



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2011108484/05, 09.07.2009

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
09.07.2009

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
09.08.2008 DE 102008037229.3

(43) Дата публикации заявки: 20.09.2012 Бюл. № 26

(45) Опубликовано: 20.09.2013 Бюл. № 26

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: EP 0900765 A2, 10.03.1999. US 2007215531
A1, 20.09.2007. US 2007144953 A1, 28.06.2007.
JP 2003019480 A, 21.01.2003. RU 2323893 C1,
10.05.2008. RU 2246448 C1, 20.02.2005.(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 09.03.2011(86) Заявка РСТ:
DE 2009/000957 (09.07.2009)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2010/017792 (18.02.2010)

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городиский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

ДОПСЛАФФ Карстен (DE),
ЗЕКНИК Ральф (DE),
НАЙДХАРДТ Клаус (DE),
ХАУГ Александер (DE),
МЕЛЬХЕР Зигфрид (DE)

(73) Патентообладатель(и):

ЮДО ВАССЕРАУФБЕРАЙТУНГ
ГМБХ (DE)**(54) БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ВОДОУМЯГЧАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА**

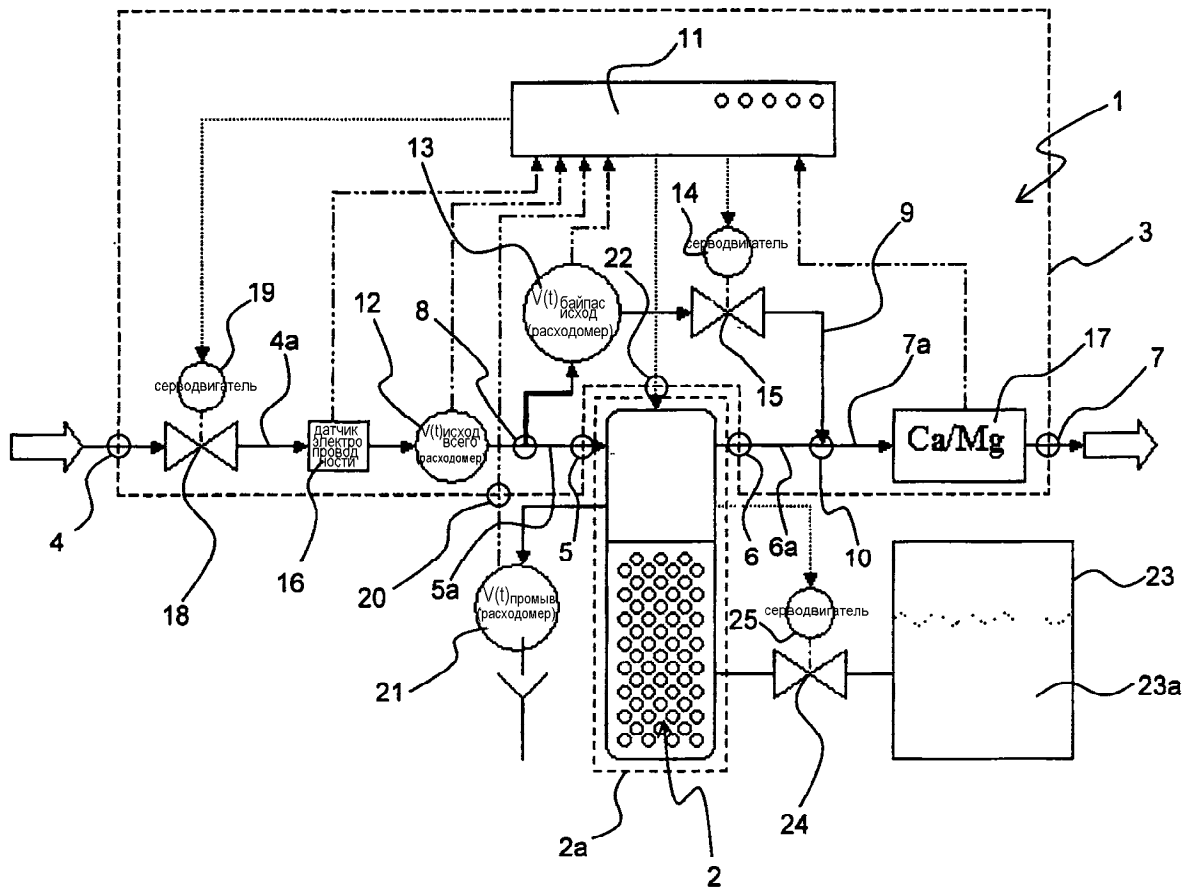
(57) Реферат:

Блок управления (1,1a) для водоумягчающего устройства (2) включает основные подводящие линии для исходной и для смешанной воды (4), (7) датчик для определения жесткости исходной или смешанной воды, вторичные отводящую и подводящую линии (5), (6), байпасный трубопровод (9), автоматически регулируемое смешивающее устройство для смешения потока смешанной воды из первого частичного потока вторичной подводящей линии (6) и второго частичного потока байпасного

трубопровода (9) и электронное управляющее устройство (11, 11a). Управляющее устройство выполнено таким образом, что посредством определенной жесткости воды позволяет дополнительно регулировать установленное положение смешивающего устройства, так что устанавливает жесткость воды в потоке смешанной воды на заданное расчетное значение. Блок управления выполнен как внешний для водоумягчающего устройства (2) и имеет корпус (3), на наружной стороне которого выполнены основная подводящая линия (4), основная отводящая линия (7),

вторичная отводящая линия (5) и вторичная подводящая линия (6). Корпус (3) блока управления содержит датчик, байпасный трубопровод (9), смешивающее устройство и электронное управляющее устройство (11, 11а).

Изобретение обеспечивает частичное умягчение воды на основе полностью автоматического смешения при использовании уже имеющихся водоумягчающих устройств. 3 н. и 12 з.п. ф-лы, 2 ил.



ФИГ. 1

RU 2493107 C2

RU 2493107 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
C02F 1/42 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2011108484/05, 09.07.2009**

(24) Effective date for property rights:
09.07.2009

Priority:

(30) Convention priority:
09.08.2008 DE 102008037229.3

(43) Application published: **20.09.2012 Bull. 26**

(45) Date of publication: **20.09.2013 Bull. 26**

(85) Commencement of national phase: **09.03.2011**

(86) PCT application:
DE 2009/000957 (09.07.2009)

(87) PCT publication:
WO 2010/017792 (18.02.2010)

Mail address:

**129090, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, str.3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

**DOPSLAFF Karsten (DE),
ZEKNIK Ral'f (DE),
NAJDKhARDT Klaus (DE),
KhAUG Aleksander (DE),
MEL'KhER Zigfrid (DE)**

(73) Proprietor(s):

JuDO VASSERAUFBERAJTUNG GMBKh (DE)

(54) **CONTROL UNIT FOR WATER-SOFTENING DEVICE**

(57) Abstract:

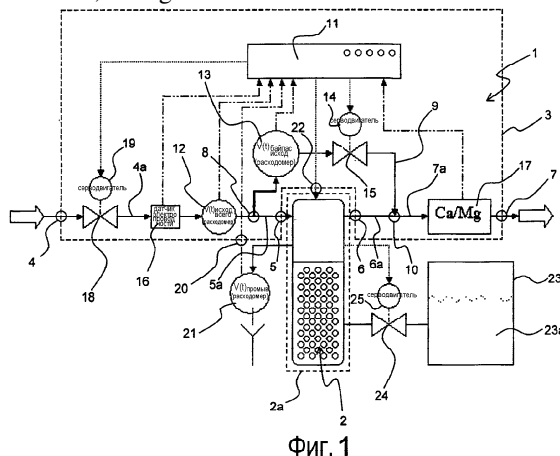
FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: control unit (1,1a) for water-softening device (2) includes main inlet lines for initial and for mixed water (4), (7), sensor for determining hardness of initial or mixed water, secondary outlet and inlet lines (5), (6), bypass pipeline (9), automatically controlled mixing device for mixing flow of mixed water from first partial flow of secondary inlet line (6) and secondary partial flow of bypass pipeline (9) and electronic control device (11, 11a). Control device is made in such a way that by means of definite water hardness makes it possible to additionally regulate installed position of mixing device so that it sets water hardness in flow of mixed water on specified calculated value. Control unit is made as external for water-softening device (2) and has case (3), on external side of which main inlet line (4), main outlet line (7), secondary outlet line (5) and secondary inlet line (6) are made. Case (3) of

control unit contains sensor, bypass pipeline (9), mixing device and electronic control device (11, 11a).

EFFECT: invention ensures partial softening of water on the basis of completely automatic mixing with application of already existing water-softening devices.

15 cl, 2 dwg



Изобретение относится к блоку управления для водоумягчающего устройства, при этом блок управления включает:

- основную подводящую линию исходной воды,
- основную отводящую линию смешанной воды,
- 5 - датчик определения жесткости исходной воды $WH_{исход.}$ или смешанной воды $WH_{смешан.}$,
- вторичную отводящую линию, которая питается исходной водой из основной подводящей линии,
- 10 - вторичную подводящую линию, которая подается на основную отводящую линию,
- байпасный трубопровод, который проходит параллельно вторичной отводящей линии и вторичной подводящей линии,
- автоматически регулируемое смешивающее устройство для смешения потока смешанной воды $V_{смешан.}(t)$ из первого частичного потока $V(t)_{част.1мягк.}$ вторичной
- 15 подводящей линии и второго частичного потока $V(t)_{част.2исход.}$ байпасного трубопровода,
- электронное управляющее устройство, причем управляющее устройство выполнено таким образом, что посредством определенной жесткости воды $WH_{исход.}$
- 20 или $WH_{смешан.}$ позволяет дополнительно регулировать установленное положение в потоке смешанной воды так, что устанавливает жесткость воды в потоке смешанной воды $V(t)_{смешан.}$ на заданное расчетное значение.

Установка умягчения воды с таким блоком управления известна из европейской патентной публикации EP 0900765 B1.

Умягчение воды используется повсеместно, где по обычной системе водоснабжения (например, сети питьевого водоснабжения) подается лишь относительно жесткая вода, но по техническим основаниям или для повышения комфорта желательна более мягкая вода.

Для умягчения воды используют водоумягчающие устройства, которые работают по большей части на основе ионообменной технологии. Содержащиеся в воде соли жесткости (ионы кальция и магния) обмениваются при этом в ионообменной смоле на ионы натрия. При истощении ионообменной смолы ее необходимо регенерировать, например, путем отмывания рассолом.

В простых установках умягчения воды водоумягчающее устройство последовательно подключено перед водопроводной системой, так что в водопровод поступает полностью умягченная вода.

Между тем, из технических или хозяйственных соображений часто бывает необходимым или желательным использование лишь частично умягченной воды. Так, полностью умягченная вода может привести к проблемам, связанным с коррозией, если становится невозможно образовать защитный слой в последовательно

40 подключенной водопроводной системе. Кроме того, при полном умягчении быстро истощается емкость водоумягчающего устройства и требуется его преждевременная

45 регенерация. Это связано с большим расходом соли и, значит, высокими издержками.

Для подготовки частично умягченной воды известна схема разделения подводимого потока исходной воды, причем первый частичный поток подвергается полному умягчению (частичный поток мягкой воды), а второй частичный поток

50 остается необработанным (частичный поток исходной воды, или также байпасный частичный поток). Затем оба частичных потока вновь объединяют (так называемое смешение); при этом объединенный поток воды обозначают чаще всего как поток смешанной воды. Далее поток смешанной воды направляют в последовательно

подключенную водопроводную сеть.

Простые установки умягчения воды со смешением предусматривают постоянное или регулируемое вручную отношение первого и второго частичного потока; это отношение установлено с учетом локальной жесткости исходной воды и желательной жесткости смешанной воды.

Недостатком таких простых установок умягчения воды со смешением является то, что обусловленная, например, сезонными колебаниями жесткость исходной воды приводит к колебаниям жесткости смешанной воды. Это колебание по большей части принимается в расчет; если колеблющаяся жесткость исходной воды установлена, может также последовать дополнительное, осуществляемое вручную согласование отношения между первым и вторым частичным потоком.

В последнее время известны также установки умягчения воды с полностью автоматическим смешением, см. EP 0900765 B1. Посредством датчика электропроводности определяют жесткость подаваемой исходной воды и посредством автоматически регулируемого клапана в зависимости от жесткости исходной воды дополнительно регулируют отношение частичных потоков, которое определяют по двум расходомерам.

Недостатком известных установок умягчения воды с автоматическим смешением является, прежде всего, высокая себестоимость такой установки. Известные установки представляют собой высокосложные, интегрированные устройства, которые полностью заменяют ранее смонтированные, простые (неавтоматические) установки умягчения воды без смешения или также с постоянным или регулируемым вручную смешением.

Задача предлагаемого изобретения состоит в том, чтобы обеспечить частичное умягчение воды на основе полностью автоматического смешения с использованием уже имеющихся водоумягчающих устройств и тем самым снизить затраты труда и себестоимость для установки полностью автоматического смешения.

Эта задача решается за счет блока управления вышеназванного типа, который отличается тем, что блок управления выполнен как внешний для водоумягчающего устройства блок управления, при этом блок управления имеет соответствующий корпус, на наружной стороне которого выполнены основная подводящая линия, основная отводящая линия, вторичная отводящая линия и вторичная подводящая линия, и при этом корпус блока управления содержит датчик, байпасный трубопровод, смешивающее устройство и электронное управляющее устройство.

Заявленный блок управления объединяет в своем корпусе все необходимые для автоматического смешения конструктивные элементы, в частности, собственный байпасный трубопровод. Своей основной подводящей линией блок управления может быть соединен с местной системой водоснабжения (например, коммунальным водопроводом питьевой воды) и посредством своей основной отводящей линии питает последовательно подключенное водопроводное устройство, как, например, сеть питьевой воды внутри здания. К вторичной отводящей линии и вторичной подводящей линии подсоединено водоумягчающее устройство, которое из всего объема подводимой исходной воды вырабатывает мягкую воду. Заявленный блок управления самостоятельно определяет при помощи своего датчика (дополненного при необходимости, по меньшей мере, двумя расходомерами для определения частичных потоков $V(t)_{\text{част.1мягк.}}$ и $V(t)_{\text{част.2исход.}}$) все необходимые данные для дополнительного автоматического регулирования водоумягчающего устройства. Если датчик расположен в зоне смешанной воды, жесткость смешанной воды может быть

непосредственно определена и дополнительно отрегулирована, при этом не потребуются расходомеры для дополнительного регулирования жесткости смешанной воды. Если же датчик расположен в зоне исходной воды, что упрощает измерение жесткости, жесткость смешанной воды может быть определена и дополнительно отрегулирована опосредованно при помощи определенных двумя расходомерами частичных потоков $V(t)_{\text{част.1мягк.}}$ и $V(t)_{\text{част.2исход.}}$. Также без определения частичных потоков $V(t)_{\text{част.1мягк.}}$ и $V(t)_{\text{част.2исход.}}$ может осуществляться грубая регулировка водоумягчающего устройства лишь на основе жесткости исходной воды; в этом случае также не требуются расходомеры. Блок управления может быть, в частности, автоматически настроен на мгновенную жесткость воды и выравнивать колебания в качестве исходной воды, так что жесткость смешанной воды на основной отводящей линии поддерживается постоянной.

Блок управления посредством вторичной отводящей линии и вторичной подводящей линии соединен с водоумягчающим устройством. Блоку управления не требуются данные водоумягчающего устройства или других внешних датчиков. Поэтому заявленный блок управления может взаимодействовать принципиально с любым типом водоумягчающего устройства. Кроме того, отпадают работы по согласованию и выверке в отношении используемого водоумягчающего устройства, так что после монтажа (то есть подключения основной подводящей линии, основной отводящей линии, вторичной подводящей линии и вторичной отводящей линии) комплект блока управления и водоумягчающего устройства сразу же готов к использованию (стандарт PnP).

Как водоумягчающее устройство могут быть использованы, в частности, уже имеющиеся простые установки умягчения воды, которые не обладают или обладают лишь недостаточной собственной функцией управления; альтернативно, блок управления может взаимодействовать также с новым водоумягчающим устройством. Если подключенное водоумягчающее устройство обладает собственной (простой) функцией управления, то ее заменяют управляющие функции блока управления согласно изобретению; возможное, внутриаппаратное смешение в подключенном водоумягчающем устройстве должно быть закрыто (то есть внутриаппаратный, байпасный трубопровод закрыт, так что присоединенное водоумягчающее устройство производит чистую мягкую воду).

Таким образом, заявленное изобретение предлагает универсальный, независимый и внешний по отношению к подключаемому водоумягчающему устройству блок управления. Этот блок управления самостоятельно получает все данные для независимого регулирования своего смешивающего устройства и, следовательно, может простым способом подготавливать смешанную воду постоянного качества. Корпус блока управления «ограничивается», в частности, вторичной подводящей линией и вторичной отводящей линией, и он не содержит, в частности, водоумягчающее устройство, что способствует универсальности блока управления согласно изобретению.

Заданное расчетное значение жесткости смешанной воды может представлять собой, согласно изобретению, отдельное целевое значение или также интервал в отдельном целевом значении, при отклонении от которого происходит дополнительное регулирование установленного положения смешивающего устройства.

Следует отметить, что механизм регулирования смешивающего устройства может базироваться как на жесткости исходной воды (в этом случае мгновенная жесткость

смешанной воды определяется по мгновенному отношению частичных потоков $V(t)_{\text{част.1мягк.}}$ и $V(t)_{\text{част.2исход.}}$; частичные потоки $V(t)_{\text{част.1 мягк.}}$ и $V(t)_{\text{част.2 исход.}}$ могут быть точно определены экспериментальным путем при помощи расходомеров или установлены по установленному положению смешивающего устройства), так и по жесткости смешанной воды (которую затем сравнивают непосредственно с расчетным значением жесткости смешанной воды). Определение частичных потоков может осуществляться расходомерами непосредственно в соответствующем частичном потоке (непосредственное определение), или по разности определенного общего потока с (как правило) одним определенным частичным потоком (опосредованное определение).

В особенно предпочтительной форме осуществления заявленного блока управления датчик выполнен как датчик электропроводности. На основе электропроводности посредством математического вычисления или считывания из таблицы определяют жесткость воды, как правило, в электронном управляющем устройстве. Датчики электропроводности для определения жесткости воды выгодны по себестоимости и надежны. Альтернативно, датчик может быть выполнен как титратор или ионоселективный электрод.

Предпочтительной является также другая форма осуществления, в которой датчик расположен в зоне исходной воды блока управления. Датчик может быть расположен в байпасном трубопроводе или непосредственно позади основной подводящей линии. Датчик служит в таком случае для непосредственного определения жесткости исходной воды $WH_{\text{исход.}}$. Жесткость исходной воды может быть использована для определения расчетного отношения первого и второго частичного потока для получения расчетного значения жесткости смешанной воды; это расчетное отношение может дополнительно регулироваться посредством отслеживаемых частичных потоков. Информация о жесткости исходной воды полезна также для определения остаточной емкости водоумягчающего устройства для управления регенерацией. Альтернативно, датчик может быть расположен в смешанной воде; определенная жесткость смешанной воды может затем сравниваться с расчетным значением с целью дополнительного регулирования установленного положения смешивающего устройства. Если требуется установить жесткость исходной воды, она может быть вычислена опосредованно через жесткость смешанной воды и соответствующее мгновенное отношение частичных потоков (при условии, что подключенное водоумягчающее устройство умягчает полностью).

Особенно предпочтительной является форма осуществления, в которой корпус блока управления выполнен как промежуточная соединительная деталь. Это обеспечивает простую и выигрышную по площади установку, и она, в частности, хорошо подходит для усовершенствования.

Выгодной является также форма осуществления, которая отличается тем, что блок управления имеет, кроме того, по меньшей мере, два расходомера для непосредственного или опосредованного определения частичных потоков $V(t)_{\text{част.1мягк.}}$ и $V(t)_{\text{част.2исход.}}$, что электронное управляющее устройство выполнено таким образом, чтобы дополнительно регулировать установленное положение смешивающего устройства, также исходя из определенных частичных потоков $V(t)_{\text{част.1мягк.}}$ и $V(t)_{\text{част.2исход.}}$, и что корпус блока управления также содержит, по меньшей мере, два расходомера. В этом случае жесткость смешанной воды может быть очень точно установлена и дополнительно отрегулирована на основе измеренной жесткости исходной воды и определенных частичных потоков.

Определение жесткости в исходной воде может осуществляться надежно и экономически выгодно посредством датчика электропроводности.

Предпочтительной является также форма осуществления, которая предусматривает, что первый расходомер для определения всего объема подаваемой исходной воды $V(t)_{\text{исход. всего}}$ установлен между основной подводящей линией и точкой ответвления байпасного трубопровода, и что второй расходомер для определения второго частичного потока $V(t)_{\text{част.2исход.}}$ установлен в байпасном трубопроводе. Эта конструкция практически оправдала себя. В частности, при помощи первого расходомера могут быть хорошо идентифицированы многообразные, нетипичные гидродинамические состояния.

Выгодное усовершенствование этой формы осуществления предусматривает, что блок управления имеет вход для подключения третьего расходомера, посредством которого определяют поток промывочной воды $V(t)_{\text{част.3промыв.}}$ для электронного управляющего устройства, и что электронное управляющее устройство выполнено таким образом, чтобы определять первый частичный поток согласно уравнению $V(t)_{\text{част.1мягк.}} = V(t)_{\text{исход. всего}} - V(t)_{\text{част.2исход.}} - V(t)_{\text{част.3промыв.}}$. Определение третьего частичного потока повышает точность управления смешения при опосредованном определении частичного потока. Как правило, третий расходомер установлен за пределами корпуса блока управления и подает сигналы на вход измерительного устройства, который в данном случае находится с наружной стороны корпуса блока управления. Альтернативно, третий расходомер может быть установлен также внутри корпуса блока управления; в этом случае часть блока управления должна включать подводящую линию промывочной воды и отводящую линию промывочной воды, а вход для подключения измерительного устройства может в таком случае быть выполнен непосредственно на электронном управляющем устройстве. Следует отметить, что в многокамерных водоумягчающих устройствах может быть предусмотрен одновременно сток смешанной воды и промывка водоумягчающего устройства.

В предпочтительной форме осуществления установлено дополнительно к датчику измерительное устройство в зоне смешанной воды для определения концентрации солей жесткости кальция и магния $C_{\text{жестк. смешан.}}$ в потоке смешанной воды $V(t)_{\text{смешан.}}$. Измерительное устройство обеспечивает дополнительный контроль и необходимое дополнительное регулирование смешения, в частности, если датчик установлен в зоне исходной воды.

При усовершенствовании этой формы осуществления измерительное устройство выполнено как титратор для титрометрического определения солей жесткости. Альтернативно, измерительное устройство может включать ионоселективный датчик, в частности, ионочувствительный электрод.

Особенно выгодной является форма осуществления, которая предусматривает, что непосредственно за основной подводящей линией расположен автоматически управляемый запорный клапан, и что электронное управляющее устройство выполнено таким образом, что при появлении утечки запорный клапан автоматически закрывается. Обнаружение утечки (на блоке управления, через присоединенное смешивающее устройство, и/или в последующей водопроводной установке) может быть осуществлено посредством датчиков влажности и/или (предпочтительно) посредством нетипичных гидродинамических состояний, исходя из измеряемых величин расходомеров; нетипичные гидродинамические состояния включают, например, очень большие абсолютные расходы (большая утечка, «прорыв

трубы») или продолжительные, постоянные, небольшие расходы (небольшая утечка при закрытой в целом арматуре, «подтекающий водопроводный кран»).

Особенно предпочтительной является также форма осуществления блока управления согласно изобретению, которая отличается тем, что блок управления имеет управляющий вывод для включения регенерации водоумягчающего устройства, и что электронное управляющее устройство выполнено таким образом, что в зависимости от произведенных после последней включенной регенерации стоков мягкой воды и соответствующих одного или нескольких определенных замеров жесткости исходной воды позволяет установить остаточную емкость водоумягчающего устройства и в случае его истощения автоматически подать управляющий импульс на управляющий вывод для включения регенерации. В этой форме осуществления блок управления может включить дополнительно регенерацию водоумягчающего устройства, которое содержит, как правило, ионообменную смолу.

Как правило, отправной точкой служит всегда одинаковая базовая емкость водоумягчающего устройства после регенерации, которая с учетом положенной в основу жесткости исходной воды может быть пересчитана в определенный генерируемый объем мягкой воды. В рамках предлагаемого изобретения положенную в основу жесткость исходной воды эмпирически определяют, непосредственно или опосредованно, при помощи датчика. В простейшем случае по завершению регенерации повторно определяют одноразово жесткость исходной воды (примерно, к моменту первого стока воды) и соответственно уточняют генерируемый объем мягкой воды для текущего рабочего цикла (=промежуток времени между двумя регенерациями). Однако уточнение объема мягкой воды для упрощения может не проводиться, если изменение вновь определенной жесткости исходной воды находится ниже пограничного значения относительно последней, положенной в основу жесткости исходной воды. Пограничные значения изменения, ниже которых не проводят уточнение объема воды, находятся, как правило, в диапазоне от 0,5°dH до 2,0°dH (dH=немецкая жесткость).

Для повышения точности определения остаточной емкости различные стоки мягкой воды в пределах одного рабочего цикла могут быть сверены с соответствующими мгновенными жесткостями исходной воды. При этом зачастую без заметной потери в точности единственная, определенная в начале каждого стока мягкой воды жесткость исходной воды для простоты принимается для всего остального стока воды. Используемая при каждом стоке воды емкость соответственно уменьшает остающуюся емкость (остаточную емкость) водоумягчающего устройства в текущем рабочем цикле. Альтернативно, для постоянного определения износа емкости могут быть использованы также более затратные математические методы (например, метод скрутки, Faltungsverfahren), что позволяет учитывать изменения жесткости исходной воды во время отдельных стоков воды.

В простейшем случае жесткость исходной воды определяют посредством датчика непосредственно в зоне исходной воды; но жесткость исходной воды может быть определена также на основе мгновенной жесткости смешанной воды в сочетании с мгновенными частичными потоками (в частности, их мгновенным отношением).

Базовую емкость водоумягчающего устройства (после регенерации) обычно жестко программируют; в том случае, если в смешанной воде имеется измерительное устройство или датчик, базовая емкость может быть определена также эмпирически (обычно одноразово после установки водоумягчающего устройства); для этого включают регенерацию и пропускают исходную воду известной жесткости через

водоумягчающее устройство до тех пор, пока концентрация ионов кальция и магния в смешанной воде вновь не повысится.

В предпочтительном усовершенствовании этой формы осуществления предусмотрено, что датчик выполнен как датчик для измерения электропроводности исходной воды $L_{исход}$, и что электронное управляющее устройство выполнено таким образом, что посредством первой калибровочной характеристики (F1) на основе измеренной электропроводности $L_{исход}$ позволяет выводить общую жесткость I исходной воды, которую используют для управления включения регенерации, и посредством второй калибровочной характеристики (F2) на основе измеренной электропроводности $L_{исход}$ позволяет выводить общую жесткость II исходной воды, которую используют для управления смешивающего устройства.

За счет использования обеих различных калибровочных характеристик может быть улучшена точность автоматического смешения, а также точность и надежность (своевременность) автоматического включения регенерации. Предпочтительно выводимая на основе первой калибровочной характеристики (F1) общая жесткость I, по меньшей мере на отдельных участках, превышает общую жесткость II, выводимую на основе второй калибровочной характеристики (F2). Как правило, первая калибровочная характеристика (F1) имеет коэффициент преобразования 28-35 мкСм/см на °dH, в частности 30-33 мкСм/см на °dH, а вторая калибровочная характеристика (F2) имеет, как правило, коэффициент преобразования 35-44 мкСм/см на °dH, в частности 38-41 мкСм/см на °dH.

Предпочтительной является также другая форма осуществления блока управления согласно изобретению, в которой автоматически регулируемое смешивающее устройство выполнено как регулируемый серводвигателем клапан. Она получила практическое одобрение.

В рамках предлагаемого изобретения находится также система умягчения воды, которая включает водоумягчающее устройство с корпусом умягчителя и заявленный внешний блок управления, при этом блок управления расположен снаружи корпуса умягчителя, и при этом водоумягчающее устройство подключено к вторичной отводящей линии и вторичной подводящей линии блока управления на наружной стороне корпуса блока управления. Заявленная система умягчения воды может быть быстро и просто образована из заявленного блока управления и любого водоумягчающего устройства. Корпус умягчителя и корпус блока управления полностью независимы, то есть ни водоумягчающее устройство не встроено в корпус блока управления, ни блок управления не встроено в корпус умягчителя. Впрочем, часть корпуса умягчителя может быть вставлена (может заходить) в нишу в корпусе блока управления, или наоборот.

Выгодная форма осуществления заявленной системы умягчения воды, которая включает описанный блок управления с автоматическим включением регенерации, отличается тем, что система умягчения воды содержит сборник для регенерационного раствора, а также средства для автоматического проведения регенерации водоумягчающего устройства, в частности, регулируемый посредством серводвигателя регенераторный клапан, и что управляющий вывод соединен со средствами для автоматического проведения регенерации. Посредством этой системы умягчения воды может осуществляться автоматическая регенерация водоумягчающего устройства. Сборник и средства для автоматического проведения водоумягчающего устройства могут быть установлены внутри или снаружи корпуса умягчителя и расположены по всем правилам снаружи корпуса блока управления. Как

альтернатива серводвигателю может быть также предусмотрен, например, турбинный/крыльчатый привод (Flügelradantrieb) для регенераторного клапана.

Наконец, в рамках предлагаемого изобретения находится также использование заявленной системы умягчения воды, при этом водоумягчающее устройство имеет собственное смешивающее устройство, и при этом смешивающее устройство водоумягчающего устройства закрыто, так что водоумягчающее устройство подготавливает лишь полностью умягченную воду. В рамках этого использования заявленный блок управления берет на себя полный контроль по смешению; собственное (внутриаппаратное) смешивающее устройство водоумягчающего устройства перекрывается. Собственное смешивающее устройство, как правило, вовсе не является регулируемым лишь вручную или лишь с меньшей точностью, чем смешивающее устройство блока управления согласно изобретению.

Другие преимущества изобретения вытекают из описания и чертежа. Вышеназванные, равно как и приведенные в дальнейшем признаки могут, согласно изобретению, использоваться соответственно каждый в отдельности, а также несколько из них в любых комбинациях. Показанные и описанные формы осуществления не следует понимать лишь как окончательный перечень, они приведены скорее в качестве примера для описания изобретения.

Изобретение представлено на чертеже и детально поясняется ниже на примерах осуществления. При этом показаны:

фиг.1 - схематичное изображение заявленной системы умягчения воды с заявленным блоком управления, с датчиком электропроводности в зоне исходной воды;

фиг.2 - схематичное изображение заявленной системы умягчения воды с заявленным блоком управления, с ионоселективным электродом в зоне смешанной воды.

На фиг.1 схематично показано изображение заявленного блока управления 1, который подключен к водоумягчающему устройству 2. Комплект блока управления 1 и водоумягчающего устройства 2 образуют по существу заявленную систему умягчения воды. Следует отметить, что водоумягчающее устройство 2 изображено относительно блока управления в сильно уменьшенном масштабе.

Блок управления 1 имеет собственный корпус 3, на/в котором расположены все существенные компоненты блока управления 1. В наружной стенке корпуса 3 блока управления выполнены основная подводящая линия 4, вторичная отводящая линия 5, вторичная подводящая линия 6 и основная отводящая линия 7. Эти подключения доступны снаружи и снабжены стандартными фланцами или другими аналогичными элементами.

К вторичной подводящей линии 6 и вторичной отводящей линии 5 подключено водоумягчающее устройство 2; в показанном примере осуществления оно содержит ионообменную смолу и имеет отдельный корпус 2а умягчителя. Корпус 2а умягчителя частично заходит в нишу корпуса 3 блока управления; однако водоумягчающее устройство 2 полностью расположено за пределами пространства, окруженного наружной стенкой корпуса 3 блока управления. Водоумягчающее устройство 2 при помощи ионообменной смолы полностью умягчает подаваемую в него по вторичной отводящей линии 5 исходную воду и направляет ее как мягкую воду во вторичную подводящую линию 6. Встроенное в водоумягчающее устройство 2, регулируемое лишь вручную, собственное смешивающее устройство (детально не показано) выведено из эксплуатации, при этом его байпасный трубопровод полностью закрыт, так что водяной поток может пропускаться через водоумягчающее устройство 2 (за исключением процесса регенерации) лишь полностью умягченным ионообменной

смолой.

Основная подводная линия 4 связана с местной установкой водоснабжения (здесь, сетью питьевого водоснабжения). По основной подводной линии 4 общий поток исходной воды $V(t)_{\text{исход. всего}}$ подается к блоку управления 1. К основной подводной линии 4 подключен трубопроводный участок 4а, который простирается к точке ответвления 8. Там поток исходной воды $V(t)_{\text{исход. всего}}$ разделяется на первый частичный поток, который по трубопроводному участку 5а подается к вторичной отводящей линии 5, и второй частичный поток, который течет по байпасному трубопроводу 9 и поэтому также обозначается как $V(t)_{\text{байпас. исход.}}$ или $V(t)_{\text{част. 2 исход.}}$. Байпасный трубопровод 9 ведет от точки ответвления 8 к точке объединения 10. Другой водопроводный участок 6а от вторичной подводной линии 6 также ведет к точке объединения 10. В точке объединения 10 умягченный уже посредством водоумягчающего устройства 2 первый частичный поток $V(t)_{\text{част. 1 мягк.}}$ и подающий исходную воду второй частичный поток $V(t)_{\text{част. 2 исход.}}$ из байпасного трубопровода 9 соединяются в смешанный поток $V(t)_{\text{смешан.}}$. Наконец, трубопроводный участок 7а простирается от точки объединения 10 к основной отводящей линии 7. К основной отводящей линии 7 подключена последовательно водопроводная система (детально не показана).

Следует отметить, таким образом, что трубопроводные участки 4а и 5а, а также байпасный трубопровод 9 направляют исходную воду (зона исходной воды), далее, трубопроводный участок 6а направляет мягкую воду (зона мягкой воды) и трубопроводный участок 7а направляет смешанную воду (зона смешанной воды).

В показанной форме осуществления блок управления 1 содержит датчик, в частности, датчик электропроводности 16, на водопроводном участке 4а исходной воды, который подает измерительные сигналы на электронное управляющее устройство 11. В управляющем устройстве 11 измерительные сигналы преобразуются в жесткость исходной воды $WH_{\text{исход.}}$. На основе запрограммированного в управляющем устройстве 11 расчетного значения для жесткости воды в потоке смешанной воды $V(t)_{\text{смешан.}}$ из него определяют расчетное отношение обоих частичных потоков $V(t)_{\text{част. 1 мягк.}}$ и $V(t)_{\text{част. 2 исход.}}$, из которого получают соответствующую расчетному значению жесткость смешанной воды. Если, например, расчетное значение составляет 8°dH , а жесткость исходной воды составляет 16°dH , то расчетное отношение первого частичного потока (жесткость воды которого принимается за 0°dH) и второго частичного потока (жесткость воды которого соответствует жесткости исходной воды) составляет 1:1.

Далее, на водопроводном участке 4а установлен первый расходомер 12, при помощи которого определяют общий, мгновенно протекающий поток исходной воды $V(t)_{\text{исход. всего}}$. В байпасном трубопроводе 9 предусмотрен далее второй расходомер 13, который определяет мгновенный, второй частичный поток $V(t)_{\text{част. 2 исход.}}$. Оба расходомера передают свои результаты измерения на электронное управляющее устройство 11. На основе мгновенных значений расхода на расходомерах 12 и 13 управляющее устройство 11 определяет опосредованно мгновенный, первый частичный поток $V(t)_{\text{част. 1 мягк.}}$, который получают (без промывочной воды, см. ниже) из уравнения $V(t)_{\text{част. 1 мягк.}} = V(t)_{\text{исход. всего}} - V(t)_{\text{част. 2 исход.}}$.

Посредством опосредованно определенного первого и непосредственно определенного второго частичного потока управляющее устройство 11 может теперь проверить, обеспечивается ли поддержание мгновенного расчетного отношения

частичных потоков. Если оно не поддерживается, в таком случае управляющее устройство посредством серводвигателя 14 может быть настроено на изменение установленного положения клапана 15 байпасного трубопровода 9 и, следовательно, изменение второго частичного потока $V(t)_{\text{част.2исход}}$. Тем самым изменяется также отношение второго частичного потока $V(t)_{\text{част.2исход}}$ относительно первого частичного потока $V(t)_{\text{част.1мягк}}$ в потоке смешанной воды $V(t)_{\text{смешан}}$. Обычным способом, например, посредством ПД или ПИД-регулирования, установленное положение клапана 15 может быть быстро установлено на соответствующее значение, которое обеспечивает расчетное отношение частичных потоков и, следовательно, желательную жесткость смешанной воды.

Мгновенная жесткость исходной воды $WH_{\text{исход}}$ определяется в рабочем режиме в блоке управления 11 согласно изобретению и соответственно согласуется мгновенное расчетное отношение частичных потоков. Также в рабочем режиме дополнительно регулируется установленное положение клапана 15, так что фактическое отношение мгновенных частичных потоков соответствует мгновенному расчетному отношению, и постоянно поддерживается заданная расчетная жесткость воды в потоке смешанной воды.

Далее, в показанной форме осуществления на трубопроводном участке 7а смешанной воды предусмотрено измерительное устройство 17, при помощи которого может быть непосредственно определена концентрация солей жесткости кальция и магния. Измерительное устройство предусмотрено здесь для дополнительного контроля жесткости смешанной воды и передает соответственно свои результаты измерения на электронное управляющее устройство 11, которое на основе этих результатов измерения, в свою очередь, дополнительно регулирует автоматически регулируемое смешивающее устройство в форме регулируемого при помощи серводвигателя 14 клапана 15.

Далее, непосредственно после основной подводящей линии 4 на трубопроводном участке 4а предусмотрен запорный клапан 18, который может автоматически включаться посредством серводвигателя 19 управляющим устройством 11. Управляющее устройство 11 закрывает запорный клапан, если оно определило утечку или получило сообщение об утечке. Управляющее устройство 11 проверяет с этой целью в показанном примере осуществления, в частности, необычные гидродинамические состояния на расходомере 12, например, очень большие расходы или небольшие, но неизменные расходы, которые соответственно указывают на утечки.

В предлагаемой форме осуществления система умягчения воды согласно изобретению располагает также сборником 23 с регенерационным раствором 23а, при помощи которого ионообменная смола может регенерировать водоумягчающее устройство 2, и средствами для автоматического проведения регенерации. В данном случае водоумягчающее устройство 2 имеет включаемую в случае необходимости регенераторную функцию, которая обеспечивает, в частности, открывание и закрывание при помощи серводвигателя 25 регенераторного клапана 24 в сборнике 23.

На блоке управления 1 оборудован управляющий выход 22 на наружной стенке корпуса 3 блока управления, на который управляющее устройство 11 может посылать сигнал (управляющий импульс) для включения регенерации. Этот управляющий выход 22 связан далее, согласно изобретению, с включением (ручным) регенерации на водоумягчающем устройстве 2. Управляющее устройство 11, которое контролирует износ емкости водоумягчающего устройства 2 по результатам измерения

расходомеров 12, 13 и датчика электропроводности 16, может затем при запрограммированной емкости водоумягчающего устройства 2 одновременно до истощения ионообменной смолы подать команду по регенерации. В случае необходимости управляющее устройство 11 может, согласно изобретению, самостоятельно эмпирически определить емкость водоумягчающего устройства 2, при этом оно включает регенерацию (для восстановления полной емкости водоумягчающего устройства 2) и фиксирует изношенную емкость вплоть до появления вновь повышающегося содержания солей жесткости в смешанной воде («проскок жесткости», Härte durchbruch, определяемый измерительным устройством 17).

Далее, блок управления 1 имеет вход 20 для подключения измерительного устройства, третьего расходомера 21, в наружной стенке корпуса 3 блока управления. Третий расходомер 21 расположен за пределами блока управления 1 и определяет отходящий при регенерации водоумягчающего устройства 2 поток промывочной воды $V(t)_{\text{част.3промыв.}}$, обозначаемый также коротко $V(t)_{\text{промыв.}}$, который ответвляется изначально от подводимой по вторичной отводящей линии 5 водоумягчающего устройства исходной воды. При опосредованном определении первого частичного потока $V(t)_{\text{част.1мягк.}}$ в управляющем устройстве 11 его выводят в таком случае из уравнения $V(t)_{\text{част.1мягк.}} = V(t)_{\text{исход.всего}} - V(t)_{\text{част.2исход.}} - V(t)_{\text{част.3промыв.}}$.

На фиг.2 показана аналогичная фиг.1 форма осуществления заявленной системы умягчения воды; ниже поясняются лишь существенные различия относительно формы осуществления с фиг.1.

Блок управления 1а показанной на фиг.2 заявленной системы умягчения воды не имеет датчика электропроводности на водопроводном участке 4а (между основной подводящей линией 4 и точкой ответвления 8); вместо него на трубопроводном участке 7а (между точкой объединения 10 и основной отводящей линией 7) расположен ионоселективный электрод 16а. Предусмотренное в форме осуществления на фиг.1 дополнительное измерительное устройство 20 в форме осуществления на фиг.2 не предусмотрено.

Электронное управляющее устройство 11а с фиг.2 определяет первый частичный поток $V(t)_{\text{част.1мягк.}}$, который подается из водоумягчающего устройства 2 по вторичной подводящей линии 6 на блок управления 1а, опосредованно по общему потоку исходной воды $V(t)_{\text{исход.всего}}$, который определяется первым расходомером 12, и подающий исходную воду второй частичный поток $V(t)_{\text{част.2исход.}}$ в байпасном трубопроводе 9, который определяется вторым расходомером 13. Определенная посредством ионоселективного электрода 16а жесткость смешанной воды непосредственно сравнивается с положенным в основу в управляющем устройстве 11а расчетным значением для жесткости смешанной воды, и соответственно дополнительно регулируется автоматически регулируемое смешивающее устройство, здесь в форме регулируемого посредством серводвигателя 14 клапана 15. В этой форме осуществления расходомеры 12, 13 для дополнительного регулирования установленного положения смешивающего устройства не являются необходимыми (поэтому расходомеры 12, 13 могут быть удалены также в альтернативной форме осуществления). Если желательная жесткость смешанной воды может поддерживаться лишь за счет сильно повышающейся доли умягченного частичного потока $V(t)_{\text{част.1мягк.}}$ (определяемого расходомерами 12, 13), это является признаком скорого и полного истощения водоумягчающего устройства 2, и в таком случае управляющее устройство 11а включает регенерацию.

Следует отметить, что при непосредственном определении жесткости воды в смешанной воде не является непременным условием отключение собственного, внутриаппаратного смешивающего устройства, наоборот, может быть также предусмотрено, например, жесткое, внутриаппаратное, смешивающее отношение. В этом случае водоумягчающее устройство 2 должно подавать воду с более низкой жесткостью, чем желательно в смешанной воде блока управления 1а.

Блок управления 1, 1а согласно изобретению выполнен независимым от водоумягчающего устройства 2 и, в частности, может, следовательно, при наличии водоумягчающего устройства 2, которое уже подключено последовательно в водопроводную систему, быть легко усовершенствованным. С этой целью между водоумягчающим устройством 2 и водопроводной системой подключают (встраивают) блок управления 1, 1а. Блок управления 1, 1а самостоятельно осуществляет все функции для автоматического смешения, в частности, определение жесткости воды, измерения расхода и регулировку смешивающего устройства, и предпочтительно также автоматическое включение регенерации. Следовательно, блок управления может иметь универсальное применение.

Формула изобретения

1. Блок управления (1, 1а) для водоумягчающего устройства (2), при этом блок управления (1, 1а) содержит:

основную подводящую линию (4) для исходной воды,

основную отводящую линию (7) для смешанной воды,

датчик для определения жесткости исходной воды $WH_{исход}$ или смешанной воды $WH_{смешан}$,

вторичную отводящую линию (5), которая питается исходной водой из основной подводящей линии (4),

вторичную подводящую линию (6), которая подается на основную отводящую линию (7),

байпасный трубопровод (9), который проходит параллельно вторичной отводящей линии (5) и вторичной подводящей линии (6),

автоматически регулируемое смешивающее устройство для смешения потока смешанной воды $V_{смешан}(t)$ из первого частичного потока $V(t)_{част.1мягк}$ вторичной подводящей линии (6) и второго частичного потока $V(t)_{част.2исход}$ байпасного трубопровода (9),

электронное управляющее устройство (11, 11а), причем управляющее устройство (11, 11а) выполнено таким образом, что посредством определенной жесткости воды $WH_{исход}$ или $WH_{смешан}$ обеспечивает дополнительную регулировку установленного положения смешивающего устройства для установки жесткости воды в потоке смешанной воды $V(t)_{смешан}$ на заданное расчетное значение,

отличающийся тем, что блок управления (1, 1а) выполнен как внешний для водоумягчающего устройства (2) блок управления (1, 1а), при этом блок управления (1, 1а) имеет корпус (3), на наружной стороне которого выполнены основная подводящая линия (4), основная отводящая линия (7), вторичная отводящая линия (5) и вторичная подводящая линия (6), причем корпус (3) блока управления содержит датчик, байпасный трубопровод (9), смешивающее устройство и электронное управляющее устройство (11, 11а).

2. Блок управления (1, 1а) по п.1, отличающийся тем, что датчик выполнен как датчик (16) электропроводности.

3. Блок управления (1, 1a) по п.1 или 2, отличающийся тем, что датчик установлен в зоне исходной воды блока управления (1, 1a).

4. Блок управления (1, 1a) по п.1, отличающийся тем, что корпус (3) блока управления выполнен как промежуточная соединительная деталь.

5. Блок управления (1, 1a) по п.1, отличающийся тем, что блок управления (1, 1a) дополнительно имеет по меньшей мере два расходомера (12, 13) для непосредственного или опосредованного определения частичных потоков $V(t)_{\text{част.1мягк}}$ и $V(t)_{\text{част.2исход}}$, причем электронное управляющее устройство (11, 11a) выполнено с возможностью дополнительного регулирования установленного положения смешивающего устройства также посредством определенных частичных потоков $V(t)_{\text{част.1мягк}}$ и $V(t)_{\text{част.2исход}}$, причем корпус (3) блока управления также содержит по меньшей мере два расходомера (12, 13).

6. Блок управления (1, 1a) по п.1, отличающийся тем, что первый расходомер (12) для определения всего объема подаваемой исходной воды $V(t)_{\text{исход.всего}}$ установлен между основной подводящей линией (4) и точкой ответвления (8) байпасного трубопровода (9), а второй расходомер (13) для определения второго частичного потока $V(t)_{\text{част.2исход}}$ установлен в байпасном трубопроводе (9).

7. Блок управления (1, 1a) по п.6, отличающийся тем, что блок управления (1, 1a) имеет измерительный вход (20) для подключения третьего расходомера (21), предназначенного для определения потока промывочной воды $V(t)_{\text{част.3промыв}}$ для электронного управляющего устройства (11, 11a), причем электронное управляющее устройство (11, 11a) выполнено с возможностью определения первого частичного потока $V(t)_{\text{част.1мягк}}$ согласно уравнению $V(t)_{\text{част.1мягк}} = V(t)_{\text{исход.всего}} - V(t)_{\text{част.2исход}} - V(t)_{\text{част.3промыв}}$.

8. Блок управления (1, 1a) по п.1, отличающийся тем, что дополнительно к датчику установлено измерительное устройство (17) в зоне смешанной воды для определения концентрации солей жесткости кальция и магния $C_{\text{жестк.смешан}}$ в потоке смешанной воды $V(t)_{\text{смешан}}$.

9. Блок управления (1, 1a) по п.8, отличающийся тем, что измерительное устройство (17) выполнено как титратор для титрометрического определения солей жесткости, или измерительное устройство (17) содержит ионоселективный датчик, в частности ионочувствительный электрод.

10. Блок управления (1, 1a) по п.1, отличающийся тем, что непосредственно за основной подводящей линией (4) расположен автоматически управляемый запорный клапан (18), причем электронное управляющее устройство (11, 11a) выполнено таким образом, что при появлении утечки запорный клапан (18) автоматически закрывается.

11. Блок управления (1, 1a) по п.1, отличающийся тем, что блок управления (1, 1a) имеет управляющий вывод (22) для включения регенерации водоумягчающего устройства (2), причем электронное управляющее устройство (11, 11a) выполнено таким образом, что в зависимости от произведенных после последней включенной регенерации стоков мягкой воды и соответствующих одного или нескольких определенных замеров жесткости исходной воды позволяет установить остаточную емкость водоумягчающего устройства (2), а в случае его истощения обеспечивает автоматическую подачу управляющего импульса на управляющий вывод (22) для включения регенерации.

12. Блок управления (1, 1a) по п.11, отличающийся тем, что датчик выполнен как датчик (16) для измерения электропроводности исходной воды $L_{\text{исход}}$, причем электронное управляющее устройство (11, 11a) выполнено таким образом, что

5 посредством первой калибровочной характеристики (F1) на основе измеренной электропроводности $L_{\text{исход}}$ позволяет выводить общую жесткость I исходной воды, используемую для управления включением регенерации, и посредством второй калибровочной характеристики (F2) на основе измеренной электропроводности $L_{\text{исход}}$ позволяет выводить общую жесткость II исходной воды, используемую для управления смешивающим устройством.

10 13. Система умягчения воды, содержащая водоумягчающее устройство (2) с корпусом (2а) умягчителя и внешний блок управления (1, 1а) по одному из пп.1-12, причем блок управления (1, 1а) расположен снаружи корпуса (2а) умягчителя, и водоумягчающее устройство (2) подключено к вторичной отводящей линии (5) и вторичной подводящей линии (6) блока управления (1, 1а) на наружной стороне корпуса (3) блока управления.

15 14. Система умягчения воды по п.13, содержащая блок управления (1, 1а) по п.11 или 12, отличающаяся тем, что система умягчения воды содержит сборник (23) для регенерационного раствора (23а), а также средства для автоматического проведения регенерации водоумягчающего устройства, включающие, в частности, регулируемый посредством серводвигателя (25) регенераторный клапан (24), причем управляющий вывод (22) соединен со средствами для автоматического проведения регенерации.

20 15. Применение системы умягчения воды по одному из пп.13 или 14, причем водоумягчающее устройство (2) имеет собственное смешивающее устройство, и это смешивающее устройство водоумягчающего устройства (2) закрыто, так что водоумягчающее устройство подготавливает лишь полностью умягченную воду.

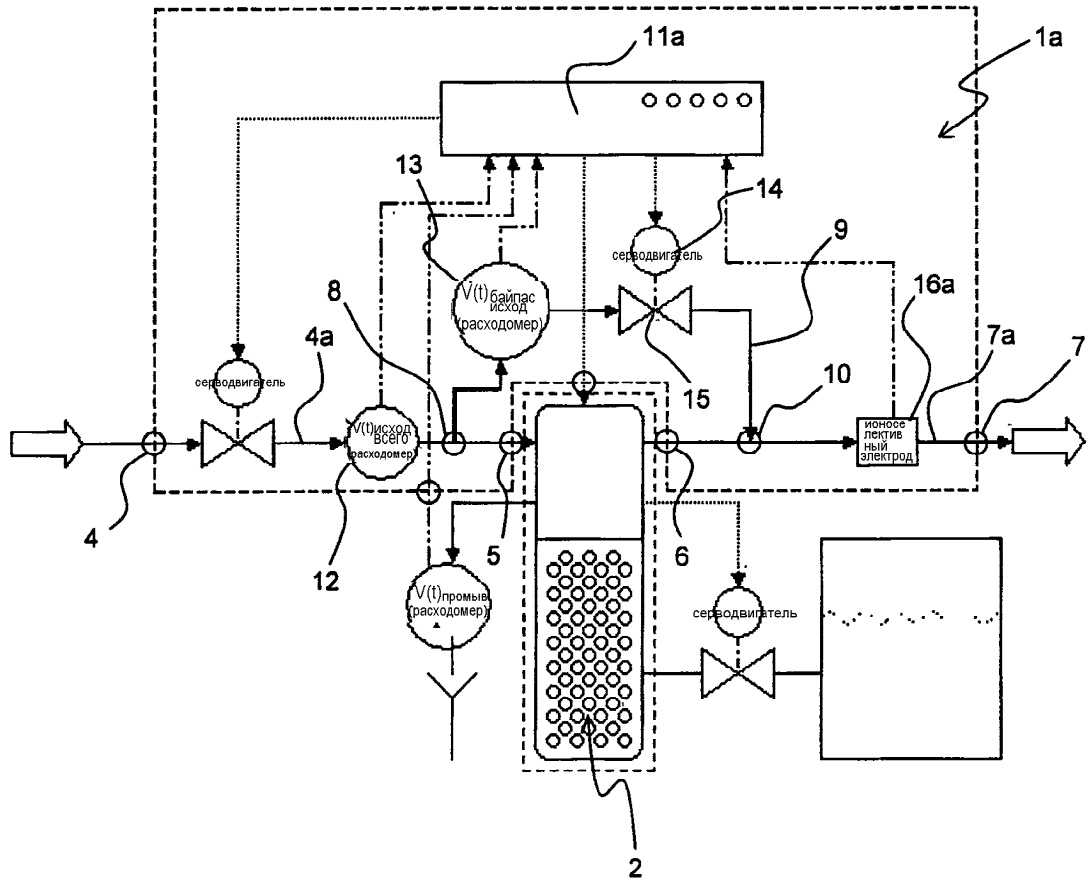
30

35

40

45

50



ФИГ. 2