

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **036897**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.01.13

(21) Номер заявки
201890116

(22) Дата подачи заявки
2018.01.22

(51) Int. Cl. **F24D 19/00** (2006.01)
F24D 19/10 (2006.01)
F16K 31/64 (2006.01)
G05D 23/00 (2006.01)

(54) УСТРОЙСТВО И СПОСОБ РЕГУЛИРОВАНИЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ

(31) **102017000009800**

(32) **2017.01.30**

(33) **IT**

(43) **2018.07.31**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
И.В.А.Р. С.П.А. (IT)

(72) Изобретатель:
Бертолотти Умберто (IT)

(74) Представитель:
Харин А.В., Буре Н.Н. (RU)

(56) DE-U1-29823960
GB-A-2431452
GB-A-2454054
DE-A1-102009004319
RU-C1-2376530

(57) Изобретение относится к регулирующему устройству для регулирования систем отопления, содержащему корпус (2), снабженный по меньшей мере одним входом (3), выходом (4) и областью блокировки между входом (3) и выходом (4), обеспечивающей возможность выборочно устанавливать сообщение по текучей среде между ними. Имеется клапанный элемент (10), функционирующий в области блокировки во множестве рабочих конфигураций так, чтобы менять расход потока текучей среды, протекающей от входа к выходу, в зависимости от разницы температур между воспринимаемой температурой текучей среды на входе и контрольной температурой, на которую конфигурирован клапанный элемент. Множество рабочих конфигураций содержит по меньшей мере одну конфигурацию максимального открытия, в которой максимален расход потока текучей среды, проходящей от входа к выходу, и закрытую конфигурацию, соответствующую состоянию, в котором регистрируемая температура текучей среды на входе равна контрольной температуре или выше ее. В закрытой конфигурации имеется остаточный расход потока текучей среды, передаваемой от входа к выходу, причем остаточный расход потока больше нуля.

B1**036897****036897****B1**

Объектом настоящего изобретения является регулирующее устройство для регулирования систем отопления, система отопления, содержащая это устройство, и способ регулирования систем отопления.

В частности, изобретение относится к регулирующему устройству для регулирования температуры и потока текучей среды, в общем случае горячей воды, в системах отопления пространств в зданиях жилого или коммерческого назначения или для других целей. Таким образом, настоящее изобретение относится к области отопительных систем.

Известно, что системы отопления для отопления зданий принципиально подразделяются на высокотемпературные и низкотемпературные системы. Высокотемпературные системы содержат, по существу, бойлер, ряд нагревательных элементов (включая радиаторы, термосифоны, нагреватели, конвекторы и т.д.), расположенных в различных помещениях здания, и множество коллекторов и труб, соединяющих бойлер и радиаторные элементы. С другой стороны, низкотемпературные системы содержат, помимо бойлера, множество радиаторных элементов в виде труб, которые обычно помещаются под напольное покрытие помещений, и по меньшей мере одну пару коллекторов, соединяющих радиаторные элементы с бойлером. В то время как системы первого типа работают с водой при высокой температуре, как правило, порядка 60-80°C, системы второго типа должны обязательно работать при более низких температурах, например порядка 30-40°C, учитывая, что при более высоких температурах существует риск разрушения напольного покрытия. Известны также смешанные системы отопления, которые содержат высокотемпературный контур и низкотемпературный контур, соответствующим образом связанные друг с другом, и радиаторные элементы различных типов.

Также известны низкотемпературные части систем, т.е. с половыми трубами, внутри системы, работающей при высоких температурах и, следовательно, снабженной бойлером, который поставляет воду с высокой температурой для работы радиаторов, термосифонов или конвекторов. В этом случае низкотемпературные части системы должны содержать соответствующие устройства, способные контролировать и регулировать температуру текучей среды в различных точках системы (то есть высокую температуру в частях, содержащих радиаторы или термосифоны, и низкую температуру в частях, содержащих радиаторные половые элементы).

В частности, это имеет место, когда в зданиях проводятся реконструкция или ремонтные работы, которые могут содержать укладку новых полов или создание новых помещений (например, ванных комнат) или разделение существующих пространств. В этом случае может быть предпочтительным, - в тех частях, которые ремонтируются или реконструируются, - сделать выбор в пользу радиаторных половых элементов, сохраняя при этом начальный бойлер и применяя уже существующую подводку высокотемпературной воды, используемой для радиаторных элементов, не являющихся элементами пола (радиаторы или термосифоны). Чтобы это сделать, причем избегая того, что высокотемпературная вода вызовет неисправности в трубах или разрушение напольного покрытия, необходимо устанавливать соответствующее системное оборудование специально для нагрева пола (например, смесительную систему, распределитель текучей среды и т.д.), которое является дорогим и сложным и может оказаться экономически невыгодным в случае, если ремонтируется или реконструируется одна лишь часть здания (например, всего одна комната). В этих случаях известное решение заключается в отведении новой ветви непосредственно от высокотемпературного контура (уже присутствующего в системе) и продолжение этой новой ветви радиаторной половой трубой. Последняя следует своему пути под напольным покрытием, чтобы затем вернуться обратно в уже существующий контур. Понятно, что для этой прямой ветви требуются средства, позволяющие ей получать и поддерживать корректную температуру воды в радиаторной трубе, которая должна быть ниже температуры воды в высокотемпературном контуре.

Согласно известным решениям такие средства могут представлять собой клапанное устройство, которое в данной области называется "контроллером предельной температуры". Это устройство состоит из термостатического клапана, расположенного на линии и снабженного температурно-чувствительным элементом, который управляет открыванием или закрыванием клапана пропорционально разнице между температурой текучей среды в линии и контрольной температурой, на которую клапан был установлен: чем больше разница температур, тем больше открытие клапана и, следовательно, подача проходящей через него воды. Контроллер предельной температуры в общем случае содержит головку выбора контрольной температуры; когда температура воды в линии, на которую установлен контроллер, достигает контрольной температуры, клапан полностью закрывается, и вода не проходит.

В известных решениях контроллер предельной температуры расположен на выходе радиаторной линии пола, перед возвратом к бойлеру, тогда как регулирующие поток элементы расположены не на входе радиаторной линии, которая непосредственно отведена от высокотемпературного контура. Контрольная температура контроллера тогда установлена, например, около 30°C. Когда система включается (с холодной линией пола), высокотемпературная вода (например, 60-70°C) от высокотемпературного контура входит в линию пола и начинает ее нагревать. Поэтому имеется начальный температурный пик в радиаторной линии, который, однако, имеет короткую продолжительность, так как на выходе радиаторной линии контроллер предельной температуры начинает получать поток горячей воды и постепенно закрывается до полного закрывания, блокируя при этом циркуляцию потока в линии пола. Это предот-

вращает вхождение дополнительной высокотемпературной воды в радиаторную линию и повреждение покрытия пола или чрезмерный нагрев комнаты. По мере того, как процесс продолжается внутри линии пола и с течением времени горячая вода в линии пола отдает тепло в комнату и таким образом охлаждается. В результате температура, воспринимаемая контроллером предельной температуры, опускается ниже контрольной температуры, которая была установлена, например около 30°C. Следовательно, контроллер снова открывается и позволяет некоторому объему воды покинуть линию пола, что привлекает равный объем входящей воды высокой температуры, которая протекает через линию пола и поддерживает корректный уровень нагрева. Во время работы система находит баланс, при котором поток воды, которому контроллер позволяет покинуть линию за промежуток времени, очень ограничен; поэтому, даже если температура поступающей воды всегда очень высока, расход ее потока ограничен. В общем случае благодаря контроллеру предельной температуры, управляющему потоком воды через радиаторную линию, получаемая средняя температура последней является подходящей для системы пола (то есть не слишком высокой) и для эффективного обогрева пространства (то есть не слишком низкой).

Решение, описанное выше, таким образом, позволяет подключить часть системы нагрева пола непосредственно к системе, которая работает на высоких температурах, получая тем самым каждый раз корректную температуру на половом покрытии.

Вместе с тем, заявитель обнаружил, что известное решение не лишено недостатков и его можно усовершенствовать в определенных аспектах.

Действительно, функционирование контроллера предельной температуры теоретически позволяет найти точку гидродинамического равновесия между водой (которая выделила тепло и, таким образом, понизила свою температуру), выходящей из радиаторной линии, и водой (при высокой температуре), вновь поступающей в радиаторную линию. Однако на практике контроллер предельной температуры соединен с другими компонентами контура либо заключен внутри нагревательной установки, в которой имеются дополнительные клапаны, коллекторы, трубы, насосы и т.д., необходимые для работы всей системы отопления, которая часто также включает в себя части, работающие на высоких температурах, и части, работающие на низких температурах. Нагревательная установка, как правило, заключена в специальный шкаф, который расположен в комнате, или пристроен к стене или встроен в нишу, устроенную в стене. В нагревательной установке имеется также дверца, которая обеспечивает к ней доступ.

Таким образом, в этом состоянии контроллер предельной температуры действует в контакте или вблизи от элементов системы, в которой протекает высокотемпературная вода, например труб или клапанов высокотемпературной нагревательной части, и которые могут даже нагреться до температуры 80°C и более. Поэтому температура внутри всей нагревательной установки имеет тенденцию к росту (например, до и выше 40°C), и корпус контроллера предельной температуры также подвергается нежелательному тепловому воздействию. Это представляет серьезную помеху для правильной работы радиаторной трубы пола. Действительно, предположим, что контроллер предельной температуры получает от конца радиаторной линии воду при температуре, равной контрольной температуре, на которую он был установлен, и что, следовательно, он приводится в закрытое положение. С течением времени радиаторная труба пола охлаждается (так как она отдает тепло в комнату), и контроллер должен воспринимать воду (поступающую в него) при более низкой температуре. Однако вода, остановленная на входе в контроллер, нагревается за счет общего нагрева нагревательной установки (то есть всего шкафа), и чувствительный элемент внутри контроллера продолжает воспринимать высокую температуру воды, несмотря на то, что линия пола остыла. Это препятствует открытию клапана контроллера предельной температуры, и поэтому вода не может покинуть радиаторную линию, а новая горячая вода не может войти с точки ответвления от высокотемпературного контура. Результатом является понижение температуры радиаторной линии и, следовательно, недостаточный нагрев помещения, даже если вся система на самом деле функционирует.

Отметим, что нагрев внутри нагревательной установки и возникающая в результате нежелательное "запирание" контроллера предельной температуры, несмотря на то, что радиаторная линия охлаждается (и нуждается в поступлении некоторого объема высокотемпературной воды), присутствуют независимо от типа или структуры нагревательной установки и независимо от того, как работают высокотемпературные части системы.

Этот недостаток имеет большое значение в местах с весьма суровыми наружными температурами, когда системы должны обязательно работать с водой очень высоких температур; это увеличивает перегрев компонентов внутри нагревательной установки и, следовательно, контроллера предельной температуры. В некоторых случаях необходимо ждать пока нагревательная установка не остынет, прежде чем снова можно будет рассчитывать на корректную работу контроллера предельной температуры.

В этой ситуации настоящее изобретение в различных его аспектах и/или вариантах осуществления направлено на создание устройства и способа регулирования систем отопления, которые способны преодолеть один или более из указанных выше недостатков.

Дополнительной задачей изобретения является создание регулирующего устройства для регулирования систем отопления, которое способно корректно работать внутри нагревательных установок или

вблизи компонентов системы отопления, работающих при высоких температурах.

Дополнительной задачей изобретения является создание устройства и способ регулирования систем отопления, которые позволяют эффективно соединить радиаторную трубу пола с высокотемпературным контуром, обеспечивая надлежащее управление рабочими температурами и потоками внутри трубы.

Дополнительной задачей изобретения является создание регулирующего устройства для регулирования систем отопления, которое характеризуется высоким уровнем универсальности и способно адаптироваться к большому количеству и различным типам различных нагревательных установок.

Дополнительной задачей изобретения является создание регулирующего устройства для регулирования систем отопления, которое характеризуется высоким уровнем эксплуатационной надежности, и/или мало подвержено повреждению и неисправностям, и/или допускает простое и быстрое обслуживание и замену.

Дополнительной задачей изобретения является создание регулирующего устройства для регулирования систем отопления, которое характеризуется простой и рациональной структурой.

Дополнительной задачей изобретения является создание регулирующего устройства для регулирования систем отопления, которое характеризуется ограниченными производственными затратами относительно предлагаемых производительности и качества.

Дополнительной задачей изобретения является создание решений, альтернативных предшествующему уровню техники, для осуществления регулирующих устройств для регулирования систем отопления и/или открытия новых областей конструирования.

Дополнительной задачей изобретения является создание регулирующего устройства, которое способно дать возможность конструировать новые системы отопления.

Эти, а также другие задачи, которые станут очевидны из нижеследующего описания, по существу, достигаются регулирующим устройством для регулирования систем отопления, системой отопления, содержащей это устройство, и способом регулирования систем отопления, охарактеризованным в пунктах прилагаемой формулы изобретения, каждый из которых может рассматриваться как отдельно (без соответствующих зависимых пунктов), так и в любой комбинации с другими пунктами, а также соответствующим нижеследующим аспектам и/или вариантам осуществления, в различных комбинациях, охарактеризованным в вышеупомянутой формуле изобретения.

В первом аспекте изобретение относится к регулирующему устройству для регулирования систем отопления, содержащему:

корпус устройства, снабженный по меньшей мере одним входом, который предназначен для присоединения к линии так, чтобы принимать из нее текучую среду, выходом, который предназначен для присоединения к соответствующей линии так, чтобы направлять в нее текучую среду, и областью перекрытия внутри упомянутого корпуса, расположенной между упомянутыми входом и выходом и соединяющей их так, что обеспечена возможность выборочно устанавливать сообщение по текучей среде между упомянутыми входом и выходом;

клапанный элемент, вмещаемый, по меньшей мере, частично внутрь корпуса устройства и функционирующий в упомянутой области перекрытия, при этом упомянутый клапанный элемент выполнен с возможностью работы во множестве рабочих конфигураций так, чтобы изменять расход потока текучей среды, протекающей от упомянутого входа к упомянутому выходу через упомянутую область перекрытия, в зависимости от разницы температур между воспринимаемой температурой текучей среды на упомянутом входе и контрольной температурой, на которую конфигурирован клапанный элемент.

В одном аспекте упомянутое множество рабочих конфигураций содержит (или находится в диапазоне между) по меньшей мере одну конфигурацию максимального открытия, в которой расход потока текучей среды, проходящей от упомянутого входа к упомянутому выходу, максимален, и закрытую конфигурацию, соответствующую состоянию, в котором упомянутая регистрируемая температура текучей среды на входе равна упомянутой контрольной температуре или выше ее.

В одном аспекте в упомянутой закрытой конфигурации имеется (или предусмотрен) остаточный расход потока текучей среды, передаваемой от упомянутого входа к упомянутому выходу, причем упомянутый остаточный расход потока строго больше нуля.

В одном аспекте клапанный элемент содержит средства выбора упомянутой контрольной температуры так, что когда текучая среда, входящая в упомянутый вход, достигнет или превысит эту контрольную температуру, клапанный элемент переводится в упомянутую закрытую конфигурацию.

В одном аспекте упомянутый остаточный расход потока текучей среды, передаваемой от упомянутого входа к упомянутому выходу в упомянутой закрытой конфигурации, составляет от 1 до 10 л/ч.

В одном аспекте упомянутый остаточный расход потока текучей среды, передаваемой от упомянутого входа к упомянутому выходу в упомянутой закрытой конфигурации, составляет от 2 до 8 л/ч.

В одном аспекте упомянутый остаточный расход потока текучей среды, передаваемой от упомянутого входа к упомянутому выходу в упомянутой закрытой конфигурации, составляет от 3 до 6 л/ч.

В одном аспекте упомянутый остаточный расход потока текучей среды, передаваемой от упомянутого входа к упомянутому выходу в упомянутой закрытой конфигурации, составляет от 3,5 до 5 л/ч.

В одном аспекте упомянутый клапанный элемент содержит термостатический элемент (или термо-

статический клапан), вставленный в упомянутый корпус и содержащий подвижный затвор, выполненный с возможностью приближаться и удаляться по отношению к проходной секции, образованной в упомянутой области перекрытия, так чтобы изменять упомянутый расход потока текучей среды, протекающей от упомянутого входа к упомянутому выходу в соответствии с упомянутым множеством рабочих конфигураций.

В одном аспекте упомянутый затвор выполнен с возможностью перемещаться ближе к проходной секции при уменьшении разницы между воспринимаемой температурой текучей среды на входе и упомянутой контрольной температурой, уменьшая упомянутый расход потока, и перемещаться дальше от проходной секции при увеличении разницы между воспринимаемой температурой текучей среды на входе и упомянутой контрольной температурой, увеличивая упомянутый расход потока.

В одном аспекте в упомянутой закрытой конфигурации имеется управляемая утечка текучей среды в упомянутом клапанном элементе в области перекрытия, при этом упомянутая утечка определяет прохождение упомянутого остаточного расхода потока текучей среды от упомянутого входа к упомянутому выходу.

В одном аспекте упомянутая утечка обеспечивает передачу упомянутого остаточного расхода потока текучей среды в каждой конфигурации при работе клапанного элемента, в частности в упомянутой закрытой конфигурации.

В одном аспекте упомянутый клапанный элемент содержит температурно-чувствительный термостат, при этом упомянутый термостат выполнен с возможностью изменять свои размеры в зависимости от воспринимаемой температуры, причем упомянутый затвор связан с упомянутым термостатом или прикреплен к нему.

В одном аспекте термостат аксиально вставлен в упомянутый корпус так, чтобы занимать, по меньшей мере, частично упомянутую область перекрытия, и выполнен с возможностью изменять свою собственную длину в зависимости от температуры текучей среды на упомянутом входе, воспринимаемой самим термостатом.

В одном аспекте термостат увеличивается по длине при увеличении воспринимаемой температуры, подводя упомянутый затвор ближе к проходной секции, и уменьшается по длине при уменьшении воспринимаемой температуры, отводя упомянутый затвор от проходной секции.

В одном аспекте затвор перемещается так, чтобы примыкать к упомянутой проходной секции, когда клапанный элемент приведен в упомянутую закрытую конфигурацию.

В одном аспекте затвор имеет, по существу, форму диска или кольца и расположен вокруг термостата, предпочтительно коаксиально по отношению к продольной протяженности термостата.

В одном аспекте затвор имеет нижнюю поверхность, обращенную к упомянутой проходной секции, образованной в области перекрытия, и предпочтительно имеющую округлую форму головной части, и верхнюю поверхность, противоположную упомянутой нижней поверхности.

В одном аспекте термостат расположен в упомянутой области перекрытия так, чтобы проходить через упомянутую проходную секцию, оставляя свободный проход, предпочтительно кольцевой формы, между термостатом и внутренними стенками корпуса устройства или клапанного элемента.

В одном аспекте упомянутая нижняя поверхность удаляется от упомянутой проходной секции при уменьшении длины термостата (при снижении воспринимаемой температуры), приближается к проходной секции при увеличении длины термостата (при увеличении воспринимаемой температуры), и перемещается так, чтобы примыкать к имеющей предпочтительно форму кольца поверхности периметра упомянутой проходной секции, когда клапанный элемент приведен в закрытую конфигурацию.

В одном аспекте упомянутая нижняя поверхность имеет по меньшей мере одну выемку, утопленную в нижнюю поверхность (в сторону верхней поверхности), так что, когда затвор примыкает к поверхности периметра проходной секции, то есть когда клапанный элемент приведен в закрытую конфигурацию, между поверхностью периметра и упомянутым по меньшей мере одним пазом образуется свободный канал в упомянутой проходной секции (несмотря на то, что затвор примыкает к поверхности периметра проходной секции), через который осуществляется проход упомянутого остаточного расхода потока текучей среды от входа к выходу устройства.

В одном аспекте корпус устройства содержит байпасный канал или проход, который проходит между упомянутым входом и упомянутым выходом, соединяет их и выполнен с возможностью обеспечивать передачу упомянутого остаточного расхода потока текучей среды в каждой рабочей конфигурации клапанного элемента, в частности в упомянутой закрытой конфигурации.

В одном аспекте упомянутый байпасный канал образован в упомянутой области перекрытия или вблизи нее.

В одном аспекте упомянутый байпасный канал образован в упомянутой проходной секции или вблизи нее.

В одном аспекте упомянутый байпасный канал образован внутри упомянутого корпуса, в области термостатического клапана, в частности в области упомянутых термостата и/или затвора.

В одном аспекте упомянутый байпасный канал выполнен с возможностью передавать текучую среду, присутствующую непосредственно выше по потоку у упомянутого термостатического клапана по

направлению к упомянутому выходу с расходом потока, равным упомянутому остаточному расходу потока текучей среды.

В одном аспекте упомянутый остаточный расход потока текучей среды, передаваемой от упомянутого входа к упомянутому выходу, присутствует в каждой рабочей конфигурации упомянутого клапанного элемента.

В своем независимом аспекте изобретение относится к системе отопления, содержащей регулирующее устройство для регулирования систем отопления в соответствии с одним или более вышеперечисленных аспектов.

В одном аспекте система отопления содержит по меньшей мере одну радиаторную трубу, предназначенную для установки в области пола и выполненную с возможностью обогрева помещения, при этом упомянутая радиаторная труба проходит между входным концом, предназначенным для непосредственного соединения по текучей среде (гидравлического соединения) с источником высокотемпературной текучей среды, так чтобы получать от него высокотемпературную текучую среду, и выходным концом, предназначенным для соединения по текучей среде (гидравлического соединения) с низкотемпературным контуром, направленным к теплогенератору, так чтобы принимать в него низкотемпературную текучую среду, причем упомянутая труба содержит между упомянутым входным концом и упомянутым выходным концом витую часть, выполненную с возможностью передачи лучистого тепла от текучей среды, протекающей в ней, наружу.

В одном аспекте регулирующее устройство для регулирования систем отопления находится ниже по потоку от упомянутой витой части и выше по потоку от упомянутого выхода радиаторной трубы так, чтобы перекрывать поток текучей среды, протекающей в упомянутой трубе, при этом вход регулирующего устройства получает текучую среду, поступающую из упомянутой витой части, устройство передает расход потока для этой текучей среды на выход устройства с учетом рабочей конфигурации клапанного элемента устройства, и выход устройства соединен по текучей среде с упомянутым выходом радиаторной трубы.

В одном аспекте система отопления дополнительно содержит термостатический клапан для регулирования температуры пространства, предпочтительно термостатическую головку, расположенную вдоль упомянутой радиаторной трубы в точке ниже по потоку от упомянутого регулирующего устройства, при этом упомянутый термостатический клапан для регулирования температуры пространства выполнен с возможностью обеспечения выбора желаемой температуры пространства, в котором установлена система отопления, и, следовательно, регулировки расхода текучей среды, циркулирующей в радиаторной трубе, в зависимости или пропорционально разнице между температурой, регистрируемой в пространстве, и упомянутой желаемой температурой в пространстве.

В своем независимом аспекте изобретение относится к способу регулирования систем отопления, содержащему этапы, на которых:

устанавливают радиаторную трубу, предназначенную для установки в области пола и выполненную с возможностью обогрева пространства, так что упомянутая радиаторная труба проходит между входным концом, который предназначен для непосредственного соединения по текучей среде с источником высокотемпературной текучей среды так, чтобы получать от него высокотемпературную текучую среду, и выходным концом, который предназначен для соединения по текучей среде с теплогенератором так, чтобы принимать в него низкотемпературную текучую среду, причем упомянутая труба содержит между упомянутыми входным концом и выходным концом витую часть, выполненную с возможностью передачи наружу лучистого тепла от протекающей в ней текучей среды;

устанавливают по меньшей мере одно регулирующее устройство для систем отопления в соответствии с одним или более вышеперечисленных аспектов.

В одном аспекте на упомянутом этапе установки по меньшей мере одного устройства последнее размещают ниже по потоку от упомянутой витой части и выше по потоку от упомянутого выходного конца радиаторной трубы так, чтобы перекрывать поток текучей среды, протекающей в упомянутой трубе, при этом вход регулирующего устройства получает текучую среду, поступающую из упомянутой витой части, и устройство передает расход потока этой текучей среды к выходу устройства с учетом рабочей конфигурации клапанного элемента устройства, при этом выход устройства соединяют по текучей среде с упомянутым выходным концом радиаторной трубы.

В одном аспекте способ дополнительно содержит этап циркуляции текучей среды в упомянутой радиаторной трубе, причем расход потока текучей среды, проходящей от входа к выходу регулирующего устройства через упомянутую область перекрытия, зависит или пропорционален разнице температур между воспринимаемой температурой текучей среды на упомянутом входе и контрольной температурой, на которую конфигурирован клапанный элемент, при этом расход потока, проходящего от входа к выходу регулирующего устройства и передаваемого по направлению к упомянутому выходному концу радиаторной трубы, равен входящему расходу потока на упомянутом входном конце радиаторной трубы.

В одном аспекте упомянутый этап циркуляции текучей среды в упомянутой радиаторной трубе содержит этап поддержания больше нуля остаточного расхода потока текучей среды, передаваемой от входа к выходу регулирующего устройства, (по меньшей мере) когда клапанный элемент находится в упо-

мянутой закрытой конфигурации.

В одном аспекте на упомянутом этапе поддержания остаточного расхода потока текучей среды остаточный расход потока текучей среды составляет от 2 до 8 л/ч, и/или от 3 до 6 л/ч, и/или от 3,5 до 5 л/ч.

В одном аспекте на упомянутом этапе поддержания остаточного расхода потока текучей среды этот остаточный расход потока текучей среды непрерывно циркулирует через регулирующее устройство, даже когда последнее находится в закрытой конфигурации.

В одном аспекте на упомянутом этапе поддержания остаточного расхода потока текучей среды проход текучей среды от входа к выходу происходит за счет утечки текучей среды на упомянутом клапанном элементе в области перекрытия.

Каждый из вышеперечисленных аспектов изобретения может рассматриваться отдельно или в сочетании с признаками любого из пунктов формулы изобретения или другими описанными аспектами.

Другие характеристики и преимущества изобретения станут более понятны из подробного описания нескольких неисключительных примеров вариантов его осуществления, включая предпочтительный вариант осуществления устройства и способа регулирования систем отопления, а также системы отопления в соответствии с настоящим изобретением. Данное описание приведено ниже со ссылкой на прилагаемые чертежи, которые приведены исключительно для иллюстрации примерных и, следовательно, не ограничивающих вариантов, и на которых:

фиг. 1 схематически иллюстрирует один возможный вариант осуществления системы отопления в соответствии с настоящим изобретением, содержащей регулирующее устройство согласно настоящему изобретению;

фиг. 2 представляет в увеличенном виде часть системы отопления с фиг. 1;

фиг. 3 показывает возможный вариант осуществления регулирующего устройства для регулирования систем отопления в соответствии с настоящим изобретением, вставленного, как пример, внутрь корпуса нагревательной установки, являющейся частью возможного варианта осуществления системы отопления;

фиг. 4 показывает элементы, в частности регулирующее устройство, содержащиеся в корпусе с фиг. 3;

фиг. 5 представляет разрез по плоскости V-V элементов с фиг. 4;

фиг. 5А представляет в увеличенном виде часть разреза регулирующего устройства с фиг. 5;

фиг. 6 представляет вид сверху компонентов с фиг. 4;

фиг. 7 представляет разрез по плоскости в VII-VII элементов с фиг. 6, с клапанным элементом регулирующего устройства в частично открытой рабочей конфигурации;

фиг. 7А представляет в увеличенном виде часть разреза регулирующего устройства с фиг. 7;

фиг. 8 представляет разрез по плоскости VII-VII элементов с фиг. 6, с клапанным элементом регулирующего устройства в закрытой конфигурации;

фиг. 8А представляет в увеличенном виде часть разреза регулирующего устройства с фиг. 8;

фиг. 9 показывает возможный вариант осуществления регулирующего устройства для регулирования систем отопления в соответствии с настоящим изобретением, вставляемого, как пример, внутрь нагревательной установки, являющейся частью возможного варианта осуществления системы отопления;

фиг. 10 показывает регулирующее устройство, содержащееся в нагревательной установке с фиг. 9;

фиг. 11 представляет разрез по плоскости XI-XI регулирующего устройства с фиг. 10;

фиг. 11А представляет в увеличенном виде часть разреза регулирующего устройства с фиг. 11.

На чертежах ссылочное обозначение 1 относится в целом к регулируемому устройству для регулирования отопительных систем в соответствии с изобретением. В общем случае одинаковые ссылочные обозначения используются для идентичных или аналогичных элементов, возможно также и вариантах их осуществления.

Устройство 1 предназначено для включения в систему отопления для целей управления обмениваемыми потоками текучей среды при различных температурах. Если точнее, устройство 1 предпочтительно применимо как часть системы отопления, которая предназначена для установки в области пола и сконфигурирована для работы с низкотемпературной водой, но к которой также подведен нагревательный контур высокотемпературной воды.

В данном тексте в соответствии с терминологией, принятой в данной области, под термином "низкотемпературная вода" подразумевается вода для отопления пространств, которая в общем случае имеет температуры около 25-50°C, в то время под термином "высокотемпературная вода" подразумевается вода, подаваемая из бойлера или аналогичных блоков или циркулирующая в высокотемпературной системе и в общем случае имеющая температуру около 60-80°C.

Прежде всего, регулирующее устройство 1 содержит корпус 2, снабженный по меньшей мере одним входом 3, выходом 4 и областью 5 перекрытия (или прохода), как показано на фиг. 1, 3, 4, 7, 8 и 10.

Вход 3 предназначен для присоединения к линии так, чтобы получать из нее текучую среду, а выход 4 предназначен для присоединения к соответствующей линии так, чтобы направлять в нее текучую среду; устройство, таким образом, сконфигурировано так, чтобы дать возможность соответствующим

образом регулировать проход текучей среды в направлении от входа к выходу. Область 5 перекрытия находится внутри корпуса 2 и помещена между входом и выходом, соединяя вход и выход таким образом, чтобы можно было избирательно устанавливать сообщение по текучей среде между входом и выходом.

В рамках настоящего описания термин "текучая среда" в общем случае относится к воде в отопительной или водопроводной системе.

Вход и выход представляют собой наружные отверстия в корпусе устройства, каждое из которых имеет соответствующие средства присоединения к линиям, трубам или другим элементам трубопроводных систем; такие соединительные средства могут быть выбраны из известных средства типа, например резьбы, пресс-фитингов и т.д.

Устройство 1 дополнительно содержит клапанный элемент 10, который, по меньшей мере, частично размещен внутри корпуса 2 и который функционирует в области 5 перекрытия. Клапанный элемент 10 выполнен с возможностью функционирования во множестве рабочих конфигураций так, чтобы изменять расход потока текучей среды, проходящей от входа 3 к выходу 4 через область 5 перекрытия, в зависимости от разницы температур между воспринимаемой температурой текучей среды на упомянутом входе и контрольной температурой, на которую конфигурирован клапанный элемент.

Множество рабочих конфигураций содержит, по меньшей мере:

конфигурацию максимального открытия, в которой расход потока текучей среды, проходящей от входа 3 к выходу 4, максимален; и

закрытую конфигурацию, соответствующую состоянию, в котором регистрируемая температура текучей среды на входе равна или превышает контрольную температуру.

По существу, устройство 1 является, прежде всего, контроллером предельной температуры с той точки зрения, что оно способно управлять расходом потока, проходящего через него от входа к выходу, пропорционально разности между температурой текучей среды на входе и контрольной температурой; последняя представляет собой "предельную" температуру, учитывая, что, когда поступающая текучая среда достигает контрольной температуры, клапанный элемент приводится в закрытую конфигурацию.

Дополнительно устройство 1 согласно изобретению сконструировано таким образом, что в упомянутой закрытой конфигурации имеется остаточный расход потока текучей среды, передаваемой от входа к выходу, и этот остаточный расход потока строго больше нуля.

В рамках изобретения выражение "в зависимости от разницы температур" может подразумевать значение "пропорционально разности температур". Кроме того, выражение "воспринимаемая температура текучей среды на входе" может подразумевать значение "температура текучей среды на входе, регистрируемая клапанным элементом".

Предпочтительно упомянутый остаточный расход потока текучей среды, передаваемой от входа 3 к выходу 4 в закрытой конфигурации, составляет от 1 до 10 л/ч.

Упомянутый остаточный расход потока текучей среды, передаваемой от входа к выходу, может быть ограничен диапазоном, составляющим от 2 до 8 л/ч, или диапазоном, составляющим от 3 до 6 л/ч, или даже диапазоном, составляющим от 3.5 до 5 л/ч.

Как показано в качестве примера на фиг. 7 и 8, клапанный элемент 10 предпочтительно содержит термостатический клапан 11 (или термостатический элемент), вставленный в корпус и содержащий подвижный затвор 15, сконфигурированный так, чтобы приближаться и удаляться по отношению к проходной секции 20, образованной в области 5 перекрытия, чтобы изменять расход потока текучей среды, проходящей от входа 3 к выходу 4, в соответствии с упомянутым множеством рабочих конфигураций.

Если точнее, затвор 15 предпочтительно перемещается ближе к проходной секции 20 при уменьшении разницы между воспринимаемой температурой текучей среды на входе 3 и контрольной температурой, уменьшая расход потока, и удаляется от проходной секции 20 при увеличении разницы между воспринимаемой температурой текучей среды на входе 3 и контрольной температурой, увеличивая расход потока.

Согласно возможному варианту осуществления, который подробно поясняется ниже, в закрытой конфигурации имеется контролируемая утечка текучей среды в клапанном элементе в области перекрытия; эта утечка определяет прохождение упомянутого остаточного расхода потока текучей среды от входа к выходу.

Утечка текучей среды предпочтительно происходит между затвором 15 и проходной секцией 20, и эта утечка определяет проход упомянутого остаточного расхода потока текучей среды от входа к выходу.

В рамках изобретения выражение "контролируемая утечка текучей среды" подразумевает преднамеренную утечку текучей среды, то есть утечку подходящего количества текучей среды. По существу, упомянутая утечка гарантирует, что остаточный расход потока текучей среды передается в каждой рабочей конфигурации клапанного элемента, в частности в закрытой конфигурации.

Термостатический клапан 11 предпочтительно содержит температурно-чувствительный термостат 12. Этот термостат 12 конфигурирован так, чтобы изменять свои размеры в зависимости от воспринимаемой им температуры. Термостат может быть известного типа, например термостатом с твердым наполнителем, газового или жидкостного типа. Затвор 15 предпочтительно связан с термостатом 12 или

прикреплен к нему.

Термостат 12 предпочтительно аксиально вставлен в корпус 2 так, чтобы занимать, по меньшей мере, частично область 5 перекрытия, и он изменяется по длине в зависимости от температуры текучей среды на входе 3.

Если точнее, термостат увеличивается по длине при увеличении воспринимаемой температуры, подводя затвор 15 ближе к проходной секции 20, и уменьшается по длине при уменьшении воспринимаемой температуры, отводя затвор 15 от проходной секции 20.

Клапанный элемент 10 предпочтительно содержит средства выбора упомянутой контрольной температуры, так что, когда входящая во вход 3 текучая среда достигает или превышает эту контрольную температуру, клапанный элемент приводится в закрытую конфигурацию.

Предпочтительно средства выбора контрольной температуры могут содержать головку 13, которая действует на термостат 12 для изменения его аксиального положения внутри корпуса устройства, так чтобы подвести затвор 15 ближе или дальше по отношению к проходной секции, где приближение затвора определяет снижение контрольной температуры, а удаление затвора определяет увеличение контрольной температуры. Фактически, удаление затвора от проходной секции требует большего теплового расширения, чтобы достичь закрытой конфигурации и, следовательно, большего увеличения температуры на входе. И наоборот, приближение затвора к проходной секции требует меньшего теплового расширения для достижения закрытой конфигурации и, следовательно, меньшего увеличения температуры на входе.

Итак, устройство 1 работает следующим образом: оно подключено к линии, которая подает воду к входу 3, и к дополнительной линии, которая получает воду от выхода 4, при этом установлена контрольная температура, например, за счет действия головки. Клапанный элемент 10 смачивается водой, поступающей на вход 3, и воспринимает ее температуру. Клапанный элемент функционирует в исходной рабочей конфигурации в соответствии с разницей между температурой воды на входе и контрольной температурой, т.е. пропускает более высокий или более низкий расход потока текучей среды от входа 3 к выходу 4.

По мере постепенного повышения температуры на входе и приближения ее к установленному значению термостат 12 увеличивается в длине. Увеличением длины термостата определяется опускание затвора 15 до тех пор, пока тот не упрется в проходную секцию, то есть до тех пор, пока не будет достигнута закрытая конфигурация; закрытая конфигурация поддерживается для температур на входе, равных или выше заданной контрольной температуры (которая, следовательно, является "предельной" температурой во всех отношениях). В любом случае в этой конфигурации устройство 1 согласно изобретению содержит проход для остаточного расхода потока воды, например посредством утечки между затвором и проходной секцией.

Проход "остаточного расхода потока" может быть успешно реализован в примере осуществления с фиг. 4-8, который содержит конструкцию затвора, способного реализовать контролируемую утечку.

На этих фигурах видны различные компоненты устройства 1: корпус 2, вход 3, выход 4, область 5 перекрытия, клапанный элемент 10, термостатический клапан 11, термостат 12, головка 13, затвор 15 и проходная секция 20.

На разрезе с фиг. 7 показано устройство в частично открытой конфигурации. Можно отметить (см. детализацию на фиг. 7А) аксиальное расстояние, имеющееся между затвором и проходной секцией, которое обеспечивает прохождение потока воды от входа к выходу.

Затвор 15 предпочтительно имеет, по существу, форму кольца (или диска) и расположен вокруг термостата 12, предпочтительно коаксиально по отношению к продольному протяжению термостата.

Затвор предпочтительно имеет нижнюю поверхность 16, обращенную к проходной секции 20, образованной в области 5 перекрытия, и предпочтительно имеющей округлую форму головной части, и верхнюю поверхность 18, противоположную нижней поверхности 16.

Как показано на фиг. 7 и 8, термостат 12 предпочтительно расположен в области 5 перекрытия так, чтобы проходить через проходную секцию 20, оставляя свободный проход, предпочтительно кольцевой формы, между термостатом и внутренними стенками корпуса 2 устройства или клапанного элемента 10.

В соответствии с приведенным выше описанием влияния температуры воды на входе на работу клапанного элемента нижняя поверхность 16 отодвигается от проходной секции 20 по мере уменьшения длины термостата 12 (при снижении воспринимаемой температуры), приближается к проходной секции 20 по мере увеличения длины термостата (при увеличении воспринимаемой температуры) и перемещается так, чтобы примыкать к поверхности 25 периметра проходной секции 20, когда клапанный элемент приводится в закрытую конфигурацию.

Поверхность 25 периметра предпочтительно имеет кольцевую форму и проходит в плоскости, по существу, перпендикулярной продольной протяженности корпуса устройства и термостата, то есть в плоскости, ортогональной направлению растяжения и сжатия термостата.

По существу, поверхность 25 периметра, которая проходит вокруг проходной секции 20, представляет собой седло для затвора, седло, к которому, по меньшей мере, частично примыкает нижняя поверхность затвора, когда клапанный элемент находится в закрытой конфигурации.

Разрез с фиг. 5 и его увеличенная часть с фиг. 5А показывают примерный вариант осуществления, дающий возможность получить вышеупомянутую контролируруемую утечку, посредством которой остаточный поток текучей среды передается от входа 3 к выходу 4 устройства. Согласно этому варианту осуществления нижняя поверхность 16 имеет по меньшей мере одну выемку 30, утопленную относительно нижней поверхности (по направлению к верхней поверхности 18) так, что при нахождении затвора с примыканием к поверхности 25 периметра проходной секции, то есть когда клапанный элемент приведен в закрытую конфигурацию, между поверхностью 25 периметра и выемкой 30 в проходной секции 20 образуется свободный канал 31, через который осуществляется проход упомянутого остаточного расхода потока текучей среды от входа к выходу устройства. Канал 31 образуется между нижней поверхностью затвора и проходной секцией, хотя затвор в действительности примыкает к поверхности 25 периметра.

Нижняя поверхность 16 затвора 15 предпочтительно может иметь две выемки 30, например, диаметрально противоположные по отношению к термостату, вокруг которого крепится затвор; в этом случае образуются два канала 31 для прохода текучей среды.

По существу, наличие выемки 30 (или же группы выемок) обеспечивает возможность прохождения текучей среды даже, если в то же время всякий раз обеспечивается прилегание нижней поверхности 16 затвора 15, примыкающей к проходной секции 20, учитывая, что вся нижняя поверхность затвора, за исключением выемки (или выемок, если их больше одной), может примыкать к поверхности периметра и таким образом перекрывать проходную секцию.

Рассмотрим в этой связи фиг. 5 и 5А. На этих фигурах изображен кольцеобразный затвор 15, установленный вокруг термостата. Вдоль диаметра нижней поверхности затвора предусмотрены две выемки, которые проходят снаружи вовнутрь нижней поверхности, вплоть до термостата. Две выемки реализованы путем удаления материала затвора, начиная с нижней поверхности до верхней поверхности, то есть, начиная от плоскости чертежа и внутрь.

В результате получено состояние, показанное на разрезе с фиг. 8 и 8А, которые показывают устройство в закрытой конфигурации. Разрез продлан через центральную плоскость устройства (как показано на фиг. 6) и, таким образом, охватывает две выемки с фиг. 5 и 5А. Поэтому на фиг. 8 и 8А можно увидеть, что в области выемок 30 нижняя поверхность оказывается на некотором расстоянии от поверхности 25 периметра проходной секции 20 с образованием тем самым каналов 31 для прохода упомянутого остаточного расхода потока текучей среды. При этом части нижней поверхности, которые не затронуты выемками, примыкают к поверхности 25 периметра проходной секции 20.

С учетом вышеизложенного данное техническое решение позволяет реализовать контролируемую утечку текучей среды даже в закрытой конфигурации.

Тем же образом нижняя поверхность затвора может иметь множество выемок, которые предпочтительно равномерно распределены по нижней поверхности.

Нижняя поверхность затвора предпочтительно плоская и/или гладкая, за исключением упомянутой по меньшей мере одной выемки (или выемок, если их больше одной).

Предпочтительно глубина упомянутой по меньшей мере одной выемки, то есть величина углубления на нижней поверхности затвора, может быть менее 3 мм, или менее 2 мм, или менее 1 мм, или менее 0,5 мм, или менее 0,2 мм.

В соответствии с возможными вариантами осуществления (не показаны) упомянутая утечка может быть реализована в дополнительных точках устройства, в частности в точках в области 5 перекрытия.

В этой связи рассмотрим фиг. 7 и 8. Клапанный элемент 10 может быть образован термостатическим модулем, или термостатическим картриджем, и содержать стакан 40, в котором скомпонованы термостатический клапан 11, головка 13 со средствами выбора контрольной температуры (т.е. стержнем, действующим на термостат 12 и поджимную пружину), и термостат 12 с затвором 15. Стакан 40 введен в корпус 2 устройства так, что термостатический клапан оказывается в корректном расположении внутри корпуса, с термостатом, действующим в области перекрытия. Между стаканом 40 и внутренней стенкой 6 корпуса 2 имеется одна или более прокладок, чтобы обеспечить надлежащий монтаж термостатического модуля или картриджа в корпусе устройства. Устройство предпочтительно содержит прокладку 41, помещенную между наружной стороной клапанного элемента 10 (например, стаканом 40 упомянутого термостатического модуля) и внутренней частью корпуса 2 и расположенную в упомянутой области перекрытия между входом 3 и выходом 4.

Утечка текучей среды для реализации упомянутого остаточного расхода потока текучей среды может происходить между наружной стороной клапанного элемента 10 и внутренней стенкой корпуса 2, в частности она может происходить в отсутствие прокладок, помещенных между этими двумя элементами. Альтернативно утечка может происходить в области упомянутой прокладки 41; с этой целью, например, может использоваться прокладка 41, размеры которой не обеспечивают полную герметизацию между клапанным элементом и корпусом устройства и, следовательно, дают возможность прохода остаточного расхода потока текучей среды.

Отметим, что в варианте осуществления с фиг. 7 и 8 клапанный элемент вставляется в область перекрытия вместе со стаканом 40 в области внутренней стенки 6 корпуса 2 устройства, и проходная сек-

ция 20, кроме того, что находится внутри корпуса 2, находится также внутри стакана 40.

В дополнительном возможном варианте контролируемая утечка может за счет того, что затвору, когда тот примыкает к седлу, образованному поверхностью периметра проходной секции, не дают обеспечить полную герметизацию, то есть создается неполноценное уплотнение, пропускающее текучую среду в объеме, равном упомянутому остаточному расходу потока.

В возможном варианте осуществления (не проиллюстрирован) корпус устройства содержит байпасный канал или проход, соединяющий вход и выход и сконфигурированный так, чтобы обеспечивать передачу упомянутого остаточного расхода потока текучей среды в каждой рабочей конфигурации клапанного элемента, в частности в закрытой конфигурации.

Предпочтительно байпасный канал образован в области перекрытия или вблизи нее. В частности, байпасный канал предпочтительно образован в проходной секции или вблизи нее. Еще более предпочтительно байпасный канал образован внутри упомянутого корпуса в области термостатического клапана, в частности в области термостата и/или затвора. Предпочтительно байпасный канал сконфигурирован так, чтобы передавать текучую среду, присутствующую непосредственно выше по потоку у термостатического клапана, в направлении к выходу с расходом потока, равным упомянутому остаточному расходу потока текучей среды.

Предпочтительно упомянутый остаточный расход потока текучей среды, передаваемой от входа к выходу, присутствует в каждой рабочей конфигурации клапанного элемента.

Предпочтительно байпасный канал, используемый для прохождения упомянутого остаточного расхода потока, представляет собой альтернативный вариант осуществления упомянутой контролируемой утечки, независимо от точки внутри корпуса, в которой происходит утечка, или процедуры для получения утечки.

В частности, байпасный канал предпочтительно является альтернативой выемкам на нижней поверхности затвора, или же функционирует независимо от рабочей конфигурации, в которой находится клапанный элемент. В этом случае при наличии байпасного канала затвор может обеспечить полную герметизацию проходной секции, когда клапанный элемент находится в закрытой конфигурации.

Корпус 2 устройства предпочтительно изготовлен как одна деталь или моноблочная структура. Корпус 2 устройства предпочтительно получен в однократном процессе литья, предпочтительно путем литья металлического материала, например латуни.

Далее описана система 100 отопления согласно изобретению. В этой связи рассмотрим фиг. 1, на которой схематично показан пример системы.

Система 100 отопления содержит по меньшей мере одну радиаторную трубу 70, предназначенную для установки в области пола и сконфигурированную для отопления пространства. Радиаторная труба 70 проходит между входным концом 71, который предназначен для соединения по текучей среде с источником высокотемпературной текучей среды так, чтобы получать от него высокотемпературную текучую среду, и выходным концом 72, который предназначен для соединения с теплогенератором так, чтобы принимать в него низкотемпературную текучую среду. Между входным концом и выходным концом радиаторная труба 70 содержит витую часть 75, сконфигурированную для передачи наружу излучаемого тепла от протекающей в ней текучей среды.

Как показано на фиг. 1, источник высокотемпературной текучей среды может представлять собой подающую линию от бойлера или контур 101 высокотемпературной воды, а низкотемпературным возвратом может быть возвратная линия 102 в бойлер.

Входной конец 71 предпочтительно напрямую подключен к источнику высокотемпературной текучей среды без промежуточных клапанов или регуляторов, то есть ответвляется непосредственно от высокотемпературного контура 101.

Устройство 1 предпочтительно расположено ниже по потоку от витой части 75 и выше по потоку от выходного конца 72 радиаторной трубы, так чтобы перекрывать поток текучей среды, протекающий в трубе. На вход 3 устройства 1 поступает текучая среда, приходящая из витой части 75, устройство 1 передает расход потока этой текучей среды на выход 4 с учетом рабочей конфигурации клапанного элемента 10, при этом выход 4 соединен с выходным концом 72 радиаторной трубы 70.

Как показано на фиг. 1, система 100 отопления предпочтительно представляет собой систему для обогрева помещений и, в дополнение к радиаторной трубе 70 в области пола, она также содержит высокотемпературную часть 90 системы. В этом случае высокотемпературная часть 90 системы ответвляется сразу от контура 101 высокотемпературной воды, питает один или более термосифонов 91 и после этого возвращается непосредственно в возвратную линию 102 к бойлеру.

В более общем виде система может содержать группу ветвей и группу участков, например, каждый из которых предназначен для отдельной комнаты внутри здания или квартиры.

Как показано на фиг. 1 и в увеличенном виде на фиг. 2, витая часть 75 в плане предпочтительно имеет форму двойной спирали, так что начало 76 и конец 77 витой части оказываются прилегающими друг к другу, то есть расположены близко друг к другу, также за пределами самой двойной спирали. В соответствии с этой конфигурацией двойная спираль содержит первую спираль 78, или исходящую спираль, проходящую от начала 76 витой части к центральной точке 80 витой части, и вторую спираль 79,

или возвратную спираль, проходящую от центральной точки 80 к концу 77 витой части; центральная точка соединяет первую спираль 78 и вторую спираль 79 и используется ими совместно.

Первую спираль 78 и вторую спираль 79 желательно расположить в двойной спирали так, чтобы они перемежались или чередовались по отношению друг к другу; в результате от наружной к внутренней части двойной спирали образуется чередование витков и изгибов первой спирали и второй спирали.

Данная "двойная спиральная" установка половой трубы позволяет добиться оптимальной работы системы в сочетании с регулирующим устройством 1. Фактически, когда система включена, при расположении устройства 1 на конце радиаторной трубы 70 вода поступает во входной конец 71 при высокой температуре, заполняя витую часть 75; это приводит к переходу устройства 1 в закрытую конфигурацию, и вода больше не пропускается, кроме упомянутого остаточного расхода потока. Это вызвано тем, что вода является несжимаемой текучей средой и, таким образом, очевидно, что для удовлетворения требований к гидродинамическому равновесию в витую часть 75 невозможно впустить еще больше воды до тех пор, пока из той же витой части не вышел равный расход потока воды.

По мере того, как половая радиаторная труба постепенно охлаждается (ввиду того, что она передает тепло помещению), температура в витой части 75 падает, и, следовательно, вода с температурой ниже, чем контрольная температура, на которую был настроен клапанный элемент, подается на вход устройства 1. Это приводит к открытию устройства, которое дает выйти некоторому количеству (охлажденной) воды из выхода 4, тем самым определяя допуск равного количества высокотемпературной воды во входной конец 71 радиаторной трубы.

В общем случае в процессе работы поток в половой радиаторной трубе является очень медленным, однако это дает возможность поддерживать желаемую температуру в пространстве.

В этом контексте двойная спиральная форма, приданная витой части 75, позволяет иметь изгиб или виток (который является частью первой спирали 78, исходящей спирали) максимальной температуры за пределами самой витой части; вдоль него, если следовать в направлении внутрь витой части, имеется изгиб или виток минимальной температуры (то есть последний изгиб, который является частью второй спирали 79, возвратной спирали). Можно затем проследовать таким же образом к центральной точке 80 витой части с чередованием изгибов исходящей спирали с уменьшающейся температурой и изгибов возвратной спирали с увеличивающейся температурой (надо учесть, что данная последовательность описана как идущая снаружи вовнутрь). Таким образом форма двойной спирали дает возможность уравновесить температуру (уменьшающуюся снаружи вовнутрь), присутствующую в исходящей спирали, с температурой (уменьшающейся изнутри наружу), присутствующей в возвратной спирали, и получить наиболее равномерное из возможных распределение температуры пола.

В одном возможном варианте осуществления, показанном на фиг. 1-8, система 100 отопления дополнительно содержит термостатический клапан 50 для термостатического управления пространством, предпочтительно термостатическую головку, установленную вдоль радиаторной трубы 70 в точке ниже по потоку от регулирующего устройства 1. Термостатический клапан 50 для управления температурой пространства сконфигурирован так, чтобы дать возможность выбора желаемой температуры для пространства, в котором установлена система отопления, и, следовательно, регулировки расхода потока текучей среды, циркулирующей в радиаторной трубе 70, в зависимости (или пропорционально) от разницы между температурой, регистрируемой в пространстве, и желаемой температурой для этого пространства. По существу, данный вариант содержит использование как устройства 1, так и термостатического клапана 50. Фактически, если устройство 1 отвечает за управление притоком воды в радиаторную трубу 70, когда подаваемая вода имеет высокую температуру, обеспечивая корректную температуру в трубе без повреждения при этом напольного покрытия, пользователь в общем случае хочет иметь возможность задавать и управлять фактической температурой в комнате, где функционирует радиаторная труба. Действительно, комфорт в комнате определяется возможностью управлять воспринимаемой комнатной температурой, а не температурой воды, циркулирующей в витой части 75 (последняя температура имеет техническую функцию, связанную с теплом, излучаемым для обогрева).

Другими словами, получены два независимых средства управления температурой: одно для управления водой в радиаторной трубе, реализуемое устройством 1, другое для управления пространством, реализуемое посредством термостатического клапана 50.

На фиг. 1-8 показано устройство 1 в сочетании с клапаном 51, которым можно управлять термостатически и с которым может быть связана термостатическая головка 50, установленная непосредственно на клапане или удаленно. В этом случае корпус 2 прибора 1 и соответственно корпус 52 клапана 51, который может управляться термостатически, можно изготовить как одно целое. Устройство 1 и клапан 51, который может управляться термостатически, размещены внутри специального ящика 55, тип которого известен в данной области техники.

На фиг. 9 показан другой вариант осуществления, который предусматривает использование регулирующего устройства 1 внутри нагревательной установки 95, вставленной в ящик или шкаф и встроенной, например, в стеновой отсек, в соответствии с процедурами, известными в данной области техники. Нагревательная установка содержит множество элементов, включая трубы, коллекторы, клапаны, монтажные кронштейны и т.д. Эти элементы отвечают за управление множеством участков отопительной сис-

темы, которая может быть смешанного типа и содержать участки или ветви, работающие при высоких температурах (с термосифонами), а также участки или ветви, работающие при низких температурах (с половыми трубами). На фиг. 10 и 11 показана структура устройства 1, содержащегося в нагревательной установке 95. Устройство идентично устройству с фиг. 1-8 и, как можно видеть на разрезе с фиг. 11 и 11А, имеет затвор с выемками, позволяющими реализовать утечку, благодаря которой остаточный расход потока передается от входа к выходу, когда устройство находится в закрытой конфигурации.

В общем случае в варианте осуществления с фиг. 1-8 и варианте осуществления с фиг. 9-11 устройство 1, составляющее объект изобретения, функционирует внутри ящиков или закрытых боксов, в которых имеется описанная выше и известная в данной области техники проблема, то есть техническая проблема перегрева различных элементов, включая регулирующее устройство для контроля предельной температуры.

Однако решение, лежащее в основе изобретения, позволяет добиться надлежащей работы устройства даже в этих условиях, благодаря остаточному расходу потока текучей среды, которая проходит даже в закрытой конфигурации. Хотя предпочтительно иметь низкий расход, например 3-5 л/ч, этого остаточного расхода потока достаточно, чтобы "опорожнить" внутреннюю часть корпуса (то есть область перекрытия) вблизи температурно-чувствительного клапанного элемента даже при закрытии последнего. По существу, даже при закрытом устройстве сохраняется возможность прохода текучей среды, что позволяет небольшому количеству воды циркулировать, вместо того, чтобы застаиваться на входе, подвергаясь перегреву, типичному для сред внутри боксов и нагревательных установок. Благодаря предотвращению данного "застоя" перегретой воды на входе устройства 1 удается избежать "приостановки" работы устройства; для предшествующего уровня техники "приостановка" работы устройства происходит, когда клапанный элемент воспринимает высокую температуру (выше предельной температуры, на которую он был установлен), даже если радиаторная труба остыла. За счет выпуска малого расхода потока воды к выходу устройство всегда смачивается водой, имеющей фактическую температуру, присутствующую в радиаторной трубе, на основе которой устройство должно, когда это необходимо, давать команду на забор новой горячей воды, поступающей к радиаторной трубе.

Необходимо отметить, что остаточный расход потока, сохраняемый устройством даже в закрытой конфигурации, - например, посредством упомянутой утечки, которая определяет прохождение через устройство воды, покидающей радиаторную трубу (и, как результат, допуск равного количества высокотемпературной воды), - поддерживается на таком уровне, что это не сказывается на корректности работы системы. С точки зрения регулирования системы для целей обогрева пространства регулирующее устройство можно в любом случае считать закрытым даже при сохранении остаточного расхода потока. Это связано с тем, что остаточный расход потока является предпочтительно малым расходом, не изменяющим общую температуру в половой трубе и не приводящим к неисправностям системы или управляющей части; по существу, отсутствует влияние на работу системы, однако локально достигаются преимущества, относящиеся к работе регулирующего устройства 1. Это имеет место даже тогда, когда останавливается процесс нагрева, выполняемый половой радиаторной трубой. В этом случае остаточный расход потока не оказывает никакого реального влияния на обогрев пола или комнаты, где находится труба.

В любом случае наличие термостатического клапана 50 в сочетании с устройством 1 предотвращает любые нежелательные последствия прохождения остаточного расхода потока в закрытой конфигурации. Это происходит потому, что даже если остаточный расход потока может теоретически увеличить эффект излучения, термостатический клапан в любом случае позаботится о том, чтобы в пространстве действовала регулировка желаемой температуры.

Способ регулирования систем отопления, являющийся объектом изобретения, может быть реализован предпочтительно, но не исключительно, с помощью устройства 1 того типа, что описан выше. В этом случае способ может в основном соответствовать порядку работы и установке системы отопления, включающим в себя регулирующее устройство 1. Данный способ включает в себя расположение радиаторной трубы, как описано выше, и присоединение к ней регулирующего устройства 1 в соответствии с процедурами, описанными выше.

Способ содержит затем этап циркуляции текучей среды в упомянутой радиаторной трубе, на котором расход потока текучей среды, проходящей от входа к выходу регулирующего устройства через область перекрытия, зависит от разницы в температуре между воспринимаемой температурой текучей среды на входе и контрольной температурой, на которую конфигурирован клапанный элемент; это значит, что расход потока, проходящего от входа к выходу регулирующего устройства и транспортируемого к выходному концу радиаторной трубы, равен входящему расходу потока на входном конце радиаторной трубы.

Способ дополнительно предусматривает, что этап циркуляции текучей среды в упомянутой радиаторной трубе содержит этап поддержания остаточного, больше нуля, расхода потока текучей среды, передаваемой от входа к выходу регулирующего устройства, когда клапанный элемент находится в закрытой конфигурации.

Аналогичном тому, что описано выше, на этапе поддержания остаточного расхода потока текучей среды остаточный расход потока текучей среды предпочтительно составляет от 2 до 8 л/ч, или составля-

ет от 3 до 6 л/ч, или составляет от 3,5 до 5 л/ч.

Этап поддержания остаточного расхода потока является этапом, который дает возможность отвести воду, остановленную на входе устройства 1, прежде чем она сможет перегреться, и дать возможности подвести туда новую воду с конца радиаторной трубы, так что клапанный элемент регистрирует корректную температуру воды, присутствующей именно на конце трубы.

Хотя, как описано выше, предусмотрены различные варианты осуществления изобретения, этап поддержания остаточного расхода потока должен выполняться в подходящей области устройства, то есть вблизи клапанного элемента (то есть вокруг или вблизи термостата и затвора), где устройство воспринимает температуру и где в прежнем уровне техники возникает проблема "приостановки" работы при закрытом устройстве.

Таким образом, осуществление изобретения предусматривает различные модификации и вариации, каждая из которых не выходит за рамки сущности изобретения, так что раскрытые выше признаки могут быть заменены их техническими эквивалентами.

Изобретение обладает важными преимуществами. Прежде всего, изобретение позволяет преодолеть, по меньшей мере, некоторые из вышеуказанных недостатков предшествующего уровня техники.

Кроме того, устройство согласно изобретению позволяет эффективно подключить половую радиаторную трубу к высокотемпературному контуру, обеспечивая возможность корректного управления рабочими температурами и потоками внутри трубы.

Кроме того, устройство согласно изобретению способно корректно функционировать внутри нагревательных установок или вблизи компонентов системы отопления, работающих при высоких температурах.

Устройство согласно изобретению также характеризуется высокой степенью универсальности и может быть адаптировано к большому количеству разнообразных типов систем отопления.

Изобретение может с особым успехом применяться, когда необходимо реализовать новый участок системы подогрева пола в дополнение к уже существующей системе, работающей на высоких температурах, например, потому, что это система, в которой задействованы радиаторы или термосифоны.

Кроме того, устройство согласно изобретению характеризуется высоким уровнем надежности функционирования, высокой устойчивостью к повреждениям и отказам, а также простым и быстрым обслуживанием.

Наконец, устройство согласно изобретению характеризуется конкурентоспособной стоимостью, простой и рациональной конструкцией.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Регулирующее устройство (1) для регулирования систем отопления, содержащее:

корпус (2) устройства, снабженный по меньшей мере одним входом (3), предназначенным для присоединения к линии так, чтобы получать из нее текучую среду, выходом (4), предназначенным для присоединения к соответствующей линии так, чтобы направлять в нее текучую среду, и областью (5) перекрытия внутри упомянутого корпуса (2), расположенной между упомянутым входом (3) и упомянутым выходом (4) и соединяющей их так, что обеспечена возможность выборочно устанавливать сообщение по текучей среде между упомянутым входом и упомянутым выходом;

клапанный элемент (10), по меньшей мере, частично вмещаемый внутрь корпуса (2) и функционирующий в указанной области (5) перекрытия, при этом клапанный элемент (10) выполнен с возможностью функционирования во множестве рабочих конфигураций так, чтобы менять расход потока текучей среды, протекающей от упомянутого входа (3) к упомянутому выходу (4) через упомянутую область (5) перекрытия, в зависимости от разницы температур между воспринимаемой температурой текучей среды на упомянутом входе и контрольной температурой, на которую может быть конфигурирован клапанный элемент;

при этом упомянутое множество рабочих конфигураций содержит по меньшей мере одну конфигурацию максимального открытия, в которой максимален расход потока текучей среды, проходящей от упомянутого входа к упомянутому выходу, и закрытую конфигурацию, соответствующую состоянию, в котором упомянутая регистрируемая температура текучей среды на входе равна упомянутой контрольной температуре или выше упомянутой контрольной температуры;

при этом в упомянутой закрытой конфигурации имеется остаточный расход потока текучей среды, передаваемой от упомянутого входа к упомянутому выходу, причем упомянутый остаточный расход потока больше нуля,

упомянутый клапанный элемент (10) содержит термостатический клапан (11), вставленный в упомянутый корпус (2) и содержащий подвижный затвор (15), выполненный с возможностью приближения и удаления по отношению к проходной секции (20), образованной в упомянутой области (5) перекрытия, так чтобы изменять упомянутый расход потока текучей среды, протекающей от упомянутого входа (3) к упомянутому выходу (4), в соответствии с упомянутым множеством рабочих конфигураций, при этом упомянутый затвор (15) приближается к проходной секции при уменьшении разницы между восприни-

маемой температурой текучей среды на входе и упомянутой контрольной температурой, уменьшая упомянутый расход потока, и удаляется от проходной секции при увеличении разницы между воспринимаемой температурой текучей среды на входе и упомянутой контрольной температурой, увеличивая упомянутый расход потока,

причем в упомянутой закрытой конфигурации имеется утечка текучей среды между упомянутым затвором (15) и упомянутой проходной секцией (20), упомянутая утечка определяет прохождение упомянутого остаточного расхода потока текучей среды от упомянутого входа (3) к упомянутому выходу (4),

причем в упомянутой закрытой конфигурации имеет место контролируемая утечка текучей среды на упомянутом клапанном элементе (10) в области (5) перекрытия.

2. Устройство (1) по п.1, в котором упомянутый остаточный расход потока текучей среды, передаваемой от упомянутого входа к упомянутому выходу в упомянутой закрытой конфигурации, составляет от 2 до 8 л/ч, или в котором упомянутый остаточный расход потока текучей среды, передаваемой от упомянутого входа к упомянутому выходу в упомянутой закрытой конфигурации, составляет от 3 до 6 л/ч или в котором упомянутый остаточный расход потока текучей среды, передаваемой от упомянутого входа к упомянутому выходу в упомянутой закрытой конфигурации, составляет от 3,5 до 5 л/ч.

3. Устройство по любому из пп.1 и 2, в котором клапанный элемент (10) содержит средства выбора упомянутой контрольной температуры так, что когда текучая среда, поступающая на упомянутый вход, достигает этой контрольной температуры или превышает ее, клапанный элемент переводится в упомянутую закрытую конфигурацию.

4. Устройство (1) по любому из пп.1-3, в котором термостатический клапан (11) содержит температурно-чувствительный термостат (12), при этом упомянутый термостат выполнен с возможностью изменять свои размеры в зависимости от воспринимаемой им температуры, упомянутый затвор (15) связан с упомянутым термостатом или прикреплен к нему, и/или в котором термостат (12) термостат вставлен аксиально в упомянутый корпус (2) так, чтобы занимать, по меньшей мере, частично упомянутую область (5) перекрытия, и выполнен с возможностью изменять свою собственную длину в зависимости от температуры текучей среды на упомянутом входе, воспринимаемой самим термостатом, и/или в котором термостат увеличивается по длине при увеличении воспринимаемой температуры, подводя упомянутый затвор ближе к проходной секции, и уменьшается по длине при уменьшении воспринимаемой температуры, отводя упомянутый затвор от проходной секции.

5. Устройство (1) по п.4, в котором затвор (15) выполнен с возможностью перемещения так, чтобы примыкать к упомянутой проходной секции (20), когда клапанный элемент (10) приведен в упомянутую закрытую конфигурацию, и/или в котором затвор (15) имеет в целом форму диска или кольца и расположен вокруг термостата, и/или в котором затвор имеет нижнюю поверхность (16), обращенную к упомянутой проходной секции (20), образованной в области (5) перекрытия, и предпочтительно имеющую округлую форму головной части, и верхнюю поверхность (18), противоположную упомянутой нижней поверхности, при этом упомянутая нижняя поверхность (16) удаляется от упомянутой проходной секции при уменьшении длины термостата, приближается к проходной секции при увеличении длины термостата и перемещается так, чтобы примыкать к имеющей предпочтительно форму кольца поверхности (25) периметра упомянутой проходной секции (20), когда клапанный элемент приведен в закрытую конфигурацию, и/или в котором нижняя поверхность (16) имеет по меньшей мере одну выемку (30), утопленную в нижнюю поверхность так, что когда затвор примыкает к поверхности (25) периметра проходной секции (20), между поверхностью (25) периметра и упомянутой по меньшей мере одной выемкой (30) в упомянутой проходной секции (20) формируется свободный канал (31), через который осуществляется прохождение упомянутого остаточного расхода потока текучей среды от входа (3) к выходу (4) устройства.

6. Система (100) отопления, содержащая:

по меньшей мере одну радиаторную трубу (70), предназначенную для установки в области пола и выполненную с возможностью обогрева пространства, при этом радиаторная труба (70) проходит между входным концом (71), предназначенным для соединения по текучей среде с источником высокотемпературной текучей среды так, чтобы получать от него высокотемпературную текучую среду, и выходным концом (72), предназначенным для соединения по текучей среде с тепловым генератором так, чтобы принимать в него низкотемпературную текучую среду, причем радиаторная труба (70) содержит между упомянутым входным концом и упомянутым выходным концом витую часть (75), выполненную с возможностью передачи наружу лучистой теплоты от текучей среды, протекающей в ней;

по меньшей мере одно регулирующее устройство (1) для регулирования систем отопления в соответствии с любым из пп.1-5, расположенное ниже по потоку от упомянутой витой части (75) и выше по потоку от упомянутого выходного конца (72) радиаторной трубы так, чтобы перекрывать поток текучей среды, протекающей в упомянутой трубе, при этом вход (3) регулирующего устройства получает текучую среду, поступающую из упомянутой витой части (75), устройство (1) передает расход потока для этой текучей среды к выходу (4) с учетом рабочей конфигурации клапанного элемента (10), при этом выход (4) устройства соединен по текучей среде с упомянутым выходным концом (72) радиаторной трубы.

7. Система (100) по п.6, содержащая термостатическую головку (50) для управления температурой пространства вдоль упомянутой радиаторной трубы (70) в точке ниже по потоку от упомянутого регулирующего устройства (1), при этом упомянутая термостатическая головка (50) для управления температурой в пространстве выполнена с возможностью обеспечения выбора желаемой температуры для пространства, в котором установлена система отопления и, таким образом, регулировки расхода потока текучей среды, циркулирующей в радиаторной трубе, в зависимости от разности между температурой, регистрируемой в пространстве, и упомянутой желаемой температурой в пространстве, и/или в которой витая часть (75) на виде в плане имеет форму двойной спирали, так что начало (76) и конец (77) этой витой части (75) расположены близко друг к другу и за пределами самой двойной спирали, и/или в которой упомянутая двойная спираль содержит первую спираль (78), или исходящую спираль, проходящую от начала (76) витой части к центральной точке (80) витой части, и вторую спираль (79), или возвратную спираль, проходящую от центральной точки (80) к концу (77) витой части, причем упомянутая центральная точка (80) соединяет первую спираль и вторую спираль и принадлежит им совместно, и в которой упомянутые первая спираль (78) и вторая спираль (79) скомпонованы в двойную спираль так, чтобы они перемежались или чередовались друг с другом, с образованием тем самым от наружной стороны к внутренней стороне двойной спирали чередования витков и изгибов первой спирали и второй спирали.

8. Способ регулирования систем отопления (100), содержащий этапы, на которых:

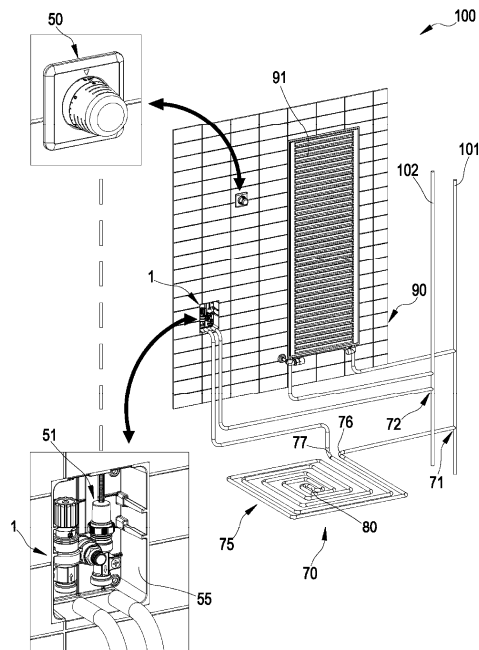
устанавливают по меньшей мере одну радиаторную трубу (70), предназначенную для установки в области пола и выполненную с возможностью обогрева пространства, при этом упомянутую радиаторную трубу (70) размещают между входным концом (71), предназначенным для соединения по текучей среде с источником высокотемпературной текучей среды так, чтобы получать от него высокотемпературную текучую среду, и выходным концом (72), предназначенным для соединения по текучей среде с теплогенератором так, чтобы принимать в него низкотемпературную текучую среду, причем упомянутая радиаторная труба (70) содержит между упомянутыми входным концом и выходным концом витую часть (75), выполненную с возможностью передачи наружу лучистого тепла от протекающей в нем текучей среды;

устанавливают по меньшей мере одно регулирующее устройство (1) для систем отопления по любому из пп.1-7, размещая его ниже по потоку от упомянутой витой части (75) и выше по потоку от упомянутого выходного конца (72) радиаторной трубы (70) так, чтобы перекрывать поток текучей среды, протекающей в упомянутой радиаторной трубе, при этом вход (3) регулирующего устройства получает текучую среду, поступающую из упомянутой витой части (75), при этом устройство (1) передает расход потока этой текучей среды к выходу (4) устройства с учетом рабочей конфигурации клапанного элемента (10) устройства, при этом выход (4) устройства (1) соединяют по текучей среде с упомянутым выходным концом (72) радиаторной трубы (70);

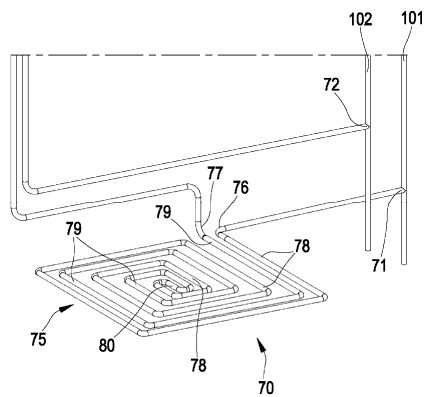
обеспечивают циркуляцию текучей среды в упомянутой радиаторной трубе (70), при которой расход потока текучей среды, проходящий от входа (3) к выходу (4) устройства (1) через упомянутую область (5) перекрытия, зависит от разницы температур между воспринимаемой температурой текучей среды на упомянутом входе и контрольной температурой, на которую конфигурирован клапанный элемент, при этом расход потока, проходящего от входа (3) к выходу (4) устройства (1) и передаваемого по направлению к упомянутому выходному концу (72) радиаторной трубы (70), равен поступающему расходу потока на упомянутом входном конце (71) радиаторной трубы (70),

при этом упомянутый этап циркуляции текучей среды в упомянутой радиаторной трубе (70) содержит этап поддержания больше нуля остаточного расхода потока текучей среды, передаваемой от входа (3) к выходу (4) устройства (1), когда клапанный элемент (10) находится в упомянутой закрытой конфигурации,

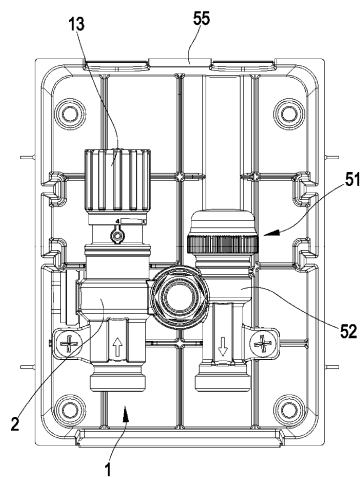
и/или при этом на упомянутом этапе поддержания остаточного расхода потока текучей среды остаточный расход потока текучей среды составляет от 2 до 8 л/ч, или от 3 до 6 л/ч, или от 3,5 до 5 л/ч.



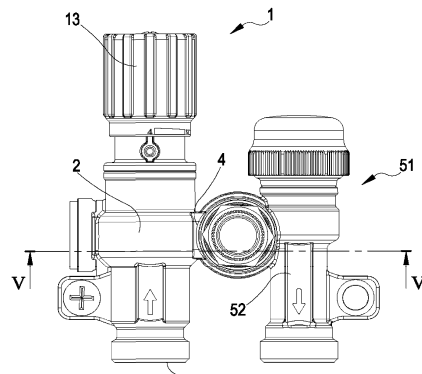
Фиг. 1



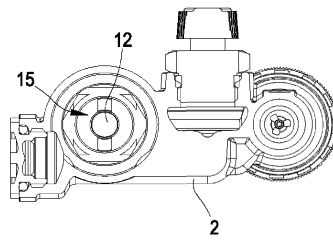
Фиг. 2



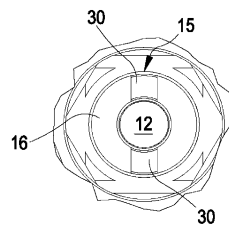
Фиг. 3



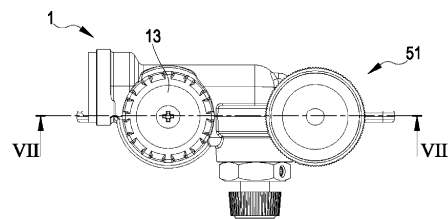
Фиг. 4



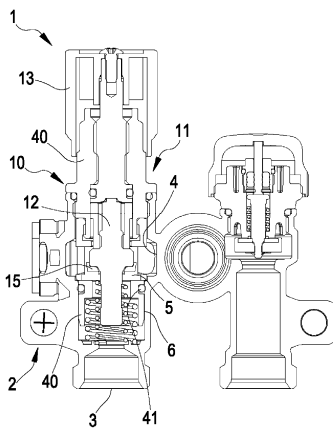
Фиг. 5



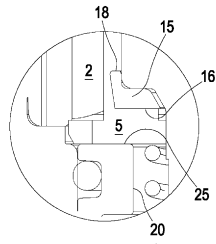
Фиг. 5А



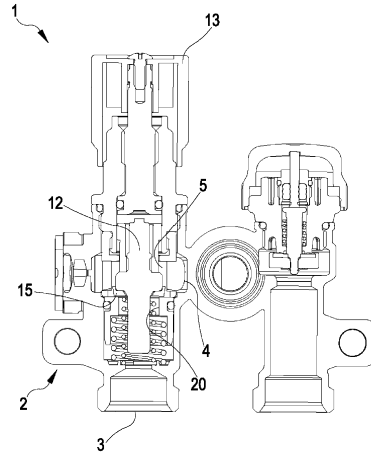
Фиг. 6



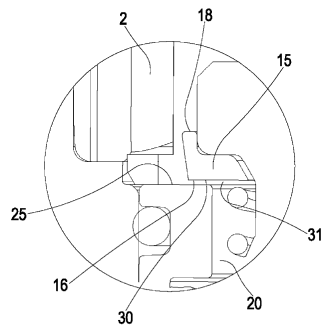
Фиг. 7



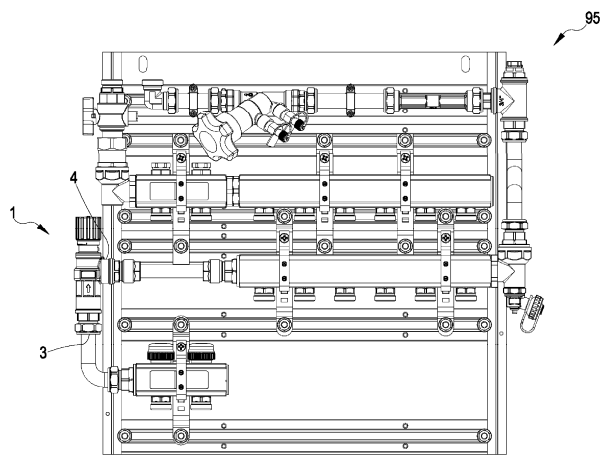
Фиг. 7А



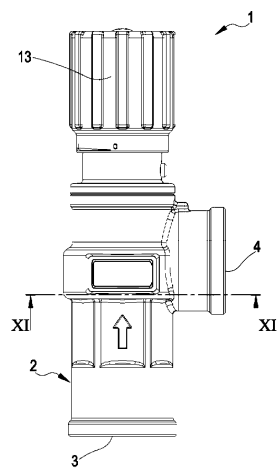
Фиг. 8



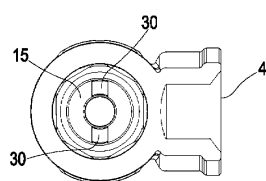
Фиг. 8А



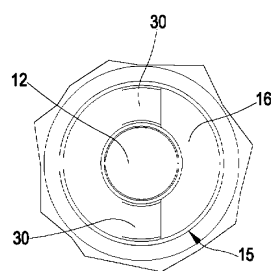
Фиг. 9



Фиг. 10



Фиг. 11



Фиг. 11А

