



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101792009 B

(45) 授权公告日 2013. 06. 05

(21) 申请号 201010121525. 2

CN 2309282 Y, 1999. 03. 03, 全文.

(22) 申请日 2010. 03. 10

US 6276475 B1, 2001. 08. 21, 全文.

(73) 专利权人 西南大学

CN 101244752 A, 2008. 08. 20, 全文.

地址 400715 重庆市北碚区天生路 1 号

CN 101244688 A, 2008. 08. 20, 全文.

CN 201685975 U, 2010. 12. 29, 权利要求 1 -

(72) 发明人 薛荣生 林毓培 周黔

10.

(74) 专利代理机构 北京同恒源知识产权代理有限公司 11275

审查员 曾德锋

代理人 谢殿武

(51) Int. Cl.

B62M 25/08 (2006. 01)

F16H 37/12 (2006. 01)

F16H 61/32 (2006. 01)

(56) 对比文件

EP 0760334 A1, 1997. 03. 05, 全文.

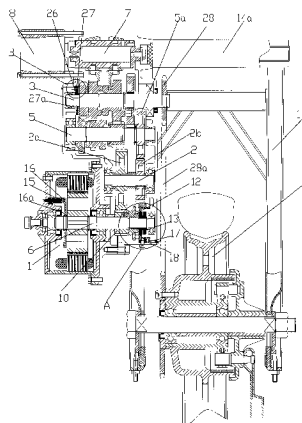
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

中置式手自一体智能化自适应传动传感电驱动自动变速器

(57) 摘要

本发明公开了一种中置式手自一体智能化自适应传动传感电驱动自动变速器,包括主驱动电机、变速箱体、变速主动轴、变速从动轴和换挡鼓,还包括自适应传动装置、自动控制系统和手动换挡系统,变速器采用中置结构;本发明在车辆正常行驶时,控制器根据行驶阻力和驾驶员的意图自动控制控制换挡鼓驱动伺服电机自动加减档,使电流与档位达到最佳匹配;在阻力发生变化时,根据扭矩-转速变化决定换挡动作和换挡档位,使实际的扭矩-转速与电流大小和档位达到最佳匹配,从而使驱动电机始终保持良好、稳态和高效运行;本发明还可根据实际情况可将自动换挡切换至手动换挡系统,换挡开关向控制器输入档位命令并控制驱动电机和换挡鼓驱动伺服电机实现手动换挡。



1. 一种中置式手自一体智能化自适应传动传感电驱动自动变速器,包括主驱动电机、变速箱体、变速主动轴、变速从动轴和换档鼓,所述主驱动电机的电机动力输出轴与变速主动轴传动配合,变速主动轴通过档位变速齿轮副将动力输出至变速从动轴,变速从动轴与车辆轮毂传动配合,所述换档鼓通过换档拨叉控制换档,其特征在于:还包括自适应传动装置、自动控制系统和手动换档系统;所述电机动力输出轴通过自适应传动装置与变速主动轴传动配合;

自适应传动装置包括设置有轴向凸轮 I 的凸轮套和弹性元件,所述电机动力输出轴设置有轴向凸轮 II,所述轴向凸轮 I 和轴向凸轮 II 相配合形成凸轮传动副;所述电机动力输出轴外圆转动配合套有动力输出齿轮,所述凸轮套与动力输出齿轮以圆周方向固定轴向可移动的方式配合,所述弹性元件沿与凸轮传动副形成的轴向分力相反的方向顶住凸轮套;动力输出齿轮将动力输出至变速主动轴;

所述自动控制系统包括控制器、将信号输入控制器的位移传感器和变速从动轴转速传感器,以及接收控制器命令信号的换档鼓驱动伺服电机;所述位移传感器用于检测凸轮套的轴向位移,变速从动轴转速传感器用于检测变速从动轴的转速信号;换档鼓驱动伺服电机用于驱动换档鼓完成换档动作;所述控制器输出命令至主驱动电机控制其运行状态;

手动换档系统包括手动自动切换开关和手动换档档位开关,所述手动自动切换开关将手动自动切换信号输入控制器,手动换档档位开关将档位信号输入至控制器。

2. 根据权利要求 1 所述的中置式手自一体智能化自适应传动传感电驱动自动变速器,其特征在于:所述动力输出齿轮通过中间减速装置与变速主动轴传动配合;变速主动轴在圆周方向固定配合设置变速器动力输入齿轮;中间减速装置包括中间轴,中间轴上在圆周方向固定配合设置中间输入齿轮和中间输出齿轮,所述动力输出齿轮与中间输入齿轮传动啮合,中间输出齿轮与变速器动力输入齿轮传动啮合。

3. 根据权利要求 2 所述的中置式手自一体智能化自适应传动传感电驱动自动变速器,其特征在于:所述凸轮套套在电机动力输出轴外圆,一端部与动力输出齿轮以圆周方向固定轴向可移动的方式配合,另一端部由套在电机动力输出轴外圆的弹性元件顶住。

4. 根据权利要求 3 所述的中置式手自一体智能化自适应传动传感电驱动自动变速器,其特征在于:所述位移传感器包括霍尔元件 I 和与其沿轴向相对的磁钢 I,所述磁钢 I 固定设置在一位移磁钢座上,所述位移磁钢座以轴向可移动圆周方向固定的方式设置,所述位移磁钢座在一回位弹性元件的作用下沿与凸轮传动副形成的轴向分力相反的方向紧靠凸轮套;所述变速从动轴转速传感器包括霍尔元件 II 和与电机转子在圆周方向固定配合的电机转速磁钢座,所述电机转速磁钢座上设置与霍尔元件 II 相对的磁钢 II。

5. 根据权利要求 4 所述的中置式手自一体智能化自适应传动传感电驱动自动变速器,其特征在于:所述位移磁钢座外套于电机动力输出轴,所述顶住凸轮套的弹性元件位于位移磁钢座和电机动力输出轴之间形成的空腔内,位移磁钢座外圆沿轴向设置限位槽,一限位螺钉螺纹配合穿过变速箱体壁并伸入限位槽。

6. 根据权利要求 5 所述的中置式手自一体智能化自适应传动传感电驱动自动变速器,其特征在于:所述凸轮套与动力输出齿轮配合的端部在圆周方向均布设置至少两个沿轴向的传动凸起,所述动力输出齿轮上与其对应设置沿轴向的传动孔,所述传动凸起一一对应伸入传动孔使凸轮套与动力输出齿轮以圆周方向固定轴向可移动的方式配合。

7. 根据权利要求 6 所述的中置式手自一体智能化自适应传动传感电驱动自动变速器,其特征在于:所述换档鼓驱动伺服电机外壳固定设置于变速箱体,转子轴与换档鼓在圆周方向固定配合;所述顶住凸轮套的弹性元件为至少一组蝶簧,所述凸轮套外圆设置环形凸台,位移磁钢座端面与环形凸台端面之间通过平面滚动轴承配合。

8. 根据权利要求 7 所述的中置式手自一体智能化自适应传动传感电驱动自动变速器,其特征在于:所述自动控制系统还包括由霍尔元件 III 和磁钢 III 构成的变速从动轴转速传感器,所述磁钢 III 与霍尔元件 III 相对并设置在与变速从动轴在圆周方向固定配合的从动轴转速磁钢座上。

9. 根据权利要求 8 所述的中置式手自一体智能化自适应传动传感电驱动自动变速器,其特征在于:所述凸轮套的轴向凸轮 I 为内圆设置的内斜齿轮结构,电机动力输出轴的轴向凸轮 II 为外圆设置的外斜齿轮结构,所述凸轮套套在电机动力输出轴外圆使内斜齿轮结构与外斜齿轮结构相啮合形成凸轮传动副。

10. 根据权利要求 9 所述的中置式手自一体智能化自适应传动传感电驱动自动变速器,其特征在于:还包括档位显示屏,所述档位显示屏接收控制器传入的档位信号。

中置式手自一体智能化自适应传动传感电驱动自动变速器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电动车动力及传动装置,特别涉及一种中置式手自一体智能化自适应传动传感电驱动自动变速器。

背景技术

[0002] 电动车由于具有价格便宜、轻便灵活、节约能源、环保性好和行驶迅速的优点,在城市和农村道路得到比较广泛的应用。

[0003] 现有技术中,电动自行车基本上都是通过调速手柄或加速踏板直接控制电流来控制速度,手柄或加速踏板的操作完全取决于驾驶人员的操作,常常会造成操作与车行状况不匹配,致使电机运行不稳定,出现堵转现象。

[0004] 电动车在由乘骑者在不知晓行驶阻力的情况下,仅根据经验操作控制的变速装置,难免存在以下问题:1. 在启动、上坡和大负载时、由于行驶阻力增加,迫使电机转速下降在低效率区工作,电机堵转、发热、甚至停止转动。2. 由于没有机械变速器调整扭矩和速度,只能在平原地区推广使用,不能满足山区、丘陵和重负荷条件下使用,缩小了使用范围;3. 不具备自适应的功能,不能自动检测、修正和排除驾驶员的操作错误;5. 在车速变化突然时,会使电机处于非稳态工况下运转,必然造成电机功率与行驶阻力难以匹配。

[0005] 以上问题使电动车适用范围受到限制,无法满足在山区、丘陵和重负荷条件下使用,缩小了使用范围,使电动车轻便灵活的优势无法发挥。同时,手动或脚动控制,增加了车辆操控的复杂性,并提高驾驶人员的劳动强度。

[0006] 因此,需要对电动车现有的动力及传动系统改进,部分排除驾驶人员的主观意识对操作的影响,在复杂路段能够自动检测、修正和排除驾驶员的操作错误,能够自适应随行驶阻力变化自动进行调整电流和车速,解决电动车通过扭矩-转速变化决定供电电流并满足复杂条件下道路使用的问题。

发明内容

[0007] 有鉴于此,本发明提供一种中置式手自一体智能化自适应传动传感电驱动自动变速器,部分排除驾驶人员的主观意识对操作的影响,在复杂路段能够自动检测、修正和排除驾驶员的操作错误,能够自适应随行驶阻力变化自动进行调整电流和车速,解决电动车通过扭矩-转速变化决定供电电流并满足复杂条件下道路使用的问题。

[0008] 本发明的中置式手自一体智能化自适应传动传感电驱动自动变速器,包括主驱动电机、变速箱体、变速主动轴、变速从动轴和换档鼓,所述主驱动电机的电机动力输出轴与变速主动轴传动配合,变速主动轴通过档位变速齿轮副将动力输出至变速从动轴,变速从动轴与车辆轮毂传动配合,所述换档鼓通过换档拨叉控制换档,其特征在于:还包括自适应传动装置、自动控制系统和手动换档系统;所述电机动力输出轴通过自适应传动装置与变速主动轴传动配合;

[0009] 自适应传动装置包括设置有轴向凸轮 I 的凸轮套和弹性元件,所述电机动力输出

轴设置有轴向凸轮 II,所述轴向凸轮 I 和轴向凸轮 II 相配合形成凸轮传动副;所述电机动力输出轴外圆转动配合套有动力输出齿轮,所述凸轮套与动力输出齿轮以圆周方向固定轴向可移动的方式配合,所述弹性元件沿与凸轮传动副形成的轴向分力相反的方向顶住凸轮套;动力输出齿轮将动力输出至变速主动轴;

[0010] 所述自动控制系统包括控制器、将信号输入控制器的位移传感器和变速从动轴转速传感器,以及接收控制器命令信号的换档鼓驱动伺服电机;所述位移传感器用于检测凸轮套的轴向位移,变速从动轴转速传感器用于检测变速从动轴的转速信号;换档鼓驱动伺服电机用于驱动换档鼓完成换档动作;所述控制器输出命令至主驱动电机控制其运行状态;

[0011] 手动换档系统包括手动自动切换开关和手动换档档位开关,所述手动自动切换开关将手动自动切换信号输入控制器,手动换档档位开关将档位信号输入至控制器。

[0012] 进一步,所述动力输出齿轮通过中间减速装置与变速主动轴传动配合;变速主动轴在圆周方向固定配合设置变速器动力输入齿轮;中间减速装置包括中间轴,中间轴上在圆周方向固定配合设置中间输入齿轮和中间输出齿轮,所述动力输出齿轮与中间输入齿轮传动啮合,中间输出齿轮与变速器动力输入齿轮传动啮合;

[0013] 进一步,所述凸轮套套在电机动力输出轴外圆,一端部与动力输出齿轮以圆周方向固定轴向可移动的方式配合,另一端部由套在电机动力输出轴外圆的弹性元件顶住;

[0014] 进一步,所述位移传感器包括霍尔元件 I 和与其沿轴向相对的磁钢 I,所述磁钢 I 固定设置在一位移磁钢座上,所述位移磁钢座以轴向可移动圆周方向固定的方式设置,所述位移磁钢座在一回位弹性元件的作用下沿与凸轮传动副形成的轴向分力相反的方向紧靠凸轮套;所述变速从动轴转速传感器包括霍尔元件 II 和与电机转子在圆周方向固定配合的电机转速磁钢座,所述电机转速磁钢座上设置与霍尔元件 II 相对的磁钢 II;

[0015] 进一步,所述位移磁钢座外套于电机动力输出轴,所述顶住凸轮套的弹性元件位于位移磁钢座和电机动力输出轴之间形成的空腔内,位移磁钢座外圆沿轴向设置限位槽,一限位螺钉螺纹配合穿过变速箱体壁并伸入限位槽;

[0016] 进一步,所述凸轮套与动力输出齿轮配合的端部在圆周方向均布设置至少两个沿轴向的传动凸起,所述动力输出齿轮上与其对应设置沿轴向的传动孔,所述传动凸起一一对应伸入传动孔使凸轮套与动力输出齿轮以圆周方向固定轴向可移动的方式配合;

[0017] 进一步,所述换档鼓驱动伺服电机外壳固定设置于变速箱体,转子轴与换档鼓在圆周方向固定配合;所述顶住凸轮套的弹性元件为至少一组蝶簧,所述凸轮套外圆设置环形凸台,位移磁钢座端面与环形凸台端面之间通过平面滚动 轴承配合;

[0018] 进一步,所述自动控制系统还包括由霍尔元件 III 和磁钢 III 构成的变速从动轴转速传感器,所述磁钢 III 与霍尔元件 III 相对并设置在与变速从动轴在圆周方向固定配合的从动轴转速磁钢座上;

[0019] 进一步,所述凸轮套的轴向凸轮 I 为内圆设置的内斜齿轮结构,电机动力输出轴的轴向凸轮 II 为外圆设置的外斜齿轮结构,所述凸轮套套在电机动力输出轴外圆使内斜齿轮结构与外斜齿轮结构相啮合形成凸轮传动副;

[0020] 进一步,还包括档位显示屏,所述档位显示屏接收控制器传入的档位信号。

[0021] 本发明的有益效果:本发明的中置式手自一体智能化自适应传动传感电驱动自动

变速器,采用现有技术的换挡变速器,控制器控制驱动电机的断电和通电而起到离合器的作用;正常行驶时,控制器根据行驶阻力和驾驶员的意图自动控制驱动电机的电流,并控制换挡鼓驱动伺服电机自动加减档,使电流与档位达到最佳匹配;在阻力发生变化时,凸轮传动副在阻力的作用下,产生分力,使凸轮套发生轴向位移,通过换算得出扭矩数值,并由转速传感器检测到输出轴的转速数值,根据扭矩-转速变化决定换挡动作和换挡档位,使实际的扭矩-转速与电流大小和档位达到最佳匹配,从而使驱动电机始终保持良好、稳态和高效运行;由以上记载可以看出,本发明能部分排除驾驶人员的主观意识对操作的影响,在复杂路段能够自动检测、修正甚至排除驾驶员的操作错误,能够自适应随行驶阻力变化自动进行驱动电机电流和换挡变速,解决驱动电机通过扭矩-转速变化和换挡并满足复杂条件下道路使用的问题,本发明还设置手动换挡系统,根据实际情况可将自动换挡切换至手动换挡系统,利用换挡开关向控制器输入档位命令并控制驱动电机和换挡鼓驱动伺服电机实现手动换挡。

附图说明

- [0022] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步描述。
- [0023] 图 1 为本发明结构示意图;
- [0024] 图 2 为图 1A 处放大图;
- [0025] 图 3 为本发明电机动力输出轴上外斜齿轮结构的轴向凸轮 II 结构示意图;
- [0026] 图 4 为本发明凸轮套径向截面结构示意图;
- [0027] 图 5 为动力输出齿轮结构示意图。
- [0028] 图 6 为图 1B 处放大图;
- [0029] 图 7 为控制框图。

具体实施方式

[0030] 实施例一

[0031] 图 1 为本发明结构示意图,图 2 为图 1A 处放大图,图 3 为本发明电机动力输出轴上外斜齿轮结构的轴向凸轮 II 结构示意图,图 4 为本发明凸轮套径向截面结构示意图,图 5 为动力输出齿轮结构示意图,如图所示:本实施例的中置式手自一体智能化自适应传动传感电驱动自动变速器,包括主驱动电机 1、变速箱体 9、变速主动轴 5、变速从动轴 3 和换挡鼓 7,所述主驱动电机 1 的电机动力输出轴 6 与变速主动轴 5 传动配合,变速主动轴 5 通过档位变速齿轮副将动力输出至变速从动轴 3,变速从动轴 3 与车辆轮毂 11 传动配合,所述换挡鼓 7 通过换挡拨叉控制换挡,采用现有技术变速器的换挡及装配模式;还包括自适应传动装置、自动控制系统和手动换挡系统;所述电机动力输出轴 6 通过自适应传动装置与变速主动轴 5 传动配合;当然,根据现有技术的常规结构,变速主动轴 5、电机动力输出轴 6 和变速从动轴 3 均以可绕自身轴线转动的方式与变速箱体 9 配合。

[0032] 自适应传动装置包括设置有轴向凸轮 I 12a 的凸轮套 12 和弹性元件 13,所述电机动力输出轴 6 设置有轴向凸轮 II 6a,所述轴向凸轮 I 12a 和轴向凸轮 II 6a 相配合形成凸轮传动副;所述电机动力输出轴 6 外圆转动配合套有动力输出齿轮 10,所述凸轮套 12 与动力输出齿轮 10 以圆周方向固定轴向可移动的方式配合,所述弹性元件 13 沿与凸轮传动副

形成的轴向分力相反的方向顶住凸轮套 12 ;动力输出齿轮 10 将动力输出至变速主动轴 5 ;

[0033] 所述自动控制系统包括控制器 21、将信号输入控制器 21 的位移传感器和变速从动轴转速传感器,以及接收控制器 21 命令信号的换档鼓驱动伺服电机 8 ;所述位移传感器用于检测凸轮套 12 的轴向位移,变速从动轴转速传感器用于检测变速从动轴 3 的转速信号 ;换档鼓驱动伺服电机 8 用于驱动换档鼓 7 完成换档动作 ;所述控制器 21 输出命令至主驱动电机 1 控制其运行状态 ;需要换挡时切断主驱动电机电源,进行换挡,起到离合器的作用,换挡结束后通电继续运行。

[0034] 手动换档系统包括手动自动切换开关 22 和手动换档档位开关 23,所述手动自动切换开关 22 将手动自动切换信号输入控制器 21,手动换档档位开关 23 将档位信号输入至控制器 21 ;当驾驶人员需要通过手动换档或者自动换档系统出现机械故障时,通过手动自动切换开关 22 切换,向控制器 21 输入手动换档命令,控制器根据程序直接接收手动换档档位开关 23 的档位命令,并向主驱动电机 1、换档鼓驱动伺服电机 8 发出相应的命令,实现手动换档 ;能够满足不同情况的不同需要,保证发动机的正常运行。

[0035] 本实施例中,所述动力输出齿轮 10 通过中间减速装置与变速主动轴 5 传动配合 ;变速主动轴 5 在圆周方向固定配合设置变速器动力输入齿轮 5a ;中间减速装置包括中间轴 2,中间轴 2 上在圆周方向固定配合设置中间输入齿轮 2a 和中间输出齿轮 2a,所述动力输出齿轮 10 与中间输入齿轮 2a 传动啮合,中间输出齿轮 2b 与变速器动力输入齿轮 5a 传动啮合 ;当然,根据现有技术的常规结构,中间轴 2 以可绕自身轴线转动的方式与变速箱体 9 配合。

[0036] 本实施例中,所述凸轮套 12 套在电机动力输出轴 6 外圆,一端部与动力输出齿轮 10 以圆周方向固定轴向可移动的方式配合,另一端部由套在电机动力输出轴外圆的弹性元件顶住 ;本结构利于安装和拆卸,并利于保持结构的稳定安装。

[0037] 本实施例中,所述位移传感器包括霍尔元件 I 17 和与其沿轴向相对的磁钢 I 18,所述磁钢 I 18 固定设置在一位移磁钢座 18a 上,所述位移磁钢座 18a 以轴向可移动圆周方向固定的方式设置,如图所示,位移磁钢座 18a 通过变速箱体 9 以轴向可移动圆周方向固定的方式设置 ;所述位移磁钢座 18a 在一回位弹性元件 24 的作用下沿与凸轮传动副形成的轴向分力相反的方向紧靠凸轮套 12,本实施例中回位弹性元件 24 为一柱状弹簧 ;所述变速从动轴转速传感器包括霍尔元件 II 15 和与电机转子在圆周方向固定配合的电机转速磁钢座 16a,如图所示,电机转速磁钢座 16a 设置在电机动力输出轴 6 上并与其在圆周方向固定配合 ;所述电机转速磁钢座 16a 上设置与霍尔元件 II 15 相对的磁钢 II 16,所述磁钢 II 16 沿圆周方向均布设置六个,当然,数量根据需要可以是多个 ;霍尔元件 I 17 和霍尔元件 II 15 的信号输出端连接控制器 21 ;采用霍尔元件的传感器结构,检测结果准确,避免干涉 ;

[0038] 本实施例中,所述位移磁钢座 18a 外套于电机动力输出轴 6,所述顶住凸轮套的弹性元件 13 位于位移磁钢座 18a 和电机动力输出轴 6 之间形成的空腔内,位移磁钢座 18a 外圆沿轴向设置限位槽,一限位螺钉 19 螺纹配合穿过变速箱体 9 壁并伸入限位槽 ;所述凸轮套 12 与动力输出齿轮 10 配合的端部在圆周方向均布设置至少两个沿轴向的传动凸起 12b,所述动力输出齿轮 10 上与其对应设置沿轴向的传动孔 10a,所述传动凸起 12b 一一对应伸入传动孔 10a 使凸轮套 12 与动力输出齿轮 10 以圆周方向固定轴向可移动的方式配合 ;本

实施例中,传动凸起 12b 为三个在圆周方向均布。

[0039] 本实施例中,所述换档鼓驱动伺服电机 8 外壳固定设置于变速箱体 9,转子轴与换档鼓 7 在圆周方向固定配合;

[0040] 本实施例中,所述顶住凸轮套的弹性元件 13 为至少一组蝶簧,本实施例根据实际情况采用两组;所述凸轮套 12 外圆设置环形凸台,位移磁钢座 18a 端面与环形凸台端面之间通过平面滚动轴承 20 配合;

[0041] 本实施例中,所述自动控制系统还包括由霍尔元件 III 26 和磁钢 III 27 构成的变速从动轴转速传感器,所述磁钢 III 27 与霍尔元件 III 26 相对并设置在与变速从动轴 3 在圆周方向固定配合的从动轴转速磁钢座 27a 上;磁钢 III 27 沿圆周方向均布设置六个,当然,数量根据需要可以是多个;设置变速从动轴转速传感器,使控制器 21 根据变速从动轴 3 和电机 1 之间的转速决定换档档位,避免换档过程中产生的顿挫感,并避免传动齿轮副出现损坏。

[0042] 本实施例中,所述凸轮套 12 的轴向凸轮 I 12a 为内圆设置的内斜齿轮结构,电机动力输出轴 6 的轴向凸轮 II 6a 为外圆设置的外斜齿轮结构,所述凸轮套 12 套在变速从动轴 6 外圆使内斜齿轮结构与外斜齿轮结构相啮合形成凸轮传动副;采用斜齿轮结构的轴向凸轮,可最大限度的减小啮合间隙,较精确的反应扭矩与凸轮套移动距离之间的关系,从而使控制器的自动控制过程更为精确。

[0043] 本实施例中,还包括档位显示屏 25,所述档位显示屏 25 接收控制器 21 传入的档位信号;手动操作时,为驾驶者提供档位信息并为操作提供依据。

[0044] 本发明动力传递路线:

[0045] 主驱动电机 1 → 电机动力输出轴 6 → 轴向凸轮 II 6a → 轴向凸轮 I 12a → 凸轮套 12 → 动力输出齿轮 10 → 输出;

[0046] 动力传递路线同时还经过下列路线:轴向凸轮 II 6a → 轴向凸轮 I 12a → 轴向分力 → 凸轮套 12 → 压缩弹性元件 13;

[0047] 由以上传递路径可以看出,行驶阻力越大,由轴向凸轮 II 和轴向凸轮 I 所产生的轴向分力就越大,弹性元件的被压缩量就越大,由位移传感器所测得的并传到控制器 (ECU) 的位移量就越大,控制器根据位移量计算出行驶阻力对变速从动轴扭矩的要求,并根据变速从动轴转速传感器的转速数据,合理匹配扭矩 - 转速数值,对主驱动电机和换档鼓驱动电机发出适当的换档指令。

[0048] 最后说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的宗旨和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

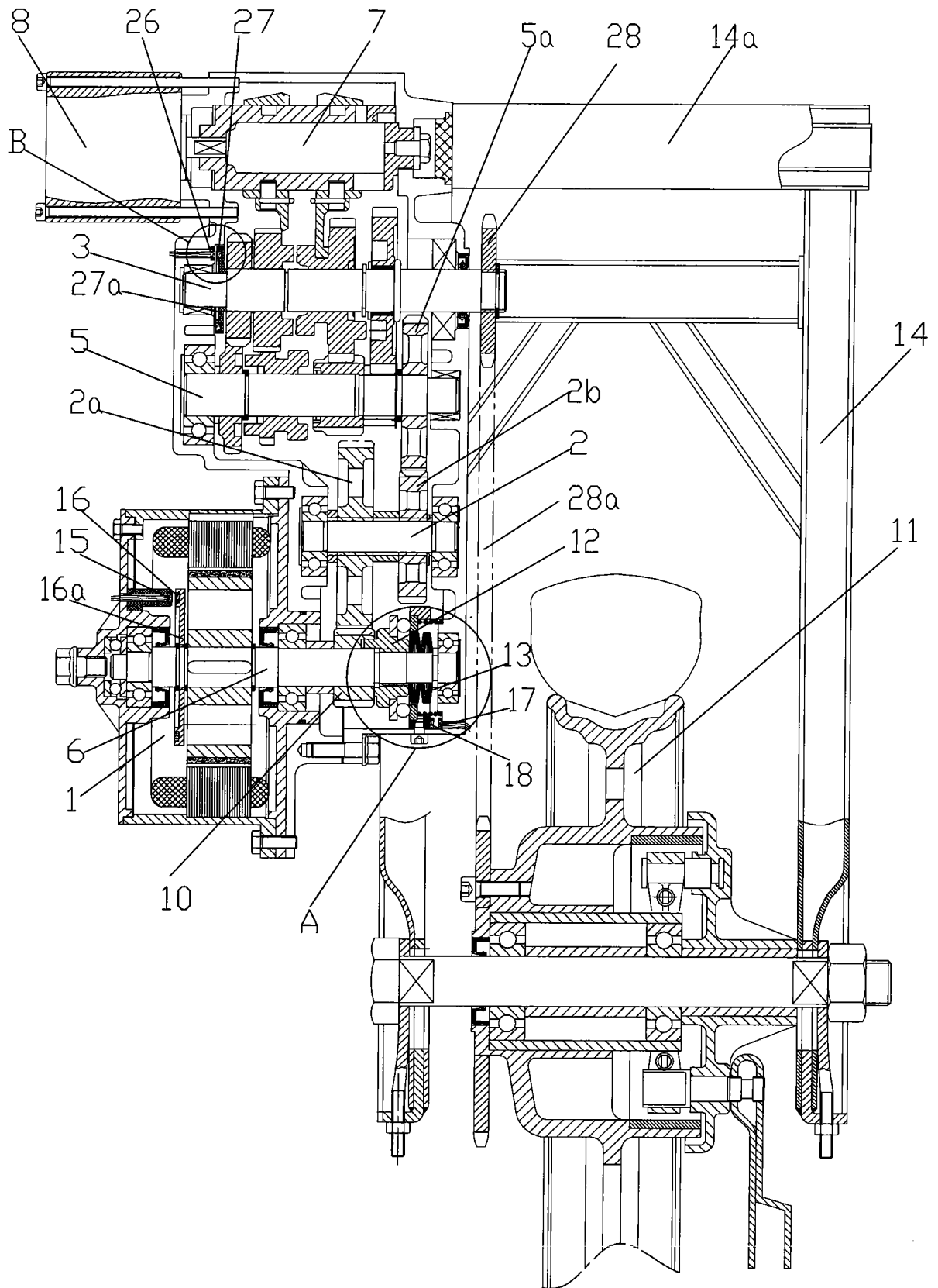


图 1

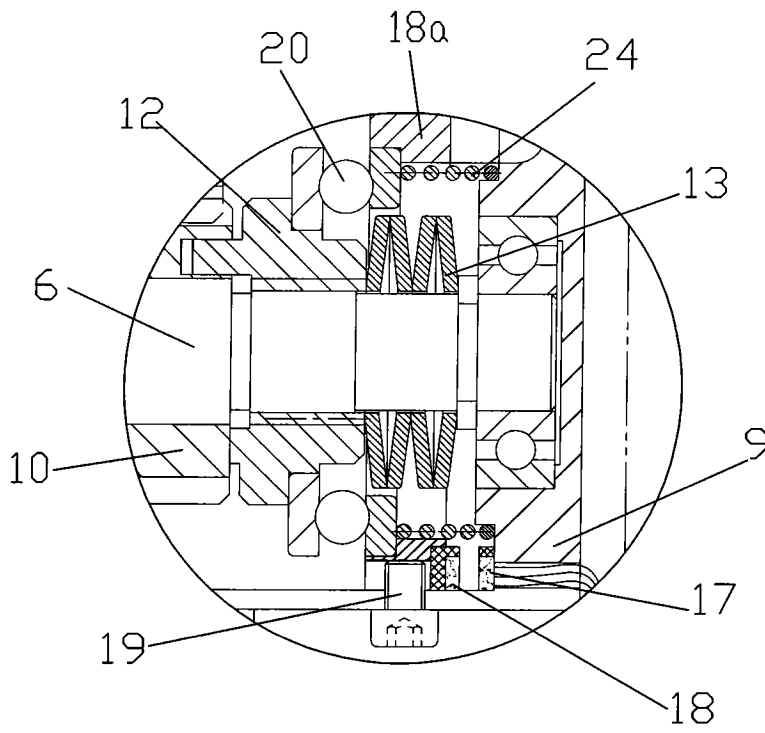


图 2

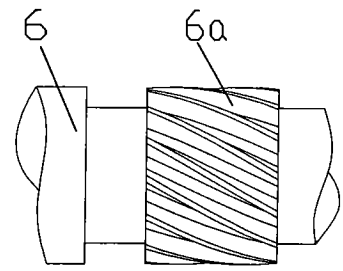


图 3

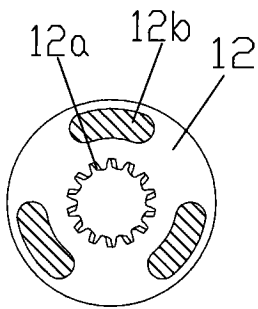


图 4

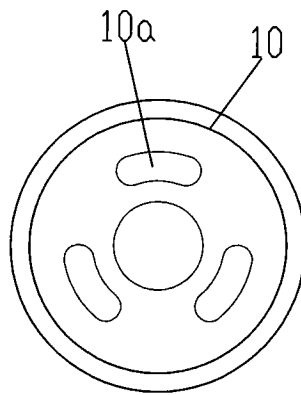


图 5

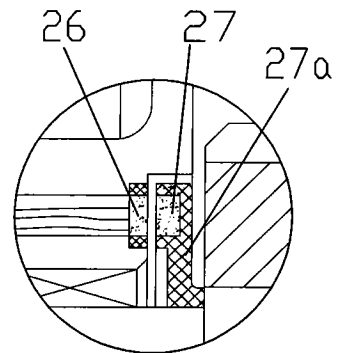


图 6

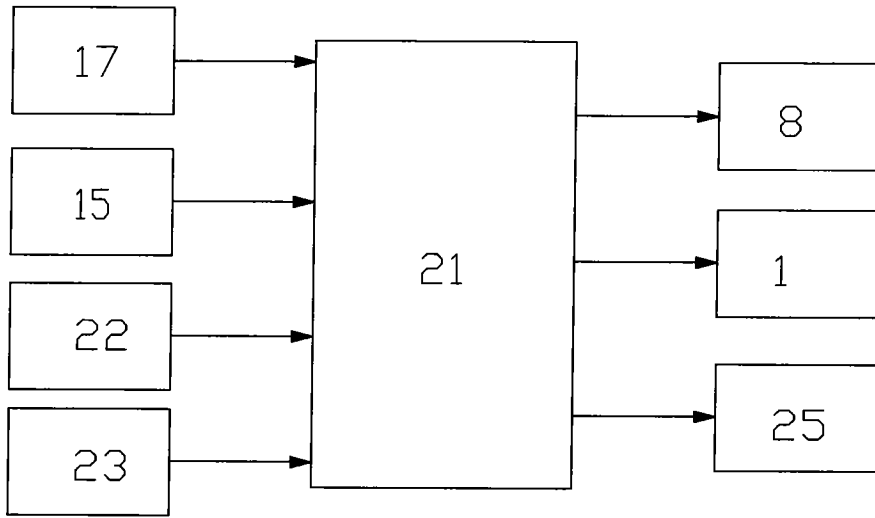


图 7