



(51) МПК
B60K 6/46 (2007.10)
B60W 10/06 (2006.01)
B60W 10/08 (2006.01)
B60W 20/50 (2016.01)
F02D 41/22 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

B60K 6/46 (2021.02); *B60W 10/06* (2021.02); *B60W 10/08* (2021.02); *B60W 20/50* (2021.02); *F02D 41/22* (2021.02)

(21)(22) Заявка: 2020123233, 15.12.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
15.12.2017

Дата регистрации:
09.06.2021

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 15.12.2017

(45) Опубликовано: 09.06.2021 Бюл. № 16

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 15.07.2020

(86) Заявка РСТ:
JP 2017/045170 (15.12.2017)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2019/116556 (20.06.2019)

Адрес для переписки:
129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр. 3, ООО
"Юридическая фирма Городиский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

**ФУДЗИТА, Юки (JP),
АИДЗАВА, Такео (JP),
ИИДЗИМА, Кадзуки (JP)**

(73) Патентообладатель(и):

НИССАН МОТОР КО., ЛТД. (JP)

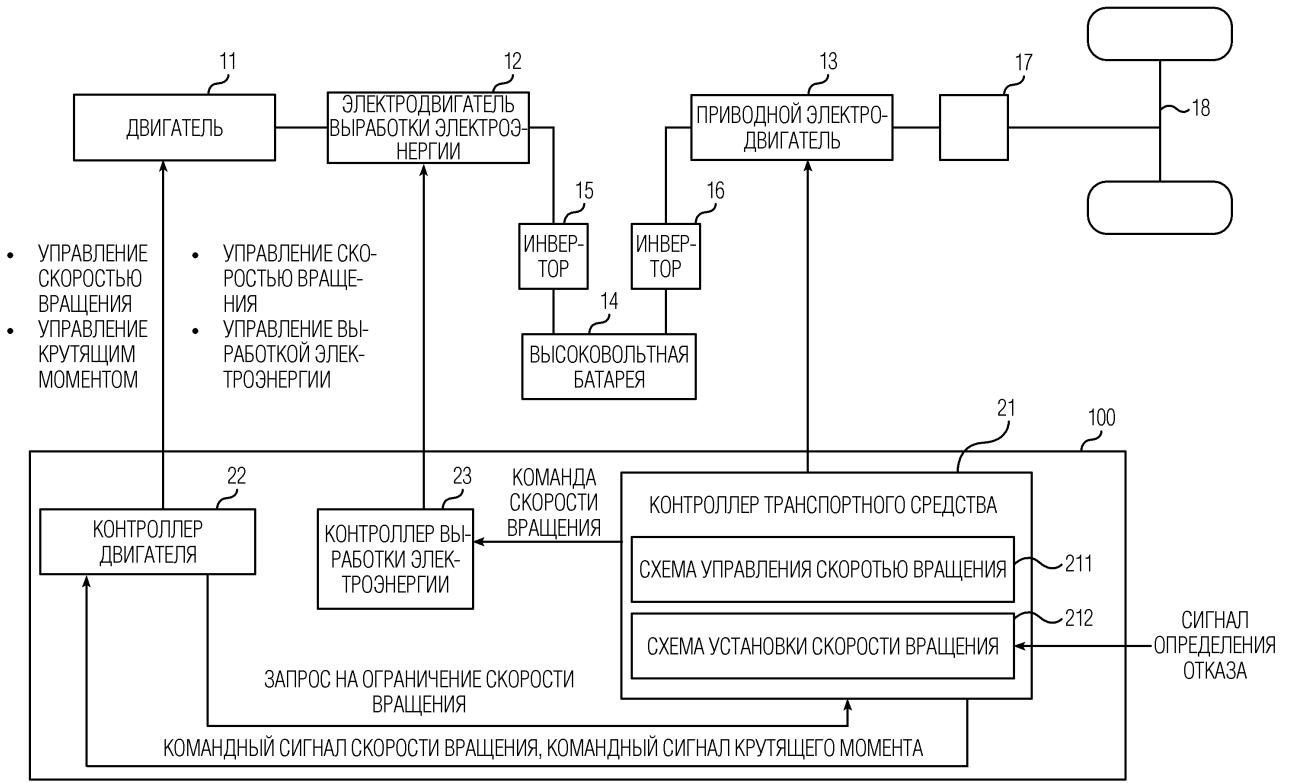
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: EP 1300273 A2, 09.04.2003. JP
H11159380 A, 15.06.1999. JP H10339185 A,
22.12.1998. JP 2016165990 A, 15.09.2016. JP
2014220860 A, 20.11.2014. JP 2014104779 A,
09.06.2014.

(54) СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ И УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ ГИБРИДНОГО
ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

(57) Реферат:

Изобретение относится к гибридным транспортным средствам. В способе управления двигателем гибридного транспортного средства, когда определяется отказ в отношении двигателя внутреннего сгорания, устанавливают верхний предел целевой скорости вращения режима горения двигателя внутреннего сгорания равным верхней предельной скорости вращения при

отказе ниже, чем верхний предел для нормального состояния. Затем устанавливают целевую скорость вращения режима прокрутки двигателя внутреннего сгорания, чтобы она не превышала верхнюю предельную скорость вращения при отказе. Повышается ускорение между переходами режимов. 2 н. и 6 з.п. ф-лы, 6 ил.



ФИГ. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
B60K 6/46 (2007.10)
B60W 10/06 (2006.01)
B60W 10/08 (2006.01)
B60W 20/50 (2016.01)
F02D 41/22 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

B60K 6/46 (2021.02); *B60W 10/06* (2021.02); *B60W 10/08* (2021.02); *B60W 20/50* (2021.02); *F02D 41/22* (2021.02)

(21)(22) Application: **2020123233, 15.12.2017**

(24) Effective date for property rights:
15.12.2017

Registration date:
09.06.2021

Priority:

(22) Date of filing: **15.12.2017**

(45) Date of publication: **09.06.2021** Bull. № 16

(85) Commencement of national phase: **15.07.2020**

(86) PCT application:
JP 2017/045170 (15.12.2017)

(87) PCT publication:
WO 2019/116556 (20.06.2019)

Mail address:

**129090, Moskva, ul. B. Spasskaya, 25, str. 3, OOO
"Yuridicheskaya firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

**FUJITA, Yuki (JP),
AIZAWA, Takeo (JP),
IIJIMA, Kazuki (JP)**

(73) Proprietor(s):

NISSAN MOTOR CO., LTD. (JP)

(54) **CONTROL DEVICE AND A METHOD OF CONTROLLING A HYBRID VEHICLE ENGINE**

(57) Abstract:

FIELD: transport industry.

SUBSTANCE: invention relates to hybrid vehicles.

In a method for controlling an engine of a hybrid vehicle, when a failure is determined with respect to an internal combustion engine, the upper limit of the target rotational speed of the combustion mode of the internal combustion engine is set to the upper limit rotational speed at failure lower than the upper limit for the normal

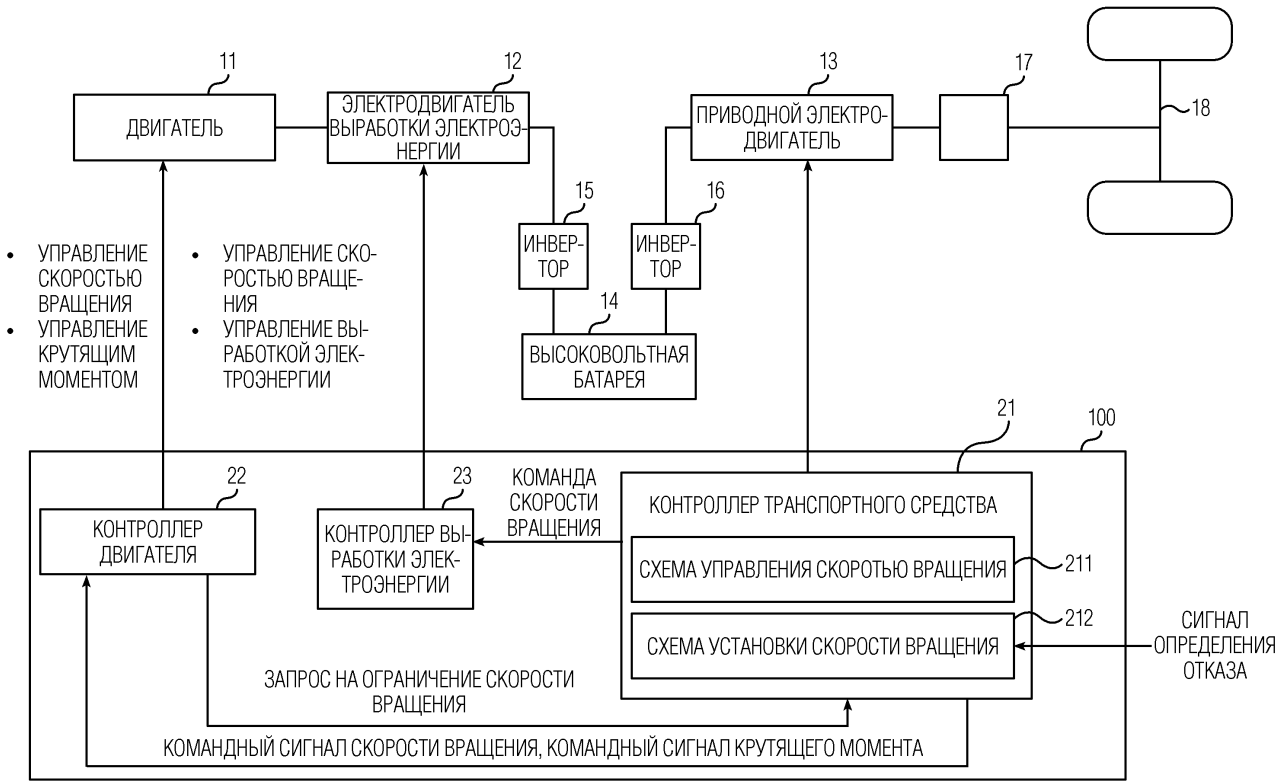
state. Then, the target rotational speed of the cranking mode of the internal combustion engine is set so that it does not exceed the upper limit rotational speed at failure.

EFFECT: acceleration increases between mode transitions.

8 cl, 6 dwg

RU 2 749 383 C1

RU 2 749 383 C1



ФИГ. 1

Область техники, к которой относится изобретение

[0001]

Настоящее изобретение относится к устройству управления гибридным транспортным средством и способу управления гибридным транспортным средством.

5 **Уровень техники**

[0002]

Например, патентный документ 1 раскрывает тот факт, что, когда устройство, относящееся к двигателю (двигателю внутреннего сгорания), такому как датчик температуры охлаждающей жидкости, гибридного транспортного средства выходит из строя, радикальное изменение скорости вращения двигателя в состоянии высокой скорости транспортного средства ограничивается посредством переключения его в режим прокрутки двигателя для предотвращения возникновения вторичного отказа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**Литература предшествующего уровня техники**

15 [0003]

Патентный документ 1: Публикация заявки на патент Японии № 2010-111321

Сущность изобретения

[0004]

Тем не менее, поскольку верхняя предельная скорость вращения не устанавливается при переходе в режим прокрутки двигателя из режима горения в примере предшествующего уровня техники, раскрытом в патентном документе 1, существует проблема, заключающаяся в том, что переход между режимом горения и режимом прокрутки двигателя не осуществляется быстро и тем самым динамичность ускорения ухудшается.

25 [0005]

Настоящее изобретение создано для того, чтобы решить такую проблему предшествующего уровня техники, и его задача состоит в том, чтобы обеспечить способ управления гибридным транспортным средством и устройство управления гибридным транспортным средством, которое может быстро осуществлять переход между режимом горения и режимом прокрутки двигателя.

[0006]

Аспект настоящего изобретения устанавливает верхний предел целевой скорости вращения для режима горения равным верхней предельной скорости вращения при отказе, когда отказ рассматривается в отношении двигателя внутреннего сгорания. Кроме того, целевая скорость вращения для режима прокрутки двигателя устанавливается не выше, чем верхняя предельная скорость вращения при отказе.

Технический эффект от изобретения

[0007]

В соответствии с аспектом настоящего изобретения становится возможным быстро выполнить переход между режимом горения и режимом прокрутки двигателя, даже когда отказ рассматривается в отношении двигателя внутреннего сгорания.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

[0008]

[Фиг. 1] Фиг. 1 является блок-схемой, показывающей конфигурацию устройства управления гибридным транспортным средством в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения.

[Фиг. 2] Фиг. 2 - схема, показывающая процессы работы устройства управления гибридным транспортным средством в соответствии с вариантом осуществления

настоящего изобретения.

[Фиг. 3] Фиг. 3 - это временная диаграмма, показывающая изменения скорости вращения двигателя и числа цилиндров F/C в случае, когда происходит отказ при работе двигателя в режиме горения.

5 [Фиг. 4] Фиг. 4 - это временная диаграмма, показывающая изменения скорости вращения двигателя и числа цилиндров F/C в случае, когда происходит отказ при работе двигателя работает режиме прокрутки двигателя.

[Фиг. 5] Фиг. 5 - схема, показывающая процессы работы в случае, когда происходит отказ при низкой скорости вращения двигателя.

10 [Фиг. 6] Фиг. 6 - временная диаграмма, показывающая изменения скорости вращения двигателя и числа цилиндров F/C в случае, когда происходит отказ при низкой скорости вращения двигателя.

Описание вариантов осуществления

[0009]

15 Далее вариант осуществления настоящего изобретения будет объяснен со ссылкой на чертежи.

[Пояснения конфигурации настоящего варианта осуществления]

Фиг. 1 является блок-схемой, показывающей схематическую конфигурацию гибридного транспортного средства последовательного типа, которое служит примером гибридного транспортного средства. Как показано на фиг.1, трансмиссия гибридного транспортного средства последовательного типа включает в себя двигатель 11 (двигатель внутреннего сгорания), электродвигатель 12 выработки электроэнергии (электродвигатель, вырабатывающий электроэнергию), приводной электродвигатель 13 (приводящий электродвигатель) высоковольтную батарею 14, инвертор 15 для электродвигателя выработки электроэнергии, инвертор 16 для приводного электродвигателя и механизм 17 редуктора.

[0010]

Кроме того, хотя это не показано на чертежах, гибридное транспортное средство последовательного типа, показанное в настоящем варианте осуществления, имеет одну 30 педаль и представляет собой так называемое транспортное средство с одной педалью, в котором ускорение производится нажатием на эту педаль, а замедление производится посредством отпускания педали. В транспортном средстве с одной педалью можно управлять транспортным средством только посредством нажатия и отпускания педали. Конечно, настоящее изобретение не ограничено транспортным средством с одной 35 педалью.

[0011]

Гибридное транспортное средство последовательного типа управляет транспортным средством, приводя в действие двигатель 11 в режиме горения или режиме прокрутки двигателя. Режим горения является режимом для зарядки высоковольтной батареи 14 посредством подачи топлива в двигатель 11 и сжигания его для вращения электродвигателя 12 выработки электроэнергии. Режим прокрутки двигателя представляет собой режим по уменьшению SOC (state of charge - состояния заряда) высоковольтной батареи 14 посредством вращения двигателя 11 с использованием электродвигателя 12 для выработки электроэнергии без сгорания в двигателе 11.

45 [0012]

Двигатель 11 запускается посредством движущей силы электродвигателя 12 выработки электроэнергии, соединенного с выходным валом двигателя 11, когда подается сигнал запроса на выработку электроэнергии, и затем приводится во вращение,

когда туда подается топливо. Когда сигнал запроса на выработку электроэнергии переходит к сигналу остановки выработки электроэнергии, его вращение прекращается.

[0013]

5 Электродвигатель 12 выработки электроэнергии, чей ротор соединен с двигателем 11, вырабатывает электрическую энергию переменного тока, в то время как ротор вращается благодаря вращениям двигателя 11.

Приводной электродвигатель 13, который соединен с ведущими колесами 18 транспортного средства через механизм 17 редуктора, приводит в движение транспортное средство во время ускорения запуска, движения с постоянной скоростью и промежуточного ускорения и вырабатывает рекуперативную электрическую энергию во время замедления.

[0014]

15 Высоковольтная батарея 14 хранит электроэнергию, вырабатываемую посредством электродвигателя 12 выработки электроэнергии, и рекуперативную электроэнергию, вырабатываемую посредством приводного электродвигателя 13. Кроме того, он подает электроэнергию на приводной электродвигатель 13. При запуске двигателя 11 он подает электроэнергию, необходимую для запуска, на электродвигатель 12 выработки электроэнергии.

[0015]

20 Инвертор 15 для электродвигателя выработки электроэнергии расположен между электродвигателем 12 выработки электроэнергии и высоковольтной батареей 14 и преобразует электрическую энергию переменного тока, вырабатываемую посредством электродвигателя 12 выработки электроэнергии, в электрическую энергию постоянного тока для зарядки высоковольтной батареи 14.

25 Инвертор 16 для приводного электродвигателя расположен между приводным электродвигателем 13 и высоковольтной батареей 14 и преобразует выходную электрическую энергию постоянного тока от высоковольтной батареи 14 в трехфазную электрическую энергию переменного тока для подачи ее на приводной электродвигатель 13.

30 [0016]

Кроме того, система управления гибридным транспортным средством последовательного типа, показанная на фиг.1, включает в себя устройство 100 управления, которое управляет скоростью вращения двигателя 11 и скоростью вращения приводного электродвигателя 13. Устройство 100 управления включает в себя 35 контроллер 21 транспортного средства, контроллер 22 двигателя и контроллер 23 выработки электроэнергии. Следует отметить, что устройство 100 управления, показанное на фиг.1, показывает только его характерные конфигурации в соответствии с настоящим изобретением, и функции, отличные от них, опущены.

[0017]

40 Следует отметить, что контроллер 21 транспортного средства, контроллер 22 двигателя и контроллер 23 выработки электроэнергии, которые конфигурируют устройство 100 управления, осуществимы с использованием микрокомпьютера, снабженного CPU (central processing unit - центральным процессором), памятью и блоком ввода/вывода. Компьютерная программа для функционирования микрокомпьютера 45 в качестве контроллера 21 транспортного средства, контроллера 22 двигателя и контроллера 23 выработки электроэнергии устанавливается в микрокомпьютере и затем выполняется. В соответствии с этим микрокомпьютер функционирует как множество схем обработки информации, включенных в контроллер 21 транспортного

средства, контроллер 22 двигателя и контроллер 23 выработки электроэнергии. Следует отметить, что пример, в котором контроллер 21 транспортного средства, контроллер 22 двигателя и контроллер 23 выработки электроэнергии достигаются посредством программного обеспечения, показан здесь, но, конечно, они могут быть

5 сконфигурированы посредством подготовки конкретного(-ых) аппаратного(-ых) обеспечения(-й) для выполнения каждой обработки информации. Кроме того, множество схем, включенных в контроллер 21 транспортного средства, контроллер 22 двигателя и контроллер 23 выработки электроэнергии, могут быть сконфигурированы посредством отдельного аппаратного обеспечения.

10 [0018]

Контроллер 21 транспортного средства включает в себя схему 211 управления скоростью вращения и схему 212 установки скорости вращения. Схема 211 управления скоростью вращения выводит командный сигнал скорости вращения и командный сигнал крутящего момента в контроллер 22 двигателя, так что скорость вращения и

15 выходной крутящий момент двигателя 11 (двигателя внутреннего сгорания) становится заданной целевой скоростью вращения и заданным целевым выходным крутящим моментом. Кроме того, он выводит командный сигнал скорости вращения, так что скорость вращения электродвигателя 12 для выработки электроэнергии становится заданной целевой скоростью вращения.

20 [0019]

Схема 212 установки скорости вращения получает сигнал определения отказа устройства, относящегося к двигателю 11. Например, когда сигнал определения отказа выводится из ECU (Electronic Control Unit - электронный блок управления: не показан на чертежах), установленного в транспортном средстве, при возникновении отказа,

25 когда отказывает датчик температуры охлаждающей жидкости, который измеряет температуру охлаждающей жидкости, или когда перегрев происходит, например, она получает этот сигнал определения отказа. Когда появляется сигнал определения отказа, она устанавливает скорость вращения для прекращения подачи топлива в двигатель 11, то есть скорость вращения F/C, которая является скоростью вращения для

30 осуществления отсечки топлива. Кроме того, она устанавливает скорость вращения для возобновления подачи топлива после отсечки топлива, то есть скорость вращения при восстановлении F/C, которая является скоростью вращения для остановки отсечки топлива. Например, скорость вращения F/C составляет от 2000 до 2500 об/мин (в дальнейшем она обозначается как «R1 об/мин»), а скорость вращения при

35 восстановлении F/C составляет от 1800 до 2300 об/мин (далее она обозначается как «R2 об/мин»), например. Здесь $R1 > R2$. Следовательно, отсечка топлива выполняется, когда вводится сигнал определения отказа, и как только скорость вращения двигателя увеличивается до R1 об/мин, а затем отсечка топлива продолжается до тех пор, пока скорость вращения двигателя не снизится до R2 об/мин.

40 [0020]

Кроме того, схема 212 установки скорости вращения устанавливает верхний предел целевой скорости вращения для режима горения двигателя 11 (верхнюю предельную скорость вращения при отказе), когда вводится сигнал определения отказа. В

45 дальнейшем она называется «первая верхняя предельная скорость вращения». Кроме того, она устанавливает целевую скорость вращения режима прокрутки двигателя равным второй верхней предельной скорости вращения, которая не выше, чем первая верхняя предельная скорость вращения. Например, первая верхняя предельная скорость вращения установлена на скорость вращения, немного меньшую, чем вышеупомянутая

скорость вращения при восстановлении F/C. Например, она установлена на 1750 - 2250 об/мин (далее обозначается как «R3 об/мин»). Здесь $R2 > R3$. А именно, первая верхняя предельная скорость вращения устанавливается равной скорости вращения ниже, чем верхний предел, когда сигнал определения отказа не вводится (нормальное состояние).
 5 Кроме того, вторая верхняя предельная скорость вращения установлена не выше, чем первая верхняя предельная скорость вращения. В настоящем варианте осуществления пример, в котором первая верхняя предельная скорость вращения и вторая верхняя предельная скорость вращения установлены идентично на R3 об/мин, будет пояснен в качестве одного примера. Затем она выводит установленные целевые скорости вращения
 10 в контроллер 22 двигателя и контроллер 23 выработки электроэнергии.

[0021]

Контроллер 22 двигателя управляет скоростью вращения двигателя 11, когда двигатель 11 работает в режиме горения, таким образом, чтобы она стала целевой скоростью вращения для режима горения, выводимой из контроллера 21 транспортного средства. Кроме того, при возникновении отказа, когда датчик температуры охлаждающей жидкости, который является устройством, относящимся к двигателю 11, выходит из строя или когда происходит перегрев (когда вводится сигнал определения отказа), он выводит командный сигнал скорости вращения в двигатель 11 так, что скорость вращения двигателя 11 становится не выше, чем R3 об/мин, то есть
 15 вышеупомянутая первая верхняя предельная скорости вращения. А именно, при возникновении отказа возникновение вторичного отказа предотвращается посредством уменьшения скорости вращения двигателя 11.

[0022]

В то время как двигатель 11 работает в режиме прокрутки двигателя, контроллер 23 выработки электроэнергии управляет приводом электродвигателя 12 выработки электроэнергии на основе скорости вращения, установленной посредством команды скорости вращения, выводимой из контроллера 21 транспортного средства. Кроме того, когда вводится сигнал определения отказа, он управляет скоростью вращения электродвигателя 12 выработки электроэнергии, с тем чтобы она становилась не выше,
 25 чем R3 об/мин, что является второй верхней предельной скоростью вращения, установленной посредством контроллера 21 транспортного средства.

[0023]

[Пояснения работы настоящего варианта осуществления]

Далее будут объяснены процессы работы устройства 100 управления гибридным транспортным средством в соответствии с настоящим вариантом осуществления, который сконфигурирован, как описано выше, со ссылкой на схему, показанную на фиг. 2 и фиг. 3 и фиг. 4. На фиг.3 показана временная диаграмма операций, когда отказ происходит в режиме горения, а на фиг.4 показана временная диаграмма операций, когда сбой происходит в режиме прокрутки двигателя.
 35

[0024]

Двигатель 11 первоначально приводится в движение с высокой скоростью вращения (например, от 4000 до 5000 об/мин) посредством режима горения или режима прокрутки двигателя. На этапе S11 контроллер 21 транспортного средства определяет, введен или нет сигнал определения отказа. Например, сигнал определения отказа вводится, когда датчик температуры охлаждающей жидкости выходит из строя или происходит перегрев.
 45

[0025]

Когда вводится сигнал определения отказа, контроллер 21 транспортного средства определяет, является ли состояние двигателя 11 режимом горения или режимом

прокрутки двигателя на этапе S12.

[0026]

В случае режима горения последовательность операций переходит на этап S13. Далее операции режима горения, показанные на этапах S13-S18, будут объяснены со ссылкой на временную диаграмму, показанную на фиг.3. Когда сигнал определения отказа вводится в момент времени t_1 , как показано на фиг.3(a), контроллер 21 транспортного средства выполняет отсечку топлива двигателя 11 (прекращает подачу топлива). Отключение топлива выполняется для всех цилиндров, как показано на фиг.3(c), и тем самым двигатель 11 переключается на режим прокрутки двигателя.

10 [0027]

На этапе S14 контроллер 21 транспортного средства уменьшает скорость вращения двигателя 11 при режиме прокрутке двигателя с почти постоянной скоростью уменьшения (градиентом). А именно, в случае, когда сигнал определения отказа вводится, в то время как двигатель 11 вращается с более высокой скоростью вращения, чем первая верхняя предельная скорость вращения (R_3 об/мин), и состояние до определения отказа является режимом горения, он переходит в режим прокрутки двигателя. Кроме того, скорость вращения двигателя при режиме прокрутки двигателя уменьшается.

[0028]

20 Скорость вращения двигателя постепенно уменьшается со времени t_1 , как показано знаком Q1 на фиг. 3(b), и затем достигает скорости вращения при восстановлении F/C (например, R_2 об/мин) в момент времени t_2 . Делая скорость уменьшения скорости вращения почти постоянной (монотонно уменьшающейся), можно предотвратить возникновение шума и флуктуацию шума, и можно избежать ощущения дискомфорта для пассажира транспортного средства.

25 [0029]

На этапе S15 определяется, уменьшается или нет скорость вращения двигателя 11 до R_2 об/мин, то есть скорость вращения при восстановлении F/C. Поскольку скорость вращения двигателя уменьшается до R_2 об/мин в момент времени t_2 , показанный на фиг.3, контроллер 21 транспортного средства переводит двигатель 11 с режима прокрутки двигателя на режим горения на этапе S16.

[0030]

35 Контроллер 21 транспортного средства снова уменьшает скорость вращения двигателя 11 на этапе S17 и определяет, уменьшается ли она до первой верхней предельной скорости вращения (R_3), которая является верхней предельной скоростью вращения, во время отказа в режиме горения на этапе S18. Когда она уменьшается до него, эта скорость вращения сохраняется на этапе S21.

[0031]

40 Если установить первую верхнюю предельную скорость вращения на R_3 об/мин, немного ниже, чем R_2 об/мин, то есть скорость вращения при восстановлении F/C, то скорость вращения двигателя обязательно станет ниже, чем скорость вращения при восстановлении F/C, даже если скорость вращения двигателя слегка колеблется. Следовательно, отсечка топлива прекращается, и затем число цилиндров F/C становится равным нулю. В соответствии с этим переход между режимом горения и режимом прокрутки двигателя может быть выполнен быстро.

45 [0032]

С другой стороны, в случае, когда двигатель 11 находится в режиме прокрутки двигателя, когда вводится сигнал определения отказа («прокрутка двигателя» на этапе

S12), последовательность операций переходит на этап S19. В дальнейшем режим прокрутки двигателя, показанный на этапах S19 и S20, будет объяснен со ссылкой на временную диаграмму, показанную на фиг.4.

[0033]

5 На этапе S19 контроллер 21 транспортного средства уменьшает скорость вращения двигателя 11. А именно, в случае, когда отказ определяется, когда двигатель 11 вращается с более высокой скоростью вращения, чем первая верхняя предельная скорость вращения, и состояние до определения отказа является режимом прокрутки двигателя, режим прокрутки двигателя поддерживается, и скорость вращения
10 ограничивается второй верхней предельной скоростью вращения, установленной не выше, чем первая верхняя предельная скорость вращения, посредством ее монотонного уменьшения.

[0034]

15 Объясняя это со ссылкой на фиг.4, сигнал определения отказа вводится в момент времени $t1$, и затем скорость вращения двигателя в режиме прокрутки двигателя снижается с почти постоянной скоростью уменьшения (градиентом). Следовательно, скорость вращения двигателя постепенно уменьшается, как показано знаком Q2 на фиг. 4(b). Коэффициент уменьшения в это время эквивалентен степени уменьшения, показанной на рис. 3(b). А именно, скорость уменьшения для монотонного уменьшения
20 скорости вращения делается эквивалентной, когда состояние до определения отказа является режимом прокрутки двигателя и когда это режим горения.

[0035]

25 На этапе S20 определяется, снижаться или нет до второй верхней предельной скорости вращения (R3 об/мин), которая является верхней предельной скоростью вращения верх, во время отказа в режиме прокрутки двигателя. Когда определено, что скорость Q2 вращения уменьшается до R3 об/мин, как показано временем $t12$ на фиг.4, управление для сохранения этой скорости вращения выполняется на этапе S21.

30 Таким образом, осуществляется управление скоростью вращения при вводе сигнала определения отказа, когда двигатель 11 приводится в движение с высокой скоростью вращения.

[0036]

35 Далее процессы работы при возникновении отказа, когда двигатель 11 вращается с низкой скоростью вращения при режиме прокрутки двигателя, будут объяснены со ссылкой на схему, показанную на фиг. 5 и фиг. 6. Фиг.6 - временная диаграмма, показывающая операции, когда происходит отказ на низкой скорости вращения в режиме прокрутки двигателя.

[0037]

40 Двигатель 11 изначально работает в режиме прокрутки двигателя при более низкой скорости вращения, чем R3 об/мин, как показано на фиг.6(b). Из-за режима прокрутки двигателя число цилиндров F/C устанавливается на максимум, как показано на фиг.6 (c). А именно, топливо не подается в двигатель 11. На этапе S31 контроллер 21 транспортного средства определяет, введен или нет сигнал определения отказа.

[0038]

45 Когда сигнал определения отказа вводится, как показано на фиг.6(a), контроллер 21 транспортного средства определяет, сформирован ли на этапе S32 запрос на увеличение скорости вращения двигателя или нет. Например, электрическая энергия, вырабатываемая в результате вращения электродвигателя 12 выработки электроэнергии, не может заряжаться в высоковольтную батарею 14 в случае, когда отверстие

дроссельной заслонки транспортного средства увеличивается, когда SOC высоковольтной батареи 14 достигает почти верхнего предельного значения. Следовательно, вырабатываемая электрическая энергия потребляется при вращении двигателя 11. В соответствии с этим требуется увеличить скорость вращения двигателя 11, и, таким образом, на этапе S32 определяется ДА (см. время t_{21} на фиг. 6). На этапе S33 контроллер 21 транспортного средства выводит команду увеличения скорости вращения двигателя в контроллер 22 двигателя. Контроллер 22 двигателя увеличивает скорость вращения двигателя 11 с постоянной скоростью увеличения (градиентом), как показано знаком Q3 на фиг. 6(b).

[0039]

На этапе S34 контроллер 21 транспортного средства определяет, достигает ли скорость вращения двигателя 11 R3 об/мин, что является второй верхней предельной скоростью вращения. Когда она достигает R3 об/мин, управление для поддержания этой скорости вращения выполняется на этапе S35.

[0040]

Таким образом, в случае, когда запрос на увеличение скорости вращения двигателя 11 формируется, когда двигатель 11 работает на низкой скорости вращения в режиме прокрутки двигателя, скорость увеличивается до R3 об/мин, что является второй верхней предельной скоростью вращения с постоянной скоростью увеличения, а затем эта скорость вращения сохраняется. Следовательно, можно предотвратить значительное увеличение скорости вращения двигателя 11 при режиме прокрутки двигателя, и, таким образом, может быть достигнут быстрый переход при переходе к режиму горения.

Следует отметить, что пример, в котором первая верхняя предельная скорость вращения установлена на R3 об/мин, что ниже R2 об/мин, то есть скорости вращения при восстановлении F/C, поясняется в вышеупомянутом варианте осуществления, но скорость может быть установлена не выше, чем R1 об/мин, что является скоростью вращения F/C.

[0041]

Как объяснено выше, в устройстве управления гибридным транспортным средством согласно настоящему варианту осуществления могут быть получены следующие преимущества.

(1) Трудно быстро переключаться между двумя режимами работы в случае, когда не установлена верхняя предельная скорость вращения при возникновении отказа, или в случае, когда верхняя предельная скорость вращения для режима горения в значительной степени отличается от таковой для режиме прокрутки двигателя.

Следовательно, динамичность ускорения и замедления ухудшается, и тем самым пассажир ощущает дискомфорт. В настоящем варианте осуществления, в случае, когда сигнал определения отказа вводится, когда двигатель 11 работает как в режиме горения, так и в режиме прокрутки двигателя, скорость вращения двигателя быстро ограничивается первой верхней предельной скоростью вращения, которая является верхней предельной скоростью вращения в режиме горения или второй верхней предельной скоростью вращения, которая является верхней предельной скоростью вращения в режиме прокрутки двигателя. Следовательно, переход от режима горения к режиму прокрутки двигателя или переход от режима прокрутки двигателя к режиму горения может быть выполнен быстро, и, таким образом, может быть улучшена динамичность.

[0042]

(2) В случае, когда сигнал определения отказа вводится, когда двигатель 11 вращается

с более высокой скоростью вращения (например, от 4000 до 5000 об/мин), чем верхняя предельная скорость вращения при отказе (первая верхняя предельная скорость вращения) в режиме горения, он переключается на режим прокрутки двигателя, а затем его скорость вращения уменьшается до первой верхней предельной скорости вращения (R3 об/мин), немного меньшей, чем скорость вращения при восстановлении F/C.

[0043]

Чтобы быстро уменьшить скорость вращения при поддержании режима горения, требуется выработка электроэнергии. Однако электродвигатель 12 для выработки электроэнергии не может вырабатывать электроэнергию, когда SOC высоковольтной батареи 14 является высоким. В настоящем варианте осуществления, даже когда SOC высоковольтной батареи 14 является высоким, можно быстро уменьшить скорость вращения двигателя посредством перехода к режиму прокрутки двигателя.

[0044]

(3) Кроме того, поскольку скорость вращения режима прокрутки двигателя регулируется, скорость уменьшения (градиент) для уменьшения скорости вращения может быть установлена на скорость уменьшения, которая никогда не обеспечивает ощущение дискомфорта, такое как возникновение шума. А именно, отсечка топлива выполняется только тогда, когда вводится сигнал определения отказа, а скорость снижения скорости вращения не регулируется в предшествующем уровне техники, и, таким образом, может возникать такая проблема, как возникновение шума из-за изменений скорости уменьшения, но такая проблема может быть предотвращена в настоящем варианте осуществления.

[0045]

(4) В случае, когда сигнал определения отказа вводится, когда двигатель 11 работает в режиме прокрутки двигателя и вращается с более высокой скоростью вращения (например, от 4000 до 5000 об/мин), чем верхняя предельная скорость вращения при отказе (первая верхняя предельная скорость вращения), режим прокрутки двигателя поддерживается, и скорость уменьшается до второй верхней предельной скорости вращения (R3 об/мин), немного меньшей, чем скорость вращения при восстановлении F/C.

[0046]

Тот факт, что состояние до того, как вводится сигнал определения отказа, является режимом прокрутки двигателя, означает, что это состояние, в котором электроэнергия, накопленная в высоковольтной батарее 14, потребляется электродвигателем 12 выработки электроэнергии. В таком случае, посредством уменьшения скорости вращения при постоянном градиенте посредством регулирования скорости вращения, изменения замедления и изменения шумов могут быть уменьшены без быстрого изменения электрической энергии, потребляемой электродвигателем 12 выработки электроэнергии. В результате можно избежать чувства дискомфорта и страха, которые испытывает пассажир. Кроме того, после того, как скорость вращения двигателя уменьшилась, становится возможным быстро выполнить переход между режимом горения и режимом прокрутки двигателя.

[0047]

(5) Делая коэффициент уменьшения (градиент) для монотонного уменьшения скорости вращения, эквивалентным между случаем, когда состояние до того, как сигнал определения отказа введен (до того, как отказ определен), является прокруткой и случаем, когда оно является режимом горения, замедления и шумов, возникающие в транспортном средстве, могут совпадать друг с другом, и, таким образом, можно

предотвратить чувство дискомфорта и страха, которое испытывает пассажир.

[0048]

(6) Посредством установки верхней предельной скорости вращения при отказе для режима горения (первой верхней предельной скорости вращения) на скорость вращения F/C и установки верхней предельной скорости вращения при отказе для режима прокрутки двигателя (второй верхней предельной скорости вращения) так, чтобы она была не выше скорости вращения при восстановлении F/C, становится возможным быстро перейти к режиму горения после того, как скорость вращения уменьшилась, и, таким образом, может быть улучшена динамичность.

10 [0049]

(7) Гибридное транспортное средство представляет собой транспортное средство с управлением с одной педалью, в котором ускорение осуществляется посредством приводного электродвигателя 13, когда одна педаль нажимается, и замедление выполняется, когда педаль отпускается. А именно, поскольку источником привода транспортного средства является приводной электродвигатель 13 (приводящий электродвигатель), который приводится в действие посредством электрической энергии, подаваемой от высоковольтной батареи 14, и имеет функцию для выработки отрицательной движущей силы (торможения) в транспортном средстве, возможно уменьшить скорость вращения двигателя до R3 об/мин, отпустив педаль при поступлении сигнала определения отказа.

20

[0050]

Хотя вариант осуществления настоящего изобретения описан выше, следует понимать, что описания и чертежи, которые являются частью этого раскрытия, не ограничивают изобретение. На основании этого раскрытия могут быть известны различные альтернативные варианты осуществления, практические примеры и операционные технологии для специалистов в данной области техники.

25

СПИСОК УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

[0051]

- 11 двигатель (двигатель внутреннего сгорания)
- 30 12 электродвигатель выработки электроэнергии (электродвигатель для выработки электроэнергии)
- 13 приводной электродвигатель (приводящий электродвигатель)
- 14 высоковольтная батарея
- 15 инвертор для электродвигателя выработки электроэнергии
- 35 16 инвертор для приводного электродвигателя
- 17 механизм редуктора
- 18 приводное колесо
- 21 контроллер транспортного средства
- 22 контроллер двигателя
- 40 23 контроллер выработки электроэнергии
- 100 устройство управления

(57) Формула изобретения

1. Способ управления двигателем гибридного транспортного средства, причем гибридное транспортное средство включает в себя двигатель внутреннего сгорания и электродвигатель, вырабатывающий электроэнергию, который соединен с двигателем внутреннего сгорания для управления скоростью вращения двигателя внутреннего сгорания для достижения целевой скорости вращения, при этом способ содержит этапы,

45

на которых:

когда определяется отказ в отношении двигателя внутреннего сгорания, устанавливают верхний предел целевой скорости вращения режима горения двигателя внутреннего сгорания равным верхней предельной скорости вращения при отказе ниже, чем верхний предел для нормального состояния; и

устанавливают целевую скорость вращения режима прокрутки двигателя внутреннего сгорания, чтобы она не превышала верхнюю предельную скорость вращения при отказе.

2. Способ управления двигателем гибридного транспортного средства по п. 1, дополнительно содержащий этап, на котором,

когда определяется отказ, в то время как двигатель внутреннего сгорания вращается с более высокой скоростью вращения, чем скорость вращения при отказе, и состояние до определения отказа является режимом горения,

переходят к режиму прокрутки двигателя; и

уменьшают скорость вращения в режиме прокрутки двигателя.

3. Способ управления двигателем гибридного транспортного средства по п. 2, дополнительно содержащий этап, на котором

ограничивают скорость вращения, чтобы она не превышала верхнюю предельную скорость вращения при отказе, посредством монотонного уменьшения скорости

вращения.

4. Способ управления двигателем гибридного транспортного средства по любому из пп. 1-3, дополнительно содержащий этап, на котором,

когда определен отказ, в то время как двигатель внутреннего сгорания вращается с более высокой скоростью вращения, чем скорость вращения при отказе, и состояние до определения отказа является режимом прокрутки двигателя,

поддерживают режим прокрутки двигателя; и

ограничивают скорость вращения, чтобы она не превышала верхнюю предельную скорость вращения при отказе, посредством монотонного уменьшения скорости вращения.

5. Способ управления двигателем гибридного транспортного средства по п. 3, в котором

скорость уменьшения для монотонного уменьшения скорости вращения делают эквивалентной, когда состояние до определения отказа представляет собой режим прокрутки двигателя, и когда оно является режимом горения.

6. Способ управления двигателем гибридного транспортного средства по любому из пп. 1-5, в котором

скорость вращения при отказе представляет собой скорость вращения при отсечке топлива, которая является скоростью вращения для прекращения подачи топлива в двигатель внутреннего сгорания, и

целевая скорость вращения режима прокрутки двигателя не выше скорости вращения, необходимой для восстановления отсечки топлива, которая является скоростью вращения при возобновлении подачи топлива после прекращения подачи топлива в двигатель внутреннего сгорания.

7. Способ управления двигателем гибридного транспортного средства по любому из пп. 1-6, в котором

источником привода гибридного транспортного средства является приводящий электродвигатель для привода посредством электрической энергии, подводимой от высоковольтной батареи, и гибридное транспортное средство имеет функцию для

создания ускорения посредством нажатия на педаль и замедления посредством отпущения педали, и

5 целевая скорость вращения режима прокрутки двигателя устанавливается не выше, чем верхняя предельная скорость вращения при отказе, когда определяют отказ в отношении двигателя внутреннего сгорания.

8. Устройство управления двигателем гибридного транспортного средства, причем гибридное транспортное средство содержит двигатель внутреннего сгорания и электродвигатель, вырабатывающий электроэнергию, который соединен с двигателем внутреннего сгорания, при этом устройство содержит:

10 схему управления скоростью вращения, которая управляет скоростью вращения двигателя внутреннего сгорания для достижения целевой скорости вращения;

и схему установки скорости вращения, которая, когда определяют отказ в отношении двигателя внутреннего сгорания, устанавливает верхний предел целевой скорости вращения режима горения двигателя внутреннего сгорания равным верхней предельной скорости вращения при отказе ниже, чем верхний предел для нормального состояния, и задает целевую скорость вращения режима прокрутки двигателя внутреннего сгорания, чтобы она не превышала верхнюю предельную скорость вращения при отказе.

20

25

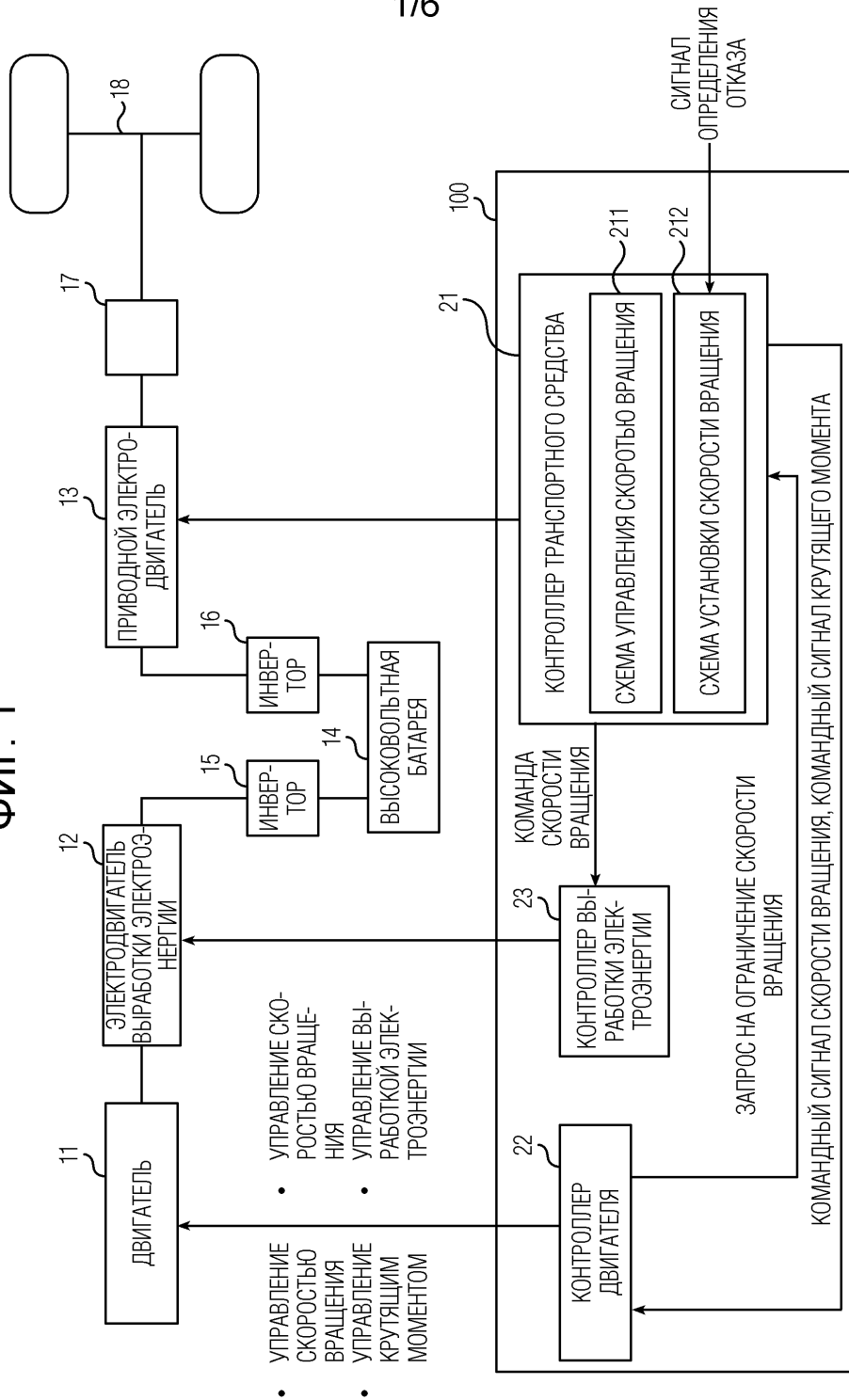
30

35

40

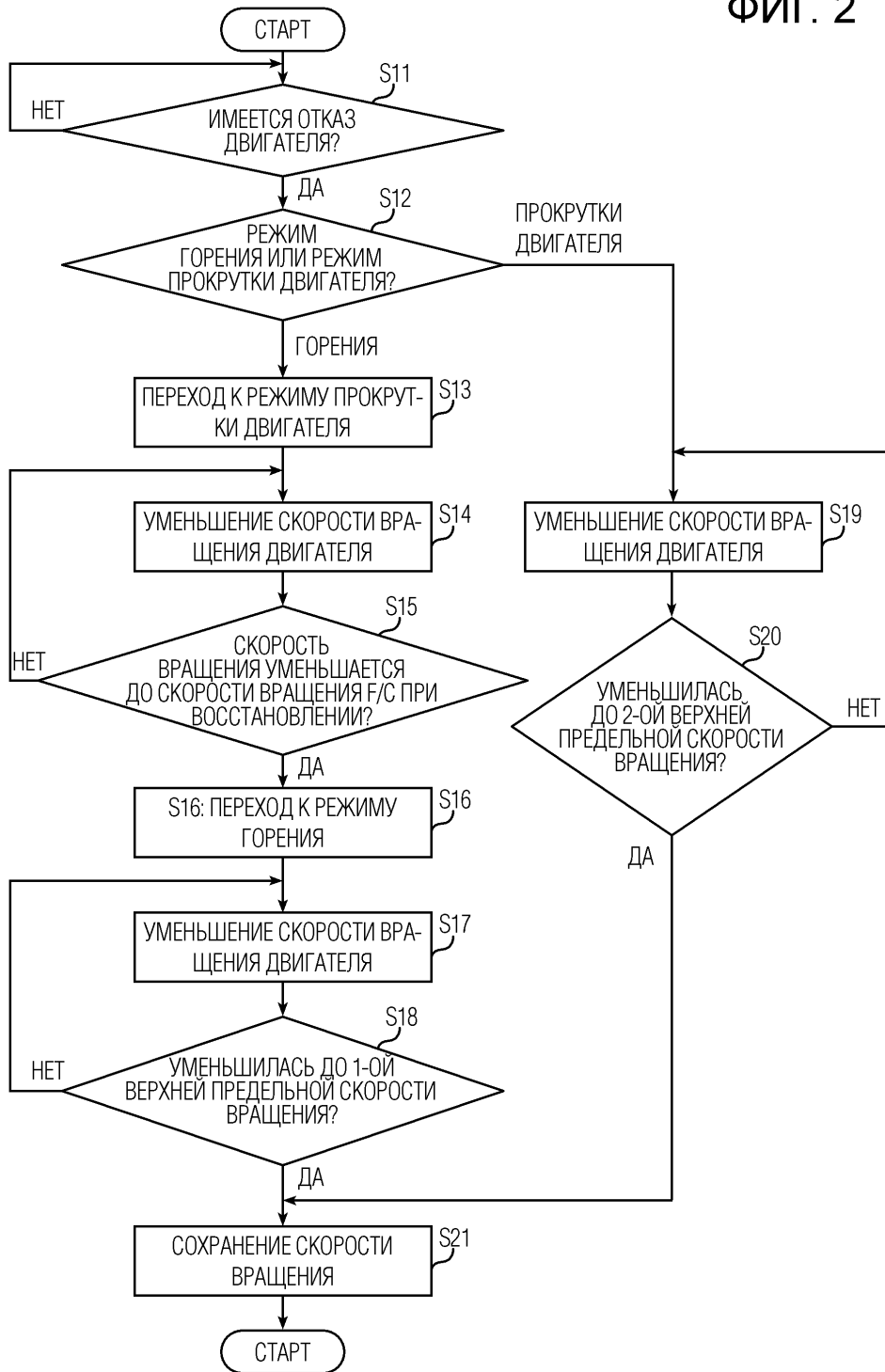
45

ФИГ. 1

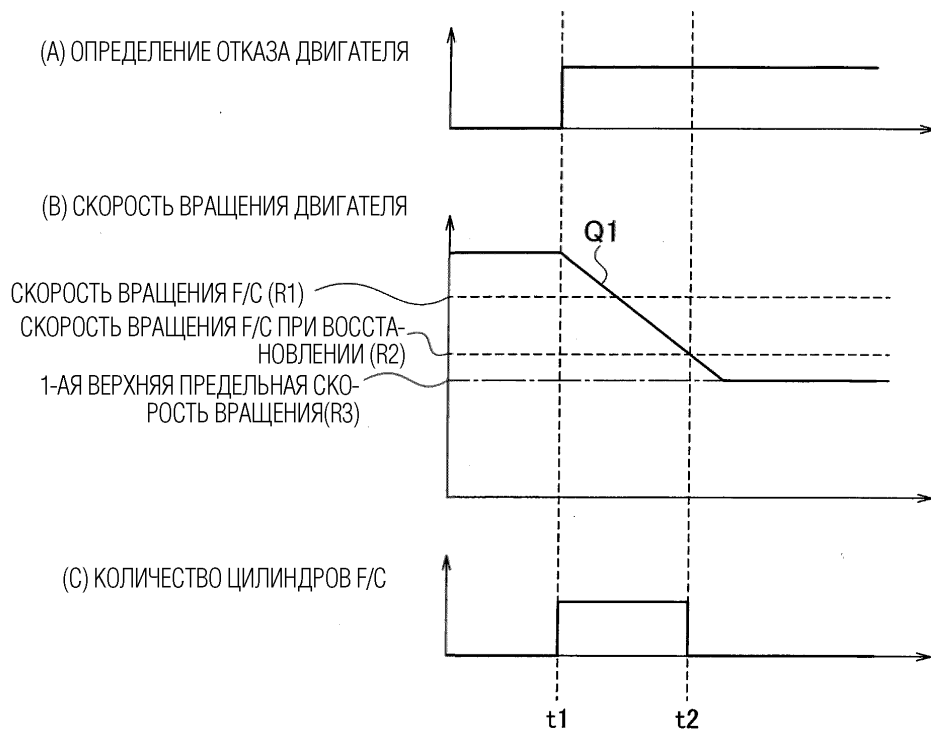


2/6

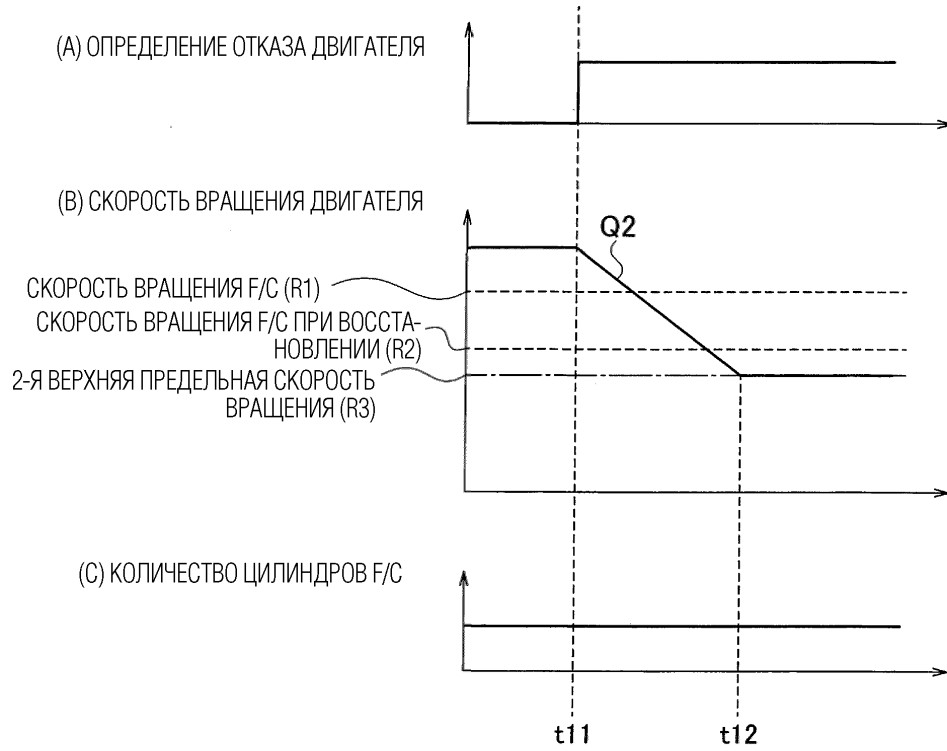
ФИГ. 2



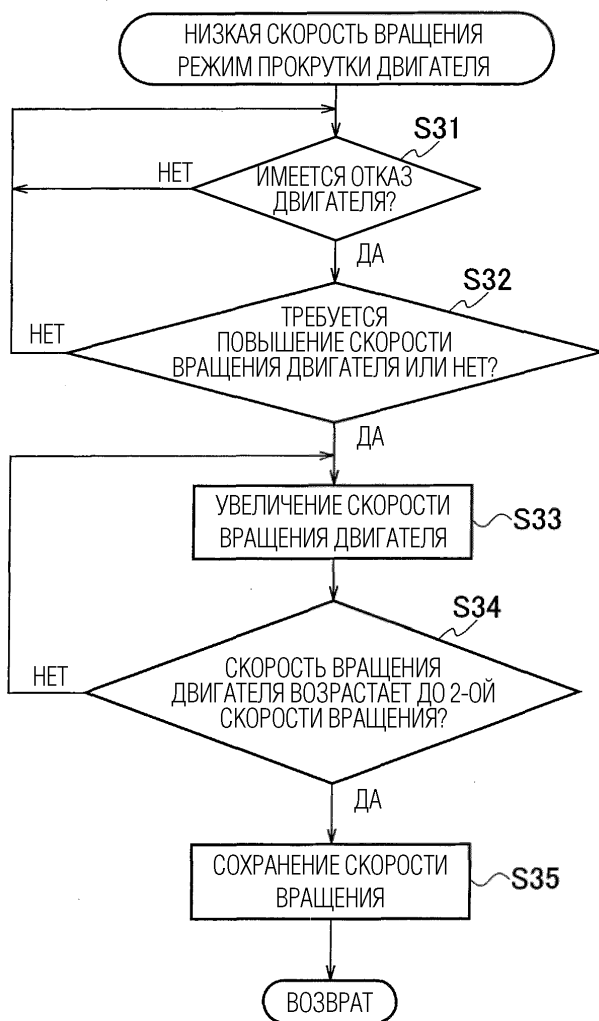
ФИГ. 3



ФИГ. 4



ФИГ. 5



ФИГ. 6

