



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2002107407/09, 26.03.2002

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
26.03.2002

(43) Дата публикации заявки: 20.09.2003

(45) Опубликовано: 10.11.2008 Бюл. № 31

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2140681 C1, 27.10.1999. RU 2168808
C1, 10.06.2001. RU 2145132 C1, 27.01.2000. WO
9707518 A1, 27.02.1997. US 2002008957 A,
24.01.2002. US 6334879 A, 01.01.2002.

Адрес для переписки:

117465, Москва, ул. Ген. Тюленева, 29-3-147,
Л.Г. Менуховой

(72) Автор(ы):

Варакин Игорь Николаевич (RU),
Кильганова Екатерина Алексеевна (RU),
Менухов Владимир Васильевич (RU),
Разумов Сергей Николаевич (RU),
Степанов Алексей Борисович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Разумов Сергей Николаевич (RU)

(54) ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ КОНДЕНСАТОР

(57) Реферат:

Изобретение относится к области электротехники, в частности к электрохимическим конденсаторам с двойным электрическим слоем, и может быть использовано для создания устройств, аккумулирующих электрическую энергию. Техническим результатом предложенного технического решения является увеличение ресурса работы конденсатора при температуре выше 40°C. Электролитический конденсатор содержит отрицательный электрод, выполненный из углеродного материала, положительный электрод, активный материал которого содержит гидроксид никеля, их токоотводы, ионопроводящий

сепаратор и электролит в виде водного раствора гидроксида калия, или натрия, или их смеси, в который дополнительно введена добавка гидроксида лития с концентрацией 0,1-2,0 N, или неорганического соединения алюминия с концентрацией в диапазоне 0,1-1,2 N, или неорганического соединения кремния с концентрацией в диапазоне 0,01-1,0 N, или неорганического соединения бора с концентрацией в диапазоне 0,05-0,5 N, или смесь добавок при суммарной их концентрации от 0,05 до 2,0 N, а материал положительного электрода содержит добавку вещества, повышающую перенапряжение выделения кислорода на положительном электроде. 4 з.п. ф-лы.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2002107407/09, 26.03.2002**(24) Effective date for property rights: **26.03.2002**(43) Application published: **20.09.2003**(45) Date of publication: **10.11.2008 Bull. 31**

Mail address:

**117465, Moskva, ul. Gen. Tjuleneva, 29-3-147,
L.G. Menukhovoj**

(72) Inventor(s):

**Varakin Igor' Nikolaevich (RU),
Kil'ganova Ekaterina Alekseevna (RU),
Menukhov Vladimir Vasil'evich (RU),
Razumov Sergej Nikolaevich (RU),
Stepanov Aleksey Borisovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

Razumov Sergej Nikolaevich (RU)

(54) **ELECTROCHEMICAL CONDENSER**

(57) Abstract:

FIELD: electric equipment.

SUBSTANCE: electrolytic condenser contains negative electrode made of carbon material, positive electrode, active material of which contains nickel hydroxide, their terminals, ion-conducting separator and electrolyte in the form of aqueous solution of potassium hydroxide, or sodium hydroxide, or their mixture, in which additionally lithium hydroxide additive is introduced with concentration of 0.1-2.0N, or non-organic compound of aluminium with concentration

in the range of 0.1-1.2 N, or non-organic silica compound with concentration in the range of 0.01-1.0 N, or non-organic boron compound with concentration in the range of 0.05-0.5 N, or mixture of additives at their total concentration from 0.05 to 2.0 N, and material of positive electrode contains additive of substance that increases overstrain of oxygen release in positive electrode.

EFFECT: increase of condenser operation life.

5 cl, 9 dwg

Изобретение относится к области электротехники или конкретнее к электрохимическим конденсаторам с двойным электрическим слоем и может быть использовано для создания устройств, аккумулирующих электрическую энергию и применено:

- в системах аварийного энергообеспечения при работе в режиме постоянного или
- 5 компенсационного подзаряда;
- для обеспечения постоянного энергоснабжения при использовании периодически действующих источников энергии, например, в ветро- и гелиоэнергетике;
- в устройствах, аккумулирующих энергию рекуперативного торможения на транспорте;
- в качестве тяговых батарей для электротранспорта;
- 10 - в устройствах надежного запуска двигателей внутреннего сгорания.

Применение данного устройства не ограничивается перечисленными областями техники.

На современном уровне развития техники уже известны конденсаторы с двойным электрическим слоем, с жидким электролитом и электродами, изготовленными из разных

15 материалов, имеющих большую площадь поверхности (патент США №4313084, кл. H01G 9/04, 1982 г., патент ФРГ №3210240, кл. H01G 9/04, 1983 г.).

Наилучшие результаты были получены, когда при изготовлении электродов использовались различные активированные углеродные материалы.

В этом случае при разряде конденсатора потенциалы на обоих электродах изменяются в

20 противоположных направлениях. В результате этого напряжение на конденсаторе снижается вдвое быстрее, чем потенциалы на каждом из электродов. Если электроды имеют одинаковую емкость, то емкость конденсатора составляет около половины емкости каждого из электродов.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому решению является

25 конденсатор с двойным электрическим слоем, включающий два электрода с токоотводами и жидкий электролит. Один из электродов, поляризуемый, выполнен из углеродного материала, а активный материал другого содержит гидроксид никеля (WO 97/07518, кл. H01G 91 04, 1995 г.).

Как следует из описания к изобретению, в качестве электролита рекомендуется

30 использовать водные растворы гидроксида калия.

Опыт показывает, что недостатком данного устройства является ограниченный ресурс при его эксплуатации при температуре выше 40°C. После 2000-50000 циклов заряда - разряда, в зависимости от того, насколько температура выше, чем 40°C, отдаваемая энергия конденсатора начинает быстро снижаться.

35 Снижение ресурса объясняется тем, что при температуре выше 40°C на положительном электроде снижается перенапряжение выделения кислорода, что приводит к постепенному уменьшению уровня заряженности этого электрода.

Когда уровень заряженности положительного электрода становится близок к уровню заряженности отрицательного электрода, начинается быстрое уменьшение энергоемкости

40 конденсатора.

Задачей, решаемой предлагаемым изобретением, является создание нового электрохимического конденсатора, имеющего высокий циклический ресурс при эксплуатации при температуре 40°C и выше.

Технический результат в предлагаемой конструкции достигается созданием

45 электрохимического конденсатора, включающего отрицательный электрод, выполненный из углеродного материала, положительный электрод, активный материал которого содержит гидроксид никеля, их токоотводы и электролит в виде водного раствора гидроксида или калия, или натрия, или их смеси, в котором согласно изобретению электролит и/или активный материал положительного электрода содержит добавку

50 вещества, повышающего перенапряжение выделения кислорода на положительном электроде.

Изобретение также характеризуется тем, что электролит содержит добавку гидроксида лития с концентрацией в диапазоне 0,1-2,0 N, или растворимого в водном растворе

щелочи неорганическое соединение алюминия с концентрацией в диапазоне 0,1-1,2 N, или растворимого в водном растворе щелочи неорганического соединения кремния с концентрацией в диапазоне 0,01-1 N, или растворимого в водном растворе щелочи неорганического соединения бора с концентрацией в диапазоне 0,05-0,5 N или смесь из добавок при суммарной их концентрации от 0,05 N до 2,0 N.

Изобретение также характеризуется тем, что электрод содержит в качестве добавки гидроксид или оксид кальция или гидроксид или оксид титана, или гидроксид или оксид олова, или гидроксид или оксид элемента группы лантаноидов с атомными номерами от 65 до 71 включительно.

При этом содержание добавок в активной массе электрода составляет от 1 до 10% по массе, а электрод содержит смесь добавок при суммарном их содержании от 1 до 10% по массе.

Очевидно, что помимо перечисленных добавок к электролиту и активному материалу электрода могут быть использованы и другие вещества, из которых при химическом взаимодействии с раствором щелочи образуются перечисленные добавки.

При проведении патентных исследований не обнаружены решения, идентичные заявленному, а следовательно, данное изобретение соответствует критерию «новизна».

Сущность изобретения не следует явным образом из известных решений, а следовательно, предложенное решение соответствует критерию «изобретательский уровень».

Сущность предлагаемого конденсатора с двойным электрическим слоем поясняется нижеследующим описанием.

Данное изобретение описано в примерах осуществления электрохимического конденсатора.

Пример 1. Электрохимический конденсатор включает два электрода 1, 2, один из которых выполнен из активированного углеродного материала, а активный материал другого электрода содержит гидроксиды никеля и кобальта в соотношении 20/1. Электроды погружены в жидкий электролит 3 и отделены друг от друга ионопроводящим сепаратором 4. Электролитом является раствор гидроксида калия с концентрацией 6N. Емкость конденсатора - 10000 F, площадь активной части каждого электрода, рассчитанная по габаритным размерам, - 0,5 м².

Пример 2. Электрохимический конденсатор изготовлен, как в примере 1. Дополнительно в электролит 3 в качестве добавки введен гидроксид лития до концентрации 15 г/л (0,5 N).

Пример 3. Электрохимический конденсатор изготовлен, как в примере 1. В электролит 3 в качестве добавки путем растворения в щелочи металлического алюминия введен дополнительно гидроксид алюминия до концентрации 5 г/л в пересчете на алюминий.

Пример 4. Электрохимический конденсатор изготовлен, как в примере 1. В электролит 3 в качестве добавки путем растворения в щелочи ортосиликата натрия введен дополнительно кремний до концентрации 1 г/л.

Пример 5. Электрохимический конденсатор изготовлен, как в примере 1. В электролит 3 в качестве добавки путем растворения в щелочи борной кислоты введен дополнительно бор до концентрации 1 г/л.

Пример 6. Электрохимический конденсатор изготовлен, как в примере 1. В активный материал положительного электрода 1 добавлен оксид титана до содержания его в смеси 5% по массе.

Пример 7. Электрохимический конденсатор изготовлен, как в примере 1. В активный материал положительного электрода 1 добавлен оксид кальция до содержания его в смеси 5% по массе.

Пример 8. Электрохимический конденсатор изготовлен, как в примере

1. В активный материал положительного электрода 1 добавлен оксид эрбия до содержания его в смеси 9% по массе.

Пример 3. Электрохимический конденсатор изготовлен, как в примере

2. В активный материал положительного электрода 1 добавлен оксид титана до

содержания его в смеси 4% по массе.

Электрохимические конденсаторы, изготовленные в соответствии с приведенными примерами, подвергли подготовке, включающей заряд током 10 А в течение 3 часов и разряд током 10 А до напряжения 0,8 В, повторив указанные заряд и разряд дважды.

5 Затем конденсаторы поместили в камеру с постоянной температурой 45°C и подвергли циклированию током 120 А в диапазоне напряжений 1.4-0.8 В с паузами после заряда и после разряда длительностью 10 секунд. В течение первых 100 циклов температура конденсаторов выросла до 52-55°C и стабилизировалась на этом уровне.

10 Емкость электрохимических конденсаторов, изготовленных в соответствии с приведенными примерами, составила около 10000 F. Отдаваемая энергия конденсаторов составила около 6500 Дж. После 5000 циклов заряда - разряда отдаваемая энергия конденсатора, изготовленного в соответствии с примером 1 (контрольный вариант), начала быстро снижаться и на цикле №5500 упала вдвое по сравнению с исходным значением. После 100000 циклов заряда - разряда испытания конденсаторов были
15 прекращены. При этом электрохимические конденсаторы вариантов 2-8 имели характеристики, близкие к исходным.

Формула изобретения

1. Электрохимический конденсатор, включающий отрицательный электрод,
20 выполненный из углеродного материала, положительный электрод, активный материал которого содержит гидроксид никеля, их токоотводы, ионопроводящий сепаратор и электролит в виде водного раствора гидроксида калия, или натрия, или их смеси, отличающийся тем, что электролит дополнительно содержит добавку гидроксида лития с
25 концентрацией в диапазоне $0,1 \div 2,0$ N, или неорганического соединения алюминия с концентрацией в диапазоне $0,1 \div 1,2$ N, или неорганического соединения кремния с концентрацией в диапазоне $0,01 \div 1,0$ N, или неорганического соединения бора с концентрацией в диапазоне $0,05 \div 0,5$ N, или смесь добавок при суммарной их концентрации от 0,05 до 2,0 N, а материал положительного электрода содержит добавку вещества,
30 повышающую перенапряжение выделения кислорода на положительном электроде.

30 2. Электрохимический конденсатор по п.1, отличающийся тем, что материал положительного электрода в качестве добавки содержит гидроксид или оксид кальция.

3. Электрохимический конденсатор по п.1, отличающийся тем, что материал положительного электрода в качестве добавки содержит гидроксид или оксид олова.

35 4. Электрохимический конденсатор по п.1, отличающийся тем, что материал положительного электрода в качестве добавки содержит гидроксид или оксид элементов группы лантаноидов с атомными номерами от 65 до 71 включительно.

40 5. Электрохимический конденсатор по любому из пп.1-4 отличающийся тем, что материал положительного электрода содержит смесь добавок при суммарном их содержании от 1 до 10% от массы активного материала положительного электрода.

45

50