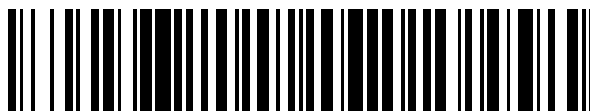


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 526 129**

51 Int. Cl.:

G05B 15/02

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.11.2010** **E 10776510 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.09.2014** **EP 2496991**

54 Título: **Método y sistema para distinguir el uso de la energía de calentamiento y enfriamiento de otro uso de la energía en un edificio**

30 Prioridad:

05.11.2009 US 258373 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.01.2015

73 Titular/es:

OPOWER, INC. (100.0%)
1515 N. Courthouse Road Suite 610
Arlington, VA 22201, US

72 Inventor/es:

CURTIS, RICHARD T. y
COPELAND, DAVID

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 2 526 129 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

Método y sistema para distinguir el uso de la energía de calentamiento y enfriamiento de otro uso de la energía en un edificio

Sector de la técnica

La presente invención se refiere al uso de la energía y, más en particular, al uso de la energía en un edificio.

Estado de la técnica

El grueso del consumo de energía residencial se dedica al calentamiento y el enfriamiento del espacio. A diferencia de otros usos finales, los hogares típicamente tienen un control directo sobre la cantidad de calentamiento o enfriamiento usado en su domicilio. Desafortunadamente, el consumo de energía típicamente se presenta como una "cantidad fija" en lugar de asignarla a los dispositivos o usos finales específicos. Incluso los sistemas de medición avanzados que registran el uso de la energía por días, horas o incluso minutos, solo informan del uso global para cada domicilio.

El documento US 2008/0027885 desvela un sistema y un método para presentar la información del uso de la energía al propietario de una vivienda para aumentar la conciencia energética y estimular el comportamiento de ahorro de energía.

Objeto de la invención

Las realizaciones ilustrativas de la presente invención se refieren a un método computarizado para distinguir el uso de la energía para el control climático del uso de la energía de control no climático en un edificio. El método incluye recibir una serie de valores de uso de la energía del edificio y valores de la temperatura exterior correspondientes durante un periodo de tiempo. Cada uno de los valores de uso de la energía y valores de temperatura exterior se asocia con un intervalo de tiempo. Se determina una serie de valores de diferencia de temperatura durante el periodo de tiempo. La serie se determina basándose en una diferencia en la temperatura entre una temperatura inicial predeterminada y cada uno de los valores de temperatura exterior. Después, se usa un análisis de regresión para determinar un coeficiente de control climático y un coeficiente de control no climático a partir de los valores de uso de la energía y el valor de diferencia de temperatura. El método incluye también usar el coeficiente de control climático y el coeficiente de control no climático para determinar el uso de la energía en el control climático y el uso de la energía en el control no climático para el edificio. El uso de la energía en el control climático y el uso de la energía en el control no climático para el edificio se comunican después a un cliente asociado con el edificio (por ejemplo, inquilino).

En una realización de la presente invención, determinar un coeficiente de control climático incluye determinar un coeficiente de enfriamiento. El coeficiente de enfriamiento se determina basándose en los valores de uso de la energía que están asociados con los valores de temperatura exterior por encima de la temperatura inicial. Asimismo, en tal realización, determinar el uso de la energía de control climático para el edificio incluye usar el coeficiente de control no climático y el coeficiente de enfriamiento para determinar el uso de la energía de enfriamiento para el edificio.

Las realizaciones ilustrativas de la invención que determinan un coeficiente de enfriamiento pueden incluir también recibir una segunda serie de valores de uso de la energía del edificio y valores de temperatura exterior correspondientes durante un segundo periodo de tiempo. Cada uno de los valores de uso de la energía y valores de temperatura exterior está asociado con un intervalo de tiempo. Se determina una serie de valores del grado de enfriamiento durante el periodo de tiempo basándose en una diferencia en la temperatura entre la temperatura inicial predeterminada y cada uno de los valores de temperatura exterior por encima de la temperatura inicial. Los valores del grado de enfriamiento durante el segundo periodo de tiempo se suman para determinar un valor de suma de enfriamiento. El coeficiente de control no climático se multiplica por el número de intervalos de tiempo en el segundo periodo de tiempo para determinar el valor de control no climático. Asimismo, el coeficiente de enfriamiento se multiplica por el valor de la suma del enfriamiento. El producto del coeficiente de enfriamiento y el valor de la suma de enfriamiento se añaden al valor de control no climático para determinar un valor normalizador. Después, el producto del coeficiente de enfriamiento y el valor de la suma de enfriamiento se divide por el valor normalizador para determinar un porcentaje de uso de la energía de enfriamiento para el edificio.

En otra realización de la presente invención, determinar un coeficiente de control climático incluye determinar un coeficiente de calentamiento. Tal realización incluye determinar un coeficiente de calentamiento basándose en los valores de uso de la energía que están asociados con los valores de la temperatura exterior por debajo de la temperatura inicial. Asimismo, determinar un uso de la energía de control climático para el edificio incluye usar el coeficiente de control no climático y el coeficiente de calentamiento para determinar el uso de la energía de calentamiento para el edificio.

Las realizaciones ilustrativas de la invención que determinan los coeficientes de calentamiento pueden incluir también recibir una segunda serie de valores de uso de la energía del edificio y valores de temperatura exterior correspondientes durante un segundo periodo de tiempo. Cada uno de los valores de uso de la energía y valores de temperatura exterior está asociado con un intervalo de tiempo. Se determina una serie de valores del grado de calentamiento durante el periodo de tiempo basada en una diferencia en la temperatura entre la temperatura inicial predeterminada y cada uno de los valores de temperatura exterior por debajo de la temperatura inicial. Los valores del grado de calentamiento durante el segundo periodo se suman para determinar el valor de la suma de calentamiento. El coeficiente de control no climático se multiplica por el número de intervalos de tiempo en el segundo periodo de tiempo para determinar un valor de control no climático. Asimismo, el coeficiente de calentamiento se multiplica por el valor de la suma de calentamiento. El producto del coeficiente de calentamiento y el valor de la suma de calentamiento se añaden al valor de control no climático para determinar un valor normalizador. Después, el producto del coeficiente de calentamiento y el valor de la suma del calentamiento se dividen por el valor normalizador para determinar un porcentaje de uso de la energía de calentamiento para el edificio.

En otra realización más de la presente invención, determinar un coeficiente de control climático incluye determinar tanto un coeficiente de calentamiento como un coeficiente de enfriamiento. En tal realización, determinar el coeficiente de control climático incluye determinar el coeficiente de enfriamiento basándose en los valores de uso de la energía que están asociados con los valores de temperatura exterior por encima de la temperatura inicial predeterminada y determinar el coeficiente de calentamiento basándose en los valores de uso de la energía que están asociados con los valores de temperatura exterior por debajo de la temperatura inicial. Asimismo, determinar el uso de la energía de control climático para el edificio incluye usar el coeficiente de control no climático, el coeficiente de enfriamiento y el coeficiente de calentamiento para determinar el uso de la energía de enfriamiento y el uso de la energía de calentamiento para el edificio.

Las realizaciones ilustrativas de la invención que determinan los coeficientes tanto de calentamiento como de enfriamiento pueden incluir adicionalmente recibir una serie de valores de uso de la energía del edificio y valores de temperatura exterior correspondientes durante un segundo periodo de tiempo. Cada uno de los valores de uso de la energía y valores de temperatura exterior está asociado con un intervalo de tiempo. Se determina una serie de valores del grado de enfriamiento durante el periodo de tiempo basándose en una diferencia en la temperatura entre la temperatura inicial predeterminada y cada uno de los valores de temperatura exterior por encima de la temperatura inicial. Asimismo, se determina una serie de valores del grado de calentamiento durante el periodo de tiempo basándose en una diferencia en la temperatura entre la temperatura inicial predeterminada y cada uno de los valores de temperatura exterior por debajo de la temperatura inicial. El método incluye además sumar los valores del grado de enfriamiento durante el segundo periodo de tiempo para determinar un valor de suma de enfriamiento y sumar los valores del grado de calentamiento durante el segundo periodo de tiempo para determinar un valor de suma de calentamiento. El coeficiente de control no climático se multiplica por el número de intervalos de tiempo en el segundo periodo de tiempo para determinar un valor de control no climático. Los siguientes valores se suman para determinar un valor normalizador: (1) el valor de control no climático, (2) el producto del coeficiente de enfriamiento y el valor de la suma de enfriamiento y (3) el producto del coeficiente de calentamiento y el valor de la suma de calentamiento. Después, el producto del coeficiente de enfriamiento y el valor de la suma de enfriamiento se divide por el valor normalizador para determinar un porcentaje de uso de la energía de enfriamiento para el edificio. Asimismo, el producto del coeficiente de calentamiento y el valor de la suma de calentamiento se divide por el valor normalizador para determinar un porcentaje de uso de la energía de calentamiento para el edificio.

En algunas realizaciones, la temperatura inicial predeterminada tiene un valor entre 12,78 °C (55 °F) y 23,39 °C (75 °F). En realizaciones ilustrativas específicas, la temperatura inicial predeterminada es de 18,33 °C (65 °F).

Adicionalmente, en algunas o en todas las realizaciones descritas anteriormente, el análisis de regresión es un análisis de regresión por mínimos cuadrados ordinario. En algunos casos, el intervalo de tiempo puede ser de una hora, un día o un mes. Asimismo, en una realización ejemplar específica, el intervalo de tiempo es un día y la serie de valores de uso de la energía del edificio y valores de temperatura exterior durante el periodo de tiempo, pueden incluir al menos 270 valores de uso de la energía y 270 valores de temperatura exterior correspondientes. Adicionalmente, en algunas realizaciones ejemplares, los valores de uso de la energía del edificio incluyen valores de uso de la energía tanto de electricidad como de gas natural.

En realizaciones ilustrativas, el método se realiza para cada uno de una pluralidad de edificios. Tal método puede incluir recibir, para cada uno de la pluralidad de edificios, una serie de valores de uso de la energía del edificio y valores de temperatura exterior correspondientes durante un periodo de tiempo. Cada uno de los valores de uso de la energía y valores de temperatura exterior está asociado con un intervalo de tiempo. Para cada uno de la pluralidad de edificios, se determina una serie de valores de control climático durante el periodo de tiempo basándose en la diferencia en la temperatura entre una temperatura inicial predeterminada y cada uno de los valores de temperatura exterior. Asimismo, para cada uno de la pluralidad de edificios, se usa análisis de regresión para determinar un coeficiente de control no climático y un coeficiente de control climático a partir de los valores de uso de la energía y los valores de control climático. El método incluye además usar el coeficiente de control no climático para cada edificio y el coeficiente de control climático para cada edificio para determinar el uso de la energía de

control climático para cada uno de la pluralidad de edificios.

Las realizaciones ilustrativas de la presente invención se refieren a un sistema para distinguir el uso de la energía de control climático del uso de la energía de control no climático para un edificio. El sistema incluye un procesador y una memoria que almacena instrucciones ejecutables por el procesador para realizar los procesos. Los procesos incluyen cualquiera de los métodos descritos anteriormente. En una realización ilustrativa, el sistema incluye una pluralidad de módulos tales como:

- Un módulo de comunicación de servicios para recibir una serie de valores de uso de la energía del edificio.
- Un módulo de comunicación climatológica para recibir los valores de temperatura exterior.
- Un módulo de coincidencia para hacer coincidir los valores de uso de la energía con los valores de temperatura exterior correspondientes, en el que cada uno de los valores de uso de la energía y valores de temperatura exterior está asociado con un intervalo de tiempo.
- Un módulo de resta para determinar una serie de valores de diferencia de temperatura durante el periodo de tiempo basándose en una diferencia de la temperatura entre la temperatura inicial predeterminada y cada uno de los valores de temperatura exterior.
- Un módulo de regresión para determinar al menos uno del coeficiente de control climático y un coeficiente de control no climático a partir de los valores de uso de la energía y los valores de diferencia de temperatura.
- Un módulo de diferenciación para determinar al menos uno del uso de la energía de control climático y uso de la energía de control no climático para el edificio, usando al menos uno del coeficiente del control climático y el coeficiente de control no climático.
- Un módulo de comunicación con el cliente para comunicar al menos un uso de la energía de control climático y un uso de la energía de control no climático para el edificio a un cliente asociado.

Las realizaciones ilustrativas de la presente invención también se dirigen a al menos un medio legible por ordenador no transitorio codificado con instrucciones que cuando se carga en al menos un ordenador, establece procesos para distinguir el uso de la energía de control climático del uso de la energía de control no climático para un edificio. Los procesos incluyen cualquiera de los métodos descritos anteriormente.

Descripción de las figuras

Las características anteriores de la invención se entenderán más fácilmente por referencia a la siguiente descripción detallada, tomada con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- La Figura 1 muestra un método computarizado para distinguir el uso de la energía de control climático del uso de la energía de control no climático, de acuerdo con una realización de la presente invención;
- La Figura 2 muestra un ejemplo de un análisis de regresión, de acuerdo con una realización de la presente invención;
- La Figura 3 muestra un método para usar un coeficiente de control climático y un coeficiente de control no climático para determinar el uso de la energía de control climático y el uso de la energía de control no climático para un edificio, de acuerdo con una realización de la presente invención;
- La Figura 4 muestra un método para determinar el uso de la energía tanto de calentamiento como de enfriamiento, de acuerdo con una realización de la presente invención;
- La Figura 5 muestra un método para determinar el uso de la energía de enfriamiento, de acuerdo con una realización de la presente invención;
- La Figura 6 muestra un método para determinar el uso de la energía de calentamiento, de acuerdo con una realización de la presente invención; y
- La Figura 7 muestra un sistema para distinguir el uso de la energía de control climático del uso de la energía de control no climático, de acuerdo con una realización de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

Definiciones. Como se usa en esta descripción y en las reivindicaciones adjuntas, los siguientes términos tendrán los significados indicados, a menos que el contexto requiera otra cosa:

El término "control climático" es inclusivo de cualquier tipo de actividad que acondicione el aire en un edificio (por ejemplo, enfriamiento o calentamiento).

En consecuencia, la expresión "uso de la energía de control climático" incluye cualquier energía usada para acondicionar el aire del edificio. Tal uso de la energía incluye, por ejemplo, el gas natural usado para encender un horno y/o la electricidad usada para encender un sistema de calentamiento, ventilación y acondicionamiento de aire (HVAC).

La expresión "control no climático" incluye las actividades que no acondicionan el aire en un edificio (por ejemplo, iluminación, entretenimiento y almacenamiento de alimentos).

Por consiguiente, la expresión "uso de energía de control no climático" incluye cualquier energía que no se use para acondicionar el aire en el edificio. Por ejemplo, el uso de la energía de control no climático incluye la electricidad usada para encender la televisión, el ordenador u otros aparatos (por ejemplo, frigorífico, microondas o estufas).

5 El término "edificio" incluye cualquier edificio residencial o comercial. Asimismo, el término "edificio" incluye subsecciones o unidades individuales dentro de un edificio más grande. Por ejemplo, el término "edificio" incluye un solo apartamento en un complejo que incluye docenas de otros apartamentos o una única sala en un espacio comercial que incluye una pluralidad de otras salas.

10 Las realizaciones ilustrativas de la presente invención se refieren a métodos y sistemas para distinguir el uso de la energía de control climático del uso de la energía de control no climático. Diversas realizaciones de la presente invención usan valores de uso de la energía del edificio y temperaturas exteriores para determinar el uso de la energía de control climático y el uso de la energía de control no climático para un edificio. Estos valores de uso de la energía de control climático y valores de uso de la energía de control no climático se comunican después a un cliente que está asociado con el edificio (por ejemplo, inquilino, casero, propietario o gestor). De esta manera, el cliente asociado puede ver un desglose de su uso de la energía de control climático y su uso de la energía de control no climático, mientras que en muchos sistemas de la técnica anterior, el uso de la energía se presenta al cliente como "una cantidad fija". Tales cuentas del uso de la energía de control climático proporcionan al cliente un informe más preciso de los costes y ahorros asociados con el control climático.

20 La Figura 1 muestra un método computarizado 100 para distinguir el uso de la energía de control climático del uso de la energía de control no climático, de acuerdo con una realización de la presente invención. Los métodos empiezan recibiendo una serie de valores de uso de la energía del edificio y valores de temperatura exterior correspondientes durante un periodo de tiempo 102. Cada uno de los valores de uso de la energía y valores de temperatura exterior está asociado con intervalo de tiempo. La Tabla I muestra una serie de valores de uso de la energía para un edificio particular.

Tabla Ejemplar I

Fecha	Valores de uso de Energía
5/27	35 kwh
5/28	44 kwh
5/29	37 kwh
5/30	34 kwh
5/31	28 kwh
6/1	30 kwh
6/2	32 kwh
6/3	31 kwh
6/4	23 kwh
6/5	40 kwh

30 En la Tabla I, el periodo de tiempo es un periodo diez días desde el 27 de mayo hasta el 5 de junio, sin embargo, en otras realizaciones de la presente invención, el periodo de tiempo puede ser mucho mayor (por ejemplo, 1 mes, 6 meses o 1 año). Asimismo, en la Tabla I, el intervalo de tiempo asociado con los valores de uso de la energía es de un día. En otras palabras, la tabla proporciona valores de uso de la energía en un formato de día a día. Sin embargo, en algunas realizaciones de la presente invención, el intervalo de tiempo puede ser mucho más corto. Por ejemplo, los valores de uso de la energía pueden ser recibidos en un formato de hora a hora o minuto a minuto. En otras realizaciones, el intervalo de tiempo puede ser mucho mayor (por ejemplo, un formato mes a mes). Muchos sistemas de medición de la técnica anterior solo son capaces de proporcionar usos de energía mes a mes, pero en el futuro, los sistemas de medición avanzados podrán ser capaces de proporcionar usos de energía día a día o usos de energía hora a hora. Las realizaciones ilustrativas de la invención son capaces de usar cada uno de estos formatos de presentación de energía (por ejemplo, mes a mes, día a día, hora a hora, 30 minutos a 30 minutos, 15 minutos a 15 minutos o incluso minuto a minuto).

45 La Tabla II muestra una serie de valores de temperatura exterior para el edificio. Las temperaturas exteriores corresponden al mismo periodo de tiempo que los valores de uso de la energía.

Tabla ejemplar II

Fecha	Temperatura externa
5/27	16,11 °C (61 °F)
5/28	12,78 °C (55 °F)
5/29	14,44 °C (58 °F)

Fecha	Temperatura externa
5/30	17,22 °C (63 °F)
5/31	18,33 °C (65 °F)
6/1	21,67 °C (71 °F)
6/2	22,22 °C (72 °F)
6/3	20,56 °C (69 °F)
6/4	20,56 °C (69 °F)
6/5	23,39 °C (75 °F)

En la Tabla II, el intervalo de tiempo asociado con las temperaturas exteriores es de un día (por ejemplo, formato día a día), pero en otras realizaciones, las temperaturas exteriores pueden presentarse en formato mes a mes, día a día, u hora a hora.

En las realizaciones ejemplares de la presente invención, las temperaturas exteriores son representativas de la temperatura exterior promedio durante el intervalo de tiempo particular (por ejemplo, hora, día o mes). Por ejemplo, en la Tabla II, la temperatura exterior de 21,67 °C (71 °F) para el 1 de junio puede haber sido la temperatura exterior promedio para ese día.

Una vez que se ha recibido la serie de valores de uso de la energía del edificio y los valores de temperatura exterior correspondientes, se determina una serie de valores de diferencia de temperatura durante el periodo de tiempo basándose en una diferencia en la temperatura entre una temperatura inicial y cada uno de los valores de temperatura exterior. En algunas realizaciones de la presente invención, la temperatura inicial es una temperatura predeterminada que generalmente es cómoda para los seres humanos (por ejemplo, temperatura ambiente). De esta manera, en las realizaciones ejemplares, la temperatura inicial típicamente tiene un valor entre 12,78 °C (55 °F) y 23,39 °C (75 °F). Sin embargo, una temperatura inicial cómoda puede variar basándose en la geografía (por ejemplo, es diferente para climas húmedos y secos). En el presente ejemplo, la temperatura inicial es de 18,33 °C (65 °F) tanto para los valores del grado de enfriamiento como para los valores del grado de calentamiento. Sin embargo, en otras realizaciones, la temperatura inicial para los valores del grado de enfriamiento y los valores del grado de calentamiento es diferente. Por ejemplo, la temperatura inicial para los valores del grado de calentamiento puede ser de 15,56 °C (60 °F) (temperatura inicial de calentamiento) y la temperatura inicial para los valores del grado de enfriamiento puede ser de 21,11 °C (70 °F) (temperatura inicial de enfriamiento). Un modelo de este tipo supone que las temperaturas exteriores moderadas entre 15,56 °C (60 °F) y 21,11 °C (70 °F) no conducirían al uso de la energía de calentamiento o enfriamiento.

La Tabla III muestra una serie de valores de diferencia de temperatura durante el periodo de tiempo derivado de la primera serie de temperaturas exteriores en la Tabla II.

Tabla ejemplar III

Fecha	Valores del grado de enfriamiento	Valores del grado de calentamiento
5/27	-17,78 °C (0 °F)	-15,56 °C (4 °F)
5/28	-17,78 °C (0 °F)	-12,22 °C (10 °F)
5/29	-17,78 °C (0 °F)	-13,89 °C (7 °F)
5/30	-17,78 °C (0 °F)	-16,67 °C (2 °F)
5/31	-17,78 °C (0 °F)	0
6/1	-14,44 °C (6 °F)	0
6/2	-13,89 °C (7 °F)	0
6/3	-15,56 °C (4 °F)	0
6/4	-15,56 °C (4 °F)	0
6/5	-12,22 °C (10 °F)	0

En las realizaciones ilustrativas de la invención, la serie de valores de diferencia de temperatura incluye valores del grado de enfriamiento y valores del grado de calentamiento. Los valores del grado de enfriamiento se determinan restando la temperatura inicial de las temperaturas exteriores que están por encima de la temperatura inicial, mientras que los valores del grado de calentamiento se determinan restando las temperaturas exteriores, que están por encima de la temperatura inicial, de la temperatura inicial. En el ejemplo de la Tabla III, la temperatura inicial es de 18,33 °C (65 °F); durante los cuatro primeros días cada una de las temperaturas exteriores está por debajo de la temperatura inicial, el quinto día tiene una temperatura exterior igual a la temperatura inicial y para los últimos cinco días cada una de las temperaturas exteriores está por encima de la temperatura inicial (véase la Tabla II). Por lo tanto, cada uno de los primeros cuatro días en el periodo de tiempo tiene un valor de grado de calentamiento particular, el quinto día no tiene valor del grado de calentamiento ni del grado de enfriamiento y cada uno de los cinco días finales en el periodo de tiempo tiene un valor de grado de enfriamiento particular. Tal patrón es común en primavera y otoño cuando un cliente puede cambiar entre calentamiento y enfriamiento basándose en fluctuaciones

de temperatura a corto plazo. En el verano, es más probable que un cliente enfríe su edificio durante varios meses antes de desconectar el control climático. Análogamente, en el invierno, lo más probable es que un cliente caliente su edificio durante varios meses antes de desconectar su control climático.

Como se ha explicado anteriormente, los valores del grado de enfriamiento se determinan restando la temperatura inicial de las temperaturas exteriores que están por encima de la temperatura inicial y los valores del grado de calentamiento se determinan restando la temperatura exterior de las temperaturas iniciales que están por debajo de la temperatura inicial. Por ejemplo, el valor del grado de enfriamiento para el 1 de junio se determina restando la temperatura inicial (18,33 °C (65 °F)) de la temperatura exterior para ese día (21,67 °C (71 °F)). Por consiguiente, el valor del grado de enfriamiento para el 1 de junio es de 6 grados. En otras palabras, el 1 de junio, un cliente podría necesitar enfriar su edificio 6 grados para conseguir una temperatura inicial cómoda. Análogamente, el valor del grado de calentamiento para el 30 de mayo se determina restando la temperatura exterior (17,22 °C (63 °F)) de la temperatura inicial (18,33 °C (65 °F)). El valor del grado de calentamiento para el 30 de mayo es de 2 grados.

Una vez que se han determinado los valores de diferencia de temperatura (por ejemplo, los valores del grado de calentamiento y/o los valores del grado de enfriamiento), el método usa un análisis de regresión para determinar un coeficiente de control no climático y un coeficiente de control climático a partir de los valores de uso de la energía y los valores de diferencia de temperatura **106**. La Fig. 2 muestra un ejemplo de un análisis de regresión, de acuerdo con una realización de la presente invención. En el gráfico de la Fig. 2, se representan los valores de uso de la energía de la Tabla I frente a los valores de diferencia de temperatura de la Tabla III. Los valores de uso de la energía aparecen en el eje vertical **202** y los valores de diferencia de temperatura aparecen en el eje horizontal **204**. En la realización mostrada, se generan una primera línea **206** y una segunda línea **208** usando un análisis de regresión por mínimos cuadrados ordinarios. La ecuación de la primera línea **206** es: $y = 1,984x + 24$ y la ecuación de la segunda línea **208** es: $y = 1,247x + 24$. Las pendientes de la primera línea **206** y la segunda línea **208** son representativas de los coeficientes de control climático. La pendiente de la primera línea **206** es el coeficiente de calentamiento (1,984 kwh/grado), la pendiente de la segunda línea es el coeficiente de enfriamiento (1,274 kwh/grado), y el cruce de ambas líneas en el eje vertical **202** es el coeficiente de control no climático (24 kwh/día). En el presente ejemplo, el coeficiente de control climático incluye tanto un coeficiente de enfriamiento como un coeficiente de calentamiento. Sin embargo, en otros ejemplos, el coeficiente de control climático puede incluir solo un coeficiente de calentamiento o solo un coeficiente de enfriamiento. Por ejemplo, en algunos casos, puede que solo haya un coeficiente de enfriamiento porque no hay valores del grado de calentamiento. En tal caso, el coeficiente de calentamiento sería un valor de "0".

En diversas realizaciones ejemplares, puede usarse un análisis de regresión diferente (por ejemplo, distinto de los métodos de análisis por regresión lineal y/o métodos de análisis por regresión no lineal). Por ejemplo, en algunas realizaciones, se realiza un análisis de regresión jerárquico (o multinivel). En realizaciones adicionales o alternativas, pueden usarse también polinomios de mayor orden para los valores del grado de calentamiento y enfriamiento. En realizaciones ejemplares, el uso de polinomios de mayor orden para los valores del grado de calentamiento y enfriamiento permiten la regresión para detectar una relación variable entre los valores de uso de la energía y los valores de diferencia de temperatura (por ejemplo, los cambios en la pendiente de las líneas **206** y **208**).

Adicionalmente, en otras realizaciones ejemplares, pueden incluirse variables adicionales en el análisis de regresión (por ejemplo, variables ficticias de día de la semana, variables ficticias de horas de luz del día y variables ficticias de humedad). Una variable ficticia o variable indicadora es una variable numérica usada en el análisis por regresión para representar subgrupos de la muestra en la regresión. En las realizaciones ilustrativas de la presente invención que usan variables ficticias de día de la semana, los días del fin de semana se codifican con un "1" (sábado y domingo), mientras que los días de diario se codifican con "0" (de lunes a viernes). De esta manera, los días del fin de semana y los días de diario pueden representarse en una única ecuación de regresión.

En las realizaciones ilustrativas, el uso de variables ficticias da como resultado una estimación más precisa de los coeficientes de calentamiento y/o de enfriamiento del edificio. Asimismo, en realizaciones ejemplares, el beneficio de añadir variables ficticias al análisis de regresión es que las variables ficticias capturan las relaciones que se omiten en un análisis de regresión por mínimos cuadrados ordinario. Esto es particularmente cierto si los coeficientes de calentamiento y/o enfriamiento del edificio están correlacionados con las variables ficticias. Por ejemplo, usar un análisis de mínimos cuadrados ordinario para un conjunto de valores de uso de temperatura y energía puede producir los siguientes coeficientes en la Tabla IV.

Tabla Ejemplar IV

	Coeficientes
Control no climático	30,000 kwh/día
Calentamiento	0,940 kwh/grado
Enfriamiento	1,400 kwh/grado

En contraste, añadiendo variables ficticias de día de la semana (como se ha analizado anteriormente) para el

análisis de regresión (y usando el mismo conjunto de valores de uso de temperatura y energía) se producen los siguientes coeficientes en la Tabla V.

Tabla Ejemplar V

	Coeficientes
Control no climático	30,000 kwh/día
Calentamiento	0,820 kwh/grado
Enfriamiento	1,300 kwh/grado
Fin de semana	2,75 kwh/día

El coeficiente del fin de semana en la Tabla V muestra que, durante los días del fin de semana, el edificio usa 2,75 kwh más por día que durante los días de diario. Por consiguiente, los coeficientes de calentamiento y enfriamiento en la Tabla V son menores porque tienen en cuenta la diferencia de uso de la energía entre los días del fin de semana y los días de diario. Sin embargo, en la Tabla IV, el análisis de regresión sobreestima los coeficientes de calentamiento y enfriamiento porque el análisis omite la diferencia de uso de la energía entre los días de fin de semana y los días de diario. Por consiguiente, la Tabla V contiene estimaciones más precisas para el coeficiente de enfriamiento y el coeficiente de calentamiento porque el análisis de regresión tiene en cuenta un factor (por ejemplo, fines de semana) que se correlaciona con el uso de la energía.

En realizaciones adicionales o alternativas, el análisis de regresión usa otras variables ficticias en el análisis de regresión. Por ejemplo, en algunas realizaciones ilustrativas, el análisis de regresión usa variables ficticias de humedad. En tal realización, los días con un valor de humedad mayor que un porcentaje particular se codifican con un "1" (por ejemplo, mayor del 80 %), mientras que los días con una menor humedad se codifican con un "0". En otra realización, si los datos de uso de la energía se presentan en intervalos de tiempo horario, el análisis de regresión puede usar variables ficticias de horas de luz al día. En esta realización, las horas de tiempo de noche se codifican con un "1" (por ejemplo, de 9:01 PM a 7:59 AM), mientras que las horas de luz del día se codifican con un "0" (por ejemplo, de 8:00 AM a 9:00 PM). Pueden usarse otras diversas variables ficticias en el análisis de regresión.

En realizaciones adicionales o alternativas, el uso de la energía durante la noche puede usarse para confirmar que el coeficiente de control no climático (calculado por análisis de regresión) es razonable. Por ejemplo, si los datos de uso de la energía se presentan en intervalos de tiempo horarios, el uso de la energía durante la noche entre las horas de 1:00 AM y 5:00 AM puede usarse para confirmar la exactitud del coeficiente de control no climático. Tal comparación supone que el edificio no se enfría o calienta durante esas horas de tiempo de la noche.

En el presente ejemplo, se usa una temperatura inicial predeterminada para determinar los coeficientes. En otras palabras, la temperatura predeterminada no es una variable durante el análisis de regresión. En algunas realizaciones de la presente invención, la temperatura inicial puede que no esté predeterminada, pero es una variable durante el análisis de regresión lineal. Sin embargo, en las realizaciones ilustrativas de la presente invención, existen algunos beneficios por usar una temperatura inicial predeterminada. Un beneficio es que usar una temperatura predeterminada es menos computacionalmente caro que usar una temperatura variable. Usar una temperatura variable podría convertirse en una cuestión importante cuando se calculan los coeficientes para un gran número de edificios. Hay una gran cantidad de estimación computacional implicada cuando se usa una temperatura variable (por ejemplo, umbrales de ajuste y comprobación, asegurando que en la optimización realmente acaba, etc.). Otro problema con el uso de una temperatura variable es que los cálculos del coeficiente de calentamiento y enfriamiento resultan interdependientes. Tal modelo debe asumir que la temperatura inicial de calentamiento es menor que la temperatura inicial de enfriamiento, de lo contrario el modelo predeciría que el edificio usa energía tanto de calentamiento como de enfriamiento para ciertas temperaturas "solapantes". Por lo tanto, para evitar tal resultado aberrante, el modelo asumiría que la temperatura inicial de calentamiento es menor que la temperatura inicial de enfriamiento, pero esta restricción adicional complica adicionalmente el cálculo del coeficiente.

Otro beneficio de usar una temperatura predeterminada es que es más fácil explicar los cambios en el uso de la energía a los clientes. Con una temperatura predeterminada, los cambios en el uso de calentamiento y enfriamiento pueden atribuirse fácilmente al cliente o a diferentes temperaturas exteriores (por ejemplo, "Usted ha cambiado sus hábitos de uso de energía" o "Hacia más calor/más frío durante este periodo de tiempo"), mientras que con una temperatura variable, la presentación de los hábitos de uso de la energía del cliente puede ser muy difícil. Con una temperatura variable, no queda claro si el uso de la energía inicial del cliente está cambiando porque la temperatura es variable o por los hábitos de uso de la energía del cliente.

Adicionalmente, usar una temperatura inicial predeterminada para determinar los coeficientes es ventajoso porque permite que los coeficientes sean específicos para un cliente particular. Por ejemplo, el cliente puede informar sobre la temperatura a la que conectan la calefacción y la temperatura a la que conectan el aire acondicionado (por ejemplo, ajustes de termostato). Estas temperaturas específicas del cliente pueden usarse después para calcular el coeficiente de control climático, el coeficiente de enfriamiento y/o el coeficiente de calentamiento para su edificio. El cliente puede presentar sus temperaturas iniciales a través de un sitio web en Internet o, en otros casos, las

temperaturas pueden determinarse usando una encuesta telefónica. En otras realizaciones ejemplares, los ajustes de termostato pueden obtenerse directamente del termostato (por ejemplo, usando un termostato de comunicación bidireccional).

En las realizaciones ilustrativas de la presente invención, el coeficiente de control no climático es representativo del uso de la energía de control no climático para el edificio (por ejemplo, la energía usada para entretenimiento, cocinar e iluminación). En el ejemplo de la Fig. 2, el coeficiente de control no climático para el edificio es de 24 kwh/día. Esto significa que, cuando el edificio no se está calentando o enfriando, el edificio usa un promedio de 24 kwh de electricidad por día para las actividades que no están relacionadas con el control climático y fuera del cambio de temperatura. Por otro lado, el coeficiente de enfriamiento y el coeficiente de calentamiento son representativos de la sensibilidad del edificio a los cambios en la temperatura exterior. En otras palabras, el coeficiente de enfriamiento y el coeficiente de calentamiento modelan la cantidad de energía necesaria para enfriar o calentar el edificio dada una temperatura exterior particular.

En las realizaciones ejemplares de la presente invención, el coeficiente de control no climático, el coeficiente de enfriamiento y el coeficiente de calentamiento son específicos para el edificio y, por lo tanto, se calculan por separado para cada edificio. Esto es así porque la sensibilidad de un edificio a la temperatura exterior puede ser menor que la de otro. Por ejemplo, un domicilio puede tener un sistema HVAC eficiente con paredes y ventanas bien aisladas, mientras que otro domicilio puede tener un sistema de enfriamiento y calentamiento anticuado con paredes y ventanas mal aisladas. Adicionalmente, el uso de la energía de control no climático de un edificio puede ser diferente del uso de la energía de control no climático de otro edificio. Por ejemplo, un domicilio puede dejar los aparatos encendidos durante todo el día, mientras que otro domicilio puede ser más diligente al desconectar los aparatos cuando no se están usando.

Por claridad y simplicidad, en el presente ejemplo, el coeficiente de control no climático, el coeficiente de enfriamiento y el coeficiente de calentamiento se calcularon usando un conjunto de datos con solo 10 puntos de datos (por ejemplo, 10 valores de uso de la energía y 10 temperaturas exteriores correspondientes), sin embargo, otras realizaciones ejemplares de la presente invención dependen de muchos más puntos de datos. Para obtener coeficiente más precisos, las realizaciones ejemplares dependen de al menos 270 puntos de datos (por ejemplo, 270 valores de uso de la energía y 270 valores de temperatura exterior correspondientes). De esta manera, en algunos casos, las diversas realizaciones de la presente invención usan un año de datos (por ejemplo, un conjunto de datos con 365 puntos de datos) para determinar el coeficiente de control no climático, el coeficiente de enfriamiento y el coeficiente de calentamiento para el edificio. En otras realizaciones ejemplares, el número de puntos de datos puede variar basándose en el intervalo de tiempo usado. Por ejemplo, para intervalos mensuales, el cálculo puede depender de 24 meses de datos, mientras que para lecturas diarias, el cálculo puede depender de 270 días de datos. En otro ejemplo, para lecturas horarias, el cálculo puede depender de 2160 horas de datos.

Una vez que se han determinado el coeficiente de control no climático, el coeficiente de enfriamiento y el coeficiente de calentamiento, se usan para determinar un uso de la energía de control climático y un uso de la energía de control no climático **108**. El uso de la energía de control climático y el uso de la energía de control no climático pueden determinarse a partir de un conjunto de ecuaciones. Por ejemplo, el uso de la energía de enfriamiento puede determinarse a partir de la ecuación 1 a continuación.

$$\text{Coeficiente de Enfriamiento} \times \sum \text{Valores del Grado de Enfriamiento} = \text{Uso de la Energía de Enfriamiento} \quad (1)$$

La ecuación requiere sumar los valores del grado de enfriamiento y después multiplicar la suma por el coeficiente de enfriamiento para el edificio. En el presente ejemplo, la suma de los valores del grado de enfriamiento en la Tabla III es de 31 grados. La suma de los grados de enfriamiento multiplicada por el coeficiente de enfriamiento (1,274 kwh/grado) es el uso de la energía de enfriamiento (39,5 kwh). De esta manera, en el presente ejemplo, durante el periodo de tiempo del 1 de junio al 5 de junio, el cliente usó 39,5 kwh para enfriar su edificio. La ecuación 2 a continuación puede usarse para determinar el uso de la energía de calentamiento para el edificio.

$$\text{Coeficiente de Calentamiento} \times \sum \text{Valores del Grado de Calentamiento} = \text{Uso de Energía de Calentamiento} \quad (2)$$

La suma de los valores del grado de calentamiento en la Tabla III es 23 grados. La suma de los grados de calentamiento multiplicada por el coeficiente de calentamiento (1,984 kwh/grado) es el uso de la energía de enfriamiento (45,6 kwh). De esta manera, en el presente ejemplo, durante el periodo de tiempo del 27 de mayo al 30 de mayo, el cliente usó 45,6 kwh para calentar su edificio.

El uso de la energía de control climático durante el periodo de tiempo puede determinarse usando la ecuación 3.

$$\text{Uso de la Energía de Calentamiento} + \text{Uso de la Energía de Enfriamiento} = \text{Uso de la Energía de Control Climático} \quad (3)$$

El uso de la energía de calentamiento más el uso de la energía de enfriamiento es igual al uso de la energía de control climático. En el presente ejemplo, el uso de la energía de control climático es el uso de la energía de enfriamiento de 39,5 kwh más el uso de la energía de calentamiento de 45,6 kwh. De esta manera, el uso de la

energía de control climático es 85,1 kwh.

El uso de la energía de control no climático puede calcularse usando la ecuación 4.

$$\text{Intervalos de Tiempo} \times \text{Coeficiente de Control No Climático} = \text{Uso de la Energía de Control No Climático} \quad (4)$$

El uso de la energía de control no climático se determina multiplicando el coeficiente de control no climático por el número de intervalos de tiempo en el periodo de tiempo. En el presente ejemplo, hay diez días en el periodo de tiempo desde el 27 de mayo hasta el 5 de junio. Por consiguiente, el producto de diez días y 24 kwh/día (el coeficiente de control no climático) es 240 kwh. Esto significa que, del 27 de mayo al 5 de junio, el cliente usó 240 kWh para actividades no relacionadas con calentamiento o enfriamiento de su edificio, mientras que usó 85,1 kwh para enfriar y calentar su edificio.

Puede calcularse un valor normalizador usando la ecuación 5. El valor normalizador es el uso total predicho de energía durante el periodo de tiempo.

$$\text{Uso de Energía de Calentamiento} + \text{Uso de Energía de Enfriamiento} + \text{Uso de Energía de Control No Climático} = \text{Normalizador} \quad (5)$$

En el presente ejemplo, la suma del uso de la energía de calentamiento (45,6 kwh), el uso de la energía de enfriamiento (39,5 kwh) y el uso de la energía de control no climático (240 kwh) es 325,1 kwh. Esto significa que durante el periodo de tiempo el cliente usó un total predicho de 325,1 kwh de energía.

El porcentaje de uso de la energía de control climático puede calcularse usando el valor normalizador (uso de energía total predicha) y los usos de energía de control climático. Las ecuaciones 6 y 7 pueden usarse para determinar los porcentajes de uso de la energía de enfriamiento y calentamiento, respectivamente.

$$\frac{\text{Uso de Energía de Enfriamiento}}{\text{Normalizador}} \times 100 = \text{Porcentaje de Uso de Energía de Enfriamiento} \quad (6)$$

$$\frac{\text{Uso de Energía de Calentamiento}}{\text{Normalizador}} \times 100 = \text{Porcentaje de Uso de Energía de Calentamiento} \quad (7)$$

En el presente ejemplo, el uso de la energía de enfriamiento dividido por el valor normalizador es igual a un porcentaje de energía de enfriamiento del 12,2 %. En otras palabras, el 12,2 % del uso de la energía total durante el periodo del 27 mayo al 5 de junio fue para enfriar el edificio. Con respecto al porcentaje de uso de la energía de calentamiento, el uso de la energía de calentamiento dividido por el valor normalizador es igual a un porcentaje de energía de calentamiento del 14 %. Por lo tanto, el 14 % del uso de la energía total durante el periodo del 27 mayo al 5 de junio fue para calentar el edificio.

En las realizaciones ejemplares de la invención, el valor normalizador se usa para determinar el porcentaje de uso de la energía de control climático, pero en otras realizaciones, puede usarse también el uso de la energía real durante el periodo. Por ejemplo, en el presente ejemplo, el uso de la energía real es la suma de los valores de uso de la energía en la Tabla I (por ejemplo, 334 kwh).

Una vez que se han determinado los valores de uso de la energía de control climático y los valores de uso de la energía de control no climático, estos después se comunican a un cliente que está asociado con el edificio **210** (por ejemplo, inquilino, casero, propietario o gestor). Por ejemplo, en algunas realizaciones, un inquilino de un apartamento puede recibir un mensaje por correo electrónico que le informa de su uso de energía real, el porcentaje de uso de la energía de enfriamiento y el porcentaje de uso de la energía de calentamiento. En otra realización, un pequeño propietario/operador comercial puede recibir por correo ordinario una factura que indica su uso de energía real, su uso de la energía de enfriamiento y su uso de la energía de calentamiento. En otra realización más, un propietario de un domicilio puede entrar en un sitio web y visualizar su uso de la energía total predicha y su uso de la energía de control climático durante un periodo de tiempo particular. Cada una de estas realizaciones proporciona una manera de comunicar el uso de la energía de control climático y energía de control no climático a un cliente. En las realizaciones ejemplares de la presente invención, la comunicación puede incluir también un informe del uso de la energía del cliente en comparación con otro uso de la energía del cliente. Tales métodos de información se desvelan en la Solicitud de Patente de Estados Unidos con N° de Serie 12/009.622 presentada el 18 de enero de 2008 y la Solicitud de Patente de Estados Unidos con N° de Serie 12/009.639 presentada el 18 de enero de 2008.

En las realizaciones ejemplares de la presente invención, los coeficientes de control climático y los coeficientes de control no climático que se calcularon usando la primera serie de datos, se aplican también para determinar el uso de la energía de control climático para una segunda serie de datos. La Fig. 3 muestra un método para usar el coeficiente de control no climático y el coeficiente de control climático para determinar el uso de la energía de control climático y el uso de la energía de control no climático para el edificio **300**. El método incluye recibir una segunda serie de valores de uso de la energía y valores de temperatura exterior correspondientes durante un segundo

periodo de tiempo **302**. La Tabla VI muestra un ejemplo de una segunda serie de valores de uso de la energía durante el periodo de tiempo del 1 de julio al 7 de julio, mientras que la Tabla VII muestra un ejemplo de las temperaturas exteriores durante el mismo periodo de tiempo.

Tabla Ejemplar VI

Fecha	Valores de Uso de la Energía
7/1	29 kwh
7/2	33 kwh
7/3	26 kwh
7/4	29 kwh
7/5	25 kwh
7/6	45 kwh
7/7	22 kwh

Tabla Ejemplar VII

Fecha	Temperatura Exterior
7/1	20,56 °C (69 °F)
7/2	21,11 °C (70 °F)
7/3	20 °C (68 °F)
7/4	22,78 °C (73 °F)
7/5	6-13,89 °C (7 °F)
7/6	31,67 °C (89 °F)
7/7	6-14,44 °C (6 °F)

El método incluye determinar una serie de valores del grado de enfriamiento durante el periodo de tiempo basado en una diferencia en la temperatura entre la temperatura inicial y cada uno de los valores de temperatura exterior por encima de la temperatura inicial **304** y determinar una serie de valores del grado de calentamiento durante el periodo de tiempo basado en una diferencia en la temperatura entre la temperatura inicial y cada uno de los valores de temperatura exterior por debajo de la temperatura inicial **306**.

La Tabla VIII muestra una segunda serie de valores de diferencia de temperatura durante el periodo de tiempo derivados de la segunda serie de temperaturas exteriores (Tabla VII).

Tabla Ejemplar VIII

Fecha	Valores del Grado de Enfriamiento	Valores del Grado de Calentamiento
7/1	-15,56 °C (4 °F)	0
7/2	-15,00 °C (5 °F)	0
7/3	-15,56 °C (4 °F)	0
7/4	-16,11 °C (3 °F)	0
7/5	-16,67 °C (2 °F)	0
7/6	-10,00 °C (4 °F)	0
7/7	-17,22 °C (1 °F)	

En el presente ejemplo, no hay temperaturas exteriores que estén por debajo de la temperatura inicial (18,33 °C (65 °F)). Por consiguiente, no hay valores del grado de calentamiento. Sin embargo, debido a que cada una de las temperaturas exteriores está por encima de la temperatura inicial, hay 7 valores del grado de enfriamiento. Los valores del grado de enfriamiento se suman **308** dando como resultado una suma de 33 grados. Los valores del grado de calentamiento se suman también, pero debido a que no hay valores del grado de calentamiento, la suma es "0" **310**.

Un valor de control no climático se determina multiplicando el coeficiente de control no climático determinado previamente (24 kwh/día) por el número de intervalos de tiempo en el periodo de tiempo **312**. En la segunda serie de temperaturas exteriores, hay siete intervalos de tiempo (por ejemplo, días) en el periodo de tiempo. De esta manera, el valor de uso de la energía de control no climático es 168 kwh. A continuación, en el presente ejemplo, se determina un valor normalizador de acuerdo con la ecuación 8.

$$\begin{aligned}
 &(\text{Coeficiente de Enfriamiento} \times \sum \text{Valores del Grado de Enfriamiento}) + \\
 &(\text{Coeficiente de Calentamiento} \times \sum \text{Valores del Grado de Calentamiento}) + \\
 &\text{Uso de la Energía de Control No Climático} = \text{Normalizador}
 \end{aligned}
 \tag{8}$$

El valor normalizador se determina añadiendo tres componentes: (1) el valor de control no climático; (2) el producto del coeficiente de enfriamiento y la suma de enfriamiento; y (3) el producto del coeficiente de calentamiento y el valor de la suma del calentamiento **314**. Por consiguiente, en el presente ejemplo, la suma de los grados de enfriamiento (33 grados) multiplicada por el coeficiente de enfriamiento (1,274 kwh/grado) es 42 kwh, la suma de los grados de calentamiento (0 grados) multiplicada por el coeficiente de calentamiento es 0 kwh y el valor de uso de la energía de control no climático determinado anteriormente es de 168 kwh. La suma de estos tres valores es 210 kwh.

El valor normalizador se usa después para determinar el porcentaje de uso de la energía de enfriamiento y/o el porcentaje de uso de la energía de calentamiento para el edificio. El porcentaje de uso de la energía de enfriamiento se determina dividiendo el producto del coeficiente de enfriamiento y el valor de la suma de enfriamiento (42 kwh) por el valor normalizador (210 kwh) **316**. Por lo tanto, en el presente ejemplo, el porcentaje de uso de la energía de enfriamiento es del 20 %. El porcentaje de uso de la energía de calentamiento se determina dividiendo el producto del coeficiente de calentamiento y el valor de la suma de calentamiento (0 kwh) por el valor normalizador (210 kwh) **318**. Por consiguiente, en este caso, el porcentaje de uso de la energía de calentamiento es del 0 %. Una vez que se han calculado los porcentajes, estos pueden comunicarse al cliente **110** como se muestra en la Fig. 1. Por ejemplo, en las realizaciones ejemplares, el método informa del porcentaje de uso de enfriamiento (20 %) y el porcentaje de uso de calentamiento (0 %). En algunas realizaciones, el método también informa del uso de la energía real durante el periodo sumando los valores de la Tabla IV. En este caso, el uso de la energía real durante el periodo es de 209 kwh. Después el uso de la energía real se multiplica por los porcentajes para determinar los valores de uso de la energía para enfriamiento y calentamiento (por ejemplo, 20 % * 209 = 41,8 kwh para enfriamiento y 0 % * 209 = 0 kwh para calentamiento).

Puesto que los datos de uso de la energía y las temperaturas exteriores correspondiente se reciben en una base periódica (por ejemplo, una base mensual), el uso de la energía de control climático y el uso de la energía de control no climático se calcula usando los coeficientes determinados previamente de calentamiento, enfriamiento y control no climático. Sin embargo, en las realizaciones ejemplares, los coeficientes de enfriamiento, calentamiento y control no climático se recalculan periódicamente (por ejemplo, una vez cada 12 meses o una vez cada 24 meses). En algunas realizaciones, este recálculo se realiza basándose en todos los datos de uso de la energía y temperaturas exteriores correspondientes previas. Aun así, en otras realizaciones, el recálculo se realiza basándose en datos de uso de la energía y de temperatura exterior correspondiente de los últimos 9, 12, 18 o 24 meses. El recálculo de coeficientes ayuda al método a tener en cuenta cualquier cambio en el uso de la energía de control no climático del cliente y cualquier cambio en la sensibilidad del edificio a las temperaturas exteriores. Por ejemplo, si el cliente sustituye las ventanas del edificio por ventanas térmicamente aislantes avanzadas, la sensibilidad del edificio a la temperatura exterior probablemente cambiaría. Asimismo, con el transcurso de varios meses, el cliente podría cambiar su uso de la energía de control no climático (por ejemplo, siempre encender las luces cuando no está en casa). El recálculo de coeficientes ayuda tener en cuenta la evolución de la estructura del edificio y los hábitos del cliente.

En el presente ejemplo, el uso de la energía de control climático se determina tanto para calentamiento como para enfriamiento, como se muestra en la Fig. 4. Se determinan un coeficiente de enfriamiento y un coeficiente de calentamiento **402, 404**. Después, los coeficientes se usan para determinar tanto el uso de la energía de enfriamiento como el uso de la energía de calentamiento **406**. Sin embargo, en otras realizaciones de la invención, el uso de la energía de control climático se determina solo para el enfriamiento. La Fig. 5 muestra un ejemplo de un método **500** en el que se determina un coeficiente de enfriamiento y el uso de la energía de enfriamiento se calcula basándose en el coeficiente de enfriamiento **502, 504**, pero el coeficiente de calentamiento y el uso de la energía de calentamiento no se determinan. En otra realización ejemplar, el uso de la energía de control climático se determina solo para el calentamiento. La Fig. 6 muestra un ejemplo de un método **600** en el que un coeficiente de calentamiento se determina y el uso de la energía de calentamiento se calcula basándose en el coeficiente de calentamiento **602, 604**, pero no se determinan un coeficiente de enfriamiento y un uso de la energía de enfriamiento.

Asimismo, en el presente ejemplo, el uso de la energía de control climático y el uso de la energía de control no climático se calculan solo para un único edificio, sin embargo, las realizaciones ilustrativas de la presente invención pueden calcular el uso de la energía de control climático y el uso de la energía de control no climático para una pluralidad de edificios. En tal realización, el método incluye recibir una serie de valores de uso de la energía del edificio y valores de temperatura exterior correspondientes para cada uno de la pluralidad de edificios. Un coeficiente de enfriamiento, de calentamiento y de control no climático se calcula para cada uno de los edificios. Como se ha explicado anteriormente, estos coeficientes son específicos para el edificio. Los coeficientes se usan después para calcular el uso de la energía de control climático y el uso de la energía de control no climático para cada uno de la pluralidad de edificios. Las realizaciones ilustrativas de la presente invención proporcionan ventajosamente el uso de la energía de control climático y el uso de la energía de control no climático para la mayor parte de la pluralidad de edificios (por ejemplo, 90 %, 95 % o 99 %), mientras que muchos métodos de la técnica anterior descartan hasta el 30 % de los edificios porque su uso de la energía no se adapta a la metodología aplicada en la técnica anterior.

Adicionalmente, en el presente ejemplo, el uso de la energía se calcula para electricidad usando kilovatios-hora, pero en otras realizaciones, el uso de la energía se calcula para, entre otras cosas, gas natural usando Unidades

Térmicas Británicas (BTU), aceite usando galones o gránulos de madera usando libras. En otra realización más, el uso de la energía se calcula para una combinación de electricidad y gas natural. Para domicilios tanto con gas como con electricidad, el método realiza un análisis de regresión por separado para cada combustible. En otras palabras, el método determina coeficientes de control climático y coeficientes de control no climático para cada combustible.

- 5 Cada valor de uso de la energía de calentamiento y/o enfriamiento se calcula también por separado para cada combustible. Después, los valores de uso de la energía de calentamiento y de enfriamiento se combinan usando una medida del uso de la energía que es común para los combustibles. En el caso del gas natural y de la electricidad, la medida podría ser Unidades Térmicas Británicas.
- 10 La Tabla IX a continuación proporciona un ejemplo de un edificio con coeficientes de enfriamiento, de calentamiento y de control no climático tanto para electricidad como para gas natural.

Tabla Ejemplar IX

	Electricidad (kwh)	Gas natural (termias)
Coeficiente de control no climático	18	0,37
Coeficiente de enfriamiento	2	0
Coeficiente de calentamiento	0,5	0,175

- 15 Si, durante un periodo de cinco días, el edificio se expuso a una suma de 38 valores del grado de calentamiento y 0 valores del grado de enfriamiento, entonces de acuerdo con las ecuaciones 2, 3, 4 y 5, pueden determinarse los valores normalizadores, los valores de uso de la energía de calentamiento y los valores de uso de la energía de enfriamiento para cada combustible:

- 20
- El valor normalizador de la electricidad es 109 kwh (por ejemplo, 5 días * 18 kwh/día + 38 grados * 0,5 kwh/grado)
 - El valor normalizador del gas es 8,5 termias (por ejemplo, 5 días * 0,37 termias/día + 38 grados * 0,175 termias/grado)
- 25
- La electricidad usada para calentamiento es 19 kwh (por ejemplo, 38 grados * 0,175 kwh/grado)
 - El gas usado para calentamiento es 6,65 termias (por ejemplo, 38 grados * 0,37 termias/grado)

- En el presente ejemplo, la energía del gas se convierte en energía eléctrica usando un factor de conversión que es común para gas natural y electricidad, tal como las Unidades Térmicas Británicas (BTU) (por ejemplo, 1 termia = 100000 BTU, 1 kwh = 3413 BTU, de esta manera 1 termia = 29,3 kwh). Usando tal factor de conversión se obtiene como resultado los siguientes valores de uso de la energía combinados:

- 30
- El valor normalizador combinado es 358,05 kwh (por ejemplo, 109 kwh + 8,5 termias * 29,3 kwh/termia)
 - La energía combinada usada para calentamiento es 213,8 kwh (por ejemplo, 19 kwh + 6,65 termias * 29,3 kwh/termia).
- 35

Por lo tanto, el porcentaje de uso de la energía combinada para calentamiento en el periodo de tiempo de acuerdo con la ecuación 7 es del 59,7 % (por ejemplo, 213,8 kwh / 358,05 kwh).

- 40 En el presente ejemplo, la conversión se realizó usando un factor de conversión que es común para ambos combustibles (BTU), sin embargo, en otras realizaciones, este factor de conversión puede modificarse basándose en el factor ponderal. Por ejemplo, el factor de conversión puede modificarse usando el precio de la electricidad en relación con el precio del gas natural. En otra realización, el factor puede modificarse usando la cantidad de uso de electricidad en relación con la cantidad del uso de gas natural para el edificio. En otra realización más, el factor de conversión se determinó usando una combinación de algunos o todos los factores ponderales.
- 45

- La Fig. 7 muestra un sistema **700** para distinguir el uso de la energía de control climático de la energía de control no climático, de acuerdo con una realización de la presente invención. El sistema **700** incluye un servidor **702** que, en algunas realizaciones, soporta un sitio web **704**. El servidor está en comunicación con una compañía de servicios **706**. La compañía de servicios **706** proporciona electricidad o gas a una pluralidad de edificios **708**, **710** y **712**. La compañía de servicios **706** hace un seguimiento del uso de la energía de cada edificio con un sistema de medición. Estos valores de uso de la energía del edificio son recibidos por el servidor **702** desde la compañía de servicios **706**. Los valores de uso de la energía del edificio pueden recibirse en el servidor **702** a través de una red de comunicaciones **714** (por ejemplo, Internet), por ejemplo, correos electrónicos, archivos FTP descargados, entradas XML, o entradas de medición. Sin embargo, en otras realizaciones, no se usa la red de comunicaciones global. En lugar de ello, los valores de uso de la energía se envían, por ejemplo, por correo ordinario.
- 50
- 55

- El servidor **702** también está en comunicación con un servicio meteorológico **716**, tal como el Servicio Nacional de meteorología. El servidor **102** recibe las temperaturas exteriores correspondientes del servicio meteorológico **716** a través de la red de comunicaciones **714** (por ejemplo, correos electrónicos, archivos FTP descargados y entradas XML). Sin embargo, en otras realizaciones, las temperaturas exteriores correspondientes pueden recibirse por
- 60

correo ordinario. El servidor **702** hace coincidir entonces los valores de uso de la energía del edificio con las temperaturas exteriores correspondientes. Por ejemplo, si uno de los edificios es un domicilio localizado en Portland, Maine, entonces el servidor **702** recibirá las temperaturas exteriores diarias para Portland, Maine y hará coincidir esas temperaturas exteriores con los valores de uso de la energía del domicilio.

Usando los valores de uso de la energía del domicilio y sus temperaturas exteriores correspondientes, el servidor **702** calcula el uso de la energía de control climático y el uso de la energía de control no climático para cada uno de la pluralidad edificios **708**, **710** y **712**. El servidor **702** comunica después los valores de uso de la energía a los clientes asociados con estos edificios **708**, **710** y **712**. En diversas realizaciones de la presente invención, el servidor **102** comunica los valores de uso de la energía a través de la red de comunicaciones **714**. Por ejemplo, el servidor **702** puede enviar los valores del uso de la energía en un correo electrónico o, en otra realización, el cliente puede acceder al sitio web soportado por el servidor **704** y visualizar su energía de control climático diferenciada. En realizaciones adicionales o alternativas, el servidor **702** imprime él mismo los datos de uso de la energía o proporciona la información a un sistema de impresión de manera que los datos puedan proporcionarse al cliente por correo ordinario (por ejemplo, como parte de una factura de servicios). En otras realizaciones, los datos de uso de la energía se comunican de vuelta a la compañía de servicios **706** de manera que la compañía de servicios pueda proporcionar los datos al cliente.

En realizaciones ejemplares de la invención, el servidor **702** incluye un procesador que está programado con uno cualquiera o más de los siguientes módulos de software:

- Un módulo de comunicación de servicios para recibir datos de uso de energía.
- Un módulo de comunicación de meteorología para recibir los datos de temperatura exterior correspondientes.
- Un módulo de coincidencia para hacer coincidir los datos de uso de la energía con las temperaturas exteriores correspondientes.
- Un módulo de resta para determinar una serie de valores de diferencia de temperatura.
- Un módulo de regresión para calcular los coeficientes de control climático y los coeficientes de control no climático.
- Un módulo de diferenciación para calcular los datos de uso de la energía de control climático y los datos de uso de la energía de control no climático.
- Un módulo de almacenamiento para almacenar información del cliente y del edificio (por ejemplo, coeficiente de enfriamiento, coeficiente de calentamiento, coeficiente de control no climático, datos de uso de energía, metros cuadrados, número de dormitorios, correo electrónico y dirección).
- Un módulo de sitio web para soportar el sitio web.
- Un módulo de comunicación con el cliente para comunicar los datos de uso de la energía de control climático y los datos de uso de la energía de control no climático a los clientes a través de, por ejemplo, el sitio web o correo electrónico.
- Un módulo de impresión para imprimir los datos de uso de la energía de control climático y los datos de uso de la energía de control no climático que se van a enviar a los clientes por correo ordinario.

Debe observarse que los términos tales como "procesador" y "servidor" pueden usarse en este documento para describir dispositivos que pueden usarse en ciertas realizaciones de la presente invención y no debe considerarse que limitan la presente invención a ningún tipo de dispositivo o sistema particular a menos que el contexto claramente lo requiera así. De esta manera, un sistema puede incluir, sin limitación, un cliente, un servidor, un ordenador, un aparato u otro tipo de dispositivo. Tales dispositivos típicamente incluyen una o más interfaces de red para comunicarse con una red de comunicaciones y un procesador (por ejemplo, un microprocesador con memoria y otros periféricos y/o hardware específico para la aplicación) configurados consecuentemente para hacer funcionar el dispositivo y/o sistema. Las redes de comunicación generalmente pueden incluir redes públicas y/o privadas; pueden incluir área local, área ancha, área metropolitana, almacenamiento y/u otros tipos de redes; y pueden emplear tecnologías de comunicación incluyendo, aunque sin limitación, tecnologías analógicas, tecnologías digitales, tecnologías ópticas, tecnologías inalámbricas, tecnologías de red y tecnologías de interconexión.

Debe observarse que los dispositivos pueden usar protocolos de comunicación y mensajes (por ejemplo, mensajes creados, transmitidos, recibidos, almacenados y/o procesados por el sistema), y que tales mensajes pueden transportarse mediante una red de comunicaciones o un medio. A menos que el contexto requiera otra cosa, la presente invención no debe considerarse limitada a ningún tipo de mensaje de comunicación, formato de mensaje de comunicación o protocolo de comunicación particular. De esta manera, un mensaje de comunicación generalmente puede incluir, sin limitación, una estructura, paquete, datagrama, datagrama de usuario, celda u otro tipo de mensaje de comunicación. A menos que el contexto requiera otra cosa, las referencias a protocolos de comunicación específicos son ejemplares y debe entenderse que las realizaciones alternativas pueden emplear, según sea apropiado, variaciones de tales protocolos de comunicación (por ejemplo, modificaciones o extensiones del protocolo que puedan realizarse de vez en cuando) u otros protocolos ya sean conocidos o desarrollados en el futuro.

Debe observarse que pueden describirse flujos lógicos en este documento para demostrar diversos aspectos de la invención, y no debe considerarse que limiten la presente invención a ningún flujo lógico o implementación lógica

particulares. La lógica descrita puede dividirse en diferentes bloques lógicos (por ejemplo, programas, módulos, interfaces, funciones o subrutinas) sin cambiar los resultados globales o alejarse de otra manera del verdadero alcance de la invención. En ocasiones, los elementos lógicos pueden añadirse, modificarse, omitirse, realizarse en un orden diferente o implementarse usando diferentes construcciones lógicas (por ejemplo, puertas lógicas, primitivas de bucles, lógica condicional y otras construcciones lógicas) sin cambiar los resultados globales o alejarse de otra manera del verdadero alcance de la invención.

La presente invención puede realizarse en muchas formas diferentes, incluyendo, aunque sin limitación, lógica de programa informático para su uso con un procesador (por ejemplo, un microprocesador, microcontrolador, procesador de señales digitales u ordenador de fines generales), lógica programable para su uso con un dispositivo lógico programable (por ejemplo, una Serie de Puertas Programables en Campo (FPGA) u otra PLD), componentes discretos, circuitos integrados (por ejemplo, Circuito Integrado Específico para la Aplicación (ASIC)) o cualquier otro medio que incluya cualquier combinación de los mismos. En una realización típica de la presente invención, predominantemente se implementa toda la lógica descrita como un conjunto de instrucciones de programa informático que se convierte en una forma ejecutable por ordenador almacenada en un medio legible por ordenador de este tipo, y ejecutada por un microprocesador bajo el control de un sistema operativo.

La lógica del programa informático que implementa en todo o en parte la funcionalidad descrita previamente en este documento puede realizarse de diversas formas, incluyendo, aunque sin limitación, una forma de código fuente, una forma ejecutable por ordenador y diversas formas intermedias (por ejemplo, formas generadas por un ensamblador, compilador, enlazador o localizador). El código fuente puede incluir una serie de instrucciones de programa informático implementadas en cualquiera de los diversos lenguajes de programación (por ejemplo, un código objeto, un lenguaje ensamblador o lenguaje de alto nivel tal como Fortran, C, C++, JAVA o HTML) para su uso con diversos sistemas operativos o entornos operativos. El código fuente puede definir y usar diversas estructuras de datos y mensajes de comunicaciones. El código fuente puede estar en una forma ejecutable por el ordenador (por ejemplo, mediante un intérprete), o el código fuente puede convertirse (por ejemplo, mediante un traductor, ensamblador o compilador) en una forma ejecutable por ordenador.

El programa informático puede estar fijado en cualquier forma (por ejemplo, forma de código fuente, forma ejecutable por ordenador o una forma intermedia) ya sea de forma permanente o transitoria en un medio de almacenamiento tangible, tal como un dispositivo de memoria semiconductor (por ejemplo, RAM, ROM, PROM, EEPROM o RAM Programable Instantánea), un dispositivo de memoria magnética (por ejemplo, un disquete o disco fijo), un dispositivo de memoria óptica (por ejemplo, un CD-ROM), una tarjeta de PC (por ejemplo, una tarjeta PCMCIA) u otro dispositivo de memoria. El programa informático puede fijarse de cualquier forma en una señal que es transmisible a un ordenador usando cualquiera de las diversas tecnologías de comunicaciones, incluyendo, aunque sin limitación, tecnologías analógicas, tecnologías digitales, tecnologías ópticas, tecnologías inalámbricas, tecnologías de red y tecnologías de interconexión. El programa informático puede distribuirse de cualquier forma tal como un medio de almacenamiento removible con documentación impresa o electrónica (por ejemplo, software con envoltura contráctil), precargado con un sistema informático (por ejemplo, en el sistema ROM o disco fijo), o distribuido desde un servidor o tablón de anuncios electrónico sobre el sistema de comunicaciones (por ejemplo, Internet o la Red Mundial).

La lógica de hardware (incluyendo lógica programable para su uso con un dispositivo lógico programable) que implementa toda o parte de la funcionalidad descrita previamente en este documento puede diseñarse usando métodos manuales tradicionales o puede diseñarse, capturarse, simularse o documentarse electrónicamente usando diversas herramientas, tales como Diseño Asistido por Ordenador (CAD), un lenguaje de descripción de hardware (por ejemplo, VHDL o AHDL) o lenguaje de programación PLD (por ejemplo, PALASM, ABEL o CUPL).

La lógica programable puede fijarse ya sea de forma permanente o transitoria en un medio de almacenamiento tangible, tal como un dispositivo de memoria semiconductor (por ejemplo, una RAM, ROM, PROM, EEPROM o RAM Programable Instantánea), un dispositivo de memoria magnética (por ejemplo, un disquete o un disco fijo), un dispositivo de memoria óptica (por ejemplo, un CD-ROM) u otro dispositivo de memoria. La lógica programable puede fijarse en una señal que es transmisible a un ordenador usando cualquiera de las diversas tecnologías de comunicación incluyendo, aunque sin limitación, tecnologías analógicas, tecnologías digitales, tecnologías ópticas, tecnologías inalámbricas (por ejemplo, Bluetooth), tecnologías de red y tecnologías de interconexión. La lógica programable puede distribuirse como un medio de almacenamiento removible con documentación impresa o electrónica adjunta (por ejemplo, software con envoltura contráctil), precargado con un sistema informático (por ejemplo, en un sistema ROM o disco fijo), o distribuidores de un servidor o tablón de anuncios electrónico sobre el sistema de comunicaciones (por ejemplo Internet o la Red Mundial). Por supuesto, algunas realizaciones de la invención pueden implementarse como una combinación tanto de software (por ejemplo, un producto de programa informático) como de hardware. Otras realizaciones más de la invención se implementan enteramente como hardware o enteramente como software.

Las realizaciones de la invención descritas anteriormente pretenden ser meramente ejemplares; numerosas variaciones y modificaciones resultarán evidentes para los expertos en la materia. Se pretende que todas estas variaciones y modificaciones estén dentro del alcance de las presentes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un método para distinguir el uso de la energía de control climático del uso de la energía de control no climático para un edificio, comprendiendo el método:

- (a) recibir una serie de valores de uso de la energía del edificio y valores de temperatura exterior correspondientes durante un periodo de tiempo, en el que cada uno de los valores de uso de la energía y valores de temperatura exterior está asociado con un intervalo de tiempo;
- (b) en un proceso informático, determinar una serie de valores de diferencia de temperatura durante el periodo de tiempo basándose en una diferencia en la temperatura entre una temperatura inicial predeterminada y cada uno de los valores de temperatura exterior;
- (c) en un proceso informático, usar un análisis de regresión para determinar al menos uno de un coeficiente de control climático y un coeficiente de control no climático a partir de los valores de uso de la energía y los valores de diferencia de temperatura;
- (d) en un proceso informático, usar al menos uno del coeficiente de control climático y el coeficiente de control no climático para determinar al menos de un uso de la energía de control climático y un uso de la energía de control no climático para el edificio; y
- (e) provocar la comunicación del al menos uno del uso de la energía de control climático y el uso de la energía de control no climático para el edificio a un cliente asociado.

2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que determinar un coeficiente de control climático comprende:

determinar un coeficiente de enfriamiento basado en los valores de uso de la energía que están asociados con los valores de temperatura exterior por encima de la temperatura inicial predeterminada; y en el que determinar el uso de la energía de control climático para el edificio comprende:

usar el coeficiente de control no climático y el coeficiente de enfriamiento para determinar el uso de la energía de enfriamiento para el edificio,

y/o
determinar un coeficiente de calentamiento basado en los valores de uso de la energía que están asociados con los valores de temperatura exterior por debajo de la temperatura inicial predeterminada; y en el que determinar el uso de la energía de control climático para el edificio comprende:

usar el coeficiente de control no climático y el coeficiente de calentamiento para determinar el uso de la energía de calentamiento para el edificio.

3. Un método de acuerdo con la reivindicación 2, en el que determinar el uso de la energía de enfriamiento para el edificio incluye:

- recibir una segunda serie de valores de uso de la energía del edificio y valores de temperatura exterior correspondientes durante un segundo periodo de tiempo, en el que cada uno de los valores de uso de la energía y valores de temperatura exterior está asociado con un intervalo de tiempo;
- en un proceso informático, determinar una serie de valores del grado de enfriamiento durante el periodo de tiempo basado en una diferencia en la temperatura entre la temperatura inicial predeterminada y cada uno de los valores de temperatura exterior por encima de la temperatura inicial predeterminada;
- en un proceso informático, sumar los valores del grado de enfriamiento durante el segundo periodo de tiempo para determinar un valor de suma de enfriamiento;
- en un proceso informático, multiplicar el coeficiente de control no climático por el número de intervalos de tiempo en el segundo periodo de tiempo para determinar un valor de control no climático;
- en un proceso informático, sumar el valor de control no climático y el producto del coeficiente de enfriamiento y el valor de la suma de enfriamiento para determinar un valor normalizador; y
- en un proceso informático, dividir el producto del coeficiente de enfriamiento y el valor de la suma de enfriamiento por el valor normalizador para determinar un porcentaje de uso de la energía de enfriamiento para el edificio.

4. Un método de acuerdo con la reivindicación 2, en el que determinar el uso de la energía de calentamiento para el edificio incluye:

- recibir una segunda serie de valores de uso de la energía del edificio y valores de temperatura exterior correspondientes durante un segundo periodo de tiempo, en el que cada uno de los valores de uso de la energía y valores de temperatura exterior está asociado con un intervalo de tiempo;
- en un proceso informático, determinar una serie de valores del grado de calentamiento durante el periodo de tiempo basados en una diferencia en la temperatura entre la temperatura inicial predeterminada y cada uno de los valores de temperatura exterior por debajo de la temperatura inicial predeterminada;
- en un proceso informático, sumar los valores del grado de calentamiento durante el segundo periodo de tiempo para determinar un valor de suma de calentamiento;

en un proceso informático, multiplicar el coeficiente de control no climático por el número de intervalos de tiempo en el segundo periodo de tiempo para determinar un valor de control no climático;
 en un proceso informático, sumar el valor de control no climático y el producto del coeficiente de calentamiento y el valor de la suma de calentamiento para determinar un valor normalizador; y
 en un proceso informático, dividir el producto del coeficiente de calentamiento y el valor de la suma de calentamiento por el valor normalizador para determinar un porcentaje de uso de la energía de calentamiento para el edificio.

5. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que determinar un coeficiente de control climático comprende:

determinar un coeficiente de enfriamiento basado en los valores de uso de la energía que están asociados con los valores de temperatura exterior por encima de la temperatura inicial predeterminada;
 determinar un coeficiente de calentamiento basado en los valores de uso de la energía que están asociados con los valores de temperatura exterior por debajo de la temperatura inicial predeterminada; y en el que determinar el uso de la energía de control climático para el edificio comprende:

usar el coeficiente de control no climático, el coeficiente de enfriamiento y el coeficiente de calentamiento para determinar el uso de la energía de enfriamiento y el uso de la energía de calentamiento para el edificio;

6. Un método de acuerdo con la reivindicación 5, en el que determinar el uso de la energía de enfriamiento y el uso de la energía de calentamiento para el edificio incluye:

recibir una segunda serie de valores de uso de la energía del edificio y valores de temperatura exterior correspondientes durante un segundo periodo de tiempo, en el que cada uno de los valores de uso de la energía y valores de temperatura exterior está asociado con un intervalo de tiempo;
 en un proceso informático, determinar una serie de valores del grado de enfriamiento durante el periodo de tiempo basados en una diferencia en la temperatura entre la temperatura inicial predeterminada y cada uno de los valores de temperatura exterior por encima de la temperatura inicial predeterminada;
 en un proceso informático, determinar una serie de valores del grado de calentamiento durante el periodo de tiempo basados en una diferencia en la temperatura entre la temperatura inicial predeterminada y cada uno de los valores de temperatura exterior por debajo de la temperatura inicial predeterminada;
 en un proceso informático, sumar los valores del grado de enfriamiento durante el segundo periodo de tiempo para determinar un valor de suma de enfriamiento;
 en un proceso informativo, sumar los valores del grado de calentamiento durante el segundo periodo de tiempo para determinar un valor de suma de calentamiento;
 en un proceso informático, multiplicar el coeficiente de control no climático por el número de intervalos de tiempo en el segundo periodo de tiempo para determinar un valor de control no climático;
 en un proceso informático, sumar el valor de control no climático, el producto del coeficiente de enfriamiento y el valor de la suma de enfriamiento, y el producto del coeficiente de calentamiento y el valor de la suma de calentamiento para determinar un valor normalizador;
 en un proceso informático, dividir el producto del coeficiente de enfriamiento y el valor de la suma de enfriamiento por el valor normalizador para determinar un porcentaje de uso de la energía de enfriamiento para el edificio; y
 en un proceso informático, dividir el producto del coeficiente de calentamiento y el valor de la suma de calentamiento por el valor normalizador para determinar un porcentaje de uso de la energía de calentamiento para el edificio.

7. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la temperatura inicial predeterminada tiene un valor entre 12,8 °C y 23,9 °C, en particular tiene una temperatura de 18,3 °C.

8. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el análisis de regresión es un análisis de regresión de mínimos cuadrados ordinario.

9. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el intervalo de tiempo se selecciona del grupo que consiste en una hora, un día, y un mes y/o en el que el intervalo de tiempo es un día y la serie de valores de uso de la energía del edificio y valores de temperatura exterior durante el periodo de tiempo, incluye al menos 270 valores de uso de la energía y 270 valores de temperatura exterior correspondientes.

10. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además:

recibir, para cada uno de la pluralidad de edificios, una serie de valores de uso de la energía del edificio y valores de temperatura exterior correspondientes durante un periodo de tiempo, en el que cada uno de los valores de uso de la energía y valores de temperatura exterior está asociado con un intervalo de tiempo;
 en un proceso informático, para cada uno de la pluralidad de edificios, determinar una serie de valores de control climático durante el periodo de tiempo basados en una diferencia en la temperatura entre la temperatura inicial predeterminada y cada uno de los valores de temperatura exterior;

en un proceso informático, usar para cada uno de la pluralidad de edificios, un análisis de regresión para determinar un coeficiente de control no climático y un coeficiente de control climático a partir de los valores de uso de la energía y valores de control climático; y

en un proceso informático, usar el coeficiente de control no climático para cada edificio y el coeficiente de control climático para cada edificio para determinar el uso de la energía de control climático para cada uno de la pluralidad de edificios.

11. Un sistema para distinguir el uso de la energía de control climático del uso de la energía de control no climático para un edificio, que comprende:

un procesador; y

una memoria que almacena soluciones ejecutables por el procesador para realizar procesos que incluyen:

recibir una serie de valores de uso de la energía del edificio y valores de temperatura exterior correspondientes durante un periodo de tiempo, en el que cada uno de los valores de uso de la energía y valores de temperatura exterior está asociado con un intervalo de tiempo;

determinar una serie de valores de diferencia de temperatura durante el periodo de tiempo basados en una diferencia en la temperatura entre una temperatura inicial predeterminada y cada uno de los valores temperatura exterior;

usar un análisis de regresión para determinar al menos uno de un coeficiente de control climático y un coeficiente de control no climático a partir de los valores de uso de la energía y valores de diferencia de temperatura; y

usar al menos uno del coeficiente de control climático y el coeficiente de control no climático para determinar al menos uno del uso de la energía de control climático y el uso de la energía de control no climático para el edificio; y

provocar la comunicación de al menos uno del uso de la energía de control climático y el uso de la energía de control no climático para el edificio a un cliente asociado.

12. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 11, en el que determinar un coeficiente de control climático comprende:

determinar un coeficiente de enfriamiento basado en los valores de uso de la energía que están asociados con los valores de temperatura exterior por encima de la temperatura inicial predeterminada; y en el que determinar el uso de la energía de control climático para el edificio comprende:

usar el coeficiente de control no climático y el coeficiente de enfriamiento para determinar el uso de la energía de enfriamiento para el edificio.

13. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 12, en el que determinar el uso de la energía de enfriamiento para el edificio incluye:

recibir una segunda serie de valores de uso de la energía del edificio y valores de temperatura exterior correspondientes durante un segundo periodo de tiempo, en el que cada uno de los valores de uso de la energía y valores de temperatura exterior está asociado con un intervalo de tiempo;

determinar una serie de valores del grado de enfriamiento durante el periodo de tiempo basados en una diferencia en la temperatura entre la temperatura inicial predeterminada y cada uno de los valores de temperatura exterior por encima de la temperatura inicial;

sumar los valores del grado de enfriamiento durante el segundo periodo de tiempo para determinar un valor de suma de enfriamiento;

multiplicar el coeficiente de control no climático por el número de intervalos de tiempo en el segundo periodo de tiempo para determinar un valor de control no climático;

sumar el valor de control no climático y el producto del coeficiente de enfriamiento y el valor de la suma de enfriamiento para determinar un valor normalizador; y

dividir el producto del coeficiente de enfriamiento y el valor de la suma de enfriamiento por el valor normalizador para determinar un porcentaje de uso de la energía de enfriamiento para el edificio.

14. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 11, en el que determinar un coeficiente de control climático comprende:

determinar un coeficiente de calentamiento basado en los valores de uso de la energía que están asociados con los valores de temperatura exterior por debajo de la temperatura inicial predeterminada; y en el que determinar el uso de la energía de control climático para el edificio comprende:

usar el coeficiente de control no climático y el coeficiente de calentamiento para determinar el uso de la energía de calentamiento para el edificio.

15. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 14, en el que determinar el uso de la energía de calentamiento para el edificio incluye:

recibir una segunda serie de valores de uso de la energía del edificio y valores de temperatura exterior correspondientes durante un segundo periodo de tiempo, en el que cada uno de los valores de uso de la energía y valores de temperatura exterior está asociado con un intervalo de tiempo;
determinar una serie de valores del grado de calentamiento durante el periodo de tiempo basados en una diferencia en la temperatura entre la temperatura inicial predeterminada y cada uno de los valores de temperatura exterior por debajo de la temperatura inicial predeterminada;
sumar los valores del grado de calentamiento durante el segundo periodo de tiempo para determinar un valor de suma de calentamiento;
multiplicar el coeficiente de control no climático por el número de intervalos de tiempo en el segundo periodo de tiempo para determinar un valor de control no climático;
sumar el valor de control no climático y el producto del coeficiente de calentamiento y el valor de la suma de calentamiento para determinar un valor normalizador; y
dividir el producto del coeficiente de calentamiento y el valor de la suma de calentamiento por el valor normalizador para determinar un porcentaje de uso de la energía de calentamiento para el edificio.

16. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 11, en el que determinar un coeficiente de control climático comprende:

determinar un coeficiente de enfriamiento basado en los valores de uso de la energía que están asociados con los valores de temperatura exterior por encima de la temperatura inicial predeterminada;
determinar un coeficiente de calentamiento basado en los valores de uso de la energía que están asociados con los valores de temperatura exterior por debajo de la temperatura inicial predeterminada; y en el que determinar el uso de la energía de control climático para el edificio comprende:

usar el coeficiente de control no climático, el coeficiente de enfriamiento y el coeficiente de calentamiento para determinar el uso de la energía de enfriamiento y el uso de la energía de calentamiento para el edificio.

17. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 16, en el que determinar el uso de la energía de enfriamiento y el uso de la energía de calentamiento para el edificio incluye:

recibir una segunda serie de valores de uso de la energía del edificio y valores de temperatura exterior correspondientes durante un segundo periodo de tiempo, en el que cada uno de los valores de uso de la energía y valores de temperatura exterior está asociado con un intervalo de tiempo;
determinar una serie de valores del grado de enfriamiento durante el periodo de tiempo basados en una diferencia en la temperatura entre la temperatura inicial predeterminada y cada uno de los valores de temperatura exterior por encima de la temperatura inicial predeterminada;
determinar una serie de valores del grado de calentamiento durante el periodo de tiempo basados en una diferencia en la temperatura entre la temperatura inicial predeterminada y cada uno de los valores de temperatura exterior por debajo de la temperatura inicial predeterminada;
sumar los valores del grado de enfriamiento durante el segundo periodo de tiempo para determinar un valor de suma de enfriamiento;
sumar los valores del grado de calentamiento durante el segundo periodo de tiempo para determinar un valor de suma de calentamiento;
multiplicar el coeficiente de control no climático por el número de intervalos de tiempo en el segundo periodo de tiempo para determinar un valor de control no climático;
sumar el valor de control no climático, el producto del coeficiente de enfriamiento y el valor de la suma de enfriamiento y el producto del coeficiente de calentamiento y el valor de la suma de calentamiento para determinar un valor normalizador;
dividir el producto del coeficiente de enfriamiento y el valor de la suma de enfriamiento por el valor normalizador para determinar un porcentaje de uso de la energía de enfriamiento para el edificio; y
dividir el producto del coeficiente de calentamiento y el valor de la suma de calentamiento por el valor normalizador para determinar un porcentaje de uso de la energía de calentamiento para el edificio.

18. Un medio legible por ordenador codificado con instrucciones que cuando se carga en al menos un ordenador, establece procesos para distinguir el uso de la energía de control climático del uso de la energía de control no climático para un edificio, incluyendo los procesos:

recibir una serie de valores de uso de la energía del edificio y valores de temperatura exterior correspondientes durante un periodo de tiempo, en el que cada uno de los valores de uso de la energía y valores de temperatura exterior está asociado con un intervalo de tiempo;
determinar una serie de valores de diferencia de temperatura durante el periodo de tiempo basados en una diferencia en la temperatura entre una temperatura inicial predeterminada y cada uno de los valores de temperatura exterior;

- 5 usar un análisis de regresión para determinar al menos uno de un coeficiente de control climático y un coeficiente de control no climático a partir de los valores de uso de la energía y los valores de diferencia de temperatura; y usar al menos uno del coeficiente de control climático y el coeficiente de control no climático para determinar al menos uno del uso de la energía de control climático y el uso de la energía de control no climático para el edificio; y
- provocar la comunicación de al menos uno del uso de la energía de control climático y el uso de la energía de control no climático para el edificio a un cliente asociado.

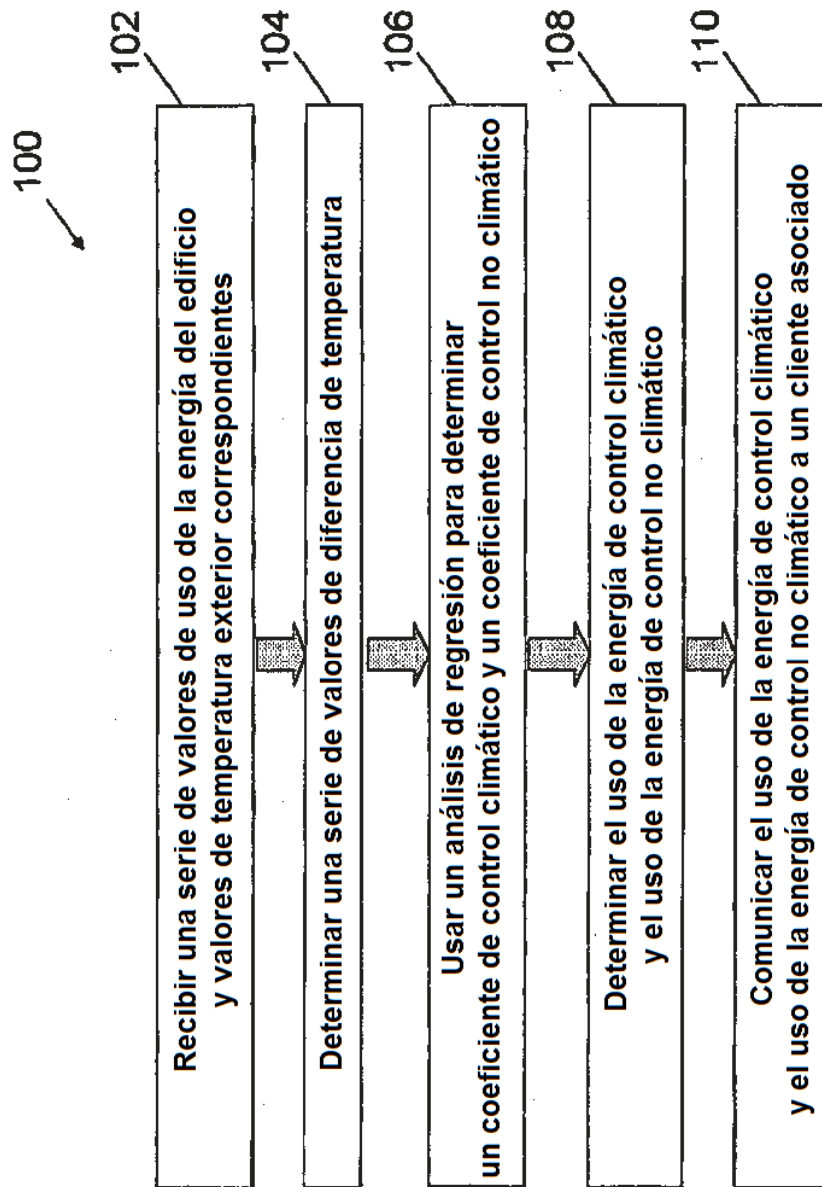


FIG. 1

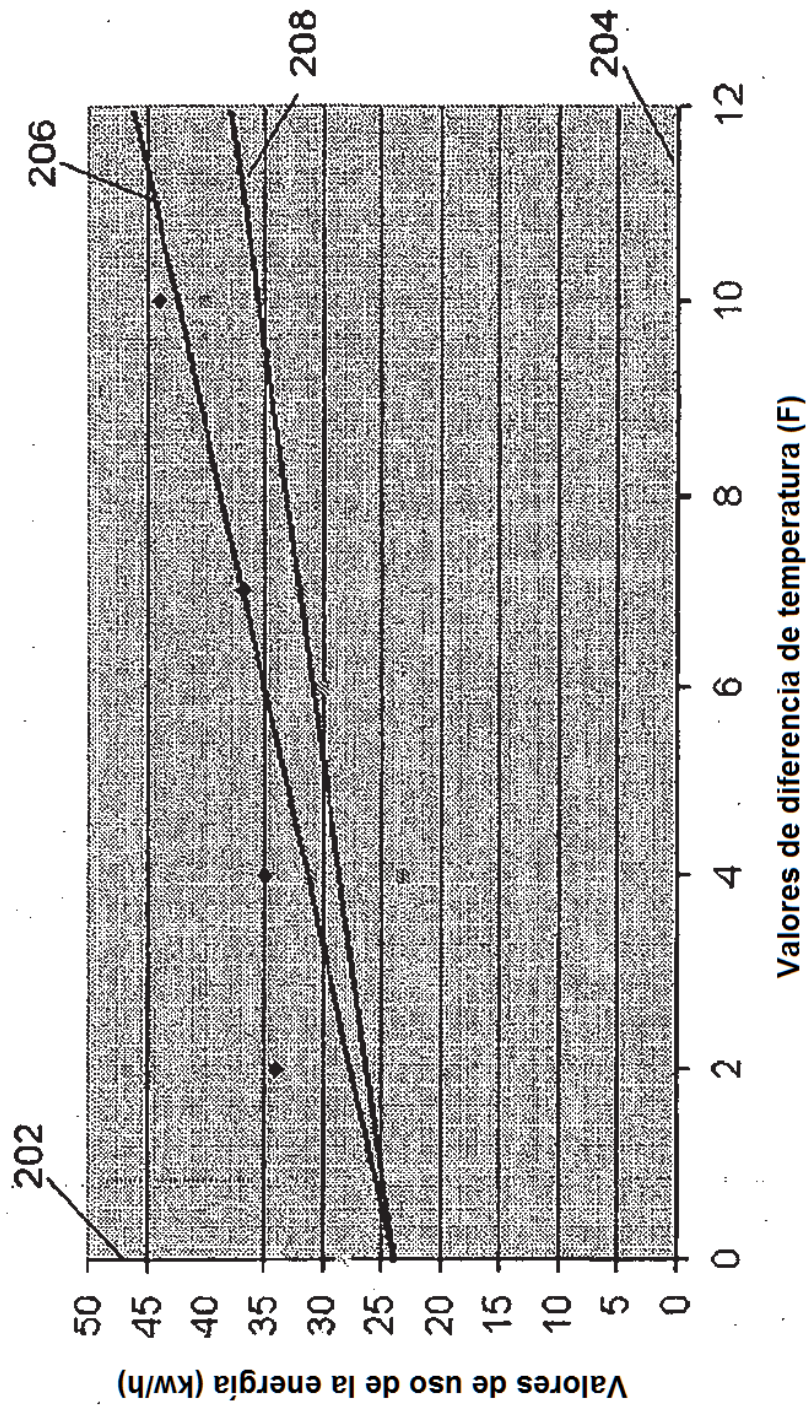


FIG. 2

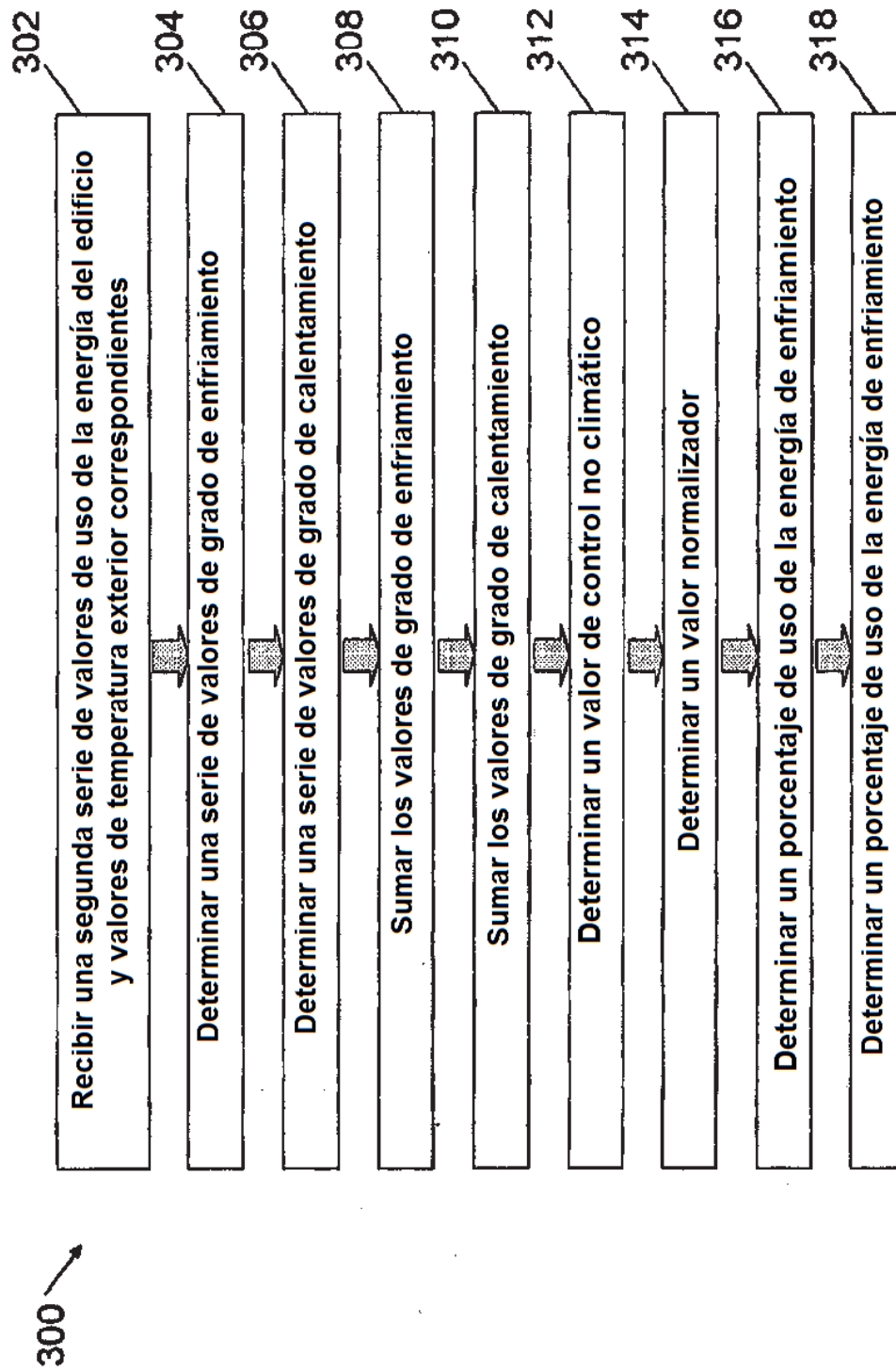


FIG. 3

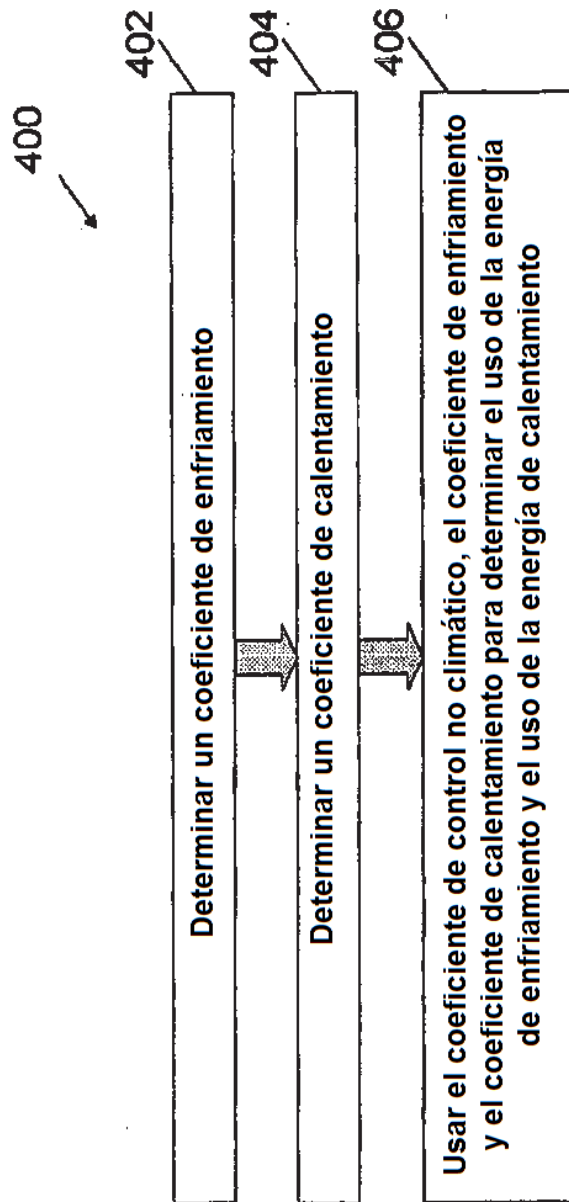


FIG. 4

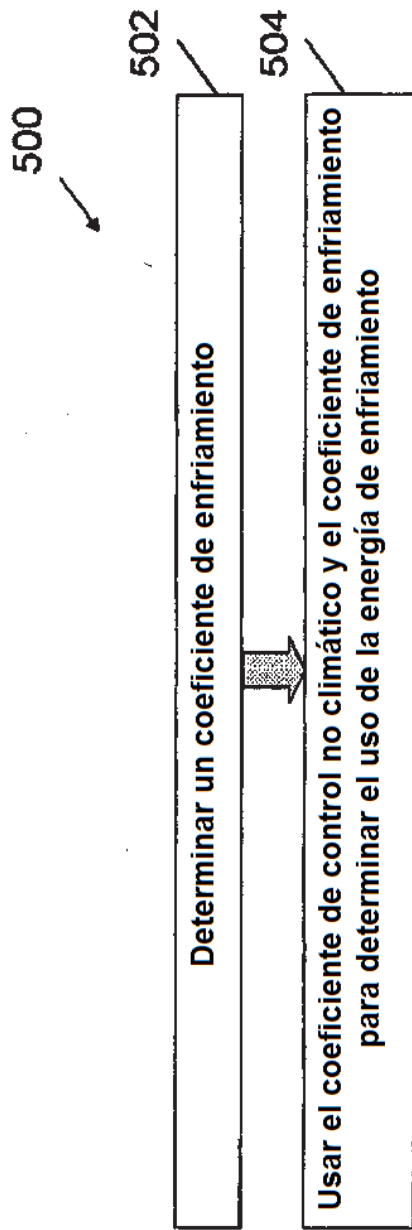


FIG. 5

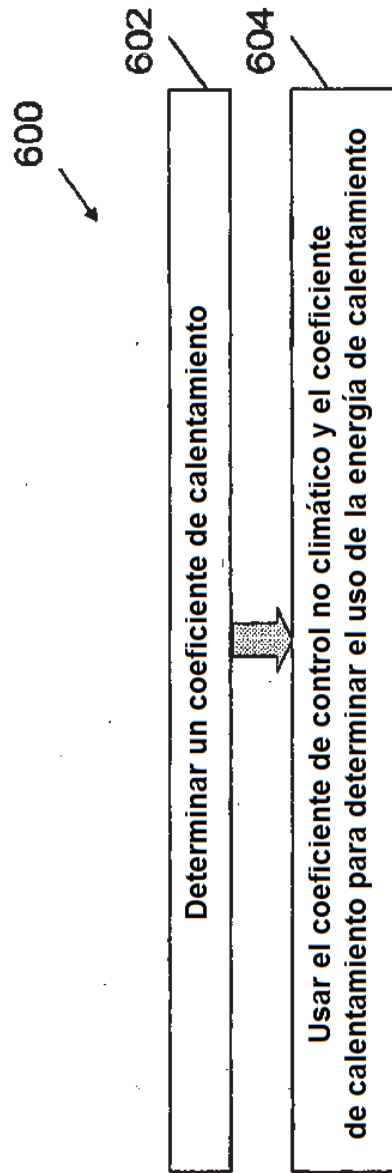


FIG. 6

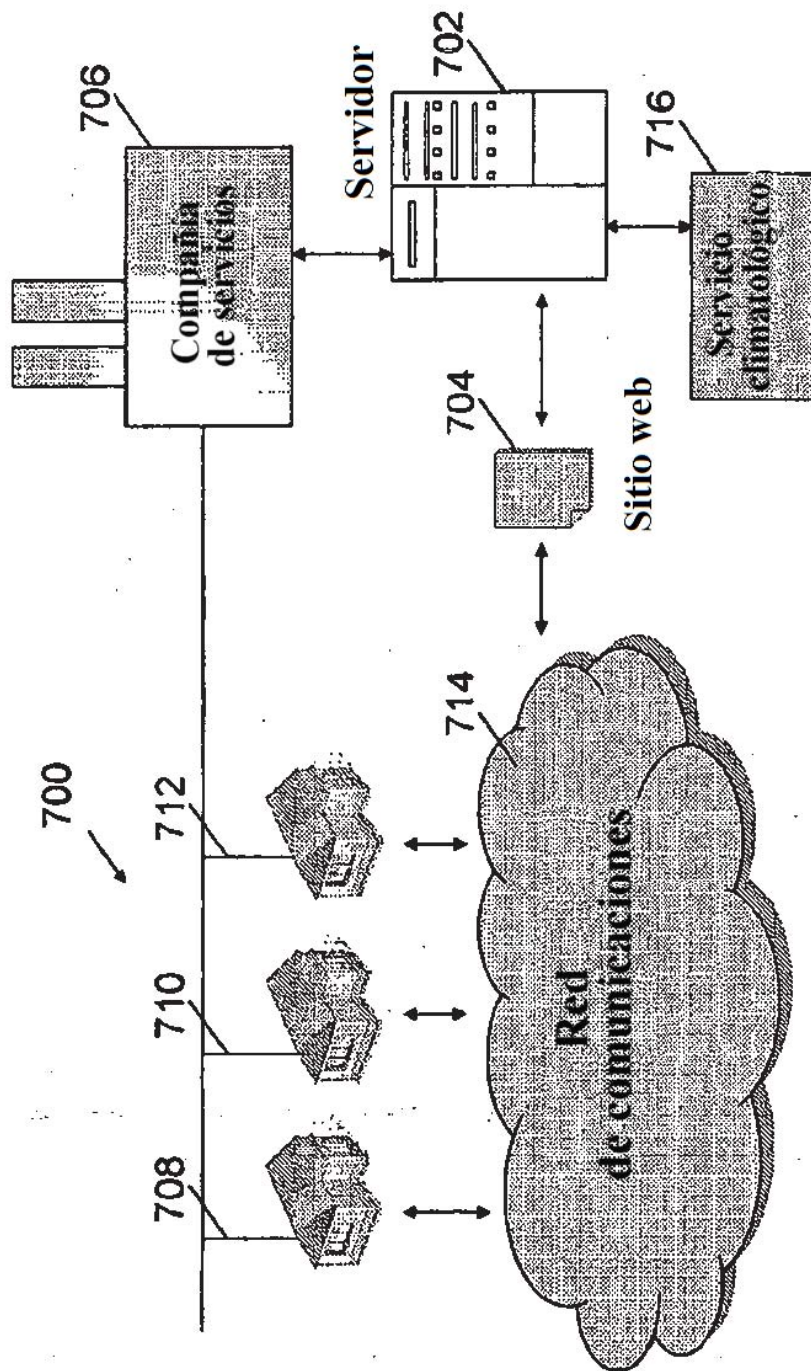


FIG. 7