



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210461550 U

(45)授权公告日 2020.05.05

(21)申请号 201920655193.2

(22)申请日 2019.05.08

(73)专利权人 王来继

地址 233200 安徽省滁州市定远县定城镇
南塘村中心组27号1室

(72)发明人 王来继

(74)专利代理机构 北京细软智谷知识产权代理
有限责任公司 11471

代理人 刘业芳

(51)Int.Cl.

F16H 1/24(2006.01)

F16H 57/023(2012.01)

F16H 57/039(2012.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

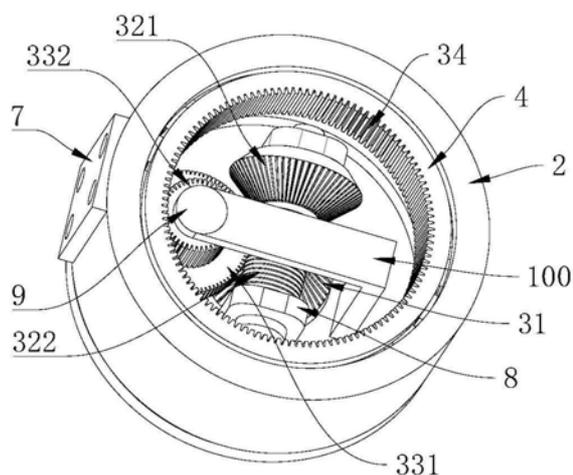
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)实用新型名称

小型蜗轮蜗杆减速机

(57)摘要

本实用新型提供了一种小型蜗轮蜗杆减速机,涉及减速机技术领域,解决了应用在外骨骼机器人和各种机械手臂上的小型减速机加工复杂、造价高的技术问题。该小型蜗轮蜗杆减速机,包括输出组件和输入组件,输出组件与待驱动设备传动连接,输入组件与驱动装置传动连接;还包括设置在输出组件和输入组件之间用以将驱动装置的转速降到所需转速后传递给输出组件的减速组件,减速组件为能将驱动装置的传动方向进行两次90度转向的减速组件;减速组件包括主动锥齿轮、蜗杆锥齿轮副、涡轮直齿轮副和内齿圈。本实用新型具有体积小、分量轻、结构简单、造价低的特点。



1. 一种小型蜗轮蜗杆减速机,其特征在于,包括输出组件和输入组件,所述输出组件与待驱动设备传动连接,所述输入组件与驱动装置传动连接;

还包括设置在所述输出组件和所述输入组件之间用以将驱动装置的转速降到所需转速后传递给所述输出组件的减速组件,所述减速组件为能将驱动装置的传动方向进行两次90度转向的减速组件。

2. 根据权利要求1所述的小型蜗轮蜗杆减速机,其特征在于,所述减速机还包括底座和设置在所述底座上的外壳,所述外壳顶部敞口,所述输入组件转动穿设在所述底座上,所述输出组件转动设置在所述外壳顶部敞口侧,所述减速组件设置在所述外壳内。

3. 根据权利要求2所述的小型蜗轮蜗杆减速机,其特征在于,所述减速组件包括主动锥齿轮、蜗杆锥齿轮副、涡轮直齿轮副和内齿圈,所述主动锥齿轮设置在所述输入组件末端,所述蜗杆锥齿轮副设置在所述主动锥齿轮上方,所述涡轮直齿轮副设置在所述蜗杆锥齿轮副旁侧,所述蜗杆锥齿轮副中的锥齿轮与所述主动锥齿轮啮合连接并进行90度的传动转向,所述蜗杆锥齿轮副上的蜗杆与所述涡轮直齿轮副中的涡轮啮合连接并进行90度的传动转向,所述涡轮直齿轮副中的直齿轮与所述内齿圈啮合连接,所述内齿圈设置在所述输出组件上。

4. 根据权利要求3所述的小型蜗轮蜗杆减速机,其特征在于,所述蜗杆锥齿轮副和所述涡轮直齿轮副之间的传动比为1:50;所述涡轮直齿轮副与所述内齿圈之间的传动比为1:4。

5. 根据权利要求3或4所述的小型蜗轮蜗杆减速机,其特征在于,所述输出组件为环形壳,所述内齿圈设置在所述环形壳整圈内壁上,所述环形壳外径等于所述外壳内径,所述环形壳和所述外壳之间通过转动结构或滑动结构连接。

6. 根据权利要求5所述的小型蜗轮蜗杆减速机,其特征在于,所述转动结构包括沿所述外壳内壁周向设置的第一滚槽、沿所述环形壳外壁周向设置的第二滚槽、滚动设置在所述第一滚槽和所述第二滚槽内的多个滚珠。

7. 根据权利要求5所述的小型蜗轮蜗杆减速机,其特征在于,所述环形壳顶部设置有输出固定板。

8. 根据权利要求2所述的小型蜗轮蜗杆减速机,其特征在于,所述外壳外壁上设置有固定台。

9. 根据权利要求3所述的小型蜗轮蜗杆减速机,其特征在于,所述蜗杆锥齿轮副两端分别转动连接在竖直设置在所述底座上的蜗杆支撑板上;所述涡轮直齿轮副转动连接在竖直设置在所述底座上涡轮支撑轴,所述涡轮支撑轴外侧位于所述涡轮直齿轮副下方位置设置有支撑套。

10. 根据权利要求3所述的小型蜗轮蜗杆减速机,其特征在于,所述主动锥齿轮与所述底座之间设置有衬套。

小型蜗轮蜗杆减速机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及减速机技术领域,尤其是涉及一种小型蜗轮蜗杆减速机。

背景技术

[0002] 减速器是一种由封闭在刚性壳体内的齿轮传动、蜗杆传动、齿轮-蜗杆传动所组成的独立部件,常用作原动件与工作机之间的减速传动装置。在原动机和工作机或执行机构之间起匹配转速和传递转矩的作用,在现代机械中应用极为广泛。

[0003] 本申请人发现现有技术至少存在以下技术问题:

[0004] 目前市面上的减速机有着多种缺陷和不足,比如:

[0005] (1) 体积大、分量重(在小设备上不能使用,比如外骨骼机器人)

[0006] 目前市面上的减速机大部分都体积大、分量重,在很多机械设备领域(特别是便携设备上)无法使用或是妥协使用,这样就造成设备的体积增大外观显得笨重;在大的传动比范围下减速机体积更大。

[0007] (2) 体积小的造价高、成本高、加工复杂、技术和设备要求高

[0008] 国内很多设备上也有使用小体积的减速机(比如:谐波减速机、行星齿轮减速机等),但是结构复杂、造价高、成本高销售至市场大都是几千元甚至上万元,设备的价格自然就会很高,一些高端设备上使用的减速机还要依靠进口。

[0009] (3) 防逆转结构单一(90°结构在一些领域不适用)

[0010] a、蜗轮蜗杆防逆转

[0011] 目前防逆减速机大都是蜗轮蜗杆结构,由于蜗轮蜗杆的结构特性,所以市面上的蜗轮蜗杆减速机都是成90°结构(电机轴向和减速机轴向垂直),在有些场合不适用。

[0012] b、电机刹车防逆转

[0013] 有的减速机为了能达到防逆转的目的,在电机加上刹车装置,这样又加大了电机体积和成本,并且操控起来也不是很顺滑。

[0014] (4) 结构复杂比如行星齿轮减速机内部单件多,非专业人士无法组装。

[0015] 当代,机器代替人工的领域越来越多,就需要更多更小的机器装置(比如机械手臂,小型机器人等),然而在有限的空间里要安置动力的传导和改变的减速机,就需要体积更小传动更稳定。目前有一些比较不错的减速机比如谐波减速机和行星齿轮减速机,这两种减速机是最常用的,也是以体积小传动稳定著称,只是造价高、价格高、结构复杂。

[0016] 本专利主要针对外骨骼机器人和各种机械手臂使用的减速机,研发一种加工简单、造价低的小型减速机。

实用新型内容

[0017] 本实用新型的目的在于提供一种小型蜗轮蜗杆减速机,以解决现有技术中存在的问题在外骨骼机器人和各种机械手臂上的小型减速机加工复杂、造价高的技术问题。

[0018] 为实现上述目的,本实用新型提供了以下技术方案:

[0019] 本实用新型提供的一种小型蜗轮蜗杆减速机,包括输出组件和输入组件,所述输出组件与待驱动设备传动连接,所述输入组件与驱动装置传动连接;

[0020] 还包括设置在所述输出组件和所述输入组件之间用以将驱动装置的转速降到所需转速后传递给所述输出组件的减速组件,所述减速组件为能将驱动装置的传动方向进行两次90度转向的减速组件。

[0021] 作为本实用新型的进一步改进,所述减速机还包括底座和设置在所述底座上的外壳,所述外壳顶部敞口,所述输入组件转动穿设在所述底座上,所述输出组件转动设置在所述外壳顶部敞口侧,所述减速组件设置在所述外壳内。

[0022] 作为本实用新型的进一步改进,所述减速组件包括主动锥齿轮、蜗杆锥齿轮副、蜗轮直齿轮副和内齿圈,所述主动锥齿轮设置在所述输入组件末端,所述蜗杆锥齿轮副设置在所述主动锥齿轮上方,所述蜗轮直齿轮副设置在所述蜗杆锥齿轮副旁侧,所述蜗杆锥齿轮副中的锥齿轮与所述主动锥齿轮啮合连接并进行90度的传动转向,所述蜗杆锥齿轮副上的蜗杆与所述蜗轮直齿轮副中的蜗轮啮合连接并进行90度的传动转向,所述蜗轮直齿轮副中的直齿轮与所述内齿圈啮合连接,所述内齿圈设置在所述输出组件上。

[0023] 作为本实用新型的进一步改进,所述蜗杆锥齿轮副和所述蜗轮直齿轮副之间的传动比为1:50;所述蜗轮直齿轮副与所述内齿圈之间的传动比为1:4。

[0024] 作为本实用新型的进一步改进,所述输出组件为环形壳,所述内齿圈设置在所述环形壳整圈内壁上,所述环形壳外径等于所述外壳内径,所述环形壳和所述外壳之间通过转动结构或滑动结构连接。

[0025] 作为本实用新型的进一步改进,所述转动结构包括沿所述外壳内壁周向设置的第一滚槽、沿所述环形壳外壁周向设置的第二滚槽、滚动设置在所述第一滚槽和所述第二滚槽内的多个滚珠。

[0026] 作为本实用新型的进一步改进,所述环形壳顶部设置有输出固定板。

[0027] 作为本实用新型的进一步改进,所述外壳外壁上设置有固定台。

[0028] 作为本实用新型的进一步改进,所述蜗杆锥齿轮副两端分别转动连接在竖直设置在所述底座上的蜗杆支撑板上;所述蜗轮直齿轮副转动连接在竖直设置在所述底座上蜗轮支撑轴,所述蜗轮支撑轴外侧位于所述蜗轮直齿轮副下方位置设置有支撑套。

[0029] 作为本实用新型的进一步改进,所述主动锥齿轮与所述底座之间设置有衬套。

[0030] 本实用新型与现有技术相比具有如下有益效果:

[0031] 1、本实用新型提供的减速机在保证传动比、扭力、轴向径向受力、精度等硬性要求下,通过使用两次90度转向的减速组件,在实现大传动比降速的同时,使得减速机实现整体体积减小、分量减轻、结构简单可靠的效果;

[0032] 2、本实用新型提供的减速机通过蜗轮直齿轮副中的蜗轮与蜗杆锥齿轮副中的蜗杆啮合连接,而且蜗杆处于输入侧,蜗轮位于输出侧,既采用蜗轮蜗杆机构,在蜗轮蜗杆特点基础上加上锥齿轮把传动方向改变了,把原本90°的结构(电机轴向和减速机轴向垂直)变成了平行同心结构(电机和减速机轴向在一条直线上),解决了减速机要具有防逆转功能,必须输入和输出轴之间必须90°的要求,使得本实用新型的减速机能够在很多领域都可以使用;

[0033] 3、本实用新型提供的减速机具有造价低的特点,本减速机结构简单配件少,并且

单件加工简单无需特殊设备常规加工厂就可以加工。

[0034] 4、本实用新型提供的减速机还具有结构稳定、性能可靠的特点。

附图说明

[0035] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0036] 图1是本实用新型小型蜗轮蜗杆减速机的立体结构示意图;

[0037] 图2是本实用新型小型蜗轮蜗杆减速机从底座方向看过去的立体结构示意图;

[0038] 图3是本实用新型小型蜗轮蜗杆减速机将输出固定板拆除后的立体结构示意图;

[0039] 图4是本实用新型小型蜗轮蜗杆减速机将输出固定板拆除后的俯视图;

[0040] 图5是图4中AA视图;

[0041] 图6是图4中BB视图;

[0042] 图7是本实用新型小型蜗轮蜗杆减速机的爆炸结构示意图;

[0043] 图8是本实用新型小型蜗轮蜗杆减速机中减速组件的立体结构示意图;

[0044] 图9是本实用新型小型蜗轮蜗杆减速机中加强支板的立体结构示意图;

[0045] 图10是本实用新型小型蜗轮蜗杆减速机中固定台的立体结构示意图。

[0046] 图中1、底座;2、外壳;3、减速组件;31、主动锥齿轮;32、蜗杆锥齿轮副;321、锥齿轮;322、蜗杆;33、涡轮直齿轮副;331、涡轮;332、直齿轮;34、内齿圈;4、环形壳;5、转动结构;51、第一滚槽;52、第二滚槽;53、滚珠;6、输出固定板;7、固定台;8、蜗杆支撑板;9、涡轮支撑轴;91、支撑套;10、衬套;100、加强支板。

具体实施方式

[0047] 为使本实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将对本实用新型的技术方案进行详细的描述。显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所得到的所有其它实施方式,都属于本实用新型所保护的范围。

[0048] 如图1和图2所示,本实用新型提供了一种小型蜗轮蜗杆减速机,包括输出组件和输入组件,输出组件与待驱动设备传动连接,输入组件与驱动装置传动连接;还包括设置在输出组件和输入组件之间用以将驱动装置的转速降到所需转速后传递给输出组件的减速组件3,减速组件3为能将驱动装置的传动方向进行两次90度转向的减速组件3。

[0049] 通过采用具有转向以及减速功能的减速组件,能够在实现大传动比降速的同时,使得减速机实现整体体积减小、分量减轻、结构简单可靠的效果。

[0050] 如图3所示,作为可选的实施方式,减速机还包括底座1和设置在底座1上的外壳2,外壳2顶部敞口,输入组件转动穿设在底座1上,输出组件转动设置在外壳2顶部敞口侧,减速组件3设置在外壳2内。外壳2为整体结构起到支撑固定作用。

[0051] 如图4-图6所示,减速组件包括主动锥齿轮31、蜗杆锥齿轮副32、涡轮直齿轮副33和内齿34,主动锥齿轮31设置在输入组件末端,蜗杆锥齿轮副32设置在主动锥齿轮31上方,

涡轮直齿轮副33设置在蜗杆锥齿轮副32旁侧,蜗杆锥齿轮副32中的锥齿轮321与主动锥齿轮31啮合连接并进行90度的传动转向,蜗杆锥齿轮副32上的蜗杆322与涡轮直齿轮副33中的涡轮331啮合连接并进行90度的传动转向,涡轮直齿轮副33中的直齿轮332与内齿圈34啮合连接,内齿圈34设置在输出组件上。蜗杆锥齿轮副32为蜗杆322与锥齿轮321一体结构,锥齿轮321与主动锥齿轮31啮合;涡轮直齿轮副33为涡轮331与直齿轮332一体结构;内齿圈34为直齿结构,内齿圈34上的直齿与涡轮直齿轮副33的直齿轮332啮合。主动锥齿轮31和蜗杆锥齿轮副32之间的传动是通过两个90度锥齿轮啮合把传动方向改变了(原本是轴向传动改为径向传动)。蜗杆322与涡轮331传动的特性是防逆转和增大传动比(在本实用新型中选用的是1:50),后期可根据传动比需求不同而更换不同传动比的涡轮蜗杆。

[0052] 需要说明的是,在本实用新型中,驱动装置为电机,电机的输出轴竖直设置,末端与输入组件一端连接,输入组件的另一端与减速组件传动连接,减速组件将电机输入过来的转速进行大减速比降低后通过输出组件传递到待驱动设备上。在本实用新型中,电机的输出轴和本实用新型中减速机的轴向在同一条直线上为平行同心结构。

[0053] 作为一种可选的实施方式,蜗杆锥齿轮副32和涡轮直齿轮副33之间的传动比为1:50;涡轮直齿轮副33与内齿圈34之间的传动比为1:4。当然,根据实际需要还可以换成其他传动比的技术方案。直齿轮332和内齿圈34啮合由于齿数不同从而传动比不同(本实用新型中选用的齿数比为1:4),后期可根据传动比需求不同而更换不同齿数的直齿轮332和内齿圈34。

[0054] 如图7所示,作为可选的实施方式,输出组件为环形壳4,内齿圈34设置在环形壳4整圈内壁上,环形壳4外径等于外壳2内径,环形壳4和外壳2之间通过转动结构5或滑动结构连接。通过转动结构5,环形壳4能相对于外壳2进行同轴转动,电机输出轴与输入组件连接进行动力传动,输入组件通过其顶部的主动锥齿轮32将动力传递给锥齿轮321,锥齿轮321与蜗杆322为同轴结构,锥齿轮321转动时带动蜗杆322转动,蜗杆322转动带动涡轮331转动,涡轮331转动带动直齿轮332转动,直齿轮332转动带动内齿圈34转动,内齿圈34转动带动与其一体成型的环形壳4转动,环形壳4转动会带动与环形壳4连接的待驱动设备转动。关于外壳2和环形壳4的固定与配合也是多种多样的可根据实际情况的需求变换,主要保证环形壳4能被限位并能相对于外壳2转动即可。

[0055] 具体的,一种可选的实施方式,转动结构5包括沿外壳2内壁周向设置的第一滚槽51、沿环形壳4外壁周向设置的第二滚槽52、滚动设置在第一滚槽51和第二滚槽52内的多个滚珠53。第一滚槽51和第二滚槽52均为半圆弧形凹槽,当内齿圈34被驱动时,环形壳4在滚珠53作用下相对于外壳2转动。环形壳4外的第二滚槽52和外壳2内侧的第一滚槽51组合加以滚珠53形成类似轴承结构。如果设备受径向力轴向力过大的话转动结构5可换成滑动结构(取消滚珠,加以衬套或者卡槽形式),以保正更大轴向力和径向力的使用。

[0056] 更进一步的,环形壳4顶部设置有输出固定板6。待驱动设备安装在输出固定板6上。

[0057] 为了便于将减速机安装固定,外壳2外壁上设置有固定台7。如图1和图2所示,为减速机最终装配完成后的样子,当然,用于将减速机固定的固定结构不局限于设置固定台7,固定台7的结构不做限定,可根据实际使用环境设计出不同形式的固定台7。

[0058] 外部固定的形式更为多样化,可在外壳2端面打孔固定、可如图1和图10所示加固

定台7固定。输出组件的固定方法很多,可加如图7所示,以输出固定板6并打相应的孔。

[0059] 如图8所示,作为一种可选的实施方式,蜗杆锥齿轮副32两端分别转动连接在竖直设置在底座1上的蜗杆支撑板8上;具体的,蜗杆322和锥齿轮321为同轴结构,蜗杆锥齿轮副32上的蜗杆支撑轴两端固定在蜗杆支撑板8上,蜗杆322和锥齿轮321转动设置在该蜗杆支撑轴上,涡轮直齿轮副33转动连接在竖直设置在底座1上的涡轮支撑轴9上,涡轮支撑轴9外侧位于涡轮直齿轮副33下方位置设置有支撑套91。支撑套91用以定位和润滑涡轮直齿轮副33。

[0060] 主动锥齿轮31与底座1之间设置有衬套10。衬套10保证主动锥齿轮31的润滑和固定。

[0061] 如图9所示,需要说明的是,如果在整体设备负载大的时候可增加加强支板100(加强支板100的位置和形式自由变换)。其中一种可选的实施方式,加强支板100为L形包括第一边和第二边,第一边水平设置,且末端与涡轮支撑轴9顶部固定连接,第二边垂直设置下端固定安装在底座1上。如图10所示,第一边与涡轮支撑轴9连接后向蜗杆锥齿轮副32顶部方向延伸,第二边安装在蜗杆锥齿轮副32与内齿圈34之间的空间内。

[0062] 加强支板100的作用主要在于固定,环形壳4在加工的时候可同时将内齿圈34和输出固定板6一体化加工,也可用螺丝把输出固定板6固定在环形壳4上,也可焊接。

[0063] 本实用新型提供的减速机的工作原理:

[0064] 电机直接连接主动锥齿轮31,主动锥齿轮31带动蜗杆锥齿轮副32,蜗杆锥齿轮副32带动涡轮直齿轮副33,涡轮直齿轮副33带动内齿圈34,由环形壳4把动力输出。

[0065] 本实用新型提供的减速机,解决了现有减速机体积过大和造价高的问题,让机器人、机械手臂、机械智能化领域能用上物美价廉的减速机,具体的本实用新型的减速机在保证传动比、扭力、轴向径向受力、精度等硬性要求下,通过使用两次90度转向的减速组件,在实现大传动比降速的同时,使得减速机实现整体体积减小、分量减轻、结构简单可靠的效果;本实用新型提供的减速机通过涡轮直齿轮副中的涡轮与蜗杆锥齿轮副中的蜗杆啮合连接,而且蜗杆处于输入侧,涡轮位于输出侧,既采用涡轮蜗杆机构,在涡轮蜗杆特点基础上加上锥齿轮把传动方向改变了,把原本90°的结构(电机轴向和减速机轴向垂直)变成了平行同心结构(电机和减速机轴向在一条直线上),解决了减速机要具有防逆转功能,必须输入和输出轴之间必须90°的要求,使得本实用新型的减速机能够在很多领域都可以使用;本实用新型提供的减速机具有造价低的特点,本减速机结构简单配件少,并且单件加工简单无需特殊设备常规加工厂就可以加工。本实用新型提供的减速机还具有结构稳定、性能可靠的特点。

[0066] 需要说明的是,本实用新型提供的减速机可以通过更换不同型号的齿轮达到不同的传动比(传动比越大体积相应增大;在大载重的环境下使用时,可以进行加固加强,比如加支架、加强筋、更换大模数的齿轮等;在所有的旋转部位可加衬套或轴承等提高润滑,提高使用寿命;输出组件部分的的环形壳与外壳之间的连接方式可改变形式,比如改仿轴承的滚动摩擦形式为滑动摩擦以增加受力情况;外壳可增加固定用的安装孔和安装台;减速机中各部件组装可为分离拼接方式或整体式。

[0067] 以上所述,仅为本实用新型的具体实施方式,但本实用新型的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本实用新型揭露的技术范围内,可轻易想到变化

或替换,都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。因此,本实用新型的保护范围应以所述权利要求要求的保护范围为准。

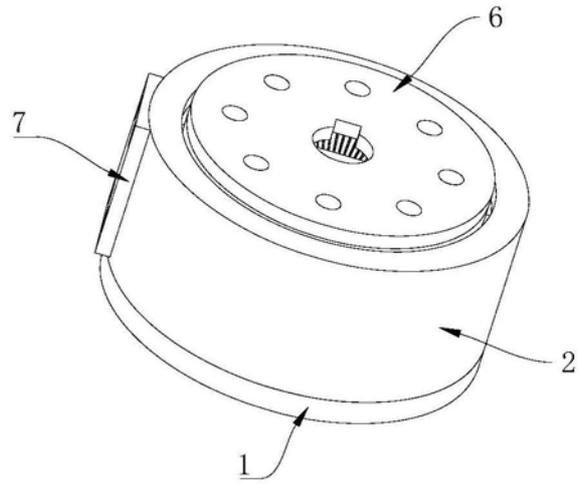


图1

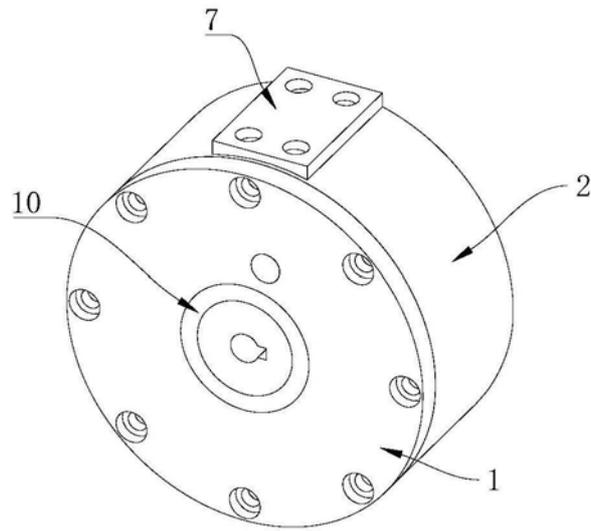


图2

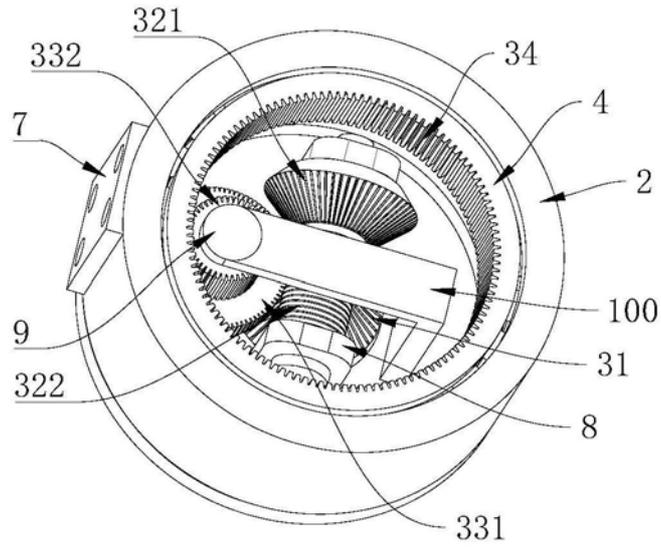


图3

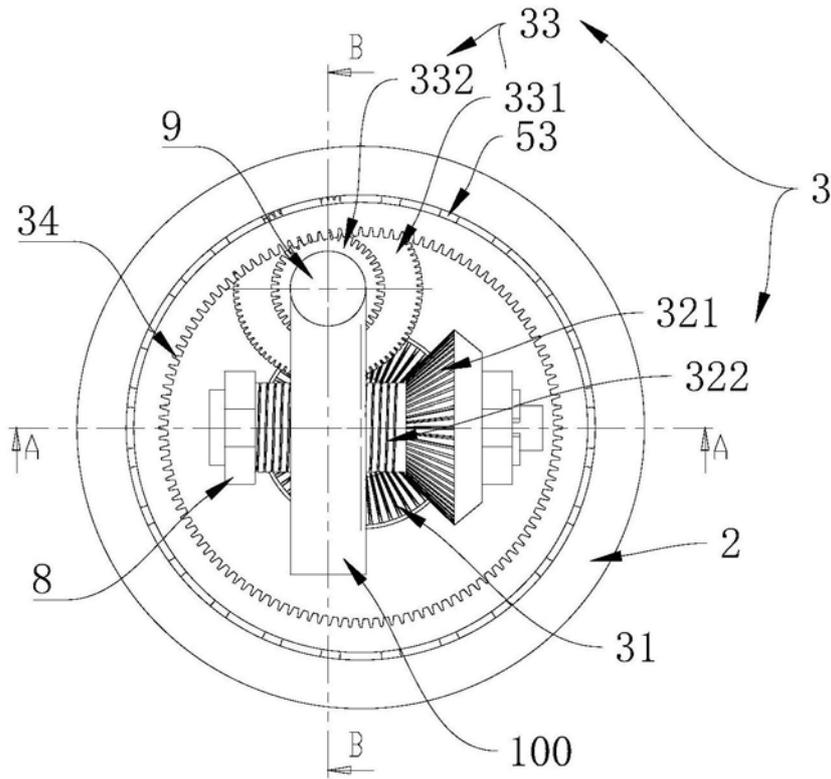


图4

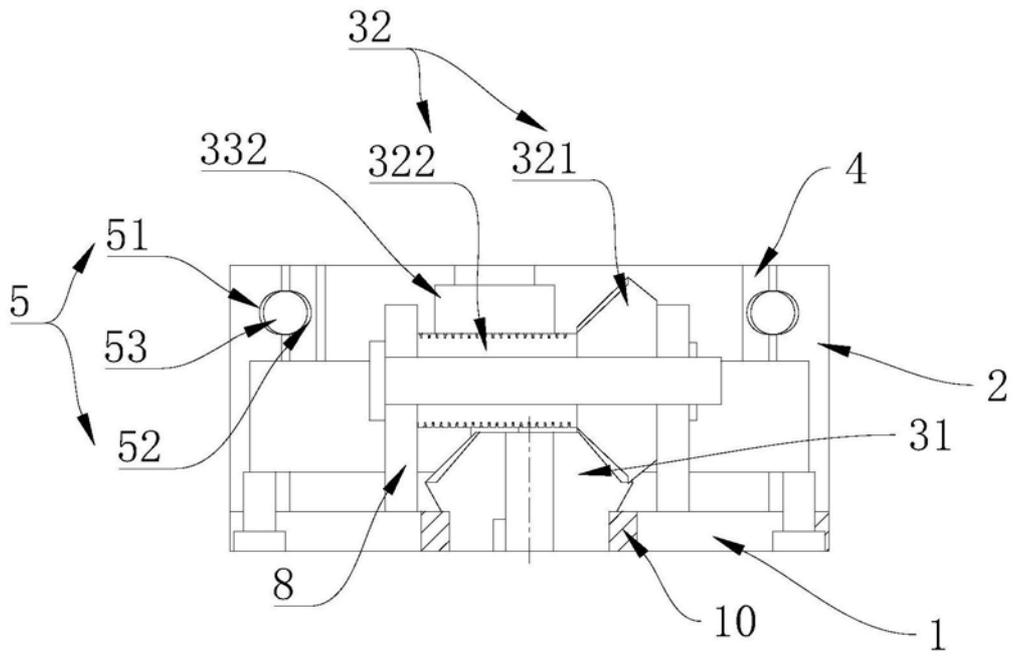


图5

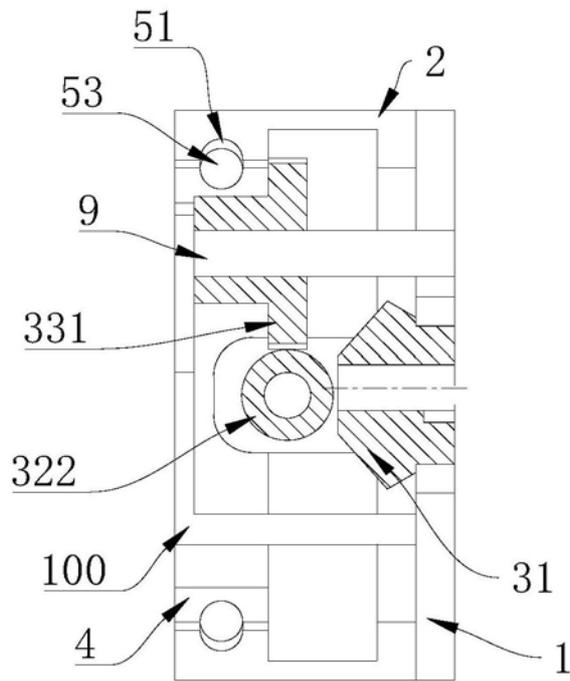


图6

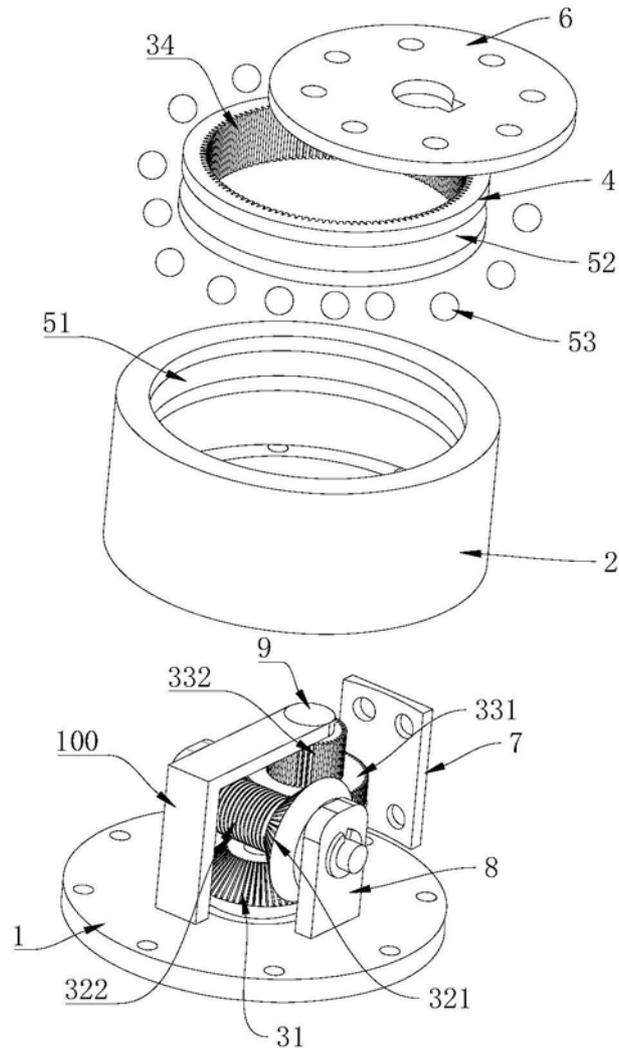


图7

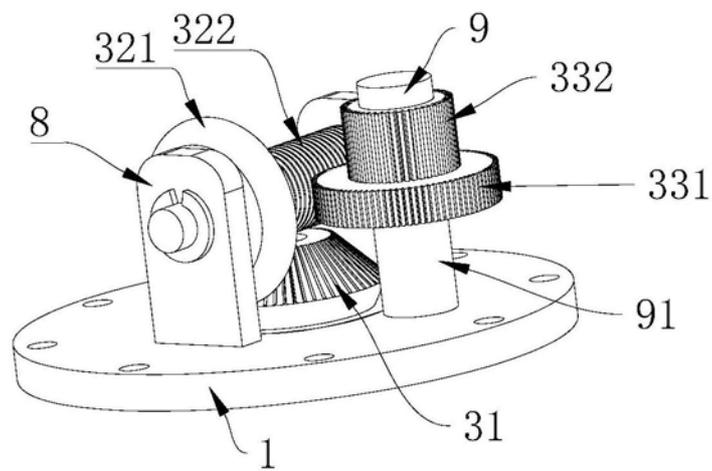


图8

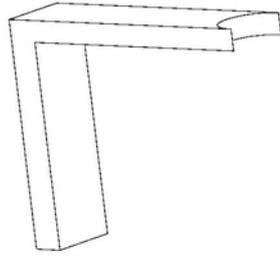


图9

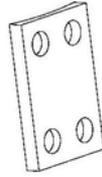


图10