(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 220850585 U
(45)授权公告日 2024.04.26

(21)申请号 202322127263.6
(22)申请日 2023.08.09
(73)专利权人 李跃岩
地址 318020 浙江省台州市黄岩区东城街道羊头塘里13-7号
(72)发明人 李跃岩
(74)专利代理机构 浙江永智汇鼎知识产权代理有限公司 33452
专利代理师 余文祥
(51)Int.Cl.
F16H 1/28(2006.01)
F16H 57/02(2012.01)
F16H 57/021(2012.01)
F16H 57/023(2012.01)
F16H 57/04(2010.01)
F16H 57/08(2006.01)
H02K 7/116(2006.01)

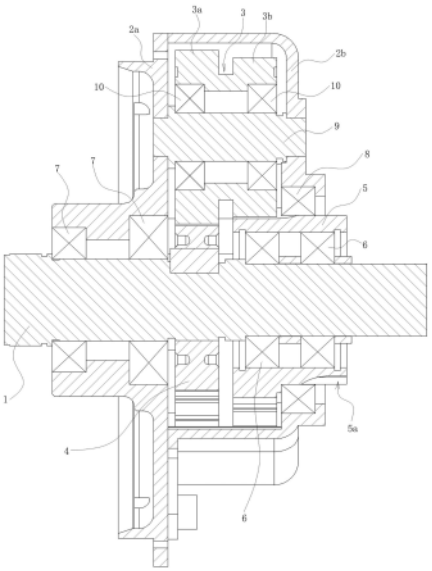
权利要求书1页 说明书4页 附图7页

(54)实用新型名称

行星齿轮变速装置和轮毂电机

(57)摘要

本实用新型提供了一种行星齿轮变速装置和轮毂电机,属于工程部件技术领域。它解决了现有的轮毂电机中行星齿轮变速装置存在重量重和使用寿命不足的问题。本行星齿轮变速装置包括一根固定轴、多个行星轮和与固定轴转动连接的外壳,固定轴上套设固定有第一太阳轮,行星轮和第一太阳轮均位于外壳内,外壳上设置有第一传动对接结构;固定轴上套设转动连接有第二太阳轮,第二太阳轮的一端部设置有第二传动对接结构,第二太阳轮的一端部穿出外壳;行星轮与外壳之间转动连接,行星轮包括与第一太阳轮相啮合的第一齿部和与第二太阳轮相啮合的第二齿部。本行星齿轮变速装置省略了行星架和齿圈,实现简化结构,降低重量和降低制造成本。



CN 220850585 U

1.一种行星齿轮变速装置,包括一根固定轴(1)和多个行星轮(3),固定轴(1)上套设固定有第一太阳轮(4),多个行星轮(3)位于第一太阳轮(4)的外侧且多个行星轮(3)绕着固定轴(1)周向均匀分布;其特征在于,行星齿轮变速装置包括与固定轴(1)转动连接的外壳(2),行星轮(3)和第一太阳轮(4)均位于外壳(2)内,外壳(2)上设置有第一传动对接结构;固定轴(1)上套设转动连接有第二太阳轮(5),第二太阳轮(5)的一端部设置有第二传动对接结构,第二太阳轮(5)的一端部穿出外壳(2);行星轮(3)与外壳(2)之间转动连接,行星轮(3)包括与第一太阳轮(4)相啮合的第一齿部(3a)和与第二太阳轮(5)相啮合的第二齿部(3b)。

2.根据权利要求1所述的行星齿轮变速装置,其特征在于,所述第二太阳轮(5)通过两个第一轴承(6)与固定轴(1)转动连接。

3.根据权利要求2所述的行星齿轮变速装置,其特征在于,所述外壳(2)包括左半壳(2a)和右半壳(2b),左半壳(2a)和右半壳(2b)之间通过螺栓固定连接,左半壳(2a)通过两个第二轴承(7)与固定轴(1)转动连接;右半壳(2b)与第二太阳轮(5)的外侧面之间通过第三轴承(8)相连接。

4.根据权利要求3所述的行星齿轮变速装置,其特征在于,所述第一轴承(6)、第二轴承(7)和第三轴承(8)内具有密封结构;外壳(2)内填充有液体润滑油。

5.根据权利要求3所述的行星齿轮变速装置,其特征在于,所述右半壳(2b)包括多个与行星轮(3)位置一一对应的轮罩部(2b1),行星轮(3)位于轮罩部(2b1)内。

6.根据权利要求3所述的行星齿轮变速装置,其特征在于,所述外壳(2)内设置有多根与行星轮(3)一一对应的轮轴(9),轮轴(9)的两端分别与左半壳(2a)和右半壳(2b)相连接,行星轮(3)套设在轮轴(9)上,行星轮(3)与轮轴(9)之间通过两个第四轴承(10)相连接。

7.根据权利要求1至6中任意一项所述的行星齿轮变速装置,其特征在于,所述第一传动对接结构为位于外壳(2)上的螺栓孔(2c);第二传动对接结构为花键(5a)。

8.根据权利要求1至6中任意一项所述的行星齿轮变速装置,其特征在于,所述第一齿部(3a)的直径大于第二齿部(3b)的直径,第二太阳轮(5)的直径大于第一太阳轮(4)的直径;或所述第一齿部(3a)的直径与第二齿部(3b)的直径相同;或所述第一齿部(3a)的直径小于第二齿部(3b)的直径,第二太阳轮(5)的直径小于第一太阳轮(4)的直径。

9.一种轮毂(20)电机,包括轮毂(20)和电机,其特征在于,轮毂(20)电机还包括权利要求1至8中任意一项所述的行星齿轮变速装置,电机位于行星齿轮变速装置中外壳(2)的一侧,电机和行星齿轮变速装置均位于轮毂(20)的安装腔内,轮毂(20)通过端盖(60)与行星齿轮变速装置的固定轴(1)转动连接,第二太阳轮(5)与端盖(60)固定连接;电机包括定子(30)和转子(40),定子(30)与固定轴(1)固定连接,转子(40)位于定子(30)的外侧,转子(40)与外壳(2)固定连接。

10.根据权利要求9所述的轮毂(20)电机,其特征在于,所述转子(40)与外壳(2)之间通过第一螺栓(50)固定连接;第二太阳轮(5)的一端部套设有连接套(80),连接套(80)与第二太阳轮(5)之间为键连接,连接套(80)与端盖(60)之间通过螺栓固定连接。

行星齿轮变速装置和轮毂电机

技术领域

[0001] 本实用新型属于工程部件技术领域,涉及一种传动装置,特别是一种行星变速齿轮装置。

[0002] 本实用新型属于电学技术领域,涉及一种电机,特别是一种轮毂电机。

背景技术

[0003] 行星齿轮是指除了能像定轴齿轮那样围绕着自己的转动轴转动之外,它们的转动轴还随着行星架绕其它齿轮的轴线转动的齿轮系统。绕自己轴线的转动称为“自转”,绕其它齿轮轴线的转动称为“公转”。传统的行星齿轮变速装置包括太阳轮、行星轮、行星架和齿圈,行星轮与太阳轮和齿圈相啮合。传统的行星齿轮变速装置已广泛应用在多个领域,包括应用于轮毂电机中,如中国专利文献记载的电动车轮毂电机和电动车轮毂电机控制方法(授权公告号CN107244377B)。传统的行星齿轮变速装置应用在轮毂电机中存在着下述不足之处,1、重量较重,导致车辆运行消耗能源较多,降低车辆行驶里程;2、行星齿轮变速装置采用黄油润滑,以及电机运行会产生热量和轮毂内腔处于密封状态,极易导致齿轮的表面温度过高,进而影响润滑效果,不仅会发出噪声,还降低行星齿轮变速装置的使用寿命。

发明内容

[0004] 本实用新型提出了一种行星齿轮变速装置,本实用新型要解决的技术问题是如何提出另一种结构的行星齿轮变速装置,最好能降低行星齿轮变速装置的重量。

[0005] 本实用新型提出了一种轮毂电机,本实用新型要解决的技术问题是如何降低具有行星齿轮变速装置的轮毂电机的重量,最好能延长行星齿轮变速装置的使用寿命。

[0006] 本实用新型的要解决的技术问题可通过下列技术方案来实现:一种行星齿轮变速装置包括一根固定轴和多个行星轮,固定轴上套设固定有第一太阳轮,多个行星轮位于第一太阳轮的外侧且多个行星轮绕着固定轴周向均匀分布;其特征在于,行星齿轮变速装置包括与固定轴转动连接的外壳,行星轮和第一太阳轮均位于外壳内,外壳上设置有第一传动对接结构;固定轴上套设转动连接有第二太阳轮,第二太阳轮的一端部设置有第二传动对接结构,第二太阳轮的一端部穿出外壳;行星轮与外壳之间转动连接,行星轮包括与第一太阳轮相啮合的第一齿部和与第二太阳轮相啮合的第二齿部。

[0007] 固定轴作为固定安装部件,当外壳作为动力输入部件时,第二太阳轮作为动力输出部件,行星齿轮变速装置实现减速输出;当第二太阳轮作为动力输入部件时,外壳作为动力输出部件,行星齿轮变速装置实现增速输出。

[0008] 与现有技术相比,本行星齿轮变速装置中第一太阳轮和第一齿部以及第二太阳轮和第二齿部各形成一组行星齿轮副,实现二级变速,本行星齿轮变速装置具有较大的传动比,为了保证具有较高的传动效率,传动比优选5-15。

[0009] 本行星齿轮变速装置中外壳不仅起到防护其它部件的作用,还形成密闭空间,在外壳内填充液体润滑油,提高润滑效果以及提高散热性,实现延长行星齿轮变速装置的使

用寿命。外壳还起到行星架的作用,本行星齿轮变速装置省略了行星架和齿圈,实现简化结构,降低重量和降低制造成本。

[0010] 轮毂电机包括轮毂、电机和行星齿轮变速装置,电机位于行星齿轮变速装置中外壳的一侧,电机和行星齿轮变速装置均位于轮毂的安装腔内,轮毂通过端盖与行星齿轮变速装置的固定轴转动连接,第二太阳轮与端盖固定连接;电机包括定子和转子,定子与固定轴固定连接,转子位于定子的外侧,转子与外壳固定连接。

[0011] 当电机通电时,转子带动外壳转动,外壳带动行星轮绕着固定轴转动,由于行星轮的第一齿部与第一太阳轮啮合,使得行星轮又产生自转,第一齿部和第二齿部的角速度相同;再由于行星轮的第二齿部与第二太阳轮啮合,使得既公转又自转的第二齿部带动第二太阳轮转动;第二太阳轮通过端盖带动轮毂转动,在上述传动过程实现减速增扭,有利于车辆行驶。

[0012] 与现有技术相比,本轮毂电机中行星齿轮变速装置的重量更轻,提高车辆行驶里程。

[0013] 本轮毂电机中行星齿轮变速装置还可通过润滑油向外围散热,降低齿轮的温度,同时采用液体润滑油润滑,又具有更优地润滑效果,实现降低行星齿轮变速装置发出噪声可能性,以及显著延长行星齿轮变速装置的使用寿命。

[0014] 本轮毂电机中行星齿轮变速装置的体积更小,轮毂的安装腔内剩余空间更大,这也有利于散热,降低行星齿轮变速装置温度过高可能性。

[0015] 作为优选,所述第二太阳轮通过两个第一轴承与固定轴转动连接。

[0016] 作为优选,所述外壳包括左半壳和右半壳,左半壳和右半壳之间通过螺栓固定连接,左半壳通过两个第二轴承与固定轴转动连接;右半壳与第二太阳轮的外侧面之间通过第三轴承相连接。

[0017] 作为优选,所述第一轴承、第二轴承和第三轴承内具有密封结构;外壳内填充有液体润滑油。

[0018] 作为优选,所述右半壳包括多个与行星轮位置一一对应的轮罩部,行星轮位于轮罩部内。

[0019] 作为优选,所述外壳内设置有多根与行星轮一一对应的轮轴,轮轴的两端分别与左半壳和右半壳相连接,行星轮套设在轮轴上,行星轮与轮轴之间通过两个第四轴承相连接。

[0020] 作为优选,所述第一传动对接结构为位于外壳上的螺栓孔;第二传动对接结构为花键。

[0021] 作为优选,所述第一齿部的直径大于第二齿部的直径,第二太阳轮的直径大于第一太阳轮的直径;或所述第一齿部的直径与第二齿部的直径相同;或所述第一齿部的直径小于第二齿部的直径,第二太阳轮的直径小于第一太阳轮的直径。

[0022] 作为优选,所述转子与外壳之间通过第一螺栓固定连接;第二太阳轮的一端部套设有连接套,连接套与第二太阳轮之间为键连接,连接套与端盖之间通过螺栓固定连接。

附图说明

[0023] 图1是行星齿轮变速装置的立体结构示意图。

[0024] 图2是行星齿轮变速装置的主视结构示意图。

[0025] 图3是图2中A-A的剖视结构示意图。

[0026] 图4是行星齿轮变速装置隐去部分外壳后的立体结构示意图。

[0027] 图5是轮毂电机的立体结构示意图。

[0028] 图6是轮毂电机的主视结构示意图。

[0029] 图7是图6中B-B的剖视结构示意图。

[0030] 图中,1、固定轴;2、外壳;2a、左半壳;2b、右半壳;2b1、轮罩部;2c、螺栓孔;3、行星轮;3a、第一齿部;3b、第二齿部;4、第一太阳轮;5、第二太阳轮;5a、花键;6、第一轴承;7、第二轴承;8、第三轴承;9、轮轴;10、第四轴承;20、轮毂;30、定子;40、转子;50、第一螺栓;60、端盖;70、第五轴承;80、连接套。

具体实施方式

[0031] 以下是本实用新型的具体实施例并结合附图,对本实用新型的技术方案作进一步的描述,但本实用新型并不限于这些实施例。

[0032] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0033] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0034] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0035] 需要说明的是,当元件被称为“固定于”或“设置于”另一个元件,它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“上”、“下”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的,并不表示是唯一的实施方式。

[0036] 如图1至图4所示,一种行星齿轮变速装置包括一根固定轴1一个外壳2和多个行星轮3,说明书附图给出行星轮3的数量为3个,根据实际情况可适应性地减速或增加,行星轮3的数量为2个、3个或4个。多个行星轮3绕着固定轴1的轴心线周向均匀分布。

[0037] 固定轴1上套设一个第一太阳轮4和一个第二太阳轮5,第一太阳轮4和第二太阳轮5同轴设置。第一太阳轮4通过键和卡簧与固定轴1固定连接;第二太阳轮5通过两个第一轴

承6与固定轴1转动连接。第一太阳轮4和第二太阳轮5均位于多个行星轮3的内侧区域,行星轮3包括与第一太阳轮4相啮合的第一齿部3a和与第二太阳轮5相啮合的第二齿部3b。说明书附图给出第一齿部3a的直径略大于第二齿部3b的直径,第二太阳轮5的直径略大于第一太阳轮4的直径;适应性地调整第一太阳轮4、第二太阳轮5、第一齿部3a和第二齿部3b的直径大小可改变传动比。

[0038] 外壳2包括左半壳2a和右半壳2b,左半壳2a和右半壳2b之间通过螺栓固定连接,这样不仅便于生产加工,又便于将其它部件安装在外壳2内。如图1至图3所示,左半壳2a大致呈圆盘状,左半壳2a通过两个第二轴承7与固定轴1转动连接;左半壳2a位于第一太阳轮4的左侧。右半壳2b又包括多个与行星轮3位置一一对应的轮罩部2b1,行星轮3位于轮罩部2b1内,该结构可缩小外壳2内的体积,降低填充外壳2内腔所需的液体润滑油。右半壳2b与第二太阳轮5的外侧面之间通过第三轴承8相连接,该结构使行星轮3和第一太阳轮4均位于外壳2内,以及第二太阳轮5的齿部也位于外壳2内。

[0039] 外壳2内设置有多根与行星轮3一一对应的轮轴9,轮轴9的两端分别与左半壳2a和右半壳2b相连接,行星轮3套设在轮轴9上,行星轮3与轮轴9之间通过两个第四轴承10相连接。通过采用具有密封结构的第一轴承6、第二轴承7和第三轴承8能显著地提高外壳2内腔密封性,降低外壳2内润滑油泄漏可能性。

[0040] 左半壳2a上设置有第一传动对接结构,第一传动对接结构为螺栓孔2c;第二太阳轮5的一端部位于外壳2的外侧,第二太阳轮5的一端部设置有第二传动对接结构,第二传动对接结构为花键5a。

[0041] 通过阐述行星齿轮变速装置应用于轮毂20电机中的结构以及阐述轮毂20电机的运行过程,进一步说明各个部件的作用和优点。如图5至图7所示,轮毂20电机包括轮毂20、电机和上述行星齿轮变速装置。

[0042] 轮毂20的中部为安装腔,电机和行星齿轮变速装置均位于轮毂20的安装腔内;轮毂20与固定轴1同轴心设置。电机位于行星齿轮变速装置中外壳2的左侧,电机包括定子30和转子40,定子30与固定轴1固定连接,转子40位于定子30的外侧,转子40与外壳2的左半壳2a通过第一螺栓50固定连接,第一螺栓50穿设在上述螺栓孔2c内。

[0043] 轮毂20与固定轴1之间设置有两个端盖60,端盖60与轮毂20之间通过螺栓固定连接,端盖60与固定轴1之间通过第五轴承70转动连接。第二太阳轮5的一端部套设有连接套80,连接套80与第二太阳轮5之间为键连接,连接套80与其中一个端盖60之间通过螺栓固定连接。

[0044] 轮毂20电机安装在二轮电动车的车架上时固定轴1与车架固定连接。当电机通电时,转子40带动外壳2同步转动,外壳2带动行星轮3绕着固定轴1转动,实现行星轮3的公转;在此过程中,由于行星轮3的第一齿部3a与第一太阳轮4啮合,所以行星轮3还绕着轮轴9转动,实现行星轮3的自转。第一齿部3a和第二齿部3b的角速度相同,既公转又自转的第二齿部3b带动第二太阳轮5转动;第二太阳轮5依次通过连接套80、端盖60带动轮毂20转动。假设电机的转速为900转/分钟,上述行星齿轮变速装置的传动比为6.9,那么轮毂20的理论转速为130转/分钟。

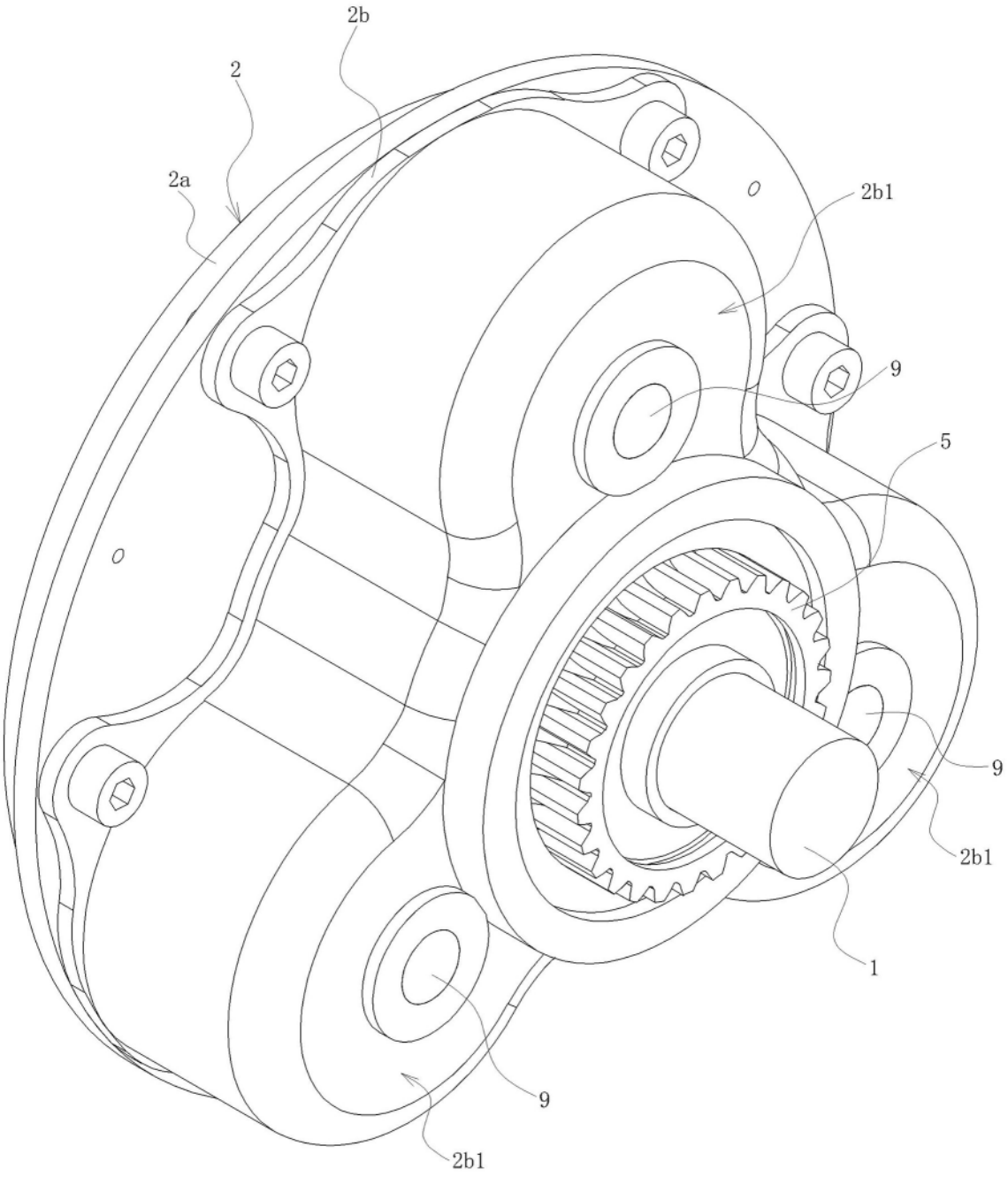


图 1

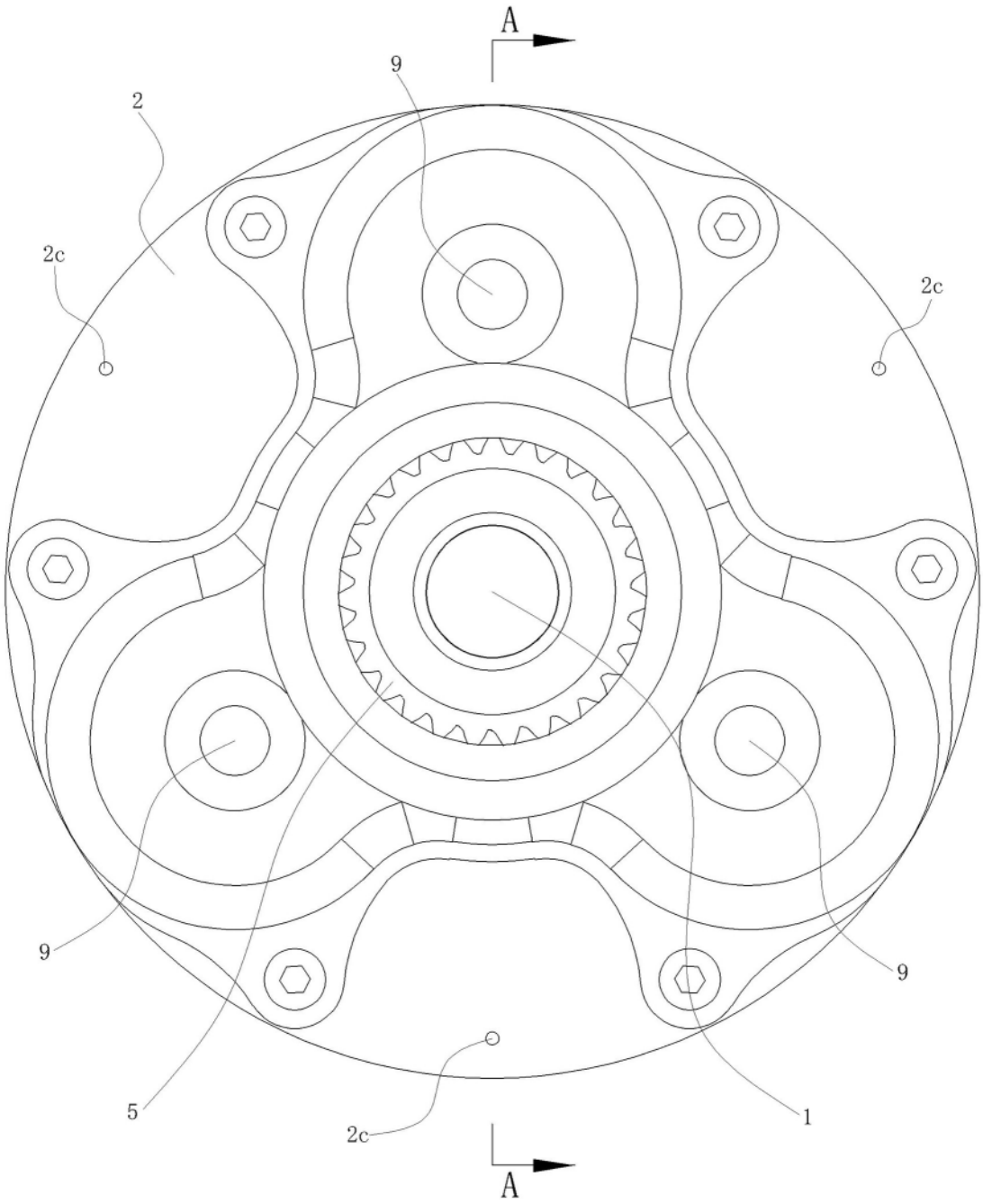


图 2

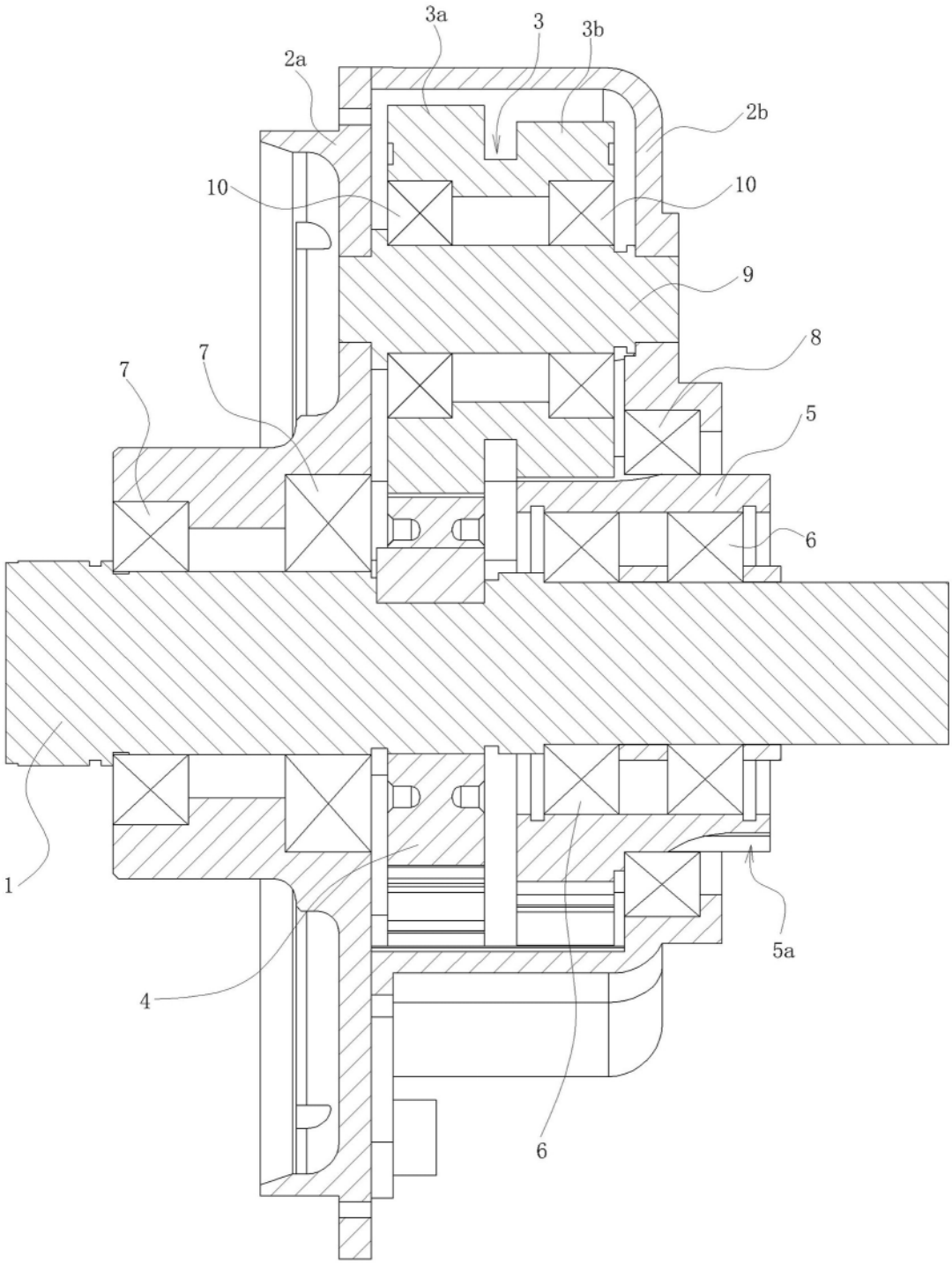


图 3

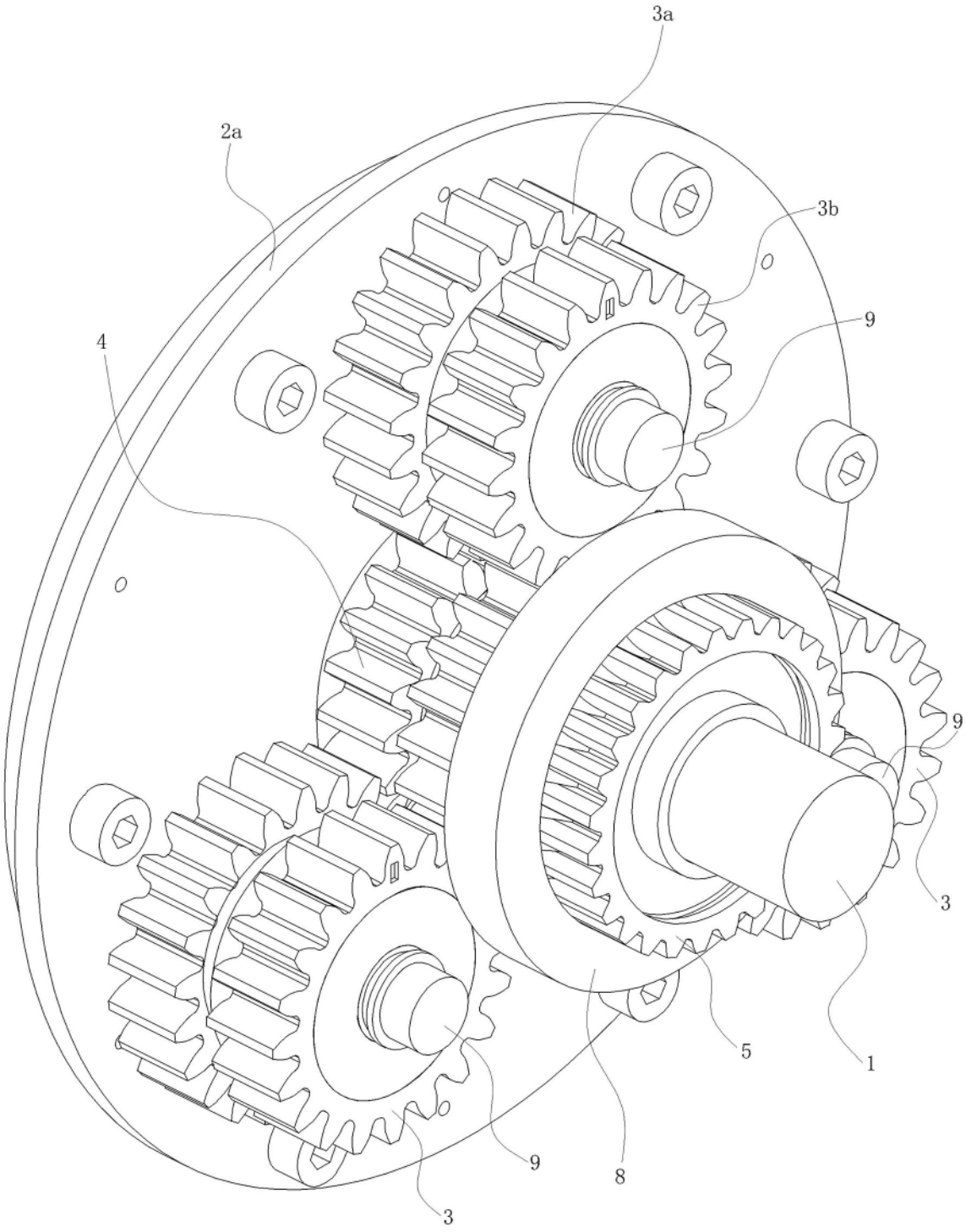


图 4

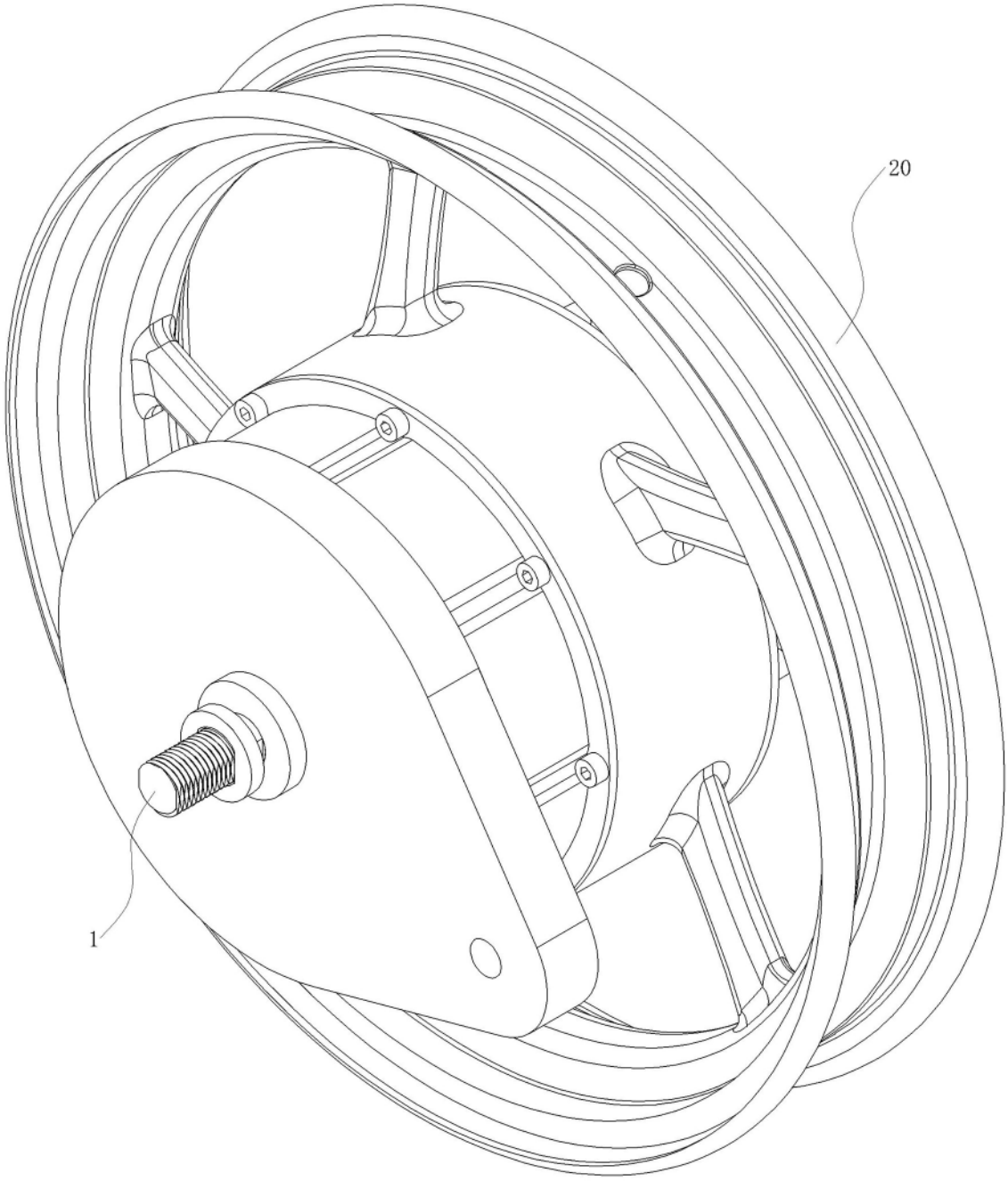


图 5

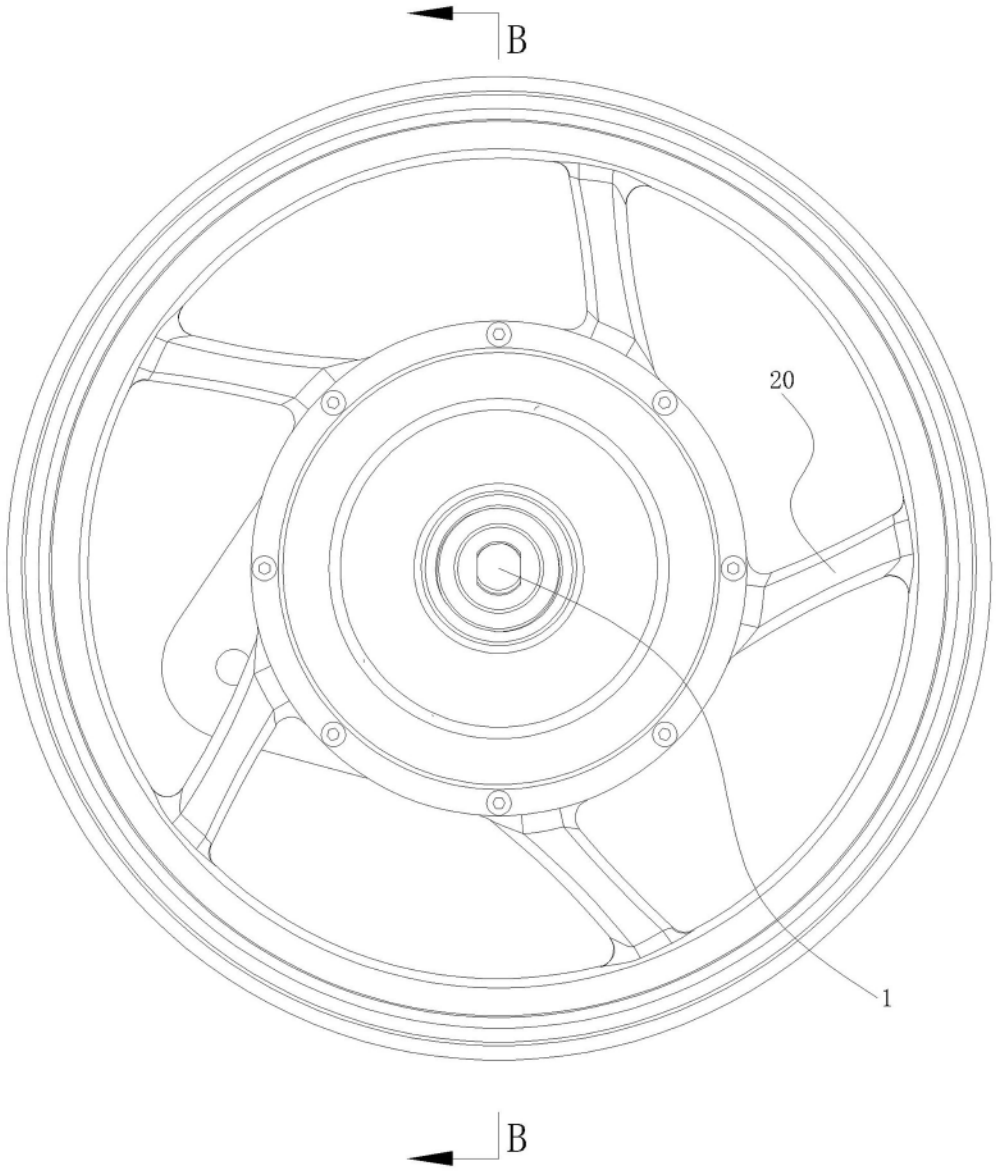


图 6

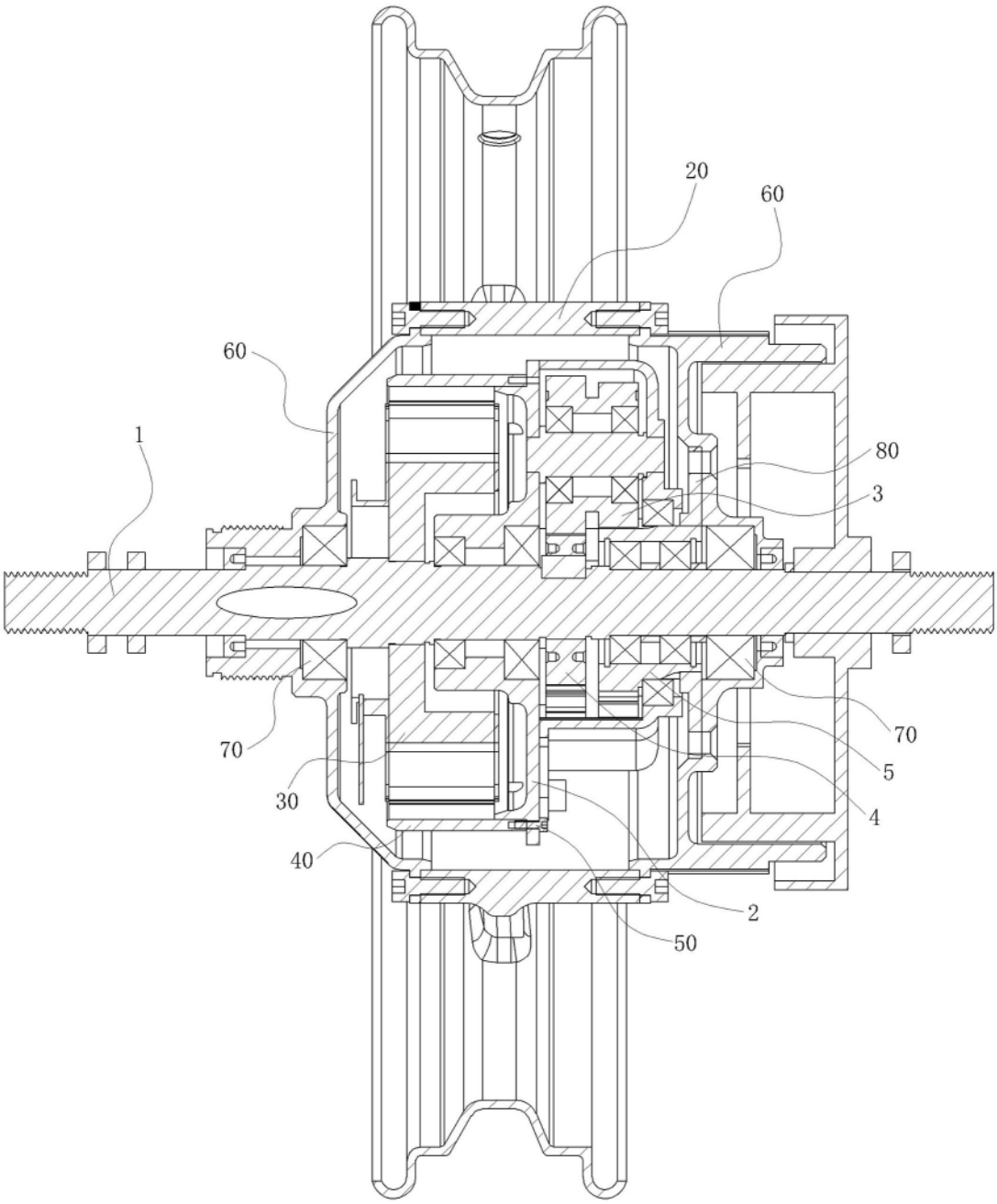


图 7