



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106838149 A

(43)申请公布日 2017.06.13

(21)申请号 201710160514.7

H01Q 3/32(2006.01)

(22)申请日 2017.03.17

(71)申请人 京信通信技术(广州)有限公司

地址 510663 广东省广州市广州经济技术
开发区金碧路6号

申请人 京信通信系统(中国)有限公司
京信通信系统(广州)有限公司
天津京信通信系统有限公司

(72)发明人 黄潮生 马泽峰 薛峰章 游建军
段红彬 刘培涛

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理
有限公司 44224

代理人 陈思泽

(51)Int.Cl.

F16H 3/44(2006.01)

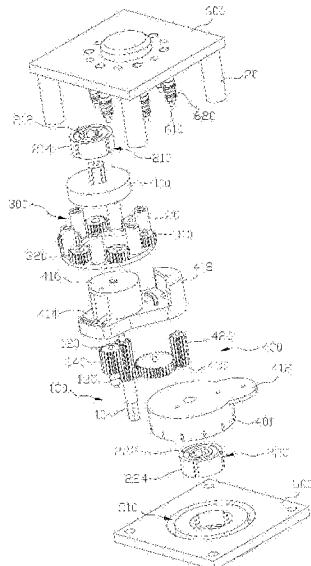
权利要求书2页 说明书10页 附图8页

(54)发明名称

传动装置及天线下倾角的控制系统

(57)摘要

本发明涉及一种传动装置及天线下倾角的控制系统，该传动装置，包括：输入组件，输入组件包括内齿圈、与内齿圈同轴的第一齿轮及第二齿轮、以及与第一齿轮相啮合的第三齿轮；单向控制机构，单向控制机构包括第一单向组件，第一单向组件包括可沿第一旋转方向单向转动的第一旋转件，第一旋转件与内齿圈固定连接；输出组件，输出组件包括至少两个沿周向间隔设置的第四齿轮，第三齿轮可选择性地与任意一个第四齿轮相啮合；及转动组件，转动组件包括第五齿轮及转动盒，第五齿轮可选择性地与第四齿轮相啮合。该传动装置及天线下倾角的控制系统，能实现两个或两个以上的波束天线的下倾角度的独立精准控制，且结构紧凑、整体尺寸小，生产成本低。



1. 一种传动装置,其特征在于,包括:

输入组件,所述输入组件包括内齿圈、与所述内齿圈同轴的第一齿轮及第二齿轮、以及所述第一齿轮形成作用连接第三齿轮,所述第一齿轮及所述第二齿轮分别安装于输入轴上、且所述第一齿轮的传动比与所述第二齿轮的传动比不同,所述第一齿轮带动所述第三齿轮转动,所述第三齿轮的第一端与所述内齿圈相啮合、且可自转或公转,所述第三齿轮的第二端设于所述内齿圈外;

单向控制机构,所述单向控制机构固定于预设位置,所述单向控制机构包括第一单向组件,所述第一单向组件靠近所述内齿圈设置,所述第一单向组件包括可沿第一旋转方向单向转动的第一旋转件,所述第一旋转件与所述内齿圈固定连接;

输出组件,所述输出组件包括至少两个沿周向间隔设置的第四齿轮,所述第三齿轮的第二端设于所述第四齿轮的内侧、且可选择性地与任意一个所述第四齿轮相啮合;及

转动组件,所述转动组件包括与所述第三齿轮的转动方向相反的第五齿轮及用于内置所述第一齿轮、所述第二齿轮及第三齿轮的转动盒,所述第五齿轮可转动设置于所述转动盒上,所述第五齿轮的第一端与所述第二齿轮形成作用连接、且所述第二齿轮带动所述第五齿轮转动,所述第五齿轮的第二端设于所述第四齿轮的外侧、且可选择性地与所述第四齿轮相啮合,所述第三齿轮安装于所述转动盒内、可带动所述转动盒转动。

2. 根据权利要求1所述的传动装置,其特征在于,所述第一齿轮与所述第三齿轮相啮合;所述转动组件还包括第六齿轮,所述第六齿轮安装于所述转动盒内,所述第二齿轮通过所述第六齿轮带动所述第五齿轮同向转动。

3. 根据权利要求1所述的传动装置,其特征在于,所述输入组件还包括第七齿轮,所述第七齿轮与所述第一齿轮及所述第三齿轮相啮合,所述第一齿轮通过所述第七齿轮带动所述第三齿轮同向转动;所述转动组件还包括传动齿轮组,所述传动齿轮组安装于所述转动盒内,所述第二齿轮通过所述传动齿轮组带动所述第五齿轮反向转动。

4. 根据权利要求1所述的传动装置,其特征在于,所述单向控制机构还包括与所述第一单向组件相对设置的第二单向组件,所述第二单向组件包括可沿所述第一旋转方向的单向转动的第二旋转件,所述第二旋转件与所述转动盒固定连接。

5. 根据权利要求4所述的传动装置,其特征在于,所述第一单向组件还包括与所述第一旋转件套接配合、且可相对于所述第一旋转件单向旋转的第三旋转件,所述第三旋转件固定于第一预设位置;所述第二单向组件还包括与所述第二旋转件套接配合、且可相对于所述第二旋转件单向旋转的第四旋转件,所述第四旋转件固定于第二预设位置。

6. 根据权利要求5所述的传动装置,其特征在于,所述转动盒包括第一盒体及与所述第一盒体相配合形成安置腔的第二盒体,所述第一盒体与所述第二旋转件固定连接,所述第二盒体包括用于容纳所述第二齿轮及第三齿轮的第一腔体及用于容纳所述第五齿轮的第二腔体,所述第一腔体设有第一缺口,所述第二腔体设有第二缺口;所述第三齿轮的第二端通过所述第一缺口与所述第四齿轮的内侧相啮合,所述第五齿轮通过所述第二缺口与所述第四齿轮的外侧相啮合。

7. 根据权利要求6所述的传动装置,其特征在于,所述第一盒体设有向外凸出的环形体,所述环形体设有多个感应部。

8. 根据权利要求7所述的传动装置,其特征在于,所述感应部包括至少两个沿周向均匀

间隔设置的第一感应缺口及设置于两个相邻所述第一感应缺口之间的第二感应缺口。

9. 根据权利要求8所述的传动装置,其特征在于,还包括设有所述第二预设位置的第一安装板,所述第一安装板设有感应所述第一感应缺口或/及所述第二感应缺口的感应元件;所述第四旋转件固定于所述第一安装板上的所述第二预设位置上。

10. 根据权利要求5至9任一项所述的传动装置,其特征在于,所述输出组件还包括固定架,所述固定架设有安装通孔及至少两个所述安装通孔的外周向间隔设置的锁孔;所述第四齿轮可弹性复位设置于所述固定架上,所述第四齿轮的一端设有与所述安装通孔滑动配合的安装轴及至少两个与所述锁孔一一对应的紧锁凸起,所述第二盒体还设有靠近所述第一缺口设置的第一配合凸起及靠近所述第二缺口设置的第二配合凸起;

当所述安装轴的末端与第一配合凸起或第二配合凸起相抵压时,所述第四齿轮可转动;

当所述安装轴的末端与第一配合凸起或第二配合凸起相错开时,所述紧锁凸起与所述锁孔锁紧配合。

11. 根据权利要求10所述的传动装置,其特征在于,还包括设有所述第一预设位置的第二安装板,所述第二安装板通过连接杆与所述固定架固定连接,所述第二安装板设有至少两个沿同一圆周间隔设置的输出轴,所述输出轴一一对应与所述第四齿轮传动连接、且所述第四齿轮可沿所述输出轴的轴向滑动,所述输出轴设有挤压所述第四齿轮的弹性件;所述第三旋转件固定于所述第二安装板上的所述第一预设位置上。

12. 根据权利要求10所述的传动装置,其特征在于,所述安装轴设有圆锥形抵压端,所述紧锁凸起的自由端呈圆锥形。

13. 一种天线下倾角的控制系统,其特征在于,包括权利要求1至12任一项所述的传动装置,还包括驱动装置及控制器,所述驱动装置的旋转输出端与所述输入轴连接,所述控制器与所述驱动装置电联接。

传动装置及天线下倾角的控制系统

技术领域

[0001] 本发明涉及移动通信设备技术领域,特别是涉及一种传动装置及天线下倾角的控制系统。

背景技术

[0002] 随着移动通信终端用户数量的不断增加,对移动蜂窝网络中站点的网络容量需求越来越大,同时要求不同站点之间甚至相同站点的不同扇区之间的干扰做到最小,即实现网络容量的最大化和干扰的最小化。要实现这一目的,通常采用调整站上天线波束下倾角的方式来实现。

[0003] 目前,调整波束下倾角的方式分为:机械下倾和电子下倾,而电子下倾优势明显,是当前的主流和未来的发展趋势。传统的电子下倾角的传动装置的结构较复杂,当波束数量较多时,会导致天线内部空间较大,整个传动装置的尺寸偏大,而且成本会大幅提升;同时无法实现更加精准的调控。

发明内容

[0004] 基于此,有必要提供一种传动装置及天线下倾角的控制系统,能实现两个或两个以上的波束天线的下倾角度的独立精准控制,且结构紧凑、整体尺寸小,生产成本低。

[0005] 其技术方案如下:

[0006] 一种传动装置,包括:输入组件,所述输入组件包括内齿圈、与所述内齿圈同轴的第一齿轮及第二齿轮、以及所述第一齿轮形成作用连接第三齿轮,所述第一齿轮及所述第二齿轮分别安装于输入轴上、且所述第一齿轮的传动比与所述第二齿轮的传动比不同,所述第一齿轮带动所述第三齿轮转动,所述第三齿轮的第一端与所述内齿圈相啮合、且可自转或公转,所述第三齿轮的第二端设于所述内齿圈外;单向控制机构,所述单向控制机构固定于预设位置,所述单向控制机构包括第一单向组件,所述第一单向组件靠近所述内齿圈设置,所述第一单向组件包括可沿第一旋转方向单向转动的第一旋转件,所述第一旋转件与所述内齿圈固定连接;输出组件,所述输出组件包括至少两个沿周向间隔设置的第四齿轮,所述第三齿轮的第二端设于所述第四齿轮的内侧、且可选择性地与任意一个所述第四齿轮相啮合;及转动组件,所述转动组件包括与所述第三齿轮的转动方向相反的第五齿轮及用于内置所述第一齿轮、所述第二齿轮及第三齿轮的转动盒,所述第五齿轮可转动设置于所述转动盒上,所述第五齿轮的第一端与所述第二齿轮形成作用连接、且且所述第二齿轮带动所述第五齿轮转动,所述第五齿轮的第二端设于所述第四齿轮的外侧、且可选择性地与所述第四齿轮相啮合,所述第三齿轮安装于所述转动盒内、可带动所述转动盒转动。

[0007] 上述传动装置使用时,输入轴与伺服电机的输出端连接,利用输入轴驱动第一齿轮及第二齿轮同向旋转,第一齿轮带动第三齿轮转动,第二齿轮带动第五齿轮转动;当第一齿轮带动第三齿轮沿第一旋转方向的反方向转动时,因内齿圈与第一旋转件固定连接(第一旋转件不能沿第一旋转方向的反方向旋转),此时内齿圈不能沿第一旋转方向的反方向

旋转,因而第三齿轮沿第一旋转方向的方向进行公转,同时带动转动盒沿第一旋转方向的方向进行转动(转动盒即为行星架、行星架沿第一旋转方向旋转),进而第三齿轮或第五齿轮可根据需要调节的下倾角的天线位置,公转至该位置、并与对应的第四齿轮相啮合;然后反转输入轴的旋转方向,第一齿轮带动第三齿轮沿第一旋转方向旋转时,此时内齿圈可沿第一旋转方向旋转(第一旋转件可沿第一旋转方向的旋转),而第三齿轮沿第一旋转方向进行自转,如第三齿轮与第四齿轮啮合,进而可实现前述第四齿轮的沿第一旋转方向的反向旋转,如第五齿轮与第四齿轮啮合,进而可实现前述第四齿轮的沿第一旋转方向的旋转,实现对天线的下倾角的调节;完成天线下倾角调整后,停止输入动力即可利用单向控制机构及时停止第三齿轮的旋转;当下次调节时,再让第三齿轮公转,到达需调节位置后,再使第三齿轮自转(自转时不发生公转),即可实现相应天线下倾角的调整;由于第一齿轮的传动比与第二齿轮的传动比不同,便于使波束天线调节过程中,第三齿轮的公转位置调节更加精确,使第三齿轮与第四齿轮、或第五齿轮与第四齿轮的啮合误差不会超过半个齿。该传动装置可实现两个或两个以上的波束天线的下倾角度的独立精准控制,且结构紧凑、尺寸小,生产成本低。

[0008] 下面进一步对技术方案进行说明:

[0009] 在其中一个实施例中,所述第一齿轮与所述第三齿轮相啮合;所述转动组件还包括第六齿轮,所述第六齿轮安装于所述转动盒内,所述第二齿轮通过所述第六齿轮带动所述第五齿轮同向转动。因而第一齿轮带动第三齿轮反向转动,第二齿轮通过第六齿轮带动第五齿轮同向转动,当第一齿轮沿顺时针旋转时,第三齿轮沿逆时针旋转,第五齿轮沿顺时针旋转;该第五齿轮与第二齿轮的同步转动可通过第六齿轮来传动,或与其他传动齿轮组与第二齿轮及第五齿轮的啮合来使第五齿轮与第二齿轮同向转动。

[0010] 在其中一个实施例中,所述输入组件还包括第七齿轮,所述第七齿轮安装于所述转动盒内,所述第七齿轮与所述第一齿轮及所述第三齿轮相啮合,所述第一齿轮通过所述第七齿轮带动所述第三齿轮同向转动;所述转动组件还包括传动齿轮组,所述传动齿轮组安装于所述转动盒内,所述第二齿轮通过所述传动齿轮组带动所述第五齿轮反向转动。因而通过第六齿轮实现了第一齿轮与第三齿轮的同向转动,通过传动齿轮组实现了第二齿轮与第五齿轮的反向传动,该第五齿轮与第二齿轮的同步反向转动可通过传动齿轮组来传动,传动齿轮组通过两个齿轮的啮合传动或四个齿轮的啮合传动等方式来使第五齿轮与第二齿轮反向转动。

[0011] 在其中一个实施例中,所述单向控制机构还包括与所述第一单向组件相对设置的第二单向组件,所述第二单向组件包括可沿所述第一旋转方向的单向转动的第二旋转件,所述第二旋转件与所述转动盒固定连接。因而当第一齿轮带动第三齿轮沿第一旋转方向的反方向转动时,因内齿圈与第一旋转件固定连接(第一旋转件不能沿第一旋转方向的反方向旋转),此时内齿圈不能沿第一旋转方向的反方向旋转,因第二旋转件只能沿第一旋转方向旋转,此时第三齿轮只能沿第一旋转方向的方向进行公转,同时带动转动盒沿第一旋转方向的方向进行转动,进而第三齿轮或第五齿轮可根据需要调节的下倾角的天线位置,公转至该位置、并与对应的第四齿轮相啮合;然后反转输入轴的旋转方向,第一齿轮带动第三齿轮沿第一旋转方向旋转时,此时内齿圈可沿第一旋转方向旋转(第一旋转件可沿第一旋转方向的旋转),而因第二旋转件不能沿第一旋转方向的反方向进行公转,此时第三齿轮只

能沿第一旋转方向进行自转，避免打滑，进而可实现对天线的下倾角的调节；完成天线下倾角调整后，停止输入动力即可利用第二单向组件及时停止第三齿轮的旋转；因而利用第二单向组件的第二旋转件能够确保第三齿轮进行公转时，不会发生自转。

[0012] 在其中一个实施例中，所述第一单向组件还包括与所述第一旋转件套接配合、且可相对于所述第一旋转件单向旋转的第三旋转件，所述第三旋转件固定于第一预设位置；所述第二单向组件还包括与所述第二旋转件套接配合、且可相对于所述第二旋转件单向旋转的第四旋转件，所述第四旋转件固定于第二预设位置。第一单向组件及第二单向组件的具体实施例如单向离合器、单向轴承等单向旋转机构。

[0013] 在其中一个实施例中，所述第一单向组件为第一单向轴承，所述第一旋转件为所述第一单向轴承的内圈、所述第三旋转件为所述第一单向轴承的外圈，或所述第一旋转件为所述第一单向轴承的外圈、所述第三旋转件为所述第一单向轴承的内圈；所述第二单向组件为第二单向轴承，所述第二旋转件为所述第二单向轴承的内圈、所述第四旋转件为所述第二单向轴承的外圈，或所述第二单向组件为第二单向轴承，所述第二旋转件为所述第二单向轴承的外圈、所述第四旋转件为所述第二单向轴承的内圈。因而可利用单向轴承来实现第三齿轮的公转或自转，且单向轴的响应速度快，调节精度更高；该第三齿轮及内齿圈与单向轴承的内圈连接或外圈连接可根据实际情况进行选择，如外圈固定时，内圈与第一旋转件固定连接，内圈固定时，外圈与第一旋转件固定连接；在预设位置该第一单向轴承或第二单向轴承的具体方式可以通过现有技术实现，在此不再赘述。

[0014] 在其中一个实施例中，所述内齿圈设有第一连接体，所述第一旋转件设有与所述连接体卡扣配合的第一卡孔。因而通过第一连接体与第一卡孔的卡固配合，实现了内齿圈与第一旋转件的固定连接，同时便于拆装。

[0015] 在其中一个实施例中，所述第一连接体的外侧设有至少两个沿周向间隔设置的第一凸起，所述第一卡孔的内壁设有与所述第一凸起卡合的第一卡槽。因而利用至少两个第一凸起分别于至少两个第一卡槽一一配合，可有效避免内齿圈与第一旋转件之间发生打滑，影响传动精度。

[0016] 在其中一个实施例中，所述第一连接体设有与所述输入轴的第一端转动配合的第一配合孔。因而便于通过第一配合孔安装输入轴。

[0017] 在其中一个实施例中，所述转动盒包括第一盒体及与所述第一盒体相配合形成安置腔的第二盒体，所述第一盒体与所述第二旋转件固定连接，所述第二盒体包括用于容纳所述第二齿轮及第三齿轮的第一腔体及用于容纳所述第五齿轮的第二腔体，所述第一腔体设有第一缺口，所述第二腔体设有第二缺口；所述第三齿轮的第二端通过所述第一缺口与所述第四齿轮的内侧相啮合，所述第五齿轮通过所述第二缺口与所述第四齿轮的外侧相啮合。因而通过设置第一盒体及第二盒体便于安装第一齿轮、第二齿轮、第三齿轮、第五齿轮及第六齿轮，也便于后期维护；同时通过设置第一缺口、第二缺口使转动盒内的齿轮得到更好的保护，便于润滑。

[0018] 在其中一个实施例中，所述第一盒体还设有第二连接体，所述第二旋转件设有与所述连接体卡扣配合的第二卡孔。因而通过第二连接体与第二卡孔的卡固配合，实现了第一盒体与第二旋转件的固定连接，同时便于拆装。

[0019] 在其中一个实施例中，所述第二连接体外侧设有至少两个沿周向间隔设置的第二

凸起,所述第二卡孔的内壁设有与所述第二凸起卡合的第二卡槽。因而利用至少两个第二凸起分别于至少两个第二卡槽一一配合,可有效避免第一盒体与第二旋转件之间发生打滑,影响传动精度。

[0020] 在其中一个实施例中,所述第二连接体还设有与所述输入轴的第二端转动配合的第二配合孔。因而便于通过第二配合孔安装输入轴。

[0021] 在其中一个实施例中,所述第一盒体设有向外凸出的环形体,所述环形体设有多个感应部。

[0022] 在其中一个实施例中,所述感应部包括至少两个沿周向均匀间隔设置的第一感应缺口及设置于两个相邻所述第一感应缺口之间的第二感应缺口。因而可利用第一感应缺口来判断第三齿轮的位置,利用第二感应缺口来对第三齿轮的位置进行校准。

[0023] 在其中一个实施例中,所述传动装置还包括设有所述第二预设位置的第一安装板,所述第一安装板设有感应所述第一感应缺口或/及所述第二感应缺口的感应元件;所述第四旋转件固定于所述第一安装板上的所述第二预设位置上。因而通过在第一安装板上设置感应元件,转动盒转动时,第一感应缺口及第二感应缺口的位置也发生相应的改变,可被感应元件感应并发送相应的触发信号给控制装置,进而可对转动盒的初始位置进行校准,或对第三齿轮的初始位置或第五齿轮的初始位置进行定位。

[0024] 在其中一个实施例中,所述第一安装板还设有与所述环形体相配合的环形槽。

[0025] 在其中一个实施例中,所述输出组件还包括固定架,所述固定架设有安装通孔及至少两个所述安装通孔的外周向间隔设置的锁孔;所述第四齿轮可弹性复位设置于所述固定架上,所述第四齿轮的一端设有与所述安装通孔滑动配合的安装轴及至少两个与所述锁孔一一对应的紧锁凸起,所述第二盒体还设有靠近所述第一缺口设置的第一配合凸起及靠近所述第二缺口设置的第二配合凸起;当所述安装轴的末端与第一配合凸起或第二配合凸起相抵压时,所述第四齿轮可转动;当所述安装轴的末端与第一配合凸起或第二配合凸起相错开时,所述紧锁凸起与所述锁孔锁紧配合。因而当第三齿轮进行公转、且第四齿轮与第一配合凸起或第二配合凸起相错开时,此时第四齿轮处于锁紧状态,即使第三齿轮或第五齿轮触碰到第四齿轮也不会带动第四齿轮转动,同时使第四齿轮停在预设位置不会干涉第三齿轮或第五齿轮的转动;当转动盒随第三齿轮转动的过程中,只有转动盒上的第一配合凸起或第二配合凸起与第四齿轮的安装轴的末端相抵压,第四齿轮向上移动,使紧锁凸起与锁孔相脱离时,此时第四齿轮轴方可转动;如此设置可以避免外部干扰,使波束天线的下倾角的调整更加精准。

[0026] 在其中一个实施例中,所述传动装置还包括设有所述第一预设位置的第二安装板,所述第二安装板通过连接杆与所述固定架固定连接,所述第二安装板设有至少两个沿同一圆周间隔设置的输出轴,所述输出轴一一对应与所述第四齿轮传动连接、且所述第四齿轮可沿所述输出轴的轴向滑动,所述输出轴设有挤压所述第四齿轮的弹性件;所述第三旋转件固定于所述第二安装板上的所述第一预设位置上。利用第二安装板实现了输出组件的安装固定,使第四齿轮可弹性复位移动设置于固定架上,同时使第四齿轮带动输出轴输出旋转动力,实现波束天线下倾角的调整。

[0027] 在其中一个实施例中,所述安装轴设有圆锥形抵压端,所述紧锁凸起的自由端呈圆锥形。因而便于第四齿轮进入锁紧状态,使第三齿轮公转时,不会使第四齿轮转动。

[0028] 本技术方案还提供了一种天线下倾角的控制系统,包括上述的传动装置,还包括驱动装置及控制器,所述驱动装置的旋转输出端与所述输入轴连接,所述控制器与所述驱动装置电联接。

[0029] 上述天线下倾角的控制系统,根据天线下倾角调节的需要,利用控制器控制驱动装置的输出端的正反转,进而可使第一齿轮沿第一旋转方向正转或反转,便于实现多波束天线的下倾角的远程化、智能化调节。

附图说明

- [0030] 图1为本发明所述的传动装置的爆炸示意图;
- [0031] 图2为本发明所述的实施例一的传动装置的齿轮传动配合关系示意图;
- [0032] 图3为本发明所述的实施例一的传动装置的齿轮传动配合关系的俯视示意图;
- [0033] 图4为本发明所述的实施例一的传动装置的半剖视示意图;
- [0034] 图5为本发明所述的实施例二的传动装置的齿轮传动配合关系示意图;
- [0035] 图6为本发明所述的实施例二的传动装置的齿轮传动配合关系的俯视示意图;
- [0036] 图7为本发明所述的传动装置的三维剖视示意图;
- [0037] 图8为本发明所述的实施例二的传动装置的半剖视示意图;
- [0038] 图9为本发明所述的第一盒体的局部放大示意图;
- [0039] 图10为本发明所述的传动装置的组件配合关系爆炸示意图;
- [0040] 图11为本发明所述的传动装置的局部放大爆炸示意图。
- [0041] 附图标记说明:
[0042] 100、输入组件,110、内齿圈,120、第一齿轮,130、第二齿轮,140、第三齿轮,142、第三齿轮的第一端,144、第三齿轮的第二端,150、第七齿轮,210、第一单向组件,212、第一旋转件,214、第三旋转件,220、第二单向组件,222、第二旋转件,224、第四旋转件,300、输出组件,310、第四齿轮,312、安装轴,302、圆锥形抵压端,314、紧锁凸起,320、固定架,322、安装通孔,324、锁孔,400、转动组件,410、转动盒,412、第一盒体,401、环形体,402、第一感应缺口,403、第二感应缺口,414、第二盒体,416、第一腔体,407、第一缺口,418、第二腔体,408、第二缺口,4141、第一配合凸起,4142、第二配合凸起,420、第五齿轮,422、第五齿轮的第一端,424、第五齿轮的第二端,430、第六齿轮,440、传动齿轮组,500、第一安装板,510、环形槽,600、第二安装板,610、输出轴,620、弹性件,10、输入轴,20、连接杆。

具体实施方式

[0043] 为使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及具体实施方式,对本发明进行进一步的详细说明。应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用以解释本发明,并不限定本发明的保护范围。

[0044] 需要说明的是,当元件被称为“固定于”、“安装于”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”、“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。

[0045] 除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施方式的目的，不是旨在于限制本发明。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0046] 本发明中所述“第一”、“第二”、“第三”、“第四”、“第五”、“第六”、“第七”不代表具体的数量及顺序，仅仅是用于名称的区分。

[0047] 如图1所示，本发明所述的一种传动装置，包括：输入组件100，输入组件100包括内齿圈110、与内齿圈110同轴的第一齿轮120及第二齿轮130、以及与第一齿轮120形成作用连接的第三齿轮140，第一齿轮120及第二齿轮130分别安装于输入轴10上、且第一齿轮120的传动比与第二齿轮130的传动比不同，第一齿轮120带动第三齿轮140转动，第三齿轮的第一端142与内齿圈110相啮合、且可自转或公转，第三齿轮的第二端144设于内齿圈110外；单向控制机构，单向控制机构固定于预设位置，单向控制机构包括第一单向组件210，第一单向组件210靠近内齿圈110设置，第一单向组件210包括可沿第一旋转方向单向转动的第一旋转件212，第一旋转件212与内齿圈110固定连接；输出组件300，输出组件300包括至少两个沿周向间隔设置的第四齿轮310，第三齿轮的第二端144设于第四齿轮310的内侧、且可选择性地与任意一个第四齿轮310相啮合；及转动组件400，转动组件400包括与第三齿轮140的转动方向相反的第五齿轮420及用于内置第一齿轮120、第二齿轮130及第三齿轮140的转动盒410，第五齿轮420可转动设置于转动盒410上，第五齿轮的第一端422与第二齿轮130形成作用连接、且同向转动，第五齿轮的第二端424设于第四齿轮310的外侧、且可选择性地与第四齿轮310相啮合，第三齿轮140安装于转动盒410内、可带动转动盒410转动。

[0048] 如图1至5所示，上述传动装置使用时，输入轴10与伺服电机的输出端连接，利用输入轴10驱动第一齿轮120及第二齿轮130旋转，第一齿轮120带动第三齿轮140转动，第二齿轮130带动第五齿轮420转动；当第一齿轮120带动第三齿轮140沿第一旋转方向的反方向转动时，因内齿圈110与第一旋转件212固定连接（第一旋转件212不能沿第一旋转方向的反方向旋转），此时内齿圈110不能沿第一旋转方向的反方向旋转，因而第三齿轮140沿第一旋转方向的方向进行公转，同时带动转动盒410沿第一旋转方向的方向进行转动（转动盒410即为行星架、行星架沿第一旋转方向旋转），进而第三齿轮140或第五齿轮420可根据需要调节的下倾角的天线位置，公转至该位置、并与对应的第四齿轮310相啮合；然后反转输入轴10的旋转方向，第一齿轮120带动第三齿轮140沿第一旋转方向旋转时，此时内齿圈110可沿第一旋转方向旋转（第一旋转件212可沿第一旋转方向的旋转），而第三齿轮140沿第一旋转方向进行自转（第三齿轮140与第四齿轮310相啮合或第五齿轮420与第四齿轮310相啮合，转动盒410不转动，即行星架固定），如第三齿轮140与第四齿轮310啮合，进而可实现前述第四齿轮310的沿第一旋转方向的反向旋转，如第五齿轮420与第四齿轮310啮合，进而可实现前述第四齿轮310的沿第一旋转方向的旋转，实现对天线的下倾角的调节；完成天线下倾角调整后，停止输入动力即可利用单向控制机构及时停止第三齿轮140的旋转；当下次调节时，再让第三齿轮140公转，到达需调节位置后，再使第三齿轮140自转（自转时不发生公转），即可实现相应天线下倾角的调整；由于第一齿轮120的传动比与第二齿轮130的传动比不同，进而使波束天线调节更加精准，同时第三齿轮140与第四齿轮310、或第五齿轮420与第四齿轮310的啮合误差不会超过半个齿。该传动装置可实现两个或两个以上的波束天线的下倾

角度的独立精准控制,且结构紧凑、尺寸小,生产成本低。

[0049] 具体的,可以将第一旋转方向为顺时针方向,第一旋转方向的反方向为逆时针方向。

[0050] 进一步的,第一齿轮120的传动比与第二齿轮30的传动比的大小,可根据实际需要进行调整,因而使第三齿轮140公转的位置更加精确,使第三齿轮140与第四齿轮310、或第五齿轮420与第四齿轮310的啮合误差不会超过半个齿;同时实现转动盒410选位的加速或减速。

[0051] 如图1至3、7所示,结合上述技术特征,具体的,在实施例一中,第一齿轮120与第三齿轮140相啮合;转动组件400还包括第六齿轮430,第六齿轮430安装于转动盒410内,第二齿轮130通过第六齿轮430带动第五齿轮420同向转动。因而第一齿轮120带动第三齿轮140反向转动,第二齿轮130通过第六齿轮430带动第五齿轮420同向转动,当第一齿轮120沿顺时针旋转时,第三齿轮140沿逆时针旋转,第五齿轮420沿顺时针旋转;该第五齿轮420与第二齿轮130的同步转动可通过第六齿轮430来传动,或与其他传动齿轮组与第二齿轮130及第五齿轮420的啮合来使第五齿轮420与第二齿轮130同向转动。

[0052] 如图1、5、6及7所示,结合上述技术特征,具体的,在实施例二中,输入组件100还包括第七齿轮150,第七齿轮150安装于转动盒410内,第七齿轮150与第一齿轮120及第三齿轮140相啮合,第一齿轮120通过第七齿轮150带动第三齿轮140同向转动;转动组件400还包括传动齿轮组440,传动齿轮组440安装于转动盒410内,第二齿轮130通过传动齿轮组440带动第五齿轮420反向转动。因而通过第七齿轮150实现了第一齿轮120与第三齿轮140的同向转动,通过传动齿轮组440实现了第二齿轮130与第五齿轮420的反向传动,该第五齿轮420与第二齿轮130的同步反向转动可通过传动齿轮组440来传动,传动齿轮组通过两个齿轮的啮合传动或四个齿轮的啮合传动等方式来使第五齿轮与第二齿轮反向转动。本实施例优选的传动齿轮组440的齿轮为两个。

[0053] 如图1至8所示,在上述实施例中,单向控制机构还包括与第一单向组件210相对设置的第二单向组件220,第二单向组件220包括可沿第一旋转方向的单向转动的第二旋转件222,第二旋转件222与转动盒410固定连接。因而当第一齿轮120带动第三齿轮140沿第一旋转方向的反方向转动时,因内齿圈110与第一旋转件212固定连接(第一旋转件212不能沿第一旋转方向的反方向旋转),此时内齿圈110不能沿第一旋转方向的反方向旋转,因第二旋转件222只能沿第一旋转方向旋转,此时第三齿轮140只能沿第一旋转方向的方向进行公转,同时带动转动盒410沿第一旋转方向的方向进行转动,进而第三齿轮140或第五齿轮420可根据需要调节的下倾角的天线位置,公转至该位置、并与对应的第四齿轮310相啮合;然后反转输入轴10的旋转方向,第一齿轮120带动第三齿轮140沿第一旋转方向旋转时,此时内齿圈110可沿第一旋转方向旋转(第一旋转件212可沿第一旋转方向的旋转),而因第二旋转件222不能沿第一旋转方向的反方向进行公转,此时第三齿轮140只能沿第一旋转方向进行自转,避免打滑,进而可实现对天线的下倾角的调节;完成天线下倾角调整后,停止输入动力即可利用第二单向组件220及时停止第三齿轮140的旋转;因而利用第二单向组件220的第二旋转件222能够确保第三齿轮140进行公转时,不会发生自转。进一步的,第一单向组件210还包括与第一旋转件212套接配合、且可相对于第一旋转件212单向旋转的第三旋转件214,第三旋转件214固定于第一预设位置;第二单向组件220还包括与第二旋转件222套

接配合、且可相对于第二旋转件222单向旋转的第四旋转件224，第四旋转件224固定于第二预设位置。第一单向组件210及第二单向组件220的具体实施例如单向离合器、单向轴承等单向旋转机构。优选的，第一单向组件210为第一单向轴承，第一旋转件212为第一单向轴承的内圈、第三旋转件214为第一单向轴承的外圈，或第一旋转件212为第一单向轴承的外圈、第三旋转件214为第一单向轴承的内圈；第二单向组件220为第二单向轴承，第二旋转件222为第二单向轴承的内圈、第四旋转件224为第二单向轴承的外圈，或第二单向组件220为第二单向轴承，第二旋转件222为第二单向轴承的外圈、第四旋转件224为第二单向轴承的内圈。因而可利用单向轴承来实现第三齿轮140的公转或自转，且单向轴的响应速度快，调节精度更高；该第三齿轮140及内齿圈110与单向轴承的内圈连接或外圈连接可根据实际情况进行选择，如外圈固定时，内圈与第一旋转件212固定连接，内圈固定时，外圈与第一旋转件212固定连接；在预设位置该第一单向轴承或第二单向轴承的具体方式可以通过现有技术实现，在此不再赘述。

[0054] 如图1至8所示，在上述实施例中，内齿圈110设有第一连接体（未示出），第一旋转件212设有与连接体卡扣配合的第一卡孔（未示出）。因而通过第一连接体与第一卡孔的卡固配合，实现了内齿圈110与第一旋转件212的固定连接，同时便于拆装。进一步的，第一连接体的外侧设有至少两个沿周向间隔设置的第一凸起（未示出），第一卡孔的内壁设有与第一凸起卡合的第一卡槽（未示出）。因而利用至少两个第一凸起分别于至少两个第一卡槽一一配合，可有效避免内齿圈110与第一旋转件212之间发生打滑，影响传动精度。再进一步的，第一连接体设有与输入轴10的第一端转动配合的第一配合孔（未示出）。因而便于通过第一配合孔安装输入轴10。

[0055] 如图1至8所示，在上述实施例中，转动盒410包括第一盒体412及与第一盒体412相配合形成安置腔的第二盒体414，第一盒体412与第二旋转件222固定连接，第二盒体414包括用于容纳第二齿轮130及第三齿轮140的第一腔体416及用于容纳第五齿轮420的第二腔体418，第一腔体416设有第一缺口407，第二腔体418设有第二缺口408；第三齿轮的第二端144通过第一缺口407与第四齿轮310的内侧相啮合，第五齿轮420通过第二缺口408与第四齿轮310的外侧相啮合。因而通过设置第一盒体412及第二盒体414便于安装第一齿轮120、第二齿轮130、第三齿轮140、第五齿轮420及第六齿轮430，也便于后期维护；同时通过设置第一缺口407、第二缺口408使转动盒410内的齿轮得到更好的保护，便于润滑。

[0056] 而且，第一盒体412还设有第二连接体（未示出），第二旋转件222设有与连接体卡扣配合的第二卡孔（未示出）。因而通过第二连接体与第二卡孔的卡固配合，实现了第一盒体412与第二旋转件222的固定连接，同时便于拆装。进一步的，第二连接体外侧设有至少两个沿周向间隔设置的第二凸起（未示出），第二卡孔的内壁设有与第二凸起卡合的第二卡槽（未示出）。因而利用至少两个第二凸起分别于至少两个第二卡槽一一配合，可有效避免第一盒体412与第二旋转件222之间发生打滑，影响传动精度。再进一步的，第二连接体还设有与输入轴10的第二端转动配合的第二配合孔（未示出）。因而便于通过第二配合孔安装输入轴10。

[0057] 如图1、图7、图8及图9所示，在上述实施例中，第一盒体412设有向外凸出的环形体401，环形体401设有多个感应部。该感应部的具体形状可根据感应元件的特点进行设计。本实施例中，感应部包括至少两个沿周向均匀间隔设置的第一感应缺口402及设置于两个相

邻第一感应缺口402之间的第二感应缺口403。因而可利用第一感应缺口402来判断第三齿轮140的位置,利用第二感应缺口403来对第三齿轮140的位置进行校准。

[0058] 如图1、图9、图10及图11所示,在上述实施例中,传动装置还包括设有第二预设位置的第一安装板500,第一安装板500设有感应第一感应缺口402或/及第二感应缺口403的感应元件;第四旋转件224固定于第一安装板500上的第二预设位置上。因而通过在第一安装板500上设置感应元件,转动盒410转动时,第一感应缺口402及第二感应缺口403的位置也发生相应的改变,可被感应元件感应并发送相应的触发信号给控制装置,进而可对转动盒410的初始位置进行校准,或对第三齿轮140的初始位置或第五齿轮420的初始位置进行定位。该感应元件可为磁感应元件、光电感应元件、位移感应元件等。进一步的,第一安装板500还设有与环形体401相配合的环形槽510。使环形体401在环形槽510中转动,同时使感应元件的感应端设置于环形槽510内,可避免外部干扰。优选的,该感应元件为光电传感器。

[0059] 如图1、图9、图10及图11所示,在上述实施例中,输出组件300还包括固定架320,固定架320设有安装通孔322及至少两个安装通孔322的外周向间隔设置的锁孔324;第四齿轮310可弹性复位设置于固定架320上,第四齿轮310的一端设有与安装通孔322滑动配合的安装轴312及至少两个与锁孔324一一对应的紧锁凸起314,第二盒体414还设有靠近第一缺口407设置的第一配合凸起4141及靠近第二缺口408设置的第二配合凸起4142;当安装轴312的末端与第一配合凸起4141或第二配合凸起4142相抵压时,第四齿轮310可转动;当安装轴312的末端与第一配合凸起4141或第二配合凸起4142相错开时,紧锁凸起314与锁孔324锁紧配合。因而当第三齿轮140进行公转、且第四齿轮310与第一配合凸起4141或第二配合凸起4142相错开时,此时第四齿轮310处于锁紧状态,即使第三齿轮140或第五齿轮420触碰到第四齿轮310也不会带动第四齿轮310转动,同时使第四齿轮310停在预设位置不会干涉第三齿轮140或第五齿轮420的转动;当转动盒410随第三齿轮140转动的过程中,只有转动盒410上的第一配合凸起4141或第二配合凸起4142与第四齿轮310的安装轴312的末端相抵压,第四齿轮310向上移动,使紧锁凸起314与锁孔324相脱离时,此时第四齿轮310轴方可转动;如此设置可以避免外部干扰,使波束天线的下倾角的调整更加精准。进一步的,安装轴312设有圆锥形抵压端302,紧锁凸起314的自由端呈圆锥形。因而便于第四齿轮310进入锁紧状态,使第三齿轮140公转时,不会使第四齿轮310转动。具体的,锁孔324为多个,多个锁孔324沿同一周向间隔设置,且两个相邻锁孔324之间的间隙小于或等于0.1mm。因而便于第四齿轮310转动到任意位置时,紧锁凸起314均可与锁孔324完成配合使第四齿轮310锁紧。

[0060] 如图1、图9、图10及图11所示,在上述实施例中,传动装置还包括设有第一预设位置的第二安装板600,第二安装板600通过连接杆20与固定架320固定连接,第二安装板600设有至少两个沿同一圆周间隔设置的输出轴610,输出轴610一一对应与第四齿轮310传动连接、且第四齿轮310可沿输出轴610的轴向滑动,输出轴610设有挤压第四齿轮310的弹性件620;第三旋转件214固定于第二安装板600上的第一预设位置上。利用第二安装板600实现了输出组件300的安装固定,使第四齿轮310可弹性复位移动设置于固定架320上,同时使第四齿轮310带动输出轴610输出旋转动力,实现波束天线下倾角的调整。同时可利用连接杆20将第二安装板与第一安装板连接成一个整体,便于组装、调试好,到达现场直接组装即可,提高现场安装效率。需要说明的是,输出轴620与第四齿轮310的传动连接方式其具体实现方式可以有多种,且在现有技术中能够实现;本实施例中,输出轴620设有多边形连接体,

第四齿轮310设有与多边形连接体相配合的多边形连接孔，通过采用多边形连接体与多边形连接孔的配合方式实现输出轴620与第四齿轮310的传动连接。

[0061] 需要说明的是，内齿圈110与第一旋转件212、第二旋转件222与转动盒410、第三旋转件214与第一安装板500、第四旋转件224与第二安装板600之间的连接方式不局限于本具体实施例公开的连接方式，还可以有多种连接方式，其他具体实施方式可以在现有技术中实现，在此不再赘述。

[0062] 本发明还提供一种天线下倾角的控制系统，包括上述的传动装置，还包括驱动装置及控制器，驱动装置的旋转输出端与输入轴10连接，控制器与驱动装置电联接。该天线下倾角的控制系统，根据天线下倾角调节的需要，利用控制器控制驱动装置的输出端的正反转，进而可使第一齿轮120沿第一旋转方向正转或反转，便于实现多波束天线的下倾角的远程化、智能化调节。

[0063] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述，然而，只要这些技术特征的组合不存在矛盾，都应当认为是本说明书记载的范围。

[0064] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式，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，这些都属于本发明的保护范围。因此，本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

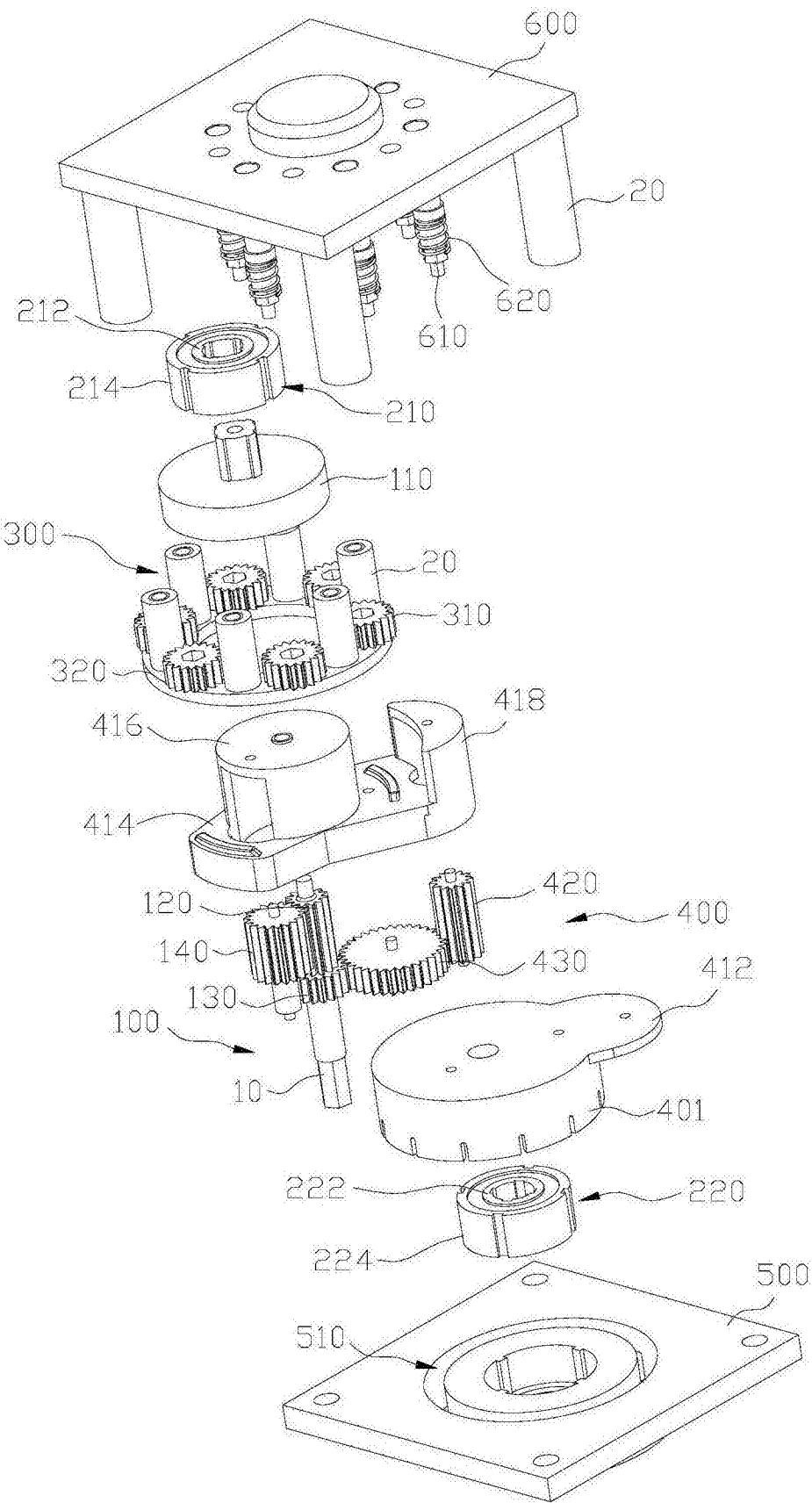


图1

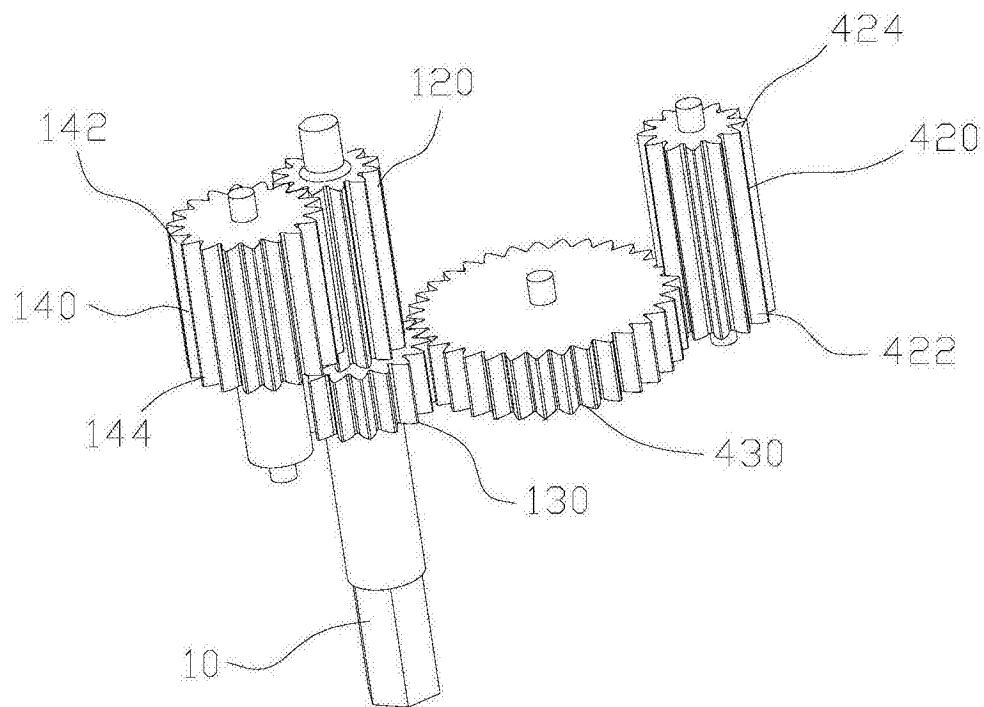


图2

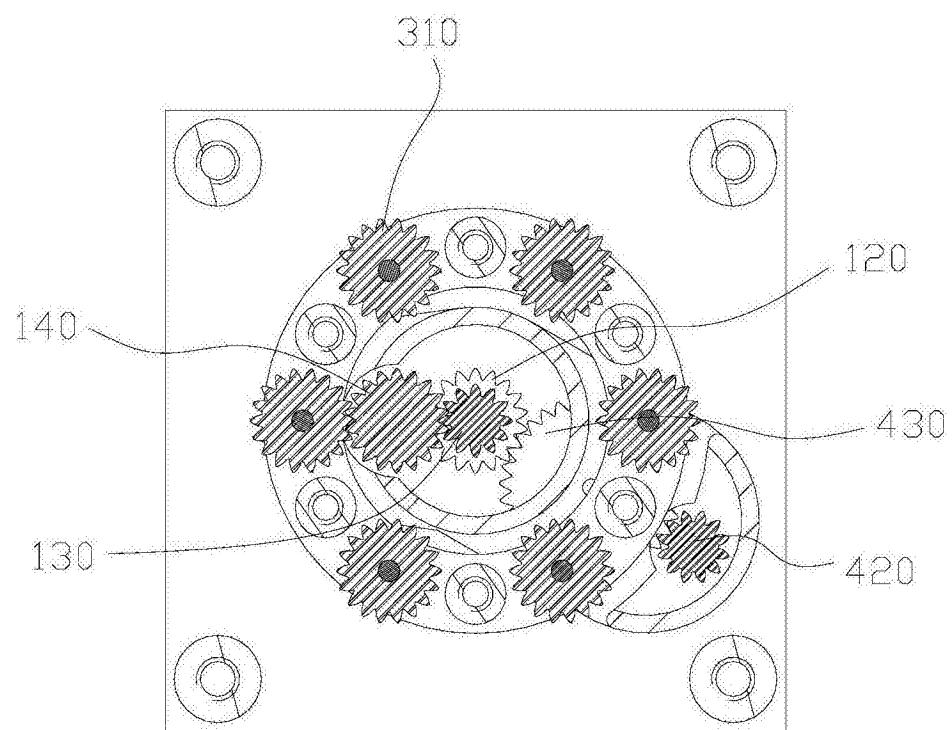


图3

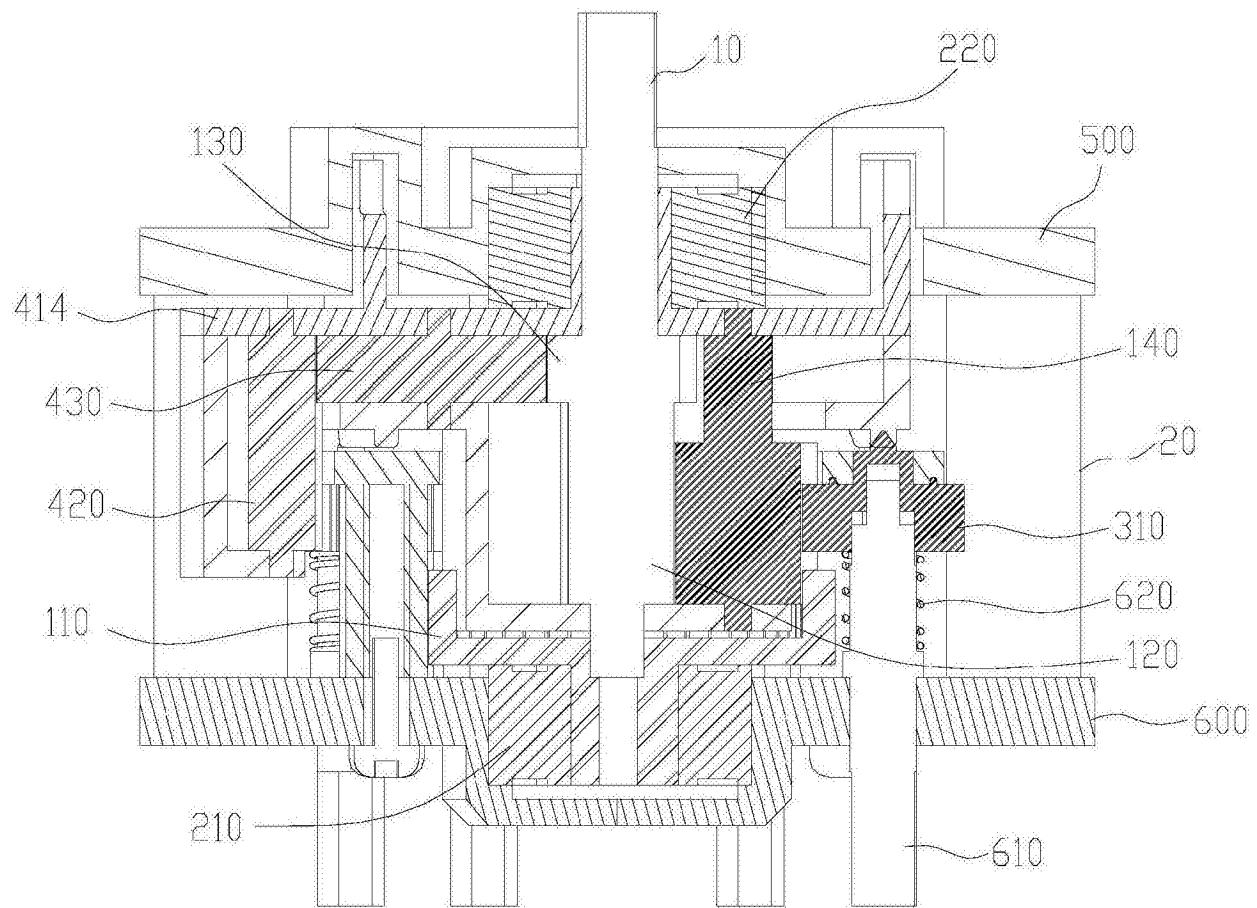


图4

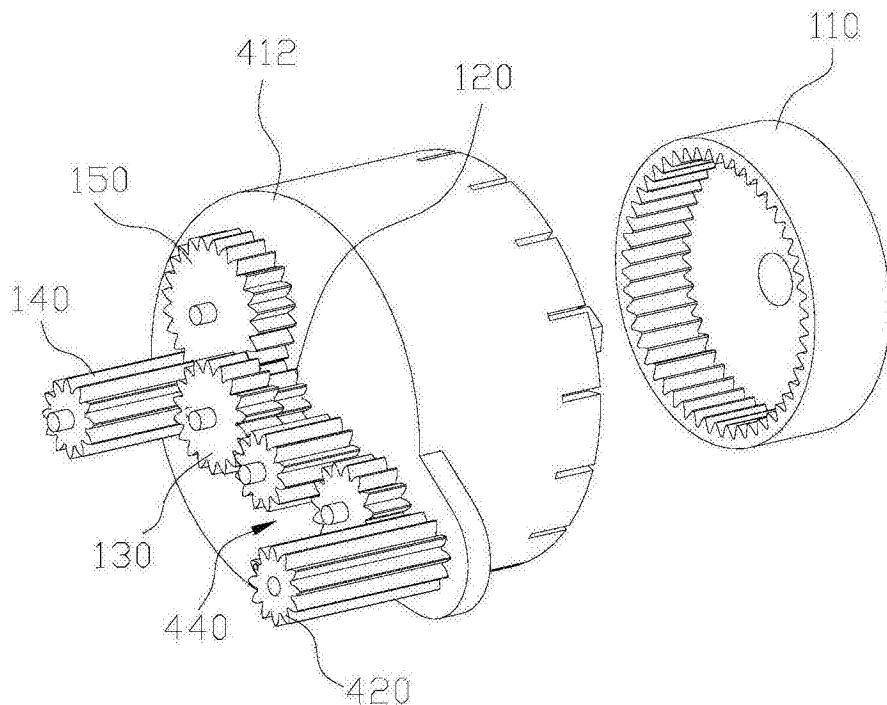


图5

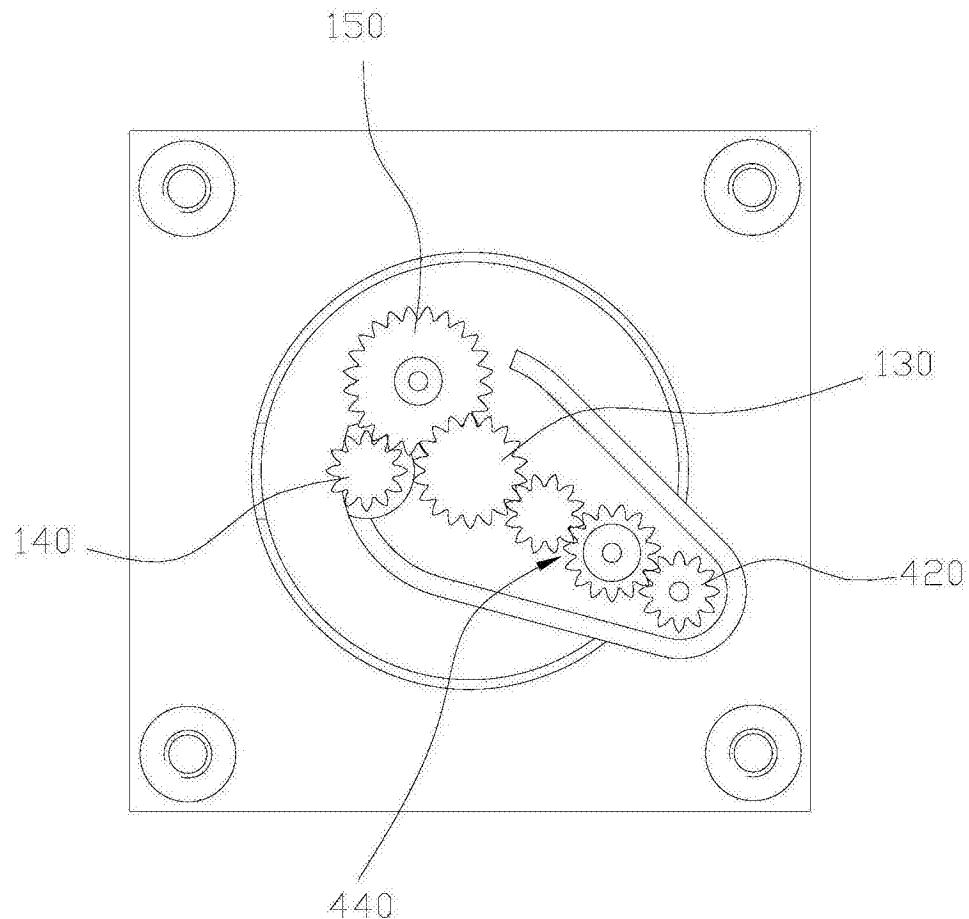


图6

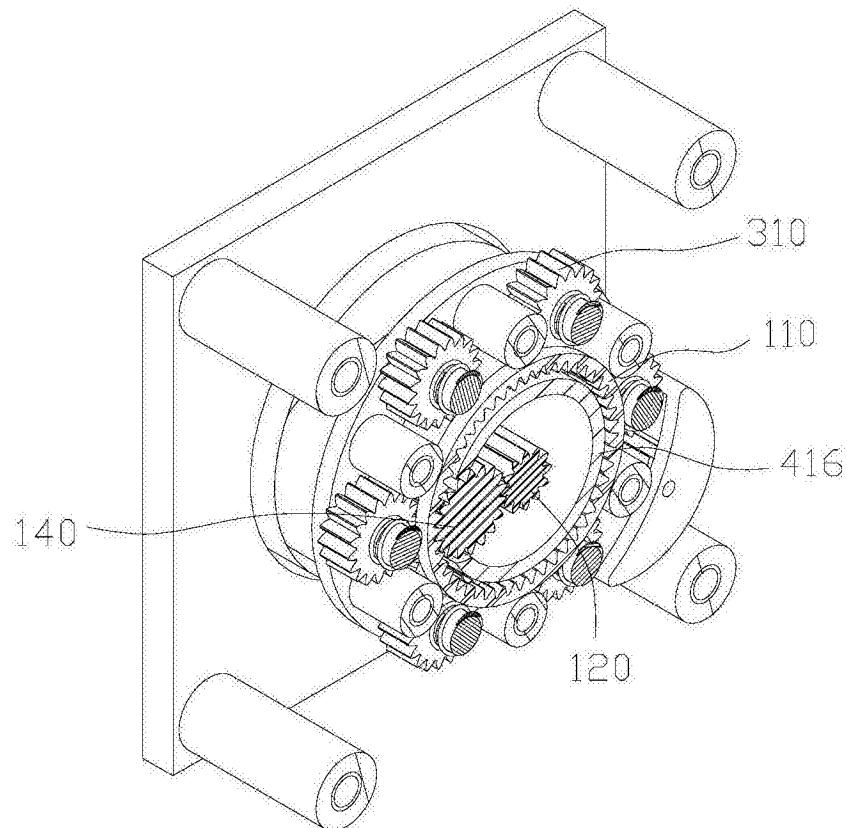


图7

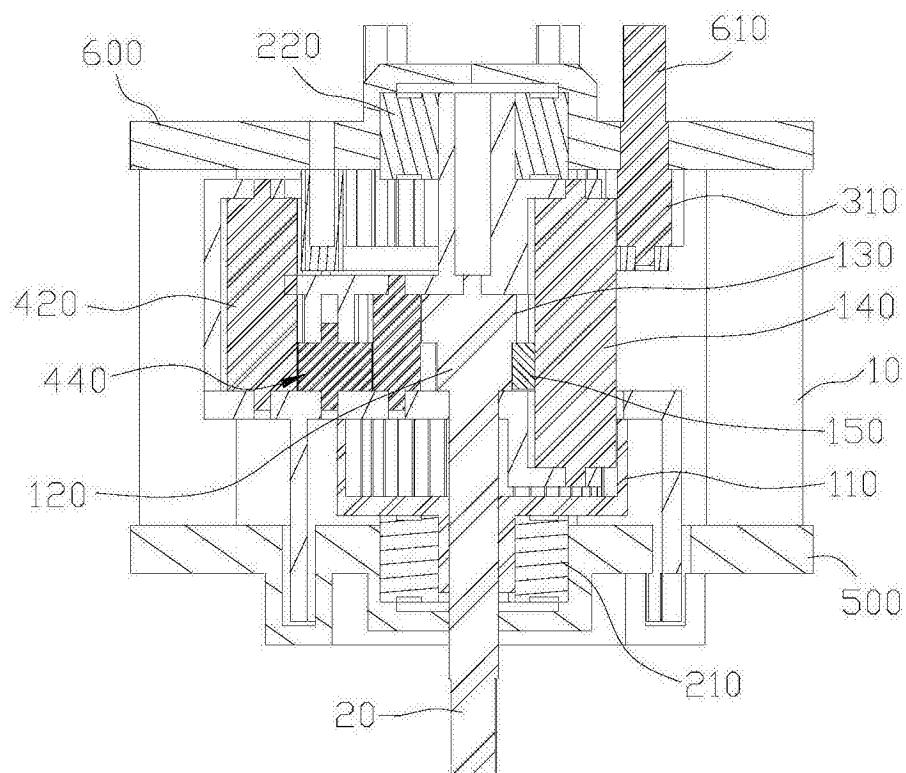


图8

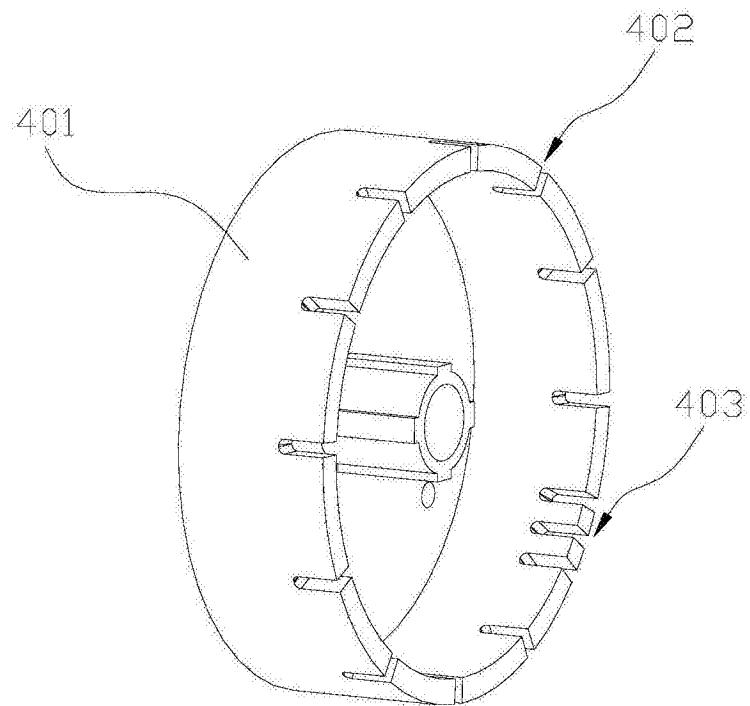


图9

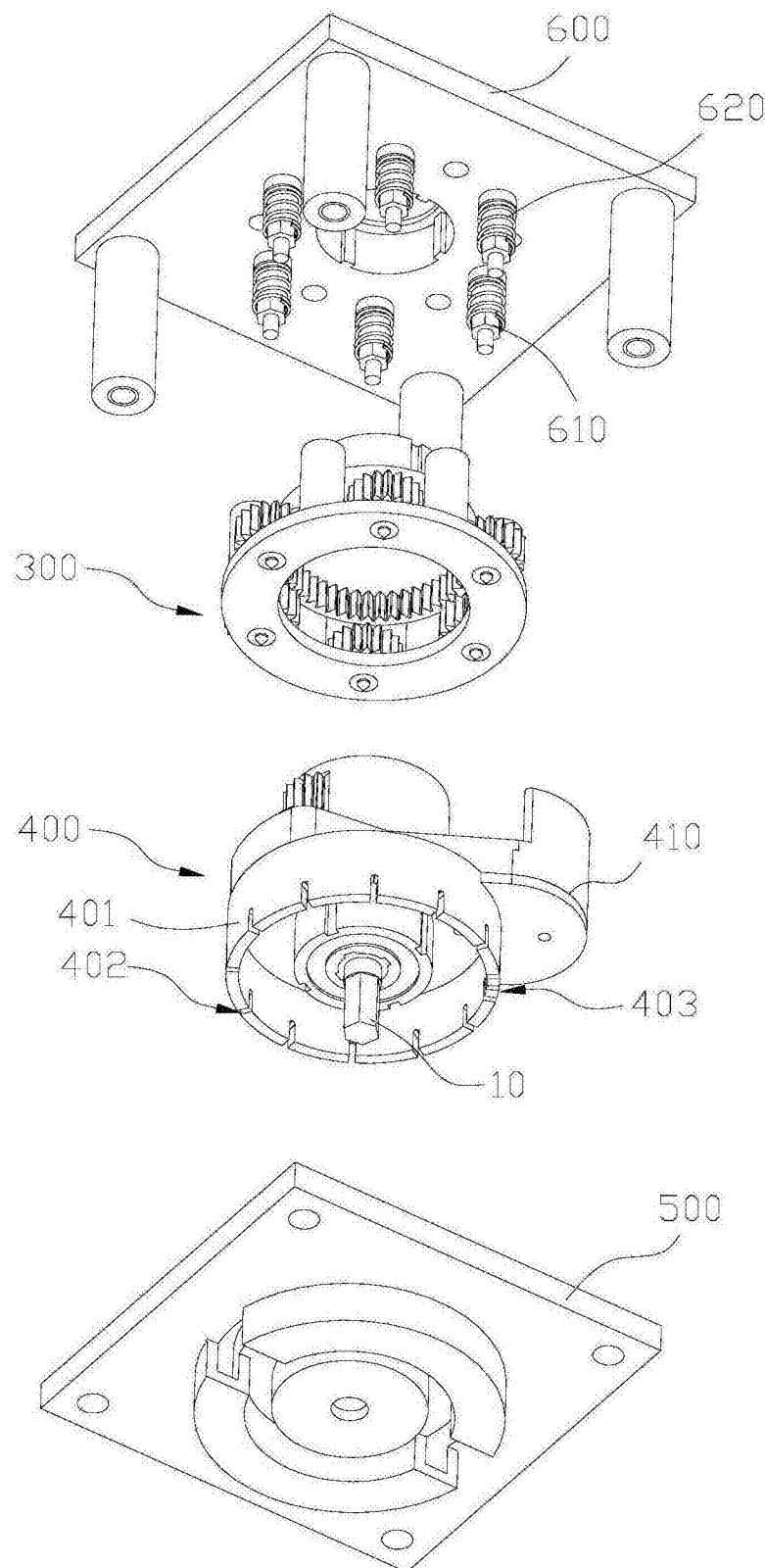


图10

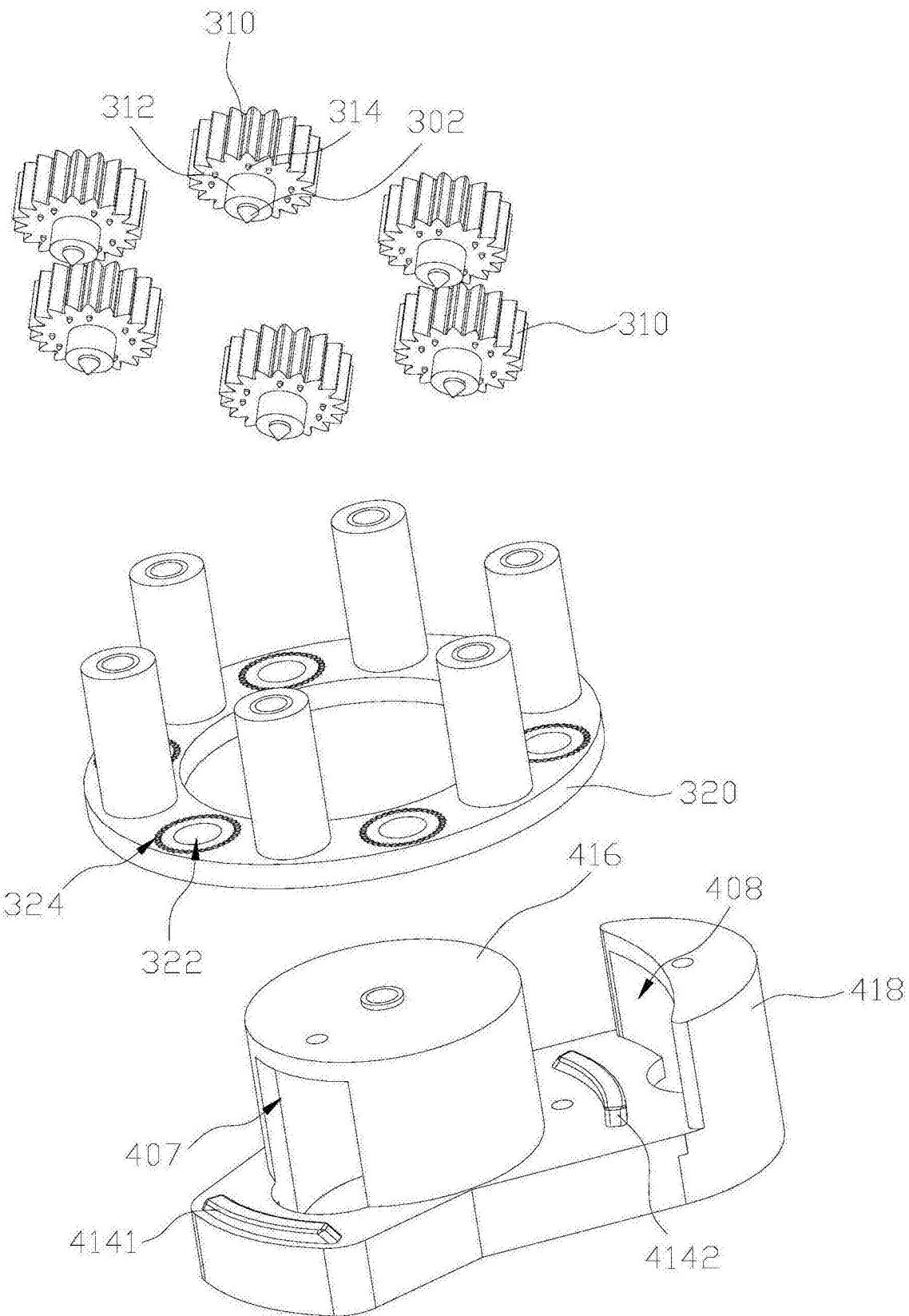


图11