

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 725 073**

51 Int. Cl.:

F25B 30/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.07.2009** **E 09009820 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.02.2019** **EP 2149766**

54 Título: **Sistema multifunción de bomba de calor geotérmica y de aguas residuales**

30 Prioridad:

31.07.2008 EE 200800077 U

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

19.09.2019

73 Titular/es:

**AS AMHOLD (100.0%)
Endla 45A Tulika 31
10615 Tallinn, EE**

72 Inventor/es:

MÄGI, ARVU

74 Agente/Representante:

CASTELLET I TORNE, Mari Angels

ES 2 725 073 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

SISTEMA MULTIFUNCION DE BOMBA DE CALOR GEOTERMICA Y DE AGUAS RESIDUALES

5

[0001] La invención se encuadra en el campo de la ingeniería térmica y energética, y se refiere a un sistema multifunción de bomba de calor geotérmica y de aguas residuales.

10 **Estado de la técnica**

15 **[0002]** La implementación y desarrollo de bombas de calor está estrechamente relacionada con el aumento de los precios de la energía en el mercado mundial. Una bomba de calor es un dispositivo energético que utiliza la energía solar almacenada en el entorno para generar calor. Una bomba de calor puede aprovechar el aire ambiente, el aire de ventilación o el calor de la tierra o de las aguas residuales para transformarlo en una fuente de calefacción y de agua caliente. La eficiencia técnica y económica de una bomba de calor depende de las características de la fuente de calor.

20 **[0003]** Es bien conocida una solución en la que el calor del subsuelo se recoge mediante tubos de plástico instalados en el terreno, es decir, un colector subterráneo. El calor transferido al agente termovector es recogido por la bomba de calor. La eficiencia de una bomba de calor geotérmica es bastante elevada, ya que en el subsuelo del que se obtiene el calor la temperatura es estable en invierno y en verano (<http://kokkuhoid.energia.ee>). Una desventaja de las bombas de calor geotérmicas es que necesitan una superficie de terreno relativamente grande y un factor de transmisión de calor del suelo relativamente bajo.

25 **[0004]** La energía calorífica que se necesita para calefacción también se puede obtener del agua. En una solución conocida, el calor del aire residual de las tuberías de aguas residuales se transfiere al calor utilizado para calentar viviendas. El aire residual de las tuberías subterráneas domésticas se aprovecha utilizando un intercambiador de calor que tiene un tubo de succión que hace que una bomba de calor convierta la energía del aire residual en energía calorífica (DE102005059942, Prinzing Georg GmbH Co KG, publicado el 14 de junio de 2007).

30 **[0005]** Se conoce una bomba de calor (UA7971U, A. Glikson et al, publicado el 15 de julio de 2005) que está conectada a la tubería de desagüe de la casa e incluye dos intercambiadores de calor para agua caliente y agua para uso doméstico, bombas de calor y circuladores, así como un contenedor de acumulación para el agua caliente y otro para el agua doméstica.

35 **[0006]** La eficiencia y el rendimiento del aprovechamiento del calor de las aguas residuales depende mucho de las fluctuaciones diarias en la cantidad de aguas residuales, ya que de noche no suele haber flujo y por el día el flujo es cíclico.

40 **[0007]** Para aumentar el efecto del uso de la energía calorífica se han desarrollado varios sistemas a base de bomba de calor que utilizan combinaciones de varias bombas de calor; en la práctica, el sistema incluye varias bombas de calor geotérmicas o una bomba aire-agua y una bomba de calor geotérmica, etc.

45 **[0008]** Se conoce un sistema combinado de calefacción y/o refrigeración (US 2007/0205298A1, Harrison et al, publicado el 06 de septiembre de 2007) que combina diferentes fuentes de energía en un sistema unitario. El sistema propuesto puede incluir una o más bombas de calor, un sistema intercambiador de calor, un sistema de energía solar y/o residual y la transferencia del calor a un edificio. Estos sistemas se pueden conectar y controlar utilizando diversos sistemas de tuberías, bombas, válvulas y mandos. La solución tiene una tecnología complicada y su implementación es cara.

50 **[0009]** El sistema multifunción de bomba de calor geotérmica y de aguas residuales que se presenta aquí es

tecnológicamente más similar al sistema de bomba de calor (KR 20040106826, Choi Byong Youn, HPSYSTEM TEHC CO LTD, publicado el 18 de diciembre de 2004) en el que se utiliza tanto calor geotérmico como calor residual. El sistema de bomba de calor incluye una parte regenerativa de calor residual para regenerar el calor residual del contenedor de aguas residuales utilizando un intercambiador de calor y aprovechar el calor residual como fuente de calor para calentar agua para el evaporador de la bomba de calor. El intercambiador de calor geotérmico tiene un sistema de tuberías subterráneas y un evaporador en la bomba de calor para calentar agua. La primera válvula triple se conecta a las entradas del evaporador de la parte regenerativa y al intercambiador de calor de la bomba de calor geotérmica, la otra válvula triple se conecta a las salidas del evaporador. La implementación de esta solución tiene un bajo factor de eficiencia de la bomba de calor y un bajo rendimiento.

Descripción del invento

[0010] El propósito de la solución presentada es desarrollar un sistema multifunción de bomba de calor geotérmica y de aguas residuales que, una vez implementado, ayuda a reducir la superficie del colector geotérmico y a aumentar la temperatura del agua en los sistemas de abastecimiento. La solución incluye un sistema de recogida de aguas residuales, una unidad de tratamiento de aguas residuales, un pozo de registro para las aguas residuales tratadas, un contenedor de acumulación, intercambiadores de calor, bombas de calor y un sistema de calefacción, agua caliente y refrigeración; el contenedor de acumulación equilibra los flujos cíclicos diarios de aguas residuales y la bomba de calor se puede dimensionar con exactitud a la cantidad media diaria de aguas residuales, lo que permite reducir la superficie del colector geotérmico y aumentar la temperatura del agua de los sistemas de abastecimiento, así como aumentar el factor de eficiencia de la bomba de calor y la cantidad de energía térmica transferida.

Lista de figuras

[0011] En la figura se presenta un sistema multifunción de bomba de calor geotérmica y de aguas residuales.

Realización del invento

[0012] El invento se implementa utilizando un sistema de bombas de calor multifunción que incluye un sistema de recogida de aguas residuales 1, una unidad de tratamiento de aguas residuales 2, un pozo de registro para las aguas residuales tratadas 3, un contenedor de acumulación (depósito de agua) 4, un sistema para regular el drenaje del agua en el terreno 5, un colector subterráneo (intercambiador de calor) 6, una bomba de calor 7, sistemas de calefacción, agua caliente y refrigeración 8, una toma de agua para extinción de incendios y riego 9 y un sistema de aliviadero 10 para regular el nivel de agua en el depósito acumulador.

[0013] El sistema multifunción de bomba de calor geotérmica y de aguas residuales funciona como sigue: el agua residual caliente (de duchas, fregaderos, cocinas, desagües, etc., es decir, el sistema de agua residual doméstico 1) se trata en la unidad de tratamiento de aguas residuales 2. Los residuos sólidos se recogen en un contenedor aparte y el agua residual tratada se dirige al pozo de registro 3, desde donde se dirige al contenedor de acumulación 4. Debajo del contenedor de acumulación 4, un sistema 5 regula el drenaje del agua al terreno en función de las propiedades drenantes del subsuelo natural. En la parte inferior del contenedor de acumulación se ha instalado el colector subterráneo 6 de la bomba de calor geotérmica y de aguas residuales por la que circula el agente termovector, que se calienta con el calor transferido al suelo debajo y a los lados del contenedor de acumulación y con el calor de las aguas residuales. En la bomba de calor 7, el calor se transfiere a los sistemas de calefacción, agua caliente y refrigeración 8. El contenedor de acumulación se conecta a la toma de agua 9 utilizada interna y externamente para extinción de incendios y riego. Dependiendo de las propiedades drenantes del suelo que hay por debajo del contenedor de acumulación, las aguas residuales tratadas y enfriadas son dirigidas al sistema de alcantarillado para aguas torrenciales mediante un sistema de aliviadero 10. El contenedor de acumulación puede ser un estanque o un contenedor cerrado. El sistema de regulación para drenar el agua al terreno es una mezcla de arcilla y arena rodeada por un material geotextil.

[0014] Una ventaja del sistema multifunción de bomba de calor geotérmica y de aguas residuales presentado es el

contenedor de acumulación, que equilibra los flujos cíclicos diarios, y que la bomba de calor se puede dimensionar con exactitud a la cantidad media diaria de aguas residuales, que es un indicador relativamente constante. Al mismo tiempo, la temperatura del agua residual es más elevada que la del terreno, sobre todo en invierno, lo que permite reducir la superficie del colector geotérmico y aumentar la temperatura del agua de los sistemas de abastecimiento, lo que aumenta el factor de eficiencia de la bomba de calor y la cantidad de energía térmica transferida. Además, el agua que se drena por el fondo y los laterales del contenedor de acumulación aumenta considerablemente el coeficiente de transferencia térmica del terreno que rodea el colector subterráneo que hay debajo del contenedor, lo que aumenta el factor de eficiencia de la bomba de calor. El agua del contenedor de acumulación se utiliza también como agua para extinción de incendios y riego. El contenedor de acumulación se puede diseñar a modo de estanque con plantas acuáticas y animales. El contenedor de acumulación también se puede aislar o cubrir con plantas o edificaciones o estructuras sobre las que se puede construir. Así, el contenedor de acumulación cumple múltiples tareas, lo que optimiza los costes de construcción y utilización.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

REIVINDICACIONES

- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
1. Un sistema multifunción de bomba de calor geotérmica y de aguas residuales que incluye: un sistema de recogida de aguas residuales domésticas (1) consistente en un contenedor de aguas residuales, una unidad de tratamiento de aguas residuales (2) para recoger los residuos sólidos, un pozo de registro (3) para las aguas residuales tratadas, un contenedor de acumulación (4) para almacenar las aguas residuales tratadas que tiene debajo un sistema (5) para regular el drenaje del agua al terreno y que consiste en una mezcla de arcilla y arena rodeada por un material geotextil, un colector subterráneo (6) instalado en el fondo del contenedor de acumulación (4) por el que circula un agente termovector que es calentado por el calor transferido al suelo debajo y a los lados del contenedor de acumulación y con el calor de las aguas residuales, una bomba de calor (7) para transferir el calor del colector subterráneo a un sistema de calefacción, agua caliente y refrigeración (8), una toma de agua (9) para extinción de incendios y riego conectada al contenedor de acumulación y un sistema de aliviadero (10) para regular el nivel del agua en el contenedor de acumulación dirigiendo las aguas residuales tratadas a un sistema de alcantarillado para aguas torrenciales.
 2. Un sistema según la reivindicación 1 en el que el contenedor de acumulación (4) es un estanque o un contenedor cerrado.

