

# (12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局



(43) 国际公布日  
2020年12月30日 (30.12.2020)

(10) 国际公布号  
**WO 2020/259518 A1**

(51) 国际专利分类号:  
*B60K 1/02* (2006.01)      *B60K 17/08* (2006.01)  
*B60K 17/02* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/097834

(22) 国际申请日: 2020年6月24日 (24.06.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:  
201910568765.8      2019年6月27日 (27.06.2019) CN

(71) 申请人: 郑州宇通客车股份有限公司  
(ZHENGZHOU YUTONG BUS CO., LTD.) [CN/CN];  
中国河南省郑州市宇通路宇通工业园区,  
Henan 450061 (CN)。

(72) 发明人: 蒋鹏飞(JIANG, Pengfei); 中国河南省郑州市宇通路宇通工业园区, Henan 450061 (CN)。 张晓伟(ZHANG, Xiaowei); 中国河南省郑州市宇通路宇通工业园区, Henan 450061 (CN)。 左利锋(ZUO, Lifeng); 中国河南省郑州市宇通路宇通工业园区, Henan 450061 (CN)。 王纪福(WANG, Jifu); 中国河南省郑州市宇通路宇通工业园区, Henan 450061 (CN)。 蔡旭东(CAI, Xudong); 中国河南省郑州市宇通路宇通工业园区, Henan 450061 (CN)。 张延可(ZHANG, Yanke); 中国河南省郑州市宇通路宇通工业园区, Henan 450061 (CN)。 王建温(WANG, Jianwen); 中国河南省郑州市宇通路宇通工业园区, Henan 450061 (CN)。

(74) 代理人: 郑州睿信知识产权代理有限公司 (ZHENGZHOU RUIXIN INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.); 中国河南省郑

(54) Title: BATTERY ELECTRIC VEHICLE AND ELECTRIC DRIVE POWER SYSTEM THEREFOR

(54) 发明名称: 一种纯电动汽车及其电驱动动力系统

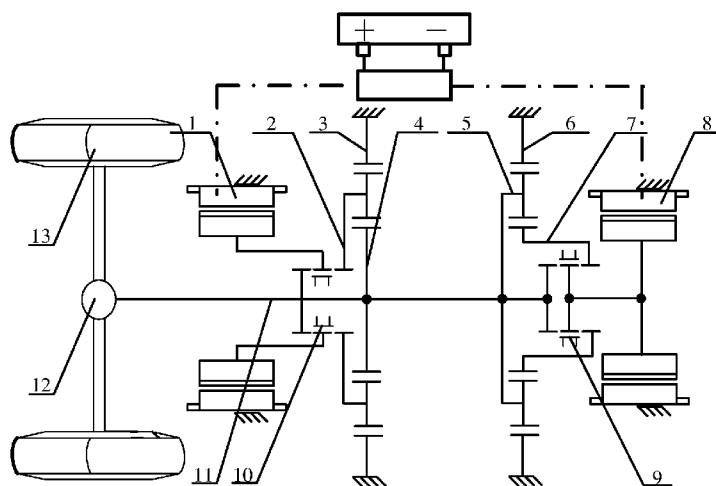


图1

(57) Abstract: Disclosed are a battery electric vehicle and an electric drive power system therefor. The electric drive power system comprises a first electric motor (1), a first gear shift mechanism, a second electric motor (8), a second gear shift mechanism and a system output shaft (11), wherein the first electric motor (1) is connected to the system output shaft (11) via the first gear shift mechanism, and the second electric motor (8) is connected to the system output shaft (11) via the second gear shift mechanism. The range of output rotating speeds and the range of output torques of the electric drive power system are greatly expanded. It can be guaranteed that the first electric motor (1) and the second electric motor (8) are still in an efficient working range when the system is in a high-rotation-speed or high-torque working condition, the working efficiency of the system is improved, the optimal balance between economical efficiency and dynamic performance can be successfully achieved, the problem of the adaptability of the system under all working conditions and road conditions is solved, the power consumption of the whole vehicle is reduced while meeting requirements for the dynamic



州市郑州高新区科学大道53号2号楼17层275号, Henan 450001 (CN)。

- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, 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:

- 一 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

---

performance of the whole vehicle, and the operation cost is reduced.

(57) 摘要: 一种纯电动汽车及其电驱动动力系统, 电驱动动力系统包括第一电机(1)、第一换挡机构、第二电机(8)、第二换挡机构和系统输出轴(11), 第一电机(1)通过第一换挡机构连接系统输出轴(11), 第二电机(8)通过第二换挡机构连接系统输出轴(11), 该电驱动动力系统的输出转速和输出扭矩的范围得到了很大地扩展, 当系统处于高转速或者高扭矩的工况时能够保证第一电机(1)、第二电机(8)仍旧处于高效工作区间, 提升系统工作效率, 能够很好的做到经济性和动力性的最佳平衡, 解决系统在全工况路况下的适应性问题, 在满足整车动力性需求的同时, 降低整车电耗, 降低运营成本。

## 一种纯电动汽车及其电驱动动力系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种纯电动汽车及其电驱动动力系统。

### 背景技术

[0002] 随着纯电动客车在平原地区的饱和，纯电动客车市场正在向山区扩张，然而单一电机驱动的动力系统受电机峰值扭矩限制，爬坡性能难以满足山区工况的要求，在同时存在高速和低速的道路工况下，电驱动系统的大部分工作状态并非处于高效区间，导致整车电耗偏高。

[0003] 授权公告号为 CN207842637U 的中国专利文件公开了一种纯电动双电机单行星排驱动系统，包括第一电机和第二电机，第一电机直接或者通过离合器与系统输出轴连接，系统输出轴、第二电机、行星排和双离合器机构之间通过相应的连接关系进行连接。该系统可由单电机独立驱动，又可以双电机转矩耦合，既可满足低速时的爬坡动力性需求，又可满足高速时的爬坡及加速超车需求。该系统的最大输出扭矩为：第二电机通过行星排的减速增扭作用输出的扭矩加上第一电机通过离合器直接输出的扭矩，该系统的最大输出转速为：第二电机直接输出的转速加上第一电机直接输出的转速。其中，第一电机无法实现变速，只有第二电机能够实现变速。因此，该系统的输出转速和输出扭矩范围有限，当需要高转速或者高扭矩时，就需要其中至少一个电机输出正常范围之外的转速或者扭矩，也就无法保证这两个电机处于高效工作区间，进而降低系统工作效率。而且，该系统受电机功率的限制，无法很好的做到经济性和动力性的最佳平衡。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种纯电动汽车的电驱动动力系统，用以解决当纯电动动力系统处于高转速或者高扭矩的工况时其工作效率低的问题。本发明还提供一种纯电动汽车，用以解决当纯电动汽车中的纯电动动力系统处于高转速或者高扭矩的工况时其工作效率低的问题。

[0005] 为实现上述目的，本发明的方案包括一种纯电动汽车的电驱动动力系统，包括：

[0006] 第一电机；

[0007] 第二电机；以及

[0008] 系统输出轴；

[0009] 还包括：

[0010] 第一换挡机构，所述第一换挡机构包括第一动力端和第二动力端，所述第一换挡机构能够实现至少三个挡位的切换；以及

[0011] 第二换挡机构，所述第二换挡机构包括第三动力端和第四动力端，所述第二换挡机构能够实现至少三个挡位的切换；

[0012] 所述第一电机连接所述第一换挡机构的第一动力端，所述第二电机连接所述第二换挡机构的第三动力端，所述第一换挡机构的第二动力端和所述第二换挡机构的第四动力端连接所述系统输出轴。

[0013] 第一电机和第二电机均通过换挡机构连接系统输出轴，换挡机构的功能为：当切换到不同的挡位时，输出大小不等的扭矩。当系统需要高转速时，控制第一换挡机构和第二换挡机构均处于高转速低扭矩挡位，那么，在第一换挡机构和第二换挡机构的共同作用下，系统能够输出高转速；当系统需要高扭矩时，控制第一换挡机构和第二换挡机构均处于低转速高扭矩挡位，那么，在第一换挡机构和第二换挡机构的共同作用下，系统能够输出高扭矩，因此，该系统的输出转速和输出扭矩的范围得到了很大地扩展，当系统处于高转速或者高扭矩的工况时能够保证这两个电机仍旧处于高效工作区间，提升系统工作效率。而且，该系统能够很好的做到经济性和动力性的最佳平衡，解决系统在全工况路况下的适应性问题，在整车工作的全工况下，使电机始终工作在高效区，在满足整车动力性需求的同时，降低整车电耗，降低运营成本。并且，系统既可实现单电机直驱，也可实现双电机联合驱动，从而能够实现以下驱动工况：低速低扭矩、低速高扭矩、高速低扭矩和高速高扭矩，相应地，还能够实现对应的制动工况，因此，系统的运行工况比较多，能够根据实际需要输出合适的转速或者扭矩，保证系统运行在高效区间。另外，由于采用双电机，相较于单电机系统，单个电机的体积和重量无需做的很大，方便系统布置。

[0014] 进一步地，为了提升系统可靠性，降低系统结构复杂度，对于第一换挡机构和第二换挡机构中的任意一个换挡机构，包括常啮合齿轮、一档换挡齿轮、

二挡换挡齿轮、一档传动机构和二挡传动机构，常啮合齿轮能够与一档换挡齿轮和二挡换挡齿轮中的其中一个选择性啮合；

[0015] 对于第一换挡机构，第一动力端连接常啮合齿轮，一档换挡齿轮通过一档传动机构连接第二动力端，二挡换挡齿轮通过二挡传动机构连接第二动力端；

[0016] 对于第二换挡机构，第三动力端连接常啮合齿轮，一档换挡齿轮通过一档传动机构连接第四动力端，二挡换挡齿轮通过二挡传动机构连接第四动力端。

[0017] 进一步地，为了降低系统结构复杂度，对于第一换挡机构，一档传动机构为第一连接轴，二挡传动机构为增速减扭机构；对于第二换挡机构，一档传动机构为减速增扭机构，二挡传动机构为第二连接轴。

[0018] 进一步地，为了降低系统结构复杂度，提升系统可靠性，所述增速减扭机构为第一行星排，二挡换挡齿轮连接所述第一行星排的行星架，所述第一行星排的太阳轮连接第二动力端，所述第一行星排的齿圈锁止在相应的壳体上；所述减速增扭机构为第二行星排，一档换挡齿轮连接所述第二行星排的太阳轮，所述第二行星排的行星架连接第四动力端，所述第二行星排的齿圈锁止在相应的壳体上。

[0019] 进一步地，为了扩展系统的输出转速和输出扭矩的范围，进一步实现以下工况：低速低扭矩、低速高扭矩、高速低扭矩和高速高扭矩，保证高转速或者高扭矩输出，所述第一电机为低转速高扭矩电机，第二电机为高转速低扭矩电机。

[0020] 本发明还提供一种纯电动汽车，包括汽车本体和一种电驱动动力系统，所述电驱动动力系统包括：

[0021] 第一电机；

[0022] 第二电机；以及

[0023] 系统输出轴；

[0024] 所述电驱动动力系统还包括：

[0025] 第一换挡机构，所述第一换挡机构包括第一动力端和第二动力端，所述第一换挡机构能够实现至少三个挡位的切换；以及

[0026] 第二换挡机构，所述第二换挡机构包括第三动力端和第四动力端，所述第二换挡机构能够实现至少三个挡位的切换；

[0027] 所述第一电机连接所述第一换挡机构的第一动力端，所述第二电机连接

所述第二换挡机构的第三动力端,所述第一换挡机构的第二动力端和所述第二换挡机构的第四动力端连接所述系统输出轴。

[0028] 第一电机和第二电机均通过换挡机构连接系统输出轴,换挡机构的功能为:当切换到不同的挡位时,输出大小不等的扭矩。当汽车需要高转速时,控制第一换挡机构和第二换挡机构均处于高转速低扭矩挡位,那么,在第一换挡机构和第二换挡机构的共同作用下,汽车能够输出高转速;当汽车需要高扭矩时,控制第一换挡机构和第二换挡机构均处于低转速高扭矩挡位,那么,在第一换挡机构和第二换挡机构的共同作用下,汽车能够输出高扭矩,因此,该汽车的输出转速和输出扭矩的范围得到了很大地扩展,当汽车处于高转速或者高扭矩的工况时能够保证这两个电机仍旧处于高效工作区间,提升工作效率。而且,该汽车能够很好的做到经济性和动力性的最佳平衡,解决在全工况路况下的适应性问题,在整车工作的全工况下,使电机始终工作在高效区,在满足整车动力性需求的同时,降低整车电耗,降低运营成本。并且,汽车既可实现单电机直驱,也可实现双电机联合驱动,从而能够实现以下驱动工况:低速低扭矩、低速高扭矩、高速低扭矩和高速高扭矩,相应地,还能够实现对应的制动工况,因此,运行工况比较多,能够根据实际需要输出合适的转速或者扭矩,保证运行在高效区间。另外,由于采用双电机,相较于单电机系统,单个电机的体积和重量无需做的很大,方便电驱动动力系统布置。

[0029] 进一步地,为了提升汽车中的电驱动动力系统的可靠性,降低系统结构复杂度,对于第一换挡机构和第二换挡机构中的任意一个换挡机构,包括常啮合齿轮、一档换挡齿轮、二挡换挡齿轮、一档传动机构和二挡传动机构,常啮合齿轮能够与一档换挡齿轮和二挡换挡齿轮中的其中一个选择性啮合;

[0030] 对于第一换挡机构,第一动力端连接常啮合齿轮,一档换挡齿轮通过一档传动机构连接第二动力端,二挡换挡齿轮通过二挡传动机构连接第二动力端;

[0031] 对于第二换挡机构,第三动力端连接常啮合齿轮,一档换挡齿轮通过一档传动机构连接第四动力端,二挡换挡齿轮通过二挡传动机构连接第四动力端。

[0032] 进一步地,为了降低汽车中的电驱动动力系统的结构复杂度,对于第一换挡机构,一档传动机构为第一连接轴,二挡传动机构为增速减扭机构;对于第二换挡机构,一档传动机构为减速增扭机构,二挡传动机构为第二连接轴。

[0033] 进一步地，为了降低汽车中的电驱动动力系统的结构复杂度，提升系统可靠性，所述增速减扭机构为第一行星排，二挡换挡齿轮连接所述第一行星排的行星架，所述第一行星排的太阳轮连接第二动力端，所述第一行星排的齿圈锁止在相应的壳体上；所述减速增扭机构为第二行星排，一档换挡齿轮连接所述第二行星排的太阳轮，所述第二行星排的行星架连接第四动力端，所述第二行星排的齿圈锁止在相应的壳体上。

[0034] 进一步地，为了扩展汽车的输出转速和输出扭矩的范围，进一步实现以下工况：低速低扭矩、低速高扭矩、高速低扭矩和高速高扭矩，保证高转速或者高扭矩输出，所述第一电机为低转速高扭矩电机，第二电机为高转速低扭矩电机。

### 附图说明

[0035] 图1是本发明提供的纯电动汽车的电驱动动力系统的结构图；

[0036] 图2是本发明提供的纯电动汽车的电驱动动力系统低速低扭矩驱动工况下的动力传递图；

[0037] 图3是本发明提供的纯电动汽车的电驱动动力系统低速高扭矩驱动工况下的动力传递图；

[0038] 图4是本发明提供的纯电动汽车的电驱动动力系统高速低扭矩驱动工况下的动力传递图；

[0039] 图5是本发明提供的纯电动汽车的电驱动动力系统高速高扭矩驱动工况下的动力传递图；

[0040] 图6是本发明提供的纯电动汽车的电驱动动力系统低速低扭矩制动工况下的动力传递图；

[0041] 图7是本发明提供的纯电动汽车的电驱动动力系统低速高扭矩制动工况下的动力传递图；

[0042] 图8是本发明提供的纯电动汽车的电驱动动力系统高速低扭矩制动工况下的动力传递图；

[0043] 图9是本发明提供的纯电动汽车的电驱动动力系统高速高扭矩制动工况下的动力传递图；

[0044] 图中，1为第一电机，2为第一行星架，3为第一齿圈，4为第一太阳轮，5为第二行星架，6为第二齿圈，7为第二太阳轮，8为第二电机，9为第二双向离合

器，10为第一双向离合器，11为系统输出轴，12为主减速器，13为车轮。

### 具体实施方式

[0045] 纯电动汽车实施例：

[0046] 本实施例提供一种纯电动汽车，包括汽车本体和一种电驱动动力系统，汽车本体包括车身、动力电池等组成部分，由于汽车本体属于常规技术，而且不是保护重点，本实施例就不再具体说明。因此，本实施例提供的纯电动汽车是包含下述电驱动动力系统的纯电动汽车。

[0047] 电驱动动力系统包括第一电机 1、第二电机 8、系统输出轴 11、第一换挡机构和第二换挡机构。第一换挡机构和第二换挡机构均能够实现至少三个挡位的切换，可以只包括三个挡位，还可以包括更多个挡位（比如四挡或者五挡），当切换到不同的挡位时，输出大小不等的扭矩。其中至少三个挡位中可以包含空挡，也就是说，第一换挡机构实现的至少三个挡位为：空挡以及其他至少两个非空挡的挡位，第二换挡机构实现的至少三个挡位为：空挡以及其他至少两个非空挡的挡位。

[0048] 本实施例中，第一换挡机构和第二换挡机构均以二挡换挡机构为例，那么，实现的挡位有：一挡、二挡以及空挡。以整个第一换挡机构而言，包括两个动力端，分别是第一动力端和第二动力端，动力从第一动力端输入，然后从第二动力端输出，或者，动力从第二动力端输入，然后从第一动力端输出；同理，以整个第二换挡机构而言，包括第三动力端和第四动力端，动力从第三动力端输入，然后从第四动力端输出，或者，动力从第四动力端输入，然后从第三动力端输出。

[0049] 对于第一换挡机构和第二换挡机构中的任意一个换挡机构，包括常啮合齿轮、一挡换挡齿轮、二挡换挡齿轮、一挡传动机构和二挡传动机构。其中，对于同一个换挡机构，一挡传动机构输出的扭矩要比二挡传动机构输出的扭矩大。对于第一换挡机构，其一挡传动机构为第一连接轴，二挡传动机构为增速减扭机构，连接轴表示动力没有经过降扭或者增扭，而是直接通过一个传动轴进行输出，那么，直接输出的扭矩要比经过增速减扭机构的减扭作用后输出的扭矩大。对于第二换挡机构，其一挡传动机构为减速增扭机构，二挡传动机构为第二连接轴，同理，连接轴表示动力没有经过降扭或者增扭，而是直接通过一个传动轴进行输出，那么，经过减速增扭机构的增扭作用后输出的扭矩要比直接输出的扭矩大。



[0050] 第一电机 1 连接第一换挡机构的第一动力端，第二电机 8 连接第二换挡机构的第三动力端，第一换挡机构的第二动力端和第二换挡机构的第四动力端连接系统输出轴 11。而且，第一动力端连接第一换挡机构的常啮合齿轮，第一换挡机构的一挡换挡齿轮通过第一连接轴连接第二动力端，第一换挡机构的二挡换挡齿轮通过增速减扭机构连接第二动力端，第一换挡机构的常啮合齿轮能够与一挡换挡齿轮和二挡换挡齿轮中的其中一个选择性啮合，实现换挡，当然，常啮合齿轮还可以不与一挡换挡齿轮或二挡换挡齿轮啮合，即第一换挡机构处于空挡状态。第三动力端连接第二换挡机构的常啮合齿轮，一挡换挡齿轮通过减速增扭机构连接第四动力端，二挡换挡齿轮通过第二连接轴连接第四动力端，第二换挡机构的常啮合齿轮能够与一挡换挡齿轮和二挡换挡齿轮中的其中一个选择性啮合，实现换挡，当然，常啮合齿轮还可以不与一挡换挡齿轮或二挡换挡齿轮啮合，即第二换挡机构处于空挡状态。由于第一动力端连接第一换挡机构的常啮合齿轮，因此，可以将第一换挡机构的常啮合齿轮当作第一动力端。由于第三动力端连接第二换挡机构的常啮合齿轮，因此，可以将第二换挡机构的常啮合齿轮当作第三动力端。进一步地，增速减扭机构和减速增扭机构均为行星排，通过不同的连接关系实现减扭或者增扭，具体地，增速减扭机构为第一行星排，减速增扭机构为第二行星排。

[0051] 因此，图 1 给出电驱动动力系统的一种具体结构组成。第一换挡机构的常啮合齿轮、一挡换挡齿轮和二挡换挡齿轮构成第一双向离合器 10，第二换挡机构的常啮合齿轮、一挡换挡齿轮和二挡换挡齿轮构成第二双向离合器 9。第一行星排包括第一行星架 2、第一齿圈 3 和第一太阳轮 4，第二行星排包括第二行星架 5、第二齿圈 6 和第二太阳轮 7。第一双向离合器 10 的二挡换挡齿轮连接第一行星架 2，第一太阳轮 4 连接第二动力端，即连接系统输出轴 11，第一齿圈 3 锁止在相应的壳体上（比如行星排壳体或者车身壳体，下同）。第二双向离合器 9 的一挡换挡齿轮连接第二太阳轮 7，第二行星架 5 连接第四动力端，即连接系统输出轴 11，第二齿圈 6 锁止在相应的壳体上。系统输出轴 11 通过主减速器 12 连接车轮 13。另外，动力电池通过相应的电机控制器连接第一电机 1 和第二电机 8。

[0052] 为了进一步满足高转速和高扭矩的需求，第一电机 1 为低转速高扭矩电

机，即为低额定转速高额定扭矩电机，第一电机 1 的高效区对应低转速；第二电机 8 为高转速低扭矩电机，即为高额定转速低额定扭矩电机，第二电机 8 的高效区对应高转速。当然，第一电机 1 和第二电机 8 还可以是其他形式的电机，比如两者为相同的电机。

[0053] 该电驱动动力系统在驱动模式时，动力电池通过电机控制器为第一电机 1 和/或第二电机 8 供电；该电驱动动力系统在制动模式时，第一电机 1 和/或第二电机 8 被反拖发电后通过电机控制器为动力电池充电。该电驱动动力系统在各工作模式下的动力传动描述如下：

[0054] (1) 工作模式一：低转速低扭矩驱动模式：

[0055] 车辆在低转速低扭矩驱动模式时，第二双向离合器 9 分离，即其常啮合齿轮不与一档换挡齿轮或者二挡换挡齿轮啮合，第二电机 8 与系统输出轴 11 断开，不输出动力；第一双向离合器 10 中，其常啮合齿轮与一档换挡齿轮啮合，第一电机 1 和系统输出轴 11 直接相连，第一电机 1 的动力通过第一传动轴直接驱动车轮 13 行驶。此工作模式下，仅第一电机 1 驱动车轮 13 行驶，第二电机 8 不输出，第一电机 1 能够处于经济转速区间，在满足整车动力性需求的同时，获得最优经济性，其动力传递路线如图 2 所示。

[0056] (2) 工作模式二：低转速高扭矩驱动模式：

[0057] 车辆在低转速高扭矩驱动模式时，第一双向离合器 10 中，其常啮合齿轮与一档换挡齿轮啮合，将第一电机 1 和系统输出轴 11 直接相连，第一电机 1 的动力通过第一传动轴直接驱动车轮 13 行驶；第二双向离合器 9 中，其常啮合齿轮与一档换挡齿轮啮合，第二电机 8 与第二太阳轮 7 结合，第二电机 8 的动力由第二太阳轮 7 经过第二行星架 5 进行输出，第二行星排实现减速增扭作用，扭矩增大之后输出到系统输出轴 11。此工作模式下，第一电机 1 和第二电机 8 共同工作驱动车轮 13，在满足整车动力性需求的同时，第一电机 1 和第二电机 8 均工作在高效区间，获得最优经济性，其动力传递路线如图 3 所示。

[0058] (3) 工作模式三：高转速低扭矩驱动模式：

[0059] 车辆在高转速低扭矩驱动模式时，第一双向离合器 10 分离，即其常啮合齿轮不与一档换挡齿轮或者二挡换挡齿轮啮合，第一电机 1 与系统输出轴 11 断开，不输出动力；第二双向离合器 9 中，其常啮合齿轮与二挡换挡齿轮啮合，第

二电机 8 和系统输出轴 11 直接相连，第二电机 8 的动力通过第二传动轴直接驱动车轮 13 行驶。此工作模式下，第二电机 8 单独驱动车轮 13，第二电机 8 处于经济转速区间，在满足整车动力性需求的同时，获得最优经济性，其动力传递路线如图 4 所示。

[0060] (4) 工作模式四：高转速高扭矩驱动模式：

[0061] 车辆在高转速高扭矩驱动工况时，第一双向离合器 10 中，其常啮合齿轮与二挡换挡齿轮啮合，第一电机 1 与第一行星架 2 结合，第一电机 1 的动力由第一行星架 2 通过第一太阳轮 4 进行输出，第一行星排实现增速减扭作用，扭矩降低之后输出到系统输出轴 11；第二双向离合器 9 中，其常啮合齿轮与二挡换挡齿轮啮合，第二电机 8 和系统输出轴 11 直接相连，第二电机 8 的动力通过第二传动轴直接驱动车轮 13 行驶。此工作模式下，第一电机 1 和第二电机 8 共同工作驱动车轮 13，在满足整车动力性需求的同时，第一电机 1 和第二电机 8 均工作在高效区间，获得最优经济性，其动力传递路线如图 5 所示。

[0062] (5) 工作模式五：低转速低扭矩制动模式：

[0063] 车辆在低转速低扭矩制动模式时，与上述工作模式一相对应，第二双向离合器 9 分离，即其常啮合齿轮不与一档换挡齿轮或者二挡换挡齿轮啮合，第二电机 8 与系统输出轴 11 断开；第一双向离合器 10 中，其常啮合齿轮与一档换挡齿轮啮合，第一电机 1 和系统输出轴 11 直接相连，动力从车轮 13、系统输出轴 11 和第一双向离合器 10 输出给第一电机 1，拖动第一电机 1 发电。此工作模式下，仅第一电机 1 被反拖发电，第二电机 8 静止，第一电机 1 处于经济转速区间，在满足整车制动性能需求的同时，获得最优发电效率，其动力传递路线如图 6 所示。

[0064] (6) 工作模式六：低转速高扭矩制动模式：

[0065] 车辆在低转速高扭矩制动模式时，与上述工作模式二相对应，第一双向离合器 10 中，其常啮合齿轮与一档换挡齿轮啮合，将第一电机 1 和系统输出轴 11 直接相连，动力从车轮 13、系统输出轴 11 和第一双向离合器 10 输出给第一电机 1，拖动第一电机 1 发电；第二双向离合器 9 中，其常啮合齿轮与一档换挡齿轮啮合，第二电机 8 与第二太阳轮 7 结合，动力从系统输出轴 11 经第二双向离合器 9 之后通过第二行星排的增速减扭作用拖动第二电机 8 发电。此工作模式

下，第一电机 1 和第二电机 8 均被反拖发电，第一电机 1 和第二电机 8 均处于其各自的高效发电区间，在满足整车制动性能需求的同时，获得最优发电效率，其动力传递路线如图 7 所示。

[0066] (7) 工作模式七：高转速低扭矩制动模式：

[0067] 车辆在高转速低扭矩制动模式时，与上述工作模式三相对应，第一双向离合器 10 分离，即其常啮合齿轮不与一档换挡齿轮或者二挡换挡齿轮啮合，第一电机 1 与系统输出轴 11 断开；第二双向离合器 9 中，其常啮合齿轮与二挡换挡齿轮啮合，第二电机 8 和系统输出轴 11 直接相连，动力从车轮 13、系统输出轴 11 和第二双向离合器 9 之后拖动第二电机 8 发电。此工作模式下，仅第二电机 8 被反拖发电，第二电机 8 处于经济转速区间，在满足整车制动性能需求的同时，获得最优发电效率，其动力传递路线如图 8 所示。

[0068] (8) 工作模式八：高转速高扭矩制动模式：

[0069] 车辆在高转速高扭矩制动模式时，与上述工作模式四相对应，第一双向离合器 10 中，其常啮合齿轮与二挡换挡齿轮啮合，将第一电机 1 与第一行星架 2 结合，动力从车轮 13、系统输出轴 11 和第一双向离合器 10 之后通过第一行星排的减速增扭作用拖动第一电机 1 发电；第二双向离合器 9 中，其常啮合齿轮与二挡换挡齿轮啮合，第二电机 8 和系统输出轴 11 直接相连，动力从车轮 13、系统输出轴 11 和第二双向离合器 9 之后拖动第二电机 8 发电。此工作模式下，第一电机 1 和第二电机 8 均被反拖发电，第一电机 1 和第二电机 8 均处于其各自的高效发电区间，在满足整车制动性能需求的同时，获得最优发电效率，其动力传递路线如图 9 所示。

[0070] 表 1 给出各工作模式下，第一电机 1、第二电机 8、第一行星排和第二行星排的状态和作用。

表 1

工况	第一电机 1	第一行星排	第二电机 8	第二行星排
工作模式一	工作/驱动	不工作	不工作	不工作
工作模式二	工作/驱动	不工作	工作/驱动	工作/减速增扭
工作模式三	不工作	不工作	工作/驱动	不工作

工作模式四	工作/驱动	工作/增速减扭	工作/驱动	不工作
工作模式五	工作/发电	不工作	不工作	不工作
工作模式六	工作/发电	不工作	工作/发电	工作/增速减扭
工作模式七	不工作	不工作	工作/发电	不工作
工作模式八	工作/发电	工作/减速增扭	工作/发电	不工作

[0071] 因此，该电驱动动力系统采用低额定转速高额定扭矩电机和高额定转速低额定扭矩电机配合组成的双电机系统，双电机既可以与系统输出轴 11 直接相连驱动车辆行驶，又可以通过行星排的变速作用后驱动车辆行驶。两个电机分别通过双向离合器与行星排连接，当电机经行星排变速作用后驱动时，低额定转速高额定扭矩电机相连接的行星排的作用是增速减扭，以满足车速高时整车的动力性需求，高额定转速低额定扭矩电机相连接的行星排的作用是减速增扭，以满足车速低时整车的动力性需求。相应地，当电机经行星排变速作用后制动时，低额定转速高额定扭矩电机相连接的行星排的作用是减速增扭，在满足整车制动需求的同时获得最高发电效率，高额定转速低额定扭矩电机相连接的行星排的作用是增速减扭，在满足整车制动需求的同时获得最高发电效率。该电驱动动力系统在上述八种工作模式时均可满足性能需求，并获得最优经济性。另外，该电驱动动力系统还能够避免工作模式切换过程中的动力中断现象，从而提高车辆的驾驶平顺性。而且，该电驱动动力系统体积较小，方便布置，成本更低，重量更轻。

[0072] 上述实施例中，增速减扭机构和减速增扭机构均为行星排，通过不同的连接关系实现减扭或者增扭，当然，作为其他的实施方式，增速减扭机构还可以是其他现有的实现增速减扭功能的机构，减速增扭机构还可以是其他现有的实现减速增扭功能的机构。

[0073] 上述实施例中，对于第一换挡机构，其一挡传动机构为第一连接轴，二挡传动机构为增速减扭机构，直接输出的扭矩要比经过增速减扭机构的减扭作用后输出的扭矩大，当然，只要满足一挡传动机构输出的扭矩比二挡传动机构输出的扭矩大，一挡传动机构和二挡传动机构还可以是其他现有的相关机构。同理，对于第二换挡机构，其一挡传动机构为减速增扭机构，二挡传动机构为第二连接轴，经过减速增扭机构的增扭作用后输出的扭矩要比直接输出的扭矩大，当然，只要满足一挡传动机构输出的扭矩比二挡传动机构输出的扭矩大，一挡传动机构

和二挡传动机构还可以是其他现有的相关机构。比如：其他的第一种实施方式：第一换挡机构和第二换挡机构中，一档传动机构均为连接轴，二挡传动机构均为增速减扭机构；其他的第二种实施方式：第一换挡机构和第二换挡机构中，一档传动机构均为减速增扭机构，二挡传动机构均为连接轴；其他的第三种实施方式：第一换挡机构和第二换挡机构中，一档传动机构均为减速增扭机构，二挡传动机构均为增速减扭机构。

[0074] 以上给出了具体的实施方式，但本发明不局限于所描述的实施方式。本发明的基本思路在于上述基本方案，对本领域普通技术人员而言，根据本发明的教导，设计出各种变形的模型、公式、参数并不需要花费创造性劳动。在不脱离本发明的原理和精神的情况下对实施方式进行的变化、修改、替换和变型仍落入本发明的保护范围内。

[0075] 电驱动动力系统实施例：

[0076] 本实施例提供一种电驱动动力系统，该电驱动动力系统在上述纯电动汽车实施例中已进行了详细地描述，本实施例就不再赘述。

## 权利要求书

1、一种纯电动汽车的电驱动动力系统，包括：

第一电机；

第二电机；以及

系统输出轴；

其特征在于，还包括：

第一换挡机构，所述第一换挡机构包括第一动力端和第二动力端，所述第一换挡机构能够实现至少三个挡位的切换；以及

第二换挡机构，所述第二换挡机构包括第三动力端和第四动力端，所述第二换挡机构能够实现至少三个挡位的切换；

所述第一电机连接所述第一换挡机构的第一动力端，所述第二电机连接所述第二换挡机构的第三动力端，所述第一换挡机构的第二动力端和所述第二换挡机构的第四动力端连接所述系统输出轴。

2、根据权利要求1所述的纯电动汽车的电驱动动力系统，其特征在于，

第一换挡机构中，第一动力端连接第一换挡机构的常啮合齿轮，第一换挡机构的一挡换挡齿轮通过第一换挡机构的一挡传动机构连接第二动力端，第一换挡机构的二挡换挡齿轮通过第一换挡机构的二挡传动机构连接第二动力端；第一换挡机构的常啮合齿轮能够与第一换挡机构的一挡换挡齿轮和二挡换挡齿轮中的其中一个选择性啮合；

第二换挡机构中，第三动力端连接第二换挡机构的常啮合齿轮，第二换挡机构的一挡换挡齿轮通过第二换挡机构的一挡传动机构连接第四动力端，第二换挡机构的二挡换挡齿轮通过第二换挡机构的二挡传动机构连接第四动力端；第二换挡机构的常啮合齿轮能够与第二换挡机构的一挡换挡齿轮和二挡换挡齿轮中的其中一个选择性啮合。

3、根据权利要求2所述的纯电动汽车的电驱动动力系统，其特征在于，第一换挡机构的一挡传动机构为第一连接轴，第一换挡机构的二挡传动机构为增速减扭机构；第二换挡机构的一挡传动机构为减速增扭机构，第二换挡机构的二挡传动机构为第二连接轴。

4、根据权利要求 3 所述的纯电动汽车的电驱动动力系统，其特征在于，所述增速减扭机构为第一行星排，第一换挡机构的二挡换挡齿轮连接所述第一行星排的行星架，所述第一行星排的太阳轮连接第二动力端，所述第一行星排的齿圈锁止在相应的壳体上；所述减速增扭机构为第二行星排，第二换挡机构的一挡换挡齿轮连接所述第二行星排的太阳轮，所述第二行星排的行星架连接第四动力端，所述第二行星排的齿圈锁止在相应的壳体上。

5、根据权利要求 3 或 4 所述的纯电动汽车的电驱动动力系统，其特征在于，所述第一电机为低转速高扭矩电机，第二电机为高转速低扭矩电机。

6、一种纯电动汽车，包括汽车本体和一种电驱动动力系统，所述电驱动动力系统包括：

第一电机；

第二电机；以及

系统输出轴；

其特征在于，所述电驱动动力系统还包括：

第一换挡机构，所述第一换挡机构包括第一动力端和第二动力端，所述第一换挡机构能够实现至少三个挡位的切换；以及

第二换挡机构，所述第二换挡机构包括第三动力端和第四动力端，所述第二换挡机构能够实现至少三个挡位的切换；

所述第一电机连接所述第一换挡机构的第一动力端，所述第二电机连接所述第二换挡机构的第三动力端，所述第一换挡机构的第二动力端和所述第二换挡机构的第四动力端连接所述系统输出轴。

7、根据权利要求 6 所述的纯电动汽车，其特征在于，

第一换挡机构中，第一动力端连接第一换挡机构的常啮合齿轮，第一换挡机构的一挡换挡齿轮通过第一换挡机构的一挡传动机构连接第二动力端，第一换挡机构的二挡换挡齿轮通过第一换挡机构的二挡传动机构连接第二动力端；第一换挡机构的常啮合齿轮能够与第一换挡机构的一挡换挡齿轮和二挡换挡齿轮中的其中一个选择性啮合；

第二换挡机构中，第三动力端连接第二换挡机构的常啮合齿轮，第二换挡机构的一挡换挡齿轮通过第二换挡机构的一挡传动机构连接第四动力端，第二换挡



机构的二挡换挡齿轮通过第二换挡机构的二挡传动机构连接第四动力端；第二换挡机构的常啮合齿轮能够与第二换挡机构的一挡换挡齿轮和二挡换挡齿轮中的其中一个选择性啮合。

8、根据权利要求 7 所述的纯电动汽车，其特征在于，第一换挡机构的一挡传动机构为第一连接轴，第一换挡机构的二挡传动机构为增速减扭机构；第二换挡机构的一挡传动机构为减速增扭机构，第二换挡机构的二挡传动机构为第二连接轴。

9、根据权利要求 8 所述的纯电动汽车，其特征在于，所述增速减扭机构为第一行星排，第一换挡机构的二挡换挡齿轮连接所述第一行星排的行星架，所述第一行星排的太阳轮连接第二动力端，所述第一行星排的齿圈锁止在相应的壳体上；所述减速增扭机构为第二行星排，第二换挡机构的一挡换挡齿轮连接所述第二行星排的太阳轮，所述第二行星排的行星架连接第四动力端，所述第二行星排的齿圈锁止在相应的壳体上。

10、根据权利要求 8 或 9 所述的纯电动汽车，其特征在于，所述第一电机为低转速高扭矩电机，第二电机为高转速低扭矩电机。

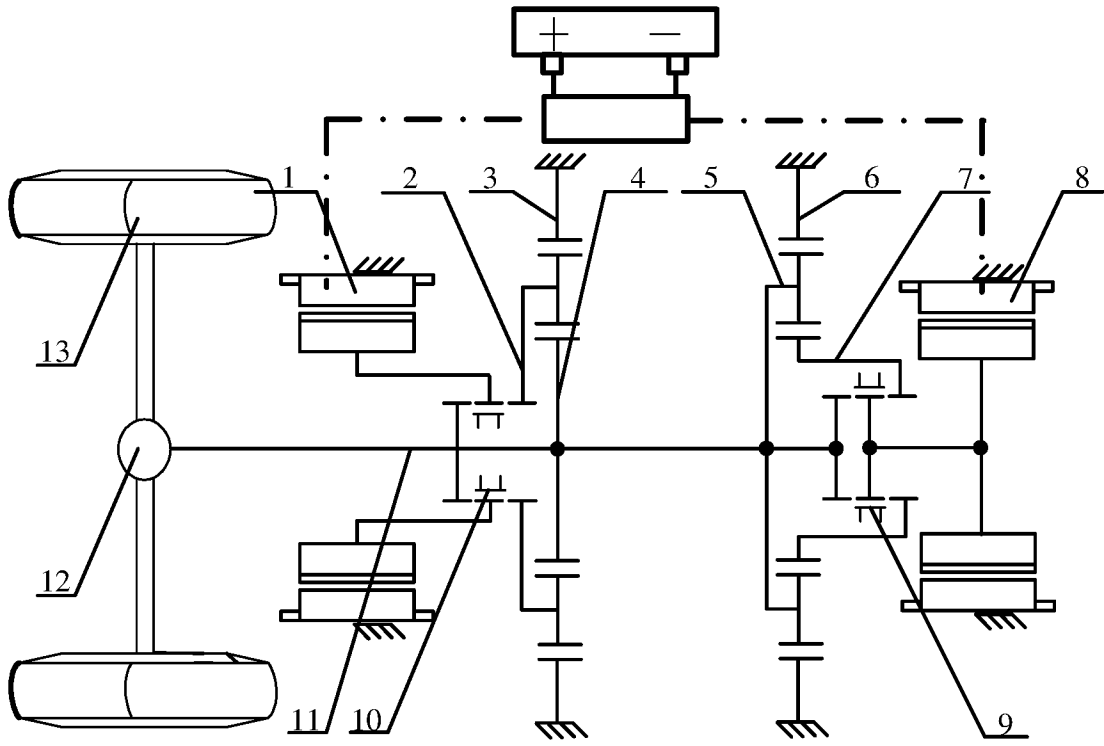


图1

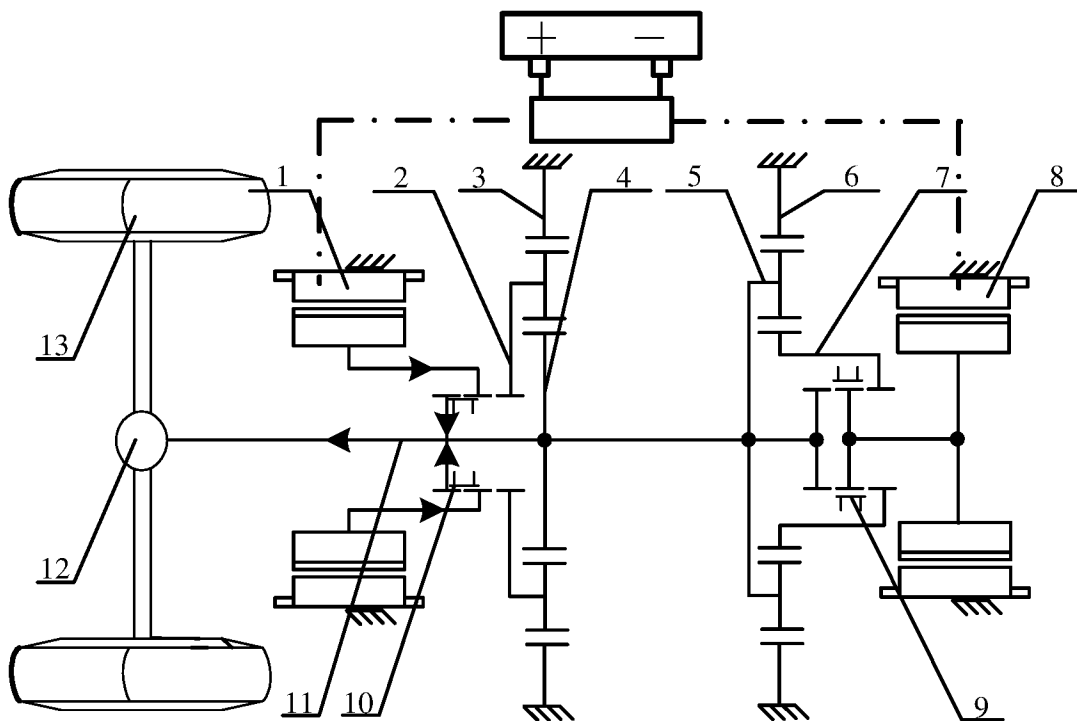


图2

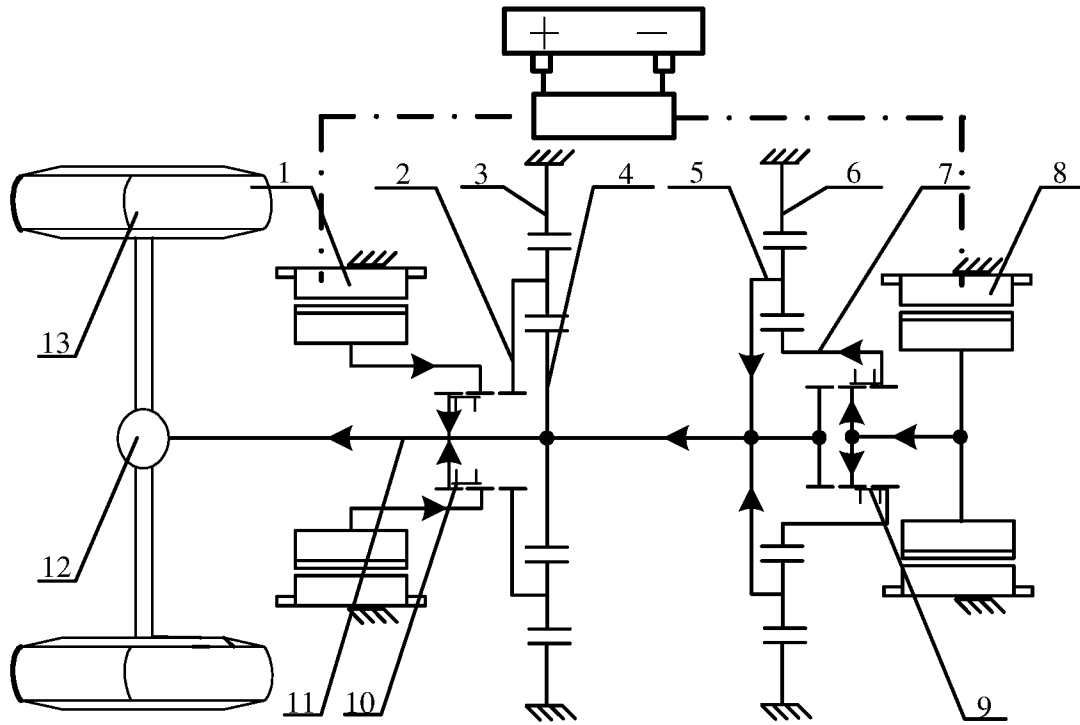


图3

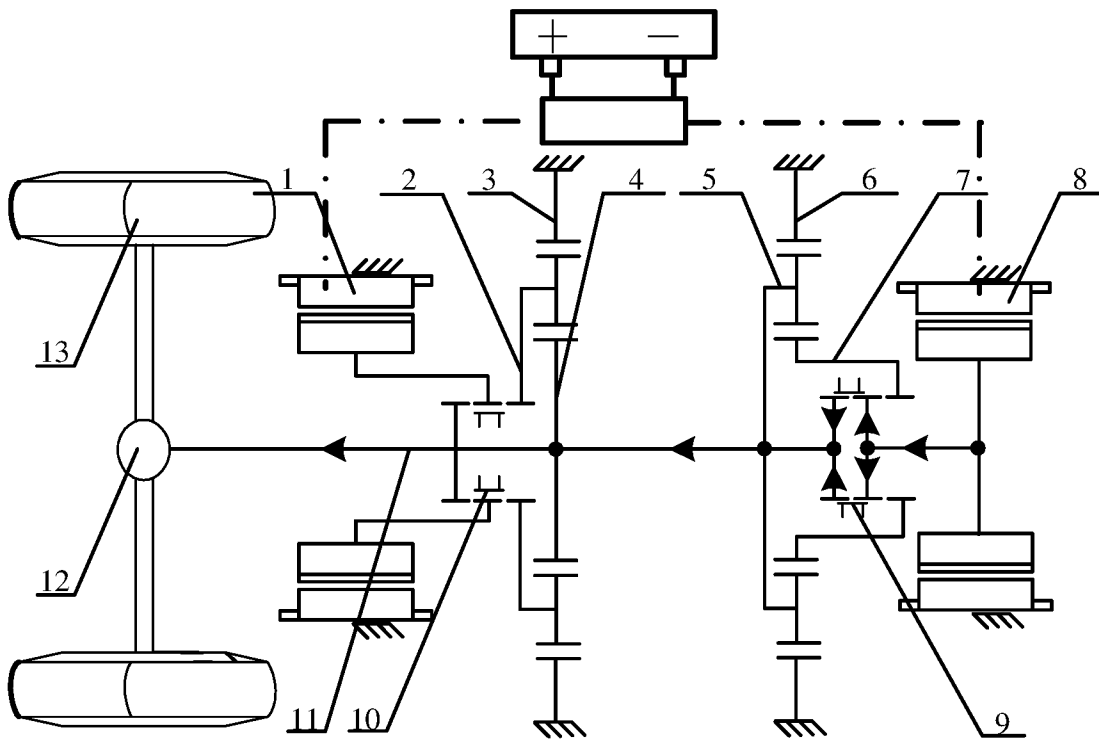


图4

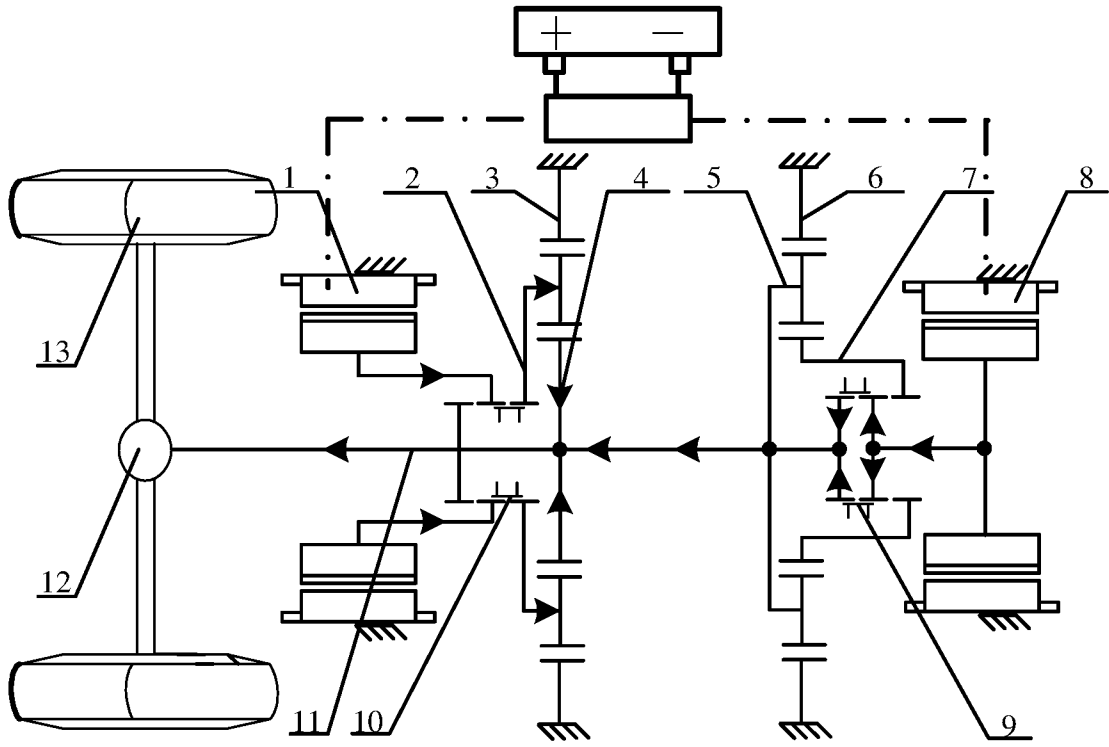


图5

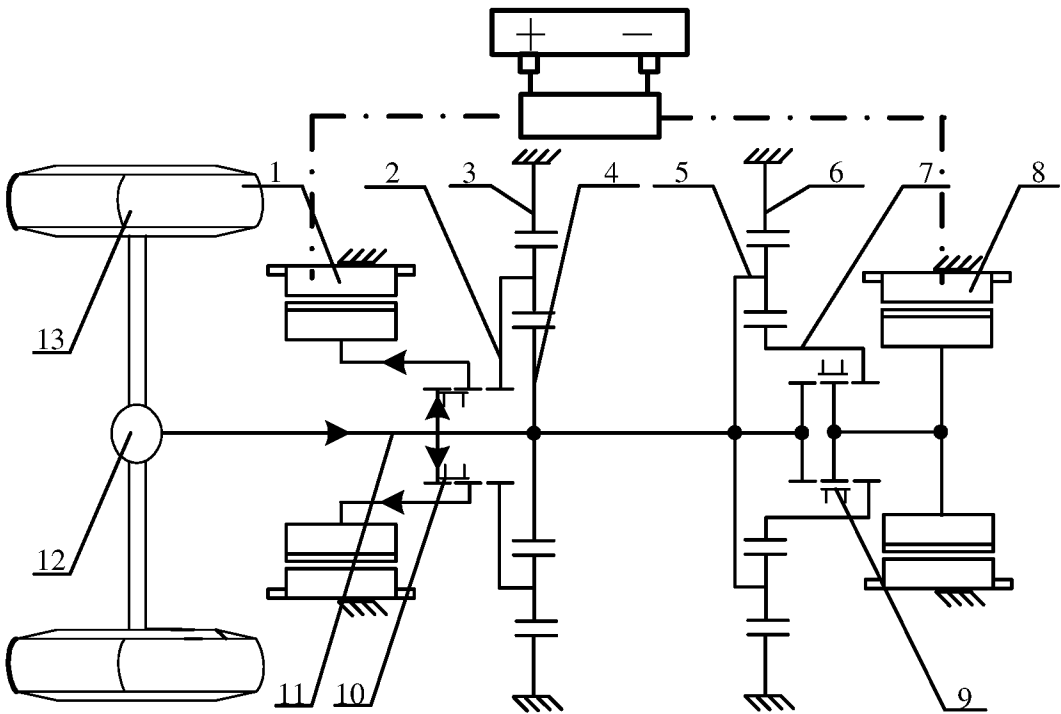


图6

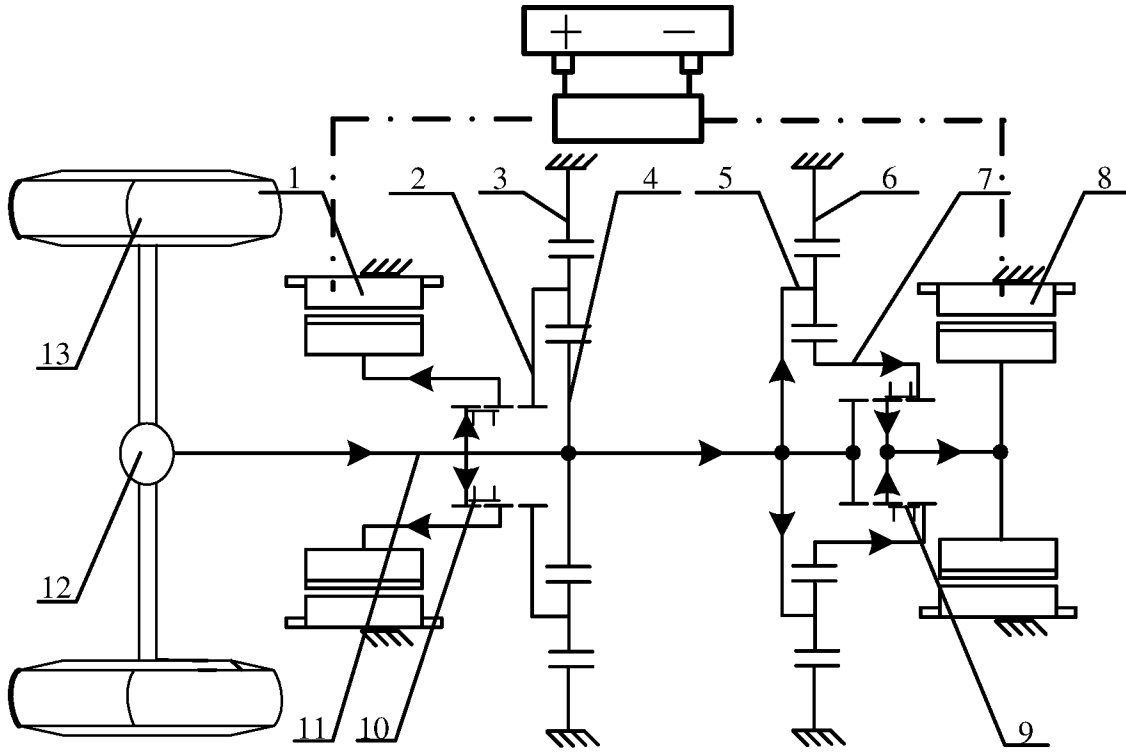


图7

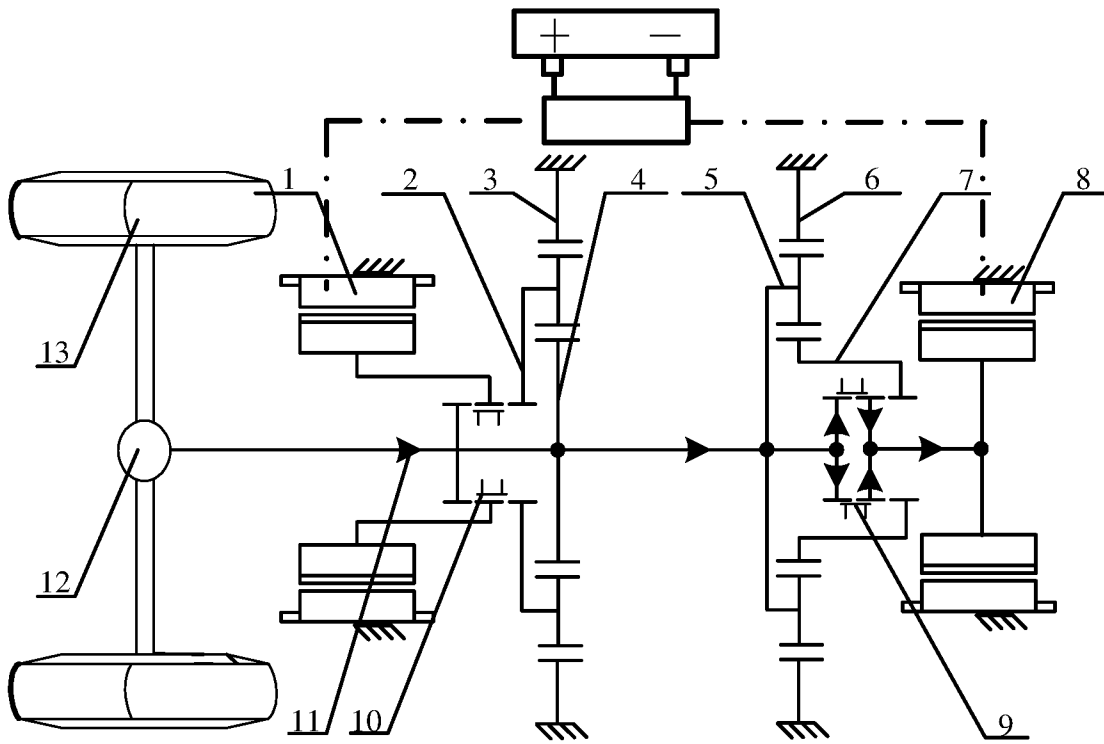


图8

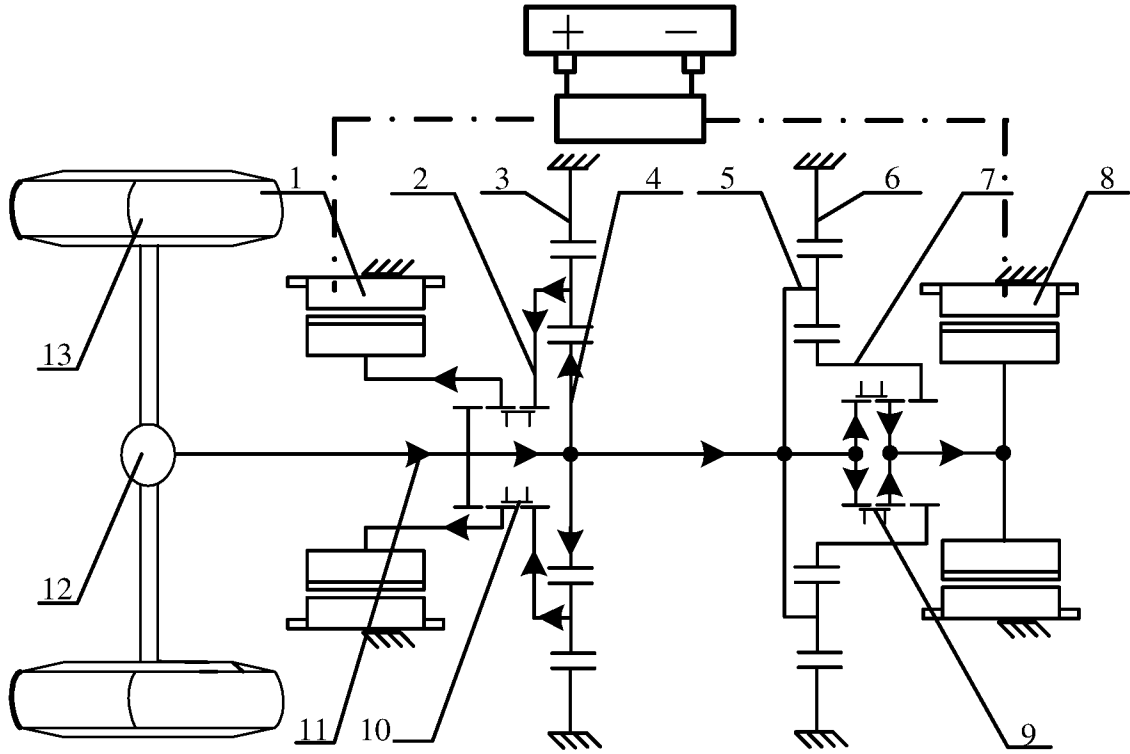


图9

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/097834

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
B60K 1/02(2006.01)i; B60K 17/02(2006.01)i; B60K 17/08(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B60K F16H B60L		
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: 电动车, 新能源, 电机, 电动机, 换挡, 换档, 行星齿轮, 离合器, 并联, 充电, 回收, 变速, electric, motor, shift+, planet, clutch, charg+, gear, shaft, battery		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 210652645 U (ZHENGZHOU YUTONG GROUP CO., LTD.) 02 June 2020 (2020-06-02) claims 1-10, and figures 1-9	1-10
PX	CN 110605963 A (VALEO EMBRAYAGES) 24 December 2019 (2019-12-24) description, paragraphs [0053]-[0096], and figures 1-6	1-3, 5, 6-8, 10
PX	CN 209365878 U (FAW JIEFANG AUTOMOTIVE COMPANY) 10 September 2019 (2019-09-10) description, paragraphs [0019]-[0026], and figures 1-3	1-3, 5, 6-8, 10
X	CN 207207728 U (SHANGHAI LANYU NEW ENERGY AUTOMOTIVE TECHNOLOGY CO., LTD.) 10 April 2018 (2018-04-10) description, paragraphs [0040]-[0049], and figures 1-2	1, 6
Y	CN 207207728 U (SHANGHAI LANYU NEW ENERGY AUTOMOTIVE TECHNOLOGY CO., LTD.) 10 April 2018 (2018-04-10) description, paragraphs [0040]-[0049], and figures 1-2	2-5, 7-10
Y	CN 109927530 A (ZHENGZHOU YUTONG GROUP CO., LTD.) 25 June 2019 (2019-06-25) description, paragraphs [0026]-[0043], and figures 1-6	2-5, 7-10
X	CN 109649140 A (FAW JIEFANG AUTOMOTIVE CO., LTD.) 19 April 2019 (2019-04-19) description, paragraphs [0012]-[0019], and figures 1-3	1-3, 5, 6-8, 10
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 <b>01 September 2020</b>		Date of mailing of the international search report <b>28 September 2020</b>
Name and mailing address of the ISA/CN <b>China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China</b> Facsimile No. (86-10)62019451		Authorized officer   Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2020/097834**

<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 208381237 U (NANJING YUEBOO POWER SYSTEM CO., LTD.) 15 January 2019 (2019-01-15) description, paragraphs [0022]-[0032], and figure 1	1-3, 5, 6-8, 10
A	US 2016347203 A1 (SAIC MOTOR CO., LTD.) 01 December 2016 (2016-12-01) entire document	1-10
A	JP 2018117409 A (TOYOTA CHUO KENKYUSHO K.K.) 26 July 2018 (2018-07-26) entire document	1-10



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2020/097834**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	210652645	U	02 June 2020	None	
CN	110605963	A	24 December 2019	EP 3581416 A1	18 December 2019
				FR 3082461 A1	20 December 2019
CN	209365878	U	10 September 2019	CN 109466297 A	15 March 2019
CN	207207728	U	10 April 2018	None	
CN	109927530	A	25 June 2019	CN 207842637 U	11 September 2018
CN	109649140	A	19 April 2019	CN 209365876 U	10 September 2019
CN	208381237	U	15 January 2019	DE 212018000236 U1	27 February 2020
				CN 108561525 A	21 September 2018
				WO 2019213792 A1	14 November 2019
US	2016347203	A1	01 December 2016	EP 3098103 A1	30 November 2016
				US 10144309 B2	04 December 2018
				EP 3098103 B1	01 April 2020
				CN 106274464 B	10 September 2019
				CN 106274464 A	04 January 2017
JP	2018117409	A	26 July 2018	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/097834

<p><b>A. 主题的分类</b></p> <p>B60K 1/02(2006.01)i; B60K 17/02(2006.01)i; B60K 17/08(2006.01)i</p> <p>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</p>																										
<p><b>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>B60K F16H B60L</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>WPI, EPODOC, CNKI, CNPAT: 电动车, 新能源, 电机, 电动机, 换挡, 换档, 行星齿轮, 离合器, 并联, 充电, 回收, 变速, electric, motor, shift+, planet, clutch, charg+, gear, shaft, battery</p>																										
<p><b>C. 相关文件</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 210652645 U (郑州宇通客车股份有限公司) 2020年 6月 2日 (2020 - 06 - 02) 权利要求1-10, 图1-9</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 110605963 A (法雷奥离合器公司) 2019年 12月 24日 (2019 - 12 - 24) 说明书第[0053]-[0096]段, 图1-6</td> <td>1-3、5、6-8、10</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 209365878 U (一汽解放汽车有限公司) 2019年 9月 10日 (2019 - 09 - 10) 说明书第[0019]-[0026]段, 图1-3</td> <td>1-3、5、6-8、10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 207207728 U (上海蓝毓新能源汽车科技有限公司) 2018年 4月 10日 (2018 - 04 - 10) 说明书第[0040]-[0049]段, 图1-2</td> <td>1、6</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 207207728 U (上海蓝毓新能源汽车科技有限公司) 2018年 4月 10日 (2018 - 04 - 10) 说明书第[0040]-[0049]段, 图1-2</td> <td>2-5、7-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 109927530 A (郑州宇通客车股份有限公司) 2019年 6月 25日 (2019 - 06 - 25) 说明书第[0026]-[0043]段, 图1-6</td> <td>2-5、7-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 109649140 A (一汽解放汽车有限公司) 2019年 4月 19日 (2019 - 04 - 19) 说明书第[0012]-[0019]段, 图1-3</td> <td>1-3、5、6-8、10</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 210652645 U (郑州宇通客车股份有限公司) 2020年 6月 2日 (2020 - 06 - 02) 权利要求1-10, 图1-9	1-10	PX	CN 110605963 A (法雷奥离合器公司) 2019年 12月 24日 (2019 - 12 - 24) 说明书第[0053]-[0096]段, 图1-6	1-3、5、6-8、10	PX	CN 209365878 U (一汽解放汽车有限公司) 2019年 9月 10日 (2019 - 09 - 10) 说明书第[0019]-[0026]段, 图1-3	1-3、5、6-8、10	X	CN 207207728 U (上海蓝毓新能源汽车科技有限公司) 2018年 4月 10日 (2018 - 04 - 10) 说明书第[0040]-[0049]段, 图1-2	1、6	Y	CN 207207728 U (上海蓝毓新能源汽车科技有限公司) 2018年 4月 10日 (2018 - 04 - 10) 说明书第[0040]-[0049]段, 图1-2	2-5、7-10	Y	CN 109927530 A (郑州宇通客车股份有限公司) 2019年 6月 25日 (2019 - 06 - 25) 说明书第[0026]-[0043]段, 图1-6	2-5、7-10	X	CN 109649140 A (一汽解放汽车有限公司) 2019年 4月 19日 (2019 - 04 - 19) 说明书第[0012]-[0019]段, 图1-3	1-3、5、6-8、10
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
PX	CN 210652645 U (郑州宇通客车股份有限公司) 2020年 6月 2日 (2020 - 06 - 02) 权利要求1-10, 图1-9	1-10																								
PX	CN 110605963 A (法雷奥离合器公司) 2019年 12月 24日 (2019 - 12 - 24) 说明书第[0053]-[0096]段, 图1-6	1-3、5、6-8、10																								
PX	CN 209365878 U (一汽解放汽车有限公司) 2019年 9月 10日 (2019 - 09 - 10) 说明书第[0019]-[0026]段, 图1-3	1-3、5、6-8、10																								
X	CN 207207728 U (上海蓝毓新能源汽车科技有限公司) 2018年 4月 10日 (2018 - 04 - 10) 说明书第[0040]-[0049]段, 图1-2	1、6																								
Y	CN 207207728 U (上海蓝毓新能源汽车科技有限公司) 2018年 4月 10日 (2018 - 04 - 10) 说明书第[0040]-[0049]段, 图1-2	2-5、7-10																								
Y	CN 109927530 A (郑州宇通客车股份有限公司) 2019年 6月 25日 (2019 - 06 - 25) 说明书第[0026]-[0043]段, 图1-6	2-5、7-10																								
X	CN 109649140 A (一汽解放汽车有限公司) 2019年 4月 19日 (2019 - 04 - 19) 说明书第[0012]-[0019]段, 图1-3	1-3、5、6-8、10																								
<p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 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                  “&amp;” 同族专利的文件</p>																										
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2020年 9月 1日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2020年 9月 28日</p>																								
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>王天华</p> <p>电话号码 86-10-53961150</p>																								

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	CN 208381237 U (南京越博动力系统股份有限公司) 2019年 1月 15日 (2019 - 01 - 15) 说明书第[0022]-[0032]段, 图1	1-3、5、6-8、10
A	US 2016347203 A1 (SAIC MOTOR CO., LTD.) 2016年 12月 1日 (2016 - 12 - 01) 全文	1-10
A	JP 2018117409 A (TOYOTA CHUO KENKYUSHO K.K.) 2018年 7月 26日 (2018 - 07 - 26) 全文	1-10

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/097834

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)
CN	210652645	U	2020年 6月 2日	无			
CN	110605963	A	2019年 12月 24日	EP	3581416	A1	2019年 12月 18日
				FR	3082461	A1	2019年 12月 20日
CN	209365878	U	2019年 9月 10日	CN	109466297	A	2019年 3月 15日
CN	207207728	U	2018年 4月 10日	无			
CN	109927530	A	2019年 6月 25日	CN	207842637	U	2018年 9月 11日
CN	109649140	A	2019年 4月 19日	CN	209365876	U	2019年 9月 10日
CN	208381237	U	2019年 1月 15日	DE	212018000236	U1	2020年 2月 27日
				CN	108561525	A	2018年 9月 21日
				WO	2019213792	A1	2019年 11月 14日
US	2016347203	A1	2016年 12月 1日	EP	3098103	A1	2016年 11月 30日
				US	10144309	B2	2018年 12月 4日
				EP	3098103	B1	2020年 4月 1日
				CN	106274464	B	2019年 9月 10日
				CN	106274464	A	2017年 1月 4日
JP	2018117409	A	2018年 7月 26日	无			