

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(11) 041481

(13) B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.10.28

(21) Номер заявки
202192119

(22) Дата подачи заявки
2021.08.27

(51) Int. Cl. *B60H 1/00* (2006.01)
F01P 7/02 (2006.01)
F01P 11/16 (2006.01)
B61C 5/02 (2006.01)

(54) СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ВЕНТИЛЯТОРОМ ДВИГАТЕЛЯ

(31) 63/074,626; 17/411,370

(32) 2020.09.04; 2021.08.25

(33) US

(43) 2022.03.31

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:

ТРАНСПОРТЕЙШН АйПи
ХОЛДИНГС, ЛЛС (US)

(72) Изобретатель:
Патнуркар А. Нарендрасингх (US)

(74) Представитель:
Поликарпов А.В., Соколова М.В.,
Путинцев А.И., Черкас Д.А., Игнатьев
А.В., Билык А.В., Дмитриев А.В.,
Бучака С.М., Бельтюкова М.В. (RU)

(56) US-B2-9391543
US-A1-20150330287
US-A1-20060124081
JPH-A-0596939
US-A-2015042248

(57) Система может содержать двигатель и вентилятор для изменения температуры двигателя во время работы. Также может быть предусмотрен контроллер транспортного средства, имеющий один или более процессоров, которые могут быть сконфигурированы для определения характеристики риска обледенения двигателя, управления вентилятором для охлаждения двигателя на основе характеристики риска обледенения и управления вентилятором для вращения в обратном направлении на основе характеристики риска обледенения.

041481

B1

041481

B1

Перекрестная ссылка на родственные заявки

Приоритет заявки на данное изобретение испрашивается по предварительной заявке США № 63/074626 под названием Control System and Method for a Fan, поданной 4 сентября 2020 г., полное описание которой включено в настоящий документ путем ссылки.

Предпосылки создания изобретения

Область техники

Описываемый предмет изобретения относится к системе и способу для эксплуатации и/или управления вентилятором.

Краткое описание предшествующего уровня техники

Некоторые двигатели могут содержать систему охлаждения, чтобы двигатель работал эффективно. Система охлаждения может содержать вентилятор охлаждения, используемый для отвода тепла от двигателя, схему инвертора, используемого для питания двигателя, или подобные компоненты.

Когда транспортное средство движется по регионам, где температура окружающей среды ниже точки замерзания, использование вентилятора может быть уменьшено в результате естественного охлаждения окружающего воздуха. К сожалению, в периоды неиспользования влага может образовывать лед на вентиляторе. Точно также, когда случаются снежные или ледяные бури, на лопастях вентилятора охлаждения может образовываться лед. Лед, образующийся на вентиляторе, может привести к дополнительной нагрузке и мощности, необходимой для вращения вентилятора. В некоторых случаях лед может заполнять зазор между лопастью вентилятора и корпусом, затрудняя и/или препятствуя вращению вентилятора. В результате ток, подаваемый на вентилятор для его вращения, может резко возрасти, когда двигатель вентилятора пытается повернуть вентилятор и разбить лед.

Перегрузка и скачки тока в результате обледенения вентилятора могут вызвать износ и сокращение срока службы вентилятора. В некоторых случаях может произойти отказ вентилятора. Отказ вентилятора может привести к неправильному охлаждению и повреждению других компонентов. Таким образом, образование льда на вентиляторе может увеличить время обслуживания, износ компонентов и расходы. Может быть желательно иметь другие систему и способ, чем те, которые имеются в настоящее время.

Сущность изобретения

В одной или более формах осуществления изобретения предлагается система, которая может содержать контроллер, имеющий один или более процессоров, которые могут определять температурную характеристику и управлять вентилятором для охлаждения компонента, по меньшей мере частично на основе температурной характеристики, а также могут управлять вентилятором для вращения в обратном направлении на основе температурной характеристики.

В одной или более формах осуществления изобретения предлагается система управления, содержащая один или более процессоров, которые определяют характеристику риска обледенения двигателя, управляют вентилятором для охлаждения двигателя на основе характеристики риска обледенения и управляют вентилятором для вращения в обратном направлении на основе характеристики риска обледенения, когда измеренная температура двигателя ниже заданной первой пороговой температуры двигателя.

В одной или более формах осуществления изобретения предлагается способ, который может включать в себя определение характеристики риска обледенения двигателя, управление вентилятором для охлаждения двигателя на основе характеристики риска обледенения и управление вентилятором для вращения в обратном направлении на основе характеристики риска обледенения.

Краткое описание фигур

Предмет изобретения можно понять, прочитав следующее описание неограничивающих форм осуществления изобретения со ссылкой на прилагаемые чертежи, на которых:

на фиг. 1 показана блок-схема транспортной системы согласно форме осуществления изобретения;

на фиг. 2 показана блок-схема системы управления согласно форме осуществления настоящего изобретения;

на фиг. 3 показана блок-схема контроллера согласно форме осуществления настоящего изобретения;

на фиг. 4 показана блок-схема последовательности операций способа согласно форме осуществления настоящего изобретения.

Подробное описание

Формы осуществления предмета изобретения, описанного в данном документе, относятся к системе и способу регулирования и/или управления вентилятором. В одной форме осуществления изобретения контроллер контролирует температуру и/или уровень влажности. В одной форме осуществления изобретения компонент представляет собой двигатель. Получают измеренную температуру двигателя, и, когда она ниже заданной первой пороговой температуры двигателя и вентилятор не используется для охлаждения двигателя, показания температуры и/или влажности указывают на то, что на лопастях вентилятора может образовываться лед. В это время контроллер транспортного средства может вызвать вращение вентилятора в обратном направлении. Это можно делать на относительно низких скоростях. При вращении вентилятора влага не может оставаться на лопастях вентилятора. Это может уменьшить или предот-

вратить образование льда на лопастях. Вращая вентилятор в обратном направлении и закрывая заслонки между вентилятором и двигателем, можно уменьшить или предотвратить непреднамеренное и нежелательное охлаждение двигателя.

Когда измеренная температура двигателя возрастает и приближается к температуре, когда вентилятор может использоваться для охлаждения двигателя, первая пороговая температура двигателя превышает, и контроллер транспортного средства дает команду больше не работать вентилятору в обратном направлении. В это время также можно открыть заслонку. Когда температура двигателя достигает второй пороговой температуры двигателя, вентилятор вращается в прямом направлении, чтобы охлаждать двигатель. Остановив вращение вентилятора в обратном направлении до того, как вентилятор начнет работать в прямом направлении, можно избежать броска тока, который может возникнуть в результате переключения направления работы вентилятора с обратного на прямое. Таким образом, посредством работы вентилятора на низкой скорости в обратном направлении уменьшают образование льда на лопастях вентилятора, уменьшают нагрузку на вентилятор, увеличивают срок его службы, а также сокращают техническое обслуживание и расходы на вентилятор и двигатель.

На фиг. 1 показана блок-схема транспортной системы 100. Транспортная система может перемещаться по трассе 104 при поездке от исходного местонахождения или пункта отправления до места назначения или места прибытия. Транспортная система может содержать транспортное средство 108 с двигательной установкой и транспортное средство 110 без двигательной установки, которые механически взаимосвязаны друг с другом для совместного движения по трассе. Транспортная система может содержать по меньшей мере одно транспортное средство с двигательной установкой и, опционально, одно или более транспортных средств без двигательной установки. В одном примере одиночное транспортное средство может быть гибридным грузовым автомобилем. Как гибридный грузовик, он может иметь двигатель, работающий на разных видах топлива.

Транспортное средство с двигательной установкой может создавать тяговые усилия (например, тянущие или толкающие) для приведения в движение по трассе транспортного средства без двигательной установки. Транспортное средство с двигательной установкой может иметь двигательную подсистему, содержащую один или более тяговых двигателей, которые создают тяговое усилие для приведения в движение транспортной системы.

В изображенной форме осуществления изобретения система 112 управления может быть полностью размещена на транспортном средстве с двигателем. Однако в других формах осуществления изобретения один или более компонентов системы управления могут быть распределены между несколькими транспортными средствами, такими как транспортные средства, составляющие транспортную систему. Например, некоторые компоненты могут быть распределены между двумя или более транспортными средствами с двигателем, которые соединены вместе в группу или состав. В альтернативной форме осуществления изобретения по меньшей мере некоторые из компонентов системы управления могут быть расположены удаленно от транспортной системы, например, в пункте отправления. Удаленные компоненты системы управления могут осуществлять связь с транспортной системой (и с компонентами системы управления, расположенными на ней).

В изображенной форме осуществления изобретения транспортная система представляет собой железнодорожную транспортную систему, а трасса представляет собой путь, образованный одним или более рельсами. Транспортное средство с двигателем - это локомотив, а вагон - это железнодорожный вагон, который перевозит пассажиров и/или грузы. В других формах осуществления изобретения транспортное средство с двигателем может быть рельсовым транспортным средством другого типа, отличным от локомотива. В других формах осуществления изобретения другие подходящие транспортные системы могут включать в себя автомобили, морские суда, летательные аппараты, горнодобывающие машины, сельскохозяйственные машины или другие системы внедорожных транспортных средств (OHV, Off-Highway Vehicles) (например, транспортную систему, которая не разрешена и/или не предназначена для передвижения по дорогам общего пользования) и т.п. Хотя некоторые примеры, представленные в данном документе, описывают трассу как рельсовый путь, не все формы осуществления изобретения ограничиваются рельсовым транспортным средством, движущимся по железнодорожному пути. Одна или более форм осуществления изобретения могут использоваться в связи с нерельсовыми транспортными средствами и трассами, отличными от рельсовых путей, такими как дороги, тропы, водные пути и т.п.

В примере на фиг. 1 каждое транспортное средство транспортной системы содержит несколько колес 120, которые входят в сцепление с трассой, и по меньшей мере одну ось 122, которая соединяет левое и правое колеса вместе (на фиг. 1 показаны только левые колеса). Опционально, колеса и оси расположены на одной или более тележках 118. Опционально, тележки могут быть тележками с неподвижной осью, так что колеса с возможностью вращения прикреплены к осям, при этом левое колесо вращается с той же скоростью, величиной и одновременно с правым колесом. Транспортные средства в транспортной системе могут быть механически соединены друг с другом, например, с помощью сцепок. Например, транспортное средство с двигателем может быть механически соединено с вагоном с помощью сцепки 123. В качестве альтернативы транспортные средства в транспортной системе могут не быть механически со-

единены друг с другом, но могут быть логически или виртуально соединены друг с другом. Например, транспортные средства могут быть логически связаны друг с другом посредством транспортных средств, осуществляющих связь друг с другом, чтобы координировать друг с другом движения транспортных средств, так что транспортные средства движутся вместе в составе колонны или группы в качестве транспортной системы.

Фиг. 2 иллюстрирует систему 200 управления для транспортной системы, показанной на фиг. 1. Система управления может содержать контроллер 202 транспортного средства, который может быть связан с контроллером 204 двигателя, таким как блок управления двигателем (ECU, Engine Control Unit), и вспомогательный контроллер 206. Контроллер транспортного средства может поддерживать связь с контроллером двигателя и вспомогательным контроллером напрямую или через сеть 210, такую как в одном примере сеть Ethernet, сотовая сеть, по радиосвязи и т.п.

Контроллер двигателя может быть электрически соединен с двигателем 212 для подачи входных сигналов и приема выходных сигналов от двигателя. Например, двигатель может содержать датчики 213 температуры, которые определяют измеряемую температуру двигателя. Двигатель также может содержать датчики, которые определяют температуру рабочих сред внутри двигателя или на монтажной плате внутри двигателя. Подходящие двигатели могут быть двигателем внутреннего сгорания, гибридным двигателем, электрическим двигателем или двигателем с питанием от аккумуляторной батареи и т.д. В одном примере двигатель может быть стационарным двигателем, который не используется вместе с транспортным средством. В примерной форме осуществления изобретения, когда двигатель стационарен, двигателем можно управлять с помощью стационарного контроллера.

В каждом примере датчики температуры могут обеспечивать характеристику риска обледенения. Такая характеристика может включать измеренную температуру двигателя, собственно показание температуры, уровень тока, по которому может быть определена температура, температуру воздуха, окружающего двигатель, и т.п. В зависимости от характеристики риска обледенения контроллер двигателя, контроллер транспортного средства и т.д. может иметь один или более процессоров, которые определяют измеренную температуру двигателя на основе характеристики риска обледенения. Определение может быть выполнено с использованием справочной таблицы, алгоритма, математического уравнения и т.п.

Вспомогательный контроллер мощности в одном примере может быть контроллером вентилятора, который может быть функционально связан с устройством 214 ввода, таким как один или более инверторов. В одном примере устройство ввода может быть электрически связано с источником 216 питания постоянного тока или звеном постоянного тока. Устройство ввода может обеспечивать ввод для первого вентилятора 218 и второго вентилятора 220. В одном примере первый вентилятор может быть вентилятором промежуточного охладителя, который может приводиться в действие для охлаждения двигателя или компонента двигателя. Между тем второй вентилятор может быть вентилятором радиатора, который может использоваться для отвода тепла от двигателя. В частности, первый вентилятор и второй вентилятор могут работать как система теплообмена, при этом вентилятор промежуточного охлаждения обеспечивает охлаждающий воздух, тогда как вентилятор радиатора получает нагретый воздух.

В одном примере каждый из первого и второго вентиляторов представляет собой вентилятор с регулируемой скоростью вращения, причем скорость вращения вентиляторов может изменяться. В качестве альтернативы может быть предусмотрен вентилятор с неизменяемой скоростью вращения, при этом вентилятор может иметь множество уставок; каждая уставка представляет собой конкретную скорость вращения, при этом скорость вращения вентилятора не может поддерживаться на скорости между множеством уставок. В форме осуществления изобретения каждый из первого и второго вентиляторов может выборочно работать как в прямом, так и в обратном направлениях. Каждый вентилятор может работать в обратном направлении. Каждый вентилятор может работать на относительно низкой скорости вращения. В одном примере каждый вентилятор может вращаться в обратном направлении со скоростью, которая находится в диапазоне приблизительно от 25 до 50 об/мин. В одном примере каждый вентилятор может вращаться в обратном направлении со скоростью, которая находится в диапазоне приблизительно от 50 до 75 об/мин. В другом примере каждый вентилятор может вращаться со скоростью, которая меньше нормальной полной скорости вращения вентилятора в прямом направлении. В одной форме осуществления изобретения контроллер может управлять вентилятором в импульсном режиме, чтобы вытряхивать воду из вентилятора. В одной форме осуществления изобретения контроллер может управлять вентилятором со скоростью вращения, достаточной для удаления воды из вентилятора.

Контроллер транспортного средства может быть функционально соединен с клапаном 221, который сам соединен с заслонкой 222. Клапан может приводиться в действие для открытия и закрытия заслонки. Заслонка может быть расположена между вентиляторами и двигателем или охлаждаемым компонентом двигателя. В частности, заслонки могут работать для уменьшения или предотвращения потока воздуха от вентиляторов к двигателю, так что, если вентилятор работает в то время, когда двигатель или его компонент не нуждается в охлаждении, заслонка блокирует и оказывает сопротивление потоку воздуха от вентиляторов к двигателю или его компонентам. Таким образом, клапан может управлять открыванием и закрыванием заслонки в зависимости от измеренной температуры двигателя.

Во время работы контроллер транспортного средства принимает стратегию защиты от обледенения.

Контроллер транспортного средства также получает входные данные от контроллера двигателя, относящиеся к характеристике риска обледенения. Характеристика риска обледенения может содержать измеренную температуру двигателя, температуру текучих сред двигателя, температуру окружающей среды транспортного средства, температуру монтажной платы или компонентов на монтажной плате и т.п. Затем, в зависимости от характеристики риска обледенения, одному или нескольким вентиляторам дается команда на соответствующую работу.

Например, если температура окружающей среды ниже точки замерзания, а температура двигателя ниже заданной первой пороговой температуры двигателя, вентилятору может быть дана команда работать в обратном направлении на низкой скорости вращения. Обеспечивая такое движение, уменьшают вероятность образования льда на лопастях вентилятора, предотвращают нарастание льда, которое может вызвать дополнительные нагрузки на вентилятор при работе. Когда измеренная температура двигателя повышается до значения выше заданной первой пороговой температуры двигателя, это указывает на то, что охлаждение двигателя потребуется в ближайшее время. Таким образом, когда первая пороговая температура двигателя превышена, контроллер транспортного средства может дать команду контроллеру вентилятора прекратить работу вентилятора во время его работы. Затем, когда достигается заданная вторая пороговая температура двигателя, требуется охлаждение. Поэтому контроллер транспортного средства может дать команду клапану открыть заслонку, а контроллеру вентилятора - вращать вентилятор в прямом направлении, чтобы начать охлаждение двигателя.

На фиг. 3 показан пример контроллера 300, который может использоваться в транспортной системе. В одном примере транспортная система - это транспортная система на фиг. 1. В другом примере контроллер может быть таким же или может отличаться от контроллеров, описанных со ссылкой на фиг. 2, включая контроллер транспортного средства, контроллер двигателя, вспомогательный контроллер и т.п.

Контроллер может иметь один или более процессоров 302, блок памяти (например, память 304) и приемопередатчик 306, который может использоваться для передачи и приема сигналов связи. В одном примере приемопередатчик может принимать сигналы связи от контроллера двигателя, вспомогательного контроллера, удаленных контроллеров, датчиков и т.п. Контроллер может содержать множество датчиков 308, 310 и 312. Хотя изображены три датчика, в некоторых примерах контроллер может не содержать какие-либо датчики и может использовать только информацию, передаваемую от другого контроллера или хранящуюся в запоминающем устройстве. В других формах осуществления изобретения может быть предусмотрено более трех датчиков. Каждый датчик может использоваться для мониторинга и приема информации. Информация может относиться к характеристике риска обледенения, температуре окружающей среды и/или уровню влажности. Датчики влажности могут предоставлять информацию об осадках. С этой целью датчик может контролировать температуру окружающей среды вокруг транспортного средства, температуру окружающей среды вокруг двигателя, температуру текучей среды в двигателе, температуру монтажной платы или компонента монтажной платы двигателя, ток, используемый для вращения вентилятора, и т.п. В других примерах датчик может использоваться для определения скорости вращения вентилятора, направления вращения вентилятора, положения заслонки и т.п. В одной форме осуществления изобретения информация о температуре окружающей среды, влажности окружающей среды вблизи вентилятора и уровнях осадков можно получать дистанционно (из места вне транспортного средства).

Контроллер может не только контролировать или получать характеристики риска обледенения, он может также анализировать сигналы для определения измеренной температуры двигателя или транспортного средства, соответственно. Контроллер может выполнять расчеты посредством использования справочной таблицы, алгоритма, математического процесса или вычисления, моделирования и т.п. Выполняя определения температуры, контроллер может управлять вентилятором для уменьшения и предотвращения образования льда на вентиляторе, не вызывая скачков тока в результате попытки вращения в прямом направлении вентилятора, который вращается в обратном направлении.

На фиг. 4 показан способ 400 уменьшения обледенения вентилятора. В одном примере транспортное средство, двигатель, система управления, контроллер, датчики и т.д., используемые для реализации способа, описаны на фиг. 1-3.

На этапе 402 определяют характеристику риска обледенения. Характеристика риска обледенения может представлять собой измеренную температуру двигателя, температуру окружающей среды, прогнозируемую среднюю температуру окружающей среды для поездки, температуру текучей среды двигателя, температуру монтажной платы, температуру компонентов монтажной платы, ток вспомогательного устройства и т.д. Характеристика может быть определена путем приема сигналов от датчиков, из плана поездки, от контроллера или чего-то подобного и использования справочной таблицы, алгоритма, математического процесса или вычисления, моделирования и т.п. Характеристика риска обледенения в одном примере может быть определением самой измеренной температуры двигателя или определением характеристики, которая относится к измеренной температуре двигателя.

На этапе 404 вентилятор приводится в действие для вращения в обратном направлении на основе характеристики риска обледенения, когда вентилятор не работает для охлаждения двигателя. В одном примере вентилятор может быть вентилятором охлаждения двигателя, тогда как в другом примере вен-

тилятор является вентилятором радиатора двигателя. В качестве альтернативы вентилятор является одновременно вентилятором охлаждения и вентилятором радиатора. При вращении вентилятора в обратном направлении воздух, который может обеспечить нежелательное охлаждение двигателя, может быть уменьшен за счет отвода от двигателя. Например, вентилятор вращается с низкой скоростью, менее 75 об/мин. В другом примере вентилятор вращается со скоростью в диапазоне от 25 до 75 об/мин. В еще одном примере вентилятор может быть вентилятором с регулируемой скоростью вращения, тогда как в других примерах вентилятор является вентилятором с неизменной скоростью вращения. При вращении вентилятора на низкой скорости количество конденсата на вентиляторе может быть уменьшено или удалено вращательным движением, уменьшая количество льда, который может образовываться на лопастях вентилятора.

На этапе 406 заслонку закрывают на основе характеристики риска обледенения. В одном примере заслонку закрывают, когда измеренная температура двигателя ниже первой пороговой температуры двигателя. В частности, когда вентилятор вращается в обратном направлении, заслонку закрывают, чтобы предотвратить непреднамеренное охлаждение двигателя из-за прохождения воздуха поверх двигателя или его компонента.

На этапе 408 вентилятор прекращает работу в обратном направлении на основе характеристики риска обледенения. Когда двигатель работает и измеренная температура двигателя возрастает, чтобы приблизиться к температуре, при которой вентилятор охлаждения работает в прямом направлении для охлаждения двигателя, контроллер транспортного средства отправляет сигнал команды, чтобы вентилятор прекратил вращение в обратном направлении. Следовательно, при заданной первой пороговой температуре двигателя вентилятор перестает вращаться в обратном направлении, так что, когда достигается вторая пороговая температура двигателя, вентилятор может начать вращаться в прямом направлении.

На этапе 410 заслонку открывают на основе характеристики риска обледенения. В одном примере, когда достигается заданная первая пороговая температура двигателя, заслонку открывают в ожидании вращения вентилятора в прямом направлении для охлаждения. В качестве альтернативы заслонку открывают, когда достигается вторая пороговая температура двигателя и вентилятор начинает вращаться в прямом направлении. В еще одном примере заслонку открывают в момент времени между заданной первой пороговой температурой двигателя и второй пороговой температурой двигателя. Путем открывания заслонки во время между первой пороговой температурой двигателя и второй пороговой температурой двигателя может быть предоставлено время для того, чтобы вентилятор прекратил вращаться в обратном направлении и преждевременно охлаждать двигатель, но при этом гарантировать, что заслонка будет открыта, когда вентилятор начнет вращаться в прямом направлении.

На этапе 412 вентилятор приводится в действие для охлаждения двигателя на основе характеристики риска обледенения. В одном примере вентилятор приводится в действие, когда достигается вторая пороговая температура двигателя. Таким образом, вентилятор работает почти непрерывно, когда имеется возможность образования льда. Термин "почти непрерывно" относится к вращению вентилятора либо в обратном, либо в прямом направлении, за исключением времени, когда измеренная температура двигателя находится между первой пороговой температурой двигателя и второй пороговой температурой двигателя. Поскольку вентилятор вращается почти непрерывно, вода может удаляться с лопастей вентилятора и образование льда может быть уменьшено и/или предотвращено. Таким образом, при работе в прямом направлении лед не вызывает дополнительной нагрузки на лопасти вентилятора, снижая износ вентилятора. Это увеличивает срок службы вентилятора, снижает потребность в техническом обслуживании вентилятора и обеспечивает охлаждение двигателя, предотвращая поломку двигателя в дороге или на трассе и нежелательные простои. В одной форме осуществления изобретения вентилятор работает не на полную мощность, а в более медленном "холостом" или "свободном" режиме. В таком режиме вентилятор вращается достаточно быстро, чтобы сбрасывать воду, снег и/или лед, но не так быстро, как при его работе для охлаждения компонента.

В одной или более формах осуществления изобретения предлагается система, которая может содержать контроллер, имеющий один или более процессоров, которые могут определять температурную характеристику компонента (например, двигателя), управлять вентилятором для охлаждения компонента на основе температурной характеристики и заставлять вентилятор вращаться в обратном направлении на основе температурной характеристики.

Опционально, контроллер может определять измеренную температуру двигателя на основе характеристики риска обледенения и вращать вентилятор в обратном направлении, когда измеренная температура двигателя ниже заданной первой пороговой температуры двигателя, прекращать работу вентилятора, когда измеренная температура двигателя равна или выше заданной первой пороговой температуры двигателя и ниже второй пороговой температуры двигателя, и вращать вентилятор в прямом направлении, когда измеренная температура двигателя равна или выше второй пороговой температуры двигателя. Опционально, один или более процессоров контроллера транспортного средства могут принимать сигналы от датчиков температуры, подключенных к транспортному средству, в котором установлен двигатель, датчиков, подключенных к системе с текучей средой, подсоединенной к двигателю.

Опционально, один или более процессоров контроллера транспортного средства могут определять

характеристику риска обледенения из плана поездки, введенного в контроллер транспортного средства или переданного ему. Опционально, один или более процессоров контроллера транспортного средства могут быть связаны с контроллером вентилятора, который может управлять вентилятором. Опционально, один или более процессоров контроллера транспортного средства могут осуществлять связь с контроллером двигателя для приема сигналов от двигателя, используемых для определения характеристики риска обледенения двигателя. Опционально, система может также содержать заслонки, расположенные между вентилятором и двигателем, чтобы уменьшать воздушный поток от вентилятора поверх двигателя. Опционально, один или более процессоров контроллера транспортного средства могут быть связаны с клапаном, который может приводить в действие заслонки, чтобы закрывать заслонки ниже первой пороговой температуры двигателя и открывать заслонки выше первой пороговой температуры двигателя. Опционально вентилятор может быть вентилятором с регулируемой скоростью вращения. Опционально, вентилятор может включать вентилятор охлаждения и вентилятор радиатора.

В одной или более формах осуществления изобретения предлагается система управления, содержащая один или более процессоров, которые могут определять характеристику риска обледенения двигателя, управлять вентилятором для охлаждения двигателя на основе характеристики риска обледенения и управлять вентилятором для вращения в обратном направлении на основе характеристики риска обледенения, когда измеренная температура двигателя ниже заданной первой пороговой температуры двигателя. Опционально, один или более процессоров могут определять измеренную температуру двигателя на основе характеристики риска обледенения, прекращать работу вентилятора, когда измеренная температура двигателя равна или выше заданной первой пороговой температуры двигателя и ниже второй пороговой температуры двигателя, и вращать вентилятор в прямом направлении, когда измеренная температура двигателя равна или выше второй пороговой температуры двигателя.

Опционально, один или более процессоров могут принимать сигналы от датчиков температуры для определения характеристики риска обледенения. Опционально, один или более процессоров могут определять характеристику риска обледенения из плана поездки, введенного или переданного одному или более процессорам. Опционально, один или более процессоров могут закрывать заслонки, расположенные между двигателем и вентилятором, когда измеренная температура ниже заданной первой пороговой температуры двигателя, и открывать заслонки, когда измеренная температура выше первой пороговой температуры двигателя.

В одной или более формах осуществления изобретения может быть предложен способ, который может включать в себя определение характеристики риска обледенения двигателя, управление вентилятором для охлаждения двигателя на основе характеристики риска обледенения и управление вентилятором для вращения в обратном направлении на основе характеристика риска обледенения. Опционально, характеристика риска обледенения может быть измеренной температурой двигателя или параметром, используемым для определения измеренной температуры двигателя.

Опционально, способ может включать в себя прием сигналов по меньшей мере от одного датчика температуры и/или датчика влажности для определения характеристики риска обледенения. Опционально, способ может включать в себя связь с контроллером двигателя для приема сигналов от двигателя, используемых для определения характеристики риска обледенения. Опционально, способ может включать в себя прием входных данных через интерфейс или средства связи от удаленного контроллера для определения характеристики риска обледенения.

Используемые здесь термины "процессор" и "компьютер" и связанные с ними термины, например "устройство обработки", "вычислительное устройство" и "контроллер", могут не ограничиваться только теми интегральными схемами, которые упоминаются в данной области техники как компьютер, но относятся к микроконтроллеру, микрокомпьютеру, программируемому логическому контроллеру (Programmable Logic Controller, PLC), программируемой пользователем вентильной матрице, специализированной интегральной схеме и другим программируемым схемам.

Подходящая память может включать, например, машиночитаемый носитель. Машиночитаемый носитель может быть, например, оперативной памятью (Random Access Memory, RAM), машиночитаемым носителем, например флэш-памятью. Термин "машиночитаемый носитель" представляет собой материальное устройство на основе компьютера, реализованное для краткосрочного и долгосрочного хранения информации, такой как машиночитаемые команды, структуры данных, программные модули и submodule или другие данные в любом устройстве. Следовательно, описанные здесь способы могут быть закодированы как исполняемые команды, воплощенные на материальном машиночитаемом носителе, включая, без ограничения, устройство хранения данных и/или запоминающее устройство. Такие команды, когда они выполняются процессором, заставляют процессор выполнять по меньшей мере часть способов, описанных в данном документе. Таким образом, термин включает в себя материальные, машиночитаемые носители, в том числе компьютерные устройства для долговременного хранения информации, включая, без ограничений, энергозависимые и энергонезависимые носители, а также съемные и несъемные носители, такие как встроенные программы, физические и виртуальные запоминающие устройства, постоянные запоминающие устройства на компакт-дисках (CD-ROM, Compact Disk Read Only Memory), цифровые универсальные диски (DVD, Digital Versatile Disc) и другие цифровые источники, такие как сеть или

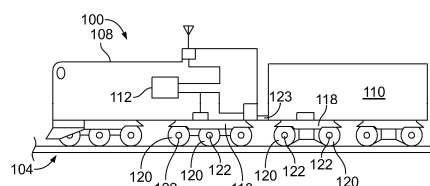
Интернет.

Формы единственного числа в данном описании включают в себя также и формы множественного числа, если в контексте ясно не обозначено иное. "Опциональный" или "опционально" означает, что описанное далее событие или обстоятельство может произойти, а может и не произойти и что описание может включать случаи, когда событие происходит, и случаи, когда оно не происходит. Термины для приблизительных значений, используемые во всем описании и формуле изобретения, могут применяться для изменения любого количественного представления, которое может быть изменено допустимым образом, не приводя к изменению основной функции, с которой оно может быть связано. Соответственно, значение, измененное термином или терминами, такими как "примерно", "по существу" и "приблизительно", может не ограничиваться точным указанным значением. По меньшей мере в некоторых случаях такой термин может соответствовать точности прибора для измерения значения. Здесь и во всем описании и формуле изобретения ограничения диапазонов могут быть объединены и/или заменены местами, такие диапазоны могут быть идентифицированы и могут включать все содержащиеся в них поддиапазоны, если контекст или язык не указывают иное.

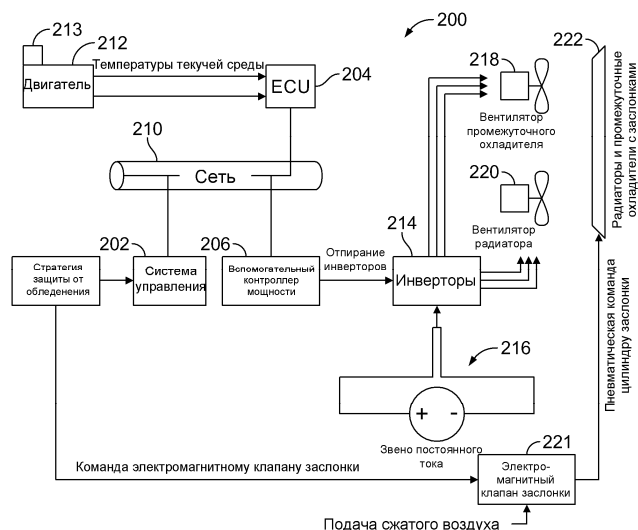
В этом описании используются примеры для раскрытия форм осуществления изобретения, включая наилучший вариант, и для того, чтобы дать возможность обычному специалисту в данной области техники применять на практике формы осуществления изобретения, включая создание и использование любых устройств или систем и выполнение любых включенных способов. Формула изобретения определяет объем изобретения и включает другие примеры, которые очевидны для обычных специалистов в данной области техники. Предполагается, что такие другие примеры находятся в пределах объема изобретения, если они имеют структурные элементы, которые не отличаются от буквальной формулировки формулы изобретения, или если они включают эквивалентные структурные элементы с несущественными отличиями от буквальной формулировки формулы изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

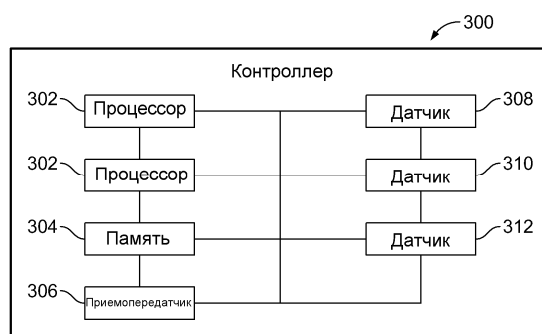
1. Система управления вентилятором двигателя, содержащая контроллер, имеющий один или более процессоров, сконфигурированных для
 - управления вентилятором для работы в прямом направлении, чтобы охлаждать двигатель, в ответ на то, что измеренная температура двигателя превышает заданную первую пороговую температуру двигателя;
 - определения характеристики риска обледенения двигателя;
 - управления вентилятором для вращения в обратном направлении, по меньшей мере частично исходя из характеристики риска обледенения,
 - при этом контроллер сконфигурирован для управления вентилятором импульсами, достаточными, чтобы стряхивать жидкость с вентилятора.
2. Система по п.1, в которой контроллер сконфигурирован для
 - определения измеренной температуры двигателя;
 - инициирования вращения вентилятора в обратном направлении, в ответ на то, что измеренная температура двигателя не выше заданной первой пороговой температуры двигателя, прекращения работы вентилятора, в ответ на то, что измеренная температура двигателя равна или выше заданной первой пороговой температуры двигателя, но ниже заданной второй пороговой температуры двигателя; и
 - инициирования вращения вентилятора в прямом направлении, когда измеренная температура двигателя равна или выше заданной второй пороговой температуры двигателя.
3. Система по п.1, в которой контроллер сконфигурирован для приема сигнала от датчика температуры, подключенного к транспортному средству, в котором установлен двигатель, при этом датчик подключен к системе с текучей средой, связанной с двигателем.
4. Система по п.1, в которой контроллер сконфигурирован для определения характеристики риска обледенения на основе, по меньшей мере частично, одного или более из плана поездки или информации, передаваемой контроллеру из места вне транспортного средства.
5. Система по п.1, в которой контроллер сконфигурирован для управления вентилятором для работы со скоростью вращения, чем полная рабочая скорость вращения вентилятора, но достаточна для сбрасывания жидкости с вентилятора.



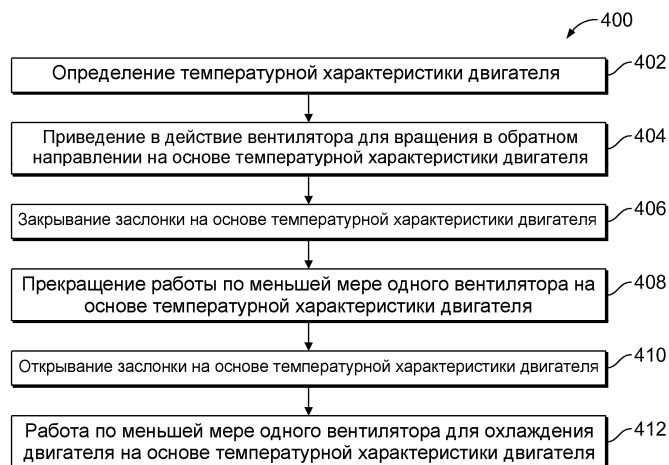
Фиг. 1



ФИГ. 2



ФИГ. 3



ФИГ. 4