РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11) **2 690 081** (13) **C1**

(51) МПК
G01N 27/00 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
G01N 27/26 (2019.02); G01N 27/00 (2019.02)

(21)(22) Заявка: **2018131624, 03.09.2018**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
03.09.2018

Дата регистрации:
30.05.2019

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: **03.09.2018**

(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: **RU 2326373 C1, 10.06.2008. US 20140110340 A1, 24.04.2014. US 3151052 A1, 29.09.1964. RU 2327150 C1, 20.06.2008. RU 2391654 C1, 10.06.2010. EP 0350116 A2, 27.12.1990.**

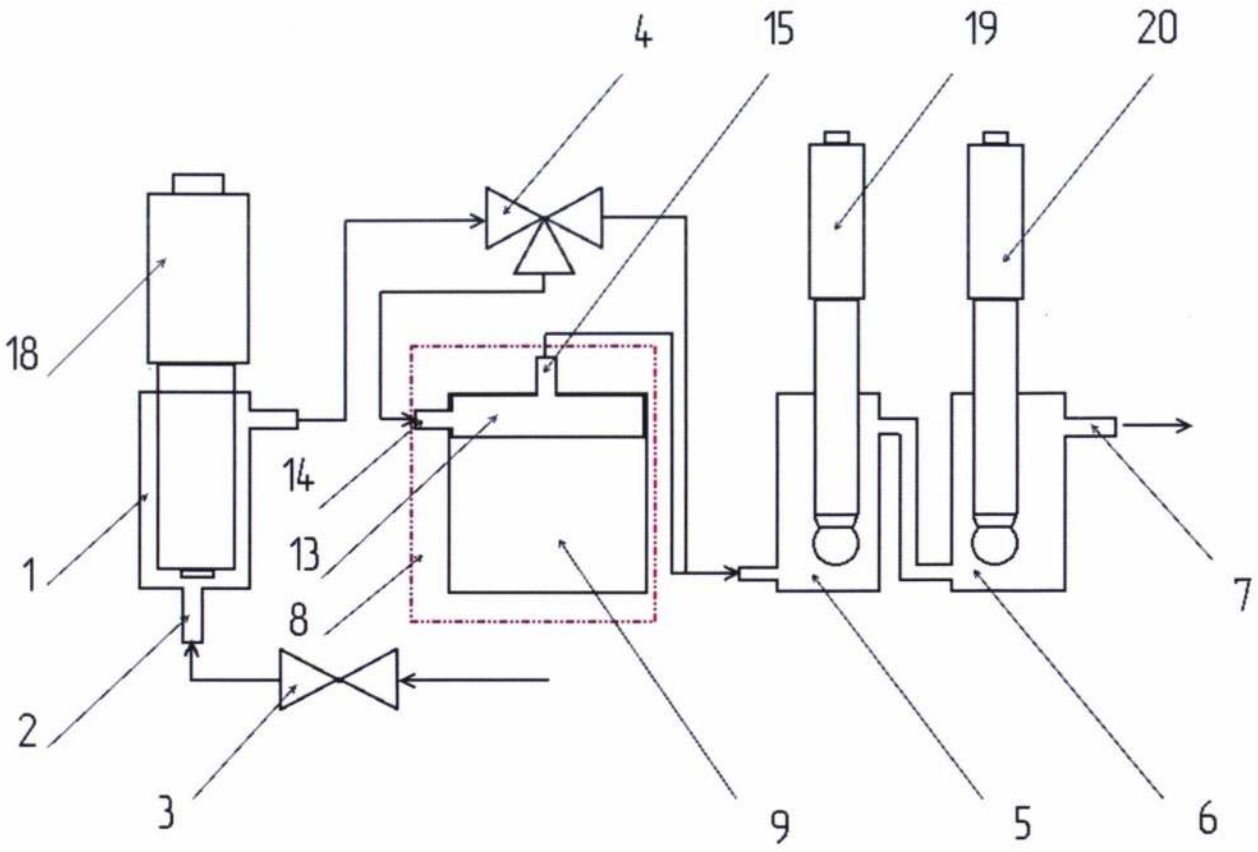
(54) ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ЯЧЕЙКА

(57) Реферат:

Изобретение относится к области измерительной техники и предназначено для аналитического контроля физико-химических свойств воды, в том числе и высокой степени очистки, и водных растворов в системах контроля технологических процессов на электростанциях, в аналитических лабораториях и других производствах. Измерительная ячейка состоит из трех последовательно соединенных каналами проточных камер, в которых установлены датчик температуры и электроды, источник подщелачивающего реагента, при этом первая проточная камера снабжена входным штуцером, а третья проточная камера снабжена штуцером для слива пробы, дополнительно содержит блок подщелачивания, в котором источник подщелачивающего реагента выполнен в виде цилиндрической емкости, снабженной герметичной крышкой цилиндроконической 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, при этом выходной канал первой проточной камеры соединен с входом двухходового переключателя потока, первый выход которого соединен с каналом, подводящим контролируемую среду в камеру насыщения блока подщелачивания, канал, отводящий контролируемую среду из камеры насыщения блока подщелачивания, и второй выход двухходового переключателя потока соединены с входом второй проточной камеры. Техническим результатом является создание портативного малогабаритного надежного устройства для измерения химико-физических параметров пробы с расширенным спектром измерений, обеспечивающего снижение инерционности, повышение точности и стабильности измерений. 3 з.п. ф-лы, 2 ил.

RU 2690081 C1

RU 2690081 C1



Фиг.1

RU 2690081 C1

RU 2690081 C1

RUSSIAN FEDERATION

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 690 081** (13) **C1**

(51) Int. Cl.
G01N 27/00 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC
G01N 27/26 (2019.02); G01N 27/00 (2019.02)

(21)(22) Application: **2018131624, 03.09.2018**

(24) Effective date for property rights:
03.09.2018

Registration date:
30.05.2019

Priority:
(22) Date of filing: **03.09.2018**

(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) MEASURING CELL

(57) Abstract:

FIELD: measuring equipment.

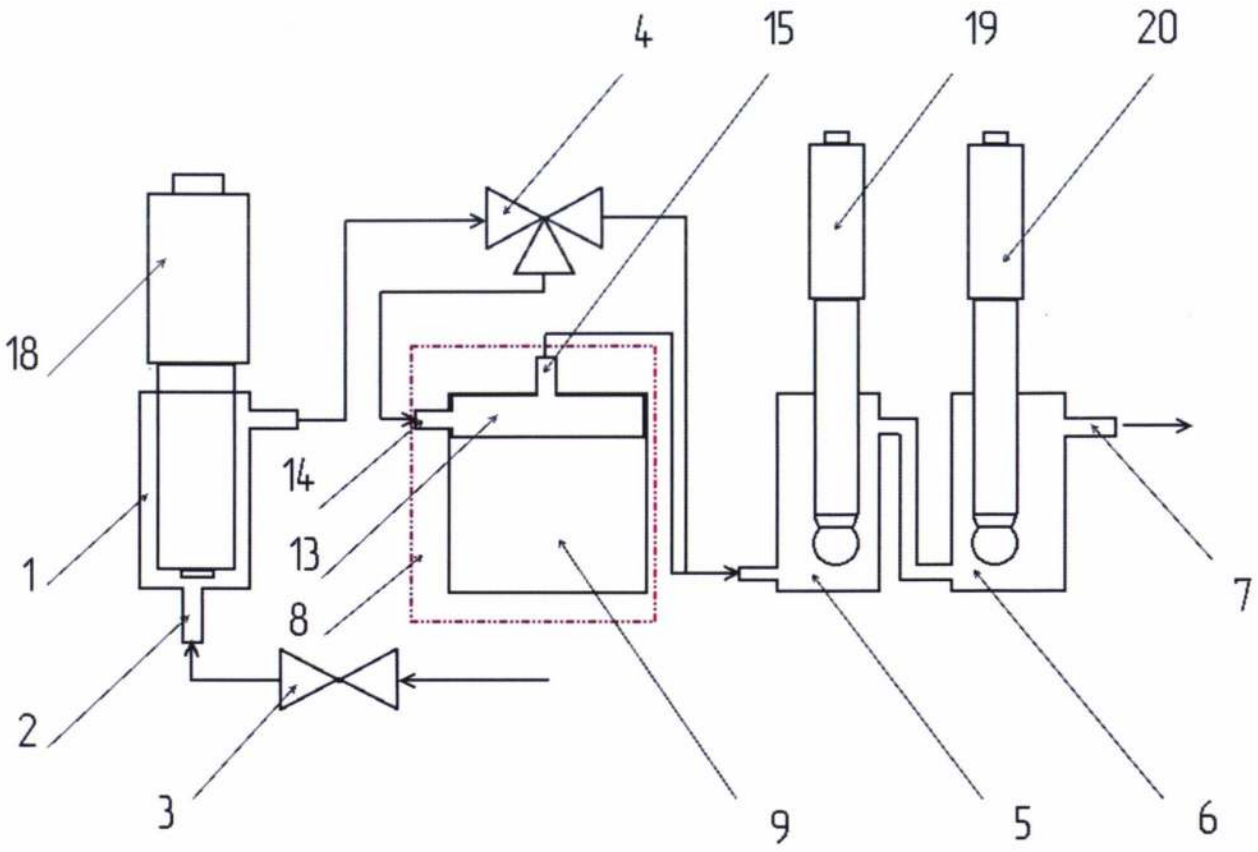
SUBSTANCE: invention relates to measurement equipment and is intended for analytical control of physical and chemical properties of water, including high degree of purification, and aqueous solutions in systems of control of technological processes at power plants, in analytical laboratories and other industries. Measuring cell consists of three flow-through chambers in series connected by channels, in which temperature sensor and electrodes, alkaline reagent source, wherein the first flow chamber is equipped with an inlet nozzle, and the third flow chamber is equipped with a nozzle for draining the sample, further comprises an alkalification unit, in which the alkalizing reagent source is made in the form of a cylindrical container equipped with a sealed cylinder-conic cover, under which a gas-permeable membrane is installed, forming with the cover inner surface a saturation chamber with alkalizing reagent vapors, channel supplying the controlled medium to the saturation chamber is made tangentially in the lower part of the cylindrical wall of the cover, and the channel which discharges the controlled medium is made vertically in the upper conical part of the cover, wherein output channel of first flow chamber is connected to inlet of two-way flow switch, first output of which is connected to channel supplying controlled medium to chamber of saturation of alkalization unit, channel, which removes controlled medium from saturation chamber of alkalization unit, and second outlet of two-way flow switch are connected to input of second flow chamber.

EFFECT: design of a portable small-sized reliable device for measuring chemical-physical parameters of a sample with an extended range of measurements, which provides reduced inertia, high accuracy and stability of measurements.

4 cl, 2 dwg

RU 2690081 C1

RU 2690081 C1



Фиг.1

RU 2690081 C1

RU 2690081 C1

Изобретение относится к области измерительной техники и предназначено для аналитического контроля физико-химических свойств воды, в том числе и высокой степени очистки, и водных растворов в системах контроля технологических процессов на электростанциях, в аналитических лабораториях и других производствах.

Известно устройство для определения активности ионов натрия (СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АКТИВНОСТИ ИОНОВ НАТРИЯ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ, патент на изобретение РФ №2326376, МПК G01N 27/416, 2008 г.). Устройство для определения активности ионов натрия, содержит смесительную камеру, соединенную одним входом с источником контролируемой среды, а другим - с источником подщелачивающего реагента, первую проточную ячейку с установленными в ней индикаторным и опорным электродами, электрически связанными с блоком обработки сигналов, снабжено второй проточной ячейкой с установленным в ней датчиком электропроводности, измерительным блоком и вспомогательным электродом, причем вспомогательный электрод установлен в первой проточной ячейке и электрически связан с входом блока обработки сигналов, вторая проточная ячейка сообщена своим входом с выходом смесительной камеры, а выходом - со входом первой проточной ячейки, причем датчик электропроводности подключен ко входу измерительного блока, выход которого связан с входом блока обработки сигналов, а опорный электрод выполнен в виде pH-электрода. Устройство снабжено датчиком температуры, установленным в первой проточной ячейке и связанным с блоком обработки сигнала.

Недостатком указанного устройства является большая инерционность и низкий КПД, а так же большие габариты устройства, ограничивающие возможность его транспортировки.

Известна ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ЯЧЕЙКА АНАЛИЗАТОРА НАТРИЯ (Патент на изобретение РФ №2326373, МПК G01N 27/27, 2008 г.), принятая за прототип, содержащая три последовательно соединенные проточные камеры. В первой камере по потоку среды установлен датчик температуры, во второй - индикаторный электрод, а в третьей - опорный электрод. Первая камера имеет два входных канала, сообщающих ее с источниками контролируемой среды и подщелачивающего реагента. Камера разделена горизонтальной перегородкой с центральным отверстием на две части, в верхней из которых установлен датчик температуры и выполнены входные каналы. В нижней части камеры установлен датчик электропроводности. Входной канал, сообщенный со средой, расположен вблизи верхнего уровня заполнения жидкостью верхней части камеры, при этом ось указанного канала ориентирована тангенциально относительно стенки камеры. Выходное сечение второго входного канала расположено над горизонтальной перегородкой ниже выходного сечения первого входного канала.

Недостатком указанной ячейки являются ограниченный, только возможностью измерения активности ионов натрия, спектр измеряемых показателей качества пробы, а также сложность конструкции, обусловленная наличием кондуктометрического датчика. Кондуктометр подает сигнал на блок управления подщелачиванием, в свою очередь управляющий дозирующим насосом реагента и нагревательным элементом. Такая сложная система нуждается в дополнительной электронике, навыках обслуживающего персонала и периодической настройке.

Техническим результатом является создание портативного малогабаритного надежного устройства для измерения химико-физических параметров пробы с расширенным спектром измерений, простого и удобного в использовании, обеспечивающего снижение инерционности, повышение точности и стабильности

измерений.

Технический результат достигается тем, что измерительная ячейка, состоящая из трех последовательно соединенных каналами проточных камер, в которых установлены датчик температуры и электроды, источник подщелачивающего реагента, при этом первая проточная камера снабжена входным штуцером, а третья проточная камера снабжена штуцером для слива пробы, дополнительно содержит блок подщелачивания, в котором источник подщелачивающего реагента выполнен в виде цилиндрической емкости, снабженной герметичной крышкой цилиндроконической 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, при этом выходной канал первой проточной камеры соединен с входом двухходового переключателя потока, первый выход которого соединен с каналом подводящим контролируемую среду в камеру насыщения блока подщелачивания, канал отводящий контролируемую среду из камеры насыщения блока подщелачивания и второй выход двухходового переключателя потока соединены с входом второй проточной камеры. В первой проточной камере установлен или датчик растворенного кислорода, или датчик растворенного водорода, и/или датчик температуры. Во второй проточной камере установлен ионоселективный электрод. В третьей проточной камере установлен опорный электрод или комбинированный pH-электрод.

Сущность изобретения поясняется чертежами.

На фиг. 1 приведена схема измерительной ячейки.

На фиг. 2 приведен блок подщелачивания измерительной ячейки.

Измерительная ячейка содержит три последовательно соединенные проточные камеры. Первая проточная камера 1 соединена с источником контролируемой среды посредством входного штуцера 2, снабженного вентилем 3 для регулирования расхода пробы. Первая проточная камера 1 соединена с двухходовым переключателем потока 4. Вторая проточная камера 5 соединена каналом с третьей проточная камерой 6, снабженной штуцером для слива пробы 7. Измерительная ячейка дополнительно содержит блок подщелачивания 8, в котором источник подщелачивающего реагента выполнен в виде цилиндрической емкости 9 для реагента 10. Емкость 9 выполнена из химически стойкого материала (стекло, оргстекло, фторопласт и т.п.) цилиндрической формы и снабжена герметичной крышкой 11 цилиндроконической формы. Использование химически стойких материалов повышают износостойкость к агрессивным средам. Под крышкой 11 установлена газопроницаемая мембрана 12 образующая с внутренней поверхностью крышки 11 камеру насыщения 13 парами подщелачивающего реагента. Камера насыщения 13 имеет подводящий 14 и отводящий 15 контролируемую среду каналы. Подводящий контролируемую среду канал 14 выполнен тангенциально в нижней части цилиндрической стенки крышки 11, а отводящий контролируемую среду канал 15 выполнен вертикально в верхней конической части крышки 11. Высоту цилиндрической стенки крышки И выбирают минимально возможной из условия размещения подводящего контролируемую среду канала 14, не более 10 мм. Угол раствора конической части крышки 11 выбирают более 90°. Малый объем камеры насыщения 13 парами подщелачивающего реагента (не более 15 мл) обеспечивает существенное снижение инерционности по сравнению с известными устройствами. Емкость 9 имеет заправочное отверстие 16, снабженное герметичной

пробкой 17. Выходной канал первой проточной камеры 1 соединен с входом двухходового переключателя потока 4, первый выход которого соединен с каналом подводящим 14 контролируемую среду в камеру насыщения 13 блока подщелачивания 8, канал отводящий 15 контролируемую среду из камеры насыщения 13 блока подщелачивания 8 и второй выход двухходового переключателя потока 4 соединены с входом второй проточной камеры 5. В первой проточной камере 1 установлен или датчик растворенного кислорода, или датчик растворенного водорода, и/или датчик температуры. На чертеже на фиг.1 приведена схема ячейки с датчиком растворенного кислорода 18. Во второй проточной камере установлен ионоселективный электрод 19 (Na-селективный электрод). В третьей проточной камере установлен опорный электрод или комбинированный pH-электрод. На чертеже на фиг. 1 приведена схема ячейки с опорным электродом 20. Датчики и электроды выполнены с возможностью подключения к измерительному преобразователю.

Измерительная ячейка работает следующим образом.

Ячейка является отдельным переносным изделием, которое в условиях энергетического производства функционирует при ее подключении через входной штуцер 2 к пробоотборной линии и подключении датчиков и электродов к измерительному преобразователю. Предварительно емкость 9 заполняют через заправочное отверстие 16, например шприцем, подщелачивающим реагентом и плотно закрывают пробку 17. Уровень подщелачивающего реагента 10 должен быть ниже газопроницаемой мембраны 12. В качестве подщелачивающего реагента выбирают аммиак 25% или диизопропиламин или другие летучие амины.

Затем гибкой ПВХ трубкой соединяют входной штуцер 2 с точкой ручного отбора пробы. Организуют слив пробы из штуцера для слива пробы 7. Подают пробу на входной штуцер 2 и регулируйте ее расход вентилем 3 до достижения стабильных 3-6 капель в секунду (30-50 мл/мин) на штуцере для слива пробы 7. Проба поступает в первую проточную камеру 1 на установленный в ней датчик растворенного кислорода 18 (фиг. 1), позволяющий измерить массовою концентрацию растворенного кислорода. Если в первой проточной камере 1 установлен датчик растворенного водорода или датчик температуры, либо датчики растворенного кислорода или растворенного водорода совмещенные с датчиком температуры получаю результаты измерений массовой концентрации растворенного кислорода или растворенного водорода и температуры. Затем проба поступает на двухходовой кран 4. Двухходовой кран 4 в первом положении направляет поток пробы во вторую проточную камеру 5. В первом положении двухходового крана 4 (ручка направлена вправо) поток направлен напрямую во вторую проточную камеру 5 на ионоселективный электрод 19 (Na-селективный электрод), затем в третью проточную камеру 6 на комбинированный опорный электрод 20 (фиг. 1) или комбинированный pH-электрод. В описанном режиме работы ячейки получаю результаты измерений pH и осуществляют калибровку канала pH по растворам. Затем проточные камеры ячейки промывают и переключают двухходовой кран 4 во второе положение. Во втором положении двухходового крана 4 поток пробы направлен через блок подщелачивания 8 - режим измерения концентрации ионов натрия и калибровки канала pX по растворам. Во втором положении двухходового крана 4 проба поступает тангенциально в камеру насыщения 13 блока подщелачивания 8, закручивая поток. В камере насыщения 13 происходит насыщение потока пробы парами подщелачивающего реагента. Пары подщелачивающего реагента диффундируют из емкости 9 через газопроницаемую мембрану 12 и увеличивают pH пробы до уровня pH>11 (подтверждено экспериментально). Применение газопроницаемой мембраны

12 снижает расход реагента, обеспечивает возможность использования истощенного реагента с сохранением эффективности работы устройства. Поток подщелаченной пробы выходит через отводящий контролируемую среду канал 15 в крышке 11. Затем поток поступает во вторую проточную камеру 5 на ионоселективный электрод 19 (Na-селективный электрод), затем в третью проточную камеру 6 на опорный электрод 20 (фиг. 1) или комбинированный pH-электрод. Уровень подщелачивания контролируется с помощью pH-электрода. Данные с датчиков и электродов поступают на измерительный преобразователь. Проба от начала и до конца своего пути находится в герметичном канале ячейки, что предотвращает ее окисление газами COx. Суммарно гидравлический тракт ячейки имеет пренебрежительно малый объем, что сводит к минимуму инерционность системы. Скорость заполнения всей измерительной ячейки менее 2 секунд при расходе пробы 5 л/ч. Скорость отмывки измерительной ячейки от нескольких тысяч мкг/л до нулевых концентраций натрия менее 2-х минут.

Таким образом, измерительная ячейка позволяет осуществлять измерения водородного показателя (pH), окислительно-восстановительного потенциала (ОВП), массовой концентрации ионов натрия, растворенного кислорода, растворенного водорода и температуры в чистой и сверхчистой водах в точках ручного отбора пробы. Заявляемая ячейка позволяет одновременного измерять четыре химико-физических параметра пробы. В заявляемой ячейке обеспечена возможность калибровки pH-электрода без изъятия его из ячейки, а так же возможность измерения активности ионов водорода pH до или после измерения концентрации ионов натрия.

(57) Формула изобретения

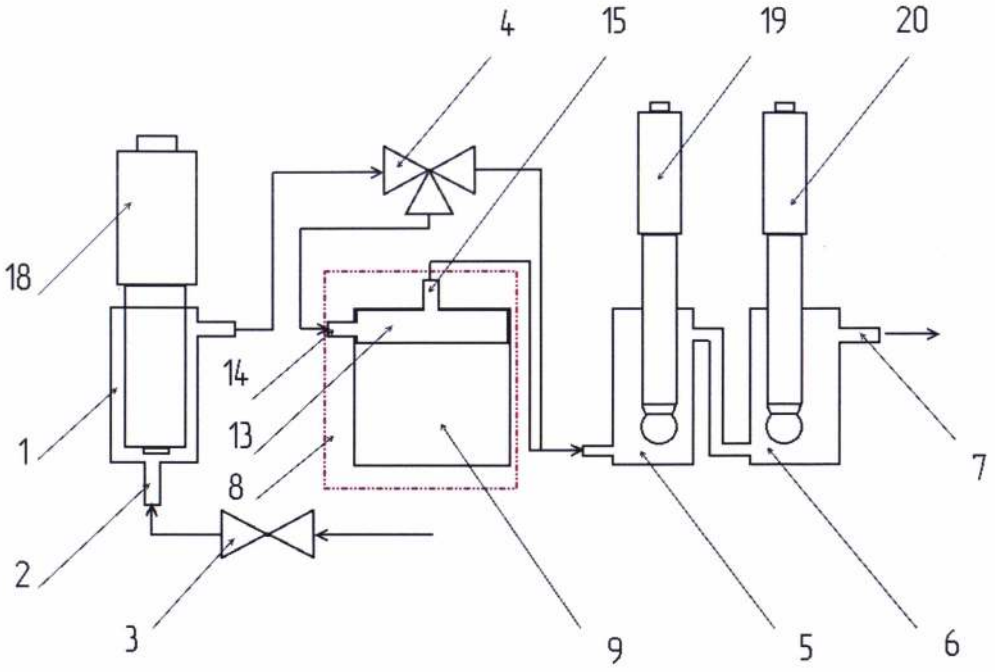
1. Измерительная ячейка, состоящая из трех последовательно соединенных каналами проточных камер, в которых установлены датчик температуры и электроды, источник подщелачивающего реагента, при этом первая проточная камера снабжена входным штуцером, а третья проточная камера снабжена штуцером для слива пробы, отличающаяся тем, что содержит блок подщелачивания, в котором источник подщелачивающего реагента выполнен в виде цилиндрической емкости, снабженной герметичной крышкой цилиндроконической 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, при этом выходной канал первой проточной камеры соединен с входом двухходового переключателя потока, первый выход которого соединен с каналом, подводящим контролируемую среду в камеру насыщения блока подщелачивания, канал, отводящий контролируемую среду из камеры насыщения блока подщелачивания, и второй выход двухходового переключателя потока соединены с входом второй проточной камеры.

2. Измерительная ячейка по п. 1, отличающаяся тем, что в первой проточной камере установлен или датчик растворенного кислорода, или датчик растворенного водорода, и/или датчик температуры.

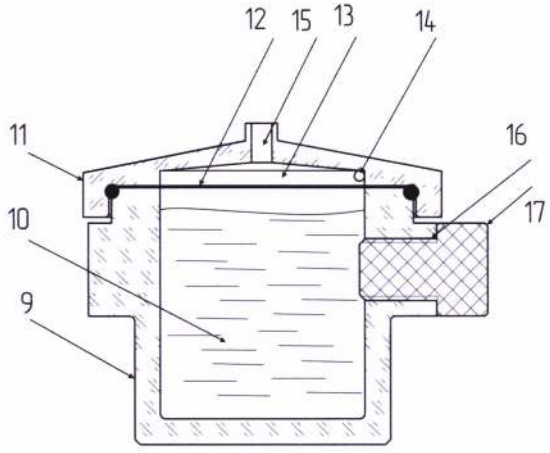
3. Измерительная ячейка по п. 1, отличающаяся тем, что во второй проточной камере установлен ионоселективный электрод.

4. Измерительная ячейка по п. 1, отличающаяся тем, что в третьей проточной камере установлен опорный электрод или комбинированный pH-электрод.

1



Фиг.1



Фиг. 2