



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 87593

(13) C2

(51) МПК (2009)

H01M 2/00

H01M 10/06

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СВИНЦЕВО-КИСЛОТНА БАТАРЕЯ

1

(21) а200713428

(22) 03.12.2007

(24) 27.07.2009

(46) 27.07.2009, Бюл.№ 14, 2009 р.

(72) ДЗЕНЗЕРСЬКИЙ ВІКТОР ОЛЕКСАНДРОВИЧ,
СКОСАР ЮРІЙ ІВАНОВИЧ, ЖУКОВА МАРИНА
ЛЮДМИЛІВНА, АНІКЕЄВ ЄВГЕНІЙ ВОЛОДИМИ-
РОВИЧ, ПОНОМАРЕНКО РУСЛАН МИКОЛАЙО-
ВИЧ, БУРИЛОВ СЕРГІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ,
СКОСАР ВЯЧЕСЛАВ ЮРІЙОВИЧ(73) ДЗЕНЗЕРСЬКИЙ ВІКТОР ОЛЕКСАНДРОВИЧ,
СКОСАР ЮРІЙ ІВАНОВИЧ, ЖУКОВА МАРИНА
ЛЮДМИЛІВНА, АНІКЕЄВ ЄВГЕНІЙ ВОЛОДИМИ-
РОВИЧ, ПОНОМАРЕНКО РУСЛАН МИКОЛАЙО-
ВИЧ, БУРИЛОВ СЕРГІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ,
СКОСАР ВЯЧЕСЛАВ ЮРІЙОВИЧ

(56) US 6821669, H01M 2/38, 23.11.2004

US 4963444, H01M 2/38, 16.10.1990

US 4693947, H01M 2/38, 15.09.1987

JP 60037651, H01M 2/38, 27.02.1985

JP 60001756, H01M 2/38, 07.01.1985

RU 2161350, H01M 2/38, 10/12, 27.12.2000

SU 464926, H01M 7/02, 25.03.1975

Багоцкий В.С., Скундин А.М. Химические источни-
ки тока. - М.: Энергоиздат, 1981.- С. 169-193

2

US 5665484, H01M 2/40, 09.09.1997

(57) Свинцево-кислотна батарея, що складається з електрично з'єднаних акумуляторів, кожний з яких поміщений у корпус, у якому розміщені позитивні й негативні електроди, що чергуються, розділені сепараторами, занурені в електроліт, який являє собою водний розчин сірчаної кислоти, електроди складаються зі струмовідводів з нанесеною на них активною масою: позитивною - PbO_2 , і негативною - Pb, яка відрізняється тим, що в кожному акумуляторі встановлений пристрій для перемішування електроліту, що складається з основи, розташованої під електродами, у якій виконаний щонайменше один горизонтальний циліндричний канал із внутрішнім діаметром 5-40 мм, одним відкритим кінцем сполучений з електролітом, у кожному каналі вільно переміщується кулька, діаметр якої на 1-3 мм менше внутрішнього діаметра каналу, густина матеріалу кожної кульки 2-12 г/см³, кожен канал поблизу зі своїм другим закритим кінцем з'єднаний з трубою, що йде нагору, із внутрішнім діаметром не менше 2 мм і висотою, яка не менше верхніх крайок електродів, відкритим верхнім кінцем сполученою з електролітом.

Винахід відноситься до електротехніки й може бути використаний у виробництві свинцево-кислотних стартерних і тягових акумуляторних батарей.

Свинцево-кислотні батареї мають досить високу матеріалоемність внаслідок невисоких електричних характеристик. В умовах підвищення світових цін на свинець це призводить до збільшення собівартості батарей і до зростання цін на виробі. Щоб протидіяти зазначеному факторові, необхідно підвищити електричні характеристики свинцево-кислотних батарей. Одним зі шляхів підвищення електричних характеристик акумуляторних батарей є підвищення коефіцієнта використання активної маси електродів. Цього можна домогтися за рахунок перемішування електроліту в акумуляторах, усунення стратифікації (розшарування) електроліту по висоті.

Як прототип нами взято свинцево-кислотну батарею, що складається з електрично з'єднаних акумуляторів, кожний з яких поміщений у корпус, у якому розміщені позитивні й негативні електроди, що чергуються, розділені сепараторами, занурені в електроліт, який представляє собою водяний розчин сірчаної кислоти, електроди складаються зі струмовідводів з нанесеною на них активною масою: позитивною - PbO_2 і негативною - Pb [Багоцкий В.С., Скундин А.И. Химические источники тока. - М.: Энергоиздат, 1981. - 360с.].

Недоліками такої батареї є: невисокий коефіцієнт використання активної маси, наприклад, у стартерних батареях він становить не більше 50%; невисока питома енергія, наприклад у стартерних батареях вона становить 35-45Вт-год/кг при 20-годинному режимі розряду й висока матеріалоемність, яка у стартерних батареях досягає 22-29кг/кВт-год при 20-годинному режимі розряду.

(13) C2

(11) 87593

(19) UA

В основу винаходу поставлено завдання зниження матеріалоемності свинцево-кислотної батареї шляхом підвищення коефіцієнта використання активної маси за рахунок перемішування електроліту в акумуляторах, усунення стратифікації електроліту по висоті.

Поставлене завдання вирішується тим, що у свинцево-кислотній батареї, що складається з електрично з'єднаних акумуляторів, кожний з яких поміщений у корпус, у якому розміщені позитивні й негативні електроди, що чергуються, розділені сепараторами, занурені в електроліт, який представляє собою водяний розчин сірчаної кислоти, електроди складаються зі струмовідводів з нанесеною на них активною масою: позитивною - PbO_2 і негативною - Pb , відповідно до винаходу, у кожному акумуляторі встановлений пристрій для перемішування електроліту, що складається з основи, розташованої під електродами, у якій пророблений як мінімум один горизонтальний циліндричний канал із внутрішнім діаметром 5-40мм, одним відкритим кінцем сполучений з електролітом, у кожному каналі вільно переміщується кулька, діаметр якої на 1-3мм менше внутрішнього діаметра каналу, густина матеріалу кожної кульки 2-12г/см³, кожен канал поблизу зі своїм другим закритим кінцем з'єднаний з трубою, що йде нагору, із внутрішнім діаметром не менш 2мм і висотою, яка не менше верхніх крайок електродів, відкритим верхнім кінцем сполученої з електролітом.

Розкриємо суть заявленого технічного рішення. Пристрій для перемішування електроліту забезпечує однорідність концентрації електроліту по висоті, не допускає стратифікації електроліту в акумуляторах батареї. Це досягається за рахунок прокачування електроліту через пристрій. При розгонах-гальмуваннях і поворотах транспортного засобу виникають сили інерції, що змушують кульки в циліндричних каналах вільно котитися по каналі, працюючи як поршні й перекачуючи електроліт з області під електродами в область над електродами, і навпаки. Для цієї мети діаметр кожної кульки менше внутрішнього діаметра каналу на величину Δ рівну 1-3мм. Якщо величина Δ буде менше 1мм, то різко зросте сила тертя кульки об стінки каналу аж до неможливості переміщення кульки в каналі. Якщо величина Δ буде більше 3мм, то знизиться ефективність роботи кульки як поршня для перекачування електроліту. Рух кульок під дією сил інерції відбувається завдяки тому, що щільність матеріалу кульок більше щільності електроліту, яка становить 1,20-1,30г/см³. Якщо щільність матеріалу кульок менш ніж 2г/см³, то сили інерції будуть недостатні для руху кульок й ефективного прокачування електроліту. Якщо щільність матеріалу кульок більше ніж 12г/см³, то виникає невиправдане підвищення маси й матеріалоемності батареї. Циліндрична форма каналів і використання в якості поршнів саме кульок диктується тим, що сили тертя катання кульок мінімальні й не заважають руху кульок і прокачуванню електроліту. Розташування відкритих кінців горизонтальних циліндричних каналів під електродами (в електроліті) і розташування відкритих верхніх кінців трубок не нижче верхніх крайок елект-

родів (теж в електроліті) забезпечує максимальне перемішування електроліту, захоплюючи всі його шари, від самого низу до самого верху. На основу, у якій пророблені циліндричні канали, впираються своїми нижніми крайками електроди. Величина внутрішнього діаметра циліндричних каналів визначається міркуваннями ефективності прокачування електроліту й значенням матеріалоемності акумуляторів батареї. Якщо внутрішній діаметр каналів буде менш ніж 5мм, то знизиться ефективність прокачування електроліту, а якщо діаметр буде більше ніж 40мм, то невиправдано збільшиться простір під електродами, зменшиться активна площа електродів, що знизить питому енергію й підвищить матеріалоемність батареї. Внутрішній діаметр трубок також задається міркуваннями ефективності прокачування електроліту. Якщо внутрішній діаметр трубок буде менш ніж 2мм, то збільшиться в'язкий опір електроліту й знизиться ефективність його прокачування; верхнє значення діаметра трубок визначається наявністю вільного простору в акумуляторах батареї.

За наявними у авторів відомостями, істотні ознаки, які пропонуються й характеризують винахід, не відомі в даній області техніки. Сутність винаходу, що заявляється, не впливає для фахівця явно з відомого рівня техніки. Сукупність ознак, які характеризують аналогічні вироби, не забезпечує досягнення нових властивостей, і тільки наявність відрізняючих ознак дозволяє отримати новий технічний результат.

Пропоноване технічне рішення може бути використане у виробництві свинцево-кислотних акумуляторних батарей, стартерних і тягових, установлених на транспортних і інших засобах, що пересуваються.

На Фіг.1 зображено розташування пристрою для перемішування електроліту в кожному акумуляторі батареї. На Фіг.2 зображено загальний вигляд пристрою із вказівкою деяких його розмірів.

У корпусі 1 акумулятора поміщений блок електродів 2, занурений в електроліт з рівнем 3, а також поміщено пристрій 4 для перемішування електроліту, виготовлений з поліпропілену, сополімеру пропилену й етилену або іншого легкого кислотостійкого матеріалу. Основа 5 пристрою 4 розташована під електродами, які своїми нижніми крайками впираються на основу 5. Вертикальні трубки 6 пристрою 4 для перемішування електроліту мають висоту, не меншу верхніх крайок електродів, і внутрішній діаметр d . У основі 5 пристрою 4 пророблені в даному прикладі два циліндричні канали 7 із внутрішнім діаметром D . У середині каналів 7 вільно переміщуються кульки 8 з діаметром, рівним $(D-\Delta)$. Кульки 8 можуть бути виготовлені зі скла (густина 2,21-2,59г/см³), свинцю (11,35г/см) або іншого важкого кислотостійкого матеріалу. Кінці каналів 7, розташовані поблизу трубок 6, щільно закриті заглушками 9. Відкриті кінці каналів 7, захищені сітками від влучення шламу (на Фіг. не наведені), розташовані поблизу стінок корпусу 1 так, що для кульок 8 немає можливості випасти з каналів 7.

Установка пристрою 4 в акумулятор досить проста. Пристрій 4 для перемішування електроліту

вставляється в корпус 1 кожного акумулятора при складанні батареї. Слідом за ним у корпус акумулятора вставляється блок електродів 2.

Нами була виготовлена стартерна акумуляторна батарея 6СТ-60А3, що заявляється, у кількості трьох штук, номінальною напругою 12В і номінальною ємністю 60А·год. У кожному акумуляторі батареї поміщено пристрій для перемішування електроліту, виготовлений із сополімеру пропілену й етилену. У основі пристрою пророблено два циліндричних канали із внутрішнім діаметром D , рівним 12мм. Усередині кожного каналу розміщена кулька зі скла з діаметром 10мм, що вільно переміщується. Дві вертикальні трубки пристрою для перемішування електроліту мали внутрішній діаметр d , рівний 3мм, і висоту, не меншу верхніх

крайок електродів, але не більшу рівня електроліту, притому, що електроди своїми нижніми крайками впиралися на основу пристрою для перемішування електроліту.

Лабораторні випробування дослідної партії акумуляторних батарей на електричні характеристики, проведені в умовах імітації розгонів-гальмувань і поворотів транспортного засобу, показали, що коефіцієнт використання активної маси в них досягає 58-61%, питома енергія збільшується до 49-52Вт·год/кг при 20-годинному режимі розряду, матеріалоемність зменшується до 19-20кг/кВт·год при 20-годинному режимі розряду. Таким чином досягається необхідний технічний результат.

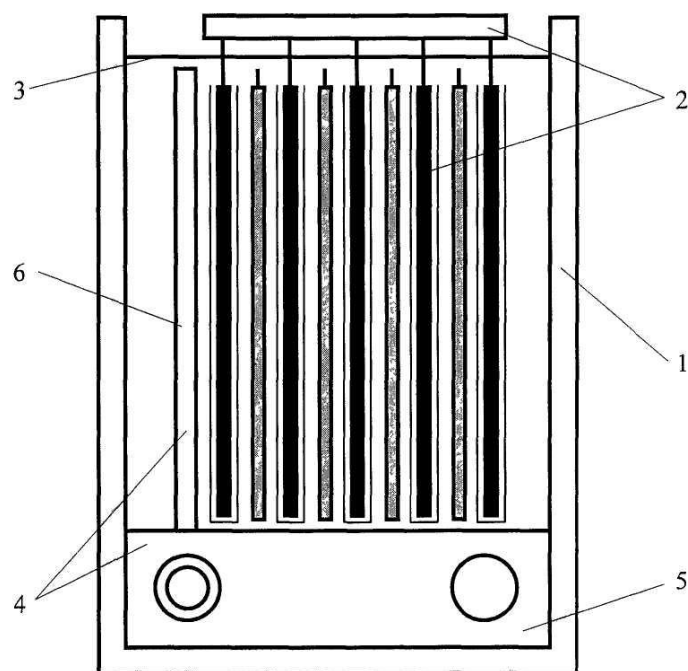
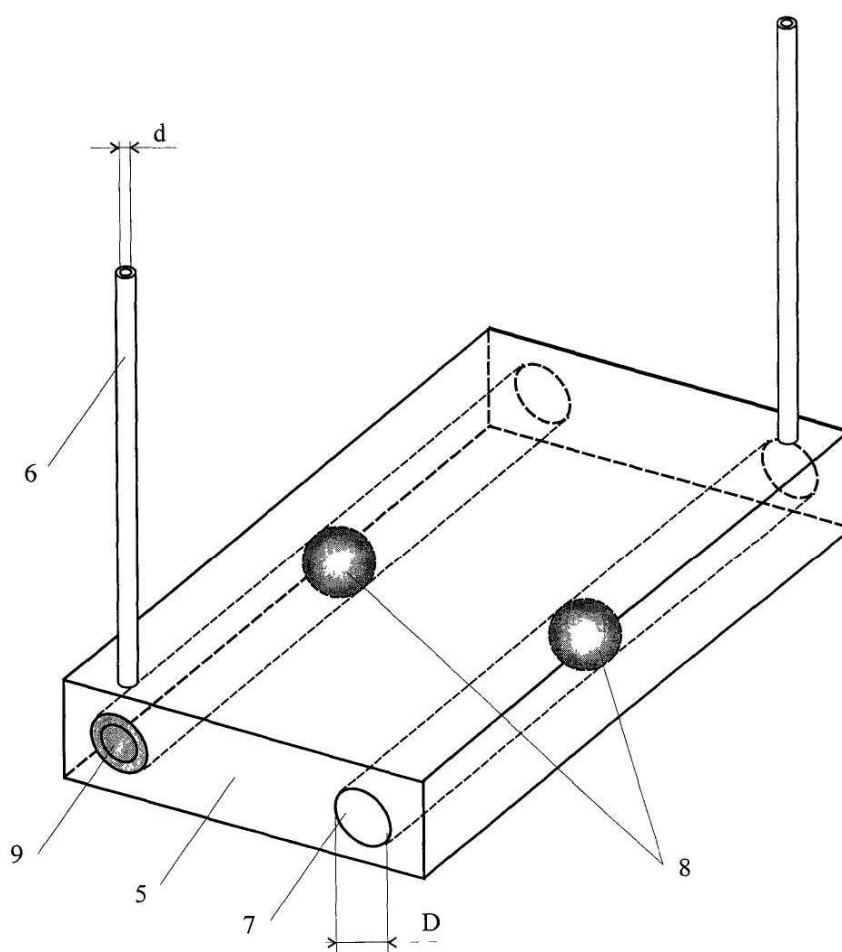


Fig. 1



Фиг.2