



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112706824 B

(45) 授权公告日 2022.10.18

(21) 申请号 201911023012.5

审查员 雷鸣

(22) 申请日 2019.10.25

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 112706824 A

(43) 申请公布日 2021.04.27

(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 杨冬生 黄家宇 肖冠甲

(74) 专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司 11283

专利代理师 岳永先 黄志兴

(51) Int. Cl.

B62D 1/02 (2006.01)

B62D 15/00 (2006.01)

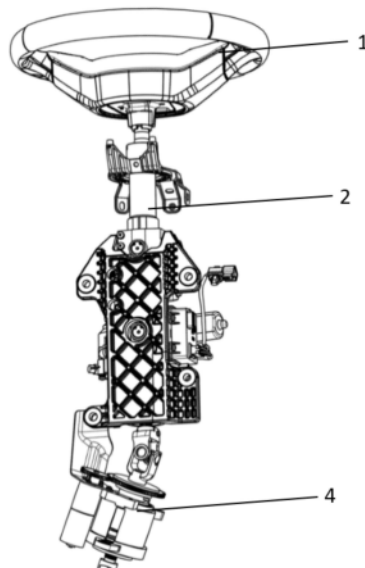
权利要求书2页 说明书11页 附图8页

(54) 发明名称

方向盘端轴的驱动机构、转向系统以及汽车

(57) 摘要

本发明涉及汽车领域,公开了一种方向盘端轴的驱动机构、一种转向系统以及一种汽车。其中,所述方向盘端轴(20)能够通过离合机构(4)与转向器端轴解耦,所述驱动机构用于在解耦结束后驱动所述方向盘端轴(20)旋转至解耦前的转向角度。本发明提供的驱动机构能够更好地保护兼具游戏功能和驾驶功能的汽车的车轮胎,并在游戏结束后使得方向盘和车轮顺利耦合,保证汽车的正常驾驶功能。



1. 一种方向盘端轴的驱动机构,其特征在于,所述方向盘端轴(20)能够通过离合机构(4)与转向器端轴解耦,所述驱动机构用于在解耦结束后驱动所述方向盘端轴(20)旋转至解耦前的转向角度;

所述方向盘端轴(20)和所述转向器端轴同轴布置,所述离合机构(4)包括:

滑块(14),该滑块(14)配置为能够沿着所述方向盘端轴(20)和所述转向器端轴的轴向平移以解耦或耦合所述方向盘端轴(20)和所述转向器端轴;

驱动部件,用于驱动所述滑块(14)沿着所述方向盘端轴(20)和所述转向器端轴的轴向平移;

所述离合机构(4)还包括外壳体(41),所述方向盘端轴(20)轴向可旋转地安装在所述外壳体(41)内,所述驱动部件和/或所述驱动机构安装在所述外壳体(41)外且固定在所述外壳体(41)上;

所述驱动部件包括:

第二动力元件,用于提供驱动力;

丝杠(33),该丝杠(33)与所述第二动力元件的输出轴连接为同步旋转;

螺旋传动机构(34),该螺旋传动机构(34)螺纹连接所述丝杠(33),且与所述滑块(14)连接,用于将所述丝杠(33)的旋转转化为所述滑块(14)的轴向平移。

2. 根据权利要求1所述的方向盘端轴的驱动机构,其特征在于,所述驱动机构包括:

角度检测元件,用于检测所述方向盘端轴在解耦前的转向角度以及所述方向盘端轴在解耦结束后的转向角度;

第一动力元件,用于提供驱动力;

传动机构,用于将所述驱动力传递给所述方向盘端轴(20)以驱动所述方向盘端轴(20)旋转至解耦前的转向角度;

控制器,用于根据所述角度检测元件检测的转向角度控制所述第一动力元件提供所述驱动力。

3. 根据权利要求2所述的方向盘端轴的驱动机构,其特征在于,所述第一动力元件为电机(23),所述传动机构包括与所述电机(23)的输出轴连接为同步旋转的第一齿轮(21)以及与所述方向盘端轴(20)连接为同步旋转的第二齿轮(24),所述第一齿轮(21)和所述第二齿轮(24)啮合,且所述第一齿轮(21)的外径小于所述第二齿轮(24)的外径。

4. 根据权利要求3所述的方向盘端轴的驱动机构,其特征在于,所述角度检测元件内置于所述电机(23)中,用于检测所述电机(23)的输出轴在所述方向盘端轴(20)解耦前的转向角度和所述电机(23)的输出轴在所述方向盘端轴(20)解耦结束后的转向角度以获取所述方向盘端轴(20)在解耦前的转向角度和所述方向盘端轴(20)在解耦结束后的转向角度;和/或,

所述第二齿轮(24)同轴固定在所述方向盘端轴(20)上;所述方向盘端轴(20)的外侧壁上设置有能够分别与所述第二齿轮(24)的轴向两端端面相抵靠的限位结构;所述方向盘端轴(20)的外侧壁上形成有凸起,所述第二齿轮(24)的内圈边缘部位对应所述凸起形成有凹口,所述凸起容纳在所述凹口内。

5. 根据权利要求2所述的方向盘端轴的驱动机构,其特征在于,所述外壳体(41)的轴向至少一侧设置有径向向外凸起的第一连接部,所述第一动力元件的外壳和/或所述第二动

力元件的外壳固定安装在所述第一连接部上;和/或,

所述外壳体(41)上还设置有用于将所述外壳体(41)固定在其他静止部件上的转接件(42)。

6.根据权利要求5所述的方向盘端轴的驱动机构,其特征在于,所述第一动力元件的外壳通过第一中间转接支架(22)和/或所述第二动力元件的外壳通过第二中间转接支架(32)固定安装在所述第一连接部上;和/或,

所述外壳体(41)的轴向另一侧还设置有与所述第一连接部在平行于所述外壳体(41)轴向的方向上彼此相对的第二连接部,所述丝杠(33)轴向可旋转地安装在所述第二连接部上。

7.一种转向系统,其特征在于,该转向系统包括方向盘端轴(20)和该方向盘端轴(20)的驱动机构,所述驱动机构为根据权利要求1-6中任意一项所述的方向盘端轴的驱动机构。

8.一种汽车,其特征在于,该汽车包括根据权利要求7所述的转向系统。

方向盘端轴的驱动机构、转向系统以及汽车

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车领域,具体地涉及一种方向盘端轴的驱动机构、一种转向系统,进一步,本发明还涉及一种汽车。

背景技术

[0002] 现有车辆的转向系统中的转向管柱和转向器都长期处于啮合状态。即在停车进行游戏娱乐时,操纵方向盘转动,轮胎必然随之转动,而轮胎与地面间反复的静摩擦,将会导致轮胎的严重磨损。

[0003] 本申请的发明人在实践过程中发现,若对现有的转向系统进行改造,在转向系统上安装解耦装置,则可以在汽车进入游戏模式时解耦方向盘和车轮,由此避免在游戏模式下操作方向盘转动时带动车轮转向,以更好地保护车轮的轮胎。

[0004] 然而,上述技术方案在具体实践时,常常导致汽车具有如下缺陷,汽车在游戏模式结束后,方向盘和车轮无法耦合,从而影响汽车的正常使用。

发明内容

[0005] 本发明的目的之一是为了克服现有技术存在的上述技术问题,提供一种方向盘端轴的驱动机构,该驱动机构能够更好地保护兼具游戏功能和驾驶功能的汽车的车轮胎,并在游戏结束后使得方向盘和车轮顺利耦合,保证汽车的正常驾驶功能。

[0006] 为了实现上述目的,本发明第一方面提供一种方向盘端轴的驱动机构,所述方向盘端轴能够通过离合机构与转向器端轴解耦,所述驱动机构用于在解耦结束后驱动所述方向盘端轴旋转至解耦前的转向角度。

[0007] 优选地,所述驱动机构包括:

[0008] 角度检测元件,用于检测所述方向盘端轴在解耦前的转向角度以及所述方向盘端轴在解耦结束后的转向角度;

[0009] 第一动力元件,用于提供驱动力;

[0010] 传动机构,用于将所述驱动力传递给所述方向盘端轴以驱动所述方向盘端轴旋转至解耦前的转向角度;

[0011] 控制器,用于根据所述角度检测元件检测的转向角度控制所述第一动力元件提供所述驱动力。

[0012] 优选地,所述第一动力元件为电机,所述传动机构包括与所述电机的输出轴连接为同步旋转的第一齿轮以及与所述方向盘端轴连接为同步旋转的第二齿轮,所述第一齿轮和所述第二齿轮啮合,且所述第一齿轮的外径小于所述第二齿轮的外径。

[0013] 优选地,所述角度检测元件内置于所述电机中,用于检测所述电机的输出轴在所述方向盘端轴解耦的转向角度和所述电机的输出轴在所述方向盘端轴解耦结束后的转向角度以获取所述方向盘端轴在解耦前的转向角度和所述方向盘端轴在解耦结束后的转向角度;和/或,

[0014] 所述第二齿轮同轴固定在所述方向盘端轴上；所述方向盘端轴的外侧壁上设置有能够分别与所述第二齿轮的轴向两端端面相抵靠的限位结构；所述方向盘端轴的外侧壁上形成有凸起，所述第二齿轮的内圈边缘部位对应所述凸起形成有凹口，所述凸起容纳在所述凹口内。

[0015] 优选地，所述方向盘端轴和所述转向器端轴同轴布置，所述离合器机构包括：

[0016] 滑块，该滑块配置为能够沿着所述方向盘端轴和所述转向器端轴的轴向平移以解耦或耦合所述方向盘端轴和所述转向器端轴；

[0017] 驱动部件，用于驱动所述滑块沿着所述方向盘端轴和所述转向器端轴的轴向平移。

[0018] 优选地，所述离合器机构还包括外壳体，所述方向盘端轴轴向可旋转地安装在所述外壳体内，所述驱动部件和/或所述驱动机构安装在所述外壳体外且固定在所述外壳体上；

[0019] 所述驱动部件包括：

[0020] 第二动力元件，用于提供驱动力；

[0021] 丝杠，该丝杠与所述第二动力元件的输出轴连接为同步旋转；

[0022] 螺旋传动机构，该螺旋传动机构螺纹连接所述丝杠，且与所述滑块连接，用于将所述丝杠的旋转转化为所述滑块的轴向平移。

[0023] 优选地，所述外壳体的轴向至少一侧设置有径向向外凸起的第一连接部，所述第一动力元件的外壳和/或所述第二动力元件的外壳固定安装在所述第一连接部上；和/或，

[0024] 所述外壳体上还设置有用于将所述外壳体固定在其他静止部件上的转接件。

[0025] 优选地，所述第一动力元件的外壳通过中间转接支架和/或所述第二动力元件的外壳通过中间转接支架固定安装在所述第一连接部上；和/或，

[0026] 所述外壳体的轴向另一侧还设置有与所述第一连接部在平行于所述外壳体轴向的方向上彼此相对的第二连接部，所述丝杠轴向可旋转地安装在所述第二连接部上。

[0027] 基于本发明第一方面提供的方向盘端轴的驱动机构，本发明第二方面提供一种转向系统，该转向系统包括方向盘端轴和该方向盘端轴的驱动机构，所述驱动机构为根据本发明第一方面所述的方向盘端轴的驱动机构。

[0028] 基于本发明第二方面提供的转向系统，本发明第三方面提供一种汽车，该汽车包括根据本发明第二方面所述的转向系统。

[0029] 本发明提供的技术方案具有如下有益效果：

[0030] 本发明提供的方向盘端轴在游戏模式下与转向器端轴处于解耦状态，方向盘端轴指的是与方向盘传动连接的转轴，转向器端轴指的是与车轮传动连接的转轴。由此，当方向盘与车轮处于解耦状态，用户操作方向盘转动时不会带动车轮转向，从而可以避免由此导致的轮胎磨损，使得汽车兼具驾驶功能和游戏功能的同时，更好地保护车轮胎。

[0031] 进一步，本发明通过驱动机构在解耦结束后驱动方向盘端轴旋转至解耦前的转向角度，从而可以使得方向盘端轴和转向器端轴处于彼此对中的状态，使得离合器机构可以顺利耦合方向盘端轴和转向器端轴，并避免耦合后的方向盘的转向角度与解耦前的方向盘的转向角度存在偏差，从而保证汽车的正常驾驶功能。

附图说明

- [0032] 图1是现有技术中的汽车转向系统的结构示意图；
- [0033] 图2是本发明实施例提供的汽车转向系统的结构示意图；
- [0034] 图3是图2的部分结构示意图；
- [0035] 图4是本发明实施例提供的部分离合机构、驱动机构、方向盘端轴和转向器端轴组装在一起的整体结构示意图；
- [0036] 图5是图4的爆炸图；
- [0037] 图6是本发明实施例提供的离合机构、驱动机构、方向盘端轴和转向器端轴的爆炸图；
- [0038] 图7是本发明实施例提供的离合机构、驱动机构、方向盘端轴和转向器端轴组装在一起的纵向剖面图；
- [0039] 图8是本发明实施例提供的离合机构、驱动机构、方向盘端轴和转向器端轴组装在一起的另一纵向剖面图；
- [0040] 图9是本发明实施例提供的汽车的结构框图。

[0041] 附图标记说明

[0042] 1-方向盘；2-转向管柱；3-转向器；4-离合机构；5-第二限位圈；6-限位螺母；7-轴销；8-第二轴承；11-限位圈；12-轴承；13-轴承安装环；14-滑块；20-方向盘端轴；21-第一齿轮；22-中间转接支架；23-电机；24-第二齿轮；25-限位圈；26-螺钉；27-螺钉；31-电机；32-中间转接支架；33-丝杠；34-螺旋传动机构；41-外壳体；42-转接件；43-轴承；51-限位圈；52-套管轴承；53-转向套管；61-底座；62-第一轴承；63-第一限位圈；70-转向轴；100-离合机构；200-转向管柱安装外壳。

具体实施方式

[0043] 以下结合附图对本发明的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是，此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本发明，并不用于限制本发明。

[0044] 在本发明中，在未作相反说明的情况下，使用的方位词如“上、下、左、右”通常是指参考附图所指的上、下、左、右。“内、外”是指相对于部件本身轮廓的内、外。

[0045] 汽车转向系统用于实现方向盘与车轮之间的传动连接，当用户操作方向盘转动时，可以通过汽车转向系统带动车轮偏转，从而实现汽车行驶方向的控制。

[0046] 参阅图1，现有技术中的汽车的转向系统包括转向管柱2和转向器3，转向管柱2和转向器3长期处于啮合状态，在游戏模式下，当用户操作方向盘1转动时，会带动车轮发生偏转，从而造成轮胎磨损严重。

[0047] 参阅图2-图8，为了解决此技术问题，本发明实施例对现有的转向系统进行改进，将现有的长期处于耦合状态的转向管柱2和转向器3分离开，在其间加装方向盘端轴20和转向器端轴；方向盘端轴20通过转向管柱2与方向盘1传动相连，转向器端轴通过转向器3与车轮传动连接。方向盘端轴20和转向器端轴通过离合机构4解耦或耦合，当方向盘端轴20和转向器端轴耦合时，方向盘1与车轮耦合，汽车进入正常驾驶模式，用户操作方向盘1转动可以带动车轮转向；当方向盘端轴20和转向器端轴解耦时，方向盘1和车轮解耦，汽车进入游戏模式，用户操作方向盘1转动时不会带动车轮转向，由此可以改善车轮轮胎的磨损情况。

[0048] 在利用离合机构4耦合方向盘端轴20和转向器端轴时,需要方向盘端轴20和转向器端轴属于彼此对中的状态,否则离合机构4将无法实现方向盘端轴20和转向器端轴的顺利耦合。

[0049] 然而,在方向盘端轴20和转向器端轴解耦后,由于用户在游戏时操作方向盘1转向,在游戏结束后,方向盘1可能不再位于解耦前的转向角度。方向盘1的偏转将导致方向盘端轴20发生偏转,当方向盘端轴20和转向器端轴不再对中时,方向盘端轴20和转向器端轴将无法实现游戏后的再次耦合。或者方向盘端轴20和转向器端轴虽然能够耦合,但是耦合后的方向盘1与解耦前的方向盘相差 360° 的整数倍的转角偏差,由此影响汽车正常驾驶。

[0050] 为了解决此技术问题,本发明实施例第一方面提供一种方向盘端轴的驱动机构,该驱动机构用于在解耦结束之后驱动方向盘端轴20旋转至解耦前的转向角度。一方面能够使得方向盘端轴20和转向器端轴处于彼此对中的状态,从而在解耦结束后顺利耦合方向盘端轴20和转向器端轴,另一方面还可以使方向盘1的转向角度恢复至解耦前的转向角度,从而保证汽车的正常驾驶功能。

[0051] 以下以方向盘端轴20与车轮解耦后,汽车进入游戏模式,方向盘端轴20与车轮耦合后,汽车进入正常驾驶模式为例,对本发明实施例提供的驱动机构进行说明。

[0052] 参阅图3-图4,在一优选实施例中,所述驱动机构包括角度检测元件,用于检测所述方向盘端轴在解耦前的转向角度和游戏模式结束后的转向角度;第一动力元件,用于提供驱动力;传动机构,用于将所述驱动力传递给所述方向盘端轴20以驱动所述方向盘端轴20复位至解耦前的转向角度;控制器,用于根据所述角度检测元件检测的转向角度控制所述第一动力元件提供所述驱动力。

[0053] 更具体地,所述角度检测元件例如可以为角度传感器,所述第一动力元件例如可以为电机23,所述控制器例如可以为单片机或可编程逻辑控制器等,控制器根据角度检测元件检测的转向角度精确控制电机23的输出转速和转动圈数来使方向盘端轴20在游戏结束后复位至解耦前的初始角度。例如,控制器通过角度检测元件检测的方向盘端轴在游戏前后的转向角度,获知方向盘端轴在游戏结束后相对于解耦前顺时针转动了半圈,则控制器控制电机输出对应的驱动力使方向盘端轴逆时针转动半圈,从而复位至解耦前的转向角度。

[0054] 电机23提供的驱动力由传动机构传递给方向盘端轴20,传动机构例如可以为传送带。例如可以在电机的输出轴上安装第一滚轮,在方向盘端轴上安装第二滚轮,第一滚轮和第二滚轮通过安装在二者上的传送带传动连接。

[0055] 在一优选实施例中,为了降低驱动机构的体积,以方便驱动机构的安装。所述传动机构包括与所述电机23的输出轴连接为同步旋转的第一齿轮21以及与所述方向盘端轴20连接为同步旋转的第二齿轮24,所述第一齿轮21和所述第二齿轮24啮合。第一齿轮21例如可以同轴固定在电机23的输出轴上,例如通过螺钉26固定在电机23的输出轴上,第二齿轮24例如可以同轴固定在方向盘端轴20上,电机23的输出轴与所述方向盘端轴20平行,当电机1的输出轴旋转时,带动第一齿轮21同步旋转,第一齿轮21带动第二齿轮24旋转,第二齿轮24带动方向盘端轴20同步旋转,从而使方向盘端轴20旋转至解耦前的转向角度。

[0056] 更优选地,所述第一齿轮21的直径小于所述第二齿轮24的直径。通过该结构的传动机构传动,可以起到降速增扭的作用,即传动机构降低转速输出并增加扭矩输出,由此可

以选择尺寸较小的电机23来驱动方向盘端轴旋转,从而有利于减小驱动机构的占用空间和体积。

[0057] 参阅图5-图6,在一优选实施例中,所述第二齿轮24通过如下方式与所述方向盘端轴20同轴固定。具体地,所述第二齿轮24为环形齿圈,该环形齿圈套设在所述方向盘端轴20的外侧,所述方向盘端轴20的外侧壁上设置有能够分别与所述第二齿轮24的轴向两端端面相抵靠的限位结构。

[0058] 更具体地,限位结构包括形成在所述方向盘端轴20的外周面上的限位面,该限位面与第二齿轮24的上端端面相抵靠,以避免第二齿轮24相对于方向盘端轴20产生轴向向上的位移;进一步,限位结构还包括同轴安装在方向盘端轴20的外侧壁上的限位圈25,该限位圈25与第二齿轮24的下端端面相抵靠,以避免第二齿轮24相对于方向盘端轴20产生轴向向下的位移。为了安装所述限位圈25,在方向盘端轴20的外侧壁上沿着环周方向形成有凹槽,限位圈25插入并紧固在该凹槽中。

[0059] 如上所述,第二齿轮24与方向盘端轴20连接为同步旋转,为了实现此功能,所述方向盘端轴20的外侧壁上形成有凸起,所述第二齿轮24的内圈边缘部位对应所述凸起形成有凹口,所述凸起容纳在所述凹口内。由此,可以避免第二齿轮24相对于方向盘端轴20产生周向位移。

[0060] 所述角度传感器可以安装在方向盘端轴20上,还可以集成在电机23中,通过检测电机23的输出轴的转动角度来间接检测方向盘端轴20的转动角度。具体地,在游戏娱乐时,方向盘的转角信息通过方向盘端轴传递到第二齿轮24,进而通过第一齿轮24传递到电机23上,电机23通过内置的角度传感器例如霍尔角度传感器读取转角信息,记录在控制器中。当从游戏模式切换为驾驶模式时,控制器发出转角信号,电机23提供驱动力矩,带动第一齿轮21转动,第一齿轮21将力矩传递到与之啮合的第二齿轮24上,第二齿轮24带动与之固连的方向盘端轴20旋转,从而使方向盘1复位到解耦前的状态,以便耦合后能够回复到正常驾驶状态。

[0061] 如前文所述,所述方向盘端轴20和所述转向器端轴通过离合机构4解耦或耦合。这种配置结构具有多种,在一优选实施例中,所述方向盘端轴20和所述转向器端轴同轴布置且径向间隔开,离合机构4包括滑块14和驱动部件,滑块14容纳在所述方向盘端轴20和所述转向器端轴之间的径向间隔内,并且配置为能够在所述驱动部件的驱动下沿着所述方向盘端轴20和所述转向器端轴的轴向移动,从而实现所述方向盘端轴20和所述转向器端轴之间的解耦或耦合。

[0062] 更具体地,所述方向盘端轴20和所述转向器端轴中的一者为中空结构,另一者的轴向一部分伸入在所述中空结构内且该部分的外周面与所述中空结构的内周面径向间隔开以容纳所述滑块14;所述另一者的轴向一部分具有第一轴向段和第二轴向段,所述第一轴向段的外周面与所述中空结构的内周面之间的径向间隔尺寸不同于所述第二轴向段的外周面与所述中空结构的内周面之间的径向间隔尺寸。

[0063] 以所述第一轴向段的外周面与所述中空结构的内周面之间的径向间隔尺寸小于所述第二轴向段的外周面与所述中空结构的内周面之间的径向间隔尺寸为例。当滑块14沿着所述方向盘端轴20和所述转向器端轴的轴向移动至位于所述第一轴向段与所述中空结构之间的径向间隔内时,滑块14的内侧壁与所述第一轴向段的外周面结合,滑块14的外侧

壁与所述中空结构的内周面结合,从而使得方向盘端轴20和转向器端轴耦合,汽车进入正常驾驶模式;当滑块14沿着所述方向盘端轴20和所述转向器端轴的轴向移动至位于所述第二轴向段与所述中空结构之间的径向间隔内时,滑块14仅与所述第二轴向段和所述中空结构中的一者结合,而与所述第二轴向段和所述中空结构中的另一者脱离,从而实现所述方向盘端轴20和所述转向器端轴之间的解耦,汽车进入游戏模式。

[0064] 所述滑块14与所述中空结构、所述第一轴向段或所述第二轴向段的结合方式可以有多种。例如,凹槽和凸起相配合的结合方式,或者花键连接的结合方式等。在一优选实施例中,所述滑块14与所述中空结构、所述第一轴向段或所述第二轴向段花键连接。

[0065] 具体地,以所述第一轴向段的径向尺寸大于所述第二轴向段的径向尺寸为例,所述中空结构与所述第一轴向段之间的径向间隔小于所述中空结构与所述第二轴向段之间的径向间隔。当所述滑块14移动至所述第一轴向段与所述中空结构之间的径向间隔内时,所述滑块14的外侧壁与所述中空结构的内周面花键连接,所述滑块14的内侧壁与所述第一轴向段的外周面花键连接,方向盘端轴20和转向器端轴处于耦合状态。当所述滑块14移动至所述第二轴向段与所述中空结构之间的径向间隔内时,所述滑块14的内侧壁与所述第二轴向段的外周面径向间隔开,处于分离状态,而所述滑块14的外侧壁与所述中空结构的内周面花键连接,此时方向盘端轴20和转向器端轴处于解耦状态,方向盘的转动扭矩不会传递到转向器端轴上。即,所述滑块14的外侧壁与所述中空结构的内周面处于花键常结合状态,而所述滑块14的内侧壁仅在耦合状态下与所述第一轴向段的外周面花键连接。

[0066] 为了实现上述功能,所述滑块14的外侧壁和内侧壁上均形成有花键,所述中空结构的内周面上以及所述第一轴向段的外周面上也形成有花键。需要说明的是,所述滑块14的内侧壁指的是滑块14的朝向所述转向器端轴的一侧的侧壁,所述滑块的外侧壁指的是滑块14的朝向所述中空结构的一侧的侧壁。

[0067] 所述滑块14的具体结构可以有多种,以所述中空结构为中空圆柱体,所述第一轴向段和所述第二轴向段均为圆柱轴为例。所述滑块14可以为套管,所述套管与所述方向盘端轴和所述转向器端轴同轴布置。即,所述套管套设在所述第一轴向段和所述第二轴向段的外侧,套管的内周面和外周面上均形成有花键。第一轴向段的外周面上对应所述套管的内周面上的花键形成有外花键,中空圆柱体的内周面上对应所述套管的外周面上的花键形成有内花键。如此,套管轴向平移时,其可以通过与第一轴向段花键结合或者分离来实现方向盘端轴20和转向器端轴之间的耦合或解耦。

[0068] 所述驱动部件与滑块14相连,用于驱动滑块14轴向平移;优选地,驱动部件安装在所述中空结构的外侧。进一步,为了能够实现驱动部件与滑块之间的连接,所述中空结构的外侧壁上形成有开口。所述滑块14上形成自该开口伸出至中空结构外的安装件与所述驱动部件相连。

[0069] 当方向盘端轴20和转向器端轴耦合时,滑块14会随着方向盘端轴20同步转动。以驱动部件为电动驱动部件为例,驱动部件需要电连接控制设备,如果驱动部件也随滑块转动,为了避免与驱动部件连接的电线拉断,通常需要安装时钟弹簧,这增加了离合机构的安装难度,也提高了离合机构的成本。

[0070] 为了解决此技术问题,在本发明优选实施例中,所述中空结构的外侧同轴设置有轴承12,所述滑块14与所述轴承12的内圈固定连接,所述轴承12的外圈与驱动部件相连。如

此,所述驱动部件可以通过驱动所述轴承12沿着所述中空结构的轴向平移从而带动所述滑块14沿着所述中空结构的轴向平移,以实现方向盘端轴20和转向器端轴之间的耦合或解耦。然而,当滑块14随着所述中空结构的同步转动时,仅轴承12的内圈随着滑块转动,但轴承12的外圈不会受到影响,由于驱动部件与轴承12的外圈相连,因此,不会受到滑块14转动的影响。即,由于轴承12的设置,滑块14的轴向旋转不会传动给驱动部件,从而避免滑块14带动驱动部件旋转。由此,驱动部件可以安装在汽车中的其他相对静止的部件上,从而无需提供连接驱动部件的时钟弹簧,降低了离合器机构4的安装难度,设计难度和成本。

[0071] 为了将所述滑块14与所述轴承12的内圈固定连接,所述滑块14的外侧壁上形成有安装件,该安装件从所述中空结构的侧壁上的开口伸出至所述中空结构外,其该安装件上设置有分别与所述轴承12的内圈的两端端面相抵接的限位结构。具体地,所述安装件的朝向所述轴承的内圈的一侧形成有与所述轴承的内圈的下端端面相抵接的限位面,另外,所述安装件的朝向所述轴承的内圈的一侧还形成有凹槽,一限位圈11插入在该凹槽内,并且限位圈11与轴承12的内圈的上端端面相抵接,由此,可以将轴承固定在滑块14上,并且避免轴承12相对于滑块14产生轴向的位移。

[0072] 所述轴承12与驱动部件相连,为了降低所述轴承12与所述驱动部件的连接难度,所述轴承12安装在轴承安装环13内,通过轴承安装环13与所述驱动部件连接。具体地,所述轴承安装环13的外周面上形成有径向向外凸起的连接部,该连接部上例如可以开设通孔,驱动部件对应该连接部形成有与该连接部相配合的结合件,结合件上形成有安装孔,可以通过穿过所述通孔和所述安装孔的连接件例如螺栓将二者固定在一起。

[0073] 所述轴承12例如可以过盈装配在轴承安装环13内。更优选地,可以在所述轴承安装环13的内周面上形成一径向台阶,该径向台阶与所述轴承的外圈的下端端面相抵接,由此可以提高轴承12在轴承安装环内的安装稳定性。

[0074] 所述驱动部件可以为手动驱动部件也可以为电动驱动部件,为了提高离合器机构的自动化水平。在本发明优选实施例中,所述驱动部件为电动驱动部件。具体地,所述电动驱动部件包括第二动力元件,用于提供驱动力;丝杠33,该丝杠33与所述第二动力元件的输出轴连接为同步旋转;螺旋传动机构34,该螺旋传动机构34螺纹连接所述丝杠33,且与所述滑块14连接,用于将所述丝杠33的旋转转化为所述滑块14的平移。

[0075] 更具体地,所述第二动力元件例如可以为电机31,所述丝杠33例如可以与所述电机31的输出轴同轴固定。例如,所述丝杠33的靠近所述电机的输出轴的一端形成有安装槽,所述电机31的输出轴插入并固定在该安装槽中。所述螺旋传动机构34例如可以丝杠螺母,该丝杠螺母螺纹安装在丝杠33上,并且与所述滑块14固定连接。优选地,所述丝杠螺母可以与所述轴承安装环12上的连接部固定连接。

[0076] 丝杠33的轴向与方向盘端轴20和转向器端轴的轴向平行,电机31与控制器相连,控制器能够接收解耦或耦合信号,并根据解耦或耦合信号控制电机31通电旋转,当电机31通电旋转时,丝杠33随之同步旋转,驱动丝杠螺母34沿着丝杠33的轴向平移,丝杠螺母34轴向平移时,带动滑块14随之轴向平移,从而解耦或耦合所述方向盘端轴20和所述转向器端轴。

[0077] 为了便于安装所述驱动部件和/或所述驱动机构,在一优选实施例中,所述离合器机构还包括外壳体41,所述中空结构轴向可旋转地安装在所述外壳体41内,所述驱动部件和/

或所述驱动机构安装所述外壳体41外。

[0078] 具体地,所述外壳体41例如可以为中空圆柱体,所述外壳体41的轴向至少一侧设置有径向向外凸起的第一连接部,所述第一动力元件的外壳和/或所述第二动力元件的外壳固定安装在所述第一连接部上。通过将第一动力元件和/或第二动力元件的外壳固定在外壳体上,使得第一动力元件和/或第二动力元件在受到其驱动力矩产生的反作用力下不转动。

[0079] 优选地,为了提高所述驱动部件的安装稳定性,所述外壳体41的轴向另一侧还设置有与所述第一连接部在平行于所述外壳体轴向的方向上彼此相对的第二连接部,所述丝杠33轴向可旋转地安装在所述第二连接部上。

[0080] 参阅图4,所述第一连接部为设置在所述外壳体的上端外周沿部位的第一安装块,所述第二连接部为设置在外壳体的下端外侧的第二安装块,第一安装块和第二安装块结构不同,且在竖直方向上彼此相对。

[0081] 第一安装块上对应第一动力元件和第二动力元件开设有第一通孔,第一动力元件例如电机23的外壳体通过一中间转接支架22安装在第一安装块上,第二动力元件例如电机31的外壳体通过一中间转接支架32固定在第一安装块上。

[0082] 具体地,参阅图4-图6,中间转接支架22为板状结构,该板状结构上开设有一尺寸较大的通孔,电机23的输出轴穿设该通孔,并通过螺钉26与第一齿轮21固定连接。在通孔的周围开设有多个小的定位孔,电机23的外壳体的端部对应该定位孔形成有多个安装孔,通过穿设定位孔和安装孔的连接件例如螺钉27将电机23的外壳体固定在中间转接支架22上。另外,中间转接支架22上还对应第一安装块上的安装孔形成有多个小孔,通过穿设小孔和安装孔的连接件例如螺钉27将中间转接支架22固定在第一安装块上。

[0083] 中间转接支架32例如可以为大致长方体形,其中部沿着厚度方向开设有一尺寸较大的安装孔,电机31的输出轴穿设该安装孔并且与丝杠33的上端固定连接,在安装孔的四周还开设有多个尺寸较小的定位孔,通过连接件例如螺丝穿过该定位孔并与电机的外壳体螺纹连接,从而将电机31的外壳体与中间转接支架32固定相连。中间转接支架32的侧壁上对应第一安装块上的第一通孔形成有第二通孔,可以通过穿设第一通孔和第二通孔的连接件例如螺栓将中间转接支架32与第一安装块固定相连。

[0084] 第二安装块上形成有通孔,一转动轴承43固定在该通孔中,丝杠33的下端穿设并固定在该转动轴承43中。由此,当电机31的输出轴转动时,丝杠33可以随着输出轴同步旋转,并且不带动外壳体41旋转。

[0085] 在具体实施时,外壳体41固定在汽车中其他静止不动的部件上,例如转向管柱安装外壳上。为了便于将外壳体41与其他部件连接,所述外壳体上还形成有转接件42。可以通过该转接件42将外壳体41与其他静止的部件相连。

[0086] 无论汽车处于正常驾驶模式还是游戏模式,外壳体41均相对于汽车静止。但方向盘端轴20和转向器端轴可能处于转动的状态,因此,需要将中空结构轴向可旋转地安装在所述外壳体41内。为了实现此功能,所述中空结构的伸入在所述外壳体41内的部分的上下两侧分别设置有轴承;中空结构与轴承的内圈固定连接,轴承的外圈与外壳体固定连接。

[0087] 在一具体实施例中,所述中空结构的下部形成有在圆周方向上彼此间隔开的多个弧形板,所述另一者的轴向一部分伸入在所述多个弧形板所围成的圆形空间内。

[0088] 为了便于描述,下面以中空结构为方向盘端轴,所述另一者为转向器端轴为例进行说明。

[0089] 具体地,滑块14容纳在所述弧形板的内侧壁与所述转向器端轴的外周面之间,并且滑块14上的安装件自相邻两个弧形板之间的间隔伸出至中空结构的外侧,以与中空结构外的驱动部件相连。

[0090] 弧形板的内侧壁上形成有用于花键连接所述滑块的内花键。转向器端轴的位于中空结构内的部分的下部的径向尺寸大于其上部的径向尺寸,并且在下部的外周面上形成有用于花键连接滑块的外花键。

[0091] 所述多个弧形板的底端插入并固定在底座61上,所述底座61与所述外壳体41之间的径向间隔内同轴安装有第一轴承62,所述中空结构的上部与所述外壳体41之间的径向间隔内同轴安装有第二轴承8。具体地,底座61例如可以为圆柱形结构,该圆柱形结构的上端端板上对应弧形板形成有弧形孔。弧形板可以自该弧形孔插入至底座61内。在弧形板的下端还开设有通孔,在圆柱形结构的侧壁上开设有与该通孔对应的安装孔,在弧形板插入至圆柱形结构后,其可以与圆柱形结构的内侧壁贴合,并且此时,弧形板上的通孔与圆柱形结构的侧壁上的安装孔连通,通过例如螺丝即可将弧形板与底座固定在一起。

[0092] 底座61的外周面上安装有所述第一轴承62。具体地,所述第一轴承62例如可以过盈装配至底座61的外周面上。进一步,为了提高第一轴承62的安装稳定性,所述底座61的外周面上形成有能够分别与所述第一轴承62的内圈的两端端面相抵接的第一限位结构。

[0093] 如图5-图6所示,具体地,所述第一限位结构包括形成在所述底座61的外周面上的第一限位面,该第一限位面用于与第一轴承的内圈的上端端面相抵接。进一步,第一限位结构还包括安装在底座的外侧壁上的第一限位圈63,该第一限位圈63与第一轴承62的内圈的下端端面相抵接。

[0094] 为了安装所述第一限位圈63,在底座的外周面上沿着环周方向形成有凹槽,第一限位圈63可以安装在该凹槽中。

[0095] 同理,为了将所述第二轴承8稳定地安装在中空结构的上部,所述中空结构的上部的外周面上形成有能够分别与所述第二轴承8的内圈的两端端面相抵接的第二限位结构。具体地,所述第二限位结构包括形成在所述中空结构的外周面上的第二限位面,该第二限位面用于与第二轴承8的内圈的上端端面相抵接。进一步,第二限位结构还包括安装在中空结构的外侧壁上的第二限位圈5,该第二限位圈5与第二轴承8的内圈的下端端面相抵接。

[0096] 为了安装所述第二限位圈5,在中空结构的外周面上沿着环周方向形成有凹槽,第二限位圈5可以安装在该凹槽中。

[0097] 第一轴承62和第二轴承8的外圈均与外壳体41固定连接。

[0098] 通过上述离合机构解耦方向盘端轴20和转向器端轴后,汽车进入游戏模式。在游戏模式下,用户操作方向盘将不会受到任何阻力,影响方向盘的操作手感,降低用户娱乐体验。

[0099] 为了解决此技术问题,本发明实施例对驱动机构做进一步改进。具体地,所述驱动机构还用于根据所述方向盘端轴20在解耦状态下的扭转力矩对所述方向盘端轴20施加反向的反馈力矩以阻碍所述方向盘端轴20转动。

[0100] 通过对方向盘端轴20施加反向的反馈力矩,由此可以在用户操作方向盘转向时,

对方向盘施加一定的阻力,使得用户在游戏模式下操作方向盘转动时会有一定的“重”感,就像在实际路面上真实驾驶一样,从而改善用户使用汽车进行游戏娱乐时的操作体验。

[0101] 反馈力矩与检测的扭转力矩之间的对应关系通过试验建立,并预先存储在控制器中,由控制器根据检测的扭转力矩控制电机23输出的反馈力矩的大小,能够给予用户最佳的游戏体验。

[0102] 为了检测所述方向盘端轴20在解耦状态下的扭转力矩,所述驱动机构还包括力矩检测元件,例如力矩传感器,所述控制器根据检测到的扭转力矩的大小来控制电机的输入电流从而改变电机23输出的驱动力。

[0103] 力矩传感器可以和前文中的角度传感器集成为一体。即,可以通过力矩角度传感器来分别检测方向盘端轴20的扭转力矩以及方向盘端轴20的转向角度。由此减小驱动机构的整体体积,方便系统安装。

[0104] 基于本发明实施例第一方面提供的方向盘端轴的驱动机构,本发明实施例第二方面提供一种转向系统,该转向系统包括方向盘端轴20、转向器端轴以及用于解耦或耦合所述方向盘端轴20和所述转向器端轴的离合机构4;方向盘端轴20通过离合机构4与转向器端轴解耦后即可进入游戏模式,转向系统还包括用于在游戏模式结束后驱动所述方向盘端轴20旋转至解耦前的转向角度的驱动机构。所述驱动机构为本发明实施例第一方面所述的驱动机构。

[0105] 此外,在通过离合机构4解耦方向盘端轴20和转向器端轴后,不能无限制的往同一个方向打转向盘,否则这跟实际情况无法对应,驾驶体验较差,更重要的是可能会将转向盘中的时钟弹簧拉断,导致转向盘上的很多电子按键功能失效,所以解耦后,一般要加以限位。

[0106] 为了实现此功能,本发明优选实施例中,所述转向系统还设置有用于在解耦状态下对所述方向盘端轴20的转角范围进行限制的限位机构。

[0107] 具体地,所述方向盘端轴20为中空结构,所述转向器端轴的轴向一部分伸入在所述中空结构内,所述限位机构包括与所述转向器端轴的位于所述中空结构内的一端螺纹连接的限位螺母6,所述限位螺母6的外周面上形成有与所述中空结构的内周面花键配合的外花键;所述中空结构的内周面上和/或所述转向器端轴的外周面上还设置有用于对所述限位螺母6的轴向两侧的位移量进行限制的限位部。

[0108] 更具体地,所述限位螺母6的内周面上加工有例如内梯形螺纹,所述转向器端轴的上端端部的外周面上加工出外梯形螺纹,内梯形螺纹和外梯形螺纹配合连接;限位螺母6的外周面上加工出例如矩形外花键,方向盘端轴20的内周面上对应加工出矩形内花键,矩形外花键和矩形内花键配合连接;限制限位螺母6的轴向两侧的位移量的限位部例如可以为限位柱。

[0109] 方向盘端轴20和转向器端轴解耦后,即进入到游戏模式时,打方向盘带动方向盘端轴转动时,限位螺母6将旋转运动变成直线运动,沿着轴向或上或下平动,上止点可以由方向盘端轴20做出相应结构来确定,下止点可以由转向器端轴做出相应结构来确定,由于方向盘端轴和转向器端轴皆不会轴向移动,所以上下止点的位置精确可靠,再根据限位螺母的行程调整其内部梯形传动螺纹的导程,以此来精准控制方向盘旋转的极限角度。可以理解的是,上止点和下止点还可以形成在方向盘端轴和转向器端轴中的任意一者上;或者

上至点形成在转向器端轴上,下止点形成在方向盘端轴上。此处的上止点和下止点即为前述的限位柱的位置。

[0110] 在实际安装限位螺母6时,一般需要先先将限位螺母6定位在方向盘端轴20内,然后将转向器端轴插入并螺纹连接在限位螺母6中。为了便于在安装限位螺母6时定位限位螺母6,在限位螺母6的侧壁上开设有通孔,安装时,先用轴销7穿过通孔将限位螺母6定位在方向盘端轴20内,再将转向器端轴螺纹连接在限位螺母6中,然后取下轴销。

[0111] 参阅图4-图6,在一优选实施例中,为了降低转向器端轴的安装制造难度,所述转向器端轴包括同轴设置的转向套管53和转向轴70;转向轴70伸入在转向套管53内,并且与转向套管53花键配合连接,转向套管53位于方向盘端轴20内侧。其下部的的外周面上加工出能够与滑块14花键结合的外花键,其上端的外周面上加工出能够与限位螺母螺纹连接的外螺纹,其内周面上加工出与转向轴花键连接的内花键。

[0112] 进一步,为了加强转向器端轴在方向盘端轴内的安装稳定性,所述转向套管53的上端通过套管轴承52支撑在方向盘端轴1轴内。具体地,方向盘端轴20的内周面与套管轴承52的外圈紧固配合,套管轴承52的内圈与转向套管53的外周面紧固配合,如此可以将转向器端轴稳定地安装在方向盘端轴内。

[0113] 优选地,为了提高套管轴承52在转向套管53上的安装稳定性,在转向套管53的外周面上形成有能够与套管轴承52的内圈的上下两端端面相抵靠的限位结构,该限位结构包括形成在转向套管53的外周面上的能够与轴承的下端端面相抵接的限位面以及安装在转向套管53的外周面上的限位圈51,该限位圈51与套管轴承52的上端端面相抵靠。

[0114] 为了安装所述限位圈51,可以在转向套管的外周面上加工出用于安装限位圈的凹槽。

[0115] 参阅图9,基于本发明实施例第二方面提供的转向系统,本发明实施例第三方面提供一种汽车,所述汽车包括根据本发明实施例第二方面提供的转向系统。

[0116] 以上结合附图详细描述了本发明的优选实施方式,但是,本发明并不限于此。在本发明的技术构思范围内,可以对本发明的技术方案进行多种简单变型。包括各个具体技术特征以任何合适的方式进行组合。为了避免不必要的重复,本发明对各种可能的组合方式不再另行说明。但这些简单变型和组合同样应当视为本发明所公开的内容,均属于本发明的保护范围。

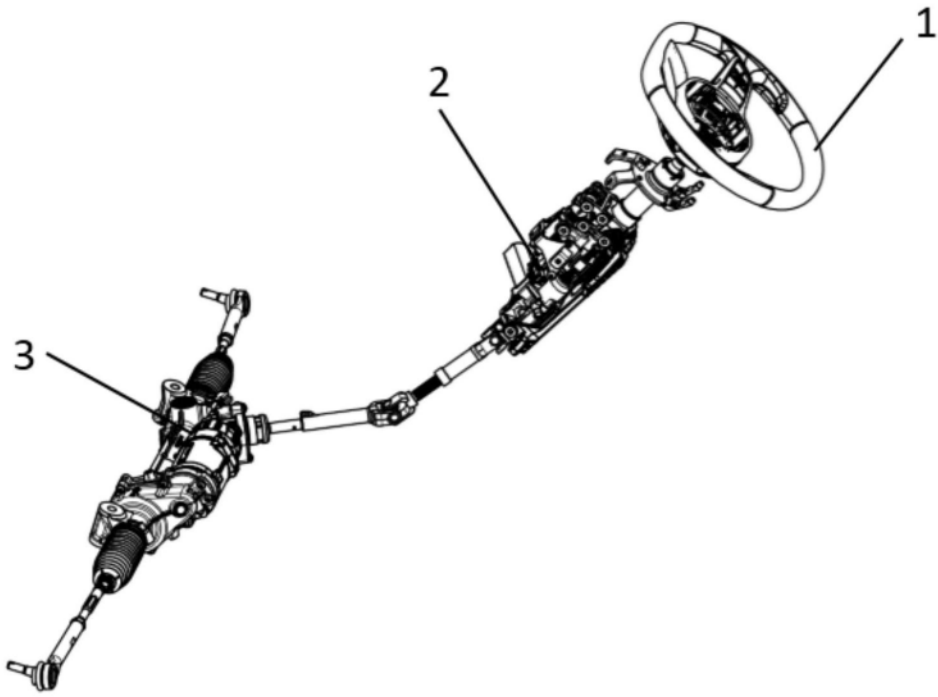


图1

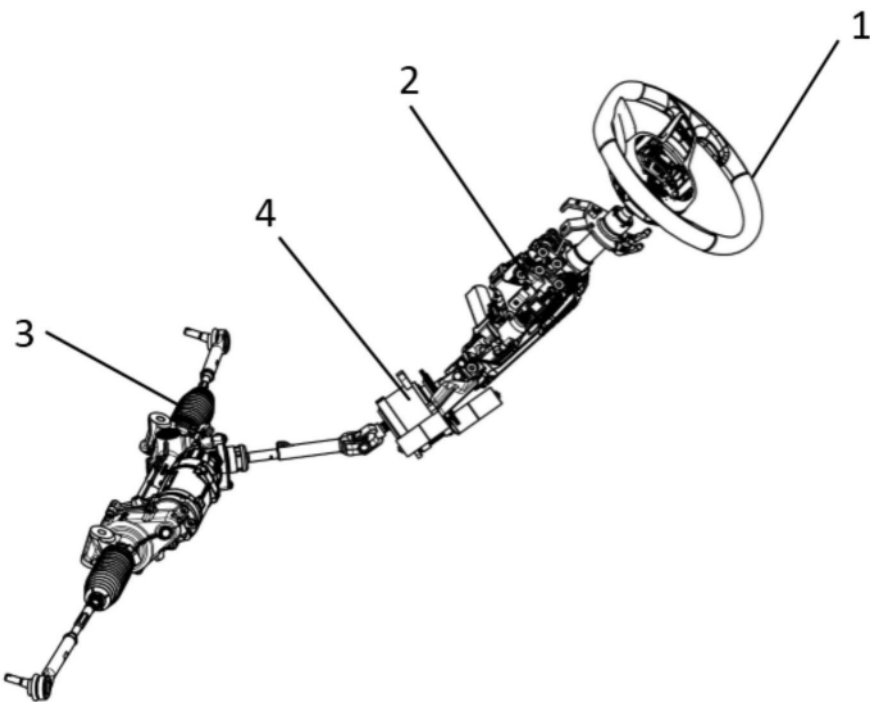


图2

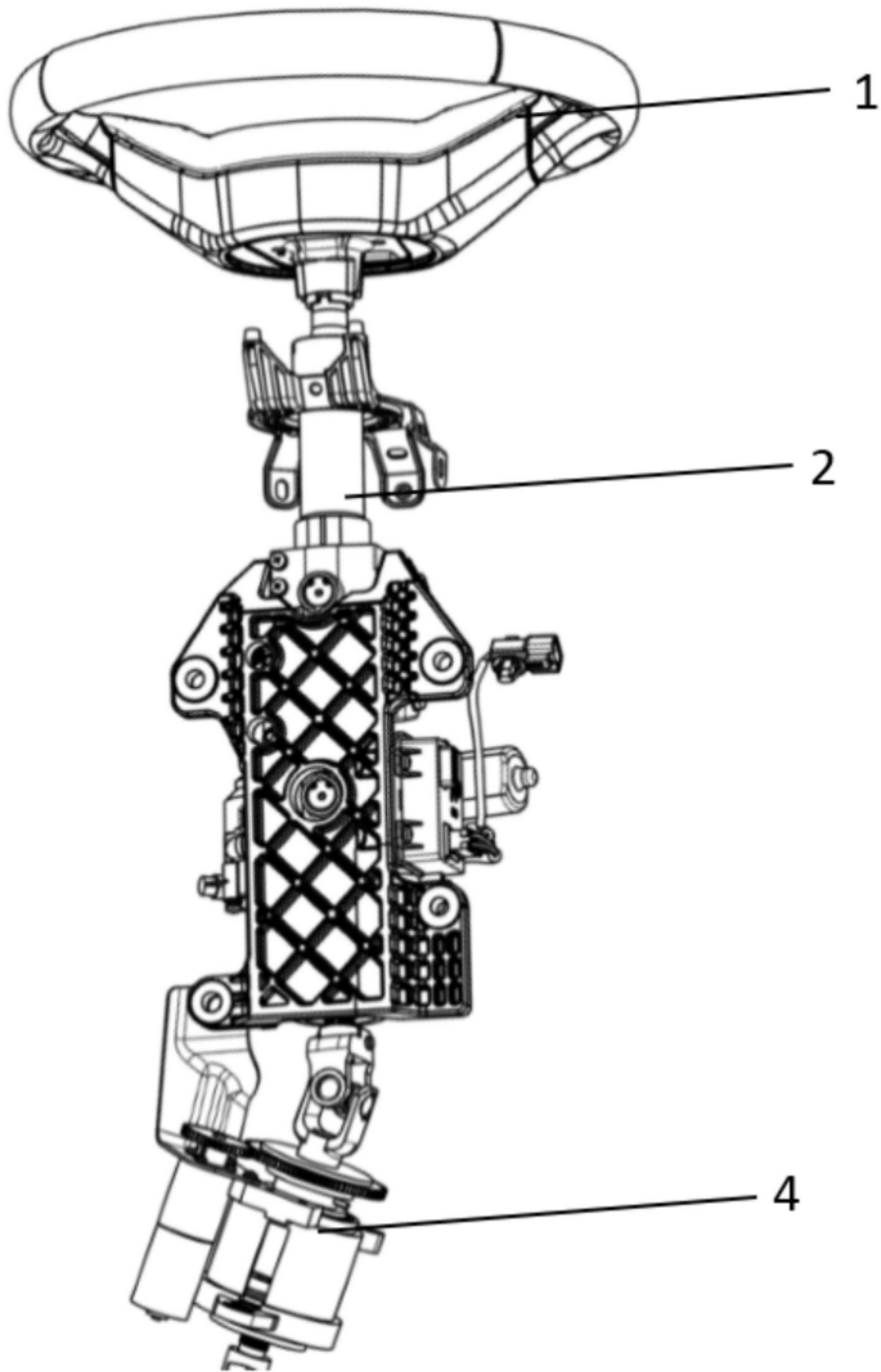


图3

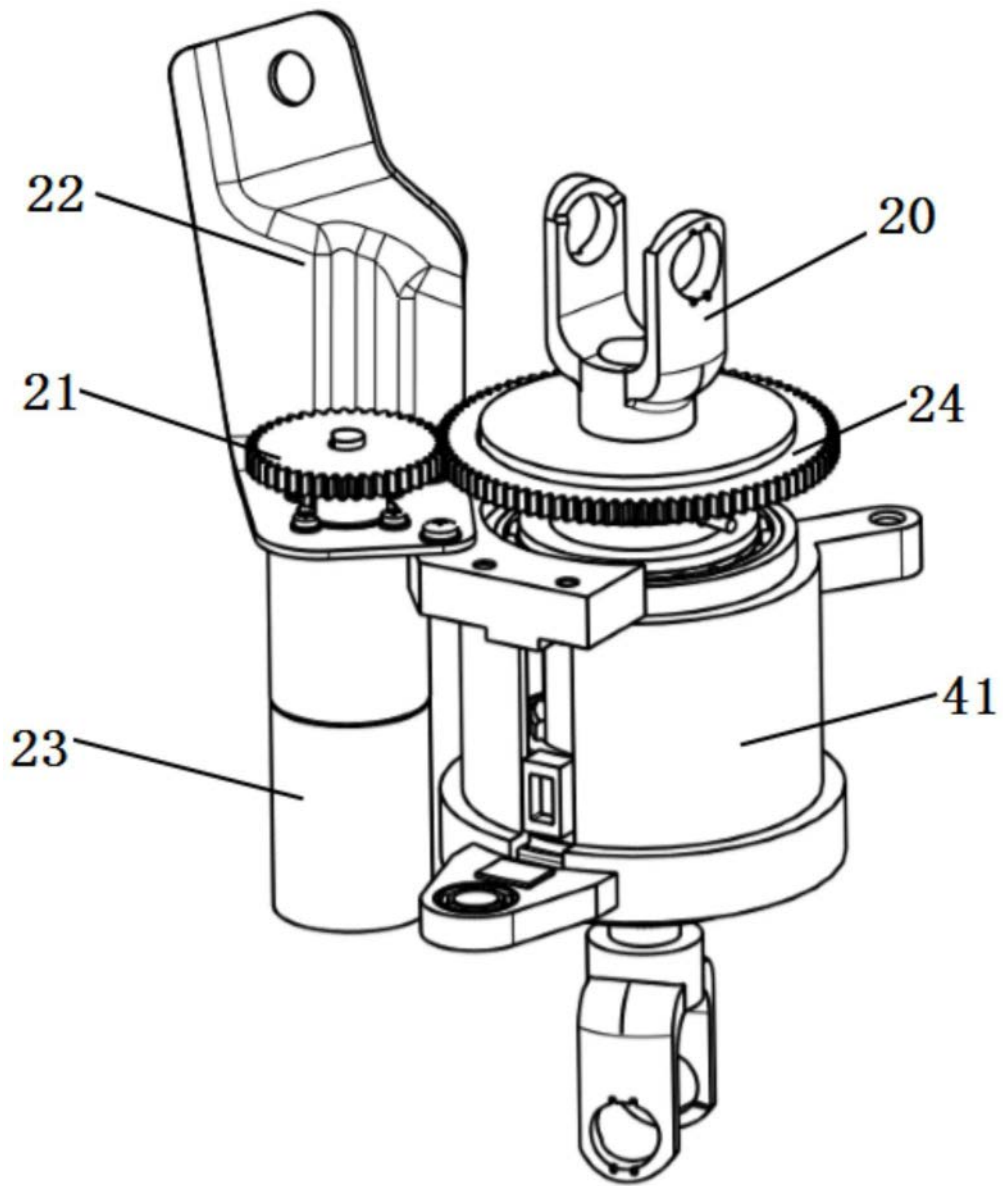


图4

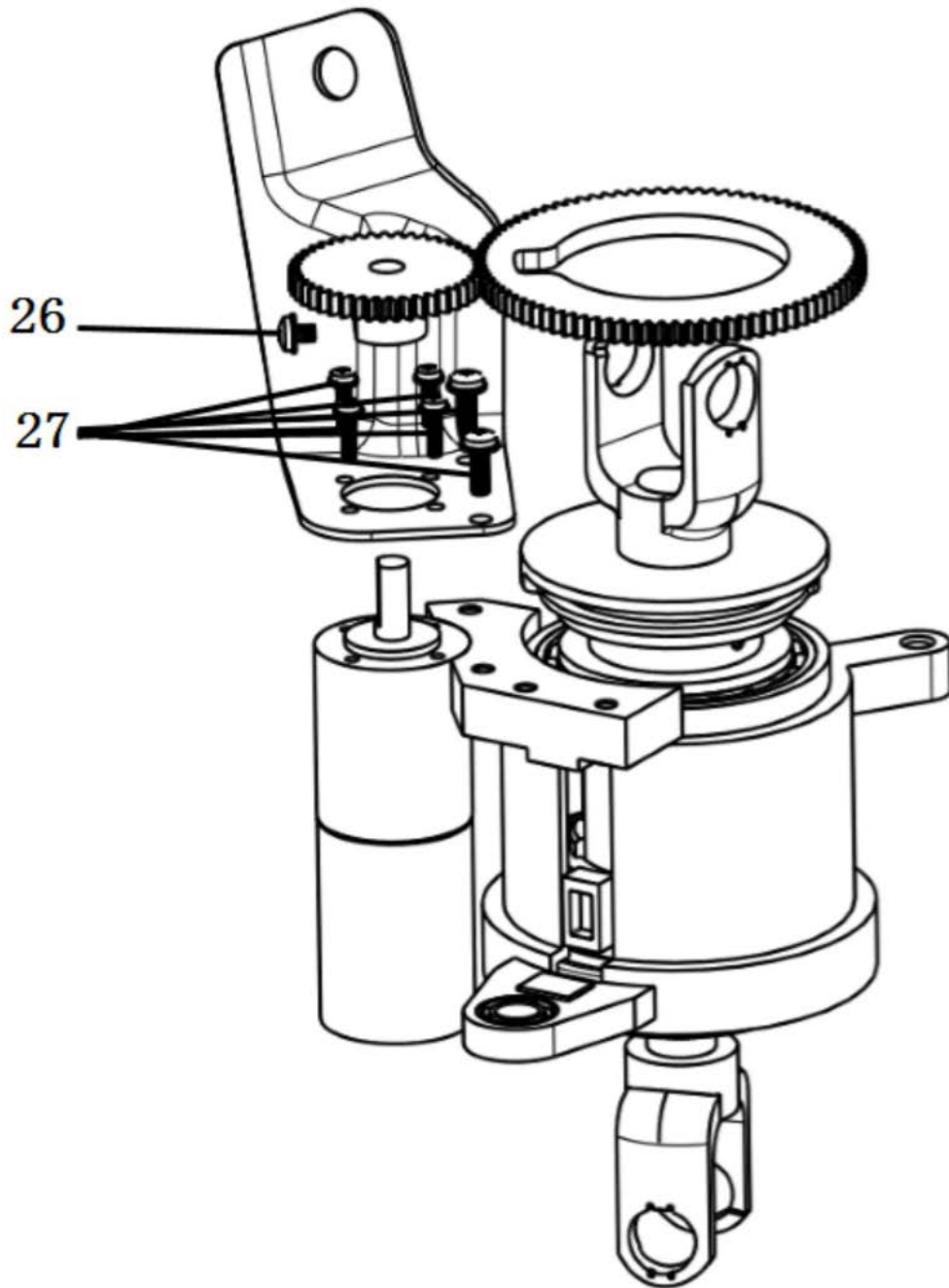


图5

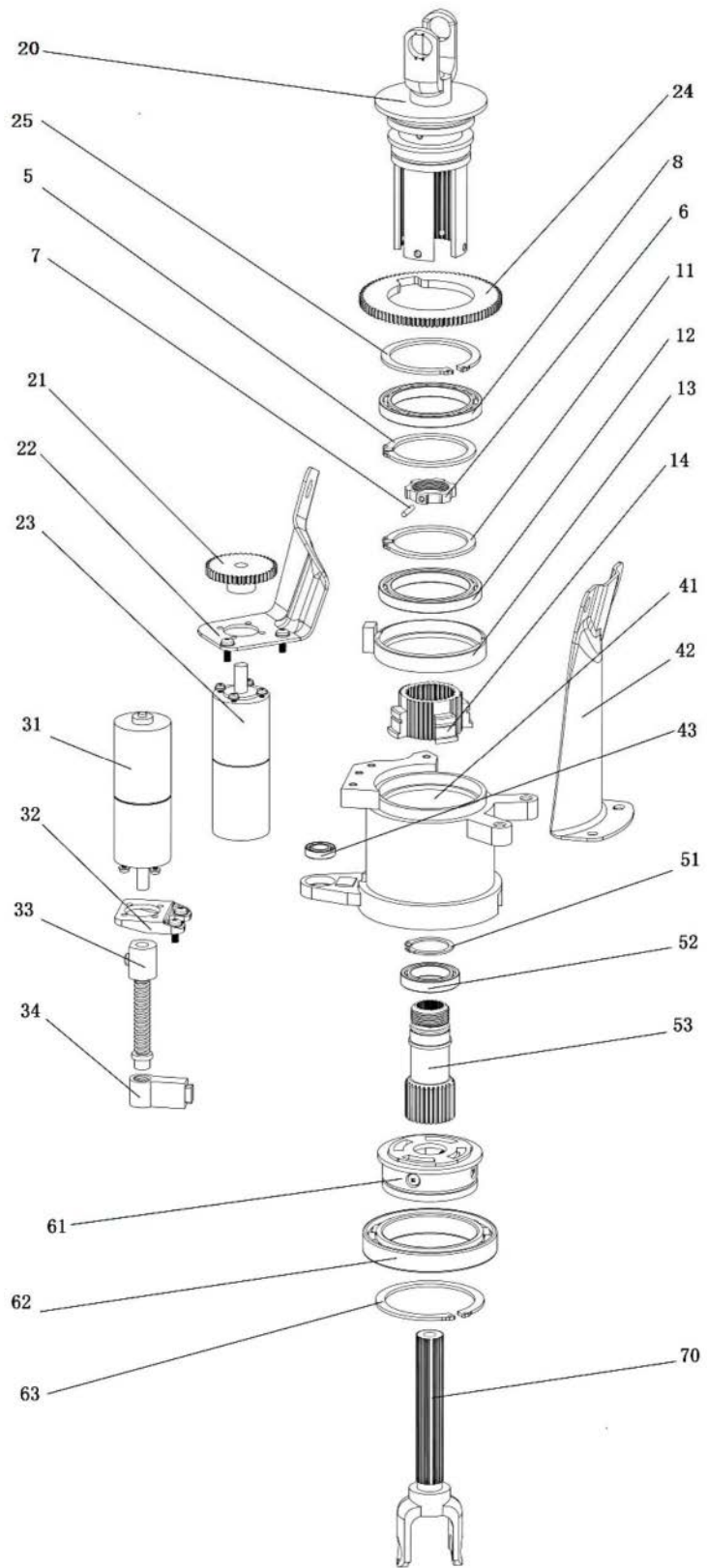


图6

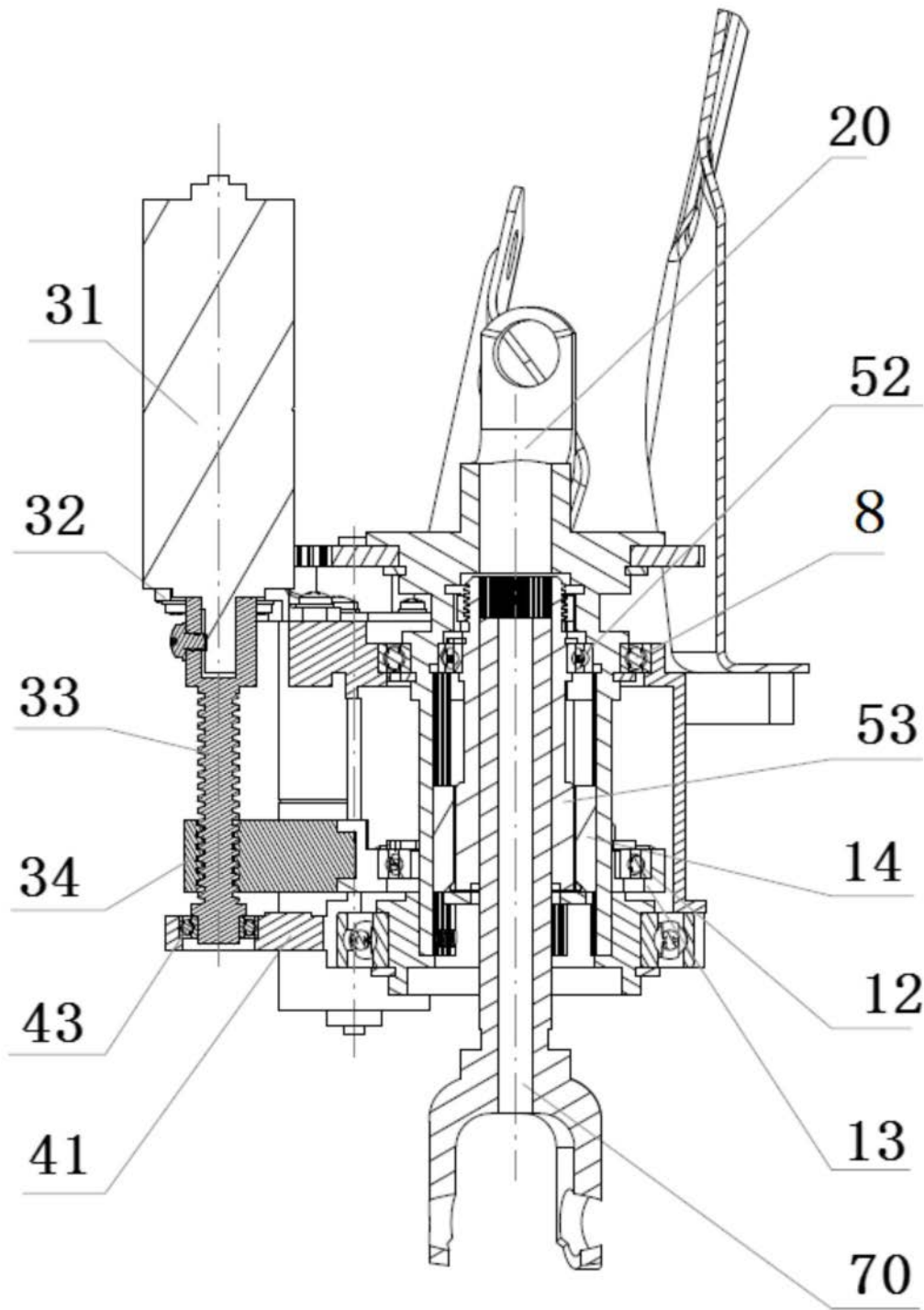


图7

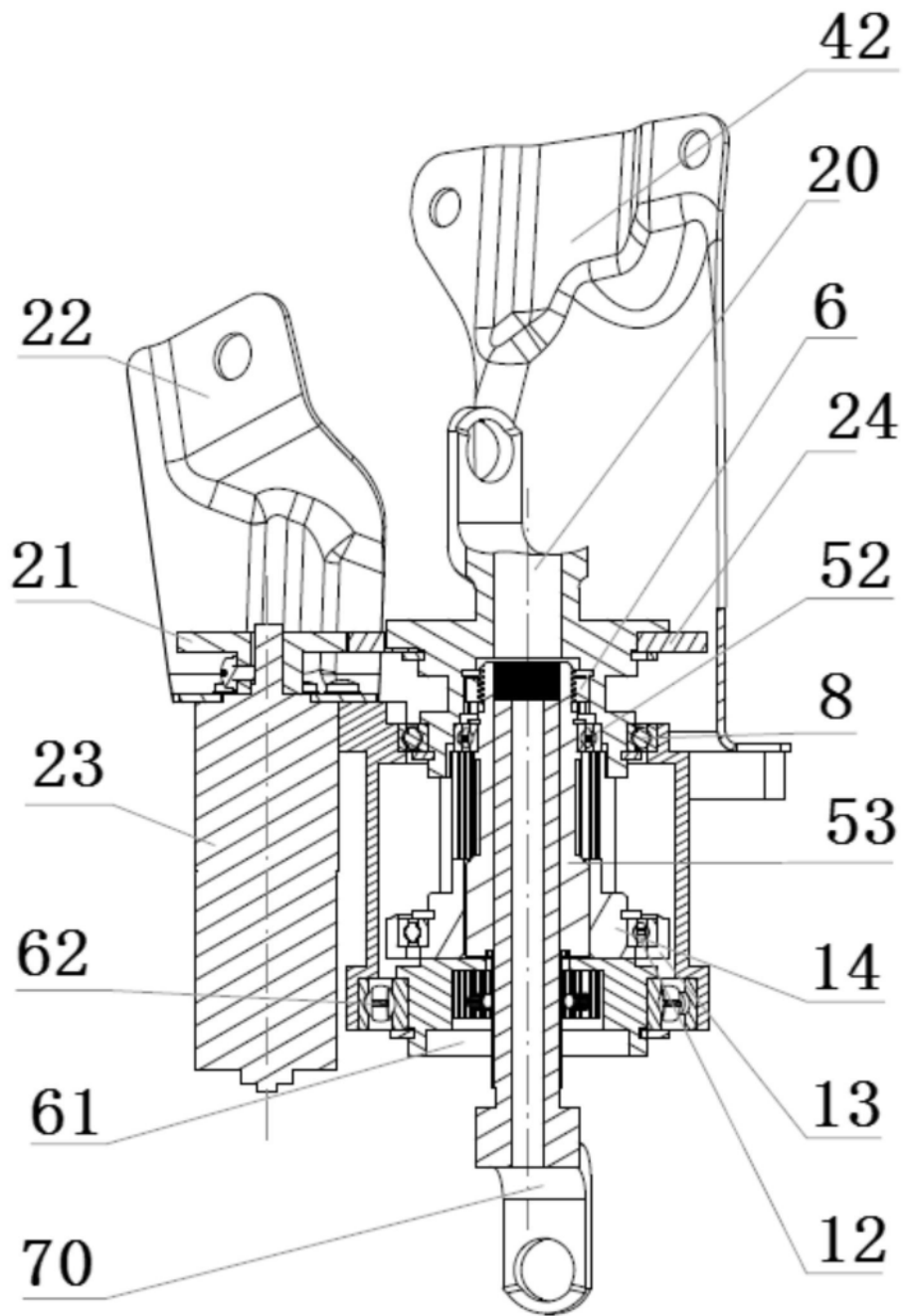


图8

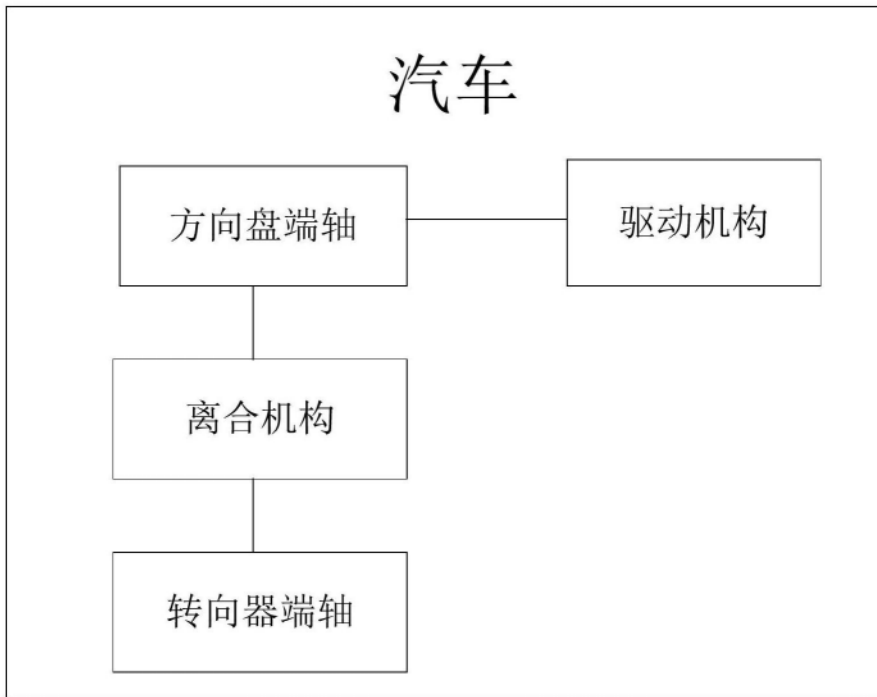


图9