



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112833112 B

(45) 授权公告日 2021.11.12

(21) 申请号 201911165564.X

(22) 申请日 2019.11.25

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 112833112 A

(43) 申请公布日 2021.05.25

(73) 专利权人 比亚迪股份有限公司

地址 518118 广东省深圳市坪山新区比亚迪路3009号

(72) 发明人 王建新 刘晶晶 张少辉

(74) 专利代理机构 北京市磐华律师事务所

11336

代理人 李杉

(51) Int.Cl.

F16D 28/00 (2006.01)

F16H 55/36 (2006.01)

(56) 对比文件

US 10036482 B1, 2018.07.31

CN 1821632 A, 2006.08.23

CN 109591578 A, 2019.04.09

CN 103758949 A, 2014.04.30

CN 106553532 A, 2017.04.05

CN 107020952 A, 2017.08.08

CN 101535683 A, 2009.09.16

US 2017113545 A1, 2017.04.27

GB 493441 A, 1938.10.05

CN 108237903 A, 2018.07.03

章立强. 一种采煤机摇臂用改进型离合机构.《机械制造》.2015,

审查员 陈姣

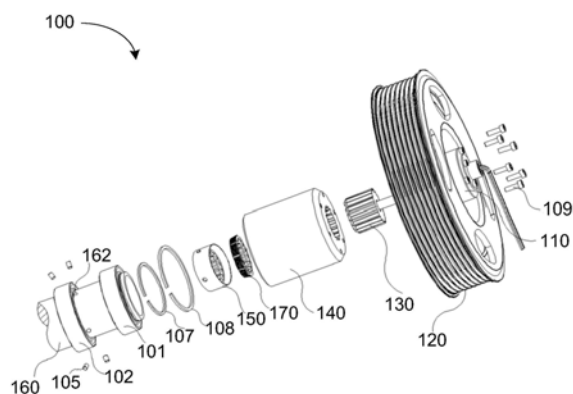
权利要求书2页 说明书11页 附图8页

(54) 发明名称

一种离合装置及具有其的车辆

(57) 摘要

本发明公开了一种离合装置及具有其的车辆。离合装置包括皮带轮、第一齿圈、离合电机、齿轮、传动轴和第二齿圈，第一齿圈具有第一内齿，齿轮沿输出轴的轴向方向可移动，第二齿圈具有第二内齿，其中，第一齿圈与第二齿圈同轴设置，齿轮随离合电机的输出轴的旋转相对于输出轴可移动，以使得齿轮仅与第一内齿啮合，或者与第一内齿和第二内齿均啮合。根据本发明的离合装置，当需要皮带轮介入时传动轴与皮带轮耦合在一起，当不需要皮带轮介入时传动轴与皮带轮解耦，提高了传动轴的使用效率，有效地控制了皮带轮的运转，避免了能量浪费，延长了使用寿命。



1. 一种离合装置,其特征在于,所述离合装置包括:
皮带轮;
第一齿圈,所述第一齿圈与所述皮带轮固定连接,所述第一齿圈具有第一内齿;
离合电机,所述离合电机与所述皮带轮固定连接,且所述离合电机的输出轴上设置有外螺纹;
齿轮,所述齿轮设置在所述第一齿圈中,所述齿轮的齿轮孔中设置有与所述外螺纹啮合的内螺纹,以使得所述齿轮沿所述输出轴的轴向方向可移动;
传动轴;以及
第二齿圈,所述第二齿圈与所述传动轴固定连接,所述第二齿圈具有第二内齿;
其中,所述第一齿圈与所述第二齿圈同轴设置,所述齿轮随所述离合电机的所述输出轴的旋转相对于所述输出轴可移动,以使得所述齿轮仅与所述第一内齿啮合,或者与所述第一内齿和所述第二内齿均啮合。
2. 根据权利要求1所述的离合装置,其特征在于,还包括同步锁环,所述同步锁环包括外环形锥面,所述第二齿圈包括内环形锥面,所述同步锁环设置在所述内环形锥面中,所述同步锁环具有第三内齿,
所述齿轮的外齿的齿端的倒角抵压所述第三内齿的齿端倒角,以驱动所述同步锁环朝远离所述皮带轮的方向移动,所述外环形锥面与所述内环形锥面相抵,以使得所述同步锁环与所述第二齿圈同步转动。
3. 根据权利要求2所述的离合装置,其特征在于,所述内环形锥面和所述外环形锥面均包括大直径部和小直径部,所述大直径部沿所述轴向方向比所述小直径部更靠近所述皮带轮。
4. 根据权利要求3所述的离合装置,其特征在于,所述齿轮推动所述同步锁环沿所述轴向方向朝向所述第二内齿的方向移动,所述同步锁环的外环形锥面与所述内环形锥面之间相互抵压产生摩擦阻力。
5. 根据权利要求2所述的离合装置,其特征在于,所述同步锁环上设置有贯通槽,所述贯通槽沿所述轴向方向贯穿所述同步锁环的外周表面。
6. 根据权利要求1所述的离合装置,其特征在于,所述第一齿圈还包括环槽,所述环槽包括沿所述输出轴的径向方向相对布置的外侧壁和内侧壁,所述内侧壁设置有所述第一内齿,部分的所述传动轴位于所述外侧壁和所述内侧壁之间且与所述内侧壁间隔开,所述传动轴和所述外侧壁之间设置有第一轴承。
7. 根据权利要求6所述的离合装置,其特征在于,还包括第二轴承和定位圈,所述第二轴承沿所述轴向方向布置在所述第一轴承的远离所述离合电机的一侧,所述定位圈与所述传动轴紧贴且所述定位圈的沿所述轴向方向的两侧分别与所述第一轴承和第二轴承相抵。
8. 根据权利要求6所述的离合装置,其特征在于,所述传动轴包括凹槽,所述凹槽中设置有所述第二齿圈,所述第一齿圈的所述内侧壁延伸进入所述凹槽中,所述内侧壁比所述第二齿圈更靠近所述皮带轮。
9. 根据权利要求8所述的离合装置,其特征在于,所述传动轴还包括轴承槽,所述轴承槽设置在所述凹槽的槽底,所述轴承槽中设置有第三轴承,所述第三轴承设置在所述输出轴的末端和所述传动轴之间。

10. 根据权利要求1所述的离合装置,其特征在于,所述皮带轮包括盘部和轮缘,所述轮缘用于与皮带连接,所述轮缘沿所述盘部的周向方向与所述盘部的边缘相连,所述盘部设置有中心孔,所述输出轴延伸穿过所述中心孔。

11. 根据权利要求10所述的离合装置,其特征在于,所述盘部包括朝所述第一齿圈的方向凹陷的皮带轮凹陷部,所述皮带轮凹陷部设置有所述中心孔,所述离合电机设置在所述皮带轮凹陷部处,所述离合电机、所述皮带轮凹陷部与所述第一齿圈连接在一起。

12. 根据权利要求1所述的离合装置,其特征在于,还包括导线和与所述导线连接的可旋转的导环,所述导线与所述离合电机电连接,所述导环设置在所述离合电机的沿所述轴向方向远离所述传动轴的一侧。

13. 根据权利要求1所述的离合装置,其特征在于,还包括定位销,所述第二齿圈设置有第一定位孔,所述传动轴的外周表面设置有第二定位孔,所述第二定位孔和所述第一定位孔相对应,所述定位销沿所述输出轴的径向方向延伸穿过所述第二定位孔进入所述第一定位孔中。

14. 一种车辆,其特征在于,所述车辆包括根据权利要求1-13中任一项所述的离合装置。

一种离合装置及具有其的车辆

技术领域

[0001] 本发明涉及车辆技术领域,且更具体地涉及一种离合装置及具有其的车辆。

背景技术

[0002] 现有的混合动力车辆通常包括BSG电机(Belt Driven Starter Generator,皮带驱动起动发电机)和发动机,BSG电机可以与发动机通过皮带总成联结在一起。皮带用于传递扭矩,发动机的轴端安装的皮带轮与BSG电机的轴端安装的皮带轮之间具有一定的减速比,从而保证发动机和BSG电机同步运转。

[0003] 但这样导致BSG电机始终与发动机曲轴同步运转。当发动机转速很高时,BSG电机的转速也同步很高,这样,高转速会让BSG电机产生很高的反电动势。反电动势超过电机控制器的额定电动势时,为了避免电机控制器的元件或电池组被损毁,电机控制器就要处理过高的反电动势而进行弱磁处理,以消耗能量。

[0004] 在车辆行驶过程中,只要发动机工作,BSG电机就同步运转。这样容易导致BSG电机及其连接装置被空载拖动,损耗较大。

[0005] 因此,需要一种离合装置及具有其的车辆,以至少部分地解决现有技术中存在的问题。

发明内容

[0006] 在发明内容部分中引入了一系列简化形式的概念,这将在具体实施方式部分中进一步详细说明。本发明的发明内容部分并不意味着要试图限定出所要求保护的技术方案的关键特征和必要技术特征,更不意味着试图确定所要求保护的技术方案的保护范围。

[0007] 为了至少部分地解决上述问题,根据本发明的一个方面,提供了离合装置,所述离合装置包括:

[0008] 皮带轮;

[0009] 第一齿圈,所述第一齿圈与所述皮带轮固定连接,所述第一齿圈具有第一内齿;

[0010] 离合电机,所述离合电机与所述皮带轮固定连接,且所述离合电机的输出轴上设置有外螺纹;

[0011] 齿轮,所述齿轮设置在所述第一齿圈中,所述齿轮的齿轮孔中设置有与所述外螺纹啮合的内螺纹,以使得所述齿轮沿所述输出轴的轴向方向可移动;

[0012] 传动轴;以及

[0013] 第二齿圈,所述第二齿圈与所述传动轴固定连接,所述第二齿圈具有第二内齿;

[0014] 其中,所述第一齿圈与所述第二齿圈同轴设置,所述齿轮随所述离合电机的所述输出轴的旋转相对于所述输出轴可移动,以使得所述齿轮仅与所述第一内齿啮合,或者与所述第一内齿和所述第二内齿均啮合。

[0015] 根据本发明的离合装置,齿轮能够随离合电机的输出轴的旋转相对于输出轴可移动,以使得齿轮仅与第一内齿啮合或者与第一内齿和第二内齿均啮合,可以将传动轴与皮

带轮按需耦合或者解耦,当需要皮带轮介入时传动轴与皮带轮耦合在一起,当不需要皮带轮介入时传动轴与皮带轮解耦,在运行过程中可以随时离合,提高了传动轴的使用效率,有效地控制了皮带轮的运转,避免了能量浪费,降低了消降失效风险,提高了安全性,延长了使用寿命。

[0016] 可选地,还包括同步锁环,所述同步锁环包括外环形锥面,所述第二齿圈包括内环形锥面,所述同步锁环设置在所述内环形锥面中,所述同步锁环具有第三内齿,

[0017] 所述齿轮的外齿的齿端的倒角抵压所述第三内齿的齿端倒角,以驱动所述同步锁环朝远离所述皮带轮的方向移动,所述外环形锥面与所述内环形锥面相抵,以使得所述同步锁环与所述第二齿圈同步转动。

[0018] 由此,能够使得同步锁环和第二齿圈同步转动。

[0019] 可选地,所述内环形锥面和所述外环形锥面均包括大直径部和小直径部,所述大直径部沿所述轴向方向比所述小直径部更靠近所述皮带轮。由此便于同步锁环移动。

[0020] 可选地,所述齿轮推动所述同步锁环沿所述轴向方向朝向所述第二内齿的方向移动,所述同步锁环的外环形锥面与所述内环形锥面之间相互抵压产生摩擦阻力。由此能够使得同步锁环与第二齿圈转动,使得齿轮在沿轴向方向移动时顺利地与所述第二内齿啮合。

[0021] 可选地,所述同步锁环上设置有贯通槽,所述贯通槽沿所述轴向方向贯穿所述同步锁环的外周表面。由此增加摩擦力。

[0022] 可选地,所述第一齿圈还包括环槽,所述环槽包括沿所述输出轴的径向方向相对布置的外侧壁和内侧壁,所述内侧壁设置有所述第一内齿,部分的所述传动轴位于所述外侧壁和所述内侧壁之间且与所述内侧壁间隔开,所述传动轴和所述外侧壁之间设置有第一轴承。由此使得传动轴稳定地转动。

[0023] 可选地,还包括第二轴承和定位圈,所述第二轴承沿所述轴向方向布置在所述第一轴承的远离所述离合电机的一侧,所述定位圈与所述传动轴紧贴且所述定位圈的沿所述轴向方向的两侧分别与所述第一轴承和第二轴承相抵。由此保证同轴度。

[0024] 可选地,所述传动轴包括凹槽,所述凹槽中设置有所述第二齿圈,所述第一齿圈的所述内侧壁延伸进入所述凹槽中,所述内侧壁比所述第二齿圈更靠近所述皮带轮。由此减少离合装置在轴向方向上的尺寸。

[0025] 可选地,所述传动轴还包括轴承槽,所述轴承槽设置在所述凹槽的槽底,所述轴承槽中设置有第三轴承,所述第三轴承设置在所述输出轴的末端和所述传动轴之间。由此保证输出轴和传动轴的同轴度。

[0026] 可选地,所述皮带轮包括盘部和轮缘,所述轮缘用于与皮带连接,所述轮缘沿所述盘部的周向方向与所述盘部的边缘相连,所述盘部设置有中心孔,所述输出轴延伸穿过所述中心孔。由此保证同轴度。

[0027] 可选地,所述盘部包括朝所述第一齿圈的方向凹陷的皮带轮凹陷部,所述皮带轮凹陷部设置有所述中心孔,所述离合电机设置在所述皮带轮凹陷部处,所述离合电机、所述皮带轮凹陷部与所述第一齿圈连接在一起。由此减少离合装置的在轴向方向上的尺寸。

[0028] 可选地,还包括导线和与所述导线连接的可旋转的导环,所述导线与所述离合电机连接,所述导环设置在所述离合电机的沿所述轴向方向远离所述传动轴的一侧。由此避免导线被旋转破坏。

[0029] 可选地,还包括定位销,所述第二齿圈设置有第一定位孔,所述传动轴的外周表面设置有第二定位孔,所述第二定位孔和所述第一定位孔相对应,所述定位销沿所述输出轴的径向方向延伸穿过所述第二定位孔进入所述第一定位孔中。由此使得传动轴与输出轴固定在一起。

[0030] 本发明还提供一种车辆,所述车辆包括上述的离合装置。

[0031] 根据本发明的车辆,车辆包括上述的离合装置,齿轮能够随离合电机的输出轴的旋转相对于输出轴可移动,以使得齿轮仅与第一内齿啮合或者与第一内齿和第二内齿均啮合,可以将传动轴与皮带轮按需耦合或者解耦,当需要皮带轮介入时传动轴与皮带轮耦合在一起,当不需要皮带轮介入时传动轴与皮带轮解耦,在运行过程中可以随时离合,提高了传动轴的使用效率,有效地控制了皮带轮的运转,不会产生过高的反电动势,避免了能量浪费,增加车辆运行及控制安全等级、消降失效风险,延长了使用寿命。

附图说明

[0032] 本发明的下列附图在此作为本发明的一部分用于理解本发明。附图中示出了本发明的实施方式及其描述,用来解释本发明的装置及原理。在附图中,

[0033] 图1为根据本发明的一种优选实施方式的车辆的动力系统的原理图;

[0034] 图2为根据本发明的一种优选实施方式的离合装置的爆炸图;

[0035] 图3为根据本发明的一种优选实施方式的离合装置的立体图;

[0036] 图4为图2所示的离合装置的齿轮的立体图;

[0037] 图5为图2所示的离合装置的第二齿圈的立体图;

[0038] 图6为图2所示的离合装置的同步锁环的立体图;

[0039] 图7为图2所示的离合装置的第一齿圈的立体图;

[0040] 图8为图2所示的离合装置的离合电机的立体图;

[0041] 图9为图2所示的离合装置的皮带轮的立体图;

[0042] 图10为图3所示的离合装置的剖视图,其中,齿轮与第一内齿和第二内齿均啮合;以及

[0043] 图11为图3所示的离合装置的剖视图,其中,齿轮仅与第一内齿啮合。

[0044] 附图标记说明:

[0045]	10: 第一控制器	11: BSG电机
[0046]	12: 电池组	13: 皮带
[0047]	14: 发动机	15: 控制单元
[0048]	16: 第二控制器	100: 离合装置
[0049]	101: 第一轴承	102: 第二轴承
[0050]	103: 定位圈	104: 导线
[0051]	105: 定位销	106: 第三轴承
[0052]	107: 第一挡圈	108: 第二挡圈
[0053]	109: 连接件	110: 离合电机
[0054]	111: 输出轴	112: 外螺纹
[0055]	114: 导环	115: 第一连接孔

[0056]	120:皮带轮	121:盘部
[0057]	122:轮缘	123:中心孔
[0058]	124:皮带轮凹陷部	126:第二连接孔
[0059]	130:齿轮	131:齿轮孔
[0060]	132:外齿	133:倒角
[0061]	140:第一齿圈	141:外侧壁
[0062]	142:内侧壁	143:第一内齿
[0063]	144:连接壁	145:第三连接孔
[0064]	150:第二齿圈	151:第二通孔
[0065]	152:第二内齿	153:内环形锥面
[0066]	154:第一定位孔	160:传动轴
[0067]	161:第一凹槽	162:第二定位孔
[0068]	163:轴承槽	170:同步锁环
[0069]	171:外环形锥面	172:大直径部
[0070]	173:小直径部	174:第三通孔
[0071]	175:第三内齿	176:贯通槽

具体实施方式

[0072] 在下文的描述中,给出了大量具体的细节以便提供对本发明更为彻底的理解。然而,对于本领域技术人员而言显而易见的是,本发明可以无需一个或多个这些细节而得以实施。在其他的例子中,为了避免与本发明发生混淆,对于本领域公知的一些技术特征未进行描述。

[0073] 为了彻底理解本发明,将在下列的描述中提出详细的结构,以便阐释本发明。显然,本发明的施行并不限于该技术领域的技术人员所熟习的特殊细节。本发明的较佳实施方式详细描述如下,然而除了这些详细描述外,本发明还可以具有其他实施方式,不应当解释为局限于这里提出的实施方式。

[0074] 应当理解的是,在此使用的术语的目的仅在于描述具体实施方式并且不作为本发明的限制,单数形式的“一”、“一个”和“所述/该”也意图包括复数形式,除非上下文清楚指出另外的方式。当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在所述特征、整体、步骤、操作、元件和/或组件,但不排除存在或附加一个或多个其他特征、整体、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组合。本发明中所使用的术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的,并非限制。

[0075] 本发明中所引用的诸如“第一”和“第二”的序数词仅仅是标识,而不具有任何其他含义,例如特定的顺序等。而且,例如,术语“第一部件”其本身不暗示“第二部件”的存在,术语“第二部件”本身不暗示“第一部件”的存在。

[0076] 以下,将参照附图对本发明的具体实施方式进行更详细地说明,这些附图示出了本发明的代表实施方式,并不是限定本发明。

[0077] 如图1所示,混合动力车辆包括BSG电机11(Belt Driven Starter Generator,皮带驱动起动发电机)和发动机14,BSG电机11可以与发动机14通过皮带总成联结在一起。

[0078] BSG电机11的一端可以通过第一控制器10与电池组12连接在一起,BSG电机11运转以对电池组12进行充电。皮带总成的沿皮带13的延伸方向的一侧可以与BSG电机11的另一端连接,皮带总成的另一侧可以与发动机14连接。

[0079] 本发明提供一种离合装置100,以避免发动机14输出的高转速影响BSG电机11。

[0080] 具体地,如图2所示,离合装置100包括皮带轮120,皮带轮120用于与皮带连接。如图9所示,皮带轮120可以包括盘部121和轮缘122,轮缘122大致为圆环形状。轮缘122用于与皮带连接,轮缘122上设置有皮带槽,以增强与皮带13之间的摩擦力,避免皮带13打滑。轮缘122可以环绕盘部121设置,轮缘122可以沿盘部121的周向方向与盘部121的边缘相连。为了保证皮带轮120的整体的结构强度,轮缘122和盘部121可以一体成型。盘部121上可以设置有减重孔,以减轻皮带轮120的重量。

[0081] 如图2所示,离合装置100还包括离合电机110和第一齿圈140,离合电机110和第一齿圈140均与皮带轮120固定连接在一起,譬如,皮带轮120、离合电机110和第一齿圈140可以通过诸如螺栓等连接件109连接在一起。具体地,如图9至图11所示,盘部121包括皮带轮凹陷部124,皮带轮凹陷部124可以位于盘部121的中心。皮带轮凹陷部124可以朝第一齿圈140的方向凹陷。离合电机110可以设在皮带轮凹陷部124处,离合电机110、皮带轮凹陷部124和第一齿圈140可以通过连接件109连接在一起。

[0082] 结合图8所示,离合电机110可以包括凸缘,凸缘上可以设置有多个第一连接孔115,凸缘可以位于皮带轮凹陷部124中。皮带轮凹陷部124可以设置有多个第二连接孔126。第一齿圈140可以设置有多个第三连接孔145,优选地,第一齿圈140可以包括连接壁144,连接壁144设置有多个第三连接孔145。离合电机110的第一连接孔115、皮带轮凹陷部124的第二连接孔126和第一齿圈140的第三连接孔145均相对应,连接件109可以穿过第一连接孔115、第二连接孔126和第三连接孔145,以将离合电机110、皮带轮120和第一齿圈140固定连接在一起。

[0083] 离合电机110包括输出轴111,输出轴111上设置有外螺纹112。盘部121上可以设置有中心孔123,中心孔123可以位于盘部121的中心。优选地,皮带轮凹陷部124上可以设置有中心孔123,输出轴111可以延伸穿过中心孔123。这样,离合电机110可以位于皮带轮凹陷部124中,减少了离合电机110沿输出轴111的轴向方向所占用的空间,减少了离合装置100的尺寸。

[0084] 离合装置100还包括齿轮130,齿轮130可以设置在上述的第一齿圈140中。下面对于第一齿圈140的结构进行描述。

[0085] 如图7所示,第一齿圈140可以构造为大致的筒状。第一齿圈140包括第一通孔,第一通孔的孔壁具有第一内齿143,第一内齿143的延伸方向可以与输出轴111的轴向方向平行。齿轮130可以设置在第一通孔中,且齿轮130的外齿132与第一齿圈140的第一内齿143相匹配,从而使得齿轮130与第一内齿143啮合。

[0086] 如图10所示,第一齿圈140还包括环槽,环槽包括外侧壁141、内侧壁142和用于连接外侧壁141和内侧壁142的连接壁144,外侧壁141和内侧壁142可以与输出轴111的轴向方向平行,且外侧壁141和内侧壁142可以沿输出轴111的径向方向相对布置。内侧壁142的靠近输出轴111的表面可以形成第一通孔。这样,多个第一内齿143可以设置在内侧壁142的表面上。

[0087] 正如上述描述的,连接壁144上可以设置有多个第三连接孔145,连接壁144可以与输出轴111的轴向方向垂直。这样,连接壁144可以与皮带轮凹陷部124紧密贴合,从而防止第一齿圈140与皮带轮120之间产生相对滑动,影响皮带轮120的转动。

[0088] 下面对于齿轮130的结构进行描述。

[0089] 如图4所示,齿轮130可以构造为大致的圆柱体。齿轮130的外周表面设置有外齿132,外齿132的延伸方向可以与输出轴111的轴向方向平行。齿轮130还包括齿轮孔131,齿轮孔131位于齿轮130的中心且沿外齿132的延伸方向贯穿齿轮130。齿轮孔131中设置有内螺纹,内螺纹可以与输出轴111的外螺纹112啮合,以使得齿轮130沿输出轴111的轴向方向可移动。当输出轴111旋转时,内螺纹与外螺纹112相啮合,齿轮130可以在第一齿圈140中沿输出轴111的轴向方向移动。这样,可以将离合电机110的输出轴111的旋转运动转变为齿轮130的直线运动。

[0090] 当齿轮130仅与第一齿圈140的第一内齿143啮合时,齿轮130相对于第一齿圈140沿输出轴111的轴向方向移动,第一齿圈140可以对齿轮130的沿输出轴111的轴向方向起到导向作用,第一齿圈140、皮带轮120和离合电机110不转动。

[0091] 为了便于区分,在本实施方式中,当输出轴111正转时,比如输出轴111沿顺时针方向转动时,齿轮130沿输出轴111的轴向方向朝远离皮带轮120的方向移动。当输出轴111反转时,比如输出轴111沿逆时针方向转动时,齿轮130沿输出轴111的轴向方向朝向皮带轮120的方向移动。

[0092] 当然,可以理解地,可以对外螺纹112和内螺纹的螺旋方向加以改变,当输出轴111正转时,比如输出轴111沿顺时针方向转动时,齿轮130也可以沿输出轴111的轴向方向朝向皮带轮120的方向移动;当输出轴111反转时,比如输出轴111沿逆时针方向转动时,齿轮130也可以沿输出轴111的轴向方向朝远离皮带轮120的方向移动,本实施方式无意加以限定。

[0093] 如图2和图3所示,离合装置100还包括传动轴160和第二齿圈150,传动轴160的中心轴线与离合电机110的输出轴111的中心轴线相重合,以保证同轴度。

[0094] 在本实施方式中,传动轴160可旋转。譬如,传动轴160可以为发动机曲轴。在发动机运转时,传动轴160旋转。在未图示的实施方式中,传动轴可以为BSG电机的输出轴。在BSG电机运转时,传动轴旋转。当然,传动轴还可以设置在车辆的其他位置,动力源能够驱动传动轴旋转,本实施方式无意对此加以限定。

[0095] 如图10和图11所示,部分的传动轴160可以延伸进入第一齿圈140中,具体地,传动轴160的末端可以位于外侧壁141和内侧壁142之间。传动轴160的末端可以包括第一凹槽161,第一凹槽161可以设置在传动轴160的末端且开口方向朝向皮带轮120的皮带轮凹陷部124。在垂直于传动轴160的中心轴线的平面上,第一凹槽161的横截面的形状可以为大致的圆形。第一齿圈140的内侧壁142能够延伸进入第一凹槽161中并且第一齿圈140的内侧壁142与第一凹槽161间隔开。这样,避免传动轴160与第一齿圈140直接接触,避免传动轴160的旋转直接带动第一齿圈140旋转。

[0096] 第一齿圈140的外侧壁141沿输出轴111的轴向方向的尺寸大于第二齿圈150的内侧壁142的尺寸。传动轴160和第一齿圈140的外侧壁141之间设置有第一轴承101,可选地,第一轴承101可以沿传动轴160的径向方向位于传动轴160和第一齿圈140外侧壁141之间。第一轴承101可以套设在传动轴160上,以避免传动轴160旋转时产生震荡。

[0097] 为了提高传动轴160转动的稳定性,离合装置100还包括第二轴承102和定位圈103,第二轴承102沿输出轴111的轴向方向布置在第一轴承101的远离离合电机110的一侧。可选地,第二轴承102可以沿传动轴160的径向方向位于传动轴160和第一齿圈140外侧壁141之间。第二轴承102套设在传动轴160上。传动轴160与第一齿圈140的外侧壁141之间沿输出轴111的轴向方向间隔布置有两个轴承,这样限制了传动轴160的两个自由度,保证了传动轴160的稳定旋转。

[0098] 为了更好地定位第一轴承101和第二轴承102,环槽中还设置有第一挡圈107和第二挡圈108,第一挡圈107与第一轴承101的紧贴,优选地,第一挡圈107沿输出轴111的轴向方向位于第一齿圈140的连接壁144和第一轴承101之间。第二挡圈108与第二轴承102紧贴,第一挡圈107比第二挡圈108更靠近皮带轮120的皮带轮凹陷部124。

[0099] 进一步地,传动轴160的外周表面还设置有定位圈103,定位圈103与传动轴160紧贴,并且定位圈103沿输出轴111的轴向方向的两侧分别与第一轴承101和第二轴承102相抵。由此可以避免第一轴承101和第二轴承102沿输出轴111的轴向方向移动。

[0100] 更进一步地,为了保证输出轴111和传动轴160的同心度,传动轴160还包括轴承槽163,轴承槽163设置在第一凹槽161的槽底。轴承槽163的中心轴线可以与输出轴111和传动轴160的中心轴线均相重合。轴承槽163中设置有第三轴承106,第三轴承106可以设置在输出轴111和传动轴160之间。可选地,第三轴承106可以沿传动轴160的径向方向位于传动轴160和输出轴111之间。第三轴承106可以套设在输出轴111上。这样,离合电机110的输出轴111在转动时,输出轴111的末端与传动轴160之间设置有第三轴承106,由此保证了输出轴111和传动轴160的同心度。

[0101] 离合装置100还包括第二齿圈150,第二齿圈150与传动轴160固定连接,第二齿圈150能够同传动轴160共同旋转。第二齿圈150可以设置在第一凹槽161中,并且第一齿圈140的内侧壁142比第二齿圈150更靠近皮带轮120。这样,能够保证齿轮130在输出轴111的旋转作用下稳定地朝向第二齿圈150的方向移动。

[0102] 如图5所示,第二齿圈150设置有多个第一定位孔154,多个第一定位孔154沿第二齿圈150的外周表面的周向方向间隔布置。如图2所示,传动轴160的外周表面可以设置有多个第二定位孔162,多个第二定位孔162沿传动轴160的外周表面的周向方向间隔布置。第二定位孔162和第一定位孔154相对应。

[0103] 离合装置100还包括定位销105,定位销105能够沿输出轴111的径向方向延伸穿过传动轴160的第二定位孔162进入到第二齿圈150的第一定位孔154中。由此,第二齿圈150和传动轴160固定连接在一起,并且第二齿圈150能够加载扭矩。

[0104] 现返回图5,第二齿圈150具有第二内齿152,具体地,第二齿圈150可以包括第二通孔151,第二通孔151的孔壁设置有多个第二内齿152。第二内齿152的延伸方向与输出轴111的轴向方向相平行。第二齿圈150和第一齿圈140同轴设置,第一齿圈140、第二齿圈150、输出轴111和传动轴160的中心轴线可以相重合。第一齿圈140、第二齿圈150、输出轴111和传动轴160的径向方向均可以相平行。

[0105] 齿轮130随离合电机110的输出轴111的旋转可以相对于输出轴111可移动。根据输出轴111的转动方向的不同,齿轮130可以沿输出轴111的轴向方向朝远离皮带轮120的方向移动,齿轮130也可以沿输出轴111的轴向方向朝向皮带轮120的方向移动。

[0106] 如图10所示,当齿轮130沿输出轴111的轴向方向朝远离皮带轮120的方向移动时,齿轮130能够移动进入第二齿圈150中。这样,齿轮130的外齿132与第一齿圈140的第一内齿143和第二齿圈150的第二内齿152均啮合。传动轴160旋转能够带动第二齿圈150旋转,第二齿圈150与齿轮130啮合,从而带动齿轮130和第一齿圈140旋转,进而带动皮带轮120旋转。由此,齿轮130与第二齿圈150的啮合使得传动轴160能够与皮带轮120耦合在一起,皮带轮120和传动轴160能够同步转动。

[0107] 如图11所示,当齿轮130沿输出轴111的轴向方向朝向皮带轮120的方向移动时,齿轮130仅与第一齿圈140的第一内齿143啮合,不与第二齿圈150的第二内齿152啮合。这样,使得传动轴160与皮带轮120解耦,传动轴160旋转不能带动齿轮130和第一齿圈140旋转,皮带轮120也不旋转。

[0108] 根据本发明的离合装置100,齿轮130能够随离合电机110的输出轴111的旋转相对于输出轴111可移动,以使得齿轮130仅与第一内齿143啮合或者与第一内齿143和第二内齿152均啮合,可以将传动轴160与皮带轮120按需耦合或者解耦,当需要皮带轮120介入时传动轴160与皮带轮120耦合在一起,当不需要皮带轮120介入时传动轴160与皮带轮120解耦,解耦和耦合过程不受发动机14运行状态的影响,在运行过程中可以随时离合,提高了传动轴160的使用效率,有效地控制了皮带轮120的运转,不会产生过高的反电动势,避免了能量浪费,增加车辆运行及控制安全等级、消降失效风险,延长了使用寿命。

[0109] 进一步地,如图1所示,由于皮带13的另一端与BSG电机11联结在一起,因此,皮带轮120的转动也影响了BSG电机11的运转。当需要BSG电机11介入时,即需要发电或者驱动时,皮带轮120和传动轴160耦合在一起,皮带轮120随传动轴160的转动而转动。当不需要BSG电机11介入时,即不需要发电或者驱动时,皮带轮120和传动轴160解耦,皮带轮120不转动。

[0110] 这样,电池组12也不会被反复充电,因此,延长了电池组12的使用寿命。由此,提高了BSG电机11及相关的联动装置(比如与皮带13的另一端连接的皮带轮)的使用效率,延长了BSG电机11及相关的联动装置的使用寿命,进而延长了电池组12的使用寿命。

[0111] 为了准确地控制齿轮130的移动状态,控制装置能够控制齿轮130的移动。具体地,控制装置可以包括控制单元15和第二控制器16,控制单元15和第二控制器16可以电连接,第二控制器16可以与离合电机110电连接,以控制离合电机110的输出轴111的转动方向。

[0112] 控制单元15可以为VCU(Vehicle Control Unit,车辆控制单元),控制单元15可以采集电机控制系统信号、加速踏板信号、制动踏板信号及其他部件信号,根据驾驶员的驾驶意图综合分析并作出响应判断,发送相应的信号至第二控制器16。第二控制器16控制离合电机110的输出轴111的正转或者反转,从而控制齿轮130沿输出轴111的轴向方向朝向皮带轮120的方向移动或者远离皮带轮120的方向移动,从而实现自动控制输出轴111的转动,提高了整车的经济型,优化了BSG电机11的合用时间,达到发电和驱动时间分配的最佳状态。

[0113] 离合电机110可以与第二控制器16或者其他电气元件电连接,离合电机110可以通过导线104与第二控制器16电连接。当离合电机110和传动轴160同步旋转时,为了避免导线104也随离合电机110旋转,如图8所示,离合电机110上可以设置有可旋转的导环114,导环114可以设置在离合电机110的沿输出轴111的轴向方向远离传动轴160的一侧。导环114用于连接导线104,以保证在离合电机110旋转时导线104不旋转,避免了导线104损坏。

[0114] 为了防止齿轮130在与转动的第二齿圈150啮合时发生打齿等现象,如图2所示,离合装置100还包括同步锁环170。如图5所示,第二齿圈150还包括内环形锥面153,内环形锥面153自第二齿圈150的内周表面沿第二齿圈150的径向方向向外凹陷。内环形锥面153和第二内齿152沿轴向方向并排布置且内环形锥面153比第二内齿152更靠近皮带轮120。同步锁环170设置在内环形锥面153中,齿轮130可以通过同步锁环170具有与第二齿圈150相同的转速,从而避免齿轮130与第二内齿152发生干涉。

[0115] 具体地,内环形锥面153可以包括大直径部和小直径部,内环形锥面153的大直径部沿输出轴111的轴向方向比内环形锥面153的小直径部更靠近皮带轮120。内环形锥面153与第二齿圈150的中心轴线之间的夹角可以为锐角。

[0116] 如图6所示,同步锁环170可以包括外环形锥面171,齿轮130能够驱动同步锁环170朝远离皮带轮120的方向移动,即齿轮130能够驱动同步锁环170朝第二内齿152的方向移动,以使得外环形锥面171与内环形锥面153接触,外环形锥面171与内环形锥面153抵压,最终使得同步锁环170与第二齿圈150同步转动。

[0117] 外环形锥面171可以包括大直径部172和小直径部173,同步锁环170的大直径部172沿输出轴111的轴向方向比同步锁环170的小直径部173更靠近皮带轮120。外环形锥面171与同步锁环170的中心轴线之间的夹角可以为锐角。由此,便于移动同步锁环170。

[0118] 同步锁环170具有多个第三内齿175,第三内齿175的延伸方向可以与输出轴111的轴向方向相平行。同步锁环170包括第三通孔174,第三通孔174的孔壁上可以设置有多个第三内齿175。由此同步锁环170的锥面与第二齿圈150的锥面之间能够产生锁紧摩擦力,同步锁环170和第二齿圈150之间先同步转动,齿轮130朝第二齿圈150的方向移动实现齿轮130与第二齿圈150的耦合锁紧。由此,离合可靠安全,成本低,使用寿命长。

[0119] 具体地,当齿轮130沿输出轴111的轴向方向朝远离皮带轮120的方向移动时,齿轮130与同步锁环170的第三内齿175相抵,齿轮130推动同步锁环170沿输出轴111的轴向方向朝第二内齿152的方向移动,同步锁环170的外环形锥面171与内环形锥面153之间相互抵压产生摩擦阻力,外环形锥面171与内环形锥面153之间具有正压力。由于同步锁环170与内环形锥面153之间具有转速差,因此同步锁环170与第二齿圈150之间能够产生摩擦力矩。

[0120] 为了便于齿轮130在移动时顺利与同步锁环170啮合,如图4所示,齿轮130的外齿132的背向离合电机110的齿端设置有倒角133,同步锁环170的第三内齿175的面向皮带轮120的齿端设置有倒角,第二齿圈150的第二内齿152的面向皮带轮120的端部也可以设置有倒角。齿轮130的外齿132的倒角133抵压同步锁环170的第三内齿175的倒角,通过摩擦作用,齿轮130的齿端的倒角面与同步锁环170的齿端的倒角面之间产生正压力。

[0121] 随着输出轴111的继续旋转,输出轴111的旋转使得施加到齿轮130的朝向第二内齿152的方向移动的作用力加大,齿轮130能够驱动同步锁环170朝远离皮带轮的方向移动,外环形锥面171和内环形锥面153相抵,第二齿圈150能够带动同步锁环170旋转。最终第二齿圈150、同步锁环170和齿轮130同步转动,齿轮130在输出轴111的旋转作用下进入到第二齿圈150中以与第二内齿152啮合,从而实现机械耦合,使得传动轴160和皮带轮120同步转动。

[0122] 进一步地,同步锁环170的外周表面上设置有多个第二凹槽,多个第二凹槽均围绕同步锁环170的外周表面设置,以增加同步锁环170与第二齿圈150之间的摩擦系数。更进一

步地,同步锁环170上还设置有贯通槽176,贯通槽176沿输出轴111的轴向方向贯穿锁杆的外周表面。贯通槽176中可以通有空气或液体,以实现同步锁环170与第二齿圈150的有效的摩擦。

[0123] 当输出轴111反转时,齿轮130朝向皮带轮120的方向移动,齿轮130不与第二齿圈150啮合,仅与第一齿圈140的第一内齿143啮合,皮带轮120与传动轴160解耦,使得皮带轮120不旋转。

[0124] 本发明还提供一种车辆,车辆可以包括上述的离合装置100。

[0125] 车辆可以为混合动力车辆,如图1所示,混合动力车辆还可以包括BSG电机11、发动机14、电池组12和皮带13。BSG电机11可以与发动机14通过皮带总成联结在一起。BSG电机11的一端可以通过第一控制器10与电池组12连接在一起,BSG电机11运转以对电池组12进行充电。发动机14连接至第一皮带轮,BSG电机11连接至第二皮带轮。皮带13的一侧可以通过第一皮带轮与发动机14连接,皮带13的另一侧可以通过第二皮带轮与BSG电机11连接。

[0126] 根据本发明的车辆,车辆包括上述的离合装置100。齿轮130能够随离合电机110的输出轴111的旋转相对于输出轴111可移动,以使得齿轮130仅与第一内齿143啮合或者与第一内齿143和第二内齿152均啮合,可以将传动轴160与皮带轮(第一皮带轮或第二皮带轮)按需耦合或者解耦。

[0127] 在发动机运转时,传动轴旋转。当需要第一皮带轮介入时,传动轴160与第一皮带轮耦合在一起。当不需要第一皮带轮介入时,传动轴160与第一皮带轮解耦,解耦和耦合过程不受发动机14运行状态的影响,在运行过程中可以随时离合,提高了传动轴160的使用效率,有效地控制了第一皮带轮的运转,不会使BSG电机产生过高的反电动势,避免了能量浪费,增加车辆运行及控制安全等级、消降失效风险,延长了BSG电机及其连接装置的使用寿命。

[0128] 进一步地,本发明的车辆的BSG电机11可以与电池组12联结在一起,BSG电机11的体积保持正常,解决高压BSG电机在车辆上的安装问题。这样,在保证BSG电机11的正常运行时,减少了反电动势对BSG电机11和电池组12的危害,大幅降低能耗,降低BSG电机及其控制器的成本,提高BSG电机效率值,避免了较高的反电动势对于BSG电机11的功率密度的影响,减少了控制成本,降低了烧毁电控系统或电池组12的风险。

[0129] 当然,在未图示的实施方式中,在BSG电机运转时,传动轴旋转。当需要第二皮带轮介入时,传动轴与第二皮带轮耦合在一起,BSG电机输出动力以使得另一个第二皮带轮旋转。当不需要第二皮带轮介入时,传动轴与第二皮带轮解耦,BSG电机的运行不受运行的发动机的影响。上述的解耦和耦合过程不受BSG电机运行状态的影响,在运行过程中可以随时离合,提高了传动轴的使用效率,有效地控制了第二皮带轮的运转,避免了能量浪费,增加车辆运行及控制安全等级、消降失效风险,延长了BSG电机及其连接装置的使用寿命。

[0130] 除非另有定义,本文中所使用的技术和科学术语与本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中使用的术语只是为了描述具体的实施目的,不是旨在限制本发明。本文中出现的诸如“部”、“件”等术语既可以表示单个的零件,也可以表示多个零件的组合。本文中出现的诸如“安装”、“设置”等术语既可以表示一个部件直接附接至另一个部件,也可以表示一个部件通过中间件附接至另一个部件。本文中在一个实施方式中描述的特征可以单独地或与其他特征结合地应用于另一个实施方式,除非该特征在该另一个实施

方式中不适用或是另有说明。

[0131] 本发明已经通过上述实施方式进行了说明,但应当理解的是,上述实施方式只是用于举例和说明的目的,而非意在将本发明限制于所描述的实施方式范围内。此外本领域技术人员可以理解的是,本发明并不局限于上述实施方式,根据本发明的教导还可以做出更多种的变型和修改,这些变型和修改均落在本发明所要求保护的范围以内。本发明的保护范围由附属的权利要求书及其等效范围所界定。

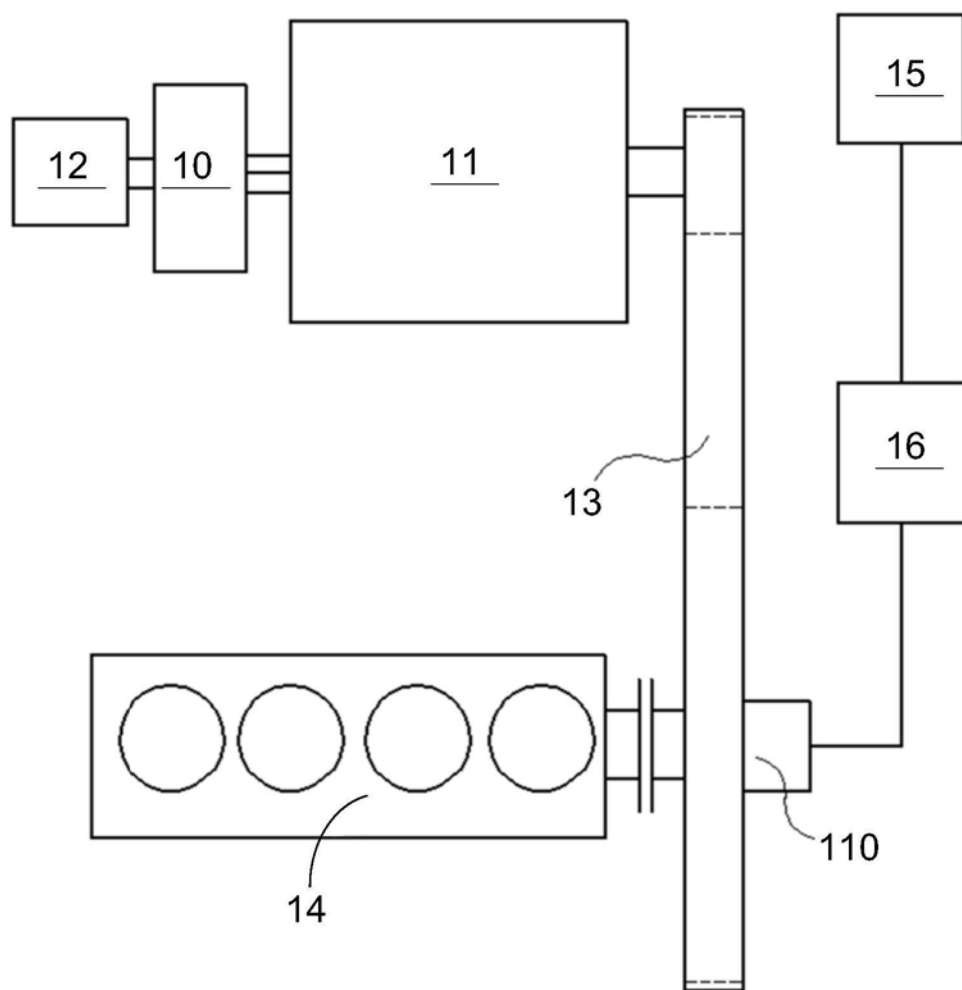


图1

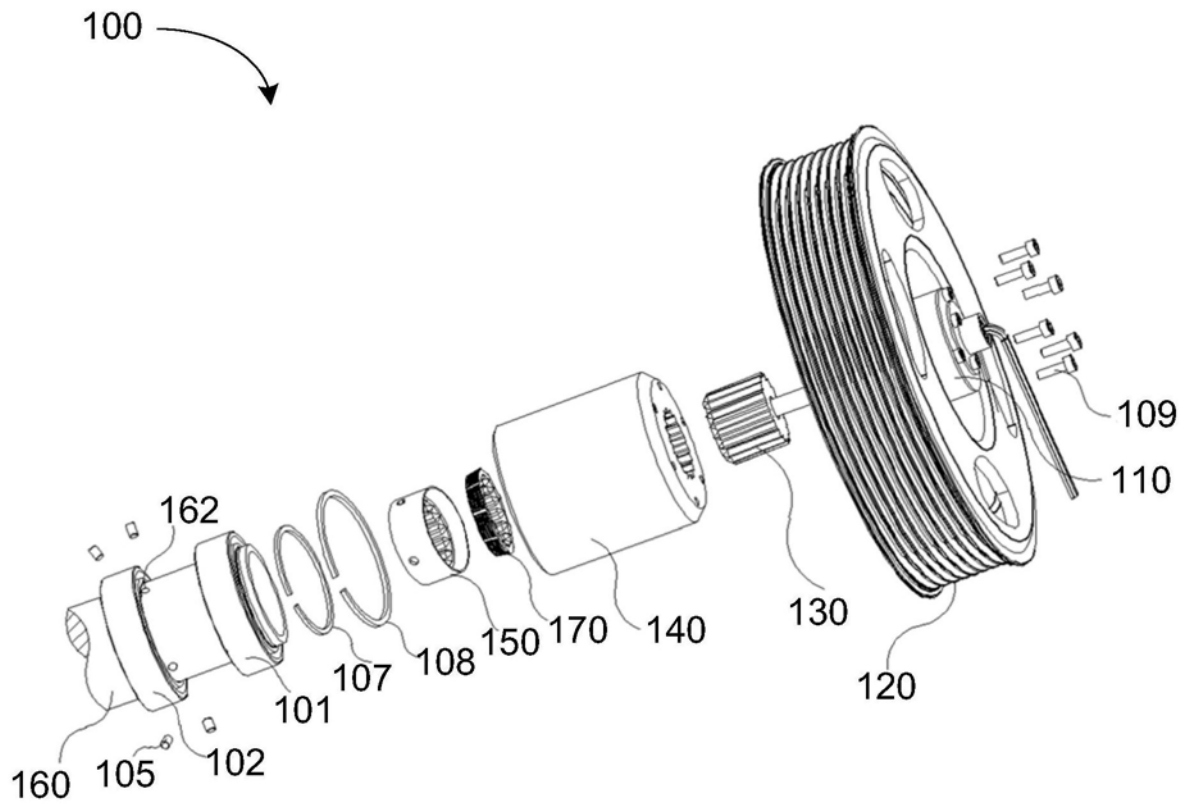


图2

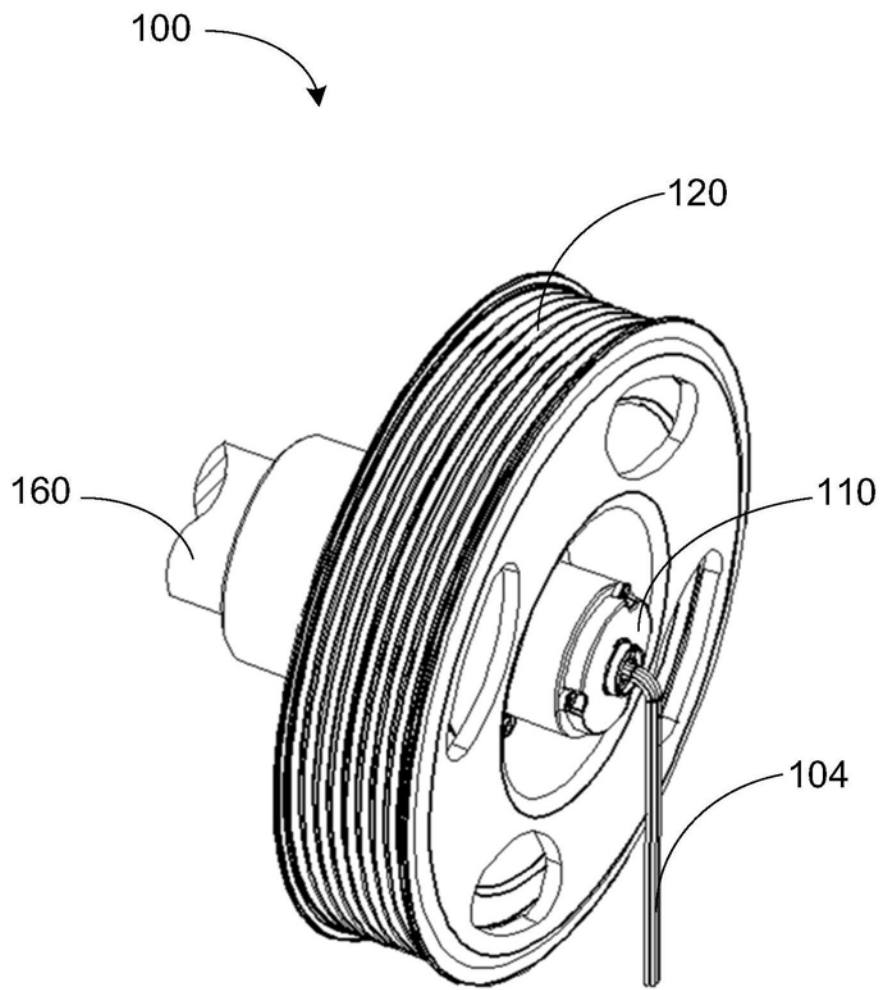


图3

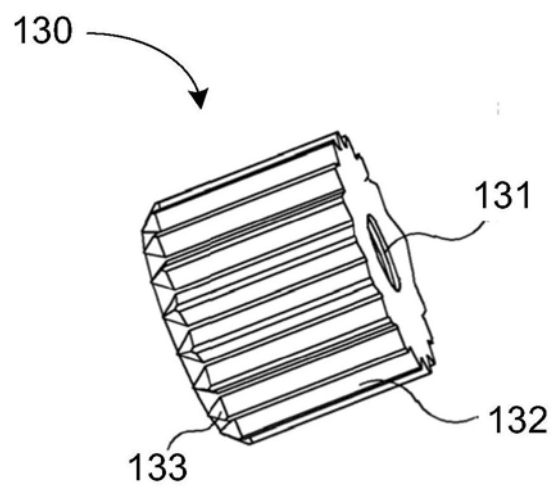


图4

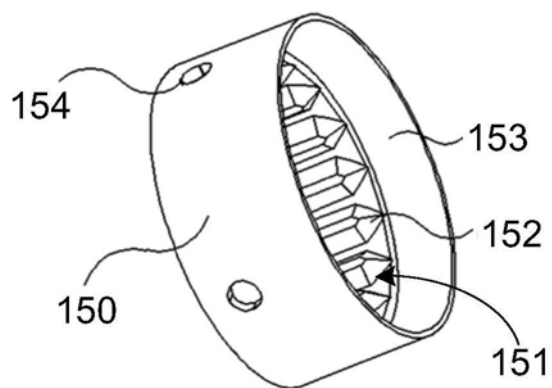


图5

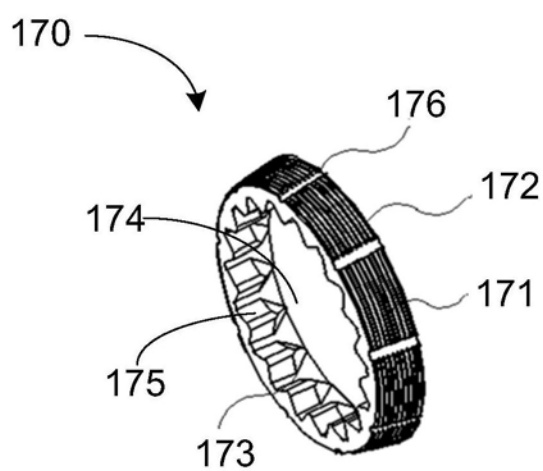


图6

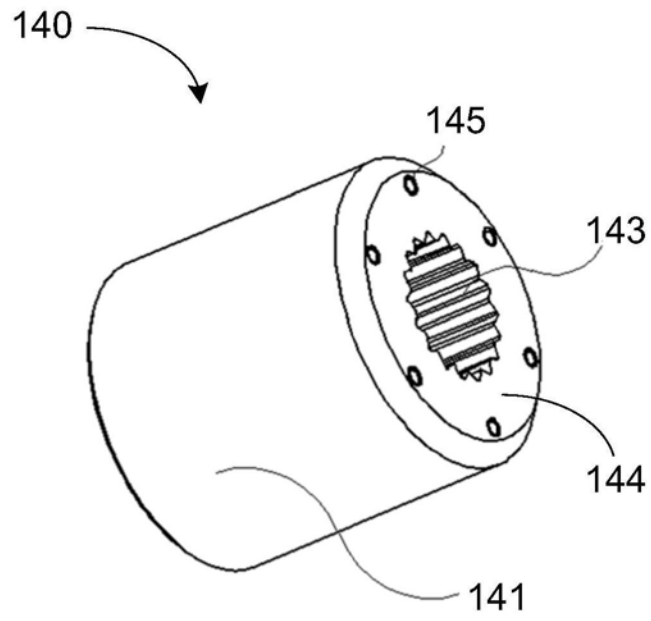


图7

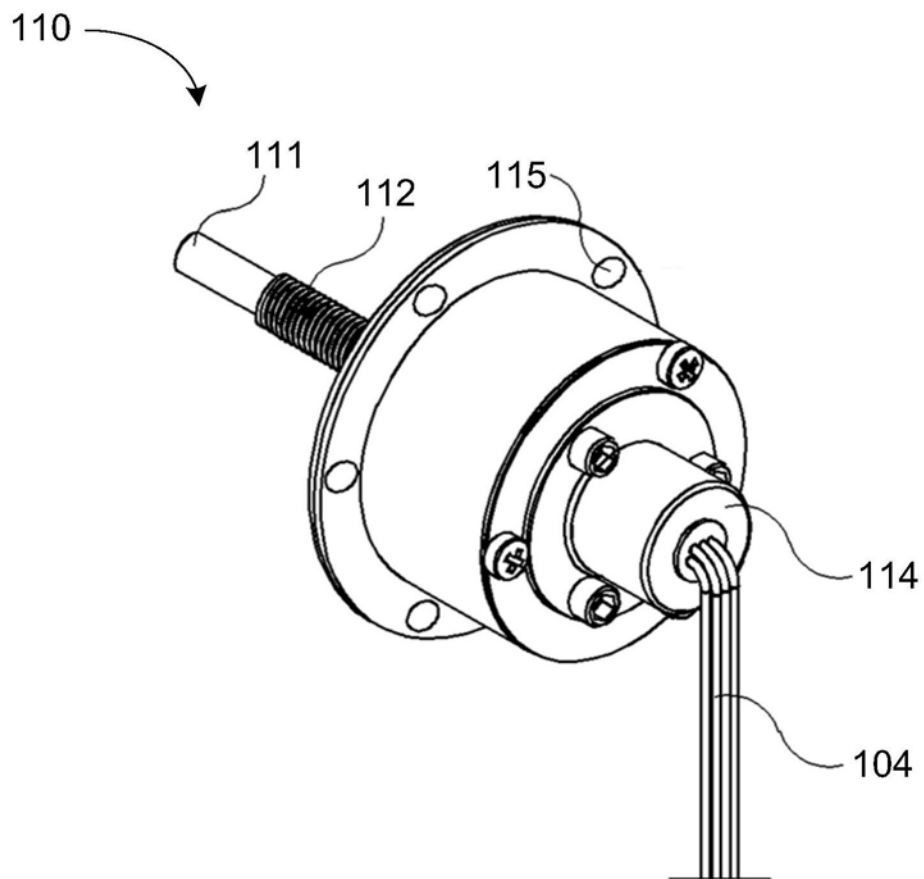


图8

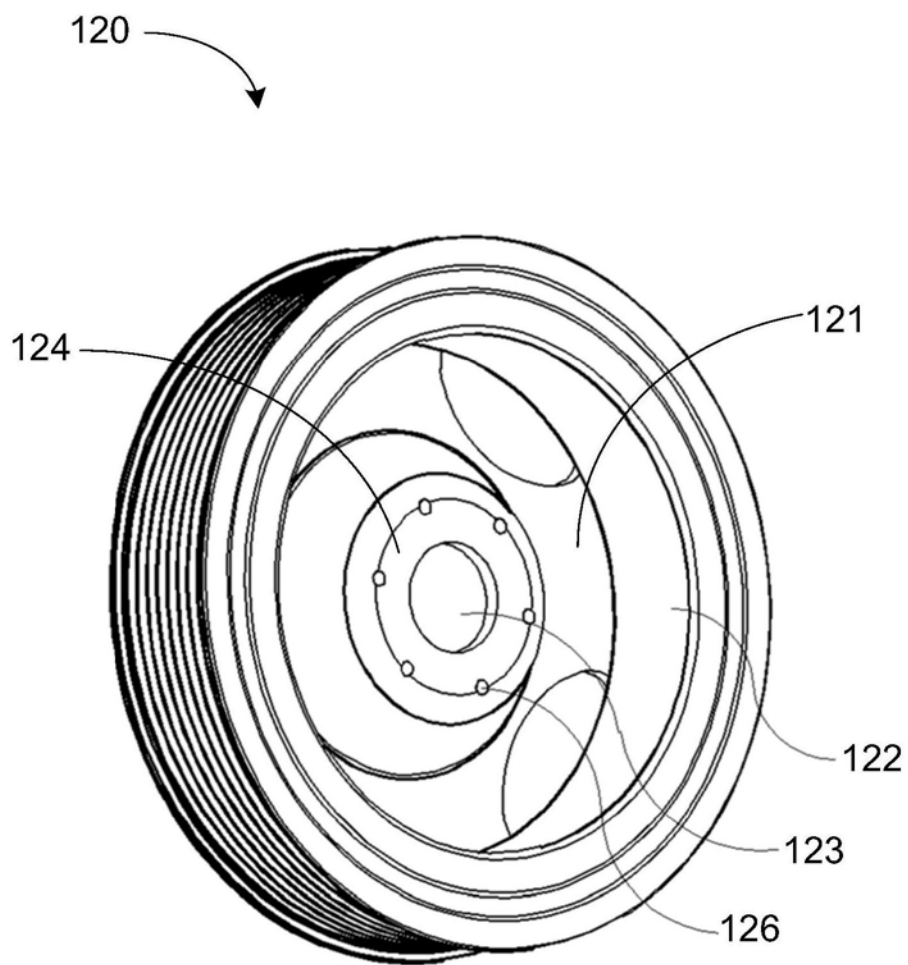


图9

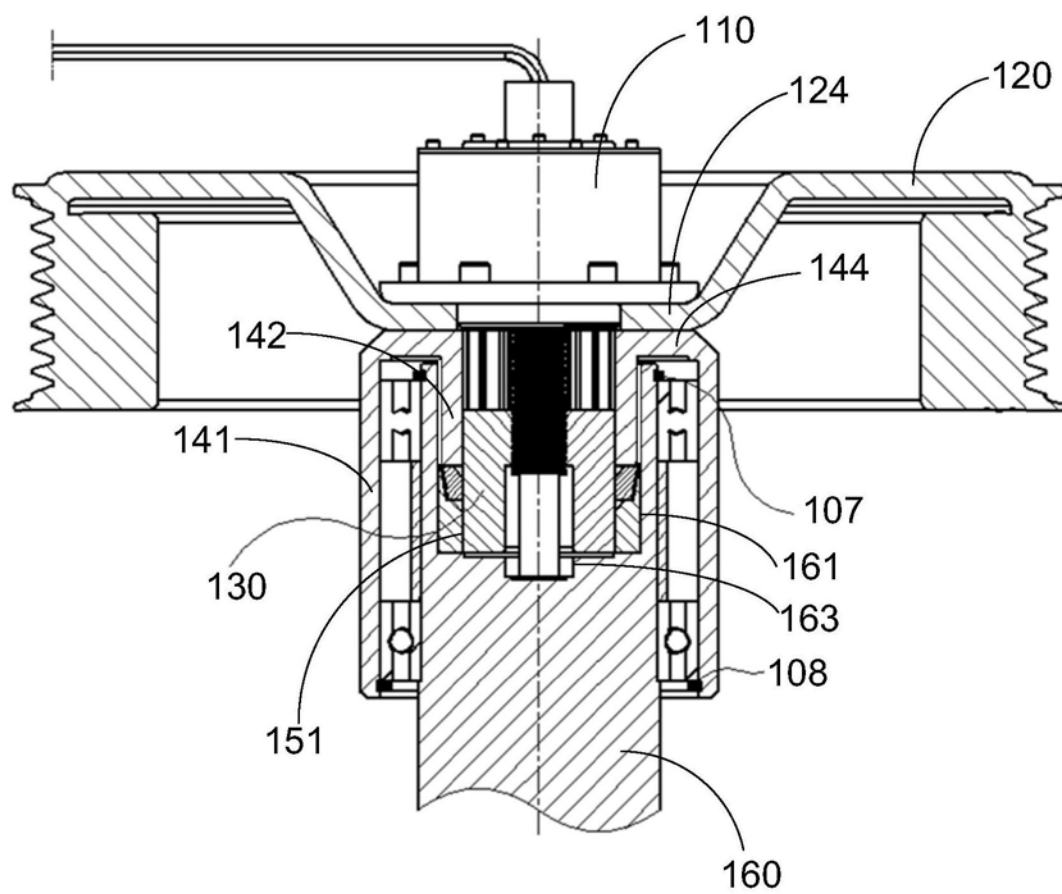


图10

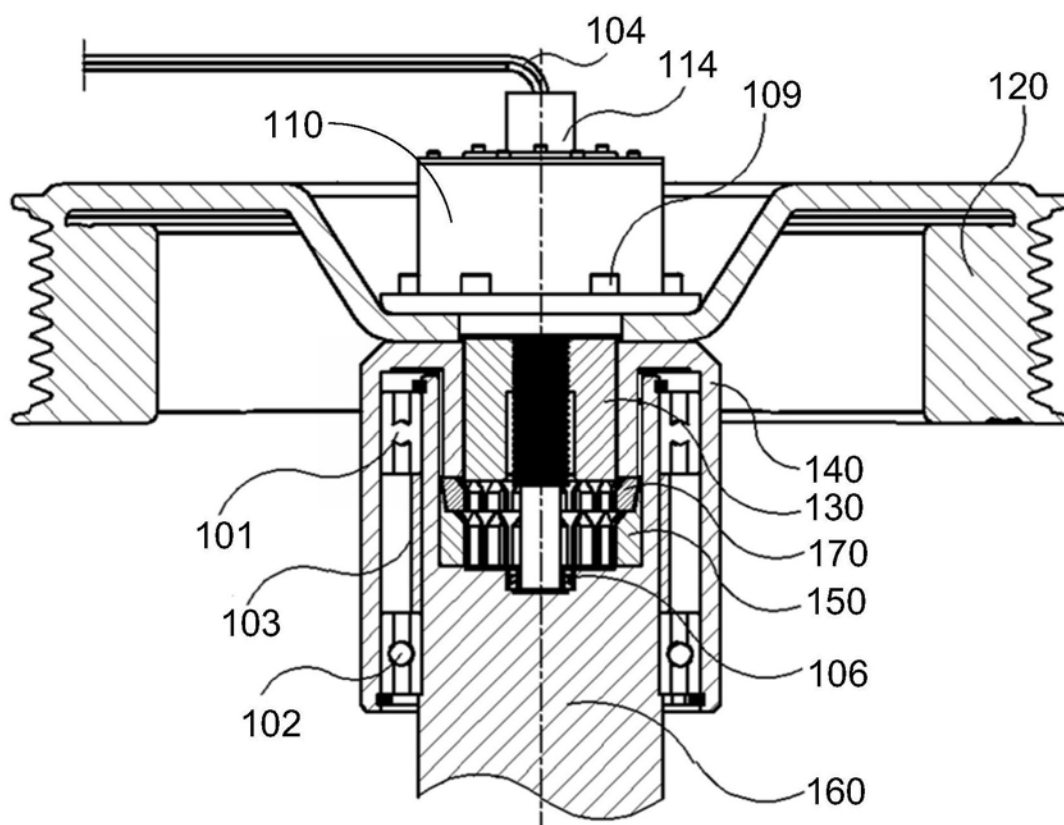


图11