



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
E02D 3/115 (2019.08)

(21)(22) Заявка: 2019113227, 29.04.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
29.04.2019

Дата регистрации:
23.10.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 29.04.2019

(45) Опубликовано: 23.10.2019 Бюл. № 30

Адрес для переписки:
625000, г. Тюмень, ул. Советская, 51, корп. 3,
кв. 16, Рило Илья

(72) Автор(ы):

Рило Илья (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Рило Илья (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2527969 C1, 10.09.2014. RU
2655857 C1, 29.05.2018. RU 2661167 C2,
12.07.2018. RU 2349852 C1, 20.03.2009. US
3217791 A1, 16.11.1965.

(54) КОНДЕНСАТОР ОХЛАЖДАЮЩЕГО ТЕРМОСИФОНА ДЛЯ ТЕРМОСТАБИЛИЗАЦИИ
ГРУНТОВ В КРИОЛИТОЗОНЕ

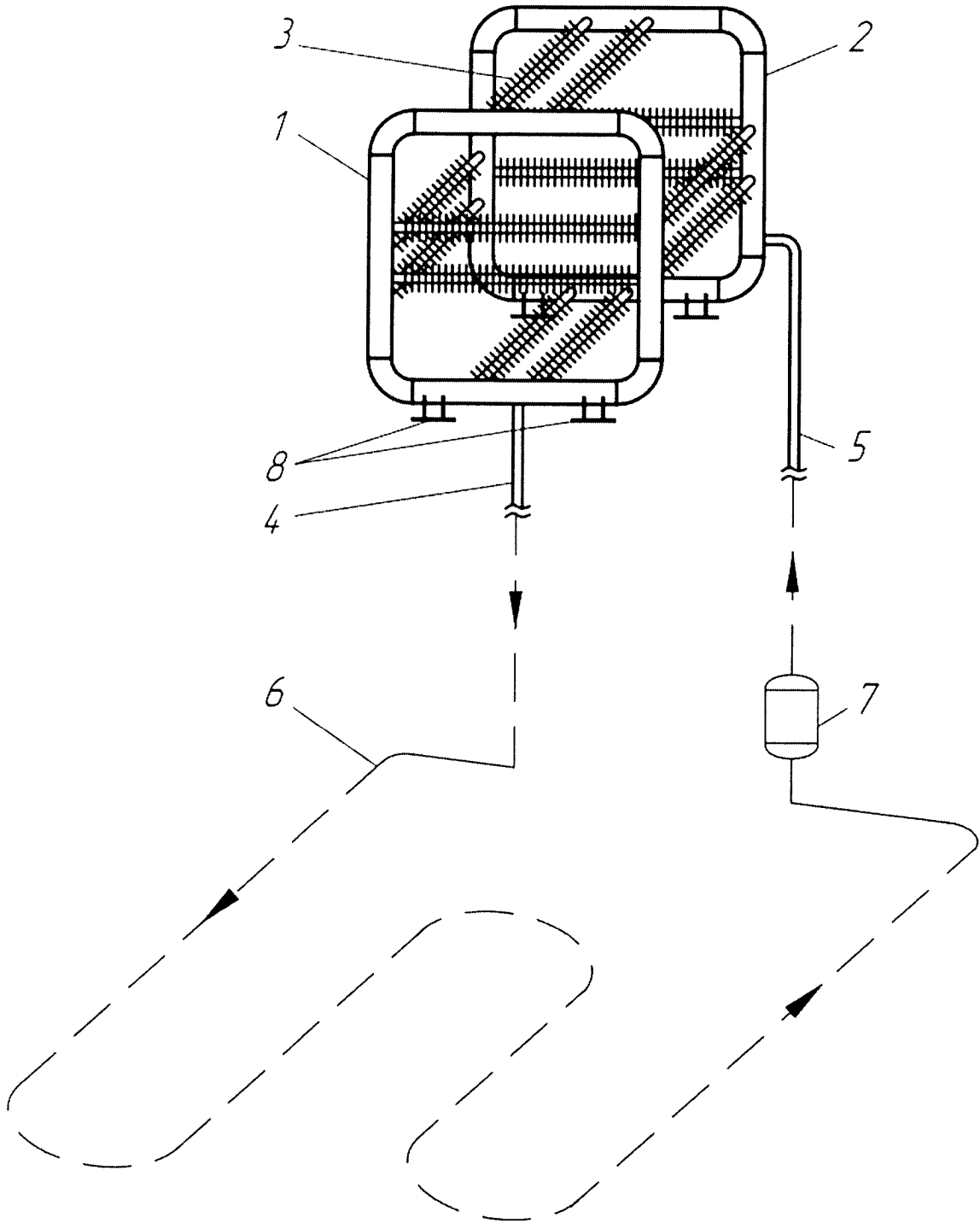
(57) Реферат:

Изобретение относится к устройствам для теплообмена, в частности к двухфазным термосифонам, в области строительства в условиях криолитозоны для температурной стабилизации грунтовых оснований сооружений нефтегазового комплекса. Техническим результатом является создание конденсатора охлаждающего термосифона для термостабилизации грунтов в криолитозоне с целью увеличения его мощности и снижения удельной металлоемкости изделия, тем самым

обеспечивая высокую энергоэффективность процесса конденсации и, в целом, экономичность процесса активной термостабилизации грунтов. Технический результат достигается тем, что конденсатор охлаждающего термосифона для термостабилизации грунтов в криолитозоне содержит металлический корпус из оребренных и гладких труб, при этом оребренные трубы расположены горизонтально на гранях параллелепипеда, соединенных двумя рамами из гладких труб. 2 ил., 1 табл.

RU 2 704 091 C1

RU 2 704 091 C1



Фиг.1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
E02D 3/115 (2019.08)

(21)(22) Application: **2019113227, 29.04.2019**

(24) Effective date for property rights:
29.04.2019

Registration date:
23.10.2019

Priority:

(22) Date of filing: **29.04.2019**

(45) Date of publication: **23.10.2019 Bull. № 30**

Mail address:

625000, g. Tyumen, ul. Sovetskaya, 51, korp. 3, kv. 16, Rilo Ile

(72) Inventor(s):

Rilo Ilya (RU)

(73) Proprietor(s):

Rilo Ilya (RU)

(54) **CONDENSER OF COOLING THERMOSIPHON FOR THERMAL STABILIZATION OF SOILS IN CRYOLITE ZONE**

(57) Abstract:

FIELD: heat exchange.

SUBSTANCE: invention relates to devices for heat exchange, in particular, to two-phase thermosiphons, in construction in cryolite zone conditions for temperature stabilization of soil bases of oil and gas complex structures. Condenser of the cooling thermosiphon for thermal stabilization of soils in the cryolite zone contains a metal body of finned and smooth tubes, wherein the finned tubes are located horizontally on the faces of the parallelepiped, which

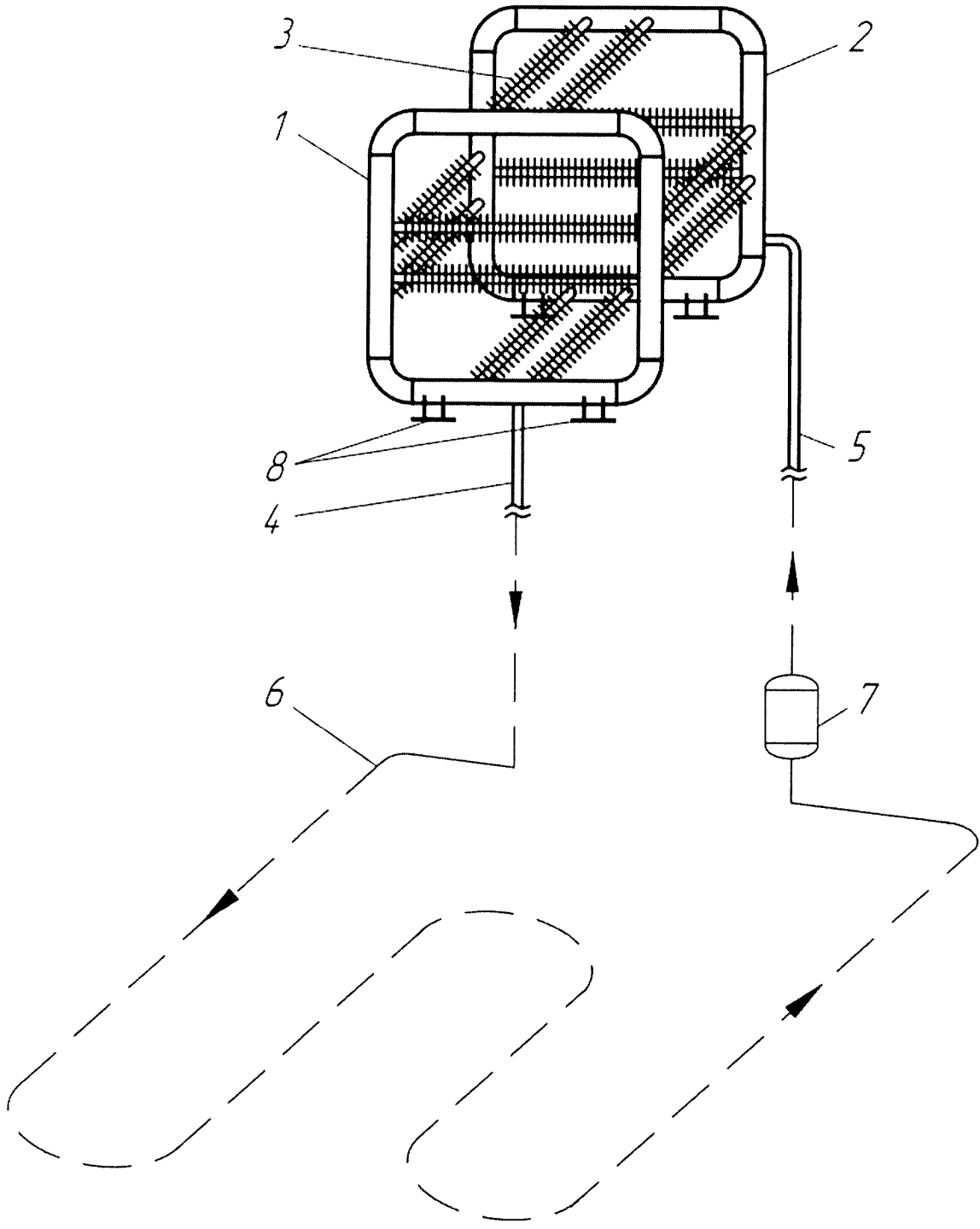
are connected by two frames from smooth pipes.

EFFECT: design of a condenser of a cooling thermosiphon for thermal stabilization of soils in the cryolite zone in order to increase its power and reduce specific metal content of the article, thereby ensuring high energy efficiency of the condensation process and, overall, efficiency of the active thermal stabilization of soils.

1 cl, 2 dwg, 1 tbl

RU 2 704 091 C1

RU 2 704 091 C1



Фиг.1

Изобретение относится к устройствам для теплообмена, в частности к двухфазным термосифонам, в области строительства в условиях криолитозоны для температурной стабилизации грунтовых оснований сооружений нефтегазового комплекса.

5 Температурная стабилизация грунтов в мерзлом состоянии при заданной проектной температуре обеспечивает надежное сохранение расчетных отрицательных температур под фундаментами сооружений во избежание повреждений и разрушений сооружений.

Для сохранения расчетной температуры мерзлых оснований под сооружениями применяют термосифоны-термостабилизаторы с использованием зимой ресурса холодного воздуха.

10 Известны устройства [1,2,3,4,5,6,8] для замораживания грунтов в криолитозоне с зонами конденсации, выполненными с поперечным оребрением труб расположенных вертикально в одной плоскости [3,4,5] или замкнутом объеме [6,7].

Недостатками этих устройств является недостаточно активная поверхность конденсатора для его теплообмена с наружным воздухом. Для увеличения мощности термосифона удлиняют оребренные трубы, либо наращивают их количество. Однако, 15 вертикальное расположение оребренных труб тормозит естественное движение межреберного нагретого воздуха в процессе работы термосифона. Удлинение трубок ведет к увеличению толщины пленки по мере ее стекания к низу конденсационной зоны, что влечет за собой существенное снижение коэффициента теплоотдачи.

20 Наиболее близкое устройство к предлагаемому является устройство [7] для глубинной температурной стабилизации грунтов оснований зданий и сооружений, в котором конденсатор содержит различное количество полых вертикально расположенных отводящих труб, выполненных с поперечным оребрением, в зависимости от длины испарительной зоны, то есть от мощности термосифона.

25 Недостатком устройства является вертикальное расположение труб большой длины с поперечным оребрением, что снижает коэффициент теплоотдачи.

Изобретение направлено на создание конденсатора охлаждающего термосифона для термостабилизации грунтов в криолитозоне с целью увеличения его мощности и 30 снижения удельной металлоемкости изделия, тем самым, обеспечивая высокую энергоэффективность процесса конденсации и, в целом, экономичность процесса активной термостабилизации грунтов.

Технический результат достигается тем, что оребренные трубы в конденсаторе расположены горизонтально на гранях параллелепипеда, соединенных двумя рамами из гладких труб.

35 Ниже изобретение поясняется более детально на примере и на основе чертежей. На чертежах:

на фиг. 1 представлен общий вид конденсатора в составе термосифона соединенного схематично с испарителем;

на фиг. 2 изображено условное заполнение оребренными трубами граней 40 конденсатора.

На фиг. 1 показан сплошными линиями корпус конденсатора с гладкими трубами в виде рам 1, 2 соединенных с оребренными горизонтальными трубами 3. Питающей 4 и сливной 5 трубами конденсатор соединен с испарителем 6. На выходе из испарителя установлен буфер-сепаратор 7. Конденсатор установлен на опорах-лапах 8.

45 Осуществление изобретения

В данном примере все элементы конденсатора выполнены из стальных труб круглого с сечения, марка стали 09Г2С. Передняя 1 и задняя 2 рамы выполнены из трубы диаметром 159×6 мм, которые соединяются сваркой с горизонтально расположенными

оробренными трубами диаметром 33,7×3,5 мм, в количестве 54 шт., то есть по 9 шт. на каждой грани. На фиг. 2 условно показано заполнение горизонтальными трубами граней параллелепипеда. Оребренные трубы выполнены со спиралевидно навитой под напряжением алюминиевой лентой со следующими техническими характеристиками:

5 диаметр оребрения 67 мм, длина - 1180 мм, средняя толщина ребра - 0,5 мм, шаг ребра - 2,5 мм, площадь поверхности оребрения- 2,44 м² [7,8]. Для конденсации хладагента наружную поверхность воздушного конденсатора необходимо максимально развивать, в данном случае коэффициент оребрения доведен до 20. При таких исходных данных первоначальная форма конденсатора в виде параллелепипеда принимает почти форму

10 равностороннего куба с экстремально низкими капитальными и эксплуатационными затратами на его изготовление и последующую эксплуатацию термосифона.

Заявленный конденсатор работает следующим образом. С наступлением холодов в криолитозоне и при снижении температуры воздуха ниже 0°С в термосифоне наблюдаются процессы испарения и конденсации аммиака (или иного хладагента),

15 соответственно в испарителе и конденсаторе, который охлаждается атмосферным воздухом. Образующийся в испарителе парожидкостной поток поступает в буфер-сепаратор 7, где происходит его разделение на жидкую и паровую фазы. Пар по сливной трубе 5 поступает в раму 2 конденсатора, где конденсируется в горизонтально расположенных трубах 3. Теплота конденсации отводится холодным воздухом ветра,

20 который обдувает конденсатор. Вертикальное расположение ребер на горизонтальной трубе обуславливает интенсивное движение воздуха в межреберном пространстве при разной скорости ветра в отличие от вертикального расположения оребренной трубы, когда ребра располагаются горизонтально. В этом положении горизонтальное

25 расположение ребер препятствует естественному движению воздуха в межреберном пространстве, особенно при низкой скорости ветра характерной для некоторых объектов разработки месторождений в криолитозоне. Этот фактор влияет на коэффициент теплоотдачи, существенно снижая его. Горизонтальное расположение трубы практически предотвращает рост толщины пленки, конденсирующийся хладагент

30 стекает в нижнюю часть трубы и ручейком стекает в рамы-коллекторы 1, 2, откуда по питающей трубе 4 сливается в испаритель 6. При этом толщина пленки на внутренней поверхности оребренной трубы поддерживается практически постоянной при неизменной мощности термосифона, что обуславливает, по сравнению с вертикально

35 расположенной трубой, более высокий коэффициент теплоотдачи. Иная картина наблюдается при вертикальном положении трубы. В зависимости от длины оребренной трубы и по мере стекания пленки к нижней ее части толщина пленки возрастает и соответственно снижается коэффициент теплоотдачи от пара хладагента к стенке трубы. В испарителе 6 жидкий хладагент испаряется за счет тепла грунта. Теплота от испарителя к конденсатору переносится движущимся паром, поток которого разветвляется в конденсаторе по полым пароотводящим трубам 3. Конденсатор устанавливается на

40 опоры-лапы 8. По такому циклу работает термосифон.

Таким образом, преобразование тепловой энергии по приведенному циклу движения хладагента обладает значительно большей энергоэффективностью по сравнению с вертикальным расположением оребренных труб в конденсаторе. В предлагаемом конденсаторе расположение оребренных труб на гранях параллелепипеда, фактически

45 в более расширенном пространстве по сравнению с устройствами [3,4,5,6,7,8], повышает активность поверхности оребрения конденсатора для его теплообмена с наружным воздухом, поскольку теплообменная поверхность распределена в значительно большем объеме атмосферы и не экранируется соседними оребренными трубами, что обеспечивает

более интенсивный ее обдув ветром.

В табл. 1 показаны преимущества предлагаемого конденсатора при превышающей его мощности.

При внедрении устройства в производство удельный расход металла на изготовление конденсатора уменьшится.

Описание изобретения было приведено только с одним примером, но этот пример служит только в качестве иллюстрации, не ограничивая рамок изобретения. Чертежи, в частности, выполнены схематично и не предназначены для показа предпочтительных форм и соотношений размеров различных компонентов. Многие варианты и ограничения, которые могут быть очевидны для специалистов в данной области, предполагаются входящими в рамки изобретения. Например, конденсатор необязательно должен быть изготовлен из стали 09Г2С, диаметрами труб 33,7×3,5 мм и 159×6 мм. Он может быть изготовлен из стали других марок или материалов с применением иных размеров труб.

Таблица 1. Сравнительный анализ характеристик конденсаторов, применяемых в практике строительства и предлагаемого

Показатель	Горизонтальный	Вертикальный	Предлагаемый
Объем конденсатора, л	289,8	310,1	240
Масса конденсатора, кг	681	725	562
Площадь оребренной поверхности блока, м ²	119,01	104,73	128,5

Источники информации

1. Пат. 2327940 РФ, МПК F28D 15/00. Гравитационная тепловая труба / Абросимов А.И., Кутвицкая Н.Б., Минкин М.А., Рязанов А.В. - опубл. 27.06.2008, Бюл. №18.

2. Пат. 2387937 РФ, МПК F28D 15/02. Гравитационная тепловая труба / Абросимов А.И., Гвоздик В.И., Минкин М.А. - опубл. 27.04.2010, Бюл. №12.

3. Пат. 2416002 РФ, МПК E02D 3/115. Система температурной стабилизации основания сооружений на вечномёрзлых грунтах / Долгих Г.М., Долгих Д.Г., Велечев С.П., Окунев С.Н., Феклистов В.Н. - опубл. 10.04.2011, Бюл. №10.

4. Пат. 2415226 РФ, МПК E02D 3/115. Система температурной стабилизации основания сооружений на вечномёрзлых грунтах / Долгих Г.М., Долгих Д.Г., Велечев С.П., Окунев С.Н., Феклистов В.Н. - опубл. 27.03.2011, Бюл. №9.

5. Пат. 2515667 РФ, МПК E02D 3/115. Система температурной стабилизации основания сооружений на вечномёрзлых грунтах / Долгих Г.М., Рило И.П. - опубл. 20.05.2014, Бюл. №14.

6. Пат. 2629281 РФ, МПК E02D 3/115. Охлаждающий термосифон для глубинной термостабилизации грунтов (варианты) / Рило И.П. - опубл. 28.08.2017, Бюл. №25.

7. Пат. 2527969 РФ, МПК E02D 3/115. Охлаждающее устройство для глубинной температурной стабилизации грунтов, оснований зданий и сооружений / Миронов И.А., Ибрагимов Э.В., Тихонов В.Н., Гамзаев Р.Г. - опубл. 10.09.2014, Бюл. №25.

8. Пат. 2655857 РФ, МПК E02D 3/115. Охлаждающий термосифон для площадочной термостабилизации грунтов (варианты) / Рило И. - опубл. 29.05.2018, Бюл. №16.

(57) Формула изобретения

Конденсатор охлаждающего термосифона для термостабилизации грунтов в криолитозоне, содержащий металлический корпус из оребренных и гладких труб, отличающийся тем, что оребренные трубы расположены горизонтально на гранях параллелепипеда, соединенных двумя рамами из гладких труб.

10

15

20

25

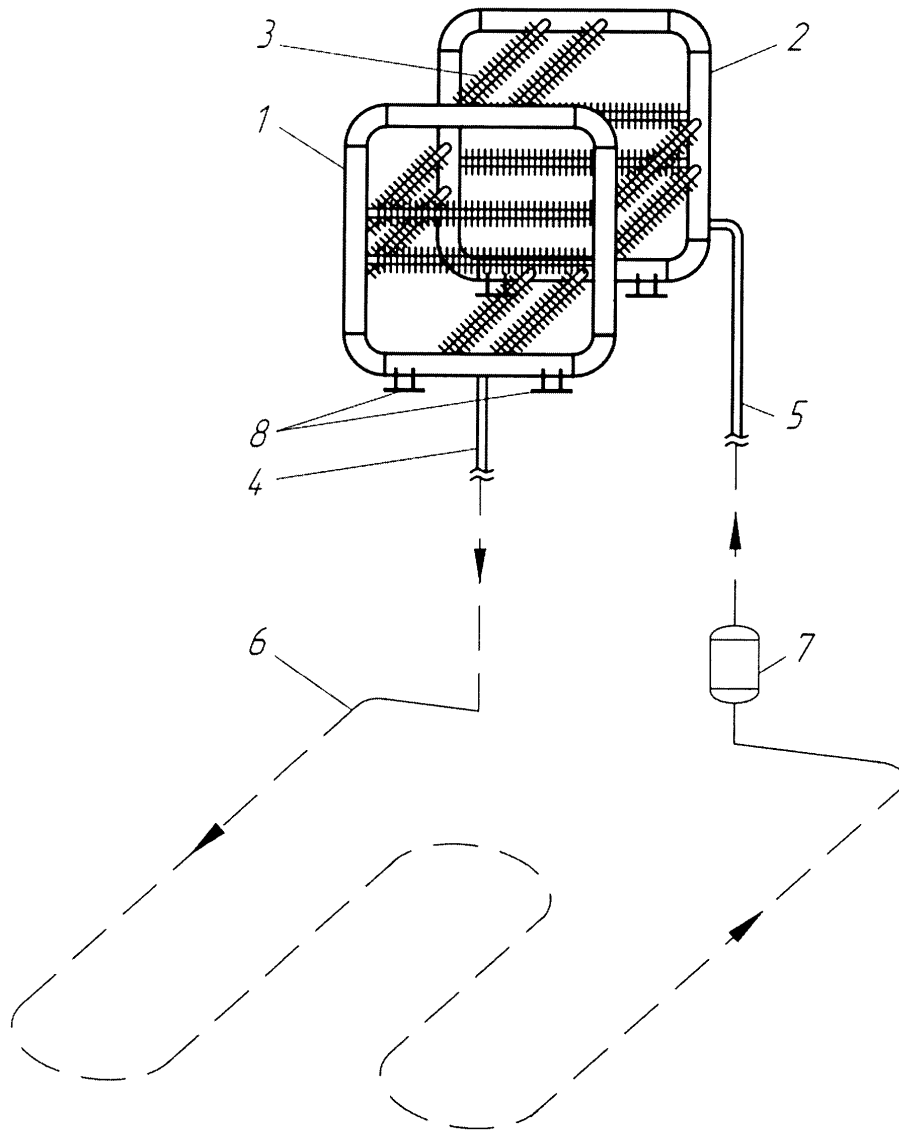
30

35

40

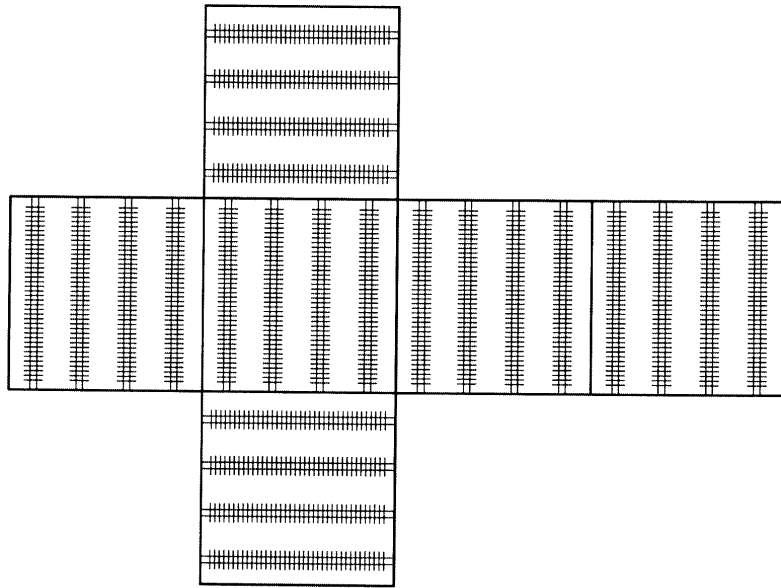
45

1



Фиг.1

2



Фиг. 2