

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 737 981**

51 Int. Cl.:

H02J 3/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.12.2016 E 16204098 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.05.2019 EP 3242372**

54 Título: **Sistema para controlar un dispositivo de potencia**

30 Prioridad:

02.05.2016 KR 20160053906

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

17.01.2020

73 Titular/es:

**LSIS CO., LTD. (100.0%)
LS Tower, 127 LS-ro, Dongan-gu
Anyang-si, Gyeonggi-do 14119, KR**

72 Inventor/es:

**KANG, SUNG-HEE;
NAM, GYOUNG-HUN y
BAE, GYU-SUNG**

74 Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

ES 2 737 981 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

Sistema para controlar un dispositivo de potencia

5 Antecedentes

1. Campo técnico

10 La presente descripción se refiere a un sistema para controlar un dispositivo de potencia que se proporciona en un sistema tal como una corriente continua de alto voltaje (HVDC), un inversor, o un sistema de almacenamiento de energía (ESS).

2. Descripción de la técnica relacionada

15 Los sistemas tales como una corriente continua de alto voltaje (HVDC), un inversor, o un sistema de almacenamiento de energía (ESS) incluyen un dispositivo de potencia para convertir o controlar la potencia eléctrica.

20 La capacidad de tal dispositivo de potencia aumenta hasta varios miles de amperes (A). Por lo tanto, cuando se produce la anomalía en el dispositivo de potencia que suministra una corriente de varios miles de amperes (A), es necesario detectar rápidamente la anomalía y rápidamente acopla con esta. Un sistema de control del dispositivo de potencia de conformidad con la técnica relacionada transmite y recibe una señal para monitorear o controlar un dispositivo de potencia en una manera de transmisión de señal óptica.

25 Como resultado, existe un problema en que hay limitación para mejorar una velocidad de transmisión de una señal. Para abordar tal problema, se puede instalar adicionalmente un cable óptico y similares, pero hay problemas en que existen limitaciones espaciales debido a las características físicas del cable óptico y se incurre en costos adicionales para instalar el cable óptico.

30 El documento US2014/035365 A1 describe un sistema de baterías que comprende un sistema de manejo de baterías para controlar la batería que comprende una pluralidad de módulos inalámbricos y usar comunicación inalámbrica para el manejo de la batería.

Resumen

35 Para abordar el problema descrito anteriormente, un objetivo de la presente descripción es proporcionar un sistema de control del dispositivo de potencia capaz de mejorar la confiabilidad de un sistema global mediante la ejecución de un control doble en un dispositivo de potencia proporcionado en un sistema tal como una corriente continua de alto voltaje (HVDC), un inversor, o un sistema de almacenamiento de energía (ESS).

40 El objeto de la presente descripción no se limita al objeto descrito anteriormente; otros objetos y ventajas no mencionados anteriormente se entenderán en la técnica a partir de la siguiente descripción y se entenderán, además, mediante modalidades de la presente descripción. Además, se entenderá fácilmente que los objetos y ventajas de la presente divulgación descrita en el presente documento pueden implementarse por medios y una combinación de los mismos definida por las reivindicaciones adjuntas.

45 Un sistema de control del dispositivo de potencia de conformidad con la invención se define por la reivindicación 1.

50 Un controlador de nivel superior puede fabricarse de una estructura jerárquica que se configura con dos o más módulos de control, y un segundo módulo inalámbrico que corresponde al primer módulo inalámbrico puede proporcionarse en cada uno de los dos o más módulos de control, y cada uno de los dos o más módulos de control puede configurarse para transmitir una señal de control que corresponde a la información de estado al primer módulo inalámbrico a través del segundo módulo inalámbrico.

55 En este punto, cuando uno o más de elementos de potencia y uno o más módulos de accionamiento conectados a este respectivamente existen dos o más, la presente descripción puede configurarse de manera que cada uno de los dos o más módulos de accionamiento se proporciona con el primer módulo inalámbrico.

60 Además, cuando uno o más de los elementos de potencia y el uno o más módulos de accionamiento conectados a la misma respectivamente existen dos o más, los dos o más módulos de accionamiento pueden configurarse para compartir el único módulo inalámbrico.

65 En este caso, cuando dos o más módulos de potencia, cada uno de los cuales se configura con una estructura en la que los dos o más elementos de potencia conectados a los dos o más módulos de accionamiento se conectan en paralelo en serie, el sistema de control del dispositivo de potencia de la presente descripción puede configurarse de manera que el primer único módulo inalámbrico se proporciona en cada uno de los dos o más módulos de potencia, y los dos o más módulos de potencia conectados a los dos o más elementos de potencia que configuran los dos o

más módulos de potencia pueden configurarse para compartir el primer único módulo inalámbrico.

Como se describió anteriormente, de acuerdo con la presente descripción, existe una ventaja en la que la fiabilidad de un sistema global puede mejorarse llevando a cabo un control doble en un dispositivo de potencia proporcionado en un sistema tal como un HVDC, un inversor, o un ESS.

Es decir, la presente descripción tiene una ventaja capaz de implementar un control doble mediante la aplicación no solamente de un método de control por cable mediante el uso de un método de transmisión de señales ópticas convencional y, además, un método de control inalámbrico mediante el uso de un módulo inalámbrico. Consecuentemente, sin instalar adicionalmente un cable óptico, puede aumentarse una velocidad de transmisión de la señal para controlar o monitorear un dispositivo de potencia. Por lo tanto, en comparación con una instalación adicional de un cable óptico, existe una ventaja en la que puede proporcionarse la eficiencia de un doble control en el espacio y el costo.

Además, un control de un dispositivo de potencia puede realizarse no solo por un siguiente sistema superior proporcionado con un módulo inalámbrico sino también un sistema superior. Es decir, el control de un dispositivo de potencia puede realizarse en doble. Como resultado, incluso cuando se produce la anomalía en el sistema superior, puede realizarse un control de un sistema de potencia mediante el siguiente sistema superior en lugar del sistema superior de manera que puede mejorarse la fiabilidad de un sistema completo.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un diagrama conceptual que ilustra una configuración de un sistema de control del dispositivo de potencia de acuerdo con una modalidad de la presente descripción.

Las Figuras 2 a 4 son diagramas ilustrativos de diversas configuraciones del sistema que aplican el sistema de control del dispositivo de potencia de la Figura 1, respectivamente.

Descripción detallada

Los anteriores y otros objetos, características y ventajas de la presente divulgación se describirán más adelante con detalle con referencia a los dibujos adjuntos, y por lo tanto, las características técnicas de la presente divulgación pueden ser implementadas fácilmente por los expertos en la técnica. En la siguiente descripción de la presente descripción, si se determina una descripción detallada de las configuraciones y funciones conocidas para oscurecer la interpretación de las modalidades de la presente descripción, se omite la descripción detallada de la misma.

De ahora en adelante, las modalidades preferidas de acuerdo con la presente descripción se describirán en detalle con referencia a los dibujos acompañantes. En los dibujos, los mismos números de referencia se refieren a elementos iguales o similares.

La Figura 1 es un diagrama conceptual que ilustra una configuración de un sistema de control del dispositivo de potencia de acuerdo con una modalidad de la presente descripción.

Con referencia a la Figura 1, el sistema de control del dispositivo de potencia de conformidad con una modalidad de la presente descripción incluye un elemento de potencia 310, un módulo de accionamiento 320, y un controlador de nivel superior 330. Además, el sistema de control del dispositivo de potencia puede incluir además un siguiente controlador de nivel superior 340.

El elemento de potencia 310 puede implementarse por un transistor de compuerta bipolar aislada (IGBT) o un transistor de efecto de campo metal-óxido-semiconductor (MOSFET) de potencia. Además, el elemento de potencia 310 puede ser un elemento fabricado de Sic o Gan.

El módulo de accionamiento 320 suministra una señal de accionamiento al elemento de potencia 310 en base a una señal de control del controlador de nivel superior 330.

El elemento de potencia 310 se acciona para encenderse y apagarse en base a la señal de accionamiento del módulo de accionamiento 320, que se aplica a un terminal de compuerta G.

Además, a través de una línea de señal que conecta un terminal colector C del elemento de potencia 310 al módulo de accionamiento 320, la información con respecto a un estado del terminal colector C del elemento de potencia 310 se introduce nuevamente al módulo de accionamiento 320. En este punto, puede proporcionarse adicionalmente una configuración de diodo protector u otro circuito en la línea de señal entre el terminal colector C del elemento de potencia 310 y el módulo de accionamiento 320.

El módulo de accionamiento 320 transmite información (de aquí en adelante, referida como una "señal de retroalimentación de error") con respecto a un estado del elemento de potencia 310 y un estado del módulo de accionamiento 320 al controlador de nivel superior 330.

El controlador de nivel superior 330 transmite una señal de control al módulo de accionamiento 320 y recibe la señal de retroalimentación de error desde el mismo.

5 De conformidad con la modalidad de la presente descripción, el módulo de accionamiento 320 se proporciona con un primer módulo inalámbrico 325 y el controlador de nivel superior 330 se proporciona con un segundo módulo inalámbrico 335 correspondiente al primer módulo inalámbrico 325. Además, el siguiente controlador de nivel superior 340 se proporciona con un tercer módulo inalámbrico 345 que corresponde a al menos uno de los primer y segundo módulos inalámbricos 325 y 335.

10 Aquí, cada uno del primer y segundo módulos inalámbricos 325 y 335 se proporciona para implementar un método de comunicación inalámbrica convencional tal como una fidelidad inalámbrica (Wi-Fi), Bluetooth, o similares.

15 En lo sucesivo, se describirá a continuación un proceso de funcionamiento del sistema de control del dispositivo de potencia de conformidad con la modalidad de la presente descripción.

El siguiente controlador de nivel superior 340 proporciona una señal de control con respecto al módulo de accionamiento 320 o al controlador de nivel superior 330 a través de la línea de señal.

20 El controlador de nivel superior 330 transmite una señal de control para controlar el módulo de accionamiento 320 a la misma. En este punto, la señal de control puede transmitirse por cable tal como una señal óptica y similares.

El módulo de accionamiento 320 recibe la señal de control del controlador de nivel superior 330 y sale de una señal de accionamiento sobre la base de la señal de control.

25 El elemento de potencia 310 se acciona para encenderse y apagarse sobre la base de la señal de accionamiento.

30 El elemento de potencia 310 transmite información con respecto a este al módulo de accionamiento 320. Ilustrativamente, la información con respecto a un estado del terminal colector C del elemento de potencia 310 puede transmitirse al módulo de accionamiento 320.

35 El módulo de accionamiento 320 genera una señal de realimentación de error, que es el resultado de monitorear un estado de cada uno de los elementos de potencia 310 y del módulo de accionamiento 320, en base a la información con respecto a un estado del elemento de potencia 310 y un estado del módulo de accionamiento 320, y transmite la señal de realimentación de error generado al controlador de nivel superior 330.

40 Ilustrativamente, el elemento de potencia 310 realiza una operación de encendido/apagado a través de un voltaje de entrada y una corriente de entrada del terminal de compuerta G, y un estado de entrada/apagado del elemento de potencia 310 se determina por una diferencia de voltaje entre una compuerta G y un emisor E. Dicho control de encendido/apagado se acciona en un estado encendido a una diferencia de voltaje convencional entre aproximadamente 12 a 20 volts (V), y en un estado apagado en 0V o a continuación.

45 En el estado encendido, una diferencia de voltaje entre el colector C y el emisor E puede bajarse dentro de 2 a 3 V, y una variación en la diferencia de voltaje entre el colector C y el emisor E en el estado encendido puede producirse de conformidad con una corriente de accionamiento.

50 Sin embargo, cuando una diferencia de voltaje entre el colector C y el emisor E aumenta en el estado encendido, puede salir de un área de operación segura (SOA) del elemento de potencia 310. Por lo tanto, el módulo de accionamiento 320 puede verificar un estado del elemento de potencia 310 en base a una señal de retroalimentación que corresponde a un estado del terminal colector C, y puede transmitir información con respecto a un estado del elemento de potencia 310 al controlador de nivel superior 330 como una señal de retroalimentación de error.

55 Ilustrativamente, cuando existe un diodo protector en una unidad de circuito en el terminal colector C, el diodo protector se apaga cuando un voltaje del terminal C del colector es mayor que la de una etapa de retroalimentación y se enciende cuando la voltaje del terminal C del colector es menor que la de la etapa de retroalimentación. Como resultado, un valor de voltaje del terminal colector C del elemento de potencia 310 puede transmitirse al módulo de accionamiento 320.

60 Como se describió anteriormente, el módulo de accionamiento 320 de conformidad con la modalidad de la presente descripción se proporciona con el primer módulo inalámbrico 325, y el controlador de nivel superior 330 y el siguiente controlador de nivel superior 340 se proporciona con el segundo y tercer módulos inalámbricos 335 y 345, respectivamente, que corresponden al primer módulo inalámbrico 325.

65 Consecuentemente, el módulo de accionamiento 320 puede transmitir información sobre el estado del elemento de potencia 310 y del módulo de accionamiento 320 a no solamente el segundo módulo inalámbrico 335 sino también el tercer módulo inalámbrico 345 a través del primer módulo inalámbrico 325. En este caso, el siguiente controlador de

nivel superior 340 puede transmitir una señal de control con respecto al módulo de accionamiento 320 o al controlador de nivel superior 330 en bases a la información de estado al primer módulo inalámbrico 325 o al segundo módulo inalámbrico 335 a través del tercer módulo inalámbrico 345.

5 Para referencia, el sistema de control del dispositivo de potencia de conformidad con una modalidad de la presente descripción puede incluir selectivamente el siguiente controlador de nivel superior 340 de conformidad con una formación de configuración del sistema. Además, aunque no se muestra en la Figura 1, el sistema de control del dispositivo de potencia de conformidad con una modalidad de la presente descripción puede incluir además un controlador, que es una capa superior al siguiente controlador de nivel superior 340, para incluir un módulo de control configurado con una estructura multicapa de más de tres capas.

Adicionalmente, similar al controlador de nivel superior 330 y al siguiente controlador de nivel superior 340, el controlador que es una capa superior al siguiente controlador de nivel superior 340 puede transmitir una señal de control con respecto a un controlador de nivel inferior o al módulo de accionamiento 320 mediante el uso de un módulo inalámbrico correspondiente al primer módulo inalámbrico 325.

Como resultado, el módulo de accionamiento 320 puede inspeccionarse directamente por al menos uno del controlador de nivel superior 330 y al menos un controlador 340 que es un nivel superior al controlador de nivel superior 330 a través del primer módulo inalámbrico 325 del módulo de accionamiento 320.

Por lo tanto, puede ser posible una verificación rápida con respecto a la información sobre el estado del sistema que incluye un estado de conexión del elemento de potencia 310 y una coordinación de protección de conformidad con la rápida verificación de manera que pueda mejorarse la fiabilidad de un sistema de control del dispositivo de potencia general.

Consecuentemente, de conformidad con una modalidad de la presente descripción, cuando un problema ocurre en un sistema a gran escala y similares, una parte en la que ocurre la anomalía se determina rápida y exactamente de manera que puede ser posible un mantenimiento eficiente de un sistema. Además, existe una ventaja en la que puede ser posible una configuración de instalación con un bajo costo sin una limitación espacial en comparación con una configuración de un sistema de control doble usando solamente una señal óptica.

A continuación, se describirán ejemplos de diversas configuraciones de sistema de acuerdo con la modalidad de la presente descripción con referencia a las Figuras 2 a 4.

Las Figuras 2 a 4 son diagramas ilustrativos de diversas configuraciones del sistema que aplican el sistema de control del dispositivo de potencia de la Figura 1, respectivamente.

En primer lugar, con referencia a la Figura 2, un único controlador de nivel superior 330 de conformidad con la presente descripción puede conectarse a una pluralidad de módulos de accionamiento 320.

Cada uno de los módulos de accionamiento 320 genera una señal de accionamiento y similares con respecto al elemento de potencia 310 que se conecta directamente a la misma, y se proporciona con un módulo inalámbrico separado 325.

El controlador de nivel superior 330 se proporciona con un único módulo inalámbrico 335 y puede transmitir y recibir datos inalámbricos hacia y desde el módulo inalámbrico 325 proporcionados en cada uno de los módulos de accionamiento 320 a través del módulo inalámbrico único 335.

Con referencia a la Figura 3, puede observarse una configuración en la que dos o más módulos de accionamiento 320 usan comúnmente un único módulo inalámbrico 325.

Es decir, para una configuración de un sistema de alta salida y similares, se puede proporcionar un sistema en el que dos o más elementos de potencia 310 se conectan en serie y en paralelo entre sí. En este caso, una pluralidad de elementos de potencia pueden modularse de conformidad con cada posición y una relación de conexión, y los módulos de accionamiento 320 conectados a los elementos de potencia 310 configurados para la configuración de cada módulo pueden configurarse para compartir el único módulo inalámbrico 325.

En este caso, se proporciona un efecto en el que se mejora una eficiencia de funcionamiento de acuerdo con un establecimiento del esquema de control doble con respecto a un dispositivo de potencia y también un efecto adicional en el que se reduce un costo para una configuración del sistema.

En la Figura 4, un ejemplo de diagrama con respecto a una configuración híbrida paralela y en serie del elemento de potencia 310.

Con referencia a la Figura 4, puede observarse que cuatro elementos de potencia 310 configuran un módulo de potencia a través de una conexión paralela y cuatro módulos de potencia se conectan en serie para formar una

etapa de potencia de un sistema.

5 Es decir, 16 de los módulos inalámbricos 325 pueden proporcionarse en un dispositivo de potencia que se configura con 16 de los elementos de potencia 310 y 16 de los módulos de accionamiento 320 conectados a este, pero, para conveniencia de una configuración del sistema y una reducción de costos, puede observarse que un único módulo inalámbrico 325 se proporciona en cada módulo de potencia y 4 de los módulos de accionamiento 320 en cada módulo de potencia comparten el único módulo inalámbrico 325.

10 Sin embargo, las configuraciones de las Figuras 2 a 4 son diagramas de configuración ilustrativos de un sistema que se puede implementar por la modalidad de la presente descripción, respectivamente, pero la presente descripción no se limita a esto.

15 Para referencia, de conformidad con un desarrollo de una futura tecnología inalámbrica, puede ser evidente que un control de un sistema de potencia puede implementarse para configurarse y llevarse a la práctica solamente una manera inalámbrica, y además puede ser posible que pueda aplicarse un método de una configuración de control inalámbrico dual al proporcionar dos o más módulos inalámbricos.

20 De acuerdo con la presente descripción como se describió anteriormente, un sistema de control doble se implementa mediante la adición de un módulo inalámbrico de manera que se proporcionan varios efectos en los cuales la eficiencia en el espacio y el costo puede aumentarse drásticamente en comparación con un método de control doble que emplea una adición de un módulo óptico, y la confiabilidad de un sistema puede mejorarse drásticamente a través de un elemento de control con respecto a un elemento de potencia.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema para controlar un dispositivo de potencia, el sistema comprende:
 uno o más elementos de potencia (310);
 5 uno o más módulos de accionamiento (320) configurados para proporcionar una señal de accionamiento con respecto al uno o más elementos de potencia a través de una línea de señal; y
 un controlador de nivel superior (330) configurado para transmitir una señal de control con respecto al uno o más módulos de accionamiento a través de una línea de señal, en donde cada uno del uno o más módulos de accionamiento (320) se proporciona con un primer módulo inalámbrico (325),
 10 el controlador de nivel superior se proporciona con un segundo módulo inalámbrico (335) correspondiente al primer módulo inalámbrico, cada uno del uno o más módulos de accionamiento se configura para transmitir la información sobre el estado del uno o más elementos de potencia y el uno o más módulos de accionamiento al segundo módulo inalámbrico a través del primer módulo inalámbrico,
 y el controlador de nivel superior (330) se configura para transmitir una señal de control que corresponde a la información de estado al primer módulo inalámbrico a través del segundo módulo inalámbrico,
 15 caracterizado porque el módulo de accionamiento (320) se configura para transmitir una señal de realimentación de error con respecto a un estado del elemento de potencia (310) y un estado del módulo de accionamiento (320) al controlador de nivel superior (330), y para generar una señal de accionamiento con respecto al elemento de potencia (310) que se conecta directamente al mismo.
2. El sistema de conformidad con la reivindicación 1, que comprende además: al menos un controlador (340) que es una capa superior que el controlador de nivel superior y configurada para llevar a cabo una recepción de la información de estado y una transmisión de una señal de control con respecto al uno o más módulos de accionamiento a través de un módulo inalámbrico que corresponde al primer módulo inalámbrico.
3. El sistema de conformidad con la reivindicación 1, en donde, cuando el uno o más elementos de potencia (310) y el uno o más módulos de accionamiento (320) conectados a este respectivamente existen dos o más, cada uno de los dos o más módulos de accionamiento (320) se proporciona con el primer módulo inalámbrico (325).
4. El sistema de conformidad con la reivindicación 1, en donde, cuando el uno o más elementos de potencia (310) y el uno o más módulos de accionamiento (320) se conectan a este respectivamente existen dos o más, los dos o más módulos de accionamiento comparten el primer módulo inalámbrico.
5. El sistema de conformidad con la reivindicación 1, en donde, cuando dos o más módulos de potencia (310), cada uno de los cuales se configura con una estructura en la que los dos o más elementos de potencia (310) conectados a los dos o más módulos de accionamiento (320) se conectan en serie, cada uno de los dos o más módulos de potencia (310) incluye el primer módulo inalámbrico (325) que se comparte por los dos o más módulos de accionamiento (320).
6. El sistema de conformidad con la reivindicación 1, que comprende además:
 un siguiente controlador superior (340) configurado para proporcionar una señal de control con respecto al uno o más módulos de accionamiento y al controlador de nivel superior a través de una línea de señal y proporcionado con un tercer módulo inalámbrico (345) que corresponde al primer módulo inalámbrico (325) y al segundo módulo inalámbrico (335),
 45 en donde uno o más módulos de accionamiento transmiten información de estado del uno o más elementos de potencia y el uno o más módulos de accionamiento al tercer módulo inalámbrico a través del primer módulo inalámbrico, y
 el siguiente controlador superior transmite una señal de control que corresponde a la información de estado al primer módulo inalámbrico o al segundo módulo inalámbrico a través del tercer módulo inalámbrico.

Figura 1

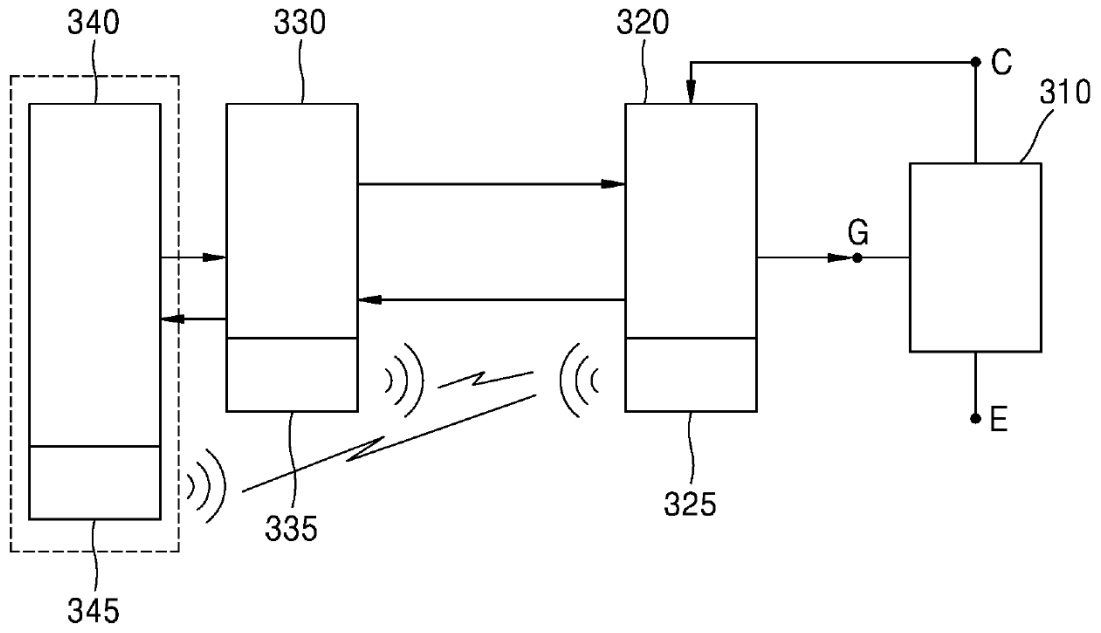


Figura 2

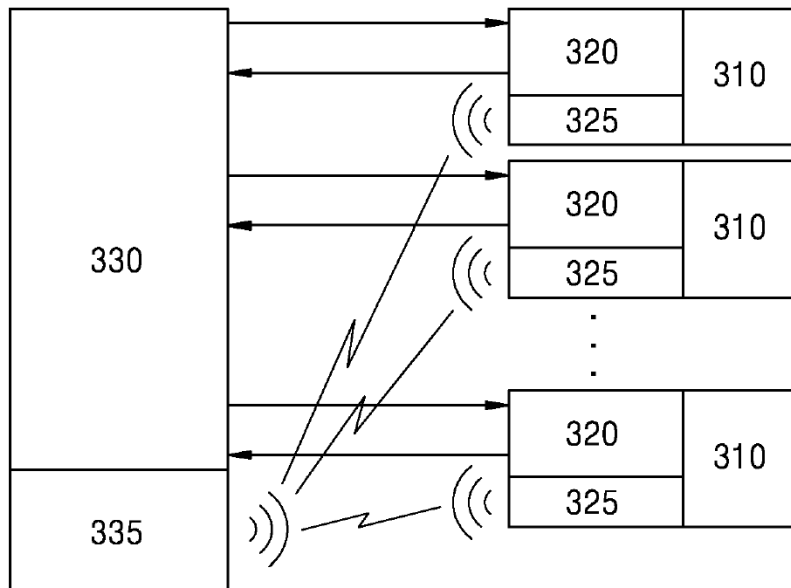


Figura 3

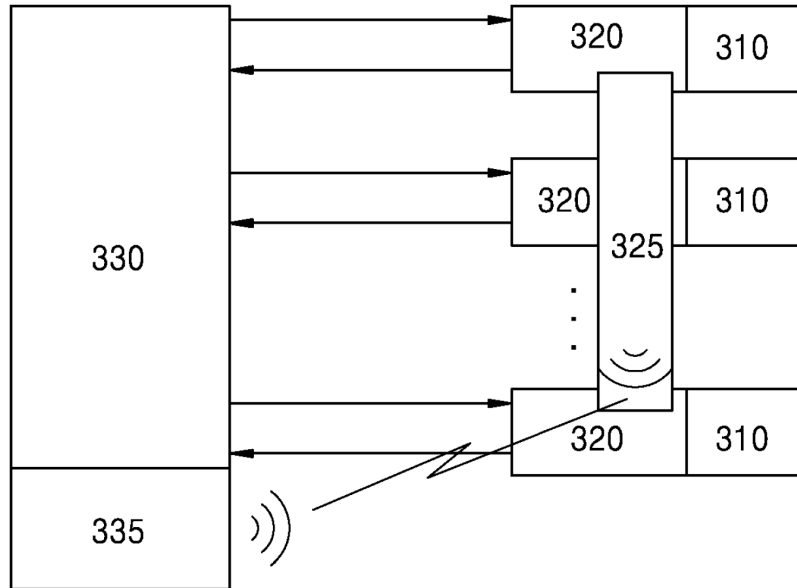


Figura 4

