



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2014131712/12, 18.12.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
18.12.2012

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
05.01.2012 DE 102012200113.1

(43) Дата публикации заявки: 20.02.2016 Бюл. № 5

(45) Опубликовано: 20.07.2016 Бюл. № 20

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: EP 2309052 A1, 13.04.2011. DE 3134506
A1, 17.03.1983. DE 10334793 A1, 24.02.2005. JPS
5995385 A, 01.06.1984. JPS 57164284 A,
08.10.1982. US 5184674 A, 09.02.1993.

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 05.08.2014

(86) Заявка РСТ:
EP 2012/075999 (18.12.2012)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2013/102559 (11.07.2013)

Адрес для переписки:

197101, Санкт-Петербург, а/я 128, "АРС-
ПАТЕНТ", М.В. Хмара

(72) Автор(ы):

ПСЦОЛА Петер (DE)

(73) Патентообладатель(и):

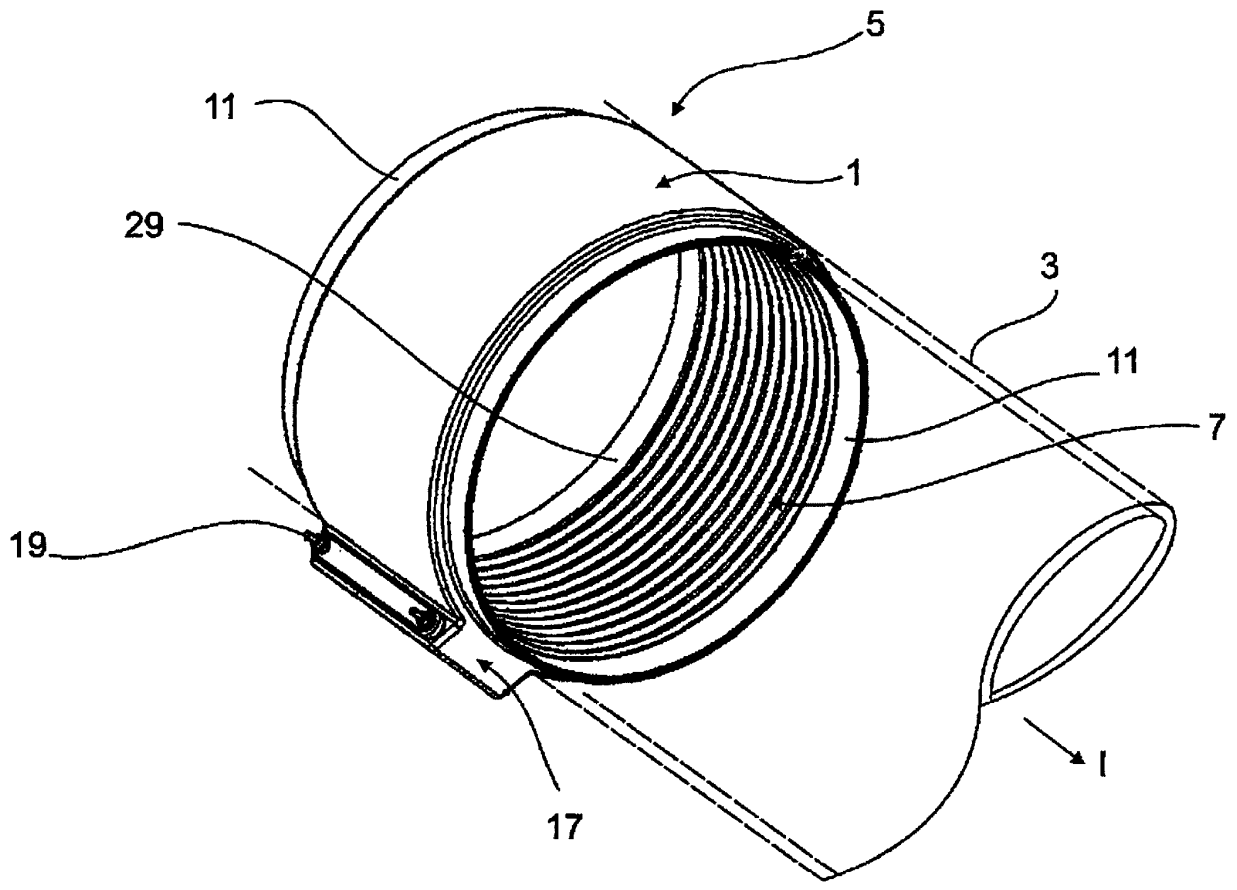
БСХ ХАУСГЕРЕТЕ ГМБХ (DE)

(54) НАГРЕВАТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО В ВОДОПОТРЕБЛЯЮЩЕМ БЫТОВОМ ПРИБОРЕ

(57) Реферат:

Изобретение относится к нагревательному устройству, предназначенному для нагрева потока (I) жидкости в водопотребляющем бытовом приборе. Согласно изобретению нагревательное устройство содержит тепловую

трубу (1), в состав которой входят теплопоглощающая испарительная секция (23) и тепловыделяющая конденсаторная секция (25), состоящая в тепловой связи с потоком (I) жидкости. 2 н. и 11 з.п. ф-лы, 5 ил.



ФИГ. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2014131712/12, 18.12.2012**(24) Effective date for property rights:
18.12.2012

Priority:

(30) Convention priority:
05.01.2012 DE 102012200113.1(43) Application published: **20.02.2016** Bull. № 5(45) Date of publication: **20.07.2016** Bull. № 20(85) Commencement of national phase: **05.08.2014**(86) PCT application:
EP 2012/075999 (18.12.2012)(87) PCT publication:
WO 2013/102559 (11.07.2013)

Mail address:

**197101, Sankt-Peterburg, a/ja 128, "ARS-PATENT",
M.V. KHmara**

(72) Inventor(s):

PSTSOLA Peter (DE)

(73) Proprietor(s):

BSKH KHAUSGERETE GMBKH (DE)(54) **HEATING DEVICE IN WATER-CONSUMING HOUSEHOLD DEVICE**

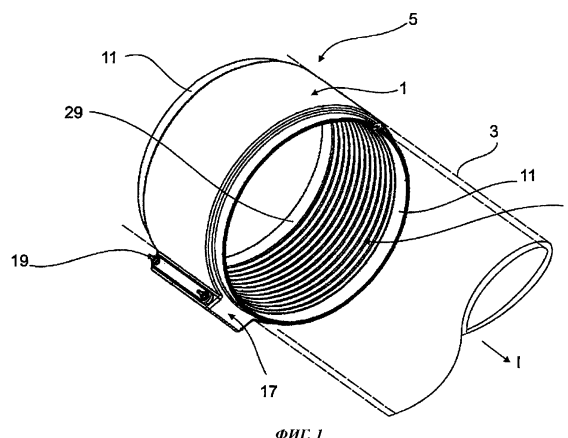
(57) Abstract:

FIELD: heating.

SUBSTANCE: heating device contains heat pipe (1), which includes heat-absorbing evaporative section (23) and fuel capacitor section (25), which consists in thermal contact with fluid flow (I).

EFFECT: disclosed is heating device intended for heating of liquid flow (I) in water consuming household device.

13 cl, 5 dwg



ФИГ. 1

Область техники

Изобретение относится к нагревательному устройству для нагрева потока жидкости в водопотребляющем бытовом приборе согласно ограничительной части пункта 1 формулы изобретения и к водопотребляющему бытовому прибору с таким устройством

Уровень техники

В целом, во многих областях известно использование тепловых труб. Подобная тепловая труба содержит герметично замкнутый объем, заполненный рабочей средой (например, водой). Рабочая среда заполняет объем в небольшой степени в жидкой форме, а большей частью - в форме пара. При поступлении тепловой мощности в тепловую трубу рабочая среда начинает испаряться. В результате в паровом пространстве, расположенном над уровнем жидкости, происходит локальное повышение давления. Полученный пар движется в направлении теплопередающей поверхности тепловой трубы, где он конденсируется вследствие понижения температуры. Тем самым

происходит отдача ранее поглощенного тепла. После этого жидкая рабочая среда может быть направлена обратно в испаритель под действием силы тяжести и/или капиллярной силы.

В патентной заявке DE 102007060193 A1 описано подобное нагревательное устройство, предназначенное для нагрева потока жидкости в водопотребляющем бытовом приборе. При этом нагревательное устройство выполнено, например, в виде толстостенного элемента, расположенного на наружной стороне цилиндрической стенки корпуса насоса. Цилиндрическая стенка корпуса расположена радиально внутри напорной камеры, через которую жидкость подают от рабочего колеса насоса под давлением к выпускному напорному патрубку. Установка толстостенного нагревательного устройства на наружной стороне корпуса насоса связана с высокими производственными затратами. Кроме того, необходимо преодолевать значительное тепловое сопротивление корпуса насоса, изготовленного из металла, что приводит к потерям тепловой энергии в режиме нагрева.

В патентной заявке DE 102004055926 A1 описано применение тепловой трубы в посудомоечной машине. Соответственно, на этапе сушки, следующем за этапом полоскания, подлежащий осушению воздух вводят в тепловой контакт с теплопоглощающей испарительной секцией тепловой трубы, в результате чего происходит конденсация воды из подлежащего сушке воздуха. Впоследствии осушенный воздух вводят в тепловой контакт с тепловыделяющей конденсаторной секцией тепловой трубы с целью нагрева высушенного воздуха. Высушенный и нагретый таким образом воздух подают обратно в моечную камеру.

Раскрытие изобретения

Задачей настоящего изобретения является разработка нагревательного устройства для нагрева потока жидкости в водопотребляющем бытовом приборе, которое будет отличаться простотой конструкции и будет работать с меньшими тепловыми потерями.

Задача решена устройством и прибором с признаками, раскрываемыми в пунктах 1 и 14 формулы изобретения. Предпочтительные варианты исполнения изобретения раскрыты в зависимых пунктах формулы.

Изобретение относится к нагревательному устройству, предназначенному для нагрева потока жидкости в водопотребляющем бытовом приборе. Нагревательное устройство, описываемое изобретением, содержит тепловую трубу, в состав которой входят теплопоглощающая испарительная секция и тепловыделяющая конденсаторная секция. Для нагрева потока жидкости тепловыделяющая конденсаторная секция состоит в

тепловой связи с потоком жидкости. Таким образом, в отличие от уровня техники, тепловая труба, описываемая изобретением, непосредственно интегрирована в гидравлический контур водопотребляющего бытового прибора, например, в качестве нагревателя воды. Таким образом, жидкость, циркулирующую при работе прибора, нагревают непосредственно при помощи тепловой трубы.

При использовании подобной тепловой трубы отдача энергии происходит практически исключительно на конденсационной поверхности тепловой трубы. Это означает, что за счет конденсации парообразной рабочей среды достигают целенаправленной отдачи энергии на конденсационной поверхности. В неохлаждаемой области тепловой трубы, в которой не происходит конденсации парообразной рабочей среды, передача энергии, напротив, значительно снижается. При необходимости в целях передачи энергии можно полностью использовать доступные поверхности для конденсации. Это обстоятельство позволяет уменьшить либо монтажное пространство, либо требуемую плотность энергии при передаче энергии.

В состав гидравлического контура бытового прибора входят известные из уровня техники трубопроводы для жидкости и/или циркуляционный насос, предназначенный, например, для циркуляции промывочной жидкости и ее пропускания через моечную камеру посудомоечной машины. Нагревательное устройство, в зависимости от способа нагрева воды, может быть встроено непосредственно в трубопровод для жидкости.

При этом предпочтительно тепловая труба может содержать канал для жидкости, по которому протекает жидкость. При этом тепловая труба ограничивает герметично замкнутое пространство, в котором находится рабочая среда, посредством которой обеспечена теплопередача от теплопоглощающей испарительной секции к тепловыделяющей конденсаторной секции тепловой трубы. При этом тепловыделяющая конденсаторная секция тепловой трубы может состоять в непосредственном тепловом контакте с потоком жидкости, движущимся по каналу для жидкости, за счет одной только теплопередающей поверхности. Для дальнейшего повышения теплопроводности между тепловой трубой и потоком жидкости на внутренней стороне внутренней трубы, через которую протекает жидкость, может быть дополнительно предусмотрен контур и/или направляющие элементы потока, например волнистый профиль, поддерживающий передачу тепла в поток жидкости.

Кроме того, тепловая труба позволяет произвольно выбирать форму поверхности внутренней трубы, ограничивающей поток жидкости. Подобный произвольный выбор формы поверхности имеет, в целом, следующие преимущества: во-первых, можно легко увеличить площадь поверхности теплообмена на внутренней трубе. Кроме того, можно оптимизировать механику потока как с точки зрения увеличения теплопередачи, так и с точки зрения эффективности потока. Кроме того, как уже отмечалось выше, в потоке жидкости могут формироваться небольшие завихрения, дополнительно увеличивающие теплопередачу без заметного увеличения сопротивления потоку. Наконец, соответствующий выбор контура потока позволяет увеличить жесткость внутренней трубы. Благодаря повышенной жесткости материала детали можно, в свою очередь, снизить расход материала, например нержавеющей стали, толщину которой можно уменьшить примерно до 0,2 или 0,3 мм.

Вместо вышеупомянутого волнистого профиля в качестве контура потока можно использовать любую другую подходящую структуру поверхности. Например, вышеупомянутый волнистый профиль может представлять собой структуру с продольным, поперечным или диагональным рифлением. Таким образом, у внутренней стенки, ограничивающей поток жидкости, могут образовываться мелкие завихрения,

увеличивающие теплообмен. Контур потока может также дополнительно содержать выступы, например в форме ромба.

Понятие «бытовой прибор» имеет широкое толкование в смысле изобретения, в частности в него следует включить, например, стационарно установленные проточные водонагреватели. Кроме того, изобретение может быть применено в любом другом водопотребляющем бытовом приборе, например в стиральных машинах, посудомоечных машинах или даже в торговых кофейных автоматах или кофейных машинах.

Тепловая труба, описываемая изобретением, как таковая, не ограничена геометрической формой трубы. Напротив, тепловая труба может иметь любую форму при условии обеспечения надлежащего теплового контакта с нагреваемой жидкостью. Однако с точки зрения уменьшения монтажного пространства выгоден вариант, в котором тепловая труба имеет круглое сечение. Компактный вариант исполнения предполагает выполнение нагревательной трубы с двойными стенками. Нагревательная труба может содержать внешнюю трубу, образующую тепловую трубу, внутреннюю трубу, образующую канал для жидкости, и расположенный между ними кольцевой зазор. Кольцевой зазор вместе с коллекторной камерой, которая будет описана ниже, может образовывать вышеупомянутое герметично замкнутое пространство тепловой трубы. Таким образом, вся наружная цилиндрическая поверхность внутренней трубы будет служить теплообменной поверхностью.

На теплопоглощающей испарительной части тепловой трубы происходит поступление тепла в тепловую трубу. Для подвода тепла испарительная секция может содержать нагревательный элемент, в частности с электрическим питанием. Для снижения тепловых потерь нагревательный элемент, в частности трубчатый нагреватель, может быть расположен в герметично закрытой камере тепловой трубы.

Рабочая среда, конденсирующаяся на поверхности конденсации (поверхности теплопередачи), может возвращаться в испарительную секцию, например, под действием силы тяжести или капиллярной силы, в зависимости от исполнения тепловой трубы. В предпочтительном варианте исполнения изобретения тепловая труба выполнена в виде так называемого двухфазного термосифона или гравитационной тепловой трубы. В подобной гравитационной тепловой трубе герметично закрытое пространство разделено на коллекторную камеру для рабочей среды, расположенную в монтажном положении со стороны дна, и на расположенное над ней паровое пространство. При поступлении тепла в коллекторную камеру рабочая среда испаряется и, тем самым, переходит в паровое пространство. Парообразная рабочая среда конденсируется с выделением тепла на теплопередающей поверхности, а затем самостоятельно возвращается в коллекторную камеру в жидкой форме под действием силы тяжести. Таким образом, для циркуляции рабочей среды тепловая труба не нуждается в дополнительной вспомогательной энергии для приведения в действие циркуляционного насоса, способного возвращать рабочую среду. Это позволяет свести к минимуму как расходы на техническое обслуживание, так и эксплуатационные расходы.

Для формирования коллекторной камеры со стороны дна внешняя труба может иметь выступающий радиально наружу корпус тепловой трубы, ограничивающий коллекторную камеру. Внутренняя и внешняя трубы нагревательной трубы с двойными стенками, на сторонах, противоположных друг другу в осевом направлении, могут быть герметично соединены друг с другом. Например, вложенные друг в друга внутренние и внешние трубы могут быть состыкованы на каждой из торцевых сторон, расположенных напротив друг друга в осевом направлении, с образованием кольцевого буртика с двойными стенками.

В предпочтительном варианте исполнения нагревательное устройство может быть встроено в качестве водонагревателя в циркуляционный насос, при помощи которого осуществляют принудительную циркуляцию жидкости, например, в гидравлическом контуре.

5 Предпочтительно, тепловая труба может быть расположена внутри корпуса насоса в проточной камере циркуляционного насоса. В качестве проточной камеры на входе циркуляционного насоса может быть предусмотрена камера рабочего колеса с рабочим колесом, подающим жидкость. На выходе циркуляционного насоса может быть предусмотрена напорная камера, которая расположена ниже по направлению потока
10 от камеры рабочего колеса и в которую с высокой скоростью поступает жидкость, подаваемая рабочим колесом. Напорная камера в направлении движения потока может переходить в проточный канал, направляющий жидкость к напорному патрубку на стороне выхода. Предпочтительно, теплопередающая поверхность тепловой трубы может быть обращена к напорной камере. Предпочтительно, кольцевая напорная
15 камера проходит вокруг центральной оси циркуляционного насоса. Кроме того, напорная камера может быть ограничена в радиальном направлении снаружи внутренней трубой нагревательной трубы с двойными стенками. При этом поток жидкости в напорной камере движется по кругу, то есть по касательной к внутренней стороне внутренней трубы. Таким образом, достигают сравнительно высокого времени
20 пребывания потока жидкости в напорной камере.

Как упоминалось выше, внутренняя труба тепловой трубы может ограничивать напорную камеру циркуляционного насоса в радиальном направлении с внешней стороны. Внешняя труба тепловой трубы, напротив, может быть отделена расположенным в промежуточном пространстве воздушным зазором от цилиндрической
25 внешней стенки корпуса насоса. Тем самым гарантируется, что парообразная рабочая среда в максимально возможной степени будет конденсироваться не на внешней трубе, а только на внутренней трубе и, тем самым, отдавать тепло в протекающую жидкость.

В цилиндрической стенке корпуса насоса может быть предусмотрен вырез, через который проходит корпус тепловой трубы, ограничивающий коллекторную камеру тепловой трубы. При необходимости это может дать доступ к соединительному патрубку
30 нагревательного элемента, расположенному на корпусе тепловой трубы.

Цилиндрическая наружная стенка корпуса насоса на торцевой стороне переходит через стенку камеры во внутреннюю (в радиальном направлении) цилиндрическую стенку насоса. Внутренняя цилиндрическая стенка насоса ограничивает напорную
35 камеру вместе с внутренней трубой нагревательной трубы с двойными стенками.

Предпочтительно, нагревательная труба с двойными стенками закреплена на противоположных в осевом направлении торцевых стенках напорной камеры. Для этого каждый торцевой кольцевой буртик нагревательной трубы с двойными стенками вставляют в кольцевую канавку в обращенной к нему стенке камеры, разместив между
40 ними уплотнительный материал. Одна из двух отстоящих друг от друга в осевом направлении стенок камеры образует переход между наружной и внутренней стенками корпуса насоса, в то время как другая стенка камеры, противоположная ей в осевом направлении, может представлять собой съемную крышку, через которую приводной вал рабочего колеса проходит к электрическому приводному двигателю насоса.

45 Вместо вышеупомянутого нагреваемого потока жидкости можно использовать любой поток текучей среды, независимо от фазового состояния. Поток текучей среды, в отличие от приведенных выше вариантов исполнения, можно охлаждать при помощи тепловой трубы. Например, с помощью тепловой трубы можно охлаждать холодильное

отделение холодильного аппарата. Для этого вместо нагреваемого потока жидкости можно пропускать через тепловую трубу с помощью воздуходувного устройства поток охлаждаемого воздуха. В режиме охлаждения, например, кольцевой зазор тепловой трубы действует как теплопоглощающая испарительная секция тепловой трубы, в то время как корпус тепловой трубы действует как тепловыделяющая конденсаторная секция. В корпусе тепловой трубы, в отличие от предыдущих вариантов, установлен не нагревательный элемент, а должным образом выполненный охлаждающий элемент.

В таком режиме охлаждения поток воздуха, движущийся вдоль внутренней трубы, будет отдавать тепло, передаваемое на рабочую среду, находящуюся в кольцевом зазоре. Рабочая среда вследствие поглощения энергии переходит из жидкой фазы в парообразную фазу. Парообразная рабочая среда снова конденсируется на охлаждающем элементе.

Предпочтительные варианты и/или модификации изобретения, описанные выше и/или раскрытые в зависимых пунктах формулы, могут применяться по отдельности или в произвольных сочетаниях друг с другом, исключая случаи явных зависимостей или несовместимых альтернатив.

Краткое описание чертежей

Изобретение и его предпочтительные варианты и модификации, а также их преимущества будут подробно описаны ниже со ссылкой на фигуры, на которых изображено:

Фигура 1-3: нагревательное устройство, описываемое изобретением, изображенное отдельно в различных видах.

Фигура 4: вид сбоку в разрезе циркуляционного насоса, используемого в гидравлическом контуре водопотребляющего бытового прибора.

Фигура 5: различные версии внутренней трубы нагревательного устройства.

Осуществление изобретения

На фигурах 1-3 показано нагревательное устройство для нагрева потока I жидкости (фиг.1 или 3), выполненное в соответствии с первым вариантом исполнения.

Нагревательное устройство может представлять собой, например, нагреватель для воды, встроенный в гидравлический контур посудомоечной машины (встроенный в трубопровод 3 для жидкости, показанный на фигуре 1). Нагревательное устройство, показанное на фигурах 1-3, содержит нагревательную трубу 5 с двойными стенками, в которой внешняя труба 1 выполнена в виде тепловой трубы. Кроме того, нагревательная труба 5 с двойными стенками содержит внутреннюю трубу 7, через которую протекает жидкость, и промежуточный кольцевой зазор 9 (фиг.3). Внутренняя труба 7 и внешняя труба 1 расположены, как показано на фигурах 1-3, соосно друг с другом, в результате чего кольцевой зазор 9 имеет постоянную ширину по периметру окружности. Кольцевой зазор 9, равно как и описываемая ниже коллекторная камера 13 со стороны дна, входит в состав герметичного и устойчивого к давлению пространства 8 между внутренней трубой 7 и внешней трубой 1. В целях достижения герметичного закрытия торцевые стороны внутренней трубы 7 и внешней трубы 1, противоположные друг другу в осевом направлении, соединены друг с другом с образованием кольцевого буртика 11 с двойными стенками, как показано на фигуре 1. Каждый кольцевой буртик 11 нагревательной трубы 5 соединен с трубопроводом 3 для жидкости (это соединение не показано на фигурах).

На фигуре 3 показана нагревательная труба 5 с двойными стенками в монтажном положении. Согласно изображению, ее внешняя труба 1 со стороны дна имеет выступающий радиально наружу корпус 17, ограничивающий поддон тепловой трубы

или вышеупомянутую коллекторную камеру 13. В коллекторной камере 13 установлен трубчатый нагреватель 15, электрические клеммы 19 которого выведены наружу через корпус 13 тепловой трубы.

Внутри герметично закрытого пространства 8 находится рабочая текучая среда 14, которая при отключенном нагревательном элементе собирается большей частью в жидкой форме внизу в коллекторной камере 13. Меньшая часть рабочей среды распределяется в парообразном состоянии в расположенном выше кольцевом пространстве 9, образующем паровое пространство тепловой трубы 1. После включения нагревательного элемента 15, расположенного в коллекторной камере 13, жидкая рабочая текучая среда испаряется под действием тепла и переходит в расположенное выше кольцевое пространство 9. При этом парообразная рабочая среда конденсируется на внешней поверхности 21 внутренней трубы 7 и самостоятельно возвращается в коллекторную камеру 13 под действием силы тяжести. Коллекторная камера 13, таким образом, образует теплопоглощающую испарительную секцию 23, в то время как расположенное над ней кольцевое пространство 9 с теплопередающей поверхностью 21 образует тепловыделяющую конденсаторную секцию 25 тепловой трубы 1.

Для увеличения теплопроводности внутренней трубы 7 по отношению к протекающей через нее жидкости I внутри внутренней трубы 7 предусмотрен, например, волнистый профиль 29. Полученные в итоге завихрения в потоке I жидкости повышают теплопроводность, в частности в периферийной области потока I жидкости.

На фигуре 4 нагревательная труба 5 с двойными стенками, выполненная согласно второму варианту исполнения, расположена не в трубопроводе 3 для жидкости, а, скорее, внутри корпуса циркуляционного насоса 30. Структура и принцип действия нагревательной трубы 5 идентичны первому варианту исполнения, см. описание к фигурам 1-3.

Как показано на фигуре 4, оконечность трубопровода 31 для жидкости надета на всасывающий патрубок 33 циркуляционного насоса 30, проходящий соосно центральной оси 35 циркуляционного насоса 30. Циркуляционный насос 30 содержит рабочее колесо 37, способное вращаться вокруг центральной оси 35 и расположенное в камере 38 рабочего колеса внутри корпуса 40 насоса. Рабочее колесо 37 соединено приводным валом 40 с не показанным на фигуре электродвигателем с возможностью передачи крутящего момента. Внешняя (в радиальном направлении) сторона камеры 38 рабочего колеса соединена кольцевым зазором 42 с кольцевой напорной камерой 43 с возможностью передачи текучей среды. Напорная камера 43 вращательно симметрична относительно центральной оси 35 и расположена в радиальном направлении снаружи над всасывающим патрубком 33. В кольцевом зазоре 42 между камерой 38 рабочего колеса и напорной камерой 43 предусмотрено неподвижное направляющее колесо 44, посаженное на гнездо подшипника корпуса 40 насоса без возможности проворачивания. Направляющие стенки направляющего колеса 44 имеют сильный уклон, благодаря чему входящий поток I жидкости протекает на высокой скорости в радиальном окружном направлении через напорную камеру 33. Напорная камера 33 ограничена в радиальном направлении снаружи внутренней трубой 7 нагревательной трубы 5 с двойными стенками. То есть поток жидкости движется вдоль внутренней трубы 7 практически по касательной. Этот тангенциальный поток поддерживается, помимо прочего, волнистым профилем 29 на внутренней трубе. Соответственно, высока длительность пребывания потока I жидкости внутри напорной камеры 43. Кроме того, небольшая составляющая скорости потока I жидкости в осевом направлении к расположенному далее по движению потока проточному каналу 46 определяется

направляющим колесом 44. По проточному каналу 46 поток I жидкости тангенциально подают в выпускной напорный патрубок 47 и далее в трубопровод 31 для жидкости.

В монтажном положении, показанном на фигуре 4, внутренняя труба 7 тепловой трубы 1 ограничивает в радиальном направлении с внешней стороны напорную камеру 43 циркуляционного насоса 30. Кроме того, внешняя труба 1 отстоит в радиальном направлении наружу от внешней цилиндрической стенки 39 корпуса 40 насоса, а между ними находится воздушный зазор 49. С помощью воздушного зазора 49 уменьшают отведение тепла через внешнюю трубу 1, в частности в пользу отвода тепла через внутреннюю трубу 7 в поток I жидкости.

Корпус 40 насоса, показанный на фигуре 4, состоит, по существу, из двух частей, причем часть 51 корпуса, показанная на фигуре 4 слева, содержит цилиндрическую внешнюю стенку 39 корпуса, переходящую как единое целое через вертикальную стенку 53 камеры во внутреннюю (в радиальном направлении) цилиндрическую стенку 54 насоса. На стороне стенки 53 камеры, обращенной к напорной камере 43, имеется кольцевая канавка 55, в которую, проложив уплотнительный элемент, вводят торцевой кольцевой буртик 11 нагревательной трубы 5 с двойными стенками. Противоположный (в осевом направлении) кольцевой буртик 11 герметично вставляют, напротив, в соответствующую кольцевую канавку 56 второй части 57 корпуса, герметично закрывающей напорную камеру 43 справа (на фигуре 4).

На фигуре 5 показаны различные варианты внутренней трубы 7, в которых внутри внутренней трубы 7 сформированы дополнительные направляющие элементы 59, с помощью которых поток I жидкости может быть сконфигурирован максимально благоприятным для передачи тепла образом.

Вместо вышеупомянутого потока I жидкости можно использовать любой поток текучей среды независимо от фазового состояния. Поток I текучей среды в вышеупомянутых вариантах исполнения нагревают с помощью тепловой трубы. Однако, в порядке расширения описанных вариантов исполнения можно использовать тепловую трубу, в том числе для охлаждения потока текучей среды. Например, с помощью тепловой трубы 1 можно охлаждать холодильное отделение холодильного аппарата.

Для этого вместо потока I жидкости, описанного в связи с фигурой 3, можно пропускать через тепловую трубу 1 с помощью воздухоудного устройства поток I охлаждаемого воздуха. В режиме охлаждения кольцевой зазор 9 тепловой трубы действует как теплопоглощающая испарительная секция тепловой трубы, в то время как корпус 17 тепловой трубы действует как тепловыделяющая конденсаторная секция. В корпусе 17 тепловой трубы, в отличие от предыдущих вариантов исполнения, установлен не нагревательный элемент 15, а должным образом выполненный охлаждающий элемент.

В режиме охлаждения поток I воздуха, движущийся вдоль внутренней трубы 7, будет отдавать тепло, передаваемое на рабочую среду 14, находящуюся в кольцевом зазоре 9. Рабочая среда 14 вследствие поглощения энергии из потока I воздуха переходит из жидкой фазы в парообразную фазу. Парообразная рабочая среда 14 будет снова конденсироваться на охлаждающем элементе 15.

СПИСОК ССЫЛОЧНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

1	тепловая труба
3	трубопровод для жидкости
5	нагревательная труба с двойными стенками
7	внутренняя труба
8	герметично закрытое пространство
9	кольцевой зазор
11	кольцевой буртик

	13	коллекторная камера
	14	рабочая текучая среда
	15	нагревательный элемент
	17	корпус тепловой трубы
5	21	теплопередающая поверхность
	23	телопоглощающая испарительная секция
	25	тепловыделяющая конденсаторная секция
	29	контур потока
	30	циркуляционный насос
	31	соединительный патрубок
10	38	камера рабочего колеса
	40	корпус насоса
	42	кольцевой зазор
	43	напорная камера
	44	направляющее колесо
	47	напорный патрубок
15	51	часть корпуса насоса
	53	стенка камеры
	55, 56	кольцевая канавка
	57	часть корпуса насоса
	59	направляющие элементы для потока
	I	поток жидкости

20

Формула изобретения

1. Нагревательное устройство, предназначенное для нагрева потока текучей среды, в частности потока (I) жидкости в водопотребляющем бытовом приборе, содержащее тепловую трубу (1), в состав которой входят теплопоглощающая испарительная секция (23) и тепловыделяющая конденсаторная секция (25), состоящая в тепловой связи с потоком (I) жидкости, отличающееся тем, что нагревательное устройство выполнено в виде трубы (5) с двойными стенками, которая содержит внешнюю трубу, образующую тепловую трубу (1), внутреннюю трубу (7), образующую канал (7) для жидкости, и расположенный между ними кольцевой зазор (9), входящий в состав герметично закрытого пространства (8) тепловой трубы (1).

2. Нагревательное устройство по п. 1, отличающееся тем, что тепловая труба (1) содержит канал (7) для жидкости, по которому протекает жидкость (I), и/или тепловая труба (1) ограничивает герметично замкнутое пространство (8), в котором находится рабочая текучая среда (14), посредством которой обеспечена теплопередача от теплопоглощающей секции (23) к тепловыделяющей секции (25) тепловой трубы (1).

3. Нагревательное устройство по п. 1 или 2, отличающееся тем, что тепловыделяющая секция (25) тепловой трубы (1) содержит теплопередающую поверхность (21), предназначенную для передачи тепла от герметично закрытого пространства (8) тепловой трубы (1) к потоку (I) жидкости.

4. Нагревательное устройство по п. 1, отличающееся тем, что теплопоглощающая испарительная секция (23) тепловой трубы (1) содержит нагревательный элемент (15), в частности, с электрическим питанием, расположенный, в частности внутри герметично закрытого пространства (8) тепловой трубы (1).

5. Нагревательное устройство по п. 1 или 4, отличающееся тем, что внутренняя труба (7), по которой протекает жидкость, с произвольной формой поверхности содержит контур (29) потока, в частности, например, профиль с выступами или волнами, и/или направляющие элементы (59) для потока.

6. Нагревательное устройство по п. 1, отличающееся тем, что тепловая труба (1) выполнена в виде так называемого двухфазного термосифона или гравитационной

тепловой трубы, в которой герметично закрытое пространство (8) разделено на коллекторную камеру (13) для жидкой рабочей среды (14), расположенную в монтажном положении со стороны дна, и на расположенное над ней паровое пространство (9), в которое жидкая рабочая среда переходит, испаряясь под действием тепла, причем

5 паровая рабочая среда конденсируется с выделением тепла на теплопередающей поверхности (21), расположенной в паровом пространстве (9), а затем самостоятельно возвращается в коллекторную камеру (13) под действием силы тяжести.

7. Нагревательное устройство по п. 6, отличающееся тем, что для формирования коллекторной камеры (13) внешняя труба (1) имеет выступающий радиально наружу корпус (17) тепловой трубы, ограничивающий коллекторную камеру (13).

10

8. Нагревательное устройство по одному из пп. 1, 4, 6, 7, отличающееся тем, что внутренняя труба (7) и внешняя труба (1) на сторонах, противоположных друг к другу в осевом направлении, герметично соединены друг с другом, в частности их торцевые стороны состыкованы с образованием кольцевого буртика (11) с двойными стенками.

9. Нагревательное устройство по п. 1, отличающееся тем, что тепловая труба (1) расположена в проточной камере насоса (30), при этом, в частности, насос (30) содержит в качестве проточной камеры камеру (38) рабочего колеса с рабочим колесом (37), подающим жидкость, и расположенную ниже по направлению потока напорную камеру (43).

15

10. Нагревательное устройство по п. 9, отличающееся тем, что напорная камера (43) насоса (30) ограничена в радиальном направлении снаружи внутренней трубой (7) нагревательной трубы (5) с двойными стенками и/или внешняя труба (1) нагревательной трубы (5) расположена внутри внешней цилиндрической стенки (39) корпуса (40) насоса и отделена от нее, в частности, промежуточным воздушным зазором (49).

20

11. Нагревательное устройство по п. 10, отличающееся тем, что цилиндрическая стенка (39) корпуса (40) насоса содержит вырез (55), через который проходит корпус (17), ограничивающий коллекторную камеру (13) тепловой трубы (1).

25

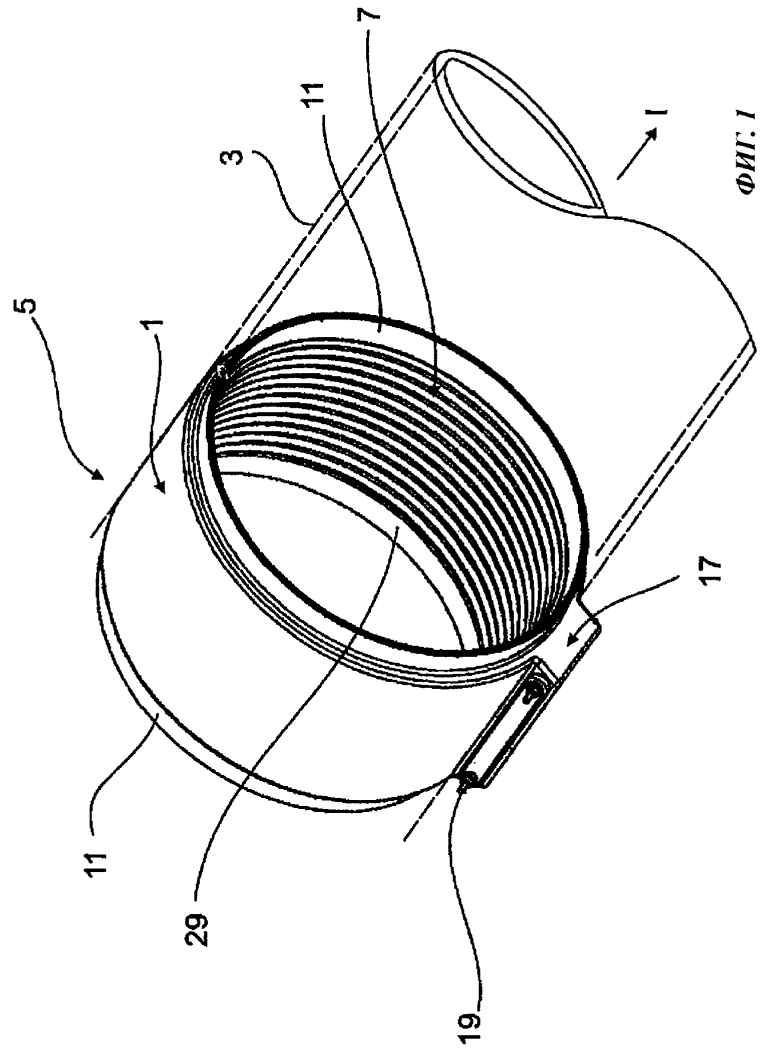
12. Нагревательное устройство по п. 10 или 11, отличающееся тем, что цилиндрическая стенка (39) корпуса (40) насоса переходит во внутреннюю в

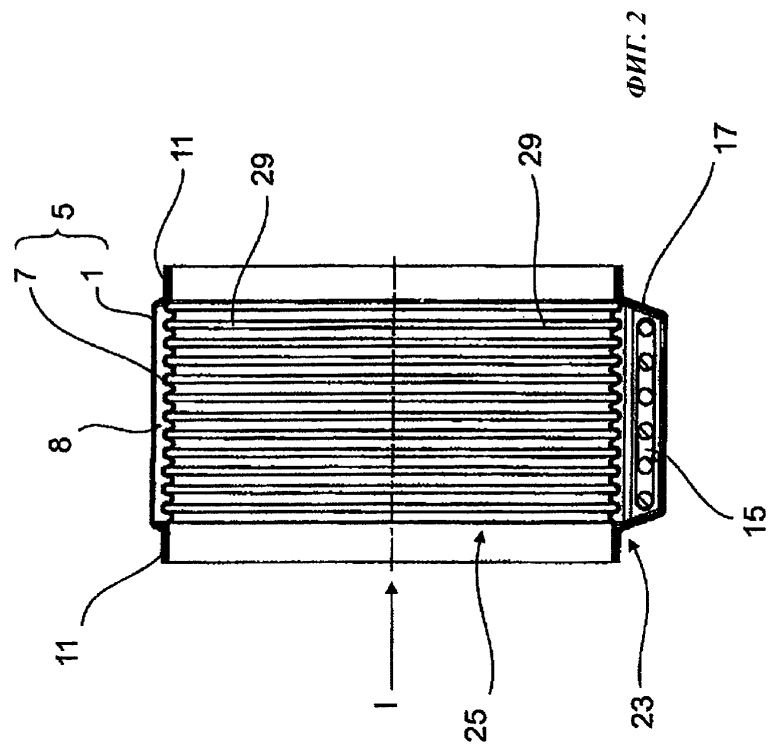
радиальном направлении цилиндрическую стенку (54) насоса, которая вместе с внутренней трубой (7) нагревательной трубы (5) с двойными стенками ограничивает напорную камеру (43).

30

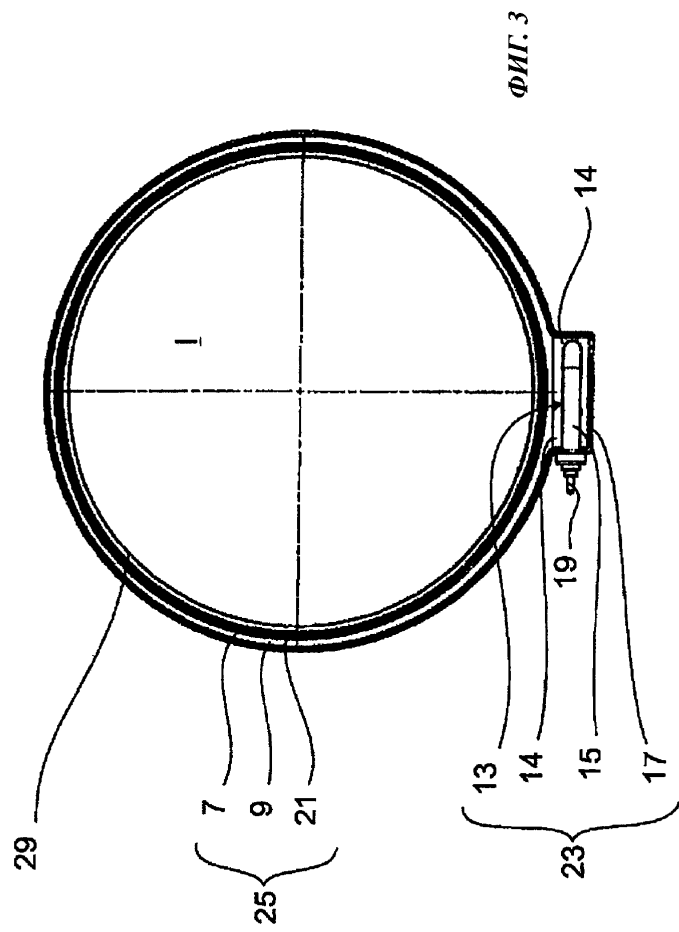
13. Насос с нагревательным устройством по одному из предыдущих пунктов.

1

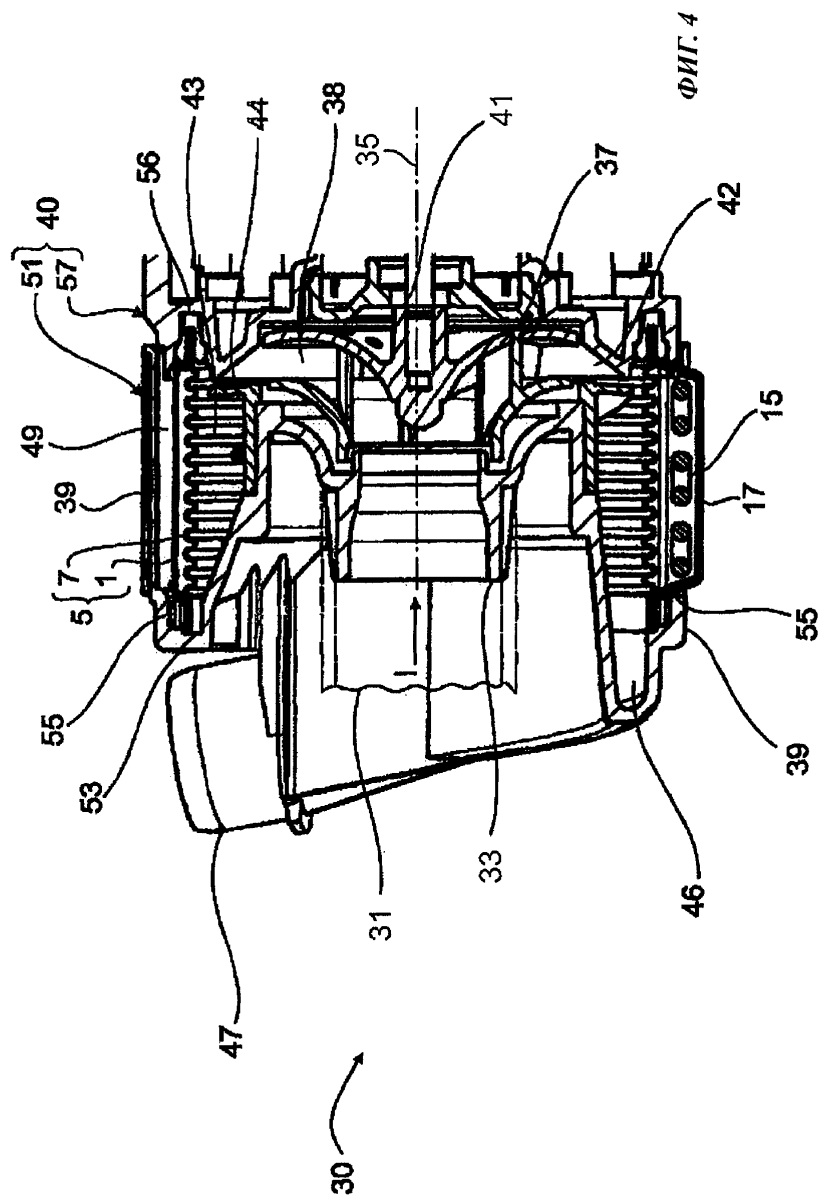




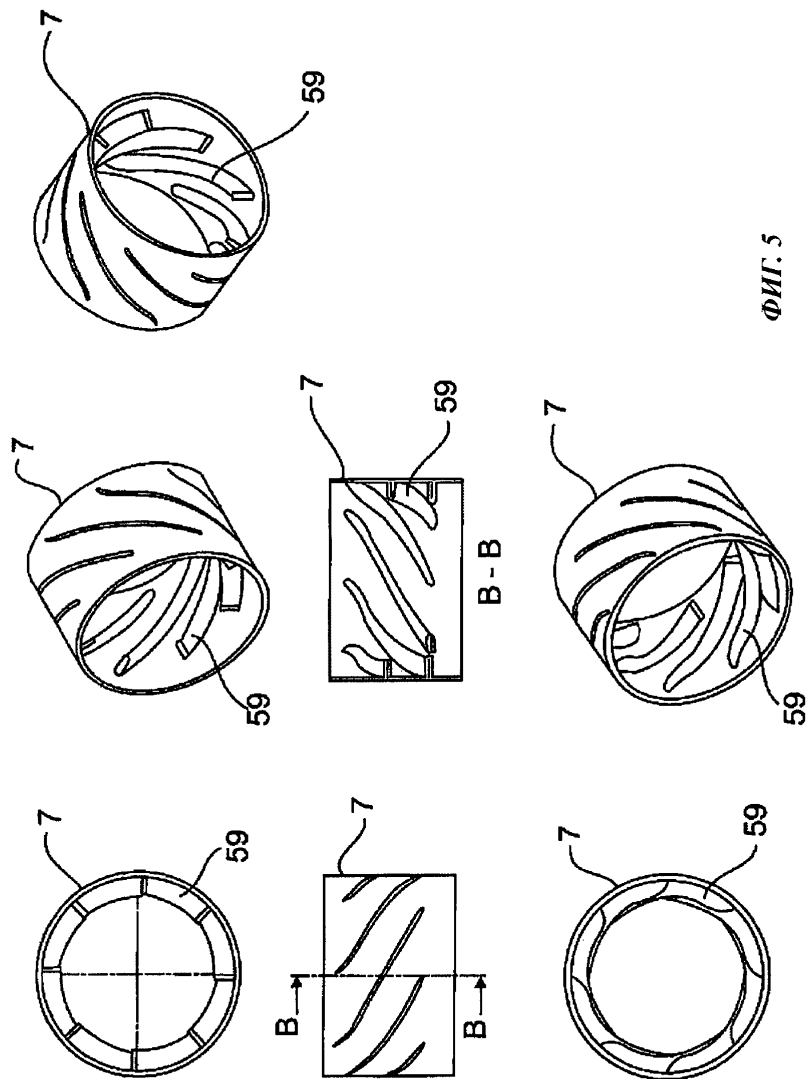
3



4



5



Фиг. 5