



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2014121398/07, 26.10.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
26.10.2012

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
28.10.2011 US 61/552,739;
12.04.2012 US 13/445,458

(43) Дата публикации заявки: 10.12.2015 Бюл. № 34

(45) Опубликовано: 27.12.2016 Бюл. № 36

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: US 2011132580 A1, 09.06.2011. US
2005089750 A1, 28.04.2005. DE 102009035482 A1,
03.02.2011. US 2010000816 A1, 07.01.2010. RU
2248072 C2, 10.03.2005.(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 28.05.2014(86) Заявка РСТ:
US 2012/062136 (26.10.2012)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2013/063403 (02.05.2013)

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, строение 3,
ООО "Юридическая фирма Городиский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

**КРИСТОФЕК Грант Уилльям (US),
ХЕМОИД Брайан Дэвид (US),
ХАНТЕР Лэн У. (US)**

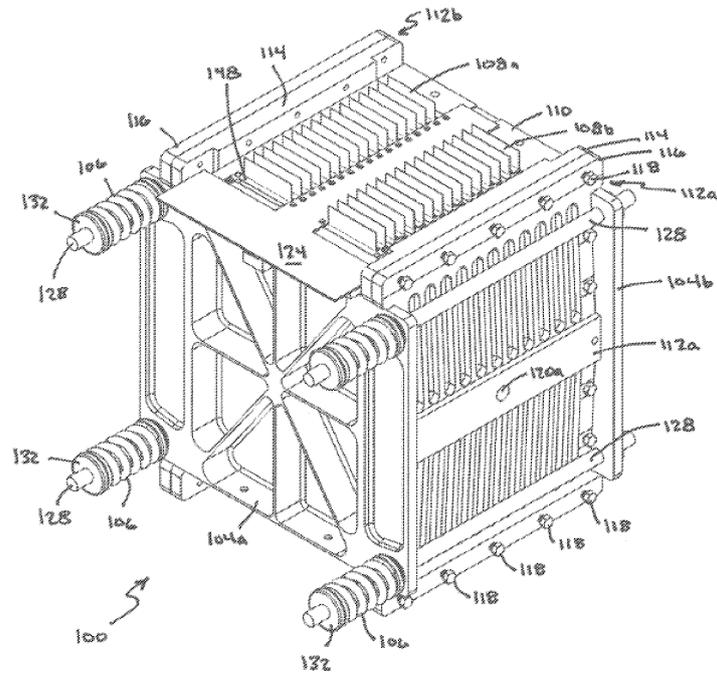
(73) Патентообладатель(и):

НЬЮКЛИЭС САЙЕНТИФИК, ИНК. (US)**(54) МНОГОЭЛЕМЕНТНАЯ АККУМУЛЯТОРНАЯ БАТАРЕЯ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к системе охлаждения многоэлементной аккумуляторной батареи. Аккумуляторная батарея содержит множество призматических элементов батареи, первый и второй коллекторы охлаждающей среды и множество гофрированных пластин потока, чередующихся со множеством элементов батареи, причем каждая пластина потока простирается от первого коллектора на второй коллектор и обеспечивает множество каналов потока для переноса среды от первого коллектора ко второму коллектору, причем каждая пластина из

множества гофрированных пластин потока представляет собой выдавленную пластмассовую структуру, которая содержит первый и второй листы, непроницаемые для среды, и множество параллельных ребер, расположенных между листами, и соединяющих первый и второй листы, и указанное множество ребер образует множество каналов потока. Повышение эффективности охлаждения элементов многоэлементного литий-ионного аккумулятора путем снижения теплового градиента среди элементов является техническим результатом изобретения. 2 н. и 16 з.п. ф-лы, 9 ил.



ФИГ. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
H01M 10/60 (2014.01)
H01M 10/6566 (2014.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2014121398/07, 26.10.2012

(24) Effective date for property rights:
26.10.2012

Priority:

(30) Convention priority:
28.10.2011 US 61/552,739;
12.04.2012 US 13/445,458

(43) Application published: 10.12.2015 Bull. № 34

(45) Date of publication: 27.12.2016 Bull. № 36

(85) Commencement of national phase: 28.05.2014

(86) PCT application:
US 2012/062136 (26.10.2012)

(87) PCT publication:
WO 2013/063403 (02.05.2013)

Mail address:

129090, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, stroenie 3,
OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery"

(72) Inventor(s):

**KRISTOFEK Grant Uilljam (US),
KHEMOND Brajan Devid (US),
KHANTER Len U. (US)**

(73) Proprietor(s):

NJUKLIES SAJENTIFIK, INK. (US)

(54) **MULTIELEMENT ACCUMULATOR BATTERY**

(57) Abstract:

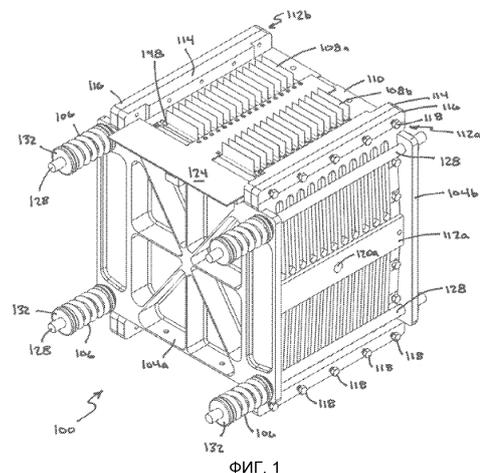
FIELD: cooling.

SUBSTANCE: invention relates to the cooling system for multielement storage battery. Storage battery comprises a set of prismatic battery elements, the first and the second cooling medium headers and a set of corrugated flow plates, alternating with the battery elements, where every flow plate extends from the first header to the second header and provides multiple flow channels for transfer of medium from the first header to the second header, each plate of the set of corrugated flow plates is an extruded plastic structure which comprises the first and the second sheets impermeable for medium, and multiple parallel ribs arranged between the sheets and connecting the first and the second sheets, and said multiple ribs form multiple flow channels.

EFFECT: technical result is higher efficiency of cooling the elements of multielement lithium-ion

accumulator by reduction of thermal gradient among the elements.

18 cl, 9 dwg



ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Это изобретение относится к системам охлаждения для многоэлементной аккумуляторной батареи.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

5 Перезаряжаемые высокоэффективные батареи, такие как литий-ионные аккумуляторы, широко применяются сегодня для питания электрических транспортных средств. В таких средах батареи могут испытывать исключительно высокие нагрузки, как результат, например, быстрого ускорения или быстрого торможения. Такие высокие нагрузки могут производить большие электрические потоки, которые в свою очередь
10 могут приводить к существенному нагреванию литий-ионных элементов из-за их внутреннего сопротивления. Этим производством тепла выхлопных газов и полученным в результате нагревом нельзя пренебречь.

В случае литий-ионных аккумуляторов, например, при достижении эффективной производительности требуется, чтобы ими управляли в пределах определенного
15 диапазона температур. При рабочих температурах выше чем около 40°C, ресурс батареи может значительно сокращаться. Кроме того, температурный градиент среди элементов в многоэлементном аккумуляторе должен оставаться в пределах 5-10 градусов по Цельсию.

Как следствие, важно иметь эффективную систему охлаждения для таких батарей.
20 Система охлаждения должна обеспечивать способ отведения тепла выхлопных газов, в то же самое время гарантируя, что чрезмерные тепловые градиенты не произойдут в пределах многоэлементного аккумулятора. Также желательно, чтобы система охлаждения была недорогой и легкой по весу.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

25 В общем, в одном из вариантов осуществления настоящее изобретение описывает аккумуляторную батарею, которая содержит: множество элементов батареи; множество гофрированных пластин потока; и первые, и вторые коллекторы среды. Каждая пластина множества гофрированных пластин потока состоит из первого и второго листов, непроницаемых для среды, и гофрированной структуры между первым и вторым
30 листами. Гофрированная структура образует массив параллельных каналов, простирающихся от одного конца пластины к противоположному концу этой пластины. Множество гофрированных пластин и множество элементов батареи чередуются друг с другом, и каждая пластина множества гофрированных пластин простирается с первого
35 коллектора на второй коллектор и располагается так, чтобы множество каналов в пределах этой пластины образовало множество путей потока среды, соединяющих первый и второй коллектор.

Другие варианты осуществления включают одну или больше из следующих особенностей. Элементы батареи в пределах множества элементов батареи являются литий-ионными аккумуляторами. Элементы батареи в пределах множества элементов
40 батареи являются плоскими элементами батареи, например призматическими элементами батареи. В каждой гофрированной пластине потока множества гофрированных пластин потока первые и вторые листы изготовлены из пластмассового материала, например, полимера полипропилена. Каждая гофрированная пластина потока множества гофрированных пластин потока является выдавленной структурой. В каждой
45 гофрированной пластине потока гофрированная структура представляет собой множество ребер между первым и вторым листом и соединение первого и второго листа. Чередующееся расположение формирует пакет элемента батареи, а батарея также включает систему зажима, применяющую сжимающую силу к элементам батареи

в пределах пакета элемента батареи. Аккумуляторная батарея также содержит первую и вторую концевую пластину, причем первая концевая пластина расположена на одном конце пакета элементов батареи и вторую концевую пластину на противоположном конце пакета элемента батареи. Система зажима включает множество пружин, применяющих силу по крайней мере на одну из первых и вторых концевых пластин. У каждого из первых и вторых коллекторов есть внутренняя полость и задняя стенка, которая содержит множество канавок, простирающихся во внутреннюю полость, и в каждую из которых вставляется соответствующая пластина из множества пластин потока. Каждый элемент батареи среди множества элементов батареи находится в пределах прямого контакта с соответствующими двумя пластинами потока из множества пластин потока.

В общем, в другом варианте осуществления настоящее изобретение описывает аккумуляторную батарею, которая содержит: множество призматических элементов батареи; первые и вторые коллекторы среды; и множество гофрированных пластин потока, чередующихся с множеством элементов батареи. Каждая пластина потока простирается от первого коллектора на второй коллектор и обеспечивает множество каналов потока для переноса среды с первого коллектора на второй коллектор. Каждая пластина множества гофрированных пластин потока представляет собой выдавленную пластмассовую структуру, которая состоит из первого и второго листов, непроницаемых для среды, и множества параллельных ребер между ними, соединяющих первый и второй листы, причем множество ребер образуют множество каналов потока.

Подробности одного или более вариантов осуществления изобретения указаны в сопровождающих чертежах и в описании ниже. Другие особенности, объекты и преимущества изобретения будут очевидны из описания, чертежей и пунктов формулы изобретения.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Фиг. 1 иллюстрирует вспомогательный вид охлаждаемой жидкостью многоэлементной аккумуляторной батареи.

Фиг. 2 иллюстрирует поперечное сечение аккумуляторной батареи, приведенной на Фиг. 1.

Фиг. 3 иллюстрирует плоский или призматический элемент батареи, используемый в аккумуляторной батарее на Фиг. 1.

Фиг. 4 иллюстрирует вид сбоку части гофрированной пластины потока, используемой в аккумуляторной батарее на Фиг. 1.

Фиг. 5a-b иллюстрирует виды передней и задней части соответственно колпака и задней пластины, которые составляют коллектор аккумуляторной батареи на Фиг. 1.

Фиг. 6 иллюстрирует концевую пластину аккумуляторной батареи на Фиг. 1.

Фиг. 7a-b иллюстрирует виды снизу и виды сверху соответственно клиновидной пластины токопроводящей шины аккумуляторной батареи на Фиг. 1.

Фиг. 8 иллюстрирует зажим токопроводящей шины аккумуляторной батареи на Фиг. 1.

Фиг. 9 иллюстрирует поперечное сечение части клиновидной пластины токопроводящей шины с клеммами, проходящими через слоты клемм.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Фиг. 1 и 2 иллюстрируют вариант осуществления охлаждаемой жидкостью многоэлементной аккумуляторной батареи 100. Она содержит пакет из 16 перезаряжающихся ячеек литий-ионного аккумулятора 102 (см. Фиг. 2), зажатых вместе двумя концевыми пластинами прямоугольной формы 104a и 104b, которые находятся

под действием силы сжатия, обеспечиваемой четырьмя пружинами 106. Концевые пластины 104a и 104b, имеющие отверстия в каждом из их четырех углов, установлены на четырех стержнях 128, причем каждый стержень 128 проходит через соответствующее отверстие в каждой из двух концевых пластин 104a и 104b. На одном конце каждого стержня 128 есть стопорное кольцо 130 (см. Фиг. 2), которое препятствует тому, чтобы этот стержень выскальзывал из отверстия в концевой пластине. На другом конце каждого стержня есть механизм регулирования 132, прикрепленный на стержне вместе с одной из пружин, установленных на стержне 128 между концевой пластиной 104a/b и механизмом регулирования 132. Положение механизма регулирования 132 может изменяться с помощью поворота его в одном направлении для сжатия пружины 106 или в обратном направлении для ослабления 106. На каждом стержне 128 есть также блок упорного игольчатого подшипника 134 между пружиной и концевой пластиной. Пружины 106, которые удерживаются в сжатом состоянии механизмом регулирования 132, прикладывают силу к концевой пластине 104a, таким образом, чтобы прижать концевую пластину и оказывать давление на пакет элементов батареи. Изменяя положение механизма регулирования 132, можно отрегулировать силу сжатия, которая прикладывается к элементам батареи. Блок подшипника 134 способствует получению более плавного и более точного регулирования силы сжатия.

Элементы батареи 102 содержатся в пределах блока, показанного на Фиг. 1. Обратите внимание на то, что на этом чертеже видны только их положительные и отрицательные клеммы 108a и 108b, которые простираются через пластину шины клина 110. Пластина шины 110 держит зажимы шины (описанные далее), которые составляют шину, которая электрически соединяет клеммы элементов. Система охлаждения для блока включает два коллектора 112a и 112b, расположенных на противоположных сторонах пакета элементов батареи 102. Каждый коллектор 112a и 112b включает колпак 114 и заднюю пластину 116, которые закреплены вместе двумя рядами болтов 118. Хладагент, введенный в коллектор 112a через входное отверстие 120a, течет между элементами и охлаждает элементы батареи, а также собирается с другой стороны коллектором 112b, у которого есть соответствующее выходное отверстие 120b (не показано). Аккумуляторная батарея 100 также включает монтажную плату 124, установленную на пластине шины 110, которая включает схему считывания и управления, которая обычно используется для того, чтобы управлять зарядкой, разрядкой и равновесием литий-ионных элементов во время использования.

Фиг. 3 иллюстрирует один из элементов батареи, который содержится в пределах блока аккумуляторной батареи. Он также обычно называется призматическим элементом. Он представляет собой пластинчатый полимерный мешочек с плоской, тонкой геометрией. Две клеммы 108a (положительная клемма) и 108b (отрицательная клемма) тянутся от края одного из мешочков. Призматические элементы коммерчески доступны у множества источников. Описанный здесь элемент доступен у A123. Он имеет выходное номинальное напряжение 3,3 В, емкость 14-20 А·ч и требует приложения сжимающего давления приблизительно 5-7 фунтов на квадратный дюйм для работы.

Фиг. 2 иллюстрирует внутреннюю структуру блока аккумуляторной батареи в поперечном сечении. В коллекторах 112a и 112b, колпаке 116 и задней пластине 114 определяется внутренняя камера 117 для приема хладагента, который проходит через аккумуляторную батарею. Фиг. 5a-b иллюстрируют внутреннюю поверхность колпака 116, которая уменьшается из-за постоянного градиента от внешнего местоположения к отверстию входа/выхода 120a/b. Задняя пластина 114 также включает уменьшенную область 126 на стороне, которая сталкивается с колпаком 116, когда коллектор 112a

собран. На стене в расположенной области 126 есть множество равномерно распределенных канавок 128, проходящих через заднюю пластину 114. Распространение между двумя коллекторами 112 представляет собой массив гофрированных пластин потока 160 для переноса хладагента между элементами батареи из одного коллектора 112а в другой коллектор 112б.

Фиг. 4 иллюстрирует гофрированную пластину потока 160 с двумя боковыми листами 162, непроницаемыми для жидкости и отделенными друг от друга массивом равномерно распределенных параллельных ребер 164 для соединения одного листа с другим листом. Массив ребер образует массив параллельных каналов 166, расположенных в одном направлении в пластине потока, через которые протекает хладагент. Кроме того, ребра 164 обеспечивают существенную силу, препятствующую разрушению листа потока при воздействии силы сжатия. В описанном варианте осуществления гофрированные пластины потока являются коммерчески доступными листами Coroplast™, которые изготовлены из выдавленного полимера полипропилена, имеющего толщину приблизительно 2 мм. Другие толщины коммерчески доступны, например, 2-10 мм.

Фиг. 2, 5а и 5б иллюстрируют пластины потока 160, которые вставляются в канавки 128 в задних пластинах 114 двух коллекторов 112, причем пластина потока 160 присутствует в каждой канавке 128. Канавки 128 имеют такой размер, чтобы пластины потока хорошо помещались в них. Пластины потока 160 расположены так, чтобы каналы 126 в пределах пластин потока 160 простирались от одного коллектора до другого. Пластины потока 160 проходят через канавки 128 в задних пластинах 114 и тянутся в полость 117, определенную в пределах коллектора 112. На внутренней части коллектора 112 есть эпоксидное уплотнение 168 вдоль канавки 128 между пластиной потока 130 и задней пластиной 114, которая препятствует тому, чтобы хладагент просачивался в области блока батарей, где бы он соприкасался с элементами. У каждой канавки 128 есть клиновидный вход, расположенный на стороне, которая лежит в пределах коллектора и другой меньший клиновидный входа (не показано на Фигурах) на противоположной стороне. Меньший клиновидный вход упрощает вставку пластины потока 160 в канавки 128 при сборке. Большой клиновидный вход на внутренней части способствует лучшей изоляции между пластиной потока 160 и задней пластиной 114, когда наносится эпоксидная смола, а эпоксидная смола вводится в клиновидную область, обеспечивая большую площадь поверхности для изоляции.

Наклонная верхняя стенка внутренней камеры 117, которая образована внутренней поверхностью колпака 116, предназначена для того, чтобы уменьшить или предотвратить эффект Коанда, который может привести к тому, что некоторые из многих каналов потока в пределах пластин потока не поддерживают поток и содержат застойную среду/хладагент.

Разделения между пластинами потока обеспечивают места, в которые элементы батареи вставляются во время сборки. Расстояния между пластинами потока выбраны так, чтобы обеспечить аккуратную подгонку для элементов батареи. Важно, чтобы сила сжатия, обеспечиваемая концевыми пластинами, эффективно распределялась по всему пакету элементов батареи, и все ячейки элементов батареи испытывали достаточное давление, когда аккумуляторная батарея будет полностью собрана, а пружины соответственно закреплены.

На внутренней части задней пластины 116 есть канал 142, сформированный вокруг периметра задней пластины 116. Этот канал 142 получает гибкое уплотнительное кольцо (не показано), которое формирует изоляцию, когда колпак 114 запирается на заднюю пластину 116.

Как видно на Фиг. 1 и 6, концевые пластины 104a и 104b содержат ребристые структуры. Это должно уменьшить вес концевых пластин, обеспечивая им достаточную жесткость. Вообще желательно сохранять вес всего блока максимально малым, а ребристые концевые пластины обеспечивают один способ достижения этой цели. Как видно на Фиг. 1, коллекторы 112 разрабатываются с подобной целью. Материал

5 измельчен для образования массива отсеков в колпаке 114.

Пластина шины 110, которая показана более подробно на Фиг. 7a-b, имеет две колонки равномерно распределенных терминальных канавок 146. Каждая терминальная канавка 146 предназначена для соответствующей клеммы элемента батареи 102 в

10 пределах пакета элементов батареи. Когда пластина шины 110 собрана в массив элементов батареи 102, клеммы проходят через свои соответствующие терминальные канавки 146 в пластине шины 110 и проходят выше пластины шины 110, где к ним могут быть подведены электрические соединения. На передней стороне пластины шины 110 (см. Фиг. 7b) есть выделенная область 144, окружающая каждую пару терминальных

15 канавок в каждой колонке терминальных канавок. В описанном варианте осуществления, в котором есть 16 элементов батареи, есть одна колонка восьми выделенных областей 144 и вторая колонка девяти выделенных областей 144. Эти выделенные области 144 формируются так, чтобы получить зажимы клеммы шины 148, пример которых изображен на Фиг. 8. Как видно на Фиг. 9, боковые стенки

20 выделенных областей 144 имеют небольшую конусность внутрь, таким образом разрывы становятся более узкими, поскольку каждый проходит глубже в выделенную область. На задней стороне пластины шины 110 (см. Фиг. 7a) есть резьбовые вставки 150, выделенные в пределах отверстий, устроенных на каждом конце терминальной канавки 146.

Фиг. 8 иллюстрирует зажимы клеммы шины 148, которые состоят из двух идентичных L-образных кусков металла (например, медь) 154. В каждой части есть три отверстия 156a-c. Когда части собраны друг с другом, как обозначено, отверстия 156a и 156

25 выравниваются друг относительно друга. Собранный зажим клеммы шины 148 содержит четыре отверстия, которые выравниваются по резьбовым вставкам 150, когда зажимы клеммы шины 148 помещаются в выделенную область 144. Собранные зажимы затем

30 закрепляются в выделенных областях болтами (не показано), которые вворачиваются в резьбовые вставки через эти четыре отверстия.

Элементы батареи 102 расположены в пределах блока в чередующихся положениях, то есть задняя часть к задней части, передняя часть к передней части. При чередовании

35 ячеек, если у первой ячейки положительная клемма справа, то у второй ячейки (то есть второй ячейки в пакете) будет своя отрицательная клемма справа, у третьей ячейки будет своя положительная клемма справа и т.д.

Таким образом, когда зажим клеммы шины 148 помещается в соответствующую выделенную область 144 в пластине шины 110, происходит электрическое соединение

40 отрицательной клеммы одного элемента батареи с положительной клеммой соседнего элемента батареи. Таким образом, набор семнадцати зажимов клеммы шины электрически соединяет элементы последовательно так, чтобы общее выходное напряжение аккумуляторной батареи с N элементами было в N раз больше напряжения отдельного элемента (например, $3.3 \cdot N$ вольт).

Когда зажим клеммы шины 148 вставляется в его выделенную область 144 с двумя клеммами, клеммы 108a и 108b зажимаются между внешней стенкой выделенной области 144 и зажимом клеммы шины. Зажим клеммы шины, когда он зажат в его выделенной области четырьмя болтами, прижимает клемму батареи к пластине шины, таким

образом, устанавливая стабильный электрический контакт с этими двумя клеммами батареи. Кабели (не показаны) подключены с зажимами клеммы шины с обоих концов массива зажимов клеммы шины, чтобы обеспечить питание внешней нагрузки.

Обратите внимание на то, что концевые пластины 104a и 104b имеют фланец 152 на любом конце с более толстой центральной областью. Более толстая центральная область является частью, которая оказывает давление на пакет элементов под действием силы сжатия пружин 106. Ширина коллекторов 112a и 112b достаточно узкая, чтобы, когда пакет собран, фланцы 152 на концевых пластинах не соприкасались с коллекторами 112a и 112b. Существует пространство, доступное для соединения двух концевых пластин 104a, 104b друг с другом при помощи пружин 106, таким образом, увеличивая давление, которое оказывается на пакет элементов.

В описанном варианте концевые пластины 104a и 104b выполнены из алюминия, коллекторы 112a и 112b, пластина шины клина 110, и нижнее покрытие сделано из АБС (акрилонитрил бутадиен стирол) или полипропилена, и эпоксидной смолы: DP100Plus от 3М. Хладагентом могла быть вода или Fluorinert™, который является электрически изолирующим хладагентом, продаваемым 3М. Конечно, существует много других коммерчески доступных вариантов этих материалов, которые могут использоваться. Кроме того, блок аккумуляторной батареи может иметь любое число элементов батареи в зависимости от требований выходного напряжения. Кроме того, могут использоваться другие зажимные механизмы кроме описанных здесь пружин для достижения той же самой цели.

Кроме того, возможны другие гофрированные структуры. Coroplast особенно удобен, потому что он коммерчески доступный, недорогой, и есть свойства, которые подходят для этого особого применения. Однако существуют другие способы проектирования и изготовления гофрированных пластин потока. Другой, хотя менее эффективный, подход к созданию гофрированной пластины объединяет "волнистый" лист материала между двумя плоскими листами непроницаемого материала. Получающаяся структура больше похожа на гофрированный картон, с которым все знакомы.

Другие варианты осуществления лежат в пределах приложенных пунктов формулы изобретения.

Формула изобретения

1. Аккумуляторная батарея, содержащая:

множество элементов батареи;

множество гофрированных пластин потока; и
первый и второй коллекторы среды,

причем каждая пластина из множества гофрированных пластин потока представляет собой выдавленную пластмассовую структуру, содержащую первый и второй листы, непроницаемые для среды, соединенные между собой множеством ребер, расположенных между первым и вторым листами, причем указанное множество ребер образует массив параллельных каналов, простирающихся от одного конца этой пластины к противоположному концу этой пластины,

а множество гофрированных пластин потока и множество элементов батареи чередуются друг с другом,

причем каждая пластина из множества гофрированных пластин потока простирается от первого коллектора до второго коллектора и расположена так, что множество каналов в пределах этой пластины образуют множество путей потока среды, соединяющих первый и второй коллекторы.

2. Аккумуляторная батарея по п. 1, отличающаяся тем, что элементы батареи в пределах множества элементов батареи являются литий-ионными элементами.

3. Аккумуляторная батарея по п. 1, отличающаяся тем, что элементы батареи в пределах множества элементов батареи являются плоскими элементами батареи.

5 4. Аккумуляторная батарея по п. 1, отличающаяся тем, что элементы батареи в пределах множества элементов батареи являются призматическими элементами батареи.

10 5. Аккумуляторная батарея по п. 1, отличающаяся тем, что каждая гофрированная пластина потока из множества гофрированных пластин потока содержит полимер полипропилена.

6. Аккумуляторная батарея по п. 1, отличающаяся тем, что чередующееся расположение образует пакет элементов батареи и дополнительно содержит систему зажима, которая прикладывает силу сжатия к элементам батареи в пределах пакета элементов батареи.

15 7. Аккумуляторная батарея по п. 6, отличающаяся тем, что дополнительно содержит первую и вторую концевую пластину, причем первая концевая пластина расположена на одном конце пакета элемента батареи, и вторая концевая пластина расположена на противоположном конце пакета элемента батареи.

20 8. Аккумуляторная батарея по п. 7, отличающаяся тем, что система зажима содержит множество пружин, которые прикладывают силу по крайней мере на одну из первых и вторых концевых пластин.

25 9. Аккумуляторная батарея по п. 1, отличающаяся тем, что у каждого из первых и вторых коллекторов есть внутренняя полость и задняя стенка, содержащая множество канавок, которые тянутся во внутреннюю полость и в каждую из которых вставляется соответствующая пластина из множества пластин потока.

10. Аккумуляторная батарея по п. 1, отличающаяся тем, что каждый элемент батареи из множества элементов батареи находится между пластинами в прямом контакте с соответствующими двумя пластинами потока из множества пластин потока.

30 11. Аккумуляторная батарея по п. 1, отличающаяся тем, что каждая гофрированная пластина потока из множества гофрированных пластин потока является готовым коммерчески доступным продуктом.

35 12. Аккумуляторная батарея по п. 1, отличающаяся тем, что множество гофрированных пластин потока и множество элементов батареи чередуются друг с другом так, что смежные элементы батареи расположены в конфигурации: задняя часть к задней части и передняя часть к передней части.

13. Аккумуляторная батарея по п. 1, отличающаяся тем, что первый и второй коллекторы имеют ребристую конфигурацию.

40 14. Аккумуляторная батарея, содержащая:
множество призматических элементов батареи;
первый и второй коллекторы среды; и
множество гофрированных пластин потока, чередующихся с множеством элементов батареи, причем каждая из пластин потока простирается от первого коллектора ко второму коллектору и обеспечивает множество каналов потока для передачи среды с первого коллектора на второй коллектор,

45 причем каждая пластина множества гофрированных пластин потока является выдавленной пластмассовой структурой, которая содержит первый и второй листы, непроницаемые для среды, соединенные друг с другом множеством параллельных ребер, расположенных между первыми и вторыми листами, причем указанное множество

ребер образует множество каналов потока.

15. Аккумуляторная батарея по п. 14, отличающаяся тем, что элементы батареи в пределах множества элементов батареи являются литий-ионными аккумуляторами.

5 16. Аккумуляторная батарея по п. 14, отличающаяся тем, что пластмассовый материал содержит полимер полипропилена.

17. Аккумуляторная батарея по п. 14, отличающаяся тем, что множество гофрированных пластин потока и множество элементов батареи чередуются друг с другом так, что смежные элементы батареи расположены в конфигурации: задняя часть к задней части и передняя часть к передней части.

10 18. Аккумуляторная батарея по п. 14, отличающаяся тем, что первый и второй коллекторы имеют ребристую конфигурацию.

15

20

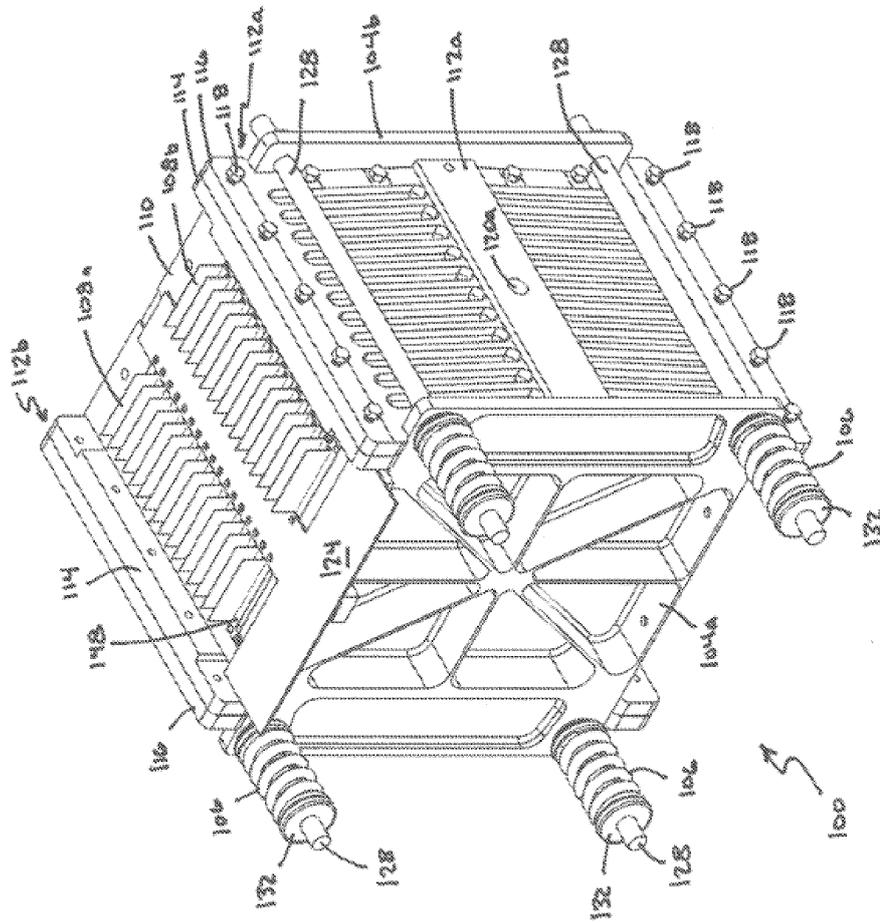
25

30

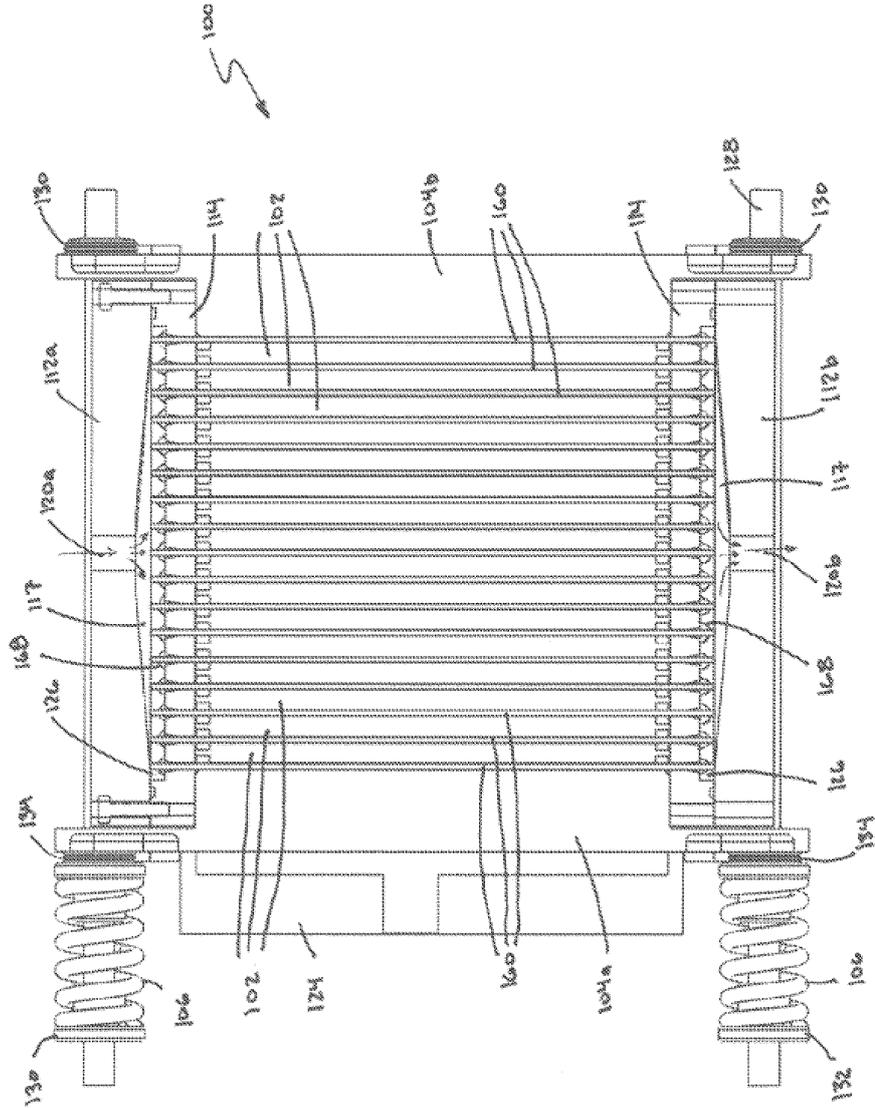
35

40

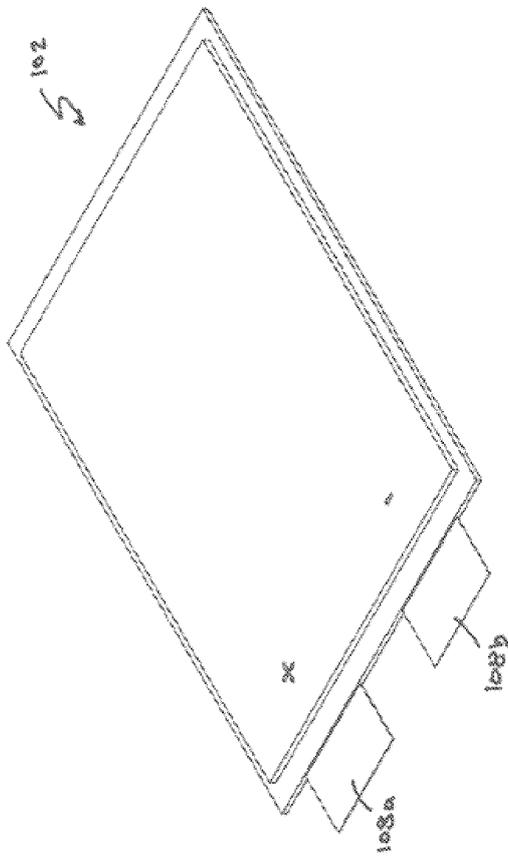
45



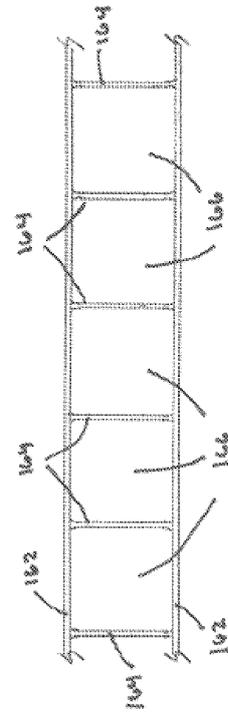
ФИГ. 1



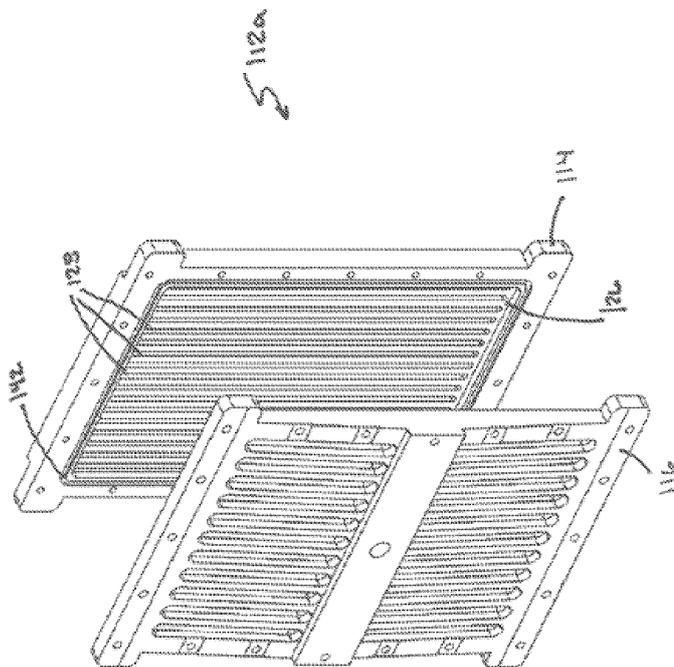
ФИГ. 2



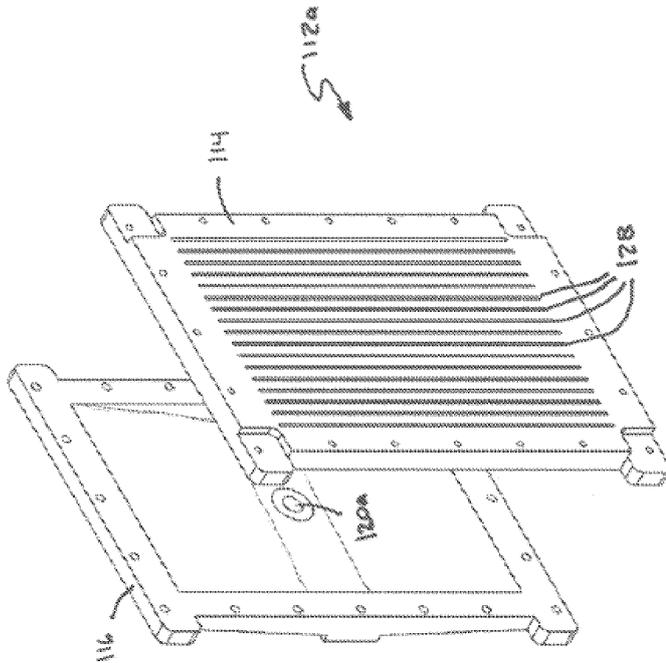
ФИГ. 3



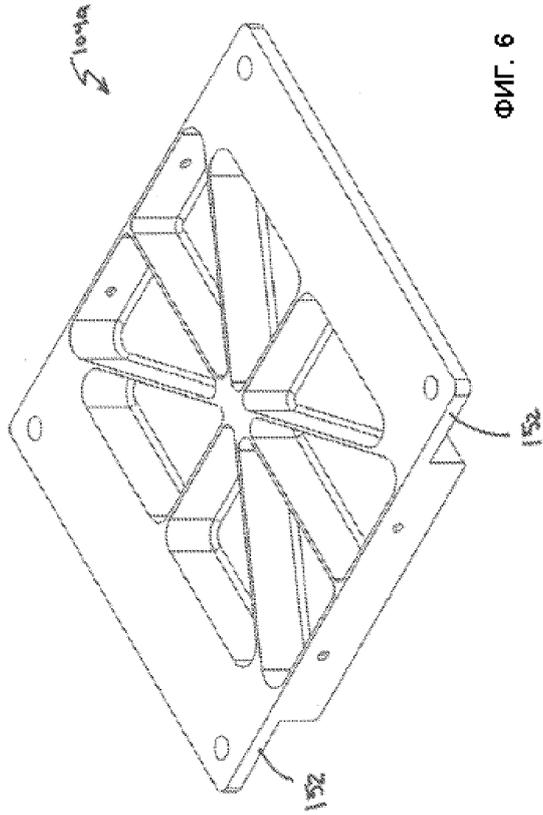
ФИГ. 4



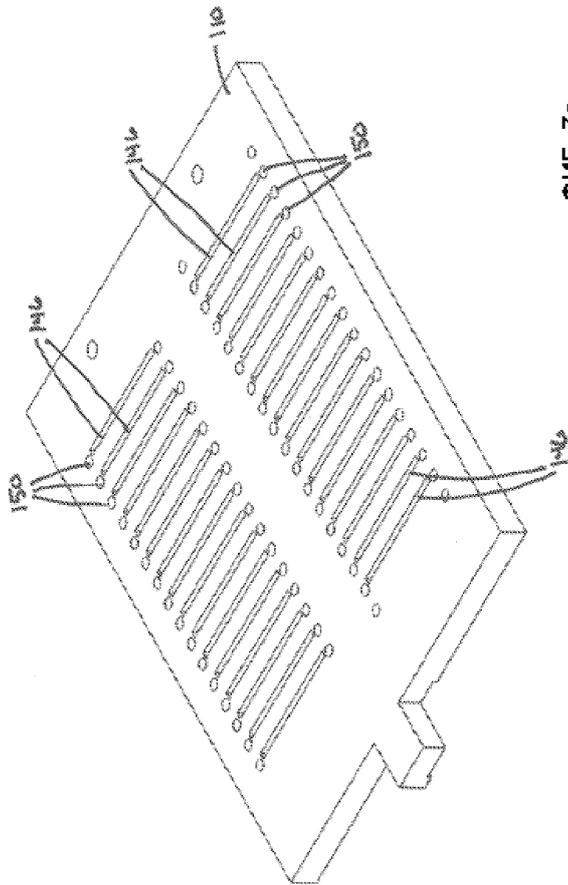
ФИГ. 5а



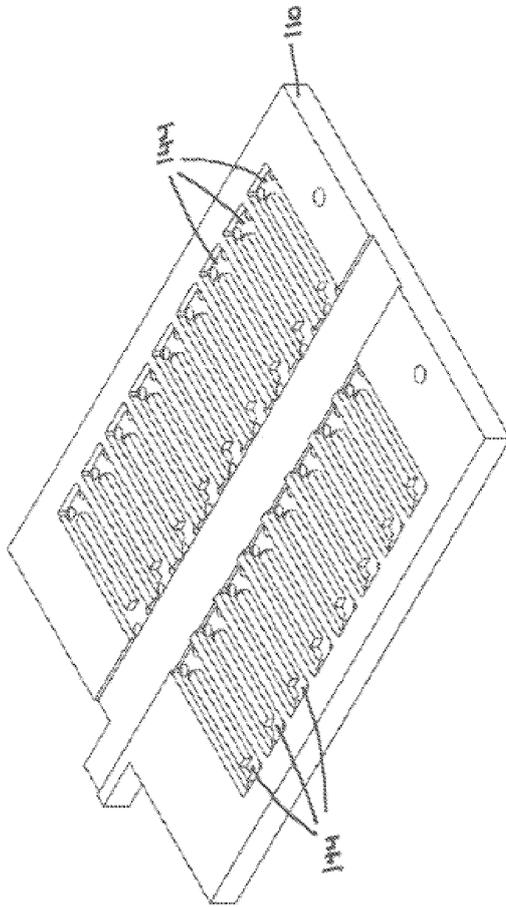
ФИГ. 5b



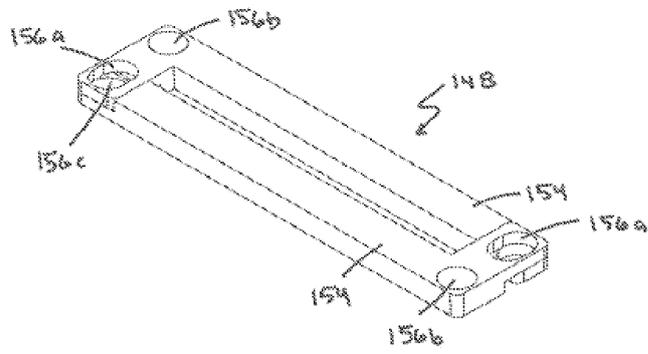
ФИГ. 6



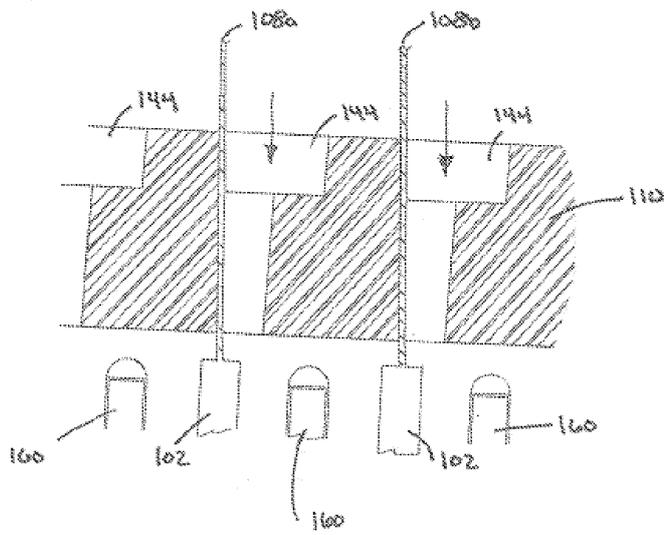
ФИГ. 7а



ФИГ. 7b



ФИГ. 8



ФИГ. 9