



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012127167/06, 23.09.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
23.09.2010

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
04.12.2009 FI 20096291

(43) Дата публикации заявки: 10.01.2014 Бюл. № 1

(45) Опубликовано: 10.09.2015 Бюл. № 25

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: US 4570452 A, 18.02.1986. SU 1702121 A1, 30.12.1991. RU 73718 U1, 27.05.2008. EA 2169 B1, 28.02.2002 . DE 202004007567 U1, 04.11.2004

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 04.07.2012

(86) Заявка РСТ:
FI 2010/050736 (23.09.2010)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2011/067457 (09.06.2011)

Адрес для переписки:
119146, Москва, а/я 33, Журавлевой И.В.

(72) Автор(ы):
ЛИЕСКОСКИ Маури Антеро (FI)

(73) Патентообладатель(и):
ЛИЕСКОСКИ Маури Антеро (FI)

(54) ПОДЗЕМНЫЙ КОНТУР В СИСТЕМЕ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ЭНЕРГИИ И СПОСОБ ЕЕ ПОЛУЧЕНИЯ

(57) Реферат:

(57) Изобретение относится к теплоэнергетике и может быть использовано для создания системы низкотемпературной энергии в подземном контуре. Подземный контур используется, например, для передачи тепловой энергии, извлеченной из окружающей среды, к тепловому насосу или подобному устройству. Подземный контур содержит коллекторную систему труб, выполненную в виде витков змеевика с образованием по крайней мере двух кольцевых труб различного поперечного сечения,

образованных полыми профилями, причем трубы расположены и смонтированы, по существу, концентрично таким образом, что соседние трубы образуют между собой отдельные объемы потока, а самая внутренняя их полость простирается по всей длине коллекторной системы труб. Благодаря большому количеству полых профилей, размещаемых по всей длине трубопровода, коллекторная система труб становится значительно короче, что упрощает её монтаж и эксплуатацию. 2 н. и 9 з.п. ф-лы, 16 ил.

RU 2 561 840 C2

RU 2 561 840 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2012127167/06, 23.09.2010**

(24) Effective date for property rights:
23.09.2010

Priority:

(30) Convention priority:
04.12.2009 FI 20096291

(43) Application published: **10.01.2014** Bull. № 1

(45) Date of publication: **10.09.2015** Bull. № 25

(85) Commencement of national phase: **04.07.2012**

(86) PCT application:
FI 2010/050736 (23.09.2010)

(87) PCT publication:
WO 2011/067457 (09.06.2011)

Mail address:

119146, Moskva, a/ja 33, Zhuravlevoj I.V.

(72) Inventor(s):

LIESKOSKI Mauri Antero (FI)

(73) Proprietor(s):

LIESKOSKI Mauri Antero (FI)

(54) **UNDERGROUND CIRCUIT IN SYSTEM OF LOW TEMPERATURE ENERGY AND METHOD OF ITS GENERATION**

(57) Abstract:

FIELD: power engineering.

SUBSTANCE: underground circuit is used, for example, to transmit thermal energy extracted from environment, to a thermal pump or a similar device. The underground circuit comprises a collector system of pipes, made in the form of coil turns to produce at least two ring pipes of various cross section, formed by hollow shapes, besides, pipes are arranged and mounted substantially concentrically, so that adjacent pipes form

between each other separate volumes of the flow, and their most internal cavity stretches along the entire length of the collector system of pipes.

EFFECT: due to large quantity of hollow shapes placed along the entire length of the pipeline, the collector system of piles becomes considerably shorter, which simplifies its assembly and operation.

11 cl, 16 dwg

C 2
0 4 0
2 5 6 1 8 4 0
R U

R U
2 5 6 1 8 4 0
C 2

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

[0001] Настоящее изобретение относится к подземному контуру низкотемпературной энергии в соответствии с ограничительной частью п.1 формулы изобретения. Данное изобретение также относится к способу получения энергии в соответствии с п.16

5 формулы изобретения.

[0002] Подземный контур и соответствующий способ используются в особенности в системах, в которых энергия - как высокотемпературная, так и низкотемпературная - переносится с помощью конечного устройства от земного, скального грунта или воды посредством рабочей жидкости. Указанное конечное устройство может представлять

10 собой как тепловой насос, так и радиатор кондиционера воздуха.

[0003] В этой связи системы низкотемпературной энергии относятся к системам, в которых источник энергии имеет низкую температуру, как правило эта температура находится в диапазоне от +2°C до +10°C. В данном описании энергия, выработанная источником энергии, таким как земной, скальный грунт или вода, будет обозначаться

15 низкотемпературной энергией. Низкотемпературную энергию земного грунта, скальной породы или воды, как правило, используют при отоплении зданий или водопроводной воды с использованием, например, теплового насоса или различных теплонакопительных схем. Обычно на один используемый электрический агрегат приходится от 2 до 4 тепловых блоков. В условиях холодного климата потребление тепловой энергии для

20 обогрева здания является значительным, благодаря чему использование систем низкотемпературной энергии становится все более экономически оправданным по мере роста цен на электроэнергию и нефтепродукты.

[0004] Естественно, существующие системы и способы получения энергии могут также использоваться для охлаждения внутренних помещений. В этом случае

25 охлаждающая рабочая жидкость, поступающая из системы получения тепла, циркулирует, например, по охлаждающим трубам, радиаторам или подобным устройствам.

[0005] До настоящего времени существующие способы получения тепловой энергии используют размещение системы извлечения тепла, т.е. так называемого подземного

30 контура, в земном грунте, окружающем здание, где он закопан на глубине непромерзания, по существу, горизонтально. Для подземного контура этого типа требуется большая площадь поверхности для достижения существенной эффективности, и поэтому он может применяться только на больших участках земли. Петли из труб в подземном контуре должны быть на расстоянии, по крайней мере, 1,5 м друг от друга

35 с тем, чтобы соседние петли не мешали друг другу извлечению тепловой энергии. Размещение горизонтальной системы труб в земном грунте требует прокладки экстенсивной системы траншей для труб по всей длине подземного контура, из-за чего его размещение, например, в зоне сада или парка затруднено без нанесения значительного ущерба корневой системе деревьев и растений.

[0006] Другим способом получения энергии является размещение системы

40 коллекторных труб на дне озера или другого водоема, благодаря чему тепловая энергия передается от донных отложений и воды к рабочей жидкости. Система коллекторных труб может быть размещена в воде на поверхности земли, но в этом случае выходящий трубопровод и возвратный трубопровод должны иметь свои отдельные траншеи.

45 Система коллекторных труб, размещенная в воде, легко монтируется на дне водоема. Однако заполненная жидкостью труба легче окружающей воды и, следовательно, имеет тенденцию к всплытию к поверхности. Нерегулярно всплывающие части системы коллекторных труб могут образовывать в системе коллекторных труб воздушные

пузыри, которые нарушают циркуляцию рабочей жидкости. Для обеспечения устойчивого поступления энергии система коллекторных труб должна быть закреплена на дне водоема. Система коллекторных труб, размещенная на дне водоема, также более подвержена повреждению, чем закопанная в земной грунт. Например, якорь судна или аналогичное устройство может захватить трубопровод и повредить его. На береговой линии выходящие и входящие трубопроводы должны быть закопаны на достаточную глубину, чтобы зимой лед не повредил систему коллекторных труб.

[0007] Третьим способом получения энергии, который в настоящее время становится все более распространенным, является сооружение так называемой тепловой скважины.

При этом техническом решении создается особая система труб, представляющая собой подземный контур, размещенный в глубокой вертикальной скважине, пробуренной предпочтительно в скальной породе. Тепловая скважина занимает очень небольшую поверхность земли по сравнению с горизонтальной системой труб, а количество вырабатываемой ею тепловой энергии обычно в два раза больше по сравнению с контуром сбора тепла, размещенным в земном грунте или в водоеме. Выход тепловой энергии особенно велик в случае, когда скважина пробурена в скальной породе. Однако, как правило, верх скальной породы расположен значительный слой рыхлого материала, такого как почва и/или щебень. Эта часть, содержащая рыхлый материал, увеличивает стоимость тепловой скважины, т.к. она должна быть оборудована специальной защитной трубой, которая предотвращает разрушение скважины. Кроме того, отдача тепловой энергии от такого рыхлого материала хуже, чем от скальной породы и, следовательно, скважину необходимо бурить на большую глубину либо создавать множество соседних скважин в этом рыхлом материале.

[0008] Выбор из этих трех вариантов зависит от географического положения, вида поверхности и почвы местности, которая будет использована. Так как сооружение коллекторного контура трудоемкая задача, то связанные с ней расходы высоки, что частично снижает интерес к системам низкотемпературной тепловой энергии.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0009] Целью настоящего изобретения является создание системы низкотемпературной энергии, благодаря которой можно в основном избежать вышеуказанных проблем.

[0010] Это достигается посредством использования подземного контура системы низкотемпературной энергии, имеющего признаки, определенные в пунктах формулы настоящего изобретения. Проблемы подземного контура системы низкотемпературной энергии могут быть разрешены путем совокупности признаков, представленных в отличительной части п.1 формулы настоящего изобретения. Также способ получения энергии в подземном контуре системы низкотемпературной энергии, согласно настоящему изобретению, раскрыт в отличительной части п.16 формулы изобретения.

[0011] Предпочтительные варианты воплощения настоящего изобретения раскрыты в соответствующих зависимых пунктах формулы изобретения.

[0012] Настоящее изобретение основано на идее, что физическая длина подземного контура, измеренная в окружающей среде, может быть существенно уменьшена путем использования в конструкции подземного контура змеевика. Полный профиль, охватывающий внутреннюю полость, образованную трубой такого типа длиной один метр в продольном направлении, может заменить коллекторную систему труб длиной до 50 метров. Размещение указанных змеевиков один внутри другого обеспечивает дальнейшее увеличение общей длины коллекторной системы труб. Каждый полный змеевик представляет собой техническое решение подземного контура простого в производстве и надежного в эксплуатации.

[0013] Настоящее изобретение обладает значительными преимуществами. Так, коллекторная система труб одинакового типа может быть использована индивидуально или в группах в воде или в земном грунте, в вертикально или горизонтально пробуренных скважинах.

5 [0014] Благодаря большому количеству полых профилей, размещаемых по всей длине трубопровода, коллекторная система труб становится значительно короче, чем раньше, и удовлетворяет требованию для контура коллекторной системы, благодаря чему как ее монтаж, так и эксплуатация существенно упрощаются.

10 [0015] Размещение нескольких спиральных коллекторных систем труб, расположенных одна внутри другой, позволяет создать многотрубчатый коллекторный контур, который особенно удачно подходит для потока воды и способен эффективно использовать доставляемую им тепловую энергию, заключенную в воде.

15 [0016] Особенно многотрубчатая коллекторная система труб, состоящая из нескольких спиральных коллекторных систем труб, расположенных одна внутри другой, хорошо подходит для использования, например, вблизи проточной воды, когда коллекторная система труб соединена своими противоположными концами с вертикальными скважинами, в которые подается поток из близлежащего водоема. Эксплуатация коллекторной системы труб, размещенной на сухой земле и имеющей замкнутую внешнюю поверхность, становится проще, когда возможно применение
20 вертикальных скважин для обслуживания теплообменника, например, для очистки уплотнительных шайб. Кроме того, вертикальные скважины обеспечивают регулирование скорости потока в коллекторной системе труб.

[0017] Размещая коллекторную систему труб, согласно настоящему изобретению, таким образом, чтобы образующийся в ней поток перемещался, по существу,
25 вертикально, становится возможным получить в объеме потока его протекание даже в стоячей воде. По мере того как коллекторная система труб извлекает тепловую энергию из окружающей воды, масса воды охлаждается, что в свою очередь приводит к возникновению естественной циркуляции по мере того, как охлажденная вода начинает движение к поверхности водоема.

30 [0018] При изготовлении системы труб вполне возможно использовать кольцевые двустенные трубы, известные сами по себе, чей полый профиль соединен с соединяющим и возвратным трубопроводами.

[0019] Другие преимущества описаны ниже более подробно в конкретных вариантах воплощения данного изобретения.

35 КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

[0020] Изобретение будет более подробно описано ниже на предпочтительных вариантах воплощения со ссылками на приложенные чертежи, где

Фиг.1 - известный уровень техники для извлечения тепловой энергии;

Фиг.2 - схематический вид змеевика, образующего коллекторную систему труб;

40 Фиг.3 - схематический вид коллекторной системы труб для иллюстрации их основных конструктивных компонентов;

Фиг.4 - схематический вид поперечного сечения коллекторной системы труб с отверстиями, образованной одним полым профилем и плоской пластиной, соединенной с ней;

45 Фиг.5 - вид с торца коллекторной системы труб по Фиг.4;

Фиг.6 - схематический вид поперечного сечения коллекторной системы труб, образованной одной кольцевой двустенной трубой;

Фиг.7 - вид с торца коллекторной системы труб по Фиг.6;

Фиг.8 - схематический вид продольного сечения коллекторной системы труб, образованной двумя отдельными кольцевыми двустенными трубами;

Фиг.9 - вид с торца коллекторной системы труб по Фиг.8;

Фиг.10 - вид коллекторной системы труб, имеющей головную и концевую скважины, в которых размещенная система труб с полыми профилями взаимно соединена с помощью фитингов;

Фиг.11 - вид коллекторного поля, образованного коллекторными системами труб, расположенных параллельно одна над другой;

Фиг.12 - вид коллекторного поля, образованного коллекторными системами труб, расположенных последовательно;

Фиг.13 - вид коллекторного поля, расположенного, по существу, вертикально в земном грунте и;

Фиг.14 - вид продольного сечения устройства, в котором вложенные змеевики коллекторной системой труб извлекают тепловую энергию из водоема, например озера;

Фиг.15 - вид сверху устройства по Фиг.14;

Фиг.16 - вид поперечного сечения по Фиг.14 по А-А на Фиг.15.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0021] На представленных чертежах варианты воплощения подземных контуров показаны не в масштабе, а чертежи схематически иллюстрируют конструкцию и принципиальное функционирование технических решений предпочтительных вариантов воплощения. Таким образом, конструктивные части, обозначенные пронумерованными позициями на приложенных чертежах, соответствуют конструктивным элементам, обозначенным пронумерованными позициями в данном описании.

[0022] Известно само по себе, например, извлечение тепловой энергии для ее использования в геотермальном насосе с использованием технических решений в соответствии с Фиг.1. На чертеже показаны две параллельные системы, первая из которых содержит коллекторную систему 2 труб, размещенную в тепловой скважине 1, которая соединена с тепловым насосом 5 посредством соединительного и возвратного трубопроводов 3 и 4. Во второй системе, согласно чертежу, тепловой насос соединен с коллекторной системой труб, погруженной в ближайший водоем, посредством вторых соединяющего и возвратного трубопроводов.

[0023] Даже на этих схематических чертежах видно, насколько велики коллекторные системы 2 труб, использующие эти известные технические решения, которые представляют существенную проблему при конструировании систем низкотемпературной тепловой энергии.

[0024] Оказалось, что подобная коллекторная система 2 труб больших физических размеров может быть заменена значительно более компактным техническим решением, в котором полый профиль 6, образующий коллекторную систему труб, выполнен не так, как было принято раньше, а представляет собой компактный змеевик, закопанный в окружающую среду. Схематический вид варианта воплощения указанного змеевика показан на Фиг.2. Из этого чертежа становится понятным, что физические размеры коллекторной системы труб зависят от радиуса r змеевика, а также от взаимного расстояния между его соседними витками, т.е. шага P . Указанный змеевик может быть изготовлен так, чтобы иметь 50 м полого профиля на один метр змеевика в продольном направлении. Форма поперечного сечения и ширина полого профиля зависят от общей конструкции коллекторного контура, радиуса змеевика и взаимного расстояния между его соседними витками.

[0025] Змеевик по Фиг.2 может использоваться в коллекторной системе 2 труб, когда

полый профиль 6 образует змеевик, который представляет собой пружину открытого типа? как показано на Фиг.3, где соединительный трубопровод 3, соединенный с коллекторной системой? одновременно образует один из крепящих стержней 7 змеевика. Соединительный трубопровод прикреплен, например, при помощи механических захватов или посредством сварки предпочтительно к нескольким кольцам змеевика для предотвращения его разрушения. Змеевик также может содержать один или более крепящих стержней 7? как показано на чертеже.

[0026] Коллекторная система 2 труб по Фиг.3 работает таким образом, что коллекторная система труб размещается в водоеме или в грунте, благодаря чему внешняя поверхность 8 полого профиля 6 коллекторной системы труб входит, по существу, в полный контакт с окружающей средой, т.е. материалом? насыщенным тепловой энергией. Таким образом, тепловая энергия передается рабочей жидкостью, циркулирующей в змеевике, по существу, через внешнюю поверхность коллекторной системы труб.

[0027] На Фиг.4 и Фиг.5 в свою очередь показано конкретное техническое решение варианта воплощения коллекторной системы 2 труб подземного контура в настоящей системе низкотемпературной энергии. В этом случае коллекторная система труб состоит из змеевика полого профиля 6, известного самого по себе, благодаря которому указанный полый профиль используется для циркуляции рабочей жидкости. В данном варианте воплощения последовательные витки полого профиля отделены друг от друга плоской пластиной 9, размещенной между ними. Таким же образом возможно получить поперечное сечение коллекторной системы труб, как показано на Фиг.4, на внешней поверхности которых выполнены направленные наружу канавки 10 для обеспечения большей контактной поверхности с окружающей средой. С другой стороны, полый профиль и плоская пластина образуют цилиндрическую конструкцию, показанную на Фиг.5, которая образует в своих границах полость, обозначенную как объем 11 потока. Канавки также могут быть выполнены так, чтобы они были ориентированы в сторону объема потока посредством размещения плоской пластины на противоположных концах полого профиля по Фиг.4.

[0028] Путем размещения плоской пластины 9 между полым профилем 6 с отверстиями 12 возможно направить окружающую среду внутрь объема 11 потока коллекторной системы 2 труб как через противоположные концы объема потока, так и внешнюю поверхность коллекторной системы труб. Это свойство можно использовать как при размещении коллекторной системы труб в земном грунте, так и в водной среде.

Например, при заполнении траншеи под коллекторную систему труб, по существу, мелкозернистым материалом наполнителя, этот мелкозернистый наполнитель более легко заполняет объем потока, что делает контактную поверхность между коллекторной системой труб и наполнителем больше. С другой стороны, если коллекторная система труб, выполненная с плоскими пластинами, имеющими отверстия, размещена в воде, то указанные отверстия позволяют достичь более свободного потока воды через конструкции коллекторной системы труб.

[0029] Варианты воплощения коллекторной системы труб согласно Фиг.6-Фиг.9, предпочтительно состоят из кольцевой двустенной трубы, известной самой по себе. Эта труба, в свою очередь, состоит из образованного там полого профиля 6 и полости, т.е. объема 11 потока. Понятно, что один или более полых профилей, размещенных рядом, могут охватить объем потока. Внутри полого профиля, охватывающего полость, поступает рабочая жидкость, при этом полый профиль находится в контакте с окружающим его исходным материалом, для извлечения тепловой энергии из этого

материала размещенным и/или направляемым в эту полость. Теплопередающая жидкость переносит указанную тепловую энергию через возвратный трубопровод 4 к теплообменнику 5, соединенному с подземным контуром так, чтобы извлечь тепловую энергию. В случае, когда объем потока двустенной трубы окружен по всей ее длине множеством полых профилей, теплопередающая жидкость может быть направлена в один или более указанных полых профилей. Таким образом, рабочая жидкость, циркулирующая по двустенной трубе, может вступить в контакт с окружающим его исходным материалом по его поверхности или только по части его поверхности. В предыдущем случае рабочая жидкость поступает в каждый параллельный полый профиль. В последнем случае рабочая жидкость поступает только в один или несколько параллельных полых профилей.

[0030] Разновидность указанной кольцевой двустенной трубы используется, когда последовательные витки вышеуказанного полого профиля отделены друг от друга посредством, по существу, наложенных плоских пластин так, что и внутренняя, и внешняя поверхности единообразны.

[0031] В соответствии с Фиг.6 и Фиг.7 может использоваться только одна двустенная труба, вследствие чего внутри такой трубы образуется один неразделенный объем 11 потока большого поперечного сечения. С другой стороны, коллекторная система 2 труб может также состоять из множества вложенных друг в друга двустенных труб, в особенности извлекающих большее количество тепловой энергии, как это проиллюстрировано на Фиг.8 и Фиг.9. В этом случае коллекторная система труб образована, по крайней мере, двумя кольцевыми двустенными трубами, размещенными, по существу, концентрично относительно их продольных осей, благодаря чему коллекторная система труб будет также обладать несколькими смежными кольцевыми объемами потока, даже хотя при этом объем потока в середине представляет собой цилиндрический объем малого поперечного сечения. Многоярусная коллекторная система труб такого типа особенно хорошо подходит для использования в водоеме, и особенно в водоеме с проточной водой.

[0032] Хотя на Фиг.8 и Фиг.9 показана коллекторная система труб, состоящая из двух вложенных двустенных труб, число вложенных труб может быть даже больше. Однако, когда образуется коллекторная система вложенных труб такого типа, необходимо убедиться, что каждое пространство между соседними витками имеет поперечное сечение, достаточное для обеспечения нужного потока с целью достижения оптимального теплообмена между материалом источником тепла и теплопередающей рабочей жидкостью. В общем случае высота объема потока составляет от 50 до 200 мм.

[0033] Когда коллекторная система 2 труб выполнена из множества вложенных двустенных труб, как показано на Фиг.8 и Фиг.9, предпочтительно соединить полые профили 6 каждой соседней трубы с каждым соответствующим входным отверстием 13 трубопровода, через которые охлажденная рабочая жидкость может поступать из соединяющего трубопровода 3 в полый профиль. Этот ряд входных отверстий выравнивает поток рабочей жидкости, поступающей в полый профиль, особенно в вариантах воплощения, содержащих многоярусные вложенные профили, с целью обеспечения настолько устойчивого потока, насколько это возможно в коллекторной системе труб. Когда подогретая рабочая жидкость поступает от первого конца двустенной трубы к ее второму концу, причем указанный второй конец содержит ряд выходных отверстий 14 для подачи рабочей жидкости из полого профиля в возвратный трубопровод 4 и далее в теплообменник 5. Поток рабочей жидкости в полых профилях

может быть хорошо выровнен или иным образом отрегулирован путем установки специальных клапанов в питающих и разгрузочных блоках для выравнивания потока жидкости. Поток рабочей жидкости также может регулироваться посредством подбора размеров поперечного сечения полых профилей вложенных труб таким образом, чтобы
5 они немного отличались один от другого, благодаря чему потоки в соседних и вложенных трубах предпочтительно, по существу, одинаковы.

[0034] Поперечное сечение полого профиля 6 коллекторной системы 2 труб в соответствии с вышеуказанными вариантами воплощения предпочтительно имеет, по существу, квадратную форму. Однако форма профиля не ограничивается только этой
10 формой, но возможны также и другие известные формы, если они подходят для процесса изготовления спиральной коллекторной системы труб. Хотя, как правило, вышеуказанные двустенные трубы изготавливаются из квадратного пластикового профиля, также и другие материалы, такие как алюминий или сталь, вполне подходят для производства описанной здесь коллекторной системы труб.

[0035] Данная коллекторная система 2 труб подземного контура системы низкотемпературной энергии может быть смонтирована различным образом так, чтобы она была окружена материалом окружающей среды. Таким образом, коллекторная система труб может быть размещена в воде, в постоянном ее потоке, по существу, горизонтально или же, по существу, вертикально в стоячей воде, благодаря чему
20 возникает естественный вертикальный поток из-за охлаждения воды в объеме 11 потока коллекторной системы 2 труб. Коллекторная система труб может быть также установлена вертикально в так называемой тепловой скважине, где она окружена материалом источника тепла. Также коллекторная система труб может быть установлена горизонтально в выкопанной траншее, в которой она предпочтительно окружена
25 мелкозернистым материалом - источником тепла. Наиболее предпочтительно использовать коллекторную систему труб в подземном водоеме, где вода усиливает теплообмен между окружающей средой и рабочей жидкостью в полом профиле 6.

[0036] При установке коллекторной системы 2 труб подземного контура в потоке воды она обильно омывает обе стороны полых профилей, наполненных
30 теплопередающей рабочей жидкостью, таким образом, осуществляется значительный перенос тепловой энергии в рабочую жидкость и далее к теплообменнику 5 или охлаждающему устройству.

[0037] Наиболее высокая эффективность достигается, когда коллекторная система 2 труб образует коллекторное устройство, показанное на Фиг.14-Фиг.16, образованное
35 вложенными змеевиками разного поперечного сечения, количество которых составляет от двух до двенадцати, предпочтительно от семи до девяти. Из-за трудности изображения на этих чертежах показаны только шесть вложенных труб, окруженных объемом 11 потока. Эти трубы могут быть или двустенными, или они могут состоять из витков змеевика, разделенных плоскими пластинами, при этом в плоских пластинах
40 предпочтительно выполнены отверстия для улучшения прохождения потока.

[0038] Как описано выше, в этих спиральных полых профилях течет рабочая жидкость, которая извлекает тепловую энергию из водоема путем перемещения воды в объеме 11 потока между ярусами змеевика, предпочтительно посредством крыльчатого насоса 15.

[0039] Материал, из которого изготовлено коллекторное устройство, предпочтительно пластик, например полиэтилен высокой плотности (HDPE), благодаря чему все соединения выполняются методом сварки, необходимым для каждого конкретного случая. Преимущество использования пластика обусловлено очень длительным сроком

эксплуатации конструкции, которая является прочной, долговечной и герметичной при ее использовании.

[0040] Для подачи воды в коллекторную систему она должна быть снабжена входной трубой 16 и выходной трубой 17. Они должны иметь защитные фильтры с тем, чтобы 5 посторонние предметы не попадали в коллекторное устройство или крыльчатый насос и не повредили их или не препятствовали потоку. Для обеспечения безопасной и надежной работы, в сервисных скважинах 18, показанных на Фиг.14-Фиг.16, выполнены горловины с возможностью их запираания. Исключительно простая конструкция коллекторного устройства гарантирует надежную работу в течение продолжительного 10 времени.

[0041] Посредством подсоединения коллекторной системы труб указанного коллекторного устройства, например, к конкретной специальной якорной плите 19, 15 показанной на Фиг.14, возможно создание готового к установке элемента коллекторной системы труб. Как показано на чертеже, соединение выполняется посредством соединительного крепежа 21, обернутого вокруг кожуха внешне расположенной защитной трубы 20.

[0042] Указанное коллекторное устройство является простым и быстро монтируется 20 везде - в проточной воде или ее окрестности. Соединительный и возвратный трубопроводы 3 и 4, входящие в коллекторное устройство, соединятся с помощью простых средств к отдельному теплообменнику.

[0043] Путем выбора общей длины коллекторного устройства равной примерно 15 м в варианте воплощения, представленном на Фиг.14-Фиг.16, создана коллекторная 25 система труб, в которой суммарная площадь полого контура 6 составляет до 1000 м². Выгодно группировать коллекторную систему труб коллекторного устройства попарно, как показано на чертежах.

Было обнаружено, что такое парное разделение коллекторной системы труб позволяет повысить съем тепловой энергии с материала источника тепла.

[0044] Подсчитанная эффективность коллекторного устройства этого типа составляет 30 величину порядка 700 кВт при температуре воды +4°C. Это означает, что выходная тепловая мощность коллекторного устройства, в соответствии с этим вариантом воплощения, составит 1 мВт при использовании коэффициента полезного действия 3 (кпд-3). Для сравнения, эта тепловая мощность достаточна для 100 отдельных стандартных домов. Само коллекторное устройство потребует энергозатрат около 10 35 кВт, которые необходимы для крыльчатого насоса, поддерживающего ток воды.

[0045] Сравнивая предлагаемое коллекторное устройство с известными устройствами, 40 использующими технические решения для скальных и осадочных пород, предлагаемое техническое решение отличается значительными преимуществами. Например, можно утверждать, что одно коллекторное устройство, согласно по Фиг.14-Фиг.16, соответствует 70 тепловым скважинам глубиной 300 м, при этом коллекторное 45 устройство предназначено для постоянной подачи тепловой энергии. Несмотря на то что настоящее коллекторное устройство обладает высокой эффективностью, стоимость подземного контура ниже, чем ранее. При использовании данного коллекторного устройства затраты на приобретение подземного контура и его монтаж составляют одну треть от затрат на предыдущие технические решения. Монтажная площадь, 50 необходимая для подземного контура, также значительно меньше по сравнению с вышеуказанным коллекторным устройством для поля с пробуренными скважинами.

[0046] Когда коллекторное устройство выполнено из пластика, создается конструкция, которая лучше выдерживает как соленость, так и температурные перепады окружающей

среды. Таким образом, предлагаемое коллекторное устройство обладает более продолжительным сроком службы, чем ранее применявшиеся.

[0047] Коллекторное устройство, содержащее одну или более кольцевых многослойных элементов коллекторной системы труб, может также иметь на своем первом конце, по существу, вертикальную верхнюю часть трубы 22, как показано на Фиг.10. Основным назначением указанной верхней части трубы является защита первых концов труб, которые встречаются с потоком воды и образуют коллекторную систему 2 труб, погруженную в водоем от воздействия предметов, плавающих в воде. Верхняя часть трубы 22 осуществляет подачу потока воды под постоянным давлением, по крайней мере, в один объем 11 потока коллекторной системы 2 труб.

[0048] Повышенное давление потока воды в коллекторной системе 2 труб может быть выровнено посредством выполнения на втором конце кольцевых труб, противоположном верхней части трубы 22, по существу, конец вертикальной скважины 23, как показано на Фиг.10. Вода, вытекающая из объема 11 потока, поступает в конечную скважину, откуда она возвращается в окружающий поток после вертикальной подачи.

[0049] При изготовлении вышеописанных элементов коллекторной системы труб соединяющий и возвратный трубопроводы 3 и 4 могут быть безопасно установлены на якорной плите 19 и защищены верхней частью трубы 22 и концом вертикальной скважины 23, как показано на Фиг.10.

[0050] Техническое решение, предлагаемое настоящей коллекторной системой труб, особенно выгодно устанавливать в градирнях электростанций или подобных сооружениях, в водоотводе отработанной воды очистных сооружений, в реках или других потоках естественных водоемов, таких как зоны приливов.

[0051] Если принять, что использование верхней части трубы 22 необязательно, то возможно защитить элемент коллекторной системы труб защитной рамой, установленной на обоих концах. Например, металлическая рама защищает от повреждения элемента коллекторной системы труб посторонними предметами, такими как бревна, куски льда и подобных.

[0052] Описанный элемент коллекторной системы труб может также применяться посредством его установки в сухом грунте, близко расположенном к водоему, как показано на Фиг.14. В этом случае верхняя часть трубы 22 и конец вертикальной скважины 23 могут образовать при необходимости вертикальные скважины на противоположных концах элемента коллекторной системы труб. Через эти вертикальные скважины возможна подача воды из близлежащей реки или другого водоема, например, через входную и выходную трубы 16 и 17 в и из коллекторной системы 2 труб. При необходимости скорость потока воды может регулироваться в коллекторной системе труб посредством насоса 15, установленного на верхней части трубы или коллекторной системе труб, вышеописанным образом. Кроме того, эти вертикальные скважины могут использоваться при эксплуатации элемента коллекторной системы труб, например, для его промывки с помощью шайбы давления.

[0053] Подземный контур системы низкотемпературной энергии, как описано здесь, используется следующим образом. Коллекторная система 2 труб, состоящая из подземного контура, установлена описанным выше образом, образуя, по крайней мере, один виток, причем каждый виток имеет, по существу, одинаковое поперечное сечение. Рабочая жидкость в подземном контуре проходит по этому витку, как показано на Фиг.3, от соединительного трубопровода 3, по крайней мере, от его первого конца, ко второму концу витка, соединенного с возвратным трубопроводом 4, для подачи потока

рабочей жидкости далее для ее использования, например, в тепловом насосе 5 по Фиг.1.

[0054] Внешняя поверхность 8 коллекторной системы 2 труб выполнена с возможностью контактировать с окружающим материалом источника тепла, содержащим тепловую энергию таким образом, чтобы тепловая энергия была передана рабочей жидкости, циркулирующей в змеевике, по существу, через внешнюю поверхность коллекторной системы труб. Путем выполнения коллекторной системы труб из нескольких змеевиков, размещенных, например, по существу, концентрично вложенными в соответствии с Фиг.8 и Фиг.9, и взаимно соединенными с образованием непрерывного контура посредством соединительного и возвратного трубопроводов 3 и 4, становится возможным увеличить количество извлеченной тепловой энергии на один погонный метр коллекторной системы труб.

[0055] Когда коллекторная система 2 труб образована, по крайней мере, одним змеевиком, состоящим из полого профиля 6 и его окружающего пространства, т.е. объемом 11 потока, как внешняя поверхность трубы, образованная полым профилем и его внутренней стороной, они могут одновременно вступать в контакт с окружающим материалом источника тепла. Если используется двустенная труба, то тепловая энергия передается циркулирующей в полом профиле рабочей жидкостью как через внешнюю поверхность трубы, так и через внутреннюю поверхность трубы. Когда коллекторная система труб содержит множество змеевиков, то вложенные трубы образуют внутри себя объемы потока и самая внутренняя полость трубы образует объем потока, которые простираются по всей длине коллекторной системы труб. Таким же образом, как внешняя поверхность, так и внутренняя поверхность, образованные в каждой трубе полым профилем, имеют возможность контакта с окружающим материалом источника тепла, обладающим тепловой энергией, путем подачи рабочей жидкости через объемы потока коллекторной системы труб.

[0056] Процесс извлечения тепловой энергии может быть улучшен посредством использования в подземном контуре, по крайней мере, двух вложенных коллекторных систем 2 труб, как показано на Фиг.11. Как вариант, коллекторная система труб может содержать, по крайней мере, две последовательные коллекторные системы труб, как показано на Фиг.12.

[0057] Для специалиста в данной области техники очевидно, что по мере развития технологического прогресса основная идея настоящего изобретения может быть воплощена различными путями. Данное изобретение и варианты его воплощения не ограничиваются вышеприведенными примерами и могут меняться в объеме формулы изобретения.

Формула изобретения

1. Подземный контур в системе низкотемпературной энергии, содержащий соединительный трубопровод (3), коллекторную систему (2) труб и возвратный трубопровод (4) для обеспечения циркуляции рабочей жидкости и выполненный с возможностью переноса энергии, извлеченной из окружающей среды, к месту ее использования, при этом

- коллекторная система (2) труб подземного контура содержит полый профиль (6), который выполнен в виде витков змеевика, имеющих, по существу, единообразное поперечное сечение для образования кольцевой двустенной трубы таким образом, что
 - полый профиль (6) охватывает по крайней мере один объем (11) потока, выполненный в коллекторной системе (2) труб, и
 - первый конец полого профиля (6) соединен с соединительным трубопроводом (3)

для перемещения рабочей жидкости по полой трубе от первого конца до второго конца кольцевой трубы, а

- второй конец кольцевой трубы и полый профиль соединены с возвратным трубопроводом (4) для подачи рабочей жидкости от полого профиля к месту ее использования, и

- противоположные концы полого профиля содержат средство для регулирования потока поступающей жидкости,

отличающийся тем, что подземный контур коллекторной системы (2) также содержит: по крайней мере две кольцевые трубы различного поперечного сечения, образованные указанными полыми профилями (6), причем трубы расположены и смонтированы, по существу, концентрично таким образом, что соседние трубы образуют между собой отдельные объемы (11) потока, а самая внутренняя их полость образует объем потока, который простирается по всей длине коллекторной системы труб, таким образом, окруженные полыми профилями труб внешняя, и внутренняя поверхности, образованные

полым профилем (6) в каждой трубе, выполнены таким образом, чтобы контактировать с окружающей средой, чтобы рабочее тело - переносчик энергии - протекало через

объемы (11) потока коллекторной системы (2) труб, и, по существу, вертикальную верхнюю трубу (22) для подачи равномерного потока энергосодержащей рабочей жидкости по крайней мере в один объем (11) потока, образованного внутри

коллекторной системы труб.

2. Подземный контур по п. 1, отличающийся тем, что кольцевая двустенная труба содержит на конце, противоположном верхней части трубы (22), по существу, вертикальный конец скважины (23) для выравнивания давления потока в по крайней мере одном объеме (11) потока.

3. Подземный контур по п. 1, отличающийся тем, что подземный контур содержит насос (15) для поддержания потока в объеме (11) потока.

4. Подземный контур по п. 1, отличающийся тем, что коллекторная система (2) труб подземного контура состоит из последовательно расположенных труб, при этом коллекторная система труб соединена с общими соединительным и возвратным трубопроводами (3, 4).

5. Подземный контур по п. 1, отличающийся тем, что коллекторная система (2) труб подземного контура состоит из труб, взаимно вложенных друг в друга, а полученное поле извлеченной тепловой энергии соединено с общими соединительным и возвратным трубопроводами (3, 4).

6. Подземный контур по п. 1, отличающийся тем, что последующие витки спирального полого профиля (6) отделены друг от друга плоской пластиной (9), размещенной между ними.

7. Способ получения энергии в подземном контуре системы низкотемпературной энергии, содержащем соединительный трубопровод (3), коллекторную систему (2) труб

и возвратный трубопровод (4), для обеспечения циркуляции рабочей жидкости и преобразования энергии с возможностью переноса энергии, извлеченной из окружающей среды, к месту ее использования, при котором

- создают коллекторную систему (2) труб подземного контура из полого профиля (6), образуя из полого профиля по крайней мере один виток змеевика, при этом каждый змеевик образован из кольцевой двустенной трубы, имеющей, по существу, однородное поперечное сечение, и указанный полый профиль (6) охватывает по крайней мере один объем (11) потока, образующий коллекторную систему труб,

- рабочую жидкость перемещают по полному профилю от первого конца

соединительного трубопровода (3) до его второго конца, причем второй конец полого профиля соединен с возвратным трубопроводом (4) для регулирования подачи рабочей жидкости до места ее использования,

5 - внешнюю поверхность коллекторной системы (2) труб располагают таким образом, чтобы обеспечить контакт с окружающим веществом - источником тепловой энергии, при этом

- тепловая энергия передается рабочей жидкости, циркулирующей в кольцевой двустенной трубе, по существу, через внешнюю поверхность коллекторной системы труб,

10 отличающийся тем, что коллекторную систему (2) труб подземного контура также образуют по крайней мере двумя змеевиками различного поперечного сечения, образованными указанными полыми профилями (6), установленными, по существу, концентрично таким образом, что соседние трубы образуют между собой отдельные
15 объемы (11) потока, и самая внутренняя их полость образует объем потока, посредством чего образованные объемы потока заполняют коллекторную систему труб по всей ее длине, окруженную полыми профилями труб, благодаря чему и внешняя, и внутренняя поверхности, образованные в змеевике полым профилем (6), выполнены с возможностью
20 контакта с веществом окружающей среды - источником тепловой энергии - путем подачи потока рабочей жидкости, циркулирующей в объемах (11) потока коллекторной системы (2) труб, и вертикальная верхняя труба (22) соединена с первым концом
коллекторной системы труб, подают равномерный поток энергосодержащей рабочей жидкости в один объем (11) потока при постоянном давлении.

8. Способ получения энергии по п. 7, отличающийся тем, что используют взаимно соединенные контуры полого профиля (6) на змеевике путем использования между
25 ними плоской пластины (9).

9. Способ получения энергии по п. 7, отличающийся тем, что используют выравнивание давления потока рабочей жидкости в объемах (11) потока посредством ее подачи за объемы потока к общему концу скважины (23), соединенной с ними.

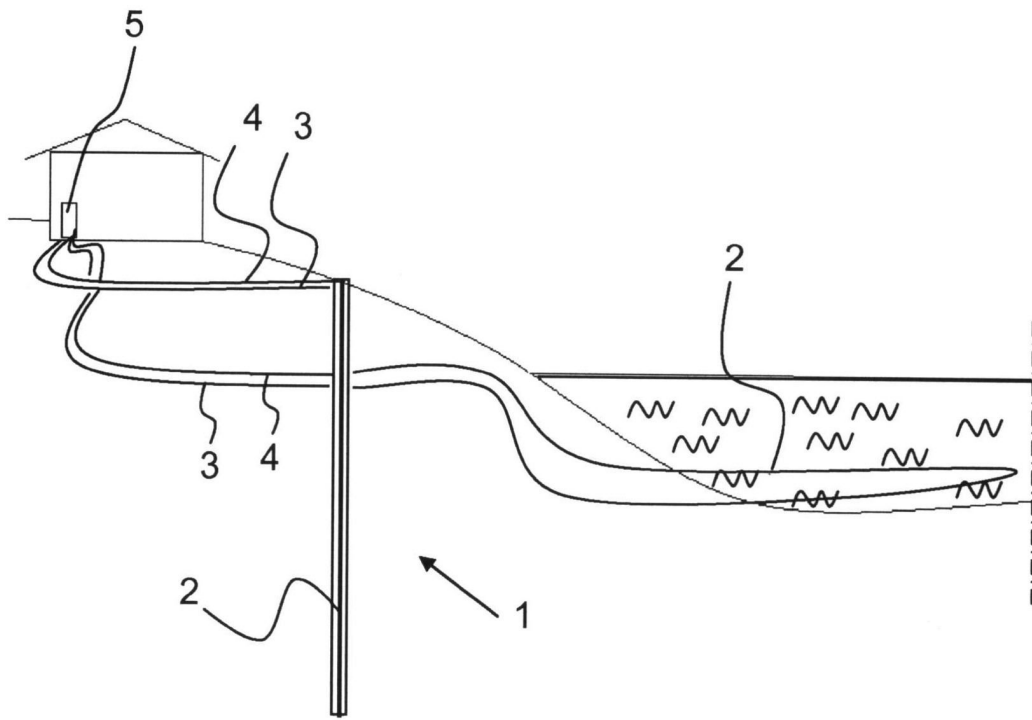
10. Способ получения энергии по п. 7, отличающийся тем, что образуют в подземном контуре по крайней мере две коллекторные системы (2) труб, размещенных параллельно
30 друг другу.

11. Способ получения энергии по п. 7, отличающийся тем, что образуют в подземном контуре по крайней мере две коллекторные системы (2) труб, расположенных последовательно.

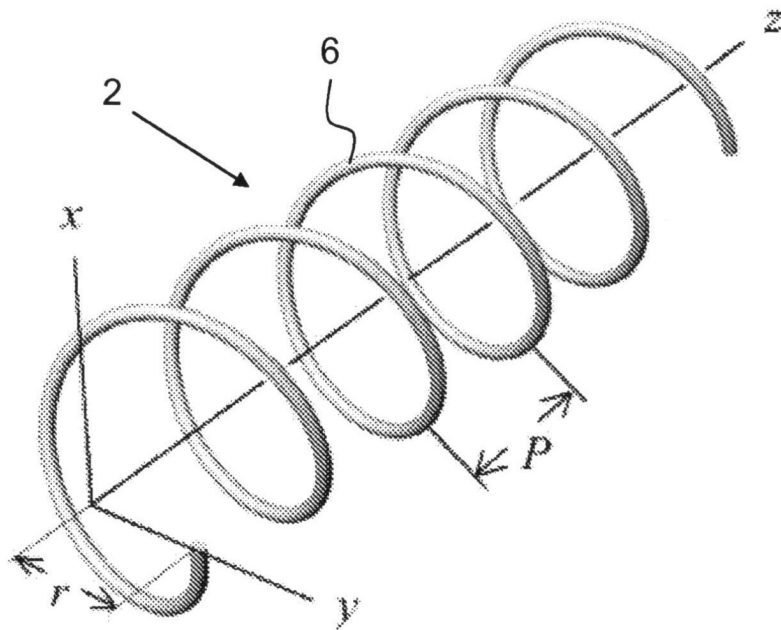
35

40

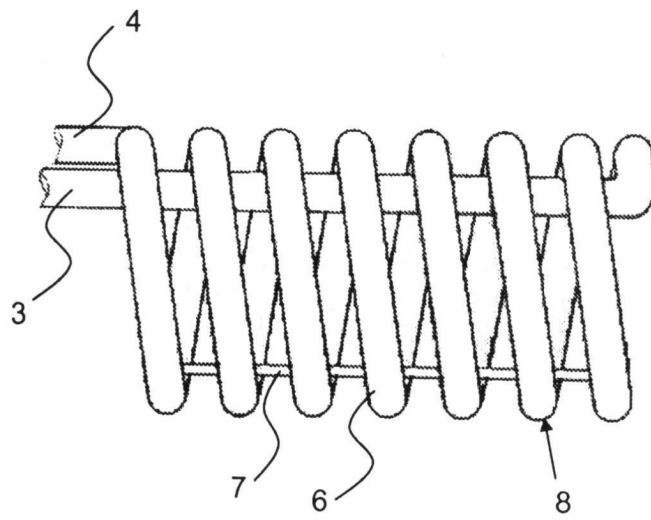
45



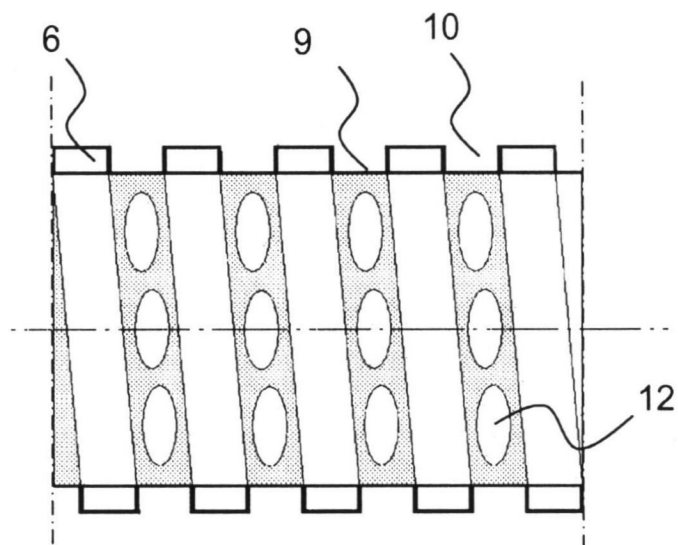
уровень техники
Фиг. 1



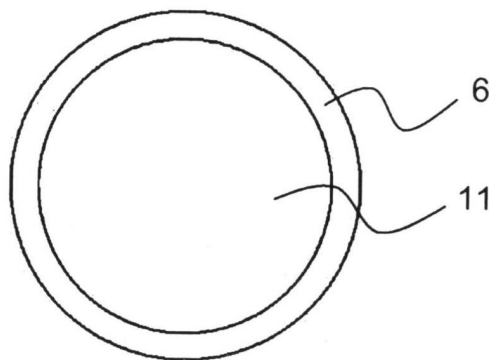
Фиг. 2



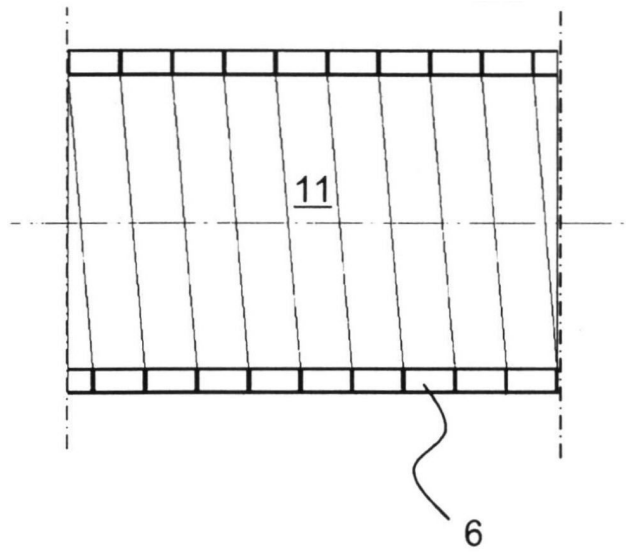
Фиг. 3



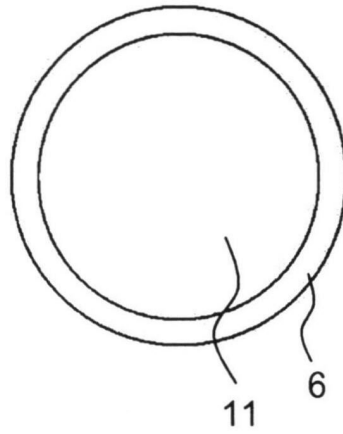
Фиг. 4



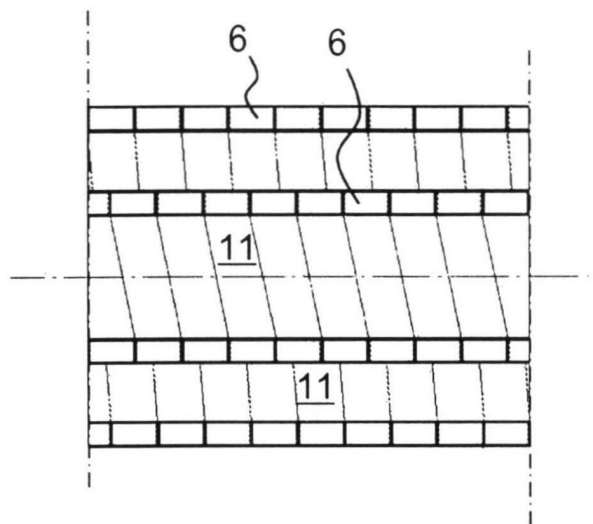
Фиг. 5



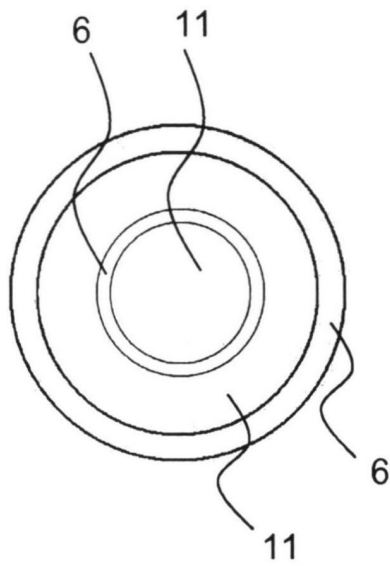
Фиг. 6



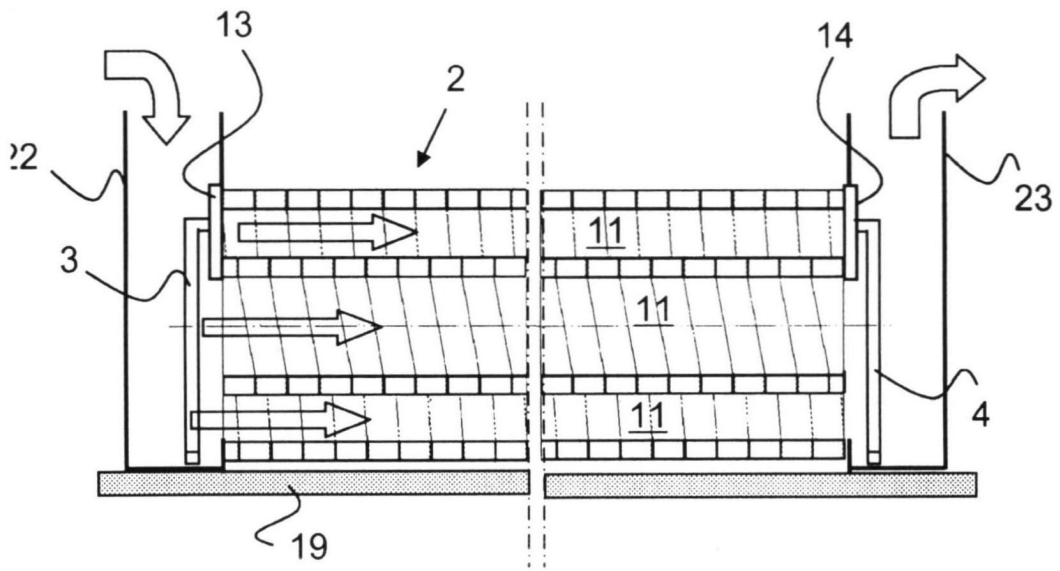
Фиг. 7



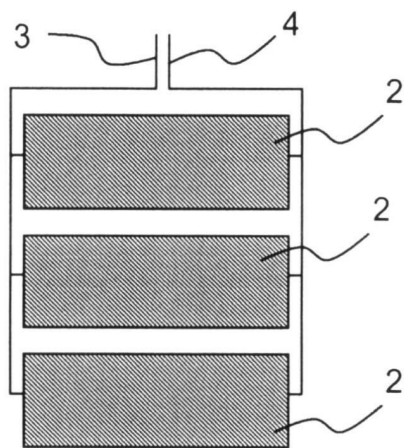
Фиг. 8



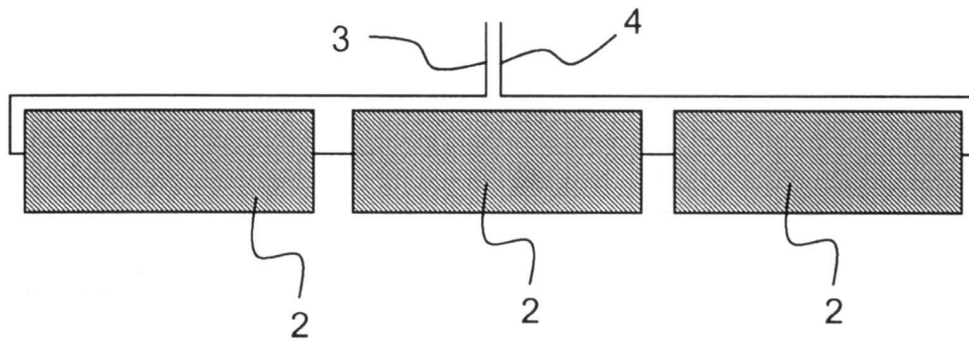
Фиг. 9



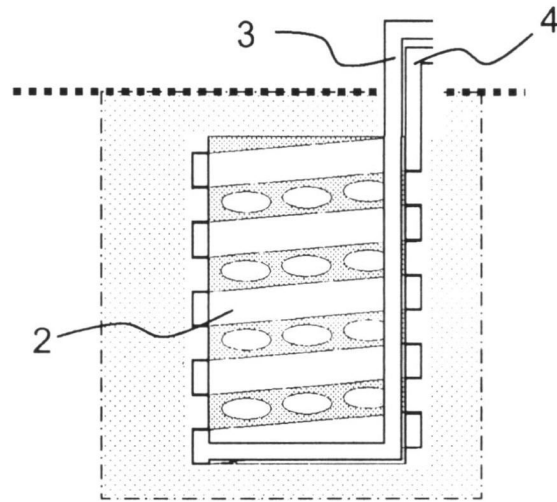
Фиг. 10



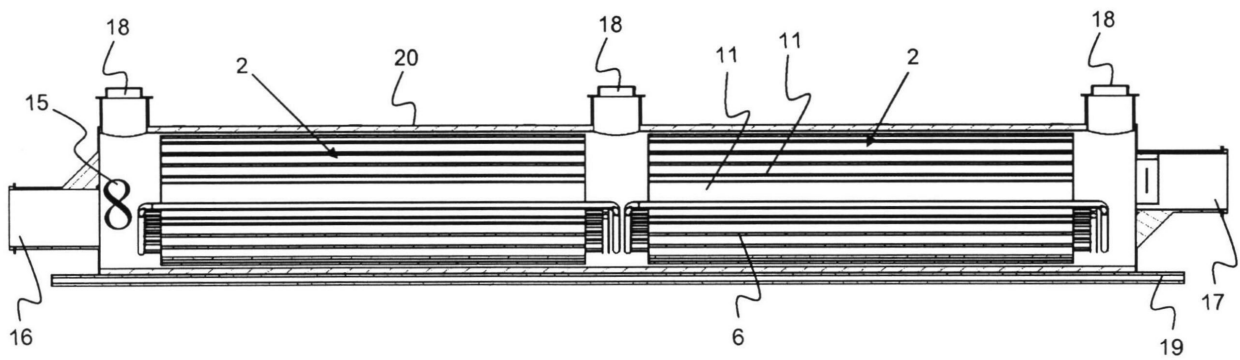
Фиг. 11



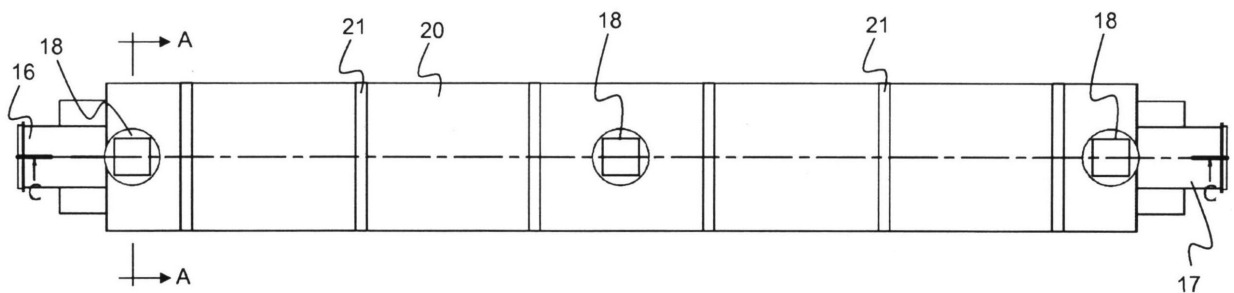
Фиг. 12



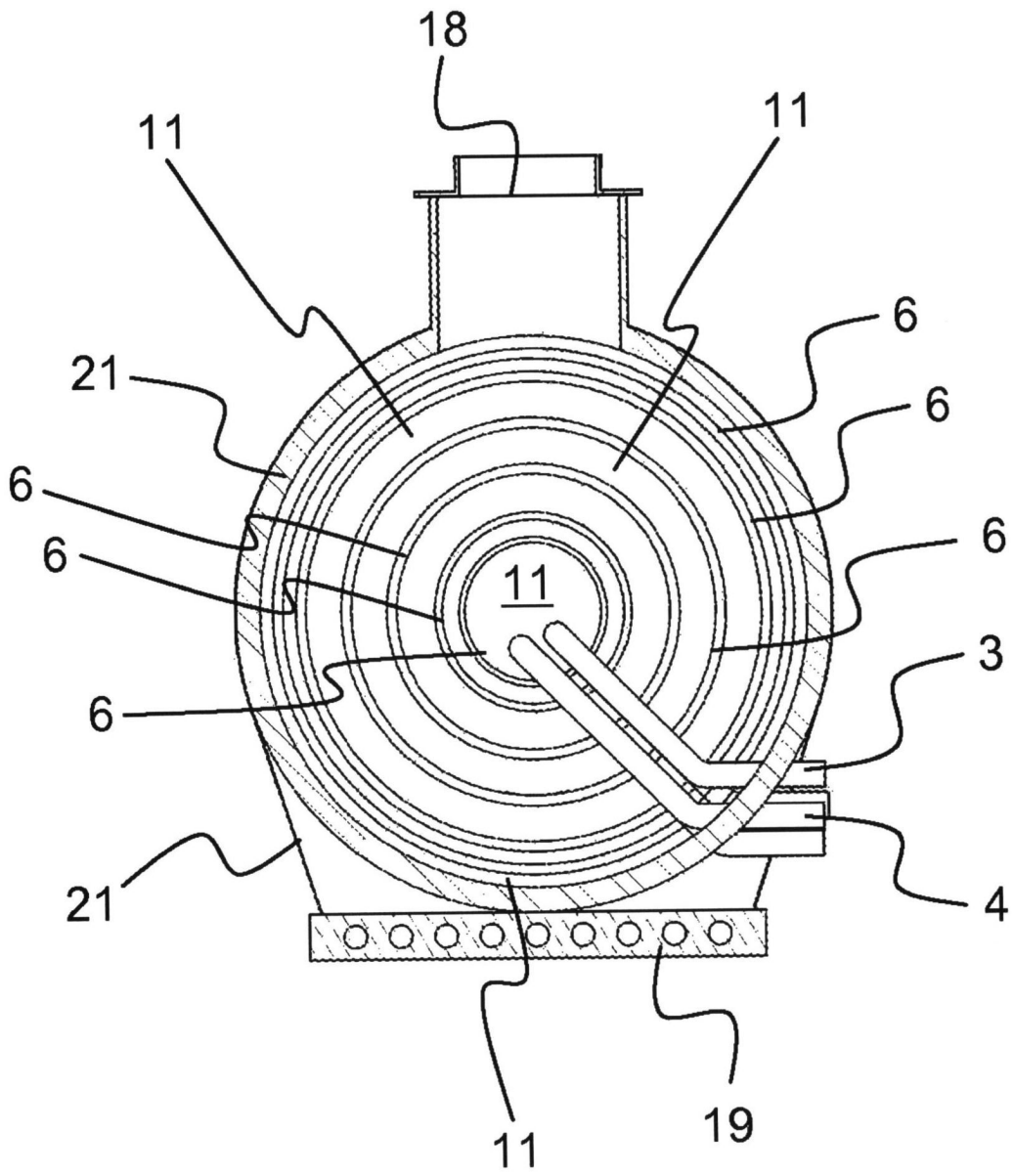
Фиг. 13



Фиг. 14



Фиг. 15



Фиг. 16