

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 673 418**

51 Int. Cl.:

G01D 4/00 (2006.01)

F24D 19/10 (2006.01)

G06Q 30/04 (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.04.2014 PCT/FR2014/050967**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.10.2014 WO14174199**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.04.2014 E 14726689 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.04.2018 EP 2989426**

54 Título: **Método y dispositivo para indicar el consumo y/o la eficacia de una instalación de calefacción**

30 Prioridad:

24.04.2013 FR 1353735

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

21.06.2018

73 Titular/es:

**BOOSTHEAT (100.0%)
41-47 boulevard Marcel Sembat
69200 Venissieux, FR**

72 Inventor/es:

JACQUET, LUC

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 2 673 418 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 dispositivo para indicar el consumo y/o la eficacia de una instalación de calefacción

5 Sector de la técnica

La presente invención es relativa a las instalaciones de calefacción y a los métodos y dispositivos para indicar el consumo y/o la eficacia de dichas instalaciones de calefacción.

10 Se refiere, de manera más particular, a una instalación de calefacción que comprende al menos un dispositivo de bomba de calor, un circuito de distribución de fluido de calefacción y una pluralidad de convectores o radiadores.

Estado de la técnica

15 En la técnica anterior, se conoce que se determina un coeficiente de prestación (o coeficiente de eficacia) para el dispositivo de bomba de calor en cuestión, en particular, los dispositivos que utilizan un compresor de tipo eléctrico. No obstante, el coeficiente de eficacia de una instalación de este tipo depende de las condiciones climáticas, en particular, de la temperatura exterior del medio en el que se extraen las calorías. En la práctica, es habitual añadir un dispositivo de calefacción de apoyo para relevar a la bomba de calor con el fin de pasar los periodos críticos.

20 Pero en la técnica conocida, el usuario de una instalación de calefacción de este tipo tiene solo poco medio de comparar las prestaciones reales con respecto a las prestaciones anunciadas y de verificar que los ahorros esperados gracias al sistema de bomba de calor se materializan en cuanto a ahorros. En particular, el usuario (el pagador) no puede deducir de su factura de electricidad los ahorros que la bomba de calor le ha aportado y no tiene información sobre la huella ecológica de su instalación.

De este modo, se ha puesto de manifiesto como interesante mejorar las informaciones puestas a disposición del usuario pagador que se refieren a la instalación de calefacción, sus prestaciones energéticas y su pertinencia económica y ecológica.

30 El documento de los Estados Unidos US2010/0174643, por ejemplo, divulga un método que permite calcular la pertinencia económica de la utilización de energías renovables en unos sistemas de calefacción o de climatización de viviendas o de edificios.

35 Objeto de la invención

Según la presente invención, se propone un procedimiento para indicar a un usuario el consumo y/o la eficacia de una instalación de calefacción, comprendiendo dicha instalación de calefacción al menos una bomba de calor que tiene un compresor térmico puesto en movimiento por medio de un aporte de energía térmica, un circuito de distribución de fluido de calefacción y una pluralidad de convectores o radiadores, que reciben una primera cantidad de energía Q1, comprendiendo el procedimiento al menos:

45 **A-** determinar, sobre un periodo de tiempo predeterminado, una segunda cantidad de energía Q2, que corresponde a dicho aporte de energía térmica y que comprende una energía facturada Q2F que corresponde a una cantidad de combustible consumida facturable por la bomba de calor,

50 **B-** determinar, sobre el mismo periodo de tiempo predeterminado, una tercera cantidad de energía Q3 que corresponde a una energía gratuita extraída en el entorno exterior, ya sea (B1-) directamente por medio de sensores de temperatura y caudal relativos a una unidad exterior de la bomba de calor, ya sea (B2-) indirectamente midiendo, sobre el mismo periodo de tiempo predeterminado, la primera cantidad de energía Q1 proporcionada al circuito de distribución y deduciendo Q3 utilizando Q3=Q1-Q2,

C- visualizar al menos las cantidades Q2F y Q3, en correspondencia con el periodo de tiempo predeterminado, sobre una pantalla de visualización y/o sobre un documento destinado a la facturación del cliente.

55 Gracias a estas disposiciones, se pueden medir las diferentes cantidades de energía puestas en juego para la instalación de calefacción y poner a disposición estas informaciones para el usuario, en particular, del usuario a cargo de aceptar la factura de energía para el combustible facturado. El usuario puede, de este modo, obtener unas informaciones útiles sobre la prestación económica y ecológica de su la instalación de calefacción. La determinación de estas informaciones puede ser relativa a un conteo (es decir, una integración) sobre uno o varios periodos predeterminados.

60 Se observa, además, que el compresor térmico utiliza como fuente fría principalmente el circuito de distribución de fluido de calefacción; esto permite suministrar en el circuito de distribución de fluido de calefacción todas las calorías que se ponen a disposición para hacer funcionar el compresor térmico; no disipándose (y, por lo tanto, perdiéndose) ninguna caloría en un circuito cualquiera de enfriamiento auxiliar.

En diversos modos de realización del procedimiento según la invención, se puede recurrir eventualmente, además, a la una y/o a la otra de las siguientes disposiciones:

- 5 - según un aspecto, el aporte de energía térmica está realizado principalmente por medio de un quemador de combustible; mediando lo cual no se recurre a la red eléctrica para proporcionar las calorías que ponen en movimiento el compresor;
- según otro aspecto, el combustible es gas y el consumo facturado se mide por medio de un contador de gas; mediando lo cual se utiliza un combustible muy habitual y se puede conocer fácilmente el consumo de este combustible;
- 10 - según otro aspecto, el combustible es fueloil doméstico y el consumo facturado se mide por medio de un contador de fueloil; mediando lo cual también se puede utilizar este combustible muy habitual y se puede conocer fácilmente el consumo de este combustible;
- según otro aspecto, el combustible está formado por pellets de madera y el consumo facturado se mide por medio de un contador, por ejemplo, por pesado; mediando lo cual se utiliza un combustible renovable y se puede conocer fácilmente el consumo de este combustible;
- 15 - según otro aspecto, se mide la primera cantidad de energía **Q1** proporcionada al circuito de distribución por medio de primero y segundo sensores de temperatura respectivamente dispuestos sobre la ida y sobre la vuelta sobre el circuito de distribución y por medio de un sensor de caudal de fluido de calefacción; mediando lo cual se obtiene una información fiable de la primera cantidad de energía **Q1**;
- 20 - según otro aspecto, se visualiza, además, un equivalente financiero de las cantidades de energía no facturables, esto es, de la cantidad de energía **Q3** y, llegado el caso, de la cantidad de energía **Q2NF**, sabiendo que $Q3+Q2NF$ es igual a $Q1-Q2F$; mediando lo cual el usuario puede conocer directamente los ahorros realizados gracias a la prestación de su instalación de calefacción;
- 25 - según otro aspecto, la bomba de calor está desprovista de bomba eléctrica y el consumo eléctrico de la instalación de calefacción es muy inferior a **Q1**, por ejemplo, inferior a un 10 % de $Q1_{nom}$, correspondiendo $Q1_{nom}$ a la potencia nominal de la instalación de calefacción; de modo que se recurre muy poco a la energía eléctrica en la instalación de calefacción;

30 La invención tiene como propósito, por otra parte, un dispositivo de indicación del consumo y/o de la eficacia de una instalación de calefacción, comprendiendo dicha instalación de calefacción al menos una bomba de calor que tiene un compresor térmico puesto en movimiento por medio de un aporte de energía térmica, un circuito de distribución de fluido de calefacción y una pluralidad de convectores o radiadores, incluyendo el dispositivo:

- 35 - unos medios para determinar una primera cantidad de energía **Q1** proporcionada a los convectores o radiadores o unos medios para determinar la cantidad de energía **Q3** que corresponde a una energía gratuita extraída en el entorno exterior,
- unos medios para determinar la cantidad de energía que corresponde a un consumo facturado (**Q2**, **Q2F**) de combustible consumido por la bomba de calor,
- 40 - una unidad electrónica a la que están conectados los medios para determinar las cantidades de energía **Q3**, **Q2**, caracterizado por que la unidad electrónica está adaptada para calcular unas cantidades de energía (**Q2**, **Q3**) sobre un periodo tiempo predeterminado y/o para visualizar estas informaciones sobre una pantalla de visualización y/o para preparar la edición de un documento destinado a la facturación del cliente.

45 En diversos modos de realización del dispositivo según la invención, se puede recurrir eventualmente, además, a la una y/o a la otra de las siguientes disposiciones:

- según un aspecto, el aporte de energía térmica está realizado principalmente por medio de un quemador de combustible, siendo el combustible preferentemente gas, fueloil doméstico o unos pellets de madera midiéndose el consumo facturado **Q2F** por medio de un contador de gas, fueloil u otro; mediando lo cual se utiliza un combustible muy habitual y se obtiene una información fiable de la cantidad de energía facturable **Q2F**;
- 50 - según otro aspecto, el dispositivo puede comprender, además, unos sensores de temperatura y caudal relativos a una unidad exterior de la bomba de calor para medir la cantidad de energía **Q3** que corresponde a una energía gratuita extraída en el entorno exterior; de modo que la medición de la tercera cantidad de energía **Q3** puede obtenerse de forma directa y de manera fiable;
- 55 - según otro aspecto, el dispositivo puede comprender, además, unos sensores de temperatura y caudal relativos al circuito de distribución de calefacción para medir la cantidad de energía **Q1** proporcionada al circuito de distribución de calefacción; de modo que la medición de la primera cantidad de energía **Q1** puede obtenerse de forma directa y de manera fiable;
- según otro aspecto, la bomba de calor está desprovista de bomba eléctrica y el consumo eléctrico de la instalación de calefacción es muy inferior a **Q1**, por ejemplo, inferior a un 10 % de $Q1_{nom}$, correspondiendo $Q1_{nom}$ a la potencia nominal de la instalación de calefacción; de modo que se recurre muy poco a la energía eléctrica en la instalación de calefacción.
- 60

Descripción de las figuras

65 Otros aspectos, finalidades y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto con la lectura de la siguiente

descripción de dos de sus modos de realización, dados a título de ejemplos no limitativos con la ayuda de los dibujos adjuntos en los que:

- 5 - la figura 1 muestra un esquema de principio de una instalación de calefacción según un modo de realización de la invención,
- la figura 2 representa esquemáticamente una unidad electrónica y sus periféricos utilizados en la instalación de la figura 1 y
- la figura 3 muestra un ejemplo de factura que ilustra las informaciones puestas a disposición del usuario.

10 Descripción detallada de la invención

En las diferentes figuras, las mismas referencias designan unos elementos idénticos o similares.

15 La figura 1 representa esquemáticamente instalación de calefacción que comprende un circuito de distribución **2** de fluido de calefacción, suministrando el fluido unas calorías a una pluralidad de receptores-intercambiadores, de tipo convectoros o radiadores **20** como se conoce en la técnica.

20 El fluido puede ser, como en el ejemplo ilustrado, agua o una solución acuosa, pero no se excluye la utilización de aire u otro fluido para el circuito de distribución. Los receptores-intercambiadores pueden tomar la forma de un suelo calefactor, de radiadores convencionales de paredes calefactores o de cualquier otro tipo de intercambiador que permita suministrar unas calorías en el interior de un edificio **5**. El edificio en cuestión puede ser una casa individual, un inmueble de uso colectivo, un edificio industrial cualquier otro tipo de local que necesite una instalación de calefacción. El circuito de distribución puede prestar servicio, igualmente, a varios edificios o varios locales. El circuito de distribución es un circuito cerrado; una bomba de circulación **22** también llamada circulador **22** confiere al fluido de calefacción un caudal de bucle cerrado. El circuito de distribución puede alimentar unas piscinas privadas o colectivas. El circuito de distribución puede alimentar unos procesos industriales que necesiten unos aportes de calor o de frío.

30 El circuito de distribución **2** está acoplado térmicamente a un dispositivo de bomba de calor **1**. Este dispositivo de bomba de calor **1**, también llamado más sencillamente "bomba de calor" comprende un circuito de fluido **3** caloportador (también llamado a veces fluido frigorífico). En el ejemplo ilustrado en este documento, se elegirá preferentemente dióxido de carbono (CO₂) como fluido caloportador, pero se podría elegir cualquier otro fluido comprimible que convenga para un circuito de bomba de calor.

35 La cantidad de calorías proporcionada al circuito de distribución y a los diferentes radiadores o convectoros se llamará primera cantidad de energía **Q1** en la continuación de este documento.

40 El dispositivo de bomba de calor **1** comprende un intercambiador interior **11**, un intercambiador exterior **12**, un conjunto de bomba **10** que comprende un compresor **14**, y un regulador de presión **17**.

El intercambiador exterior **12** permite que el fluido caloportador **3** reciba unas calorías que provienen del medio exterior, de manera conocida de por sí, por ejemplo, del aire exterior, de un circuito de geotermia, de un curso de agua o de cualquier otro elemento a partir del que se puedan extraer unas calorías.

45 El intercambiador interior **11** permite que el fluido caloportador **3** ceda unas calorías al circuito de calefacción **2** mencionado más arriba de manera conocida de por sí.

50 El regulador de presión **17** es, igualmente, un componente conocido de por sí y, por lo tanto, no descrito en detalles en este documento.

55 El compresor **14** es un compresor de tipo "térmico". Un compresor "térmico" es un compresor puesto en movimiento por medio de un aporte de energía térmica, como, por ejemplo, un compresor descrito en la solicitud de patente francesa FR2971562A1. También se puede llamar un compresor "térmico" a un compresor arrastrado por un motor de gas o una máquina de compresión que funcione por absorción de calor.

En estas condiciones, no hay compresor de tipo eléctrico en el conjunto de bomba **10** de la bomba de calor; la energía está aportada principalmente en forma térmica, una cantidad de energía eléctrica desdeñable puede, no obstante, utilizarse para unos accesorios o instrumentación.

60 El aporte de energía térmica para arrastrar el compresor puede hacerse por diferentes medios y permite aportar una cantidad de energía llamada segunda cantidad de energía **Q2** al conjunto de bomba **10** y, en particular, al compresor **14**. El aporte térmico puede provenir de la combustión de un combustible de tipo fósil como gas, fueloil o cualquier otro combustible similar, este aporte de energía estará anotado como **Q2A**.

65 El aporte térmico puede provenir de forma complementaria de la combustión de un combustible renovable como madera **51**, por ejemplo, unos pellets de madera o gránulos de madera, biogás, unas materias vegetales secas o

también de residuos de cualquier tipo que puedan quemarse; este aporte de energía que viene de combustible renovable estará anotado como **Q2B**. también se pueden quemar unos efluentes "gratuitos" residuos de procedimiento(s) industrial(es).

5 Por último, el aporte térmico puede provenir de forma complementaria de una fuente de energía sin combustión como, por ejemplo, un flujo solar concentrado **52**. Este aporte de energía sin combustión estará anotado como **Q2C**. También se puede recuperar energía en unas aguas grises calientes destinadas al desagüe como un aporte de energía complementaria.

10 De este modo, el aporte térmico total al conjunto de bomba puede expresarse en forma de **Q2 = Q2A + Q2B + Q2C**. Debe señalarse que, en un ejemplo de realización sencillo, se recurrirá únicamente a la fuente de combustible fósil de tipo gas, en cuyo caso se tendrá la fórmula **Q2 = Q2A**.

15 Además, el aporte térmico total puede expresarse en forma de **Q2 = Q2F + Q2NF**, siendo **Q2F** la parte del aporte térmico que es facturable, por lo tanto, a pagar por el usuario, mientras que **Q2NF** designa la parte del aporte térmico que es no facturable, como el flujo solar o la combustión de efluentes disponibles a quemar (caso de un edificio industrial de calefacción colectiva).

20 Q2F comprende la parte Q2A y todo o parte de la parte Q2B.

En lo que se refiere al aporte que viene del combustible de tipo fósil, este se quema en un quemador **15** alimentado por canalización sobre la que está dispuesto un contador o un caudalímetro **D2**.

25 Como se conoce en la técnica, la cantidad de energía proporcionada al circuito de calefacción **Q1** puede escribirse como la suma del aporte de energía **Q2** aportado al conjunto de bomba 10 y de una cantidad de energía "gratuita" llamada tercera cantidad de energía anotada como **Q3** extraída en el entorno exterior por medio de la unidad exterior **12** mencionada más arriba.

30 Dicho de otra manera: **Q1 = Q2 + Q3**. En régimen establecido, se puede escribir $P1 = P2 + P3$ si $P1$, $P2$, $P3$, son las potencias instantáneas que corresponden a las cantidades de energía $Q1$, $Q2$, $Q3$.

35 La segunda cantidad de energía **Q2** puede determinarse por medio del caudalímetro o del contador $D2$ ya mencionados. En el caso de un contador convencional, la integración en el tiempo ya está efectuada y será suficiente, en concreto, para un contador de tipo electrónico, con hacer una diferencia entre el valor en un instante de final de periodo y el valor en un instante de inicio de periodo.

40 Hay que señalar que una parte de **Q2** se transfiere directamente al fluido del circuito de calefacción mediando uno o varios intercambiadores **26** que sirven para enfriar el compresor **14** a partir del fluido de calefacción cuya temperatura no excede 80 °C generalmente. De este modo, no se pierde ninguna caloría aportada para hacer funcionar el conjunto de bomba **10**; ventajosamente, el sistema está desprovisto de dispositivo de enfriamiento que evacue unas calorías del conjunto de bomba a otra parte que no sea en el fluido de calefacción. Los cálculos realizados son mucho más exactos por ello.

45 La cantidad de energía **Q3** puede, por su parte, determinarse directa o indirectamente.

El método directo recurre, por una parte, a unos sensores de temperatura **T3**, **T4** dispuestos preferentemente en los bornes de la unidad exterior **12** de la bomba de calor y, por otra parte, a una medición de caudal **D3** del fluido caloportador 3.

50 Partiendo de la expresión instantánea $P3 = D3 \times (T3 - T4)$, se integra temporalmente como sigue:

$$Q3 = \int [D3 \times (T3 - T4)] dt$$

sobre un periodo de tiempo considerado.

55 El método indirecto consiste en determinar, en primer lugar, la primera cantidad de energía **Q1** por medio, por una parte, de sensor de temperatura **T1** y **T2** dispuestos respectivamente sobre la partida y la vuelta de fluido de calefacción con respecto a la unidad interior **11** de la bomba de calor y, por otra parte, de una información de caudal $D1$ del fluido de calefacción.

60 Se pueden escribir las siguientes ecuaciones

$$P1 = D1 \times (T1 - T2)$$

$$Q1 = \int [D1 \times (T1 - T2)]dt$$

sobre un periodo de tiempo dado

- 5 Después de haber determinado la primera cantidad de energía **Q1**, se puede deducir de ello, conociendo la segunda cantidad de energía **Q2** sobre el mismo periodo de tiempo dado, la tercera cantidad de energía **Q3** extraída en el entorno exterior, según la fórmula:

$$Q3 = Q1 - Q2.$$

- 10 Ventajosamente, según la invención, se propone la utilización de las cantidades de energía **Q2** y **Q3** para poner en valor las prestaciones de la instalación de calefacción.

- 15 De manera más precisa, y como se desprende esto de las figuras 1 y 2, está prevista una unidad electrónica **8** a la que están conectados los medios para determinar la segunda cantidad de energía **Q2** y ya sean los medios para determinar directamente la tercera cantidad de energía **Q3** ya sean los medios para determinar, en primer lugar, la primera cantidad de energía **Q1** y deducir de ello la tercera cantidad de energía **Q3**.

- 20 Además, está prevista opcionalmente una pantalla de visualización **19** sobre la que pueden visualizarse, por una parte, uno o varios periodos de tiempo que corresponden a los cálculos de las segunda y tercera cantidad de energía **Q2**, **Q3** sobre dichos periodos de tiempo y, por otra parte, los valores en kilovatios-hora de estas segunda y tercera cantidades de energía **Q2** y **Q3** para cada periodo de tiempo. Los periodos de tiempo en cuestión pueden ser, por ejemplo, la semana, el mes, el trimestre, la estación de calor, un semestre, el año.

- 25 Con referencia a la figura 2, la unidad electrónica **8** comprende un primer módulo funcional de cálculo **41**, opcional, a cargo de determinar la primera cantidad de energía **Q1** por medio de las informaciones de temperatura **T1**, **T2** y de caudal **D1**, esto sobre un periodo de tiempo predeterminado.

- 30 Además, la unidad electrónica **8** comprende un segundo módulo funcional de cálculo **42** a cargo de determinar la segunda cantidad de energía **Q2** por medio de las informaciones de contador **D2**, esto sobre el mismo periodo predeterminado. En un caso de figura sencillo, la cantidad facturable y obtenida directamente a partir de un solo contador **D2**, ya que en este caso **Q2F=Q2**.

- 35 Además, la unidad electrónica **8** comprende (de forma opcional como alternativa al primer módulo de cálculo **41**) un tercer módulo funcional de cálculo **43**, opcional, a cargo de determinar la tercera cantidad de energía **Q3** de las informaciones de temperatura **T3**, **T4** y de caudal **D3**, esto sobre el mismo periodo de tiempo predeterminado.

- 40 Un módulo de cálculo de síntesis **6** permite conformar las cantidades de energía **Q2F** y **Q3** con vistas a ponerlas a disposición para visualización y/o edición, como se detallará más adelante. El módulo de cálculo de síntesis **6** permite, además, llegado el caso, calcular un coeficiente de eficacia **Q1/Q2** (o más bien **Q1/Q2F** si se utilizan unos medios de aporte térmicos complementarios) similar a un coeficiente de prestación de una bomba de calor conocida en la técnica.

- 45 La unidad de control **8** elabora, de este modo, un conjunto de informaciones con destino a la visualización local y con destino a cualquier equipo electrónico a distancia, conteniendo el conjunto de informaciones una o varias veces:

- el periodo de tiempo predeterminado,
- la segunda cantidad de energía facturable **Q2F**, así como, llegado el caso, su equivalente financiero que representa su coste si la información está disponible localmente,
- 50 - la tercera cantidad de energía **Q3**, y de forma opcional, y si la información de coste equivalente está disponible localmente, el equivalente financiero de esta tercera cantidad de energía **Q3** que representa el ahorro realizado gracias a la presencia de la bomba de calor. Llegado el caso, **Q3** puede estar complementado por **Q2NF** (parte "gratuita" del aporte térmico **Q2**).

- 55 Estas informaciones, después de transmisión a un equipo electrónico o a un ordenador pueden editarse en forma de una factura **9** de la que se representa un ejemplo en la figura 3.

- 60 Debe señalarse que la posición de los sensores de temperatura **T1** a **T4** y de los sensores de caudal **D1**, **D2**, **D3** puede diferir de las posiciones representadas en el ejemplo ilustrado.

- 65 El circulador **22** puede estar arrastrado por un motor eléctrico, pero es conveniente señalar que el consumo eléctrico total de la instalación de calefacción, incluso teniendo en cuenta este consumo eléctrico del circulador **22** permanece muy inferior a la cantidad de energía **Q1** proporcionada al circuito de distribución de calefacción, en particular, inferior a un 10 % de **Q1nom**, correspondiendo **Q1nom** a la potencia nominal de la instalación de calefacción.

REIVINDICACIONES

1. **Procedimiento** para indicar a un usuario el consumo y/o la eficacia de una instalación de calefacción, comprendiendo dicha instalación de calefacción al menos una bomba de calor (1) que tiene un compresor térmico (14) puesto en movimiento por medio de un aporte de energía térmica, un circuito de distribución de fluido de calefacción (2) y una pluralidad de convectores o radiadores (20), que reciben una primera cantidad de energía Q1, comprendiendo el procedimiento al menos:
- 5
- A-** determinar, sobre un periodo de tiempo predeterminado, una segunda cantidad de energía Q2, que corresponde a dicho aporte de energía térmica y que comprende una energía facturada Q2F que corresponde a una cantidad de combustible consumida facturable por la bomba de calor,
- 10
- B-** determinar, sobre el mismo periodo de tiempo predeterminado, una tercera cantidad de energía Q3 que corresponde a una energía gratuita extraída en el entorno exterior, ya sea (B1-) directamente por medio de sensores de temperatura (T3, T4) y caudal (D3) relativos a una unidad exterior (12) de la bomba de calor, ya sea (B2-) indirectamente midiendo, sobre el mismo periodo de tiempo predeterminado, la primera cantidad de energía Q1 proporcionada al circuito de distribución y deduciendo Q3 utilizando $Q3=Q1-Q2$,
- 15
- C-** visualizar al menos las cantidades Q2F y Q3, en correspondencia con el periodo de tiempo predeterminado, sobre una pantalla de visualización y/o sobre un documento destinado a la facturación del cliente,
- 20
- caracterizado por que** el compresor térmico utiliza como fuente fría principalmente el circuito de distribución de fluido de calefacción (2).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el aporte de energía térmica está realizado principalmente por medio de un quemador (15) de combustible.
- 25
3. Procedimiento según la reivindicación 2, en el que el combustible comprende gas y/o fueloil doméstico y/o unos pellets de madera y el consumo facturado Q2F se mide por medio de un contador (D2).
4. Procedimiento según la reivindicación una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que en el curso de la etapa B2-, se mide la primera cantidad de energía Q1 proporcionada al circuito de distribución por medio de primero y segundo sensores de temperatura (T1, T2) respectivamente dispuestos sobre la ida y sobre la vuelta sobre el circuito de distribución y por medio de un sensor de caudal (D1) de fluido de calefacción.
- 30
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que se efectúa, además, un cálculo de un equivalente financiero de las cantidades de energía no facturables, esto es, de la cantidad de energía Q3 y, llegado el caso, de la cantidad de energía Q2NF, sabiendo que $Q3+Q2NF$ es igual a $Q1-Q2F$, estando este equivalente financiero destinado a visualizarse.
- 35
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la bomba de calor está desprovista de bomba eléctrica y el consumo eléctrico de la instalación de calefacción es muy inferior a Q1, por ejemplo, inferior a un 10 % de $Q1_{nom}$, correspondiendo $Q1_{nom}$ a la potencia nominal de la instalación de calefacción.
- 40
7. Dispositivo de indicación del consumo y/o de la eficacia de una instalación de calefacción, comprendiendo dicha instalación de calefacción al menos una bomba de calor (1) que tiene un compresor térmico (14) puesto en movimiento por medio de un aporte de energía térmica, un circuito de distribución (2) de fluido de calefacción y una pluralidad de convectores o radiadores (20), incluyendo el dispositivo:
- 45
- unos medios para determinar la cantidad de energía Q3 que corresponde a una energía gratuita extraída en el entorno exterior o unos medios para determinar la cantidad de energía Q1 proporcionada a los convectores o radiadores,
 - unos medios para determinar la cantidad de energía que corresponde a un consumo facturado (Q2, Q2A) de combustible consumido por la bomba de calor,
 - una unidad electrónica (8) a la que están conectados los medios para determinar las cantidades de energía Q2 y Q3 o Q1, estando la unidad electrónica adaptada para calcular unas cantidades de energía (Q2, Q3) sobre un periodo tiempo predeterminado y/o para visualizar estas informaciones sobre una pantalla de visualización y/o para preparar estos datos para la edición de un documento destinado a la facturación del cliente, **caracterizado por que** el compresor térmico utiliza como fuente fría principalmente el circuito de distribución de fluido de calefacción.
- 50
- 55
8. Dispositivo según la reivindicación 7, en el que el aporte de energía térmica está realizado principalmente por medio de un quemador (15) de combustible, siendo el combustible preferentemente gas o fueloil doméstico y estando el consumo facturado Q2F medido por medio de un contador de gas o de fueloil (D2).
- 60
9. Dispositivo según una de las reivindicaciones 7 u 8, que comprende, además, unos sensores de temperatura (T3, T4) y caudal (D3) relativos a una unidad exterior (12) de la bomba de calor para medir la cantidad de energía Q3 que corresponde a una energía gratuita extraída en el entorno exterior.
- 65

10. Dispositivo según una de las reivindicaciones 7 a 9, que comprende, además, unos sensores de temperatura (T1, T2) y caudal (D1) relativos al circuito de distribución de calefacción para medir la cantidad de energía Q1 proporcionada al circuito de distribución de calefacción.
- 5 11. Dispositivo según una de las reivindicaciones 7 a 10, en el que la bomba de calor está desprovista de bomba eléctrica y el consumo eléctrico de la instalación de calefacción es muy inferior a Q1, por ejemplo, inferior a un 10 % de Q1nom, correspondiendo Q1nom a la potencia nominal de la instalación de calefacción.

FIG. 3

