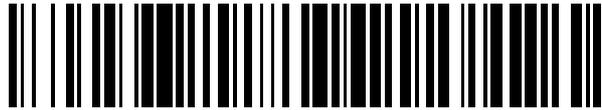


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 403 906**

51 Int. Cl.:

**H02J 3/32** (2006.01)

**H02J 3/14** (2006.01)

**H02J 3/38** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.04.2008 E 08759379 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.11.2012 EP 2137800**

54 Título: **Un controlador de gestión de carga**

30 Prioridad:

**17.04.2007 IE 20070278**

**03.08.2007 IE 20070557**

**14.02.2008 IE 20080111**

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

**22.05.2013**

73 Titular/es:

**COOPER, TIMOTHY PATRICK (100.0%)  
CAMBRIDGE MEWS SANDYCOVE AVENUE EAST  
DUN LAOGHAIRE  
COUNTY DUBLIN, IE**

72 Inventor/es:

**HARRIS, COLIN DAVID;  
BEAN, THOMAS LAURENCE y  
COOPER, TIMOTHY PATRICK**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 403 906 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

Un controlador de gestión de carga

5 **Introducción**

Esta memoria descriptiva se refiere a un controlador de gestión de carga para una instalación eléctrica doméstica.

10 Hasta ahora, la gran mayoría de los hogares han sido provistos de su suministro eléctrico por un proveedor de electricidad de terceros. En términos generales, el proveedor de electricidad genera la electricidad en grandes estaciones generadoras de electricidad y a continuación suministra esa electricidad por una red de suministro de electricidad a sus clientes. Hay numerosos problemas en este sistema y procedimiento de suministrar electricidad. En primer lugar, habitualmente, el consumidor tiene una posibilidad limitada de escoger un proveedor de electricidad y, en muchos casos, el consumidor solamente tendrá un proveedor de electricidad dispuesto a proveer sus necesidades de electricidad. Esto lleva a monopolios, o a monopolios de hecho, para los proveedores de electricidad, lo que da como resultado altos costes del suministro de electricidad para el consumidor. En segundo lugar, muchas de las estaciones generadoras de electricidad funcionan usando procedimientos de generación de electricidad relativamente agresivos para el medio ambiente y, cuanto más electricidad utilice el consumidor, tanto más dañinos serán para el medio ambiente. Esto es un dilema específico para aquellos consumidores que son sensibles al medio ambiente.

25 Una solución que ha sido propuesta es que los hogares individuales creen su propio suministro de electricidad usando un micro-generador. En esta memoria descriptiva, se entenderá que el término micro-generador significa una formación fotovoltaica (PV) solar, una turbina eólica, una turbina hidráulica, una pequeña unidad combinada de calor y energía (CHP) u otro micro-generador a pequeña escala que pueda ser usado para generar electricidad en el hogar. Aunque esto se ve a menudo como una solución más efectiva en términos de coste y que no daña el medio ambiente a largo plazo, también hay problemas al usar micro-generadores como una única fuente de suministro de electricidad. Siendo el mayor problema que los micro-generadores que funcionan usando suministros renovables de energía, tales como las formaciones PV, no garantizan que suministren cantidades suficientes de energía a un hogar en todo momento y, por lo tanto, los micro-generadores habitualmente se usan conjuntamente con, en lugar de reemplazar, el suministro de electricidad por red.

35 Además, la electricidad sobrante de un micro-generador, que no esté siendo usada en el hogar, fluirá de vuelta, a través del contador doméstico, a la red, a menos que se tomen medidas para impedir que esto suceda. Esto es a menudo indeseable, porque la electricidad que fluye de vuelta a la red está sujeta a pérdidas de distribución y transmisión. Estas pérdidas no ocurren si toda la electricidad generada por el micro-generador es consumida en el hogar. También es antieconómico si la tarifa pagada por la electricidad exportada a la red es menor que la tarifa pagada por la electricidad importada desde la red.

40 Otro problema con los sistemas conocidos, específicamente desde un punto de vista medioambiental, es que las estaciones generadoras de electricidad son relativamente ineficientes en su funcionamiento. En términos generales, las estaciones generadoras de electricidad están diseñadas para gestionar una carga máxima dada en la red; sin embargo, la carga efectiva experimentada por las estaciones generadoras de electricidad es usualmente sólo una fracción de la carga máxima. Habitualmente, las estaciones generadoras de electricidad funcionan a aproximadamente el 60% de su carga máxima. Como consecuencia, las pérdidas del sistema, y los costes de capital y mantenimiento, que están relacionados con el tamaño de la planta, representan una proporción mucho mayor de la energía suministrada, y del valor, que en el caso en que la planta está funcionando con carga completa.

50 Muchos creen que las prácticas actuales dan como resultado una baja generación y utilización de las plantas de transmisión / distribución, un bajo retorno económico y una baja eficiencia operativa. Las consecuencias de esto incluyen alto consumo de combustible, alto coste de la electricidad y altas emisiones asociadas. Además de esto, hay una preocupación creciente acerca del efecto sobre el clima causado por las emisiones resultantes de la quema de combustibles fósiles en las estaciones generadoras de electricidad. Además, se espera que el coste del combustible fósil continúe creciendo rápidamente, porque las tasas de producción de combustible fósil han alcanzado un máximo. Se espera que el coste aumente en consecuencia. Se reconoce ahora que se requiere una estrategia coherente de almacenamiento y uso de la energía para enfrentar estos efectos negativos, económicos y ambientales. El almacenamiento y uso coherentes de la electricidad en el hogar es un elemento críticamente importante de esta estrategia. Hasta el momento, muy pocos hogares han implementado una estrategia coherente de esta naturaleza.

60 Se sabe que los proveedores de electricidad y los operadores de la red proporcionan incentivos a los consumidores para usar electricidad en horas distintas a las tradicionales horas punta, a fin de extender la demanda de electricidad más equitativamente sobre un periodo de 24 horas. Hasta el momento, estos incentivos han sido dirigidos principalmente hacia los consumidores comerciales e industriales, donde están disponibles las tarifas basadas en la capacidad, la demanda y la hora, y donde se conceden descuentos para suministros que puedan ser interrumpidos por los proveedores en ciertas circunstancias, por ejemplo, durante periodos de demanda excepcionalmente alta o

cortes de servicio de una planta. Los incentivos que se aplican a los hogares, en gran medida, han consistido en tarifas duales del tipo día / noche, orientadas a alentar a los hogares para reducir el consumo de electricidad durante el día y para aumentar el consumo de electricidad durante la noche.

5 En años recientes, se ha meditado sobre el uso de tarifas más complejas de importación y exportación, basadas en la hora, concebidas para alentar a los clientes domésticos a reducir o aumentar el consumo de electricidad durante ciertos periodos y, allí donde es posible el almacenamiento de la electricidad en dispositivos de almacenamiento tales como bancos de baterías, vehículos eléctricos con paquetes de baterías recargables, condensadores y similares, a cargar o descargar los dispositivos de almacenamiento durante ciertos periodos. Allí donde los  
10 dispositivos de almacenamiento de electricidad están conectados directamente con el circuito doméstico principal o con la red, por medio de dispositivos autorizados del tipo inversor, la electricidad descargada, en ciertas circunstancias, puede ser usada para proporcionar energía que es exportada desde el hogar a la red Nacional.

15 El enfoque adoptado a este respecto por los operadores de la Red ha sido proporcionar / instalar un nuevo tipo de contador doméstico, usualmente conocido como un contador inteligente, que se usará para anotar, registrar y transmitir datos de importación y exportación basados en la hora, para cada hogar con contador inteligente, a un servidor central, y para pasar estos datos a los proveedores y compradores de electricidad, de modo que puedan cobrar y pagar a los clientes domésticos en consecuencia. Esto proporciona una sólida base financiera para premiar a los hogares que importan y exportan electricidad, de manera que ayude a los proveedores de electricidad y a los  
20 operadores de la red a optimizar el funcionamiento de su planta, pero no proporciona un procedimiento para optimizar la importación y exportación de electricidad en consecuencia. El documento US 2006276938 revela un controlador de carga para una instalación doméstica que comprende una fuente de alimentación desde la red y un micro-generador.

25 Es deseable proporcionar un procedimiento y dispositivo de ese tipo, en forma de un controlador de gestión de carga que optimice la importación y exportación de electricidad en un hogar, de una manera que ayude a los proveedores de electricidad y a los operadores de la red a optimizar el funcionamiento de su planta y que permita al dueño de casa aprovechar los incentivos referidos, tales como tarifas variables de importación y exportación basadas en la hora, allí donde existan. También es deseable proporcionar un controlador de gestión de carga que use la misma  
30 tecnología de control para minimizar el consumo de electricidad en un hogar, apagando dispositivos no esenciales cuando no son requeridos.

Por lo tanto, es un objeto de la presente invención proporcionar un controlador de gestión de carga para una instalación eléctrica doméstica, que supere al menos algunas de las dificultades en los sistemas y procedimientos conocidos, incorporando micro-generadores. Es un objetivo adicional de la presente invención proporcionar un controlador de gestión de carga que haga que la electricidad generada desde un micro-generador sea utilizada de manera eficiente y efectiva.

**Declaraciones de la invención**

40 Según la invención, se proporciona un controlador de gestión de carga para una instalación eléctrica doméstica, comprendiendo la instalación eléctrica doméstica un panel principal que recibe electricidad desde un par de suministros de electricidad, y distribuyendo la electricidad a una pluralidad de sub-circuitos eléctricos, siendo uno de ellos un sub-circuito de almacenamiento de energía, comprendiendo el par de suministros de electricidad un  
45 suministro por red y un suministro por micro-generador, comprendiendo adicionalmente la instalación eléctrica doméstica:

un contador de energía para monitorizar la cantidad de electricidad que está siendo suministrada por el micro-generador;

50 un contador de energía para monitorizar la cantidad de electricidad que está siendo consumida en el hogar; y

comprendiendo el controlador de gestión de carga medios para alterar la cantidad de electricidad suministrada al sub-circuito de almacenamiento de energía, para enviar la electricidad sobrante suministrada por el micro-generador  
55 al sub-circuito de almacenamiento de energía, en donde el medio para alterar la cantidad de electricidad suministrada por el micro-generador al sub-circuito de almacenamiento de energía comprende un dispositivo de conmutación de alta velocidad.

60 Al tener un controlador de gestión de carga de ese tipo, es posible garantizar que toda la electricidad generada por el micro-generador se disponga para su uso en el hogar si se desea. La electricidad es almacenada en un sub-circuito de almacenamiento de energía para su uso posterior. Si el hogar requiere más o menos electricidad, el suministro de electricidad al sub-circuito de almacenamiento de energía puede ser reducido o aumentado en consecuencia.

65 En otra realización de la invención se proporciona un controlador de gestión de carga en el cual el sub-circuito de almacenamiento de energía comprende un dispositivo de almacenamiento de energía.

5 En una realización adicional de la invención se proporciona un controlador de gestión de carga en el cual el dispositivo de almacenamiento de energía comprende uno o más de una inmersión eléctrica, una unidad calefactora de acumulación, un banco de baterías estáticas recargables, un paquete de baterías recargables de un vehículo motorizado y una unidad eléctrica de calentamiento bajo suelo.

10 En una realización de la invención se proporciona un controlador de gestión de carga en el cual cada uno de los sub-circuitos eléctricos tiene un perfil de uso de electricidad que contiene reglas que determinan el suministro de electricidad al sub-circuito de electricidad asociado al mismo, comprendiendo el controlador de gestión de carga medios para acceder a los perfiles de uso de electricidad, y medios para controlar el suministro de electricidad a los sub-circuitos eléctricos que tengan un perfil de uso de electricidad de acuerdo a las reglas del perfil de uso de electricidad para ese sub-circuito eléctrico.

15 Al tener un controlador de gestión de carga de ese tipo, será posible controlar el suministro de electricidad a los sub-circuitos eléctricos, para garantizar que la electricidad no está siendo desperdiciada innecesariamente y que el hogar funciona de una manera eléctricamente eficiente. Además, esto permitirá que la carga en el hogar sea optimizada para facilitar el funcionamiento de la red.

20 En otro ejemplo de la invención se proporciona un controlador de gestión de carga, en el cual el controlador de gestión de carga tiene memoria accesible y los perfiles de uso se almacenan en la memoria accesible del controlador de gestión de carga.

25 En un ejemplo adicional de la invención se proporciona un controlador de gestión de carga en el cual la memoria accesible es programable, y el controlador de gestión de carga tiene una interfaz de usuario para permitir la programación de los perfiles de uso de electricidad en la memoria accesible. En una realización de la invención se proporciona un controlador de gestión de carga en el cual la interfaz de usuario comprende uno o más de un puerto de comunicación de datos y un panel de teclas.

30 En otro ejemplo de la invención se proporciona un controlador de gestión de carga en el cual el medio para controlar el suministro de electricidad a los sub-circuitos eléctricos comprende adicionalmente un conmutador controlable, sensible al controlador de gestión de carga, intermedio entre la fuente de alimentación de electricidad y el sub-circuito eléctrico con un perfil de uso de electricidad. Alternativamente, el medio para controlar el suministro de electricidad a los sub-circuitos eléctricos comprende adicionalmente un tiristor, sensible al controlador de gestión de carga, intermedio entre la fuente de alimentación de electricidad y el sub-circuito eléctrico que tiene un perfil de uso de electricidad. En una alternativa adicional, el medio para controlar el suministro de electricidad a los sub-circuitos eléctricos comprende un controlador de velocidad, sensible al controlador de gestión de carga, intermedio entre la fuente de alimentación de electricidad y el sub-circuito eléctrico que tiene un perfil de uso de electricidad.

40 En otro ejemplo de la invención, se proporciona un controlador de gestión de carga en el cual el controlador de gestión de carga comprende un receptor para recibir datos desde un operador remoto de fuente de alimentación de electricidad.

45 En una realización adicional de la invención se proporciona un controlador de gestión de carga en el cual el controlador de gestión de carga comprende un transmisor para transmitir datos a un operador remoto de fuente de alimentación de electricidad.

50 En una realización de la invención se proporciona un controlador de gestión de carga en el cual el controlador de gestión de carga tiene medios para exportar electricidad desde un banco de baterías recargables a una red de suministro de electricidad.

En otro ejemplo de la invención se proporciona un controlador de gestión de carga en el cual el controlador de gestión de carga tiene medios para exportar electricidad desde el micro-generador a una red de suministro de electricidad.

55 En una realización adicional de la invención se proporciona un controlador de gestión de carga en el cual el controlador de gestión de carga exporta la electricidad a la red de suministro de electricidad en respuesta a una solicitud de electricidad recibida desde un operador remoto de fuente de alimentación de electricidad.

60 Al tener un controlador de gestión de carga de ese tipo, la carga en la red puede ser gestionada más eficazmente, ya que las cargas pueden ser reducidas en el hogar y, además, toda electricidad adicional no necesaria para el hogar puede ser suministrada de vuelta a la red en respuesta a una solicitud desde un operador de fuente de alimentación de electricidad. Esto permitirá al operador de fuente de alimentación de electricidad gestionar su planta de generación y transmisión de electricidad más efectivamente y eficientemente de lo que era el caso hasta ahora.

65 En un ejemplo de la invención se proporciona un controlador de gestión de carga en el cual el controlador de gestión de carga comprende un contador para medir la cantidad de electricidad exportada a la red de suministro de

electricidad.

5 En otro ejemplo de la invención se proporciona un controlador de gestión de carga en el cual las reglas del perfil de uso de electricidad para los sub-circuitos eléctricos son una o más de las reglas de la hora del día, las reglas relacionadas con la actividad, las reglas relacionadas con la proximidad, las reglas del coste del suministro de electricidad y las reglas determinadas por el operador. En una realización adicional de la invención se proporciona un controlador de gestión de carga en el cual las reglas del perfil de uso de electricidad para los sub-circuitos eléctricos comprenden adicionalmente reglas de ocupación.

10 En un ejemplo de la invención se proporciona un controlador de gestión de carga en el cual uno de los sub-circuitos de electricidad comprende un banco de baterías estáticas recargables, operable como una fuente de alimentación alternativa para los sub-circuitos eléctricos restantes en la instalación eléctrica doméstica.

15 En otro ejemplo de la invención se proporciona un controlador de gestión de carga que comprende medios para seleccionar uno entre el banco de baterías estáticas recargables y una fuente de alimentación de la red, para proporcionar energía a uno o más de los restantes sub-circuitos eléctricos.

20 En una realización adicional de la invención se proporciona un controlador de gestión de carga en el cual uno de los sub-circuitos de electricidad comprende un banco de baterías recargables en un vehículo eléctrico, operable como una fuente de alimentación alternativa para los restantes sub-circuitos eléctricos en la instalación eléctrica doméstica.

25 En un ejemplo de la invención se proporciona un controlador de gestión de carga en el cual el suministro del micro-generador comprende una formación PV solar. Alternativamente, el suministro del micro-generador comprende adicionalmente una entre una turbina eólica, una turbina hidráulica y una CHP pequeña.

En una realización adicional de la invención se proporciona un controlador de gestión de carga en el cual el suministro del micro-generador comprende adicionalmente un circuito dedicado inversor / controlador.

30 En una realización de la invención se proporciona una instalación eléctrica doméstica que comprende un panel principal que recibe electricidad desde un par de suministros de electricidad y que distribuye la electricidad a una pluralidad de sub-circuitos eléctricos, siendo uno de ellos un sub-circuito de almacenamiento de energía, comprendiendo el par de suministros de electricidad un suministro por red y un suministro por micro-generador, comprendiendo adicionalmente la instalación eléctrica doméstica un controlador de gestión de carga, 35 comprendiendo la instalación eléctrica doméstica:

un contador de energía para monitorizar la cantidad de electricidad que está siendo suministrada por el micro-generador;

40 un contador de energía para monitorizar la cantidad de electricidad que está siendo consumida en el hogar; y

comprendiendo el controlador de gestión de carga medios para alterar la cantidad de electricidad suministrada al sub-circuito de almacenamiento de energía, para enviar la electricidad sobrante suministrada por el micro-generador al sub-circuito de almacenamiento de energía, en donde el medio para alterar la cantidad de electricidad 45 suministrada al sub-circuito de almacenamiento de energía comprende adicionalmente un dispositivo de conmutación de alta velocidad.

50 En otro ejemplo de la invención se proporciona una instalación eléctrica doméstica en la cual cada uno de los sub-circuitos eléctricos tiene un perfil de uso de electricidad que contiene reglas que determinan el suministro de electricidad al sub-circuito eléctrico asociado al mismo, teniendo el controlador de gestión de carga acceso a cada uno de los perfiles de uso de electricidad, y teniendo el controlador de gestión de carga medios para controlar el suministro de electricidad a los sub-circuitos de electricidad de acuerdo a las reglas del perfil de uso de electricidad de los sub-circuitos eléctricos.

55 En un ejemplo adicional de la invención se proporciona una instalación eléctrica doméstica en la cual el medio para controlar el suministro de electricidad comprende adicionalmente uno entre un conmutador controlable, un tiristor y un motor controlable.

60 En un ejemplo de la invención se proporciona una instalación eléctrica doméstica en la cual uno de los sub-circuitos de electricidad comprende un banco de baterías estáticas recargables, operable como una fuente de alimentación alternativa para los restantes sub-circuitos eléctricos en la instalación eléctrica doméstica.

65 En otro ejemplo de la invención se proporciona una instalación eléctrica doméstica en la cual uno de los sub-circuitos de electricidad comprende un banco de baterías recargables en un vehículo eléctrico, operable como una fuente de alimentación alternativa para los restantes sub-circuitos eléctricos en la instalación eléctrica doméstica.

En un ejemplo adicional de la invención se proporciona una instalación eléctrica doméstica en la cual el controlador de gestión de carga comprende medios para seleccionar uno entre un banco de baterías estáticas recargables, un banco de baterías recargables en un vehículo eléctrico, un suministro de micro-generador y un suministro de energía de la red, para proporcionar energía a uno o más de los restantes sub-circuitos eléctricos.

5 En un ejemplo de la invención se proporciona una instalación eléctrica doméstica en la cual el controlador de gestión de carga tiene medios para comunicarse con un operador remoto de fuente de alimentación de electricidad.

10 En otro ejemplo de la invención se proporciona una instalación eléctrica doméstica, en la cual la instalación eléctrica doméstica tiene medios para exportar electricidad, desde uno entre un banco de baterías recargables y un micro-generador, a una red de suministro de electricidad.

**Descripción detallada de la invención**

15 La invención se entenderá ahora más claramente a partir de la siguiente descripción de algunas realizaciones de la misma, dadas solamente a modo de ejemplo, en las cuales:

la figura 1 es una representación esquemática de una instalación eléctrica doméstica que incorpora el controlador de gestión de carga según la presente invención;

20 la figura 2 es una representación esquemática de un controlador de gestión de carga en una instalación eléctrica doméstica alternativa;

la figura 3 es una representación esquemática de un controlador de gestión de carga en una instalación eléctrica doméstica alternativa adicional; y

la figura 4 es una representación esquemática de los componentes del controlador de gestión de carga.

30 Con referencia a la figura 1, se muestra una instalación eléctrica doméstica, indicada en general por el número 1 de referencia, que incorpora un controlador 3 de gestión de carga. La instalación eléctrica doméstica 1 comprende un panel principal 5 alimentado por un par de suministros eléctricos, uno de los cuales es el suministro 7 de red y el otro es un suministro 9 de micro-generador. El suministro 7 de red es proporcionado al panel principal 5 mediante un contador eléctrico 11 y un contador 13 de carga. El suministro 9 de micro-generador, en este caso una formación PV de 3kW, comprende adicionalmente un inversor / controlador 15 y es proporcionado al panel principal 5 mediante un contador 17 de micro-generador y el contador 13 de carga.

40 La instalación eléctrica doméstica 1 comprende adicionalmente una pluralidad de sub-circuitos eléctricos 19, 21, 23, 25 y 27, alimentados desde el panel principal 5, uno de los cuales es un sub-circuito 19 de almacenamiento de energía. Los sub-circuitos eléctricos incluyen un circuito 21 relacionado con la ocupación, el cual, a su vez, está conectado con equipos tales como ordenadores personales, sistemas de iluminación, sistemas de ventilación (no mostrados) y similares, un circuito activador 23 de ahorro nocturno que, a su vez, está conectado con equipos tales como una lavadora (no mostrada) y similares, un circuito desactivador 25 nocturno que, a su vez, está conectado con equipos tales como controles, bombas, cargadores, luces (no mostrados) y similares, y un circuito 27 de servicios esenciales, que está conectado con equipos tales como alarmas, refrigeradores, luces de seguridad (no mostrados) y similares. El sub-circuito 19 de almacenamiento de energía comprende una inmersión eléctrica 29 y una unidad eléctrica 31 bajo suelo calefactora de acumulación. El sub-circuito 19 de almacenamiento de energía es alimentado desde el panel principal mediante un tiristor 33. El controlador 3 de gestión de carga está en comunicación con el tiristor 33. Se proporciona adicionalmente una pluralidad de conmutadores 35, 36, 37, 38 y 39, intermedios entre el panel principal y los sub-circuitos 21, 29, 23, 31 y 25, respectivamente. El controlador de gestión de carga está en comunicación con cada uno de los conmutadores 35, 36, 37, 38 y 39. Finalmente, se proporciona un sensor 41 de ocupación, en este caso proporcionado por un conmutador de tarjeta de ocupación, y que está en comunicación con el controlador 3 de gestión de carga.

55 En uso, el suministro 9 de micro-generador produce electricidad convirtiendo la fuente de energía renovable, en este caso la luz del sol, en electricidad. La manera en que el suministro 9 de micro-generador convierte la fuente de energía renovable en electricidad será entendida por los correspondientes expertos en la técnica, y está considerada como fuera del alcance de la presente invención, ya que la forma de la conversión no está considerada como específicamente relevante para la comprensión de la presente invención. Una vez convertida en electricidad, la electricidad se suministra al panel principal desde el suministro 9 de micro-generador, mediante el inversor / controlador 15, donde la electricidad es transformada en una forma utilizable en el hogar, en este caso, 50 Hz y 240V de Corriente Alterna. La cantidad de electricidad generada y suministrada al panel principal por el micro-generador está monitorizada por el contador 17 de energía. Esta electricidad es usada para alimentar los sub-circuitos 21, 23, 25 y 27 y, si hay suficiente electricidad restante, el circuito 19 de almacenamiento de energía. Si los sub-circuitos eléctricos 21, 23, 25 y 27 requieren más electricidad, se reduce la cantidad de electricidad suministrada al sub-circuito 19 de almacenamiento de energía y, si aumentaran los requisitos de electricidad de los sub-circuitos eléctricos 21, 23, 25 y 27, de modo que requieran más electricidad de la que el micro-generador está produciendo,

se extrae electricidad adicional del suministro 7 de la red para satisfacer esa necesidad.

Si la electricidad requerida por los sub-circuitos eléctricos 21, 23, 25 y 27 cayera una vez más por debajo del nivel de la electricidad que está siendo producida por el controlador de gestión de carga, la electricidad de la red 7 ya no es extraída por el panel principal y cualquier electricidad adicional no requerida por los sub-circuitos eléctricos 21, 23, 25 y 27 es suministrada una vez más al sub-circuito 19 de almacenamiento de energía. El controlador 3 de gestión de carga, con la asistencia del tiristor 33, garantiza que la electricidad sea suministrada a los dispositivos de almacenamiento de energía, a saber, la inmersión eléctrica 29 y la unidad eléctrica 31 bajo suelo calefactora de acumulación del sub-circuito 19 de almacenamiento de energía, de manera muy fluida, de modo que los aumentos o reducciones repentinos en la cantidad de electricidad no sean experimentados por el sub-circuito de almacenamiento de energía. Al proporcionar la electricidad de manera fluida, el dispositivo garantiza que la energía dirigida al circuito de almacenamiento de energía sea ajustada continua y fluidamente para coincidir con el sobrante emitido desde el micro-generador, que está cambiando constantemente, porque la entrada solar y eólica, por ejemplo, y el consumo doméstico están cambiando constantemente.

Además de lo anterior, el controlador 3 de gestión de carga está en comunicación con un sensor 41 de ocupación y el conmutador 35 intermedio entre el panel principal y el sub-circuito eléctrico 21. En el caso de que el sensor 41 de ocupación detecte que no hay ocupantes, el controlador de gestión de carga abre el conmutador 35, impidiendo por ello que la electricidad sea suministrada al sub-circuito eléctrico 21 relacionado con la ocupación. Esto reduce el desperdicio de electricidad, y más electricidad del micro-generador puede ser dirigida al sub-circuito 19 de almacenamiento de energía, si está disponible. Si el sensor de ocupación detectara la presencia de ocupantes, el conmutador 35 será cerrado por el controlador 3 de gestión de carga una vez más. De manera similar, el controlador 3 de gestión de carga estará en comunicación con los conmutadores 37 y 39 y podrá controlar el flujo de electricidad al sub-circuito eléctrico 23 activador de ahorro nocturno y al sub-circuito eléctrico 25 desactivador de ahorro nocturno. Por ejemplo, el controlador de gestión de carga puede determinar que es deseable operar la lavadora (no mostrada) que forma parte del sub-circuito eléctrico 23 activador de ahorro nocturno, solamente durante las horas de 23:00 a 8:00, y el controlador de gestión de carga abrirá el conmutador 37, impidiendo por ello el suministro de electricidad al sub-circuito 23, entre las 8:00 y las 23:00, y cerrará el conmutador entre las 23:00 y las 8:00, para permitir el suministro de electricidad y el funcionamiento de la lavadora. Además, el controlador de gestión de carga puede controlar el flujo de electricidad a ciertos equipos en el sub-circuito eléctrico 25 desactivador de ahorro nocturno, abriendo o cerrando el conmutador 39.

Finalmente, el controlador de gestión de carga puede operar los conmutadores 36 y 38 para controlar el flujo de electricidad a la inmersión eléctrica 29 y a la unidad eléctrica 31 bajo suelo calefactora de acumulación, respectivamente, del sub-circuito 19 de almacenamiento de energía. Por ejemplo, puede determinarse que, durante las épocas de tiempo templado, es indeseable enviar la electricidad a la unidad 31 bajo suelo calefactora de acumulación, en cuyo caso el conmutador 38 sería abierto y la electricidad sobrante se enviaría, en cambio, a través de la inmersión eléctrica 29, para proporcionar agua caliente. Puede verse que otros diversos circuitos podrían proporcionarse en el circuito de almacenamiento de energía, tal como un sistema de aire acondicionado, y la electricidad podría enviarse al sistema de aire acondicionado (no mostrado), en lugar de a la unidad bajo suelo calefactora de acumulación, y viceversa, según las circunstancias.

Con referencia a la figura 2 de los dibujos, se muestra una representación esquemática de un controlador de gestión de carga, indicado en general con el número 53 de referencia, en una instalación eléctrica doméstica alternativa, indicada en general con el número 51 de referencia, donde se ha dado a las partes iguales el mismo número de referencia que antes. La instalación eléctrica doméstica 51 comprende un sub-circuito eléctrico adicional 55 que comprende un banco de baterías estáticas recargables. En la realización mostrada, ha sido mostrado el banco de baterías estáticas recargables, además de la inmersión eléctrica 29 y la unidad eléctrica 31 bajo suelo calefactora de acumulación del sub-circuito 19 de almacenamiento de energía, pero se entenderá que podría ser usado en lugar de uno entre la inmersión eléctrica 29 y la unidad 31 bajo suelo calefactora de acumulación del sub-circuito 19 de almacenamiento de energía, o de ambos. Al menos algunos de los sub-circuitos eléctricos 19, 21, 23, 25 y 27 tienen un perfil de uso de electricidad (no mostrado) que contiene reglas que determinan el suministro de electricidad para ese sub-circuito eléctrico.

El controlador 53 de gestión de carga comprende medios, en este caso, el procesador 57, para acceder a los perfiles de uso de electricidad, y medios 59 para controlar el suministro de electricidad a los sub-circuitos eléctricos 19, 21, 23, 25 y 27 que tienen un perfil de uso de electricidad de acuerdo a las reglas del perfil de uso de electricidad para ese sub-circuito eléctrico. El controlador 53 de gestión de carga comprende adicionalmente una memoria accesible programable 61 y una interfaz 63 de usuario. La interfaz 63 de usuario, a su vez, comprende un puerto 65 de comunicación de datos. Alternativamente, la interfaz de usuario podría comprender un panel de teclas (no mostrado). La instalación eléctrica doméstica 51 comprende adicionalmente una pluralidad de conmutadores controlables 35, 36, 37, 38 y 39, sensibles al medio 59 del controlador 53 de gestión de carga. Cada uno de los conmutadores 35, 36, 37, 38 y 39 está situado en un cable 27 de fuente de alimentación eléctrica, intermedio entre la fuente 5 de alimentación de electricidad y el sub-circuito eléctrico 19, 21, 23 y 25 con un perfil de uso de electricidad.

El banco 55 de baterías estáticas recargables es alimentado desde el panel principal 5 y el controlador de gestión de carga controla el flujo de electricidad al banco 55 de baterías estáticas de acuerdo a un perfil de uso de electricidad que incluye reglas que determinan el suministro de electricidad al banco de baterías estáticas. La instalación eléctrica doméstica 51 comprende adicionalmente un conmutador 67 operable por el controlador de gestión de carga para desconectar el suministro de la red del panel principal, y un conmutador 69 operable por el controlador de gestión de carga en el panel principal que envía la electricidad a y desde el banco de baterías estáticas.

En uso, el banco 55 de baterías estáticas recargables es operable como una fuente de alimentación alternativa para los restantes sub-circuitos eléctricos 19, 21, 23, 25 y 27, en la instalación eléctrica doméstica. El conmutador 69 se proporciona para conectar el banco de baterías recargables con la red 7 y el suministro 9 de micro-generador, con los restantes sub-circuitos 19, 21, 23, 25 y 27, o para aislar el banco de baterías estáticas. De esta manera, se prevé que el banco de baterías estáticas recargables pueda ser cargado conectándolo con la red 7 y el suministro 9 de micro-generador durante las horas en que el coste de la electricidad es relativamente bajo, tal como en horas de carga baja en el medio de la noche, por ejemplo, o cuando está siendo producida excesiva electricidad por el micro-generador 9. Luego, cuando el coste de la electricidad es relativamente alto, tal como en las horas punta durante el día, el banco de baterías estáticas puede ser usado como una fuente de alimentación alternativa para los restantes sub-circuitos eléctricos 19, 21, 23, 25 y 27 en la instalación eléctrica doméstica, conmutando el conmutador 69 para conectar la fuente de alimentación de electricidad con los restantes sub-circuitos eléctricos.

El conmutador 67 puede ser usado para desconectar el suministro de la red 7 por completo de los sub-circuitos eléctricos o, alternativamente, la red 7 puede ser usada para aumentar la energía que llega desde el banco 55 de baterías estáticas y el micro-generador. Por lo tanto, la energía desde el banco de baterías estáticas y el micro-generador 9 es usada, ante todo, por los sub-circuitos eléctricos 19, 21, 23, 25 y 27 y, cuando esa energía está disipada, la energía necesaria para operar los sub-circuitos eléctricos puede ser extraída del suministro de la red. Se requerirían cableado y conmutación adecuados, pero esta disposición de cableado y conmutación es evidente a partir de la descripción precedente.

Un rectificador, o controlador de carga (no mostrado), se proporcionaría para convertir la electricidad suministrada al banco 55 de baterías desde la red 7, y un inversor (no mostrado) se proporcionaría para convertir la electricidad suministrada desde el banco de baterías a los sub-circuitos eléctricos. El rectificador, o controlador e inversor de carga, han sido omitidos del dibujo para mayor claridad, y se entenderá que estos serían proporcionados. El dispositivo rectificador, o controlador de carga de Corriente Alterna / Corriente Continua es un controlador de carga alimentado por Corriente Alterna (CA). Como la corriente CA es sencillamente rectificadas y entregada a la batería, no hay ninguna necesidad de un inversor aquí. La velocidad de carga está determinada por la cantidad de energía disponible en cualquier momento dado, y por las características de la batería. El controlador de carga ajusta la velocidad de carga en consecuencia, conjuntamente con el controlador de gestión de carga. La velocidad de descarga está determinada por el estado de la carga de la batería, las características de la batería y la demanda. El inversor controlará esto en consecuencia, conjuntamente con el controlador de gestión de carga. De esta manera, la electricidad desde una fuente relativamente barata es usada para alimentar los sub-circuitos eléctricos. El controlador de gestión de carga controlará la velocidad de carga y de descarga de la batería usando un controlador adecuado de carga / descarga.

Con referencia a la figura 3, se muestra otra realización alternativa adicional del controlador de gestión de carga, según la presente invención, indicada en general por el número 73 de referencia, para una instalación eléctrica doméstica 71, donde se ha dado a las partes iguales el mismo número de referencia que antes. El controlador 73 de gestión de carga comprende un receptor 75 para recibir datos desde un operador remoto 77 de fuente de alimentación de electricidad. El controlador 73 de gestión de carga comprende adicionalmente un transmisor 79 para transmitir datos a un operador remoto 77 de suministro de electricidad. El banco 55 de baterías estáticas recargables es conectable con la red mediante el cable 81 y el conmutador 83. Se proporciona adicionalmente un contador 85, intermedio entre el banco 55 de baterías estáticas y el suministro 7 de la red.

En uso, el controlador 73 de gestión de carga está en comunicación con el operador remoto 77 de fuente de alimentación de electricidad y recibe solicitudes, desde el operador remoto 77 de fuente de alimentación de electricidad, de electricidad a suministrar de vuelta a la red 7 desde el banco 55 de baterías recargables. Si el controlador 73 de gestión de carga determina que hay un exceso de electricidad en el banco 55 de baterías, que no es requerido por los sub-circuitos 19, 21, 23, 25 y 27, el controlador de gestión de carga puede activar el conmutador 83 de modo que la electricidad sea suministrada de vuelta a la red 7 mediante el cable 81, desde el banco 55 de baterías. El controlador de gestión de carga intentará reducir la electricidad que se está consumiendo en el hogar para permitir que el exceso de electricidad disponible sea suministrado de vuelta a la red.

De esta manera, en horas de carga excesiva sobre la red, el operador de la red puede agrupar diversos controladores de gestión de carga en hogares que puedan tener electricidad almacenada en sus bancos de baterías, para suministrar esa electricidad de vuelta a la red. El contador 85 se proporciona en el cable 81 para medir la cantidad de electricidad exportada de vuelta a la red de suministro de electricidad. En la comunicación desde el operador 77 de fuente de alimentación de electricidad hasta el controlador 73 de gestión de carga, el operador 77 de fuente de alimentación de electricidad puede incluir información de precios sobre la cantidad que están dispuestos a

pagar por la electricidad, y el controlador 73 de gestión de carga puede tomar decisiones en base al precio ofrecido para la electricidad por el operador de la fuente de alimentación de electricidad, en cuanto a si desean o no suministrar energía de vuelta a la red 7 mediante el cable 81 desde el banco de baterías recargables. En un escenario de ese tipo, se prevé que el controlador 73 de gestión de carga pueda almacenar electricidad en el banco  
 5 55 de baterías estáticas recargables en las horas en que la tarifa eléctrica es baja y / o en que un exceso de electricidad es suministrado por el micro-generador 9. Cuando la tarifa de electricidad es alta y el operador 77 de fuente de alimentación de electricidad requiere que sea suministrada electricidad de vuelta a la red, el controlador de gestión de carga puede vender la electricidad desde el banco 55 de baterías estáticas de vuelta a la red, a un precio mayor que aquel por el cual la adquirieron originalmente, si efectivamente tuvieron que adquirirla, ganando por ello  
 10 más por la electricidad de lo que pagaron por ella. Esto ayudará a reducir significativamente las facturas del hogar para la electricidad.

En la figura 3, una segunda conexión desde el hogar a la red ha sido mostrada a través del cable 81 y el contador 85. Estos han sido mostrados solamente con fines ilustrativos; se entenderá que en la mayoría de los casos será  
 15 preferible no tener una segunda conexión desde el hogar a la red. En lugar de la disposición ilustrada, la electricidad desde el banco 55 de baterías podría enviarse a través de los contadores 13 y 11 con el cableado existente mostrado.

Se prevé adicionalmente que el controlador de gestión de carga podrá enviar la electricidad generada por el micro-generador 9 de vuelta a la red 7 de electricidad directamente, sin tener que almacenar la electricidad en un banco de baterías. Se entenderá a partir de la descripción precedente que esto podría lograrse usando señales de control adecuadas desde el controlador de gestión de carga, y una disposición adecuada de conmutación y cableado, para conectar el suministro del micro-generador con la red. Las disposiciones de cableado y conmutación han sido omitidas para mayor claridad, pero se entenderá que las disposiciones de conmutación y cableado serán  
 20 inmediateamente evidentes para el destinatario experto a partir de lo precedente, una vez que se conoce lo que ha de lograrse. Además, se proporcionan contadores adecuados para monitorizar la cantidad de electricidad exportada a la red, y pueden proporcionarse circuitos adecuados de rectificación para suministrar la electricidad a la red en un formato aceptable.

En lugar de que el controlador 73 de gestión de carga se comunique directamente con el operador 77 de la red, el controlador de gestión de carga podría estar en comunicación con un contador inteligente, si uno está instalado en lugar del contador 11. El contador inteligente puede tener datos tales como información relacionada con las tarifas del operador de la red, o del proveedor de electricidad, almacenada en el mismo, o bien, de hecho, el contador inteligente podría estar en comunicación con el operador de la red o el proveedor de electricidad. Si el contador  
 25 inteligente está en comunicación con el operador de la red o el proveedor de electricidad, la información puede ser retransmitida al controlador de gestión de carga por el contador inteligente. De manera similar, el contador 85 podría ser un contador inteligente en comunicación con el controlador de gestión de carga y el operador de la red.

Se entenderá que diversas modificaciones podrían ser hechas en las realizaciones descritas, sin apartarse del espíritu de la invención. Por ejemplo, en la realización mostrada en la figura 3, el sub-circuito eléctrico 21 podría comprender un circuito de calentamiento por resistencia y, en lugar de un conmutador, el controlador de gestión de carga opera un dispositivo tiristor 35 para variar la cantidad de electricidad que se entrega al circuito de calentamiento por resistencia. El sub-circuito eléctrico 23 podría, a su vez, comprender un circuito conmutado, y el controlador de gestión de carga, operar un sencillo relé 73 de encendido / apagado, intermedio entre la red 7 y el  
 30 sub-circuito eléctrico 23, para controlar la energía para el sub-circuito eléctrico 23. El sub-circuito eléctrico 25 podría comprender una o más bombas o ventiladores de velocidad variable, controlados por el controlador de gestión de carga, con la ayuda de un controlador 39 de velocidad.

Un lavavajillas (no mostrado) y una lavadora de ropa (no mostrada) podrían ser proporcionados, provisto cada uno, a su vez, de un tiristor interno (no mostrado), operable por el controlador 73 de gestión de carga. Una bomba de calor (no mostrada) que constituye un sub-circuito eléctrico adicional podría ser proporcionada con un controlador distribuido de gestión de carga (no mostrado) que controla el funcionamiento de esa bomba de calor. El controlador distribuido de gestión de carga, preferiblemente, estaría en comunicación con el controlador 73 de gestión de carga, que actúa como un controlador central de gestión de carga para la instalación eléctrica doméstica. Además, la  
 35 instalación eléctrica doméstica podría comprender una pluralidad de sensores (no mostrados), que pueden, por ejemplo, ser sensores de ocupación, proximidad, temperatura, vibración u otros sensores, para informar al controlador 73 de gestión de carga, a fin de implementar los perfiles de uso de electricidad de los diversos sub-circuitos eléctricos. Finalmente, el controlador de gestión de carga tiene un procesador 57 que implementa los perfiles de uso de electricidad y la memoria 61 en la cual se almacenan los datos de tarifas. Otras partes del controlador de gestión de carga han sido omitidas para mayor claridad.  
 40 45 50 55 60

Con referencia a la figura 4, se muestra una representación esquemática de un controlador 73 de gestión de carga según la presente invención. El controlador de gestión de carga comprende un procesador 57 que puede acceder a los perfiles de uso de electricidad de los sub-circuitos eléctricos (no mostrados) almacenados en la memoria 61. El controlador 73 de gestión de carga tiene adicionalmente medios 59 para controlar el suministro de electricidad a los sub-circuitos eléctricos (no mostrados), de acuerdo al perfil de uso de cada uno de los sub-circuitos eléctricos. El  
 65

medio 59 comprende efectivamente un dispositivo capaz de comunicarse con conmutadores (no mostrados) que controlan el flujo de electricidad a los sub-circuitos eléctricos. El medio 59 es sensible al procesador 57 y produce el funcionamiento de los conmutadores para implementar los perfiles de uso de electricidad.

5 El controlador 73 de gestión de carga comprende adicionalmente una interfaz 63 de usuario para permitir la programación de los perfiles de uso de electricidad en la memoria accesible 61. La interfaz de usuario comprende un puerto 65 de comunicación de datos y un panel 66 de teclas con una pantalla 68. La instalación eléctrica doméstica (no mostrada) puede ser desglosada en un cierto número de sub-circuitos distintos, y a cada uno de esos sub-circuitos puede darse un perfil de uso de electricidad, que es almacenado en la memoria 61. El panel 66 de teclas o  
10 el puerto 65 de comunicación de datos pueden ser usados por un operador, u otro individuo o entidad autorizados, para comunicarse con el controlador 73 de gestión de carga, y almacenar, actualizar, alterar o borrar perfiles de uso de electricidad almacenados en la memoria 61 de los sub-circuitos eléctricos, o añadir nuevos perfiles para nuevos sub-circuitos de electricidad. Además, el panel 66 de teclas y el puerto 65 de comunicación de datos pueden ser usados para designar ciertos equipos a los sub-circuitos.

15 El controlador de gestión de carga comprende adicionalmente un receptor 75 para recibir comunicaciones desde un operador remoto de suministro de electricidad (no mostrado) y un transmisor 79 para transmitir datos a un operador remoto de fuente de alimentación de electricidad. Alternativamente, podría proporcionarse un transceptor en lugar del receptor 75 y el transmisor 79 por separado. Es importante que, en ciertas realizaciones, el controlador 73 de  
20 gestión de carga tenga medios para comunicarse con un operador de fuente de alimentación de electricidad. De esta manera, el controlador de gestión de carga puede determinar los precios ofrecidos por la electricidad almacenada en un banco de baterías estáticas (no mostrado) de la instalación eléctrica doméstica, o que está siendo generada por el micro-generador, y si es o no ventajoso para el controlador de gestión de carga exportar esa electricidad almacenada o generada, de vuelta a la red, en ese momento. Además, pueden permitir al controlador de gestión de  
25 carga determinar si merece o no la pena cargar las baterías en el banco de baterías estáticas recargables en ese momento específico, debido al bajo coste de la electricidad de la red, o el mayor beneficio de almacenar la energía suministrada por el micro-generador, en lugar de exportarla. Estas comunicaciones podrían hacerse directamente desde el controlador de gestión de carga, o mediante el contador inteligente.

30 El puerto 65 de comunicación de datos podría comprender un puerto de cable sencillo para la recepción de un cable complementario, o bien podría comprender de hecho una conexión con un cable u otro dispositivo para la comunicación con un dispositivo de comunicación operado por el operador del controlador de gestión de carga, o bien podría ser un puerto inalámbrico de comunicación de datos para recibir comunicaciones a y desde un dispositivo de cálculo. Se entenderá que las diversas implementaciones distintas del puerto de comunicación de  
35 datos podrían ser realizadas o previstas, y que lo importante es que es posible para un operador del controlador de gestión de carga comunicarse con el controlador de gestión de carga. En ciertos casos, las comunicaciones directas entre el controlador de gestión de carga y el operador de la red, o suministrador de electricidad, pueden no ser posibles. En este caso, el controlador de gestión de carga tendrá medios para recibir información referida a las tarifas con base horaria, y otros factores que deben ser tenidos en cuenta al construir perfiles de uso optimizados.  
40 Esto puede hacerse usando tarjetas con chips, comunicaciones en línea, comunicaciones inalámbricas, datos ingresados manualmente o similares.

En las realizaciones descritas, los perfiles de uso de electricidad han sido almacenados en la memoria 61 y son accesibles por parte del procesador 57 del controlador de gestión de carga. Se prevé que los perfiles de uso de  
45 electricidad puedan ser almacenados remotamente en una memoria dedicada, o que puedan ser almacenados en los mismos sub-circuitos eléctricos. Lo que es importante es que el controlador de gestión de carga pueda acceder a los perfiles de uso de electricidad e implementar los perfiles.

Ciertos componentes del sistema son vistos como importantes para la implementación exitosa de la invención. Ante  
50 todo, el controlador de gestión de carga comprende medios para recibir, almacenar y procesar información sobre tarifas que se aplican a la electricidad importada al hogar desde la red, y a la electricidad exportada desde el hogar a la red. Esta información puede ser proporcionada en forma de una planificación de cargos referidos a la hora o a la carga, u otros cargos relacionados cualesquiera. La información puede ser colocada en la memoria del controlador de gestión de carga antes de que, o cuando, sea instalado, y puede ser actualizada de tanto en tanto a continuación.  
55 Esta información puede ser ingresada en el controlador de gestión de carga usando un cierto número de distintos medios, incluyendo un teclado, una pantalla táctil, una tarjeta con chips, un dispositivo de memoria extraíble y diversos enlaces de comunicación, cableados o inalámbricos. Esta información puede ser proporcionada en tiempo real, en el momento en que se aplica la tarifa, o bien se emite un comando relacionado por medio de un enlace adecuado de comunicaciones con el suministrador y / o el comprador de la electricidad y / o el operador de la red.

60 En segundo lugar, el sistema comprende adicionalmente medios para medir instantáneamente la cantidad de electricidad que se está importando al hogar desde la red, o que se está exportando desde el hogar a la red. Allí donde los contadores instalados por el operador de la red sean capaces de hacer estas mediciones y dejarlas disponibles para su uso por parte del controlador de gestión de carga, y el operador de la red permita a los  
65 propietarios de los controladores de gestión de carga hacer uso de estas mediciones, serán obtenidas directamente desde el contador por medio de un sistema adecuado de comunicaciones. Allí donde esto no sea posible, el

controlador de gestión de carga, alternativamente, puede usar transformadores de corriente que detectan la dirección, o dispositivos similares, colocados en los cables que enlazan la instalación eléctrica doméstica con la red, para hacer estas mediciones.

5 El controlador de gestión de carga puede hacer uso de sensores adicionales allí donde estén disponibles. Por ejemplo, un sensor de proximidad para detectar si los ocupantes del hogar están cerca, un sensor de ocupación para detectar si el hogar está ocupado, un sensor de ocupación para detectar qué partes del hogar están ocupadas y un sensor para detectar si los ocupantes del hogar están despiertos o dormidos. Este sensor podría ser implementado de un cierto número de maneras distintas. Por ejemplo, en su forma más sencilla, este sensor podría ser un conmutador de encendido / apagado operado manualmente, junto a la cama de los ocupantes. Alternativamente, el sensor podría ser un conmutador de apagado, operado manualmente, y un conmutador de encendido automático que es activado toda vez que cualquiera de los circuitos de iluminación sea encendido, o que los sensores internos de alarma sean activados. En una realización alternativa adicional, el sensor podría comprender dos sensores: uno que monitoriza la salida PV (esto cae a cero por la noche) y otro que monitoriza los circuitos de iluminación. El sistema puede ser fijado para suponer que los ocupantes están bien fuera, o bien dormidos, cuando la salida PV es cero y todas las luces están apagadas. Los sensores pueden consistir en dispositivos de mano del tipo del GPS, dispositivos del tipo de alarmas contra intrusos, cadenas de llaves de coche, dispositivos de control de acceso a tarjeta, sensores infrarrojos pasivos, detectores de movimiento, detectores de vibración, transformadores de corriente (en circuitos de iluminación, por ejemplo), despertadores, temporizadores programables, etc. Las señales desde estos sensores serán comunicadas al controlador de gestión de carga por medio de enlaces adecuados, cableados y / o inalámbricos.

Otro aspecto importante de la presente invención es que hay un medio de controlar la cantidad de electricidad suministrada a los diversos sub-circuitos eléctricos, incluso a los elementos individuales del equipo eléctrico y a los elementos dentro de los elementos individuales del equipo que han de controlarse. Estos últimos consistirán en dispositivos de conmutación de encendido-apagado, tales como relés electromecánicos de estado sólido, y similares, y dispositivos de conmutación de alta velocidad, tales como tiristores de cruce por cero, de ciclo único, de disparo en ráfaga, de disparo en ángulo de fase y de activación retardada. Se prevé que otros dispositivos podrían ser usados si se desea. Los conmutadores y tiristores podrían colocarse al lado de, o en, tomas de enchufe individual y conmutadores de pared que controlan enchufes individuales y elementos de equipos eléctricos, o dentro de elementos individuales de equipos eléctricos que controlan elementos individuales de equipos, o elementos dentro de los elementos individuales de equipos.

Se prevé que los canales de comunicación entre el controlador de gestión de carga y los conmutadores o tiristores distribuidos podrían ser implementados de un cierto número de maneras distintas, incluyendo los enlaces individuales de comunicaciones cableados, una red de comunicaciones cableada, señales de comunicación llevadas en cables eléctricos de la red principal o señales de comunicación llevadas usando tecnologías inalámbricas.

Un aspecto importante adicional de la presente invención es un medio de controlar la velocidad de los ventiladores, bombas y bombas de calor que pueden ser operadas útilmente a velocidad inferior a la máxima. Estos controladores de velocidad serán usados para ajustar la cantidad de electricidad suministrada a estos componentes. Los controladores de velocidad pueden ser provistos por medio de dispositivos de tipo atenuador / tiristor, que pueden ser usados para controlar la velocidad de motores eléctricos muy eficazmente. Pueden ser colocados en cada vez más bombas, ventiladores, refrigeradores y similares, para permitir que sean ralentizados durante periodos de baja demanda (baja carga de calefacción, baja carga de ventilación, baja carga de refrigeración).

Otro aspecto de la presente invención son los Dispositivos e Inversores de Control de Carga / Descarga, donde los bancos de baterías recargables y / o los vehículos eléctricos con suministros de baterías recargables están conectados con, o forman parte de, la instalación eléctrica doméstica. El controlador de gestión de carga tiene medios para detectar la presencia de bancos de baterías estáticas recargables y / o vehículos eléctricos con suministros de baterías recargables que son parte de la instalación eléctrica doméstica y, allí donde estos existan, el controlador de gestión de carga tiene medios para medir el estado de carga de estos bancos de baterías o suministros, y controlar la velocidad de carga o descarga de estos bancos de baterías y suministros. Estos consistirán en controladores e inversores de carga / descarga, adecuadamente dimensionados o diseñados, que pueden ser usados para cargar los bancos de baterías estáticas recargables y los suministros de baterías recargables de vehículos eléctricos que usan electricidad extraída de la instalación eléctrica doméstica, según y cuando sean señalizados para hacerlo, y pueden, en otros momentos, ser usados para extraer electricidad del banco de baterías estáticas y / o los suministros de baterías, y transferirla a los otros sub-circuitos de la instalación eléctrica doméstica, por medio de un inversor adecuadamente diseñado. Los dispositivos de control de carga / descarga, preferiblemente, incluyen un indicador de carga que proporciona al controlador de gestión de carga datos que indican la capacidad del banco de baterías estáticas o del suministro de baterías del vehículo eléctrico para almacenar o proporcionar energía en todo momento.

El controlador de gestión de carga tiene un procesador para usar uno o más de los datos de tarifas, los datos de carga y los datos de sensores, para operar los dispositivos que controlan la electricidad suministrada a, y extraída de, los diversos sub-circuitos eléctricos y elementos individuales del equipo eléctrico, y los elementos dentro de los

elementos individuales del equipo, de manera que se minimice el uso y coste de la electricidad importada y se maximice el valor de la electricidad exportada. Esto será implementado por una unidad procesadora central, debidamente programada, que recibe y procesa los datos y envía los comandos adecuados a los diversos dispositivos de conmutación, controladores de carga / descarga, inversores y controladores de velocidad.

5 Según un aspecto de la presente invención, se prevé que los dispositivos que usan y almacenan energía térmica, tales como los calentadores de agua, los rieles de toallas, los calefactores de suelos, los calentadores de acumulación, los refrigeradores, los congeladores (refrigeradores de acumulación) y similares, serán usados como cargas eléctricas ajustables que pueden ser continuamente reducidas y aumentadas, de forma gradual, para  
10 mantener la carga doméstica global constantemente en un nivel óptimo. Además, los sub-circuitos eléctricos pueden ser un dispositivo sencillo, un grupo de dispositivos o uno o más componentes de uno o más dispositivos.

La presente invención no está relacionada en modo alguno con relojes temporizadores u otros dispositivos usados para pre-programar la hora de comienzo y de detención de un sistema de calefacción central, o una disposición de  
15 iluminación de seguridad. Además, la presente invención no concierne en modo alguno a sistemas tales como los hallados en hoteles en los cuales las tomas o luces eléctricas son activadas solamente por la inserción de una tarjeta llave de hotel, o dispositivo similar insertado en un receptáculo complementario. La invención está orientada hacia una solución mucho más exhaustiva para la gestión del uso de la electricidad en un hogar entero. La presente invención no está concebida para abarcar fuentes de energía ininterrumpida (UPS) tales como las UPS de  
20 alimentación Diesel y similares, y se pretende que la presente invención esté limitada a los micro-generadores, según lo descrito anteriormente en la presente memoria.

En esta memoria descriptiva, el término hogar ha sido usado, en toda su extensión, para indicar una estructura de  
25 escala relativamente pequeña que implementará potencialmente alguna forma de fuente de alimentación de energía renovable. Se entenderá que el hogar no está concebido para estar únicamente limitado a las casas, sino que puede incluir otras estructuras permanentes o temporales, en particular, aquellas usadas como viviendas, incluyendo, pero sin limitarse a, apartamentos, pisos, instalaciones deportivas que incluyen pistas tanto interiores como exteriores, edificios de oficinas, edificios en los cuales funcionan empresas, edificios de servicios públicos, hospitales, hoteles, hostales, casas de huéspedes, lugares de culto, marquesinas y similares. Además, el término red ha sido usado  
30 para indicar no sencillamente la red nacional de suministro de electricidad, sino una fuente de alimentación regular que puede incluir una fuente de alimentación que daña el medio ambiente, tal como una fuente dedicada de alimentación por combustión Diesel, que puede estar en uso en tales estructuras. En tales casos, la presente invención funciona sustituyendo la fuente de alimentación que daña el medio ambiente por la fuente de alimentación de energía renovable, menos dañina para el medio ambiente, del micro-generador.

35 Puede verse de lo precedente que la presente invención proporciona a los usuarios un medio de bajo coste, sumamente eficaz, de almacenamiento de electricidad sobrante en forma de calor, bien en cilindros aislados de agua caliente o calentadores eléctricos de acumulación (que pueden estar fijados a paredes o tendidos en o sobre paredes, tejados o cielorrasos). Además de lo anterior, la presente invención permite a los usuarios encender ciertos circuitos no esenciales (tales como aquellos que sirven a lavadoras y similares) durante periodos de alta salida desde el micro-generador. El objetivo del controlador de gestión de carga es proporcionar un medio por el cual la cantidad de electricidad consumida en un hogar pueda ser ajustada sin fisuras y eficazmente, y sin causar perturbación en el suministro o molestia a los ocupantes del hogar. Este dispositivo puede ser usado para ajustar la cantidad de electricidad consumida en el hogar para que coincida, tan estrechamente como sea posible, con la  
45 salida de un micro-generador local y, por ello, impida que la salida del micro-generador sea exportada innecesariamente a la red.

Además, el contador inteligente está dotado de medios de comunicación que le permiten recibir información desde el  
50 operador de la red, que indica cuándo debería reducirse o aumentarse la cantidad de electricidad extraída de, o exportada a, la red, para asistir a la gestión de la red y los generadores conectados con la red. El contador inteligente también puede recibir información acerca del coste de la electricidad que está siendo extraída de la red y el valor de la electricidad que está siendo exportada a la red. Esta información permite al contador inteligente enviar una señal al controlador de gestión de carga, que indica si la cantidad de electricidad que está siendo extraída de, o exportada a, la red debería ser aumentada o reducida. El controlador de gestión de carga puede usar esta  
55 información, junto con la información que está recogiendo directamente acerca de la cantidad de electricidad que está siendo generada por el micro-generador, y consumida en el hogar, para ajustar en consecuencia la cantidad de electricidad que está siendo consumida en el hogar. En lugar de sustituir el contador eléctrico por un nuevo contador inteligente, el contador inteligente, u otro dispositivo similar, podría ser usado conjuntamente con el contador eléctrico existente, aumentando el contador eléctrico estándar.

60 La presente invención tiene la capacidad de utilizar el controlador de gestión de carga conjuntamente con un contador inteligente, en un intento de superar algunos de los problemas precitados. El controlador monitoriza el consumo local y la salida de los generadores locales, así como monitoriza efectivamente la carga en la red local por medio de un contador inteligente. El controlador gestiona luego en consecuencia las cargas eléctricas locales no  
65 esenciales. La primera función que el controlador lleva a cabo es la conmutación de los circuitos relacionados con la ocupación / actividad. Estos circuitos son apagados cuando la casa o habitación está vacía, o los ocupantes están

dormidos, y encendidos en todos los demás momentos. La segunda función que el controlador lleva a cabo es apagar y encender los circuitos relacionados con la hora. Estos circuitos comprenden habitualmente máquinas lavadoras y secadoras, y similares. Esto se aplicará principalmente a condiciones diurnas y nocturnas, pero se prevé que, en su momento, se referirá, únicamente a, o conjuntamente con, condiciones de redes o plantas centrales. La tercera función es tener en cuenta las siguientes nueve condiciones típicas de la red, o planta central, y del edificio que está siendo alimentado por la red, así como por un micro-generador.

Red / Planta Central	Sobrecargada	Subcargada	En equilibrio
Edificio	1. Importando	2. Exportando	3. En equilibrio
Edificio	4. Exportando	5. En equilibrio	6. Importando
Edificio	7. En equilibrio	8. Importando	9. Exportando

10 Durante las condiciones 1, 4, 6 y 7 el controlador intentará reducir el desnivel de la carga controlable local. Puede verse en la tabla que en las condiciones 1, 4 y 7 la red, o planta central, está sobrecargada y el edificio está, respectivamente, importando, exportando y en equilibrio. En la condición 6, la red, o planta central, está en equilibrio y el edificio está importando.

15 Durante las condiciones 2, 5, 8 y 9 el controlador intentará aumentar el desnivel de las cargas controlables locales que tengan la capacidad de almacenar energía. En las condiciones 2, 5 y 8 la red, o la planta central, está subcargada y el edificio está, respectivamente, exportando, en equilibrio e importando. En la condición 9 la red, o planta central, está en equilibrio y el edificio está exportando. Finalmente, durante la condición 3, cuando tanto la red, o el controlador central, como el edificio, están en equilibrio, el controlador no hace nada.

20 Se prevé que el controlador de gestión de carga pueda operar en un formato tanto central como distribuido. En el formato central el controlador aumenta y reduce el desnivel de energía suministrada a un único circuito que sirve a un cierto número de componentes eléctricos, según sea necesario. En el formato distribuido, el controlador controla componentes individuales (p. ej., bombas y ventiladores de velocidad controlada) o a partes de componentes individuales (elementos de calefacción, compresores, CPU). En el formato distribuido, donde partes de componentes  
25 individuales puedan ser controladas, será necesario comprobar con los fabricantes de equipos la adecuación de sus equipos para este tipo de control. También puede ser posible disponer que los fabricantes de equipos suministren componentes con la capacidad de recibir y responder a comandos desde el controlador central de gestión de carga.

30 Se prevé que en algunos casos solamente una parte de la electricidad en los bancos de electricidad pueda ser exportada de vuelta a la red para garantizar que el hogar no exporte toda la electricidad barata que había almacenado en sus bancos de baterías y que tenga luego que importar más electricidad de la red a una tasa más cara. Se prevé adicionalmente que podrían proporcionarse controles para permitir al habitante pre-programar el dispositivo de modo que cantidades predeterminadas de electricidad se mantengan en los bancos de baterías, o que  
35 pueda dejarse que se descarguen totalmente, p. ej., si el habitante va a estar fuera de la finca durante todo el tiempo en que la electricidad tenga la tasa más cara, puede ser ventajoso ofrecer toda la electricidad en los bancos de baterías al productor de electricidad que suministra electricidad por la red. De manera similar, puede ser ventajoso ofrecer toda la electricidad suministrada por el micro-generador a la red en ciertos casos, por ejemplo, cuando es probable que los ocupantes estén fuera del hogar durante un periodo extendido, de vacaciones, o cuando los bancos de baterías ya estén totalmente cargados.

40 En la memoria descriptiva, los términos “comprenden, comprende, comprendido/a y comprendiendo” y los términos “incluyen, incluye, incluido/a e incluyendo” son considerados como totalmente intercambiables, y debería concedérseles la más amplia interpretación posible. La invención no está limitada en modo alguno a las realizaciones descritas anteriormente en la presente memoria, que pueden variar tanto en la construcción como en  
45 el detalle, dentro del alcance de las reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Un controlador (3, 53, 73) de gestión de carga para una instalación eléctrica doméstica (1), comprendiendo la instalación eléctrica doméstica (1) un panel principal (5) que recibe electricidad desde un par de suministros (7, 9) de electricidad, y distribuyendo la electricidad a una pluralidad de sub-circuitos eléctricos (19, 21, 23, 25 y 27), siendo uno de ellos un sub-circuito (19) de almacenamiento de energía, comprendiendo el par de suministros de electricidad un suministro (7) de red y un suministro (9) de micro-generador, comprendiendo adicionalmente la instalación eléctrica doméstica:
- un contador (17) de energía para monitorizar la cantidad de electricidad suministrada por el micro-generador (9);
- un contador (11) de energía para monitorizar la cantidad de electricidad consumida en el hogar; y
- comprendiendo el controlador de gestión de carga medios (57, 59) para alterar la cantidad de electricidad suministrada al sub-circuito (19) de almacenamiento de energía, para enviar la electricidad sobrante suministrada por el micro-generador (9) al sub-circuito de almacenamiento de energía;
- caracterizado porque el medio (57, 59) para alterar la cantidad de electricidad suministrada al sub-circuito de almacenamiento de energía comprende adicionalmente un dispositivo (33) de conmutación de alta velocidad.
2. Un controlador (3, 53, 73) de gestión de carga según la reivindicación 1, en el cual el sub-circuito (19) de almacenamiento de energía comprende un dispositivo de almacenamiento de energía.
3. Un controlador (3, 53, 73) de gestión de carga según la reivindicación 2, en el cual el dispositivo de almacenamiento de energía comprende uno o más de una inmersión eléctrica (29), una unidad calefactora de acumulación, un banco (55) de baterías estáticas recargables, un paquete de baterías recargables de un vehículo motorizado y una unidad calefactora (31) eléctrica bajo suelo.
4. Un controlador (3, 53, 73) de gestión de carga, según cualquier reivindicación precedente, en el cual cada uno de los sub-circuitos eléctricos (19, 21, 23, 25 y 27) tiene un perfil de uso de electricidad que contiene reglas que determinan el suministro de electricidad al sub-circuito de electricidad asociado al mismo, comprendiendo el controlador (3) de gestión de carga medios (57) para acceder a los perfiles de uso de electricidad y medios (59) para controlar el suministro de electricidad a los sub-circuitos eléctricos (19, 21, 23, 25 y 27) que tengan un perfil de uso de electricidad de acuerdo a las reglas del perfil de uso de electricidad para ese sub-circuito eléctrico.
5. Un controlador (3, 53, 73) de gestión de carga según la reivindicación 4, en el cual el medio para controlar el suministro de electricidad a los sub-circuitos eléctricos comprende adicionalmente un tiristor (33, 35), sensible al controlador (3) de gestión de carga, intermedio entre la fuente (7, 9) de alimentación de electricidad y el sub-circuito eléctrico (19, 21) que tiene un perfil de uso de electricidad.
6. Un controlador (3, 53, 73) de gestión de carga según la reivindicación 4, en el cual el medio para controlar el suministro de electricidad a los sub-circuitos eléctricos comprende adicionalmente un controlador (39) de velocidad, sensible al controlador (73) de gestión de carga, intermedio entre la fuente (7, 9) de alimentación de electricidad y el sub-circuito eléctrico (25) que tiene un perfil de uso de electricidad.
7. Un controlador (3, 53, 73) de gestión de carga según cualquier reivindicación precedente, en el cual el controlador de gestión de carga tiene medios para exportar electricidad desde un banco de baterías recargables a una red (7) de suministro de electricidad.
8. Un controlador (3, 53, 73) de gestión de carga según la reivindicación 7, en el cual el controlador de gestión de carga exporta la electricidad a la red de suministro de electricidad en respuesta a una solicitud de electricidad recibida desde un operador remoto de fuente de alimentación de electricidad.
9. Un controlador (3, 53, 73) de gestión de carga para una instalación eléctrica doméstica (1) según cualquier reivindicación precedente, en el cual uno de los sub-circuitos de electricidad comprende un banco (55) de baterías estáticas recargables, operable como una fuente de alimentación alternativa para los restantes sub-circuitos eléctricos (19, 21, 23, 25 y 27) en la instalación eléctrica doméstica.
10. Un controlador (3, 53, 73) de gestión de carga según la reivindicación 9, que comprende medios para seleccionar uno entre el banco (55) de baterías estáticas recargables y una fuente (7) de alimentación de red para proporcionar energía a uno o más de los restantes sub-circuitos eléctricos.
11. Un controlador (3, 53, 73) de gestión de carga para una instalación eléctrica doméstica (1) según cualquier reivindicación precedente, en el cual uno de los sub-circuitos de electricidad comprende un banco (55) de baterías recargables en un vehículo eléctrico, operable como una fuente de alimentación alternativa para los restantes sub-circuitos eléctricos (19, 21, 23, 25 y 27) en la instalación eléctrica doméstica.

12. Un controlador (3, 53, 73) de gestión de carga según cualquier reivindicación precedente, en el cual el suministro del micro-generador comprende adicionalmente un circuito dedicado inversor / controlador.

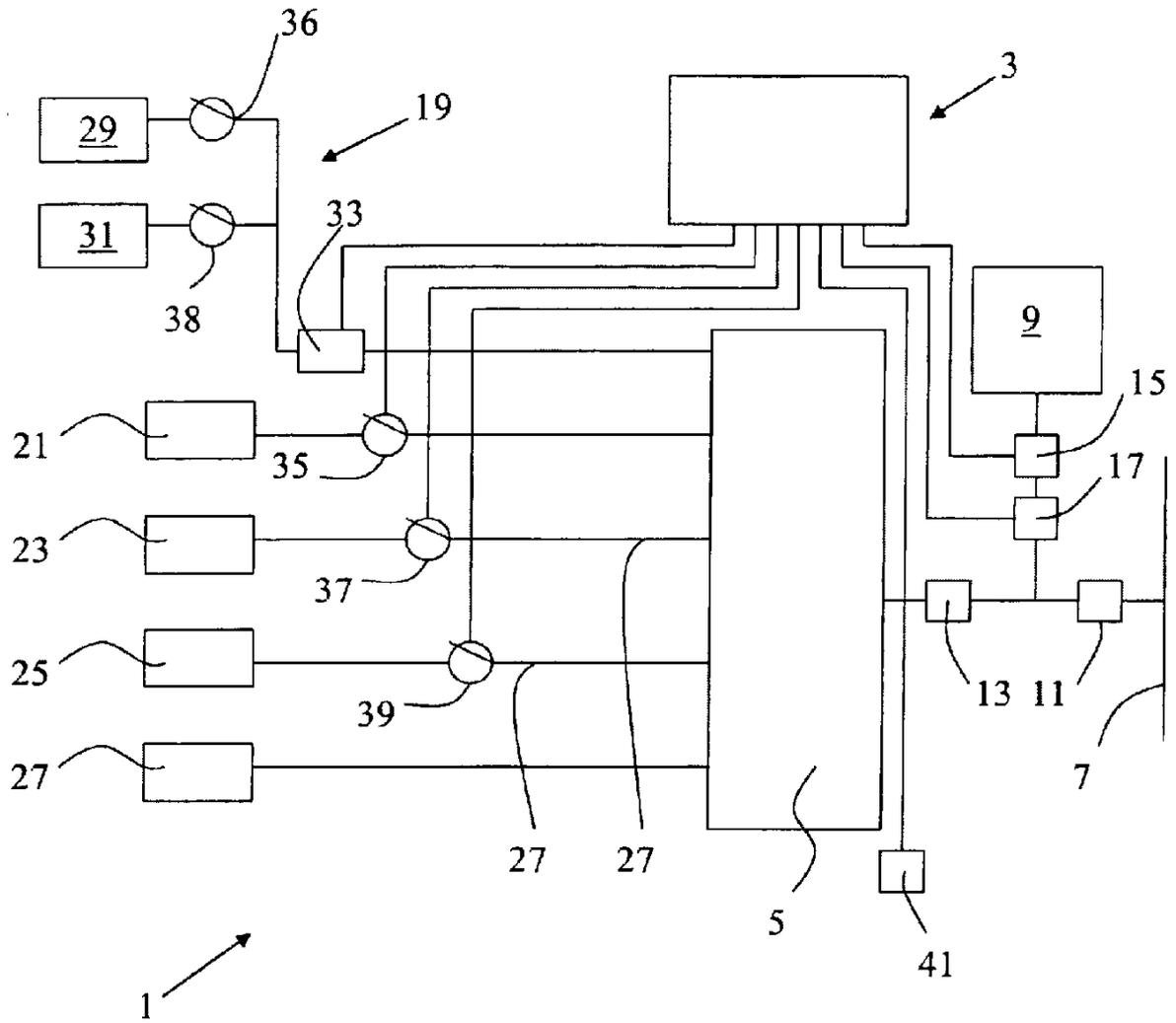
5 13. Una instalación eléctrica doméstica (1, 51, 71) que comprende un panel principal (5) que recibe electricidad desde un par de suministros (7, 9) de electricidad, y que distribuye la electricidad a una pluralidad de sub-circuitos eléctricos (19, 21, 23, 25 y 27), siendo uno de ellos un sub-circuito (19, 55) de almacenamiento de energía, comprendiendo el par de suministros de electricidad un suministro (7) de red y un suministro (9) de micro-generador, comprendiendo adicionalmente la instalación eléctrica doméstica un controlador (3) de gestión de carga,  
10 comprendiendo la instalación eléctrica doméstica:

un contador (17) de energía para monitorizar la cantidad de electricidad suministrada por el micro-generador;

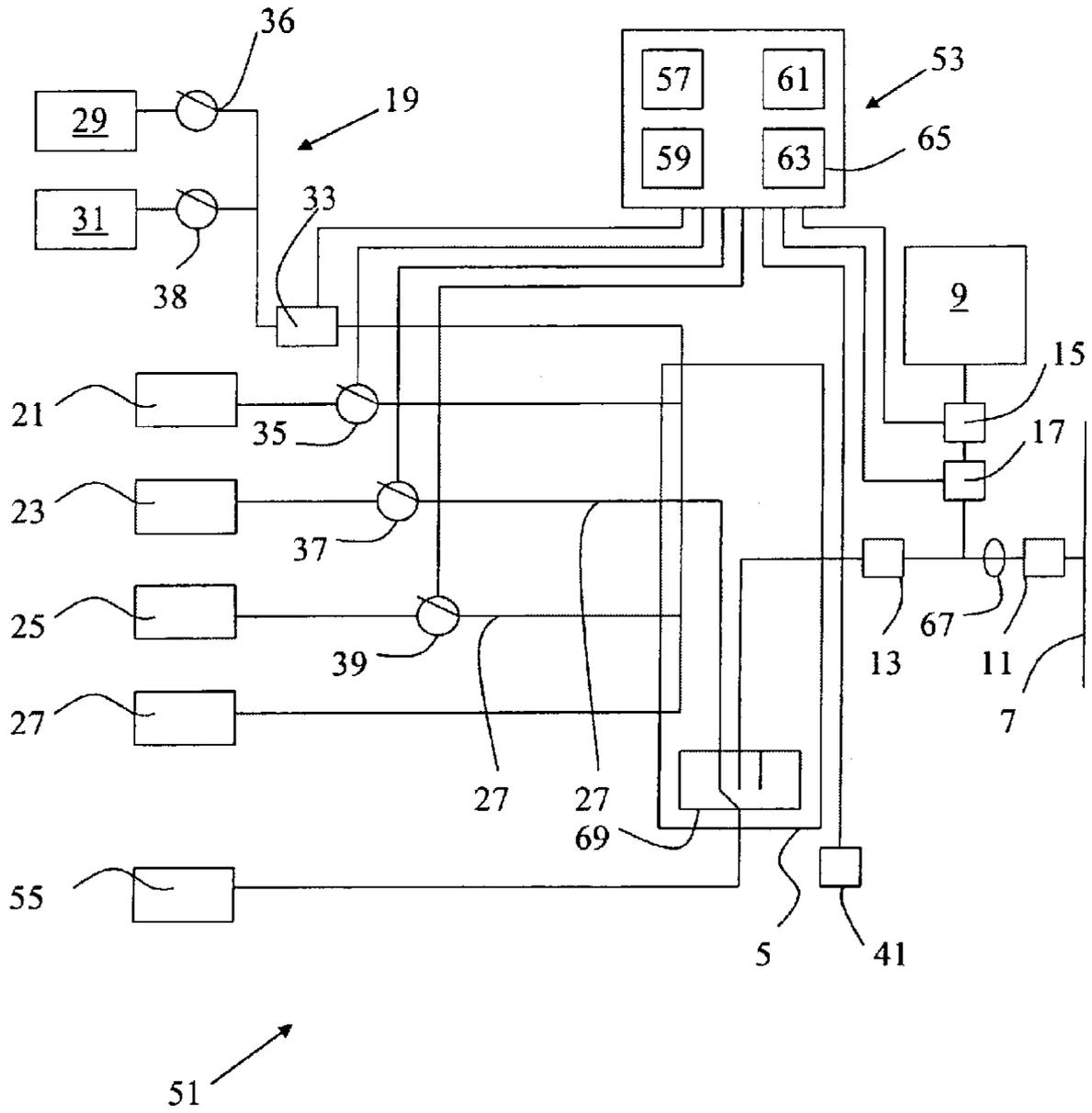
un contador (11) de energía para monitorizar la cantidad de electricidad consumida en el hogar; y

15 comprendiendo el controlador de gestión de carga medios (57, 59) para alterar la cantidad de electricidad suministrada al sub-circuito de almacenamiento de energía, para enviar la electricidad sobrante suministrada por el micro-generador (9) al sub-circuito (19) de almacenamiento de energía; y en la cual el controlador de gestión de carga comprende medios para seleccionar uno entre un banco (55) de baterías estáticas recargables, un banco de  
20 baterías recargables en un vehículo eléctrico, un suministro (9) de micro-generador y una fuente (7) de alimentación de red para proporcionar energía a uno o más de los restantes sub-circuitos eléctricos;

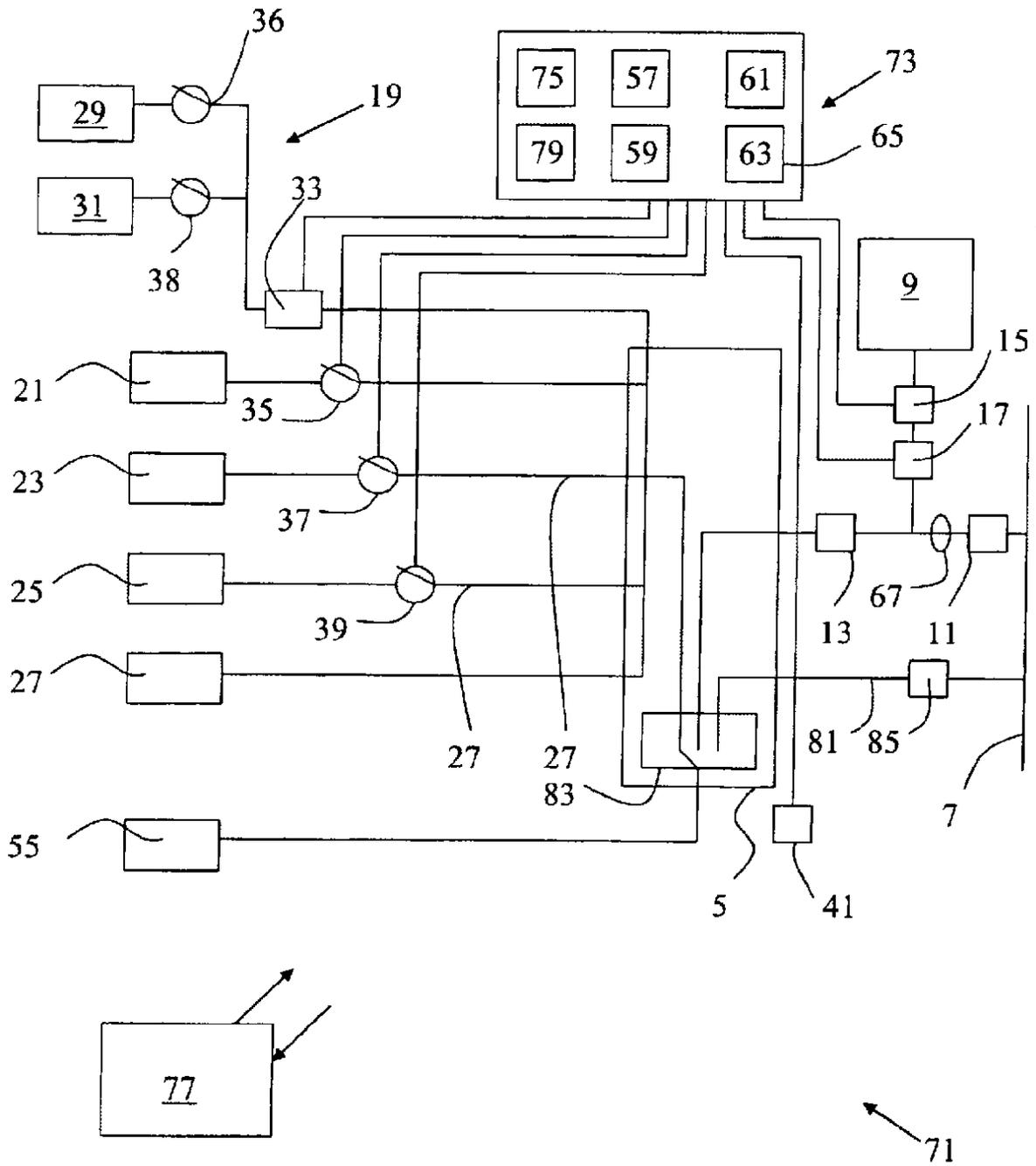
caracterizada porque el medio (57, 59) para alterar la cantidad de electricidad suministrada al sub-circuito de almacenamiento de energía comprende adicionalmente un dispositivo (33) de conmutación de alta velocidad.



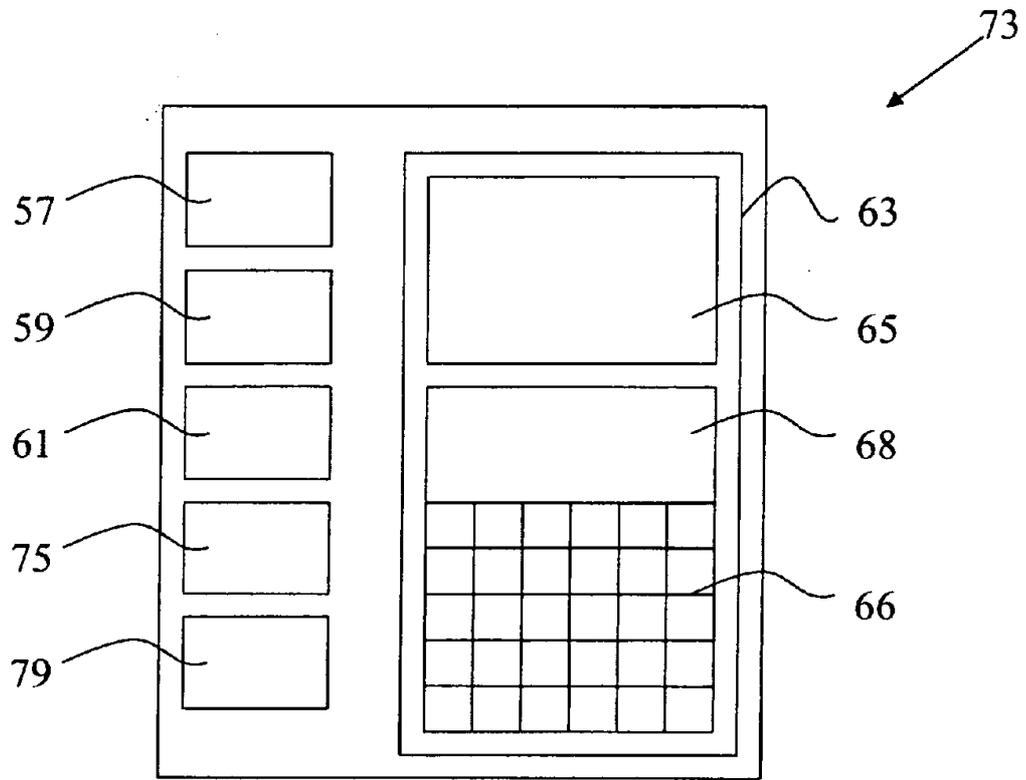
**Fig. 1**



**Fig. 2**



**Fig. 3**



**Fig. 4**