



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112953101 B

(45) 授权公告日 2022.01.11

(21) 申请号 202110216465.0

(22) 申请日 2021.02.26

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112953101 A

(43) 申请公布日 2021.06.11

(73) 专利权人 秦皇岛信能能源设备有限公司
地址 066000 河北省秦皇岛市经济技术开
发区龙海道185号办公楼506室

(72) 发明人 夏中雷 赵志强 薛智宏 唱荣蕾
樊劲辉 牛泰然 李斌 王强
程娇 曹博 王堃

(74) 专利代理机构 石家庄知住优创知识产权代
理事务所(普通合伙) 13131
代理人 林艳艳

(51) Int.Cl.

H02K 7/00 (2006.01)

H02K 5/16 (2006.01)

H02K 11/22 (2016.01)

H02K 29/10 (2006.01)

B60K 7/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 201204530 Y, 2009.03.04

CN 202696431 U, 2013.01.23

CN 201490802 U, 2010.05.26

CN 201234197 Y, 2009.05.06

CN 205265419 U, 2016.05.25

WO 2019049973 A1, 2019.03.14

审查员 查洁立

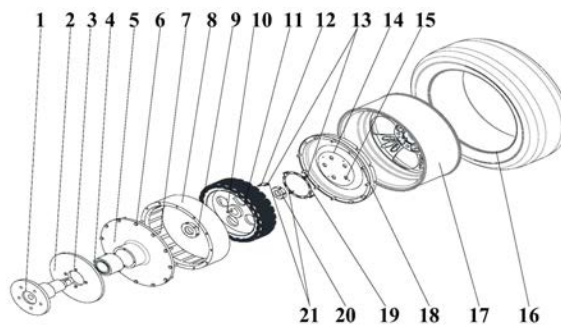
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

一种单轴承结构的轮毂电机和汽车

(57) 摘要

本发明涉及轮毂电机技术领域,特别涉及一种单轴承结构的轮毂电机和汽车,其作为直接动力装置安装在汽车轮毂上,省去传动机构,极大提高传动效率;包括支撑轴、轴承、刹车盘、前端盖、定子线圈组件、电机围壳、永磁瓦片和后端盖,轴承安装在前端盖的轴承槽中,支撑轴设置前端面,前端面的一侧垂直固定有阶梯轴,阶梯轴顺次穿过刹车盘、轴承和前端盖后固定锁紧,阶梯轴的端部固定连接定子线圈组件;前端盖与电机围壳的一端配合安装,电机围壳的内侧粘贴若干永磁瓦片,电机围壳的另一端配合安装后端盖;定子线圈组件上安装有位置传感器。前后端盖及电机围壳连接成转子,线圈与永磁瓦片进行电磁作用,推动转子绕轴承转动,从而带动汽车轮毂转动。



1. 一种单轴承结构的轮毂电机,其特征在于:包括支撑轴(1)、轴承(4)、刹车盘(2)、前端盖(5)、定子线圈组件(11)、电机围壳(8)、永磁瓦片(7)和后端盖(14),轴承(4)安装在前端盖(5)的轴承槽(5.2)中,刹车盘(2)安装在前端盖(5)轴承槽(5.2)的端面侧,支撑轴(1)设置前端面(1.1),前端面(1.1)上预留螺栓孔A(1.5),前端面(1.1)的一侧垂直固定有阶梯轴,阶梯轴顺次穿过刹车盘(2)、轴承(4)和前端盖(5)后并通过阶梯轴匹配将轴承(4)和前端盖(5)固定锁紧,阶梯轴穿出所述前端盖(5)的端部固定连接有定子线圈组件(11);所述前端盖(5)远离所述支撑轴(1)的一侧与电机围壳(8)的一端配合安装,所述电机围壳(8)为圆筒形,所述电机围壳(8)的内侧粘贴若干永磁瓦片(7),相邻所述永磁瓦片(7)之间用木板隔离;所述电机围壳(8)的另一端配合安装后端盖(14);所述定子线圈组件(11)上安装有位置传感器;位置传感器包括固定在定子线圈组件(11)上面的光电板(12)和所述后端盖(14)上安装有编码盘(19),所述光电板(12)与编码盘(19)旋转配合,监测永磁瓦片与定子线圈的位置。

2. 根据权利要求1所述的一种单轴承结构的轮毂电机,其特征在于:所述阶梯轴穿出所述前端盖(5)的端部设置第一平键槽(1.3),平键(10)安装所述第一平键槽(1.3)中,同时平键(10)也与定子线圈组件(11)的第二平键槽(11.2)配合,将定子线圈组件(11)安装在支撑轴(1)上,再用锁母B(20)将定子线圈组件(11)锁紧。

3. 根据权利要求1所述的一种单轴承结构的轮毂电机,其特征在于:所述支撑轴(1)为中空结构,从其前端面(1.1)到其后端面(1.4)开通线孔(1.2),所述定子线圈组件(11)的定子线圈线缆通过所述通线孔(1.2)。

4. 根据权利要求1所述的一种单轴承结构的轮毂电机,其特征在于:所述定子线圈组件(11)包括支撑钢架(11.3),所述支撑钢架(11.3)的外周粘贴多层硅钢片(11.5),所述硅钢片(11.5)上布置定子线圈(11.4)。

5. 根据权利要求1所述的一种单轴承结构的轮毂电机,其特征在于:所述轮毂电机为直流无刷电机,采用直流电源供电。

6. 一种汽车,其特征在于,安装有根据权利要求1-5任一项所述的一种单轴承结构的轮毂电机。

一种单轴承结构的轮毂电机和汽车

技术领域

[0001] 本发明涉及轮毂电机技术领域,特别涉及一种单轴承结构的轮毂电机和汽车。

背景技术

[0002] 近些年,新能源车行业发展迅速,电动车产量逐年上升,伴随电动车技术发展,轮毂电机技术也逐渐兴起。

[0003] 轮毂电机驱动的电动车,可以省略大量传动部件,车身重量轻,传动效率高,车辆结构更简单,有利于电池包布置。轮毂电机使用可以实现多种复杂的驱动方式,轮毂电机具备单个车轮独立驱动的特性,因此无论是前驱,全时四驱在轮毂电机驱动的车辆上实现起来非常容易。理论上,轮毂电机几乎适用于所有车型。

发明内容

[0004] 为了迎合电动车市场需求,本发明提供一种单轴承结构的轮毂电机,作为电动车动力单元,可以安装在电动车轮毂上,直接为电动车提供动力。

[0005] 为实现上述目的,本发明是采用下述技术方案实现的:

[0006] 一种单轴承结构的轮毂电机,包括支撑轴、轴承、刹车盘、前端盖、定子线圈组件、电机围壳、永磁瓦片和后端盖,轴承安装在前端盖的轴承槽中,刹车盘安装在前端盖轴承槽的端面侧,支撑轴设置前端面,前端面上预留螺栓孔,前端面的一侧垂直固定有阶梯轴,阶梯轴顺次穿过刹车盘、轴承和前端盖后并通过阶梯轴匹配将轴承和前端盖固定锁紧,阶梯轴穿出所述前端盖的端部固定连接有定子线圈组件;所述前端盖远离所述支撑轴的一侧与电机围壳的一端配合安装,所述电机围壳为圆筒形,所述电机围壳的内侧粘贴若干永磁瓦片,相邻所述永磁瓦片之间用电木板隔离;所述电机围壳的另一端配合安装后端盖;所述定子线圈组件上安装有位置传感器。

[0007] 一种可能的技术方案中,所述阶梯轴穿出所述前端盖的端部设置平键槽,平键安装所述平键槽中,同时平键也与定子线圈组件的平键槽配合,将定子线圈组件安装在支撑轴上面,再用锁母将定子线圈组件锁紧。

[0008] 一种可能的技术方案中,所述支撑轴为中空结构,从其前端面到其后端面开通线孔,所述定子线圈组件的定子线圈线缆通过所述通线孔。

[0009] 一种可能的技术方案中,所述定子线圈组件包括支撑钢架,所述支撑钢架的外周粘贴多层硅钢片,所述硅钢片上布置定子线圈。

[0010] 一种可能的技术方案中,所述轮毂电机为直流无刷电机,采用直流电源供电。

[0011] 一种汽车,安装有根据任一项上述的一种单轴承结构的轮毂电机。

[0012] 与现有技术相比本发明的有益效果为:本发明中的轮毂电机为直流无刷电机,轮毂电机通过后端盖与电动车轮毂连接,支撑轴断面与电动车前桥或者后桥固定。本发明中的轮毂电机采用直流电源供电。通过光电板和光电编码盘配合,感知永磁体位置后,进行电子换向,定子线圈和永磁瓦片进行电磁作用,在电磁力的作用下,永磁瓦片带动前后端盖组

成的转子转动,为电动车提供动力,提高了轮毂电机的编码精度,从而提高了轮毂电机运动控制的精确度;本轮毂电机作为直接动力装置安装在汽车轮毂上,直接带动轮毂转动,省去传动机构,极大提高传动效率。

附图说明

[0013] 图1是轮毂电机布局图;

[0014] 图2是轮毂电机装配图;

[0015] 图3(a)和图3(b)是轮毂电机整体结构示意图;

[0016] 图4(a)和图4(b)是支撑轴结构示意图;

[0017] 图5(a)和图5(b)是前端盖结构示意图;

[0018] 图6(a)、图6(b)和图6(c)是后端盖结构示意图;

[0019] 图7(a)和图7(b)是电机围壳结构示意图;

[0020] 图8是定子线圈组件结构示意图;

[0021] 图9是光电板结构示意图;

[0022] 图10是编码盘结构示意图。

[0023] 附图标记:1-支撑轴;1.1-前端面;1.2-通线孔;1.3-第一平键槽;1.4-后端面;1.5-螺栓孔A;2-刹车盘;3-螺栓A;4-轴承;5-前端盖;5.1-螺栓孔B;5.2-轴承槽;5.3-螺栓孔C;6-螺栓B;7-永磁瓦片;8-电机围壳;8.1-螺栓孔D;9-锁母A;10-平键;11-定子线圈组件;11.1-螺纹孔;11.2-第二平键槽;11.3-支撑钢架;11.4-定子线圈;11.5-硅钢片;12-光电板;12.1-螺栓孔F;12.2-光电;13-螺柱;14-后端盖;14.1-螺栓孔G;14.2-螺栓孔H;14.3-螺栓孔I;15-螺栓C;16-轮胎;17-轮毂;18-螺栓D;19-编码盘;19.1-透光孔;19.2-螺栓孔J;20-锁母B;21-螺栓E;22-螺栓帽。

具体实施方式

[0024] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。

[0025] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“径向”、“轴向”、“上”、“下”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0026] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“设置”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0027] 如图1、图2和图3所示,本发明的一种单轴承结构的轮毂电机包括支撑轴1、轴承4、刹车盘2、前端盖5、定子线圈组件11、电机围壳8、永磁瓦片7和后端盖14,轴承4安装在前端盖5的轴承槽5.2中,刹车盘2安装在前端盖5轴承槽5.2的端面侧,用螺栓A3固定。支撑轴1设置前端面1.1,前端面1.1上预留螺栓孔A1.5,前端面1.1的一侧垂直固定有阶梯轴,阶梯轴

设置为自前端面1.1的侧端直径逐级减小的五级阶梯轴,阶梯轴顺次穿过刹车盘2、轴承4和前端盖5,轴承4的内圈与第二级阶梯轴相匹配,轴承4外侧的第三级阶梯轴处由锁母A9通过锁母螺纹和轴承螺纹配合将轴承4和前端盖5固定锁紧,阶梯轴穿出所述前端盖5的端部固定连接定子线圈组件11;所述前端盖5远离所述支撑轴1的一侧与电机围壳8的一端通过螺栓B6配合安装,所述电机围壳8为圆筒形,所述电机围壳8的内侧粘贴若干永磁瓦片7,相邻所述永磁瓦片7之间用电木板隔离;所述电机围壳8的另一端配合安装后端盖14;后端盖14上安装有用于和轮毂连接的螺栓C15,所述定子线圈组件11上安装有位置传感器。

[0028] 本发明中的轮毂电机为直流无刷电机,直流无刷电机不使用机械结构的换向电刷而直接使用电子换向器,如图3所示,前端盖5、电机围壳8、后端盖14固定连接后形成轮毂电机转子,刹车盘2也固定在转子上面,可以为轮毂电机提供刹车制动功能,具体地,轮毂汽车车架上预装盘刹制动钳、分泵、油管等制动元件,各元件均为标准件,分泵的活塞受油管输送来的液压作用,推动摩擦片压向刹车盘2发生摩擦制动,为轮毂电机提供刹车制动功能。轮毂电机通过后端盖14上面的螺栓C15与轮毂17连接,如图2所示。支撑轴1的前端面1.1与电动车前桥或者后桥连接,预留螺栓孔A1.5与前后桥通过螺栓固定。采用直流电源供电,电子换向。位置传感器监测永磁瓦片与定子线圈的位置,定子线圈组件11固定在支撑轴1上不动,与永磁瓦片7产生电磁作用,永磁瓦片7带动转子,借助轴承4,绕支撑轴1转动,为电动车提供动力。

[0029] 本发明中的轮毂电机采用直流无刷电机,既保持了传统直流电机良好的调速性能又具有无滑动接触和换向火花、可靠性高、使用寿命长及噪声低等优点,其运转效率,低速转矩,转速精度等都比任何控制技术的变频器还要好,由于无刷直流电动机是以自控式运行的,所以不会像变频调速下重载启动的同步电机那样在转子上另加启动绕组,也不会负载突变时产生振荡和失步;并且本发明中的轮毂电机无机械换向器,采用全封闭式结构,防止尘土进入电机内部,可靠性较高。

[0030] 作为本发明的一种具体实施方式,阶梯轴穿出所述前端盖5的端部的第四级阶梯轴上设置第一平键槽1.3,平键10安装所述第一平键槽1.3中,同时平键10也与定子线圈组件11的第二平键槽11.2配合,将定子线圈组件11安装在支撑轴1上,再用锁母B20将定子线圈组件11锁紧。

[0031] 作为本发明的一种具体实施方式,如图4所示,所述支撑轴1为中空结构,从其前端面1.1到其后端面1.4开通线孔1.2,轴身预留螺纹与锁母A9和锁母B20配合,所述定子线圈组件11的定子线圈线缆通过所述通线孔1.2连接控制器及电源。

[0032] 作为本发明的一种具体实施方式,所述定子线圈组件11包括支撑钢架11.3,所述支撑钢架11.3的外周粘贴多层硅钢片11.5,所述硅钢片11.5上布置定子线圈11.4。

[0033] 作为本发明的一种具体实施方式,永磁瓦片7实际数量与定子线圈数量相适应,并根据轮毂电机功率和扭矩调整。

[0034] 作为本发明的一种具体实施方式,位置传感器包括固定在定子线圈组件11上面的光电板12和所述后端盖14上安装有编码盘19,所述光电板12与编码盘19旋转配合,监测永磁瓦片与定子线圈的位置;两组螺柱13安装在定子线圈组件11的螺纹孔11.1上,螺柱13与螺栓E21配合安装,将光电板12固定在定子线圈组件11上。四组螺柱13安装在后端盖14内侧螺栓孔I14.3上面,螺柱13与螺栓E21配合安装,将编码盘19安装在后端盖14上面。此时光电

板12与编码盘19正好对应,通过光电板12与编码盘19旋转配合,监测永磁瓦片与定子线圈的位置,可以进行较精确的转子定位。轮毂电机组装完毕后,螺栓C15将轮毂电机和轮毂17连接,用螺栓帽22拧紧固定。

[0035] 图5为前端盖5形状示意图,预留轴承槽5.2和轴承通孔。轴承边缘预留螺栓孔B5.1,用于放置固定电机围壳8的螺栓B6;螺栓孔C5.3用于安装固定刹车盘2的螺栓A3。

[0036] 图6为后端盖14形状示意图。预留螺栓孔G14.1,用于放置固定电机围壳8的螺栓D18。预留螺栓孔H14.2,用于放置固定轮毂17的螺栓C15。预留螺栓孔I14.3,用于放置固定编码盘19的螺柱13。

[0037] 图7为电机围壳8形状示意图,呈对称结构,预留螺栓孔D8.1,两侧分别连接前端盖5和后端盖14。

[0038] 图8为定子线圈组件示意图,预留螺栓孔E11.1,用于放置固定光电板12的螺柱13。预留第二平键槽11.2,用于安装平键10,多层硅钢片11.5粘贴在支撑钢架11.3上面,然后在硅钢片11.5上面布置定子线圈11.4。

[0039] 图9为光电板示意图,预留螺栓孔F12.1放置螺柱13和螺栓E21。光电板上布置三组光电12.2,与编码盘19的透光孔19.1配合,监测永磁瓦片7和定子线圈11.4的位置;优选地,光电板12中三个光电12.2分布与永磁瓦片7的分布角度一致,编码盘19的透光孔19.1与永磁瓦片7数量一致,由于编码盘19与永磁瓦片7相对静止,故两者旋转情况完全一致;光电12.2与透光孔19.1对齐时,光电12.2发出的信号无法反射回来,与编码盘19本体对齐时,光电12.2向编码盘19发出光电信号后,可再次接收到编码盘19反射回来的光电信号;通过此方法,光电板12可以监测编码盘19的位置,进而可以监测到永磁瓦片7的位置,进行非常精确的转子定位,为电子换向器工作提供依据。图10为编码盘,编码盘上均匀设有透光孔19.1,数量可根据电机技术参数调整;预留螺栓孔J19.2,放置螺柱13和螺栓E21。进一步地,光电板12与编码盘19需要同心安装,光电12.2与编码盘19垂直距离小于等于5mm时,光电板12才能接收到编码盘19反射回来的光电信号,即光电板12可以正常工作,其间距可以通过更换不同长度的螺柱实现。

[0040] 本发明的轮毂电机驱动的电动车,可以省略大量传动部件,车身重量轻,传动效率高,车辆结构更简单,有利于电池包布置。轮毂电机使用可以实现多种复杂的驱动方式,轮毂电机具备单个车轮独立驱动的特性,因此无论是前驱,全时四驱在轮毂电机驱动的车辆上实现起来非常容易。理论上,轮毂电机几乎适用于所有车型。

[0041] 以上对本发明的具体实施例进行了描述。需要理解的是,本发明并不局限于上述特定实施方式,本领域技术人员可以在权利要求的范围内做出各种变化或修改,这并不影响本发明的实质内容。在不冲突的情况下,本申请的实施例和实施例中的特征可以任意相互组合。

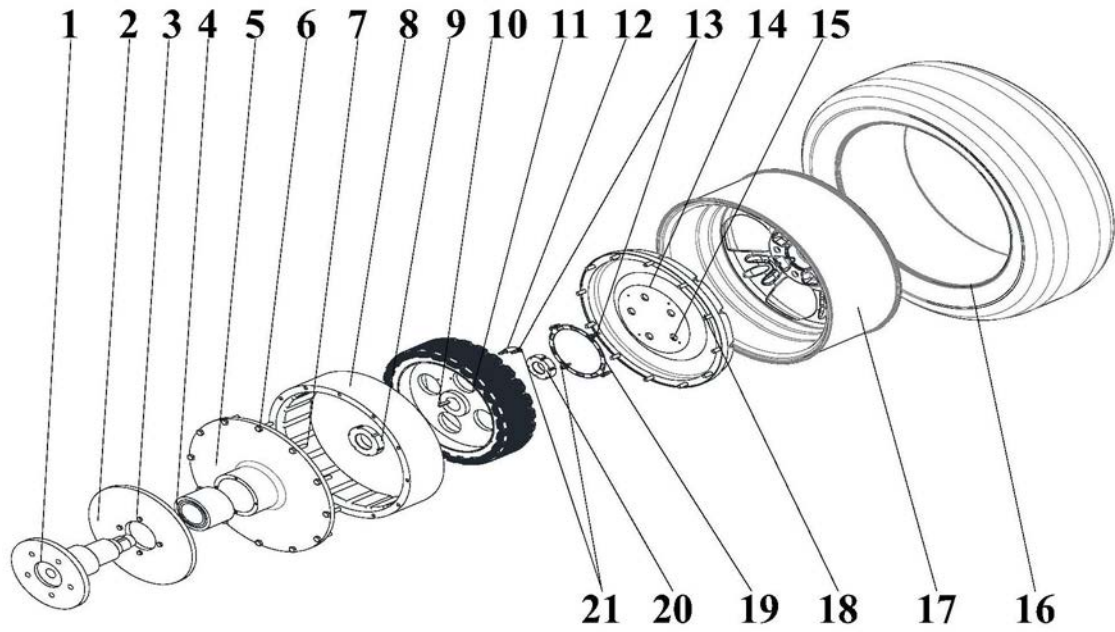


图1

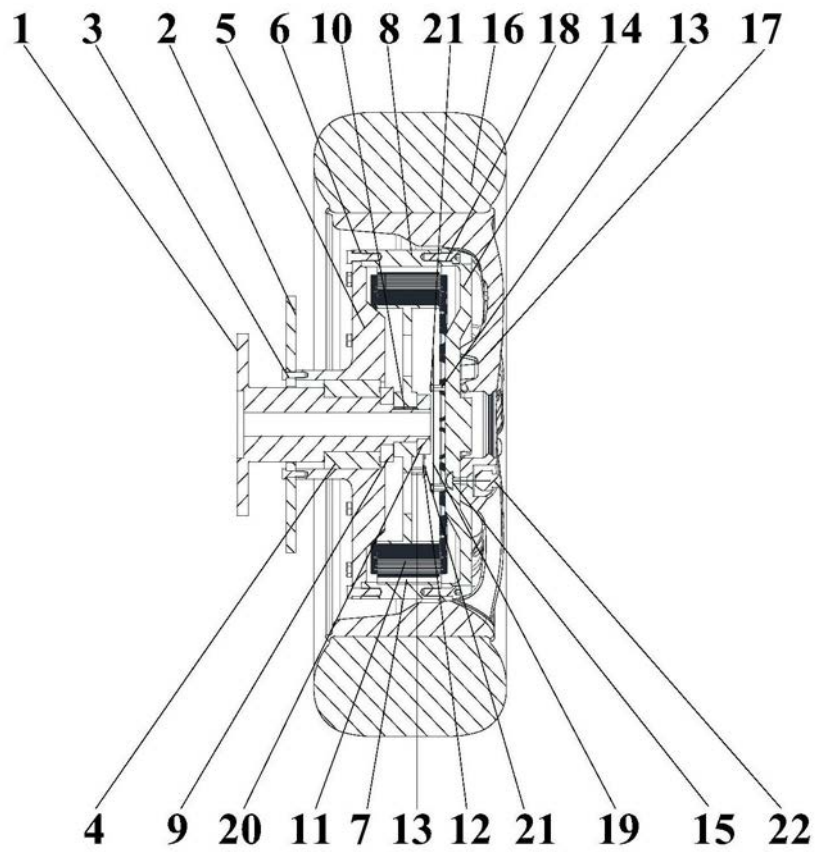


图2

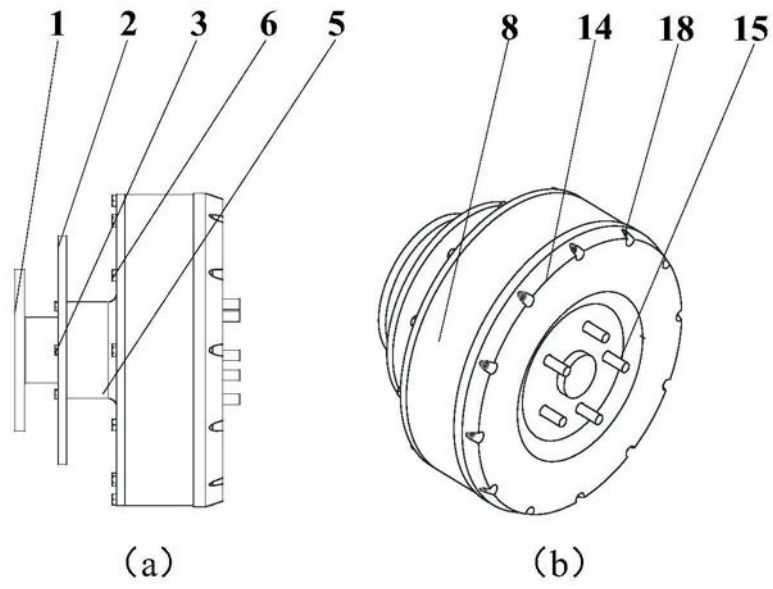


图3

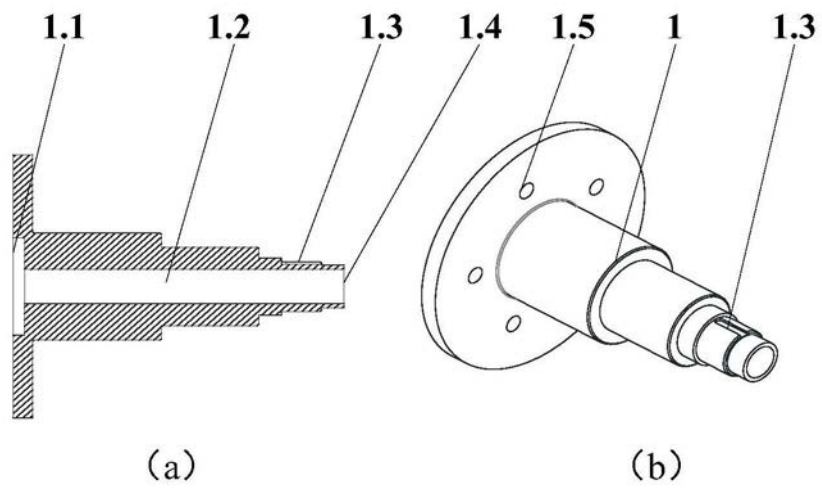


图4

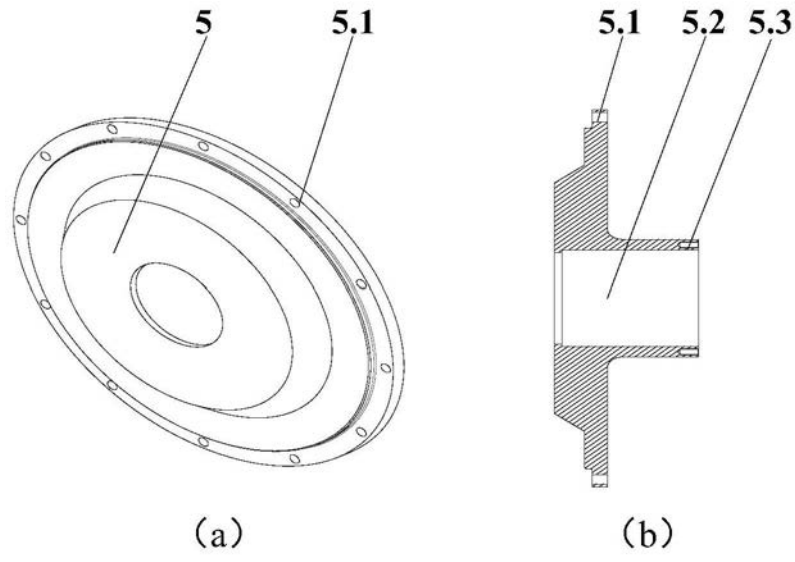


图5

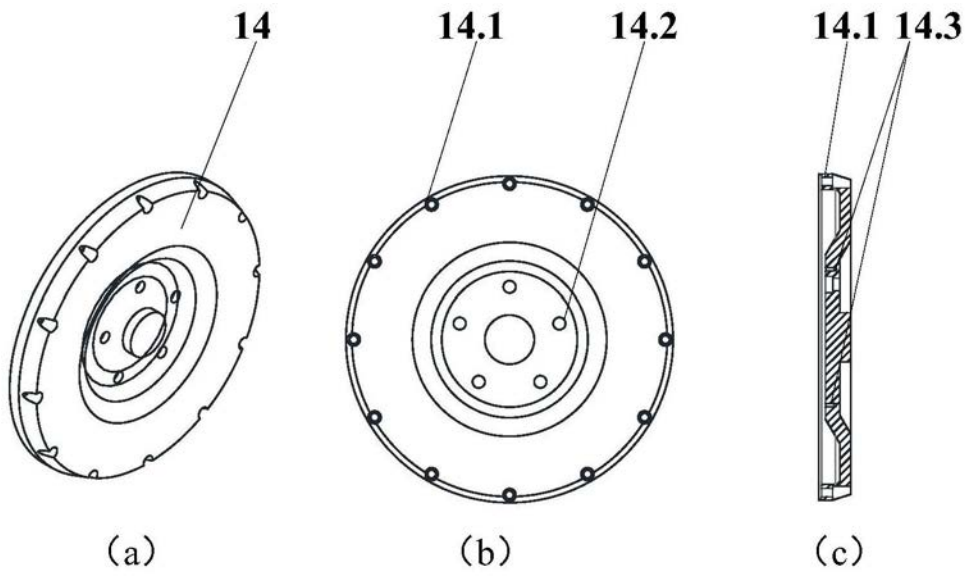


图6

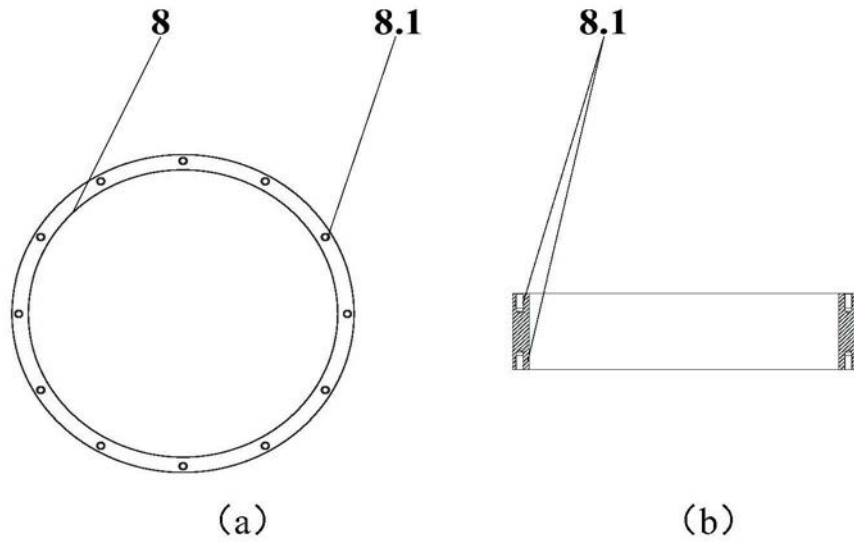


图7

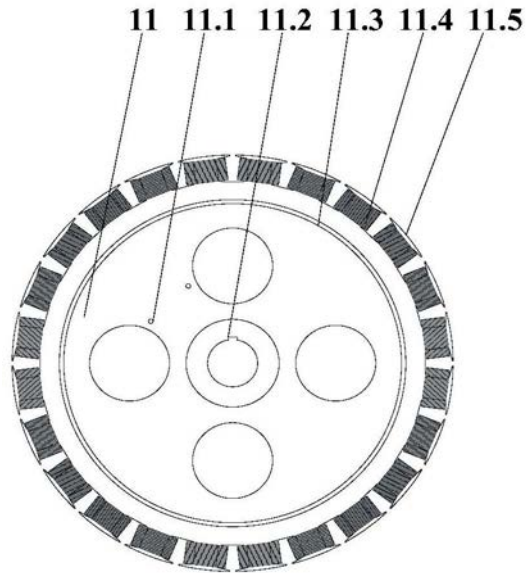


图8

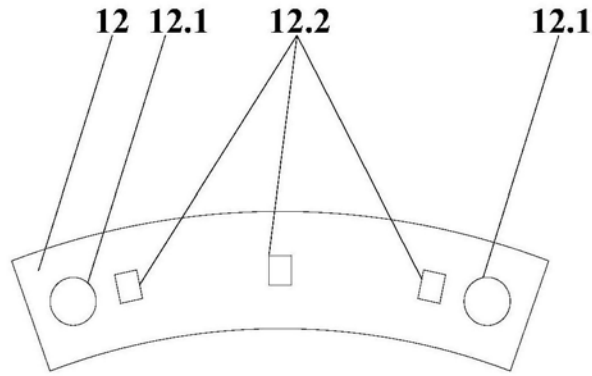


图9

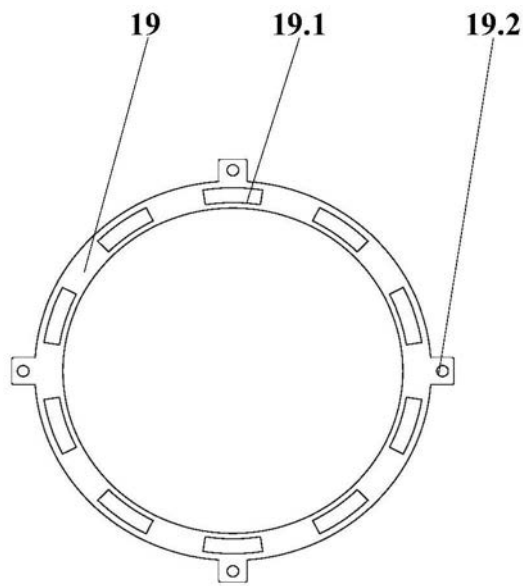


图10