

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 966 535**

51 Int. Cl.:

G06F 11/22 (2006.01)
F24F 11/38 (2008.01)
F24F 11/88 (2008.01)
G06F 11/07 (2006.01)
F24F 11/50 (2008.01)
F24F 11/54 (2008.01)
F24F 11/63 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.12.2019 PCT/JP2019/051573**
 87 Fecha y número de publicación internacional: **23.07.2020 WO20149153**
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.12.2019 E 19910476 (1)**
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.11.2023 EP 3819769**

54 Título: **Sistema de control ambiental y acondicionador de aire o sistema de acondicionamiento de aire**

30 Prioridad:

18.01.2019 JP 2019006721

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.04.2024

73 Titular/es:

**DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (100.0%)
 Osaka Umeda Twin Towers South, 1-13-1, Umeda,
 Kita-ku
 Osaka-Shi, Osaka 530-0001, JP**

72 Inventor/es:

**YAMADA, EISUKE;
 NAKAGAWA, AKIRA y
 MORITA, KOUHEI**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 966 535 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema de control ambiental y acondicionador de aire o sistema de acondicionamiento de aire

Campo técnico

5 La presente descripción se refiere a sistemas de control ambiental y a acondicionadores de aire o sistemas de acondicionamiento de aire.

Antecedentes de la técnica

Se conocen equipos electrónicos controlados por un sistema de control ambiental que incluye una unidad de control y una pluralidad de dispositivos conectados a la unidad de control a través de un bus de comunicación en serie (véase, por ejemplo, el documento JP 2002-108637 A (Literatura patente 1)).

10 La Literatura patente 2 describe una red de tratamiento de datos y de comunicación HVAC y un método para fabricarla, que incluye un dispositivo de sistema y un controlador de subred.

La Literatura patente 3 describe un sistema HVAC provisto de comunicación de control a través de un bus de datos en serie.

15 La Literatura patente 4 describe un sistema y un método para identificar un dispositivo de almacenamiento averiado de un sistema de almacenamiento que comprende una pluralidad de dispositivos de almacenamiento conectados mediante una red de tipo anillo.

La Literatura patente 5 describe un sistema de gestión de equipos y un método de configuración de conexión para el sistema de gestión, para mejorar la fiabilidad.

La Literatura patente 6 describe un sistema de acondicionamiento de aire para permitir una rápida detección de fallos.

20 Finalmente, la Literatura patente 7 describe un dispositivo de transmisión que permite que un sistema se recupere tempranamente especificando de manera rápida y precisa el lugar del fallo de varios sustratos de impresión conectados a un bus común.

Lista de citas

Literatura patente

25 Literatura patente 1: JP 2002-108637 A

Literatura patente 2: US 2010/106 322 A1

Literatura patente 3: US 2005/145 705 A1

Literatura patente 4: US 2003/079156 A1

Literatura patente 5: JP H07 38967 A

30 Literatura patente 6: JP 2002 323 253 A

Literatura patente 7: JP 2001 005743 A

Compendio de la invención

Problemas técnicos

35 En el sistema de control ambiental descrito anteriormente, si uno de los dispositivos falla al no poder establecer comunicaciones a través del bus de comunicación en serie, los dispositivos restantes que funcionan normalmente también sufren fallos de comunicación. Como resultado de ello, la unidad de control es incapaz de controlar el equipo electrónico.

40 Un acondicionador de aire o un sistema de acondicionamiento de aire que incluya dicho sistema de control ambiental no puede continuar con su funcionamiento de acondicionamiento de aire si se produce un funcionamiento defectuoso en cualquiera de los dispositivos.

La presente descripción propone un sistema de control ambiental capaz de identificar un dispositivo defectuoso entre los dispositivos conectados a una unidad de control a través de un bus de comunicación en serie, y de hacer utilizables los dispositivos restantes que funcionan normalmente, y también propone un acondicionador de aire o un sistema de acondicionamiento de aire que incluye dicho sistema de control ambiental.

45

Soluciones a los problemas

El problema técnico anterior se resuelve mediante la descripción de la reivindicación independiente de la presente solicitud. Realizaciones preferidas se exponen en las reivindicaciones dependientes.

5 El término "dispositivo" que se utiliza en la presente memoria se refiere, por ejemplo, a un sensor para detectar información física, un actuador o un dispositivo destinado al control ambiental.

10 De acuerdo con la presente descripción, si se produce un funcionamiento defectuoso en uno de los dispositivos conectados a la unidad de control a través del bus de comunicación en serie, la unidad de control identifica el dispositivo averiado abriendo las unidades de conmutación de la primera a la enésima líneas secundarias de comunicación en secuencia, por ejemplo. La unidad de control abre la unidad de conmutación de la línea secundaria de comunicación a la que está conectado el dispositivo averiado, desconectando así el dispositivo averiado de la misma. La unidad de control recupera de este modo las comunicaciones con los dispositivos que funcionan normalmente. Como se ha descrito anteriormente, desconectar el dispositivo averiado de la unidad de control hace que los dispositivos normales se puedan utilizar de manera continuada.

15 En el sistema de control ambiental de acuerdo con una realización de la presente descripción, cuando la unidad de control se comunica de manera anormal con los dispositivos, la unidad de control determina si se están produciendo comunicaciones anormales abriendo y cerrando las unidades de conmutación.

20 De acuerdo con la presente descripción, si la unidad de control se comunica de manera anormal con todos los dispositivos, la unidad de control abre y cierra las unidades de conmutación para determinar qué dispositivo está funcionando mal y causa la comunicación anormal. La unidad de control identifica de esta forma el dispositivo averiado y desconecta el dispositivo averiado de la misma.

Según la presente descripción, cuando un dispositivo o dispositivos que permiten la continuación del funcionamiento de control ambiental funcionan normalmente, el sistema de control ambiental realiza continuamente el funcionamiento de control ambiental utilizando al menos los dispositivos normales.

25 Según la presente descripción, la unidad de control identifica con precisión el que ha fallado de los dispositivos conectados a la primera a enésima líneas secundarias de comunicación.

En el sistema de control ambiental según una realización de la presente descripción,

las unidades de conmutación están dispuestas en las líneas secundarias de comunicación, excluyendo la primera línea secundaria de comunicación,

30 cuando la unidad de control se está comunicando anormalmente con los dispositivos, la unidad de control abre las unidades de conmutación, y determina, cuando la unidad de control se comunica anormalmente con un dispositivo o dispositivos conectados a la primera línea secundaria de comunicación, que se está produciendo un mal funcionamiento del dispositivo o dispositivos conectados a la primera línea secundaria de comunicación, y

35 cuando la unidad de control se está comunicando anormalmente con los dispositivos, la unidad de control abre las unidades de conmutación, y si la unidad de control se comunica normalmente con el dispositivo o dispositivos conectados a la primera línea secundaria de comunicación, la unidad de control cierra las unidades de conmutación una por una en secuencia,

40 y cuando la unidad de control se comunica anormalmente con un dispositivo o dispositivos conectados a una línea secundaria de comunicación cuya unidad de conmutación está cerrada, la unidad de control determina que se está produciendo un funcionamiento defectuoso del dispositivo o dispositivos conectados a la línea secundaria de comunicación con la unidad de conmutación cerrada.

Según la presente descripción, la unidad de control identifica con precisión el que ha fallado de los dispositivos conectados a la primera a la enésima líneas secundarias de comunicación.

La presente descripción también proporciona un acondicionador de aire o un sistema de acondicionamiento de aire que incluye el sistema de control ambiental descrito anteriormente.

45 De acuerdo con la presente descripción, el acondicionador de aire o el sistema de acondicionamiento de aire es capaz de identificar un dispositivo averiado de entre los dispositivos conectados a la unidad de control a través del bus de comunicación en serie, y desconectar el dispositivo averiado de la unidad de control, haciendo así utilizables el resto de los dispositivos que funcionan normalmente.

Breve descripción de los dibujos

50 La Fig. 1 es un diagrama de configuración de un acondicionador de aire según una primera realización de la presente descripción.

La Fig. 2 es un diagrama de flujo de un procedimiento de determinación de comunicación anormal por parte de una unidad de control del acondicionador de aire, según la primera realización.

La Fig. 3 es un diagrama de configuración de un acondicionador de aire según un ejemplo comparativo.

5 La Fig. 4 es un diagrama de configuración de un acondicionador de aire según una segunda realización de la presente descripción.

La Fig. 5 es un diagrama de flujo de un procedimiento de determinación de comunicación anormal por una unidad de control del acondicionador de aire, de acuerdo con la segunda realización.

Descripción de realizaciones

10 A continuación, se describirán realizaciones. En los dibujos, signos de referencia idénticos indican partes idénticas o correspondientes.

[Primera realización, no cubierta por la invención reivindicada]

La Fig. 1 es un diagrama de configuración de un acondicionador de aire 1 según una primera realización de la presente descripción.

15 Como se ilustra en la Fig. 1, el acondicionador de aire 1 de acuerdo con la primera realización incluye: una unidad de control 10, configurada para controlar el funcionamiento del acondicionamiento de aire; un bus de comunicación en serie 20, que incluye una línea de comunicación principal ML que tiene un primer extremo conectado a la unidad de control 10, y de una primera a una tercera líneas secundarias de comunicación, SL1 a SL3, ramificadas desde un segundo extremo de la línea de comunicación principal ML; sensores 21 a 23 (dispositivos) específicos del funcionamiento de acondicionamiento de aire, conectados a la primera línea secundaria de comunicación SL1; 20 primeros sensores específicos de función adicionales 24 y 25 (dispositivos), conectados a la segunda línea secundaria de comunicación SL2; un segundo sensor específico de función adicional 26 (un dispositivo), conectado a la tercera línea secundaria de comunicación SL3; conmutadores SW1-1 y SW1-2, dispuestos en la primera línea secundaria de comunicación SL1 y configurados para conectar y desconectar los sensores 21 a 23 específicos del funcionamiento de acondicionamiento de aire a, y de, la unidad de control 10; conmutadores SW2-1 y SW2-2, dispuestos en la segunda línea secundaria de comunicación SL2 y configurados para conectar y desconectar los primeros sensores 25 específicos de función adicionales 24 y 25 a, y de, la unidad de control 10; y conmutadores SW3-1 y SW3-2, dispuestos en la tercera línea secundaria de comunicación SL3 y configurados para conectar y desconectar el segundo sensor específico de función adicional 26 a, y de, la unidad de control 10. El número de dispositivos conectados a cada una de las primera a tercera líneas secundarias de comunicación, SL1 a SL3, son uno o más. Los conmutadores SW1-1 y SW1-2 sirven como primera unidad de conmutación. Los conmutadores SW2-1 y SW2-2 sirven como segunda unidad de conmutación. Los conmutadores SW3-1 y SW3-2 sirven como tercera unidad de conmutación. En la primera realización, las primera a tercera líneas secundarias de comunicación, SL1 a SL3, están provistas, respectivamente, de las primera a tercera unidades de conmutación (SW1-1, SW1-2; SW2-1, SW2-2; SW3-1, SW3-2).

35 La unidad de control 10, el bus de comunicación en serie 20, los sensores 21 a 23 (dispositivos) específicos del funcionamiento de acondicionamiento de aire, los primeros sensores específicos de función adicionales 24 y 25 (dispositivos), el segundo sensor específico de función adicional 26 (un dispositivo), los conmutadores SW1-1 y SW1-2, los conmutadores SW2-1 y SW2-2, y los conmutadores SW3-1 y SW3-2 constituyen un sistema de control ambiental.

40 Ejemplos de dispositivos conectados a las primera a tercera líneas secundarias de comunicación, SL1 a SL3, pueden incluir un sensor para detectar información física, un actuador y un dispositivo destinado al control ambiental, si bien no están limitados por estos.

45 La unidad de control 10 incluye una microcomputadora, un circuito de entrada y salida, y similares. La unidad de control 10 tiene un terminal SDA al que está conectada una línea de datos en serie del bus de comunicación en serie 20, y un terminal SCL al que está conectada una línea de reloj en serie del bus de comunicación en serie 20. La unidad de control 10 también tiene un terminal de salida P1 desde el cual se suministra como salida una señal de control para encender o apagar los conmutadores SW1-1 y SW1-2, un terminal de salida P2 desde el cual se suministra como salida una señal de control para encender o apagar los conmutadores SW2-1 y SW2-2, y un terminal de salida P3 desde el cual se suministra como salida una señal de control para encender o apagar los conmutadores SW3-1 y SW3-2.

50 La unidad de control 10 se comunica con los sensores 21 a 23 específicos del funcionamiento de acondicionamiento de aire, con los primeros sensores específicos de función adicionales 24 y 25, y con el segundo sensor específico de función adicional 26 a través del bus de comunicación en serie 20, utilizando el protocolo I²C (Circuito Interintegrado). Cabe señalar que se puede emplear cualquier protocolo de comunicación en serie, además del protocolo I²C.

55 Se supone aquí que los sensores 21 a 23 específicos del funcionamiento de acondicionamiento de aire pertenecen a un primer grupo, los primeros sensores específicos de función adicionales 24 y 25 pertenecen a un segundo grupo, y

5 el segundo sensor específico de función adicional 26 pertenece a un tercer grupo. Ejemplos de sensores 21 a 23 específicos del funcionamiento de acondicionamiento de aire del primer grupo pueden incluir un sensor de temperatura, un sensor de humedad, un sensor de temperatura del suelo y un sensor de temperatura de la pared, si bien no están limitados por estos. Ejemplos de los primeros sensores específicos de función adicionales 24 y 25 del segundo grupo pueden incluir un sensor de temperatura para detectar la temperatura dentro de un conducto humidificador, en el caso de que el acondicionador de aire 1 incluya una unidad humidificadora, un sensor de humedad para detectar la humedad en el interior del conducto humidificador en el mismo caso, y un dispositivo de tratamiento de voz, si bien no están limitados por estos. Ejemplos del segundo sensor específico de función adicional 26 del tercer grupo pueden incluir un sensor de CO₂, un sensor para uso en el control de un funcionamiento de ventilación como nueva función adicional, si bien no están limitados por estos.

10

15 La unidad de control 10 realiza el procesamiento para, por ejemplo, un funcionamiento de refrigeración o un funcionamiento de calefacción, basándose en señales procedentes de los sensores 21 a 23 específicos del funcionamiento de acondicionamiento de aire. En el procesamiento para, por ejemplo, el funcionamiento de refrigeración o el funcionamiento de calefacción, la unidad de control 10 enciende todos los conmutadores SW1-1, SW1-2, SW2-1, SW2-2, SW3-1 y SW3-2, de modo que los sensores 21 a 23 específicos del funcionamiento de acondicionamiento de aire, los primeros sensores específicos de función adicionales 24 y 25, y el segundo sensor específico de función adicional 26 están conectados a la unidad de control 10 a través del bus de comunicación en serie 20.

20 A continuación, se proporcionará una descripción del procesamiento de determinación de comunicación anormal por parte de la unidad de control 10, de acuerdo con el diagrama de flujo de la Fig. 2.

Como se ilustra en la Fig. 2, cuando comienza el procesamiento de determinación de comunicación anormal, en la etapa S1, la unidad de control 10 comienza a comunicarse con los sensores 21 a 23 específicos del funcionamiento de acondicionamiento de aire, con los primeros sensores específicos de función adicionales 24 y 25, y con el segundo sensor específico de función adicional 26.

25 A continuación, en la etapa S2, la unidad de control 10 determina si las comunicaciones son anormales. Cuando las comunicaciones son anormales, el procesamiento continúa con la etapa S3. Cuando las comunicaciones no son anormales, es decir, son normales, finaliza el procesamiento.

En la etapa S3, la unidad de control 10 apaga los conmutadores SW1-1 y SW1-2 (los conmutadores SW2-1, SW2-2, SW3-1 y SW3-2 permanecen en un estado encendido). Por tanto, de la unidad de control 10 sólo se desconectan los sensores 21 a 23 específicos del funcionamiento de acondicionamiento de aire del primer grupo.

30 A continuación, en la etapa S4, cuando la unidad de control 10 determina que se ha recuperado de comunicaciones anormales, el procesamiento continúa con la etapa S5. En la etapa S4, cuando la unidad de control 10 determina que no se ha recuperado de las comunicaciones anormales, el procesamiento continúa con la etapa S6.

En la etapa S5, la unidad de control 10 determina que el primer grupo es anormal. Entonces finaliza el procesamiento. En este caso se produce un funcionamiento defectuoso en al menos uno de los sensores 21 a 23 específicos del funcionamiento de acondicionamiento de aire del primer grupo.

35 En la etapa S6, la unidad de control 10 enciende los conmutadores SW1-1 y SW1-2, y apaga los conmutadores SW2-1 y SW2-2 (los conmutadores SW3-1 y SW3-2 permanecen en un estado encendido). De este modo, de la unidad de control 10 solo se desconectan los primeros sensores específicos de función adicionales 24 y 25 del segundo grupo.

40 A continuación, en la etapa S7, cuando la unidad de control 10 determina que se ha recuperado de comunicaciones anormales, el procesamiento continúa con la etapa S8. En la etapa S7, cuando la unidad de control 10 determina que no se ha recuperado de las comunicaciones anormales, el procesamiento continúa con la etapa S9.

En la etapa S8, la unidad de control 10 determina que el segundo grupo es anormal. Entonces finaliza el procesamiento. En este caso, se produce un funcionamiento defectuoso en al menos uno de los primeros sensores específicos de función adicionales 24 y 25 del segundo grupo.

45 En la etapa S9, la unidad de control 10 enciende los conmutadores SW2-1 y SW2-2, y apaga los conmutadores SW3-1 y SW3-2 (los conmutadores SW1-1 y SW1-2 permanecen en un estado encendido). De este modo, de la unidad de control 10 solo se desconecta el segundo sensor específico de función adicional 26 del tercer grupo.

50 A continuación, en la etapa S10, cuando la unidad de control 10 determina que se ha recuperado de comunicaciones anormales, el procesamiento continúa con la etapa S11. En la etapa S11, la unidad de control 10 determina que el tercer grupo es anormal. Entonces finaliza el procesamiento. En este caso, se produce un funcionamiento defectuoso en el segundo sensor específico de función adicional 26 del tercer grupo.

En la etapa S10, cuando la unidad de control 10 determina que no se ha recuperado de las comunicaciones anormales, el procesamiento continúa con la etapa S12. En la etapa S12, la unidad de control 10 determina que el bus de comunicación en serie 20 es anormal. Entonces finaliza el procesamiento. La unidad de control 10 determina que el

55

bus de comunicación en serie 20 es anormal debido a, por ejemplo, un funcionamiento defectuoso en un circuito de comunicación de la unidad de control 10, y a un funcionamiento defectuoso, tal como una interrupción o un cortocircuito, del propio bus de comunicación en serie 20.

5 La Fig. 3 es un diagrama de configuración de un acondicionador de aire según un ejemplo comparativo. El ejemplo comparativo es meramente ilustrativo para comprender la presente invención con facilidad, y no pretende limitar la presente invención.

10 Como se ilustra en la Fig. 3, un acondicionador de aire 101 de acuerdo con el ejemplo comparativo incluye: una unidad de control 110, configurada para controlar un funcionamiento de acondicionamiento de aire; un bus de comunicación en serie 120, que incluye una línea de comunicación principal ML que tiene un primer extremo conectado a la unidad de control 110 y una pluralidad de líneas secundarias de comunicación SL1 a SL6 ramificadas desde un segundo extremo de la línea de comunicación principal ML; un sensor específico del funcionamiento de acondicionamiento de aire 21, conectado a la línea secundaria de comunicación SL1; un sensor específico del funcionamiento de acondicionamiento de aire 22, conectado a la línea secundaria de comunicación SL2; un sensor específico del funcionamiento de acondicionamiento de aire 23, conectado a la línea secundaria de comunicación SL3; un primer sensor específico de función adicional 24, conectado a la línea secundaria de comunicación SL4; un primer sensor específico de función adicional 25, conectado a la línea secundaria de comunicación SL5; y un segundo sensor específico de función adicional 26, conectado a la línea secundaria de comunicación SL6.

15 La unidad de control 110 incluye una microcomputadora, un circuito de entrada y salida, y elementos similares. La unidad de control 110 tiene un terminal SDA, al que está conectada una línea de datos en serie del bus de comunicación en serie 120, y un terminal SCL, al que está conectada una línea de reloj en serie del bus de comunicación en serie 120.

20 La unidad de control 110 se comunica con los sensores 21 a 23 específicos del funcionamiento de acondicionamiento de aire, con los primeros sensores específicos de función adicionales 24 y 25, y con el segundo sensor específico de función adicional 26 a través del bus de comunicación en serie 120, usando el protocolo I²C (Circuito Interintegrado).

25 En el acondicionador de aire 101 según el ejemplo comparativo, si un sensor de entre los sensores 21 a 23 específicos del funcionamiento de acondicionamiento de aire, los primeros sensores específicos de función adicionales 24 y 25, y el segundo sensor específico de función adicional 26, funciona incorrectamente de modo que no consigue establecer comunicaciones a través del bus de comunicación en serie 120, los sensores normales restantes caen en fallos de comunicación. Como resultado de ello, la unidad de control 110 no es capaz de controlar el acondicionador de aire 101. En consecuencia, el acondicionador de aire 101 según el ejemplo comparativo no puede continuar con el funcionamiento de acondicionamiento de aire.

30 Los fallos de comunicación de los sensores 21 a 23 específicos del funcionamiento de acondicionamiento de aire, de los primeros sensores específicos de función adicionales 24 y 25 y del segundo sensor específico de función adicional 26 pueden ocurrir porque al menos una de la línea de datos en serie o la línea de reloj del bus de comunicación en serie 120 se sitúa en modo de cortocircuito.

35 En contraste con esto, el acondicionador de aire 1 según la primera realización identifica un sensor averiado entre los sensores 21 a 23 específicos del funcionamiento de acondicionamiento de aire, los primeros sensores específicos de función adicionales 24 y 25, y el segundo sensor específico de función adicional 26, conectados a la unidad de control 10 a través del bus de comunicación en serie 20, y hace que los sensores restantes que funcionan normalmente sean utilizables.

40 En el acondicionador de aire 1 que tiene la configuración descrita anteriormente, si se produce un funcionamiento defectuoso en uno de los dispositivos (los sensores 21 a 23 específicos del funcionamiento de acondicionamiento de aire, los primeros sensores específicos de función adicionales 24 y 25, el segundo sensor específico de función adicional 26) conectados a la unidad de control 10 a través del bus de comunicación en serie 20, la unidad de control 10 identifica el dispositivo averiado abriendo la primera unidad de conmutación (los conmutadores SW1-1 y SW1-2), la segunda unidad de conmutación (los conmutadores SW2-1 y SW2-2), y la tercera unidad de conmutación (los conmutadores SW3-1 y SW3-2) dispuestas, respectivamente, en las primera a tercera líneas secundarias de comunicación SL1 a SL3, en secuencia.

45 Por ejemplo, si la unidad de control 10 no consigue comunicarse con todos los dispositivos debido a un funcionamiento defectuoso en el primer sensor específico de función adicional 24, la unidad de control 10 abre los conmutadores SW2-1 y SW2-2 de la segunda línea secundaria de comunicación SL2 a la que está conectado el primer sensor específico de función adicional 24 averiado y desconectando así el primer sensor específico de función adicional 24 averiado y el primer sensor específico de función adicional 25 de la misma. La unidad de control 10 recupera así las comunicaciones con los sensores 21 a 23 específicos del funcionamiento de acondicionamiento de aire normales, y la comunicación con el segundo sensor específico de función adicional 26 normal.

55 Como se ha descrito anteriormente, desconectar el dispositivo averiado de la unidad de control 10 hace que los dispositivos que están funcionando normalmente se puedan utilizar de forma continuada.

5 Si la unidad de control 10 se comunica anormalmente con todos los dispositivos, la unidad de control 10 abre y cierra la primera unidad de conmutación (los conmutadores SW1-1 y SW1-2), la segunda unidad de conmutación (los conmutadores SW2-1 y SW2-2) y la tercera unidad de conmutación (los conmutadores SW3-1 y SW3-2) para determinar qué dispositivo está funcionando mal y causando una comunicación anormal. La unidad de control 10 identifica así el dispositivo averiado y lo desconecta de la misma.

10 Si la unidad de control 10 se comunica de manera anormal con todos los dispositivos, la unidad de control 10 determina si las comunicaciones son anormales abriendo primero los conmutadores SW1-1 y SW1-2 para los dispositivos (los sensores 21 a 23 específicos del funcionamiento de acondicionamiento de aire) que permiten la continuación del funcionamiento de control del ambiente, de entre los conmutadores SW1-1 y SW1-2, los conmutadores SW2-1 y SW2-2, y los conmutadores SW3-1 y SW3-2. Con esta configuración, cuando los dispositivos (los sensores 21 a 23 específicos del funcionamiento de acondicionamiento de aire) que permiten la continuación del funcionamiento de acondicionamiento de aire son normales, el acondicionador de aire 1 continúa el funcionamiento de acondicionamiento de aire utilizando los dispositivos (los sensores 21 a 23 específicos del funcionamiento de acondicionamiento de aire).

15 Si la unidad de control 10 se comunica de forma anormal con todos los dispositivos, la unidad de control 10 abre la primera unidad de conmutación (los conmutadores SW1-1 y SW1-2), la segunda unidad de conmutación (los conmutadores SW2-1 y SW2-2) y la tercera unidad de conmutación (los conmutadores SW3-1 y SW3-2), dispuestas, respectivamente, en la primera a la tercera líneas secundarias de comunicación, SL1 a SL3, una por una en secuencia. Cuando la unidad de control 10 se comunica normalmente con los dispositivos conectados a dos de las líneas secundarias de comunicación SL1 a SL3 en las que están dispuestas las unidades de conmutación cerradas, entonces
20 la unidad de control 10 determina que se está produciendo un mal funcionamiento o fallo en el dispositivo conectado a la línea secundaria de comunicación en la que se encuentra la unidad de conmutación abierta. Con esta configuración, la unidad de control 10 identifica con precisión el dispositivo averiado de los dispositivos conectados a las primera a tercera líneas secundarias de comunicación, SL1 a SL3.

25 El acondicionador de aire 1 así realizado es capaz de identificar el dispositivo averiado de entre los dispositivos conectados a la unidad de control 10 a través del bus de comunicación en serie 20, y de desconectar el dispositivo averiado de la unidad de control 10, haciendo así utilizables los dispositivos normales restantes.

30 La primera realización se refiere al acondicionador de aire 1 que incluye el sistema de control ambiental. Alternativamente, la presente invención se puede aplicar a un sistema de acondicionamiento de aire que incluye dispositivos externos, tales como un sensor y un actuador, conectados al acondicionador de aire 1 a través de un bus de comunicación en serie.

En la primera realización, el número de dispositivos conectados a cada una de la primera línea secundaria de comunicación SL1 y la segunda línea secundaria de comunicación SL2, es dos o más. Alternativamente, el número de dispositivos conectados a cada una de las primera a tercera líneas secundarias de comunicación, SL1 a SL3, puede ser uno.

35 En la primera realización, el sistema de control ambiental incluye las primera a tercera líneas secundarias de comunicación, SL1 a SL3. Sin embargo, el número de líneas secundarias de comunicación no se limita a tres. Por ejemplo, la presente invención se puede aplicar a un sistema de control ambiental que incluya unas primera a enésima (N: un número entero mayor o igual que 2) líneas secundarias de comunicación SL1 a SL3.

[Segunda realización, cubierta por la invención reivindicada]

40 La Fig. 4 es un diagrama de configuración de un acondicionador de aire 1 de acuerdo con una segunda realización de la presente descripción. El acondicionador de aire 1 según la segunda realización es idéntico en configuración al acondicionador de aire 1 según la primera realización, excepto que el acondicionador de aire 1 según la segunda realización no incluye los conmutadores SW1-1 y SW1-2 descritos en la primera realización, y la unidad de control 10 de la segunda realización tiene un funcionamiento diferente al de la primera realización.

45 En el acondicionador de aire 1 de acuerdo con la segunda realización, la unidad de control 10, un bus de comunicación en serie 20, unos sensores 21 a 23 (dispositivos) específicos del funcionamiento de acondicionamiento de aire, unos primeros sensores específicos de función adicionales 24 y 25 (dispositivos), un segundo el sensor específico de función adicional 26 (un dispositivo), unos conmutadores SW2-1 y SW2-2, y unos conmutadores SW3-1 y SW3-2 constituyen un sistema de control ambiental.

50 La unidad de control 10 realiza el procesamiento para, por ejemplo, un funcionamiento de refrigeración o un funcionamiento de calefacción, basándose en señales procedentes de los sensores 21 a 23 específicos del funcionamiento de acondicionamiento de aire. En el procesamiento para, por ejemplo, el funcionamiento de refrigeración o el funcionamiento de calefacción, la unidad de control 10 enciende todos los conmutadores SW2-1, SW2-2, SW3-1 y SW3-2, de modo que los sensores 21 a 23 específicos del funcionamiento de acondicionamiento de aire, los primeros sensores específicos de función adicionales 24 y 25, y el segundo sensor específico de función adicional 26 están conectados a la unidad de control 10 a través del bus de comunicación en serie 20.
55

A continuación, se dará una descripción del procesamiento de determinación de comunicación anormal por parte de la unidad de control 10 de acuerdo con el diagrama de flujo de la Fig. 5.

5 Como se ilustra en la Fig. 5, cuando comienza el procesamiento de determinación de comunicación anormal, en la etapa S21, la unidad de control 10 comienza a comunicarse con los sensores 21 a 23 específicos del funcionamiento de acondicionamiento de aire, con los primeros sensores específicos de función adicionales 24 y 25, y con el segundo sensor específico de función adicional 26.

A continuación, en la etapa S22, la unidad de control 10 determina si las comunicaciones son anormales. Cuando las comunicaciones son anormales, el procesamiento continúa con la etapa S23. Cuando las comunicaciones son normales, se pone fin al procesamiento.

10 En la etapa S23, la unidad de control 10 apaga los conmutadores SW2-1, SW2-2, SW3-1 y SW3-2. Por tanto, a la unidad de control 10 sólo quedan conectados los sensores 21 a 23 específicos del funcionamiento de acondicionamiento de aire de un primer grupo.

15 A continuación, en la etapa S24, cuando la unidad de control 10 determina que las comunicaciones son anormales, el procesamiento continúa con la etapa S25. En la etapa S24, cuando la unidad de control 10 determina que las comunicaciones son normales, el procesamiento continúa con la etapa S26.

En la etapa S25, la unidad de control 10 determina que el primer grupo es anormal. Entonces finaliza el procesamiento. En este caso puede estar produciéndose un fallo de funcionamiento en al menos uno de los sensores 21 a 23 específicos del funcionamiento de acondicionamiento de aire del primer grupo.

20 En la etapa S26, la unidad de control 10 enciende los conmutadores SW2-1 y SW2-2, y apaga los conmutadores SW3-1 y SW3-2. De este modo, los sensores 21 a 23 específicos del funcionamiento de acondicionamiento de aire del primer grupo, que normalmente se comunican con la unidad de control 10, y los primeros sensores específicos de función adicionales 24 y 25 de un segundo grupo siguen conectados a la unidad de control 10.

25 A continuación, en la etapa S27, cuando la unidad de control 10 determina que las comunicaciones son anormales, el procesamiento continúa con la etapa S28. En la etapa S27, cuando la unidad de control 10 determina que las comunicaciones son normales, el procesamiento continúa con la etapa S29.

En la etapa S28, la unidad de control 10 determina que el segundo grupo es anormal. Entonces finaliza el procesamiento. En este caso puede estar produciéndose un fallo de funcionamiento en al menos uno de los primeros sensores específicos de función adicionales 24 y 25 del segundo grupo.

30 En la etapa S29, la unidad de control 10 apaga los conmutadores SW2-1 y SW2-2, y enciende los conmutadores SW3-1 y SW3-2. De este modo, los sensores 21 a 23 específicos del funcionamiento de acondicionamiento de aire del primer grupo, que normalmente se comunican con la unidad de control 10, y el segundo sensor específico de función adicional 26 de un tercer grupo están conectados con la unidad de control 10.

35 A continuación, en la etapa S30, cuando la unidad de control 10 determina que las comunicaciones son anormales, el procesamiento continúa con la etapa S31. En la etapa S31, la unidad de control 10 determina que el tercer grupo es anormal. Entonces finaliza el procesamiento. En este caso, puede estar produciéndose un fallo de funcionamiento en el segundo sensor específico de función adicional 26 del tercer grupo.

40 En la etapa S30, cuando la unidad de control 10 determina que las comunicaciones son normales, el procesamiento continúa con la etapa S32. En la etapa S32, la unidad de control 10 determina que el bus de comunicación en serie 20 es anormal. Entonces finaliza el procesamiento. El bus de comunicación en serie 20 puede volverse anormal debido, por ejemplo, a un mal funcionamiento en un circuito de comunicación de la unidad de control 10 y a un mal funcionamiento, tal como una interrupción o un cortocircuito, del propio bus de comunicación en serie 20.

Como en el acondicionador de aire 1 según la primera realización, el acondicionador de aire 1 según la segunda realización es capaz de identificar el que ha fallado de los dispositivos conectados a la unidad de control a través del bus de comunicación en serie, y de hacer utilizables los dispositivos normales restantes.

45 [Tercera realización]

Una tercera realización de la presente descripción está dirigida a un sistema de calefacción por suelo radiante. El sistema de calefacción por suelo radiante puede emplear agua caliente como fuente de calor o puede emplear un calentador eléctrico como fuente de calor.

50 El sistema de calefacción por suelo radiante según la tercera realización incluye un sistema de control ambiental similar en configuración al sistema de control ambiental de acuerdo con la primera realización, excepto por los sensores 21 a 23 específicos del funcionamiento de acondicionamiento de aire (los dispositivos), los primeros sensores específicos de función adicionales 24 y 25 (los dispositivos), y el segundo sensor específico de función adicional 26 (el dispositivo).

El sistema de calefacción por suelo radiante incluye diversos dispositivos, tales como un sensor específico de calefacción por suelo radiante y un sensor de temperatura interior.

5 Como en el acondicionador de aire 1 según la primera realización, el sistema de calefacción por suelo radiante que tiene la configuración descrita anteriormente es capaz de identificar el dispositivo que falla de los dispositivos conectados a una unidad de control a través de un bus de comunicación en serie, y de hacer utilizables los dispositivos restantes que funcionan normalmente.

[Cuarta realización]

Una cuarta realización de la presente descripción está dirigida a un sistema de calefacción por agua caliente.

10 El sistema de calefacción por agua caliente según la cuarta realización incluye un sistema de control ambiental similar en configuración al sistema de control ambiental según la primera realización, excepto por los sensores 21 a 23 específicos del funcionamiento de acondicionamiento de aire (los dispositivos), los primeros sensores específicos de función adicionales 24 y 25 (los dispositivos), y el segundo sensor específico de función adicional 26 (el dispositivo).

El sistema de calefacción por agua caliente incluye diversos dispositivos, como, por ejemplo, un sensor específico para la calefacción por agua caliente.

15 Como en el acondicionador de aire 1 según la primera realización, el sistema de calefacción por agua caliente que tiene la configuración descrita anteriormente es capaz de identificar el dispositivo que falla de los dispositivos conectados a una unidad de control a través de un bus de comunicación en serie, y de hacer que los dispositivos normales restantes sean utilizables.

20 Las primera a cuarta realizaciones describen el acondicionador de aire 1, el sistema de calefacción por suelo radiante y el sistema de calefacción por agua caliente, cada uno de los cuales incluye el sistema de control ambiental. Sin embargo, un sistema de control ambiental no está limitado a esto. La presente invención se puede aplicar a otro sistema para controlar un entorno.

25 La descripción anterior se refiere a realizaciones específicas de la presente descripción; sin embargo, la presente descripción no se limita a las realizaciones primera a cuarta, y se pueden realizar diversas modificaciones y variaciones dentro del alcance de la presente descripción.

Lista de signos de referencia

	1	acondicionador de aire
	10	unidad de control
	20	bus de comunicación en serie
30	21 a 23	sensor (dispositivo) específico del funcionamiento de aire acondicionado
	24, 25	primer sensor específico de función adicional (dispositivo)
	26	segundo sensor específico de función adicional (dispositivo)
	ML	línea de comunicación principal
35	SL1 a SL3	primera a tercera líneas secundarias de comunicación
	SW1-1, SW1-2, SW2-1, SW2-2, SW3-1, SW3-2	conmutador (unidad de conmutación)

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de control ambiental que comprende:
- una unidad de control (10);
- un bus de comunicación en serie (20), que incluye
- 5 una línea de comunicación principal (ML), que tiene un primer extremo conectado a la unidad de control (10), y
- unas primera a enésima (N: un número entero igual o mayor que 2) líneas secundarias de comunicación (SL1 a SL3), ramificadas desde un segundo extremo de la línea de comunicación principal (ML);
- dispositivos (21 a 26) conectados a las líneas secundarias de comunicación primera a enésima (SL1 a SL3); y
- 10 unidades de conmutación (SW2-1, SW2-2, SW3-1, SW3-2) dispuestas en las líneas secundarias de comunicación (SL2, SL3), excluyendo la primera línea secundaria de comunicación (SL1), y configuradas para conectar y desconectar los dispositivos (24 a 26) a, y de, la unidad de control (10),
- estando cada una de las líneas secundarias de comunicación primera a enésima (SL1 a SL3) conectada a uno o más de los dispositivos (24-26), de tal modo que,
- 15 cuando la unidad de control (10) se está comunicando de manera anormal con los dispositivos (21 a 26), la unidad de control (10) abre las unidades de conmutación (SW2-1, SW2-2, SW3-1, SW3-2) y determina, cuando la unidad de control (10) se comunica anormalmente con un dispositivo o dispositivos (21 a 23) conectados a la primera línea secundaria de comunicación (SL1), que se está produciendo un mal funcionamiento en el dispositivo o dispositivos (21 a 23) conectados a la primera línea secundaria de comunicación (SL1), y
- 20 cuando la unidad de control (10) se está comunicando de manera anormal con los dispositivos (21 a 26), la unidad de control (10) abre las unidades de conmutación (SW2-1, SW2-2, SW3-1, SW3-2) y, si la unidad de control (10) se comunica normalmente con el dispositivo o dispositivos (21 a 23) conectados a la primera línea secundaria de comunicación (SL1), la unidad de control (1) cierra las unidades de conmutación una por una en secuencia, y cuando la unidad de control (1) se está comunicando anormalmente con un dispositivo o dispositivos conectados a una línea secundaria de comunicación (SL2, SL3) para la cual la unidad de conmutación está cerrada, la unidad de control
- 25 determina que se está produciendo un mal funcionamiento en el dispositivo o dispositivos (24 a 26).
2. El sistema de control ambiental de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la unidad de control (10) incluye terminales de salida desde cada uno de los cuales se suministra como salida una señal de control a las respectivas unidades de conmutación (SW2-1, SW2-2, SW3-1, SW3-2) para cerrar o abrir las respectivas unidades de conmutación (SW2-1, SW2-2, SW3-1, SW3-2).
- 30 3. El sistema de control ambiental de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que, cuando la unidad de control (10) cierra las unidades de conmutación (SW2-1, SW2-2, SW3-1, SW3-2) una por una en secuencia y se comunica normalmente con los dispositivos conectados a las líneas secundarias de comunicación (SL2, SL3), excluyendo las primeras líneas secundarias de comunicación (SL1), la unidad de control (10) determina que el bus de comunicación en serie (20) es anormal.
- 35 4. Un acondicionador de aire o un sistema de acondicionamiento de aire que comprende:
- el sistema de control ambiental de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3.

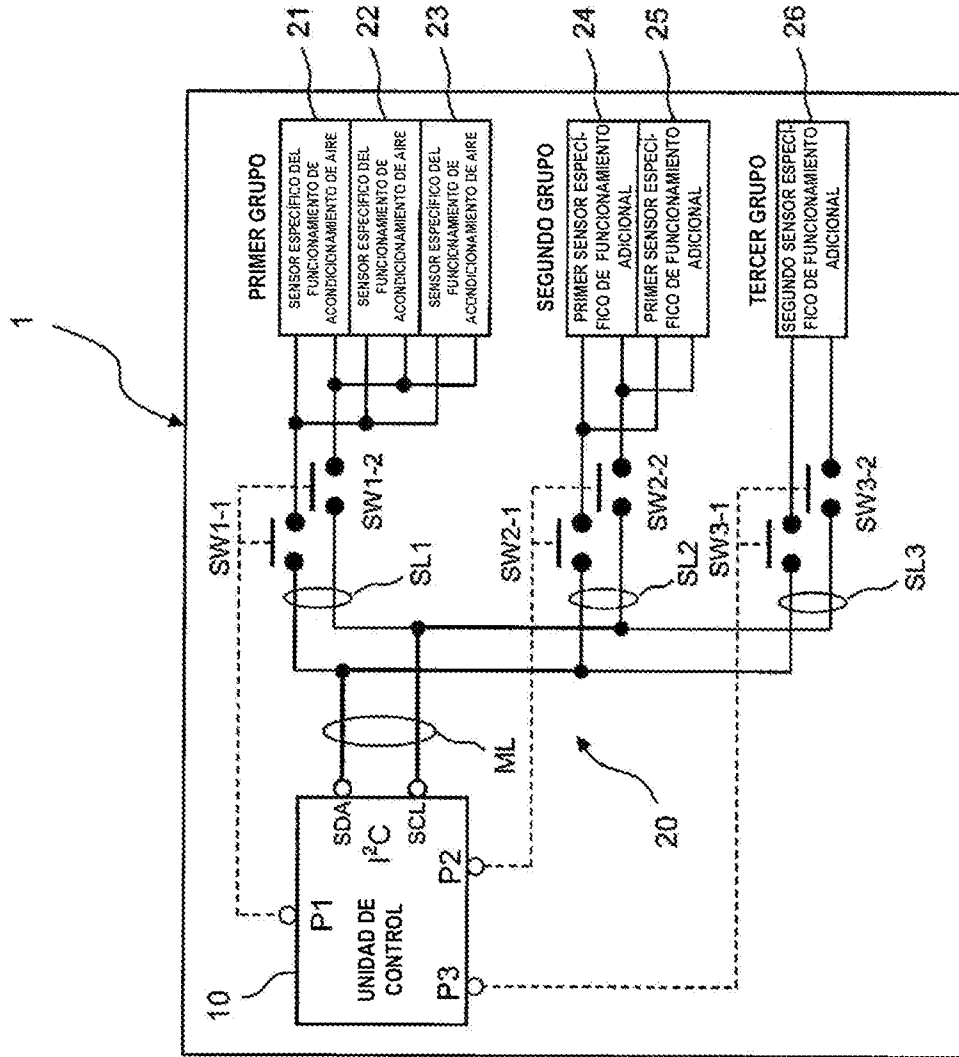


Fig.1

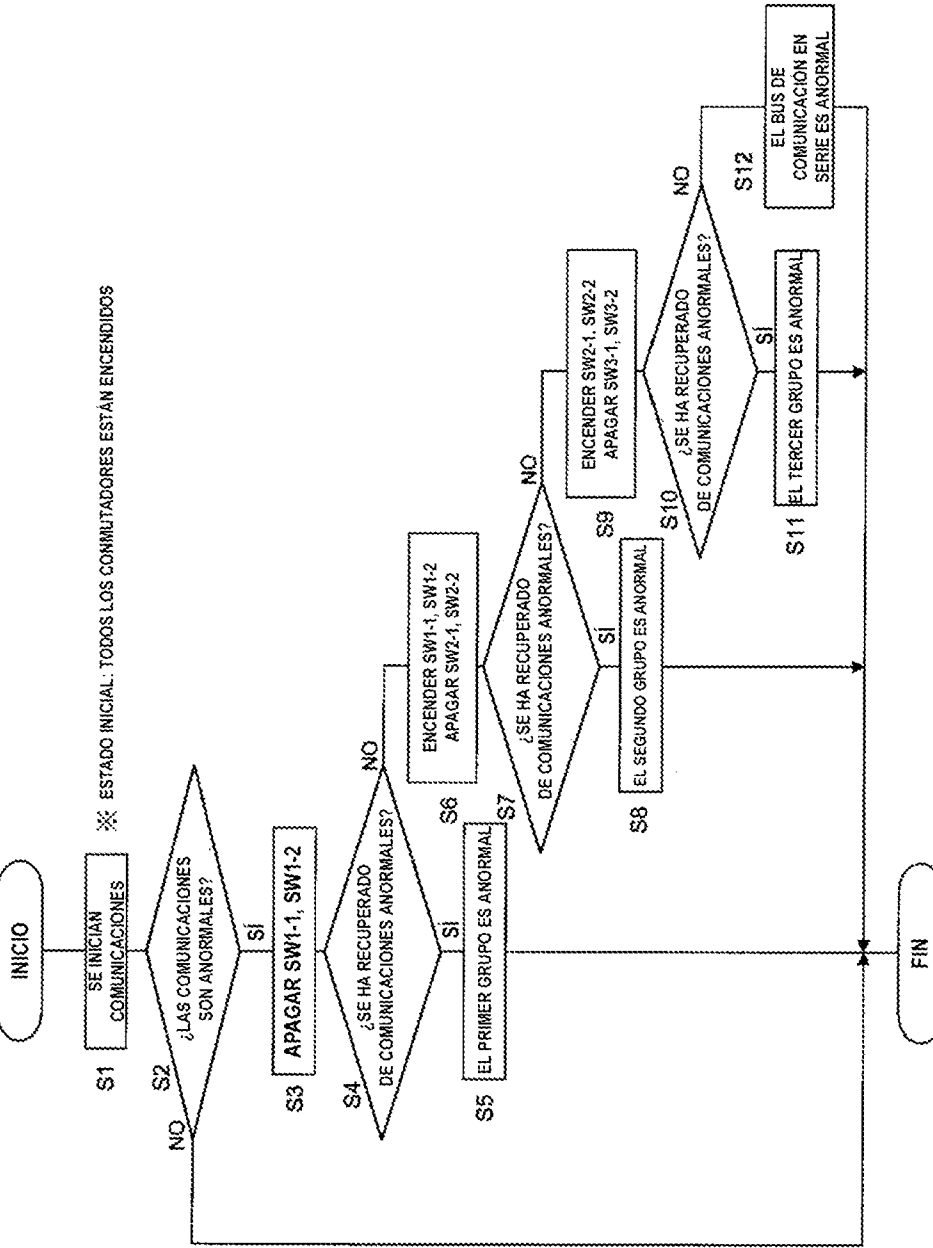


Fig. 2

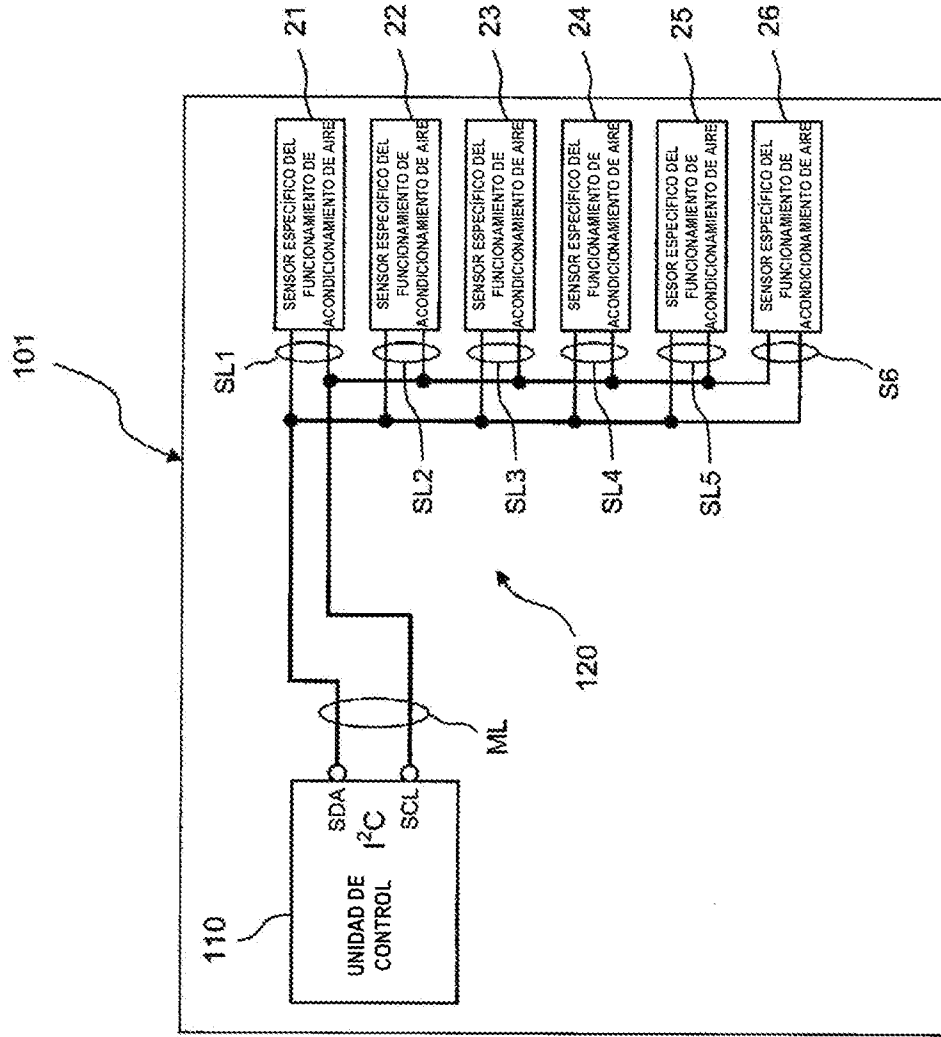


Fig.3

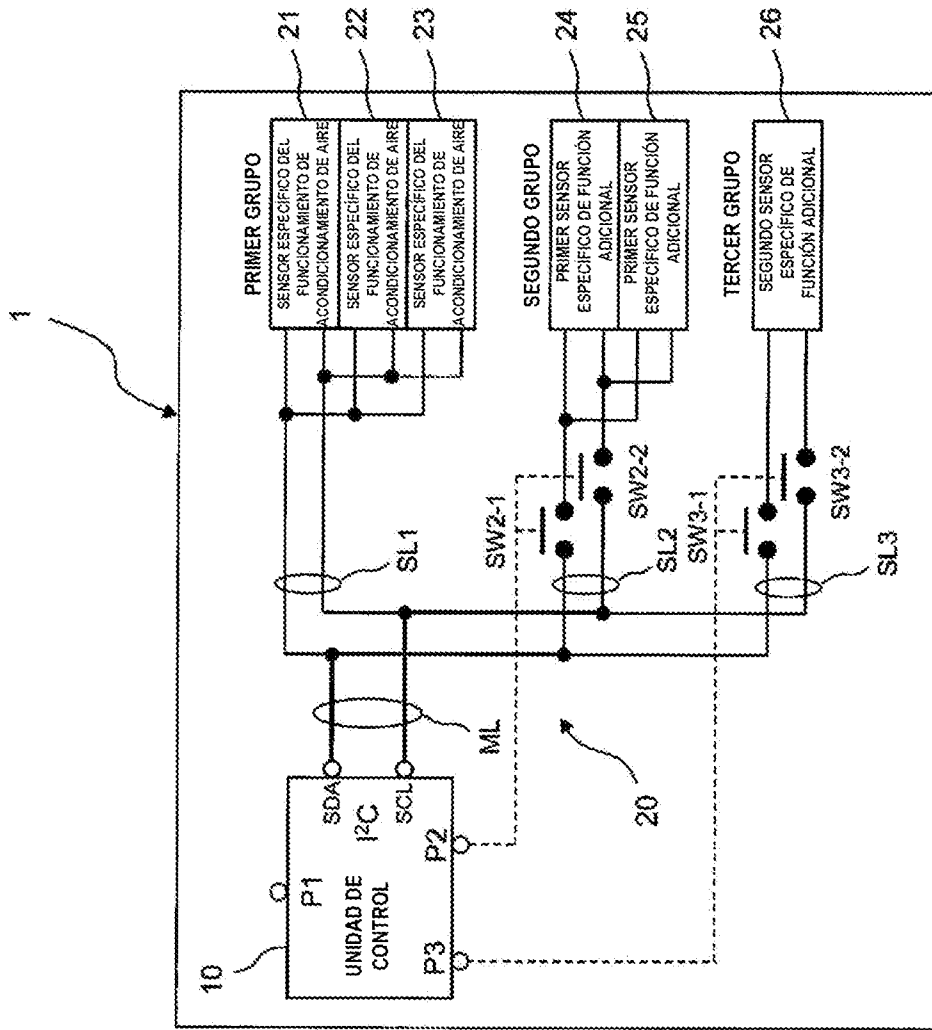


Fig.4

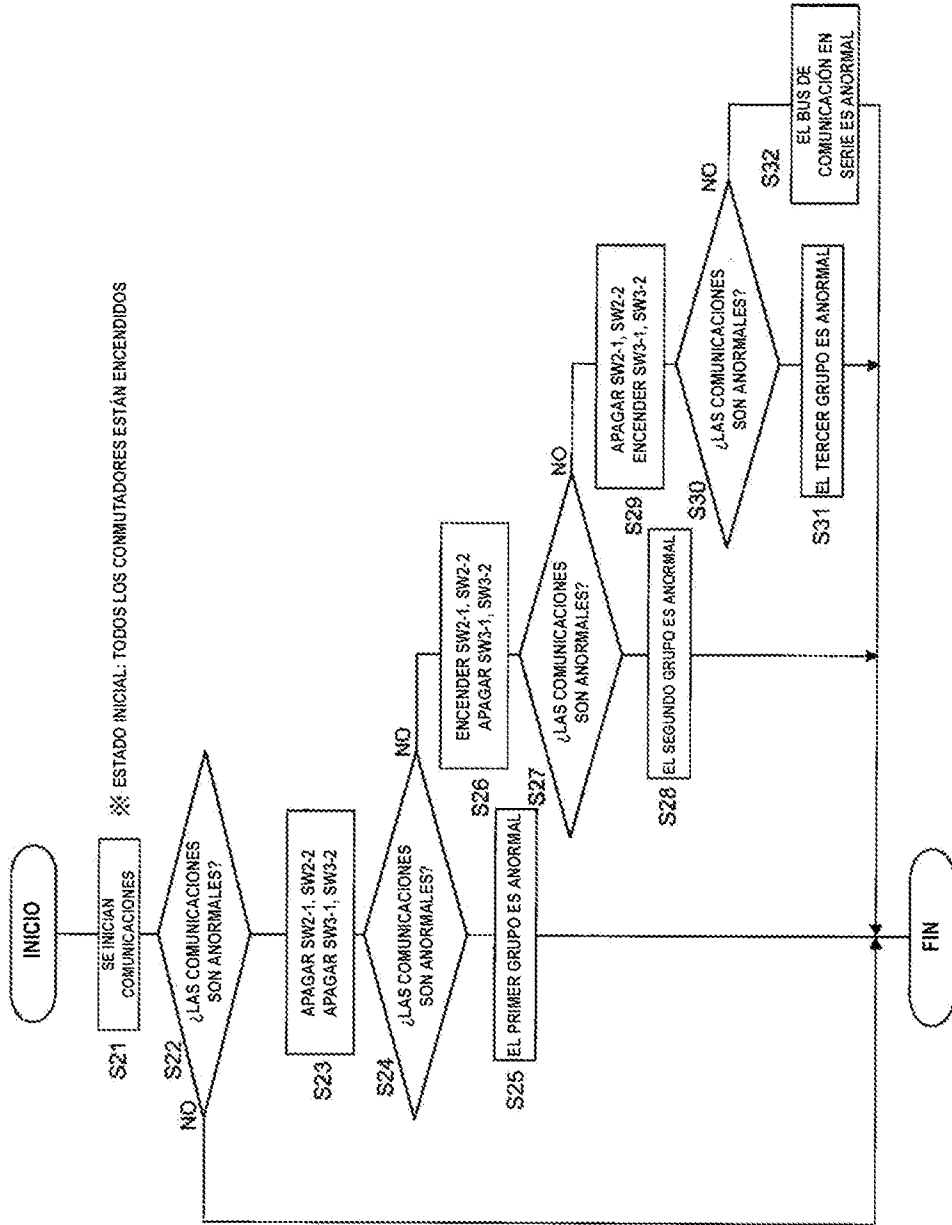


Fig.5