



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
F24D 11/02 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2016115090, 19.04.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
19.04.2016

Дата регистрации:
15.08.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 19.04.2016

(43) Дата публикации заявки: 24.10.2017 Бюл. № 30

(45) Опубликовано: 15.08.2018 Бюл. № 23

Адрес для переписки:

121433, Москва, ул. Большая Филёвская, 32, корп.
3, Открытое акционерное общество
"ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"

(72) Автор(ы):

Васильев Григорий Петрович (RU),
Горнов Виктор Федорович (RU),
Абуев Игорь Михайлович (RU),
Бурмистров Алексей Александрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Открытое акционерное общество
"ИНСОЛАР-ИНВЕСТ" (RU)

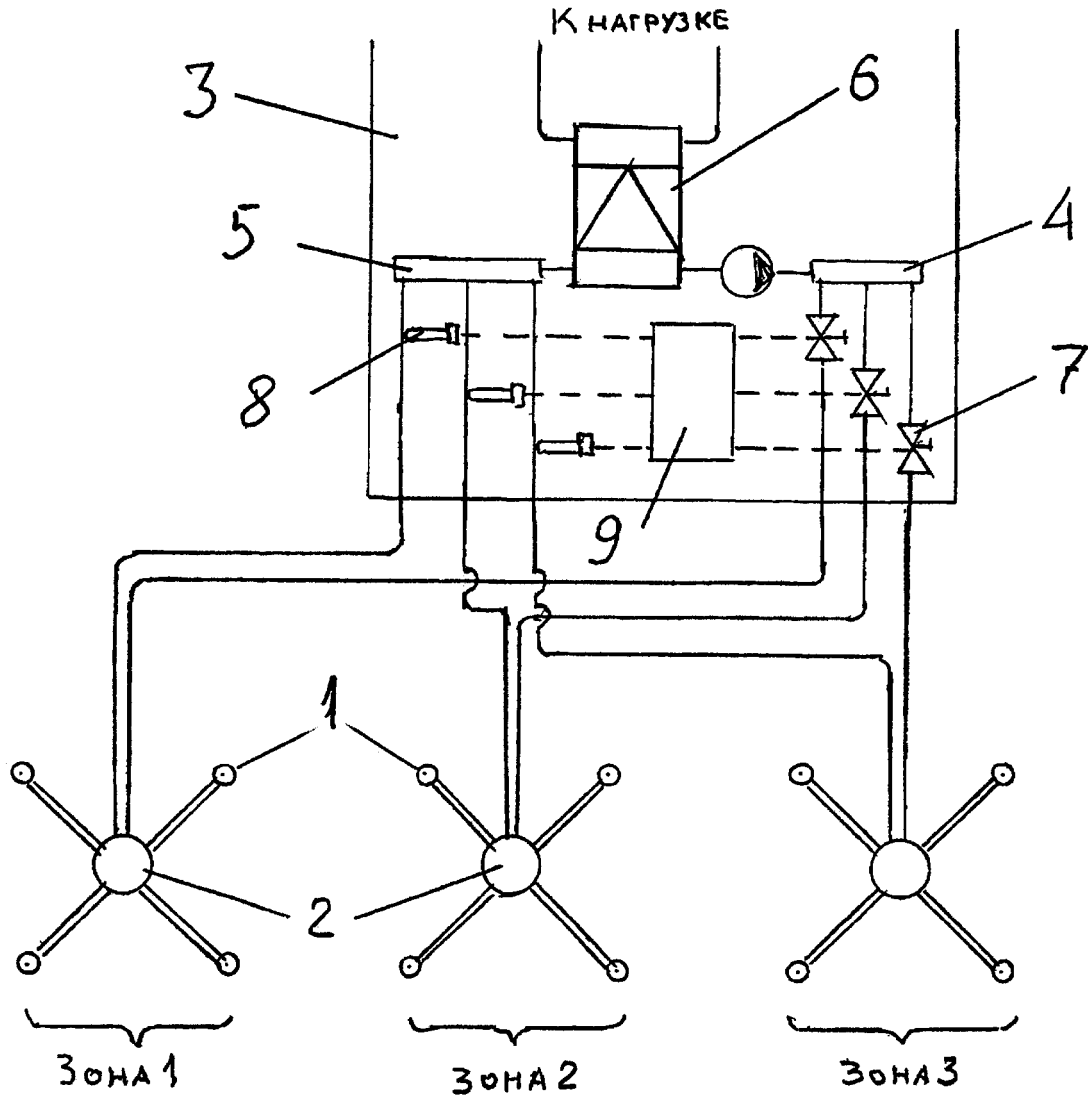
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 149505 U1, 10.01.2015. RU 75670
U1, 20.08.2008. CN 101363677 A, 11.02.2009.
WO 2011136435 A1, 03.11.2011. KR 101569316
B1, 13.11.2015. CN 101750970 A, 23.06.2010. CN
204574340 U, 19.08.2015. CN 101907373 A,
08.12.2010. US 8346679 B2, 01.01.2013. RU
56415 U1, 10.09.2006. RU 140455 U1, 10.05.2014.
RU 2483255 C1, 27.05.2013. RU 93942 U1,
(см. прод.)

(54) СПОСОБ РЕГУЛИРОВАНИЯ ГЕОТЕРМАЛЬНОЙ ТЕПЛОНАСОСНОЙ СИСТЕМЫ И
УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

(57) Реферат:

Геотермальная теплонасосная система относится к области энергосберегающего теплохладоснабжения с использованием нетрадиционных возобновляемых источников энергии, в данном случае - теплоты грунтового массива. Способ регулирования геотермальной теплонасосной системы, содержащей систему сбора низкопотенциального тепла грунта, состоящую из двух и более зон, параллельно подключенных к теплонасосному оборудованию, каждая из которых, в свою очередь, включает один и более герметичных грунтовых теплообменников, причем способ подключения зон осуществляется в зависимости от теплового состояния участка грунтового массива соответствующей зоны. Все зоны системы сбора низкопотенциального тепла грунта работают параллельно, а регулирование режима работы

каждой зоны грунтовых теплообменников осуществляется путем изменения расхода теплоносителя в зависимости от его температуры. Трубопроводы теплоносителя от грунтовых теплообменников каждой из зон выведены в один геотермальный колодец и объединены сборными коллекторами, а колодец каждой зоны соединен с испарителем теплового насоса прямым и обратным трубопроводами, причем в прямом трубопроводе установлен датчик температуры, а в обратном - электроуправляемый регулирующий клапан, а оба соединены с управляющим контроллером. Это позволяет обеспечить параллельную работу зон без создания нежелательного градиента температур в грунтовом массиве. Параллельная работа зон позволяет задействовать всю теплообменную поверхность грунтового теплообменника. 2 н.п.



Фиг. 1

(56) (продолжение):
10.05.2010. US 5509462 A1, 23.04.1996. CN 203615453 U, 28.05.2014.

RU 2664276 C2

RU 2664276 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
F24D 11/02 (2006.01)

(21)(22) Application: **2016115090, 19.04.2016**

(24) Effective date for property rights:
19.04.2016

Registration date:
15.08.2018

Priority:

(22) Date of filing: **19.04.2016**

(43) Application published: **24.10.2017** Bull. № 30

(45) Date of publication: **15.08.2018** Bull. № 23

Mail address:

**121433, Moskva, ul. Bolshaya Filevskaya, 32, korp.
3, Otkrytoe aktsionernoe obshchestvo "INSOLAR-
INVEST"**

(72) Inventor(s):

**Vasilev Grigorij Petrovich (RU),
Gornov Viktor Fedorovich (RU),
Abuev Igor Mikhajlovich (RU),
Burmistrov Aleksej Aleksandrovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Otkrytoe aktsionernoe obshchestvo
"INSOLAR-INVEST" (RU)**

(54) **METHOD OF REGULATION OF THE GEOTHERMAL HEAT PUMP SYSTEM AND DEVICE FOR ITS IMPLEMENTATION**

(57) Abstract:

FIELD: pumps.

SUBSTANCE: geothermal heat pump system belongs to the field of energy-saving heat and cooling supply using non-traditional renewable energy sources, in this case - the warmth of the soil massif. Method of regulating a geothermal heat pump system, system for collecting low-potential ground heat, consisting of two or more zones, connected in parallel to the heat pump equipment, each of which in turn includes one or more sealed ground heat exchangers, the method of connecting the zones being carried out depending on the thermal state of the area of the soil massif of the corresponding zone. All zones of the low-potential ground heat collection system operate in parallel, and the regulation of the operation mode of each zone of ground heat exchangers is carried out by changing the

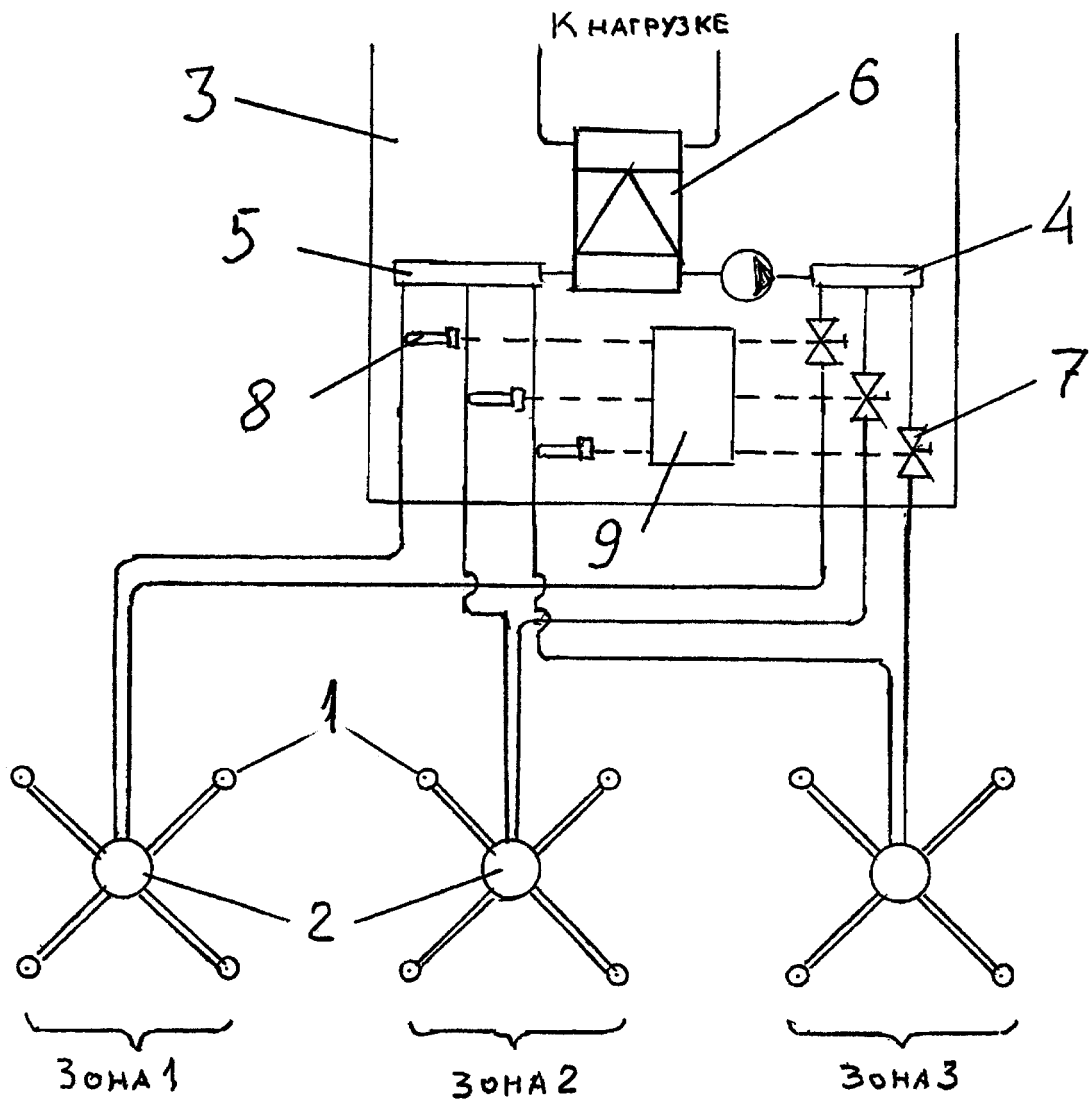
coolant flow rate depending on its temperature. Coolant pipelines from the ground heat exchangers of each of the zones are withdrawn into a single geothermal well and combined by prefabricated collectors, and the well of each zone is connected to the evaporator of the heat pump by direct and return pipelines, with a temperature sensor installed in the direct pipeline, and in the opposite direction - an electronical control valve, and both are connected to the control controller. This allows parallel operation of the zones without creating an undesirable temperature gradient in the soil massif.

EFFECT: parallel operation of the zones allows the entire heat exchanger surface of the ground heat exchanger to be used.

2 cl, 1 dwg

C 2
9 2 7 6
2 6 6 4 2 7 6
R U

R U
2 6 6 4 2 7 6
C 2



Фиг. 1

RU 2664276 C2

RU 2664276 C2

Геотермальная теплонасосная система относится к области энергосберегающего теплохладоснабжения с использованием нетрадиционных возобновляемых источников энергии, в данном случае - теплоты грунтового массива.

Известна полезная модель по патенту РФ RU 149505 U1, представляющая отопительную теплонасосную систему с грунтовым теплообменником из нескольких секций, подключающихся поочередно в зависимости от температуры теплоносителя в секции, для чего каждая секция снабжена датчиком температуры и электромагнитным клапаном, работающим в режиме «открыт-закрыт». Датчики температуры и электромагнитные клапаны соединены с устройством переключения, подающим сигнал на открытие клапана одной из секций при достаточно высокой температуре теплоносителя. При снижении температуры теплоносителя в этой секции ниже установленного предела устройство переключения дает команду на закрытие электромагнитного клапана, что приводит к отключению данной секции, и подключает следующую секцию и так далее.

Недостатком такого технического решения является то, что, согласно описанию режимов работы, применен электромагнитный клапан, работающий в режиме «открыт-закрыт», и секции грунтового теплообменника подключаются последовательно, причем в каждый отдельный момент работает только одна из секций, что приводит к неравномерности температуры и нежелательным перетокам грунтовой теплоты в грунтовом массиве.

Кроме того, отключенные секции находятся в состоянии простоя, что требует увеличения теплообменной поверхности каждой работающей секции до величины, соответствующей тепловой мощности испарителя теплового насоса, и соответствующего увеличения капитальных вложений.

Предлагается способ управления геотермальной теплонасосной системой, в частности системой сбора низкопотенциального тепла грунта, состоящей из отдельных зон, путем воздействия на состояние работы каждой зоны по показаниям датчика температуры теплоносителя с помощью электроуправляемого регулирующего клапана, изменяющего расход теплоносителя через каждую зону так, чтобы поддерживать одинаковую установленную температуру на выходе из каждой зоны. Это позволяет обеспечить параллельную работу зон без создания нежелательного градиента температур в грунтовом массиве. Параллельная работа зон позволяет задействовать всю теплообменную поверхность грунтового теплообменника.

Кроме того, в случае применения большого количества известных и получающих широкое распространение вертикальных грунтовых теплообменников, устанавливаемых в буровую скважину (термоскважин), в пределах каждой зоны термоскважины соединены с геотермальным колодцем, который, в свою очередь, соединен с испарителем теплового насоса прямым и обратным трубопроводами, в которых установлены датчик температуры и электроуправляемый регулирующий клапан соответственно. Такое решение позволяет сократить число датчиков и клапанов.

Предлагается также устройство для реализации упомянутого способа, приведенное на фиг. 1.

Грунтовые теплообменники 1 каждой зоны подключены к геотермальным колодцам 2 прямым и обратным трубопроводами, где они объединяются сборными коллекторами, от которых прямой и обратный трубопроводы введены в теплонасосный тепловой пункт 3 и подключены к гребенкам прямых 4 и обратных 5 трубопроводов, в свою очередь, соединенных с испарителем теплового насоса 6. В каждом трубопроводе от испарителя к геотермальным колодцам установлен электроуправляемый регулирующий

клапан 7, а в каждом к испарителю - датчик температуры теплоносителя 8. Электроуправляемые регулирующие клапаны и датчики температуры подключены к контроллеру 9.

5 Все элементы автоматики могут быть расположены в отапливаемом помещении теплонасосного теплового пункта, что повышает надежность ее работы.

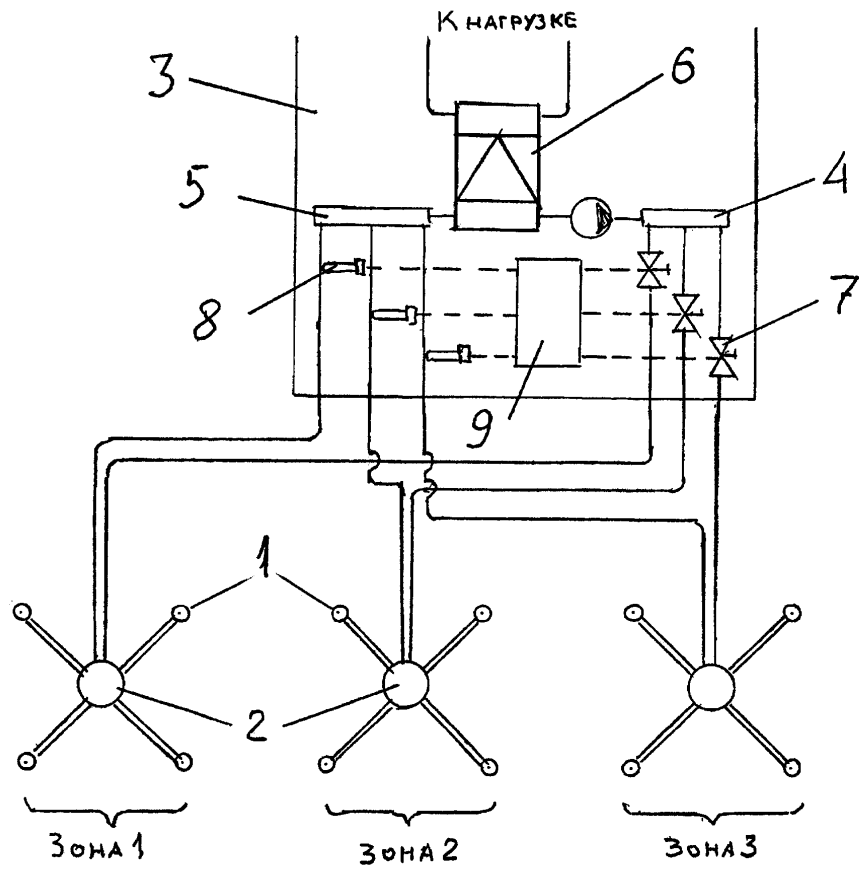
Устройство работает следующим образом. По мере истощения теплового ресурса той или иной части грунтового массива соответствующий датчик температуры 8 регистрирует снижение температуры теплоносителя в потоке из соответствующей зоны и передает информацию в контроллер 9, который, в свою очередь, выдает команду на 10 прикрытие соответствующего электроуправляемого регулирующего клапана 7. Расход теплоносителя снижается, температура обратного потока повышается до заданной уставки. В процессе естественной регенерации теплоты в рассматриваемой части грунтового массива температура теплоносителя повышается сверх заданной уставки, датчик температуры 8 передает информацию в контроллер 9, который выдает команду 15 на приоткрытие соответствующего электроуправляемого регулирующего клапана 7, что приводит к увеличению расхода теплоносителя и поддержанию температуры теплоносителя в заданных пределах.

Таким образом, все зоны грунтовых теплообменников и, следовательно, вся теплообменная поверхность, постоянно находятся в работе, не вызывая при этом 20 температурных «перекосов» в грунтовом массиве.

(57) Формула изобретения

1. Способ регулирования геотермальной теплонасосной системы, содержащей систему сбора низкопотенциального тепла грунта, состоящую из двух и более зон, параллельно 25 подключенных к теплонасосному оборудованию, каждая из которых, в свою очередь, включает один и более герметичных грунтовых теплообменников, причем способ подключения зон осуществляется в зависимости от теплового состояния участка грунтового массива соответствующей зоны, отличающийся тем, что все зоны системы сбора низкопотенциального тепла грунта работают параллельно, а регулирование 30 режима работы каждой зоны грунтовых теплообменников осуществляется путем изменения расхода теплоносителя в зависимости от его температуры.

2. Устройство для осуществления способа по п. 1, содержащее теплонасосное оборудование, установленное в теплонасосном тепловом пункте, систему сбора 35 низкопотенциального тепла грунта, состоящую из двух и более зон, включающих более одного грунтового теплообменника, отличающееся тем, что трубопроводы теплоносителя от грунтовых теплообменников каждой из зон выведены в один геотермальный колодец и объединены сборными коллекторами, а колодец каждой зоны соединен с испарителем теплового насоса прямым и обратным трубопроводами, причем в прямом трубопроводе установлен датчик температуры, а в обратном - 40 электроуправляемый регулирующий клапан, а оба соединены с управляющим контроллером.



Фиг. 1

Авторы:
 Васильев Г. П.
 Горнов В. Ф.
 Абуев И. М.
 Бурмистров А.А.