(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2024 年 8 月 22 日 (22.08.2024)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2024/169202 A1

(51) 国际专利分类号:
F16C 11/04 (2006.01) *F16C 11/10* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/123238

(22) 国际申请日: 2023 年 10 月 7 日 (07.10.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202310185102.4 2023年2月16日 (16.02.2023) CN

(71) 申请人: 华为技术有限公司 **(HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(72) 发明人: 林杨明 **(LIN, Yangming)**; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 郑义 **(ZHENG, Yi)**; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 谢廷裕 **(XIE, Tingyu)**; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 徐华华 **(XU, Huahua)**; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(74) 代理人: 深圳中一联合知识产权代理有限公司 **(SHENZHEN ZHONGYI UNION INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.)**; 中国广东省深圳市福田区莲花街道紫荆社区深南大道6008号深圳特区报业大厦33层, Guangdong 518034 (CN)。

(54) **Title:** ROTATING SHAFT MECHANISM AND TERMINAL DEVICE

(54) 发明名称: 转轴机构及终端设备

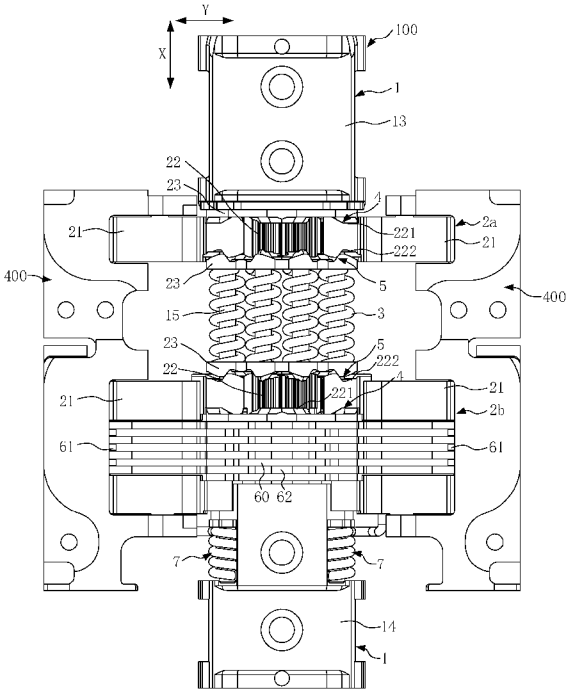


图 10

(57) **Abstract:** A rotating shaft mechanism (100) and a terminal device. The rotating shaft mechanism (100) comprises a base (1), a swing arm assembly (2), elastic members (3), and first cam structures (4). The swing arm assembly (2) comprises load bearing parts (23), a pair of swing arms (21) rotatably connected to the edges of two opposite sides of the base (1) respectively, and an even number of gears (22). The even number of gears (22) are transmittingly connected between the pair of swing arms (21), and the load bearing parts (23) are fixed relative to the base (1) in the circumferential direction of the gears (22). The elastic members (3) are used for applying an

WO 2024/169202 A1

[见续页]

(81) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

elastic force to at least one of the load bearing parts (23) and the gears (22). Each first cam structure (4) is arranged between a first end face (221) of the corresponding gear (22) and the corresponding load bearing part (23), and comprises a first protrusion (41) arranged on one of the load bearing part (23) and the first end face (221), and a second protrusion (42) arranged on the other one of the load bearing part (23) and the first end face (221).

(57) 摘要: 一种转轴机构（100）及终端设备。转轴机构（100）包括基座（1）、摆臂组件（2）、弹性件（3）以及第一凸轮结构（4）；摆臂组件（2）包括承载件（23）、一对分别可转动连接于基座（1）相对两侧边缘处的摆臂（21）以及偶数个齿轮（22），偶数个齿轮（22）传动连接于一对摆臂（21）之间，承载件（23）沿齿轮（22）的周向与基座（1）相对固定；弹性件（3）用于向承载件（23）和齿轮（22）中的至少一者施加弹性力；第一凸轮结构（4）设置于齿轮（22）的第一端面（221）和承载件（23）之间，且包括设置于承载件（23）、第一端面（221）中的一者上的第一凸起部（41），以及设置于承载件（23）、第一端面（221）中的另一者上的第二凸起部（42）。

转轴机构及终端设备

本申请要求于2023年2月16日提交国家知识产权局、申请号为202310185102.4、申请名称为“转轴机构及终端设备”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及终端设备技术领域，尤其涉及一种转轴机构及终端设备。

背景技术

随着技术的发展，终端设备的形态发生了非常大的变化，诸如可折叠手机、可折叠平板电脑，以及可折叠穿戴设备等终端设备逐渐成为未来智能终端设备的一大重要发展方向。

为了使终端设备能够保持在折叠状态，避免其在周转或携带过程中打开，设计者通常会在终端设备上设计锁定结构，以将终端设备保持在折叠状态。当终端设备需要使用时，需要先将锁定结构解锁，然后打开即可以使用。

为了在锁定结构解锁后方便将终端设备打开，相关技术中的一种终端设备在转轴机构中设置扭簧，随着转轴机构向折叠位置运动，扭簧会发生变形，以储存弹性势能；当锁定结构解锁后，终端设备会在扭簧的作用下弹开一定的角度。然而，扭簧在转轴机构向折叠位置运动过程中变形幅度较大，扭簧受到的反作用力的变化幅度较大，从而使扭簧的使用寿命会受到一定的影响，随着终端设备的折叠、打开次数的增加，扭簧的弹性会减弱，从而影响终端设备的壳体弹开角度的稳定性。

发明内容

本申请的实施例提供一种转轴机构及终端设备，用于解决相关技术中的转轴机构在终端设备的锁定结构解锁后弹开角度稳定性较差的问题。

为达到上述目的，本申请的实施例采用如下技术方案：

第一方面，本申请实施例提供了一种转轴机构，包括基座、摆臂组件、弹性件以及第一凸轮结构；摆臂组件包括承载件、一对分别可转动连接于所述基座相对两侧边缘处的摆臂以及偶数个齿轮，偶数个所述齿轮传动连接于一对所述摆臂之间，以使每个所述摆臂可在折叠位置和展开位置之间相对所述基座同步转动，所述承载件、所述齿轮沿所述齿轮的轴向排布，且所述承载件沿所述齿轮的周向与所述基座相对固定；弹性件用于向所述承载件和所述齿轮中的至少一者施加弹性力，以使所述承载件与所述齿轮相靠近；第一凸轮结构设置于所述齿轮的第一端面和所述承载件之间，且包括设置于所述承载件、所述第一端面中的一者上的第一凸起部，以及设置于所述承载件、所述第一端面中的另一者上的第二凸起部，所述第一凸起部包括第一侧面；当所述摆臂位于所述折叠位置时，所述第二凸起部与所述第一侧面相抵接，并且在所述弹性力的作用下，所述第二凸起部与所述第一侧面发生相对运动或具有相对运动的趋势，以向所述齿轮施加可带动所述摆臂向所述展开位置的方向转动的作用力。

本申请实施例中的转轴机构，由于弹性件是向承载件和齿轮中的至少一者施加弹性力，以使承载件与齿轮相靠近，从而保证第二凸起部能够与第一侧面相抵接，这样，在摆臂由折叠位置向展开位置转动的过程中，弹性件的变形幅度是由第一凸起部、第二凸起部沿齿轮轴向的相对位移量所决定，也就是由第一凸起部的高度所决定，由于第一凸起部的高度相较于摆臂相对基座转动的位移要小，这样就可以避免出现弹性件的变形幅度较大的问题，弹性件所受到的反作用力就可

以减小，从而有利于提高弹性件的寿命，以保证终端设备的壳体弹开角度的稳定性。另外，本申请实施例中的转轴机构，第一凸轮结构在摆臂处于折叠位置时产生的作用力可以通过偶数个齿轮同步传递至摆臂组件中的一对摆臂上，这样使一对摆臂受到的弹开力相同，不但可以提高一对摆臂在弹开过程中的平稳性，而且还可以使一对摆臂弹开的角度相同。

在一些实施例中，所述第一凸起部的数目为多个，多个所述第一凸起部沿所述齿轮的周向排布，相邻的两个所述第一凸起部之间形成有第一缺口，当所述摆臂位于所述折叠位置以及所述展开位置时，所述第二凸起部伸入至同一个所述第一缺口中。如此设置，可以使弹性件的变形幅度更小，以进一步提高弹性件的寿命。

在一些实施例中，所述第一缺口内设有第一底面，所述第一底面与所述齿轮的轴向相垂直，当所述摆臂在所述展开位置时，所述第二凸起部与所述第一底面相抵接。如此设置，可以保证第二凸起部与第一凸起部相对位置的稳定性，进而可以保证终端设备在展开态时的稳定性。

在一些实施例中，所述第一凸起部包括第二侧面，沿所述齿轮的周向，所述第二侧面与所述第一侧面相背设置，所述第二侧面相对所述齿轮的轴向的倾斜角度小于所述第一侧面相对所述齿轮的轴向的倾斜角度，所述第二侧面与相邻的所述第一凸起部的所述第一侧面之间通过所述第一底面连接。如此设置，可以减少第一凸起部在运动过程中的磨损，有利于延长产品使用寿命。

在一些实施例中，当所述摆臂位于所述折叠位置时，所述第二凸起部与所述第一侧面之间面接触。如此设置，降低了第一凸起部、第二凸起部之间发生损坏的概率。

在一些实施例中，当所述摆臂位于所述展开位置时，所述第二凸起部与所述第一底面之间面接触。如此设置，可以减小摆臂在展开位置时的晃动。

在一些实施例中，所述第一凸起部的数目为多个，多个所述第一凸起部沿所述齿轮的周向排布；当所述摆臂在所述折叠位置时，所述第二凸起部与一个所述第一凸起部的所述第一侧面相抵接；当所述摆臂在所述展开位置时，所述第二凸起部与另一个所述第一凸起部的所述第一侧面相抵接。如此设置，通过第一凸轮结构就可以使终端设备具有在折叠态时自弹开以及保持稳定的展开态的双重功能，使得凸轮结构的布局更加紧凑。

在一些实施例中，所述第一凸起部包括第二侧面，沿所述齿轮的周向，所述第二侧面与所述第一侧面相背设置，且所述第二侧面相对所述齿轮的轴向的倾斜角度大于所述第一侧面相对所述齿轮的轴向的倾斜角度。如此设置，降低了第二凸起部沿第二侧面“爬坡”时的阻力，从而使摆臂能够顺利地由折叠位置转动至展开位置。

在一些实施例中，沿所述齿轮的周向，相邻的两个所述第一凸起部的所述第一侧面之间距离所对应的圆心角为 90 度。如此设置，可以减少第二凸起部越过第一凸起部的个数，以减小摆臂的转动阻力。

在一些实施例中，在所述摆臂组件中，每个所述齿轮与所述承载件之间分别设有所述第一凸轮结构。如此设置，可以产生更大的力矩以带动摆臂向展开位置转动。

在一些实施例中，位于最外侧的两个所述齿轮分别与对应的所述摆臂固定连接，除位于最外侧的两个所述齿轮之外的所述齿轮沿其轴向与所述基座滑动连接，并且与所述承载件之间设有所述第一凸轮结构。如此设置，可以使摆臂在相对基座转动的过程中更加平稳。

在一些实施例中，在所述摆臂组件中，所述齿轮的两侧分别设有所述承载件，所述齿轮具有两个相背设置的所述第一端面，每个所述第一端面与对应侧的所述承载件之间分别设有所述第一凸轮结构。如此设置，在摆臂位于折叠位置时，齿轮的两侧的第一凸轮结构可以产生更大的弹开力，从而可以使转轴机构能够适应需要较大力矩才能弹开的终端设备。

在一些实施例中，转轴机构还包括设置于所述齿轮的第二端面和所述承载件之间的第二凸轮结构；所述第二凸轮结构包括设置于所述承载件、所述第二端面中的一者上的第三凸起部，以及设置于所述承载件、所述第二端面中的另一者上的第四凸起部，所述第三凸起部的包括第三侧面；当所述摆臂位于所述展开位置时，所述第四凸起部与所述第三侧面相抵接，并且在所述弹性件的弹性力的作用下，所述第四凸起部与所述第三侧面具有相对运动的趋势，以向所述齿轮施加可阻止所述摆臂向靠近所述折叠位置的方向转动的作用力。如此设置，可以使终端设备能够稳定地保持在展开态。

在一些实施例中，所述第三凸起部包括第四侧面，沿所述齿轮的周向，所述第四侧面与所述第三侧面相背设置，所述第四侧面相对所述齿轮的轴向的倾斜角度大于所述第三侧面相对所述齿轮的轴向的倾斜角度。如此设置，降低了第四凸起部沿第四侧面“爬坡”时的阻力，从而使摆臂能够顺利地由折叠位置转动至展开位置。

在一些实施例中，所述第三凸起部的数目为多个，多个所述第三凸起部沿所述齿轮的周向排布，相邻的两个所述第三凸起部之间形成第二缺口，所述第二缺口内设有第一定位部，当所述摆臂位于所述折叠位置时，所述第一定位部将所述第四凸起部定位。如此设置，可以减小摆臂在折叠位置时的晃动，进而可以保证终端设备折叠态的稳定性。

在一些实施例中，所述第一定位部包括垂直于所述齿轮的轴向的第一定位面，当所述摆臂位于所述折叠位置时，所述第四凸起部与所述第一定位面之间面接触。如此设置，有利于降低加工难度，从而有利于降低加工成本。

在一些实施例中，在所述摆臂组件中，所述齿轮的两侧分别设有所述承载件，所述第一端面、所述第二端面分别为所述齿轮的相背设置的两个端面，所述第一端面与对应侧的所述承载件之间设有所述第一凸轮结构，所述第二端面与对应侧的所述承载件之间设有所述第二凸轮结构。如此设置，这样通过同一个摆臂组件就可以实现终端设备在折叠态时自弹开以及保持稳定的展开态的双重功能。

在一些实施例中，所述摆臂组件的数目为多个，多个所述摆臂组件沿所述齿轮的轴向排布，在一部分数目的所述摆臂组件中，所述齿轮的两侧分别设有所述承载件，所述齿轮具有相背设置的两个所述第二端面，每个所述第二端面与对应侧的所述承载件之间分别设有所述第二凸轮结构；在另一部分数目的所述摆臂组件中，所述齿轮的两侧分别设有所述承载件，所述齿轮具有两个相背设置的所述第一端面，每个所述第一端面与对应侧的所述承载件之间分别设有所述第一凸轮结构。如此设置，在装配时就无需确认齿轮的正反方向，从而方便了齿轮的装配。

在一些实施例中，在所述摆臂组件中，每个所述齿轮与所述承载件之间分别设有所述第二凸轮结构。如此设置，可以产生更大的展开力以阻止摆臂向折叠位置转动，从而可以使终端设备在展开态时更加稳定。

在一些实施例中，位于最外侧的两个所述齿轮分别与对应的所述摆臂固定连接，除位于最外侧的两个所述齿轮之外的所述齿轮沿其轴向与所述基座滑动连接，并且与所述承载件之间设有所述第二凸轮结构。如此设置，可以使摆臂在相对基座转动的过程中更加平稳。

在一些实施例中，转轴机构还包括阻尼机构，所述阻尼机构包括第一摩擦件和第二摩擦件，第一摩擦件与所述基座可转动连接，且所述第一摩擦件通过连接件与所述摆臂连接，使所述第一摩擦件和所述摆臂可相对所述基座同步转动；第二摩擦件设置于所述基座上，且与所述第一摩擦件相接触；当所述摆臂在所述折叠位置和所述展开位置之间转动时，所述第二摩擦件可与所述第一摩擦件相摩擦，以向所述摆臂施加转动阻尼力。如此设置，当第一摩擦件、第二摩擦件之一出现损坏时，可以实现单独的更换，无需将整个阻尼机构更换。

在一些实施例中，所述第一摩擦件、所述第二摩擦件的数目均为多个，多个所述第一摩擦件以及多个所述第二摩擦件沿所述齿轮的轴向排布，相邻的两个所述第二摩擦件之间形成有第一间隙，每个所述第一摩擦件分别插入至对应的所述第一间隙中，并且与相邻的所述第二摩擦件均相接触。如此设置，通过调节第一摩擦件与第二摩擦件之间的摩擦力，可以方便地调节转动阻尼力的大小。

在一些实施例中，所述第一摩擦件包括弹性部，所述弹性部上设有扁位孔，所述扁位孔的孔壁沿其周向具有第一平面；所述第二摩擦件为设置于所述基座上的扁位轴，沿所述扁位轴的周向，所述扁位轴与所述基座相对固定，并且所述扁位轴具有相隔设置的第二平面和第三平面，所述扁位轴穿设于所述扁位孔中；当所述摆臂位于所述折叠位置时，所述第一平面与所述第二平面相对设置；当所述摆臂位于所述展开位置时，所述第一平面与所述第三平面相对设置。如此设置，可以使摆臂稳定地保持在折叠位置和展开位置，进而就可以保证终端设备折叠态和展开态的稳定性。

在一些实施例中，当所述摆臂位于所述折叠位置时，所述第一平面与所述第二平面之间具有第二间隙。如此设置，在摆臂在转动至折叠位置附近时，第一摩擦件和第二摩擦件之间不产生摩

擦，可以方便第一凸轮结构将终端设备的壳体弹开。

在一些实施例中，当所述摆臂位于所述展开位置时，所述第一平面与所述第三平面之间具有第三间隙。如此设置，在摆臂在转动至折叠位置附近时，第一摩擦件和第二摩擦件之间不产生摩擦，可以方便第二凸轮结构将终端设备保持在展开态。

在一些实施例中，所述弹性部由所述第一摩擦件通过卷圆工艺形成。如此设置，不但有利于提高阻尼机构的装配效率，而且还可以提高弹性部与第一摩擦件主体之间的连接可靠性。

在一些实施例中，所述第一摩擦件为片状结构，所述第一摩擦件的数目为多个，多个所述第一摩擦件层叠设置，每个所述第一摩擦件在所述扁位孔处均设有将所述扁位孔的孔壁断开的缺口，多个所述第一摩擦件的所述缺口形成沿所述扁位轴的轴向延伸的槽。如此设置，有利于降低了弹性部的扁位孔的加工难度和成本。

在一些实施例中，所述摆臂通过转轴与所述基座可转动连接，所述转轴上套设有扭簧，所述扭簧的第一连接臂与所述摆臂相连接；所述基座上设有止挡部，当所述摆臂位于所述展开位置时，所述第二连接臂与所述止挡部相分离，以使所述扭簧处于自然状态；当所述摆臂在中间位置和所述折叠位置之间转动时，所述扭簧的所述第二连接臂与所述止挡部相抵接，使所述扭簧处于蓄力状态，以向所述摆臂施加可带动所述摆臂向所述展开位置转动的作用力；其中，所述中间位置为沿所述摆臂的转动方向位于所述折叠位置和所述展开位置之间的位置。如此设置，可以减小扭簧所受到的摆臂以及止挡部的反作用力的大小，这样就可以延长扭簧的使用寿命。

在一些实施例中，所述基座上开设有供所述第二连接臂伸入的弧形槽，所述弧形槽沿所述转轴的周向延伸，所述弧形槽的一端槽壁为所述止挡部。如此设置，可以使止挡部的结构更简单，有利于降低成本。而且还可以减小第二连接臂在运动过程中的晃动，从而使第二连接臂的运动更加平稳。

在一些实施例中，所述止挡部为设置于所述基座上的止挡面，所述止挡面与所述扭簧之间设有可供所述第二连接臂摆动的运动空间。如此设置，可以使止挡部的结构更简单，有利于降低成本。

第二方面，本申请实施例提供了一种终端设备，包括显示屏、至少两个壳体，以及第一方面中所述的转轴机构，所述壳体用于承载所述显示屏，所述转轴机构位于相邻的两个所述壳体的相接处，所述转轴机构中摆臂组件的每个摆臂分别与对应的所述壳体相连接。

该终端设备与第一方面中的转轴机构所取得的技术效果相同，在此不再赘述。

附图说明

图 1 为相关技术中的一种终端设备（笔记本电脑）的转轴机构的结构示意图；

图 2 为本申请一些实施例中终端设备（手机）处于展开态的结构示意图；

图 3 为图 2 中的终端设备在拆去显示屏后的结构示意图；

图 4 为图 2 中的终端设备处于折叠态的结构示意图；

图 5 为图 3 中终端设备在 A 处的局部放大图；

图 6 为本申请第一实施例中的转轴机构的结构示意图；

图 7 为图 6 中的转轴机构在 M-M 处截面视图；

图 8 为图 7 中的转轴机构的摆臂在折叠位置的示意图；

图 9 为图 6 中的转轴机构的爆炸图；

图 10 为图 7 中的转轴机构沿 B 方向的向视图；

图 11 为本申请第一实施例中的转轴机构的摆臂在折叠位置时的立体图；

图 12 为图 11 中的转轴机构在处的局部放大图；

图 13 为本申请第一实施例中的转轴机构的摆臂在展开位置时的立体图；

图 14 为图 13 中的转轴机构在 D 处的局部放大图；

图 15 为本申请第一实施例中摆臂组件的四个齿轮与承载件之间的第一凸轮结构在摆臂位于不同位置时的周向展开图；

图 16 为图 15 中位于最右侧的齿轮与承载件之间第一凸轮结构在摆臂位于不同位置时的周向

展开图；

图 17 为本申请第一实施例的转轴机构中摆臂所连接的齿轮上所设置的第一凸轮结构的示意图；

图 18 为本申请第一实施例的转轴机构中的承载件上所设置的第一凸轮结构的示意图；

图 19 为本申请第一实施例中摆臂组件的四个齿轮与承载件之间的第二凸轮结构在摆臂位于不同位置时的周向展开图；

图 20 为图 19 中位于最右侧的齿轮与承载件之间第二凸轮结构在摆臂位于不同位置时的周向展开图；

图 21 为本申请第一实施例的转轴机构中的摆臂所连接的齿轮上所设置的第二凸轮结构的示意图；

图 22 为本申请第一实施例的转轴机构中承载件上所设置的第二凸轮结构的示意图；

图 23 为本申请实施例中第二凸轮结构的另一种结构的示意图；

图 24 为本申请第二实施例中转轴机构的摆臂处于展开位置的示意图；

图 25 为本申请第三实施例中转轴机构的摆臂处于展开位置的示意图；

图 26 为本申请第三实施例中的转轴机构的摆臂在折叠位置时的立体图；

图 27 为图 26 中的转轴机构在 E 处的局部放大图；

图 28 为本申请第三实施例中的转轴机构的摆臂在展开位置时的立体图；

图 29 为图 28 中的转轴机构在 F 处的局部放大图；

图 30 为本申请第三实施例中摆臂组件的四个齿轮与承载件之间的第一凸轮结构在摆臂位于不同位置时的周向展开图；

图 31 为图 30 中位于最右侧的齿轮与承载件之间第一凸轮结构在摆臂位于不同位置时的周向展开图；

图 32 为本申请第三实施例的转轴机构中承载件上所设置的第一凸轮结构的示意图；

图 33 为图 28 中所示的转轴机构的阻尼机构的爆炸图；

图 34 为图 28 中所示的转轴机构拆去连接架后在第一摩擦件处的截面图；

图 35 为图 26 中所示的转轴机构拆去连接架后在第一摩擦件处的截面图；

图 36 为本申请实施例中的转轴机构中阻尼机构的另一种结构的示意图；

图 37 为图 36 中第一摩擦件在转动过程中与第二摩擦件之间位置关系的示意图；

图 38 为图 37 中第一摩擦件与第二摩擦件连接处的局部放大图；

图 39 为本申请实施例中的转轴机构中阻尼机构的第三种结构的示意图；

图 40 为本申请一些实施例中转轴机构的结构示意图；

图 41 为图 40 所示的转轴机构中扭簧位置的局部放大图；

图 42 为图 40 中的转轴机构在 H-H 处的剖面视图；

图 43 为本申请实施例的扭簧在摆臂转动过程中的状态图；

图 44 为本申请一些实施例中转轴机构的基座在靠近扭簧的位置的剖面视图；

图 45 为本申请实施例的扭簧的第二连接臂在摆臂转动过程中的位置状态图。

具体实施方式

在本申请实施例中，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。

随着技术的发展，终端设备的形态发生了非常大的变化，诸如可折叠手机、可折叠平板电脑，以及可折叠穿戴设备等终端设备逐渐成为未来智能终端设备的一大重要发展方向。

终端设备在不工作时将其折叠，以方便携带。为了使终端设备能够保持在折叠状态，避免其在周转或携带过程中打开，设计者通常会在终端设备上设计锁定结构（比如卡扣或磁吸件），以将终端设备保持在折叠状态。当终端设备需要使用时，需要先将锁定结构解锁，然后打开即可以使用。

为了在锁定结构解锁后方便将终端设备打开，目前一些终端设备中，壳体上设置有辅助打开结构，比如扣手槽或者扣手斜面，使用者通过借助辅助打开结构来将终端设备打开。然而增加辅助打开结构，不但会影响终端设备的外观，而且还会占用壳体上的较多的空间，尤其是折叠手机，壳体上通常没有足够的空间来设计，这样给设计辅助打开结构增加了难度。

为了解决辅助打开结构设置在壳体上占用较多空间的问题，目前另一些终端设备中，将辅助打开结构设置在终端设备的转轴机构（也称铰链机构）中，这样终端设备的锁定结构在解锁后，辅助开启结构会使终端设备自动弹开一定角度，以方便使用者后续的打开操作。

如图 1 所示，图 1 为相关技术中的一种终端设备（笔记本电脑）的转轴机构的结构示意图，该转轴机构包括底座 06、主销轴 030、一对固定片 P1、以及扭簧 050，固定片 P1 用于与终端设备的壳体固定连接，每个固定片 P1 分别通过主销轴 030 与底座 06 可转动连接，其中扭簧 050 套在主销轴 030 上，扭簧 050 的固定端插入底座 06 的开孔内，扭簧 050 的施力端分别顶在固定片 P1 上。

当固定片 P1 跟随主销轴 030 向折叠位置转动时，就会带动扭簧 050 的施力端转动，使扭簧 050 产生变形。当两个固定片 P1 所连接的壳体闭合后，扭簧 050 变形达到最大，同时储存弹性势能，所以当锁定结构解锁后，两个固定片 P1 所连接的壳体会在扭簧 050 的作用下弹开一定角度。

相关技术中的这种转轴机构仅依靠扭簧 050 的弹力来控制终端设备的壳体弹开，然而，在固定片 P1 由展开位置向折叠位置转动的过程中，扭簧 050 的施力端随固定片 P1 一起转动直至折叠位置，这样使得扭簧 050 的变形幅度较大，扭簧 050 受到的反作用力的变化幅度较大，从而使扭簧 050 的使用寿命会受到一定的影响，随着终端设备的折叠、打开次数的增加，扭簧 050 的弹性会减弱，导致施加至固定片 P1 上的弹力会变小，使终端设备的壳体弹开角度变小，从而影响终端设备的壳体弹开角度的稳定性。

为此，本申请实施例提供了一种转轴机构及终端设备，通过在转轴机构中设置凸轮结构，凸轮结构能够在终端设备在折叠态时提供弹开力，以解决相关技术中的转轴机构在终端设备的锁定结构解锁后弹开角度稳定性较差的问题。

本申请实施例中的终端设备可以是手机、平板电脑、笔记本电脑、穿戴设备等可折叠式的终端设备。下面以手机为例来说明终端设备中转轴机构的具体结构，其它终端设备具体可参照手机实施例中的转轴机构来设置，在此不再一一赘述。

如图 2、图 3 和图 4 所示，图 2 为本申请一些实施例中终端设备（手机）处于展开态的结构示意图，图 3 为图 2 中的终端设备在拆去显示屏 200 后的结构示意图，图 4 为图 2 中的终端设备处于折叠态的结构示意图。

该终端设备包括转轴机构 100、显示屏 200、以及两个壳体 300，壳体 300 用于承载显示屏 200，转轴机构 100 设置于两个壳体 300 的相接处，以使两个壳体 300 可在展开态（如图 2 所示）和折叠态（如图 4 所示）之间切换。

当然，上述终端设备也不限于设置两个壳体 300，也可以设置两个以上的壳体 300，比如三个、四个等，具体可根据实际情况而定，转轴机构 100 设置于相邻的两个壳体 300 的相接处。

如图 2 和图 3 所示，壳体 300 包括壳底壁 310、设置于壳底壁 310 的边缘处的壳侧壁 320，以及扣在壳侧壁 320 上的后盖 330（也称电池盖），壳底壁 310、壳侧壁 320 与后盖 330 共同围成设置空间，设置空间内用于设置电池、电路板等部件，壳底壁 310 远离设置空间的一侧用于设置显示屏 200。

其中，在一些实施例中，如图 2 和图 3 所示，显示屏 200 可以设置在壳底壁 310 远离设置空间的表面上；在另一些实施例中，壳底壁 310 远离设置空间的表面上开设有第一容纳槽，显示屏 200 设置于壳底壁 310 上所开设的第一容纳槽中。

显示屏 200 自身具有可折弯性能，受外力作用后可以发生弯折变形。如图 3 所示，当两个壳体 300 在处于展开态时，显示屏 200 展开，显示屏 200 的显示区域外露以便于向用户显示图像信息。显示屏 200 包括第一显示区域 210、第二显示区域 220 和第三显示区域 230。第一显示区域 210 覆盖于一个壳体 300 的壳底壁 310 上，第二显示区域 220 覆盖于另一个壳体 300 的壳底壁 310 上，第三显示区域 230 覆盖于转轴机构 100 上。

上述显示屏 200 可以是全部为柔性屏结构，比如显示屏 200 的第一显示区域 210、第二显示区域 220 以及第三显示区域 230 均为柔性屏结构；显示屏 200 也可以是中间折叠部分为柔性屏结构，而两边是硬屏结构，比如显示屏 200 的第一显示区域 210 和第二显示区域 220 为硬屏结构，第三显示区域 230 为柔性屏结构。

如图 4 所示，当两个壳体 300 在处于折叠态时，两个壳体 300 相层叠，显示屏 200 此时被折叠于两个壳体 300 之间，此时可以方便该终端设备的携带。显示屏 200 的第一显示区域 210 与第二显示区域 220 相层叠，这里的“相层叠”是指第一显示区域 210、第二显示区域 220 在厚度方向上相叠加，且第一显示区域 210、第二显示区域 220 的厚度方向相平行或者大致平行（比如偏差在 10°之内）。其中，相层叠的第一显示区域 210 与第二显示区域 220 可以贴在一起，也可以是第一显示区域 210 与第二显示区域 220 之间具有空隙，在此不做具体限定。

如图 5~图 8 所示，图 5 为图 3 中终端设备在 A 处的局部放大图，图 6 为本申请第一实施例中的转轴机构 100 的结构示意图，图 7 为图 6 中的转轴机构 100 在 M-M 处截面视图，图 8 为图 7 中的转轴机构 100 的摆臂在折叠位置的示意图。

转轴机构 100 包括基座 1、摆臂组件 2、弹性件 3 以及第一凸轮结构 4。

摆臂组件 2 包括一对分别可转动连接于基座 1 相对两侧边缘处的摆臂 21，以及偶数个齿轮 22，偶数个齿轮 22 传动连接于一对摆臂 21 之间，以使每个摆臂 21 可在折叠位置（如图 8 所示）和展开位置（如图 7 所示）之间相对基座 1 同步转动。

当两个壳体 300 处于展开态时，摆臂组件 2 中一对摆臂 21 均位于展开位置；当两个壳体 300 处于折叠态时，两个摆臂 21 均位于折叠位置。当两个壳体 300 向折叠态切换时，摆臂 21 对应向折叠位置相对基座 1 转动，当两个壳体 300 向展开态切换时，摆臂 21 对应向展开位置相对基座 1 转动。

在一些实施例中，如图 7 和图 8 所示，在摆臂组件 2 中，齿轮 22 的数目为四个，四个齿轮 22 分别与基座 1 可转动连接，且相邻的两个齿轮 22 相啮合，其中，位于最外侧的两个齿轮 22 分别与对应的摆臂 21 固定连接，以使摆臂 21 可在折叠位置和展开位置相对基座 1 转动。

通过将四个齿轮 22 传动连接于一对摆臂 21 之间，这样当其中一个摆臂 21 相对基座 1 转动一定角度时，该摆臂 21 就可以通过四个齿轮 22 将动力传递至另一个摆臂 21，使另一个摆臂 21 也对应地相对基座 1 转动相同的角度，从而实现了摆臂组件 2 中一对摆臂 21 相对基座 1 的同步转动。

其中，摆臂组件 2 中齿轮 22 的数目也不限于四个，也可以为两个、六个、八个等，具体可根据实际情况而定。当齿轮 22 的个数为两个时，每个齿轮 22 分别与对应的摆臂 21 固定连接。与摆臂 21 固定连接的齿轮 22，可以与摆臂 21 为一体结构（如图 7 和图 8 所示），也可以与摆臂 21 分体设置，具体可根据实际情况而定。

摆臂组件 2 中偶数个齿轮 22 可以均是不完全齿轮 22，也可以均是完全齿轮 22，还可以是不完全齿轮 22 与完全齿轮 22 的组合，在此不做具体限定。示例的，如图 8 所示，四个齿轮 22 中，位于最外侧的两个齿轮 22 为不完全齿轮 22，位于中间的两个齿轮 22 为完全齿轮 22。

其中，不完全齿轮 22 是指在周向上，齿轮 22 的一部分周面上分布有齿和齿槽；完全齿轮 22 是指在周向上，齿轮 22 的全部周面上分布有齿和齿槽。

在一些实施例中，如图 5 和图 6 所示，摆臂 21 通过连接架 400 与对应的壳体 300 相连接，连接架 400 固定于壳体 300 上，摆臂 21 与连接架 400 滑动连接。摆臂 21 与连接架 400 之间滑动连接是为了使壳体 300、基座 1、摆臂 21 形成的机构的自由度为 1，以保证两个壳体 300 能够顺利地展开与折叠。

其中，摆臂 21 与连接架 400 可以通过以下结构实现滑动连接：在一些实施例中，如图 6 和图 9 所示，连接架 400 上开设有滑槽 410，滑槽 410 的一端靠近基座 1 设置，滑槽 410 的另一相对端远离基座 1 设置，摆臂 21 与滑槽 410 滑动配合。在另一些实施例中，摆臂 21 上也可以设置滑轴，连接架 400 上开设有滑孔，滑孔的一端靠近基座 1 设置，滑孔的另一相对端远离基座 1 设置，滑轴与滑孔滑动配合。

当然，摆臂 21 除了通过连接架 400 与壳体 300 连接之外，也可以直接与壳体 300 滑动连接，具体可根据实际情况而定。

在一些实施例中，如图 5、图 6 和图 9 所示，图 9 为图 6 中的转轴机构 100 的爆炸图。基座 1 包括轴盖 11，以及设置于轴盖 11 上的基座本体 12，基座本体 12 包括相隔设置的第一子基座 13 和第二子基座 14，以及设置于第一子基座 13 和第二子基座 14 之间的多个安装轴 15，多个安装轴 15 沿基座 1 的宽度方向 Y 排布，且每个安装轴 15 均沿基座 1 的长度方向 X 延伸，且安装轴 15 的一端与第一子基座 13 相连接，另一端与第二子基座 14 相连接。摆臂组件 2 设置于第一子基座 13 和第二子基座 14 之间，且摆臂组件 2 中的齿轮 22 分别可转动套设于对应的安装轴 15 上，以实现齿轮 22 与基座 1 的可转动连接。

其中，上述基座 1 的长度方向 X 与基座 1 的宽度方向 Y、终端设备在展开态时的厚度方向 Z 均相垂直。摆臂组件 2 中齿轮 22 的轴向 X 与基座 1 的长度方向 X 相平行。

本申请实施例中的基座本体 12 也不限于上述子基座 1+安装轴 15 的结构，基座本体 12 也可以设计成长条状结构，摆臂 21、齿轮 22 均与呈长条状结构的基座本体 12 可转动连接。

在一些实施例中，如图 3 和图 5 所示，第一子基座 13、第二子基座 14 分别设置有两对，两对第一子基座 13、第二子基座 14 对称分布于基座 1 沿其长度方向 X 的中位面的两侧，每对第一子基座 13、第二子基座 14 之间均设有摆臂组件 2。如此设计，可以使两对第一子基座 13、第二子基座 14 之间的摆臂组件 2 分别位于上述中位面的两侧，从而使终端设备的壳体 300 在基座 1 的长度方向 X 上保持受力平衡，进而使终端设备的壳体 300 在折叠态和展开态的切换的过程中更加平稳。

在一些实施例中，如图 3 和图 5 所示，轴盖 11 具有容纳空间 110，基座本体 12 设置于容纳空间 110 中，并且基座本体 12 与轴盖 11 固定连接，比如基座本体 12 可以通过螺钉等紧固件与轴盖 11 固定连接。

轴盖 11 作为转轴机构 100 的外观件（即外部可见的部件），用于包覆转轴机构 100 中摆臂 21、齿轮 22 等运动部件，避免转轴机构 100 内运动部件的运动受到外界的干扰。

如图 3 和图 5 所示，两个壳体 300 在相接处均设有遮挡部 340，遮挡部 340 呈台阶状，如图 3 和图 5 所示，当两个壳体 300 处于展开态时，轴盖 11 位于两个遮挡部 340 所形成的第二容纳槽 350 中，轴盖 11 此时被遮挡部 340 所遮挡，从外侧看不到轴盖 11，从而保证了该终端设备在展开态时两个壳体 300 相接处的外观。

当两个壳体 300 由展开态向折叠态运动时，两个遮挡部 340 逐渐张开，轴盖 11 从两个遮挡部 340 之间逐渐露出；如图 4 所示，当两个壳体 300 处于折叠态时，轴盖 11 位于两个遮挡部 340 形成的间隙中，并且将间隙遮盖，避免从外侧看到间隙内转轴机构 100 的运动部件，从而保证该终端设备在折叠态时两个壳体 300 相接处的外观。

轴盖 11 的具体结构不唯一，在一些实施例中，如图 5 所示，轴盖 11 包括轴盖壁 111，轴盖壁 111 围成容纳空间 110，示例的，如图 5 所示，轴盖壁 111 包括轴盖底壁 112、以及设置于轴盖底壁 112 周缘处的轴盖侧壁 113，轴盖底壁 112 与轴盖侧壁 113 围成容纳空间 110，该容纳空间 110 可以为 U 形槽，但也不限于此，容纳空间 110 也可以为梯形槽、半圆形槽、弧形槽等。

除了上述结构之外，在另一些实施例中，轴盖壁 111 也可以设计成平板结构。

在一些实施例中，如图 5 所示，轴盖 11 在对应摆臂 21 位置设有避让缺口 1131，比如轴盖侧壁 113 在对应摆臂 21 位置设有避让缺口 1131，避让缺口 1131 用于避让的摆臂 21，以避免轴盖 11 在展开位置时与摆臂 21 发生结构干涉。

在一些实施例中，如图 6 和图 9 所示，摆臂组件 2 还包括承载件 23，承载件 23、齿轮 22 沿齿轮 22 的轴向 X 排布，并且承载件 23 沿齿轮 22 的周向与基座 1 相对固定。弹性件 3 用于向承载件 23 和齿轮 22 中的至少一者施加弹性力 F，以使承载件 23 与齿轮 22 相靠近。

弹性件 3 的结构不唯一，在一些实施例中，如图 6 和图 9 所示，弹性件 3 为弹簧，弹簧呈压缩状态，且套设于安装轴 15 上，弹簧的一端向齿轮 22 施加弹性力 F，以使齿轮 22 与承载件 23 相靠近。

其中，弹簧的数目可以为一个，也可以为多个，如图 6 所示，每个安装轴 15 上分别套设有弹簧。

弹性件 3 除了是弹簧之外，在另一些实施例中，弹性件 3 也可以是弹片等其它具有弹性的部

件。

弹性件 3 除了向齿轮 22 施加弹性力 F 之外，也可以通过改变设置位置，以向承载件 23 施加弹性力 F 或者向承载件 23、齿轮 22 两者分别同时施加弹性力 F。

如图 10 所示，图 10 为图 7 中的转轴机构 100 沿 B 方向的向视图，第一凸轮结构 4 设置于齿轮 22 的第一端面 221 和承载件 23 之间。

如图 11~图 16 所示，图 11 为本申请第一实施例中的转轴机构 100 的摆臂 21 在折叠位置时的立体图，图 12 为图 11 中的转轴机构 100 在 C 处的局部放大图，图 13 为本申请第一实施例中的转轴机构 100 的摆臂 21 在展开位置时的立体图，图 14 为图 13 中的转轴机构 100 在 D 处的局部放大图，图 15 为本申请第一实施例中摆臂组件 2 的四个齿轮 22 与承载件 23 之间的第一凸轮结构 4 在摆臂 21 位于不同位置时的周向展开图，图 16 为图 15 中位于最右侧的齿轮 22 与承载件 23 之间第一凸轮结构 4 在摆臂 21 位于不同位置时的周向展开图。

第一凸轮结构 4 包括设置于第一端面 221 上的第一凸起部 41，以及设置于承载件 23 上的第二凸起部 42，第一凸起部 41 包括第一侧面 411。其中，在一些实施例中，如图 15 和图 16 所示，第一侧面 411 可以为斜面，斜面相对齿轮 22 的轴向 X 倾斜设置。在另一些实施例中，第一侧面 411 也可以为呈弯曲状的曲面，比如弧面、抛物面等。

如图 12、图 15 和图 16 所示，当摆臂 21 位于折叠位置时，第二凸起部 42 与第一侧面 411 相抵接，在弹性件 3 的弹性力的作用下，第二凸起部 42 与第一侧面 411 之间挤压力产生的分力 f1 使第二凸起部 42 与第一侧面 411 发生相对运动或具有相对运动的趋势，以向齿轮 22 施加可带动摆臂 21 向展开位置的方向转动的作用力。

其中，第一、本申请实施例中的两个部件之间相抵接具体是指两个部件之间存在点接触、线接触、面接触中的至少一种接触。

第二、本申请实施例中终端设备的壳体 300 上设有锁定结构，锁定结构具有锁定状态和解锁状态，锁定结构处于锁定状态时将两个壳体 300 的位置锁定，使两个壳体 300 处于折叠态，此时，第二凸起部 42 与第一侧面 411 处于相对静止的状态，但在第二凸起部 42 与第一侧面 411 之间挤压力产生的分力 f1 的作用下，第二凸起部 42 与第一侧面 411 之间具有相对运动的趋势，比如图 16 中的（a）所示，齿轮 22 相对承载件 23 有向左的运动趋势；锁定结构处于解锁状态时，如图 16 中的（a）所示，第二凸起部 42 与第一侧面 411 在分力 f1 的作用下发生相对运动，使齿轮 22 相对承载件 23 向左转动（图 16 中齿轮 22 向左转动带动摆臂 21 向展开方向运动，齿轮 22 向右转动带动摆臂 21 向折叠方向运动），从而使齿轮 22 带动摆臂 21 向展开位置的方向转动，进而使终端设备的两个壳体 300 弹开一定的角度。

锁定结构可以为卡扣结构、磁力吸附机构中的一者。卡扣结构包括设置在一个壳体 300 上的弹性卡扣，以及设置在另一个壳体 300 上的卡孔，卡扣结构处于锁定状态时，弹性卡扣与卡孔可分离地卡接；弹性卡扣可在外力作用下与卡孔分离，以使卡扣结构处于解锁状态。

磁力吸附机构包括设置在一个壳体 300 上的电磁铁，以及设置在另一个壳体 300 上的磁性吸附件，磁力吸附机构在处于锁定状态时，电磁铁通电以将磁性吸附件吸引；磁力吸附机构在处于解锁状态时，电磁铁断电，电磁铁与磁性吸附件分离。其中，磁性件吸附件可以由铁、钴、镍等磁性材料中的至少一种制成。

本申请实施例的转轴机构 100 通过在承载件 23 与齿轮 22 之间设置第一凸轮结构 4，在摆臂 21 处于折叠位置时，弹性件 3 的弹性力使第二凸起部 42 与第一凸起部 41 的第一侧面 411 之间相挤压并可发生相对运动，从而通过齿轮 22 带动摆臂 21 展开，以达到终端设备的壳体 300 在锁定结构切换至解锁状态后自弹开的效果。

相较于相关技术中的转轴机构 100，本申请实施例中的转轴机构 100，由于弹性件 3 是向承载件 23 和齿轮 22 中的至少一者施加弹性力 F，以使承载件 23 与齿轮 22 相靠近，从而保证第二凸起部 42 能够与第一侧面 411 相抵接，这样，在摆臂 21 由折叠位置向展开位置转动的过程中，弹性件 3 的变形幅度是由第一凸起部 41、第二凸起部 42 沿齿轮 22 轴向 X 的相对位移量所决定，也就是由第一凸起部 41 的高度所决定，由于第一凸起部 41 的高度相较于摆臂 21 相对基座 1 转动的位移要小，这样就可以避免出现弹性件 3 的变形幅度较大的问题，弹性件 3 所受到的反作用力就

可以减小，从而有利于提高弹性件 3 的寿命，使弹性件 3 能够向承载件 23 和齿轮 22 中的至少一者提供稳定的弹性力 F，以保证终端设备的壳体 300 弹开角度的稳定性。

另外，本申请实施例中的转轴机构 100，第一凸轮结构 4 在摆臂 21 处于折叠位置时产生的弹开力（也就是第二凸起部 42 与第一侧面 411 之间挤压力产生的分力 f1）可以通过偶数个齿轮 22 同步传递至摆臂组件 2 中的一对摆臂 21 上，这样使一对摆臂 21 受到的弹开力相同，不但可以提高一对摆臂 21 在弹开过程中的平稳性，而且还可以使一对摆臂 21 弹开的角度相同。

在一些实施例中，如图 15 和图 16 所示，第一凸起部 41 的数目为多个，多个第一凸起部 41 沿齿轮 22 的周向排布，相邻的两个第一凸起部 41 之间形成有第一缺口 43，当摆臂 21 位于折叠位置以及展开位置时，第二凸起部 42 伸入至同一个第一缺口 43 中。这样，当摆臂 21 在折叠位置和展开位置之间转动时，第二凸起部 42 就可以避免越过第一凸起部 41，那么就可以减小第二凸起部 42 在齿轮 22 的轴向 X 相对第一凸起部 41 的位移量，从而就可以使弹性件 3 的变形幅度更小，以进一步提高弹性件 3 的寿命。

需要理解的是：若要满足当摆臂 21 在折叠位置以及展开位置时，第二凸起部 42 伸入至同一个第一缺口 43，第一缺口 43 在齿轮 22 周向上所对应的圆心角要大于等于 90 度，这是由于在摆臂 21 从折叠位置转到展开位置时摆臂 21 转动了 90 度，与摆臂 21 传动连接的齿轮 22 同样转动了 90 度，也就是齿轮 22 转了四分之一圈，因此，第一缺口 43 在齿轮 22 周向上所对应的圆心角需要大于等于 90 度才可以使第二凸起部 42 在第一缺口 43 内有足够的空间。

在一些实施例中，如图 16 和图 17 所示，图 17 为本申请第一实施例的转轴机构 100 中摆臂 21 所连接的齿轮 22 上所设置的第一凸轮结构 4 的示意图。第一凸起部 41 的数目为两个。

当然，第一凸起部 41 的数目也不限于两个，也可以为三个、一个等，具体可根据实际情况而定。

在一些实施例中，如图 16 和图 17 所示，第一缺口 43 内设有第一底面 431，第一底面 431 与齿轮 22 的轴向 X 相垂直，当摆臂 21 在展开位置时，第二凸起部 42 与第一底面 431 相抵接。相较于第一底面 431 相对齿轮 22 的轴向 X 倾斜设置，第一底面 431 与齿轮 22 的轴向 X 相垂直，这样就可以避免在弹性件 3 的弹性力的作用下第二凸起部 42 与第一底面 431 之间出现相对运动，从而可以保证第二凸起部 42 与第一凸起部 41 相对位置的稳定性，以使摆臂 21 比较稳定地位于展开位置，进而可以保证终端设备在展开态时的稳定性。

在一些实施例中，如图 16 所示，第一凸起部 41 包括第二侧面 412，沿齿轮 22 的周向，第二侧面 412 与第一侧面 411 相背设置，第二侧面 412 相对齿轮 22 的轴向 X 的倾斜角度小于第一侧面 411 相对齿轮 22 的轴向 X 的倾斜角度，也就是第二侧面 412 比第一侧面 411 较为陡峭；第二侧面 412 与相邻的第一凸起部 41 的第一侧面 411 之间通过第一底面 431 连接。由于第二侧面 412 相对齿轮 22 的轴向 X 的倾斜角度小于第一侧面 411 相对齿轮 22 的轴向 X 的倾斜角度，相较于将第二侧面 412 的倾斜角度设置成与第一侧面 411 相一致，这样可以增加同一个第一凸起部 41 上连接第一侧面 411 和第二侧面 412 之间的横向距离，进而减少摆臂 21 在折叠、展开过程中对第一凸起部 41 的磨损，有利于延长产品使用寿命。

在一些实施例中，如图 16 所示，当摆臂 21 位于折叠位置时，第二凸起部 42 与第一侧面 411 之间面接触。也就是，第二凸起部 42 的侧向具有平面，当摆臂 21 位于折叠位置时，第二凸起部 42 侧向的平面与第一侧面 411 之间面接触。如此设计，可以减小第二凸起部 42、第一侧面 411 之间相互作用的压强，从而降低了第一凸起部 41、第二凸起部 42 之间发生损坏的概率。

在一些实施例中，如图 16 所示，当摆臂 21 位于展开位置时，第二凸起部 42 与第一底面 431 之间面接触。也就是，第二凸起部 42 的顶部具有平面，当摆臂 21 位于展开位置时，第二凸起部 42 顶部的平面与第一底面 431 之间面接触。通过这样设置，可增大第二凸起部 42 与第一底面 431 之间的接触面积，使第二凸起部 42 在摆臂 21 位于展开位置时不容易沿第一底面 431 晃动，从而可以减小摆臂 21 在展开位置时的晃动，进而可以保证终端设备展开态的稳定性。

在一些实施例中，如图 16 和图 18 所示，图 18 为本申请第一实施例的转轴机构 100 中的承载件 23 上所设置的第一凸轮结构 4 的示意图。第二凸起部 42 的数目为多个，多个第二凸起部 42 沿齿轮 22 的周向排布，相邻的两个第二凸起部 42 之间形成有供对应的第一凸起部 41 伸入的第三缺

口 44，每个第二凸起部 42 分别伸入到对应的第一缺口 43 中。通过将第二凸起部 42 的数目设置为多个，这样在摆臂 21 位于折叠位置时，多个第二凸起部 42 就可以分别与对应的第一凸起部 41 相挤压，以改善第一凸轮结构 4 的接触应力，有利于防止第一凸轮结构 4 在使用过程中产生形态的变化。

其中，第二凸起部 42 的数目与第一凸起部 41 的数目相等，示例的，如图 16 所示，第二凸起部 42 的数目与第一凸起部 41 的数目均为两个。

在一些实施例中，如图 16 所示，第三缺口 44 内设有第三底面 441，第三底面 441 与齿轮 22 的轴向 X 相垂直，当摆臂 21 位于展开位置时，第一凸起部 41 与第三底面 441 之间面接触。也就是，第一凸起部 41 的顶部具有平面，在摆臂 21 位于展开位置时，第一凸起部 41 顶部的平面与第三底面 441 之间面接触。通过这样设置，可增大第一凸起部 41 与第三底面 441 之间的接触面积，使第一凸起部 41 在摆臂 21 位于展开位置时不容易沿第三底面 441 晃动，从而可以减小摆臂 21 在展开位置时的晃动，进而可以保证终端设备展开态的稳定性。

在本申请实施例中，第一凸轮结构 4 中的第二凸起部 42 除了可以设置多个之外，第二凸起部 42 也可以设置一个。第一凸轮结构 4 中的第一凸起部 41、第二凸起部 42 的设置位置也可以相互对调，也就是：第一凸起部 41 设置于承载件 23 上，第二凸起部 42 设置于齿轮 22 的第一端面 221 上，这样也能够实现同样的效果。

在一些实施例中，如图 14 和图 15 所示，在摆臂组件 2 中，每个齿轮 22 与承载件 23 之间分别设有第一凸轮结构 4。如此设计，在摆臂 21 位于折叠位置的时候，每个齿轮 22 均可以受到对应的第一凸轮结构 4 所施加作用力，这样可以产生更大的力矩以带动摆臂 21 向展开位置转动，从而可以使第一凸轮结构 4 可以适应需要更大力矩才能弹开的终端设备。

其中，在摆臂 21 由展开位置向折叠位置转动的过程中，以齿轮 22 为参照，由于第二凸起部 42 需要沿第一凸起部 41 的第一侧面 411“爬坡”，使得摆臂 21 会随位于最外侧的齿轮 22 沿轴向 X 发生移动，为了保证摆臂 21 能够顺利地沿齿轮 22 的轴向 X 移动，摆臂 21 沿齿轮 22 的轴向 X 与壳体 300 之间可移动连接，比如图 6 所示，摆臂 21 与连接架 400 的滑槽 410 的两侧槽壁之间具有运动间隙，这样使摆臂 21 在滑槽 410 中实现沿轴向 X 运动。

当然，在摆臂组件 2 中，除了每个齿轮 22 与承载件 23 之间分别设有第一凸轮结构 4 之外，也可以在一部分数目的齿轮 22 与承载件 23 之间分别设有第一凸轮结构 4，具体地，在摆臂组件 2 中，位于最外侧的两个齿轮 22 分别与对应的摆臂 21 固定连接，除位于最外侧的两个齿轮 22 之外的齿轮 22（例如图 14 中位于中间的两个齿轮 22）沿其轴向 X 与基座 1 滑动连接，并且与承载件 23 之间设有第一凸轮结构 4。如此设计，在摆臂 21 由展开位置向折叠位置转动的过程中，与摆臂 21 连接的齿轮 22 就不会因受到第一凸轮结构 4 的作用力而发生轴向 X 运动，这样可以使摆臂 21 在相对基座 1 转动的过程中更加平稳。

在一些实施例中，如图 14、图 19 和图 20 所示，图 19 为本申请第一实施例中摆臂组件 2 的四个齿轮 22 与承载件 23 之间的第二凸轮结构在摆臂 21 位于不同位置时的周向展开图，图 20 为图 19 中位于最右侧的齿轮 22 与承载件 23 之间第二凸轮结构在摆臂 21 位于不同位置时的周向展开图。

转轴机构 100 还包括设置于齿轮 22 的第二端面 222 和承载件 23 之间的第二凸轮结构 5；第二凸轮结构 5 包括设置于第二端面 222 上的第三凸起部 51，以及设置于承载件 23 上的第四凸起部 52，第三凸起部 51 的包括第三侧面 511，其中，第三侧面 511 可以是斜面，该斜面相对齿轮 22 的轴向 X 倾斜设置；除了斜面之外，第三侧面 511 还可以是呈弯曲状的曲面，比如弧面、抛物面等。

当摆臂 21 位于展开位置时，第四凸起部 52 与第三侧面 511 相抵接，并且在弹性件 3 的弹性力的作用下，第四凸起部 52 与第三侧面 511 之间挤压力产生的分力 f2 使第四凸起部 52 与第三侧面 511 具有相对运动的趋势，以向齿轮 22 施加可阻止摆臂 21 向靠近折叠位置的方向转动的作用力，如图 20 中的（b）所示，该作用力（也就是展开力）可以使齿轮 22 具有向左转动的趋势（图 20 中齿轮 22 向左转动带动摆臂 21 向展开方向运动，齿轮 22 向右转动带动摆臂 21 向折叠方向运动），从而避免摆臂 21 在展开位置晃动，使摆臂 21 稳定地位于展开位置，进而使终端设备能够

稳定地保持在展开态，以提高使用者的使用体验。

在一些实施例中，如图 20 所示，第三凸起部 51 包括第四侧面 512，沿齿轮 22 的周向，第四侧面 512 与第三侧面 511 相背设置，第四侧面 512 相对齿轮 22 的轴向 X 的倾斜角度大于第三侧面 511 相对齿轮 22 的轴向 X 的倾斜角度。

在摆臂 21 由折叠位置向展开位置转动的过程中，以齿轮 22 为参照，第四凸起部 52 需要沿第四侧面 512 越过第三凸起部 51，然后与第三凸起部 51 的第三侧面 511 相抵接。由于第四侧面 512 相对齿轮 22 的轴向 X 的倾斜角度大于第三侧面 511 相对齿轮 22 的轴向 X 的倾斜角度，也就是第四侧面 512 比第三侧面 511 较为平缓，这样降低了第四凸起部 52 越过第三凸起部 51 的难度，降低了第四凸起部 52 沿第四侧面 512“爬坡”时的阻力，从而使摆臂 21 能够顺利地由折叠位置转动至展开位置，进而保证终端设备能够顺利地切换至展开态。

当然，第三凸起部 51、第四凸起部 52 的设置位置也可以相互对调，也就是：第三凸起部 51 设置于承载件 23 上，第四凸起部 52 设置于齿轮 22 的第二端面 222 上，这样，也可以达到降低了第四凸起部 52 沿第四侧面 512“爬坡”时的阻力的效果。

在一些实施例中，如图 20 和图 21 所示，图 21 为本申请第一实施例的转轴机构 100 中的摆臂 21 所连接的齿轮 22 上所设置的第二凸轮结构 5 的示意图。第三凸起部 51 的数目为多个，多个第三凸起部 51 沿齿轮 22 的周向排布，相邻的两个第三凸起部 51 之间形成第二缺口 53，第二缺口 53 内设有第一定位部 531，当摆臂 21 位于折叠位置时，第一定位部 531 将第四凸起部 52 定位。通过设置第一定位部 531，以将第四凸起部 52 定位，这样可以使第四凸起部 52 在摆臂 21 位于折叠位置时不容易晃动，从而可以减小摆臂 21 在折叠位置时的晃动，进而可以保证终端设备折叠态的稳定性。

第一定位部 531 的结构不唯一，在一些实施例中，如图 20 所示，第一定位部 531 包括垂直于齿轮 22 的轴向 X 的第一定位面 5311，当摆臂 21 位于折叠位置时，第四凸起部 52 与第一定位面 5311 之间面接触，也就是，第四凸起部 52 的顶部具有平面，在摆臂 21 位于折叠位置时，第四凸起部 52 顶部的平面与第一定位面 5311 之间面接触。通过将第一定位部 531 设置为第一定位面 5311 并且与第四凸起部 52 面接触，这样可以使定位结构更加简单，有利于降低加工难度，从而有利于降低加工成本。

第一定位部 531 除了可以为第一定位面 5311 之外，还可以为定位槽、磁吸件等，当第一定位部 531 位定位槽时，第四凸起部 52 的顶部设有与定位槽相配合的结构。当第一定位部 531 为磁吸件时，第四凸起部 52 的顶部设有可供磁吸件吸合的磁性件，其中，磁吸件、磁性件可以均为磁铁。

当然，第二缺口 53 内也可以不用设置第一定位部 531，如图 23 所示，图 23 为本申请实施例中第二凸轮结构 5 的另一种结构的示意图，图 23 中将图 20 中的第一定位面 5311 取消，在摆臂 21 位于展开位置时，第四凸起部 52 与第四侧面 512 相抵接。

在一些实施例中，如图 20 和图 22 所示，图 22 为本申请第一实施例的转轴机构 100 中承载件 23 上所设置的第二凸轮结构 5 的示意图。第四凸起部 52 的数目为多个，多个第四凸起部 52 沿齿轮 22 的周向排布，相邻的两个第四凸起部 52 之间形成有可供第三凸起部 51 伸入的第四缺口 54。通过将第四凸起部 52 的数目设置为多个，这样在摆臂 21 位于展开位置时，多个第四凸起部 52 就可以分别与对应的第三凸起部 51 相挤压，以降低接触应力，从而有效延长第二凸轮结构 5 的使用寿命。

其中，第四凸起部 52 的数目与第三凸起部 51 的数目相等，示例的，如图 20 所示，第四凸起部 52 的数目与第三凸起部 51 的数目均为三个。当然，第四凸起部 52 的数目与第三凸起部 51 的数目也不限于三个，也可以为四个、六个、八个等，具体可根据实际情况而定。

在一些实施例中，如图 20 所示，第四缺口 54 内设有第二定位部 541，当摆臂 21 位于折叠位置时，第二定位部 541 将第三凸起部 51 定位。通过设置第二定位部 541，以将第三凸起部 51 定位，这样可以使第三凸起部 51 在摆臂 21 位于折叠位置时不容易晃动，从而可以减小摆臂 21 在折叠位置时的晃动，进而可以进一步保证终端设备折叠态的稳定性。

第二定位部 541 的结构不唯一，在一些实施例中，如图 20 所示，第二定位部 541 包括垂直于齿轮 22 的轴向 X 的第二定位面 5411，第三凸起部 51 在摆臂 21 位于折叠位置时与第二定位面 5411

之间面接触，也就是，第三凸起部 51 的顶部具有平面，在摆臂 21 位于折叠位置时，第三凸起部 51 顶部的平面与第二定位面 5411 之间面接触。通过将第二定位部 541 设置为第二定位面 5411 并且与第三凸起部 51 面接触，这样可以使定位结构更加简单，有利于降低加工难度，从而有利于降低加工成本。

第二定位部 541 除了可以为第二定位面 5411 之外，还可以为定位槽、磁吸件等，当第二定位部 541 位定位槽时，第三凸起部 51 的顶部设有与定位槽相配合的结构。当第二定位部 541 为磁吸件时，第三凸起部 51 的顶部设有可供磁吸件吸合的磁性件，其中，磁吸件、磁性件可以均为磁铁。

在本申请实施例中，第二凸轮结构 5 中的第四凸起部 52 除了可以设置多个之外，也可以设置一个。

在一些实施例中，如图 14 和图 19 所示，在摆臂组件 2 中，每个齿轮 22 与承载件 23 之间分别设有第二凸轮结构 5。如此设计，在摆臂 21 位于展开位置的时候，每个齿轮 22 均可以受到对应的第二凸轮结构 5 所施加作用力，这样可以产生更大的展开力以阻止摆臂 21 向折叠位置转动，从而可以使终端设备在展开态时更加稳定。

当然，在摆臂组件 2 中，除了每个齿轮 22 与承载件 23 之间分别设有第二凸轮结构 5 之外，也可以在一部分数目的齿轮 22 与承载件 23 之间分别设有第二凸轮结构 5，具体地，在摆臂组件 2 中，位于最外侧的两个齿轮 22 分别与对应的摆臂 21 固定连接，除位于最外侧的两个齿轮 22 之外的齿轮 22（例如图 14 中位于中间的两个齿轮 22）沿其轴向 X 与基座 1 滑动连接，并且与承载件 23 之间设有第二凸轮结构 5。如此设计，在摆臂 21 由折叠位置向展开位置转动的过程中，与摆臂 21 连接的齿轮 22 就不会因受到第二凸轮结构 5 的作用力而发生轴向 X 运动，这样可以使摆臂 21 在相对基座 1 转动的过程中更加平稳。

在一些实施例中，如图 10~图 14 所示，在摆臂组件 2 中，齿轮 22 的两侧分别设有承载件 23，第一端面 221、第二端面 222 分别为齿轮 22 的相背设置的两个端面，第一端面 221 与对应侧的承载件 23 之间设有第一凸轮结构 4，第二端面 222 与对应侧的承载件 23 之间设有第二凸轮结构 5。

在该实施例中，第一凸轮结构 4、第二凸轮结构 5 分布在同一个齿轮 22 的两侧，第一凸轮结构 4、第二凸轮结构 5 的布置在同一个摆臂组件 2 中，这样通过同一个摆臂组件 2 就可以实现终端设备在折叠态时自弹开以及保持稳定的展开态的双重功能。

在一些实施例中，如图 10 所示，第一子基座 13 和第二子基座 14 之间设有两个摆臂组件 2，分别为摆臂组件 2a 和摆臂组件 2b，摆臂组件 2a 靠近第一子基座 13 设置，摆臂组件 2b 靠近第二子基座 14 设置。

在摆臂组件 2a 中，齿轮 22 的上端面为第一端面 221，齿轮 22 的下端面为第二端面 222，齿轮 22 的上端面与位于齿轮 22 上侧的承载件 23 之间设有第一凸轮结构 4，齿轮 22 的下端面与位于齿轮 22 下侧的承载件 23 之间设有第二凸轮结构 5。

在摆臂组件 2b 中，齿轮 22 的上端面为第二端面 222，齿轮 22 的下端面为第一端面 221，齿轮 22 的上端面与位于齿轮 22 上侧的承载件 23 之间设有第二凸轮结构 5，齿轮 22 的下端面与位于齿轮 22 下侧的承载件 23 之间设有第一凸轮结构 4。

其中，如图 10 所示，弹性件 3 为弹簧，弹簧处于压缩状态，且套设于摆臂组件 2a 和摆臂组件 2b 之间的安装轴 15 上，弹性件 3 的一端与摆臂组件 2a 中位于齿轮 22 下侧的承载件 23 相抵接，弹性件 3 的另一端与摆臂组件 2b 中位于齿轮 22 上侧的承载件 23 相抵接。

在一些实施例中，如图 10 所示，在摆臂组件 2a 中，位于齿轮 22 上侧的承载件 23 与第一子基座 13 固定连接，比如位于齿轮 22 上侧的承载件 23 可以与第一子基座 13 为一体结构。位于齿轮 22 下侧的承载件 23 上设有多个通孔 231，每个通孔 231 中穿设有安装轴 15。

在摆臂组件 2b 中，位于齿轮 22 上侧以及下侧的承载件 23 上均设有多个通孔 231，每个通孔 231 中穿设有安装轴 15。其中，位于齿轮 22 下侧的承载件 23 可以与阻尼机构 6 的第二摩擦件 62 为一体结构，阻尼机构 6 在后文中会有详细的介绍。

如图 24 所示，图 24 为本申请第二实施例中转轴机构 100 的摆臂 21 处于展开位置的示意图。本申请第二实施例中转轴机构 100 与第一实施例中的转轴机构 100 的主要区别在于：第一凸轮结构 4 以及第二凸轮结构 5 的设置方式不同。

在一些实施例中，如图 24 所示，在摆臂组件 2 中（比如图中位于上侧的摆臂组件 2），齿轮 22 的两侧分别设有承载件 23，齿轮 22 具有两个相背设置的第一端面 221，每个第一端面 221 与对应侧的承载件 23 之间分别设有第一凸轮结构 4，也就是齿轮 22 的两侧布置于第一凸轮结构 4，这样在摆臂 21 位于折叠位置时，齿轮 22 的两侧的第一凸轮结构 4 可以产生更大的弹开力，从而可以使转轴机构 100 能够适应需要较大力矩才能弹开的终端设备。

其中，在摆臂组件 2 的数目为多个时，可以是一部分数目的摆臂组件 2 中齿轮 22 的两侧布置有第一凸轮结构 4，也可以是每一个的摆臂组件 2 中齿轮 22 的两侧均布置有第一凸轮结构 4，在此不做具体限定。

在一些实施例中，如图 24 所示，摆臂组件 2 的数目为多个，多个摆臂组件 2 沿齿轮 22 的轴向 X 排布，在一部分数目的摆臂组件 2 中，齿轮 22 的两侧分别设有承载件 23，齿轮 22 具有相背设置的两个第二端面 222，每个第二端面 222 与对应侧的承载件 23 之间分别设有第二凸轮结构 5；在另一部分数目的摆臂组件 2 中，齿轮 22 的两侧分别设有承载件 23，齿轮 22 具有两个相背设置的第一端面 221，每个第一端面 221 与对应侧的承载件 23 之间分别设有第一凸轮结构 4。

在该实施例中，同一组摆臂组件 2 中，齿轮 22 的两侧布置第一凸轮结构 4，或者布置第二凸轮结构 5，也就是，齿轮 22 的两侧布置同一种类型的凸轮结构，这样当齿轮 22 装反时仍然能够保证摆臂 21 的正常转动，那么在装配时就无需确认齿轮 22 的正反方向，从而方便了齿轮 22 的装配。另外，由于在一部分数目的摆臂组件 2 中，齿轮 22 的两侧均布置有第二凸轮结构 5，这样在摆臂 21 位于展开位置时，齿轮 22 的两侧的第二凸轮结构 5 可以产生更大的展开力，以阻止终端设备折叠，从而可以使转轴机构 100 能够适应需要较大力矩才能保持展开态的终端设备。

示例的，如图 24 所示，第一子基座 13 和第二子基座 14 之间设有摆臂组件 2a 和摆臂组件 2b，在摆臂组件 2a 中，齿轮 22 的上端面、下端面均为第一端面 221，且齿轮 22 的上端面与位于齿轮 22 上侧的承载件 23 之间、齿轮 22 的下端面与位于齿轮 22 下侧的承载件 23 之间分别设有第一凸轮结构 4；在摆臂组件 2b 中，齿轮 22 的上端面、下端面均为第二端面 222，且齿轮 22 的上端面与位于齿轮 22 上侧的承载件 23 之间、齿轮 22 的下端面与位于齿轮 22 下侧的承载件 23 之间分别设有第二凸轮结构 5。

如图 25~图 31 所示，图 25 为本申请第三实施例中转轴机构 100 的摆臂 21 处于展开位置的示意图，图 26 为本申请第三实施例中的转轴机构 100 的摆臂 21 在折叠位置时的立体图，图 27 为图 26 中的转轴机构 100 在 E 处的局部放大图，图 28 为本申请第三实施例中的转轴机构 100 的摆臂 21 在展开位置时的立体图，图 29 为图 28 中的转轴机构 100 在 F 处的局部放大图，图 30 为本申请第三实施例中摆臂组件 2 的四个齿轮 22 与承载件 23 之间的第一凸轮结构 4 在摆臂 21 位于不同位置时的周向展开图，图 31 为图 30 中位于最右侧的齿轮 22 与承载件 23 之间第一凸轮结构 4 在摆臂 21 位于不同位置时的周向展开图。

本申请第三实施例中转轴机构 100 与第一实施例中的转轴机构 100 的主要区别在于：第一凸轮结构 4 的结构不同。

第一凸起部 41 的数目为多个，多个第一凸起部 41 沿齿轮 22 的周向排布。如图 31 所示，当摆臂 21 在折叠位置时，第二凸起部 42 与一个第一凸起部 41 的第一侧面 411 相抵接；当摆臂 21 在展开位置时，第二凸起部 42 与另一个第一凸起部 41 的第一侧面 411 相抵接。

由于摆臂 21 在折叠位置以及展开位置时，第二凸起部 42 分别与不同的第一凸起部 41 的第一侧面 411 相抵接，这样在摆臂 21 在展开位置以及折叠位置时，在弹性件 3 的弹性力的作用下，第二凸起部 42 与第一侧面 411 挤压作用均可通过齿轮 22 向摆臂 21 施加展开力，那么通过第一凸轮结构 4 就可以使终端设备具有在折叠态时自弹开以及保持稳定的展开态的双重功能，也就是该实施例中的第一凸轮结构 4，兼具第一凸轮结构 4 和第二凸轮结构 5 的效果，这样使得凸轮结构的布局更加紧凑，在实现相同的功能的情况下有利于减小摆臂组件 2 的尺寸。

在一些实施例中，如图 30 和图 31 所示，第一凸起部 41 的第二侧面 412 相对齿轮 22 的轴向 X 的倾斜角度大于第一侧面 411 相对齿轮 22 的轴向 X 的倾斜角度。

在摆臂 21 由折叠位置向展开位置转动的过程中，以齿轮 22 为参照，第二凸起部 42 需要沿第二侧面 412 越过第一凸起部 41，然后与第一凸起部 41 的第一侧面 411 相抵接。由于第二侧面 412

相对齿轮 22 的轴向 X 的倾斜角度大于第一侧面 411 相对齿轮 22 的轴向 X 的倾斜角度，也就是第二侧面 412 比第一侧面 411 较为平缓，这样降低了第二凸起部 42 越过第一凸起部 41 的难度，降低了第二凸起部 42 沿第二侧面 412“爬坡”时的阻力，从而使摆臂 21 能够顺利地由折叠位置转动至展开位置，进而保证终端设备能够顺利地切换至展开态。

在一些实施例中，如图 31 所示，沿齿轮 22 的周向，相邻的两个第一凸起部 41 的第一侧面 411 之间的距离所对应的圆心角为 90 度。

在摆臂 21 由折叠位置转动至展开位置的过程中转动了 90 度，与摆臂 21 传动连接的齿轮 22 也转动了 90 度，也就是四分之一圈，通过将相邻的两个第一凸起部 41 的第一侧面 411 之间的距离所对应的圆心角设置为 90 度，这样可以使第二凸起部 42 从一个第一凸起部 41 的第一侧面 411 上移动至相邻的第一凸起部 41 的第一侧面 411 上，从而可以减少第二凸起部 42 越过第一凸起部 41 的个数，以减小摆臂 21 的转动阻力，进而使终端设备在向展开态切换的过程更加顺畅。

其中，相邻的两个第一凸起部 41 的第一侧面 411 之间的距离具体是指：相邻的两个第一凸起部 41 的第一侧面 411 上的同一位置之间的距离，比如 O1 点位于一个第一侧面 411 的顶端，O2 点位于相邻的第一侧面 411 的顶端，那么沿齿轮 22 的周向，O1 点与 O2 点之间的距离就是相邻的两个第一凸起部 41 的第一侧面 411 之间的距离。

在一些实施例中，如图 31 所示，第一凸起部 41 的数目为四个，四个第一凸起部 41 连续排布。

其中，“连续排布”是指相邻的两个第一凸起部 41 中，一个第一凸起部 41 的第一侧面 411 与另一个第一凸起部 41 的第二侧面 412 相连接。

在一些实施例中，如图 31 和图 32 所示，图 32 为本申请第三实施例的转轴机构 100 中承载件 23 上所设置的第一凸轮结构 4 的示意图。第二凸起部 42 的数目为多个，多个第二凸起部 42 沿齿轮 22 的周向排布，每个第二凸起部 42 可伸入到对应的第一缺口 43 中。

通过将第二凸起部 42 的数目设置为多个，这样在摆臂 21 位于折叠及展开位置时，多个第二凸起部 42 分别与对应的第一凸起部 41 相挤压，以改善凸起部之间的接触应力，有利于保证第一凸轮结构 4 正常稳定地工作，从而有效延长第一凸轮结构 4 的使用寿命。

其中，第二凸起部 42 的数目与第一凸起部 41 的数目相等，示例的，如图 31 所示，第二凸起部 42 的数目与第一凸起部 41 的数目均为四个。

在一些实施例中，如图 31 所示，当摆臂 21 位于折叠位置以及展开位置时，第二凸起部 42 与第一侧面 411 之间面接触。也就是，第二凸起部 42 的侧向具有平面，当摆臂 21 位于折叠位置以及展开位置时，第二凸起部 42 侧向的平面与第一侧面 411 之间面接触。如此设计，可以减小第二凸起部 42、第一侧面 411 之间相互作用的压强，从而降低了第一凸起部 41、第二凸起部 42 之间发生损坏的概率。

在一些实施例中，如图 25~图 29 所示，摆臂组件 2 的数目为多个，多个摆臂组件 2 沿齿轮 22 的轴向 X 排布，在一部分数目的摆臂组件 2 中，齿轮 22 的两侧分别设有承载件 23，齿轮 22 具有相背设置的第一端面 221 和第二端面 222，第一端面 221 与对应侧的承载件 23 之间设有第一凸轮结构 4，第二端面 222 与对应侧的承载件 23 之间设有第二凸轮结构 5；在另一部分数目的摆臂组件 2 中，齿轮 22 的两侧分别设有承载件 23，齿轮 22 具有两个相背设置的第一端面 221，每个第一端面 221 与对应侧的承载件 23 之间分别设有第一凸轮结构 4。

在一些实施例中，如图 25 所示，在设置有第一凸轮结构 4 的摆臂组件 2 中，齿轮 22 的一个第一端面 221 与对应侧的承载件 23 之间设有第一凸轮结构 4a，齿轮 22 的另一个第一端面 221 与对应侧的承载件 23 之间设有第一凸轮结构 4b。

需要说明的是：为了进行区分，将满足“当摆臂 21 位于折叠位置以及展开位置时，第二凸起部 42 伸入至同一个第一缺口 43 中”的第一凸轮结构 4（比如图 10~图 18 中所示的第一凸轮结构 4）称为第一凸轮结构 4a；将满足“当摆臂 21 在折叠位置时，第二凸起部 42 与一个第一凸起部 41 的第一侧面 411 相抵接；当摆臂 21 在展开位置时，第二凸起部 42 与另一个第一凸起部 41 的第一侧面 411 相抵接”的第一凸轮结构 4（比如图 25~图 32 中所示的第一凸轮结构 4）称为第一凸轮结构 4b。

示例的，如图 25 所示，第一子基座 13 和第二子基座 14 之间设有摆臂组件 2a 和摆臂组件 2b，

在摆臂组件 2a 中，齿轮 22 的上端面为第一端面 221，齿轮 22 的下端面为第二端面 222，且齿轮 22 的上端面与位于齿轮 22 上侧的承载件 23 之间设有第一凸轮结构 4a，齿轮 22 的下端面与位于齿轮 22 下侧的承载件 23 之间设有第二凸轮结构 5；在摆臂组件 2b 中，齿轮 22 的上端面、下端面均为第一端面 221，且齿轮 22 的上端面与位于齿轮 22 上侧的承载件 23 之间设有第一凸轮结构 4b，齿轮 22 的下端面与位于齿轮 22 下侧的承载件 23 之间设有第一凸轮结构 4a。

在一些实施例中，如图 28、图 33~图 35 所示，图 33 为图 28 中所示的转轴机构 100 的阻尼机构 6 的爆炸图，图 34 为图 28 中所示的转轴机构 100 拆去连接架 400 后在第一摩擦件处的截面图，图 35 为图 26 中所示的转轴机构 100 拆去连接架 400 后在第一摩擦件处的截面图。本申请实施例中的转轴机构 100 还包括阻尼机构 6，阻尼机构 6 包括第一摩擦件 61 和第二摩擦件 62，第一摩擦件 61 与基座 1 可转动连接，且第一摩擦件 61 通过连接件 63 与摆臂 21 连接，使第一摩擦件 61 和摆臂 21 可相对基座 1 同步转动。第二摩擦件 62 设置于基座 1 上，且与第一摩擦件 61 相接触；在摆臂 21 在折叠位置和展开位置之间转动时，第二摩擦件 62 可与第一摩擦件 61 相摩擦，以向摆臂 21 施加转动阻尼力。

通过设置阻尼机构 6，阻尼机构 6 可以在摆臂 21 在折叠位置和展开位置之间转动时可以提供与摆臂 21 的运动方向相反的转动阻尼力，这样可以使摆臂 21 连接的壳体 300 悬停在介于展开态和折叠态之间的中间位置，从而可以将终端设备展开合适的角度以方便使用者使用。同时，该阻尼机构 6 通过第一摩擦件 61 与第二摩擦件 62 之间的接触摩擦来提供转动阻尼力，这样使得阻尼机构 6 的结构简单，当第一摩擦件 61、第二摩擦件 62 之一出现损坏时，可以实现单独的更换，无需将整个阻尼机构 6 更换，从而有利于降低维修成本。

其中，第一摩擦件 61、第二摩擦件 62 的设置方式不唯一，图 33~图 35 示出了第一摩擦件 61、第二摩擦件 62 的第一种设置实施例，在该实施例中，第一摩擦件 61、第二摩擦件 62 的数目均为多个，多个第一摩擦件 61 以及多个第二摩擦件 62 沿齿轮 22 的轴向 X 排布，相邻的两个第二摩擦件 62 之间形成有第一间隙 60，每个第一摩擦件 61 分别插入至对应的第一间隙 60 中，并且与相邻的第二摩擦件 62 均相接触。

如此设计，第一摩擦件 61 与相邻的第二摩擦件 62 相摩擦，能够在摆臂 21 在折叠位置与展开位置之间转动的全程中向摆臂 21 提供转动阻尼力，不但能够使摆臂 21 连接的壳体 300 悬停在介于展开态和折叠态之间的中间位置，而且还可以避免第一凸轮结构 4 提供的弹开力导致终端设备的壳体 300 弹开速度过大，从而使终端设备的壳体 300 的运动更加平稳。同时，通过调节第一摩擦件 61 与第二摩擦件 62 的数目来改变摩擦件之间产生的摩擦力（比如通过增加摩擦件的数目使产生的摩擦力增加），可以方便地调节转动阻尼力的大小，从而可使转动阻尼机构 6 可以适用需要不同转动阻尼力的终端设备，有利于提高阻尼机构 6 的通用性。

在一些实施例中，如图 28 和图 33 所示，摆臂 21 包括均与基座 1 可转动连接的两个子摆臂 211，两个子摆臂 211 沿齿轮 22 的轴向 X 相隔排布，且两个子摆臂 211 之间通过连接件 63 连接，以使两个子摆臂 211 可相对基座 1 同步转动，一个子摆臂 211 与齿轮 22 传动连接。第一摩擦件 61 设置于两个子摆臂 211 之间并且与连接件 63 相连接，第二摩擦件 62 设置于齿轮 22 与基座 1 上的限位部之间。

通过将第一摩擦件 61 设置在两个子摆臂 211 之间，将第二摩擦件 62 设置于齿轮 22 与基座 1 上的限位部之间，这样两个子摆臂 211 可以对第一摩擦件 61 起到限位的作用，避免第一摩擦件 61 在齿轮 22 的轴向 X 上发生窜动，齿轮 22 与基座 1 上的限位部可以对第二摩擦件 62 起到限位的作用，从而可以使第一摩擦件 61 与第二摩擦件 62 之间的具有一定接触压力，以保证第一摩擦件 61 与第二摩擦件 62 之间摩擦力大小。

其中，连接件 63 可以通过卡接、插接、铰接、螺接等中的一种方式连接于两个子摆臂 211 之间，连接件 63 可以为杆状，也可以为其它形状，在此不做具体限定。

示例的，如图 28、图 33 和图 34 所示，连接件 63 为杆状，且连接件 63 的一端插入至一个子摆臂 211 上的孔中，连接件 63 的另一端与插入至另一个子摆臂 211 上的孔中。

第一摩擦件 61 可以通过以下方式安装：第一摩擦件 61 的两端分别开设有第一装配孔 611，位于第一摩擦件 61 一端的第一安装孔与连接件 63 相配合；位于第一摩擦件 61 另一端的第一装配

孔 611 与安装轴 15 转动配合，以使第一摩擦件 61 与基座 1 可转动连接。

第二摩擦件 62 可以通过以下方式安装：第二摩擦件 62 上沿基座 1 的宽度方向 Y 设有多个第三装配孔 621，每个第三装配孔 621 分别与对应的安装轴 15 相配合，并且第二摩擦件 62 位于齿轮 22 和第二子基座 14 之间，其中第二子基座 14 为基座 1 的限位部。

在一些实施例中，如图 28 和图 33 所示，第一摩擦件 61、第二摩擦件 62 均为摩擦片，多个第一摩擦件 61 靠近基座 1 的部分与多个第二摩擦件 62 交错层叠设置。这样第一摩擦件 61 与相邻的第一摩擦件 61 之间是面接触，能够提供较大的转动阻尼力。

当然，第一摩擦件 61 与第二摩擦件 62 也不限于为片状，第一摩擦件 61、第二摩擦件 62 也可以设置成其它形状，比如杆状等，具体可根据实际情况而定。

图 36~图 39 示出了第一摩擦件 61、第二摩擦件 62 的第二种设置实施例，图 36 为本申请实施例中的转轴机构 100 中阻尼机构 6 的另一种结构的示意图，图 37 为图 36 中第一摩擦件 61 在转动过程中与第二摩擦件 62 之间位置关系的示意图，图 38 为图 37 中第一摩擦件 61 与第二摩擦件 62 连接处的局部放大图，图 39 为本申请实施例中的转轴机构 100 中阻尼机构 6 的第三种结构的示意图。

在该实施例中，第一摩擦件 61 包括弹性部 612，弹性部 612 上设有扁位孔 613，扁位孔 613 的孔壁沿其周向具有第一平面 6131。第二摩擦件 62 为设置于基座 1 上的扁位轴，沿扁位轴的周向，扁位轴与基座 1 相对固定，并且扁位轴具有相隔设置的第二平面 622 和第三平面 623，扁位轴穿设于扁位孔 613 中。如图 37 和图 38 所示，当摆臂 21 位于折叠位置时，第一平面 6131 与第二平面 622 相对设置；当摆臂 21 位于展开位置时，第一平面 6131 与第三平面 623 相对设置。

其中，第一平面 6131 与第二平面 622 相对设置是指第一平面 6131 与第二平面 622 平行或近似平行（比如偏差在 5 度之内）；第一平面 6131 与第三平面 623 相对设置是指第一平面 6131 与第三平面 623 平行或近似平行（比如偏差在 5 度之内）。

由于扁位轴沿其周向与基座 1 相对固定，扁位轴穿设于扁位孔 613 中，如图 37 和图 38 所示，当摆臂 21 在折叠位置和展开位置之间转动时，第一摩擦件 61 相对扁位轴转动，随着扁位孔 613 的第一平面 6131 相对扁位轴上的第二平面 622 的移动，扁位轴上位于第二平面 622 边缘的拐角部 m1 与扁位孔 613 的孔壁相挤压，这样扁位轴与扁位孔 613 的孔壁之间相互摩擦，以向摆臂 21 提供转动阻尼力。

在该实施例中，由于当摆臂 21 位于折叠位置时，第一平面 6131 与第二平面 622 相对设置，当摆臂 21 位于展开位置时，第一平面 6131 与第三平面 623 相对设置，这样在摆臂 21 位于折叠位置、展开位置时，可以使第二摩擦件 62（扁位轴）与扁位孔 613 之间处于稳定的配合状态，那么可以使第一摩擦件 61 稳定地保持在折叠位置和展开位置，从而可以使摆臂 21 稳定地保持在折叠位置和展开位置，进而就可以保证终端设备折叠态和展开态的稳定性。另外，该实施例中通过第一摩擦件 61 相对第二摩擦件 62 转动时的摩擦来向摆臂 21 提供转动阻尼力，由于第二摩擦件 62 为设置于基座 1 上的扁位轴，第一摩擦件 61 的弹性部 612 套设在第二摩擦件 62 上，这样的设置使得第一摩擦件 61、第二摩擦件 62 更加紧凑，占用空间更小。

在一些实施例中，如图 37 和图 38 所示，当摆臂 21 位于折叠位置时，第一平面 6131 与第二平面 622 之间具有第二间隙 64。这样，摆臂 21 转动至折叠位置附近（比如偏离折叠位置预设角度之内）时，第二平面 622 位置处就有足够的空间避让第二平面 622 边缘的拐角部 m1，以避免拐角部 m1 与扁位孔 613 的孔壁相挤压，那么，在摆臂 21 在转动至折叠位置附近时，第一摩擦件 61 和第二摩擦件 62 之间不产生摩擦，也就是不向摆臂 21 提供转动阻尼力，这样可以方便第一凸轮结构 4 将终端设备的壳体 300 弹开。该实施例适用于第一凸轮结构 4 提供的弹开力较小的情形。

在一些实施例中，如图 37 和图 38 所示，当摆臂 21 位于展开位置时，第一平面 6131 与第三平面 623 之间具有第三间隙 65。这样，摆臂 21 转动至展开位置附近（比如偏离展开位置预设角度之内）时，第三平面 623 的位置处就有足够的空间避让第二平面 622 边缘的拐角部 m1，以避免拐角部 m1 与扁位孔 613 的孔壁相挤压，那么，在摆臂 21 在转动至折叠位置附近时，第一摩擦件 61 和第二摩擦件 62 之间不产生摩擦，也就是不向摆臂 21 提供转动阻尼力，这样可以方便第二凸轮结构 5 将终端设备保持在展开态。该实施例适用于第二凸轮结构 5 提供的展开力较小的情形。

其中，预设角度可以为 10 度，但也不限于此，预设角度也可以为 5 度，8 度等，具体可根据实际情况而定。当预设角度为 10 度时，终端设备的两个壳体 300 的开合角度（图 2 中第一显示区域 210 与第二显示区域 220 的夹角）在 20°到 160°之间时，拐角部 m1 与扁位孔 613 的孔壁相挤压，而且拐角部 m1 与扁位孔 613 的孔壁的挤压力在 20°到 90°范围内越来越大，90°到 160°范围内越来越小。当上终端设备的两个壳体 300 的开合角度为 90°时，拐角部 m1 与扁位孔 613 的孔壁的挤压力最大，提供的转动阻尼力最大。

当然，在另一些实施例中，当摆臂 21 位于折叠位置时，第一平面 6131 与第二平面 622 相贴合；当摆臂 21 位于展开位置时，第一平面 6131 与第三平面 623 相贴合。这样当摆臂 21 偏离折叠位置和展开位置之间转动的全程中，拐角部 m1 会与扁位孔 613 的孔壁相挤压，以向摆臂 21 提供转动阻尼力，从而避免终端设备在第一凸轮结构 4 的作用下弹开的速度过快以及终端设备在第二凸轮结构 5 的作用下展开的速度过快。该实施例适用于第一凸轮结构 4 提供的弹开力较大，第二凸轮结构 5 提供的展开力较大的情形。

在一些实施例中，如图 36 所示，弹性部 612 由第一摩擦件 61 通过卷圆工艺形成。相较于弹性部 612 与第一摩擦件 61 主体分体设置，弹性部 612 通过卷圆工艺形成，减少了弹性部 612 组装的工序，不但有利于提高阻尼机构 6 的装配效率，而且还可以提高弹性部 612 与第一摩擦件 61 主体之间的连接可靠性。

在一些实施例中，如图 39 所示，第一摩擦件 61 为片状结构，第一摩擦件 61 的数目为多个，多个第一摩擦件 61 层叠设置，每个第一摩擦件 61 在扁位孔 613 处均设有将扁位孔 613 的孔壁断开的缺口 614，多个第一摩擦件 61 的缺口 614 形成沿扁位轴的轴向 X 延伸的槽 615。相较于弹性部 612 由卷圆工艺形成，本实施例的方案相当于将图 36 所示的弹性部 612（也就是卷圆结构）拆分成多个层叠设置的片状结构，这样呈片状的弹性部 612 的扁位孔 613 就可以采用冲压工艺形成，而无需通过卷圆工艺制作，那么从而有利于降低了弹性部 612 的扁位孔 613 的加工难度和成本。

在一些实施例中，如图 36 和图 39 所示，第二摩擦件 62 与安装轴 15 为一体结构。当然，第二摩擦件 62 也可以与安装轴 15 分体设置，具体可根据实际情况而定。

至于，第一摩擦件 61 与摆臂 21 之间的连接关系具体可参照图 33~图 35 所示的实施例中第一摩擦件 61 与摆臂 21 之间的连接关系来设置，在此不再赘述。

在一些实施例中，如图 40~图 43 所示，图 40 为本申请一些实施例中转轴机构 100 的结构示意图，图 41 为图 40 所示的转轴机构 100 中扭簧位置的局部放大图，图 42 为图 40 中的转轴机构 100 在 H-H 处的剖面视图，图 43 为本申请实施例的扭簧在摆臂 21 转动过程中的状态图。摆臂 21 通过转轴 24 与基座 1 可转动连接，转轴 24 上套设有扭簧 7，扭簧 7 的第一连接臂 71 与摆臂 21 相连接。

其中，如图 41 所示，第一连接臂 71 插入摆臂 21 上所开设的孔中，以实现第一连接臂 71 与摆臂 21 相连接，但也不限于此，第一连接臂 71 还可以通过卡接等方式与摆臂 21 相连接，具体可根据实际情况而定。转轴 24 与基座 1 的安装轴 15 可以为一体结构，也可以分体设计，在此不做具体限定。

基座 1 上设有止挡部 16，如图 43 所示，当摆臂 21 位于展开位置时，第二连接臂 72 与止挡部 16 分离，以使扭簧 7 处于自然状态；当摆臂 21 在中间位置和折叠位置之间转动时，扭簧 7 的第二连接臂 72 与止挡部 16 相抵接，使扭簧 7 处于蓄力状态，以向摆臂 21 施加可带动摆臂 21 向展开位置转动的作用力；其中，中间位置为沿摆臂 21 的转动方向位于折叠位置和展开位置之间的位置。

通过设置扭簧 7，这样在摆臂 21 位于折叠状态时，扭簧 7 就可以向摆臂 21 施加可带动摆臂 21 向展开位置转动的作用力，以辅助终端设备的壳体 300 展开，通过扭簧 7 和第一凸轮结构 4 相结合可以提供更大的展开力，使该转轴机构 100 适用于需要较大展开力的终端设备。

同时，当摆臂 21 在中间位置和折叠位置之间转动时，扭簧 7 与止挡部 16 相抵接，也就是扭簧 7 在摆臂 21 向折叠位置转动全程的部分区间内与止挡部 16 相抵接，这样可以减小扭簧 7 在摆臂 21 处于折叠位置时的变形量，从而可以减小扭簧 7 所受到的摆臂 21 以及止挡部 16 的反作用力的大小，那么扭簧 7 就不容易因受到的反作用力过大而损坏，这样就可以延长扭簧 7 的使用寿命。

上述止挡部 16 的结构不唯一，在一些实施例中，如图 41、图 42 和图 43 所示，止挡部 16 为设置于基座 1 上的止挡面，止挡面与扭簧 7 之间设有可供第二连接臂 72 摆动的运动空间 17，在摆臂 21 转动的过程中，第二连接臂 72 可在运动空间 17 中运动。

如图 43 所示，当摆臂 21 位于展开位置时，第二连接臂 72 位于运动空间 17 中，并且第二连接臂 72 与止挡面之间间隔一段距离，此时扭簧 7 不产生变形，处于自然状态；当摆臂 21 在中间位置和折叠位置之间转动时，第二连接臂 72 与止挡面相抵接，扭簧 7 产生变形以处于蓄力状态，以向摆臂 21 施加可带动摆臂 21 向展开位置转动的作用力。

通过将基座 1 上的止挡面设置为止挡部 16，这样可以充分利用基座 1 上的结构，使止挡部 16 的结构更简单，无需在基座 1 上安装其它零部件，有利于降低成本。

其中，运动空间 17 为位于止挡面和扭簧 7 之间的空间，比如图 41 和图 42 所示，运动空间 17 可以为基座 1 上的空腔，止挡部 16 为空腔的腔壁，空腔靠近扭簧 7 的一侧具有供第二连接臂 72 伸入的伸入口。

在另一些实施例中，如图 44 和图 45 所示，图 44 为本申请一些实施例中转轴机构 100 的基座 1 在靠近扭簧 7 的位置的剖面视图，图 45 为本申请实施例的扭簧 7 的第二连接臂 72 在摆臂 21 转动过程中的位置状态图。基座 1 上开设有供第二连接臂 72 伸入的弧形槽 18，弧形槽 18 沿齿轮 22 的周向延伸，弧形槽 18 的一端槽壁为止挡部 16。

如图 45 所示，当摆臂 21 位于展开位置时，第二连接臂 72 位于弧形槽 18 的下端处，此时扭簧 7 不产生变形，处于自然状态；当摆臂 21 在中间位置和折叠位置之间转动时，第二连接臂 72 与弧形槽 18 上端的槽臂相抵接，扭簧 7 产生变形以处于蓄力状态，以向摆臂 21 施加可带动摆臂 21 向展开位置转动的作用力。

通过将基座 1 上的弧形槽 18 的槽壁设置为止挡部 16，这样可以充分利用基座 1 上的结构，使止挡部 16 的结构更简单，无需在基座 1 上安装其它零部件，有利于降低成本。同时，弧形槽 18 也可以对第二连接臂 72 起到运动导向的作用，可以减小第二连接臂 72 在运动过程中的晃动，从而使第二连接臂 72 的运动更加平稳。

在一些实施例中，如图 44 所示，摆臂 21 包括两个子摆臂 211，两个子摆臂 211 沿齿轮 22 的轴向 X 相隔排布，且两个子摆臂 211 之间通过连接件 63 连接，以使两个子摆臂 211 可相对基座 1 同步转动，两个子摆臂 211 分别为第一子摆臂 211a 和第二子摆臂 211b，第一子摆臂 211a 与齿轮 22 传动连接，扭簧 7 位于第二子摆臂 211b 远离第一子摆臂 211a 的一侧，且扭簧 7 的第二连接臂 72 与第二子摆臂 211b 相连接。通过扭簧 7 设置在第二子摆臂 211b 远离第一子摆臂 211a 的一侧，这样可以使扭簧 7 远离齿轮 22 设置，避免扭簧 7 与齿轮 22、承载件 23 等发生结构干涉。

其中，连接件 63 可以通过卡接、插接、铰接、螺接等中的一种方式连接于两个子摆臂 211 之间，连接件 63 可以为杆状，也可以为其它形状，在此不做具体限定。

示例的，如图 44 所示，连接件 63 为杆状，且连接件 63 的一端插入至一个子摆臂 211 上的孔中，连接件 63 的另一端与插入至另一个子摆臂 211 上的孔中。

在本说明书的描述中，具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

本申请实施例中的转轴机构 100，也不限于应用于终端设备中，还可以应用于汽车、飞行器、家电、消费电子领域中需要展开以及折叠的产品中。

以上实施例仅用以说明本申请的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的精神和范围。

权 利 要 求 书

1.一种转轴机构，其特征在于，包括：

基座；

摆臂组件，包括承载件、一对分别可转动连接于所述基座相对两侧边缘处的摆臂以及偶数个齿轮，偶数个所述齿轮传动连接于一对所述摆臂之间，以使每个所述摆臂可在折叠位置和展开位置之间相对所述基座同步转动，所述承载件、所述齿轮沿所述齿轮的轴向排布，且所述承载件沿所述齿轮的周向与所述基座相对固定；

弹性件，用于向所述承载件和所述齿轮中的至少一者施加弹性力，以使所述承载件与所述齿轮相靠近；

第一凸轮结构，设置于所述齿轮的第一端面和所述承载件之间，且包括设置于所述承载件、所述第一端面中的一者上的第一凸起部，以及设置于所述承载件、所述第一端面中的另一者上的第二凸起部，所述第一凸起部包括第一侧面；

当所述摆臂位于所述折叠位置时，所述第二凸起部与所述第一侧面相抵接，并且在所述弹性力的作用下，所述第二凸起部与所述第一侧面发生相对运动或具有相对运动的趋势，以向所述齿轮施加可带动所述摆臂向所述展开位置的方向转动的作用力。

2.根据权利要求 1 所述的转轴机构，其特征在于，

所述第一凸起部的数目为多个，多个所述第一凸起部沿所述齿轮的周向排布，相邻的两个所述第一凸起部之间形成有第一缺口，当所述摆臂位于所述折叠位置以及所述展开位置时，所述第二凸起部伸入至同一个所述第一缺口中。

3.根据权利要求 2 所述的转轴机构，其特征在于，

所述第一缺口内设有第一底面，所述第一底面与所述齿轮的轴向相垂直，当所述摆臂在所述展开位置时，所述第二凸起部与所述第一底面相抵接。

4.根据权利要求 3 所述的转轴机构，其特征在于，

所述第一凸起部包括第二侧面，沿所述齿轮的周向，所述第二侧面与所述第一侧面相背设置，所述第二侧面相对所述齿轮的轴向的倾斜角度小于所述第一侧面相对所述齿轮的轴向的倾斜角度，所述第二侧面与相邻的所述第一凸起部的所述第一侧面之间通过所述第一底面连接。

5.根据权利要求 3 或 4 所述的转轴机构，其特征在于，

当所述摆臂位于所述折叠位置时，所述第二凸起部与所述第一侧面之间面接触；和/或，当所述摆臂位于所述展开位置时，所述第二凸起部与所述第一底面之间面接触。

6.根据权利要求 1 所述的转轴机构，其特征在于，

所述第一凸起部的数目为多个，多个所述第一凸起部沿所述齿轮的周向排布；当所述摆臂在所述折叠位置时，所述第二凸起部与一个所述第一凸起部的所述第一侧面相抵接；当所述摆臂在所述展开位置时，所述第二凸起部与另一个所述第一凸起部的所述第一侧面相抵接。

7.根据权利要求 6 所述的转轴机构，其特征在于，

所述第一凸起部包括第二侧面，沿所述齿轮的周向，所述第二侧面与所述第一侧面相背设置，且所述第二侧面相对所述齿轮的轴向的倾斜角度大于所述第一侧面相对所述齿轮的轴向的倾斜角度；

和/或，沿所述齿轮的周向，相邻的两个所述第一凸起部的所述第一侧面之间距离所对应的圆心角为 90 度。

8.根据权利要求 1~7 中任一项所述的转轴机构，其特征在于，

在所述摆臂组件中，每个所述齿轮与所述承载件之间分别设有所述第一凸轮结构；或者，位于最外侧的两个所述齿轮分别与对应的所述摆臂固定连接，除位于最外侧的两个所述齿轮之外的所述齿轮沿其轴向与所述基座滑动连接，并且与所述承载件之间设有所述第一凸轮结构。

9.根据权利要求 1~8 中任一项所述的转轴机构，其特征在于，

在所述摆臂组件中，所述齿轮的两侧分别设有所述承载件，所述齿轮具有两个相背设置的所述第一端面，每个所述第一端面与对应侧的所述承载件之间分别设有所述第一凸轮结构。

10.根据权利要求 1~8 中任一项所述的转轴机构，其特征在于，还包括设置于所述齿轮的第二端面和所述承载件之间的第二凸轮结构；

所述第二凸轮结构包括设置于所述承载件、所述第二端面中的一者上的第三凸起部，以及设置于所述承载件、所述第二端面中的另一者上的第四凸起部，所述第三凸起部的包括第三侧面；

当所述摆臂位于所述展开位置时，所述第四凸起部与所述第三侧面相抵接，并且在所述弹性件的弹性力的作用下，所述第四凸起部与所述第三侧面具有相对运动的趋势，以向所述齿轮施加可阻止所述摆臂向靠近所述折叠位置的方向转动的作用力。

11.根据权利要求 10 所述的转轴机构，其特征在于，

所述第三凸起部包括第四侧面，沿所述齿轮的周向，所述第四侧面与所述第三侧面相背设置，所述第四侧面相对所述齿轮的轴向的倾斜角度大于所述第三侧面相对所述齿轮的轴向的倾斜角度。

12.根据权利要求 10 或 11 所述的转轴机构，其特征在于，

所述第三凸起部的数目为多个，多个所述第三凸起部沿所述齿轮的周向排布，相邻的两个所述第三凸起部之间形成第二缺口，所述第二缺口内设有第一定位部，当所述摆臂位于所述折叠位置时，所述第一定位部将所述第四凸起部定位。

13.根据权利要求 12 所述的转轴机构，其特征在于，

所述第一定位部包括垂直于所述齿轮的轴向的第一定位面，当所述摆臂位于所述折叠位置时，所述第四凸起部与所述第一定位面之间面接触。

14.根据权利要求 10~13 中任一项所述的转轴机构，其特征在于，

在所述摆臂组件中，所述齿轮的两侧分别设有所述承载件，所述第一端面、所述第二端面分别为所述齿轮的相背设置的两个端面，所述第一端面与对应侧的所述承载件之间设有所述第一凸轮结构，所述第二端面与对应侧的所述承载件之间设有所述第二凸轮结构；

或者，所述摆臂组件的数目为多个，多个所述摆臂组件沿所述齿轮的轴向排布，在一部分数目的所述摆臂组件中，所述齿轮的两侧分别设有所述承载件，所述齿轮具有相背设置的两个所述第二端面，每个所述第二端面与对应侧的所述承载件之间分别设有所述第二凸轮结构；在另一部分数目的所述摆臂组件中，所述齿轮的两侧分别设有所述承载件，所述齿轮具有两个相背设置的所述第一端面，每个所述第一端面与对应侧的所述承载件之间分别设有所述第一凸轮结构。

15.根据权利要求 10~14 中任一项所述的转轴机构，其特征在于，

在所述摆臂组件中，每个所述齿轮与所述承载件之间分别设有所述第二凸轮结构；或者，位于最外侧的两个所述齿轮分别与对应的所述摆臂固定连接，除位于最外侧的两个所述齿轮之外的所述齿轮沿其轴向与所述基座滑动连接，并且与所述承载件之间设有所述第二凸轮结构。

16.根据权利要求 1~15 中任一项所述的转轴机构，其特征在于，还包括阻尼机构，所述阻尼机构包括：

第一摩擦件，与所述基座可转动连接，且所述第一摩擦件通过连接件与所述摆臂连接，使所述第一摩擦件和所述摆臂可相对所述基座同步转动；

第二摩擦件，设置于所述基座上，且与所述第一摩擦件相接触；当所述摆臂在所述折叠位置和所述展开位置之间转动时，所述第二摩擦件可与所述第一摩擦件相摩擦，以向所述摆臂施加转动阻尼力。

17.根据权利要求 16 所述的转轴机构，其特征在于，

所述第一摩擦件、所述第二摩擦件的数目均为多个，多个所述第一摩擦件以及多个所述第二摩擦件沿所述齿轮的轴向排布，相邻的两个所述第二摩擦件之间形成有第一间隙，每个所述第一摩擦件分别插入至对应的所述第一间隙中，并且与相邻的所述第二摩擦件均相接触。

18.根据权利要求 16 所述的转轴机构，其特征在于，

所述第一摩擦件包括弹性部，所述弹性部上设有扁位孔，所述扁位孔的孔壁沿其周向具有第一平面；

所述第二摩擦件为设置于所述基座上的扁位轴，沿所述扁位轴的周向，所述扁位轴与所述基座相对固定，并且所述扁位轴具有相隔设置的第二平面和第三平面，所述扁位轴穿设于所述扁位孔中；

当所述摆臂位于所述折叠位置时，所述第一平面与所述第二平面相对设置；当所述摆臂位于所述展开位置时，所述第一平面与所述第三平面相对设置。

19.根据权利要求 18 所述的转轴机构，其特征在于，

当所述摆臂位于所述折叠位置时，所述第一平面与所述第二平面之间具有第二间隙；

和/或，当所述摆臂位于所述展开位置时，所述第一平面与所述第三平面之间具有第三间隙。

20.根据权利要求 18 或 19 所述的转轴机构，其特征在于，

所述弹性部由所述第一摩擦件通过卷圆工艺形成；或者，所述第一摩擦件为片状结构，所述第一摩擦件的数目为多个，多个所述第一摩擦件层叠设置，每个所述第一摩擦件在所述扁位孔处均设有将所述扁位孔的孔壁断开的缺口，多个所述第一摩擦件的所述缺口形成沿所述扁位轴的轴向延伸的槽。

21.根据权利要求 1~20 中任一项所述的转轴机构，其特征在于，

所述摆臂通过转轴与所述基座可转动连接，所述转轴上套设有扭簧，所述扭簧的第一连接臂与所述摆臂相连接；

所述基座上设有止挡部，当所述摆臂位于所述展开位置时，所述扭簧的第二连接臂与所述止挡部相分离，以使所述扭簧处于自然状态；

当所述摆臂在中间位置和所述折叠位置之间转动时，所述第二连接臂与所述止挡部相抵接，使所述扭簧处于蓄力状态，以向所述摆臂施加可带动所述摆臂向所述展开位置转动的作用力；其中，所述中间位置为沿所述摆臂的转动方向位于所述折叠位置和所述展开位置之间的位置。

22.根据权利要求 21 所述的转轴机构，其特征在于，

所述基座上开设有供所述第二连接臂伸入的弧形槽，所述弧形槽沿所述转轴的周向延伸，所述弧形槽的一端槽壁为所述止挡部；

或者，所述止挡部为设置于所述基座上的止挡面，所述止挡面与所述扭簧之间设有可供所述第二连接臂摆动的运动空间。

23.一种终端设备，其特征在于，包括显示屏、至少两个壳体，以及权利要求 1~22 中任一项所述的转轴机构，所述壳体用于承载所述显示屏，所述转轴机构位于相邻的两个所述壳体的相接处，所述转轴机构中摆臂组件的每个摆臂分别与对应的所述壳体相连接。

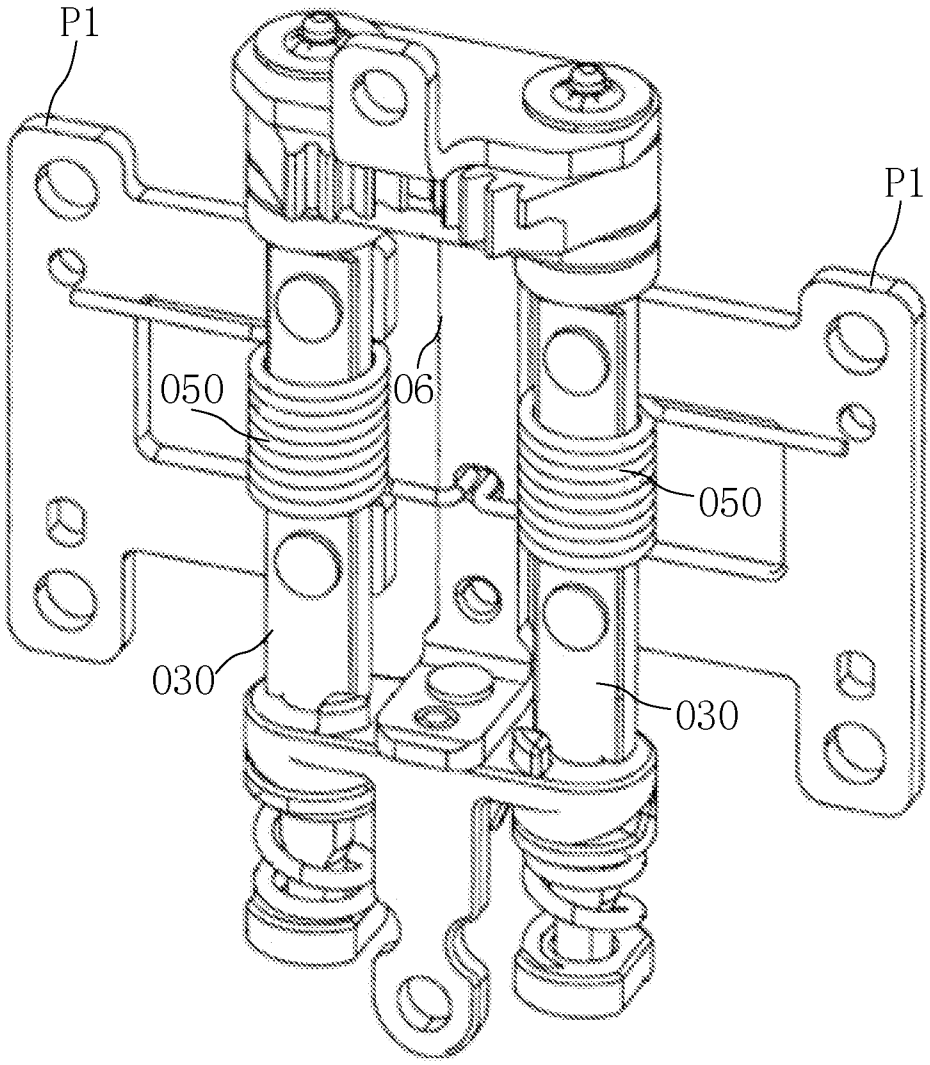


图 1

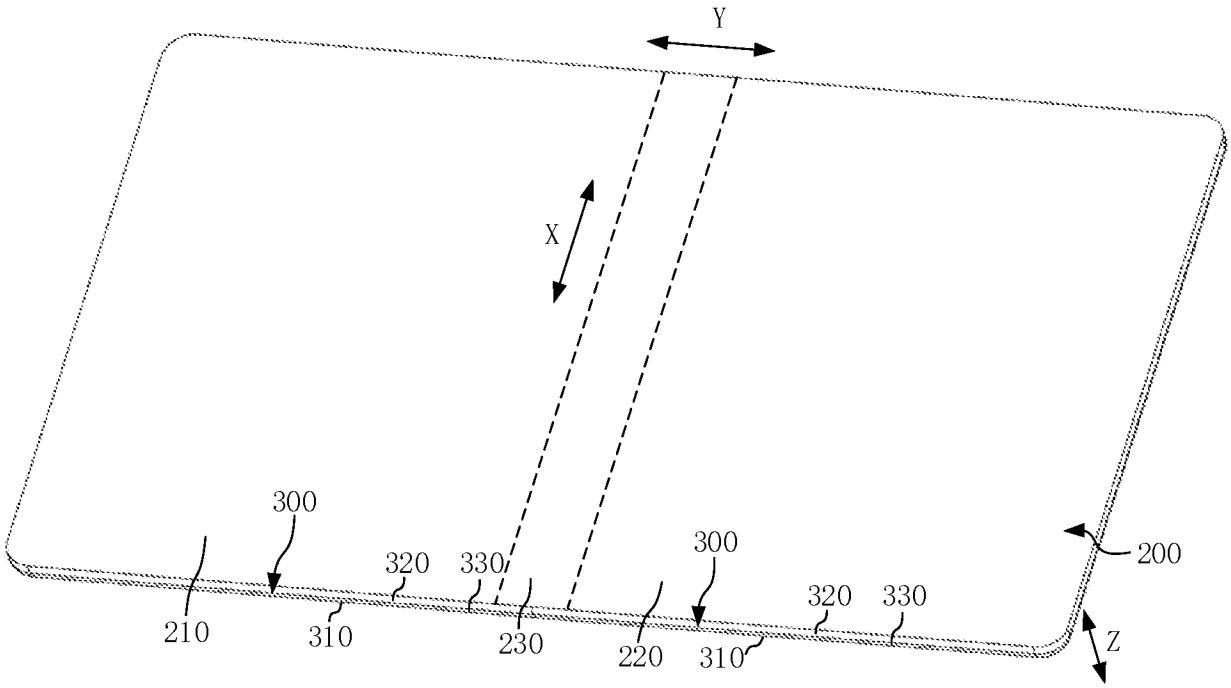

Y
X
300
320
330
300
320
330
200
210
310
230
220
310
Z

图 2

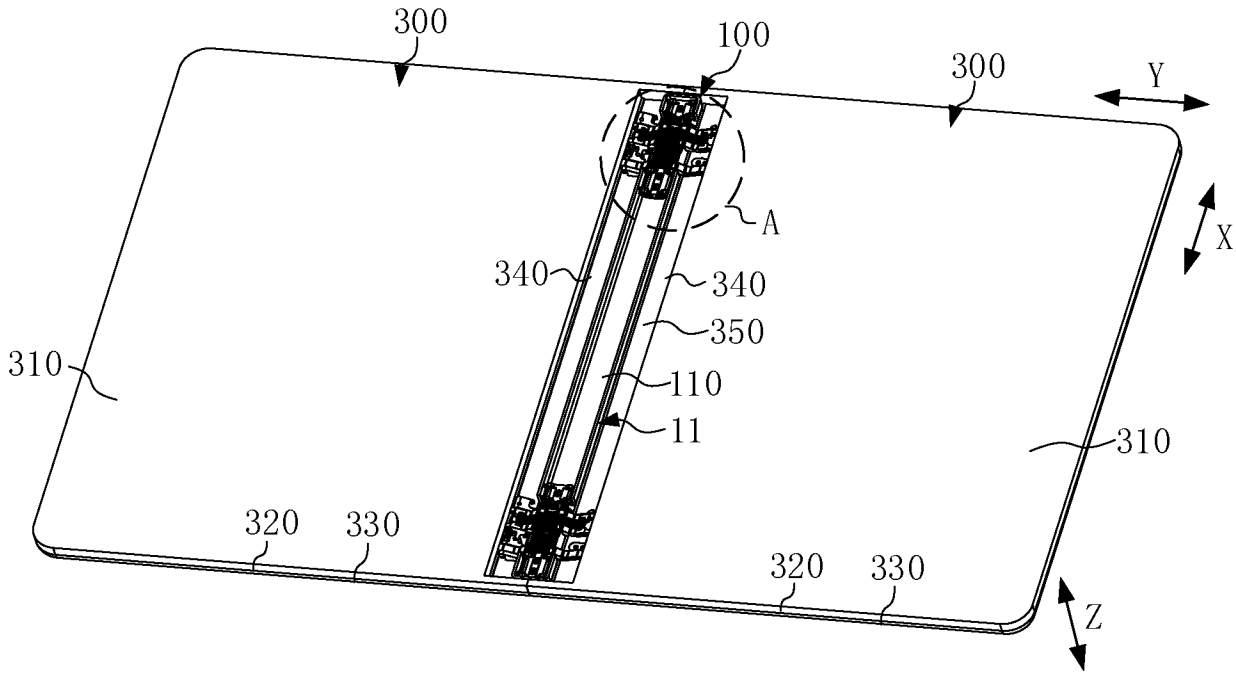

300
100
300
Y
A
X
340
340
350
310
110
11
310
320
330
320
330
Z

图 3

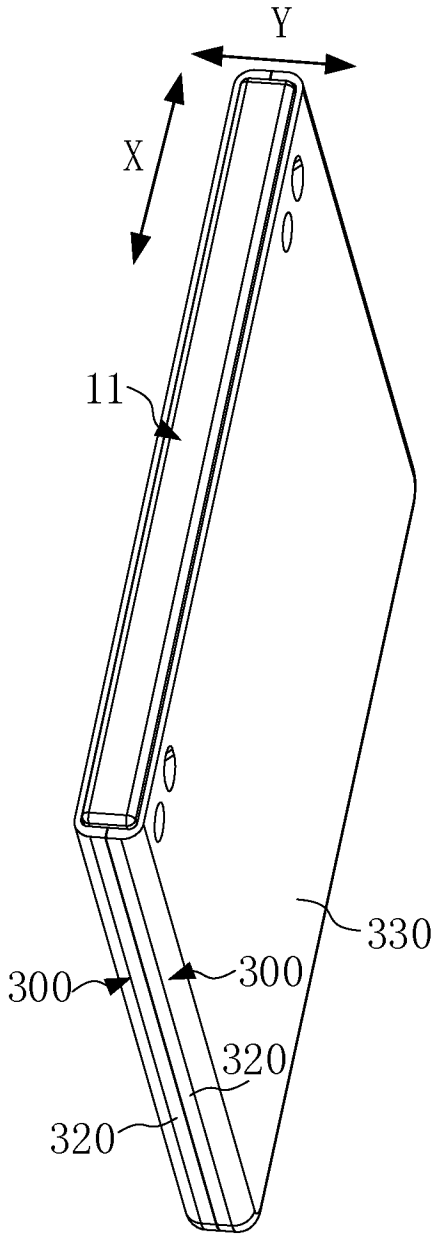


图 4

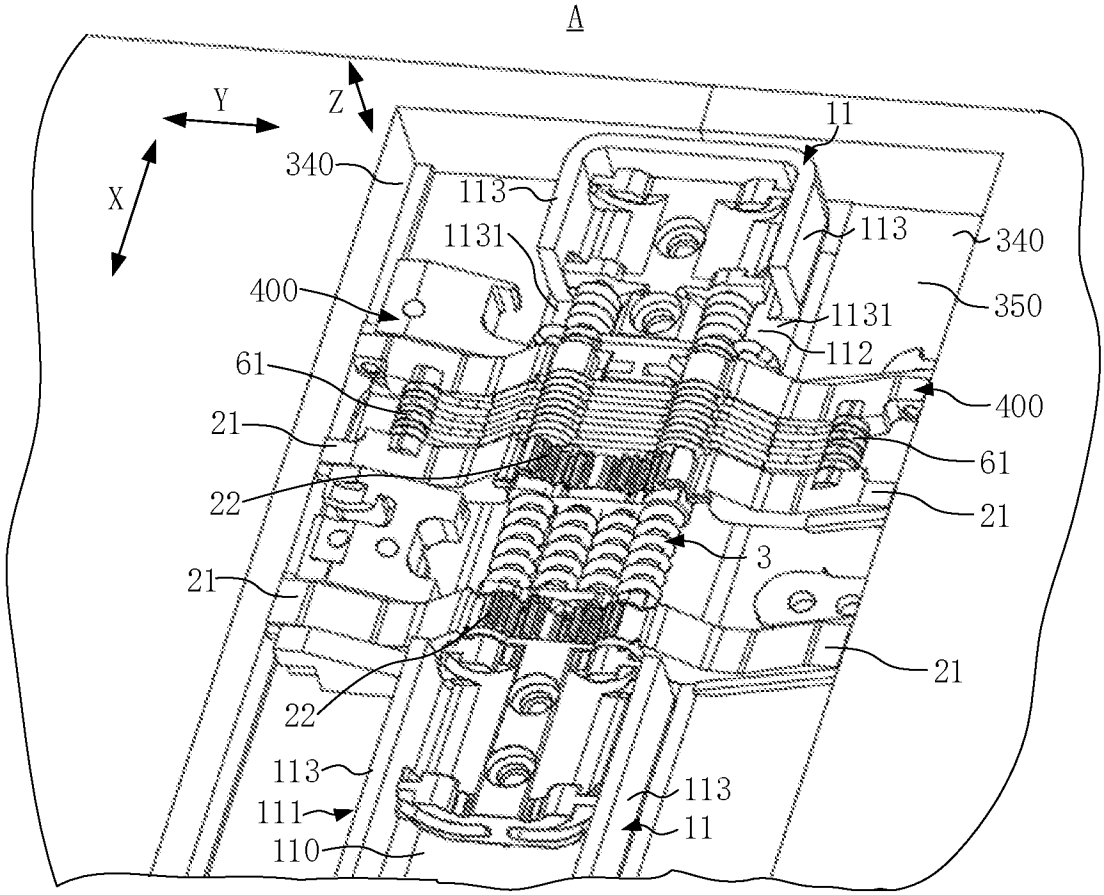

A
Y
Z
X
11
340
113
1131
113
340
400
350
1131
112
61
400
21
61
22
21
3
21
21
22
113
113
111
11
110

图 5

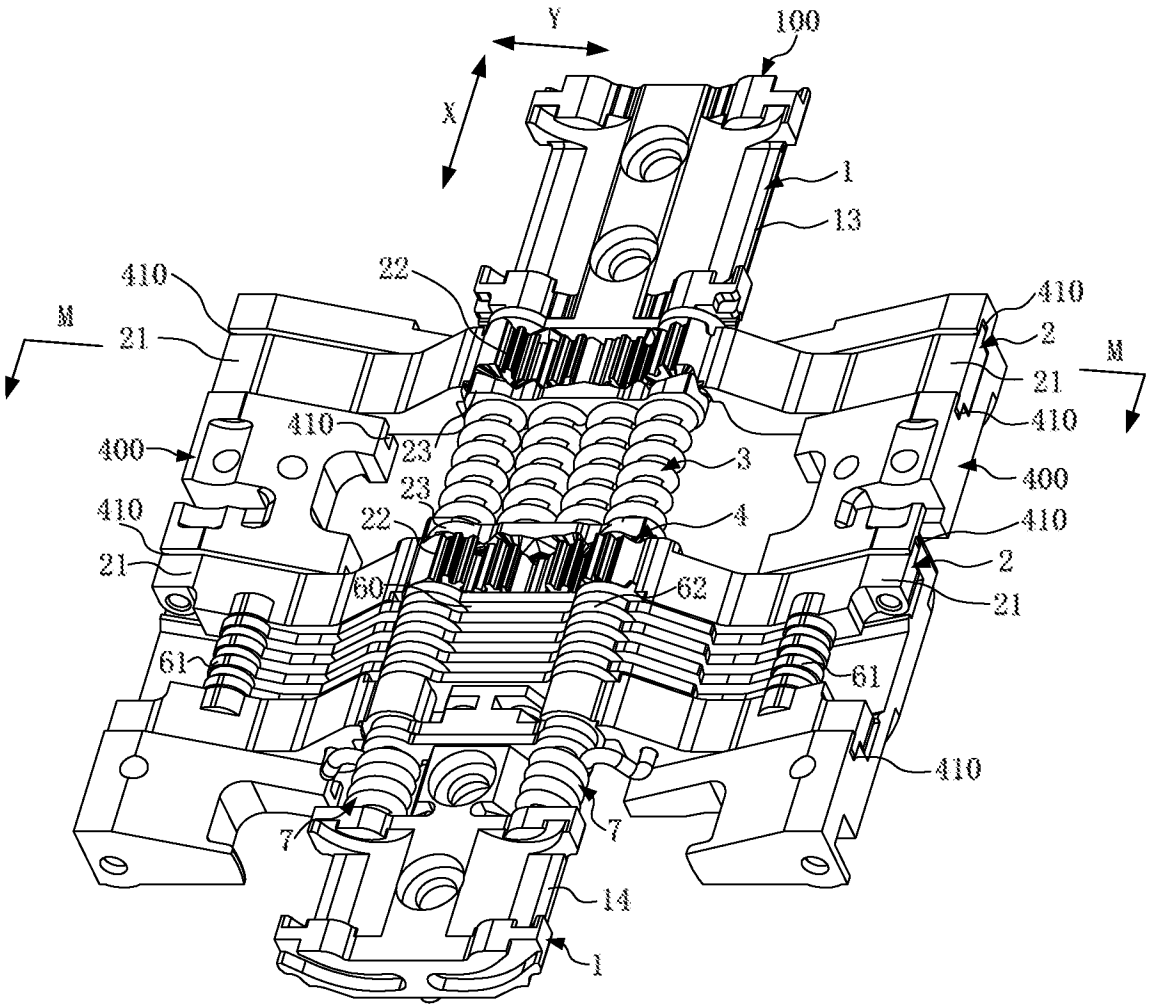

Y
X
100
1
13
410
22
M
21
410
2
M
21
410
400
23
3
400
23
410
22
4
410
2
21
60
62
21
61
61
410
7
7
14
1

图 6

M-M

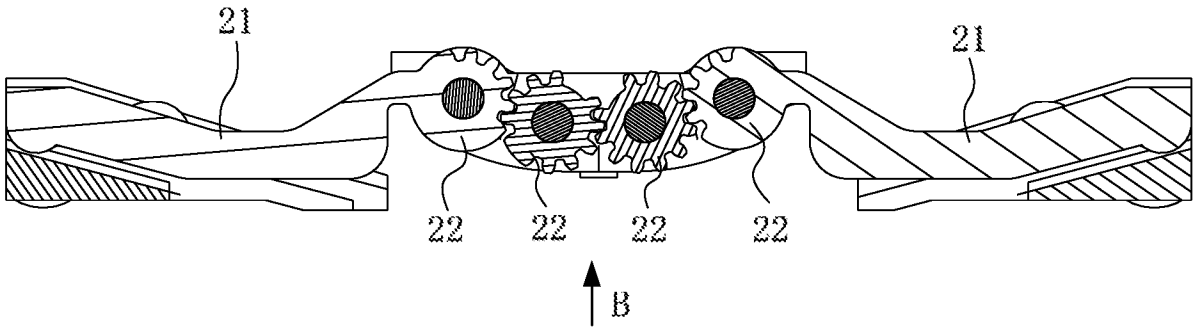

21
21
22
22
22
22
B

图 7

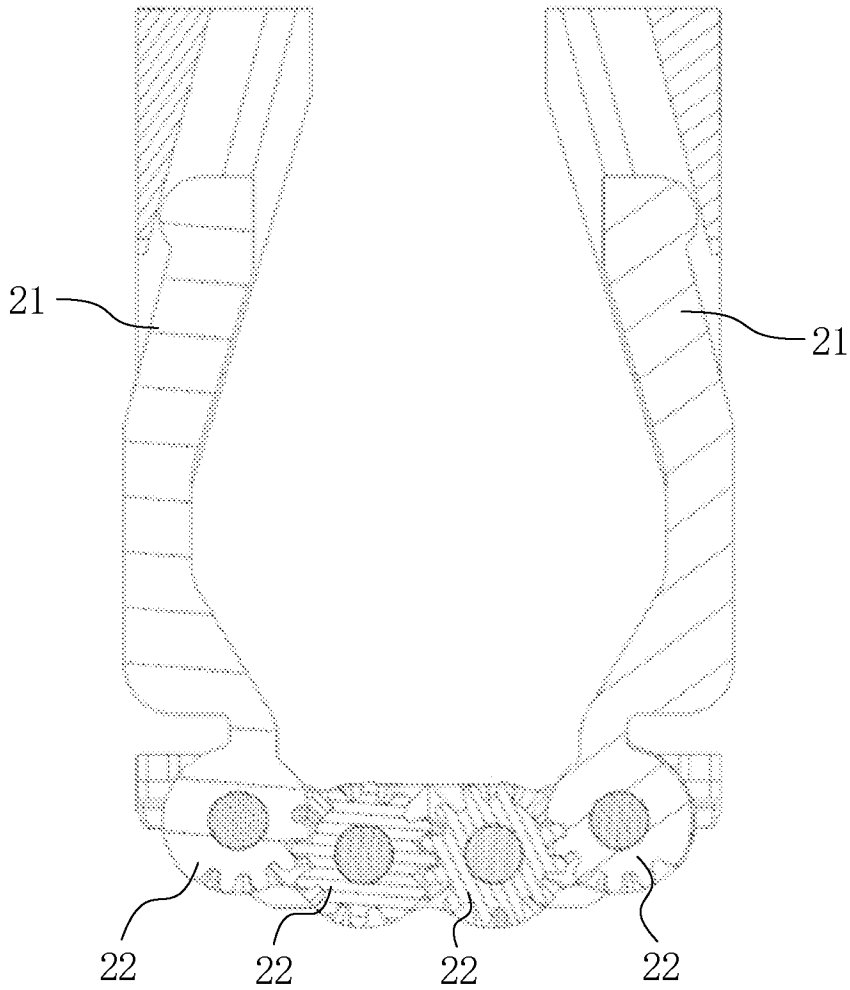


图 8

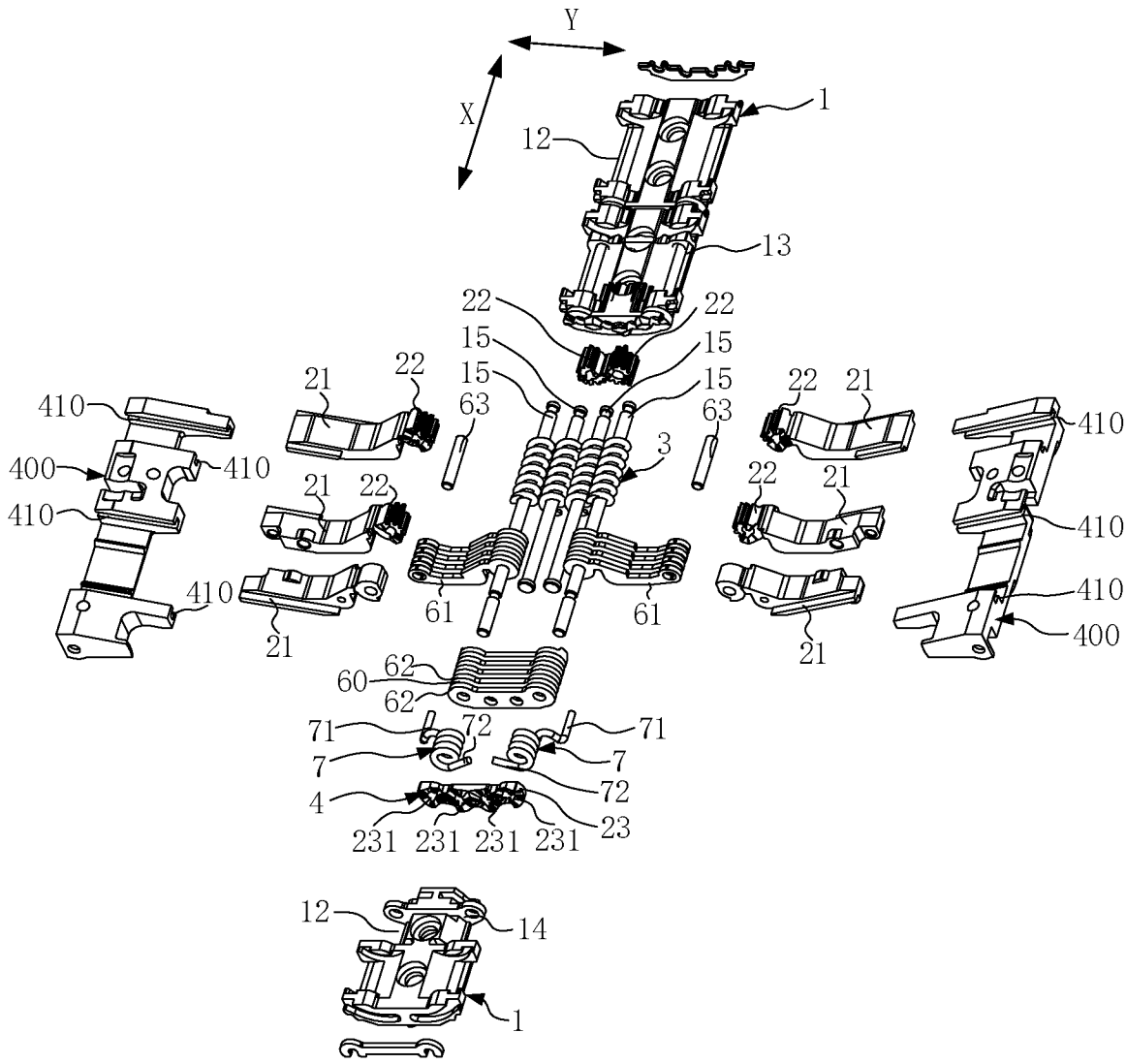


图 9

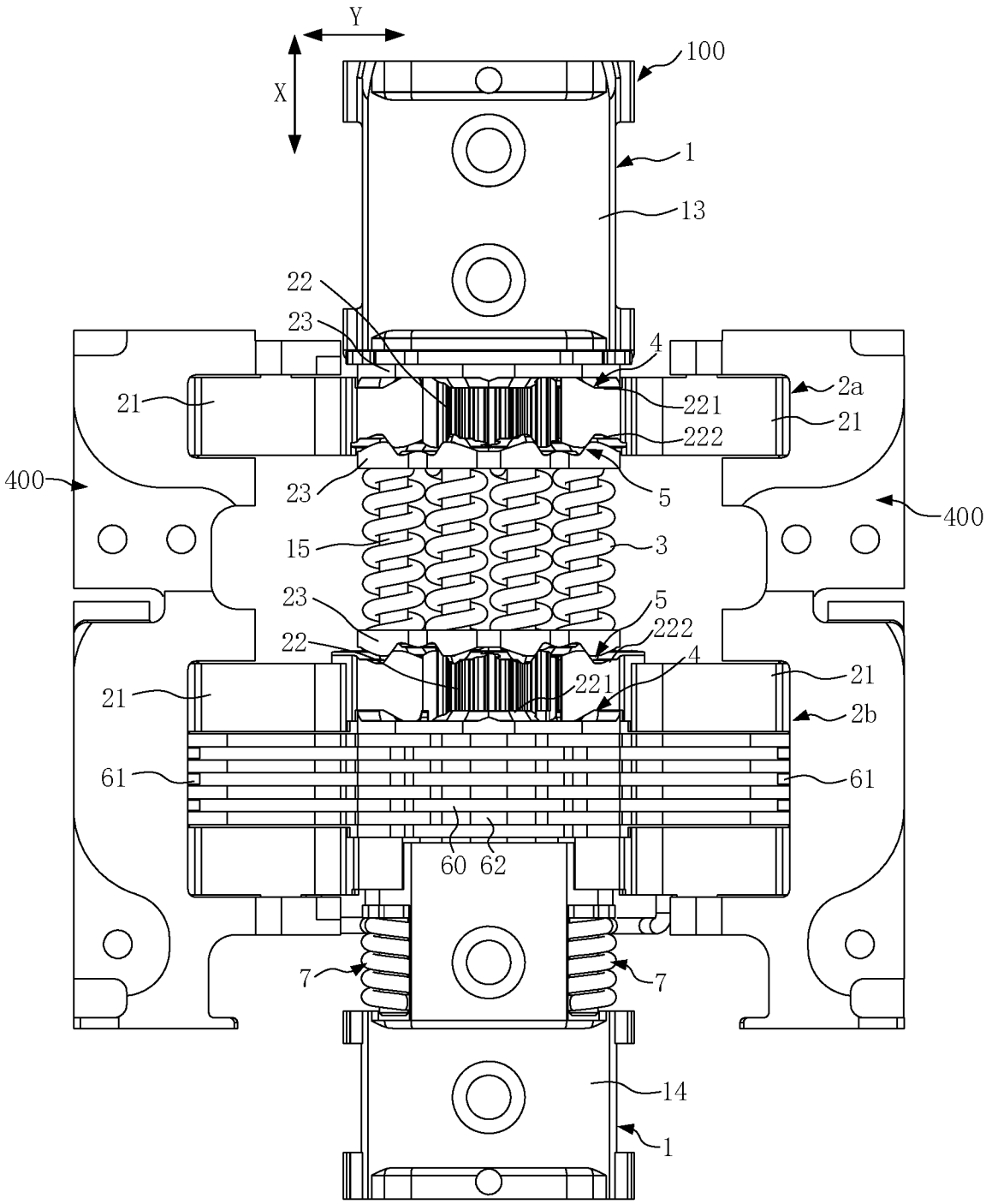

Y
X
100
1
13
22
23
4
21
221
2a
21
222
400
23
5
400
15
3
23
5
22
222
4
21
221
21
2b
61
61
60
62
7
7
14
1

图 10

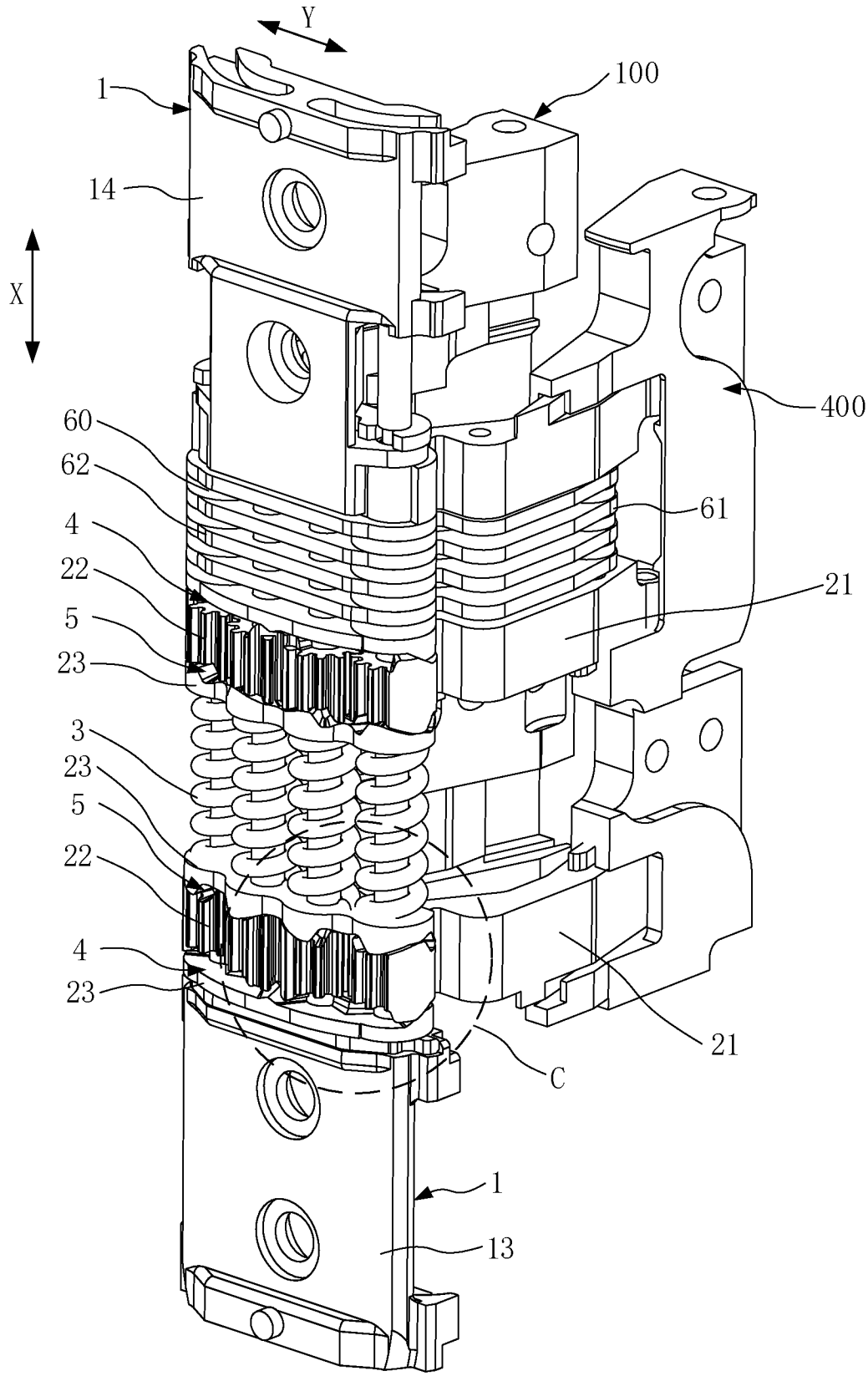


图 11

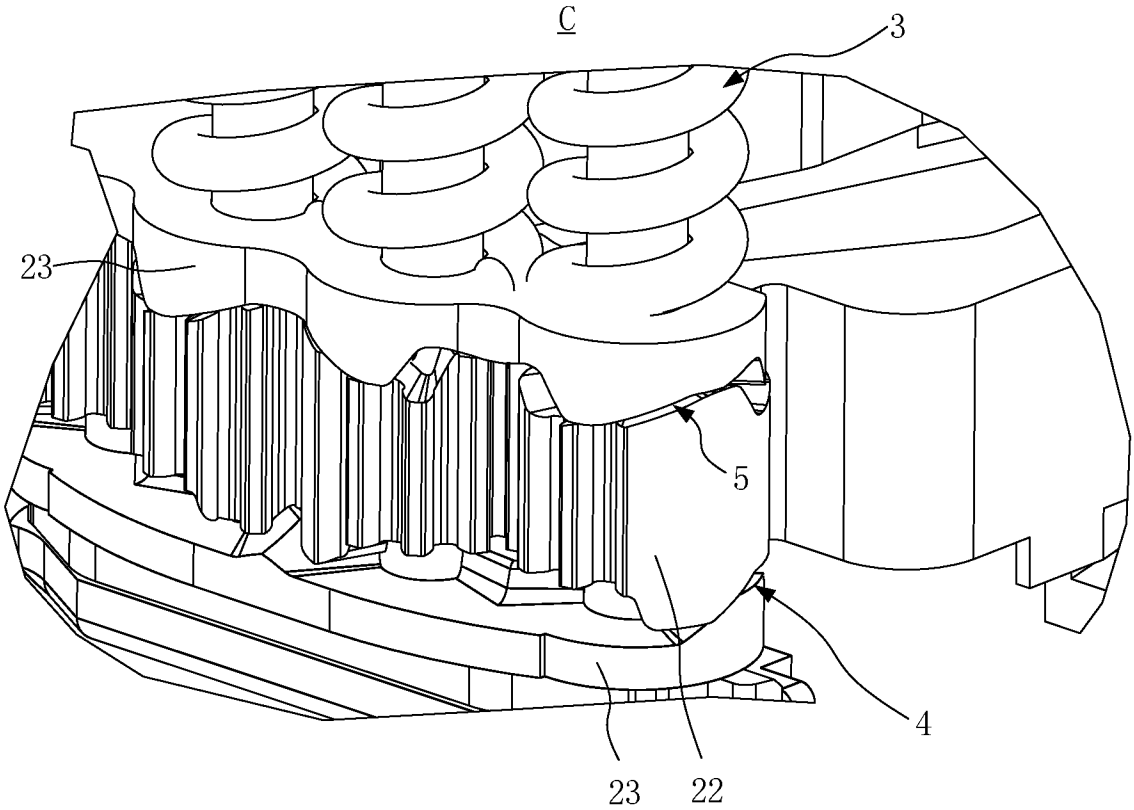


图 12

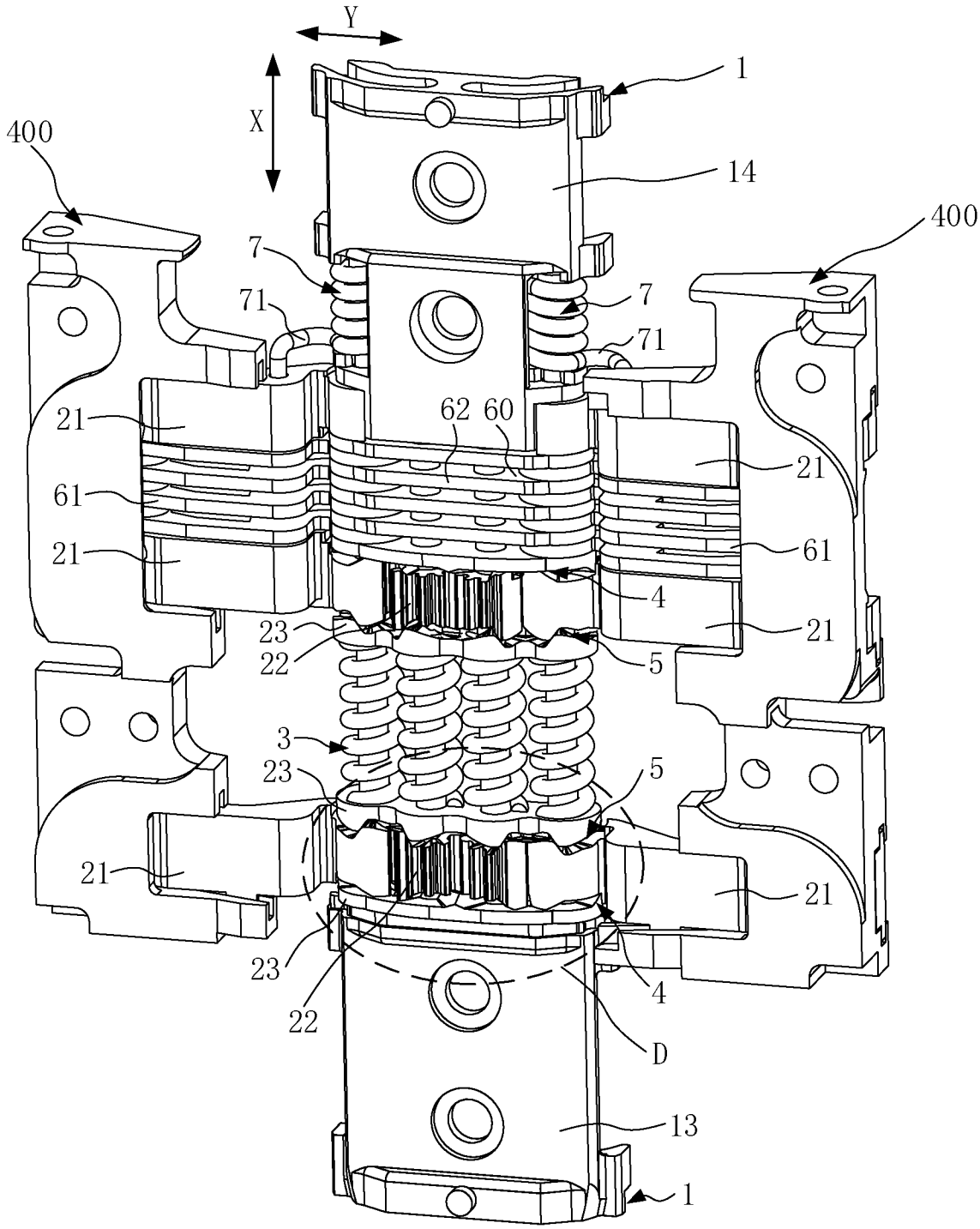

Y
X
1
400
14
400
7
71
7
71
21
62
60
21
61
61
21
4
23
21
22
5
3
23
5
21
21
23
4
22
D
13
1

图 13

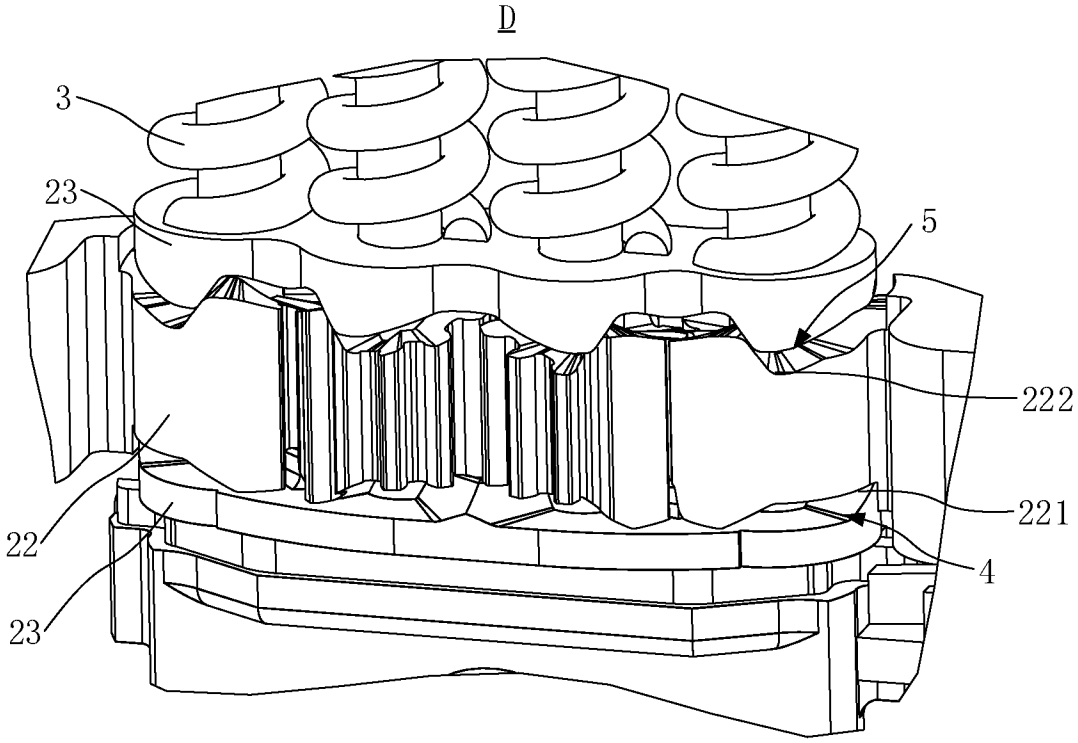


图 14

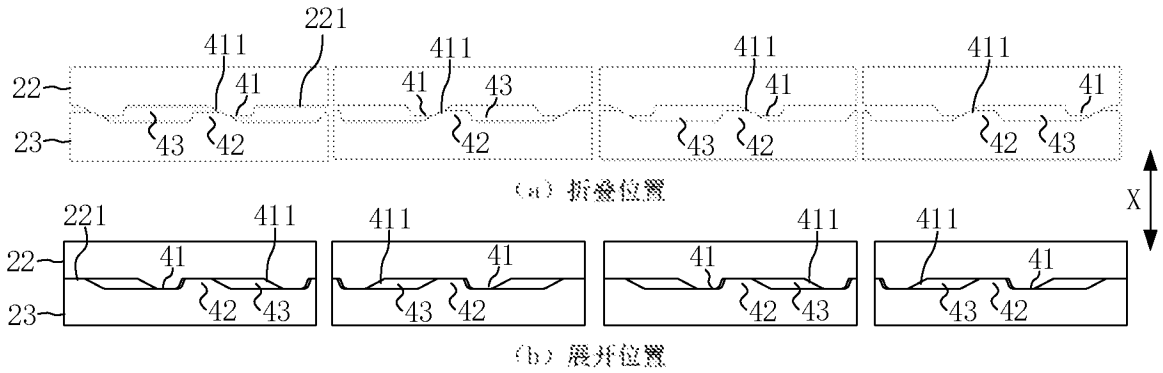


图 15

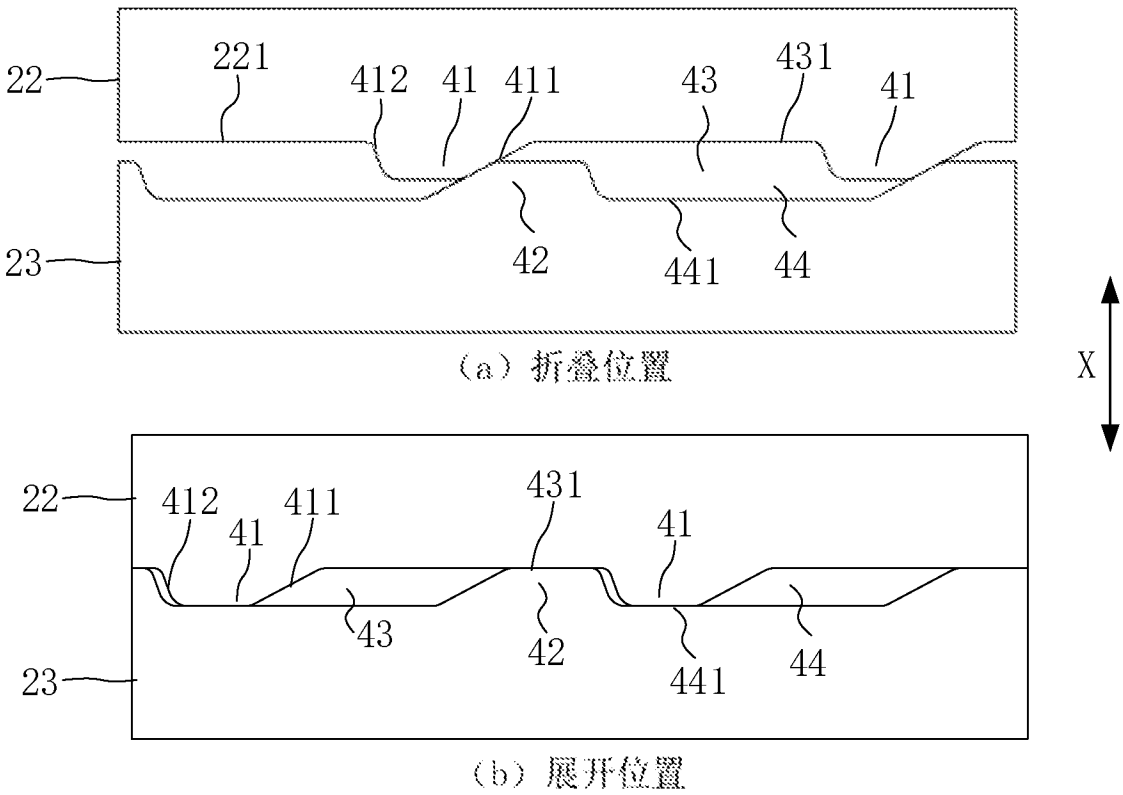

22
221
412
41
411
43
431
41
23
42
441
44
X
(a) 折叠位置
22
412
41
411
431
41
43
42
441
44
23
(b) 展开位置

图 16

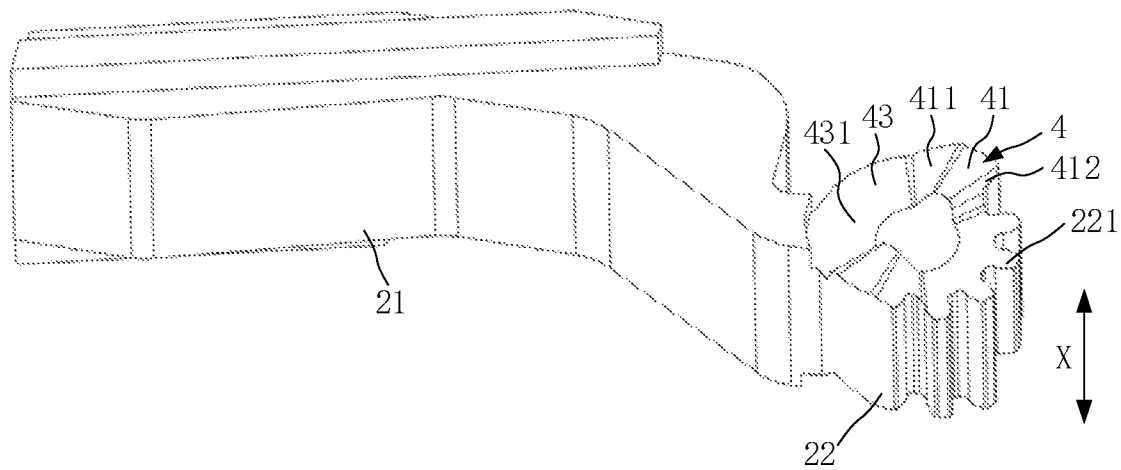

431
43
411
41
4
412
221
21
X
22

图 17

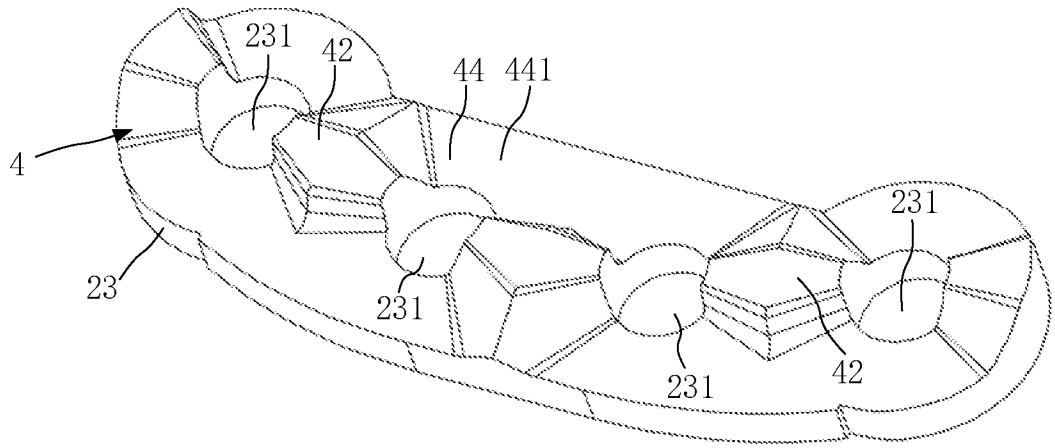

231
42
44
441
4
23
231
231
42
231

图 18

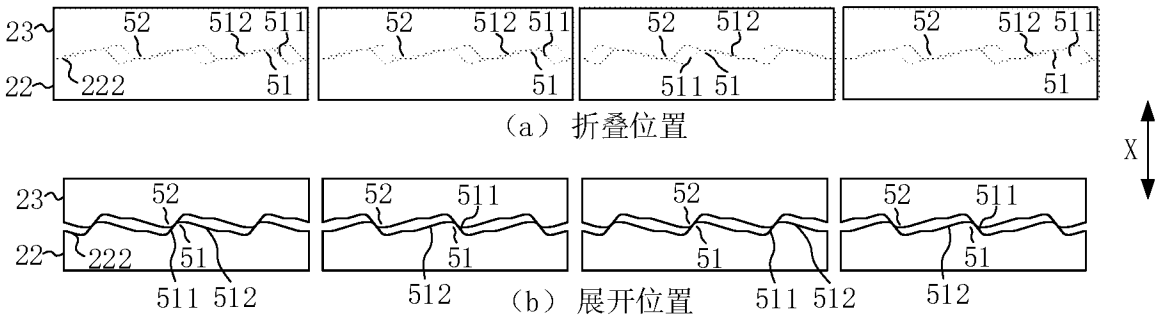
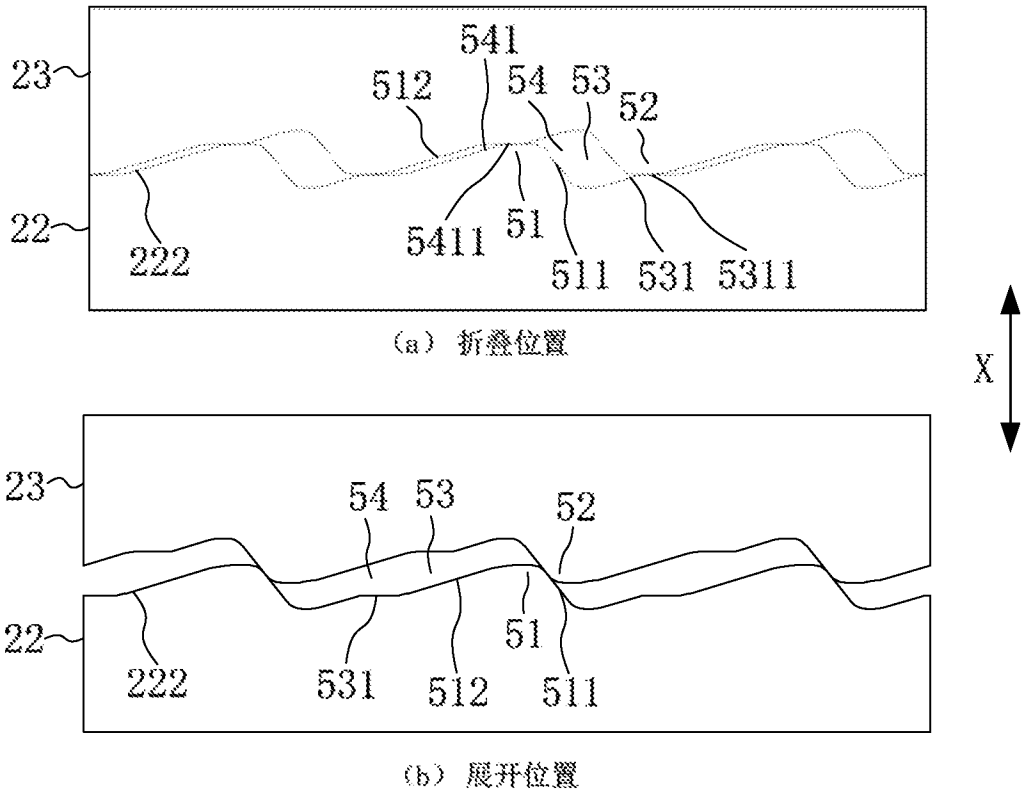

23
22
52
512
511
222
51
(a) 折叠位置
X
(b) 展开位置

图 19



(a) 折叠位置

(b) 展开位置

图 20

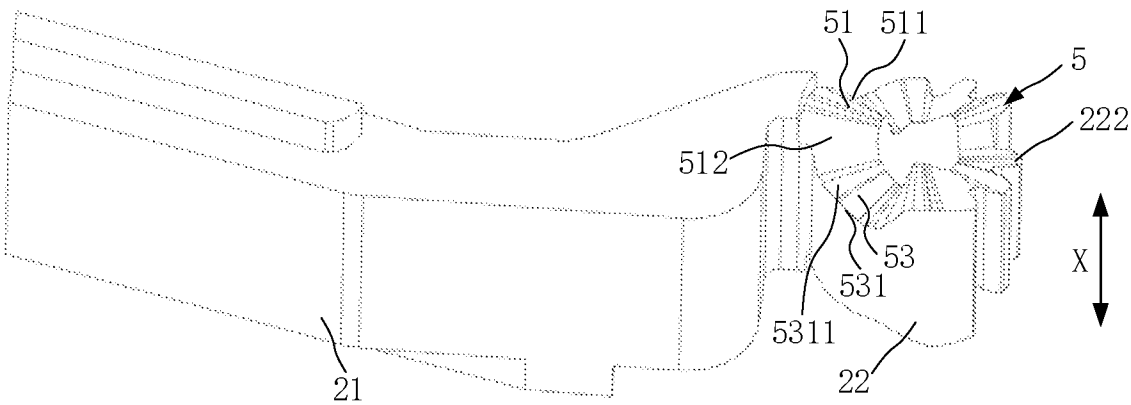


图 21

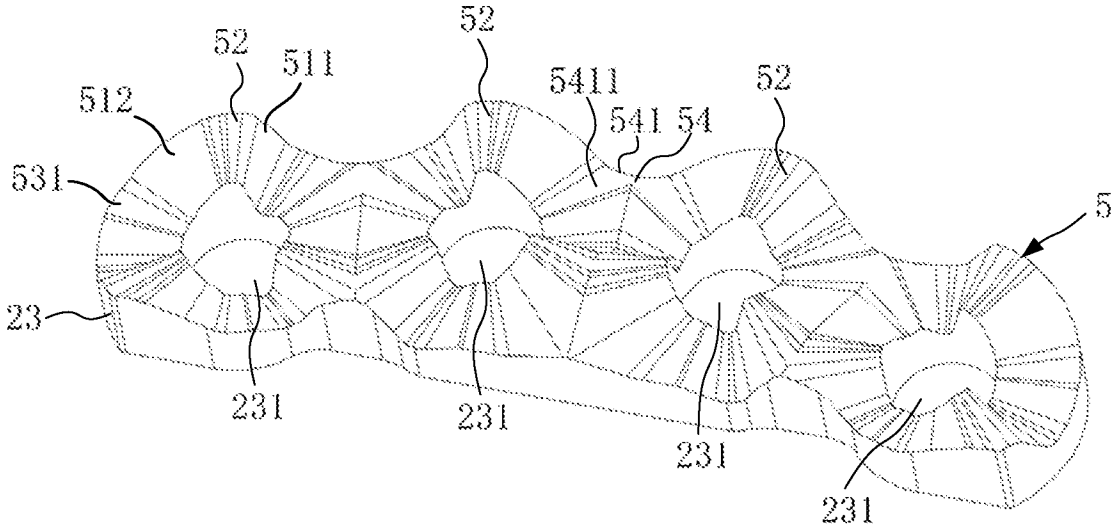

52
52
511
512
5411
541
54
52
531
5
23
231
231
231
231

图 22

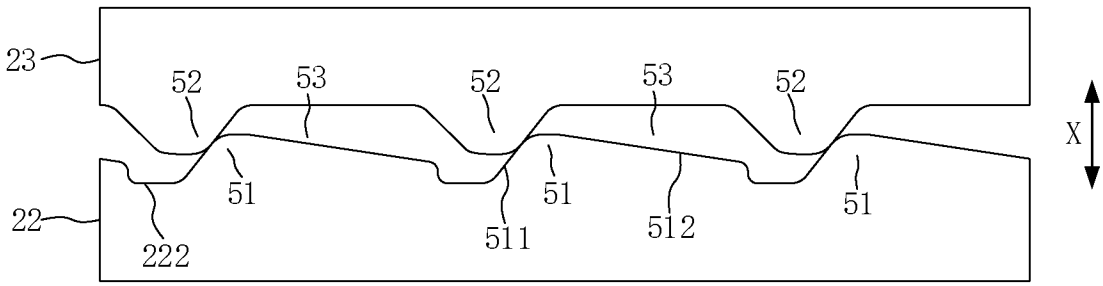

23
52
53
52
53
52
X
51
51
51
22
222
511
512

图 23

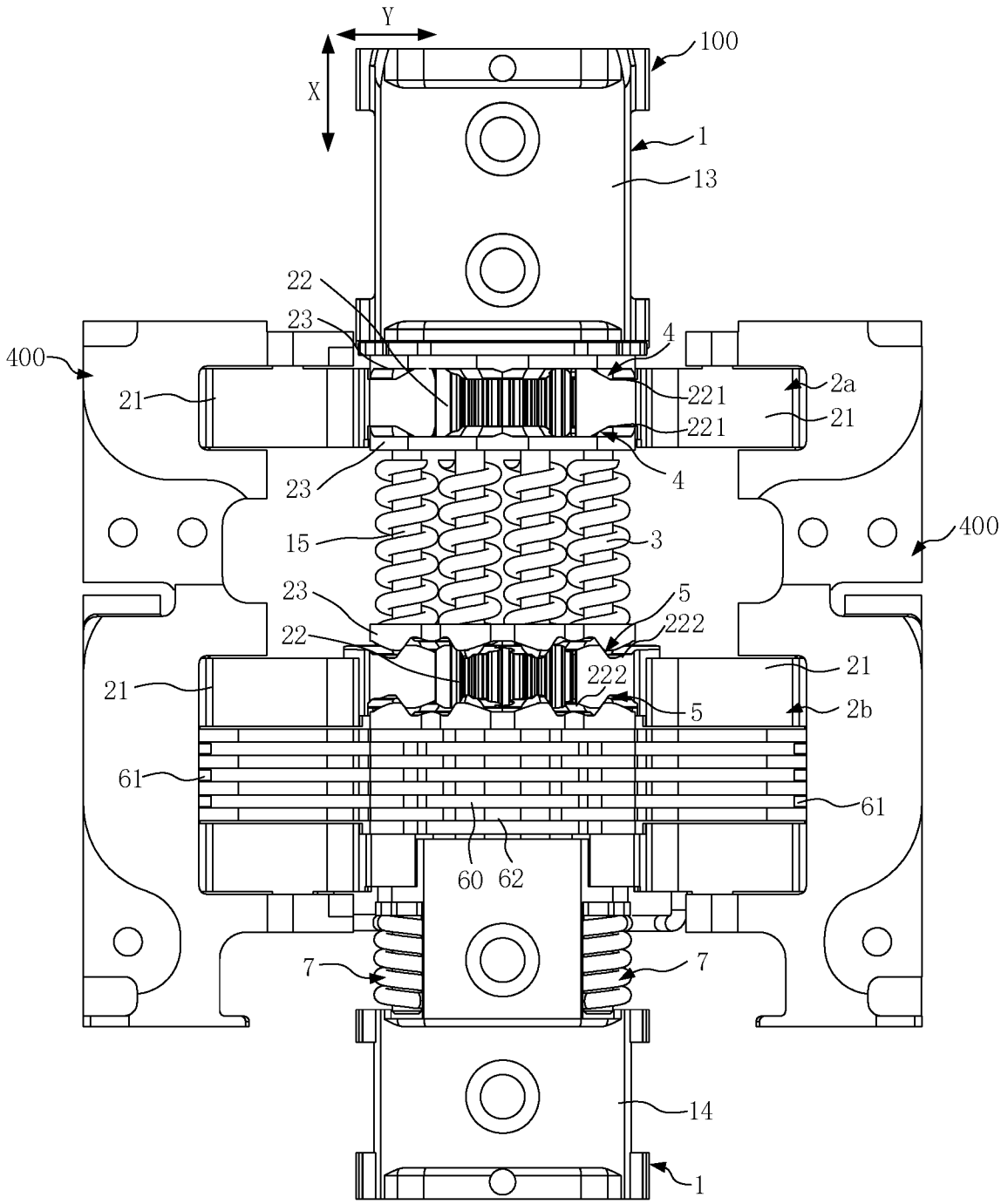

Y
X
100
1
13
22
23
400
21
4
221
2a
221
21
23
4
15
3
400
23
5
22
222
222
21
21
5
2b
61
61
60
62
7
7
14
1

图 24

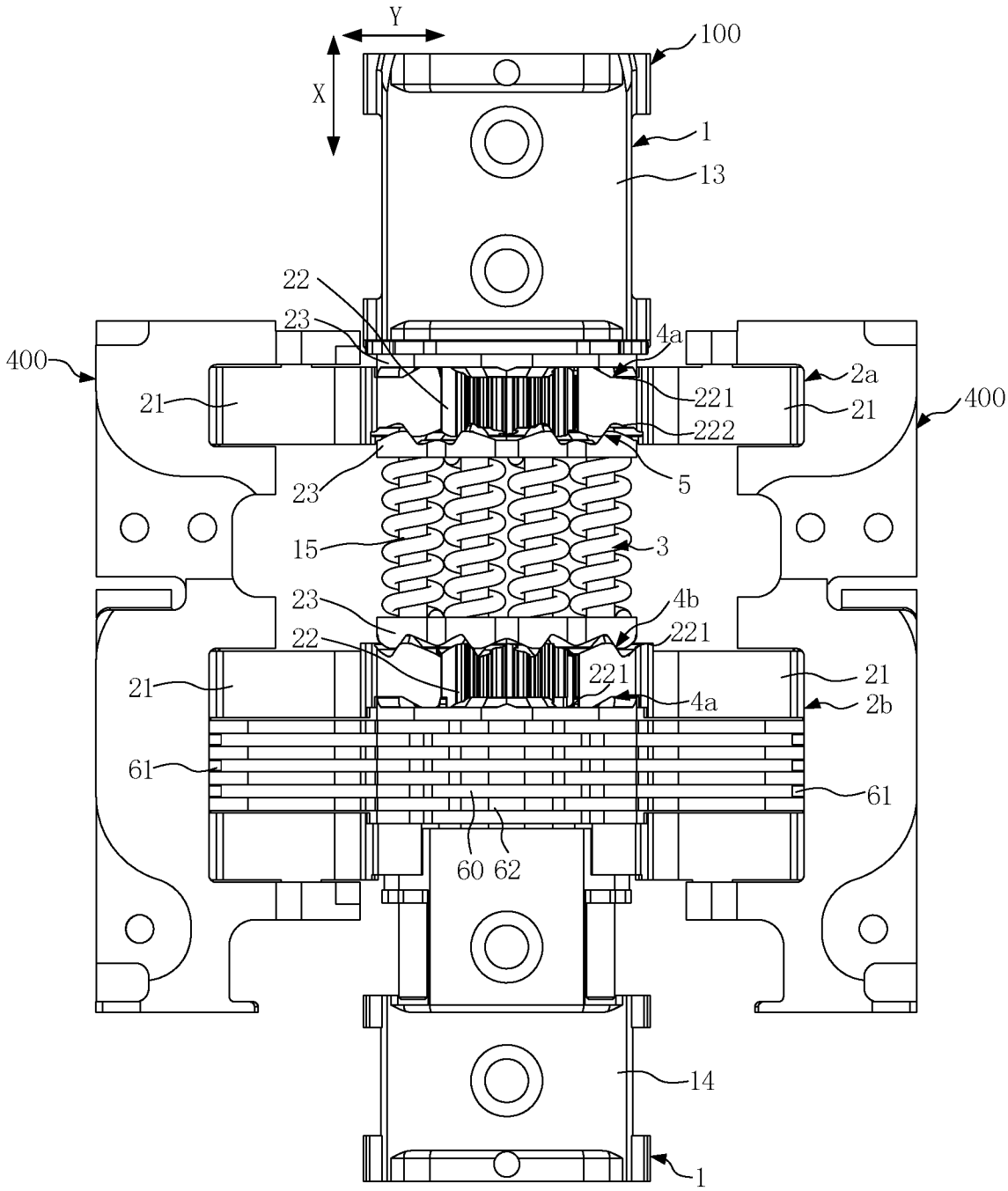


图 25

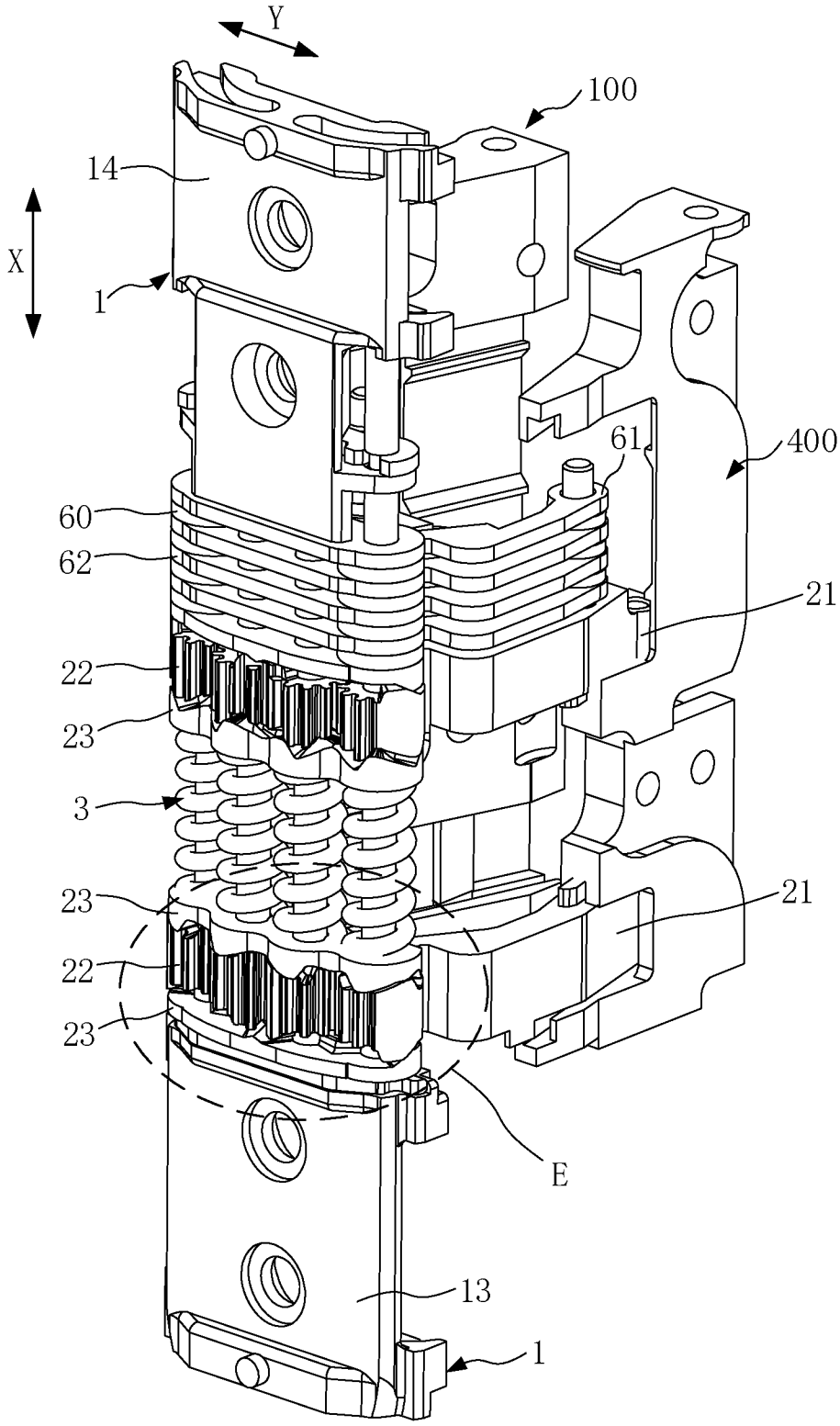


图 26

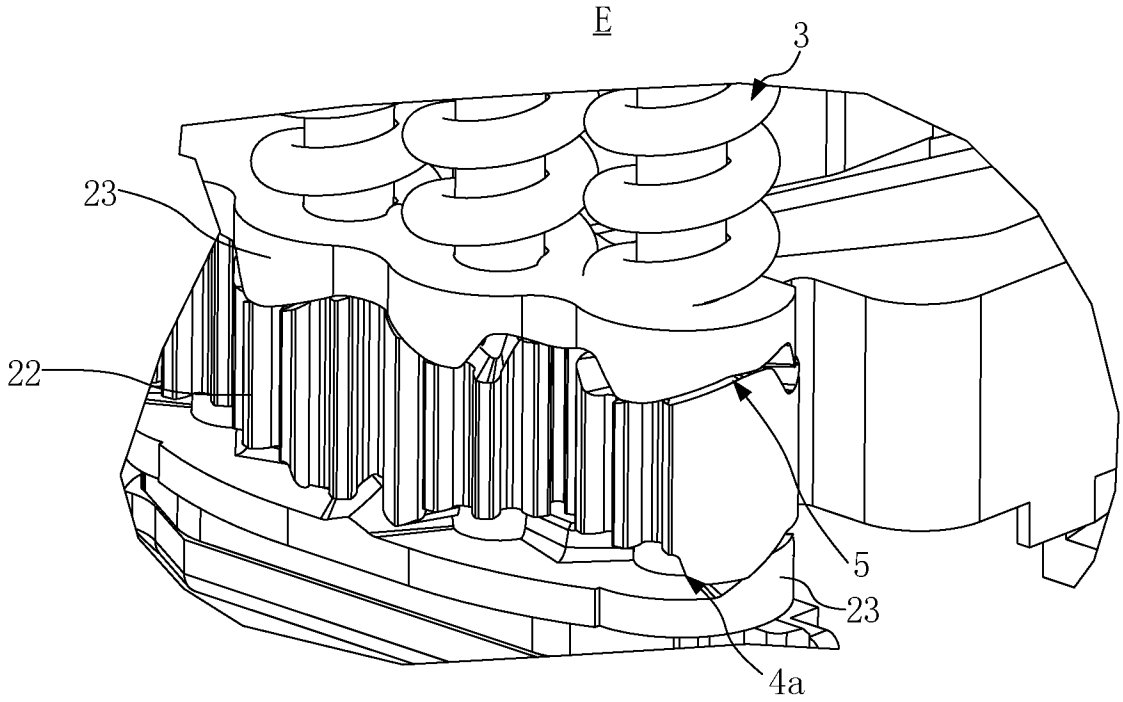


图 27

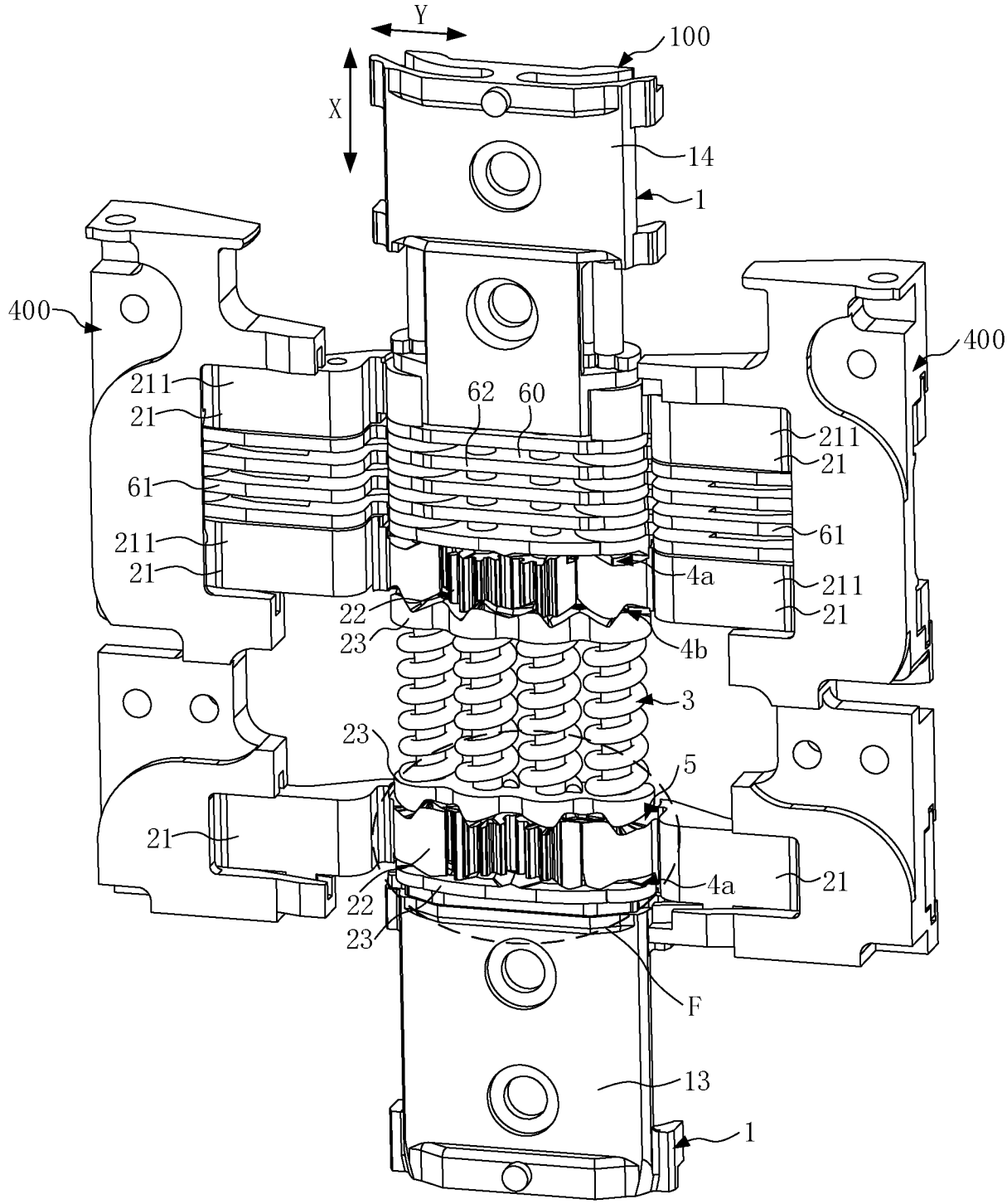

Y
X
100
14
1
400
400
211
21
62
60
61
211
21
211
21
61
4a
211
21
22
23
4b
3
23
5
21
4a
21
22
23
F
13
1

图 28

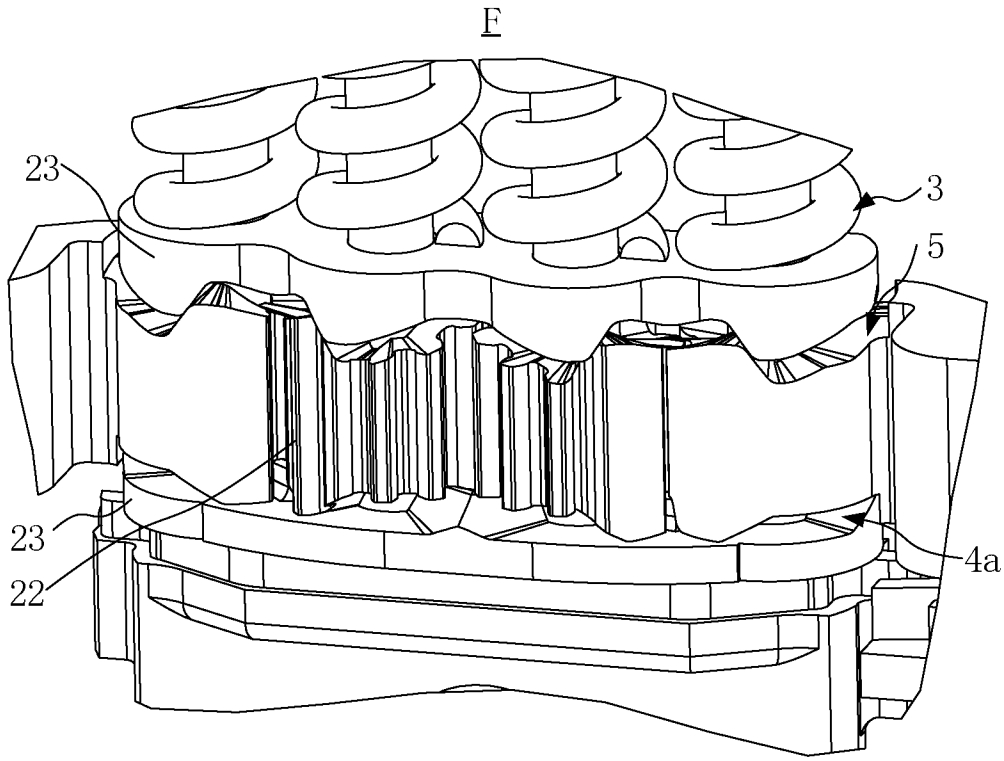

F
23
3
5
23
22
4a

图 29

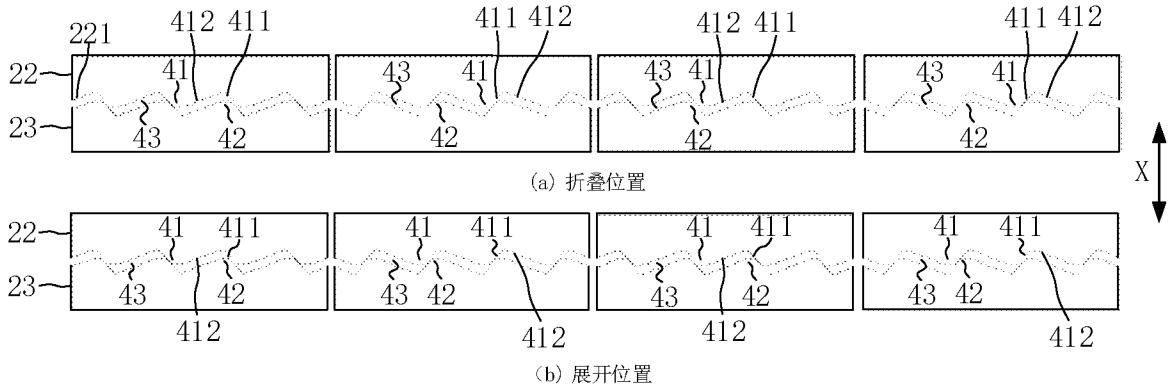
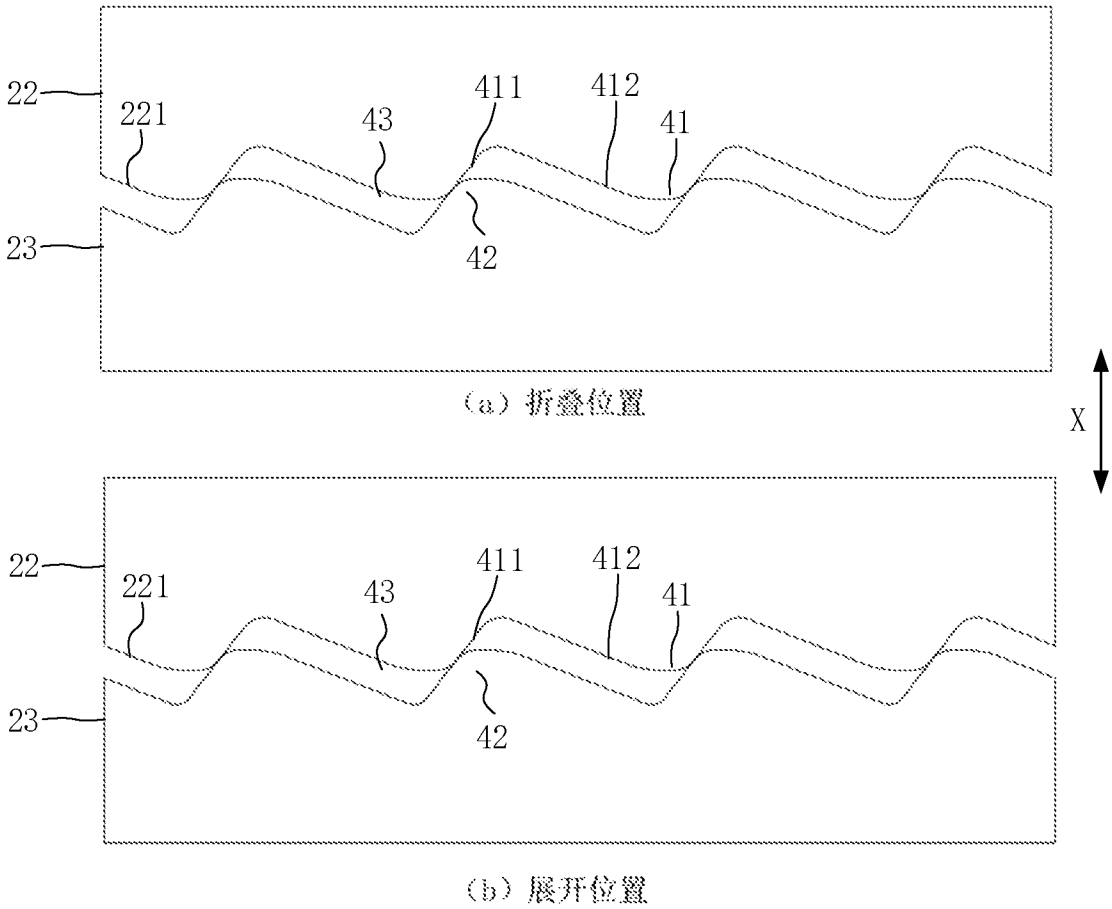

221
412
411
411
412
412
411
411
412
22
23
41
43
42
X
(a) 折叠位置
412
(b) 展开位置

图 30



(a) 折叠位置

(b) 展开位置

图 31

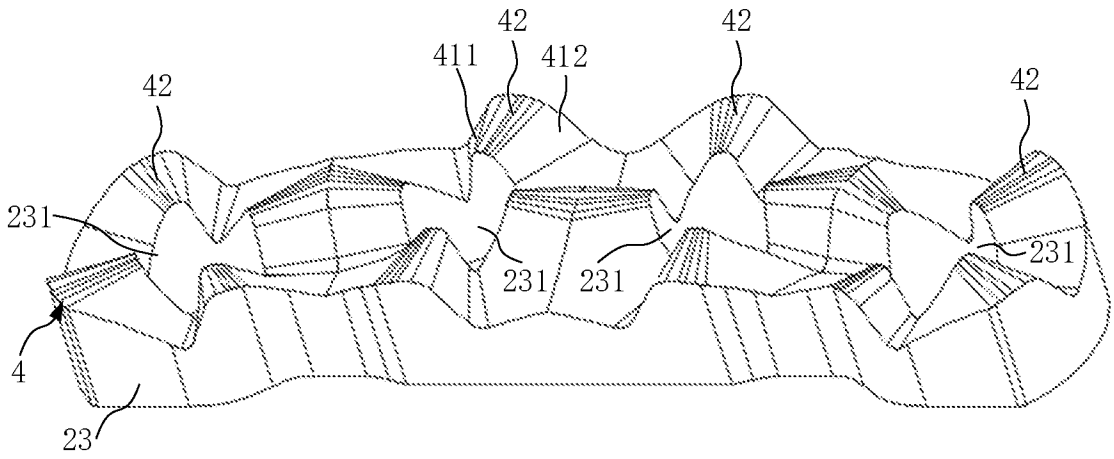


图 32

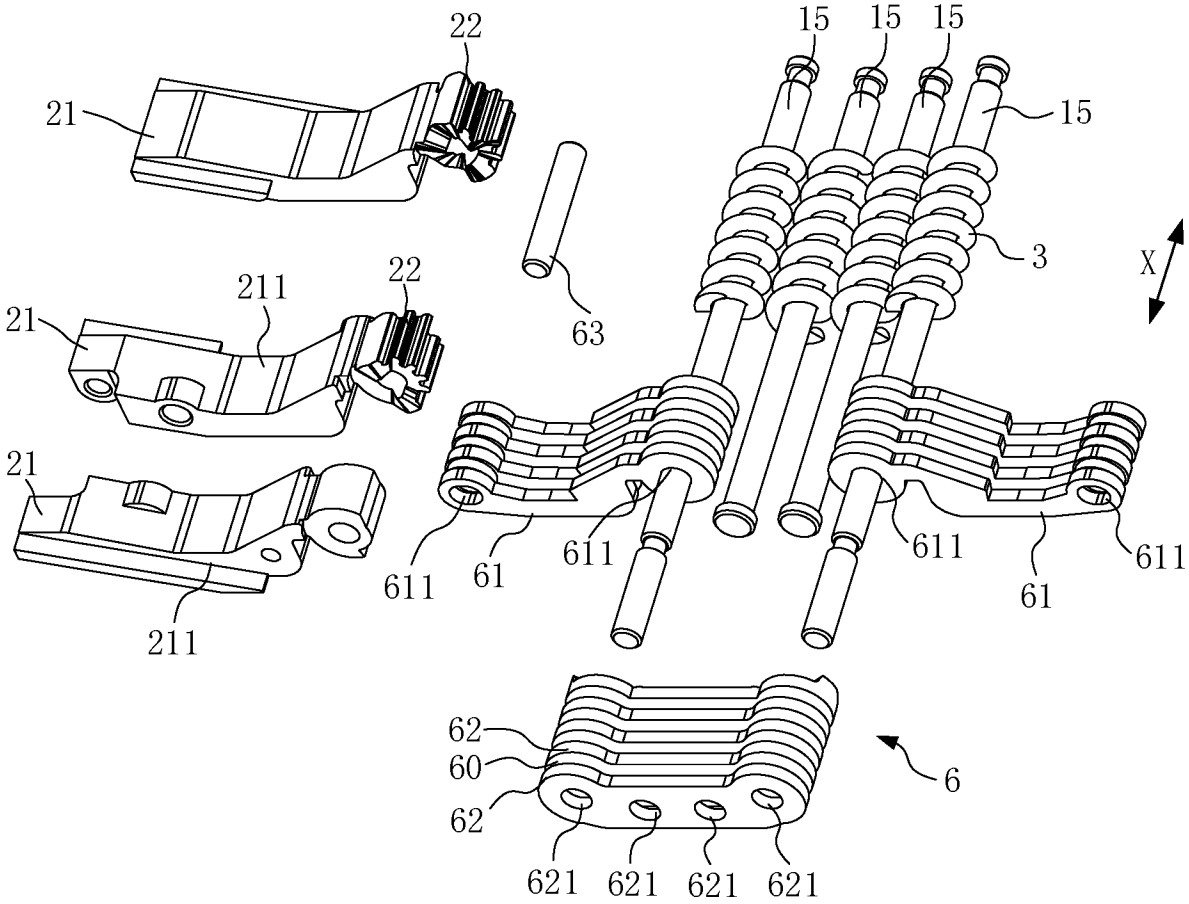

22
21
15
15
15
15
3
X
211
22
21
63
21
611
61
611
611
61
611
211
62
60
62
6
621
621
621
621

图 33

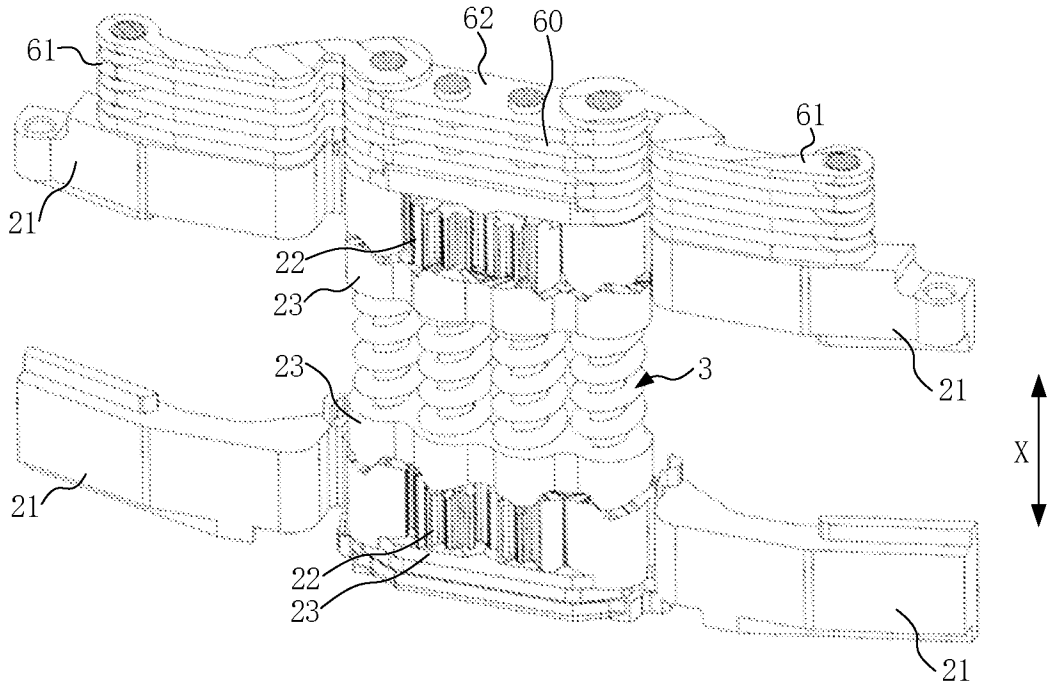

62
60
61
61
21
22
23
23
3
21
X
21
22
23
21

图 34

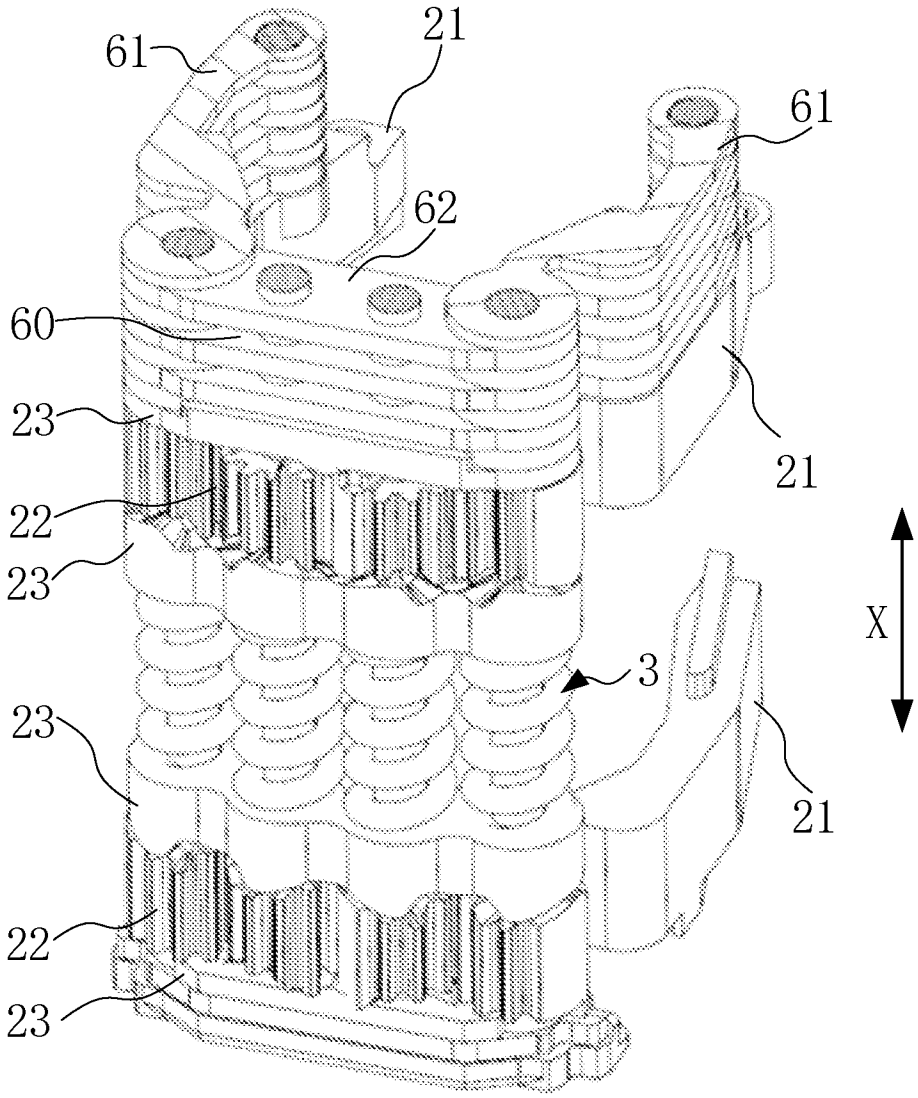


图 35

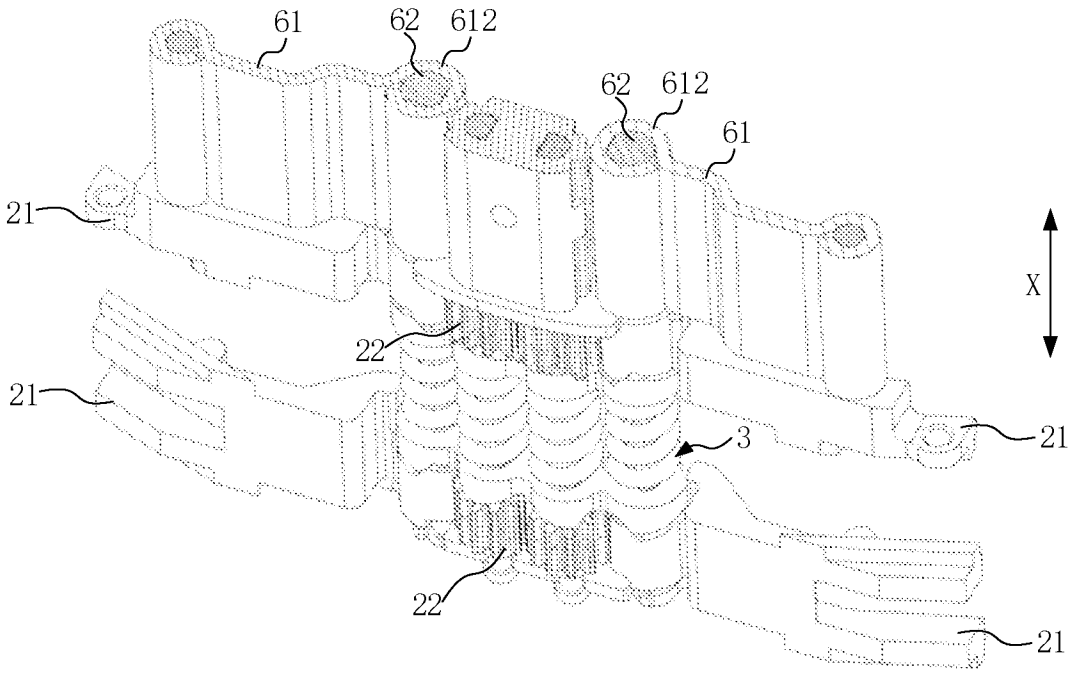

61
62
612
62
612
61
21
X
22
21
3
21
22
21

图 36

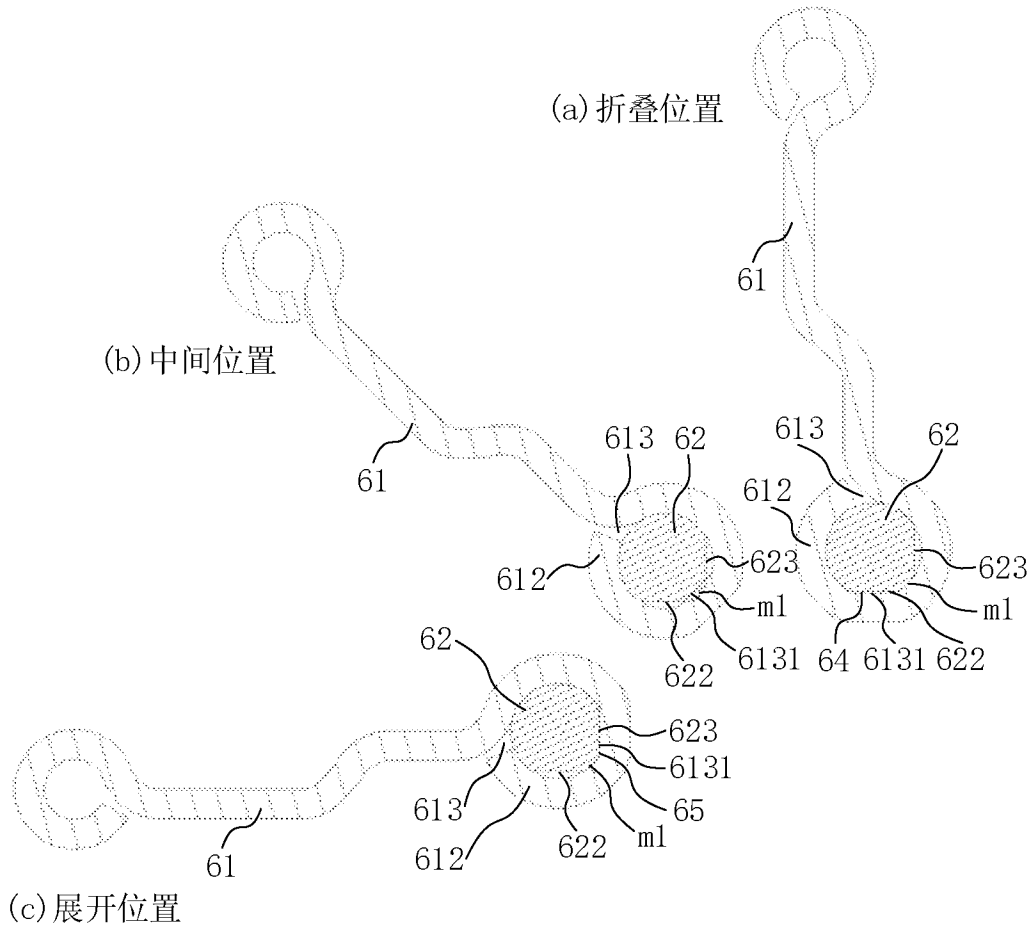

(a)折叠位置
61
(b)中间位置
61
613
62
613
62
612
612
623
623
m1
m1
6131
64
6131
622
622
62
623
6131
613
65
612
622
m1
61
(c)展开位置

图 37

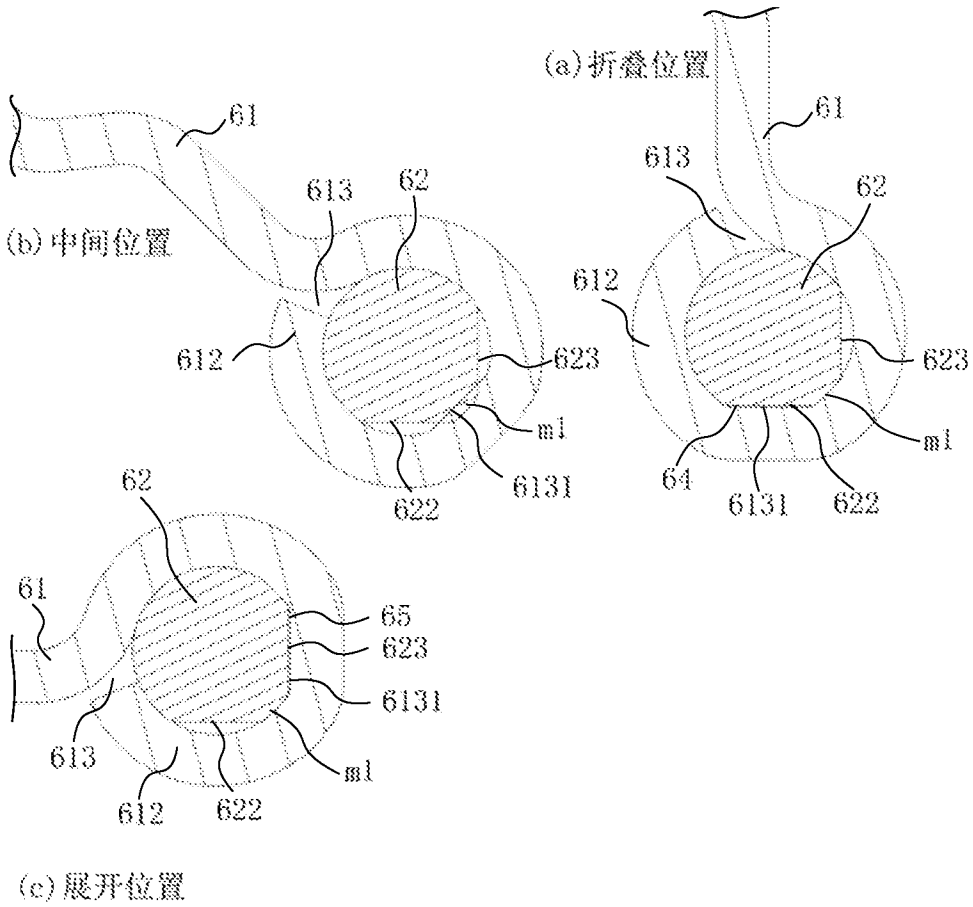

(a)折叠位置
61
613
62
612
623
m1
64
6131
622
(b)中间位置
61
613
62
612
623
m1
6131
622
(c)展开位置
62
61
65
623
6131
613
m1
612
622

图 38

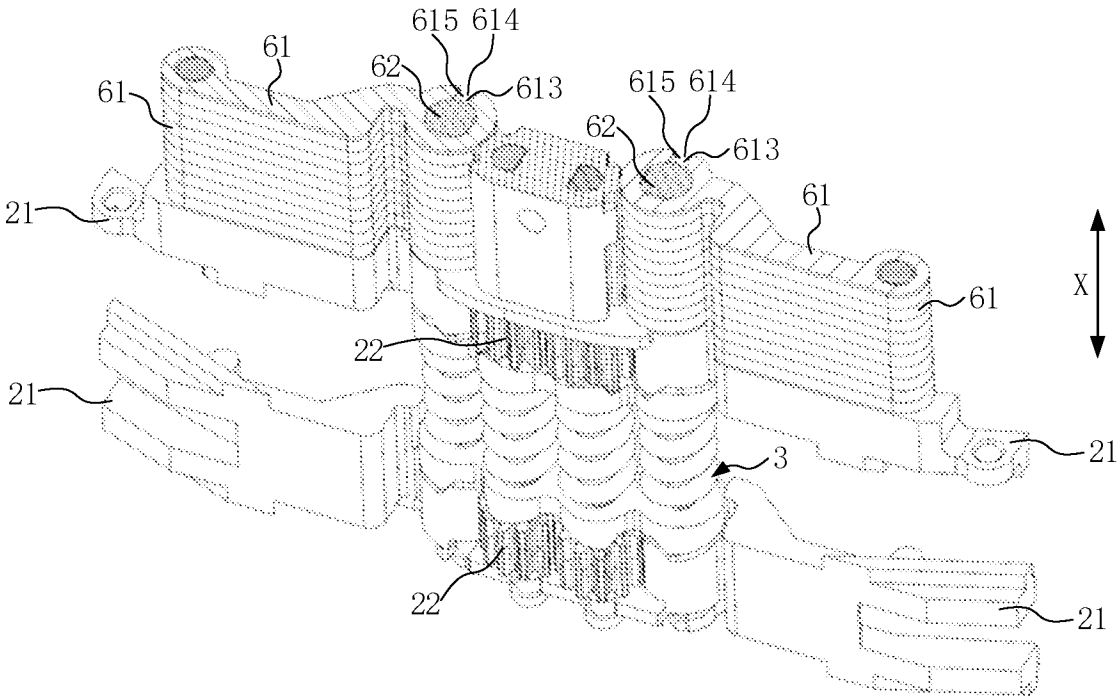

615 614
61
62
613
61
615 614
62
613
61
21
61
X
22
21
3
21
22
21

图 39

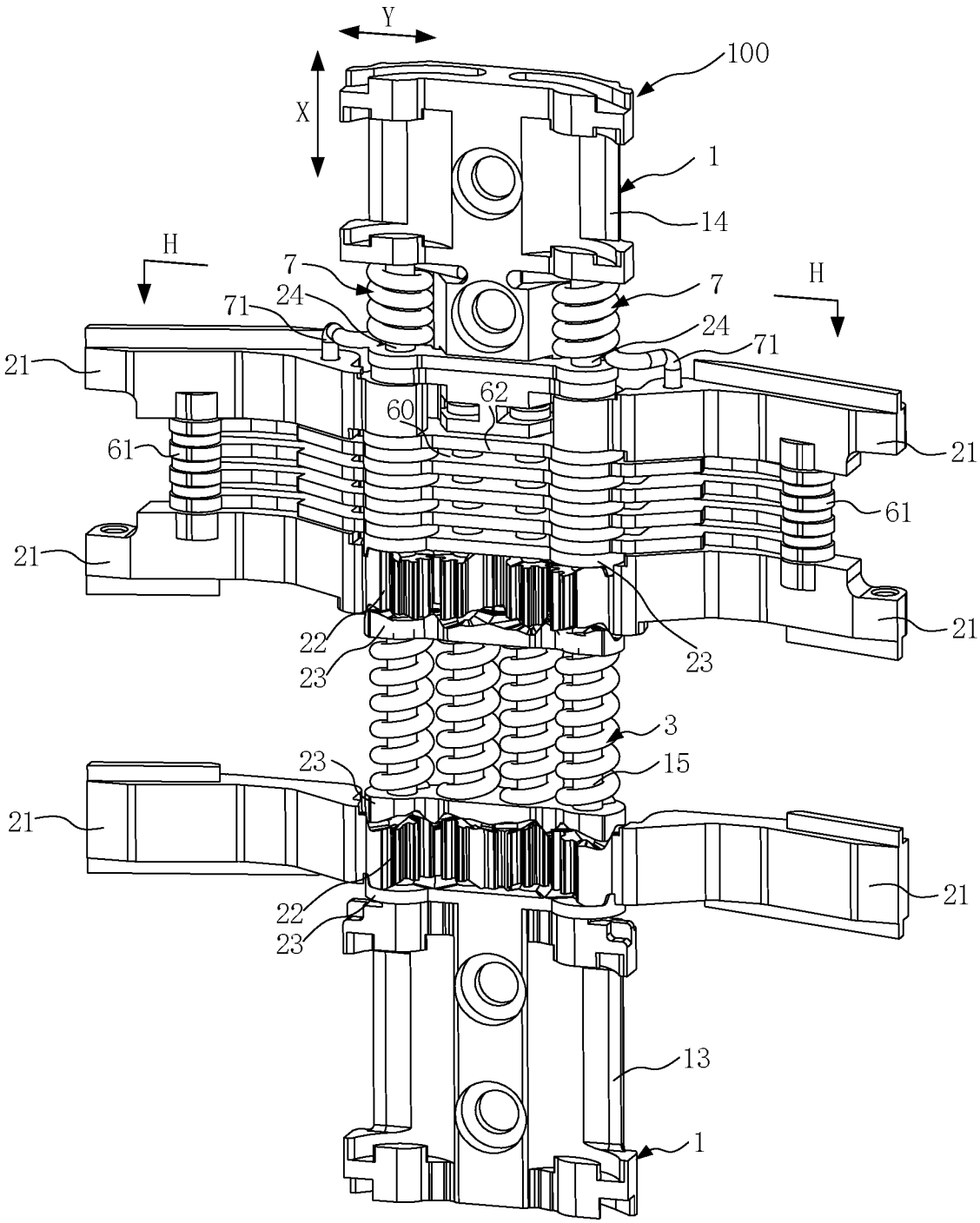

Y
X
100
1
14
H
7
71
24
7
H
24
71
21
62
60
61
21
61
21
21
22
23
23
3
23
15
21
21
22
23
13
1

图 40

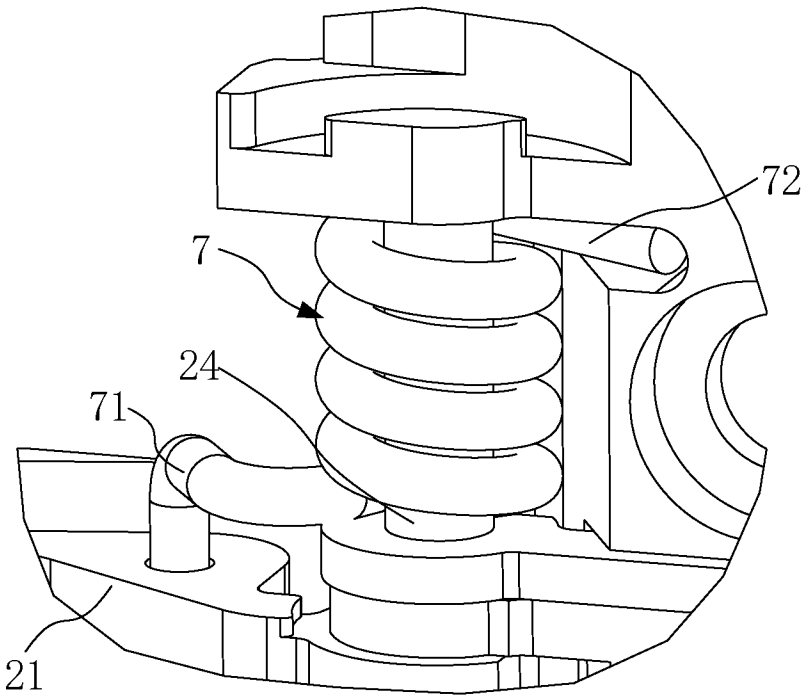


图 41

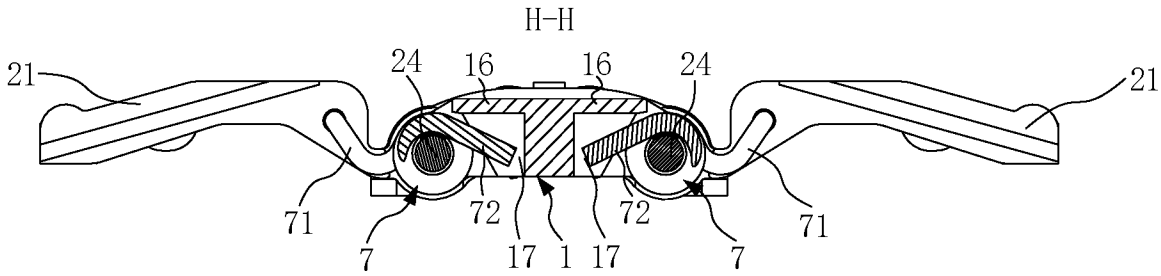


图 42

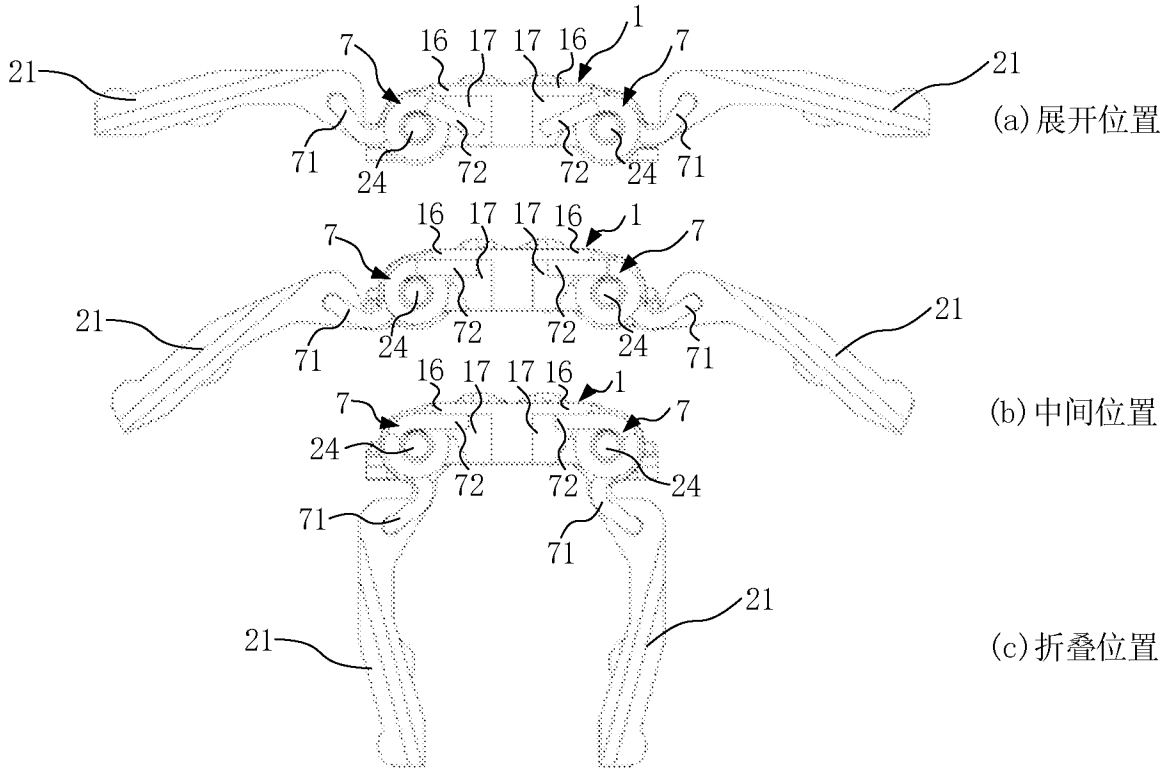


图 43

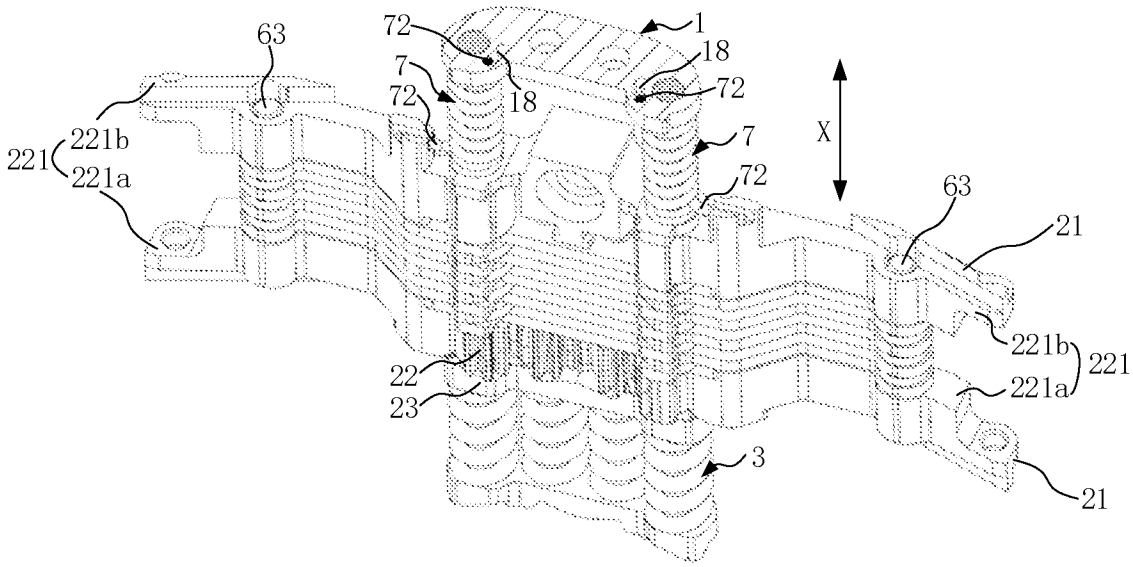


图 44

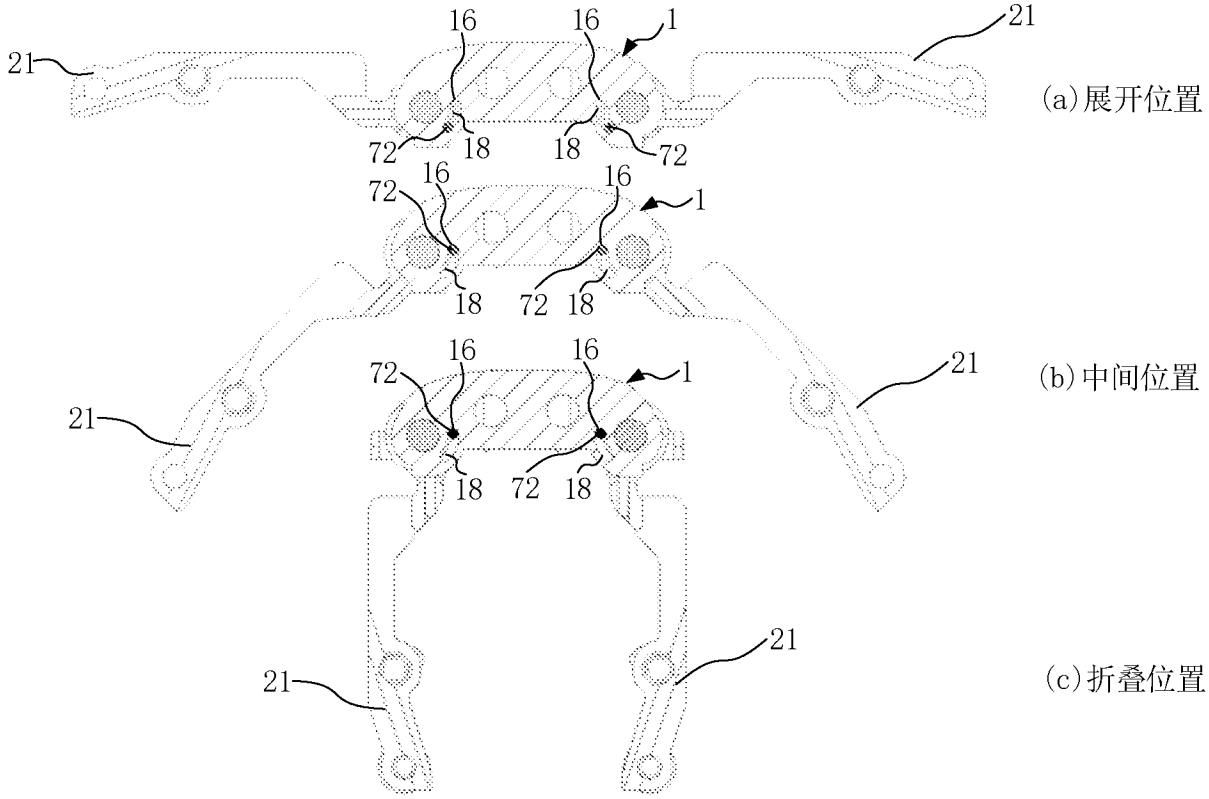

16
16
1
21
21
72
18
18
72
(a)展开位置
16
16
72
1
18
72
18
16
72
1
21
21
18
72
18
21
21
(b)中间位置
(c)折叠位置

图 45

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2023/123238

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16C11/04(2006.01)i; F16C11/10(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: F16C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS; CNTXT; CNKI; VEN; WOTXT; EPTXT; USTXT: 华为, 林杨明, 郑义, 谢廷裕, 徐华华, 转轴, 铰链, 摆臂, 相对转动, 相对运动, 凸起, 突起, 凸轮, 折叠, 打开, 展开, 力, 趋势, hinge, swing arm, relative rotation, relatively rotatable, relative movement, protrusion, raised, cam, fold, open, unfold, force, trend

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 115217838 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 21 October 2022 (2022-10-21) description, paragraphs [0125]-[0236], and figures 7, 8, 10, and 30-35	1-3, 5-10, 14, 15, 23
Y	CN 115217838 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 21 October 2022 (2022-10-21) description, paragraphs [0125]-[0236], and figures 7, 8, 10, and 30-35	4, 5, 8-11, 14, 15, 23
Y	CN 1681380 A (PHOENIX KOREA CO., LTD.) 12 October 2005 (2005-10-12) description, page 10, line 13 to page 13, line 11, and figures 4-7(c)	4, 5, 8-11, 14, 15, 23
A	CN 114321145 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 12 April 2022 (2022-04-12) entire document	1-23
A	DE 19521060 A1 (RICHARD WOLF GMBH) 12 December 1996 (1996-12-12) entire document	1-23

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"D" document cited by the applicant in the international application
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
25 December 2023	**29 December 2023**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) **China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2023/123238

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 115217838 A	21 October 2022	None	
CN 1681380 A	12 October 2005	US 2005236869 A1	27 October 2005
		US 7515707 B2	07 April 2009
		JP 2005299924 A	27 October 2005
		JP 4111957 B2	02 July 2008
		FR 2868892 A1	14 October 2005
		CN 100394831 C	11 June 2008
CN 114321145 A	12 April 2022	None	
DE 19521060 A1	12 December 1996	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2023/123238

A. 主题的分类

F16C11/04(2006.01)i；F16C11/10(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC：F16C

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

CNABS;CNTXT;CNKI;VEN;WOTXT;EPTXT;USTXT：华为，林杨明，郑义，谢廷裕，徐华华，转轴，铰链，摆臂，相对转动，相对运动，凸起，突起，凸轮，折叠，打开，展开，力，趋势，hinge，swing arm，relative rotation，relatively rotatable，relative movement，protrusion，raised，cam，fold，open，unfold，force，trend

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 115217838 A (华为技术有限公司) 2022年10月21日 (2022 - 10 - 21) 说明书第[0125]-[0236]段，附图7、8、10、30-35	1-3、5-10、14、15、23
Y	CN 115217838 A (华为技术有限公司) 2022年10月21日 (2022 - 10 - 21) 说明书第[0125]-[0236]段，附图7、8、10、30-35	4、5、8-11、14、15、23
Y	CN 1681380 A (韩国凤凰有限公司) 2005年10月12日 (2005 - 10 - 12) 说明书第10页第13行至第13页第11行，附图4-7（c）	4、5、8-11、14、15、23
A	CN 114321145 A (华为技术有限公司) 2022年4月12日 (2022 - 04 - 12) 全文	1-23
A	DE 19521060 A1 (WOLF GMBH RICHARD) 1996年12月12日 (1996 - 12 - 12) 全文	1-23

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2023年12月25日	2023年12月29日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	受权官员 毕淑琴 电话号码 (+86) 0512-88995643

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2023/123238

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	115217838	A	2022年10月21日	无			
CN	1681380	A	2005年10月12日	US	2005236869	A1	2005年10月27日
				US	7515707	B2	2009年4月7日
				JP	2005299924	A	2005年10月27日
				JP	4111957	B2	2008年7月2日
				FR	2868892	A1	2005年10月14日
				CN	100394831	C	2008年6月11日
CN	114321145	A	2022年4月12日	无			
DE	19521060	A1	1996年12月12日	无			