

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 955 972**

51 Int. Cl.:

F24D 18/00 (2012.01)

F24D 101/30 (2012.01)

F24D 101/40 (2012.01)

F24H 3/04 (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.10.2018** **PCT/FR2018/052516**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.05.2019** **WO19097130**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.10.2018** **E 18800249 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.05.2023** **EP 3676541**

54 Título: **Aparato de calefacción que integra una batería y un inversor para inyectar energía desde la batería a la fuente de alimentación eléctrica**

30 Prioridad:

20.11.2017 FR 1760912

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.12.2023

73 Titular/es:

LANCEY ENERGY STORAGE (100.0%)
3 Parvis Louis Néel
38000 Grenoble, FR

72 Inventor/es:

MEYER, RAPHAËL;
MOREAU, GILLES;
SCHEFLER, PIERRE y
KOSICKI, BENJAMIN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 955 972 T3

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

DESCRIPCIÓN

Aparato de calefacción que integra una batería y un inversor para inyectar energía desde la batería a la fuente de alimentación eléctrica

La presente invención se refiere a un aparato de calefacción de tipo radiador eléctrico que tiene una carcasa que contiene un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica, primeros elementos de enlace para permitir conectar el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica a una fuente de alimentación eléctrica externa al aparato, al menos un elemento de calentamiento que produce un flujo de calorías cuando una entrada del elemento de calentamiento es alimentada por una tensión eléctrica, segundos elementos de enlace para permitir conectar la entrada del elemento de calentamiento a una salida del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica, y terceros elementos de enlace para permitir conectar la entrada del elemento de calentamiento a la fuente de alimentación eléctrica.

La invención también se refiere a una instalación eléctrica que comprende una fuente de alimentación eléctrica que suministra una tensión eléctrica y al menos a un aparato de calefacción de este tipo.

Convencionalmente, la fuente de alimentación eléctrica a la que está conectado el aparato de calefacción suministra una tensión eléctrica alterna. Por lo general se trata de la red eléctrica local.

En determinados aparatos de calefacción, también se sabe que integran un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica, normalmente en forma de un paquete de baterías. Esto permite almacenar la energía utilizada por el elemento de calentamiento para espaciar el consumo de electricidad a lo largo del tiempo.

El elemento de calentamiento puede ser alimentado directamente por la fuente de alimentación eléctrica y/o por el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica, recargándose este último mediante la fuente de alimentación eléctrica.

Paralelamente, existen numerosas fuentes de alimentación eléctrica basadas en energía renovable capaces de suministrar una tensión eléctrica continua, típicamente paneles fotovoltaicos, pilas de combustible, supercondensadores, baterías basadas en un conjunto de celdas electroquímicas.

La tendencia actual prevé que las instalaciones eléctricas de las viviendas dependan de una variedad de fuentes de alimentación eléctrica, combinando por lo general fuentes de tensión alterna y fuentes de tensión continua para incluir una producción local de electricidad, estando todas ellas controladas por un sistema de gestión de energía, también conocido con el acrónimo EMS por «Energy Management System» en terminología inglesa.

En el estado actual de los conocimientos, los aparatos de calefacción eléctricos no pueden participar activamente en la gestión térmica de los edificios: el tipo de electricidad, el control y la capacidad de almacenamiento de los aparatos de calefacción son limitados (corriente alterna, gestión por cable, almacenamiento por inercia térmica). En general, el sistema de gestión de energía convencional que utiliza radiadores eléctricos convencionales no puede participar en la integración de las energías renovables en la red eléctrica. El documento US 2014/284022 A1 describe un aparato de calefacción de tipo de radiador eléctrico según el preámbulo de la reivindicación 1.

La presente invención tiene como objetivo remediar la totalidad o parte de estos inconvenientes.

En este contexto, un objetivo consiste en proporcionar un aparato de calefacción que pueda usarse directamente en un sistema de gestión de energía.

Este objetivo se puede lograr proporcionando un aparato de calefacción de tipo radiador eléctrico que tenga una carcasa que contenga un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica, primeros elementos de enlace para conectar el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica a una fuente de alimentación eléctrica externa al aparato, al menos un elemento de calentamiento que produzca un flujo de calorías cuando una entrada del elemento de calentamiento es alimentada por una tensión eléctrica, segundos elementos de enlace para permitir conectar la entrada del elemento de calentamiento a una salida del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica, y terceros elementos de enlace para permitir conectar la entrada del elemento de calentamiento a la fuente de alimentación eléctrica, en el que los primeros elementos de enlace comprenden primeros elementos de conexión que conectan la salida del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica a la fuente de alimentación eléctrica, comprendiendo los primeros elementos de conexión:

- un inversor alojado en la carcasa, cuya entrada está conectada a la salida del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica y cuya salida se puede conectar a la fuente de alimentación eléctrica,
- y primeros elementos de conmutación para variar los primeros elementos de conexión entre una configuración de circuito abierto y una configuración de circuito cerrado en la que la energía eléctrica almacenada en el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica se inyecta en la fuente de alimentación eléctrica a través del inversor.

Un aparato de calefacción de este tipo tiene la ventaja de permitir que una determinada cantidad de energía eléctrica almacenada en su dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica se reinyecte, en forma de corriente alterna, en una fuente de alimentación eléctrica que funciona con tensión alterna, normalmente la red eléctrica local, para participar en la gestión de la energía. Su integración en un sistema de gestión energética de un edificio se facilita en gran medida.

El aparato de calefacción también puede cumplir las características técnicas que se exponen a continuación, solas o en combinación.

El inversor incluye disipadores de calor que producen un segundo flujo de calorías con las calorías generadas por el inversor, y el segundo flujo se mezcla con el primer flujo de calorías generado por el elemento de calentamiento.

Los primeros elementos de enlace comprenden segundos elementos de conexión que conectan una entrada del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica a la fuente de alimentación eléctrica, comprendiendo dichos segundos elementos de conexión, por un lado, un convertidor de tensión alojado en la carcasa y que tiene una entrada alimentada por la fuente de alimentación eléctrica y una salida conectada a la entrada del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica, y, por otro lado, segundos elementos de conmutación para variar los segundos elementos de conexión entre una configuración de circuito abierto y una configuración de circuito cerrado en la que la energía eléctrica procedente de la fuente de alimentación eléctrica se inyecta en el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica a través del convertidor de tensión.

El convertidor de tensión incluye disipadores de calor que producen un tercer flujo de calorías con las calorías generadas por el convertidor de tensión y el tercer flujo se mezcla con el primer flujo de calorías generado por el elemento de calentamiento.

El convertidor de tensión y el inversor constan de un mismo y único sistema eléctrico bidireccional.

Los terceros elementos de enlace incluyen elementos de enlace entre la salida del convertidor de tensión y la entrada del elemento de calentamiento.

El aparato de calefacción incluye una unidad de gestión alojada en la carcasa y que controla al menos el elemento de calentamiento y los primeros elementos de conmutación y/o elementos de enlace que conectan directamente la entrada del elemento de calentamiento a la fuente de alimentación eléctrica.

La unidad de gestión asegura un control de los segundos elementos de conmutación, de terceros elementos de conmutación para variar los segundos elementos de enlace entre una configuración de circuito cerrado y una configuración de circuito abierto, y de cuartos elementos de conmutación para variar los terceros elementos de enlace entre una configuración de circuito cerrado y una configuración de circuito abierto.

El aparato de calefacción incluye elementos de comunicación alojados en la carcasa que permiten que la unidad de gestión se pueda comunicar con al menos un dispositivo de comunicación de un sistema de gestión de energía del edificio en el que está instalado el aparato de calefacción.

La invención se comprenderá aún mejor con ayuda de la siguiente descripción de modos de realización particulares de la invención, dados como ejemplos no limitativos y representados en la única Figura 1, que ilustra una vista esquemática de los componentes de un ejemplo de un aparato de calefacción según la invención.

Con referencia a la única Figura 1 adjunta, tal como se ha presentado brevemente más arriba, la invención se refiere esencialmente a un aparato de calefacción 10 de tipo radiador eléctrico que tiene una carcasa 11 que contiene un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 12 capaz de recibir en una entrada 121 una corriente eléctrica continua para almacenar energía eléctrica y de suministrar una corriente continua en su salida 122.

Como ejemplo, el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 12 comprende una batería basada en un conjunto de celdas electroquímicas y/o un supercondensador y/o una pila de combustible.

La carcasa 11 también contiene al menos un elemento de calentamiento 13 que produce un flujo de calorías F cuando una entrada 131 del elemento de calentamiento 13 es alimentada por una tensión eléctrica, ya sea continua o alterna.

En particular, dicho al menos un elemento de calentamiento 13 puede comprender al menos un cuerpo radiante y/o al menos un dispositivo de calefacción mediante fluido portador de calor. Dicho cuerpo radiante puede incluir al menos una resistencia eléctrica destinada a ser alimentada por una tensión continua, por ejemplo del orden de 50 V. El cuerpo radiante también puede incluir una o más resistencias destinadas a ser alimentadas por una tensión alterna, por ejemplo de 230 V, lo que permite utilizar conjuntamente los dos tipos de fuentes de calentamiento para obtener un efecto de calor puntual para compensar reducciones térmicas, por ejemplo, reducciones nocturnas o diurnas.

El elemento de calentamiento 13 puede presentar características de inercia térmica (por ejemplo, al estar formado por esteatita o aluminio fundido, o al incorporar masas de hormigón o similares) para proporcionar una opción de almacenamiento adicional de energía.

El calentador 13 puede presentar características de calentamiento de reacción rápida (por ejemplo, al estar equipado con aletas o al ser de tipo infrarrojo) para proporcionar un efecto de calor puntual más rápido.

El aparato de calefacción 10 puede incluir un sensor de presencia para optimizar el efecto de calor puntual en función de las necesidades de los usuarios.

- 5 En general, el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 12 está destinado a ser recargado por una fuente de alimentación eléctrica 14 externa al aparato 10. Por lo general se puede tratar de la red eléctrica local.

La tensión eléctrica que alimenta dicho al menos un elemento de calentamiento 13 puede provenir indirectamente de la fuente de alimentación eléctrica 14 a través del convertidor de tensión 16 que se describe más adelante (en particular en caso de que el elemento de calentamiento 13 incluya solo al menos una resistencia eléctrica destinada a ser alimentada por corriente continua) y/o directamente desde la fuente de alimentación eléctrica 14 sin pasar por el convertidor de tensión 16 (es decir, desde la red eléctrica alterna si el elemento de calentamiento 13 incluye al menos una resistencia eléctrica destinada a ser alimentada por corriente alterna o desde una fuente opcional de energía renovable de corriente continua si el elemento de calentamiento 13 incluye al menos una resistencia eléctrica destinada a ser alimentada por corriente continua) y/o desde la salida 122 del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 12.

El dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 12 permite almacenar energía eléctrica, tanto si está destinada a ser consumida por el elemento de calentamiento 13 como si está destinada a ser reinyectada en la fuente de alimentación eléctrica 14.

- 20 Para poder garantizar dicho funcionamiento, la carcasa 11 contiene primeros elementos de enlace para permitir conectar el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 12 a la fuente de alimentación eléctrica 14.

Los primeros elementos de enlace comprenden primeros elementos de conexión que conectan la salida 122 del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 12 a la fuente de alimentación eléctrica 14, comprendiendo los primeros elementos de conexión muy ventajosamente un inversor 15 alojado en la carcasa 11. Una entrada 151 del inversor 15 está conectada a la salida 122 del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 12. Una salida 152 del inversor 15 es capaz de conectarse a la fuente de alimentación eléctrica 14.

La carcasa 11 también contiene segundos elementos de enlace para permitir conectar la entrada 131 del elemento de calentamiento 13 a la salida 122 del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 12, y terceros elementos de enlace para permitir conectar la entrada 131 del elemento de calentamiento 13 a la fuente de alimentación eléctrica 14.

- 30 Los primeros elementos de conexión incluyen primeros elementos de conmutación (no representados) para variar los primeros elementos de conexión entre una configuración de circuito abierto y una configuración de circuito cerrado en la que la energía eléctrica almacenada en el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 12 se inyecta en la fuente de alimentación eléctrica 14 a través del inversor 15.

Ventajosamente, el inversor 15 comprende disipadores de calor que producen un segundo flujo de calorías con las calorías generadas por el inversor 15. El segundo flujo se mezcla con el primer flujo de calorías generado por el elemento de calentamiento 13. Esto permite evitar pérdidas térmicas y optimizar el rendimiento general del aparato de calefacción 10.

- 35 Además de que los primeros elementos de conexión incluyan el inversor 15, los primeros elementos de enlace incluyen segundos elementos de conexión que conectan una entrada 121 del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 12 a la fuente de alimentación eléctrica 14.

Los segundos elementos de conexión comprenden el convertidor de tensión 16 alojado en la carcasa 11 y que incluye una entrada 161 que puede ser alimentada por la fuente de alimentación eléctrica 14 y una salida 162 conectada a la entrada 121 del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 12.

- 45 Los segundos elementos de conexión también incluyen segundos elementos de conmutación para variar los segundos elementos de conexión entre una configuración de circuito abierto y una configuración de circuito cerrado en la que la energía eléctrica procedente de la fuente de alimentación eléctrica 14 se inyecta en el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 12 a través del convertidor de tensión 16.

Por ejemplo, el convertidor de tensión 16 puede configurarse para poder suministrar, en su salida 162, una tensión eléctrica continua capaz de alimentar la entrada 121 del dispositivo de almacenamiento 12 y/o la entrada 131 del elemento de calentamiento 13 mediante la conversión de una tensión eléctrica alterna aplicada a la entrada 161 del convertidor de tensión 16 por la fuente de alimentación eléctrica 14 cuando el convertidor de tensión 16 está conectado a la misma. Por lo tanto, si la fuente de alimentación eléctrica 14 es del tipo que suministra una tensión eléctrica alterna, entonces el convertidor de tensión 16 puede ser de tipo AC/DC. Además, el convertidor de tensión 16 podrá incluir opcionalmente un transformador de tipo CC/CC en el caso de que la fuente de alimentación eléctrica 14, además de poder suministrar una tensión eléctrica alterna, sea capaz de suministrar una tensión eléctrica continua, como es

el caso de las fuentes basadas en energía alternativa (paneles fotovoltaicos, pilas de combustible, supercondensadores, baterías basadas en un conjunto de celdas electroquímicas). Es posible alimentar la entrada 131 del elemento de calentamiento directamente con la tensión eléctrica alterna suministrada por la fuente de alimentación eléctrica 14.

- 5 Típicamente, el nivel de tensión continua en la salida 162 del convertidor de tensión está entre 12 y 600 V, lo que permite limitar localmente los problemas de seguridad para las personas de manera eficaz.

En particular, el convertidor de tensión 16 puede comprender un sistema de tipo de alimentación conmutada o *chopper*, lo que permite evitar la redundancia entre los suministros de corriente continua de los diversos sistemas electrónicos incorporados en el aparato de calefacción 10 (tarjeta de presentación, sensores, presentación visual). El sistema de alimentación conmutada puede suministrar corriente continua a todos los elementos del dispositivo 10.

En la práctica, también se puede considerar que el convertidor de tensión 16 pertenece a los terceros elementos de enlace, comprendiendo los terceros elementos de enlace entre la salida 162 del convertidor de tensión 16 y la entrada 131 del elemento de calentamiento 13. Como alternativa o en combinación, los terceros elementos de enlace comprenden elementos de enlace que conectan directamente la entrada 131 del elemento de calentamiento 13 a la fuente de alimentación eléctrica 14, lo que permite que la resistencia eléctrica del elemento de calentamiento 13 sea alimentada por la fuente de alimentación eléctrica con una tensión alterna o continua, sin pasar por el convertidor de tensión 16. Debe especificarse que este enlace directo entre la entrada del elemento de calentamiento 131 y la fuente de alimentación eléctrica 14 incluye un transformador de tensión, por ejemplo de tipo AC/AC, para permitir regular la potencia de alimentación eléctrica del elemento de calentamiento 13.

20 Debe especificarse que, en el caso particular en el que el convertidor de tensión 16 es de tipo CA/CC, se interpone un transformador de tensión, en particular de tipo CC/CC, entre la salida 162 del convertidor de tensión 16 y, por un lado, la entrada 121 del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 12 y, por otro lado, la entrada 131 del elemento de calentamiento 13, para regular la tensión de alimentación del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 12 y/o del elemento de calentamiento 13.

25 El convertidor de tensión 16 puede comprender ventajosamente disipadores de calor que producen un tercer flujo de calorías con las calorías generadas por el convertidor de tensión 16. El tercer flujo se mezcla con el primer flujo de calorías generado por el elemento de calentamiento 13, o incluso con el segundo flujo generado por el inversor 15. Esto permite limitar las pérdidas térmicas y aumentar el rendimiento del aparato 10.

30 En una variante que favorece la simplicidad y limita el número general de piezas, el convertidor de tensión 16 y el inversor 15 están constituidos por un mismo y único sistema eléctrico bidireccional.

El aparato de calefacción 10 permite transformar el conjunto necesario para su funcionamiento, de una corriente alterna procedente de la fuente de alimentación 14 a una corriente continua gracias al convertidor de tensión 16 para su uso en el aparato 10 directamente de forma continua, y transformar, gracias al inversor 15, la corriente continua almacenada en el dispositivo de almacenamiento 12 para su uso en la fuente de alimentación 14 en forma de corriente alterna. Además, gracias al convertidor de tensión 16, es posible cargar el dispositivo de almacenamiento 12, estando destinada la energía eléctrica así almacenada dentro del aparato 10 a alimentar la entrada 131 del elemento de calentamiento 13 y/o a ser reinyectada en la fuente de alimentación 14 a través del inversor 15. También es posible enviar la corriente alterna procedente de la fuente de alimentación 14 directamente a la entrada 131 del elemento de calentamiento 13 y/o a la entrada 121 del dispositivo de almacenamiento 12. En otras palabras, la presencia del convertidor de tensión 16 es opcional.

Los segundos elementos de enlace incluyen terceros elementos de conmutación para variar los segundos elementos de enlace entre una configuración de circuito cerrado y una configuración de circuito abierto. En la configuración de circuito cerrado, la salida 122 del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 12 alimenta directamente la entrada 131 del elemento de calentamiento 13, lo que no es el caso en la configuración de circuito abierto.

45 Los terceros elementos de enlace incluyen a su vez cuartos elementos de conmutación para variar los terceros elementos de enlace entre una configuración de circuito cerrado y una configuración de circuito abierto. En la configuración de circuito cerrado, la entrada 131 del elemento de calentamiento 13 es alimentada por la fuente de alimentación 14 a través del convertidor de tensión 16.

50 El aparato de calefacción 10 incluye una unidad de gestión 17 alojada en la carcasa 11 y que controla al menos el elemento de calentamiento 13 y los primeros elementos de conmutación.

La unidad de gestión 17 también asegura un control de los segundos elementos de conmutación, los terceros elementos de conmutación y los cuartos elementos de conmutación.

Mediante una inteligencia dedicada, la unidad de gestión 17 puede, en particular, poner el aparato de calefacción 10 de forma selectiva en uno de los seis modos de funcionamiento siguientes.

- Un primer modo de funcionamiento, en el que los cuartos elementos de conmutación son tales que los terceros elementos de enlace ocupan su configuración de circuito cerrado, permite garantizar una alimentación del elemento de calentamiento 13 mediante la fuente de alimentación eléctrica 14 a través del convertidor de tensión 16.
- 5 Un segundo modo de funcionamiento, en el que los terceros elementos de conmutación son tales que los segundos elementos de enlace ocupan su configuración de circuito cerrado, permite garantizar una alimentación eléctrica del elemento de calentamiento 13 mediante el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 12.
- 10 Un tercer modo de funcionamiento, en el que los segundos elementos de conmutación son tales que los segundos elementos de conexión ocupan su configuración de circuito cerrado, permite garantizar una carga eléctrica del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 12 mediante la fuente de alimentación eléctrica 14 a través del convertidor de tensión 16 o directamente desde la fuente de alimentación eléctrica 14.
- 15 Un cuarto modo de funcionamiento, en el que los primeros elementos de conmutación son tales que los primeros elementos de conexión ocupan su configuración de circuito cerrado, permite garantizar la inyección de una cantidad de energía eléctrica contenida en el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 12 a la fuente de alimentación eléctrica 14 a través del inversor 15.
- Un quinto modo de funcionamiento es tal que el elemento de calentamiento 13 es alimentado por la fuente de alimentación eléctrica 14 al mismo tiempo que esta última es alimentada, a través del inversor 15, por el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 12.
- 20 Un sexto modo de funcionamiento permite garantizar una alimentación del elemento de calentamiento 13 directamente mediante la fuente de alimentación eléctrica 14 sin pasar por el convertidor de tensión 16.
- La unidad de gestión 17 puede combinar dos o más de estos seis modos en cualquier momento.
- La inteligencia anteriormente mencionada permite elegir las mejores condiciones para elegir entre el calentamiento mediante el elemento de calentamiento 13, la carga directa del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 12 y la descarga del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica 12 a la fuente de alimentación 14.
- 25 En particular, se puede prever el envío de una corriente a la entrada 131 del elemento de calentamiento 13 tan pronto como la temperatura, medida por un sensor de medición dedicado, sea inferior a una temperatura de consigna conocida por la unidad de gestión 17.
- Gracias al convertidor de tensión 16, la tensión y, por lo tanto, la corriente en el elemento de calentamiento 13 pueden variar de acuerdo con la potencia de calentamiento requerida para la habitación.
- 30 En particular, la corriente en el elemento de calentamiento 13 puede interrumpirse tan pronto como la diferencia entre la temperatura de la habitación y la temperatura de consigna sea mayor que un valor predeterminado, por ejemplo del orden de 0,3 °C, o según un algoritmo de gestión.
- La carga del dispositivo de almacenamiento 12 se puede iniciar cuando se dispone de energía barata o cuando el estado de carga del dispositivo de almacenamiento 12 cae por debajo de un umbral bajo predeterminado, por ejemplo del orden del 15 %.
- 35 La carga del dispositivo de almacenamiento 12 puede interrumpirse cuando el estado de carga del dispositivo de almacenamiento 12 es lo suficientemente alto, en particular por estar por encima de un umbral alto, por ejemplo del orden del 95 %.
- La descarga del dispositivo de almacenamiento 12 se puede ordenar cuando el dispositivo de almacenamiento 12 está suficientemente cargado, en particular cuando su estado de carga está por encima de un umbral intermedio, por ejemplo del orden del 50 %, y cuando no hay disponible ninguna fuente de energía barata.
- 40 Además, el aparato de calefacción 10 incluye elementos de comunicación, preferiblemente inalámbricos, alojados en la carcasa 11 que permiten que la unidad de gestión 17 se pueda comunicar con al menos un dispositivo de comunicación de un sistema de gestión de energía del edificio en el que está instalado el aparato de calefacción 10. Esto permite que la inteligencia anteriormente mencionada se integre directa y fácilmente en el sistema de gestión de energía, o EMS para «Energy Management System» en terminología inglesa, del edificio.
- 45 La invención también se refiere a una instalación eléctrica que comprende la fuente de alimentación eléctrica 14 que suministra una tensión eléctrica y al menos uno de dichos aparatos de calefacción 10, estando conectada la salida 152 del inversor 15 de dicho al menos un aparato de calefacción 10 a la fuente de alimentación eléctrica 14.
- El uso de sensores de temperatura integrados en el aparato de calefacción 10 permite un conocimiento completo del edificio y de los hábitos de sus usuarios sin añadir sensores adicionales.
- 50 La presencia de sensores y de la inteligencia permite gestionar el consumo de energía de forma precisa y conocer las necesidades del edificio.

Gracias al uso del dispositivo de almacenamiento 12 y el inversor 15, la energía eléctrica puede almacenarse en el aparato de calefacción 10 y luego descargarse según las necesidades del edificio.

5 Asociado a fuentes de producción de energía tales como la energía solar o eólica, el aparato de calefacción 10 puede aumentar la tasa de cobertura de las necesidades de energía mediante fuentes renovables y, al mismo tiempo, garantizar una tasa de autoconsumo de hasta el 100 %.

Los elementos de comunicación, generalmente basados en protocolos de bajo consumo, permiten compartir información con la inteligencia centralizada del sistema de gestión de energía.

10 La inteligencia dedicada del aparato de calefacción 10 puede equiparse con algoritmos de tipo aprendizaje automático que permiten maximizar los ahorros en todo el edificio recurriendo a los sensores de presencia y temperatura presentes en todo el edificio.

Esta inteligencia permite producir o mejorar un modelo térmico del edificio que represente las principales características de este edificio con una precisión correspondiente al nivel de instalación de los aparatos de calefacción 10.

15 En comparación con el modelo producido o mejorado, la presencia de los sensores también permite detectar pérdidas térmicas o desviaciones inusuales para participar en los mecanismos de seguridad, mejorar los hábitos de los usuarios y anticipar mantenimientos preventivos en el edificio.

La integración de la información de inercia del elemento de calentamiento 13 y el efecto de calor puntual en la gestión de la energía del edificio permite mejorar el autoconsumo del edificio sin reducir el confort térmico de los usuarios.

20 Ventajosamente, este tipo de sistema de gestión de energía se puede integrar en redes inteligentes denominadas «smart grids» en terminología inglesa para permitir almacenar energías renovables y continuas en condiciones óptimas en la red eléctrica.

Ventajosamente, la unidad de gestión 17 del aparato de calefacción 10 se puede controlar después de eventos en la red doméstica o en la red nacional para compensar los siguientes casos encontrados en las «smart grids»: producción superior a la demanda, demanda superior a la producción y extracción de potencia reactiva.

25 En caso de una producción superior a la demanda, el dispositivo de almacenamiento 12 puede consumir energía en la red doméstica o nacional para su almacenamiento local.

En el caso de una demanda superior a la producción, el dispositivo de almacenamiento 12 puede suministrar energía a la red doméstica o nacional.

30 En el caso de extracción de potencia reactiva, el dispositivo de almacenamiento 12 se puede utilizar, con los parámetros de tensión y fase adecuados, para aumentar el factor de potencia y/o reducir la contaminación armónica de la red.

35 Las fuentes de energía solar, las pilas de combustible, los supercondensadores y las baterías electroquímicas son fuentes de tensión continua que pueden integrarse parcialmente en la fuente de alimentación eléctrica 14 que alimenta el aparato de calefacción 10. Dado que estas fuentes de tensión de corriente continua generalmente presentan niveles de tensión altos, el convertidor de tensión de CC/CC 16 permite un uso en el aparato de calefacción 10 en condiciones óptimas.

La iluminación, el aire acondicionado y el agua caliente sanitaria se pueden integrar con la inteligencia central para permitir que otros elementos del edificio participen en la gestión de la energía.

40 El uso en el alojamiento de una caldera de cogeneración puede proporcionar ventajosamente una fuente adicional de electricidad para recargar las baterías. Por lo tanto, el sistema que comprende la instalación eléctrica anteriormente descrita y una caldera de cogeneración garantiza que toda la electricidad producida por la caldera se autoconsume realmente.

REIVINDICACIONES

1. Aparato de calefacción (10) de tipo radiador eléctrico que tiene una carcasa (11) que contiene un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica (12), primeros elementos de enlace para conectar el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica (12) a una fuente de alimentación eléctrica (14) externa al aparato (10), al menos
5 un elemento de calentamiento (13) que produce un flujo (F) de calorías cuando una entrada (131) del elemento de calentamiento (13) es alimentada por una tensión eléctrica, segundos elementos de enlace para permitir conectar la entrada (131) del elemento de calentamiento (13) a una salida (122) del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica (12), y terceros elementos de enlace para permitir conectar la entrada (131) del elemento de calentamiento (13) a la fuente de alimentación eléctrica (14), comprendiendo los primeros elementos de enlace primeros elementos
10 de conexión que conectan la salida (122) del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica (12) a la fuente de alimentación eléctrica (14), comprendiendo los primeros elementos de conexión:
 - un inversor (15) alojado en la carcasa (11),

caracterizado por que una entrada (151) del inversor está conectada a la salida (122) del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica (12), y una salida del inversor (152) es capaz de conectarse a la fuente
15 de alimentación eléctrica (14),

- y los primeros elementos de conexión incluyen además primeros elementos de conmutación para variar los primeros elementos de conexión entre una configuración de circuito abierto y una configuración de circuito cerrado en la que la energía eléctrica almacenada en el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica (12) se inyecta en la fuente de alimentación eléctrica (14) a través del inversor (15).
- 20 2. Aparato de calefacción (10) según la reivindicación 1, caracterizado por que el inversor (15) comprende disipadores de calor que producen un segundo flujo de calorías con las calorías generadas por el inversor (15) y por que el segundo flujo se mezcla con el primer flujo de calorías generado por el elemento de calentamiento (13).
3. Aparato de calefacción (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por que los primeros
25 elementos de enlace comprenden segundos elementos de conexión que conectan una entrada (121) del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica (12) a la fuente de alimentación eléctrica (14), comprendiendo dichos segundos elementos de conexión:
 - un convertidor de tensión (16) alojado en la carcasa (11) y que tiene una entrada (161) alimentada por la fuente de alimentación eléctrica (14) y una salida (162) conectada a la entrada (121) del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica (12),

30 - y segundos elementos de conmutación para variar los segundos elementos de conexión entre una configuración de circuito abierto y una configuración de circuito cerrado en la que la energía eléctrica procedente de la fuente de alimentación eléctrica (14) se inyecta en el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica (12) a través del convertidor de tensión (16).
4. Aparato de calefacción (10) según la reivindicación 3, caracterizado por que el convertidor de tensión (16)
35 comprende disipadores de calor que producen un tercer flujo de calorías con las calorías generadas por el convertidor de tensión (16) y por que el tercer flujo se mezcla con el primer flujo de calorías generado por el elemento de calentamiento (13).
5. Aparato de calefacción (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 3 o 4, caracterizado por que el convertidor de tensión (16) y el inversor (15) consisten en un mismo y único sistema eléctrico bidireccional.
- 40 6. Aparato de calefacción (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, caracterizado por que los terceros elementos de enlace incluyen elementos de enlace entre la salida (162) del convertidor de tensión (16) y la entrada (131) del elemento de calentamiento (13).
7. Aparato de calefacción (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que comprende una unidad de gestión (17) alojada en la carcasa (11) y que controla al menos el elemento de calentamiento (13) y los
45 primeros elementos de conmutación y/o elementos de enlace que conectan directamente la entrada (131) del elemento de calentamiento (13) a la fuente de alimentación eléctrica.
8. Aparato de calefacción (10) según la reivindicación 7, caracterizado por que la unidad de gestión (17) asegura un control de los segundos elementos de conmutación, de terceros elementos de conmutación para variar los segundos
50 elementos de enlace entre una configuración de circuito cerrado y una configuración de circuito abierto, y de cuartos elementos de conmutación para variar los terceros elementos de enlace entre una configuración de circuito cerrado y una configuración de circuito abierto.
9. Aparato de calefacción (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 7 u 8, caracterizado por que incluye elementos de comunicación alojados en la carcasa (11) que permiten a la unidad de gestión (17) poder comunicarse

con al menos un dispositivo de comunicación de un sistema de gestión de energía del edificio en el que está instalado el aparato de calefacción (10).

- 5 10. Instalación eléctrica que comprende una fuente de alimentación eléctrica (14) que suministra una tensión eléctrica y al menos un aparato de calefacción (10) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, estando conectada la salida (152) del inversor (15) del al menos un aparato de calefacción (10) a la fuente de alimentación eléctrica (14).

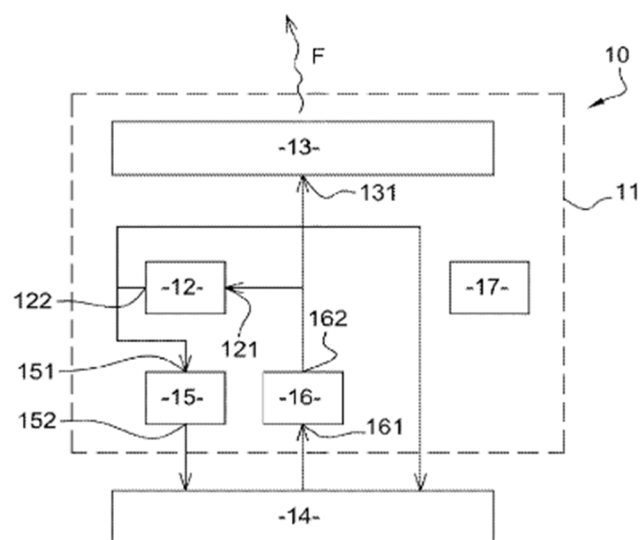


Fig. 1