



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

B01J 4/02 (2019.02); G01N 31/00 (2019.02); G01F 13/00 (2019.02)

(21)(22) Заявка: 2018124569, 04.07.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
04.07.2018

Дата регистрации:
30.05.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 04.07.2018

(45) Опубликовано: 30.05.2019 Бюл. № 16

Адрес для переписки:

153003, г. Иваново, ул. Рабфаковская, 34, ИГЭУ,
патентно-лицензионный отдел

(72) Автор(ы):

Киет Станислав Викторович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Общество с ограниченной ответственностью
"Научно-производственное предприятие
"ТЕХНОПРИБОР" (ООО "НПП
"ТЕХНОПРИБОР") (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете

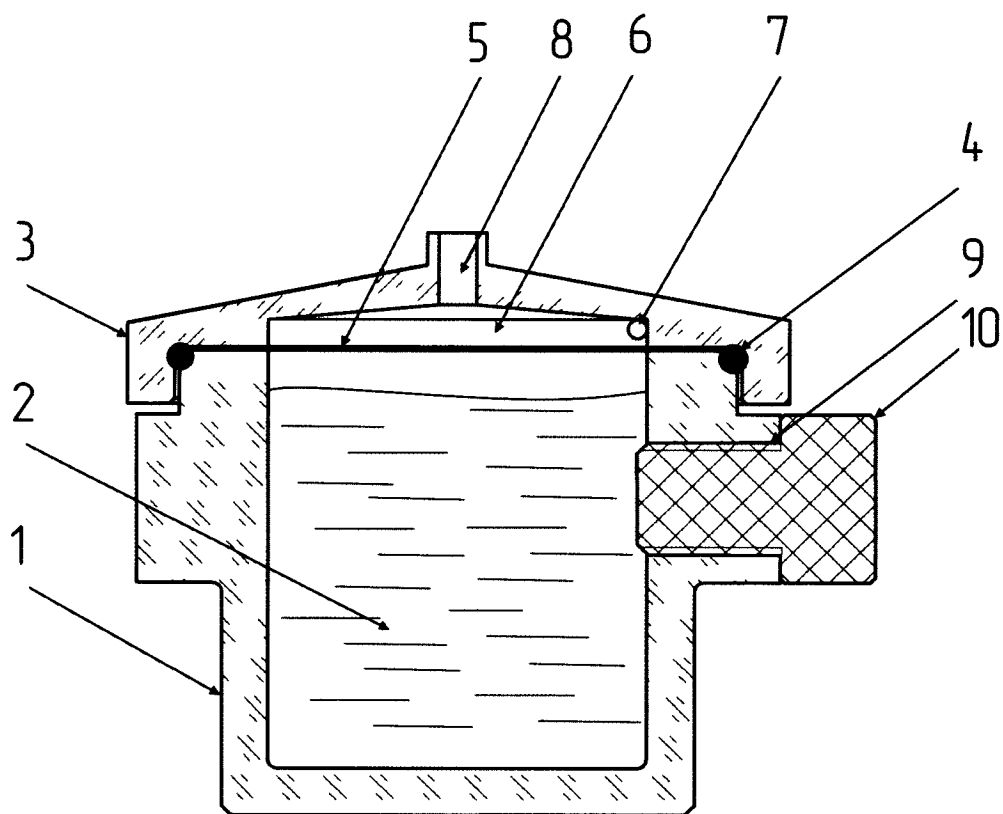
о поиске: SU 1451585 A1, 15.01.1989. SU
683330 A1, 15.11.1993. RU 2046004 C1,
20.10.1995. RU 2245521 C2, 27.01.2005. SU
1795296 A1, 15.02.1993. US 4584181 A,
22.04.1986.

(54) УСТРОЙСТВО ДОЗИРОВАНИЯ ПОДЩЕЛАЧИВАЮЩЕГО РЕАГЕНТА АНАЛИЗАТОРА
НАТРИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области измерительной техники и может быть использовано в приборах аналитического контроля, осуществляющих измерение активности ионов натрия в технологических жидкостях, - в питательной и химически обессоленной воде, в конденсате пара котлов высокого давления и турбин, на предприятиях тепловой и атомной энергетики, химической, пищевой промышленности, а также в других отраслях. В устройстве дозирования подщелачивающего реагента анализатора натрия емкость для реагента выполнена цилиндрической, снабжена герметичной крышкой цилиндрической формы, под которой установлена газопроницаемая мембрана, образующая с

внутренней поверхностью крышки камеру насыщения парами подщелачивающего реагента, канал, подводящий контролируемую среду в камеру насыщения, выполнен тангенциально в нижней части цилиндрической стенки крышки, а канал, отводящий контролируемую среду, выполнен вертикально в верхней конической части крышки. Емкость имеет заправочное отверстие, снабженное герметичной пробкой. Техническим результатом предлагаемого изобретения является создание малогабаритного надежного устройства дозирования подщелачивающего реагента, простого и удобного в использовании, обеспечивающего высокую стабильность и точность измерений. 1 з.п. ф-лы, 1 ил.





FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
B01J 4/02 (2006.01)
G01N 31/00 (2006.01)
G01F 13/00 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

B01J 4/02 (2019.02); G01N 31/00 (2019.02); G01F 13/00 (2019.02)(21)(22) Application: **2018124569, 04.07.2018**(24) Effective date for property rights:
04.07.2018Registration date:
30.05.2019

Priority:

(22) Date of filing: **04.07.2018**(45) Date of publication: **30.05.2019 Bull. № 16**

Mail address:

**153003, g. Ivanovo, ul. Rabfakovskaya, 34, IGEU,
patentno-litsenzionnyj otdel**

(72) Inventor(s):

Kiet Stanislav Viktorovich (RU)

(73) Proprietor(s):

**Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvennostyu
"Nauchno-proizvodstvennoe predpriyatie
"TEKHNOPRIBOR" (OOO "NPP
"TEKHNOPRIBOR") (RU)**(54) **DEVICE FOR BATCHING ALKALINE REAGENT OF SODIUM ANALYSER**

(57) Abstract:

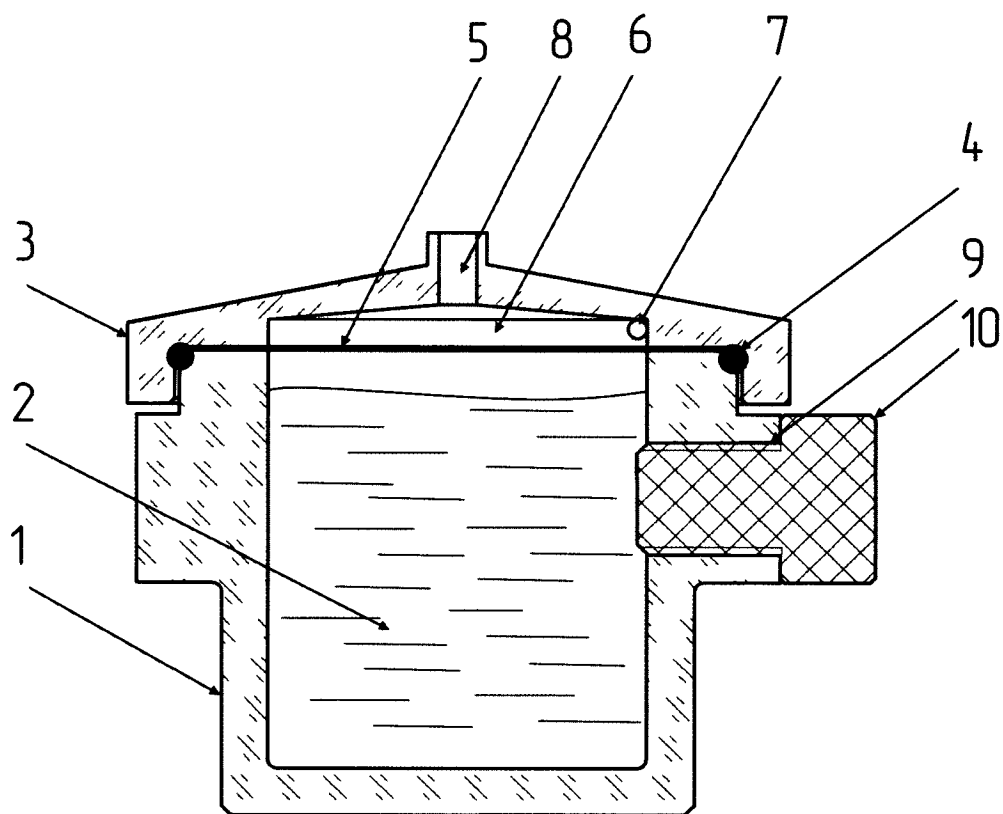
FIELD: measuring equipment.

SUBSTANCE: invention relates to the field of measurement equipment and can be used in analytical monitoring instruments, measuring ions of sodium ions in process liquids, – in nutrient and chemically desalted water, in steam condensate of high pressure boilers and turbines, at thermal and nuclear power plants, chemical and food industries, as well as in other industries. In the device for dosing an alkaline reagent of a sodium analyser, the reagent vessel is cylindrical, provided with a hermetically sealed cylinder-conic cover, under which there is a gas-permeable membrane forming with an

inner surface of the cover a saturation chamber with vapors of an alkaline reagent, a channel which supplies the controlled medium into the saturation chamber is made tangentially in the lower part of the cylindrical wall of the cover, and channel, discharging controlled medium, is made vertically in top conical part of cover. Vessel has a filling hole equipped with a tight plug.

EFFECT: design of a small-size reliable dosing device of alkaline reagent, simple and easy to use, which provides high stability and accuracy of measurements.

1 cl, 1 dwg



Изобретение относится к области измерительной техники и может быть использовано в приборах аналитического контроля, осуществляющих измерение активности ионов натрия в технологических жидкостях, - в питательной и химически обессоленной воде, в конденсате пара котлов высокого давления и турбин, на предприятиях тепловой и

атомной энергетики, химической, пищевой промышленности, а также в других отраслях. Одной из серьезных технических проблем, возникающей при построении анализатора натрия, предназначенного для измерения малых концентраций ионов натрия, является проблема дозирования в пробу подщелачивающего реагента, как правило аммиака.

Необходимость подщелачивания контролируемой среды при измерении активности ионов натрия потенциометрическим методом обусловлена особенностью датчика. Ионоселективный натриевый датчик обладает также высокой чувствительностью и к ионам водорода. Создавая щелочную среду, резко снижают активность ионов водорода за счет образования нейтральных молекул воды, что позволяет осуществлять селективное измерение активности ионов натрия.

Необходимым условием корректных измерений считается выполнение соотношения, когда значение pH среды превышает значение pNa на 3-3,5, то есть:

$$pH = pNa + (3-3,5),$$

где

$$pH = -\lg C_{H^+},$$

$$pNa = -\lg C_{Na^+},$$

C_{H^+} - активность ионов водорода,

C_{Na^+} - активность ионов натрия.

Из представленного выражения следует, что необходимое значение pH среды определяется нижней границей измерительного диапазона по натрию. По мере снижения этой границы должен увеличиваться pH и соответственно концентрация подщелачивающего реагента (в дальнейшем - аммиака, как наиболее распространенного реактива). Так, для измерения концентраций натрия (для разбавленных растворов активности и концентрации совпадают) 2 мкг/дм³ необходимо значение pH не менее 10,55. Расчеты показывают, что концентрация аммиака в растворе должна быть доведена до величины не менее 150 мг/дм³.

Для прибора непрерывного контроля при расходе контролируемой воды 100 мл/мин, что является типичным для подобных приборов, расход аммиака составит 0,9 г/ч. При использовании 30% раствора аммиака (максимальная концентрация водного раствора при 20°C) 1 л раствора хватит на 14 суток, при условии, что аммиак будет израсходован весь и расходоваться будет оптимально (т.е. без передозировок).

Таким образом, можно отметить, что в приборах непрерывного контроля малых концентраций натрия аммиак является весьма интенсивно расходуемым реагентом. Это создает определенные эксплуатационные неудобства. В то же время известно, что измерение концентраций натрия в диапазоне от 0,1 до 5 мкг/дм³ (что условно можно назвать малыми) является весьма актуальным для теплоэнергетики, где типовым пороговым уровнем концентрации натрия является значение 5 мкг/дм³.

Известно устройство дозирования подщелачивающего реагента анализатора натрия «АТОН-101МП» (производитель - предприятие ООО «Промышленная электроника», Россия, 141190, Московская обл., г. Фрязино, а/я 402), содержащее камеру, внутри

которой размещены емкость с аммиаком и канал, подводящий контролируемую воду. Выходя в камеру из подводящего канала, контролируемая вода в виде свободно падающей струи пересекает пространство камеры. Насыщение воды аммиаком осуществляется за счет диффузии паров аммиака из расположенной рядом емкости.

5 Недостатками устройства являются большая инерционность из-за очень малого расхода пробы, а также большие габариты устройства, низкая стабильность и точность измерений.

Указанные недостатки обусловлены тем, что при падении капель раствора происходит их частичное разбрызгивание на стенки устройства подщелачивания. Там они могут 10 сохраняться некоторое время, прежде чем смоются, что может приводить к случайным колебаниям и нестабильности показаний. Так же стоит понимать, что степень дозирования аммиака в контролируемую среду не является постоянной и меняется с течением времени. Действительно, интенсивность процесса дозирования при фиксированной геометрии устройства и постоянной скорости потока воды полностью 15 определяется парциальным давлением паров аммиака. В то же время, очевидно, что по мере истощения аммиачного раствора будет падать и давление этих паров. Негативно влияет на качество работы подобных дозирующих устройств и температурная нестабильность окружающей среды (воздуха).

Известно также устройство дозирования подщелачивающего реагента анализатора 20 натрия рNa-205.2 (производитель - предприятие «Антех», 246050, Республика Беларусь, г. Гомель, ул. Гагарина, 89), содержащее герметичную емкость для реагента, смеситель в виде камеры с подводящим и отводящим контролируемую среду каналами, патрубком, соединяющим емкость для реагента и смеситель, средство регулирования подачи реагента. В устройстве использован принцип водоструйного насоса - это так называемые 25 инжекторы. Текущая струя воды в сужающемся канале создает разрежение. За счет этого разрежения засасываются пары аммиака из емкости, где он находится.

Недостатками устройства являются большие габариты, большие эксплуатационные затраты на обслуживание анализатора натрия, а также невысокая стабильность и точность измерений.

30 Указанные недостатки также обусловлены тем, что степень дозирования аммиака в контролируемую среду не является постоянной и меняется с течением времени, в силу причин, аналогичных описанным для анализатора натрия «АТОН-101МП».

В известном устройстве возможно регулирование степени подщелачивания, которое осуществляется за счет изменения скорости потока протекающей воды путем 35 дросселирования канала подачи данной воды. Но регулировка изменением скорости потока воды позволяет скорее поддерживать постоянство дозирования, но очевидно не решает проблему оптимального использования аммиака, так как с увеличением потока воды пропорционально больше потребуются и аммиака.

Нестабильность концентрации в контролируемой среде подщелачивающего реагента 40 приводит и к нестабильности измерений концентраций натрия. Это обусловлено тем, что подщелачивающий реагент в силу его летучести в небольшой степени попадает в потенциалообразующую систему опорного электрода анализатора натрия. При этом происходит смещение потенциала опорного электрода и появляется дополнительная ошибка всей измерительной системы. При стабильной концентрации подщелачивающего 45 реагента потенциал опорного электрода способен прийти к новому равновесному потенциалу, и указанная дополнительная ошибка измерения может быть исключена калибровкой прибора. При отсутствии стабильности концентрации подщелачивающего реагента подобная возможность исключается.

Известно УСТРОЙСТВО ДОЗИРОВАНИЯ ПОДЩЕЛАЧИВАЮЩЕГО РЕАГЕНТА АНАЛИЗАТОРА НАТРИЯ (патент на изобретение РФ №2327150, МПК G01N 27/26, 2008 г.), принятое за прототип, содержащее герметичную емкость для реагента, смеситель и средство регулирования подачи реагента. Патрубком емкость соединена со смесителем. Смеситель выполнен в виде камеры с подводящим и отводящим контролируруемую среду каналами. Для уменьшения эксплуатационных затрат на обслуживание, повышения стабильности и точности измерений устройство снабжено воздушным компрессором. Нижний срез выходного патрубка компрессора расположен в донной части емкости для реагента. Объем камеры смесителя выполнен большим возможного объема подаваемой в нее смеси воздуха и паров реагента. В верхней части камеры смесителя выполнен канал, сообщающийся с атмосферой. Устройство снабжено автоматическим средством регулирования подачи реагента. В емкости для реагента установлен нагревательный элемент. Нагревательный элемент связан со средством регулирования подачи реагента.

Недостатками прототипа являются ненадежность, сложность конструкции, большие габариты, а так же синусоидальная характеристика уровня рН, обусловленная дозированием реагента с периодичностью 3-10 сек.

Техническим результатом предлагаемого изобретения является создание малогабаритного надежного устройства дозирования подщелачивающего реагента простого и удобного в использовании, обеспечивающего высокую стабильность и точность измерений.

Указанный технический результат достигается тем, что в устройстве дозирования подщелачивающего реагента анализатора натрия емкость для реагента выполнена цилиндрической, снабжена герметичной крышкой цилиндрической формы, под которой установлена газопроницаемая мембрана образующая с внутренней поверхностью крышки камеру насыщения парами подщелачивающего реагента, канал подводящий контролируемую среду в камеру насыщения выполнен тангенциально в нижней части цилиндрической стенки крышки, а канал отводящий контролируемую среду выполнен вертикально в верхней конической части крышки. Емкость имеет заправочное отверстие, снабженное герметичной пробкой.

Сущность изобретения поясняется чертежом. Устройство дозирования подщелачивающего реагента анализатора натрия содержит емкость 1 для реагента 2. Емкость 1 выполнена из химически стойкого материала (стекло, оргстекло, фторопласт и т.п.) цилиндрической формы, и снабжена крышкой 3 цилиндрической формы.

Использование химически стойких материалов повышают износостойкость к агрессивным средам. Герметичность крышки 3 обеспечивает уплотнительное кольцо 4. Под крышкой 3 установлена газопроницаемая мембрана 5 образующая с внутренней поверхностью крышки 3 камеру насыщения 6 парами подщелачивающего реагента. Камера насыщения 6 имеет подводящий 7 и отводящий 8 контролируемую среду каналы.

Подводящий контролируемую среду канал 7 выполнен тангенциально в нижней части цилиндрической стенки крышки 3, а отводящий контролируемую среду канал 8 выполнен вертикально в верхней конической части крышки 3. Высоту цилиндрической стенки крышки 3 выбирают минимально возможной из условия размещения подводящего контролируемую среду канала 7, не более 10 мм. Угол раствора конической части крышки 3 выбирают более 90°. Малый объем камеры насыщения 6 парами подщелачивающего реагента (не более 15 мл) обеспечивает существенное снижение инерционности по сравнению с известными устройствами. Емкость 1 имеет заправочное отверстие 9, снабженное герметичной пробкой 10.

Работа устройства осуществляется следующим образом. Предварительно емкость 1 заполняют через заправочное отверстие 9, например шприцем, подщелачивающим реагентом и плотно закрывают пробку 10. Уровень подщелачивающего реагента 2 должен быть ниже газопроницаемой мембраны 5. В качестве подщелачивающего реагента выбирают аммиак 25% или диизопропиламин или другие летучие амины. По подводящему контролируемую среду каналу 7 подают пробу со скоростью 10-40 мл/мин. Проба поступает тангенциально в камеру насыщения 6, закручивая поток. В камере 6 происходит насыщения потока пробы парами подщелачивающего реагента. Пары подщелачивающего реагента диффундируют из емкости 1 через газопроницаемую мембрану 5 и увеличивают рН пробы до уровня $\text{pH} > 11$ (подтверждено экспериментально). Применение газопроницаемой мембраны 5 снижает расход реагента, обеспечивает возможность использования истощенного реагента с сохранением эффективности работы устройства. Поток подщелаченной пробы выходит через отводящий контролируемую среду канал 8 в крышке 3. В заявляемом устройстве мембранная система подщелачивания и организация закручивания потока пробы гарантируют достаточное насыщение пробы реагентом, исключает заводушивание, застойные зоны и минимизирует инерционность измерений.

(57) Формула изобретения

1. Устройство дозирования подщелачивающего реагента анализатора натрия, содержащее емкость для реагента, отличающееся тем, что емкость выполнена цилиндрической, снабжена герметичной крышкой цилиндрической формы, под которой установлена газопроницаемая мембрана, образующая с внутренней поверхностью крышки камеру насыщения парами подщелачивающего реагента, канал, подводящий контролируемую среду в камеру насыщения, выполнен тангенциально в нижней части цилиндрической стенки крышки, а канал, отводящий контролируемую среду, выполнен вертикально в верхней конической части крышки.
2. Устройство дозирования подщелачивающего реагента анализатора натрия по п. 1, отличающееся тем, что емкость имеет заправочное отверстие, снабженное пробкой.

УСТРОЙСТВО ДОЗИРОВАНИЯ ПОДЩЕЛАЧИВАЮЩЕГО РЕАГЕНТА
АНАЛИЗАТОРА НАТРИЯ

