



РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

(19) KZ (13) B (11) 34959
(51) H01M 10/02 (2006.01)

МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21) 2019/0575.1

(22) 12.08.2019

(45) 19.03.2021, бюл. №11

(72) Жаутиков Бахыт Ахатович; Зобнин Николай Николаевич; Романов Виктор Иванович; Айкеева Алтын Аманжоловна; Жаутиков Фархат Бахытович; Даирбекова Гульдана Сиундыковна; Жаслан Рымгүл Куатқызы

(73) Республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного ведения «Карагандинский государственный индустриальный университет» Министерства образования и науки Республики Казахстан

(56) RU 2477548 C2, 10.03.2013

Chuanfang (John) Zhang et al. High capacity silicon anodes enabled by MXene viscous aqueous ink. Nature Communications. vol .10, № 849 20.02.2019

US 2006286456 A1, 21.12.2006

WO 2011156419 A2, 15.12.2011

(54) **БЛОК ЛИТИЙ-ИОННЫХ АККУМУЛЯТОРОВ**

(57) Изобретение относится к электротехнической промышленности и может быть использовано при производстве блоков литий-ионных аккумуляторов.

Решение поставленной задачи достигается путем применения новой конструкции блока литий-

ионных аккумуляторов с множеством плоских призматических анодов толщиной 80-1000 нм, которые соединяются между собой общим коллектором из одноименного материала, который закреплен па общей токопроводящей подложке. Анодная система контактирует через литийсодержащий электролит с аналогичной катодной системой. Между призмами анодов и катодов находятся призматические перфорированные сепараторы, предотвращающие саморазряд блока. Пространственно анодная и катодная системы расположены параллельно друг другу с чередованием анодной и катодной призмы. Система катодов и анодов блока литий-ионных аккумуляторов помещена в единый закрытый корпус с токоведущими выводами и помещенным в корпус электролитом.

В результате реализации данной конструкции получают следующие результаты: снижение стоимости, массы, материалоемкости, снижение продолжительности зарядки блока аккумуляторов. Применение предлагаемого изобретения позволит в целом повысить эффективность использования химически аккумулируемой электроэнергии.

(19) KZ (13) B (11) 34959

Изобретение относится к электротехнической промышленности и может быть использовано при производстве блоков литий-ионных аккумуляторов, предназначенных для использования в качестве накопителей энергии для электротранспорта, альтернативной энергетики, источников бесперебойного питания, систем рекуперации электроэнергии и выравнивания сетевых нагрузок.

Известна конструкция блока литий-ионных аккумуляторов для аккумуляторных батарей, которая содержит корпус, аккумуляторные ячейки, параллельно установленные внутри корпуса [Патент РФ №2642136 Ханзадеев Н.А. от 25.01.2018 Блок литий-ионных аккумуляторов для аккумуляторных батарей].

Наиболее близким по техническим признакам является изобретение, сущность которого, заключается в том, что блок состоит из множества цилиндрических или призматических ячеек, которые расположены рядом друг с другом. [Патент РФ №2477548 ПЕЛЛЕНК Роже от 10.03.2013 Батарея, состоящая из множества ячеек, установленных и соединенных между собой без применения сварки].

Недостатками данной конструкции являются:

1. Высокая материалоемкость, связанная с тем, что каждая пара призматических пластин - катод и анод снабжена собственными токоотводами и корпусом. Это повышает стоимость и вес блока;

2. Большая продолжительность зарядки, связанная с тем, что описанная конструкция требует увеличения толщины катодов и анодов до максимально допустимого значения.

Задачами предлагаемого изобретения является снижение стоимости, массы, материалоемкости, снижение продолжительности зарядки блока аккумуляторов.

К преимуществам предлагаемой конструкции блока аккумуляторов относится снижение массы блока, снижение расхода токоведущих частей. Это позволит эффективнее использовать аккумулярованную электроэнергию в электротранспорте в связи с общим снижением массы электротранспортного средства. Также станет возможным ускоренная зарядка блока аккумуляторов, что позволит применять электротранспорт на длинных маршрутах при лимитированных затратах времени на промежуточные остановки.

Техническое решение поставленной задачи достигается путем применения новой конструкции блока литий-ионных аккумуляторов с множеством плоских призматических анодов толщиной 80-1000 нм, которые соединяются между собой общим коллектором из одноименного материала, который закреплен на общей токоведущей подложке. Анодная система контактирует через литийсодержащий электролит с аналогичной катодной системой. Между призмами анодов и катодов находятся - призматические перфорированные сепараторы, предотвращающие саморазряд блока. Пространственно, анодная и катодная системы расположены параллельно друг

другу с чередованием анодной и катодной призмы. Система катодов и анодов блока литий-ионных аккумуляторов помещена в единый закрытый корпус с токоведущими выводами и помещенным в корпус электролитом.

Новизной предлагаемой конструкции блока аккумуляторов является:

1. Исключение индивидуальных тоководов и корпуса для каждой пары катод-анод;

2. Электрическое соединение всех анодов блока при помощи материала, из которого изготовлен сам анод и аналогичное исполнение блока катодов;

3. Применение анодов и катодов с толщиной 80-1000 нм.

Пример конструкции конкретного исполнения блока аккумуляторов. Создание блока осуществляется при помощи лазерного метода печати, с применением в качестве порошковой краски материалов для анода, катода и сепаратора. Печать осуществляется на токоведущей подложке. В качестве материала анода - коммерческий нано порошок кремния с размером частиц 80 нм с добавлением токопроводящего связующего - пластинчатого карбида титана или карбонитрида титана. На поверхность частиц нано порошка кремния методом пропитки нанесен слой токопроводящего полимера -полианилина. В качестве материала катода используется нано порошок литированного оксида кобальта (кобальтат лития, оксид лития-кобальта) LiCoO_2 : пропитанного полианилином. В качестве материала для сепаратора используется мелкодисперсный порошок полипропилена. Печать производится послойно. Толщина слоев устанавливается 80-1000 нм. Первоначально производится печать первых двух слоев согласно фигурам 1а и 1б. Печать следующих слоев происходит по циклической схеме, последовательным повторением слоев, представленных на фигурах 1в, 1г, 1д, 1е. Каждый последующий слой закрепляется методом термической обработки. Скрепление нано частиц происходит за счет плавления полимерного - электролита (полианилина), входящего в состав материала катода и анода, а также плавления изолирующего полимера (полипропилена) при формировании пленки сепаратора. Мощность термической обработки регулируется таким образом, чтобы обеспечить диффузионную пористость сепаратора для жидкого электролита с одной стороны и невозможность прямого контакта катода и анода в результате нанесения нано порошков в процессе печати, с другой стороны. Количество циклов печати слоев зависит от необходимой емкости аккумуляторной батареи. Печать завершается на создании слоя по фигуре 1г или 1е (идентичны). Катодный и анодный тоководы приклеиваются при помощи раствора полимерного электролита либо припаиваются к соответствующим коллекторам катодного и анодного блока. Полученный блок с тоководами помещается в электроизолирующий корпус, заливается литийсодержащим электролитом и герметично запаивается.

В результате реализации данной конструкции получают следующие результаты: снижение стоимости, массы, материалоемкости, снижение продолжительности зарядки блока аккумуляторов.

Применение предлагаемого изобретения позволит в целом повысить эффективность использования химически аккумулируемой электроэнергии.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Блок литий-ионных аккумуляторов, состоящий из призматических ячеек, включающих анод, катод, разделенных сепаратором, и электрически контактирующих через литий содержащий электролит, расположенных в блоке электрически

параллельно, *отличающийся* тем, что в блок входят множество анодов и катодов толщиной 80-1000 нм, созданных при помощи лазерного метода печати, с применением в качестве порошковой краски материалов для анода коммерческий нано порошок кремния с размером частиц 80 нм с добавлением токопроводящего связующего — пластинчатого карбида титана или карбонитрида титана и пропитанный токопроводящим полимером — полианилином, катода нано порошок литированного оксида кобальта, кобальта лития, оксид лития кобальта, пропитанного полианилином, и сепаратора мелкодисперсный порошок полипропилена на токоведущей подложке.

