

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 685 470**

51 Int. Cl.:

F24F 11/00 (2008.01)

H04B 3/50 (2006.01)

H04B 3/54 (2006.01)

H04L 25/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.01.2011 PCT/JP2011/050507**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.10.2011 WO11122061**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.01.2011 E 11762302 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.08.2018 EP 2555480**

54 Título: **Acondicionador de aire**

30 Prioridad:

29.03.2010 JP 2010075850

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

09.10.2018

73 Titular/es:

**DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (100.0%)
Umeda Center Building 4-12, Nakazaki-Nishi 2-
chome
Kita-ku, Osaka-shi, Osaka 530-8323, JP**

72 Inventor/es:

OKANO, TAKASHI

74 Agente/Representante:

MARTÍN BADAJOZ, Irene

ES 2 685 470 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

Acondicionador de aire

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un acondicionador de aire. En particular, la presente invención se refiere a la transmisión de señales entre dispositivos que componen el acondicionador de aire.

10 **Técnica anterior**

La figura 12 es un diagrama que muestra la visión general de la transmisión de señales en un acondicionador de aire. En la figura, una unidad de interior 1 realiza la transmisión de señales entre una unidad de exterior 2 y un controlador remoto 3. La unidad de interior 1 y el controlador remoto 3 están conectados entre sí normalmente con una trayectoria de transmisión 4 que incluye dos líneas (por ejemplo, un cable de núcleo doble). La unidad de interior 1 y el controlador remoto 3 incluyen cada uno una unidad de transmisión T y una unidad de recepción R, de modo que pueden realizar la transmisión y la recepción entre sí. El suministro de energía para el controlador remoto 3 se suministra desde un circuito de superposición de energía 1p proporcionado en la unidad de interior 1 por medio de la trayectoria de transmisión 4.

La figura 13 muestra un ejemplo de una forma de onda de señal según el esquema de AMI (inversión de marca alternada) usado para la transmisión de señales. El esquema de AMI es uno de los esquemas que transmite señales digitales a través de comunicación semidúplex, en el que una señal se transmite estableciendo la tensión de señal sin componentes de CC entre las dos líneas de la trayectoria de transmisión a uno de cero, positiva y negativa. Por ejemplo, en el caso de lógica negativa, la lógica 1 se asigna a cero y la lógica 0 se asigna alternativamente al nivel de positiva o negativa. Además, cada vez que se transmite una señal de 1 bit, se proporciona un periodo para descargar cargas acumuladas en una capacitancia flotante (capacitancia parásita) que está presente entre las dos líneas de la trayectoria de transmisión.

Después de emitirse la forma de onda de señal positiva o negativa, es necesario devolver la tensión de señal a cero en la preparación para la siguiente forma de onda de señal. Por ejemplo, no hay ningún problema cuando la tensión de señal vuelve a cero dentro del periodo de descarga, tal como se representa por la línea discontinua que sigue la forma de onda positiva mostrada en la figura 13. Sin embargo, en realidad, cuando las cargas acumuladas en la capacitancia flotante por la tensión de señal atribuida a la salida de la forma de onda de señal positiva o negativa se descargan de manera natural, tal como se representa por la línea discontinua que sigue la forma de onda negativa en la figura 13, lleva tiempo hasta que la tensión de señal vuelve a cero. En este caso, cuando la lógica que va a transmitirse en la siguiente sincronización del reloj es "1", el lado de transmisión no emite ninguna tensión de señal positiva o negativa (salida cero). Por tanto, la tensión negativa atribuida a las cargas residuales se detecta en el lado de recepción, que puede reconocerse incorrectamente como lógica "0".

Por consiguiente, se proporciona un circuito que descarga por la fuerza las cargas residuales, que inhiben la transmisión de señales, a través del uso de resistencias de descarga conectadas entre las dos líneas de la trayectoria de transmisión (por ejemplo, véase el documento de patente 1). Tales resistencias de descarga pueden proporcionarse en la unidad de interior o en el controlador remoto.

45 **Lista de referencias**

Bibliografía de patentes

50 Documento de patente 1: Publicación de patente japonesa no examinada n.º 7-280328 (figura 10)

Puede encontrarse un ejemplo adicional de la técnica anterior en el documento JP H06 21763.

Sumario de la invención

(Problema técnico)

Sin embargo, con el acondicionador de aire convencional tal como se describió anteriormente, cada vez que una señal se envía a la trayectoria de transmisión, fluye corriente a través de las resistencias de descarga y se consume energía. Este es el consumo de energía que no está relacionado con el propósito original de la descarga. La capacidad de suministro de energía requerida aumenta en esta cantidad. Además, no es preferible que la tensión (tensión de transmisión) se reduzca ligeramente por la corriente que fluye a través de la resistencia de descarga. Todavía adicionalmente, en el caso en el que las resistencias de descarga se encuentren en el controlador remoto, la disipación de calor procedente de las resistencias de descarga aumenta la temperatura dentro del alojamiento del controlador remoto. Esto hace que el sensor de temperatura ambiente proporcionado en el controlador remoto no detecte con precisión la temperatura ambiente.

En vista de los problemas convencionales anteriores, se proporciona un acondicionador de aire que suprime el consumo de energía mediante resistencias de descarga para descargar cargas residuales de una trayectoria de transmisión.

5

(Solución al problema)

(1) La invención proporciona un acondicionador de aire que tiene dispositivos que son una unidad de exterior, una unidad de interior y un controlador remoto, realizando el acondicionador de aire la transmisión de señales usando una señal digital entre los dispositivos conectados entre sí a través de una trayectoria de transmisión que incluye dos líneas, que incluye: una resistencia de descarga para descargar cargas acumuladas en una capacitancia flotante entre las dos líneas; un elemento de conmutación que realiza una operación de encendido para hacer que la resistencia de descarga se conecte entre las dos líneas y una operación de apagado para hacer que la resistencia de descarga se desconecte; una unidad de control que ejecuta control de descarga, durante la transmisión de señales en que se establece uno de un nivel alto y de un nivel bajo de un valor absoluto correspondiente a un signo de la señal digital en una tensión de señal entre las dos líneas, para establecer el elemento de conmutación en un estado apagado cuando el parámetro esté en el nivel alto y para establecer el elemento de conmutación en un estado encendido cuando el parámetro esté en el nivel bajo.

10

15

20

25

Con el acondicionador de aire estructurado tal como se describió anteriormente, ejecutando la unidad de control el control de descarga, la resistencia de descarga se conecta a la trayectoria de transmisión cuando la tensión de señal establecida entre las dos líneas está en el nivel bajo, y la resistencia de descarga no se conectará a la trayectoria de transmisión cuando la tensión de señal establecida entre las dos líneas esté en el nivel alto. Por consiguiente, es posible evitar que fluya la corriente a través de la resistencia de descarga mediante la tensión de señal de la señal digital.

30

(2) Además, en el acondicionador de aire según (1), la resistencia de descarga puede incluir una primera resistencia de descarga que tenga un extremo conectado a una de las dos líneas y una segunda resistencia de descarga que tenga un extremo conectado a la otra de las dos líneas, y el elemento de conmutación puede ser un elemento bidireccional que esté interpuesto entre el otro extremo de la primera resistencia de descarga y el otro extremo de la segunda resistencia de descarga.

35

40

Con una configuración de circuito de este tipo, puesto que el circuito de descarga está estructurado de modo que el elemento de conmutación bidireccional está interpuesto entre las primera y segunda resistencias de descarga, es posible descargar las cargas de acumulación invirtiendo la polaridad, en caso de que la señal digital esté codificada según el esquema de AMI. Además, en cualquiera de las dos líneas en que se induzca la sobretensión transitoria, la caída de tensión siempre se produce por medio de las resistencias, y la sobretensión transitoria no se aplicará directamente al elemento de conmutación. Por consiguiente, el elemento de conmutación puede protegerse de la sobretensión transitoria. Además, gracias a la presencia de las dos resistencias de descarga, el terminal de salida del elemento de conmutación está en la tensión intermedia de la tensión de suministro de energía. Por consiguiente, puede asegurarse fácilmente la diferencia de potencial (tensión de compuerta-fuente) con referencia al terminal de control

45

50

(3) Además, en el acondicionador de aire según (2), cátodos de diodos Zener pueden estar conectados respectivamente a las dos líneas, y el elemento de conmutación puede estar estructurado con un circuito CMOS, seleccionándose un valor de corriente de resistencia al efecto de cierre del circuito CMOS de modo que una diferencia de potencial que se aplica en las direcciones positiva y negativa respectivas a una tensión de suministro de energía V_{cc} y tierra del circuito CMOS pasa a ser mayor que las tensiones de enclavamiento V_{c^+} y V_{c^-} del diodo Zener en las direcciones positiva y negativa respectivas, atribuyéndose la diferencia de potencial al valor de corriente que fluye a través de las resistencias de descarga.

55

En este caso, cuando el valor de corriente de resistencia al efecto de cierre fluye a través del circuito CMOS, el valor de corriente ya es mayor a la tensión de enclavamiento V_{c^+} o V_{c^-} de los diodos Zener. Por tanto, en otras palabras, antes de que la corriente aumente para alcanzar el valor de corriente de la resistencia al efecto de cierre, la tensión de cada línea se suprime a la tensión de enclavamiento por cada diodo Zener. Por consiguiente, es posible permitir con seguridad que los diodos Zener operen frente una alta sobretensión transitoria y evitar que se produzca el fenómeno de efecto de cierre del circuito CMOS.

60

(4) Además, en el acondicionador de aire según (1), la unidad de control puede ejecutar el control de descarga mediante una señal digital que vaya a transmitirse.

65

En este caso, no es necesario preparar por separado una señal para el control de descarga. Por consiguiente, sin necesidad de cambiar drásticamente el diseño existente del acondicionador de aire, puede realizarse fácilmente la función del control de descarga usando la señal existente original.

(5) Además, en el acondicionador de aire según cualquiera de (1) a (4), la(s) resistencia(s) de descarga, el elemento

de conmutación y la unidad de control pueden proporcionarse en el controlador remoto.

En este caso, aunque la(s) resistencia(s) de descarga se aloje(n) en el alojamiento compacto del controlador remoto, la supresión de la corriente que fluye a través de la(s) resistencia(s) de descarga también suprime la cantidad de generación de calor de la(s) resistencia(s) de descarga y la cantidad de generación de calor del circuito del suministro de energía. Por consiguiente, en el caso en el que se proporcione un sensor de temperatura ambiente en el controlador remoto, puede reducirse la influencia en la medición.

(Efectos ventajosos de la invención)

Con el acondicionador de aire de la presente invención, es posible evitar que la corriente fluya a través de la resistencia de descarga por la tensión de señal y puede suprimirse el consumo de energía en la cantidad ahorrada.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama de circuito que muestra el estado en que, con respecto a la transmisión de señales, una unidad de interior y un controlador remoto están conectados entre sí a través de la trayectoria de transmisión.

La figura 2 es un diagrama de circuito que muestra el detalle de una unidad de transmisión y otros en el controlador remoto, y una capacitancia flotante entre dos líneas en la trayectoria de transmisión.

La figura 3 es un diagrama en el que el flujo de corriente está superpuesto sobre la figura 2, que muestra el estado en que una señal de salida de MCU es lógica 0, una señal de AMI es positiva y el lado de línea P1 se convierte, por ejemplo, en positivo.

La figura 4 es un diagrama en el que el flujo de corriente está superpuesto sobre la figura 2, que muestra el estado en que una señal de salida de MCU es lógica 0, una señal de AMI es negativa y el lado de línea P2 se convierte, por ejemplo, en positivo.

La figura 5 es un diagrama en el que el flujo de corriente está superpuesto sobre la figura 2, que muestra el estado en que una señal de salida de MCU es lógica 1 y una señal de AMI es cero.

La figura 6 es un diagrama de forma de onda de cada uno de: (a) una señal de salida de MCU; (b) estado encendido/apagado de un conmutador analógico S1; (c) una señal transmitida a una trayectoria de transmisión; y (d) corriente que fluye desde la tensión de suministro de energía hasta la capacitancia flotante tras la transmisión de señales, estando basados todos ellos en la configuración de circuito mostrada en la figura 2; y (e) corriente que fluye desde la tensión de suministro de energía hasta la capacitancia flotante como en el caso convencional en que las resistencias de descarga están conectadas constantemente a la trayectoria de transmisión, mostrado con el fin de comparación.

La figura 7 es un diagrama de circuito que muestra la conexión de diodos Zener.

La figura 8 es un gráfico que muestra la visión general de la característica de los diodos Zener.

La figura 9 es un diagrama relacionado con un acondicionador de aire según una segunda realización, que es un diagrama de circuito que muestra el detalle de una unidad de transmisión y otros en un controlador remoto, y una capacitancia flotante entre dos líneas en una trayectoria de transmisión.

La figura 10 es un diagrama de circuito que muestra el estado en que, con respecto a la transmisión de señales del acondicionador de aire según la segunda realización, una unidad de interior y una pluralidad de controladores remotos están conectadas entre sí a través de trayectorias de transmisión.

La figura 11 es un diagrama que muestra una forma de onda de transmisión y una operación de resistencia de descarga.

La figura 12 es un diagrama que muestra la visión general de transmisión de señales en el acondicionador de aire.

La figura 13 es un diagrama que muestra un ejemplo de una forma de onda de la señal según el esquema de AMI.

Descripción de realizaciones

«Primera realización»

A continuación, con referencia a los dibujos, se proporcionará una descripción de un acondicionador de aire según una primera realización de la presente invención. Como ya se ha mostrado en la figura 12, todo el acondicionador de aire está estructurado con una unidad de interior 1, una unidad de exterior 2 y un controlador remoto 3, que están

realizando la transmisión de señales entre sí. Además, la unidad de interior 1 y la unidad de exterior 2 están conectadas entre sí a través de una tubería de refrigerante no mostrada. Ha de observarse que la figura 12 muestra la forma básica y que el número de cada uno de los dispositivos, es decir, la unidad de interior 1, la unidad de exterior 2 y el controlador remoto 3, puede ser plural, en caso necesario. Sin embargo, con respecto a la relación entre la unidad de interior 1 y el controlador remoto 3, se proporcionará la descripción del caso en el que un controlador remoto 3 está conectado a una unidad de interior 1, en la presente realización.

La figura 1 es un diagrama de circuito que muestra el estado en que, con respecto a la transmisión de señales, la unidad de interior 1 y el controlador remoto 3 están conectados entre sí a través de una trayectoria de transmisión 4 que incluye dos líneas (por ejemplo, un cable). En la figura, la unidad de interior 1 está dotada de: una bobina de choque L para superponer una tensión de suministro de energía Vcc (16 V en este caso) sobre la trayectoria de transmisión 4; una unidad de transmisión T que transmite una señal digital (denominada a continuación en el presente documento señal de AMI) al controlador remoto 3 según el esquema de codificación de AMI; una unidad de recepción R que recibe una señal de AMI del controlador remoto 3; y condensadores C1 a C4 que permiten que pasen sólo señales con el fin de la transmisión y de la recepción. Estos componentes están conectados tal como se muestra en la figura.

La tensión de suministro de energía Vcc se suministra al controlador remoto 3 desde la bobina de choque L a través de la trayectoria de transmisión 4. En el controlador remoto 3, a través de un circuito de entrada 31 que incluye una bobina de choque, un circuito de filtrado de rectificador, y similares, y un circuito estabilizador 32 estructurado con un regulador de tres terminales, se genera una tensión de suministro de energía Vcc (5 V en este caso). Ha de observarse que, con el circuito de entrada 31 y el circuito estabilizador 32, está estructurado el circuito de suministro de energía del controlador remoto 3. La tensión de suministro de energía Vcc se suministra a todos los dispositivos electrónicos dentro del controlador remoto 3 que requieren suministro de energía.

Lo que se proporciona en el controlador remoto 3 es: una unidad de transmisión T que transmite una señal de AMI a la unidad de interior 1; una unidad de recepción R que recibe una señal de AMI de la unidad de interior 1; condensadores C11 a C14 que permiten que pasen sólo señales con el fin de la transmisión y de la recepción; y un circuito de descarga 33 (que se detallará más adelante). Estos componentes están conectados tal como se muestra en la figura. En el presente ejemplo, el circuito de descarga 33 se proporciona sólo en asociación con la unidad de transmisión T del controlador remoto 3.

La figura 2 es un diagrama de circuito que muestra el detalle de la unidad de transmisión T y otros en el controlador remoto 3, y una capacitancia flotante Cs entre dos líneas en la trayectoria de transmisión 4 (ha de observarse que la relación derecha-izquierda está invertida con respecto a la figura 1). En la figura, la MCU (unidad de microcontrolador) 30 indica a la unidad de transmisión T qué señal binaria debe transmitirse. La unidad de transmisión T tiene: cuatro transistores Q1 a Q4; resistencias R1 a R4 (cuyos valores de resistencia son básicamente equivalentes) que están conectados en paralelo entre los colectores y los emisores de los transistores Q1 a Q4; y un controlador Tc que apaga y enciende los transistores Q1 a Q4. La unidad de transmisión T opera para enviar una señal de AMI positiva/negativa/cero según la señal binaria indicada por la MCU 30. Ha de observarse que la MCU 30 controla no sólo la unidad de transmisión T sino también la unidad de recepción R (figura 1).

El circuito de descarga 33 está estructurado con dos resistencias de descarga R5 y R6 cuyos valores de resistencia son equivalentes, y un conmutador analógico S1 como elemento de conmutación. Un extremo de la resistencia de descarga R5 está conectado a una línea P1 de la trayectoria de transmisión 4 por medio del condensador C13. De manera similar, un extremo de la resistencia de descarga R6 está conectado a la otra línea P2 de la trayectoria de transmisión 4 por medio del condensador C14. Además, el conmutador analógico S1 está interpuesto entre los otros extremos de las resistencias de descarga R5 y R6 respectivas, por lo que las dos resistencias de descarga R5 y R6 y el conmutador analógico S1 están conectados entre sí en serie. Las resistencias de descarga R5 y R6 proporcionan el valor de resistencia adecuado para la descarga por el total de los dos valores de resistencia. El conmutador analógico S1 está estructurado con un circuito CMOS (MOS-FET) y es un elemento bidireccional.

Los terminales del conmutador analógico S1 entre las dos resistencias de descarga R5 y R6 son [fuente] - [drenaje]. Además, en la compuerta del mismo, se proporciona una salida de señal binaria desde la MCU 30 (a continuación en el presente documento también denominada señal de salida de MCU), es decir, una señal transmitida. El conmutador analógico S1 está conectado a tierra y se le suministra tensión de suministro de energía Vcc.

Entre las dos líneas P1 y P2 de la trayectoria de transmisión 4, se aplica de forma constante la tensión de suministro de energía Vcc (16 V) de la unidad de interior 1 (figura 1). La transmisión de señales se realiza estableciendo niveles altos y bajos de los valores absolutos correspondientes al signo de la señal de AMI para la tensión de señal entre las dos líneas P1 y P2 de la trayectoria de transmisión 4, basándose en 16 V. Es decir, el potencial, la diferencia de potencial, la tensión de señal de P1 y P2 correspondiente al signo de la señal de AMI y el nivel de establecimiento de la transmisión de señales basándose en el valor absoluto independientemente de que sea positivo o negativo, se representan como en la tabla 1, por ejemplo. Además, el periodo de descarga corresponde al estado que sea idéntico al signo cero.

[Tabla 1]

Signo	Potencial de P1 [V]	Potencial de P2 [V]	Diferencia de potencial [V]	Tensión de señal [V]	Nivel
Positivo	18,5	-2,5	21	+5	Alto
Cero	16	0	16	0	Bajo
Negativo	13,5	2,5	11	-5	Alto

Además, se proporcionará una descripción de la operación del circuito de descarga 33. Las figuras 3 a 5 son cada una un diagrama en que el flujo de corriente está superpuesto sobre la figura 2. La figura 3 muestra el estado en que una señal de salida de MCU es lógica 0, una señal de AMI es positiva y el lado de línea P1 se convierte, por ejemplo, en positivo. Para conseguir este estado, el controlador Tc enciende los transistores Q1 y Q4 y apaga Q2 y Q3. En este momento, fluye corriente desde la tensión de suministro de energía Vcc hasta tierra por medio del transistor Q1, del condensador C13, de la capacitancia flotante Cs, del condensador C14 y del transistor Q4. Por consiguiente, la trayectoria de transmisión 4 entra en el estado de salida positiva mostrado en la tabla 1 en que P1 emite la tensión de señal + 5 V a P2. Por otro lado, el conmutador analógico S1 está en el estado apagado debido a que la señal de salida de MCU es 0. Por consiguiente, no fluye corriente a través de las resistencias de descarga R5 y R6.

La figura 4 muestra el estado en que la señal de salida de MCU es lógica 0, la señal de AMI es negativa y el lado de línea P2 se convierte, por ejemplo, en positivo. Para conseguir este estado, el controlador Tc enciende los transistores Q2 y Q3 y apaga Q1 y Q4. En este momento, fluye corriente desde la tensión de suministro de energía Vcc hasta tierra por medio del transistor Q3, del condensador C14, de la capacitancia flotante Cs, del condensador C13 y del transistor Q2. Por consiguiente, a diferencia de la figura 3, la trayectoria de transmisión 4 entra en el estado de salida negativa mostrado en la tabla 1 en que P2 emite tensión de señal - 5 V a P1. Por otro lado, el conmutador analógico S1 está en el estado apagado debido a que la señal de salida de MCU es 0. Por consiguiente, no fluye corriente a través de las resistencias de descarga R5 y R6.

La figura 5 muestra el estado en que la señal de salida de MCU es lógica 1 y la señal de AMI es cero. Para conseguir este estado, el controlador Tc apaga todos los transistores Q1 a Q4. Por otro lado, puesto que la señal de salida de MCU es lógica 1, el conmutador analógico S1 entra en el estado encendido. Cuando la capacitancia flotante Cs no tiene cargas (es decir, las cargas atribuidas a la tensión de señal, y no las cargas atribuidas a 16 V; a continuación en el presente documento, se aplica lo mismo), el potencial de P1 y el potencial de P2 atribuidos a la tensión de suministro de energía Vcc se convierten en $V_{cc} \cdot R2/(R1 + R2)$ y $V_{cc} \cdot R4/(R3 + R4)$, respectivamente, y son equivalentes puesto que la razón de división es idéntica. En este estado, la tensión de señal es 0 y se consigue el estado de salida cero en la tabla 1.

Ha de observarse que, puesto que los condensadores C13 y C14 interrumpen los componentes de CC, no fluirá corriente constante a través de las resistencias de descarga R5 y R6 por la tensión de CC (16 V) suministrada desde el lado de unidad de interior 1 hasta la trayectoria de transmisión 4.

Por otro lado, cuando se acumulan las cargas tras la salida positiva en la capacitancia flotante Cs, las cargas fluyen a través del condensador C13, de la resistencia de descarga R5, del conmutador analógico S1, de la resistencia de descarga R6 y del condensador C14, y se descargan. A la inversa, cuando se acumulan las cargas tras la salida negativa en la capacitancia flotante Cs, las cargas fluyen a través del condensador C14, de la resistencia de descarga R6, del conmutador analógico S1, de la resistencia de descarga R5 y del condensador C13 (opuesto a la dirección mostrada en la figura), y se descargan. Ha de observarse que el valor de resistencia de las resistencias de descarga R5 y R6 se selecciona de tal modo que la descarga termina en un corto periodo de tiempo dentro del ciclo de reloj. Una vez completada la descarga, se consigue el estado en que la tensión de señal entre las dos líneas de la trayectoria de transmisión 4 es 0.

La figura 6 es un ejemplo de un diagrama de forma de onda que muestra cada uno de: (a) una señal de salida de MCU; (b) estado encendido/apagado del conmutador analógico S1; (c) una señal transmitida a una trayectoria de transmisión; y (d) una corriente que fluye desde la tensión de suministro de energía Vcc a la capacitancia flotante Cs tras la transmisión de señales, estando todos ellos basados en la configuración de circuito mostrada en la figura 2. Además, (e) es un ejemplo de un diagrama de forma de onda que muestra la corriente que fluye a través de la capacitancia flotante Cs atribuida a la tensión de suministro de energía Vcc como en el caso convencional en que las resistencias de descarga están conectadas constantemente a la trayectoria de transmisión 4, mostrado con el fin de comparación.

En la figura 6, el signo 0/1 de la señal de salida de MCU y el estado apagado/encendido del conmutador analógico S1 están sincronizados entre sí. Según la codificación de AMI, una señal en la trayectoria de transmisión 4 invierte positivo/negativo cada vez que la señal de salida de MCU adopta 0. Cuando la salida MCU es 1, la señal es cero. Además, cuando se emite una tensión de señal positiva o negativa a la trayectoria de transmisión 4, el conmutador

análogo S1 se apaga, y no fluye corriente a través de las resistencias de descarga R5 y R6.

En el momento en el que se produce tensión de señal en la trayectoria de transmisión 4, la corriente de carga mostrada en (d) fluye a través de la capacitancia flotante Cs. Sin embargo, cuando finaliza la carga, el flujo se detiene. Por consiguiente, la corriente fluye sólo de manera transitoria y el consumo de energía por las resistencias de descarga R5 y R6 es muy pequeño. En cambio, de manera convencional, tal como se muestra en (e), además de la corriente de carga transitoria, la corriente constante I_i fluye a través de las resistencias de descarga por la tensión de señal de la trayectoria de transmisión. Por tanto, el consumo de energía es grande, lo que da como resultado una gran diferencia de (d).

Tal como se ha descrito anteriormente, con el acondicionador de aire según la presente realización, durante la transmisión de señales basada en el establecimiento del nivel alto/bajo del valor absoluto correspondiente al signo de una señal de AMI a la tensión de señal entre las dos líneas P1 y P2, la MCU 30 que es la unidad de control ejecuta el control de descarga para cambiar el conmutador analógico S1 al estado apagado cuando el parámetro está en el nivel alto y para cambiar el conmutador analógico S1 al estado encendido cuando el parámetro está en el nivel bajo. Bajo tal control de descarga, las resistencias de descarga R5 y R6 se conectan a la trayectoria de transmisión 4 cuando la tensión de señal establecida por la señal de AMI entre las dos líneas P1 y P2 está en el nivel bajo, y las resistencias de descarga R5 y R6 no se conectan a la trayectoria de transmisión 4 cuando la tensión de señal establecida por la señal de AMI entre las dos líneas P1 y P2 está en el nivel alto. Por consiguiente, es posible evitar que la corriente fluya a través de las resistencias de descarga R5 y R6 por la tensión de señal de la señal de AMI, y puede suprimirse el consumo de energía en la cantidad ahorrada.

Además, según la configuración de circuito descrita anteriormente, se proporciona el circuito de descarga 33 en que el conmutador analógico bidireccional S1 está interpuesto entre las dos resistencias de descarga R5 y R6. Por tanto, las cargas de acumulación pueden descargarse invirtiendo la polaridad en cuanto a la señal de AMI.

Además, la fuente del conmutador analógico S1 está en la tensión intermedia de la tensión de suministro de energía Vcc, gracias a la presencia de las dos resistencias de descarga R5 y R6. Por consiguiente, puede garantizarse fácilmente la diferencia de potencial (la tensión de compuerta-fuente) con referencia a la compuerta. Cuando la tensión de compuerta-fuente se garantiza completamente, la resistencia de encendido se hace pequeña. Por consiguiente, la generación de calor es pequeña y puede conseguirse una eficiencia excelente.

Por ejemplo, puede realizarse un control de descarga similar sustituyendo R5 y R6 en el circuito de descarga 33 por una resistencia R7 (no mostrada) siendo el valor de resistencia equivalente al valor de resistencia total de R5 y R6 y conectando el conmutador analógico S1 a la resistencia R7 en serie. Sin embargo, en este caso, puesto que la tensión de fuente del conmutador analógico S1 se aproxima a Vcc, la tensión de compuerta-fuente no puede garantizarse completamente aunque la señal de compuerta se proporcione con la tensión Vcc. En este estado, la resistencia de encendido y la generación de calor pasan a ser grandes.

Por otro lado, debido a que la MCU 30 ejecuta el control de descarga por la señal digital que va a transmitirse, no es necesario preparar por separado una señal para el control de descarga. Por tanto, sin cambiar drásticamente el diseño del acondicionador de aire existente, puede realizarse fácilmente la función de control de descarga usando la señal originalmente existente.

Además, aunque las resistencias de descarga R5 y R6 están alojadas en el alojamiento compacto del controlador remoto 3, la supresión de corriente suprime también la cantidad de generación de calor de las resistencias de descarga y la cantidad de generación de calor del circuito del suministro de energía. Por consiguiente, en el caso en que se proporcione un sensor de temperatura ambiente al controlador remoto 3, puede reducirse la influencia en la medición.

Ha de observarse que la trayectoria de transmisión 4 se dispone con frecuencia a lo largo de la línea de alimentación. En dicha situación, puede inducirse sobretensión transitoria en las dos líneas P1 y P2 de la trayectoria de transmisión 4 desde la línea de alimentación. El conmutador analógico S1 está estructurado con el circuito CMOS y generalmente es propenso a la sobretensión transitoria. Sin embargo, puesto que las resistencias R5 y R6 se proporcionan a ambos lados del conmutador analógico S1, respectivamente, la sobretensión transitoria no se aplicará directamente al conmutador analógico S1. Es decir, aunque se induzca sobretensión transitoria en una de las dos líneas, siempre se produce la caída de tensión atribuida a las resistencias R5 y R6, para aliviar la sobretensión transitoria. Por consiguiente, el conmutador analógico S1 puede protegerse de la sobretensión transitoria.

La figura 7 es un diagrama de circuito que muestra los diodos Zener D1 y D2 que no se muestran en la figura 2 (no mostrados tampoco en las figuras 3 a 5). Es decir, en el punto de interconexión (el emisor de Q1 y el colector de Q2) de los transistores Q1 y Q2 y en el punto de interconexión (el emisor de Q3 y el colector de Q4) de los transistores Q3 y Q4, están conectados los cátodos de los diodos Zener D1 y D2, respectivamente. Por tanto, aunque se aplica tensión mayor que la tensión de enclavamiento de los diodos Zener D1 y D2 a las dos líneas P1 y P2 de la trayectoria de transmisión 4, se suprime la tensión a la tensión de enclavamiento.

La figura 8 es un gráfico que muestra la visión general de la característica común de los diodos Zener D1 y D2. La tensión de salida enviada a la trayectoria de transmisión 4 para la transmisión de señales cae dentro del intervalo de tierra a la tensión de suministro de energía Vcc. Por ejemplo, en el caso en el que la tensión positiva se aplica al cátodo del diodo Zener D1 conectado al lado de P1, la corriente no fluye cuando la tensión es igual a o menor que la tensión de enclavamiento Vc⁺; mientras que la corriente fluye cuando la tensión es mayor que la tensión de enclavamiento Vc⁺, y el cátodo se mantiene en la tensión de enclavamiento Vc⁺.

A la inversa, en el caso en que la tensión negativa se aplica al cátodo del diodo Zener D1, la corriente no fluye cuando el valor absoluto es igual a o más pequeño que la tensión de enclavamiento Vc⁻; mientras que la corriente fluye cuando el valor absoluto es mayor que la tensión de enclavamiento Vc⁻, y el cátodo se mantiene en la tensión de enclavamiento Vc⁻. Lo mismo aplica para el diodo Zener D2. Ha de observarse que se seleccionan los diodos Zener cuyas tensiones de enclavamiento Vc⁺ y Vc⁻ están fuera del intervalo de la tensión de salida de tierra a Vcc, de modo que no fluye corriente a través de los diodos Zener D1 y D2 en el intervalo de la tensión de salida de tierra a Vcc.

Por otro lado, el circuito CMOS que estructura el conmutador analógico S1 cuenta con una pequeña tolerancia de tensión (aproximadamente de +0,3 V a Vcc y de -0,3 V a tierra). Por consiguiente, puede incurriarse en un fenómeno de efecto de cierre a menos que se utilice el circuito CMOS dentro de ese intervalo. Definiendo que la corriente de la resistencia al efecto de cierre es I_{LUP} y, a condición de que esta corriente fluya a través del conmutador S1 analógico, I_{LUP} también fluye a través de las resistencias de descarga R5 y R6 mostradas en la figura 7, lo que invita a la caída de tensión I_{LUP} x R donde R es el valor de resistencia de las resistencias de descarga R5 y R6. Por consiguiente, las tensiones Vin⁺ y Vin⁻ que pueden suministrarse a P1 y P2 son las siguientes, respectivamente:

$$V_{in}^+ = V_{cc} + I_{LUP} \times R$$

$$V_{in}^- = \text{Tierra} - I_{LUP} \times R$$

Por tanto, se selecciona el circuito CMOS que tiene el valor de I_{LUP} con el que el Vin⁺ y Vin⁻ indicados anteriormente no caen dentro del intervalo de Vc⁻ a Vc⁺ tal como se muestra en la figura 8. Por tanto, si se produce la tensión que es mayor que Vc⁺ debido a sobretensión transitoria, entonces la tensión se reduce a Vc⁺ mediante la operación del diodo Zener D1 o D2. Además, cuando se produce la tensión que es mayor que Vc⁻ en la dirección negativa debido a sobretensión transitoria, la tensión se suprime a Vc⁻ mediante la operación del diodo Zener D1 o D2. Al suprimir que la tensión caiga dentro del intervalo de Vc⁻ a Vc⁺, tal como se ha descrito, por la caída de tensión de las resistencias de descarga R5 y R6, puede aliviarse la tensión aplicada al conmutador analógico S1. Por tanto, el conmutador analógico S1 puede protegerse mediante los diodos Zener D1 y D2.

«Segunda realización»

La figura 9 es un diagrama relacionado con un acondicionador de aire según una segunda realización, que es un diagrama de circuito que muestra el detalle de la unidad de transmisión T y otros en el controlador remoto 3, y la capacitancia flotante Cs entre dos líneas en la trayectoria de transmisión 4. La diferencia con respecto a la figura 2 está en que la señal de control procedente de MCU 30 al conmutador analógico S1 es una señal que es diferente de la señal transmitida para instruir al controlador Tc. La otra estructura permanece igual.

Aunque la primera realización se basa en que la unidad de interior 1 y el controlador remoto 3 se encuentran en una relación "uno a uno", en la segunda realización, tal como se muestra en la figura 10, se supone que una pluralidad de controladores remotos 3 están conectados en paralelo a una unidad de interior 1. En este caso, el circuito de descarga 33 se proporciona en cada uno de los controladores remotos 3. En el estado en que una pluralidad de controladores remotos 3 están conectados en paralelo, cuando se ejecuta el control de descarga según la primera realización, el controlador remoto que realiza la transmisión desconecta las resistencias de descarga cuando provoca una tensión de señal de nivel alto entre las dos líneas P1 y P2 de la trayectoria de transmisión 4 a través de la transmisión de señales; mientras que el otro controlador remoto que no realiza la transmisión está conectando las resistencias de descarga entre las dos líneas de la trayectoria de transmisión, debido a que no hay instrucción para desconectar la resistencia de descarga.

Sin embargo, también en este caso, debido al controlador remoto que realiza la transmisión que desconecta la resistencia de descarga, la resistencia en paralelo total pasa a ser mayor en comparación con el caso en el que no se realiza desconexión y, por tanto, puede conseguirse un determinado efecto de ahorro de energía. Sin embargo, cuando aumenta el número de controladores remotos conectados en paralelo, la desconexión de una de las resistencias de descarga solo puede proporcionar un efecto relativamente más pequeño a la resistencia en paralelo total y, por tanto, el efecto de ahorro de energía se debilita. Además, la impedancia de la trayectoria de transmisión total se reduce. Por tanto, la amplitud de una señal se reduce con una trayectoria de transmisión larga.

Teniendo en cuenta lo anterior, en la segunda realización, en todos los controladores remotos 3 y en la unidad de interior 1 conectados a la trayectoria de transmisión 4, sus respectivas resistencias de descarga están básicamente

desconectadas previamente. Entonces, sólo el dispositivo que realiza la transmisión ejecuta el control como en la primera realización en cuanto a si conectar o desconectar las resistencias de descarga según la señal que va a transmitirse. Es decir, en la figura 9, la señal de control proporcionada desde la MCU 30 hasta el conmutador analógico S1 es idéntica a la señal proporcionada al controlador Tc cuando el controlador remoto 3 realiza la transmisión; mientras que la señal de control es una señal que desconecta el conmutador analógico S1 cuando el controlador remoto 3 no realiza la transmisión. A este respecto, la señal es diferente de la señal que se proporciona al controlador Tc.

Por tanto, tal como puede observarse a partir de la unidad de interior 1 o del controlador remoto de transmisión 3, se consigue el estado equivalente al estado en que no hay resistencias de descarga en el extremo de recepción. Por consiguiente, cualquiera que sea el dispositivo que realice la transmisión, puede evitarse el consumo de energía por las resistencias de descarga y puede suprimirse la atenuación de la señal. Como resultado, es posible conseguir un aumento adicional en la trayectoria de transmisión o un aumento en el número de controladores remotos que pueden conectarse.

Además, según la segunda realización, aunque una pluralidad de controladores remotos 3 estén conectados a la trayectoria de transmisión 4, las resistencias de descarga en sus respectivos controladores remotos 3 siempre están desconectadas, excepto en el momento en que sus dispositivos respectivos realizan la transmisión. Por consiguiente, no aumenta la carga en el suministro de energía.

Ha de observarse que el dispositivo de transmisión puede desconectar inmediatamente sus propias resistencias de descarga al final del periodo de transmisión. Sin embargo, supone una desventaja que los ruidos tiendan a superponerse cuando la impedancia pasa a ser alta debido a la desconexión. Por tanto, por ejemplo, tal como se muestra en la figura 11, haciendo que el controlador remoto que realizó la transmisión amplíe el tiempo durante el que las resistencias de descarga están conectadas durante un tiempo especificado del periodo de transmisión, puede conseguirse el estado en que los ruidos no se superpongan fácilmente. Además, la ampliación se termina un poco antes de que comience el siguiente periodo de transmisión.

<<Otros>>

Ha de observarse que, en cada una de las realizaciones descritas anteriormente, la descripción proporcionada corresponde principalmente a la transmisión de señales entre la unidad de interior 1 y el controlador remoto 3. Sin embargo, el control de descarga tal como se describió anteriormente puede ejecutarse en otros casos en los que la transmisión de señales se realice entre dispositivos de varias combinaciones conectados entre sí a través de la trayectoria de transmisión. Por ejemplo, el control de descarga puede ejecutarse entre la unidad de exterior y el controlador remoto, o entre una pluralidad de controladores remotos. Además, en el caso en el que se proporcionen el circuito que enciende y apaga las resistencias de descarga y la función del control de descarga del mismo para cada uno de los dispositivos en lugar del controlador remoto, puede ejecutarse un control de descarga similar entre la unidad de exterior y la unidad de interior, entre una pluralidad de unidades de exterior y entre una pluralidad de unidades de interior.

Además, aunque la trayectoria de transmisión en las realizaciones descritas anteriormente implique dos líneas, el control de descarga puede ejecutarse de manera similar entre dos líneas cualesquiera de tres o más líneas.

Todavía adicionalmente, aunque se emplee el esquema de AMI como el esquema de codificación en las realizaciones descritas anteriormente, puede ejecutarse un control de descarga similar en cuanto a la transmisión de señales digitales de acuerdo con otros esquemas.

Lista de signos de referencia

1: UNIDAD DE INTERIOR

2: UNIDAD DE EXTERIOR

3: CONTROLADOR REMOTO

4: TRAYECTORIA DE TRANSMISIÓN

30: MCU (UNIDAD DE CONTROL)

D1, D2: DIODO ZENER

P1, P2: LÍNEAS DE TRAYECTORIA DE TRANSMISIÓN (DOS LÍNEAS)

R5, R6: RESISTENCIAS DE DESCARGA

S1: CONMUTADOR ANALÓGICO (ELEMENTO DE CONMUTACIÓN)

REIVINDICACIONES

1. Acondicionador de aire que tiene dispositivos de una unidad de exterior (2), de una unidad de interior (1) y de un controlador remoto (3), realizando el acondicionador de aire la transmisión de señales usando una señal digital entre los dispositivos conectados entre sí a través de una trayectoria de transmisión (4) que incluye dos líneas (P1, P2), que comprende:
- una resistencia de descarga (R5, R6) para descargar una carga acumulada en una capacitancia flotante (Cs) entre las dos líneas (P1, P2);
- estando caracterizado el acondicionador de aire por comprender además:
- un elemento de conmutación (S1) que realiza una operación de encendido para hacer que la resistencia de descarga (R5, R6) se conecte entre las dos líneas (P1, P2) y una operación de apagado para hacer que la resistencia de descarga se desconecte;
- una unidad de control (30) que ejecuta el control de descarga, durante la transmisión de señales en que se establece uno de un nivel alto y de un nivel bajo de un valor absoluto correspondiente a un signo de la señal digital en una tensión de señal entre las dos líneas, para establecer el elemento de conmutación (S1) en un estado apagado cuando el parámetro está en el nivel alto y para establecer el elemento de conmutación (S1) en un estado encendido cuando el parámetro está en el nivel bajo.
2. Acondicionador de aire según la reivindicación 1, en el que
- la resistencia de descarga (R5, R6) incluye una primera resistencia de descarga (R5) que tiene un extremo conectado a una de las dos líneas (P1, P2) y una segunda resistencia de descarga (R6) que tiene un extremo conectado a la otra de las dos líneas (P1, P2), y
- el elemento de conmutación (S1) es un elemento bidireccional que está interpuesto entre el otro extremo de la primera resistencia de descarga (R5) y el otro extremo de la segunda resistencia de descarga (R6).
3. Acondicionador de aire según la reivindicación 2, en el que
- cátodos de diodos Zener (D1, D2) están conectados respectivamente a las dos líneas (P1, P2), y
- el elemento de conmutación (S1) está estructurado con un circuito CMOS, seleccionándose un valor de corriente de resistencia al efecto de cierre del circuito CMOS de modo que una diferencia de potencial que se aplica en las direcciones positiva y negativa respectivas a una tensión de suministro de energía Vcc y tierra del circuito CMOS pasa a ser mayor que las tensiones de enclavamiento Vc^+ y Vc^- del diodo Zener (D1, D2) en las direcciones positiva y negativa respectivas, atribuyéndose la diferencia de potencial al valor de corriente que fluye a través de las resistencias de descarga (R5, R6).
4. Acondicionador de aire según la reivindicación 1, en el que
- la unidad de control (30) ejecuta el control de descarga mediante una señal digital que va a transmitirse.
5. Acondicionador de aire según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la(s) resistencia(s) de descarga (R5, R6), el elemento de conmutación (S1) y la unidad de control (30) se proporcionan en el controlador remoto (3).

FIG. 1

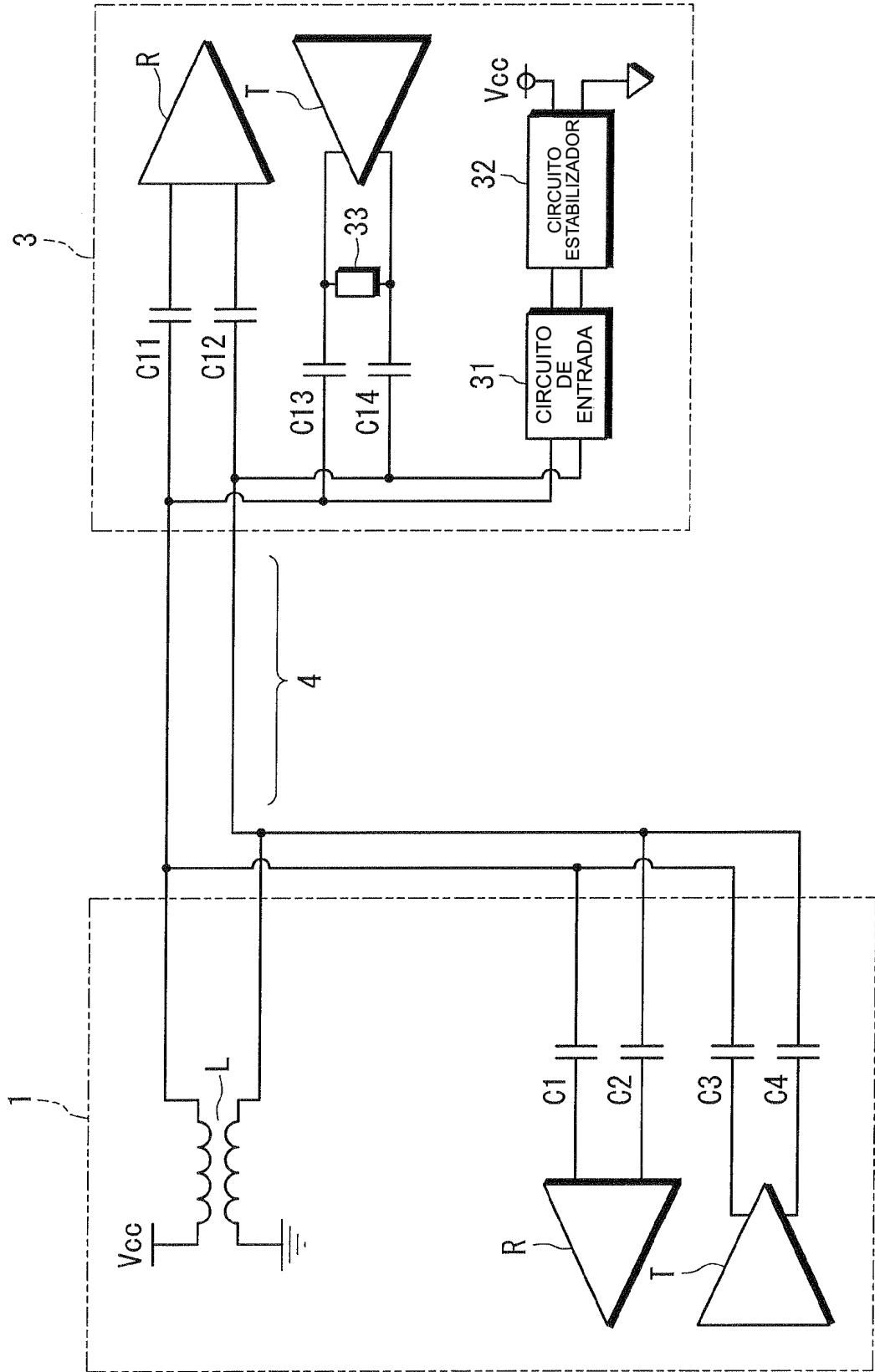


FIG. 2

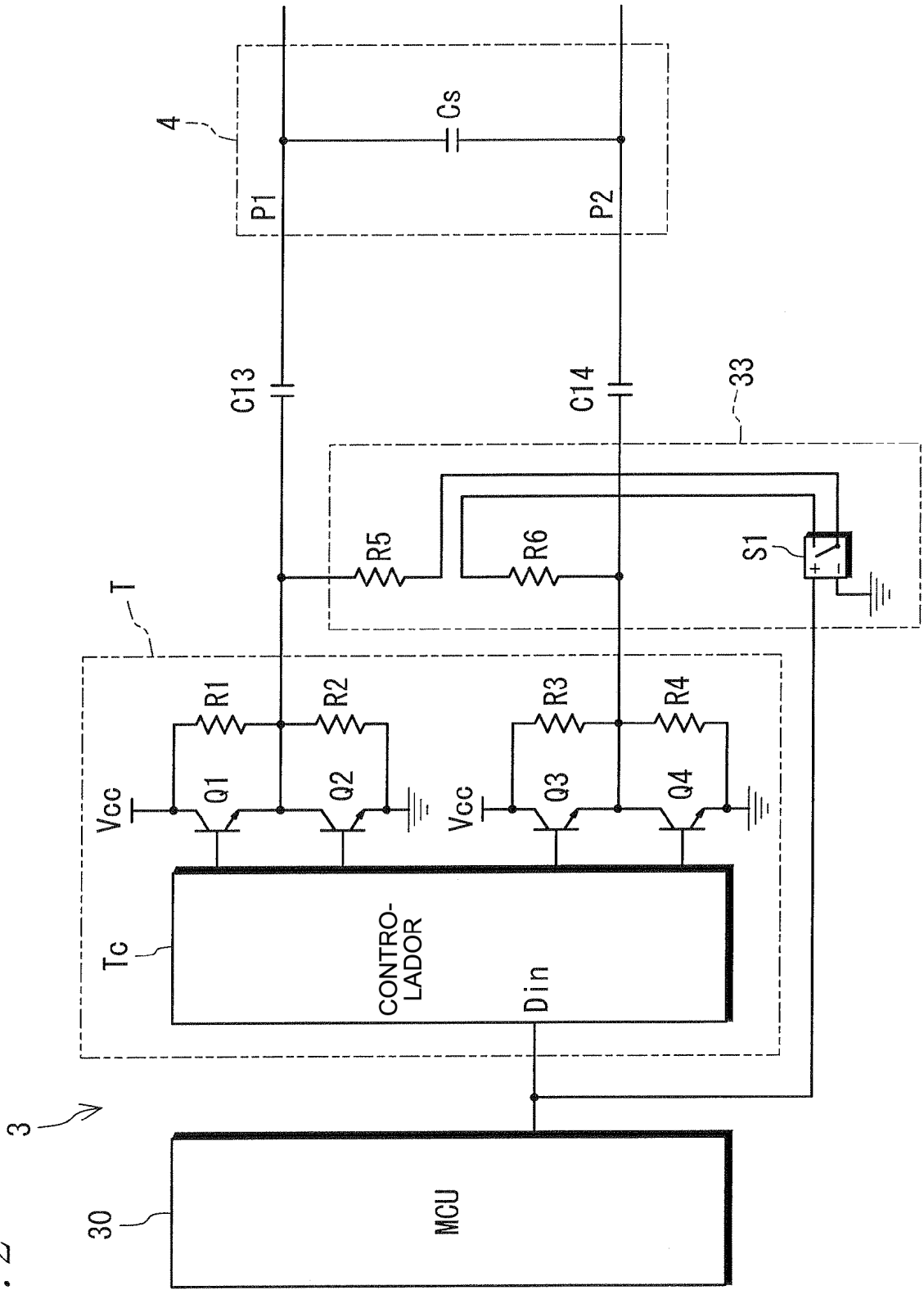
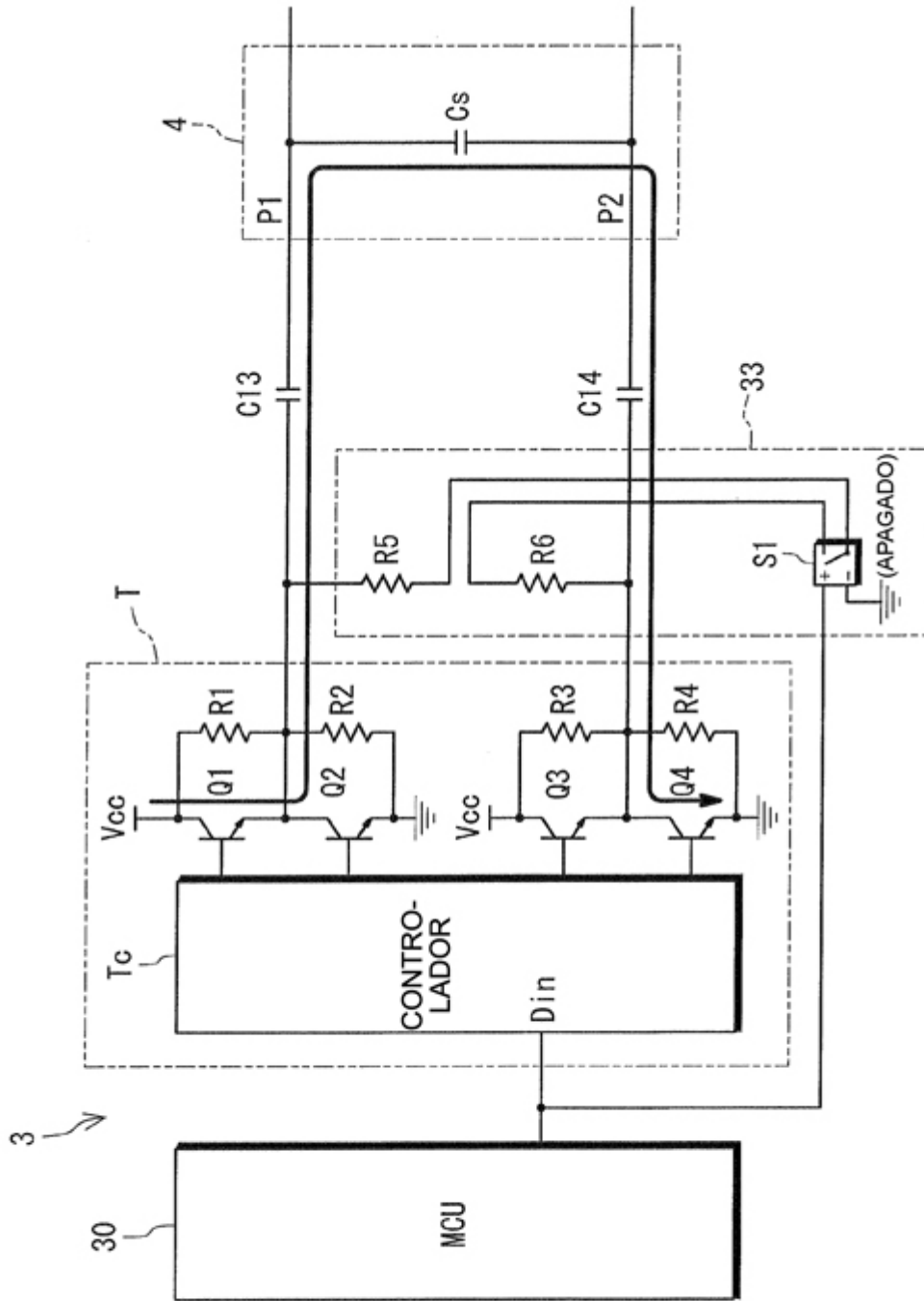


FIG. 3



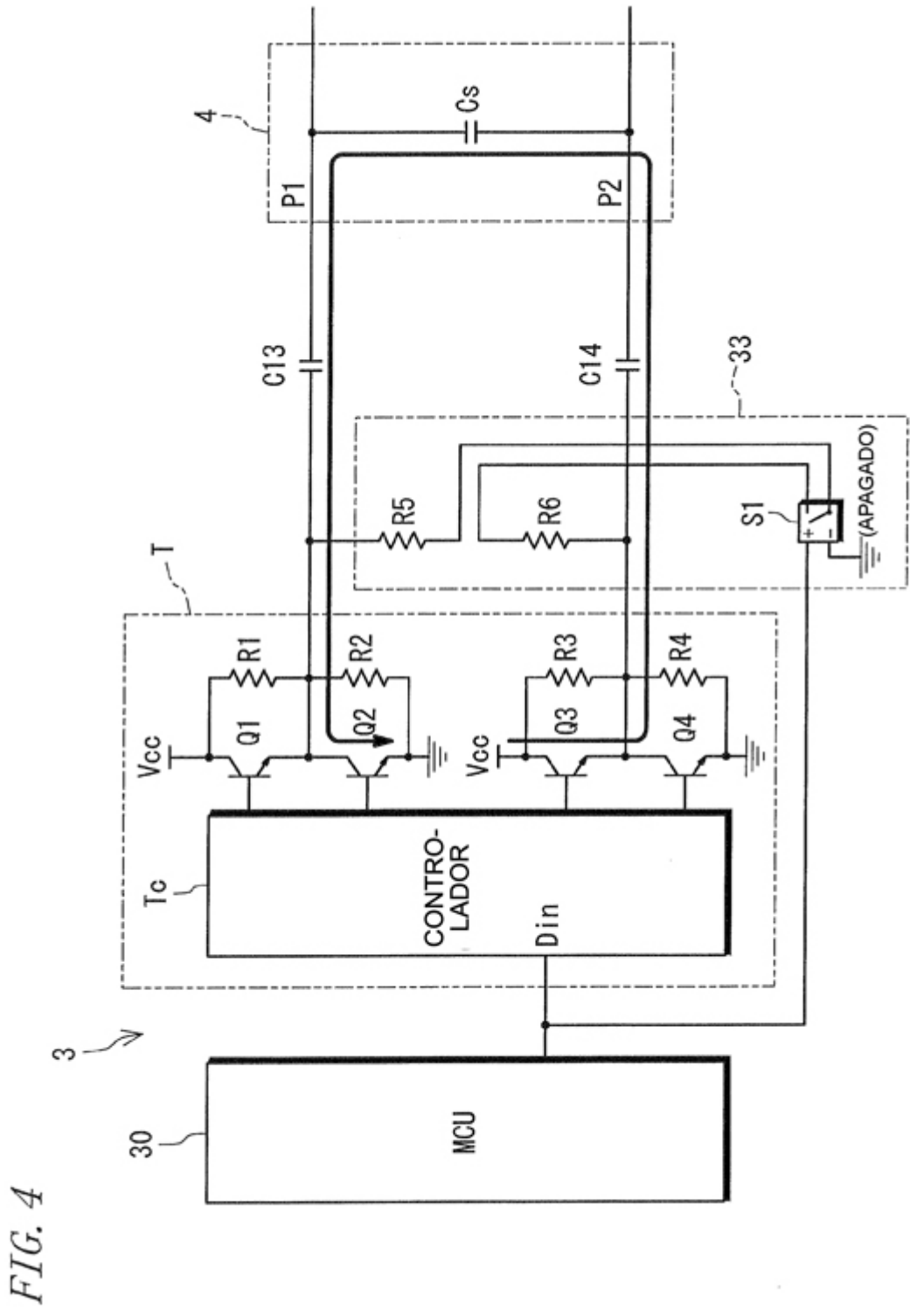


FIG. 5

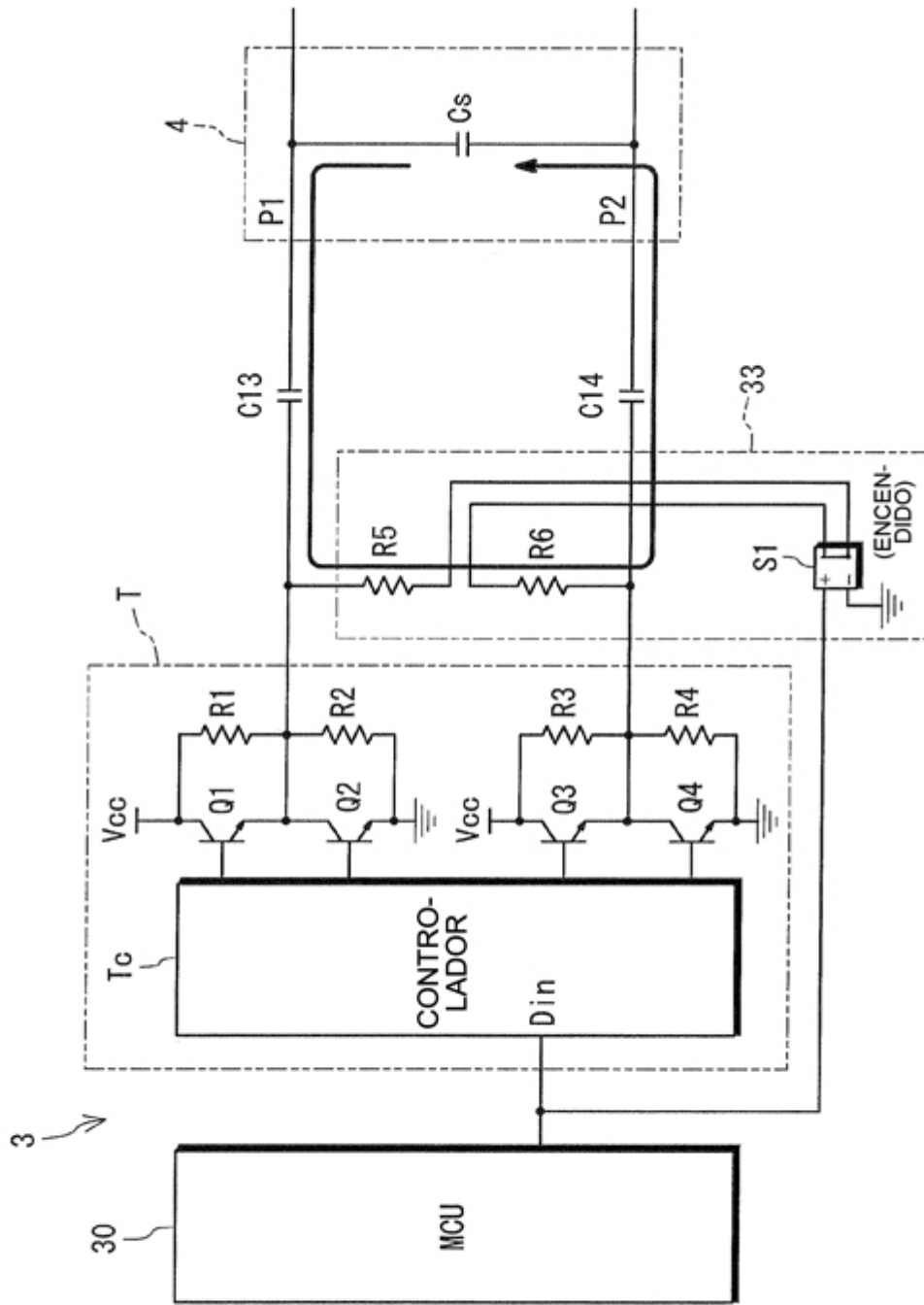


FIG. 6

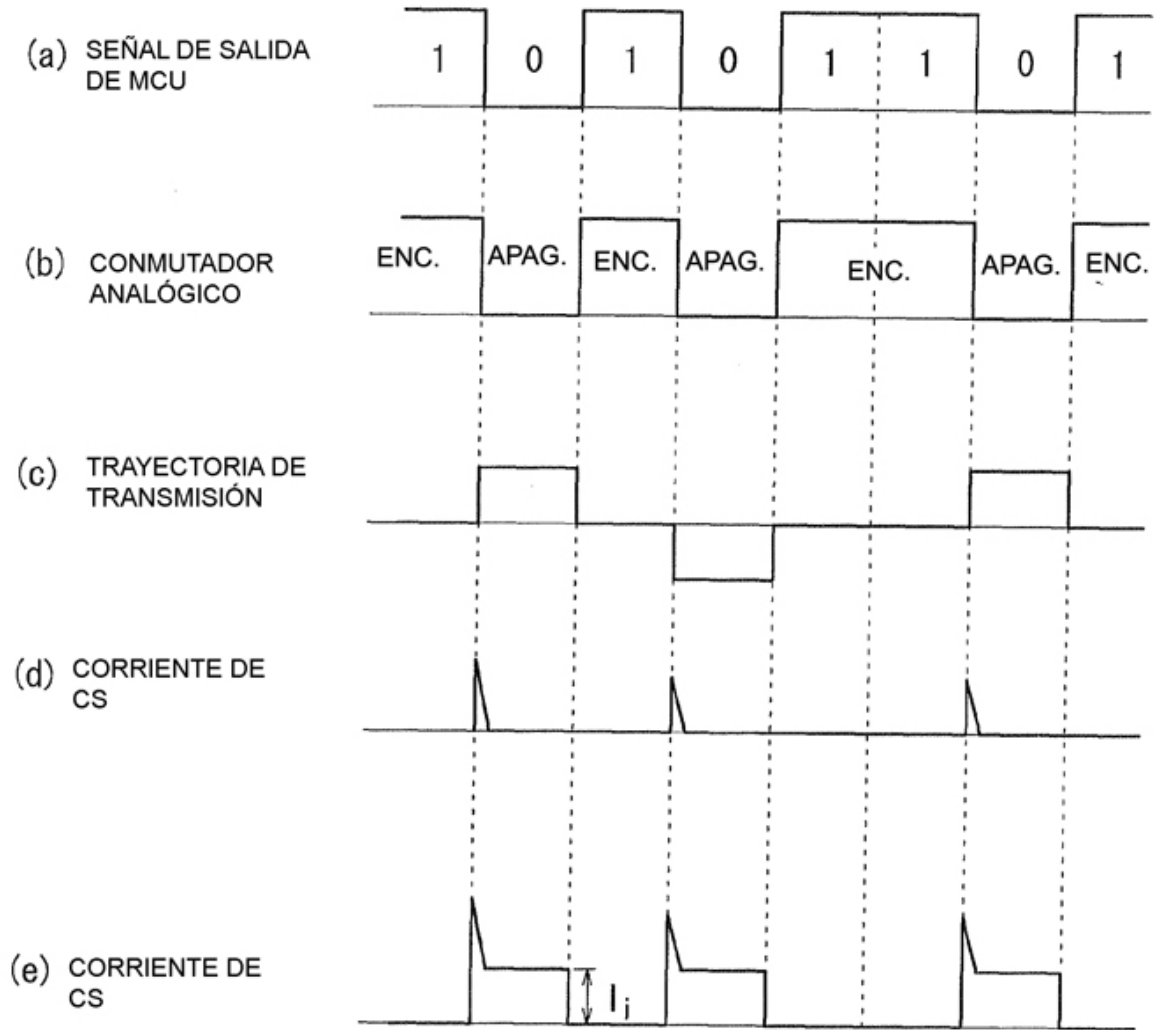


FIG. 7

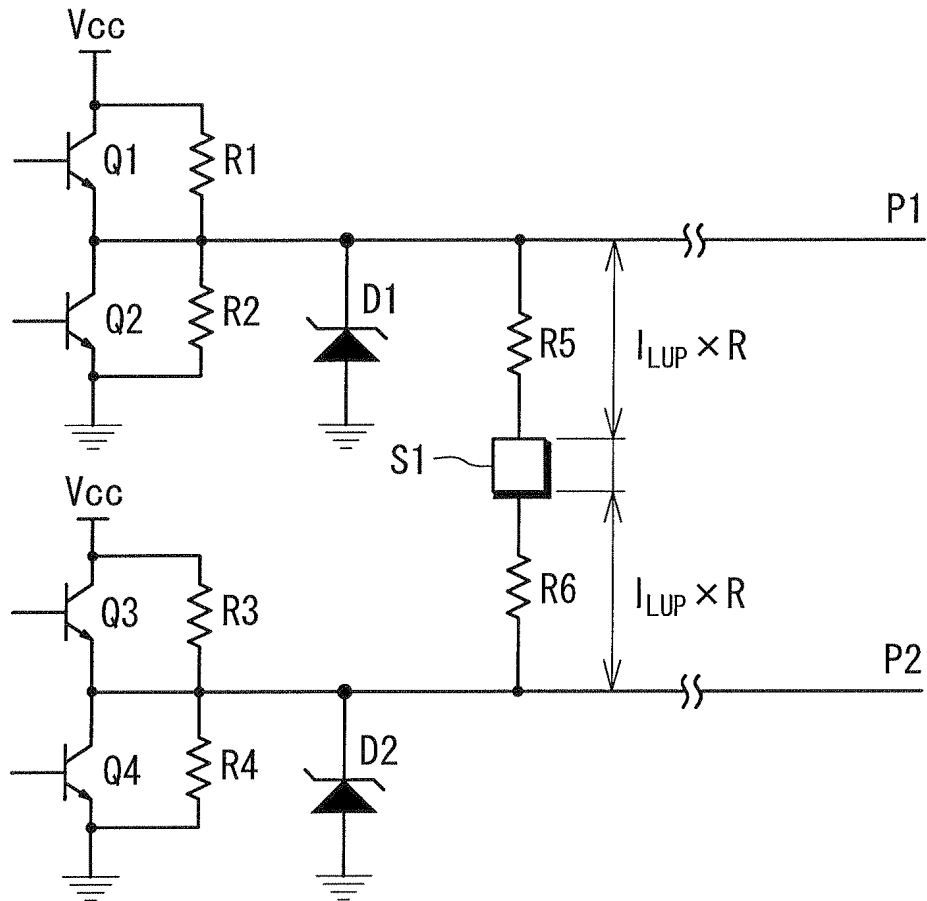


FIG. 8

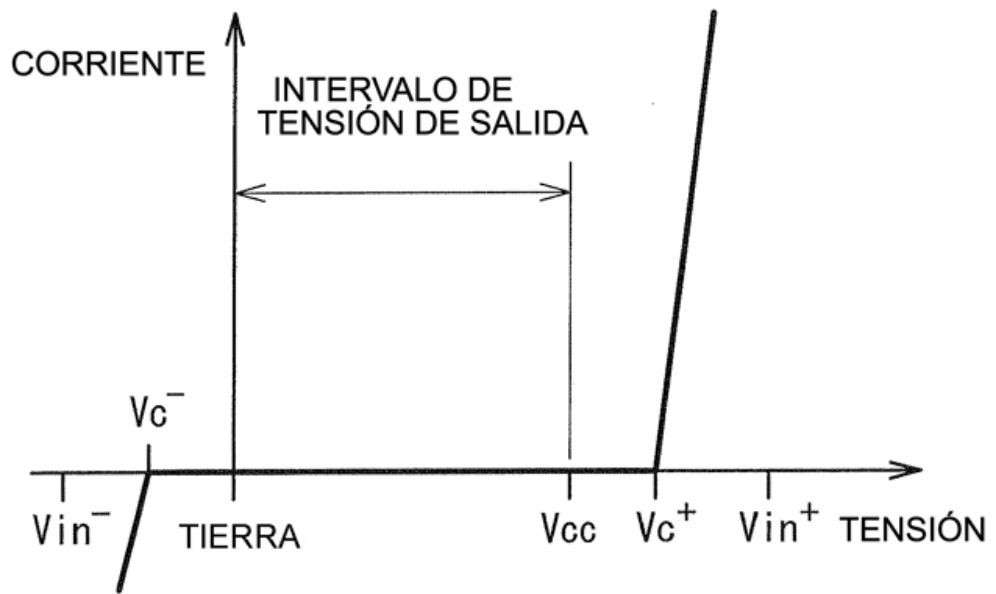
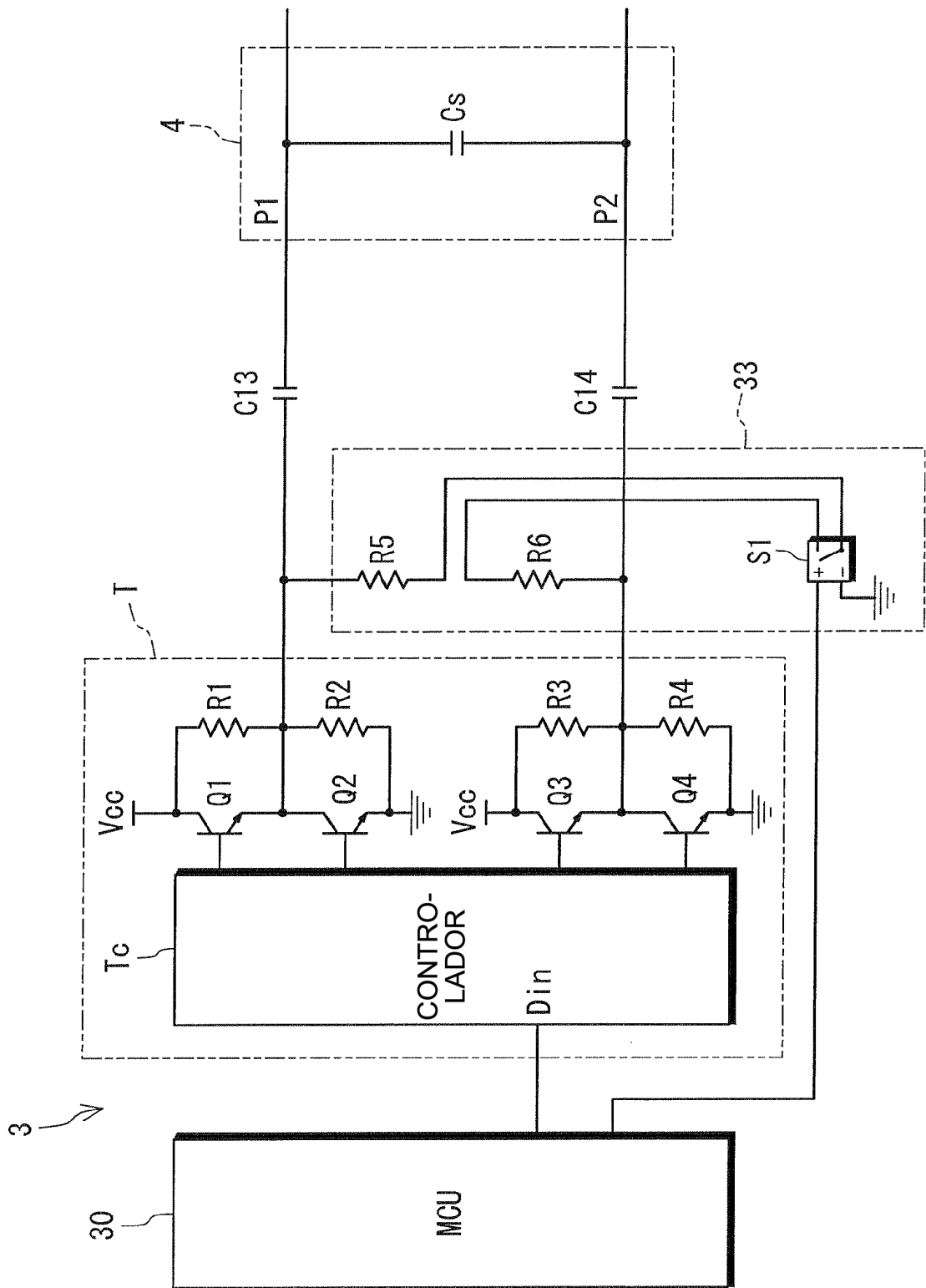


FIG. 9



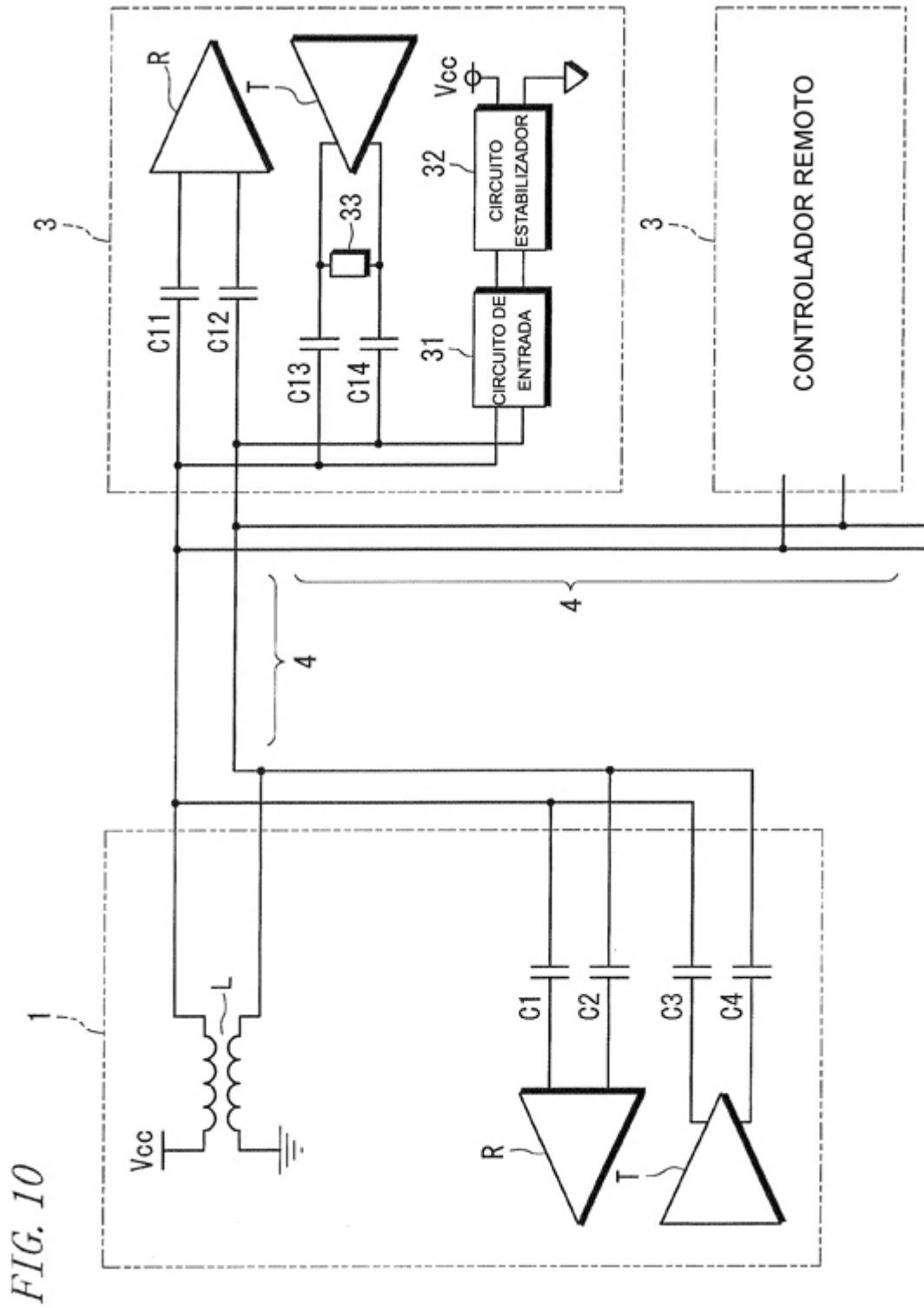


FIG. 11

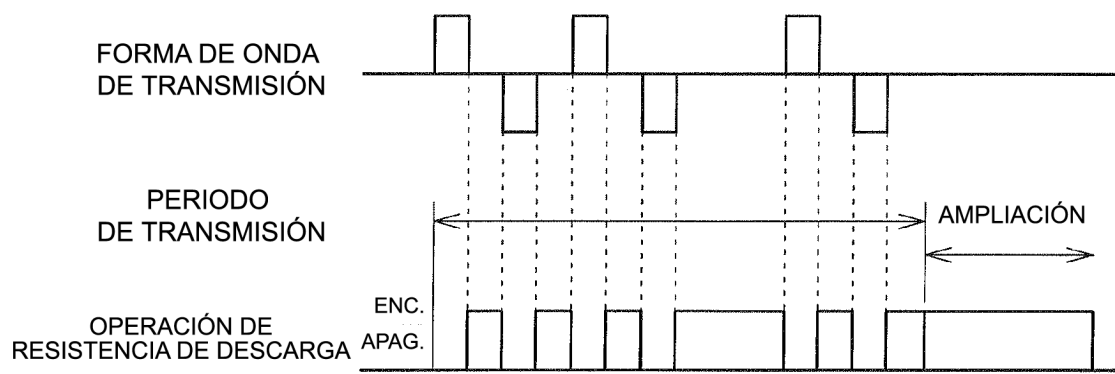


FIG. 12

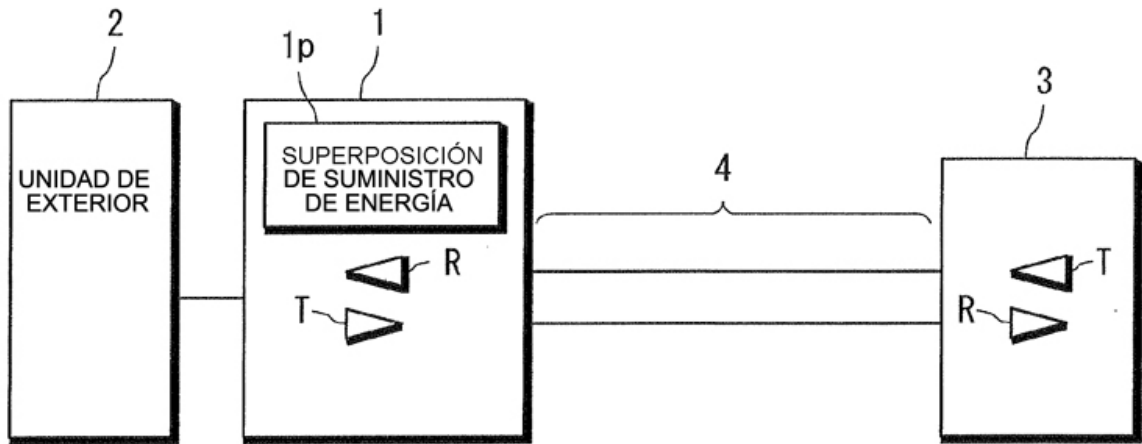


FIG. 13

