



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104179893 B

(45)授权公告日 2016.08.24

(21)申请号 201410364391.5

(22)申请日 2014.07.28

(73)专利权人 江苏科技大学

地址 212003 江苏省镇江市京口区梦溪路2号

(72)发明人 王淑妍 朱君 许建 李钦奉
唐文献

(74)专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司 32200

代理人 楼高潮

(51)Int.Cl.

F16H 1/28(2006.01)

审查员 刘慧

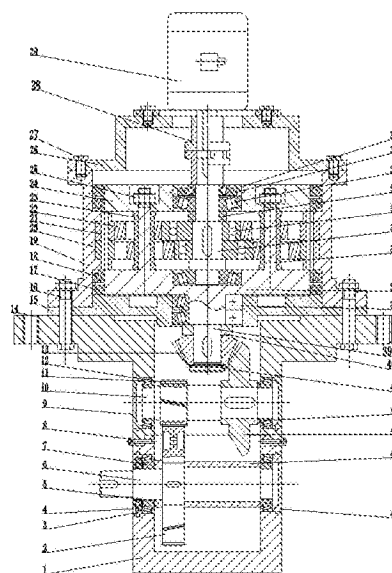
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种直交轴拉绞机减速器

(57)摘要

本发明公开了一种直交轴拉绞机减速器,包括电机、输入轴和联轴器,以及自上而下依次设置的上部箱体、中部箱体和下部箱体,以及自上而下依次设置的第一级减速机构、第二减速机构和第三极减速机构,所述电机设置在所述上部箱体的上部,所述输入轴通过联轴器与电机的电机轴相连接。动力源依次通过一级摆线传动,一级锥齿轮传动,一级直齿轮传动实现三级减速,三级传动轴中的输入轴、一级传动轴垂直于二级、三级传动轴。实施本发明,摆线传动结构紧凑、传动效率高、传动比大,齿轮转速较小,啮合的平稳性好,噪声更小,并将运动垂直于输入轴输出。传动链路短,有效减少传动中的摩擦损耗和箱体的空间消耗,降低箱体制造的成本。



1. 一种直交轴拉绞机减速器,其特征在于,包括电机(29)、输入轴(35)和联轴器(28),以及自上而下依次设置的上部箱体(19)、中部箱体(14)和下部箱体(1),以及自上而下依次设置的第一级减速机构、第二级减速机构和第三级减速机构,其中,

所述电机(29)设置在所述上部箱体(19)的上部,所述输入轴(35)通过联轴器(28)与电机(29)的电机轴相连接;

所述第一级减速机构包括圆锥滚子轴承(18)、第三滚子轴承(32)、上圆盘(24)、双偏心轴承(34)、摆线行星轮啮合副、销轴(36)、销轴套(23)和下圆盘(37),其中,所述上圆盘(24)和下圆盘(37)分别安装于上部箱体(19)上、下方位置,所述圆锥滚子轴承(18)分别安装在上圆盘(24)和下圆盘(37)与上部箱体(19)之间,所述输入轴(35)依次穿过所述上圆盘(24)中部开设的通孔和下圆盘(37)中部开设的盲孔,所述第三滚动轴承(32)分别安装于所述上圆盘(24)的通孔和下圆盘(37)的盲孔内;所述双偏心轴承(34)套装在输入轴(35)上,并位于所述上圆盘(24)和下圆盘(37)之间;所述摆线行星轮啮合副由针齿(21)、针齿套(20)和摆线行星轮(22)构成,所述针齿(21)安装在上部箱体(19)内壁上凸出的上凸缘和下凸缘上开设的孔内,所述针齿套(20)套装在所述针齿(21)上并位于所述上凸缘和下凸缘之间,所述针齿套(20)与摆线行星轮(22)相啮合,所述摆线行星轮(22)安装在所述双偏心轴承(34)上;位于所述摆线行星轮(22)的同心圆圆周上间隔均匀开设多个圆形通孔,该多个圆形通孔内各安装一个销轴套(23),所述下圆盘(37)的上端面向上凸出形成多根销轴(36),所述销轴(36)向上依次穿过所述销轴套(23)和上圆盘(24),并固定在上圆盘(24)的凹槽内;

所述第二级减速机构包括一级传动轴(39)、一对第四滚子轴承(38)、第一锥齿轮(13)、二级传动轴(10)、第二直齿轮(12)、第二锥齿轮(43)和一对第二滚子轴承(11),其中,所述下圆盘(37)下端面中心轴线位置向下凸出形成所述一级传动轴(39),一对上下放置并相互接触的所述第四滚子轴承(38)安装在一级传动轴(39)上,位于上方的所述第四滚子轴承(38)的上端与下圆盘(37)的下端面直接接触;所述第一锥齿轮(13)通过键固定在所述一级传动轴(39)的下方;所述二级传动轴(10)水平安装在所述中部箱体(14)内并位于所述第一锥齿轮(13)的下方,所述第二锥齿轮(43)通过键固定在所述二级传动轴(10)的一端,并与所述第一锥齿轮(13)相啮合;所述第二滚子轴承(11)分别安装于二级传动轴(10)的两端,并将所述二级传动轴(10)支撑于所述中部箱体(14)上开设的圆孔内,所述第二直齿轮(12)固定在所述二级传动轴(10)的另一端;

所述第三级减速机构包括第一直齿轮(2)、三级传动轴(6)和第一滚子轴承(7),其中,所述三级传动轴(6)安装在所述下部箱体(1)上,并位于所述二级传动轴(10)的下方;所述第一直齿轮(2)通过键固定在所述三级传动轴(6)的一端,并与所述第二直齿轮(12)相啮合;所述第一滚子轴承(7)分别安装于所述三级传动轴(6)的两端,并将所述三级传动轴(6)支撑于所述下部箱体(1)上开设的圆孔内;

还包括一个透盖凸缘式的第三轴承端盖(30)、第二密封毡(31)和第二套筒(33),所述第三滚子轴承(32)的内圈通过第二套筒(33)固定,其外圈通过所述第三轴承端盖(30)压紧,所述第三轴承端盖(30)内使用第二密封毡(31)进行密封;

还包括支撑板(15)、第三套筒(40)、第四套筒(42)、圆螺母(41)和凸缘式第一轴承端盖(3),所述第四滚子轴承(38)的侧边支撑于所述支撑板(15)上,位于下方的第四滚子轴承(38)的下端通过第三套筒(40)进行固定;所述第一锥齿轮(13)的上端面通过所述第三套筒

(40)进行固定,其下端通过所述圆螺母(41)进行轴向固定;所述第二锥齿轮(43)的左端面由所述二级传动轴(10)的轴肩固定,其右端面通过所述第四套筒(42)固定;

所述二级传动轴(10)和三级传动轴(6)均为五段阶梯式,所述一级传动轴(39)为两段阶梯式。

2.根据权利要求1所述的一种直交轴拉绞机减速器,其特征在于,还包括一个闷盖凸缘式的第四轴承端盖(45)、第一套筒(5)、第五套筒(44)、一个透盖凸缘式的第一轴承端盖(3)和第一密封毡(4),所述第一直齿轮(2)的左端面通过第一套筒(5)固定,其右端面通过第五套筒(44)固定;所述第一滚子轴承(7)的内圈分别由第一套筒(5)和第五套筒(44)固定,其外圈分别由所述第一轴承端盖(3)和第四轴承端盖(45)压紧,所述三级传动轴(6)左端由第一轴承端盖(3)内的第一密封毡(4)密封。

一种直交轴拉绞机减速器

技术领域

[0001] 本发明属于减速器的技术领域,具体而言涉及一种直立轴拉绞机减速器。

背景技术

[0002] 减速器是一种动力传达机构,通过齿轮啮合,将动力源的回转数减速到所要的回转数,并得到较大转矩的机构。现有的圆柱减速器由于受到小齿轮齿数的限制,一般三级直交轴减速器传动比仅能达到60左右,不适用于需要更大传动比的设备;根据现有的发明,要将传动比达到600左右,就需要五级或者更高级数的减速器。

[0003] 经对现有技术的文献检索发现,中国专利公开号:CN202251707U,公告日为:2012.05.30,专利名称为:一种直交轴拉绞机减速器,该发明中为四级减速器,整个减速传动比仅能达到400。此发明中的减速器第一级传动为锥齿轮传动,这会导致锥齿轮传动时噪声大,啮合的平稳性差。该发明中的传动载荷全由箱体支撑,增加了箱体的负荷和体积;中国专利公开号:CN102434632,公告日为:2012.05.02,专利名称为:直交轴拉绞机减速器,该发明中为五级传动减速器,整个减速器传动比达到600。三级传动轴上的锥齿轮啮合四级传动轴上的锥齿轮,从而实现运动的垂直输出,该发明采用拆分式的箱体结构,并在箱体内部用支撑板承受一部分传动载荷,从而大大减小了箱体的负荷和体积。此发明在一定程度上降低了传动时的噪声,提高啮合的平稳性,但是此发明存在传动链路长,传动效率低,箱体结构不对称,体积大,实际使用时的需求空间大等问题。

发明内容

[0004] 本发明针对现有技术的缺陷,提供了一种传动比可达1000,传动链路短,传动效率高,动力源与主减速部分同轴,锥齿轮传动处在低速级部分,从而使传动时的噪声低、传动平稳性好的三级减速器,整个减速器箱体结构对称且紧凑,体积小,制造成本低。

[0005] 本发明的工作原理是动力源依次通过一级摆线传动,一级锥齿轮传动,一级直齿轮传动实现三级减速,三级传动轴中的输入轴、一级传动轴垂直于二级、三级传动轴。

[0006] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案是:提供了一种直交轴拉绞机减速器,包括电机、输入轴和联轴器,以及自上而下依次设置的上部箱体、中部箱体和下部箱体,以及自上而下依次设置的第一级减速机构、第二减速机构和第三级减速机构,其中,

[0007] 所述电机设置在所述上部箱体的上部,所述输入轴通过联轴器与电机的电机轴相连接;

[0008] 所述第一级减速机构包括圆锥滚子轴承、第三滚子轴承、上圆盘、双偏心轴承、摆线行星轮啮合副、销轴、销轴套和下圆盘,其中,所述上圆盘和下圆盘分别安装于上部箱体上、下方位置,所述圆锥滚子轴承分别安装在上圆盘和下圆盘与上部箱体之间,所述输入轴依次穿过所述上圆盘中部开设的通孔和下圆盘中部开设的盲孔,所述第三滚动轴承分别安装于所述上圆盘的通孔和下圆盘的盲孔内;所述双偏心轴承套装在输入轴上,并位于所述上圆盘和下圆盘之间;所述摆线行星轮啮合副由针齿、针齿套和摆线行星轮构成,所述针齿

安装在上部箱体内壁上凸出的上凸缘和下凸缘上开设的孔内,所述针齿套套装在所述针齿上并位于所述上凸缘和下凸缘之间,所述针齿套与摆线行星轮相啮合,所述摆线行星轮安装在所述双偏心轴承上;位于所述摆线行星轮的同心圆圆周上间隔均匀开设多个圆形通孔,该多个圆形通孔内各安装一个销轴套,所述下圆盘的上端面向上凸出形成多根销轴,所述销轴向上依次穿过所述销轴套和上圆盘,并固定在上圆盘的凹槽内;

[0009] 所述第二级减速机构包括一级传动轴、一对第四滚子轴承、第一锥齿轮、二级传动轴、第二直齿轮、第二锥齿轮和一对第二滚子轴承,其中,所述下圆盘下端面中心轴线位置向下凸出形成所述一级传动轴,一对上下放置并相互接触的所述第四滚子轴承安装在一级传动轴上,位于上方的所述第四滚子轴承的上端与下圆盘的下端面直接接触;所述第一锥齿轮通过键固定在所述一级传动轴的下方;所述二级传动轴水平安装在所述中部箱体上并位于所述第一锥齿轮的下方,所述第二锥齿轮通过键固定在所述二级传动轴的一端,并与所述第一锥齿轮相啮合;所述第二滚子轴承分别安装于二级传动轴的两端,并将所述二级传动轴支撑于所述中部箱体上开设的圆孔内,所述第二直齿轮固定在所述二级传动轴的另一端;

[0010] 所述第三级减速机构包括第一直齿轮、三级传动轴和第一滚子轴承,其中,所述三级传动轴安装在所述下部箱体上,并位于所述二级传动轴的下方;所述第一直齿轮通过键固定在所述三级传动轴的一端,并与所述第二直齿轮相啮合;所述第一滚子轴承分别安装于所述三级传动轴的两端,并将所述三级传动轴支撑于所述下部箱体上开设的圆孔内。

[0011] 本发明还包括一个透盖凸缘式的第三轴承端盖、第二密封毡和第二套筒,所述第三滚动轴承的内圈通过第二套筒固定,其外圈通过所述第三轴承端盖压紧,所述第三轴承端盖内使用第二密封毡进行密封。

[0012] 本发明还包括支撑板、第三套筒、第四套筒、圆螺母和凸缘式第一轴承端盖,所述第四滚子轴承的侧边支撑于所述支撑板上,位于下方的第四滚子轴承的下端通过第三套筒进行固定;所述第一锥齿轮的上端面通过所述第三套筒进行固定,其下端通过所述圆螺母进行轴向固定;所述第二锥齿轮的左端面由所述二级传动轴的轴肩固定,其右端面通过所述第四套筒固定。

[0013] 本发明的二级传动轴和三级传动轴均为五段阶梯式,所述一级传动轴为两段阶梯式。

[0014] 本发明还包括一个闷盖凸缘式的第四轴承端盖、第一套筒、第五套筒、一个透盖凸缘式的第一轴承端盖和第一密封毡,所述第一直齿轮的左端面通过第一套筒固定,其右端面通过第五套筒固定;所述第一滚子轴承的内圈分别由第一套筒和第五套筒固定,其外圈分别由所述第一轴承端盖和第四轴承端盖压紧,所述三级传动轴左端由第一轴承端盖内的第一密封毡密封。

[0015] 本发明具有以下优点:

[0016] 第一级减速为摆线传动,是整个减速器的主要减速装置。摆线传动结构紧凑、传动效率高、传动比大,进而可提高整个减速器的传动效率,增大整个减速器的传动比;本发明采用的摆线传动的结构设计可以同时承受轴向径向联合载荷,满足直交轴减速器的载荷要求。

[0017] 由于经过一级摆线传动后,转动速度比经过两级直齿轮传动的转速小,所以在锥

齿轮啮合时,齿轮转速较小,啮合的平稳性好,噪声更小,并将运动垂直于输入轴输出。

[0018] 整个减速为三级减速,可获得1000以上的传动比,传动链路短,有效减少传动中的摩擦损耗和箱体的空间消耗,降低箱体制造的成本。

[0019] 对称且可拆分式的箱体结构,不仅能够使得零件安装方便,而且能让箱体受力对称,从而有效降低减速过程中箱体产生的振动,提高箱体的使用寿命。

附图说明

[0020] 图1是本发明的主剖示意图;

[0021] 图2是本发明的左视图;

[0022] 图3是图4中A-A的剖视图;

[0023] 图4是上部箱体的俯视图;

[0024] 图5是图6中C-C的剖视图;

[0025] 图6是中部箱体的俯视图;

[0026] 图7是图6中D-D的剖视图。

[0027] 图中:1一下部箱体,2—第一直齿轮,3—第一轴承端盖,4—第一密封毡,5—第一套筒,6—三级传动轴,7—第一滚子轴承,8—第一连接螺钉,9—第二轴承端盖,10—二级传动轴,11—第二滚子轴承,12—第二直齿轮,13—第一锥齿轮,14—中部箱体,15—支撑板,16—连接螺栓,17—密封圈,18—圆锥滚子轴承,19—上部箱体,20—针齿套,21—针齿,22—摆线行星轮,23—销轴套,24—上圆盘,25—圆螺母,26—支撑架,27—第二连接螺钉,28—联轴器,29—电机,30—第三轴承端盖,31—第二密封毡,32—第三滚子轴承,33—第二套筒,34—双偏心轴承,35—输入轴,36—销轴,37—下圆盘,38—第四滚子轴承,39—一级传动轴,40—第三套筒,41—圆螺母(止动圈),42—第四套筒,43—第二锥齿轮,46—第三连接螺钉,44—第五套筒,45—第四轴承端盖。

具体实施方式

[0028] 为使本发明实施例的目的和技术方案更加清楚,下面将结合本发明实施例的附图,对本发明实施例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的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于所描述的本发明的实施例,本领域普通技术人员在无需创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0029] 本技术领域技术人员可以理解,除非另外定义,这里使用的所有术语(包括技术术语和科学术语)具有与本发明所属领域中的普通技术人员的一般理解相同的意义。还应该理解的是,诸如通用字典中定义的那些术语应该被理解为具有与现有技术的上下文中的意义一致的意义,并且除非像这里一样定义,不会用理想化或过于正式的含义来解释。

[0030] 本发明中所述的“和/或”的含义指的是各自单独存在或两者同时存在的情况均包括在内。

[0031] 本发明中所述的“内、外”的含义指的是相对于设备本身而言,指向设备内部的方向为内,反之为外,而非对本发明的装置机构的特定限定。

[0032] 本发明中所述的“左、右”的含义指的是阅读者正对附图时,阅读者的左边即为左,阅读者的右边即为右,而非对本发明的装置机构的特定限定。

[0033] 本发明中所述的“连接”的含义可以是部件之间的直接连接也可以是部件间通过其它部件的间接连接。

[0034] 如图1、图2所示：本发明主要由电机29、连接电机29和输入轴35的联轴器28、支撑电机29的支撑架26、圆柱形上部箱体19、可左右拆分的矩形中部箱体14、可左右拆分的矩形下部箱体1、连接箱体的第一连接螺钉8、连接螺栓16，连接箱体和支撑架26的第二连接螺钉27，连接中部箱体14左右部分，下部箱体1左右部分的第三连接螺钉46、一级摆线传动、一级锥齿轮传动、一级直齿轮传动组成；本发明自上而下，第一级减速为摆线传动，其主要包括：密封圈17、一对圆锥滚子轴承18、五段阶梯式的输入轴35、一个透盖凸缘式的第三轴承端盖30、第二密封毡31、第三滚子轴承32、上圆盘24、圆螺母25、第二套筒33、偏心轴承34、摆线行星轮22、针齿21、针齿套20、销轴36、销轴套23、下圆盘37；第二级减速为锥齿轮传动，其主要包括：两段阶梯式的一级传动轴39、一对第四滚子轴承38、支撑板15、第三套筒40、第一锥齿轮13、圆螺母(止动圈)41、五段阶梯式且中间大两头小的二级传动轴10、第二锥齿轮43、第四套筒42、一对第二滚子轴承11、两个闷盖凸缘式第二轴承端盖9；第三级减速为直齿轮传动，其主要包括：第二直齿轮12、第一直齿轮2、五段阶梯式且中间大两头小的三级传动轴6、一个闷盖凸缘式的第四轴承端盖45、一对第一滚子轴承7、第五套筒44、第一套筒5、一个透盖凸缘式的第一轴承端盖3、第一密封毡4。

[0035] 电机29通过支撑架26支撑在上部箱体19的凸缘上，八个螺纹孔均匀分布在上部箱体19上侧凸缘的圆周线上，使用八个第二连接螺钉27连接固定住支撑架26。根据图5、图6所示，中部箱体14、下部箱体1都分别由左右对称可拆分的两部分组成(D-D面为中部箱体左右部分的拆分面)，中部箱体14、下部箱体1的矩形部分分别上下对称分布两个凸耳，第三连接螺钉46安装于凸耳的螺纹孔中，并固定连接中部箱体14、下部箱体1的左右两部分，从而形成完整的中部箱体14、下部箱体1。中部箱体14的圆形凸台(圆形凸台的B-B端面为安装平面)的分度圆上均匀分布八个螺栓孔，将八个连接螺栓16安装于螺栓孔内，上部箱体19、支撑板15、中部箱体14则通过连接螺栓16固定连接。如图1所示，中部箱体14的下侧与下部箱体1的上侧镶嵌连接，并使用八个均匀分布的第一连接螺钉8固定连接。输入轴35通过联轴器28与电机29的电机轴相连，将动力由输入轴35输入，上圆盘24、下圆盘37安装于上部箱体19的左右对称的台阶型圆孔内，上、下圆盘24、37凸缘外端面与上部箱体19内壁间隙配合，上圆盘24由上部箱体19中均匀对称分布的凸缘支撑固定。在上圆盘24的下侧、下圆盘37的上侧的环形台阶面中分别装有圆锥滚子轴承18，圆锥滚子轴承18与上部箱体19相应端面箱体壁配合，上圆盘24上部、下圆盘37下部环形台阶面与上部箱体19内壁围成的圆环形槽通过密封圈17密封；输入轴35穿过上圆盘24的通孔和下圆盘37的盲孔，一对第三滚动轴承32分别安装于上圆盘24的通孔、下圆盘37的盲孔中，上圆盘24通孔内的第三滚动轴承32的内圈通过第二套筒33固定，外圈通过第三轴承端盖30压紧，并使用第二密封毡31密封，此密封圈31安装于轴承端盖内，并与输入轴35间隙配合。大小相同的两个摆线行星轮22安装在一对双偏心轴承34上，双偏心轴承34的上端面由第二套筒33固定，下端面由输入轴35的轴肩固定；在此摆线行星轮22的同半径的圆周上间隔均匀分布八个圆形通孔，在这八个圆形通孔内各安装一个销轴套23，下圆盘37的上端面外凸出八根销轴36，销轴36穿过销轴套23、上圆盘24，在销轴36的上端螺纹处旋上螺母25，以此连接上圆盘24、下圆盘37、销轴套23；在上部箱体19中部凸缘上有圆孔，以此支承针齿21，在两凸缘之间的每个针齿上安装有一对针齿套20，

针齿套20与摆线行星轮22相对,由此摆线行星轮啮合副由针齿21、针齿套20、摆线行星轮22构成,其啮合接近于纯滚动。下圆盘37下端中心轴线位置外凸出一级传动轴39,一对相对接触的第四滚子轴承38安装在一级传动轴39上,并支撑于支撑板15上,第四滚子轴承38上端与下圆盘37下端直接相接触,另一端通过第三套筒40固定;第一锥齿轮13通过键与一级传动轴39连接,第一锥齿轮13上端面通过第三套筒40固定,下端面通过组合使用止动圈、圆螺母41进行轴向固定;第二锥齿轮43也使用键与二级传动轴10的输入端连接,并啮合第一锥齿轮13,第二锥齿轮43的左端面由轴肩固定,右端面通过安装第四套筒42固定,第四套筒42不仅能固定住第二锥齿轮43,而且防止第二锥齿轮43的端面与箱体14内壁接触。一对第二滚子轴承11分别安装于二级传动轴10的输入端、输出端,并支撑于中部箱体14的圆孔内,二级传动轴10输入端、输出端的第二滚子轴承11的内圈分别由第四套筒42、轴肩固定,外圈由第二轴承端盖9压紧。第二直齿轮12啮合第一直齿轮2,并通过键连接在三级传动轴6上,第一直齿轮2的左端面通过第一套筒5固定,右端面通过第五套筒44固定,一对第一滚子轴承7分别安装于三级传动轴6的左端和右端,三级传动轴6左右两端的第一滚子轴承7的内圈分别由第一套筒5、第五套筒44固定,外圈分别由第一轴承端盖3、第四轴承端盖45压紧,三级传动轴6左端由第一轴承端盖3内的第一密封毡4密封,动力由三级传动轴6的输出端输出。

[0036] 电机29通过联轴器28将动力从输入轴35输入,经过双圆盘摆线传动一级减速,双圆盘摆线传动位于上部箱体19中,支撑架26支撑电机29,并通过第二连接螺钉27固定在上部箱体19上,下圆盘37的中心轴线位置外凸出一级传动轴39,一级传动轴39上的锥齿轮13啮合二级传动轴10上的第二锥齿轮43,经过二级减速,整个锥齿轮传动位于中部箱体14中,中部箱体14通过八个连接螺栓16连接上部箱体19,二级传动轴10输出端的第二直齿轮12啮合三级传动轴6上的第一直齿轮2,实现三级减速,而整个直齿轮传动位于下部箱体1中,下部箱体1与中部箱体14通过第一连接螺钉8连接,最后运动由三级传动轴6输出,由此完成整个减速过程。

[0037] 以上仅为本发明的实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些均属于本发明的保护范围。

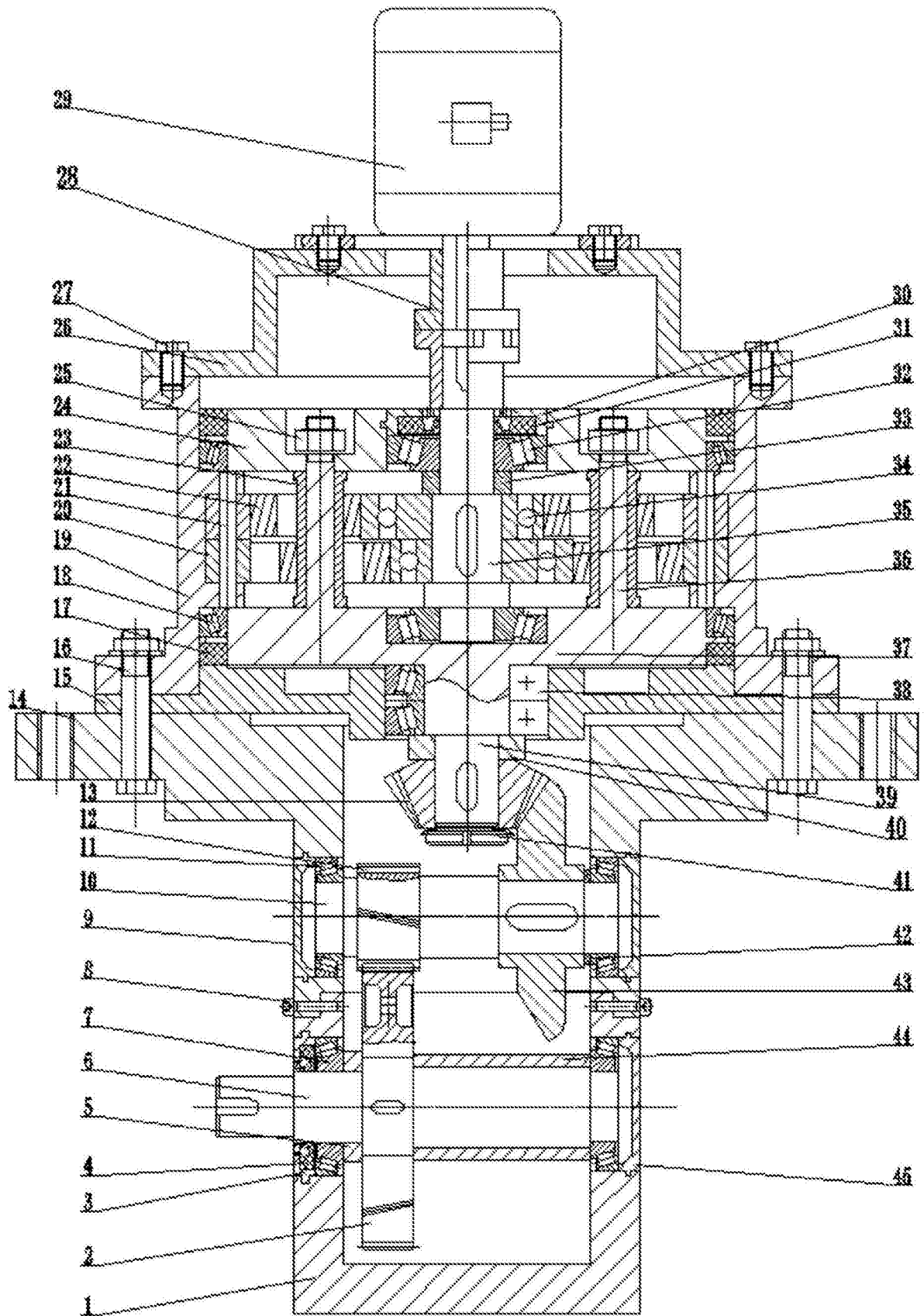


图1

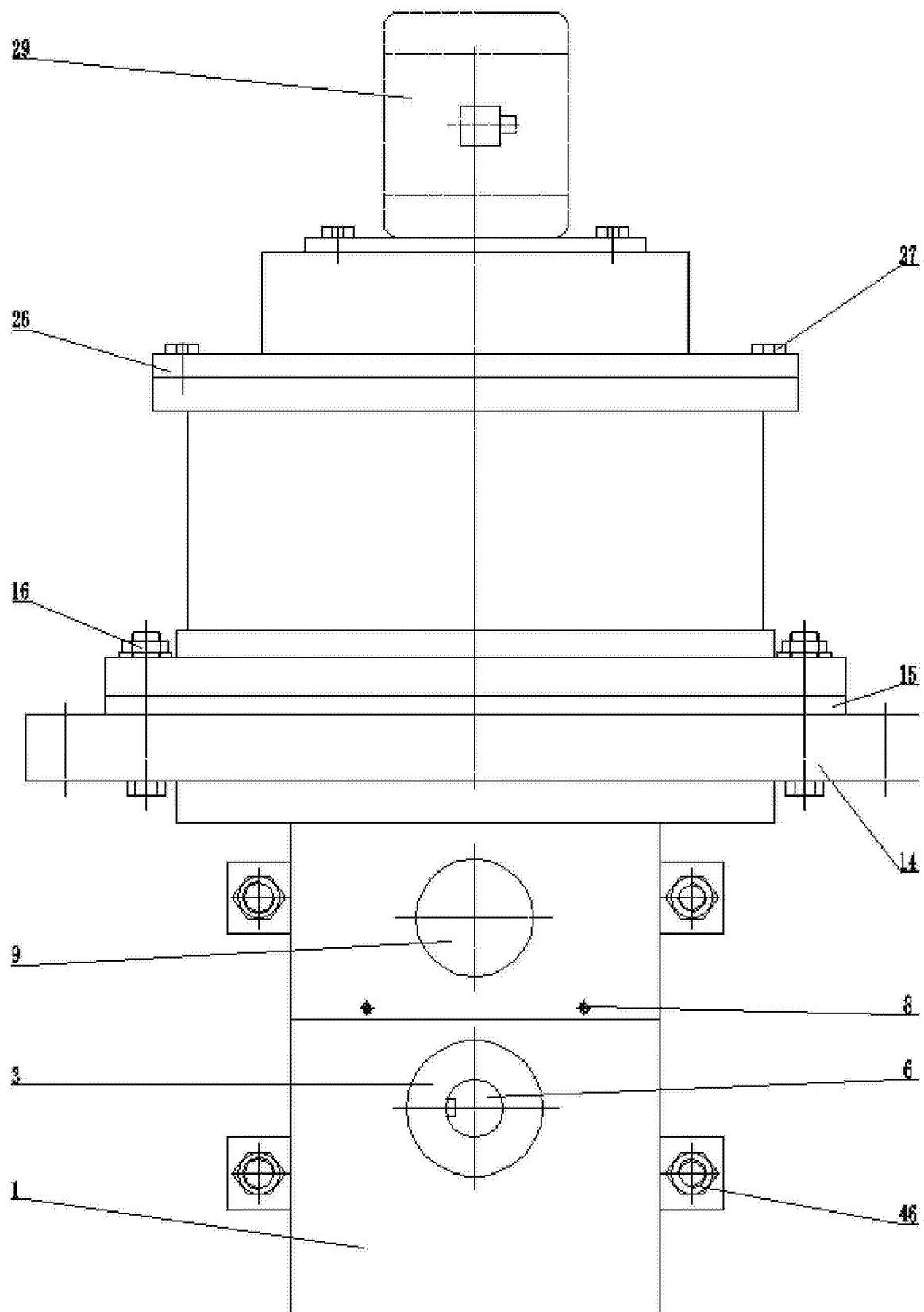


图2

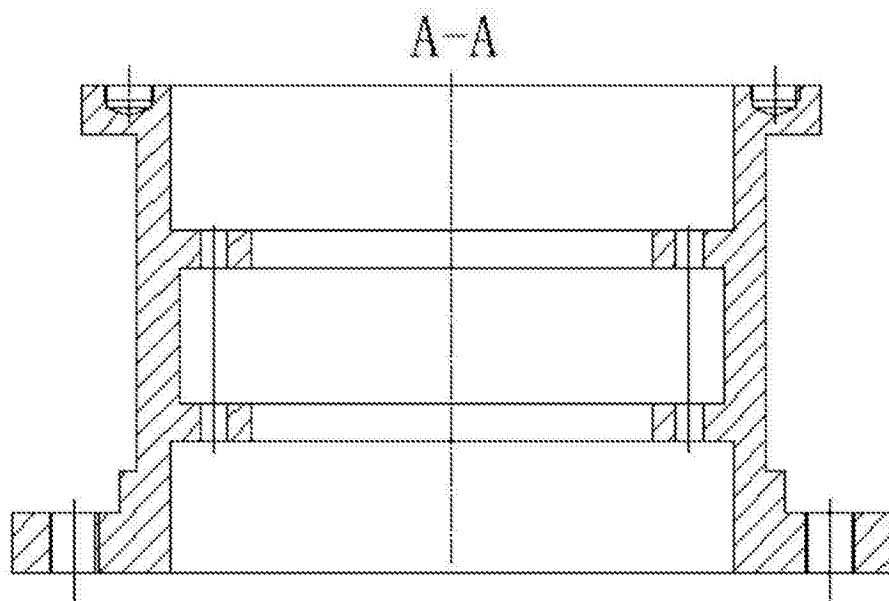


图3

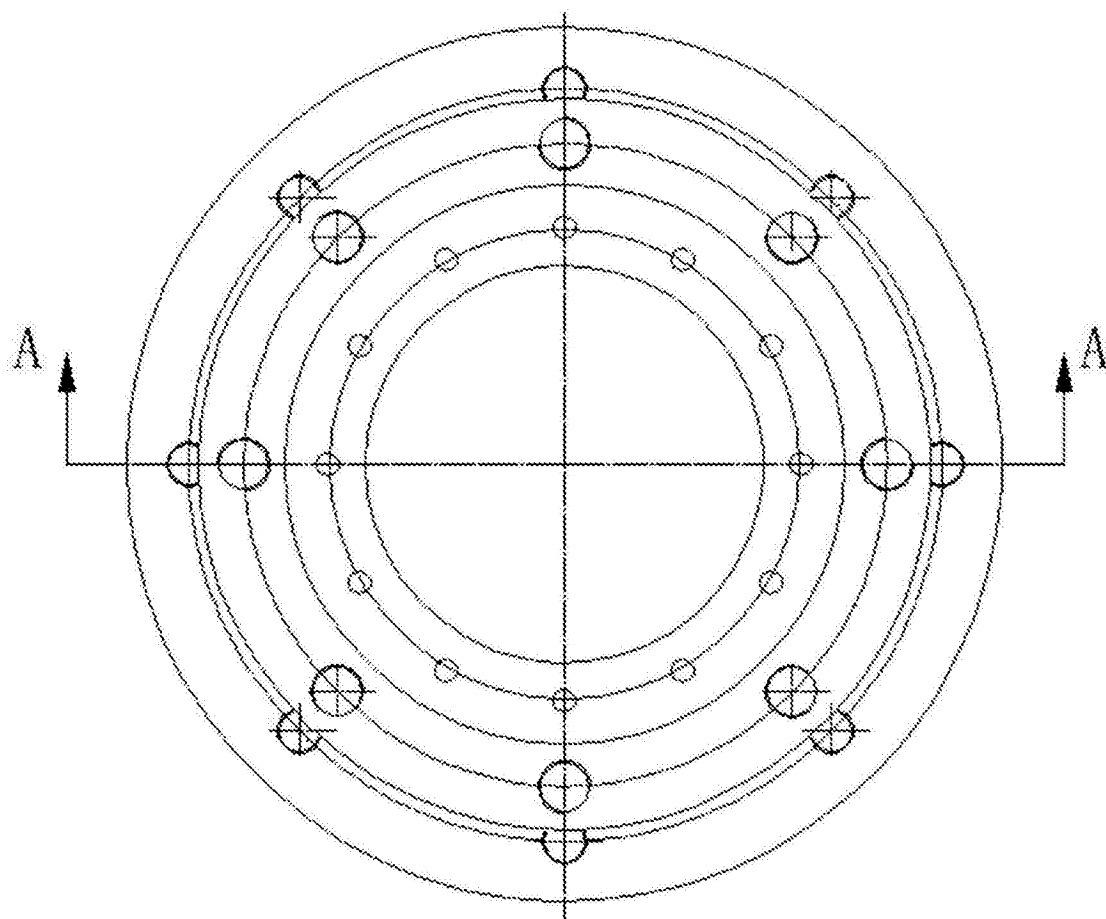


图4

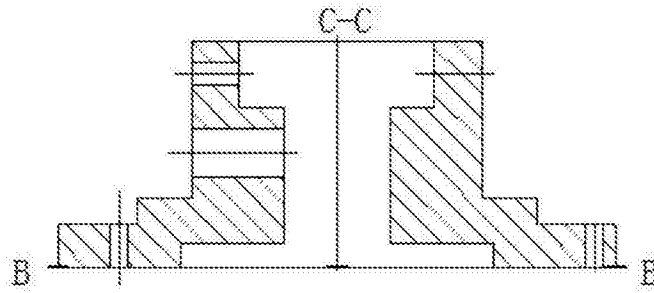


图5

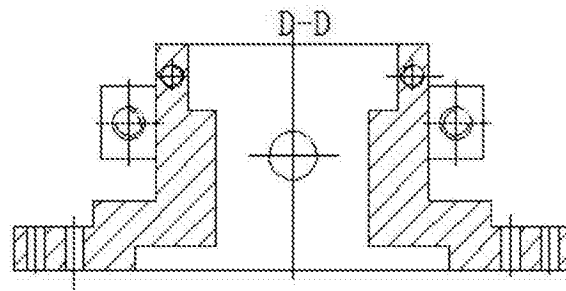


图6

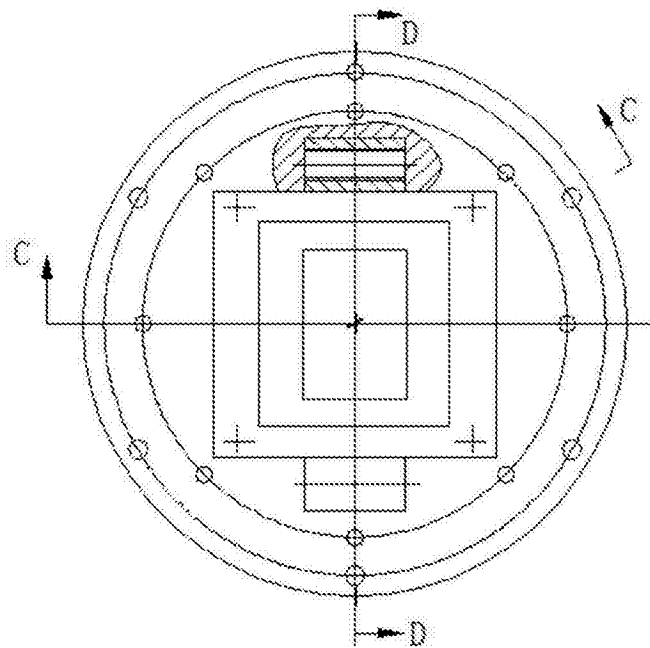


图7