



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209987734 U

(45)授权公告日 2020.01.24

(21)申请号 201920804812.X

(22)申请日 2019.05.31

(73)专利权人 吉林大学

地址 130000 吉林省长春市前进大街2699号

(72)发明人 靳立强 邱能 张志阳 田端洋

(74)专利代理机构 北京远大卓悦知识产权代理
事务所(普通合伙) 11369

代理人 许小东

(51)Int.Cl.

B60K 7/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

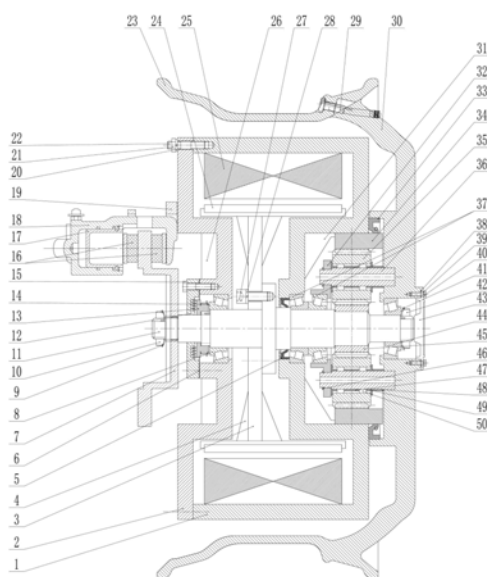
权利要求书2页 说明书7页 附图7页

(54)实用新型名称

一种低速大扭矩电动轮装置和电动汽车

(57)摘要

本实用新型公开了一种低速大扭矩电动轮装置,包括:电机壳体,其为中空圆盘结构,且两侧中心同轴设置有凹腔;轮毂,其设置在所述电机壳体一侧;电机轴,其可旋转穿过所述电机壳体两侧中心,且一端可旋转设置在所述轮毂中心;内齿圈,其同轴过盈设置在靠近所述轮毂的所述电机壳体一侧凹腔内;太阳轮,其过盈套设于所述内齿圈对应的所述电机轴一侧;至少一个行星轮,其啮合设置在所述内齿圈内,且与所述太阳轮啮合传动;至少一个行星轴,其可旋转穿过对应所述行星轮中心,且靠近所述轮毂的行星轴一端与所述轮毂固定连接,用于驱动所述轮毂旋转。本实用新型还提供一种电动汽车,采用了低速大扭矩电动轮装置,提高汽车行驶的平顺性和操纵性。



1. 一种低速大扭矩电动轮装置,其特征在于,包括:
电机壳体,其为中空圆盘结构,且两侧中心同轴设置有凹腔;
轮毂,其设置在所述电机壳体一侧;
电机轴,其可旋转穿过所述电机壳体两侧中心,且一端可旋转设置在所述轮毂中心;
内齿圈,其同轴过盈设置在靠近所述轮毂的所述电机壳体一侧凹腔内;
太阳轮,其过盈套设在与所述内齿圈对应的所述电机轴一侧;
至少一个行星轮,其啮合设置在所述内齿圈内,且与所述太阳轮啮合传动;
至少一个行星轴,其可旋转穿过对应所述行星轮中心,且靠近所述轮毂的行星轴一端与所述轮毂固定连接,用于驱动所述轮毂旋转。
2. 如权利要求1所述的低速大扭矩电动轮装置,其特征在于,还包括:
转子支架,其设置在所述电机壳体内,且同轴固定套设在所述电机轴上;
永磁体,其周向均匀设置在所述转子支架外侧;
电机绕组,其周向均匀设置在所述电机壳体内侧壁面上,且与所述永磁体对应,用于驱动所述转子支架旋转。
3. 如权利要求1或2所述的低速大扭矩电动轮装置,其特征在于,还包括:
行星架,其同轴可旋转套设在所述太阳轮和所述电机壳体之间的电机轴上;
通孔,其周向均匀设置在所述行星架上,并与所述行星轴一一对应,用于固定远离所述轮毂的所述行星轴一端。
4. 如权利要求3所述的低速大扭矩电动轮装置,其特征在于,所述行星轴包括:
两组滚子,其间隔设置在所述行星轴上,用于将所述行星轮可旋转支撑在所述行星轴上;
套筒,其套设在所述两组滚子之间的所述行星轴上;
第一挡块,其为L型,且套设在所述行星架和靠近所述行星架的所述滚子之间的行星轴上,其平行所述行星轴一侧抵靠在所述滚子上,另一侧抵靠在所述行星架和所述行星轮侧面之间;
第二挡块,其为L型,且套设在所述轮毂和靠近所述轮毂的所述滚子之间的行星轴上,其平行所述行星轴一侧抵靠在所述滚子上,另一侧抵靠在靠近所述轮毂的所述行星轮侧面;
定位套筒,其套设在所述行星轮和轮毂之间的所述行星轴上,且一端抵靠在所述轮毂上,另一端抵靠在所述第二挡块上。
5. 如权利要求4所述的低速大扭矩电动轮装置,其特征在于,还包括:
密封圈,其固定套设在所述内齿圈和所述轮毂之间的所述内齿圈外侧;
油封,其固定套设在靠近所述轮毂的所述行星轴和所述电机壳体的旋转连接处的所述电机轴上;
密封盖,其固定设置在所述轮毂外侧中心;
密封盘,其固定设置在远离所述轮毂的所述行星轴和所述电机壳体的旋转连接处的所述电机壳体上,且空套在所述电机轴上。
6. 如权利要求4或5所述的低速

制动钳座,其固定设置在远离所述轮毂的所述电机壳体一侧,用于限制所述制动卡钳的运动。

7.如权利要求2所述的低速大扭矩电动轮装置,其特征在于,还包括:

第一肋板和第二肋板,其分别周向设置在所述电机壳体两侧中心的凹腔底面上;

第三肋板,其周向设置在所述转子支架外侧。

8.如权利要求6所述的低速大扭矩电动轮装置,其特征在于,所述电机轴通过圆锥滚子轴承可旋转穿过所述电机壳体两侧中心,且一端通过圆锥滚子轴承可旋转设置在所述轮毂中心;所述行星架通过圆锥滚子轴承可旋转套设在所述电机轴上。

9.如权利要求8所述的低速大扭矩电动轮装置,其特征在于,所述制动盘和所述电机轴的连接处通过圆螺母轴向定位;所述电机轴一端的圆锥滚子轴承通过圆螺母轴向定位。

10.一种电动汽车,其特征在于,采用如权利要求1-9中任意一项所述的低速大扭矩电动轮装置。

一种低速大扭矩电动轮装置和电动汽车

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电动轮结构领域,更具体的是,本实用新型涉及一种低速大扭矩电动轮装置和电动汽车。

背景技术

[0002] 作为目前新能源汽车的重要解决方案,电动汽车具有节能、环保等优点。目前而言,电动汽车主要有三种驱动类型:集中式驱动系统,驱动电机输出的动力经变速器到传动轴,再由差速器最后传到车轮,一台或者几台电机同时控制四个车轮;轮边驱动系统,驱动电机布置在驱动桥上,每台电机控制一个车轮;轮毂驱动系统,将电机、减速器、制动器都放在轮毂内,每台电机单独驱动一个车轮,带动整车行驶。其中,采用轮毂驱动系统,即电动轮方案,最有利于提升整车性能。轮毂电机的驱动系统,简化掉了传统汽车中的变速器、传动轴、差速器,直接将动力传递给车轮,使得传动效率和空间利用率大大提高。另外由于轮毂电机具有单个车轮独立控制的特点,所以无论是前轮驱动、后轮驱动还是四轮驱动,它都可以相对容易的实现,同时轮毂电机可以通过两侧车轮的不等速转动实现差速转弯,大大减小汽车的转弯半径,在特殊情况下甚至可以实现原地转向,对特种车辆很有价值。

[0003] 电动轮技术在国外民用车领域已经进入产品应用阶段,国内轮毂电机驱动汽车正处于技术研究阶段,国外主要汽车企业已经开发出了电动轮汽车。美国、德国、法国、日本等均在进行军用混合动力技术的研究,无一例外地均采用了电动轮驱动+混和动力的方案。可见采用电动轮驱动已成为未来新一代电动汽车驱动系统发展的重要方向。而电动轮则是该技术的关键总成,采用该技术的汽车具有节能、高效回收制动能量、整车结构简化等优点。

[0004] 目前的轿车电动轮多采用直驱式轮毂电机方案,由低速外转子电机直接驱动车轮,但是由于目前电机输出转矩不足的特点大大阻碍了电动轮的发展,在起步、爬坡、大负荷等需要大扭矩的工况下要求电机输入大电流,这不但容易损坏电池和永磁体,而且电机效率不高、易发热。为了保证大启动转矩和良好的动态性能,对电机的要求很高,在技术上实现困难。

[0005] 在申请号为201811066721.7的中国专利申请中,采用的两级

顺性和操纵性。

[0008] 本实用新型提供的技术方案为：

[0009] 一种低速大扭矩电动轮装置，包括：

[0010] 电机壳体，其为中空圆盘结构，且两侧中心同轴设置有凹腔；

[0011] 轮毂，其设置在所述电机壳体一侧；

[0012] 电机轴，其可旋转穿过所述电机壳体两侧中心，且一端可旋转设置在所述轮毂中心；

[0013] 内齿圈，其同轴过盈设置在靠近所述轮毂的所述电机壳体一侧凹腔内；

[0014] 太阳轮，其过盈套设在与所述内齿圈对应的所述电机轴一侧；

[0015] 至少一个行星轮，其啮合设置在所述内齿圈内，且与所述太阳轮啮合传动；

[0016] 至少一个行星轴，其可旋转穿过对应所述行星轮中心，且靠近所述轮毂的行星轴一端与所述轮毂固定连接，用于驱动所述轮毂旋转。

[0017] 优选的是，还包括：

[0018] 转子支架，其设置在所述电机壳体内，且同轴固定套设在所述电机轴上；

[0019] 永磁体，其周向均匀设置在所述转子支架外侧；

[0020] 电机绕组，其周向均匀设置在所述电机壳体内侧壁面上，且与所述永磁体对应，用于驱动所述转子支架旋转。

[0021] 优选的是，还包括：

的所述电机壳体上,且空套在所述电机轴上。

[0035] 优选的是,还包括:

[0036] 制动盘,其同轴固定设置在远离所述轮毂的所述电机轴一侧;

[0037] 制动卡钳,其相对所述制动盘轴向运动,用于制动所述制动盘;

[0038] 制动钳座,其固定设置在远离所述轮毂的所述电机壳体一侧,用于限制所述制动卡钳的运动。

[0039] 优选的是,还包括:

[0040] 第一肋板和第二肋板,其分别周向设置在所述电机壳体两侧中心的凹腔底面上;

[0041] 第三肋板,其周向设置在所述转子支架外侧。

[0042] 优选的是,所述电机轴通过圆锥滚子轴承可旋转穿过所述电机壳体两侧中心,且一端通过圆锥滚子轴承可旋转设置在所述轮毂中心;所述行星架通过圆锥滚子轴承可旋转套设在所述电机轴上。

[0043] 优选的是,所述制动卡盘和所述电机轴的连接处通过圆螺母轴向定位;所述电机轴一端的圆锥滚子轴承通过圆螺母轴向定位。

[0044] 一种电动汽车,采用上述的低速大扭矩电动轮装置。

[0045] 本实用新型所述的有益效果:

[0046] 1、本实用新型所述的低速大扭矩电动轮装置,采用单级行星齿轮减速器,从转子支架输出的动力经由电机轴传递到太阳轮,再到行星轮,因为内齿圈固定不动,所以动力从行星轮经由行星轴传递到轮毂。相对于一般的带两级行星轮齿轮减速机构的电动轮装置,该装置结构大大简化,动力传递路线短,提高传递效率的同时大大缩减了采用本方案的电动轮驱动汽车所需要的整车布置空间,有利于增大整车内部空间,也由于结构的

- [0053] 图4是本实用新型所述低速大扭矩电机轮装置的电机轴结构的主视图。
- [0054] 图5是本实用新型所述低速大扭矩电机轮装置的电机轴结构的左视图。
- [0055] 图6是本实用新型所述低速大扭矩电机轮装置的行星轴的主视图。
- [0056] 图7是图6中A-A处的剖面图。
- [0057] 图8是本实用新型所述低速大扭矩电机轮装置的迷宫式密封盘的主视图。
- [0058] 图9是图8中A-A处的剖面图。
- [0059] 图10是本实用新型所述低速大扭矩电机轮装置的行星架的主视图。
- [0060] 图11是图10中A-A处的剖面图。

具体实施方式

[0061] 下面结合附图对本实用新型做进一步的详细说明,以令本领域技术人员参照说明书文字能够据以实施。

[0062] 本实用新型提供了一种低速大扭矩电动轮装置。所述轮毂电机采用高速内转子结构,为实现输出低速大扭矩的特点,在轮毂电机的输出端即电机轴上连接行星齿轮减速器,经过行星齿轮减速器的减速增扭作用后将动力输出到车轮轮毂;同时,集成的行星齿轮减速器完全布置在轮毂电机的行星减速器腔内,结构紧凑,占用空间小,利于整车空间利用率和性能的提升。并且由于行星齿轮减速器的减速增扭作用,在轮毂电机的电机轴另一端只需要布置一个小型号的制动器即可满足车轮获得较大的制动强度。所述制动器中的制动盘通过渐开线花键固定连接在电机轴上,制动钳通过螺栓连接固定在左电机壳上。

[0063] 如图1-11所示,本实用新型的行星齿轮减速器由太阳轮45、行星轮35、行星轴36、行星架32和内齿圈34组成;其中,太阳轮45通过过盈配合固定套设在电机轴11上,与电机轴11同步转动,行星轮35通过滚子50支撑在行星轴36上,行星轴36一端支撑在行星架32上,另一端内嵌在轮毂30里,行星架32通过圆锥滚子轴承37支撑在电机轴上,内齿圈34压装到右电机壳1凹腔里面,跟右电机壳1成为固定件;整个行星齿轮减速器全部内嵌在右电机壳1凹腔里,同时迷宫式密封结构和制动盘7内嵌在左电机壳2里,所以整个电动轮的尺寸并没有因为集成了轮毂电机、行星齿轮减速器和制动器而增加多少。

[0064] 本实用新型的轮毂电机由左电机壳2、右电机壳1、转子支架3、电机轴11组成;其中,转子

肩进行轴向定位;制动卡钳18可在制动钳座19内左右移动,制动卡钳两侧设置有摩擦片16,且远离制动盘7一侧的摩擦片16连接有油缸17,用于推动摩擦片16运动以进行制动,制动钳座19通过螺栓连接固定在左电机壳2的壳体上。本实施例中所使用的浮钳盘式制动器为现有技术中常用的制动器,因此,其具体结构和工作原理在此不做赘述。

[0068] 行星齿轮减速器结构还包括滚子50、套筒47、L型挡块49、定位套筒48、轴用弹性挡圈-A级46;其中,每两组滚子50支撑一个行星轮35于行星轴36上;套筒47位于两组滚子50之间隔开两组滚子50;两个L型挡块49分别位于两组滚子50的外侧,一边顶着滚子50,一边顶着行星轮35侧面,用于滚子50的轴向定位;然后左L型挡块49的另一侧贴在行星架32上,右L型挡块49的另一侧顶着定位套筒48的一侧,定位套筒48的另一侧顶着轮毂30;行星轴36在行星架32的装配处实施变径处理,能够和轴用弹性挡圈-A级46一起作用,防止行星轴36的轴向串动;这样,行星轮35的轴向定位就通过套筒47、滚子50、L型挡块49、定位套筒48、行星架32和轴用弹性挡圈-A级46保证。

[0069] 轮毂30通过圆锥滚子轴承44支撑在电机轴11上,圆锥滚子轴承44通过圆螺母42进行预紧定位;圆螺母42的外侧设置有密封盖板43和密封垫片38,密封盖板43通过六角头螺栓-B级40固定连接在轮毂30上,同时在内齿圈34和轮毂30之间设置带副唇内包骨架密封圈33,保证了行星减速器腔外侧的密封。

[0070] 具体的:

[0071] 如图1所示,转子支架3通过内六角圆柱头螺钉27固定在电机轴11上,电机轴11与太阳轮45过盈配合,太阳轮45通过轴肩定位;然后太阳轮45与行星轮35啮合,行星轮35又通过滚子50支撑在行星轴36上,行星轮35的一侧通过L型挡块49顶住行星架32,另一

集成制动器和行星齿轮减速器;为了提高轮毂电机的强度,在左、右电机壳2、1和转子支架3上分别设置有加强筋26、31、4;左电机壳2通过圆锥滚子轴承8支撑定位在电机轴11上,迷宫式密封盘12通过六角头螺栓-B级15和左电机壳2连接,左电机壳2和电机轴11之间的密封依靠圆锥滚子轴承8外侧由迷宫式密封结构保证,迷宫式密封结构由迷宫式密封盘12和迷宫式密封圆螺母13组成;右电机壳通过圆锥滚子轴承37支撑在电机轴11上,右电机壳1、圆锥滚子轴承37和电机轴11之间依靠J型无骨架橡胶油封5保证密封。

[0073] 如图3所示,太阳轮45通过过盈配合套在电机轴11上,通过电机轴11上的台肩轴向定位,与电机轴11同步转动;行星架32套在行星轴36的一端,并用轴用弹性挡圈-A级46卡住限位;行星架32通过圆锥滚子轴承37可旋转地支撑在行星轴11上;内齿圈34压装在右电机壳1的凹腔里,固定不动;行星轴36的一端卡在行星架32里,另一端内嵌在轮毂30里,用于驱动轮毂30转动;行星轮35通过滚子50支撑在行星轴36上,依靠L型挡块49和定位套筒48轴向定位;轮毂30通过圆锥滚子轴承44支撑在电机轴11上,该圆锥滚子轴承44用圆螺母42和圆螺母用止动垫圈41预紧固定;在轮毂30的外侧设置密封盖板43和密封垫片38,同时,在轮毂30和内齿圈34之间设置带副唇内包骨架密封圈33,保证了行星减速器腔外侧的密封。

[0074] 如图4、5所示为电机轴11的结构,其中螺栓段a主要用于装配圆螺母用止动垫圈9和圆螺母10;渐开线花键段b主要用于装配制动盘7;螺栓段c主要用于装配圆螺母用止动垫圈14和迷宫式密封圆螺母13;螺栓孔段d作为与转子支架3固定连接的部分;光轴段e主要通过过盈配合连接太阳轮45;螺栓段f主要用于装配圆螺母用止动垫圈41和圆螺母42。

[0075] 如图8、9所示为迷宫式密封盘12的结构,其通过六角头螺栓-B级15固定连接在左电机壳2上,同时与电机轴11间隙配合。

[0080] 本实用新型还提供了一种电动汽车,使用本实用新型所述的电动轮结构进行驱动的电动汽车。

[0081] 尽管本实用新型的实施方案已公开如上,但其并不仅仅限于说明书和实施方式中所列运用,它完全可以被适用于各种适合本实用新型的领域,对于熟悉本领域的人员而言,可容易地实现另外的修改,因此在不背离权利要求及等同范围所限定的一般概念下,本实用新型并不限于特定的细节和这里示出与描述的图例。

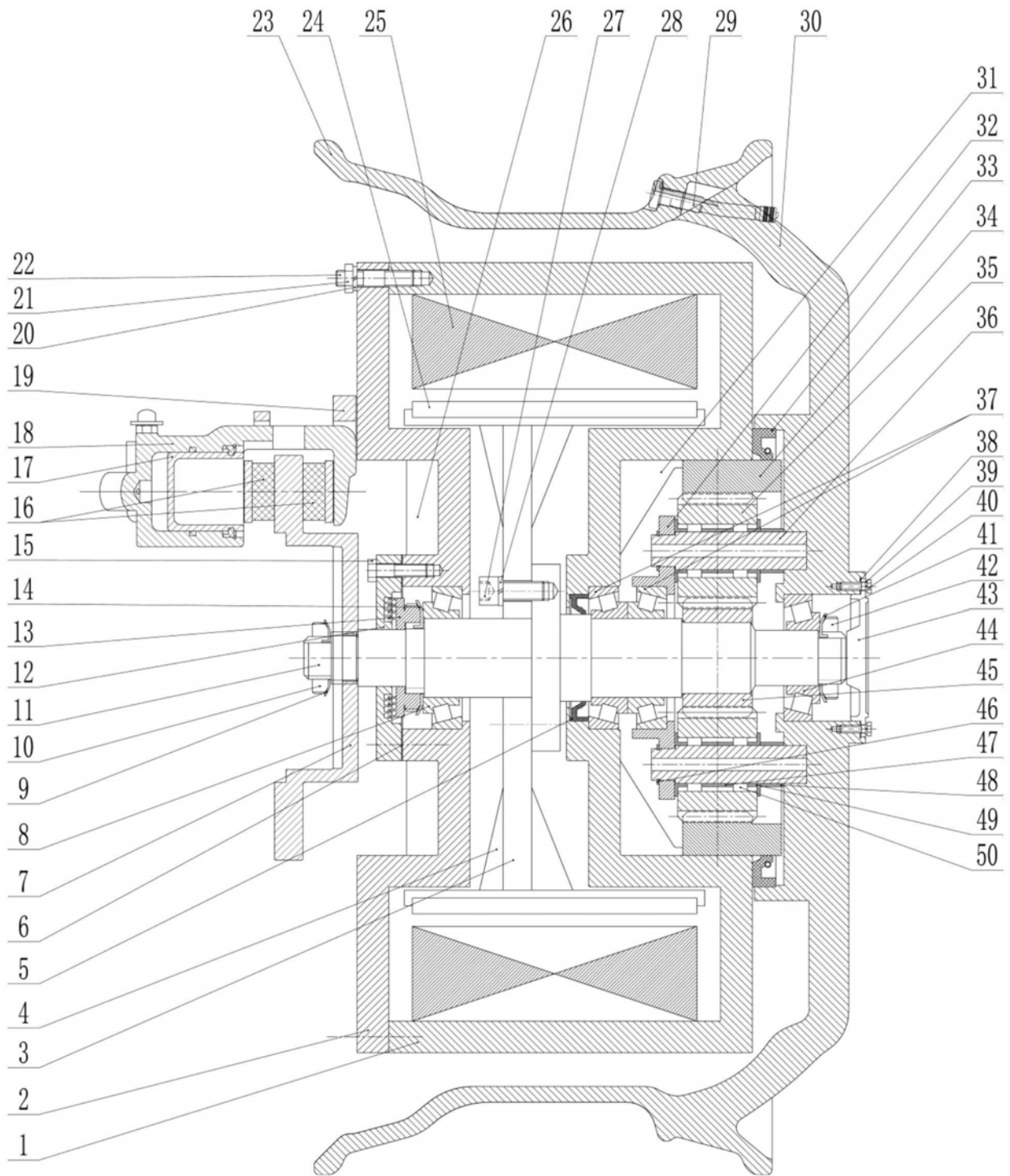


图1

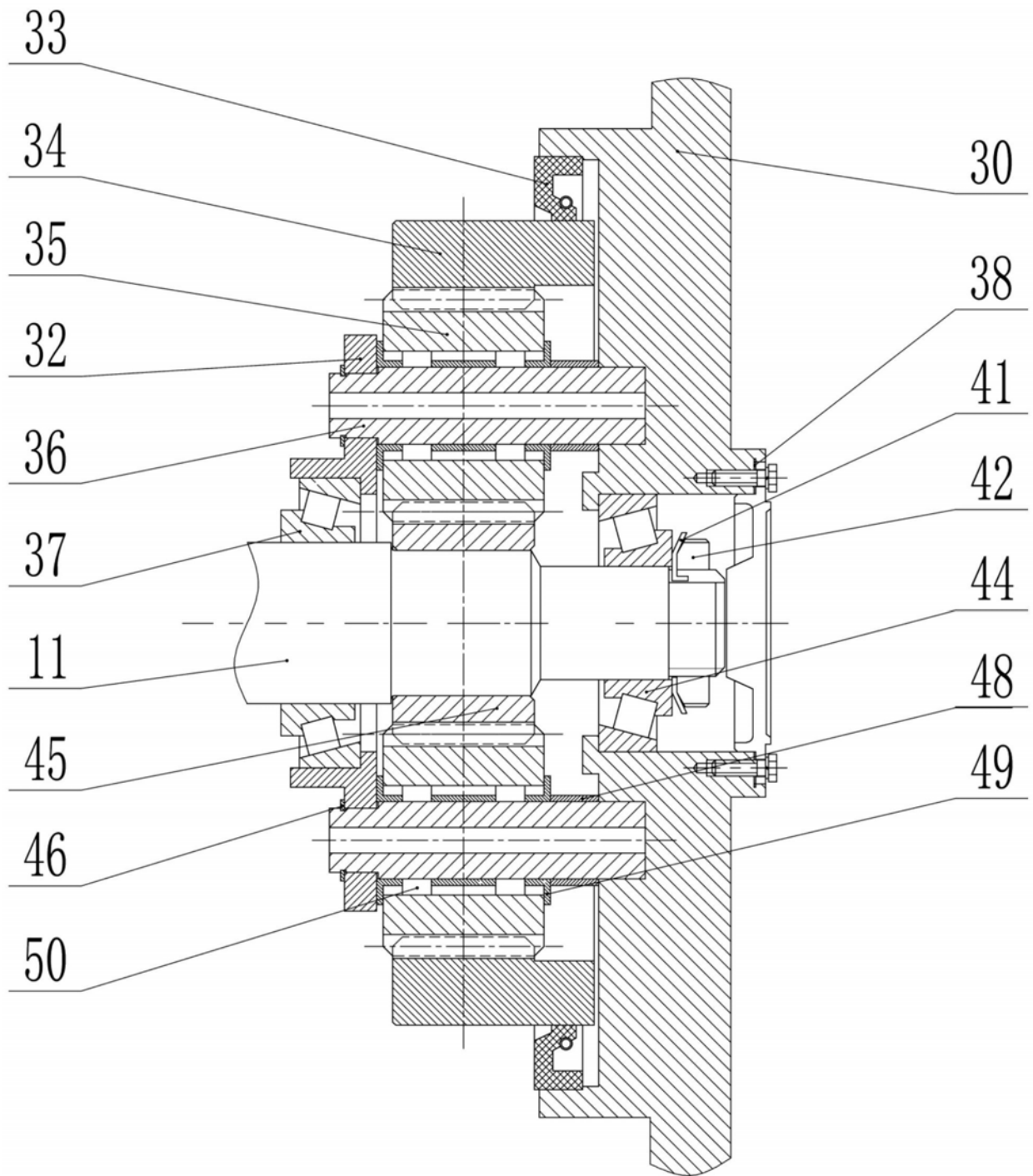


图3

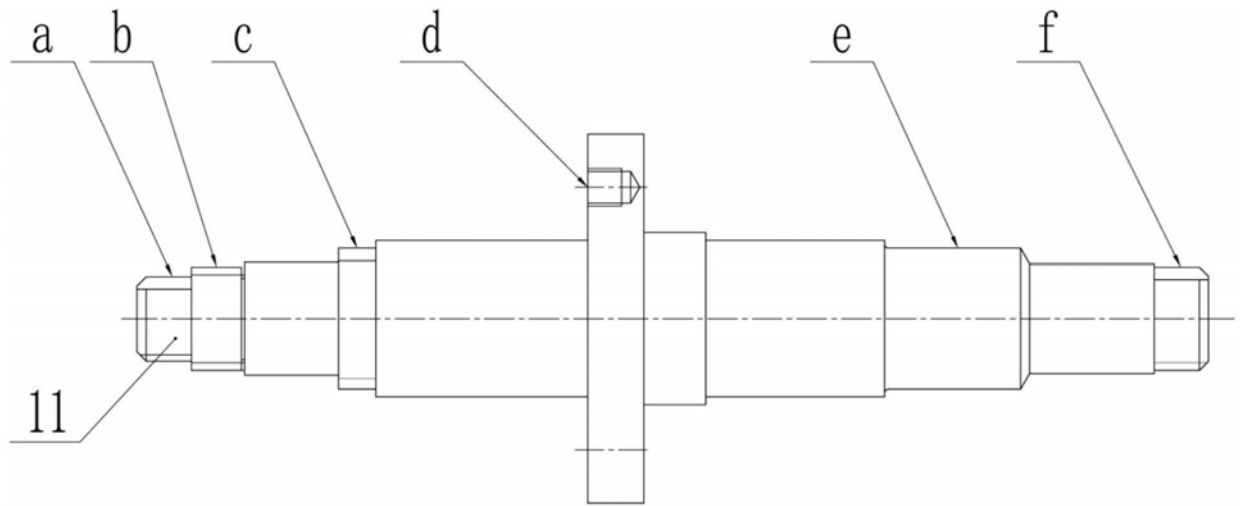


图4

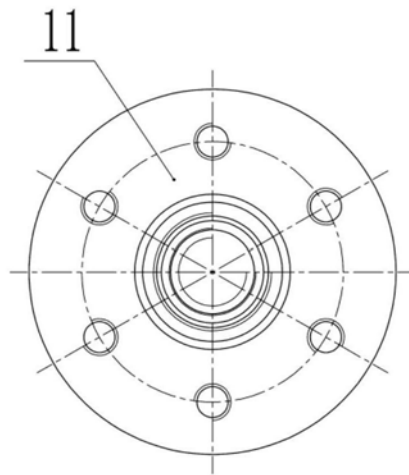


图5

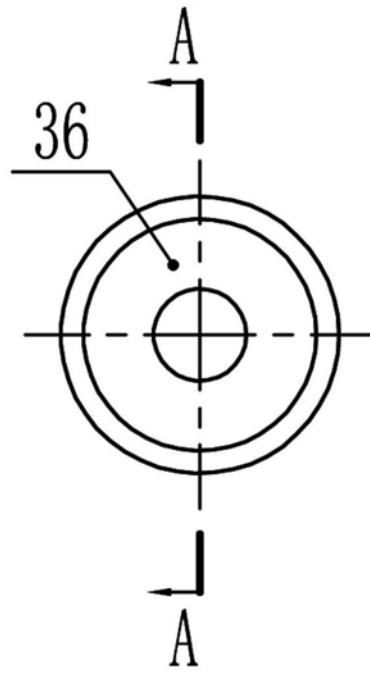


图6

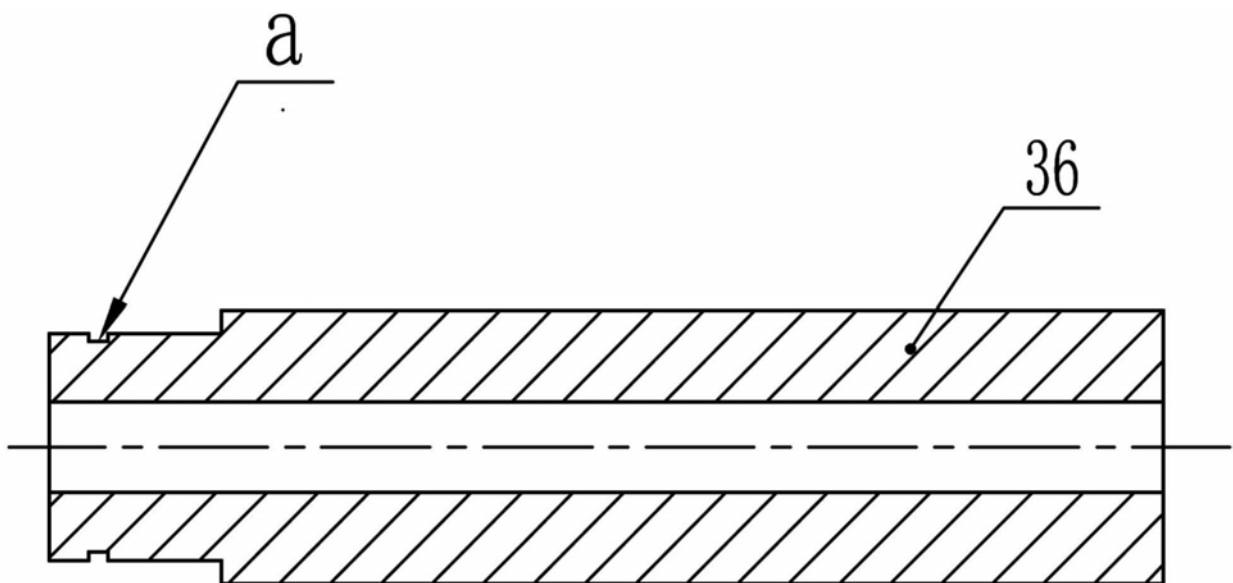


图7

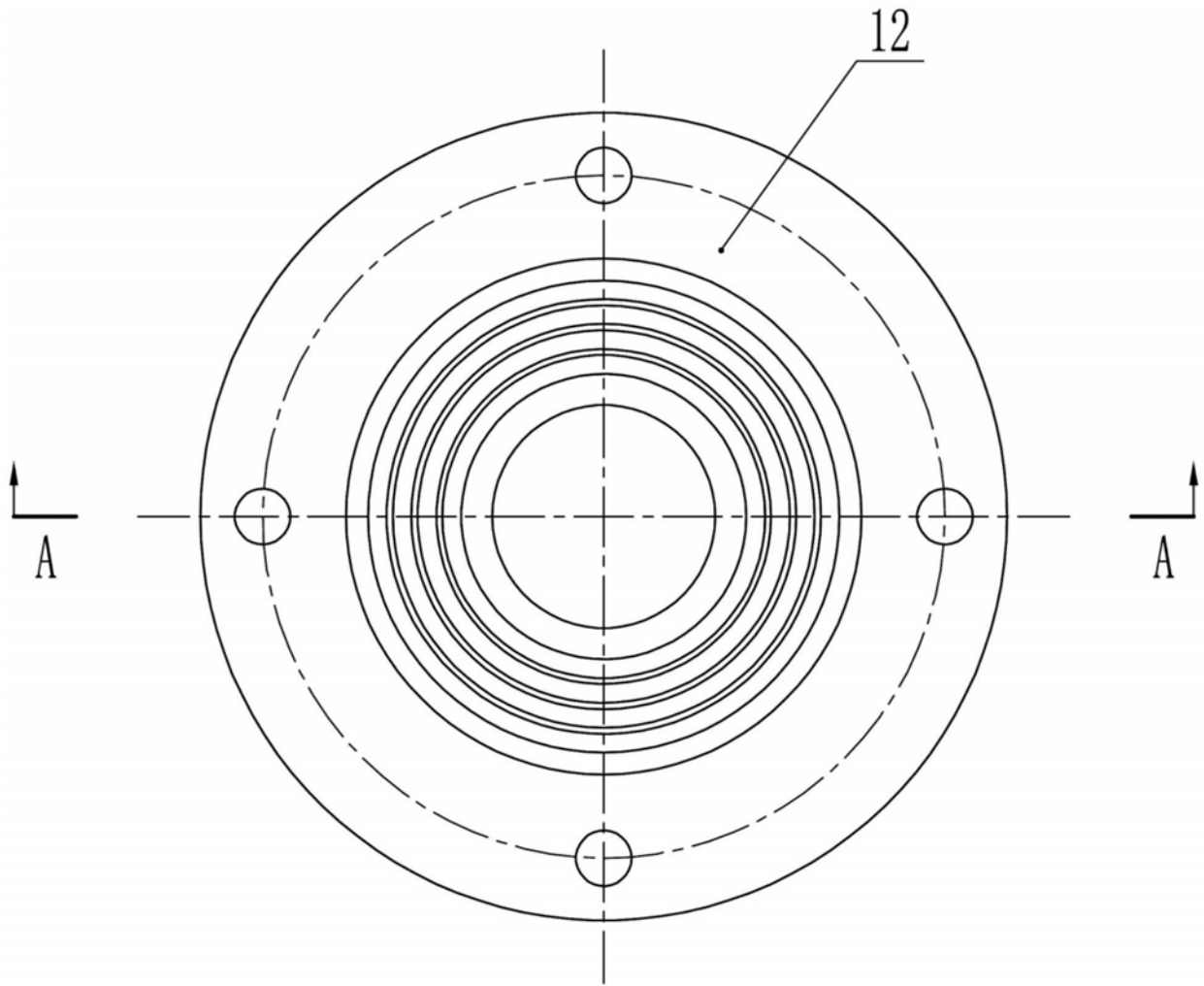


图8

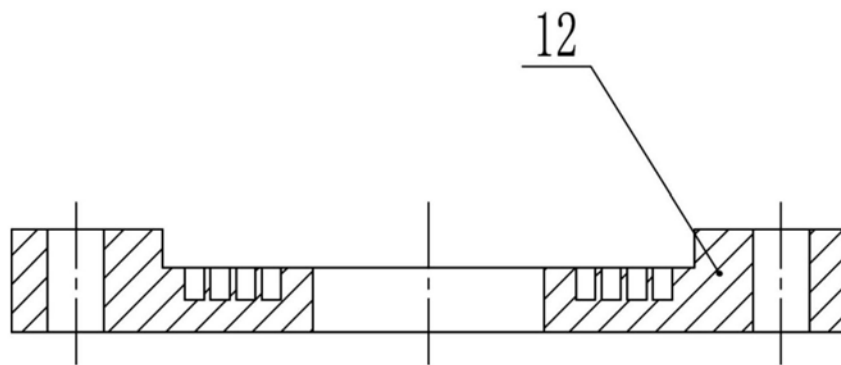


图9

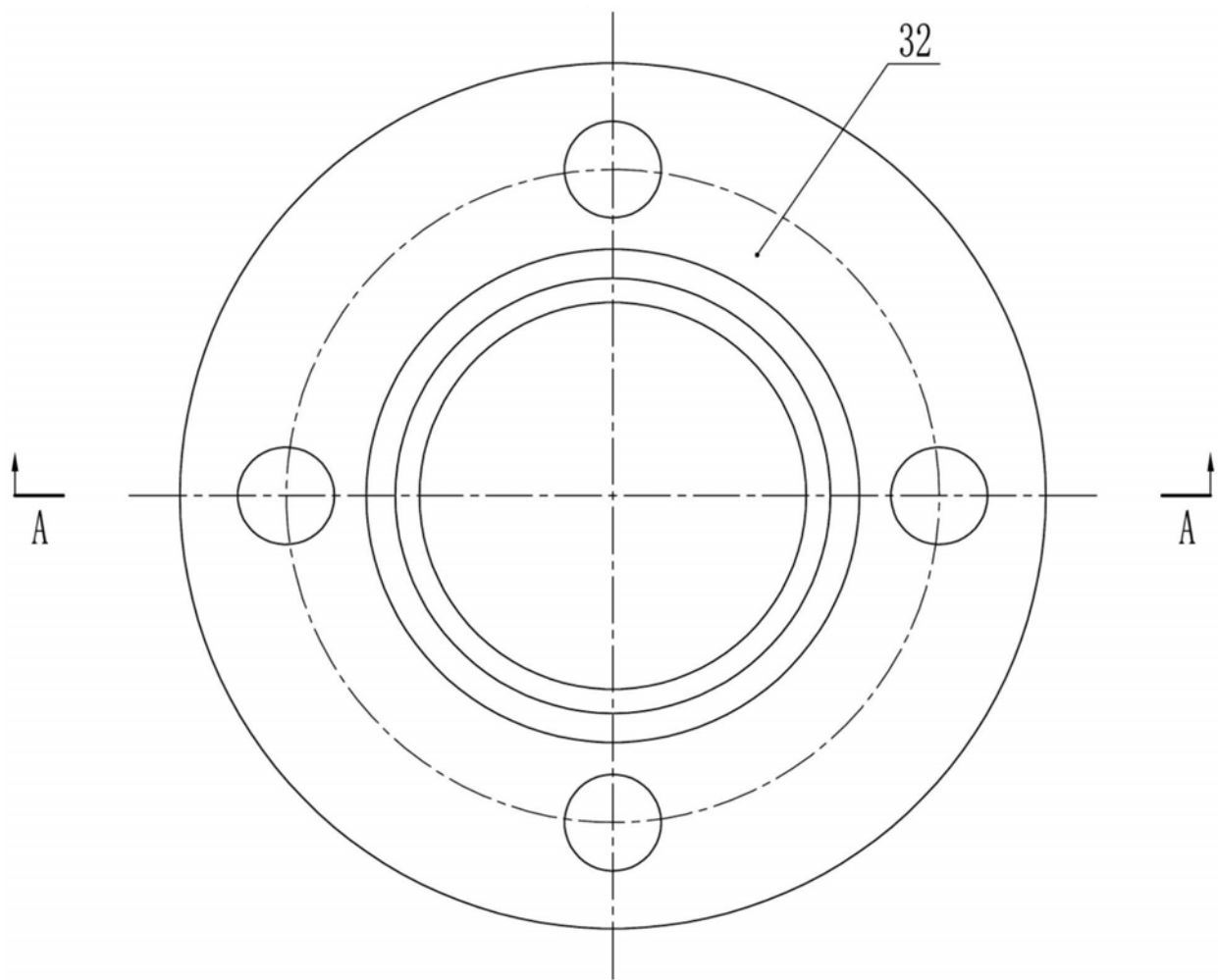


图10

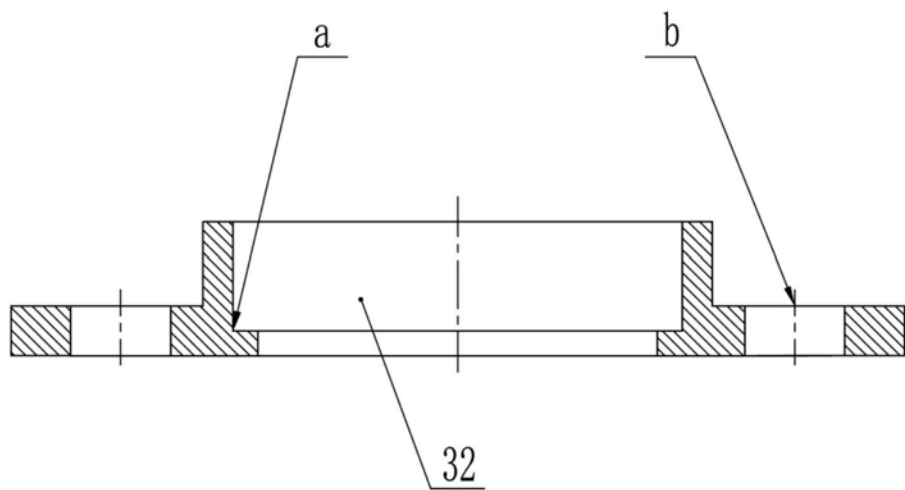


图11