

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 424 149**

51 Int. Cl.:

H02H 11/00 (2006.01)

H04B 3/54 (2006.01)

F24F 11/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.10.2004 E 04792643 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.06.2013 EP 1681776**

54 Título: **Circuito de comunicaciones entre equipamientos de edificios**

30 Prioridad:

21.10.2003 JP 2003360222

25.05.2004 JP 2004154284

21.09.2004 JP 2004272850

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

27.09.2013

73 Titular/es:

PANASONIC CORPORATION (100.0%)

1006, Oaza Kadoma Kadoma-shi

Osaka 571-8501, JP

72 Inventor/es:

DOYAMA, YOSHIKI y

TAKEDA, YOSHIHIKO

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 424 149 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

Circuito de comunicaciones entre equipamientos de edificios

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

1. Campo de la tecnología

La presente invención se refiere a un circuito de comunicaciones para la comunicación entre los componentes principales de sistemas de equipos de edificios residenciales, tales como aparatos de aire acondicionado, por ejemplo, para la comunicación de datos entre la unidad compresora de exterior y las múltiples unidades de interior conectadas con la unidad exterior en un sistema de aire acondicionado de dos bloques, y, más particularmente, se refiere a un circuito que permite la comunicación a alta velocidad aunque el número de líneas de comunicación sea escaso y las líneas de comunicación sean longitud considerable.

2. Descripción de la técnica relacionada

La comunicación entre las unidades de interior y de exterior de un sistema de aire acondicionado de dos bloques (o *split*) de tipo convencional usa tres líneas: dos de ellas transmiten la alimentación de CA, la línea restante se utiliza para la comunicación de datos y la fuente de alimentación para la comunicación de referencia usa una de las líneas de alimentación de CA. Véase, por ejemplo, la publicación de solicitud de patente japonesa pendiente de examen, n.º H06-147616.

Este procedimiento envía y recibe datos a través de una única línea de comunicación, acciona el LED del lado principal de los optoacopladores de recepción 526 y 536 y recibe datos a través de los circuitos de control 521, 531 dependiendo de si existe o no un flujo de corriente en la línea de comunicación de datos. Las resistencias 529, 539 y los diodos 528, 538 intercalados en serie en el camino de la señal protegen al circuito de comunicación frente a la aplicación de tensiones excesivas ocasionadas por un cableado incorrecto.

Tal como se muestra en la fig. 8, otro procedimiento de comunicación usa líneas de comunicación específicas para la comunicación no polarizada a través de dos líneas de datos. Este procedimiento permite alcanzar una velocidad de comunicación de datos más alta que la que se podía obtener con las tres líneas usadas en el primer procedimiento descrito anteriormente. Además, ya que este procedimiento también separa las líneas de alimentación eléctrica de las líneas de comunicación y que no se suministra electricidad a los circuitos de control 621, 631 si la línea de alimentación se conecta por error con la línea de comunicación, los relés 629, 639 intercalados en serie en el circuito de comunicación no se activan y se evita que los circuitos sufran daños debidos a un cableado incorrecto. Este segundo procedimiento se describe más detalladamente en «*Split air conditioning systems for buildings with different type and capacity requirements*» (en japonés), Ogawa y col., National Technical Report, vol. 38, n.º 1, feb., 1992.

[Problema que se debe resolver]

Un problema con la comunicación de datos en la que se usan tres líneas —como la que se muestra en la fig. 7 y se describe más arriba— consiste en que, debido a la resistencia intercalada en la línea de comunicación para impedir que el circuito sufra daños a consecuencia de un cableado incorrecto, la respuesta del circuito se ralentiza y resulta imposible lograr una alta velocidad de transferencia de datos cuando el cableado es muy largo, a causa de la constante temporal determinada por la capacidad parásita de las líneas de comunicación y la resistencia de protección del circuito.

Un problema con el procedimiento que se muestra en la fig. 8 consiste en que, debido a que las líneas de comunicación y las líneas de alimentación son independientes, se requiere un mínimo de cuatro líneas.

RESUMEN DE LA INVENCION

La presente invención tiene el fin de resolver estos problemas, y un objeto de la invención consiste en proporcionar un circuito de comunicación que solo requiera tres líneas para la comunicación con una pluralidad de terminales al tiempo que se mantiene la comunicación de datos a alta velocidad y la protección frente a los daños ocasionados por un cableado incorrecto.

Para lograr este objetivo, un circuito de comunicación para equipamientos de edificios de acuerdo con un primer aspecto de la invención consiste en un circuito de comunicación para equipamientos de edificios que comprende una estación principal (2) conectada con al menos una subestación, y con la unidad de conexión del canal de comunicación conectada con una línea de comunicación, y la unidad de conexión del canal común de cada estación principal y subestación conectada con una fuente de CA, en la que:

la estación principal (2) comprende en su interior

un circuito de alimentación de CC (22) para convertir la corriente alterna en corriente continua,

5 un circuito de corriente constante (23), dispositivo de conmutación (24; 124), y unos medios de detección de corriente (26) conectados en serie entre ambos electrodos de salida del circuito de alimentación de CC, un relé de la estación principal (25; 125) dispuesto entre la unidad de conexión del canal de comunicación y el nodo de conexión entre el dispositivo de conmutación y los medios de detección de corriente, unos medios de detección de tensiones anormales (28, 29; 128, 129, 120) dispuestos entre la unidad de conexión del canal de comunicación y el electrodo negativo del circuito de alimentación de CC, y
10 un circuito de control (21; 121) para controlar el dispositivo de conmutación y el relé de la estación principal en función de las señales de entrada procedentes de los medios de detección de corriente y los medios de detección de tensiones anormales; y

15 cada subestación comprende en su interior

un relé (35) de la subestación conectado a un lado de la unidad de conexión del canal de comunicación, un circuito de corriente constante (33) de la subestación y unos medios de detección de corriente (36) de la subestación dispuestos en serie entre el otro lado del relé de la subestación y la fuente de CA, un dispositivo de conmutación (34) de la subestación dispuesto entre el relé de la subestación y la fuente de CA,
20 un relé (35) de la subestación conectado a un lado de la unidad de conexión del canal de comunicación, un circuito de corriente constante (33) de la subestación y unos medios de detección de corriente (36) de la subestación dispuestos en serie entre el otro lado del relé de la subestación y la fuente de CA, un dispositivo de conmutación (34) de la subestación dispuesto entre el relé de la subestación y la fuente de CA, unos medios de detección de tensiones anormales (38, 39; 138, 139, 130) de la subestación, y un circuito de control (31) para controlar el relé de la subestación y el dispositivo de conmutación de la subestación basándose en las señales de entrada procedentes de los medios de detección de corriente de la subestación y los medios de detección de tensiones anormales de la subestación.

25 En el circuito no se produce prácticamente ningún retardo en la respuesta debido a la constante temporal determinada por el producto de la capacidad parásita y la resistencia, ya que no hay elementos resistivos en el canal de comunicación y, por tanto, se puede obtener una comunicación de datos a alta velocidad. Además, al incorporar un relé en el circuito de comunicación, se puede impedir la aplicación de una tensión elevada en el circuito cuando se aplica una tensión elevada en el canal de comunicación debido a un cableado incorrecto; y, con tres líneas, entre las que se incluyen las líneas de alimentación eléctrica, se puede lograr una alta velocidad en la comunicación de datos y la alimentación eléctrica entre dispositivos.

30 Un circuito de comunicación para equipamientos de edificios de acuerdo con otro aspecto de la invención consiste en un circuito de comunicación para equipamientos de edificios que comprende una estación principal (2) conectada a al menos una subestación, y con la unidad de conexión del canal de comunicación de la estación principal y de la subestación conectadas a una línea de comunicación, y la unidad de conexión del canal de común de la estación principal y la subestación conectadas a una fuente de CA, en el que:

40 la estación principal (2) comprende en su interior

un circuito de alimentación eléctrica (122) para convertir la corriente alterna en corriente continua, un circuito de corriente constante (323) y unos medios de detección de corriente (326) conectados en serie entre ambos electrodos de salida del circuito de alimentación de CC,
45 un dispositivo de conmutación (319, 324) dispuesto entre el nodo existente entre el circuito de corriente constante y los medios de detección de corriente, la unidad de conexión del canal de comunicación y el electrodo negativo del circuito de alimentación de CC, un relé (125) de la estación principal dispuesto entre la unidad de conexión del canal de comunicación y el nodo de conexión entre el circuito de corriente constante y los medios de detección de corriente, unos medios de detección de tensiones anormales (128, 129, 120) dispuestos entre la unidad de conexión del canal de comunicación y el electrodo negativo del circuito de alimentación de CC, y
50 un circuito de control (321) para controlar el dispositivo de conmutación para recibir las señales de entrada procedentes de los medios de detección de corriente y los medios de detección de tensiones anormales, y del relé de la estación principal; y

55 cada subestación comprende en su interior

un relé (35) de la subestación conectado a un lado de la unidad de conexión del canal de comunicación, un circuito de corriente constante (33) de la subestación y unos medios de detección de corriente de la subestación (36) dispuestos en serie entre el relé (35) de la subestación conectado a un lado de la unidad de conexión del canal de comunicación y el nodo existente entre el otro lado del relé de la subestación y la fuente de CA,
60 un dispositivo de conmutación (34, 32) de la subestación dispuesto entre el relé de la subestación y la fuente de CA, unos medios de detección de tensiones anormales (38, 139, 130) de la subestación dispuestos entre la unidad de conexión del canal de comunicación y la fuente de CA, y
65 un relé (35) de la subestación conectado a un lado de la unidad de conexión del canal de comunicación, un circuito de corriente constante (33) de la subestación y unos medios de detección de corriente (36) de la subestación dispuestos en serie entre el otro lado del relé de la subestación y la fuente de CA, un dispositivo de conmutación (34) de la subestación dispuesto entre el relé de la subestación y la fuente de CA, unos medios de detección de tensiones anormales (38, 39; 138, 139, 130) de la subestación, y un circuito de control (31) para controlar el relé de la subestación y el dispositivo de conmutación de la subestación basándose en las señales de entrada procedentes de los medios de detección de corriente de la subestación y los medios de detección de tensiones anormales de la subestación.

un circuito de control (31) para controlar el relé de la subestación y el dispositivo de conmutación de la subestación basándose en las señales de entrada procedentes de los medios de detección de corriente de la subestación y los medios de detección de tensiones anormales de la subestación.

5 Un circuito de comunicación para equipamientos de edificios de acuerdo con otro aspecto de la invención consiste en un circuito de comunicación para equipamientos de edificios que comprende una estación principal (2) conectada con al menos una subestación, con la unidades de conexión del canal de comunicación de la estación principal y de la subestación conectados a una línea de comunicación, y la unidad de conexión del canal de comunicación de la estación principal y de la subestación conectadas a una fuente de CA, en el que:

10 la estación principal (2) comprende en su interior

un circuito de alimentación de CC (22) para convertir la corriente alterna en corriente continua,
 15 un circuito de corriente constante (223) capaz de variar la corriente de salida y unos medios de detección de corriente (26) conectados en serie entre ambos electrodos de salida del circuito de alimentación de CC,
 un relé (25) de la estación principal dispuesto entre la unidad de conexión del canal de comunicación y el nodo de conexión entre el circuito de corriente constante capaz de variar la corriente de salida y los medios de detección de corriente,
 20 unos medios de detección de tensiones anormales (28, 29) dispuestos entre la unidad de conexión del canal de comunicación y el electrodo negativo del circuito de alimentación de CC, y
 un circuito de control (21) para controlar el circuito de corriente constante capaz de variar la corriente de salida y el relé de la estación principal basándose en señales de entrada procedentes de los medios de detección de corriente y los medios de detección de tensiones anormales; y

25 cada subestación comprende en su interior

un relé de la subestación (35) conectado a un lado de la unidad de conexión del canal de comunicación,
 un circuito de corriente constante (33) de la subestación y unos medios de detección de corriente (36) de la subestación dispuestos en serie entre el otro lado del relé de la subestación y la fuente de CA,
 30 un dispositivo de conmutación (331, 34) de la subestación dispuesto entre el relé de la subestación y la fuente de CA,
 unos medios de detección de tensiones anormales (38, 39) de la subestación dispuestos entre la unidad de conexión del canal de comunicación y la fuente de CA, y
 un circuito de control (31) para controlar el relé de la subestación y el dispositivo de conmutación de la subestación basándose en señales de entrada procedentes de los medios de detección de corriente de la subestación y los medios de detección de tensiones anormales de la subestación.

Un circuito de comunicación para equipamientos de edificios de acuerdo con otro aspecto de la invención también cuenta preferentemente con un circuito de tensión constante (27) dispuesto entre ambos electrodos de salida del
 40 circuito de alimentación de CC (22) de la estación principal.

Más preferentemente, hay unos segundos medios de detección de corriente (231) conectados en serie con los medios de detección de corriente (26) de la estación principal para detectar un nivel de corriente más alto que los
 45 medios de detección de corriente (26). En función de la salida de los segundos medios de detección de corriente, la corriente que llega a los medios de detección de corriente de la estación principal se deriva hacia otro camino de señal (232).

Aún más preferentemente, hay unos segundos medios de detección de corriente (211) conectados en serie con los
 50 medios de detección de corriente de la estación principal para detectar un nivel de corriente más alto que los medios de detección de corriente. En función de la salida de los segundos medios de detección de corriente, se reduce la salida de corriente del circuito de corriente constante (223) que varía la corriente de salida de la estación principal.

Y aún más preferentemente, el dispositivo de conmutación de transmisiones de la subestación consiste en un
 55 dispositivo de conmutación (34) y dispositivo de impedancia (331) semiconductores conectados en serie.

[Efecto de la invención]

Como ya se sabrá por la anterior descripción, cuando se requieren líneas de alimentación y líneas de comunicación,
 60 como, por ejemplo, entre las unidades de exterior e interior de un sistema de aire acondicionado de dos bloques, la presente invención puede distribuir la conexión con una pluralidad de terminales al tiempo que se ajusta la tensión por medio de un circuito de corriente constante. Debido a que no hay una resistencia conectada en serie con el circuito [de corriente constante], no existe una constante temporal determinada por el producto de la capacidad parásita y la resistencia y, por tanto, es posible lograr una transferencia de datos a alta velocidad.

65 La invención también detecta la tensión aplicada a la línea de comunicación e interrumpe el circuito de comunicación por medio de un relé cuando la tensión es elevada. Esta configuración impide que el circuito resulte dañado por

haberlo cableado de manera incorrecta, es capaz de distinguir entre un cableado incorrecto y una avería en el circuito de comunicación y, por tanto, puede indicar la causa del problema al responsable del cableado.

Atendiendo a la siguiente descripción y a las reivindicaciones, acompañadas de los dibujos adjuntos, se pondrán de manifiesto y se podrán apreciar otros objetos y realizaciones y se obtendrá una comprensión más profunda de la invención.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

10 La fig. 1 es un diagrama de bloques de un circuito de comunicación para equipamientos de edificios de acuerdo con una primera forma de realización de la invención.

La fig. 2 es un diagrama de bloques de un circuito de comunicación para equipamientos de edificios de acuerdo con una segunda forma de realización de la invención.

15 La fig. 3 es un diagrama de bloques de un circuito de comunicación para equipamientos de edificios de acuerdo con una tercera forma de realización de la invención.

La fig. 4 es un esquema de flujo del procedimiento de control de la presente invención.

20 La fig. 5 es un diagrama de bloques de un circuito de comunicación para equipamientos de edificios de acuerdo con una cuarta forma de realización de la invención.

La fig. 6 es un diagrama de bloques de un circuito de comunicación para equipamientos de edificios de acuerdo con una quinta forma de realización de la invención.

La fig. 7 es un diagrama de circuito de un circuito de comunicación convencional.

La fig. 8 es un diagrama de circuito de otro circuito de comunicación convencional.

30 La fig. 9 es un diagrama de bloques de un circuito de comunicación para equipamientos de edificios de acuerdo con una sexta forma de realización de la invención.

La fig. 10 es un diagrama de bloques de un circuito de comunicación para equipamientos de edificios de acuerdo con una séptima forma de realización de la invención.

La fig. 11 es un diagrama de bloques de un circuito de comunicación para equipamientos de edificios de acuerdo con una octava forma de realización de la invención.

40 La fig. 12 es diagrama de circuito de un circuito de corriente constante para variar el nivel de corriente.

La fig. 13 es un diagrama de circuito que describe el principio de funcionamiento del control de derivación de corriente.

45 La fig. 14 es un diagrama de bloques de un circuito de comunicación para equipamientos de edificios de acuerdo con una novena forma de realización de la invención.

La fig. 15 es diagrama de circuito que describe el principio de funcionamiento de la estación principal en la novena forma de realización de la invención.

50 La fig. 16 es un diagrama de bloques de un circuito de comunicación para equipamientos de edificios de acuerdo con una décima forma de realización de la invención.

[Leyenda de las figuras]

55	1	Fuente de CA	
	2, 202, 302, 802	Estación principal	
60	3 - 5, 203 - 205, 303 - 305, 703, 704, 803, 804	Subestación	
	21, 31	Circuito de control	
	25, 35	Relé	
65	24, 34	Optoacoplador de transmisión	

23, 33, 323	Circuito de corriente constante
26, 36	Optoacoplador de recepción
5	
29, 39	Optoacoplador de CA
22	Circuito de alimentación de CC
10 50	Nodo de conexión del canal de comunicación
51	Nodo de conexión del canal común

DESCRIPCIÓN DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN PREFERIDAS

15 A continuación se describen formas de realización preferidas de la presente invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos. Cabe señalar que la presente invención no se limita a estas formas de realización.

Forma de realización 1

20 En la fig. 1, el bloque de circuito 2 es un circuito de estación principal y los bloques de circuito 3, 4 y 5 son circuitos de subestaciones.

25 El circuito de alimentación de CC 22 del circuito de la estación principal 2 genera un suministro de CC procedente de la energía obtenida a partir de una fuente de CA 1 para accionar el sistema. El circuito de corriente constante 23, el lado secundario del optoacoplador de transmisión 24, el lado principal del optoacoplador de recepción 26 y el circuito de tensión constante 27 están conectados en serie entre el lado positivo del circuito de alimentación de CC 22 y el lado negativo del circuito de alimentación de CC 22.

30 El optoacoplador 24 constituye un dispositivo de conmutación y el optoacoplador 26 constituye unos medios de detección de corriente.

35 Al conectar el lado negativo del circuito de alimentación de CC 22 con un lado de la fuente de CA 1, se puede conectar la estación principal 2 con las subestaciones usando solo tres líneas, incluidas las líneas de alimentación eléctrica.

40 El nodo entre el lado secundario del optoacoplador de transmisión 24 y el lado principal del optoacoplador de recepción 26 está conectado a un relé 25, y el otro lado del relé 25 está conectado por cable a las subestaciones 3, 4, 5 como nodo de conexión con la línea de comunicación. Entre el nodo de comunicación y el lado negativo del circuito de alimentación de CC 22, se sitúan una resistencia 28 y un optoacoplador de CA 29 que proporciona un LED del lado principal en ambas direcciones. La resistencia 28 y el optoacoplador de CA 29 constituyen unos medios de detección de tensiones anormales.

45 El circuito de control 21 de la estación principal 2 emite una señal de salida de transmisión dirigida hacia el lado principal del optoacoplador de transmisión 24 y recibe una señal de entrada de recepción procedente del lado secundario del optoacoplador de recepción 26, y, de este modo, controla el procedimiento normal de la comunicación de datos. El circuito de control 21 también supervisa la salida del optoacoplador de CA 29 e impide que se active el relé 25 en caso de que se aplique una tensión elevada en el nodo de comunicación debido, por ejemplo, a un cableado incorrecto.

50 Resultará evidente que este sistema también funcionará si se invierte la conexión entre el circuito de corriente constante 23 y el lado secundario del optoacoplador de transmisión 24, con respecto a la que se muestra en la figura. Asimismo, la conexión entre el lado secundario del optoacoplador de recepción 26 y el circuito de tensión constante 27 también se puede invertir, al igual que la conexión entre la resistencia 28 y el lado principal del optoacoplador de CA 29.

60 Ahora se describirá la configuración del bloque de circuito de la subestación 3. La subestación, al igual que la estación principal, cuenta con una resistencia 38 y un optoacoplador de CA 39 conectados entre el canal de comunicación, la fuente de alimentación del dispositivo y el canal común. La resistencia 38 y el optoacoplador de CA 39 constituyen unos medios de detección de tensiones anormales.

65 El canal de comunicación está conectado a través del relé 35 con el canal común por medio del circuito de corriente constante 33 y el lado principal del optoacoplador de recepción 36, y también está conectado con el canal común a través del lado secundario del optoacoplador de transmisión 34. El optoacoplador de recepción 36 constituye los medios de detección de corriente de la subestación. Al igual que en la estación principal 2, el circuito de control 31 de la subestación 3 emite una señal de salida de transmisión dirigida hacia el lado principal del optoacoplador de

transmisión 34, obtiene una señal de entrada de recepción procedente del lado secundario del optoacoplador de recepción 36 y, de este modo, controla el procedimiento normal de la comunicación de datos.

El circuito de control 31 también supervisa la salida del optoacoplador de CA 39 e impide que se active el relé 35 en caso de que se aplique una tensión elevada en el nodo de conexión con el canal de comunicación debido, por ejemplo, a un cableado incorrecto.

También al igual que en la estación principal 2, se puede invertir la conexión entre el circuito de corriente constante 33 y el lado principal del optoacoplador de transmisión 36, al igual que la conexión entre la resistencia 38 y el lado principal del optoacoplador de CA 29, sin que el funcionamiento se vea afectado.

Como ya se sabrá por la anterior descripción, el circuito de control 21 de la estación principal activa el relé 25 de la estación principal cuando el circuito de detección de tensiones anormales 28, 29 de la estación principal determina que la tensión entre el nodo de conexión del canal de comunicación y el circuito de alimentación de CC se encuentra por debajo de un nivel predeterminado, y el circuito de control 31 de la subestación activa el relé 35 de la subestación cuando el circuito de detección de tensiones anormales 38, 39 de la subestación determina que la tensión entre el nodo de conexión del canal de comunicación y el circuito de alimentación de CC se encuentra por debajo de un nivel predeterminado.

Obsérvese que es posible conectar una resistencia en paralelo con la conexión en serie entre el circuito de tensión constante 27 y el optoacoplador de recepción 26 que se usa a modo de medios de detección de corriente en la estación principal, y se puede hacer pasar parte de la corriente a través de esta resistencia.

Los tres cables usados para las líneas de alimentación de CA y el canal de comunicación se pueden conectar del mismo modo a la subestación 4 y la subestación 5.

La fig. 4 es un diagrama de flujo del procedimiento para controlar el relé 25, 35 del circuito de control 21, 31 en la estación principal 2 y la subestación 3, respectivamente. Cuando se suministra electricidad al circuito de control 21 y al circuito de control 31, provocando con ello que se reinicie el programa, las variables y el control de entrada/salida se inicializan en la etapa 401 y el relé 25 o 35 se desactiva en la etapa 402. Después se evalúa el nivel de tensión basándose en la salida del optoacoplador de CA 29 o 39 en la etapa 403.

Si el optoacoplador de CA 29, 39 se encuentra desactivado en la etapa 403, lo más probable es que no haya una tensión elevada aplicada en el nodo de comunicación con el canal de comunicación. Por tanto, no se detecta que haya una tensión anormal y el control pasa a la etapa 404. Si el optoacoplador de CA 29, 39 se encuentra activado, hay una tensión elevada aplicada en el nodo de comunicación y, por tanto, se detecta una tensión anormal.

Debido a que el cableado se ha colocado de manera incorrecta en este caso, se presenta al usuario un mensaje indicativo del cableado incorrecto en un dispositivo de visualización (que no se muestra en la figura) incorporado al sistema, de manera que el responsable del cableado sepa que el problema se halla en el cableado incorrecto y no en una avería del circuito de comunicación. Los medios de visualización podrían consistir en un LED intermitente o un mensaje de texto en una pantalla LCD.

Después, el circuito de control determina en la etapa 404 si el optoacoplador de CA 29 o 39 ha estado desactivado durante un periodo de tiempo predeterminado. Si no se aplica una tensión entre el canal de comunicación y el canal común durante al menos un periodo de tiempo predeterminado, como por ejemplo el tiempo correspondiente a un número de periodos consecutivos más largos que el periodo de la frecuencia del suministro de CA, el circuito de control 21 activa el relé 25. Si el relé 25 permanece desactivado de forma continuada durante el periodo de tiempo predeterminado, el control pasa a la etapa 405 y, si no ha transcurrido este tiempo, el control vuelve a la etapa 402. Si el control pasa a la etapa 405, no se está aplicando una tensión elevada. Por lo tanto, el relé 25 o 35 se activa y se permite la comunicación. El control pasa después a la etapa 406 y se retoma el procedimiento normal de control de la comunicación.

A continuación, se describe la transferencia de datos con la configuración de circuito que se muestra en la fig. 1.

Para transmitir datos desde la estación principal 2, el optoacoplador de transmisión 34 de la subestación se desactiva a fin de que la subestación 3, 4, 5 pueda recibir y el optoacoplador de transmisión 24 de la estación principal 2 se enciende/apaga, lo cual permite que la corriente fluya hacia el canal de comunicación y hace que el optoacoplador de recepción 36 de la subestación 3 se active/desactive. Se suministra una corriente al lado primario del optoacoplador de recepción 36 procedente del circuito de corriente constante 23 si la salida de corriente del circuito de corriente constante 23 es menor que la salida de corriente del circuito de corriente constante 33, y procedente del circuito de corriente constante 33 si la salida de corriente del circuito de corriente constante 33 es menor que la salida de corriente del circuito de corriente constante 23.

Cuando existe una pluralidad de subestaciones, como se muestra en la fig. 1, el valor preestablecido de corriente del circuito de corriente constante 23 de la estación principal 2 es el menor de entre el valor preestablecido de corriente

total del circuito de corriente constante de la subestación y el valor total del flujo de corriente dirigido hacia el optoacoplador de recepción 26 de la estación principal 2.

Para transmitir datos desde la subestación 3, se activa el optoacoplador de transmisión 24 de la estación principal 2 y el optoacoplador de transmisión 34 de la subestación 3 se activa/desactiva. Cuando el optoacoplador de transmisión 34 está activado, la diferencia de potencial entre la línea de comunicación y el canal común es prácticamente cero y el optoacoplador de recepción 26 de la estación principal 2 está desactivado. Cuando el optoacoplador de recepción de otra subestación está desactivado y el optoacoplador de transmisión 34 está desactivado, los optoacopladores de recepción de la estación principal 2 y las subestaciones están, a su vez, activados. Por lo tanto, otras subestaciones y la estación principal pueden recibir de manera simultánea transmisiones procedentes de una subestación.

Segunda forma de realización

La fig. 2 es un diagrama de circuito de una segunda forma de realización de la invención. En la fig. 2, la configuración de circuito de la estación principal 2 es diferente a la de la estación principal de la primera forma de realización de la invención. En la configuración que se muestra en la fig. 2, el lado positivo del circuito de alimentación de CC 22 de la estación principal 302 está conectado en serie a través del lado secundario del optoacoplador de transmisión 24, el lado primario del optoacoplador de recepción 26 y el circuito de corriente constante 323 con el lado negativo del circuito de alimentación de CC 22.

De este modo, en la configuración de esta forma de realización se puede omitir el circuito de tensión constante 27 usado en la primera forma de realización de la invención. El control de envío/recepción y de retransmisión en el circuito de control 21 y el circuito de control 31 son los mismos que se describen en la primera forma de realización. La corriente que llega a la línea de comunicación es la corriente combinada de los circuitos de corriente constante de la estación principal 302 y las subestaciones 303, 304 y 305.

Se puede lograr el mismo efecto cuando se invierte la conexión entre el optoacoplador de recepción 26 y el circuito de corriente constante 323 en la estación principal 302.

Tercera forma de realización

La fig. 3 es un diagrama de circuito de una tercera forma de realización de la invención. El circuito que se muestra en la fig. 3 se diferencia del circuito que se muestra en la fig. 1 en que cuenta con unas resistencias de descarga 220 y 230 conectadas en paralelo con el lado primario del optoacoplador de recepción 26 y el optoacoplador de recepción 36. Esto permite descargar de manera rápida cualquier carga acumulada a causa de la capacidad parásita cuando el flujo de corriente en la línea de comunicación está detenido y, por tanto, permite aumentar aún más la velocidad de comunicación de datos.

Cuarta forma de realización

La fig. 5 es un diagrama de circuito de la subestación en una cuarta forma de realización de la invención. El circuito que se muestra en la fig. 5 se diferencia de los circuitos de la primera y la segunda formas de realización en que incorpora un circuito de descarga 732 que descarga de manera incondicional hacia el lado primario del optoacoplador de recepción 36 en función de la tensión del canal de comunicación. Cuando el potencial del canal de comunicación es mayor que el del canal común, el circuito de descarga 732 no cortocircuita el lado primario del optoacoplador de recepción 36. Sin embargo, cuando la corriente en el canal de comunicación está apagada y la tensión comienza a disminuir, el circuito de descarga 732 actúa cortocircuitando el lado primario del optoacoplador de recepción 36. Cuando la tensión del canal de comunicación disminuye lo suficiente, se detiene el funcionamiento del circuito de descarga 732 y deja de cortocircuitar el lado primario del optoacoplador de recepción y, por tanto, la tensión del canal de comunicación puede volver a elevarse.

Quinta forma de realización

La fig. 6 es un diagrama de circuito de la estación principal en una quinta forma de realización de la invención. La conexión del optoacoplador de recepción 26 y el circuito de tensión constante 27 en la fig. 6 es la opuesta a la que se muestra en la fig. 1 y se ha añadido un circuito de descarga 820 en el lado primario del optoacoplador de recepción 26. El circuito que se muestra en la fig. 6 añade a la configuración de la estación principal 2 de la primera forma de realización un circuito de descarga 820 que descarga de manera incondicional hacia el lado primario del optoacoplador de recepción 26 de acuerdo con la tensión de la línea de comunicación. Cuando el potencial del canal de comunicación es mayor que el del canal común, el circuito de descarga 820 no cortocircuita el lado primario del optoacoplador de recepción 26. Sin embargo, cuando la corriente en el canal de comunicación está apagada y la tensión comienza a disminuir, el circuito de descarga 820 actúa cortocircuitando el lado primario del optoacoplador de recepción 26. Cuando la tensión del canal de comunicación disminuye lo suficiente, se detiene el funcionamiento del circuito de descarga 820 y deja de cortocircuitar el lado primario del optoacoplador de recepción y, por tanto, la tensión del canal de comunicación puede volver a elevarse.

ES 2 424 149 T3

En la fig. 9, el bloque de circuito 102 es un circuito de estación principal y los bloques de circuito 3, 4 y 5 son circuitos de subestación.

5 El circuito de la estación principal 102 genera un suministro de CC por medio de un circuito de alimentación de CC 122 a partir de la energía procedente de una fuente de CA 1 para accionar el sistema. El circuito de corriente constante 123, el transistor pnp 124 accionado por el lado secundario del optoacoplador de transmisión 119, el lado primario del optoacoplador de recepción 126 y el circuito de tensión constante 127 están conectados en serie entre el lado positivo del circuito de alimentación de CC 122 y el lado negativo del circuito de alimentación de CC 122.

10 El transistor pnp 124 constituye un dispositivo de conmutación y el optoacoplador de recepción 126 constituye unos medios de detección de corriente.

15 Al conectar el lado negativo del circuito de alimentación de CC 122 con un lado de la fuente de CA 1, se puede conectar la estación principal 2 con las subestaciones usando solo tres líneas, incluidas las líneas de alimentación eléctrica.

20 El nodo entre el transistor pnp 124 y el lado primario del optoacoplador de recepción 126 está conectado a un relé 125, y el otro lado del relé 125 está conectado por cable a las subestaciones 3, 4, 5 como nodo de conexión con la línea de comunicación. Entre el nodo de comunicación y el lado negativo del circuito de alimentación de CC 122, se sitúan una resistencia 128 y un optoacoplador 129 que comprende un LED del lado primario de polaridad opuesta a la del circuito de alimentación de CC 122. La resistencia 128, el optoacoplador 129 y el diodo 120 constituyen unos medios de detección de tensiones anormales. De este modo, el circuito de detección de tensiones anormales comprende la resistencia 128, un LED que comienza a emitir cuando se aplica al lado primario una tensión opuesta a la polaridad durante la comunicación, y un diodo 120 de polaridad opuesta a la del LED conectado en paralelo.

30 El circuito de control 121 de la estación principal 102 emite una señal de salida de transmisión dirigida hacia el lado primario del optoacoplador de transmisión 124 y recibe una señal de entrada de recepción procedente del lado secundario del optoacoplador de recepción 126, y, de este modo, controla el procesamiento normal de la comunicación de datos. El circuito de control 121 también supervisa la salida del optoacoplador de CA 129 e impide que se active el relé 125 en caso de que se aplique una tensión de CA en el nodo de comunicación debido a, por ejemplo, un cableado incorrecto.

35 Resultará evidente que este sistema también funcionará si se invierte la conexión entre el circuito de corriente constante 123 y el transistor pnp 124, con respecto a la que se muestra en la figura. Asimismo, la conexión entre el lado secundario del optoacoplador de recepción 126 y el circuito de tensión constante 127 también se puede invertir, al igual que la conexión entre la resistencia 128 y el lado primario del optoacoplador de CA 129.

40 El circuito de control 121 de la estación principal acciona el relé 125 de la estación principal cuando la polaridad de la tensión entre el nodo de conexión del canal de comunicación de la estación principal y el circuito de alimentación de CC no es la opuesta a la polaridad de la tensión durante la comunicación de acuerdo con la salida de los medios de detección de tensiones anormales 128, 129 y 120 de la estación principal, y el circuito de control 31 de la subestación acciona el relé 35 de la subestación cuando la polaridad de la tensión entre el nodo de conexión del canal de comunicación y el circuito de alimentación de CC no es la opuesta a la polaridad de la tensión durante la comunicación de acuerdo con la salida de los medios de detección de tensiones anormales 138, 139 y 130.

50 Ahora se describirá la configuración del bloque de circuito de la subestación 3. La subestación, al igual que la estación principal, cuenta con una resistencia 138 y un optoacoplador 139 conectados entre el canal de comunicación, la fuente de alimentación del dispositivo y el canal común. Al igual que el optoacoplador 129 de la estación principal 102, el optoacoplador 139 posee un diodo emisor de luz conectado en el lado primario con una polaridad inversa a la polaridad de la tensión que se aplica normalmente y un diodo 30 conectado en la misma dirección que la tensión que se aplica normalmente. La resistencia 138, el optoacoplador 139 y el diodo 130 constituyen unos medios de detección de tensiones anormales.

55 La línea de comunicación está conectada con el canal común desde el relé 135 y a través de un transistor pnp 32 accionado por el lado secundario del optoacoplador de transmisión 34. En cualquier otro aspecto, la subestación es idéntica a la subestación 3 que se muestra en la fig. 1.

60 Tal como se describe más arriba, el dispositivo de conmutación de la estación principal comprende un optoacoplador y un transistor pnp con el emisor del optoacoplador al fototransistor en el lado secundario conectado al canal común y el colector conectado a la base del transistor pnp, y el emisor y el colector del transistor pnp forman el circuito de conmutación. El dispositivo de conmutación de la subestación se puede formar del mismo modo.

65 El dispositivo de conmutación de la subestación comprende un optoacoplador y un transistor con el emisor del optoacoplador al fototransistor en el lado secundario conectado a la base del transistor, el colector conectado al colector del transistor y el emisor del transistor conectado al canal común; y el emisor y el colector del transistor

forman el conmutador.

El funcionamiento de esta forma de realización es el mismo que el descrito en el diagrama de flujo de la fig. 4 y no se añadirá aquí nada más a dicha descripción.

5

La comunicación en esta forma de realización de la invención depende de si la corriente fluye en el lado de la estación principal 102 hacia el circuito de corriente constante 123, el transistor pnp 124, el optoacoplador de recepción 126 y el circuito de tensión constante 127, y de si la corriente fluye en la subestación 3 hacia el circuito de corriente constante 33, el optoacoplador de recepción 36, el optoacoplador de transmisión 34 y 32. En comparación con la configuración que se muestra en la fig. 1, la estación principal 102 no se ve afectada por la resistencia interna en el lado secundario del optoacoplador de transmisión 119 debido a que la corriente constante que fluye desde el circuito de corriente constante 123 hacia el optoacoplador de recepción 126 no pasa a través del lado secundario del optoacoplador de transmisión 119. Debido a que la corriente de comunicación fluye a través de un circuito con una configuración desprovista de resistencia, la constante temporal que viene determinada por el producto de la resistencia por la capacidad electrostática y constituye el principal factor en el retardo de la respuesta resulta extremadamente baja incluso cuando la capacidad electrostática entre el canal de comunicación y el canal común aumenta cuando el canal de comunicación posee una longitud considerable. Por tanto, es posible obtener una comunicación de datos a alta velocidad.

20 Tal como se muestra en la fig. 9, la tensión entre el canal de comunicación y el canal común puede no resultar particularmente elevada aún en el caso de que existan múltiples subestaciones y el cableado sea incorrecto. Aún se puede distinguir una tensión elevada de la tensión existente durante la comunicación normal en este caso, debido a que se usan un optoacoplador y un diodo como medios de detección de tensiones anormales en esta forma de realización de la invención. Los medios de detección de tensiones anormales en esta forma de realización de la invención también pueden distinguir entre una tensión elevada provocada por un cableado incorrecto y una tensión elevada ocasionada por un aumento en la tensión del suministro de CA cuando existe una gran fluctuación en la tensión de la fuente de CA 1.

Séptima forma de realización

30

La fig. 10 es un diagrama de circuito de una séptima forma de realización de la invención. La configuración de la estación principal 302 que se muestra en la fig. 10 se diferencia de la configuración de la estación principal en la sexta forma de realización de la invención. Esta estación principal 302 cuenta con un circuito de corriente constante 323, el lado primario del optoacoplador de recepción 326 y un diodo de tensión constante 327 conectados entre el lado positivo del circuito de alimentación de CC 122 y el lado negativo del circuito de alimentación de CC 122. Un transistor 324 accionado por el optoacoplador de transmisión 319 se halla conectado entre el lado negativo del circuito de alimentación de CC 122 y el nodo de conexión entre el circuito de corriente constante 323 y el lado primario del optoacoplador de recepción 326. Al igual que en la sexta forma de realización, hay un relé 125 conectado entre el canal de comunicación y el nodo de conexión entre el circuito de corriente constante 323 y el lado primario del optoacoplador de recepción 326, de manera que se pueda cortar el circuito de comunicación si el sistema está cableado de manera incorrecta.

En esta forma de realización de la invención se puede disminuir la tensión del circuito de alimentación de CC 122 debido a que hay menos componentes del circuito conectados en serie entre los polos del circuito de alimentación de CC 122.

Se logra el mismo efecto cuando la conexión del optoacoplador de recepción 326 y el diodo de tensión constante 327 se invierte en esta estación principal 302.

50 Las transferencias de datos con la configuración del circuito que se muestra en la fig. 10 se diferencia de las transferencias de datos con la configuración que se muestra en la fig. 9 en que el optoacoplador de transmisión 319 se desactiva para que la estación principal lleve a cabo la recepción. En cualquier otro aspecto, el funcionamiento es el mismo que en la sexta forma de realización.

55 Además, al igual que en la sexta forma de realización, es posible conseguir una comunicación de datos a alta velocidad aún cuando los cables sean largos, ya que no hay prácticamente ninguna resistencia en la parte de comunicación de datos.

Además, cuando se transmiten datos a una pluralidad de subestaciones, la estación principal debe suministrar corriente para las diversas subestaciones, y el optoacoplador de transmisión requiere una gran cantidad de corriente, pero esta séptima forma de realización de la invención puede transmitir a las subestaciones con menos corriente que la que se necesita en la sexta forma de realización.

65 Es más, debido a que el optoacoplador de transmisión 319 se encuentra situado entre el canal de comunicación y el canal común en esta séptima forma de realización de la invención, la corriente suministrada desde el circuito de alimentación de CC 122 pasa por el circuito de corriente constante 323 y la corriente de carga es constante. Por lo

tanto, resulta más sencillo diseñar el circuito de alimentación de CC 122. Además, debido a que el camino de la señal no se desactiva, la impedancia del circuito es menor y el sistema es más resistente ante los efectos del ruido externo.

5 Octava forma de realización

En la fig. 11, el bloque de circuito 2 es el circuito de la estación principal y los bloques 3, 4 y 5 son los circuitos de la subestación.

10 El circuito de alimentación de CC 22 del circuito de la estación principal 2 genera un suministro de CC procedente de la energía adquirida a partir de una fuente de CA 1 para accionar el sistema. Un circuito de corriente constante 223 que puede variar el nivel de corriente, el lado primario del optoacoplador de recepción 26, el circuito de tensión constante 27 y una resistencia de detección de corriente 231 están conectados en serie entre el lado positivo del circuito de alimentación de CC 22 y el lado negativo del circuito de alimentación de CC 22.

15 A continuación se describe detalladamente el circuito de corriente constante 223 que puede variar el nivel de corriente. Al conectar el lado negativo del circuito de alimentación de CC 22 con un lado de la fuente de CA 1, la estación principal 2 se puede conectar con las subestaciones usando solo tres líneas, incluidas las líneas de alimentación eléctrica. También se introduce información de control en el circuito de control de derivación 232 desde el nodo situado entre la resistencia de detección de corriente 231 y el diodo de tensión constante 27. El circuito de control de derivación 232 actúa derivando la corriente que fluye desde el nodo de conexión entre el circuito de corriente constante 223 que puede variar el nivel de corriente y el optoacoplador de recepción 26, a través del optoacoplador de recepción 26, hacia el lado negativo del circuito de alimentación de CC 22.

25 También hay un relé 25 conectado al nodo situado entre el lado primario del optoacoplador de recepción 26 y el circuito de corriente constante 223 que puede variar el nivel de corriente, y el otro lado del relé 25 está conectado como nodo con el canal de comunicación en una conexión cableada con las subestaciones 3, 4 y 5.

30 Entre el nodo de comunicación y el lado negativo del circuito de alimentación de CC 22, se encuentran una resistencia 28 y un optoacoplador 29. El optoacoplador 29 dispone el LED del lado primario con una polaridad opuesta a la del circuito de alimentación de CC 22.

El circuito de control 21 de la estación principal 2 emite una señal de salida de transmisión como instrucción de control de variación del flujo de corriente hacia el circuito de corriente constante 223 que puede variar el nivel de corriente. El circuito de control 21 también controla el procedimiento normal de comunicación de datos basándose en la entrada de una señal de recepción procedente del lado secundario del optoacoplador de recepción 26. El circuito de control 21 también supervisa la salida del optoacoplador de detección de tensión inversa 29 e impide que se active el relé 25 en caso de que se detecte una CA en el nodo de comunicación debido a, por ejemplo, un cableado incorrecto, y se detecta una tensión, incluida una tensión inversa. Obsérvese que el funcionamiento es el mismo si se invierte la conexión entre la resistencia 28 y el lado primario del optoacoplador de detección de tensión inversa 29.

45 A continuación se describe la configuración del bloque de circuito de la subestación 3. La subestación, al igual que la estación principal, cuenta con una resistencia 38 y un optoacoplador de detección de tensión inversa 39 conectados entre el canal de comunicación, la fuente de alimentación del dispositivo y el canal común.

El canal de comunicación está conectado a través del relé 35 con el canal común por medio del circuito de corriente constante 33 y el lado primario del optoacoplador de recepción 36, y también está conectado con el canal común a través del lado secundario del optoacoplador de transmisión 34 y la resistencia 331.

50 Para transmitir datos desde la subestación 3, se establece un valor alto de corriente del circuito de corriente constante 223 que puede variar el nivel de corriente en la estación principal 2, y el optoacoplador de transmisión 34 de la subestación se enciende/apaga. Cuando el optoacoplador de transmisión 34 está encendido, la impedancia entre el camino de la señal y el canal común viene determinada por la resistencia 331. De este modo, la corriente enviada desde la estación principal 2 pasa a través de esta resistencia 331 y del lado secundario del optoacoplador de transmisión 34 en la subestación 3, la tensión en el nodo del canal de comunicación es menor que la tensión del circuito de tensión constante 27 de la estación principal 2 y el optoacoplador de recepción 26 se apaga.

60 Además, al introducir la resistencia 331, se amortiguan los cambios abruptos en el nivel de corriente y se puede reducir el ruido de alta frecuencia en el canal de comunicación.

La fig. 12 muestra la configuración del circuito de corriente constante 223 que puede variar el nivel de corriente.

65 Un diodo de tensión constante 215 está conectado con la base del transistor 210, y la resistencia de detección de corriente 211 está conectada con el emisor del transistor 210, con lo que se forma un circuito emisor-seguidor. Se controla la tensión en ambos extremos de la resistencia de detección de corriente 211 para que sea sustancialmente

igual que la tensión procedente del diodo de tensión constante 215 menos la tensión entre la base y el emisor del transistor 210.

5 Si la tensión en ambos extremos de la resistencia de detección de corriente 211 es constante, la corriente del emisor del transistor 210 es constante. Además, al ser la corriente del emisor sustancialmente igual que la corriente del colector, la corriente que fluye desde el colector hacia el emisor del transistor 210 es sustancialmente constante.

La resistencia 212 actúa haciendo pasar una corriente débil hacia el diodo de tensión constante 215 para provocar una ligera caída de tensión cuando el optoacoplador 216 esté apagado.

10

Por tanto, hay un escaso flujo de corriente desde la parte de arriba hacia la parte de abajo con el circuito que se muestra en la fig. 12.

15 Al activar el optoacoplador 216, se produce el flujo de corriente relativamente alto a través de 213 hacia el diodo de tensión constante 215 y, de este modo, el diodo de tensión constante 215 provoca una caída de tensión específica y el circuito de corriente constante 223 hace pasar el nivel de corriente deseado.

También hay una resistencia 214 y un condensador 217 conectados en paralelo con el diodo de tensión constante 215.

20

La resistencia 214 se usa para descargar rápidamente la carga acumulada cuando la caída de tensión del diodo de tensión constante 215 que determina el potencial de base del transistor 210 es pequeña, y la capacidad 217 permite amortiguar los cambios abruptos en el potencial de base sin que se reduzca la velocidad del cambio.

25 Debido a que el cambio en el potencial de base corresponde al cambio en la instrucción de corriente, el circuito de corriente constante cambia la salida de corriente de manera rápida pero no brusca.

Debido a que se mitigan los cambios bruscos en la corriente, el componente de frecuencia transportado en el canal de comunicación se reduce, al igual que el ruido de alta frecuencia emitido por el canal de comunicación.

30

La fig. 13 muestra la configuración del circuito de control de derivación 232. Obsérvese que la fig. 13 solo muestra las partes relacionadas de la estación principal 2 que se muestran en la fig. 11.

35 Entre el lado negativo del circuito de alimentación de CC 22 y el circuito de corriente constante 223 que puede variar la salida de corriente, se halla un circuito de control de derivación 232 que comprende una resistencia 234 y un transistor 233.

La base del transistor 233 está conectada con la resistencia de detección de corriente 231.

40 Cuando se produce un gran flujo de corriente hacia la resistencia de detección de corriente 231, el transistor 233 se activa y la corriente que fluye a través del diodo de tensión constante y el diodo del optoacoplador de recepción 26 atraviesa la resistencia 234 y llega al colector del transistor 233.

45 Esta configuración impide que la corriente que llega al diodo de tensión constante y al diodo del optoacoplador de recepción 26 se eleve por encima de un nivel predeterminado.

Este nivel predeterminado se escoge por encima del nivel requerido para que se active el optoacoplador de recepción 26.

50 Novena forma de realización

La fig. 14 es un diagrama de circuito de una novena forma de realización de la invención. En la fig. 15, la configuración, el funcionamiento y el efecto de la estación principal 402 se diferencian de los de la octava forma de realización.

55

La novena forma de realización se diferencia de la octava forma de realización en que se proporciona un circuito de reducción de corriente 242 en lugar del circuito de control de derivación 232. Al igual que en la octava forma de realización, este circuito de reducción de corriente 242 actúa reduciendo el flujo de corriente hacia el circuito de corriente constante 223 que puede variar la salida de corriente cuando aumenta el flujo de corriente a través del lado primario del optoacoplador de recepción 26 y el circuito de tensión constante 27.

60

La parte correspondiente de la estación principal se muestra en la fig. 15. En la fig. 15, el transistor 410, diodo de tensión asignada 415, optoacoplador 419 y resistencias 411, 412, 413 y 414 conforman un circuito de corriente constante que puede variar la salida de corriente del mismo modo que en la octava forma de realización.

65

Cuando el flujo de corriente a través del lado primario del optoacoplador de recepción 26 y el circuito de tensión

constante 27 es considerable, la tensión de la resistencia de detección de corriente 231 aumenta y se activa el transistor 433.

5 Cuando el transistor 433 está activado, el transistor 435 se enciende, la tensión en ambos extremos del diodo de tensión asignada 415 alcanza un valor de prácticamente cero y la corriente que atraviesa el lado primario del optoacoplador de recepción 26 y el diodo de tensión constante 27 disminuye.

10 Cuando disminuye la corriente que atraviesa el lado primario del optoacoplador de recepción 26 y el diodo de tensión constante 27, disminuye la tensión de la resistencia de detección de corriente 231, el transistor 433 se desactiva, el transistor 435 también se desactiva y la corriente que atraviesa el lado primario del optoacoplador de recepción 26 y el diodo de tensión constante 27 vuelve a aumentar. De este modo, se evita que la corriente que atraviesa el lado primario del optoacoplador de recepción 26 y el diodo de tensión constante 27 se eleve hasta un nivel excesivo predeterminado.

15 Además de impedir que la corriente que atraviesa el lado primario del optoacoplador de recepción 26 y el diodo de tensión constante 27 se eleve hasta un nivel excesivo predeterminado, esta forma de realización de la invención puede establecer automáticamente el flujo de corriente desde la fuente de CC hasta un nivel de corriente determinado en función del número de subestaciones.

20 Décima forma de realización

25 La fig. 16 es un diagrama de bloques esquemático de una décima forma de realización de la invención que combina las características de la séptima forma de realización, que se muestra en la fig. 10, y las características de la octava forma de realización, que se muestra en la fig. 11. En esta forma de realización se añade un diodo 160 entre el lado negativo del circuito de alimentación de CC 122 y el canal común en la estación principal, y en la subestación se incorpora un diodo en la línea de entrada desde el canal de comunicación, y un circuito de tensión constante 162 entre el transistor 32 y el canal común.

30 El diodo 160 añadido a la estación principal y el diodo 161 añadido a la subestación impiden que se aplique una tensión inversa a la que se aplica al circuito cuando se introduce mucho ruido externo desde el canal común. Esto impide que el circuito resulte dañado a causa de una tensión inversa.

35 El circuito de tensión constante 162 añadido a la subestación impide que se aplique una tensión excesiva predeterminada al circuito de corriente constante 223 de la estación principal cuando el optoacoplador de transmisión 34 de la subestación está activado, el transistor 32 está activado y se introduce mucho ruido externo desde el canal común.

40 Obsérvese que si se usa un circuito que no resulta dañado cuando se aplica una tensión inversa, tal como una fuente de CC, no es necesario conectarse con el canal común a través del diodo 160.

[Aplicación en la industria]

La presente invención se puede usar en circuitos de comunicación de equipamientos de edificios.

45 Aunque la presente invención se ha descrito en relación con sus formas de realización preferidas, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, cabe señalar que para los expertos en la materia resultarán evidentes diversos cambios y modificaciones. Se entiende que dichos cambios y modificaciones quedarán incluidos en el alcance de la presente invención, tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Circuito de comunicación de equipamientos de edificios que comprende una estación principal (2) conectada con al menos una subestación, con la unidad de conexión del canal de comunicación, tanto de la estación principal como de la subestación, conectada con una línea de comunicación, y la unidad de conexión del canal común tanto de la estación principal como de la subestación conectada con una fuente de CA, en el que:
- la estación principal (2) comprende en su interior
- 10 un circuito de alimentación de CC (22) para convertir la corriente alterna en corriente continua, un circuito de corriente constante (23), un dispositivo de conmutación (24; 124), y unos medios de detección de corriente (26) conectados en serie entre ambos electrodos de salida del circuito de alimentación de CC, un relé de la estación principal (25; 125) dispuesto entre la unidad de conexión del canal de comunicación y el nodo de conexión entre el dispositivo de conmutación y los medios de detección de corriente,
- 15 unos medios de detección de tensiones anormales (28, 29; 128, 129, 120) dispuestos entre la unidad de conexión del canal de comunicación y el electrodo negativo del circuito de alimentación de CC, y un circuito de control (21; 121) para controlar el dispositivo de conmutación y el relé de la estación principal basándose en señales de entrada procedentes de los medios de detección de corriente y los medios de detección de tensiones anormales; y
- 20 cada subestación comprende en su interior
- un relé de la subestación (35) conectado a un lado de la unidad de conexión del canal de comunicación, un circuito de corriente constante de la subestación (33) y unos medios de detección de corriente de la subestación (36) dispuestos en serie entre el otro lado del relé de la subestación y la fuente de CA,
- 25 un dispositivo de conmutación de la subestación (34) dispuesto entre el relé de la subestación y la fuente de CA, unos medios de detección de tensiones anormales de la subestación (38, 39; 138, 139, 130), y un circuito de control (31) para controlar el relé de la subestación y el dispositivo de conmutación de la subestación basándose en señales de entrada procedentes de los medios de detección de corriente de la subestación y los medios de detección de tensiones anormales de la subestación.
- 30
2. El circuito de comunicación de equipamientos de edificios descrito en la reivindicación 1, en el que el circuito de control (21) de la estación principal activa el relé (25) de la estación principal cuando la tensión entre la unidad de conexión del canal de comunicación y el circuito de alimentación de CC disminuye por debajo de un nivel predeterminado en función de la salida de los medios de detección de tensiones anormales (28, 29), y el circuito de control (31) de la subestación activa el relé (35) de la subestación cuando la tensión entre la unidad de conexión del canal de comunicación y el circuito de alimentación de CC disminuye por debajo de un nivel predeterminado en función de la salida de los medios de detección de tensiones anormales (38, 39) de la subestación.
- 35
- 40
3. El circuito de comunicación de equipamientos de edificios descrito en la reivindicación 1, que además comprende un circuito de tensión constante (27) dispuesto entre ambos electrodos de salida del circuito de alimentación de CC (22) de la estación principal.
- 45
4. El circuito de comunicación de equipamientos de edificios descrito en la reivindicación 1, en el que los medios de detección de tensiones anormales comprenden una resistencia (28; 38) y un optoacoplador (29; 39) provisto de diodos emisores de luz polarizados en ambas direcciones en el lado primario.
5. El circuito de comunicación de equipamientos de edificios descrito en la reivindicación 1, en el que los medios de detección de corriente (26; 36) comprenden un optoacoplador.
- 50
6. El circuito de comunicación de equipamientos de edificios descrito en la reivindicación 5, que comprende una resistencia (220; 230) conectada en paralelo con el lado primario del optoacoplador.
- 55
7. El circuito de comunicación de equipamientos de edificios descrito en la reivindicación 3, que comprende una resistencia conectada en paralelo con la conexión en serie de los medios de detección de corriente (26) y el circuito de tensión constante (27) de la estación principal.
8. El circuito de comunicación de equipamientos de edificios descrito en la reivindicación 1, en el que el circuito de control (21; 31) activa el relé (25; 36) cuando no se aplica una tensión igual o mayor que un nivel predeterminado entre el canal de comunicación y el canal común de manera continuada durante un número predeterminado de periodos, al menos más largos que el ciclo de la fuente de CA.
- 60
9. El circuito de comunicación de equipamientos de edificios descrito en la reivindicación 1, en el que el circuito de control (21; 31) presenta una visualización predeterminada cuando se detecta entre el canal de comunicación y el canal común una tensión elevada mayor o igual que un nivel predeterminado.
- 65

10. El circuito de comunicación de equipamientos de edificios descrito en la reivindicación 1, en el que el circuito de control (121) acciona el relé (125) de la estación principal cuando la polaridad de la tensión entre la unidad de conexión del canal de comunicación y el circuito de alimentación de CC no es la opuesta a la polaridad durante la comunicación de acuerdo con la salida de los medios de detección de tensiones anormales (128, 129 y 120), y el circuito de control (31) de la subestación acciona el relé (35) de la subestación cuando la polaridad de la tensión entre la unidad de conexión del canal de comunicación y el circuito de alimentación de CC no es la opuesta a la polaridad durante la comunicación de acuerdo con la salida de los medios de detección de tensiones anormales (138, 139 y 130) de la subestación.
- 10 11. El circuito de comunicación de equipamientos de edificios descrito en la reivindicación 1, en el que los medios de detección de tensiones anormales (128, 129 y 120) consisten en un circuito que comprende una resistencia conectada en paralelo (128), un diodo emisor de luz que emite luz cuando se aplica al lado primario una tensión con polaridad opuesta a la existente durante la comunicación, y un diodo (120) de polaridad opuesta a la del diodo emisor de luz.
- 15 12. El circuito de comunicación de equipamientos de edificios descrito en la reivindicación 1, en el que al menos un dispositivo de conmutación de la estación principal y la subestación comprende un optoacoplador y un transistor pnp, el emisor del optoacoplador al fototransistor en el lado secundario está conectado al canal común, el colector está conectado a la base del transistor pnp, y el emisor y el colector del transistor pnp constituyen un circuito de conmutación.
- 20 13. El circuito de comunicación de equipamientos de edificios descrito en la reivindicación 1, en el que en el dispositivo de conmutación de la subestación comprende un optoacoplador y un transistor, el emisor del optoacoplador al fototransistor en el lado secundario está conectado a la base del transistor, el colector está conectado al colector del transistor, el emisor del transistor está conectado al canal común; y el emisor y el colector del transistor constituyen un circuito conmutador.
- 25

Fig.1

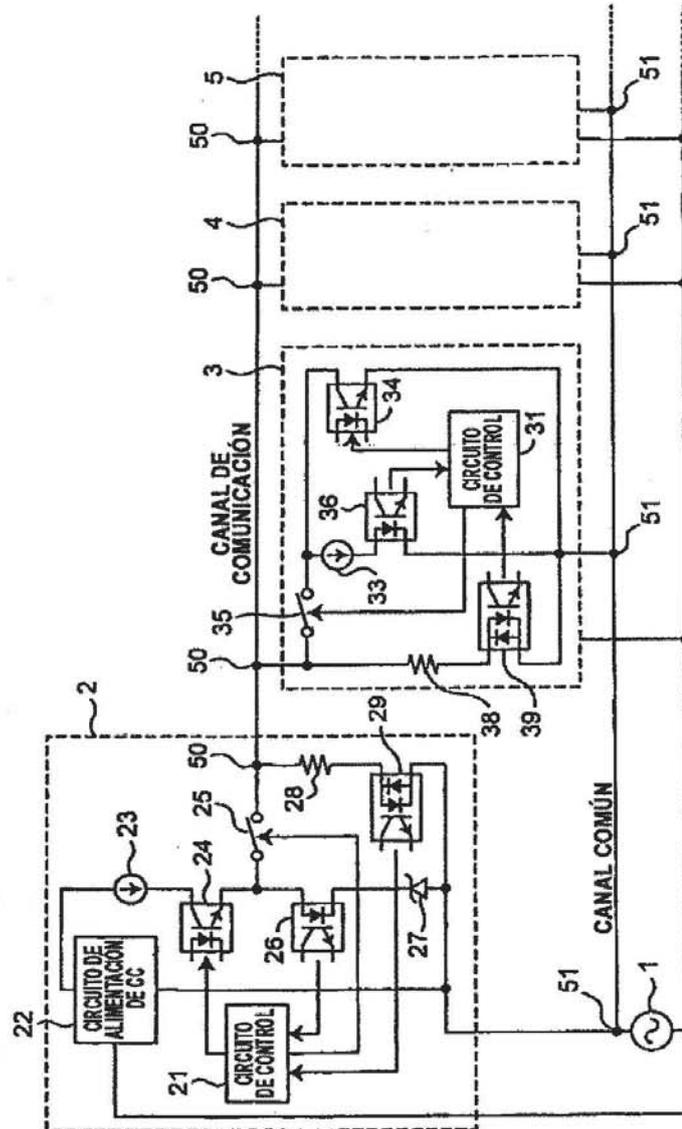


Fig.2

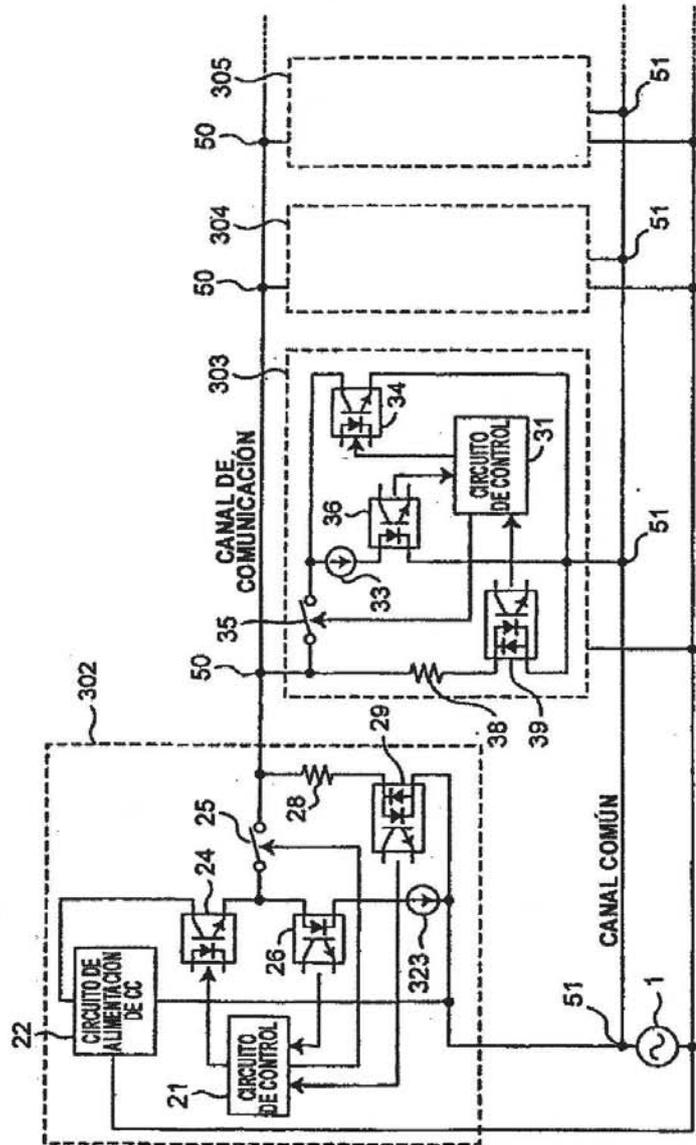


Fig.3

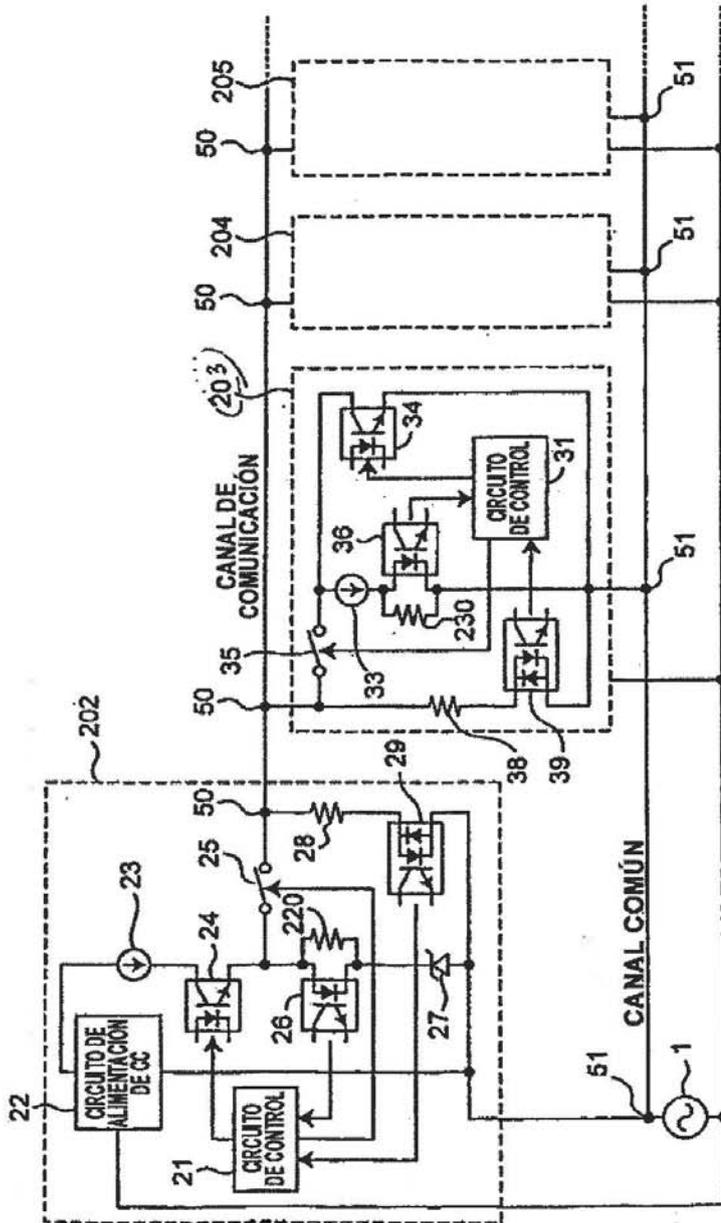


Fig.4

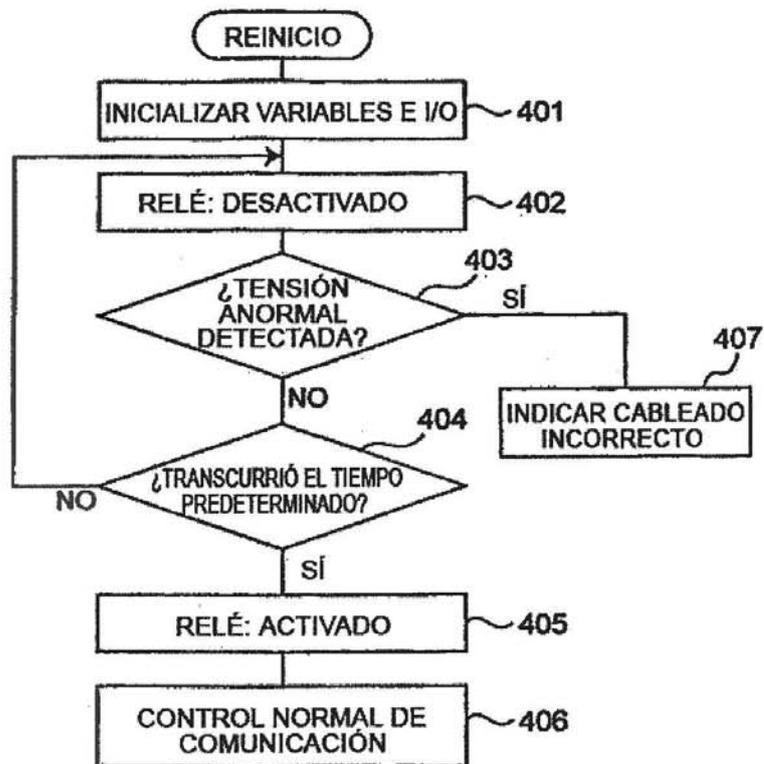


Fig.5

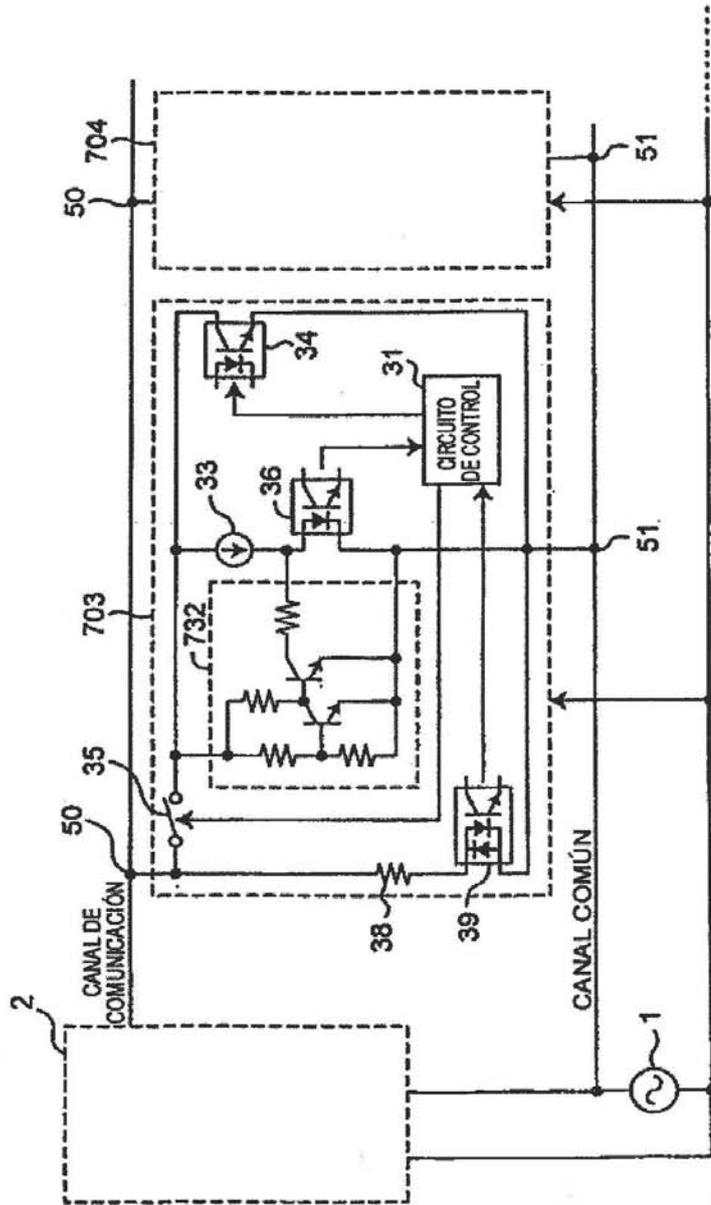


Fig.6

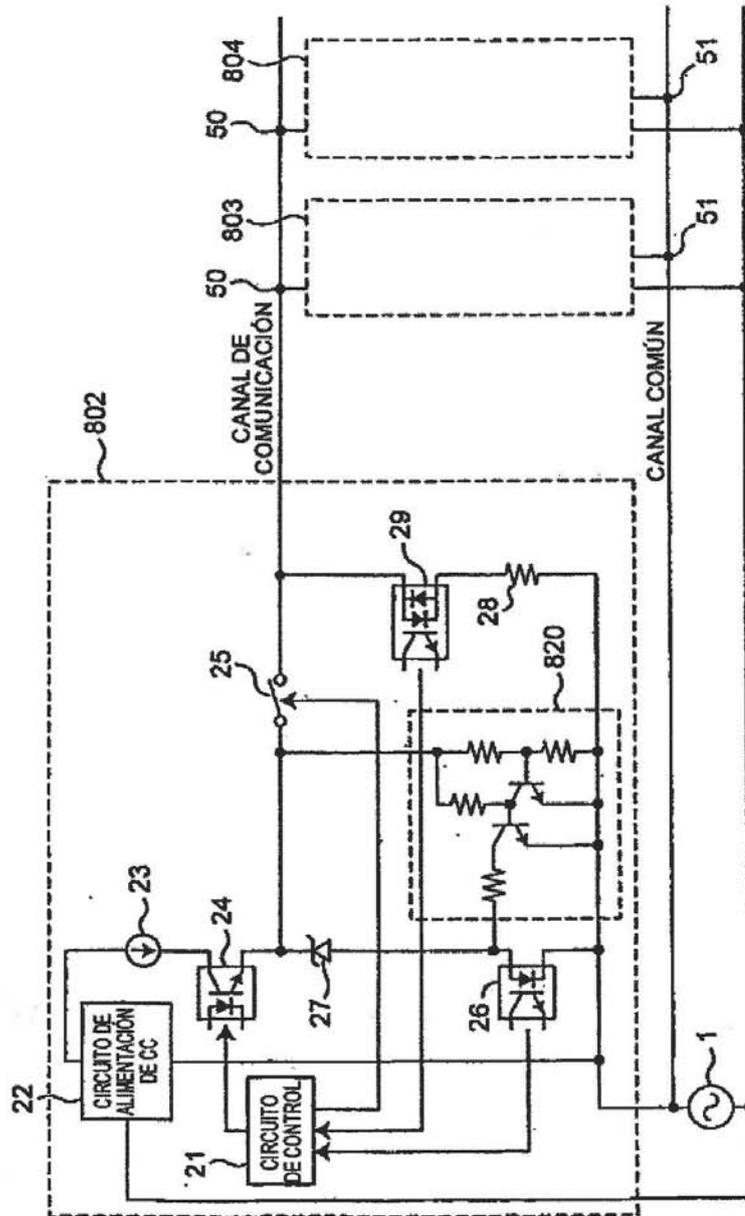


Fig.7

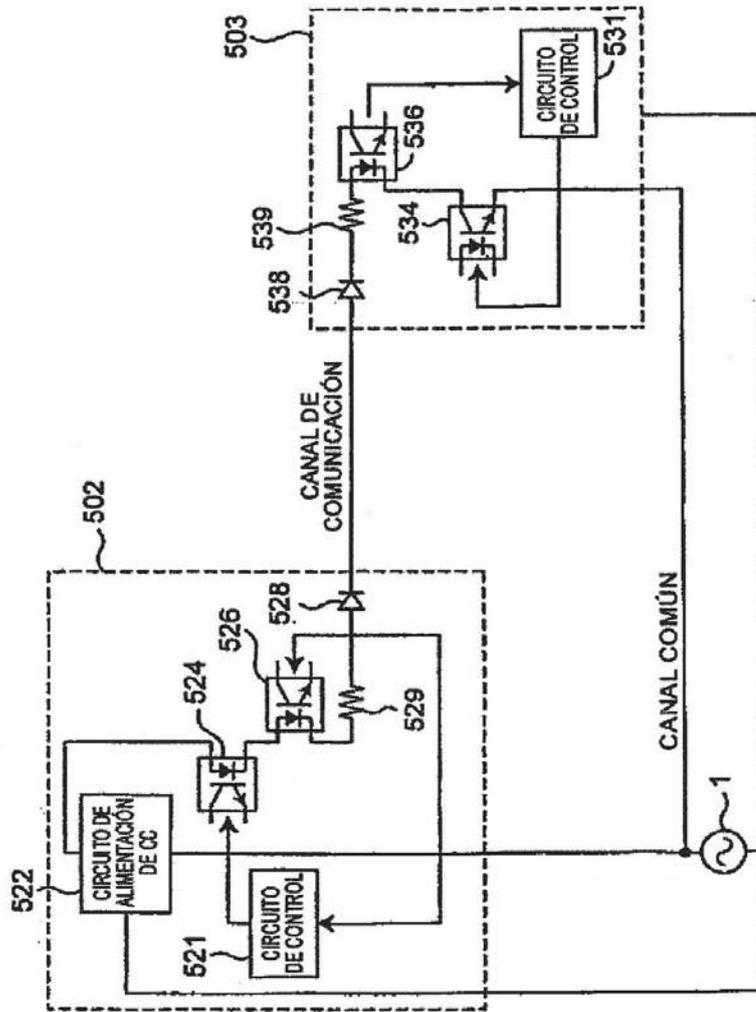
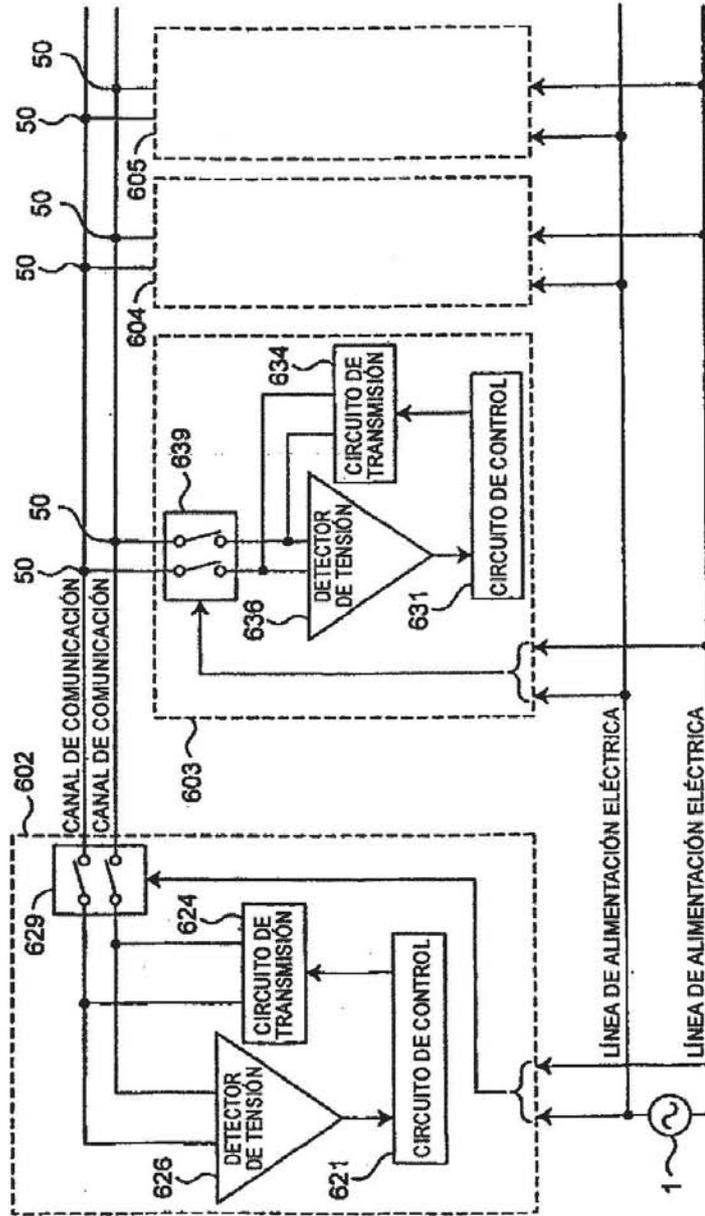
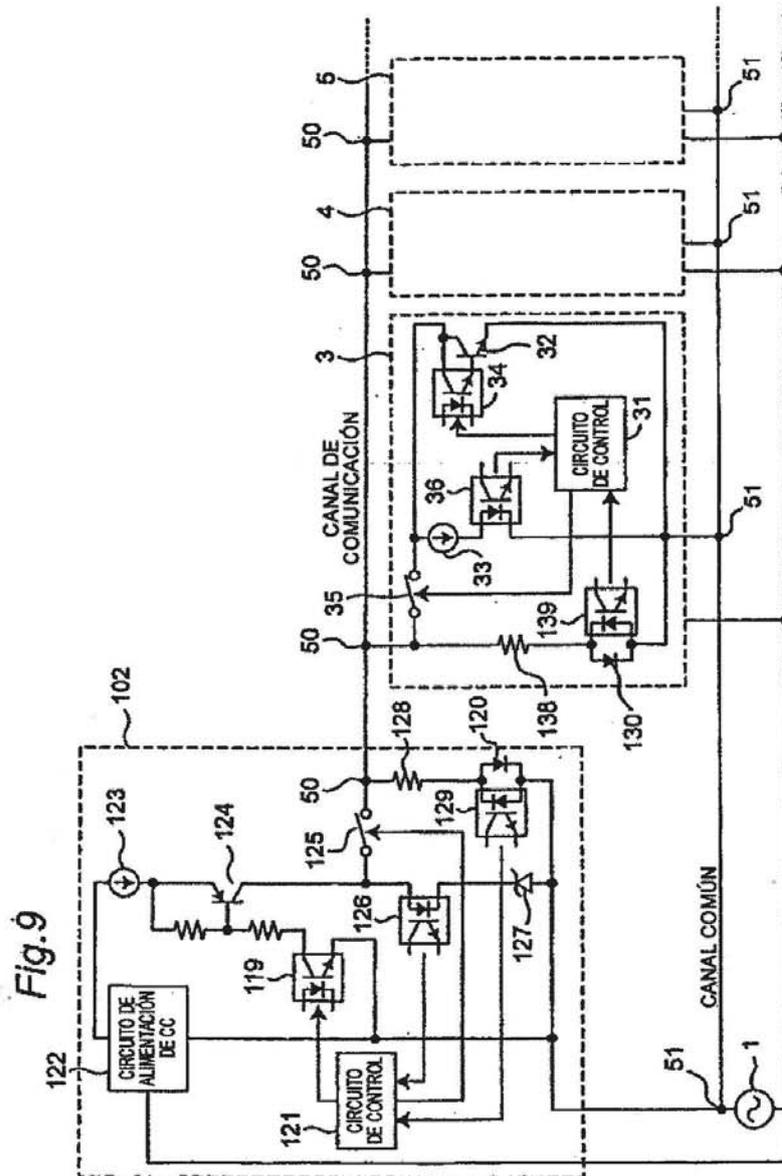


Fig.8





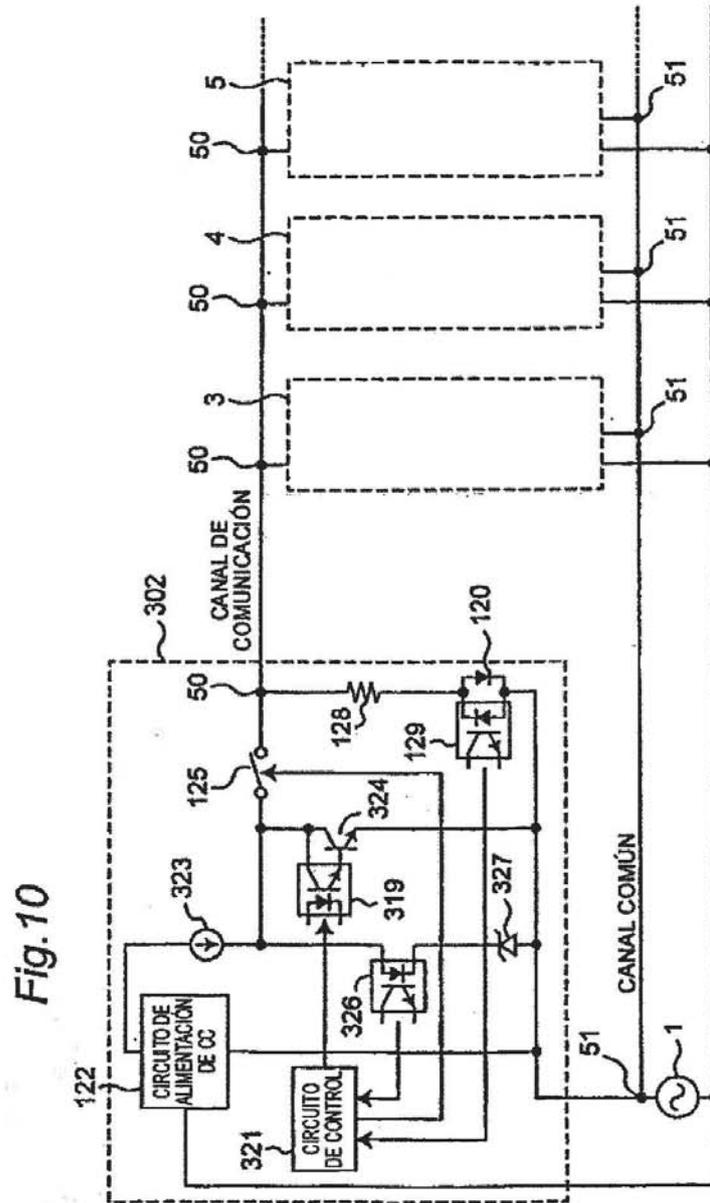


Fig.11

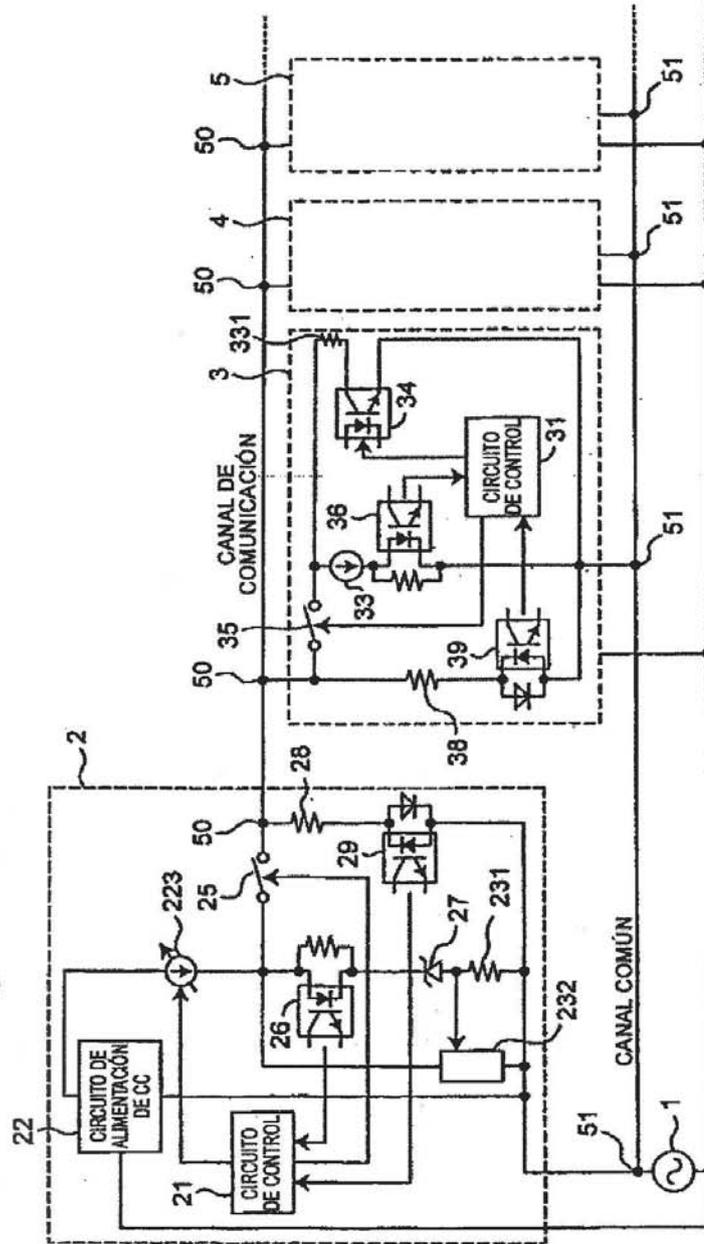


Fig.12

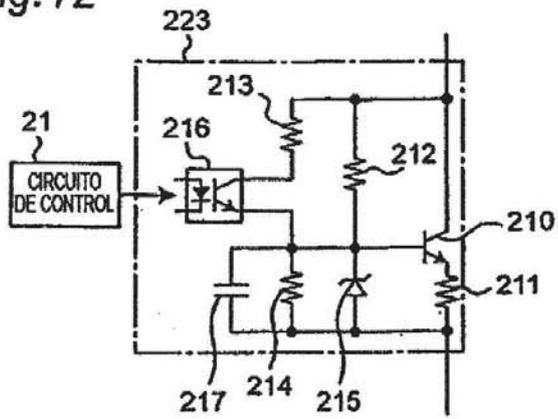


Fig.13

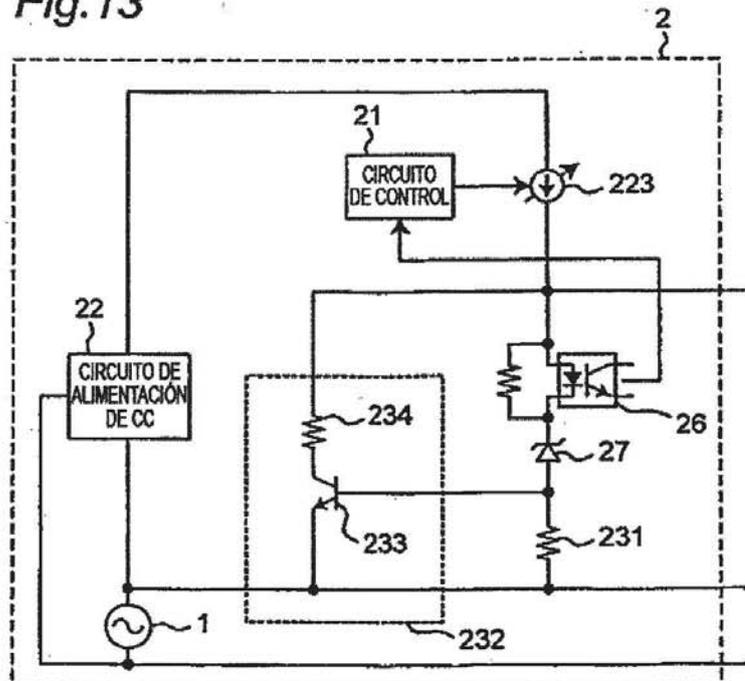


Fig.14

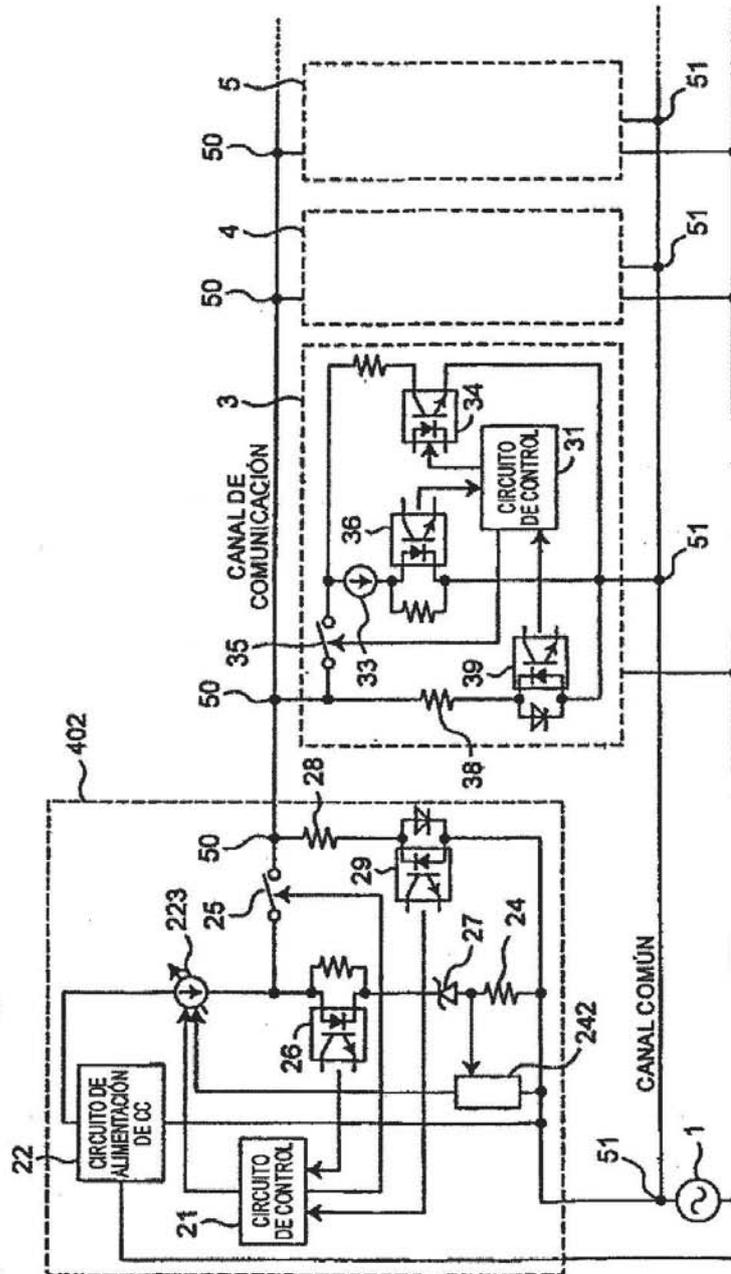


Fig.15

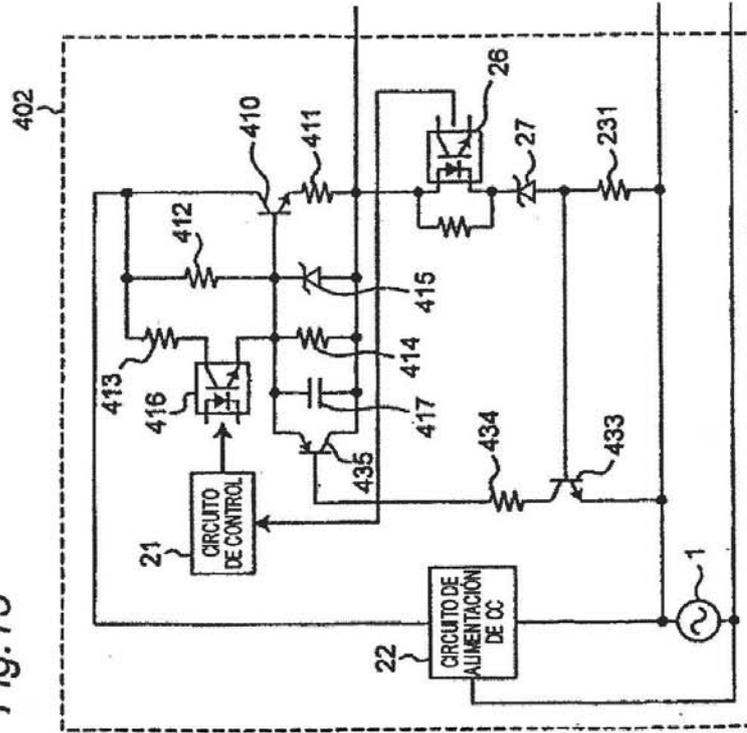


Fig.16

