



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2016110139, 21.03.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
21.03.2016

Дата регистрации:
20.11.2017

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
23.03.2015 JP 2015-059201

(43) Дата публикации заявки: 28.09.2017 Бюл. № 28

(45) Опубликовано: 20.11.2017 Бюл. № 32

Адрес для переписки:

125009, Москва, а/я 332, ООО "Инэврика"

(72) Автор(ы):

КИМУРА Кендзи (JP)

(73) Патентообладатель(и):

ТОЙОТА ДЗИДОСЯ КАБУСИКИ
КАЙСЯ (JP)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: WO 2012124556 A1, 20.09.2012. JP
2012243535 A, 10.12.2012. JP 5392407 B2,
22.01.2014. RU 140037 U1, 27.04.2014.
JP20080531149 A, 06.03.2008. US 2007078353
A, 13.09.2007.

(54) АККУМУЛЯТОРНАЯ БАТАРЕЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области электротехники, а именно к аккумуляторной батарее, которая может быть установлена в гибридном автомобиле. Аккумуляторная батарея включает в себя аккумуляторный модуль и нагреватель. Аккумуляторный модуль включает в себя множество цилиндрических аккумуляторных элементов, теплопроводящую пластину, первую камеру и вторую камеру. Теплопроводящая пластина вмещает в себя и удерживает множество цилиндрических аккумуляторных элементов. Охлаждающий воздух для охлаждения каждого из множества цилиндрических аккумуляторных элементов вводится в первую камеру. Вторая камера имеет стенки, при этом стенки включают в себя первую

часть и вторую часть. По меньшей мере первая часть стенок включает в себя теплопроводящую пластину. Нагреватель расположен на заданном расстоянии от теплопроводящей пластины и выполнен таким образом, что обеспечивает циркуляцию воздуха во второй камере путем конвекции, в результате этой конвекции теплопроводящая пластина и электроды цилиндрических аккумуляторов нагреваются. Снижение температурного колебания между нагретыми цилиндрическими аккумуляторными элементами при низкой температуре путем передачи тепла к теплопередающей пластине через воздушное пространство второй камеры является техническим результатом изобретения. 6 з.п. ф-лы, 8 ил.





FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2016110139, 21.03.2016**(24) Effective date for property rights:
21.03.2016Registration date:
20.11.2017

Priority:

(30) Convention priority:
23.03.2015 JP 2015-059201(43) Application published: **28.09.2017** Bull. № 28(45) Date of publication: **20.11.2017** Bull. № 32

Mail address:

125009, Moskva, a/ya 332, OOO "Inevrika"

(72) Inventor(s):

KIMURA Kenji (JP)

(73) Proprietor(s):

TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA (JP)(54) **ACCUMULATOR BATTERY**

(57) Abstract:

FIELD: electricity.

SUBSTANCE: accumulator battery includes a battery module and a heater. The battery module includes a plurality of cylindrical battery cells, a heat-conducting plate, a first chamber and a second chamber. The heat-conducting plate accommodates and retains a plurality of cylindrical battery cells. Cooling air for cooling each of the plurality of cylindrical battery cells is introduced into the first chamber. The second chamber has walls including the first part and the second part. At least the first part of the walls includes a heat-conducting plate. The heater is located at a

predetermined distance from the heat-conducting plate and is designed in such a way that air circulates in the second chamber by convection, as a result of this convection, the heat-conducting plate and the electrodes of the cylindrical accumulators are heated.

EFFECT: lowering of the temperature fluctuation between the heated cylindrical battery cells at a low temperature by transferring heat to the heat transferring plate through the air space of the second chamber is a technical result of the invention.

7 cl, 8 dwg



ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Область техники, к которой относится изобретение

[0001] Изобретение относится к конструкции аккумуляторной батареи, включающей в себя аккумуляторный модуль, содержащий множество цилиндрических
5 аккумуляторных элементов.

2. Описание известного уровня техники

[0002] Аккумуляторные батареи, выполненные с использованием комплектов аккумуляторных элементов, включающих в себя несколько аккумуляторных элементов, соединенных последовательно или параллельно и помещенных в корпус, используются
10 в транспортных средствах с электродвигателями и пр. Такие аккумуляторные батареи вызывают проблемы, например, понижения выходной мощности и уменьшения емкости перезарядки, при понижении их температуры. Чтобы справиться с этим, было сделано предложение оснастить аккумуляторную батарею нагревателем для того, чтобы нагревать каждую аккумуляторную батарею этим нагревателем при низкой температуре.

[0003] Например, в патенте Японии №5392407 раскрыта технология, относящаяся к аккумуляторной батарее, включающей в себя множество цилиндрических аккумуляторных элементов; а также металлический держатель аккумулятора, который держит множество цилиндрических аккумуляторных элементов, при этом непосредственно к боковой поверхности держателя аккумулятора примыкает
15 нагреватель с тем, чтобы нагревать цилиндрические аккумуляторные элементы через держатель аккумулятора.

[0004] В публикации японской патентной заявки No. 2012-243535 раскрыта технология, относящаяся к аккумуляторной батарее, включающей в себя множество цилиндрических аккумуляторных элементов; а также держатель аккумулятора, разделенный на
25 отдельные аккумуляторные пространственные ячейки, в каждой из которых может размещаться каждый цилиндрический аккумуляторный элемент, при этом нагревательный элемент снабжен нагревательной поверхностью, находящейся в контакте с частью наружной периферийной поверхности каждого цилиндрического аккумуляторного элемента, с тем, чтобы непосредственно нагревать часть каждого
30 цилиндрического аккумуляторного элемента нагревательным элементом.

[0005] В публикации японской патентной заявки No. 2008-053149 раскрыта аккумуляторная батарея, включающая в себя уложенные аккумуляторные элементы, образованные путем укладывания множества квадратных аккумуляторных элементов; корпус, который вмещает в себя уложенные аккумуляторные элементы, и имеет
35 сепаратор, обеспечивающий разделение уложенных аккумуляторных элементов; а также нагреватель, размещенный на наружной поверхности сепаратора, при этом аккумуляторная батарея сконфигурирована для нагрева каждого квадратного аккумуляторного элемента с помощью воздуха, присутствующего между сепаратором и аккумуляторными элементами.

[0006] В аккумуляторной батарее, включающей в себя множество аккумуляторных элементов, соединенных последовательно или параллельно, разница температур между аккумуляторных элементов могла бы вызвать неоднородные характеристики зарядки-разрядки среди аккумуляторных элементов; поэтому у отдельных аккумуляторных элементов возникает существенное уменьшение остаточной емкости, что могло бы
40 способствовать износу отдельных аккумуляторных элементов. Таким образом, в аккумуляторной батарее, выполненной из множества аккумуляторных элементов, важно поддерживать однородную температуру среди аккумуляторных элементов.

[0007] К сожалению, как в случае с технологией, раскрытой в JP 5392407 B, если

нагреватель непосредственно примыкает к держателю аккумулятора, участок держателя аккумулятора в контакте с нагревателем, локально нагревается, таким образом, создавая разность температур среди аккумуляторных элементов, нагретых через держатель аккумулятора, что приводит к колебаниям температуры среди нагретых аккумуляторных элементов. Как в случае с технологией, раскрытой в JP 2012-243535 А, при приведении нагревательной поверхности каждого нагревательного элемента в контакт с частью наружной периферии каждого цилиндрического аккумуляторного элемента возникает разность температур между частью каждого аккумуляторного элемента, контактирующей с нагревательной поверхностью, и частью того же аккумуляторного элемента, не контактирующей с нагревательной поверхностью, что создает разницу внутренних температур в одном и том же аккумуляторном элементе, что может привести к колебаниям температуры среди нагретых аккумуляторных элементов. Кроме того, в технологии, описанной в JP 2008-053149 А, поскольку не представляется возможным создать зазор под каждым установочным участком, служащим опорой уложенным аккумуляторным элементам в корпусе, этот установочный участок не может нагреваться нагревателем, что может привести к колебаниям температуры среди нагретых уложенных аккумуляторных элементов. Как упомянуто выше, в технологии, раскрытой в JP 5392407 В, JP 2012-243535 А и JP 2008-053149 А, могут создаваться колебания температуры среди нагретых аккумуляторных элементов в аккумуляторных батареях.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0008] Предложена конфигурация подавления колебаний температуры среди нагретых аккумуляторных элементов в аккумуляторной батарее.

[0009] Согласно изобретению предложена аккумуляторная батарея. Аккумуляторная батарея содержит аккумуляторный модуль и нагреватель. Аккумуляторный модуль содержит множество цилиндрических аккумуляторных элементов, теплопроводящую пластину, первую камеру и вторую камеру. Теплопроводящая пластина вмещает в себя и удерживает множество цилиндрических аккумуляторных элементов. Охлаждающий воздух для охлаждения каждого из множества цилиндрических аккумуляторных элементов может вводиться в первую камеру. Вторая камера имеет стенки, и стенки включают в себя первую часть и вторую часть. По меньшей мере, первая часть стенок включает в себя теплопроводящую пластину. Нагреватель может быть расположен на заданном расстоянии от теплопроводящей пластины. Нагреватель сконфигурирован так, что во второй камере возникает конвекция.

[0010] Согласно варианту осуществления изобретения, вторая камера может включать в себя воздушную полость. Нагреватель может быть расположен на противоположной от теплопроводящей пластины стороне воздушной полости, и может быть сконфигурирован так, что воздушная конвекция возникает в воздушной полости.

[0011] Посредством этой конфигурации в варианте осуществления нагреватель нагревает воздух вблизи теплопроводящей пластины, и теплопроводящая пластина и множество цилиндрических аккумуляторных элементов, удерживаемых теплопроводящей пластиной, нагреваются конвекцией нагретого воздуха. Поэтому можно предотвратить локальный перегрев теплопроводящей пластины и цилиндрических аккумуляторных элементов. Кроме того, можно устранить колебания температуры среди нагретых цилиндрических аккумуляторных элементов в аккумуляторной батарее.

[0012] Согласно варианту осуществления изобретения вторая часть стенок второй камеры может включать в себя донную крышку. Донная крышка может иметь высокую теплопередающую способность, и донная крышка может быть установлена на заданном

расстоянии от теплопроводящей пластины. Нагреватель может быть расположен на донной крышке.

[0013] Согласно варианту осуществления изобретения вторая часть стенок второй камеры может включать в себя донную крышку. Донная крышка может иметь высокую теплопередающую способность и быть расположенной на противоположной от теплопроводящей пластины стороне воздушной полости. Нагреватель может быть установлен на донной крышке.

[0014] В этой конфигурации донная крышка, имеющая высокую теплопередающую способность, нагревается нагревателем, тем самым устраняются колебания температуры нагретой воздушной полости второй камеры, разделенной донной крышкой и теплопроводящей пластиной, и также устраняются колебания температуры среди нагретых цилиндрических аккумуляторных элементов в аккумуляторной батарее.

[0015] Согласно варианту осуществления изобретения вторая камера может являться выпускным каналом для удаления газа, выходящего из цилиндрических аккумуляторных элементов.

[0016] Посредством этой конфигурации можно использовать внутреннее пространство аккумуляторной батареи, что обеспечивает компактную конфигурацию аккумуляторной батареи.

[0017] Согласно варианту осуществления изобретения аккумуляторный модуль может быть выполнен так, что вторая камера расположена вертикально под первой камерой. Нагреватель может быть расположен вертикально под теплопроводящей пластиной.

[0018] Эта конфигурация нагревает воздушную полость второй камеры вертикально снизу, и, таким образом, нагретый воздух собирается вблизи теплопроводящей пластины, расположенной над второй камерой, тем самым устраняя колебания температуры среди нагретых цилиндрических аккумуляторных элементов в аккумуляторной батарее.

[0019] Изобретение обеспечивает эффект устранения колебаний температуры среди нагретых аккумуляторных элементов в аккумуляторной батарее.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

[0020] Признаки, преимущества, а также техническая и промышленная значимость примерных вариантов осуществления изобретения будут описаны ниже со ссылками на прилагаемые чертежи, на которых одинаковые ссылочные позиции обозначают одинаковые элементы, и на которых:

Фиг. 1 представляет собой иллюстративный вид, показывающий положение, в котором аккумуляторная батарея установлена на транспортное средство с электродвигателем;

Фиг. 2 представляет собой вид сбоку аккумуляторной батареи;

Фиг. 3 представляет собой вид в плане аккумуляторной батареи;

Фиг. 4 представляет собой вид в разрезе аккумуляторной батареи;

Фиг. 5 представляет собой покомпонентный вид в перспективе аккумуляторного модуля, размещенного в аккумуляторной батарее;

Фиг. 6 представляет собой вид в разрезе аккумуляторной батареи с использованием трубчатого нагревателя согласно другому варианту осуществления изобретения;

Фиг. 7 представляет собой вид в разрезе аккумуляторной батареи согласно другому варианту осуществления изобретения, в котором предусмотрена юбка, образующая пространство между нижним участком аккумуляторного модуля и корпусом; и

Фиг. 8 представляет собой вид в разрезе аккумуляторной батареи согласно другому варианту осуществления изобретения, в котором предусмотрен нагреватель,

направленный внутрь от донной крышки.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ВАРИАНТОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

[0021] Далее будет описан первый вариант осуществления изобретения со ссылкой на чертежи. В описанном ниже первом варианте осуществления будет пояснена аккумуляторная батарея транспортного средства 100 с электродвигателем, приводимая в действие мотором-генератором. Аккумуляторная батарея 10 примыкает к нижней поверхности панели 101 пола вблизи переднего сиденья 105, как показано на фиг. 1. Более конкретно, как показано на фиг. 2, корпус 11 жестко прикреплен к нижней поверхности панели 101 пола транспортного средства 100 с электрическим двигателем с помощью кронштейнов 12, прикрепленных к боковым пластинам 11b, болтов 13a и гаек 13b. Это означает, что корпус 11 прикреплен к панели 101 пола. Охлаждающий воздух для охлаждения аккумуляторных элементов, размещенных в аккумуляторной батарее 10, подается охлаждающим вентилятором 103, расположенным внутри салона 104 транспортного средства. На фиг. 1 «ВВЕРХ» обозначает ориентированное вертикально вверх направление. Сходным образом на фиг. 1 «ВНИЗ» обозначает ориентированное вертикально вниз направление, «ВПЕРЕД» обозначает направление, ориентированное вперед относительно транспортного средства 100 с электрическим двигателем, и «НАЗАД» обозначает направление, ориентированное назад относительно транспортного средства 100 с электрическим двигателем.

[0022] Как показано на фиг. 2, аккумуляторная батарея 10 первого варианта осуществления изобретения включает в себя аккумуляторный модуль 20 и стержневой нагреватель 33 в корпусе 11. Аккумуляторный модуль 20 включает в себя множество цилиндрических аккумуляторных элементов 21, теплопроводящую пластину 22, кожух 23, верхнюю крышку 31 и донную крышку 32. Теплопроводящая пластина 22 удерживает цилиндрические аккумуляторные элементы 21. Кожух 23 изготовлен из пластика и покрывает наружную периферию комплекта цилиндрических аккумуляторных элементов, удерживаемых теплопроводящей пластиной 22. Верхняя крышка 31 расположена на верхнем участке кожуха 23, а донная крышка 32 расположена под теплопроводящей пластиной 22. Донная крышка 32 образована в форме поддона. Цилиндрические аккумуляторные элементы 21 являются заряжаемыми и разряжаемыми вспомогательными аккумуляторами, например, литий-ионными аккумуляторами и никель-металл-гидридными аккумуляторами, размещенными, например, в цилиндрических корпусах.

[0023] L-образный изолятор 14, сформированный из пластика, расположен на каждом нижнем углу каждого продольного конца теплопроводящей пластины 22. Одна поверхность каждого L-образного кронштейна 15 жестко прикреплена к торцевой поверхности каждого изолятора 14 болтом 16a и гайкой 16b. Другая поверхность каждого кронштейна 15 жестко прикреплена к внутренней поверхности нижней пластины 11a корпуса 11 болтом 17a и гайкой 17b. Таким образом, теплопроводящая пластина 22, удерживающая цилиндрические аккумуляторные элементы, 21 жестко прикреплена к внутренней поверхности нижней пластины 11a корпуса 11.

[0024] Как показано на фиг. 2, в аккумуляторном модуле 20 образован канал 26 для прохождения воздуха. Тракт 81 охлаждающего воздуха соединен с открытым концом канала 26 для прохождения воздуха через соединительный тракт 82. Тракт 81 охлаждающего воздуха приспособлен для введения охлаждающего воздуха, посланного из охлаждающего вентилятора 103, как показано на фиг. 1, в канал 26 для прохождения воздуха. Как показано на фиг. 2, тракт 81 охлаждающего воздуха введен из сквозного отверстия 102, образованного в панели 101 пола, через приемный патрубок 18,

расположенное в верхней части корпуса 11, в корпус 11.

[0025] Как показано на фиг. 2 и фиг. 3, охлаждающий воздух, направленный из охлаждающего вентилятора 103, течет через тракт 81 охлаждающего воздуха и соединительный тракт 82 в канал 26 для прохождения воздуха. Канал для прохождения воздуха сформирован на левой боковой поверхности аккумуляторного модуля 20. Другой концевой участок канала 26 для прохождения воздуха закрыт, и, таким образом, охлаждающий воздух, попавший в канал 26 для прохождения воздуха, течет из щелей 27, расположенных в левой боковой поверхности кожуха 23, во внутреннюю часть кожуха 23, как показано на фиг. 3. Охлаждающий воздух охлаждает каждый цилиндрический аккумуляторный элемент 21, размещенный внутри кожуха 23. Охлаждающий воздух, температура которого становится выше после охлаждения цилиндрических аккумуляторных элементов 21, выходит из щели 27, расположенной в правой боковой поверхности кожуха 23, наружу аккумуляторного модуля 20. Как показано на фиг. 2, выпускаемый воздух течет через пространство между аккумуляторным модулем 20 и корпусом 11. Выпускаемый воздух течет через зазор между, с одной стороны, приемным патрубком 18 корпуса 11 со стенкой сквозного отверстия 102 панели 101 пола и, с другой стороны, трактом 81 охлаждающего воздуха и возвращается во внутреннее пространство 104 транспортного средства.

[0026] Далее со ссылкой на фиг. 4 и фиг. 5 будет описана конфигурация аккумуляторного модуля 20, расположенного в корпусе 11. Как показано на фиг. 5, теплопроводящая пластина 22 представляет собой металлическую пластину, снабженную несколькими сквозными отверстиями 22а, в которые вставлены цилиндрические аккумуляторные элементы 21. Теплопроводящая пластина 22 изготовлена из металла, например, алюминия. Цилиндрические аккумуляторные элементы 21 вставлены в сквозные отверстия 22 теплопроводящей пластины 22. Цилиндрические аккумуляторные элементы 21 затем жестко закреплены в сквозных отверстиях 22а путем заполнения зазора между внутренними поверхностями (цилиндрическими поверхностями) сквозных отверстий 22а и наружными поверхностями (цилиндрическими поверхностями) цилиндрических аккумуляторных элементов 21 с помощью адгезива. Цилиндрические аккумуляторные элементы 21 скомпонованы в сквозных отверстиях 22 теплопроводящей пластины 22, передавая тепло от наружных поверхностей (цилиндрических поверхностей) цилиндрических аккумуляторных элементов 21, имеющих более высокую температуру, к теплопроводящей пластине 22 посредством тепловой проводимости, с тем, чтобы уменьшить температуру цилиндрических аккумуляторных элементов 21, имеющих более высокую температуру. Кроме того, тепло теплопроводящей пластины 22 передается к цилиндрическим аккумуляторным элементам 21, имеющим более низкую температуру, посредством тепловой проводимости, чтобы увеличить температуру цилиндрических аккумуляторных элементов 21, имеющих более низкую температуру. Соответствующие цилиндрические аккумуляторные элементы 21 удерживаются соответствующими сквозными отверстиями 22а, с тем, чтобы достигалась передача тепла между цилиндрическими поверхностями цилиндрических аккумуляторных элементов 21 и теплопроводящей пластиной 22, что устраняет колебания температуры среди цилиндрических аккумуляторных элементов 21. Теплопроводящая пластина 22 образована из металлического материала, имеющего высокую тепловую проводимость, например, алюминия, с тем, чтобы обеспечить эффективную передачу тепла среди цилиндрических аккумуляторных элементов 21. Теплопроводящая пластина 22 имеет толщину, достаточную для удержания цилиндрических аккумуляторных элементов 21 цилиндрическими поверхностями сквозных отверстий 22а, и достижения эффективной

передачи тепла с помощью тепловой проводимости, в частности, приблизительно от 10 до 20 мм, или приблизительно 1/4 толщины от длины каждого цилиндрического аккумуляторного элемента 21, например.

[0027] Как показано на фиг. 4, пластиковая крышка 23 расположена над теплопроводящей пластиной 22. Кожух 23 включает в себя верхнюю пластину 23а и прямоугольную обечайку 23b. Отверстия 23с образованы в верхней пластине 23а, при этом соответствующие положительные электроды 21а цилиндрических аккумуляторных элементов 21 выступают из этих отверстий 23с. Прямоугольная обечайка 23b покрывает наружную периферию множества цилиндрических аккумуляторных элементов 21, которые собраны на теплопроводящей пластине 22. Как показано на фиг. 4 и фиг. 5, множество шин положительного электрода 29 размещены в отверстиях 23с крышки 23 таким образом, что каждая из шин положительного электрода 29 соединяет положительные электроды 21а цилиндрических аккумуляторных элементов 21 для каждой из нескольких групп. Пластиковая верхняя крышка 31 расположена на шинах 29 положительного электрода.

[0028] Как показано на фиг. 4 и фиг. 5, верхний фланец 24 и нижний фланец 25 образованы на боковой поверхности кожуха 23 таким образом, что они выступают наружу. И верхний фланец 24, и нижний фланец 25 имеют L-образную форму. Верхний фланец 24 включает в себя поверхность фланца, продолжающуюся вверх. Нижний фланец 25 включает в себя поверхность фланца, продолжающуюся вниз. Как показано на фиг. 4, пластина 28 кожуха примыкает к соответствующим фланцевым поверхностям верхнего фланца 24 и нижнего фланца 25. Прямоугольный воздухопроводный канал 26 образован верхним и нижним фланцами 24, 25, и пластиной 28 кожуха. Как показано на фиг. 2 и фиг. 5, продольная боковая поверхность кожуха 23, которая образует канал 26 для прохождения воздуха, оснащена щелями 27, которые вводят охлаждающий воздух для цилиндрических аккумуляторных элементов 21. На фиг. 2 и фиг. 5 показаны щели 27, образованные в левой боковой поверхности кожуха 23. Тем не менее, щели 27, аналогичные таковым левой боковой поверхности, также образованы в правой боковой поверхности кожуха 23, как показано на фиг. 3. Как упомянуто выше, щели 27, образованные в правой боковой поверхности кожуха 23, используются для выпуска воздуха после охлаждения цилиндрических аккумуляторных элементов 21 из внутреннего пространства кожуха 23.

[0029] В вышеописанной конфигурации верхняя поверхность 22b теплопроводящей пластины 22, кожух 23 и верхняя крышка 31 вмещают внутри себя цилиндрические аккумуляторные элементы 21. Теплопроводящая пластина 22, цилиндрические аккумуляторные элементы 21, кожух 23 и верхняя крышка 31 образуют первую камеру 40, которая представляет собой полость, внутрь которой вводят охлаждающий воздух для охлаждения цилиндрических аккумуляторных элементов 21. Верхняя поверхность 22b теплопроводящей пластины 22 является частью стенки, отделяющей первую камеру 40.

[0030] Как показано на фиг. 4 и фиг. 5, общая электрическая шина 30 отрицательного электрода, которая соединяет отрицательные электроды 21b цилиндрических аккумуляторных элементов 21 для каждой из нескольких групп, расположена на нижней стороне нижней поверхности 22с теплопроводящей пластины 22. Как показано на фиг. 5, электрическая шина 30 отрицательного электрода сконфигурирована путем размещения и формования в пластике множества шин 30а отрицательного электрода. Каждая шина 30а отрицательного электрода образована путем формования соответствующих отверстий 30с, соответствующих расположению цилиндрических

аккумуляторных элементов 21 в пластине, имеющих ту же самую форму, что и у шины 29 положительного электрода. Пластинчатый контакт 30b, который должен контактировать с отрицательным электродом 21b каждого цилиндрического аккумулятора элемента 21, примыкает к каждому отверстию 30с каждой шины 30а отрицательного электрода.

[0031] Каждая шина 29 положительного электрода соединяет положительные электроды 21а цилиндрических аккумуляторных элементов 21 в каждой группе. Каждая шина 30а отрицательного электрода соединяет отрицательные электроды 21b цилиндрических аккумуляторных элементов 21 в каждой группе. Цилиндрические аккумуляторные элементы 21 в группе, соединенные соответствующими шинами положительного электрода 29 и шинами 30а отрицательного электрода соединены друг с другом параллельно. Соответствующие группы множества цилиндрических аккумуляторных элементов 21, соединенные параллельно, затем соединены последовательно. Последовательное соединение соответствующих групп осуществляется путем соединения соответствующих шин положительного электрода 29 и соответствующих шин 30а отрицательного электрода с помощью соединительной шины (не показана). Таким образом сконфигурирована аккумуляторная батарея.

[0032] Как показано на фиг. 4 и фиг. 5, донная крышка 32 примыкает к нижней стороне шины 30 в сборе отрицательного электрода. Центральный участок донной крышки 32 выполнен с выемкой в форме поддона, и его нижняя поверхность включает в себя усилительный выемочно-выступающий участок 32а. Как показано на фиг. 4, пластиковое ребро 30d выступает из наружной периферии нижней поверхности шины 30 в сборе отрицательного электрода. Донная крышка 32 расположена таким образом, что наружная периферия донной крышки 32 вступает в контакт с передним торцом ребра 30d. Донная крышка 32 выполнена из металла, имеющего высокую теплопередающую способность, например, алюминия.

[0033] Теплопроводящая пластина 22, цилиндрические аккумуляторные элементы 21, общая электрическая шина 30 отрицательного электрода и донная крышка 32 сконфигурированы таким образом. Нижняя поверхность 22с теплопроводящей пластины 22, отрицательные электроды 21b цилиндрических аккумуляторных элементов 21, ребро 30d общей электрической шины 30 отрицательного электрода и донная крышка 32 образуют вторую камеру 50, которая представляет собой единую полость, содержащую воздушное пространство второй камеры 50. Нижняя поверхность 22с теплопроводящей пластины 22 является частью стенки, которая отделяет вторую камеру 50.

[0034] Как показано на фиг. 5, отверстие 30е, по существу, прямоугольной формы, имеется на каждом продольном конце общей электрической шины 30 отрицательного электрода. Отверстие 22е выполнено на каждом продольном конце нижней поверхности 22с теплопроводящей пластины 22. Также отверстие 22d выполнено в каждой продольной торцевой поверхности теплопроводящей пластины 22. Отверстия 22d в каждой продольной торцевой поверхности и каждое соответствующее отверстие 22е нижней поверхности 22с теплопроводящей пластины 22 сконфигурированы для сообщения друг с другом через поточный канал, выгнутый в L-образной форме. Когда общая электрическая шина 30 отрицательного электрода прикреплена к нижней поверхности 22с теплопроводящей пластины 22, каждое отверстие 30е шины 30 в сборе отрицательного электрода находится напротив каждого соответствующего отверстия 22е нижней поверхности 22с теплопроводящей пластины 22. Соответственно, общая электрическая шина 30 отрицательного электрода и донная крышка 32 прикреплены к теплопроводящей пластине 22, тем самым образуя поточный канал, что позволяет

второй камере 50 сообщаться с отверстием 22d в каждой торцевой поверхности теплопроводящей пластины 22.

[0035] Отрицательный электрод 21b каждого цилиндрического аккумуляторного элемента 21 имеет конструкцию, позволяющую открывать его торцевую поверхность за счет внутреннего давления. Посредством этой конфигурации, если газ генерируется внутри цилиндрического аккумуляторного элемента 21, можно выпустить газ наружу. Газ, выходящий из отрицательного электрода 21b цилиндрического аккумуляторного элемента 21, течет во вторую камеру 50, образованную под теплопроводящей пластиной 22. Газ, попавший во вторую камеру 50, течет через вторую камеру 50, к обоим продольным концам аккумуляторного модуля 20. Газ течет через отверстие 30e общей электрической шины 30 отрицательного электрода, отверстие 22e и отверстие 22d теплопроводящей пластины 22, и затем выпускается наружу. Таким образом, вторая камера 50 служит частью выпускного канала для удаления газа, если газ выходит из цилиндрических аккумуляторных элементов 21.

[0036] Как показано на фиг. 4, донная крышка 32 включает в себя участок 32a с выемкой и выступом, направленный выемкой внутрь на центральном в поперечном направлении участке донной крышки 32. Стержневой нагреватель 33 для нагрева аккумуляторного модуля 20 примыкает к наружной поверхности этого участка 32a с выемкой и выступом. Тепло, испускаемое стержневым нагревателем 33, нагревает донную крышку 32 от наружной поверхности донной крышки 32. Поскольку донная крышка 32 выполнена из материала, имеющего отличные теплопередающие свойства, например, металла и пр., температура всей донной крышки 32 повышается за счет тепла стержневого нагревателя 33. Донная крышка 32, температура которой увеличивается, нагревает воздух во второй камере 50 между донной крышкой 32 и нижней поверхностью 22с теплопроводящей пластины 22 вертикально снизу. Таким образом, воздух внутри второй камеры 50 нагревается при перемещении путем конвекции, как показано стрелками 91 на фиг. 4. Нагретый воздух вступает в контакт с нижней поверхностью 22с теплопроводящей пластины 22, а также с поверхностями соответствующих отрицательных электродов 21b цилиндрических аккумуляторных элементов 21, с тем, чтобы нагревать эти поверхности. В частности, нагретый воздух нагревает нижнюю поверхность 22с теплопроводящей пластины 22 и соответствующие поверхности отрицательных электродов 21b цилиндрических аккумуляторных элементов 21. Температура воздуха в контакте с отрицательными электродами 21b соответствующих цилиндрических аккумуляторных элементов 21 является, по существу, однородной, и, таким образом, тепло, поступающее из воздуха в соответствующие цилиндрические аккумуляторные элементы 21, по существу, равномерно распределено. Соответственно, колебания температуры среди соответствующих нагретых цилиндрических аккумуляторных элементов 21 вряд ли возникнут. Как упомянуто выше, теплопроводящая пластина 22 изготовлена из металла, имеющего высокую тепловую проводимость, например, алюминия; поэтому тепло, сообщенное нижней поверхности 22с теплопроводящей пластины 22, передается от поверхности каждого сквозного отверстия 22 теплопроводящей пластины 22 на цилиндрическую поверхность каждого цилиндрического аккумуляторного элемента 21. Каждый цилиндрический аккумуляторный элемент 21 начинает нагреваться от своей цилиндрической поверхности. Теплопроводящая пластина 22 может эффективно обеспечить передачу тепла среди цилиндрических аккумуляторных элементов 21, таким образом, устраняя колебания температуры среди нагретых цилиндрических аккумуляторных элементов 21.

[0037] Таким образом, в аккумуляторной батарее 10 первого варианта осуществления

изобретения стержневой нагреватель 33, примыкающий к центру донной крышки 32, обеспечивает циркуляцию воздуха между донной крышкой 32 и теплопроводящей пластиной 22 путем конвекции, тем самым нагревая донную крышку 32 и отрицательные электроды 21b цилиндрических аккумуляторных элементов 21. В частности, в
 5 аккумуляторной батарее первого варианта осуществления изобретения можно устранить колебания температуры среди нагретых цилиндрических аккумуляторных элементов 21 с использованием небольшого стержневого нагревателя 33. Посредством этой конфигурации можно образовать компактную аккумуляторную батарею 10.

[0038] Аккумуляторная батарея 10 в соответствии с первым вариантом осуществления изобретения включает в себя вторую камеру 50, служащую в качестве выпускного
 10 канала для удаления газов, выходящих из цилиндрических аккумуляторных элементов 21. Стержневой нагреватель 33 сконфигурирован для нагрева каждого цилиндрического аккумуляторного элемента 21 через воздушную полость во второй камере 50. Таким образом, не нужно предусматривать выделенную воздушную полость между стержневым
 15 нагревателем 33 и цилиндрическими аккумуляторными элементами 21, или между стержневым нагревателем 33 и теплопроводящей пластиной 22. Посредством этой конфигурации можно образовать компактную аккумуляторную батарею 10.

[0039] Далее со ссылкой на фиг. 6 будет описан второй вариант осуществления изобретения. Одинаковые ссылочные позиции используются для компонентов, которые
 20 идентичны таковым вышеупомянутого первого варианта осуществления изобретения, и их описание будет опущено. Во втором варианте осуществления, как показано на фиг. 6, трубчатый листовой нагреватель 34 использован вместо стержневого нагревателя 33 первого варианта осуществления изобретения.

[0040] Как показано на фиг. 6, в аккумуляторной батарее 10 в соответствии со вторым
 25 вариантом осуществления изобретения листовой нагреватель 34 размещен на наружной поверхности нижней стороны донной крышки 32. Листовой нагреватель 34 может нагревать большую часть поверхности нижней стороны донной крышки 32. Таким образом, можно уменьшить колебания температуры нагретой донной крышки 32 во
 30 втором варианте осуществления изобретения с тем, чтобы они были меньше, чем колебания температуры нагретой донной крышки 32 в первом варианте осуществления изобретения. Соответственно, можно снизить локальные колебания температуры в воздушной полости между теплопроводящей пластиной 22 и донной крышкой 32 во
 35 втором варианте осуществления изобретения с тем, чтобы они были меньше, чем колебания температуры в воздушной полости между теплопроводящей пластиной 22 и донной крышкой 32 в первом варианте осуществления изобретения. Соответственно, можно уменьшить колебания температуры среди нагретых цилиндрических
 40 аккумуляторных элементов 21 аккумуляторного модуля 20 во втором варианте осуществления изобретения с тем, чтобы они были меньше, чем колебания температуры среди нагретых цилиндрических аккумуляторных элементов 21 в первом варианте осуществления изобретения.

[0041] Далее со ссылкой на фиг. 7 будет пояснен третий вариант осуществления изобретения. Одинаковые ссылочные позиции используются для компонентов, которые
 45 идентичны таковым вышеупомянутого первого варианта осуществления изобретения, и их описание будет опущено. В третьем варианте осуществления изобретения, как показано на фиг. 7, юбка 35 замкнутой прямоугольной формы выполнена так, чтобы образовывать третью камеру 60, которая представляет собой, по существу, замкнутое пространство в полости между донной крышкой 32 и нижней пластиной 11a корпуса 11 первого варианта осуществления изобретения. Как показано на фиг. 7, левый верхний

край юбки 35 соединен с нижним фланцем 25 кожуха 23. Правый верхний край юбки 35 соединен с ребром 30d правой боковой поверхности кожуха 23. Каждый нижний край юбки 35 соединен с нижней пластиной 11a корпуса 11. Пластина, которая соединяет кожух 23 или теплопроводящую пластину 22 с нижней пластиной 11a корпуса 11,

примыкает к каждому продольному концу аккумуляторного модуля 20.

Соответствующие пластины юбки так соединены друг с другом, что образуют прямоугольную замкнутую форму. Более конкретно, левая и правая нижние пластины аккумуляторного модуля 20 и нижние пластины на обоих продольных концах аккумуляторного модуля 20 соединены в прямоугольную замкнутую форму.

[0042] Третья камера 60, окруженная юбкой 35, донная крышка 32 и нижняя пластина 11a корпуса 11 образуют, по существу, замкнутое пространство. Таким образом, можно устранить передачу тепла стержневого нагревателя 33 от нижней поверхности донной крышки 32 к другим участкам корпуса 11. Можно устранить колебания температуры нагретой донной крышки 32 путем циркуляции воздуха в третьей камере 60 в результате конвекции тепла стержневого нагревателя 33. Соответственно, аккумуляторная батарея 10 настоящего варианта осуществления изобретения может экономить энергию для нагревания соответствующих цилиндрических аккумуляторных элементов 21. В третьем варианте осуществления изобретения можно снизить колебания температуры нагретых цилиндрических аккумуляторных элементов 21 аккумуляторного модуля 20 с тем, чтобы они были меньше, чем колебания температуры соответствующих нагретых цилиндрических аккумуляторных элементов 21 первого и второго вариантов осуществления изобретения.

[0043] Далее со ссылкой на фиг. 8 будет пояснен четвертый вариант осуществления изобретения. Одинаковые ссылочные позиции используются для компонентов, которые идентичны таковым вышеупомянутого первого варианта осуществления изобретения, и их описание будет опущено. В четвертом варианте осуществления изобретения, как показано на фиг. 8, листовой нагреватель 34 второго варианта осуществления изобретения расположен во второй камере 50 между теплопроводящей пластиной 22 и донной крышкой 32. Как показано на фиг. 8, листовой нагреватель 34 расположен во второй камере 50. Листовой нагреватель 34 расположен на заданном расстоянии от нижней поверхности 22с теплопроводящей пластины 22 и отрицательных электродов 21b цилиндрических аккумуляторных элементов 21. Листовой нагреватель 34 обеспечивает циркуляцию воздуха во второй камере 50 путем конвекции, как показано стрелками 91. В результате этой конвекции теплопроводящая пластина 22 и отрицательные электроды 21b цилиндрических аккумуляторных элементов 21 нагреваются. В четвертом варианте осуществления изобретения листовой нагреватель 34 имеет размер, достаточный для покрытия части отрицательных электродов 21b цилиндрических аккумуляторных элементов 21. Посредством этой конфигурации в четвертом варианте осуществления изобретения колебания температуры среди нагретых цилиндрических аккумуляторных элементов 21 могут быть снижены с тем, чтобы они были меньше колебаний температуры среди цилиндрических аккумуляторных элементов 21 в первом варианте осуществления, втором варианте осуществления, а также третьем варианте осуществления изобретения.

[0044] Как упомянуто выше, каждый вариант осуществления изобретения обеспечивает эффект устранения колебаний температуры среди нагретых цилиндрических аккумуляторных элементов 21 в аккумуляторной батарее 10.

[0045] В каждом из вышеупомянутых вариантов осуществления изобретения было пояснено, что аккумуляторная батарея 10 установлена под полом транспортного

средства 100 с электрическим двигателем, однако настоящее изобретение не ограничивается аккумуляторной батареей 10, установленной таким образом. Изобретение также может быть применено на аккумуляторной батарее 10, установленной в пространстве позади заднего листа 106, как показано на фиг. 1, или на аккумуляторной батарее 10, установленной в багажном отделении. Изобретение может также быть применено на транспортных средствах с электродвигателями, приводимых в действие двигателями и электродвигателями, например, гибридных транспортных средствах.

[0046] Изобретение не ограничивается вышеупомянутыми вариантами осуществления и включает в себя все изменения и модификации в пределах его технического объема и концепции изобретения, изложенных в формуле изобретения.

(57) Формула изобретения

1. Аккумуляторная батарея, содержащая:
аккумуляторный модуль, содержащий
множество цилиндрических аккумуляторных элементов,
теплопроводящую пластину, вмещающую в себя и удерживающую множество
цилиндрических аккумуляторных элементов,
первую камеру, в которую вводят охлаждающий воздух для охлаждения каждого
из множества цилиндрических аккумуляторных элементов, и
вторую камеру, имеющую стенки, при этом стенки включают в себя первую часть
и вторую часть, причем по меньшей мере первая часть стенок включает в себя
теплопроводящую пластину; и
нагреватель, расположенный на заданном расстоянии от теплопроводящей пластины
(22), притом нагреватель сконфигурирован так, что во второй камере возникает
конвекция.

2. Аккумуляторная батарея по п. 1, в которой
вторая камера включает в себя воздушную полость,
нагреватель, расположенный на противоположной стороне воздушной полости от
теплопроводящей пластины, сконфигурирован так, что в воздушной полости возникает
воздушная конвекция.

3. Аккумуляторная батарея по п. 1, в которой
вторая часть стенок второй камеры включает в себя донную крышку, причем донная
крышка имеет высокую теплопередающую способность, при этом донная крышка
установлена на заданном расстоянии от теплопроводящей пластины, и
нагреватель расположен на донной крышке.

4. Аккумуляторная батарея по п. 2, в которой
вторая часть стенок второй камеры включает в себя донную крышку, причем донная
крышка имеет высокую теплопередающую способность, при этом донная крышка
расположена на противоположной стороне воздушной полости от теплопроводящей
пластины, и
нагреватель установлен на донной крышке.

5. Аккумуляторная батарея по любому из пп. 1-4, в которой
вторая камера представляет собой выпускной канал для удаления газа, выходящего
из цилиндрических аккумуляторных элементов.

6. Аккумуляторная батарея по любому из пп. 1-4, в которой
аккумуляторный модуль сконфигурирован так, что вторая камера расположена
вертикально под первой камерой, а нагреватель расположен вертикально под

теплопроводящей пластиной.

7. Аккумуляторная батарея по п. 5, в которой
аккумуляторный модуль выполнен так, что вторая камера расположена вертикально
под первой камерой, а нагреватель расположен вертикально под теплопроводящей
5 пластиной.

10

15

20

25

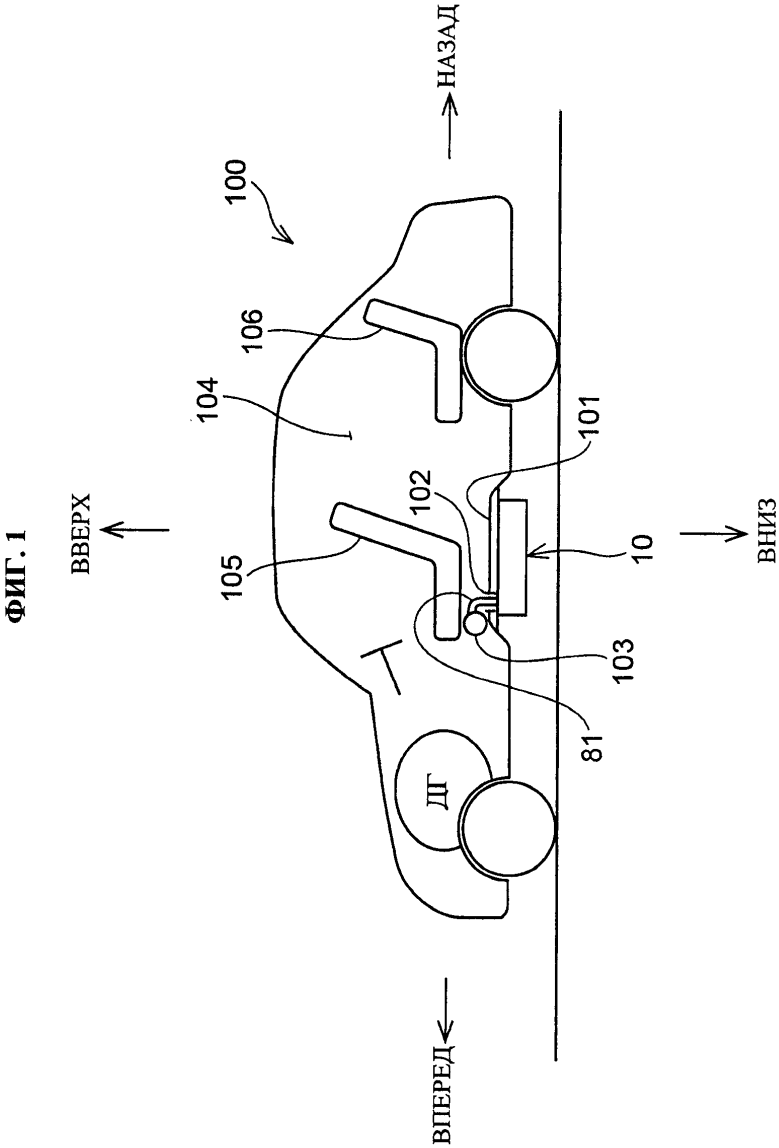
30

35

40

45

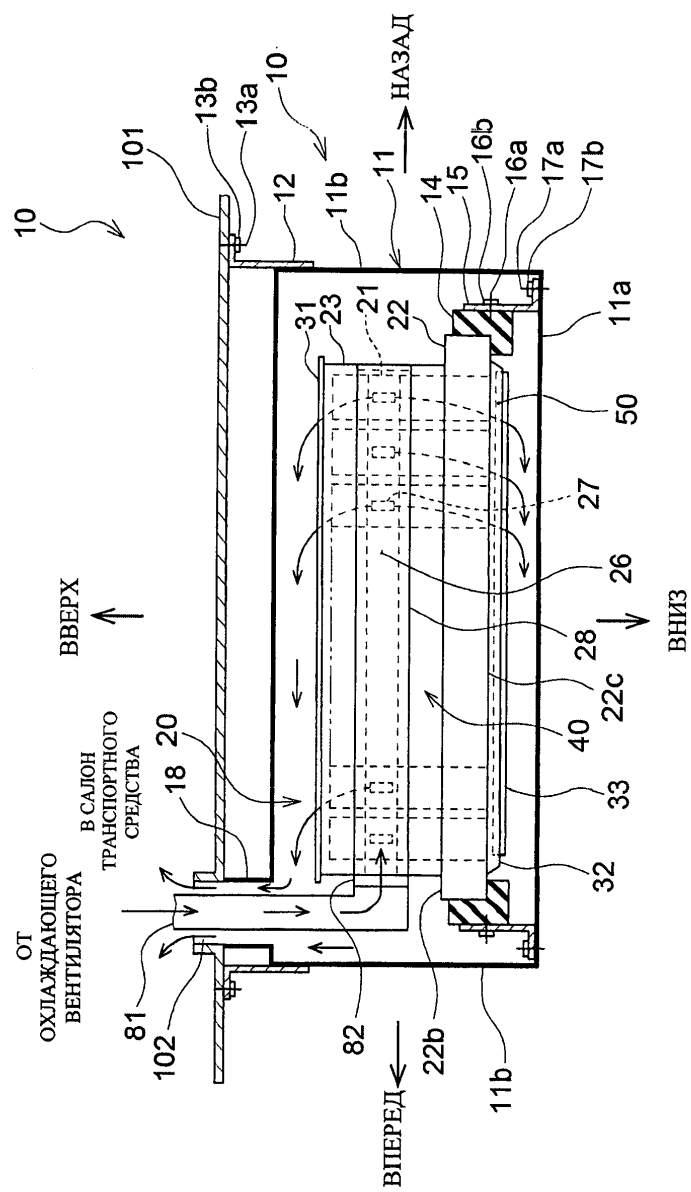
1



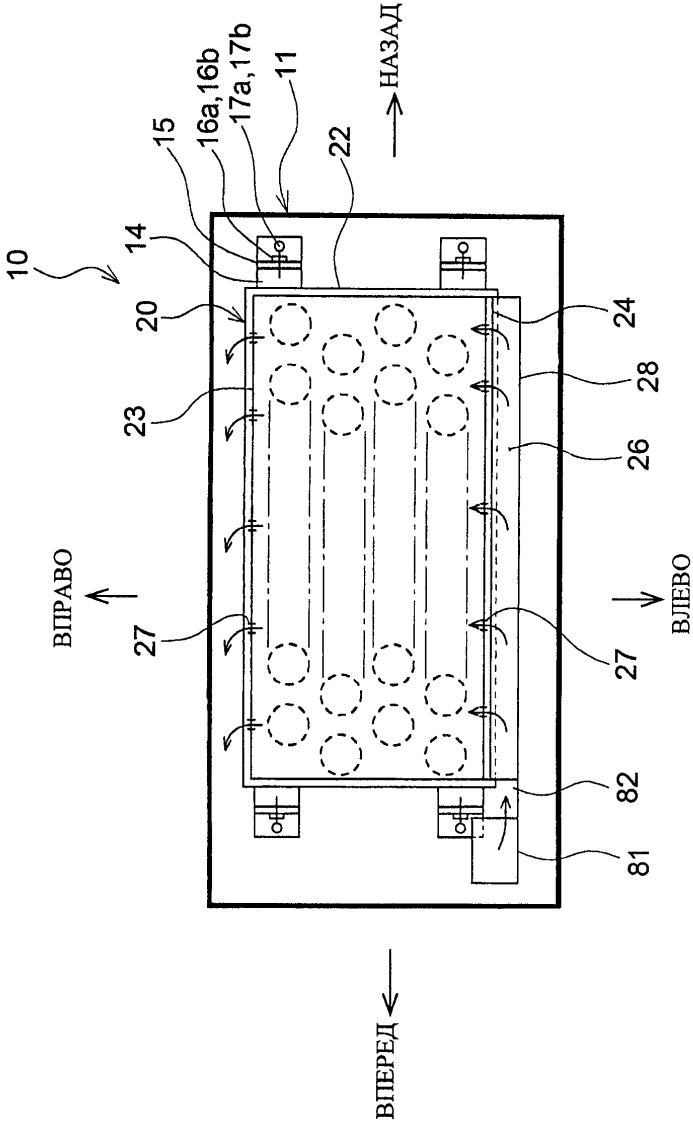
1

2

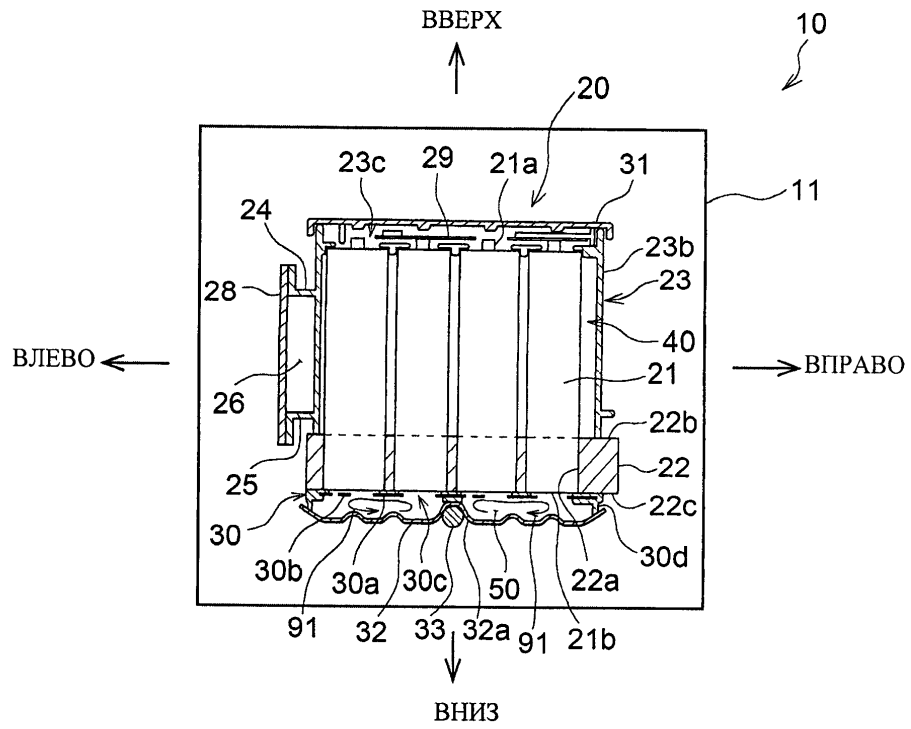
ФИГ. 2



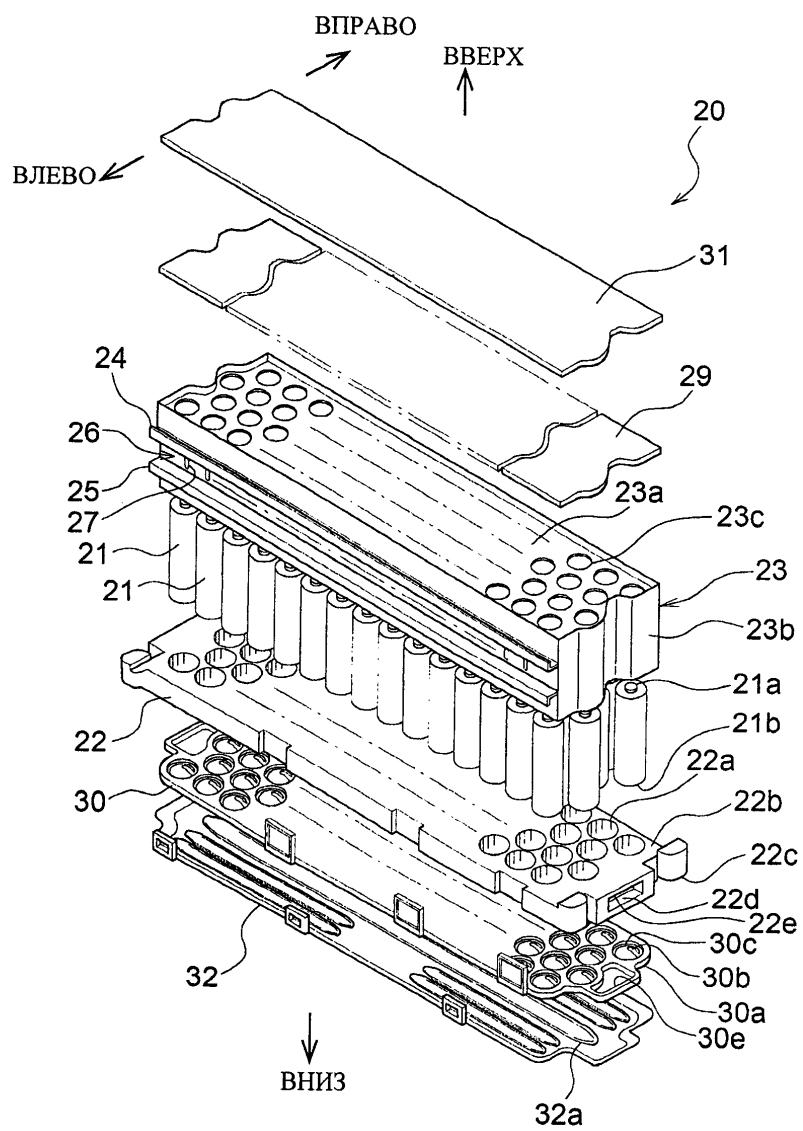
ФИГ. 3



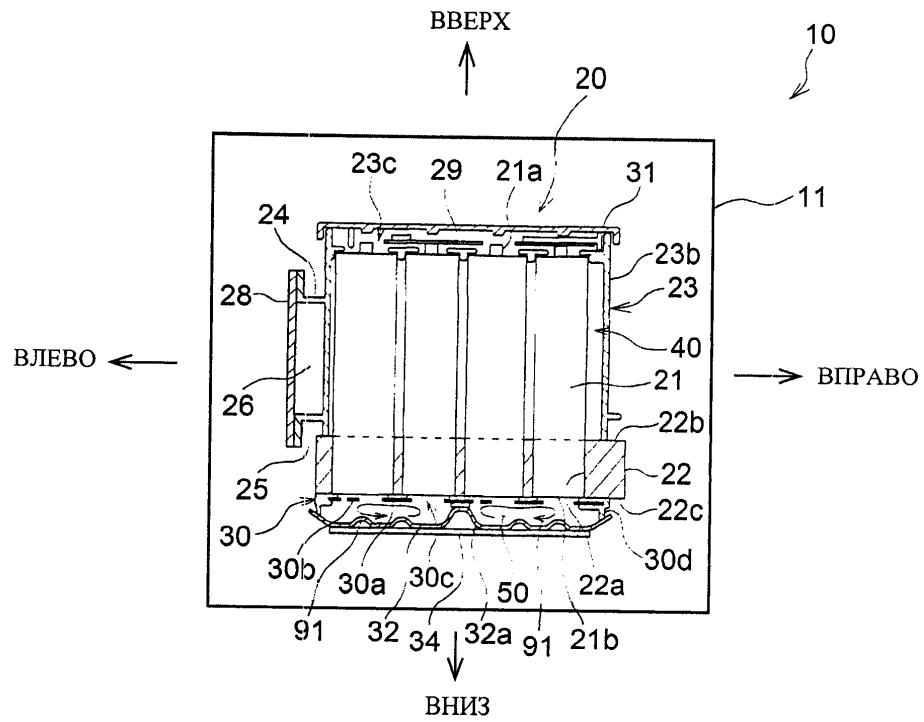
ФИГ. 4



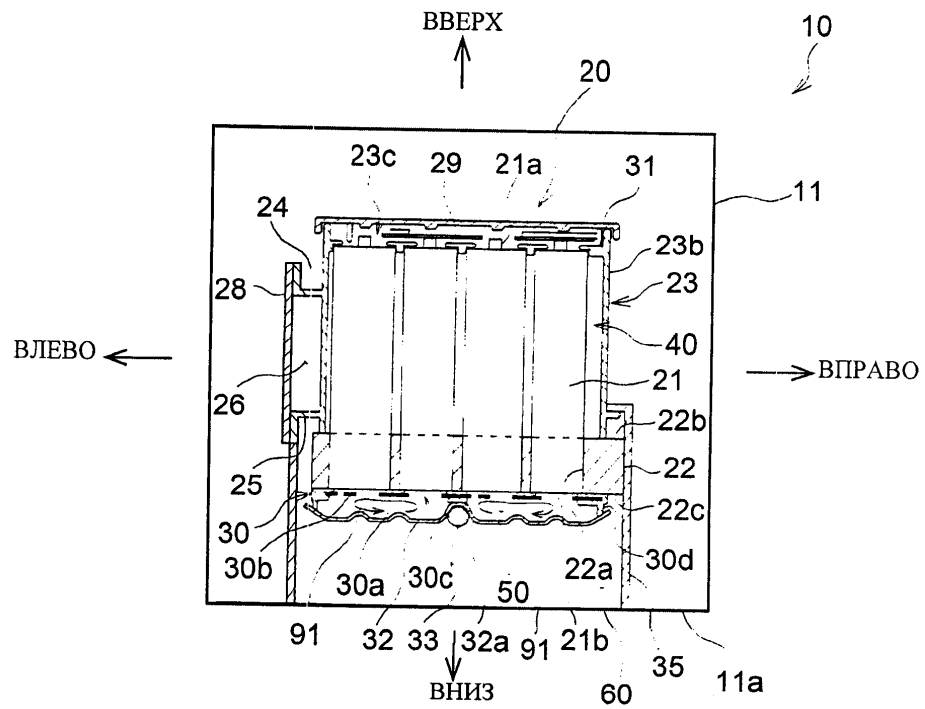
ФИГ. 5



ФИГ. 6



ФИГ. 7



ФИГ. 8

