

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 020 840**

51 Int. Cl.:

H02J 50/80 (2006.01)

H02J 50/60 (2006.01)

H02J 50/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.06.2017 E 23196051 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2025 EP 4277318**

54 Título: **Método de transmisión de potencia inalámbrica y dispositivo para ello**

30 Prioridad:

08.06.2016 US 201662347575 P

27.10.2016 US 201662413947 P

21.11.2016 US 201662425042 P

15.03.2017 US 201762471896 P

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

23.05.2025

73 Titular/es:

**LG ELECTRONICS INC. (100.00%)
128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu
Seoul 07336, KR**

72 Inventor/es:

PARK, YONGCHEOL

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 3 020 840 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método de transmisión de potencia inalámbrica y dispositivo para ello

[Campo técnico]

5 La presente invención se refiere a un método para transmitir potencia inalámbrica, a un método para recibir potencia inalámbrica y a un transmisor de potencia inalámbrica.

[Antecedentes de la técnica]

10 Un método de carga inalámbrica sin contacto es un método de transferencia de energía para transferir energía electromagnéticamente sin usar un cable en un método para enviar energía a través de un cable existente de modo que la energía se usa como potencia para un dispositivo electrónico. El método de transmisión inalámbrica sin contacto incluye un método de inducción electromagnética y un método resonante. En el método de inducción electromagnética, una unidad de transmisión de potencia genera un campo magnético a través de una bobina de transmisión de potencia (es decir, una bobina primaria) y una bobina de recepción de potencia (es decir, una bobina secundaria) se coloca en la ubicación donde puede inducirse una corriente eléctrica de modo que se transfiera potencia. En el método resonante, la energía se transmite usando un fenómeno resonante entre la bobina de transmisión y la bobina de recepción. En este caso, se configura un sistema de modo que la bobina primaria y la bobina secundaria tienen la misma frecuencia resonante, y se usa acoplamiento de energía de modo resonante entre las bobinas de transmisión y recepción. El que se considera el documento de la Técnica anterior más cercana se describe en US 2016/118810 A1.

[Divulgación]

20 **[Problema técnico]**

25 Se describe la materia objeto de las reivindicaciones. Dado que un emisor o un maestro que inicia/dirige la comunicación en un protocolo de comunicación entre un transmisor de potencia y un receptor de potencia definido en una norma de WPC actual es el receptor de potencia, el transmisor de potencia puede transmitir únicamente una respuesta a una solicitud del receptor de potencia y, como resultado, el transmisor de potencia puede no detectar objetos extraños en una región de carga (o una región de campo magnético) o puede no ajustar un nivel de potencia garantizado por iniciativa directamente en una temporización deseada incluso aunque se cambie un entorno de carga.

En consecuencia, una realización de la presente invención es proponer un método de transmisión/recepción de potencia eficiente y estable reflejando una situación/entorno circundante actual en tiempo real al permitir que un transmisor de potencia adquiera un estado/autoridad como maestro/emisor de acuerdo con una situación.

30 **[Solución técnica]**

35 De acuerdo con un ejemplo de la presente divulgación, un método de transmisión de potencia inalámbrica ejecutado por un transmisor de potencia puede incluir: monitorizar la colocación y retirada de un objeto de una superficie de la interfaz del transmisor de potencia; realizar ping digital y recibir una respuesta desde un receptor de potencia; adquirir información de configuración del receptor de potencia y generar un contrato de transferencia de potencia con el receptor de potencia usando la información de configuración; transmitir potencia al receptor de potencia basándose en el contrato de transferencia de potencia; y transmitir información de indicación para iniciar la comunicación con el receptor de potencia al receptor de potencia;

Además, la información de indicación puede ser información para solicitar el inicio de la comunicación con el receptor de potencia para renegociar el contrato de transferencia de potencia.

40 Además, la transmisión de potencia al receptor de potencia puede incluir recibir un paquete predeterminado desde el receptor de potencia, y la información de indicación puede transmitirse al receptor de potencia como respuesta al paquete predeterminado.

45 Además, cuando se definen patrones de bits para una respuesta de reconocimiento (ACK) que indica la aceptación de la solicitud del receptor de potencia incluido en el paquete predeterminado, una respuesta de no reconocimiento (NAK) que indica la denegación de la solicitud y una respuesta no definida (ND) que indica que la solicitud no es válida, un patrón de bits de la información de indicación se puede definir como un patrón diferente de los patrones de bits de la respuesta ACK, la respuesta NAK y la respuesta ND.

50 Además, el paquete predeterminado puede corresponder a un paquete de potencia recibido para cambiar un formato de un paquete de potencia recibido determinado en el contrato de transferencia de potencia o un paquete de error de control utilizado para determinar un punto de operación del transmisor de potencia.

Además, la información de indicación puede incluir información de solicitud que el transmisor de potencia solicita al receptor de potencia para adquirir una autoridad para transmitir un paquete predeterminado.

Además, el paquete predeterminado puede incluir un paquete que incluye información sobre un nuevo nivel de potencia garantizado del transmisor de potencia.

5 Además, la transmisión de potencia al receptor de potencia puede incluir recibir un paquete predeterminado desde el receptor de energía, y la información de indicación puede transmitirse al receptor de energía como respuesta al paquete predeterminado o dentro de un intervalo de transmisión del paquete predeterminado cuando el intervalo de transmisión aumenta para ser igual o mayor que un umbral.

Además, el paquete predeterminado puede corresponder a un paquete de potencia recibido para cambiar un formato de un paquete de potencia recibido determinado en el contrato de transferencia de potencia o un paquete de error de control utilizado para determinar un punto de operación del transmisor de potencia.

10 Además, cuando se definen patrones de bits para una respuesta de reconocimiento (ACK) que indica la aceptación de la solicitud del receptor de potencia incluido en el paquete predeterminado, una respuesta de no reconocimiento (NAK) que indica la denegación de la solicitud y una respuesta no definida (ND) que indica que la solicitud no es válida, un patrón de bits de la información de indicación se puede definir como un patrón diferente de los patrones de bits de la respuesta ACK, la respuesta NAK y la respuesta ND.

15 Además, cuando la información de indicación se transmite al receptor de potencia como respuesta al paquete predeterminado, la información de indicación puede incluir además información de respuesta al paquete predeterminado además de la información de solicitud.

20 Además, cuando la información de indicación se transmite dentro del intervalo de transmisión del paquete predeterminado, el tamaño de un paquete que transporta la información de indicación se puede determinar en función del intervalo de transmisión del paquete predeterminado.

Además, la transmisión de la información de indicación al receptor de potencia se puede realizar cuando se detecta el objeto extraño en la superficie de la interfaz o cuando se detecta una temperatura circundante como una temperatura alta igual o superior a una temperatura predeterminada.

25 De acuerdo con otro ejemplo de la presente divulgación, un método de recepción de potencia inalámbrica ejecutado por un receptor de potencia puede incluir: detectar la ejecución de ping digital de un transmisor de potencia y transmitir una respuesta al ping digital detectado; transmitir información de configuración del receptor de potencia y establecer un contrato de transferencia de potencia basándose en la información de configuración con el transmisor de potencia; recibir potencia desde el receptor de potencia basándose en el contrato de transferencia de potencia; y recibir información de indicación para iniciar la comunicación con el receptor de potencia desde el transmisor de potencia,

30 De acuerdo con otro ejemplo más de la presente divulgación, un transmisor de potencia puede incluir: un conjunto de bobinas que incluye al menos una bobina primaria que genera un campo magnético; una unidad de conversión de potencia configurada para convertir energía eléctrica en una señal de potencia; y una unidad de comunicaciones y control configurada para controlar la comunicación y la transferencia de potencia con un receptor de potencia, en el que la unidad de comunicaciones y control puede estar configurada para supervisar la colocación y la retirada de un objeto sobre y desde una superficie de interfaz del transmisor de potencia, realizar un ping digital y recibir una respuesta del receptor de potencia, adquirir información de configuración del receptor de potencia y generar un contrato de transferencia de potencia con el receptor de potencia utilizando información de configuración, transmitir potencia al receptor de potencia basándose en el contrato de transferencia de potencia, y transmitir información de indicación para iniciar la comunicación con el receptor de potencia al receptor de potencia.

40 **[Efectos ventajosos]**

De acuerdo con una realización de la presente invención, un transmisor de potencia tiene el efecto de ajustar dinámica y apropiadamente un nivel de potencia garantizado en un tiempo deseado, deseado de esta manera de acuerdo con un entorno/situación circundante.

45 Además, de acuerdo con una realización de la presente invención, la transmisión de paquetes completos del transmisor de potencia es posible sin una colisión con un protocolo de comunicación de Qi ya predefinido en una norma de WPC.

Además, de acuerdo con una realización de la presente invención, la transmisión de paquetes completos del transmisor de potencia es posible sin una colisión con un paquete transmitido por un receptor de potencia.

50 Además, a continuación, se describirán en detalle diversos efectos de acuerdo con la realización de la presente divulgación. Sin embargo, el alcance de la invención está definido únicamente por las características de las reivindicaciones independientes 1, 2 y 3.

[Descripción de los dibujos]

- La Figura 1 ilustra una realización de diversos dispositivos electrónicos en los que se introduce un sistema de carga inalámbrica.
- 5 La Figura 2 ilustra un sistema de transmisión/recepción de potencia inalámbrica de acuerdo con una realización de la presente divulgación.
- La Figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra un método de transmisión/recepción de potencia en un modo inductivo.
- La Figura 4 ilustra un método de control de transmisión de potencia en el modo inductivo.
- 10 La Figura 5 ilustra un dispositivo de transmisión de potencia de acuerdo con una realización de la presente divulgación.
- La Figura 6 ilustra un dispositivo de recepción de potencia de acuerdo con una realización de la presente divulgación.
- La Figura 7 ilustra una estructura de trama para la comunicación de datos durante la transmisión de potencia.
- 15 La Figura 8 es un diagrama que ilustra un paquete de sincronización de acuerdo con una realización de la presente divulgación.
- La Figura 9 es un diagrama que ilustra un método de transmisión de potencia en un modo compartido.
- La Figura 10 es un diagrama que ilustra un método para controlar un sistema de transmisión/recepción de potencia inalámbrica al que se aplica extensión de FOD de acuerdo con una realización de la presente divulgación.
- 20 La Figura 11 es un diagrama que ilustra una temporización de respuesta de un transmisor de potencia para un paquete de potencia de recepción de acuerdo con una realización de la presente divulgación.
- La Figura 12 es un diagrama que ilustra un formato de respuesta del transmisor de potencia de acuerdo con una realización de la presente divulgación.
- La Figura 13 ilustra un perfil de gestión de potencia del transmisor de potencia de acuerdo con una realización de la presente divulgación.
- 25 La Figura 14 ilustra un protocolo de comunicación entre el transmisor de potencia y un receptor de potencia dependiendo de la propuesta A de la presente divulgación.
- La Figura 15 es un diagrama que ilustra el perfil de gestión de potencia del transmisor de potencia dependiendo de la propuesta A de la presente divulgación.
- 30 La Figura 16 ilustra el protocolo de comunicación entre el transmisor de potencia y el receptor de potencia dependiendo de la propuesta B de la presente divulgación.
- La Figura 17 ilustra datos de 1B (byte) de acuerdo con una realización de la presente divulgación.
- La Figura 18 ilustra el protocolo de comunicación entre el transmisor de potencia y el receptor de potencia dependiendo de la propuesta C de la presente divulgación.
- 35 La Figura 19 ilustra un diagrama de flujo con respecto a un método de transmisión/recepción de potencia dependiendo de la propuesta B o C de la presente divulgación.
- La Figura 20 es un diagrama de flujo que ilustra una realización dependiendo de la propuesta B o C cuando el transmisor de potencia degrada un nivel de GP de 15 W a 10 W.
- La Figura 21 ilustra un formato de paquete (completo) transmitido por el transmisor de potencia de acuerdo con una realización de la presente divulgación.
- 40 La Figura 22 ilustra un formato de paquete de respuesta transmitido por el receptor de potencia de acuerdo con una realización de la presente divulgación.
- La Figura 23 es un diagrama de flujo con respecto a un método de transmisión de potencia de un transmisor de potencia inalámbrica de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

[Mejor modo]

- 5 Los términos usados en esta memoria descriptiva son términos comunes que ahora se usan ampliamente teniendo en cuenta las funciones de esta memoria descriptiva, pero los términos pueden cambiarse dependiendo de la intención de los expertos en la materia, una práctica de uso o la aparición de una nueva tecnología. Además, en un caso específico, algunos términos han sido seleccionados aleatoriamente por el solicitante. En este caso, el significado de un término correspondiente se describe en una parte correspondiente de una realización correspondiente. Por consiguiente, los términos usados en esta memoria descriptiva no deberían entenderse simplemente basándose en sus nombres, sino que deberían entenderse basándose en sus significados y contenidos sustanciales a lo largo de esta memoria descriptiva.
- 10 Además, aunque las realizaciones de la presente invención se describen en detalle con referencia a los dibujos adjuntos y contenidos descritos en los dibujos, la presente invención no está limitada o restringida por las realizaciones.
- En lo sucesivo en el presente documento, se describirán en detalle algunas realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos.
- 15 Sin embargo, se destaca que las realizaciones de la presente memoria descriptiva no definen necesariamente la invención. La invención se define por las características de las reivindicaciones independientes 1, 2 y 3.
- La Figura 1 ilustra una realización de diversos dispositivos electrónicos en los que se introduce un sistema de carga inalámbrica. En la Figura 1, los dispositivos electrónicos se clasifican de acuerdo con una cantidad de potencia transmitida y recibida en el sistema de carga inalámbrica.
- 20 La carga inalámbrica de baja potencia (aproximadamente 5 W o menos o aproximadamente 20 W o menos) puede aplicarse a dispositivos portátiles tales como un reloj inteligente y gafas inteligentes y dispositivos electrónicos móviles/portátiles tales como un auricular, un controlador remoto, un teléfono inteligente, PDA, una tableta PC, etc. Se puede aplicar una potencia media (aproximadamente 50 W o menos o aproximadamente 200 W o menos) a aparatos medianos y pequeños tales como ordenadores portátiles, limpiadores robóticos, televisores, dispositivos de sonido, limpiadores, monitores y similares. Además, la carga inalámbrica de gran potencia (aproximadamente 2 kW o menos o 22 kW o menos) puede aplicarse a aparatos de cocina tales como una licuadora, un horno microondas y una olla arrocera eléctrica, dispositivos móviles personales tales como una silla de ruedas, un patinete eléctrico, una bicicleta eléctrica y un dispositivo electrónico/medio de movimiento tal como un vehículo eléctrico, etc. Los dispositivos electrónicos/medios de movimiento ilustrados en la Figura 1 pueden incluir un receptor de potencia que se describirá a continuación.
- 25 En lo sucesivo, se describirá principalmente un dispositivo de baja potencia y móvil, pero esto se refiere a una realización, y el método de transmisión/recepción de potencia inalámbrica de acuerdo con la presente divulgación puede aplicarse a diversos dispositivos electrónicos descritos anteriormente.
- El Consorcio de Potencia Inalámbrica (WPC) normaliza la tecnología relacionada con la transmisión/recepción de potencia inalámbrica para la normalización de dispositivos de transmisión/recepción de potencia inalámbrica.
- 35 El sistema de carga inalámbrica desarrollado recientemente puede soportar una transmisión y recepción de baja potencia de hasta aproximadamente 5 W. Sin embargo, recientemente, el tamaño de un dispositivo móvil ha aumentado y la capacidad de la batería también ha aumentado, en el caso de un sistema de carga de baja potencia de este tipo, hay un problema porque el tiempo de carga es largo y la eficiencia se reduce y, como resultado, un sistema de carga inalámbrica para soportar una transmisión y recepción de potencia media de hasta aproximadamente 40 15 W a 20 W. Al mismo tiempo, también se ha desarrollado un sistema de carga inalámbrica que tiene un método de resonancia añadido para cargar una pluralidad de dispositivos electrónicos. La presente invención se refiere a un sistema de carga inalámbrica que tiene un método de resonancia añadido y pretende proponer un transmisor/receptor de carga inalámbrica de tipo resonancia que es compatible con un transmisor/receptor de carga inalámbrica de tipo inducción de potencia baja/potencia media.
- 45 En lo sucesivo, se describirá el transmisor de carga inalámbrica inductivo y resonante y el receptor de carga inalámbrica propuestos por la presente divulgación y un método de carga y un protocolo de comunicación que usa los mismos. Además, en lo sucesivo en el presente documento, un tipo/modo de resonancia puede denominarse de tipo/modo compartido. Además, en lo sucesivo en el presente documento, el transmisor de potencia inalámbrica puede denominarse transmisor de potencia o transmisor y el receptor de potencia inalámbrica puede denominarse receptor de potencia o receptor.
- 50 La Figura 2 ilustra un sistema de transmisión/recepción de potencia inalámbrica de acuerdo con una realización de la presente divulgación.
- En la Figura 2, el sistema de transmisión/recepción de potencia inalámbrica incluye un dispositivo móvil y una estación base que recibe potencia de forma inalámbrica.
- 55

5 El dispositivo móvil incluye un receptor de potencia que recibe potencia inalámbrica a través de una bobina secundaria y una carga que recibe y almacena la potencia recibida por el receptor de potencia y suministra la potencia recibida y almacenada a un dispositivo. Además, el receptor de potencia puede incluir una unidad de captación de potencia que recibe una comunicación de señal de potencia inalámbrica y convierte la señal de potencia inalámbrica recibida en energía eléctrica a través de la bobina secundaria y una unidad de comunicaciones y control que controla la transmisión/recepción de la señal de comunicación y potencia (transferencia/recepción de potencia) con el transmisor de potencia. El dispositivo móvil también puede denominarse a continuación dispositivo de recepción de potencia.

10 La estación base como un aparato que proporciona potencia inductiva o potencia resonante puede incluir uno o más transmisores de potencia y unidades de sistema. El transmisor de potencia puede transmitir la potencia inductiva/resonante y transmisión de potencia de control. El transmisor de potencia puede incluir una unidad de conversión de potencia que genera un campo magnético a través de una bobina o bobinas primarias y convierte/transmite la energía eléctrica en una señal de potencia y una unidad de comunicaciones y control que controla la comunicación y la transferencia de potencia con el receptor de potencia para transmitir la potencia a un nivel apropiado. La unidad de sistema puede realizar otros controles de operación tales como aprovisionamiento de potencia de entrada, control de una pluralidad de transmisores de potencia y control de interfaz de usuario. La estación base también puede denominarse a continuación dispositivo de transmisión de potencia.

20 El transmisor de potencia puede controlar la potencia de transmisión controlando un punto de operación. El punto de operación controlado puede corresponder a una combinación de una frecuencia, un ciclo de trabajo y una amplitud de tensión. El transmisor de potencia puede controlar la potencia transmitida ajustando al menos uno de la frecuencia, el ciclo de trabajo/relación de trabajo y una amplitud de la tensión de entrada. Además, el transmisor de potencia puede suministrar potencia constante y el receptor de potencia puede controlar la potencia recibida controlando una frecuencia resonante.

Una bobina o porción de bobina puede denominarse en lo sucesivo en el presente documento conjunto de bobina, una celda de bobina o una celda, que incluye la bobina y al menos un elemento adyacente a la bobina.

25 Modo inductivo - potencia baja y potencia media

En lo sucesivo en el presente documento, se describirá en primer lugar un método de transferencia de potencia del transmisor/receptor de potencia que opera en el modo inductivo. Sin embargo, al menos uno de un método para describir el modo inductivo o las fases incluidas en el método puede usarse selectivamente u opcionalmente en el modo resonante.

30 La Figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra un método de transmisión/recepción de potencia en un modo inductivo.

35 En el sistema de carga inalámbrica de acuerdo con la presente divulgación, la carga inalámbrica puede realizarse a través de cinco fases. Las cinco fases pueden incluir una fase de selección, una fase de ping, una fase de identificación y configuración, una fase de negociación y una fase de transferencia de potencia y, sin embargo, la fase de negociación puede omitirse en la transmisión/recepción de potencia en modo de baja potencia. Es decir, en el modo de menor potencia, la transmisión/recepción de potencia puede realizarse por cuatro fases y, en el modo de potencia intermedia, la fase de negociación puede realizarse adicionalmente.

40 En la fase de selección, el transmisor de potencia monitoriza el contacto/separación de un objeto con respecto a una superficie de interfaz proporcionada en el transmisor. Como se muestra en la Figura 2, el transmisor de potencia inalámbrica puede detectar el contacto de un objeto externo aplicando la señal de potencia. En otras palabras, el transmisor de potencia aplica una señal de potencia corta a la bobina primaria y detecta la corriente de la bobina primaria generada por la señal de potencia para monitorizar la presencia del objeto externo. Además, cuando el transmisor de potencia recibe información de intensidad de señal (paquete) monitorizada en la fase de selección y detecta el objeto basándose en la información de intensidad de señal recibida (paquete), el transmisor de potencia puede seleccionar si el objeto es el receptor de potencia o un objeto externo sencillo (una llave, una moneda, etc.). Para una selección de este tipo, el transmisor de potencia puede realizar adicionalmente al menos una de las siguientes fases: la fase de ping, la fase de identificación/configuración y la fase de negociación.

50 En la fase de ping, el transmisor de potencia realiza un ping digital y espera la respuesta del receptor de potencia. El ping digital representa la aplicación/transmisión de la señal de potencia para detectar e identificar el receptor de potencia. Cuando el transmisor de potencia encuentra el receptor de potencia, el transmisor de potencia puede extender el ping digital para proceder a la fase de identificación/configuración.

55 En la fase de identificación/configuración, el transmisor de potencia puede identificar el receptor de potencia seleccionado y obtener información de configuración del receptor de potencia, tal como una cantidad de potencia máxima. En otras palabras, el transmisor de potencia puede recibir la información de identificación/configuración, obtener información sobre el receptor de potencia y usar la información para establecer un contrato de transferencia de potencia. Este contrato de transferencia de potencia puede incluir restricciones en una pluralidad de parámetros que caracterizan la transferencia de potencia en una fase de transferencia de potencia posterior.

- 5 En la fase de negociación, el receptor de potencia puede negociar con el transmisor de potencia para crear un contrato de transferencia de potencia adicional. En otras palabras, el transmisor de potencia puede recibir una solicitud/información de negociación desde el receptor de potencia y la fase de negociación puede realizarse únicamente si un receptor objetivo se identifica como un receptor de potencia intermedio en la fase de identificación/configuración. En la fase de negociación, pueden negociarse parámetros adicionales tales como el nivel de potencia garantizado del transmisor de potencia y la potencia máxima del receptor de potencia. Cuando el receptor de potencia es un receptor de baja potencia, la fase de negociación puede omitirse y la fase de identificación/configuración puede proceder directamente a la fase de transferencia de potencia.
- 10 En la fase de transferencia de potencia, el transmisor de potencia proporciona potencia de forma inalámbrica al receptor de potencia. El transmisor de potencia recibe datos de control para la potencia transmitida para controlar la transferencia de potencia en consecuencia. Además, cuando se infringen las restricciones de los parámetros que dependen del contrato de transferencia de potencia durante la transferencia de potencia, el transmisor de potencia puede detener la transferencia de potencia y procede a la fase de selección.
- 15 La Figura 4 ilustra un método de control de transferencia de potencia en el modo inductivo.
- 15 En la Figura 4, cada uno del transmisor de potencia y el receptor de potencia puede incluir una unidad de conversión de potencia y una unidad de captación de potencia, respectivamente, como se ilustra en la Figura 1.
- 20 En la fase de transferencia de potencia del modo inductivo descrito anteriormente, el transmisor de potencia y el receptor de potencia pueden controlar la cantidad de potencia transferida mediante comunicación paralela con transmisión y recepción de potencia. El transmisor de potencia y el receptor de potencia operan en un punto de control específico. El punto de control representa una combinación de tensión y corriente proporcionadas en una salida del receptor de potencia cuando se realiza la transferencia de potencia.
- 25 En más detalle, el receptor de potencia selecciona un punto de control deseado - corriente/tensión de salida deseada, una temperatura de una ubicación específica del dispositivo móvil, etc., y determina un punto de control real que opera actualmente en este momento. El receptor de potencia puede calcular un valor de error de control usando el punto de control deseado y el punto de control real y transmitir el valor de error de control como un paquete de error de control al transmisor de potencia.
- 30 Además, el transmisor de potencia establece/controla un nuevo punto de operación - la amplitud, la frecuencia y el ciclo de trabajo - usando el paquete de error de control recibido para controlar la transferencia de potencia. En consecuencia, el paquete de error de control se transmite/recibe en un intervalo de tiempo predeterminado en la fase de transferencia de potencia y, como la realización, el receptor de potencia puede establecer y transmitir un valor de error de control como un valor negativo en el caso de intentar reducir la corriente del transmisor de potencia y establecer y transmitir el valor de error de control como un valor positivo en el caso de intentar aumentar la corriente. Como se ha descrito anteriormente, en el modo inductivo, el receptor de potencia transmite el paquete de error de control al transmisor de potencia para controlar la transferencia de potencia.
- 35 El modo de resonancia que se describirá a continuación puede operar de una manera diferente a la del modo inductivo. En el modo resonante, un transmisor de potencia necesita poder cargar una pluralidad de receptores de potencia simultáneamente. Sin embargo, en el caso de controlar la transferencia de potencia como en el modo inductivo descrito anteriormente, la potencia que se va a transferir se controla mediante la comunicación con un receptor de potencia y, como resultado, puede ser difícil controlar la transferencia de potencia para receptores de potencia adicionales. Por lo tanto, en el modo resonante de la presente divulgación, ha de usarse un método, en el que el transmisor de potencia comúnmente transfiere potencia básica y el receptor de potencia controla una frecuencia resonante del mismo para controlar la cantidad de potencia recibida. Sin embargo, el método descrito en la Figura 4 no está completamente excluido en la operación del modo resonante y la potencia de transmisión adicional puede controlarse mediante el método de la Figura 4.
- 40 Modo compartido (modo resonante)
- 45 La Figura 5 ilustra un dispositivo de transmisión de potencia de acuerdo con una realización de la presente divulgación.
- 50 En la Figura 5, el dispositivo de transmisión de potencia puede incluir al menos uno de una cubierta que cubre un conjunto de bobina, un adaptador de potencia que suministra potencia al transmisor de potencia, un transmisor de potencia que transmite potencia inalámbrica o una interfaz de usuario que proporciona progreso de transferencia de potencia y otra información pertinente. En particular, la interfaz de usuario puede incluirse opcionalmente o puede incluirse como otra interfaz de usuario del dispositivo de transmisión de potencia.
- 55 El transmisor de potencia puede incluir al menos uno del conjunto de bobina, un circuito de tanque (o circuito de adaptación de impedancia), un inversor, una unidad de comunicación o una unidad de control.
- El conjunto de bobina incluye al menos una bobina primaria que genera el campo magnético y puede denominarse celda de bobina.

- 5 El circuito de adaptación de impedancia puede proporcionar adaptación de impedancia entre el inversor y la bobina o bobinas primarias. El circuito de adaptación de impedancia puede provocar resonancia a una frecuencia adecuada para aumentar la corriente de la bobina primaria. El circuito de adaptación de impedancia en un transmisor de potencia de múltiples bobinas puede incluir además un multiplexor que enruta una señal desde el inversor a un subconjunto de las bobinas primarias. El circuito de adaptación de impedancia puede denominarse circuito de tanque.
- 10 El inversor puede convertir una señal de entrada de CC en una señal de CA. El inversor puede accionarse como medio puente o puente completo para producir una onda de pulso y el ciclo de trabajo de una frecuencia ajustable. Además, el inversor puede incluir una pluralidad de etapas para ajustar un nivel de tensión de entrada.
- 15 La unidad de comunicación puede realizar comunicación con el receptor de potencia. El receptor de potencia realiza modulación de carga para comunicar una solicitud e información para el transmisor de potencia. Por lo tanto, el transmisor de potencia puede monitorizar una amplitud y/o una fase de corriente y/o tensión de la bobina primaria para demodular datos transmitidos por el receptor de potencia usando la unidad de comunicación. Además, el transmisor de potencia puede controlar la potencia de salida para transmitir datos usando un método de modulación por desplazamiento de frecuencia (FSK) o similar a través de la unidad de comunicación. Para este fin, un cargador inalámbrico puede incluir adicionalmente un sensor de corriente para detectar el receptor detectando un cambio de corriente de la bobina primaria, y para detectar los datos transmitidos del receptor detectado.
- 20 La unidad de control puede controlar la comunicación y la transferencia de potencia del transmisor de potencia. La unidad de control puede controlar la transmisión de potencia ajustando el punto de operación. El punto de operación puede determinarse, por ejemplo, por al menos uno de una frecuencia de operación, el ciclo de trabajo y una tensión de entrada.
- La unidad de comunicación y la unidad de control pueden proporcionarse como una unidad/elemento/conjunto de chips separado o pueden proporcionarse como una unidad/elemento/conjunto de chips como se ilustra en la Figura 1.
- La Figura 6 ilustra un dispositivo de recepción de potencia de acuerdo con una realización de la presente divulgación.
- 25 En la Figura 6, el dispositivo de recepción de potencia puede incluir al menos uno de una interfaz de usuario que proporciona progreso de transferencia de potencia y otra información pertinente, un receptor de potencia que recibe potencia inalámbrica, un circuito de carga o una base que soporta y cubre el conjunto de bobina. En particular, la interfaz de usuario puede incluirse opcionalmente o puede incluirse como otra interfaz de usuario del dispositivo de transmisión de potencia.
- 30 El receptor de potencia puede incluir al menos uno del convertidor de potencia, el circuito de tanque (o circuito de adaptación de impedancia), el conjunto de bobina, la unidad de comunicación y la unidad de control.
- El convertidor de potencia puede convertir la potencia de CA recibida de la bobina secundaria en tensión y corriente adecuadas para el circuito de carga. Como la realización, el convertidor de potencia puede incluir un rectificador. Adicionalmente, el convertidor de potencia puede adaptar la impedancia reflejada del receptor de potencia.
- 35 El circuito de adaptación de impedancia puede proporcionar adaptación de impedancia entre una combinación del convertidor de potencia y el circuito de carga y la bobina secundaria. Como la realización, el circuito de adaptación de impedancia puede provocar resonancia en las proximidades de 100 kHz, lo que puede mejorar la transferencia de potencia.
- El conjunto de bobina puede incluir al menos una bobina secundaria e incluir ópticamente además un elemento que protege una porción metálica del receptor del campo magnético.
- 40 La unidad de comunicación puede realizar modulación de carga para la comunicación de la solicitud y otra información al transmisor de potencia. Para este fin, el receptor de potencia puede conmutar una resistencia y un condensador para cambiar la impedancia de reflexión.
- 45 La unidad de control puede controlar la potencia de recepción. Para este fin, la unidad de control puede determinar/calcular una diferencia entre un punto de operación real del receptor de potencia y un punto de operación deseado. Además, la unidad de control puede ajustar/reducir la diferencia entre el punto de operación real y el punto de operación deseado solicitando el ajuste de la impedancia de reflexión del transmisor de potencia y/o el ajuste del punto de operación del transmisor de potencia. Cuando se minimiza la diferencia, se puede realizar una recepción de potencia óptima.
- 50 La unidad de comunicación y la unidad de control pueden proporcionarse como un elemento/conjunto de chips separado o pueden proporcionarse como un elemento/conjunto de chips como se ilustra en la Figura 1.
- En el modo compartido, el transmisor de potencia necesita gestionar un intercambio de información con uno o más receptores de potencia. Para este fin, el transmisor de potencia proporciona una estructura para comunicación con el receptor de potencia y una estructura de este tipo es la misma que una trama de comunicación descrita a continuación.

- 5 En la Figura 7, el transmisor de potencia proporciona una estructura que proporciona una secuencia de ranuras de tiempo en las que cada receptor de potencia puede transmitir paquetes de datos. Un patrón de sincronización ilustrado en la Figura 7 se proporciona entre las ranuras respectivas. El patrón de sincronización sirve no solo para separar las ranuras, sino también para optimizar la comunicación del receptor de potencia. En particular, el patrón de sincronización puede proporcionar al receptor información para resolución de colisión y latencia garantizada.
- 10 La Figura 7 ilustra una estructura de trama para la comunicación de datos durante la transferencia de potencia. Un protocolo de modo compartido puede usar dos tipos de tramas, es decir, una trama ranurada y una trama de formato libre. La trama ranurada puede usarse para que el receptor de potencia transmita paquetes de datos cortos al transmisor de potencia y la trama de formato libre puede usarse para otros fines tales como transmisión bidireccional de paquetes de datos más grandes y selección de bobina en el transmisor de múltiples bobinas.
- 15 Todas las tramas comienzan con el patrón de sincronización y una ranura de medición y la ranura de medición pueden usarse para medir la potencia de transmisión y la potencia de recepción. Como la realización, pueden incluirse 9 ranuras en una trama ranurada. Para la trama de formato libre, no hay restricción de formato específica más allá del patrón de sincronización y la trama de medición. Un bit de inicio (información) de un paquete de sincronización puede indicar el inicio de la trama.
- La Figura 8 es un diagrama que ilustra un paquete de sincronización de acuerdo con una realización de la presente divulgación.
- Como se ilustra en la Figura 8, el paquete de sincronización puede incluir al menos uno de un preámbulo, un bit de inicio, un campo de respuesta, un campo de tipo, un campo de información y un bit de paridad.
- 20 El preámbulo incluye una secuencia de bits establecidos a uno. El número de bits implicados puede variar dependiendo de la frecuencia de operación. El bit de inicio puede establecerse a cero. El bit de paridad es un último bit del patrón de sincronización, y puede establecerse a 1 cuando los bits establecidos a 1 incluidos en los campos de datos incluidos en el patrón de sincronización son pares y a 0 de lo contrario.
- 25 El campo de respuesta puede incluir una respuesta del transmisor a la comunicación desde el receptor en una ranura precedente. 00 puede indicar sin confirmación con respecto a que la comunicación puede no detectarse, 01 puede indicar sin confirmación con respecto a que se detecta un error de comunicación, y 10 puede indicar sin confirmación con respecto a que la comunicación se recibe correctamente, y 11 puede indicar confirmación con respecto a que la comunicación se recibe correctamente.
- 30 El campo de tipo puede establecerse a 1 para un primer patrón de sincronización incluido en la trama y puede establecerse a 0 para otros patrones de sincronización.
- El campo de información tiene un valor y significado diferentes de acuerdo con el patrón de sincronización indicado en el campo de sincronización. En primer lugar, cuando el campo de tipo es 1, el campo de información puede indicar si la trama es la trama ranurada o la trama de formato libre. Además, cuando el campo de tipo es 0, el campo de información puede indicar si una siguiente ranura es una ranura asignada a un receptor específico, una ranura proporcionada temporalmente a un receptor específico o una ranura libre que puede usarse por cualquier receptor.
- 35 La Figura 9 es un diagrama que ilustra un método de transmisión de potencia en un modo compartido.
- En el modo compartido, el método de transferencia de potencia puede incluir una fase de selección, una fase de introducción, una fase de configuración, una fase de negociación y una fase de transferencia de potencia.
- 40 La fase de selección puede representar una fase de selección en el modo inductivo ilustrado en la Figura 3 y en el modo compartido, puede omitirse la fase de selección y pueden describirse las cuatro fases restantes. En el modo compartido, si se detecta la presencia de modulación por desplazamiento de frecuencia (FSK) en la señal de potencia antes del tiempo de espera de reactivación, el proceso puede proceder directamente a la fase de introducción.
- En la fase de introducción, el receptor de potencia puede solicitar una ranura libre para transmitir paquetes de información de control (CI) para su uso en las siguientes fases. Para este fin, el receptor transmite un paquete de CI inicial. Cuando el transmisor de potencia responde con la ACK, el receptor de potencia puede proceder a la fase de configuración. Cuando el transmisor de potencia responde con la NAK, otro receptor puede realizar la fase de configuración o la fase de negociación. Por lo tanto, el receptor puede solicitar de nuevo la ranura libre. Cuando el receptor recibe la ACK, el receptor puede determinar una ranura privada del mismo en la trama y, posteriormente, transmitir el paquete de CI b usando la ranura en la ubicación correspondiente.
- 45 En la fase de configuración, el transmisor de potencia puede proporcionar una serie de ranuras bloqueadas para uso exclusivo del receptor de potencia. Esto es para que el receptor realice la fase de configuración sin una colisión. El receptor puede transmitir dos paquetes de datos de identificación (IDHI e IDLO), y, opcionalmente, al menos un paquete de datos propietario, y un paquete de configuración (CFG) usando las ranuras bloqueadas. Tras completar una fase de este tipo, el receptor puede proceder a la fase de negociación.
- 50

5 En la fase de negociación, el transmisor también puede proporcionar continuamente las ranuras bloqueadas para uso exclusivo del receptor. Esto es para que el receptor realice la fase de negociación sin la colisión. El receptor usa las ranuras bloqueadas para transmitir paquetes de datos de negociación (que incluyen una solicitud específica (SRQ) y una solicitud general (GRQ)) y al menos un paquete de datos propietario opcional. A continuación, el receptor puede terminar la fase de negociación transmitiendo un paquete de SRQ/en (SRQ/fin de negociación). Cuando se termina una fase de este tipo, el transmisor procede a la fase de transferencia de potencia y el transmisor deja de proporcionar las ranuras bloqueadas.

10 En la fase de transferencia de potencia, el receptor transmite el paquete de CI usando la ranura asignada. El receptor recibe la potencia. El receptor de potencia puede incluir un circuito regulador. El circuito regulador puede estar incluido en la unidad de comunicaciones y control. El receptor puede autorregular la impedancia de reflexión del receptor a través del circuito regulador. Es decir, el receptor puede ajustar la impedancia de reflexión para transferir la cantidad de potencia requerida para una carga externa y evitar la recepción de potencia excesiva o sobrecalentamiento. En el modo compartido, el transmisor puede no ajustar la potencia correspondiente al paquete de CI recibido de acuerdo con el modo de operación, de modo que es posible controlar la prevención de una situación de sobretensión en este caso.

Extensiones de detección de objetos extraños (FOD)

20 En lo sucesivo, se describirá la extensión de FOD para detectar un objeto extraño que no es un objeto de carga inalámbrica al realizar el método de transmisión/recepción/control de potencia en el modo inductivo descrito anteriormente con referencia a las Figuras 3 y 4. Esta extensión de FOD puede realizarse de tal manera que la fase de negociación, una fase de calibración y una fase de renegociación se añaden a un método de control de sistema básico, como se ilustra en la Figura 10. Las fases recién añadidas pueden realizar principalmente una función para detectar el objeto extraño.

25 La Figura 10 es un diagrama que ilustra un método para controlar un sistema de transmisión/recepción de potencia inalámbrica al que se aplica extensión de FOD de acuerdo con una realización de la presente divulgación. La descripción de cada fase descrita anteriormente con referencia a las Figuras 3 y 4 pueden aplicarse de la misma manera o de manera similar y, en lo sucesivo en el presente documento, se describirán principalmente las diferencias con respecto a las Figuras 3 y 4, y se omitirá la descripción duplicada.

30 Haciendo referencia a la Figura 10, en la fase de selección, el transmisor de potencia puede monitorizar una superficie de interfaz y monitorizar la colocación y retirada de objetos usando pequeñas señales de medición. Esta señal de medición no debería reactivar el receptor de potencia ubicado en la superficie de interfaz. Cuando el transmisor de potencia detecta el objeto extraño en la superficie de interfaz, el transmisor de potencia necesita permanecer en la fase de selección y no debe proporcionar la señal de potencia para evitar el sobrecalentamiento del objeto extraño.

35 En la fase de negociación, el receptor de potencia puede negociar con el transmisor de potencia para ajustar minuciosamente el contrato de transferencia de potencia adicional. Para este fin, el receptor de potencia puede enviar una solicitud de negociación al transmisor de potencia que el transmisor de potencia puede aceptar o rechazar. Además, para mejorar una capacidad de una evaluación inicial de la presencia del objeto extraño, el transmisor de potencia puede comparar un factor de calidad notificado por el receptor de potencia con un valor (o señal) de medición del mismo. Cuando el transmisor de potencia detecta el objeto extraño, el proceso necesita volver a la fase de selección.

40 En la fase de calibración, el transmisor de potencia puede mejorar una capacidad para detectar el objeto extraño durante la transmisión de potencia. En particular, el transmisor de potencia puede ajustar parámetros de un método de pérdida de potencia. En este caso, el receptor de potencia puede proporcionar la potencia de recepción del mismo bajo dos condiciones de carga.

45 En la fase de transferencia de potencia, el transmisor de potencia puede comprobar continuamente si se coloca un nuevo objeto extraño en la superficie de interfaz. Para este fin, el transmisor de potencia puede usar un método de pérdida de potencia de FOD basándose, por ejemplo, en un cálculo de pérdida de potencia calibrado. El receptor de potencia también puede comprobar la colocación del nuevo objeto extraño. Cuando el transmisor de potencia o el receptor de potencia detectan el objeto extraño, el transmisor de potencia y/o el receptor de potencia deben reducir la señal de potencia o eliminar la señal de potencia y volver a la fase de selección.

50 En la fase de renegociación, el transmisor de potencia puede ajustar el contrato de transferencia de potencia cuando se desee. Si es necesario, la fase de renegociación puede terminarse prematuramente sin cambiar el contrato de transferencia de potencia.

55 En la fase de calibración, el transmisor de potencia necesita recibir desde el receptor de potencia información que el transmisor de potencia usará para mejorar el método de pérdida de potencia para la FOD. En particular, el transmisor de potencia necesita recibir información de potencia recibida desde el receptor de potencia y el receptor de potencia, en este momento, transmite la información de potencia recibida en una carga ligera (carga desconectada) y una carga conectada. Si el transmisor de potencia no recibe tal información de potencia recibida, el transmisor de potencia puede eliminar la señal de potencia y volver a la fase de selección. Sin embargo, el transmisor de potencia puede intentar

mejorar el método de pérdida de potencia usando la información de potencia recibida únicamente cuando se confirma que no hay ningún objeto extraño.

La operación del transmisor de potencia en la fase de calibración puede ser la misma que la operación en la fase de transferencia de potencia, pero se pueden añadir las siguientes operaciones.

5 -Si el transmisor de potencia recibe un paquete de potencia recibido de 24 bits con el campo de modo establecido a '001' (modo de calibración para la carga ligera) y si se cumple el valor de potencia recibida, el transmisor de potencia puede transmitir una respuesta de ACK. De lo contrario, el transmisor de potencia puede transmitir una respuesta de NAK.

10 -Si el transmisor de potencia recibe un paquete de potencia recibido de 24 bits con el campo de modo establecido a '010' (modo de calibración para la carga conectada) y si se cumple el valor de potencia recibida, el transmisor de potencia puede transmitir la respuesta de ACK y realizar continuamente la fase de transferencia de potencia. De lo contrario, el transmisor de potencia puede transmitir la respuesta de NAK.

15 En este caso, el paquete de potencia recibido (RPP) puede corresponder a un paquete transmitido al transmisor de potencia al menos una vez por el receptor de potencia en la fase de negociación para cambiar el formato del paquete de potencia recibido determinado en el contrato de transferencia de potencia. Cuando el transmisor de potencia transmite la respuesta de ACK al paquete de potencia recibido, el formato del paquete de potencia recibido en un contrato de transferencia de potencia provisional puede cambiarse basándose en el paquete de potencia recibido en el que se transmite la respuesta de ACK.

20 En la fase de transferencia de potencia de un sistema que soporta la extensión de FOD, el transmisor de potencia puede realizar las siguientes operaciones.

La Figura 11 es un diagrama que ilustra una temporización de respuesta de un transmisor de potencia para un paquete de potencia de recepción de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

-Si el transmisor de potencia recibe un paquete de renegociación, el transmisor de potencia puede transmitir la respuesta de ACK y, a continuación, proceder con la fase de renegociación.

25 -Si el transmisor de potencia recibe un paquete de potencia recibido en un formato diferente del formato acordado en el contrato de transferencia de potencia, el transmisor de potencia puede eliminar la señal de potencia y volver a la fase de selección.

30 -Si el transmisor de potencia recibe el paquete de potencia recibido de 24 bits con el campo de modo establecido a '000' (modo de calibración para la carga ligera), el transmisor de potencia necesita transmitir la respuesta dentro de $t_{\text{respuesta}}$ desde el tiempo en que se transmite/recibe el paquete de potencia recibido como se ilustra en la Figura 11. Cuando el transmisor de potencia determina que la transferencia de potencia puede realizarse en un estado actual, el transmisor de potencia puede transmitir la respuesta de ACK que indica que la transferencia de potencia puede realizarse en el estado actual al receptor de potencia. Como alternativa, cuando el transmisor de potencia determina que el receptor de potencia necesita reducir el consumo de potencia, el transmisor de potencia puede transmitir la respuesta de NAK que indica que el receptor de potencia necesita reducir el consumo de potencia al receptor de potencia. En particular, el transmisor de potencia puede transmitir la respuesta de NAK en los siguientes casos.

1) un caso donde el objeto extraño está ubicado en el campo magnético

40 2) un caso donde la temperatura ambiente es alta y, como resultado, un nivel de potencia actual puede no soportarse continuamente

3) un caso donde se opera cerca de un límite o se excede el límite debido a una condición de acoplamiento bajo, etc.

45 Cuando el transmisor de potencia envía la respuesta de NAK, el transmisor de potencia puede transmitir continuamente la potencia al receptor de potencia para que el receptor de potencia reduzca el consumo de potencia. Después de que se transmitan sucesivamente unas pocas respuestas de NAK sin que se detecte una disminución suficiente en el nivel de potencia, el transmisor de potencia necesita terminar la transmisión de potencia.

50 El receptor de potencia que recibe la respuesta de NAK puede reducir el consumo de potencia de la misma o transmitir un paquete de potencia final con un código de transferencia de potencia final establecido a 0x0B (reinicio de transferencia de potencia), o inducir a un usuario que resuelva una razón por la que el transmisor de potencia envía la respuesta de NAK. El receptor de potencia puede recuperar un paquete de capacidad de transmisor de potencia para determinar cuánto nivel de consumo de potencia reducir.

Si el receptor de potencia no recupera la respuesta después del paquete de potencia recibido (por ejemplo, si se transmite el paquete de potencia recibido con el campo de modo establecido a '100'), el transmisor de potencia puede no solicitar al receptor de potencia que reduzca el consumo de potencia. Por lo tanto, el receptor de potencia necesita

estar siempre preparado para la reducción de potencia activada por un posible transmisor de potencia en cualquier momento.

Si el transmisor de potencia recibe un paquete de potencia recibido con el campo de modo establecido a '001' o '010', el receptor de potencia puede ignorar un valor de potencia recibida y transmitir una respuesta no definida (ND).

5 Si el transmisor de potencia recibe el paquete de transferencia de potencia final que incluye el código de transferencia de potencia final de 0x0B (reinicio de transferencia de potencia), el transmisor de potencia puede eliminar la señal de potencia, intentar detectar la presencia del objeto extraño y realizar continuamente la fase de ping dentro de t_{reinicio} (= 500 ms).

10 Como tal, el transmisor de potencia puede transmitir la respuesta de ACK/NAK/ND para un paquete específico transmitido por el receptor de potencia y la realización de la Figura 12 puede existir como el formato de la respuesta.

La Figura 12 es un diagrama que ilustra un formato de respuesta del transmisor de potencia de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

15 Haciendo referencia a la Figura 12, puede implementarse un formato de respuesta de transmisor de potencia con un patrón de bits de tamaño de 8 bits. En particular, la respuesta de ACK que indica la aceptación de solicitud puede configurarse mediante un formato de patrón de bits '11111111', la respuesta de NAK que indica el rechazo de solicitud puede configurarse mediante un formato de patrón de bits '00000000', y la respuesta de ND que indica que la solicitud es irreconocible o no válida puede configurarse mediante un formato de patrón de bits '01010101'. Sin embargo, esto es meramente un ejemplo y puede configurarse con diversos patrones de bits.

20 Dado que un emisor o un maestro que inicia/dirige la comunicación en un protocolo de comunicación entre un transmisor de potencia y un receptor de potencia definido en una norma de WPC actual es el receptor de potencia, el transmisor de potencia puede transmitir únicamente una respuesta a una solicitud del receptor de potencia y, como resultado, el transmisor de potencia puede no detectar objetos extraños en una región de carga (o una región de campo magnético) o puede no reducir un nivel de potencia directamente en una temporización deseada incluso aunque se cambie un entorno de carga actual y se ajuste el nivel de potencia de esta manera requerido. Por lo tanto, como se
25 ha descrito anteriormente en la norma de WPC, cuando el objeto extraño se detecta en la fase de transferencia de potencia (o cuando se confirma que el objeto extraño está ubicado en el campo magnético/una región de carga) de la potencia de transmisión, se define el transmisor de potencia para transmitir la respuesta de NAK al paquete de potencia recibido transmitido por el receptor de potencia para inducir al receptor de potencia que reduzca el nivel de potencia recibida. Una solución para informar al receptor de potencia de la detección del objeto extraño usando la respuesta de
30 NAK para inducir al receptor de potencia que reduzca el nivel de potencia puede denominarse 'solución a corto plazo'.

Una solución a corto plazo de este tipo tiene la siguiente desventaja.

35 En primer lugar, el significado de la respuesta de NAK puede volverse ambiguo. En concreto, de acuerdo con la solución a corto plazo descrita anteriormente, la respuesta de NAK tiene adicionalmente un significado de una solicitud implícita de renegociación de potencia (o un significado implícito que indica una reducción del objeto extraño/reducción del nivel de potencia) además de un significado ya definido de rechazar el receptor de potencia, el significado de la respuesta de NAK se multiplexa para confundir la operación del receptor de potencia basándose en la respuesta de NAK.

40 Además, dado que el transmisor de potencia puede transmitir la respuesta de NAK al receptor de potencia únicamente cuando se transmite el paquete de potencia recibido con el campo de modo establecido a '000', un tiempo en el que el nivel de potencia puede ajustarse dependiendo de la detección del objeto extraño está limitado a un tiempo específico. En particular, dado que el receptor de potencia no espera ninguna respuesta del transmisor de potencia para el paquete de potencia recibido con el campo de modo establecido a '100', el transmisor de potencia puede no transmitir la respuesta de NAK para reducir el nivel de potencia cuando se recibe el paquete de potencia recibido con
45 el campo de modo establecido a '100'. En este caso, el transmisor de potencia necesita retardar la transmisión de la respuesta de NAK para reducir el nivel de potencia hasta que se transmite el paquete de potencia recibido con el campo de modo establecido a '000'. Como resultado, la potencia se transmite continuamente al objeto extraño, lo que puede provocar un riesgo tal como un incendio o similares.

Además, de acuerdo con la solución a corto plazo, existe la desventaja de que la flexibilidad se deteriora al ajustar el nivel de potencia.

50 La Figura 13 ilustra un perfil de gestión de potencia del transmisor de potencia de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

55 En la solución a corto plazo, el receptor de potencia puede suponer que se requiere la reducción del nivel de potencia debido a la detección del objeto extraño o un entorno circundante del transmisor de potencia. En particular, si se reciben 5 W desde el transmisor de potencia, el receptor de potencia puede dejar de recibir la potencia después de recibir la respuesta de NAK. Sin embargo, una solución a corto plazo de este tipo no proporciona una forma clara de aumentar de nuevo el nivel de potencia, incluso en un caso donde el nivel de potencia reducido necesita aumentar de

nuevo, tal como un caso en el que se mejora una condición de carga del transmisor de potencia o se retira el objeto extraño.

5 Por lo tanto, en la presente memoria descriptiva, se evita un problema de la solución a corto plazo descrita anteriormente, y se propone un método de ajuste del nivel de potencia de acuerdo con la detección del objeto extraño de manera más eficiente. En particular, en la presente memoria descriptiva, se proponen diversos métodos en los que el transmisor de potencia actúa como un maestro/emisor para reanudar/iniciar/conducir la comunicación con el receptor de potencia para ajustar de manera inmediata/eficiente el nivel de potencia de acuerdo con una situación.

Método para detectar objetos extraños y ajustar el nivel de potencia de acuerdo con el cambio del entorno de carga

Propuesta A. Definición de nuevo patrón de bits para solicitud de renegociación (RFR)

10 En una realización, puede definirse un nuevo patrón de bits RFR para solicitar renegociación a un receptor de potencia por un transmisor de potencia, y el transmisor de potencia puede solicitar renegociación de potencia al receptor de potencia transmitiendo la RFR al receptor de potencia. La RFR puede estar constituida por un patrón de bits que tiene un tamaño de 8 bits y puede definirse como diversos patrones de bits que tienen un tamaño de 8 bits excepto para el patrón de bits definido para una respuesta de ACK/NAK/ND en la norma. Por ejemplo, la RFR puede definirse como
15 '00001111', '11110000', '10101010', '10110110', '00110011' o '01001001'. Sin embargo, para clasificar un patrón de bits únicamente mediante decodificación de bits, puede ser preferible definir una RFR de modo que puedan distinguirse patrones de bits incluso si únicamente se decodifican 3 bits.

20 La RFR recién definida puede usarse para indicar una solicitud de renegociación de potencia de transmisión. El receptor de potencia que recibe la RFR puede transmitir un paquete de renegociación al transmisor de potencia y el transmisor de potencia puede transmitir una respuesta de ACK/NAK/ND al paquete de renegociación. Si el transmisor de potencia transmite una respuesta de ACK, el transmisor de potencia y el receptor de potencia pueden entrar en una fase de renegociación.

25 En la fase de renegociación, el receptor de potencia puede consultar la potencia garantizada (GP) del transmisor de potencia, y el transmisor de potencia puede responder al nivel de potencia que se puede proporcionar al receptor de potencia actual como una GP en respuesta a la misma. Si el receptor de potencia solicita la GP correspondiente al transmisor de potencia a través de un paquete de solicitud específico, el transmisor de potencia puede transmitir una respuesta de ACK al mismo para hacer un nuevo contrato de potencia con el receptor de potencia.

30 Como un ejemplo específico, se puede suponer que el transmisor de potencia y el receptor de potencia hacen un contacto de transmisión de potencia a un nivel de 15 W para entrar en una fase de transmisión de potencia. En la fase de transmisión de potencia, mientras el transmisor de potencia transmite potencia (como alternativa, mientras el receptor de potencia está cargado), si el transmisor de potencia detecta errores en otros entornos circundantes, tal como el aumento de la temperatura o la detección de objetos extraños, para degradar la GP de 15 W a 10 W, el transmisor de potencia puede transmitir la RFR como respuesta a un paquete de potencia recibido del receptor de potencia. El receptor de potencia que recibe la RFR puede transmitir un paquete de renegociación que solicita renegociación de contrato de potencia al transmisor de potencia y el transmisor de potencia puede entrar en la fase de renegociación transmitiendo una respuesta de ACK al mismo. En la fase de renegociación, el transmisor de potencia y el receptor de potencia pueden rehacer un contrato de potencia con un nuevo nivel de GP de 10 W, que se desea por el transmisor de potencia.

40 La Figura 14 ilustra un protocolo de comunicación entre el transmisor de potencia y el receptor de potencia dependiendo de la propuesta A de la presente divulgación. En particular, la Figura 14A ilustra un protocolo de comunicación cuando el transmisor de potencia recibe un paquete de potencia recibido RPP y la Figura 14B ilustra un protocolo de comunicación cuando el transmisor de potencia recibe un paquete de error de control (CE). En este punto, el paquete de error de control representa un paquete específico usado para controlar un punto de operación del transmisor de potencia. En el dibujo, los recuadros indicados por sombreado representan fases realizadas por el
45 transmisor de potencia y otros recuadros representan fases realizadas por el receptor de potencia, respectivamente.

Haciendo referencia a la Figura 14, el receptor de potencia puede transmitir en primer lugar un paquete de RPP o CE al transmisor de potencia. En este momento, si el transmisor de potencia determina que existe la necesidad de cambiar el contrato de transmisión de potencia con el receptor de potencia en la fase de negociación de acuerdo con la situación actual detectada por el transmisor de potencia (como alternativa, existe la necesidad de cambiar/ajustar el nivel de GP), el transmisor de potencia puede transmitir una solicitud de RFR que entra en la fase de renegociación al receptor de potencia. El receptor de potencia puede entrar en una fase de renegociación para ajustar/cambiar el nivel de GP con el transmisor de potencia transmitiendo un paquete de renegociación al transmisor de potencia.

55 En la fase de renegociación, el receptor de potencia puede transmitir un paquete de solicitud general (GRQ)/límite al transmisor de potencia para recibir un paquete de capacidad del transmisor de potencia que incluye información de nivel de GP máximo que es actualmente transmisible por el transmisor de potencia. En respuesta al paquete de GRQ/cap, el transmisor de potencia puede transmitir un paquete de capacidad de transmisor de potencia (PTC) que incluye su propia información de capacidad de transmisión de potencia al receptor de potencia. El paquete de PTC puede incluir, como la información de capacidad de transmisión de potencia, información de clase de potencia del

transmisor de potencia, información de nivel de GP (máxima/nueva) del transmisor de potencia determinada en consideración de la situación/condición circundante actual, y/o información de nivel de GP (máxima/nueva) del transmisor de potencia transmisible en una situación/condición circundante ideal.

5 Como una respuesta al paquete de PTC, el receptor de potencia transmite un paquete de SRQ/gp que contiene la información de nivel de GP solicitada por el receptor de potencia al transmisor de potencia. Un paquete de SRQ/gp de este tipo puede corresponder a un paquete de SRQ cuyo campo de parámetro de solicitud se establece para indicar un 'valor de potencia garantizado' y puede definirse para indicar un nivel de GP deseado/solicitado por el receptor de potencia en unidades de 0,5 W.

10 Si un paquete de SRQ/gp de este tipo acomoda el nivel de GP deseado/solicitado por el receptor de potencia, el transmisor de potencia transmite una respuesta de ACK como una respuesta al paquete de SRQ/gp.

15 Como respuesta a una respuesta de ACK de este tipo, el receptor de potencia transmite un paquete de SRQ/en que indica el final de la fase de (re)negociación al transmisor de potencia. El paquete de SRQ/en puede corresponder a un paquete de SRQ en el que se establece un 'recuento de cambios' en el campo de parámetro de solicitud. El transmisor de potencia termina la fase de negociación/renegociación del período de transmisión/recepción de potencia transmitiendo una señal de ACK si el valor de recuento de cambios calculado por el transmisor de potencia después de recibir el paquete de SRQ/en coincide con el valor de recuento de cambios almacenado en el SRQ/en. Además, para transmitir y recibir la potencia en el nivel de GP negociado en la fase de negociación/renegociación, el transmisor de potencia y el receptor de potencia pueden entrar en la fase de transmisión de potencia.

20 Para terminar con éxito la fase de negociación/renegociación, los valores de recuento de parámetros diferenciales calculados por el transmisor de potencia y el receptor de potencia en la fase de negociación/renegociación, respectivamente, necesitan coincidir entre sí. Más específicamente, si el transmisor de potencia no transmitió una respuesta de ACK tanto para un paquete de SRQ como para un paquete de estado de FOD con un valor de solicitud establecido a 0x02 (es decir, el tipo de paquete de potencia recibido) al comienzo de la fase de negociación/renegociación, la fase necesita volver a una fase de selección.

25 De lo contrario, el transmisor de potencia necesita verificar si el valor de recuento de cambios recibido a través del paquete de SRQ coincide con el número de parámetros diferentes entre un contrato de transmisión de potencia efectivo y un contrato de transmisión de potencia temporal. Cuando los dos valores coinciden entre sí, el transmisor de potencia envía la respuesta de ACK. Posteriormente, el transmisor de potencia puede copiar el contrato de transmisión de potencia temporal al contrato de transmisión de potencia efectivo y proceder a una fase de calibración.
30 De lo contrario, el transmisor de potencia puede copiar el contrato de transmisión de potencia efectivo al contrato de transmisión de potencia temporal, transmitir una respuesta de NAK y mantener la fase de negociación/renegociación.

La Figura 15 es un diagrama que ilustra un perfil de gestión de potencia del transmisor de potencia dependiendo de la propuesta A de la presente divulgación.

35 De acuerdo con la propuesta A, el transmisor de potencia tiene un efecto de ajustar dinámicamente la GP apropiadamente en un tiempo deseado, dependiendo de la situación. En particular, en la solución a corto plazo descrita anteriormente, únicamente era posible la disminución del nivel de GP, pero en el caso de la propuesta A, se hace un efecto de no solo disminuir sino también aumentar el nivel de GP. Como resultado, el transmisor de potencia de la propuesta A tiene la ventaja de que puede implementarse un perfil de gestión de potencia más flexible de acuerdo con la condición de carga actual como se muestra en la Figura 15.

40 Propuesta B: Definición de nuevo patrón de bits para solicitud de comunicación (RFC) o solicitud de emisor (RFS)

45 En otra realización, se define un nuevo patrón de bits RFC o RFS para solicitar comunicación con el receptor de potencia (como alternativa, solicitar la aceptación de la adquisición de estado como un maestro/emisor para reanudar/iniciar/conducir la comunicación), y el transmisor de potencia reanuda/inicia la comunicación con el receptor de potencia transmitiendo la RFC o RFS al receptor de potencia. La RFC o RFS puede estar constituida por un patrón de bits que tiene un tamaño de 8 bits y puede definirse como diversos patrones de bits que tienen un tamaño de 8 bits excepto para el patrón de bits definido para una respuesta de ACK/NAK/ND en la norma. Por ejemplo, la RFC o RFS puede definirse como '00001111', '11110000', '10101010', '10110110', '00110011' o '01001001'.

50 Una propuesta B de este tipo tiene el efecto de proporcionar un protocolo de Qi extendido permitiendo la transmisión de paquetes completos del transmisor de potencia sin colisión con el protocolo de comunicación de Qi predefinido en la norma de WPC.

55 Cuando se describe un protocolo de comunicación específico de acuerdo con la propuesta B, el transmisor de potencia puede transmitir en primer lugar una RFC o RFS al receptor de potencia como una respuesta a un paquete específico (por ejemplo, un paquete de CE o RPP). La transmisión de una RFC o RFS puede interpretarse en el sentido de requerir la aceptación de la adquisición de estado/autoridad como el maestro/emisor que puede transmitir (positivamente) los paquetes (completos). Es decir, cuando el transmisor de potencia desea adquirir la adquisición de estado/autoridad como el maestro/emisor que puede transmitir los paquetes (completos) (como alternativa, iniciar la transmisión de paquetes) desde el receptor de potencia. El receptor de potencia puede transmitir una respuesta de

- 5 ACK al transmisor de potencia como una respuesta a la RFC o RFS cuando se acepta la adquisición de autoridad para la transmisión de potencia (total) del transmisor de potencia. El transmisor de potencia que recibe esta respuesta de ACK puede transmitir el paquete (completo) al receptor de potencia. El receptor de potencia puede transmitir una ACK/NAK/ND o un paquete específico solicitado por el transmisor de potencia en respuesta al paquete (completo) recibido.
- El protocolo de comunicación con el receptor de potencia iniciado/conducido por el transmisor de potencia puede terminarse cuando el receptor de potencia recibe una respuesta de NAK o ND, o no hay más paquetes para transmitir al receptor de potencia.
- 10 Como tal, el transmisor de potencia puede reanudar/iniciar/conducir la comunicación con el receptor de potencia usando la RFC o RFS. Por lo tanto, si el transmisor de potencia necesita cambiar el contrato de transmisión de potencia preestablecido con el receptor de potencia dependiendo del entorno circundante, tal como la detección de objetos extraños, el transmisor de potencia adquiere el estado/autoridad como el maestro/emisor usando la RFC o RFS y transmite (positivamente) los paquetes (completos) al receptor de potencia, negociando/ajustando de este modo eficientemente los paquetes (completos).
- 15 La Figura 16 ilustra un protocolo de comunicación entre el transmisor de potencia y el receptor de potencia dependiendo de la propuesta B de la presente divulgación. En el dibujo, los recuadros indicados por sombreado representan fases realizadas por el transmisor de potencia y otros recuadros representan fases realizadas por el receptor de potencia, respectivamente. La descripción de cada fase descrita anteriormente con referencia a la Figura 14 pueden aplicarse igualmente en relación con el dibujo, y en lo sucesivo en el presente documento, se describirán principalmente las diferencias con respecto a la Figura 14, y se omitirá la descripción duplicada.
- 20 Haciendo referencia a la Figura 16, el transmisor de potencia puede recibir un paquete de CE (o RPP) desde el receptor de potencia y transmitir una RFC o RFS al receptor de potencia como respuesta al mismo. Si el receptor de potencia acepta la solicitud de acuerdo con la RFC o RFS, el receptor de potencia puede transmitir un paquete de ACK al transmisor de potencia. A continuación, el transmisor de potencia puede transmitir un paquete de PTC que contiene su propia información de capacidad de transmisión de potencia al receptor de potencia, y entrar/volver a la fase de negociación/renegociación con el receptor de potencia. La descripción relacionada con la transmisión/recepción de paquetes en la fase de negociación/renegociación es como se ha descrito anteriormente con referencia a la Figura 14.
- 25 Propuesta C. Definición de nuevo patrón de bits para solicitud de comunicación (RFC) o solicitud de emisor (RFS) combinado con respuesta de ACK/NAK/ND
- 30 Como otro ejemplo, puede proponerse una propuesta C para proponer de nuevo una RFC o RFS en la forma combinada con una respuesta de ACK/NAK/ND. En este punto, la RFC o RFS indica un nuevo patrón de bits para solicitar comunicación descrita en la propuesta B anterior (como alternativa, solicitar la aceptación de adquisición de estado como un maestro/emisor para reanudar/iniciar/conducir la comunicación). Sin embargo, la RFC o RFS en la presente realización puede definirse en la forma combinada con la respuesta de ACK/NAK/ND y puede definirse en la
- 35 forma de un patrón de bits codificados conjuntamente, a diferencia de la propuesta C. Por ejemplo, la RFC o RFS combinadas (o codificadas conjuntamente) con una respuesta de ACK pueden realizar la función de solicitar la adquisición de estado como el maestro/emisor del transmisor de potencia mientras el transmisor de potencia acepta la solicitud del receptor de potencia.
- 40 Por ejemplo, la RFC o RFS en la forma combinada con la respuesta de ACK/NAK/ND pueden definirse con un nuevo patrón de bits como sigue:
- 11110000': Indica RFC/RFS combinadas con respuesta de ACK
 - 00001111': Indica RFC/RFS combinadas con respuesta de NAK
 - 01010000': Indica RFC/RFS combinadas con respuesta de ND
 - 01011111': Solicitud para liberar estado como maestro/emisor (o indicar terminación de comunicación)
- 45 Además, la RFC o RFS en la forma combinada con la respuesta de ACK/NAK/ND pueden señalizarse/codificarse (por ejemplo, tabularse y definirse para cada contenido) en diversas realizaciones y puede prometerse entre el transmisor de potencia y el receptor de potencia con antelación.
- 50 La motivación derivada de esta propuesta es extender un protocolo de Qi extendido permitiendo la transmisión de paquetes completos del transmisor de potencia sin colisión con el protocolo de comunicación de Qi predefinido en la norma de WPC.
- En la presente realización, el transmisor de potencia puede transmitir una RFC o RFS combinadas con una respuesta de ACK/NAK/ND en respuesta a un paquete específico transmitido por el receptor de potencia. En este punto, el paquete específico puede significar un paquete predeterminado que requiere o no una respuesta del transmisor de potencia como sigue.

-Ejemplos de paquetes que requieren respuesta del transmisor de potencia: Paquete de solicitud específica (SRP) y RPP

-Ejemplos de paquetes que no requieren respuesta del transmisor de potencia: Paquete de CE

5 De acuerdo con la presente realización, es posible soportar una función/aplicación específica (por ejemplo, un protocolo de autenticación) que requiere comunicación bilateral entre el transmisor de potencia y el receptor de potencia.

10 El protocolo de comunicación entre el transmisor de potencia y el receptor de potencia de acuerdo con la propuesta C se describirá en detalle como sigue. Incluso en un protocolo de comunicación propuesto a continuación, se supone/requiere que el receptor de potencia se establece como un maestro/emisor que dirige la comunicación (como alternativa, transmite principalmente un paquete completo) como se predefine en el protocolo Qi de la norma de WPC. En lo sucesivo en el presente documento, la RFC o RFS combinadas con la respuesta de ACK/NAK/ND se abreviarán como 'RFC o RFS' por conveniencia de explicación.

15 En primer lugar, si el transmisor de potencia desea ser el maestro/emisor, el transmisor de potencia puede solicitar la aceptación como el maestro/emisor transmitiendo la RFC o RFS al receptor de potencia. Esto puede denominarse mecanismo de evitación de colisiones. Específicamente, el transmisor de potencia puede transmitir la RFC o RFS dentro de un intervalo/período de transmisión correspondiente cuando un intervalo/período de transmisión de paquete (por ejemplo, un paquete de CE) es suficientemente largo para transmitir la RFC o RFS (más de un tiempo predeterminado) como la respuesta al paquete que requiere la respuesta del receptor de potencia. En el último caso, existe un efecto de evitar una colisión entre el paquete transmitido por el receptor de potencia y la RFC o RFS con antelación.

20 Si el intervalo/período de transmisión entre los paquetes se vuelve más largo como en el último caso, el caso puede corresponder a un caso donde se transmite principalmente el paquete de CE. De acuerdo con la norma de WPC predefinida, en primer lugar, el receptor de potencia estabiliza la tensión rectificadora sacudida en el momento de entrar en la fase de transmisión de potencia inicial y transmite el paquete de CE en un período corto (por ejemplo, 32 ms) para alcanzar rápidamente un punto de operación al transmisor de potencia. Es decir, el periodo/intervalo (menor que un tiempo predeterminado) en el que se transmite el paquete de CE (por ejemplo, aproximadamente 32 ms) significa que el transceptor de potencia no está en un estado estabilizado, y el periodo/intervalo de transmisión (más de un tiempo predeterminado) del paquete de CE (por ejemplo, aproximadamente 250 ms) que se vuelve suficientemente más largo (por ejemplo, aproximadamente 250 ms) puede significar que el transceptor de potencia está en un estado estabilizado. En el caso de aceptar el estado como maestro/emisor del transmisor de potencia en un estado inestable, puede provocarse confusión en la comunicación entre el transmisor de potencia y el receptor de potencia, y tanto el transmisor de potencia como el receptor de potencia pueden operar de manera inestable. Por lo tanto, el transmisor de potencia de acuerdo con la propuesta C puede transmitir la RFS o la RFC al receptor de potencia dentro del intervalo de transmisión de paquetes de CE únicamente después de confirmar que el transmisor de potencia y el receptor de potencia son estables como el período/intervalo en el que el paquete de CE que se transmite se vuelve suficientemente largo. Puede interpretarse que la transmisión de paquetes del receptor de potencia tiene prioridad sobre la transmisión de paquetes del transmisor de potencia, o que el estado del maestro/emisor del receptor de potencia tiene prioridad sobre el estado de maestro/emisor del transmisor de potencia. De acuerdo con la presente realización, se evita la colisión entre la RFC o RFS y el paquete de CE, y el transceptor de potencia puede realizar la comunicación mientras el transmisor de potencia y el receptor de potencia están estabilizados.

A continuación, si el receptor de potencia acepta la adquisición de estado como el maestro/emisor del transmisor de potencia, el receptor de potencia puede transmitir una respuesta de ACK como una respuesta a la RFC o RFS.

45 El transmisor de potencia que recibe la respuesta de ACK puede transmitir diversos paquetes (completos) para comunicarse con el receptor de potencia determinando que el transmisor de potencia adquiere el estado como un maestro/emisor. Por ejemplo, como se ha descrito anteriormente, un paquete (completo) que incluye información (por ejemplo, información de capacidad de transmisión de potencia del transmisor de potencia) para negociar/renegociar el contrato de transmisión de potencia previamente realizado de acuerdo con la detección de los objetos extraños puede transmitirse positivamente al receptor de potencia.

50 El receptor de potencia puede transmitir una ACK/NAK/ND o un paquete específico solicitado por el transmisor de potencia en respuesta al paquete (completo) recibido. El receptor de potencia puede transmitir una ACK/NAK/ND o un paquete específico solicitado por el transmisor de potencia en respuesta al paquete (completo) recibido.

El protocolo de comunicación con el receptor de potencia iniciado/conducido por el transmisor de potencia puede terminarse cuando el receptor de potencia recibe una respuesta de NAK o ND, o no hay más paquetes para transmitir al receptor de potencia.

55 En el caso donde el receptor de potencia está transmitiendo el paquete de CE, el tamaño de la RFC, RFS y/o paquete completo que se va a transmitir por el transmisor de potencia, el intervalo/período entre los paquetes de CE puede determinarse basándose en el intervalo/período máximo entre los paquetes de CE. Por ejemplo, suponiendo que el intervalo/período máximo entre paquetes de CE es de 250 ms, el tamaño del paquete de RFC, RFS o (completo) está

limitado a 4 bytes (B) (= carga útil 3B + suma de comprobación 1B).

La Figura 17 ilustra datos de 1B (byte) de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

Haciendo referencia a la Figura 17, puede añadirse 1B de datos con 3 bits (bits de inicio, paridad y parada) para configurarse como un tamaño de un total de 11 bits. En consecuencia, puede determinarse que un tamaño de bits de la RFC, RFS o paquete completo de un tamaño de 4B es un total de 44 bits, y cuando se supone que el tiempo de transmisión por bit es de 5 ms, el tiempo de transmisión de la RFC, RFS o paquete (completo) de 44 bits es un total de 220 ms, 250 ms o menos.

En otras palabras, se determina el tamaño del paquete de RFC, RFS o (completo) transmitido por el transmisor de potencia (por ejemplo, 44 bits) para transmitirse dentro del intervalo de tiempo máximo (por ejemplo, 250 ms) en el que se transmite el paquete de CE, evitando de esta manera la colisión con el paquete de CE tanto como sea posible.

La Figura 18 ilustra un protocolo de comunicación entre el transmisor de potencia y el receptor de potencia dependiendo de la propuesta C de la presente divulgación. En el dibujo, los recuadros indicados por sombreado representan fases realizadas por el transmisor de potencia y otros recuadros representan fases realizadas por el receptor de potencia, respectivamente. La descripción de cada fase descrita anteriormente con referencia a las Figuras 14 y 16 puede aplicarse igualmente en relación con el dibujo, y en lo sucesivo en el presente documento, se describirán principalmente las diferencias con respecto a las Figuras 14 y 16, y se omitirá la descripción duplicada.

Haciendo referencia a la Figura 18, el transmisor de potencia recibe un paquete de RPP (o CE) desde el receptor de potencia y transmite una RFC o RFS al receptor de potencia como respuesta al mismo. Si el receptor de potencia acepta la solicitud de acuerdo con la RFC o RFS, el receptor de potencia transmite un paquete de ACK al transmisor de potencia. A continuación, el transmisor de potencia transmite un paquete de PTC que contiene su propia información de capacidad de transmisión de potencia al receptor de potencia, y entrar/volver a la fase de negociación/renegociación con el receptor de potencia. La descripción relacionada con la transmisión/recepción de paquetes en la fase de negociación/renegociación es como se ha descrito anteriormente con referencia a las Figuras 14 y 16.

Mientras tanto, aunque no se muestra en el dibujo, como el paquete (completo) transmitido por el transmisor de potencia después de adquirir el estado como el maestro/emisor, además del PTC mencionado anteriormente, puede existir un paquete relacionado con la autenticación. Por ejemplo, como el paquete relacionado con la autenticación, pueden estar presentes GET_DIGESTS (un paquete para solicitar un resumen de una cadena de certificado), GET_CERTIFICATE (un paquete para solicitar autenticación) y CHALLENGE (que transmite un número aleatorio utilizado solo una vez que tiene un tamaño de 32 bytes para verificar si el receptor tiene una clave de cifrado).

Las realizaciones mencionadas anteriormente pueden aplicarse igualmente a la propuesta B. Por ejemplo, el transmisor de potencia de la propuesta B puede transmitir la RFC o RFS dentro de un intervalo/período de transmisión correspondiente cuando un intervalo/período de transmisión de paquete (por ejemplo, un paquete de CE) es suficientemente para transmitir la RFC o RFS (más de un tiempo predeterminado), como la respuesta al paquete que requiere la respuesta. Además, el transmisor de potencia de la propuesta B también puede perder su estado/autoridad como el maestro/emisor basándose en las razones anteriormente mencionadas.

La Figura 19 ilustra un diagrama de flujo con respecto a un método de transmisión/recepción de potencia dependiendo de la propuesta B o C de la presente divulgación. Las realizaciones descritas anteriormente pueden aplicarse de la misma manera o de manera similar con respecto a este diagrama de flujo, y se omitirá la descripción duplicada. Además, incluso en el diagrama de flujo, como se redefine en el protocolo Qi de la norma WPC, se asume/requiere un protocolo Qi de PRx maestro, en el que el receptor de potencia se establece como el maestro/emisor y transmite positivamente los paquetes completos, tales como el paquete CE y RPP.

1. En primer lugar, cuando un transmisor de potencia PTx reconoce que existe una razón específica para iniciar/conducir el protocolo de comunicación del transmisor de potencia (por ejemplo, cuando vuelve a la fase de negociación/renegociación, tal como la detección de objetos extraños o la razón para se produce una nueva negociación del nivel de GP), el transmisor de potencia puede transmitir una RFC (o RFS) a un receptor de potencia PRx para obtener el estado/autoridad como el maestro/emisor. En este momento, la RFC (o RFS) puede ser una RFC (o RFS) en una forma combinada con una respuesta de ACK/NAK/ND.

2. Cuando el receptor de potencia PRx acepta la adquisición del estado/autoridad como el maestro/emisor del transmisor de potencia PTx, el receptor de potencia PRx puede transmitir una respuesta de ACK y si no, el receptor de potencia PRx puede transmitir una respuesta de NAK.

3. En el momento de recibir la respuesta de ACK, el receptor de potencia PRx adquiere el estado/autoridad como el maestro/emisor de modo que es posible la transmisión del paquete completo. El paquete completo transmitido en este momento puede corresponder a un paquete (por ejemplo, una PCT o un paquete nuevamente definido) que contiene nueva información de GP del transmisor de potencia PRx para renegociar la GP con el receptor de potencia PRx (como alternativa, para cambiar el contrato de transmisión de potencia previamente realizado). Actualmente, en la norma de WPC, dado que el receptor de potencia se establece como el maestro/emisor, no se

definen diversos formatos de paquete (completos) que pueden transmitirse por el transmisor de potencia y formatos de paquete para la respuesta del receptor de potencia. Por lo tanto, se describirán a continuación diversos formatos de paquete (completos) que pueden transmitirse por el transmisor de potencia en la Figura 21 y diversos formatos de paquetes de respuesta que pueden transmitirse por el receptor de potencia en la Figura 22.

5 4. El receptor de potencia PRx puede transmitir una respuesta de ACK/NAK/ND o un paquete de respuesta como una respuesta al paquete (completo) recibido. El receptor de potencia PRx puede no recibir el paquete desde el transmisor de potencia PTx durante un tiempo predeterminado o puede volver al protocolo de Qi de PRx maestro, en el que el receptor de potencia PRx es el maestro/emisor, después de transmitir la respuesta de NAK/ND. El transmisor de potencia PTx puede recibir la respuesta de NAK/ND del receptor de potencia, o terminar el protocolo de Qi de PTx de maestro en el que el transmisor de potencia PTx es el maestro/emisor cuando ya no hay ningún paquete que transmitir, y volver al protocolo de Qi de PRx maestro. Como alternativa, el transmisor de potencia puede transmitir un siguiente paquete (completo) cuando el transmisor de potencia recibe una respuesta de ACK desde el receptor de potencia. El transmisor de potencia también puede recibir una respuesta de ACK/NAK/ND o un paquete de respuesta como una respuesta al mismo.

10 La Figura 20 es un diagrama de flujo que ilustra una realización dependiendo de la propuesta B o C cuando el transmisor de potencia degrada un nivel de GP de 15 W a 10 W. Con respecto al diagrama de flujo, se supone que un nivel de GP se determina como 15 W de acuerdo con el último contrato de transferencia de potencia concluido entre el transmisor de potencia y el receptor de potencia y el transmisor de potencia actual está transmitiendo potencia al receptor de potencia a 15 W. Además, la descripción anterior relacionada con la Figura 19 puede aplicarse al diagrama de flujo de la misma/similar manera y se omite la descripción duplicada.

15 1. En primer lugar, un transmisor de potencia PTx puede reconocer una razón para negociar nuevamente el nivel de GP con el receptor de potencia, tal como detectar el objeto extraño en la región de carga, mientras se transmite la potencia al nivel de 15 W. En este caso, el transmisor de potencia puede transmitir una RFC (o RFS) a un receptor de potencia PRx para obtener un estado/autoridad como el maestro/emisor. En este caso, la RFC (o RFS) puede ser RFC (o RFS) de una forma combinada con la respuesta de ACK/NAK/ND.

20 2. Cuando el receptor de potencia PRx acepta la adquisición del estado/autoridad como el maestro/emisor del transmisor de potencia PTx, el receptor de potencia PRx puede transmitir la respuesta de ACK y cuando se rechaza la adquisición, el receptor de potencia PRx puede transmitir la respuesta de NAK.

25 3. Tras la recepción de la respuesta de ACK, el receptor de potencia PRx adquiere el estado/autoridad como el maestro/emisor de modo que es posible la transmisión de paquetes completos. El transmisor de potencia PTx puede transmitir un paquete completo que contiene nueva información de nivel de GP (por ejemplo, 10 W) degradada a 15 W al receptor de potencia PRx por razones tales como la detección del objeto extraño.

30 4. Cuando el receptor de potencia PRx acepta un nivel de GP nuevamente propuesto (por ejemplo, 10 W) a través del paquete completo, el receptor de potencia PRx puede transmitir la respuesta de ACK al transmisor de potencia PTx. Como resultado, puede concluirse un contrato de apagado para el nuevo nivel de GP degradado, que se degrada.

35 La Figura 21 ilustra un formato de paquete (completo) transmitido por el transmisor de potencia de acuerdo con una realización de la presente divulgación. En particular, el paquete (completo) de la Figura 21 ilustra un paquete de GP que incluye información de nivel de GP en el que el transmisor de potencia desea contratar nuevamente con el receptor de potencia.

40 Haciendo referencia a la Figura 21, 2 bits del paquete de GP pueden establecerse a un bit de reserva (o encabezado, 0x01), y los 6 bits restantes pueden establecerse a un campo que indica un nuevo nivel de GP solicitado por el transmisor de potencia. En este momento, el campo (6 bits) puede definirse para indicar el nuevo nivel/valor de GP en unidades de una unidad de nivel/valor específica (por ejemplo, en unidades de 0,5 W).

45 El transmisor de potencia puede establecer el campo a un valor específico reflejando/considerando la situación/entorno circundante actual. Por ejemplo, si la temperatura del transmisor de potencia excede una temperatura predeterminada, el transmisor de potencia puede establecer el valor de campo a un nivel de GP más bajo que el nivel de GP negociado en el contrato de transferencia de potencia anterior con el receptor de potencia. Si la temperatura del transmisor de potencia se reduce a una temperatura predeterminada o menor dependiendo de la situación/entorno circundante, el transmisor de potencia puede elevar de nuevo el nivel de GP del campo correspondiente.

50 La Figura 22 ilustra un formato de paquete de respuesta transmitido por el receptor de potencia de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

55 Haciendo referencia a la Figura 22, el formato de paquete de respuesta del receptor de potencia puede definirse para que sea el mismo/similar al formato de paquete de respuesta del transmisor de potencia (véase la Figura 12). Es decir, la respuesta de ACK que indica la aceptación de solicitud del transmisor de potencia puede configurarse mediante un formato de patrón de bits '11111111', la respuesta de NAK que indica el rechazo de solicitud puede configurarse mediante un formato de patrón de bits '00000000', y la respuesta de ND que indica que la solicitud es irreconocible o

no válida puede configurarse mediante un formato de patrón de bits '01010101'. Sin embargo, esto es meramente un ejemplo y puede configurarse con diversos patrones de bits.

5 En este momento, el tamaño de encabezado del paquete de respuesta puede establecerse de manera diferente para cada tipo de respuesta. Por ejemplo, el tamaño de encabezado del paquete de respuesta de ACK puede establecerse a 0x06, el tamaño de encabezado del paquete de respuesta de NAK puede establecerse a 0x07, y el tamaño de encabezado del paquete de ND puede establecerse a 0x08.

10 La Figura 23 es un diagrama de flujo con respecto a un método de transmisión de potencia de un transmisor de potencia inalámbrica de acuerdo con una realización de la presente divulgación. Las realizaciones descritas anteriormente pueden aplicarse de la misma manera o de manera similar con respecto a este diagrama de flujo, y se omitirá la descripción duplicada.

En primer lugar, el transmisor de potencia puede realizar una fase de selección para monitorizar la colocación y retirada de objetos en la superficie de interfaz del transmisor de potencia (S2310).

A continuación, el transmisor de potencia puede realizar un ping digital, recibir una respuesta del receptor de potencia y reconocer la colocación en la superficie de interfaz del receptor de potencia (S2320).

15 A continuación, el transmisor de potencia puede adquirir información de configuración del receptor de potencia y realiza un contrato de transmisión de potencia con el receptor de potencia usando la información de configuración (S2330). En este momento, la información de configuración puede incluir información sobre la capacidad de recepción de potencia del receptor de potencia, tal como información de nivel de GP máximo que puede recibirse por el receptor de potencia. El contrato de transmisión de potencia puede incluir información de nivel de GP determinada por negociación
20 entre el transmisor de potencia y el receptor de potencia.

A continuación, el transmisor de potencia puede transmitir un nivel específico de potencia al receptor de potencia basándose en el contrato de transmisión de potencia establecido/realizado con el receptor de potencia (S2340). Más específicamente, el transmisor de potencia puede transmitir potencia al receptor de potencia a un nivel específico determinado de acuerdo con información de nivel de GP incluida en el contrato de transmisión de potencia.

25 A continuación, el transmisor de potencia puede transmitir información de indicación para iniciar la comunicación con el receptor de potencia al receptor de potencia (S2350). Esta fase de transmisión de información de indicación puede realizarse cuando se detecta un objeto extraño en la superficie de interfaz o cuando se detecta que una temperatura ambiente es más alta que una temperatura predeterminada.

30 En una realización, la información de indicación puede ser información que solicita iniciación de comunicación con el receptor de potencia para renegociar el contrato de transmisión de potencia. Por ejemplo, la información de indicación puede corresponder a la RFR descrita anteriormente con respecto a la propuesta A anterior. Si se definen, respectivamente, los patrones de bits para la respuesta de ACK que acepta la solicitud del receptor de potencia incluidos en el paquete predeterminado, la respuesta de NAK que rechaza la solicitud y la respuesta de ND que indica que la solicitud no es válida, los patrones de bits de la información de indicación pueden definirse como patrones
35 diferentes de los patrones de bits de la respuesta de ACK, la respuesta de NAK y la respuesta de ND.

Aunque no se muestra en un diagrama de flujo, la fase de transmisión de la potencia al receptor de potencia incluye además recibir un paquete predeterminado desde el receptor de potencia, en el que la información de indicación puede transmitirse al receptor de potencia como una respuesta a un paquete predeterminado. Además, el paquete predeterminado puede corresponder a un paquete de potencia recibido para cambiar el formato del paquete de potencia recibido determinado en el contrato de transmisión de potencia o un paquete de error de control usado para
40 determinar un punto de operación del transmisor de potencia.

45 En otra realización, la información de indicación puede incluir información de solicitud en la que el transmisor de potencia solicita adquisición de autoridad que puede transmitir un paquete predeterminado al receptor de potencia. Por ejemplo, la información de indicación puede corresponder a la RFC o RFS descritas anteriormente. Esto es como se ha descrito anteriormente con respecto a la propuesta B anterior. El paquete predeterminado puede incluir un paquete que incluye información sobre un nuevo nivel de potencia garantizado del transmisor de potencia.

50 Aunque no se muestra en el diagrama de flujo, la fase de transmisión de la potencia al receptor de potencia puede incluir recibir un paquete predeterminado desde el receptor de potencia, en donde la información de indicación puede transmitirse al receptor de potencia como la respuesta al paquete predeterminado o transmitirse dentro del intervalo de transmisión si el intervalo de transmisión del paquete predeterminado es más largo que un umbral. Además, el paquete predeterminado puede corresponder a un paquete de potencia recibido para cambiar el formato del paquete de potencia recibido determinado en el contrato de transmisión de potencia o un paquete de error de control usado para determinar un punto de operación del transmisor de potencia. Cuando se definen, respectivamente, los patrones de bits para la respuesta de ACK que acepta la solicitud del receptor de potencia incluidos en el paquete predeterminado, la respuesta de NAK que rechaza la solicitud y la respuesta de ND que indica que la solicitud no es
55 válida, los patrones de bits de la información de indicación pueden definirse como patrones diferentes de los patrones de bits de la respuesta de ACK, la respuesta de NAK y la respuesta de ND.

Cuando la información de indicación se transmite al receptor de potencia como una respuesta al paquete predeterminado, la información de indicación puede incluir además información de respuesta para el paquete predeterminado además de la información de solicitud. Esto es como se ha descrito anteriormente con respecto a la propuesta C anterior.

5 Cuando la información de indicación se transmite dentro del intervalo de transmisión del paquete predeterminado, el tamaño del paquete que lleva la información de indicación puede determinarse basándose en el intervalo de transmisión del paquete predeterminado. Esto es como se ha descrito anteriormente con respecto a la Figura 17 anterior.

10 Aunque los dibujos se han descrito para facilitar la explicación, también es posible diseñar una nueva realización que se implementará fusionando las realizaciones descritas en cada dibujo. Además, las configuraciones y métodos de las realizaciones descritas pueden aplicarse sin limitarse a la divulgación presente antes mencionada, sino que todas o algunas de las realizaciones respectivas se pueden combinar y configurar selectivamente de manera que se puedan modificar de distintas maneras.

[Aplicabilidad Industrial]

15 La presente invención se puede aplicar a distintas tecnologías de carga inalámbrica.

REIVINDICACIONES

1. Un método para transmitir potencia inalámbrica, el método es realizado por un transmisor de potencia inalámbrica y comprende:

transmitir, a un receptor de potencia inalámbrica, un ping digital;

5 recibir, desde el receptor de potencia inalámbrica, una respuesta para el ping digital;

que comprende además:

recibir, desde el receptor de potencia inalámbrica, un paquete relacionado con un error de control, CE, o un paquete relacionado con una potencia recibida, RP;

10 transmitir, al receptor de potencia inalámbrica, un patrón de bits solicitando una comunicación basada en la recepción del paquete relacionado con el CE o del paquete relacionado con el RP;

recibir, desde el receptor de potencia inalámbrica, un paquete de respuesta para conceder la comunicación;

transmitir, al receptor de potencia inalámbrica, un paquete de datos de capacidad que proporciona información sobre una capacidad del transmisor de potencia inalámbrica después de recibir el paquete de respuesta;

15 recibir, desde el receptor de potencia inalámbrica, un paquete de datos de renegociación que solicita al transmisor de potencia inalámbrica que proceda a una fase de renegociación;

transmitir, al receptor de potencia inalámbrica, una respuesta de reconocimiento, ACK, relacionada con el cambio del transmisor de potencia inalámbrica a la fase de renegociación basándose en la recepción del paquete de datos de renegociación;

20 recibir, desde el receptor de potencia inalámbrica en la fase de renegociación, un primer paquete de datos de solicitud específica que incluye información para un nivel de potencia garantizado solicitado;

transmitir, al receptor de potencia inalámbrica en la fase de renegociación, una respuesta ACK para aceptar el nivel de potencia garantizado solicitado basándose en la recepción del primer paquete de datos de solicitud específico;

25 recibir, desde el receptor de potencia inalámbrica en la fase de renegociación, un segundo paquete de datos de solicitud específico para finalizar la fase de renegociación; y

transmitir, al receptor de potencia inalámbrica, una respuesta ACK relacionada con el transmisor de potencia inalámbrica que ha concluido con éxito la fase de renegociación y ha cambiado a una fase de transferencia de potencia.

30 2. Un transmisor de potencia inalámbrica que comprende:

un convertidor configurado para transmitir potencia inalámbrica a un receptor de potencia inalámbrica; y

un controlador configurado para controlar la potencia inalámbrica,

en donde el transmisor de potencia inalámbrica está configurado para:

transmitir, al receptor de potencia inalámbrica, un ping digital;

35 recibir, desde el receptor de potencia inalámbrica, una respuesta para el ping digital;

el transmisor de potencia inalámbrica está configurado además para

recibir, desde el receptor de potencia inalámbrica, un paquete relacionado con un error de control, CE, o un paquete relacionado con una potencia recibida, RP;

40 transmitir, al receptor de potencia inalámbrica, un patrón de bits solicitando una comunicación basada en la recepción del paquete relacionado con el CE o del paquete relacionado con el RP;

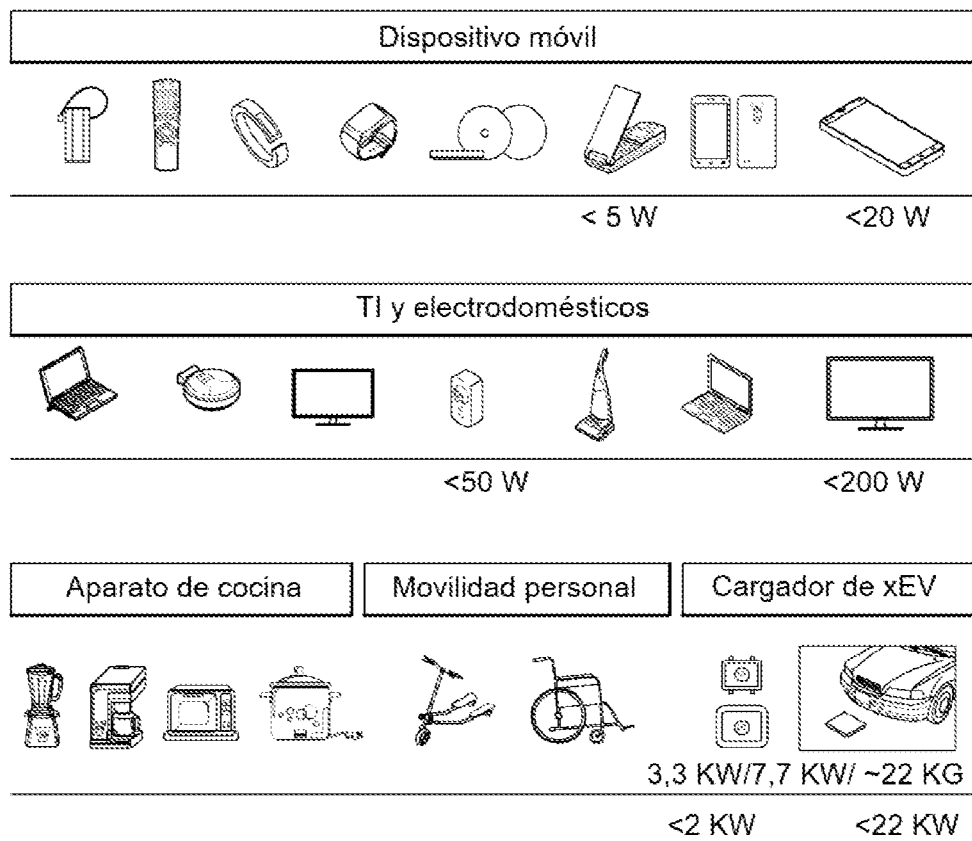
recibir, desde el receptor de potencia inalámbrica, un paquete de respuesta para conceder la comunicación;

recibir, desde el receptor de potencia inalámbrica, un paquete de respuesta para conceder el permiso;

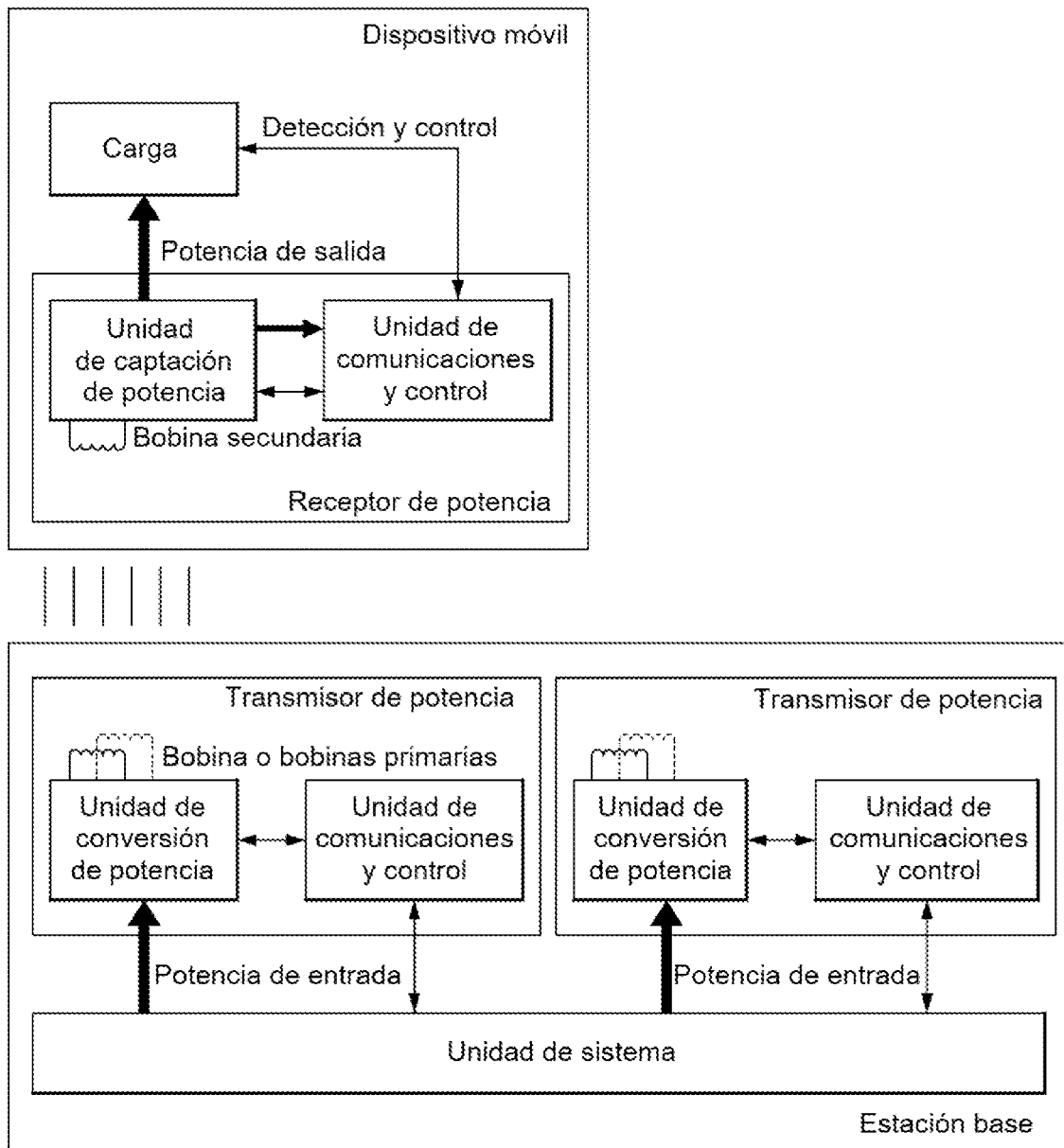
45 transmitir, al receptor de potencia inalámbrica, un paquete de datos de capacidad que proporciona información sobre una capacidad del transmisor de potencia inalámbrica después de recibir el paquete de respuesta;

- recibir, desde el receptor de potencia inalámbrica, un paquete de datos de renegociación solicitando al transmisor de potencia inalámbrica que proceda a una fase de renegociación;
- 5 transmitir, al receptor de potencia inalámbrica, una respuesta de reconocimiento, ACK, relacionada con el cambio a la fase de renegociación por parte del transmisor de potencia inalámbrica en función de la recepción del paquete de datos de renegociación;
- recibir, desde el receptor de potencia inalámbrica en la fase de renegociación, un primer paquete de datos de solicitud específica que incluye información para un nivel de potencia garantizado solicitado;
- 10 transmitir, al receptor de potencia inalámbrica en la fase de renegociación, una respuesta ACK para aceptar el nivel de potencia garantizado solicitado basándose en la recepción del primer paquete de datos de solicitud específico;
- recibir, desde el receptor de potencia inalámbrica en la fase de renegociación, un segundo paquete de datos de solicitud específico para finalizar la fase de renegociación; y
- 15 transmitir, al receptor de potencia inalámbrica, una respuesta ACK relacionada con el transmisor de potencia inalámbrica que ha concluido con éxito la fase de renegociación y ha cambiado a una fase de transferencia de potencia.
3. Un método para recibir potencia inalámbrica, el método está realizado por un receptor de potencia inalámbrica y comprende:
- recibir, desde un transmisor de potencia inalámbrica, un ping digital;
- transmitir, al transmisor de potencia inalámbrica, una respuesta para el ping digital;
- 20 que comprende además:
- transmitir, a un transmisor de potencia inalámbrica, un paquete relacionado con un error de control, CE, o un paquete relacionado con una potencia recibida, RP;
- recibir, desde el transmisor de potencia inalámbrica, un patrón de bits que solicita una comunicación basada en la transmisión del paquete relacionado con el CE o el paquete relacionado con el RP;
- 25 transmitir, al transmisor de potencia inalámbrica, un paquete de respuesta para conceder la comunicación;
- recibir, desde el transmisor de potencia inalámbrica, un paquete de datos de capacidad que proporciona información sobre una capacidad del transmisor de potencia inalámbrica después de transmitir el paquete de respuesta;
- 30 transmitir, al transmisor de potencia inalámbrica, un paquete de datos de renegociación solicitando al transmisor de potencia inalámbrica que proceda a una fase de renegociación;
- recibir, desde el transmisor de potencia inalámbrica, una respuesta de reconocimiento, ACK, relacionada con el cambio a la fase de renegociación por parte del transmisor de potencia inalámbrica en función de la transmisión del paquete de datos de renegociación;
- 35 transmitir, al transmisor de potencia inalámbrica en la fase de renegociación, un primer paquete de datos de solicitud específica que incluye información para un nivel de potencia garantizado solicitado;
- recibir, desde el transmisor de potencia inalámbrica en la fase de renegociación, una respuesta ACK para aceptar el nivel de potencia garantizado solicitado basándose en la transmisión del primer paquete de datos de solicitud específico;
- 40 transmitir, al transmisor de potencia inalámbrica en la fase de renegociación, un segundo paquete de datos de solicitud específica para finalizar la fase de renegociación; y
- recibir, desde el transmisor de potencia inalámbrica, una respuesta ACK relacionada con que el transmisor de potencia inalámbrica ha concluido exitosamente la fase de renegociación y ha cambiado a una fase de transferencia de potencia.

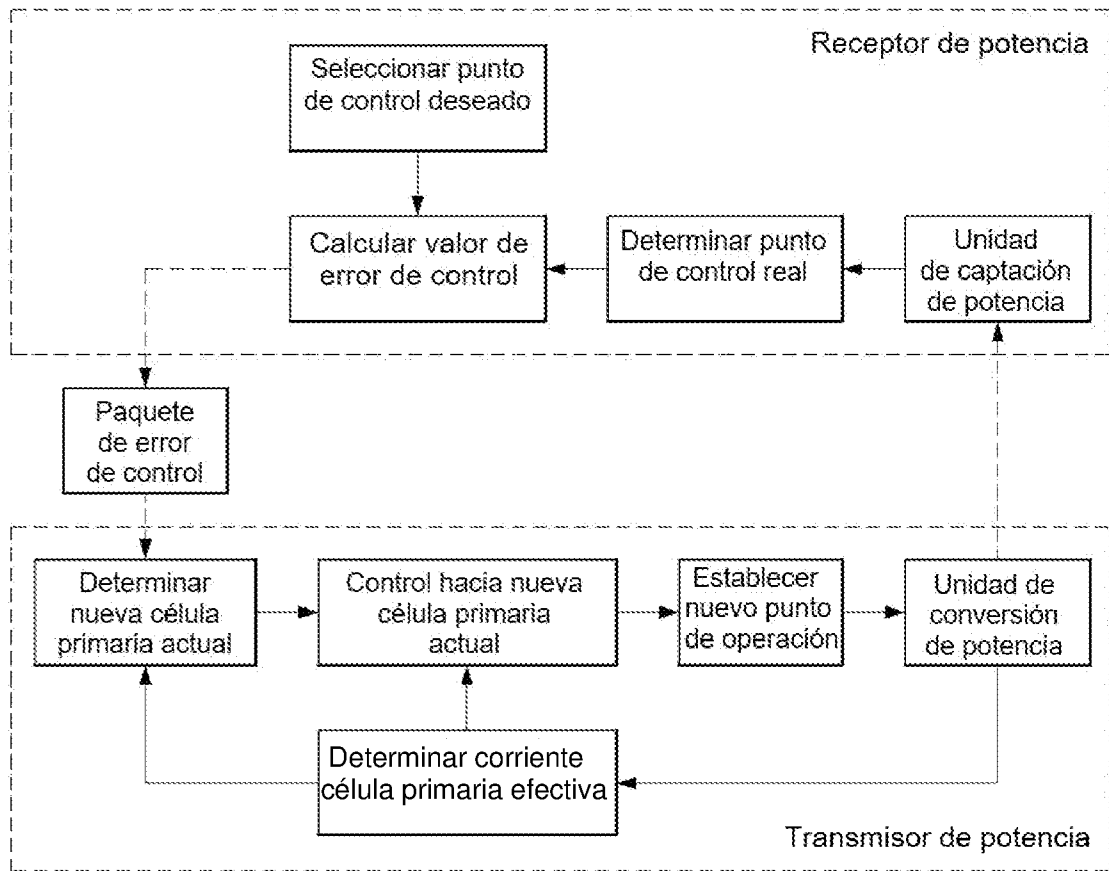
【Fig. 1】



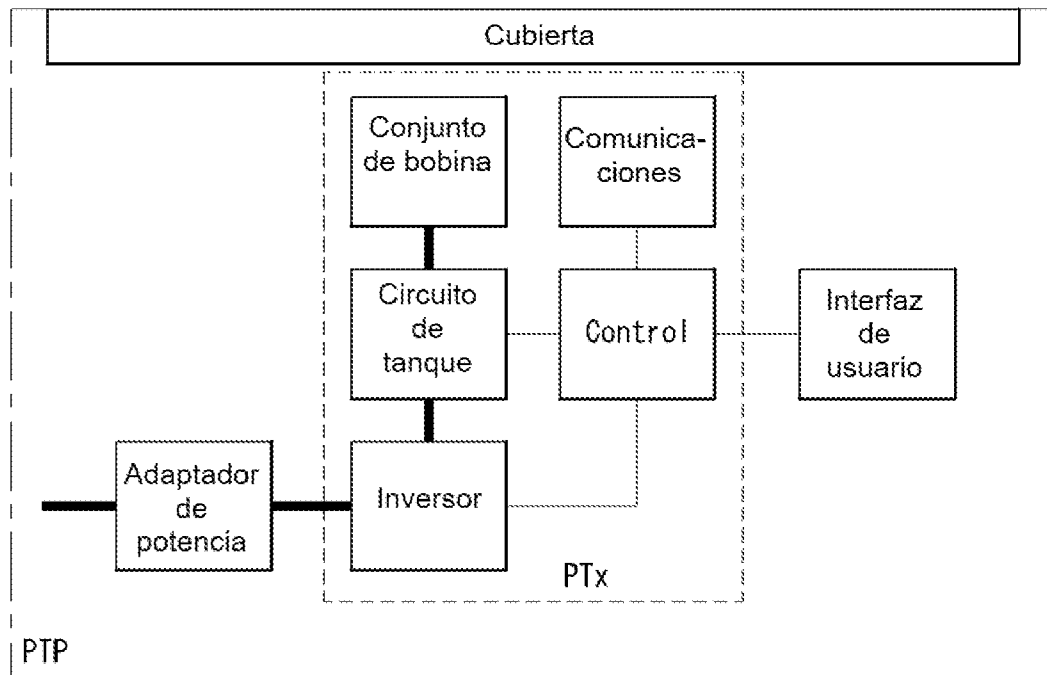
【Fig. 2】



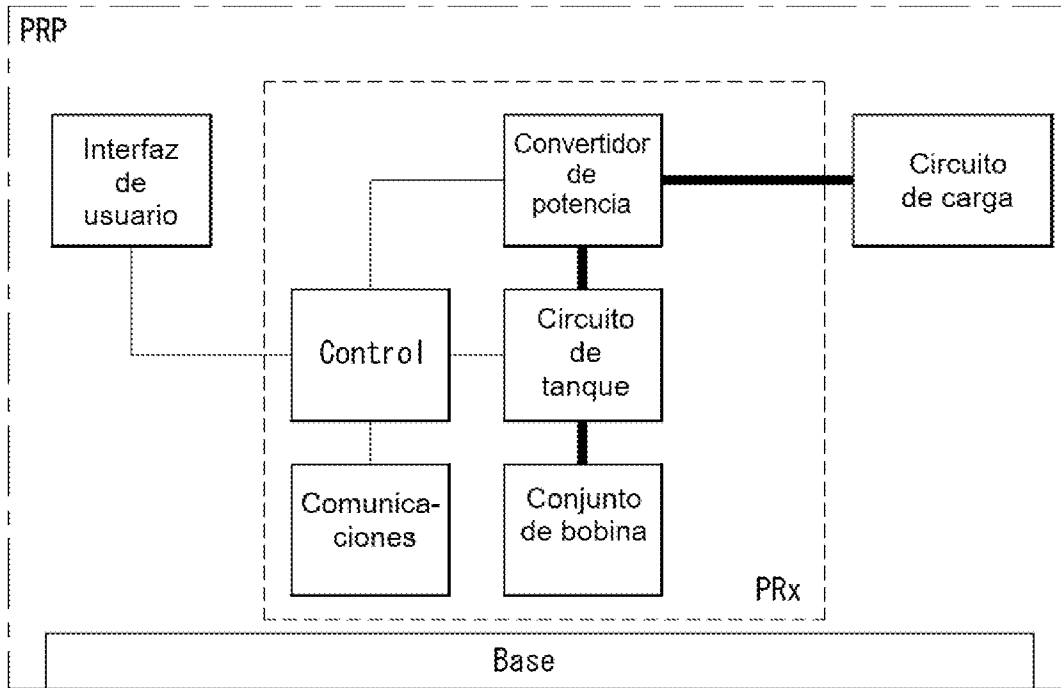
【Fig. 4】



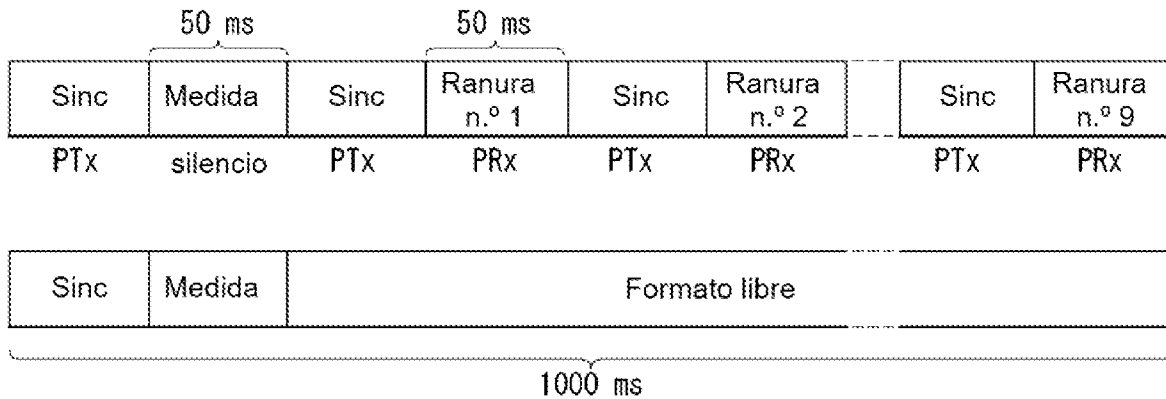
【Fig. 5】



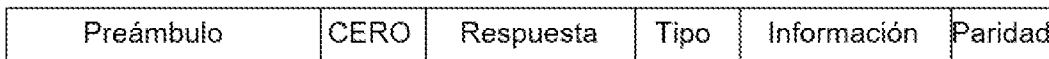
【Fig. 6】



【Fig. 7】



【Fig. 8】



Respuesta

- '00': sin comunicaciones
- '01': error de comunicaciones
- '10': NAK
- '11': ACK

Tipo

- CERO: sincronización de ranura
- UNO: sincronización de trama
- Paridad: impar

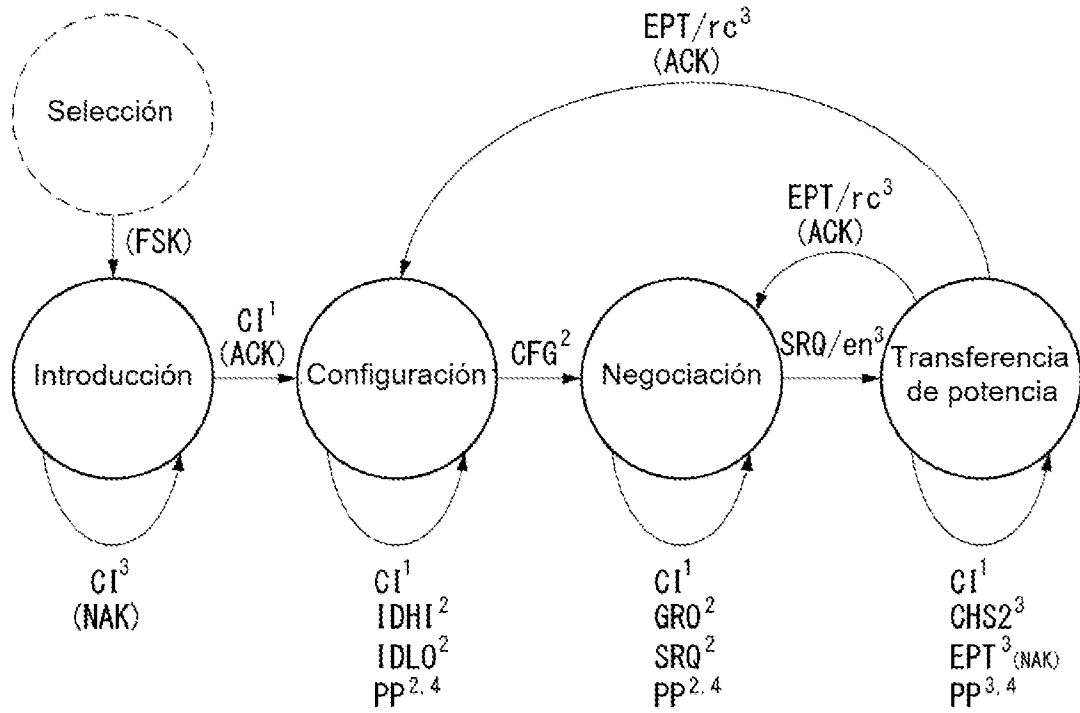
Información (tipo es CERO)

- '00': asignado
- '01': bloqueado
- '10': libre
- '11': reservado

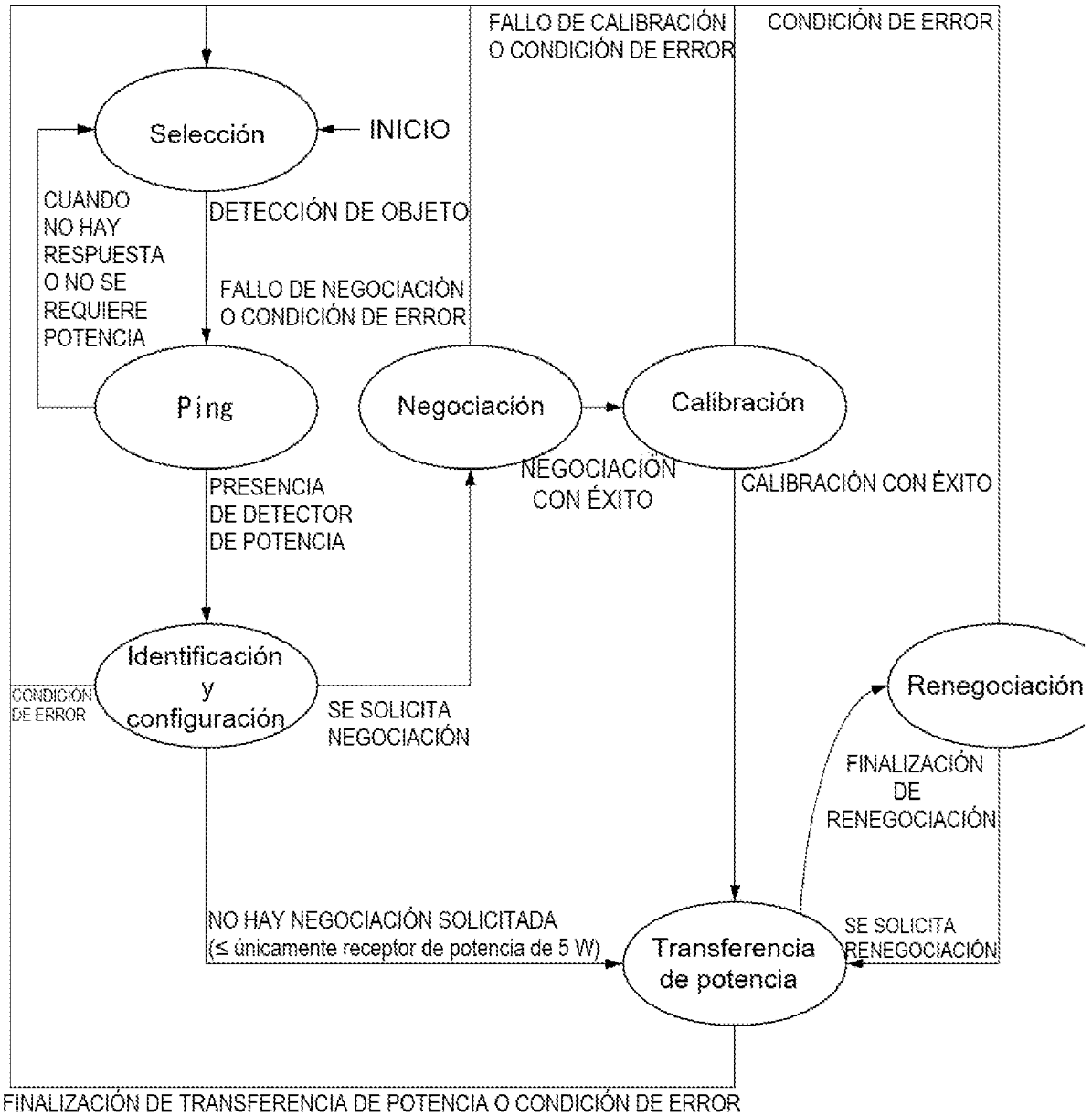
Información (tipo es UNO)

- '00': ranurado
- '01': formato libre
- '10': reservado
- '11': reservado

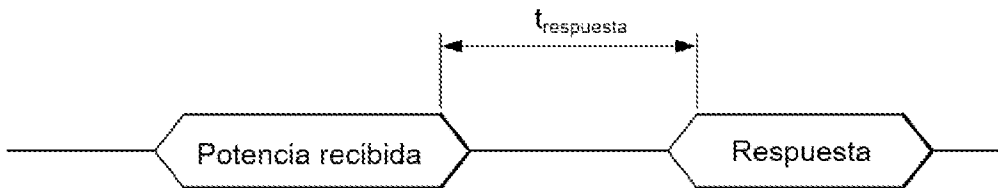
[Fig. 9]



【Fig. 10】

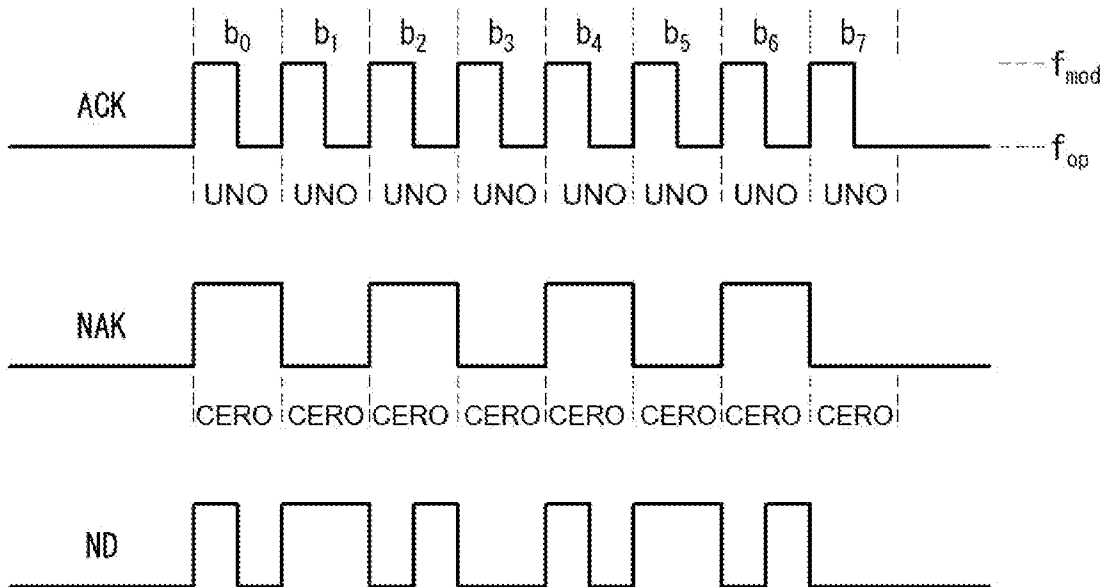


【Fig. 11】

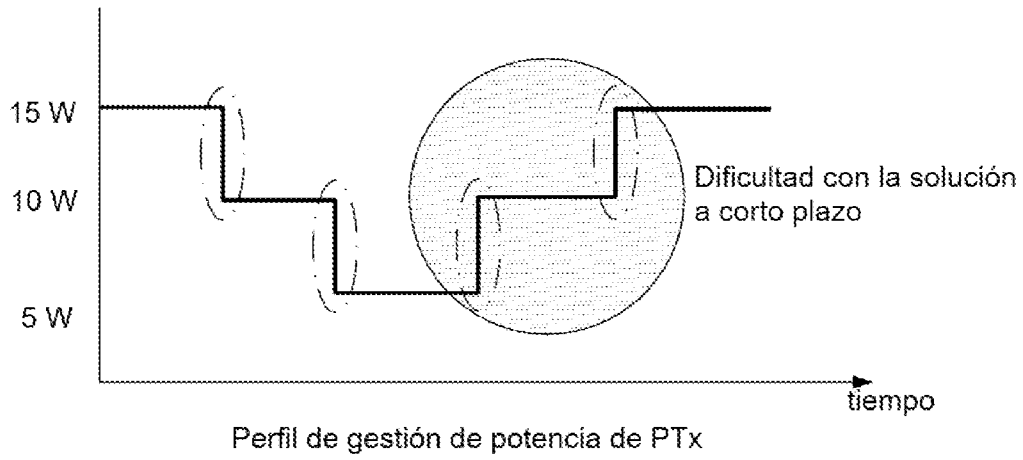


【Fig. 12】

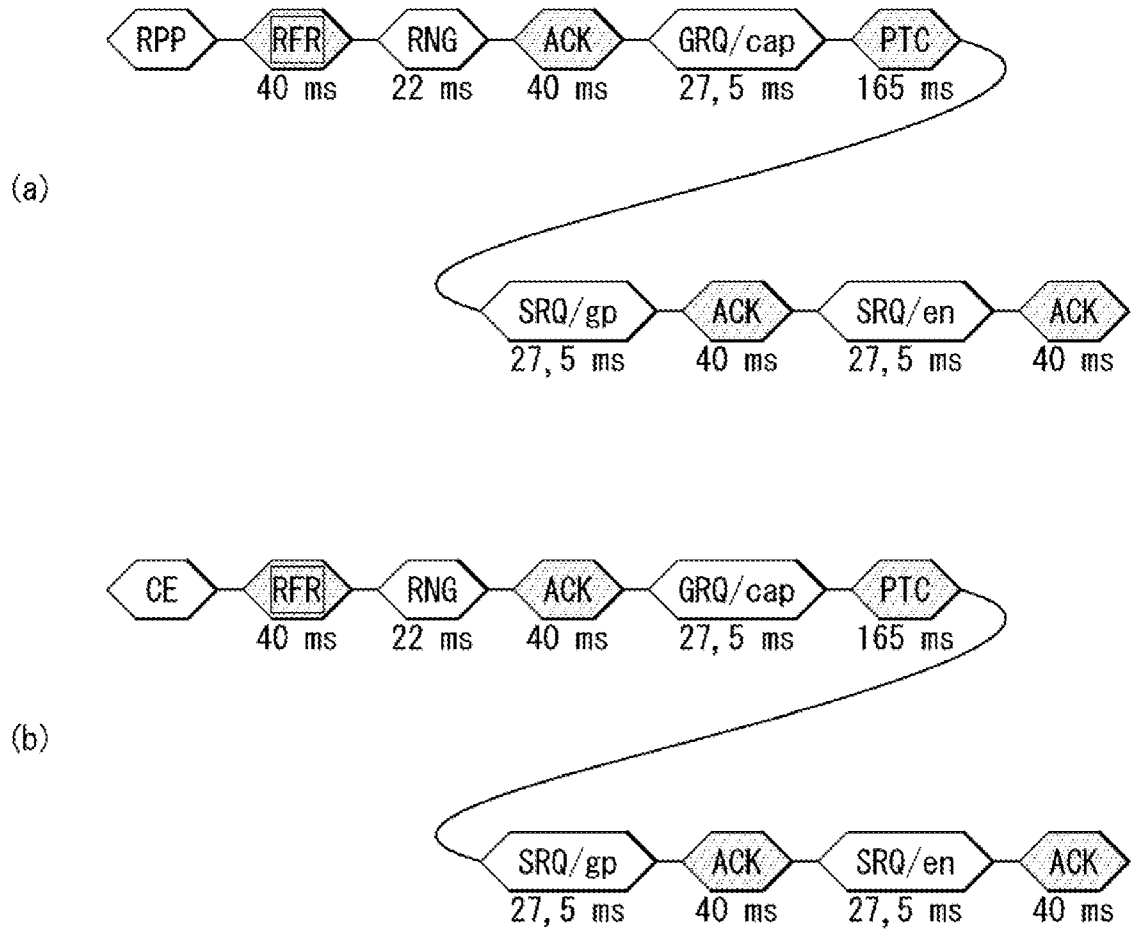
	Mensaje	Descripción	Formato
ACK	Confirmación	Aceptar una solicitud	'11111111'
NAK	Sin confirmación	Denegar una solicitud	'00000000'
ND	No definido	Solicitud no reconocida o no válida	'01010101'



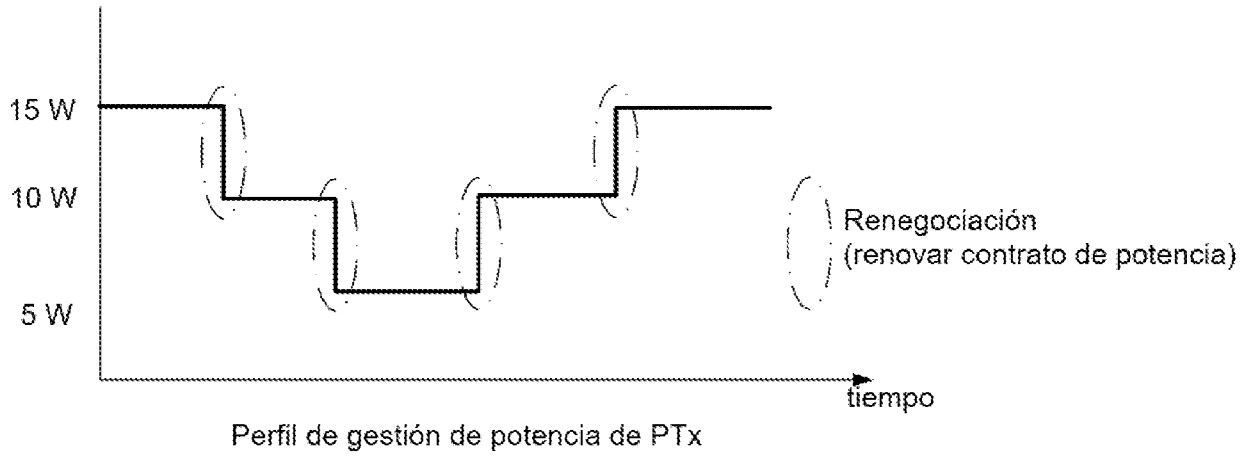
【Fig. 13】



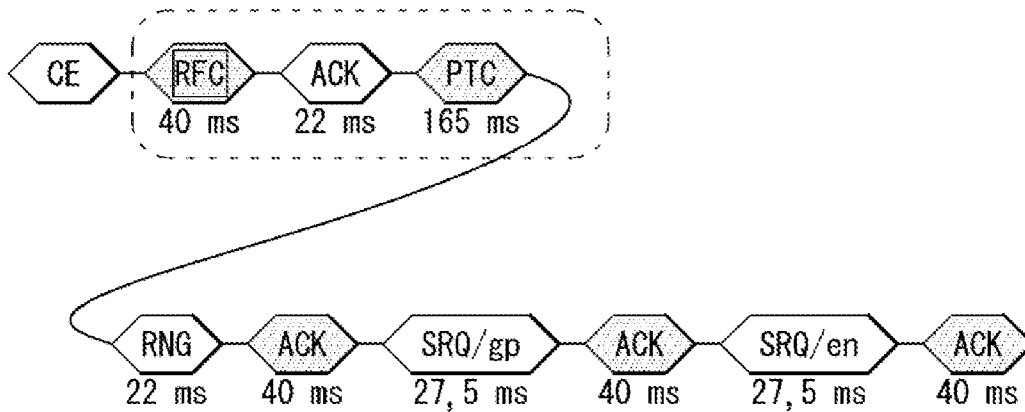
【Fig. 14】



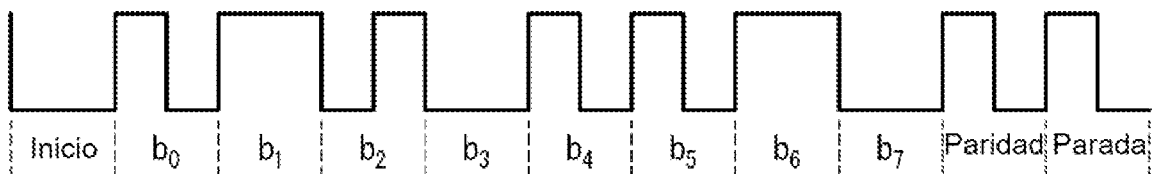
【Fig. 15】



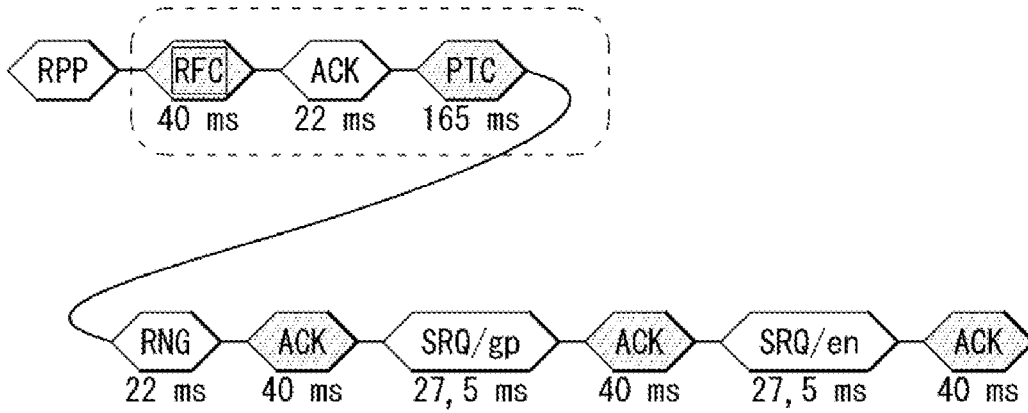
【Fig. 16】



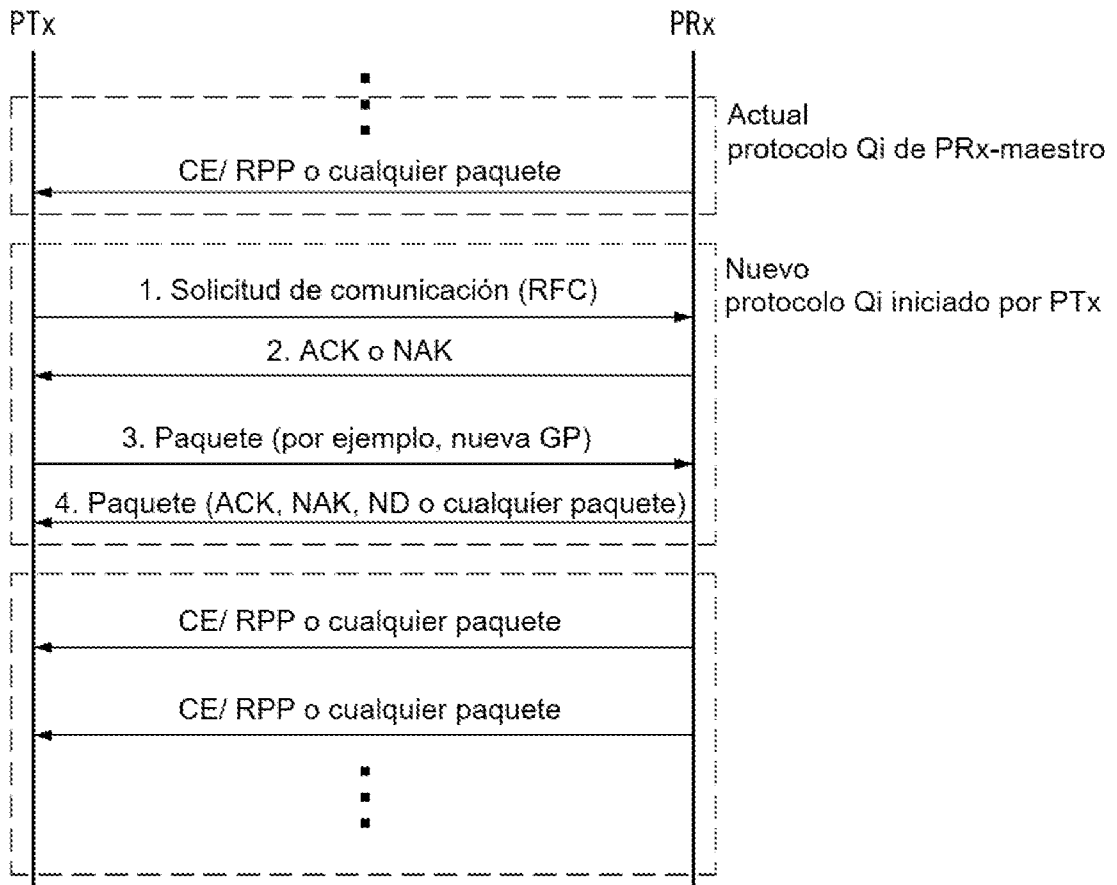
【Fig. 17】



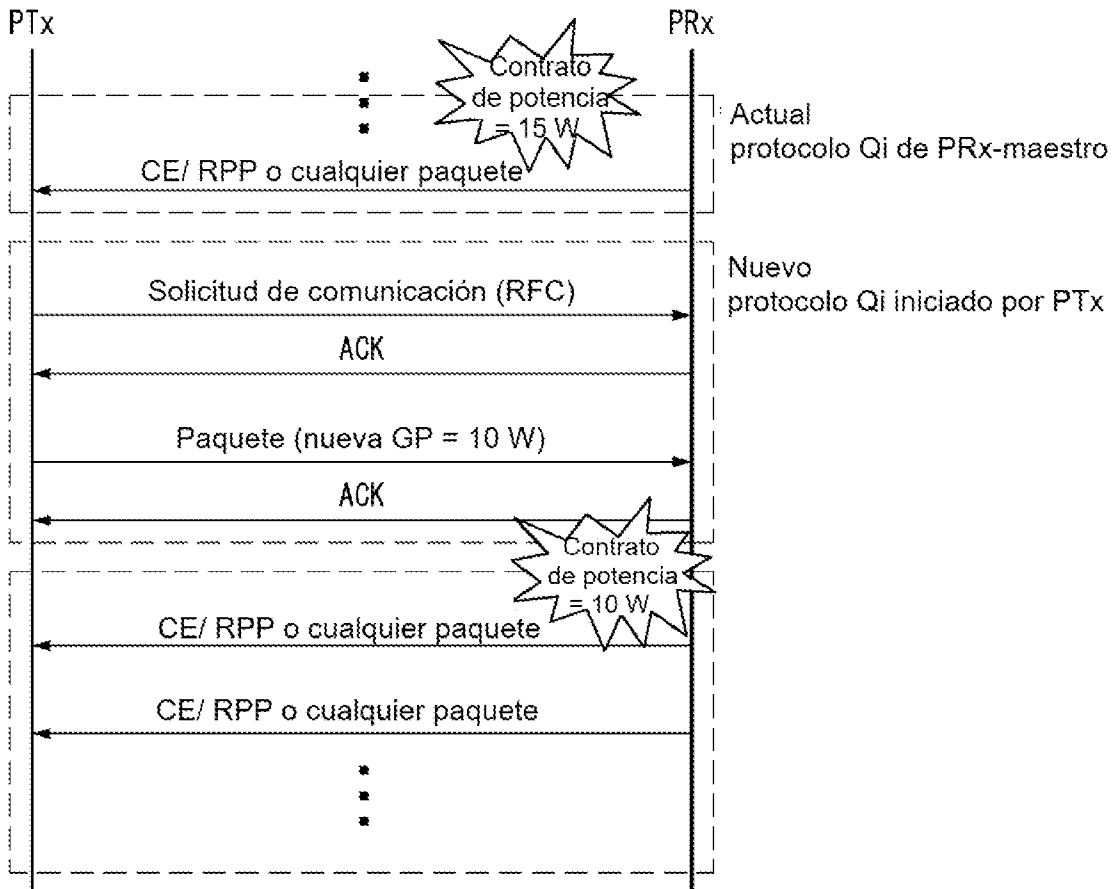
【Fig. 18】



【Fig. 19】



【Fig. 20】



【Fig. 21】

	b ₇	b ₆	b ₅	b ₄	b ₃	b ₂	b ₁	b ₀
B ₀	Reservado		Valor de potencia garantizado					

【Fig. 22】

	b ₇	b ₆	b ₅	b ₄	b ₃	b ₂	b ₁	b ₀
B ₀	Mensaje							

	Mensaje	Descripción	Formato
ACK	Confirmación	Aceptar una solicitud	'11111111'
NAK	Sin confirmación	Denegar una solicitud	'00000000'
ND	No definido	Solicitud no reconocida o no válida	'01010101'

【Fig. 23】

