

PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种双电机混合动力模块及其工作方法, 双电机混合动力模块包括离合器(C0)、两个电机和变速器, 变速器包括三个齿轮组, 第一齿轮组第一齿轮(G11)和第三齿轮组第一齿轮(G31)不能相对转动地连接, 第一换挡执行器(A1)用于使第一齿轮组第一齿轮(G11)和第二齿轮组第一齿轮(G21)中的一者与第一轴(10)不能相对转动地连接、或使第一齿轮组第一齿轮(G11)和第二齿轮组第一齿轮(G21)均与第一轴(10)能够相对转动, 第二换挡执行器(A2)用于使第一齿轮组第二齿轮(G12)和第三齿轮组第二齿轮(G32)中的一者与第二轴(20)不能相对转动地连接、或使第一齿轮组第二齿轮(G12)和第三齿轮组第二齿轮(G32)均与第二轴(20)能够相对转动, 离合器(C0)连接发动机(M)和第一电机(E1), 离合器(C0)还连接第一轴(10), 第二电机(E2)与第三齿轮组第一齿轮(G31)能相互传递扭矩。

双电机混合动力模块及其工作方法

技术领域

本发明涉及混合动力车辆领域，且特别地涉及包含两个电机的双电机混合动力模块及其工作方法。

背景技术

随着节能减排需求的增加，混合动力车辆、尤其是采用内燃机和电动机作为动力源的油电混合动力车辆被越来越多地应用。在各种类型的混合动力模块中，插电式混合动力模块具有运行模式灵活、模块化程度高的优点。

为降低混合动力模块中电路系统的成本，可以在混合动力模块中使用两个电机，其中一个主要作为发电机、另一个主要作为用于驱动的主驱电机。然而，为使发动机具有例如三个变速档位、使主驱电机具有例如两个变速档位，一种可能的设置方式是使用基于行星齿轮组的自动变速箱（AT），另一种可能的设置方式是在传动系统中使用双离合器。这两种设置方式均使得混合动力模块的结构复杂、制造成本高。

发明内容

本发明的目的在于克服或至少减轻上述现有技术存在的不足，提供一种双电机混合动力模块及其工作方法。

根据本发明的第一方面，提供一种双电机混合动力模块，其包括发动机、离合器、第一电机、第二电机、变速器和差速器，其中，

所述变速器包括第一轴、第二轴、第一换挡执行器、第二换挡执行器和三个齿轮组，所述三个齿轮组中的第一齿轮组第一齿轮与第一齿轮组第二齿轮啮合，第二齿轮组第一齿轮与第二齿轮组第二齿轮啮合，第三齿轮组第一齿轮与第三齿轮组第二齿轮啮合，所述第一轴与所述第二轴平行，

所述第一齿轮组第一齿轮、所述第二齿轮组第一齿轮和所述第三齿轮组第一齿轮均设置于所述第

一轴，所述第一齿轮组第一齿轮和所述第三齿轮组第一齿轮不能相对转动地连接，

所述第一换挡执行器用于使所述第一齿轮组第一齿轮和所述第二齿轮组第一齿轮中的一者与所述第一轴不能相对转动地连接、或使所述第一齿轮组第一齿轮和所述第二齿轮组第一齿轮均与所述第一轴能够相对转动，

- 5 所述第一齿轮组第二齿轮、所述第二齿轮组第二齿轮和所述第三齿轮组第二齿轮均设置于所述第二轴，

所述第二换挡执行器用于使所述第一齿轮组第二齿轮和所述第三齿轮组第二齿轮中的一者与所述第二轴不能相对转动地连接、或使所述第一齿轮组第二齿轮和所述第三齿轮组第二齿轮均与所述第二轴能够相对转动，

- 10 所述发动机连接所述离合器的第一部分，所述离合器的第二部分与所述第一电机的转子不能相对转动地连接，所述离合器的第二部分还与所述第一轴不能相对转动地连接，

所述第二电机的转子与所述第三齿轮组第一齿轮能相互传递扭矩，

所述第二轴与所述差速器的壳体能互相传递扭矩。

- 15 在至少一个实施方式中，所述变速器还包括第一齿轮，所述第一齿轮与所述第二轴不能相对转动地连接，所述差速器的壳体与第二齿轮不能相对转动地连接，所述第一齿轮与所述第二齿轮啮合。

在至少一个实施方式中，所述第二电机的最大功率大于所述第一电机的最大功率。

在至少一个实施方式中，所述发动机和所述离合器之间设有减振器，所述发动机的输出轴与所述减振器的第一部分不能相对转动地连接，所述减振器的第二部分与所述离合器的第一部分不能相对转动地连接，所述减振器的第一部分与所述减振器的第二部分之间连接有阻尼件。

- 20 在至少一个实施方式中，所述第一换挡执行器和所述第二换挡执行器均为同步器。

在至少一个实施方式中，在沿所述第一电机的轴向从所述发动机指向所述第一电机的方向上，所述第一轴上的三个变速用的齿轮的设置顺序依次为所述第二齿轮组第一齿轮、所述第一齿轮组第一齿轮和所述第三齿轮组第一齿轮。

在至少一个实施方式中，所述混合动力模块还包括第三轴、第四轴，所述第三轴与所述第一轴平

行且与所述第一轴在径向上间隔开地设置，所述第二电机的转子与所述第三轴不能相对转动地连接，

所述第三轴还与第三齿轮不能相对转动地连接，所述第四轴还与第四齿轮不能相对转动地连接，

所述第四齿轮与第三齿轮和所述第三齿轮组第一齿轮均啮合。

在至少一个实施方式中，所述第二电机设置于所述第一轴，且所述第二电机的转子与所述第三齿

5 轮组第一齿轮不能相对转动地连接。

在至少一个实施方式中，所述第二电机位于所述第一电机和所述变速器之间，在沿所述第一电机的轴向从所述发动机指向所述第一电机的方向上，所述第一轴上的三个变速用的齿轮的设置顺序依次为所述第三齿轮组第一齿轮、所述第一齿轮组第一齿轮和所述第二齿轮组第一齿轮。

在至少一个实施方式中，所述第一电机和所述第二电机分别位于所述变速器的轴向上的两侧，在
10 沿所述第一电机的轴向从所述发动机指向所述第一电机的方向上，所述第一轴上的三个变速用的齿轮的设置顺序依次为所述第二齿轮组第一齿轮、所述第一齿轮组第一齿轮和所述第三齿轮组第一齿轮。

根据本发明的第二方面，提供一种双电机混合动力模块的工作方法，其特征在于，所述双电机混合动力模块为根据本发明的双电机混合动力模块，所述双电机混合动力模块的工作方法包括纯电机驱动模式，在所述纯电机驱动模式下，

15 所述发动机不工作，所述离合器分离，

所述第二电机的转子转动，所述第二换挡执行器使所述第一齿轮组第二齿轮或所述第三齿轮组第二齿轮与所述第二轴不能相对转动地连接，并且

所述第一电机的转子转动，且所述第一换挡执行器使所述第二齿轮组第一齿轮与所述第一轴不能相对转动地连接，或

20 所述第一电机不工作，所述第一换挡执行器使所述第一齿轮组第一齿轮和所述第二齿轮组第一齿轮均与所述第一轴能够相对转动。

在至少一个实施方式中，所述工作方法还包括混合驱动模式，在所述混合驱动模式下，

所述发动机燃烧做功，所述离合器接合，所述第二电机的转子转动以驱动所述变速器转动，并且

所述发动机的输出动力驱动所述第一电机的转子转动而发电，所述第一电机发电产生的电能

驱动所述第二电机的转子转动，所述第一换挡执行器使所述第一齿轮组第一齿轮和所述第二齿轮组第一齿轮均与所述第一轴能够相对转动，所述第二换挡执行器使所述第一齿轮组第二齿轮与所述第二轴不能相对转动地连接，或

5 所述发动机的输出动力用于驱动所述变速器转动，所述第一电机的转子转动以驱动所述变速器转动，所述第一换挡执行器使所述第二齿轮组第一齿轮与所述第一轴不能相对转动地连接，所述第二换挡执行器使所述第三齿轮组第二齿轮与所述第二轴不能相对转动地连接，或

所述发动机的输出动力一部分用于驱动所述变速器转动、另一部分用于驱动所述第一电机的转子转动而发电，所述第一换挡执行器使所述第二齿轮组第一齿轮与所述第一轴不能相对转动地连接，所述第二换挡执行器使所述第三齿轮组第二齿轮与所述第二轴不能相对转动地连接。

10 在至少一个实施方式中，所述工作方法还包括发动机重启模式，在所述发动机重启模式下，所述离合器接合，所述第一电机的转子转动并驱动所述发动机重启动，所述第二电机的转子转动以驱动所述变速器转动，并且

所述第一换挡执行器使所述第一齿轮组第一齿轮和所述第二齿轮组第一齿轮均与所述第一轴能够相对转动，所述第二换挡执行器使所述第一齿轮组第二齿轮与所述第二轴不能相对转动地连接，或者

15

所述第一换挡执行器使所述第二齿轮组第一齿轮与所述第一轴不能相对转动地连接，所述第二换挡执行器使所述第三齿轮组第二齿轮与所述第二轴不能相对转动地连接，所述第一电机的输出动力还用于驱动所述变速器转动。

在至少一个实施方式中，所述工作方法还包括充电模式，在所述充电模式下，

20 所述发动机不工作，所述离合器分离，所述变速器转动的动能驱动所述第二电机发电，并且

所述第一换挡执行器使所述第一齿轮组第一齿轮和所述第二齿轮组第一齿轮均与所述第一轴能够相对转动，所述第二换挡执行器使所述第一齿轮组第二齿轮与所述第二轴不能相对转动地连接，或者

所述第一换挡执行器使所述第二齿轮组第一齿轮与所述第一轴不能相对转动地连接，所述第

二换挡执行器使所述第三齿轮组第二齿轮与所述第二轴不能相对转动地连接，所述差速器转动的动能还驱动所述第一电机发电。

在至少一个实施方式中，所述工作方法还包括纯发动机驱动模式，在所述纯发动机驱动模式下，所述发动机燃烧做功，所述第一电机和所述第二电机均不受电驱动，

5 所述第一换挡执行器使所述第一齿轮组第一齿轮与所述第一轴不能相对转动地连接，所述第二换挡执行器使所述第一齿轮组第二齿轮与所述第二轴不能相对转动地连接。

根据本发明的双电机混合动力模块结构简单、制造成本低。

根据本发明的双电机混合动力模块的工作方法能为混合动力模块提供多种工作模式和速度挡位。

10

附图说明

图1是根据本发明的第一实施方式的双电机混合动力模块的结构示意图。

图2至图12是根据本发明的第一实施方式的双电机混合动力模块在不同工作模式下的动力传递路径的示意图。

15 图13是根据本发明的第二实施方式的双电机混合动力模块的结构示意图。

图14是根据本发明的第三实施方式的双电机混合动力模块的结构示意图。

附图标记说明：

M 发动机；E1 第一电机；E2 第二电机；Dm 减振器；D 差速器；

11 输出轴；12 中间轴；10 第一轴；20 第二轴；30 第三轴；40 第四轴；H 输出半轴；

20 G01 第一齿轮；G02 第二齿轮；G03 第三齿轮；G04 第四齿轮；

G11 第一齿轮组第一齿轮；G12 第一齿轮组第二齿轮；G21 第二齿轮组第一齿轮；G22 第二齿轮组第二齿轮；G31 第三齿轮组第一齿轮；G32 第三齿轮组第二齿轮；

R 径向；A 轴向。

25 具体实施方式

下面参照附图描述本发明的示例性实施方式。应当理解，这些具体的说明仅用于示教本领域技术人员如何实施本发明，而不适用于穷举本发明的所有可行的方式，也不用于限制本发明的范围。

除非特别说明，附图中，A表示双电机混合动力模块的轴向，该轴向A与混合动力模块中的电机的轴向一致；R表示双电机混合动力模块的径向，该径向R与混合动力模块中的电机的径向一致。

5 (第一实施方式)

参照图1至图12介绍根据本发明的第一实施方式的双电机混合动力模块的结构及其工作方式。

如图1所示，在本实施方式中，双电机混合动力模块包括发动机M、第一电机E1、第二电机E2、离合器C0、变速器和差速器D。

变速器包括多个正齿轮和两个换挡执行器（第一换挡执行器A1和第二换挡执行器A2）。第一换挡执行器A1和第二换挡执行器A2例如可以是同步器。多个正齿轮主要包括三个用于换挡的齿轮组，
10 具体为：互相啮合的第一齿轮组第一齿轮G11和第一齿轮组第二齿轮G12、互相啮合的第二齿轮组第一齿轮G21和第二齿轮组第二齿轮G22以及互相啮合的第三齿轮组第一齿轮G31和第三齿轮组第二齿轮G32。

在动力的传动路径上，假设将发动机M定义为最前端，则第一电机E1位于离合器C0之后、变速器之前，业界也将第一电机E1所在的该位置称为P2位置；第二电机E2位于变速器的后端，业界也将
15 第二电机E2所在的该位置称为P3位置。

发动机M与第一电机E1同转动轴线地设置，第二电机E2相对于第一电机E1偏置（第二电机E2和第一电机E1的转动轴线在径向R上间隔开）。

发动机M优选为内燃机。

20 发动机M与第一电机E1的传动路径中设有离合器C0，且优选地，发动机M与离合器C0之间设有减振器Dm。具体地，发动机M的输出轴11与减振器Dm的第一部分抗扭地（不能相对转动地）连接，减振器Dm的第二部分与中间轴12抗扭地连接。减振器Dm的第一部分和减振器Dm的第二部分之间设有阻尼件。中间轴12与离合器C0的第一部分抗扭地连接。离合器C0的第二部分与第一电机E1的转子抗扭地连接。

当离合器C0的第一部分和第二部分接合（简称为离合器C0接合）时，发动机M与第一电机E1之间能传递扭矩；当离合器C0的第一部分和第二部分分离（简称为离合器C0分离）时，发动机M与第一电机E1之间不传递扭矩。

优选地，离合器C0为多片式离合器。

5 第一电机E1的转子还与第一轴10抗扭地连接。

第一轴10上套设有能相对于第一轴10转动的三个变速用的齿轮，且在沿轴向A从发动机M指向第一电机E1的方向上，第一轴10上的三个变速用的齿轮的设置顺序依次为第二齿轮组第一齿轮G21、第一齿轮组第一齿轮G11和第三齿轮组第一齿轮G31。其中，第一齿轮组第一齿轮G11和第三齿轮组第一齿轮G31不能相对转动地连接。

10 第一轴10上还设有第一换挡执行器A1，第一换挡执行器A1部分地与第一轴10抗扭地连接。通过改变第一换挡执行器A1的连接状态，可以选择性地使第二齿轮组第一齿轮G21或第一齿轮组第一齿轮G11与第一轴10抗扭地连接。

第三齿轮组第一齿轮G31用于与第二电机E2的转子互相传递扭矩。

具体地，在本实施方式中，第二电机E2设置于第三轴30，第二电机E2的转子与第三轴30抗扭地
15 连接。第三轴30与第一轴10平行且在径向R上间隔开地设置。第三轴30上还设有与第三轴30抗扭地连接的第三齿轮G03。

第四轴40与第三轴30和第一轴10平行且偏置地设置，第四轴40上设有与第四轴40抗扭地连接的第四齿轮G04。第四齿轮G04同时与第三齿轮G03和第三齿轮组第一齿轮G31啮合。

第二轴20与第一轴10平行且在径向R上间隔开地设置。第二轴20上套设有第二齿轮组第二齿轮
20 G22、第一齿轮组第二齿轮G12和第三齿轮组第二齿轮G32。其中，第二齿轮组第二齿轮G22与第二轴20抗扭地连接；第一齿轮组第二齿轮G12和第三齿轮组第二齿轮G32与第二轴20能够相对转动地连接。

第二轴20上还设有第二换挡执行器A2，第二换挡执行器A2部分地与第二轴20抗扭地连接。通过改变第二换挡执行器A2的连接状态，可以选择性地使第一齿轮组第二齿轮G12或第三齿轮组第二齿轮G32与第二轴20抗扭地连接。

第二轴20上还设有与第二轴20抗扭地连接的第一齿轮G01，第一齿轮G01用于在第二轴20和差速器D之间传递扭矩。具体地，差速器D的壳体与第二齿轮G02抗扭地连接（或者第二齿轮G02是差速器D的壳体的一部分），第一齿轮G01与第二齿轮G02啮合。

在本发明中，第二电机E2主要被用作主驱电机，其最大功率大于第一电机E1的最大功率。而第一电机E1根据混合动力模块的不同的工作模式，用作提供辅助动力（包括换挡时保证动力传递不间断的动力）或用作发电机来提供电能。

接下来参照图2至图12介绍根据本发明的第一实施方式的双电机混合动力模块的不同工作模式。这些工作模式包括：纯电机驱动模式、混合驱动模式、发动机重启模式、充电模式和纯发动机驱动模式。

首先参照图2至图4介绍根据本实施方式的混合动力模块的“纯电机驱动模式”。

纯电机驱动模式下，混合动力模块具有三种不同的工作模式，分别为第二电机E2的第一挡位模式、第二电机E2的第二挡位模式和双电机驱动模式。优选地，第一挡位模式下变速器的传动比大于第二挡位模式下变速器的传动比（即变速器在第一挡位模式下相比于在第二挡位模式下处于低挡位）。纯电机驱动模式下，发动机M不工作，离合器C0处于分离状态。

（1.1 第二电机E2的第一挡位模式）

参照图2，在第二电机E2的第一挡位模式下，第一电机E1不工作，第二电机E2由电池驱动而输出动力，第一换挡执行器A1处于中断状态（第二齿轮组第一齿轮G21和第一齿轮组第一齿轮G11均不与第一轴10抗扭地连接），第二换挡执行器A2选择使第一齿轮组第二齿轮G12与第二轴20抗扭地连接。

图2中的虚线箭头示出了来自第二电机E2的动力传递路径，来自第二电机E2的转子的输出动力依次经第三轴30、第三齿轮G03、第四齿轮G04、第三齿轮组第一齿轮G31、第一齿轮组第一齿轮G11、第一齿轮组第二齿轮G12、第二轴20、第一齿轮G01、第二齿轮G02而传递至差速器D（由差速器D的壳体输入、由差速器D的输出半轴H输出）。

（1.2 第二电机E2的第二挡位模式）

参照图3，在第二电机E2的第二挡位模式下，第一电机E1不工作，第二电机E2由电池驱动而输

出动力，第一换挡执行器A1处于中断状态，第二换挡执行器A2选择使第三齿轮组第二齿轮G32与第二轴20抗扭地连接。

图3中的虚线箭头示出了来自第二电机E2的动力传递路径，来自第二电机E2的转子的输出扭矩依次经第三轴30、第三齿轮G03、第四齿轮G04、第三齿轮组第一齿轮G31、第三齿轮组第二齿轮G32、第二轴20、第一齿轮G01、第二齿轮G02而传递至差速器D。

(1.3 双电机驱动模式)

参照图4，在双电机驱动模式下，第一电机E1和第二电机E2均由电池驱动而输出动力。

这种模式应用于需要第一电机E1提供辅助驱动力来增大模块的输出动力的情形，或者是应用于第二换挡执行器A2选择换挡的过程以避免动力传递中断。

此时第一换挡执行器A1选择使第二齿轮组第一齿轮G21与第一轴10抗扭地连接。第二换挡执行器A2选择使第一齿轮组第二齿轮G12或第三齿轮组第二齿轮G32与第二轴20抗扭地连接(图4示出了第三齿轮组第二齿轮G32与第二轴20抗扭地连接的情形)。

图4中的点划线箭头示出了来自第一电机E1的动力传递路径，虚线箭头示出了来自第二电机E2的动力传递路径(与上文介绍的第二电机E2的第二挡位模式下的动力传递路径相似)。其中，来自第一电机E1的转子的输出扭矩依次经第一轴10、第二齿轮组第一齿轮G21、第二齿轮组第二齿轮G22、第二轴20、第一齿轮G01、第二齿轮G02而传递至差速器D。

由于第一电机E1和第二电机E2可以同时提供驱动力，因此根据本发明的混合动力模块对第二电机E2的最大功率的要求可以降低，可以选择体积更小的电机作为第二电机E2。

接下来参照图5至图7介绍根据本实施方式的混合动力模块的“混合驱动模式”。

混合驱动模式下，混合动力模块又具有三种不同的工作模式，分别为串联模式、并联模式和发动机负荷点转移模式。在混合驱动模式下，发动机M工作，离合器C0接合，

(2.1 串联模式)

参照图5，在该工作模式下，发动机M、第一电机E1和第二电机E2的动力是串联的。此时第一电机E1用作发电机，第一电机E1将由发动机M传递来的机械能转换为电能、并用于驱动第二电机E2

的转子转动。

该工作模式通常用于变速器处于低挡位时，在该工作模式下，第一换挡执行器A1处于中断状态，第二换挡执行器A2选择使第一齿轮组第二齿轮G12与第二轴20抗扭地连接。

图5中的实线箭头示出了来自发动机M的动力传递路径，虚线箭头示出了来自第二电机E2的动力传递路径（与上文介绍的第二电机E2的第一挡位模式下的动力传递路径相似）。

来自发动机M的输出扭矩经减振器Dm减振后，经离合器C0传递给第一电机E1的转子，用于驱动第一电机E1发电。

由第一电机E1发电产生的电能驱动第二电机E2的转子转动，并经变速器中的各齿轮传递给差速器D。

（2.2 并联模式）

参照图6，在并联模式下，第一电机E1和第二电机E2均由电池驱动而输出动力。

该工作模式通常用于变速器处于高挡位时，此时第一换挡执行器A1选择使第二齿轮组第一齿轮G21与第一轴10抗扭地连接，第二换挡执行器A2选择使第三齿轮组第二齿轮G32与第二轴20抗扭地连接。

图6中的实线箭头示出了来自发动机M的动力传递路径，点划线箭头示出了来自第一电机E1的动力传递路径，虚线箭头示出了来自第二电机E2的动力传递路径。

其中，来自发动机M的输出扭矩依次经输出轴11、减振器Dm、中间轴12、离合器C0、第一轴10、第二齿轮组第一齿轮G21、第二齿轮组第二齿轮G22、第二轴20、第一齿轮G01、第二齿轮G02而传递至差速器D。

并联模式中第一电机E1和第二电机E2的动力传递类似于上文介绍的双电机驱动模式下的动力传递，在此不再赘述。

（2.3 发动机负荷点转移模式）

参照图7，该工作模式通常应用于发动机M的输出功率较小的情形，例如车辆高速行驶时（即变速器处于高挡位时），这种情况下发动机M的负荷未处于最佳工作区域，燃油利用率不高。本工作模

式通过使发动机M在驱动车辆行驶的同时驱动第一电机E1发电，能使发动机负荷点向更优的工作区域转移。

在该工作模式下，第一电机E1处于发电状态，第二电机E2由电池驱动而输出动力。

此时第一换挡执行器A1选择使第二齿轮组第一齿轮G21与第一轴10抗扭地连接。第二换挡执行器A2选择使第三齿轮组第二齿轮G32与第二轴20抗扭地连接。

图7中的实线箭头示出了来自发动机M的动力传递路径，发动机的输出扭矩一部分传递给差速器D，另一部分用于驱动第一电机E1的转子转动、使第一电机E1发电。虚线箭头示出了来自第二电机E2的动力传递路径（与上文介绍的第二电机E2的第二挡位模式下的动力传递路径相似）。

接下来参照图8和图9介绍根据本实施方式的混合动力模块的“发动机重启模式”。

发动机重启模式下，离合器C0接合，第一电机E1给发动机M提供重启的动力，第二电机E2给差速器D提供驱动动力，此外，第一电机E1还可以选择性地给差速器D提供辅助的驱动动力。

因此，在本实施方式中，发动机重启模式包括两种不同的工作模式，分别为发动机第一重启模式和发动机第二重启模式。

（3.1 发动机第一重启模式）

在发动机第一重启模式下，第一电机E1只驱动发动机M重启动，第二电机E2由电池驱动而输出动力，变速器处于低挡位。

参照图8，此时第一换挡执行器A1处于中断状态，第二换挡执行器A2选择使第一齿轮组第二齿轮G12与第二轴20抗扭地连接。

图8中的点划线箭头示出了来自第一电机E1的动力传递路径，虚线箭头示出了来自第二电机E2的动力传递路径。

（3.2 发动机第二重启模式）

在发动机第二重启模式下，第一电机E1一方面驱动发动机M重启动、另一方面将扭矩传递给差速器D，第二电机E2由电池驱动而输出动力，变速器处于高挡位。

参照图9，此时第一换挡执行器A1选择使第二齿轮组第一齿轮G21与第一轴10抗扭地连接，第二

换挡执行器A2选择使第三齿轮组第二齿轮G32与第二轴20抗扭地连接。

图9中的点划线箭头示出了来自第一电机E1的动力传递路径，虚线箭头示出了来自第二电机E2的动力传递路径。

接下来参照图10和图11介绍根据本实施方式的混合动力模块的“充电模式”。

- 5 充电模式下，第一电机E1和第二电机E2均可以作为发电机用。在本实施方式中，当变速器处于低挡位时，仅由第二电机E2回收动力发电，此时的混合动力模块处于第一充电模式。当变速器处于高挡位时，第一电机E1和第二电机E2同时回收动力发电，此时的混合动力模块处于第二充电模式。

(4.1 第一充电模式)

- 10 参照图10，在第一充电模式下，第一换挡执行器A1处于中断状态，第二换挡执行器A2选择使第一齿轮组第二齿轮G12与第二轴20抗扭地连接。

该模式下的动力传递路径依次为差速器D、第二齿轮G02、第一齿轮G01、第二轴20、第一齿轮组第二齿轮G12、第一齿轮组第一齿轮G11、第三齿轮组第一齿轮G31、第四齿轮G04、第三齿轮G03、第三轴30至第二电机E2的转子。

(4.2 第二充电模式)

- 15 参照图11，在第二充电模式下，第一换挡执行器A1选择使第二齿轮组第一齿轮G21与第一轴10抗扭地连接，第二换挡执行器A2选择使第三齿轮组第二齿轮G32与第二轴20抗扭地连接。

该模式下除了具有和第一充电模式类似的动力传递路径外，还具有使用第一电机E1发电的动力传递路径：来自差速器D的动力依次经第二齿轮G02、第一齿轮G01、第二轴20、第二齿轮组第二齿轮G22、第二齿轮组第一齿轮G21、第一轴10至第一电机E1的转子。

- 20 最后参照图12介绍根据本实施方式的混合动力模块的“纯发动机驱动模式”。

该模式通常在混合动力模块中电路系统出现故障时使用，此时电机不工作，仅由发动机M驱动车辆以较低的速度前进。

参照图12，该模式下，离合器C0接合，第一换挡执行器A1选择使第一齿轮组第一齿轮G11与第一轴10抗扭地连接，第二换挡执行器A2选择使第一齿轮组第二齿轮G12与第二轴20抗扭地连接。

该模式下的动力传递路径为：来自发动机M的动力依次经输出轴11、减振器Dm、中间轴12、离合器C0、第一轴10、第一齿轮组第一齿轮G11、第一齿轮组第二齿轮G12、第二轴20、第一齿轮G01、第二齿轮G02至差速器D。

（第二实施方式）

5 下面参照图13说明根据本发明的第二实施方式的双电机混合动力模块。第二实施方式是第一实施方式的变型，对于与第一实施方式中的部件结构或功能相同或相似的部件标注相同的附图标记，并省略对这些部件的具体说明。

在本实施方式中，发动机M、第一电机E1和第二电机E2同轴线地设置，且第一电机E1和第二电机E2在轴向A上位于变速器的同一侧。

10 第二电机E2设置于第一轴10。具体地，第二电机E2设置于第一电机E1和变速器之间，第二电机E2的转子能相对于第一轴10转动地套设于第一轴10，且第二电机E2的转子与第三齿轮组第一齿轮G31抗扭地连接。

沿轴向A从第一电机E1指向第二电机E2的方向上，第一轴10上的三个变速用的齿轮的设置顺序依次为第三齿轮组第一齿轮G31、第一齿轮组第一齿轮G11和第二齿轮组第一齿轮G21。

15 （第三实施方式）

下面参照图14说明根据本发明的第三实施方式的双电机混合动力模块。第三实施方式是第一实施方式的另一个变型，对于与第一实施方式中的部件结构或功能相同或相似的部件标注相同的附图标记，并省略对这些部件的具体说明。

20 在本实施方式中，发动机M、第一电机E1和第二电机E2同轴线地设置，且第一电机E1和第二电机E2在轴向A上分别位于变速器的两侧。

第二电机E2设置于第一轴10。第二电机E2的转子能相对于第一轴10转动地套设于第一轴10，且第二电机E2的转子与第三齿轮组第一齿轮G31抗扭地连接。

沿轴向A从第一电机E1指向第二电机E2的方向上，第一轴10上的三个变速用的齿轮的设置顺序依次为第二齿轮组第一齿轮G21、第一齿轮组第一齿轮G11和第三齿轮组第一齿轮G31。

下面简单说明本发明的上述实施方式的部分有益效果。

(i) 根据本发明的双电机混合动力模块在混合驱动模式下能为发动机M提供3个挡位（例如在不同挡位下所提供的变速比分别为15、8和4），在纯电机驱动模式下能为作为主驱电机的第二电机E2提供2个挡位（例如在不同挡位下所提供的变速比分别为15和4），且能在例如电路系统出现故障时提供纯发动机驱动模式。

(ii) 在纯电机驱动模式下，第一电机E1和第二电机E2可以同时提供驱动力，相比于只能由主驱电机提供驱动力的情况，这减小了对第二电机E2的最大功率的需求，可以使用体积较小的电机作为主驱电机，节约成本和空间。

(iii) 根据本发明的双电机混合动力模块的变速器可以为机械式的自动变速器（AMT），只需要一个离合器、且变速器使用正齿轮，而不需要使用复杂的双离合器或是行星齿轮组。

应当理解，上述实施方式仅是示例性的，不用于限制本发明。本领域技术人员可以在本发明的教导下对上述实施方式做出各种变型和改变，而不脱离本发明的范围。例如，

(i) 变速器内的转轴和与转轴抗扭地连接的齿轮可以是一体形成的，例如，第四轴40以及第四齿轮G04可以是一个整体的齿轮轴。

(ii) 本发明对换挡执行器的具体结构不作限制，其例如也可以使用类似于离合器结构的执行元件。

1、一种双电机混合动力模块，其包括发动机（M）、离合器（C0）、第一电机（E1）、第二电机（E2）、变速器和差速器（D），其中，

所述变速器包括第一轴（10）、第二轴（20）、第一换挡执行器（A1）、第二换挡执行器（A2）和三个齿轮组，所述三个齿轮组中的第一齿轮组第一齿轮（G11）与第一齿轮组第二齿轮（G12）啮合，第二齿轮组第一齿轮（G21）与第二齿轮组第二齿轮（G22）啮合，第三齿轮组第一齿轮（G31）与第三齿轮组第二齿轮（G32）啮合，所述第一轴（10）与所述第二轴（20）平行，

所述第一齿轮组第一齿轮（G11）、所述第二齿轮组第一齿轮（G21）和所述第三齿轮组第一齿轮（G31）均设置于所述第一轴（10），所述第一齿轮组第一齿轮（G11）和所述第三齿轮组第一齿轮（G31）不能相对转动地连接，

所述第一换挡执行器（A1）用于使所述第一齿轮组第一齿轮（G11）和所述第二齿轮组第一齿轮（G21）中的一者与所述第一轴（10）不能相对转动地连接、或使所述第一齿轮组第一齿轮（G11）和所述第二齿轮组第一齿轮（G21）均与所述第一轴（10）能够相对转动，

所述第一齿轮组第二齿轮（G12）、所述第二齿轮组第二齿轮（G22）和所述第三齿轮组第二齿轮（G32）均设置于所述第二轴（20），

所述第二换挡执行器（A2）用于使所述第一齿轮组第二齿轮（G12）和所述第三齿轮组第二齿轮（G32）中的一者与所述第二轴（20）不能相对转动地连接、或使所述第一齿轮组第二齿轮（G12）和所述第三齿轮组第二齿轮（G32）均与所述第二轴（20）能够相对转动，

所述发动机（M）连接所述离合器（C0）的第一部分，所述离合器（C0）的第二部分与所述第一电机（E1）的转子不能相对转动地连接，所述离合器（C0）的第二部分还与所述第一轴（10）不能相对转动地连接，

所述第二电机（E2）的转子与所述第三齿轮组第一齿轮（G31）能相互传递扭矩，

所述第二轴（20）与所述差速器（D）的壳体能互相传递扭矩。

2、根据权利要求1所述的双电机混合动力模块，其特征在于，所述变速器还包括第一齿轮（G01），所述第一齿轮（G01）与所述第二轴（20）不能相对转动地连接，所述差速器（D）的壳体与第二齿

轮（G02）不能相对转动地连接，所述第一齿轮（G01）与所述第二齿轮（G02）啮合。

3、根据权利要求1所述的双电机混合动力模块，其特征在于，所述第二电机（E2）的最大功率大于所述第一电机（E1）的最大功率。

4、根据权利要求1所述的双电机混合动力模块，其特征在于，所述发动机（M）和所述离合器（C0）之间设有减振器（Dm），所述发动机（M）的输出轴（11）与所述减振器（Dm）的第一部分不能相对转动地连接，所述减振器（Dm）的第二部分与所述离合器（C0）的第一部分不能相对转动地连接，所述减振器（Dm）的第一部分与所述减振器（Dm）的第二部分之间连接有阻尼件。

5、根据权利要求1所述的双电机混合动力模块，其特征在于，所述第一换挡执行器（A1）和所述第二换挡执行器（A2）均为同步器。

6、根据权利要求1至5中任一项所述的双电机混合动力模块，其特征在于，在沿所述第一电机（E1）的轴向（A）从所述发动机（M）指向所述第一电机（E1）的方向上，所述第一轴（10）上的三个变速用的齿轮的设置顺序依次为所述第二齿轮组第一齿轮（G21）、所述第一齿轮组第一齿轮（G11）和所述第三齿轮组第一齿轮（G31）。

7、根据权利要求6所述的双电机混合动力模块，其特征在于，所述混合动力模块还包括第三轴（30）、第四轴（40），所述第三轴（30）与所述第一轴（10）平行且与所述第一轴（10）在径向（R）上间隔开地设置，所述第二电机（E2）的转子与所述第三轴（30）不能相对转动地连接，

所述第三轴（30）还与第三齿轮（G03）不能相对转动地连接，所述第四轴（40）还与第四齿轮（G04）不能相对转动地连接，

所述第四齿轮（G04）与第三齿轮（G03）和所述第三齿轮组第一齿轮（G31）均啮合。

8、根据权利要求1至5中任一项所述的双电机混合动力模块，其特征在于，所述第二电机（E2）设置于所述第一轴（10），且所述第二电机（E2）的转子与所述第三齿轮组第一齿轮（G31）不能相对转动地连接。

9、根据权利要求8所述的双电机混合动力模块，其特征在于，所述第二电机（E2）位于所述第一

电机（E1）和所述变速器之间，在沿所述第一电机（E1）的轴向（A）从所述发动机（M）指向所述第一电机（E1）的方向上，所述第一轴（10）上的三个变速用的齿轮的设置顺序依次为所述第三齿轮组第一齿轮（G31）、所述第一齿轮组第一齿轮（G11）和所述第二齿轮组第一齿轮（G21）。

10、根据权利要求8所述的双电机混合动力模块，其特征在于，所述第一电机（E1）和所述第二电机（E2）分别位于所述变速器的轴向（A）上的两侧，在沿所述第一电机（E1）的轴向（A）从所述发动机（M）指向所述第一电机（E1）的方向上，所述第一轴（10）上的三个变速用的齿轮的设置顺序依次为所述第二齿轮组第一齿轮（G21）、所述第一齿轮组第一齿轮（G11）和所述第三齿轮组第一齿轮（G31）。

11、一种双电机混合动力模块的工作方法，其特征在于，所述双电机混合动力模块为根据权利要求1至10中任一项所述的双电机混合动力模块，所述双电机混合动力模块的工作方法包括纯电驱动模式，在所述纯电驱动模式下，

所述发动机（M）不工作，所述离合器（C0）分离，

所述第二电机（E2）的转子转动，所述第二换挡执行器（A2）使所述第一齿轮组第二齿轮（G12）或所述第三齿轮组第二齿轮（G32）与所述第二轴（20）不能相对转动地连接，并且

所述第一电机（E1）的转子转动，且所述第一换挡执行器（A1）使所述第二齿轮组第一齿轮（G21）与所述第一轴（10）不能相对转动地连接，或

所述第一电机（E1）不工作，所述第一换挡执行器（A1）使所述第一齿轮组第一齿轮（G11）和所述第二齿轮组第一齿轮（G21）均与所述第一轴（10）能够相对转动。

12、根据权利要求11所述的双电机混合动力模块的工作方法，其特征在于，所述工作方法还包括混合驱动模式，在所述混合驱动模式下，

所述发动机（M）燃烧做功，所述离合器（C0）接合，所述第二电机（E2）的转子转动以驱动所述变速器（D）转动，并且

所述发动机（M）的输出动力驱动所述第一电机（E1）的转子转动而发电，所述第一电机（E1）发电产生的电能驱动所述第二电机（E2）的转子转动，所述第一换挡执行器（A1）使所述第一

齿轮组第一齿轮（G11）和所述第二齿轮组第一齿轮（G21）均与所述第一轴（10）能够相对转动，所述第二换挡执行器（A2）使所述第一齿轮组第二齿轮（G12）与所述第二轴（20）不能相对转动地连接，或

5 所述发动机（M）的输出动力用于驱动所述变速器（D）转动，所述第一电机（E1）的转子转动以驱动所述变速器（D）转动，所述第一换挡执行器（A1）使所述第二齿轮组第一齿轮（G21）与所述第一轴（10）不能相对转动地连接，所述第二换挡执行器（A2）使所述第三齿轮组第二齿轮（G32）与所述第二轴（20）不能相对转动地连接，或

所述发动机（M）的输出动力一部分用于驱动所述变速器（D）转动、另一部分用于驱动所述第一电机（E1）的转子转动而发电，所述第一换挡执行器（A1）使所述第二齿轮组第一齿轮
10 （G21）与所述第一轴（10）不能相对转动地连接，所述第二换挡执行器（A2）使所述第三齿轮组第二齿轮（G32）与所述第二轴（20）不能相对转动地连接。

13、根据权利要求11所述的双电机混合动力模块的工作方法，其特征在于，所述工作方法还包括发动机重启模式，在所述发动机重启模式下，

所述离合器（C0）接合，所述第一电机（E1）的转子转动并驱动所述发动机（M）重启动，所述
15 第二电机（E2）的转子转动以驱动所述变速器（D）转动，并且

所述第一换挡执行器（A1）使所述第一齿轮组第一齿轮（G11）和所述第二齿轮组第一齿轮（G21）均与所述第一轴（10）能够相对转动，所述第二换挡执行器（A2）使所述第一齿轮组第二齿轮（G12）与所述第二轴（20）不能相对转动地连接，或者

所述第一换挡执行器（A1）使所述第二齿轮组第一齿轮（G21）与所述第一轴（10）不能相对转动地连接，所述第二换挡执行器（A2）使所述第三齿轮组第二齿轮（G32）与所述第二轴（20）
20 不能相对转动地连接，所述第一电机（E1）的输出动力还用于驱动所述变速器（D）转动。

14、根据权利要求11所述的双电机混合动力模块的工作方法，其特征在于，所述工作方法还包括充电模式，在所述充电模式下，

所述发动机（M）不工作，所述离合器（C0）分离，所述变速器（D）转动的动能驱动所述第二

电机（E2）发电，并且

所述第一换挡执行器（A1）使所述第一齿轮组第一齿轮（G11）和所述第二齿轮组第一齿轮（G21）均与所述第一轴（10）能够相对转动，所述第二换挡执行器（A2）使所述第一齿轮组第二齿轮（G12）与所述第二轴（20）不能相对转动地连接，或者

- 5 所述第一换挡执行器（A1）使所述第二齿轮组第一齿轮（G21）与所述第一轴（10）不能相对转动地连接，所述第二换挡执行器（A2）使所述第三齿轮组第二齿轮（G32）与所述第二轴（20）不能相对转动地连接，所述变速器（D）转动的动能还驱动所述第一电机（E1）发电。

15、根据权利要求11所述的双电机混合动力模块的工作方法，其特征在于，所述工作方法还包括纯发动机驱动模式，在所述纯发动机驱动模式下，

- 10 所述发动机（M）燃烧做功，所述第一电机（E1）和所述第二电机（E2）均不受电驱动，

所述第一换挡执行器（A1）使所述第一齿轮组第一齿轮（G11）与所述第一轴（10）不能相对转动地连接，所述第二换挡执行器（A2）使所述第一齿轮组第二齿轮（G12）与所述第二轴（20）不能相对转动地连接。

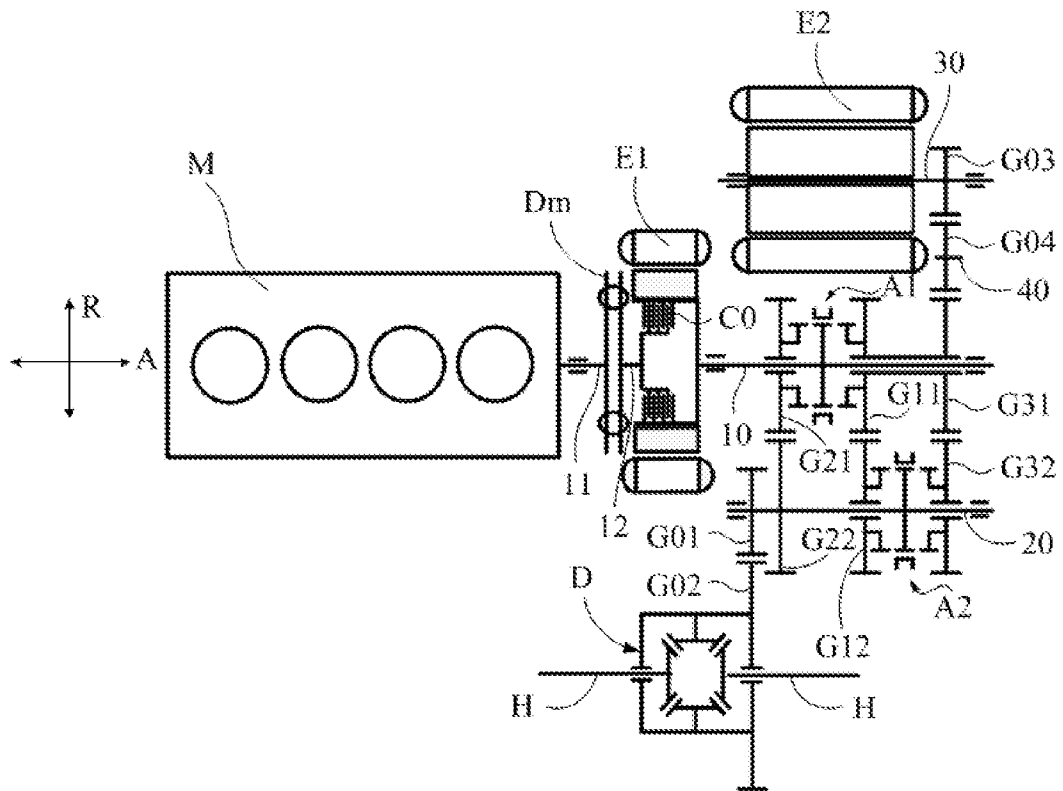


图 1

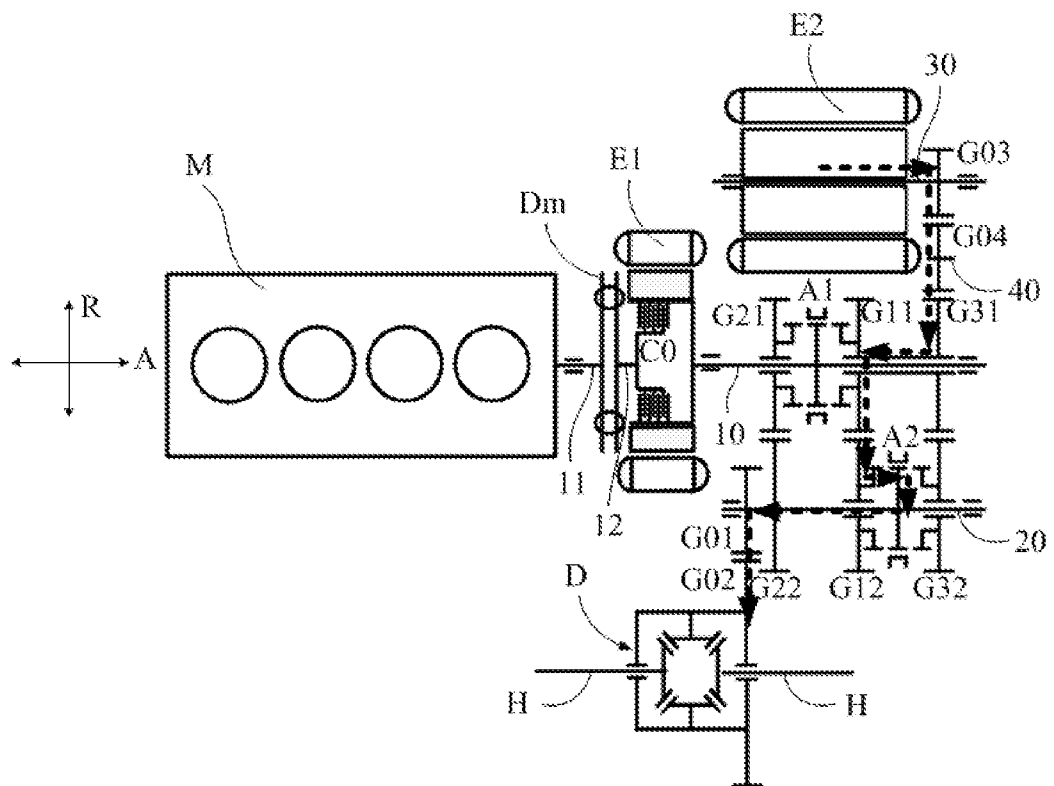


图 2

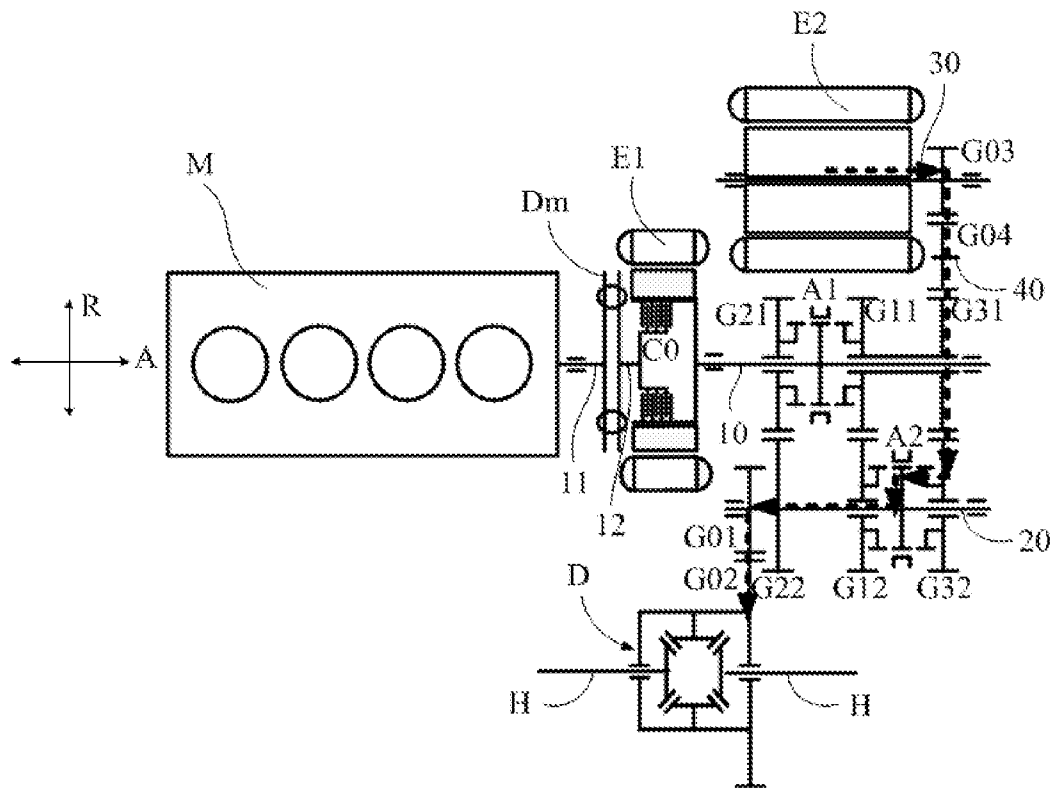


图 3

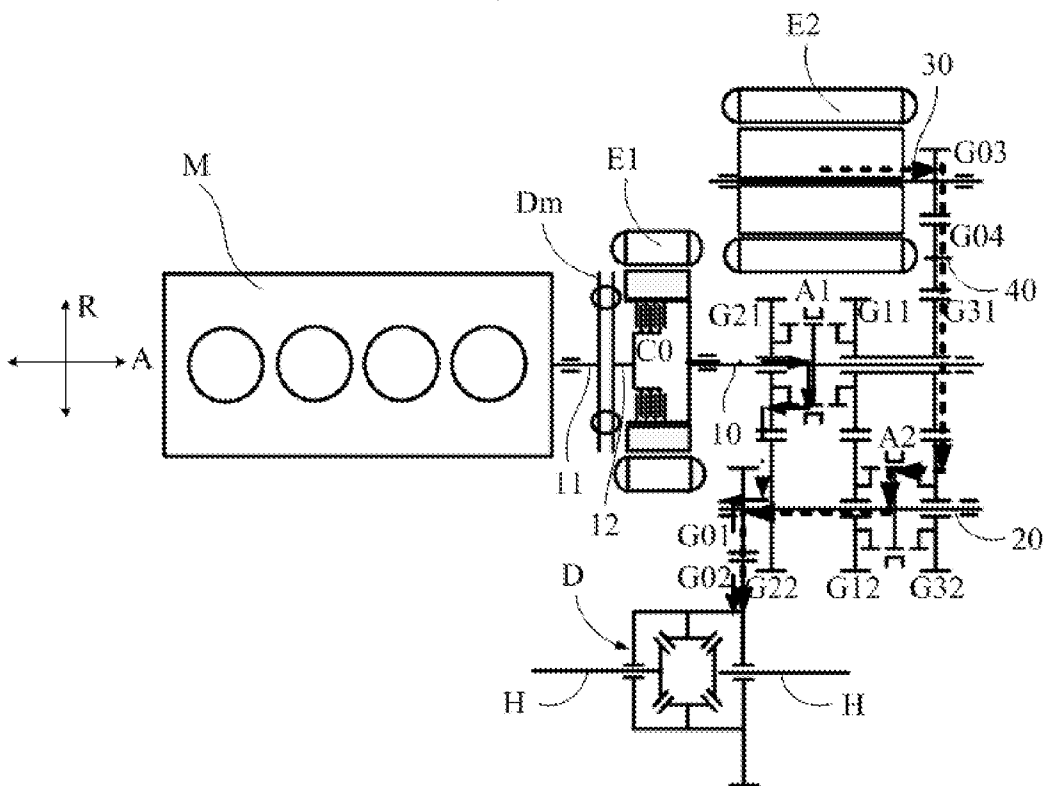


图 4

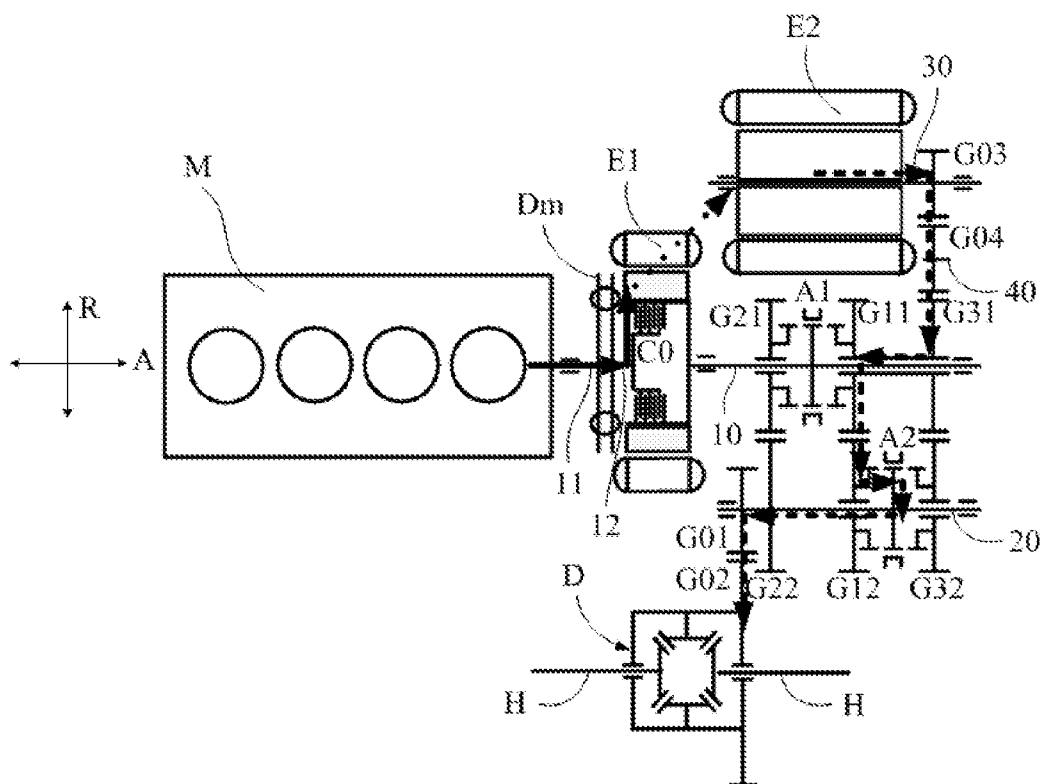


图 5

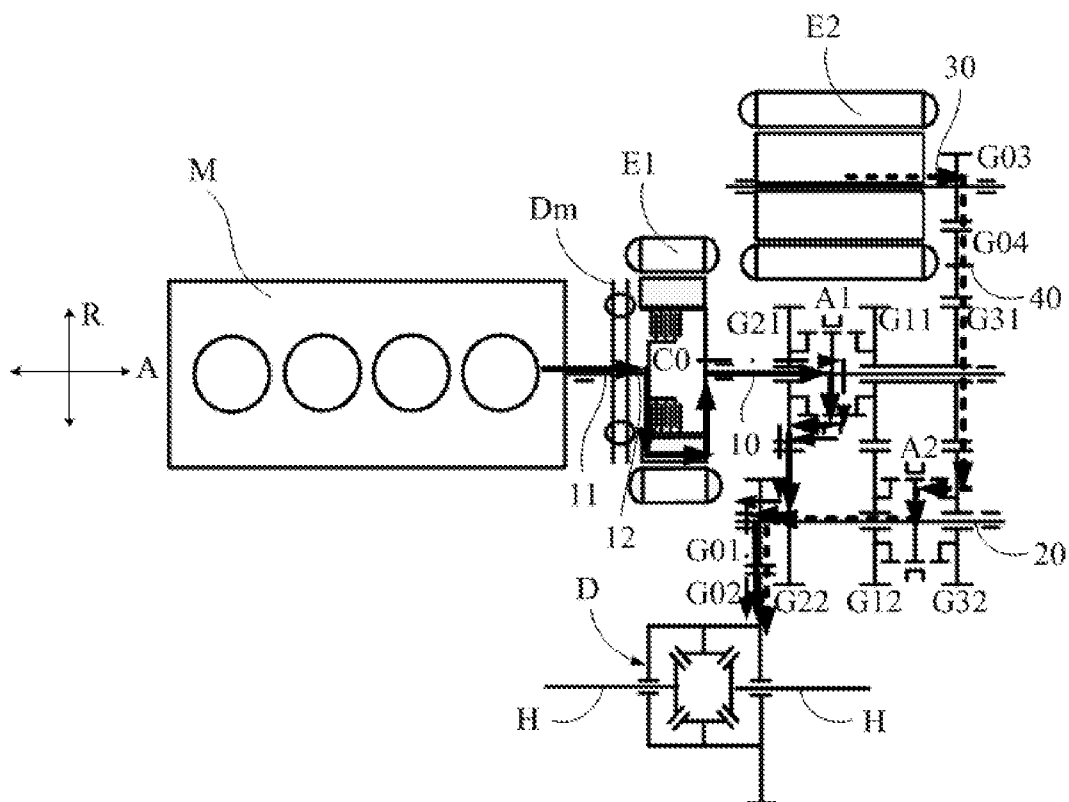


图 6

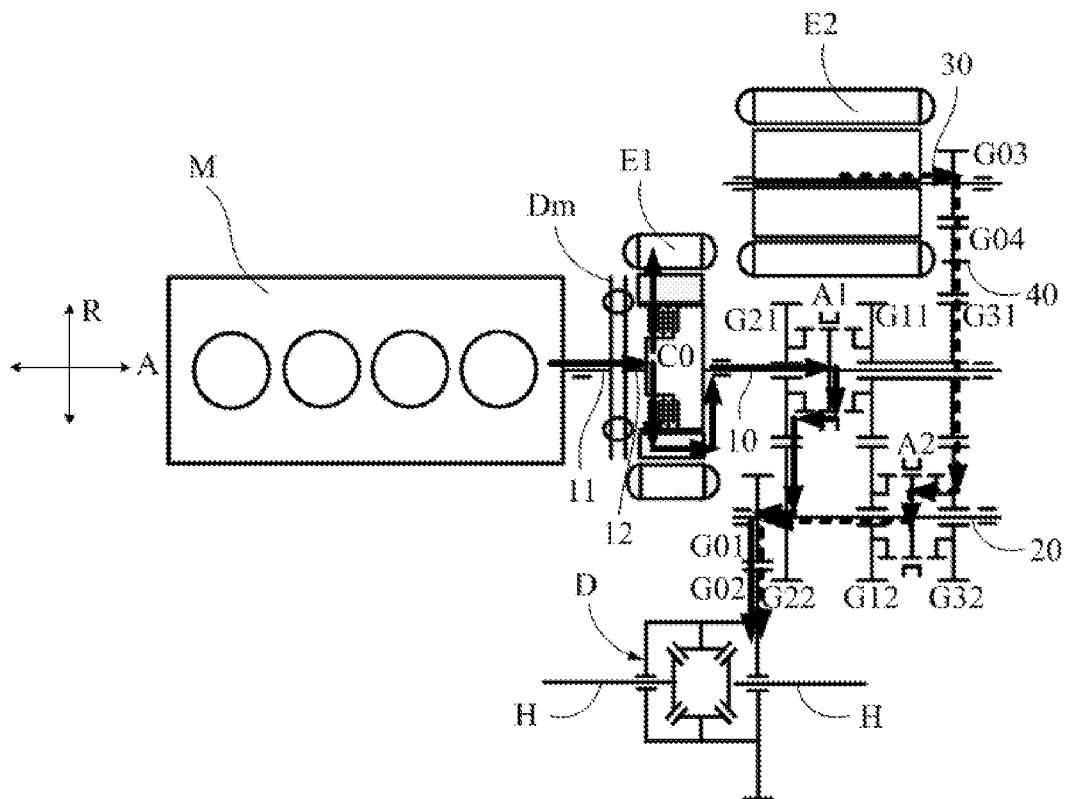


图 7

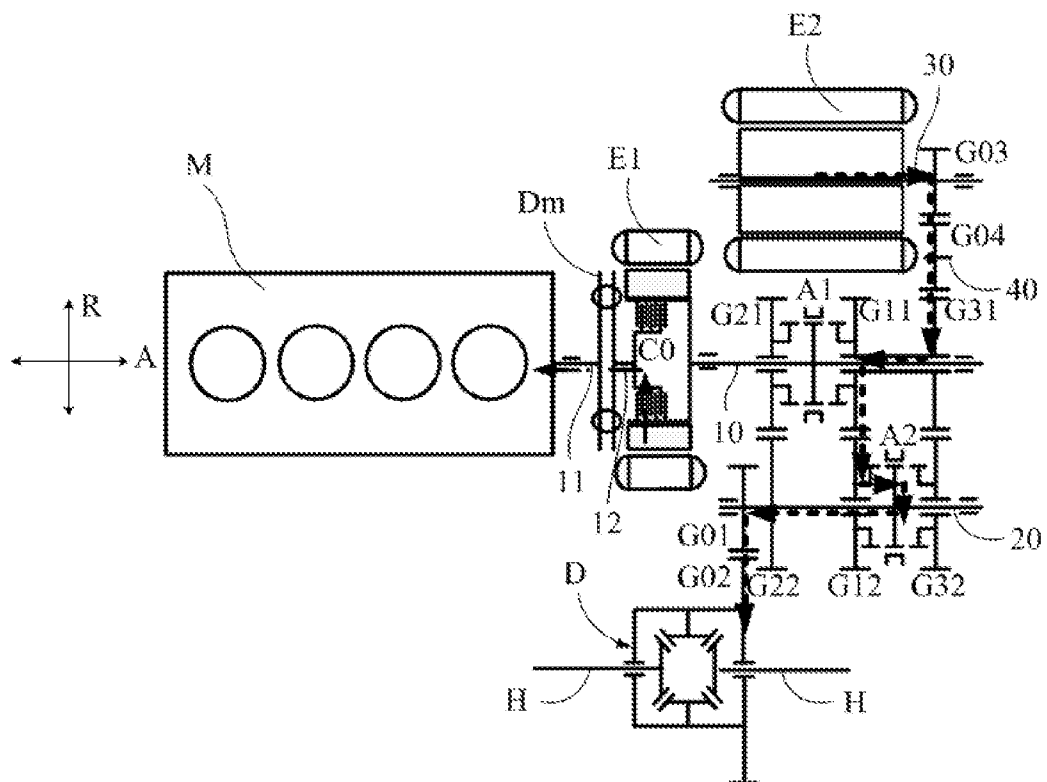


图 8

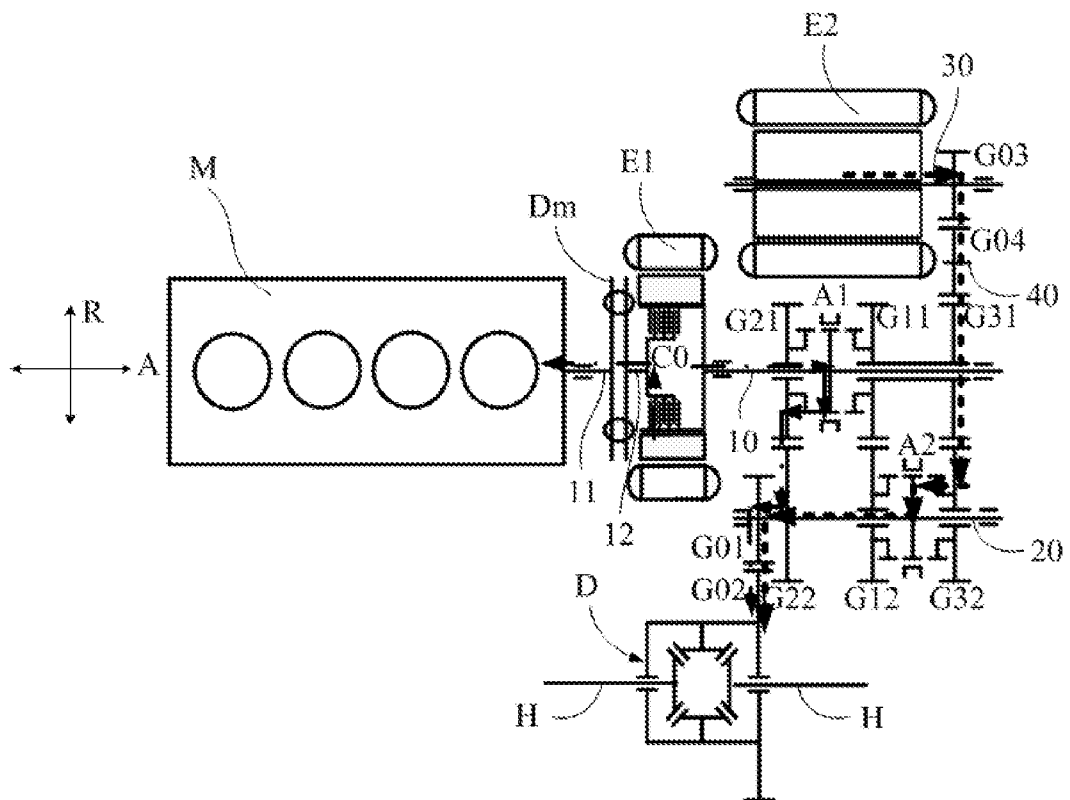


图 9

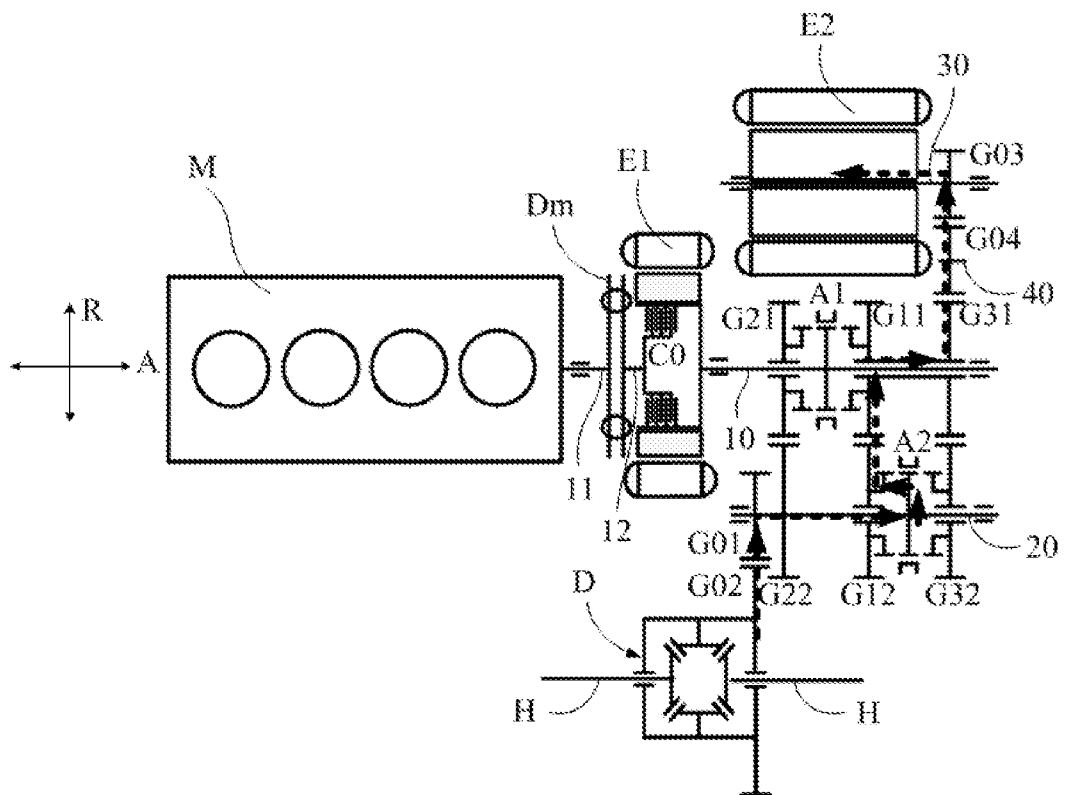


图 10

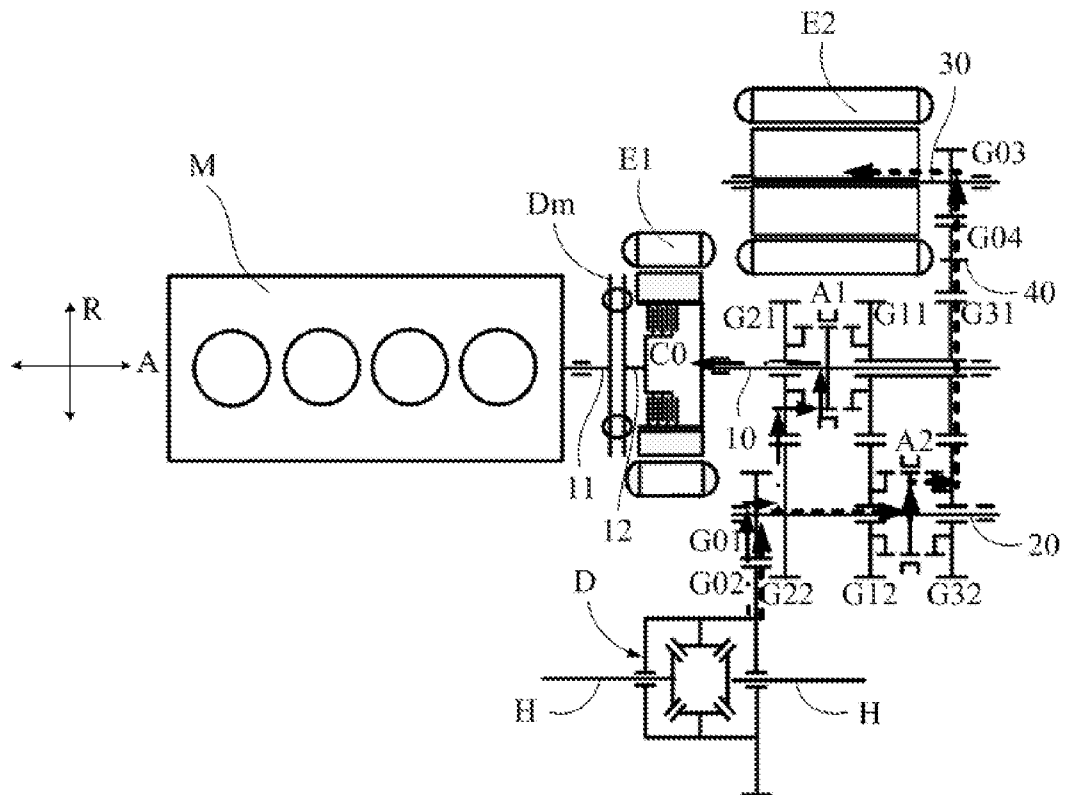


图 11

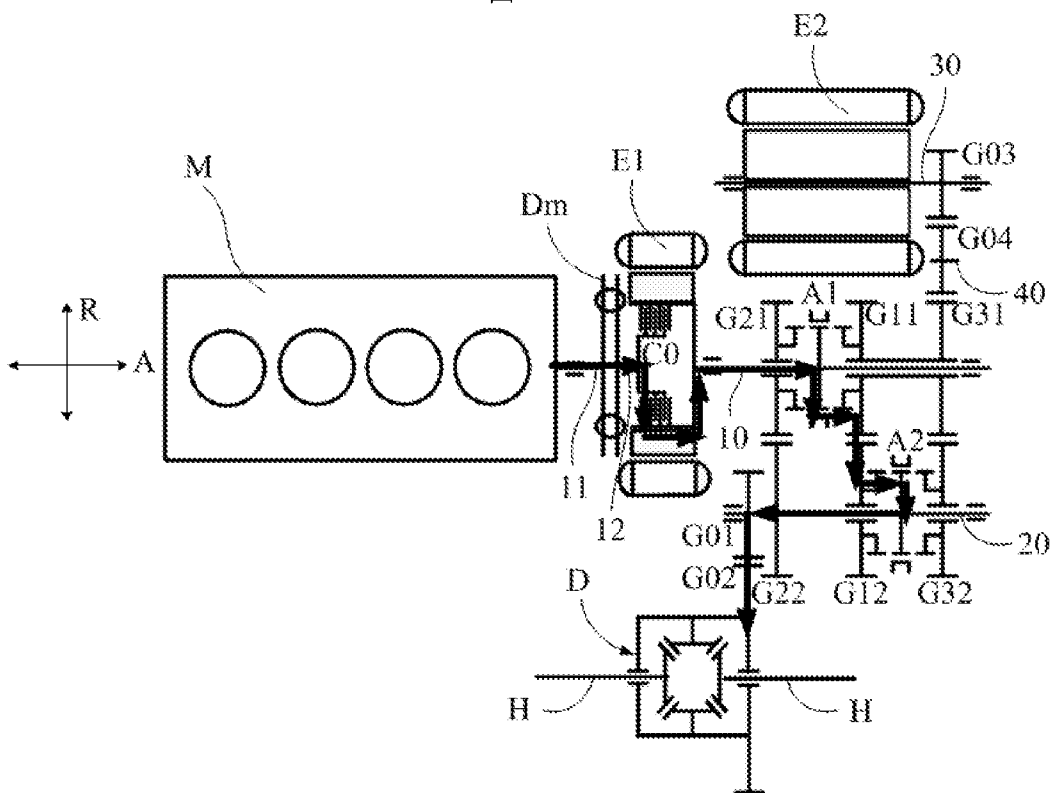


图 12

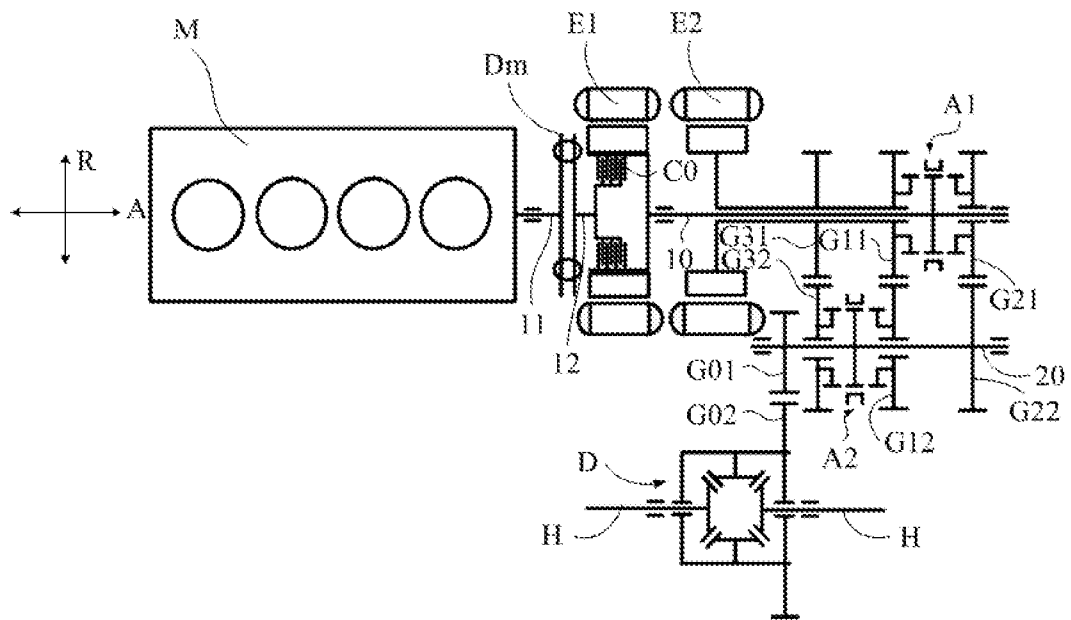


图 13

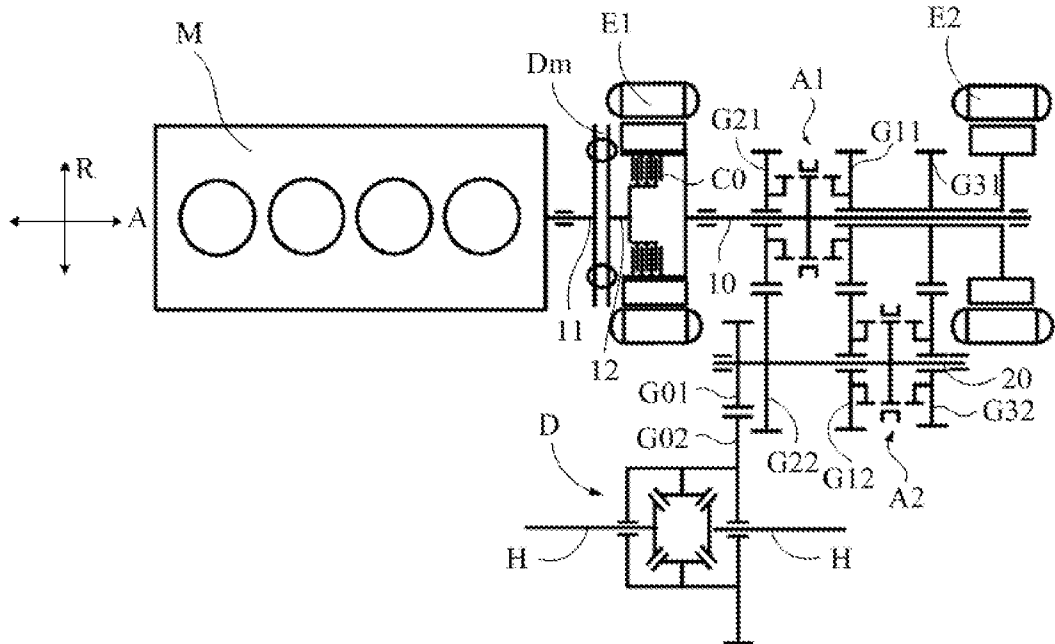


图 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/102455

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60K 6/00(2007.01)i; B60K 6/42(2007.01)i; B60K 6/44(2007.01)i; B60K 6/547(2007.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI, EPODOC, CNKI, CNPAT: 舍弗勒技术股份, 陈振辉, 双电机, 电机, 发动机, 内燃机, 第一, 第二, 第一电动机, 第二电动机, 第一电机, 第二电机, 齿轮, 离合器, 差速器, 平行, parallel, engine, motor?, clutch?, differential, gear?, first, second

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2019218266 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG.) 21 November 2019 (2019-11-21) description, pages 5-9, and figures 1-7	1, 3-5, 11-15
Y	WO 2019218266 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG.) 21 November 2019 (2019-11-21) description, pages 5-9, and figures 1-7	2, 6-10
Y	CN 111114276 A (BYD COMPANY LTD.) 08 May 2020 (2020-05-08) description, paragraphs 57-164, figure 1	2, 8-10
Y	CN 111114277 A (BYD COMPANY LTD.) 08 May 2020 (2020-05-08) figure 5	6-7
Y	CN 110576731 A (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH) 17 December 2019 (2019-12-17) specific embodiments, and figure 1	7
X	CN 110576731 A (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH) 17 December 2019 (2019-12-17) specific embodiments, and figure 1	1, 3-5, 11-14



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 March 2021

Date of mailing of the international search report

19 April 2021

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/102455

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 205395750 U (ANHUI NIUENKA AUTOMATIC CONTROL TECHNOLOGY CO., LTD.) 27 July 2016 (2016-07-27) figure 1	10
A	CN 106515417 A (CHINA FAW GROUP CORPORATION) 22 March 2017 (2017-03-22) entire document	1-15
A	CN 206186775 U (SHANGHAI ZHONGKE SHENJIANG ELECTRIC VEHICLE CO., LTD.) 24 May 2017 (2017-05-24) entire document	1-15
A	CN 109278531 A (TAI NIU AUTOMOTIVE TECHNOLOGY (SUZHOU) CO., LTD.) 29 January 2019 (2019-01-29) entire document	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/102455

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)	
WO	2019218266	A1	21 November 2019	DE	112018007598	T5	28 January 2021
				CN	111655524	A	11 September 2020
CN	111114276	A	08 May 2020	None			
CN	111114277	A	08 May 2020	None			
CN	110576731	A	17 December 2019	None			
CN	205395750	U	27 July 2016	None			
CN	106515417	A	22 March 2017	None			
CN	206186775	U	24 May 2017	None			
CN	109278531	A	29 January 2019	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/102455

A. 主题的分类

B60K 6/00(2007.01)i; B60K 6/42(2007.01)i; B60K 6/44(2007.01)i; B60K 6/547(2007.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

B60K

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

WPI, EPDOC, CNKI, CNPAT: 舍弗勒技术股份, 陈振辉, 双电机, 电机, 发动机, 内燃机, 第一, 第二, 第一电动机, 第二电动机, 第一电机, 第二电机, 齿轮, 离合器, 差速器, 平行, parallel, engine, motor?, clutch?, differential, gear?, first, second

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	WO 2019218266 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG.) 2019年 11月 21日 (2019 - 11 - 21) 说明书第5-9页, 图1-7	1, 3-5, 11-15
Y	WO 2019218266 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG.) 2019年 11月 21日 (2019 - 11 - 21) 说明书第5-9页, 图1-7	2, 6-10
Y	CN 111114276 A (比亚迪股份有限公司) 2020年 5月 8日 (2020 - 05 - 08) 说明书第57-164段, 图1	2, 8-10
Y	CN 111114277 A (比亚迪股份有限公司) 2020年 5月 8日 (2020 - 05 - 08) 图5	6-7
Y	CN 110576731 A (舍弗勒技术股份两合公司) 2019年 12月 17日 (2019 - 12 - 17) 具体实施方式, 图1	7
X	CN 110576731 A (舍弗勒技术股份两合公司) 2019年 12月 17日 (2019 - 12 - 17) 具体实施方式, 图1	1, 3-5, 11-14
Y	CN 205395750 U (安徽纽恩卡自控科技有限公司) 2016年 7月 27日 (2016 - 07 - 27) 图1	10

☒ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2021年 3月 27日

国际检索报告邮寄日期

2021年 4月 19日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

授权官员

徐春华

电话号码 53961093

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 106515417 A (中国第一汽车股份有限公司) 2017年 3月 22日 (2017 - 03 - 22) 全文	1-15
A	CN 206186775 U (上海中科深江电动车辆有限公司) 2017年 5月 24日 (2017 - 05 - 24) 全文	1-15
A	CN 109278531 A (泰牛汽车技术苏州有限公司) 2019年 1月 29日 (2019 - 01 - 29) 全文	1-15

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/102455

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
WO	2019218266	A1	2019年 11月 21日	DE	112018007598	T5	2021年 1月 28日
				CN	111655524	A	2020年 9月 11日
CN	111114276	A	2020年 5月 8日	无			
CN	111114277	A	2020年 5月 8日	无			
CN	110576731	A	2019年 12月 17日	无			
CN	205395750	U	2016年 7月 27日	无			
CN	106515417	A	2017年 3月 22日	无			
CN	206186775	U	2017年 5月 24日	无			
CN	109278531	A	2019年 1月 29日	无			