

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **045861**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

- |                                       |               |                              |
|---------------------------------------|---------------|------------------------------|
| (45) Дата публикации и выдачи патента | (51) Int. Cl. | <i>H01M 10/657</i> (2014.01) |
| <b>2024.01.11</b>                     |               | <i>H01M 10/637</i> (2014.01) |
| (21) Номер заявки                     |               | <i>H01M 10/615</i> (2014.01) |
| <b>202292376</b>                      |               | <i>H01M 10/625</i> (2014.01) |
| (22) Дата подачи заявки               |               | <i>H01M 10/42</i> (2006.01)  |
| <b>2020.05.14</b>                     |               | <i>H01M 10/48</i> (2006.01)  |
|                                       |               | <i>H01M 2/34</i> (2006.01)   |
|                                       |               | <i>H05B 1/02</i> (2006.01)   |

---

(54) **СИСТЕМА ОБОГРЕВА АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ ДЛЯ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ И АККУМУЛЯТОРНАЯ БАТАРЕЯ ЭЛЕКТРОМОБИЛЯ**

---

- |  |                         |
|--|-------------------------|
| (31) <b>10-2020-0049915</b>  | (56) KR-A-1020150071758 |
| (32) <b>2020.04.24</b>   | KR-A-1020160082661      |
| (33) <b>KR</b>   | KR-A-1020150071194      |
| (43) <b>2023.02.17</b>   | KR-A-1020160112073      |
| (86) <b>PCT/KR2020/006342</b>  | US-A1-20180316207       |
| (87) <b>WO 2021/215572 2021.10.28</b>  |                         |
| (71)(73) Заявитель и патентовладелец:<br><b>ЭНЕРТЕК ИНТЕРНЕЙШНЛ, ИНК.<br/>(KR)</b> |                         |
| (72) Изобретатель:<br><b>Ким Мин Чхоль, Нам Сан Хён (KR)</b>                       |                         |
| (74) Представитель:<br><b>Вахнин А.М. (RU)</b>                                     |                         |

- 
- (57) Представлена система обогрева для аккумуляторной батареи (батарея) электромобиля, содержащая батарею, которая служит источником питания электромобиля; нагреватель, электрически соединенный последовательно с батареей; контактор, который устанавливается в проводку между батареей и нагревателем и отвечает за функцию переключения; BMS, которая соединена с батареей для управления работой батареи и может подавать сигнал переключения на контактор; и датчик температуры, который может определять температуру батареи и передавать соответствующий сигнал в BMS. Когда контактор получает сигнал от BMS и выполняет переключение, переключение выполняется по программе, подготовленной заранее до сигнала включения, и программа может выполняться в соответствии с температурой, определенной датчиком температуры батареи.

**B1**

**045861**

**045861**

**B1**

На мировом автомобильном рынке меняется тенденция развития автомобилей с двигателем внутреннего сгорания на электромобили из-за растущих проблем загрязнения окружающей среды, связанных с выхлопными газами, ужесточения международных санкций, перспективы истощения запасов нефти и сохраняющихся высоких цен на нефть. Экологически чистые электромобили становятся мощной альтернативой для устойчивого развития окружающей среды, поскольку они считаются эффективным средством сокращения глобальных выбросов парниковых газов. Более того, из-за давления роста стоимости топлива потребители предпочитают автомобили с меньшими затратами на горючее, поэтому показатели продаж электромобилей и гибридных автомобилей в развитых странах увеличиваются.

Поэтому емкость и эффективность аккумуляторной батареи, который является ключевым компонентом для работы электромобиля, становятся самым важным фактором для электромобиля, а пробег в соответствии с характеристиками становится большой проблемой. В связи с этим растет интерес производителей автомобилей и потребителей автомобилей к решению данной проблемы.

В обычной аккумуляторной батарее для электромобиля в основном используется свинцовая аккумуляторная батарея, но свинцовая аккумуляторная батарея используется в качестве источника питания автомобиля, и поэтому свинцовая аккумуляторная батарея имеет низкую емкость заряда по сравнению с весом и объемом. В связи с этим в основном используется батарея на основе лития.

Аккумулятор - это устройство, в основном сконфигурированное для замены химической энергии на электрическую. Использование вторичного аккумулятора, который может заряжаться и разряжаться вместе из-за характеристик транспортного средства, является основной предпосылкой.

Однако на химическую реакцию внутри аккумуляторной батареи влияют окружающие условия, такие как общая химическая реакция, и, в частности, температура. Например, в диапазоне высоких температур, где аномальные реакции могут снизить самостабильность и вызвать самоповреждение, может произойти самоповреждение батареи и возгорание транспортного средства.

Напротив, в условиях низкой температуры и холодной атмосферы, когда химическая реакция ухудшается, аккумулятор может не проявлять достаточной эффективности, и в результате управление транспортным средством может быть затруднено.

Литий-ионный аккумулятор наиболее часто используется для электромобиля, например, в Корее с четырьмя четко выраженными временами года, и, в связи с этим, трудно обеспечить достаточную мощность транспортному средству из-за ухудшения характеристик при низких температурах зимой. Эффективность заряда также снижается, поэтому аккумуляторная батарея не заряжается до ожидаемой емкости и время зарядки увеличивается. Например, даже при температуре  $-6^{\circ}\text{C}$  аккумуляторная батарея не заряжается полностью из-за увеличения сопротивления, а его мощность составляет 50% или меньше из-за деградации мощности, и если аккумулятор постоянно используется при низкой температуре, срок его службы уменьшается, и вскоре наступает время замены.

Эта проблема ухудшается зимой, когда температура превышает минус десятки градусов по Цельсию в странах высоких широт, таких как Россия, Канада и Северная Европа, что может стать фатальным недостатком эксплуатации автомобилей, которые должны быть доступны в любое время года.

Соответственно, в электромобиле используется средство, такое как нагреватель, способное нагревать батарею с помощью средства, способного поддерживать температуру батареи в заранее определенном диапазоне, чтобы справиться со снижением эффективности из-за снижения температуры окружающей среды и проблемой эксплуатации автомобиля.

Как правило, в некоторых случаях для повышения температуры батареи можно использовать внешний источник питания для отдельного нагревателя или использовать систему теплового насоса, использующую тепло батареи и инвертор для привода двигателя. Эти методы не передают тепло напрямую, присоединяя нагреватель к самой батарее, а косвенно нагревают батарею.

Метод работы нагревателя с использованием внешнего источника энергии требует отдельного источника энергии и места для установки отдельного источника энергии, и в этом случае существует проблема увеличения расходов.

Метод использования теплового насоса требует отдельной конфигурации для теплового насоса, а поскольку тепла от батареи и инвертора выделяется немного, требуется много времени, чтобы быстро перевести состояние батареи в нормальное состояние для движения автомобиля, и это не очень хорошо с точки зрения эффективности.

Целью настоящего изобретения является обеспечение средства для эффективного решения проблемы ухудшения характеристик и низкой эффективности батареи для электромобиля в условиях низкой температуры.

Задачей настоящего изобретения является обеспечение системы нагрева для поддержания температурного диапазона, подходящего для работы батареи, системы нагрева, способной уменьшить неудобства и затраты на установку и обслуживание, и батареи для электромобиля имеющего систему нагрева.

Согласно заявляемому изобретению система нагревателя с целью нагрева аккумулятора электромобиля для достижения вышеуказанной цели включает в себя аккумулятор, образующий источник питания электромобиля, и нагреватель, электрически соединенный последовательно с аккумулятором.

Она также включает в себя разъем, установленный в проводе между батареей и нагревателем для

выполнения функции переключения, систему управления батареей (BMS), которая управляет работой батареи и подает сигнал переключения на разъем, и датчик температуры, который определяет температуру батареи и передает соответствующий сигнал на BMS.

Система нагревателя настоящего изобретения может дополнительно включать термопротектор, который обнаруживает перегрев нагревателя и блокирует его работу.

В настоящем изобретении может быть дополнительно включен датчик тока, установленный на части проводящего провода между аккумулятором и нагревателем для передачи сигнала в зависимости от величины тока в BMS.

В настоящем изобретении разъем может быть подключен к низкому напряжению через преобразование напряжения аккумулятора или приводиться в действие отдельным низковольтным вспомогательным аккумулятором. Например, чтобы послать сигнал тока и BMS удерживала контактор замкнутым, биметаллический переключатель в качестве термозащиты, установленной на нагревателе, обычно замыкается при температуре ниже определенной.

В настоящем изобретении коннектор (соединитель) может включать соленоидный переключатель, который принимает электрический сигнал и работает механически.

В настоящем изобретении, когда разъем принимает сигнал от BMS и выполняет переключение, сигнал включения, то есть сигнал для установки переключателя в закрытое состояние, может быть выполнен заранее подготовленной программой. В этом случае программа может быть выполнена в соответствии с температурой, измеренной датчиком температуры батареи. В этом случае, когда ток, передаваемый от батареи к нагревателю, регулируется пропорционально сигналу, сигнал может передаваться в форме импульса, а размер импульса может передаваться в заранее определенном состоянии путем регулировки количества электроэнергии.

Аккумулятор для электромобиля настоящего изобретения характеризуется тем, что он включает в себя систему нагревателя настоящего изобретения.

Аккумулятор для электромобиля настоящего изобретения может включать аккумуляторный модуль, в котором, по меньшей мере одна поверхность элемента аккумулятора контактирует с теплопроводящей пластиной, и по меньшей мере часть каждой теплопроводящей пластины контактирует с нагревателем для уменьшения тепла нагревателя на элемент аккумулятора, при этом нагреватели перекрывают друг друга.

В этом случае горячая пластина может иметь форму, в которой горячий провод нагревателя установлен на линейной части, контактирующей с теплопроводящей пластиной, а кремниевая теплопроводящая пленка или пластина, которая является теплопроводником, может быть установлена в качестве среды для прилипания к поверхности, контактирующей с теплопроводной пластиной.

Теплоизоляционный материал, например, уретановая пена, блокирующая теплопроводность, может быть установлена на поверхности, противоположной поверхности, контактирующей с теплопроводящей пластиной.

Согласно настоящему изобретению, конфигурация системы нагревателя может быть упрощена путем присоединения электрического нагревателя постоянного тока, работающего от энергии самой батареи, которая обеспечивает питание электромобиля, непосредственно к батарее, и высокое напряжение может быть использовано для выработки большого количества тепла за короткое время. Таким образом, можно сократить время нагрева батареи и повысить удобство для пользователя.

Согласно настоящему изобретению, пользователь может эффективно использовать батарею в течение более длительного периода времени, нагревая батарею в пределах гарантированной температуры для использования путем применения электронагревателя и затем эксплуатируя электромобиль в нормальном состоянии, тем самым предотвращая ухудшение характеристик и срока службы литий-ионной батареи и снижение эффективности, и может снизить затраты на замену батареи.

Фиг. 1 представляет собой примерную конфигурационную схему, показывающую основную конфигурацию системы обогрева в соответствии с одним из вариантов осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 2 представляет собой примерную концептуальную схему конфигурации, показывающую вариант осуществления конфигурации блокировки системы обогрева с помощью термозащитного устройства в настоящем изобретении.

Фиг. 3 - вид в перспективе в разобранном виде, показывающий примерную конфигурацию батареи для электромобиля, имеющего систему обогрева аккумулятора, согласно настоящему изобретению.

Фиг. 4 - примерный вид конфигурации системы обогрева батареи, показанной на фиг. 3, в различных направлениях.

Фиг. 5 - блок-схема, иллюстрирующая пример способа эксплуатации системы обогрева в соответствии с настоящим изобретением.

Здесь и далее настоящее изобретение будет описано более подробно на конкретных примерах со ссылкой на чертежи.

Фиг. 1 представляет собой блок-схему, концептуально иллюстрирующую систему обогрева в соответствии с одним из вариантов осуществления настоящего изобретения.

Система обогрева аккумуляторной батареи представляет собой место, где установлена система обо-

грева. Данная система является целью нагрева батареи (10), BMS (103), которая управляет батареей, нагревателя (100), датчика температуры (не показан на чертеже) и термозащитного устройства, которое является одним из прерывателей температуры (105), контактора (102), датчика тока (104) и предохранителя (101).

Нагреватель (100) непосредственно подключен к электрической клемме нагреваемого аккумулятора и получает прямую электрическую энергию для выработки тепла. В проводе, последовательно соединяющем нагреватель (100) и аккумулятор, установлен предохранитель (101), который перегорает при перегрузке по току, датчик тока (104), проверяющий величину тока, протекающего в проводе, и контактор (102), выполняющий роль своеобразного переключателя, регулирующего работу провода. BMS (103) может рассматриваться как неотъемлемая часть батареи, но фиг. 1 показана отдельно, и может сигнализировать о том, что отвечает за работу и управление батареей. BMS и, в связи с этим, сигналы могут работать при другом низком напряжении, чем высокое напряжение самой батареи.

BMS (103) соединена с контактором (102) для подачи сигнала на размыкание/замыкание контактора, получает информацию о температуре аккумулятора от датчика температуры (не показан), прикрепленного к элементу аккумулятора, и посылает ее другим элементам отопительной системы. Он может посылать необходимые сигналы действия.

Согласно этой конфигурации, исходя из того, что уровень температуры, определяемый датчиком температуры, установленным на аккумуляторе, может быть проверен с помощью устройства отображения, установленного на приборной панели автомобиля, и пользователь автомобиля распознает, что температура аккумулятора ниже соответствующей температуры, и приводит в действие систему обогрева. Сначала при нажатии кнопки запуска системы обогрева система BMS нагревает элементы аккумулятора путем протекания тока от аккумулятора к нагревателю. Обычно, когда ключ автомобиля повернут (включен), работа нагревателя выполняется автоматически путем распознавания температуры элемента.

В это время BMS может подать сигнал, чтобы контактор находился в замкнутом состоянии, чтобы ток протекал через провод, подключенный к нагревателю. Когда контактор находится в замкнутом состоянии, ток течет, и нагреватель генерирует тепло через провода сопротивления, такие как нихромовая проволока, встроенная в пластину нагревателя, для нагрева ячейки.

В этом варианте реализации операция включения контактора может быть выполнена сигналом, подаваемым через программу, встроенную в саму BMS. Этот сигнал может быть непрерывным сигналом определенной величины, но может быть и периодическим сигналом импульсного типа. Например, BMS распознает текущую температуру через датчик температуры, установленный в батарее, вычисляет разницу с надлежащей температурой батареи, вычисляет количество тепла, которое необходимо подать на батарею для компенсации разницы, и использует нагреватель для подачи этого количества тепла. Вы можете отправить необходимый сигнал, рассчитав ток и время отправки.

Предполагая, что ток установлен постоянным в аппаратной конфигурации системы обогрева батареи, можно рассчитать время, соответствующее этому току. Если сигнал BMS является сигналом периодического импульсного типа, импульсный сигнал может быть послан на контактор путем установки времени подачи одного импульса, периода импульса и длительности подачи периодического импульса.

Конечно, не весь ток или электрическая энергия используется для повышения температуры батареи, и часть ее утекает наружу. Вы можете установить количество электричества. Если при увеличении периода подачи периодических импульсов увеличивается количество тепла, просачивающегося между ними, то с учетом этого необходимо подавать больше электрической энергии. Могут возникнуть проблемы с ячейками и т.д. Конечно, поскольку температура ячейки постоянно контролируется системой BMS, работа нагревателя обычно прекращается, когда определяется, что ячейка перегрета.

В некоторых случаях в начале желательно быстро повысить температуру батареи, а при низкой температуре вероятность повреждения батареи также невелика, поэтому необходимо с самого начала установить период подачи на время импульсной подачи и сделать время подачи одного импульса постоянным. В целом, время подачи уменьшается по мере увеличения температуры батареи, и, соответственно, текущий тип подачи может быть разработан через программу таким образом, чтобы количество электроэнергии, подаваемой в час, уменьшалось.

С другой стороны, подача тока от батареи к нагревателю может прерываться такими устройствами, как амперметр и предохранитель. В этом случае они могут быть одним из многочисленных средств защиты, предотвращающих перегрев нагревателя и ячеек.

Например, среди последовательных соединительных проводов, соединяющих нагреватель и аккумулятор, имеется амперметр. Когда амперметр обнаруживает аномальный ток, такой как перегрузка по току, сигнал амперметра передается в BMS, и когда BMS получает этот сигнал, она посылает сигнал на контактор. Предохранитель может блокировать перегрузку по току, непосредственно выделяя тепло, когда перегрузка по току проходит через последовательно соединенный провод, расплавляя себя и разрывая провод.

Также, в данном варианте реализации изобретения для проверки наличия температуры перегрева самого нагревателя во время подачи электричества на аккумулятор в нагревателе установлен термопротектор. Например, в случае термопротектора биметаллического типа, когда нагреватель перегревается и

превышает определенную температуру, биметалл внутри термпротектора, составляющий цепь защиты от перегрева, деформируется, чтобы открыть биметаллический выключатель, и ток, протекающий через цепь защиты от перегрева, отключается.

Этот контур защиты от перегрева может активировать функцию блокировки тока контактора либо напрямую, либо через BMS. Например, отключение тока биметаллическим выключателем в цепи защиты от перегрева воспринимается BMS, и затем BMS может подать сигнал контактору для отключения электрической энергии, передаваемой от аккумулятора к нагревателю.

В качестве альтернативы, как показано на фиг. 2, схема защиты от перегрева может непосредственно вызывать переключение контактора (202) независимо от BMS. В этом случае подача и отключение тока путем переключения контактора осуществляется не просто по сигналу BMS с помощью программы, встроенной в BMS, как описано выше на примере фиг. 1, а отдельным средством, связанным с цепью предотвращения перегрева, например, рабочей катушкой контактора (201), что может быть достигнуто с помощью таких средств, как переключатель катушки соленоида.

В этом случае контактор имеет переключающую часть, которая физически и механически переключается электромагнитной силой, создаваемой катушкой соленоида, и когда ток, протекающий в цепи предотвращения перегрева, блокируется термозащитным устройством (205), таким как биметалл, электромагнитная сила катушки соленоида исчезает. Поскольку переключающая часть деформируется под действием, например, упругости, она может находиться в открытом состоянии, и ток от батареи к нагревателю (200) может быть прерван.

На фиг. 3 представлен вид в перспективе в разобранном виде, иллюстрирующий пример аккумулятора для электромобиля, имеющего систему обогрева, согласно заявляемому изобретению, и, в качестве примера, показана более конкретная конфигурация аккумулятора и частей, составляющих систему его обогрева.

В данном случае, как и в общем виде (фиг. 1), отдельные "мешочные" ячейки (формат "мешочек", pouch cell) объединены для формирования модуля батареи, и модули батареи образуют один блок или вспомогательный батарейный отсек.

В общем, минимальная структурная единица, способная заряжаться и разряжаться, имеющая энергию для изготовления батареи, выражается как ячейка, и батарея с желаемыми характеристиками, то есть, батарейный блок, изготавливается путем объединения этих ячеек. В данном случае аккумуляторный блок изготавливается путем последовательного и параллельного соединения нескольких "мешочных" ячеек, представляющих собой тип вторичной батареи из литий-ионного полимера.

Для формирования аккумуляторного модуля тонкий периметр или уплотнительная часть отдельного элемента пакета помещается между левой и правой вспомогательной рамой, образуя одну отдельную раму в форме четырехугольной рамы так, что отдельная рама образует ячейки в сборе вместе с "мешочными" ячейками. В этом случае в сборе ячеек обе поверхности большой площади "мешочных" ячеек представлены в открытом виде, а выводы электродов "мешочных" ячеек представлены в открытом виде через зазор между левой и правой вспомогательными рамами, спереди и сзади "мешочных" ячеек.

Теплоотвод, изготовленный из алюминиевой пластины с отличной теплопроводностью, расположен между двумя сборами ячеек, и теплоотвод может обмениваться теплом, контактируя с поверхностями большой площади ячеек в сборе (левой и правой боковых поверхностей) двух соседних "мешочных" ячеек. Передний конец алюминиевой пластины выведен вперед через зазор между двумя соседними отдельными рамами и имеет увеличенную часть с увеличенной площадью для повышения эффективности теплообмена с нагревателем.

Увеличенная часть может быть сформирована в Т-образной или L-образной форме на виде в плане или на виде горизонтального плоского поперечного сечения, и увеличенная часть может быть сформирована путем сгибания части алюминиевой пластины, контактирующей с ячейками в сборе, или иметь форму с самого начала, когда алюминиевая пластина отливается под давлением.

В состоянии, в котором множество пакетов в сборе расположены и перекрываются слева и справа, так что лицевые стороны большой площади обращены друг к другу, и множество отдельных рамок пакета в сборе также расположены с левой и правой сторон, отдельные рамы имеют сквозные отверстия, проходящие через отдельные рамы в левом и правом направлениях, один длинный болт проходит через эти отверстия, а на конце болта набита гайка, так что множество ячеек в сборе образуют аккумуляторный модуль, как показано первой стрелкой справа на фиг. 3.

В представленном примере для защиты аккумуляторного модуля на левом и правом концах множества расположенных в сборе чехлов установлена защитная панель в форме пластины. Защитная панель также имеет сквозные отверстия, совмещенные со сквозными отверстиями отдельных рам, так что они могут быть соединены вместе с множеством сборов ячеек с помощью болтов и гаек.

Хотя электродная клемма "мешочных" ячеек здесь не показана, она соединена с частью схемы для модуля батареи, которая является соединителем с BMS и в основном составляет часть BMS через общий провод или провод типа FPCB. Элемент схемы для батарейного модуля может быть установлен на крышке, которая полностью или частично закрывает множество ячеек в сборе в верхней части батарейного модуля.

На передней поверхности батарейного модуля увеличенные части множества теплоотводов (300) (алюминиевых пластин), расположенных между отдельными рамками множества ячеек в сборе, размещены рядом друг с другом, и к ним присоединена тепловая прокладка (301).

Сформированные таким образом два батарейных модуля помещаются в корпус в форме контейнера, как показано второй стрелкой слева на фиг. 3, в состоянии, в котором тепловая прокладка (301) соединена или отдельным защитным, или крепежным кронштейном, панелью, или рамой для формирования наружной части, и объединяются в батарейный блок. В процессе, как известно, электродные клеммы батареи коллективно последовательно и параллельно соединяются с электрическими клеммами для внешнего питания блока батарей, электрическими клеммами BMS, а также с нагревателем через электрические клеммы.

Нагреватель, а точнее, нагревательная пластина (302), включающая в себя нагреватель, составляющий систему нагревателей, может быть соединен с передней поверхностью модуля батареи, с которой соединена термопрокладка, в процессе формирования блока батарей таким образом, чтобы находиться в тесном контакте.

Что касается использования термопрокладки (301), то нагревательная пластина (302) обычно изготавливается из теплопроводящего жесткого тела, включающего нагревательный элемент, который вырабатывает тепло путем преобразования тока батареи в тепло Джоуля, а увеличенная часть алюминиевой пластины, представляющая собой теплоотвод, также представляет собой тело большой жесткости. Если обе контактные поверхности не очень ровные, то при контакте легко возникает плавающая часть, и в этой части образуется тонкий воздушный слой, что снижает эффективность теплопроводности.

Поэтому предпочтительно использовать мягкую термопрокладку, которая гарантирует адгезию между увеличенной частью и пластиной нагревателя, таким образом она частично деформируется при небольшом давлении и заполняет зазор для облегчения теплопроводности между ними. В качестве термопрокладки обычно используется кремниевая прокладка с отличной теплопроводностью. В данном случае силиконовая прокладка обладает клейкостью, поэтому она может быть хорошо соединена с нагревательной пластиной и увеличенной частью без отдельных вспомогательных средств.

Термопрокладка также служит для предотвращения теплового выброса. То есть, если нагреватель не находится в контакте с теплопередающим материалом (приёмник отводимого тепла), тепловой разгон предотвращается путем нанесения тепловой прокладки (301) из силиконового материала, который является гибким и обладает отличной способностью к теплопередаче, на поверхность неровного теплопередающего металлического материала, поскольку это создает опасность из-за теплового разгона самого нагревателя.

Задняя сторона батарейного модуля может иметь такую же конфигурацию, как и передняя сторона, и соединяться с нагревателем, а в случае, если батарея требует охлаждения, а не нагрева, вместо пластины нагревателя устанавливается отдельная охлаждающая пластина с теплопроводником, которая соединяется через радиатор и термопрокладку. Охлаждающая пластина является частью системы охлаждения и может быть соединена с радиаторным устройством для повышения эффективности охлаждения, а также может непосредственно охлаждаться потоком ветра с помощью охлаждающего вентилятора или циркулирующей охлаждающей жидкостью, например, водой.

На фиг. 4 показано, что одна поверхность пластины нагревателя становится поверхностью крепления нагревательного элемента (400), которая генерирует тепло, а на противоположной поверхности (противоположная поверхность для крепления нагревательного элемента (401) установлена уретановая пена, такая как губка, для предотвращения передачи тепла и предотвращения повреждения из-за вибрации и т.д. слоя пены из синтетической смолы. На противоположной стороне установлены разъем для подключения провода питания и термопротектор (403). В это время пенополиуретан из синтетической смолы не устанавливается, поскольку силиконовый материал уже покрыт в месте установки термопротектора. Нагревательная пластина имеет провод питания для подключения батареи, которая является источником питания нагревателя, и нагревательного элемента нагревателя, а также сигнальный провод (402), соединенный с термопротектором (403).

Далее заявленный способ работы системы обогрева аккумулятора будет описан более подробно на примере. Нагреватель представляет собой резистивный нагреватель постоянного тока, имеющий фиксированное значение сопротивления, а мощность нагревателя варьируется в зависимости от мощности батареи, напряжения тока, протекающего в цепи батареи, и подается на резистор. Мощность нагревателя определяется в соответствии с требованиями пользователя и характеристиками используемой батареи.

Например, пользователю может потребоваться определенное время для нагрева батареи до минимальной температуры, необходимой для получения требуемой мощности батареи.

Поскольку при методе прямой передачи тепла путем присоединения нагревателя к батарее существует риск возгорания батареи из-за теплового разряда нагревателя, важна конфигурация электрических компонентов, которые могут управлять нагревателем, и роль схемы управления BMS (Battery Management System) возрастает.

Также важно разработать и применить изделие, которое может эффективно передавать тепло нагревателя к аккумулятору без потерь.

Таким образом, может быть применена система обогрева, как описано со ссылкой на фиг. 1 и 2. Если способ работы описан в аспекте, отличном от предыдущего описания, в данном варианте осуществления, система обогрева использует энергию батареи для работы. Он включает в себя электрический нагреватель постоянного тока, выполненный в виде, например, нагревательной пластины, который увеличивает температуру, переключающий элемент, контактор, который управляет нагревателем, а также включает токочувствительный элемент (датчик тока), который измеряет ток нагревателя и представляет собой алюминиевую пластину из теплопроводного металлического материала, и датчика температуры, который измеряет температуру элемента и является наименьшим элементом, составляющим систему BMS батареи.

Кроме того, сам нагреватель имеет встроенный элемент контроля температуры, называемый термопротектором, который блокирует работу нагревателя, когда температура превышает определенный уровень.

BMS (103) включается при повороте ключа автомобиля, после чего диагностирует все состояния батареи и готовится к выполнению запроса пользователя. В это время BMS также отслеживает температуру всех элементов, составляющих батарею, в режиме реального времени.

В случае, если среди всех элементов есть элемент с температурой ниже гарантированной производителем элемента, BMS включает нагреватель и останавливает его, когда все элементы достигают гарантированной температуры.

Нагреватель имеет в качестве выходов линию, подающую рабочее питание (провод питания), и линию термопротектора (линия цепи предотвращения перегрева, являющаяся частью сигнального провода), которая отключается при достижении определенной температуры и контролирует температуру. Линия, подающая питание, подключается и отключается с помощью приводного переключателя нагревателя или контактора (102), который управляется BMS.

Линия термозащиты подключена к катушке (201) контактора, которая является переключателем для привода нагревателя, так что его работа может быть заблокирована, когда температура нагревателя физически выше предельной температуры даже в состоянии отказа BMS. Кроме того, BMS постоянно контролирует ток, поступающий в линию питания нагревателя через датчик измерения тока (104), и останавливает работу нагревателя при превышении предельного значения. Кроме того, поскольку в линии питания нагревателя имеется отдельный предохранитель (101) постоянного тока, можно физически остановить работу нагревателя, когда BMS не функционирует должным образом. Последовательность работы нагревателя будет более подробно описана ниже.

BMS останавливает работу нагревателя, когда температура даже одной ячейки среди всех ячеек становится 20°C или выше. Это предотвращает непрерывную работу нагревателя из-за температурного дисбаланса батареи. BMS останавливает работу нагревателя, когда входной ток нагревателя превышает предельное значение. Также BMS останавливает работу нагревателя, когда время работы нагревателя превышает предельное значение. Нагреватель автоматически управляется внутренним алгоритмом или программой BMS.

Фиг. 5 представляет собой блок-схему, иллюстрирующую процесс или алгоритм, служащий для работы системы обогрева аккумуляторной батареи. Процесс начинается с шага (S500) определения того, подключен ли разъем для ввода внешнего питания для управления нагревателем и получено ли командное сообщение для управления нагревателем. Однако этот шаг является опцией, используемой только при использовании внешнего источника питания, и не требуется при использовании собственной энергии батареи.

На следующем этапе измеряется температура всех элементов, составляющих батарею, и определяется, выполняется ли условие работы нагревателя (S501).

И если условие работы нагревателя выполняется, выключатель питания (контактор) для управления нагревателем включается для работы нагревателя (S502).

После этого определяется, превышает ли ток, поступающий на нагреватель через датчик тока, предельное значение (S503).

Если ток находится в пределах нормы, определяется, достигла ли температура элементов всех батарей условия разблокировки работы нагревателя (S504), и, если условие достигнуто, работа нагревателя прекращается (S505). Разумеется, если ток выходит за пределы нормального диапазона температуры элементов, следовательно, можно блокировать и контролировать протекание тока в BMS без вынесения решения.

Выше заявленное изобретение было описано со ссылкой на ограниченные частные примеры осуществления, однако заявленное изобретение не ограничивается этими конкретными примерами.

Соответственно, специалисты в области техники, к которой относится настоящее изобретение, смогут внести различные изменения или примеры применения на основе настоящего изобретения, и естественно, что такие изменения или примеры применения относятся к формуле заявленного изобретения.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Система обогрева аккумуляторной батареи для электромобилей, где система обогрева батареи установлена на батарее, причем

батарея включает в себя отдельные мешочные ячейки, объединенные для формирования модуля батареи, и систему управления батареями, подключенную к батарее, и

система обогрева батареи содержит:

электрический нагреватель, включающий в себя пластину нагревателя с термопротектором и проводом сопротивления, встроенные в пластину нагревателя, для нагрева ячеек батареи, и

теплоотвод, выполненный из теплопроводной пластины и расположенный между двумя сборами ячеек, и теплоотвод может обмениваться теплом, контактируя с поверхностями большой площади ячеек в сборе двух соседних мешочных ячеек, и

тепловую прокладку, выполненную с возможностью повышать передачу тепла от нагревателя, нагреватель непосредственно подключен к электрической клемме батареи и выполнен с возможностью получать электрическую энергию для выработки тепла непосредственно от батареи,

провода, соединяющие нагреватель и батарею, соединены последовательно и оснащены:

датчиком тока и предохранителем, установленные в части проводящего провода между батареями и нагревателем для передачи сигнала в зависимости от величины тока в BMS, причем

предохранитель выполнен с возможностью перегореть при перегрузке по току, а датчик тока выполнен с возможностью проверять величину тока, протекающего в проводах, и

контактор, имеющий функцию переключения соединения и разъединения проводов для протекания тока от батареи к нагревателю за счет управляющего сигнала от BMS, причем

BMS выполнена с возможностью управления работой батареи на основании информации о температуре батареи, полученной от датчиков температуры, установленных на ячейках батареи, и передавать переключающий сигнал на контактор для протекания тока через провода, соединяющие нагреватель и нагреваемые ячейки.

2. Система обогрева по п.1, отличающаяся тем, что дополнительно включает термопротектор, выполненный с возможностью обнаружения перегрева нагревателя и блокировки работы нагревателя.

3. Система обогрева по п.2, отличающаяся тем, что контактор является регулятором температуры, установленным в нагревателе, а биметаллический переключатель сконфигурирован так, чтобы быть нормально замкнутым ниже определенной температуры, при этом биметаллический переключатель обеспечивает пропускание токового сигнала, который непосредственно переключает контактор или пропускает токовый сигнал таким образом, что BMS поддерживает контактор в замкнутом состоянии; и характеризуется тем, что система обогрева сконфигурирована для перевода контактора в открытое состояние.

4. Система обогрева по п.3, отличающаяся тем, что контактор представляет собой переключатель с соленоидной катушкой, выполненный с возможностью механического приведения в действие посредством приема электрического сигнала.

5. Система обогрева по п.1, характеризующаяся тем, что контактор выполнен с возможностью принимать сигнал от BMS и переключать ток, текущий от батареи к нагревателю, при этом BMS выполнен со встроенной программой, генерирующей сигнал переключения тока в соответствии с температурой, определяемой датчиком температуры батареи.

6. Система обогрева по п.5, отличающаяся тем, что сигнал переключения тока имеет форму импульсов одинаковой величины.

7. Вторичная литий-ионная аккумуляторная батарея для электромобиля, характеризующаяся тем, что включает в себя систему обогрева аккумуляторной батареи, охарактеризованную в пп.1-6, причем

батарея включает в себя:

множество отдельных мешочных ячеек, объединенных друг с другом последовательно и параллельно,

отдельные мешочные ячейки расположены между левой и правой вспомогательной рамами, образуя одну отдельную раму в форме четырехугольной рамы так, что отдельная рама образует ячейки в сборе вместе с мешочными ячейками, так что множество ячеек в сборе образуют аккумуляторный модуль,

где множество отдельных рамок пакета ячеек в сборе расположены с левой и правой сторон, и имеют сквозные отверстия, выполненные в рамках в левом и правом направлениях, и длинные болты, выполненные с возможностью проходить через эти отверстия, и гайки, выполненные с возможностью быть набитыми на концевые части длинных болтов, причем

обе поверхности большой площади мешочных ячеек представлены в открытом виде, а выводы электродов мешочных ячеек представлены в открытом виде через зазор между левой и правой вспомогательными рамами и подключены к BMS,

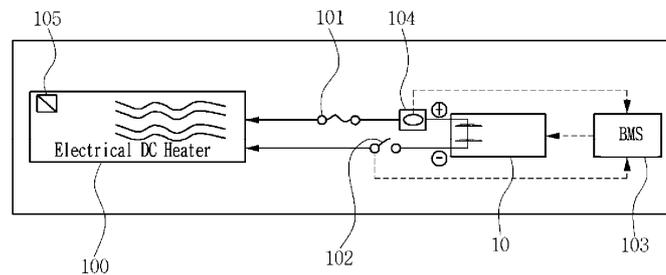
а удлиненные части множества теплопроводных пластин тепловода системы нагрева расположены бок о бок между множеством ячеек в сборе на передней стороне аккумуляторного модуля, и

передний конец каждой из теплопроводных пластин тепловода обращен к передней стороне через зазор между двумя соседними отдельными рамами, и

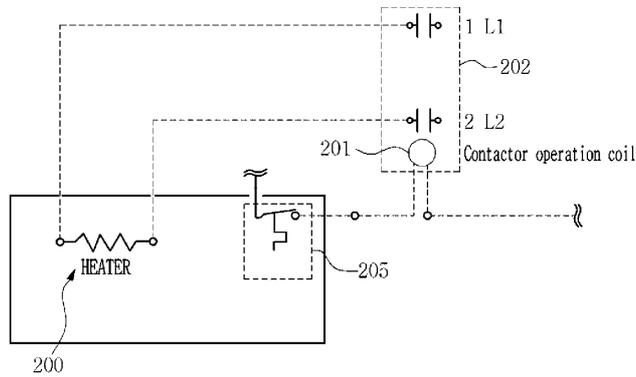
термопрокладка соединена с увеличенными участками множества теплопроводных пластин теплоотвода, при этом

слой теплоизоляционного материала предусмотрен на поверхности теплопроводной пластины нагревателя, которая находится с другой стороны поверхности теплопроводной пластины, контактирующей с теплопроводными пластинами, для предотвращения рассеивания тепла наружу.

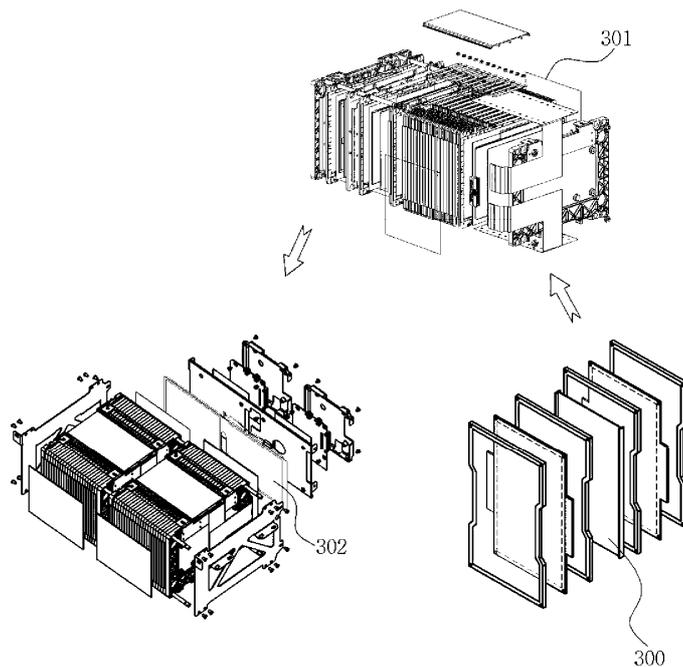
8. Аккумуляторная батарея по п.7, содержащая систему обогрева, характеризующаяся тем, что теплопроводящая пластина расположена между множеством мешочных ячейек и по меньшей мере часть каждой из пластин теплопроводности включает модуль батареи, сконфигурированный для контакта с нагревателем для передачи тепла от нагревателя к мешочной ячейке; при этом нагреватель выполнен в виде нагревательной пластины, с которой может контактировать множество теплопроводящих пластин, установленных бок о бок и перекрывающих множество мешочных ячейек; кремниевая теплопроводящая пленка или пластина, являющаяся теплопроводником, установлена на нагревательной пластине в качестве тепловой прокладки в качестве среды для прилипания к поверхности, контактирующей с теплопроводящей пластиной; а слой изоляционного материала для предотвращения рассеивания тепла наружу устанавливается на поверхности нагревательной пластины, противоположной поверхности, контактирующей с теплопроводящей пластиной.



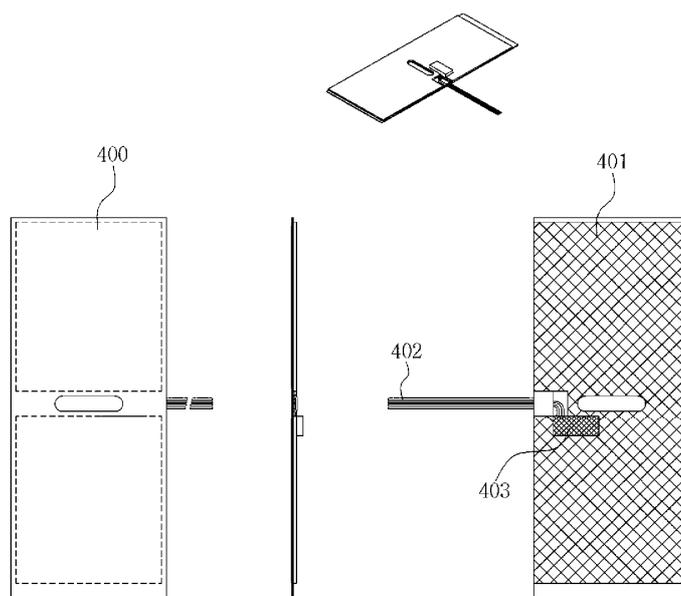
Фиг. 1



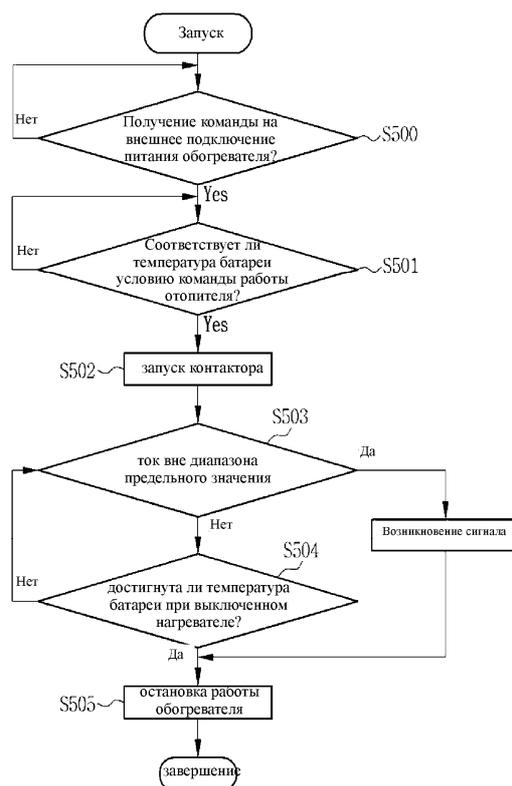
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5