



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 86819

(13) C2

(51) МПК (2009)

H01M 2/10

H01M 10/00

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

(54) АКУМУЛЯТОРНА БАТАРЕЯ

1

(21) а200700369

(22) 15.01.2007

(24) 25.05.2009

(46) 25.05.2009, Бюл.№ 10, 2009 р.

(72) ДЗЕНЗЕРСЬКИЙ ВІКТОР ОЛЕКСАНДРОВИЧ, UA, СКОСАР ЮРІЙ ІВАНОВИЧ, UA, АНІКЕСВ ЄВГЕНІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA, ПОНОМАРЕНКО РУСЛАН МИКОЛАЙОВИЧ, UA, НЕЗНАНОВ МИХАЙЛО АНДРІЙОВИЧ, UA, БУРИЛОВ СЕРГІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA, СКОСАР ВЯЧЕСЛАВ ЮРІЙОВИЧ, UA

(73) ДЗЕНЗЕРСЬКИЙ ВІКТОР ОЛЕКСАНДРОВИЧ, UA, СКОСАР ЮРІЙ ІВАНОВИЧ, UA, АНІКЕСВ ЄВГЕНІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA, ПОНОМАРЕНКО РУСЛАН МИКОЛАЙОВИЧ, UA, НЕЗНАНОВ МИХАЙЛО АНДРІЙОВИЧ, UA, БУРИЛОВ СЕРГІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA, СКОСАР ВЯЧЕСЛАВ ЮРІЙОВИЧ, UA

(56) UA 40464, H01M 2/10, 16.07.2001

JP 5174866, H01M 10/16, 10/06, 13.07.1993

EP 0189542, H01M 4/12, 2/20, 4/14, 10/12, 06.08.1986

DE 19809665, H01M 2/18, 10/28, 09.09.1999

JP 60112250, H01M 2/16, 2/18, 18.06.1985

JP 57040863, H01M 4/20, 4/16, 06.03.1982

RU 2176427, H01M 10/12, 27.11.2001

US 4603093, H01M 10/12, 29.07.1986

US 4200687, H01M 2/18, 29.04.1980

EP 0053268, H01M 2/18, 10/04, 09.06.1982

RU 1649985, H01M 12/08, 2/14, 15.09.1994

Стартерные аккумуляторные батареи: Устройство, эксплуатация и ремонт / М.А. Дасоян, Н.И. Курзу-

2

ков, О.С. Тютрюмов, В.М. Ягнятинский. - М.: Транспорт, 1991. - 255 с.

(57) Акумуляторна батарея, яка має корпус із відсіками, де розміщено блоки почергових позитивних і негативних електродних пластин, занурених в електроліт, розділених сепараторами й прикріплених вушками до полюсних містків, блоки електродних пластин з'єднано в послідовний електричний ланцюг, у кожному відсіку корпусу розташовано по одній фіксуючій пластині, яка **відрізняється** тим, що фіксуючі пластини виготовлено з діелектричного, стійкого до електролітів пружного матеріалу, модуль пружності при вигині якого в 0,3-1,8 разів відрізняється від модуля пружності при вигині матеріалу корпусу батареї, товщина фіксуючих пластин в 0,3-1,5 рази відрізняється від товщини стінок корпусу, просторовий профіль фіксуючих пластин складається із двох-шести поверхонь, розташованих під кутом 110-170° одна відносно одної, мінімальна ширина поверхонь відноситься до максимальної ширини поверхонь як 0,2-1,0, площа фіксуючих пластин становить 0,2-0,8 від площі внутрішніх стінок корпусу батареї, у конструкції фіксуючих пластин виконано отвори загальною площею 0,05-0,15 від площі фіксуючих пластин, ширина просторового профілю фіксуючих пластин в 1,5-3,5 разів більша ширини зазору між блоками електродних пластин і внутрішніми стінками корпусу батареї, фіксуючі пластини розташовано впритул з підтисненням у зазорі між блоками електродних пластин і внутрішніми стінками корпусу.

Винахід стосується електротехнічної промисловості, зокрема, виробництва акумуляторних батарей.

До основних причин передчасного виходу з ладу акумуляторних батарей належать опливання активної маси електродів, коротке замикання електродів, відрив вушок електродів від полюсних містків. Опливання активної маси електродів викликається хімічними реакціями зі зміною об'єму активної маси при циклічному процесі розряду-

заряду електродів. Коротке замикання між електродними однієї полярності й полюсних містків блоків електродів протилежної полярності викликається рядом причин, у тому числі вібрацією, що призводить до «віяльності» електродів, тобто до зсуву на деякий кут електродних пластин однієї полярності щодо електродів іншої полярності. Внаслідок вібрації відбувається й відрив вушок електродів від полюсних містків.

(13) C2

(11) 86819

(19) UA

Зменшення ймовірності згаданих процесів досягають різними шляхами. Відома акумуляторна батарея, що має корпус із відсіками, де розміщено блоки поперемінних позитивних і негативних електродних пластин, занурених в електроліт, які розділено сепараторами й прикріплено вушками до полюсних містків, блоки електродних пластин з'єднано в послідовний електричний ланцюг [Стартерные аккумуляторные батареи: Устройство, эксплуатация и ремонт / М.А. Дасоян, Н.И. Курзуков, О.С. Тютрюмов, В.М. Ягнятинский. - М.: Транспорт, 1991. - 255с.]. Для зменшення ймовірності коротких замикань через «віяльність» конструкція блоків електродів має нормований зазор між кромками електродних пластин однієї полярності й полюсних містків блоків електродів протилежної полярності. Але, як показує практика експлуатації, таке конструктивне рішення не забезпечує ефективного захисту від коротких замикань, не запобігає відриву вушок електродів від полюсних містків і не сповільнює процес опливання активної маси електродів.

Відомо про акумулятор, у якому блоки електродних пластин фіксують за допомогою піноподібної фенольної смоли, загущеної в донній частині корпусу [Заявка Японії №5174866. Герметичний свинцевий акумулятор, МПК<sup>5</sup> H01M 10/16, 1993р.]. Таке конструктивне рішення запобігає «віяльності» електродів і відриву вушок електродів, але не сповільнює процес опливання активної маси електродів.

Найбільш близьким технічним рішенням, обраним як прототип, є акумуляторна батарея, що має корпус із відсіками, де розміщено блоки поперемінних позитивних і негативних електродних пластин, які занурено в електроліт, розділено сепараторами й прикріплено вушками до полюсних містків, блоки електродних пластин з'єднано в послідовний електричний ланцюг, у кожному відсіку корпусу розташовано по одній фіксуючій пластині [Патент України №40464, МПК<sup>7</sup> H01M 2/10, 15.06.2004р., бюл. №6]. Фіксує пластили встановлено в зоні виходу вушок під полюсними містками. Достоїнством такого винаходу є істотне зниження ймовірності коротких замикань через «віяльність» електродів, а також зниження ймовірності відриву вушок електродів. Недоліком даного технічного рішення є те, що воно не сповільнює процес опливання активної маси електродів.

В основу винаходу поставлено задачу вдосконалення акумуляторної батареї, у якій досягається зниження швидкості опливання активної маси, що дозволяє підвищити її надійність.

Поставлена задача вирішується тим, що в акумуляторній батареї, яка має корпус із відсіками, де розміщено блоки поперемінних позитивних і негативних електродних пластин, занурених в електроліт, розділених сепараторами й прикріплених вушками до полюсних містків, блоки електродних пластин з'єднано в послідовний електричний ланцюг, у кожному відсіку корпусу розташовано по одній фіксуючій пластині, відповідно до винаходу, фіксує пластили виготовлено з діелектричного, стійкого до електролітів пружного матеріалу, модуль пружності при вигині якого в 0,3-1,8 разів від-

різняється від модуля пружності при вигині матеріалу корпусу батареї, товщина фіксуєчиих пластин в 0,3-1,5 рази відрізняється від товщини стінок корпусу, просторовий профіль фіксуєчиих пластин складається із двох-шести поверхонь, розташованих під кутом 110-170° друг стосовно друга, мінімальна ширина поверхонь відноситься до максимальної ширини поверхонь як 0,2-1,0, площа фіксуєчиих пластин становить 0,2-0,8 від площі внутрішніх стінок корпусу батареї, у конструкції фіксуєчиих пластин зроблено отвори загальною площею 0,05-0,15 від площі фіксуєчиих пластин, ширина просторового профілю фіксуєчиих пластин в 1,5-3,5 разів більше ширини зазору між блоками електродних пластин і внутрішніми стінками корпусу батареї, фіксуєчии пластили розташовано впритул з підтисненням у зазорі між блоками електродних пластин і внутрішніми стінками корпусу.

Розкриємо сутність винаходу. Основною функцією фіксуєчиих пластин є пружне підтиснення блоків електродних пластин, що запобігає виникненню «віяльності» і відриву вушок електродних пластин через вібрацію, а також знижує швидкість опливання активної маси. Тому фіксуєчии пластили розташовано впритул з підтисненням у зазорі між блоками електродних пластин і внутрішніми стінками корпусу. Стійкий до електролітів матеріал необхідний для забезпечення цілості й схоронності фіксуєчиих пластин в агресивному середовищі електроліту. Кислотостійкий матеріал застосовується у свинцево-кислотних акумуляторних батареях, лужностійкий - в акумуляторних батареях з лужним електролітом - матеріал стійкий у розчинах солей - у батареях із сольовим електролітом. Діелектричні властивості матеріалу необхідні для запобігання коротким замиканням в акумуляторах батареї. Матеріал повинен бути пружний; модуль пружності при вигині матеріалу повинен в 0,3-1,8 разів відрізнятися від модуля пружності при вигині матеріалу корпусу батареї, а товщина фіксуєчиих пластин в 0,3-1,5 рази відрізнятися від товщини стінок корпусу. Як приклад матеріалу фіксуєчиих пластин можна використати поліпропілен, сополімер пропилену і етилену або інший полімерний матеріал. Якщо модуль пружності при вигині матеріалу фіксуєчиих пластин буде менше 0,3 від модуля пружності при вигині матеріалу корпусу батареї, товщина фіксуєчиих пластин менш 0,3 від товщини стінок корпусу, а ширина просторового профілю фіксуєчиих пластин перевершує ширину зазору між блоками електродних пластин і внутрішніми стінками корпусу батареї менш, ніж в 1,5 разів, то не забезпечиться достатнє підтиснення блоку електродних пластин, і не забезпечиться зниження швидкості опливання активної маси. Якщо модуль пружності при вигині більше 1,8 від модуля пружності при вигині матеріалу корпусу батареї, товщина фіксуєчиих пластин більше 1,5 від товщини стінок корпусу, а ширина просторового профілю фіксуєчиих пластин перевершує ширину зазору між блоками електродних пластин і внутрішніх стінок корпусу батареї більш, ніж в 3,5 разів, то можлива сильна деформація корпусу батареї, аж до його руйнування, а також неприпустима деформація блоку електродів. Просторовий профіль фіксуєчиих

пластин не може складатися з однієї поверхні, інакше він буде зовсім плоский і не забезпечиться сумірність його пружних властивостей із пружними властивостями стінок корпуса батареї; якщо просторовий профіль фіксуючих пластин буде складатися з більш, ніж шести площин, то пружні властивості цих пластин перевершать пружність стінок корпуса батареї, що може призвести до руйнування корпуса. Якщо кут між поверхнями просторового профілю фіксуючих пластин буде менш  $110^\circ$ , мінімальна ширина поверхонь менш 0,2 від максимальної ширини поверхонь (мінімальна ширина поверхонь не може бути більше 1,0 від максимальної ширини поверхонь), і площа фіксуючих пластин складе більше 0,8 від площі внутрішніх стінок корпуса батареї, то пружні властивості цих пластин перевершать пружність стінок корпуса батареї, що може призвести до руйнування корпуса. Якщо ж кут між площинами просторового профілю фіксуючих пластин буде більше  $170^\circ$ , і площа фіксуючих пластин складе менш 0,2 від площі внутрішніх стінок корпуса батареї, то пружні властивості цих пластин будуть недостатні, і не забезпечиться достатнє підтиснення блоку електродних пластин, а значить не забезпечиться зниження швидкості опливання активної маси. Якщо загальна площа отворів у фіксуючих пластинах менш 0,05 від площі фіксуючих пластин, то не забезпечиться циркуляція електроліту в приелектродному просторі, що приведе до зниження електричних характеристик батареї; якщо ж загальна площа отворів у фіксуючих пластинах більше 0,15 від площі фіксуючих пластин, то міцність і пружні властивості цих пластин будуть недостатні.

Всі наведені вище параметри конструкції фіксуючих пластин підібрано емпірично.

За наявними в авторів відомостями істотні ознаки, які пропонуються й характеризують винахід, не відомі в даній області техніки.

Запропоноване технічне рішення може бути використане при виробництві акумуляторних батарей. Критерій "промислове застосування" підтверджується тим, що, відрізняючись простотою й ефективністю, нове рішення не веде до надмірного ускладнення конструкції акумуляторів, а також до збільшення собівартості батареї.

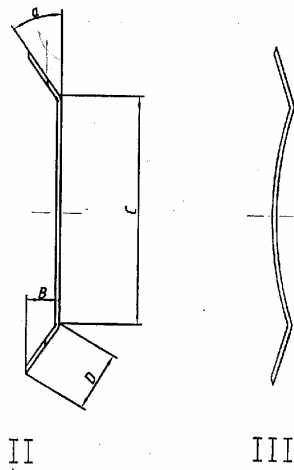
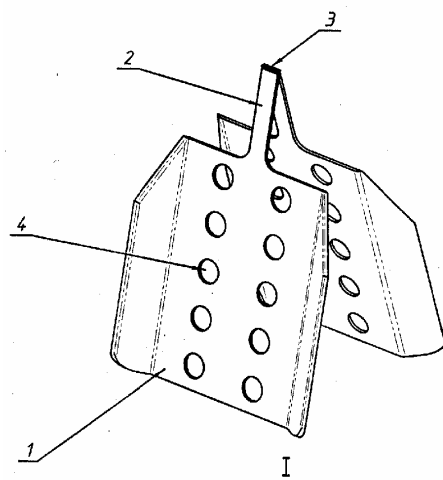
На Фіг.1 наведено: загальний вид (I) фіксуючих пластин, недеформований просторовий профіль (II) фіксуючої пластини, а також деформований (внаслідок підтиснення) просторовий профіль (III) фіксуючої пластини. На Фіг.2 наведено вид зверху акумуляторної батареї із вставленими у відсіки корпуса фіксуючими пластинами.

Фіксуючі пластини 1 виготовлено із сополімеру пропілена з етиленом, мають перемички 2 і з'єднано цими перемичками попарно в місці перегину 3. З такого ж матеріалу виготовлено корпус батареї, тому відношення модуля пружності при вигині матеріалу фіксуючих пластин до модуля пружності при вигині матеріалу корпуса батареї дорівнює одиниці, що відповідає формулі винаходу. У кож-

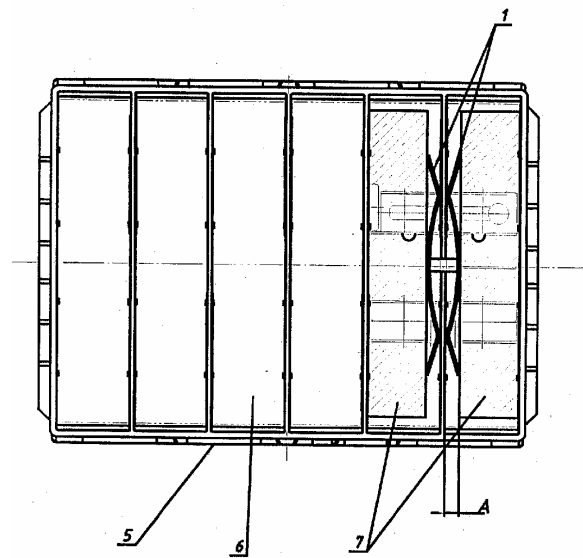
ній фіксуючій пластині зроблено десять отворів 4 діаметром 10мм, загальною площею  $785\text{мм}^2$ . Площа фіксуючої пластини 1 (без перемички 2) становить  $9229\text{мм}^2$ . Таким чином, відношення загальної площі отворів до площі фіксуючої пластини становить 0,085, що відповідає формулі винаходу. Площа внутрішньої стінки корпуса батареї, наприклад 6СТ-60А3, дорівнює  $24790\text{мм}^2$ . Тому відношення площі фіксуючої пластини до площі внутрішньої стінки корпуса батареї дорівнює 0,372, що відповідає формулі винаходу. Товщина фіксуючої пластини дорівнює 1,2-1,3мм, а товщина стінки корпуса батареї дорівнює 1,8-2,0мм. Таким чином, відношення товщини фіксуючої пластини до товщини стінки корпуса батареї дорівнює 0,600-0,722, що відповідає формулі винаходу. Просторовий профіль фіксуючої пластини складається із трьох поверхонь, кут  $\alpha$  між якими дорівнює  $145^\circ$ , що відповідає формулі винаходу. Мінімальна ширина D цих поверхонь дорівнює 17мм, максимальна ширина C дорівнює 71мм. Відношення мінімальної ширини до максимальної становить 0,239, що відповідає формулі винаходу. Ширина B просторового профілю фіксуючих пластин становить 10мм, що в 1,67-3,33 разів більше ширини зазору А між блоками електродних пластин і внутрішніх стінок корпуса батареї, який дорівнює 3-6мм. Таке співвідношення відповідає формулі винаходу. Фіксуючі пластини 1 вставлено впритул з підтисненням у відсіки 6 корпуса 5 акумуляторної батареї в зазорі між блоками електродних пластин 7 і внутрішніми стінками корпуса. Пружне підтиснення блоку електродних пластин не тільки різко зменшує ймовірність утворення «віяльності» електродів і ймовірність відриву вушок електродів, але й помітно сповільнює процес опливання активної маси електродів.

Установка фіксуючих пластин виконується в такий спосіб. У складальному цеху спочатку до відсіків корпуса батареї вставляються попарно з'єднані фіксуючі пластини 1. Потім вставляються блоки електродних пластин 7, підтискаючи фіксуючі пластини 1. Така установка блоків електродних пластин виключає удари блоків у днище корпуса, що, у свою чергу, виключає пошкодження й проколи сепараторів. При приварюванні кришки до корпуса батареї переплавляються місця перегину 3 перемичок 2, і кришка щільно приварюється до верхніх торців стінок корпуса батареї.

Таким чином, проведені конструктивні зміни, істотно зменшуючи можливість коротких замикань через «віяльність», призводять до зменшення опливання активної маси електродів. Це дає можливість підвищити термін експлуатації акумуляторної батареї. Лабораторні випробування на довговічність свинцево-кислотної батареї-прототипу 6СТ-60А3 і заявленої акумуляторної батареї такого ж типоміналу показали, що прототип витримує 7 тижневих циклів за ГОСТ 959-91, а заявлена батарея витримує 8,5 тижневих циклів.



Фиг.1



Фиг.2