



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **99155** (13) **U**
(51) МПК

H01M 6/16 (2006.01)

H01M 6/24 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2014 11685</p> <p>(22) Дата подання заявки: 28.10.2014</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.05.2015</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.05.2015, Бюл.№ 10</p>	<p>(72) Винахідник(и): Сахненко Микола Дмитрович (UA), Шепеленко Олександр Сергійович (UA), Ведь Марина Віталіївна (UA), Зюбанова Світлана Іванівна (UA), Майба Марина Володимирівна (UA), Глушкова Марина Олександрівна (UA)</p> <p>(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", вул. Фрунзе, 21, м. Харків, 61002 (UA)</p>
--	---

(54) ЕЛЕКТРОХІМІЧНА СИСТЕМА НАКОПИЧЕННЯ ЕНЕРГІЇ

(57) Реферат:

Електрохімічна система накопичення енергії являє собою два електроліти, що містять як основні компоненти сполуки ванадію V^{5+}/V^{4+} та V^{3+}/V^{2+} відповідно, з зануреними в них електродами, розділені протонпровідною мембраною. Як розчинник електролітів використовують метансульфонову кислоту.

UA 99155 U

Корисна модель стосується хімічних джерел струму і може бути використана для акумулювання електрики зокрема в енергетиці, електротехніці, комунальному господарстві, на транспорті. Така електрохімічна система може застосовуватись як в протічних накопичувачах, так і в акумуляторах непротічного типу.

5 У відомій електрохімічній системі накопичення енергії [1] як електроліти використовують водні розчини солей ванадію варійованого ступеня окиснення з сумарною концентрацією окисненої та відновленої форми іону ванадію 2,5 моль/дм³.

Недоліками такої електрохімічної системи є недостатня концентрація основного компоненту електроліту для забезпечення високих енергетичних параметрів пристроїв накопичення електрики. Незначна стійкість у часі електролітів (< 8 діб) унеможлиблює їх практичне застосування. Система є працездатною лише в відносно вузькому температурному діапазоні (від +10 °С до +40 °С), що ускладнює конструкцію пристроїв накопичення електрики через необхідність забезпечення охолодження такої системи в режимі заряду, наслідками чого є утруднення контролю технологічних параметрів системи та керування нею, а також збільшення експлуатаційних витрат.

Найближчою за технічною суттю є електрохімічна система накопичення енергії [2], вибрана за прототип, до складу водних електролітів якої окрім солей ванадію у варійованих ступенях окиснення додатково вводять органічні речовини, що стабілізують систему та сприяють зростанню розчинності окремих окисних форм ванадію.

20 Запропоновані органічні сполуки, що додатково вводяться в електроліт, не забезпечують максимальної розчинності солей ванадію одночасно у всіх його ступенях окиснення. Це не дозволяє збільшити концентрацію електролітів за основним компонентом. Введення допоміжних речовин у склад електролітів є додатковою стадією та ускладнює приготування робочих розчинів. У разі аварійного змішування електролітів, зокрема при руйнуванні мембрани, та потраплянні органічних компонентів з негативної півкомірки до позитивної або навпаки, суттєво ускладнюється регенерація електролітів. Крім того, низка речовин, запропонованих для стабілізації електролітів у [2], є токсичними.

В основу корисної моделі поставлено задачу розробити екологічно безпечну електрохімічну систему для акумулювання електрики зі збільшеними питомою енергоємністю та ресурсом роботи.

30 Поставлена задача досягається тим, що запропонована електрохімічна система накопичення енергії, яка являє собою два електроліти, що містять як основні компоненти сполуки ванадію V⁵⁺/V⁴⁺ та V³⁺/V²⁺ відповідно з зануреними в них електродами, розділені протонпровідною мембраною, відрізняється тим, що як розчинник електролітів використовують метансульфонову кислоту.

Досягнення високих питомих ємнісних характеристик запропонованої електрохімічної системи досягається завдяки підвищенню розчинності солей ванадію одночасно у різних ступенях окиснення до 3,3 моль/дм³ при застосуванні як розчинника метансульфонової кислоти. Такі електроліти не потребують додаткового введення стабілізуючих компонентів та є стійкими протягом не менше 1 місяця. При аварійному змішуванні електролітів з прикатодного та прианодного просторів комірки вони легко регенеруються електрохімічно.

45 Електроліти на основі метансульфонатів є екологічно безпечними. Метансульфонова кислота утворюється в атмосфері у результаті фотохімічного окиснення диметансульфіду та, таким чином, є частиною природного циклу сульфуру. Вона має низький тиск пари порівняно з іншими кислотами, що дає перевагу з точки зору охорони праці та навколишнього середовища. Метансульфонова кислота легко піддається біологічному розкладанню.

Приготування електролітів може здійснюватися розчиненням ванаділсульфату в розчині метансульфонової кислоти до концентрацій насичення розчинів з наступною електрохімічною обробкою в комірці з розділеними протонпровідною мембраною прикатодним та прианодним просторами. У результаті утворюються електроліти, придатні до використання в електрохімічних системах накопичення енергії у ролі аноліту і католіту.

Таким чином, застосування водних розчинів метансульфонової кислоти як розчинника, приводить до збільшення ресурсу електрохімічної системи та дозволяє використовувати більш концентровані за основними компонентами електроліти, а відтак - підвищує питому ємність накопичувачів енергії (на ~ 32 %). Запропонована електрохімічна система є екологічно безпечною, оскільки не потребує використання токсичних стабілізуючих компонентів.

Джерела інформації:

1. Rahman F., Skyllas-Kazacos M. Vanadium redox battery: Positive half-cell electrolyte studies // J. Power Sources. - 2009. - Vol. 189. - P. 1212-1219.

60 2. US Patent 7078123 Int. C1. H01M4/36.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 5 Електрохімічна система накопичення енергії, яка являє собою два електроліти, що містять як основні компоненти сполуки ванадію V^{5+}/V^{4+} та V^{3+}/V^{2+} відповідно, з зануреними в них електродами, розділені протонпровідною мембраною, яка **відрізняється** тим, що як розчинник електролітів використовують метансульфонову кислоту.

Комп'ютерна верстка В. Мацело

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601