



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107654638 A

(43)申请公布日 2018.02.02

(21)申请号 201610589169.4

(22)申请日 2016.07.25

(71)申请人 上海汽车集团股份有限公司

地址 201203 上海市浦东新区张江高科技
园区松涛路563号1号楼509室

(72)发明人 宁明志 徐旭初 黄凯龙 孙伟杰
高建民 郭有君 陈文婷 代明

(74)专利代理机构 北京信远达知识产权代理事
务所(普通合伙) 11304

代理人 魏晓波

(51)Int.Cl.

F16H 61/32(2006.01)

F16H 61/02(2006.01)

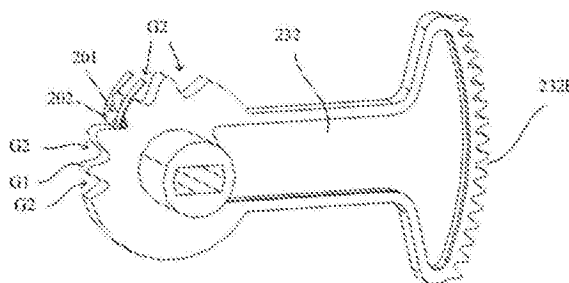
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

电子换挡系统及其换挡执行器

(57)摘要

一种电子换挡系统及其换挡执行器,其中换挡执行器包括执行电机,以及与所述执行电机的输出端传动连接的传动部,所述传动部具有作为输出端的输出齿轮;所述输出齿轮在转动中心的一端具有环绕所述转动中心的齿形结构,所述齿形结构具有与汽车的挡位一一对应的多个齿槽;弹簧片,所述弹簧片的一端固定,另一端固设有滚轮,所述滚轮位于所述齿槽中且可随着换挡动作在各个所述齿槽之间切换,所述滚轮所处的所述齿槽与所述汽车的挡位一一对应。本装置能够保证换挡动作的准确性和稳定性,避免在换挡时发生超调。



1. 一种电子换挡系统的换挡执行器,其特征在于,包括执行电机,以及与所述执行电机的输出端传动连接的传动部,所述传动部具有作为输出端的输出齿轮;

所述输出齿轮在转动中心的一端具有环绕所述转动中心的齿形结构,所述齿形结构具有与汽车的挡位一一对应的多个齿槽;

弹簧片,所述弹簧片的一端固定,另一端固设有滚轮,所述滚轮位于所述齿槽中且可随着换挡动作在各个所述齿槽之间切换,所述滚轮所处的所述齿槽与所述汽车的挡位一一对应。

2. 如权利要求1所述的换挡执行器,其特征在于,所述滚轮沿所述齿形结构的轴向两侧分别设有所述弹簧片,所述齿形结构在轴向位于所述轴向两侧的所述弹簧片之间。

3. 如权利要求1所述的换挡执行器,其特征在于,所述滚轮为圆柱状,且在轴向与所述输出齿轮的轴向平行。

4. 如权利要求1所述的换挡执行器,其特征在于,还包括密封壳,所述传动部设于所述密封壳内,所述执行电机位于所述密封壳外,所述执行电机的输出端伸入所述密封壳内。

5. 如权利要求1-4中任一项所述的换挡执行器,其特征在于,所述传动部还包括:

一级传动副,包括与所述执行电机的输出端同轴连接的主动齿轮,以及与所述主动齿轮传动连接的从动齿轮;

二级传动副,包括与所述从动齿轮同轴连接的蜗杆,以及与所述蜗杆啮合的蜗轮;

所述输出齿轮与所述蜗轮传动连接。

6. 如权利要求5所述的换挡执行器,其特征在于,所述蜗杆的轴向与所述执行电机的长度方向平行,所述输出齿轮与所述蜗轮分别位于所述蜗杆的径向两侧;

所述传动部还包括与所述蜗轮同轴连接的蜗轮轴,以及同轴设于所述蜗轮轴外、且与所述蜗轮间隔设置的传动齿轮,所述传动齿轮与所述输出齿轮啮合。

7. 如权利要求1所述的换挡执行器,其特征在于,所述输出齿轮具有与所述执行电机的输出端传动连接的啮合部,所述啮合部为扇形。

8. 如权利要求7所述的换挡执行器,其特征在于,所述输出齿轮的周向两侧设有限位块,用于对所述输出齿轮的转动进行限位。

9. 如权利要求6所述的换挡执行器,其特征在于,还包括监测部,用于监测所述执行电机的输出状态,所述监测部包括:

磁性件,同轴固套于所述蜗轮轴上;

旋转传感器,位于所述蜗轮轴的轴向一端,且与所述蜗轮轴间隔设置;

所述旋转传感器用于感应所述磁性件的磁场信号,并根据所述磁场信号获得转动信号。

10. 如权利要求9所述的换挡执行器,其特征在于,所述监测部还包括PCB板,所述旋转传感器电连接于所述PCB板上。

11. 如权利要求10所述的换挡执行器,其特征在于,所述PCB板的两侧分别设有所述旋转传感器。

12. 一种电子换挡系统,其特征在于,包括:

权利要求11所述的换挡执行器;

MCU,与所述旋转传感器通讯连接,用于接收所述旋转传感器输出的转动信号;

当MCU收到的所述PCB板两侧的旋转传感器输出的转动信号不一致时,所述MCU输出故障信号。

13.如权利要求12所述的电子换挡系统,其特征在于,所述MCU与所述换挡执行器的执行电机通讯连接,用于向所述执行电机发送执行信号,所述执行电机根据所述执行信号执行换挡动作。

14.一种电子换挡系统,其特征在于,包括:

权利要求1-11任一项所述的换挡执行器;

MCU,与所述换挡执行器的执行电机通讯连接,用于向所述执行电机发送执行信号,所述执行电机根据所述执行信号执行换挡动作。

电子换挡系统及其换挡执行器

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车领域,具体涉及一种电子换挡系统及其换挡执行器。

背景技术

[0002] 传统的换挡系统中,驾驶室中的换挡杆通过拉索实现与变速器摇臂的连接,换挡时,驾驶员拨动换挡杆,通过拉锁将换挡杆的运动传递至变速器摇臂,然后通过变速器摇臂带动换挡轴实现换挡。

[0003] 其中,换挡杆与拉索之间,以及拉索与变速器摇臂之间形成物理连接,优点是能够保证变速器摇臂换挡杆的同步运动,保证动力传输的稳定性和可靠性;缺点是当汽车在高速行驶时,变速器内产生的震动容易通过拉索传递到换挡杆,变速器内产生的噪音也容易通过变速器摇臂与拉索之间、拉索与换挡杆之间的配合间隙传递至驾驶舱,从而降低用户的驾驶体验。

[0004] 电子换挡系统改变了传动换挡系统的换挡控制方式,其包括位于驾驶舱内的挡位操纵机构,与挡位操纵机构通讯连接的MCU(挡位控制单元),以及与MCU通讯连接的换挡执行器。

[0005] 换挡操纵机构设于驾驶舱的中控台,用户通过拨动挡位操纵机构来发出换挡信号;MCU接收挡位操纵机构的换挡信号、将换挡信号转换为执行信号,并将执行信号发送给换挡执行器;换挡执行器与变速器内的换挡轴连接,根据接收到的执行信号带动换挡轴执行换挡动作,以完成换挡。

[0006] 可见,在电子换挡系统中,换挡执行器是非常重要的部件,需要一种可靠性好的换挡执行器,以保证换挡动作的准确性和稳定性。

发明内容

[0007] 本发明提供一种可靠性好的电子换挡系统及其换挡执行器,以保证换挡动作的准确性和稳定性。

[0008] 为解决上述问题,本发明提供一种电子换挡系统的换挡执行器,包括执行电机,以及与所述执行电机的输出端传动连接的传动部,所述传动部具有作为输出端的输出齿轮;所述输出齿轮在转动中心的一端具有环绕所述转动中心的齿形结构,所述齿形结构具有与汽车的挡位一一对应的多个齿槽;弹簧片,所述弹簧片的一端固定,另一端固设有滚轮,所述滚轮位于所述齿槽中且可随着换挡动作在各个所述齿槽之间切换,所述滚轮所处的所述齿槽与所述汽车的挡位一一对应。

[0009] 可选的,所述滚轮沿所述齿形结构的轴向两侧分别设有所述弹簧片,所述齿形结构在轴向位于所述轴向两侧的所述弹簧片之间。

[0010] 可选的,所述滚轮为圆柱状,且在轴向与所述输出齿轮的轴向平行。

[0011] 可选的,还包括密封壳,所述传动部设于所述密封壳内,所述执行电机位于所述密封壳外,所述执行电机的输出端伸入所述密封壳内。

[0012] 可选的,所述传动部还包括:一级传动副,包括与所述执行电机的输出端同轴连接的主动齿轮,以及与所述主动齿轮传动连接的从动齿轮;二级传动副,包括与所述从动齿轮同轴连接的蜗杆,以及与所述蜗杆啮合的蜗轮;所述输出齿轮与所述蜗轮传动连接。

[0013] 可选的,所述蜗杆的轴向与所述执行电机的长度方向平行,所述输出齿轮与所述蜗轮分别位于所述蜗杆的径向两侧;所述传动部还包括与所述蜗轮同轴连接的蜗轮轴,以及同轴设于所述蜗轮轴外、且与所述蜗轮间隔设置的传动齿轮,所述传动齿轮与所述输出齿轮啮合。

[0014] 可选的,所述输出齿轮具有与所述执行电机的输出端传动连接的啮合部,所述啮合部为扇形。

[0015] 可选的,所述输出齿轮的周向两侧设有限位块,用于对所述输出齿轮的转动进行限位。

[0016] 可选的,还包括监测部,用于监测所述执行电机的输出状态,所述监测部包括:磁性件,同轴固套于所述蜗轮轴上;旋转传感器,位于所述蜗轮轴的轴向一端,且与所述蜗轮轴间隔设置;所述旋转传感器用于感应所述磁性件的磁场信号,并根据所述磁场信号获得转动信号。

[0017] 可选的,所述监测部还包括PCB板,所述旋转传感器电连接于所述PCB板上。

[0018] 可选的,所述PCB板的两侧分别设有所述旋转传感器。

[0019] 本发明还提供一种电子换挡系统,其包括:上述换挡执行器;MCU,与所述旋转传感器通讯连接,用于接收所述旋转传感器输出的转动信号;当MCU收到的所述PCB板两侧的旋转传感器输出的转动信号不一致时,所述MCU输出故障信号。

[0020] 可选的,所述MCU与所述换挡执行器的执行电机通讯连接,用于向所述执行电机发送执行信号,所述执行电机根据所述执行信号执行换挡动作。

[0021] 本发明还提供一种电子换挡系统,其包括:上述换挡执行器;MCU,与所述换挡执行器的执行电机通讯连接,用于向所述执行电机发送执行信号,所述执行电机根据所述执行信号执行换挡动作。

[0022] 与现有技术相比,本发明的技术方案具有以下优点:

[0023] 在输出齿轮上设置围绕其转动中心的齿形结构,齿形结构中具有与汽车挡位一一对应的齿槽,齿槽与弹簧片-滚轮构成的限位结构配合,在换挡时,滚轮可随着输出齿轮的转动在各个齿槽之间切换。换挡时,当滚轮运动到目标齿槽的底部时,输出齿轮到达目标挡位的物理位置,此时执行电机停止输出扭矩,受齿槽的限制,滚轮被稳定在齿槽中,保证输出齿轮平稳地停留在目标档位、而不会在惯性作用下继续转动,从而有效防止换挡执行器在换挡时由于惯性作用而发生超调,以保证换挡动作的准确性和稳定性。

[0024] 进一步,所述传动部设于所述密封壳内,所述执行电机位于所述密封壳外,所述执行电机的输出端伸入所述密封壳内。一方面可以保证传动部处于密封的工作环境中,防止其受到水、粉尘等杂质的污染;在另一方面将执行电机与传动部隔离开来,避免执行电机工作时产生的热量对传动部的影响。

附图说明

[0025] 图1是本发明实施例的换挡执行器的立体结构示意图;

- [0026] 图2是本发明实施例的换挡执行器的立体分解示意图；
- [0027] 图3示出了执行电机和传动部的立体结构；
- [0028] 图4示出了输出齿轮与弹簧片、滚轮相互配合的结构；
- [0029] 图5示出了弹簧片、滚轮的立体结构；
- [0030] 图6示出了密封壳中供换挡轴穿入的通孔；
- [0031] 图7示出了执行电机和传动部的侧视结构；
- [0032] 图8示出了PCB板以及旋转传感器的结构；
- [0033] 图9是本发明实施例中换挡系统的模块图。

具体实施方式

[0034] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更为明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施例做详细的说明。

[0035] 本发明实施例提供一种电子换挡系统,其中包括一种换挡执行器。

[0036] 参照图1、图2、图3所示,换挡执行器包括执行电机100,以及与执行电机100的输出端传动连接的传动部200(图2),传动部200的输出端用于与变速器内的换挡轴(图中未示出)连接。参照图2并结合图3所示,传动部200包括依次传动连接的一级传动副210、二级传动副220以及三级传动副230。

[0037] 其中,一级传动副210包括与执行电机100的输出端同轴连接的主动齿轮211,以及与主动齿轮211啮合的从动齿轮212;

[0038] 二级传动副220包括与从动齿轮212同轴连接的蜗杆221,以及与蜗杆221啮合的蜗轮222,蜗轮222同轴地套设在蜗轮轴223外。

[0039] 三级传动副230包括与蜗轮轴223同轴连接的传动齿轮231(图3),以及与传动齿轮231啮合的输出齿轮232(图3)。输出齿轮232作为传动部200的输出端,用于与换挡轴传动连接,由输出齿轮232转动带动换挡轴转动。

[0040] 其中,为了减小换挡执行器的轴向长度,蜗杆221位于执行电机100的一侧,且沿外周面的长度方向延伸,蜗轮222则位于蜗杆221的一侧。更确切地说,蜗杆221的第一端靠近执行电机100的轴向一端(即输出端),蜗杆221的第二端则靠近执行电机的轴向另一端。蜗杆221与执行电机100基本处于叠置的状态,以减小整个装置的轴向长度。在其他实施例中,如果轴向长度允许,蜗杆221也可以位于执行电机100的轴向一侧。

[0041] 换挡执行器在进行换挡动作时,执行电机100的输出端通过一级传动副210传递至由蜗轮-蜗杆机构组成的二级传动副220,然后依次经过二级传动副220、三级传动副230传递至换挡轴。

[0042] 这样设置的好处在于:

[0043] 第一,一级传动副210、二级传动副220均通过啮合齿传递动力,并且二级传动副220的蜗杆221与一级传动副210的从动齿轮212之间直接同轴连接,使得动力的传输稳定、可靠,防止打滑、窜齿等现象的发生,从而保证严格的传动比,确保换挡轴能够快速、精准地响应执行电机100的动作。

[0044] 第二,二级传动副220为蜗轮-蜗杆机构,蜗轮-蜗杆机构具有自锁特性,该自锁特性体现在:当蜗杆的导程角小于蜗轮与蜗杆的啮合齿之间的当量摩擦角时,只能由蜗杆带

动蜗轮转动,而不能由蜗轮带动蜗杆转动。根据该自锁特性,换挡执行器可以实现反向自锁。因此,根据该自锁特性,当换挡执行器与换挡轴传动连接时,可以防止换挡轴反向转动,避免挂入错误的挡位。

[0045] 在其他实施例中,一级传动副210的主动齿轮211、从动齿轮212之间可以通过皮带传动,以降低执行电机100正反转对传动部200的冲击,减轻二级、三级传动副的冲击磨损,同时可以降低传动噪声,提升车辆的NVH(Noise、Vibration、Harshness,噪声、振动与声振粗糙度)性能。

[0046] 继续参照图3所示,三级传动副230的传动齿轮231同轴套设于蜗轮轴223外,输出齿轮232具有用于与换挡轴同轴连接的转动中心。具体地,输出齿轮232在转动中心设有安装孔232a,换挡轴穿入并固定于安装孔232a内。

[0047] 其中,输出齿轮232相对于蜗杆221位于执行电机100的另一侧。如图3所示,输出齿轮232与蜗轮222的轴向基本平行,两者的径向与执行电机100的径向也基本平行。沿从该轴向方向的投影看,执行电机100与输出齿轮232重合部分的径向尺寸大于执行电机100与蜗轮222重合部分的径向尺寸。

[0048] 例如可以设置:输出齿轮232沿其径向横跨执行电机100,输出齿轮232的转动中心和蜗杆221沿径向分别位于执行电机100的两侧。那么,在沿输出齿轮232的轴向,第二传动副220、第三传动副230与执行电机100具有叠置部分,这样可以减小换挡执行器占用的空间,布置紧凑。

[0049] 参照图4、图5所示,输出齿轮232在转动中心的一端具有环绕转动中心的齿形结构G1,齿形结构G1具有与汽车的挡位一一对应的多个齿槽G2。

[0050] 传动部200还包括弹簧片201,弹簧片201的一端固定在传动部200之外的部件上、作为固定端,另一端固设有滚轮202,滚轮202位于齿槽G2中。在换挡时,滚轮202可随着输出齿轮232的转动在各个齿槽G2之间切换,滚轮202所处的齿槽G2与汽车的挡位一一对应。

[0051] 针对自动挡汽车,齿形结构G1可以设置四个齿槽G2,分别对应P、R、N、D四个挡位。P、R、N、D四个挡位的排列顺序与驾驶室中各个挡位的排列顺序相同。本实施例中,P、R、N、D四个挡位沿齿形结构G1的周向依次排列。其中P为驻车挡,R为倒挡,N为空挡,D为直行挡。当驾驶员执行换挡动作时,滚轮202在从与当前挡位对应的当前齿槽G2切换到与目标挡位对应的目标齿槽G2。

[0052] 滚轮202运动到目标齿槽G2的底部时,输出齿轮232到达目标挡位的物理位置。此时执行电机100停止输出扭矩,受齿槽G2的限制,滚轮202被稳定在齿槽G2中,保证输出齿轮232平稳地停留在目标档位、而不会在惯性作用下继续转动,从而有效防止换挡执行器在换挡时由于惯性作用而发生超调,以保证换挡动作的准确性和稳定性。

[0053] 滚轮202沿齿形结构G1的轴向两侧分别设有弹簧片201,齿形结构G1在轴向位于轴向两侧的弹簧片201之间。滚轮202的两侧均设有弹簧片201,可以获得更好的支撑;齿形结构G1位于两侧的弹簧片201之间,可以避免在转动时由于触及弹簧片201而发生干涉。

[0054] 具体地,如图5,弹簧片201具有两片且分别设于输出齿轮232的齿形结构G1的轴向两侧。这样,当输出齿轮232围绕其转动中心转动时,齿形结构G1不会与两片弹簧片201发生干涉。

[0055] 本实施例中,滚轮202为圆柱状,且在轴向与输出齿轮232的转动中心轴平行。在其

他实施例中,滚轮202也可以是其他形状,例如球状。

[0056] 进一步的,继续参照图4,输出齿轮232具有与传动齿轮231啮合的啮合部232b,啮合部232b可以呈环形,或者也可以呈扇形。本实施例中啮合部232b呈扇形,相应的,输出齿轮232为片齿结构。

[0057] 电子换挡系统通过带动换挡轴转动预定的角度来完成换挡,换挡轴只能在预定的角度范围内转动。由此可以得知,输出齿轮232只能在一定的角度范围内转动,其转动角度是根据换挡轴所需的转动角度设定的。因此,输出齿轮232的啮合部232b只要能满足在换挡轴的转动范围内始终与传动齿轮231保持啮合即可。本实施例将输出齿轮232设置为片齿,只保留具有啮合部232b的部分,这样可以减小输出齿轮232的尺寸,以减小整个换挡执行器的体积。

[0058] 如图2所示,输出齿轮232的周向两侧设有限位块240,限位块240固设于密封壳300内,用于对输出齿轮232的转动进行限位。如前所述,输出齿轮232的转动角度是根据换挡轴所需的转动角度设定的。在换挡执行器运转过程中,在发生故障时,电机有可能发生转动过度而引起输出齿轮232转动过度,从而超出换挡轴的预定的转角范围,甚至与密封壳300的内壁发生碰撞,限位块240的设置可以阻止输出齿轮232的过度转动,从而保证换挡轴的不发生过度转动,同时也能保护密封壳300不受损坏。

[0059] 如图1并结合图2所示,换挡执行器还包括密封壳300,传动部200设于密封壳300中,执行电机100位于密封壳300外,执行电机100的输出端伸入密封壳300内。执行电机100的输出端与密封壳300之间设有密封垫片400,以保证密封壳300的密封性。弹簧片201的固定端固定于密封壳300。

[0060] 如图3,输出齿轮232轴向两侧同轴地设有止推轴承250,输出齿轮232通过止推轴承250支撑于密封壳300内。同时,蜗杆221远离从动齿轮212的一端也同轴地设有轴承221a,并通过该轴承221a支撑于密封壳300内。

[0061] 由于传动部200的工作环境需要具有较高的密封性和耐高温性,因此,本实施例中在一方面在将传动部200设在密封壳300内,可以保证传动部200处于密封的工作环境中,防止其受到水、粉尘等杂质的污染;在另一方面将执行电机100设于密封壳300外,将执行电机100与传动部200隔离开来,避免执行电机100工作时产生的热量对传动部200的影响。

[0062] 如图2所示,密封壳300的形状与传动部的形状相适应,其包括:具有第一凹槽的第一容纳部310,具有第二凹槽的第二容纳部320,以及盖设于第一凹槽上的盖板330。其中,第二容纳部320设于第一凹槽的上方,其第二凹槽与第一凹槽相通,第二容纳部320与盖板330一起封闭第一凹槽的开口。也就是说,第一容纳部310、第二容纳部320以及盖板330围成一个封闭的密封壳300的密闭的内腔。

[0063] 传动部200的第二传动副220、第三传动副230设于第一凹槽中,第一传动副210设于第二凹槽中,执行电机100设于密封壳300外且设于盖板330上。

[0064] 如图3并结合图6,密封壳300的侧壁上与输出齿轮232的安装孔232a对应的位置开设有通孔300a,供换挡轴穿入,换挡轴固定于安装孔232a中。

[0065] 进一步地,参照图7、图8所示,本实施例的换挡执行器还包括监测部500,监测部500包括:

[0066] 旋转传感器510,位于蜗轮轴223的轴向一端,且与蜗轮轴223间隔设置;

[0067] 磁性件520,同轴固套于蜗轮轴223上。其中,旋转传感器510位于磁性件520的磁场范围内,以对磁性件520的转动进行监测。

[0068] 监测部500用于检测执行电机100的输出状态,包括输出转角、转速等状态。其中,磁性件520与蜗轮轴223同步转动,旋转传感器510通过感应磁性件520的磁场信号来得到转动信号。其中,转动信号包括转角信号、转速信号等。

[0069] 监测部500还包括PCB板530,旋转传感器510设于PCB板530上且与PCB板530电气连接。其中,如图8所示,PCB板530的两侧分别设有旋转传感器510,均用于采集蜗轮轴223的转动信号。本实施例对旋转传感器510的数目不作限定,多个旋转传感器510都位于磁性件520的磁场范围内。另外,PCB板530上也可以只在一个表面设置旋转传感器。

[0070] 如图9,电子换挡系统除了包括换挡执行器外,还包括换挡操纵机构,以及与换挡操纵机构通讯连接的MCU。其中,MCU与换挡执行器的执行电机100通讯连接,用于向执行电机100发送执行信号,执行电机100根据执行信号执行换挡动作。

[0071] 本实施例中,MCU还与旋转传感器510通讯连接,用于接收旋转传感器510输出的转动信号。MCU根据采集到的转动信号和各个传动副的传动比,换算得到执行电机100以及任意一个传动件的当前转速和当前转角,MCU可以选择任意一个传动件的转速或转角信息来进行监测。

[0072] 当MCU收到的PCB板两侧的旋转传感器510输出的信号不一致时,MCU输出故障信号。此时,由于两侧旋转传感器510输出的信号不一致,那么旋转传感器510有可能被损坏或者MCU有可能发生故障,此时如果MCU继续对换挡执行器进行换挡控制,则有可能导致错误换挡,因此,MCU输出故障信号,并停止换挡动作,以使得用户能够及时排查故障。

[0073] 本发明实施例还提供一种汽车,其包括变速器以及上述电子换挡系统。

[0074] 其中,换挡执行器设于变速器的壳体外。安装时,只要将换挡执行器的输出端与换挡轴伸出变速器壳体的一端同轴连接,以驱动换挡轴,不需要改变现有变速器的结构,无需重新设计变速器来匹配换挡执行器。

[0075] 虽然本发明披露如上,但本发明并非限于于此。任何本领域技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与修改,因此本发明的保护范围应当以权利要求所限定的范围为准。

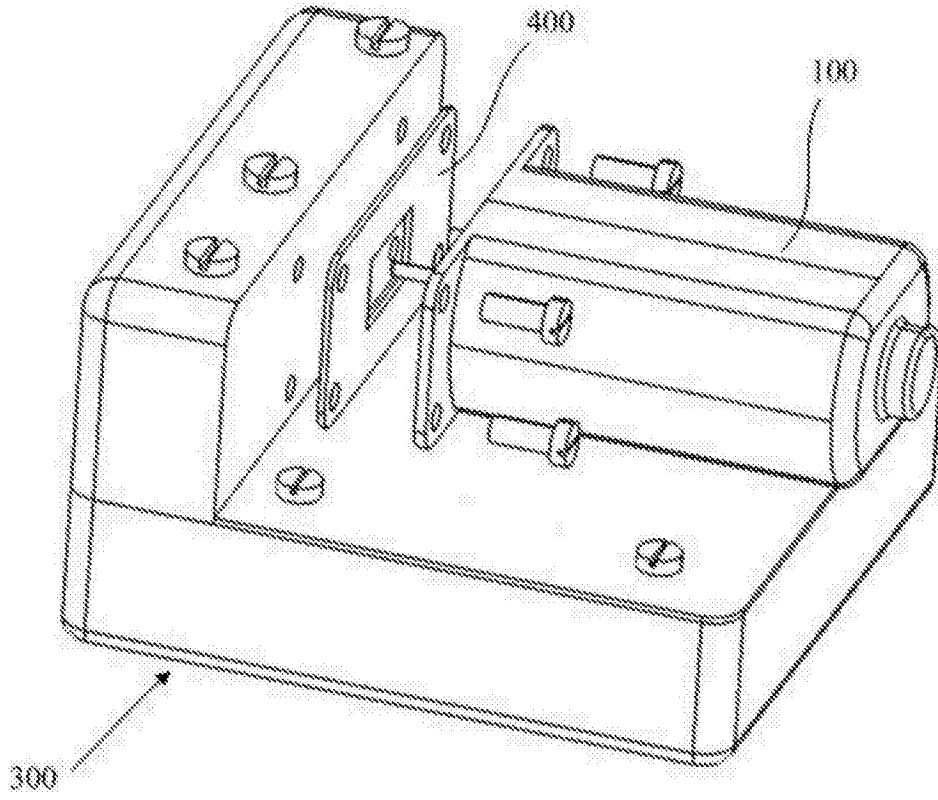


图1

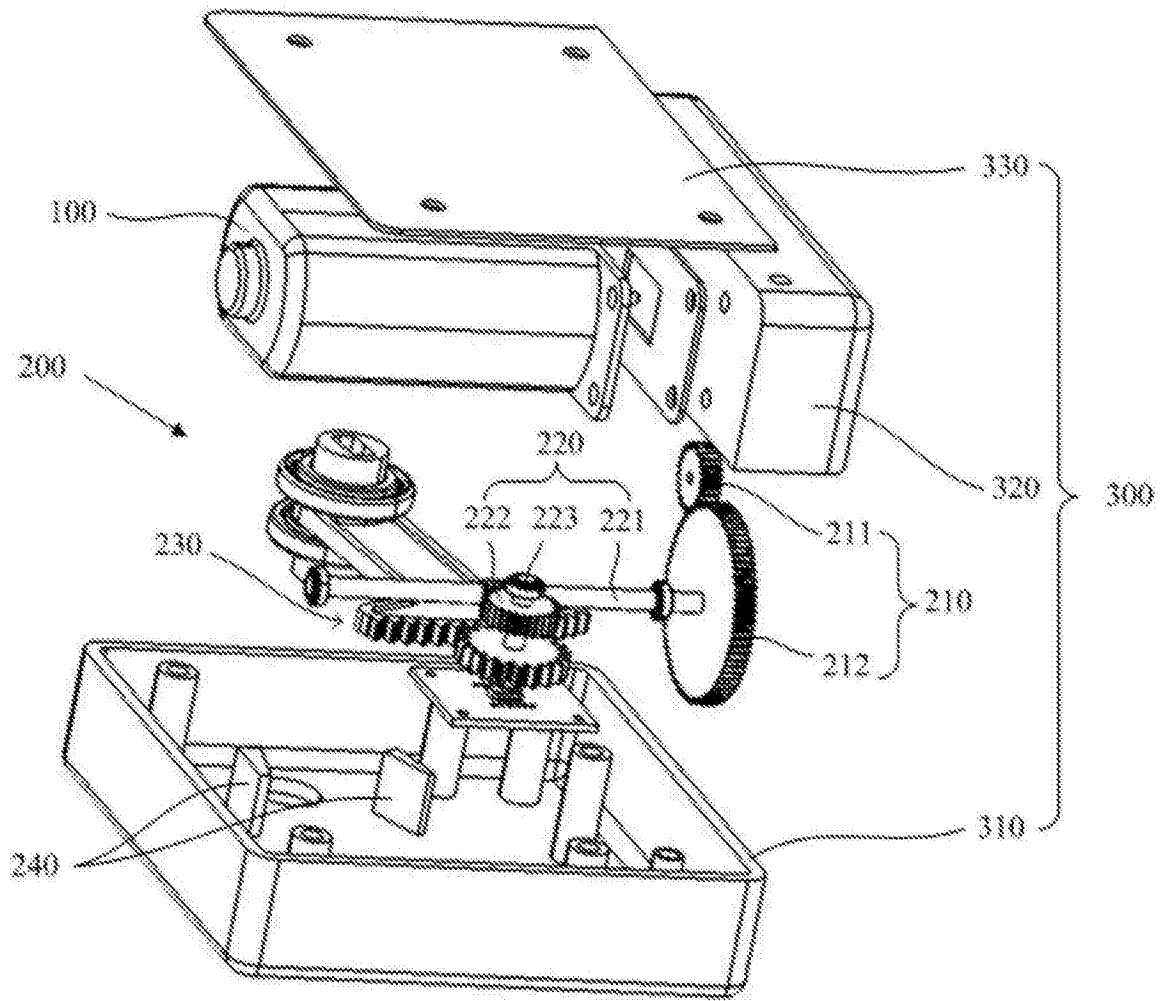


图2

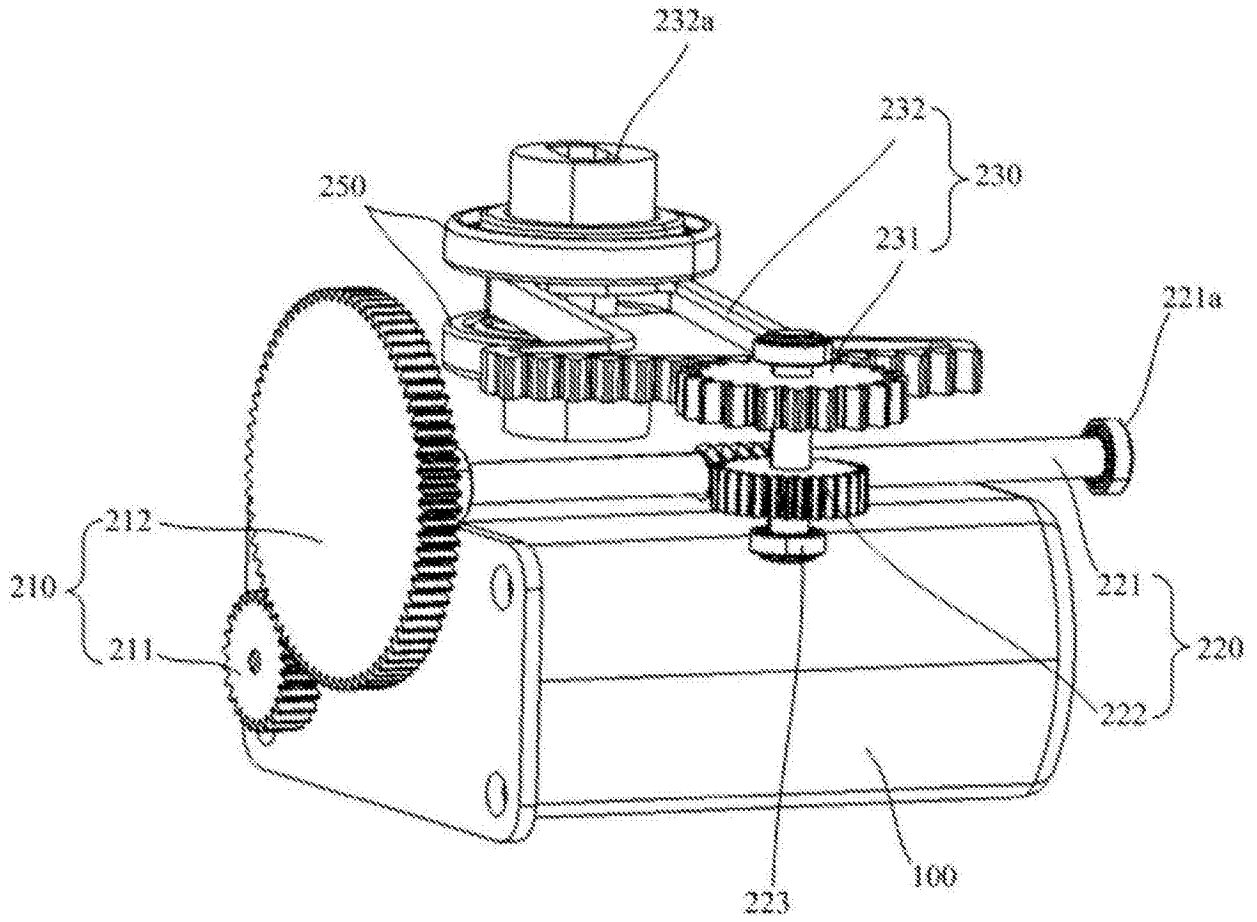


图3

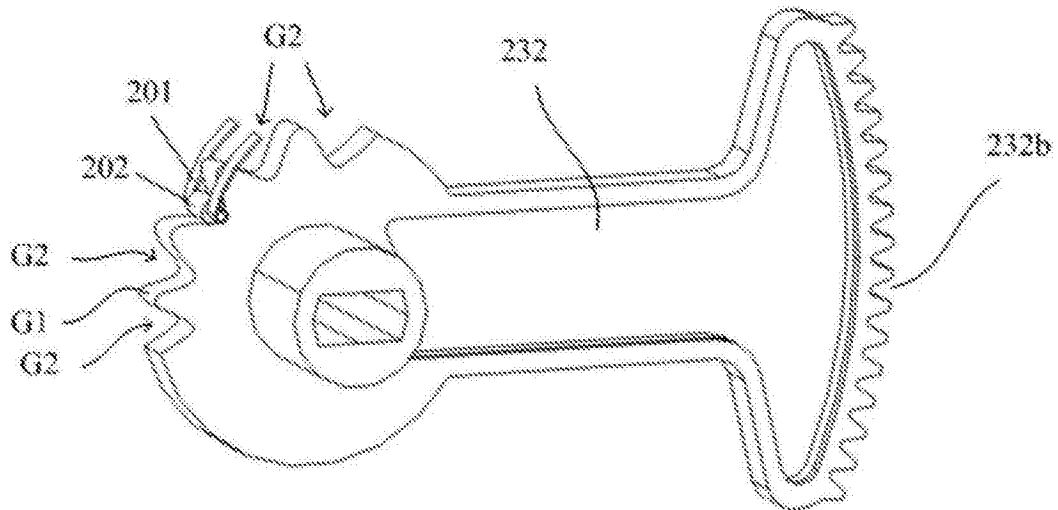


图4

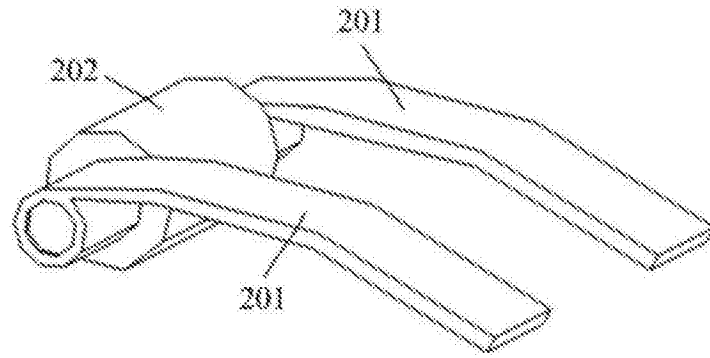


图5

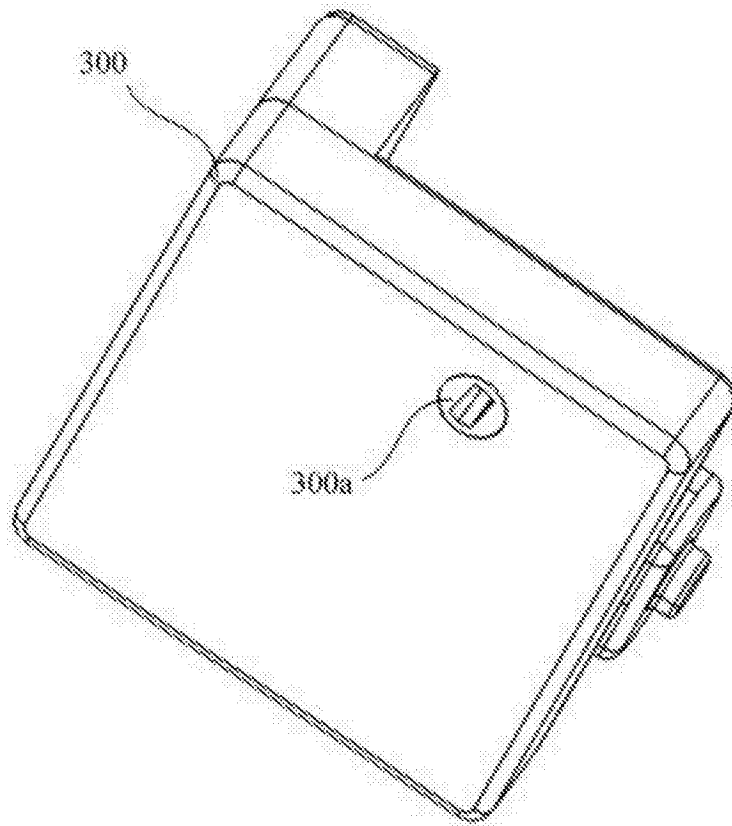


图6

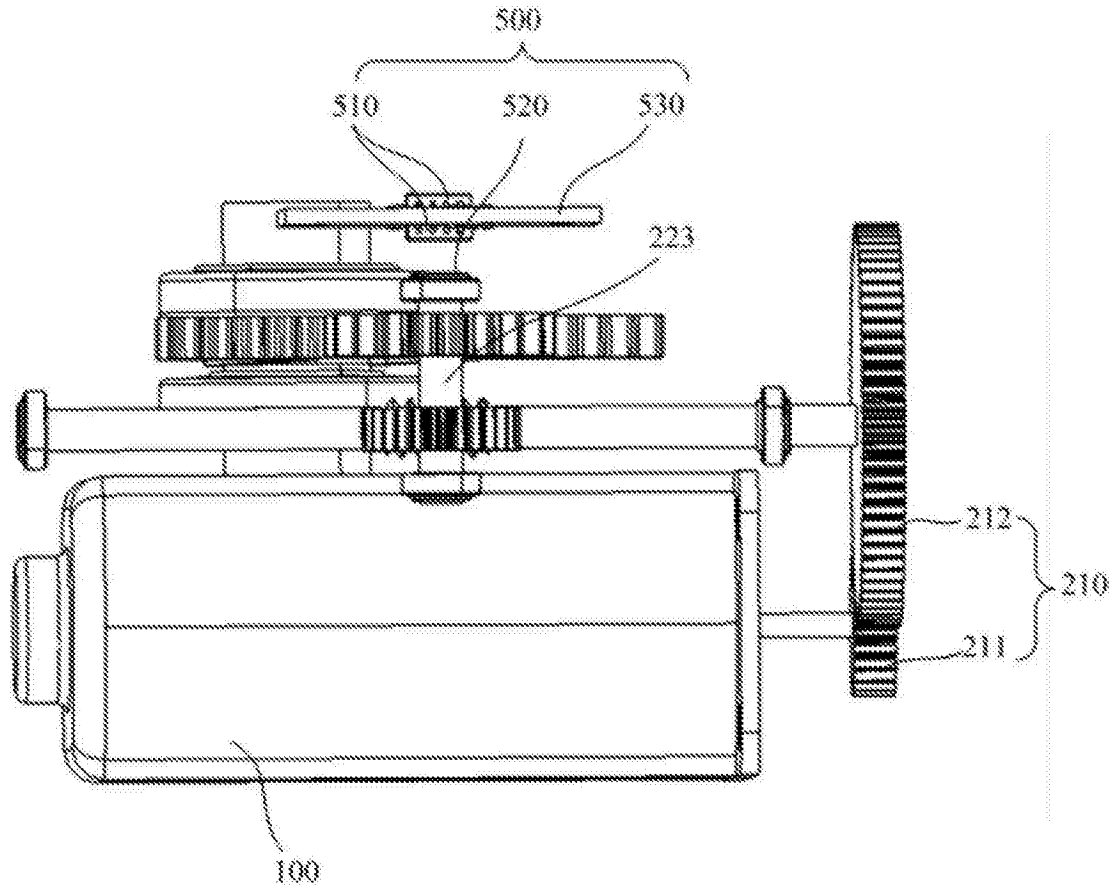


图7

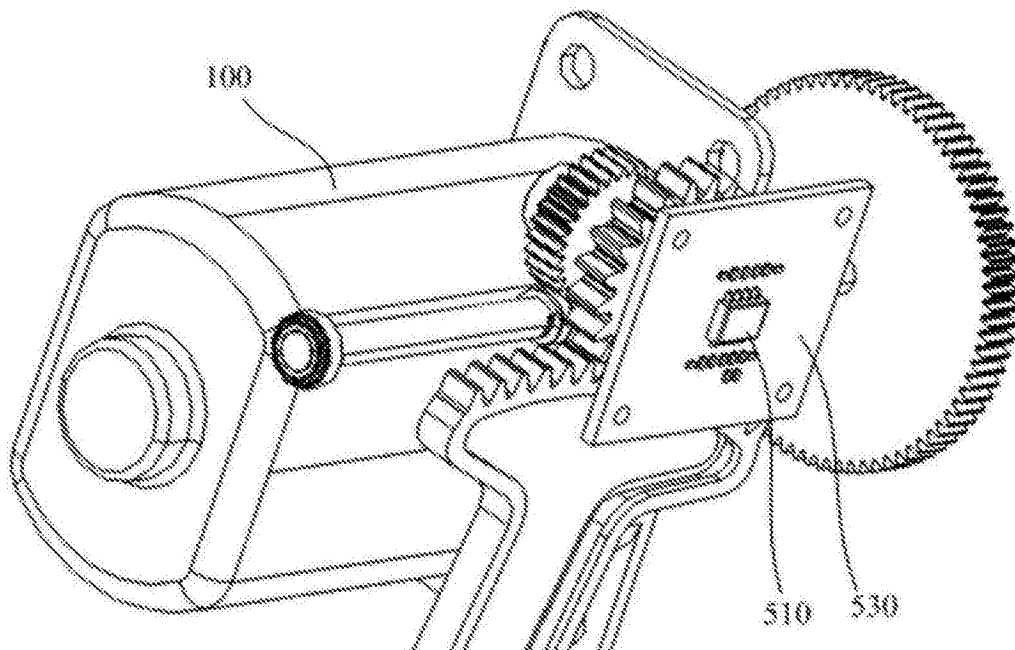


图8

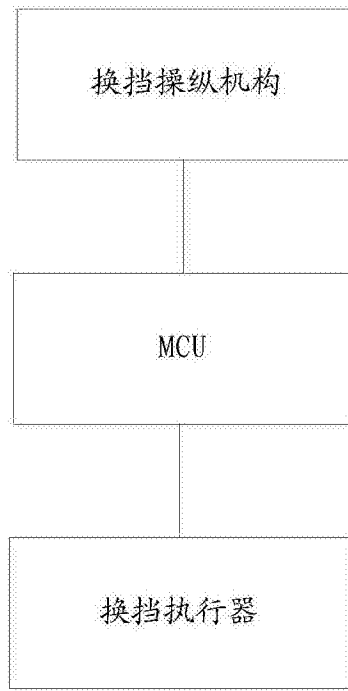


图9