



УКРАЇНА

(19) UA (11) 25637 (13) C2

(51) B H01M2/10, H01M10/18

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

(54) СТАРТЕРНА АКУМУЛЯТОРНА БАТАРЕЯ

1

2

(21) 97104916

(22) 07 10 1997

(24) 15 10 2002

(46) 15 10 2002, Бюл. № 10, 2002 р.

(72) Дзензерський Віктор Олександрович, Привалов Володимир Миколайович, Скосарь Вячеслав Юрійович, Соколовський Іван Іванович

(73) Товариство з обмеженою відповідальністю "Оберон-Центр"

(56) "Утримання та обслуговування акумуляторних батарей, обладнання акумуляторних військових частин", Київ: Воєнне видавництво "Варта", 1996 р., стор. 69-71

(57) Стартерна акумуляторна батарея, що містить корпус з розміщеними в ньому паралельно

з'єднаними зовнішньою та внутрішньою секціями послідовно з'єднаних акумуляторів, кожен з яких складається з блоку різнополярних електродів з полюсними виводами, та електроліт, розташовані у камері з кришкою, яка відрізняється тим, що кожна пара акумуляторів, належних різним секціям та прилеглих один до одного своїми боковими стінками, пов'язана теплопровідною діелектричною перемичкою, один кінець якої через отвір у кришці камери акумулятора внутрішньої секції занурений у електроліт біля позитивного полюсного виводу, а другий кінець перемички через отвір у кришці камери акумулятора зовнішньої секції занурений у електроліт біля негативного полюсного виводу

Винахід відноситься до електротехніки, а саме - до хімічних джерел струму, наприклад, до конструкції свинцево - кислотних акумуляторів

Найбільш близькою по технічній сутності та по результату, що досягається, до заявляемого технічного рішення є акумуляторна батарея, що містить корпус з розміщеними в ньому паралельно з'єднаними зовнішньою та внутрішньою секціями послідовно з'єднаних акумуляторів, кожен з яких складається з блоку різнополярних електродів з полюсними виводами, та електроліт, розташовані у камері з кришкою ("Утримання та обслуговування акумуляторних батарей, обладнання акумуляторних військових частин", Київ: Воєнне видавництво "Варта", 1996 р., стор. 69 - 71)

Така конструкція акумуляторної батареї дозволяє підвищити значення розряджувальних струмів

При паралельній роботі двох секцій акумуляторів енергоспоживання на початковому етапі буде відбуватись переважно від зовнішньої секції акумуляторів з більш низьким внутрішнім опором при невитребованих характеристиках внутрішньої секції, оскільки остання має більшу ступінь теплового спрацювання, а, отже, більш низьку напругу розряду. Через внутрішню секцію буде протікати більш низький струм розряду, що знижує експлуатаційні характеристики акумуляторної батареї

Внаслідок підвищення температури електроліту акумуляторів внутрішньої секції зменшується густота електроліта, що веде до підвищеного саморозряду акумуляторів. Якщо у батареї хоча б один акумулятор буде розряджатись раніше інших, то працездатність батареї визначається саме цим відстаючим акумулятором. Підвищений саморозряд відстаючого акумулятора може привести до переполюсовки та руйнування активної маси електродів. Експлуатація акумуляторної батареї при високій температурі електроліту веде до сульфатації електродів та зниженню строку служби акумулятора та батареї у цілому. Окрім того, зниження густоти електроліту неминуче знижує ємність акумулятора, тобто зменшується енерговіддача батареї

В основу винаходу, що пропонується, поставлено завдання удосконалення акумуляторної батареї, у якій за рахунок введення додаткових вузлів та організації нового зв'язку між вузлами забезпечується вирівнювання температурного поля електроліта у кожному акумуляторі та у батареї у цілому. Поставлене завдання вирішується тим, що у акумуляторній батареї, що містить корпус з розміщеними в ньому паралельно з'єднаними зовнішньою та внутрішньою секціями послідовно з'єднаних акумуляторів, кожен з яких складається з блоку різнополярних електродів з плоскими виводами,

(13) C2

(11) 25637

(19) UA

та електроліт, розташовані у камері з кришкою, згідно винаходу, кожна пара акумуляторів, приналежних різним секціям та примикаючих один до одного своїми боковими стінками, пов'язана теплопровідною діелектричною перемичкою, один кінець якої через отвір у кришці камери акумулятору внутрішньої секції занурений у електроліт біля позитивного полюсного виводу, а другий кінець перемички через отвір у кришці камери акумулятора зовнішньої секції занурений у електроліт біля негативного полюсного виводу.

При паралельному включенні акумуляторів зовнішньої та внутрішньої секцій на початковому етапі розрядні струми обох секцій будуть приблизно однакові та сумарний струм буде визначатись струмами через кожну з секцій. В подальший період акумулятори внутрішньої секції в силу зниженого теплосток з цих акумуляторів нагріваються у більшій мірі, ніж акумулятори зовнішньої секції, зростає градієнт температур електроліту у оточеннях позитивного та негативних полюсних виводів. Внаслідок цього струм через ці акумулятори зменшиться, електрична та теплова навантаженість акумуляторів цього контуру знизиться. Потім, через теплові канали, утворені теплопровідною діелектричною перемичкою, відбудеться вирівнювання температурного поля електроліту у міжполюсним просторі акумуляторів. Електрична та теплова навантаженість акумуляторів знизиться. Відбудеться перерозподіл навантаженості між акумуляторами внутрішньої та зовнішньої секцій, температура та інтенсивність спрацювання акумуляторів внутрішньої секції знизиться, навантаженість акумуляторів зовнішньої секції збільшиться, відбудеться вирівнювання температурного поля та міри спрацювання всіх акумуляторів батареї. Перерозподіл навантаження між акумуляторами внутрішньої та зовнішніх секцій при їх, паралельному з'єднанні приведе до того, що спрацювання акумуляторів кожної секції у АБ в цілому досягне однакового рівня. Енерговіддача акумуляторної батареї з 12 акумуляторів підвищиться на 10 - 15%, строк служби збільшиться на 15 - 20%, і перший з вказаних показників підтверджується експериментальне. Усунення градієнту температур електроліту у міжполюсному просторі усуває ряд негативних процесів, зумовлених цим градієнтом: закипання та випаровування електроліту, надмірне газовиділення, провокуючи вибухи акумуляторних батарей, прискорене окислення електродних вушок та борнів. Присутність у запропонованій конструкції АБ теплового зв'язку з малою тепловою постійною між окремими акумуляторами у вигляді теплопровідної діелектричної перемички (виконаної, наприклад, з берилієвої кераміки) прискорює перехідні процеси перерозподілу навантажень, виключає передчасне спрацювання навіть неоптимальних ("відстаючих") акумуляторів.

В результаті дослідження відомих у науці та техніці рішень сукупність суттєвих ознак, які повністю або частково збігаються з заявленою та дозволяють вирішувати поставлену винахідницьку задачу, не була виявлена. Отже, запропонований винахід відповідає критерію "новизна".

Сутність заявленого винаходу не виникає для

фахівця явним чином з відомого рівня техніки. Сукупність ознак, що характеризують відомий пристрій, не забезпечує нових властивостей та тільки наявність відзначених ознак дозволяє одержати новий технічний результат. Отже, винахід, що пропонується, відповідає критерію "винахідницький рівень".

Запропоноване технічне рішення може бути використане як стартерний акумулятор у транспортних засобах з ДВЗ і як компонент тягових двигунів електромобілів.

На фіг. 1 зображена запропонована стартерна батарея, структурна схема, на фіг. 2 - з'єднання двох акумуляторів різних секцій по електричному та тепловому каналам.

Батарея містить прямокутний призматичний корпус 1, зовнішню секцію 2 акумуляторів 3, 4, 5, 6, 7, 8, внутрішню секцію 9 акумуляторів 10, 11, 12, 13, 14, 15, міжелементні з'єднання 16, теплопровідні діелектричні перемички 17, електроліт 18, клемні вивідні полюси 19 та 20 акумуляторної батареї.

Запропонована акумуляторна батарея працює таким чином. Послідовно з'єднані акумулятори 3 - 8 зовнішньої секції 2 та послідовно з'єднані акумулятори 10 - 15 внутрішньої секції 9 визначають потрібну величину розрядної напруги акумуляторної батареї, при цьому акумулятори зовнішньої секції 2 примикають до стінок корпусу 1 та знаходяться у більш сприятливому стані з точки зору теплосток в порівнянні з акумуляторами 3 - 8 внутрішньої секції, що не мають безпосереднього контакту з корпусом. Тому акумулятори внутрішньої секції у початковий момент нагріваються значніше акумуляторів зовнішньої секції, зростає градієнт температур електроліту 18 у міжполюсному просторі акумулятора з істотним збільшенням температури електроліту біля позитивного полюсного виводу акумулятора. Внаслідок зниження розрядного струму акумуляторів зовнішньої секції та внаслідок теплопередачі з об'єму електроліта біля позитивного полюсного виводу у відповідний об'єм електроліту біля негативного полюсного виводу суміжного акумулятора зовнішньої секції, теплова та електрична навантаженість акумуляторів внутрішньої секції знизиться та стане нижче, ніж у акумуляторів зовнішньої секції. В динаміці, у процесі експлуатації вказаний перерозподіл навантаження між секціями по принципу негативного зворотного зв'язку приводить до того, що спрацюваність акумуляторів у обох секціях досягне однакового рівня, відбудеться вирівнювання температурного поля та ступеню спрацюваності всіх акумуляторів батареї. Це приводить до підвищення енерговіддачі акумуляторної батареї та збільшенню строку служби.

Таке послідовно - паралельне з'єднання акумуляторів у АБ дозволяє не тільки поліпшити енергетичні та експлуатаційні показники окремої акумуляторної батареї, але й завдяки ідентифікації у сталому режимі вихідних параметрів акумуляторів батареї по розрядному струму, по внутрішньому опорі, по ємкості та по напрузі розряду, причому, ця ідентифікація самопідтримується, можливе послідовне з'єднання цих акумуляторних батарей з

метою здобуття високих значень напруги розряду. Ця задача актуальна при створенні тягових акумуляторних систем для електромобілів. При цьому знижуються наслідки присутності у такому ланцюжку відстаючого акумулятора. Дійсно, для нормальної роботи акумуляторної батареї всі акумулятори повинні мати практично однакову ємність. Якщо один з акумуляторів буде розряджатись раніше інших, то працездатність всієї АБ буде визначатись саме відстаючим акумулятором. Звичайно такий акумулятор розряджається до кінцевого значення значно раніше, ніж інші, при встановленні істотної температурної асиметрії електроліту у його міжполюсному просторі. При подальшому розряді батареї відстаючий акумулятор розряджається остаточно (до нуля), розрядний струм інших акумуляторів, проходячи через відстаючий акумулятор, буде заряджати його з зворотною полярністю (переполюсовка), отже, загальна напруга АБ буде знижена.

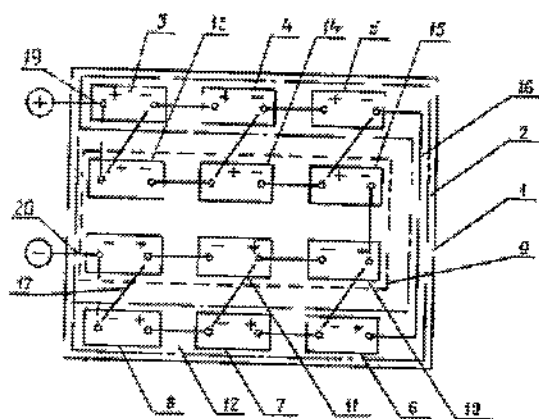
В запропонованій акумуляторній батареї негативні наслідки відстаючого акумулятора будуть виключені, оскільки відстаючий акумулятор буде знижувати напругу не всього ланцюжка включених акумуляторів, а тільки напругу окремої секції АБ, у якій відстаючий акумулятор підключений по послідовно-паралельній схемі включення, причому це зниження буде мати місце тільки у початковий період роботи АБ та де відбувається ідентифікація

параметрів всіх акумуляторів по механізму негативного зворотного зв'язку, у сталому режимі. Різка температурна асиметрія електроліту у міжполюсному просторі, характерна для відстаючого акумулятора, провокуюча процес переполюсовки, завдяки наявності теплових перемичок між акумуляторами, буде усунена, тобто можливе "самозаліковування" відстаючого акумулятора. Тому, якщо акумуляторна батарея складається з g паралельно включених контурів, що містять m послідовно включених акумуляторів, то розрядний струм у ланцюжку буде визначатись виразом

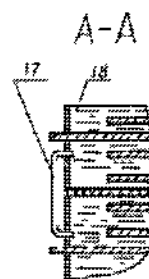
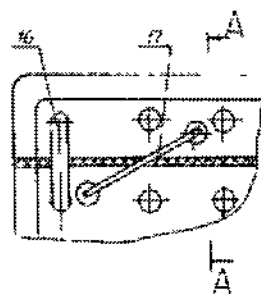
$$I_p = mE/R_n + m r/g,$$

де R_n - опір навантаження, r - внутрішній опір акумулятора, тобто розкид значень внутрішніх опорів окремих акумуляторів буде у істотно меншій ступіні визначати величину розрядного струму акумуляторної батареї. Висока детермінованість параметрів такої акумуляторної батареї дозволяє здійснювати їх послідовне включення з метою одержання високих розрядних напруг, що розширює функціональні можливості запропонованої акумуляторної батареї.

Таким чином, використання запропонованої конструкції акумуляторної батареї в порівнянні з прототипом дозволяє підвищити енерговіддачу батареї, збільшити строк служби, розширити функціональні можливості.



Фиг 1



Фиг 2

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна

(044) 456 - 20 - 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»

вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна

(044) 216 - 32 - 71