

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2829005

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЭКСПРЕСС-ДИАГНОСТИКИ СОПРОТИВЛЕНИЙ СЕРИИ ЖИДКИХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ, ИМЕЮЩИХ РАЗНЫЕ КОНЦЕНТРАЦИИ

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II" (RU)*

Авторы: *Томаев Владимир Владимирович (RU), Стоянова Татьяна Вячеславовна (RU), Шаранов Андрей Геннадьевич (RU)*

Заявка № 2024118180

Приоритет изобретения 01 июля 2024 г.

Дата государственной регистрации

в Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 22 октября 2024 г.

Срок действия исключительного права

на изобретение истекает 01 июля 2044 г.

*Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности*

Ю.С. Зубов





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

G01N 27/06 (2024.08); G01R 27/22 (2024.08)

(21)(22) Заявка: 2024118180, 01.07.2024

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
01.07.2024Дата регистрации:
22.10.2024

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 01.07.2024

(45) Опубликовано: 22.10.2024 Бюл. № 30

Адрес для переписки:

190106, Санкт-Петербург, 21 линия, В.О., 2,
СПбГУ императрицы Екатерины II, Патентно-
лицензионный отдел

(72) Автор(ы):

Томаев Владиимир Владимирович (RU),
Стоянова Татьяна Вячеславовна (RU),
Шарапов Андрей Геннадьевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Санкт-Петербургский горный
университет императрицы Екатерины II"
(RU)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: ГРИНЧИК Н.Н., ДОБРЕГО К.В.,
ЧУМАЧЕНКО М.А. "ОБ ИЗМЕРЕНИИ
ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ
ЖИДКИХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ
АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ",
ЭНЕРГЕТИКА. ИЗВЕСТИЯ ВЫСШИХ
УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ И
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБЪЕДИНЕНИЙ
СНГ, Т.61, №6, С.494-507. 2018. RU 2707396 С2,
26.11.2019. RU 2654316 С2, 17.05.2018. US
9404952 В2, 02.08.2016.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЭКСПРЕСС-ДИАГНОСТИКИ СОПРОТИВЛЕНИЙ СЕРИИ ЖИДКИХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ, ИМЕЮЩИХ РАЗНЫЕ КОНЦЕНТРАЦИИ

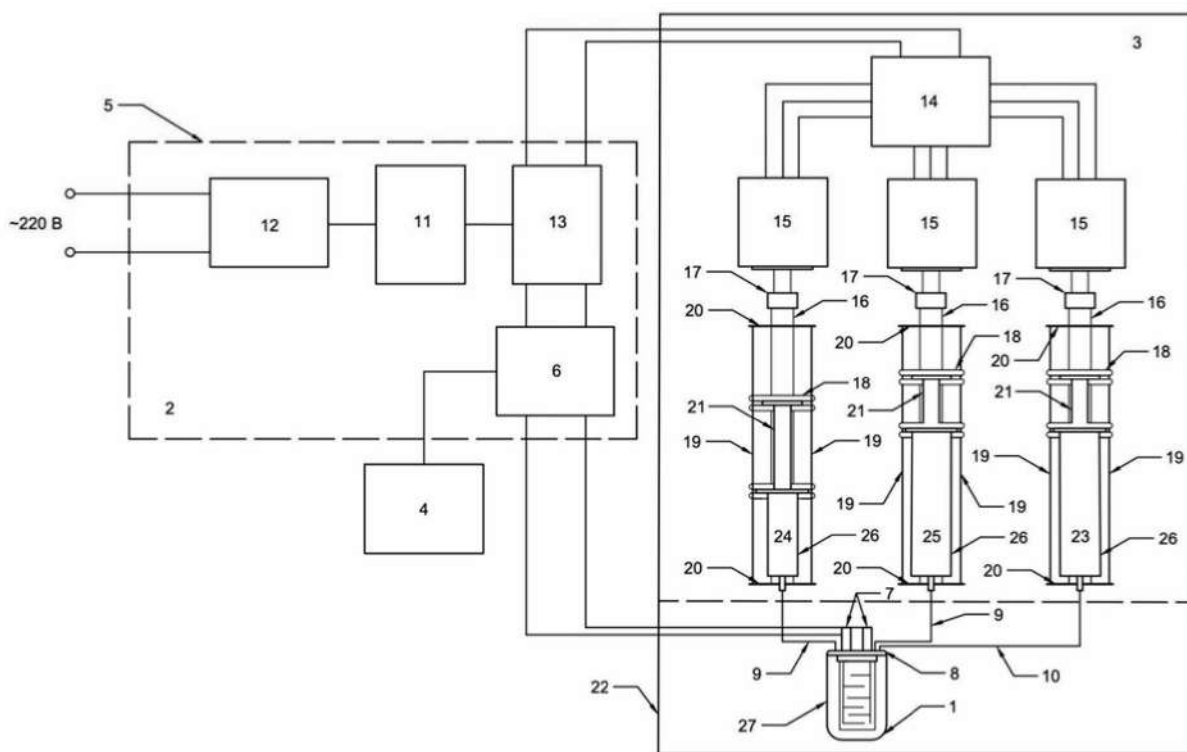
(57) Реферат:

Изобретение относится к измерительной технике и предназначено для измерения электропроводности жидкости. Устройство для экспресс-диагностики сопротивлений серии жидких электролитов, имеющих разные концентрации, содержит кондуктометрическую ячейку с электродами, контрольно-измерительный блок, включающий делитель напряжения и микропроцессор. Контрольно-измерительный блок закреплён в корпусе контрольно-измерительного блока, в котором выполнены сквозные отверстия в форме круга и одно в форме прямоугольника. Входы драйвера шаговых двигателей соединены между собой через

макетную плату. Дополнительно установлены шприцевый насос и электролитическая ячейка в корпусе шприцевого насоса, в котором выполнены сквозные отверстия в форме круга. Выходы драйвера шаговых двигателей соединены с входами шаговых двигателей, к которым через соединительные муфты присоединены валы с внешней резьбой. В каждом из прямоугольных подвижных модулей выполнены круглые сквозные отверстия, которые расположены на одной прямой линии. В центральные отверстия с резьбой прямоугольных подвижных модулей установлены валы с внешней резьбой. Направляющие стержни установлены в отверстия

без резьбы прямоугольных подвижных модулей и закреплены на опорах. В верхней части подвижных модулей выполнены углубления прямоугольной формы, в которые установлены с возможностью съёма верхние концы поршней. Опоры для направляющих стержней прикреплены к дну корпуса шприцевого насоса с электролитической ячейкой. Нижние части корпусов шприца для подачи концентрированного электролита и шприца для подачи нейтрального растворителя соединены с трубками для подачи раствора. Нижняя часть корпуса шприца для забора раствора соединена с трубкой для удаления раствора, которые установлены в отверстия, выполненные в крышке, которая установлена на корпусе ячейки. Корпуса

шприцев для забора раствора, для подачи концентрированного электролита, для подачи нейтрального растворителя закреплены с возможностью съёма к дну корпуса шприцевого насоса с электролитической ячейкой, которая состоит из корпуса ячейки с крышкой, в которой выполнены отверстия, внутри которого установлены встречно-штыревые инертные электроды, толщиной 10 мкм, на которые нанесён с внешней стороны слой инертной плёнки золота толщиной 1 мкм. Верхние части встречно-штыревых инертных электродов установлены в отверстия крышки. Техническим результатом является уменьшение погрешности и повышение скорости измерений. 3 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

G01N 27/06 (2024.08); G01R 27/22 (2024.08)(21)(22) Application: **2024118180, 01.07.2024**(24) Effective date for property rights:
01.07.2024Registration date:
22.10.2024

Priority:

(22) Date of filing: **01.07.2024**(45) Date of publication: **22.10.2024** Bull. № 30

Mail address:

**190106, Sankt-Peterburg, 21 liniya, V.O., 2, SPbGU
imperatritsy Ekateriny II, Patentno-litsenziyonnyj
otdel**

(72) Inventor(s):

**Tomaev Vladaimir Vladimirovich (RU),
Stoianova Tatiana Viacheslavovna (RU),
Sharapov Andrei Gennadevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe biudzhethnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniia «Sankt-Peterburgskii gornyi
universitet imperatritsy Ekateriny II» (RU)**

(54) **DEVICE FOR RAPID DIAGNOSIS OF RESISTANCES OF SERIES OF LIQUID ELECTROLYTES HAVING DIFFERENT CONCENTRATIONS**

(57) Abstract:

FIELD: measuring.

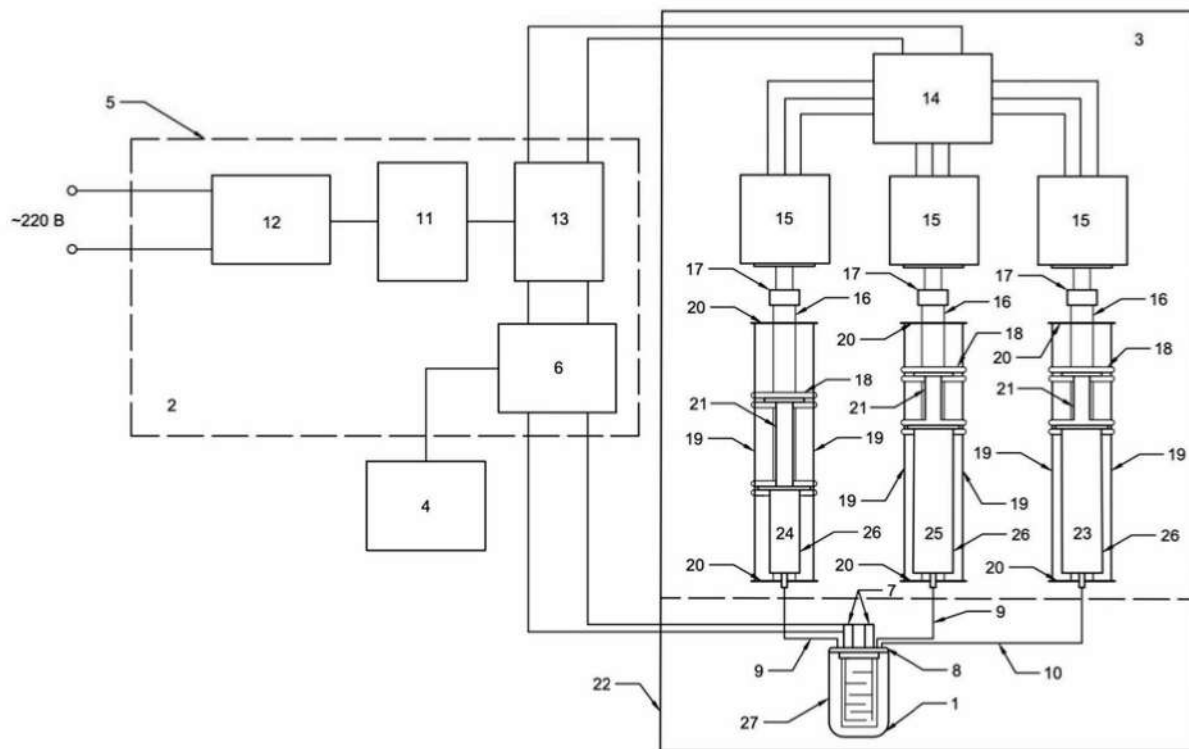
SUBSTANCE: invention relates to measurement equipment and is intended for measurement of electric conductivity of liquid. Device for express diagnostics of resistances of a series of liquid electrolytes having different concentrations comprises a conductometric cell with electrodes, a control and measuring unit including a voltage divider and a microprocessor. Control and measurement unit is fixed in the case of the control and measurement unit, in which there are through holes in the form of a circle and one in the form of a rectangle. Stepper motor driver inputs are interconnected via prototype board. In addition, a syringe pump and an electrolytic cell are installed in the housing of the syringe pump, in which there are through holes in the form of a circle. Outputs of the stepper motor driver are connected to inputs of stepper motors, to which shafts with external thread are connected through connecting couplings. In each of the rectangular movable modules there are round through holes, which are located on one straight line. Shafts with external thread are installed in central holes with

thread of rectangular movable modules. Guide rods are installed in holes without thread of rectangular movable modules and fixed on supports. Recesses of rectangular shape are made in upper part of movable modules, in which upper ends of pistons are installed with possibility of removal. Supports for guide rods are attached to the bottom of the syringe pump housing with an electrolytic cell. Lower parts of the syringe bodies for supplying the concentrated electrolyte and the syringe for supplying the neutral solvent are connected to the solution supply tubes. Lower part of the syringe body for the solution intake is connected to the solution removal tube, which are installed in the holes made in the cover, which is installed on the cell body. Bodies of syringes for collecting a solution, for supplying a concentrated electrolyte, for supplying a neutral solvent are fixed with possibility of removal to the bottom of the housing of a syringe pump with an electrolytic cell, which consists of a cell body with a cover, in which there are holes, inside which there are interdigital inert electrodes, with thickness of 10 mcm, on which from the outside there is a layer of inert film

of gold with thickness of 1 mcm. Upper parts of interdigital inert electrodes are installed in holes of cover.

EFFECT: reduced error and increased speed of measurements.

1 cl, 3 dwg



Фиг. 1

R U 2 8 2 9 0 0 5 C 1

R U 2 8 2 9 0 0 5 C 1

Изобретение относится к измерительной технике и предназначено для измерения электропроводности жидкости.

Известно устройство для измерения проводимости и импеданса растворов электролитов и биологических жидкостей (патент РФ №2753465 опуб. 16.08.2021 г.), которое содержит два электрода с возможностью их помещения в ёмкость с раствором электролита, или в биологическую жидкость, источник постоянного напряжения, измеритель тока и измеритель напряжения электродов, генератор переменного напряжения низкой и инфранизкой изменяемой частоты, генератор переменного напряжения высокой частоты, резистор измерительный, соединенные последовательно с измерителем тока, источником постоянного напряжения и с электродами, измерительный трансформатор переменного тока, подсоединенный первичной обмоткой к измерительному резистору, конденсатор, подсоединенный к выводам вторичной обмотки трансформатора, узкополосный высокочастотный предусилитель, соединенный входом со вторичной обмоткой трансформатора, синхронный детектор, соединенный измерительным входом с выходом узкополосного предусилителя, усилитель постоянного тока, подсоединенный входом к выходу синхронного детектора, двухкоординатный регистратор тока от времени, подсоединенный к выходу усилителя постоянного тока, фазовращатель с измерителем фазы напряжения, соединенный входом с выходом генератора высокой частоты, а выходом с управляющим входом синхронного детектора. Конструкционными недостатками данного устройства является наличие избыточно большого количества вышеперечисленных отдельных измерительных приборов, которые все вместе выполняют роль импедансметра, но каждый из которых вносит отдельный вклад в общую суммарную погрешность, аддитивно увеличивая её значение. Использование отдельного импедансметра, для этих целей позволило бы существенно повысить точность и скорость измерений.

Известно устройство для измерения электрической проводимости жидких сред (патент РФ №2402028 опуб. 20.10.2010г.) которое содержит последовательно соединенные стабилизированный источник питания, генератор и чувствительный элемент, измерительный блок, усилитель и вторичный прибор, между измерительным блоком и чувствительным элементом включен регулирующий биполярный транзистор, вход которого связан с выходом операционного усилителя, к входу которого подключен терморезистор, причем последние два элемента дополнительно соединены со стабилизированным источником питания.

Недостатком данного устройства является то, что он состоит из большого количества отдельных измерительных блоков, которые ухудшают точность измерения электрической проводимости жидких сред из-за внесения суммарной погрешности измерений, состоящей из отдельных погрешностей измерений, которые вносит каждый отдельный блок.

Известно устройство для измерения удельной электропроводности жидких сред (заявка на изобретение RU №2015151318 опуб. 07.06.2017 г.) которое содержит источник тока, измеритель напряжения, датчик с твердым диэлектрическим корпусом в виде стакана и двумя токовыми электродами, первый токовый электрод выполнен в виде полудиска на дне стакана, второй токовый электрод выполнен в виде полукольца по кромке стакана, на дне стакана установлен клинообразный 45-градусный диэлектрический вкладыш, электроды установлены в противоположных секторах окружности поперечного сечения стакана, в который дополнительно введены два потенциальных точечных электрода, установленные на образующей внутренней стенки стакана на расстояниях от токовых электродов, диаметром не меньше стакана,

распределенный резисторный датчик температуры стакана, встроенный в корпус стакана, магнитогидродинамические движители из двух U-образных магнитопроводов с катушками намагничивания, первый из которых установлен раскрывом в поперечном сечении стакана снаружи между первым токовым электродом и первым потенциальным электродом; второй магнитопровод установлен раскрывом в поперечном сечении стакана снаружи между вторым потенциальным электродом и вторым токовым электродом; измеритель сопротивления, подключенный по входу к выходам распределенного датчика температуры; источник питания электромагнитов, выходы которого поданы на входы катушек намагничивания; микропроцессор, соединенный входами-выходами с измерителем напряжения, измерителем сопротивления, источником питания электромагнита, внешним выходом, и с источником тока.

Недостатком устройства является избыточная конструктивная сложность измерительной ячейки, состоящей из датчика с твердым диэлектрическим корпусом в виде стакана и двумя токовыми электродами, первый токовый электрод выполнен в виде полудиска на дне стакана, второй токовый электрод выполнен в виде полукольца по кромке стакана, на дне стакана установлен клинообразный 45-градусный диэлектрический вкладыш, электроды установлены в противоположных секторах окружности поперечного сечения стакана, в который дополнительно введены два потенциальных точечных электрода, установленные на образующей внутренней стенки стакана на расстояниях от токовых электродов, диаметром не меньше стакана, распределенный резисторный датчик температуры стакана, встроенный в корпус стакана, магнитогидродинамические движители из двух U-образных магнитопроводов с катушками намагничивания, первый из которых установлен раскрывом в поперечном сечении стакана снаружи между первым токовым электродом и первым потенциальным электродом; второй магнитопровод установлен раскрывом в поперечном сечении стакана снаружи между вторым потенциальным электродом и вторым токовым электродом.

Известно устройство для измерения удельной электропроводности жидких сред (патент РФ №2654316 опуб. 17.05.2018 г.) которое содержит источник тока, измеритель напряжения, датчик с твердым диэлектрическим корпусом в виде стакана и двумя токовыми электродами, при этом в обрамление датчика входят управляемый источник тока, измерители напряжения и сопротивления, источник питания электромагнитов и микропроцессор. Удельная электропроводность жидкости определяется по формуле.

Недостатком устройства является наличие электромагнитов, которые за счёт возникающих помех, вносят дополнительную погрешность в измерения.

Известно устройство для измерения удельной электропроводности жидких сред (патент РФ №2707396 опуб. 26.11.2019 г.) которое содержит опорный элемент в виде отрезка трубы из непроводящего материала, на котором перпендикулярно оси опорного элемента установлены возбуждающие и измерительные электроды. Электроды представляют собой круглые плоские диски одинаковой площади. Диски установлены попарно таким образом, что среднее расстояние между поверхностями электродов в парах меньше среднего расстояния между соседними парами. Средние расстояния между поверхностями электродов в двух или более парах различаются между собой. Каждый измерительный электрод снабжен дополнительным электрически связанным и смежным с ним электродом, образующим с другим дополнительным электродом дополнительную пару. Датчик снабжен устройством контроля и обработки данных, содержащим устройство сравнения, формирующее сигнал, зависящий от изменения отношения значений УЭП, измеренных в межэлектродных промежутках упомянутых

пар.

Недостатком данного устройства является большой объём жидких сред, необходимый для проведения измерений и связанный с измерениями в потоке жидкости.

За прототип принято устройство для измерения электрического сопротивления электролита (Гринчик Н.Н., Доброго К.В., Чумаченко М.А. Об измерении электрического сопротивления жидких электролитов аккумуляторных батарей // Энергетика. Изв. высш. учеб. заведений и энерг. объединений СНГ. 2018, Т.61, №6, С.494-507), которое содержит кондуктометрическую прямоугольную ячейку с электродами из нержавеющей стали, контрольно-измерительный блок, включающий в себя делитель напряжения, микропроцессор ArduinoNano v3.0, позволяющие измерять сопротивление электролитов на основе данных измерений сопротивления ячейки, при разных напряжениях на ней.

Недостатком данного устройства является отсутствие автоматического устройства для слива и заполнения кондуктометрической прямоугольной ячейки.

Техническим результатом является уменьшение погрешности и повышение скорости измерений.

Технический результат достигается тем, что контрольно-измерительный блок закреплён, в котором выполнены сквозные отверстия в форме круга и одно в форме прямоугольника, при этом входы драйвера шаговых двигателей соединены между собой через макетную плату, дополнительно установлены шприцевой насос и электролитическая ячейка в корпусе шприцевого насоса, в котором выполнены сквозные отверстия в форме круга, выходы драйвера шаговых двигателей соединены с входами шаговых двигателей, к которым через соединительные муфты присоединены валы с внешней резьбой, в каждом из прямоугольных подвижных модулей выполнены круглые сквозные отверстия, которые расположены на одной прямой линии, при этом в центральные отверстия с резьбой прямоугольных подвижных модулей установлены валы с внешней резьбой, направляющие стержни установлены в отверстия без резьбы прямоугольных подвижных модулей и закреплены на опорах, в верхней части подвижных модулей выполнены углубления прямоугольной формы, в которые установлены с возможностью съёма верхние концы поршней, опоры для направляющих стержней прикреплены к дну корпуса шприцевого насоса с электролитической ячейкой, нижние части корпусов шприца для подачи концентрированного электролита и шприца для подачи нейтрального растворителя соединены с трубками для подачи раствора, а нижняя часть корпуса шприца для забора раствора соединена с трубкой для удаления раствора, которые установлены в отверстия выполненные в крышке, которая установлена на корпусе ячейки, при этом корпус шприцов для забора раствора, для подачи концентрированного электролита, для подачи нейтрального растворителя закреплены с возможностью съёма к дну корпуса шприцевого насоса с электролитической ячейкой, которая состоит из корпуса ячейки с крышкой, в которой выполнены отверстия, внутри которого установлены встречно-штыревые инертные электроды, толщиной 10 мкм на которые нанесён с внешней стороны слой инертной плёнки золота толщиной 1 мкм, при этом верхние части встречно-штыревых инертных электродов установлены в отверстия крышки.

Устройство для экспресс-диагностики сопротивлений серии жидких электролитов, имеющих разные концентрации, поясняется следующими фигурами:

фиг.1 - общий вид устройства;

фиг. 2 - элемент устройства;

фиг. 3 - блок-схема устройства.

- 1 - электролитическая ячейка;
- 2 - контрольно-измерительный блок;
- 3 - шприцевой насос;
- 4 - компьютер;
- 5 5 - корпус контрольно-измерительного блока;
- 6 - микроконтроллер;
- 7 - встречно-штыревые инертные электроды;
- 8 - крышка;
- 9 - трубки для подачи раствора;
- 10 10 - трубка для удаления раствора;
- 11 - делитель напряжения;
- 12 - блок питания;
- 13 - макетная плата;
- 14 - драйвер шаговых двигателей;
- 15 15 - шаговые двигатели;
- 16 - вал с внешней резьбой;
- 17- соединительная муфта;
- 18 - прямоугольные подвижные модули;
- 19 - направляющие стержни;
- 20 20 - опоры;
- 21- поршни шприцов;
- 22 - корпус шприцевого насоса с электролитической ячейкой;
- 23 - шприц для забора раствора;
- 24 - шприц для подачи концентрированного электролита;
- 25 25 - шприц для подачи нейтрального растворителя;
- 26 - корпусы;
- 27 - корпус ячейки.

Устройство для экспресс-диагностики сопротивлений серии жидких электролитов, имеющих разные концентрации, состоит из электролитической ячейки 1 (фиг. 1 - 3), контрольно-измерительного блока 2, шприцевого насоса 3 и компьютера 4.

Контрольно-измерительный блок 2 закреплён в корпусе контрольно-измерительного блока 5, в котором выполнены четыре сквозных отверстия в форме круга и одно сквозное отверстие в форме прямоугольника. Внутри корпуса контрольно-измерительного блока 5 установлен блок питания 12 выход которого соединен со входом делителя напряжения 11. Выход делителя напряжения 11 соединён с входом микроконтроллера 6 через макетную плату 13, выход микроконтроллера 6 соединен с входом персонального компьютера 4. Входы микроконтроллера 6 и входы драйвера шаговых двигателей 14 соединены между собой через макетную плату 13. Шприцевой насос 3 и электролитическая ячейка 1 установлены в корпусе шприцевого насоса 22, в котором выполнены четыре сквозных отверстия в форме круга. Выходы драйвера шаговых двигателей 14 соединены с входами шаговых двигателей 15. Валы с внешней резьбой 16 соединительными муфтами 17 присоединены к шаговым двигателям 15. В каждом из прямоугольных подвижных модулей 18 выполнены три круглых сквозных отверстия которые расположены на одной прямой линии. В центральные круглые отверстия с резьбой прямоугольных подвижных модулей 18 вставлены валы с внешней резьбой 16. Направляющие стержни 19 вставлены в два отверстия без резьбы прямоугольных подвижных модулей 18 и закреплены на опорах 20. В верхней части подвижных модулей 18 выполнены углубления прямоугольной формы в которые

вставлены верхние концы поршней шприцов 21 с возможностью съёма. Поршни шприцов 21 вставлены в корпуса 26. Опоры для направляющих стержней 20 прикреплены к дну корпуса шприцевого насоса с электролитической ячейкой 22. Нижняя часть корпуса 26 шприца для забора раствора 23 соединена с трубкой для удаления раствора 10, которая установлена в отверстие, выполненное в крышке 8, которая установлена на корпусе ячейки 27. Нижняя часть корпуса 26 шприца для подачи концентрированного электролита 24 соединена с трубкой для подачи раствора 9, которая установлена в отверстие выполненное в крышке 8, которая установлена на корпусе ячейки 27. Нижняя часть корпуса шприца 26 для подачи нейтрального растворителя 25 соединена с трубкой для подачи раствора 9, которая установлена в отверстие выполненное в крышке 8, которая установлена на корпусе ячейки 27. Корпусы 26 шприца для забора раствора 23, шприца для подачи концентрированного электролита 24, для подачи нейтрального растворителя 25 прикреплены к дну корпуса шприцевого насоса с электролитической ячейкой 22 с возможностью снятия. Электролитическая ячейка 1 состоит из корпуса ячейки 27 с крышкой 8, в которой выполнены отверстия. Внутри корпуса ячейки 27 установлены встречно-штыревые инертные электроды, верхние части которых установлены в отверстия крышки 8. На встречно-штыревые инертные электроды 7 толщиной 10 мкм, нанесён с внешней стороны слой инертной плёнки золота толщиной 1 мкм.

Устройство для экспресс-диагностики сопротивлений серии жидких электролитов, имеющих разные концентрации работает следующим образом. Шприц для подачи концентрированного электролита 24 и шприц для подачи нейтрального растворителя 25 заполняются растворами и устанавливаются в шприцевой насос 3 между опорами 20 и направляющими стержнями 19, таким образом, что верхние концы поршней шприцов 21 вставляются в верхние углубления прямоугольной формы подвижных модулей 18, корпус 26 шприца для подачи нейтрального растворителя 25 и корпус 26 шприца для подачи концентрированного электролита 24 присоединяются к трубкам для подачи раствора 9, корпус 26 шприца для забора раствора 23 присоединяется к трубке для удаления раствора 10. Блок питания 12 подает постоянное напряжение на делитель напряжения 11 и через макетную плату сигнал с делителя напряжения передаётся на микроконтроллер 6. Запускается программа на компьютере 4, которая передает заданные пользователем данные на микроконтроллер 6. Микроконтроллер 6 вырабатывает управляющее воздействие и передаёт его через макетную плату 13 на драйвер шаговых двигателей 14 шприцевого насоса 3. Драйвер шаговых двигателей 14 передаёт управляющий сигнал на шаговые двигатели 15, которые вращают скрепленные с ними соединительными муфтами 17 валы с внешней резьбой 16, при этом поршни шприцов 21 приходят в движение и подают электролит в электролитическую ячейку 1. Микроконтроллер 6 вырабатывает импульсный сигнал с низкой частотой и передает его на встречно-штыревые инертные электроды 7 электролитической ячейки 1. С помощью контрольно-измерительного блока 2 измеряется напряжение на электролитической ячейке 1 для 5-10 точек, начиная с минимального значения при изменении полярности электродов после каждого импульса. Программа автоматически проводит экстраполяцию к пороговому значению и определяет величину сопротивления электролита, полученного с помощью делителя напряжения 11. Раствор из электролитической ячейки забирается шприцом для удаления раствора 23 и электролитическая ячейка заполняется нейтральным раствором из шприца 25, затем сливается при помощи шприца для удаления раствора 23. Электролитическая ячейка 1 заполняется раствором другой концентрации, и снова повторяется описанная методика

измерения сопротивления раствора до тех пор, пока все электролиты не будут измерены. Результаты расчётов сопротивлений выводятся на монитор компьютера 4.

5 Устройство для экспресс-диагностики сопротивлений серии жидких электролитов, имеющих разные концентрации позволяет уменьшить погрешность и повысить скорость измерений благодаря установке шприцевых насосов и электролитической ячейки с встречно-штыревыми инертными электродами толщиной 10 мкм с нанесённым с внешней стороны слоем инертной плёнки золота толщиной 1 мкм.

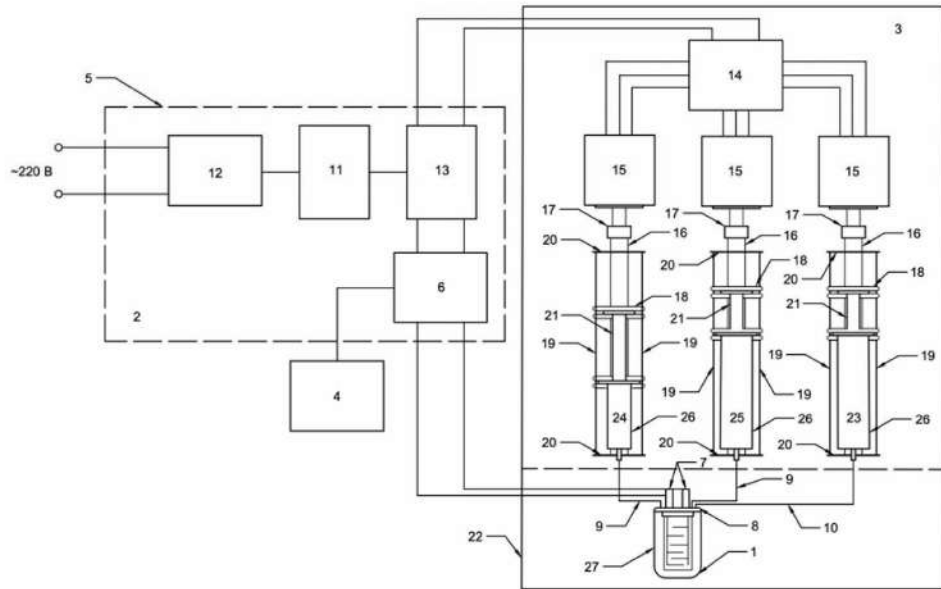
(57) Формула изобретения

10 Устройство для экспресс-диагностики сопротивлений серии жидких электролитов, имеющих разные концентрации, содержащее кондуктометрическую ячейку с электродами, контрольно-измерительный блок, включающий делитель напряжения и микропроцессор, отличающееся тем, что контрольно-измерительный блок закреплён в корпусе контрольно-измерительного блока, в котором выполнены сквозные отверстия
15 в форме круга и одно в форме прямоугольника, при этом входы драйвера шаговых двигателей соединены между собой через макетную плату, дополнительно установлены шприцевый насос и электролитическая ячейка в корпусе шприцевого насоса, в котором выполнены сквозные отверстия в форме круга, выходы драйвера шаговых двигателей соединены с входами шаговых двигателей, к которым через соединительные муфты
20 присоединены валы с внешней резьбой, в каждом из прямоугольных подвижных модулей выполнены круглые сквозные отверстия, которые расположены на одной прямой линии, при этом в центральные отверстия с резьбой прямоугольных подвижных модулей установлены валы с внешней резьбой, направляющие стержни установлены в отверстия без резьбы прямоугольных подвижных модулей и закреплены на опорах, в верхней
25 части подвижных модулей выполнены углубления прямоугольной формы, в которые установлены с возможностью съёма верхние концы поршней, опоры для направляющих стержней прикреплены к дну корпуса шприцевого насоса с электролитической ячейкой, нижние части корпусов шприца для подачи концентрированного электролита и шприца для подачи нейтрального растворителя соединены с трубками для подачи раствора, а
30 нижняя часть корпуса шприца для забора раствора соединена с трубкой для удаления раствора, которые установлены в отверстия, выполненные в крышке, которая установлена на корпусе ячейки, при этом корпуса шприцев для забора раствора, для подачи концентрированного электролита, для подачи нейтрального растворителя закреплены с возможностью съёма к дну корпуса шприцевого насоса с
35 электролитической ячейкой, которая состоит из корпуса ячейки с крышкой, в которой выполнены отверстия, внутри которого установлены встречно-штыревые инертные электроды, толщиной 10 мкм, на которые нанесён с внешней стороны слой инертной плёнки золота толщиной 1 мкм, при этом верхние части встречно-штыревых инертных электродов установлены в отверстия крышки.

40

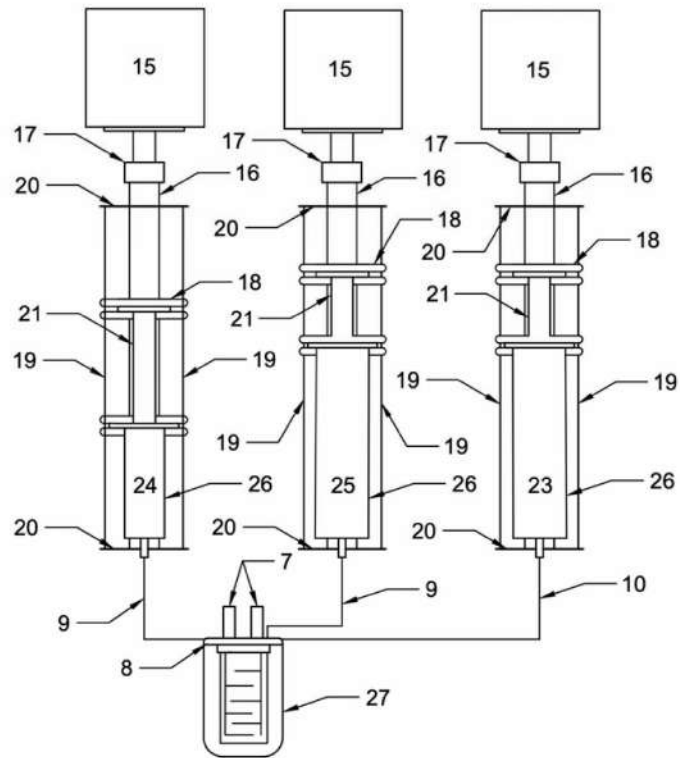
45

1

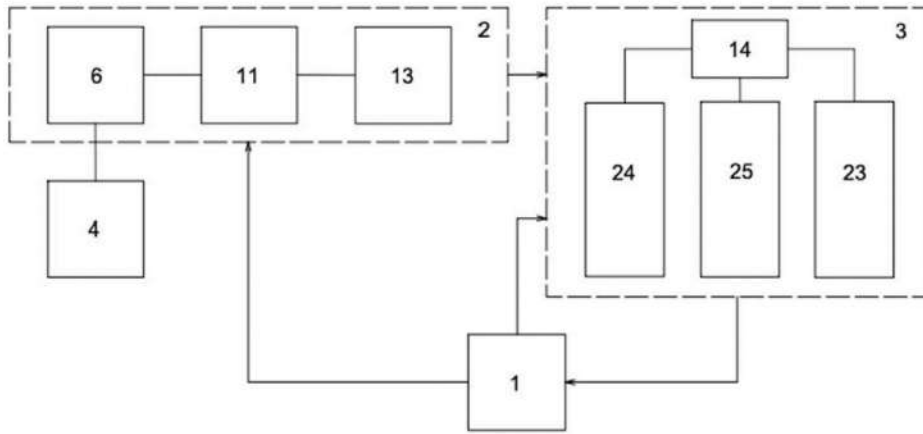


Фиг. 1

2



Фиг. 2



Фиг. 3