip, donde los sistemas de chip incluyen una interfaz de entrada/salida, al menos un procesador, al menos una memoria y un bus, donde la al menos una memoria se configura para almacenar instrucciones, y el al menos un procesador se configura para invocar las instrucciones de la al menos una memoria y ejecutar las instrucciones, de modo que un aparato de comunicación en el que se coloca el chip realiza el método en el segundo aspecto o
10 cualquier posible implementación del segundo aspecto.

De acuerdo con un undécimo aspecto, se proporciona un producto de programa de computadora, en donde cuando el producto de programa de computadora se ejecuta en un aparato de comunicación, el aparato de comunicación se habilita para realizar el método en el primer aspecto o cualquier posible implementación del primer aspecto.

15 De acuerdo con un duodécimo aspecto, se proporciona un producto de programa de computadora, en donde cuando el producto de programa de computadora se ejecuta en un aparato de comunicación, el aparato de comunicación se habilita para realizar el método en el segundo aspecto o cualquier posible implementación del segundo aspecto.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

20 La Figura 1 ilustra un sistema de comunicación de ejemplo.

La Figura 2 ilustra una fase de inicialización y configuración seguida de ciclos de medición.

La Figura 3 ilustra un formato de PSDU comprimida.

La Figura 4 ilustra un MAC general de.

25 La Figura 5 ilustra un campo de control de trama.

La Figura 6 ilustra una relación entre una unidad de datos de protocolo PHY (PPDU), una trama de datos y un mensaje NB AP.

La Figura 7 ilustra una relación entre la PPDU y la PSDU comprimida.

La Figura 8 ilustra un diagrama de un método de comunicación de acuerdo con algunas modalidades de la presente solicitud.

La Figura 9 ilustra PSDU comprimidas de acuerdo con algunas modalidades de la presente solicitud.

5 La Figura 10 ilustra la trama extendida de acuerdo con algunas modalidades de la presente solicitud.

La Figura 11 ilustra la trama multipropósito de acuerdo con algunas modalidades de la presente solicitud.

10 La Figura 12 ilustra la segunda PSDU comprimida de acuerdo con algunas modalidades de la presente solicitud.

La Figura 13 ilustra una PPDU que transporta la información de instrucción de tipo de acuerdo con algunas modalidades de la presente solicitud.

La Figura 14 ilustra una trama de datos que incluye el campo de tipo de aplicación y el campo de subtipo de aplicación.

15 La Figura 15 ilustra otra trama de datos que incluye el campo de tipo de aplicación y el campo de subtipo de aplicación.

La Figura 16 ilustra una PPDU que transporta el campo de transmisión de inicio.

La Figura 17 ilustra una relación entre la segunda unidad de datos PHY y la transmisión UWB.

20 La Figura 18 es un diagrama de bloques esquemático de un aparato de comunicación de acuerdo con algunas modalidades de la presente solicitud.

La Figura 19 es un diagrama de bloques esquemático de un aparato de comunicación de acuerdo con algunas modalidades de la presente solicitud.

25 La Figura 20 es un diagrama de bloques esquemático de un aparato de comunicación de acuerdo con algunas modalidades de la presente solicitud.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Lo siguiente describe las soluciones técnicas en la presente solicitud con referencia a los dibujos anexos.

En las modalidades de la presente solicitud, “al menos uno” significa uno o más, y “una pluralidad de” 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 tres casos: solo A existe, tanto A como B existen, y solo B existe, donde A y B pueden ser singulares o plurales. El carácter “/” en general indica una relación “o” entre los objetos asociados. “Al menos uno de lo siguiente” y una expresión similar de lo mismo se refiere a cualquier combinación de estos artículos, incluida cualquier combinación de un artículo o una pluralidad de artículos. Por ejemplo, al menos uno de a, b y c puede indicar: a, b, c, a y b, a y c, b y c, o a, b y c, donde a, b y c pueden ser singulares o plurales.

Para una mejor comprensión de un método de comunicación en las modalidades de esta solicitud, lo siguiente describe brevemente algunos conceptos básicos relacionados.

Antes de describir las soluciones en la presente divulgación, se introducirá la nomenclatura relevante de la siguiente manera.

Controlador: un dispositivo que controla una sesión UWB y define parámetros de sesión.

Elemento controlado: un dispositivo que utiliza los parámetros de sesión recibidos del controlador para participar en la sesión UWB.

Iniciador: un dispositivo que sigue las instrucciones del controlador e inicia un intercambio UWB al enviar un primer mensaje del intercambio. Un controlador o un elemento controlado puede ser un iniciador.

Respondedor: un dispositivo que responde al primer mensaje recibido del iniciador y participa en el intercambio UWB. Un controlador o un elemento controlado puede ser un respondedor.

La Figura 1 ilustra un sistema de comunicación de ejemplo 100.

En el sistema de comunicación 100, un primer dispositivo 110 puede comunicarse con otros múltiples dispositivos, tal como un segundo dispositivo 120 y un tercer dispositivo 130. La comunicación puede transportar aplicaciones tal como medición de distancia,

detección y diferencia de tiempo de llegada (TDOA).

En algunas modalidades, el primer dispositivo 110 puede ser un controlador (iniciador) en tanto que el segundo dispositivo 120 y el tercer dispositivo 130 pueden ser elementos controlados (respondedores).

- 5 En algunas modalidades diferentes, el segundo dispositivo puede ser un controlador (iniciador), en tanto que el primer dispositivo 110 y el tercer dispositivo 130 pueden ser elementos controlados (respondedores).

La Figura 2 ilustra una fase de inicialización y configuración seguida de ciclos de medición.

- 10 Con referencia a la Figura 2, en la fase de inicialización y configuración, un iniciador puede transmitir tramas de sondeo publicitario (ADV-POLL) de manera oportunista algunas veces. En consecuencia, el respondedor puede escuchar de manera oportunista las tramas ADV-POLL entrantes. Una vez que el respondedor ha recibido una trama ADV-POLL, el respondedor puede transmitir una trama de respuesta publicitaria (ADV-RESP) al iniciador.
- 15 Una vez que el iniciador ha recibido la trama ADV-RESP, el iniciador puede transmitir una trama de inicio de medición de distancia (SOR) en una ranura de medición de distancia después de la trama ADV-RESP, indicando el momento en el cual se iniciará el ciclo de medición de intervalo. Un ciclo de medición de intervalo puede incluir una fase de control de medición de distancia, una fase de medición de distancia y una fase de reporte de medición
- 20 opcional. La fase de control de medición de distancia comienza al comienzo del ciclo de medición de intervalo. El iniciador comienza la fase de control de medición de distancia al transmitir una trama de sondeo (POLL) al respondedor al comienzo de la primera ranura de medición de distancia de una ronda de medición de distancia. Una vez que el respondedor ha recibido la trama POLL de manera exitosa, el respondedor puede transmitir una trama de
- 25 respuesta (RESP) al iniciador. Las tramas POLL y RESP permiten que el iniciador y el respondedor logren la sincronización de tiempo y frecuencia. El iniciador también puede incluir otra información de control en la trama POLL para el respondedor.

- Como se mencionó anteriormente, la idea clave detrás de la medición de distancia MMS es distribuir las tramas de medición de distancia UWB en múltiples fragmentos y el
- 30 fragmento se transmite a través de múltiples milisegundos, superando de este modo el límite de energía emitida de 37 nJ por ms. Al distribuir la trama de medición de distancia en varios fragmentos, cada fragmento se transmite en un milisegundo, la energía total de la trama de

medición de distancia puede ser varias veces mayor, incrementando de este modo considerablemente el intervalo de medición de distancia. Esto significa que cuando el modo basado en bloques se usa para medición de distancia MMS, el tiempo de transmisión de trama de control también se limitaría a 1 ms. Particularmente en el modo NBA-MMS, a la velocidad de datos más baja de 250 kbps para el O-QPSK PHY, el tamaño de trama NB se limita a 25 bytes en un ms. Si se usa el formato de trama preexistente general 802.15.4-2020 ilustrado en la Figura 4, debido a la sobrecarga del campo MHR y los elementos de información (IE), el espacio disponible para la información de control real sería muy limitado.

A fin de superar esta limitación de tamaño, se ha introducido un formato de PSDU comprimida que usa una dirección privada, y la PSDU comprimida se puede usar para transmitir información con un límite de duración de transmisión específico, tal como 1 ms. La trama ADV-POLL, la trama ADV-RESP, la trama POLL y la trama RESP se pueden transportar en la PSDU comprimida.

La Figura 3 ilustra un formato de PSDU comprimida.

Con referencia a la Figura 3, la PSDU comprimida con una dirección privada puede incluir: un campo de ID de mensaje de 1 octeto, un campo de dirección privada de 3 octetos que transporta un RPA_hash, un campo de 3 octetos opcional que transporta un RPA_prand, un campo de control de mensaje de 1 octeto que determina un formato de un campo de contenido de mensaje, un campo de contenido de mensaje de longitud variable cuyo formato depende de un contenido del campo de contenido de mensaje y un campo de verificación de redundancia cíclica (CRC) de 2 octetos. El campo de 3 octetos opcional puede estar presente en una PSDU comprimida que transporta ciertas tramas (por ejemplo, la trama ADV-POLL o la trama POLL) y ausente en una PSDU comprimida que transporta otras tramas (por ejemplo, la trama ADV-RESP, la trama RESP o la trama SOR).

El campo de contenido de mensaje de la PSDU comprimida se puede usar para transportar la carga útil de las tramas mencionadas anteriormente. Además de las tramas mencionadas anteriormente, el campo de contenido de mensaje se puede usar además para transportar otros mensajes. Por conveniencia, un término “información de control” se refiere a información transportada por la PSDU comprimida, por ejemplo, la información de control puede incluir la carga útil de las tramas mencionadas anteriormente, la información de control puede incluir además información transportada por otros campos (por ejemplo, el campo ID, el campo RPA_hash, el campo de control de mensaje o similares). En algunas modalidades, la información de control se puede considerar como la PSDU comprimida.

Se usa un valor del campo de ID de mensaje para indicar un tipo de la información de control transportada por el campo de contenido de mensaje. Una relación entre el valor del campo de ID de mensaje y el tipo de información de control transportada por el campo de contenido de mensaje se muestra en la tabla 1.

5 Tabla 1

PSDU comprimida	Valor de identificación
ADV-POLL	0x04
ADV-RESP	0x0C
SOR	0x14
ADV-CONF	0x1C
POLL	0x24
RESP	0x2C
RPRT	0x34
RPRT	0x3C
PUBLIC-ADV-POLL	0x44
PUBLIC-ADV-RESP	0x4C
PUBLIC-SOR	0x54
SECURE-ADV-RESP	0x5C
SECURE-SOR	0x64
SECURE-POLL	0x6C
SECURE-RESP	0x74
SECURE-POLL (Uno-a-muchos)	0x7C
SECURE-REPORT (del iniciador)	0x84
SECURE-REPORT (del respondedor)	0x8C
Reservado	0x94 – 0xF4
Específico de proveedor	0xFC

En IEEE 802.15.4, se definen varias tramas de dirección de control de medio (MAC) y diferentes tipos de tramas MAC sirven para diferentes propósitos, que incluyen transmisión de datos, sincronización de red, garantía de confiabilidad y así sucesivamente.

La Figura 4 ilustra un MAC general de para valores de tipo de trama distintos de
10 fragmento y extendido como se define en la tabla 2.

Los campos de una cabecera MAC (MHR) mostrados en la Figura 4 aparecen en un orden fijo; sin embargo, es posible que algunos campos mostrados en la Figura 4 no se incluyan en todos los fotogramas.

La Figura 5 ilustra un campo de control de trama para tramas distintas de una trama multipropósito, una trama de fragmento, una trama frak y una trama extendida.

Se usa un valor de un campo de tipo de trama para indicar un tipo de trama, y el campo de tipo de trama se puede establecer como se define en la tabla 2.

Tabla 2

Tipo de trama b2 b1 b0	Descripción
000	Baliza
001	Datos
010	Reconocimiento
011	Comando MAC
100	Reservado
101	Multipropósito
110	Fragmento o Frak
111	Extendido

La trama MAC se pasa a la PHY como una unidad de datos de servicio (PSDU) PHY, que se convierte en la carga útil de PHY. Un tamaño de la trama MAC puede ser menor que el tamaño máximo de unidad de datos de servicio PHY (PSDU) soportado por la PHY en uso. El mensaje NB AP se puede transportar por un campo de carga útil de la trama MAC.

La Figura 6 ilustra una relación entre una unidad de datos de protocolo PHY (PPDU), una trama de datos y un mensaje NB AP.

Con referencia a la Figura 6, un campo de carga útil de una trama de datos transporta la trama de datos, y un campo de carga útil de la trama MAC transporta el mensaje NB AP. Además de la trama de datos, la PPDU también se puede usar para transportar otros tipos de tramas MAC, por ejemplo, la trama multipropósito, la trama extendida o similares. Además, otra aplicación (tal como ZigBee, versión de protocolo de Internet 6 (IPv6) a través de red de área personal inalámbrica de baja potencia (6LoWPAN)) o incluso otras aplicaciones de datos de NB (tal como aplicaciones de portal de pago

basadas en UWB) también se pueden transportar por la carga útil de la PPDU. Por conveniencia, un término “información de aplicación” se refiere a los datos de aplicación transportados por la carga útil de la PPDU. En otras palabras, la información de aplicación puede incluir datos de aplicación ZigBee, datos de aplicación 6LoWPAN, datos de aplicación NB UWB o similares, y los datos de aplicación NB UWB pueden incluir el mensaje NB AP, un paquete de datos NB que se usa para transportar una carga útil de aplicaciones tal como compuertas de enlace de pago o similares. La información de aplicación (por ejemplo, los datos de aplicación ZigBee, los datos de aplicación 6LoWPAN y los datos de aplicación NB UWB) se pueden encapsular en un paquete con otra información (por ejemplo, información de dirección, cabecera o similares) y el paquete se transporta por el campo de carga útil de la PPDU. Por ejemplo, la información de aplicación se puede transportar como una carga útil de tramas inalámbricas (por ejemplo, la trama MAC). Por lo tanto, en algunas modalidades, la información de aplicación también se puede considerar como una trama inalámbrica, una trama MAC, una trama 802.15.4 preexistente o similares, y la trama inalámbrica (la trama MAC o la trama 802.15.4 preexistente) transporta los datos de aplicación ZigBee, los datos de aplicación 6LoWPAN, los datos de aplicación NB UWB o similares. Para facilidad de descripción, en las siguientes modalidades, se asume que el término “información de aplicación” meramente se usa para referirse a los datos de aplicación transportados por el paquete dentro de la carga útil de la PPDU. En otras palabras, en las siguientes modalidades, la “información de aplicación” solo incluye los datos de aplicación ZigBee, los datos de aplicación 6LoWPAN, los datos de aplicación NB UWB (que incluyen el mensaje NB AP, un paquete de datos NB que se usa para transportar una carga útil de aplicaciones tal como compuertas de enlace de pago, y así sucesivamente), o similares.

La PPDU también se puede usar para transportar la PSDU comprimida. La Figura 7 ilustra una relación entre la PPDU y la PSDU comprimida. Con referencia a la Figura 7, la carga útil de la PPDU transporta la PSDU comprimida.

La Figura 8 ilustra un diagrama de un método de comunicación de acuerdo con algunas modalidades de la presente solicitud.

801, Un primer aparato de comunicación recibe una unidad de datos PHY desde un segundo aparato de comunicación.

802, El primer aparato de comunicación puede procesar información transportada por la unidad de datos PHY.

En algunas modalidades, la unidad de datos PHY puede ser la PPDU mencionada anteriormente.

El primer aparato de comunicación puede procesar la información transportada por la PPDU de acuerdo con un tipo de información indicada por la información de instrucción de tipo

Con referencia a la descripción mencionada anteriormente, puesto que el iniciador puede transmitir la PPDU que transporta la información de control (por ejemplo, la trama ADV-POLL o la trama POLL) al respondedor y el respondedor también puede transmitir la PPDU que transporta la información de control (por ejemplo, la trama RESP), el primer aparato de comunicación, en algunas modalidades, puede ser el iniciador y el segundo aparato de comunicación puede ser el respondedor, en tanto que en otras modalidades, el primer aparato de comunicación puede ser el respondedor y el segundo aparato de comunicación puede ser el iniciador.

Un aparato de comunicación (tal como el primer aparato de comunicación y el segundo aparato de comunicación) puede ser un aparato o un componente del aparato (tal como un circuito o un chip). El aparato puede ser un dispositivo terminal (por ejemplo, un teléfono móvil, un dispositivo ponible, un reloj inteligente, un dispositivo de realidad virtual (VR), un dispositivo de realidad aumentada (AR), un dispositivo de realidad mixta (MR) o similares), un dispositivo de computadora (por ejemplo, una computadora personal (PC), una computadora portátil, una tableta o similares), un vehículo (tal como un automóvil eléctrico, un automóvil híbrido, un automóvil de gasolina, una motocicleta o similares), un dispositivo de Internet de las cosas (IoT) o similares.

En algunas modalidades, el primer aparato de comunicación puede ser el primer dispositivo 110 ilustrado en la Figura 1, y el segundo aparato de comunicación puede ser el segundo dispositivo 120 o el tercer dispositivo 130 ilustrado en la Figura 1. En algunas otras modalidades, el primer aparato de comunicación puede ser el segundo dispositivo 120 ilustrado en la Figura 1, y el segundo aparato de comunicación puede ser el primer dispositivo 110 o el tercer dispositivo 130 ilustrado en la Figura 1.

La unidad de datos PHY puede incluir información de instrucción de tipo. La información de instrucción de tipo se configura para indicar un tipo de la información transportada por la unidad de datos PHY. El tipo de información transportada por la unidad de datos PHY puede ser una PSDU comprimida. En otras palabras, el tipo se puede

configurar para indicar si la unidad de datos PHY transporta una PSDU comprimida.

En algunas modalidades, la información de instrucción de tipo se puede transportar por el campo de carga útil de la unidad de datos PHY. Por ejemplo, el campo de carga útil de la unidad de datos PHY puede incluir uno o más bits, cuyo valor se usa para indicar el tipo de información transportada por la unidad de datos PHY. En otras palabras, la información de instrucción de tipo puede ocupar N bits del campo de carga útil de la unidad de datos PHY, donde un valor de los N bits se usa para indicar el tipo de la información transportada por la unidad de datos PHY, y N es un entero positivo.

En algunas modalidades, los N bits son los primeros N bits del campo de carga útil de la unidad de datos PHY. En otras palabras, los N bits son los primeros N bits menos significativos (LSB) del campo de carga útil de la unidad de datos PHY.

En algunas modalidades, N es igual a 3. Si el campo de carga útil de la unidad de datos PHY transporta una trama inalámbrica que transporta la información de aplicación, y si la trama inalámbrica es una trama MAC, los primeros 3 bits de la trama MAC son el campo de tipo de trama. Con referencia a la tabla 2, el valor del campo de tipo de trama 100 está reservado. Por lo tanto, la información de instrucción de tipo puede utilizar el valor reservado para indicar que la PSDU comprimida se transporta por el campo de carga útil del campo PHY. Por ejemplo, si el valor de los primeros 3 bits del campo de carga útil de la unidad de datos PHY (es decir, el valor del tipo de trama) es b100, el campo de carga útil de la unidad de datos PHY transporta la información de control; si el valor de los primeros 3 bits del campo de carga útil de la unidad de datos PHY no es b100, el campo de carga útil de la unidad de datos PHY transporta una trama MAC, y el tipo de la trama MAC se indica por los primeros 3 bits del campo de carga útil de la unidad de datos PHY. Por ejemplo, después de recibir la unidad de datos PHY, el primer aparato de comunicación puede verificar los primeros 3 bits del campo de carga útil de la unidad de datos PHY. Si el valor de los primeros 3 bits de la unidad de datos PHY es b001, el primer aparato de comunicación puede determinar que el campo de carga útil de la unidad de datos PHY transporta una trama de datos y obtener, por ejemplo, el mensaje NB AP del campo de carga útil de la trama de datos. Sin embargo, si el valor de los primeros 3 bits del campo de carga útil de la unidad de datos PHY es b100, el primer aparato de comunicación puede determinar que el campo de carga útil de la unidad de datos PHY transporta la PSDU comprimida. Puesto que el valor reservado del campo de tipo de trama se usa para indicar que la carga útil de la unidad de datos PHY transporta la PSDU comprimida, el valor reservado b100 ya no está

reservado, y el campo de tipo de trama se puede establecer como se define en la tabla 3.

Tabla 3

Tipo de trama b2 b1 b0	Descripción
000	Baliza
001	Datos
010	Reconocimiento
011	Comando MAC
100	Se usa para coexistencia con PSDU comprimida
101	Multipropósito
110	Fragmento o Frak
111	Extendido

La Figura 9 ilustra PSDU comprimidas de acuerdo con algunas modalidades de la presente solicitud.

- 5 Con referencia a (a) en la Figura 9, cuando el campo de carga útil de la unidad de datos PHY transporta la PSDU comprimida, los primeros 8 bits del campo de carga útil de la unidad de datos PHY es el campo ID de la PSDU comprimida, y los primeros 3 bits del campo de carga útil de la unidad de datos PHY son los primeros 3 bits del campo ID de la PSDU comprimida. Por lo tanto, los bits restantes del campo ID (es decir, los bits 3 a 7) se
- 10 pueden usar para indicar el tipo de información de control transportada por la PSDU comprimida. El nuevo ID de mensaje de las PSDU comprimidas y el valor del campo de ID de 1 octeto original se muestran en la tabla 4.

Tabla 4

Mensaje PSDU comprimida	ID de mensaje (b7 b6 b5 b4 b3)	Valor de ID original (b7 b6 b5 b4 b3 b2 b1 b0)
ADV-POLL	0x00	0x04
ADV-RESP	0x01	0x0C
SOR	0x02	0x14

ADV-CONF	0x03	0x1C
POLL	0x04	0x24
RESP	0x05	0x2C
RPRT	0x06	0x34
RPRT	0x07	0x3C
PUBLIC-ADV-POLL	0x08	0x44
PUBLIC-ADV-RESP	0x09	0x4C
PUBLIC-SOR	0x0A	0x54
SECURE-ADV-RESP	0x0B	0x5C
SECURE-SOR	0x0C	0x64
SECURE-POLL	0x0D	0x6C
SECURE-RESP	0x0E	0x74
SECURE-POLL (Uno-a-muchos)	0x0F	0x7C
SECURE-REPORT (del iniciador)	0x10	0x84
SECURE-REPORT (del respondedor)	0x11	0x8C
Reservado	0x12 – 0x1E	0x94 – 0xF4
Específico de proveedor	0x1F	0xFC

Con referencia a la tabla 4, un espacio de ID de la PSDU comprimida se reduce a 5 bits y el número de PSDU comprimidas únicas se reduce a 32.

De acuerdo con las modalidades mencionadas anteriormente, la información de control se transporta por el campo de contenido de mensaje de la PSDU comprimida, y la información de aplicación se transporta por el campo de carga útil de la trama inalámbrica. Si el valor de los primeros 3 bits del campo de carga útil de la unidad de datos PHY es un valor dedicado (es decir, b100, b0 = 0, b1 = 0, b2 = 1)), la carga útil de la unidad de datos PHY transporta la PSDU comprimida, y si el valor de los primeros 3 bits del campo de carga útil de la unidad de datos PHY es un valor preestablecido en lugar del valor dedicado, la carga útil de la unidad de datos PHY transporta la trama inalámbrica, y la trama inalámbrica es diferente de la PSDU comprimida. Por conveniencia, el valor dedicado que se usa para indicar que la unidad de datos PHY transporta la PSDU comprimida se refiere como un primer valor preestablecido.

De manera alternativa, el nuevo campo de ID aún puede ser de 8 bits, comenzando

en el 4º bit (b3) del campo de carga útil de PHY. Es decir, el campo de ID original se extiende de 1 octeto (8 bits) a 11 bits con los primeros 3 bits establecidos en el valor dedicado de b100. Esto significa que el espacio de ID original se mantiene sin cambios en los valores de ID de mensaje. Esto se ilustra en (b) de la Figura 9.

5 Además, un contenido de ejemplo transportado en el campo de contenido de mensaje cuando la PSDU comprimida es una ADV-POLL también se muestra en (b) de la Figura 9. El campo de contenido de mensaje de un ADV-POLL puede transportar uno o más valores de longitud de tipo de control de mensaje soportados (SMC-TLV). Cada SMC-TLV indica los controles de mensaje admitidos para un mensaje PSDU comprimido particular
10 indicado por el campo de ID de mensaje. La longitud de mapa de bits de SMC indica la longitud del campo de mapa de bits de SMC en unidad de octeto. Cada bit en el mapa de bits SMC indica un ID de control de mensaje soportado por el dispositivo para esa PSDU comprimida. Por ejemplo, en (b) de la Figura 9, el ID de mensaje se puede establecer como 0x00 (ADV-POLL) y la longitud de mapa de bits SMC se establece como 1, y los bits del
15 mapa de bits de SMC se mapean a los ID de control de mensaje 0x20, 0x21,..., 0x27, cada bit se establece a 1, lo que indica que el dispositivo soporta un mensaje ADV-POLL con el ID de control de mensaje mapeado.

 En algunas modalidades, una carga útil de una trama inalámbrica se puede usar para transportar la información de aplicación, y una carga útil de otra trama inalámbrica se puede
20 usar para transportar una PSDU comprimida. La información de instrucción de tipo se puede transportar por el campo de control de trama de la trama inalámbrica. Por conveniencia, la trama inalámbrica que transporta la PSDU comprimida se puede referir como un primer tipo de trama inalámbrica, y la trama inalámbrica que transporta no transporta la PSDU comprimida (por ejemplo, la trama inalámbrica que transporta la información de aplicación)
25 se puede referir como un segundo tipo de trama inalámbrica. La trama inalámbrica puede ser una trama MAC, una trama 802.15.4 preexistente o similares.

 En algunas modalidades, se puede usar una trama extendida con un tipo de trama extendida dedicada para transportar la PSDU comprimida. En otras palabras, la primera trama inalámbrica puede ser una trama extendida con un tipo de trama extendida dedicada.

30 La Figura 10 ilustra la trama extendida de acuerdo con algunas modalidades de la presente solicitud.

 Con referencia a la Figura 10, la trama extendida incluye un campo de control de

trama de 6 bits y un campo de carga útil de trama extendida con una longitud variable. El campo de control de trama de la trama extendida incluye un campo de tipo de trama y un campo de tipo de trama extendida. Con referencia a la tabla 2, para la trama extendida que se muestra en la Figura 8, el valor del campo de tipo de trama debe ser b111. Se puede usar un valor del campo de tipo de trama extendida para indicar que el campo de carga útil de trama extendida de la trama extendida transporta la PSDU comprimida. Por ejemplo, cuando el valor del campo de tipo de trama extendido es b000, el campo de carga útil de trama extendido de la trama extendida transporta la PSDU comprimida. A fin de alinearse con el límite de octeto, los primeros dos bits del campo de carga útil de trama extendida (es decir, los bits 6 y 7 del primer octeto del campo de carga útil PPDU) se pueden reservar y la PSDU comprimida comienza desde el tercer bit del campo de carga útil de trama extendida. La PSDU comprimida puede ser una versión de dirección privada o una versión de dirección pública.

La tabla 5 muestra una relación entre el valor del campo de tipo de trama extendida y el tipo de información transportada por el campo de carga útil de trama extendida.

Tabla 5

Tipo de trama extendida b5 b4 b3	Descripción
000	-PSDU comprimida
001 – 011	Reservado
111	Asignada a asociación de industria de telecomunicaciones (TIA)

Para el primer aparato de comunicación, después de recibir la unidad de datos PHY del segundo aparato de comunicación, el primer aparato de comunicación puede verificar los primeros 3 bits del campo de carga útil de la unidad de datos PHY. Si el valor de los primeros 3 bits del campo de carga útil de la unidad de datos PHY es b001, el primer aparato de comunicación puede determinar que el campo de carga útil de la unidad de datos PHY transporta una trama de datos y obtener, por ejemplo, el mensaje NB AP del campo de carga útil de la trama de datos. Sin embargo, si el valor de los primeros 3 bits del campo de carga útil de la unidad de datos PHY es b111, el primer aparato de comunicación puede verificar adicionalmente los bits 3 a 5 del campo de carga útil de la unidad de datos PHY y determinar que el campo de carga útil de la unidad de datos PHY transporta la PSDU comprimida cuando el valor de los bits 3 a 5 es b000. Por lo tanto, los N bits que

corresponden a la información de instrucción de tipo se pueden considerar como los primeros N bits del campo de control de trama de la trama inalámbrica. Cuando la trama inalámbrica es la trama extendida, los primeros N bits del campo de control de trama pueden ser los primeros 6 bits del campo de control de trama; o cuando la trama inalámbrica no es la trama extendida, los primeros N bits del campo de control de trama pueden ser los primeros 3 bits del campo de control de trama.

En algunas modalidades diferentes, se puede usar una trama multipropósito para transportar una PSDU comprimida. En otras palabras, la primera trama inalámbrica puede ser una trama multipropósito.

La Figura 11 ilustra la trama multipropósito de acuerdo con algunas modalidades de la presente solicitud.

Con referencia a la Figura 11, la trama multipropósito incluye un campo de control de trama de 1 octeto, un campo de dirección de destino o RPA_hash de 3 bits, un campo de dirección de origen o RPA_prand de 0 o 3 bits, un campo de carga útil de trama con una longitud variable y un campo FCS de 2 octetos que transporta el CRC o un campo MIC de 2/4/8/16 octetos. El campo de control de trama incluye un campo de tipo de trama, un campo de control de trama larga, un campo de modo de dirección de destino y un campo de modo de dirección de origen. Con referencia a la tabla 2, para la trama multipropósito, el valor del campo de tipo de trama debe ser b101. El campo de modo de dirección se define en la tabla 6, donde el campo de modo de dirección incluye el campo de modo de dirección de destino y el campo de modo de dirección de origen.

Tabla 6

Modo de dirección b1 b0	Descripción
00	Los campos de PAN ID y dirección no están presentes.
01	El campo de dirección contiene una dirección de 3 octetos o prand (24 bits).
10	El campo de dirección contiene una dirección corta (16 bits).

11	El campo de dirección contiene una dirección extendida (64 bits).
----	---

El campo de modo de dirección de destino en el campo de control de trama se establece como b01 para indicar que el campo de dirección de destino en la cabecera MAC (MHR) está presente y transporta un RPA_hash de 3 octetos (para PSDU comprimida de variante de dirección privada) o una dirección de destino de 3 octetos (para PSDU comprimida de variante de dirección pública). De manera similar, el campo de modo de dirección de origen en el campo de control de trama se establece como b00 para indicar que el campo de dirección de origen no está presente en la MHR o 01 para indicar que el campo de dirección de origen en la MHR está presente y transporta un RPA_prand de 3 octetos (para PSDU comprimida de variante de dirección privada) o una dirección de origen de 3 octetos (para PSDU comprimida de variante de dirección pública). Puesto que la PSDU comprimida usa campos de dirección de 3 octetos, el valor del campo de modo de dirección de destino y el valor del campo de modo de dirección de origen se pueden usar para indicar si la trama multipropósito transporta la PSDU comprimida. Por ejemplo, cuando el valor del campo de modo de direccionamiento de destino es b01 o cuando el valor del campo de modo de dirección de origen es b01, la trama multipropósito transporta la PSDU comprimida. En otras palabras, si al menos uno de los valores del campo de modo de dirección de destino o los valores del campo de modo de dirección de origen es b01, la trama multipropósito transporta la PSDU comprimida. La carga útil de trama de la trama multipropósito se puede usar para transportar el campo ID, el campo de control de mensaje y el campo de contenido de mensaje de la PSDU comprimida, y el campo FCS de la trama multipropósito se puede usar para transportar la CRC de la PSDU comprimida. El campo de contenido de mensaje de la PSDU comprimida puede transportar la información de control. Cuando la PSDU comprimida es una PSDU comprimida segura (por ejemplo, el campo ID de la PSDU comprimida indica que la PSDU comprimida transporta una trama segura (por ejemplo, una trama SECUR-ADV-POLL, una trama SECURE-SOR o similares), el campo FCS se puede usar para transportar un código de integridad de mensaje (MIC) de la PSDU comprimida en lugar de la CRC. Además, el campo de dirección de destino de la trama multipropósito transporta el RPA_hash en el campo RPA_hash de la PSDU comprimida en una variante de dirección privada o la dirección de destino en el campo de dirección de destino de la PSDU comprimida en una variante de dirección pública, y el campo de dirección de origen de la trama multipropósito transporta el RPA_prand en el campo RPA_prand de la PSDU comprimida en la variante de dirección privada o la dirección de

origen en el campo de dirección de origen de la PSDU comprimida en la variante de dirección pública.

Para el primer aparato de comunicación, después de recibir la unidad de datos PHY del segundo aparato de comunicación, el primer aparato de comunicación puede verificar los primeros 3 bits del campo de carga útil de la unidad de datos PHY. Si el valor de los primeros 3 bits del campo de carga útil de la unidad de datos PHY es b001, el primer aparato de comunicación puede determinar que el campo de carga útil de la unidad de datos PHY transporta una trama de datos y obtener, por ejemplo, el mensaje NB AP del campo de carga útil de la trama de datos. Sin embargo, si el valor de los primeros 3 bits del campo de carga útil de la unidad de datos PHY es b101, el primer aparato de comunicación puede verificar adicionalmente el campo de modo de direccionamiento de destino y/o el campo de modo de direccionamiento de origen y determinar que el campo de carga útil de la unidad de datos PHY transporta la PSDU comprimida cuando el valor del campo de modo de direccionamiento de destino y/o el campo de modo de direccionamiento de origen es b01. Por lo tanto, los N bits que corresponden a la información de instrucción de tipo se pueden considerar como N bits del campo de control de trama de la trama inalámbrica. Cuando la trama inalámbrica es la trama multipropósito, los N bits del campo de control de trama pueden incluir los primeros 3 bits del campo de control de trama y los bits 4 a 7 del campo de control de trama; o cuando la trama inalámbrica no es la trama multipropósito, los N bits del campo de control de trama pueden ser los primeros 3 bits del campo de control de trama.

En algunas modalidades, se puede usar una PSDU comprimida para transportar la información de aplicación. Un valor de un campo de ID de una PSDU comprimida que transporta la información de aplicación es diferente de un valor de un campo de ID de otras PSDU comprimidas. Por conveniencia, la PSDU comprimida que no transporta la información de aplicación se puede referir como una primera PSDU comprimida, en tanto que la PSDU comprimida que transporta la información de aplicación se puede referir como una segunda PSDU comprimida. En algunas modalidades, la primera PSDU comprimida se puede usar para transportar la información de control.

El valor del campo ID de la primera PSDU comprimida puede ser un valor no reservado en la tabla 1. En otras palabras, el valor del campo de ID de la primera PSDU comprimida puede ser cualquiera de los valores de ID que excluyen los valores reservados. En consecuencia, se asigna un valor único del campo de ID para la segunda PSDU

comprimida. Por ejemplo, el valor del campo de ID de la segunda PSDU comprimida puede ser 0x50 o 0x00, etc.

La Figura 12 ilustra la segunda PSDU comprimida de acuerdo con algunas modalidades de la presente solicitud.

- 5 Con referencia a la Figura 12, la segunda PSDU comprimida incluye: un campo de ID de 1 octeto, un campo de dirección de transmisor de 3 octetos, un campo prand opcional, un campo de control de mensaje de 1 octeto, un campo de contenido de mensaje con una longitud variable y un campo CRC de 2 octetos.

- 10 El campo de ID de la segunda PSDU comprimida se establece como un valor preestablecido (por ejemplo, 0x50) para representar que la segunda PSDU comprimida se configura para transportar información de aplicación.

- 15 En algunas modalidades, el campo de dirección de transmisor puede ser una dirección de 3 octetos generada aleatoriamente que representa un dispositivo de transmisión o una dirección privada que representa un transmisor. En algunas aplicaciones, se espera que se use una dirección generada aleatoriamente, pero en algunos escenarios cuando se dirigen los mensajes NB AP (es decir, se espera que sean decodificados por dispositivos en la misma red), o cuando todos los dispositivos en las cercanías están en posesión de una clave de resolución de identidad común (IRK), se puede usar una dirección privada.

- 20 En algunas modalidades, el campo prand opcional puede estar presente solo en la primera trama que transporta una nueva dirección privada. La dirección privada solo se usa en mensajes NB AP dirigidos, donde los mensajes NB AP dirigidos se transmiten a un dispositivo o red en particular.

- 25 En algunas modalidades, el campo de control de mensaje de la segunda PSDU comprimida se puede usar para indicar el tipo de los datos NB transportados en el campo de contenido de mensaje de la segunda PSDU comprimida. Por ejemplo, si el valor del campo de control de mensaje de la segunda PSDU es b0, el campo de contenido de mensaje de la segunda PSDU comprimida puede transportar un mensaje NB AP; o si el valor del campo de control de mensaje de la segunda PSDU es b1, el campo de contenido de mensaje de la
30 segunda PSDU comprimida puede transportar un tráfico de datos NB.

El campo de contenido de mensaje de la segunda PSDU comprimida se puede usar

para transportar la información de aplicación. Por ejemplo, el campo de contenido de mensaje de la segunda PSDU comprimida puede transportar el mensaje NB AP, el tráfico de datos NB o similares.

La Figura 12 también muestra el mensaje NB AP transportado en el campo de contenido de mensaje de la segunda PSDU comprimida. Con referencia a la Figura 12, el mensaje NB AP incluye un campo de información común (info) de 8 octetos, un campo de información UWB AP de 8 octetos y un campo de informaciones por sesión UWB, en donde el campo de información común de 8 octetos incluye un campo de tipo NB AP de 0-2 bits, un campo reservado de 5 bits, un campo presente UWB AP de 1 bit, un campo de información por sesión UWB tipo de 3 bits, un campo reservado de 4 bits y un campo NB AP siguiente de 16 bits.

En algunas modalidades, el campo de ID de la segunda PSDU comprimida se establece como un valor preestablecido diferente (por ejemplo, 0x00) para representar que la segunda PSDU comprimida se configura para transportar una trama inalámbrica que transporta la información de aplicación. En este caso, la PSDU comprimida solo puede incluir el campo de ID y el campo de carga útil, el campo de carga útil se configura para transportar la trama inalámbrica, y la trama inalámbrica transporta la información de aplicación. Para el primer aparato de comunicación, después de recibir la unidad de datos PHY desde el segundo aparato de comunicación, el primer aparato de comunicación puede verificar el primer octeto del campo de carga útil de la unidad de datos PHY. Si el valor del primer octeto del campo de carga útil de la unidad de datos PHY es 0x00, el primer aparato de comunicación puede determinar que el campo de carga útil de la unidad de datos PHY transporta una PSDU comprimida, y el campo de carga útil de la PSDU comprimida transporta una trama inalámbrica que transporta la información de aplicación; y si es un valor distinto de 0x00, el primer aparato de comunicación puede determinar que el campo de carga útil de la unidad de datos PHY transporta una PSDU comprimida que no transporta la información de aplicación.

De acuerdo con las modalidades mencionadas anteriormente, la PSDU comprimida que no transporta la información de aplicación es la primera PSDU comprimida, en tanto que la información de aplicación se transporta por la segunda PSDU comprimida. La primera PSDU comprimida y la segunda PSDU comprimida se pueden distinguir con base en los valores de sus campos de ID. Por conveniencia, el valor preestablecido que se usa para indicar que la PSDU comprimida transporta la información de aplicación se puede referir

como un segundo valor preestablecido. Por lo tanto, cuando un valor de un campo de ID de una PSDU comprimida es el segundo valor preestablecido, la PSDU comprimida se usa para transportar la información de aplicación; o cuando un valor de un campo de ID de una PSDU comprimida es diferente del segundo valor preestablecido, la PSDU comprimida no se usa para transportar la información de aplicación. En otras palabras, el valor del campo ID de la segunda PSDU comprimida es el segundo valor preestablecido, en tanto que el valor del campo ID de la primera PSDU comprimida es diferente del segundo valor preestablecido.

En algunas modalidades, la información de instrucción de tipo se puede transportar por un campo de cabecera PHY de la unidad de datos PHY. La cabecera PHY incluye 8 bits, y los primeros 7 bits de la cabecera PHY es un campo de longitud de trama, y el último bit de la cabecera PHY es un bit reservado. El último bit de la cabecera PHY se puede usar como la información de instrucción de tipo. Por ejemplo, si el valor del último bit es 1, la carga útil de la unidad de datos PHY puede transportar una PSDU comprimida; y si el valor del último bit es 0, la carga útil de la unidad de datos PHY puede transportar la trama inalámbrica que es diferente de la PSDU comprimida (por ejemplo, una trama de datos). Esto se ilustra en la Figura 13.

El mensaje NB AP se puede transportar dentro de la carga útil de la trama de datos. Sin embargo, cuando también se espera que una radio NB reciba otra información de aplicación (por ejemplo, un mensaje ZigBee, un mensaje 6LoWPAN o una aplicación de datos NB 802.15.4ab tal como compuertas de enlace de pago), un método de modulación de una unidad de datos PHY que transporta la información de aplicación puede ser el mismo que un método de modulación de la unidad de datos PHY que transporta la trama de datos que transporta el mensaje NB AP. Como resultado, el receptor no puede distinguir unidades de datos PHY que transportan información de aplicación diferente con base en un esquema de modulación, formato de unidad de datos PHY o la trama MAC transportada por la unidad de datos PHY. Para abordar este problema, la trama de datos puede incluir información de indicación de tipo de aplicación. La información de indicación de tipo de aplicación se configura para indicar un tipo de información de aplicación transportada por la trama inalámbrica. El tipo de información de aplicación puede ser un mensaje ZigBee, un mensaje 6LoWPAN o un mensaje NB UWB. Por lo tanto, el receptor es capaz de distinguir unidades de datos que transportan información de aplicación diferente de acuerdo con la información de indicación de tipo de aplicación. Además, la trama inalámbrica puede incluir además información de indicación de subtipo de aplicación, y la información de indicación de subtipo

de aplicación indica un subtipo de la información de aplicación transportada por la trama inalámbrica. Por ejemplo, cuando el tipo de la información de aplicación es el mensaje NB UWB, el subtipo del mensaje NB UWB puede ser un mensaje NB AP o un paquete de datos NB. Por lo tanto, cuando la información de indicación de tipo de aplicación indica que la

5 trama inalámbrica transporta el mensaje NB UWB, la información de indicación de subtipo de aplicación indica que el mensaje NB UWB es el mensaje NB AP o el paquete de datos NB. La Figura 14 ilustra el campo de tipo de aplicación mencionado anteriormente y el campo de subtipo de aplicación.

Los ejemplos de la trama de datos que transporta datos de diferentes tipos y subtipos

10 de aplicación se ilustran en la Figura 15.

Una radio NB puede ser para ayudar con la valoración de canal claro (CCA) de los canales UWB. Como se mencionó anteriormente, debido a la naturaleza de las transmisiones UWB (ancho de banda amplio y baja potencia de transmisión), es relativamente más difícil detectar una señal UWB a ciegas (en comparación con una señal

15 NB). Como tal, a fin de evitar la interferencia accidental en los canales UWB, un canal NB se puede acoplar estrechamente con un canal UWB y cualquier transmisión en el canal UWB se puede indicar usando el canal NB al transmitir una señal NB en el canal NB acoplado al mismo tiempo que la transmisión en el canal UWB. Antes de iniciar cualquier transmisión en un canal UWB, un dispositivo de reclamación necesita realizar primero una CCA en el canal

20 NB acoplado. Si el resultado de CCA indica un estado BUSY (es decir, si la CCA detecta una transmisión NB en el canal NB), no se permite que el dispositivo transmita en el canal UWB. Solo si el resultado de CCA indica un estado IDLE, el dispositivo puede transmitir en el canal UWB.

Puesto que el propósito de la transmisión en el canal NB acoplado es solo señalar

25 el estado BUSY del canal UWB acoplado, una unidad de datos PHY transmitida en el canal NB acoplado no necesita transportar ninguna carga útil. Como tal, se puede usar una unidad de datos PHY sin ninguna carga útil (es decir, el campo de longitud de trama en el PHR es igual a 0), como se muestra en la Figura 16. Por conveniencia, la unidad de datos PHY que transporta la información de control o la información de aplicación se puede referir a una

30 primera unidad de datos PHY, y la unidad de datos PHY sin ninguna carga útil (es decir, el campo de longitud de trama en la cabecera PHY (PHR) es igual a 0) se puede referir como una segunda unidad de datos PHY, o una PPDU NB CCA. Además de un campo de longitud de trama en un campo PHR de la segunda unidad de datos PHY, el campo PHR de la

segunda unidad de datos PHY incluye además un bit reservado, y el bit reservado en el campo PHR de la segunda unidad de datos PHY se puede usar para indicar el inicio o final de una transmisión en el canal UWB acoplado como se muestra en la Figura 17. Cuando el campo de longitud de trama en el campo PHR de la segunda unidad de datos PHY se establece en 0, el bit reservado se puede referir como un campo de transmisión de inicio y se establece en b1 para señalar el inicio de la transmisión UWB en el canal UWB acoplado y se establece en b0 para señalar el final de la transmisión UWB en el canal UWB acoplado.

La Figura 17 ilustra una relación entre la segunda unidad de datos PHY y la transmisión UWB.

Con referencia a la Figura 17, si la transmisión UWB en el canal UWB acoplado es más corta en duración que dos veces la duración de transmisión de la segunda unidad de datos PHY, entonces una segunda unidad de datos PHY individual con el campo de transmisión de inicio establecido en b0 (final) se transmite en el canal NB al mismo tiempo que el tiempo de inicio de la transmisión UWB. Si la transmisión UWB en el canal UWB acoplado es igual o mayor en duración que dos veces la duración de transmisión de la segunda unidad de datos PHY, entonces una segunda unidad de datos PHY con el campo de transmisión de inicio establecido en b1 (inicio) se transmite en el canal NB al mismo tiempo que el tiempo de inicio de la transmisión UWB y una segunda unidad de datos PHY con el campo de transmisión de inicio establecido en b0 (final) se transmite en el canal NB de tal manera que el tiempo de finalización de la segunda unidad de datos PHY coincide con el tiempo de finalización de la transmisión UWB.

La Figura 18 es un diagrama de bloques esquemático de un aparato de comunicación de acuerdo con algunas modalidades de la presente solicitud. Como se muestra en la Figura 18, el dispositivo informático 1800 incluye: una unidad de comunicación 1801 y una unidad de procesamiento 1802.

La unidad de comunicación 1801 se configura para recibir una primera PPDU, donde la primera PPDU incluye información de instrucción de tipo, donde la información de instrucción de tipo se configura para indicar si la primera PPDU transporta una PSDU comprimida.

La unidad de procesamiento 1802 se configura para procesar información transportada por la PPDU recibida.

Se debe entender que el aparato de comunicación 1800 en esta modalidad de esta solicitud puede corresponder al primer aparato de comunicación en las modalidades mencionadas anteriormente, y lo anterior y otras operaciones y/o funciones de gestión de las unidades en el primer aparato de comunicación se usan por separado para implementar los
5 pasos correspondientes de los métodos anteriores. Por brevedad, los detalles no se describen en la presente nuevamente.

La Figura 19 es un diagrama de bloques esquemático de un aparato de comunicación 1900 de acuerdo con algunas modalidades de la presente solicitud. Como se muestra en la Figura 19, el dispositivo informático 1900 incluye: una unidad de comunicación
10 1901 y una unidad de procesamiento 1902.

La unidad de procesamiento 1902 se configura para generar una primera PPDU.

La unidad de comunicación 1901 se configura para transmitir la primera PPDU, donde la primera PPDU incluye información de instrucción de tipo, donde la información de instrucción de tipo se configura para indicar si la primera PPDU transporta una PSDU
15 comprimida.

Se debe entender que el aparato de comunicación 1900 en esta modalidad de esta solicitud puede corresponder al segundo aparato de comunicación en las modalidades mencionadas anteriormente, y lo anterior y otras operaciones y/o funciones de gestión de las unidades en el segundo aparato de comunicación se usan por separado para implementar
20 los pasos correspondientes de los métodos anteriores. Por brevedad, los detalles no se describen en la presente nuevamente.

Como se muestra en la Figura 20, un aparato de comunicación 2000 puede incluir un transceptor 2001, un procesador 2002 y una memoria 2003. La memoria 2003 se puede configurar para almacenar código, instrucciones y similares ejecutados por el procesador
25 2002.

Se debe entender que el procesador 2002 puede ser un chip de circuito integrado y tiene una capacidad de procesamiento de señales. En un proceso de implementación, los pasos de las modalidades de método anteriores se pueden completar al usar un circuito lógico integrado de hardware en el procesador, o al usar instrucciones en una forma de
30 software. El procesador puede ser un procesador de propósito general, una unidad de procesamiento central (CPU), una unidad de procesamiento de gráficos (GPU), una unidad

de procesamiento neural (NPU), un sistema en chip (SoC) u otro dispositivo lógico programable, un dispositivo lógico de compuerta o transistor discreto o un componente de hardware discreto. El procesador puede implementar o realizar los métodos, los pasos y los diagramas de bloques lógicos que se divulgan en las modalidades de la presente solicitud.

5 El procesador de propósito general puede ser un microprocesador, o el procesador puede ser cualquier procesador convencional o similares. Los pasos de los métodos divulgados con referencia a las modalidades de la presente solicitud se pueden realizar y completar directamente por un procesador de decodificación de hardware, o se pueden realizar y completar al usar una combinación de hardware en el procesador de decodificación y un
10 módulo de software. El módulo de software puede ubicarse en un medio de almacenamiento maduro en la técnica, como 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. El medio de almacenamiento se ubica en la memoria, y el procesador lee información en la memoria y completa los pasos de los
15 métodos anteriores en combinación con el hardware en el procesador.

Se puede entender que la memoria 2003 en las modalidades de la presente solicitud puede ser una memoria volátil o una memoria no volátil, o puede incluir tanto una memoria volátil como una memoria no volátil. La memoria no volátil puede ser una memoria de solo lectura (read-only memory, ROM), una memoria de solo lectura programable (programmable
20 ROM, PROM), una memoria de solo lectura programable borrrable (erasable PROM, EPROM), una memoria de solo lectura programable borrrable eléctricamente (electrically EPROM, EEPROM), o una memoria flash. La memoria volátil puede ser una memoria de acceso aleatorio (Random Access Memory, RAM) y se usa como una memoria caché externa. A modo de ejemplo en lugar de limitación, se pueden usar muchas formas de RAM, y son, por ejemplo, una memoria de acceso aleatorio estática (Static RAM, SRAM), una
25 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 velocidad de datos doble (Double Data Rate SDRAM, DDR SDRAM), una memoria de acceso aleatorio dinámica síncrona mejorada (Enhanced
30 SDRAM, ESDRAM), una memoria de acceso aleatorio dinámica de enlace síncrono (Synchronous link DRAM, SLDRAM) y una memoria de acceso aleatorio de direct rambus (Direct Rambus RAM, DR RAM).

En algunas modalidades, el aparato de comunicación 2000 puede ser el primer aparato de comunicación mencionado en las modalidades de la presente solicitud, y la

memoria 2003 almacena las instrucciones, cuando las instrucciones se realizan por el procesador 2002, el aparato de comunicación 2000 se habilita para realizar los métodos anteriores realizados por el primer aparato de comunicación.

5 En algunas modalidades diferentes, el aparato de comunicación 2000 puede ser el segundo aparato de comunicación mencionado en las modalidades de la presente solicitud, y la memoria 2003 almacena las instrucciones, cuando las instrucciones se realizan por el procesador 2002, el aparato de comunicación 2000 se habilita para realizar los métodos anteriores realizados por el segundo aparato de comunicación.

10 Se debe señalar que la memoria descrita en esta especificación incluye, pero no se limita a, estas memorias y una memoria de cualquier otro tipo apropiado.

Una modalidad de esta solicitud proporciona además un chip de sistema, donde el chip de sistema incluye una interfaz de entrada/salida, al menos un procesador, al menos una memoria y un bus. La al menos una memoria se configura para almacenar instrucciones, y el al menos un procesador se configura para invocar las instrucciones de la al menos una memoria y ejecutar las instrucciones, de modo que un aparato de comunicación en el que se coloca el chip realiza métodos en las modalidades anteriores.

20 En algunas modalidades, el aparato de comunicación en el que se coloca el chip es el primer aparato de comunicación, y la al menos una memoria se configura para almacenar instrucciones para realizar operaciones en los métodos realizados por el primer aparato de comunicación.

En algunas modalidades diferentes, el aparato de comunicación en el que se coloca el chip es el segundo aparato de comunicación, y la al menos una memoria se configura para almacenar instrucciones para realizar operaciones en los métodos realizados por el segundo aparato de comunicación.

25 Una modalidad de esta solicitud proporciona además un medio de almacenamiento de computadora, donde el medio de almacenamiento de computadora puede almacenar instrucciones. Cuando las instrucciones se ejecutan en una computadora, la computadora se habilita para realizar los métodos anteriores.

30 En algunas modalidades, las instrucciones almacenadas en el medio de almacenamiento de computadora se usan para realizar operaciones en los métodos realizados por el primer aparato de comunicación.

En algunas modalidades diferentes, las instrucciones almacenadas en el medio de almacenamiento de computadora se usan para realizar operaciones en los métodos realizados por el segundo aparato de comunicación.

5 Opcionalmente, el medio de almacenamiento puede ser específicamente la memoria 2003.

10 Una persona experta en la técnica puede estar consciente de que, en combinación con los ejemplos descritos en las modalidades descritas en esta especificación, las unidades y pasos de algoritmo se pueden implementar por 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 restricciones de diseño de las soluciones técnicas. Una persona con experiencia en la técnica puede utilizar diferentes métodos para implementar las funciones descritas para cada aplicación particular, pero no debe considerarse que la implementación va más allá del alcance de la presente solicitud.

15 Se puede entender claramente por una persona experta en la técnica que, para el propósito de una descripción conveniente y breve, para un proceso de trabajo detallado del sistema, aparato y unidad anteriores, se refiere a un correspondiente proceso en la modalidad de método anterior. Los detalles no se describen en la presente nuevamente.

20 En las diversas modalidades proporcionadas en esta solicitud, debe entenderse que el sistema, aparato y método descritos pueden implementarse de otras maneras. Por ejemplo, la modalidad del aparato descrito es meramente un ejemplo. Por ejemplo, la división de unidad es solamente una división de función lógica y puede ser otra división en la implementación real. Por ejemplo, una pluralidad de unidades o componentes pueden combinarse o integrarse en otro sistema, o algunas características pueden ignorarse o no realizarse. Además, pueden implementarse los acoplamientos visualizados o discutidos mutuos o acoplamientos directos o conexiones de comunicación mediante algunas interfaces. Los acoplamientos indirectos o conexiones de comunicación entre los aparatos o unidades se pueden implementar en formas electrónicas, mecánicas u otras.

30 Las unidades descritas como partes separadas pueden ser o no estar físicamente separadas y las partes mostradas como unidades pueden ser o no ser unidades físicas, se pueden ubicar en una posición o se pueden distribuir en una pluralidad de unidades de red. Algunas o todas las unidades se pueden seleccionar con base en los requerimientos reales

para lograr los objetivos de las soluciones de las modalidades.

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

5 Cuando las funciones se implementan en una forma de una unidad funcional de software y se venden o se usan como un producto independiente, las funciones se pueden almacenar en un medio de almacenamiento leíble por computadora. Con base en de esta comprensión, las soluciones técnicas en esta aplicación esencialmente, o la parte que contribuye a la técnica anterior, o algunas de las soluciones técnicas se pueden implementar
10 en una forma de un producto de software. El producto de software de computadora se almacena en un medio de almacenamiento e incluye varias instrucciones para instruir a un dispositivo de computadora (que puede ser una computadora personal, un servidor, un dispositivo de red o similar) para realizar todos o algunos de los pasos de los métodos descritos en las modalidades de esta solicitud. El medio de almacenamiento anterior incluye:
15 cualquier medio que pueda almacenar código de programa, tal como una unidad flash USB, un disco duro extraíble, una memoria de solo lectura (Read-Only Memory, ROM), una memoria de acceso aleatorio (Random Access Memory, RAM), un disco magnético o un disco óptico.

Las descripciones anteriores son simplemente implementaciones específicas de la
20 presente solicitud, pero no se pretenden para limitar el alcance de protección de la presente solicitud. Cualquier variación o reemplazo fácilmente visualizado por una persona con experiencia en la técnica dentro del alcance técnico descrito en la presente solicitud deberá caer dentro del alcance de protección de la presente solicitud. Por lo tanto, el alcance de protección de la presente solicitud debe someterse al alcance de protección de las
25 reivindicaciones.