

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 672 843**

51 Int. Cl.:

G05D 23/19 (2006.01)

F24F 11/00 (2006.01)

F24D 19/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.11.2013 PCT/EP2013/003306**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.05.2014 WO14067665**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.11.2013 E 13798241 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.03.2017 EP 2943845**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para controlar una instalación de calefacción y/o refrigeración**

30 Prioridad:

02.11.2012 DE 102012021509

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

18.06.2018

73 Titular/es:

**TADO GMBH (100.0%)
Lindwurmstraße 76
80337 München, DE**

72 Inventor/es:

GEPPERTH, JÜRGEN

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 672 843 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

Dispositivo y procedimiento para controlar una instalación de calefacción y/o refrigeración

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un dispositivo para controlar una instalación de calefacción y/o refrigeración según el preámbulo de la reivindicación 1. Además la invención se refiere a un procedimiento para controlar una instalación de calefacción y/o refrigeración según el preámbulo de la reivindicación 13.

10 Las instalaciones de calefacción y/o refrigeración deben comprender instalaciones discrecionales, con las cuales puede controlarse o influirse en una temperatura en un espacio o edificio. En este sentido una instalación de calefacción puede representar una instalación discrecional para el calentamiento de espacios o edificios. Las instalaciones de refrigeración pueden comprender instalaciones discrecionales controlables para la refrigeración de espacios y estar formadas en particular mediante instalaciones de aire acondicionado.

Tales instalaciones de calefacción y/o refrigeración deben ajustar por regla general la temperatura en varios espacios de un edificio, en el cual está instalado. Para ello en un espacio, que también puede denominarse espacio de referencia, se instala un dispositivo para controlar la instalación de calefacción y/o refrigeración.

15 **Antecedentes de la invención**

Los dispositivos para controlar una instalación de calefacción y/o refrigeración pueden enviar una señal de control a la instalación de calefacción y/o refrigeración para controlar la instalación de calefacción y/o refrigeración para calentar o enfriar un espacio, en particular el espacio en el que se encuentra el dispositivo. Además pueden recibirse señales de la instalación de calefacción y/o refrigeración.

20 Para ello dispositivo para controlar una instalación de calefacción y/o refrigeración de tipo genérico presenta una interfaz de comunicación para conectar a una instalación de calefacción y/o refrigeración y medios de control electrónicos para emitir un valor de control a través de la interfaz de comunicación a la instalación de calefacción y/o refrigeración y para el procesamiento de señales de entrada, que se reciben de la instalación de calefacción y/o refrigeración en la interfaz de comunicación.

25 En el caso de un procedimiento para controlar una instalación de calefacción y/o refrigeración de tipo genérico está previsto que se genere un valor de control de medios de control electrónicos de un dispositivo para controlar una instalación de calefacción y/o refrigeración, que el valor de control se conduzca a una interfaz de comunicación del dispositivo para controlar una instalación de calefacción y/o refrigeración, estando conectada a la interfaz de comunicación una instalación de calefacción y/o refrigeración para la recepción del valor de control, y que desde la
30 instalación de calefacción y/o refrigeración se envíe una señal de entrada a la interfaz de comunicación.

35 Los dispositivos conocidos para controlar una instalación de calefacción y/o refrigeración están diseñados para determinadas instalaciones de calefacción y/o refrigeración que van a controlarse. Las instalaciones de distintos fabricantes exigen por regla general diferentes dispositivos para controlar estas instalaciones. Es desventajoso que tengan que desarrollarse y actualizarse numerosos dispositivos diferentes, para controlar diferentes instalaciones de calefacción y/o refrigeración.

Objetivo de la invención

Como objetivo de la invención puede considerarse el indicar un dispositivo y un procedimiento para controlar una instalación de calefacción y/o refrigeración, que posibiliten de manera económica un control de instalaciones de calefacción y/o refrigeración de distintos tipos.

40 **Descripción de la invención**

Este objetivo se consigue mediante el dispositivo con las características de la reivindicación 1 y mediante el procedimiento con las características de la reivindicación 13. Se indican variantes ventajosas de la invención en las reivindicaciones dependientes y en la siguiente descripción.

45 Un dispositivo del tipo citado al principio se caracteriza según la invención porque para la lectura de señales de entrada digitales de diferentes instalaciones de calefacción y/o refrigeración los medios de control electrónicos están configurados para fijar de manera seleccionable un valor umbral con el fin de diferenciar entre un nivel alto y un nivel bajo de la señal de entrada digital y comparar la señal de entrada digital con el valor umbral seleccionado.

50 En el procedimiento del tipo citado anteriormente según la invención está previsto que para la lectura de señales de entrada digitales de diferentes instalaciones de calefacción y/o refrigeración se fije un valor umbral con el fin de diferenciar entre un nivel alto y un nivel bajo de la señal de entrada digital según una selección, y se compara la señal de entrada digital con el valor umbral seleccionado.

Como una idea esencial de la invención puede considerarse el evaluar una señal de entrada de manera seleccionable de maneras diferentes. Por ello pueden leerse entonces valores de diferentes señales de entrada digitales también cuando estas se diferencian en sus magnitudes de nivel.

5 Ventajosamente por ello pueden leerse y procesarse señales de entrada de diferentes instalaciones de calefacción y/o refrigeración. Ya no es necesario, dependiendo de una instalación de calefacción y/o refrigeración existente, el seccionar un dispositivo para controlar propio adaptado a esta.

10 En general por una señal de entrada puede entenderse cada tensión o cada corriente puede que se conduce desde fuera hacia la interfaz de comunicación. Dependiendo de la instalación de calefacción y/o refrigeración la señal de entrada mediante codificación digital o modulación puede contener informaciones. Como alternativa mediante la señal de entrada puede facilitarse también únicamente una tensión para el suministro de energía del dispositivo.

15 Una idea básica adicional de la invención puede verse en prever una interfaz de comunicación común para todas las señales de entrada, independientemente de un tipo de la instalación de calefacción y/o refrigeración que va a conectarse. Aunque ya con un gasto de desarrollo comparativamente bajo podría alcanzarse una compatibilidad con diferentes instalaciones de calefacción y/o refrigeración, cuando el dispositivo para cada una de las instalaciones de calefacción y/o refrigeración presenta en cada caso una interfaz de comunicación y medios de control electrónicos adecuados. Sin embargo una duplicidad tal de componentes va acompañada de costes de fabricación más elevados. Además en este caso el gasto de instalación puede que sea, cuando deben seleccionarse bornes de conexión dependiendo de la instalación de calefacción y/o refrigeración existente. En cambio, en la solución de acuerdo con la invención no está prevista tal duplicidad de componentes. Se utiliza la misma interfaz de comunicación independientemente de la señal de entrada que va a procesarse. Además tras la lectura de la señal de entrada pueden realizarse un procesamiento y evaluación adicionales con las mismas piezas constructivas electrónicas. Por ello baja el número de piezas constructivas electrónicas necesarias y los costes de fabricación unidos a las mismas.

25 Por una señal analógica ha de entenderse una señal en la que cada magnitud de señal está asociada a un valor determinado. En particular puede realizarse una asociación proporcional.

En el caso de una señal digital deben identificarse exclusivamente dos diferentes magnitudes o niveles de señal. Con los medios de control electrónicos por tanto para evaluar una señal de entradas como señal digital se realiza una comparación con un valor umbral. Dependiendo de si no se alcanza o se supera el valor umbral se toma un nivel de señal alto o bajo de la señal de entrada. Habitualmente la señal de entrada es una tensión eléctrica.

30 Para poder leer diferentes señales digitales, en la invención el valor umbral puede fijarse de manera seleccionable. El valor umbral seleccionado por ejemplo se alimenta como nivel de tensión a un circuito comparador. Así tampoco es necesaria una duplicidad de componentes. Más bien el mismo circuito comparador puede utilizarse para diferentes señales digitales que se diferencian en sus niveles de señal y por consiguiente exigen diferentes valores umbral.

35 En una configuración especialmente preferida del dispositivo de acuerdo con la invención pueden evaluarse no solo las señales de entrada de manera diferente. Más bien también puede seleccionarse el tipo de los valores de control que van a emitirse, de modo que estos pueden leerse y transformarse correctamente mediante una instalación de calefacción y/o refrigeración. Así en esta realización los medios de control electrónicos están configurados para emitir de manera seleccionable un valor de control en una forma a partir de una o varias de las siguientes formas:

- 40 - como tensión de salida analógica, cuya magnitud se selecciona dependiendo del, en particular de manera proporcional al, valor de control,
 - como señal de tensión digital, estando codificado el valor de control mediante una sucesión de niveles de tensión altos y bajos,
 45 - como señal de corriente digital, estando codificado el valor de control mediante una sucesión de niveles de corriente altos y bajos.

50 En el caso del valor de control puede tratarse por ejemplo de un valor de control de temperatura, según el cual la instalación de calefacción y/o refrigeración ajusta una potencia de calentamiento o refrigeración. Además el valor de control puede ser una consulta de estado, por ejemplo según una temperatura de caldera o de retorno que puede registrarse mediante la instalación de calefacción y/o refrigeración y enviarse al dispositivo de acuerdo con la invención en cuanto a las consultas de estado.

Preferiblemente los medios de control electrónicos pueden seleccionarse a partir de las formas anteriormente citadas. Para las diferentes formas del valor de control que va a emitirse se utiliza la misma interfaz de comunicación.

55 En el caso de una tensión de salida analógica como también en una digital se predetermina un nivel de señal máximo mediante el nivel de tensión de las señales de entrada. Por ejemplo el nivel de señal máximo puede corresponder a una parte porcentual determinada del nivel de tensión de las señales de entrada. Por ello no es necesaria una selección variable de la magnitud de un nivel de señal máximo.

Al reducirse la tensión suficientemente en una tensión de salida digital para el nivel bajo, también para este nivel puede omitirse una adaptabilidad. Con ello pueden controlarse siempre instalaciones de calefacción y/o refrigeración que utilizan diferentes valores umbral entre nivel de tensión alto y bajo, sin que sean necesarias realizaciones costosas.

5 Preferiblemente los medios de control electrónicos además están orientados para fijar de manera seleccionable el nivel de corriente alto y/o bajo como señal de corriente digital, en una emisión del valor de control. El nivel de corriente bajo puede por ejemplo estar dado por la demanda de corriente de los componentes del dispositivo en un funcionamiento normal y ascender a aproximadamente 30mA. Para un nivel de corriente alto se exige una señal de corriente adicional, cuya magnitud puede seleccionarse a partir de diferentes ajustes, por ejemplo a partir de 20mA, 10 40mA, 50mA y/o 60mA. El nivel alto es entonces la suma de la demanda de corriente anteriormente citada, de por ejemplo 30mA, y la señal de corriente adicional seleccionada. Si el nivel de corriente alto es excesivamente alto, esto se trata como valor erróneo por algunas instalaciones de calefacción y/o refrigeración. Esto puede evitarse ventajosamente, al poder ajustarse al menos la magnitud del nivel de corriente altos de manera variable.

15 La interfaz de comunicación puede presentar convenientemente bornes de conexión para la conexión de hilos metálicos o conductores de la instalación de calefacción y/o refrigeración. Preferiblemente para la recepción de diferentes señales de entrada digitales, que se diferencian en la magnitud de su nivel de señal alto y/o bajo, y para la transferencia de estas señales de entrada a los medios de control electrónicos se utilizan los mismos bornes de conexión. A este respecto pueden estar previstos en particular exactamente dos bornes de conexión con el fin de producir una conexión para la transmisión de señales de entrada digitales. Estos bornes de conexión se emplean 20 también para emitir el valor de control como señal de corriente o de tensión digital. Si se emite un valor de control como tensión de salida analógica se emplean preferiblemente los dos bornes de conexión citados y un borne de conexión adicional.

25 Convenientemente pueden estar previstos medios de distribución de energía electrónicos y estar orientados para facilitar un suministro de corriente de los componentes electrónicos del dispositivo mediante una señal de entrada, que se recibe en la interfaz de comunicación. Los medios de distribución de energía electrónicos presentan preferiblemente un circuito de limitación de corriente que para evitar una caída de la tensión de la señal de entrada limitan un suministro de corriente mediante la señal de entrada a un valor máximo predeterminado.

30 En dispositivos convencionales para controlar una instalación de calefacción y/o refrigeración la demanda de energía está dimensionada precisamente de modo que basta un suministro de energía a través de las señales de entrada a la instalación de calefacción y/o refrigeración respectiva. En cambio la demanda de energía del dispositivo de acuerdo con la invención puede sobrepasar eventualmente el máximo suministro de energía posible a través de las señales de entrada de algunas instalaciones de calefacción y/o refrigeración. Para que pueda evitarse en tal caso un deterioro de la instalación de calefacción y/o refrigeración, se fija un valor máximo para el suministro de corriente. Este se selecciona más bajo que una posible demanda de corriente máxima de todos los componentes del 35 dispositivo. La demanda de corriente del dispositivo puede variar en el tiempo intensamente, en particular mediante el funcionamiento de un medio de radiocomunicación previsto adicionalmente y la carga de un acumulador de energía previsto adicionalmente, que se describen más adelante. Para descartar de manera segura una caída de tensión de la tensión de suministro de la instalación de calefacción y/o de refrigeración, el circuito de limitación de corriente se ocupa por lo tanto de que en el caso de una demanda de energía simultánea de todos componentes del 40 dispositivo de acuerdo con la invención el consumo de energía permanezca por debajo del valor máximo del circuito de limitación de corriente, en particular al reducirse o desconectarse una corriente de carga al acumulador de energía y/o un suministro de energía de los medios de radiocomunicación.

45 En el caso de una conexión del dispositivo de acuerdo con la invención puede suceder que numerosos componentes muestren una alta demanda de energía. En particular una corriente de carga exigida por el acumulador de energía puede ser especialmente alta. Sin embargo, para el funcionamiento una carga inmediata del acumulador de energía puede ser de menor importancia que la capacidad funcional del resto de componentes. Por tanto preferiblemente entre el circuito de limitación de corriente y el acumulador de energía está previsto un circuito de seguridad que está orientado para limitar una potencia utilizada para la carga del acumulador de energía a un valor máximo, que es más bajo que la potencia máxima facilitada a través del circuito de limitación de corriente de los medios de distribución de 50 energía.

Al utilizarse adicionalmente al circuito de limitación de corriente de los medios de distribución de energía el circuito de seguridad en el acumulador de energía, además para el caso relativamente frecuente de que el acumulador de energía exija una corriente de carga muy grande puede aumentarse la seguridad ante una caída de tensión de la señal de entrada.

55 El acumulador de energía puede almacenar energía en principio de manera discrecional no volátil. Por ejemplo puede estar formado por una batería, es decir un acumulador electroquímico, o mediante un acumulador eléctrico. Preferiblemente el acumulador de energía comprende un condensador de doble capa. Este puede facilitar de manera comparativamente rápida una potencia elevada y muestra también en el caso de muchos ciclos de carga fenómenos de envejecimiento solo escasos.

Un nivel de tensión que se facilita por el acumulador de energía, puede depender de su estado de carga. Por tanto el acumulador de energía no debe utilizarse para el suministro de energía cuando su tensión facilitada es demasiado baja. Por este motivo el circuito de seguridad preferiblemente está orientado para posibilitar un suministro de energía de los componentes electrónicos mediante el acumulador de energía solamente entonces cuando una tensión
5 tensión facilitada por el acumulador de energía es mayor o igual a una tensión límite que puede fijarse. En este sentido la tensión límite es preferiblemente mayor o igual a una tensión de servicio de componentes electrónicos del dispositivo. Esto puede también denominarse *Undervoltage-Lockout*.

Los componentes electrónicos pueden comprender entre otros un microcontrolador, un sensor de temperatura y medios de radiocomunicación. El microcontrolador puede generar la señal de control dependiendo de una
10 temperatura real, que se determina por el sensor de temperatura. Además el microcontrolador puede fijar la señal de control dependiendo de una información, por ejemplo una temperatura nominal, que se recibe a través de medios de radiocomunicación.

En intervalos de tiempo en los que los medios de radiocomunicación están activos la demanda de potencia del dispositivo es claramente elevada. En este sentido la demanda de potencia puede superar la potencia que puede
15 extraerse como máximo de la señal de entrada. En estos casos puede realizarse ventajosamente un suministro de energía de los medios de radiocomunicación a través del acumulador de energía.

Una conexión del dispositivo de acuerdo con la invención con instalaciones de calefacción y/o refrigeración discrecionales debe realizarse de la manera más sencilla posible. Preferiblemente deberían poder conectarse dos
20 hilos metálicos o conductores de las instalaciones de calefacción y/o refrigeración, con los cuales una señal de entrada se transmite al dispositivo, también permutados a los bornes de conexión de la interfaz de comunicación. Esto puede conseguirse, al presentar el circuito de distribución de energía como protección contra polarización inversa un rectificador para rectificar una tensión de entrada en la interfaz de comunicación, es decir la tensión de la señal de entrada.

Las señales de entrada digitales de algunas instalaciones de calefacción y/o refrigeración se diferencian en que una asociación del nivel de señal alto y bajo entre sí está permutada. Es decir, una determinada información se
25 representa en una de estas señales de entrada mediante un nivel de señal bajo y en la otra de estas señales de entrada mediante un nivel de señal alto. Para procesar diferentes señales de entrada digitales los medios de control electrónicos preferiblemente están orientados para invertir tras una comparación de la señal de entrada con el valor umbral la señal resultante y para el procesamiento de señales adicional transmitir la señal resultante tanto invertida
30 como no invertida. La transferencia puede ejecutarse por ejemplo en dos entradas de un microcontrolador. Si bien en principio un microcontrolador puede ejecutar también mediante Software una inversión de este tipo. No obstante, en el caso de una inversión mediante un hardware diseñado especialmente para ello pueden alcanzarse costes de fabricación más bajos y un tiempo de procesamiento y un tiempo de procesamiento más corto.

Una selección de la magnitud del valor umbral anteriormente citado puede realizarse en principio manual o automáticamente. En particular a través de los medios de radiocomunicación del dispositivo puede recibirse una
35 instrucción de qué valor umbral ha de seleccionarse. Esta instrucción puede determinarse por ejemplo por el personal de servicio manualmente y enviarse a través de internet a un radiotransmisor, que envía la instrucción a los medios de radiocomunicación. Puede realizarse también una selección automática a través de un servidor o en general un dispositivo de computación que envía entonces la instrucción a través de internet. Como alternativa los
40 medios de control electrónicos pueden estar orientados para efectuar, basándose en un análisis de la señal de entrada automáticamente una selección del valor umbral. Un análisis tal puede comprender por ejemplo que se lean o evalúen señales de entrada en diferentes formas seleccionables y que a continuación se efectúe un examen de plausibilidad mediante los medios de control para comprobar si el valor leído se evaluó correctamente. El examen de plausibilidad puede comprobar una comprobación de si un valor leído está situado dentro de un intervalo de valores
45 fijado.

El análisis puede comprender también una medición de tensión en varios momentos. Dependiendo de las variaciones del nivel de tensión pueden detectarse ambos niveles de una señal digital.

También puede realizarse una selección automática de si ha de emitirse una señal de tensión digital o una señal de corriente digital dependiendo de la señal de entrada. De este modo puede detectarse que en ambos bornes de
50 conexión utilizados como caso normal se presenta el nivel alto de ambos niveles de tensión de la señal de entrada digital y se cambia al nivel de tensión bajo solamente en la transmisión de informaciones. En este caso puede seleccionarse automáticamente un comando de control como señal de tensión digital. En cambio, si en los bornes de conexión como caso normal se presenta el nivel de tensión bajo y se cambia solamente para la transmisión de información al nivel alto, entonces para el comando de control puede seleccionarse una señal de corriente digital.

Resultan variantes ventajosas del procedimiento de acuerdo con la invención mediante el uso de las diferentes realizaciones del dispositivo de acuerdo con la invención.

Se describen propiedades y ventajas adicionales en relación con las figuras adjuntas.

Breve descripción de las figuras

- la figura 1 muestra una representación de conjunto esquemática de un ejemplo de realización de un dispositivo de acuerdo con la invención para controlar una instalación de calefacción y/o refrigeración.
- 5 la figura 2 muestra un fragmento de un diagrama de circuitos para el dispositivo de la figura 1 para controlar una instalación de calefacción y/o refrigeración.

Descripción detallada de las figuras

La figura 1 muestra una representación de conjunto esquemática de un ejemplo de realización de un dispositivo de acuerdo con la invención 1 para controlar una instalación de calefacción y/o refrigeración no representada.

- 10 Como componentes esenciales el dispositivo 1 presenta una interfaz de comunicación 10, medios de control electrónicos para leer y procesar una señal de entrada en la interfaz de comunicación 10, así como para generar y emitir un valor de control a través de la interfaz de comunicación 10, medios de distribución de energía 80 y un dispositivo de almacenamiento de energía 90.

Los medios de control electrónicos comprenden en particular los siguientes componentes:

- 15 - un circuito de interfaz digital 30 para leer una señal de entrada como señal de tensión digital y para emitir un valor de control como señal de tensión o de corriente digital,
 - un medidor de tensión 20 para controlar una señal de entrada,
 - medios 50 para emitir un valor de control como señal de tensión analógica y
 - un microcontrolador 60 para procesar la señal de entrada leída y para generar un valor de control.

- 20 Al poder procesarse una señal de entrada en diferentes maneras seleccionables, pueden controlarse ventajosamente diferentes instalaciones de calefacción y/o refrigeración con el dispositivo de acuerdo con la invención 1.

- 25 Una idea esencial puede verse en que para señales de entrada de distintos tipos se utiliza la misma interfaz de comunicación 10, es decir los mismos bornes de conexión. Por ello bajan los costes de fabricación y las exigencias en el personal de servicio para la conexión del dispositivo 1. La interfaz de comunicación 10 presenta varios bornes de conexión 11 a 13, en el presente ejemplo tres. A estos se conectan hilos metálicos o conductores de la instalación de calefacción y/o refrigeración. La instalación presenta un bus digital, por regla general facilita dos hilos metálicos. Estos se conectan a los dos bornes de conexión 11, 12, quedando sin utilizar el tercer borne de conexión 13. Las instalaciones de calefacción y/o refrigeración basadas en señales analógicas exigen en cambio en la
 30 mayoría de los casos tres hilos metálicos. Estos se conectan con los tres bornes de conexión 11 a 13.

Por señales de entrada pueden entenderse todas las tensiones y/o corrientes eléctricas que partiendo de una instalación de calefacción y/o refrigeración se conducen a través de los hilos metálicos, que están fijados a los bornes de conexión 11, 12.

- 35 El dispositivo 1 presenta líneas eléctricas que guían una señal de entrada desde los bornes de conexión 11, 12 a un rectificador 15. En el caso de la señal de entrada no se trata de una tensión alterna, que debería rectificarse con la misma. Más bien mediante el rectificador 15 se alcanza una protección contra polarización inversa. Así una tensión emitida por el rectificador 15 depende solamente de la cantidad de la diferencia de tensión en los dos bornes de conexión 11, 12. En cambio la tensión emitida no depende de si ambos hilos metálicos, que están conectados a los bornes de conexión 11, 12 se permutan entre sí. Por ello se reduce el gasto de instalación y se descarta una posible
 40 fuente de fallos en la instalación.

La tensión emitida por el rectificador 15 se alimenta por un lado a los medios de distribución de energía 80. Por otro lado la tensión emitida se registra por un medidor de tensión 20 y también se conduce hacia el circuito de interfaz digital 30.

- 45 El medidor de tensión 20 determina un valor de tensión de esta tensión y emite este a una entrada del microcontrolador 60. Por ello puede sacarse en particular una conclusión del valor umbral que va a seleccionarse. Además puede controlarse si una señal de partida emitida en los bornes de conexión 11, 12 toma magnitudes de nivel deseadas.

- 50 En el circuito de interfaz 30 digital se lee la tensión, que se emite por el rectificador 15, como señal de tensión digital que tiene o bien un nivel de tensión bajo o alto. Para ello la tensión se compara mediante un circuito de comparación de tensión 32 con un valor umbral. Si la tensión no alcanza el valor umbral, se toma un nivel de tensión bajo, sino un nivel de tensión alto. El valor umbral debe estar situado por tanto entre el nivel de tensión alto y bajo.

Una idea central se basa en que pueden leerse de manera eficiente y económica diferentes señales de entrada que presentan diferentes niveles de tensión altos y/o bajos, al poder ajustarse el valor umbral de manera variable.

Para ello está presente un circuito para la adaptación de valor umbral 34. Con este a partir de varios valores umbrales puede seleccionarse un valor umbral que se usa a continuación por el circuito de comparación de tensión 32.

5 Ventajosamente puede utilizarse por tanto un único circuito de comparación de tensión 32 para tensiones de entrada digitales de diferentes tipos.

10 Por lo tanto para distintos sistemas de bus digitales de instalaciones de calefacción y/o refrigeración diferentes se emplean los mismos bornes de conexión 11, 12 y el mismo circuito de comparación de tensión 32. En comparación con una realización teórica, en la que para diferentes sistemas de bus de instalaciones de calefacción y/o refrigeración están previstos bornes de conexión propios en cada caso y un circuito de comparación de tensión en cada caso, mediante el dispositivo de acuerdo con la invención 1 pueden rebajarse claramente los costes de fabricación.

15 Una selección de un valor umbral a través del circuito para la adaptación de valor umbral 34 puede realizarse o bien manualmente o también automáticamente. Para una selección automática por ejemplo en un modo de detección puede realizarse una medición de tensión a través del medidor de tensión 20. Los valores de tensión que se miden con frecuencia se toman como nivel de tensión bajo y alto y por consiguiente un valor umbral puede seleccionarse entre estos niveles de tensión.

Del circuito de comparación de tensión 32 se emite la señal de entrada leída como señal digital a una entrada del microcontrolador 60.

20 El microcontrolador 60 puede generar, en particular basándose en la señal de entrada leída, un valor de control. La señal de entrada puede por ejemplo indicar una temperatura de la instalación de calefacción y/o refrigeración. Como valor de control puede generarse por lo tanto una orden para aumentar o bajar la temperatura de la instalación de calefacción y/o refrigeración. Además por un valor de control también debe entenderse una consulta de estado, con la cual el dispositivo 1 solicita a la instalación de calefacción y/o refrigeración transmitir una información de estado, en particular una temperatura momentánea, como señal de entrada.

25 El microcontrolador 60 puede estar formado en principio mediante un dispositivo de computación discrecional. El microcontrolador 60 puede generar en valor de control dependiendo de una temperatura ambiente. Esta puede registrarse con un sensor de temperatura 65, que puede controlarse por el microcontrolador 60 y envía a este un valor de temperatura medido.

30 Además un valor de control puede generarse por el microcontrolador 60 dependiendo de una instrucción que se recibe por radio. Para ello están presentes medios de radiocomunicación 70. Estos pueden estar orientados para comunicarse por un radiotransmisor que puede iniciar una conexión de internet. Por ello es posible una conexión de comunicación con los medios de radiocomunicación 70 en gran medida independiente de la ubicación y con aparatos discrecionales aptos para internet.

35 Puede seleccionarse la forma en la que el microcontrolador 60 emite el valor de control. A este respecto el valor de control puede presentarse como tensión de salida analógica, tensión de salida digital o como corriente de salida digital. La corriente de salida puede denominarse también señal de corriente, que se exige de la instalación de calefacción y/o refrigeración. De manera correspondiente la tensión de salida puede entenderse también como señal de tensión. Esta selección puede realizarse manualmente, en particular a través de los medios de radiocomunicación 70. Como alternativa o complemento el microcontrolador 60 puede estar diseñado para realizar una selección de este tipo automáticamente. Esto puede realizarse por ejemplo basándose en una medición de tensión de la señal de entrada o también en un procedimiento de ensayo y error (*Trial-and-Error*) en el cual se mide una reacción de la instalación de calefacción y/o refrigeración a las diferentes formas de señal que pueden emitirse.

45 Para una emisión del valor de control como tensión de salida analógica el microcontrolador 60 emite un valor de control, por ejemplo de acuerdo con una modulación de ancho de pulso (PWM), a medios para la emisión analógica 50. Los medios para la emisión analógica 50 transmiten el valor de control finalmente como tensión de salida analógica a la interfaz de comunicación 10, en particular al tercer borne de conexión 13.

50 La instalación de calefacción y/o refrigeración conectada puede influir de manera no deseada en la magnitud de la tensión de salida analógica en el borne de conexión 13. Para compensar esta influencia con un medidor de tensión 52 y el microcontrolador 60 se forma un bucle de regulación. Para ello la tensión de salida analógica generada en el borne de conexión 13 se controla con el medidor de tensión 52. El nivel de tensión medido se envía al microcontrolador 60. Este averigua una diferencia entre el nivel de tensión medido y el nivel de tensión deseado. De acuerdo con la diferencia averiguada el microcontrolador eleva o baja el valor emitido a los medios para la emisión analógica 50.

55 En lugar de la emisión analógica puede también seleccionarse que el microcontrolador 60 emita a través de una línea de conexión 58 valores de control como señales digitales al circuito de interfaz digital 30. Tal como se ha descrito, puede generarse opcionalmente una tensión de salida digital o una corriente de salida digital. Para ello el circuito de interfaz digital 30 comprende tanto un circuito de modulación de tensión 35 como un circuito de

modulación de corriente 37. Una señal generada por estos circuitos 35 o 37 se emite a través del rectificador 15 a los conductos en los bornes de conexión 11, 12.

5 Mediante un circuito para la adaptación de nivel de corriente 38 puede seleccionarse el tamaño de un nivel de corriente alto de la señal de corriente digital. Por ello puede garantizarse que la instalación de calefacción y/o refrigeración interprete correctamente el nivel de corriente.

10 Una adaptación de nivel de las señales de tensión digitales si bien puede realizarse igualmente, sin embargo por regla general no es necesario. De este modo el nivel alto puede estar determinado por el nivel de tensión de la señal de entrada. Si el nivel bajo se selecciona lo suficientemente pequeño, entonces la instalación de calefacción y/o refrigeración puede detectar de manera segura niveles altos y bajos en gran medida independientemente de la magnitud de valor umbral concreta, que se utiliza con el fin de diferenciar niveles altos y bajos.

A continuación se describe el suministro de energía de los componentes del dispositivo de acuerdo con la invención 1. Para ello están presentes medios de distribución de energía 80 y un dispositivo de almacenamiento de energía 90.

15 La tensión emitida por el rectificador 15 se alimenta a un circuito de regulación de tensión 82 de los medios de distribución de energía 80. Este circuito 82 regula la tensión a un valor deseado y la transmite a un circuito de limitación de corriente 84. A este le sigue un circuito de regulación de tensión 86 adicional, desde donde finalmente a través de rutas de suministro de energía 87 se suministran el resto de componentes con energía, en particular el circuito de interfaz digital 30, el microcontrolador 60, el sensor de temperatura 65 y los medios de radiocomunicación 70. Los medios 50 para la emisión analógica se suministran de energía preferiblemente no a través de los medios de distribución de energía 80. En su lugar puede realizarse un suministro de energía directo a través de las líneas en los bornes de conexión 11 y 12. Para evitar influencias molestas los medios 50 para la emisión analógica pueden estar conectados solo a través de un transistor con el resto de componentes, convenientemente con el microcontrolador 60.

25 A partir de una potencia extraída determinada existe una amenaza de caída de la tensión de la señal de entrada. Esto puede evitarse mediante el circuito de limitación de corriente 84 al impedir este la superación de un valor límite de corriente y con ello determina una potencia máxima o energía que se facilita al resto de los componentes.

30 Los dispositivos habituales para controlar una instalación de calefacción y/o refrigeración, que no presentan medios de radiocomunicación y tampoco ningún circuito de interfaz digital con adaptación de nivel variable, tienen una demanda de energía comparativamente baja. Solo mediante los diferentes componentes del dispositivo de acuerdo con la invención 1 las ventajas de seguridad se hacen efectivas mediante una limitación de la potencia máxima utilizada.

35 Si por ejemplo die medios de radiocomunicación 70 muestran un aumento de la demanda de energía que sobrepasa el valor máximo del circuito de limitación de corriente 84, entonces este impide una caída de tensión de la señal de entrada mediante la reducción del suministro de energía de los medios de radiocomunicación 70. Para que no obstante en la medida de lo posible se posibilite un suministro de energía suficiente de los medios de radiocomunicación 70 se utiliza el dispositivo de almacenamiento de energía 90. Los medios de control electrónicos pueden en particular estar orientados para extraer energía del dispositivo acumulador de energía 90 exactamente cuando uno de los demás cuando una potencia exigida por el resto de componentes sobrepasa la potencia máxima que se fija mediante el circuito de limitación de corriente 84

40 El dispositivo de almacenamiento de energía 90 presenta un acumulador de energía 96 que es preferiblemente un condensador de doble capa, es decir un supercondensador o un ultracondensador. Este se carga a través de la señal de entrada. Para ello el circuito de limitación de corriente 84 de los medios de distribución de energía 80 está conectado a un circuito de limitación de corriente adicional 92 del dispositivo de almacenamiento de energía 90. El circuito de limitación de corriente 92 impide que la potencia máxima, que se permite mediante el circuito de limitación de corriente 84 se utilice completamente para la carga del acumulador de energía 96. Para ello un valor límite de corriente del circuito de limitación de corriente 92 es más bajo que un valor límite de corriente del circuito de limitación de corriente 84. Por lo tanto una carga del acumulador de energía 96 no perjudica el funcionamiento del resto de componentes.

50 Un estado de carga del acumulador de energía 96 puede vigilarse a través de su tensión emitida. Para ello existe un medidor de tensión 68 que envía el valor de tensión medido al microcontrolador 60.

55 Si el acumulador de energía 96 solo se carga ligeramente, una tensión emitida por él posiblemente no sea suficientemente alta. Por tanto se presenta un circuito de bloqueo ante subtensión (*Undervoltage-Lockout*) 94, es decir un circuito para desconexión ante subtensión 94. Este aísla una tensión emitida por el acumulador de energía 96, siempre y cuando esta tensión no alcance un valor límite fijado. Solo al alcanzar el valor límite se produce una conexión al circuito de regulación de tensión 86, de modo que el acumulador de energía 96 puede utilizarse para el suministro de energía.

El circuito *Undervoltage-Lockout* 94 y/o el circuito de limitación de corriente 92 pueden denominarse también circuito

de seguridad.

Un fragmento del diagrama de circuitos del dispositivo 1 de la figura 1 se representa en la figura 2. Esta muestra los componentes esenciales para la recepción y el envío de señales digitales. Los componentes para el procesamiento de señales analógico no están representados.

5 Con GND se indica en general una conexión eléctrica a masa, que puede depender del potencial eléctrico en la conexión negativa, es decir en el borne de conexión 12. Las resistencias están señaladas con R y un número consecutivo. De manera correspondiente están indicados transistores y diodos mediante T o D y un número consecutivo. Los amplificadores de operación están señalados mediante IC, un número consecutivo y una A. Con UB se denomina la tensión de servicio que puede obtenerse de la tensión de entrada.

10 Las dos líneas en los bornes de conexión 11, 12 están señalada en este caso como BUS1, BUS2. El tercer borne de conexión sirve para la transmisión de señales analógicas y por tanto no está representado en este caso.

15 El rectificador 15 está realizado como un rectificador de puente con cuatro diodos D1 a D4. La salida del rectificador lleva a un punto de ramificación. Con este para el envío de comandos de control está conectado el circuito de modulación de tensión 35 y el circuito de modulación de corriente 37. Para controlar señales de entrada con el punto de ramificación está conectado el circuito de comparación de tensión 32.

20 El circuito de modulación de tensión 35 emite una tensión de salida con nivel alto o bajo dependiendo de las señales en las entradas del amplificador operacional IC3A. Para ello una entrada se suministra con una señal V-UART-TXD del microcontrolador que corresponde al valor de control que va a enviarse. En la otra entrada del amplificador operacional se aplica una tensión de referencia REF que puede generarse de la tensión con la que el microcontrolador 60 se suministra de energía mediante los medios de distribución de energía. Preferiblemente esta tensión se utiliza porque es estable en el tiempo. Con ello puede facilitarse un valor umbral para la señal del microcontrolador.

El circuito de modulación de corriente 37 está representado en la figura 2 mediante dos secciones espacialmente separadas. Según una señal de control I-UART-TXD por el microcontrolador se genera un nivel de señal alto o bajo.

25 La magnitud de este nivel puede ajustarse de manera seleccionable a través del circuito para la adaptación de nivel de corriente 38. Esta presenta en el caso representado una primera etapa con R3 y T1 y una segunda etapa con R4 y T2. A través de las señales "Control1" y "Control2" en la base respectiva de T1 y T2 pueden ajustarse las magnitudes de señal que se alimenta al amplificador operacional IC1A. Un número discrecional de niveles adicionales puede seleccionarse cuando entre R4 y GND está previsto un número correspondiente de resistencias adicionales con un transistor en cada caso. Estas se dispondrían de acuerdo con los pares R3, T1 y R4, T2.

30 Para leer señales de entrada digitales sirve el circuito de comparación de tensión 32. Este compara la señal de entrada, que se presenta en la entrada positiva de IC2A, con un valor umbral en la entrada negativa. Dependiendo de la comparación se emite un valor alto o bajo. Este valor se transmite al microcontrolador a través de una línea que está señalada con UART-RX. Además el valor se invierte y se pasa a través de una línea adicional que está señalada con RX-INVERT al microcontrolador.

35 El valor umbral en la entrada negativa de IC2A puede fijarse de manera variable a través del circuito para la adaptación de valor umbral 34. Esto se realiza a través de las señales "Control3" y "Control4" en los dos circuitos R8, T4 y R9, T5. Por ello pueden seleccionarse tres valores umbrales diferentes. Pueden seleccionarse valores umbral adicionales cuando entre R9 y GND están previstas resistencias adicionales con un transistor en cada caso.

40 El procedimiento de acuerdo con la invención se produce mediante el mantenimiento del dispositivo de acuerdo con la invención 1. Por ello ventajosamente puede alcanzarse una comunicación con un gran número instalaciones de calefacción y/o refrigeración de tipos diferentes. Los medios técnicos necesarios en este sentido se mantienen relativamente económicos, al poder utilizarse un único sistema de bus 11, 12 para señales digitales de niveles diferentes.

45

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para controlar una instalación de calefacción y/o refrigeración con una interfaz de comunicación (10) para conectar a una instalación de calefacción y/o refrigeración y con medios de control electrónicos (20, 30, 50, 60) para emitir un valor de control a través de la interfaz de comunicación (10) a la instalación de calefacción y/o refrigeración y para el procesamiento de señales de entrada, que se reciben en la interfaz de comunicación (10) de la instalación de calefacción y/o refrigeración, **caracterizado porque** para la lectura de señales de entrada digitales de diferentes instalaciones de calefacción y/o refrigeración los medios de control electrónicos (20, 30, 50, 60) están configurados para,
- 5
- fijar de manera seleccionable un valor umbral con el fin de diferenciar entre un nivel alto y un nivel bajo de la señal de entrada digital y
 - comparar la señal de entrada digital con el valor umbral seleccionado.
- 10
2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** los medios de control electrónicos (20, 30, 50, 60) están configurados para emitir de manera seleccionable un valor de control en una forma de al menos dos de las siguientes formas:
- 15
- como tensión de salida analógica, cuya magnitud se selecciona dependiendo del valor de control,
 - como señal de tensión digital, estando codificado el valor de control mediante una sucesión de niveles de tensión altos y bajos,
 - como señal de corriente digital, estando codificado el valor de control mediante una sucesión de niveles de corriente altos y bajos.
- 20
3. Dispositivo según la reivindicación 2, **caracterizado porque** los medios de control electrónicos (20, 30, 50, 60) están configurados para fijar de manera seleccionable el nivel de corriente alto y/o bajo en una emisión del valor de control como señal de corriente digital.
- 25
4. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la interfaz de comunicación (10) presenta bornes de conexión (11, 12, 13) para la conexión de conductores de la instalación de calefacción y/o refrigeración y porque para la recepción de diferentes señales de entrada digitales, que se diferencian en la magnitud de su nivel de señal alto y/o bajo, y para la transferencia de estas señales de entrada a los medios de control electrónicos (20, 30, 50, 60) se utilizan los mismos bornes de conexión (11, 12, 13).
- 30
5. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** están previstos medios de distribución de energía electrónicos (80), que están configurados para facilitar un suministro de corriente de los componentes electrónicos (30, 60, 65, 70) del dispositivo mediante una señal de entrada, que se recibe en la interfaz de comunicación (10), y porque los medios de distribución de energía electrónicos (80) presentan un circuito de limitación de corriente (84), que para evitar una caída de la tensión de la señal de entrada limitan un suministro de corriente mediante la señal de entrada a un valor máximo predeterminado.
- 35
6. Dispositivo según la reivindicación 5, **caracterizado porque** está previsto un acumulador de energía (96), porque los medios de distribución de energía (80) están configurados para cargar el acumulador de energía (96) mediante energía de la señal de entrada, y porque los medios de distribución de energía (80) están configurados para suministrar a los componentes electrónicos (30, 60, 65, 70) del dispositivo con energía desde el acumulador de energía (96), cuando una potencia exigida momentáneamente por los componentes electrónicos (30, 60, 65, 70) sobrepasa una potencia máxima facilitada a través del circuito de limitación de corriente (84).
- 40
7. Dispositivo según la reivindicación 6, **caracterizado porque** el acumulador de energía (96) es un condensador de doble capa.
- 45
8. Dispositivo según la reivindicación 6 o 7, **caracterizado porque** entre el circuito de limitación de corriente (84) y el acumulador de energía (96) está previsto un circuito de seguridad (92, 94), que está orientado para limitar una potencia utilizada para la carga del acumulador de energía (96) a un valor máximo, que es más bajo que la potencia máxima facilitada a través del circuito de limitación de corriente (84).
- 50
9. Dispositivo según la reivindicación 8, **caracterizado porque** el circuito de seguridad (92, 94) está configurado para posibilitar un suministro de energía de los componentes electrónicos (30, 60, 65, 70) mediante el acumulador de energía (96) solamente entonces cuando una tensión facilitada por el acumulador de energía (96) es mayor o igual a una tensión límite que puede fijarse, siendo la tensión límite mayor o igual a una tensión de servicio de componentes electrónicos (30, 60, 65, 70) del dispositivo.
- 55
10. Dispositivo según una de las reivindicaciones 6 a 9, **caracterizado porque** el circuito de distribución de energía (80) presenta como protección contra polarización inversa un rectificador (15) para rectificar una tensión de entrada en la interfaz de comunicación (10).
11. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** para procesar diferentes señales de entrada digitales, en las cuales puede permutarse una asociación del nivel de señal alto y bajo

entre sí, los medios de control electrónicos (30) están configurados para invertir, tras una comparación de la señal de entrada con el valor umbral la señal resultante y transmitir para el procesamiento de señales adicional la señal resultante tanto invertida como no invertida.

5 12. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** los medios de control electrónicos (20, 30, 50, 60) están configurados para, basándose en un análisis de la señal de entrada, efectuar automáticamente una selección del valor umbral.

10 13. Procedimiento para controlar una instalación de calefacción y/o refrigeración, en el que se genera un valor de control de medios de control electrónicos (20, 30, 50, 60) de un dispositivo para controlar una instalación de calefacción y/o refrigeración, en el que el valor de control se conduce a un interfaz de comunicación (10) del dispositivo para controlar una instalación de calefacción y/o refrigeración, estado conectada a la interfaz de comunicación (10) una instalación de calefacción y/o refrigeración para la recepción del valor de control, y en el que desde la instalación de calefacción y/o refrigeración se envía una señal de entrada digital a la interfaz de comunicación (10), **caracterizado porque**, para la lectura de señales de entrada digitales de diferentes instalaciones de calefacción y/o refrigeración

15 - se fija un valor umbral con el fin de diferenciar entre un nivel alto y un nivel bajo de la señal de entrada digital según una selección y
- se compara la señal de entrada digital con el valor umbral seleccionado.

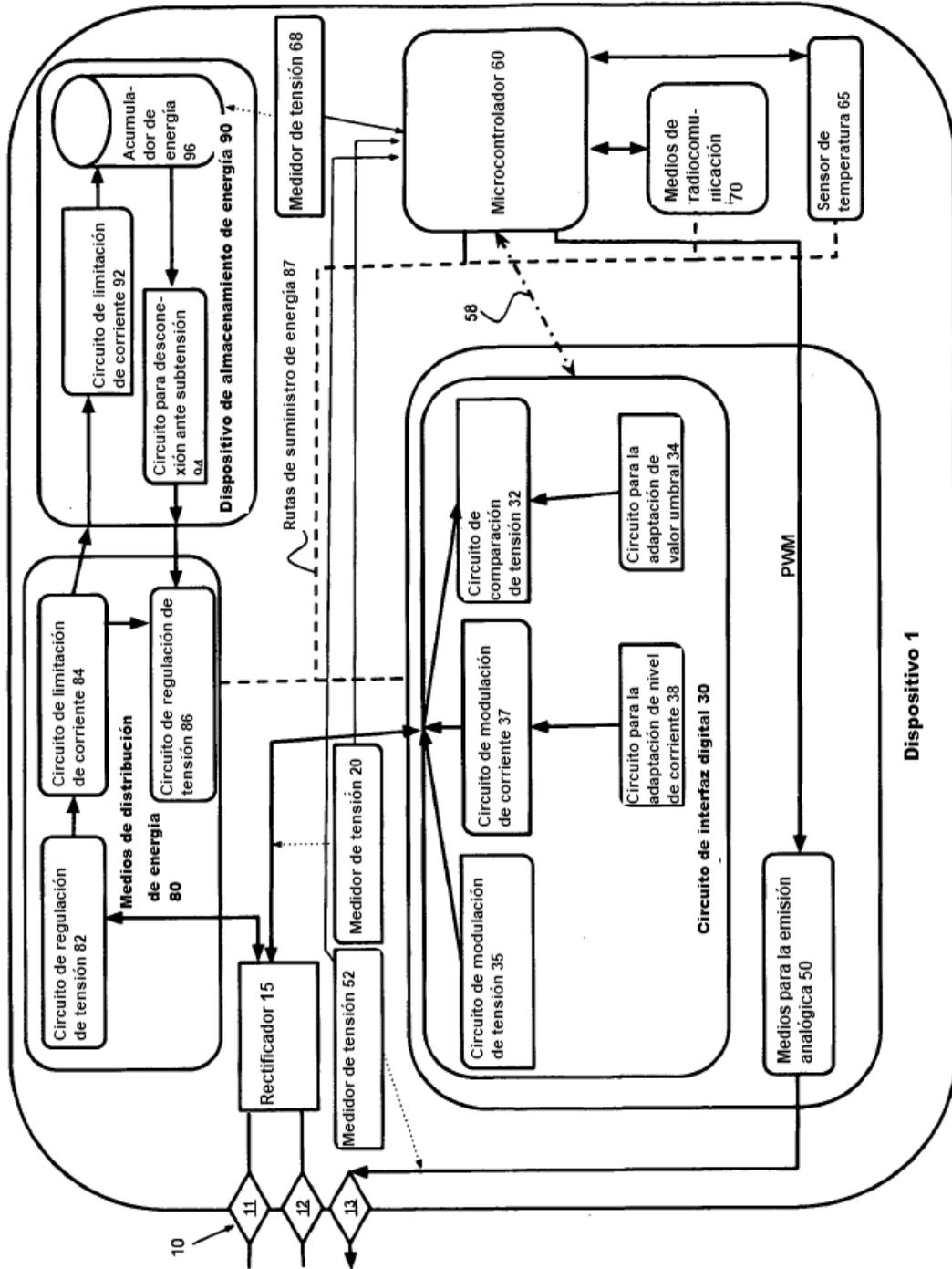


Fig. 1

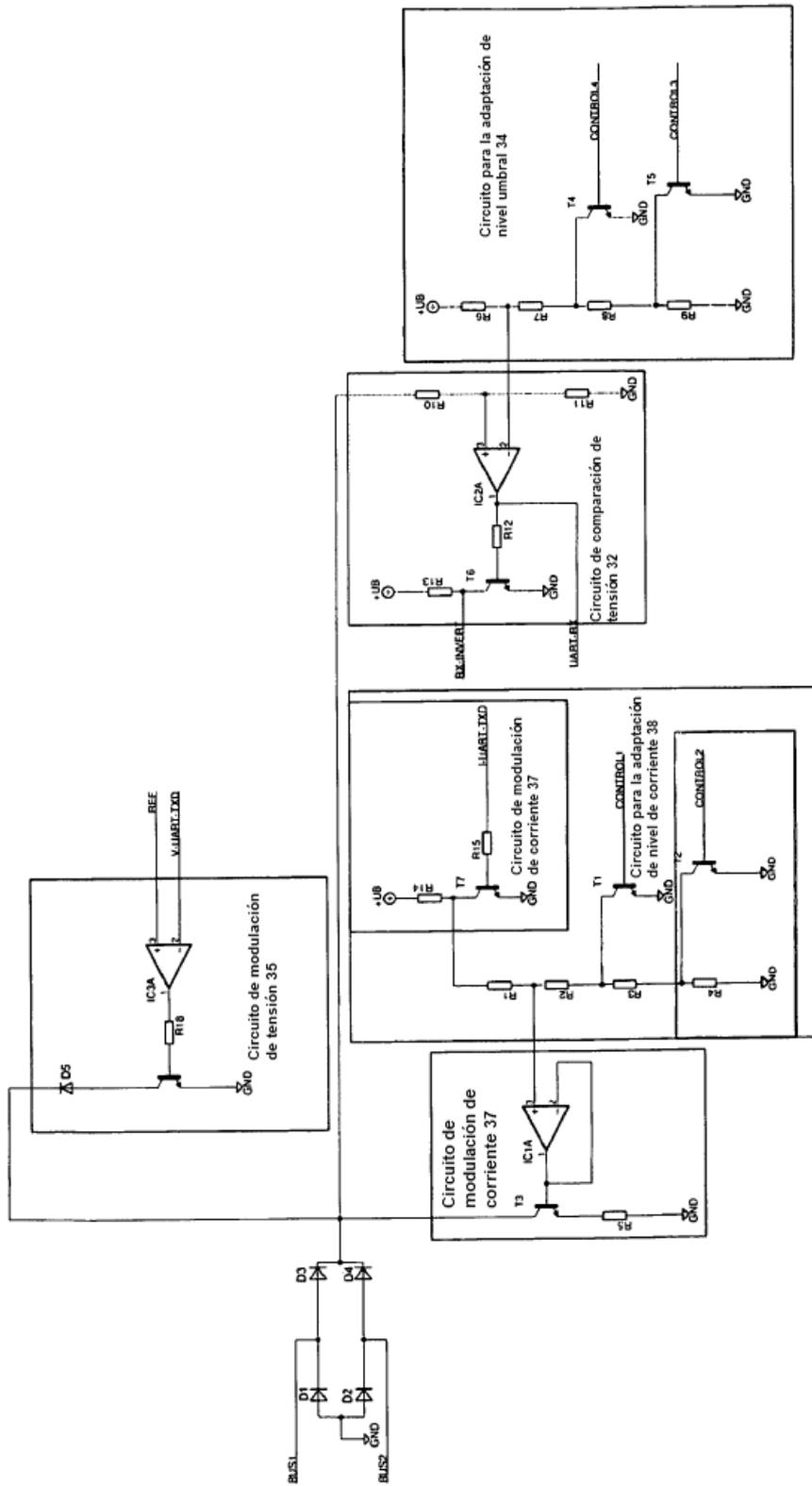


Fig. 2