



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209692520 U

(45)授权公告日 2019.11.26

(21)申请号 201920929004.6

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(22)申请日 2019.06.19

(73)专利权人 电子科技大学

地址 611731 四川省成都市高新区(西区)
西源大道2006号

(72)发明人 何瑜 彭倍 朱传科 崔建华
邓良伟

(74)专利代理机构 成都正华专利代理事务所
(普通合伙) 51229

代理人 何凡

(51)Int.Cl.

H02K 7/116(2006.01)

H02K 5/10(2006.01)

H02K 11/33(2016.01)

H02K 11/215(2016.01)

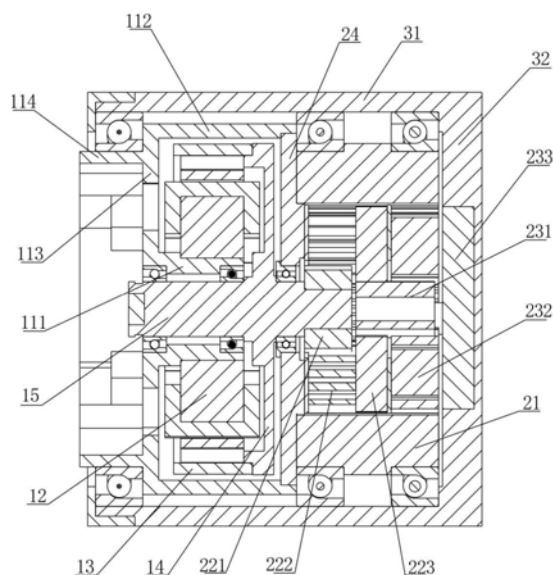
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)实用新型名称

一种轮式机器人轮毂驱动一体式电机

(57)摘要

本实用新型提供了一种轮式机器人轮毂驱动一体式电机,机器人行驶驱动电机,其包括壳体和同轴设置于壳体内部的动力模块和减速模块,动力模块包括固定于定子壳体内的定子线圈绕组,定子线圈绕组上转动套接有磁钢转子,磁钢转子的一端固定有转子端板,转子端板固定于中心轴上,定子线圈绕组电连接于驱动电路板上,驱动电路板固定于定子壳体上;减速模块包括外齿圈,和均与外齿圈啮合且同轴传动连接的第一行星齿轮组和第二行星齿轮组,第一行星齿轮组传动连接于中心轴上,第二行星齿轮组传动连接于壳体上。解决了现有技术中的机器人行驶动力系统结构复杂、零散造成的成本高、可靠性差的问题。



1. 一种轮式机器人轮毂驱动一体式电机, 其特征在于, 包括壳体 (3) 和设置于壳体 (3) 内的动力模块 (1) 和减速模块 (2),

所述动力模块 (1) 包括固定于定子壳体 (11) 内的定子线圈绕组 (12), 所述定子线圈绕组 (12) 上转动套接有磁钢转子 (13), 所述磁钢转子 (13) 的一端固定有转子端板 (14), 所述转子端板 (14) 固定于中心轴 (15) 上, 所述定子线圈绕组 (12) 电连接于驱动电路板上, 所述驱动电路板固定于所述定子壳体 (11) 上;

所述减速模块 (2) 包括外齿圈 (21) 和均与所述外齿圈 (21) 啮合且同轴传动连接的第一行星齿轮组 (22) 和第二行星齿轮组 (23), 所述第一行星齿轮组 (22) 传动连接于所述中心轴 (15) 上, 所述第二行星齿轮组 (23) 传动连接于所述壳体 (3) 上。

2. 根据权利要求1所述的轮式机器人轮毂驱动一体式电机, 其特征在于, 所述定子壳体 (11) 包括转动套接于所述中心轴 (15) 上的内套筒 (111), 间隙套接于所述磁钢转子 (13) 上的外套筒 (112) 和将所述内套筒 (111) 与所述外套筒 (112) 固定为一体的定子端板 (113), 所述定子线圈绕组 (12) 固定套接于所述内套筒 (111) 上。

3. 根据权利要求2所述的轮式机器人轮毂驱动一体式电机, 其特征在于, 在所述定子端板 (113) 远离所述定子线圈绕组 (12) 的一端一体成型有电路板安装座 (114)。

4. 根据权利要求3所述的轮式机器人轮毂驱动一体式电机, 其特征在于, 所述定子端板 (113) 上设置有贯穿的散热孔 (115) 和过线孔 (116)。

5. 根据权利要求1所述的轮式机器人轮毂驱动一体式电机, 其特征在于, 所述动力模块 (1) 中设置有转速传感器, 所述转速传感器包括固定于所述驱动电路板上的磁编码器和固定于所述中心轴 (15) 上且与所述磁编码器对应设置的磁钢块。

6. 根据权利要求1所述的轮式机器人轮毂驱动一体式电机, 其特征在于, 所述第一行星齿轮组 (22) 包括第一太阳轮 (221)、与第一太阳轮 (221) 和所述外齿圈 (21) 啮合的第一行星轮 (222), 所述第一行星轮 (222) 上固定有第一行星架 (223), 所述第一太阳轮 (221) 固定于所述中心轴 (15) 上。

7. 根据权利要求6所述的轮式机器人轮毂驱动一体式电机, 其特征在于, 所述第二行星齿轮组 (23) 包括第二太阳轮 (231)、同时与第二太阳轮 (231) 和所述外齿圈 (21) 啮合的第二行星轮 (232), 所述第二行星轮 (232) 上固定有第二行星架 (233), 所述第二行星架 (233) 同轴固定嵌接于所述壳体 (3) 上, 所述第二太阳轮 (231) 同轴固定于所述第一行星架 (223) 上。

8. 根据权利要求1或7所述的轮式机器人轮毂驱动一体式电机, 其特征在于, 所述壳体 (3) 通过轴承同轴转动套接于所述外齿圈 (21) 上。

9. 根据权利要求1所述的轮式机器人轮毂驱动一体式电机, 其特征在于, 所述外齿圈 (21) 通过中间连接板 (24) 固定连接于所述定子壳体 (11) 上。

10. 根据权利要求1所述的轮式机器人轮毂驱动一体式电机, 其特征在于, 所述壳体 (3) 包括转动套接于所述动力模块 (1) 和减速模块 (2) 外的筒体部 (31) 和固定于筒体部 (31) 一端的端盖 (32), 所述端盖 (32) 邻近所述减速模块 (2), 所述端盖 (32) 上设置有多连接孔 (33)。

一种轮式机器人轮毂驱动一体式电机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及机器人行驶驱动电机技术领域,特别是涉及一种轮式机器人轮毂驱动一体式电机。

背景技术

[0002] 当今世界以人工智能及机器人技术为核心的智能经济蓬勃发展,从工业生产到日常生活,机器人已经慢慢渗透人类生活领域的方方面面,如:安防巡检、救灾排险、物流分拣、迎宾服务等。

[0003] 目前市场上机器人行驶动力系统大多采用电机+减速器+联轴器+行驶轮+驱动控制器等零散部件组装配合的方式实现,对各模块分别进行选型、采购、组装、调试等工作,往往需要考虑各方面因素,如电机的功率、转速、扭矩、额定电压、尺寸、安装方式、适配减速器、适配驱动器等因素,这就要求开发人员进行器件选型、电气设计、结构设计等方面具有丰富的实践经验,否则稍有差池就极易造成资源、成本、开发时间的浪费。所以,传统机器人行驶动力系统的实现方式虽然具有一定的设计灵活性、多样性等优势,但同时由于结构复杂、开发难度高、周期长使得成本高,且稳定性和可靠性低造成设计风险高等诸多缺陷。

实用新型内容

[0004] 针对现有技术中的上述问题,本实用新型提供了一种轮式机器人轮毂驱动一体式电机,解决了现有技术中的机器人行驶动力系统结构复杂、零散造成的成本高、可靠性差的问题。

[0005] 为了达到上述发明目的,本实用新型采用的技术方案如下:

[0006] 提供一种轮式机器人轮毂驱动一体式电机,其包括壳体和同轴设置于壳体内部的动力模块和减速模块。

[0007] 动力模块包括固定于定子壳体内的定子线圈绕组,定子线圈绕组上转动套接有磁钢转子,磁钢转子的一端固定有转子端板,转子端板固定于中心轴上,定子线圈绕组电连接于驱动电路板上,驱动电路板固定于定子壳体上。

[0008] 减速模块包括外齿圈,和均与外齿圈啮合且同轴传动连接的第一行星齿轮组和第二行星齿轮组,第一行星齿轮组传动连接于中心轴上,第二行星齿轮组传动连接于壳体上。

[0009] 进一步地,定子壳体包括转动套接于中心轴上的内套筒,间隙套接于磁钢转子上的外套筒,和将内套筒与外套筒固定为一体的定子端板,定子线圈绕组固定套接于内套筒上。

[0010] 进一步地,在定子端板远离定子线圈绕组的一端一体成型有电路板安装座。

[0011] 进一步地,定子端板上设置有贯穿的散热孔和过线孔。

[0012] 进一步地,动力模块中设置有转速传感器,转速传感器包括固定于驱动电路板上的磁编码器和固定于中心轴上且与磁编码器对应设置的磁钢块。

[0013] 进一步地,第一行星齿轮组包括第一太阳轮、同时与第一太阳轮和外齿圈啮合的

第一行星轮,第一行星轮上固定有第一行星架,第一太阳轮固定于中心轴上。

[0014] 进一步地,第二行星齿轮组包括第二太阳轮、同时与第二太阳轮和外齿圈啮合的第二行星轮,第二行星轮上固定有第二行星架,第二行星架同轴固定嵌接于壳体上,第二太阳轮同轴固定于第一行星架上。

[0015] 进一步地,壳体通过轴承同轴转动套接于外齿圈上。

[0016] 进一步地,外齿圈通过中间连接板固定连接于定子壳体上。

[0017] 进一步地,壳体包括转动套接于动力模块和减速模块外的筒体部和固定于筒体部一端的端盖,端盖邻近减速模块,端盖上设置有多个连接孔。

[0018] 本实用新型的有益效果为:通过将电机的动力部分和减速部分分别模块化后进行组装,能够将不同参数的动力模块与不同参数的减速模块进行灵活组装,提高了应用范围;动力模块与减速模块通过壳体一体化集成,且壳体作为减速模块端的输出,安装方便、可维护性高,大大简化了开发者在构建机器人行驶系统过程中的设计流程,有效缩减了开发周期和难度。

[0019] 动力模块和减速模块均被封闭于壳体内部,壳体不仅能够作为动力输出,还能够有效防止工作环境中的粉尘、丝线、液体对内部器件的影响,提高系统的稳定性和可靠性。

[0020] 本电机的结构设计通用性强,减速模块中多级行星齿轮组同轴共用一个外齿圈,不仅精简了减速部分的结构,还能够需要在需要增加减速级数时通过简单地增长外齿圈的轴向长度即可安装多级行星齿轮组;另外本电机的输出连接为壳体上的安装孔,能够匹配安装行星减速器、谐波减速器等不同类型的减速器,并通过适配不同功率的动力部分即可将本电机应用于不同的场合,使本电机的可拓展性增强,应用范围广。

附图说明

[0021] 图1为轮式机器人轮毂驱动一体式电机的立体图。

[0022] 图2为轮式机器人轮毂驱动一体式电机的爆炸图。

[0023] 图3为图2中动力模块的爆炸图。

[0024] 图4为图2中减速模块的爆炸图。

[0025] 图5为图3中定子壳体的立体图。

[0026] 图6为轮式机器人轮毂驱动一体式电机的剖视图。

[0027] 其中,1、动力模块;11、定子壳体;111、内套筒;112、外套筒;113、定子端板;114、电路板安装座;115、散热孔;116、过线孔;12、定子线圈绕组;13、磁钢转子;14、转子端板;15、中心轴;2、减速模块;21、外齿圈;22、第一行星齿轮组;221、第一太阳轮;222、第一行星轮;223、第一行星架;23、第二行星齿轮组;231、第二太阳轮;232、第二行星轮;233、第二行星架;24、中间连接板;3、壳体;31、筒体部;32、端盖;33、连接孔。

具体实施方式

[0028] 下面对本实用新型的具体实施方式进行描述,以便于本技术领域的技术人员理解本实用新型但应该清楚,本实用新型不限于具体实施方式的范围,对本技术领域的普通技术人员来讲,只要各种变化在所附的权利要求限定和确定的本实用新型的精神和范围内,这些变化是显而易见的,一切利用本实用新型构思的发明创造均在保护之列。

[0029] 如图1、图2所示,该轮式机器人轮毂驱动一体式电机,其包括壳体3和同轴设置于壳体3内的动力模块1和减速模块2。动力模块1提供动力的类型为直流无刷电机,由于其转速非常高,需要使用减速模块2来降低其转速和增加扭矩。

[0030] 如图3、图6所示,动力模块1包括定子壳体11,定子壳体11起着固定定子线圈绕组12和保护整个动力模块的作用。定子壳体11包括一体成型的内套筒111、外套筒112和定子端板113,内套筒111与外套筒112同轴设置且在远离减速模块2的一端通过定子端板113连接固定为一体。

[0031] 内套筒111上通过粘连接或其它惯常固定连接方式固定套接有定子线圈绕组12,定子线圈绕组12上通过间隙转动套接有磁钢转子13,磁钢转子13位于外套筒112与定子线圈绕组12之间。定子线圈绕组12和磁钢转子13优选3508电机线圈和转子,电机KV值为380,电机电阻 $257\text{m}\Omega$,最大持续电流为 $16\text{A}/30\text{s}$;线圈槽数为12级,转子级数为14;采用粗线绕制。给定子线圈绕组12通电后,电生磁,产生磁场,对永磁体磁钢转子13产生作用力,使磁钢转子13转动,通过改变电流方向和电流大小能够调节磁钢转子13的转动方向和转速。

[0032] 磁钢转子13远离定子端板113的一端固定于转子端板14上,转子端板14一体成型于中心轴15上。转子端板14固定于中心轴15的中部,中心轴15的一端同轴穿过内套筒111,并在端部通过垫片和卡簧进行轴端固定。在卡簧与转子端板14之间间隔安装有2个轴承来支承中心轴15并降低转动摩擦力。在中心轴15邻近卡簧的端面上安装有磁钢块,磁钢块为永磁铁,磁钢块与设置在驱动电路板上的磁编码器利用磁敏感应原理共同作用,用于反馈中心轴15的转速。

[0033] 在定子端板113远离定子线圈绕组12的一端一体成型有电路板安装座114,电路板安装座114包括与内套筒111同轴的柱形侧板,柱形侧板内壁上沿圆周固固定有多个螺纹孔座用于安装驱动电路板,在安装驱动电路板的螺纹孔座上还固定有多个安装螺纹孔,用于将本电机安装到应用环境中。在柱形侧板上固定套接有轴承,通过该轴承完成定子壳体11与壳体3的转动连接。

[0034] 如图5所示,定子端板113上设置有贯穿的散热孔115和过线孔116,散热孔115用于散掉定子线圈绕组12工作时产生的热量,过线孔116方便驱动电路板与定子线圈绕组12连接的导线穿过。

[0035] 如图4、图6所示,中心轴15远离定子壳体11的一端固定安装有第一太阳轮221,第一太阳轮221圆周均布啮合有三个第一行星轮222,每个第一行星轮222的外侧均与外齿圈21啮合,第一行星架223将三个第一行星轮222固定为一体。中心轴15带动第一太阳轮221转动,第一太阳轮221驱动三个第一行星轮222转动,第一行星轮222带动第一行星架223转动,形成一级减速。

[0036] 第一行星轮222上固定有二级减速中的第二太阳轮231,第二太阳轮231圆周均布啮合有三个第二行星轮232,每个第二行星轮232的外侧均与外齿圈21啮合,第二行星架233将三个第二行星轮232固定为一体。第二太阳轮231与第一行星架223同步转动,并驱动三个第二行星轮232转动,进而第二行星架233转动,形成二级减速。为了避免第一行星轮222与中间连接板24以及第二行星轮232与第一行星架223之间直接硬面接触摩擦,在其接触面之间安装有橡胶垫片。

[0037] 壳体3包括转动套接于动力模块1和减速模块2外的筒体部31和固定于筒体部31一

端的端盖32,端盖32邻近减速模块2,端盖32上设置有多个连接孔33。第二行星架233嵌入端盖32,并与端盖32通过粘连接或其它本领域常用固定连接的方式固定,使筒体部31与两级减速中的太阳轮同轴设置,壳体3即为减速模块2的输出端,也是本电机的输出端。筒体部31的内壁与外齿圈21外壁之间沿轴向间隔安装有轴承,使壳体3能够相对于外齿圈21转动。壳体3上设置有多个连接孔,用于与应用环境中的其它部件连接。

[0038] 中心轴15的中部转动套接有中间连接板24,中间连接板24与中心轴15之间通过轴承连接。中间连接板24用于封闭减速模块2朝向动力模块1的一端,中间连接板24与外齿圈21通过螺纹紧固件连接;中间连接板24与定子壳体11粘连接。由于中间连接板24紧邻转子端板14设置,为了防止静止的中间连接板24对转动的转子端板14的端面造成摩擦干涉,在转子端板14位于中心轴15上的根部沿轴向设置有凸台,通过该凸台抵紧中间连接板24处的轴承,增大中间连接板24与转子端板14之间的间隙。

[0039] 本方案中的电机通电工作时,给定子线圈绕组12通电,产生磁场,驱动磁钢转子13转动,磁钢转子13带动转子端板14转动,转子端板14带动中心轴15转动,中心轴15带动第一太阳轮221转动,第一太阳轮221带动第一行星轮222转动,第一行星轮222带动第一行星架223转动,第一行星架223带动第二太阳轮231转动,同理,最终第二行星架233带动壳体3转动,通过将壳体3与其它需要本电机驱动转动的部件连接以后,比如轮式机器人的橡胶轮,即可带动其转动。

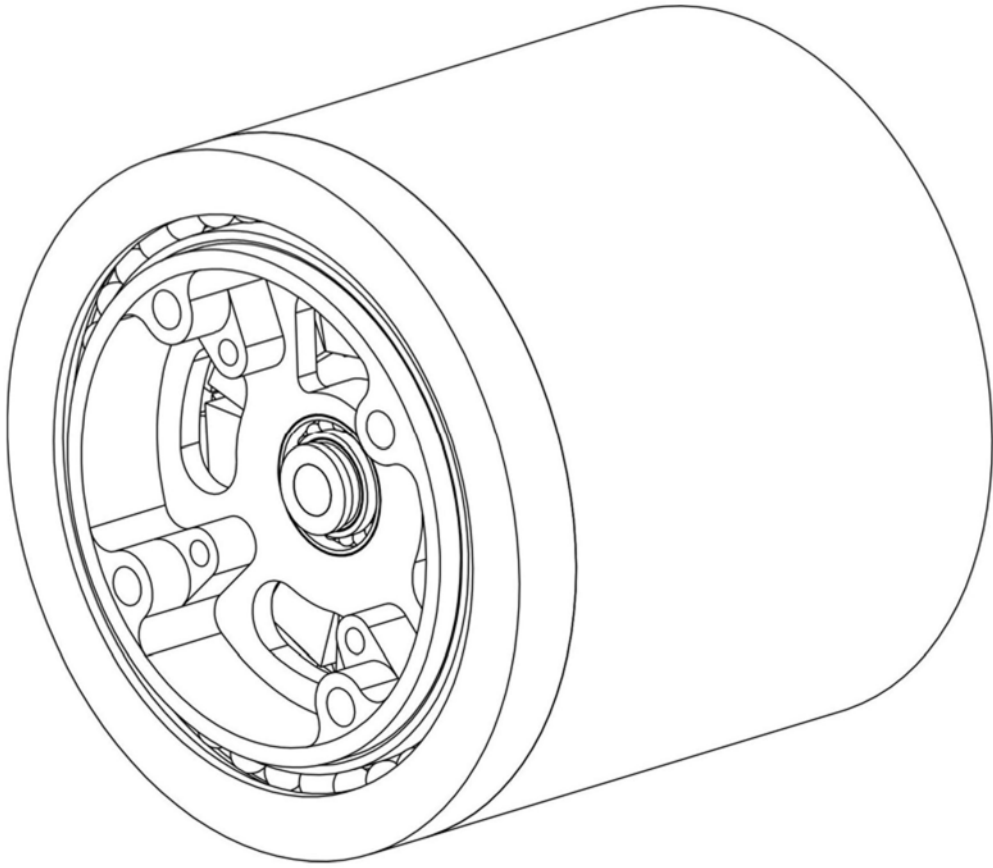


图1

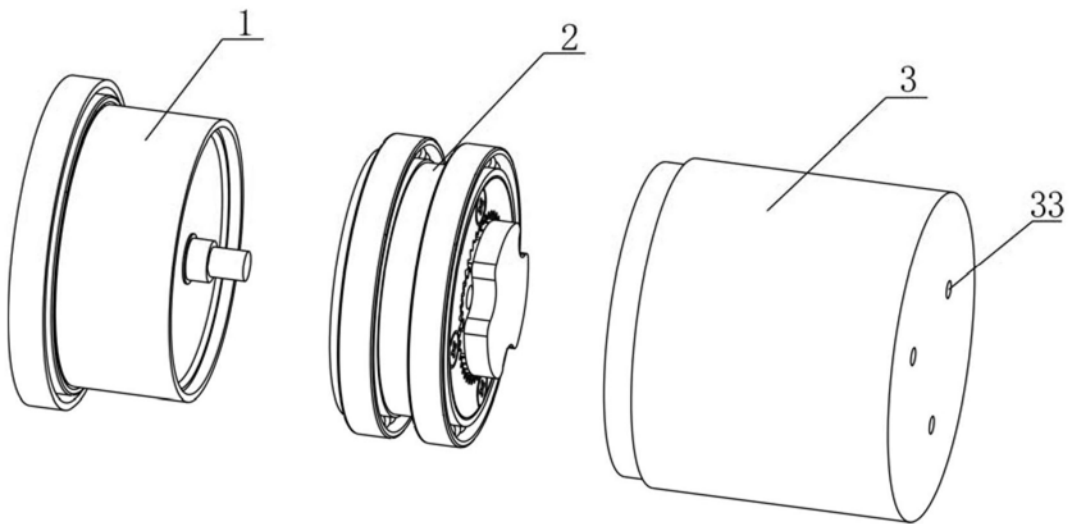


图2

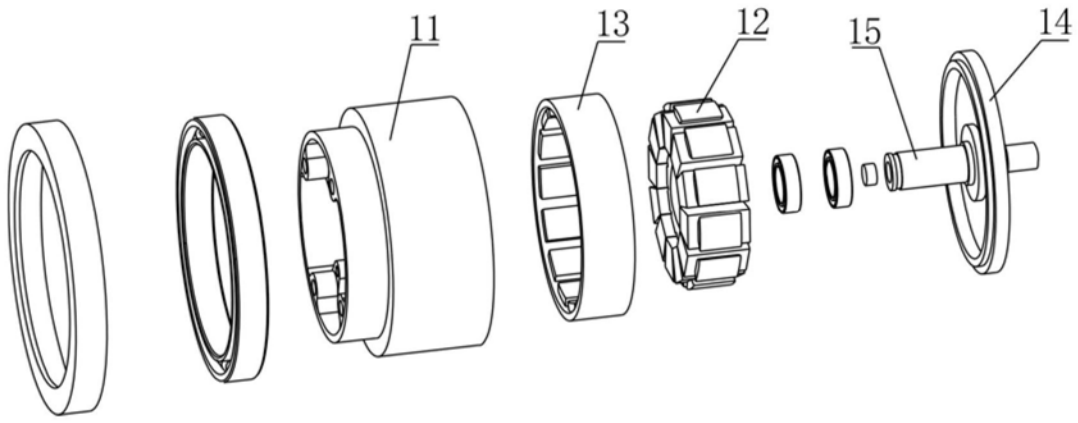


图3

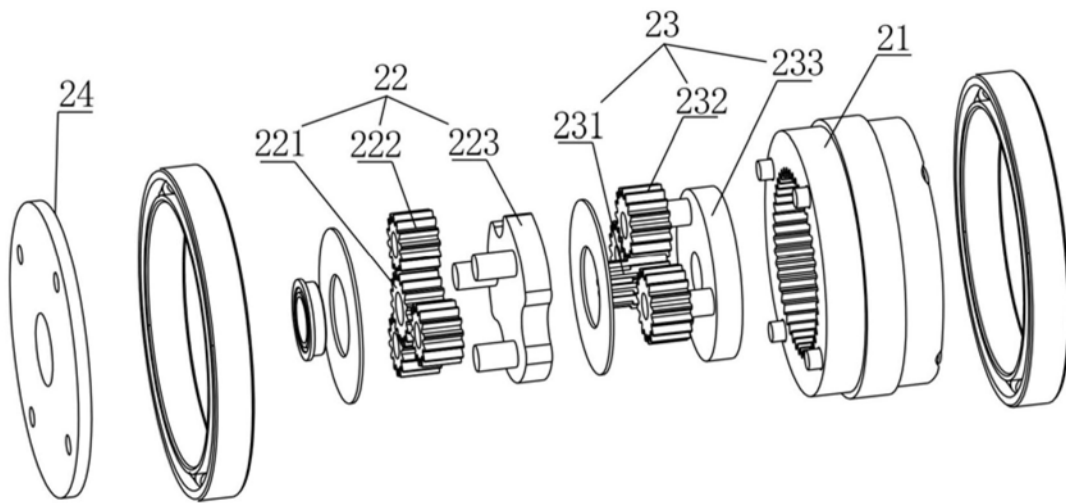


图4

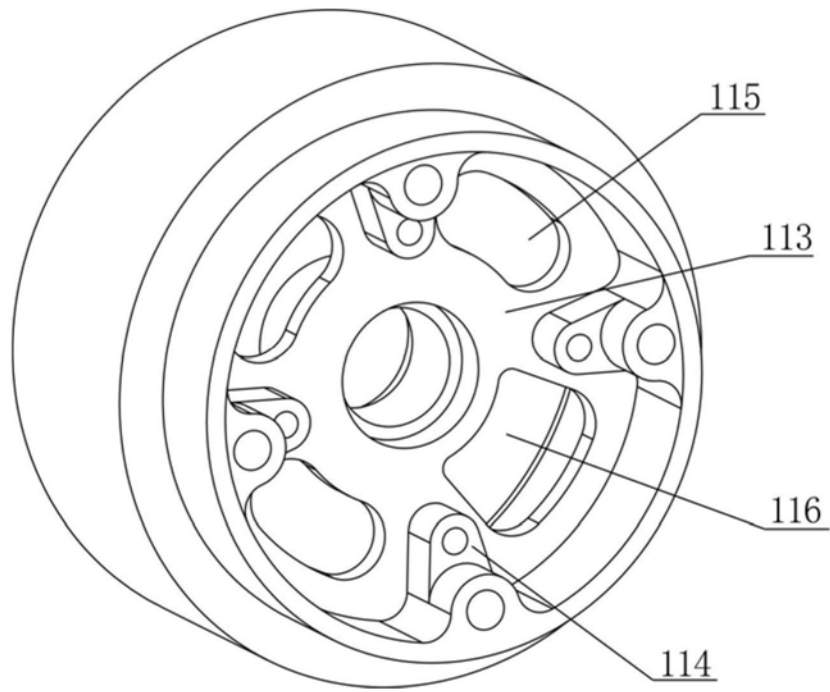


图5

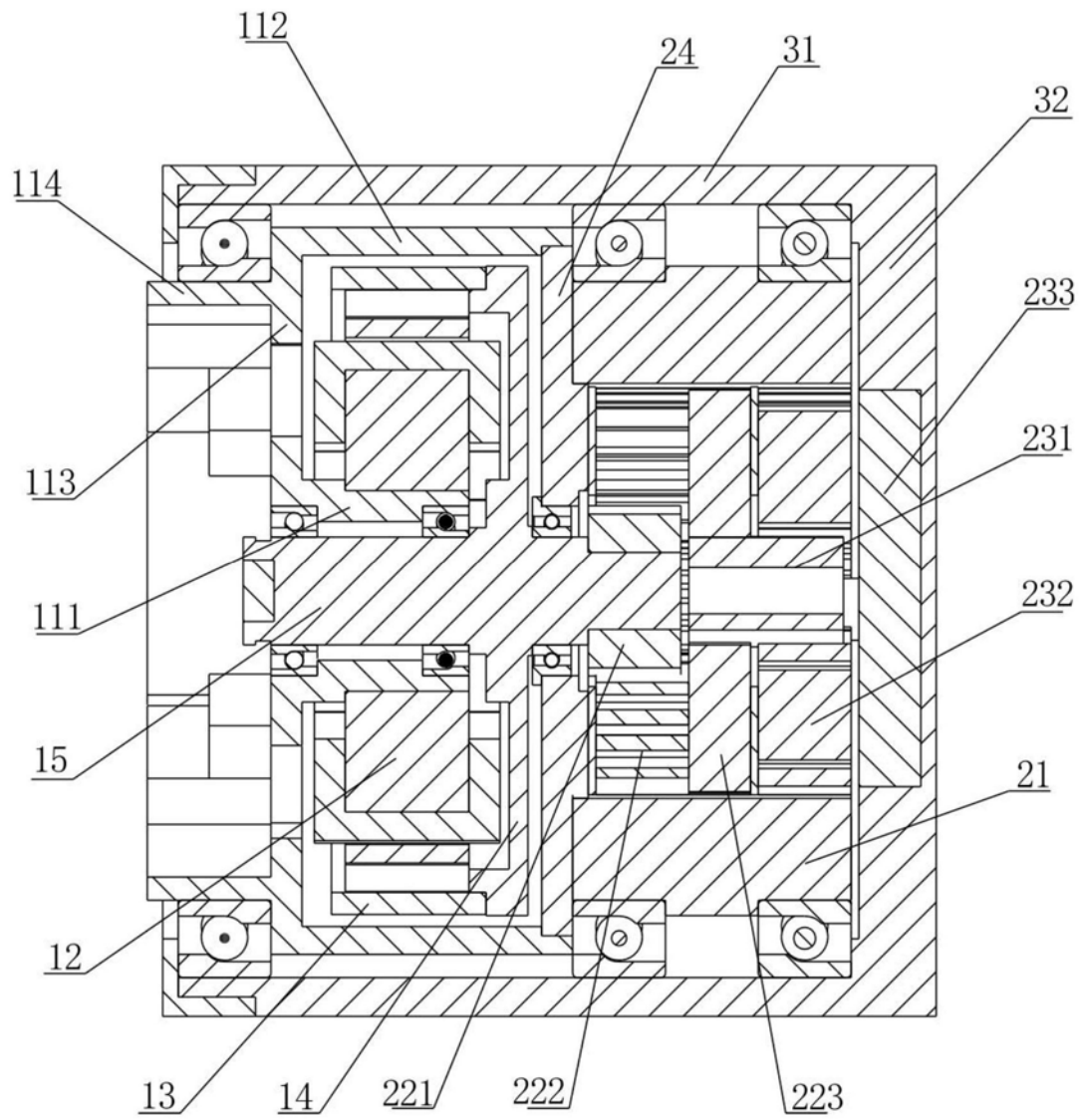


图6