



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
F24D 10/00 (2019.08)

(21)(22) Заявка: 2018118545, 02.11.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
02.11.2016

Дата регистрации:
30.12.2019

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
04.11.2015 EP 15192960.1

(43) Дата публикации заявки: 04.12.2019 Бюл. № 34

(45) Опубликовано: 30.12.2019 Бюл. № 1

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 04.06.2018

(86) Заявка РСТ:
EP 2016/076354 (02.11.2016)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2017/076866 (11.05.2017)

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

(72) Автор(ы):
РОСЕН, Пер (SE)

(73) Патентообладатель(и):
Э.ОН СВЕРИГЕ АБ (SE)

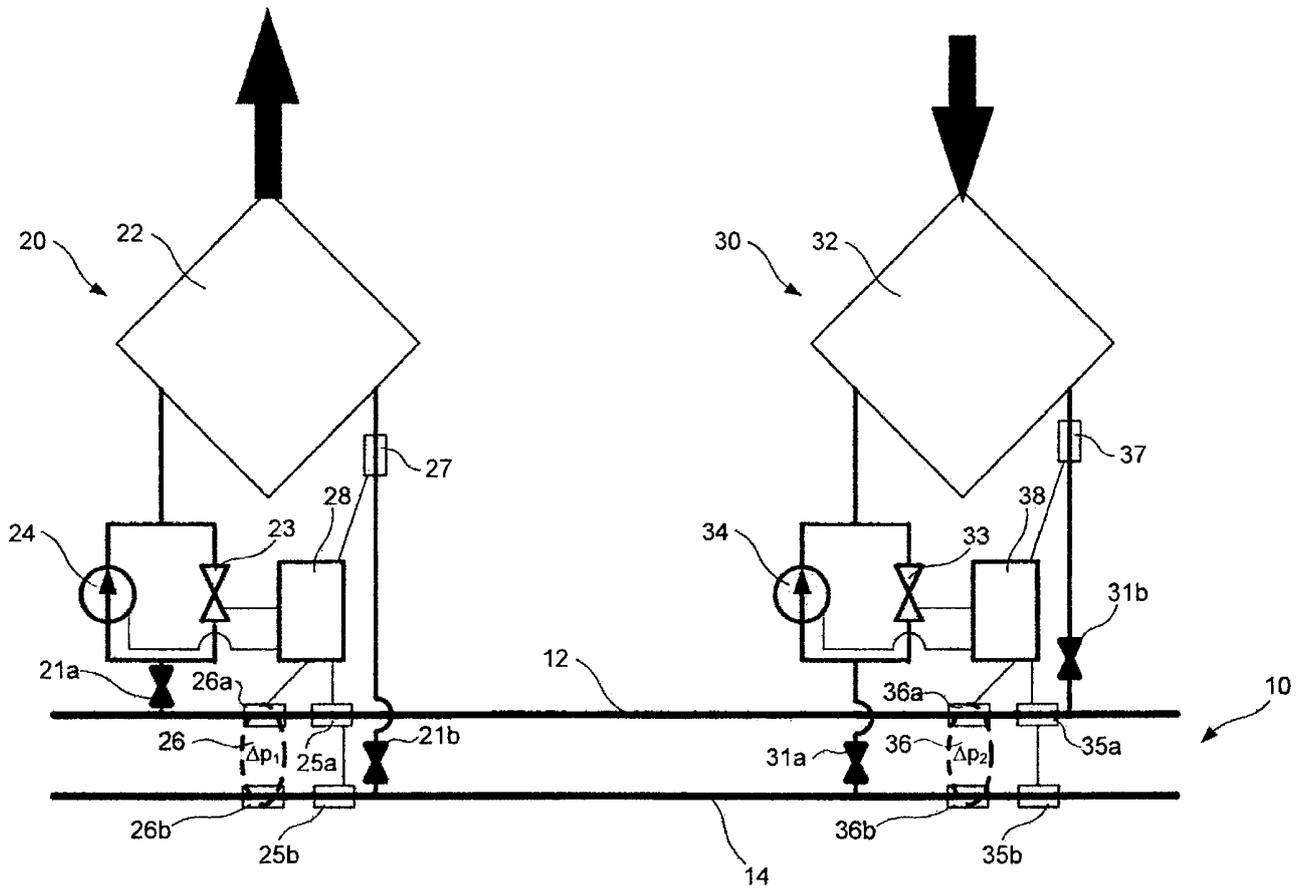
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: EP 2685174 A1, 15.01.2014. EP 2821726
A1, 07.01.2015. DE 1209716 B, 27.01.1966. DE
102007062402 A1, 25.06.2009.

(54) **ЛОКАЛЬНЫЙ ТЕПЛОПОТРЕБЛЯЮЩИЙ БЛОК И ЛОКАЛЬНЫЙ ТЕПЛОГЕНЕРИРУЮЩИЙ БЛОК ДЛЯ РАЙОННОЙ СИСТЕМЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к локальному теплопотребляющему блоку (20) и к локальному теплогенерирующему блоку (30), подключаемым к тепловому контуру (10), содержащему горячий и холодный каналы (12, 14). Локальный теплопотребляющий блок (20) селективно подсоединяется, через насос (24) или клапан (23), к горячему каналу (12). Локальный

теплогенерирующий блок (30) селективно подсоединяется, через насос (34) или клапан (33), к холодному каналу (14). Использование либо клапана (23; 33), либо насоса (24; 34) управляется путем определения разности локальных давлений между теплопереносящей жидкостью в горячем канале (12) и теплопереносящей жидкостью в холодном канале (14). 5 н. и 11 з.п. ф-лы, 4 ил.



ФИГ. 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
F24D 10/00 (2019.08)

(21)(22) Application: **2018118545, 02.11.2016**

(24) Effective date for property rights:
02.11.2016

Registration date:
30.12.2019

Priority:

(30) Convention priority:
04.11.2015 EP 15192960.1

(43) Application published: **04.12.2019 Bull. № 34**

(45) Date of publication: **30.12.2019 Bull. № 1**

(85) Commencement of national phase: **04.06.2018**

(86) PCT application:
EP 2016/076354 (02.11.2016)

(87) PCT publication:
WO 2017/076866 (11.05.2017)

Mail address:
**197101, Sankt-Peterburg, a/ya 128, "ARS-
PATENT", M.V. Khmara**

(72) Inventor(s):
ROSEN, Per (SE)

(73) Proprietor(s):
E.ON SVERIGE AB (SE)

(54) **LOCAL HEAT-CONSUMING UNIT AND LOCAL HEAT-GENERATING UNIT FOR DISTRICT HEAT DISTRIBUTION SYSTEM**

(57) Abstract:

FIELD: heat exchange.

SUBSTANCE: invention relates to local heat-consuming unit (20) and to local heat-generating unit (30) connected to heat circuit (10) containing hot and cold channels (12, 14). Local heat-consuming unit (20) is selectively connected, via pump (24) or valve (23), to hot channel (12). Local heat-generating unit (30) is selectively connected, via pump (34) or valve (33), to cold channel (14). Use of either valve (23; 33) or pump

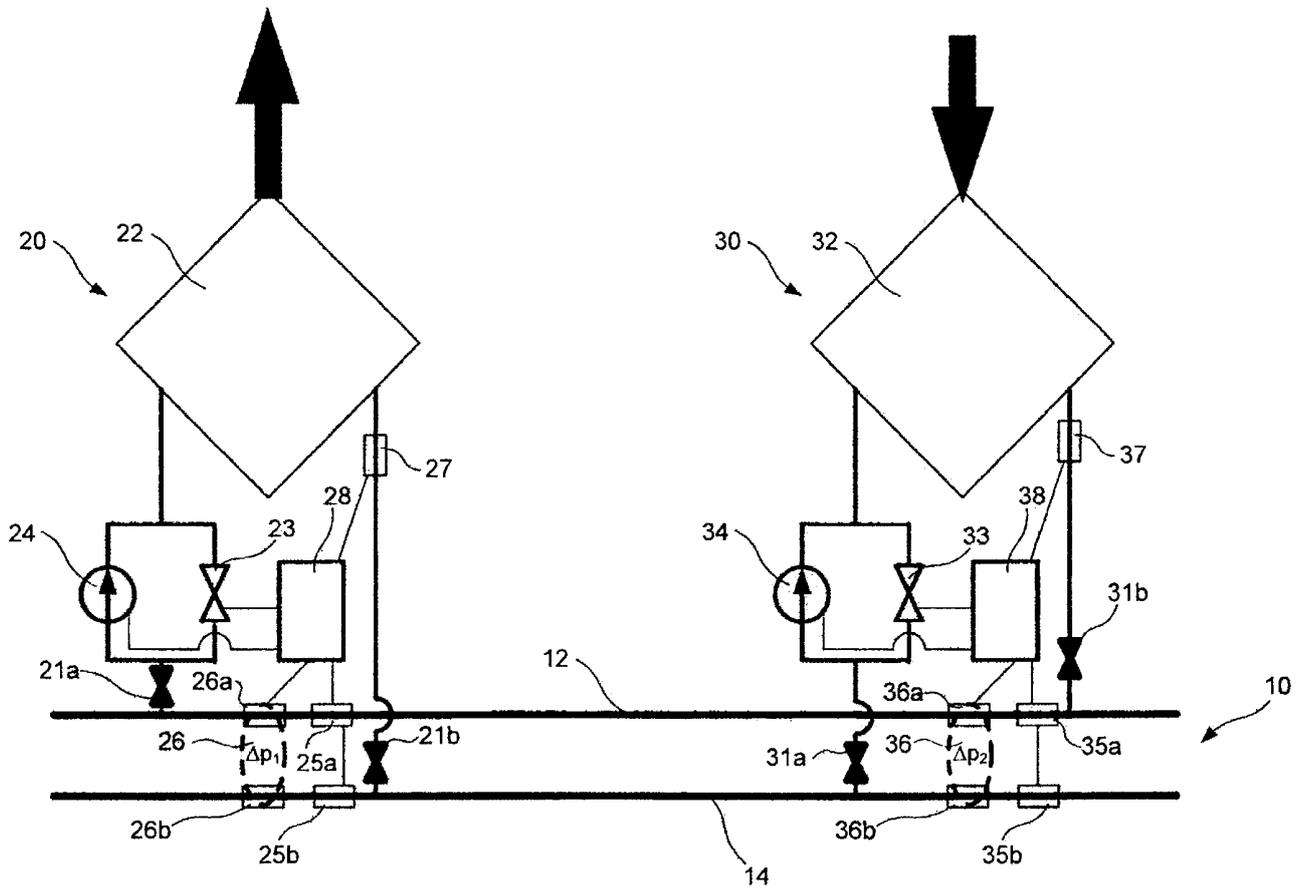
(24; 34) is controlled by determining the difference of local pressures between heat transfer liquid in hot channel (12) and heat transfer liquid in cold channel (14).

EFFECT: disclosed are a local heat-consuming unit and a local heat-generating unit for a district thermal power distribution system.

16 cl, 4 dwg

RU 2 710 633 C2

RU 2 710 633 C2



ФИГ. 2

Область техники

Изобретение относится к локальному теплотребляющему блоку и к локальному теплогенерирующему блоку, подключаемым к тепловому контуру, содержащему горячий и холодный каналы.

5 Уровень техники

Почти во всех крупных современных городах мира имеются встроенные в их инфраструктуру энергетические сети по меньшей мере двух типов: одна сеть для обеспечения электроэнергией и одна сеть для обеспечения объемного нагрева (в частности отопления) и снабжения зданий горячей водой. В настоящее время сеть, используемая для отопления и обеспечения горячей водой, - это газовая сеть, подающая горючий газ, как правило, природный газ. Для обеспечения отопления и получения горячей воды производится локальное сжигание газа, подаваемого газовой сетью. Альтернативой газовой сети для обеспечения отопления и получения горячей воды является районная сеть теплоснабжения. Для этих целей может использоваться также электроэнергия из электрической энергетической сети. Кроме того, электроэнергия из этой сети может быть использована для охлаждения в зданиях, а также для обеспечения питания бытовых холодильников и морозильников.

Таким образом, традиционные системы отопления и охлаждения зданий используют такие источники первичной энергии, как электричество и ископаемые топлива или сбросную теплоту промышленности как источник энергии для отопления и/или охлаждения зданий, а также для нагрева или охлаждения воды, используемой внутри здания. Кроме того, все более распространенным становится также создание в крупных городах районной сети охлаждения для целей объемного охлаждения. Процесс нагревания или охлаждения зданий и воды преобразует эту высококачественную энергию в низкокачественное сбросное тепло с высокой энтропией, которое выходит из здания и возвращается в окружающую среду.

Раскрытие изобретения

Как следствие, существует потребность в том, чтобы улучшить отопление и охлаждение в городе.

Соответственно, изобретение направлено на решение по меньшей мере некоторых из вышеупомянутых проблем.

Согласно первому аспекту изобретения предлагается локальный теплотребляющий блок. Данный блок выполнен с возможностью подключения к тепловому контуру, содержащему горячий канал для теплопереносящей жидкости, имеющей первую температуру, и холодный канал для теплопереносящей жидкости, имеющей вторую температуру, более низкую, чем первая температура. Локальный теплотребляющий блок содержит: клапан, насос и теплообменник, подсоединяемый, для обеспечения для теплопереносящей жидкости возможности течь из горячего канала в указанный теплообменник, к горячему каналу через указанный клапан. Данный теплообменник может подсоединяться к горячему каналу и через насос теплотребляющего блока, обеспечивающий закачку теплопереносящей жидкости из горячего канала в данный теплообменник, который подсоединен также к холодному каналу для обеспечения возврата теплопереносящей жидкости из этого теплообменника в холодный канал. Теплообменник теплотребляющего блока выполнен обеспечивающим передачу тепловой энергии от теплопереносящей жидкости окружению теплообменника, так что теплопереносящая жидкость, возвращенная в холодный канал, имеет температуру, более низкую, чем первая температура, и предпочтительно равную второй температуре. Теплотребляющий блок содержит также первое устройство для определения разности

давлений, способное определять первую локальную разность давлений (разность между локальными давлениями) теплопереносящей жидкости, находящейся в горячем канале, и теплопереносящей жидкости, находящейся в холодном канале, и первый контроллер, способный, в зависимости от первой локальной разности давлений, селективно задавать
5 использование либо клапана, либо насоса теплопотребляющего блока.

Согласно второму аспекту предлагается локальный теплогенерирующий блок. Данный блок выполнен с возможностью подключения к тепловому контуру, содержащему горячий канал для теплопереносящей жидкости, имеющей первую
10 температуру, и холодный канал для теплопереносящей жидкости, имеющей вторую температуру, более низкую, чем первая температура. Локальный теплогенерирующий блок содержит: клапан, насос и теплообменник, подсоединяемый, для обеспечения для теплопереносящей жидкости возможности течь из холодного канала в указанный
15 теплообменник, к горячему каналу через указанный клапан. Данный теплообменник может подсоединяться к холодному каналу и через насос теплогенерирующего блока, обеспечивающего закачку теплопереносящей жидкости из холодного канала в данный теплообменник, который подсоединен также к горячему каналу для обеспечения возврата теплопереносящей жидкости из этого теплообменника к горячему каналу. Теплообменник теплогенерирующего блока выполнен обеспечивающим передачу
20 тепловой энергии от своего окружения теплопереносящей жидкости, так что теплопереносящая жидкость, возвращенная в горячий канал, имеет температуру, более высокую, чем вторая температура, и предпочтительно равную первой температуре. Теплогенерирующий блок содержит также второе устройство для определения разности давлений, способное определять вторую разность между локальными давлениями
25 теплопереносящей жидкости, находящейся в горячем канале, и теплопереносящей жидкости, находящейся в холодном канале, и второй контроллер, способный, в зависимости от второй локальной разности давлений, селективно задавать использование либо клапана, либо насоса теплогенерирующего блока.

Термин "клапан" следует рассматривать как обозначающий устройство, сконфигурированное так, чтобы управляемым образом обеспечивать для
30 теплопереносящей жидкости возможность проходить через клапан, когда он открыт. Кроме того, клапан может быть сконфигурирован с возможностью контролировать расход теплопереносящей жидкости через него. Таким образом, клапан может являться регулирующим клапаном, управляющим расходом теплопереносящей жидкости через клапан.

Термин "насос" следует рассматривать как обозначающий устройство, сконфигурированное так, чтобы управляемым образом прокачивать теплопереносящую
35 жидкость через насос, когда он находится в активном состоянии. Кроме того, насос может быть сконфигурирован с возможностью контролировать расход теплопереносящей жидкости через него.

Следовательно, локальный теплопотребляющий блок и локальный теплогенерирующий блок выполнены с возможностью подключения к тепловому контуру, содержащему горячий и холодный каналы. Локальный теплопотребляющий блок селективно подсоединяется через насос или клапан к горячему каналу. Локальный
40 теплогенерирующий блок селективно подсоединяется через насос или клапан к холодному каналу. Использование либо клапана, либо насоса управляется определяемой локальной разностью между давлениями теплопереносящей жидкости, находящейся в горячем канале, и теплопереносящей жидкости, находящейся в холодном канале.

Термин "селективно подсоединяемый" указывает, что теплообменник в определенный

момент времени связан с соответствующим каналом по текучей среде либо через насос, либо через клапан. Следовательно, можно выбирать, каким именно образом - через насос или через клапан - подсоединить теплообменник по текучей среде к соответствующему каналу.

5 Локальный теплопотребляющий блок и локальный теплогенерирующий блок являются легко присоединяемыми к тепловому контуру, который является частью районной системы распределения тепловой энергии. Конструкции локального теплопотребляющего блока и локального теплогенерирующего блока позволяют
10 подсоединять их к тепловому контуру в условиях, когда давления теплопереносящей жидкости в горячем канале и в холодном канале могут варьировать в пространстве и во времени. Эта возможность обеспечивается тем, что теплопотребляющий блок и теплогенерирующий блок содержат соответственно первое и второе устройство для определения разности давлений и селективно подсоединяются соответственно к горячему и холодному каналу через клапан или насос.

15 Первый контроллер может быть сконфигурирован способным селективно задавать использование клапана теплопотребляющего блока, если первая локальная разность давлений указывает, что первое локальное давление теплопереносящей жидкости в горячем канале больше, чем первое локальное давление теплопереносящей жидкости в холодном канале.

20 Первый контроллер может быть сконфигурирован также способным селективно задавать использование насоса теплопотребляющего блока, если первая локальная разность давлений указывает, что первое локальное давление теплопереносящей жидкости в горячем канале меньше, чем первое локальное давление теплопереносящей жидкости в холодном канале, или равно ему.

25 При этом теплообменник теплопотребляющего блока может быть выбран из группы, состоящей из теплового насоса для комфортного отопления, теплового насоса для подготовки горячей воды, подаваемой из крана, и теплового насоса для очистки от снега и льда.

Первое устройство для определения разности давлений может содержать устройство
30 для измерения давления в горячем канале и устройство для измерения давления в холодном канале. Устройство для измерения давления в горячем канале может быть выполнено с возможностью подключения к горячему каналу для измерения первого локального давления теплопереносящей жидкости в горячем канале, а устройство для измерения давления в холодном канале может быть выполнено с возможностью
35 подключения к холодному каналу для измерения первого локального давления теплопереносящей жидкости в холодном канале. При этом первое устройство для определения разности давлений выполнено с возможностью определения первой локальной разности давлений, как разности между первым локальным давлением теплопереносящей жидкости в горячем канале и первым локальным давлением
40 теплопереносящей жидкости в холодном канале.

Устройство для измерения давления в горячем канале может быть подключено к горячему каналу вблизи места, в котором теплообменник теплопотребляющего блока подсоединен к горячему каналу.

45 Устройство для измерения давления в холодном канале может быть подключено к холодному каналу вблизи места, в котором теплообменник теплопотребляющего блока подсоединен к холодному каналу.

Второй контроллер может быть сконфигурирован способным селективно задавать использование клапана теплогенерирующего блока, если вторая локальная разность

давлений указывает, что второе локальное давление теплопереносящей жидкости в холодном канале больше, чем второе локальное давление теплопереносящей жидкости в горячем канале.

5 Второй контроллер может быть сконфигурирован способным селективно задавать использование насоса теплогенерирующего блока, если вторая локальная разность давлений указывает, что второе локальное давление теплопереносящей жидкости в холодном канале меньше, чем второе локальное давление теплопереносящей жидкости в горячем канале, или равно ему.

10 Теплообменник теплогенерирующего блока может быть выбран из группы, состоящей из холодильной машины для комфортного локального охлаждения, теплообменника в системе воздушной принудительной вентиляции, теплообменника в системе сброса воды, морозильника и холодильной машины для компьютерного центра.

15 Второе устройство для определения разности давлений может содержать устройство для измерения давления в горячем канале и устройство для измерения давления в холодном канале. Устройство для измерения давления в горячем канале может быть выполнено с возможностью подключения к горячему каналу для измерения второго локального давления теплопереносящей жидкости в горячем канале, а устройство для измерения давления в холодном канале может быть выполнено с возможностью подключения к холодному каналу для измерения второго локального давления теплопереносящей жидкости в холодном канале. При этом второе устройство для определения разности давлений выполнено с возможностью определения второй локальной разности давлений, как разности между вторым локальным давлением теплопереносящей жидкости в горячем канале и вторым локальным давлением теплопереносящей жидкости в холодном канале.

20 Устройство для измерения давления в горячем канале может быть подключено к горячему каналу вблизи места, в котором теплообменник теплогенерирующего блока подсоединен к горячему каналу.

Устройство для измерения давления в холодном канале может быть подключено к холодному каналу вблизи места, в котором теплообменник теплогенерирующего блока подсоединен к холодному каналу.

30 Разность между первой и второй температурами может составлять 5-16°C, предпочтительно 7-12°C, более предпочтительно 8-10°C.

35 Согласно третьему аспекту изобретения предлагается тепловая установка, которая содержит локальный теплопотребляющий блок и локальный теплогенерирующий блок согласно любому из их вариантов, рассмотренных выше и рассматриваемых далее.

Первое и второе устройства для определения разности давлений могут быть объединены в одно устройство.

Альтернативно, первое и второе устройства для определения разности давлений могут быть выполнены, как отдельные устройства.

40 Первый и второй контроллеры могут быть объединены в единый модуль.

Альтернативно, первый и второй контроллеры могут быть выполнены, как отдельные устройства.

45 Согласно четвертому аспекту изобретения предлагается способ управления теплообменником теплопотребляющего блока, селективно подсоединяемым через клапан теплопотребляющего блока и через насос теплопотребляющего блока к горячему каналу с обеспечением возможности для теплопереносящей жидкости, имеющей первую температуру, течь через указанный теплообменник, подсоединенный также, посредством обратного канала, к холодному каналу, в котором может течь теплопереносящая

жидкость, имеющая вторую температуру, более низкую, чем первая температура.

Способ включает следующие операции: определяют первую разность между локальными давлениями теплопереносящей жидкости в горячем канале и теплопереносящей жидкости в холодном канале и, в зависимости от первой разности локальных давлений, селективно активируют либо клапан, либо насос теплопотребляющего блока для обеспечения для теплопереносящей жидкости возможности поступать из горячего канала в теплообменник теплопотребляющего блока.

Клапан теплопотребляющего блока может селективно активироваться, если первая локальная разность давлений указывает, что первое локальное давление теплопереносящей жидкости в горячем канале больше, чем первое локальное давление теплопереносящей жидкости в холодном канале.

Насос теплопотребляющего блока может селективно активироваться, если первая локальная разность давлений указывает, что первое локальное давление теплопереносящей жидкости в горячем канале меньше, чем первое локальное давление теплопереносящей жидкости в холодном канале, или равно ему.

Согласно пятому аспекту предлагается способ управления теплообменником теплогенерирующего блока, селективно подсоединяемым через клапан теплогенерирующего блока и через насос теплогенерирующего блока к холодному каналу с обеспечением возможности для теплопереносящей жидкости, имеющей вторую температуру, течь через указанный теплообменник, подсоединенный также, посредством обратного канала, к горячему каналу, в котором может течь теплопереносящая жидкость, имеющая первую температуру, более высокую, чем вторая температура.

Способ включает следующие операции: определяют вторую разность между локальными давлениями теплопереносящей жидкости в горячем канале и теплопереносящей жидкости в холодном канале и, в зависимости от второй локальной разности давлений, селективно активируют либо клапан, либо насос теплопотребляющего блока для обеспечения для теплопереносящей жидкости возможности поступать из холодного канала в теплообменник теплопотребляющего блока.

Клапан теплопотребляющего блока может селективно активироваться, если вторая локальная разность давлений указывает, что второе локальное давление теплопереносящей жидкости в холодном канале больше, чем второе локальное давление теплопереносящей жидкости в горячем канале.

Дальнейшая информация о применимости изобретения будет приведена в нижеследующем подробном описании. Однако должно быть понятно, что подробное описание и рассматриваемые в нем конкретные примеры, поясняющие предпочтительные варианты изобретения, приводятся только в качестве иллюстраций, тогда как специалистам в данной области, после изучения подробного описания, будут ясны различные изменения и модификации, не выходящие за пределы объема изобретения.

Таким образом, должно быть понятно, что данное изобретение не ограничено конкретными компонентами описываемых устройств и операций описываемых способов, поскольку эти устройства и способы могут быть модифицированы. Должно быть также понятно, что использованная в описании терминология выбрана только для описания конкретных вариантов и не должна рассматриваться, как ограничивающая.

Следует отметить, что упоминание любого элемента и объекта означает, что, если из контекста явно не следует обратное, может присутствовать один или более таких элементов. Таким образом, выражение "компонент" или "указанный компонент" может подразумевать присутствие нескольких таких компонентов и т.д. Далее, слова "содержащий", "включающий" и их синонимы, относящиеся к определенным элементам

или операциям, не исключают присутствия других элементов или операций.

Краткое описание чертежей

Далее упомянутые и другие аспекты изобретения будут описаны более подробно, со ссылками на прилагаемые чертежи, на которых представлены, в общем виде, различные варианты изобретения. Идентичные или сходные элементы имеют одинаковые обозначения на всех чертежах.

На фиг. 1 представлена схема районной системы распределения тепловой энергии.

На фиг. 2 представлена схема локального теплопотребляющего блока и локального теплогенерирующего блока, подключенных к тепловому контуру.

На фиг. 3 представлена блок-схема управления локальным теплопотребляющим блоком.

На фиг. 4 представлена блок-схема управления локальным теплогенерирующим блоком.

Осуществление изобретения

Нижеследующее подробное описание изобретения приводится со ссылками на прилагаемые чертежи, иллюстрирующие варианты изобретения, которые рассматриваются как предпочтительные. Однако изобретение может быть осуществлено во многих различных формах и не должно интерпретироваться как ограниченное рассматриваемыми далее вариантами. Действительно, эти варианты приводятся только для того, чтобы обеспечить глубину и полноту описания изобретения и чтобы дать специалистам в данной области возможность точно оценить его объем.

Фиг. 1 иллюстрирует районную систему 1 распределения тепловой энергии. Данная система содержит тепловой контур 10 и множество зданий 5, подсоединенных к тепловому контуру 10, который выполнен с возможностью обеспечивать циркуляцию и запасание тепловой энергии в теплопереносящей жидкости, текущей в тепловом контуре 10.

Согласно одному варианту теплопереносящая жидкость содержит воду. Однако согласно другим вариантам может использоваться другая теплопереносящая жидкость. Некоторыми неограничивающими примерами являются аммиак, масла, спирты и антифризы, например гликоль. Теплопереносящая жидкость может также содержать смесь двух или более вышеупомянутых жидкостей.

Тепловой контур 10 содержит два канала 12, 14, по которым может течь теплопереносящая жидкость. Каналы 12, 14 рассчитаны на различные температуры теплопереносящей жидкости. Горячий канал 12 в тепловом контуре 10 предназначен для теплопереносящей жидкости, имеющей первую температуру. Холодный канал 14 в тепловом контуре 10 предназначен для теплопереносящей жидкости, имеющей вторую температуру. Вторая температура является более низкой, чем первая температура.

Если теплопереносящей жидкостью является вода, приемлемый интервал температур для горячей теплопереносящей жидкости составляет от 5°C до 45°C, а приемлемый интервал температур для холодной теплопереносящей жидкости - от 0°C до 40°C. Желательная разность между первой и второй температурами составляет 5-16°C, предпочтительно 7-12°C, более предпочтительно 8-10°C.

Система предпочтительно конфигурируется для функционирования с варьируемой разностью указанных температур, зависящей от климата. При этом выбранная разность температур предпочтительно фиксируется. Таким образом, эта разность подстраивается (оставаясь постоянной) под текущие значения температур в каналах.

Горячий канал 12 и холодный канал 14 пространственно разделены, причем они могут быть взаимно параллельными. Каждый из каналов 12, 14 может быть выполнен

как трубопровод в форме петли. Горячий и холодный каналы 12, 14 связаны по текучей среде со зданиями 5 для обеспечения возможности переноса тепловой энергии к зданиям 5 и от них (как это будет более подробно описано далее).

5 Оба канала 12, 14 теплового контура 10 могут быть изготовлены из пластика, композита, бетона или металлических труб. В одном варианте могут применяться одностенные трубы из полиэтилена высокой плотности, причем они могут не иметь теплоизоляции. Согласно одному варианту тепловой контур 10, в основном, проложен под землей. В этом случае земля придает контуру 10 тепловую инерцию, так что снабжение труб теплоизоляцией не улучшит их свойства. Исключение составляет
10 прокладка контура в городах с очень теплым или с очень холодным климатом. В таких городах тепловая инерция грунта может быть более вредной, чем полезной в течение критических периодов года, так что может потребоваться теплоизоляция труб.

Согласно одному варианту два канала 12, 14 теплового контура 10 рассчитаны на давления до 1 МПа. В других вариантах оба канала 12, 14 могут быть рассчитаны на
15 давления до 0,6 МПа или до 1,6 МПа.

Каждое здание 5 содержит по меньшей мере один или более локальных теплопотребляющих блоков 20 и/или один или более локальных теплогенерирующих
блоков 30. Другими словами, каждое здание содержит по меньшей мере один локальный теплопотребляющий блок 20 или по меньшей мере один локальный теплогенерирующий
20 блок 30. При этом определенное здание 5 может содержать более одного локального теплопотребляющего блока 20 и/или более одного локального теплогенерирующего блока 30. Соответственно, определенное здание 5 может содержать и локальный теплопотребляющий блок 20, и локальный теплогенерирующий блок 30.

Локальный теплопотребляющий блок 20 функционирует как теплоотвод, т. е. такой
25 блок выполнен с возможностью отбирать энергию из теплового контура 10. Другими словами, локальный теплопотребляющий блок 20 выполнен с возможностью передавать тепловую энергию теплопереносящей жидкости теплового контура 10 частям локального теплопотребляющего блока 20. Этот перенос осуществляется путем переноса тепловой энергии, отбираемой от теплопереносящей жидкости, находящейся в горячем канале
30 12, окружающим этот канал частям локального теплопотребляющего блока 20, так что теплопереносящая жидкость, возвращенная в холодный канал 14, имеет температуру, более низкую, чем первая температура, и предпочтительно температуру, равную второй температуре.

Локальный теплогенерирующий блок 30 функционирует как источник теплоты.
35 Следовательно, локальный теплогенерирующий блок 30 выполнен с возможностью переносить тепловую энергию в тепловой контур 10. Другими словами, локальный теплогенерирующий блок 30 выполнен с возможностью переносить тепловую энергию от своего окружения в теплопереносящую жидкость теплового контура 10. Этот результат достигается переносом тепловой энергии от окружения локального
40 теплогенерирующего блока 30 к теплопереносящей жидкости, отведенной от холодного канала 14, так что теплопереносящая жидкость, возвращенная в горячий канал 12, имеет температуру, более высокую, чем вторая температура, и предпочтительно равную первой температуре.

Один или более локальных теплопотребляющих блоков 20 могут быть установлены
45 в зданиях 5 в качестве локальных нагревателей для различных нужд. В качестве неограничивающего примера, локальный нагреватель может быть установлен, чтобы обеспечивать отопление или подготовку горячей воды, подаваемой из крана. Альтернативно или в комбинации, локальный нагреватель может обеспечивать подогрев

бассейна у дома или растапливание льда и снега. Таким образом, локальный теплопотребляющий блок 20, предназначенный для отбора тепла от теплопереносящей жидкости из горячего канала 12, создает поток охлажденной теплопереносящей жидкости в холодный канал 14. Следовательно, локальный теплопотребляющий блок 20 связывает горячий и холодный каналы 12, 14, так что горячая теплопереносящая жидкость может течь из горячего канала 12 через локальный теплопотребляющий блок 20, а затем в холодный канал 14 после того, как тепловая энергия, содержащаяся в теплопереносящей жидкости, была потреблена локальным теплопотребляющим блоком 20. Таким образом, локальный теплопотребляющий блок 20 отбирает тепловую энергию от горячего канала 12, чтобы нагреть здание 5, после чего вводит охлажденную теплопереносящую жидкость в холодный канал 14.

Один или более локальных теплогенерирующих блоков 30 могут быть установлены в различных зданиях 5 в качестве локальных холодильников для удовлетворения различных потребностей в охлаждении. В качестве неограничивающих примеров, локальный холодильник может быть сконфигурирован для обеспечения объемного охлаждения или охлаждения для бытовых морозильников и холодильников. Альтернативно или в комбинации, локальный холодильник может обеспечивать охлаждение для катков и лыжных центров или изготовление искусственного льда и снега. Таким образом, локальный теплогенерирующий блок 30 отбирает холод от теплопереносящей жидкости в холодном канале 14 и создает поток нагретой теплопереносящей жидкости в горячий канал 12. Следовательно, локальный теплогенерирующий блок 30 связывает холодный и горячий каналы 14, 12 так, что холодная теплопереносящая жидкость может течь из холодного канала 14 через локальный теплогенерирующий блок 30, а затем в горячий канал 12 после того, как тепловая энергия была перенесена в теплопереносящую жидкость локальным теплогенерирующим блоком 30. Таким образом, локальный теплогенерирующий блок 30 отбирает тепло от здания 5, чтобы охладить это здание, после чего вводит отобранное тепло в горячий канал 12.

Далее, со ссылкой на фиг. 2, будет рассмотрено функционирование локального теплопотребляющего блока и локального теплогенерирующего блока. На фиг. 2 показаны один локальный теплопотребляющий блок 20 и один локальный теплогенерирующий блок 30, подключенные к тепловому контуру 10. Разумеется, к тепловому контуру 10 может быть подключено большее количество локальных теплопотребляющих блоков или локальных теплогенерирующих блоков.

Локальный теплопотребляющий блок 20 содержит теплообменник 22, клапан 23, насос 24, первое устройство 26 для определения разности давлений и первый контроллер 28.

Теплообменник 22 теплопотребляющего блока селективно подсоединяется к горячему каналу 12 через клапан 23 или насос 24 этого блока. При выборе подсоединения теплообменника 22 теплопотребляющего блока к горячему каналу 12 через клапан 23 данного блока теплопереносящая жидкость из горячего канала 12 получает возможность течь в теплообменник 22 теплопотребляющего блока. При выборе подсоединения теплообменника 22 теплопотребляющего блока к горячему каналу 12 через насос 24 данного блока теплопереносящая жидкость из горячего канала 12 закачивается в теплообменник 22 теплопотребляющего блока. Как это будет более подробно описано далее, выбор между предоставлением теплопереносящей жидкости из горячего канала 12 возможности течь в теплообменник 22 теплопотребляющего блока или закачиванием этой жидкости в данный теплообменник 22 производится в зависимости от локальной

разности давлений в горячем и в холодном каналах 12, 14.

Клапан 23 и насос 24 теплопотребляющего блока могут быть выполнены, как отдельные устройства или как части единственного устройства. При этом они могут быть подсоединены параллельно (как это показано на фиг. 2) или последовательно. В варианте, в котором клапан 23 и насос 24 теплопотребляющего блока соединены последовательно, насос выполнен с возможностью перевода в неактивное состояние, с сохранением для теплопереносящей жидкости возможности течь через насос.

Теплообменник 22 теплопотребляющего блока подсоединен также к холодному каналу 14, чтобы обеспечить возможность возврата теплопереносящей жидкости из теплообменника 22 теплопотребляющего блока в холодный канал 14.

Первое устройство 26 для определения разности давлений способно определять первую разность Δp_1 локальных давлений в тепловом контуре 10, которая предпочтительно определяется вблизи места подключения теплообменника 22 теплопотребляющего блока к тепловому контуру 10. Первое устройство 26 для определения разности давлений может содержать первое устройство 26a для измерения давления в горячем канале и первое устройство 26b для измерения давления в холодном канале. Первое устройство для измерения давления в горячем канале выполнено с возможностью подключаться к горячему каналу 12 для измерения первого локального давления p_{1h} теплопереносящей жидкости в горячем канале. Первое устройство для измерения давления в холодном канале выполнено с возможностью подключения к холодному каналу 14 для измерения первого локального давления p_{1c} теплопереносящей жидкости в холодном канале. Первое устройство 26 для определения разности давлений подключено с возможностью определения первой разности локальных давлений, как разности между первым локальным давлением теплопереносящей жидкости в горячем канале и первым локальным давлением теплопереносящей жидкости в холодном канале. Следовательно, первая локальная разность давлений может быть определена, как разность между первым локальным давлением теплопереносящей жидкости в горячем канале и первым локальным давлением теплопереносящей жидкости в холодном канале. Первое локальное давление теплопереносящей жидкости в горячем канале предпочтительно измеряется вблизи места, в котором теплообменник 22 теплопотребляющего блока подсоединен к горячему каналу 12. Первое локальное давление теплопереносящей жидкости в холодном канале предпочтительно измеряется вблизи места, в котором теплообменник 22 теплопотребляющего блока подсоединен к холодному каналу 14.

Первое устройство 26 для определения разности давлений может быть реализовано, как реальное устройство, как программа или как их комбинация. При этом данное устройство выполнено с возможностью коммуницировать первую разность Δp_1 локальных давлений первому контроллеру 28.

Первый контроллер 28 может быть реализован, как аппаратный контроллер, программный контроллер или их комбинация. При этом данный контроллер выполнен с возможностью селективно задавать использование либо клапана 23, либо насоса 24 теплопотребляющего блока. Более конкретно, первый контроллер 28 выполнен с возможностью осуществлять селективное управление в зависимости от первой разности локальных давлений, определенной первым устройством 26 для определения разности давлений. Для осуществления этого управления первый контроллер 28 выполнен с возможностью коммуникации с клапаном 23 и с насосом 24 теплопотребляющего блока. Более конкретно, первый контроллер 28 выполнен с возможностью селективно задавать

использование клапана 23 теплопотребляющего блока, если первая локальная разность давлений указывает, что первое локальное давление теплопереносящей жидкости в горячем канале больше, чем первое локальное давление теплопереносящей жидкости в холодном канале. Кроме того, первый контроллер 28 выполнен с возможностью селективно задавать использование насоса 24 теплопотребляющего блока, если первая локальная разность давлений указывает, что первое локальное давление теплопереносящей жидкости в горячем канале меньше, чем первое локальное давление теплопереносящей жидкости в холодном канале, или равно ему.

Теплообменник 22 теплопотребляющего блока выполнен с возможностью переноса тепловой энергии от теплопереносящей жидкости к своему окружению.

Теплопереносящая жидкость, возвращенная в холодный канал 14, имеет температуру, более низкую, чем первая температура. Теплообменник 22 теплопотребляющего блока предпочтительно управляется таким образом, чтобы температура теплопереносящей жидкости, возвращенной в холодный канал 14, была равна второй температуре.

Локальный теплопотребляющий блок 20 может дополнительно содержать пару клапанов 21a, 21b, которые могут использоваться для подсоединения теплообменника 22, клапана 23 и насоса 24 теплопотребляющего блока к тепловому контуру 10 и для их отсоединения от него.

Локальный теплопотребляющий блок 20 может дополнительно содержать первое устройств 25a для измерения температуры в горячем канале и первое устройство 25b для измерения температуры в холодном канале. Первое устройство для измерения температуры в горячем канале выполнено с возможностью подключения к горячему каналу 12 для измерения первой локальной температуры t_{1h} теплопереносящей жидкости в горячем канале, а первое устройство для измерения температуры в холодном канале - с возможностью подключения к холодному каналу 14 для измерения первой локальной температуры t_{1c} теплопереносящей жидкости в холодном канале. Указанные устройства 25a и 25b подключены к первому контроллеру 28 для передачи ему измеренных значений локальных температур теплопереносящей жидкости.

Локальный теплопотребляющий блок 20 может дополнительно содержать первое устройство 27 для измерения выходной температуры, выполненное с возможностью подключения к обратному каналу, подсоединяющему выход теплообменника 22 теплопотребляющего блока к холодному каналу 14. Первое устройство 27 для измерения выходной температуры выполнено с возможностью измерения первой выходной температуры t_{che} , т. е. температуры теплопереносящей жидкости, выходящей из теплообменника 22 теплопотребляющего блока и возвращаемой в холодный канал 14. Первое устройство 27 для измерения выходной температуры подключено к первому контроллеру 28 для передачи ему измеренной первой выходной температуры теплопереносящей жидкости.

Далее, со ссылкой на фиг. 3, будет рассмотрен приводимый в качестве примера вариант осуществления первым контроллером 28 управления локальным теплопотребляющим блоком 20.

Запуск локального теплопотребляющего блока

1. Шаг S300 Прием первым контроллером 28 стартового сигнала, указывающего, что локальный теплопотребляющий блок 20 должен начать функционировать для передачи тепловой энергии своему окружению. Стартовый сигнал может, например, выдаваться термостатом (не изображен), установленным в том же здании, что и локальный теплопотребляющий блок 20.

2. Шаг S302. Определение первой локальной разности Δp_{1dp} давлений по следующей формуле:

$$\Delta p_{1dp} = p_{1c} - p_{1h} + \Delta p_{che},$$

где Δp_{che} - фиксированное дифференциальное давление, необходимое для преодоления падения давления на теплообменнике 22 теплопотребляющего блока.

3. Если первая локальная разность Δp_{1dp} давлений является положительной, то:

а. Посылка, на шаге S304, стартового сигнала насосу 24 теплопотребляющего блока.

б. Повышение, на шаге S306, скорости насоса 24 теплопотребляющего блока таким образом, чтобы достичь заданного расхода через теплообменник 22 теплопотребляющего блока.

с. Переключение локального теплопотребляющего блока в режим нормального функционирования при работающем насосе (см. далее).

4. Если первая локальная разность Δp_{1dp} является отрицательной, то:

а. Посылка, на шаге S312, сигнала на открывание клапана 23 теплопотребляющего блока.

б. Задание, на шаге S314, такой степени открывания клапана 23 теплопотребляющего блока, которая обеспечит заданный расход через теплообменник 22 теплопотребляющего блока.

с. Переключение локального теплопотребляющего блока в режим нормального функционирования при открытом клапане (см. далее).

Режим нормального функционирования локального теплопотребляющего блока при работающем насосе

1. Шаг S308. Управление насосом 24 теплопотребляющего блока с обеспечением такого расхода теплопереносящей жидкости, проходящей через теплообменник 22 теплопотребляющего блока, который обеспечивает заданное падение температуры в данном теплообменнике, составляющее $\Delta t_{che} = t_{1h} - t_{che}$. Нежелательное падение температуры составляет 5-16°C, предпочтительно 7-12°C, более предпочтительно 8-10°C.

2. Шаг S310. Определение первой локальной разности Δp_{1dp} давлений.

3. Если первая локальная разность Δp_{1dp} давлений является положительной; возврат в точку 1 (на шаг S308) указанного "режима нормального функционирования локального теплопотребляющего блока при работающем насосе".

4. Если первая локальная разность Δp_{1dp} давлений является отрицательной:

а. Переход в точку 4 режима "Запуск локального теплопотребляющего блока".

б. Остановка насоса 24 теплопотребляющего блока путем послышки насосу соответствующего сигнала первым контроллером.

Режим нормального функционирования локального теплопотребляющего блока при открытом клапане

1. Шаг S316. Управление клапаном 23 теплопотребляющего блока с обеспечением такого расхода теплопереносящей жидкости, проходящей через теплообменник 22 теплопотребляющего блока, чтобы получить заданное падение температуры в данном теплообменнике, составляющее $\Delta t_{che} = t_{1h} - t_{che}$. Желательное падение температуры составляет 5-16°C, предпочтительно 7-12°C, более предпочтительно 8-10°C.

2. Шаг S318. Определение первой локальной разности Δp_{1dp} давлений.

3. Если первая локальная разность Δp_{1dp} давлений остается отрицательной, возврат в точку 1 (на шаг S316) указанного "режима нормального функционирования локального

теплопотребляющего блока при открытом клапане".

4. Если первая локальная разность Δp_{1dp} давлений является положительной:

а. Переход в точку 3 режима "Запуск локального теплопотребляющего блока".

б. Закрывание клапана 23 теплопотребляющего блока путем посылки клапану соответствующего сигнала первым контроллером.

Локальный теплогенерирующий блок 30 содержит теплообменник 32, клапан 33, насос 34, второе устройство 36 для определения разности давлений и второй контроллер 38.

Теплообменник 32 теплогенерирующего блока селективно подсоединяется к холодному каналу 14 через клапан 33 или насос 34. При выборе подсоединения теплообменника 32 теплогенерирующего блока к холодному каналу 14 через клапан 33 данного блока теплопереносщая жидкость из холодного канала 14 получает возможность течь в теплообменник 32 теплогенерирующего блока. При выборе подсоединения теплообменника 32 теплогенерирующего блока к холодному каналу 14 через насос 34 данного блока теплопереносщая жидкость из холодного канала 14 закачивается в теплообменник 32 теплогенерирующего блока. Как это будет более подробно описано далее, выбор между предоставлением теплопереносщей жидкости из холодного канала 14 возможности течь в теплообменник 32 теплогенерирующего блока и закачиванием этой жидкости в данный теплообменник 32 производится в зависимости от локальной разности давлений в горячем и холодном каналах 12, 14.

Клапан 33 и насос 34 теплогенерирующего блока могут быть выполнены, как отдельные устройства или как части единственного устройства. При этом они могут быть подсоединены параллельно (как это показано на фиг. 2) или последовательно. В этом последнем варианте насос 34 выполнен с возможностью перевода в неактивное состояние с сохранением для теплопереносщей жидкости возможности течь через насос.

Теплообменник 32 теплогенерирующего блока подсоединен также к горячему каналу 12 для обеспечения возврата теплопереносщей жидкости из теплообменника 32 теплогенерирующего блока в горячий канал 12.

Второе устройство 36 для определения разности давлений способно определять вторую разность Δp_2 локальных давлений в тепловом контуре 10, которая предпочтительно определяется вблизи места подключения теплообменника 32 теплогенерирующего блока к тепловому контуру 10. Второе устройство 36 для определения разности давлений может содержать второе устройство 36а для измерения давления в горячем канале и второе устройство 36б для измерения давления в холодном канале. Второе устройство для измерения давления в горячем канале выполнено с возможностью подключения к горячему каналу 12 для измерения второго локального давления p_{2h} теплопереносщей жидкости в горячем канале. Второе устройство для измерения давления в холодном канале выполнено с возможностью подключения к холодному каналу 14 для измерения второго локального давления p_{2c} теплопереносщей жидкости в холодном канале. Второе устройство 36 для определения разности давлений выполнено с возможностью определять вторую локальную разность давлений, как разность между вторым локальным давлением теплопереносщей жидкости в горячем канале и вторым локальным давлением теплопереносщей жидкости в холодном канале. Второе локальное давление теплопереносщей жидкости в горячем канале предпочтительно измеряется вблизи места, в котором теплообменник 32 теплогенерирующего блока подсоединен к горячему каналу 12. Второе локальное

давление теплопереносящей жидкости в холодном канале предпочтительно измеряется вблизи места, в котором теплообменник 32 теплогенерирующего блока подсоединен к холодному каналу 14.

Второе устройство 36 для определения разности давлений может быть реализовано, как реальное устройство, как программа или как их комбинация. При этом данное устройство выполнено с возможностью коммуницировать вторую разность Δp_2 локальных давлений второму контроллеру 38.

Второй контроллер 38 может быть реализован, как аппаратный контроллер, программный контроллер или их комбинация. При этом данный контроллер выполнен с возможностью селективно задавать использование либо клапана 33, либо насоса 34 теплогенерирующего блока. Более конкретно, второй контроллер 38 выполнен с возможностью осуществлять селективное управление в зависимости от второй локальной разности давлений, определенной вторым устройством 36 для определения разности давлений. Для осуществления этого управления второй контроллер 38 выполнен с возможностью коммуникации с клапаном 33 и насосом 34. Более конкретно, второй контроллер 38 выполнен с возможностью селективно задавать использование клапана 33 теплогенерирующего блока, если вторая локальная разность давлений указывает, что второе локальное давление теплопереносящей жидкости в холодном канале больше, чем первое локальное давление теплопереносящей жидкости в горячем канале. Кроме того, второй контроллер 38 выполнен с возможностью селективно задавать использование насоса 34 теплогенерирующего блока, если вторая локальная разность давлений указывает, что второе локальное давление теплопереносящей жидкости в холодном канале меньше, чем второе локальное давление теплопереносящей жидкости в горячем канале, или равно ему.

Теплообменник 32 теплогенерирующего блока выполнен обеспечивающим передачу тепловой энергии от своего окружения теплопереносящей жидкости. Теплопереносящая жидкость, возвращенная в горячий канал 12, имеет температуру, более высокую, чем вторая температура. Теплообменник 32 теплогенерирующего блока предпочтительно управляется таким образом, чтобы температура теплопереносящей жидкости, возвращенной в горячий канал 12, была равна первой температуре.

Локальный теплогенерирующий блок 30 может дополнительно содержать пару клапанов 31a, 31b, которые могут использоваться для подсоединения теплообменника 32, клапана 33 и насоса 34 теплогенерирующего блока к тепловому контуру 10 и для их отсоединения от него.

Локальный теплогенерирующий блок 30 может дополнительно содержать второе устройство 35a для измерения температуры в горячем канале и второе устройство 35b для измерения температуры в холодном канале. Второе устройство для измерения температуры в горячем канале выполнено с возможностью подключения к горячему каналу 12 для измерения второй локальной температуры t_{2h} теплопереносящей жидкости в горячем канале, а второе устройство для измерения температуры в холодном канале - с возможностью подключения к холодному каналу 14 для измерения второй локальной температуры t_{2c} теплопереносящей жидкости в холодном канале. Указанные устройства 35a и 35b подключены ко второму контроллеру 38 для передачи ему измеренных значений локальных температур теплопереносящей жидкости.

Локальный теплогенерирующий блок 30 может дополнительно содержать второе устройство 37 для измерения выходной температуры, выполненное с возможностью подключения к обратному каналу, подсоединяющему выход теплообменника 32

теплогенерирующего блока к горячему каналу 12. Второе устройство 37 для измерения выходной температуры выполнено с возможностью измерения второй выходной температуры t_{ghe} теплопереносящей жидкости, выходящей из теплообменника 32 теплогенерирующего блока и возвращаемой в горячий канал 12. Второе устройство 5 37 для измерения выходной температуры подключено ко второму контроллеру 38 для передачи ему измеренной второй выходной температуры теплопереносящей жидкости.

Далее, со ссылкой на фиг. 4, будет рассмотрен приводимый в качестве примера вариант осуществления вторым контроллером 38 управления локальным теплогенерирующим блоком 30.

10 Запуск локального теплогенерирующего блока

1. Шаг S400. Прием вторым контроллером 38 стартового сигнала, указывающего, что локальный теплогенерирующий блок 20 должен начать функционировать для получения тепловой энергии от своего окружения. Стартовый сигнал может, например, выдаваться термостатом (не изображен), установленным в том же здании, что и 15 локальный теплогенерирующий блок 30.

2. Шаг S402. Определение второй локальной Δp_{2dp} разности давлений по следующей формуле:

$$\Delta p_{2dp} = p_{2c} - p_{2h} + \Delta p_{ghe},$$

20 где Δp_{ghe} - фиксированное дифференциальное давление, необходимое для преодоления падения давления на теплообменнике 32 теплогенерирующего блока.

3. Если вторая локальная разность Δp_{2dp} давлений является отрицательной, то:

а. Посылка, на шаге S404, стартового сигнала насосу 34 теплогенерирующего блока.

б. Повышение, на шаге S406, скорости насоса 34 теплогенерирующего блока таким 25 образом, чтобы достичь заданного расхода через теплообменник 32 теплогенерирующего блока.

в. Переключение локального теплогенерирующего блока в режим нормального функционирования при работающем насосе (см. далее).

4. Если вторая локальная разность Δp_{2dp} давлений является положительной, то

30 а. Посылка, на шаге S412, сигнала на открывание клапана 33 теплогенерирующего блока.

б. Задание, на шаге S414, такой степени открывания клапана 33 теплогенерирующего блока, которая обеспечит заданный расход через теплообменник 32 теплогенерирующего блока.

35 в. Переключение локального теплогенерирующего блока в режим нормального функционирования при открытом клапане (см. далее).

Режим нормального функционирования локального теплогенерирующего блока при работающем насосе

1. Шаг S408. Управление насосом 34 теплотребляющего блока с обеспечением 40 такого расхода теплопереносящей жидкости, проходящей через теплообменник 32 теплогенерирующего блока, который обеспечивает заданное падение температуры в данном теплообменнике, составляющее $\Delta t_{ghe} = t_{2h} - t_{ghe}$. Нежелательное падение температуры составляет 5-16°C, предпочтительно 7-12°C, более предпочтительно 8-10°C.

2. Шаг S410. Определение второй локальной разности Δp_{2dp} давлений.

3. Если вторая локальная разность Δp_{2dp} давлений является отрицательной, возврат 45 в точку 1 (на шаг S408) указанного "режима нормального функционирования локального

теплогенерирующего блока при работающем насосе".

4. Если вторая локальная разность Δp_{2dp} давлений является положительной, то:

a. Переход в точку 4 режима "Запуск локального теплогенерирующего блока".

b. Остановка насоса 34 теплогенерирующего блока путем посылки насосу

соответствующего сигнала вторым контроллером.

Режим нормального функционирования локального теплогенерирующего блока при открытом клапане

1. Шаг S416. Управление клапаном 33 теплотребляющего блока с обеспечением такого расхода теплопереносящей жидкости, проходящей через теплообменник 22 теплогенерирующего блока, чтобы получить заданное падение температуры в данном теплообменнике, составляющее $\Delta t_{ghe} = t_{2h} - t_{ghe}$. Желательное падение температуры составляет 5-16°C, предпочтительно 7-12°C, более предпочтительно 8-10°C.

2. Шаг S418. Определение первой локальной разности Δp_{2dp} давлений.

3. Если вторая локальная разность Δp_{2dp} давлений остается положительной, возврат в точку 1 (на шаг S416) указанного "режима нормального функционирования локального теплогенерирующего блока при открытом клапане".

4. Если вторая локальная разность Δp_{2dp} давлений является отрицательной:

a. Переход в точку 3 режима "Запуск локального теплогенерирующего блока".

b. Закрывание клапана 33 теплогенерирующего блока путем посылки клапану соответствующего сигнала вторым контроллером.

Таким образом, районная система 1 распределения тепловой энергии содержит тепловой контур 10, содержащий горячий и холодный каналы 12, 14, по которым течет теплопереносящая жидкость. Районная система 1 распределения тепловой энергии дополнительно содержит теплообменник 22 теплотребляющего блока и теплообменник 32 теплогенерирующего блока. Теплообменник 22 теплотребляющего блока селективно подсоединяется к горячему каналу 12 через клапан 23 или посредством насоса 24 теплотребляющего блока. Теплообменник 32 теплогенерирующего блока селективно подсоединяется к холодному каналу 14 через клапан 33 или посредством насоса 34 теплогенерирующего блока.

В варианте по фиг. 2 первое и второе устройства 26, 36 для определения разности давлений представляют собой физически различные устройства. Однако согласно другому варианту один конкретный локальный теплотребляющий блок 20 и один конкретный локальный теплогенерирующий блок 30 могут совместно использовать одно и то же устройство для определения разности давлений. Следовательно, первое и второе устройства 26, 36 для определения разности давлений могут физически являться одним устройством для определения разности давлений. Согласно еще одному варианту два конкретных локальных теплотребляющих блока 20 могут совместно использовать одно и то же устройство для определения разности давлений. Согласно следующему варианту два конкретных локальных теплогенерирующих блока 30 могут совместно использовать одно и то же устройство для определения разности давлений.

Аналогично, в варианте по фиг. 2 первый и второй контроллеры 28; 38 представляют собой физически различные контроллеры. Однако согласно другому варианту один конкретный локальный теплотребляющий блок 20 и один конкретный локальный теплогенерирующий блок 30 могут совместно использовать один и тот же контроллер. Следовательно, первый и второй контроллеры 26; 36 могут физически являться одним контроллером. Согласно еще одному варианту два конкретных локальных теплотребляющих блока 20 могут совместно использовать один и тот же контроллер.

Согласно следующему варианту два конкретных локальных теплогенерирующих блока 30 могут совместно использовать один и тот же контроллер.

Потребность в получении или выделении теплоты с использованием теплообменников 22 теплопотребляющих блоков и теплообменников 32 теплогенерирующих блоков предпочтительно удовлетворяется при заданной разности температур. Разность температур 8-10°C соответствует оптимальным потокам через теплообменники 22 теплопотребляющих блоков и теплообменники 32 теплогенерирующих блоков.

Локальная разность (локальный перепад) давлений между горячим и холодным каналами 12, 14 может варьировать по длине теплового контура 10. Более конкретно, локальная разность давлений между горячим и холодным каналами 12, 14 может варьировать от положительной до отрицательной разности давлений в горячем и холодном каналах 12, 14. Следовательно, в некоторых случаях конкретный локальный блок 20, 30 потребления/генерирования тепловой энергии может нуждаться в прокачивании теплопереносящей жидкости через соответствующий теплообменник 22, 32 теплопотребляющего/теплогенерирующего блока. В других случаях конкретный локальный блок 20, 30 потребления/генерирования тепловой энергии может требовать свободного течения теплопереносящей жидкости через соответствующий теплообменник 22, 32 теплопотребляющего/теплогенерирующего блока. Таким образом, всё прокачивание, требуемое системе 1, может производиться в локальных теплопотребляющих/теплогенерирующих блоках 20, 30. С учетом ограниченных потоков и требуемых давлений допустимо применение небольших циркуляционных насосов, управляемых частотно-модулированными сигналами.

Таким образом, районная система 1 распределения тепловой энергии допускает варьирование по длине теплового контура 10 локальной разности давлений теплопереносящей жидкости между горячим и холодным каналами 12, 14. Как упоминалось, локальная разность давлений теплопереносящей жидкости, находящейся в горячем канале 12 и в холодном канале 14, может варьировать от положительной до отрицательной разности давлений в горячем и холодном каналах. При этом районная система 1 распределения тепловой энергии допускает возможность локализации всего прокачивания, имеющего место в системе, в локальных теплопотребляющих/теплогенерирующих блоках 20, 30. С учетом ограниченных потоков и требуемых давлений допустимо применение небольших циркуляционных насосов, управляемых частотно-модулированными сигналами. Следовательно, обеспечивается возможность создания простой в реализации и в управлении районной системы 1 распределения тепловой энергии.

Главная идея предлагаемой районной системы 1 распределения тепловой энергии базируется на осознании авторами изобретения того, что современные крупные города сами выделяют тепловую энергию, которая может повторно использоваться в том же городе. Тепловая энергия для повторного использования может быть собрана районной системой 1 распределения тепловой энергии и применена, например, для отопления или получения горячей воды. При этом районная система распределения тепловой энергии способна также удовлетворять растущий спрос на объемное охлаждение. В районной системе 1 распределения тепловой энергии здания 5 города связаны между собой и могут простым и удобным образом перераспределять низкотемпературную сбросную энергию с учетом различных локальных потребностей. В числе других задач районная система распределения тепловой энергии способна обеспечивать:

- минимизацию использования источников первичной энергии как следствие оптимального повторного использования энергетических потоков внутри города;

- снижение потребности в трубах или местах сжигания топлива внутри города как следствие уменьшения локального сжигания газа или других топлив;

- снижение потребности в башенных охладителях или охлаждающих конвекторах внутри города, поскольку избыточная теплота, генерируемая охлаждающими устройствами, может быть отведена и повторно использована в районной системе 1 распределения тепловой энергии.

Следовательно, районная система 1 распределения тепловой энергии обеспечивает возможность эффективного двойного использования тепловой энергии в городе. Будучи интегрированной в город, районная система 1 распределения тепловой энергии обеспечит использование сбросной тепловой энергии низкого уровня как для нагрева, так и для охлаждения в пределах города. Тем самым будет уменьшено потребление первичной энергии в пределах города путем устранения потребности в газовой сети или районной сети теплоснабжения и сети охлаждения в городе.

Районная система 1 распределения тепловой энергии может содержать тепловую серверную установку 2, которая действует как внешний источник теплоты и/или теплоотвод. Функция тепловой серверной установки 2 состоит в поддержании разности температур между горячим и холодным каналами 12, 14 теплового контура 10. Это означает, что тепловая серверная установка 2 может использоваться для балансирования районной системы 1 распределения тепловой энергии таким образом, что при достижении тепловым контуром 10 конечной температурной точки тепловая серверная установка 2 способна поглощать тепловую энергию из теплового контура 10 или подавать энергию в контур. В зимнее время, при более высокой вероятности того, что горячий канал 12 достигнет предельного нижнего значения своей температуры, тепловая серверная установка 2 используется для добавления тепловой энергии в тепловой контур 10. В летнее время, при более высокой вероятности того, что холодный канал достигнет предельного верхнего значения своей температурной конечной точки, тепловая серверная установка 2 используется для отведения тепловой энергии от теплового контура 10.

Специалисту в данной области будет понятно, что изобретение ни в коем случае не ограничивается описанными предпочтительными вариантами. Наоборот, в пределах объема изобретения возможно большое количество модификаций и усовершенствований.

Например, насос 24 теплопотребляющего блока и/или насос 34 теплогенерирующего блока могут представлять собой циркуляционные насосы, управляемые частотно-модулированными сигналами.

Клапан 23 теплопотребляющего блока и/или клапан 33 теплогенерирующего блока могут быть регулирующими клапанами.

Кроме того, специалисты в данной области смогут, в процессе анализа чертежей, описания и формулы, а также при практическом осуществлении изобретения, предложить и другие модификации описанных вариантов.

(57) Формула изобретения

1. Локальный теплопотребляющий блок, выполненный с возможностью подключения к теплому контуру, содержащему горячий канал (12), предназначенный для теплопереноса жидкости, имеющей первую температуру, и холодный канал (14), предназначенный для теплопереноса жидкости, имеющей вторую температуру, более низкую, чем первая температура, причем локальный теплопотребляющий блок содержит:

клапан (23);

насос (24);

теплообменник (22), подсоединяемый к горячему каналу (12) для обеспечения возможности теплопереносящей жидкости течь из горячего канала (12) в указанный теплообменник (22) через указанный клапан (23) или через указанный насос (24),
 5 обеспечивающий закачку теплопереносящей жидкости из горячего канала (12) в указанный теплообменник (22), подсоединенный также к холодному каналу (14) для обеспечения возврата теплопереносящей жидкости из теплообменника (22) теплопотребляющего блока в холодный канал (14), причем теплообменник (22) теплопотребляющего блока выполнен обеспечивающим передачу тепловой энергии
 10 от теплопереносящей жидкости окружению указанного теплообменника (22), так что теплопереносящая жидкость, возвращенная в холодный канал (14), имеет температуру, более низкую, чем первая температура, и предпочтительно равную второй температуре;

первое устройство (26) для определения разности давлений, способное определять первую локальную разность Δp_1 давлений между локальными давлениями

15 теплопереносящей жидкости, находящейся в горячем канале, и теплопереносящей жидкости, находящейся в холодном канале, и

первый контроллер (28), способный, в зависимости от первой локальной разности давлений, селективно задавать использование либо клапана (23), либо насоса (24) теплопотребляющего блока.

20 2. Теплопотребляющий блок по п. 1, в котором первое устройство (26) для определения разности давлений содержит устройство для измерения давления в горячем канале и устройство для измерения давления в холодном канале, при этом:

устройство для измерения давления в горячем канале выполнено с возможностью подключения к горячему каналу (12) для измерения первого локального давления
 25 теплопереносящей жидкости в горячем канале,

устройство для измерения давления в холодном канале выполнено с возможностью подключения к холодному каналу (14) для измерения первого локального давления теплопереносящей жидкости в холодном канале,

30 первое устройство (26) для определения разности давлений выполнено с возможностью определения первой локальной разности давлений, как разности между первым локальным давлением теплопереносящей жидкости в горячем канале и первым локальным давлением теплопереносящей жидкости в холодном канале.

3. Теплопотребляющий блок по п. 2, в котором устройство для измерения давления в горячем канале подключено к горячему каналу (12) вблизи места, в котором
 35 теплообменник (22) теплопотребляющего блока подсоединен к горячему каналу (12), а устройство для измерения давления в холодном канале подключено к холодному каналу (14) вблизи места, в котором указанный теплообменник (22) подсоединен к холодному каналу (14).

4. Теплопотребляющий блок по любому из пп. 1-3, в котором разность между первой
 40 и второй температурами составляет $5-16^{\circ}\text{C}$, предпочтительно $7-12^{\circ}\text{C}$, более предпочтительно $8-10^{\circ}\text{C}$.

5. Локальный теплогенерирующий блок, выполненный с возможностью подключения к тепловому контуру, содержащему горячий канал (12), предназначенный для
 45 теплопереносящей жидкости, имеющей первую температуру, и холодный канал (14), предназначенный для теплопереносящей жидкости, имеющей вторую температуру, более низкую, чем первая температура, причем локальный теплогенерирующий блок содержит:

клапан (33);

насос (34);

теплообменник (32), подсоединяемый к холодному каналу (14) для обеспечения возможности теплопереносящей жидкости течь из холодного канала (14) в указанный теплообменник (32) через указанный клапан (33) или через указанный насос (34),
5 обеспечивающий закачку теплопереносящей жидкости из холодного канала (14) в указанный теплообменник (32), подсоединенный также к горячему каналу (12) для обеспечения возврата теплопереносящей жидкости из теплообменника (32) теплогенерирующего блока в горячий канал (12), причем теплообменник (32) теплогенерирующего блока выполнен обеспечивающим передачу тепловой энергии от
10 своего окружения теплопереносящей жидкости, так что теплопереносящая жидкость, возвращенная в горячий канал (12), имеет температуру, более высокую, чем вторая температура, и предпочтительно температуру, равную первой температуре;

второе устройство (36) для определения разности давлений, способное определять вторую локальную разность Δp_2 между локальными давлениями теплопереносящей
15 жидкости, находящейся в горячем канале, и теплопереносящей жидкости, находящейся в холодном канале, и

второй контроллер (38), способный, в зависимости от второй локальной разности давлений, селективно задавать использование либо клапана (33), либо насоса (34) теплогенерирующего блока.

20 6. Теплогенерирующий блок по п. 5, в котором второе устройство (36) для определения разности давлений содержит устройство для измерения давления в горячем канале и устройство для измерения давления в холодном канале, при этом:

устройство для измерения давления в горячем канале выполнено с возможностью подключения к горячему каналу (12) для измерения второго локального давления
25 теплопереносящей жидкости в горячем канале,

устройство для измерения давления в холодном канале выполнено с возможностью подключения к холодному каналу (14) для измерения второго локального давления теплопереносящей жидкости в холодном канале,

30 второе устройство (36) для определения разности давлений выполнено с возможностью определения второй локальной разности давлений как разности между вторым локальным давлением теплопереносящей жидкости в горячем канале и вторым локальным давлением теплопереносящей жидкости в холодном канале.

7. Теплогенерирующий блок по п. 6, в котором устройство для измерения давления в горячем канале подключено к горячему каналу (12) вблизи места, в котором
35 теплообменник (32) теплогенерирующего блока подсоединен к горячему каналу (12), а устройство для измерения давления в холодном канале подключено к холодному каналу (14) вблизи места, в котором указанный теплообменник (32) подсоединен к холодному каналу (14).

8. Теплогенерирующий блок по любому из пп. 5-7, в котором разность между первой
40 и второй температурами составляет 5-16°C, предпочтительно 7-12°C, более предпочтительно 8-10°C.

9. Тепловая установка, содержащая теплопотребляющий блок согласно любому из пп. 1-4 и теплогенерирующий блок согласно любому из пп. 5-8.

45 10. Установка по п. 9, в которой первое устройство (26) для определения разности давлений и второе устройство (36) для определения разности давлений объединены в одно устройство.

11. Установка по п. 9, в которой первое устройство (26) для определения разности давлений и второе устройство (36) для определения разности давлений выполнены, как

отдельные устройства.

12. Установка по любому из пп. 9-11, в которой первый контроллер (28) и второй контроллер (38) объединены в единый модуль или выполнены, как отдельные устройства.

5 13. Способ управления теплообменником (22) теплопотребляющего блока, селективно подсоединяемым через клапан (23) теплопотребляющего блока и/или через насос (24) теплопотребляющего блока к горячему каналу (12) с обеспечением возможности для теплопереноса жидкости, имеющей первую температуру, течь через указанный теплообменник (22), подсоединенный также, посредством обратного канала, к
10 холодному каналу (14), в котором может течь теплопереноса жидкость, имеющая вторую температуру, более низкую, чем первая температура, причем способ включает следующие операции:

определяют первую разность между локальными давлениями теплопереноса жидкости в горячем канале (12) и теплопереноса жидкости в холодном канале (14)
15 и,

в зависимости от первой разности локальных давлений, селективно активируют либо клапан (23), либо насос (24) теплопотребляющего блока для обеспечения для теплопереноса жидкости возможности поступать из горячего канала (12) в теплообменник (22) теплопотребляющего блока.

20 14. Способ по п. 13, в котором клапан (23) теплопотребляющего блока селективно активируют, если первая локальная разность давлений указывает, что первое локальное давление теплопереноса жидкости в горячем канале больше, чем первое локальное давление теплопереноса жидкости в холодном канале, а насос (24) теплопотребляющего блока селективно активируют, если первая локальная разность
25 давлений указывает, что первое локальное давление теплопереноса жидкости в горячем канале меньше, чем первое локальное давление теплопереноса жидкости в холодном канале, или равно ему.

15. Способ управления теплообменником (32) теплогенерирующего блока, селективно подсоединяемым через клапан (33) теплогенерирующего блока и/или через насос (34)
30 теплогенерирующего блока к холодному каналу (14) с обеспечением возможности для теплопереноса жидкости, имеющей вторую температуру, течь через указанный теплообменник, подсоединенный также, посредством обратного канала, к горячему каналу (12), в котором может течь теплопереноса жидкость, имеющая первую температуру, более высокую, чем вторая температура, причем способ включает
35 следующие операции:

определяют вторую разность между давлениями теплопереноса жидкости в горячем канале (12) и теплопереноса жидкости в холодном канале (14) и,

в зависимости от второй локальной разности давлений, селективно управляют использованием либо клапана (33), либо насоса (34) теплогенерирующего блока для
40 обеспечения для теплопереноса жидкости возможности поступать из холодного канала (14) в теплообменник (32) теплогенерирующего блока.

16. Способ по п. 15, в котором клапан (33) теплогенерирующего блока активируют, если вторая локальная разность давлений указывает, что второе локальное давление теплопереноса жидкости в холодном канале больше, чем второе локальное
45 давление теплопереноса жидкости в горячем канале, а насос (34) теплогенерирующего блока селективно активируют, если вторая локальная разность давлений указывает, что второе локальное давление теплопереноса жидкости в холодном канале меньше, чем второе локальное давление теплопереноса жидкости

в горячем канале, или равно ему.

5

10

15

20

25

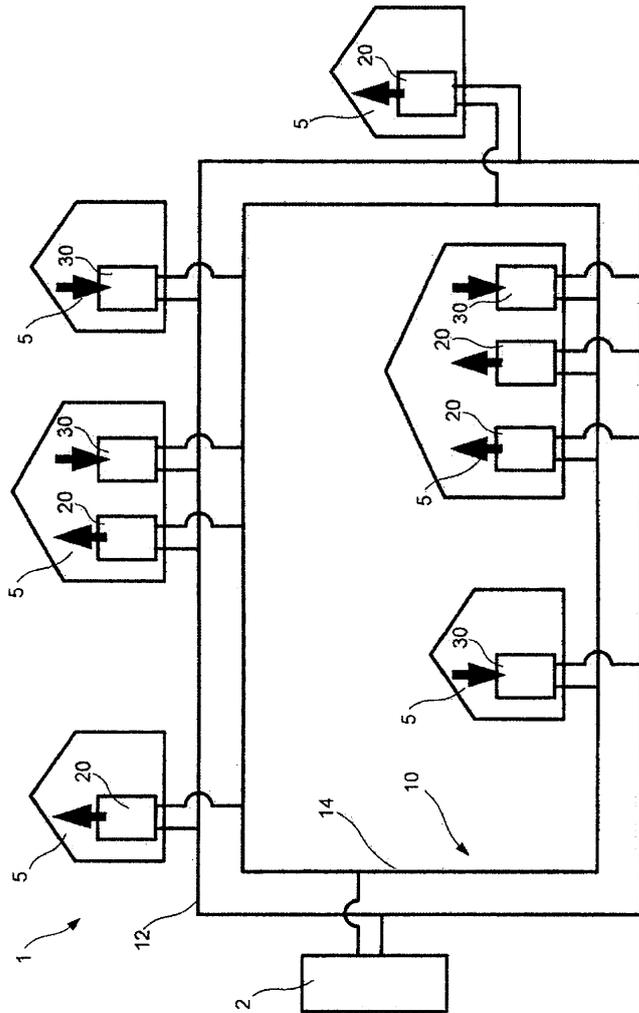
30

35

40

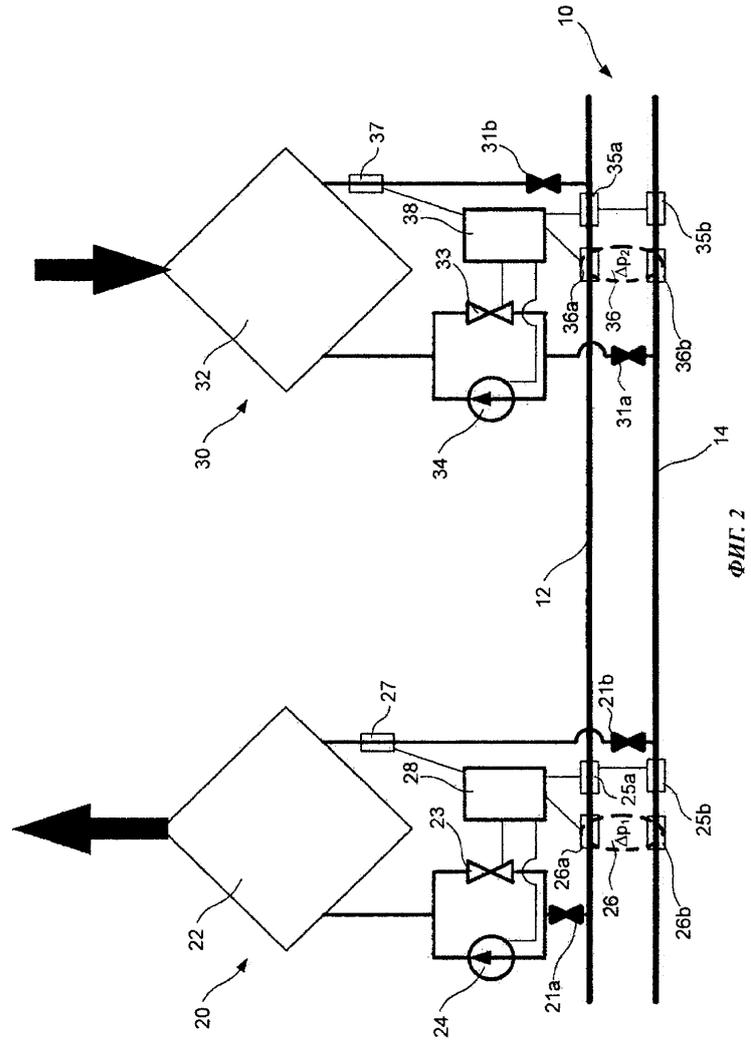
45

1



Фиг. 1

2





ФИГ. 3



ФИГ. 4