

(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
2023 年 1 月 5 日 (05.01.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/273770 A1

- (51) 国际专利分类号:
B60K 1/02 (2006.01) *B60K 17/08* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2022/096240
- (22) 国际申请日: 2022 年 5 月 31 日 (31.05.2022)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202110744956.2 2021年6月30日 (30.06.2021) 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: 陆国祥 (LU, Guoxiang); 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路 3009 号, Guangdong

518118 (CN)。 杨胜麟 (YANG, Shenglin); 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路 3009 号, Guangdong 518118 (CN)。 高缘 (GAO, Yuan); 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路 3009 号, Guangdong 518118 (CN)。 索红姣 (SUO, Hongjiao); 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路 3009 号, Guangdong 518118 (CN)。 朱新明 (ZHU, Xinming); 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: 北京知帆远景知识产权代理有限公司 (ZHIFAN & PARTNERS); 中国北京市海淀区阜成路73号裕惠大厦B座805, Beijing 100142 (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,

(54) **Title:** ELECTRIC DRIVE ASSEMBLY, FOUR-WHEEL DRIVE SYSTEM, AND AUTOMOBILE

(54) 发明名称: 电驱动总成、四轮驱动系统及汽车

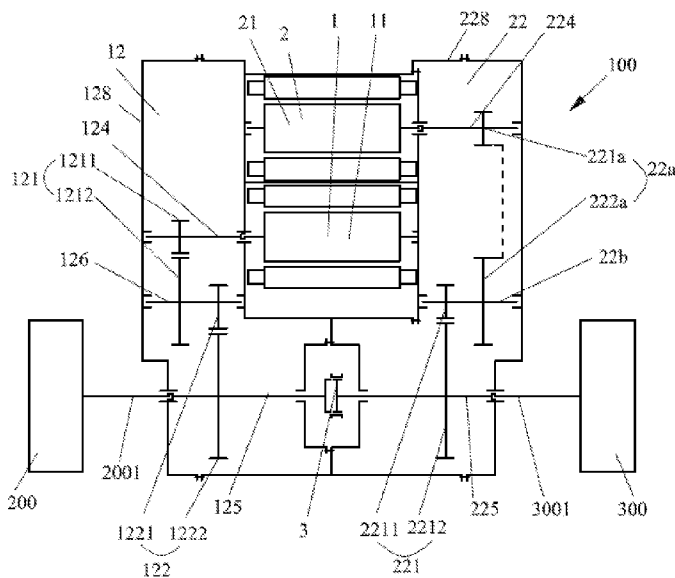


图 1

(57) **Abstract:** An electric drive assembly (100). The electric drive assembly (100) is provided with a first wheel drive assembly (1) and a second wheel drive assembly (2); the first wheel drive assembly (1) comprises a first motor (11) and a first gear deceleration mechanism (12); the first gear deceleration mechanism (12) is connected between the first motor (11) and a first wheel (200); the second wheel drive assembly (2) comprises a second motor (21) and a second gear deceleration mechanism (22); the second gear deceleration mechanism (22) is connected between the second motor (21) and a second wheel (300); a wheel shaft of the first wheel (200) and a wheel shaft of the second wheel (300) are coaxial to form an axle; the first motor (11), the second motor (21), and the axle are parallel and spaced apart from each other; and the first motor (11), the second motor (21), and the axle are arranged in a triangular mode.



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, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

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

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 电驱动总成(100), 所述电驱动总成(100)具有第一车轮驱动总成(1)及第二车轮驱动总成(2), 所述第一车轮驱动总成(1)包括第一电机(11)及第一齿轮减速机构(12), 所述第一齿轮减速机构(12)连接在所述第一电机(11)与第一车轮(200)之间; 所述第二车轮驱动总成(2)包括第二电机(21)及第二齿轮减速机构(22), 所述第二齿轮减速机构(22)连接在所述第二电机(21)与第二车轮(300)之间, 所述第一车轮(200)的轮轴与第二车轮(300)的轮轴同轴以构成车轴, 所述第一电机(11)、第二电机(21)及车轴相互平行间隔, 所述第一电机(11)、第二电机(21)及车轴呈三角布置。

说明书

电驱动总成、四轮驱动系统及汽车

相关申请的交叉引用

本申请要求于 2021 年 6 月 30 日提交的申请号为 202110744956.2、名称为“电驱动总成、四轮驱动系统及汽车”的中国专利的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及汽车驱动技术领域，尤其是涉及一种电驱动总成、四轮驱动系统及汽车。

背景技术

10 四轮驱动系统由四个电机各自独立驱动汽车的四个车轮，四个车轮的转矩和速度可以彼此独立精确控制，由此带来了一系列的优势，如实现更小半径转弯、辅助 ESP（车身电子稳定系统）功能、辅助转向功能及辅助制动功能等，轮边驱动是四轮驱动系统常常采纳的方案，在现有的轮边驱动方案中，左右两套驱动总成往往自成一体，或者只是仅仅简单的机械连接，集成度不高，占用空间大，成本高。

15 现有的轮边驱动方案，两个电机的布置通常为同轴布置，Y 向长度较长，空间利用率低。

发明内容

本申请旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此，本申请一方面提出了一种电驱动总成，应用本申请的电驱动总成，大幅缩减了 Y 向长度，充分利用了 X 向空间。

另一方面，本申请实施例还提供了一种四轮驱动系统，包括前驱动桥及后驱动桥，所述前驱动桥及后驱动桥上均设置有上述的电驱动总成。

再一方面，本申请实施例还提供了一种汽车，其包括上述的电驱动总成或四轮驱动系统。

25 根据本申请的电驱动总成包括：用于驱动第一车轮的第一车轮驱动总成及用于驱动第二车轮的第二车轮驱动总成，所述第一车轮与第二车轮中的一个为左侧车轮，另一个为右侧车轮；所述第一车轮驱动总成包括第一电机及第一齿轮减速机构，所述第一齿轮减速机构连接在所述第一电机与第一车轮之间；所述第二车轮驱动总成包括第二电机及第二齿轮减速机构，所述第二齿轮减速机构连接在所述第二电机与第二车轮之间；所述
30 第一车轮的轮轴与第二车轮的轮轴同轴以构成车轴，所述第一电机、第二电机及车轴相互平行间隔，所述第一电机、第二电机及车轴呈三角布置。

根据本申请的电驱动总成，两个电机的布置形式为平行布置，两个齿轮减速机构在两个电机的同侧或两侧，第一车轮的轮轴与第二车轮的轮轴同轴以构成车轴，第一电机、第二电机及车轴相互平行间隔，第一电机、第二电机及车轴呈三角布置，两个电机可采用铁心直径小、长度较长的细长型电机，大幅缩减了Y向长度，充分利用了X向空间。

5 电控可以采用多合一方案，做成扁平型结构，安装在两个电机的上方，整体结构紧凑，空间利用率高，实现了电机、电控及齿轮减速机构的高度集成。

在本申请的一些示例中，所述第一车轮驱动总成与第二车轮驱动总成之间设置有锁止机构，所述锁止机构能够在接合位置与脱开位置之间切换；在所述锁止机构切换至接合位置时，所述第一电机与第二电机动力耦合；在所述锁止机构切换至脱开位置时，所述
10 所述第一电机与所述第二电机之间的动力中断。

在本申请的一些示例中，所述第一电机的电机轴单端输出，所述第二电机的电机轴单端输出，所述第一车轮的轮轴与第二车轮的轮轴之间设置有锁止机构，所述锁止机构能够在接合位置与脱开位置之间切换；在所述锁止机构切换至接合位置时，所述第一车轮的轮轴与第二车轮的轮轴结合，以使得所述第一电机与第二电机动力耦合；在所述锁
15 止机构切换至脱开位置时，所述第一车轮的轮轴与第二车轮的轮轴之间断开，以使得所述第一电机与所述第二电机的动力中断。

在本申请的一些示例中，所述第一电机的电机轴双端输出，所述第二电机的电机轴单端输出，所述锁止机构设置所述第一电机的电机轴的第二输出端处；其中，所述第一电机的电机轴的第一输出端通过所述第一齿轮减速机构与所述第一车轮传动连接，所述
20 第二电机的电机轴的输出端通过所述第二齿轮减速机构与所述第二车轮传动连接；在所述锁止机构切换至接合位置时，所述第一电机的电机轴的第二输出端与所述第二齿轮减速机构传动连接，以使得所述第一电机与第二电机动力耦合；在所述锁止机构切换至脱开位置时，所述第一电机的电机轴的第二输出端与所述第二齿轮减速机构断开，以使得所述第一电机与所述第二电机之间的动力中断。

25 在本申请的一些示例中，所述第一电机的电机轴双端输出，所述第二电机的电机轴双端输出，所述锁止机构包括第一锁止机构及第二锁止机构，其中，所述第一电机的电机轴的第一输出端通过所述第一齿轮减速机构与所述第一车轮传动连接，所述第一电机的电机轴的第二输出端通过所述第一锁止机构与所述第二齿轮减速机构连接，所述第二电机的电机轴的第一输出端通过所述第二齿轮减速机构与所述第二车轮传动连接，所述
30 第二电机的电机轴的第二输出端通过所述第二锁止机构与所述第一齿轮减速机构连接；在所述第一锁止机构切换至接合位置且所述第二锁止机构切换至接合位置时，所述第一

电机的电机轴的第二输出端与所述第二齿轮减速机构传动连接并驱动所述第二车轮,所述第二电机的电机轴的第二输出端与所述第一齿轮减速机构传动连接并驱动所述第一车轮,以使得所述第一电机与第二电机动力耦合,共同驱动所述第一车轮和所述第二车轮;在所述第一锁止机构切换至接合位置且所述第二锁止机构切换至脱开位置时,所述

5 第一电机的电机轴的第二输出端与所述第二齿轮减速机构传动连接并驱动所述第二车轮,所述第二电机的电机轴的第二输出端与所述第一齿轮减速机构断开,以使得所述第一电机与第二电机动力耦合,共同驱动所述第二车轮;在所述第一锁止机构切换至脱开位置且所述第二锁止机构切换至接合位置时,所述第二电机的电机轴的第二输出端与所述第一齿轮减速机构传动连接,所述第一电机的电机轴的第二输出端与所述第二齿轮减

10 速机构断开,以使得所述第一电机与第二电机动力耦合,共同驱动所述第一车轮;在所述第一锁止机构切换至脱开位置且所述第二锁止机构切换至脱开位置时,所述第一电机的电机轴的第二输出端与所述第二齿轮减速机构断开,所述第二电机的电机轴的第二输出端与所述第一齿轮减速机构断开,以使得所述第一电机与所述第二电机之间的动力中断。

15 在本申请的一些示例中,所述锁止机构包括单向离合器及同步器,所述单向离合器连接在所述同步器的齿毂上;在所述锁止机构所处的轴正向旋转时,所述单向离合器将所述锁止机构所处的轴与同步器的齿毂传动连接;在所述锁止机构所处的轴反向旋转时,所述单向离合器将所述锁止机构所处的轴与同步器的齿毂传动断开。

在本申请的一些示例中,所述第一齿轮减速机构为二级减速或三级减速,所述第二

20 齿轮减速机构为二级减速或三级减速;所述第一齿轮减速机构及第二齿轮减速机构布置在第一电机与第二电机的同侧或两侧。

在本申请的一些示例中,所述第一齿轮减速机构与第一车轮的轮轴之间设置第一行星齿轮机构,所述第二齿轮减速机构与第二车轮的轮轴之间设置第二行星齿轮机构;所述第一行星齿轮机构的齿圈连接所述第一齿轮减速机构的输出端,所述第一行星齿轮机构的行星架连接第一车轮的轮轴;或者是,所述第一行星齿轮机构的太阳轮连接所述第一

25 齿轮减速机构的输出端,所述第一行星齿轮机构的行星架连接第一车轮的轮轴;所述第二行星齿轮机构的齿圈连接所述第二齿轮减速机构的输出端,所述第二行星齿轮机构的行星架连接第二车轮的轮轴;或者是,所述第二行星齿轮机构的太阳轮连接所述第二齿轮减速机构的输出端,所述第二行星齿轮机构的行星架连接第二车轮的轮轴。

30 根据本申请的四轮驱动系统,包括前驱动桥及后驱动桥,所述前驱动桥及后驱动桥上均设置有如上述实施例中任意一项所述的电驱动总成。由于本申请的四轮驱动系统设

置有上述实施例的电驱动总成,因此四轮驱动系统整体结构紧凑,空间利用率高,。

根据本申请的汽车设置有上述实施例中任意一项所述的电驱动总成或所述的四轮驱动系统。由于本申请的汽车设置有上述实施例的电驱动总成或四轮驱动系统,因此汽车整体的结构紧凑,空间利用率高,实现了电机、电控及齿轮减速机构的高度集成。

5 本申请的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本申请的实践了解到。

附图说明

图 1 是本申请第一实施例提供的电驱动总成的示意图;

10 图 2 是本申请第一实施例提供的电驱动总成的侧视图;

图 3 是本申请第二实施例提供的电驱动总成的右侧视图;

图 4 是本申请第三实施例提供的电驱动总成的示意图;

图 5 是本申请第四实施例提供的电驱动总成的示意图;

图 6 是本申请第五实施例提供的电驱动总成的示意图;

15 图 7 是本申请第六实施例提供的电驱动总成的示意图;

图 8 是本申请第七实施例提供的电驱动总成的示意图;

图 9 是本申请第八实施例提供的电驱动总成的示意图;

图 10 是本申请第十一实施例提供的电驱动总成的示意图;

图 11 是本申请第十二实施例提供的四轮驱动系统的示意图;

20 图 12 是本申请第十三实施例提供的汽车的示意图。

说明书中的附图标记如下:

10000、汽车; 1000、四轮驱动系统; 100、电驱动总成; 200、第一车轮; 2001、第一车轮的轮轴; 300、第二车轮; 3001、第二车轮的轮轴; 400、前驱动桥; 500、后驱动桥;

1、第一车轮驱动总成; 11、第一电机; 12、第一齿轮减速机构; 121、第一减速齿轮组;
25 1211、第一主动齿轮; 1212、第一从动齿轮; 1213、第一惰轮; 122、第二减速齿轮组; 1221、第二主动齿轮; 1222、第二从动齿轮; 123、第三减速齿轮组; 1231、第三主动齿轮; 1232、第三从动齿轮; 124、第一输入轴; 125、第一输出轴; 126、第一中间轴; 127、第二中间轴; 127a、第一中间齿轮; 128、第一齿轮减速机构的壳体; 129、第四减速齿轮组; 1291、四主动齿轮; 1292、第四从动齿轮; 13、第一同步器;

30 2、第二车轮驱动总成; 21、第二电机; 22、第二齿轮减速机构; 221、第四减速齿轮组; 2211、第四主动齿轮; 2212、第四从动齿轮; 222、第五减速齿轮组; 2221、第五主动齿轮; 2222、第五从动齿轮; 223、第六减速齿轮组; 2231、第六主动齿轮; 2232、第六从动齿轮;

224、第二输入轴；225、第二输出轴；226、第三中间轴；227、第四中间轴；227a、第二中间齿轮；228、第二齿轮减速机构的壳体；2281、间支撑结构；229、第七齿轮组；2291、第七主动齿轮；2292、第七从动齿轮；220、第八齿轮组；2201、第八主动齿轮；2202、第八从动齿轮；23、第二同步器；24、锁止轴；25、锁止齿轮；

- 5 22a、第三减速齿轮组；221a、第三主动齿轮；222a、第三从动齿轮；223a、第二惰轮；
24a、第一锁止轴；25a、第一锁止齿轮；24b、第二锁止轴；25b、第二锁止齿轮；
3、锁止机构；31、第一锁止机构；32、第二锁止机构。

具体实施方式

- 10 下面详细描述本申请的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本申请，而不能理解为对本申请的限制。

下面参考图 1-图 12 描述根据本申请实施例的电驱动总成 100。

下文中，X 向表示汽车的前后方向，Y 向表示汽车的左右方向。

- 15 第一实施例

图 1 至图 2 所示为本申请第一实施例提供的电驱动总成 100，包括用于驱动第一车轮 200 的第一车轮驱动总成 1 及用于驱动第二车轮 300 的第二车轮驱动总成 2，第一车轮 200 为左侧车轮，第二车轮 300 为右侧车轮。

- 20 第一车轮驱动总成 1 包括第一电机 11 及第一齿轮减速机构 12，第一齿轮减速机构 12 连接在第一电机 11 与第一车轮 200 之间。第二车轮驱动总成 2 包括第二电机 21 及第二齿轮减速机构 22，第二齿轮减速机构 22 连接在第二电机 21 与第二车轮 300 之间。

- 25 第一车轮 200 的轮轴 2001 与第二车轮 300 的轮轴 3001 同轴以构成车轴，第一电机 11、第二电机 21 及车轴三者相互平行间隔，第一电机 11、第二电机 21 及车轴呈三角布置（V 型布置）。第一电机 11、第二电机 21 并排居中设置，第一齿轮减速机构 12 及第二齿轮减速机构 22 布置在第一电机 11 与第二电机 21 的两侧。

所述第一车轮驱动总成 1 与第二车轮驱动总成 2 之间设置有锁止机构 3，所述锁止机构 3 能够在接合位置与脱开位置之间切换；在所述锁止机构 3 切换至接合位置时，所述第一电机 11 与第二电机 21 动力耦合；在所述锁止机构 3 切换至脱开位置时，所述第一电机 11 与所述第二电机 21 之间的动力中断。

- 30 第一实施例中，第一电机 11 的电机轴单端输出，第二电机 21 的电机轴单端输出，锁止机构 3 设置在第一车轮 200 的轮轴 2001 与第二车轮 300 的轮轴 3001 之间，即锁止

机构 3 设置在传动末端。

锁止机构 3 设计在传动末端，并布置在两个电机的下方，可以有效减小齿轮减速机构的载荷及径向尺寸，增大离地间隙，提高车辆通过性。第一齿轮减速机构 12 为单挡二级齿轮减速器，第一齿轮减速机构 12 包括第一减速齿轮组 121、第二减速齿轮组 122、
5 第一输入轴 124、第一输出轴 125、及第一中间轴 126，第一减速齿轮组 121 包括相互啮合的第一主动齿轮 1211 及第一从动齿轮 1212，第二减速齿轮组 122 包括相互啮合的第二主动齿轮 1221 及第二从动齿轮 1222；第一输入轴 124 与第一电机 11 连接，第一输出轴 125 与第一车轮 200 的轮轴 2001 连接，第一主动齿轮 1211 设置在第一输入轴 124 上，第一从动齿轮 1212 及第二主动齿轮 1221 设置在第一中间轴 126 上，第二从动
10 齿轮 1222 设置在第一输出轴 125 上。

第二齿轮减速机构 22 为单挡二级齿轮减速器，第二齿轮减速机构 22 包括第三减速齿轮组 22a、第四减速齿轮组 221、第二输入轴 224、第二输出轴 225 及第二中间轴 22b，
第三减速齿轮组 22a 包括相互啮合的第三主动齿轮 221a 及第三从动齿轮 222a，第四减
15 速齿轮组 221 包括相互啮合的第四主动齿轮 2211 及第四从动齿轮 2212；第二输入轴 224 与第二电机 21 连接，第二输出轴 225 与第二车轮 300 的轮轴 3001 连接，第三主动齿轮 221a 设置在第二输入轴 224 上，第三从动齿轮 222a 及第四主动齿轮 2211 设置在第二中间轴 22b 上，第四从动齿轮 2222 设置在第二输出轴 225 上。

第一输入轴 124、第一输出轴 125、第一中间轴 126 相互间隔且平行，第一输入轴 124 与第一电机 11 的电机轴同轴连接，第一中间轴 126 与第二中间轴 22b 同轴。第一
20 输入轴 124、第一中间轴 126 的两端均通过轴承旋转支撑在第一齿轮减速机构 12 的壳体 128 上，第一输出轴 125 的一端连接第一车轮 200 的轮轴，另一端连接锁止机构 3 的第一端。

第二输入轴 224、第二输出轴 225、第二中间轴 22b 相互间隔且平行，第二输入轴 224 与第二电机 21 的电机轴同轴，第一输出轴 125 与第二输出轴 225 同轴。第二输入
25 轴 224、第二中间轴 22b 的两端均通过轴承旋转支撑在第二齿轮减速机构 22 的壳体 228 上。第二输出轴 225 的远离第二电机 21 的一端与第二车轮 300 的轮轴 3001 连接，第二输出轴 225 的靠近第二电机 21 的一端连接锁止机构 3 的第二端。

V 型布置的特点如下：

(1) 两个电机的布置形式为平行布置，第一车轮的轮轴与第二车轮的轮轴同轴以
30 构成车轴，第一电机、第二电机及车轴相互平行间隔，第一电机、第二电机及车轴呈三角布置，两个电机可采用铁心直径小、长度较长的细长型电机，大幅缩减了 Y 向长度，

充分利用了 X 向空间。电控可以采用多合一方案，做成扁平型结构，安装在两个电机的上方，整体结构紧凑，空间利用率高，实现了电机、电控及齿轮减速机构的高度集成。

(2) V 型布置，齿轮减速机构的末级传动齿轮在两个电机的下方，大角度爬坡时齿轮容易浸泡在油液液面以下，有利于润滑方案的设计，并减小润滑油箱的尺寸。

5 此外，设置锁止机构 3 有以下好处：

设置锁止机构 3 有以下几个好处：

(1) 当一侧车轮进入湿滑路面或陷入泥坑时，可以通过接合锁止机构，将两个电机的扭矩全部输出至另一侧车轮，实现差速锁功能，脱困能力极强。

10 (2) 可以结合整车行驶工况，通过控制锁止机构的接合与脱开，实现单电机驱动和双电机独立驱动两种模式的切换，保证电机尽量工作在高效区间，节省能耗，提高汽车续航里程。

(3) 当一侧电机出现故障时，可以通过接合锁止机构，使得另一侧正常工作的电机同时驱动两个车轮，以实现低速跛行功能。

15 (4) 锁止机构设计在传动末端，并布置在第二电机的轴线上，地面对一个车轮的作用力直接经过轮轴和锁止机构传递到另一个轮轴，不会对第一齿轮减速机构及第二齿轮减速机构的齿轮产生载荷，可以有效减小第一齿轮减速机构及第二齿轮减速机构的齿轮的载荷，进而使得对齿轮的径向尺寸要求降低，以此增大离地间隙，提高车辆通过性。

在第一实施例的一些替代实施例中，也可以取消锁止机构。

第二实施例

20 参见图 3，本申请第二实施例提供的电驱动总成 100，其与第一实施例不同之处在于，第一电机 11、第二电机 21 并排居左设置，第一齿轮减速机构 12 及第二齿轮减速机构 22 布置在第一电机 11 与第二电机 21 的右侧。

由于第一齿轮减速机构 12 及第二齿轮减速机构 22 布置在第一电机 11 与第二电机 21 同一侧，第一电机 11 及第二电机 21 的壳体可以共用。

25 此外，第一齿轮减速机构 12 及第二齿轮减速机构 22 布置在第一电机 11 与第二电机 21 同一内侧，可以减小润滑油箱的体积，同时有利于降低制造工艺。

在第二实施例的一些替代实施例中，也可以是，第一电机 11、第二电机 21 并排居右设置，第一齿轮减速机构 12 及第二齿轮减速机构 22 布置在第一电机 11 与第二电机 21 的左侧。

30 在第二实施例的一些替代实施例中，也可以取消锁止机构。

第三实施例

参见图 4，本申请第三实施例提供的电驱动总成 100，其与第一实施例不同之处在于，第一电机 11、第二电机 21 并排居中设置，第一齿轮减速机构 12 的一部分布置在第一电机 11 的左侧，另一部分布置在第一电机 11 及第二电机 21 的下方，第二齿轮减速机构 22 的一部分布置在第二电机 11 的右侧，另一部分布置在第一电机 11 及第二电机 21 的下方。

此外，第一齿轮减速机构 12 的末级传动齿轮组（与第一车轮 200 相连接的减速齿轮组，即图 4 中的第二减速齿轮组 122）及第二齿轮减速机构 22 的末级传动齿轮组（与第二车轮 300 相连接的减速齿轮组，即图 4 中的第四减速齿轮组 221）位于第一电机 11 及第二电机 21 的下方，大大减小电驱动总成 100 的轴向长度。此外，该布置方案有利于润滑方案的设计，并减小润滑油箱的尺寸。

在第三实施例的一些替代实施例中，也可以取消锁止机构。

第四实施例

参见图 5，本申请第四实施例提供的电驱动总成 100，其与第三实施例的不同之处在于第一减速齿轮机构 12 及第二减速齿轮机构 22 均为单挡三级齿轮减速。

第一齿轮减速机构 12 包括第一减速齿轮组 121、第二减速齿轮组 122、第三减速齿轮组 123、第一输入轴 124、第一输出轴 125、第一中间轴 126 及第二中间轴 127，第一减速齿轮组 121 包括相互啮合的第一主动齿轮 1211 及第一从动齿轮 1212，第二减速齿轮组 122 包括相互啮合的第二主动齿轮 1221 及第二从动齿轮 1222，第三减速齿轮组 123 包括相互啮合的第三主动齿轮 1231 及第三从动齿轮 1232；第一输入轴 124 与第一电机 11 连接，第一输出轴 125 与第一车轮 200 的轮轴 2001 连接，第一主动齿轮 1211 设置在第一输入轴 124 上，第一从动齿轮 1212 及第二主动齿轮 1221 设置在第一中间轴 126 上，第二从动齿轮 1222 及第三主动齿轮 1231 设置在第二中间轴 127 上，第三从动齿轮 1232 设置在第一输出轴 125 上。

第二齿轮减速机构 22 为单挡三级齿轮减速器，第二齿轮减速机构 22 包括第四减速齿轮组 221、第五减速齿轮组 222、第六减速齿轮组 223、第二输入轴 224、第二输出轴 225、第三中间轴 226 及第四中间轴 227，第四减速齿轮组 221 包括相互啮合的第四主动齿轮 2211 及第四从动齿轮 2212，第五减速齿轮组 222 包括相互啮合的第五主动齿轮 2221 及第五从动齿轮 2222，第六减速齿轮组 223 包括相互啮合的第六主动齿轮 2231 及第六从动齿轮 2232；第二输入轴 224 与第二电机 21 连接，第二输出轴 225 与第二车轮 300 的轮轴 3001 连接，第四主动齿轮 2211 设置在第二输入轴 224 上，第四从动齿轮 2212 及第五主动齿轮 2221 设置在第三中间轴 226 上，第五从动齿轮 2222 及第六主动

齿轮 2231 设置在第四中间轴 227 上, 第六从动齿轮 2232 设置在第二输出轴 227 上。

在第四实施例的一些替代实施例中, 也可以取消锁止机构。

第五实施例

参见图 6, 本申请第五实施例提供的电驱动总成 100, 其与第一实施例的不同之处在于, 第一减速齿轮组 121 包括第一主动齿轮 1211、第一从动齿轮 1212 及啮合于第一主动齿轮 1211、第一从动齿轮 1212 之间的第一惰轮 1213, 第三减速齿轮组 22a 包括第三主动齿轮 221a、第三从动齿轮 222a 及啮合于第三主动齿轮 221a 与第三从动齿轮 222a 之间的第二惰轮 223a。

第一齿轮减速机构 12 通过增加一个惰轮, 使得第一齿轮减速机构 12 的末级传动齿轮组 (第二减速齿轮组 122) 可以设计在两个电机的下方, 从而大幅减小总成轴向长度, 同时第一齿轮减速机构 12 各级齿轮组中心距不至于过大。

第二齿轮减速机构 22 通过增加一个惰轮, 使得第二齿轮减速机构 22 的末级传动齿轮组 (第四减速齿轮组 221) 可以设计在两个电机的下方, 从而大幅减小总成轴向长度, 同时第二齿轮减速机构 22 各级齿轮组中心距不至于过大。

在第五实施例的一些替代实施例中, 也可以取消锁止机构。

第六实施例

参见图 7, 本申请第六实施例提供的电驱动总成 100, 其与第一实施例的不同之处在于, 第一减速齿轮机构 12 及第二减速齿轮机构 22 均为两挡三级齿轮减速。

第一齿轮减速机构 12 为两挡多级齿轮减速机构, 第一车轮驱动总成 1 设置有第一同步器 13, 第一同步器 13 的接合位置包括第一接合位置与第二接合位置; 在第一同步器 13 切换至第一接合位置时, 第一电机 11 的动力能够通过第一齿轮减速机构 12 的 1 挡传递路径传递至第一车轮 200; 在第一同步器 13 切换至第二接合位置时, 第一电机 11 的动力能够通过第一齿轮减速机构 12 的 2 挡传递路径传递至第一车轮 200。第二齿轮减速机构 22 具有两个挡位, 第二车轮驱动总成 2 设置有第二同步器 23, 第二同步器 23 的接合位置包括第一接合位置与第二接合位置; 在第二同步器 23 切换至第一接合位置时, 第二电机 21 的动力能够通过第二齿轮减速机构 22 的 1 挡传递路径传递至第二车轮 300; 在第二同步器 23 切换至第二接合位置时, 第二电机 21 的动力能够通过第二齿轮减速机构 22 的 2 挡传递路径传递至第二车轮 300。

第一齿轮减速机构 12 包括第一减速齿轮组 121、第二减速齿轮组 122、第三减速齿轮组 123、第四减速齿轮组 129、第一输入轴 124、第一输出轴 125、第一中间轴 126 及第二中间轴 127, 第一减速齿轮组 121 包括相互啮合的第一主动齿轮 1211 及第一从

动齿轮 1212, 第二减速齿轮组 122 包括相互啮合的第二主动齿轮 1221 及第二从动齿轮 1222, 第三减速齿轮组 123 包括相互啮合的第三主动齿轮 1231 及第三从动齿轮 1232, 第四减速齿轮组 129 包括相互啮合的第四主动齿轮 1291 及第四从动齿轮 1292; 第一输入轴 124 与第一电机 11 连接, 第一输出轴 125 与第一车轮 200 的轮轴 2001 连接, 第一主动齿轮 1211、第二从动齿轮 1222 固定在第一输入轴 124 上, 第一从动齿轮 1212 及第二主动齿轮 1221 空套在第一中间轴 126 上, 第三从动齿轮 1232 固定在第一中间轴 126 上, 第三从动齿轮 1232 及第四主动齿轮 1291 固定在第二中间轴 127 上, 第四从动齿轮 1292 固定在第一输出轴 125 上。

第一同步器 13 设置在第一主动齿轮 1211 与第二从动齿轮 1222 之间, 第一同步器 13 可选择性地与第一主动齿轮 1211 与第二从动齿轮 1222 接合与脱开。

第一同步器 13 与第一主动齿轮 1211 接合时 (挂右位), 第一电机 11 的动力可依次通过第一输入轴 124、第一减速齿轮组 121、第三减速齿轮组 123、第四减速齿轮组 124 及第一输出轴 125 (1 挡动力传递路径) 传递至第一车轮 200; 第一同步器 13 与第二从动齿轮 1222 接合时 (挂左位), 第一电机 11 的动力可依次通过第一输入轴 124、第二减速齿轮组 122、第三减速齿轮组 123、第四减速齿轮组 124 及第一输出轴 125 (2 挡动力传递路径) 传递至第一车轮 200。第一同步器 13 与第一主动齿轮 1211 及第二从动齿轮 1222 脱开时 (挂中位), 第一电机 11 至第一车轮 200 的动力传递路径在第一同步器 13 处断开。1 挡动力传递路径的速比小于 2 挡动力传递路径的速比。

第二齿轮减速机构 22 为两挡多级齿轮减速机构, 第二齿轮减速机构 22 包括第五齿轮组 222、第六齿轮组 223、第七齿轮组 229、第八齿轮组 220、第二输入轴 224、第二输出轴 225、第三中间轴 226 及第四中间轴 227, 第五减速齿轮组 222 包括相互啮合的第五主动齿轮 2221 及第五从动齿轮 2222, 第六减速齿轮组 223 包括相互啮合的第六主动齿轮 2231 及第六从动齿轮 2232, 第七齿轮组 229 包括相互啮合的第七主动齿轮 2291 及第七从动齿轮 2292, 第八齿轮组 220 包括相互啮合的第八主动齿轮 2201 及第八从动齿轮 2202; 第二输入轴 224 与第二电机 21 连接, 第二输出轴 225 与第二车轮 300 的轮轴 3001 连接, 第五主动齿轮 2221、第六从动齿轮 2231 固定在第二输入轴 224 上, 第五从动齿轮 2222 及第六主动齿轮 2231 空套在第三中间轴 226 上, 第七主动齿轮 2291 固定在第三中间轴上, 第七从动齿轮 2292 及第八主动齿轮 2201 固定在第四中间轴 227 上, 第八从动齿轮 2202 固定在第二输出轴 227 上。

第二同步器 23 设置在第五主动齿轮 2221 与第六从动齿轮 2232 之间, 第二同步器 23 可选择性地与第五主动齿轮 2221 与第六从动齿轮 2232 接合与脱开。

第二同步器 23 与第五主动齿轮 2221 接合时（挂左位），第二电机 21 的动力可依次通过第二输入轴 224、第二同步器 23、第五齿轮组 222、第七齿轮组 229、第八齿轮组 220 及第二输出轴 225（1 挡动力传递路径）传递至第二车轮 300；第二同步器 23 与第六从动齿轮 2232 接合时（挂右位），第二电机 21 的动力可依次通过第二输入轴 224、第六齿轮组 223、第七齿轮组 229、第八齿轮组 220 及第二输出轴 225（2 挡动力传递路径）传递至第二车轮 300。第二同步器 23 与第五主动齿轮 2221 与第六从动齿轮 2232 脱开时（挂中位），第二电机 21 至第二车轮 300 的动力传递路径在第二同步器 23 处断开。1 挡动力传递路径的速比小于 2 挡动力传递路径的速比。

第六实施例的两挡减速方案，相对于第一实施例的单挡减速方案，使用低速挡（1 挡）可以增加轮端扭矩，提升了车辆的加速和爬坡能力，使用高速挡（2 挡）可以保证车辆的最高车速。两挡方案可以调整电机的落点，尽量保证电机工作在高效区，提升经济性。另外，当同步器挂空挡时（中位），可以实现电机与车轮的解耦，减小拖曳阻力，提高车辆的续航里程。

在第六实施例的一些替代实施例中，也可以取消锁止机构。

第七实施例

参见图 8，为本申请第七实施例的电驱动总成 100，其与第一实施例不同之处在于，第一电机 11 的电机轴双端输出，第二电机 21 的电机轴单端输出，锁止机构 3 设置在第一电机 11 的电机轴的第二输出端处；其中，第一电机 11 的电机轴的第一输出端通过第一齿轮减速机构 12 与第一车轮 200 传动连接，第二电机 21 的电机轴的输出端通过第二齿轮减速机构 22 与第二车轮 300 传动连接。

在锁止机构 3 切换至接合位置时，第一电机 11 的电机轴的第二输出端与第二齿轮减速机构 22 传动连接，以使得第一电机 11 与第二电机 21 动力耦合；在锁止机构 3 切换至脱开位置时，第一电机 11 的电机轴的第二输出端与第二齿轮减速机构 22 断开，以使得第一电机 11 与第二电机 21 之间的动力中断。

具体为，第二车轮驱动总成 2 还包括锁止轴 24 及空套在锁止轴 24 上的锁止齿轮 25，锁止轴 24 与第一电机 11 的电机轴的第二输出端连接，锁止机构 3 设置在锁止齿轮 25 的一侧，第三从动齿轮 222a 与锁止齿轮 25 啮合。在锁止机构 3 切换至接合位置时，锁止齿轮 25 与锁止轴 24 结合，第一电机 11 通过锁止齿轮 25 与第二齿轮减速机构 22 传动连接。第一电机 11 与第二电机 21 动力耦合。在锁止机构 3 切换至脱开位置时，锁止齿轮 25 与锁止轴 24 断开，第一电机 11 与第二电机 21 之间的动力中断。

第二电机 21 通过一端输出，并通过第二齿轮减速机构 22 驱动第二车轮 300，而第

一电机 11 的第一输出端通过第一齿轮减速机构 12 驱动第一车轮 200，第一电机 11 的第二输出端通过锁止机构 3、第二齿轮减速机构 22 驱动第二车轮 300。

第一车轮 200 陷坑时，闭合锁止机构 3 使得第一电机 11 和第二电机 21 同时并联地驱动第二车轮 300 实现脱困；第二车轮 300 陷坑时，闭合锁止机构 3 使得第二电机 21 串联第一电机 11 驱动第一车轮 200 实现脱困。

第二电机 21 失效时，闭合锁止机构 3 使得第一电机 11 的两个输出端分别同时驱动第一车轮 200 和第二车轮 300，实现低速跛行功能；第一电机 11 失效时，闭合锁止机构 3 使得第二电机 21 的第二输出端分两路驱动，一路通过第二齿轮减速机构 22 驱动第二车轮 300，另一路通过锁止机构 3、第一电机 11 的转子、第一齿轮减速机构 12 驱动第一车轮 200，实现低速跛行功能。

第七实施例中，锁止机构 3 设置在传动前端，有效利用了轴向空间，缩短减速机构轴向尺寸。

在第七实施例的一些替代实施例中，也可以取消锁止机构。

第八实施例

参见图 9，为本申请第八实施例的电驱动总成 100，其与第七实施例不同之处在于，第一电机 11 的电机轴双端输出，第二电机 21 的电机轴双端输出，锁止机构 3 包括第一锁止机构 31 及第二锁止机构 32，第一电机 11 的电机轴的第一输出端通过第一齿轮减速机构 12 与第一车轮 200 传动连接，第一电机 11 的电机轴的第二输出端通过第一锁止机构 31 与第二齿轮减速机构 22 连接，第二电机 21 的电机轴的第一输出端通过第二齿轮减速机构 22 与第二车轮 300 传动连接，第二电机 21 的电机轴的第二输出端通过第二锁止机构 32 与第一齿轮减速机构 12 连接。

在第一锁止机构 31 切换至接合位置且第二锁止机构 32 切换至接合位置时，第一电机 11 的电机轴的第二输出端与第二齿轮减速机构 22 传动连接并驱动第二车轮 300，第二电机 21 的电机轴的第二输出端与第一齿轮减速机构 12 传动连接并驱动第一车轮 200，以使得第一电机 11 与第二电机 21 动力耦合，共同驱动第一车轮 200 和第二车轮 300。在第一锁止机构 31 切换至接合位置且第二锁止机构 32 切换至脱开位置时，第一电机 11 的电机轴的第二输出端与第二齿轮减速机构 22 传动连接并驱动第二车轮 300，第二电机 21 的电机轴的第二输出端与第一齿轮减速机构 12 断开，以使得第一电机 11 与第二电机 21 动力耦合，共同驱动第二车轮 300；在第一锁止机构 31 切换至脱开位置且第二锁止机构 32 切换至接合位置时，第二电机 21 的电机轴的第二输出端与第一齿轮减速机构 12 传动连接，第一电机 11 的电机轴的第二输出端与第二齿轮减速机构 22 断

开，以使得第一电机 11 与第二电机 21 动力耦合，共同驱动第一车轮 200；在第一锁止机构 31 切换至脱开位置且第二锁止机构 32 切换至脱开位置时，第一电机 11 的电机轴的第二输出端与第二齿轮减速机构 22 断开，第二电机 21 的电机轴的第二输出端与第一齿轮减速机构 12 断开，以使得第一电机 11 与第二电机 21 之间的动力中断。

5 第一车轮驱动总成 1 还包括第一锁止轴 24a 及空套在第一锁止轴 24a 上的第一锁止齿轮 25a，第一锁止轴 24a 与第二电机 21 的第二输出端连接，第一锁止机构 31 设置在第一锁止齿轮 25a 的一侧，第一锁止齿轮 25a 与第二主动齿轮 1221 啮合。

第二车轮驱动总成 2 还包括第二锁止轴 24b 及空套在第二锁止轴 24b 上的第二锁止齿轮 25b，锁止轴 24 b 与第一电机 11 的第二输出端连接，第二锁止机构 32 设置在第
10 二锁止齿轮 25 b 的一侧，第二锁止齿轮 25 与第三从动齿轮 222a 啮合。

本实施例的每个电机均具有采用双路传动，第一电机 11 的电机轴双端输出，第一电机 11 的电机轴的第一输出端通过第一齿轮减速机构 12 驱动第一车轮 200（第一电机 11 的第一路传动），第一电机 11 的电机轴的第二输出端通过第一锁止机构 31、第二齿轮减速机构 22 驱动第二车轮 300（第一电机 11 的第二路传动）。第二电机 21 的电机
15 轴双端输出，第二电机 21 的电机轴的第一输出端通过第二齿轮减速机构 22 驱动第二车轮 300（第二电机 21 的第一路传动），第二电机 21 的电机轴的第二输出端通过第二锁止机构 32、第一齿轮减速机构 12 驱动第一车轮 200（第二电机 21 的第二路传动）。采用双路传动，每条传动路径载荷较小，可以有效减小齿轮径向尺寸，从而增加车辆的通过性。

20 第九实施例

本申请第九实施例提供的电驱动总成，其与上述实施例的不同之处在于，第一齿轮减速机构与第一车轮 2 的轮轴之间设置第一行星齿轮机构，第二齿轮减速机构与第二车轮的轮轴之间设置第二行星齿轮机构；第一行星齿轮机构的齿圈连接第一齿轮减速机构的输出端（即第一行星齿轮机构的齿圈与第一齿轮减速机构的末级齿轮组的从动齿轮啮
25 合），第一行星齿轮机构的行星架连接第一车轮的轮轴，第一行星齿轮机构的太阳轮固定在第一齿轮减速机构的壳体上。

第二行星齿轮机构的齿圈连接第二齿轮减速机构的输出端（即第二行星齿轮机构的齿圈与第二齿轮减速机构的末级齿轮组的从动齿轮啮合），第二行星齿轮机构的行星架连接第二车轮的轮轴，第二行星齿轮机构的太阳轮固定在第二齿轮减速机构的壳体上。

30 齿轮减速机构的末级传动齿轮通过行星齿轮机构连接车轮，可以有效减小齿轮径向尺寸，从而增加车辆的通过性。

第十实施例

本申请第十实施例提供的电驱动总成，其与上述实施例的不同之处在于，第一齿轮减速机构与第一车轮的轮轴之间设置第一行星齿轮机构，第二齿轮减速机构与第二车轮的轮轴之间设置第二行星齿轮机构；第一行星齿轮机构的太阳轮连接第一齿轮减速机构的输出端（即第一行星齿轮机构的太阳轮与第一齿轮减速机构的末级齿轮组的从动齿轮同轴固定），第一行星齿轮机构的行星架连接第一车轮的轮轴，第一行星齿轮机构的齿圈固定在第一齿轮减速机构的壳体上。

第二行星齿轮机构的太阳轮连接第二齿轮减速机构的输出端（即第二行星齿轮机构的太阳轮与第二齿轮减速机构的末级齿轮组的从动齿轮同轴固定），第二行星齿轮机构的行星架连接第二车轮的轮轴，第二行星齿轮机构的齿圈固定在第二齿轮减速机构的壳体上。

齿轮减速机构的末级传动齿轮通过行星齿轮机构连接车轮，可以有效减小齿轮径向尺寸，从而增加车辆的通过性。

第十一实施例

参见图 10，本申请第十一实施例提供的电驱动总成 100，其与第三实施例不同之处在于，锁止机构 3 设置在传动前端。

本实施例中，第一电机 11 的电机轴单端输出，第二电机 21 的电机轴双端输出，锁止机构 3 设置在第二电机 21 的电机轴的第二输出端处；其中，第一电机 11 的电机轴的输出端通过第一齿轮减速机构 12 与第一车轮 200 传动连接，第二电机 21 的电机轴的第二输出端通过第一齿轮减速机构 12 与第一车轮 200 传动连接；在锁止机构 3 切换至接合位置时，第二电机 21 的电机轴的第二输出端与第一齿轮减速机构 12 传动连接，以使得第一电机 11 与第二电机 21 动力耦合；在锁止机构 3 切换至脱开位置时，第二电机 21 的电机轴的第二输出端与第一齿轮减速机构 12 断开，以使得第一电机 11 与第二电机 21 之间的动力中断。

具体为，电驱动总成 100 还包括锁止轴 24 及空套在锁止轴 24 上的锁止齿轮 25，锁止轴 24 与第一电机 11 的电机轴的第二输出端连接，锁止机构 3 设置在锁止齿轮 25 的一侧，锁止齿轮 25 与第一齿轮减速机构 12 传动连接。在锁止机构 3 切换至接合位置时，锁止齿轮 25 与锁止轴 24 结合，第二电机 121 通过锁止齿轮 25 与第一齿轮减速机构 12 传动连接，第一电机 11 与第二电机 21 动力耦合。在锁止机构 3 切换至脱开位置时，锁止齿轮 25 与锁止轴 24 断开，第一电机 11 与第二电机 21 之间的动力中断。

本实施例中，第一齿轮减速机构 12 及第二齿轮减速机构 22 为单挡二级减速。

第十二实施例

参见图 11，本申请第十二实施例提供一种四轮驱动系统 1000，包括前驱动桥 400 及后驱动桥 500，前驱动桥 400 及后驱动桥 500 上均设置有上述的电驱动总成 100。

第十三实施例

5 参见图 12，本申请第十四实施例提供一种汽车 10000，包括上述的电驱动总成 100 或四轮驱动系统 1000。

在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示意性实施例”、“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申请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一定指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何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

10 尽管已经示出和描述了本申请的实施例，本领域的普通技术人员可以理解：在不脱离本申请的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型，
15 本申请的范围由权利要求及其等同物限定。

权利要求书

1、一种电驱动总成，其中，包括用于驱动第一车轮的第一车轮驱动总成及用于驱动第二车轮的第二车轮驱动总成，所述第一车轮与第二车轮中的一个为左侧车轮，另一个为右侧车轮；

5 所述第一车轮驱动总成包括第一电机及第一齿轮减速机构，所述第一齿轮减速机构连接在所述第一电机与第一车轮之间；

所述第二车轮驱动总成包括第二电机及第二齿轮减速机构，所述第二齿轮减速机构连接在所述第二电机与第二车轮之间；

10 所述第一车轮的轮轴与第二车轮的轮轴同轴以构成车轴，所述第一电机、第二电机及车轴相互平行间隔，所述第一电机、第二电机及车轴呈三角布置。

2、根据权利要求 1 所述的电驱动总成，其中，所述第一车轮驱动总成与第二车轮驱动总成之间设置有锁止机构，所述锁止机构能够在接合位置与脱开位置之间切换；

在所述锁止机构切换至接合位置时，所述第一电机与第二电机动力耦合；在所述锁止机构切换至脱开位置时，所述第一电机与所述第二电机之间的动力中断。

15 3、根据权利要求 1 所述的电驱动总成，其中，所述第一电机的电机轴单端输出，所述第二电机的电机轴单端输出，所述第一车轮的轮轴与第二车轮的轮轴之间设置有锁止机构，所述锁止机构能够在接合位置与脱开位置之间切换；

在所述锁止机构切换至接合位置时，所述第一车轮的轮轴与第二车轮的轮轴结合，以使得所述第一电机与第二电机动力耦合；在所述锁止机构切换至脱开位置时，所述第一车轮的轮轴与第二车轮的轮轴之间断开，以使得所述第一电机与所述第二电机的动力中断。

25 4、根据权利要求 1 所述的电驱动总成，其中，所述第一电机的电机轴双端输出，所述第二电机的电机轴单端输出，所述锁止机构设置所述第一电机的电机轴的第二输出端处；其中，所述第一电机的电机轴的第一输出端通过所述第一齿轮减速机构与所述第一车轮传动连接，所述第二电机的电机轴的输出端通过所述第二齿轮减速机构与所述第二车轮传动连接；

在所述锁止机构切换至接合位置时，所述第一电机的电机轴的第二输出端与所述第二齿轮减速机构传动连接，以使得所述第一电机与第二电机动力耦合；在所述锁止机构切换至脱开位置时，所述第一电机的电机轴的第二输出端与所述第二齿轮减速机构断开，以使得所述第一电机与所述第二电机之间的动力中断。

5、根据权利要求 1 所述的电驱动总成，其中，所述第一电机的电机轴双端输出，

所述第二电机的电机轴双端输出，所述锁止机构包括第一锁止机构及第二锁止机构，其中，所述第一电机的电机轴的第一输出端通过所述第一齿轮减速机构与所述第一车轮传动连接，所述第一电机的电机轴的第二输出端通过所述第一锁止机构与所述第二齿轮减速机构连接，所述第二电机的电机轴的第一输出端通过所述第二齿轮减速机构与所述第二车轮传动连接，所述第二电机的电机轴的第二输出端通过所述第二锁止机构与所述第一齿轮减速机构连接；

在所述第一锁止机构切换至接合位置且所述第二锁止机构切换至接合位置时，所述第一电机的电机轴的第二输出端与所述第二齿轮减速机构传动连接并驱动所述第二车轮，所述第二电机的电机轴的第二输出端与所述第一齿轮减速机构传动连接并驱动所述第一车轮，以使得所述第一电机与第二电机动力耦合，共同驱动所述第一车轮和所述第二车轮；

在所述第一锁止机构切换至接合位置且所述第二锁止机构切换至脱开位置时，所述第一电机的电机轴的第二输出端与所述第二齿轮减速机构传动连接并驱动所述第二车轮，所述第二电机的电机轴的第二输出端与所述第一齿轮减速机构断开，以使得所述第一电机与第二电机动力耦合，共同驱动所述第二车轮；

在所述第一锁止机构切换至脱开位置且所述第二锁止机构切换至接合位置时，所述第二电机的电机轴的第二输出端与所述第一齿轮减速机构传动连接，所述第一电机的电机轴的第二输出端与所述第二齿轮减速机构断开，以使得所述第一电机与第二电机动力耦合，共同驱动所述第一车轮；

在所述第一锁止机构切换至脱开位置且所述第二锁止机构切换至脱开位置时，所述第一电机的电机轴的第二输出端与所述第二齿轮减速机构断开，所述第二电机的电机轴的第二输出端与所述第一齿轮减速机构断开，以使得所述第一电机与所述第二电机之间的动力中断。

6、根据权利要求 2-5 中任意一项所述的电驱动总成，其中，所述锁止机构包括单向离合器及同步器，所述单向离合器连接在所述同步器的齿毂上；

在所述锁止机构所处的轴正向旋转时，所述单向离合器将所述锁止机构所处的轴与同步器的齿毂传动连接；在所述锁止机构所处的轴反向旋转时，所述单向离合器将所述锁止机构所处的轴与同步器的齿毂传动断开。

7、根据权利要求 1 所述的轮边电驱动总成，其中，所述第一齿轮减速机构为二级减速或三级减速，所述第二齿轮减速机构为二级减速或三级减速；

所述第一齿轮减速机构及第二齿轮减速机构布置在第一电机与第二电机的同侧或

两侧。

8、根据权利要求 1 所述的电驱动总成，其中，所述第一齿轮减速机构与第一车轮的轮轴之间设置第一行星齿轮机构，所述第二齿轮减速机构与第二车轮的轮轴之间设置第二行星齿轮机构；

5 所述第一行星齿轮机构的齿圈连接所述第一齿轮减速机构的输出端，所述第一行星齿轮机构的行星架连接第一车轮的轮轴；或者是，所述第一行星齿轮机构的太阳轮连接所述第一齿轮减速机构的输出端，所述第一行星齿轮机构的行星架连接第一车轮的轮轴；

10 所述第二行星齿轮机构的齿圈连接所述第二齿轮减速机构的输出端，所述第二行星齿轮机构的行星架连接第二车轮的轮轴；或者是，所述第二行星齿轮机构的太阳轮连接所述第二齿轮减速机构的输出端，所述第二行星齿轮机构的行星架连接第二车轮的轮轴。

9、一种四轮驱动系统，其中，包括前驱动桥及后驱动桥，所述前驱动桥及后驱动桥上均设置有如权利要求 1-8 中任意一项所述的电驱动总成。

15 10、一种汽车，其中，包括权利要求 1-8 中任意一项所述的电驱动总成或权利要求 9 所述的四轮驱动系统。

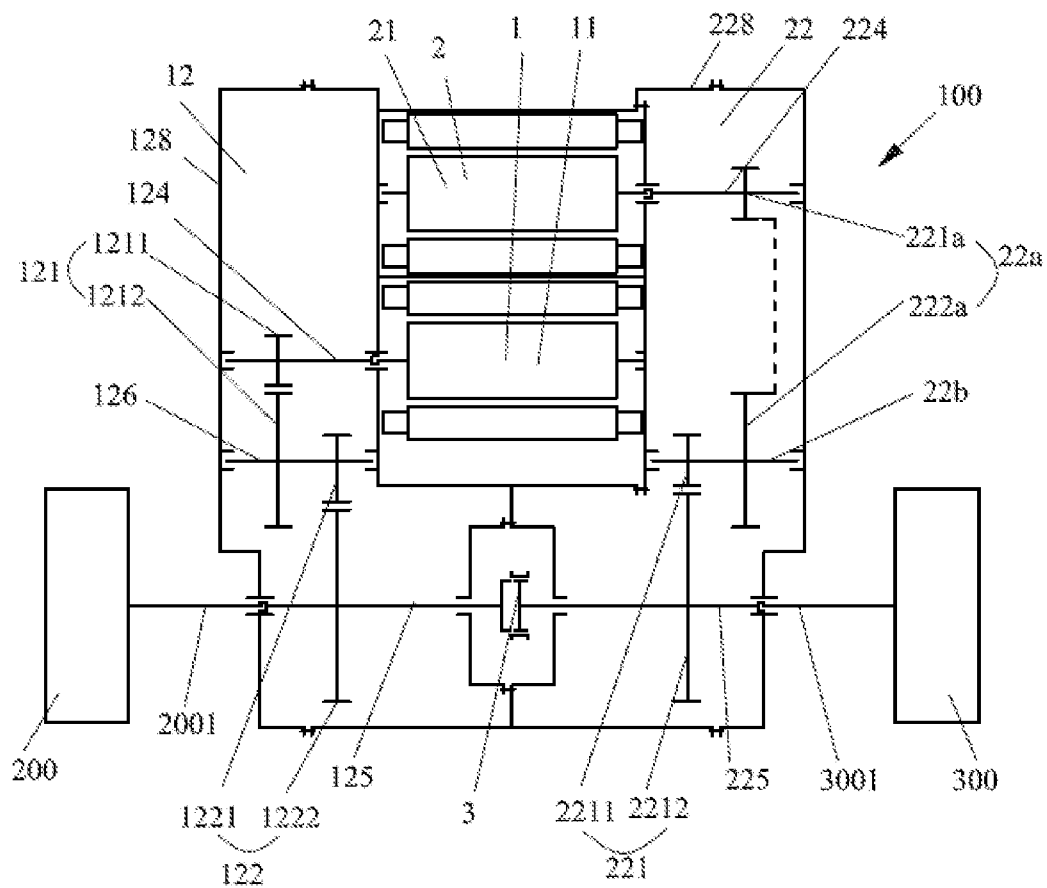


图 1

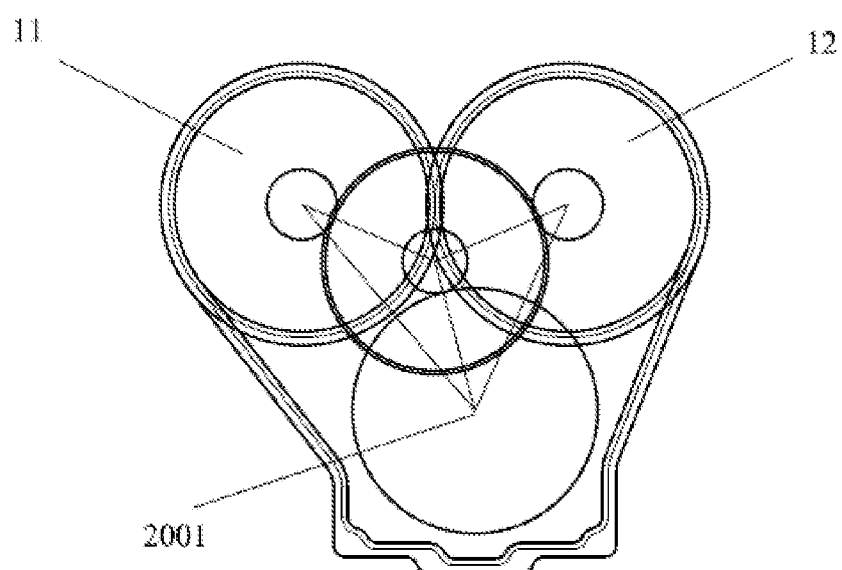


图 2

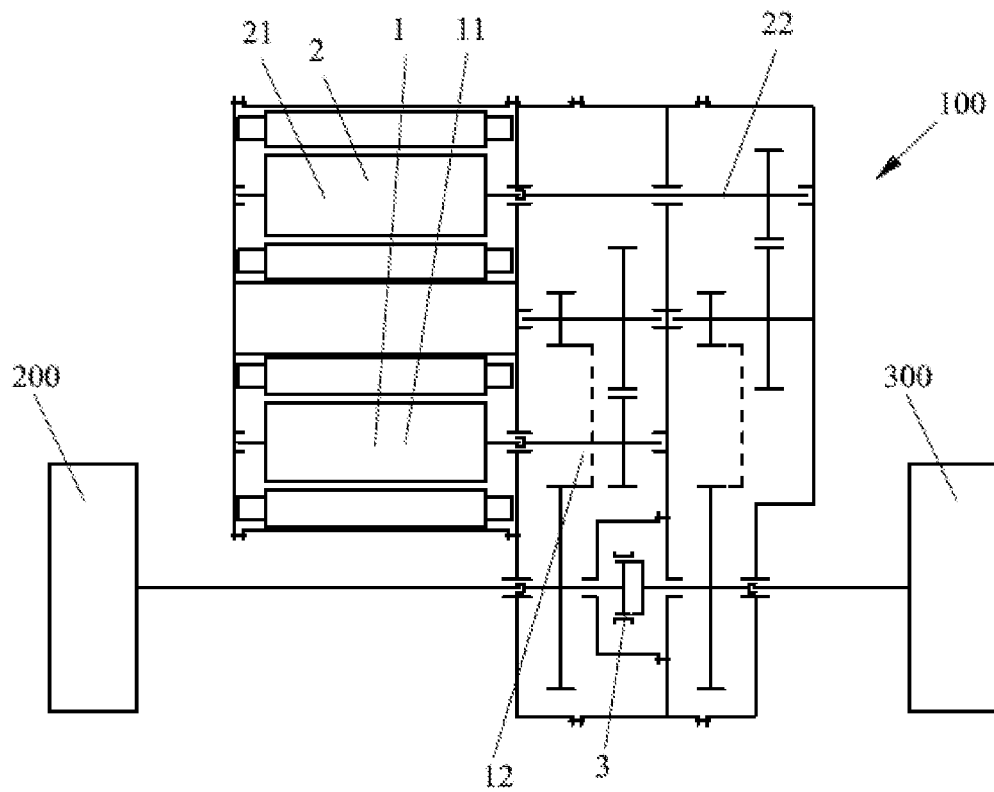


图 3

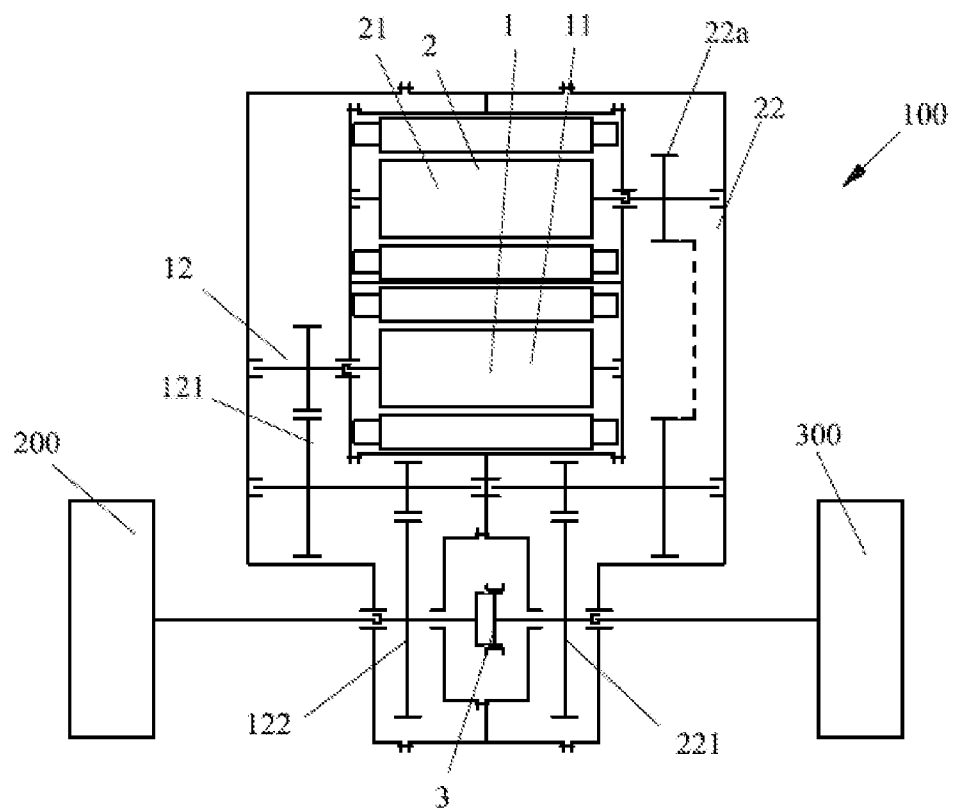


图 4

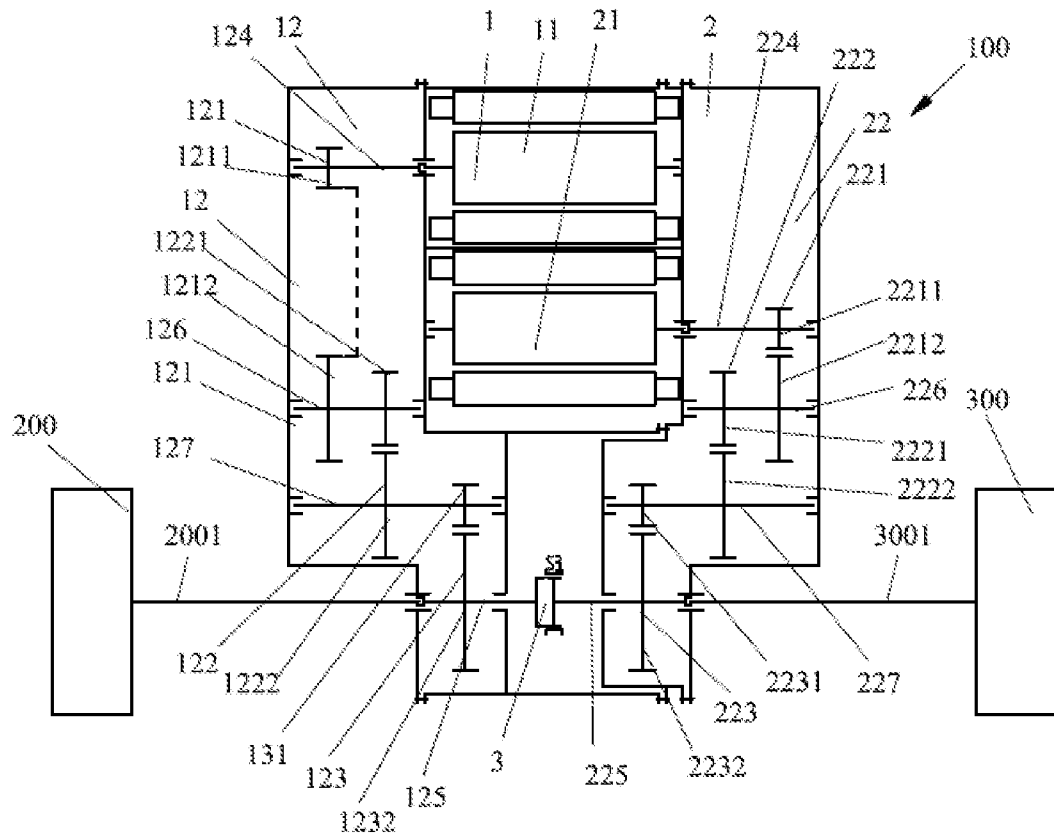


图 5

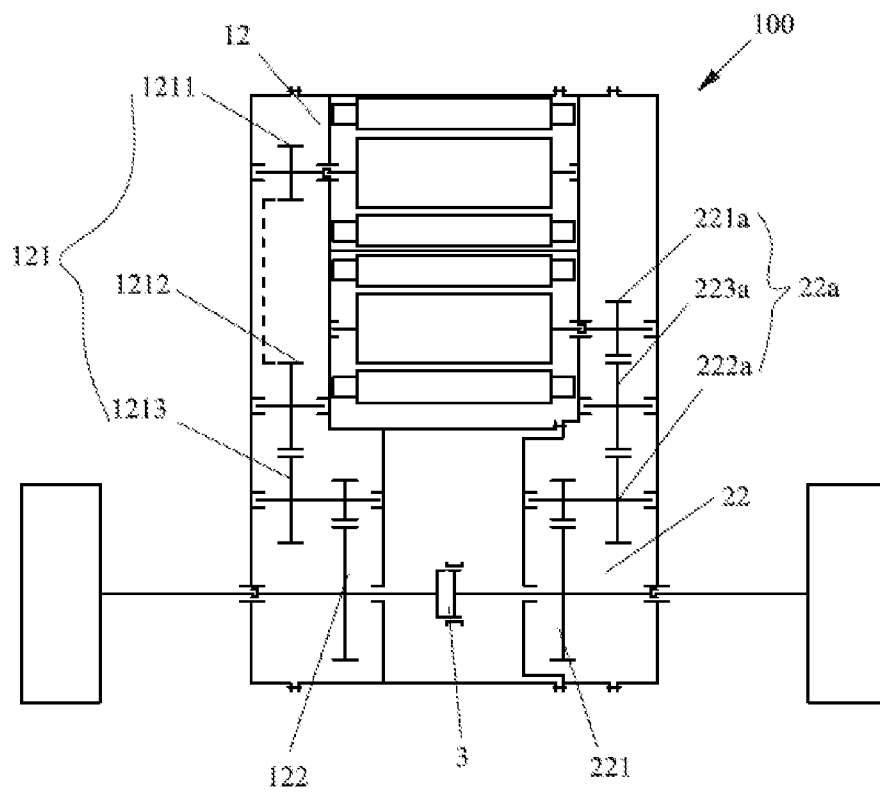


图 6

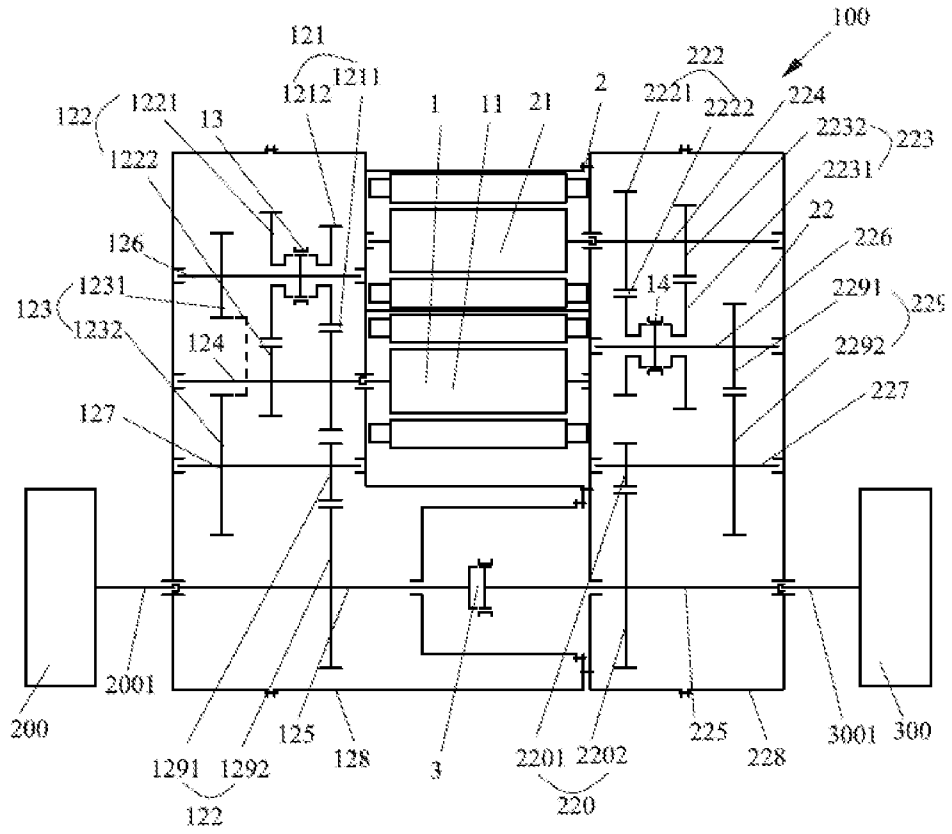


图 7

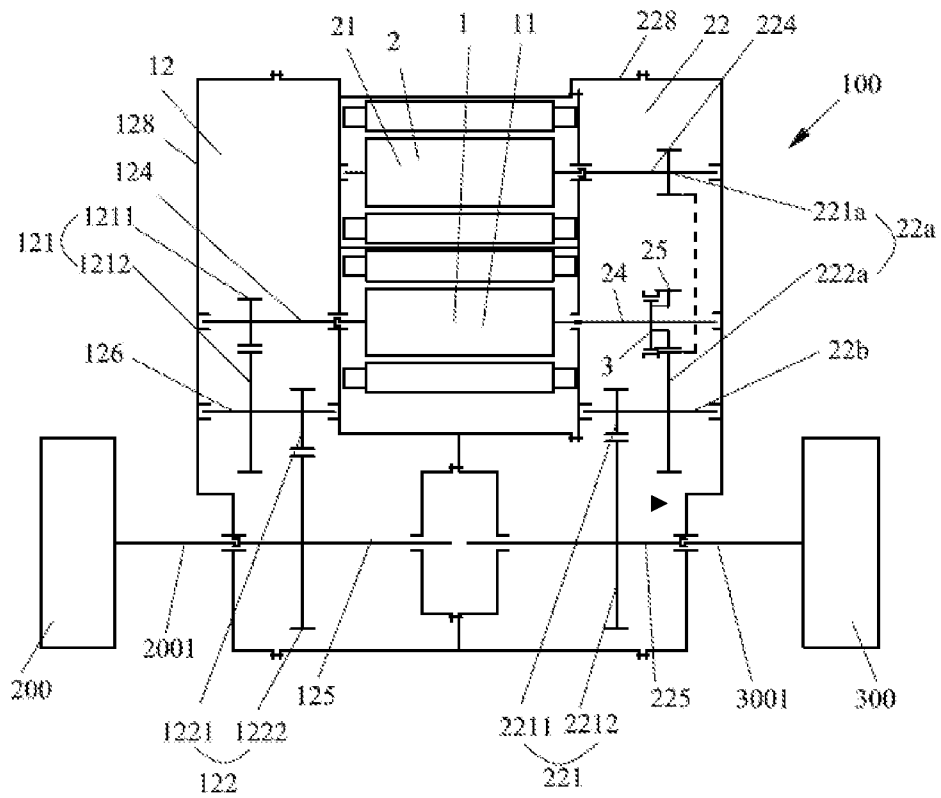


图 8

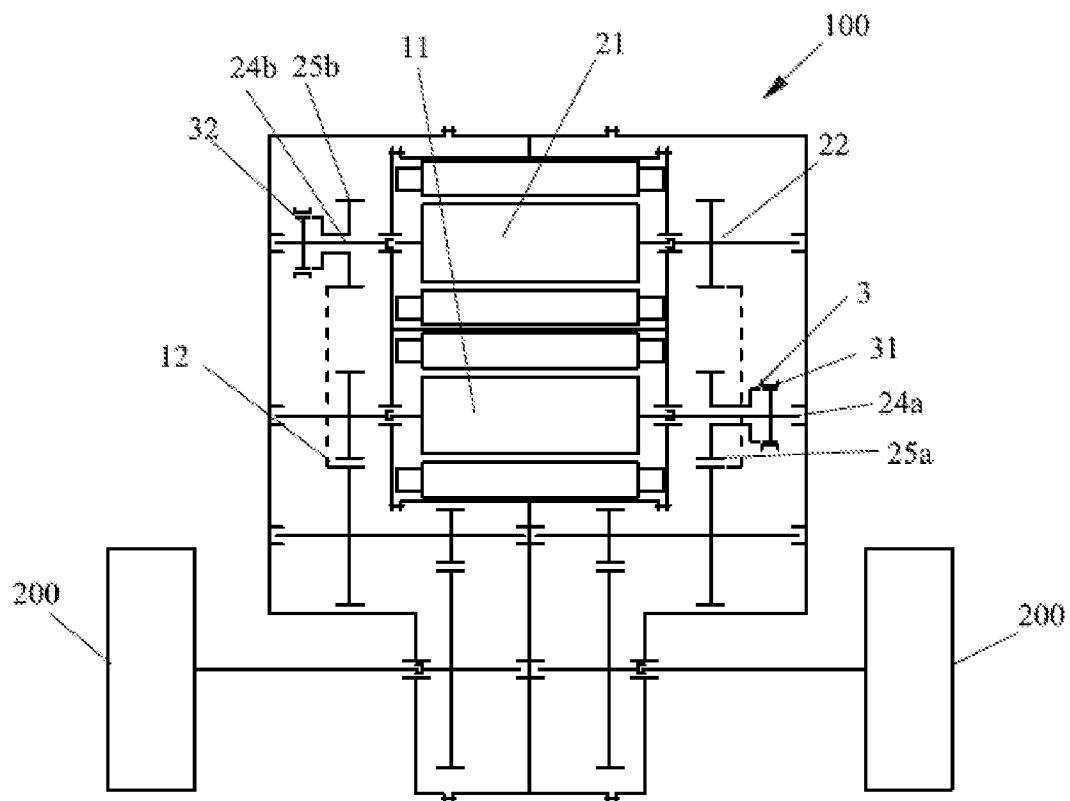


图 9

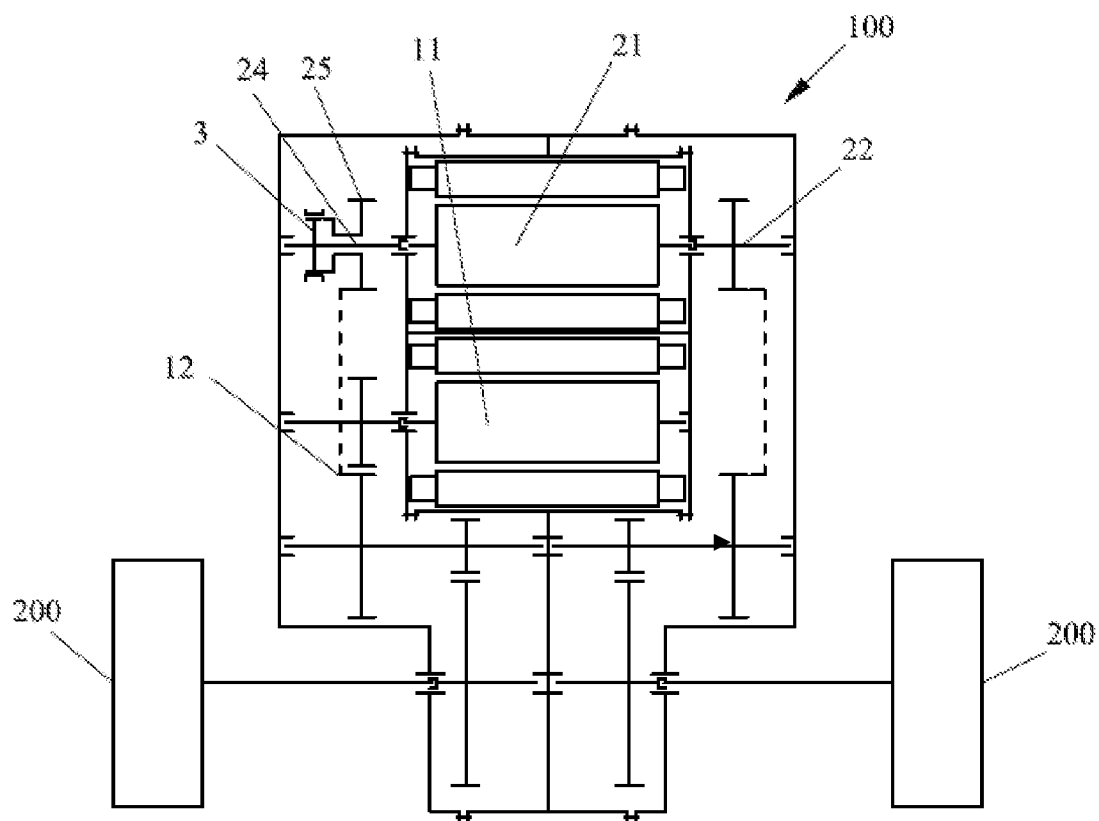


图 10

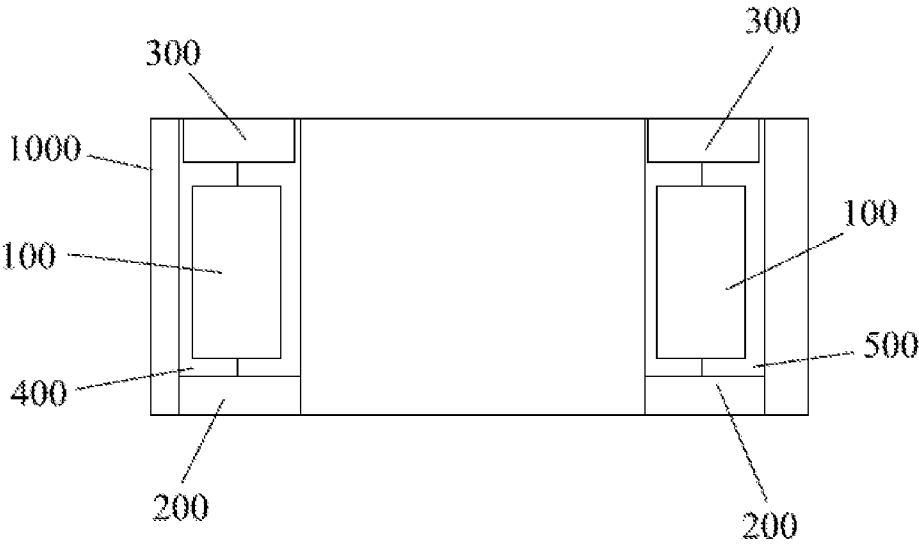


图 11

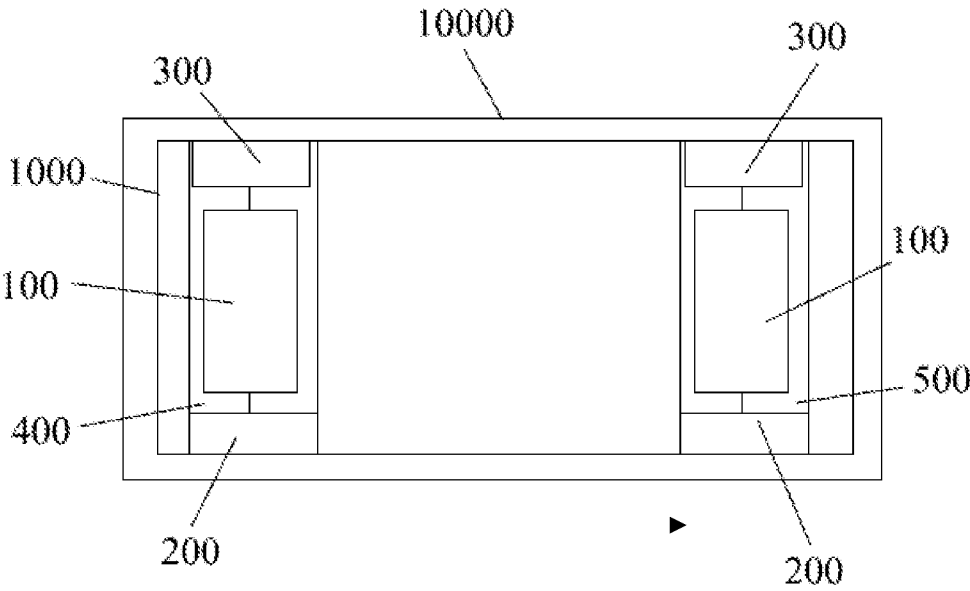


图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/096240

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60K 1/02(2006.01)i; B60K 17/08(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)

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)

CNTXT, ENTXTC, ENTXT, VEN, DWPI, WPABS, CJFD: 电驱动总成, 第一电机, 第一车轮, 齿轮, 减速, 车轴, 三角, 平行, electric, drive, assembly, first motor, first, wheel, gear, reduction, axle, delta, parallel

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 109017251 A (BEIJING ELECTRIC VEHICLE CO., LTD.) 18 December 2018 (2018-12-18) description, paragraphs [0025]-[0045], and figure 1	1-4, 7, 9, 10
A	CN 210652645 U (ZHENGZHOU YUTONG BUS CO., LTD.) 02 June 2020 (2020-06-02) entire document	1-10
A	CN 108819690 A (BEIJING ELECTRIC VEHICLE CO., LTD.) 16 November 2018 (2018-11-16) entire document	1-10
A	CN 107234964 A (SHANGHAI ZHONGKE SHENJIANG ELECTRIC VEHICLE CO., LTD.) 10 October 2017 (2017-10-10) entire document	1-10
A	WO 2020074340 A1 (AGCO INTERNATIONAL GMBH) 16 April 2020 (2020-04-16) entire document	1-10



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

18 August 2022

Date of mailing of the international search report

07 September 2022

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/096240

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109017251	A	18 December 2018	None			
CN	210652645	U	02 June 2020	None			
CN	108819690	A	16 November 2018	None			
CN	107234964	A	10 October 2017	None			
WO	2020074340	A1	16 April 2020	EP	3863877	A1	18 August 2021
				GB	201816587	D0	28 November 2018

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/096240

A. 主题的分类

B60K 1/02 (2006.01) i; B60K 17/08 (2006.01) 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))

CNTXT, ENTXTC, ENTXT, VEN, DWPI, WPABS, CJFD: 电驱动总成, 第一电机, 第一车轮, 齿轮, 减速, 车轴, 三角, 平行, electric, drive, assembly, first motor, first, wheel, gear, reduction, axle, delta, parallel

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 109017251 A (北京新能源汽车股份有限公司) 2018年12月18日 (2018 - 12 - 18) 说明书第[0025]-[0045]段, 附图1	1-4, 7, 9, 10
A	CN 210652645 U (郑州宇通客车股份有限公司) 2020年6月2日 (2020 - 06 - 02) 全文	1-10
A	CN 108819690 A (北京新能源汽车股份有限公司) 2018年11月16日 (2018 - 11 - 16) 全文	1-10
A	CN 107234964 A (上海中科深江电动车辆有限公司) 2017年10月10日 (2017 - 10 - 10) 全文	1-10
A	WO 2020074340 A1 (AGCO INT GMBH) 2020年4月16日 (2020 - 04 - 16) 全文	1-10

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

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

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

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

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

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

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2022年8月18日

国际检索报告邮寄日期

2022年9月7日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

朱艳香

电话号码 86-010-62089940

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/096240

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	109017251	A	2018年12月18日	无			
CN	210652645	U	2020年6月2日	无			
CN	108819690	A	2018年11月16日	无			
CN	107234964	A	2017年10月10日	无			
WO	2020074340	A1	2020年4月16日	EP	3863877	A1	2021年8月18日
				GB	201816587	D0	2018年11月28日