(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110345200 B
(45)授权公告日 2022.09.27

(21)申请号 201910485121.2
(22)申请日 2019.06.05
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110345200 A
(43)申请公布日 2019.10.18
(73)专利权人 宁波智启机电有限公司
地址 315500 浙江省宁波市奉化区瑞峰路44号
(72)发明人 张启耀
(74)专利代理机构 宁波浙成知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 33268
专利代理师 洪松
(51)Int.Cl.
F16H 1/32(2006.01)
F16H 57/04(2010.01)
F16H 57/08(2006.01)
F16N 13/20(2006.01)

审查员 柯冰

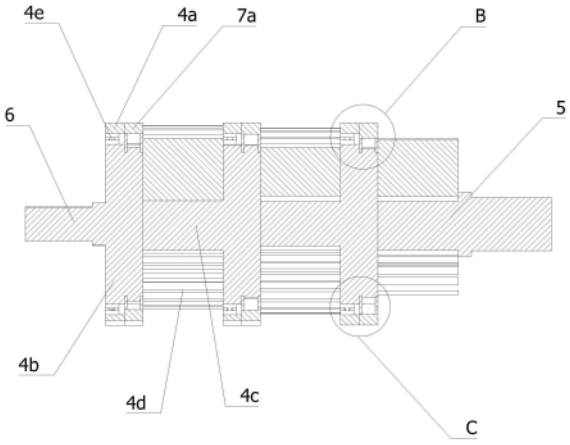
权利要求书2页 说明书6页 附图13页

(54)发明名称

一种管状电机减速器

(57)摘要

本发明涉及减速器领域，具体涉及一种管状电机减速器，包括有筒壳、前盖、后盖、输入轴、输出轴和齿轮泵；筒壳水平设置，筒壳内部安装有多个行星减速齿轮机构，齿轮泵与每个行星减速齿轮机构一一对应，齿轮泵安装在行星减速齿轮机构的旁侧并与行星减速齿轮机构传动连接；筒壳底端设置有连通筒壳内部前端和筒壳内部后端的回油管路；该减速器通过齿轮泵使得筒壳内部的润滑油循环流动，减少了筒壳内部添加的润滑油或润滑脂的量，从而减少了管状电机运转时齿轮受到的阻力，延长了减速器的使用寿命，并且无需拆解减速器即可添加或更换其内部的润滑油。



CN 110345200 B

1.一种管状电机减速器，其特征在于，包括有筒壳(1)、前盖(2)、后盖(3)、输入轴(5)、输出轴(6)和齿轮泵(7)；

筒壳(1)水平设置，前盖(2)安装在筒壳(1)的前端，后盖(3)安装在筒壳(1)的后端；

筒壳(1)内部安装有多个行星减速齿轮机构(4)，行星减速齿轮机构(4)自前盖(2)向着后盖(3)的方向顺序传动连接；

输入轴(5)固定安装在靠近前盖(2)的行星减速齿轮机构(4)的输入端，输出轴(6)固定安装在靠近后盖(3)的行星减速齿轮机构(4)的输出端；

齿轮泵(7)与每个行星减速齿轮机构(4)一一对应，齿轮泵(7)安装在行星减速齿轮机构(4)的旁侧并与行星减速齿轮机构(4)传动连接；

筒壳(1)底端设置有连通筒壳(1)内部前端和筒壳(1)内部后端的回油管路(1a)；

筒壳(1)内壁设置有沿着筒壳(1)的轴线方向延伸的内齿，行星减速齿轮机构(4)包括有与内齿啮合的第一齿环(4a)，第一齿环(4a)上设置有水平贯穿第一齿环(4a)的轴心孔(4a1)，轴心孔(4a1)中安装有可旋转的齿轮支架(4b)，齿轮支架(4b)的一面固定安装有太阳轮(4c)，齿轮支架(4b)的另一面可旋转安装有围绕齿轮支架(4b)轴线均布的多个行星轮(4d)，行星轮(4d)与内齿啮合；

齿轮泵(7)包括有第二齿环(7a)、外摆线转子齿轮(7b)和内摆线转子齿轮(7c)；

第二齿环(7a)安装在第一齿环(4a)的旁侧并且第二齿环(7a)与内齿啮合，第二齿环(7a)中设置有水平贯穿第二齿环(7a)的偏心孔(7a1)，偏心孔(7a1)的轴线位于第二齿环(7a)轴线水平方向上的旁侧；

外摆线转子齿轮(7b)可旋转设置于第二齿环(7a)内部并且外摆线转子齿轮(7b)固定安装在齿轮支架(4b)上，内摆线转子齿轮(7c)可旋转安装于第二齿环(7a)内部并且内摆线转子齿轮(7c)的外圈与第二齿环(7a)的内圈滑动配合，外摆线转子齿轮(7b)与内摆线转子齿轮(7c)啮合，内摆线转子齿轮(7c)的齿数至少比外摆线转子齿轮(7b)的齿数多一个；

第二齿环(7a)的两侧安装有与第二齿环(7a)固定连接的第一封油环(7d)和第二封油环(7e)，其中第一封油环(7d)设置于靠近前盖(2)的一侧，第二封油环(7e)设置于靠近后盖(3)的一侧，第一封油环(7d)侧面设置有位于外摆线转子齿轮(7b)外圈底端和内摆线转子齿轮(7c)内圈底端之间的进油孔(7d1)，第二封油环(7e)侧面设置有位于外摆线转子齿轮(7b)外圈顶端和内摆线转子齿轮(7c)内圈顶端之间的出油孔(7e1)。

2.根据权利要求1所述的一种管状电机减速器，其特征在于，行星减速齿轮机构(4)还包括有轴承(4e)，轴承(4e)的外圈与轴心孔(4a1)过盈配合，轴承(4e)的内圈与齿轮支架(4b)过盈配合。

3.根据权利要求1所述的一种管状电机减速器，其特征在于，输入轴(5)包括有太阳齿轮联合器(5a)和圆轴(5b)，太阳齿轮联合器(5a)和圆轴(5b)同轴，圆轴(5b)通过太阳齿轮联合器(5a)与最接近前盖(2)的太阳轮(4c)传动连接，圆轴(5b)上设置有键槽(5b1)。

4.根据权利要求1所述的一种管状电机减速器，其特征在于，输出轴(6)包括有齿轮支架联合器(6a)和方轴(6b)，齿轮支架联合器(6a)和方轴(6b)同轴，方轴(6b)通过齿轮支架联合器(6a)与最接近后盖(3)的齿轮支架(4b)传动连接。

5.根据权利要求1所述的一种管状电机减速器，其特征在于，齿轮支架(4b)的圆周面设置有多个环绕齿轮支架(4b)轴线均布的出油槽(4b1)，出油槽(4b1)为半圆柱形槽孔，出油

槽(4b1)垂直于齿轮支架(4b)的端面并且贯穿齿轮支架(4b),相邻的两个出油槽(4b1)之间的距离小于出油孔(7e1)的水平方向最大尺寸。

6.根据权利要求1所述的一种管状电机减速器,其特征在于,内摆线转子齿轮(7c)的齿数比外摆线转子齿轮(7b)的齿数多一个。

7.根据权利要求1所述的一种管状电机减速器,其特征在于,筒壳(1)的顶端设置有位于前盖(2)旁侧的入油口(1b),回油管路(1a)的底端设置有位于后盖(3)旁侧的出油口(1c),工作状态下入油口(1b)和出油口(1c)封闭。

一种管状电机减速器

技术领域

[0001] 本发明涉及减速器领域，具体涉及一种管状电机减速器。

背景技术

[0002] 减速机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，减速机是一种相对精密的机械，使用它的目的是降低转速，增加转矩。按照传动级数不同可分为单级和多级减速机；按照齿厂轮形状可分为圆柱齿轮减速机、圆锥齿轮减速机和圆锥－圆柱齿引轮减速机；按照传动的布置形式又可分为展开式、分流式和同进轴式减速机。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] 管状电机减速器是用在管状电机中的减速器，减速机中的支架和销子以硬压铆接的方式连接在一起，不可分割，任何部位有所损坏，都会将铆接在一起的整个组合更换掉，维修成本高，还有改进的空间。

[0004] 管状电机减速器用于电动遮阳帘、电动车库门、电动卷帘窗、电动银幕等场所使用的管状电机总成，它将电机的高速变为低速。目前的管状电机减速器采用渐开线行星齿轮传动，通常采用数个行星轮同时传递载荷、使功率分流并合理地采用内啮合，故具有一系列的优点：如结构紧凑、体积小、重量轻、传动比范围较大，传动效率高、运转平稳、可进行运动的合成与分解等。管状电机减速器在传动过程中，理想目标是低速级承载能力大，高速级噪声小。

[0005] 中国专利CN206617509U公开了一种管状电机行星减速器，解决了使用一段时间后减速器壳内内润滑油不足，壳内的摩擦阻力再一次增大，影响使用的问题，其技术方案要点是：包括机壳以及分别设置在机壳两端部的上端盖和下端盖，所述机壳内设置有依次连接的一级减速机构、二级减速机构和三级减速机构，所述上端盖开设有注油孔，所述注油孔内还滑移连接有可封闭注油孔的限位套，达到了能够在油脂不足的情况下通过注油孔加入油脂的目的。

[0006] 该专利公开的减速器具有以下缺陷：

[0007] 一、当润滑油达到使用寿命需要废弃时，减速器内部的润滑油难以排出；

[0008] 二、该减速器内部元件需要浸泡在润滑油中才能正常运转，而添加过多的润滑油会阻碍减速器的运转。

发明内容

[0009] 本发明的目的在于提供一种管状电机减速器，该减速器通过齿轮泵使得筒壳内部的润滑油循环流动，减少了筒壳内部添加的润滑油或润滑脂的量，从而减少了管状电机运转时齿轮受到的阻力，延长了减速器的使用寿命，并且无需拆解减速器即可添加或更换其内部的润滑油。

[0010] 为达此目的，本发明采用以下技术方案：

[0011] 提供一种管状电机减速器，包括有筒壳、前盖、后盖、输入轴、输出轴和齿轮泵；

[0012] 筒壳水平设置，前盖安装在筒壳的前端，后盖安装在筒壳的后端；

[0013] 筒壳内部安装有多个行星减速齿轮机构，行星减速齿轮机构自前盖向着后盖的方向顺序传动连接；

[0014] 输入轴固定安装在靠近前盖的行星减速齿轮机构的输入端，输出轴固定安装在靠近后盖的行星减速齿轮机构的输出端；

[0015] 齿轮泵与每个行星减速齿轮机构一一对应，齿轮泵安装在行星减速齿轮机构的旁侧并与行星减速齿轮机构传动连接；

[0016] 筒壳底端设置有连通筒壳内部前端和筒壳内部后端的回油管路。

[0017] 作为一种管状电机减速器的一种优选方案，筒壳内壁设置有沿着筒壳的轴线方向延伸的内齿，行星减速齿轮机构包括有与内齿啮合的第一齿环，第一齿环上设置有水平贯穿第一齿环的轴心孔，轴心孔中安装有可旋转的齿轮支架，齿轮支架的一面固定安装有太阳轮，齿轮支架的另一面可旋转安装有围绕齿轮支架轴线均布的多个行星轮，行星轮与内齿啮合。

[0018] 作为一种管状电机减速器的一种优选方案，行星减速齿轮机构还包括有轴承，轴承的外圈与轴心孔过盈配合，轴承的内圈与齿轮支架过盈配合。

[0019] 作为一种管状电机减速器的一种优选方案，输入轴包括有太阳齿轮联合器和圆轴，太阳齿轮联合器和圆轴同轴，圆轴通过太阳齿轮联合器与最接近前盖的太阳轮传动连接，圆轴上设置有键槽。

[0020] 作为一种管状电机减速器的一种优选方案，输出轴包括有齿轮支架联合器和方轴，齿轮支架联合器和方轴同轴，方轴通过齿轮支架联合器与最接近后盖的齿轮支架传动连接。

[0021] 作为一种管状电机减速器的一种优选方案，齿轮泵包括有第二齿环、外摆线转子齿轮和内摆线转子齿轮；

[0022] 第二齿环安装在第一齿环的旁侧并且第二齿环与内齿啮合，第二齿环中设置有水平贯穿第二齿环的偏心孔，偏心孔的轴线位于第二齿环轴线水平方向上的旁侧；

[0023] 外摆线转子齿轮可旋转设置于第二齿环内部并且外摆线转子齿轮固定安装在齿轮支架上，内摆线转子齿轮可旋转安装于第二齿环内部并且内摆线转子齿轮的外圈与第二齿环的内圈滑动配合，外摆线转子齿轮与内摆线转子齿轮啮合，内摆线转子齿轮的齿数至少比外摆线转子齿轮的齿数多一个；

[0024] 第二齿环的两侧安装有与第二齿环固定连接的第一封油环和第二封油环，其中第一封油环设置于靠近前盖的一侧，第二封油环设置于靠近后盖的一侧，第一封油环侧面设置有位于外摆线转子齿轮外圈底端和内摆线转子齿轮内圈底端之间的进油孔，第二封油环侧面设置有位于外摆线转子齿轮外圈顶端和内摆线转子齿轮内圈顶端之间的出油孔。

[0025] 作为一种管状电机减速器的一种优选方案，齿轮支架的圆周面设置有多个环绕齿轮支架轴线均布的出油槽，出油槽为半圆柱形槽孔，出油槽垂直于齿轮支架的端面并且贯穿齿轮支架，相邻的两个出油槽之间的距离小于出油孔的水平方向最大尺寸。

[0026] 作为一种管状电机减速器的一种优选方案，内摆线转子齿轮的齿数比外摆线转子

齿轮的齿数多一个。

[0027] 作为一种管状电机减速器的一种优选方案，筒壳的顶端设置有位于前盖旁侧的入油口，回油管路的底端设置有位于后盖旁侧的出油口，工作状态下入油口和出油口封闭。

[0028] 本发明的有益效果：

[0029] 如图1、2、3所示，筒壳、前盖、后盖、行星减速齿轮机构、输入轴和输出轴组合成常见的管状电机减速器，其工作原理与常见的管状电机减速器相同；

[0030] 行星减速齿轮机构工作时带动齿轮泵工作，齿轮泵将筒壳内部的润滑油从前端向后端输送，润滑油移动到筒壳的后端后再通过回油管路回到筒壳的前端；

[0031] 1、通过齿轮泵使得筒壳内部的润滑油循环流动，减少了筒壳内部添加的润滑油或润滑脂的量，也就减少了管状电机运转时齿轮受到的阻力。

[0032] 2、工作人员无需拆解减速器即可添加或更换其内部的润滑油。

附图说明

[0033] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对本发明实施例中所需要使用的附图作简单地介绍。显而易见地，下面所描述的附图仅仅是本发明的一些实施例，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。

[0034] 图1是本发明实施例所述的一种管状电机减速器的侧视图；

[0035] 图2是本发明实施例所述的一种管状电机减速器的筒壳内部结构立体图；

[0036] 图3是本发明实施例所述的一种管状电机减速器的筒壳内部结构侧视图；

[0037] 图4是本发明实施例所述的一种管状电机减速器的筒壳内部结构轴向视图；

[0038] 图5是图4的A-A方向剖视图；

[0039] 图6是图5的B处局部放大图；

[0040] 图7是图5的C处局部放大图；

[0041] 图8是本发明实施例所述的一种管状电机减速器的行星齿轮减速机构立体分解图一；

[0042] 图9是本发明实施例所述的一种管状电机减速器的行星齿轮减速机构立体分解图二；

[0043] 图10是图9的D处局部放大图；

[0044] 图11是本发明实施例所述的一种管状电机减速器的行星齿轮减速机构立体分解图三；

[0045] 图12是本发明实施例所述的一种管状电机减速器的齿轮泵立体分解图；

[0046] 图13是本发明实施例所述的一种管状电机减速器的齿轮泵内部结构轴向视图；

[0047] 图中：

[0048] 1、筒壳；1a、回油管路；1b、入油口；1c、出油口；

[0049] 2、前盖；3、后盖；

[0050] 4、行星减速齿轮机构；4a、第一齿环；4a1、轴心孔；4b、齿轮支架；4b1、出油槽；4c、太阳轮；4d、行星轮；4e、轴承；

[0051] 5、输入轴；5a、太阳齿轮联合器；5b、圆轴；5b1、键槽；

[0052] 6、输出轴;6a、齿轮支架联合器;6b、方轴;

[0053] 7、齿轮泵;7a、第二齿环;7a1、偏心孔;7b、外摆线转子齿轮;7c、内摆线转子齿轮;7d、第一封油环;7d1、进油孔;7e、第二封油环;7e1、出油孔。

具体实施方式

[0054] 下面结合附图并通过具体实施方式来进一步说明本发明的技术方案。

[0055] 其中,附图仅用于示例性说明,表示的仅是示意图,而非实物图,不能理解为对本专利的限制;为了更好地说明本发明的实施例,附图某些部件会有省略、放大或缩小,并不代表实际产品的尺寸;对本领域技术人员来说,附图中某些公知结构及其说明可能省略是可以理解的。

[0056] 本发明实施例的附图中相同或相似的标号对应相同或相似的部件;在本发明的描述中,需要理解的是,若出现术语“上”、“下”、“左”、“右”、“内”、“外”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,因此附图中描述位置关系的用语仅用于示例性说明,不能理解为对本专利的限制,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的具体含义。

[0057] 在本发明的描述中,除非另有明确的规定和限定,若出现术语“连接”等指示部件之间的连接关系,该术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个部件内部的连通或两个部件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0058] 参照图1至图13所示的一种管状电机减速器,包括有筒壳1、前盖2、后盖3、输入轴5、输出轴6和齿轮泵7;

[0059] 筒壳1水平设置,前盖2安装在筒壳1的前端,后盖3安装在筒壳1的后端;

[0060] 筒壳1内部安装有多个行星减速齿轮机构4,行星减速齿轮机构4自前盖2向着后盖3的方向顺序传动连接;

[0061] 输入轴5固定安装在靠近前盖2的行星减速齿轮机构4的输入端,输出轴6固定安装在靠近后盖3的行星减速齿轮机构4的输出端;

[0062] 齿轮泵7与每个行星减速齿轮机构4一一对应,齿轮泵7安装在行星减速齿轮机构4的旁侧并与行星减速齿轮机构4传动连接;

[0063] 筒壳1底端设置有连通筒壳1内部前端和筒壳1内部后端的回油管路1a。

[0064] 筒壳1内壁设置有沿着筒壳1的轴线方向延伸的内齿,行星减速齿轮机构4包括有与内齿啮合的第一齿环4a,第一齿环4a上设置有水平贯穿第一齿环4a的轴心孔4a1,轴心孔4a1中安装有可旋转的齿轮支架4b,齿轮支架4b的一面固定安装有太阳轮4c,齿轮支架4b的另一面可旋转安装有围绕齿轮支架4b轴线均布的多个行星轮4d,行星轮4d与内齿啮合。

[0065] 如图9、11所示,彼此顺序连接的行星减速齿轮机构4通过太阳轮4c与另一个行星减速齿轮机构4的行星轮4d啮合从而减速传动,其工作原理与常见的行星减速器相同。

[0066] 行星减速齿轮机构4还包括有轴承4e,轴承4e的外圈与轴心孔4a1过盈配合,轴承4e的内圈与齿轮支架4b过盈配合。

[0067] 如图9所示，齿轮支架4b通过轴承4e可旋转安装在轴心孔4a1中。

[0068] 输入轴5包括有太阳齿轮联合器5a和圆轴5b，太阳齿轮联合器5a和圆轴5b同轴，圆轴5b通过太阳齿轮联合器5a与最接近前盖2的太阳轮4c传动连接，圆轴5b上设置有键槽5b1。

[0069] 如图3所示，减速器通过圆轴5b与电机主轴传动连接，电机主轴通过键槽5b1中安装的键传递力矩。

[0070] 输出轴6包括有齿轮支架联合器6a和方轴6b，齿轮支架联合器6a和方轴6b同轴，方轴6b通过齿轮支架联合器6a与最接近后盖3的齿轮支架4b传动连接。

[0071] 如图3所示，减速器通过方轴6b与需要驱动的机构传动连接，方轴6b的方形面用于传递力矩。

[0072] 齿轮泵7包括有第二齿环7a、外摆线转子齿轮7b和内摆线转子齿轮7c；

[0073] 第二齿环7a安装在第一齿环4a的旁侧并且第二齿环7a与内齿啮合，第二齿环7a中设置有水平贯穿第二齿环7a的偏心孔7a1，偏心孔7a1的轴线位于第二齿环7a轴线水平方向上的旁侧；

[0074] 外摆线转子齿轮7b可旋转设置于第二齿环7a内部并且外摆线转子齿轮7b固定安装在齿轮支架4b上，内摆线转子齿轮7c可旋转安装于第二齿环7a内部并且内摆线转子齿轮7c的外圈与第二齿环7a的内圈滑动配合，外摆线转子齿轮7b与内摆线转子齿轮7c啮合，内摆线转子齿轮7c的齿数至少比外摆线转子齿轮7b的齿数多一个；

[0075] 第二齿环7a的两侧安装有与第二齿环7a固定连接的第一封油环7d和第二封油环7e，其中第一封油环7d设置于靠近前盖2的一侧，第二封油环7e设置于靠近后盖3的一侧，第一封油环7d侧面设置有位于外摆线转子齿轮7b外圈底端和内摆线转子齿轮7c内圈底端之间的进油孔7d1，第二封油环7e侧面设置有位于外摆线转子齿轮7b外圈顶端和内摆线转子齿轮7c内圈顶端之间的出油孔7e1。

[0076] 如图4、5、6、7、8、9、10、12、13所示，外摆线转子齿轮7b伴随齿轮支架4b一起旋转，内摆线转子齿轮7c通过与外摆线转子齿轮7b的啮合偏心旋转，齿轮支架4b逆时针方向旋转时，外摆线转子齿轮7b和内摆线转子齿轮7c的底端逐渐解除啮合，外摆线转子齿轮7b和内摆线转子齿轮7c之间产生真空，积蓄在筒壳1底部的润滑油通过进油孔7d1进入到外摆线转子齿轮7b和内摆线转子齿轮7c之间，然后润滑油被外摆线转子齿轮7b和内摆线转子齿轮7c带动着逆时针向上移动，第一封油环7d和第二封油环7e用于避免润滑油从外摆线转子齿轮7b和内摆线转子齿轮7c的侧面流出，而外摆线转子齿轮7b和内摆线转子齿轮7c的顶端逐渐啮合，外摆线转子齿轮7b和内摆线转子齿轮7c之间积蓄的润滑油通过进油孔7d1被挤出，从而使得润滑油从行星减速齿轮机构4的一面移动至行星减速齿轮机构4的另一面，润滑油从行星减速齿轮机构4的顶端顺着行星减速齿轮机构4的端面流下，并顺着内齿流动到另一个行星减速齿轮机构4的端面，从而对行星减速齿轮机构4端面及内齿、太阳轮4c齿面和行星轮4d齿面进行润滑。

[0077] 齿轮支架4b的圆周面设置有多个环绕齿轮支架4b轴线均布的出油槽4b1，出油槽4b1为半圆柱形槽孔，出油槽4b1垂直于齿轮支架4b的端面并且贯穿齿轮支架4b，相邻的两个出油槽4b1之间的距离小于出油孔7e1的水平方向最大尺寸。

[0078] 齿轮支架4b旋转时出油槽4b1依次与出油孔7e1连通，同一时间内始终有两个出油

槽4b1与出油孔7e1连通，从而使得出油孔7e1内中流出的润滑油能够连续通过出油槽4b1流动到齿轮支架4b的端面。

[0079] 内摆线转子齿轮7c的齿数比外摆线转子齿轮7b的齿数多一个。

[0080] 在齿数仅相差一个齿的情况下，外摆线转子齿轮7b和内摆线转子齿轮7c的齿郭处相对滑动速度很小，齿面的摩擦和磨损也较小。

[0081] 筒壳1的顶端设置有位于前盖2旁侧的入油口1b，回油管路1a的底端设置有位于后盖3旁侧的出油口1c，工作状态下入油口1b和出油口1c封闭。

[0082] 当筒壳1内部需要补充润滑油时，打开入油口1b向内倒入润滑油即可，启动电机运转一段时间后，润滑油会通过齿轮泵7均匀地分布在筒壳1内部；

[0083] 当筒壳1内部需要更换润滑油时，打开入油口1b向内倒入润滑油清洁剂，启动电机运转一段时间后，润滑油清洁剂会通过齿轮泵7均匀的分布在筒壳1内部，然后打开出油口1c，润滑油与润滑油清洁剂融合后的溶液会通过出油口1c流出筒壳1内部，然后关闭出油口1c并打开入油口1b，通过入油口1b向筒壳1内部注入新的润滑油。

[0084] 本发明的工作原理：

[0085] 如图1、2、3所示，筒壳1、前盖2、后盖3、行星减速齿轮机构4、输入轴5和输出轴6组合成常见的管状电机减速器，其工作原理与常见的管状电机减速器相同；

[0086] 行星减速齿轮机构4工作时带动齿轮泵7工作，齿轮泵7将筒壳1内部的润滑油从前端向后端输送，润滑油移动到筒壳1的后端后再通过回油管路1a回到筒壳1的前端；

[0087] 循环流动的润滑油可以替代润滑脂，避免筒壳1内部所有零件均需涂抹大量润滑脂，或者避免了筒壳1内部所有零件均浸泡在润滑油中的情况，从而减少了筒壳1内部添加的润滑脂或润滑油的量，也就减小了管状电机运转时齿轮受到的阻力。

[0088] 需要声明的是，上述具体实施方式仅仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员应该明白，还可以对本发明做各种修改、等同替换、变化等等。但是，这些变换只要未背离本发明的精神，都应在本发明的保护范围之内。另外，本申请说明书和权利要求书所使用的一些术语并不是限制，仅仅是为了便于描述。

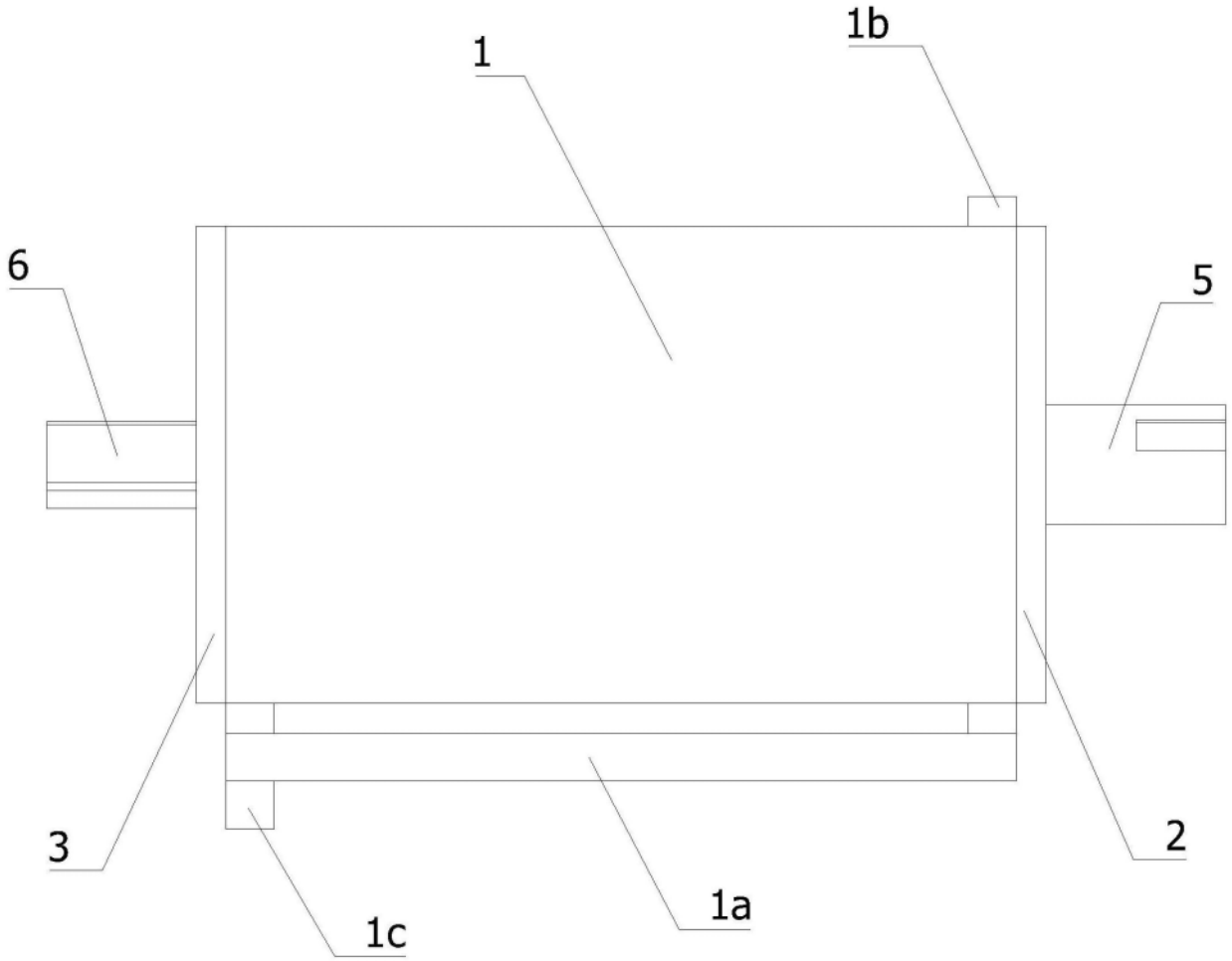


图1

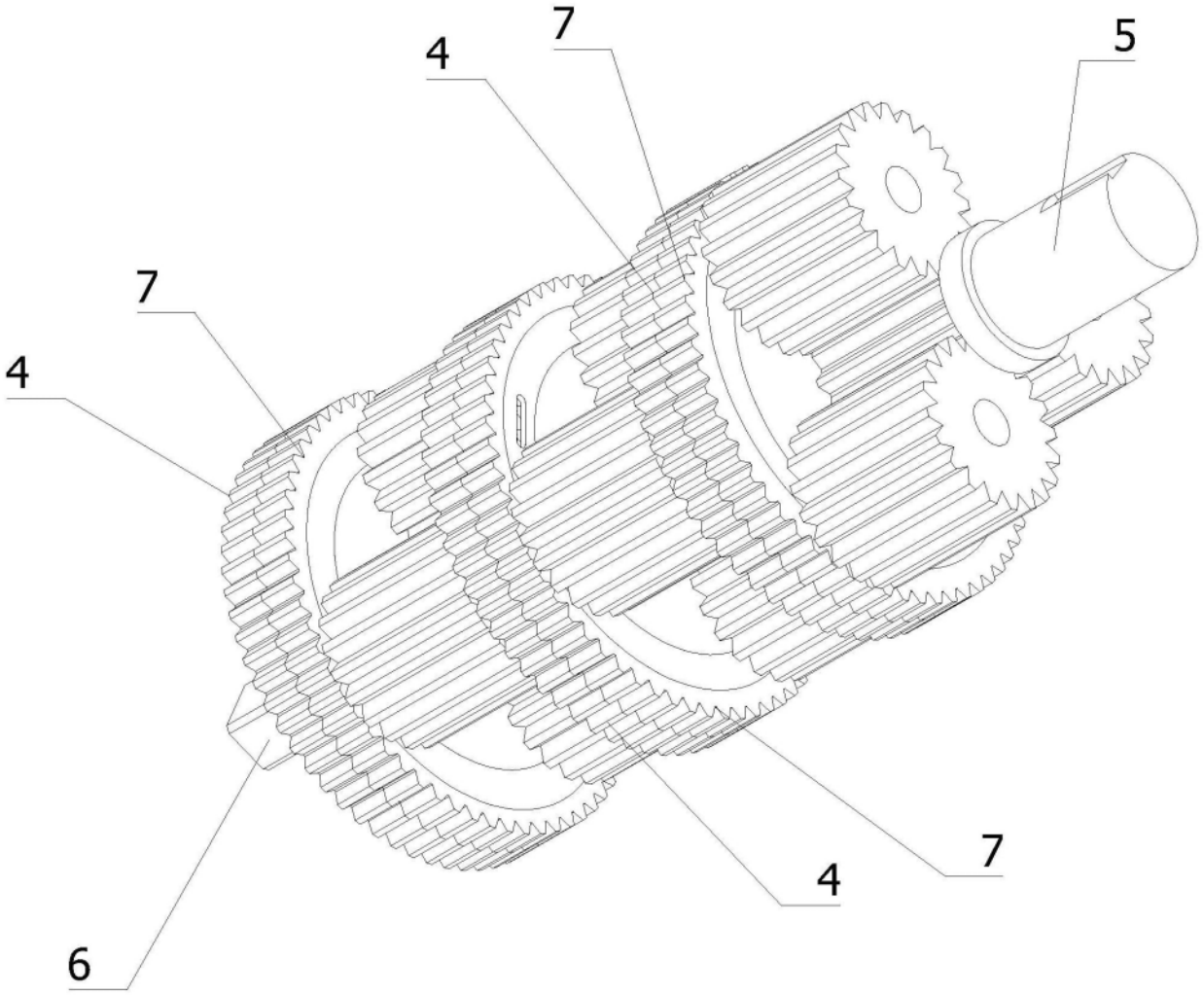


图2

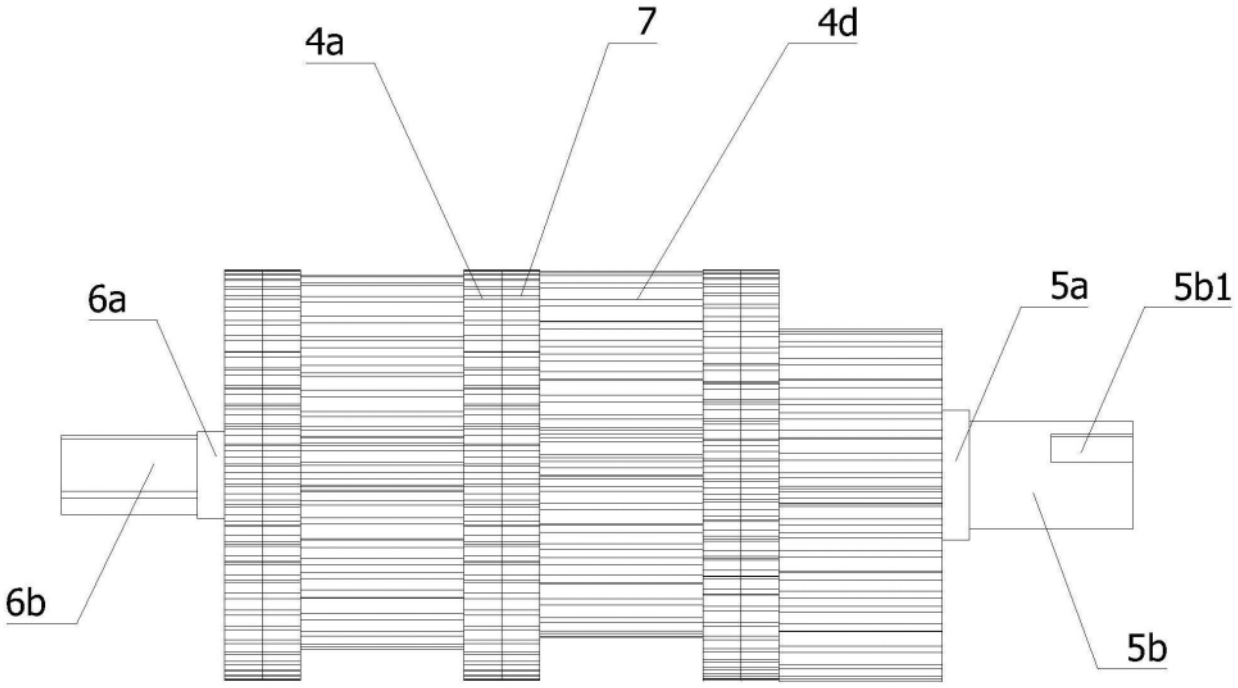


图3

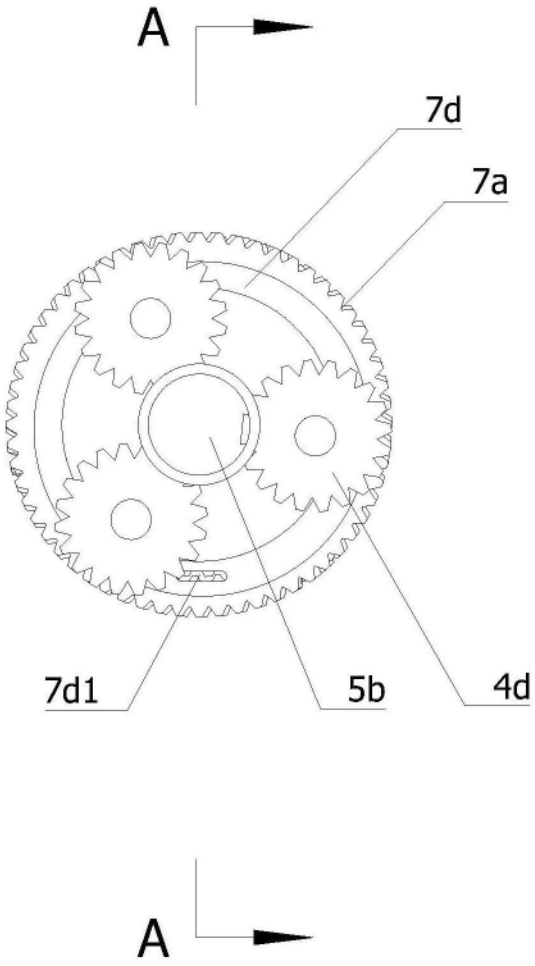


图4

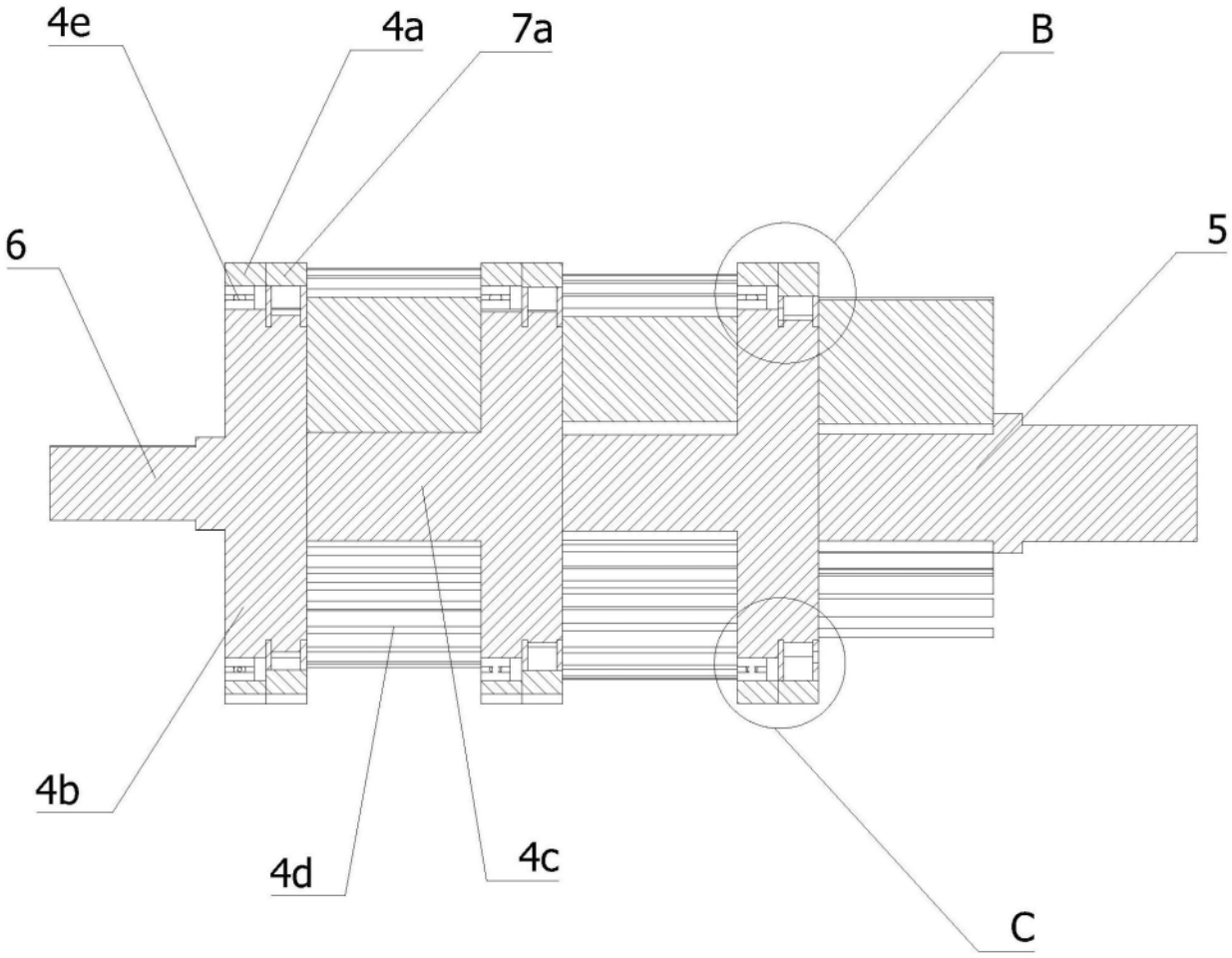


图5

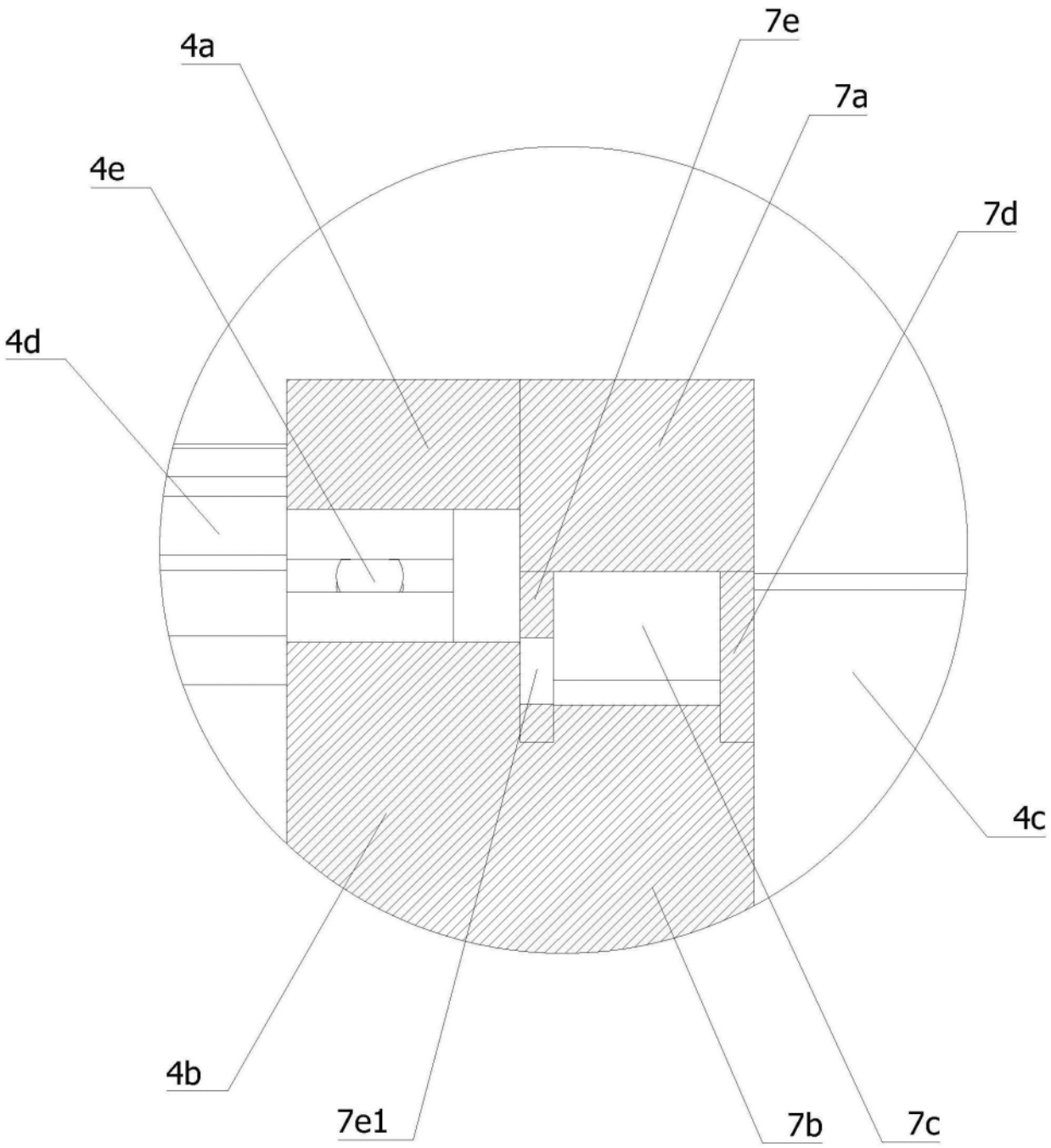


图6

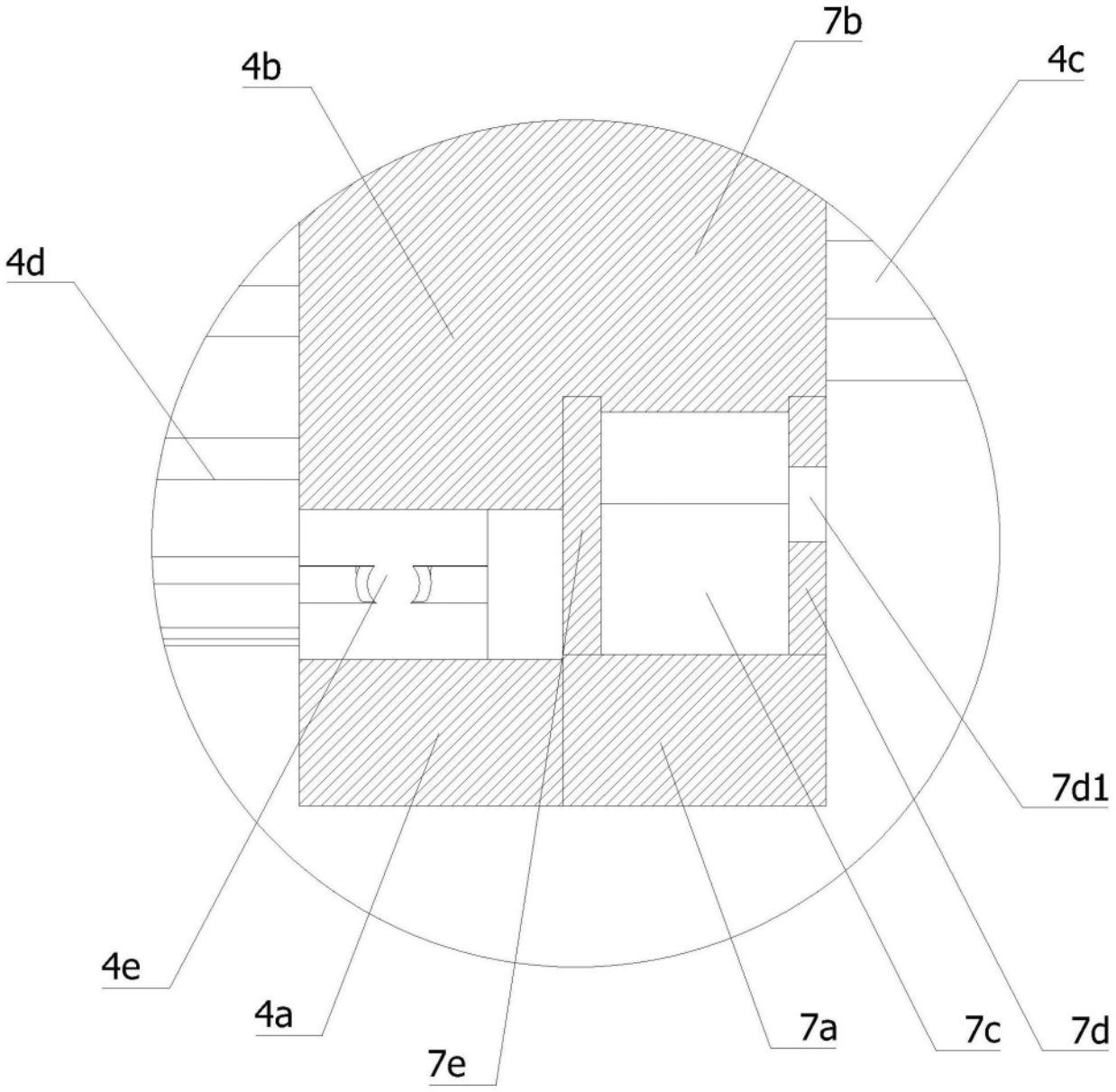


图7

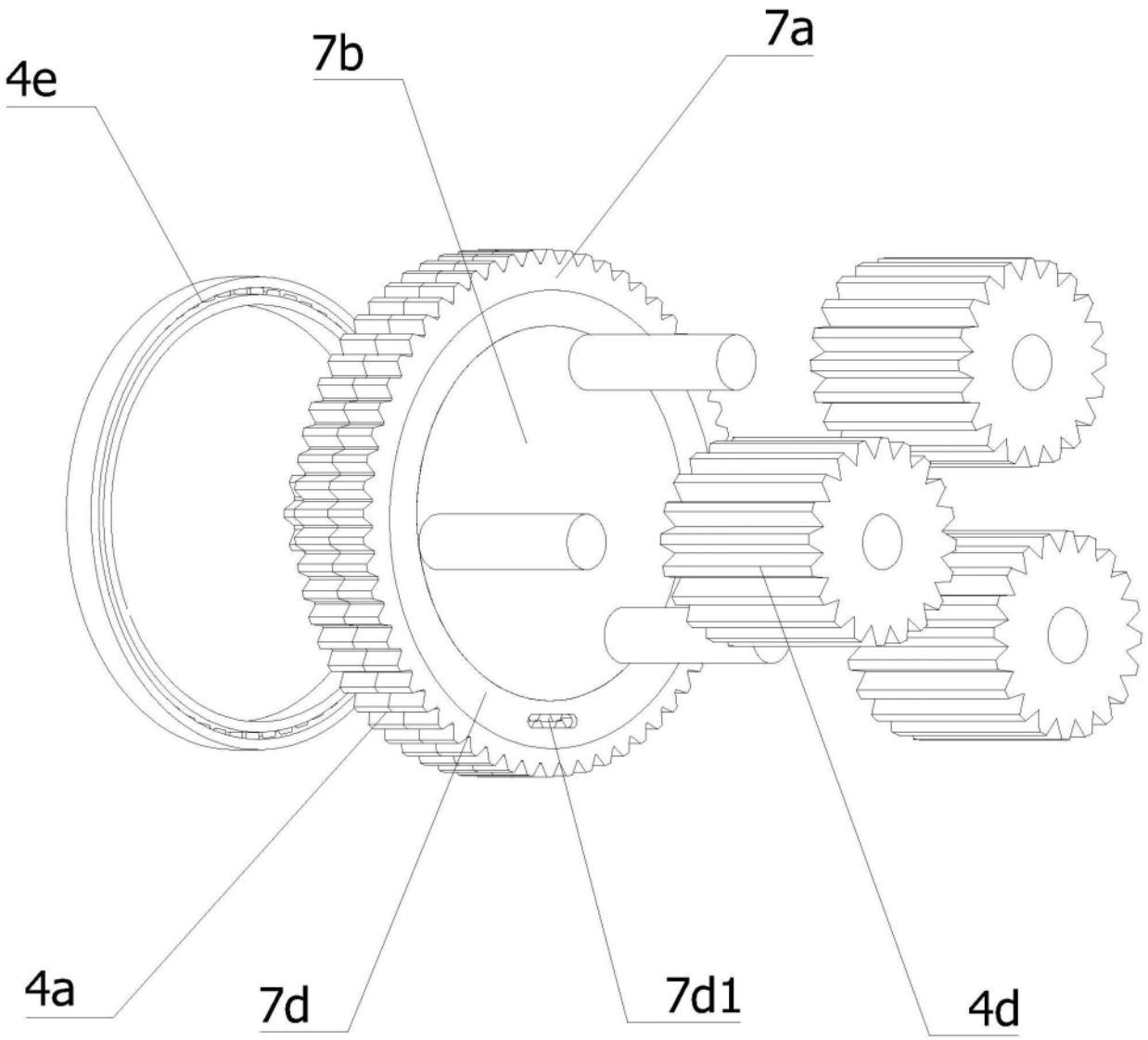


图8

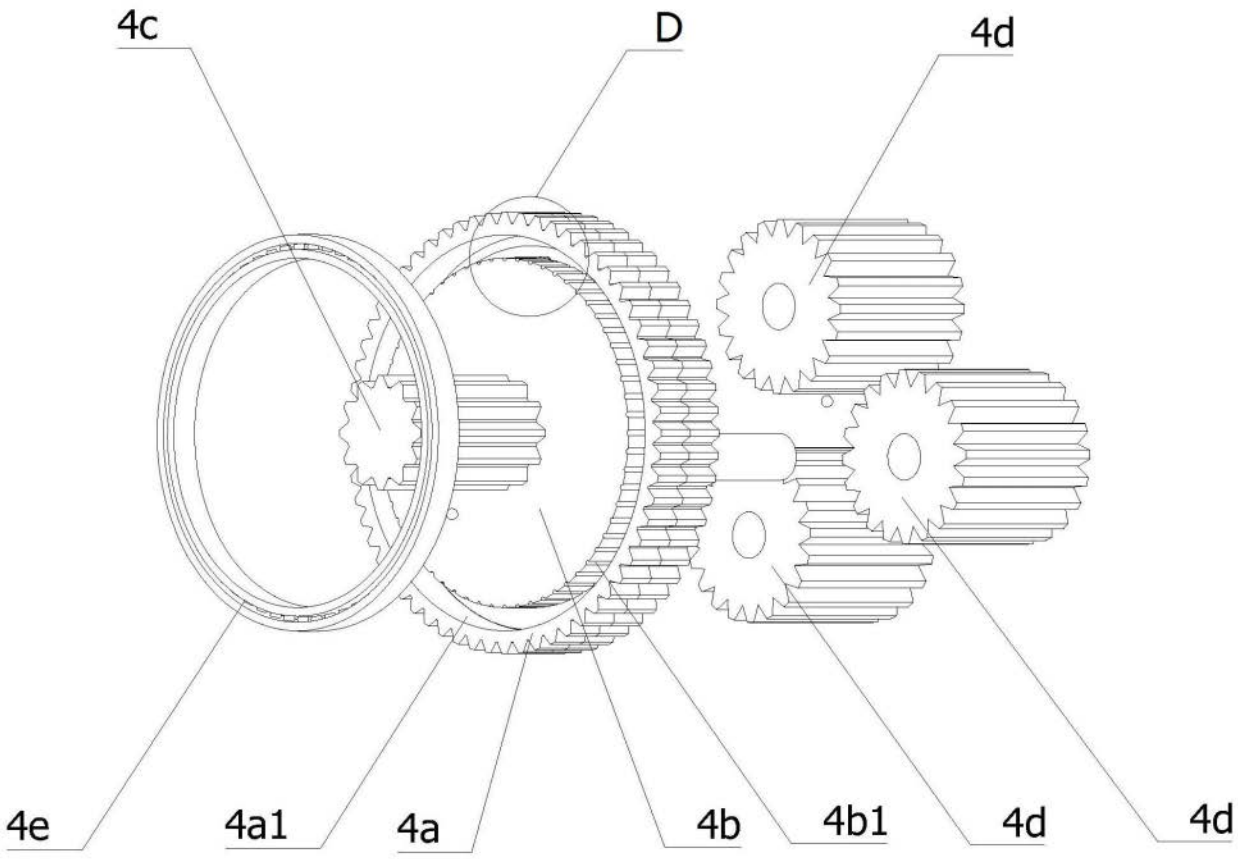


图9

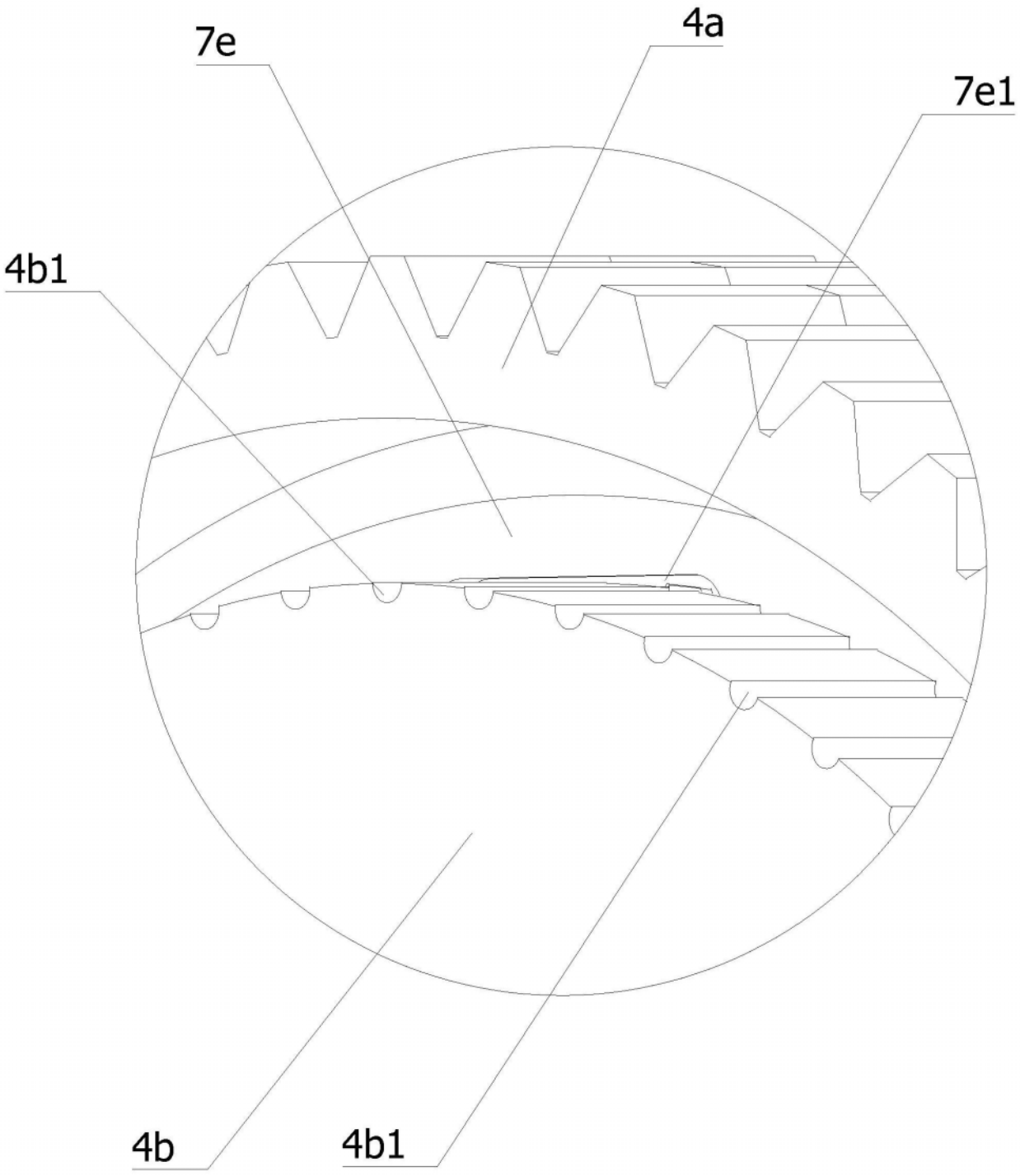


图10

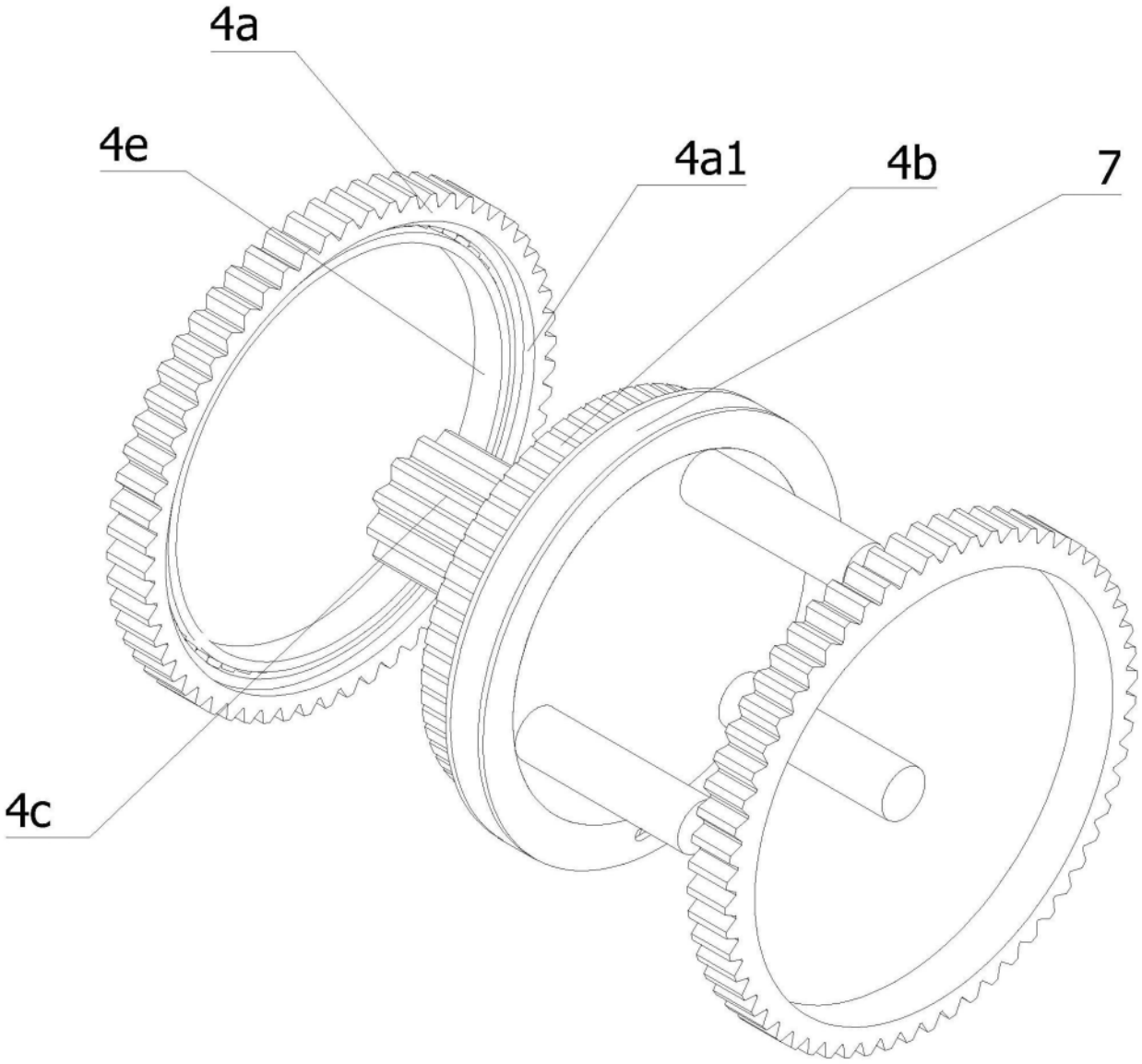


图11

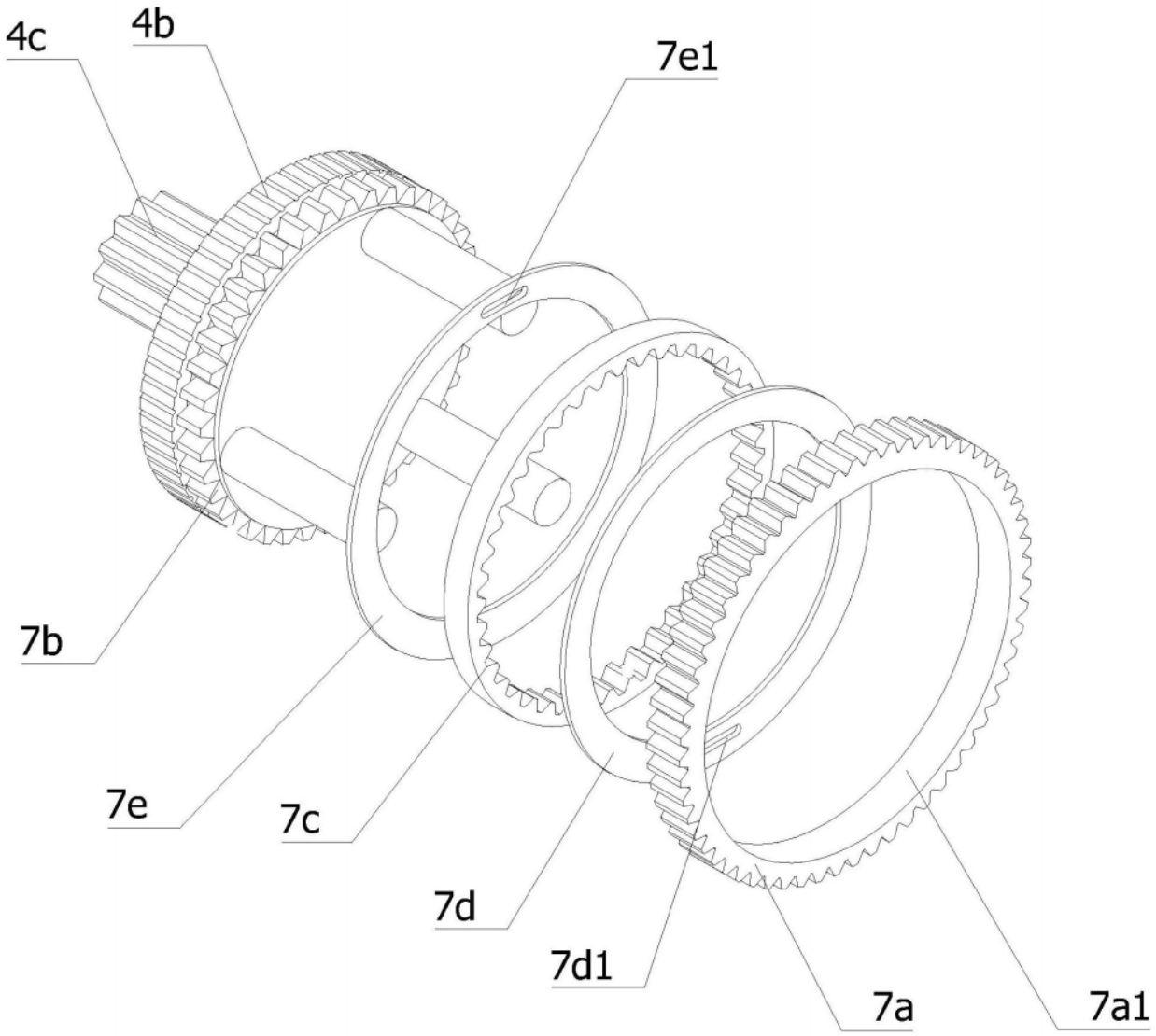


图12

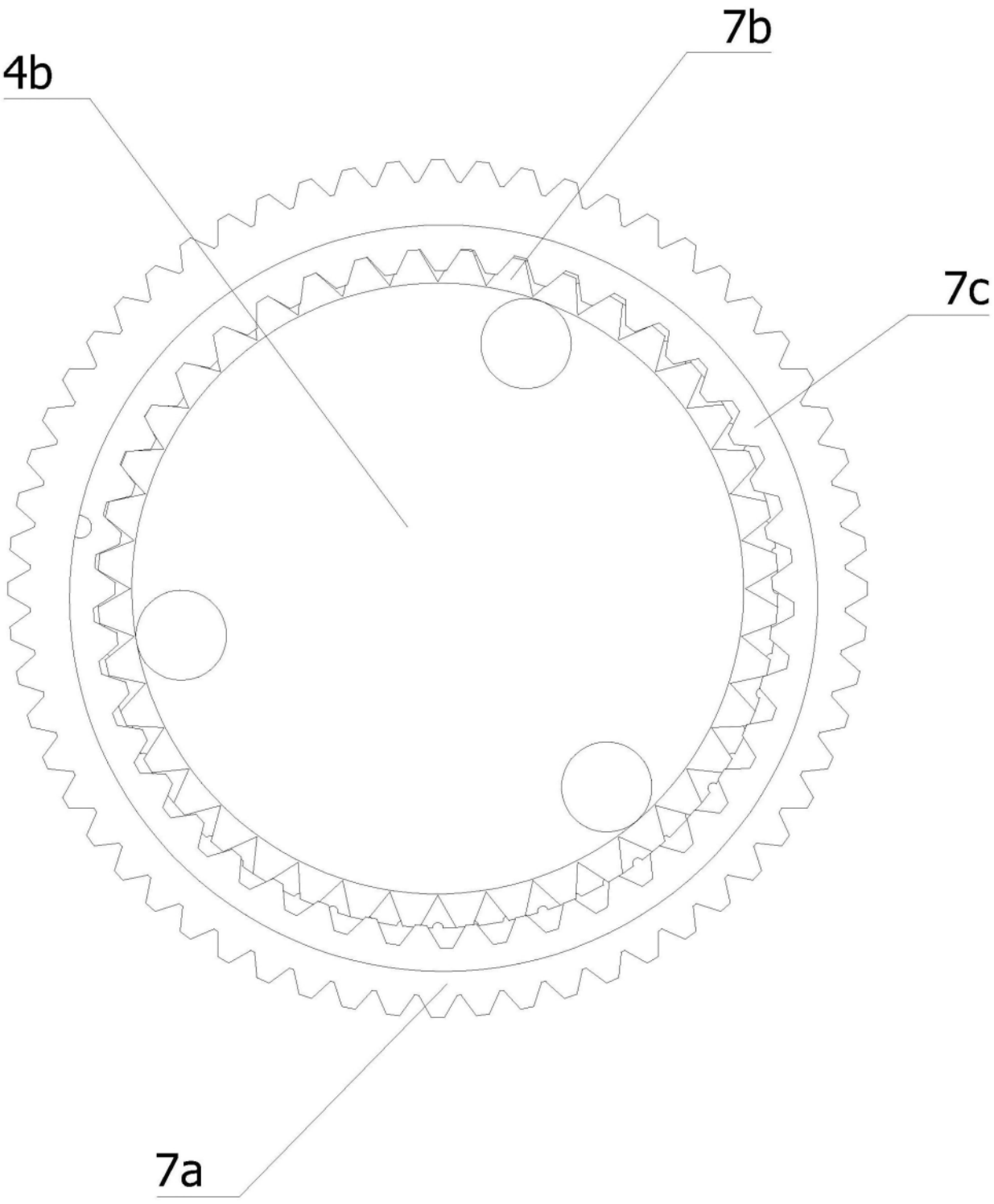


图13