

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 751 323**

51 Int. Cl.:

**F24F 1/22** (2011.01)

**F24F 11/00** (2008.01)

**F25B 49/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.07.2009 E 09166564 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.09.2019 EP 2180263**

54 Título: **Aparato de ciclo de refrigeración así como equipo de aire acondicionado y calentador de agua que tienen el mismo**

30 Prioridad:

**27.10.2008 JP 2008276083**

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

**31.03.2020**

73 Titular/es:

**MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION (100.0%)  
7-3, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku  
Tokyo 100-8310, JP**

72 Inventor/es:

**IZUMI, HIDEYUKI;  
ONO, YOSHIHIRO y  
KUSANO, HIDEYUKI**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 751 323 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

Aparato de ciclo de refrigeración así como equipo de aire acondicionado y calentador de agua que tienen el mismo

### Antecedentes de la invención

#### 1. Campo de la invención

- 5 La presente invención se refiere a un aparato de ciclo de refrigeración así como a un equipo de aire acondicionado y a un calentador de agua que tienen el mismo, y más concretamente, a la protección de un circuito interno contra el cableado defectuoso en dos aparatos conectados por una línea de alimentación de energía y una línea de comunicación.

#### 2. Descripción de la técnica referida

- 10 En algunos equipos de aire acondicionado, un detector de exceso de voltaje está dispuesto en una parte de terminal de circuito de comunicación, cuya salida, un contacto de relé, está conectada en serie con un circuito de comunicación, y cuando un exceso de voltaje se aplica al circuito de comunicación, el circuito es desconectado eléctricamente de forma instantánea del terminal del circuito de comunicación. En tal equipo de aire acondicionado, está montado un aparato de ciclo de refrigeración convencional, el cual tiene una función protectora para proteger un sustrato y las partes electrónicas y similares que constituyen un circuito interno cuando los cables de alimentación de energía y los cables de señal están cableados de forma defectuosa (se hace referencia a, por ejemplo, la Publicación de Solicitud de Patente Japonesa No Examinada N° 7-217972).

Documento de Patente 1: Publicación de Solicitud de Patente Japonesa No Examinada N° 7-217972

- 20 El documento JP2001355905 describe un equipo de aire acondicionado en el que un microordenador determina si un estado de funcionamiento es normal o anormal.

#### Problema a resolver por la invención

- 25 Sin embargo, dado que el aparato de ciclo de refrigeración anterior requiere un detector de exceso de voltaje para proteger el cableado defectuoso, y además un relé para desconectar el circuito en caso de que sea necesario, es desventajoso ya que es necesario un espacio de sustrato grande y el coste de las partes y el coste de montar las partes es excesivo.

El objetivo de la presente invención, que fue fabricada para resolver los problemas anteriores, es proporcionar un aparato de ciclo de refrigeración capaz de proteger el cableado defectuoso a la vez que ahorra o no utiliza un espacio de sustrato adicional necesario para protegerlo y reduce el coste o sin un coste adicional.

#### Medios para resolver los problemas

- 30 Para resolver el problema, la presente invención propone los medios de la reivindicación 1.

- 35 En un aparato de ciclo de refrigeración de acuerdo con la presente invención que comprende una unidad de lado de usuario y una unidad de lado de fuente de calor conectada por al menos tres cables a través de cada extremo de conexión, caracterizado por que: la unidad de lado de usuario y la unidad de lado de fuente de calor tienen un circuito de comunicación, respectivamente; tanto la unidad de lado de usuario como la unidad de lado de fuente de calor reciben un voltaje alterno procedente de una fuente de corriente alterna; a la otra unidad de la unidad de lado de usuario y a la unidad de lado de fuente de calor, es suministrada una energía eléctrica a través de los extremos de conexión utilizando dos cables de los tres cables como líneas de corriente alterna, y se forma un lazo de corriente y la comunicación es ejecutada a través de los extremos de conexión utilizando el otro cable y una de las líneas de corriente alterna como lineal de comunicación que constituye el circuito comunicación, en donde la otra unidad tiene:
- 40 un microordenador para controlar el circuito de comunicación; un circuito de alimentación de energía para convertir un voltaje alterno suministrado desde los cables de corriente alterna a un voltaje continuo de alimentación de energía de accionamiento de micro ordenador; y medios de restablecimiento para monitorizar el voltaje de alimentación de energía de accionamiento de microordenador suministrado al microordenador y restablecer el microordenador cuando el voltaje de alimentación de energía de accionamiento de microordenador es menor que un
- 45 valor predeterminado de manera que el microordenador no es accionado, en donde cuando los tres cables están cableados de forma defectuosa, los medios de restablecimiento interrumpen el circuito de comunicación manteniendo el microordenador en un estado restablecido, de manera que el accionamiento del microordenador es comprobado liberando un restablecimiento después de que pase un tiempo de retraso predeterminado desde que el voltaje de alimentación de energía de accionamiento de microordenador excede el valor predeterminado.

#### 50 Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es una vista esquemática de un circuito de configuración de un aparato de ciclo de refrigeración de acuerdo con la Realización 1 que no forma parte de la invención reivindicada;

Las Figs. 2A - 2C son diagramas que muestran combinaciones de cableado defectuoso de una unidad de lado de fuente de calor en una unidad exterior y una unidad de lado de usuario en una unidad interior;

Las Figs. 3A - 3B son diagramas que muestran combinaciones de cableado defectuoso en la unidad del lado de fuente de calor de la unidad exterior y la unidad de lado de usuario de la unidad interior;

5 La Fig. 4 es una vista esquemática de un circuito de alimentación de energía 11 de una unidad de lado de usuario 52 de la unidad interior del aparato de ciclo de refrigeración de acuerdo con la Realización 2;

Las Figs. 5A - 5B muestran ondas de voltaje de un lado secundario en el caso de cableado defectuoso;

10 Las Figs. 6A - 6B son diagramas de ondas de voltaje en un lado secundario cuando un retraso está dispuesto hasta que es realizado el restablecimiento cuando los cables están cableados defectuosamente en el aparato de ciclo de refrigeración de acuerdo con la Realización 4;

La Fig. 7 muestra un diagrama del circuito de alimentación de energía para hacer que una resistencia de carga no consuma energía mientras el aparato de ciclo de refrigeración de acuerdo con la Realización 5 es operado en un estado en el que los cables están cableados normalmente;

15 La Fig. 8 es una vista que muestra un tiempo de retraso de inicio de comunicación establecido por un programa de un microordenador en el aparato de ciclo de refrigeración de acuerdo con la Realización 6;

La Fig. 9 es una vista esquemática de un circuito de configuración en el aparato de ciclo de refrigeración de acuerdo con la Realización 7;

La Fig. 10 muestra un ejemplo de una vista de configuración cuando el aparato de ciclo de refrigeración de acuerdo con las Realizaciones 1 a 7 está montado en el equipo de aire acondicionado;

20 La Fig. 11 muestra un ejemplo de una vista de configuración cuando los aparatos de ciclo de refrigeración de acuerdo con las Realizaciones 1 a 7 están montados en un calentador de agua.

### Descripción de las realizaciones preferidas

#### Realización 1

25 La Fig. 1 es una vista esquemática de un circuito de configuración de un aparato de ciclo de refrigeración de acuerdo con la Realización 1 que no forma parte de la presente invención reivindicada,

Las Figs. 2A - 2C son diagramas que muestran combinaciones de cables cableados de forma defectuosa en una unidad de lado de fuente de calor de una unidad exterior y una unidad de lado de usuario de una unidad interior, y

Las Figs. 3A - 3B son diagramas que muestran combinaciones de cables cableados de forma defectuosa de la unidad de lado de fuente de calor de la unidad exterior y la unidad de lado de usuario de la unidad interior.

30 S1, S2 y S3 son los números de terminal de placas de terminal de la unidad de lado de fuente de calor 51 de la unidad exterior y la unidad de lado de usuario 52 de la unidad interior, y los cables están cableados de forma normal cuando están cableados de manera que los números de terminal de la unidad interior coinciden con los de la unidad exterior.

35 En primer lugar, se explicará una configuración de circuito de la unidad de lado de fuente de calor 51 de la unidad exterior.

Una fuente de corriente alterna externa 1 de la unidad del lado de fuente de calor 51 está conectada a ambos extremos de un circuito de alimentación de energía 2 dispuesto en la unidad de lado de fuente de calor 51. Un diodo D602, una resistencia R607, y un diodo Zener ZD602, que están conectados en serie, están conectados en paralelo con ambos extremos del circuito de alimentación de energía 2, un punto de conexión, en el que en el circuito de alimentación de energía 2 está conectado al diodo D602, está conectado a un terminal S1, y un punto de conexión, en el que está conectado el circuito de alimentación de energía 2 al diodo Zener ZD602, está conectado a un terminal S2. Después, un condensador C603 está conectado en paralelo a ambos extremos del diodo Zener ZD602, y un circuito de creación de alimentación de energía de comunicación 3 está compuesto por el diodo D602, la resistencia R607, el diodo Zener ZD602, y el condensador C603.

45 Un fotoacoplador de transmisión PC602, un fotoacoplador de recepción PC601, un diodo D601, y una resistencia R601 están conectados en serie, en este orden, desde el punto de conexión de la resistencia R607 y el diodo Zener ZD602, y el otro extremo de la resistencia R601 está conectado a un terminal S3 de una placa de terminal. Además, una resistencia R602 y un condensador C602 están conectados en paralelo a ambos extremos del fotoacoplador de recepción PC601, respectivamente. Después, una resistencia R605, un diodo D605, y una resistencia R603, que están conectados en serie, están conectados entre el terminal S3 y el terminal S2. Un fotoacoplador PC603 está conectado en paralelo a ambos extremos de la resistencia R603, y un circuito de detección de conexión defectuosa

4 está compuesto por la resistencia R605, el diodo D605, la resistencia R603, el fotoacoplador PC603, y otras partes que no se muestran en la Fig. 1.

A continuación, se explicará una configuración de circuito de la unidad de lado de usuario 52 de la unidad interior.

5 Una resistencia R132, un diodo D132, un fotoacoplador de recepción IC132, y un fotoacoplador de transmisión IC131 están conectados en serie en este orden desde el terminal S3 y están finalmente conectados al terminal S2 para constituir con ello un circuito de comunicación. Además, un diodo D131 y un condensador C134 están conectados en paralelo a ambos extremos del fotoacoplador de recepción IC132 y el fotoacoplador de transmisión IC131 conectados en serie. Después, una resistencia R133 y un condensador C133 están conectados en paralelo a ambos extremos del fotoacoplador de recepción IC132, respectivamente.

10 Un circuito de alimentación de energía 11 está conectado a los terminales S1 y S2. Además, un diodo D122, una resistencia R121, y un diodo D121, que están conectados en serie, están conectados en paralelo a ambos extremos de circuito de alimentación de energía 11. Después, el fotoacoplador IC121 está conectado a ambos extremos del diodo D122, y un circuito de cruce por cero 12 está compuesto por el diodo D122, la resistencia R121, el diodo D121, el fotoacoplador IC121, y partes compuestas por otras partes que no están mostradas en la Fig. 1.

15 A continuación, se explicará el funcionamiento de un circuito cuando los cables de las placas terminales de la unidad de lado de fuente de calor 51 y de la unidad de lado de usuario 52 están conectados normalmente como se muestra en la Fig. 1.

20 La fuente de corriente alterna 1 suministra un voltaje alterno al circuito de alimentación de energía 2 que crea un voltaje directo que va a ser suministrado a las partes internas del IC y similares. Además, el voltaje alterno suministrado por la fuente de corriente alterna 1 es rectificado media onda por el diodo D602 y la corriente rectificada de media onda es restringida por la resistencia R607. Después, un voltaje constante es creado por el diodo Zener ZD602 y suavizado más por el condensador C603, con lo cual se crea una alimentación de energía de comunicación de aproximadamente 25 V.

25 Un lazo de corriente es formado por la configuración de circuito en la unidad de lado de fuente de calor 51 y la unidad de lado de usuario 52 y las trayectorias en las que los terminales S3, S3 y los terminales S2, S2 están conectados entre sí. Además, la resistencia R601 en la unidad de lado de fuente de calor 51 y la resistencia R132 en la unidad de lado de usuario 52 restringen una corriente que fluye en el lazo de corriente para suprimir con ello un exceso de corriente. Además, el diodo D601 en la unidad de lado de fuente de calor 51 y el diodo D132 en la unidad de lado de usuario 52 restringen la dirección de la corriente del lazo de corriente. Después, el fotoacoplador de transmisión PC602 en la unidad de lado de fuente de calor 51 y el fotoacoplador de transmisión IC131 en la unidad de lado del usuario 52 generan un estado activado (ON) y desactivado (OFF) del flujo de corriente en el lazo de corriente, y la unidad de lado de fuente de calor 51 y la unidad de lado de usuario 52 se comunican entre sí cuando el fotoacoplador de recepción PC601 en la unidad de lado de fuente de calor 51 y el fotoacoplador de recepción IC132 en la unidad de lado de usuario 52 detectan la activación/desactivación de la corriente.

35 El circuito de detección de conexión defectuosa 4 detecta la conexión defectuosa con la fuente de corriente alterna y con la tierra en la unidad de lado de fuente de calor 51.

40 El circuito de cruce por cero 12 detecta un punto de cruce por cero y un voltaje alterno que es introducido entre los terminales S1 y S2 de la unidad de lado de usuario 52 desde la unidad de lado de fuente de calor 51. Después, el voltaje alterno es suministrado desde los terminales S1 y S2 al circuito de alimentación de energía 11 para con ello crear un voltaje continuo que es suministrado a las partes de IC internas y similares.

A continuación, se explicará el funcionamiento cuando la unidad de lado de fuente de calor 51 y la unidad de lado de usuario 52 están conectadas de forma defectuosa haciendo referencia las Figs. 2A - 2C y 3A - 3B.

45 Cuando la unidad de lado de fuente de calor 51 recibe una energía eléctrica procedente de la fuente de corriente alterna 1, un voltaje alterno puede ser aplicado a una parte de circuito de bajo voltaje, es decir, un circuito de comunicación de la unidad de lado de usuario 52 debido al cableado defectuoso entre los terminales S1, S2 y S3 de la unidad interior y de la unidad exterior (se hace referencia a la Fig. 2B y a la Fig. 3A). Después, un fotoacoplador que soporta elevado voltaje se utiliza como fotoacoplador de transmisión IC131 para proteger el diodo D131 y el diodo D132, de manera que una corriente no puede fluir a través de los mismos. Sin embargo, cuando el fotoacoplador de transmisión IC131 es activado en el estado en el que es aplicado voltaje alterno, existe la posibilidad de que las partes utilizadas en el circuito en comunicación se averíen. Por consiguiente, es necesario evitar que el fotoacoplador de transmisión IC131 sea activado en el momento de un cableado defectuoso.

55 Como un método de la invención, es posible evitar que el fotoacoplador de transmisión IC131 sea encendido detectando el cableado defectuoso entre los terminales S1, S2 y S3 de la unidad interior y de la unidad exterior utilizando también el circuito de cruce por cero 12 utilizado para un objeto diferente tal como un corte de la entrada de voltaje alterno, un temporizador de larga duración, y similares. En los estados cableados de forma defectuosa mostrados en la Fig. 2B y en la Fig. 2C y en la Fig. 3A y en la Fig. 3B, no se aplica voltaje alterno al circuito de cruce

por cero 12 y su salida de detección de cruce por cero no es introducida en el microordenador (no mostrado). Dado que puede ser juzgado por la operación anterior que es un cable defectuoso, el circuito de comunicación puede ser protegido evitando que el fotoacoplador de transmisión IC131 sea activado. Además, en el caso del cableado normal de la Fig. 1 y el cableado defectuoso de la Fig. 2A, puede ser detectado que el voltaje alterno es introducido por lo que el voltaje alterno es aplicado al circuito de cruce por cero 12 y una salida de detección de cruce por cero del mismo es introducida en el microordenador, y en el cableado defectuoso de la Fig. 2A, dado que no hay voltaje alterno, esto es, un voltaje elevado, aplicado al circuito de comunicación, el circuito de comunicación no se avería.

Con la anterior configuración y funcionamiento, el circuito de comunicación puede ser protegido detectando el cableado defectuoso entre los terminales S1, S2 y S3 de la unidad interior y de la unidad exterior desviando el circuito de cruce por cero 12 para un objeto diferente y evitando que el fotoacoplador de transmisión IC131 sea activado. Además, dado que no es necesario añadir nuevas partes solo con el fin de proteger el cableado defectuoso, el cableado defectuoso puede ser protegido sin incrementar el espacio y libre de coste.

En el aparato de ciclo de refrigeración de acuerdo con la Realización 1, la unidad de lado de fuente de calor 51 de la unidad exterior recibe un voltaje alterno procedente de la fuente de corriente alterna 1, la alimentación de energía de comunicación se crea mediante el circuito de creación de alimentación de energía comunicación 3 dispuesto en la misma, y la unidad de lado de usuario 52 de la unidad interior incluye el circuito de cruce por cero 12. Sin embargo, no se limita al mismo, y la unidad de lado de usuario 52 de la unidad interior puede recibir un voltaje alterno procedente de la fuente de corriente alterna 1, el circuito de creación de alimentación de energía de comunicación 3 puede estar dispuesto en la misma, y la unidad de lado de fuente de calor 51 de la unidad exterior puede incluir el circuito de cruce por cero 12.

#### Realización 2

La Fig. 4 es una vista esquemática de un circuito de alimentación de energía 11 de una unidad de lado de usuario 52 de una unidad interior de un aparato de ciclo de refrigeración de acuerdo con la Realización 2, mostrando solo las mínimas partes. Una configuración y un funcionamiento que son diferentes de las de la Realización 1 descritos anteriormente se explicarán principalmente a continuación. En la Realización 2, se explicará un método para proteger el cableado defectuoso entre los terminales S1, S2, y S3 de una unidad interior y de una unidad exterior cuando no hay circuito de cruce por cero 12 instalado.

En primer lugar, se explicará una configuración de circuito de un circuito de alimentación de energía 11 y mientras se hace referencia la Fig. 4.

Los terminales S1 y S2 de la unidad de lado de usuario 52 están conectados al lado de entrada de un puente de diodo DB1. Un condensador de suavizado C111 está conectado en paralelo a un extremo de salida del puente de diodo DB1. Después, un lado primario de un transformador T111 y un elemento de conmutación IC111, que están conectados en serie, están conectados en paralelo a ambos extremos del condensador de suavizado C111.

Un lado secundario del transformador T111, es decir, un extremo del extremo de salida del transformador T111 está conectado a un terminal de entrada de un regulador de tres terminales IC112 a través de un diodo P113. Además, un condensador de suavizado C113 está conectado al terminal de entrada del regulador de tres terminales IC112 y al otro extremo de los extremos de salida del transformador T111, y el otro extremo de los extremos de salida del transformador T111 está conectado a un terminal COM del regulador de tres terminales IC112. Además, una resistencia de carga R1 está conectada en paralelo a ambos extremos del condensador de suavizado C113. Después, un terminal de salida de regulador de tres terminales IC112 está conectado a un extremo del condensador de suavizado C116, y el otro extremo del mismo está conectado al terminal COM del regulador de tres terminales IC112 y conectado a tierra. Además, el terminal de salida del regulador de tres terminales IC112 está conectado a un microordenador 21 y a un IC de restablecimiento 22, y un terminal de salida del IC de restablecimiento 22 está conectado al microordenador 21.

A continuación, se explicará el funcionamiento de un circuito de alimentación de energía cuando las placas terminales de la unidad de lado de fuente de calor 51 y la unidad de lado de usuario 52 están cableadas normalmente.

Un voltaje alterno es suministrado entre los terminales S1 y S2 de la unidad de lado de usuario 52 procedente de los terminales S1 y S2 de la unidad de lado de fuente de calor 51, es introducido en el puente de diodo DB1, y rectificado de onda completa en el mismo. Después, el voltaje rectificado de onda completa es suavizado por el condensador de suavizado C111. Además, cuando el voltaje entre ambos extremos del condensador de suavizado C111 alcanza un voltaje predeterminado, el elemento de conmutación IC111 se vuelve a un estado activado, de manera que la energía de potencia eléctrica es transferida al lado secundario a través del transformador T111.

Un voltaje transmitido desde el lado primario a través de transformador T111 es rectificado de mitad de onda por un diodo D113. El voltaje rectificado de mitad de onda es suavizado por el condensador de suavizado C113 y crea una alimentación de energía VDD12V en ambos extremos del condensador de suavizado C113. Además, el voltaje de alimentación de energía VDD12V es disminuido por el regulador de tres terminales IC112 para crear una

alimentación de energía de VDD5V, que es una alimentación de energía de accionamiento de microordenador. La alimentación de energía de VDD5V es suavizada por el condensador de suavizado C116. Además, un IC de restablecimiento 22 monitoriza la alimentación de energía de accionamiento de microordenador VDD5V, y cuando su voltaje es menor que un voltaje predeterminado el IC de restablecimiento 22 envía una señal de restablecimiento al microordenador 21 de manera que no es accionado.

A continuación, se explicará el funcionamiento cuando la boquilla de lado de fuente de calor 51 y la unidad de lado de usuario 52 están cableadas defectuosamente mientras se hace referencia las Figs. 1 a 3B.

En los estados cableados de manera defectuosa mostrados en la Fig. 2B y la Fig. 2C y la Fig. 3A y la Fig. 3B, un voltaje alterno no es introducido directamente entre los terminales S1 y S2 de la unidad de lado de usuario 52. Específicamente, una alimentación de energía de comunicación es introducida en un terminal de voltaje alterno en la unidad de lado de usuario 52 en la Fig. 2B y la Fig. 3B, y es introducida en el mismo a través de un circuito de detección de conexión defectuosa en la Fig. 2C y la Fig. 3B.

En primer lugar, en los estados cableados de manera defectuosa mostrados en la Fig. 2B y en la Fig. 3B, dado que la alimentación de energía de comunicación es solo de aproximadamente 25V y su corriente está restringida por las resistencias R607, R601 y similares, la capacidad de alimentación de energía a la unidad de lado de usuario 52 es muy pequeña. El voltaje entre ambos extremos del condensador de suavizado C111 es aumentado por la alimentación de energía y por que el elemento de conmutación IC111 se vuelve a un estado activado. Sin embargo, dado que una cantidad de descarga causada por que ese elemento de conmutación IC111 se vuelve al estado activado es mayor que la cantidad de carga al condensador de suavizado C111, el voltaje del condensador de suavizado C111 es disminuido enormemente por la operación de activación de conmutación en un tiempo corto. Por consiguiente, el elemento de conmutación IC111 es conmutado intermitentemente de tal manera que el estado activado del elemento de conmutación IC111 no continúa y una operación de conmutación es reanudada cuando el voltaje entre ambos extremos del condensador de suavizado C111 está establecido en un valor predeterminado necesario para iniciar de nuevo el elemento de conmutación IC111. Como resultado, como se muestra en la Fig. 5, el voltaje en el lado secundario no está estabilizado debido a que es cargado y descargado periódicamente de manera repetida. En la Fig. 5, Ch1 es establecido en VDD12V, Ch2 es establecido en VDD5V, y Ch3 es establecido en una salida del IC de restablecimiento 22 (Hi está en un estado de liberación restablecido). Después, cuando una carrera de resistencia apropiada R1 es conectada a ambos extremos del condensador de suavizado C113 que crea VDD12V, Vdd12V no es suficientemente elevado en el estado en el que la capacidad de alimentación de energía es pobre en el momento del cableado defectuoso. Además, VDD5D creado en base al mismo no llega a ser suficientemente elevado tampoco, de manera que es posible hacer que el restablecimiento de no sea liberado suprimiendo VDD5V menor que un voltaje para liberar el IC de restablecimiento 22 (en lo que sigue, un voltaje de liberación de restablecimiento). En general, una diferencia en el voltaje de entrada y el voltaje de salida de un regulador de tres terminales es de aproximadamente 2 V. De este modo, por ejemplo, cuando un voltaje de liberación de restablecimiento del IC de restablecimiento 22 es establecido en 4 V, se puede evitar que el IC de restablecimiento 22 ejecute una operación de restablecimiento conectando la resistencia de carga R1 para ajustar el valor máximo de VDD12V a 6 V o menor cuando la capacidad de alimentación de energía es muy baja en el caso de cableado defectuoso.

A continuación, en los estados cableados de forma defectuosa mostrados en la Fig. 2C y la Fig. 3B, un voltaje, que está dividido por el circuito de detección de conexión defectuosa 4 y la impedancia del circuito de alimentación de energía 11 en la unidad de lado de usuario 52, es aplicado a los terminales S1 y S2 de la unidad de lado de usuario 52. Una resistencia R605 tiene un valor de resistencia a elevado de 100 k $\Omega$ , el voltaje aplicado a los terminales S1 y S2 de la unidad de lado de usuario 52 es suprimido a un nivel bajo, y además una corriente es también reducida en gran medida. Por consiguiente, dado que una capacidad de alimentación de energía a la unidad de lado de usuario 52 es muy baja como en el caso de los estados cableados de forma defectuosa de la Fig. 2B y la Fig. 3B, la elevación de VDD12V y VDD5V debida a la alimentación de la energía es suprimida por la conexión de la resistencia de carga R1, de manera que es posible hacer que la liberación de restablecimiento mediante el IC de restablecimiento 22 no sea ejecutada.

No hace falta decir que la resistencia de carga R1 debe ser establecida en un valor que no produzca problema cuando la alimentación de energía se eleva en el momento del cableado normal como se muestra en la Fig. 1, sin embargo, el valor puede ser establecido sin problema debido a que la capacidad de alimentación de energía tiene una diferencia aparente en los estados cableados normalmente mostrados en la Fig. 1 y los estados cableados de forma defectuosa mostrados en la Fig. 2B y la Fig. 2C y la Fig. 3A y la Fig. 3B. Además, en el estado cableado de forma defectuosa de la Fig. 2A, no se aplica voltaje alterno como voltaje elevado al circuito de comunicación, no hay destrucción en el mismo.

Con la configuración y funcionamiento anteriores, dado que se puede evitar que un restablecimiento de un microordenador 21 sea liberado por el IC de restablecimiento 22 en los estados cableados de forma defectuosa mostrados en la Fig. 2B y la Fig. 2C y la Fig. 3A y la Fig. 3B conectando la resistencia de carga R1, un fotoacoplador de transmisión IC131 no es activado y el circuito de comunicación puede ser protegido.

Además, dado que los cables cableados de forma defectuosa pueden ser protegidos añadiendo solo la resistencia

de carga R1, se puede ahorrar de espacio y reducir costes.

En el aparato de ciclo de refrigeración de acuerdo con la realización 2, la unidad de lado de fuente de calor 51 en la unidad exterior recibe un voltaje alterno procedente de una alimentación de energía alterna 1 que lo envía a la unidad de lado de usuario 52 en la unidad interior, y la unidad de lado de usuario 52 en la unidad interior tiene el circuito de alimentación de energía 11 para habilitar la protección del cableado defectuoso descrita anteriormente. Sin embargo, no se limita al mismo, y la unidad de lado de usuario 52 en la unidad interior puede recibir un voltaje alterno procedente de la alimentación de energía alterna 1 y ser suministrado a la unidad de lado de fuente de calor 51 en la unidad exterior, y el circuito donde alimentación de energía 2 de la unidad de lado de fuente de calor 51 en la unidad exterior puede proteger el cableado defectuoso mencionado anteriormente.

#### 10 Realización 3

Una configuración y el funcionamiento que son diferentes de las de la Realización 2 se explicarán principalmente en la siguiente explicación de la Realización 3.

Aunque una resistencia de carga R1 está dispuesta en el lado secundario del transformador T111 en la realización 2, una resistencia de carga R2 está conectada en paralelo a ambos extremos de condensador de suavizado C111 en su lado primario en la Realización 3 como se muestra en la Fig. 4.

Después, cuando una capacidad de alimentación de energía es baja en los estados cableados de forma defectuosa mostrados en la Fig. 2B y en la Fig. 2C y en la Fig. 3A y la Fig. 3B, un voltaje entre ambos extremos del condensador de suavizado C111 no se eleva suficientemente disponiendo una resistencia de carga apropiada R2. De este modo, VDD12V y VDD5V, que son creados en base al voltaje a través del transformador T111, no se eleva lo suficiente para que se evite que un restablecimiento sea liberado por el IC de restablecimiento 22. Sin embargo, es necesario para la resistencia de carga R2 tener un valor de resistencia sin obstrucción para el funcionamiento de alimentación de energía en el cableado de forma normal.

Con la configuración y funcionamiento anteriores, dado que es posible hacer que el restablecimiento de un microordenador 21 no sea ejecutado por el IC de restablecimiento 22 en los estados cableados de forma defectuosa mostrados en la Fig. 2B y la Fig. 2C y la Fig. 3A y la Fig. 3B conectando la resistencia de carga R2, un fotoacoplador de transmisión IC131 no es activado y un circuito de comunicación puede ser protegido.

Además, dado que el cableado defectuoso puede ser protegido solo añadiendo la resistencia de carga R2, se puede llevar a cabo un ahorro de espacio y una reducción de coste.

Además, el elemento de conmutación IC111 puede estar hecho para estar en un estado de conmutación desactivada proporcionando una resistencia apropiada a la resistencia de carga R2 y suprimiendo suficientemente la elevación de un voltaje entre ambos extremos del condensador de suavizado C111.

Como resultado, dado que un inicio de un microordenador 21 puede ser detenido cortando el voltaje suministrado al lado secundario el transformador T111, el fotoacoplador de transmisión IC131 no es activado y el circuito de comunicación puede ser protegido.

Además, también es posible proteger el cableado defectuoso combinando las Realizaciones 2 y 3.

#### Realización 4

Las Figs. 6A - 6B son diagramas de onda de voltaje de un lado secundario cuando se proporciona un retraso hasta que un restablecimiento es liberado en el momento del cableado defectuoso en un aparato de ciclo de refrigeración de acuerdo con la Realización 4.

Una configuración y funcionamiento que son diferentes de los de la Realizaciones 2 y 3 se explicará principalmente en la siguiente explicación de la Realización 4.

En las Realizaciones 2 y 3, la resistencia de carga R1 está dispuesta en la Realización 2 y la resistencia de carga R2 está dispuesta en la Realización 3 de manera que un restablecimiento no es liberado por el IC de restablecimiento 22. Sin embargo, en la Realización 4, un retraso es proporcionado hasta que el IC de restablecimiento 22 libera un restablecimiento después de que VDD5V alcance un voltaje de liberación de restablecimiento. Con esta operación, en un minuto de tiempo durante el cual el VDD5V se hace igual o mayor que un voltaje de liberación de restablecimiento, es posible evitar que el IC de restablecimiento 22 libere el restablecimiento. Aunque VDD5V es establecido igual o mayor que el voltaje de liberación de restablecimiento como se muestra en las Figs. 6A - 6B, se puede confirmar que el restablecimiento no es liberado por la provisión del retraso. Sin embargo, el retraso del tiempo de liberación de restablecimiento debe ser suprimido dentro de un tiempo mediante el cual un control no es interferido en el tiempo del cableado normal.

Con la configuración y funcionamiento anteriores, dado que un restablecimiento no puede ser liberado en los estados cableados de forma defectuosa mostrados en la Fig. 2B y la Fig. 2C y la Fig. 3A y la Fig. 3B proporcionando

un retraso hasta que el restablecimiento es liberado por el IC de restablecimiento 22, un fotoacoplador de transmisión IC131 no es activado y un circuito de comunicación puede ser protegido.

Además, la provisión del retraso puede evitar que el IC de restablecimiento 22 libere el restablecimiento, la resistencia de carga R1 o R2 puede ser establecida en un valor de resistencia elevado, y la energía consumida por estas resistencias de carga puede ser suprimida en el momento del cableado normal.

Cuando el retraso no está dispuesto y el tiempo de liberación de restablecimiento es muy corto, es posible hacer innecesario disponer las resistencias de carga R1 y R2 proporcionando el retraso.

#### Realización 5

La Fig. 7 es un diagrama de circuito de alimentación de energía cuando una resistencia de carga no es hecha consumir energía mientras un aparato de ciclo de refrigeración de acuerdo con la Realización 5 es operado en el caso de cableado normal.

Una configuración y un funcionamiento que son diferentes de las de las realizaciones 2 a 4 descritas anteriormente serán explicadas principalmente en la siguiente explicación de la Realización 5.

En la Fig. 7, un terminal de salida de un regulador de tres terminales IC112 está conectado a un emisor de un transistor PNP Q1. Además, un colector del transistor PNP Q1 está conectado a una base de un transistor NPN Q2. Además, el otro extremo de la resistencia de carga R1 que tiene un extremo conectado a un terminal de entrada del regulador de tres terminales IC112 está conectado a un colector del transistor NPN Q2. Después, un emisor del transistor NPN Q2 está conectado al extremo de un condensador de suavizado C113 así como a tierra. Además, un terminal de salida del IC de restablecimiento 22 y un microordenador 21 están conectados a una base del transistor PNP Q1.

A continuación, una operación de un circuito de alimentación de energía 11 mostrado en la Fig. 7 será explicado mientras se hace referencia a para tabla 1 que muestra las líneas generales del funcionamiento.

Cuando VDD5V es igual o menor que un voltaje de liberación de restablecimiento en el momento de la activación, una salida del IC de restablecimiento 22 es Lo y es transmitida al microordenador 21, de manera que el dispositivo está en un estado de restablecimiento. Cuando VDD5V es incrementado hasta un cierto voltaje, el voltaje entre la base y el emisor del transistor PNP es incrementado y del transistor PNP se activa. Después, la base de transistor NPN Q2 se convierte en Hi, el voltaje entre la base y el emisor del transistor NPN Q2 es incrementado, y el transistor NPN se vuelve al estado activado.

Como resultado, una corriente eléctrica fluye en la resistencia de carga R1.

A continuación, cuando el voltaje de VDD5V se hace igual o mayor que el voltaje de liberación de restablecimiento, la salida del IC de restablecimiento 22 se convierte en Hi, y el transistor PNP Q1 se vuelve al estado desactivado. Entonces, la base del transistor NPN Q2 también se convierte en Lo, y el transistor NPN Q2 se vuelve al estado desactivado. Como resultado, una corriente que influye en la resistencia de carga R1 es interrumpida por el transistor NPN Q2, de manera que la corriente no fluye a la resistencia de carga R1.

Tabla 1

VDD5V	Salida del IC de restablecimiento	Tr PNP Q1	Tr NPN Q2	Carga R1
Igual o menor que el voltaje de restablecimiento	Lo	Activado	Activado	Activado
Igual o mayor que el voltaje de restablecimiento	Hi	Desactivado	Desactivado	Desactivado

Con la configuración y el funcionamiento descritos anteriormente, después de que sea liberado un restablecimiento en el estado de cableado normal, dado que no fluye corriente en la resistencia de carga R1, el consumo de energía en la resistencia de carga R1 puede hacerse cero.

Además, dado que una corriente fluye en la resistencia de carga R1 en los estados cableados de manera defectuosa mostrados en la Fig. 2B y la Fig. 2C y la Fig. 3A y la Fig. 3B, un circuito comunicación puede ser protegido.

La configuración del circuito anterior puede ser realizada solo añadiendo dos transistores y la resistencia de carga R1, y se puede llevar a cabo un ahorro de espacio y una reducción de costes.

Además, también es posible proteger el cableado defectuoso combinando las Realizaciones 2 a 4 y la Realización 5.

#### Realización 6

La Fig. 8 es una vista que muestra un tiempo de retraso de inicio de comunicación provisto por un programa de un microordenador 21 en un aparato de ciclo de refrigeración de acuerdo con la Realización 6.

- 5 Una configuración y un funcionamiento que son diferentes de los de la Realización 2 serán explicados principalmente en la siguiente explicación de la Realización 6.

10 En la Realización 2, para evitar que un restablecimiento sea liberado por el IC de restablecimiento 22, una elevación del VDD5V es suprimida disponiendo la resistencia de carga R1 de manera que el restablecimiento no es liberado por el IC de restablecimiento 22. En la Realización 6, sin embargo, la elevación del propio VDD5V no es suprimida por el hardware tales como las partes electrónicas y similares, pero un tiempo de retraso predeterminado, es decir, un tiempo de retraso de inicio de comunicación  $t$  es proporcionado antes de un inicio de la comunicación por el programa del microordenador 21 después de que un restablecimiento sea liberado por el IC de restablecimiento 22 como respuesta a la elevación del VDD5V. Dado que la capacidad de alimentación de energía es baja en los estados cableados de forma defectuosa mostrados en la Fig. 2B y la Fig. 2C y la Fig. 3A y la Fig. 3B proporcionando el tiempo de retraso de inicio de comunicación  $t$ , el VDD5V disminuye durante el tiempo de retraso de inicio de comunicación  $t$ , de manera que el dispositivo se vuelve de nuevo a un estado de restablecimiento.

15 Con la configuración y funcionamiento descritos anteriormente, un fotoacoplador de transmisión IC131 no se activa y un circuito la comunicación puede ser protegido.

20 Además, dado que el cableado defectuoso puede ser protegido por el software que es un programa del microordenador 21 en lugar de por el hardware, tal como las partes electrónicas y similares, no es necesario espacio adicional y el coste no se ve incrementado.

También es posible proteger el cableado defectuoso combinando las Realizaciones 2 a 5 y la Realización 6.

#### Realización 7

25 La Fig. 9 es una vista esquemática de un circuito de configuración de un aparato de ciclo de refrigeración de acuerdo con la Realización 7.

Una configuración y el funcionamiento que son diferentes de los de la Realización 2 descrita anteriormente se explicarán principalmente en la siguiente explicación de la Realización 7.

30 En un circuito de alimentación de energía 11 de una unidad de lado de usuario 52, unos medios de detección de voltaje de entrada bajo 31, que detecta un voltaje rectificado y suavizado, están conectados en paralelo a un condensador C111, y el cableado es ejecutado de manera que el elemento de conmutación IC111 puede ser activado y desactivado como respuesta a un voltaje detectado por el mismo.

35 Como se ha explicado en la Realización 2, cuando una capacidad de alimentación de energía es baja en los estados cableados de forma defectuosa mostrados en la Fig. 2B y la Fig. 2C y la Fig. 3A y la Fig. 3B, dado que un voltaje bajo es aplicado entre los terminales S1 y S2 de la unidad de lado de usuario 52, un voltaje aplicado a ambos extremos del condensador C111 es disminuido. Entonces, una detección de voltaje de entrada es realizada por los medios de detección del voltaje de entrada bajo 31 en el circuito de alimentación de energía 11 de la unidad de lado de usuario 52, y cuando el voltaje es menor que un voltaje predeterminado, el elemento de conmutación IC111 se vuelve al estado desactivado.

40 Con la configuración y funcionamiento anteriores, dado que el arranque del microordenador 21 puede ser detenido cortando una alimentación de voltaje a un lado secundario del transformador T111, el fotoacoplador de transmisión IC131 no se activa y el circuito de comunicación puede ser protegido.

Un elemento de conmutación existente puede tener una función de detección de voltaje de entrada bajo y convertirse en un estado de conmutación desactivado cuando se detecta un voltaje bajo, también es posible utilizarlo.

45 En este caso, la función puede ser utilizada sin añadir una resistencia sensible o una parte adicional, se puede llevar a cabo un ahorro de espacio y una reducción de costes.

50 Aunque se ha explicado aquí el uso de la función de detección de voltaje de entrada bajo, también se puede obtener un efecto similar utilizando un elemento de conmutación que tiene un voltaje de activación de inicio de conmutación más elevado que una entrada de voltaje baja en el estado cableado de forma defectuosa en la Fig. 2B y la Fig. 2C y la Fig. 3A y la Fig. 3B.

#### Realización 8

La Fig. 10 muestra un ejemplo de una vista de configuración cuando un aparato de ciclo de refrigeración de acuerdo con cualquiera de las Realizaciones 1 a 7 está montado en un equipo de aire acondicionado.

5 Una trayectoria de flujo de un refrigerante que circula en el ciclo de refrigeración del equipo de aire acondicionado de acuerdo con la Realización 8 pasa primeramente desde un compresor 61 de una unidad exterior 101 a través de una válvula de cuatro vías 62, un primer intercambiador de calor 63, y una válvula de expansión 64 y fluye al exterior de la unidad exterior 101. El refrigerante que fluye al exterior de la unidad exterior 101, fluye al exterior de una unidad interior 102 a través de un segundo intercambiador de calor 65 en la unidad interior 102. Después, el refrigerante que fluye al exterior de la unidad interior 102 vuelve de nuevo al compresor 61 a través de la válvula de cuatro vías 62 en la unidad exterior 101.

10 El intercambio de calor con el aire exterior se realiza en el primer intercambiador de calor 63, y el intercambio de calor con el aire interior se realiza en el segundo intercambiador de calor 65.

15 Una unidad de lado de fuente de calor 51 está dispuesta en la unidad exterior 101, y un voltaje alterno es suministrado desde una fuente de corriente alterna externa 1. Además, una unidad de lado de usuario 52 está instalada en la unidad interior 102 y está eléctricamente conectada a la unidad de lado de fuente de calor 51 en la unidad exterior 101 de acuerdo con las configuraciones explicadas en las Realizaciones 1 a 7.

Con la configuración anterior, se puede obtener el equipo de aire acondicionado que está provisto del aparato de ciclo de refrigeración en el cual el cableado defectuoso es protegido como se ha explicado en las Realizaciones 1 a 7.

20 La configuración del equipo de aire acondicionado mostrado en la Fig. 10 es solo un ejemplo, y los aparatos de ciclo de refrigeración de acuerdo con las Realizaciones 1 a 7 que tienen una configuración diferente pueden ser montados en el mismo.

#### Realización 9

La Fig. 11 muestra un ejemplo de una vista de configuración cuando el aparato de ciclo de refrigeración de acuerdo con cualquiera de las Realizaciones 1 a 7 está montado en un calentador de agua.

25 En una unidad de ciclo de refrigeración 111, un ciclo de refrigeración está compuesto por un compresor 61, un radiador 67, una válvula de expansión 64 y un evaporador 66. Una trayectoria de flujo de refrigerante que circula en el ciclo de refrigeración pasa desde el compresor 61 a través del radiador 67, la válvula de expansión 64, y el evaporador 66, y vuelve de nuevo al compresor 61.

30 En una unidad de circuito de acumulación de calor 112, un ciclo en circulación de agua está compuesto por una bomba 69, un radiador 67, y un depósito 68. Una trayectoria de flujo de agua que circula en el ciclo de circulación de agua pasa desde la bomba 69 a través del radiador 67 y el depósito 68 y vuelve a la bomba 69 de nuevo.

El agua en el ciclo de circulación de agua es suministrada con energía de calor procedente del refrigerante en el ciclo de refrigeración a través del radiador 76 y el agua calentada es almacenada en el depósito 68.

35 La unidad de lado de fuente de calor 51 está instalada en la unidad de ciclo de refrigeración 111 y es suministrada con un voltaje alterno procedente de la fuente de corriente alterna externa 1. Además, la unidad de lado de usuario 52 está instalada en la unidad de circuito de acumulación de calor 112 y está eléctricamente conectada a la unidad de lado de fuente de calor 51 en la unidad de ciclos de refrigeración 111 de acuerdo con las configuraciones explicadas en las realizaciones 1 a 7.

40 Con la configuración anterior, se puede obtener el calentador de agua que esté provisto del aparato de ciclo de refrigeración en el que el cableado defectuoso está protegido como se explica en las Realizaciones 1 a 7.

La configuración del calentador de agua mostrada en la Fig. 11 es solo un ejemplo y los aparatos de ciclo de refrigeración de acuerdo con la Realizaciones 1 a 7 que tienen una configuración diferente pueden estar montados en el mismo.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un aparato de ciclo de refrigeración que comprende una unidad de lado de usuario (52) y una unidad de lado de fuente de calor (51) conectada mediante al menos tres cables a través de cada extremo de conexión, en donde
- la unidad de lado de usuario (52) y la unidad del lado de la fuente de calor (51) tienen un circuito de comunicación, respectivamente;
- tanto la unidad de lado de usuario (52) como la unidad de lado de fuente de calor (51) reciben un voltaje alterno procedente de una fuente de corriente alterna (1);
- 10 con la otra unidad de la unidad de lado de usuario (52) y la unidad de lado de fuente de calor (51), una energía eléctrica es suministrada a través de los extremos de conexión utilizando dos cables de los tres cables como líneas de corriente alterna, y se forma un lazo de corriente y se ejecuta la comunicación a través de los extremos de conexión utilizando el otro cable y una de las líneas de corriente alterna como líneas de comunicación que constituyen el circuito de comunicación,
- 15 en donde la otra unidad tiene:
- un microordenador (21) para controlar el circuito comunicación;
- un circuito de alimentación energía (2, 11) para convertir un voltaje alterno suministrado desde los cables de corriente alterna a un voltaje continuo de alimentación de energía de accionamiento de micro ordenador; caracterizado por que dicha otra unidad tiene además:
- 20 medios de restablecimiento (22) para monitorizar el voltaje de alimentación de energía de accionamiento del microordenador suministrado al microordenador (21) y restablecer microordenador (21) cuando el voltaje de alimentación de energía de accionamiento de microordenador es menor que un valor predeterminado, de manera que el microordenador (21) no es accionado,
- 25 en donde cuando los tres cables están cableados de forma defectuosa, los medios de restablecimiento (22) cortan el circuito de comunicación manteniendo el microordenador (21) en un estado restablecido, de manera que el accionamiento del microordenador (21) es comprobado liberando un restablecimiento después de que pase un tiempo de retraso predeterminado desde que el voltaje de alimentación de energía de accionamiento de microordenador excede un valor predeterminado.
- 30 2. El aparato de ciclo de refrigeración de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el microordenador (21) hace que el circuito de comunicación inicie una comunicación después de que pase un tiempo de retraso predeterminado desde que un restablecimiento es liberado por los medios de restablecimiento (22).
3. Un equipo de aire acondicionado en el que está montado el aparato de ciclo de refrigeración de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2.
- 35 4. Un calentador de agua en el que está montado el aparato de ciclo de refrigeración de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2.

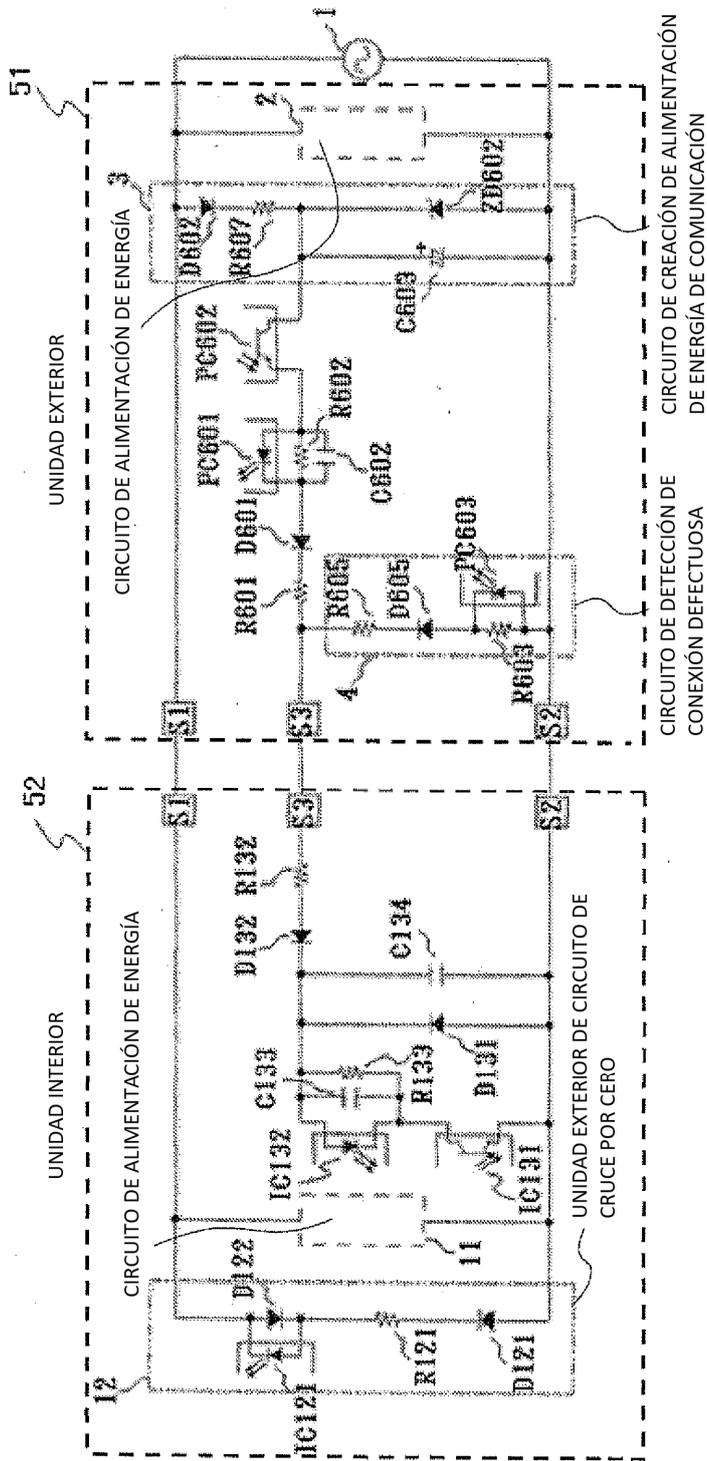
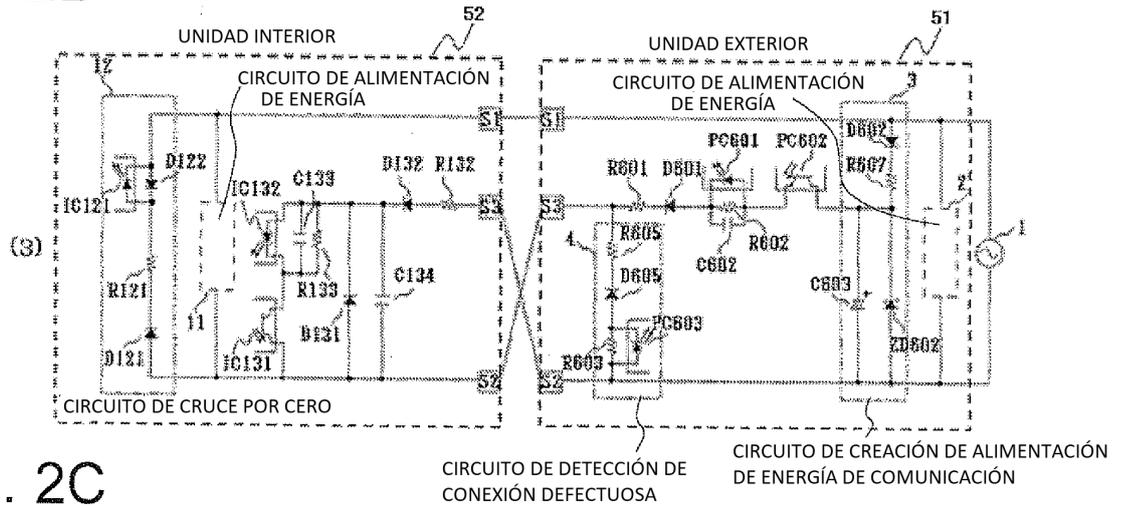
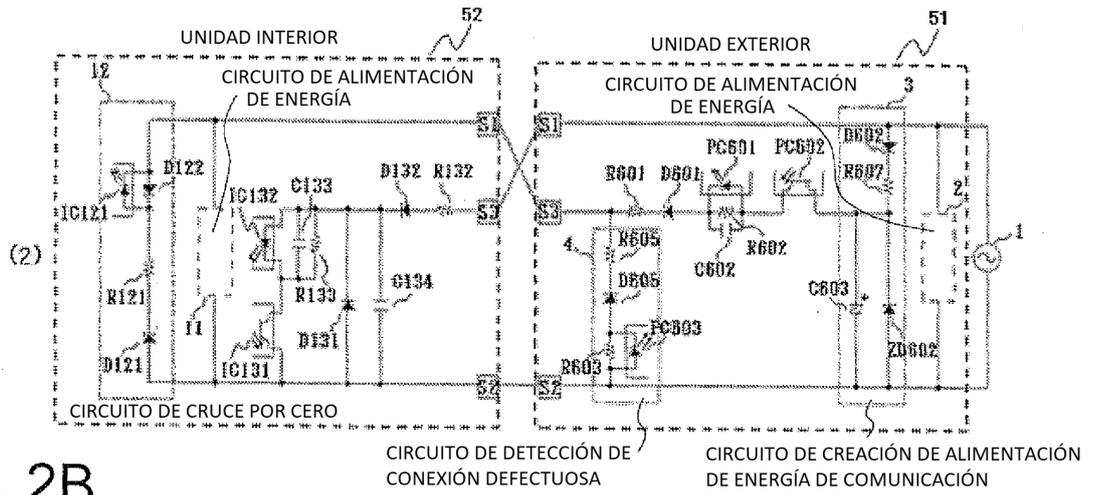
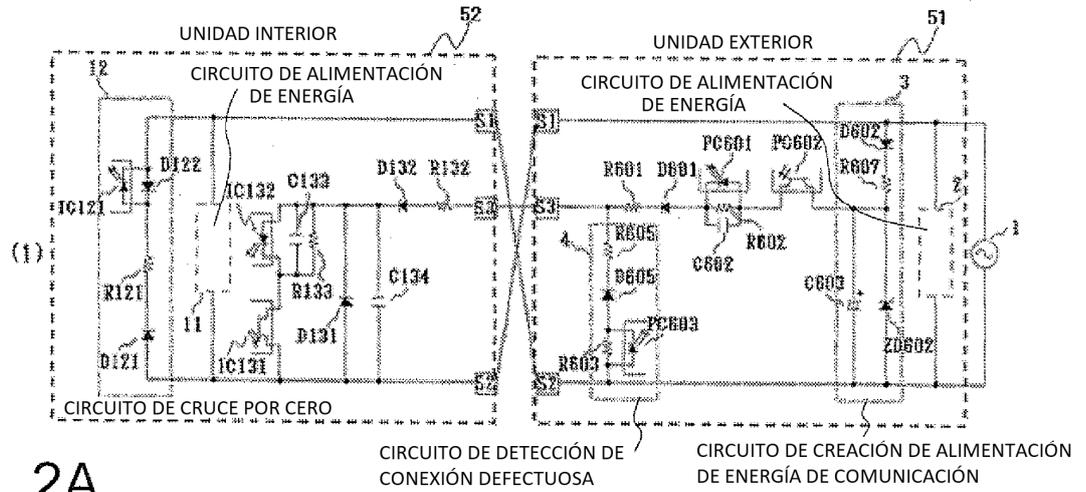


FIG. 1



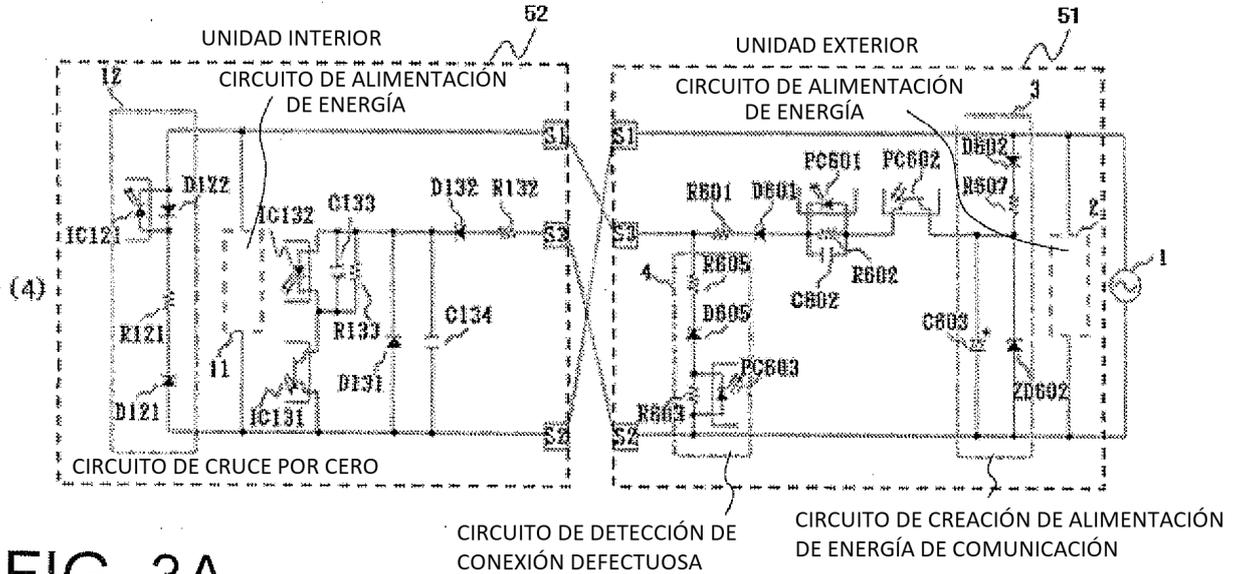


FIG. 3A

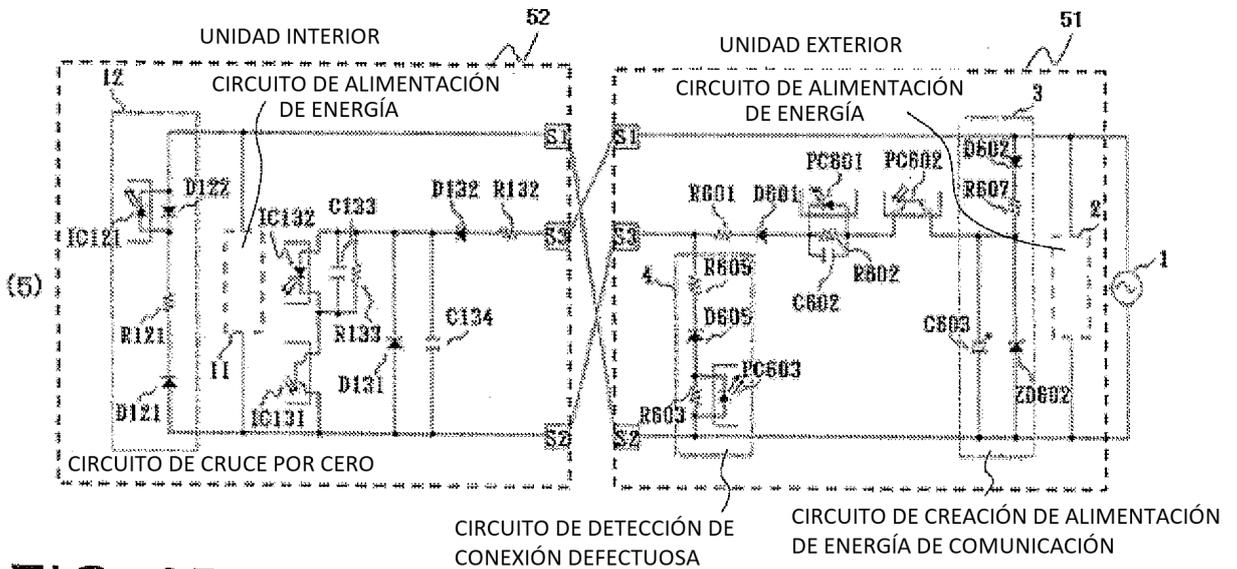


FIG. 3B

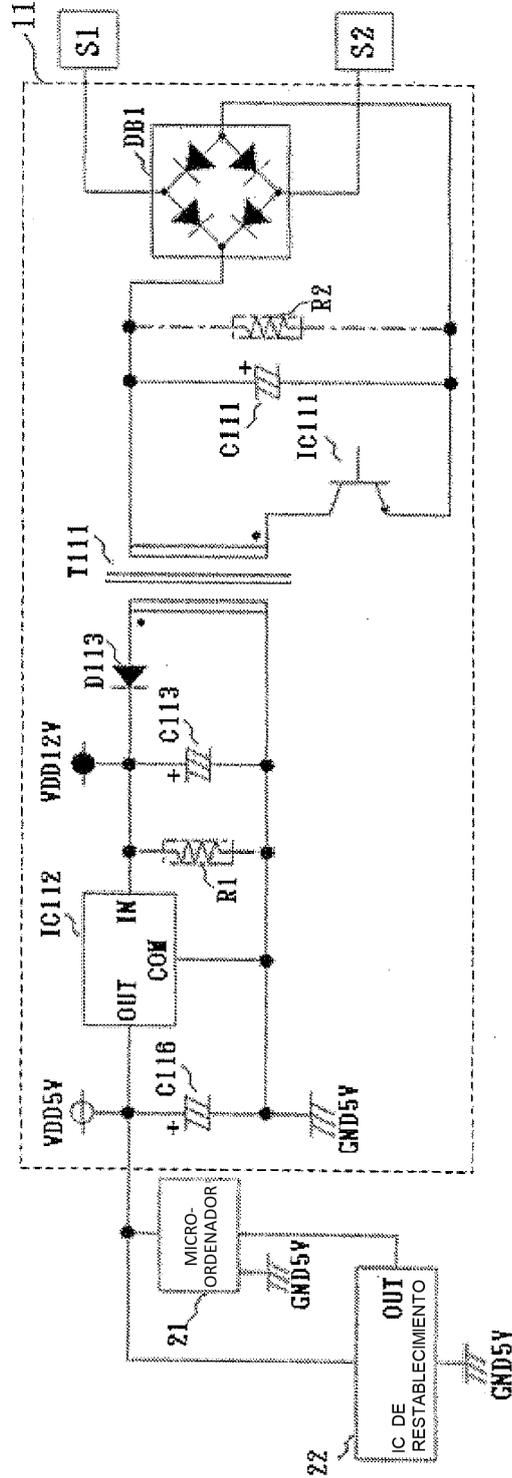


FIG. 4

(1)

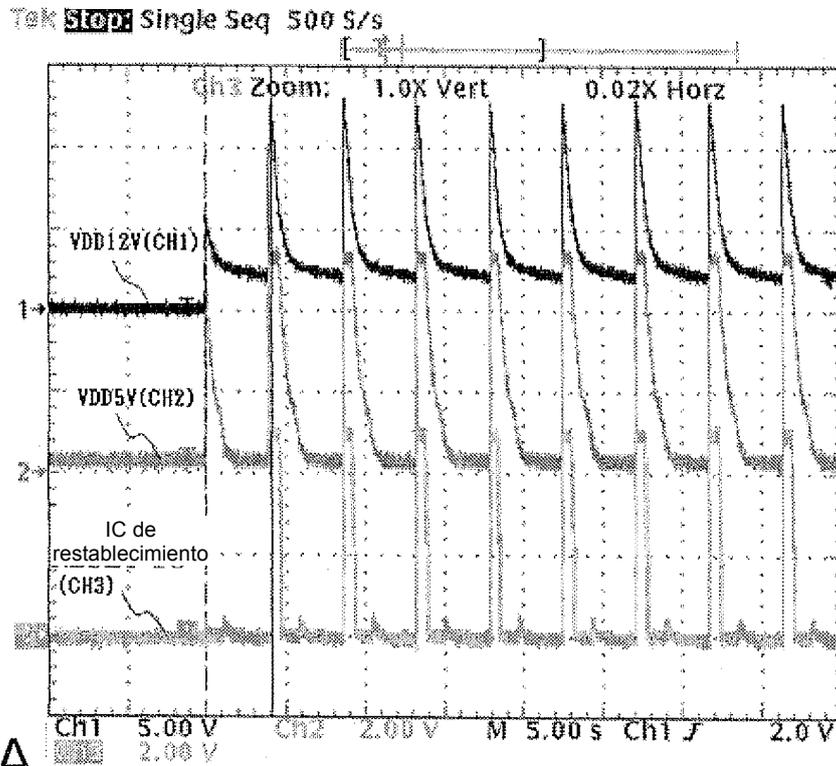


FIG. 5A

(2)

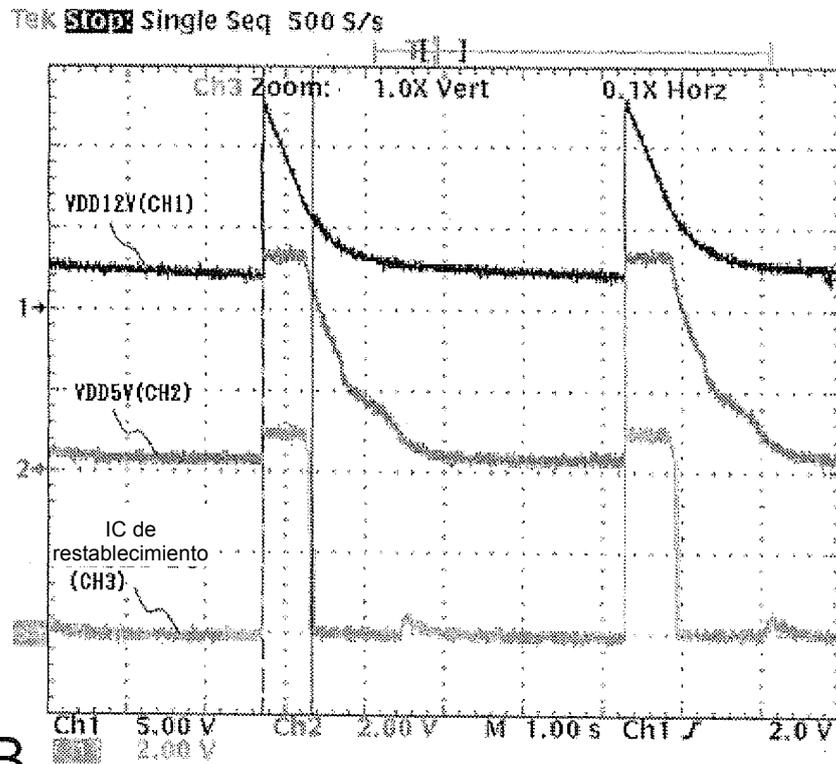


FIG. 5B

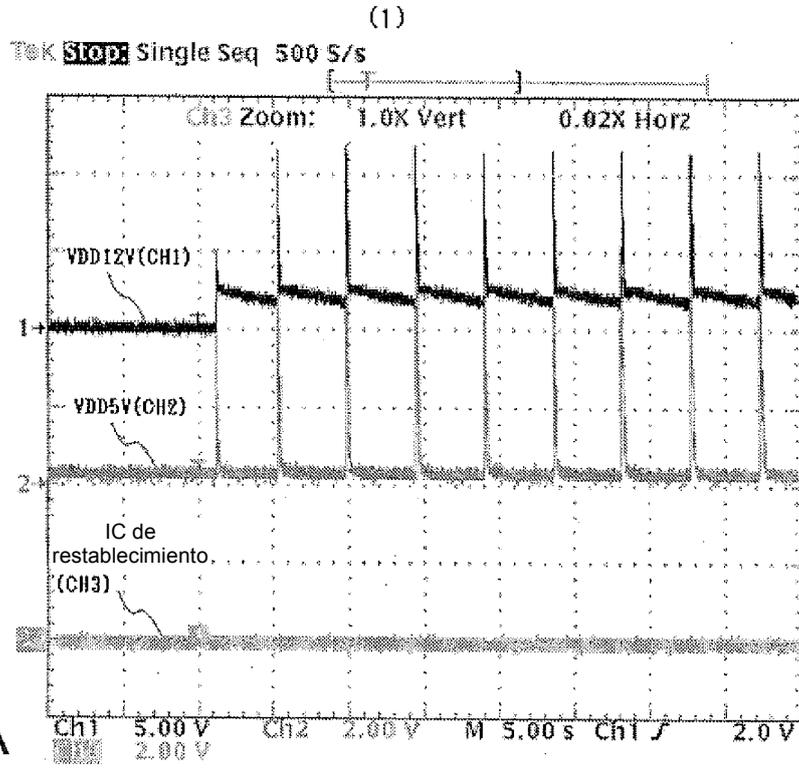


FIG. 6A

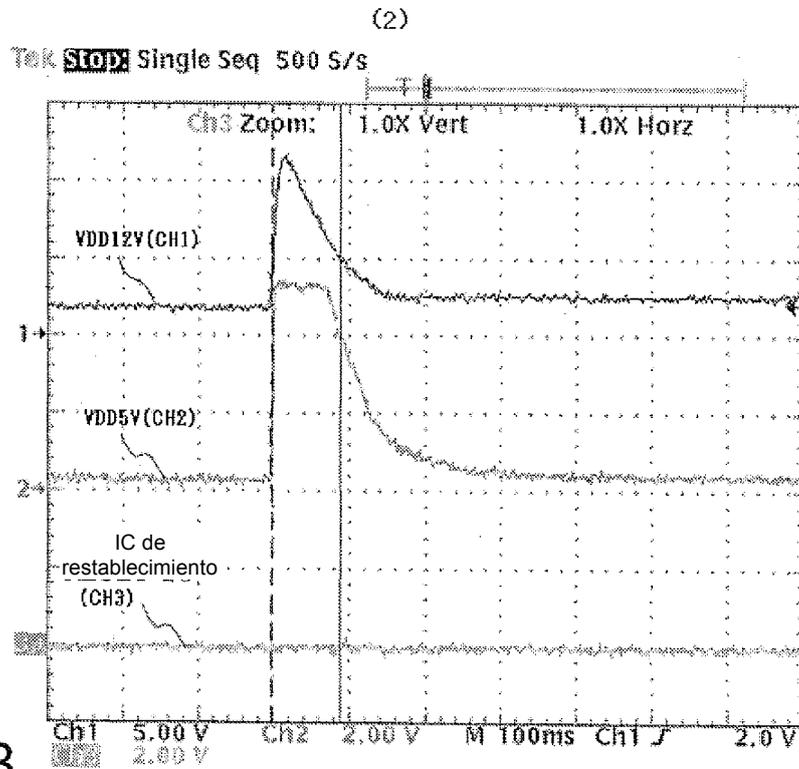


FIG. 6B



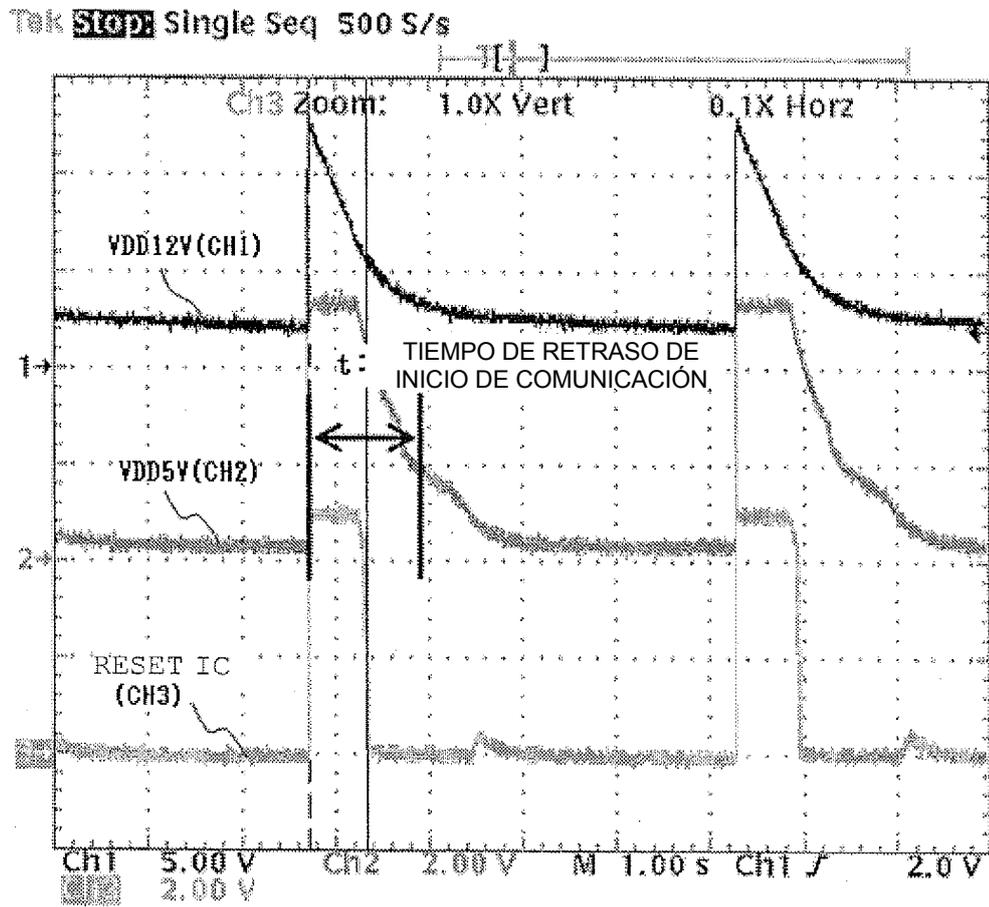


FIG. 8

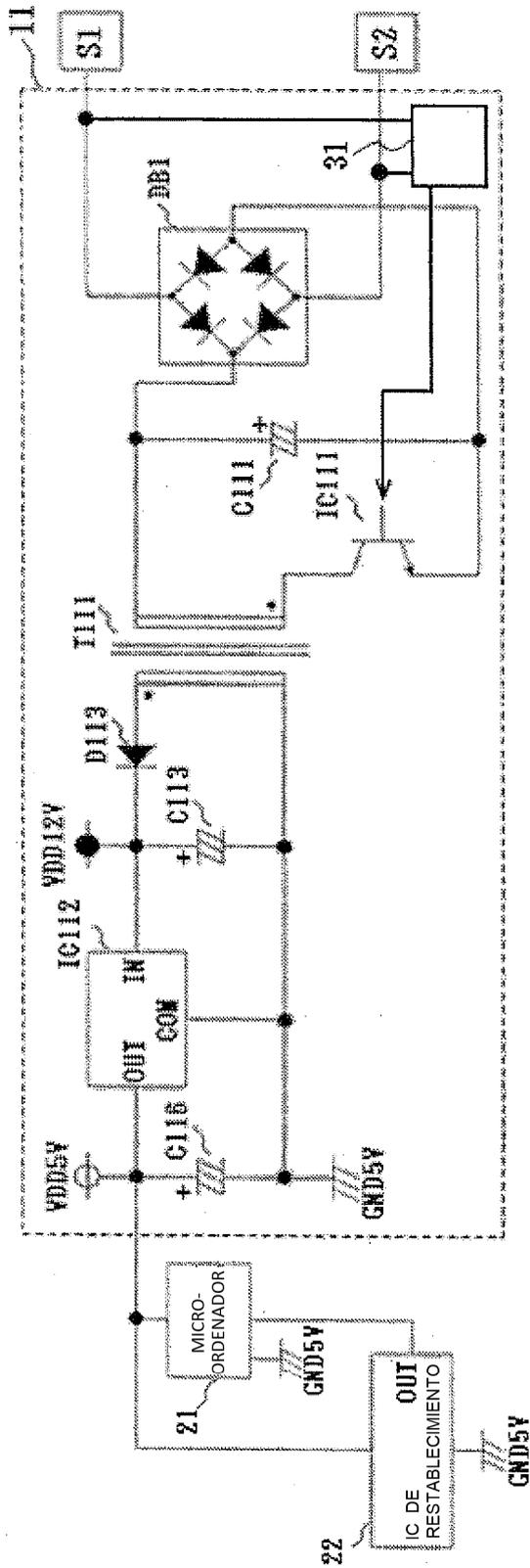


FIG. 9

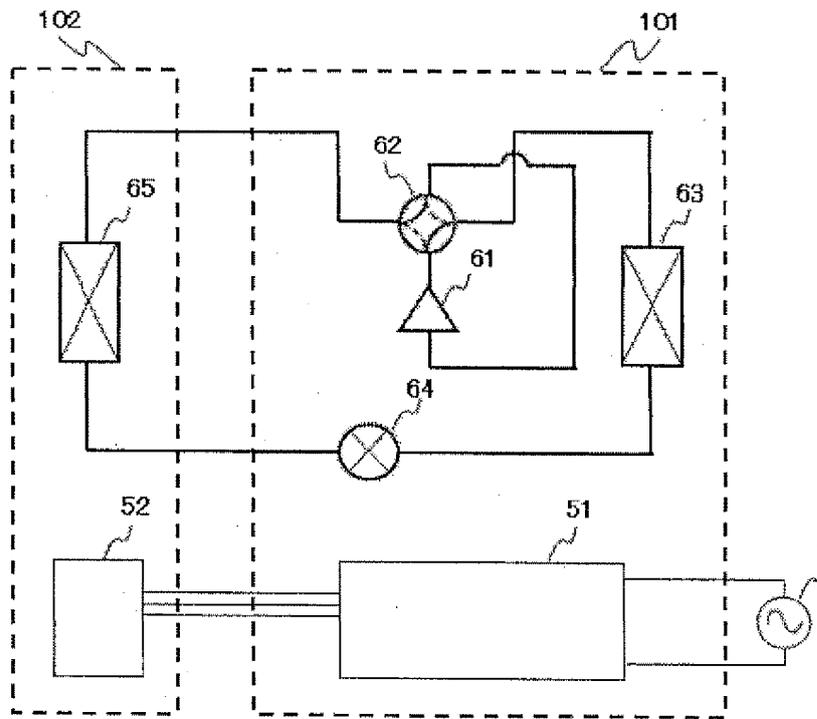


FIG. 10

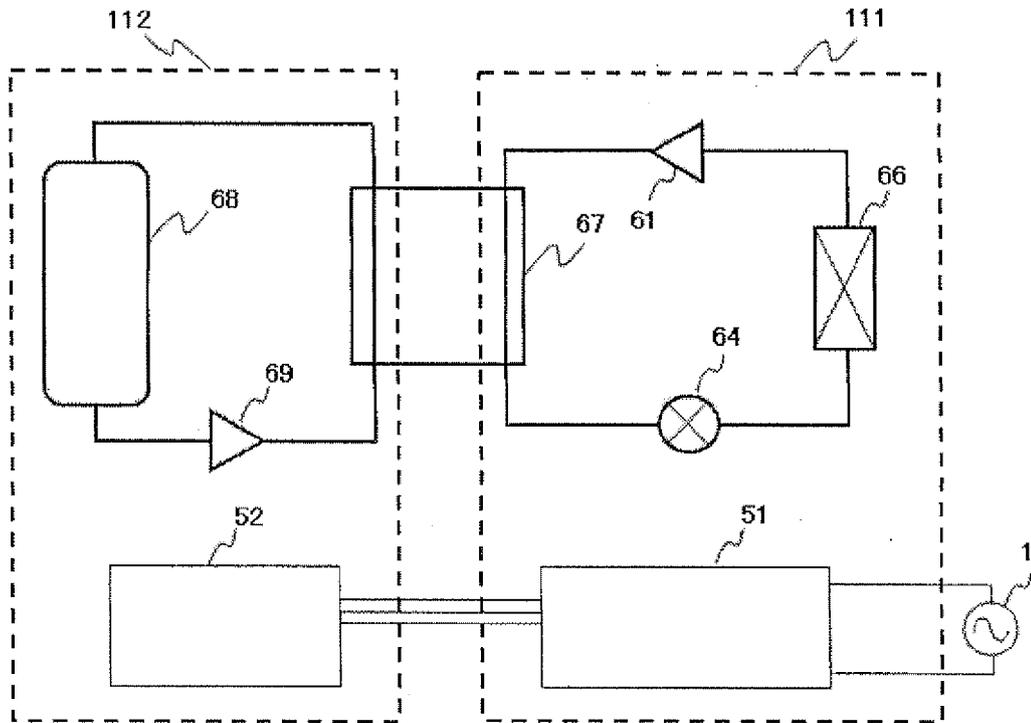


FIG. 11