



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105048766 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 11

(21) 申请号 201510499178. X

H02K 7/11(2006. 01)

(22) 申请日 2015. 08. 14

H02K 7/116(2006. 01)

B60K 17/02(2006. 01)

(71) 申请人 广东工业大学

地址 510006 广东省广州市番禺区广州大学  
城外环西路 100 号

(72) 发明人 阳林 田硕 叶磊 钟云耀  
陈楠楠 万婷婷

(74) 专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限  
公司 44102

代理人 林丽明

(51) Int. Cl.

H02K 49/10(2006. 01)

H02K 49/04(2006. 01)

H02K 51/00(2006. 01)

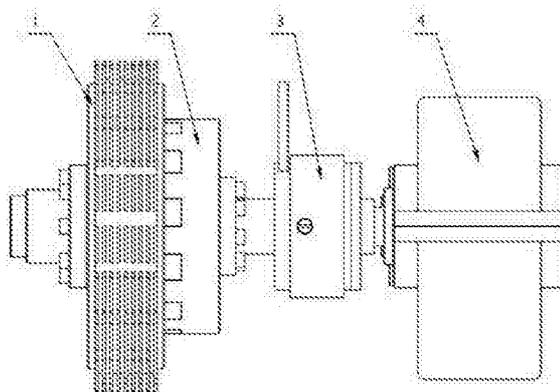
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

一种电动汽车用变速器

(57) 摘要

本发明是一种电动汽车用变速器。包括永磁调速部分和减速箱，永磁调速部分包括筒形导体转子、筒形永磁转子和调速机构，筒形导体转子包括导体转筒、内层导体和主动法兰，导体转筒通过主动法兰与输入轴相连，主动法兰套装在输入轴上，主动法兰与导体转筒相连，导体转筒的内侧筒壁上设有内层导体，筒形永磁转子包括永磁转筒、永磁体和从动法兰，转轴的两端支承在减速箱及永磁转筒上，从动法兰套装在转轴上，从动法兰与永磁转筒连接，永磁转筒沿周向嵌入永磁体，永磁体的外侧与内层导体的内壁之间有间隙；调速机构包括内圆套、外圆套、滑块，内圆套套装在从动法兰的外圆面，外圆套所设滑块装设在内圆套上设有的滑槽上。本发明隔振及减震效果好，可实现平稳运行。



1. 一种电动汽车用变速器,其特征在于包括有永磁调速部分和减速箱,永磁调速部分包括有筒形导体转子、筒形永磁转子和调速机构三部分,筒形导体转子的主体包括导体转筒、内层导体和主动法兰,其中导体转筒通过主动法兰与输入轴相连,其中主动法兰套装在输入轴上,且主动法兰与导体转筒相连,导体转筒的内侧筒壁上设有一层内层导体,筒形永磁转子的主体包括永磁转筒、永磁体和从动法兰,其中转轴的一端支承减速箱上,另一端支承在永磁转筒上,从动法兰套装在转轴上,从动法兰与永磁转筒连接,且永磁转筒的一端能套装在内层导体的中空腔体内,永磁转筒沿周向嵌入有永磁体,永磁体的外侧与内层导体的内壁之间有间隙;调速机构包括有内圆套、轴承、外圆套、滑块、轴承端盖,内圆套套装在从动法兰的外圆面,且内圆套通过轴承安装在转轴上,内圆套的外圆面套装有外圆套,轴承的外侧设置有轴承端盖定位;且内圆套上设有滑槽,外圆套上装有滑块,外圆套所设滑块装设在内圆套上设有的滑槽上,外圆套与内圆套之间通过滑槽与滑块配合。

2. 根据权利要求1所述的电动汽车用变速器,其特征在于上述内圆套上还设有调节手柄。

3. 根据权利要求1所述的电动汽车用变速器,其特征在于上述内层导体是内层铜导体。

4. 根据权利要求1所述的电动汽车用变速器,其特征在于上述主动法兰通过螺钉与导体转筒相连;从动法兰通过螺钉与永磁转筒连接。

5. 根据权利要求1所述的电动汽车用变速器,其特征在于上述转轴的端部安装有限位板,以限定永磁转子在轴上滑动的极限位置。

6. 根据权利要求1所述的电动汽车用变速器,其特征在于上述导体转筒的一侧设有散热孔,且导体转筒的外圆环面设有散热片。

7. 根据权利要求1所述的电动汽车用变速器,其特征在于上述永磁转筒的一侧设有散热孔。

8. 根据权利要求1至7任一项所述的电动汽车用变速器,其特征在于上述减速箱包括有箱体、小齿轮、大齿轮、输出轴,其中转轴支承在箱体上,小齿轮装设在转轴上,大齿轮套装在输出轴上,大齿轮与小齿轮啮合,输出轴也支承在箱体上。

9. 根据权利要求8所述的电动汽车用变速器,其特征在于上述小齿轮通过键与转轴连接。

10. 根据权利要求9所述的电动汽车用变速器,其特征在于上述输出轴的两端通过轴承支承在箱体上,其中一个轴承的外侧设有挡盖,另一个轴承的外侧设有挡环。

## 一种电动汽车用变速器

### 技术领域

[0001] 本发明是一种电动汽车用变速器,属于电动汽车用变速器的改造技术。

### 背景技术

[0002] 近年来,在强调节能环保的背景下,以电动汽车为代表的新能源汽车是汽车行业的一个发展趋势。电动汽车目前的发展瓶颈之一是电机技术要求高、价格昂贵。直流电机是最早应用于电动汽车驱动系统上的电动机,具有平滑调速、控制简单和技术成熟等优点,但直流电机需要换向器和电刷,这些器件易损坏,需定期维护,且直流电机的效率较低、价格高、重量及体积大。因此,直流电机在电动汽车上的应用受到了限制,正被交流感应电机、永磁同步电机及开关磁阻电机等替代。交流感应电机具有结构简单、可靠性好、成本低、寿命长等优点,但交流感应电机的调速性能差,电机控制器造价远高于电机本身,这样限制了成本低的交流感应电机在电动汽车上的应用,而只能使用价格昂贵的永磁同步电机或开关磁阻电机,虽然这两种电机具有功率密度大、结构紧凑、体积小等优点,但是其高昂的价格无法满足我国目前消费者对廉价、实用电动汽车的大量需求。

[0003] 如何解决电机问题,改善成本低廉的交流感应电机的调速性能,且简化其复杂的控制器,使得电动汽车设计可以采用普通、价格低廉的交直流电机,而不是目前通常采用价格昂贵的永磁电机、开关磁阻电机,且能省去机械离合器,从而降低成本,是亟待解决的问题。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于考虑上述问题而提供一种电动汽车用变速器。本发明隔振及减震效果好,可以实现工作机械的平稳运行,可实现无级调速,且成本低,控制方便。

[0005] 本发明的技术方案是:本发明的电动汽车用变速器,包括有永磁调速部分和减速箱,永磁调速部分包括有筒形导体转子、筒形永磁转子和调速机构三部分,筒形导体转子的主体包括导体转筒、内层导体和主动法兰,其中导体转筒通过主动法兰与输入轴相连,其中主动法兰套装在输入轴上,且主动法兰与导体转筒相连,导体转筒的内侧筒壁上设有一层内层导体,筒形永磁转子的主体包括永磁转筒、永磁体和从动法兰,其中转轴的一端支承减速箱上,另一端支承在永磁转筒上,从动法兰套装在转轴上,且从动法兰与永磁转筒连接,且永磁转筒的一端能套装在内层导体的中空腔体内,永磁转筒沿周向嵌入有永磁体,永磁体的外侧与内层导体的内壁之间有间隙;调速机构包括有内圆套、轴承、外圆套、滑块、轴承端盖,内圆套套装在从动法兰的外圆面,且内圆套通过轴承安装在转轴上,内圆套的外圆面套装有外圆套,轴承的外侧设置有轴承端盖定位;且内圆套上设有滑槽,外圆套上装有滑块,外圆套所设滑块装设在内圆套上设有的滑槽上,外圆套与内圆套之间通过滑槽与滑块配合。

[0006] 本发明与现有技术相比,具有如下有益效果:

- 1) 本发明将离合器和变速器合为一体,结构紧凑,功能集成;

2) 本发明中的主动转子与从动转子由于相互间无接触,不存在刚性连接,有很好的隔振、减震效果,实现工作机械的平稳运行;

3) 本发明通过调节主从动转子的有效啮合面积,可实现无级调速,可对普通的交流感应电机进行很好的调速,且简化电机的控制器,使得普通交流电机可广泛应用于电动汽车;

4) 电机与本发明新型变速器的组合动力系统中,电机始终以额定转速在工作,效率极高,且该动力系统的整个成本也大大低于“电机+控制器+机械变速箱+离合器”的总成本。

[0007] 本发明是一种设计巧妙,性能优良,方便实用的电动汽车用变速器。

## 附图说明

[0008] 图1为本发明的结构示意图;

图2为本发明的剖视图;

图3为本发明的立体图。

## 具体实施方式

[0009] 实施例:

本发明的结构示意图如图1、2、3所示,本发明的电动汽车用变速器,包括有永磁调速部分和减速箱4,永磁调速部分包括有筒形导体转子1、筒形永磁转子2和调速机构3三部分,筒形导体转子1的主体包括导体转筒13、内层导体14和主动法兰11,其中导体转筒13通过主动法兰11与输入轴16相连,其中主动法兰11套装在输入轴16上,且主动法兰11与导体转筒13相连,导体转筒13的内侧筒壁上设有一层内层导体14,筒形永磁转子2的主体包括永磁转筒21、永磁体28和从动法兰23,其中转轴27的一端支承减速箱4上,另一端支承在永磁转筒21上,从动法兰23套装在转轴27上,且从动法兰23与永磁转筒21连接,且永磁转筒21的一端能套装在内层导体14的中空腔体内,永磁转筒21沿周向嵌入有永磁体28,永磁体28的外侧与内层导体14的内壁之间有间隙;调速机构3包括有内圆套31、轴承32、外圆套33、滑块34、轴承端盖35,内圆套31套装在从动法兰23的外圆面,且内圆套31通过轴承32安装在转轴27上,内圆套31的外圆面套装有外圆套33,轴承32的外侧设置有轴承端盖35定位;且内圆套31上设有滑槽,外圆套33上装有滑块34,外圆套33所设滑块34装设在内圆套31上设有的滑槽上,外圆套33与内圆套31之间通过滑槽与滑块34配合。

[0010] 本实施例中,上述内圆套31上还设有调节手柄36,调节手柄36将外圆套33固定,拉动调节手柄36沿周向转动时,滑块34沿着外圆套33上的滑槽推动内圆套31沿着转轴27作轴向移动,进而推动轴承32和从动法兰23在转轴27上滑动,拖动与从动法兰23固连的永磁转筒21一起在转轴27的轴向滑动,改变筒形永磁转子2与筒形导体转子1之间的有效啮合面积,改变筒形永磁转子2与筒形导体转子1间传递转矩的大小。

[0011] 本实施例中,上述内层导体14是内层铜导体。

[0012] 本实施例中,上述主动法兰11通过螺钉12与导体转筒13相连。从动法兰23通过螺钉24与永磁转筒21连接。

[0013] 本实施例中,上述转轴27的端部安装有限位板26,以限定永磁转子2在轴上滑动

的极限位置。限位板 26 通过螺钉 25 固定在转轴 27 的端部。

[0014] 本实施例中,上述导体转筒 13 的一侧设有散热孔 15,且导体转筒 13 的外圆环面设有散热片 17,以方便空气流通,给内层导体 14 散热。

[0015] 本实施例中,上述永磁转筒 21 的一侧设有散热孔 22,以方便空气流通散热。

[0016] 本实施例中,上述减速箱 4 包括有大齿轮 41、箱体 42、轴承 43、挡盖 44、输出轴 45、挡环 46、键 47、小齿轮 48,其中转轴 27 支承在箱体 42 上,小齿轮 48 装设在转轴 27 上,大齿轮 41 套装在输出轴 45 上,大齿轮 41 与小齿轮 48 啮合,输出轴 45 也支承在箱体 42 上。

[0017] 本实施例中,上述小齿轮 48 通过键 47 与转轴 27 连接。转轴 27 输入到减速箱的转矩通过键 47 传递给小齿轮 48,小齿轮 48 通过啮合传动将转矩传递给大齿轮 41,经过减速增扭后再将转矩传递给输出轴 45。

[0018] 本实施例中,上述输出轴 45 的两端通过轴承 43 支承在箱体 42 上,其中一个轴承 43 的外侧设有挡盖 44,另一个轴承 43 的外侧设有挡环 46。

[0019] 本发明的工作原理包括动力传输原理和调速原理,具体如下:

动力传输原理:电动汽车驱动电机的输出轴带动筒形导体转子 1 转动时,筒形导体转子 1 与筒形永磁转子 2 产生相对运动,切割永磁体 28 产生的磁力线,从而在筒形导体转子 1 上产生涡流,同时涡流又产生感应磁场与永磁体 28 的磁场形成相互作用力,根据楞次定律,筒形永磁转子 2 的运动方向应是阻碍感应磁场的磁场力,即筒形永磁转子 2 沿筒形导体转子 1 相同的方向转动,结果是将输入轴 16 的转矩传递到与筒形永磁转子 2 相连的转轴 27 上,转轴 27 作为减速箱的输入轴将转矩传递给小齿轮 48,小齿轮 48 通过啮合传动将转矩传递给大齿轮 41,最后将增扭后的转矩传递给变速器的输出轴 45,从而驱动汽车运动。

[0020] 调速原理:固定外圆套 33,当转动内圆套 31 上的调节手柄 36 时,滑块 34 沿着滑槽推动内圆套 31 沿着轴向移动,进而推动轴承 32 和从动法兰 23 在转轴 27 上滑动,拖动与从动法兰 23 固连的永磁转筒 21 一起在轴向滑动,改变筒形永磁转子 2 与筒形导体转子 1 之间的有效啮合面积,改变筒形永磁转子 2 与筒形导体转子 1 间传递转矩的大小。

[0021] 本发明通过调整筒形永磁转子 2 与筒形导体转子 1 之间的啮合面积来调速。当调节手柄 36 向下转动时,啮合面积减小,两种磁场相互作用减弱,转差变大,输出转速减小;当调节手柄 36 向上转动时,啮合面积增大,两种磁场相互作用增强,转差变小,输出转速增大。

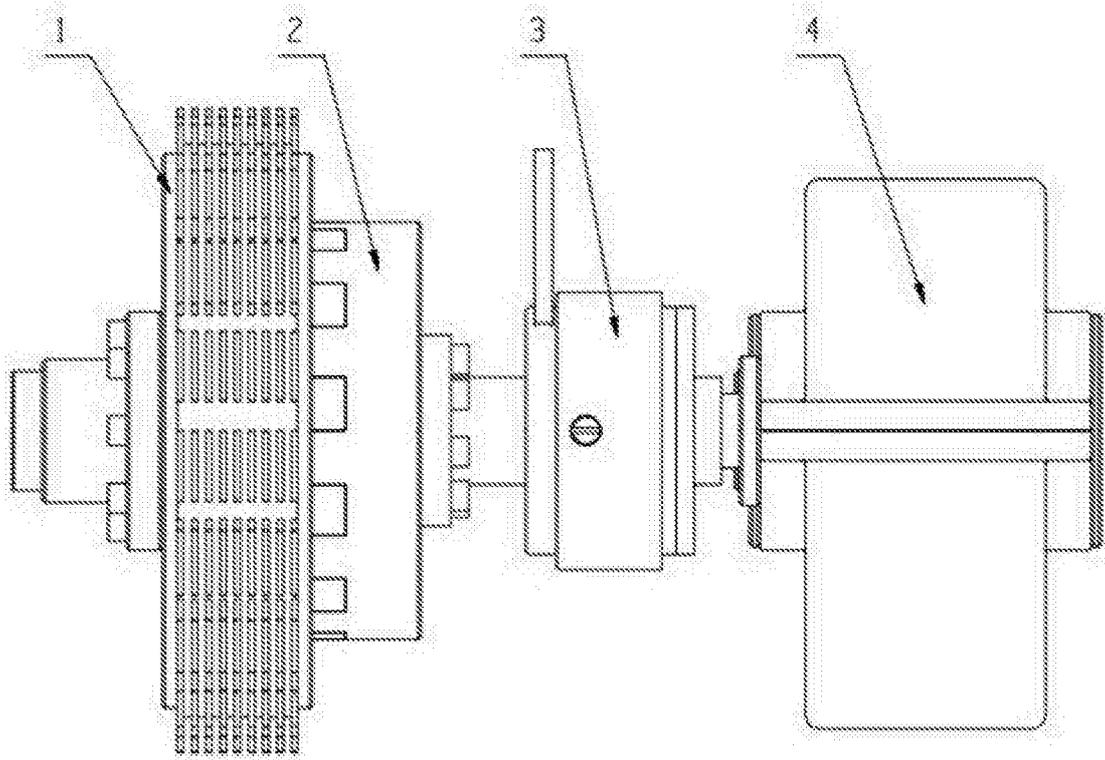


图 1

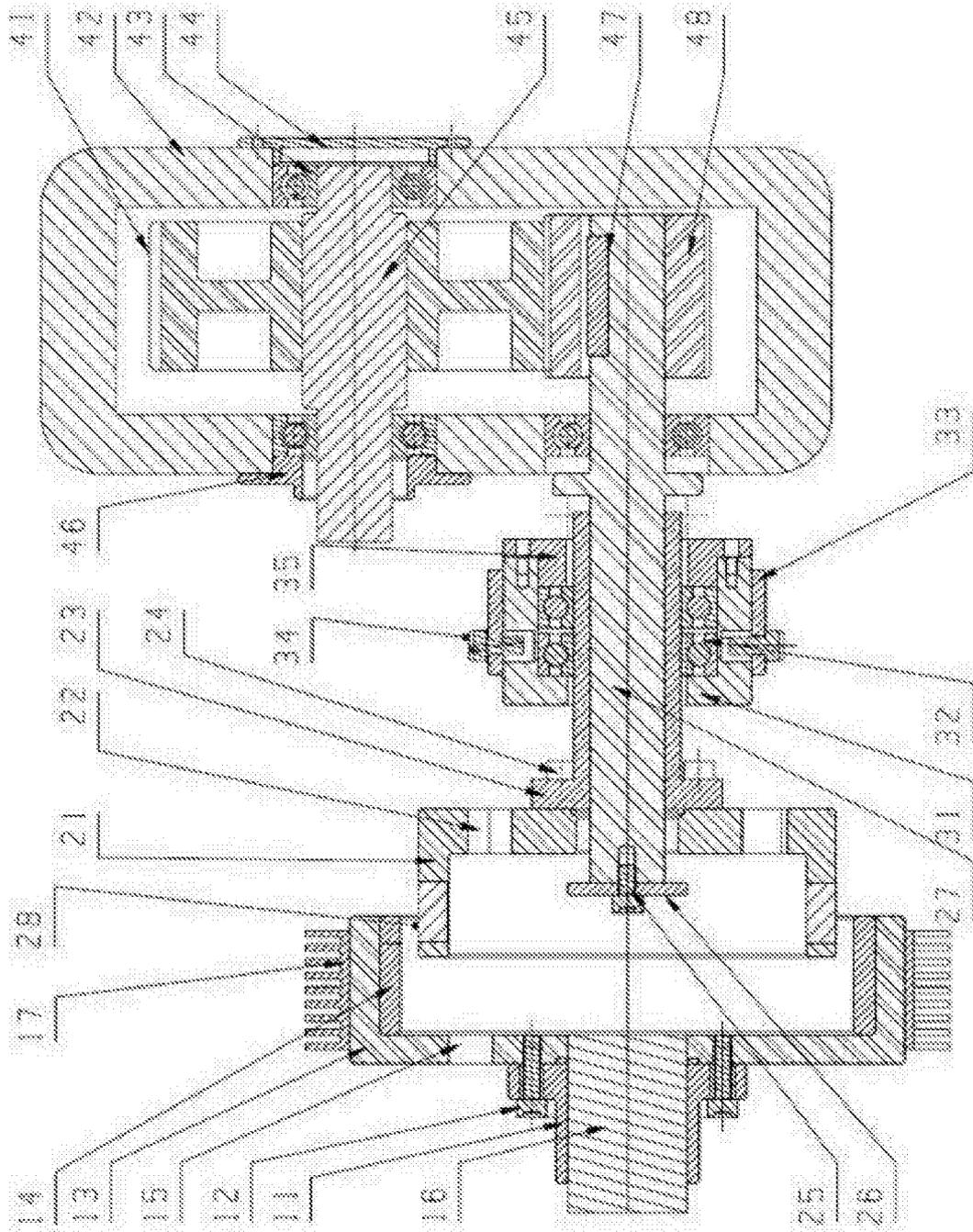


图 2

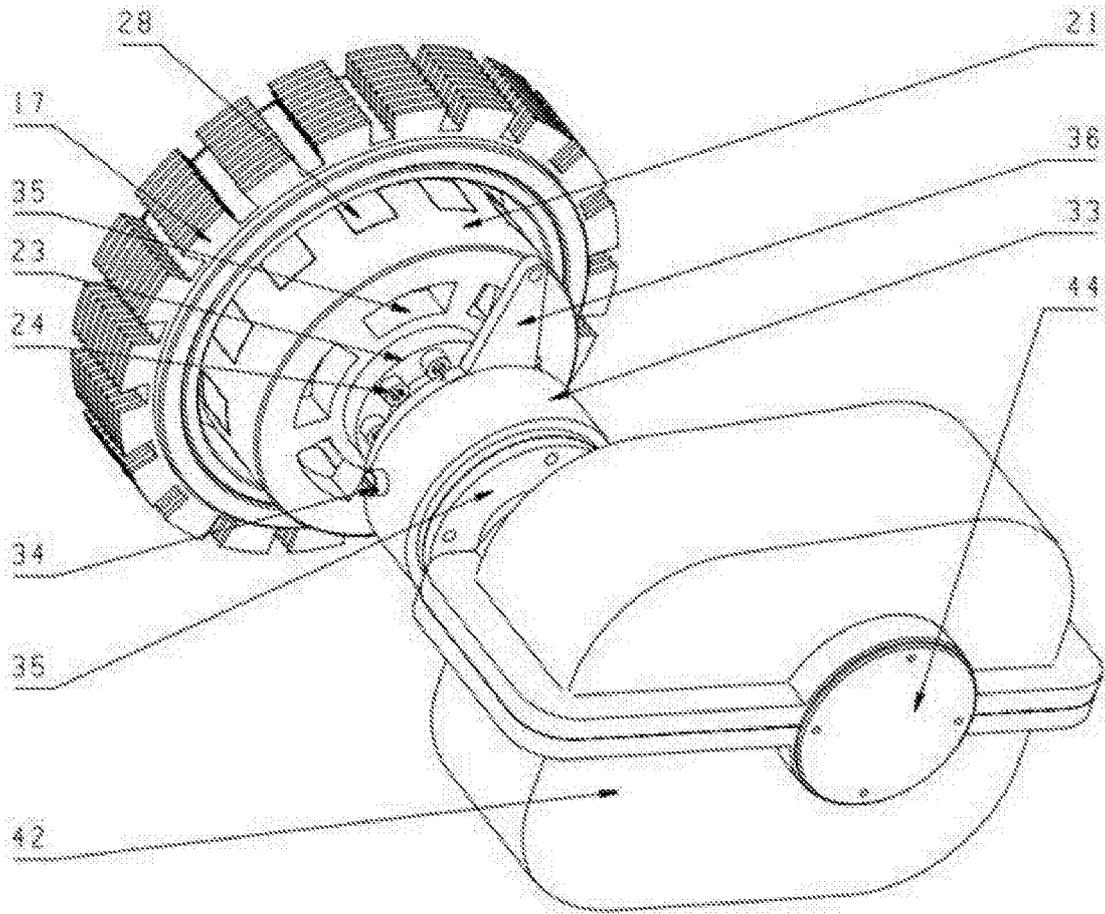


图 3