



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206644922 U

(45)授权公告日 2017. 11. 17

(21)申请号 201720387860.4

(22)申请日 2017.04.13

(73)专利权人 桂林电子科技大学

地址 541004 广西壮族自治区桂林市七星
区金鸡路1号

(72)发明人 庄未 孙兵 黄用华 钟艳如
黄美发 孙永厚 匡兵 淮旭鸽
钟永全

(74)专利代理机构 桂林市持衡专利商标事务所
有限公司 45107

代理人 黄玮

(51)Int.Cl.

B62K 3/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

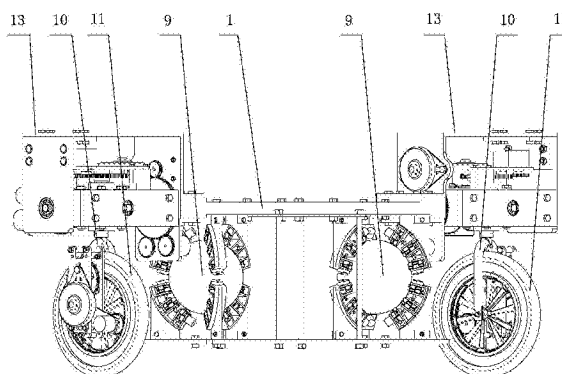
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54)实用新型名称

球形陀螺调节的双轮自平衡车

(57)摘要

本实用新型公开了一种球形陀螺调节的双轮自平衡车,安装于车前、后端的前、后车轮装置,所述前、后车轮装置均包括有车轮转向机构和车轮驱动机构,所述车架上设有车辆平衡装置,所述车辆平衡装置包括前、后球形陀螺机构,所述前、后球形陀螺机构均包括有球壳、于球壳上、下球面上分别圆周均布的三个全向轮组以及设于球壳内的陀螺仪,各全向轮组包括设于对应轮架上的至少三个与球面接触的全向轮,两两全向轮的转轴之间通过万向节连接,首、尾全向轮的转轴分别连接球壳电机和检测全向轮转速的增量式编码器。本实用新型可以实现原地定车平衡运动、直线平衡运动、转弯平衡运动及复杂曲线平衡运动,运动灵活,结构多变,稳定可靠。



1. 球形陀螺调节的双轮自平衡车,包括安装于车架(1)前、后端的前、后车轮装置,所述前、后车轮装置均包括有车轮转向机构和车轮驱动机构,所述车架(1)上设有车辆平衡装置,其特征在于:所述车辆平衡装置包括前、后球形陀螺机构(9),所述前、后球形陀螺机构均包括有球壳(2)、于球壳(2)上、下球面上分别圆周均布的三个全向轮组以及设于球壳(2)内的陀螺仪,各全向轮组包括设于对应轮架(4)上的至少三个与球面接触的全向轮(5),两全向轮(5)的转轴之间通过万向节(6)连接,首、尾全向轮(5)的转轴分别连接球壳电机(7)和检测全向轮(5)转速的增量式编码器(8)。

2. 根据权利要求1所述的球形陀螺调节的双轮自平衡车,其特征在于:所述车轮驱动机构包括车叉(10)和车轮(11),所述车轮(11)于车叉(10)下部的左、右叉臂内安装,叉臂上设有驱动车轮(11)转动的行走电机(12)和检测车轮(11)转速的增量式编码器(8)。

3. 根据权利要求2所述的球形陀螺调节的双轮自平衡车,其特征在于:所述车轮转向机构包括固定架(13)、活动架(14)和轴座(15),所述固定架(13)安装于车架(1)端头,所述活动架(14)通过前、后的转动机构(21)安装于固定架(13)内,所述轴座(15)通过左、右的转动机构(21)安装于活动架(14)内,所述车叉(10)上部的叉轴贯穿轴座(15)安装,所述轴座(15)上设有转动车叉(10)的转向电机(17)和检测车叉(10)转角的绝对式编码器(16);所述固定架(13)上设有转动活动架(14)的左右倾电机(18)和检测活动架(14)转角的绝对式编码器(16);所述活动架(14)上设有转动轴座(15)的前后倾电机(19)和检测轴座(15)转角的绝对式编码器(16)。

4. 根据权利要求1~3中任意一项所述的球形陀螺调节的双轮自平衡车,其特征在于:所述陀螺仪包括陀螺转子(3),所述陀螺转子(3)的上、下轴端通过轴承机构安装,陀螺转子(3)的一轴端连接陀螺电机(20),另一轴端连接检测陀螺转子(3)转速的增量式编码器(8)。

球形陀螺调节的双轮自平衡车

技术领域

[0001] 本实用新型涉及平衡控制技术,具体为一种球形陀螺调节的双轮自平衡车。

背景技术

[0002] 自平衡车是利用动态平衡原理控制车体前进和后退的高科技智能产品,其运行主要是建立在一种被称为“动态稳定”(Dynamic Stabilization)的基本原理上。目前,自平衡车多数以内置的精密固态陀螺仪(Solid-State Gyroscopes)来判断车身所处的姿势状态,通过精密且高速的中央微处理器计算出适当的指令后,驱动马达来做到平衡的效果。

[0003] 控制力矩陀螺技术是应用于航天领域的一项技术,常用于卫星或航天器在空间的方向(姿态)调整,其实现方式是通过控制高速旋转的惯性飞轮系统的进动产生一定大小和方向的力矩,该力矩施加于所在的物体(如卫星)上,从而使物体的空间姿态或指向发生改变。

[0004] Lit Motors C1是自平衡车技术和控制力矩陀螺技术的产物之一,在结构上同摩托车一样只有两个轮子,却和汽车一样有着全封闭的车身,并且能够一直保持直立状态。Lit Motors C1内置专利控制系统,在驾驶员的座椅下有两个转速为5000—12000r/m的机械陀螺装置,这两个陀螺装置能够让车辆在停止、行驶或转弯时保持平衡不倒;然而Lit Motors C1的两个机械陀螺为水平安装,只能在俯仰方向上单向进动,其产生的陀螺力矩方向会受到一定的限制。

[0005] 北京邮电大学郭磊、宋原等的《一种多态变结构智能平衡车》发明专利(申请号为201610524122.X),该平衡车既能工作在直行车态又能工作在segway态,根据不同环境来切换行驶状态,其状态的切换靠转动车叉来实现,但该平衡车的车叉只能绕车叉轴线方向(铅垂方向)转动,自由度单一,对于有些复杂多变的地形环境,难以应对;另外,该平衡车主要依靠车轮转动和转动车把来保持车体平衡,车体没有安装专门的平衡调节机械装置,故其平衡范围和负载能力有待进一步提高。

实用新型内容

[0006] 针对现有技术的不足,本实用新型所要解决的技术问题是提出了一种适应多种路况行走环境且机构稳定性高的球形陀螺调节的双轮自平衡车。

[0007] 能够解决上述技术问题的球形陀螺调节的双轮自平衡车,其技术方案包括安装于车架前、后端的前、后车轮装置,所述前、后车轮装置均包括有车轮转向机构和车轮驱动机构,所述车架上设有车辆平衡装置,所不同的是所述车辆平衡装置包括前、后球形陀螺机构,所述前、后球形陀螺机构均包括有球壳、于球壳上、下球面上分别圆周均布的三个全向轮组以及设于球壳内的陀螺仪,各全向轮组包括设于对应轮架上的至少三个与球壳球面接触的全向轮,两两全向轮的转轴之间通过万向节连接,首、尾全向轮的转轴分别连接球壳电机和检测全向轮转速的增量式编码器。

[0008] 所述车轮驱动机构的一种结构包括车叉和车轮,所述车轮于车叉下部的左、右叉

臂内安装,叉臂上设有驱动车轮转动的行走电机和检测车轮转速的增量式编码器。

[0009] 所述车轮转向机构的一种结构包括固定架、活动架和轴座,所述固定架安装于车架端头,所述活动架通过前、后的转动机构安装于固定架内,所述轴座通过左、右的转动机构安装于活动架内,所述车叉上部的叉轴贯穿轴座安装,所述轴座上设有转动车叉的转向电机和检测车叉转角的绝对式编码器;所述固定架上设有转动活动架的左右倾电机和检测活动架转角的绝对式编码器;所述活动架上设有转动轴座的前后倾电机和检测轴座转角的绝对式编码器。

[0010] 所述陀螺仪的一种结构包括陀螺转子,所述陀螺转子的上、下轴端通过轴承机构安装,陀螺转子的一轴端连接陀螺电机,另一轴端连接检测陀螺转子转速的增量式编码器。

[0011] 本实用新型的有益效果:

[0012] 1、本实用新型球形陀螺调节的双轮自平衡车可以实现原地定车平衡运动、直线平衡运动、转弯平衡运动及复杂曲线平衡运动。

[0013] 2、本实用新型将两个球形陀螺机构安装在平衡车的车架上,两个球形陀螺机构产生互补的力矩或产生的力矩叠加作用在车身上,可增强平衡车在平衡运动时的稳定性和缩短车身达到平衡的时间,提高了平衡车的自身调节能力和增强了自平衡车的平衡效果,使平衡车可以适应不同路况环境的行走。

[0014] 3、本实用新型的车轮转向机构能在空间任意方向上转动,可根据平衡运动时的实际要求通过相应的转动来降低车身的重心和调整重心位置,该自平衡车可工作在纵向状态(自行车态),也可工作在横向状态(赛格威态),还可工作及其他状态,体现出灵活多变、适应性强的特点。

[0015] 4、本实用新型六个全向轮组共同作用于球壳上可使球壳内的陀螺转子的转轴方向任意改变,进而使球形陀螺机构产生空间中任意方向的力矩,将此力矩合理应用到平衡车上,极大的提高了平衡车的稳定性。

附图说明:

[0016] 图1为本实用新型一种实施方式的结构示意图。

[0017] 图2为图1实施方式中的车轮装置和球形陀螺机构的结构示意图。

[0018] 图3为图2的侧视图。

[0019] 图4为图2的俯视图。

[0020] 图5为图2中活动架与轴座的结构示意图。

[0021] 图6为图2中球壳内部的结构示意图。

[0022] 图号标识:1、车架;2、球壳;3、陀螺转子;4、轮架;5、全向轮;6、万向节;7、球壳电机;8、增量式编码器;9、球形陀螺机构;10、车叉;11、车轮;12、行走电机;13、固定架;14、活动架;15、轴座;16、绝对式编码器;17、转向电机;18、左右倾电机;19、前后倾电机;20、陀螺电机;21、转动机构;22、支架。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图所示实施方式对本实用新型的技术方案作进一步说明。

[0024] 本实用新型球形陀螺调节的双轮自平衡车,其技术方案包括车架1,所述车架1的

前、后两端对称设有前、后车轮装置,车架1的前、后部内对称设有球形陀螺机构9,各车轮装置均包括有车轮转向机构和车轮驱动机构,如图1所示。

[0025] 所述球形陀螺机构9包括球壳2和设于球壳2内的陀螺仪,所述球壳2由上、下两组驱动件(分别对应在上、下半球壳面上)全方位驱动旋转,各组驱动件包括圆周均布的三个全向轮组(各全向轮组处于对应的竖直面上),各全向轮组包括通过对应轮架4安装的三个均与球壳2接触的全向轮5,第一个全向轮5的转轴与第二个全向轮5的转轴、第二个全向轮5的转轴与第三个全向轮5的转轴之间均通过万向节6连接,第一个全向轮5的转轴与轮架4上安装的球壳电机7的输出轴连接,第三个全向轮5的转轴与轮架4上安装的增量式编码器8的转轴连接,各轮架4均于车架1内的对应位置上安装;所述陀螺仪包括水平的陀螺转子3,所述陀螺转子3转轴的上、下端分别通过球壳2内部的上、下轴承机构就位安装,陀螺转子3转轴的上端由陀螺电机20直接驱动,陀螺转子3转轴的下端连接绝对式编码器16,如图2、图3、图6所示。

[0026] 所述车轮驱动机构包括车轮11和车叉10,所述车轮11于车叉10下部的左、右叉臂内就位安装,一叉臂上通过支架22安装有行走电机12,所述行走电机12通过支架22内部设置的减速齿轮传动副驱动车轮11旋转,所述支架22上还设有通过齿轮传动方式检测车轮11转速的绝对式编码器16,如图2、图3所示。

[0027] 所述车轮转向机构包括固定架13、活动架14和供车叉10上部的叉轴就位的轴座15,所述固定架13固定安装于车架1的对应端,所述活动架14设于固定架13内部并通过前、后转动机构21安装,所述固定架13上设有左右倾电机18,所述左右倾电机18通过降速齿轮传动方式连接活动架14的一转动机构21,左右倾电机18的正、反向转动带动活动架14左、右摆动,固定架13上还设有通过齿轮传动方式连接该转动机构21的增量式编码器8以检测活动架14的摆动角度;所述轴座15设于活动架14内并通过左、右的转动机构21安装,所述活动架14上设有前后倾电机19,所述前后倾电机19通过降速齿轮传动方式连接轴座15的一转动机构21,前后倾电机19的正、反向转动带动轴座15前、后摆动,活动架14上还设有通过齿轮传动方式连接该转动机构21的增量式编码器8以检测轴座15的摆动角度;所述车叉10上部的叉轴以贯穿的方式于轴座15内部就位安装,所述轴座15上设有转向电机17,所述转向电机17通过降速齿轮传动方式连接叉轴,转向电机17的正、反向转动带动车叉10即车轮11转向,轴座15上还设有通过齿轮传动方式连接叉轴的增量式编码器8以检测车轮11的转向角度,如图2、图3、图4、图5所示。

[0028] 本实用新型技术方案中还包括电控装置,所述电控装置包括由工控机作为上位机,多个以DSP芯片作为控制电路的下位机和外部多种传感器及电源,用于收集平衡车各部分运动参数和控制平衡车多个电机的转动,从而达到控制平衡车运动的目的。

[0029] 本实用新型具有三种运动状态:

[0030] 横向运动状态(赛格威态)、纵向运动状态(自行车态)以及两车轮11平行且与车架1成一定角度的运动状态。其中,自平衡车处在横向运动状态时,两车轮11与车架1的前、后方向垂直;处在纵向运动状态时,一车轮11与车架1的前、后方向平行,另一车轮与车架1的前、后方向成一定角度并在该角度范围内转动以辅助双轮车系统的平衡。

[0031] 当自平衡车处在横向状态(赛格威态)并在平面上行走时,调节球形陀螺机构9的方向,使其产生平行于车架1左、右方向的力矩矢量,以实现自平衡车俯仰平衡;上坡时,调

节球形陀螺机构9的方向,使其产生平行于车架左、右方向的力矩矢量,该力矩可使自平衡车俯仰平衡且对地有一定的附着力,以实现自平衡车能上坡且俯仰方向平衡;下坡时,调节球形陀螺机构9的方向,使其产生平行于车架1左、右方向的力矩矢量,该力矩可使自平衡车俯仰平衡且对地有一定的附着力,以实现自平衡车能下坡且俯仰方向平衡。

[0032] 当自平衡车处在纵向运动状态(自行车态)并在平面上行走时,调节球形陀螺机构9的方向,使其产生平行于车架1左、右方向的力矩矢量,以实现自平衡车侧向平衡;上坡时,调节球形陀螺机构9的方向,使其产生平行于上坡方向与垂直于车架1左、右方向的合力矩矢量,平行于上坡方向的力矩矢量是保证自平衡车侧向平衡而垂直于车架1左、右方向的力矩矢量是保证车身对地有一定的附着力,两者的合力矩矢量能实现自平衡车能上坡且侧向平衡;下坡时,调节球形陀螺机构9的方向,使其产生平行于下坡方向与垂直于车架1左、右方向的合力矩矢量,平行于下坡方向的力矩矢量是保证自平衡车侧向平衡而垂直于车架1左、右方向的力矩矢量是保证车身对地有一定的附着力,以实现自平衡车能下坡且侧向平衡。

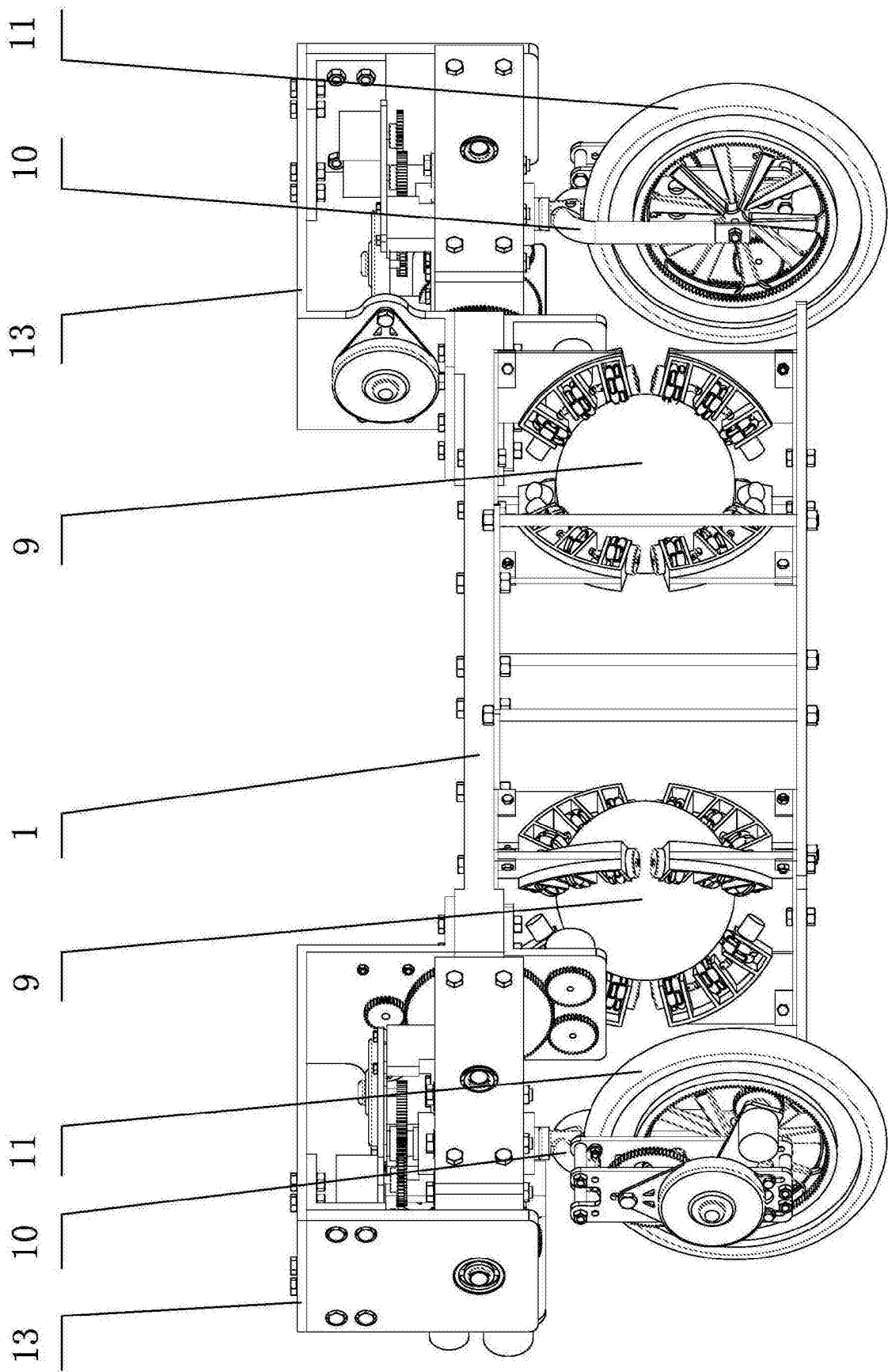


图1

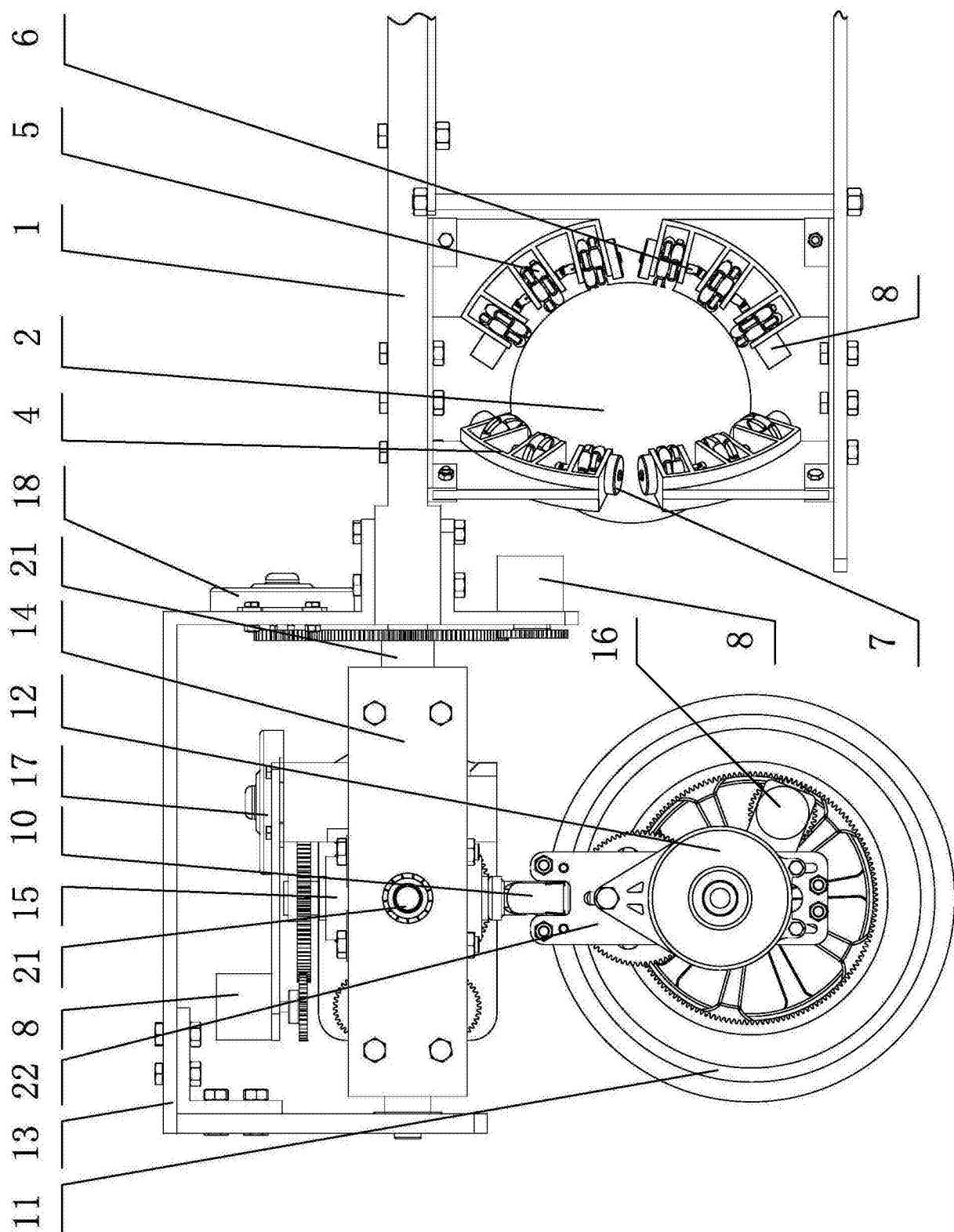


图2

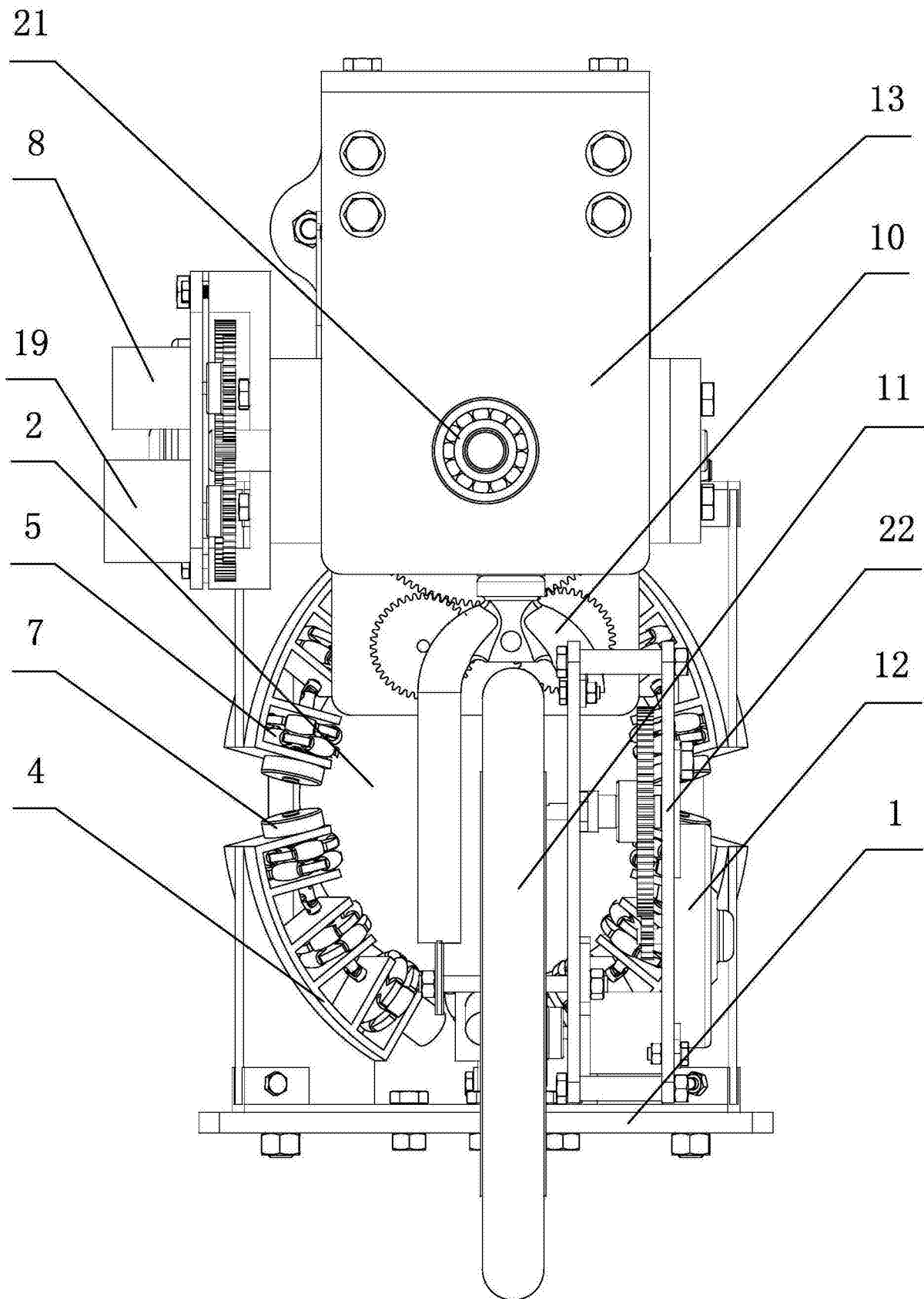


图3

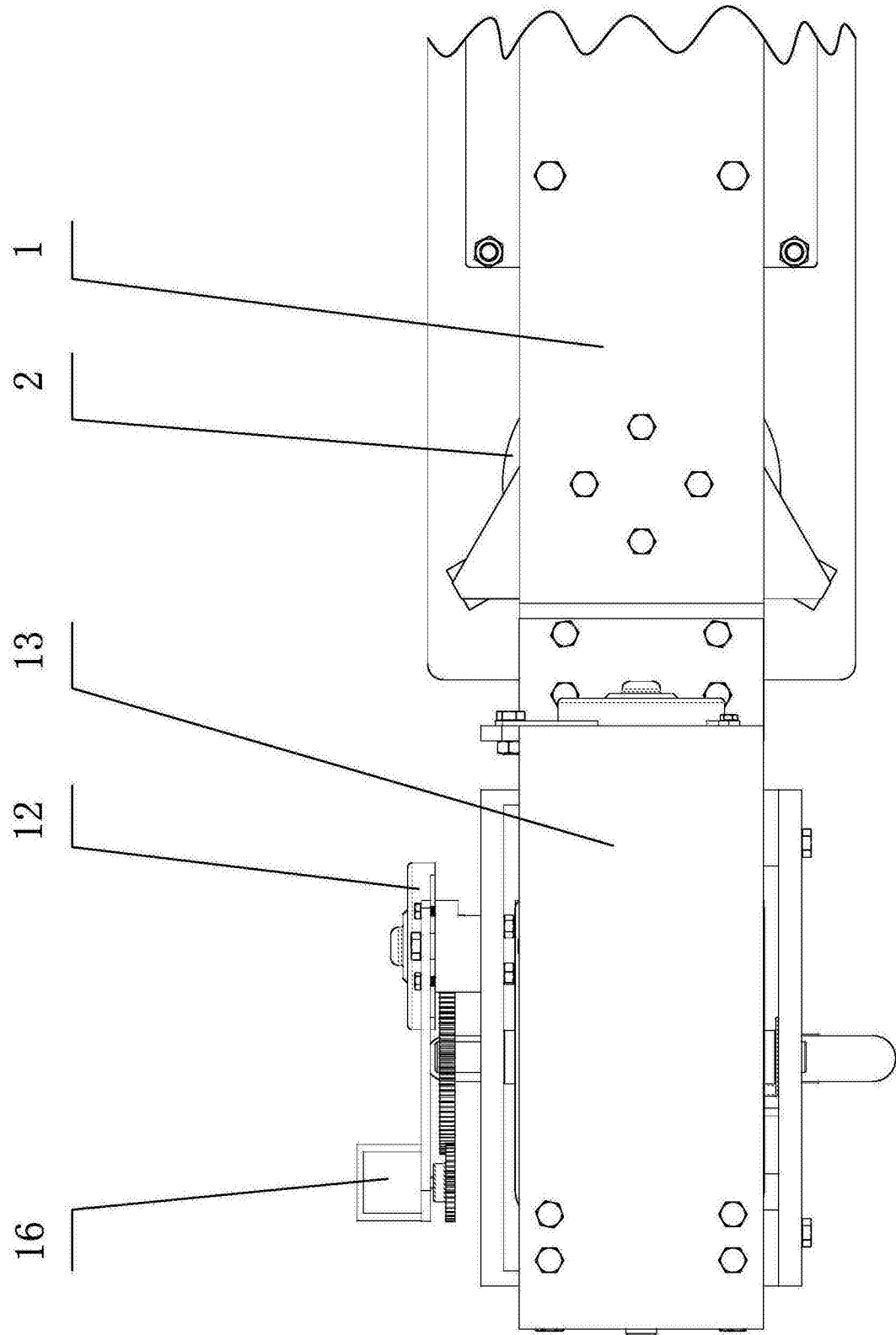


图4

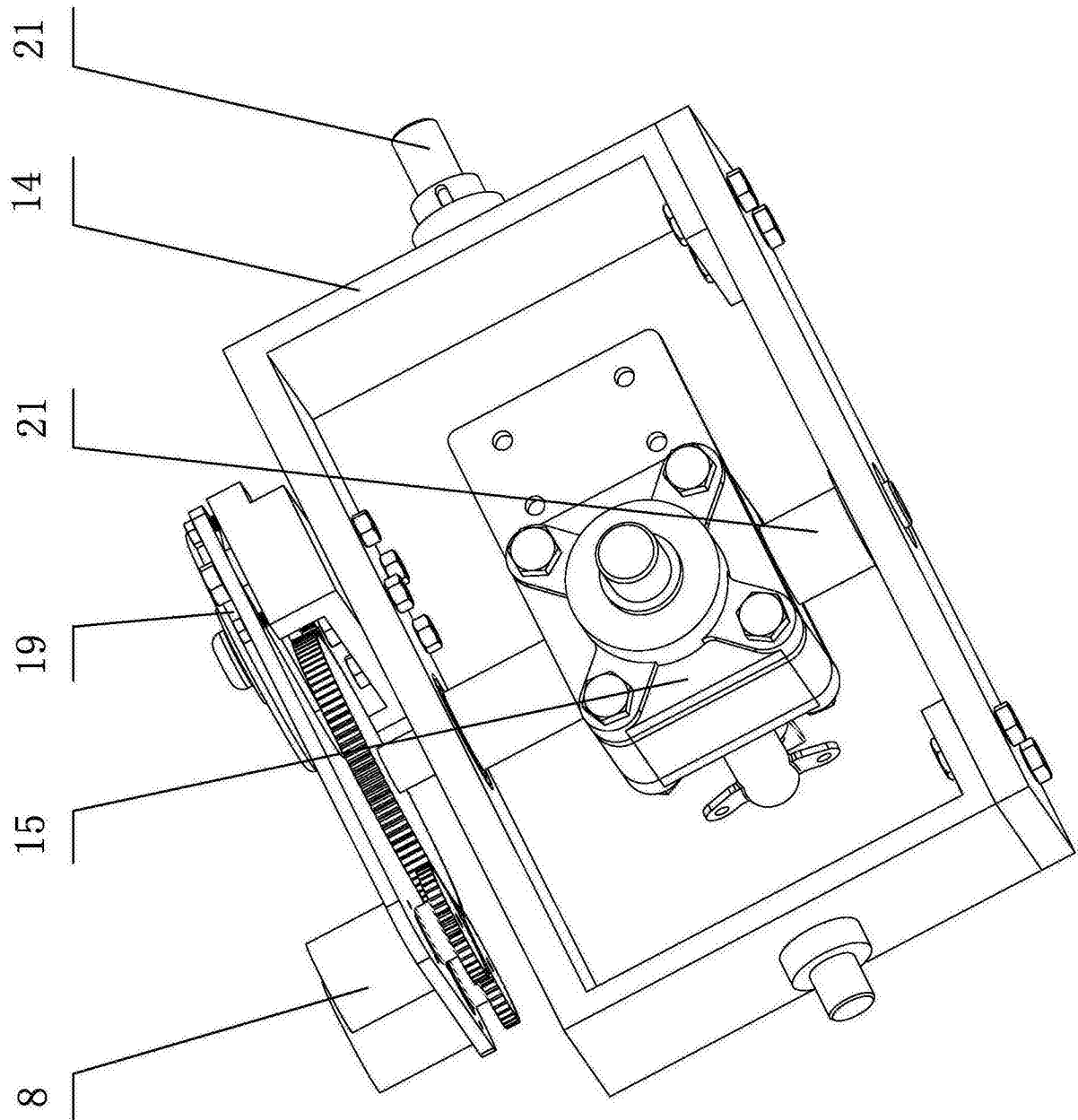


图5

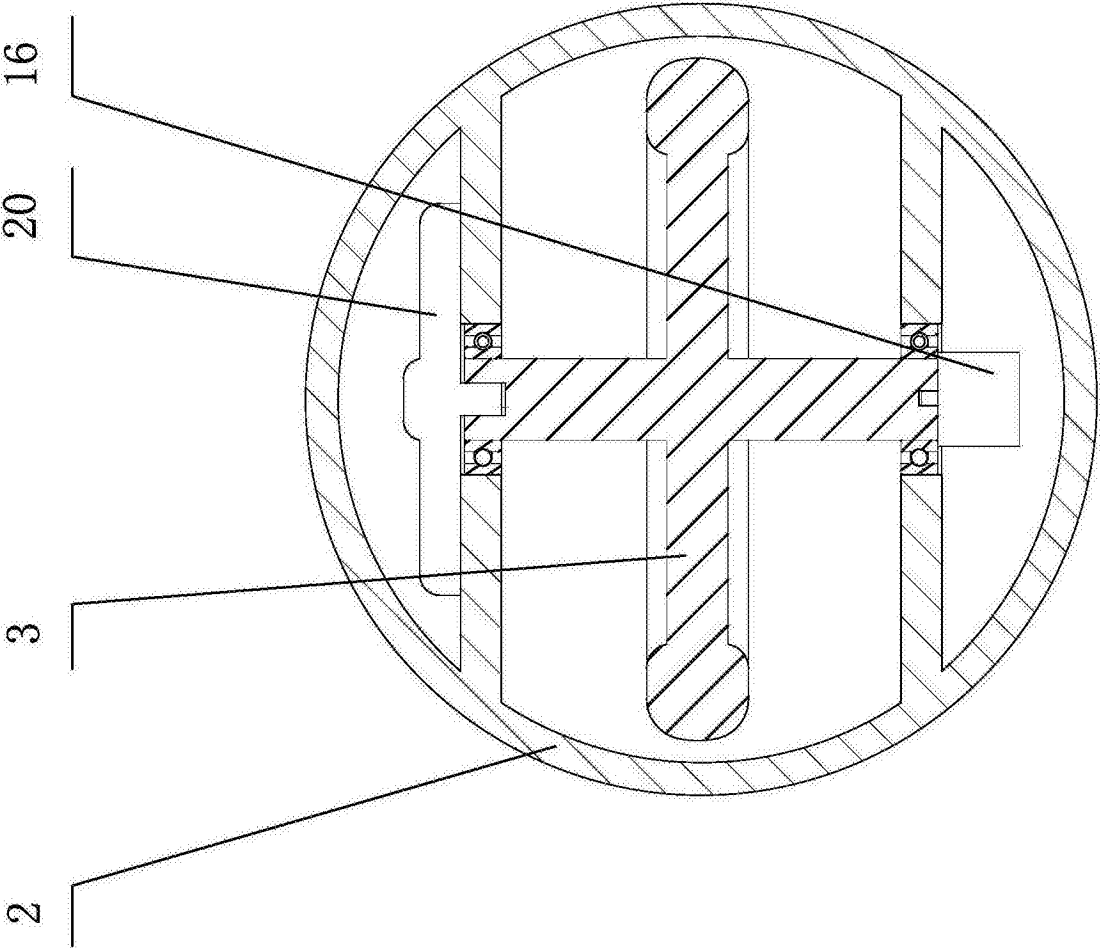


图6