



УКРАЇНА

(19) UA (11) 82427 (13) C2  
(51) МПК (2006)  
H01M 10/06

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) КЛАПАННО-РЕГУЛЬОВАНА СВИНЦЕВО-КИСЛОТНА АКУМУЛЯТОРНА БАТАРЕЯ

1

(21) а200607434

(22) 04.07.2006

(24) 10.04.2008

(46) 10.04.2008, Бюл.№7, 2008 рік

(72) ЗИМІН ОЛЕГ ПЕТРОВИЧ, UA, БІЛИЙ ОЛЕКСАНДР ПЕТРОВИЧ, UA, ПРИВАЛОВ ВОЛОДИМИР МИКОЛАЙОВИЧ, UA, ДЗЯКОВИЧ ДМИТРО ОЛЕКСАНДРОВИЧ, UA

(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ ДОСЛІДНИЙ ЗАВОД "ЕНЕРГОАВТОМАТИКА", UA

(56) RU 2185008, 10.07.2002

2

RU 2193805, 27.11.2002

US 5541013, 30.07.1996

(57) Клапанно-регульована свинцево-кислотна акумуляторна батарея, що містить корпус з комірками, в яких розміщені акумулятори, кожний з яких містить блок позитивних та негативних електродів, розділених скловолоконними сепараторами, просіякнутими сірчаноокислим електролітом, яка **відрізняється** тим, що на поверхню електродів нанесено шар гелевого електроліту товщиною 20-40мкм.

Винахід відноситься до електротехнічної промисловості і може бути використаний при виготовленні клапанно-регульованих свинцево-кислотних акумуляторних батарей.

Клапанно-регульовані свинцево-кислотні (VRLA) акумулятори, що ґрунтуються на внутрішній рекомбінації кисню, містять абсорбуючі скловолоконні сепаратори, які забезпечують перенесення газоподібного кисню між електродами та постачання до активних мас електроліту. Тому скловолоконні сепаратори повинні знаходитися у щільному контакті з електродами, при якому кисень, що утворюється на позитивних електродах, проникає в пори сепаратора, а іони електроліту, що містяться в ньому, проникають в активні маси. Достатньо щільний контакт між сепараторами та електродами досягається у VRLA акумуляторах за рахунок стискання електродного блоку, яке знижує газову пористість сепаратора і запас електроліту, що міститься в ньому. Це призводить до того, що з одного боку знижується ефективність рекомбінації кисню, а отже зростає швидкість втрати електроліту, а з іншого боку скорочується запас електроліту, що міститься в акумуляторі. В результаті термін служби акумуляторної VRLA батареї скорочується. Через відсутність вільного електроліту активні маси електродів у рекомбінаційних VRLA акумуляторах постачаються електролітом гірше, ніж у звичайних акумуляторах. В результаті ефективність використання активних мас знижується, що при-

зводить до зниження розрядних характеристик акумулятора.

Відомо герметичний свинцевий акумулятор [п. Російської Федерації №2193805; заявл. 28.08.2000; опубл. 27.11.2002; МПК<sup>7</sup>: H01M2/28; H01M2/02], що містить розміщений в баці блок позитивних та негативних електродів, розділених скловолоконними сепараторами, просіякнута сірчаноокислим розчином електроліту, і кришку з запобіжним клапаном. Акумулятор додатково містить пружні елементи, що встановлені між боковими стінками баку та блоком електродів, які забезпечують стискання блоку електродів при навантаженні, що відповідає тиску 10-100кПа. Недоліком відомого акумулятора є зменшення між електродного зазору внаслідок стискання електродного блоку, що призводить до зниження газової пористості скловолоконного сепаратора та зменшення запасу сірчаноокислого електроліту, що міститься в ньому. В результаті ефективність рекомбінації кисню знижується, швидкість втрати електроліту зростає, а запас електроліту, що міститься в акумуляторі, скорочується. Наслідком цього є скорочення терміну служби акумулятора за рахунок втрати електроліту. Окрім цього, адсорбований скловолоконним сепаратором електроліт не має достатньо гарного доступу до активних мас електродів. В результаті ефективність використання активних мас знижується, що призводить до зниження розрядних характеристик акумулятора.

(13) C2

(11) 82427

(19) UA

Найбільш близьким за технічною сутністю і результатом, що досягається, є герметичний свинцевий акумулятор [п. Російської Федерації №2185008; заявл. 28.08.2000; опубл. 10.07.2002; МПК<sup>7</sup>: H01M2/28, H01M2/02], що містить електродний блок, який складається з розділених сепараторами негативних та позитивних електродів, і електроліт. Електродний блок додатково містить скловойлочний сепаратор, який знаходиться в контакті з торцевими поверхнями сепараторів в електродному блоці, що збільшує запас сірчано-кислого електроліту при збереженні міжелектродного зазору. Недоліком відомого акумулятора є необхідність стискання електродного блоку для забезпечення достатньо щільного контакту між електродами та сепараторами. В результаті знижується газотранспортна здібність сепаратора та ефективність рекомбінації кисню, зростає швидкість втрати електроліту. Отже, скорочується термін служби акумулятора. Окрім цього, адсорбований скловойлочним сепаратором електроліт не має достатньо гарного доступу до активних мас електродів. В результаті ефективність використання активних мас знижується, що призводить до зниження розрядних характеристик акумулятора.

В основу винаходу, що пропонується, поставлено задачу вдосконалити клапанно-регульовану свинцево-кислотну акумуляторну батарею, в якій достатньо щільний контакт між сепаратором та електродами створюється при меншому стисканні електродного блоку, забезпечуючи високу ефективність перенесення кисню між електродами та збільшуючи запас електроліту, а також покращено доступ електроліту до активних мас електродів. В результаті збільшується термін служби та підвищуються розрядні характеристики VRLA батарей.

Поставлена задача вирішується тим, що в клапанно-регульованій свинцево-кислотній акумуляторній батареї, що містить корпус з комітками, в яких розміщені акумулятори, кожний з яких містить блок позитивних та негативних електродів, розділених скловолокняними сепараторами, просякнутими сірчано-кислим електролітом, згідно з винаходом, на поверхню електродів нанесено шар гелевого електроліту товщиною 20-40 мкм.

Шар гелевого електроліту товщиною 20-40 мкм на поверхні електродів забезпечує достатньо щільний контакт між сепаратором та електродами при меншому стисканні блоку електродних пластин і затиснутих між ними сепараторів. При цьому підвищується газова пористість сепаратора, що покращує його газотранспортну здібність, та збільшується запас електроліту, що міститься в сепараторі. В результаті з одного боку покращується перенесення кисню між електродами, що підвищує ефективність кисневого циклу і, таким чином, знижує швидкість втрати електроліту, а з іншого боку збільшується запас електроліту в акумуляторі. Це призводить до збільшення терміну служби акумуляторної VRLA батареї. Окрім цього, контактний шар покращує доступ електроліту до активних мас електродів, накопичуючи його безпосередньо біля поверхні електродних пластин. В результаті підвищується ефективність використання активних мас, що призводить до підвищення розрядних ха-

рактеристик акумулятора. Надто тонкий контактний шар (менше 20 мкм) не зможе забезпечити достатньо щільний контакт між сепаратором та електродами при меншому стисканні електродного блоку, а також достатньо гарний доступ електроліту до активних мас, а надто товстий контактний шар (більше 40 мкм) буде перешкоджати проникненню кисню в сепаратор.

За наявними у авторів відомостями передбачувані істотні ознаки, що характеризують сутність винаходу, не відомі з рівня техніки, отже, винахід відповідає критерію «новизна».

Сутність винаходу, що заявляється, не впливає для фахівця явно з відомого рівня техніки. Сукупність ознак, що характеризують відомий акумулятор, не забезпечує досягнення нових властивостей і тільки наявність відмітних ознак дозволяє отримати новий технічний результат. Отже, винахід, що пропонується, відповідає критерію «винахідницький рівень».

Технічне рішення, що пропонується, не потребує для свого втілення складних додаткових процедур і може бути реалізовано в основному за допомогою звичайних технологічних прийомів, що використовуються при виробництві VRLA акумуляторів.

Клапанно-регульована свинцево-кислотна акумуляторна батарея, що пропонується, виготовляється наступним чином. На електродні пластини, просякнуті електролітом, тонким шаром (20-40 мкм) наносять гелевий електроліт, виготовлений з порошку  $\text{SiO}_2$  та звичайного електроліту. Після цього здійснюють збирання акумуляторної батареї та заповнення її електролітом. При цьому різноміснні електроди в електродному блоці розділяються скловолокняним сепаратором, просякнутим електролітом, і стискаються під тиском 10-15 кПа. Після збирання АКБ виконують формування активних мас електричним струмом.

Було виготовлено декілька батарей з різною товщиною контактної шару з гелевого електроліту. Ці батареї пройшли випробування на газовиділення, номінальну ємність та стартерний струм. Результати випробувань за нормальних умов представлені в таблиці.

Таблиця

№	Контактний шар	Газовиділення	Номінальна ємність	Стартерний струм (EN)
-	мкм	мл/час	А·год	А
1	0	92	55,0	445
2	10	89	56,1	454
3	20	84	58,3	476
4	30	88	60,4	498
5	40	90	60,7	503
6	50	96	60,7	503

Наведені в таблиці результати показують, що в акумуляторній батареї, яка заявляється, номінальна ємність та стартерний струм зростають на 6-10% та 7-13% відповідно, а інтенсивність газовиділення знижується на 2-9%. При товщині контактної шару менше 20 мкм розрядні характеристики знижуються, а інтенсивність газовиділення збільшується. При товщині контактної шару більше 40 мкм розрядні характеристики стабілізуються, в той час, коли інтенсивність газовиділення зростає. Мінімальна інтенсивність газовиділення (84 мл/год) досягається при товщині контактної шару 20 мкм,

а максимальні значення розрядних характеристик (60,7 Агод та 503 А) досягаються вже при товщині 40мкм.

У VRLA батареї, що пропонується, підвищено ефективність кисневого циклу, збільшено запас електроліту та покращено доступ електроліту до

активних мас електродів. В результаті зменшені втрати електроліту та їх вплив на роботоздатність акумулятора, а також підвищено ефективність використання активних мас. Це призвело до збільшення терміну служби VRLA батареї та підвищення її розрядних характеристик.