(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
2018 年 5 月 3 日 (03.05.2018)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2018/077274 A1

(51) 国际专利分类号:
B60K 6/44 (2007.01) *B60K 6/547* (2007.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/108385

(22) 国际申请日: 2017 年 10 月 30 日 (30.10.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610979161.9 2016年10月31日 (31.10.2016) 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新区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。

(72) 发明人: 徐友彬 (XU, Youbin); 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。 黄威 (HUANG, Wei); 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。 翟震 (ZHAI, Zhen); 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。 凌和平 (LING, Heping); 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。

(74) 代理人: 北京清亦华知识产权代理事务所 (普通合伙) (TSINGYIHUA INTELLECTUAL PROPERTY LLC); 中国北京市海淀区清华园清华大学照澜院商业楼301室, Beijing 100084 (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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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,

(54) **Title:** POWER TRANSMISSION SYSTEM AND A VEHICLE HAVING THE SAME

(54) **发明名称**: 动力传动系统以及具有其的车辆

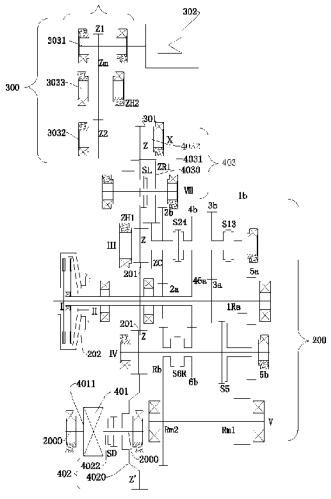


图 1

(57) **Abstract:** Provided is a power transmission system, comprising: a power source (100); a first motor generator unit (300), a system power output unit (401); at least one input shaft; at least one output shaft; a transmission intermediate shaft adapted to transmit power from one input shaft to the corresponding output shaft, and the transmission intermediate shaft is selectively connected to a second mode switching device (403); a first mode switching device (402), which connects or disconnects the output shaft and the first motor generator unit (300) with the system power output unit (401); and a second mode switching device (403), which connects or disconnects the transmission intermediate shaft with the first mode switching device (402). Also related to is a vehicle. The power transmission system can enrich a driving mode of the vehicle, and the vehicle can adapt to different road conditions, which can improve the driver's driving experience.

(57) **摘要**: 一种动力传动系统, 包括: 动力源 (100); 第一电动发电机单元 (300), 系统动力输出部 (401); 至少一个输入轴; 至少一个输出轴; 传递中间轴, 传递中间轴适于将来自一个输入轴的动力传输给对应的输出轴, 传递中间轴可选择性地与第二模式转换装置 (403) 连接; 第一模式转换装置 (402), 输出轴和第一电动发电机单元 (300) 与系统动力输出部 (401) 通过第一模式转换装置 (402) 连接或断开; 第二模式转换装置 (403), 传递中间轴与第一模式转换装置 (402) 可通过第二模式转换装置 (403) 连接或断开。还涉及一种车辆。该动力传动系统可以丰富车辆的驱动模式, 并且车辆能够适应不同的路况, 可以提升驾驶员的驾驶体验。

WO 2018/077274 A1

[见续页]

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))。

动力传动系统以及具有其的车辆

技术领域

本发明涉及车辆技术领域，尤其涉及一种车辆的动力传动系统以及具有该动力传动系统的车辆。

背景技术

随着能源的不断消耗，新能源车型的开发和利用已逐渐成为一种趋势。混合动力汽车作为新能源车型中的一种，通过发动机和/或电机进行驱动，具有多种模式，可以改善传动效率和燃油经济性。

但是，发明人所了解的相关技术中，部分混合动力汽车驱动模式少，驱动传动效率较低，不能满足车辆适应各种路况的要求，尤其是混合动力汽车馈电（电池电量不足时）后，整车动力性和通过能力不足。而且为了实现驻车发电工况，需要额外地增加传动机构，集成度低，发电效率低。

发明内容

本发明旨在至少在一定程度上解决相关技术中的技术问题之一。为此，本发明提出一种车辆的动力传动系统，该动力传动系统驱动模式多，而且可以有效调节输出给车轮的动力，从而可以使得车辆能够适应各种路况。

本发明进一步地提出了一种车辆。

根据本发明的车辆的动力传动系统，包括：动力源；第一电动发电机单元；系统动力输出部；至少一个输入轴，每个所述输入轴均与所述动力源可选择性地接合；至少一个输出轴，每个所述输出轴均适于与对应的输入轴选择性动力耦合连接，以将来自所述动力源的动力通过对应的所述输入轴输出；传递中间轴，所述传递中间轴适于将来自其中一个所述输入轴的动力传输给对应的所述输出轴，所述传递中间轴可选择性地与所述第二模式转换装置动力耦合连接；第一模式转换装置，其中所述输出轴和所述第一电动发电机单元中的至少一个与所述系统动力输出部通过所述第一模式转换装置动力耦合连接或断开；第二模式转换装置，所述传递中间轴与所述第一模式转换装置可通过所述第二模式转换装置动力耦合连接或断开，所述传递中间轴与所述第一模式转换装置可通过所述第二模式转换装置动力耦合连接，从而将来自所述动力源的动力依次经过所述输入轴、所述传递中间轴、所述第二模式转换装置降

速后输出给所述第一模式转换装置。

根据本发明的车辆的动力传动系统，通过设置第二模式转换装置，可以丰富车辆的驱动模式，而且可以提高车辆的经济性和动力性，并且车辆能够适应不同的路况，以及可以显著提高车辆的通过性和脱困能力，可以提升驾驶员的驾驶体验。而且通过该第二模式转换装置，不仅可以调节转换装置输出部的转速和扭矩，还可以实现驻车发电的功能。既保证了第一电动发电机驱动和回馈时，动力传输直接，传动效率高，又保证驻车发电模式切换的简单和可靠。这样的动力传动系统设计使得各个驱动模式控制相对独立，结构紧凑，易于实现。

根据本发明的车辆，包括上述的车辆的动力传动系统。

附图说明

图 1-图 3 是根据本发明实施例的动力传动系统的示意图；

图 4-图 21 是根据本发明实施例的动力传动系统的结构示意图；

图 22-图 27 是差速器、动力通断装置的结构示意图；

图 28-图 33 是电驱动系统的结构示意图；

图 34-图 69 是根据本发明实施例的动力传动系统的结构示意图。

具体实施方式

下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，旨在用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

在混合动力车辆上，车辆可以布置多个系统，例如，动力传动系统 1000，该动力传动系统 1000 可以用于驱动车辆的前轮或者后轮，下面以动力传动系统 1000 驱动车辆的前轮为例进行详细说明，当然，动力传动系统 1000 还可以结合其他驱动系统驱动车辆的后轮转动，从而使得车辆为四驱车辆，其他系统可以为电驱动系统 700。

下面参考附图详细描述根据本发明实施例的动力传动系统 1000。

如图 1-图 3 所示，动力传动系统 1000 可以包括：动力源 100、变速单元 200、第一电动发电机单元 300、系统动力输出部 401、第一模式转换装置 402、第二模式转换装置 403，当然，动力传动系统 1000 还可以包括其他机械部件，例如，第二电动发电机 600、第一离合装置 202 和第二离合装置 L2 等。

动力源 100 可以为发动机，变速单元 200 适于选择性地与动力源 100 进行耦合连接，如图 1-图 3 所示，动力源 100 和变速单元 200 可以轴向相连，其中动力源 100 和变速单元 200 之间可以设置有第一离合装置 202，第一离合装置 202 可以控制动力源 100 和变速单元 200 之间的接合、断开状态。可以理解的是，动力源 100 也可以通过变速单元 200 向系统动力输

出部 401 输出动力。

变速单元 200 可以为变速器，当然，本发明并不限于此，变速单元 200 还可以为其他结构，例如齿轮减速传动结构。

其中，下面以变速单元 200 为变速器为例进行详细说明。变速单元 200 可以具有多种布置形式，输入轴、输出轴、挡位的变化均可以形成新的变速单元 200，下面以图 4 所示的动力传动系统 1000 中的变速单元 200 为例进行详细说明。

如图 4 所示，变速单元 200 可以包括：变速动力输入部、变速动力输出部和变速单元输出部 201，变速动力输入部与动力源 100 可以选择性地接合，当变速动力输入部与动力源 100 接合时，变速单元 200 可以传输动力源 100 所产生的动力。第一离合装置 202 可以包括输入端和输出端，输入端和动力源 100 相连，输出端与变速动力输入部相连，当输入端和输出端接合时，动力源 100 和变速动力输入部接合以传递动力。

变速动力输出部构造成适于将来自变速动力输入部上的动力通过变速单元同步器的同步而将动力输出至变速单元输出部 201，变速单元输出部 201 与第一模式转换装置 402 动力耦合连接，变速动力输出部与第二模式转换装置 403 动力耦合连接。

具体地，如图 4 所示，变速动力输入部可以包括至少一个输入轴，每个输入轴均与动力源 100 可选择性地接合，每个输入轴上设置有至少一个主动齿轮。

变速动力输出部包括：至少一个输出轴，每个输出轴均适于与对应的输入轴选择性动力耦合连接，例如，每个输出轴上设置有至少一个从动齿轮，从动齿轮与对应的主动齿轮啮合，这样可以将来自动力源 100 的动力输出给变速单元输出部 201，其中一个输出轴可以选择性地与第二模式转换装置 403 动力耦合连接。

变速单元输出部 201 为至少一个主减速器主动齿轮 Z，至少一个主减速器主动齿轮 Z 一一对应地固定在至少一个输出轴上。也就是说，变速单元输出部 201 可以为输出轴上的输出齿轮，该输出齿轮可以固定在对应的输出轴上，输出齿轮与主减速器从动齿轮啮合以进行动力传递。

其中，输入轴可以为多个，而且多个输入轴依次同轴嵌套设置，在动力源 100 给输入轴传送动力时，动力源 100 可以选择性地与多个输入轴中的一个接合。通过将多个输入轴同轴嵌套设置，可以使得变速单元 200 布置紧凑，轴向长度小，径向尺寸小，从而可以提高变速单元 200 的结构紧凑性。

例如，如图 4 所示，变速单元 200 可以为六挡变速单元，变速动力输入部可以包括：第一输入轴 I 和第二输入轴 II，第二输入轴 II 套设在第一输入轴 I 上，第一离合装置 202 可以为双离合器，双离合器具有输入端、第一输出端和第二输出端，输入端可以选择性地接合第一输出端和第二输出端中的至少一个。也就是说，输入端可以接合第一输出端，或者，输入

端可以接合第二输出端，或者输入端可以同时接合第一输出端和第二输出端。第一输出端与第一输入轴Ⅰ相连，第二输出端与第二输入轴Ⅱ相连。

第一输入轴Ⅰ和第二输入轴Ⅱ分别固定设置有至少一个主动齿轮，具体地，如图 4 所示，第一输入轴Ⅰ上设置有一挡主动齿轮 1Ra、三挡主动齿轮 3a 和五挡主动齿轮 5a，第二输入轴Ⅱ上设置有二挡主动齿轮 2a 和四六挡主动齿轮 46a。其中，第二输入轴Ⅱ套设在第一输入轴Ⅰ上，这样可以有效缩短动力传动系统 1000 的轴向长度，从而可以降低动力传动系统 1000 占用车辆的空间。上述的四六挡主动齿轮 46a 指的是该齿轮可以同时作为四挡主动齿轮和六挡主动齿轮使用，这样可以缩短第二输入轴Ⅱ的轴向长度，从而可以更好地减小动力传动系统 1000 的体积。

其中，按照与发动机距离近远的方式，多个挡位主动齿轮的排布顺序为二挡主动齿轮 2a、四六挡主动齿轮 46a、三挡主动齿轮 3a、一挡主动齿轮 1Ra 和五挡主动齿轮 5a。通过合理布置多个挡位主动齿轮的位置，可以使得多个挡位从动齿轮和多个输出轴的位置布置合理，从而可以使得动力传动系统 1000 结构简单，体积小。

输出轴包括：第一输出轴Ⅲ和第二输出轴Ⅳ，第一输出轴Ⅲ和第二输出轴Ⅳ分别空套有至少一个从动齿轮，第一输出轴Ⅲ上空套设置有一挡从动齿轮 1b、二挡从动齿轮 2b、三挡从动齿轮 3b 和四挡从动齿轮 4b，第二输出轴Ⅳ上空套设置有五挡从动齿轮 5b 和六挡从动齿轮 6b。其中一挡主动齿轮 1Ra 与一挡从动齿轮 1b 啮合，二挡主动齿轮 2a 与二挡从动齿轮 2b 啮合，三挡主动齿轮 3a 与三挡从动齿轮 3b 啮合，四六挡主动齿轮 46a 与四挡从动齿轮 4b 啮合，五挡主动齿轮 5a 与五挡从动齿轮 5b 啮合，四六挡主动齿轮 46a 与六挡从动齿轮 6b 啮合。其中，上述的其中一个输出轴可以为第一输出轴Ⅲ。

一挡从动齿轮 1b 与三挡从动齿轮 3b 之间设置有一三挡同步器 S13，一三挡同步器 S13 可以用于同步一挡从动齿轮 1b 和第一输出轴Ⅲ，以及可以用于同步三挡从动齿轮 3b 和第一输出轴Ⅲ。

二挡从动齿轮 2b 与四挡从动齿轮 4b 之间设置有二四挡同步器 S24，二四挡同步器 S24 可以用于同步二挡从动齿轮 2b 和第一输出轴Ⅲ，以及可以用于同步四挡从动齿轮 4b 和第一输出轴Ⅲ。

五挡从动齿轮 5b 的一侧设置有五挡同步器 S5，五挡同步器 S5 可以用于同步五挡从动齿轮 5b 和第二输出轴Ⅳ。六挡从动齿轮 6b 的一侧设置有六挡同步器 S6R，六挡同步器 S6R 可以用于同步六挡从动齿轮 6b 和第二输出轴Ⅳ。

多个输出轴中的一个上空套设置有倒挡从动齿轮 Rb，而且对应的一个输出轴上还设置有用于接合倒挡从动齿轮 Rb 的倒挡同步器。如 4 所示，第二输出轴Ⅳ上设置有倒挡从动齿轮 Rb，第二输出轴Ⅳ上的倒挡同步器可以用于同步倒挡从动齿轮 Rb 和第二输出轴Ⅳ。

进一步地，动力传动系统 1000 还可以包括：传递中间轴 V，传递中间轴 V 上可以固定设置有第一倒挡中间齿轮 Rm1 和第二倒挡中间齿轮 Rm2，第一倒挡中间齿轮 Rm1 与其中一个挡位主动齿轮（即主动齿轮）啮合，第二倒挡中间齿轮 Rm2 与倒挡从动齿轮 Rb 啮合。其中一个挡位主动齿轮可以为一挡主动齿轮 1Ra，传递到一挡主动齿轮 1Ra 上的动力可以通过第一倒挡中间齿轮 Rm1 传递给传递中间轴 V，传递中间轴 V 可以通过第二倒挡中间齿轮 Rm2 将动力传递给倒挡从动齿轮 Rb，倒挡从动齿轮 Rb 可以通过倒挡同步器将动力传递给第二输出轴Ⅳ，第二输出轴Ⅳ可以通过第二输出轴Ⅳ输出齿轮将动力传递给主减速器从动齿轮 Z'，主减速器从动齿轮 Z'可以通过系统动力输出部 401 将动力传递给两侧的车轮以驱动车辆运动。也就是说，第一输出齿轮和第二输出齿轮可以分别为主减速器主动齿轮 Z，该主减速器主动齿轮 Z 与主减速器从动齿轮 Z' 啮合。

由于倒挡从动齿轮 Rb 套设在第二输出轴Ⅳ上，倒挡从动齿轮 Rb 可以与相邻的另外一个挡位从动齿轮共用倒挡同步器。这样可以节省第二输出轴Ⅳ上布置的同步器的数量，从而可以缩短第二输出轴Ⅳ的轴向长度，以及可以降低动力传动系统 1000 的成本。例如，另外一个挡位从动齿轮可以为六挡从动齿轮 6b，换言之，倒挡同步器可以构成六挡同步器 S6R。倒挡同步器可以设置在六挡从动齿轮 6b 和倒挡从动齿轮 Rb 之间。

当然，本发明并不限于此，下面再以图 20 所示的变速单元 200 为例进行详细说明。

相对于图 4 所示的变速单元 200，图 20 所示的变速单元 200 的主要区别点在于，第一输入轴 I 上设置有三五挡主动齿轮 35a，以取代三挡主动齿轮 3a 和五挡主动齿轮 5a，这样可以进一步地减少布置在第一输入轴 I 上的齿轮数量，从而可以使得变速单元 200 结构更紧凑，设计更加合理。

而且，第一倒挡中间齿轮 Rm1 可以选择性地与传递中间轴 V 动力耦合连接，例如，如图 20 和图 21 所示，传递中间轴 V 上可以固定设置有同步器 SR，同步器 SR 可以用于选择性地同步第一倒挡中间齿轮 Rm1 和传递中间轴 V。

变速单元 200 和第一电动发电机单元 300 中的至少一个与系统动力输出部 401 通过第一模式转换装置 402 动力耦合连接或断开，可以理解的是，变速单元 200 可以通过第一模式转换装置 402 向系统动力输出部 401 输出动力，即动力源 1000 输出的动力通过变速单元 200 的一个输出挡位输出给第一模式转换装置 402，再经过第一模式转换装置 402 输出给系统动力输出部 401，第一电动发电机单元 300 可以通过第一模式转换装置 402 向系统动力输出部 401 输出动力，变速单元 200 和第一电动发电机单元 300 可以同时通过第一模式转换装置 402 向系统动力输出部 401 输出动力。这样第一电动发电机单元 300 传递给系统动力输出部 401 的传递路径较短，可以使得第一电动发电机单元 300 传动效率高，能量损耗少。

而且，变速单元 200 与第一模式转换装置 402 可以通过第二模式转换装置 403 动力耦合

连接或断开，变速单元 200 与第一模式转换装置 402 可以通过第二模式转换装置 403 动力耦合连接，从而将来自动力源 100 的动力依次经过变速单元 200、第二模式转换装置 403 降速后输出给第一模式转换装置 402。也就是说，第二模式转换装置 403 可以控制变速单元 200 与第一模式转换装置 402 之间的动力传递状态，这样动力源 100 的动力可以经过变速单元 200 的降速之后，再经过第二模式转换装置 403 的降速后输出给第一模式转换装置 402，此时动力传动系统 1000 进入超低速挡模式，且第二模式转换装置 403 进入 L 挡模式，从而可以丰富动力源 100 的输出动力输出方式，这样可以丰富车辆的驱动模式，可以使得车辆的驱动模式较多，而且可以提升驾驶员的驾驶乐趣。另外，第二模式转换装置 403 可以进一步地起到减速增矩的作用，可以提高车辆的通过性能。

这样，第一模式转换装置 402 和第二模式转换装置 403 增加了整车的挡位，能使整车最大输出扭矩放大 N 倍，而且提高了动力性、通过能力（例如最大爬坡度，脱困能力）。尤其是对于传统混合动力车型，由于增加了电池包、电机、电控系统，导致整车质量大，馈电后仅能依托于发动机的动力输出，这时通过能力和动力性会大打折扣，而采用本发明实施例的第二模式转换装置 403，可以有效提升动力性和通过能力，具有丰富的车辆的驱动模式，从而可以使得车辆适应更多不同的工况。

其中，第一模式转换装置 402 可以有利于动力源 100 在工作时实现第一电动发电机单元 300 的介入，并联式的动力源 100 和第一电动发电机单元 300，通过直接的扭矩耦合，能够更好地突出并联式结构动力性强、结构简单和整车空间布置易实现的优势。

在纯电动工况下，第一电动发电机单元 300 具有很高的传动效率，第一模式转换装置 402 的设置隔开了变速单元 200、车轮和第一电动发电机 302 三者，使得三者中的任意两者可以绕开第三者工作，例如，变速单元 200 通过第一模式转换装置 402 与车轮之间动力传递，此时为纯燃油工况；又如，变速单元 200 通过第一模式转换装置 402 与第一电动发电机 302 动力传递，此时为驻车发电工况；再如，第一电动发电机 302 通过第一模式转换装置 402 与车轮之间动力传递，此时为纯电动工况。另外，这样还可以避免一般混合动力传动系统中需要经过变速中复杂的换挡和传动链实现纯电动工况的问题，尤其适用于插电式混合动力车辆中。当然，三者也可以同时工作。

在控制逻辑上，本发明提出的动力传动系统 1000，没有改变双离合变速基本架构和换挡逻辑，第一电动发电机单元 300 的介入仅表现为在输出端的扭矩叠加，因此动力源 100 及变速单元 200 的控制逻辑与第一电动发电机单元 300 的控制逻辑是独立的，发动机的动力输出和第一电动发电机 302 的动力输出相对独立，各个动力源输出控制逻辑简单易实现，而且这样有利于节省厂家的开发时间和成本，避免系统较高的故障率，即便发动机与变速单元 200 系统故障也不会影响纯电动时第一电动发电机单元 300 的动力输出。

还有，变速单元 200 仅需要对发动机动力实现变速变矩，这样变速单元 200 不需要额外的设计变更，有利于变速单元 200 的小型化，以及可以减少整车开发成本，缩短开发周期。

其中，变速单元 200 和第一电动发电机单元 300 中的至少一个与系统动力输出部 401 通过第一模式转换装置 402 断开时，动力源 100 输出的动力适于依次通过变速单元 200、第一模式转换装置 402 驱动第一电动发电机单元 300 发电。这样，动力源 100 的动力和第一电动发电机单元 300 均不向系统动力输出部 401 输出动力，动力源 100 的动力可以用于驱动第一电动发电机单元 300 发电，从而可以减少车辆的能量浪费，可以提高车辆的驱动效率，以及可以延长车辆的行驶里程。

如图 4-图 21 所示，第一模式转换装置 402 包括第一转换装置输入部 4020 和第一转换装置输出部 4022，第一转换装置输入部 4020 与第一转换装置输出部 4022 选择性接合，第一转换装置输入部 4020 与变速单元 200 动力耦合连接，第一转换装置输入部 4020 与第一电动发电机单元 300 动力耦合连接，第一转换装置输出部 4022 固定设在系统动力输出部 401 上。这样，第一模式转换装置 402 可以通过控制第一转换装置输入部 4020 和第一转换装置输出部 4022 之间的接合、断开状态来控制系统动力输出部 401 与动力源 100、第一电动发电机单元 300 之间的通断，控制方式简单且方便，而且可以便于动力源 100 的动力驱动第一电动发电机单元 300 发电，从而可以使得车辆传动可靠，模式切换效率高。

系统动力输出部 401 可以为差速器，但不限于此，下面以系统动力输出部 401 为差速器为例进行说明。

其中，如图 4 所示，第一转换装置输入部 4020 空套在车辆的半轴 2000 上，第一转换装置输出部 4022 套设在车辆的半轴 2000 上。具体地，第一转换装置输出部 4022 可以固定连接在差速器的输入端上，这样第一转换装置输出部 4022 还可以空套在车辆的半轴 2000 上。通过合理布置第一转换装置输入部 4020 和第一转换装置输出部 4022 的位置，可以使得动力传动系统 1000 结构布置合理，空间布置合理。

如图 4 所示，第一模式转换装置 402 还可以包括第一转换装置接合器 SD，第一转换装置接合器 SD 用于选择性同步第一转换装置输入部 4020 与第一转换装置输出部 4022。其中，对于第一转换装置接合器 SD 的位置不做限定，第一转换装置接合器 SD 可以设置在第一转换装置输入部 4020 上，这样第一转换装置接合器 SD 可以用于选择性地接合第一转换装置输出部 4022 以使得第一转换装置输入部 4020 和第一转换装置接合器 4022 接合。

或者，第一转换装置接合器 SD 可以设置在第一转换装置输出部 4022 上，这样第一转换装置输出部 SD 可以用于选择性地接合第一转换装置输入部 4020 以使得第一转换装置输入部 4020 和第一转换装置输出部 4022 接合。

由于第一转换装置输入部 4020 是第一模式转换装置 402 的输入端，变速单元 200 与第

一转换装置输入部 4020 可以通过第二模式转换装置 403 动力耦合连接或断开。

如图 4 所示，第一电动发电机单元 300 包括第一电动发电机单元耦合部 301，变速单元输出部 201 和第一电动发电机单元耦合部 301 均可以与第一转换装置输入部 4020 动力耦合连接。这样，动力源 100 的动力可以经过变速单元 200 的降速之后通过变速单元输出部 201 传递到第一转换装置输入部 4020，第一电动发电机 302 的动力可以通过第一电动发电机单元耦合部 301 传递到第一转换装置输入部 4020。

其中，变速单元输出部 201 和第一电动发电机单元耦合部 301 均可以为主减速器主动齿轮 Z，第一转换装置输入部 4020 可以为主减速器从动齿轮 Z'，主减速器从动齿轮 Z' 与主减速器主动齿轮 Z 啮合。这样，通过主减速器从动齿轮 Z' 与主减速器主动齿轮 Z 的直接啮合，可以使得动力传动系统 1000 传动效率高，传动可靠，以及可以减少能量的损耗。

变速单元 200 与第一电动发电机单元 300 可以通过第二模式转换装置 403 动力耦合连接或断开，第一电动发电机单元 300 与第一模式转换装置 402 动力耦合连接，例如，第一电动发电机单元耦合部 301 与第一转换装置输入部 4020 相连。也就是说，动力源 100 和第一电动发电机单元 300 之间的动力传递可以通过控制第二模式转换装置 403 的接合、断开状态来改变，而且第一电动发电机单元 300 与第一模式转换装置 402 之间的动力传递方式为直接传递，也就是说，第一电动发电机单元 300 的动力可以直接传递给第一模式转换装置 402，第一模式转换装置 402 的动力可以直接传递给第一电动发电机单元 300。

具体地，如图 4 所示，第一电动发电机单元 300 可以包括第一电动发电机 302 和第一电动发电机单元耦合部 301，第一电动发电机单元耦合部 301 与第一模式转换装置 402 动力耦合连接，第一电动发电机 302 与第一电动发电机单元耦合部 301 动力耦合连接，这样，第一电动发电机 302 可以通过第一电动发电机单元耦合部 301 向第一转换装置输入端 4020 直接输出动力。

第一电动发电机单元耦合部 301 与变速单元 200 可以通过第二模式转换装置 403 动力耦合连接或断开，当第一电动发电机单元耦合部 301 与变速单元 200 通过第二模式转换装置 403 动力耦合连接时，来自动力源 100 的动力依次经过变速单元 200、第二模式转换装置 403、第一电动发电机单元耦合部 301 降速后输出给第一模式转换装置 402。变速单元 200、第二模式转换装置 403 可以对动力源 100 的动力进行两次降速，从而可以起到减速增矩的作用，可以提高车辆的通过能力。

第二模式转换装置 403 用于选择性动力耦合连接变速单元 200 和第一电动发电机 302，具体地，第二模式转换装置 403 用于选择性动力耦合连接变速单元 200 和第一电动发电机单元耦合部 301，其中变速单元 200 中的一个输出轴上的其中一个从动齿轮与第一电动发电机单元耦合部 301 可以通过第二模式转换装置 403 动力耦合连接，其中一个从动齿轮可以为二

挡从动齿轮 2b。变速单元 200 和第一电动发电机 302 通过第二模式转换装置 403 动力耦合连接，从而来自动力源 100 的动力适于经过变速单元 200、第二模式转换装置 403 驱动第一电动发电机 302 发电。这样动力源 100 的一部分动力可以用于供第一电动发电机发电，而且当第一模式转装置 402 中的第一转换装置输入部 4020 和第一转换装置输出部 4022 接合时，另一部分动力可以用于驱动车轮转动。这样动力源 100 和第一电动发电机 302 之间的动力传递方式简单且可靠，而且在传动过程中，第二模式转换装置 403 可以起到减速增矩作用，从而可以使得输出的动力适宜，可以提高车辆的通过能力。

第一电动发电机单元耦合部 301 和第一转换装置输入部 4020 可以通过第二模式转换装置 403 动力耦合连接或者断开。

根据本发明的第一个优选实施例，如图 4 所示，第二模式转换装置 403 可以包括第二转换装置输入部 4030、转换部 4031、第二转换装置输出部 4032，第二转换装置输出部 4032 与第一电动发电机单元耦合部 301 动力耦合连接，来自动力源 100 的动力适于依次经过变速单元 200、第二转换装置输入部 4030、转换部 4031、第二转换装置输出部 4032 降速后输出给第一电动发电机单元耦合部 301。这样动力源 100 的动力在第二转换装置输入部 4030、转换部 4031、第二转换装置输出部 4032 之间传递时可以实现一次降速，然后通过第一电动发电机单元耦合部 301 输出。

而且，第二转换装置输出部 4032 与第一电动发电机 302 动力耦合连接，来自动力源 100 的动力适于依次通过变速单元 200、第二转换装置输入部 4030、转换部 4031、第二转换装置输出部 4032 驱动第一电动发电机 302 发电。这样可以增加动力源 100 驱动第一电动发电机 302 的发电驱动形式，从而可以丰富车辆的驱动模式。

其中，如图 4 所示，第二转换装置输入部 4030 与变速动力输出部动力耦合连接，第二转换装置输入部 4030 与转换部 4031 可以选择性动力耦合连接，转换部 4031 与第二转换装置输出部 4032 动力耦合连接。可以理解的是，通过控制第二转换装置输入部 4030 和转换部 4031 之间的接合、断开状态可以控制变速单元 200 和第二模式转换装置 403 之间的动力传递状态。

进一步地，如图 4 所示，第二模式转换装置 403 还可以包括第二转换装置接合器 SL，第二转换装置输入部 4030 与转换部 4031 通过第二转换装置接合器 SL 选择性动力耦合连接。其中，第二转换装置接合器 SL 可以为同步器，具体地，第二转换装置接合器 SL 可以为齿轮同步器。

可选地，如图 4 所示，第二模式转换装置 403 可以包括：转换装置输入轴Ⅷ、转换装置输出轴 X、相互啮合的第一转换齿轮 ZH1 和第二转换齿轮 ZH2，转换装置输入轴Ⅷ上空套有第一转换输入齿轮 ZR1，第一转换输入齿轮 ZR1 为第二转换装置输入部 4030，第一转换输入

齿轮 ZR1 与变速动力输出部传动，其中，变速动力输出部可以为第一输出轴，具体地，第一转换输入齿轮 ZR1 可以与第一输出轴上的二挡从动齿轮 2b 联动。

转换装置输出轴Ⅹ为第二转换装置输出部 4032，第一转换齿轮 ZH1 空套在转换装置输入轴Ⅷ上，第二转换齿轮 ZH2 固定在转换装置输出轴Ⅹ上，相互啮合的第一转换齿轮 ZH1 和第二转换齿轮 ZH2 为转换部 4031。可以理解的是，当第一转换输入齿轮 ZR1 和第一转换齿轮 ZH1 接合时，动力源 100 的动力可以经过变速单元 200 的变速动力输出部、第一转换输入齿轮 ZR1、第一转换齿轮 ZH1 和第二转换齿轮 ZH2 输出给转换装置输出轴Ⅹ，转换装置输出轴Ⅹ通过第一电动发电机单元耦合部 301 输出给第一模式转换装置 402。

具体地，如图 4 所示，第二转换装置接合器 SL 设置在第一转换输入齿轮 ZR1 和第一转换齿轮 ZH1 中的一个上，第一转换输入齿轮 ZR1 和第一转换齿轮 ZH1 通过第二转换装置接合器 SL 选择性接合。

另外可选地，如图 5 所示，第二模式转换装置 403 可以包括：转换装置输入轴Ⅷ、转换装置输出轴Ⅹ、相互啮合的第一转换齿轮 ZH1 和第二转换齿轮 ZH2，转换装置输入轴Ⅷ为第二转换装置输入部 4030，转换装置输出轴Ⅹ为第二转换装置输出部 4032，第二转换齿轮 ZH2 固定在转换装置输出轴Ⅹ上，相互啮合的第一转换齿轮 ZH1 和第二转换齿轮 ZH2 为转换部 4031。这样，变速动力输出部直接与转换装置输入轴Ⅷ动力传递，转换装置输入轴Ⅷ与第一转换齿轮 ZH1 可以选择性地动力耦合连接。

具体地，如图 5 所示，第二转换装置接合器 SL 设置在转换装置输入轴Ⅷ和第一转换齿轮 ZH1 中的一个上，转换装置输入轴Ⅷ和第一转换齿轮 ZH1 通过第二转换装置接合器 SL 选择性接合。

转换装置输入轴Ⅷ上固定设置有第一转换输入齿轮 ZR1，第一转换输入齿轮 ZR1 与动力源 100 可以选择性地动力耦合连接。具体地，第一转换输入齿轮 ZR1 与变速单元 200 中的二挡从动齿轮 2b 联动。第一电动发电机单元耦合部 301 固定在转换装置输出轴Ⅹ上。

如图 4 和图 5 所示，第一电动发电机单元 300 还可以包括减速链 303，第一电动发电机 302 通过减速链 303 与第一电动发电机单元耦合部 301 动力耦合连接。减速链可以起到减速的作用，如图 4 所示，减速链可以包括第一轴 3031、第二轴 3032 和第三轴 3033，其中，第一轴 3031、第二轴 3032 和第三轴 3033 上分别固定有齿轮一 Z1、齿轮二 Z2 和齿轮三 Z3，第一电动发电机 302 与第一轴固定连接，齿轮三 Z3 啮合在齿轮一 Z1 和齿轮二 Z2 之间，第二轴即为上述的转换装置输出轴Ⅹ。

根据本发明的第二个优选实施例，图 6-12 所示的变速单元 200 与图 4、图 5 所示的变速单元 300 主要区别点在于：变速动力输出部包括：传递中间轴Ⅴ，传递中间轴Ⅴ适于将来自其中一个输入轴的动力传输给对应的输出轴，传递中间轴Ⅴ可以选择性地与第二模式转换装

置 403 动力耦合连接。由此，可以理解的是，第一电动发电机 302 的动力可以经过第二模式转换装置 403 后通过传递中间轴 V 和其中一个输出轴输出给第一模式转换装置 402。上述的其中一个输入轴可以为第一输入轴，传递中间轴 V 与第一输入轴之间可以动力耦合连接，例如，传递中间轴 V 可以与第一输入轴上的一挡主动齿轮 1Ra 动力耦合连接。

而且，传递中间轴 V 与第一转换装置输入部 4020 可以通过第二模式转换装置 403 动力耦合连接或断开。也就是说，传递到传递中间轴 V 处的动力可以经过第二模式转换装置 403 之后传递给第一转换装置输入部 4020，这样可以实现动力传递的减速增矩，可以提高车辆的通过能力。这样动力源 100 的动力可以依次经过输入轴、传递中间轴 V、第二模式转换装置 403 降速后输出给第一模式转换装置 402。

进一步地，传递中间轴 V 与第一电动发电机单元 300 之间可以通过第二模式转换装置 403 动力耦合连接或断开，第一电动发电机单元 300 与第一模式转换装置 402 动力耦合连接。这样第一电动发电机单元 300 可以单独向第一模式转换装置 402 输出动力，第一电动发电机单元 300 也可以在第二模式转换装置 403 处与动力源 100 的动力耦合后将动力输出给第一模式转换装置 402。由此，动力传动系统 100 的驱动模式较多，车辆的动力性和经济性较好。

其中，输出轴和第一电动发电机单元 300 中的至少一个与系统动力输出部 401 通过第一模式转换装置 402 断开时，动力源 100 输出的动力适于依次通过输入轴、输出轴、第一模式转换装置 402 驱动第一电动发电机 302 发电。

具体地，如图 6-图 11 所示，第一电动发电机单元 300 包括第一电动发电机 302 和第一电动发电机单元耦合部 301，第一电动发电机单元耦合部 301 与第一模式转换装置 402 动力耦合连接，第一电动发电机 302 与第一电动发电机单元耦合部 301 动力耦合连接，第一电动发电机单元耦合部 301 与传递中间轴 V 可以通过第二模式转换装置 403 动力耦合连接或断开，第一电动发电机单元耦合部 301 和传递中间轴 V 通过第二模式转换装置 403 动力耦合连，从而将来自动力源 100 的动力依次经过输入轴、传递中间轴 V、第二模式转换装置 403、第一电动发电机单元耦合部 301 降速后输出给第一模式转换装置 402。这样动力源 100 输出的动力可以经过两次降速后输出给第一模式转换装置 402，从而可以起到减速增矩的作用，可以提高车辆的通过能力。

其中，第二模式转换装置 403 用于选择性动力耦合连接传递中间轴 V 和第一电动发电机 302，传递中间轴 V 和第一电动发电机 302 通过第二模式转换装置 403 动力耦合连接后，从而来自动力源 100 的动力适于经过输入轴、传递中间轴 V、第二模式转换装置 403 驱动第一电动发电机 302 发电。这样动力源 100 的动力可以用于驱动第一电动发电机 302 发电，从而可以避免车辆能量的浪费，可以提高车辆的经济性，可以延长车辆的行驶里程。

第二转换装置输出部 4032 与第一电动发电机单元耦合部 301 动力耦合连接，传递中间

轴 V 与第二转换装置输出部 4032 可以选择性动力耦合连接，来自动力源 100 的动力适于依次经过输入轴、传递中间轴 V、第二转换装置输入部 4030、转换部 4031、第二转换装置输出部 4032 降速后输出给第一电动发电机单元耦合部 301。

其中，输出轴和第一电动发电机单元 300 中的至少一个与系统动力输出部 401 通过第一模式转换装置 402 断开时，动力源 100 输出的动力适于依次通过输入轴、输出轴、第一模式转换装置 402 驱动第一电动发电机单元 300 发电。这样可以丰富车辆的供第一电动发电机 302 的发电驱动模式，可以提高车辆的动力性和经济性。

如图 6 所示，第二模式转换装置 403 可以包括第二转换装置输入部 4030、转换部 4031、第二转换装置输出部 4032，第二转换装置输出部 4032 与第一电动发电机单元耦合部 301 动力耦合连接，传递中间轴 V 与第二转换装置输出部 4032 可以选择性地动力耦合连接，来自动力源 100 的动力适于依次经过变速单元 200 中的输入轴、传递中间轴 V、第二转换装置输入部 4030、转换部 4031、第二转换装置输出部 4032 降速后输出给第一电动发电机单元耦合部 301。这样动力源 100 的动力在第二转换装置输入部 4030、转换部 4031、第二转换装置输出部 4032 之间传递时可以实现一次降速，然后通过第一电动发电机单元耦合部 301 输出。

而且，第二转换装置输出部 4032 与第一电动发电机 302 动力耦合连接，来自动力源 100 的动力适于依次通过变速单元 200 中的输入轴、传递中间轴 V、第二转换装置输入部 4030、转换部 4031、第二转换装置输出部 4032 驱动第一电动发电机 302 发电。这样可以增加动力源 100 驱动第一电动发电机 302 的发电驱动形式，从而可以丰富车辆的驱动模式。

根据本发明的第一具体实施例，如图 6、图 7、图 10 和图 11 所示，第二转换装置输入部 4030 与传递中间轴 V 可以选择性动力耦合连接，第二转换装置输入部 4030 与转换部 4031 可以选择性动力耦合连接，转换部 4031 与第二转换装置输出部 4032 动力耦合连接。当第二转换装置输入部 4030 与转换部 4031 动力耦合连接时，传递到传递中间轴 V 处的动力可以通过第二转换装置输入部 4030、转换部 4031、输出给第二转换装置输出部 4032。

其中，第二模式转换装置 403 还可以包括第二转换装置接合器 SL，第二转换装置输入部 4030 与转换部 4031 通过第二转换装置接合器 SL 选择性动力耦合连接。

可选地，如图 6 和图 10 所示，第二模式转换装置 403 可以包括：转换装置输入轴Ⅷ、转换装置输出轴 X、相互啮合的第一转换齿轮 ZH1 和第二转换齿轮 ZH2，转换装置输入轴Ⅷ为第二转换装置输入部 4030，转换装置输出轴 X 为第二转换装置输出部 4032，第一转换齿轮 ZH1 空套在转换装置输入轴Ⅷ上，第二转换齿轮 ZH2 固定在转换装置输出轴 X 上，相互啮合的第一转换齿轮 ZH1 和第二转换齿轮 ZH2 为转换部 4031。这样，变速动力输出部直接与转换装置输入轴Ⅷ动力传递，转换装置输入轴Ⅷ与第一转换齿轮 ZH1 可以选择性地动力耦合连接。

具体地，如图 6 所示，第二转换装置接合器 SL 设置在转换装置输入轴Ⅷ和第一转换齿轮 ZH1 中的一个上，转换装置输入轴Ⅷ和第一转换齿轮 ZH1 通过第二转换装置接合器 SL 选择性接合。

而且，如图 6 和图 10 所示，转换装置输入轴Ⅷ上固定设有第一转换输入齿轮 ZR1，第一转换输入齿轮 ZR1 与传递中间轴 V 动力耦合连接。

如图 6 和图 10 所示，传递中间轴 V 上可以固定有第二转换输入齿轮 ZR2，第二转换输入齿轮 ZR2 与第一转换输入齿轮 ZR1 啮合。

如图 6 所示，传递中间轴 V 上固定设置有第一倒挡中间齿轮 Rm1 和第二倒挡中间齿轮 Rm2，第一倒挡中间齿轮 Rm1 与至少一个主动齿轮中的一个啮合，第二倒挡中间齿轮 Rm2 与倒挡从动齿轮 Rb 啮合，第二倒挡中间齿轮 Rm2 可以为第二转换输入齿轮。其中，至少一个主动齿轮中的一个可以为一挡主动齿轮 1Ra。

如图 10 所示，在传递中间轴 V 的轴向上，第二转换输入齿轮 ZR2 位于第一倒挡中间齿轮 Rm1 和第二倒挡中间齿轮 Rm2 之间。

另外可选地，如图 7 和图 11 所示，第二模式转换装置 403 可以包括：转换装置输入轴Ⅷ、转换装置输出轴Ⅹ、相互啮合的第一转换齿轮 ZH1 和第二转换齿轮 ZH2，转换装置输入轴Ⅷ上空套有第一转换输入齿轮 ZR1，第一转换输入齿轮 ZR1 为第二转换装置输入部 4030，转换装置输出轴Ⅹ为第二转换装置输出部 4032，第一转换齿轮 ZH1 固定在转换装置输入轴Ⅷ上，第二转换齿轮 ZH2 固定在转换装置输出轴Ⅹ上，相互啮合的第一转换齿轮 ZH1 和第二转换齿轮 ZH2 为转换部 4031。

其中，如图 7 和图 11 所示，第二转换装置接合器 SL 设置在第一转换输入齿轮 ZR1 和转换装置输入轴Ⅷ中的一个上，第一转换输入齿轮 ZR1 和转换装置输入轴Ⅷ通过第二转换装置接合器 SL 选择性接合。第二转换装置接合器 SL 可以为同步器。

如图 11 所示，传递中间轴 V 上可以固定有第二转换输入齿轮 ZR2，第二转换输入齿轮 ZR2 与第一转换输入齿轮 ZR1 啮合。

如图 7 所示，传递中间轴 V 上的第二倒挡中间齿轮 Rm2 即为第二转换输入齿轮。

根据本发明的第二具体实施例，与上述的第一具体实施例的主要区别点在于，如图 8 所示，第二转换装置输入部 4030 与传递中间轴 V 动力耦合连接，第二转换装置输入部 4030 与转换部 4031 动力耦合连接，转换部 4031 与第二转换装置输出部 4032 可以选择性动力耦合连接。

第二模式转换装置 403 还可以包括第二转换装置接合器 SL，转换部 4031 与第二转换装置输出部 4032 通过第二转换装置接合器 SL 选择性动力耦合连接。也就是说，第二转换装置接合器 SL 设置在转换部 4031 和第二转换装置输出部 4032 之间以选择性地接合断开。其中

第二转换装置接合器 SL 可以为同步器。

如图 8 所示，第二模式转换装置 403 可以包括：转换装置输入轴Ⅷ、转换装置输出轴 X、相互啮合的第一转换齿轮 ZH1 和第二转换齿轮 ZH2，转换装置输入轴Ⅷ上固定有第一转换输入齿轮 ZR1，第一转换输入齿轮 ZR1 为第二转换装置输入部 4030，转换装置输出轴 X 为第二转换装置输出部 4032，第一转换齿轮 ZH1 固定在转换装置输入轴Ⅷ上，第二转换齿轮 ZH2 空套在转换装置输出轴 X 上，相互啮合的第一转换齿轮 ZH1 和第二转换齿轮 ZH2 为转换部 4031。

其中，如图 8 所示，第二转换装置接合器 SL 设置在转换装置输出轴 X 与第二转换齿轮 ZH2 中的一个上，转换装置输出轴 X 与第二转换齿轮 ZH2 通过第二转换装置接合器 SL 选择性接合。

如图 8 所示，传递中间轴 V 上固定有第二转换输入齿轮 ZR2，第二转换输入齿轮 ZR2 与第一转换输入齿轮 ZR1 啮合。具体地，传递中间轴 V 上的第二倒挡中间齿轮 Rm2 即为第二转换输入齿轮。

虽然第二转换装置接合器 SL 的位置和接合断开对象有所改变，但是相较于上述的图 6、图 7、图 10 和图 11 所示的第二模式转换装置，第二模式转换装置 403 的功能未发生改变。

根据本发明的第三具体实施例，如图 9 所示，第二转换装置输入部 4030 与传递中间轴 V 可以选择性动力耦合连接，第二转换装置输入部 4030 与转换部 4031 动力耦合连接，转换部 4031 与第二转换装置输出部 4032 动力耦合连接。

如图 9 所示，第二模式转换装置 403 还可以包括第二转换装置接合器 SL，第二转换装置输入部 4030 与传递中间轴 V 通过第二转换装置接合器 SL 选择性动力耦合连接。当第二转换装置输入部 4030 与传递中间轴 V 通过第二转换装置接合器 SL 动力耦合连接时，传递中间轴 V 和第二模式转换装置 403 之间可以进行动力传递。

具体地，如图 9 所示，第二模式转换装置 403 可以包括：转换装置输入轴Ⅷ、转换装置输出轴 X、相互啮合的第一转换齿轮 ZH1 和第二转换齿轮 ZH2，转换装置输入轴Ⅷ上固定有第一转换输入齿轮 ZR1，第一转换输入齿轮 ZR1 为第二转换装置输入部 4030，转换装置输出轴 X 为第二转换装置输出部 4032，第一转换齿轮 ZH1 固定在转换装置输入轴Ⅷ上，第二转换齿轮 ZH2 空套在转换装置输出轴 X 上，相互啮合的第一转换齿轮 ZH1 和第二转换齿轮 ZH2 为转换部 4031。

传递中间轴 V 上可以空套有第二转换输入齿轮 ZR2，第二转换输入齿轮 ZR2 与第一转换输入齿轮 ZR1 啮合。传递中间轴 V 与第二转换输入齿轮 ZR2 可选择性地动力耦合连接。

进一步地，如图 9 所示，第二转换装置接合器 SL 可以设置在传递中间轴 V 与第二转换输入齿轮 ZR2 中的一个上，传递中间轴 V 与第二转换输入齿轮 ZR2 通过第二转换装置接合器

SL 选择性接合。第二转换装置接合器 SL 可以为同步器。优选地，第二转换装置接合器 SL 可以固定在传递中间轴 V 上。

根据本发明的第三优选实施例，如图 12-图 18 所示，第二模式转换装置 403 可以包括转换装置输入轴Ⅷ、第一转换装置中间轴XI-1 和转换装置输出轴 X，转换装置输出轴 X 与第一电动发电机单元耦合部 301 动力耦合连接，当转换装置输入轴Ⅷ、第一转换装置中间轴XI-1 和转换装置输出轴 X 分别动力耦合连接时，来自动力源 100 的动力适于依次经过变速单元 200、转换装置输入轴Ⅷ、第一转换装置中间轴XI-1 和转换装置输出轴 X 降速后输出给第一电动发电机单元耦合部 301，第一电动发电机单元耦合部 301 与第一模式转换装置 402 动力耦合连接。

动力源 100 和第一电动发电机单元 300 中的至少一个与系统动力输出部 401 通过第一模式转换装置 402 断开时，也就是说，动力源 100 和第一电动发电机单元 300 中的至少一个无法通过第一模式转换装置 402 将动力输出给系统动力输出部 401 后，动力源 100 输出的动力适于通过第一模式转换装置 402 驱动第一电动发电机单元 300 发电。这样第一电动发电机单元 300 的发电效率高。

具体地，当转换装置输入轴Ⅷ、第一转换装置中间轴XI-1 和转换装置输出轴 X 分别动力耦合连接时，来自动力源 100 的动力适于依次经过变速单元 200、转换装置输入轴Ⅷ、第一转换装置中间轴XI-1 和转换装置输出轴 X 驱动第一电动发电机 302 发电。这样动力源 100 驱动第一电动发电机单元 300 发电的传动路径较短，传动效率高，发电效率高。

其中，转换装置输入轴Ⅷ、第一转换装置中间轴XI-1 和转换装置输出轴 X 之间的连接布置关系有多种，下面结合附图一一描述。

如图 12 所示，转换装置输入轴Ⅷ与动力源 100 可以选择性动力耦合连接，例如，转换装置输入轴Ⅷ与变速动力输出部动力耦合连接，转换装置输入轴Ⅷ与第一转换装置中间轴XI-1 可选择性动力耦合连接，第一转换装置中间轴XI-1 与转换装置输出轴 X 动力耦合连接。

具体地，如图 12 所示，转换装置输入轴Ⅷ上固定设有第一转换输入齿轮 ZR1，而且转换装置输入轴Ⅷ上空套有第一转换齿轮 ZH1，第一转换装置中间轴XI-1 上固定设有第二转换齿轮 ZH2，转换装置输出轴 X 上固定设有第三转换齿轮 ZH3，第一转换齿轮 ZH1 与第二转换齿轮 ZH2 啮合，第三转换齿轮 ZH3 与第二转换齿轮 ZH2 啮合。其中，第一转换输入齿轮 ZR1 与变速动力输出部例如第二输出轴上的二挡从动齿轮 2b 动力耦合连接。

第一转换齿轮 ZH1 选择性地与转换装置输入轴Ⅷ动力耦合连接，其中，第二模式转换装置 403 还可以包括第二转换装置接合器 SL，第二转换装置接合器 SL 设在转换装置输入轴Ⅷ和第一转换齿轮 ZH1 中的一个上，转换装置输入轴Ⅷ和第一转换齿轮 ZH1 通过第二转换装置接合器 SL 选择性动力耦合连接。这样，第二转换装置接合器 SL 可以控制第二模式转换装置

403 的动力传递的通断。

如图 13 所示，转换装置输入轴Ⅷ与动力源 100 可选择性动力耦合连接，例如，转换装置输入轴Ⅷ与变速动力输出部选择性地动力耦合连接，转换装置输入轴Ⅷ与第一转换装置中间轴XI-1 动力耦合连接，第一转换装置中间轴XI-1 与转换装置输出轴 X 动力耦合连接。

具体地，如图 13 所示，转换装置输入轴Ⅷ上空套设有第一转换输入齿轮 ZR1，而且转换装置输入轴Ⅷ上固定设有第一转换齿轮 ZH1，第一转换装置中间轴XI-1 上固定设有第二转换齿轮 ZH2，转换装置输出轴 X 上固定设有第三转换齿轮 ZH3，第一转换齿轮 ZH1 与第二转换齿轮 ZH2 啮合，第三转换齿轮 ZH3 与第二转换齿轮 ZH2 啮合。其中，第一转换输入齿轮 ZR1 与变速动力输出部例如第二输出轴上的二挡从动齿轮 2b 动力耦合连接。

其中，第二模式转换装置 403 还可以包括第二转换装置接合器 SL，第二转换装置接合器 SL 设在转换装置输入轴Ⅷ和第一转换输入齿轮 ZR1 中的一个上，转换装置输入轴Ⅷ和第一转换输入齿轮 ZR1 通过第二转换装置接合器 SL 选择性动力耦合连接。这样，第二转换装置接合器 SL 可以控制第二模式转换装置 403 的动力传递的通断。

如图 14 所示，转换装置输入轴Ⅷ与动力源 100 可选择性动力耦合连接，例如，转换装置输入轴Ⅷ与变速动力输出部选择性地动力耦合连接，转换装置输入轴Ⅷ与第一转换装置中间轴XI-1 动力耦合连接，第一转换装置中间轴XI-1 与转换装置输出轴 X 可以选择性动力耦合连接。

具体地，转换装置输入轴Ⅷ上固定设有第一转换输入齿轮 ZR1 和第一转换齿轮 ZH1，第一转换装置中间轴XI-1 上固定设有第二转换齿轮 ZH2，转换装置输出轴 X 上空套设有第三转换齿轮 ZH3，第一转换齿轮 ZH1 与第二转换齿轮 ZH2 啮合，第三转换齿轮 ZH3 与第二转换齿轮 ZH2 啮合。其中，第一转换输入齿轮 ZR1 与变速动力输出部例如第二输出轴上的二挡从动齿轮 2b 动力耦合连接。

其中，第二模式转换装置 403 还可以包括第二转换装置接合器 SL，第二转换装置接合器 SL 设在转换装置输出轴 X 和第三转换齿轮 ZH3 中的一个上，转换装置输出轴 X 和第三转换齿轮 ZH3 通过第二转换装置接合器 SL 选择性动力耦合连接。这样，第二转换装置接合器 SL 可以控制第二模式转换装置 403 的动力传递的通断。

如图 15-图 19 所示，第二模式转换装置 403 还可以包括第二转换装置中间轴XI-2，转换装置输出轴 X 与第一电动发电机单元耦合部 301 动力耦合连接。这样，当转换装置输入轴Ⅷ、第一转换装置中间轴XI-1、转换装置输出轴 X 、第二转换装置中间轴XI-2 动力耦合连接时，来自动力源 100 的动力适于依次经过转换装置输入轴Ⅷ、第一转换装置中间轴XI-1、第二转换装置中间轴XI-2 和转换装置输出轴 X 降速后输出给第一电动发电机单元耦合部 301。

而且，当转换装置输入轴Ⅷ、第一转换装置中间轴XI-1、转换装置输出轴 X 、第二转换

装置中间轴XI-2 动力耦合连接时，来自动力源 100 的动力适于依次经过转换装置输入轴Ⅷ、第一转换装置中间轴XI-1、第二转换装置中间轴XI-2 和转换装置输出轴 X 驱动第一电动发电机 302 发电。这样动力源 100 和第一电动发电机单元 300 之间传动路径短，传动可靠，驱动效率高。

如图 16 所示，转换装置输入轴Ⅷ与动力源 100 可选择性动力耦合连接，例如，转换装置输入轴Ⅷ与变速动力输出部选择性地动力耦合连接，转换装置输入轴Ⅷ与第一转换装置中间轴XI-1 动力耦合连接，第一转换装置中间轴XI-1 与第二转换装置中间轴XI-2 动力耦合连接，第二转换装置中间轴XI-2 与转换装置输出轴 X 动力耦合连接。

具体地，如图 16 所示，转换装置输入轴Ⅷ上空套设有第一转换输入齿轮 ZR1，而且转换装置输入轴Ⅷ上固定设有第一转换齿轮 ZH1，第一转换装置中间轴XI-1 上固定设有第二转换齿轮 ZH2 和第三转换齿轮 ZH3，第二转换装置中间轴XI-2 上固定设有第四转换齿轮 ZH4，而且第二转换装置中间轴XI-2 上固定设有第五转换齿轮 ZH5，转换装置输出轴 X 上固定设有第六转换齿轮 ZH6，第一转换齿轮 ZH1 与第二转换齿轮 ZH2 啮合，而且第三转换齿轮 ZH3 与第四转换齿轮 ZH4 啮合，第五转换齿轮 ZH5 与第六转换齿轮 ZH6 啮合。

其中，第二模式转换装置 403 还可以包括第二转换装置接合器 SL，第二转换装置接合器 SL 设在转换装置输入轴Ⅷ和第一转换输入齿轮 ZR1 中的一个上，转换装置输入轴Ⅷ和第一转换输入齿轮 ZR1 通过第二转换装置接合器 SL 选择性动力耦合连接。这样，第二转换装置接合器 SL 可以控制第二模式转换装置 403 的动力传递的通断。

如图 15 所示，转换装置输入轴Ⅷ与动力源 100 可以选择性动力耦合连接，例如，转换装置输入轴Ⅷ与变速动力输出部选择性地动力耦合连接，转换装置输入轴Ⅷ与第一转换装置中间轴XI-1 可选择性动力耦合连接，第一转换装置中间轴XI-1 与第二转换装置中间轴XI-2 动力耦合连接，第二转换装置中间轴XI-2 与转换装置输出轴 X 动力耦合连接。

具体地，如图 15 所示，转换装置输入轴Ⅷ上固定设有第一转换输入齿轮 ZR1，而且转换装置输入轴Ⅷ上空套设有第一转换齿轮 ZH1，第一转换装置中间轴XI-1 上固定设有第二转换齿轮 ZH2 和第三转换齿轮 ZH3，第二转换装置中间轴XI-2 上固定设有第四转换齿轮 ZH4 和第五转换齿轮 ZH5，转换装置输出轴 X 上固定设有第六转换齿轮 ZH6，第一转换齿轮 ZH1 与第二转换齿轮 ZH2 啮合，而且第三转换齿轮 ZH3 与第四转换齿轮 ZH4 啮合，第五转换齿轮 ZH5 与第六转换齿轮 ZH6 啮合。

其中，如图 15 所示，第二模式转换装置 403 还可以包括第二转换装置接合器 SL，第二转换装置接合器 SL 设在转换装置输入轴Ⅷ和第一转换齿轮 ZH1 中的一个上，转换装置输入轴Ⅷ和第一转换齿轮 ZH1 通过第二转换装置接合器 SL 选择性动力耦合连接。这样，第二转换装置接合器 SL 可以控制第二模式转换装置 403 的动力传递的通断。

如图 17 所示，转换装置输入轴Ⅷ与动力源 100 可以选择性动力耦合连接，例如，转换装置输入轴Ⅷ与变速动力输出部选择性地动力耦合连接，转换装置输入轴Ⅷ与第一转换装置中间轴XI-1 可选择性动力耦合连接，第一转换装置中间轴XI-1 与第二转换装置中间轴XI-2 动力耦合连接，第二转换装置中间轴XI-2 与转换装置输出轴 X 动力耦合连接。

具体地，如图 17 所示，转换装置输入轴Ⅷ上固定设有第一转换输入齿轮 ZR1 和第一转换齿轮 ZH1，第一转换装置中间轴XI-1 上空套设有第二转换齿轮 ZH2，而且第一转换装置中间轴XI-1 上固定设有第三转换齿轮 ZH3，第二转换装置中间轴XI-2 上固定设有第四转换齿轮 ZH4 和第五转换齿轮 ZH5，转换装置输出轴 X 上固定设有第六转换齿轮 ZH6，第一转换齿轮 ZH1 与第二转换齿轮 ZH2 啮合，而且第三转换齿轮 ZH3 与第四转换齿轮 ZH4 啮合，第五转换齿轮 ZH5 与第六转换齿轮 ZH6 啮合。

其中，第二模式转换装置 403 还可以包括第二转换装置接合器 SL，第二转换装置接合器 SL 设在第一转换装置中间轴XI-1 和第二转换齿轮 ZH2 中的一个上，第一转换装置中间轴XI-1 和第二转换齿轮 ZH2 通过第二转换装置接合器 SL 选择性动力耦合连接。这样，第二转换装置接合器 SL 可以控制第二模式转换装置 403 的动力传递的通断。

如图 18 所示，转换装置输入轴Ⅷ与动力源 100 可以选择性动力耦合连接，例如，转换装置输入轴Ⅷ与变速动力输出部选择性地动力耦合连接，转换装置输入轴Ⅷ与第一转换装置中间轴XI-1 动力耦合连接，第一转换装置中间轴XI-1 与第二转换装置中间轴XI-2 可以选择性动力耦合连接，第二转换装置中间轴XI-2 与转换装置输出轴 X 动力耦合连接。

具体地，如图 18 所示，转换装置输入轴Ⅷ上固定设有第一转换输入齿轮 ZR1 和第一转换齿轮 ZH1，第一转换装置中间轴XI-1 上固定设有第二转换齿轮 ZH2，而且第一转换装置中间轴XI-1 上空套设有第三转换齿轮 ZH3，第二转换装置中间轴XI-2 上固定设有第四转换齿轮 ZH4 和第五转换齿轮 ZH5，转换装置输出轴 X 上固定设有第六转换齿轮 ZH6，第一转换齿轮 ZH1 与第二转换齿轮 ZH2 啮合，而且第三转换齿轮 ZH3 与第四转换齿轮 ZH4 啮合，第五转换齿轮 ZH5 与第六转换齿轮 ZH6 啮合。

其中，第二模式转换装置 403 还可以包括第二转换装置接合器 SL，第二转换装置接合器 SL 设在第一转换装置中间轴XI-1 和第三转换齿轮 ZH3 中的一个上，第一转换装置中间轴XI-1 和第三转换齿轮 ZH3 通过第二转换装置接合器 SL 选择性动力耦合连接。这样，第二转换装置接合器 SL 可以控制第二模式转换装置 403 的动力传递的通断。

如图 19 所示，转换装置输入轴Ⅷ与动力源 100 可以选择性动力耦合连接，例如，转换装置输入轴Ⅷ与变速动力输出部选择性地动力耦合连接，转换装置输入轴Ⅷ与第一转换装置中间轴XI-1 动力耦合连接，第一转换装置中间轴XI-1 与第二转换装置中间轴XI-2 可以选择性动力耦合连接，第二转换装置中间轴XI-2 与转换装置输出轴 X 动力耦合连接。

具体地，如图 19 所示，转换装置输入轴Ⅷ上固定设有第一转换输入齿轮 ZR1 和第一转换齿轮 ZH1，第一转换装置中间轴XI-1 上固定设有第二转换齿轮 ZH2 和第三转换齿轮 ZH3，第二转换装置中间轴XI-2 上空套设有第四转换齿轮 ZH4，而且第二转换装置中间轴XI-2 上固定设有第五转换齿轮 ZH5，转换装置输出轴 X 上固定设有第六转换齿轮 ZH6，第一转换齿轮 ZH1 与第二转换齿轮 ZH2 啮合，而且第三转换齿轮 ZH3 与第四转换齿轮 ZH4 啮合，第五转换齿轮 ZH5 与第六转换齿轮 ZH6 啮合。

其中，第二模式转换装置 403 还包括第二转换装置接合器 SL，第二转换装置接合器 SL 设在第二转换装置中间轴XI-2 和第四转换齿轮 ZH4 中的一个上，第二转换装置中间轴XI-2 和第四转换齿轮 ZH4 通过第二转换装置接合器 SL 选择性动力耦合连接。这样，第二转换装置接合器 SL 可以控制第二模式转换装置 403 的动力传递的通断。

根据本发明的第四优选实施例，如图 20 和图 21 所示，每个输入轴均与动力源 100 可选择性地接合，每个输出轴均适于与对应的输入轴选择性动力耦合连接，以将来自动力源 100 的动力通过对应的输入轴输出，传递中间轴 V 适于将来自其中一个输入轴的动力传输给对应的输出轴，传递中间轴 V 可以选择性地与第二模式转换装置 403 动力耦合连接。

输入轴与传递中间轴 V 可以通过第二模式转换装置 403 动力耦合连接或断开，这样当输入轴与传递中间轴 V 通过第二模式转换装置 403 动力耦合连接时，来自动力源 100 的动力依次经过输入轴、第二模式转换装置 403、传递中间轴 V、输出轴降速后输出给第一模式转换装置 402。这样动力源 100 输出的动力可以经过第二模式转换装置 403 的降速后，再通过变速单元 200 的降速传递给第一模式转换装置 402，从而动力源 100 输出的动力可以经过两次降速后输出，从而可以起到减速增矩的作用，可以提高车辆的通过能力，而且可以丰富车辆的驱动模式。

其中，输出轴和第一电动发电机单元 300 中的至少一个与系统动力输出部 401 通过第一模式转换装置 402 断开时，动力源 100 输出的动力适于依次通过输入轴、输出轴、第一模式转换装置 402 驱动第一电动发电机单元 300 发电。这样动力源 100 和第一电动发电机单元 300 之间的动力传递路径短，动力传递可靠，而且传动效率高。

具体地，第二模式转换装置 403 可以包括：低挡主动齿轮 La、低挡中间惰轮 LIG 和低挡从动齿轮 Lb，其中，低挡主动齿轮 La 固定设置在一个输入轴上，低挡中间惰轮 LIG 空套在输出轴上，低挡从动齿轮 Lb 空套在传递中间轴 V 上，低挡中间惰轮 LIG 分别与低挡主动齿轮 La 和低挡从动齿轮 Lb 外啮合。换言之，低挡中间惰轮 LIG 啮合在低挡主动齿轮 La 和低挡从动齿轮 Lb 之间，这样输入轴和传递中间轴 V 可以选择性地动力耦合连接，然后再通过相应的输出轴向第一模式转换装置 402 输出动力。

可选地，如图 20 和图 21 所示，第二模式转换装置 403 还可以包括第二转换装置接合器

SL，传递中间轴 V 与低挡从动齿轮 Lb 通过第二转换装置接合器 SL 可选择性接合。其中，第二转换装置接合器 SL 可以为同步器。

具体地，低挡中间惰轮 LIG 可以包括第一低挡中间惰轮轮齿 LIG1 和第二低挡中间惰轮轮齿 LIG2，第一低挡中间惰轮轮齿 LIG1 与低挡主动齿轮 La 啮合，第二低挡中间惰轮轮齿 LIG2 与低挡从动齿轮 Lb 啮合。这样低挡中间惰轮 LIG 可以构造为双联齿轮，从而可以使得低挡中间惰轮 LIG 在低挡主动齿轮 La 和低挡从动齿轮 Lb 之间传动。

如图 20 和图 21 所示，每个输入轴上设置有至少一个主动齿轮，每个输出轴上设置有至少一个从动齿轮，传递中间轴 V 上固定设置有第一倒挡中间齿轮 Rm1 和第二倒挡中间齿轮 Rm2，第一倒挡中间齿轮 Rm1 与至少一个主动齿轮中的一个啮合，第二倒挡中间齿轮 Rm2 与倒挡从动齿轮 Rb 啮合，在传递中间轴 V 的轴向上，低挡从动齿轮 Lb 位于第一倒挡中间齿轮 Rm1 和第二倒挡中间齿轮 Rm2 之间。上述的至少一个主动齿轮中的一个可以为一挡主动齿轮 1Ra，

可选地，如图 20 所示，在输入轴的轴向上，低挡主动齿轮 La 可以位于输入轴的所有主动齿轮的一侧。这样可以使得变速单元 200 结构布置合理，可以减少变速单元 200 的结构改动，从而可以保证变速单元 200 的结构可靠性。

或者，可选地，如图 21 所示，主动齿轮可以为多个，在输入轴的轴向上，低挡主动齿轮 La 位于相邻两个主动齿轮之间。例如，如图 21 所示，低挡主动齿轮 La 可以位于一挡主动齿轮 1Ra 和三五挡主动齿轮 35a 之间。通过合理布置低挡主动齿轮 La 的位置，可以使得变速单元 200 结构布置合理，结构紧凑性好。

其中，变速单元输出部 201 与第一模式转换装置 402 动力耦合连接，从而来自动力源 100 的动力适于依次经过输入轴、第二模式转换装置 403、传递中间轴 V、输出轴、变速单元输出部 201 输出给第一模式转换装置 402。

如图 22-图 27 所示，系统动力输出部 401 可以为差速器，差速器可以包括两个半轴齿轮，两个半轴齿轮与车辆的两个半轴 2000 一一对应，车辆的动力传动系统 1000 还包括：动力通断装置 500，动力通断装置 500 适于选择性地接合两个半轴齿轮中的至少一个与对应的车辆的半轴 2000。可以理解的是，如果一侧的半轴 2000 和对应的半轴齿轮之间设置有动力通断装置 500，该动力通断装置 500 可以控制该侧的半轴 2000 和半轴齿轮之间的接合断开状态，如果两侧的半轴 2000 分别和对应的半轴齿轮之间设置有动力通断装置 500，每个动力通断装置 500 可以控制对应侧的接合断开状态。动力通断装置 500 可以有利于车辆在驻车工况时进行驻车发电，这样在车辆处于驻车工况时，第一电动发电机 302 直连第一模式转换装置 402，第一电动发电机 302 动力输出直接高效，制动能回馈效率高。

如图 22 所示，动力通断装置 500 设置在右侧的半轴 2000 和对应的半轴齿轮之间，如图 23 所示，动力通断装置 500 可以为两个，一个动力通断装置 500 可以设置在左侧的半轴 2000 和对应的半轴齿轮之间，另一个动力通断装置 500 可以设置在右侧的半轴 2000 和对应的半轴齿轮之间。

其中，动力通断装置 500 的类型也有多种，例如，如图 22 和图 23 所示，动力通断装置 500 可以为离合器。优选地，如图 24 和图 25 所示，离合器可以为牙嵌式离合器。

当然，动力通断装置 500 还可以为其他类型，例如，如图 26 和图 27 所示，动力通断装置 500 可以为同步器。

根据本发明的一个优选实施例，如图 1 和图 3 所示，动力传动系统 1000 还可以包括第二电动发电机 600，第二电动发电机 600 位于动力源 100 与变速单元 200 之间，第二电动发电机 600 的一端直接与动力源 100 动力耦合连接，而且第二电动发电机 600 的另一端选择性地与变速单元 200 动力耦合连接。

如图 28-图 51 所示，第二电动发电机 600 与第一离合装置 202 的输入端可以同轴相连。第二电动发电机 600 可以设置在第一离合装置 202 的输入端和发动机之间，这样发动机的动力在向输入端传递时必然经过第二电动发电机 600，此时第二电动发电机 600 可以作为发电机使用以进行驻车发电。

如图 52-图 69 所示，第一离合装置 202 的输入端上可以设置有输入端外齿 Z602，第二电动发电机 600 与输入端外齿 Z602 联动。第二电动发电机 600 的电机轴上设置有齿轮 Z601，齿轮 Z601 与输入端外齿 Z602 啮合。这样发动机的动力可以通过输入端和输入端外齿 Z602 传递给第二电动发电机 600，这样第二电动发电机 600 可以作为发电机使用以进行驻车发电。

根据本发明的另一个优选实施例，动力传动系统 1000 还可以包括：第二电动发电机 600，第二电动发电机 600 位于动力源 100 和变速单元 200 之间，第二电动发电机 600 的一端与动力源 100 动力耦合连接，例如，第二电动发电机 600 的一端选择性地与动力源 100 动力耦合连接，第二电动发电机 600 的另一端选择性地与变速单元 200 动力耦合连接。

第二电动发电机 600 与发动机之间可以设置有第二离合装置 L2。第二离合装置 L2 可以为单离合器，单离合器可以控制发动机和第二电动发电机 600 之间的接合断开，以及可以控制发动机和第一离合装置 202 的输入端之间的接合断开。通过设置第二离合装置 L2，可以合理控制第二电动发电机 600 的驻车发电状态，从而可以使得动力传动系统 1000 结构简单且驱动模式转换可靠。

优选地，第二离合装置 L2 内置在第二电动发电机 600 的转子内部。这样可以更好地缩短动力传动系统 1000 的轴向长度，从而可以减小动力传动系统 1000 的体积，可以提高动力传动系统 1000 在车辆上的布置灵活性。另外，第二电动发电机 600 还可以作为启动机使用。

优选地，动力源 100、第二离合装置 L2 以及双离合器的输入端同轴布置。这样可以使得动力传动系统 1000 结构紧凑，体积小。

需要说明的是，对于上述三个实施例的动力传动系统 1000，在轴向方向上，第二电动发电机 600 均可以位于动力源 100 和第一离合装置 202 之间，这样可以有效减少动力传动系统 1000 的轴向长度，而且可以使得第二电动发电机 600 的位置布置合理，可以提高动力传动系统 1000 的结构紧凑性。

第一电动发电机 302 为动力传动系统 1000 的主驱动电机，所以第一电动发电机 302 的容量和体积较大。其中，对于第一电动发电机 302 和第二电动发电机 600 来说，第一电动发电机 302 的额定功率大于第二电动发电机 600 的额定功率。这样第二电动发电机 600 可以选取体积小且额定功率小的电动发电机，从而可以使得动力传动系统 1000 结构简单，体积小，而且在驻车发电时，第二电动发电机 600 和动力源 100 之间传动路径短，发电效率高，从而可以有效将动力源 100 的一部分动力转化成电能。其中第一电动发电机 302 的峰值功率同样大于第二电动发电机 600 的峰值功率。

优选地，第一电动发电机 302 的额定功率为第二电动发电机 600 的额定功率的两倍或两倍以上。第一电动发电机 302 的峰值功率为第二电动发电机 600 的峰值功率的两倍或两倍以上。例如，第一电动发电机 302 的额定功率可以为 60kw，第二电动发电机 600 的额定功率可以为 24kw，第一电动发电机 302 的峰值功率可以为 120kw，第二电动发电机 600 的峰值功率可以为 44kw。

需要说明的是，差速器可以为常规的开放式差速器，例如，锥齿轮差速器或圆柱齿轮差速器，但不限于此；当然，差速器也可以是锁式差速器，例如，机械锁式差速器、电子锁式差速器等，动力传动系统 1000 依据不同的车型选择不同的差速器类型，这样的选择主要依据包括整车成本、整车轻量化、整车越野性能等。差速器可以包括壳体 4011，壳体 4011 可以为差速器的输入端。

上述的动力传动系统 1000 所传输的动力均是通过差速器输出给车辆的两个车轮，但是动力传动系统 1000 并不限于此，动力传动系统 1000 还可以包括电驱动系统 700，电驱动系统 700 可以用于驱动车辆的另外两个车轮，从而可以实现车辆的四驱。

下面详细描述一下根据电驱动系统 700 的多种布置形式。

如图 28 所示，电驱动系统 700 可以包括驱动系统输入部和驱动系统输出部，驱动系统输出部适于将来自驱动系统输入部的动力输出给另外两个车轮，例如后轮。这样通过增加电驱动系统 700，可以增加车辆的驱动模式，例如驱动模式可以进一步地分为前驱模式、后驱模式和四驱模式，从而可以使得车辆更加适用于不同的路况，可以提高车辆的动力性。

例如，如图 28 所示，电驱动系统 700 还包括电驱动系统差速器 710，驱动系统输出部适于将来自驱动系统输入部的动力通过电驱动系统差速器 710 输出给另外两个车轮。电驱动系统差速器 710 可以便于将驱动系统输出部传递来的动力分配给两侧的两个车轮，从而可以平稳地驱动车辆。

具体地，驱动系统输入部可以为驱动电动发电机 720，驱动电动发电机 720 可以为后轮电动发电机，后轮电动发电机可以通过减速机构驱动两个后轮，驱动系统输出部可以为齿轮减速器 730（即减速机构）。由此，当驱动电动发电机 720 工作时，驱动电动发电机 720 产生的动力可以经过齿轮减速器 730 的减速增矩之后传递给电驱动系统差速器 710，电驱动系统差速器 710 可以便于将驱动系统输出部传递来的动力分配给两侧的两个车轮，从而可以平稳地驱动车辆。

又如，如图 29 所示，驱动系统输入部包括两个驱动电动发电机 720，驱动系统输出部包括两个驱动系统子输出部，每个驱动系统子输出部适于将来自对应的驱动电动发电机 720 的动力输出给另外两个车轮中对应的一个车轮。也就是说，每个车轮对应有一个驱动电动发电机 720 和驱动系统子输出部，这样可以省略电驱动系统差速器 710，而且两个驱动电动发电机 720 可以调节自身的转速以实现两个车轮之间的差速，从而可以使得动力传动系统 1000 结构简单且可靠。

如图 29 所示，上述的另外两个车轮选择性同步。例如，其中一个半轴 2000 上可以设置有半轴同步器以适于选择性地接合另一个半轴 2000。这样可以实现两个车轮的同向同速转动，也可以实现两个车轮的差速运动，从而可以保证车辆的行驶平稳性。

如图 30 所示，两个驱动电动发电机 720 选择性同步。例如，一个电机输出轴 721 上可以设置有电机输出轴 721 同步器以选择性地接合另一个电机输出轴 721，这样可以实现两个车轮的同向同速转动，也可以实现两个车轮的差速运动，从而可以保证车辆的行驶平稳性。

如图 31 和图 32 所示，两个驱动系统子输出部选择性同步。也就是说，两个驱动系统子输出部中的一个输出轴上可以设置有子输出部同步器，以用于同步另一个驱动系统子输出部，这样可以实现两个车轮的同向同速转动，也可以实现两个车轮的差速运动，从而可以保证车辆的行驶平稳性。

如图 28-图 31 所示，驱动系统子输出部可以包括二级齿轮减速器，经过二级减速的驱动电动发电机 720 的动力可以传递给车轮以驱动车轮转动。

或者如图 32 所示，驱动系统子输出部可以包括二挡变速器。驱动电动发电机 720 选择性地接合其中一个挡位，通过设置二挡变速器，可以改变驱动电动发电机 720 的输出给车轮的转速，从而可以丰富动力传动系统 1000 的驱动模式，可以提高车辆的经济性和动力性。

具体地，驱动电动发电机 720 可以包括电机输出轴 721，二级齿轮减速器 730 或者二挡

变速器均可以包括驱动系统子输出部输入轴，驱动系统子输出部输入轴与电机输出轴 721 固定相连且同轴设置。这样驱动电动发电机 720 可以通过电机输出轴 721 将动力传递给驱动系统子输出部输入轴，然后通过驱动系统子输出部将动力传递给车轮以驱动车辆运动。

再如，如图 33 所示，电驱动系统 700 包括两个轮边电机，每个轮边电机直接驱动另外两个车轮中的对应一个车轮，另外两个车轮选择性同步。一个半轴 2000 上可以设置有半轴同步器以选择性地接合另一个半轴 2000，这样轮边电机可以分别驱动对应的车轮转动，而且通过断开半轴同步器，可以实现两个车轮的差速运动，从而可以保证车辆的行驶平稳性。

下面结合附图详细描述根据本发明的动力传动系统 1000 的驱动模式。

车辆的动力传动系统 1000 具有第一动力源驱动模式，车辆的动力传动系统处于第一动力源驱动模式时，第一电动发电机单元 300 不工作，变速单元 200 与动力源 100 动力耦合连接，变速单元 200 与系统动力输出部 401 通过第一模式转换装置 402 动力耦合连接，动力源 100 输出的动力依次通过变速单元 200、第一模式转换装置 402 输出给系统动力输出部 401。此时，动力源 100 正常输出动力，此为车辆的正常驱动模式。

车辆的动力传动系统 1000 具有第二动力源驱动模式，车辆的动力传动系统处于第二动力源驱动模式时，第一电动发电机单元 300 不工作，变速单元 200 与动力源 100 动力耦合连接，变速单元 200 与系统动力输出部 401 通过第一模式转换装置 402 动力耦合连接，变速单元 200 与第一模式转换装置 402 通过第二模式转换装置 403 动力耦合连接，动力源 100 输出的动力依次通过变速单元 200、第二模式转换装置 403 降速后输出给第一模式转换装置 402，再通过第一模式转换装置 402 输出给系统动力输出部 401。这样动力源 100 的动力在经过第二模式转换装置 403 时会再次降速，从而可以起到减速增矩的作用，可以提高车辆的通过能力。

车辆的动力传动系统 1000 具有纯电动驱动模式，车辆的动力传动系统处于纯电动驱动模式时，动力源 100 不工作，第一电动发电机单元 300 输出的动力通过第一模式转换装置 402 输出给系统动力输出部 401。这样第一电动发电机单元 300 和第一模式转换装置 402 之间动力传递路径短，传动效率高。

车辆的动力传动系统 1000 具有第一混动驱动模式，车辆的动力传动系统处于第一混动驱动模式时，动力源 100 和第一电动发电机单元 300 均工作，变速单元 200 与动力源 100 动力耦合连接，变速单元 200 与系统动力输出部 401 通过第一模式转换装置 402 动力耦合连接，第一电动发电机单元 300 与系统动力输出部 401 通过第一模式转换装置 402 动力耦合连接，动力源 100 输出的动力依次通过变速单元 200、第一模式转换装置 402 输出给系统动力输出部 401，第一电动发电机单元 300 输出的动力通过第一模式转换装置 402 输出给系统动力输出部 401。这样，动力源 100 和第一电动发电机单元 300 的动力输出效率高，可以有效提升

车速。

车辆的动力传动系统 1000 具有第二混动驱动模式，车辆的动力传动系统处于第二混动驱动模式时，动力源 100 和第一电动发电机单元 300 均工作，变速单元 200 与动力源 100 动力耦合连接，变速单元 200 与系统动力输出部 401 通过第一模式转换装置 402 动力耦合连接，第一电动发电机单元 300 与系统动力输出部 401 通过第一模式转换装置 402 动力耦合连接，变速单元 200 与第一模式转换装置 402 通过第二模式转换装置 403 动力耦合连接，动力源 100 输出的动力依次通过变速单元 200、第二模式转换装置 403、第一模式转换装置 402 输出给系统动力输出部 401，第一电动发电机单元 300 输出的动力通过第一模式转换装置 402 输出给系统动力输出部 401。这样动力源 100 的动力经过两次降速，第一电动发电机单元 300 的动力直接输出，从而可以使得车辆的车速适宜，而且车辆动力性和通过性较好。

车辆的动力传动系统 1000 具有第一反拖启动模式，车辆的动力传动系统处于第一反拖启动模式时，第一电动发电机单元 300 输出的动力依次通过第一模式转换装置 402、变速单元 200 输出给动力源 100，带动动力源 100 启动。这样第一电动发电机单元 300 可以作为启动机使用。

车辆的动力传动系统 1000 具有第二反拖启动模式，车辆的动力传动系统处于第二反拖启动模式时，第一电动发电机单元 300 输出的动力依次通过第二模式转换装置 403、变速单元 200 输出给动力源 100，带动动力源 100 启动。这样第一电动发电机单元 300 可以作为启动机使用。

车辆的动力传动系统 1000 具有第一行车发电模式，车辆的动力传动系统 1000 处于第一行车发电模式时，动力源 100 工作，变速单元 200 与动力源 100 动力耦合连接，变速单元 200 与系统动力输出部 401 通过第一模式转换装置 402 动力耦合连接，动力源 100 输出的一部分动力依次通过变速单元 200、第一模式转换装置 402 输出给系统动力输出部 401，动力源 100 输出的另一部分动力依次通过变速单元 200、第一模式转换装置 402 输出给第一电动发电机单元 300，驱动第一电动发电机单元 300 发电。这样车辆处于边行车边发电的驱动模式，适用于车辆电量较少的状况。

车辆的动力传动系统 1000 具有第二行车发电模式，车辆的动力传动系统 1000 处于第二行车发电模式时，动力源 100 工作，变速单元 200 与动力源 100 动力耦合连接，变速单元 200 与系统动力输出部 401 通过第一模式转换装置 402 动力耦合连接，变速单元 200 与第一电动发电机单元 300 通过第二模式转换装置 403 动力耦合连接，动力源 100 输出的一部分动力依次通过变速单元 200、第一模式转换装置 402 输出给系统动力输出部 401，动力源 100 输出的另一部分动力依次通过变速单元 200、第二模式转换装置 403 输出给第一电动发电机单元 300，驱动第一电动发电机单元 300 发电。这样车辆处于边行车边发电的驱动模式，适

用于车辆电量较少的状况。

车辆的动力传动系统 1000 具有第一制动能回收模式，车辆的动力传动系统 1000 处于第一制动能回收模式时，第一电动发电机单元 300 与系统动力输出部 401 通过第一模式转换装置 402 动力耦合连接，来自车辆的车轮的动力依次通过系统动力输出部 401、第一模式转换装置 402 驱动第一电动发电机单元 300 发电。这样第一电动发电机单元 300 可以回收来自车轮的动力，从而可以减少能量的浪费，可以延长车辆的行驶里程。

车辆的动力传动系统 1000 具有第二制动能回收模式，车辆的动力传动系统 1000 处于第二制动能回收模式时，第一电动发电机单元 300 与系统动力输出部 401 通过第一模式转换装置 402 动力耦合连接，变速单元 200 与第一电动发电机单元 300 通过第二模式转换装置 403 动力耦合连接，来自车辆的车轮的动力依次通过系统动力输出部 401、第一模式转换装置 402、变速单元 200、第二模式转换装置 403 驱动第一电动发电机单元 300 发电。这样第一电动发电机单元 300 可以回收来自车轮的动力，从而可以减少能量的浪费，可以延长车辆的行驶里程。

车辆的动力传动系统 1000 具有第三行车发电模式，车辆的动力传动系统 1000 处于第三行车发电模式时，动力源 100 工作，变速单元 200 与动力源 100 动力耦合连接，第二电动发电机 600 与动力源 100 动力耦合连接，变速单元 200 与系统动力输出部 401 通过第一模式转换装置 402 动力耦合连接，动力源 100 输出的第一部分动力通过变速单元 200、第一模式转换装置 402 输出给系统动力输出部 401，动力源 100 输出的第二部分动力依次通过变速单元 200、第一模式转换装置 402 输出给第一电动发电机单元 300，驱动第一电动发电机单元 300 发电，动力源 100 输出的第三部分动力直接驱动第二电动发电机 600 发电。这样在边行车边边发电的过程中，第一电动发电机单元 300 和第二电动发电机 600 均可以用于发电，从而可以提高车辆的发电效率。

车辆的动力传动系统 1000 具有第四行车发电模式，车辆的动力传动系统 1000 处于第四行车发电模式时，动力源 100 工作，变速单元 200 与动力源 100 动力耦合连接，第二电动发电机 600 与动力源 100 动力耦合连接，变速单元 200 与系统动力输出部 401 通过第一模式转换装置 402 动力耦合连接，动力源 100 输出的第一部分动力通过变速单元 200、第一模式转换装置 402 输出给系统动力输出部 401，动力源 100 输出的第二部分动力直接驱动第二电动发电机 600 发电。这样在边行车边边发电的过程中，第二电动发电机 600 可以单独发电，从而第二电动发电机 600 发电效率高。

车辆的动力传动系统 1000 具有第一驻车发电模式，车辆的动力传动系统 1000 处于第一驻车发电模式时，动力源 100 工作，变速单元 200 与动力源 100 动力耦合连接，第二电动发电机 600 与动力源 100 动力耦合连接，变速单元 200 与系统动力输出部 401 通过第一模式转

换装置 402 断开，动力源 100 输出的第一部分动力依次通过变速单元 200、第一模式转换装置 402 输出给第一电动发电机单元 300，驱动第一电动发电机单元 300 发电，动力源 100 输出的第二部分动力直接驱动第二电动发电机 600 发电。这样在车辆处于驻车工况时，第一电动发电机单元 300 和第二电动发电机 600 可以共同发电，从而发电效率高，发电功率大。

车辆的动力传动系统 1000 具有第二驻车发电模式，车辆的动力传动系统 1000 处于第二驻车发电模式时，动力源 100 工作，第二电动发电机 600 与动力源 100 动力耦合连接，变速单元 200 与系统动力输出部 401 通过第一模式转换装置 402 断开，动力源 100 输出的动力直接驱动第二电动发电机 600 发电。这样在车辆处于驻车工况时，第二电动发电机 600 单独发电，从而传动路径短，可以减少能量的浪费。

动力源 100 为发动机，车辆的动力传动系统 1000 具有快速启动模式，车辆的动力传动系统 1000 处于快速启动模式时，第二电动发电机 600 与发动机动力耦合连接，第二电动发电机 600 输出的动力直接驱动发动机启动。第二电动发电机 600 作为启动机使用，启动效率高。

第二电动发电机 600 与动力源 100 选择性动力耦合连接时，车辆的动力传动系统 1000 具有第三制动能回收模式，车辆的动力传动系统 1000 处于第三制动能回收模式时，变速单元 200 与系统动力输出部 401 通过第一模式转换装置 402 动力耦合连接，第二电动发电机 600 与发动机 100 断开，来自车辆的车轮的动力依次通过系统动力输出部 401、第一模式转换装置 402、变速器 200 驱动第二电动发电机 600 发电。这样在车辆制动时，第二电动发电机 600 单独发电，发电效率高。

下面结合图 6 详细描述根据本发明的动力传动系统 1000 的驱动模式。

车辆的动力传动系统 1000 具有第一动力源驱动模式，车辆的动力传动系统处于第一动力源驱动模式时，第一电动发电机单元 300 不工作，输入轴与动力源 100 动力耦合连接，输入轴与对应的输出轴动力耦合连接，输出轴与系统动力输出部 401 通过第一模式转换装置 402 动力耦合连接，动力源 100 输出的动力依次通过输入轴、输出轴、第一模式转换装置 402 输出给系统动力输出部 401。

车辆的动力传动系统 1000 具有第二动力源驱动模式，车辆的动力传动系统处于第二动力源驱动模式时，第一电动发电机单元 300 不工作，输入轴与动力源 100 动力耦合连接，输入轴与对应的输出轴动力耦合连接，输出轴与系统动力输出部 401 通过第一模式转换装置 402 动力耦合连接，传递中间轴 V 与第一模式转换装置 402 通过第二模式转换装置 403 动力耦合连接，动力源 100 输出的动力依次通过输入轴、传递中间轴 V、第二模式转换装置 403 降速后输出给第一模式转换装置 402，再通过第一模式转换装置 402 输出给系统动力输出部 401。

车辆的动力传动系统 1000 具有纯电动驱动模式，车辆的动力传动系统处于纯电动驱动模式，动力源 100 不工作，第一电动发电机单元 300 输出的动力通过第一模式转换装置 402 输出给系统动力输出部 401。

车辆的动力传动系统 1000 具有第一混动驱动模式，车辆的动力传动系统处于第一混动驱动模式时，动力源 100 和第一电动发电机单元 300 均工作，输入轴与动力源 100 动力耦合连接，输入轴与输出轴动力耦合连接，输出轴与系统动力输出部 401 通过第一模式转换装置 402 动力耦合连接，第一电动发电机单元 300 与系统动力输出部 401 通过第一模式转换装置 402 动力耦合连接，动力源 100 输出的动力依次通过输入轴、输出轴、第一模式转换装置 402 输出给系统动力输出部 401，第一电动发电机单元 300 输出的动力通过第一模式转换装置 402 输出给系统动力输出部 401。

车辆的动力传动系统 1000 具有第二混动驱动模式，车辆的动力传动系统处于第二混动驱动模式时，动力源 100 和第一电动发电机单元 300 均工作，输入轴与动力源 100 动力耦合连接，输入轴与输出轴动力耦合连接，输出轴与系统动力输出部 401 通过第一模式转换装置 402 动力耦合连接，第一电动发电机单元 300 与系统动力输出部 401 通过第一模式转换装置 402 动力耦合连接，传递中间轴 V 与第一模式转换装置 402 通过第二模式转换装置 403 动力耦合连接，动力源 100 输出的动力依次通过输入轴、传递中间轴 V、第二模式转换装置 403、第一模式转换装置 402 输出给系统动力输出部 401，第一电动发电机单元 300 输出的动力通过第一模式转换装置 402 输出给系统动力输出部 401。

车辆的动力传动系统 1000 具有第一反拖启动模式，车辆的动力传动系统处于第一反拖启动模式时，第一电动发电机单元 300 输出的动力依次通过第一模式转换装置 402、输出轴、输入轴输出给动力源 100，带动动力源 100 启动。

车辆的动力传动系统 1000 具有第二反拖启动模式，车辆的动力传动系统处于第二反拖启动模式时，第一电动发电机单元 300 输出的动力依次通过第二模式转换装置 403、传递中间轴 V、输入轴输出给动力源 100，带动动力源 100 启动。

车辆的动力传动系统 1000 具有第一行车发电模式，车辆的动力传动系统 1000 处于第一行车发电模式时，动力源 100 工作，输入轴与动力源 100 动力耦合连接，输入轴与输出轴动力耦合连接，输出轴与系统动力输出部 401 通过第一模式转换装置 402 动力耦合连接，动力源 100 输出的一部分动力依次通过输入轴、输出轴、第一模式转换装置 402 输出给系统动力输出部 401，动力源 100 输出的另一部分动力依次通过输入轴、输出轴、第一模式转换装置 402 输出给第一电动发电机单元 300，驱动第一电动发电机单元 300 发电。

车辆的动力传动系统 1000 具有第二行车发电模式，车辆的动力传动系统 1000 处于第二行车发电模式时，动力源 100 工作，输入轴与动力源 100 动力耦合连接，输入轴与输出轴动

力耦合连接，输出轴与系统动力输出部 401 通过第一模式转换装置 402 动力耦合连接，传递中间轴 V 与第一电动发电机单元 300 通过第二模式转换装置 403 动力耦合连接，动力源 100 输出的一部分动力依次通过输入轴、输出轴、第一模式转换装置 402 输出给系统动力输出部 401，动力源 100 输出的另一部分动力依次通过输入轴、传递中间轴 V、第二模式转换装置 403 输出给第一电动发电机单元 300，驱动第一电动发电机单元 300 发电。

车辆的动力传动系统 1000 具有第一制动能回收模式，车辆的动力传动系统 1000 处于第一制动能回收模式时，第一电动发电机单元 300 与系统动力输出部 401 通过第一模式转换装置 402 动力耦合连接，来自车辆的车轮的动力依次通过系统动力输出部 401、第一模式转换装置 402 驱动第一电动发电机单元 300 发电。

车辆的动力传动系统 1000 具有第二制动能回收模式，车辆的动力传动系统 1000 处于第二制动能回收模式时，第一电动发电机单元 300 与系统动力输出部 401 通过第一模式转换装置 402 动力耦合连接，传递中间轴 V 与第一电动发电机单元 300 通过第二模式转换装置 403 动力耦合连接，来自车辆的车轮的动力依次通过系统动力输出部 401、第一模式转换装置 402、传递中间轴 V、第二模式转换装置 403 驱动第一电动发电机单元 300 发电。

下面详细描述两种不同的动力传动系统 1000。

根据本发明的第一种具体实施例，动力传动系统 1000 可以包括动力源 100、双离合器 202、第一输入轴 I 和第二输入轴 II 、第一输出轴III和第二输出轴IV、传递中间轴 V、第一电动发电机 302、三个主减速器主动齿轮 Z、主减速器从动齿轮 Z’、系统动力输出部 401、第二模式转换装置 403、后轮电动发电机。

双离合器 202 具有输入端、第一输出端和第二输出端，动力源 100 的输出端与双离合器的输入端相连。第一输入轴 I 与第一输出端相连且第二输入轴 II 与第二输出端相连，第二输入轴 II 同轴地套设在第一输入轴 I 上，第一输入轴 I 和第二输入轴 II 上分别固定设置有至少一个主动齿轮。第一输出轴III上和第二输出轴IV上分别空套有至少一个从动齿轮，第一输出轴III上和第二输出轴IV中的一个上空套设置有倒挡从动齿轮 Rb，至少一个从动齿轮与至少一个主动齿轮对应地啮合，从动齿轮以及倒挡从动齿轮 Rb 均选择性与对应的输出轴接合。传递中间轴 V 上固定设置有第一倒挡中间齿轮 Rm1 和第二倒挡中间齿轮 Rm2，第一倒挡中间齿轮 Rm1 与至少一个主动齿轮中的一个啮合，第二倒挡中间齿轮 Rm2 与倒挡从动齿轮 Rb 啮合。

三个主减速器主动齿轮 Z 包括电机输出齿轮、固定设置在第一输出轴III上的第一输出齿轮、固定设置在第二输出轴IV上的第二输出齿轮，电机输出齿轮与第一电动发电机 302 动力耦合连接，主减速器从动齿轮 Z’ 与主减速器主动齿轮 Z 啮合。主减速器从动齿轮 Z’ 与系

统动力输出部 401 选择性动力耦合连接。

第二模式转换装置 403 用于选择性动力耦合连接一个从动齿轮与电机输出齿轮，从而将来自动力源 100 的动力依次经过与该一个从动齿轮啮合的主动齿轮、从动齿轮、第二模式转换装置 402 降速后输出给电机输出齿轮，主减速器从动齿轮 Z’ 适于将来自主减速器主动齿轮 Z 的动力输出给两个前轮。

后轮电动发电机通过减速机构驱动两个后轮。

根据本发明的第二具体实施例，动力传动系统 1000 可以包括动力源 100、双离合器 202、第一输入轴 I 和第二输入轴 II 、第一输出轴III和第二输出轴IV、传递中间轴 V、第一电动发电机 302、三个主减速器主动齿轮 Z、主减速器从动齿轮 Z’、系统动力输出部 401、第二模式转换装置 403、后轮电动发电机。

双离合器 202 具有输入端、第一输出端和第二输出端，动力源 100 的输出端与双离合器的输入端相连。第一输入轴 I 与第一输出端相连且第二输入轴 II 与第二输出端相连，第二输入轴 II 同轴地套设在第一输入轴 I 上，第一输入轴 I 和第二输入轴 II 上分别固定设置有至少一个主动齿轮。第一输出轴III上和第二输出轴IV上分别空套有至少一个从动齿轮，第一输出轴III上和第二输出轴IV中的一个上空套设置有倒挡从动齿轮 Rb，至少一个从动齿轮与至少一个主动齿轮对应地啮合，从动齿轮以及倒挡从动齿轮 Rb 均选择性与对应的输出轴接合。传递中间轴 V 上固定设置有第一倒挡中间齿轮 Rm1 和第二倒挡中间齿轮 Rm2，第一倒挡中间齿轮 Rm1 与至少一个主动齿轮中的一个啮合，第二倒挡中间齿轮 Rm2 与倒挡从动齿轮 Rb 啮合。

三个主减速器主动齿轮 Z 包括电机输出齿轮、固定设置在第一输出轴III上的第一输出齿轮、固定设置在第二输出轴IV上的第二输出齿轮，电机输出齿轮与第一电动发电机 302 动力耦合连接，主减速器从动齿轮 Z’ 与主减速器主动齿轮 Z 啮合。主减速器从动齿轮 Z’ 与系统动力输出部 401 选择性动力耦合连接。

第二模式转换装置 403 用于选择性动力耦合连接一个传递中间轴 V 与主减速器从动齿轮 Z’，从而将来自动力源 100 的动力依次经过一个传递中间轴 V、第二模式转换装置 402 降速后输出给主减速器从动齿轮 Z’。主减速器从动齿轮 Z’ 适于将来自主减速器主动齿轮 Z 的动力输出给两个前轮。

后轮电动发电机通过减速机构驱动两个后轮。

在本发明的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或

元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中，“多个”的含义是至少两个，例如两个，三个等，除非另有明确具体的限定。

在本发明中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连接，也可以是电连接或彼此可通讯；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系，除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

在本发明中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征 “上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触，或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、 “示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外，在不相互矛盾的情况下，本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例，可以理解的是，上述实施例是示例性的，不能理解为对本发明的限制，本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

权利要求书

1、一种车辆的动力传动系统，其特征在于，包括：

动力源；

第一电动发电机单元；

系统动力输出部；

至少一个输入轴，每个所述输入轴均与所述动力源可选择性地接合；

至少一个输出轴，每个所述输出轴均适于与对应的输入轴选择性动力耦合连接，以将来自所述动力源的动力通过对应的所述输入轴输出；

传递中间轴，所述传递中间轴适于将来自其中一个所述输入轴的动力传输给对应的所述输出轴，所述传递中间轴可选择性地与所述第二模式转换装置动力耦合连接；

第一模式转换装置，其中所述输出轴和所述第一电动发电机单元中的至少一个与所述系统动力输出部通过所述第一模式转换装置动力耦合连接或断开；

第二模式转换装置，所述传递中间轴与所述第一模式转换装置可通过所述第二模式转换装置动力耦合连接或断开，所述传递中间轴与所述第一模式转换装置可通过所述第二模式转换装置动力耦合连接，从而将来自所述动力源的动力依次经过所述输入轴、所述传递中间轴、所述第二模式转换装置降速后输出给所述第一模式转换装置。

2、根据权利要求 1 所述的车辆的动力传动系统，其特征在于，所述输出轴和所述第一电动发电机单元中的所述至少一个与所述系统动力输出部通过所述第一模式转换装置断开时，所述动力源输出的动力适于依次通过所述输入轴、所述输出轴、所述第一模式转换装置驱动所述第一电动发电机单元发电。

3、根据权利要求 1 所述的车辆的动力传动系统，其特征在于，所述第一模式转换装置包括第一转换装置输入部和第一转换装置输出部，所述第一转换装置输入部与所述第一转换装置输出部选择性接合，所述第一转换装置输入部与所述输出轴动力耦合连接，所述第一转换装置输入部与所述第一电动发电机单元动力耦合连接，所述第一转换装置输出部固定设在所述系统动力输出部上。

4、根据权利要求 3 所述的车辆的动力传动系统，其特征在于，所述第一电动发电机单元包括第一电动发电机单元耦合部，所述输出轴上设有变速单元输出部，所述变速单元输出部和所述第一电动发电机单元耦合部均与所述第一转换装置输入部动力耦合连接。

5、根据权利要求 4 所述的车辆的动力传动系统，其特征在于，所述变速单元输出部和所述第一电动发电机单元耦合部均为主减速器主动齿轮。

6、根据权利要求 5 所述的车辆的动力传动系统，其特征在于，所述第一转换装置输入部为主减速器从动齿轮，所述主减速器从动齿轮与所述主减速器主动齿轮啮合。

7、根据权利要求 3 所述的车辆的动力传动系统，其特征在于，所述第一转换装置输入部空套在所述车辆的半轴上，所述第一转换装置输出部套设在所述车辆的半轴上。

8、根据权利要求 3 所述的车辆的动力传动系统，其特征在于，所述第一模式转换装置还包括第一转换装置接合器，所述第一转换装置接合器用于选择性同步所述第一转换装置输入部与所述第一转换装置输出部。

9、根据权利要求 8 所述的车辆的动力传动系统，其特征在于，所述第一转换装置接合器设置在所述第一转换装置输入部或所述第一转换装置输出部上。

10、根据权利要求 3 所述的车辆的动力传动系统，其特征在于，其中所述传递中间轴与所述第一转换装置输入部可通过所述第二模式转换装置动力耦合连接或断开。

11、根据权利要求 1 所述的车辆的动力传动系统，其特征在于，所述传递中间轴与所述第一电动发电机单元可通过所述第二模式转换装置动力耦合连接或断开，所述第一电动发电机单元与所述第一模式转换装置动力耦合连接。

12、根据权利要求 11 所述的车辆的动力传动系统，其特征在于，所述第一电动发电机单元包括第一电动发电机和第一电动发电机单元耦合部，所述第一电动发电机单元耦合部与第一模式转换装置动力耦合连接，所述第一电动发电机与所述第一电动发电机单元耦合部动力耦合连接，所述第一电动发电机单元耦合部与所述传递中间轴可通过所述第二模式转换装置动力耦合连接或断开，所述第一电动发电机单元耦合部与所述传递中间轴可通过所述第二模式转换装置动力耦合连接，从而将来自所述动力源的动力依次经过所述输入轴、所述传递中间轴、所述第二模式转换装置、所述第一电动发电机单元耦合部降速后输出给所述第一模式转换装置。

13、根据权利要求 12 所述的车辆的动力传动系统，其特征在于，所述第二模式转换装置用于选择性动力耦合连接所述传递中间轴和所述第一电动发电机，从而来自动力源的动力适于经过所述输入轴、所述传递中间轴、所述第二模式转换装置驱动所述第一电动发电机发电。

14、根据权利要求 12 所述的车辆的动力传动系统，其特征在于，所述第二模式转换装置包括第二转换装置输入部、转换部、第二转换装置输出部，所述第二转换装置输出部与所述第一电动发电机单元耦合部动力耦合连接，所述传递中间轴与所述第二转换装置输出部可选择性动力耦合连接，来自所述动力源的动力适于依次经过所述输入轴、所述传递中间轴、所述第二转换装置输入部、所述转换部、所述第二转换装置输出部降速后输出给所述第一电动发电机单元耦合部。

15、根据权利要求 14 所述的车辆的动力传动系统，其特征在于，来自所述动力源的动力适于依次通过所述输入轴、所述传递中间轴、所述第二转换装置输入部、所述转换部、所

述第二转换装置输出部驱动第一电动发电机发电。

16、根据权利要求 14 所述的车辆的动力传动系统，其特征在于，所述第二转换装置输入部与所述传递中间轴可选择性动力耦合连接，所述第二转换装置输入部与所述转换部可选择性动力耦合连接，所述转换部与所述第二转换装置输出部动力耦合连接。

17、根据权利要求 16 所述的车辆的动力传动系统，其特征在于，所述第二模式转换装置还包括第二转换装置接合器，所述第二转换装置输入部与所述转换部通过所述第二转换装置接合器选择性动力耦合连接。

18、根据权利要求 17 所述的车辆的动力传动系统，其特征在于，所述第二模式转换装置包括：

转换装置输入轴，所述转换装置输入轴为所述第二转换装置输入部；

转换装置输出轴，所述转换装置输出轴为所述第二转换装置输出部；

相互啮合的第一转换齿轮和第二转换齿轮，所述第一转换齿轮空套在所述转换装置输入轴上，所述第二转换齿轮固定在所述转换装置输出轴上，相互啮合的所述第一转换齿轮和所述第二转换齿轮为转换部。

19、根据权利要求 18 述的车辆的动力传动系统，其特征在于，所述第二转换装置接合器设置在所述转换装置输入轴和所述第一转换齿轮中的一个上，所述转换装置输入轴和所述第一转换齿轮通过所述第二转换装置接合器选择性接合。

20、根据权利要求 18 所述的车辆的动力传动系统，其特征在于，所述转换装置输入轴上固定设有第一转换输入齿轮，所述第一转换输入齿轮与所述传递中间轴动力耦合连接。

21、根据权利要求 17 所述的车辆的动力传动系统，其特征在于，

所述第二模式转换装置包括：

转换装置输入轴，所述转换装置输入轴上空套有第一转换输入齿轮，所述第一转换输入齿轮为所述第二转换装置输入部；

转换装置输出轴，所述转换装置输出轴为所述第二转换装置输出部；

相互啮合的第一转换齿轮和第二转换齿轮，所述第一转换齿轮固定在所述转换装置输入轴上，所述第二转换齿轮固定在所述转换装置输出轴上，相互啮合的所述第一转换齿轮和所述第二转换齿轮为转换部。

22、根据权利要求 21 所述的车辆的动力传动系统，其特征在于，所述第二转换装置接合器设置在所述第一转换输入齿轮和所述转换装置输入轴中的一个上，所述第一转换输入齿轮和所述转换装置输入轴通过所述第二转换装置接合器选择性接合。

23、根据权利要求 17 所述的车辆的动力传动系统，其特征在于，所述第二转换装置输入部与所述传递中间轴动力耦合连接，所述第二转换装置输入部与所述转换部动力耦合连

接，所述转换部与所述第二转换装置输出部可选择性动力耦合连接。

24、根据权利要求 23 所述的车辆的动力传动系统，其特征在于，所述第二模式转换装置还包括第二转换装置接合器，所述转换部与所述第二转换装置输出部通过所述第二转换装置接合器选择性动力耦合连接。

25、根据权利要求 24 所述的车辆的动力传动系统，其特征在于，所述第二模式转换装置包括：

转换装置输入轴，所述转换装置输入轴上固定有第一转换输入齿轮，所述第一转换输入齿轮为所述第二转换装置输入部；

转换装置输出轴，所述转换装置输出轴为所述第二转换装置输出部；

相互啮合的第一转换齿轮和第二转换齿轮，所述第一转换齿轮固定在所述转换装置输入轴上，所述第二转换齿轮空套在所述转换装置输出轴上，相互啮合的所述第一转换齿轮和所述第二转换齿轮为转换部。

26、根据权利要求 25 所述的车辆的动力传动系统，其特征在于，所述第二转换装置接合器设置在所述转换装置输出轴与所述第二转换齿轮中的一个上，所述转换装置输出轴与所述第二转换齿轮通过所述第二转换装置接合器选择性接合。

27、根据权利要求 17 所述的车辆的动力传动系统，其特征在于，所述第二转换装置输入部与所述传递中间轴可选择性动力耦合连接，所述第二转换装置输入部与所述转换部动力耦合连接，所述转换部与所述第二转换装置输出部动力耦合连接。

28、根据权利要求 27 所述的车辆的动力传动系统，其特征在于，所述第二模式转换装置还包括第二转换装置接合器，所述第二转换装置输入部与所述传递中间轴通过所述第二转换装置接合器选择性动力耦合连接。

29、根据权利要求 27 所述的车辆的动力传动系统，其特征在于，所述第二模式转换装置包括：

转换装置输入轴，所述转换装置输入轴上固定有第一转换输入齿轮，所述第一转换输入齿轮为所述第二转换装置输入部；

转换装置输出轴，所述转换装置输出轴为所述第二转换装置输出部；

相互啮合的第一转换齿轮和第二转换齿轮，所述第一转换齿轮固定在所述转换装置输入轴上，所述第二转换齿轮空套在所述转换装置输出轴上，相互啮合的所述第一转换齿轮和所述第二转换齿轮为转换部。

30、根据权利要求 29 所述的车辆的动力传动系统，其特征在于，所述传递中间轴上空套有第二转换输入齿轮，所述第二转换输入齿轮与所述第一转换输入齿轮啮合。

31、根据权利要求 30 所述的车辆的动力传动系统，其特征在于，所述第二转换装置接

合器设置在所述传递中间轴与所述第二转换输入齿轮中的一个上，所述传递中间轴与所述第二转换输入齿轮通过所述第二转换装置接合器选择性接合。

32、根据权利要求 20、21、25 中的任一项所述的车辆的动力传动系统，其特征在于，所述传递中间轴上固定有第二转换输入齿轮，所述第二转换输入齿轮与所述第一转换输入齿轮啮合。

33、根据权利要求 18、21、25 和 29 中任一项所述的车辆的动力传动系统，其特征在于，所述第一电动发电机单元耦合部为主减速器主动齿轮，所述第一模式转换装置包括主减速器从动齿轮，所述主减速器主动齿轮与所述主减速器从动齿轮啮合，所述主减速器主动齿轮固定在所述转换装置输出轴上。

34、根据权利要求 12 所述的车辆的动力传动系统，其特征在于，所述第一电动发电机单元还包括减速链，所述第一电动发电机通过所述减速链与所述第一电动发电机单元耦合部动力耦合连接。

35、根据权利要求 1 所述的车辆的动力传动系统，其特征在于，还包括：变速单元输出部，其中所述输出轴构造成适于将来自对应的所述输入轴上的动力通过变速单元同步器的同步而输出至变速单元输出部，所述变速单元输出部与所述第一模式转换装置动力耦合连接，所述传递中间轴与所述第二模式转换装置可选择性动力耦合连接。

36、根据权利要求 35 所述的车辆的动力传动系统，其特征在于，所述变速器单元输出部为至少一个主减速器主动齿轮，所述至少一个主减速器主动齿轮一一对应地固定在所述至少一个输出轴上。

37、根据权利要求 32 所述的车辆的动力传动系统，其特征在于，每个所述输入轴上设置有至少一个主动齿轮；每个所述输出轴上设置有至少一个从动齿轮，所述传递中间轴上固定设置有第一倒挡中间齿轮和第二倒挡中间齿轮，所述第一倒挡中间齿轮与所述至少一个主动齿轮中的一个啮合，所述第二倒挡中间齿轮与所述倒挡从动齿轮啮合，所述第二倒挡中间齿轮为所述第二转换输入齿轮。

38、根据权利要求 32 所述的车辆的动力传动系统，其特征在于，每个所述输入轴上设置有至少一个主动齿轮；每个所述输出轴上设置有至少一个从动齿轮，所述传递中间轴上固定设置有第一倒挡中间齿轮和第二倒挡中间齿轮，所述第一倒挡中间齿轮与所述至少一个主动齿轮中的一个啮合，所述第二倒挡中间齿轮与所述倒挡从动齿轮啮合，在所述传递中间轴的轴向上，所述第二转换输入齿轮位于所述第一倒挡中间齿轮和所述第二倒挡中间齿轮之间。

39、根据权利要求 1 所述的车辆的动力传动系统，其特征在于，所述车辆的动力传动系统具有第一动力源驱动模式，所述车辆的动力传动系统处于所述第一动力源驱动模式时，所

述第一电动发电机单元不工作，所述输入轴与所述动力源动力耦合连接，所述输入轴与对应的所述输出轴动力耦合连接，所述输出轴与所述系统动力输出部通过所述第一模式转换装置动力耦合连接，所述动力源输出的动力依次通过所述输入轴、所述输出轴、所述第一模式转换装置输出给所述系统动力输出部。

40、根据权利要求 1 所述的车辆的动力传动系统，其特征在于，所述车辆的动力传动系统具有第二动力源驱动模式，所述车辆的动力传动系统处于所述第二动力源驱动模式时，所述第一电动发电机单元不工作，所述输入轴与所述动力源动力耦合连接，所述输入轴与对应的所述输出轴动力耦合连接，所述输出轴与所述系统动力输出部通过所述第一模式转换装置动力耦合连接，所述传递中间轴与所述第一模式转换装置通过所述第二模式转换装置动力耦合连接，所述动力源输出的动力依次通过所述输入轴、所述传递中间轴、所述第二模式转换装置降速后输出给所述第一模式转换装置，再通过所述第一模式转换装置输出给所述系统动力输出部。

41、根据权利要求 1 所述的车辆的动力传动系统，其特征在于，所述车辆的动力传动系统具有纯电动驱动模式，所述车辆的动力传动系统处于所述纯电动驱动模式时，所述动力源不工作，所述第一电动发电机单元输出的动力通过所述第一模式转换装置输出给所述系统动力输出部。

42、根据权利要求 1 所述的车辆的动力传动系统，其特征在于，所述车辆的动力传动系统具有第一混动驱动模式，所述车辆的动力传动系统处于第一混动驱动模式时，所述动力源和所述第一电动发电机单元均工作，所述输入轴与所述动力源动力耦合连接，所述输入轴与所述输出轴动力耦合连接，所述输出轴与所述系统动力输出部通过所述第一模式转换装置动力耦合连接，所述第一电动发电机单元与所述系统动力输出部通过所述第一模式转换装置动力耦合连接，所述动力源输出的动力依次通过所述输入轴、所述输出轴、所述第一模式转换装置输出给所述系统动力输出部，所述第一电动发电机单元输出的动力通过所述第一模式转换装置输出给所述系统动力输出部。

43、根据权利要求 1 所述的车辆的动力传动系统，其特征在于，所述车辆的动力传动系统具有第二混动驱动模式，所述车辆的动力传动系统处于第二混动驱动模式时，所述动力源和所述第一电动发电机单元均工作，所述输入轴与所述动力源动力耦合连接，所述输入轴与所述输出轴动力耦合连接，所述输出轴与所述系统动力输出部通过所述第一模式转换装置动力耦合连接，所述第一电动发电机单元与所述系统动力输出部通过所述第一模式转换装置动力耦合连接，所述传递中间轴与所述第一模式转换装置通过所述第二模式转换装置动力耦合连接，所述动力源输出的动力依次通过所述输入轴、所述传递中间轴、所述第二模式转换装置、所述第一模式转换装置输出给所述系统动力输出部，所述第一电动发电机单元输出的动

力通过所述第一模式转换装置输出给所述系统动力输出部。

44、根据权利要求 1 所述的车辆的动力传动系统，其特征在于，所述车辆的动力传动系统具有第一反拖启动模式，所述车辆的动力传动系统处于所述第一反拖启动模式时，所述第一电动发电机单元输出的动力依次通过所述第一模式转换装置、所述输出轴、所述输入轴输出给所述动力源，带动所述动力源启动。

45、根据权利要求 11 所述的车辆的动力传动系统，其特征在于，所述车辆的动力传动系统具有第二反拖启动模式，所述车辆的动力传动系统处于所述第二反拖启动模式时，所述第一电动发电机单元输出的动力依次通过所述第二模式转换装置、所述传递中间轴、所述输入轴输出给所述动力源，带动所述动力源启动。

46、根据权利要求 1 所述的车辆的动力传动系统，其特征在于，所述车辆的动力传动系统具有第一行车发电模式，所述车辆的动力传动系统处于所述第一行车发电模式时，所述动力源工作，所述输入轴与所述动力源动力耦合连接，所述输入轴与所述输出轴动力耦合连接，所述输出轴与所述系统动力输出部通过所述第一模式转换装置动力耦合连接，所述动力源输出的一部分动力依次通过所述输入轴、所述输出轴、所述第一模式转换装置输出给所述系统动力输出部，所述动力源输出的另一部分动力依次通过所述输入轴、所述输出轴、所述第一模式转换装置输出给所述第一电动发电机单元，驱动所述第一电动发电机单元发电。

47、根据权利要求 11 所述的车辆的动力传动系统，其特征在于，所述车辆的动力传动系统具有第二行车发电模式，所述车辆的动力传动系统处于所述第二行车发电模式时，所述动力源工作，所述输入轴与所述动力源动力耦合连接，所述输入轴与所述输出轴动力耦合连接，所述输出轴与所述系统动力输出部通过所述第一模式转换装置动力耦合连接，所述传递中间轴与所述第一电动发电机单元通过所述第二模式转换装置动力耦合连接，所述动力源输出的一部分动力依次通过所述输入轴、所述输出轴、所述第一模式转换装置输出给所述系统动力输出部，所述动力源输出的另一部分动力依次通过所述输入轴、所述传递中间轴、所述第二模式转换装置输出给所述第一电动发电机单元，驱动所述第一电动发电机单元发电。

48、根据权利要求 1 所述的车辆的动力传动系统，其特征在于，所述车辆的动力传动系统具有第一制动能回收模式，所述车辆的动力传动系统处于所述第一制动能回收模式时，所述第一电动发电机单元与所述系统动力输出部通过所述第一模式转换装置动力耦合连接，来自所述车辆的车轮的动力依次通过所述系统动力输出部、所述第一模式转换装置驱动所述第一电动发电机单元发电。

49、根据权利要求 11 所述的车辆的动力传动系统，其特征在于，所述车辆的动力传动系统具有第二制动能回收模式，所述车辆的动力传动系统处于所述第二制动能回收模式时，所述第一电动发电机单元与所述系统动力输出部通过所述第一模式转换装置动力耦合连接，

所述传递中间轴与所述第一电动发电机单元通过所述第二模式转换装置动力耦合连接，来自所述车辆的车轮的动力依次通过所述系统动力输出部、所述第一模式转换装置、所述传递中间轴、所述第二模式转换装置驱动所述第一电动发电机单元发电。

50、一种车辆，其特征在于，包括根据权利要求 1-49 中任一项所述的车辆的动力传动系统。

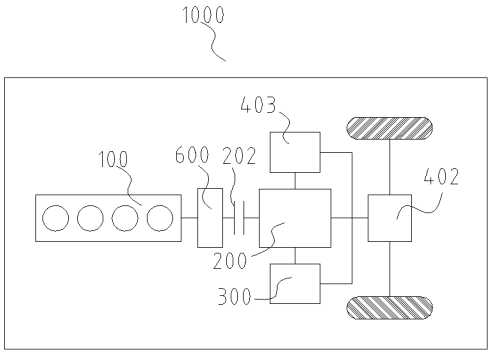

1000
403
100
600
202
402
200
300

图 1

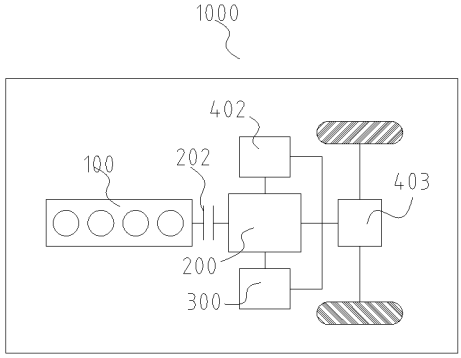

1000
402
100
202
403
200
300

图 2

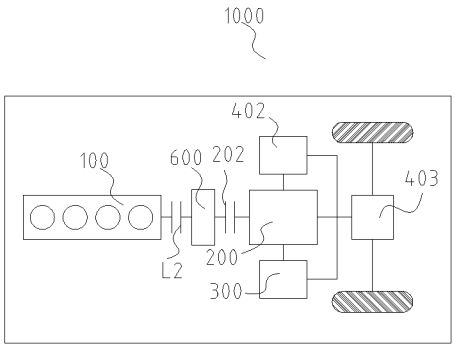

1000
402
100
600
202
403
L2
200
300

图 3

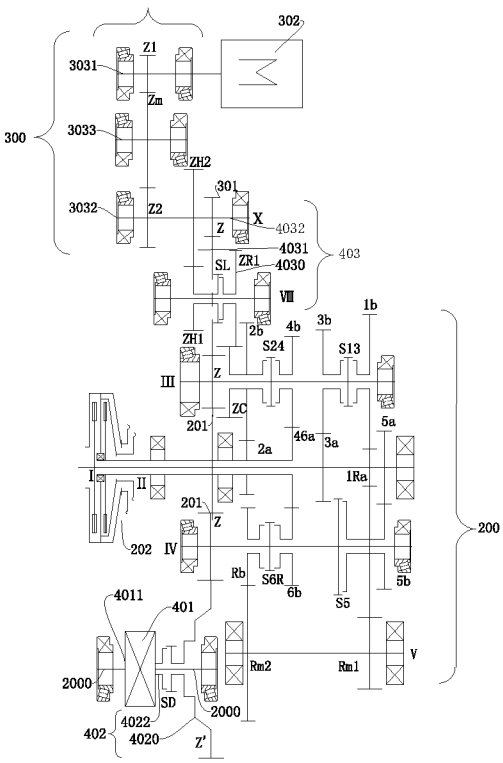

302
3031
Z1
Zm
300
3033
ZH2
3032
Z2
301
X
Z
4032
4031
SL
ZR1
4030
403
VIII
1b
2b
4b
3b
ZH1
S24
S13
III
Z
ZC
201
46a
5a
2a
3a
I
II
1Ra
202
IV
Rb
S6R
6b
5b
S5
200
4011
401
V
2000
Rm2
Rm1
SD
2000
4022
402
4020
Z'

图 4

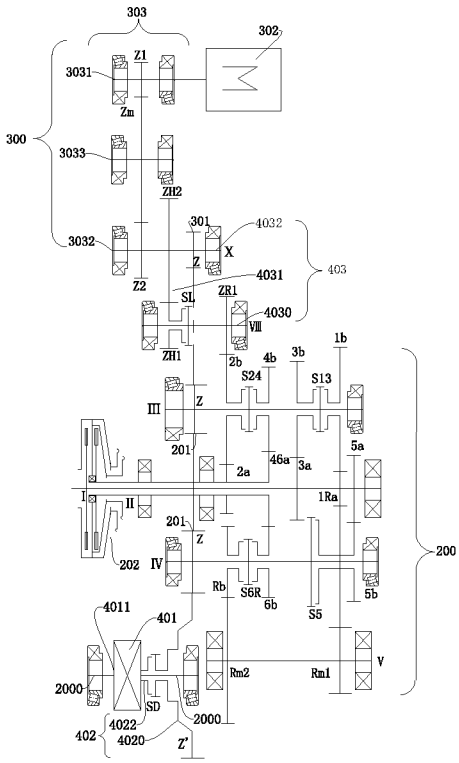

303
302
3031
Z1
Zm
300
3033
ZH2
3032
Z2
301
X
Z
4032
4031
SL
ZR1
4030
403
VIII
1b
2b
4b
3b
ZH1
S24
S13
III
Z
201
46a
5a
2a
3a
I
II
1Ra
202
IV
Rb
S6R
6b
5b
S5
200
4011
401
V
2000
Rm2
Rm1
SD
2000
4022
402
4020
Z'

图 5

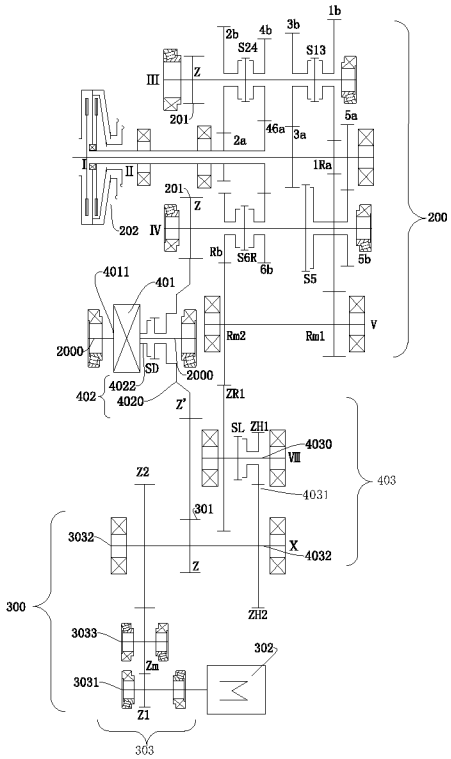

1b
2b
4b
3b
S24
S13
III
Z
201
2a
46a
3a
5a
I
II
1Ra
202
IV
Rb
S6R
6b
S5
5b
200
4011
401
Rm2
Rm1
V
2000
SD
4022
4020
402
Z'
ZR1
SL
ZH1
4030
VIII
4031
403
Z2
301
3032
X
4032
Z
ZH2
300
3033
Zm
3031
Z1
302
303

图 6

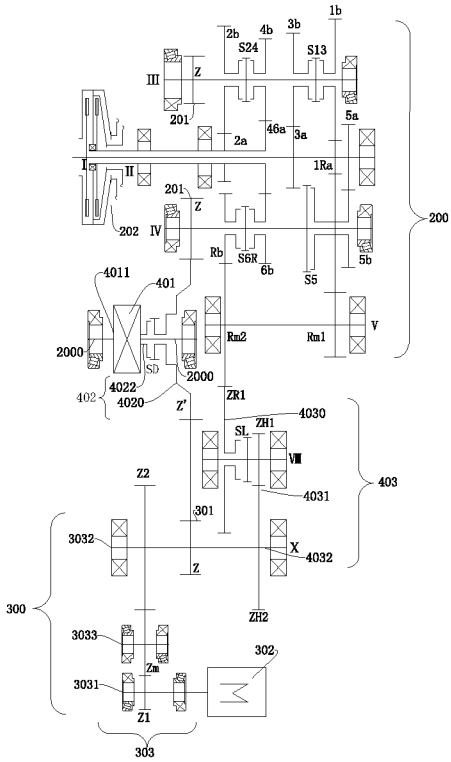

1b
2b
4b
3b
S24
S13
III
Z
201
2a
46a
3a
5a
I
II
1Ra
202
IV
Rb
S6R
6b
S5
5b
200
4011
401
Rm2
Rm1
V
2000
SD
4022
4020
402
Z'
ZR1
ZH1
SL
4030
VIII
4031
403
Z2
301
3032
X
4032
Z
ZH2
300
3033
Zm
3031
Z1
302
303

图 7

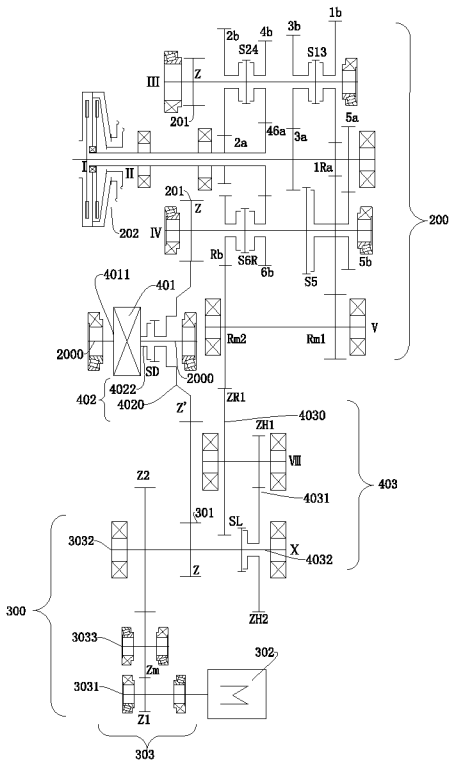

1b
2b
4b
3b
S24
S13
III
Z
201
2a
46a
3a
5a
I
II
1Ra
202
IV
Rb
S6R
6b
S5
5b
200
4011
401
Rm2
Rm1
V
2000
SD
4022
4020
402
Z'
ZR1
ZH1
4030
VIII
4031
403
Z2
301
SL
3032
X
4032
Z
ZH2
300
3033
Zm
3031
Z1
302
303

图 8

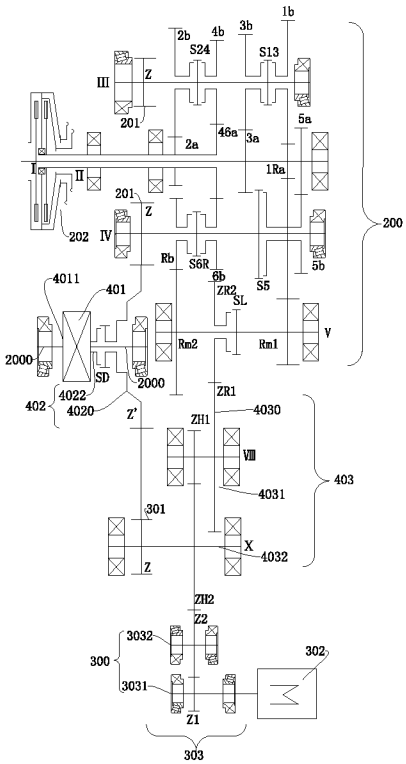

1b
2b
4b
3b
S24
S13
III
Z
201
2a
46a
3a
5a
I
II
1Ra
202
IV
Rb
S6R
6b
S5
5b
200
4011
401
ZR2
SL
Rm2
Rm1
V
2000
SD
4022
4020
402
Z'
ZR1
ZH1
4030
VIII
4031
403
301
X
4032
Z
ZH2
Z2
300
3032
3031
Z1
302
303

图 9

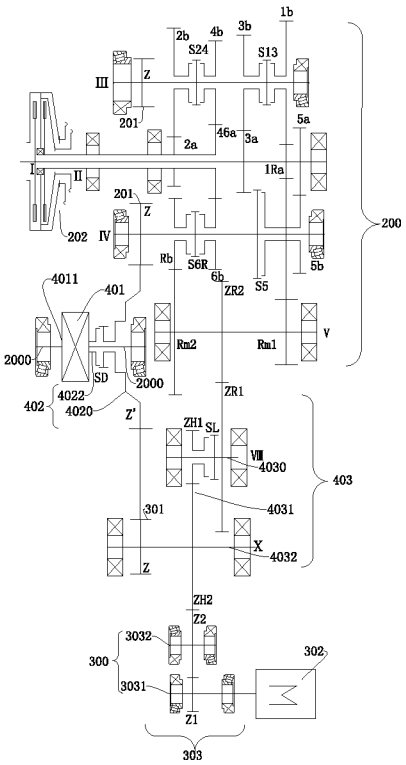


图 10

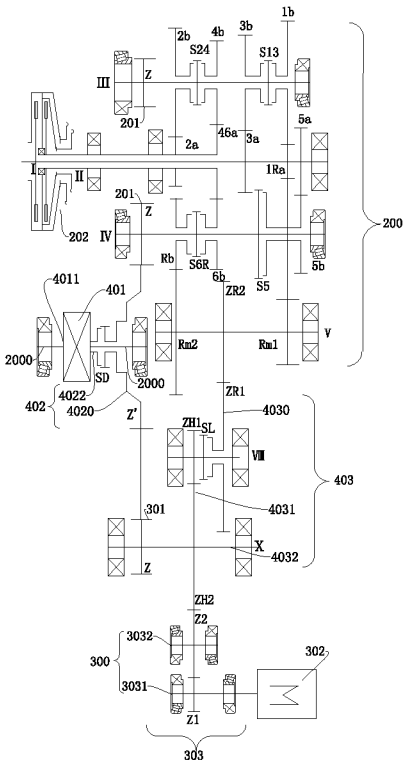


图 11

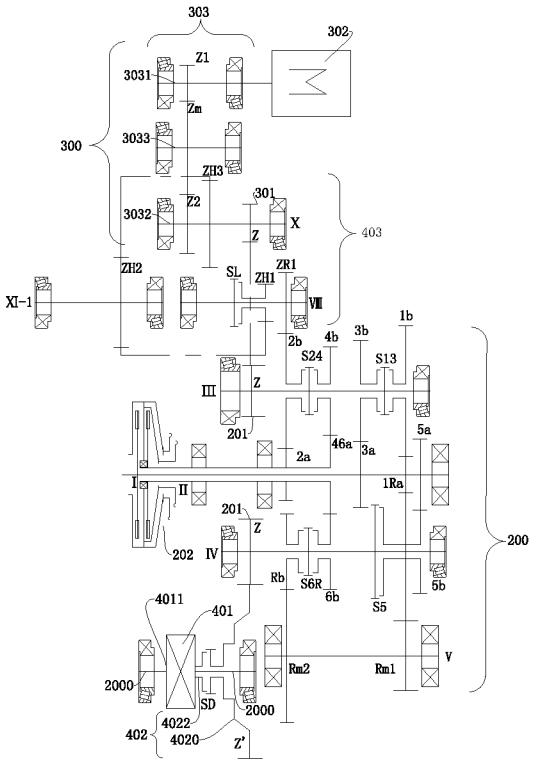


图 12

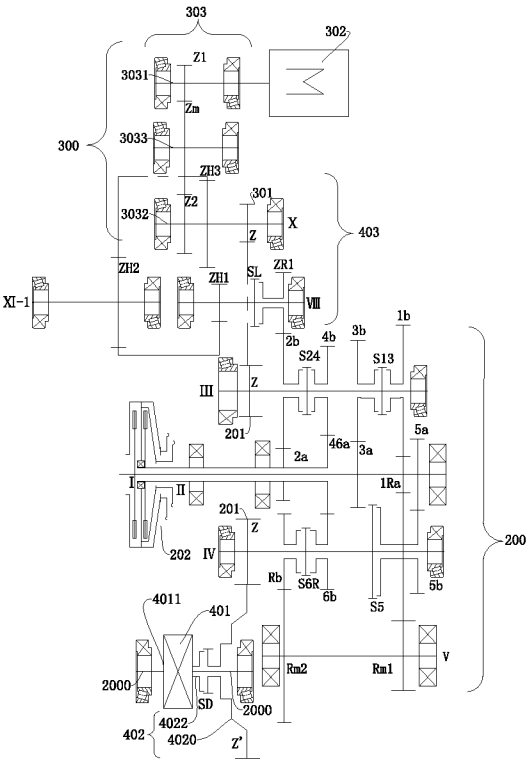


图 13

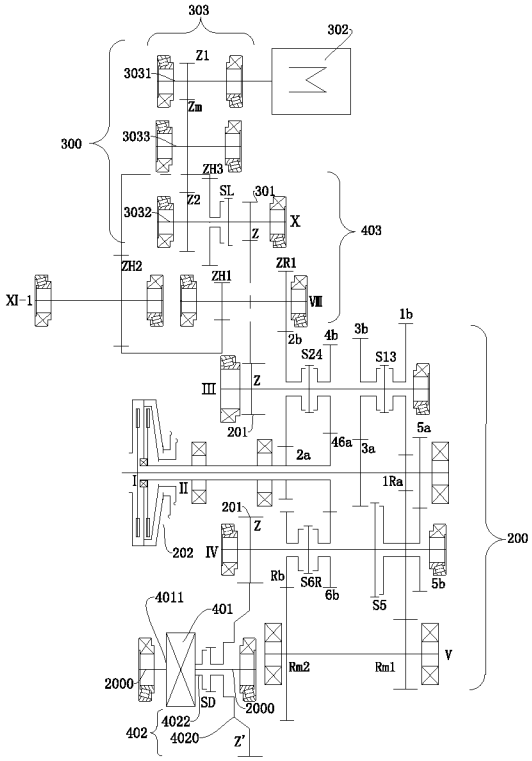


图 14

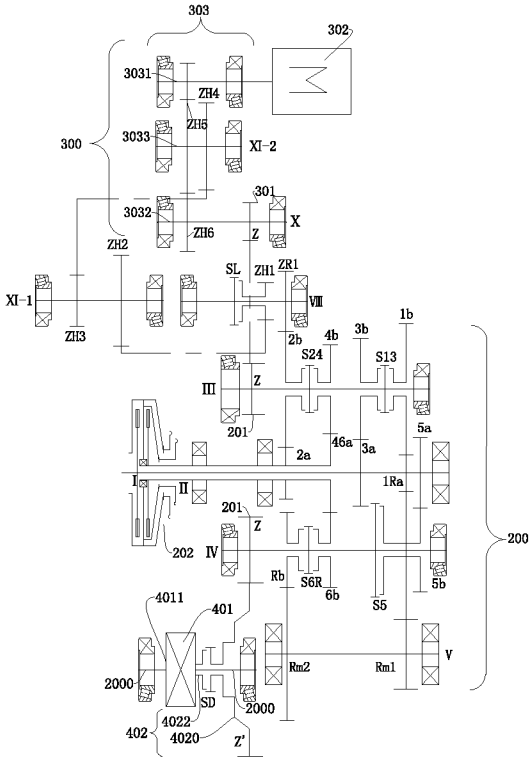


图 15

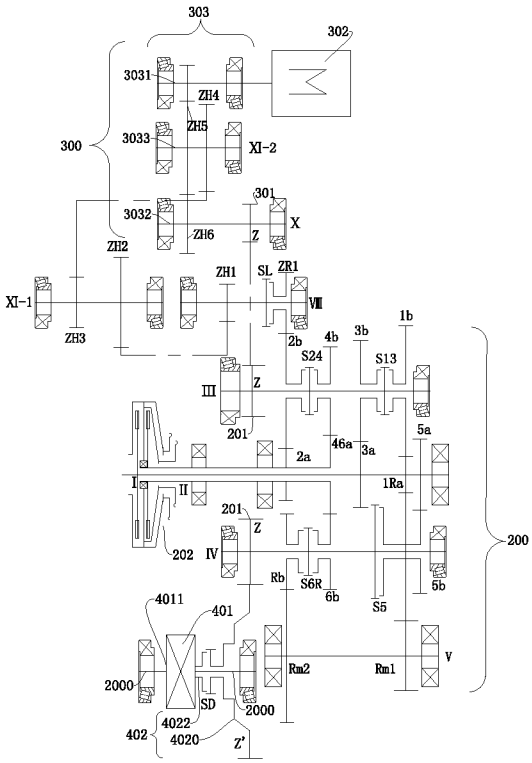


图 16

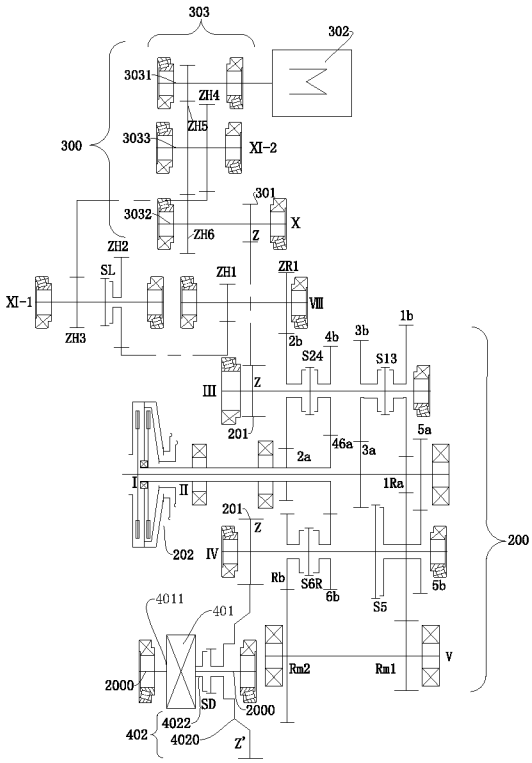


图 17

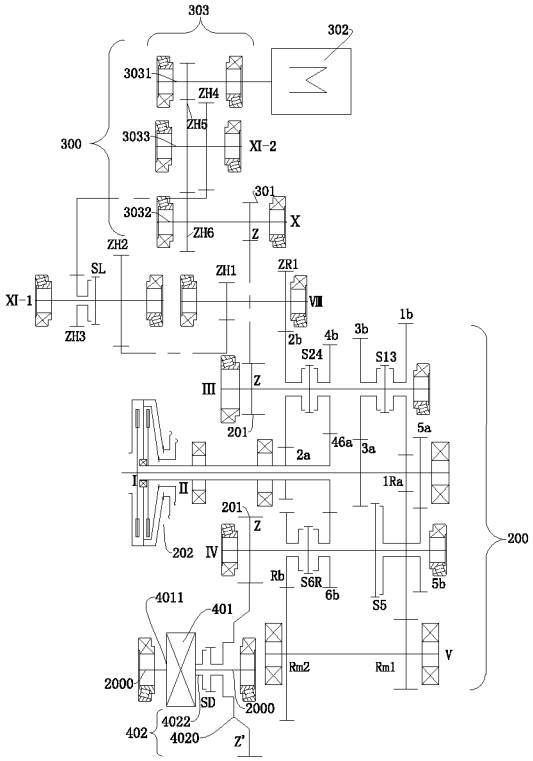


图 18

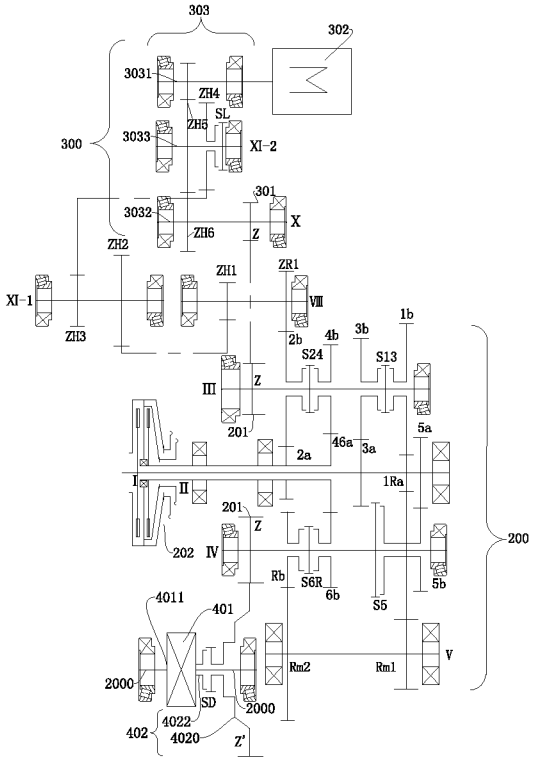


图 19

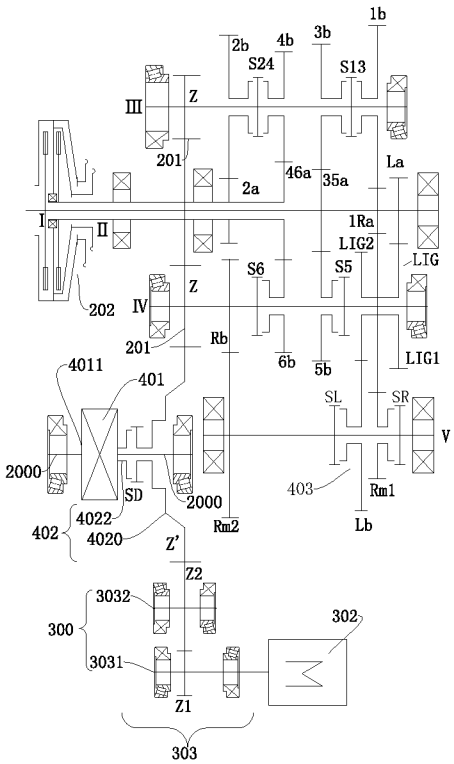


图 20

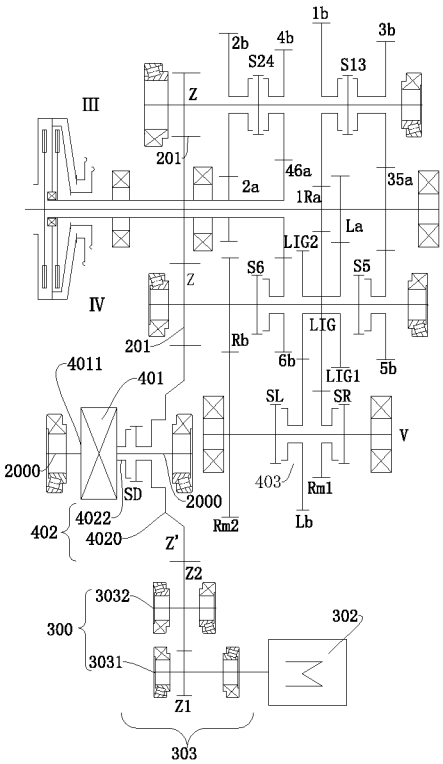


图 21

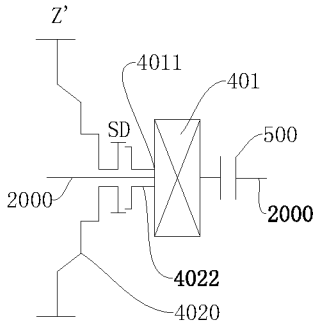


图 22

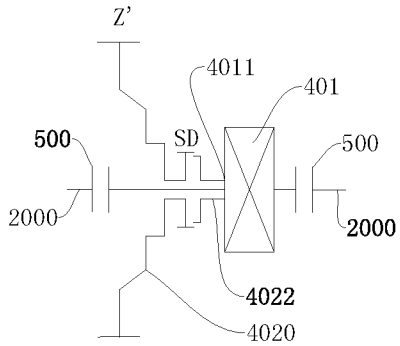


图 23

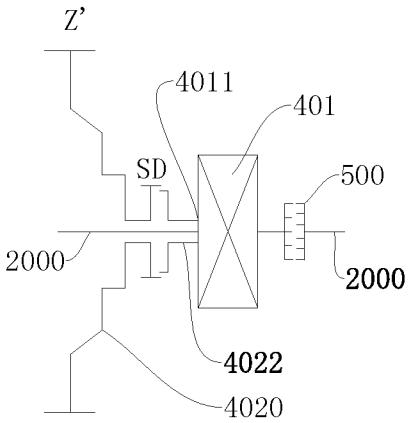


图 24

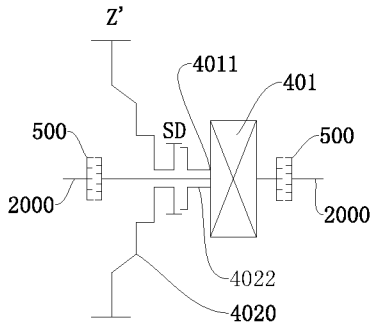


图 25

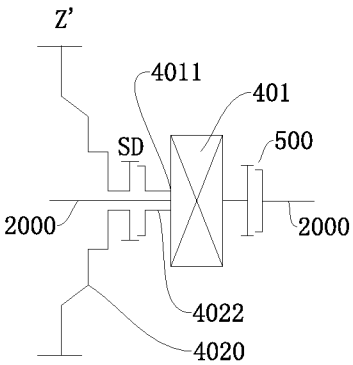


图 26

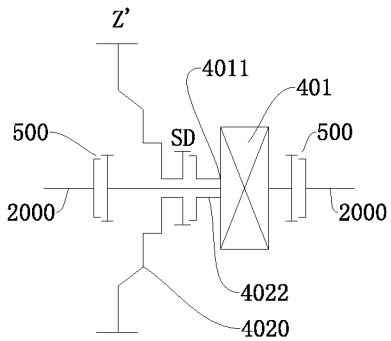


图 27

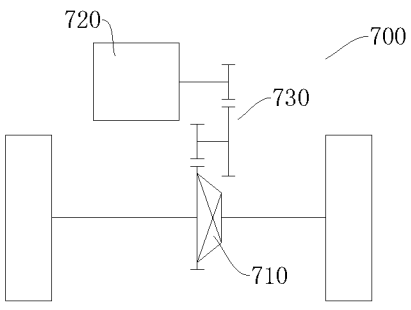


图 28

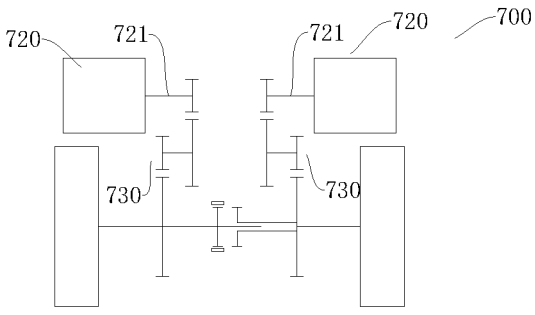


图 29

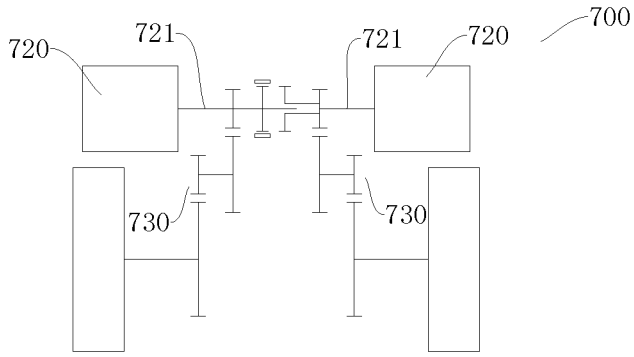


图 30

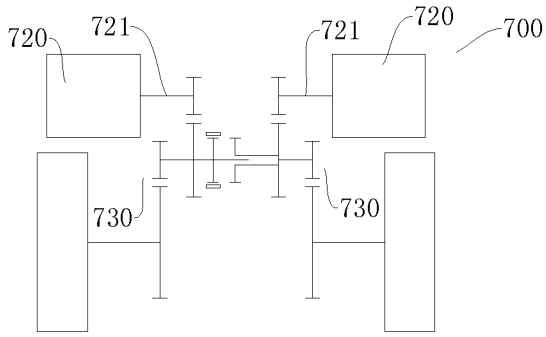


图 31

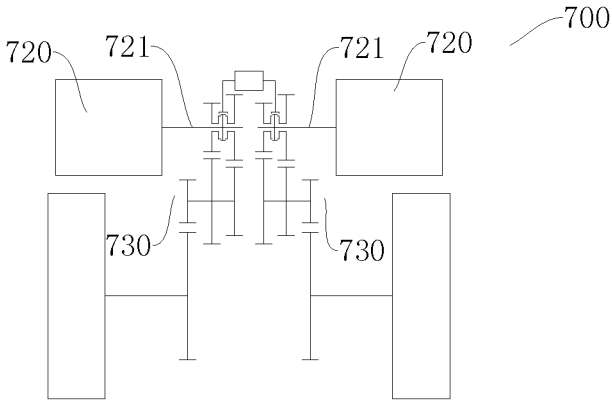


图 32

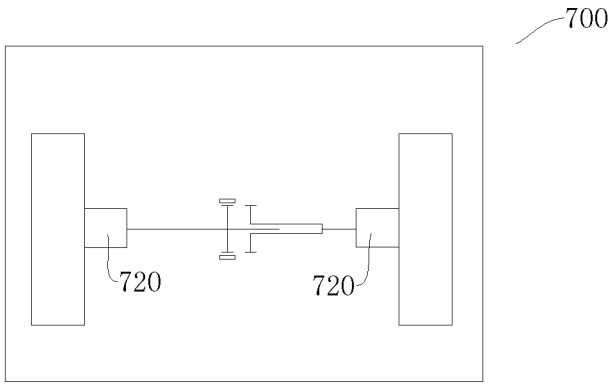


图 33

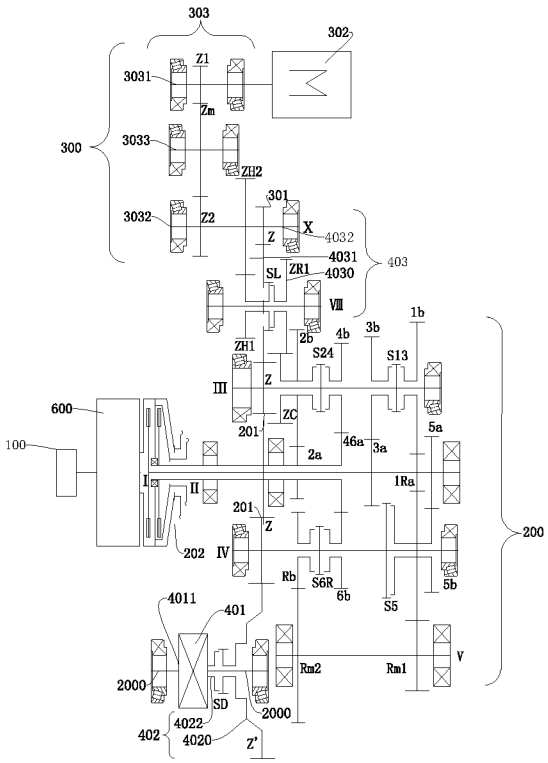


图 34

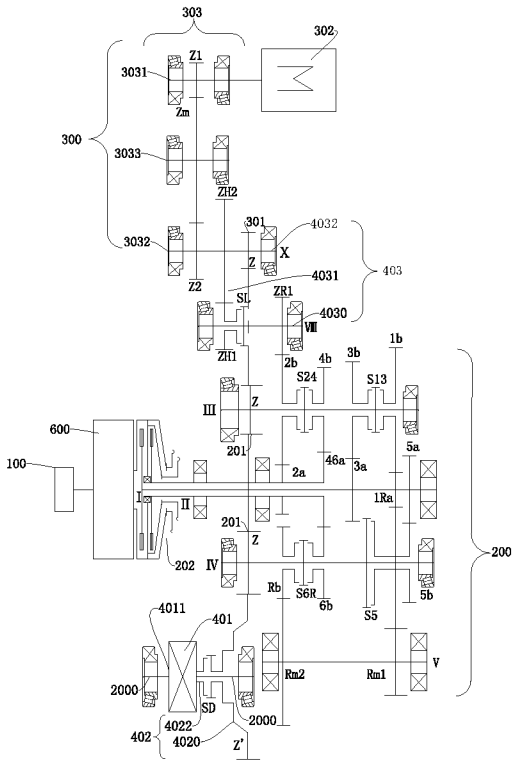


图 35

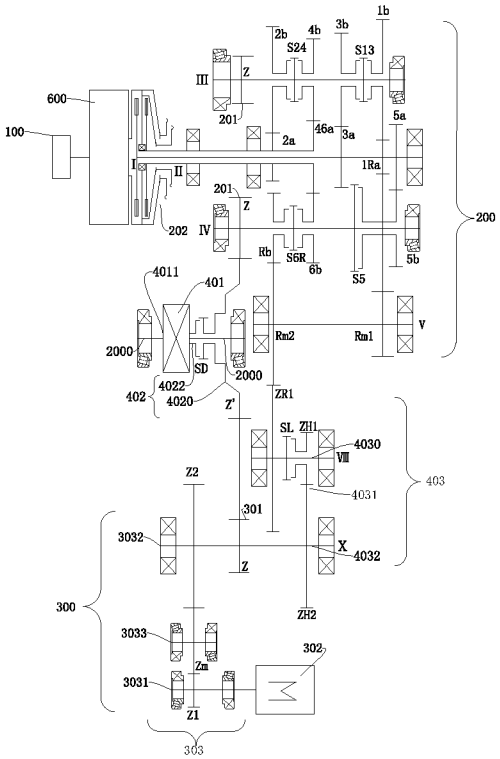


图 36

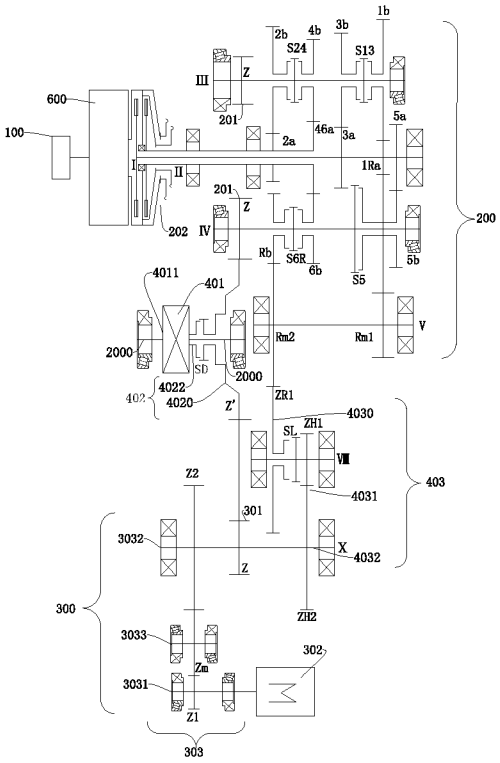


图 37

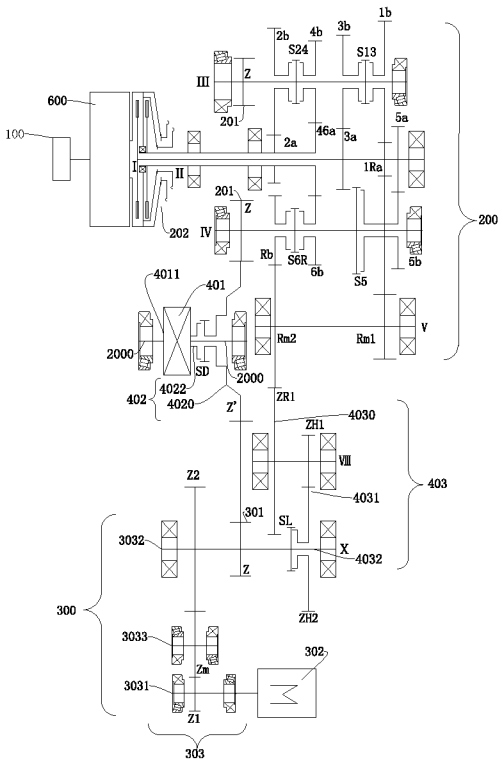


图 38

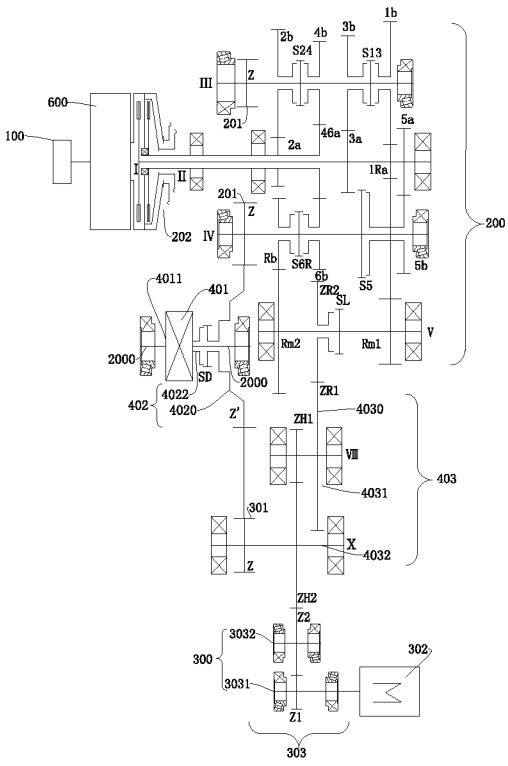


图 39

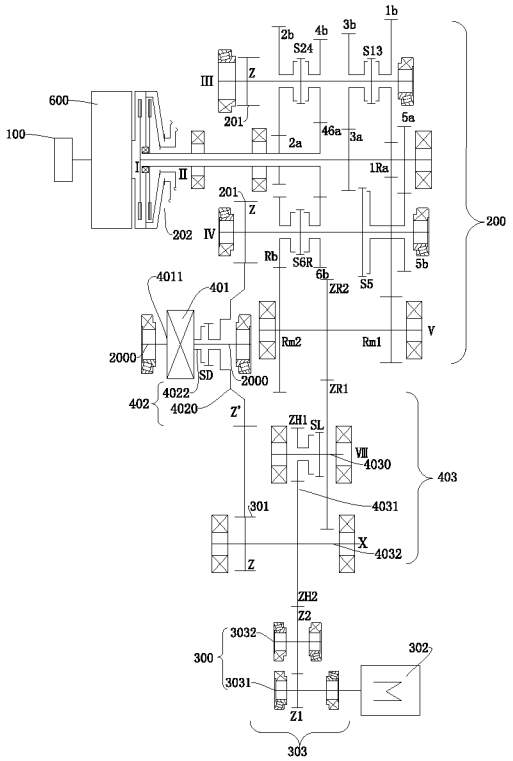


图 40

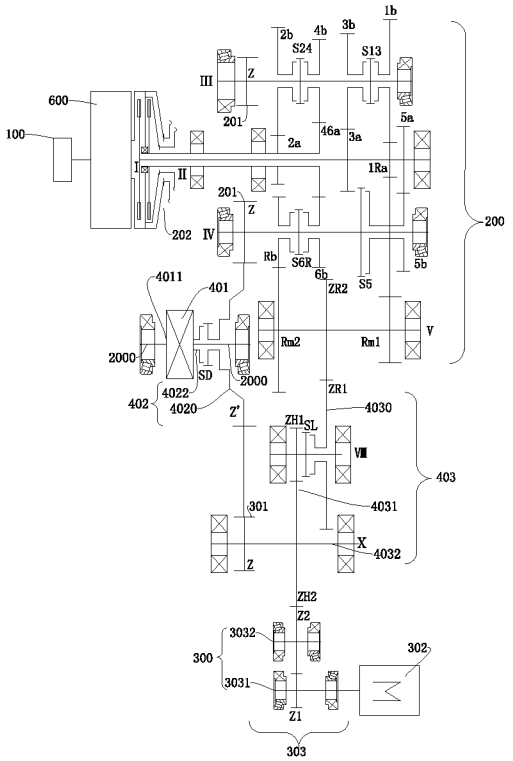


图 41

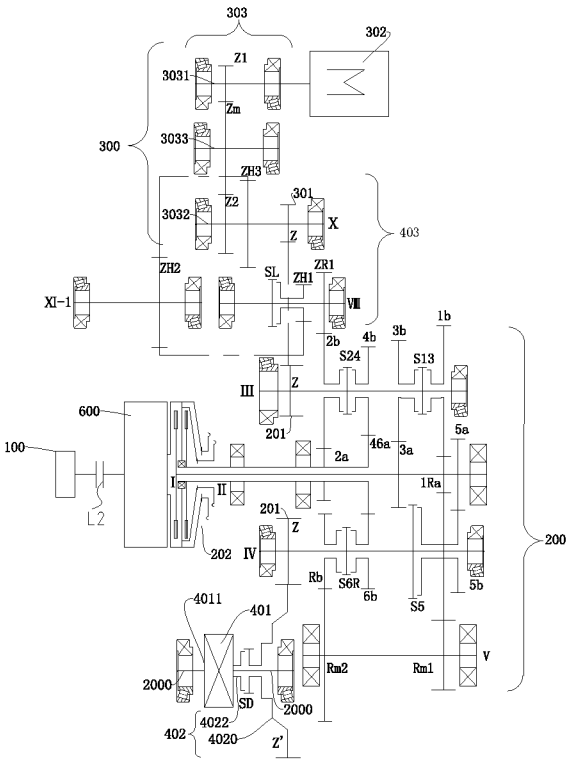


图 42

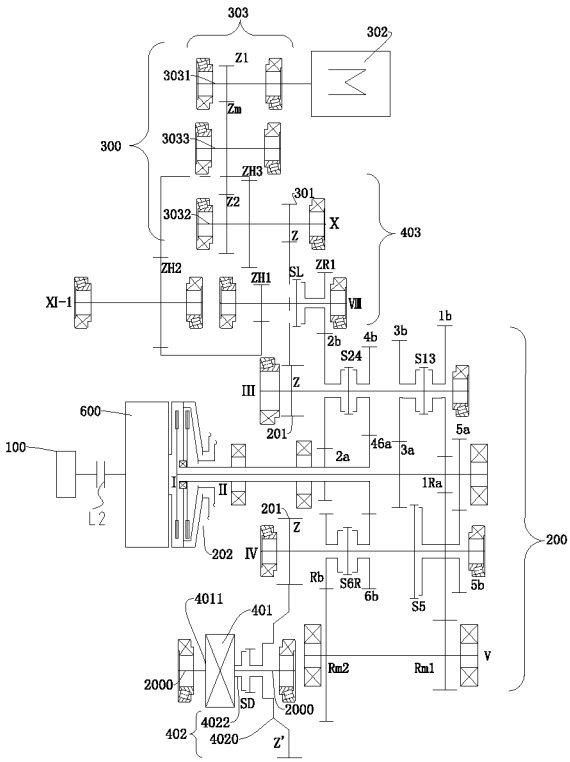


图 43

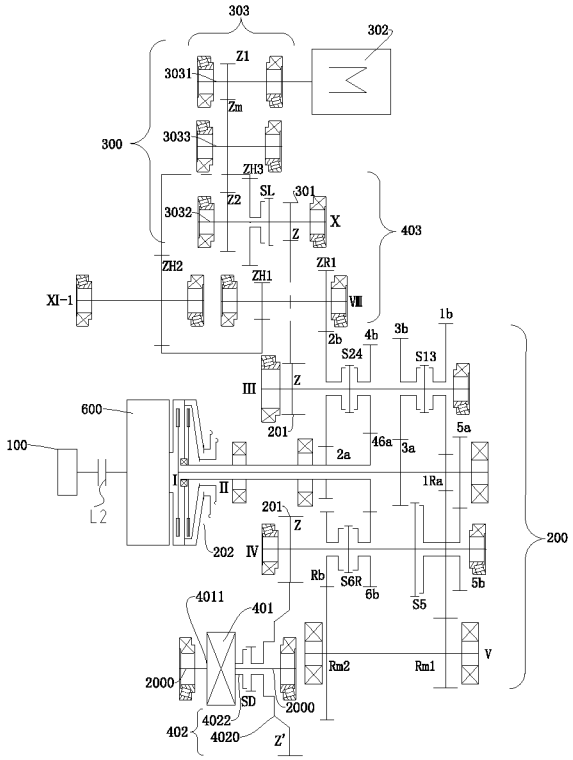


图 44

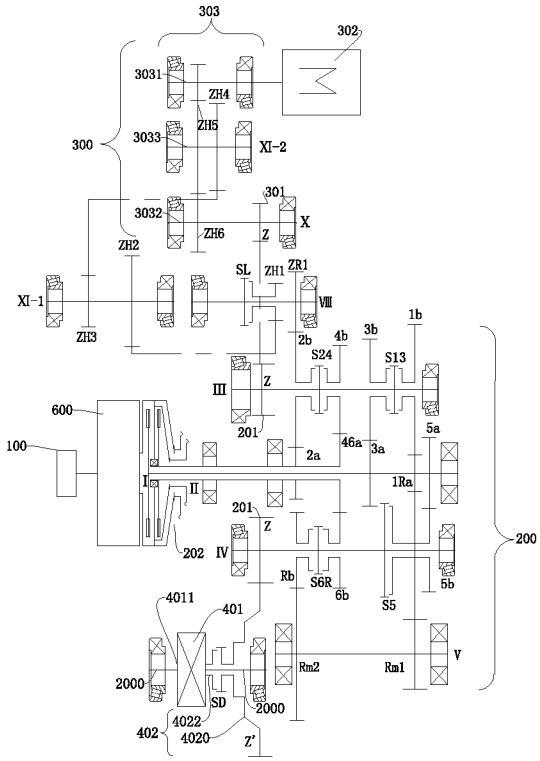


图 45

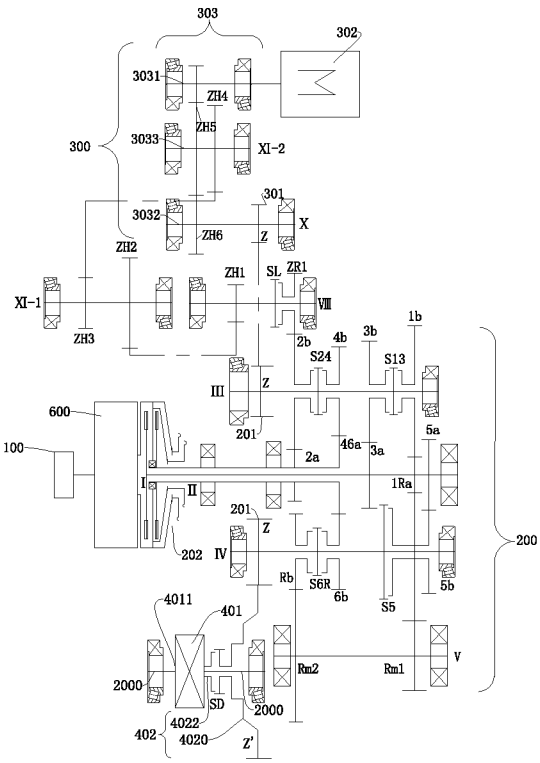


图 46

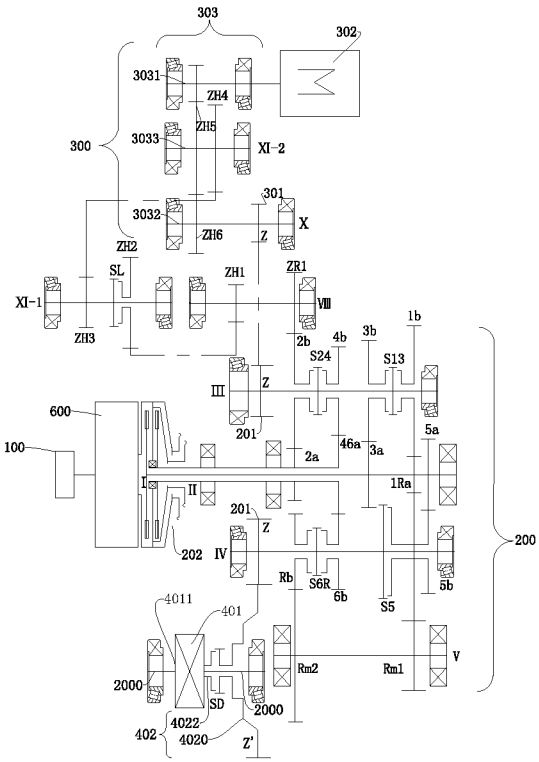


图 47

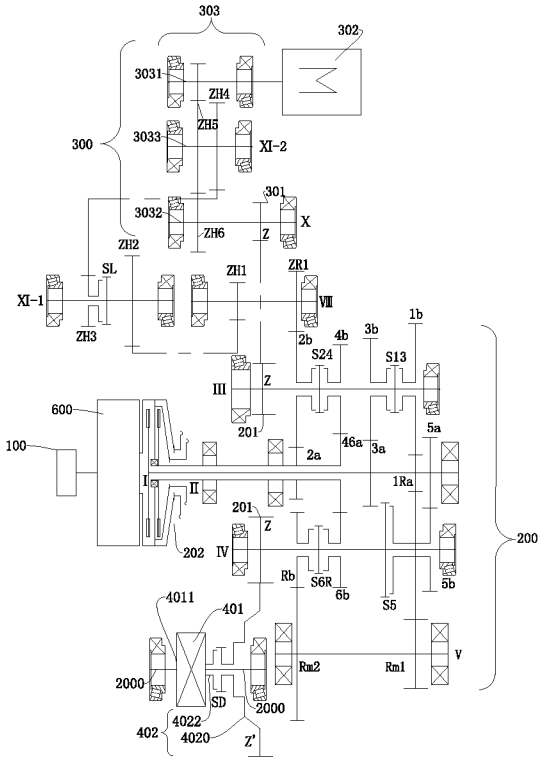


图 48

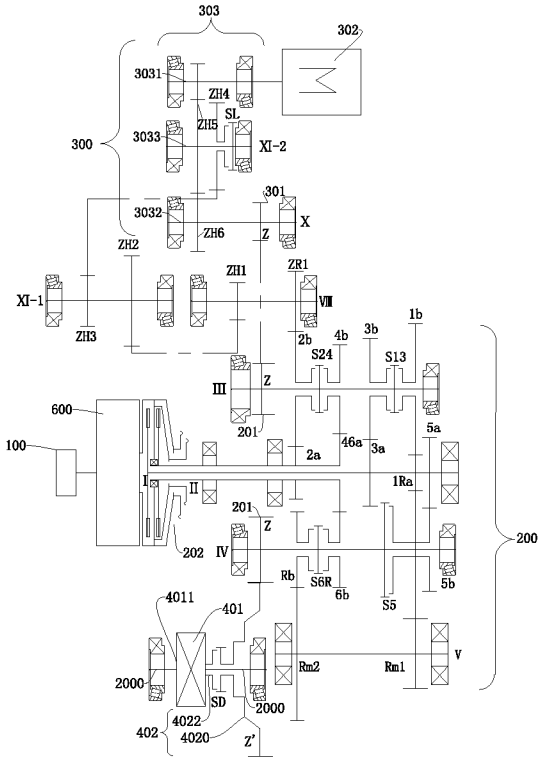


图 49

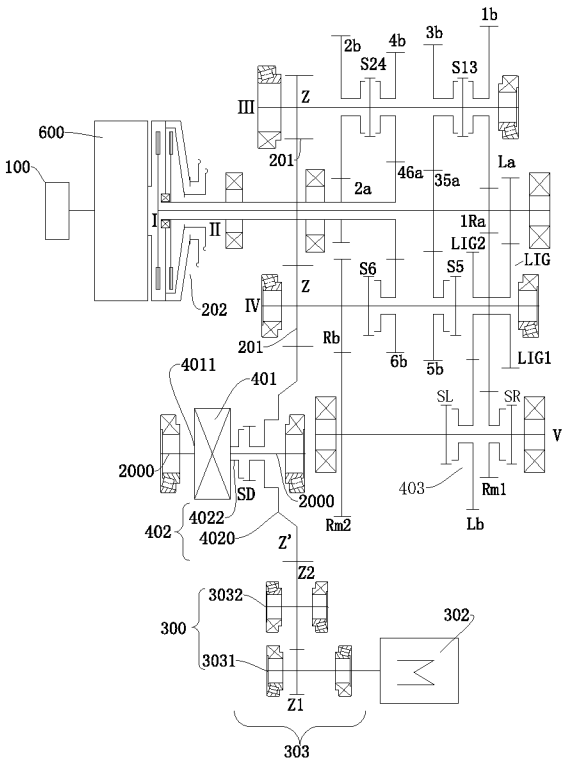


图 50

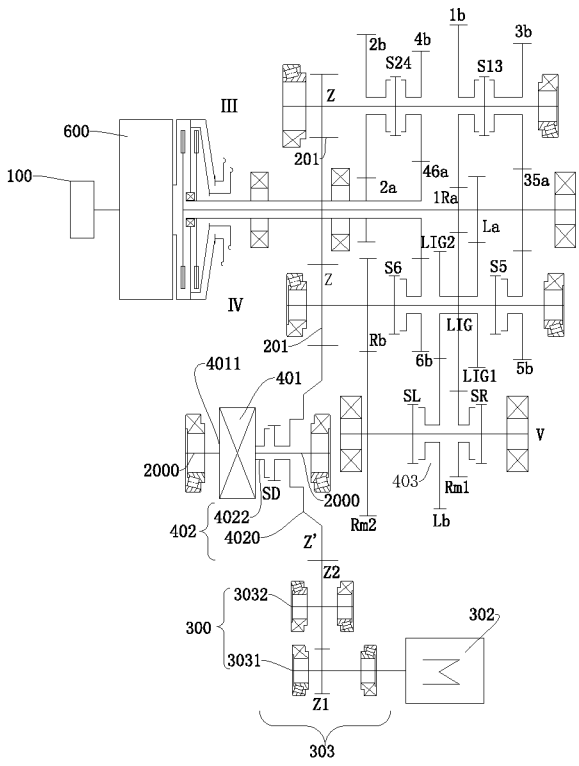


图 51

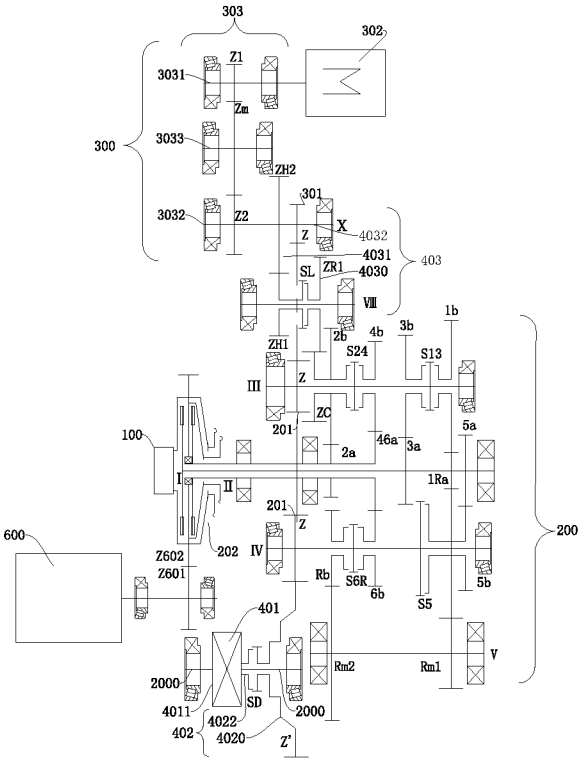


图 52

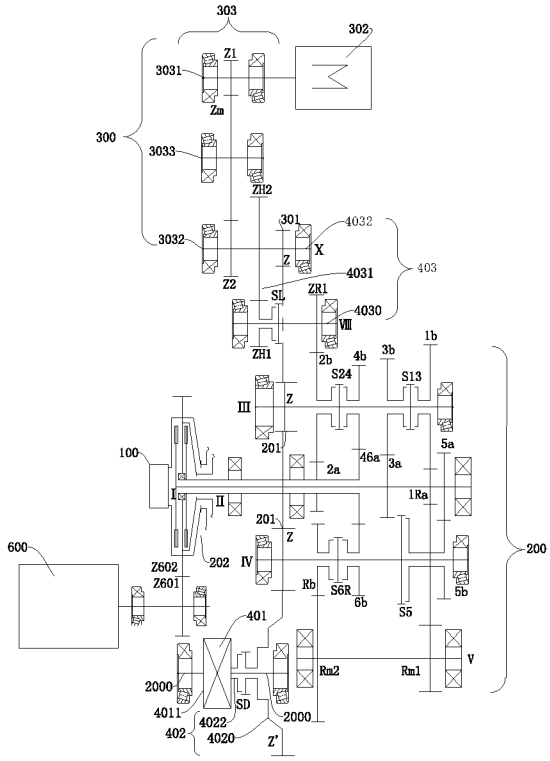


图 53

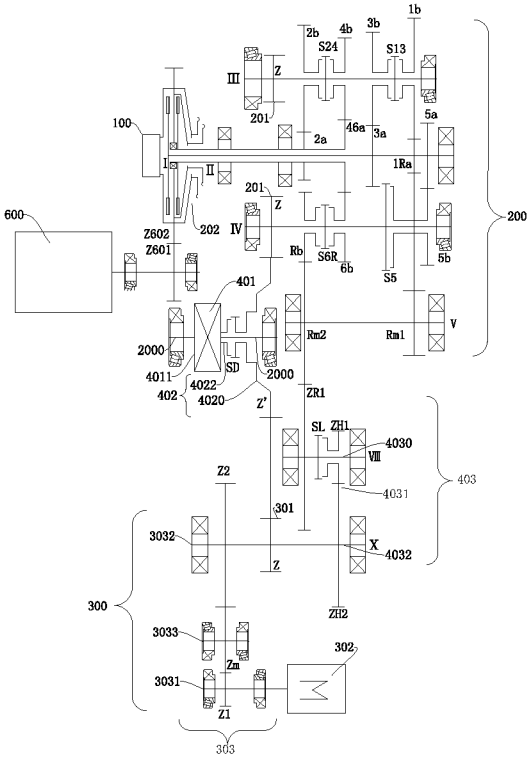


图 54

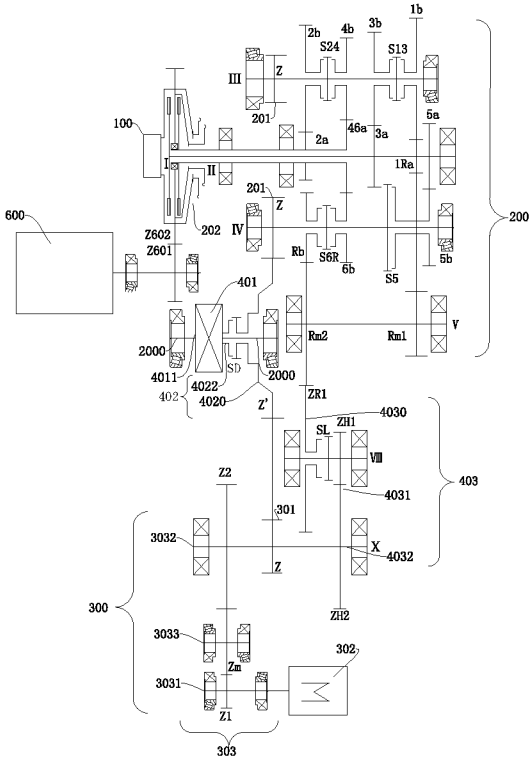


图 55

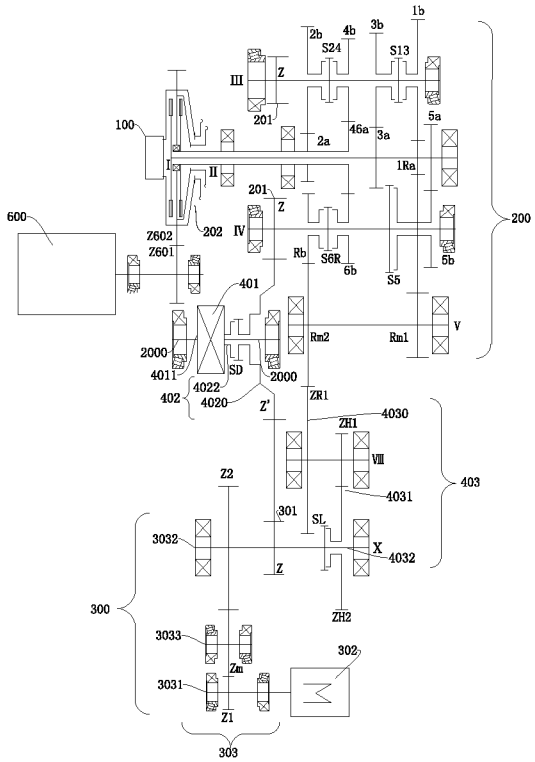


图 56

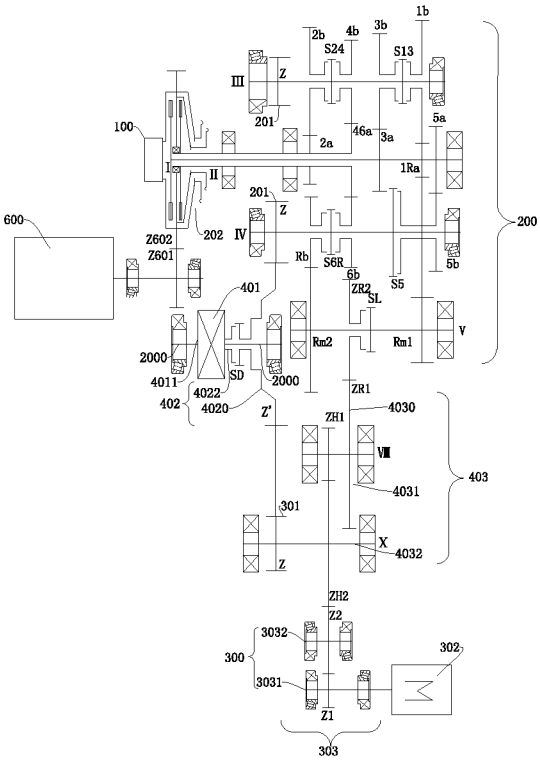


图 57

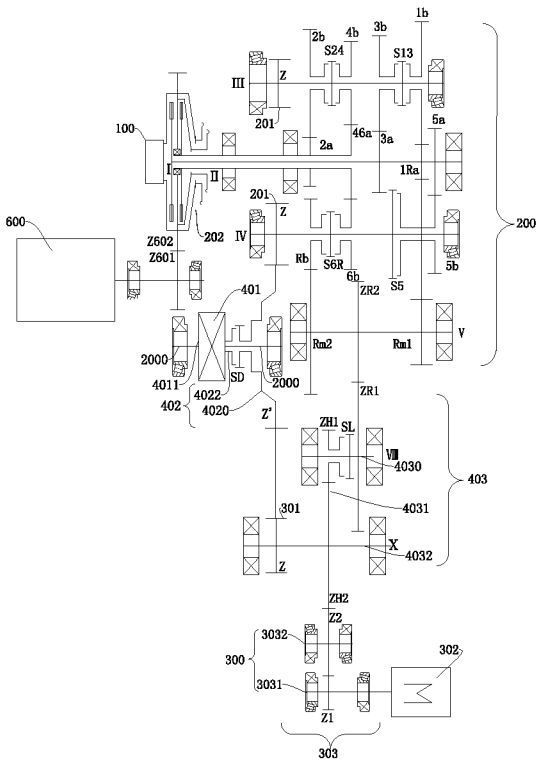


图 58

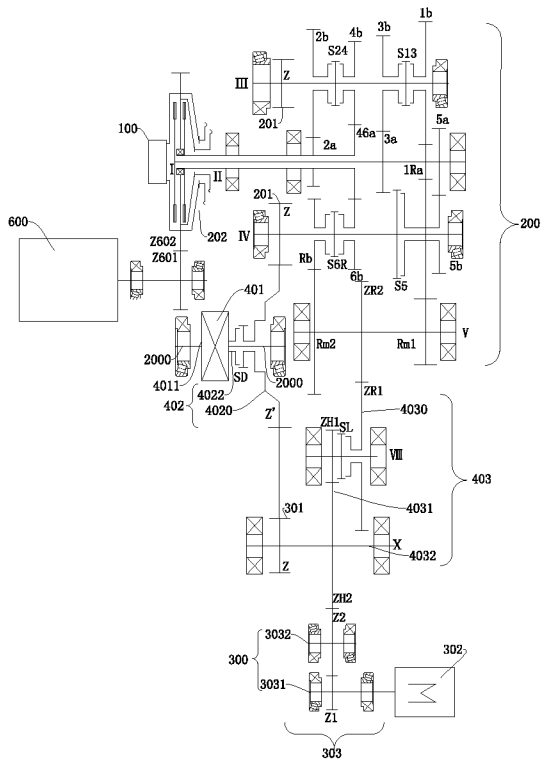


图 59

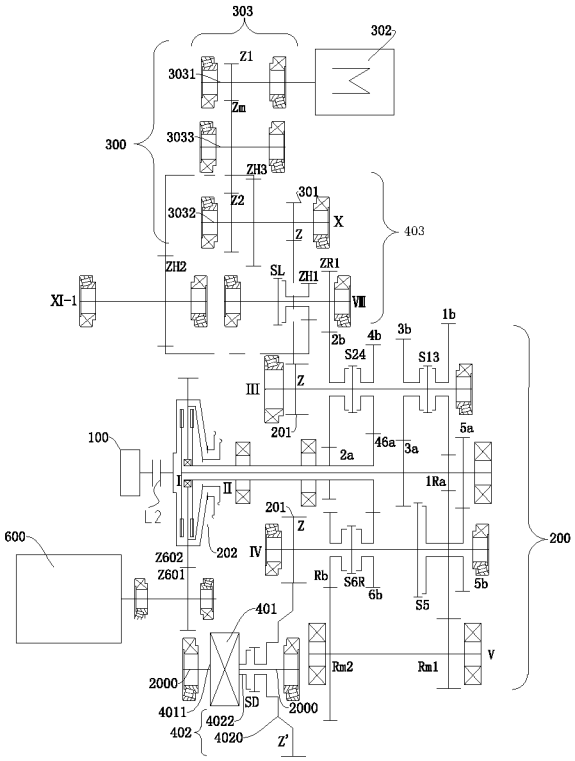


图 60

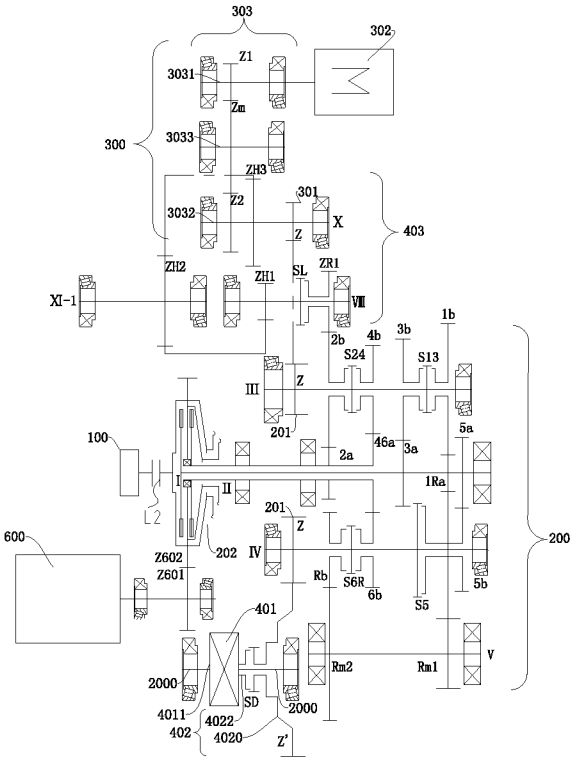


图 61

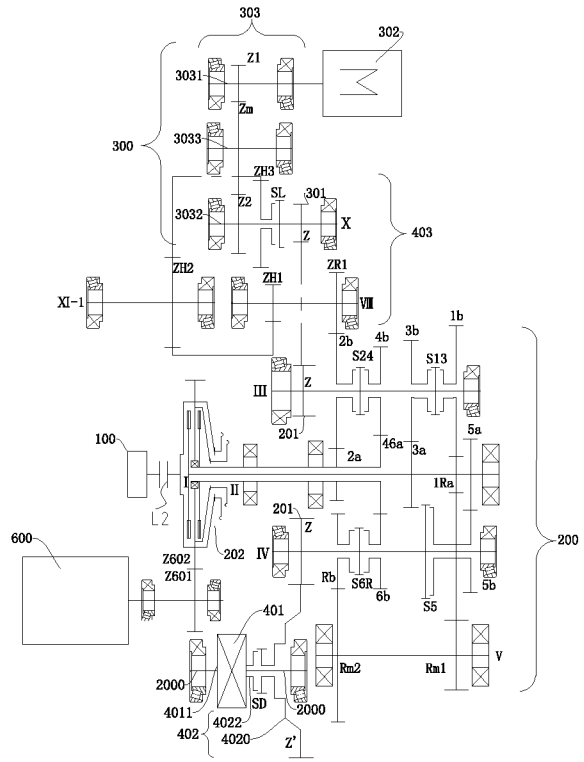


图 62

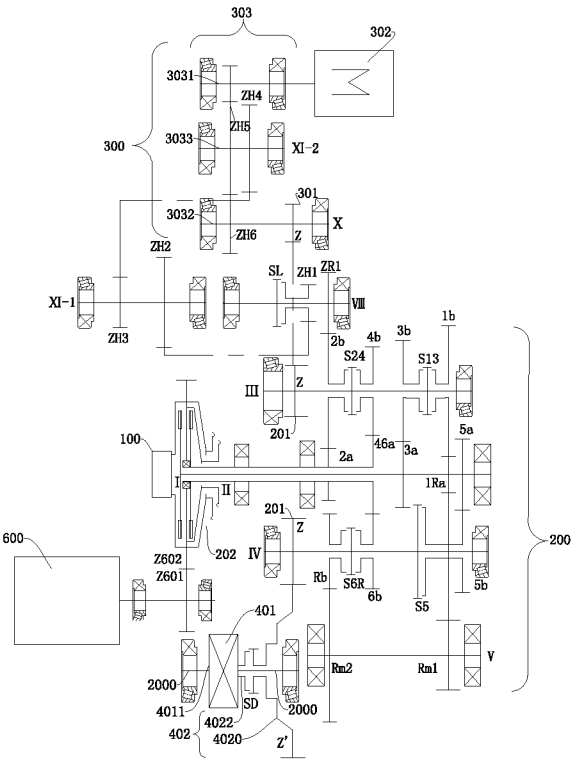


图 63

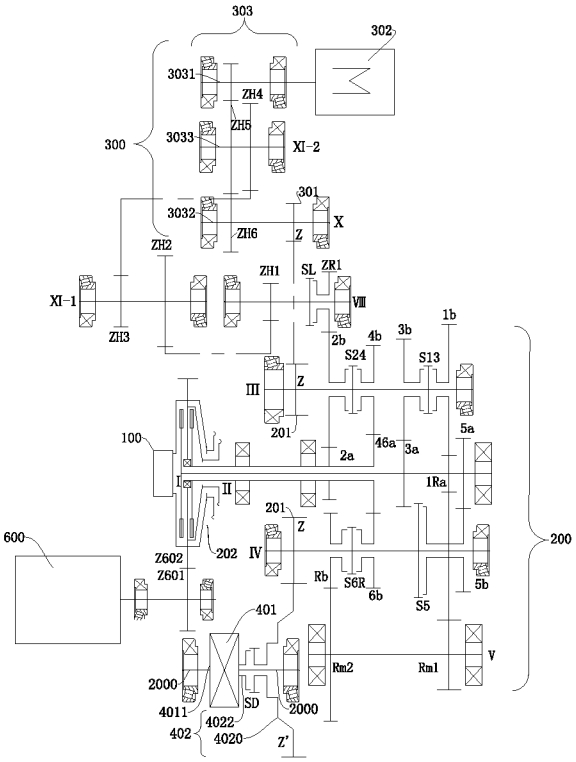


图 64

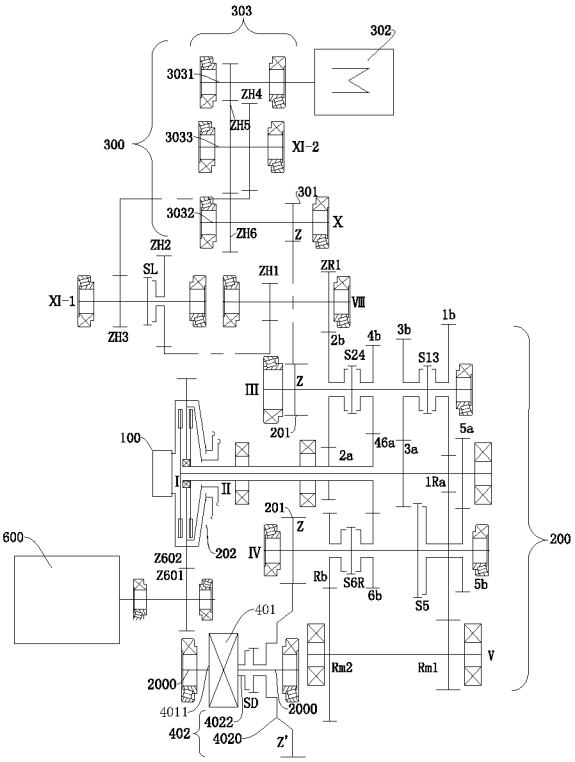


图 65

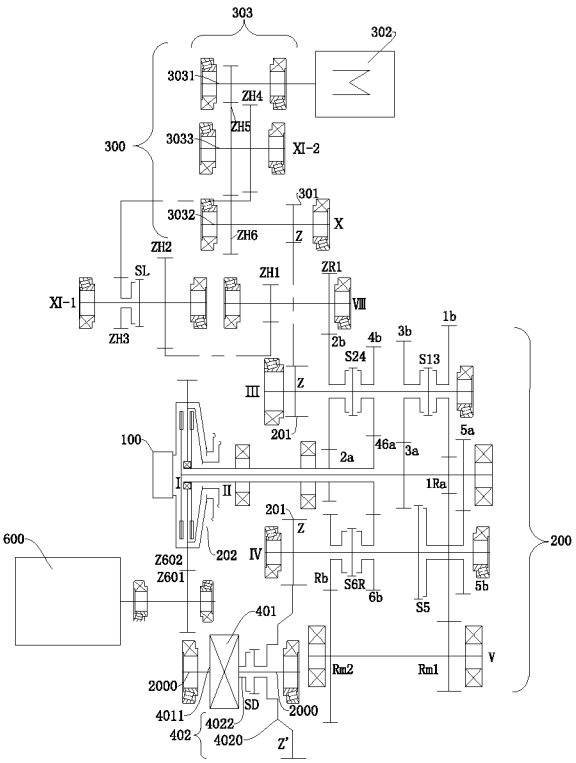


图 66

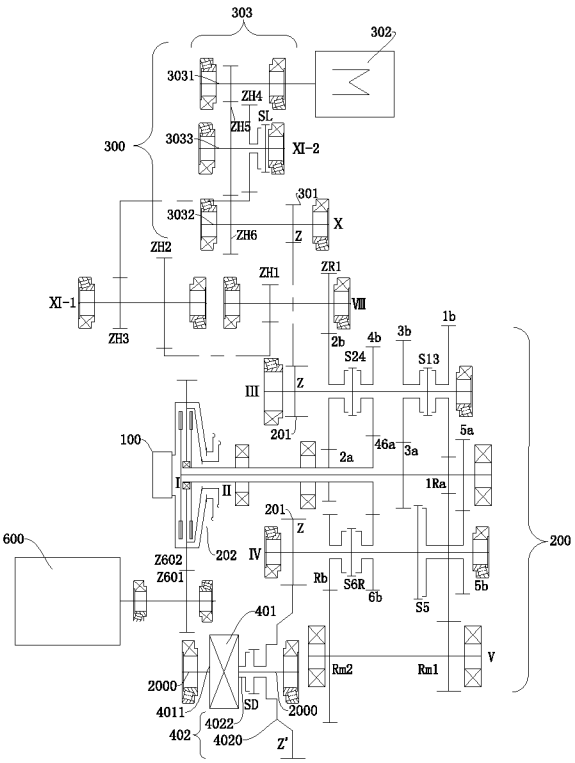


图 67

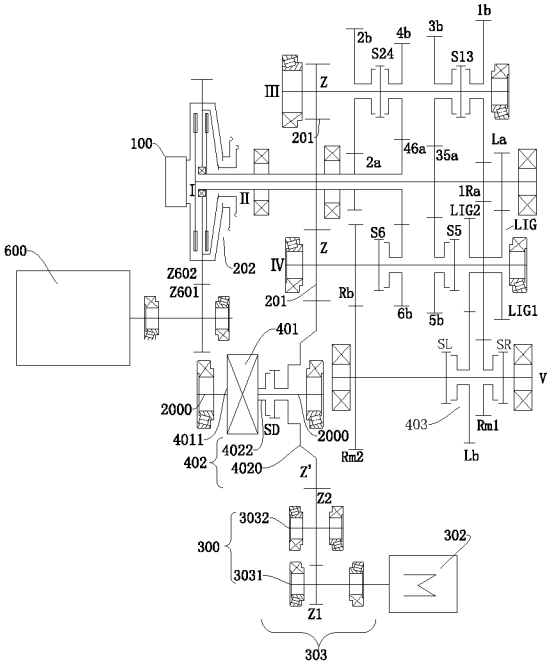

1b
2b
4b
3b
S24
S13
III
Z
201
100
2a
46a
35a
La
I
II
1Ra
LIG2
LIG
600
Z602
Z601
202
IV
Z
S6
S5
201
Rb
6b
5b
LIG1
401
SL
SR
V
2000
SD
2000
403
Rm1
4011
4022
402
4020
Z'
Rm2
Lb
Z2
3032
300
302
3031
Z1
303

图 68

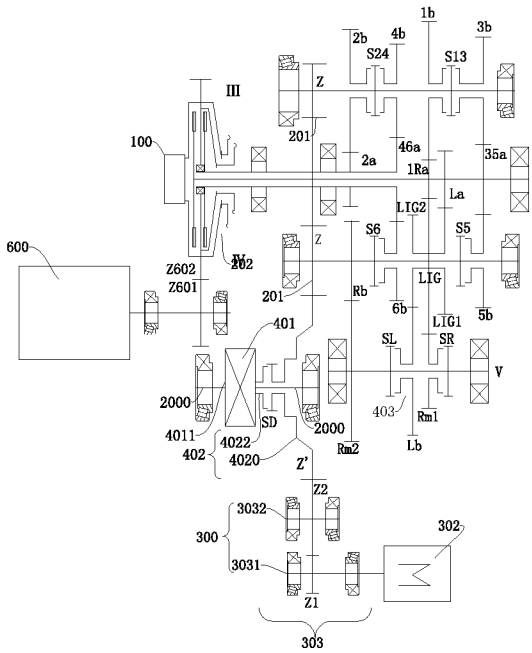

1b
2b
4b
3b
S24
S13
III
Z
201
100
2a
46a
35a
1Ra
La
LIG2
600
Z602
Z601
202
IV
Z
S6
S5
LIG
201
Rb
6b
5b
LIG1
401
SL
SR
V
2000
SD
2000
403
Rm1
4011
4022
402
4020
Z'
Rm2
Lb
Z2
3032
300
302
3031
Z1
303

图 69

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/108385

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

CNABS, CNKI, VEN: 传动, 电动机, 模式, 转换; transmission, motor, mode, shift, switch

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 104276025 A (BYD COMPANY LIMITED), 14 January 2015 (14.01.2015), description, paragraphs [0035]-[0067], and figures 1-6	1-50
A	CN 104608612 A (BYD COMPANY LIMITED), 13 May 2015 (13.05.2015), entire document	1-50
A	CN 104773063 A (BYD COMPANY LIMITED), 15 July 2015 (15.07.2015), entire document	1-50
A	US 2014148291 A1 (HYUNDAI MOTOR CO., LTD.), 29 May 2014 (29.05.2014), entire document	1-50

☐ 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	Date of mailing of the international search report
17 January 2018	01 February 2018

Name and mailing address of the ISA
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No. (86-10) 62019451

Authorized officer
SUN, Jinfeng
Telephone No. (86-10) 62085285

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/108385

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104276025 A	14 January 2015	CN 104276025 B	02 September 2015
CN 104608612 A	13 May 2015	CN 104608612 B	02 December 2015
CN 104773063 A	15 July 2015	EP 3245091 A1	22 November 2017
		US 2016207392 A1	21 July 2016
		WO 2016112654 A1	21 July 2016
		CN 104773063 B	02 December 2015
US 2014148291 A1	29 May 2014	US 8905882 B2	09 December 2014
		KR 20140067464 A	05 June 2014
		CN 103836132 B	04 August 2017
		CN 103836132 A	04 June 2014
		JP 6104737 B2	29 March 2017
		DE 102013111481 A1	28 May 2014
		JP 2014105860 A	09 June 2014
		KR 101427943 B1	08 August 2014

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2017/108385

A. 主题的分类

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））

CNABS，CNKI，VEN：传动，电动机，模式，转换；transmission,motor,mode,shift,switch

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 104276025 A (比亚迪股份有限公司) 2015年 1月 14日 (2015-01-14) 说明书[0035]-[0067]段，附图1-6	1-50
A	CN 104608612 A (比亚迪股份有限公司) 2015年 5月 13日 (2015-05-13) 全文	1-50
A	CN 104773063 A (比亚迪股份有限公司) 2015年 7月 15日 (2015-07-15) 全文	1-50
A	US 2014148291 A1 (HYUNDAI MOTOR CO LTD) 2014年 5月 29日 (2014-05-29) 全文	1-50

☐ 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	国际检索报告邮寄日期
2018年 1月 17日	2018年 2月 1日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(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	受权官员 孙金凤 电话号码 (86-10)62085285

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2017/108385

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	104276025	A	2015年 1月 14日	CN	104276025	B	2015年 9月 2日
CN	104608612	A	2015年 5月 13日	CN	104608612	B	2015年 12月 2日
CN	104773063	A	2015年 7月 15日	EP	3245091	A1	2017年 11月 22日
				US	2016207392	A1	2016年 7月 21日
				WO	2016112654	A1	2016年 7月 21日
				CN	104773063	B	2015年 12月 2日
US	2014148291	A1	2014年 5月 29日	US	8905882	B2	2014年 12月 9日
				KR	20140067464	A	2014年 6月 5日
				CN	103836132	B	2017年 8月 4日
				CN	103836132	A	2014年 6月 4日
				JP	6104737	B2	2017年 3月 29日
				DE	102013111481	A1	2014年 5月 28日
				JP	2014105860	A	2014年 6月 9日
				KR	101427943	B1	2014年 8月 8日