



(51) МПК  
*B60W 20/00* (2006.01)  
*B60W 10/02* (2006.01)  
*B60W 10/04* (2006.01)

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2012102365/11, 18.06.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
 18.06.2010

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
 25.06.2009 JP 2009-151669

(43) Дата публикации заявки: 27.07.2013 Бюл. № 21

(45) Опубликовано: 10.06.2014 Бюл. № 16

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: JP 2008044521 A, 28.02.2008. JP 2005117779 A, 28.04.2005. JP 2007230383 A, 13.09.2007. US 2007205036 A1, 06.09.2007. JP 2006132448 A, 25.05.2006. US 2006021808 A1, 02.02.2006. US 2005061562 A1, 24.03.2005. JP 2008120333 A, 29.05.2008. RU 2357876 C1, 10.06.2009.

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 25.01.2012

(86) Заявка РСТ:  
 JP 2010/060402 (18.06.2010)

(87) Публикация заявки РСТ:  
 WO 2010/150713 (29.12.2010)

Адрес для переписки:  
 109012, Москва, ул. Ильинка, 5/2, ООО  
 "Союзпатент"

(72) Автор(ы):

**ИКЕГАМИ Такефуми (JP),  
 КАТО Синго (JP),  
 СУНАГА Ёсихиро (JP)**

(73) Патентообладатель(и):

**ХОНДА МОТОР КО., ЛТД. (JP)**

**(54) УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ ВЫХОДНОЙ МОЩНОСТЬЮ**

(57) Реферат:

Группа изобретений относится к вариантам выполнения устройств управления выходной мощностью автомобиля. Устройство управления по первому, второму, третьему и четвертому вариантам содержит блоки определения состояния аккумулятора, электродвигателя и двигателя, блоки вычисления выходной мощности аккумулятора, крутящего момента электродвигателя, крутящего момента для запуска, блок установки диапазона электромобиля (ЭМ). В устройстве по первому

варианту блок установки ЭМ диапазона выполнен с возможностью сравнивать предел крутящего момента электродвигателя с крутящим моментом электродвигателя или крутящим моментом электродвигателя, основанным на выходной мощности электродвигателя. В устройстве по второму варианту блок установки ЭМ диапазона выполнен с возможностью сравнивать предел крутящего момента электродвигателя с пределом крутящего момента электродвигателя, основанным на выходной

мощности электродвигателя. В устройстве по третьему варианту блок установки ЭМ диапазона выполнен с возможностью вычислять диапазон выходной мощности электродвигателя на основе совокупности предела крутящего момента электродвигателя, крутящего момента для запуска двигателя и максимального крутящего момента электродвигателя. В устройстве по четвертому варианту блок установки ЭМ

диапазона выполнен с возможностью установки ЭМ диапазона на основе выходной мощности аккумулятора, максимального крутящего момента электродвигателя и крутящего момента для запуска двигателя. Технический результат заключается в повышении точности определения крутящего момента, необходимого для запуска двигателя. 4 н. и 14 з.п. ф-лы, 16 ил.

RU 2519018 C2

RU 2519018 C2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

*B60W 20/00* (2006.01)*B60W 10/02* (2006.01)*B60W 10/04* (2006.01)(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2012102365/11, 18.06.2010**(24) Effective date for property rights:  
**18.06.2010**

Priority:

(30) Convention priority:  
**25.06.2009 JP 2009-151669**(43) Application published: **27.07.2013** Bull. № 21(45) Date of publication: **10.06.2014** Bull. № 16(85) Commencement of national phase: **25.01.2012**(86) PCT application:  
**JP 2010/060402 (18.06.2010)**(87) PCT publication:  
**WO 2010/150713 (29.12.2010)**

Mail address:

**109012, Moskva, ul. Il'inka, 5/2, OOO "Sojuzpatent"**

(72) Inventor(s):

**IKEGAMI Takefumi (JP),  
KATO Singo (JP),  
SUNAGA Esikhiro (JP)**

(73) Proprietor(s):

**KhONDA MOTOR KO., LTD. (JP)**(54) **OUTPUT POWER CONTROL DEVICE**

(57) Abstract:

FIELD: transport.

SUBSTANCE: set of inventions relates to versions of output power control device execution. In the first, second, third and fourth versions, control device contains units for determination condition of battery, electric motor and engine, units for calculation of battery output power, electric motor torque, starting torque, units for electromobile (EM) range setting. In the first version of device, unit for EM range setting is made capable to compare electric motor torque limit with electric motor torque or with electric motor torque based on electric motor output power. In the second version of device, unit for EM range setting is made capable to

compare electric motor torque limit with electric motor torque based on electric motor output power. In the third version of device, unit for EM range setting is made capable to calculate electric motor output power range based on combination of electric motor torque limit, engine start torque and maximum electric motor torque. In the fourth version of device, unit for EM range setting is made capable to set EM range based on battery output power, electric motor torque and engine start torque.

EFFECT: more precise determination of torque necessary for engine start.

18 cl, 16 dwg

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение касается устройства управления выходной мощностью для автомобиля, содержащего двигатель и электродвигатель, а более конкретно настоящее изобретение касается устройства управления выходной мощностью, которое при  
5 необходимости способно запустить двигатель во время передвижения только на электродвигателе.

Уровень техники

До настоящего времени на практике используются автомобили, на которых установлена силовая установка, использующая совместно два вида источников энергии,  
10 включающих в комбинации бензиновый или дизельный двигатель внутреннего сгорания и электродвигатель (электродвигатель-генератор). Такая силовая установка называется гибридной системой.

Автомобиль (гибридный автомобиль), на котором установлена гибридная система, может передвигаться не только с помощью совместной работы двигателя и  
15 электродвигателя, но также только с помощью электродвигателя, в зависимости от характеристик электродвигателя и аккумулятора. В таком гибридном автомобиле в случае, когда движущая сила (крутящий момент), требуемая от электронного блока управления, превышает момент, который электродвигатель может обеспечить при ЭМ передвижении, когда автомобиль передвигается только на электродвигателе, необходимо  
20 повторно запустить остановленный двигатель.

Чтобы повторно запустить остановленный двигатель, необходимо подать на двигатель крутящий момент для запуска двигателя, зависящий от температуры двигателя. По этой причине электронный блок управления управляет электродвигателем так, чтобы передвигаться с крутящим моментом, полученным вычитанием упомянутого  
25 крутящего момента для запуска двигателя из максимального крутящего момента электродвигателя во время ЭМ передвижения.

Кроме того, также используют автомобиль, снабженный двумя двигателями (электродвигатель и электрический генератор) для одного двигателя внутреннего сгорания. В таком автомобиле предложено корректировать крутящий момент для  
30 запуска двигателя с учетом температуры (см., например, заявку на японский патент №2005-163551 (далее - документ 1 патентной литературы)). В устройстве управления выходной мощностью, описанном в документе 1 патентной литературы, определяют состояние пусковых характеристик двигателя, таких как температура двигателя, и этим устройством управляют с целью запуска двигателя до тех пор, пока мощность, требуемая  
35 на основе состояния пусковых характеристик, не достигнет ограничений выходной мощности электродвигателя.

Более того, в автомобиле, снабженном одним двигателем и одним электродвигателем-генератором, имеется устройство управления для гибридного автомобиля, в котором передаточное число изменяется до тех пор, пока обеспечивается крутящий момент,  
40 нужный для запуска двигателя и, таким образом, двигатель запускается в случае, когда выходная мощность (вычисляемая с помощью скорости автомобиля и позиции педали акселератора), требуемая пользователем, превышает область возможного передвижения от одного электродвигателя-генератора во время ЭМ передвижения (см., например, заявку на японский патент №2000-177412 (далее - документ 2 патентной литературы)).

Раскрытие изобретения

Задачи, решаемые изобретением

Тем не менее в устройстве управления выходной мощностью, описанном в документе 1 патентной литературы, крутящий момент для запуска двигателя корректируют в

соответствии с температурой двигателя, но этот ЭМ диапазон не корректируют на основе температуры двигателя или подобных данных с целью расширения ЭМ диапазона (диапазона ЭМ передвижения), предназначенного для передвижения только на электродвигателе. По этой причине существовала проблема, заключающаяся в том, что ЭМ диапазон для передвижения только на электродвигателе слишком заужен и, таким образом, существенно ограничена область возможного ЭМ передвижения.

Далее, в устройстве управления для гибридного автомобиля, которое описано в документе 2 патентной литературы, управляют не так, что заранее используют крутящий момент для запуска двигателя, а управляют так, что в случае, когда превышает область возможного передвижения на одном электродвигателе-генераторе, при вычисленной требуемой пользователем выходной мощности, изменяют передаточное число, способное запустить двигатель, с целью запуска двигателя и далее требуемую выходную мощность выдают с помощью двигателя и электродвигателя-генератора. В таком случае существует проблема, заключающаяся в том, что пользователь чувствует существенную задержку в ответ на нажатие педали акселератора и ухудшается качество езды (ощущение от езды) гибридного автомобиля.

Настоящее изобретение выполнено с учетом упомянутых выше моментов и задача настоящего изобретения заключается в том, чтобы предложить устройство управления выходной мощностью, в котором предотвращается чрезмерное ограничение выходной мощности электродвигателя путем более точного вычисления крутящего момента для запуска двигателя, нужного для повторного запуска двигателя, когда автомобиль передвигается только с помощью электродвигателя.

#### Средство решения задачи

Чтобы решить описанную выше задачу, в соответствии с одним вариантом осуществления настоящего изобретения, предложено устройство (10) выходной мощности для автомобиля (1), автомобиль (1) содержит двигатель (2), электродвигатель (3), блок (20) управления электродвигателем, предназначенный для управления электродвигателем (3), аккумулятор (30), блок (8) отсоединения и соединения, предназначенный для отсоединения двигателя (2) от электродвигателя (3) и соединения двигателя (2) с электродвигателем (3), и трансмиссию (4), при этом устройство (10) выходной мощности расположено так, что двигатель (2) может быть запущен с помощью электродвигателя (3), устройство (10) выходной мощности содержит: блок (11) определения состояния аккумулятора, предназначенный для определения, по меньшей мере, состояния и/или состояния заряда (СЗ) аккумулятора (30); блок (16) вычисления выходной мощности аккумулятора, предназначенный для вычисления выходной мощности аккумулятора, которая может быть выдана аккумулятором (30), что делают на основе, по меньшей мере, состояния и/или состояния заряда (СЗ) аккумулятора (30), которые определены в блоке (11) определения состояния аккумулятора; блок (12) определения состояния электродвигателя, предназначенный для определения состояния электродвигателя (3); блок (14) вычисления крутящего момента/выходной мощности электродвигателя, предназначенный для вычисления, по меньшей мере, крутящего момента электродвигателя или выходной мощности электродвигателя, которые могут быть выданы электродвигателем (3), или максимального крутящего момента электродвигателя (3), что делают на основе состояния электродвигателя (3), которое определено в блоке (12) определения состояния электродвигателя; блок (13) определения состояния двигателя, предназначенный для определения состояния двигателя (2); блок (15) вычисления крутящего момента для запуска, предназначенный для вычисления крутящего момента, нужного для запуска двигателя (2), что делают на основе состояния

двигателя (2), определенного в блоке (13) определения состояния двигателя; и блок (17) установки ЭМ диапазона, предназначенный для установки ЭМ диапазона на основе выходной мощности аккумулятора, которую может выдать аккумулятор (30), по меньшей мере, крутящего момента электродвигателя или выходной мощности электродвигателя, которые может выдать электродвигатель (3), и крутящего момента для запуска двигателя, нужного для запуска двигателя (2), при этом выходную мощность аккумулятора вычисляют в блоке (16) вычисления выходной мощности аккумулятора, крутящий момент электродвигателя и выходную мощность электродвигателя вычисляют в блоке (14) вычисления крутящего момента/выходной мощности электродвигателя, крутящий момент для запуска двигателя вычисляют в блоке (15) вычисления крутящего момента для запуска, двигатель (2) отсоединяют от электродвигателя (3) и автомобиль способен передвигаться только на электродвигателе в ЭМ диапазоне, при этом блок (17) установки ЭМ диапазона сравнивает выходную мощность аккумулятора (30) с крутящим моментом электродвигателя (3) или выходной мощностью электродвигателя (3) с целью выбора из них меньшего значения и устанавливает, в качестве ЭМ диапазона, диапазон, полученный путем сложения диапазона, в котором крутящий момент для запуска двигателя вычтен из выбранного крутящего момента или выходной мощности, и диапазона, в котором крутящий момент для запуска двигателя вычтен из максимального крутящего момента электродвигателя.

Благодаря такой конфигурации в случае, когда выходная мощность, больше выходной мощности ЭМ диапазона для электродвигателя, требуется во время ЭМ (электромобиль) передвижения, то есть когда автомобиль передвигается только на электродвигателе, возможно перейти к совместному передвижению, при котором движущие силы двигателя и электродвигателя выдаются на ведущие колеса, что делают путем запуска двигателя с помощью запасенного заранее крутящего момента для запуска двигателя. Обычно выходную мощность электродвигателя ограничивают крутящим моментом, требуемым для запуска («запуск буксировкой») двигателя, но крутящий момент ограничивают равномерно, независимо от состояний двигателя, электродвигателя и аккумулятора. По этой причине ЭМ диапазон может быть ограничен слишком сильно, даже когда возможно ЭМ передвижение. Тем не менее, в устройстве управления выходной мощностью, которое соответствует настоящему изобретению, так как ЭМ диапазон установлен с учетом состояний двигателя, электродвигателя и аккумулятора, возможно более точно установить ЭМ диапазон. Далее, возможно запустить двигатель быстро без изменения передаточных чисел и подобного, чтобы обеспечить крутящий момент, нужный для запуска двигателя (крутящий момент для запуска двигателя), когда дополнительно требуется выходная мощность больше выходной мощности ЭМ диапазона для электродвигателя. Следовательно, возможно обеспечить максимальный ЭМ диапазон при одновременном обеспечении рыночных качеств при запуске двигателя.

Далее в соответствии с одним вариантом осуществления настоящего изобретения предложено устройство управления выходной мощностью для автомобиля (1), этот автомобиль (1) содержит двигатель (2), электродвигатель (3), блок (20) управления электродвигателем, предназначенный для управления электродвигателем (3), аккумулятор (30), блок (8) отсоединения и соединения, предназначенный для отсоединения двигателя (2) от электродвигателя (3) и соединения двигателя (2) с электродвигателем (3), и трансмиссию (4), при этом устройство управления выходной мощностью расположено так, что двигатель (2) может быть запущен с помощью электродвигателя (3), устройство (10) выходной мощности содержит: блок (11) определения состояния аккумулятора, предназначенный для определения, по меньшей

мере, или состояния или состояния заряда (СЗ) аккумулятора (30); блок (16) вычисления выходной мощности аккумулятора, предназначенный для вычисления выходной мощности аккумулятора, которая может быть выдана аккумулятором (30), что делают на основе, по меньшей мере, или состояния или состояния заряда (СЗ) аккумулятора (30), которые определены в блоке (11) определения состояния аккумулятора; блок (12) определения состояния электродвигателя, предназначенный для определения, по меньшей мере, крутящего момента и частоты вращения электродвигателя (3); блок (14) вычисления крутящего момента/выходной мощности электродвигателя, предназначенный для вычисления выходной мощности, которая может быть выдана электродвигателем (3), и максимального крутящего момента электродвигателя (3), что делают на основе крутящего момента и частоты вращения электродвигателя (3), которые определены в блоке (12) определения состояния электродвигателя; блок (13) определения состояния двигателя, предназначенный для определения состояния двигателя (2); блок (15) вычисления крутящего момента для запуска, предназначенный для вычисления крутящего момента для запуска, нужного для запуска двигателя (2), что делают на основе состояния двигателя (2), которое определено в блоке (13) определения состояния двигателя; и блок (17) установки ЭМ диапазона, предназначенный для установки ЭМ диапазона на основе выходной мощности аккумулятора, которую может выдать аккумулятор (30), крутящего момента электродвигателя, который может выдать электродвигатель (3), и крутящего момента для запуска двигателя, нужного для запуска двигателя (2), при этом выходную мощность аккумулятора вычисляют в блоке (16) вычисления выходной мощности аккумулятора, крутящий момент электродвигателя вычисляют в блоке (14) вычисления крутящего момента/выходной мощности электродвигателя, крутящий момент для запуска двигателя вычисляют в блоке (15) вычисления крутящего момента для запуска, двигатель (2) отсоединяют от электродвигателя (3) и автомобиль способен передвигаться только на электродвигателе в ЭМ диапазоне,

при этом блок (17) установки ЭМ диапазона сравнивает выходную мощность аккумулятора (30) с выходной мощностью электродвигателя (3) с целью выбора из них меньшего значения и устанавливает, в качестве ЭМ диапазона, диапазон, полученный путем сложения диапазона, в котором крутящий момент для запуска двигателя вычтен из выбранной выходной мощности, и диапазона, в котором крутящий момент для запуска двигателя вычтен из максимального крутящего момента электродвигателя. Даже в такой конфигурации, так как ЭМ диапазон установлен с учетом состояний двигателя, электродвигателя и аккумулятора возможно установить ЭМ диапазон более точно. Это дает возможность обеспечить максимальный ЭМ диапазон при одновременном обеспечении рыночных качеств при запуске двигателя. Далее, так как выходная мощность электродвигателя может быть вычислена по частоте вращения и крутящему моменту электродвигателя, возможно уменьшить размер всего устройства определения и количество датчиков.

В устройстве управления выходной мощностью, которое соответствует настоящему изобретению, устройство управления выходной мощностью дополнительно содержит блок (107) определения скорости автомобиля, предназначенный для определения скорости ( $Nv$ ) автомобиля (1), при этом блок (15) вычисления крутящего момента для запуска может заново вычислять, в качестве крутящего момента для запуска двигателя, значение, полученное вычитанием нижней границы из вычисленного крутящего момента для запуска двигателя в соответствии со скоростью ( $Nv$ ) автомобиля, определенной в блоке (107) определения скорости автомобиля. Так как электродвигатель вращается с

высокой скоростью, в зависимости от скорости автомобиля, то к двигателю прикладывается сила инерции. Таким образом, возможно препятствовать ограничению выходной мощности электродвигателя с использованием этой скорости в качестве крутящего момента двигателя.

5 В устройстве управления выходной мощностью, которое соответствует настоящему изобретению, блок (11) определения состояния аккумулятора может определять, помимо состояния заряда (СЗ) аккумулятора (30), любое из следующего: напряжение (V), электрический ток (I), общее значение (It) электрического тока, температура (Tb), внутреннее давление аккумулятора и внутренняя концентрация аккумулятора (30).

10 Благодаря такому подробному определению состояния аккумулятора возможно сузить диапазон ограничений выходной мощности электродвигателя при ЭМ передвижении настолько, насколько возможно.

В устройстве управления выходной мощностью, которое соответствует настоящему изобретению, блок (12) определения состояния электродвигателя может быть выполнен так, чтобы непосредственно определять температуру (Tm) электродвигателя с помощью датчика (100) температуры электродвигателя, предназначенного для определения температуры (Tm) электродвигателя (3), или чтобы определять проходящий электрический ток, крутящий момент и частоту (Nm) вращения электродвигателя (3) с целью оценки температуры электродвигателя по этим определенным значениям.

20 Благодаря такому подробному определению состояния аккумулятора возможно сузить диапазон ограничений выходной мощности электродвигателя при ЭМ передвижении настолько, насколько возможно.

В устройстве управления выходной мощностью, которое соответствует настоящему изобретению, блок (13) определения состояния двигателя может определить любой из следующих параметров: температуру (Tw) охлаждающей воды для двигателя (2) и температуру (Yo) смазочного масла для двигателя (2) и положение поршня двигателя (2). Благодаря такому подробному определению состояния аккумулятора возможно сузить диапазон ограничений выходной мощности электродвигателя при ЭМ передвижении настолько, насколько возможно.

30 Далее, чтобы решить описанные выше задачи, в соответствии с другим вариантом осуществления настоящего изобретения предложено устройство управления выходной мощностью автомобиля (1), этот автомобиль (1) содержит двигатель (2), электродвигатель (3), блок (20) управления электродвигателем, предназначенный для управления электродвигателем (3), аккумулятор (30), блок (8) отсоединения и соединения, 35 предназначенный для отсоединения двигателя (2) от электродвигателя (3) и соединения двигателя (2) с электродвигателем (3), и трансмиссию (4), при этом устройство управления выходной мощностью расположено так, что двигатель (2) может быть запущен с помощью электродвигателя (3), устройство (10) выходной мощности содержит: блок (23) определения оставшейся емкости, предназначенный для определения 40 оставшейся емкости аккумулятора (30); блок (22) определения температуры аккумулятора, предназначенный для определения температуры (Tb) аккумулятора (30); блок (16) вычисления выходной мощности аккумулятора, предназначенный для вычисления выходной мощности аккумулятора, которая может быть выдана аккумулятором (30), при этом вычисления осуществляют на основе оставшейся емкости аккумулятора (30), которая определена в блоке (23) определения оставшейся емкости аккумулятора, и температуры (Tb) аккумулятора (30), которая определена в блоке (22) определения температуры аккумулятора; блок (12) определения состояния электродвигателя, предназначенный для определения состояния электродвигателя (3);



блок (14) вычисления крутящего момента электродвигателя, предназначенный для вычисления максимального крутящего момента электродвигателя, который может быть выдан электродвигателем (3), на основе состояния электродвигателя (3), которое определено в блоке (12) определения состояния электродвигателя; блок (19) определения температуры двигателя, предназначенный для определения состояния температуры ( $T_w$ ,  $T_o$ ) двигателя (2); блок (15) вычисления крутящего момента для запуска, предназначенный для вычисления крутящего момента для запуска двигателя, нужного для запуска двигателя (2), на основе температуры ( $T_w$ ,  $T_o$ ) двигателя (2), которая определена в блоке (19) определения температуры двигателя; и блок (17) установки ЭМ диапазона, предназначенный для установки ЭМ диапазона на основе выходной мощности аккумулятора, которую может выдать аккумулятор (30), максимального крутящего момента электродвигателя, который может выдать электродвигатель (3), и крутящего момента для запуска двигателя, нужного для запуска двигателя (2), при этом выходную мощность аккумулятора вычисляют в блоке (16) вычисления выходной мощности аккумулятора, крутящий момент электродвигателя и выходную мощность электродвигателя вычисляют в блоке (14) вычисления крутящего момента электродвигателя, крутящий момент для запуска двигателя вычисляют в блоке (15) вычисления крутящего момента для запуска, двигатель (2) отсоединяют от электродвигателя (3) и автомобиль способен передвигаться только на электродвигателе в ЭМ диапазоне, при этом блок (17) установки ЭМ диапазона вычисляет диапазон выходной мощности электродвигателя по выходной мощности аккумулятора (30), крутящему моменту для запуска двигателя и максимальному крутящему моменту электродвигателя (3) и устанавливает, в качестве ЭМ диапазона, диапазон, в котором вычисленный диапазон выходной мощности электродвигателя устанавливают в максимальный крутящий момент. Благодаря такой конфигурации, в отличие от описанного выше случая, ЭМ диапазон установлен без учета крутящего момента электродвигателя или выходной мощности электродвигателя. Тем не менее, возможно установить достаточно широкий ЭМ диапазон, хотя, когда двигатель соединяют с электродвигателем, может иметь место некоторый толчок от соединения.

В соответствии с другим вариантом осуществления настоящего изобретения предложено устройство управления выходной мощностью для автомобиля (1), этот автомобиль (1) содержит двигатель (2), электродвигатель (3), блок (20) управления электродвигателем, предназначенный для управления электродвигателем (3), аккумулятор (30), блок (8) отсоединения и соединения, предназначенный для отсоединения двигателя (2) от электродвигателя (3) и соединения двигателя (2) с электродвигателем (3), и трансмиссию (4), при этом устройство управления выходной мощностью расположено так, что двигатель (2) может быть запущен с помощью электродвигателя (3), устройство (10) выходной мощности содержит: блок (23) определения оставшейся емкости, предназначенный для определения оставшейся емкости аккумулятора (30); блок (22) определения температуры аккумулятора, предназначенный для определения температуры ( $T_b$ ) аккумулятора (30);

блок (16) вычисления выходной мощности аккумулятора, предназначенный для вычисления выходной мощности аккумулятора, которая может быть выдана аккумулятором (30), при этом вычисления осуществляют на основе оставшейся емкости аккумулятора (30), которая определена в блоке (23) определения оставшейся емкости, и температуры ( $T_b$ ) аккумулятора (30), которая определена в блоке (22) определения температуры аккумулятора; блок (24) определения температуры электродвигателя, предназначенный для определения температуры ( $T_m$ ) электродвигателя (3);

блок (21) вычисления крутящего момента электродвигателя, предназначенный для вычисления максимального крутящего момента электродвигателя, который действительно может быть выдан в ответ на управляющее значение крутящего момента, выданное блоком (20) управления электродвигателем, при этом вычисления проводят на основе температуры ( $T_m$ ) электродвигателя (3), которая определена в блоке (24) определения температуры электродвигателя; блок (19) определения температуры двигателя, предназначенный для определения состояния температуры ( $T_w$ ,  $T_o$ ) двигателя (2); блок (15) вычисления крутящего момента для запуска, предназначенный для вычисления крутящего момента для запуска двигателя, нужного для запуска двигателя (2), на основе температуры ( $T_w$ ,  $T_o$ ) двигателя (2), которая определена в блоке (19) определения температуры двигателя; и

блок (17) установки ЭМ диапазона, предназначенный для установки ЭМ диапазона на основе выходной мощности аккумулятора, которую может выдать аккумулятор (30), максимального крутящего момента электродвигателя, который может выдать электродвигатель (3), и крутящего момента для запуска двигателя, нужного для запуска двигателя (2), при этом выходную мощность аккумулятора вычисляют в блоке (16) вычисления выходной мощности аккумулятора, крутящий момент электродвигателя и выходную мощность электродвигателя вычисляют в блоке (21) вычисления крутящего момента электродвигателя, крутящий момент для запуска двигателя вычисляют в блоке (15) вычисления крутящего момента для запуска, двигатель (2) отсоединяют от электродвигателя (3) и автомобиль способен передвигаться только на электродвигателе в ЭМ диапазоне,

при этом блок (21) вычисления крутящего момента электродвигателя вычисляет крутящий момент электродвигателя, скорректированный для температуры ( $T_m$ ) электродвигателя (3), на основе температуры ( $T_m$ ) электродвигателя (3), которая определена в блоке (24) определения температуры электродвигателя, и блок (17) установки ЭМ диапазона устанавливает, в качестве ЭМ диапазона, диапазон, в котором крутящий момент электродвигателя устанавливается в максимальный крутящий момент, чтобы соответствовать диапазону, заранее заданному по выходной мощности аккумулятора.

В устройстве управления выходной мощностью, которое соответствует настоящему изобретению, в любой из описанных выше конфигураций блок (13) определения состояния двигателя или блок (19) определения температуры двигателя может определить температуру ( $T_w$ ,  $T_o$ ) двигателя (2), когда двигатель (2) отсоединен от электродвигателя (3), и блок (17) установки ЭМ диапазона может установить ЭМ диапазон на основе температуры ( $T_w$ ,  $T_o$ ) двигателя (2), когда он должен быть отсоединен. Температура двигателя падает, когда он отсоединен. Тем не менее, возможно оценить температуру двигателя, когда двигатель снова соединяют с электродвигателем, что делают на основе температуры двигателя при разделении, прошедшего времени и подобных данных.

Устройство управления выходной мощностью, которое соответствует настоящему изобретению, может быть выполнено так, чтобы дополнительно содержать блок (18) управления отсоединением и соединением, предназначенный для управления блоком (8) отсоединения и соединения с целью отсоединения двигателя (2) от электродвигателя (3) или соединения двигателя (2) с электродвигателем (3) в соответствии с состоянием передвижения автомобиля (1), при этом в случае, когда определено, что трудно повторно запустить двигатель (2) в состоянии, когда двигатель (2) отсоединен от электродвигателя (3), что делают на основе оставшейся емкости аккумулятора (30), блок (18) управления

отсоединением и соединением управляет блоком (8) отсоединения и соединения так, чтобы он не отсоединял двигатель (2).

В устройстве управления выходной мощностью, которое соответствует настоящему изобретению, в случае, когда электродвигатель (3) расположен рядом с двигателем (2), блок (12) определения состояния электродвигателя или блок (24) определения температуры электродвигателя может использовать, в качестве температуры ( $T_m$ ) электродвигателя (3), температуру ( $T_o$ ) смазочного масла, которая определена в блоке (13) определения состояния двигателя, или температуру ( $T_w$ ) охлаждающей воды, которая определена в блоке (19) определения температуры двигателя. Это позволяет снизить размер всего устройства определения и количество датчиков.

Устройство управления выходной мощностью, которое соответствует настоящему изобретению, может дополнительно содержать блок (18) управления отсоединением и соединением, предназначенный для управления блоком (8) отсоединения и соединения с целью отсоединения двигателя (2) от электродвигателя (3) в соответствии с состоянием передвижения автомобиля (1), при этом в случае, когда движущая сила, требуемая от электродвигателя (3), выходит за границы ЭМ диапазона во время передвижения автомобиля (1) только на электродвигателе (3), блок (18) управления отсоединением и соединением управляет блоком (8) отсоединения и соединения так, чтобы он соединил электродвигатель (3) с двигателем (2), блок (8) отсоединения и соединения отсоединяет это соединение после «запуска буксировкой» двигателя (2), обеспечивая крутящий момент для запуска двигателя, нужный для запуска двигателя (2), от электродвигателя (3), и далее блок (8) отсоединения и соединения снова соединяет электродвигатель (3) с двигателем (2) в тот момент, когда частота вращения двигателя (2) становится равной частоте вращения входного вала электродвигателя (3) при ЭМ передвижении. Это делает возможным подачу максимальной выходной мощности электродвигателя на ведущие колеса при ЭМ передвижении при сдерживании передачи толчка при запуске двигателя к ведущим колесам. Следовательно, так как можно сдерживать передачу толчка на ведущие колеса, имеющего место из-за соединения электродвигателя и двигателя в состоянии, когда вращение двигателя нестабильно, для водителя не будет негативного влияния на ездовые качества автомобиля.

В устройстве управления выходной мощностью, которое соответствует настоящему изобретению, блок (17) установки ЭМ диапазона может расширить ЭМ диапазон на крутящий момент для запуска двигателя, когда электродвигатель (3) отсоединен от двигателя (2) после того, как блок (8) отсоединения и соединения соединяет двигатель (2) с электродвигателем (3) с целью запуска двигателя (2). В этом случае, так как двигатель (2) уже запущен, возможно использовать крутящий момент электродвигателя, соответствующий крутящему моменту для запуска двигателя, который ограничен при остановке двигателя для ЭМ передвижения.

В устройстве управления выходной мощностью, которое соответствует настоящему изобретению, автомобиль (1) может дополнительно содержать навигационную систему (40), предназначенную для помощи водителю в навигации автомобиля (1) при его передвижении, при этом блок (17) установки ЭМ диапазона определяет, может ли в будущем быть осуществлена рекуперация энергии электродвигателем (3) или нет, что делают на основе состояния навигации в навигационной системе (40), и при этом блок установки ЭМ диапазона расширяет ЭМ диапазон в случае, когда определено, что в будущем может быть осуществлена рекуперация энергии электродвигателем (3). В случае, когда таким образом с помощью навигационной системы ясно, что в будущем будет, например, достигнут длинный наклонный вниз участок, аккумулятор может

быть заряжен путем рекуперации электродвигателем энергии торможения при этом нисходящем уклоне. По этой причине не существует проблемы, касающейся ЭМ передвижения, даже когда расширен диапазон ЭМ передвижения.

В устройстве управления выходной мощностью, которое соответствует настоящему изобретению, после того, как движущая сила, требуемая от электродвигателя (3), превысит ЭМ диапазон, чтобы перейти от ЭМ передвижения к совместному передвижению с помощью двигателя (2) и электродвигателя (3), блок (17) установки ЭМ диапазона может переместить границу ЭМ диапазона в таком направлении, чтобы не переходить от совместного передвижения к ЭМ передвижению в течение 5 определенного периода времени. Далее, после перехода от совместного передвижения с помощью двигателя (2) и электродвигателя (3) к ЭМ передвижению блок (17) установки ЭМ диапазона может переместить границу ЭМ диапазона в таком направлении, чтобы переход от ЭМ передвижения к совместному передвижению не осуществлялся, чтобы ЭМ передвижение могло поддерживаться в течение определенного периода времени. 10 Благодаря такой конфигурации возможно предотвратить колебания, когда происходят частые переходы между ЭМ передвижением и совместным передвижением. Следовательно, для водителя не будет негативного влияния на ездовые качества автомобиля.

В устройстве управления выходной мощностью, которое соответствует настоящему изобретению, автомобиль (1) может быть гибридным автомобилем с подзарядкой от 20 сети, в котором аккумулятор (30) способен заряжаться от внешнего источника энергии, и блок (17) установки ЭМ диапазона может установить ЭМ диапазон так, как описано выше, чтобы его расширить в соответствии с емкостью аккумулятора (30). Это позволяет расширить возможный диапазон ЭМ передвижения на основе величины емкости 25 аккумулятора в случае, когда емкость аккумулятора достаточно высока, даже когда ограничение выходной мощности электродвигателя осуществляют, например, в соответствии с состоянием аккумулятора. Это позволяет задержать время запуска двигателя и улучшить расход бензина (экономия топлива) автомобиля.

Здесь в устройстве управления выходной мощностью, которое соответствует 30 настоящему изобретению, трансмиссия (4) содержит множество шестерен, каждая из которых обладает заранее заданным передаточным числом (передаточное число). В случае гибридного автомобиля с подзарядкой от сети, как описано выше, блок (17) установки ЭМ диапазона может установить область с целью расширения ЭМ диапазона на основе веса кузова автомобиля (1), радиуса ведущего колеса автомобиля (1), 35 соответствующих передаточных чисел множества шестерен и величины толчка при переходе (допустимая величина ездовых качеств: пороговое значение, определяемое тем, что водитель автомобиля чувствует себя комфортно), допустимой при переключении передач. Обычно, чем меньше передача, тем больше становится передаточное число. Отклонение при изменении перехода (поведение автомобиля) вряд ли усиливается при 40 увеличении передаточного числа шестерни. Следовательно, возможно увеличить возможную область ЭМ передвижения при увеличении передачи. Это позволяет дополнительно улучшить экономию топлива автомобиля.

Соответственно, описанные выше ссылочные позиции в скобках представляют, для 45 ссылки, соответствующие компоненты вариантов осуществления изобретения (будут описаны ниже).

Полезные эффекты изобретения

В соответствии с настоящим изобретением возможно предложить устройство управления выходной мощностью, в котором предотвращается чрезмерное ограничение

выходной мощности электродвигателя путем более точного вычисления крутящего момента для запуска двигателя, нужного для повторного запуска двигателя, когда автомобиль передвигается только с помощью электродвигателя.

Краткое описание чертежей

- 5 Фиг.1 - вид, на котором схематически показана конфигурация соединений автомобиля в соответствии с одним вариантом осуществления настоящего изобретения;  
 фиг.2 - принципиальная схема, показывающая один пример трансмиссии, изображенной на фиг.1;  
 фиг.3 - принципиальная схема, показывающая другой пример трансмиссии;  
 10 фиг.4 - принципиальная схема, показывающая еще один пример трансмиссии;  
 фиг.5 - структурная схема, показывающая конфигурацию электронного блока управления в соответствии с первым вариантом осуществления изобретения;  
 фиг.6 - вид, показывающий график зависимости крутящего момента от частоты вращения для электродвигателя, который объясняет способ установки ЭМ диапазона;  
 15 фиг.7 - вид, показывающий график зависимости крутящего момента от частоты вращения для электродвигателя, который объясняет способ установки ЭМ диапазона;  
 фиг.8 - вид, показывающий график зависимости крутящего момента от частоты вращения для электродвигателя, который объясняет способ установки ЭМ диапазона;  
 фиг.9 - вид, показывающий график крутящего момента для двигателя и  
 20 электродвигателя;  
 фиг.10 - вид, показывающий блок-схему, изображающую процесс установки ЭМ диапазона, осуществляемый электронным блоком управления, который показан на фиг.5;  
 фиг.11 - вид, показывающий блок-схему, изображающую процесс установки ЭМ  
 25 диапазона, осуществляемый электронным блоком управления, который показан на фиг.5;  
 фиг.12 - структурная схема, показывающая конфигурацию электронного блока управления в соответствии со вторым вариантом осуществления изобретения;  
 фиг.13 - вид, показывающий блок-схему, изображающую процесс установки ЭМ  
 30 диапазона, осуществляемый электронным блоком управления, который показан на фиг.12;  
 фиг.14 - вид, показывающий график зависимости крутящего момента от частоты вращения для электродвигателя, который объясняет способ установки ЭМ диапазона в гибридном автомобиле с подзарядкой от сети в соответствии с модифицированным  
 35 примером настоящего изобретения.

Подробное описание изобретения

- Далее со ссылками на приложенные чертежи будут подробно описаны предпочтительные варианты осуществления устройства управления выходной мощностью, соответствующие настоящему изобретению. Устройство управления  
 40 выходной мощностью, соответствующее настоящему изобретению, используется в автомобиле, на котором установлен электродвигатель, предназначенный для передвижения автомобиля, такого как электромобиль, гибридный автомобиль или подобное устройство, и, например, высоковольтный аккумулятор и упомянутое устройство управления выходной мощностью реализовано в электронном блоке  
 45 управления (ЭБУ: электронный блок управления), который установлен на автомобиле и который предназначен для управления всем автомобилем. В описанных ниже вариантах осуществления изобретения электронный блок управления будет описан как блок, который управляет двигателем и также управляет трансмиссией, аккумулятором

и электродвигателем.

(Первый вариант осуществления изобретения)

Сначала будет описана конфигурация автомобиля, соответствующая первому варианту осуществления изобретения. На фиг.1 схематически показана конфигурация соединений автомобиля в соответствии с одним вариантом осуществления настоящего изобретения. В соответствии с настоящим изобретением автомобиль 1 представляет собой, так называемый, гибридный автомобиль и, как показано на фиг.1, содержит: двигатель 2; электродвигатель 3; блок 20 управления электродвигателем, предназначенный для управления электродвигателем 3; аккумулятор 30; блок 8 (муфту) отсоединения и соединения, предназначенный для отсоединения двигателя 2 от электродвигателя 3 и соединения двигателя 2 с электродвигателем 3; трансмиссию 4; механизм 5 дифференциала; правый и левый ведущие валы 6R, 6L; правое и левое ведущие колеса 7R, 7L. Движущую силу вращения двигателя 2 и электродвигателя 3 передают на правое и левое ведущие колеса 7R, 7L с помощью трансмиссии 4, механизма 5 дифференциала и ведущих валов 6R, 6L.

Далее этот автомобиль 1 содержит электронный блок 10 управления (ЭБУ), предназначенный для управления двигателем 2, электродвигателем 3, трансмиссией 4, механизмом 5 дифференциала, блоком 8 отсоединения и соединения, блоком 20 управления электродвигателем и аккумулятором 30. Устройство управления выходной мощностью, соответствующее настоящему изобретению, в основном сформировано из электронного блока 10 управления. Электронный блок 10 управления позволяет запустить остановленный двигатель 2 с использованием вращения электродвигателя 3 путем соединения двигателя 2 с электродвигателем 3 через блок 8 отсоединения и соединения при заранее заданных условиях, что будет описано ниже. Блок 20 управления электродвигателем выдает управляющее значение крутящего момента на электродвигатель 3 под управлением электронного блока 10 управления. Далее блок 20 управления электродвигателем содержит инвертор, предназначенный для преобразования энергии постоянного тока от аккумулятора 30 в энергию переменного тока (не показан на чертежах).

В этой связи электронный блок 10 управления может быть выполнен в виде, например, одного блока или может быть выполнен в виде нескольких ЭБУ, таких как ЭБУ двигателя, предназначенное для управления двигателем 2, ЭБУ электродвигателя, предназначенное для управления электродвигателем 3 и блоком 20 управления электродвигателем, ЭБУ аккумулятора, предназначенное для управления аккумулятором 30 и ЭБУ АТ, предназначенное для управления трансмиссией 4 в случае, когда трансмиссия 4 является автоматической трансмиссией.

Электродвигатель 3 функционирует как двигатель, который генерирует движущую силу для передвижения автомобиля 1 с использованием электрической энергии аккумулятора 30 при совместном передвижении с помощью двигателя 2 и электродвигателя 3 или при ЭМ передвижении с помощью только электродвигателя 3, и функционирует как генератор, который генерирует электрическую энергию с помощью рекуперации энергии электродвигателем 3 при торможении автомобиля 1. При этой рекуперации энергии электродвигателем 3, аккумулятор 30 заряжают электрической энергией (рекуперируемой энергией), генерируемой электродвигателем 3.

В связи с этим в настоящем изобретении и двигатель 2, и электродвигатель 3, и подобные устройства могут иметь известные конфигурации. Так как они не являются признаком (отличительная часть) настоящего изобретения, их подробное описание опущено.

Далее будет описана конфигурация трансмиссии 4, соответствующей варианту осуществления настоящего изобретения. На фиг.2 содержится принципиальная схема, показывающая один пример трансмиссии 4, изображенной на фиг.1. На фиг.3 содержится принципиальная схема, показывающая другой пример трансмиссии 4. На фиг.4  
5 содержится принципиальная схема, показывающая еще один пример трансмиссии 4. Далее будет описана конфигурация трансмиссии 4, показанной на фиг.2. Трансмиссия 4, показанная на фиг.2, представляет собой трансмиссию с шестью параллельными валами, которая содержит пять передних передач и одну заднюю передачу, и является трансмиссией с двойным сцеплением сухого типа (DCT: трансмиссия с двойным  
10 сцеплением).

В трансмиссии 4 с фиг.2 предусмотрены внутренний главный вал IMS, соединенный с электродвигателем 3 через коленчатый вал (не показан на чертежах) двигателя 2 и солнечная шестерня 71 планетарного зубчатого механизма; внешний главный вал OMS, образующий внешний цилиндр для этого внутреннего главного вала IMS; вторичный  
15 вал SS, вал RS заднего хода и вал IS холостого хода, которые соответственно параллельны внутреннему главному валу IMS; и обратный вал CS, который образует выходной вал и который параллелен этим валам. В этой связи в трансмиссии 4, показанной на фиг.2, предусмотрен вал A/CS кондиционера воздуха, соединенный через муфту с компрессором A/C для кондиционера воздуха, который является дополнительным  
20 оборудованием автомобиля.

Ведущие валы, в том числе эти шесть валов и механизм 5 (D) дифференциала, расположены так, чтобы сцепляться (примыкать) друг с другом, как показано на фиг.2. А именно, они расположены так: внутренний главный вал IMS или внешний главный вал OMS сцеплены с обратным валом CS, валом IS холостого хода и валом RS заднего  
25 хода; вал IS холостого хода сцеплен с валом RS заднего хода и обратным валом CS; и обратный вал CS сцеплен с механизмом 5 (D) дифференциала. Далее, ремень образует петлю, чтобы вал A/CS кондиционера воздуха был сцеплен с валом RS заднего хода.

Трансмиссия 4 содержит первую муфту C1 для нечетных шестерен и вторую муфту C2 для четных шестерен. И первая и вторая муфты C1, C2 являются муфтами сухого  
30 типа. Первая муфта C1 соединена с внутренним главным валом IMS, а вторая муфта C2 соединена с внешним главным валом OMS.

Водило 73 планетарного зубчатого механизма, которое становится низшей ведущей шестерней, третья ведущая шестерня 43, пятая ведущая шестерня 45 и ведущая шестерня 52 холостого хода неподвижно расположены на внешнем главном валу OMS в порядке  
35 слева направо на фиг.2. Далее, синхронизирующий механизм 82 (механизм переключателя) третья-пятая расположен с возможностью перемещения в осевом направлении между третьей ведущей шестерней 43 и пятой ведущей шестерней 45 внутреннего главного вала IMS. Далее ведущая шестерня 50 заднего хода неподвижно расположена на внутреннем главном валу EMS.

На валу RS заднего хода неподвижно расположена промежуточная шестерня 51 заднего хода и с возможностью вращения расположена ведомая шестерня 48 заднего  
40 хода. Далее синхронизирующий механизм 81 заднего хода расположен с возможностью перемещения в осевом направлении вблизи ведомой шестерни 48 заднего хода вала RS заднего хода.

На вторичном валу SS в порядке слева направо на фиг.2 с возможностью вращения расположены вторая ведущая шестерня 42 и четвертая ведущая шестерня 44 и неподвижно расположена ведомая шестерня 56 заднего хода. Далее, синхронизирующий  
45 механизм 83 вторая-четвертая расположен с возможностью перемещения в осевом

направлении между второй ведущей шестерней 42 и четвертой ведущей шестерней 44 вторичного вала SS.

Ведомая шестерня 53 вторая-третья, ведомая шестерня 55 четвертая-пятая, парковочная шестерня 58 и конечная ведущая шестерня 54 неподвижно расположены на обратном валу CS в порядке слева направо на фиг.2. Конечная ведущая шестерня 54 сцеплена с кольцевой шестерней 59 механизма 5 (D) дифференциала.

Ведомая шестерня 57 холостого хода неподвижно расположена на валу IS холостого хода. Ведомая шестерня 57 холостого хода сцеплена с ведущей шестерней 52 холостого хода, ведомой шестерней 56 заднего хода и солнечной шестерней 59 дифференциала. В этой связи с возможностью вращения удерживается шарикоподшипником или роликоподшипником выходной вал каждого из следующих узлов: внешний главный вал OMS, вал RS заднего хода, вторичный вал SS, обратный вал СБ, вал IS холостого хода, вал A/CS кондиционера воздуха и механизм 5 (D) дифференциала.

Далее односторонняя муфта 41 расположена так, чтобы быть неподвижно соединенной с кольцевой шестерней 75 планетарного зубчатого механизма. В трансмиссии 4, показанной на фиг.2, водило 73 планетарного зубчатого механизма в конце концов соединено с нижним валом через механизм 5 (D) дифференциала и солнечная шестерня 71 планетарного зубчатого механизма соединена с электродвигателем 3 и двигателем 2 (не показан на фиг.2). В связи с этим планетарные шестерни 72, 74 сцеплены соответственно с солнечной шестерней 71 и кольцевой шестерней 75.

Когда обойма синхронизирующего механизма 83 вторая-четвертая перемещена влево, вторая ведущая шестерня 42 соединена с вторичным валом SS. Когда она перемещена вправо, четвертая ведущая шестерня 44 соединена с вторичным валом SS. При сцеплении второй муфты C2 в это время, трансмиссию 4 устанавливают во вторую или четвертую передачу.

Когда обойма синхронизирующего механизма 82 третья-пятая перемещена влево, третья ведущая шестерня 43 соединена с внутренним главным валом IMS. Когда она перемещена вправо, пятая ведущая шестерня 45 соединена с внутренним главным валом IMS. При сцеплении первой муфты C1 в это время, трансмиссию 4 устанавливают в третью или пятую передачу.

Когда обойма синхронизирующего механизма 81 заднего хода перемещена вправо, ведомая шестерня 48 заднего хода соединена с валом RS заднего хода. При сцеплении первой муфты C1 в это время, трансмиссию 4 устанавливают в передачу заднего хода.

Далее опишем модифицированный пример трансмиссии, показанный на фиг.3. В этой связи одинаковые ссылочные позиции обозначают компоненты, аналогичные компонентам трансмиссии 4, показанной на фиг.2. Трансмиссия 4, показанная на фиг.3, отличается от трансмиссии 4, показанной на фиг.2, тем, что солнечная шестерня 71 планетарного зубчатого механизма не соединена с кольцевой шестерней 75. Далее будет коротко описана разница между трансмиссиями 4.

В соответствии с этой разницей в планетарном зубчатом механизме трансмиссии 4, показанной на фиг.3, солнечная шестерня 71 соединена с двигателем 2 (не показан на фиг.2) с фиг.2, кольцевая шестерня 75 соединена с электродвигателем 3, а водило 73 в конце концов соединено с нижним валом через механизм 5 (D) дифференциала.

Далее опишем еще один модифицированный пример трансмиссии, показанный на фиг.4. В этой связи одинаковые ссылочные позиции обозначают компоненты, аналогичные компонентам трансмиссии 4, показанной на фиг.2. Трансмиссия 4, показанная на фиг.4, представляет собой трансмиссию с пятью параллельными валами,



которая содержит семь передних передач и одну заднюю передачу и является трансмиссией с двойным сцеплением сухого типа (DCT: трансмиссия с двойным сцеплением).

5 В трансмиссии 4 с фиг.4 предусмотрены внутренний главный вал IMS, соединенный с электродвигателем 3 через коленчатый вал (не показан на чертежах) двигателя 2 и солнечная шестерня 71 планетарного зубчатого механизма; внешний главный вал OMS, образующий внешний цилиндр для этого внутреннего главного вала IMS; вторичный вал SS, вал RS заднего хода и вал IS холостого хода, которые соответственно параллельны внутреннему главному валу IMS; и обратный вал CS, который образует  
10 выходной вал и который параллелен этим валам.

Трансмиссия 4 содержит первую муфту C1 для нечетных шестерен и вторую муфту C2 для четных шестерен. И первая и вторая муфты C1, C2 являются муфтами сухого типа. Первая муфта C1 соединена с внутренним главным валом IMS, а вторая муфта C2 соединена с внешним главным валом OMS.

15 Водило 73 планетарного зубчатого механизма, которое становится низшей ведущей шестерней, третья ведущая шестерня 43, седьмая ведущая шестерня 47, пятая ведущая шестерня 45 и ведущая шестерня 52 холостого хода неподвижно расположены на внешнем главном валу OMS в порядке слева направо на фиг.4. Далее, синхронизирующий механизм 84 (механизм переключателя) третья-седьмая расположен  
20 с возможностью перемещения в осевом направлении между третьей ведущей шестерней 43 и седьмой ведущей шестерней 47 на внутреннем главном валу IMS. Далее, синхронизирующий механизм 85 (механизм переключателя) пятая расположен с возможностью перемещения в осевом направлении вблизи пятой ведущей шестерни 45. Более того ведущая шестерня 50 заднего хода неподвижно расположена на  
25 внутреннем главном валу IMS.

На валу RS заднего хода неподвижно расположена промежуточная шестерня 51 заднего хода и промежуточная шестерня 71 заднего хода в порядке слева направо и с  
возможностью вращения между ними расположена ведомая шестерня 48 заднего хода. Далее синхронизирующий механизм 81 заднего хода расположен с возможностью  
30 перемещения в осевом направлении вблизи ведомой шестерни 48 заднего хода вместе с ведомой шестерней 48 заднего хода.

На вторичном валу SS в порядке слева направо на фиг.4 с возможностью вращения расположены вторая ведущая шестерня 42, шестая ведущая шестерня 46 и четвертая  
ведущая шестерня 44 и неподвижно расположена ведомая шестерня 56 заднего хода.  
35 Далее, синхронизирующий механизм 86 вторая-шестая расположен между второй ведущей шестерней 42 и шестой ведущей шестерней 46 вторичного вала SS с  
возможностью перемещения в осевом направлении. Далее синхронизирующий механизм 87 (механизм переключателя) четвертая расположен с возможностью перемещения в осевом направлении вблизи с четвертой ведущей шестерней 44.

40 Ведомая шестерня 53 вторая-третья, ведомая шестерня 60 шестая-седьмая, ведомая шестерня 55 четвертая-пятая, парковочная шестерня 58 и конечная ведущая шестерня 54 неподвижно расположены на обратном валу CS в порядке слева направо на фиг.4. Конечная ведущая шестерня 54 сцеплена с кольцевой шестерней (не показана на чертежах) механизма 5 (D) дифференциала.

45 Ведомая шестерня 57 холостого хода неподвижно расположена на валу IS холостого хода. Ведомая шестерня 57 холостого хода сцеплена с каждой из следующих шестерен: ведущая шестерня 52 холостого хода, ведомая шестерня 56 заднего хода и кольцевая шестерня 59 дифференциала. В этой связи с возможностью вращения удерживается

шарикоподшипником или роликоподшипником внешний главный вал OMS, вал RS заднего хода, вторичный вал SS, обратный вал CS и вал IS холостого хода.

В трансмиссии 4 с фиг.4 предусмотрены пять направляющих перехода. В первой направляющей перехода, путем сцепления первой муфты C1, трансмиссия 4 установлена в низшую передачу, когда синхронизирующий механизм 81 заднего хода находится в нейтральном состоянии. В случае, когда обойма синхронизирующего механизма 81 заднего хода перемещена влево, трансмиссия установлена в передачу заднего хода. Во второй направляющей перехода, путем сцепления второй муфты C2, трансмиссия 4 установлена во вторую передачу в случае, когда обойма синхронизирующего механизма 86 вторая-шестая перемещена влево. В случае, когда обойма синхронизирующего механизма 86 вторая-шестая перемещена вправо, трансмиссия установлена в шестую передачу. В третьей направляющей перехода, путем сцепления первой муфты C1, трансмиссия 4 установлена в третью передачу в случае, когда обойма синхронизирующего механизма 84 третья-седьмая перемещена влево. В случае, когда обойма синхронизирующего механизма 84 третья-седьмая перемещена вправо, трансмиссия установлена в седьмую передачу. В четвертой направляющей перехода, путем сцепления второй муфты C2, трансмиссия 4 установлена в передачу заднего хода (задний ход) в случае, когда синхронизирующий механизм 81 заднего хода и синхронизирующий механизм 87 четвертая взаимосвязаны и обойма синхронизирующего механизма 81 заднего хода перемещена влево. В случае, когда обойма синхронизирующего механизма 87 четвертая перемещена вправо, трансмиссия установлена в четвертую передачу. В пятой направляющей перехода, путем сцепления первой муфты C1, трансмиссия 4 установлена в парковочную передачу в случае, когда обойма синхронизирующего механизма 85 пятая перемещена влево. В случае, когда обойма синхронизирующего механизма 85 пятая перемещена вправо, трансмиссия установлена в пятую передачу.

Далее опишем конфигурацию электронного блока 10 управления, соответствующего варианту осуществления настоящего изобретения. На фиг.5 показана структурная схема конфигурации электронного блока 10 управления в соответствии с первым вариантом осуществления изобретения. Как показано на фиг.5, электронный блок 10 управления содержит блок 11 определения состояния аккумулятора, блок 12 определения состояния электродвигателя, блок 13 определения состояния двигателя, блок 14 вычисления крутящего момента/выходной мощности электродвигателя, блок 15 вычисления крутящего момента для запуска, блок 16 вычисления выходной мощности аккумулятора, блок 17 установки ЭМ диапазона и блок 18 отсоединения и соединения.

Далее в автомобиле 1, соответствующем рассматриваемому варианту осуществления настоящего изобретения, вблизи аккумулятора 30 предусмотрен датчик 101 температуры аккумулятора, предназначенный для определения температуры  $T_b$  аккумулятора 30. Между аккумулятором 30 и блоком 20 управления электродвигателем предусмотрен датчик 102 электрического тока и напряжения, предназначенный для определения электрического тока  $I$ , напряжения  $V$  и общего значения  $I_t$  электрического тока для аккумулятора 30. Далее, хотя их изображения опущены, на аккумуляторе 30 могут быть предусмотрены датчик внутреннего давления, предназначенный для определения внутреннего давления (внутреннего давления аккумулятора) аккумулятора 30, датчик концентрации ионов, предназначенный для определения концентрации ионов (внутренней концентрации для аккумулятора) в электролите аккумулятора 30, и подобные устройства. Значения, определенные этими датчиками 101, 102 и подобными устройствами, подают на блок 11 определения состояния аккумулятора.

Вблизи электродвигателя 3 предусмотрен датчик 103 температуры электродвигателя, предназначенный для определения температуры  $T_m$  электродвигателя 3, а вблизи входного вала или выходного вала электродвигателя 3 предусмотрен датчик 104 вращения электродвигателя, предназначенный для определения частоты  $N_m$  вращения электродвигателя 3. Значения, определенные этими датчиками 103 и 104, подают на блок 12 определения состояния электродвигателя.

Вблизи двигателя 2 предусмотрен датчик 105 температуры охлаждающей воды, предназначенный для определения температуры  $T_w$  охлаждающей воды (охлаждающего вещества), нужной для охлаждения двигателя 2, и датчик 106 температуры смазочного масла, предназначенный для определения температуры  $T_o$  смазочного масла (моторное масло), нужного для смазки двигателя 2.

Более того, в подходящем месте автомобиля 1 предусмотрен датчик 106 скорости автомобиля, предназначенный для определения скорости  $N_v$  автомобиля 1. В связи с этим без наличия датчика 107 скорости автомобиля, предназначенного для определения скорости  $N_v$  автомобиля, скорость  $N_v$  автомобиля может быть вычислена по частоте  $N_i$  вращения главного вала (не показан на чертеже) двигателя 2 или выходного вала электродвигателя 3 или по частоте  $N_o$  вращения обратного вала (не показан на чертеже) в трансмиссии 4. Например, скорость  $N_v$  автомобиля может быть определена (или вычислена) на основе выражения, такого как « $N_v = N_i \times \text{передаточное число} \times \text{длина окружности колеса}$ » или « $N_v = N_o \times \text{длина окружности колеса}$ ».

Блок 11 определения состояния аккумулятора получает (или определяет) температуру  $T_b$  аккумулятора 30, определенную датчиком 101 температуры аккумулятора, и электрический ток  $I$  и напряжение  $V$  аккумулятора 30, определенные датчиком 102 электрического тока и напряжения. Далее, если необходимо блок 11 определения состояния аккумулятора вычисляет состояние заряда аккумулятора 30, то есть  $C_3$ , на основе электрического тока  $I$  и напряжения  $V$  аккумулятора 30. Соответствующие значения, определенные в блоке 11 определения состояния аккумулятора, выдают на блок 16 вычисления выходной мощности аккумулятора и блок 18 управления отсоединением и соединением.

Далее, блок 11 определения состояния аккумулятора вычисляет общее значение  $I_t$  электрического тока на основе электрического тока  $I$  аккумулятора 30. Аналогично блок 11 определения состояния аккумулятора получает (или определяет) внутреннее давление (внутреннее давление аккумулятора) аккумулятора 30 и концентрацию ионов (внутренняя концентрация аккумулятора) в электролите аккумулятора 30, которые определены датчиком внутреннего давления и датчиком концентрации ионов (не показаны на чертежах). В этой связи в этом описании данные различных типов для аккумулятора 30 вместе означают состояние аккумулятора 30. Благодаря подробному определению состояния аккумулятора 30 описанным образом возможно сузить диапазон ограничений электродвигателя 3 при ЭМ передвижении настолько, насколько возможно.

Блок 12 определения состояния электродвигателя получает (или определяет) температуру  $T_m$  электродвигателя 3, определенную датчиком 103 температуры электродвигателя, и частоту  $N_m$  вращения электродвигателя 3, определенную датчиком 104 вращения электродвигателя. Соответствующие значения, определенные в блоке 12 определения состояния электродвигателя, выдают на блок 14 вычисления крутящего момента/выходной мощности электродвигателя и блок 18 управления отсоединением и соединением. В этой связи в этом описании температура  $T_m$  электродвигателя 3, частота  $N_m$  вращения и подобные данные вместе означают состояние электродвигателя 3.

Как описано выше, блок 12 определения состояния электродвигателя непосредственно определяет температуру  $T_m$  электродвигателя с помощью датчика 103 температуры электродвигателя с целью определения температуры  $T_m$  электродвигателя 3. Тем не менее, в случае, когда не предусмотрен датчик 103 температуры электродвигателя, блок 12 определения состояния электродвигателя может быть выполнен так, чтобы получать электрический ток, проходящий к электродвигателю 3 и определенный датчиком 102 электрического тока и напряжения, крутящий момент электродвигателя 3 и частоту  $N_m$  вращения, определенную датчиком 104 вращения электродвигателя, и чтобы оценивать температуру по этим определенным значениям. Благодаря подробному определению состояния электродвигателя 3 описанным образом возможно сузить диапазон ограничений выходной мощности электродвигателя 3 при ЭМ передвижении настолько, насколько возможно.

Блок 13 определения состояния двигателя получает (или определяет) температуру  $T_w$  охлаждающей воды, определенную датчиком 105 температуры охлаждающей воды, и температуру  $T_o$  смазочного масла, определенную датчиком 106 температуры смазочного масла. Хотя его изображение опущено, блок 13 определения состояния двигателя получает (или определяет) частоту  $N_e$  вращения двигателя 2 от датчика вращения с целью определения частоты  $N_e$  вращения коленчатого вала двигателя 2. Далее блок 13 определения состояния двигателя определяет положение поршня в каждом цилиндре (не показаны на чертежах) двигателя 2. В связи с этим кроме блока 13 определения состояния двигателя может быть предусмотрен блок определения положения поршней. Соответствующие значения, определенные в блоке 13 определения состояния двигателя, выдают на блок 15 вычисления крутящего момента для запуска и блок 18 управления отсоединением и соединением. В связи с этим в этом описании температура  $T_w$  охлаждающей воды для двигателя 2, температура  $T_o$  смазочного масла, частота  $N_e$  вращения и подобные данные вместе означают состояние двигателя 2. Благодаря подробному определению состояния двигателя 2 описанным образом, возможно сузить диапазон ограничений выходной мощности электродвигателя 3 при ЭМ передвижении настолько, насколько возможно. Таким образом, так как диапазон ЭМ передвижения может быть расширен, возможно сдерживать потребление топлива двигателем 2. Далее, так как пороговое значение для запуска двигателя 2 (например, скорость  $N_v$  автомобиля, определенная датчиком 107 скорости автомобиля, достигает заранее заданной скорости автомобиля или нет, и подобные значения) может быть повышено, возможно улучшить расход бензина (экономия топлива) для автомобиля. В связи с этим блок 13 определения состояния двигателя может определить, когда двигатель 2 отсоединен от электродвигателя 3, температуру двигателя 2 на основе температуры  $T_w$  охлаждающей воды, определенной датчиком 105 температуры охлаждающей воды, или температуру  $T_o$  смазочного масла, определенную датчиком 106 температуры смазочного масла.

Здесь в случае, когда электродвигатель 3 расположен рядом с двигателем 2, блок 12 определения состояния электродвигателя может использовать температуру  $T_o$  смазочного масла или температуру  $T_w$  охлаждающей воды, которые определены в блоке 13 определения состояния двигателя, в качестве температуры  $T_m$  электродвигателя 3. Это позволяет снизить (уменьшить) размер всего устройства определения и количество датчиков в автомобиле 1.

Блок 14 вычисления крутящего момента/выходной мощности электродвигателя вычисляет, по меньшей мере, или крутящий момент электродвигателя или выходную мощность электродвигателя, которые могут быть выданы электродвигателем 3, или

максимальный крутящий момент электродвигателя 3, что делают на основе состояния электродвигателя 3, которое определено в блоке 12 определения состояния электродвигателя, то есть на основе температуры  $T_m$  и/или частоты  $N_m$  вращения электродвигателя 3. В этом случае блок 14 вычисления крутящего момента/выходной мощности электродвигателя может вычислить выходную мощность электродвигателя 3 на основе электрического тока  $I$  и напряжения  $V$ , которые определены, например, датчиком 102 электрического тока и напряжения. В связи с этим в случае, когда крутящий момент и частота  $N_m$  вращения электродвигателя 3 определяют в блоке 12 определения состояния электродвигателя, блок 14 вычисления крутящего момента/выходной мощности электродвигателя может получить выходную мощность, которая может быть выдана электродвигателем 3, путем умножения крутящего момента электродвигателя 3 на частоту  $N_m$  вращения. Вычисленные крутящий момент или выходная мощность электродвигателя 3 и максимальный крутящий момент выдают на блок 17 установки ЭМ диапазона.

Блок 15 вычисления крутящего момента для запуска вычисляет крутящий момент для запуска двигателя, нужный для запуска двигателя 2, на основе состояния двигателя 2, которое определено в блоке 13 определения состояния двигателя, то есть температуры  $T_w$  охлаждающей воды или температуры  $T_o$  смазочного масла. Крутящий момент (крутящий момент для запуска двигателя), нужный для запуска остановленного двигателя 2, зависит от температуры двигателя 2 в этот момент времени. По этой причине, чтобы определить температурное состояние двигателя 2, в варианте осуществления настоящего изобретения используют температуру  $T_w$  охлаждающей воды и/или температуру  $T_o$  смазочного масла. В этой связи вычисленный крутящий момент для запуска двигателя выдают на блок 17 установки ЭМ диапазона.

Далее блок 15 вычисления крутящего момента для запуска заново вычисляет, в качестве крутящего момента для запуска двигателя, значение, полученное вычитанием нижней границы, соответствующей скорости  $N_v$  автомобиля, определенной датчиком 107 скорости автомобиля (блок определения скорости автомобиля), из крутящего момента для запуска двигателя, вычисленного так, как описано выше. Так как частота  $N_m$  вращения электродвигателя 3 становится высокой в зависимости от скорости  $N_v$  автомобиля, к коленчатому валу двигателя 2 прикладывается сила инерции. По этой причине крутящий момент для запуска двигателя корректируют так, чтобы предотвратить слишком большое сужение диапазона ЭМ передвижения путем чрезмерного ограничения ЭМ диапазона (будет описано ниже), когда нужно установить ЭМ диапазон. Это позволяет эффективно сдерживать ограничение выходной мощности электродвигателя 3.

Блок 16 вычисления выходной мощности аккумулятора вычисляет выходную мощность аккумулятора, которая может быть выдана аккумулятором 30, что делают на основе, по меньшей мере, или температуры  $T_b$  аккумулятора 30, определенной датчиком 101 температуры аккумулятора, или электрического тока  $I$ , напряжения  $V$  аккумулятора 30, определенных датчиком 102 электрического тока и напряжения, и выдает вычисленную выходную мощность на блок 17 установки ЭМ диапазона.

Блок 17 установки ЭМ диапазона устанавливает ЭМ диапазон, в котором двигатель 2 отсоединен от электродвигателя 3, и автомобиль может передвигаться только на электродвигателе 3, что делают на основе следующего: выходная мощность аккумулятора, которая может быть выдана аккумулятором 30 и которую вычисляют в блоке 16 вычисления выходной мощности аккумулятора; по меньшей мере, или крутящего момента электродвигателя или выходной мощности электродвигателя,

которые могут быть выданы электродвигателем 3 и которые вычисляют в блоке 14 вычисления крутящего момента/выходной мощности электродвигателя; и крутящий момент для запуска двигателя, который нужен для запуска двигателя 2 и который вычисляют в блоке 15 вычисления крутящего момента для запуска.

5 Более конкретно, блок 17 установки ЭМ диапазона сравнивает выходную мощность аккумулятора 30 с крутящим моментом электродвигателя или выходной мощностью электродвигателя 3 с целью выбора из них меньшего значения и устанавливает, в качестве ЭМ диапазона, диапазон, полученный путем сложения диапазона, полученного вычитанием крутящего момента для запуска двигателя из выбранного крутящего  
10 момента или выходной мощности, и диапазона, полученного вычитанием крутящего момента для запуска двигателя из максимального крутящего момента электродвигателя.

В связи с этим, в случае, когда блок 13 определения состояния двигателя определяет температуру двигателя 2, когда двигатель 2 отсоединен от электродвигателя 3, и данные по определенной температуре сохранены в памяти (не показана на чертежах), блок 17  
15 установки ЭМ диапазона может установить ЭМ диапазон на основе температуры двигателя 2, когда отделение сохраняют в памяти описанным образом. Температура двигателя 2 падает, когда двигатель 2 отсоединен. Тем не менее, возможно оценить температуру двигателя 2, когда двигатель 2 снова соединен с электродвигателем 3, что делают на основе температуры двигателя 2 при его отделении, прошедшего времени и  
20 подобных данных.

Далее способ установки ЭМ диапазона в блоке 17 установки ЭМ диапазона будет описан с использованием графиков зависимости крутящего момента от частоты вращения для электродвигателя 3 с фиг.6-8. На фиг.6-8 показаны графики зависимости крутящего момента от частоты вращения для электродвигателя 3, нужные для  
25 объяснения способа установки ЭМ диапазона (диапазона ЭМ передвижения).

На фиг.6А сначала получают значение ограничения выходной мощности для аккумулятора 30, что делают на основе функционирования аккумулятора 30 относительно электродвигателя 3 и которое показано сплошной линией на фиг.6А. С  
30 другой стороны, когда температура  $T_b$  и состояние заряда аккумулятора 30, то есть состояние аккумулятора 30, такое как  $S_z$ , определены в блоке 11 определения состояния аккумулятора, определяют диапазон выходной мощности аккумулятора, которая может быть выдана, что делают на основе этого состояния аккумулятора 30, ограничение выходной мощности из-за состояния аккумулятора 30 осуществляют так, как показано прерывистой линией с двойными точками на фиг.6А.

35 Далее, в качестве ограничения выходной мощности электродвигателя 3, получают значение ограничения выходной мощности для электродвигателя в соответствии с максимальным крутящим моментом электродвигателя и частотой  $N_m$  вращения электродвигателя, как показано линией из штрихов и точек на фиг.6А. С другой стороны, когда состояние электродвигателя 3 такое, как температура  $T_m$  электродвигателя 3 и  
40 частота  $N_m$  вращения, которые определены в блоке 12 определения состояния электродвигателя, ограничение крутящего момента для электродвигателя 3 из-за его состояния осуществляют на основе состояния электродвигателя 3, как показано линиями из точек на фиг.6А.

Далее блок 17 установки ЭМ диапазона сравнивает ограничение выходной мощности аккумулятора 30, накладываемым состоянием аккумулятора 30, с ограничением крутящего момента электродвигателя 3, накладываемое состоянием электродвигателя 3, и выбирает меньшее, здесь ограничение выходной мощности аккумулятора 30, накладываемое состоянием аккумулятора 30.

Далее, на фиг.6 В блок 17 установки ЭМ диапазона устанавливает, в качестве ЭМ диапазона, диапазон, полученный путем сложения диапазона, полученного вычитанием крутящего момента для запуска двигателя из ограничения выходной мощности аккумулятора 30, наложенного состоянием аккумулятора 30 и выбранного на фиг.6А, и диапазона, полученного вычитанием крутящего момента для запуска двигателя из максимального крутящего момента электродвигателя. Здесь диапазон, полученный вычитанием крутящего момента для запуска двигателя из ограничения выходной мощности аккумулятора 30, наложенного состоянием аккумулятора 30 и выбранного на фиг.6А, меньше диапазона, полученного вычитанием крутящего момента для запуска двигателя из максимального крутящего момента электродвигателя, во всем диапазоне частот вращения электродвигателя. Следовательно, блок 17 установки ЭМ диапазона устанавливает, в качестве ЭМ диапазона, диапазон (в диапазоне, показанном толстой сплошной линией на фиг.6В), полученный вычитанием крутящего момента для запуска двигателя, показанного на фиг.6В направленными вверх-вниз стрелками, из максимального крутящего момента электродвигателя.

Далее, на фиг.7А блок 15 вычисления крутящего момента для запуска снова вычисляет крутящий момент для запуска на основе изменения состояния двигателя 2, которое определено в блоке 13 определения состояния двигателя, и блок 17 установки ЭМ диапазона заново устанавливает, в качестве ЭМ диапазона, диапазон (в диапазоне, показанном толстой сплошной линией на фиг.7А), полученный вычитанием крутящего момента для запуска двигателя, изменившегося из-за состояния двигателя 2, как показано на фиг.7А направленными вверх-вниз стрелками, из ЭМ диапазона, установленного на фиг.6В.

Далее, на фиг.7 В блок 14 вычисления крутящего момента/выходной мощности электродвигателя снова вычисляет, по меньшей мере, или крутящий момент электродвигателя, или выходную мощность электродвигателя, которые могут быть выданы электродвигателем 3, что делается на основе изменения состояния электродвигателя 3, которое определено в блоке 12 определения состояния электродвигателя, блок 17 установки ЭМ диапазона заново устанавливает, в качестве ЭМ диапазона, диапазон (в диапазоне ниже двух толстых сплошных линий на фиг.7В), полученный вычитанием изменения ограничения крутящего момента, полученного из-за состояния электродвигателя 3, как показано на фиг.7В направленными вверх-вниз черными стрелками, из ЭМ диапазона, установленного на фиг.7А.

Далее, на фиг.8 блок 16 вычисления выходной мощности аккумулятора снова вычисляет выходную мощность аккумулятора, которая может быть выдана аккумулятором 30, что делается на основе изменения состояния аккумулятора 30, которое определено в блоке 11 определения состояния аккумулятора, и блок 17 установки ЭМ диапазона заново устанавливает, в качестве ЭМ диапазона, диапазон (в диапазоне ниже двух толстых сплошных линий на фиг.8), полученный вычитанием изменения ограничения выходной мощности, полученного из-за изменения состояния аккумулятора 30, как показано на фиг.8 направленными вверх-вниз черными стрелками, из ЭМ диапазона, установленного на фиг.7В.

Таким образом, блок 17 установки ЭМ диапазона корректирует с учетом, во время осуществления процесса установки ЭМ диапазона (будет описан ниже), изменения крутящего момента для запуска двигателя 2, изменения крутящего момента или выходной мощности электродвигателя 3 и изменения выходной мощности аккумулятора 30, что основано на том, что и состояние двигателя 2, и состояние электродвигателя 3, и состояние аккумулятора 30 изменяются относительно первоначально установленного

ЭМ диапазона, что описано выше (см. фиг.6В), и заново устанавливает ЭМ диапазон.

Как показано на фиг.5, после того, как движущая сила, требуемая от электродвигателя 3 со стороны электронного блока 10 управления, превысит ЭМ диапазон с целью перехода от ЭМ передвижения только на электродвигателе 3 к совместному передвижению с помощью двигателя 2 и электродвигателя 3, блок 17 установки ЭМ диапазона может переместить границу ЭМ диапазона (переместить точку между ЭМ передвижением и совместным передвижением) в таком направлении, чтобы не переходить от совместного передвижения к ЭМ передвижению в течение определенного периода времени. А именно блок 17 установки ЭМ диапазона может установить ЭМ диапазон так, чтобы он стал меньше в этом случае.

Далее, после перехода от совместного передвижения с помощью двигателя 2 и электродвигателя 3 к ЭМ передвижению блок 17 установки ЭМ диапазона может переместить границу ЭМ диапазона (переместить точку между ЭМ передвижением и совместным передвижением) в таком направлении, чтобы переход от ЭМ передвижения к совместному передвижению не осуществлялся так, чтобы ЭМ передвижение могло поддерживаться в течение определенного периода времени. А именно блок 17 установки ЭМ диапазона может установить ЭМ диапазон так, чтобы он стал больше в этом случае.

Таким образом, перемещая границу ЭМ диапазона на некоторый период времени, когда состояние передвижения переместилось между ЭМ передвижением и совместным передвижением, возможно предотвратить колебания, когда происходят частые переходы между ЭМ передвижением и совместным передвижением. Следовательно, для водителя не будет негативного влияния на эксплуатационные качества автомобиля 1.

Блок 18 управления отсоединением и соединением управляет блоком 8 отсоединения и соединения так, чтобы отсоединять двигатель 2 от электродвигателя 3 или соединять двигатель 2 с электродвигателем 3 в соответствии с состоянием передвижения автомобиля 1. Далее, в случае, когда определено, что трудно повторно запустить двигатель 2 в состоянии, когда двигатель 2 отсоединен от электродвигателя 3, что делают на основе состояния заряда (СЗ) аккумулятора 30, блок 18 управления отсоединением и соединением управляет блоком 8 отсоединения и соединения так, чтобы он не отсоединял двигатель 2 (запрещал).

В случае, когда движущая сила, требуемая от электродвигателя 3, выходит за границы ЭМ диапазона, во время передвижения автомобиля 1 только на электродвигателе 3, блок 18 управления отсоединением и соединением управляет блоком 8 отсоединения и соединения так, чтобы он соединил электродвигатель 3 с двигателем 2. Управление может происходить так, что блок 8 отсоединения и соединения отсоединяет это соединение после «запуска буксировкой» двигателя 2, обеспечивая крутящий момент для запуска двигателя, нужный для такого запуска двигателя 2 от электродвигателя 3, и далее блок 8 отсоединения и соединения снова соединяет электродвигатель 3 и двигатель 2 в тот момент, когда частота вращения двигателя 2 становится равной частоте вращения входного вала электродвигателя 3 при ЭМ передвижении. Это делает возможным подачу максимальной выходной мощности электродвигателя 3 на ведущие колеса 7R, 7L при ЭМ передвижении при сдерживании передачи толчка при запуске двигателя 2 на ведущие колеса 7R, 7L. Следовательно, можно противодействовать передаче толчка на ведущие колеса 7R, 7L, имеющего место из-за соединения электродвигателя 3 и двигателя 2 в состоянии, когда вращение двигателя 2 нестабильно, для водителя не будет негативного влияния на эксплуатационные качества автомобиля.

Далее, в случае, как описано выше, когда блок 18 управления отсоединением и



соединением управляет так, что электродвигатель 3 и двигатель 2 должны быть отсоединены друг от друга после соединения электродвигателя 3 и двигателя 2 с помощью блока 8 отсоединения и соединения, что нужно для запуска двигателя 2, блок 17 установки ЭМ диапазона может расширить ЭМ диапазон на крутящий момент для  
5 запуска двигателя. Здесь, так как двигатель 2 уже был запущен, возможно использовать крутящий момент для запуска двигателя в крутящем моменте электродвигателя, ограниченном при остановке двигателя 2 при ЭМ передвижении.

Далее автомобиль 1 дополнительно содержит навигационную систему 40, предназначенную для помощи водителю в навигации автомобиля 1 при его  
10 передвижении. Хотя изображение этого опущено, эта навигационная система 40 содержит блок управления, память, блок прорисовки карты, блок прорисовки предлагаемого маршрута и блок вывода аудио и подобные блоки.

Навигационная система 40 может определять текущее местоположение автомобиля с помощью GPS датчика (глобальная система навигации), датчика расстояний, датчика  
15 углового положения и подобных устройств при условии надлежащих положений автомобиля 1 и получать информацию о восходящем уклоне и нисходящем уклоне на маршруте в данных карты (информация об уклоне и информации о расстояниях). В связи с этим GPS датчик получает GPS сигнал, переданный от GPS спутника, что нужно для определения долготы и широты текущего местоположения автомобиля 1; датчик  
20 расстояний измеряет пройденное расстояние автомобиля 1 от заранее заданной позиции; и датчик углового положения измеряет направление движения автомобиля 1.

Здесь блок 17 установки ЭМ диапазона может определить, может ли в будущем быть осуществлена рекуперация энергии электродвигателем 3 или нет, что делают на основе  
25 состояния навигации в навигационной системе 40, то есть присутствует ли нисходящий уклон на маршруте или нет и подобное. В случае, когда определено, что в будущем может быть осуществлена рекуперация энергии электродвигателем 3, блок 17 установки ЭМ диапазона может расширить ЭМ диапазон. Так как аккумулятор 30 может быть заряжен при рекуперации энергии торможения электродвигателем 3 на нисходящем  
30 уклоне, то не существует проблем, касающихся ЭМ передвижения, даже когда расширен диапазон ЭМ передвижения.

Далее коротко будет описана связь между крутящим моментом для запуска двигателя 2 и выходным крутящим моментом электродвигателя 3 и температурой двигателя 2 и электродвигателя 3. На фиг.9 показан график крутящего момента для двигателя 2 и электродвигателя 3. Как показано на фиг.9, имеется зависимость выходного крутящего  
35 момента от температуры электродвигателя 3, так что выходной крутящий момент электродвигателя 3 уменьшается при возрастании температуры электродвигателя 3. С другой стороны имеется зависимость крутящего момента для запуска двигателя от температуры двигателя 2, так что крутящий момент для запуска двигателя резко уменьшается, когда мала температура двигателя 2, но крутящий момент для запуска  
40 двигателя слабо изменяется после увеличения температуры выше заданного значения.

В настоящем изобретении уделяется большое внимание взаимосвязи между крутящим моментом для запуска двигателя 2, выходным крутящим моментом электродвигателя 3 и каждой температурой и, в частности, путем корректировки в зависимости от температуры в области, в которой есть разница между крутящим моментом для запуска  
45 двигателя и крутящим моментом электродвигателя при одинаковой температуре, возможно расширить ЭМ диапазон, в котором автомобиль 1 может передвигаться только на электродвигателе 3.

Далее будет описана работа устройства управления выходной мощностью, которое

соответствует рассматриваемому варианту осуществления настоящего изобретения, со ссылками на структурную схему с фиг.5 и блок-схему с фиг.10 и 11. На фиг.10 и 11 показана блок-схема, изображающая процесс установки ЭМ диапазона, осуществляемый электронным блоком 10 управления, который показан на фиг.5. Этот процесс установки ЭМ диапазона осуществляют в заданный промежуток времени после запуска автомобиля 1 (после включения двигателя), в ходе которого модифицируют ЭМ диапазон, который надо установить.

В процессе установки ЭМ диапазона в соответствии с рассматриваемым вариантом осуществления настоящего изобретения сначала блок 11 определения состояния аккумулятора определяет напряжение  $V$  и электрический ток  $I$  аккумулятора 30 с помощью датчика 102 электрического тока и напряжения (этап 101) и вычисляет состояние заряда аккумулятора 30, то есть  $C3$ , на основе определенного напряжения  $V$  и электрического тока  $I$  аккумулятора 30 (этап 102).

Далее блок 11 определения состояния аккумулятора определяет температуру  $T_b$  аккумулятора 30 с помощью датчика 101 температуры аккумулятора (этап 103) и выдает состояние заряда  $C3$  и температуру  $T_b$  аккумулятора 30 на блок 16 вычисления выходной мощности аккумулятора. Блок 16 вычисления выходной мощности аккумулятора вычисляет выходную мощность аккумулятора, которая может быть выдана аккумулятором 30, что делают на основе состояния заряда  $C3$  и температуры  $T_b$  аккумулятора 30 (этап 104), и выдает вычисленную выходную мощность аккумулятора на блок 17 установки ЭМ диапазона.

Далее блок 12 определения состояния электродвигателя определяет температуру  $T_m$  и значение тока для электродвигателя 3 с помощью датчика 102 электрического тока и напряжения и датчика 103 температуры электродвигателя (этап 105); блок 14 вычисления крутящего момента/выходной мощности электродвигателя вычисляет максимальный крутящий момент электродвигателя на основе температуры  $T_m$  и значения тока для этого электродвигателя 3 (этап 106) и выдает вычисленное значение максимального крутящего момента электродвигателя на блок 17 установки ЭМ диапазона.

Далее блок 12 определения состояния электродвигателя определяет частоту  $N_m$  вращения электродвигателя 3 с помощью датчика 104 вращения электродвигателя (этап 107). Блок 14 вычисления крутящего момента/выходной мощности электродвигателя получает зависимость характеристик электродвигателя, показывающую взаимосвязь крутящего момента электродвигателя и частоты вращения на основе частоты  $N_m$  вращения этого электродвигателя 3 (этап 108); вычисляет крутящий момент электродвигателя, который может быть выдан электродвигателем 3, что делают на основе этой зависимости характеристик электродвигателя (этап 109) и выдает вычисленное значение крутящего момента электродвигателя на блок 17 установки ЭМ диапазона.

Далее блок 13 определения состояния двигателя определяет температуру двигателя 2 (замененную температурой  $T_w$  охлаждающей воды или температурой  $T_o$  смазочного масла) с помощью датчика 105 температуры охлаждающей воды или датчика 106 температуры смазочного масла (этап 110). Блок 15 вычисления крутящего момента для запуска получает зависимость крутящего момента для запуска двигателя, показывающую взаимосвязь крутящего момента для запуска и температуры двигателя 2 (этап 111); вычисляет крутящий момент для запуска двигателя, нужный в этот момент времени, что делают на основе температуры двигателя 2, определенной на этапе 110 (этап 112); и выдает вычисленный крутящий момент для запуска двигателя на блок 17

установки ЭМ диапазона. В этой связи, в случае, когда позиция установки двигателя 2 близка к позиции установки электродвигателя 3, возможно использование, в качестве температуры  $T_m$  электродвигателя 3, температуры  $T_w$  охлаждающей воды или температуры  $T_o$  смазочного масла, которые определены датчиком 105 температуры охлаждающей воды или датчиком 106 температуры смазочного масла, без наличия датчика 103 температуры электродвигателя. Тем не менее, в автомобиле, который соответствует рассматриваемому варианту осуществления изобретения, так как широка область для осуществления ЭМ передвижения только на электродвигателе 3, нужно установить датчик 103 температуры электродвигателя для того, чтобы определять конкретно температуру  $T_m$  электродвигателя 3.

Далее блок 17 установки ЭМ диапазона определяет, больше ли выходная мощность аккумулятора, вычисленная на этапе 104, выходной мощности электродвигателя, которая вычислена на этапе 109, или нет (или какая мощность меньше из упомянутых) (этап 113).

В случае, когда определено, что выходная мощность аккумулятора больше крутящего момента электродвигателя, блок 17 установки ЭМ диапазона определяет диапазон (1), полученный вычитанием крутящего момента для запуска двигателя из крутящего момента электродвигателя (этап 114), и определяет диапазон (2), полученный вычитанием крутящего момента для запуска двигателя из максимального крутящего момента электродвигателя (этап 115). Затем блок 17 установки ЭМ диапазона устанавливает диапазон, полученный сложением диапазонов (1) и (2) в качестве ЭМ диапазона (этап 116) и заканчивает процесс установки ЭМ диапазона.

С другой стороны, когда на этапе 113 определено, что выходная мощность аккумулятора меньше крутящего момента электродвигателя, блок 17 установки ЭМ диапазона определяет диапазон (3), полученный вычитанием крутящего момента для запуска двигателя из выходной мощности аккумулятора (этап 117), и определяет диапазон (2), полученный вычитанием крутящего момента для запуска двигателя из максимального крутящего момента электродвигателя (этап 118). Затем блок 17 установки ЭМ диапазона устанавливает диапазон, полученный сложением диапазонов (3) и (2) в качестве ЭМ диапазона (этап 119) и заканчивает процесс установки ЭМ диапазона.

В этой связи блок 15 вычисления крутящего момента для запуска может заново вычислить значение, полученное вычитанием нижней границы из скорости  $N_v$  автомобиля, полученной датчиком 107 скорости автомобиля, и использовать это значение как крутящий момент для запуска двигателя. Далее блок 11 определения состояния аккумулятора определяет внутреннее давление (внутреннее давление аккумулятора) аккумулятора 30, концентрацию ионов (внутреннюю концентрацию аккумулятора) в электролите аккумулятора 30 и подобные величины и блок 16 вычисления выходной мощности аккумулятора может скорректировать выходную мощность аккумулятора на основе этих определенных данных.

Далее блок 12 определения состояния электродвигателя может оценить температуру  $T_m$  электродвигателя 3 на основе величины проходящего тока, крутящего момента и частоты вращения электродвигателя 3. В случае, когда электродвигатель 3 расположен близко к двигателю 2, температура двигателя 2 (температура  $T_w$  охлаждающей воды или температура  $T_o$  смазочного масла) может быть использована без непосредственного определения температуры  $T_m$  электродвигателя 3.

Как описано выше, в устройстве управления выходной мощностью, которое соответствует первому варианту осуществления изобретения, блок 16 вычисления

выходной мощности аккумулятора вычисляет выходную мощность аккумулятора, которая может быть выдана аккумулятором 30, на основе, по меньшей мере, или состояния или состояния заряда СЗ аккумулятора 30, которые определены в блоке 11 определения состояния аккумулятора; блок 14 вычисления крутящего момента/выходной мощности электродвигателя вычисляет крутящий момент электродвигателя или выходную мощность электродвигателя, которые могут быть выданы электродвигателем 3, и максимальный крутящий момент электродвигателя 3 на основе температуры  $T_m$  и частоты  $N_m$  вращения электродвигателя 3, которые определены в блоке 12 определения состояния электродвигателя; блок 15 вычисления крутящего момента для запуска вычисляет крутящий момент для запуска двигателя, нужный для запуска двигателя 2, что делают на основе температуры  $T_w$  охлаждающей воды двигателя 2 или температуры  $T_o$  смазочного масла, которые определены в блоке 13 определения состояния двигателя; блок 17 установки ЭМ диапазона сравнивает выходную мощность аккумулятора 30 с крутящим моментом электродвигателя или выходной мощностью электродвигателя 3 с целью выбора из них меньшего значения и устанавливает, в качестве ЭМ диапазона, диапазон, полученный путем сложения диапазона, полученного вычитанием крутящего момента для запуска двигателя из выбранного крутящего момента или выходной мощности, и диапазона, полученного вычитанием крутящего момента для запуска двигателя из максимального крутящего момента электродвигателя.

Устройство управления выходной мощностью (электронный блок 10 управления), которое соответствует рассматриваемому варианту осуществления изобретения, выполнено таким образом. Следовательно, в случае, когда во время ЭМ (электромобиль) передвижения автомобиля 1, то есть когда автомобиль 1 перемещается только на электродвигателе 3, требуется выходная мощность, большая выходной мощности ЭМ диапазона для электродвигателя 3, возможно перейти на совместное передвижение, при котором движущие силы двигателя 2 и электродвигателя 3 выдаются на ведущие колеса 7R, 7L, что делают путем запуска двигателя 2 с помощью запасенного заранее крутящего момента для запуска двигателя. Даже в обычной ситуации выходную мощность электродвигателя 3 ограничивают крутящим моментом, требуемым для запуска («запуск буксировкой») двигателя 2. Тем не менее, крутящий момент электродвигателя 3 ограничивают равномерно, независимо от состояний двигателя 2, электродвигателя 3 и аккумулятора 30. По этой причине ЭМ диапазон может быть ограничен слишком сильно, даже когда возможно ЭМ передвижение. Тем не менее, в устройстве управления выходной мощностью, которое соответствует рассматриваемому варианту осуществления изобретения, ЭМ диапазон установлен настолько широким, насколько возможно, с учетом состояний двигателя 2, электродвигателя 3 и аккумулятора 30. Следовательно, возможно более точно установить ЭМ диапазон. Это позволяет обеспечить максимальный ЭМ диапазон при одновременном обеспечении рыночных качеств при запуске двигателя 2 автомобиля 1.

(Второй вариант осуществления изобретения)

Далее будет описан второй вариант осуществления настоящего изобретения. Так как автомобиль, соответствующий рассматриваемому варианту осуществления изобретения, обладает конфигурацией, аналогичной конфигурации автомобиля 1, соответствующего первому варианту осуществления изобретения, здесь будет опущено подробное описание конфигурации автомобиля 1. Рассматриваемый вариант осуществления изобретения отличается от первого варианта осуществления изобретения в том, что ЭМ диапазон устанавливают без вычисления крутящего момента электродвигателя или выходной мощности электродвигателя.

Сначала будет описана конфигурация электронного блока управления, соответствующего рассматриваемому варианту осуществления изобретения. На фиг.12 показана структурная схема, изображающая конфигурацию электронного блока 10 управления, соответствующего второму варианту осуществления изобретения. В этой связи одинаковые ссылочные позиции обозначают компоненты, аналогичные компонентам электронного блока 10 управления, соответствующего первому варианту осуществления изобретения, и опущено их описание, не связанное с функциями, соответствующими рассматриваемому варианту осуществления изобретения.

Как показано на фиг.12, электронный блок 10 управления содержит, вместо блока 11 определения состояния аккумулятора, соответствующего первому варианту осуществления изобретения, блок 22 определения температуры аккумулятора, предназначенный для определения температуры  $T_b$  аккумулятора 30, и блок 23 определения оставшейся емкости, предназначенный для вычисления оставшейся емкости аккумулятора 30. Далее блок 12 определения состояния электродвигателя электронного блока 10 управления содержит блок 24 определения температуры электродвигателя, предназначенный для определения температуры электродвигателя 3. Более того, электронный блок 10 управления, соответствующий рассматриваемому варианту осуществления изобретения, вместо блока 13 определения состояния двигателя, соответствующего первому варианту осуществления изобретения, содержит блок 19 определения температуры двигателя, предназначенный для определения температуры двигателя 2.

Блок 22 определения температуры аккумулятора определяет температуру  $T_b$  аккумулятора 30 с помощью датчика 101 температуры аккумулятора и выдает температуру  $T_b$  аккумулятора 30 на блок 16 вычисления выходной мощности аккумулятора. Блок 23 определения оставшейся емкости вычисляет оставшуюся емкость  $C_3$  аккумулятора 30 на основе электрического тока  $I$  и напряжения  $V$  аккумулятора 30, которые определяет датчик 102 электрического тока и напряжения, и выдает оставшуюся емкость  $C_3$  аккумулятора 30 на блок 16 вычисления выходной мощности аккумулятора.

Блок 16 вычисления выходной мощности аккумулятора вычисляет выходную мощность аккумулятора, которая может быть выдана аккумулятором 30, на основе оставшейся емкости  $C_3$  аккумулятора 30, полученной от блока 23 определения оставшейся емкости, и температуры  $T_b$  аккумулятора 30, полученной от блока 22 определения температуры аккумулятора.

Блок 21 вычисления крутящего момента электродвигателя вычисляет максимальный крутящий момент электродвигателя, который может быть выдан электродвигателем 3, на основе температуры  $T_m$  электродвигателя 3, которая определена в блоке 24 определения температуры электродвигателя в блоке 12 определения состояния электродвигателя с помощью датчика 103 температуры электродвигателя.

Блок 15 вычисления крутящего момента для запуска вычисляет крутящий момент для запуска двигателя, нужный для запуска двигателя 2, на основе температуры  $T_w$  охлаждающей воды двигателя 2 или температуры  $T_o$  смазочного масла, которые определены в блоке 19 определения температуры двигателя с помощью датчика 105 температуры охлаждающей воды или датчика 106 температуры смазочного масла.

Блок 17 установки ЭМ диапазона вычисляет диапазон выходной мощности электродвигателя по выходной мощности аккумулятора 30, крутящему моменту для запуска двигателя 2 и максимальному крутящему моменту электродвигателя 3 и устанавливает, в качестве ЭМ диапазона, диапазон, в котором вычисленный диапазон

выходной мощности электродвигателя установлен в максимальный крутящий момент.

В связи с этим блок 21 вычисления крутящего момента электродвигателя может вычислить крутящий момент электродвигателя или выходную мощность электродвигателя, скорректированные для температуры  $T_t$  электродвигателя 3 на основе температуры  $T_t$  электродвигателя 3, определенной в блоке 24 определения температуры электродвигателя; и блок 17 установки ЭМ диапазона устанавливает, в качестве ЭМ диапазона, диапазон, в котором крутящий момент электродвигателя установлен равным максимальному крутящему моменту, чтобы соответствовать диапазону, заданному по выходной мощности аккумулятора.

Далее будет описана работа устройства управления выходной мощностью, которое соответствует рассматриваемому варианту осуществления изобретения, со ссылками на структурную схему с фиг.12 и блок-схему с фиг.13. На фиг.13 показана блок-схема, изображающая процесс установки ЭМ диапазона, осуществляемый электронным блоком 10 управления, который показан на фиг.12. Аналогично первому варианту осуществления изобретения этот процесс установки ЭМ диапазона осуществляют в заданный промежуток времени после запуска автомобиля 1 (после включения двигателя), в ходе которого модифицируют ЭМ диапазон, который надо установить.

В процессе установки ЭМ диапазона, который соответствует рассматриваемому варианту осуществления изобретения, сначала блок 23 определения оставшейся емкости определяет напряжение  $V$  и электрический ток  $I$  аккумулятора 30 с помощью датчика 102 электрического тока и напряжения (этап 201) и вычисляет оставшуюся емкость аккумулятора 30 на основе определенного напряжения  $V$  и электрического тока  $I$  аккумулятора 30 (этап 202). Блок 23 определения оставшейся емкости выдает вычисленную оставшуюся емкость аккумулятора 30 на блок 16 вычисления выходной мощности аккумулятора.

Далее блок 22 определения температуры аккумулятора определяет температуру  $T_b$  аккумулятора 30 с помощью датчика 101 температуры аккумулятора (этап 203), и выдает температуру  $T_b$  аккумулятора 30 на блок 16 вычисления выходной мощности аккумулятора. Блок 16 вычисления выходной мощности аккумулятора вычисляет выходную мощность аккумулятора, которая может быть выдана аккумулятором 30, что делают на основе оставшейся емкости и температуры  $T_b$  аккумулятора 30 (этап 204), и выдает вычисленную выходную мощность аккумулятора на блок 17 установки ЭМ диапазона.

Далее блок 24 определения температуры электродвигателя определяет температуру  $T_m$  электродвигателя 3 с помощью датчика 103 температуры электродвигателя (этап 205), и блок 21 вычисления крутящего момента электродвигателя вычисляет максимальный крутящий момент электродвигателя на основе температуры  $T_m$  электродвигателя 3 (этап 206), и выдает вычисленное значение максимального крутящего момента электродвигателя на блок 17 установки ЭМ диапазона.

Далее блок 19 определения температуры двигателя определяет температуру двигателя 2 (замененную температурой  $T_w$  охлаждающей воды или температурой  $T_o$  смазочного масла) с помощью датчика 105 температуры охлаждающей воды или датчика 106 температуры смазочного масла (этап 207). Блок 15 вычисления крутящего момента для запуска получает зависимость крутящего момента для запуска двигателя, показывающую взаимосвязь крутящего момента для запуска и температуры двигателя 2 (этап 208), и вычисляет крутящий момент для запуска двигателя на основе температуры двигателя 2, определенной на этапе 207 (этап 209). Далее блок 15 вычисления крутящего момента для запуска выдает вычисленный крутящий момент для запуска двигателя на

блок 17 установки ЭМ диапазона.

Далее блок 17 установки ЭМ диапазона вычисляет диапазон выходной мощности электродвигателя на основе выходной мощности аккумулятора, вычисленной на этапе 204, максимального крутящего момента электродвигателя, вычисленного на этапе 206, и крутящего момента для запуска двигателя, вычисленного на этапе 209 (этап 210); устанавливает диапазон, в котором вычисленный диапазон выходной мощности электродвигателя установлен равным максимальному крутящему моменту, в качестве ЭМ диапазона (этап 211), и заканчивает процесс установки ЭМ диапазона.

Как описано выше, в устройстве управления выходной мощностью, соответствующем второму варианту осуществления изобретения, блок 23 определения оставшейся емкости определяет оставшуюся емкость аккумулятора 30 на основе электрического тока  $I$  и напряжения  $V$  аккумулятора 30; блок 22 определения температуры аккумулятора определяет температуру  $T_b$  аккумулятора 30; блок 16 вычисления выходной мощности аккумулятора вычисляет выходную мощность аккумулятора, которая может быть выдана аккумулятором 30, что делают на основе оставшейся емкости аккумулятора 30, определенной в блоке 23 определения оставшейся емкости, и температуры  $T_b$  аккумулятора 30, определенной в блоке 22 определения температуры аккумулятора; блок 12 определения состояния электродвигателя определяет состояние электродвигателя 3; блок 21 вычисления крутящего момента электродвигателя вычисляет максимальный крутящий момент электродвигателя, который может быть выдан электродвигателем 3, на основе состояния электродвигателя 3, определенного в блоке 12 определения состояния электродвигателя; блок 19 определения температуры двигателя определяет температуру  $T_w$  охлаждающей воды двигателя 2 или температуру  $T_o$  смазочного масла; блок 15 вычисления крутящего момента для запуска вычисляет крутящий момент для запуска двигателя, нужный для запуска двигателя 2, на основе температуры  $T_w$  воды или температуры  $T_o$  масла двигателя 2, которые определены в блоке 19 определения температуры двигателя; и блок 17 установки ЭМ диапазона вычисляет диапазон выходной мощности электродвигателя на основе выходной мощности аккумулятора 30, крутящего момента для запуска двигателя и максимального крутящего момента электродвигателя 3 и устанавливает, в качестве ЭМ диапазона, диапазон, в котором вычисленный диапазон выходной мощности электродвигателя установлен в максимальный крутящий момент. Благодаря такой конфигурации, в отличие от случая первого варианта осуществления изобретения, ЭМ диапазон устанавливают без учета крутящего момента электродвигателя 3 или выходной мощности электродвигателя 3. Тем не менее, возможно установить достаточно широкий ЭМ диапазон, хотя при соединении двигателя 2 с электродвигателем 3 может иметь место некоторый толчок при соединении.

В связи с этим модифицированный пример устройства управления выходной мощностью, соответствующего первому варианту осуществления изобретения, может быть принят даже в устройстве управления выходной мощностью, которое соответствует второму варианту осуществления изобретения, в качестве модифицированного примера, если они не конфликтуют с конфигурацией и функциями устройства управления выходной мощностью, которое соответствует второму варианту осуществления изобретения. В этом случае возможно достичь аналогичных свойств, как и в случае применения к первому варианту осуществления изобретения.

Здесь будет описан соответствующий настоящему изобретению модифицированный пример описанного выше варианта осуществления изобретения. Устройство управления выходной мощностью, соответствующее настоящему изобретению, может быть

использовано в так называемых гибридных автомобилях с подзарядкой от сети помимо гибридных автомобилей, в которых аккумулятор 30 заряжают благодаря рекуперации энергии электродвигателем 3 при передвижении автомобиля 1. Далее будет описан способ установки ЭМ диапазона в случае, когда устройство управления выходной мощностью, соответствующее настоящему изобретению, применено в гибридном автомобиле с подзарядкой от сети. В этой связи, так как аппаратная конфигурация гибридного автомобиля с подзарядкой от сети по существу аналогична аппаратной конфигурации гибридного автомобиля, соответствующего первому и второму варианту осуществления изобретения, ее изображение опущено и будут описаны добавленные и модифицированные моменты с использованием ссылочных позиций соответствующих компонентов с фиг.1 и 5.

В гибридном автомобиле с подзарядкой от сети, чтобы расширить диапазон ЭМ передвижения, емкость (емкость аккумулятора) аккумулятора 30 часто увеличивают по сравнению с обычным гибридным автомобилем. Это предназначено для улучшения расхода бензина (экономия топлива) путем увеличения возможности ЭМ передвижения в гибридном автомобиле с подзарядкой от сети. Таким образом, в этом случае, когда емкость аккумулятора 30 велика, возможно обеспечить достаточный крутящий момент для запуска двигателя 2. По этой причине путем установки величины нажатия на педаль акселератора (степень открытия для педали акселератора) и порогового значения времени нажатия до больших значений по сравнению с обычным гибридным автомобилем возможно расширить ЭМ диапазон (возможный ЭМ диапазон). В этом случае, так как крутящий момент электродвигателя может быть увеличен относительно частоты вращения электродвигателя 3, то возможно задержать время запуска двигателя 2. Таким образом, так как расширяется возможность ЭМ передвижения, возможно дополнительно улучшить экономию топлива автомобиля 1.

Здесь в гибридном автомобиле с подзарядкой от сети, чтобы непосредственно заряжать аккумулятор 30, предусмотрено зарядное устройство аккумулятора (не показано на чертежах). Зарядное устройство аккумулятора позволяет заряжать аккумулятор 30 путем вставки вилки для зарядки (не показана на чертежах) в настенную бытовую розетку (то есть внешний источник энергии).

Далее способ установки ЭМ диапазона с помощью блока 17 установки ЭМ диапазона будет описан с использованием зависимости крутящего момента от частоты вращения для электродвигателя 3 с фиг.14. На фиг.14 показан график зависимости крутящего момента от частоты вращения для электродвигателя 3, который объясняет способ установки ЭМ диапазона (диапазона ЭМ передвижения) в гибридном автомобиле с подзарядкой от сети. Аналогично описанному выше с использованием фиг.6А и 6В варианту осуществления изобретения, в настоящем примере блок 17 установки ЭМ диапазона сначала устанавливает, в качестве ЭМ диапазона, диапазон, полученный вычитанием ограничения для крутящего момента, накладываемого состоянием электродвигателя 3 и крутящим моментом для запуска двигателя, из ограничения выходной мощности для электродвигателя 3.

Далее блок 17 установки ЭМ диапазона устанавливает, в качестве ЭМ диапазона для гибридного автомобиля с подзарядкой от сети, диапазон (диапазон, показанный сплошной линией, и диапазон, показанный наклонными линиями, на фиг.14), в котором этот ЭМ диапазон расширен до диапазона (затененная область на фиг.14), в котором учтена допустимая величина ездовых качеств автомобиля (пороговое значение, для которого определено, что оно является комфортным для водителя автомобиля 1).

Здесь в качестве допустимой величины ездовых качеств автомобиля может быть



использовано, например, ускорение (G) толчка при переходе для трансмиссии 4. В это время допустимая величина ездовых качеств автомобиля, например допустимая величина N в случае соединения пусковой муфты (односторонняя муфта) между входным валом двигателя 1 и трансмиссией 4, может быть получена вычислением согласно приведенному ниже выражению с использованием веса кузова автомобиля 1, радиуса ведущего колеса и передаточного числа в каждой шестерне, когда величина сброса (величина толчка при переходе) от состояния ЭМ передвигания до передвигания на двигателе 2 составляет 0,01 G.

$$N = (\text{вес кузова автомобиля}) \times (\text{радиус колеса}) / (\text{передаточное число}).$$

Как в одном примере, если вес кузова автомобиля равен 1 300 кгс, радиус колеса равен 0,3 м и передаточные числа низшей передачи и пятой передачи равны соответственно 15 и 2,5, то допустимые величины N1 для низшей передачи и N5 для пятой передачи равны:

$$N1 = 1300 \times 0,3 / 15 = 26 \text{ (Нм)}$$

$$N5 = 1300 \times 0,3 / 2,5 = 156 \text{ (Нм)}$$

Следовательно, когда передачей трансмиссии 4 является низшая передача, в качестве допустимого значения толчка, 26 Нм (соответствует «а» на фиг.14) могут быть вычтены из крутящего момента для запуска двигателя, показанного на фиг.14. А именно ЭМ диапазон может быть увеличен на 26 Нм. Далее, аналогично, когда передачей является пятая передача, в качестве допустимой величины тяги для двигателя 1, 156 Нм (соответствует «β» на фиг.14) могут быть вычтены из крутящего момента для запуска двигателя. А именно ЭМ диапазон может быть увеличен на 156 Нм. Таким образом, допуская толчок при переходе для трансмиссии 4 заранее заданного уровня в гибридном автомобиле с подзарядкой от сети, возможно дополнительно расширить ЭМ диапазон. Следовательно, так как расширяется возможность ЭМ передвигания, возможно дополнительно улучшить экономию топлива автомобиля 1.

В этой связи, как ясно из приведенных выше выражений для вычисления, толчок при переходе может быть дополнительно увеличен для пятой передачи. Это объясняется тем, что передаточное число меньше по сравнению с низшей передачей и, таким образом, отклонение при перехода едва ли усиливается. По этой причине, даже хотя толчок при переходе равен 0,01 G, возможно адекватно расширить ЭМ диапазон. Далее при передвигании автомобиля 1 на пятой передаче, то есть с достаточно высокой скоростью, так как электродвигатель 3 вращается на высокой скорости, то к двигателю 2 прикладывается сила инерции. По этой причине можно ожидать, что толчок, касающийся запуска двигателя 2, гасится силой инерции.

Как описано выше, хотя варианты осуществления устройства управления выходной мощностью, соответствующие настоящему изобретению, подробно описаны на основе приложенных чертежей, настоящее изобретение не ограничено этими конфигурациями. Различные модификации могут быть предложены в рамках технической идеи, описанной в приведенной ниже формуле изобретения, приведенном выше описании и приложенных чертежах, не выходя при этом за рамки новизны и объема настоящего изобретения. В связи с этим даже любая форма, структура или функция, которые не были непосредственно описаны в документе и чертежах, находятся в рамках технической идеи настоящего изобретения, если выполняется функция и достигается эффект настоящего изобретения. А именно каждый компонент, входящий в состав электронного блока 10 управления, двигателя 2, электродвигателя 3 и трансмиссии 4, и входящий в состав устройства управления выходной мощностью, может быть заменен на произвольный компонент, который выполняет функцию, аналогичную функции

соответствующего компонента устройства управления выходной мощностью. Кроме того, могут быть добавлены произвольные компоненты.

В описанных выше вариантах осуществления изобретения, хотя трансмиссия 4 была описана как DCT трансмиссия с двойным сцеплением сухого типа, настоящее изобретение не ограничено такой трансмиссией. Трансмиссия 4 может быть трансмиссией мокрого типа, снабженной, например, гидравлическим устройством управления.

#### Формула изобретения

1. Устройство управления выходной мощностью автомобиля, содержащее двигатель, электродвигатель, блок управления электродвигателем, аккумулятор, блок отсоединения и соединения для отсоединения двигателя от электродвигателя и соединения двигателя с электродвигателем и трансмиссию, характеризующееся тем, что выполнено с возможностью запуска двигателя с помощью электродвигателя, при этом устройство управления выходной мощностью содержит:

блок определения состояния аккумулятора, выполненный с возможностью определения состояния аккумулятора и/или состояния заряда аккумулятора,

блок вычисления выходной мощности аккумулятора, выполненный с возможностью вычисления выходной мощности аккумулятора, которая может быть выдана аккумулятором на основе состояния аккумулятора и/или состояния заряда аккумулятора, которые определены блоком определения состояния аккумулятора,

блок определения состояния электродвигателя,

блок вычисления крутящего момента/выходной мощности электродвигателя для вычисления на основе состояния электродвигателя, которое определено в блоке определения состояния электродвигателя, крутящего момента электродвигателя и/или выходной мощности электродвигателя, которые могут быть выданы электродвигателем, и/или максимального крутящего момента электродвигателя,

блок определения состояния двигателя,

блок вычисления крутящего момента для запуска, выполненный с возможностью вычисления крутящего момента, требующегося для запуска двигателя, на основе состояния двигателя, определенного в блоке определения состояния двигателя, и

блок установки диапазона электроавтомобиля (ЭМ), выполненный с возможностью установки ЭМ диапазона на основе: выходной мощности аккумулятора, которую может выдать аккумулятор, крутящего момента электродвигателя и/или выходной мощности электродвигателя, которые может выдать электродвигатель, и крутящего момента для запуска двигателя, требующегося для запуска двигателя, при этом выходная мощность аккумулятора вычисляется блоком вычисления выходной мощности аккумулятора, крутящий момент электродвигателя и выходная мощность электродвигателя вычисляются блоком вычисления крутящего момента/выходной мощности электродвигателя, крутящий момент для запуска двигателя вычисляется блоком вычисления крутящего момента для запуска, причем в ЭМ диапазоне при отсоединении двигателя от электродвигателя автомобиль способен передвигаться только на электродвигателе,

при этом блок установки ЭМ диапазона выполнен с возможностью сравнивать предел крутящего момента электродвигателя, основанный на выходной мощности аккумулятора, с указанным крутящим моментом электродвигателя или крутящим моментом электродвигателя, основанным на указанной выходной мощности электродвигателя, с тем чтобы выбрать меньшее из них и установить в качестве ЭМ диапазона диапазон, полученный путем сложения диапазона, в котором крутящий

момент для запуска двигателя вычтен из указанного выбранного крутящего момента, и диапазона, в котором крутящий момент для запуска двигателя вычтен из максимального крутящего момента электродвигателя.

2. Устройство управления выходной мощностью автомобиля, содержащее двигатель, электродвигатель, блок управления электродвигателем, аккумулятор, блок отсоединения и соединения для отсоединения двигателя от электродвигателя и соединения двигателя с электродвигателем и трансмиссию, характеризующееся тем, что выполнено с возможностью запуска двигателя с помощью электродвигателя, при этом устройство управления выходной мощностью содержит:

10 блок определения состояния аккумулятора, выполненный с возможностью определения состояния аккумулятора и/или состояния заряда аккумулятора, блок вычисления выходной мощности аккумулятора, выполненный с возможностью вычисления выходной мощности аккумулятора, которая может быть выдана аккумулятором, на основе состояния аккумулятора и/или состояния заряда аккумулятора, которые определены блоком определения состояния аккумулятора,

15 блок определения состояния электродвигателя, выполненный с возможностью определения крутящего момента и/или числа оборотов электродвигателя,

20 блок вычисления крутящего момента/выходной мощности электродвигателя, выполненный с возможностью вычисления выходной мощности, которая может быть выведена из электродвигателя, и максимального крутящего момента электродвигателя на основе указанного крутящего момента и указанного числа оборотов электродвигателя, которые определены блоком определения состояния электродвигателя,

25 блок определения состояния двигателя,

30 блок вычисления крутящего момента для запуска, выполненный с возможностью вычисления крутящего момента, требующегося для запуска двигателя, на основе состояния двигателя, определенного блоком определения состояния двигателя, и блок установки ЭМ диапазона, выполненный с возможностью установки ЭМ диапазона на основе указанной выходной мощности аккумулятора, которую может

35 выдать аккумулятор, указанного крутящего момента электродвигателя, который может быть выведен из электродвигателя, и указанного крутящего момента для запуска двигателя, требующегося для запуска двигателя, при этом выходная мощность аккумулятора вычисляется блоком вычисления выходной мощности аккумулятора, крутящий момент электродвигателя вычисляется блоком вычисления крутящего момента/выходной мощности электродвигателя, крутящий момент для запуска двигателя вычисляется блоком вычисления крутящего момента для запуска, причем в ЭМ диапазоне при отсоединении двигателя от электродвигателя автомобиль способен передвигаться только на электродвигателе,

40 при этом блок установки ЭМ диапазона выполнен с возможностью сравнивать предел крутящего момента электродвигателя, основанный на выходной мощности аккумулятора, с пределом крутящего момента электродвигателя, основанным на выходной мощности электродвигателя, чтобы выбрать меньшее из них и установить в качестве ЭМ диапазона диапазон, полученный путем сложения диапазона, в котором крутящий момент для запуска двигателя вычтен из указанного выбранного крутящего момента электродвигателя, и диапазона, в котором крутящий момент для запуска двигателя вычтен из указанного максимального крутящего момента электродвигателя.

3. Устройство управления выходной мощностью по п.1 или 2, дополнительно содержащее:

блок определения скорости автомобиля, при этом блок вычисления крутящего момента для запуска выполнен с возможностью заново вычислять в качестве крутящего момента для запуска двигателя значение, полученное путем вычитания из вычисленного крутящего момента для запуска двигателя значения, соответствующего скорости  
 5 автомобиля, определенной блоком определения скорости автомобиля, предела из вычисленного крутящего момента для запуска двигателя.

4. Устройство управления выходной мощностью по п.1 или 2, в котором блок определения состояния аккумулятора выполнен с возможностью определять, помимо состояния заряда аккумулятора: напряжение, или электрический ток, или общее значение  
 10 электрического тока, или температуру, или внутреннее давление аккумулятора, или внутреннюю концентрацию аккумулятора.

5. Устройство управления выходной мощностью по п.1 или 2, в котором блок определения состояния электродвигателя выполнен с возможностью непосредственно определять температуру электродвигателя с помощью датчика для определения  
 15 температуры электродвигателя или с возможностью определять проходящий электрический ток, крутящий момент и число оборотов электродвигателя, с тем чтобы оценить температуру электродвигателя по указанным определенным значениям.

6. Устройство управления выходной мощностью по п.1 или 2, в котором блок определения состояния двигателя выполнен с возможностью определять: температуру  
 20 охлаждающей воды для двигателя, или температуру смазочного масла для двигателя, или положение поршня двигателя.

7. Устройство управления выходной мощностью автомобиля, содержащее двигатель, электродвигатель, блок управления электродвигателем, аккумулятор, блок отсоединения  
 25 и соединения для отсоединения двигателя от электродвигателя и соединения двигателя с электродвигателем и трансмиссию, характеризующееся тем, что выполнено с возможностью запуска двигателя с помощью электродвигателя, при этом устройство управления выходной мощностью содержит:

блок определения оставшейся емкости аккумулятора,

блок определения температуры аккумулятора,

30 блок вычисления выходной мощности аккумулятора, выполненный с возможностью вычисления выходной мощности аккумулятора, которая может быть выдана аккумулятором, на основе оставшейся емкости аккумулятора и температуры аккумулятора, которые определены блоком определения оставшейся емкости аккумулятора и блоком определения температуры аккумулятора,

35 блок определения состояния электродвигателя,

блок вычисления крутящего момента электродвигателя, выполненного с возможностью вычисления максимального крутящего момента электродвигателя, который может быть выведен из электродвигателя, на основе состояния  
 40 электродвигателя, которое определено блоком определения состояния электродвигателя,

блок определения температуры двигателя,

блок вычисления крутящего момента для запуска, выполненный с возможностью вычисления крутящего момента, требующегося для запуска двигателя, на основе температуры двигателя, определенного блоком определения температуры двигателя,  
 и

45 блок установки ЭМ диапазона, выполненный с возможностью установки ЭМ диапазона на основе: выходной мощности аккумулятора, которую может выдать аккумулятор, максимального крутящего момента электродвигателя, который может быть выведен из электродвигателя, и крутящего момента для запуска двигателя,

требуемого для запуска двигателя, при этом выходная мощность аккумулятора вычисляется блоком вычисления выходной мощности аккумулятора, крутящий момент электродвигателя и выходная мощность электродвигателя вычисляются блоком вычисления крутящего момента электродвигателя, крутящий момент для запуска двигателя вычисляется блоком вычисления крутящего момента для запуска, причем в ЭМ диапазоне при отсоединении двигателя от электродвигателя автомобиль способен передвигаться только на электродвигателе,

при этом блок установки ЭМ диапазона выполнен с возможностью вычислять диапазон выходной мощности электродвигателя на основе совокупности: предела крутящего момента электродвигателя, основанного на выходной мощности аккумулятора, указанного крутящего момента для запуска двигателя и указанного максимального крутящего момента электродвигателя, и с возможностью устанавливать, в качестве указанного ЭМ диапазона диапазон, в котором указанный вычисленный диапазон выходной мощности электродвигателя задает максимальный крутящий момент.

8. Устройство управления выходной мощностью автомобиля, содержащее двигатель, электродвигатель, блок управления электродвигателем, аккумулятор, блок отсоединения и соединения для отсоединения двигателя от электродвигателя и соединения двигателя с электродвигателем и трансмиссию, характеризующееся тем, что выполнено с возможностью запуска двигателя с помощью электродвигателя, при этом устройство управления выходной мощностью содержит:

блок определения оставшейся емкости аккумулятора,

блок определения температуры аккумулятора,

блок вычисления выходной мощности аккумулятора, выполненный с возможностью вычисления выходной мощности аккумулятора, которая может быть выдана аккумулятором, на основе оставшейся емкости аккумулятора и температуры аккумулятора, которые определены блоком определения оставшейся емкости аккумулятора и блоком определения температуры аккумулятора,

блок определения температуры электродвигателя,

блок вычисления крутящего момента электродвигателя, выполненный с возможностью вычисления максимального крутящего момента электродвигателя, который может быть фактически выведен в ответ на управляющее значение крутящего момента, выданное блоком управления электродвигателем, на основе температуры электродвигателя, которая определена блоком определения температуры электродвигателя,

блок определения температуры двигателя,

блок вычисления крутящего момента для запуска, выполненный с возможностью вычисления крутящего момента, требуемого для запуска двигателя, на основе температуры двигателя, определенного блоком определения температуры двигателя,

и

блок установки ЭМ диапазона, выполненный с возможностью установки ЭМ диапазона на основе: выходной мощности аккумулятора, которую может выдать аккумулятор, максимального крутящего момента электродвигателя, который может быть выведен из электродвигателя, и крутящего момента для запуска двигателя, требуемого для запуска двигателя, при этом выходная мощность аккумулятора вычисляется блоком вычисления выходной мощности аккумулятора, крутящий момент электродвигателя и выходная мощность электродвигателя вычисляются блоком вычисления крутящего момента электродвигателя; крутящий момент для запуска

двигателя вычисляется блоком вычисления крутящего момента для запуска, причем в ЭМ диапазоне при отсоединении двигателя от электродвигателя автомобиль способен передвигаться только на электродвигателе,

при этом блок вычисления крутящего момента электродвигателя выполнен с  
5 возможностью вычислять крутящий момент электродвигателя, скорректированный для температуры электродвигателя, на основе температуры электродвигателя, которая определена блоком определения температуры электродвигателя, а блок установки ЭМ диапазона выполнен с возможностью устанавливать в качестве ЭМ диапазона диапазон, в котором указанный крутящий момент электродвигателя задается максимальным  
10 крутящим моментом, так чтобы соответствовать заданному диапазону исходя из предела крутящего момента электродвигателя, основанного на выходной мощности аккумулятора.

9. Устройство управления выходной мощностью по любому из пп.1, 2, 7 и 8, в котором блок определения состояния двигателя или блок определения температуры двигателя  
15 выполнен с возможностью определять температуру двигателя, когда двигатель отсоединен от электродвигателя, и блок установки ЭМ диапазона устанавливает ЭМ диапазон на основе температуры двигателя при отсоединении.

10. Устройство управления выходной мощностью по любому из пп.1, 2, 7 и 8, дополнительно содержащее:

20 блок управления отсоединением и соединением, выполненный с возможностью управления блоком отсоединения и соединения так, чтобы отсоединять двигатель от электродвигателя или соединять двигатель с электродвигателем в соответствии с состоянием передвижения автомобиля,

при этом блок управления отсоединением и соединением дополнительно выполнен  
25 с возможностью управлять блоком отсоединения и соединения так, чтобы он не отсоединял двигатель, когда определено, что трудно повторно запустить двигатель в состоянии с отсоединенным электродвигателем на основе оставшейся емкости аккумулятора.

11. Устройство управления выходной мощностью по любому из пп.1, 2, 7 и 8, в  
30 котором в случае, когда электродвигатель расположен рядом с двигателем, блок определения состояния электродвигателя или блок определения температуры электродвигателя выполнены с возможностью использования в качестве температуры электродвигателя температуру смазочного масла, которая определена блоком определения состояния двигателя, или температуру охлаждающей воды, которая  
35 определена блоком определения температуры двигателя.

12. Устройство управления выходной мощностью по любому из пп.1, 2, 7 и 8, дополнительно содержащее:

40 блок управления отсоединением и соединением, выполненный с возможностью управления блоком отсоединения и соединения так, чтобы отсоединять двигатель от электродвигателя в соответствии с состоянием передвижения автомобиля,

при этом в случае, когда движущая сила, требуемая от электродвигателя, превышает ЭМ диапазон во время передвижения автомобиля только на электродвигателе, блок управления отсоединением и соединением выполнен с возможностью управлять блоком отсоединения и соединения так, чтобы указанный блок соединил электродвигатель с  
45 двигателем, причем блок отсоединения и соединения размыкает указанное соединение после «запуска буксировкой» двигателя, обеспечивая крутящий момент для запуска двигателя, требующийся для запуска двигателя от электродвигателя, и затем блок отсоединения и соединения повторно соединяет электродвигатель с двигателем в момент,

когда число оборотов двигателя становится равным числу оборотов входного вала электродвигателя при ЭМ передвижении.

13. Устройство управления выходной мощностью по п.12, в котором блок установки ЭМ диапазона выполнен с возможностью увеличивать ЭМ диапазон на указанный крутящий момент для запуска двигателя, когда электродвигатель отсоединен от двигателя после того, как блок отсоединения и соединения соединяет двигатель с электродвигателем для запуска двигателя.

14. Устройство управления выходной мощностью по любому из пп.1, 2, 7 и 8, в котором автомобиль дополнительно содержит навигационную систему для помощи водителю в навигации автомобиля при его передвижении,

при этом блок установки ЭМ диапазона выполнен с возможностью определять, может ли в будущем быть осуществлена рекуперация энергии от электродвигателя или нет на основе состояния навигации в навигационной системе, и

при этом блок установки ЭМ диапазона также выполнен с возможностью расширять ЭМ диапазон в случае, когда определено, что в будущем может быть осуществлена рекуперация энергии от электродвигателя.

15. Устройство управления выходной мощностью по любому из пп.1, 2, 7 и 8, характеризующееся тем, что после того, как движущая сила, требуемая от электродвигателя, превысит ЭМ диапазон, чтобы перейти от ЭМ передвижения к совместному передвижению с помощью двигателя и электродвигателя, блок установки ЭМ диапазона выполнен с возможностью перемещать границу ЭМ диапазона в таком направлении, чтобы не переходить от совместного передвижения к ЭМ передвижению в течение определенного периода времени.

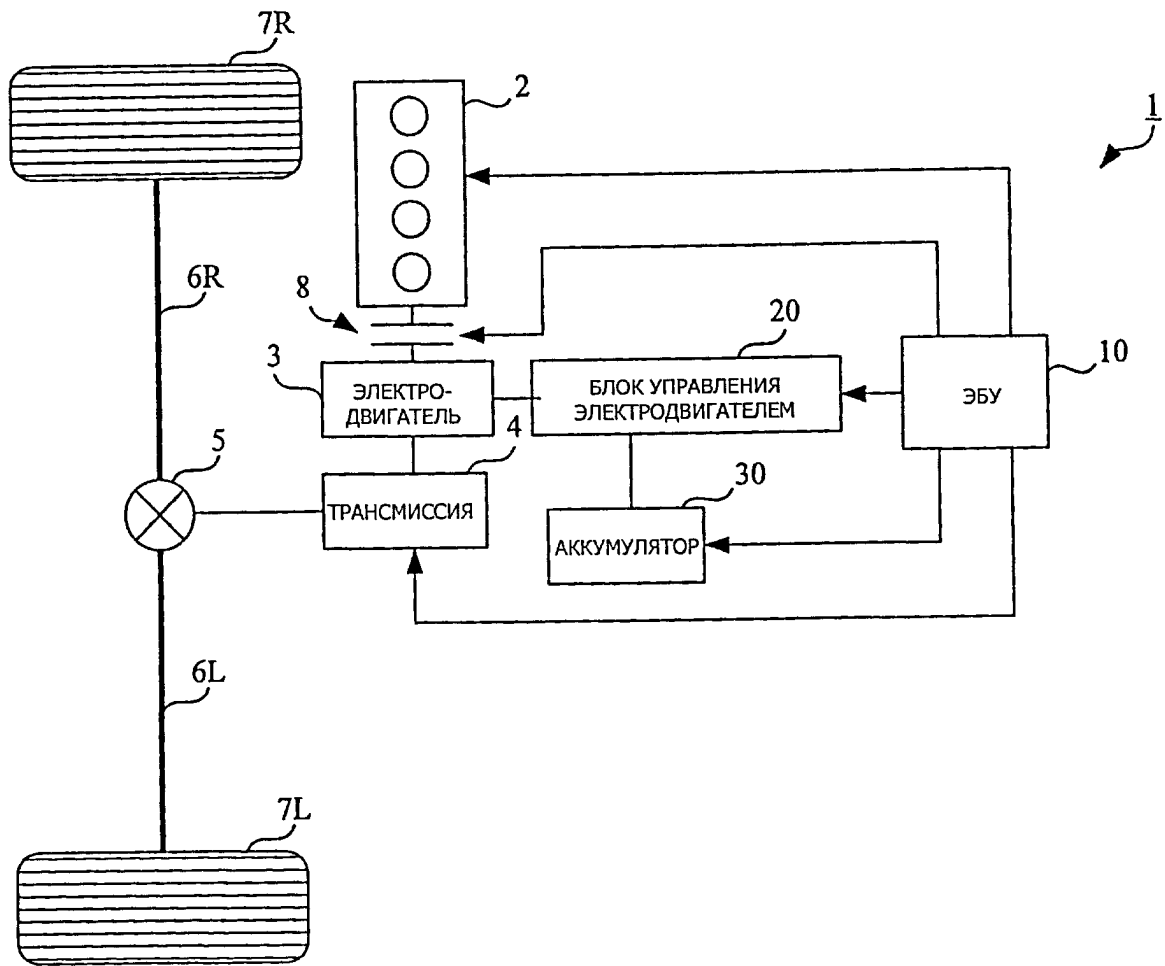
16. Устройство управления выходной мощностью по любому из пп.1, 2, 7 и 8, характеризующееся тем, что после перехода от совместного передвижения с помощью двигателя и электродвигателя к ЭМ передвижению блок установки ЭМ диапазона выполнен с возможностью перемещать границу ЭМ диапазона в таком направлении, чтобы переход от ЭМ передвижения к совместному передвижению не осуществлялся, чтобы ЭМ передвижение могло поддерживаться в течение определенного периода времени.

17. Устройство управления выходной мощностью по любому из пп.1, 2, 7 и 8, в котором автомобиль является гибридным автомобилем с подзарядкой от сети, в котором аккумулятор способен заряжаться от внешнего источника энергии, и

блок установки ЭМ диапазона выполнен с возможностью устанавливать ЭМ диапазон так, чтобы его расширить в соответствии с емкостью аккумулятора.

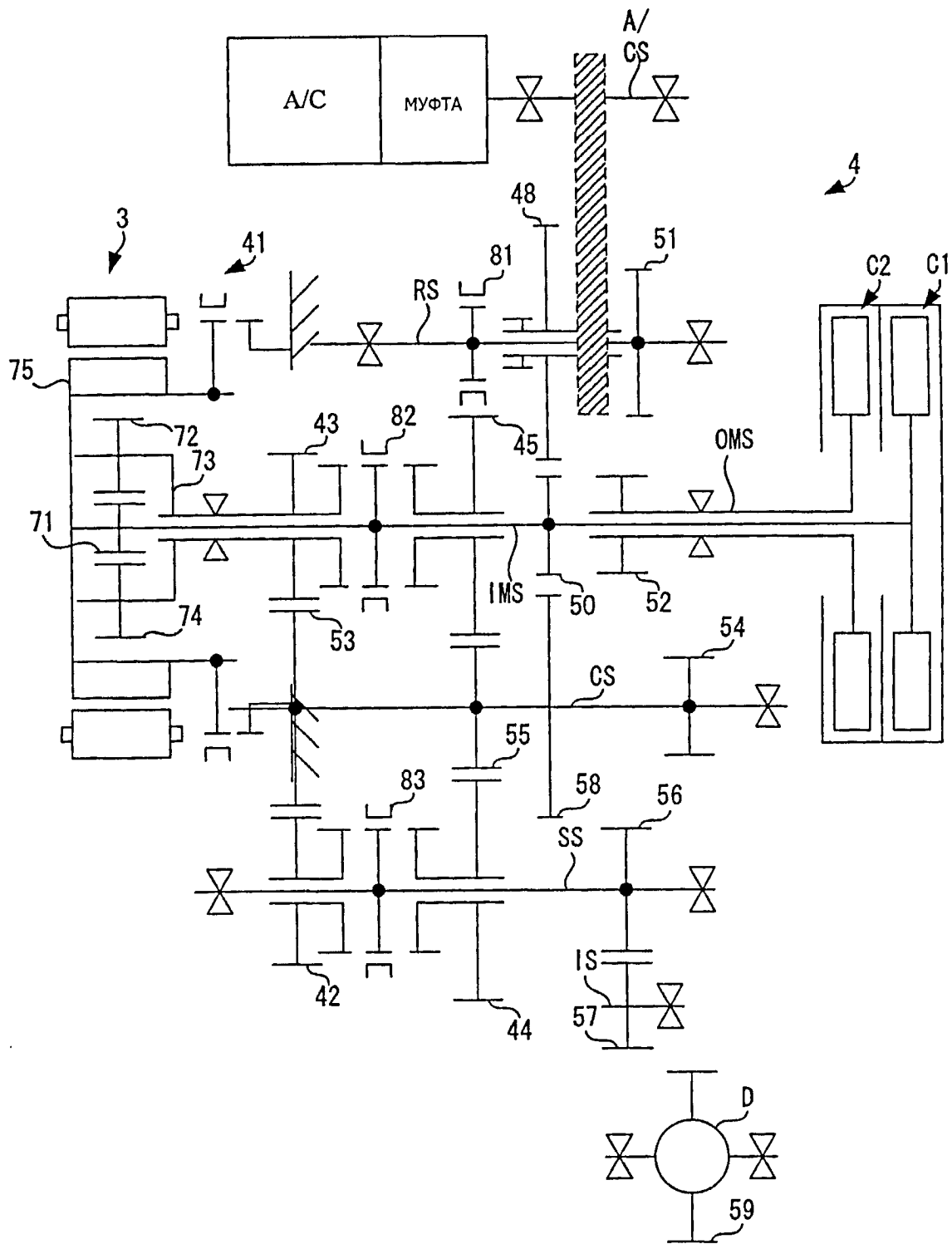
18. Устройство управления выходной мощностью по п.17, в котором трансмиссия содержит множество шестерен, каждая из которых имеет заданное передаточное число, и

блок установки ЭМ диапазона выполнен с возможностью устанавливать область для расширения ЭМ диапазона на основе веса кузова автомобиля, радиуса ведущего колеса автомобиля, соответствующих передаточных чисел множества шестерен и величины толчка при переходе, допустимой при переключении передач.

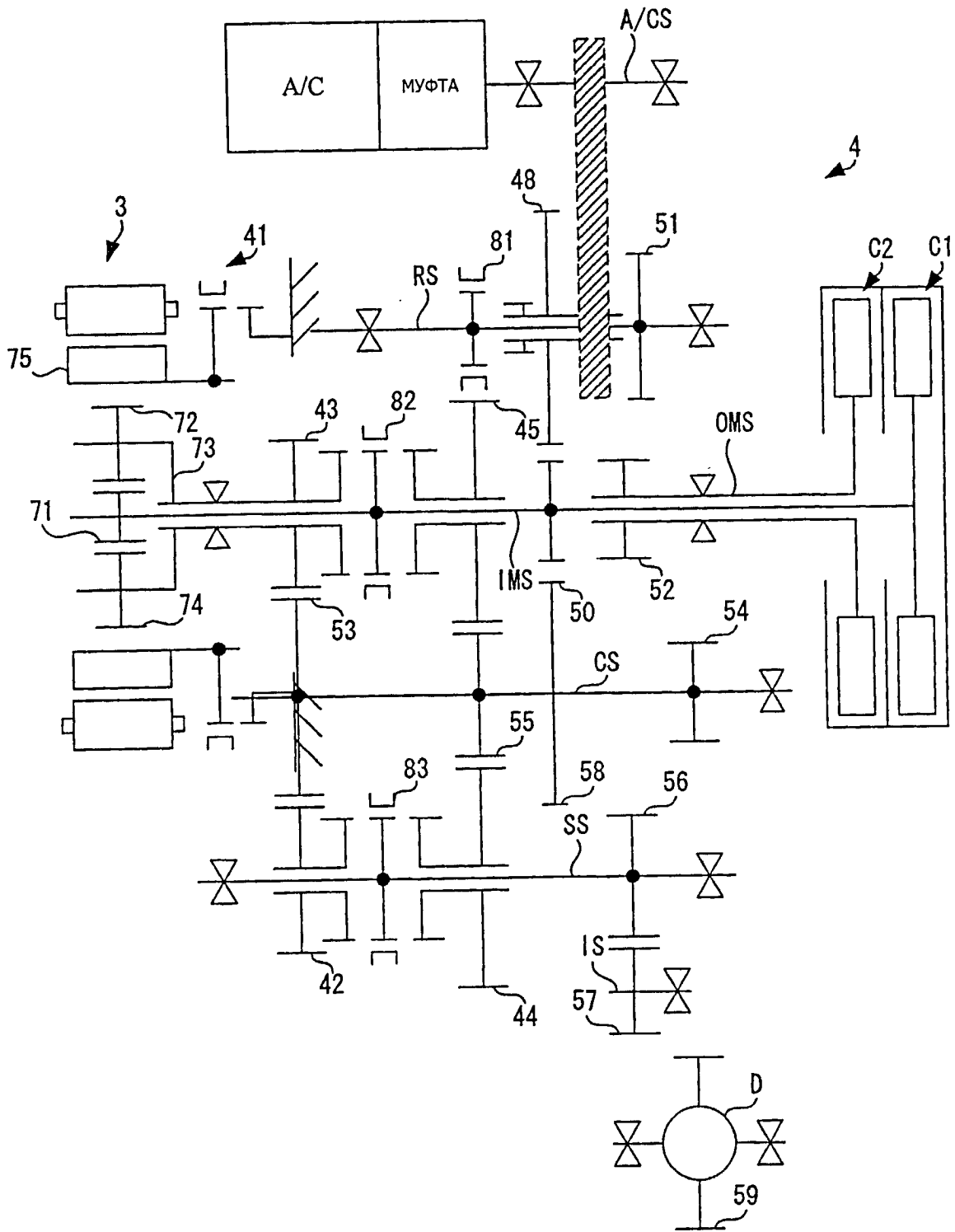


Фиг. 1

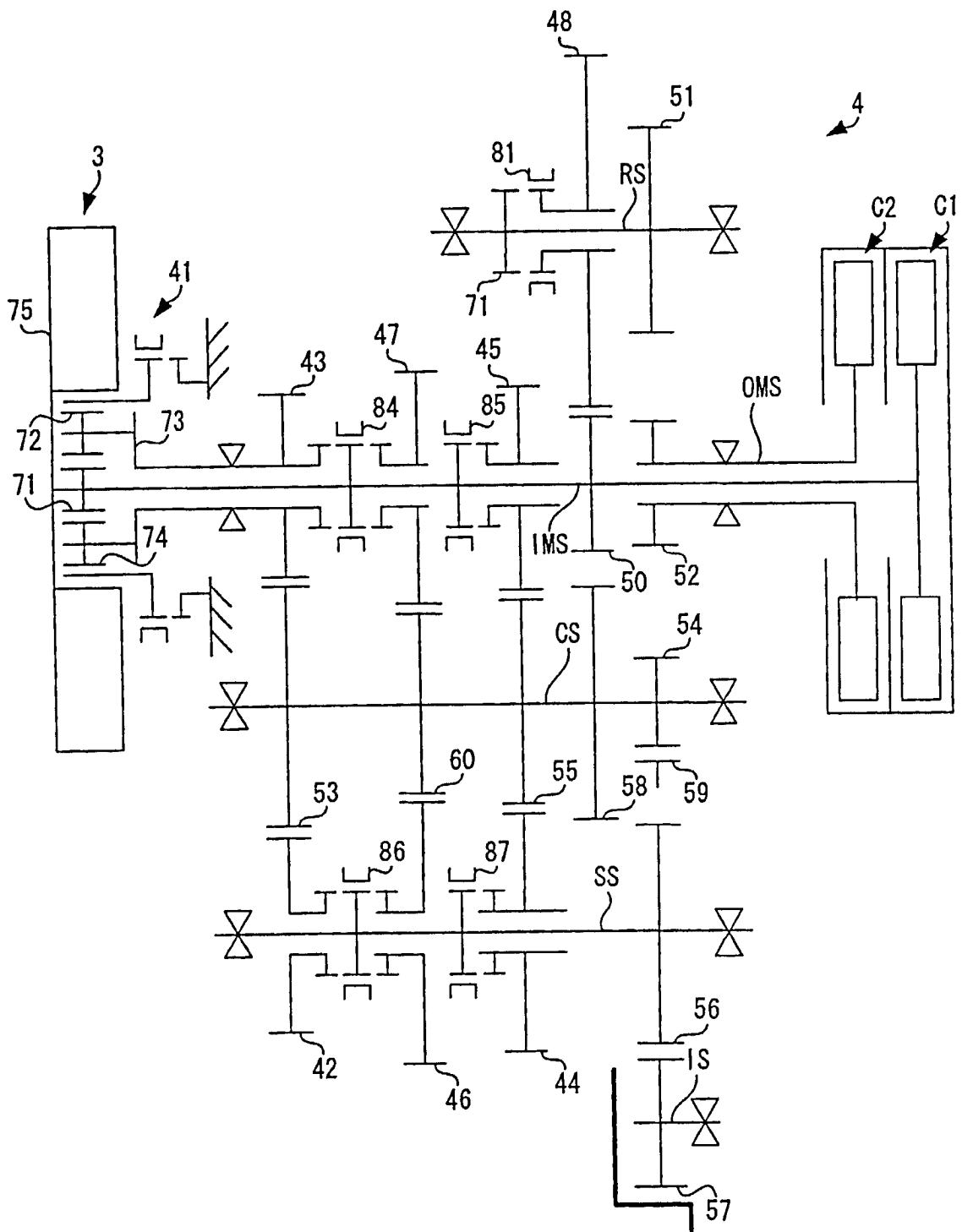




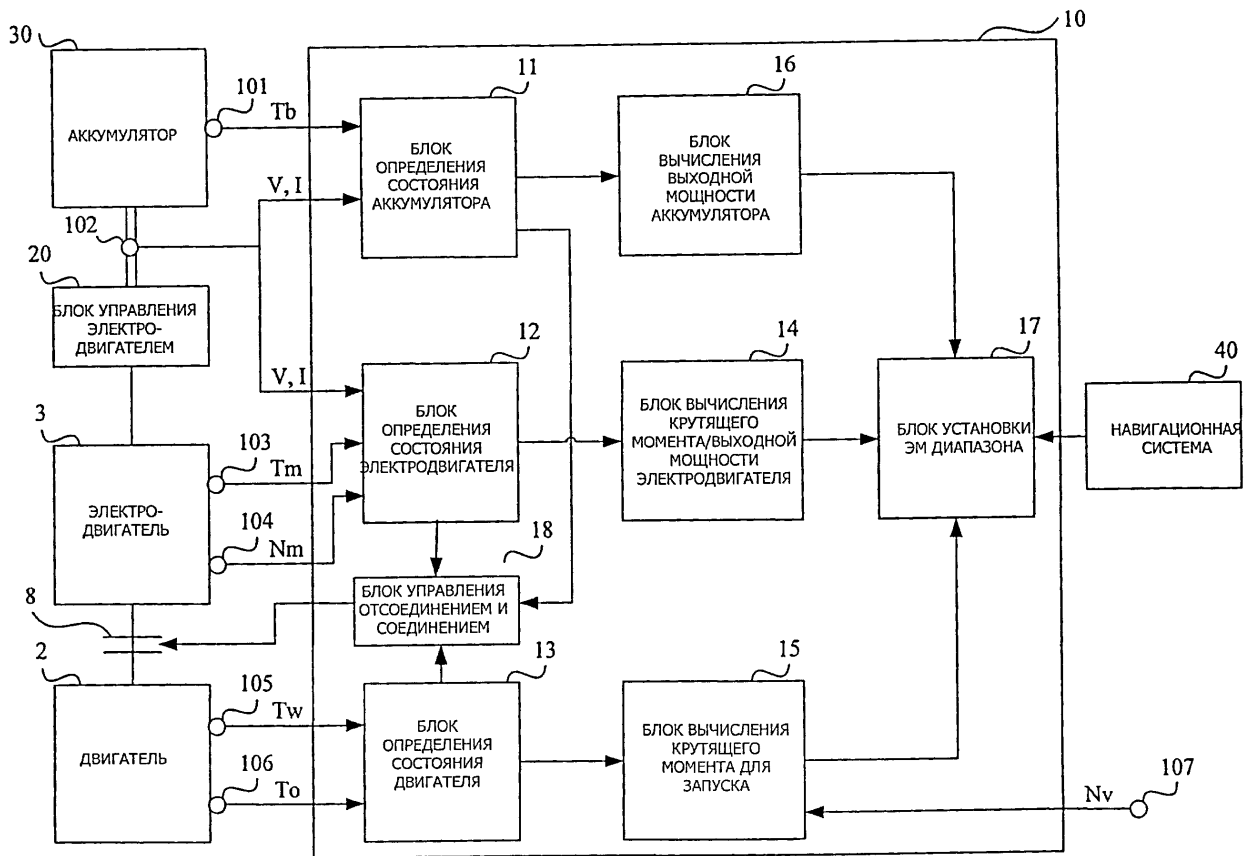
Фиг. 2



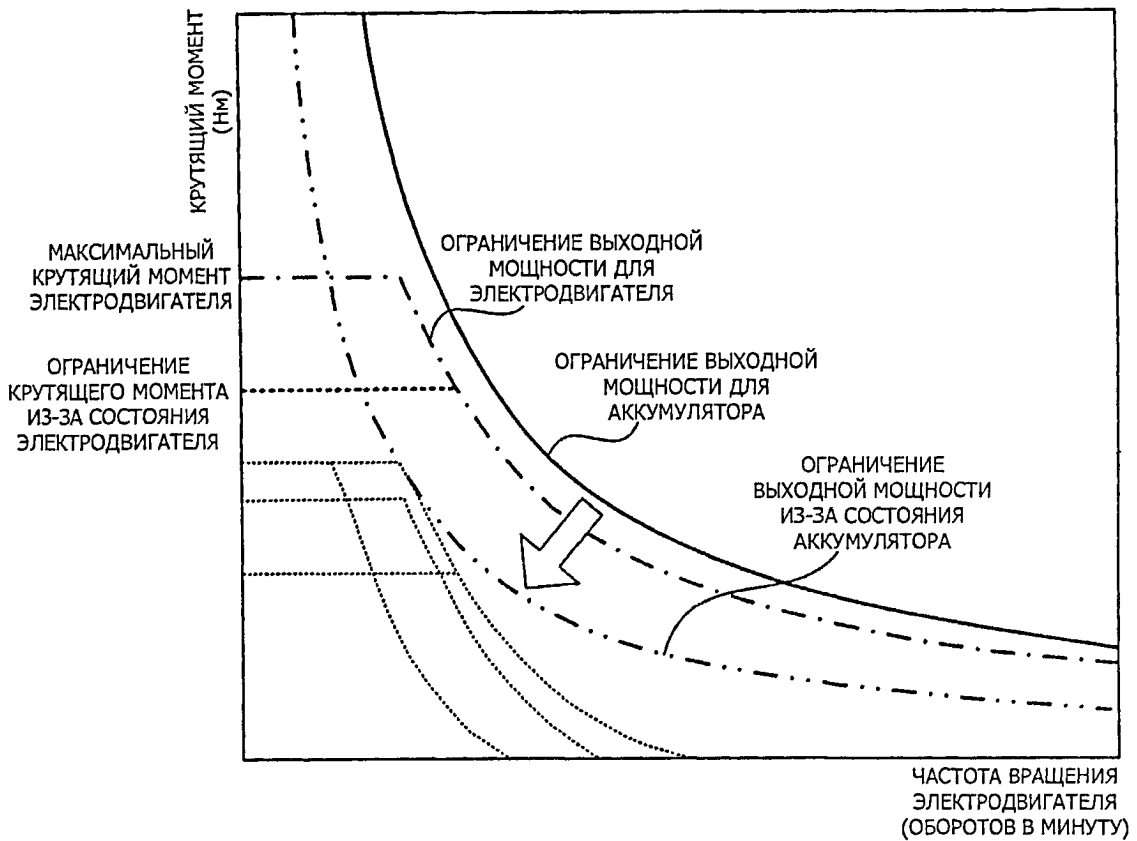
ФИГ. 3



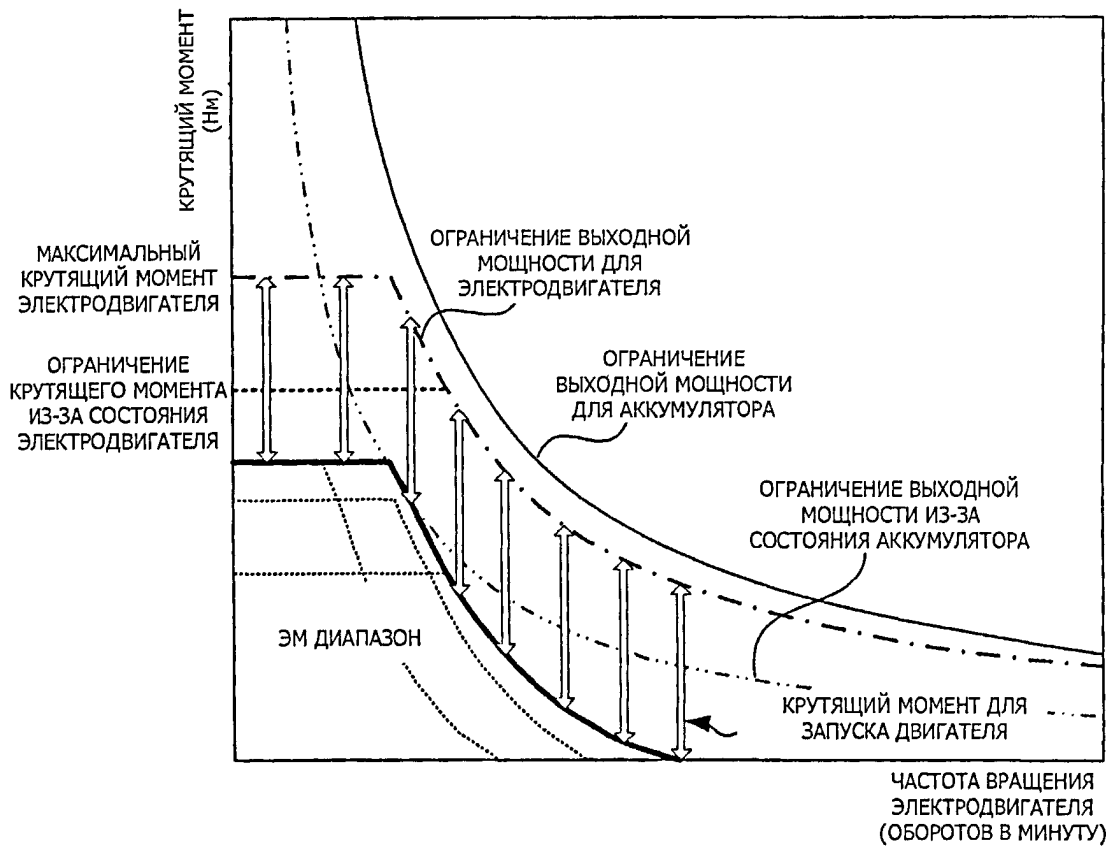
ФИГ. 4



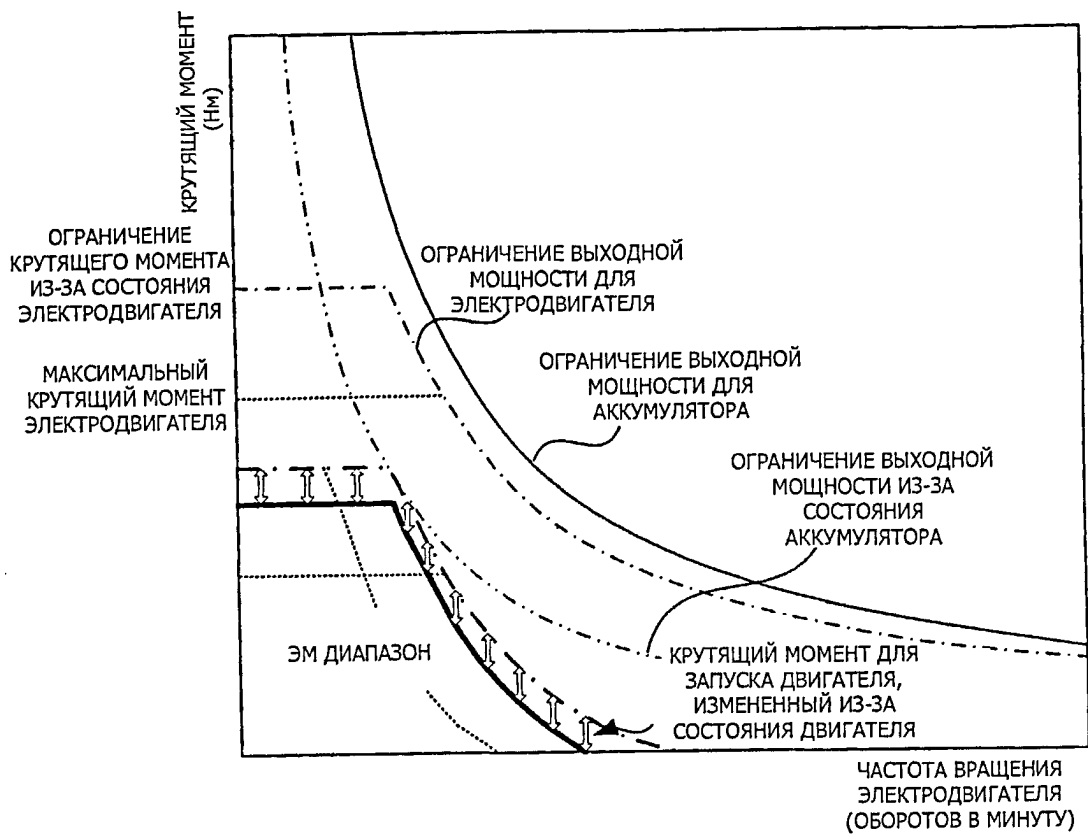
Фиг. 5



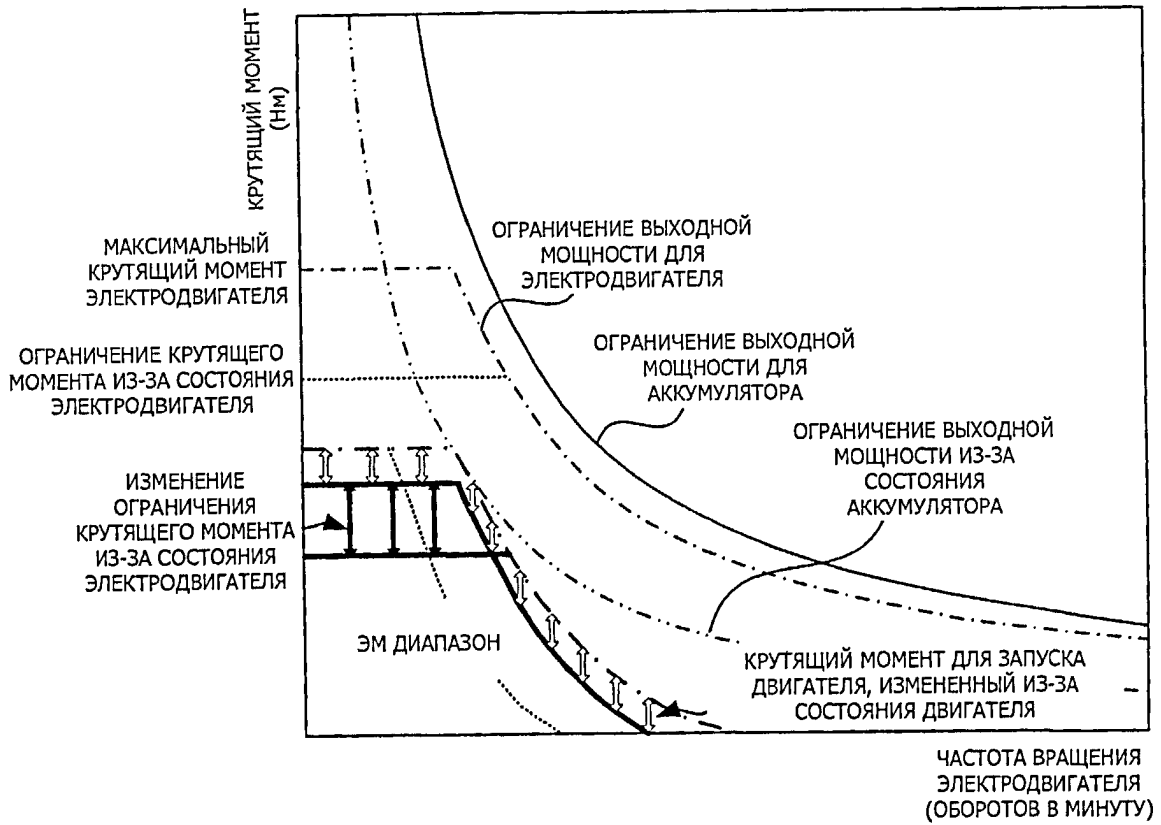
Фиг. 6А



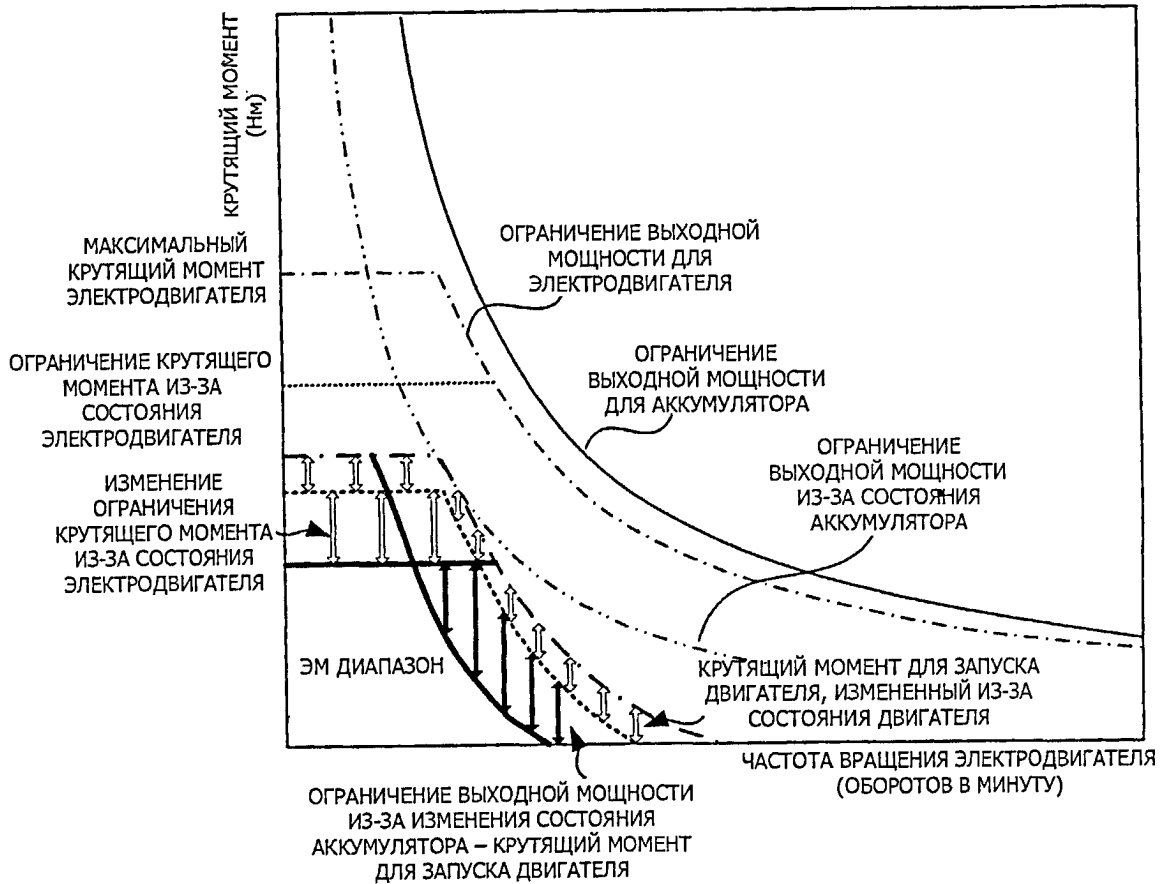
Фиг. 6В



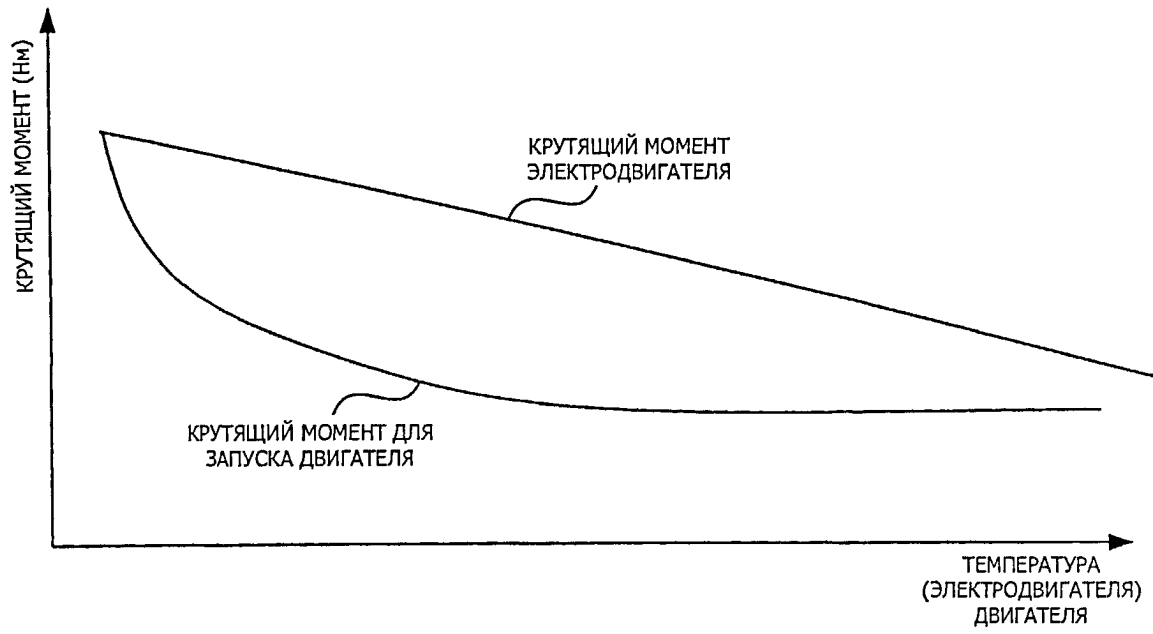
Фиг. 7А



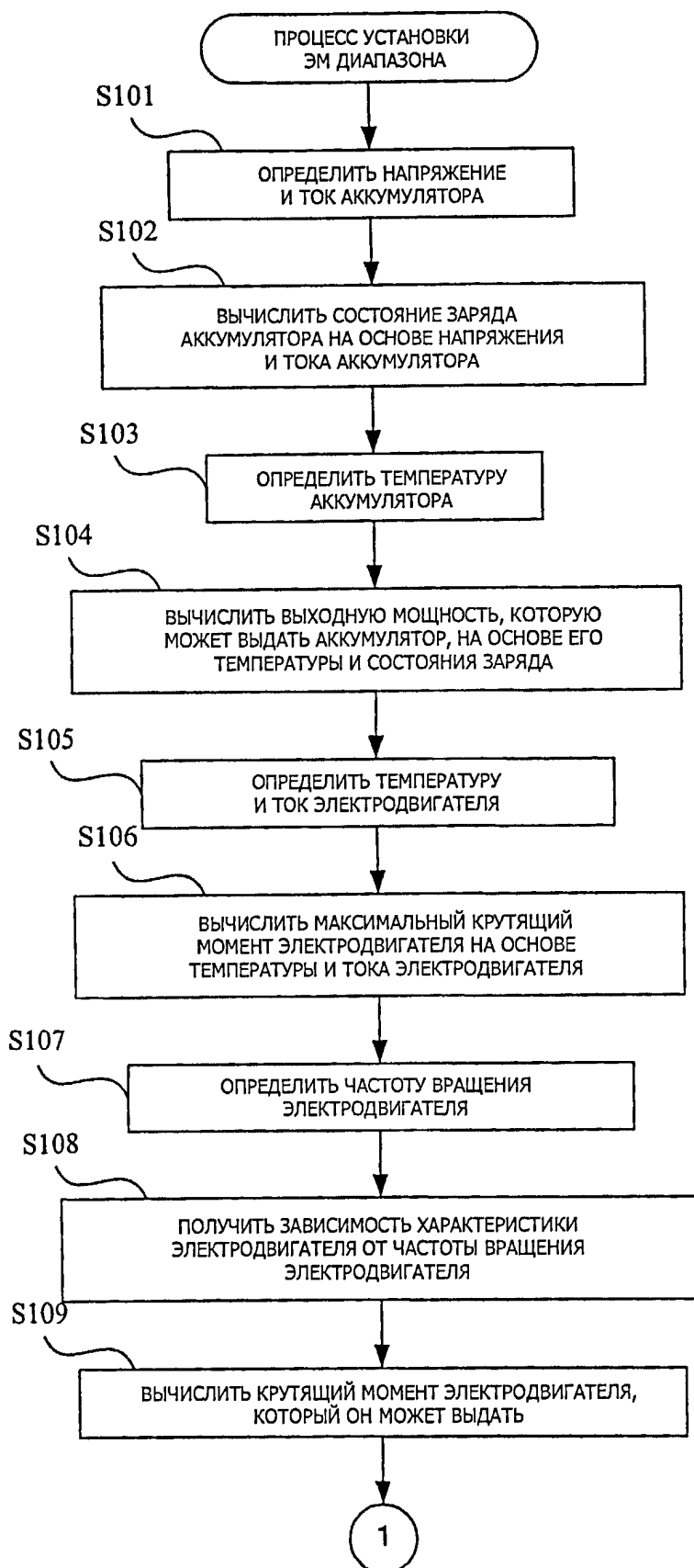
Фиг. 7В



Фиг. 8

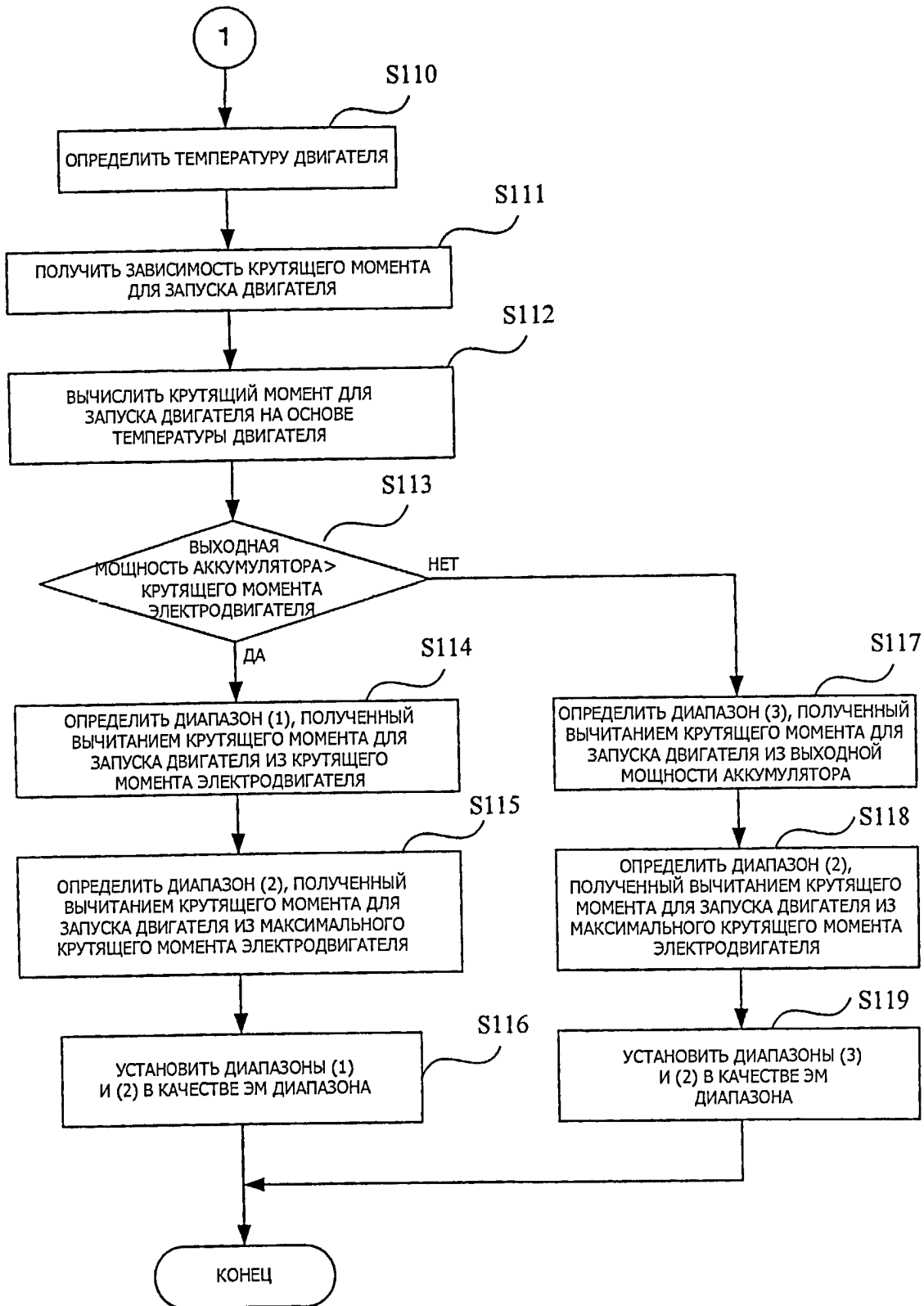


Фиг. 9

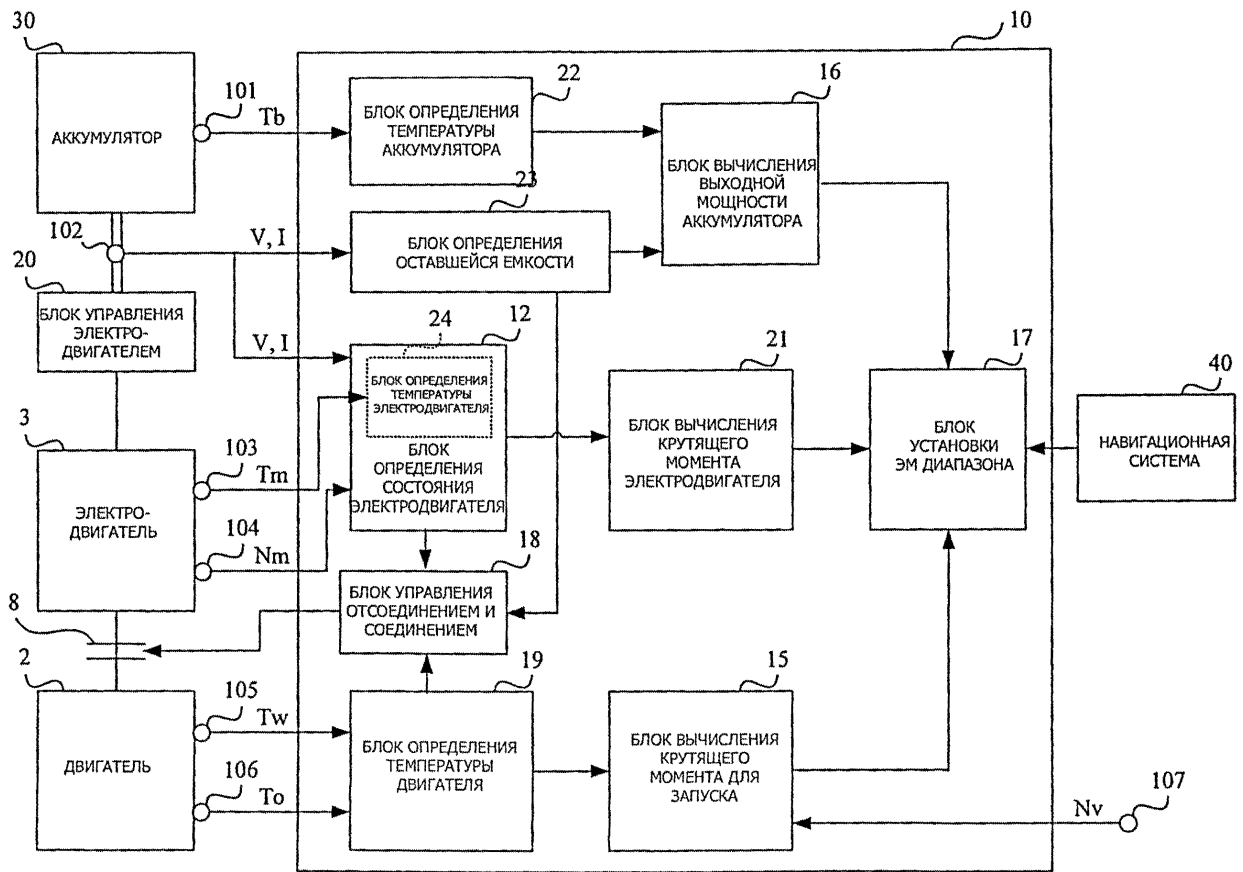


Фиг. 10

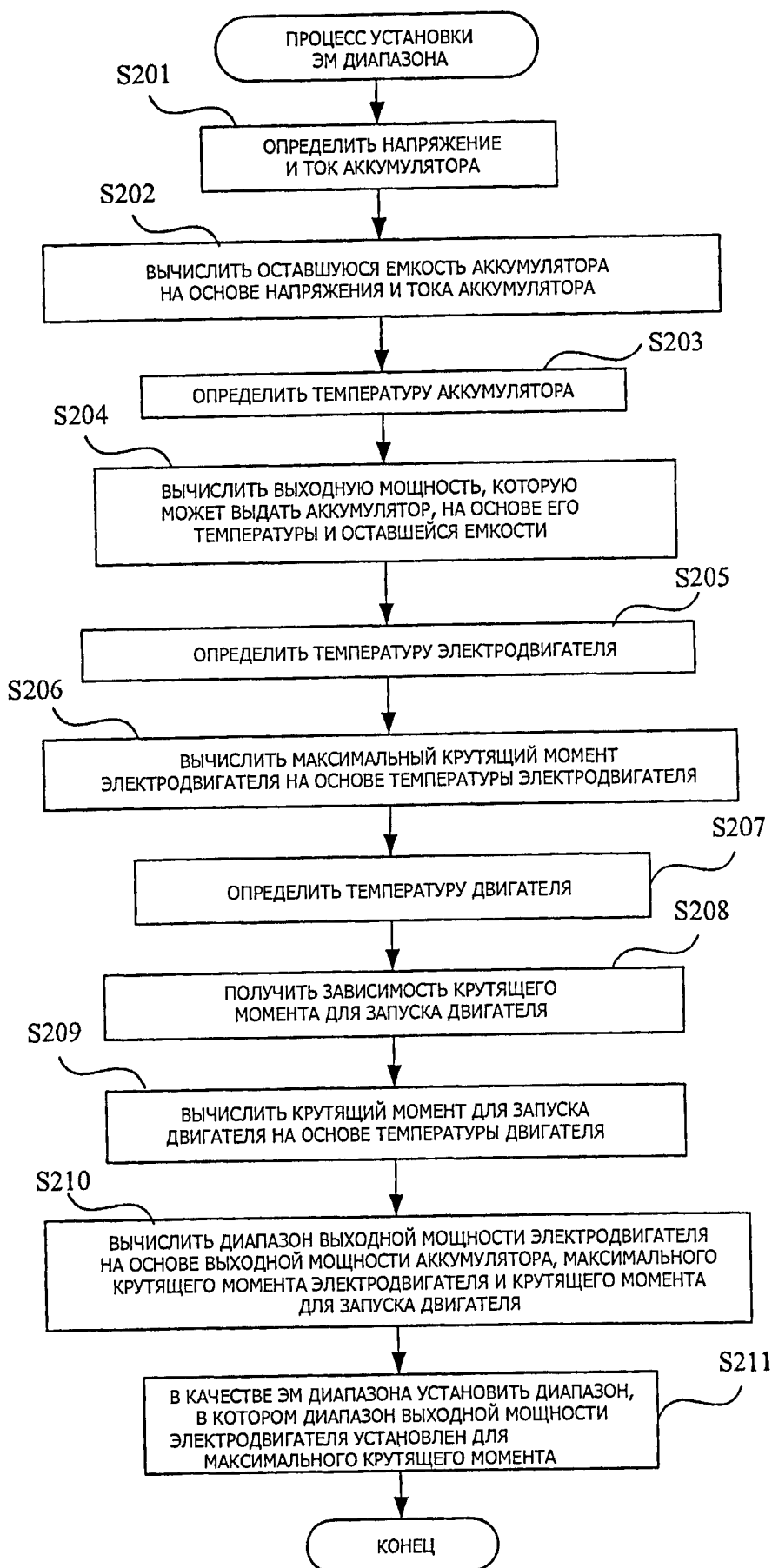




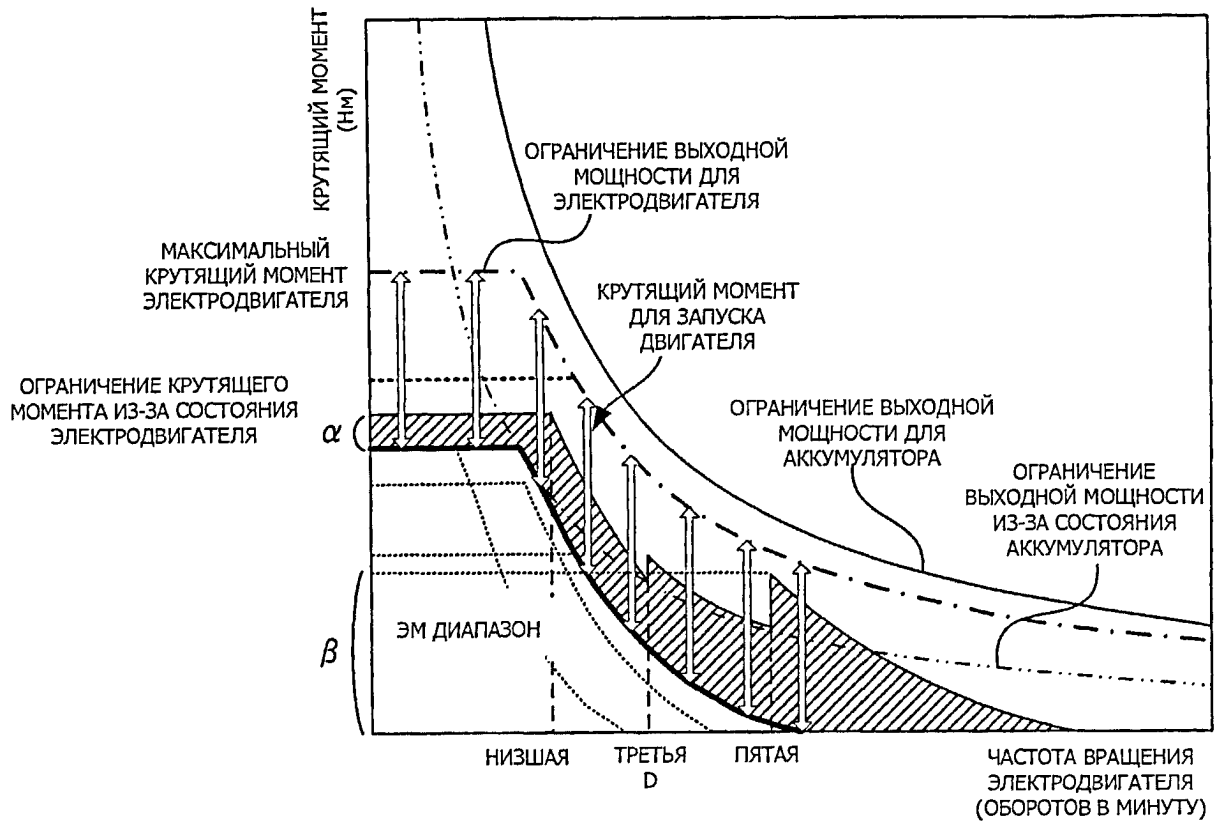
Фиг. 11



Фиг. 12



Фиг. 13



Фиг. 14