

(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
2024年1月18日 (18.01.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/012047 A1

(51) 国际专利分类号:
H02J 7/00 (2006.01) *B60L 53/22* (2019.01)
B60L 50/60 (2019.01) *H02M 3/04* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/094881

(22) 国际申请日: 2023年5月17日 (17.05.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202210837589.5 2022年7月15日 (15.07.2022) CN

(71) 申请人: 比亚迪股份有限公司 (BYD COMPANY LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳市坪山区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN).

(72) 发明人: 杨冬生 (YANG, Dongsheng); 中国广东省深圳市坪山区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。薛鹏辉 (XUE, Penghui); 中国广东省深圳市坪山区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。王亮 (WANG, Liang); 中国广东省深圳市坪山区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。郑乐平 (ZHENG, Leping); 中国广东省深圳市坪山区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。赵富龙 (ZHAO, Fulong); 中国广东省深圳市坪山区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。

(74) 代理人: 北京英创嘉友知识产权代理事务所 (普通合伙) (INNTRACK INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市朝阳区德胜门外北沙滩1号院31号楼A1108室, Beijing 100083 (CN)。

(54) Title: POWER DRIVE CIRCUIT, SYSTEM AND METHOD, AND VEHICLE

(54) 发明名称: 动力驱动电路、系统、方法和车辆

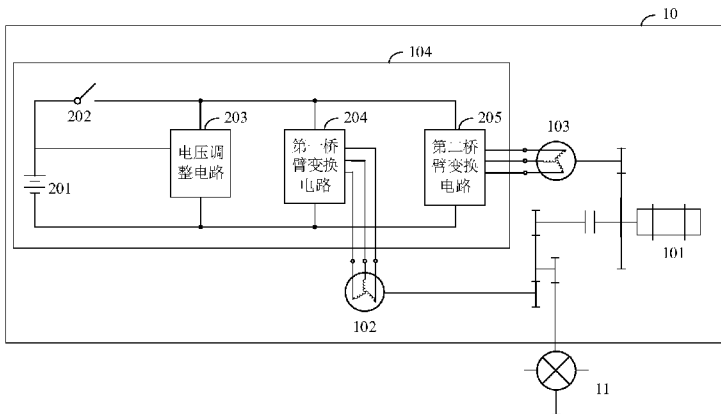


图1

(57) Abstract: A power drive circuit, comprising: a battery pack, a first switch, a voltage adjustment circuit, a first bridge-arm conversion circuit and a second bridge-arm conversion circuit, wherein a first end of the voltage adjustment circuit is connected to a first end of the battery pack, and a second end of the voltage adjustment circuit is connected to a second end of the battery pack; the first switch is respectively connected to the first end of the battery pack and a third end of the voltage adjustment circuit; and both the first bridge-arm conversion circuit and the second bridge-arm conversion circuit are connected in parallel between the second end and the third end of the voltage adjustment circuit, the first bridge-arm conversion circuit is used for connecting to a first electric motor of a vehicle, and the second bridge-arm conversion circuit is used for connecting to a second electric motor of the vehicle.

(57) 摘要: 一种动力驱动电路, 包括: 电池包、第一开关、电压调整电路、第一桥臂变换电路和第二桥臂变换电路, 电压调整电路的第一端连接电池包的第一端, 第二端连接电池包的第二端, 第一开关分别连接电池包的第一端和电压调整电路的第三端, 第一桥臂变换电路和第二桥臂变换电路均并联在电压调整电路的第二端与第三端之间, 第一桥臂变换电路用于与车辆的第一电机连接, 第二桥臂变换电路用于与车辆的第二电机连接。

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))。

动力驱动电路、系统、方法和车辆

相关申请的交叉引用

本公开要求在 2022 年 07 月 15 日提交中国专利局、申请号为 202210837589.5、名称为“动力驱动电路、系统、方法和车辆”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本公开中。

技术领域

本公开涉及车辆技术领域，具体地，涉及一种动力驱动电路、系统、方法和车辆。

背景技术

新能源汽车升压电路的输出功率往往小于电池包最大输出功率，受限于升压电路的输出功率，新能源汽车的电池包不能以最大输出功率输出，导致新能源汽车的动力性无法全部释放。现有新能源汽车大多是在车内新增小型供电装置或者储能设备来提升车辆的动力性，例如增加超级电容，但这样无疑会增加车辆的制造成本和体积。

发明内容

本公开的目的是提供一种动力驱动电路、系统、方法和车辆，以解决上述技术问题。

为了实现上述目的，第一方面，本公开提供一种动力驱动电路，包括：电池包、第一开关、电压调整电路、第一桥臂变换电路和第二桥臂变换电路，所述电压调整电路的第一端连接所述电池包的第一端，第二端连接所述电池包的第三端，所述第一开关分别连接所述电池包的第一端和所述电压调整电路的第三端，所述第一桥臂变换电路和所述第二桥臂变换电路均并联在所述电压调整电路的第二端与第三端之间，所述第一桥臂变换电路用于与车辆的第一电机连接，所述第二桥臂变换电路用于与车辆的第二电机连接。

可选地，所述第一桥臂变换电路包括第一开关管、第二开关管、第三开关管、第四开关管、第五开关管和第六开关管，所述第一开关管的输入端与所述电压调整电路的第三端连接，所述第一开关管的输出端与所述第二开关管的输入端连接，所述第二开关管的输出端与所述电压调整电路的第二端连接，所述第三开关管的输入端与所述第一开关管的输入端连接，所述第三开关管的输出端与所述第四开关管的输入端连接，所述第四开关管的输出端与所述第二开关管的输出端连接，所述第五开关管的输入端与所述第一开关管的输入端连接，所述第五开关管的输出端与所述第六开关管的输入端连接，所述第六开关管的输出端与所述第二开关管的输出端连接，所述第一电机的第一电源端与所述第一开关管的输出端连接，所述第一电机的第二电源端与所述第三开关管的输出端连接，所述第一电机的第三电源端与所述第五开关管的输出端连接。

可选地，所述第二桥臂变换电路包括第七开关管、第八开关管、第九开关管、第十开关管、第十一开关管和第十二开关管，所述第七开关管的输入端与所述电压调整电路的第三端连接，所述第七开关管的输出端与第八开关管的输入端连接，所述第八开关管的输出端与所述电压调整电路的第二端连接，所述第九开关管的输入端与第七开关管的输入端连接，所述第九开关管的输出端与第十开关管的输入端连接，所述第十开关管的输出端与第八开关管的输出端连接，所述第十一开关管的输入端与第七开关管的输入端连接，所述第十一开关管的输出端与第十二开关管的输入端连接，所述第十二开关管的输出端与第八开关管的输出端连接，所述第二电机的第一电源端与第七开关管的输出端连接，所述第二电机的第二电源端与第九开关管的输出端连接，所述第二电机的第三电源端与第十一开关管的输出端连接。

可选地，所述电压调整电路包括第十三开关管、第十四开关管、第十五开关管、第十六开关管、第一电感和第二电感，所述第十三开关管的输入端和/或所述第十五开关管的输入端作为所述电压调整电路的第三端，所述第十三开关管的输出端与第十四开关管的输入端连接，所述第十四开关管的输出端和/或所述第十六开关管的输出端作为所述电压调整电路的第二端，所述第十五开关管的输入端与第十三开关管的输入端连接，所述第十五开关管的输出端与第十六开关管的输入端连接，所述第十六开关管的输出端与第十四开关管的输出端连接，所述第一电感的第二端与第十三开关管的输出端连接，所述第一电感的第二端和/或所述第二电感的第二端作为所述电压调整电路的第一端，所述第二电感的第二端与第十五开关管的输出端连接，所述第二电感的第二端与第一电感的第二端连接。

可选地，所述动力驱动电路还包括第一电容，所述第一电容并联在所述电压调整电路的第二端与第三端之间。

可选地，所述动力驱动电路还包括预充电路和第二电容，所述电压调整电路的第一端通过所述预充电路连接所述电池包的第一端，所述第二电容并联在所述电压调整电路的第一端与所述电池包的第二端之间。

可选地，所述预充电路包括第二开关、第三开关和限流电阻，所述第二开关的第一端作为所述预充电路的第一端，所述第二开关的第二端作为所述预充电路的第二端，所述第三开关与所述限流电阻串联后的支路并联在所述第二开关两端。

可选地，所述动力驱动电路还包括熔断器，所述熔断器串联在所述电池包的第一端与所述第一开关之间，且所述电压调整电路的第一端连接在所述熔断器的远离所述电池包的第一端的一端。

第二方面，本公开提供一种动力驱动系统，包括：发动机、第一电机、第二电机以及如第一方面所述的动力驱动电路；其中，所述第一电机分别与第二电机和所述发动机连接，且所述第二电机与所述发动机连接。

第三方面，本公开提供一种动力驱动方法，用于控制如第二方面所述的动力驱动系统，所述方法包括：

获取所述动力驱动系统中第一电机、第二电机和发动机的转速信息；

根据所述转速信息，确定车辆在下一时刻的目标行驶模式；

控制所述动力驱动系统中的第一开关、电压调整电路、第一桥臂变换电路和第二桥臂变换电路，以进入所述目标行驶模式。

可选地，所述目标行驶模式为起步模式或起步增强模式，所述控制所述动力驱动系统中的第一开关、电压调整电路、第一桥臂变换电路和第二桥臂变换电路，以进入所述目标行驶模式，包括：

控制所述第一开关导通、控制所述电压调整电路不工作、控制所述第一桥臂变换电路和所述第二桥臂变换电路进行直流转交流，以进入所述起步模式；或，

控制所述第一开关导通、控制所述电压调整电路不工作、控制所述第一桥臂变换电路进行直流转交流，且控制所述第二桥臂变换电路进行直流转交流或交流转直流，以进入所述起步增强模式。

可选地，所述目标行驶模式为低速匀速行驶模式、高速匀速行驶模式、加速模式或加速增强模式，所述控制所述动力驱动系统中的第一开关、电压调整电路、第一桥臂变换电路和第二桥臂变换电路，以进入所述目标行驶模式，包括：

控制所述第一开关断开、控制所述电压调整电路进行升压、控制所述第一桥臂变换电路进行直流转交流，且控制所述第二桥臂变换电路不工作或进行直流转交流，以进入所述低速匀速行驶模式；或，

控制所述第一开关断开、控制所述电压调整电路进行升压、控制所述第一桥臂变换电路进行直流转交流，且控制所述第二桥臂变换电路进行直流转交流或交流转直流，以进入所述高速匀速行驶模式；或，

控制所述第一开关导通、控制所述电压调整电路不工作、控制所述第一桥臂变换电路和所述第二桥臂变换电路进行直流转交流，以进入所述加速模式；或，

控制所述第一开关导通、控制所述电压调整电路不工作、控制所述第一桥臂变换电路进行直流转交流，且控制所述第二桥臂变换电路进行直流转交流或交流转直流，以进入所述加速增强模式。

可选地，所述目标行驶模式为制动储能模式或停车发电模式时，所述动力驱动方法包括：

控制所述第一开关断开、控制所述电压调整电路进行降压、控制所述第一桥臂变换电路进行交流转直流，且控制所述第二桥臂变换电路不工作或进行交流转直流，以进入所述制动储能模式；或，

控制所述第一开关导通、控制所述电压调整电路不工作、控制所述第一桥臂变换电路不工作且控制所述第二桥臂变换电路进行交流转直流，以进入所述停车发电模式。

第四方面，本公开提供一种车辆，包括：

车轮；

如第二方面所述的动力驱动系统，所述动力驱动系统中的发动机、第一电机和第二电机均连接所述车轮。

可选地，所述车辆还包括控制装置，与所述动力驱动系统中的第一开关、电压调整电路、第一桥臂变换电路和第二桥臂变换电路连接，其用于控制所述第一开关、所述电压调整电路、所述第一桥臂变换电路和所述第二桥臂变换电路。

上述技术方案，通过设置第一开关，在第一开关导通时，能够实现电池包跳过电压调整电路，直接向第一桥臂变换电路和第二桥臂变换电路供电，从而可以实现电池包大功率输出，进而提升车辆的动力性，在第一开关断开时，能够实现通过电压调整电路将电池包的电压进行提升，从而保证电机工作在高效率区，降低能耗和损耗。

本公开的其他特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

附图说明

附图是用来提供对本公开的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与下面的具体实施方式一起用于解释本公开，但并不构成对本公开的限制。在附图中：

图 1 示出了一示例性实施例提供的车辆的示意图；

图 2 示出了一示例性实施例提供的动力驱动电路的示意图；

图 3 示出了一示例性实施例提供的动力驱动电路的又一示意图；

图 4 示出了一示例性实施例提供的动力驱动方法的流程图；

图 5 至图 12 示出了一示例性实施例提供的针对不同行驶模式，动力驱动系统的工作过程示意图。

附图标记说明

1-车辆；10-动力驱动系统；11-车轮；101-发动机；102-第一电机；103-第二电机；104-动力驱动电路；201-电池包；202-第一开关；203-电压调整电路；204-第一桥臂变换电路；205-第二桥臂变换电路；206-第一电容；207-第二电容；208-预充电路；209-熔断器；301-第十三开关管；302-第十四开关管；303-第十五开关管；304-第十六开关管；305-第一电感；306-第二电感；401-第一开关管；402-第二开关管；403-第三开关管；404-第

四开关管；405-第五开关管；406-第六开关管；501-第七开关管；502-第八开关管；503-第九开关管；504-第十开关管；505-第十一开关管；506-第十二开关管；601-第二开关；602-第三开关；603-限流电阻。

具体实施方式

以下结合附图对本公开的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是，此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本公开，并不用于限制本公开。

需要说明的是，本公开中所有获取信号、信息或数据的动作都是在遵照所在地国家相应的数据保护法规政策的前提下，并获得由相应装置所有者给予授权的情况下进行的。

新能源汽车存在三大优化方向，分别是动力性、经济性和便捷性。经发明人研究发现，动力性的改进可以通过提高输出功率来解决，经济性的改进可以通过提高母线电压来解决，便捷性的改进可以通过缩短充电时间来解决。针对动力性，现有新能源汽车的升压电路的输出功率不能达到电池包的最大输出功率，受限于升压电路的输出功率，新能源汽车的电池包不能以最大输出功率输出，导致新能源汽车的动力性无法全部释放。

为了解决上述问题，本公开实施例提供了一种动力驱动电路，该动力驱动电路能够提升车辆的动力性、经济性和便捷性，其中，动力性的提升在于使电池包跳过电压调整电路，摆脱电压调整电路中功率器件的限制，直接向第一电机和第二电机供电，提高输出功率和输出电流，增加第一电机扭矩，从而提高动力性；经济性的提升在于通过电压调整电路将电池包的电压提升至母线电压（本公开中指电压调整电路的第二端和第三端间的输出电压），保证电机工作在高效率区，降低能耗和损耗，此外还通过在制动时回收电能至电池包，从而提高经济性；便捷性的提升在于通过直接向电池包充电，缩短充电时间，从而提高便捷性。

首先，图1示出了一示例性实施例提供的车辆的示意图，请参照图1，车辆1包括：动力驱动系统10和车轮11，动力驱动系统10用于驱动车轮11旋转。

可选地，如图1所示，动力驱动系统10包括：发动机101、第一电机102、第二电机103以及动力驱动电路104。其中，动力驱动系统10中的发动机101、第一电机102和第二电机103均连接车轮11。第一电机102分别与第二电机103和发动机101连接，且第二电机103与发动机101连接。

其中，第一电机102表示驱动电机，第二电机103表示发电机，第一电机102与第二电机103之间、第一电机102与发动机101之间、以及第二电机103与发动机101之间可以通过机械耦合连接。

示例性地，发动机101通过机械耦合以及离合器与车轮11连接，第一电机102通过机械耦合与车轮11连接，第二电机103通过机械耦合以及离合器与车轮11连接。第一电机102与第二电机103间通过机械耦合以及离合器连接，第一电机102与发动机101间同样通过机械耦合以及离合器连接，第二电机103与发动机101间通过机械耦合连接。

当然，本公开也不排除第一电机102与第二电机103之间、第一电机102与发动机101之间、以及第二电机103与发动机101之间采取其他连接方式连接，只要能够使得第一电机102、第二电机103和发动机101驱动车轮11旋转的连接方式，都应当包含在本公开中。

可选地，如图1所示，动力驱动电路104包括：电池包201、第一开关202、电压调整电路203、第一桥臂变换电路204和第二桥臂变换电路205，电压调整电路203的第一端连接电池包201的第一端，电压调整电路203的第二端连接电池包201的第二端，第一开关202分别连接电池包201的第一端和电压调整电路203的第三端，第一桥臂变换电路204和第二桥臂变换电路205均并联在电压调整电路203的第二端与第三端之间，

第一桥臂变换电路 204 用于与第一电机 102 连接，第二桥臂变换电路 205 用于与第二电机 103 连接。

可选地，电池包 201 的第一端表示电池包 201 的正极，电池包 201 的第二端表示电池包 201 的负极，第一电机 102 表示驱动电机，第二电机 103 表示发电机。

可选地，车辆 1 还包括：控制装置（图未示出），该控制装置与动力驱动系统 10 中的第一开关 202、电压调整电路 203、第一桥臂变换电路 204 和第二桥臂变换电路 205 连接，该控制装置用于控制第一开关 202、电压调整电路 203、第一桥臂变换电路 204 和第二桥臂变换电路 205。

动力驱动系统 10 中，第一开关 202、电压调整电路 203、第一桥臂变换电路 204 和第二桥臂变换电路 205 与控制装置连接，该控制装置用于确定车辆 1 下一时刻的目标行驶模式，并根据该目标行驶模式控制第一开关 202 导通或断开，以及控制电压调整电路 203、第一桥臂变换电路 204 和第二桥臂变换电路 205 的工作状态。例如，该控制装置可以控制电压调整电路 203 进行升压（对电池包提供的电压进行升压），或降压（对第一桥臂变换电路和/或第二桥臂变换电路提供的电压进行降压）。又例如，该控制装置还可以控制第一桥臂变换电路 204 和第二桥臂变换电路 205 工作或不工作，具体地，可控制第一桥臂变换电路 204 和第二桥臂变换电路 205 进行正向工作（直流转交流）或反向工作（交流转直流）。

具体地，若第一开关 202 导通，此时电池包 201 跳过电压调整电路 203，通过导通的第一开关 202 直接向第一桥臂变换电路 204 和第二桥臂变换电路 205 供电，解决了由于电压调整电路 203 的输出功率小于电池包 201 的输出功率而导致车辆动力性受限的问题，提高了输出功率和电机扭矩。其中，输出功率可衡量车辆的最高速度，且输出功率与车辆的最高速度呈正相关；电机扭矩可衡量车辆的加速能力，且电机扭矩与车辆的加速性能呈正相关。当输出功率和电机扭矩提高后，车辆的动力性得到明显提升。

具体地，若第一开关 202 断开，此时电压调整电路 203 可以充当升压电路或降压电路。当电压调整电路 203 充当升压电路时，电压调整电路 203 将电池包 201 的电压提升至母线电压，并向第一桥臂变换电路 204 和第二桥臂变换电路 205 供电，电压调整电路 203 的输出电压的提高可以保证第一电机 102 和第二电机 103 工作在高效率区，降低其能耗和损耗，从而提高了车辆的经济性；当电压调整电路 203 充当降压电路时，对母线电压进行降压后，输出给电池包 201，实现对电池包 201 充电，且保证了输出电压的稳定，实现了能量回收，从而提高了车辆的经济性。

在实际的应用场景中，可以通过控制装置控制第一开关 202 的通断，来控制电池包 201 是否经过电压调整电路 203 给第一桥臂变换电路 204 和第二桥臂变换电路 205 供电，可以实现提高车辆的动力性和经济性，也可以实现动力性与经济性之间的转换。

图 2 示出了一示例性实施例提供的动力驱动电路的示意图，请参照图 2，第一桥臂变换电路 204，包括：第一开关管 401、第二开关管 402、第三开关管 403、第四开关管 404、第五开关管 405 和第六开关管 406，第一开关管 401 的输入端与电压调整电路 203 的第三端连接，第一开关管 401 的输出端与第二开关管 402 的输入端连接，第二开关管 402 的输出端与电压调整电路 203 的第二端连接，第三开关管 403 的输入端与第一开关管 401 的输入端连接，第三开关管 403 的输出端与第四开关管 404 的输入端连接，第四开关管 404 的输出端与第二开关管 402 的输出端连接，第五开关管 405 的输入端与第一开关管 401 的输入端连接，第五开关管 405 的输出端与第六开关管 406 的输入端连接，第六开关管 406 的输出端与第二开关管 402 的输出端连接，第一电机 102 的第一电源端与第一开关管 401 的输出端连接，第一电机 102 的第二电源端与第三开关管 403 的输出端连接，第一电机 102 的第三电源端与第五开关管 405 的输出端连接。

其中，第一开关管 401、第二开关管 402、第三开关管 403、第四开关管 404、第五开关管 405 和第六开关管 406 的控制端用于与控制装置连接，该控制装置通过各开关管的控制端来控制各开关管的通断，从而控制第一桥臂变换电路 204 的工作状态。

可选地，第一桥臂变换电路 204 中的各开关管可以是 IGBT 或者 MOS 管，若是 IGBT，则各开关管的控制端为栅极，输入端为集电极，输出端为发射极。以 IGBT 为例，控制装置通过向各开关管的栅极发送高电平或低电平来使各开关管相应地导通或关断，从而控制第一桥臂变换电路 204 的工作状态。

例如，控制装置发送高电平到第一开关管 401、第三开关管 403 和第五开关管 405 的控制端，使第一开关管 401、第三开关管 403 和第五开关管 405 导通，以及发送低电平到第二开关管 402、第四开关管 404 和第六开关管 406 的控制端，使第二开关管 402、第四开关管 404 和第六开关管 406 关断，从而使第一桥臂变换电路 204 工作；控制装置发送低电平到第一桥臂变换电路 204 中各开关管的控制端，使第一桥臂变换电路 204 中各开关管关断，从而使第一桥臂变换电路 204 不工作。

当第一桥臂变换电路 204 工作且得到来自电压调整电路 203 的第二端与第三端提供的电压时，第一桥臂变换电路 204 将直流电转换为三相交流电，并通过第一电机 102 的第一电源端、第二电源端和第三电源端，向第一电机 102 供电，第一电机 102 得电后，驱动车轮 11 旋转；当第一桥臂变换电路 204 工作且得到来自第一电机 102 提供的电压时，第一桥臂变换电路 204 将三相交流电转换为直流电，以回收电能到电池包 201。

可选地，如图 2 所示，第二桥臂变换电路 205 包括：第七开关管 501、第八开关管 502、第九开关管 503、第十开关管 504、第十一开关管 505 和第十二开关管 506，第七开关管 501 的输入端与电压调整电路 203 的第三端连接，第七开关管 501 的输出端与第八开关管 502 的输入端连接，第八开关管 502 的输出端与电压调整电路 203 的第二端连接，第九开关管 503 的输入端与第七开关管 501 的输入端连接，第九开关管 503 的输出端与第十开关管 504 的输入端连接，第十开关管 504 的输出端与第八开关管 502 的输出端连接，第十一开关管 505 的输入端与第七开关管 501 的输入端连接，第十一开关管 505 的输出端与第十二开关管 506 的输入端连接，第十二开关管 506 的输出端与第八开关管 502 的输出端连接，第二电机 103 的第一电源端与第七开关管 501 的输出端连接，第二电机 103 的第二电源端与第九开关管 503 的输出端连接，第二电机 103 的第三电源端与第十一开关管 505 的输出端连接。

其中，第七开关管 501、第八开关管 502、第九开关管 503、第十开关管 504、第十一开关管 505 和第十二开关管 506 的控制端用于与控制装置连接，该控制装置通过各开关管的控制端来控制各开关管的通断，从而控制第二桥臂变换电路 205 的工作状态。

可选地，第二桥臂变换电路 205 中的各开关管可以是 IGBT 或者 MOS 管，若是 IGBT，则各开关管的控制端为栅极，输入端为集电极，输出端为发射极。以 IGBT 为例，控制装置通过向各开关管的栅极发送高电平或低电平来使各开关管相应地导通或关断，从而控制第二桥臂变换电路 205 的工作状态。

例如，控制装置发送高电平到第七开关管 501、第九开关管 503 和第十一开关管 505 的控制端，使第七开关管 501、第九开关管 503 和第十一开关管 505 导通，以及发送低电平到第八开关管 502、第十开关管 504 和第十二开关管 506 的控制端，使第八开关管 502、第十开关管 504 和第十二开关管 506 关断，从而使第二桥臂变换电路 205 工作；控制装置发送低电平到第二桥臂变换电路 205 中各开关管的控制端，使第二桥臂变换电路 205 中各开关管关断，从而使第二桥臂变换电路 205 不工作。

当第二桥臂变换电路 205 工作且得到来自电压调整电路 203 的第二端与第三端提供的电压时，第二桥臂变换电路 205 将直流电转换为三相交流电，并通过第二电机 103 的

第一电源端、第二电源端和第三电源端，向第二电机 103 供电，第二电机 103 得电后，驱动车轮 11 旋转或者辅助发动机 101 工作；当第二桥臂变换电路 205 工作并且得到来自第二电机 103 提供的电压时，第二桥臂变换电路 205 将三相交流电转换为直流电，以回收电能到电池包 201。

可选地，如图 2 所示，电压调整电路 203 包括：第十三开关管 301、第十四开关管 302、第十五开关管 303、第十六开关管 304、第一电感 305 和第二电感 306，第十三开关管 301 的输入端和/或第十五开关管 303 的输入端作为电压调整电路 203 的第三端，第十三开关管 301 的输出端与第十四开关管 302 的输入端连接，第十四开关管 302 的输出端和/或第十六开关管 304 的输出端作为电压调整电路 203 的第二端，第十五开关管 303 的输入端与第十三开关管 301 的输入端连接，第十五开关管 303 的输出端与第十六开关管 304 的输入端连接，第十六开关管 304 的输出端与第十四开关管 302 的输出端连接，第一电感 305 的第一端与第十三开关管 301 的输出端连接，第一电感 305 的第二端和/或第二电感 306 的第二端作为电压调整电路 203 的第一端，第二电感 306 的第一端与第十五开关管 303 的输出端连接，第二电感 306 的第二端与第一电感 305 的第二端连接。

其中，由于第十三开关管 301 的输入端与第十五开关管 303 的输入端相连接，故第十三开关管 301 的输入端和第十五开关管 303 的输入端均可作为电压调整电路 203 的第三端；第十四开关管 302 的输出端与第十六开关管 304 的输出端相连接，故第十四开关管 302 的输出端和第十六开关管 304 的输出端均可作为电压调整电路 203 的第二端。

其中，第十三开关管 301、第十四开关管 302、第十五开关管 303、第十六开关管 304 的控制端用于与控制装置连接，该控制装置通过各开关管的控制端来控制各开关管的通断，从而控制电压调整电路 203 的工作状态。

可选地，电压调整电路 203 中的各开关管可以是 IGBT 或者 MOS 管，若是 IGBT，则各开关管的控制端为栅极，输入端为集电极，输出端为发射极。以 IGBT 为例，控制装置通过向各开关管的栅极发送高电平或低电平来使各开关管相应地导通或关断，从而控制电压调整电路 203 的工作状态。

其中，电压调整电路 203 工作时，可以充当升压电路或降压电路，充当升压电路或降压电路的具体作用可以参照前文的描述，在此不重复赘述。

例如，控制装置发送高电平到第十三开关管 301 和第十六开关管 304 的控制端，使第十三开关管 301 和第十六开关管 304 导通，以及发送低电平到第十四开关管 302 和第十五开关管 303 的控制端，使第十四开关管 302 和第十五开关管 303 关断，从而使电压调整电路 203 工作；控制装置发送低电平到电压调整电路 203 中各开关管的控制端，使电压调整电路 203 中各开关管关断，从而使电压调整电路 203 不工作。

此外，从电压调整电路 203 的上述结构来看，采用的是双相交错并联式的结构，双相交错并联式的结构可以使电压调整电路 203 的输出功率达到 40kW 且波纹更小，而目前市面上的升压电路的输出功率都比 40kW 小且纹波更大。

因此，通过双相交错并联式结构的电压调整电路 203，可以在电压调整电路 203 作为升压电路时，提升升压电路的输出功率，实现电池包 201 以最大输出功率输出，保证第一电机 102 和第二电机 103 工作在高效率区，降低第一电机 102 和第二电机 103 的能耗和损耗，从而提高了车辆的经济性。

图 3 示出了一示例性实施例提供的动力驱动电路的又一示意图，请参照图 3，动力驱动电路 104 还包括：第一电容 206，第一电容 206 并联在电压调整电路 203 的第二端与第三端之间。第一电容 206 用于稳定电压调整电路 203 的输出电压，使动力驱动电路 104 更加安全和有效。

可选地，如图 3 所示，动力驱动电路 104 还包括：预充电路 208 和第二电容 207，电

压调整电路 203 的第一端通过预充电电路 208 连接电池包 201 的第一端，第二电容 207 并联在电压调整电路 203 的第一端与电池包 201 的第二端之间。其中，电池包 201 的第一端表示正极，电池包 201 的第二端表示负极。

预充电电路 208 的第一端连接在电池包 201 的正极与第一开关 202 之间，预充电电路 208 的第二端连接电压调整电路 203 的第一端，第二电容 207 并联在预充电电路 208 的第二端与电池包 201 的负极之间。

预充电电路 208 的工作状态通过控制装置来控制，当控制装置控制第一开关 202 断开时，该控制装置还控制预充电电路 208 启动，预充电电路 208 用于对第二电容 207 进行预充电。

可选地，如图 3 所示，预充电电路 208 包括第二开关 601、第三开关 602 和限流电阻 603，第二开关 601 的第一端作为预充电电路 208 的第一端，第二开关 601 的第二端作为预充电电路 208 的第二端，第三开关 602 与限流电阻 603 串联后的支路并联在第二开关 601 的两端。

该控制装置具体用于控制预充电电路 208 中第二开关 601 和第三开关 602 的导通或断开，该控制装置在控制第一开关 202 断开时，可以同时控制第二开关 601 断开和第三开关 602 导通，此时，电池包 201 依次经第三开关 602 和限流电阻 603 对第二电容 207 进行预充电；该控制装置还可以用于控制第二开关 601 导通和第三开关 602 断开，此时，预充电电路 208 停止对第二电容 207 进行预充电，整个预充电电路 208 充当导线，使电压调整电路 203 直接与电池包 201 的正极连接。

可以理解的是，由于第二电容 207 存在一定的容量，如果将电池包 201 瞬间接进回路，会产生较大的瞬时电流，可能会将线路和电池包 201 烧坏，通过该控制装置对预充电电路 208 进行控制，当预充电电路 208 启动时，将限流电阻 603 接入回路中，限制瞬时电流，当第二电容 207 充满电后，再控制预充电电路 208 停止工作，使得整个电路正常工作。因此，预充电电路 208 能够起到保护动力驱动电路 104 的作用。

可选地，如图 3 所示，动力驱动电路 104 还包括熔断器 209，熔断器 209 串联在电池包 201 的第一端与第一开关 202 之间，且电压调整电路 203 的第一端连接在熔断器 209 的远离电池包 201 的第一端的一端。

其中，电池包 201 的第一端表示正极，即熔断器 209 串联在电池包 201 的正极与第一开关 202 之间，因此，电压调整电路 203 的第一端连接在熔断器 209 和第一开关 202 之间，且预充电电路 208 的第一端连接在熔断器 209 与第一开关 202 之间。此外，熔断器 209 始终处于工作状态，用于保护动力驱动电路 104 的安全，使其能正常工作。

进一步地，本公开实施例提供一种动力驱动方法，该方法用于控制上述的动力驱动系统 10。值得注意的是，该方法可根据车辆 1 下一时刻的目标行驶模式控制第一开关 202 导通或断开，以及控制电压调整电路 203、第一桥臂变换电路 204 和第二桥臂变换电路 205 的工作状态。

其中，车辆 1 的行驶模式包括但不限于起步模式、起步增强模式、低速匀速行驶模式、高速匀速行驶模式、加速模式、加速增强模式、制动储能模式和停车发电模式。

在一示例性实施例中，该方法可以应用于控制装置中。

图 4 示出了一示例性实施例提供的动力驱动方法的流程图，请参照图 4，该动力驱动方法包括：

S401，获取动力驱动系统中第一电机、第二电机和发动机的转速信息。

其中，第一电机表示驱动电机，第二电机表示发电机。

S402，根据该转速信息，确定车辆在下一时刻的目标行驶模式。

具体地，可根据车辆的档位信息，以及第一电机、第二电机和发动机的转速信息，

确定车辆在下一时刻的目标行驶模式。

示例性地，假设车辆的当前档位为 4 档，获取的第一电机的转速为 12000 转/分、第二电机的转速为 7000 转/分以及发动机的转速为 3400 转/分时，确定车辆下一时刻执行高速匀速模式。

S403，控制动力驱动系统中的第一开关、电压调整电路、第一桥臂变换电路和第二桥臂变换电路，以进入该目标行驶模式。

当确定车辆在下一时刻的目标行驶模式后，控制动力驱动系统中的第一开关、电压调整电路、第一桥臂变换电路和第二桥臂变换电路的工作状态，以进入该目标行驶模式。

图 5 至图 12 示出了一示例性实施例提供的针对不同行驶模式，动力驱动系统的工作过程示意图，下面结合图 5 至图 12，对上述动力驱动系统的工作过程进行说明。

参照图 5，在一示例性实施例中，下一时刻的目标行驶模式为起步模式，在步骤 S403 中，控制第一开关 202 导通、控制电压调整电路 203 不工作、控制第一桥臂变换电路 204 和第二桥臂变换电路 205 进行直流转交流，以进入起步模式。此时，发动机 101 处于关闭状态。

具体地，控制装置控制第一开关 202 导通，导通的第一开关 202 充当导线，使得电池包 201 跳过电压调整电路 203，直接向第一桥臂变换电路 204 和第二桥臂变换电路 205 供电，使电池包 201 达到最大输出功率；控制装置控制第一桥臂变换电路 204 和第二桥臂变换电路 205 进行直流转交流，第一桥臂变换电路 204 将电压调整电路 203 输出的直流电转变为三相交流电，向第一电机 102 供电，以控制第一电机 102 工作，第二桥臂变换电路 205 将电压调整电路 203 输出的直流电转变为三相交流电，向第二电机 103 供电，以控制第二电机 103 工作，此时第二电机 103 充当电动机功能。其中，第一电机 102 表示驱动电机，第二电机 103 表示发电机。

示例性地，第一电机 102 通过机械耦合与车轮 11 连接，第二电机 103 通过机械耦合以及离合器与车轮 11 连接，因此，第一电机 102 和第二电机 103 通过机械耦合以及离合器共同驱动车轮 11 旋转，提高了车辆在起步阶段的动力性。

参照图 6，在一示例性实施例中，下一时刻的目标行驶模式为起步增强模式，在步骤 S403 中，控制第一开关 202 导通、控制电压调整电路 203 不工作、控制第一桥臂变换电路 204 进行直流转交流，且控制第二桥臂变换电路 205 进行直流转交流或交流转直流，以进入起步增强模式。

其中，起步增强模式相比于起步模式，发动机 101 处于运行状态，为车辆提供了更多的动力，是一种动力性更强的起步模式。

具体地，控制装置控制第一开关 202 导通，导通的第一开关 202 充当导线，使得电池包 201 跳过电压调整电路 203，直接向第一桥臂变换电路 204 和第二桥臂变换电路 205 供电，使电池包 201 达到最大输出功率；控制装置控制第一桥臂变换电路 204 进行直流转交流，第一桥臂变换电路 204 将电压调整电路 203 输出的直流电转变为三相交流电，向第一电机 102 供电，以控制第一电机 102 工作，控制装置视情况控制第二桥臂变换电路 205 的工作状态，用于防止发动机 101 转速过快或过慢。

具体地，当发动机 101 转速过快时（如超过第一转速阈值），第二电机 103 与发动机 101 将发动机 101 产生的多余的机械能转变为电能，控制装置控制第二桥臂变换电路 205 进行交流转直流，将第二电机 103 输出的三相交流电转换为直流电，为第一桥臂变换电路 204 和第二桥臂变换电路 205 供电；当发动机 101 转速过慢时（如低于第二转速阈值），第二电机 103 充当电动机功能，辅助发动机 101 工作。

示例性地，发动机 101 通过机械耦合以及离合器与车轮 11 连接，第一电机 102 通过机械耦合与车轮 11 连接，第二电机 103 通过机械耦合以及离合器与车轮 11 连接。

因此,在发动机 101 转速过快时,控制第一桥臂变换电路 204 进行直流转交流,控制第二桥臂变换电路 205 进行交流转直流,此时发动机 101 和第一电机 102 通过机械耦合以及离合器共同驱动车轮 11 旋转;在发动机 101 转速过慢时,控制第一桥臂变换电路 204 和第二桥臂变换电路 205 进行直流转交流,发动机 101、第一电机 102 以及第二电机 103 通过机械耦合及离合器共同驱动车轮 11 旋转,大幅提高了车辆在起步阶段的动力性。

参照图 7,在一示例性实施例中,下一时刻的目标行驶模式为低速匀速行驶模式,在步骤 S403 中,控制第一开关 202 断开、控制电压调整电路 203 进行升压、控制第一桥臂变换电路 204 进行直流转交流,且控制第二桥臂变换电路 205 不工作或进行直流转交流,以进入低速匀速行驶模式。此时,发动机 101 处于关闭状态。

具体地,控制装置控制第一开关 202 断开,电池包 201 经电压调整电路 203 向第一桥臂变换电路 204 和第二桥臂变换电路 205 供电,此时电压调整电路 203 充当升压电路,电池包 201 通过电压调整电路 203 进行升压后,再向第一桥臂变换电路 204 和第二桥臂变换电路 205 供电;控制装置控制第一桥臂变换电路 204 进行直流转交流,第一桥臂变换电路 204 将电压调整电路 203 输出的直流电转变为三相交流电,向第一电机 102 供电,以控制第一电机 102 工作,维持车轮 11 匀速旋转,控制装置视情况控制第二桥臂变换电路 205 的工作状态。

具体地,当第一电机 102 为车辆提供的动力充足时,控制装置控制第二桥臂变换电路 205 不工作;当第一电机 102 为车辆提供的动力不足时,控制装置控制第二桥臂变换电路 205 进行直流转交流,第二桥臂变换电路 205 将电压调整电路 203 输出的直流电转变为三相交流电,向第二电机 103 供电,以控制第二电机 103 工作,此时第二电机 103 充当电动机功能。

示例性地,发动机 101 通过机械耦合以及离合器与车轮 11 连接,第一电机 102 通过机械耦合与车轮 11 连接,第二电机 103 通过机械耦合以及离合器与车轮 11 连接。

因此,在第一电机 102 为车辆提供的动力充足时,第一桥臂变换电路 204 进行直流转交流,第二桥臂变换电路 205 不工作,此时仅由第一电机 102 通过机械耦合驱动车轮 11 匀速旋转;在第一电机 102 为车辆提供的动力不足时,第一桥臂变换电路 204 和第二桥臂变换电路 205 进行直流转交流,此时第一电机 102 以及第二电机 103 通过机械耦合及离合器共同驱动车轮 11 旋转,提高了车辆在低速匀速阶段的动力性。同时由于电压调整电路 203 的升压工作,使电压调整电路 203 的输出电压升高,且第一电机 102 仅用于维持车辆的匀速行驶,使损耗降低,提高了车辆的经济性。

参照图 8,在一示例性实施例中,下一时刻的目标行驶模式为高速匀速行驶模式,在步骤 S403 中,控制第一开关 202 断开、控制电压调整电路 203 进行升压、控制第一桥臂变换电路 204 进行直流转交流,且控制第二桥臂变换电路 205 进行直流转交流或交流转直流,以进入高速匀速行驶模式。

其中,高速匀速行驶模式相比于低速匀速行驶模式,发动机 101 处于运行状态,为车辆提供了更多的动力,是一种动力性更强的匀速行驶模式。

具体地,控制装置控制第一开关 202 断开,电池包 201 经电压调整电路 203 向第一桥臂变换电路 204 和第二桥臂变换电路 205 供电,此时电压调整电路 203 充当升压电路,电池包 201 通过电压调整电路 203 进行升压后,再向第一桥臂变换电路 204 和第二桥臂变换电路 205 供电;控制装置控制第一桥臂变换电路 204 进行直流转交流,第一桥臂变换电路 204 将电压调整电路 203 输出的直流电转变为三相交流电,向第一电机 102 供电,以控制第一电机 102 工作,维持车轮 11 匀速旋转,控制装置视情况控制第二桥臂变换电路 205 的工作状态,用于防止发动机 101 转速过快或过慢。

具体地,当发动机 101 转速过快时,第二电机 103 与发动机 101 将发动机 101 产生

的多余的机械能转变为电能，控制装置控制第二桥臂变换电路 205 进行交流转直流，将第二电机 103 输出的三相交流电转换为直流电，为第一桥臂变换电路 204 和第二桥臂变换电路 205 供电；当发动机 101 转速过慢时，第二电机 103 充当电动机功能，辅助发动机 101 工作。

示例性地，发动机 101 通过机械耦合以及离合器与车轮 11 连接，第一电机 102 通过机械耦合与车轮 11 连接，第二电机 103 通过机械耦合以及离合器与车轮 11 连接。

因此，在发动机 101 转速过快时，控制第一桥臂变换电路 204 进行直流转交流，控制第二桥臂变换电路 205 进行交流转直流，此时发动机 101 和第一电机 102 通过机械耦合以及离合器共同驱动车轮 11 旋转；在发动机 101 转速过慢时，控制第一桥臂变换电路 204 和第二桥臂变换电路 205 进行直流转交流，发动机 101、第一电机 102 以及第二电机 103 通过机械耦合及离合器共同驱动车轮 11 旋转，大幅提高了车辆在高速匀速阶段的动力性。

参照图 9，在一示例性实施例中，下一时刻的目标行驶模式为加速模式，在步骤 S403 中，控制第一开关 202 导通、控制电压调整电路 203 不工作、控制第一桥臂变换电路 204 和第二桥臂变换电路 205 进行直流转交流，以进入加速模式。此时，发动机 101 处于关闭状态。

需要说明的是，控制装置控制电压调整电路 203 不工作，使电压调整电路 203 之前升高的输出电压逐渐降低，直至降为电池包 201 的电压后，控制装置控制第一开关 202 导通。

具体地，控制装置控制第一开关 202 导通，导通的第一开关 202 充当导线，使得电池包 201 跳过电压调整电路 203，直接向第一桥臂变换电路 204 和第二桥臂变换电路 205 供电，电池包 201 达到最大输出功率；控制装置控制第一桥臂变换电路 204 和第二桥臂变换电路 205 进行直流转交流，第一桥臂变换电路 204 将电压调整电路 203 输出的直流电转变为三相交流电，向第一电机 102 供电，以控制第一电机 102 工作，第二桥臂变换电路 205 将电压调整电路 203 输出的直流电转变为三相交流电，向第二电机 103 供电，以控制第二电机 103 工作，此时第二电机 103 充当电动机功能。

示例性地，发动机 101 通过机械耦合以及离合器与车轮 11 连接，第一电机 102 通过机械耦合与车轮 11 连接，第二电机 103 通过机械耦合以及离合器与车轮 11 连接。因此，第一电机 102 和第二电机 103 通过机械耦合以及离合器共同驱动车轮 11 旋转，提高了车辆在加速阶段的动力性。

参照图 10，在一示例性实施例中，下一时刻的目标行驶模式为加速增强模式，在步骤 S403 中，控制第一开关 202 导通、控制电压调整电路 203 不工作、控制第一桥臂变换电路 204 进行直流转交流，且控制第二桥臂变换电路 205 进行直流转交流或交流转直流，以进入加速增强模式。

其中，加速增强模式相比于加速模式，发动机 101 处于运行状态，为车辆提供了更多的动力，是一种动力性更强的加速模式。

需要说明的是，控制装置控制电压调整电路 203 不工作，使电压调整电路 203 之前升高的电压调整电路 203 的输出电压逐渐降低，直至降为电池包 201 的电压后，控制装置控制第一开关 202 导通。

具体地，控制装置控制第一开关 202 导通，导通的第一开关 202 充当导线，使得电池包 201 跳过电压调整电路 203，直接向第一桥臂变换电路 204 和第二桥臂变换电路 205 供电，电池包 201 达到最大输出功率；控制装置控制第一桥臂变换电路 204 进行直流转交流，第一桥臂变换电路 204 将电压调整电路 203 输出的直流电转变为三相交流电，向第一电机 102 供电，以控制第一电机 102 工作，控制装置视情况控制第二桥臂变换电路

205的工作状态，用于防止发动机101转速过快或过慢。

具体地，当发动机101转速过快时，第二电机103与发动机101将发动机101产生的多余的机械能转变为电能，控制装置控制第二桥臂变换电路205进行交流转直流，将第二电机103输出的三相交流电转换为直流电，为第一桥臂变换电路204和第二桥臂变换电路205供电；当发动机101转速过慢时，第二电机103充当电动机功能，辅助发动机101工作。

示例性地，发动机101通过机械耦合以及离合器与车轮11连接，第一电机102通过机械耦合与车轮11连接，第二电机103通过机械耦合以及离合器与车轮11连接。

因此，在发动机101转速过快时，控制第一桥臂变换电路204进行直流转交流，控制第二桥臂变换电路205进行交流转直流，此时发动机101和第一电机102通过机械耦合以及离合器共同驱动车轮11旋转；在发动机101转速过慢时，控制第一桥臂变换电路204和第二桥臂变换电路205进行直流转交流，发动机101、第一电机102以及第二电机103通过机械耦合及离合器共同驱动车轮11旋转，实现车辆加速功能，大幅提高了车辆在加速阶段的动力性。

参照图11，在一示例性实施例中，下一时刻的目标行驶模式为制动储能模式，在步骤S403中，控制第一开关202断开、控制电压调整电路203进行降压、控制第一桥臂变换电路204进行交流转直流，且控制第二桥臂变换电路205不工作或进行交流转直流，以进入制动储能模式。

具体地，若发动机101处于关闭状态，控制装置控制第一开关202断开，控制装置控制电压调整电路203进行降压，使第一桥臂变换电路204的输出电压通过电压调整电路203进行降压，输出到电池包201；控制装置控制第一桥臂变换电路204进行交流转直流，控制第二桥臂变换电路205不工作，此时第一电机102充当发电机功能，第一电机102将发动机101产生的多余的机械能转变为电能，第一桥臂变换电路204将第一电机102输出的三相交流电转换为直流电，以回收电能到电池包201。

可选地，若发动机101处于运行状态，控制装置控制第一开关202断开，控制装置控制电压调整电路203进行降压，使第一桥臂变换电路204和第二桥臂变换电路205的输出电压通过电压调整电路203进行降压，输出到电池包201；控制装置控制第一桥臂变换电路204和第二桥臂变换电路205进行交流转直流，此时第一电机102和第二电机103工作，第一电机102、第二电机103与发动机101将发动机101产生的多余的机械能转变为电能，以回收电能至电池包201。

示例性地，发动机101通过机械耦合以及离合器与车轮11连接，第一电机102通过机械耦合与车轮11连接，第二电机103通过机械耦合以及离合器与车轮11连接。

因此，控制电压调整电路203充当降压电路，对电压调整电路203第二端和第三端之间的电压进行降压后输出给电池包201，实现对电池包201充电，并且通过电压调整电路203，保证了能量回收的输出电压的稳定，提高了车辆在制动阶段的经济性。

参照图12，在一示例性实施例中，下一时刻的目标行驶模式为停车发电模式，在步骤S403中，控制第一开关202导通、控制电压调整电路203不工作、控制第一桥臂变换电路204不工作且控制第二桥臂变换电路205进行交流转直流，以进入停车发电模式。

具体地，控制装置控制第一开关202导通，此时导通的第一开关202充当导线，使得第二桥臂变换电路205跳过电压调整电路203，通过导通的第一开关202直接向电池包201充电，此时发动机101处于运行状态，实现发动机101带动第二电机103进行发电。控制装置控制第二桥臂变换电路205进行交流转直流，第二电机103将发动机101产生的多余的机械能转变为电能，控制第二桥臂变换电路205将第二电机103输出的三相交流电转换为直流电，以回收电能到电池包201。因此，控制第一开关202导通，跳过电压

调整电路 203 直接向电池包 201 充电，提高了充电功率与效率，缩短了充电时间，提高了车辆在停车发电阶段的经济性与便捷性。

本公开通过控制第一开关 202、电压调整电路 203 和第一桥臂变换电路 204 和第二桥臂变换电路 205，在一些应用场景下，能够跳过电压调整电路 203 实现电池包 201 大功率输出，释放车辆的全部性能；在一些应用场景下，能够提高母线电压，降低能耗和损耗，保证车辆的经济性；在一些应用场景下，能够提高充电功率与充电效率，提高车辆的经济性与便捷性。

综上所述，相比现有技术，本公开不需要增加超级电容等小型供电装置或者储能设备，仅通过第一开关就能实现增强动力性的功能，节省了车辆的制造成本和体积。

本公开可以根据车辆工况确定车辆的下一时刻的目标行驶模式，根据下一时刻的目标行驶模式控制电池包直接向桥臂变换电路供电或者经电压调整电路升压后向桥臂变换电路供电，实现车辆增强动力性与增强经济性之间的切换。

此外，本公开使用的电压调整电路采用的是双相交错并联式的结构，其输出功率可达现有的升压电路无法达到的功率且干扰更小。此外，本公开可以实现回收发动机能量，提高车辆的经济性。此外，本公开可以直接对电池包进行充电，提高了充电功率与效率，缩短了充电时间，提高车辆的经济性与便捷性。

按照上述实施例记载的技术方案进行实施，能够在新能源汽车起步及加速阶段提高汽车动力性，在匀速阶段实现经济性，在停车发电阶段提高充电便捷性，实现新能源汽车兼顾动力性、经济性与便捷性。以上结合附图详细描述了本公开的优选实施方式，但是，本公开并不限于上述实施方式中的具体细节，在本公开的技术构思范围内，可以对本公开的技术方案进行多种简单变型，这些简单变型均属于本公开的保护范围。

另外需要说明的是，在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征，在不矛盾的情况下，可以通过任何合适的方式进行组合。此外，本公开的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合，只要其不违背本公开的思想，其同样应当视为本公开所公开的内容。

权利要求书

1、一种动力驱动电路（104），其特征在于，包括：电池包（201）、第一开关（202）、电压调整电路（203）、第一桥臂变换电路（204）和第二桥臂变换电路（205），

所述电压调整电路（203）的第一端连接所述电池包（201）的第一端，所述电压调整电路（203）的第二端连接所述电池包（201）的第二端；

所述第一开关（202）分别连接所述电池包（201）的第一端和所述电压调整电路（203）的第三端，所述第一桥臂变换电路（204）和所述第二桥臂变换电路（205）均并联在所述电压调整电路（203）的第二端与所述电压调整电路（203）的第三端之间；

所述第一桥臂变换电路（204）用于与车辆（1）的第一电机（102）连接，所述第二桥臂变换电路（205）用于与车辆（1）的第二电机（103）连接。

2、根据权利要求1所述的动力驱动电路（104），其特征在于，所述第一桥臂变换电路（204）包括第一开关管（401）、第二开关管（402）、第三开关管（403）、第四开关管（404）、第五开关管（405）和第六开关管（406），

所述第一开关管（401）的输入端与所述电压调整电路（203）的第三端连接，所述第一开关管（401）的输出端与所述第二开关管（402）的输入端连接，所述第二开关管（402）的输出端与所述电压调整电路（203）的第二端连接，所述第三开关管（403）的输入端与所述第一开关管（401）的输入端连接，所述第三开关管（403）的输出端与所述第四开关管（404）的输入端连接，所述第四开关管（404）的输出端与所述第二开关管（402）的输出端连接，所述第五开关管（405）的输入端与所述第一开关管（401）的输入端连接，所述第五开关管（405）的输出端与所述第六开关管（406）的输入端连接，所述第六开关管（406）的输出端与所述第二开关管（402）的输出端连接，

所述第一电机（102）的第一电源端与所述第一开关管（401）的输出端连接，所述第一电机（102）的第二电源端与所述第三开关管（403）的输出端连接，所述第一电机（102）的第三电源端与所述第五开关管（405）的输出端连接。

3、根据权利要求1或2所述的动力驱动电路（104），其特征在于，所述第二桥臂变换电路（205）包括第七开关管（501）、第八开关管（502）、第九开关管（503）、第十开关管（504）、第十一开关管（505）和第十二开关管（506），

所述第七开关管（501）的输入端与所述电压调整电路（203）的第三端连接，所述第七开关管（501）的输出端与所述第八开关管（502）的输入端连接，所述第八开关管

(502)的输出端与所述电压调整电路(203)的第二端连接,所述第九开关管(503)的输入端与所述第七开关管(501)的输入端连接,所述第九开关管(503)的输出端与所述第十开关管(504)的输入端连接,所述第十开关管(504)的输出端与所述第八开关管(502)的输出端连接,所述第十一开关管(505)的输入端与所述第七开关管(501)的输入端连接,所述第十一开关管(505)的输出端与所述第十二开关管(506)的输入端连接,所述第十二开关管(506)的输出端与所述第八开关管(502)的输出端连接,所述第二电机(103)的第一电源端与所述第七开关管(501)的输出端连接,

所述第二电机(103)的第二电源端与所述第九开关管(503)的输出端连接,所述第二电机(103)的第三电源端与所述第十一开关管(505)的输出端连接。

4、根据权利要求1-3任一项所述的动力驱动电路(104),其特征在于,所述电压调整电路(203)包括第十三开关管(301)、第十四开关管(302)、第十五开关管(303)、第十六开关管(304)、第一电感(305)和第二电感(306),

所述第十三开关管(301)的输入端和/或所述第十五开关管(303)的输入端作为所述电压调整电路(203)的第三端,所述第十三开关管(301)的输出端与所述第十四开关管(302)的输入端连接,所述第十四开关管(302)的输出端和/或所述第十六开关管(304)的输出端作为所述电压调整电路(203)的第二端,所述第十五开关管(303)的输入端与第十三开关管(301)的输入端连接,所述第十五开关管(303)的输出端与所述第十六开关管(304)的输入端连接,所述第十六开关管(304)的输出端与所述第十四开关管(302)的输出端连接,所述第一电感(305)的第一端与所述第十三开关管(301)的输出端连接,所述第一电感(305)的第二端和/或所述第二电感(306)的第二端作为所述电压调整电路(203)的第一端,所述第二电感(306)的第一端与所述第十五开关管(303)的输出端连接,所述第二电感(306)的第二端与所述第一电感(305)的第二端连接。

5、根据权利要求1-4任一项所述的动力驱动电路(104),其特征在于,所述动力驱动电路(104)还包括第一电容(206),

所述第一电容(206)并联在所述电压调整电路(203)的第二端与所述电压调整电路(203)的第三端之间。

6、根据权利要求1-5任一项所述的动力驱动电路(104),其特征在于,所述动力驱动电路(104)还包括预充电路(208)和第二电容(207),

所述电压调整电路(203)的第一端通过所述预充电路(208)连接所述电池包(201)的第一端,所述第二电容(207)并联在所述电压调整电路(203)的第一端与所述电池包(201)的第二端之间。

7、根据权利要求6所述的动力驱动电路(104),其特征在于,所述预充电路(208)包括第二开关(601)、第三开关(602)和限流电阻(603),

所述第二开关(601)的第一端作为所述预充电路(208)的第一端,所述第二开关(601)的第二端作为所述预充电路(208)的第二端,所述第三开关(602)与所述限流电阻(603)串联后的支路并联在所述第二开关(601)两端。

8、根据权利要求1-7任一项所述的动力驱动电路(104),其特征在于,所述动力驱动电路(104)还包括熔断器(209),

所述熔断器(209)串联在所述电池包(201)的第一端与所述第一开关(202)之间,且所述电压调整电路(203)的第一端连接在所述熔断器(209)的远离所述电池包(201)的第一端的一端。

9、一种动力驱动系统(10),其特征在于,包括:发动机(101)、第一电机(102)、第二电机(103)以及如权利要求1-8任一项所述的动力驱动电路(104);其中,所述第一电机(102)分别与所述第二电机(103)和所述发动机(101)连接,且所述第二电机(103)与所述发动机(101)连接。

10、一种动力驱动方法,其特征在于,用于控制如权利要求9所述的动力驱动系统(10),所述动力驱动方法包括:

获取所述动力驱动系统(10)中第一电机(102)、第二电机(103)和发动机(101)的转速信息;

根据所述转速信息,确定车辆(1)在下一时刻的目标行驶模式;

控制所述动力驱动系统(10)中的第一开关(202)、电压调整电路(203)、第一桥臂变换电路(204)和第二桥臂变换电路(205),以进入所述目标行驶模式。

11、根据权利要求10所述的动力驱动方法,其特征在于,所述目标行驶模式为起步模式或起步增强模式,所述控制所述动力驱动系统(10)中的第一开关(202)、电压调整电路(203)、第一桥臂变换电路(204)和第二桥臂变换电路(205),以进入所述目标行驶模式,包括:

控制所述第一开关(202)导通、控制所述电压调整电路(203)不工作、控制所述

第一桥臂变换电路（204）和所述第二桥臂变换电路（205）进行直流转交流，以进入所述起步模式；或，

控制所述第一开关（202）导通、控制所述电压调整电路（203）不工作、控制所述第一桥臂变换电路（204）进行直流转交流，且控制所述第二桥臂变换电路（205）进行直流转交流或交流转直流，以进入所述起步增强模式。

12、根据权利要求 10 所述的动力驱动方法，其特征在于，所述目标行驶模式为低速匀速行驶模式、高速匀速行驶模式、加速模式或加速增强模式，所述控制所述动力驱动系统（10）中的第一开关（202）、电压调整电路（203）、第一桥臂变换电路（204）和第二桥臂变换电路（205），以进入所述目标行驶模式，包括：

控制所述第一开关（202）断开、控制所述电压调整电路（203）进行升压、控制所述第一桥臂变换电路（204）进行直流转交流，且控制所述第二桥臂变换电路（205）不工作或进行直流转交流，以进入所述低速匀速行驶模式；或，

控制所述第一开关（202）断开、控制所述电压调整电路（203）进行升压、控制所述第一桥臂变换电路（204）进行直流转交流，且控制所述第二桥臂变换电路（205）进行直流转交流或交流转直流，以进入所述高速匀速行驶模式；或，

控制所述第一开关（202）导通、控制所述电压调整电路（203）不工作、控制所述第一桥臂变换电路（204）和所述第二桥臂变换电路（205）进行直流转交流，以进入所述加速模式；或，

控制所述第一开关（202）导通、控制所述电压调整电路（203）不工作、控制所述第一桥臂变换电路（204）进行直流转交流，且控制所述第二桥臂变换电路（205）进行直流转交流或交流转直流，以进入所述加速增强模式。

13、根据权利要求 10 所述的动力驱动方法，其特征在于，所述目标行驶模式为制动储能模式或停车发电模式，所述控制所述动力驱动系统（10）中的第一开关（202）、电压调整电路（203）、第一桥臂变换电路（204）和第二桥臂变换电路（205），以进入所述目标行驶模式，包括：

控制所述第一开关（202）断开、控制所述电压调整电路（203）进行降压、控制所述第一桥臂变换电路（204）进行交流转直流，且控制所述第二桥臂变换电路（205）不工作或进行交流转直流，以进入所述制动储能模式；或，

控制所述第一开关（202）导通、控制所述电压调整电路（203）不工作、控制所述

第一桥臂变换电路（204）不工作且控制所述第二桥臂变换电路（205）进行交流转直流，以进入所述停车发电模式。

14、一种车辆（1），其特征在于，包括：

车轮（11）；

如权利要求 9 所述的动力驱动系统（10），所述动力驱动系统（10）中的发动机（101）、第一电机（102）和第二电机（103）均连接所述车轮（11）。

15、根据权利要求 14 所述的车辆（1），其特征在于，所述车辆（1）还包括：

控制装置，与所述动力驱动系统（10）中的第一开关（202）、电压调整电路（203）、第一桥臂变换电路（204）和第二桥臂变换电路（205）连接，所述控制装置用于控制所述第一开关（202）、所述电压调整电路（203）、所述第一桥臂变换电路（204）和所述第二桥臂变换电路（205）。

1

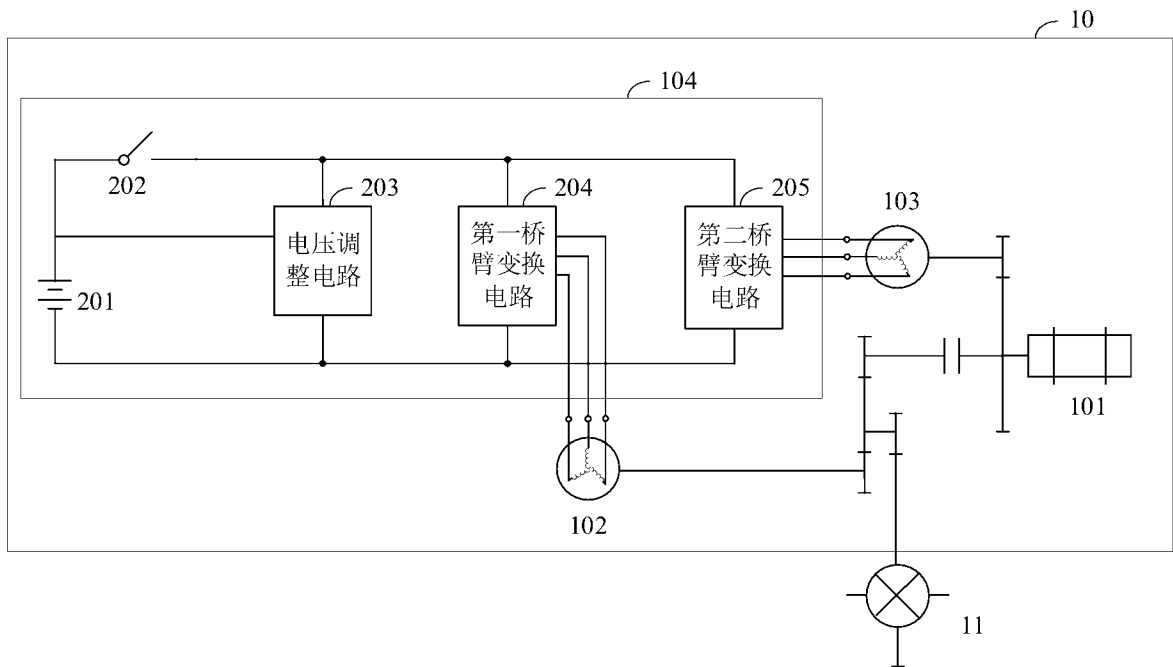


图 1

1

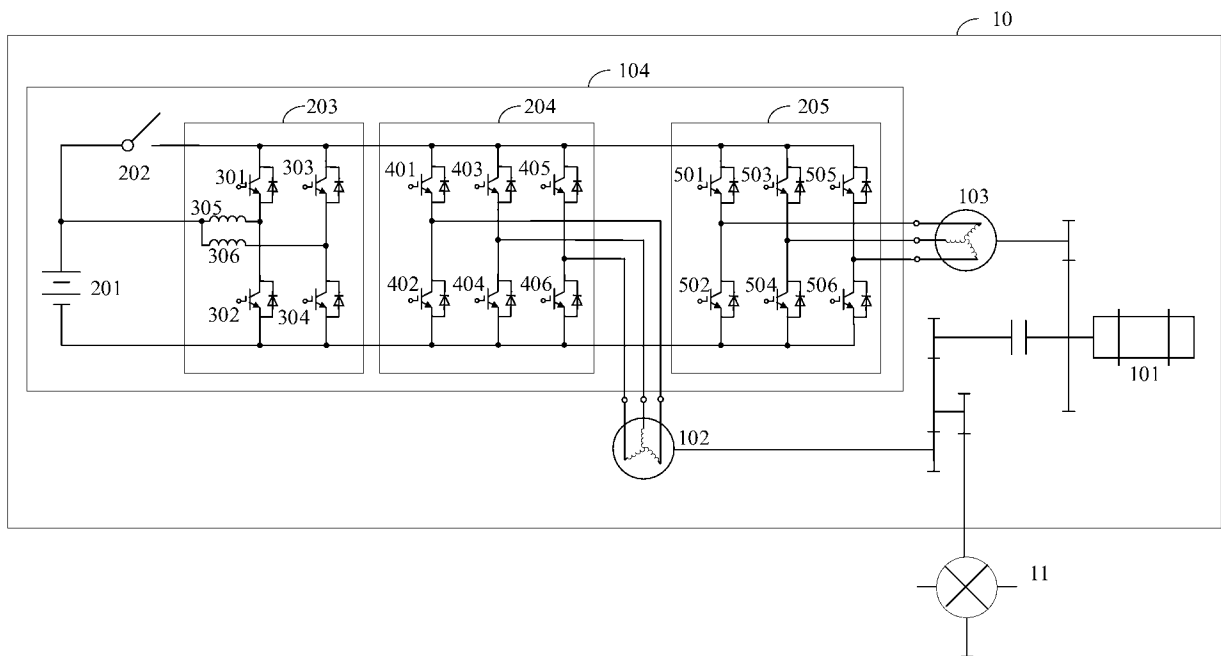


图 2

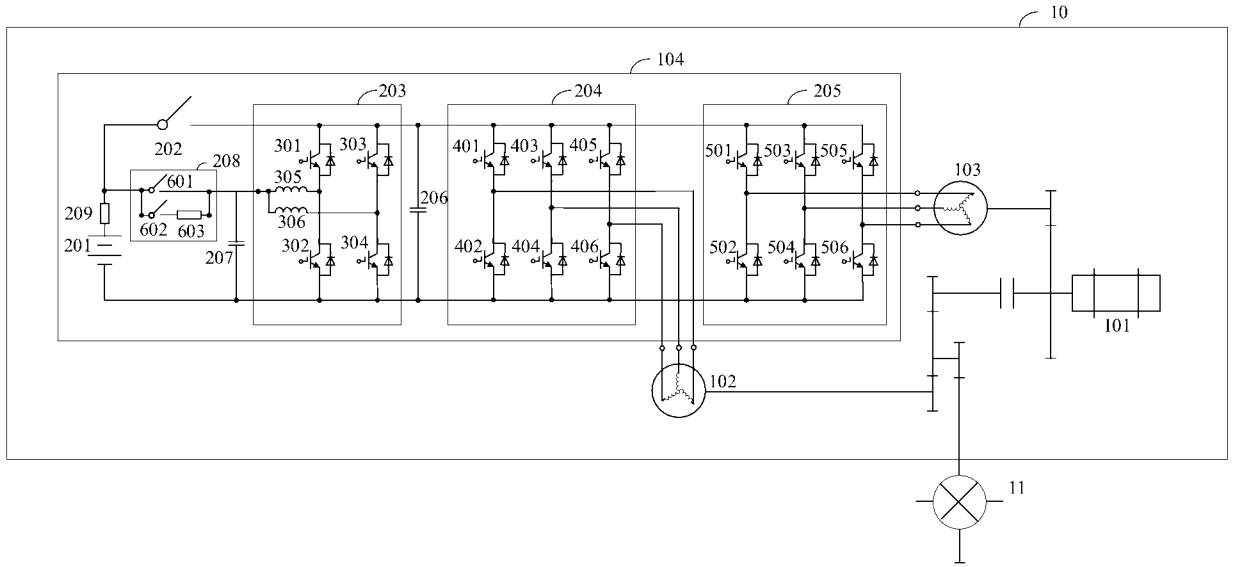


图 3

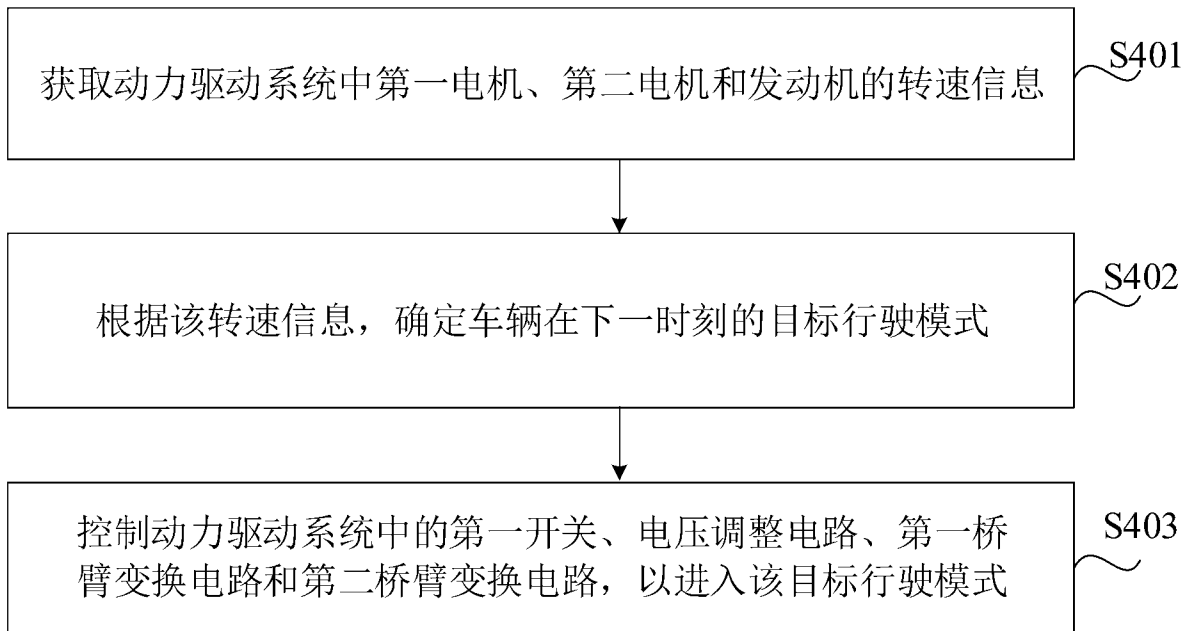


图 4

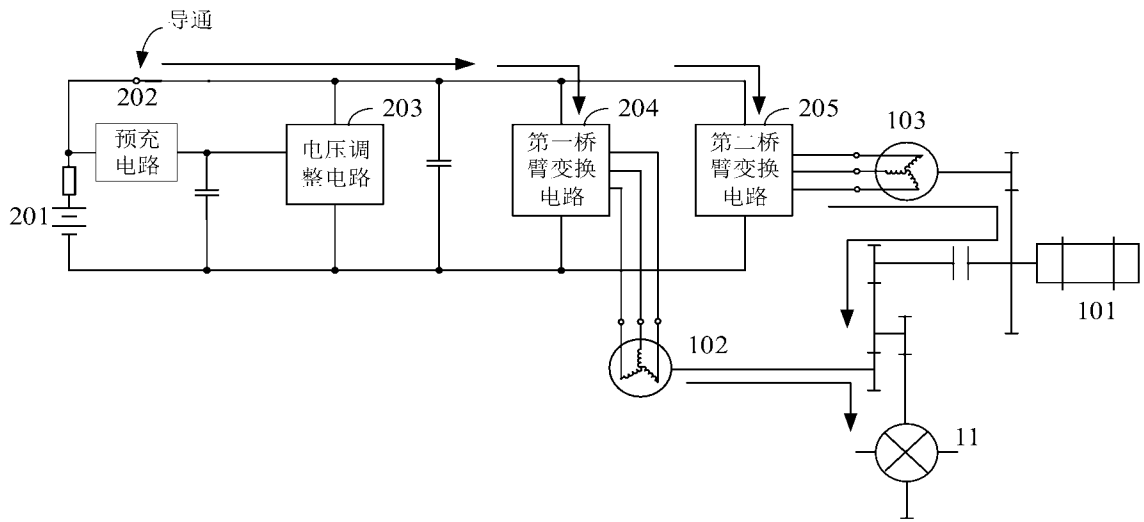


图 5

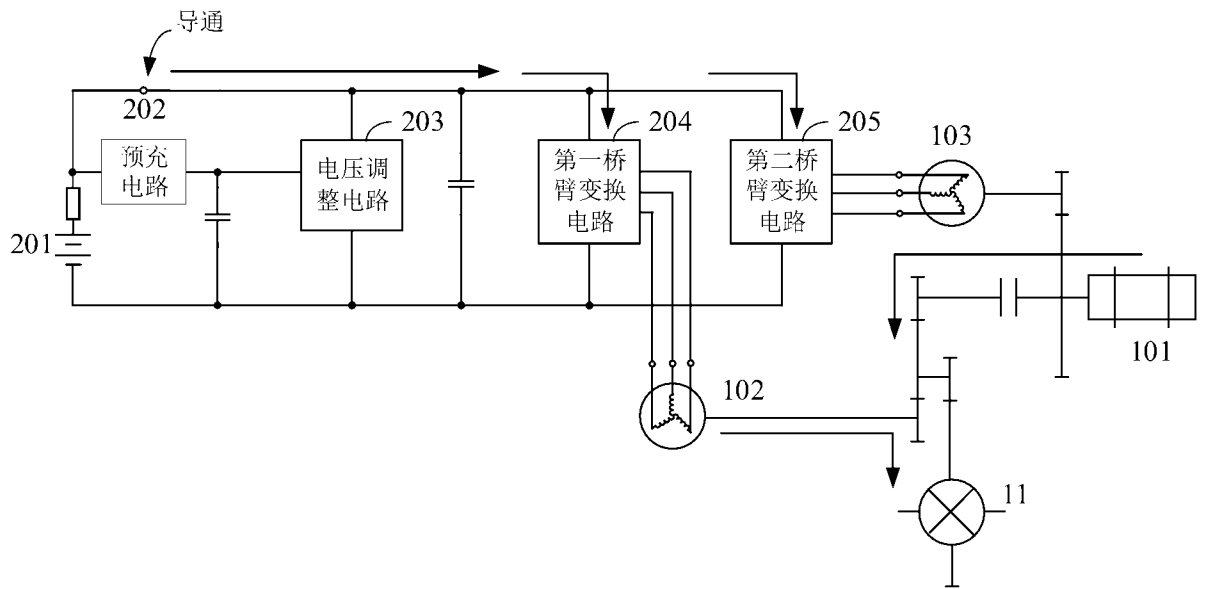


图 6

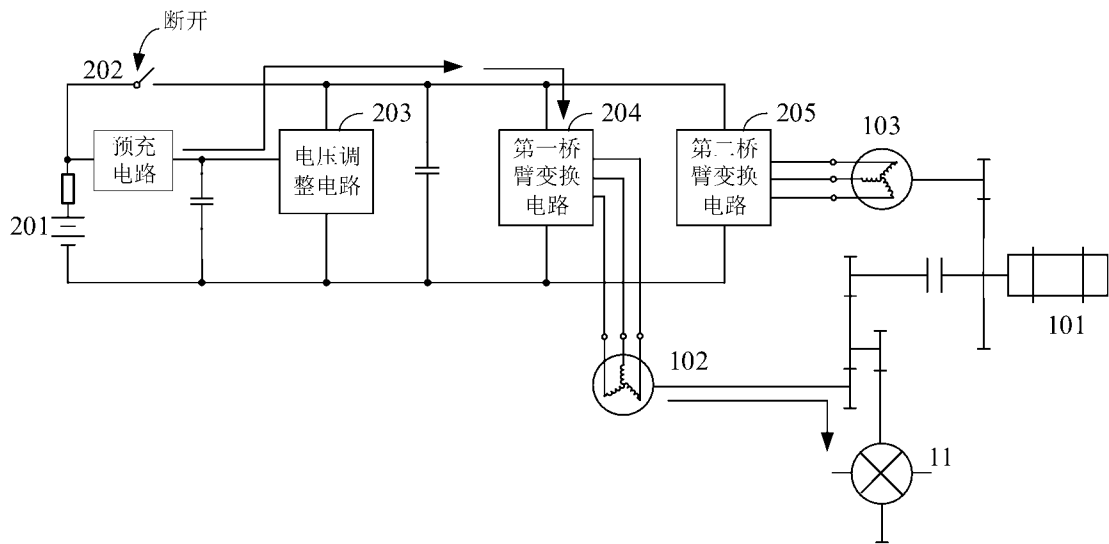


图 7

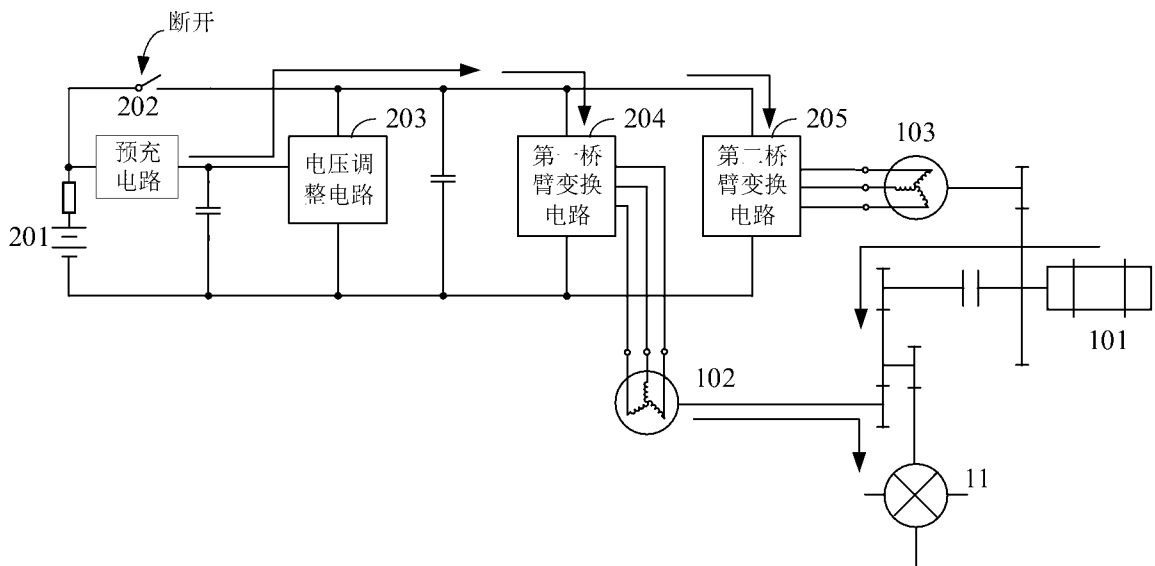


图 8

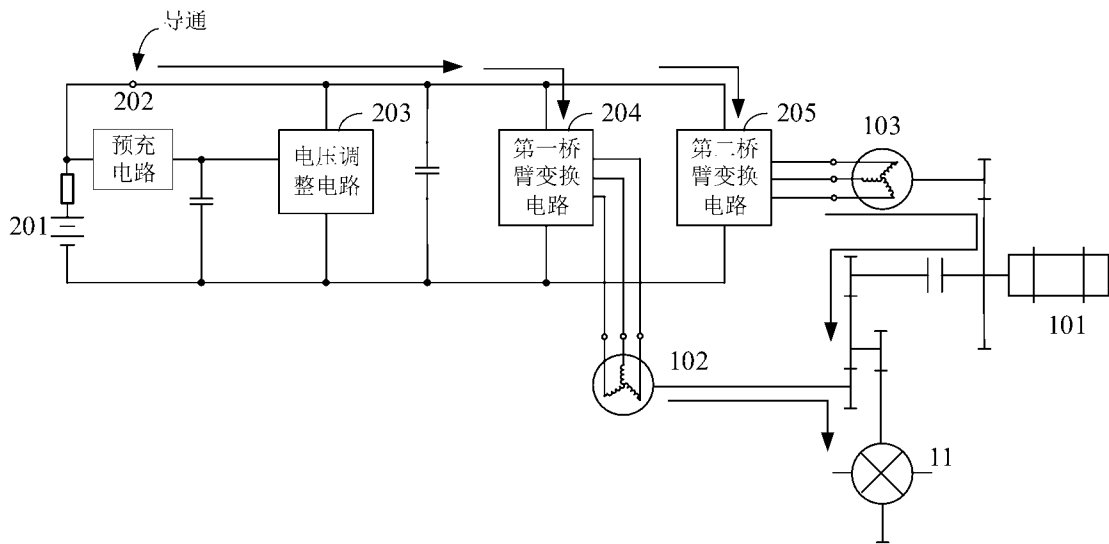


图 9

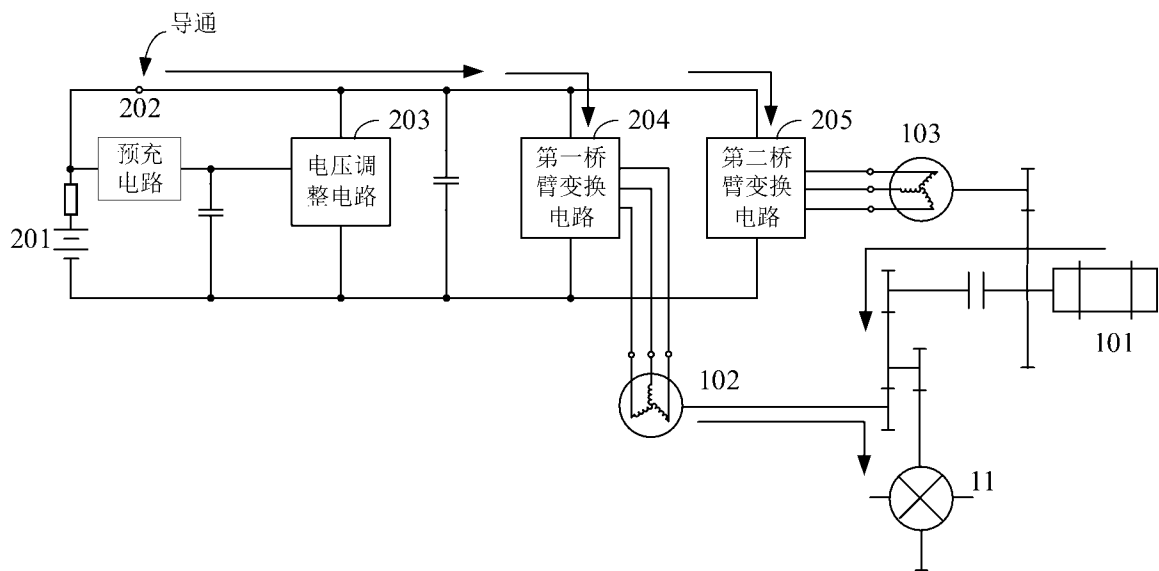


图 10

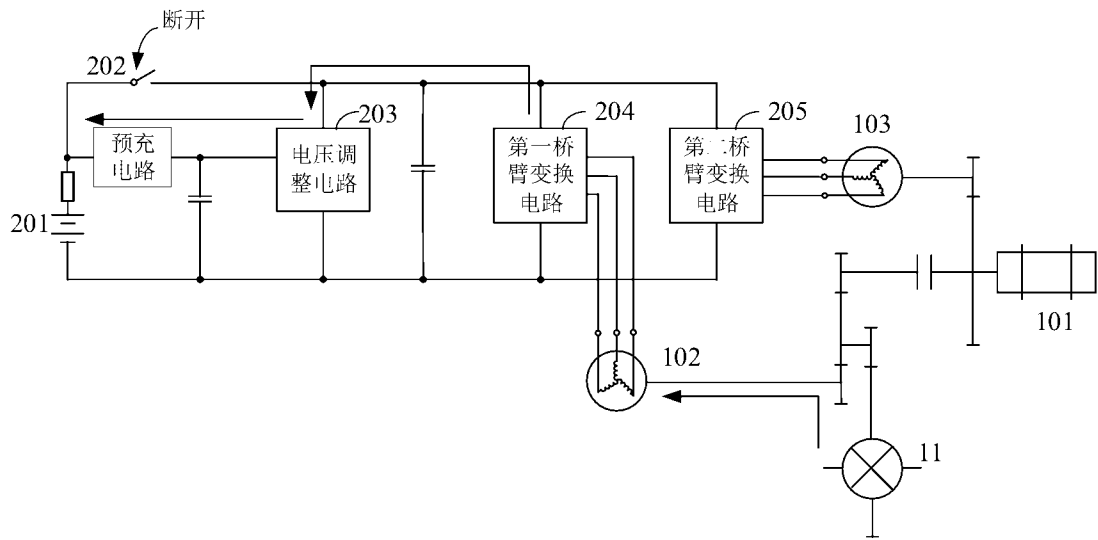


图 11

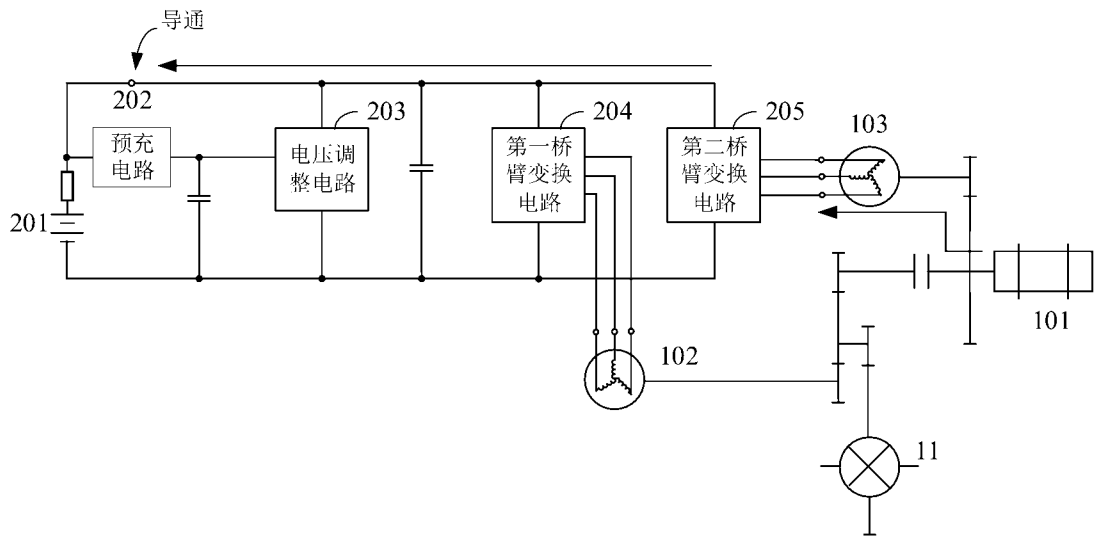


图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/094881

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H02J7/00(2006.01)i; B60L50/60(2019.01)i; B60L53/22(2019.01)i; H02M3/04(2006.01)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)		
IPC: H02J,B60L, H02M		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
CNTXT; ENTXT; WPABS; VEN: 比亚迪, 车辆, 能量, 功率, 损耗, 电机, 调压, 升压, 降压, 短路, 电动机, 电机, 电池, 电源, 驱动, 充电, 输出, vehicle, electric, energy, power, current, voltage, boost, adjust+, converter, bypass, driv+, motor, battery, charg+, output+		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2012110189 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 07 June 2012 (2012-06-07) description, paragraphs 24-112, and figure 1	1-15
Y	CN 109774540 A (TSINGHUA UNIVERSITY) 21 May 2019 (2019-05-21) description, paragraphs 53-97, and figures 1-8	1-15
A	CN 112208371 A (BYD CO., LTD.) 12 January 2021 (2021-01-12) entire document	1-15
A	US 6255008 B1 (TOYOTA MOTOR CO., LTD.) 03 July 2001 (2001-07-03) entire document	1-15
A	CN 215420099 U (BEIJING DYNAMIC POWER CO., LTD.) 04 January 2022 (2022-01-04) entire document	1-15
A	CN 216709034 U (BYD CO., LTD.) 10 June 2022 (2022-06-10) entire document	1-15
<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 "D" document cited by the applicant in the international application "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		Date of mailing of the international search report
04 August 2023		09 August 2023
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/094881

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 112550023 A (GUANGZHOU CHENGXING INTELLEAGENT ELECTRIC AUTOMOTIVE TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 26 March 2021 (2021-03-26) entire document	1-15
A	CN 112224061 A (BYD CO., LTD.) 15 January 2021 (2021-01-15) entire document	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/094881

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	2012110189	A	07 June 2012	None			
CN	109774540	A	21 May 2019	WO	2020135722	A1	02 July 2020
CN	112208371	A	12 January 2021	None			
US	6255008	B1	03 July 2001	JP	2000036308	A	02 February 2000
				EP	0972668	A2	19 January 2000
				EP	0972668	A3	03 April 2002
				CA	2276819	A1	16 January 2000
CN	215420099	U	04 January 2022	None			
CN	216709034	U	10 June 2022	None			
CN	112550023	A	26 March 2021	None			
CN	112224061	A	15 January 2021	None			

<p>A. 主题的分类</p> <p>H02J7/00(2006.01)i; B60L50/60(2019.01)i; B60L53/22(2019.01)i; H02M3/04(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. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>IPC: H02J, B60L, H02M</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>CNXTX; ENTXT; WPABS; VEN; 比亚迪, 车辆, 能量, 功率, 损耗, 电机, 调压, 升压, 降压, 短路, 电动机, 电机, 电池, 电源, 驱动, 充电, 输出, vehicle, electric, energy, power, current, voltage, boost, adjust+, converter, bypass, driv+, motor, battery, charg+, output+</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>C. 相关文件</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>Y</td> <td>JP 2012110189 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 2012年6月7日 (2012 - 06 - 07) 说明书第24-112段、图1</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 109774540 A (清华大学) 2019年5月21日 (2019 - 05 - 21) 说明书第53-97段、图1-8</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 112208371 A (比亚迪股份有限公司) 2021年1月12日 (2021 - 01 - 12) 全文</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 6255008 B1 (TOYOTA MOTOR CO., LTD.) 2001年7月3日 (2001 - 07 - 03) 全文</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 215420099 U (北京动力源科技股份有限公司) 2022年1月4日 (2022 - 01 - 04) 全文</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 216709034 U (比亚迪股份有限公司) 2022年6月10日 (2022 - 06 - 10) 全文</td> <td>1-15</td> </tr> </tbody> </table> <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 “D” 申请人在国际申请中引证的文件 “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</p>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	Y	JP 2012110189 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 2012年6月7日 (2012 - 06 - 07) 说明书第24-112段、图1	1-15	Y	CN 109774540 A (清华大学) 2019年5月21日 (2019 - 05 - 21) 说明书第53-97段、图1-8	1-15	A	CN 112208371 A (比亚迪股份有限公司) 2021年1月12日 (2021 - 01 - 12) 全文	1-15	A	US 6255008 B1 (TOYOTA MOTOR CO., LTD.) 2001年7月3日 (2001 - 07 - 03) 全文	1-15	A	CN 215420099 U (北京动力源科技股份有限公司) 2022年1月4日 (2022 - 01 - 04) 全文	1-15	A	CN 216709034 U (比亚迪股份有限公司) 2022年6月10日 (2022 - 06 - 10) 全文	1-15
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
Y	JP 2012110189 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 2012年6月7日 (2012 - 06 - 07) 说明书第24-112段、图1	1-15																					
Y	CN 109774540 A (清华大学) 2019年5月21日 (2019 - 05 - 21) 说明书第53-97段、图1-8	1-15																					
A	CN 112208371 A (比亚迪股份有限公司) 2021年1月12日 (2021 - 01 - 12) 全文	1-15																					
A	US 6255008 B1 (TOYOTA MOTOR CO., LTD.) 2001年7月3日 (2001 - 07 - 03) 全文	1-15																					
A	CN 215420099 U (北京动力源科技股份有限公司) 2022年1月4日 (2022 - 01 - 04) 全文	1-15																					
A	CN 216709034 U (比亚迪股份有限公司) 2022年6月10日 (2022 - 06 - 10) 全文	1-15																					
国际检索实际完成的日期	2023年8月4日	国际检索报告邮寄日期	2023年8月9日																				
ISA/CN的名称和邮寄地址	中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	授权官员	陶洪敏 电话号码 (+86) 010-53960933																				

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 112550023 A (广州橙行智动汽车科技有限公司 等) 2021年3月26日 (2021 - 03 - 26) 全文	1-15
A	CN 112224061 A (比亚迪股份有限公司) 2021年1月15日 (2021 - 01 - 15) 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/CN2023/094881

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)
JP	2012110189	A	2012年6月7日	无			
CN	109774540	A	2019年5月21日	WO	2020135722	A1	2020年7月2日
CN	112208371	A	2021年1月12日	无			
US	6255008	B1	2001年7月3日	JP	2000036308	A	2000年2月2日
				EP	0972668	A2	2000年1月19日
				EP	0972668	A3	2002年4月3日
				CA	2276819	A1	2000年1月16日
CN	215420099	U	2022年1月4日	无			
CN	216709034	U	2022年6月10日	无			
CN	112550023	A	2021年3月26日	无			
CN	112224061	A	2021年1月15日	无			