РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19) **RU** (11) **2 836 782**(13) **C1**

(51) МПК
C01B 15/027 (2006.01)
B01J 19/12 (2006.01)
B01J 19/24 (2006.01)
C02F 1/48 (2006.01)
A01N 59/00 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
***C01B 15/027** (2022.08); **B01J 19/12** (2022.08); **B01J 19/24** (2022.08); **C02F 1/487** (2022.08); **A01N 59/00** (2022.08)*

(21)(22) Заявка: **2022107851, 22.07.2020**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
22.07.2020

Дата регистрации:
21.03.2025

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: **22.07.2020**

(45) Опубликовано: **21.03.2025** Бюл. № **9**

(85) Дата начала рассмотрения заявки PCT на национальной фазе: **30.03.2022**

(86) Заявка PCT:
RU 2020/000364 (22.07.2020)

(87) Публикация заявки PCT:
WO 2022/019795 (27.01.2022)

Адрес для переписки:
111024, Москва, ул. Авиамоторная, 12, Деловой дом "Лефортово", офис 508, ООО "Патентный поверенный", Андрущак Г.Н.

(72) Автор(ы):
Стребков Дмитрий Семенович (RU),
Будник Михаил Иванович (RU),
Вигдорчиков Олег Валентинович (RU),
Овчаренко Елена Николаевна (RU),
Апашева Людмила Магомедовна (RU),
Лобанов Антон Валерьевич (RU),
Розанцев Михаил Валентинович (RU),
Турбин Валерий Владимирович (RU)

(73) Патентообладатель(и):
СТРЕБКОВ Дмитрий Семенович (RU),
БУДНИК Михаил Иванович (RU),
ВИГДОРЧИКОВ Олег Валентинович (RU),
ТУРБИН Валерий Владимирович (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **ПИСКАРЕВ И.М. и др. Зависимость от температуры скорости образования активных частиц при наносекундном стримерном коронном электрическом разряде между твердым электродом и поверхностью воды, Химия высоких энергий, 2007, т. 41, N 4, сс. 334-336. US 20170070180 A1, 09.03.2017. KR 1020110109349 A, 06.10.2011. EA 12529 B1, 30.10.2009. US 20170313603** (см. прод.)

(54) **Способ и устройство для получения экологически чистого раствора пероксида водорода из воды**

(57) Реферат:

Группа изобретений может быть использована в сельском хозяйстве, растениеводстве, медицине. Для получения экологически чистого раствора пероксида водорода с концентрацией, превышающей природную, в реакторе из электроизоляционного материала, заполняемом водой, над поверхностью воды устанавливают электрод из электропроводящего материала. Электрод соединяют с высоковольтным выводом резонансного трансформатора Тесла, подают на электрод электрическую энергию от резонансного трансформатора Тесла напряжением 1-1000 кВ и частотой 1-1500 кГц, создают стримеры электрического разряда между электродом, воздушной средой и поверхностью воды с образованием в воде пероксида водорода. Предложен также вариант способа получения экологически чистого раствора пероксида водорода и устройства для осуществления указанных способов. Изобретения позволяют получить экологически чистый раствор пероксида водорода, который без разведения предназначен

RU 2836782 C1

RU 2836782 C1

для санитарной обработки, дезинфекции и дезинсекции, а после разведения до природной концентрации пригоден для стимуляции роста и развития растений. 4 н. и 8 з.п. ф-лы, 3 ил., 1 табл., 7 пр.

(56) (продолжение):
A1, 02.11.2017. АНДРЕЕВ С.Н. и др. Получение чистых растворов пероксида водорода при активации воды плазмой безэлектродного СВЧ-разряда и их применение для управления ростом растений, Доклады Академии наук, 2019, т. 486, N 3, сс. 297-300.

RU 2836782 C1

RU 2836782 C1

RUSSIAN FEDERATION

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 836 782**(13) **C1**

(51) Int. Cl.
C01B 15/027 (2006.01)
B01J 19/12 (2006.01)
B01J 19/24 (2006.01)
C02F 1/48 (2006.01)
A01N 59/00 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC
C01B 15/027 *(2022.08);* ***B01J 19/12*** *(2022.08);* ***B01J 19/24*** *(2022.08);* ***C02F 1/487*** *(2022.08);* ***A01N 59/00*** *(2022.08)*

(21)(22) Application: **2022107851, 22.07.2020**

(24) Effective date for property rights:
22.07.2020

Registration date:
21.03.2025

Priority:
(22) Date of filing: **22.07.2020**

(45) Date of publication: **21.03.2025** Bull. № **9**

(85) Commencement of national phase: **30.03.2022**

(86) PCT application:
RU 2020/000364 (22.07.2020)

(87) PCT publication:
WO 2022/019795 (27.01.2022)

Mail address:
111024, Moskva, ul. Aviamotornaya, 12, Delovoj dom "Lefortovo", ofis 508, OOO "Patentnyj poverennyj", Andrushchak G.N.

(72) Inventor(s):
Strebkov Dmitrij Semenovich (RU),
Budnik Mikhail Ivanovich (RU),
Vigdorchikov Oleg Valentinovich (RU),
Ovcharenko Elena Nikolaevna (RU),
Apasheva Lyudmila Magomedovna (RU),
Lobanov Anton Valerevich (RU),
Rozantsev Mikhail Valentinovich (RU),
Turbin Valerij Vladimirovich (RU)

(73) Proprietor(s):
STREBKOV Dmitrij Semenovich (RU),
BUDNIK Mikhail Ivanovich (RU),
VIGDORCHIKOV Oleg Valentinovich (RU),
TURBIN Valerij Vladimirovich (RU)

RU 2836782 C1

RU 2836782 C1

(54) METHOD AND DEVICE FOR PRODUCING ENVIRONMENTALLY FRIENDLY HYDROGEN PEROXIDE SOLUTION FROM WATER

(57) Abstract:

FIELD: technological processes.

SUBSTANCE: group of inventions can be used in agriculture, plant growing, medicine. To obtain an environmentally friendly solution of hydrogen peroxide with a concentration exceeding the natural one, in a reactor from an electrically insulating material filled with water, electrode made of electroconductive material is installed above water surface. Electrode is connected to high-voltage output of resonant Tesla transformer, electric energy is supplied to electrode from resonant Tesla transformer with voltage of –1,000 kV and frequency of 1–1,500 kHz, streamers of electric discharge are created between electrode, air medium and water surface with formation of hydrogen peroxide in water. Also disclosed is a version of the method of producing an environmentally friendly solution of hydrogen peroxide and a device for implementing said methods.

EFFECT: inventions make it possible to obtain an environmentally friendly solution of hydrogen peroxide, which is intended for sanitary treatment, disinfection and disinfestation without dilution, and after dilution to natural concentration is suitable for stimulation of growth and development of plants.

12 cl, 3 dwg, 1 tbl, 7 ex

Изобретение относится к неорганической химии, пероксидам и сельскому хозяйству, растениеводству, санитарии и гигиене, медицине, а именно: к области физического воздействия на воду, в которой образуется экологически чистый раствор пероксида водорода с концентрацией, превышающей природную, который без разведения предназначен для санитарной обработки, дезинфекции и дезинсекции, а после разведения до природной концентрации - для стимуляции роста и развития растений путем обработки посевного материала, посадок и растений. Использование полученного экологически чистого раствора пероксида водорода возможно и в медицинской практике для внутреннего применения.

Известно, что пероксид водорода (перекись водорода H_2O_2) играет определяющую роль в жизнедеятельности растений (см. Комиссаров Г.Г. «Фотосинтез: физико-химический подход» - Москва: Едиториал УРСС, 2003, 224 с.).

Однако пероксид водорода, водный раствор которого можно было бы использовать в сельском хозяйстве, не выпускается. Действительно, в настоящее время для получения пероксида водорода используется межгосударственный стандарт, который «распространяется на водные растворы перекиси водорода, получаемые электрохимическим методом через надсерную кислоту (медицинская и техническая марки А) и органическим методом, основанным на жидкофазном окислении изопропилового спирта (техническая марка Б)» (см. ГОСТ 177-88 «Водорода перекись. Технические условия»). Как следует из ГОСТа, перекись водорода предназначается для применения в химической, целлюлозно-бумажной, текстильной, медицинской (только для наружного применения!) и других отраслях промышленности, но не в сельскохозяйственном производстве.

Несмотря на строжайшее соблюдение всевозможных мер предосторожности и тщательнейшую аккуратность при производстве перекиси водорода, последняя не может быть все же выделена в совершенно свободном от катализаторов состоянии, которые вызывают разложение перекиси водорода, что долго затрудняло ее широкое техническое применение. Стойкость пероксида водорода значительно повышается различными стабилизирующими добавками, являющимися достаточно токсичными для растений (например, серная кислота, нафталин, сульфоновые кислоты и другие).

Мейснер впервые обнаружил присутствие перекиси водорода в грозовом дожде. Он объяснил его происхождение грозовыми электрическими разрядами. Для определения содержания перекиси водорода Шене весьма тщательно исследовал осадки, выпавшие вблизи Москвы. Он установил, что грозовом дожде она равна 1 мг/л (Позин М.Е. «Перекись водорода и перекисные соединения», Государственное издательство научно-технической литературы. Ленинград, Москва: ГХИ, 1951, с. 31).

В целом же под Москвой за период с 1874 по 1894 гг. обнаружено, что содержание H_2O_2 «в дождевой воде 0,4-1 мгр. на 1 литр» (цит. по Энциклопедическому словарю Ф.А. Брокгауза, И.А. Эфрона, статья «Перекись водорода». - СПб., 1898. - Том XXIII. - С. 215).

Для сравнения в морском дожде в районе Мексиканского залива, где имеют место частые и более сильные тропические грозы, концентрация пероксида водорода колеблется в диапазоне от 114×10^{-7} до 820×10^{-7}моль/л, или от 0,4 до 2,8 мг/л со средним значением 402×10^{-7} моль/л, или 1,4 мг/л (Cooper W.J., Saltzman E.S., Zika R.G. «Thecontribution ofrainwatertovariabilityinsurfaceoceanhydrogenperoxide», J. Geophys. Res., 1987. V. 92. P. 2970. https://doi.org/10.1029/JC092iC03p02970), то есть среднее значение приближается к параметрам грозового дождя вблизи Москвы.

Возможность образования пероксида водорода и озона в условиях грозовой активности подтверждается в следующих исследованиях.

Так, в молниевом канале молекула кислорода может распадаться с образованием атомарного кислорода. В отличие от молекул кислорода, имеющих устойчивые внутримолекулярные связи, его атомы являются химически реактивными и могут образовывать в атмосфере молекулы озона, взаимодействовать с водородными газами с формированием гидроксильных радикалов OH и HO_2, перекиси водорода и др. (Schumann U., Huntrieser H. «The global lightning-induced nitrogen oxides source», Atmos. Chem. Phys. 2007. V. 7. № 14. P. 3823-3907).

Также «хорошо известен факт ощущения запаха озона после молниевых разрядов, что является признаком увеличения концентрации приземного озона после грозовых явлений» (цит. по Коломеец Л.И. «Обратные связи между грозовой активностью, температурой и составом атмосферы в тропосфере и нижней стратосфере в глобальном и региональном масштабах». Диссертация на соискание ученой степени к. ф.-м. наук. - СПб., 2018, с.17).

Известен способ и устройство получения пероксида водорода с помощью безэлектродного разряда катушки Тесла в водяном паре с последующей его конденсацией при температуре 81°К (-192,15°С) (Barton S.S., Groch F., Lipin S.E., Brittain D. «Variationoftheevolvedoxygen-gydrogenperoxideratiowithtraversedvolumeandinputpowerinthedischargedwatervapoursystem», J. Chem. Soc. A, 1968. P. 689-691. https://doi.org/10.1039/J19680000689).

Недостатком известного способа и устройства является небольшой выход экологически чистого пероксида водорода необходимость использования водяного пара и очень низкой температуры для его конденсации.

Задачей настоящего изобретения является разработка способа и устройства для получения экологически чистого раствора пероксида водорода с концентрацией, превышающей природную, который после разведения до природной концентрации предназначен для стимуляции роста и развития растений.

Технический результат заключается в получении экологически чистого раствора пероксида водорода с концентрацией, превышающей природную, который после разведения до природной концентрации пригоден для стимуляции роста и развития растений.

Вышеуказанный технический результат достигается за счет того, что в способе получения экологически чистого раствора пероксида водорода в реакторе, заполняемого водой, согласно изобретению в реакторе над поверхностью воды устанавливают электрод из электропроводящего материала, соединяют электрод с высоковольтным выводом трансформатора Тесла, подают на электрод электрическую энергию от трансформатора Тесла напряжением 1-1000 кВ и частотой 1-1500 кГц, создают стримеры электрического разряда между электродом, воздушной средой и поверхностью воды с образованием в воде пероксида водорода.

В варианте способа получения экологически чистого раствора пероксида водорода используют реактор открытого типа.

В другом варианте способа получения экологически чистого раствора пероксида водорода используют реактор закрытого типа.

В варианте способа получения экологически чистого раствора пероксида водорода высоковольтный вывод трансформатора Тесла соединяют с реактором из электропроводящего материала.

Еще в одном варианте способа получения экологически чистого раствора пероксида водорода реактор заполняют дистиллированной водой.

Технический результат достигается также тем, что в устройстве для получения экологически чистого раствора пероксида водорода из воды, содержащем реактор, заполненный водой, согласно изобретению реактор содержит электрод из электропроводящего материала, установленный над поверхностью воды, электрод соединен с высоковольтным выводом трансформатора Тесла с напряжением 1-1000 кВ и частотой 1-1500 кГц, реактор содержит патрубки для подвода воды и слива раствора пероксида водорода.

В варианте устройства для получения экологически чистого раствора пероксида водорода реактор выполнен из электроизоляционного материала, например, из керамики или стекла и содержит еще один электрод, установленный в воде и соединенный с заземлением.

В другом варианте устройства получения экологически чистого раствора пероксида водорода реактор выполнен из электропроводящего материала, например, из алюминия или нержавеющей стали и соединен с заземлением.

Еще в одном варианте устройства получения экологически чистого раствора пероксида водорода в качестве электрода, соединенного с высоковольтным выводом трансформатора Тесла, использован реактор из электропроводящего материала. Патрубки для подвода воды и слива раствора пероксида водорода выполнены из электроизоляционного материала.

Способ и устройство получения экологического пероксида водорода иллюстрируются на фиг. 1, 2, 3.

На фиг. 1 представлена блок-схема способа и устройства, когда стримеры электрического разряда образуют между электродом и поверхностью воды в реакторе открытого типа. На фиг. 2 показана конструкция устройства с реактором закрытого типа.

На фиг. 3 представлен вариант блок-схемы, когда в качестве электрода, соединенного с высоковольтным выводом трансформатора Тесла, использован реактор открытого типа из электропроводящего материала, при этом стримеры электрического разряда образуются между электродом-реактором и воздушной средой без контакта с поверхностью воды.

Реактор открытого типа на фиг. 1 содержит реактор 1 из электроизоляционного материала, заполненный водой 2, патрубок 3 для подачи воды и патрубок 4 с краном 5через отверстие 7для слива образовавшегося раствора пероксида водорода. На дне реактора 1 установлена токопроводящая пластина 6, которая соединена с устройством заземления 8. Электрический ввод в виде электрода 9 для образования стримеров 10 соединен с высоковольтным выводом 11 резонансного трансформатора Тесла 12. Низковольтная обмотка 13 трансформатора Тесла 12 вместе с емкостью 14 образует последовательный резонансный контур, который присоединен к высокочастотному источнику питания 15.

На фиг. 2 реактор 1 закрытого типа из электроизоляционного материала, заполненный водой 2, закрыт крышкой 16 из диэлектрика, которая содержит электрод 9 для образования стримеров 10 и патрубок 3 для подачи воды. Остальные обозначения такие же, как на фиг. 1.

На фиг. 3 реактор1 открытого типа из электропроводящего материала, заполненный водой 2, соединен с высоковольтным выводом 11 трансформатора Тесла 12, патрубок 3 выполнен из электроизоляционного материала для подачи воды и патрубок 4 из

электроизоляционного материала с краном 5 для слива образовавшегося раствора пероксида водорода. Остальные обозначения такие же, как на фиг. 1.

Способ и устройство получения пероксида водорода из воды реализуется следующим образом. При подаче потенциала на фиг. 1 от высоковольтного вывода 11 резонансного трансформатора Тесла 12 на электрический ввод 9 возникают стримеры 10 электрического разряда между электродом 9 и поверхностью воды 2, при этом электрическая энергия проходит через заземленную токопроводящую пластину 6. Стримеры 10 вызывают распад молекул воды 2 с образованием свободных радикалов по типу фотодиссоциации, при взаимодействии которых образуется пероксид водорода. На фиг. 2 реактор закрытого типа, заполненный водой 2, закрыт крышкой 16, в его воздушном пространстве образуется озон, который хорошо растворяется в воде и, являясь высокореактивным газом, дополнительно активизирует процессы образования перкосида водорода из воды. Максимальная концентрация раствора пероксида водорода получается в реакторе закрытого типа из электроизоляционного материала. В этом варианте потребляемая трансформатором Тесла 12 электрическая мощность минимальна. На фиг. 3 в качестве электрода используется реактор 1 из электропроводящего материала, заполненный водой 2, на реакторе 1 возникают стримеры 10 электрического разряда в воздушной среде выше поверхности воды, при этом электрическая энергия проходит не только по корпусу реактора 1, но и непосредственно через воду 2, которая диссоциирует на составляющие молекулы с образованием свободных радикалов, при взаимодействии которых образуется пероксид водорода. В этом варианте потребляемая трансформатором Тесла 12 электрическая мощность максимальна. Длительность процесса получения экологического раствора пероксида водорода зависит от объема воды 2 в реакторе 1, электрического напряжения и частоты трансформатора Тесла 12.

Количество пероксида водорода в воде определяют с помощью йодометрического метода [Лобанов А.В., Рубцова Н.А., Веденеева Ю.А., Комиссаров Г.Г. «Фотокаталитическая активность хлорофилла в образовании пероксида водорода в воде», Доклады Академии наук, 2008. Т. 421. № 6. С. 773-776].

Примеры осуществления способа и устройства получения экологически чистого раствора пероксида водорода из воды.

Пример 1.

Реактор открытого типа из нержавеющей стали на фиг. 1 заполняют объемом дистиллированной воды 500 $см^3$. В качестве токопроводящей пластины на дне реактора используют пластину из нержавеющей стали ~3×10 см. Напряжение на высоковольтном выводе резонансного трансформатора Тесла составляет 60 кВ, частота 1200 кГц, потребляемая трансформатором Тесла электрическая мощность составляет 75 Вт, концентрация раствора пероксида водорода через 30 минут - $1,0\times10^{-4}$ моль/л, или 3,4 мг/л.

Пример 2.

Реактор открытого типа на фиг. 1 из алюминия заполняют объемом дистиллированной воды 500 $см^3$. В качестве токопроводящей пластины на дне реактора используют пластину из нержавеющей стали ~3×10 см. Напряжение на высоковольтном выводе резонансного трансформатора Тесла составляет 60 кВ, частота 1200 кГц, потребляемая трансформатором Тесла электрическая мощность составляет 75 Вт, концентрация раствора пероксида водорода через 30 минут - $1,1\times10^{-4}$ моль/л, или 3,7 мг/л.

Пример 3.

Реактор открытого типа из керамики на фиг. 1 заполняют объемом дистиллированной воды 500 $см^3$. В качестве токопроводящей пластины на дне реактора используют пластину из нержавеющей стали ~3×10 см. Напряжение на высоковольтном выводе резонансного трансформатора Тесла составляет 64 кВ, частота 1200 кГц, потребляемая трансформатором Тесла электрическая мощность составляет 84 Вт, концентрация раствора пероксида водорода через 30 минут - $1,4×10^{-4}$ моль/л, или 4,8 мг/л.

Пример 4.

Реактор закрытого типа на фиг. 2 из нержавеющей стали заполняют объемом дистиллированной воды 500 $см^3$ и 1500 $см^3$ воздуха. В качестве токопроводящей пластины на дне реактора используют пластину из нержавеющей стали ~3×10 см. Напряжение на высоковольтном выводе резонансного трансформатора Тесла составляет 68 кВ, частота 1200 кГц, потребляемая трансформатором Тесла электрическая мощность составляет 85 Вт, концентрация раствора пероксида водорода через 30 минут - $1,8×10^{-4}$ моль/л, или 6,1 мг/л.

Пример 5.

Реактор закрытого типа на фиг. 2 из алюминия имеет объем дистиллированной воды 500 $см^3$ и 1500 $см^3$ воздуха. В качестве токопроводящей пластины на дне реактора используют пластину из нержавеющей стали ~3×10 см. Напряжение на высоковольтном выводе резонансного трансформатора Тесла составляет 68 кВ, частота 1200 кГц, потребляемая трансформатором Тесла электрическая мощность составляет 85 Вт, концентрация раствора пероксида водорода через 30 минут - $1,9×10^{-4}$ моль/л, или 6,5 мг/л.

Пример 6.

Реактор закрытого типа на фиг. 2 из керамики имеет объем дистиллированной воды 500 $см^3$ и 1500 $см^3$ воздуха. В качестве токопроводящей пластины на дне реактора используют пластину из нержавеющей стали ~3×10 см. Напряжение на высоковольтном выводе резонансного трансформатора Тесла составляет 64 кВ, частота 1200 кГц, потребляемая трансформатором Тесла электрическая мощность составляет 84 Вт, концентрация раствора пероксида водорода через 30 минут - $3,0×10^{-4}$ моль/л, или 10,2 мг/л.

Пример 7.

Реактор открытого типа фиг. 3 из алюминия заполняют объемом дистиллированной воды 500 $см^3$.Напряжение на высоковольтном выводе резонансного трансформатора Тесла составляет 100 кВ, частота 1200 кГц, потребляемая трансформатором Тесла электрическая мощность составляет 370 Вт, концентрация раствора пероксида водорода через 30 минут - $1,1×10^{-4}$ моль/л, или 3,7 мг/л.

Таким образом, концентрация экологически чистого раствора пероксида водорода в реакторе открытого типа из электропроводящего материала составляет от $1,0×10^{-4}$ моль/л, или 3,4 мг/л до $1,1×10^{-4}$ моль/л, или 3,7 мг/л, а из электроизоляционного материала - $1,4×10^{-4}$ моль/л, или 4,8 мг/л.

Концентрация экологически чистого раствора пероксида водорода в реакторе закрытого типа из электропроводящего ток материала составляет от

$1,8×10^{-4}$ моль/л, или 6,1 мг/л до $1,9×10^{-4}$ моль/л, или 6,5 мг/л, а из

электроизоляционного материала - $3,0\times10^{-4}$ моль/л, или 10,2 мг/л.

Использование экологически чистого пероксида водорода в семенном хозяйстве.

Изучение рострегулирующих свойств получаемого раствора пероксида водорода проводили в модельных экспериментах в условиях стресса, когда раствор пероксида водорода был единственной без добавок средой для выращивания растений в замкнутых изолированных от окружающей среды объемах. Выращивание растений вели в стеклянных культуральных сосудах с притертыми крышками, которые для дополнительной консервации заливали парафином. Сосуды в пересчете на одно растение имели следующие параметры:

площадь дна - 1,4 $см^2$.

объем воздуха - 4,4 мл.

В качестве тест-объекта использовали растение огурца (семейство тыквенные, сорт «Каскад»). Все семена предварительно проращивали в дистиллированной воде. Отбирали наклюнувшиеся жизнеспособные семена, их раскладывали в культуральные сосуды с соответствующим количеством растворов пероксида водорода в опытных группа и дистиллированной воды в контроле. Заполненные сосуды помещали в люминостат, в нем соблюдали следующие условия: температура воздуха +20 ± 1°С, ритм освещения свет/темнота чередовался каждые 12 часов.

В контрольный культуральный сосуд (К) добавлена дистиллированная вода в количестве 0,2 мл в пересчете на одно растение.

В три опытных культуральных сосуда также добавлены растворы пероксида водорода в количестве 0,2 мл в пересчете на одно растение в трех разных концентрациях после соответствующего разведения полученного экологически чистого раствора пероксида водорода с концентрацией, превышающей природную, а именно:

- в первый опытный культуральный сосуд (O_1) - раствор пероксида водорода с концентрацией$8,0\times10^{-5}$ моль/л, или 2,7 мг/л, что соответствует максимальной концентрации в морском дожде в районе Мексиканского залива;
- во второй опытный культуральный сосуд (O_2) - раствор пероксида водорода с концентрацией $1,6\times10^{-5}$ моль/л, или 0,54 мг/л, что соответствует ½ концентрации в грозовом дожде вблизи Москвы;
- в третий опытный культуральный сосуд (O_3) - раствор пероксида водорода с концентрацией $8,0\times10^{-6}$ моль/л, или 0,27 мг/л, что находится около нижней границы концентрации в дождевой воде под Москвой.

Концентрации растворов пероксида водорода в опытных группах по отношению к максимальной концентрации, то есть к O_1 ($8,0\times10^{-5}$ моль/л, или 2,7 мг/л) соотносились как 1/5 (O_1/O_2) и 1/10 (O_1/O_3).

Во всех вариантах опытов и в контроле условия культивирования растений были идентичны.

Степень развития состояния растений оценивали в определенное время на 5, 8, 30 сутки. Фиксировали количество растений в процентах с раскрытым семядольным листом на 5-е сутки, с высотой растений $h \leq$ 2 см на 8-е сутки, с потерей тургора, которые погибли, на 30-е сутки эксперимента.

Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Изменения морфологических показателей растений огурца сорта «Каскад», культивировавшихся в течение 30 суток в замкнутом объеме

Контрольная и опытные группы	Количество растений, %		
	5 сутки, наличие семядольного листа	8 сутки, высота растений h≤ 2 см	30 сутки, потеря тургора, погибшие
К	40	20	100
O_1	100	100	90
O_2	100	100	80
O_3	30	20	100

Установлено, что экологически чистый раствор пероксида водорода с концентрацией, превышающей природную, который после разведения до природной концентрации от $8{,}0\times10^{-5}$ моль/л, или 2,7 мг/л (группа O_1) до $1{,}6\times10^{-5}$ моль/л, или 0,5 мг/л (группа O_2) обеспечивает существенную стимуляцию роста и развития растений даже в стрессовых условиях замкнутого объема, в частности, процент растений с семядольным листом в опытных группах O_1 и O_2на 5 сутки в 2,5 раза больше, чем в контроле, а процент растений с высотой h≤ 2 смна 8 сутки в этих же опытных группах превышает данный показатель контрольной группы в 5 раз.

Проводилось контрольное измерение концентрации полученных слабых растворов пероксида водорода в течение месяца при условии его хранения в холодильнике при +4°С без каких-либо стабилизирующих добавок: концентрация при этом сохранялась без изменений, что согласуется с данными Д.И. Менделеева: «Чем слабее раствор перекиси водорода в воде, тем он постояннее» (цит. по Менделееву Д. «Основы химии». 7-е изданіе, вновь исправленное и дополненное. С.-ПЕТЕРБУРГЪ. Типо-литографія М.П. Фроловой. Галерная улица, № 6. 1903. - С. 152).

Таким образом, предложен способ и устройство на основе использования резонансного трансформатора Тесла для получения из воды экологически чистого раствора пероксида водорода с концентрацией, превышающей природную, который без разведения предназначен для санитарной обработки, дезинфекции и дезинсекции, а после разведения до природной концентрации стимулирует рост и развитие растений, в том числе в стрессовых условиях изолированной среды замкнутого объема. Экологически чистый раствор пероксида водорода природной концентрации может быть использован для повышения урожайности зерновых, бахчевых и овощных культур, а также садов и виноградников. Использование полученного экологически чистого раствора пероксида водорода возможно и в медицинской практике для внутреннего применения.

(57) Формула изобретения

1. Способ получения экологически чистого раствора пероксида водорода с концентрацией, превышающей природную, в реакторе, заполняемом водой, отличающийся тем, что в реакторе из электроизоляционного материала над поверхностью воды устанавливают электрод из электропроводящего материала, соединяют электрод с высоковольтным выводом резонансного трансформатора Тесла, подают на электрод электрическую энергию от резонансного трансформатора Тесла напряжением 1-1000 кВ и частотой 1-1500 кГц, создают стримеры электрического разряда между электродом, воздушной средой и поверхностью воды с образованием в воде пероксида водорода.

2. Способ получения экологически чистого раствора пероксида водорода по п. 1, отличающийся тем, что в реакторе из электроизоляционного материала устанавливают в воде ещё один электрод из электропроводящего материала.

3. Способ получения экологически чистого раствора пероксида водорода по п. 1, отличающийся тем, что используют реактор открытого типа.

4. Способ получения экологически чистого раствора пероксида водорода по п. 1, отличающийся тем, что используют реактор закрытого типа.

5. Способ получения экологически чистого пероксида водорода по п. 1, отличающийся тем, что реактор заполняют дистиллированной водой.

6. Способ получения экологически чистого раствора пероксида водорода с концентрацией, превышающей природную, в реакторе, заполняемом водой, отличающийся тем, что в качестве электрода использован реактор из электропроводящего материала, соединённый с высоковольтным выводом резонансного трансформатора Тесла, от которого на электрод подают электрическую энергию от резонансного трансформатора Тесла напряжением 1-1000 кВ и частотой 1-1500 кГц, создают стримеры электрического разряда с образованием в воде пероксида водорода.

7. Способ получения экологически чистого раствора пероксида водорода по п. 6, отличающийся тем, что используют реактор открытого типа.

8. Способ получения экологически чистого раствора пероксида водорода по п.6, отличающийся тем, что используют реактор закрытого типа.

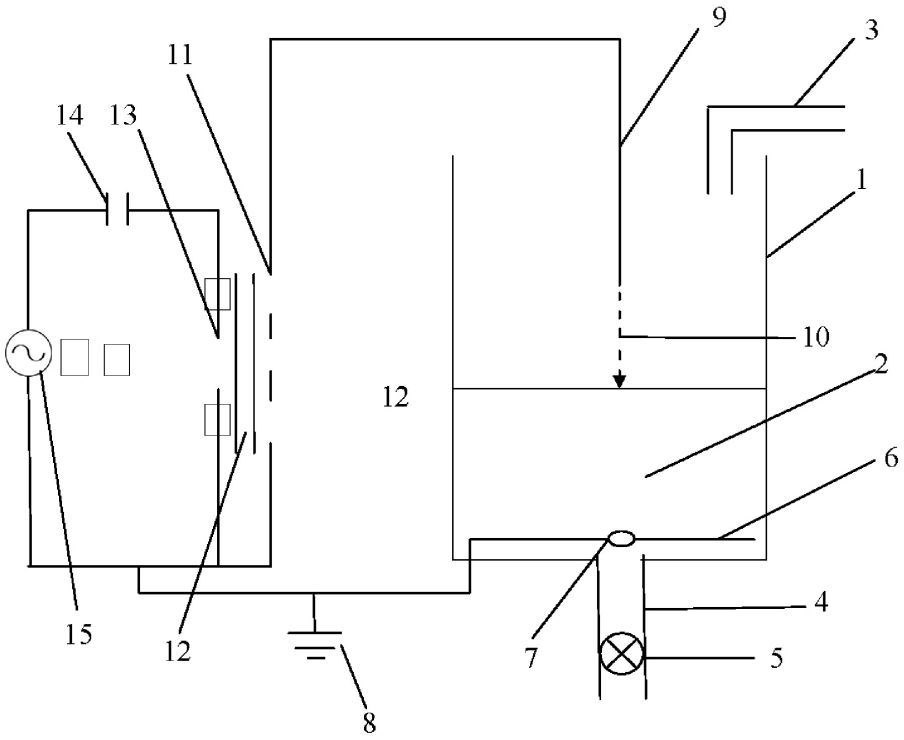
9. Способ получения экологически чистого пероксида водорода по п.6, отличающийся тем, что реактор заполняют дистиллированной водой.

10. Устройство для получения экологически чистого раствора пероксида водорода, содержащее реактор, заполненный водой, отличающееся тем, что реактор выполнен из электроизоляционного материала, содержит электрод из электропроводящего материала, установленный над поверхностью воды, электрод соединён с высоковольтным выводом резонансного трансформатора Тесла с напряжением 1-1000 кВ и частотой 1-1500 кГц.

11. Устройство получения экологически чистого раствора пероксида водорода по п. 10, отличающееся тем, что реактор выполнен из электроизоляционного материала и содержит ещё один электрод из электропроводящего материала, установленный в воде.

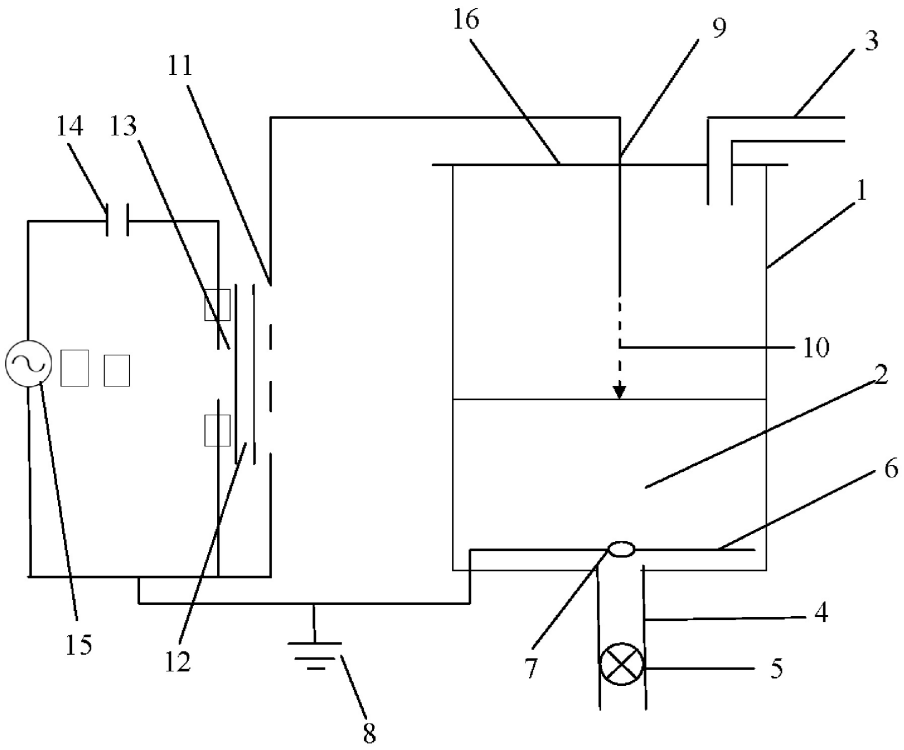
12. Устройство для получения экологически чистого раствора пероксида водорода из воды, содержащее реактор, заполненный водой, отличающееся тем, что в качестве электрода, соединённого с высоковольтным выводом резонансного трансформатора Тесла с напряжением 1-1000 кВ и частотой 1-1500 кГц, использован реактор из электропроводящего материала, реактор содержит патрубки для подвода воды и слива раствора пероксида водорода, выполненные из электроизоляционного материала.

1



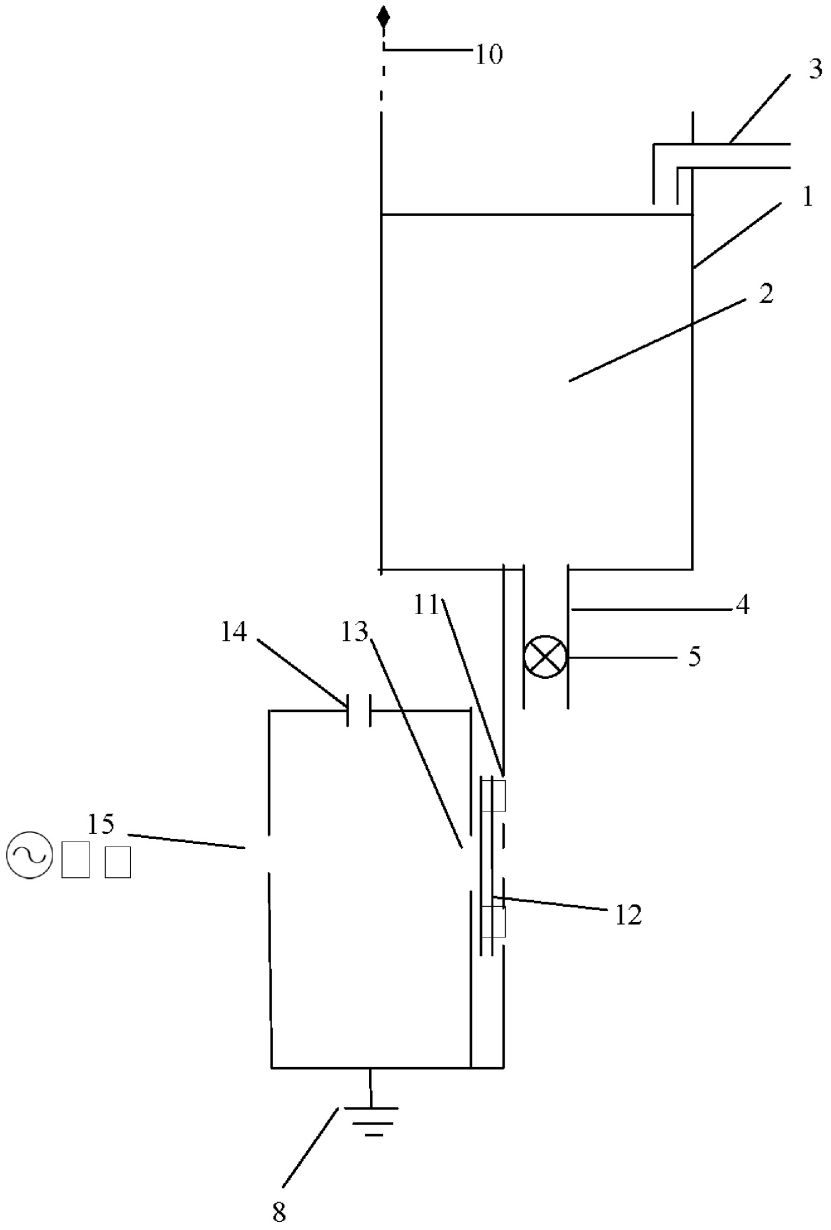
Фиг. 1

2



Фиг. 2

3



Фиг. 3