



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
*F24T 10/15 (2020.08); F24T 10/30 (2020.08)*

(21)(22) Заявка: 2019143011, 18.12.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
18.12.2019

Дата регистрации:  
22.12.2020

Приоритет(ы):  
(22) Дата подачи заявки: 18.12.2019

(45) Опубликовано: 22.12.2020 Бюл. № 36

Адрес для переписки:  
644046, г. Омск, пр-кт Маркса, 35, ФГБОУ ВО  
"Омский государственный университет путей  
сообщения"

(72) Автор(ы):  
Кадцын Иван Ильич (RU),  
Стариков Александр Петрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования "Омский государственный  
университет путей сообщения" (RU)

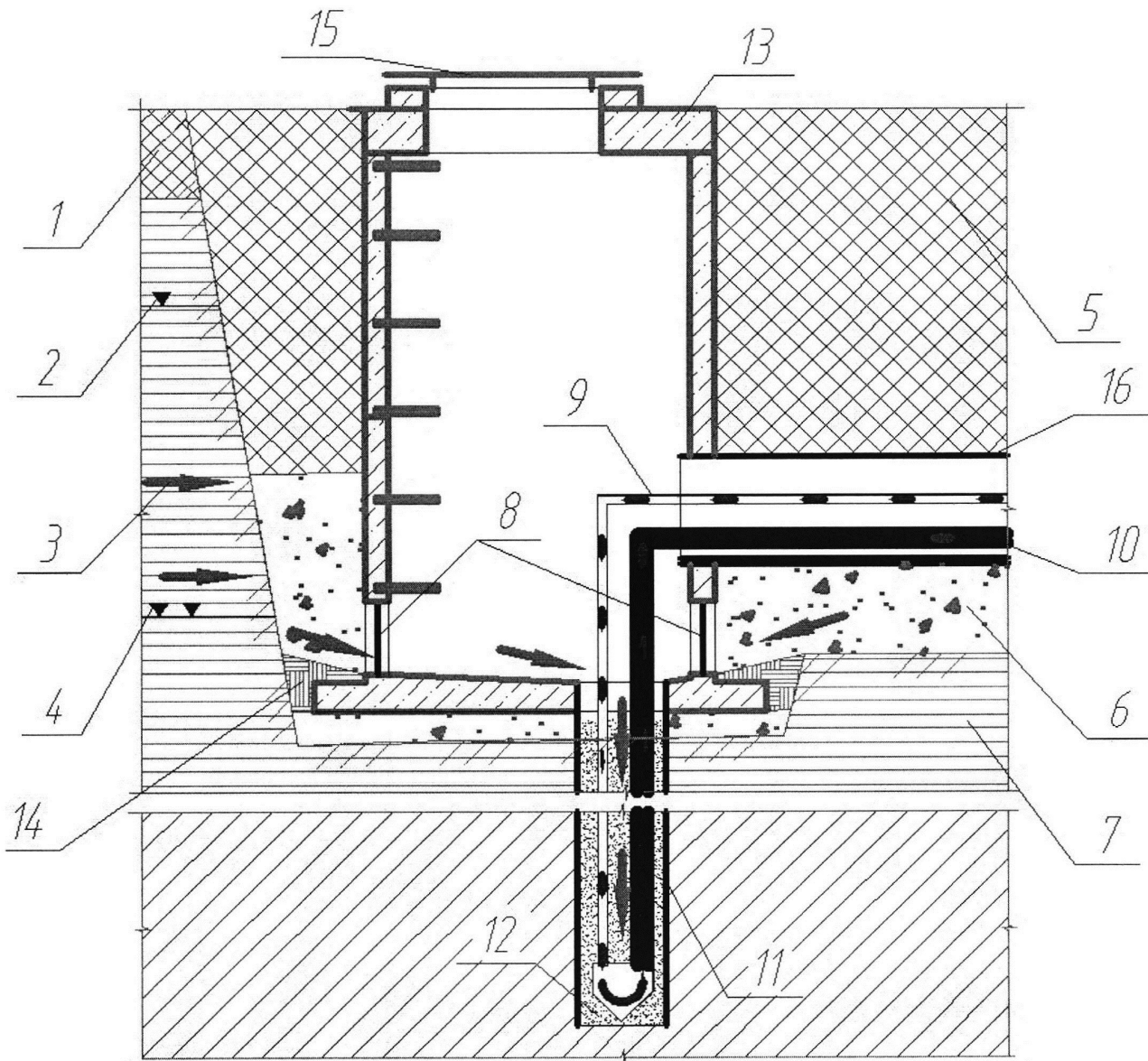
(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 2359183 C1, 20.06.2009. RU 75670  
U1, 20.08.2008. SU 322084 A1, 26.10.1973. RU  
147281 U1, 10.11.2014. KR 1020140040213 A,  
02.04.2014.

## (54) ГЕОТЕРМАЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВОДОУПОРНЫХ ГРУНТОВ

(57) Реферат:

Изобретение относится к теплоэнергетике и может быть использовано в системах теплоснабжения жилых, административных и производственных объектов капитального строительства. Геотермальное устройство для водоупорных грунтов состоит из дренажной железобетонной камеры, в нижней части которой выполнен геотермальный U-образный зонд, обеспечивающий циркуляцию теплоносителя, смонтированный в геотермальной скважине в обсадной трубе, заполненной наполнителем с высокой дренирующей способностью в виде крупнозернистого песка, который увлажняется

грунтовыми и ливневыми водами из системы естественного увлажнения наполнителя геотермального зонда через железобетонную камеру. Технический результат заключается в повышении теплопроизводительности грунтового теплообменника при помощи устраиваемого самотечного сбора грунтовых, осадочных вод с последующим увлажнением наполнителя геотермальной скважины, а также существенно расширяет область применения в районах с наличием водоупорных грунтов, имеющих низкую природную влажность. 1 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*F24T 10/15 (2020.08); F24T 10/30 (2020.08)*

(21)(22) Application: **2019143011, 18.12.2019**

(24) Effective date for property rights:  
**18.12.2019**

Registration date:  
**22.12.2020**

Priority:

(22) Date of filing: **18.12.2019**

(45) Date of publication: **22.12.2020 Bull. № 36**

Mail address:

**644046, g. Omsk, pr-kt Marksa, 35, FGBOU VO  
"Omskij gosudarstvennyj universitet putej  
soobshcheniya"**

(72) Inventor(s):

**Kadtsyn Ivan Ilich (RU),  
Starikov Aleksandr Petrovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe byudzhetnoe  
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego  
obrazovaniya "Omskij gosudarstvennyj  
universitet putej soobshcheniya" (RU)**

(54) **GEOTHERMAL DEVICE FOR WATERPROOF SOILS**

(57) Abstract:

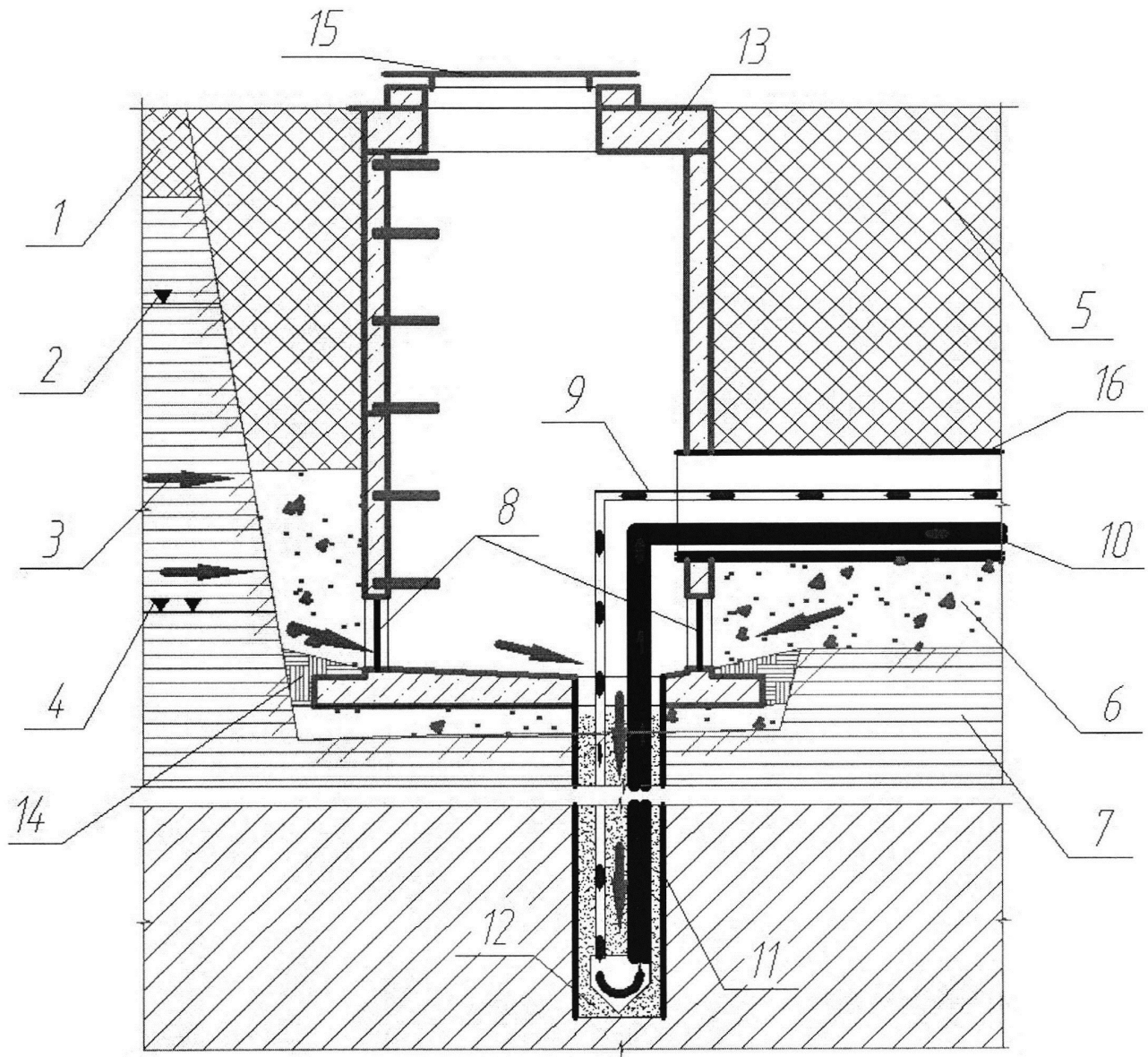
FIELD: heat power engineering.

SUBSTANCE: invention relates to heat engineering and can be used in heat supply systems of residential, administrative and production facilities of capital construction. Geothermal device for waterproof soils consists of drainage reinforced concrete chamber, in the lower part of which there is a geothermal U-shaped probe, which provides circulation of heat carrier, mounted in geothermal well in casing filled with filler with high draining capacity in form of coarse sand, which is moistened with ground and storm water from

system of natural moistening of filler of geothermal probe through reinforced concrete chamber.

EFFECT: technical result consists in increase of heat capacity of ground heat exchanger using arranged gravity-flow collection of ground, sedimentary water with subsequent moistening of filler of geothermal well, and also significantly expands the field of application in areas with availability of water-resistant soils, having low natural moisture content.

1 cl, 1 dwg



Фиг. 1

RU 2739298 C1

RU 2739298 C1

Изобретение относится к теплоэнергетике и может быть использовано в системах теплоснабжения жилых, административных и производственных объектов капитального строительства.

Наибольшее распространение получили вертикальные грунтовые теплообменники, имеющие U-образную форму, состоящие из двух (четырех) параллельных труб, соединенных в нижней части геотермальным наконечником (Васильев Г.П. Монография: Теплохладоснабжение зданий и сооружений с использованием низкопотенциальной тепловой энергии поверхностных слоев земли / Г.П. Васильев. ISBN: 5-94691-202-X. - М.: Изд-во «Граница», 2006. - 173 с).

В качестве ближайшего аналога принят тепловой аккумулятор, содержащий теплообменник, сопряженный с тепловым насосом, грунтовый теплообменник, установленный в геотермальной скважине, трубопроводы, соединяющие теплообменники с образованием замкнутой системы, заполненной рабочим телом в виде жидкости, причем грунтовый теплообменник содержит опускающую и поднимающую трубы, сообщаемые друг с другом в нижней зоне (см. патент РФ №2359183, МПК F24J 3/08, дата публикации 20.06.2009).

Недостатками ближайшего аналога являются низкая эффективность теплообмена с грунтовым массивом, вследствие наличия водоупорных грунтов имеющих низкую влажность, что существенно влияет на низкий теплообмен опускающей трубы по глубине скважины, что непредсказуемо уменьшает нагрев рабочего тела в виде жидкости, увеличивает процесс регенерации грунта во время эксплуатации, а также повышает энергопотребление из-за необходимости непрерывной работы теплового насоса.

Цель на которую направлено заявляемое изобретение - разработка конструктивного решения грунтового теплообменника для водоупорных грунтов с повышением теплопроизводительности грунтового теплообменника.

Результатом достижения заявляемой цели является следующее решение. В геотермальном устройстве для водоупорных грунтов, состоящем из дренажной железобетонной камеры, в нижней части которой выполнен геотермальный U-образный зонд, обеспечивающий циркуляцию теплоносителя, смонтированный в геотермальной скважине в обсадной трубе, причем последняя заполнена наполнителем с высокой дренирующей способностью в виде крупнозернистого песка, который увлажняется грунтовыми и ливневыми водами из системы естественного увлажнения наполнителя геотермального зонда через железобетонную камеру.

Железобетонная камера выполняет функцию сбора грунтовых и осадочных вод, заполнение крупнозернистым наполнителем -песком поверхности геотермального U-образного зонда, увлажнение наполнителя геотермальной скважины грунтовыми и осадочными водами, повышают теплопроводность и эффективность отбора теплоты у низкопотенциального источника земли.

Геотермальное устройство для водоупорных грунтов представлено на фигуре 1. Геотермальное устройство для водоупорных грунтов выполняется следующим способом.

По результатам геологической разведки определяются глубины почвенного грунта (1), отметки сезонного уровня поверхностных вод (2), отметки установившегося уровня поверхностных вод (4) и выявляется наличие водоупорных грунтов (7). После чего выполняются работы по устройству железобетонной камеры (13). Железобетонная камера, в разрезе круглого или квадратного исполнения, выполняется на уплотненном основании в соответствии с индивидуальным проектом, с последующим устройством уплотненного водоупорного грунта - глины (14) в нижней части основания. В нижней

части ограждающей конструкции камеры выше уровня пола сделанного с уклоном не менее 2 градусов исполняются четыре отверстия с фильтром грубой очистки (8), центральной части - буровая скважина в обсадной трубе (11) с устройством геотермального U-образного зонда, а так же заполнением пространства геотермальной скважины наполнителем с высокой дренирующей способностью -песком. Кроме того, ниже отметки промерзания грунта из железобетонных лотков (16) создается закрытый коммуникационный коридор, по которому из железобетонной камеры в тепловой узел проектируемого - реконструируемого объекта капитального строительства прокладываются подающая (9) и обратная (10) трубы. Для обслуживания заявляемого устройства в верхней части камеры выполняется крышка (15).

Для повышения дренирования грунтовых и осадочных вод (3) необходимых для увлажнения заполнителя зонда (12) нижняя часть наружного контура колодца заполняется щебнем фракции 5-40 мм (6), верхняя часть заполняется насыпным грунтом (5).

Вышеприведенный анализ существенных признаков предлагаемого технического решения с существенными признаками аналогов свидетельствует о его соответствии критерию «новизна».

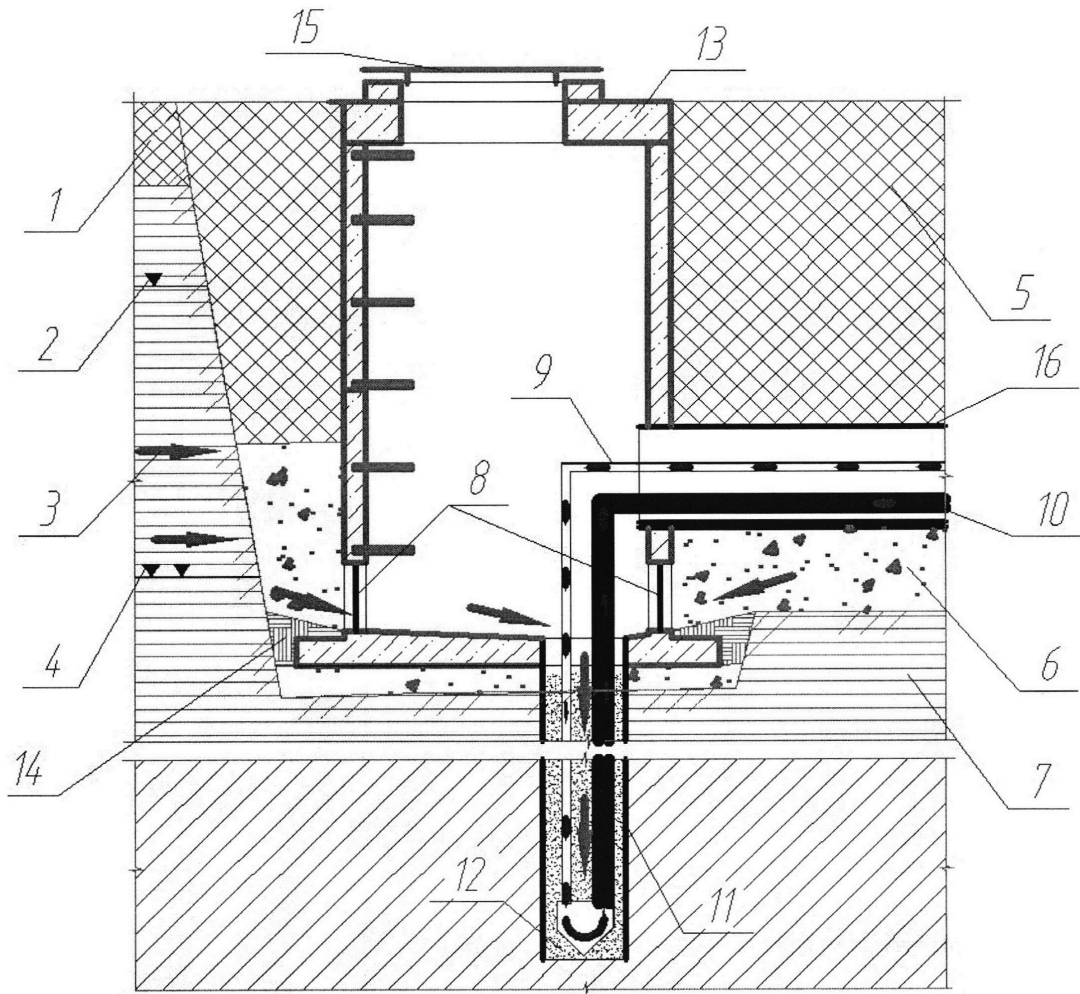
При этом отличительные признаки формулы изобретения решают следующие функциональные задачу: признаки «свободное пространство геотермальной скважины заполнено наполнителем с высокой дренирующей способностью, например крупнозернистым песком» и «система естественного увлажнения наполнителя геотермального зонда через железобетонную камеру, выполненную с возможностью сбора дренирующих грунтовых, осадочных вод» позволяют повысить теплопроизводительность грунтового теплообменника, а также расширить область его применения в районах наличия водоупорных грунтов имеющих низкую природную влажность.

#### (57) Формула изобретения

Геотермальное устройство для водоупорных грунтов, состоящее из дренажной железобетонной камеры, в нижней части которой выполнен геотермальный U-образный зонд, обеспечивающий циркуляцию теплоносителя, смонтированный в геотермальной скважине в обсадной трубе, заполненной наполнителем с высокой дренирующей способностью в виде крупнозернистого песка, который увлажняется грунтовыми и ливневыми водами из системы естественного увлажнения наполнителя геотермального зонда через железобетонную камеру.

40

45



Фиг. 1