

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局

(43) 国际公布日  
2024年12月19日 (19.12.2024)



(10) 国际公布号  
**WO 2024/255094 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
*F16H 48/24* (2006.01)    *F16H 48/08* (2006.01)  
*F16H 48/34* (2012.01)    *B60K 17/16* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2023/130427
- (22) 国际申请日: 2023年11月8日 (08.11.2023)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
202321496743.3    2023年6月12日 (12.06.2023)    CN
- (71) 申请人: 比亚迪股份有限公司 (BYD COMPANY LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳市坪山区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。
- (72) 发明人: 朱海波 (ZHU, Haibo); 中国广东省深圳市坪山区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。  
王健 (WANG, Jian); 中国广东省深圳市坪山区

比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。姚炎 (YAO, Yan); 中国广东省深圳市坪山区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。

(74) 代理人: 北京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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(54) Title: DIFFERENTIAL, POWERTRAIN, AND VEHICLE

(54) 发明名称: 差速器、动力总成和车辆

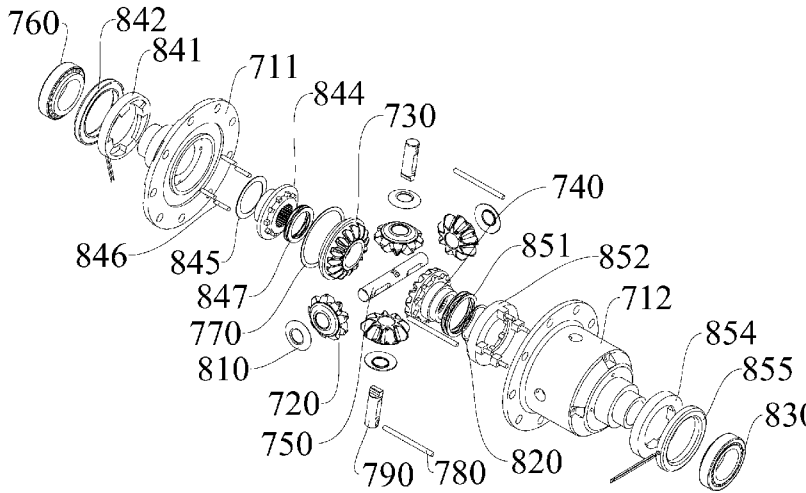


图4

(57) Abstract: A differential, comprising a wheel end decoupler (840) and a differential lock (850) which are integrated. The wheel end decoupler (840) and the differential lock (850) are used for achieving coupling with wheel ends (100), achieving decoupling with the wheel ends (100), achieving differential rotation with the wheel ends (100), and achieving synchronous rotation with the wheel ends (100). Further provided is a powertrain, comprising a reducer (600), the reducer (600) comprising the differential. Further provided is a vehicle comprising the powertrain. According to the differential, the powertrain and the vehicle, the functions of coupling or decoupling with the wheel ends and differential rotation or synchronous rotation with the wheel ends can be achieved, the integration level is high, and the occupied space is small.



WO 2024/255094 A1

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

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

---

(57) 摘要: 一种差速器, 包括集成的轮端解耦器 (840) 和差速锁 (850), 轮端解耦器 (840) 和差速锁 (850) 用于实现与轮端 (100) 的耦合, 实现与轮端 (100) 的解耦, 实现与轮端 (100) 的差速转动, 以及实现与轮端 (100) 的同步转动。一种动力总成, 包括减速器 (600), 减速器 (600) 包括该差速器。以及一种包括该动力总成的车辆。该差速器、动力总成和车辆, 可以实现与轮端的耦合或解耦、与轮端的差速转动或同步转动的功能, 且集成度高, 占用的空间小。

## 差速器、动力总成和车辆

### 相关申请的交叉引用

本公开基于申请号为：2023214967433，申请日为2023年06月12日的中国专利申请提出，并要求该中国专利申请的优先权，该中国专利申请的全部内容在此引入本公开作为参考。

### 技术领域

本公开属于车辆设计技术领域，尤其涉及一种差速器、动力总成和车辆。

10

### 背景技术

相关技术中，车辆的差速器，仅具备通过差速锁的断开或锁止来实现轮端差速转动和轮端同速转动的功能，因此，存在功能单一的问题。

### 15 发明内容

本公开旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此，本公开提出一种差速器、动力总成和车辆，可以实现与轮端的耦合或解耦、与轮端的差速转动或同步转动的功能，且集成度高，占用的空间小。

第一方面，本公开提供了一种差速器，包括：

20 集成的轮端解耦器和差速锁；

其中，所述轮端解耦器和所述差速器用于实现与所述轮端的耦合，实现与所述轮端的解耦，实现与轮端的差速转动，以及实现与轮端的同步转动。

根据本公开实施例提供的差速器，可以实现与轮端的耦合或解耦、与差速器壳体的耦合或解耦的功能，且集成度高，占用的空间小。

25 根据本公开的一个实施例，其包括：

差速齿轮组，所述轮端解耦器和所述差速锁布置在差速齿轮组的两侧。

根据本公开的一个实施例，其包括：

差速齿轮组，所述轮端解耦器和所述差速锁布置在差速齿轮组的同一侧。

根据本公开的一个实施例，其包括：

30 差速器壳体，所述差速器壳体包括第一子壳体、第二子壳体；

所述轮端解耦器容置于所述第一子壳体；

所述差速锁容置于所述第二子壳体。

根据本公开的一个实施例，其包括：

所述差速器壳体与差速齿轮组连接；

第一半轴，所述轮端解耦器的第一端与所述第一半轴连接，所述轮端解耦器的第二端可选择性地与所述差速齿轮组连接；

5 第二半轴，所述第二半轴与所述差速齿轮组连接。

根据本公开的一个实施例，其包括：

所述差速锁用于实现所述第二半轴与所述差速器壳体的连接，以及用于实现所述第二半轴与所述差速器壳体的断开。

根据本公开的一个实施例，所述差速齿轮组包括：

10 第一半轴齿轮和第二半轴齿轮；

所述第二半轴齿轮与所述第二半轴连接；

所述轮端解耦器可选择性与所述第一半轴齿轮连接。

根据本公开的一个实施例，所述轮端解耦器包括：

第一结合部，所述第一结合部用于与第一半轴连接；

15 解耦机构，所述解耦机构用于驱动所述第一结合部且可选择性地与所述第一半轴齿轮连接。

根据本公开的一个实施例，所述第一结合部位于所述差速器壳体内，所述解耦机构位于所述差速器壳体的第一侧。

根据本公开的一个实施例，所述解耦机构包括：

20 解耦驱动盘，所述解耦驱动盘具有第一工作面，所述第一工作面沿周向的不同位置到所述第一半轴齿轮的间距不等；

推杆，所述推杆止抵在所述第一工作面与所述第一结合部之间；

第一执行机构，所述第一执行机构用于切换所述第一半轴齿轮与第一结合部的同步状态。

25 根据本公开的一个实施例，所述解耦驱动盘空套于所述差速器壳体，所述第一执行机构为用于吸附所述解耦驱动盘的吸附装置。

根据本公开的一个实施例，还包括：

第一复位件，所述第一复位件弹性连接在所述第一半轴齿轮与所述第一结合部之间。

根据本公开的一个实施例，所述差速锁包括：

30 第二结合部，所述第二结合部与所述差速器壳体连接；

锁止机构，所述锁止机构用于驱动所述第二结合部且可选择性地与所述第二半轴齿轮连接。

根据本公开的一个实施例，所述第二结合部的主体部分位于所述差速器壳体内，所述锁止机构位于所述差速器壳体的第二侧。

根据本公开的一个实施例，所述锁止机构包括：

5 差速锁驱动盘，所述差速锁驱动盘具有第二工作面，所述第二工作面沿周向的不同位置到所述第二半轴齿轮的间距不等，所述第二结合部止抵所述第二工作面；

第二执行机构，所述第二执行机构用于切换所述差速锁驱动盘与所述差速器壳体的同步状态。

根据本公开的一个实施例，所述差速锁驱动盘空套于所述差速器壳体，所述第二执行机构为用于吸附所述差速锁驱动盘的吸附装置。

10 根据本公开的一个实施例，所述第二结合部具有杆体，所述杆体贯穿所述差速器壳体且止抵所述第二工作面。

根据本公开的一个实施例，还包括：

第二复位件，所述第二复位件弹性连接在所述第二半轴齿轮与所述第二结合部之间。

第二方面，本公开提供了一种动力总成，该动力总成包括：

15 减速器，所述减速器包括如上述任一种所述的差速器。

根据本公开实施例提供的动力总成，通过采用上述任一种所述的差速器，可以实现与轮端的耦合或解耦、与差速器壳体的耦合或解耦的功能，且集成度高，占用的空间小。

根据本公开的一个实施例，其包括：

驱动电机，所述驱动电机与所述减速器连接；

20 控制器，所述控制器与所述驱动电机和所述减速器电连接。

第三方面，本公开提供了一种车辆，该车辆包括：

如上述任一种所述的动力总成。

根据本公开实施例提供的车辆，通过采用上述任一种所述的动力总成，可以实现与轮端的耦合或解耦、与差速器壳体的耦合或解耦的功能，且集成度高，占用的空间小。

25 本公开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，或通过本公开的实践了解到。

## 附图说明

30 本公开的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解，其中：

图 1 是本公开实施例提供的动力总成的结构示意图之一；

图 2 是本公开实施例提供的差速器的结构示意图之一；

图 3 是本公开实施例提供的差速器的结构示意图之二；

图 4 是本公开实施例提供的差速器的结构示意图之三；

图 5 是本公开实施例提供的差速器在常规模式下的结构示意图之一；

图 6 是图 5 中 A-A 处的剖视图；

5 图 7 是本公开实施例提供的差速器在节能模式下的结构示意图之一；

图 8 是图 7 中 B-B 处的剖视图；

图 9 是本公开实施例提供的差速器在脱困模式下的结构示意图之一；

图 10 是图 9 中 C-C 处的剖视图

图 11 是本公开实施例提供的差速器的结构示意图之四；

10 图 12 是本公开实施例提供的差速器的结构示意图之五。

附图标记：

轮端 100、控制器 200、驱动电机 300、第一半轴 400、第二半轴 500；

减速器 600、一级减速主动齿轮 610、一级减速从动齿轮 620、二级减速主动齿轮 630、  
二级减速从动齿轮 640；

15 差速器 700、差速器壳体 710、第一子壳体 711、第二子壳体 712、行星齿轮 720、  
第一半轴齿轮 730、第二半轴齿轮 740、行星齿轮销轴 750、第一轴承 760、解耦半轴齿  
轮垫片 770、卷销 780、行星轮半轴 790、行星齿轮垫片 810、差速锁半轴齿轮垫片 820、  
第二轴承 830；

20 轮端解耦器 840、解耦驱动盘 841、第一执行机构 842、凹槽 843、第一工作面 8431、  
第一结合部 844、解耦垫片 845、推杆 846、第一复位件 847；

差速锁 850、第二复位件 851、第二结合部 852、杆体 853、差速锁驱动盘 854、第  
二执行机构 855。

### 具体实施方式

25 下面详细描述本公开的实施例，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，仅用于解释本公开，而不能理解为对本公开的限制。

下面参考图 1-图 12 描述根据本公开实施例的差速器、动力总成和车辆。

30 本公开实施例提供一种差速器 700，如图 1-图 10 所示，该差速器 700 包括集成的轮  
端解耦器 840 和差速锁 850。

其中，轮端解耦器 840 和差速锁 850 用于实现与轮端 100 的耦合，实现与轮端 100  
的解耦，实现与轮端 100 的差速转动，以及实现与轮端 100 的同步转动。

如图 1-图 10 所示，差速器 700 还可以包括差速齿轮组、第一轴承 760、解耦垫片 845、解耦半轴齿轮垫片 770、卷销 780、行星轮半轴 790、行星齿轮垫片 810、行星齿轮 720、差速锁半轴齿轮垫片 820、行星齿轮销轴 750、第一半轴 400、第二半轴 500 和第二轴承 830，差速齿轮组可以包括第一半轴齿轮 730 和第二半轴齿轮 740。

5 如图 1-图 10 所示，四个行星齿轮两两相对设置，且相邻两个行星齿轮之间互相啮合，第一半轴齿轮 730 和第二半轴齿轮 740 相对设置，且分别跟四个行星齿轮均啮合。

如图 1-图 10 所示，差速器壳体 710 与差速齿轮组连接，差速器壳体 710 可以包括第一子壳体 711 和第二子壳体 712，第一半轴齿轮 730 安装于第一子壳体 711 的内部，第二半轴齿轮 740 安装于第二子壳体 712 的内部，第一子壳体 711 和第二子壳体 712 可以  
10 通过螺栓或者其他方式连接为一个整体。

如图 1-图 10 所示，轮端解耦器 840 的第一端与第一半轴 400 连接，轮端解耦器 840 的第二端可选择性地与差速齿轮组连接，比如，轮端解耦器 840 可选择性地与第一半轴齿轮 730 连接，第一半轴 400 与轮端 100 连接。

差速锁 850 用于实现第二半轴 500 与差速器壳体 710 的连接，以及用于实现第二半轴 500 与差速器壳体 710 的断开，差速锁 850 与差速器壳体 710 连接，且可选择性地与  
15 第二半轴 500 连接，差速锁 850 的一端可以与第二子壳体 712 连接，差速锁 850 的另一端可选择性地与第二半轴 500 连接，第二半轴 500 与差速齿轮组连接，比如，第二半轴齿轮 740 与第二半轴 500 连接，其中，第二半轴齿轮 740 用于与差速器壳体 710 连接，并与第二半轴 500 通过花键连接，第二半轴 500 同样与轮端 100 连接。

20 在实际执行过程中，当轮端解耦器 840 选择与第一半轴齿轮 730 连接时，第一半轴 400 与第一半轴齿轮 730 连接，此时第一半轴齿轮 730 产生的动力可通过第一半轴 400 传递至与第一半轴 400 相连的轮端 100 处。

当轮端解耦器 840 选择不与第一半轴齿轮 730 连接时，第一半轴齿轮 730 产生的动力无法通过第一半轴 400 传递至与第一半轴 400 相连的轮端 100 处，此时与第一半轴 400  
25 相连的轮端 100 无动力输入。

当差速锁 850 选择与第二半轴 500 连接时，第二半轴齿轮 740 和差速器壳体 710 连接，且第二半轴齿轮 740 与差速器壳体 710 的转速相同。

当差速锁 850 选择不与第二半轴 500 连接时，第二半轴 500 的转速与差速器壳体 710 的转速不同。

30 根据本公开实施例提供的差速器 700，可以实现与轮端 100 的耦合或解耦、与轮端 100 的差速转动或同步转动的功能，且集成度高，占用的空间小。

在一些实施例中，如图 1-图 10 所示，轮端解耦器 840 和差速锁 850 布置在差速齿

轮组的两侧。

其中，如图 1-图 10 所示，轮端解耦器 840 和差速锁 850 分别布置在差速器 700 的行星轮半轴 790 的两侧。

两个行星轮半轴 790 沿垂直于第一半轴齿轮 730 轴线的方向相连，且第一半轴齿轮 730 和第二半轴齿轮 740 沿轴线方向分别设于行星轮半轴 790 的两侧。

第一半轴 400 的第一端用于与轮端 100 相连，第一半轴 400 的第二端通过轮端解耦器 840 选择性地与第一半轴齿轮 730 连接，即，轮端解耦器 840 位于行星轮半轴 790 的第一侧，差速锁 850 安装于第二子壳体 712 位于第二半轴齿轮 740 的一端处，即，差速锁 850 位于行星轮半轴 790 的第二侧。

10 通过将轮端解耦器 840 和差速锁 850 分别布置在差速器 700 的差速齿轮组的两侧，可便于轮端解耦器 840 和差速锁 850 分别对第一半轴齿轮 730 与第一半轴 400、第二半轴 500 与差速器壳体 710 进行锁止或解锁，可充分利用差速器 700 的内部空间，同时可保持差速器 700 整体的平衡。

在一些实施例中，轮端解耦器 840 和差速锁 850 布置在差速齿轮组的同一侧。

15 其中，轮端解耦器 840 和差速锁 850 可以均布置在差速齿轮组的左侧，轮端解耦器 840 和差速锁 850 也可以均布置在差速齿轮组的右侧。

通过将轮端解耦器 840 和差速锁 850 布置在差速齿轮组的同一侧，可充分利用差速器 700 内部其中一侧的空间，结构简单，占用空间较小。

20 在一些实施例中，如图 1-图 10 所示，轮端解耦器 840 包括第一结合部 844 和解耦机构。

其中，如图 1-图 10 所示，第一结合部 844 用于与第一半轴 400 连接，解耦机构用于驱动第一结合部 844 且可选择性地与第一半轴齿轮 730 连接。

25 如图 1-图 10 所示，第一结合部 844 与第一半轴齿轮 730 可以通过结合齿、同步器、花键或多片式离合器的方式连接或断开，比如，第一结合部 844 靠近第一半轴齿轮 730 的端面沿周向间隔设有多个第一结合齿，第一半轴齿轮 730 靠近第一结合部 844 的端面同样沿周向间隔设有多个第二结合齿，当解耦机构驱动第一结合部 844 与第一半轴齿轮 730 连接时，第一结合齿插入对应两个第二结合齿之间的间隙中，即，第一结合齿和第二结合齿交替设置，从而完成第一结合部 844 与第一半轴齿轮 730 的连接。

30 在实际执行过程中，当第一结合部 844 未与第一半轴齿轮 730 连接时，第一结合部 844 与第一半轴齿轮 730 之间具有一定的间隙；当需要第一结合部 844 与第一半轴齿轮 730 连接时，解耦机构驱动第一结合部 844 向靠近第一半轴齿轮 730 的方向移动，直至第一结合部 844 与第一半轴齿轮 730 连接。

通过设置第一结合部 844 和解耦机构，结构布局合理，功能分区明确，使整体结构趋于小量化和轻量化，从而进一步节省解耦机构和第一结合部 844 在差速器 700 内的布置空间。

在一些实施例中，如图 1-图 10 所示，轮端解耦器 840 容置于第一子壳体 711。

5 其中，如图 1-图 10 所示，第一结合部 844 位于差速器壳体 710 内，解耦机构位于差速器壳体 710 的第一侧。

第一子壳体 711 安装于第一半轴齿轮 730 和第一半轴 400 靠近第一半轴齿轮 730 一端的外部，第一结合部 844 与第一半轴 400 靠近第一半轴齿轮 730 一端连接，即，第一结合部 844 位于第一半轴齿轮 730 和第一半轴 400 之间，且第一结合部 844 同样位于第一子壳体 711 的内部。

如图 1-图 10 所示，解耦机构的一部分安装于第一子壳体 711 第一侧的外部，解耦机构的另一部分穿过第一子壳体 711 在第一子壳体 711 内部与第一结合部 844 连接。

通过将第一结合部 844 安装于差速器壳体 710 内，可充分利用差速器 700 的内部空间，从而进一步提高轮端解耦器 840 与差速器 700 的集成度，减小轮端解耦器 840 在车辆内部所占用的空间。

在一些实施例中，如图 1-图 11 所示，解耦机构包括解耦驱动盘 841、推杆 846 和第一执行机构 842，解耦驱动盘 841 具有第一工作面 8431，第一工作面 8431 沿周向的不同位置到第一半轴齿轮 730 的间距不等。

其中，如图 1-图 11 所示，第一结合部 844、推杆 846、解耦驱动盘 841 和第一执行机构 842 沿轴向朝向轮端 100 的方向顺次设置，第一子壳体 711 安装于第一结合部 844 的外部，且第一子壳体 711 沿周向设有多个导向孔，推杆 846 设有多个，多个推杆 846 与多个导向孔一一对应安装，推杆 846 止抵在第一工作面 8431 与第一结合部 844 之间，且推杆 846 可相对于导向孔进行轴向移动。

如图 1-图 11 所示，解耦驱动盘 841 安装于第一子壳体 711 第一侧的外部，解耦驱动盘 841 靠近推杆 846 的端面设有多个沿轴向向内凹陷的第一凹槽 843，第一凹槽 843 的底面可以为倾斜的平面，即，第一凹槽 843 的底面为第一工作面 8431，第一半轴齿轮 730 到第一凹槽 843 底面的不同位置的间距不等，多个推杆 846 与多个第一凹槽 843 一一对应抵接，推杆 846 的第一端与第一结合部 844 远离第一半轴齿轮 730 的端面止抵，推杆 846 的第二端与第一凹槽 843 的底面止抵。

30 如图 1-图 11 所示，第一执行机构 842 套设于第一子壳体 711 第一侧的外部，差速器壳体 710 相对于第一执行机构 842 转动，第一执行机构 842 用于切换第一半轴齿轮 730 与第一结合部 844 的同步状态。

在实际执行过程中，当第一结合部 844 未与第一半轴齿轮 730 连接时，推杆 846 与第一工作面 8431 止抵的一端位于第一工作面 8431 与第一半轴齿轮 730 间距较大的位置，且此时解耦驱动盘 841 与第一子壳体 711 处于同步状态，即，第一半轴齿轮 730 与第一结合部 844 处于同步状态。

5 当第一结合部 844 需要与第一半轴齿轮 730 连接时，第一执行机构 842 将第一半轴齿轮 730 与第一结合部 844 的状态切换至非同步状态，由于差速器壳体 710 在车辆动力的驱动下绕其轴线转动，因此解耦驱动盘 841 与差速器壳体 710 产生相对转动，在转动的过程中，差速器壳体 710 带动推杆 846 从与第一工作面 8431 与第一半轴齿轮 730 间距较大的位置止抵移动至与第一工作面 8431 与第一半轴齿轮 730 间距较小的位置止抵，  
10 即，推杆 846 在第一工作面 8431 的作用下相对于导向孔沿轴向向靠近第一半轴齿轮 730 的方向移动，第一结合部 844 在推杆 846 的作用下同样向靠近第一半轴齿轮 730 的方向移动，直至第一结合部 844 与第一半轴齿轮 730 连接，且当第一结合部 844 与第一半轴齿轮 730 连接时，推杆 846 与第一凹槽 843 的侧壁面抵接，由于差速器壳体 710 需要继续转动，因此推杆 846 与第一凹槽 843 侧壁面之间的止抵力逐渐增大至大于第一执行机构 842 与解耦驱动盘 841 之间的结合力，此时解耦驱动盘 841 在推杆 846 的止抵力作用下与差速器壳体 710 一同转动，推杆 846 与解耦驱动盘 841 之间不存在周向的相对运动，  
15 即，推杆 846 始终处于第一工作面 8431 与第一半轴齿轮 730 间距较小的位置。

通过上述解耦驱动盘 841、推杆 846 和第一执行机构 842 的设置，可利用第一执行机构 842 切换解耦驱动盘 841 与差速器壳体 710 的同步状态，进而通过推杆 846 实现第一结合部 844 与第一半轴齿轮 730 的连接，而无需增加单独的驱动源，从而可在一定程度上节省车辆内部空间，进一步提高差速器的集成度，同时解耦机构的结构简单，便于生产。  
20

在一些实施例中，如图 1-图 10 所示，解耦驱动盘 841 空套于差速器壳体 710，第一执行机构 842 为用于吸附解耦驱动盘 841 的吸附装置。

25 其中，第一执行机构 842 可以为电磁铁，解耦驱动盘 841 可以为金属材质件。

在实际执行过程中，当第一执行机构 842 未通电时，第一执行机构 842 与解耦驱动盘 841 之间具有一定的空隙，该空隙的大小可以根据不同的车型选择合适的值，第一结合部 844 与第一半轴齿轮 730 处于未连接状态，解耦驱动盘 841 与差速器壳体 710 一同转动，且解耦驱动盘 841 与推杆 846 之间无周向的相对运动。

30 当第一执行机构 842 通电时，第一执行机构 842 将解耦驱动盘 841 吸附，此时解耦驱动盘 841 与差速器壳体 710 之间的摩擦力小于解耦驱动盘 841 与第一执行机构 842 之间的吸附力，因此第一执行机构 842 将解耦驱动盘 841 固定，差速器壳体 710 相对于解

耦驱动盘 841 转动，差速器壳体 710 带动推杆 846 一同转动至第一工作面 8431 与第一半轴齿轮 730 间距较小的位置后，推杆 846 与第一凹槽 843 的侧壁面止抵，差速器壳体 710 继续转动，推杆 846 与第一凹槽 843 之间的止抵力逐渐增大，当推杆 846 与第一凹槽 843 之间的止抵力增大至大于解耦驱动盘 841 与第一执行机构 842 之间的吸附力时，  
5 推杆 846 推动解耦驱动盘 841 转动，解耦驱动盘 841 与第一执行机构 842 断开，且推杆 846 始终处于第一工作面 8431 与第一半轴齿轮 730 间距较小的位置。

需要说明的是，也可以通过电机控制或者液压控制的方式实现轮端解耦器 840 与第一半轴齿轮 730 的连接或断开。

通过将解耦驱动盘 841 空套于差速器壳体 710，可在第一结合部 844 与第一半轴齿轮 730 处于未连接状态时使解耦驱动盘 841 与差速器壳体 710 一同转动，避免在不需要连接时解耦驱动盘 841 与差速器壳体 710 发生相对转动导致第一结合部 844 与第一半轴  
10 齿轮 730 连接而发生错乱。

通过将第一执行机构 842 设置为吸附装置，可便于第一执行机构 842 切换解耦驱动盘 841 与差速器壳体 710 之间的同步状态，结构简单。

在一些实施例中，如图 1-图 10 所示，差速器 700 还包括第一复位件 847，第一复位件 847 弹性连接在第一半轴齿轮 730 与第一结合部 844 之间。  
15

其中，如图 1-图 10 所示，第一复位件 847 可以为波形弹簧，第一复位件 847 的一端与第一半轴齿轮 730 靠近第一结合部 844 的端面相连。

在实际执行过程中，当第一半轴齿轮 730 与第一结合部 844 处于连接状态时，第一  
20 复位件 847 位于第一半轴齿轮 730 与第一结合部 844 之间并处于压缩状态；当需要第一半轴齿轮 730 与第一结合部 844 断开时，停止对第一执行机构 842 的供电，此时第一执行机构 842 无法吸附固定解耦驱动盘 841，解耦驱动盘 841 与差速器壳体 710 一同转动，且推杆 846 在第一复位件 847 的弹性复位力的作用下沿轴向向靠近解耦驱动盘 841 的方向移动，并逐渐移动至第一凹槽 843 槽深的位置处。

通过设置第一复位件 847，可在第一半轴齿轮 730 与第一结合部 844 从连接状态转  
25 换至断开状态时将推杆 846 复位，以保证第一半轴齿轮 730 与第一结合部 844 能够完全断开。

在一些实施例中，如图 1-图 10 所示，差速锁 850 包括第二结合部 852 和锁止机构。

其中，如图 1-图 10 所示，第二结合部 852 用于与差速器壳体 710 连接，锁止机构  
30 用于驱动第二结合部 852 且可选择性地与第二半轴齿轮 740 连接。

如图 1-图 10 所示，第二结合部 852 与第二半轴齿轮 740 可以通过结合齿、同步器、花键或多片式离合器的方式连接或断开，比如，第二结合部 852 靠近第二半轴齿轮 740

的端面沿周向间隔设有多个第三结合齿，第二半轴齿轮 740 靠近第二结合部 852 的端面同样沿周向间隔设有多个第四结合齿，当锁止机构驱动第二结合部 852 与第二半轴齿轮 740 连接时，第三结合齿插入对应两个第四结合齿之间的间隙中，即，第三结合齿和第四结合齿交替设置，从而完成第二结合部 852 与第二半轴齿轮 740 的连接。

5 在实际执行过程中，当第二结合部 852 未与第二半轴齿轮 740 连接时，第二结合部 852 与第二半轴齿轮 740 之间具有一定的间隙；当需要第二结合部 852 与第二半轴齿轮 740 连接时，锁止机构驱动第二结合部 852 向靠近第二半轴齿轮 740 的方向移动，直至第二结合部 852 与第二半轴齿轮 740 连接。

10 通过设置第二结合部 852 和锁止机构，结构布局合理，功能分区明确，使整体结构趋于小量化和轻量化，从而进一步节省锁止机构和第二结合部 852 在差速器 700 内的布置空间。

在一些实施例中，如图 1-图 10 所示，差速锁 850 容置于第二子壳体 712。

其中，如图 1-图 10 所示，第二结合部 852 的主体部分位于差速器壳体 710 内，锁止机构位于差速器壳体 710 的第二侧。

15 第二子壳体 712 安装于第二半轴齿轮 740 和第二半轴 500 靠近第二半轴齿轮 740 一端的外部，第二结合部 852 的主体部分位于第二半轴齿轮 740 和第二半轴 500 之间，即，第二结合部 852 同样位于第二子壳体 712 的内部。

如图 1-图 10 所示，锁止机构安装于第二子壳体 712 第二侧的外部，第二结合部 852 的非主体部分穿过第二子壳体 712 与锁止机构连接。

20 通过将第二结合部 852 安装于差速器壳体 710 内，可充分利用差速器 700 的内部空间，从而进一步提高差速锁 850 与差速器 700 的集成度，减小差速锁 850 在车辆内部所占用的空间。

25 在一些实施例中，如图 1-图 10 所示，锁止机构包括差速锁驱动盘 854 和第二执行机构 855，差速锁驱动盘 854 具有第二工作面，第二工作面沿周向的不同位置到第二半轴齿轮 740 的间距不等，第二结合部 852 止抵第二工作面。

其中，第二结合部 852、差速锁驱动盘 854 和第二执行机构 855 沿轴向朝向轮端 100 的方向顺次设置，第二子壳体 712 安装于第二结合部 852 主体部分的外部。

30 如图 1-图 10 所示，差速锁驱动盘 854 安装于第二子壳体 712 第二侧的外部，差速锁驱动盘 854 靠近第二结合部 852 的端面设有多个沿轴向向内凹陷的第二凹槽 843，第二凹槽 843 的底面可以为倾斜的平面，即，第二凹槽 843 的底面为第二工作面，第二半轴齿轮 740 到第二凹槽 843 底面的不同位置的间距不等，第二结合部 852 分别与多个第二凹槽 843 一一对应抵接。

如图 1-图 10 所示, 第二执行机构 855 套设于第二子壳体 712 第二侧的外部, 差速器壳体 710 相对于第二执行机构 855 转动, 第二执行机构 855 用于切换差速锁驱动盘 854 与差速器壳体 710 的同步状态。

在实际执行过程中, 当第二结合部 852 未与第二半轴齿轮 740 连接时, 第二结合部 852 与第二工作面止抵的一端位于第二工作面与第二半轴齿轮 740 间距较大的位置, 且此时差速锁驱动盘 854 与第二子壳体 712 处于同步状态。

当第二结合部 852 需要与第二半轴齿轮 740 连接时, 第二执行机构 855 将差速锁驱动盘 854 与第二子壳体 712 的状态切换至非同步状态, 由于差速器壳体 710 在车辆动力的驱动下绕其轴线转动, 因此差速锁驱动盘 854 与差速器壳体 710 产生相对转动, 在转动的过程中, 差速器壳体 710 带动第二结合部 852 从与第二工作面与第二半轴齿轮 740 间距较大的位置止抵移动至与第二工作面与第二半轴齿轮 740 间距较小的位置止抵, 即, 第二结合部 852 在第二工作面的作用下沿轴向向靠近第二半轴齿轮 740 的方向移动, 直至第二结合部 852 与第二半轴齿轮 740 连接, 且当第二结合部 852 与第二半轴齿轮 740 连接时, 第二结合部 852 与第二工作面抵接的一端与第二凹槽 843 的侧壁面抵接, 由于差速器壳体 710 需要继续转动, 因此第二结合部 852 与凹槽 843 侧壁面之间的止抵力逐渐增大至大于第二执行机构 855 与差速锁驱动盘 854 之间的结合力, 此时差速锁驱动盘 854 在第二结合部 852 的止抵力作用下与差速器壳体 710 一同转动, 第二结合部 852 与差速锁驱动盘 854 之间不存在周向的相对运动, 即, 第二结合部 852 始终处于第二工作面与第二半轴齿轮 740 间距较小的位置。

通过上述差速锁驱动盘 854 和第二执行机构 855 的设置, 可利用第二执行机构 855 切换差速锁驱动盘 854 与差速器壳体 710 的同步状态, 进而实现第二结合部 852 与第二半轴齿轮 740 的连接, 而无需增加单独的驱动源, 从而可在一定程度上节省车辆内部空间, 进一步提高差速器 700 的集成度, 同时锁止机构的结构简单, 便于生产。

在一些实施例中, 如图 12 所示, 第二结合部 852 具有杆体 853, 杆体 853 贯穿差速器壳体 710 且止抵第二工作面。

其中, 如图 1-图 10 和图 12 所示, 第二子壳体 712 的第二侧沿周向间隔设有多个安装孔, 第二结合部 852 靠近差速锁驱动盘 854 的一端具有多个沿周向间隔设置的杆体 853, 杆体 853 的一端位于差速器壳体 710 的内部, 另一端穿过安装孔与差速锁驱动盘 854 抵接。

通过设置杆体 853, 可便于第二结合部 852 在第二凹槽 843 内沿周向活动。

在一些实施例中, 如图 1-图 10 所示, 差速锁驱动盘 854 与差速器壳体 710 过渡配合, 第二执行机构 855 为用于吸附差速锁驱动盘 854 的吸附装置。

其中，如图 1-图 10 所示，差速锁驱动盘 854 的内壁面与第二子壳体 712 的外周面过渡配合，第二执行机构 855 可以为电磁铁，差速锁驱动盘 854 可以为金属材质件。

在实际执行过程中，当第二执行机构 855 未通电时，第二执行机构 855 与差速锁驱动盘 854 之间具有一定的空隙，该空隙的大小可以根据不同的车型选择合适的值，第二结合部 852 与第二半轴齿轮 740 处于未连接状态，差速锁驱动盘 854 与差速器壳体 710 一同转动，且差速锁驱动盘 854 与杆体 853 之间无周向的相对运动。

当第二执行机构 855 通电时，第二执行机构 855 将差速锁驱动盘 854 吸附，此时差速锁驱动盘 854 与差速器壳体 710 之间的摩擦力小于差速锁驱动盘 854 与第二执行机构 855 之间的吸附力，因此第二执行机构 855 将差速锁驱动盘 854 固定，差速器壳体 710 相对于差速锁驱动盘 854 转动，差速器壳体 710 带动杆体 853 一同转动至第二工作面与第二半轴齿轮 740 间距较小的位置后，杆体 853 与第二凹槽 843 的侧壁面止抵，差速器壳体 710 继续转动，杆体 853 与第二凹槽 843 之间的止抵力逐渐增大，当杆体 853 与第二凹槽 843 之间的止抵力增大至大于差速锁驱动盘 854 与第二执行机构 855 之间的吸附力时，杆体 853 推动差速锁驱动盘 854 转动，差速锁驱动盘 854 与第二执行机构断开，且杆体 853 始终处于第二工作面与第二半轴齿轮 740 间距较小的位置。

需要说明的是，也可以通过电机控制或者液压控制的方式实现差速锁 850 与第二半轴齿轮 740 的连接或断开。

通过将差速锁驱动盘 854 与差速器壳体 710 过渡配合，可在第二结合部 852 与第二半轴齿轮 740 处于未连接状态时使差速锁驱动盘 854 与差速器壳体 710 一同转动，避免在不需要连接时差速锁驱动盘 854 与差速器壳体 710 发生相对转动导致第二结合部 852 与第二半轴齿轮 740 连接而发生错乱。

通过将第二执行机构 855 设置为吸附装置，可便于第二执行机构 855 切换差速锁驱动盘 854 与差速器壳体 710 之间的同步状态，结构简单。

在一些实施例中，如图 1-图 10 所示，还包括第二复位件 851，第二复位件 851 弹性连接在第二半轴齿轮 740 与第二结合部 852 之间。

其中，第二复位件 851 可以为波形弹簧，第二复位件 851 的一端与第二半轴齿轮 740 靠近第二结合部 852 的端面相连。

在实际执行过程中，当第二半轴齿轮 740 与第二结合部 852 处于连接状态时，第二复位件 851 位于第二半轴齿轮 740 与第二结合部 852 之间并处于压缩状态；当需要第二半轴齿轮 740 与第二结合部 852 断开时，停止对第二执行机构 855 的供电，此时第二执行机构 855 无法吸附固定差速锁驱动盘 854，差速锁驱动盘 854 与差速器壳体 710 一同转动，且杆体 853 在第二复位件 851 的弹性复位力的作用下沿轴向向靠近差速锁驱动盘

854 的方向移动，并逐渐移动至第二凹槽 843 槽深的位置处。

通过设置第二复位件 851，可在第二半轴齿轮 740 与第二结合部 852 从连接状态转换至断开状态时将第二结合部 852 复位，以保证第二半轴齿轮 740 与第二结合部 852 能够完全断开。

5 本公开实施例还提供一种动力总成。

如图 1 所示，该动力总成包括：减速器 600，减速器 600 包括如上述任一种实施例的差速器 700。

10 根据本公开实施例提供的动力总成，通过采用上述任一种所述的差速器 700，可以实现与轮端 100 的耦合或解耦、与轮端 100 的同步转动或差速转动的功能，且集成度高，占用的空间小。

在一些实施例中，动力总成还包括驱动电机 300 和控制器，驱动电机 300 与减速器 600 连接，控制器与驱动电机 300 和减速器 600 电连接。

15 其中，如图 1 所示，减速器 600 的输入端与驱动电机 300 的输出端连接差速器 700 的差速器壳体 710 与减速器 600 的输出端连接，第一半轴 400 与差速器 700 的轮端解耦器 840 连接，第二半轴 500 与差速器 700 的第二半轴齿轮 740 连接。

控制器 200 分别与轮端 100、驱动电机 300、差速锁 850 和轮端解耦器 840 电连接。

如图 1 所示，减速器 600 可以为单挡减速器 600、两档减速器 600、平行轴减速器 600 或行星排减速器 600 等类型的减速器 600，减速器 600 可以包括一级减速主动齿轮 610、一级减速从动齿轮 620、二级减速主动齿轮 630 和二级减速从动齿轮 640。

20 本公开实施例还提供一种车辆。

如图 1 所示，该车辆包括：如上述任一种实施例的动力总成。

车辆可以具有如下至少一种行驶模式：

其一，如图 5 和图 6 所示，常规模式下轮端解耦器 840 连接，差速锁 850 断开。

25 第一执行机构 842 通电后吸附固定住解耦驱动盘 841，解耦驱动盘 841 与差速器壳体 710 产生相对转动，从而使推杆 846 产生轴向位移，并从解耦驱动盘 841 第一凹槽 843 深处滑向第一凹槽 843 浅处，推杆 846 推动第一结合部 844 与第一半轴齿轮 730 连接，此时第一复位件 847 处于压缩状态，轮端解耦器 840 连接。

30 第二执行机构 855 不通电，差速锁驱动盘 854 可随差速器壳体 710 一同转动，第二半轴齿轮 740 与第二结合部 852 在第二复位件 851 的作用下处于分离状态，因此第二半轴齿轮 740 不与差速器壳体 710 硬性连接，此时差速锁 850 处于断开状态，差速器 700 可正常实现直线行驶或转弯差速功能。

其二，如图 7 和图 8 所示，节能模式下轮端解耦器 840 断开，差速锁 850 断开。

第一执行机构 842 不通电，解耦驱动盘 841 与差速器壳体 710 一同转动，第一半轴齿轮 730 与第一结合部 844 在第一复位件 847 的作用下处于分离状态，此时轮端解耦器 840 断开。

差速锁 850 处于断开状态，差速器 700 可正常实现差速功能。

5 其三，如图 9 和图 10 所示，脱困模式下轮端解耦器 840 连接，差速锁 850 锁止。

轮端解耦器 840 接收信号，第一结合部 844 与第一半轴齿轮 730 连接，第一半轴 400 可正常输出扭矩至轮端 100 处，结构原理常规模式下的原理相同。

10 差速锁 850 接收信号，第二执行机构 855 通电后吸附固定住差速锁驱动盘 854，差速锁驱动盘 854 与差速器壳体 710 产生相对转动，此时第二结合部 852 上的杆体 853 结构从差速锁驱动盘 854 第二凹槽 843 深处滑向第二凹槽 843 浅处，以产生轴向位移与第二半轴齿轮 740 连接，同时第二复位件 851 被压缩，由于第二结合部 852 在滑行行程内始终位于差速器壳体 710 的安装孔内，即，第二结合部 852 始终与差速器壳体 710 连接，因此第二半轴齿轮 740 与差速器壳体 710 锁止。

15 在此状态下车辆失去差速功能，两端轮端 100 实现刚性连接，且两端轮端 100 等速输出。

根据本公开实施例提供的车辆，通过采用上述任一种所述的动力总成，可以实现与轮端 100 的耦合或解耦、与轮端 100 的同步转动或差速转动的功能，且集成度高，占用的空间小。

20 本公开实施例还提供一种差速器，该差速器包括集成的轮端解耦器和差速锁；其中，轮端解耦器和差速器用于实现与轮端的耦合，实现与轮端的解耦，实现与轮端的差速转动，以及实现与轮端的同步转动。

在一些实施例中，差速器包括差速齿轮组，轮端解耦器和差速锁布置在差速齿轮组的两侧。

25 在一些实施例中，差速器包括差速齿轮组，轮端解耦器和差速锁布置在差速齿轮组的同一侧。

在一些实施例中，差速器包括差速器壳体，差速器壳体包括第一子壳体、第二子壳体；轮端解耦器容置于第一子壳体；差速锁容置于第二子壳体。

30 在一些实施例中，差速器包括第一半轴和第二半轴，差速器壳体与差速齿轮组连接；轮端解耦器的第一端与第一半轴连接，轮端解耦器的第二端可选择性地与差速齿轮组连接；第二半轴与差速齿轮组连接。

在一些实施例中，差速锁用于实现第二半轴与差速器壳体的连接，以及用于实现第二半轴与差速器壳体的断开。

在一些实施例中，差速齿轮组包括第一半轴齿轮和第二半轴齿轮；第二半轴齿轮与第二半轴连接；轮端解耦器可选择性与第一半轴齿轮连接。

在一些实施例中，轮端解耦器包括第一结合部和解耦机构，第一结合部用于与第一半轴连接；解耦机构用于驱动第一结合部且可选择性地与第一半轴齿轮连接。

5 在一些实施例中，第一结合部位于差速器壳体内，解耦机构位于差速器壳体的第一侧。

10 在一些实施例中，解耦机构包括解耦驱动盘、推杆和第一执行机构，解耦驱动盘具有第一工作面，第一工作面沿周向的不同位置到第一半轴齿轮的间距不等；推杆止抵在第一工作面与第一结合部之间；第一执行机构用于切换第一半轴齿轮与第一结合部的同步状态。

在一些实施例中，解耦驱动盘空套于差速器壳体，第一执行机构为用于吸附解耦驱动盘的吸附装置。

在一些实施例中，差速器还包括第一复位件，第一复位件弹性连接在第一半轴齿轮与第一结合部之间。

15 在一些实施例中，差速锁包括第二结合部和锁止机构，第二结合部与差速器壳体连接；锁止机构用于驱动第二结合部且可选择性地与第二半轴齿轮连接。

在一些实施例中，第二结合部的主体部分位于差速器壳体内，锁止机构位于差速器壳体的第二侧。

20 在一些实施例中，锁止机构包括差速锁驱动盘和第二执行机构，差速锁驱动盘具有第二工作面，第二工作面沿周向的不同位置到第二半轴齿轮的间距不等，第二结合部止抵第二工作面；第二执行机构用于切换差速锁驱动盘与差速器壳体的同步状态。

在一些实施例中，差速锁驱动盘空套于差速器壳体，第二执行机构为用于吸附差速锁驱动盘的吸附装置。

在一些实施例中，第二结合部具有杆体，杆体贯穿差速器壳体且止抵第二工作面。

25 在一些实施例中，差速器还包括第二复位件，第二复位件弹性连接在第二半轴齿轮与第二结合部之间。

本公开实施例还提供一种动力总成，该动力总成包括减速器，减速器包括如上述任一种的差速器。

30 在一些实施例中，差速器包括驱动电机和控制器，驱动电机与减速器连接；控制器与驱动电机和减速器电连接。

本公开实施例还提供一种车辆，该车辆包括如上述任一种的动力总成。

本公开的说明书和权利要求书中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不用来描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便本公开的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施，且“第一”、“第二”等所区分的对象通常为同类，并不限定对象的个数，例如第一对象可以是一个，也可以是多个。此外，说明书以及权利要求中“和/或”表示所连接对象的至少其中之一，字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

在本公开的描述中，需要理解的是，术语“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公开和简化描述，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公开的限制。

在本公开的描述中，“第一特征”、“第二特征”可以包括一个或者更多个该特征。

在本公开的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上。

在本公开的描述中，第一特征在第二特征“之上”或“之下”可以包括第一和第二特征直接接触，也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。

在本公开的描述中，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。

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公开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。

尽管已经示出和描述了本公开的实施例，本领域的普通技术人员可以理解：在不脱离本公开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，本公开的范围由权利要求及其等同物限定。

## 权利要求书

- 1、一种差速器（700），其特征在于，包括：  
集成的轮端解耦器（840）和差速锁（850）；  
其中，所述轮端解耦器和所述差速器用于实现与轮端（100）的耦合，实现与所述轮端  
5 的解耦，实现与所述轮端的差速转动，以及实现与所述轮端的同步转动。
- 2、根据权利要求1所述的差速器，其特征在于，其包括：  
差速齿轮组，所述轮端解耦器和所述差速锁布置在差速齿轮组的两侧。
- 3、根据权利要求1所述的差速器，其特征在于，其包括：  
差速齿轮组，所述轮端解耦器和所述差速锁布置在差速齿轮组的同一侧。
- 10 4、根据权利要求2所述的差速器，其特征在于，其包括：  
差速器壳体（710），所述差速器壳体包括第一子壳体（711）、第二子壳体（712）；  
所述轮端解耦器容置于所述第一子壳体；  
所述差速锁容置于所述第二子壳体。
- 5、根据权利要求3所述的差速器，其特征在于，其包括：  
15 所述差速器壳体与差速齿轮组连接；  
第一半轴（400），所述轮端解耦器的第一端与所述第一半轴连接，所述轮端解耦器的第  
二端可选择性地与所述差速齿轮组连接；和  
第二半轴（500），所述第二半轴与所述差速齿轮组连接。
- 6、根据权利要求5所述的差速器，其特征在于，其包括：  
20 所述差速锁用于实现所述第二半轴与所述差速器壳体的连接，以及用于实现所述第二半  
轴与所述差速器壳体的断开。
- 7、根据权利要求5或6所述的差速器，其特征在于，所述差速齿轮组包括：  
第一半轴齿轮（730）和第二半轴齿轮（740）；  
所述第二半轴齿轮与所述第二半轴连接；  
25 所述轮端解耦器可选择性与所述第一半轴齿轮连接。
- 8、根据权利要求7所述的差速器，其特征在于，所述轮端解耦器包括：  
第一结合部（844），所述第一结合部用于与所述第一半轴连接；和  
解耦机构，所述解耦机构用于驱动所述第一结合部且可选择性地与所述第一半轴齿轮连  
接。
- 30 9、根据权利要求8所述的差速器，其特征在于，所述第一结合部位于所述差速器壳体  
内，所述解耦机构位于所述差速器壳体的第一侧。
- 10、根据权利要求8或9所述的差速器，其特征在于，所述解耦机构包括：

解耦驱动盘（841），所述解耦驱动盘具有第一工作面（8431），所述第一工作面沿周向的不同位置到所述第一半轴齿轮的间距不等；

推杆（846），所述推杆止抵在所述第一工作面与所述第一结合部之间；和

5 第一执行机构（842），所述第一执行机构用于切换所述第一半轴齿轮与第一结合部的同步状态。

11、根据权利要求 10 所述的差速器，其特征在于，所述解耦驱动盘空套于所述差速器壳体，所述第一执行机构为用于吸附所述解耦驱动盘的吸附装置。

12、根据权利要求 8-11 中任一项所述的差速器，其特征在于，还包括：

10 第一复位件（847），所述第一复位件弹性连接在所述第一半轴齿轮与所述第一结合部之间。

13、根据权利要求 7-12 中任一项所述的差速器，其特征在于，所述差速锁包括：

第二结合部（852），所述第二结合部与所述差速器壳体连接；和

锁止机构，所述锁止机构用于驱动所述第二结合部且可选择性地与所述第二半轴齿轮连接。

15 14、根据权利要求 13 所述的差速器，其特征在于，所述第二结合部的主体部分位于所述差速器壳体内，所述锁止机构位于所述差速器壳体的第二侧。

15、根据权利要求 13 或 14 所述的差速器，其特征在于，所述锁止机构包括：

差速锁驱动盘（854），所述差速锁驱动盘具有第二工作面，所述第二工作面沿周向的不同位置到所述第二半轴齿轮的间距不等，所述第二结合部止抵所述第二工作面；和

20 第二执行机构（855），所述第二执行机构用于切换所述差速锁驱动盘与所述差速器壳体的同步状态。

16、根据权利要求 15 所述的差速器，其特征在于，所述差速锁驱动盘空套于所述差速器壳体，所述第二执行机构为用于吸附所述差速锁驱动盘的吸附装置。

25 17、根据权利要求 15 或 16 所述的差速器，其特征在于，所述第二结合部具有杆体（853），所述杆体贯穿所述差速器壳体且止抵所述第二工作面。

18、根据权利要求 13-17 中任一项所述的差速器，其特征在于，还包括：

第二复位件（851），所述第二复位件弹性连接在所述第二半轴齿轮与所述第二结合部之间。

19、一种动力总成，其特征在于，其包括：

30 减速器（600），所述减速器包括如权利要求 1-18 中任一项所述的差速器。

20、根据权利要求 19 所述的动力总成，其特征在于，其包括：

驱动电机（300），所述驱动电机与所述减速器连接；和

控制器（200），所述控制器与所述驱动电机和所述减速器电连接。

21、一种车辆，其特征在于，其包括：

如权利要求 19 或 20 所述的动力总成。

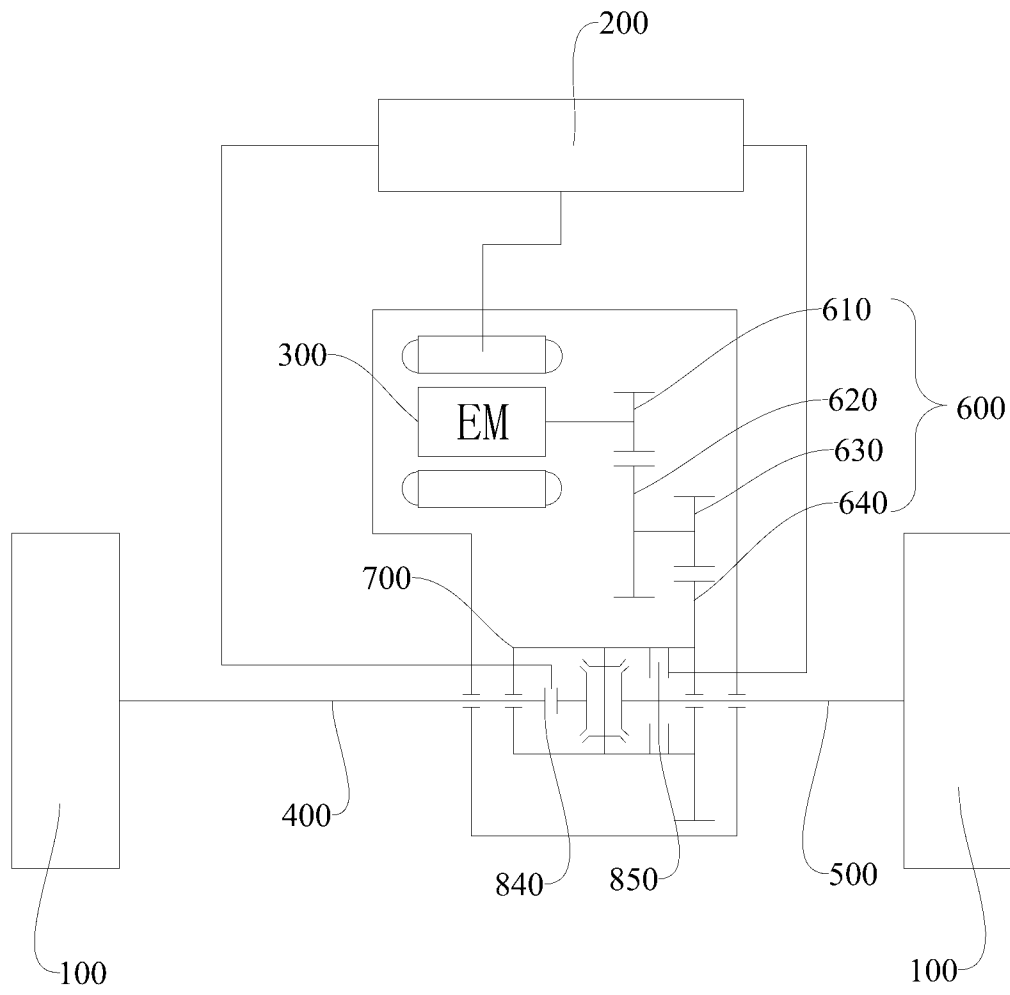


图 1

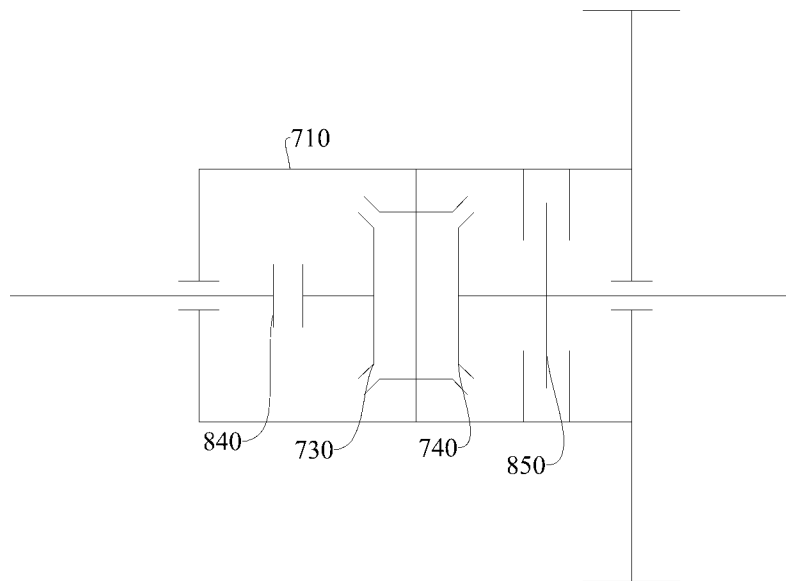


图 2

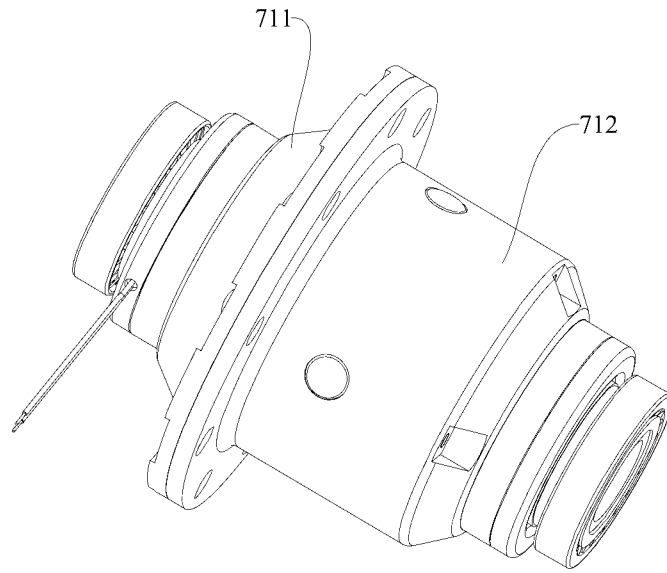


图 3

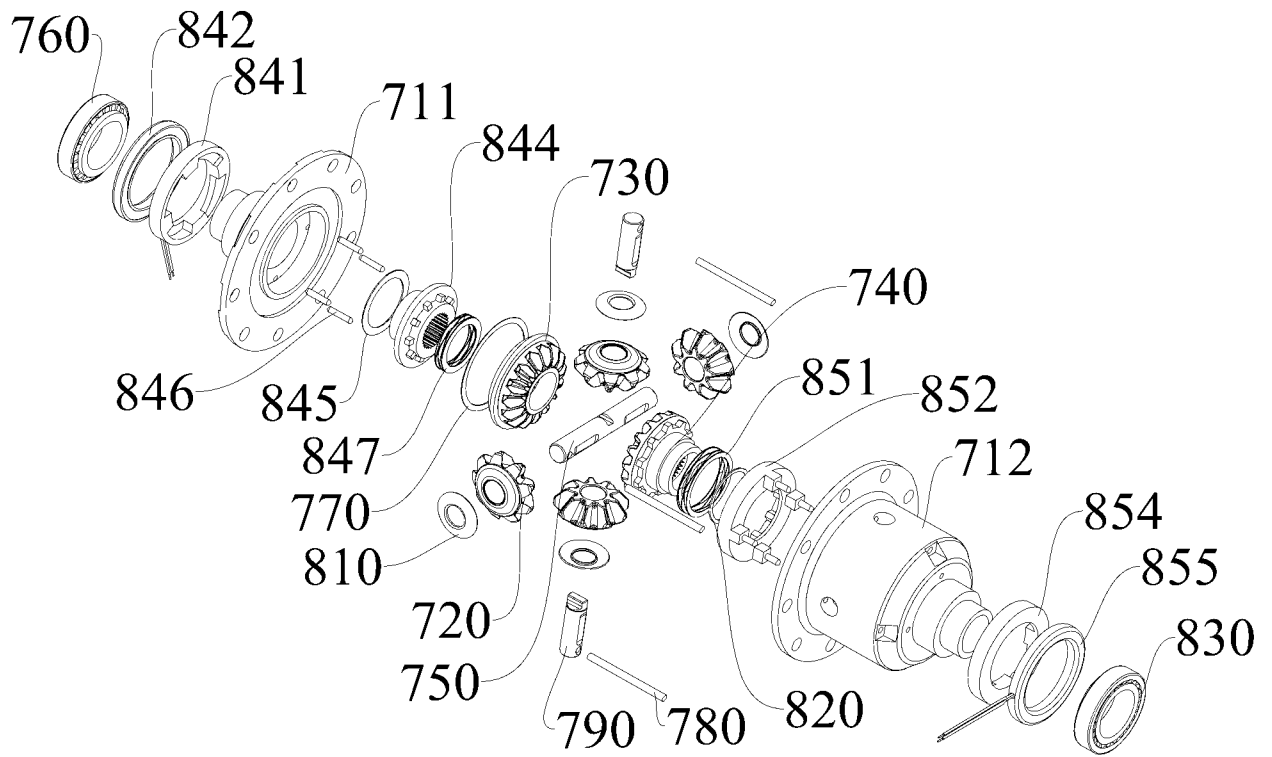


图 4

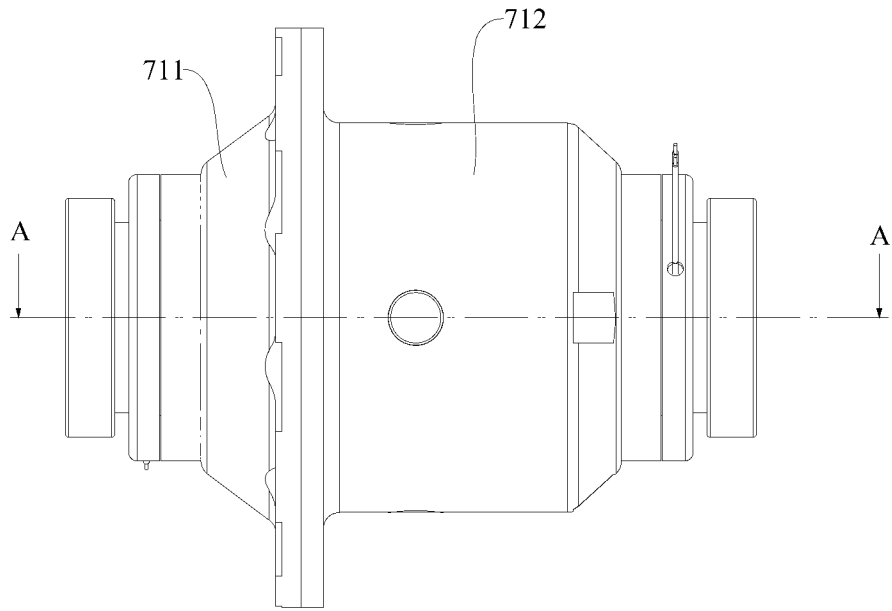


图 5

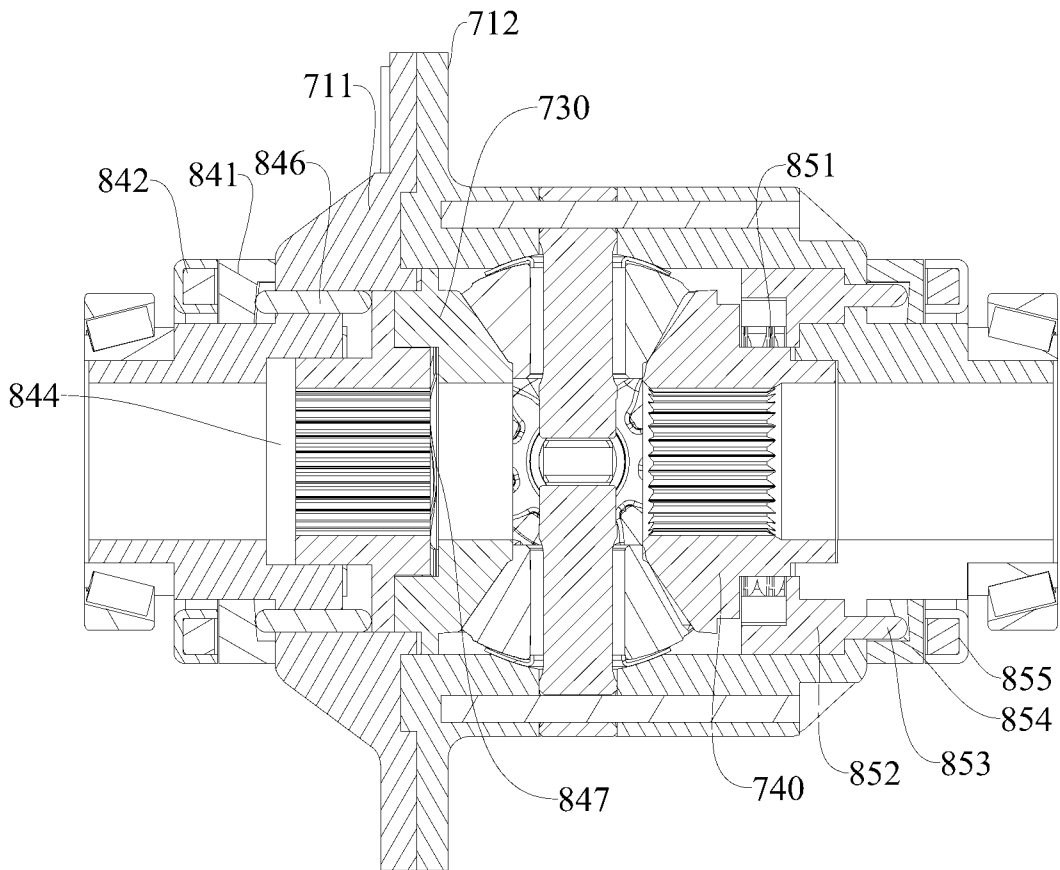


图 6

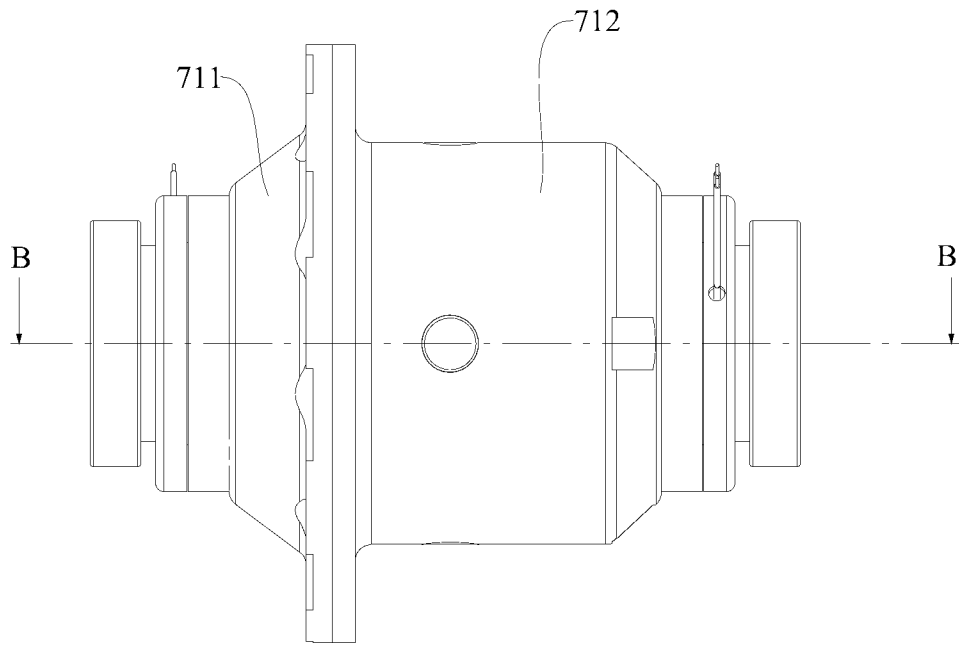


图 7

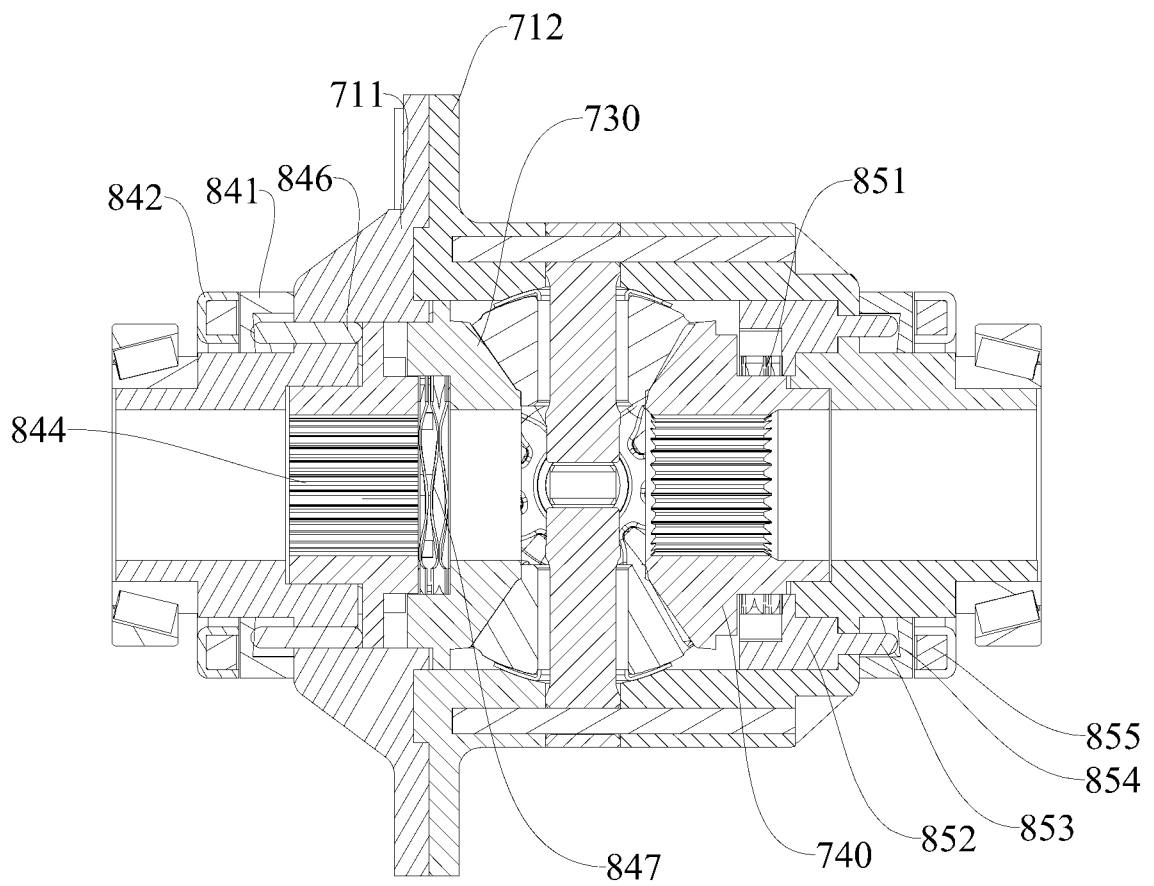


图 8

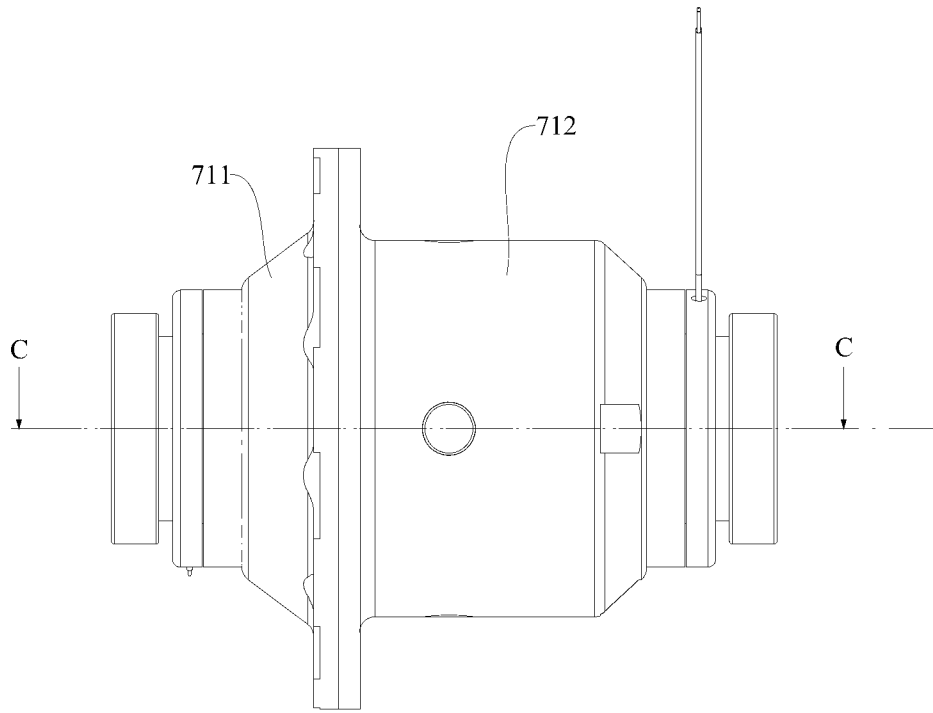


图 9

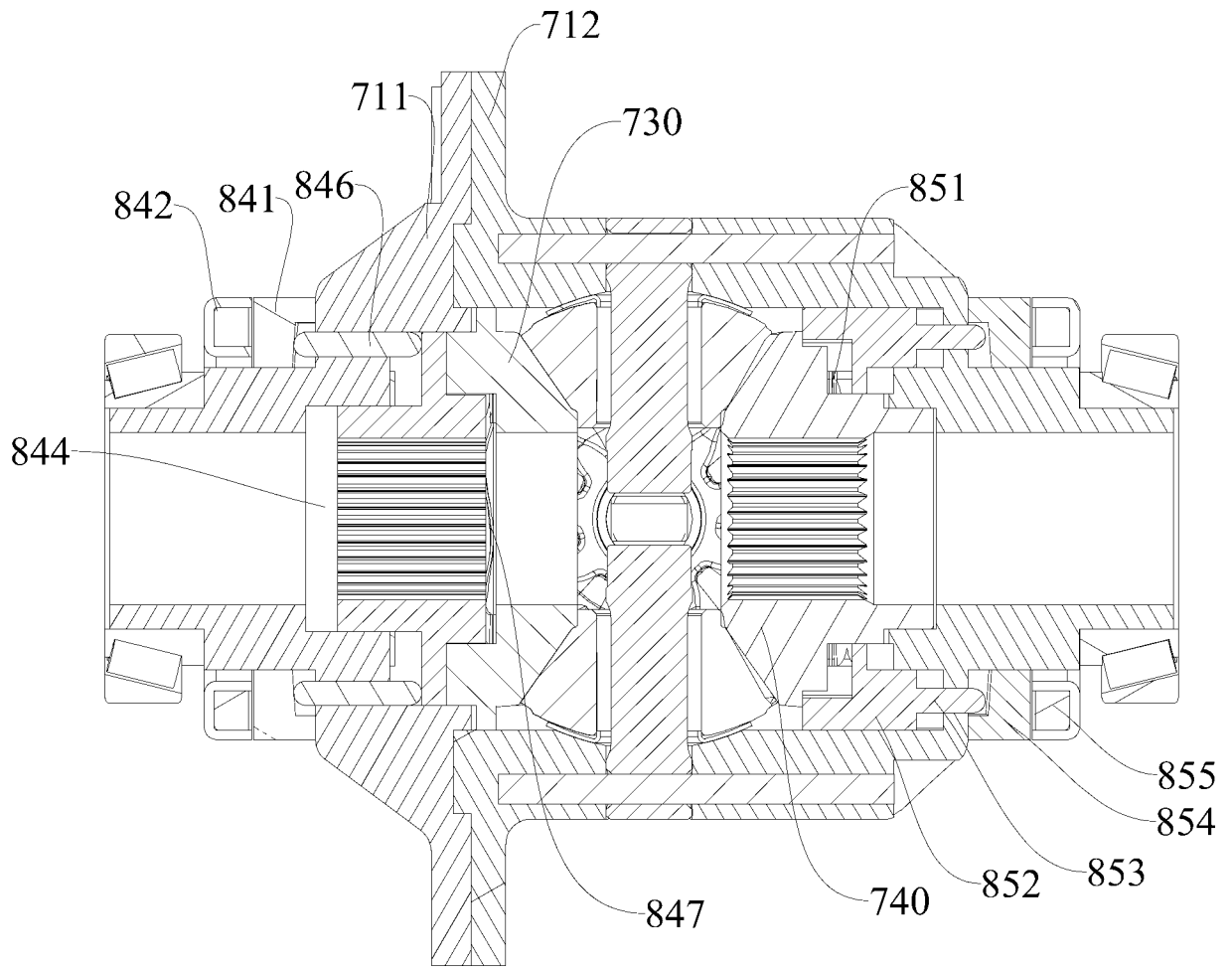


图 10

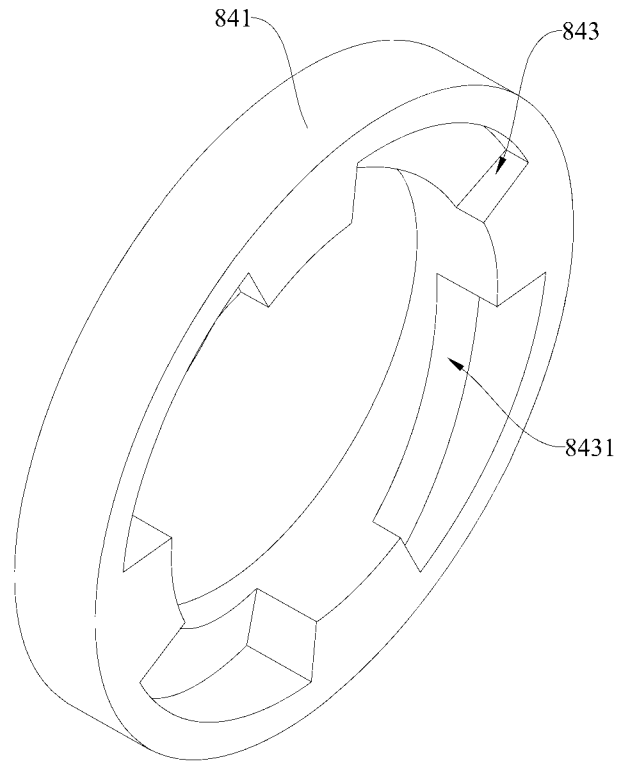


图 11

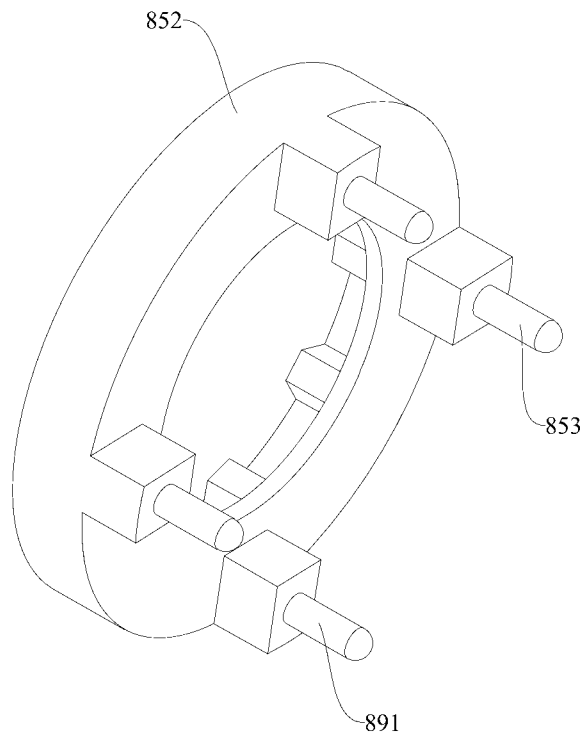


图 12

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/130427

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
F16H48/24(2006.01)i; F16H48/34(2012.01)i; F16H48/08(2006.01)i; B60K17/16(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC: F16H, 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, ENTXT, VEN, CNKI: 差速器, 差速锁, 锁止, 耦合, 解耦, 离合, 断开, 节能, differential, lock+, coupl+, decoupl+, clutch+, disconnect+, energy, sav+, conserv+		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 115711281 A (SHANGHAI GKN DRIVE SYSTEM CO., LTD.) 24 February 2023 (2023-02-24) description, paragraphs 64-69, and figures 1-8	1-4, 19-21
A	CN 110962507 A (BYD CO., LTD.) 07 April 2020 (2020-04-07) entire document	1-21
A	CN 115199722 A (DANA AUTOMOTIVE SYSTEMS GROUP) 18 October 2022 (2022-10-18) entire document	1-21
A	CN 214661831 U (LIUZHOU AAM AUTOMOTIVE DRIVELINE SYSTEM CO., LTD.) 09 November 2021 (2021-11-09) entire document	1-21
A	CN 114110122 A (JING-JIN ELECTRIC TECHNOLOGIES CO., LTD.) 01 March 2022 (2022-03-01) entire document	1-21
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search <b>11 January 2024</b>		Date of mailing of the international search report <b>22 January 2024</b>
Name and mailing address of the ISA/CN <b>China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088</b>		Authorized officer  Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/130427

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 113639026 A (TANGSHAN AIT GEAR-BOX CO., LTD.) 12 November 2021 (2021-11-12) entire document	1-21
A	CN 105960551 A (GKN DRIVELINE INTERNATIONAL GMBH et al.) 21 September 2016 (2016-09-21) entire document	1-21
A	US 2012252621 A1 (SEIDL HOLGER et al.) 04 October 2012 (2012-10-04) entire document	1-21
A	US 2020094676 A1 (DANA AUTOMOTIVE SYSTEMS GROUP) 26 March 2020 (2020-03-26) entire document	1-21

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

International application No.

**PCT/CN2023/130427**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	115711281	A	24 February 2023	None			
CN	110962507	A	07 April 2020	None			
CN	115199722	A	18 October 2022	US	2022325786	A1	13 October 2022
				US	11674581	B2	13 June 2023
				DE	102022203562	A1	13 October 2022
CN	214661831	U	09 November 2021	None			
CN	114110122	A	01 March 2022	None			
CN	113639026	A	12 November 2021	None			
CN	105960551	A	21 September 2016	EP	3074666	A1	05 October 2016
				WO	2015078488	A1	04 June 2015
				US	2016273637	A1	22 September 2016
				US	9970525	B2	15 May 2018
				JP	2016539292	A	15 December 2016
				JP	6245462	B2	13 December 2017
US	2012252621	A1	04 October 2012	US	8808127	B2	19 August 2014
				JP	2013512402	A	11 April 2013
				JP	5781082	B2	16 September 2015
				DE	102009056088	A1	15 September 2011
				DE	102009056088	B4	06 October 2011
				EP	2507534	A1	10 October 2012
				EP	2507534	B1	14 August 2013
				WO	2011064364	A1	03 June 2011
US	2020094676	A1	26 March 2020	BR	112019023548	A2	26 May 2020
				WO	2018208937	A1	15 November 2018
				JP	2020519818	A	02 July 2020
				DE	112018002420	T5	23 January 2020
				US	11142067	B2	12 October 2021

<p>A. 主题的分类</p> <p>F16H48/24(2006.01)i; F16H48/34(2012.01)i; F16H48/08(2006.01)i; B60K17/16(2006.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																										
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>IPC: F16H, B60K</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNTEXT, ENTXT, VEN, CNKI: 差速器, 差速锁, 锁止, 耦合, 解耦, 离合, 断开, 节能, differential, lock+, coupl+, decoupl+, clutch+, disconnect+, energy, sav+, conserv+</p>																										
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 115711281 A (上海纳铁福传动系统有限公司) 2023年2月24日 (2023 - 02 - 24) 说明书第64-69段, 附图1-8</td> <td>1-4、19-21</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 110962507 A (比亚迪股份有限公司) 2020年4月7日 (2020 - 04 - 07) 全文</td> <td>1-21</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 115199722 A (德纳汽车系统集团有限责任公司) 2022年10月18日 (2022 - 10 - 18) 全文</td> <td>1-21</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 214661831 U (柳州美桥汽车传动系统有限公司) 2021年11月9日 (2021 - 11 - 09) 全文</td> <td>1-21</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 114110122 A (精进电动科技股份有限公司) 2022年3月1日 (2022 - 03 - 01) 全文</td> <td>1-21</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 113639026 A (唐山爱特精密机器制造有限公司) 2021年11月12日 (2021 - 11 - 12) 全文</td> <td>1-21</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105960551 A (GKN动力传动系统国际有限责任公司等) 2016年9月21日 (2016 - 09 - 21) 全文</td> <td>1-21</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 115711281 A (上海纳铁福传动系统有限公司) 2023年2月24日 (2023 - 02 - 24) 说明书第64-69段, 附图1-8	1-4、19-21	A	CN 110962507 A (比亚迪股份有限公司) 2020年4月7日 (2020 - 04 - 07) 全文	1-21	A	CN 115199722 A (德纳汽车系统集团有限责任公司) 2022年10月18日 (2022 - 10 - 18) 全文	1-21	A	CN 214661831 U (柳州美桥汽车传动系统有限公司) 2021年11月9日 (2021 - 11 - 09) 全文	1-21	A	CN 114110122 A (精进电动科技股份有限公司) 2022年3月1日 (2022 - 03 - 01) 全文	1-21	A	CN 113639026 A (唐山爱特精密机器制造有限公司) 2021年11月12日 (2021 - 11 - 12) 全文	1-21	A	CN 105960551 A (GKN动力传动系统国际有限责任公司等) 2016年9月21日 (2016 - 09 - 21) 全文	1-21
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
X	CN 115711281 A (上海纳铁福传动系统有限公司) 2023年2月24日 (2023 - 02 - 24) 说明书第64-69段, 附图1-8	1-4、19-21																								
A	CN 110962507 A (比亚迪股份有限公司) 2020年4月7日 (2020 - 04 - 07) 全文	1-21																								
A	CN 115199722 A (德纳汽车系统集团有限责任公司) 2022年10月18日 (2022 - 10 - 18) 全文	1-21																								
A	CN 214661831 U (柳州美桥汽车传动系统有限公司) 2021年11月9日 (2021 - 11 - 09) 全文	1-21																								
A	CN 114110122 A (精进电动科技股份有限公司) 2022年3月1日 (2022 - 03 - 01) 全文	1-21																								
A	CN 113639026 A (唐山爱特精密机器制造有限公司) 2021年11月12日 (2021 - 11 - 12) 全文	1-21																								
A	CN 105960551 A (GKN动力传动系统国际有限责任公司等) 2016年9月21日 (2016 - 09 - 21) 全文	1-21																								
<p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																										
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“D” 申请人在国际申请中引证的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p>																										
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2024年1月11日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2024年1月22日</p>																								
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p>		<p>授权官员</p> <p>孙建鑫</p> <p>电话号码 (+86) 010-62085431</p>																								

C. 相关文件		
类型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	US 2012252621 A1 (SEIDL HOLGER 等) 2012年10月4日 (2012 - 10 - 04) 全文	1-21
A	US 2020094676 A1 (DANA AUTOMOTIVE SYSTEMS GROUP) 2020年3月26日 (2020 - 03 - 26) 全文	1-21

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/130427

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	115711281	A	2023年2月24日	无			
CN	110962507	A	2020年4月7日	无			
CN	115199722	A	2022年10月18日	US	2022325786	A1	2022年10月13日
				US	11674581	B2	2023年6月13日
				DE	102022203562	A1	2022年10月13日
CN	214661831	U	2021年11月9日	无			
CN	114110122	A	2022年3月1日	无			
CN	113639026	A	2021年11月12日	无			
CN	105960551	A	2016年9月21日	EP	3074666	A1	2016年10月5日
				WO	2015078488	A1	2015年6月4日
				US	2016273637	A1	2016年9月22日
				US	9970525	B2	2018年5月15日
				JP	2016539292	A	2016年12月15日
				JP	6245462	B2	2017年12月13日
US	2012252621	A1	2012年10月4日	US	8808127	B2	2014年8月19日
				JP	2013512402	A	2013年4月11日
				JP	5781082	B2	2015年9月16日
				DE	102009056088	A1	2011年9月15日
				DE	102009056088	B4	2011年10月6日
				EP	2507534	A1	2012年10月10日
				EP	2507534	B1	2013年8月14日
				WO	2011064364	A1	2011年6月3日
US	2020094676	A1	2020年3月26日	BR	112019023548	A2	2020年5月26日
				WO	2018208937	A1	2018年11月15日
				JP	2020519818	A	2020年7月2日
				DE	112018002420	T5	2020年1月23日
				US	11142067	B2	2021年10月12日