

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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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))。

adaptability for application requirements of different scenarios.

(57) 摘要: 一种柔性装置, 包括功能元件, 还包括多个第一活动件(22)及多个第二活动件(24), 各第二活动件(24)通过转轴与相应的第一活动件(22)旋转连接, 第二活动件(24)相对第一活动件(22)旋转时带动柔性装置形变, 一转轴处的旋转阻尼不同于另一转轴处的旋转阻尼。柔性装置可根据需求形变成不同的形态, 从而适应不同场合的应用需求。

柔性装置

技术领域

本发明涉及柔性装置，尤其涉及一种柔性穿戴装置。

背景技术

随着人们对于健康的关注逐渐增高，越来越多的可穿戴式智能设备被设计出来，比如智能手表、智能手环、智能跑鞋、智能衣服、智能背包等。人们利用集成在智能设备中的各种传感器来对人体的数据进行监测，从而达到维护健康的目的。

智能手环由于小巧、轻便等原因，目前已经成为可穿戴式智能设备中普及度较高的一种。然而，现有的智能手环形状基本上是固定的，无法满足更多场合的应用需求。

发明内容

本发明提供一种可满足不同场合应用需求的柔性装置。

一种柔性装置，包括功能元件，还包括多个第一活动件及多个第二活动件，各第二活动件通过转轴与相应的第一活动件旋转连接，第二活动件相对第一活动件旋转时带动柔性装置形变，一转轴处的旋转阻尼不同于另一转轴处的旋转阻尼。

所述转轴与另一转轴相邻。

各转轴处的旋转阻尼从柔性装置的相对两端朝向中部呈梯度变化。

各转轴处的旋转阻尼从柔性装置的相对两端朝向中部逐渐增大。

各转轴处的旋转阻尼从柔性装置的相对两端朝向中部逐渐减小。

第二活动件相对第一活动件旋转时带动柔性装置在第一状态与第二状态之间形变，第二状态相比第一状态更为收拢。

第二状态的柔性装置具有弯折位置，位于弯折位置的转轴处的旋

转阻尼小于非弯折位置的转轴处的旋转阻尼。

转轴上套设有抵持第一活动件的限位件，限位件相对转轴活动而调节转轴处的旋转阻尼。

限位件包括套设于转轴上的弹片及锁持件，弹片弹性夹持于锁持件与第一活动件之间。

转轴包括螺帽及螺杆，螺帽抵持于第二活动件，螺杆穿过第二活动件并穿出第一活动件，限位件套设于螺杆穿出第一活动件的位置。

第一活动件开设定位孔，第二活动件开设定位槽，螺杆活动穿设于第二活动件的定位槽内，并穿过第一活动件的定位孔。

螺杆穿过第一活动件的定位孔时被定位孔在周向限位。

第二活动件的顶面为凸弧面，第二活动件的定位槽为弧形，第二定位件的定位槽的弯曲方向与凸弧面的弯曲方向相反。

第二活动件相对第一活动件旋转的圆心位于功能元件内。

功能元件包括贴设于第二活动件顶部的支撑板及贴设于支撑板上的柔性功能屏，第二活动件相对第一活动件旋转的圆心高于支撑板并位于柔性功能屏内。

柔性装置还包括支撑板，支撑板包括板体及从板体延伸的固定片，板体抵接第二活动件的顶部，固定片与第二活动件的侧部连接。

板体可分离地抵接第二活动件的顶部。

固定片通过穿设固定片及第二活动件侧部的螺丝固定于第二活动件的侧部。

在第一状态时，板体抵接第二活动件的顶部并与顶部附近的区域隔开；在第二状态时，板体抵接第二活动件的顶部及顶部附近的区域。

通过使用第一活动件和第二活动件，可以使柔性装置被第一活动件和第二活动件之间的相对移动所带动而发生形变，从而使柔性装置具备不同的形状，以适应不同场合的应用需求。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例

中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中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明显的变形方法。

图1是本发明一实施例的柔性装置的立体图。

图2是图1的柔性装置的倒置图。

图3是图1的柔性装置的部分分解图。

图4是图1的柔性装置的变形为手环的示意图，其中功能元件被移除。

图5是图3的柔性装置的进一步分解图。

图6是图5的柔性装置的部分放大图。

图7是图5的柔性装置的另一部分放大图。

图8是图1的柔性装置的另一部分分解图。

图9是图8的柔性装置的部分放大图。

图10是图8的柔性装置的另一部分放大图。

图11是图1的柔性装置的第一活动件及第二活动件的第一状态视图。

图12是图1的柔性装置的第一活动件及第二活动件的第二状态视图。

图13-15是图11-12的第一活动件及第二活动件的状态切换的原理示意图。

图16是图1的柔性装置的截面图。

图17是图16的柔性装置的部分放大图。

图18是图4的柔性装置的截面图。

图19是本发明另一实施例的柔性装置的分解图。

图20是图19的柔性装置的活动件及定位件的分解图。

图21是图20的局部放大图。

图22是图19的支撑板的放大图。

图23是图22的局部放大图。

图24是图19的柔性装置的第一连接件的分解图。

图25是图24的连接件的侧视图。

图26是本发明另一实施例的柔性装置的截面图。

图27是图26的局部放大图。

图28是图19的柔性装置的第二连接件的分解图。

图29是图19的支撑板的前视图。

图30是图19的柔性装置的端盖的分解图。

图31是图19的柔性装置的第四活动件的分解图。

具体实施方式

下面将结合本发明实施方式中的附图，对本发明实施方式中的技术方案进行清楚、完整地描述。

请参阅图 1-3，示出了本发明一实施例的柔性装置。柔性装置包括壳体 10、安装于壳体 10 内的柔性组件 20 及设置于壳体 10 上的功能元件 30。柔性组件 20 可发生形变，进而带动柔性装置发生形变，从而使柔性装置适应不同场合的应用需求。

请一并参阅图 4，柔性装置发生的形变优选为从平板的形态变成圆环的形态。当在平板的形态时，柔性装置整体铺展开，从而方便用户进行操作。当在圆环的形态时，柔性装置整体卷曲而形成可穿戴装置，从而方便用户穿戴在身上。当然，柔性装置的形变所切换的形态也可以根据需求变化，以适应更多应用场合的需求。比如从拱形切换成圆环形、从平板形切换成波浪形、从 U 形切换成 S 形等等。

请一并参阅图 5-7，柔性组件 20 包括分别位于壳体 10 相对两侧的活动件 200。每一侧的活动件 200 均包括第一活动件 22 及活动连接于第一活动件 22 的第二活动件 24。第一活动件 22 及第二活动件 24 的数量均为多个，且均分布于壳体 10 的相对两侧。换句话说，壳体 10 的每一侧均具有多个第一活动件 22 及第二活动件 24，其中第

一活动件 22 相比第二活动件 24 更靠近壳体 10 外侧。壳体 10 每一侧的第一活动件 22 均对齐而呈线性排列，壳体 10 每一侧的第二活动件 24 均对齐而呈线性排列。壳体 10 每一侧的第一活动件 22 均未直接连接相邻的第一活动件 22，壳体 10 每一侧的第二活动件 24 也均未直接连接相邻的第二活动件 24。位于壳体 10 同一侧的第一活动件 22 与相邻的第二活动件 24 错开连接。特别地，每一第一活动件 22 与二相邻的第二活动件 24 均并排错开连接。

第一活动件 22 与第二活动件 24 的形状及构造相同。本实施例中，第一活动件 22 与第二活动件 24 均为铰链。第一活动件 22 大致呈梯形，其包括平坦的底面 220、倾斜的侧面 222 及弯曲的顶面 224。第一活动件 22 的底面 220 为平面，其平行于未形变的功能元件 30。第一活动件 22 具有二侧面 222，每一侧面 222 均为平面，且相对于底面 220 倾斜。每一侧面 222 与底面 220 所夹的内角为钝角。钝角大于 90 度且小于 180 度，优选地，钝角大于 100 度且小于 110 度。二侧面 222 向上且朝相反的方向延伸，以连接底面 220 及顶面 224。第一活动件 22 的顶面 224 为圆弧形的拱面，其形成第一活动件 22 的支撑面。顶面 224 的高度从相对两端向中部逐渐增大，从而形成凸面。可以理解地，顶面 224 还可以为其它类型的凸面，比如具有六面体的一半的形状的凸面(凸面类似于梯形)、八面体的一半的形状的凸面(凸面类似于梯形下面加矩形)、十面体的一半的形状的凸面等等。将弧面的相对两端点与弧面所处圆的圆心连接，两端点与圆心的连线夹角定义为弧面的跨设角度。顶面 224 所跨设的角度大于 10 度且小于 30 度。

第一活动件 22 上开设有定位槽 226。定位槽 226 贯穿第一活动件 22 的前表面(即第一活动件 22 的内表面)及后表面(即第一活动件 22 的外表面)，且靠近第一活动件 22 一侧的侧面 222。定位槽 226 为圆弧形，其弯曲的方向与顶面 224 的弯曲方向相反。定位槽 226 的高度从相对两端向中部逐渐减小。定位槽 226 包括第一弧面、第二弧面及连接第一弧面及第二弧面的二连接弧面。第一弧面平行于第二弧面且共圆心。第一弧面的长度小于第二弧面的长度。连接弧面大致呈半圆形，从而在定位槽 226 的相对两端形成圆角。定位槽 226 所跨设的

角度大于顶面 224 所跨设的角度, 优选地, 定位槽 226 的跨设角度大于 70 度小于 90 度。

第一活动件 22 上还开设有定位孔 228。定位孔 228 也贯穿第一活动件 22 的前表面及后表面。本实施例中, 定位孔 228 包括第一定位孔及第二定位孔。第一定位孔靠近第一活动件 22 的中部, 第二定位孔靠近第一活动件 22 另一侧的侧面 222。定位孔 228 的高度大于定位槽 226 的最低点的高度并小于定位槽 226 的最高点的高度。

第二活动件 24 由于结构及形状均与第一活动件 22 相同, 因此第二活动件 24 包含的各元件名称、各元件尺寸、各元件位置关系等均可参考第一活动件 22。第二活动件 24 大致呈梯形, 其包括平坦的底面 240、倾斜的侧面 242 及弯曲的顶面 244。第二活动件 24 的底面 240 为平面, 其平行于未形变的功能元件 30。第二活动件 24 具有二侧面 242, 每一侧面 242 均为平面, 且相对于底面 240 倾斜。每一侧面 242 与底面 240 所夹的内角为钝角。钝角大于 90 度且小于 180 度, 优选地, 钝角大于 100 度且小于 110 度。二侧面 242 向上且朝相反的方向延伸, 以连接底面 240 及顶面 244。第二活动件 24 的顶面 244 为圆弧形的拱面, 其形成第二活动件 24 的支撑面。顶面 244 的高度从相对两端向中部逐渐增大, 从而形成凸面。顶面 244 所跨设的角度大于 10 度且小于 30 度。可以理解地, 顶面 244 还可以为其它类型的凸面, 比如具有六面体的一半的形状的凸面、八面体的一半的形状的凸面、十面体的一半的形状的凸面等等。

第二活动件 24 上开设有定位槽 246。定位槽 246 贯穿第二活动件 24 的前表面(即第二活动件 24 的内表面)及后表面(即第二活动件 24 的外表面), 且靠近第二活动件 24 一侧的侧面 242。定位槽 246 为圆弧形, 其弯曲的方向与顶面 244 的弯曲方向相反。定位槽 246 的高度从相对两端向中部逐渐减小。定位槽 246 包括第一弧面、第二弧面及连接第一弧面及第二弧面的二连接弧面。第一弧面平行于第二弧面且共圆心。第一弧面的长度小于第二弧面的长度。连接弧面大致呈半圆形, 从而在定位槽 246 的相对两端形成圆角。定位槽 246 所跨设的角度大于顶面 244 所跨设的角度, 优选地, 定位槽 246 的跨设角度大

于 70 度小于 90 度。

第二活动件 24 上还开设有定位孔 248。定位孔 248 也贯穿第二活动件 24 的前表面及后表面。本实施例中，定位孔 248 包括第一定位孔及第二定位孔。第一定位孔靠近第二活动件 24 的中部，第二定位孔靠近第二活动件 24 另一侧的侧面 242。定位孔 248 的高度大于定位槽 246 的最低点的高度并小于定位槽 246 的最高点的高度。

柔性组件 20 还包括与活动件 200 连接的定位件 202。特别地，第一活动件 22 与相邻的第二活动件 24 通过定位件 202 错开连接，其中第一活动件 22 的前表面的一部分与第二活动件 24 的后表面的一部分接触。定位件 202 可在定位槽 226、246 内滑动，从而使第一活动件 22 相对第二活动件 24 活动。本实施例中，定位件 202 包括第一定位件 26 及第二定位件 28。第二定位件 28 用于将第一活动件 22 与相邻的一第二活动件 24 连接，第一定位件 26 用于将第一活动件 22 与另一相邻的第二活动件 24 连接。第二定位件 28 与第一定位件 26 的结构可以相同，也可以不同。本实施例中，第二定位件 28 与第一定位件 26 均包括第一定位轴 280、260 及第二定位轴 282、262。第二定位件 28 的第一定位轴 280 及第二定位轴 282 先穿过第一活动件 22 的定位槽 226 再并分别穿入相邻的一第二活动件 24 的第二定位孔 248 内；第一定位件 26 的第一定位轴 260 及第二定位轴 262 先穿过第一活动件 22 的第二定位孔 228 再穿入相邻的另一第二活动件 24 的定位槽 246 内。第一定位件 26 的第一定位轴 260 及第二定位轴 262 相互隔开，且二者之间的间距在柔性组件 20 形变时保持不变；第二定位件 28 的第一定位轴 280 及第二定位轴 282 相互隔开，且二者之间的间距在柔性组件 20 形变时也保持不变。

第二定位件 28 的第一定位轴 280 与第二定位轴 282 的结构可以相同，也可以不同；第一定位件 26 的第一定位轴 260 与第二定位轴 262 的结构可以相同，也可以不同。第二定位件 28 的第一定位轴 280 与第一定位件 26 的第一定位轴 260 或第二定位轴 262 结构相同，也可以不同；第二定位件 28 的第二定位轴 282 与第一定位件 26 的第一定位轴 260 或第二定位轴 262 的结构可以相同，也可以不同。本实施

例中，第二定位件 28 的第一定位轴 280、第二定位轴 282 及第一定位件 26 的第一定位轴 260、第二定位轴 262 结构均不相同。第二定位件 28 的第二定位轴 282、第二定位件 28 的第一定位轴 280、第一定位件 26 的第一定位轴 260、第一定位件 26 的第二定位轴 262 的长度依次减小。第二定位件 28 的第一定位轴 280 包括螺丝，其由螺帽及从螺帽垂直延伸的螺杆组成。螺杆穿过第一活动件 22 的定位槽 226 并穿入相邻一第二活动件 24 的一定位孔 248 内。螺帽抵接第一活动件 22 的后侧面而防止第一定位轴 280 脱落。第二定位件 28 的第二定位轴 282 包括连续的连接杆，其为一纵长的杆状结构。连接杆穿过柔性装置一侧的第一活动件 22 的定位槽 226 及相邻一第二活动件 24 的另一定位孔 248，并穿过柔性装置相对另一侧的一第二活动件 24 的定位孔 248 之后再穿入相邻一第一活动件 22 的定位槽 226 内。由此，连接杆将位于柔性装置相对两侧的活动件 200 连接，特别是将一侧活动件 200 的第一活动件 22 及第二活动件 24 与另一侧活动件 200 的第一活动件 22 及第二活动件 24 连接，起到加固柔性装置的作用。第一定位件 26 的第一定位轴 260 包括螺杆，其穿过第一活动件 22 的一穿孔 228 并穿入相邻的另一第二活动件 24 的定位槽 246 内。第一定位件 26 的第二定位轴 262 包括凸柱，其穿过第一活动件 22 的另一穿孔 228 并穿入相邻的另一第二活动件 24 的定位槽 246 内。第二定位件 28 的第一定位轴 280 将柔性装置一侧的第一活动件 22 与相邻一第二活动件 24 连接；第二定位件 28 的第二定位轴 282 将柔性装置一侧的第一活动件 22、相邻一第二活动件 24 与柔性装置另一侧的第一活动件 22、相邻一第二活动件 24 连接；第一定位件 26 的第一定位轴 260 将柔性装置一侧的第一活动件 22 与相邻的另一第二活动件 24 连接；第一定位件的 26 第二定位轴 262 将柔性装置一侧的第一活动件 22 与相邻的另一第二活动件连接 24。第一定位轴 260、280、第二定位轴 262、282 的直径等于或略小于定位槽 226、246 的宽度，从而可紧密地配合于定位槽 226、246 内。第一定位件 26 或第二定位件 28 的第一定位轴 260、280 与第二定位轴 262、282 之间的距离小于定位槽 226、246 的长度，从而使得第一定位轴 260、280 及第二定位轴 262、

282 可在定位槽 226、246 内滑动，进而带动第一活动件 22 相对第二活动件 24 移动。

柔性组件 20 还包括抵靠活动件 200 的限位件 204，限位件 204 活动套设于定位件 202 上而控制对活动件 200 施加的力度，以调节柔性组件 20 形变时的阻尼。特别地，第二定位件 28 及第一定位件 26 的第一定位轴 280、260 在穿出定位槽 226、246 之后均与限位件 204 锁固。本实施例中，限位件 204 为具有弹片 272 的螺母 270，其通过螺纹与第一定位轴 260、280 的螺纹锁合。弹片 272 弹性抵压并夹设在螺母 270 与第一活动件 22 或第二活动件 24 的前表面之间。并且，通过调节点限位件 204 与第一定位轴 260、280 的锁紧程度，可以调节弹片 272 对第一活动件 22 或第二活动件 24 施加的弹力，从而控制柔性组件 20 旋转时的阻尼。当阻尼调节至恰当的数值时，柔性组件 20 在旋转时可以定位在任何的位置，从而适应更多的形状需求。

当功能元件 30 包括诸如为柔性触摸屏、柔性显示屏或二者兼有的柔性功能屏 32 时，由于材料本身的特性，导致柔性功能屏 32 不耐拉伸或压缩。为了减少甚至防止柔性功能屏 32 在柔性装置形变时发生拉伸或压缩，本发明进一步对第一活动件 22 与第二活动件 24 的结构及连接关系作改进。

请一并参阅图 11-12，由于柔性触摸屏或柔性显示屏均为柔性材质，为了方便操作或观看，功能元件 30 还包括在柔性触摸屏或柔性显示屏下方固定的支撑板 34。支撑板 34 的面积及形状与柔性功能屏 32 相同。支撑板 34 由硬度较高的弹性材料制造，比如钢片、铁片、铜片等。支撑板 34 的硬度高于柔性功能屏 32 的硬度。支撑板 34 固定于第一活动件 22 及第二活动件 24 上。优选地，支撑板 34 固定于第一活动件 22 及第二活动件 24 的支撑面(即顶面 224、244)上。由于支撑面为凸弧面，因而支撑板 34 固定在支撑面的顶部，即支撑面的固定点即为其顶部。当然，如果第一活动件 22 及第二活动件 24 的顶面 224、244 为其它形状，固定点也可以是位于第一活动件 22 及第二活动件 24 顶面 224、244 的其它位置点，而不必限于顶部的位置。进一步地，固定点仅是为方便说明所定义的元件名称，其实质是指顶面

224、244 的顶部，其可能是包含一个区域，而不限于是某个单独的点。支撑板 34 固定在柔性装置每一侧的每一个第一活动件 22 和第二活动件 24 的顶面 224、244 的顶部，支撑板 34 与第一活动件 22 及第二活动件 24 的顶面 224、244 的其他位置隔开。支撑板 34 可通过焊接、粘合等方式与第一活动件 22 及第二活动件 24 固定。

由于第二活动件 24 的定位槽 246 为圆弧形，当第二活动件 24 相对第一活动件 22 移动时，第二活动件 24 的定位槽 246 受到连接第一活动件 22 与第二活动件 24 的第一定位件 26 的第一定位轴 260 及第二定位轴 262 的限位，从而使第二活动件 24 沿着定位槽 246 的轨迹移动。具体而言，第二活动件 24 在相对第一活动件 22 旋转的同时，还相对于第一活动件 22 平移，即第二活动件 24 相对于第一活动件 22 的移动同时包括旋转和平移两个运动分量。第二活动件 24 的旋转方向为相对第一活动件 22 顺时针旋转，第二活动件 24 的平移方向为朝向第一活动件 22 的定位槽 226 平移。

进一步地，由于第二活动件 24 的定位槽 246 为圆弧形，因而其具有对应的圆心。此圆心也即是第二活动件 24 的旋转圆心 O。本实施例所称旋转圆心，是指某一元件在绕该旋转圆心旋转时，该元件的任一位置到圆心的距离保持不变。第二活动件 24 绕其旋转圆心 O 的移动轨迹的弯曲方向也与第二活动件 24 的顶面 244 的弯曲方向相反。本实施例中，第二活动件 24 的旋转圆心 O 高于第二活动件 24 的厚度中心。特别地，第二活动件 24 的旋转圆心 O 与第二活动件 24 的支撑面的顶部齐平或高于第二活动件 24。由于第二活动件 24 的旋转圆心 O 高于第二活动件 24 的厚度中心，因此第二活动件 24 绕旋转圆心 O 旋转时，可以减少由于第二活动件 24 的厚度原因而产生的长度差。如图 13-15 所示，为简化表述，设定第一活动件 22 及第二活动件 24 均为矩形体，矩形体的顶面中心 C 为第一活动件 22 及第二活动件 24 的固定点。第一活动件 22 的顶面中心 C 至第二活动件 24 的临近末端的距离为 S1，第二活动件 24 的靠近第一活动件 22 的末端至第二活动件的顶面中心 C 的距离为 S2。假如第二活动件 24 的旋转圆心 O 与第二活动件 24 的厚度中心高度相同，如图 13 所示，在第

二活动件 24 未发生旋转时, 第一活动件 22 与第二活动件 24 的顶面中心 C 的间距为 $S1+S2$ 。如图 14 所示, 当第二活动件 24 绕旋转圆心 O 旋转时, 由于旋转圆心 O 低于第二活动件 24 的顶面, 导致第二活动件 24 的顶面的临近末端相对于旋转之前的位置在第一活动件 22 的顶面产生位移 L。在这种情况下, 沿着第一活动件 22 和第二活动件 24 的顶面, 第一活动件 22 的顶面中心 C 至第二活动件 24 的顶面中心 C 的长度为 $S1+S2+L$ 。显然, 由于 L 的存在, 导致沿着第一活动件 22 及第二活动件 24 顶面的顶面中心 C 之间的距离出现长度差。如图 15 所示, 假如第二活动件 24 的旋转圆心 O 与第二活动件 24 的顶面齐平, 那么第二活动件 24 在绕旋转圆心 O 旋转时, 由于旋转圆心 O 与第二活动件 24 的顶面齐平, 第一活动件 22 的顶面中心 C 沿着第一活动件 22 及第二活动件 24 的顶面至第二活动件 24 的顶面中心 C 的距离将始终保持在 $S1+S2$, 从而避免出现长度差。由此可见, 沿着第二活动件 24 的厚度方向, 从第二活动件 24 的厚度中心至第二活动件 24 的顶面, 第二活动件 24 的旋转圆心 O 越高, 所出现的长度差越小。

反之, 出现的长度差越大, 表示从第一活动件 22 的顶面中心 C 沿着第一活动件 22 顶面及第二活动件 24 顶面到第二活动件 24 的顶面中心 C 的距离越长。由于支撑板 34 是同时固定在第一活动件 22 的固定点(即顶面中心 C)及第二活动件 24 的固定点(即顶面中心 C), 当从第一活动件 22 的固定点沿着第一活动件 22 顶面及第二活动件 24 顶面到第二活动件 24 的固定点的距离变长时, 意味着支撑板 34 在二固定点之间的距离也就必须随之变长, 从而使支撑板 34 在二固定点之间出现拉伸变形。

基于上述原理, 为了减小或防止支撑板 34 在二固定点之间出现拉伸的现象, 本实施例将第二活动件 24 的旋转圆心 O 设置为高于第二活动件 24 的厚度中心, 特别是与第二活动件 24 的固定点高度一致。当然, 旋转圆心 O 也可位于位于支撑板 34 上, 特别是可以位于支撑板 34 的顶面。

进一步地, 本实施例的第一活动件 22 及第二活动件 24 的顶面

224、244 均为圆弧面，且第二活动件 24 在绕第一活动件 22 旋转后，第二活动件 24 与第一活动件 22 的顶面 224、244 共同形成连续的圆弧面(第一活动件 22 及第二活动件 24 的顶面 224、244 的曲率为连续分布)，从而使整个柔性装置形成圆环。并且，第一活动件 22 及第二活动件 24 的顶面 224、244 在垂直于顶面 224、244 的平面内的投影共同形成连续的圆弧(第一活动件 22 及第二活动件 24 的顶面 224、244 在垂直于顶面 224、244 的平面内的投影的曲率为连续分布)。因此，支撑板 34 在第一活动件 22 与第二活动件 24 的二固定点之间的部分也必须弯曲成与第一活动件 22 及第二活动件 24 顶面 224、244 一致的圆弧形，才能确保第二活动件 24 相对第一活动件 22 移动之后，支撑板 34 可紧密贴附在第一活动件 22 及第二活动件 24 组成的连续的圆弧面上。由于圆弧的长度大于直线距离，特别是第一活动件 22 与第二活动件 24 的二固定点与第二活动件的旋转圆心 O(设定旋转圆心 O 位于第一活动件 22 的顶面 224)共同定义的圆弧的长度要大于，第一活动件 22 的固定点至第二活动件 24 的旋转圆心 O 的直线长度与第二活动件 24 的固定点至第二活动件 24 的旋转圆心 O 的直线长度之和。如果不加以修正，圆弧相比直线的长度差也会导致支撑板 34 出现拉伸的情况，因此实际上第二活动件 24 的旋转圆心 O 应该作进一步的调整来减小或抵消圆弧与直线相比产生的长度差。请参阅图 11-12，优选地，第二活动件 24 的旋转圆心 O 应高于支撑板 34 的顶面，使得第二活动件 24 在绕旋转圆心 O 旋转时可进一步朝向第一活动件 22 平移，进而减小或抵消圆弧与直线相比所产生的长度差。第二活动件 24 的旋转圆心 O 至支撑板 34 的顶面的距离与支撑板 34 的厚度比值介于 0.1 至 0.5 之间。由于旋转圆心 O 是高于支撑板 34 的顶面的，因此旋转圆心 O 的位置相对于第一活动件 22 恒定，换句话说，在第二活动件 24 相对第一活动件 22 活动时，其旋转圆心 O 相对于第一活动件 22 的位置并不发生变化。当然，如果旋转圆心 O 位于支撑板 34 的顶面或第一活动件 22 的顶面 224，其与第一活动件 22 的相对位置也是恒定的。进一步地，旋转圆心 O 可位于柔性功能屏 32 上甚至高于柔性功能屏 32。此外，由于第二活动件 24 的旋转圆心

O 高于支撑板 34 的顶面，因此旋转圆心 O 高于柔性元件 30 的硬度更高的下部(即支撑板 34)，并高于或齐平柔性元件 30 的硬度更低的上部(即柔性功能屏 32)。

当柔性装置处于第一状态时(比如平板状态)，第二活动件 24 相对于第一活动件 22 展开。第二活动件 24 与第一活动件 22 并排齐平，第一定位件 26 的第一定位轴 260 抵靠第二活动件 24 的定位槽 246 的第一末端，第一定位件 26 的第二定位轴 262 与第二活动件 24 的定位槽 246 的第二末端隔开，其中第一末端及第二末端分别位于定位槽 246 的相对两端。当柔性装置处于第二状态时(比如圆环状态)，第二活动件 24 相对第一活动件 22 收拢。第二活动件 24 与第一活动件 22 并排形成夹角，第二活动件 24 相对第一活动件 22 倾斜。第一定位件 26 的第一定位轴 260 与第二活动件 24 的定位槽 246 的第一末端隔开，第一定位件 26 的第二定位轴 262 与第二活动件 24 的定位槽 246 的第二末端抵接。同理，第二定位件 28 在不同状态时也具有与第一定位件 26 相似的位置关系，此不再赘述。

由于支撑板 34 仅固定在第一活动件 22 及第二活动件 24 的顶面 224、226 顶部，因此在第一状态时，支撑板 34 的底面与第一活动件 22 及第二活动件 24 的顶面 224、226 的其他位置分离，在第二状态时，支撑板 34 的底面与第一活动件 22 及第二活动件 24 的顶面 224、226 的其他位置接触。支撑板 34 在第二状态时与第一活动件 22 或第二活动件 24 顶面 224、226 的接触面积大于支撑板 34 在第一状态时与第一活动件 22 或第二活动件 24 顶面 224、226 的接触面积。

特别地，将支撑板 34 的顶面对应第一活动件 22 的固定点的位置定义为第一参考点 P1，将支撑板 34 的顶面对应第二活动件 24 的固定点的位置定义为第二参考点 P2。在第二状态时支撑板 34 的顶面在第一参考点 P1 到第二参考点 P2 之间的弧长等于在第一状态时第一参考点 P1 到第二参考点 P2 的直线距离。由此，确保支撑板 34 的顶面在柔性装置形变时长度不会发生变化。

可以理解地，第一定位件 26 也可仅包括第一定位轴 260，此时第一定位件 26 即为第一定位轴 260，相应地，第二活动件 24 的定位

槽 246 对应缩短；第二定位件 28 也可仅包括第一定位轴 280，此时第二定位件 28 即为第一定位轴 280，相应地，第一活动件 22 的定位槽 226 也对应缩短；此种仅包括单个第一定位轴、280 的结构同样可实现与上述同时使用第一定位轴 260、280 及第二定位轴 262、282 相同的效果。还可以理解地，在某些情况下，定位件 202 也可以仅包括第二定位件 28，此时定位件 202 即为第二定位件 28。相应地，第一活动件 22 与第二活动件 24 呈层叠排列，比如一第一活动件 22 设置于一第二活动件 24 外侧，另一第二活动件 24 再设于该第一活动件 22 外侧，另一第一活动件 22 再设于该另一第二活动件 24 外侧，依此类推。每一定位件 24 穿过相应的第一活动件 22 与第二活动件 24 的交叠位置处。此种情况同样可实现柔性装置的形态切换以及保持柔性元件 30 不被拉伸或减少柔性元件 30 被拉伸的效果。还可以理解地，在极端情况下，柔性组件 20 的每一侧还可仅包含一个第一活动件 22 及第二活动件 24，或者仅在一侧包含一个第一活动件 22 或第二活动件 24，甚至于还可以将柔性组件 20 设置于壳体 10 中间，使柔性组件 20 仅包含一个第一活动件 22 及第二活动件 24，也仍然可实现柔性装置的形态切换以及保持功能元件 30 不被拉伸或减少功能元件 30 被拉伸的效果。

请一并参阅图 7，壳体 10 由多个连接件 100 组成。这些连接件 100 包括多个第一连接件 12 及第二连接件 14。第一连接件 12 与第二连接件 14 交替设置且彼此隔开。第一连接件 12 及第二连接件 14 可采用硬质的材料制造，比如塑料、金属等，以保护壳体 10 内部的电子器件。第一连接件 12 与第二连接件 14 的结构可以相同也可以不同。本实施例中，第一连接件 12 与第二连接件 14 的结构不同。第一连接件 12 及第二连接件 14 均包括基板 120、140 及从基板 120、140 相对两端向上延伸的侧壁 122、142。第一连接件 12 及第二连接件 14 的基板 120、140 均还包括二凸出的台阶 124、144。每一第一连接件 12 及第二连接件 14 的二台阶 124、144 分别靠近基板的相对两端，且临近相应的侧壁 122、142。第一连接件 12 及第二连接件 14 均还在台阶 124、144 上进一步形成凸出的挡板 126、146。挡板 126、146 的

高度大于台阶 122、124 的高度。第二连接件 14 的挡板 146 位于台阶 144 的内侧且远离相应的侧壁 142，第一连接件 12 的挡板 126 位于台阶 124 的外侧且靠近相应的侧壁 122。第一连接件 12 及第二连接件 14 的挡板 126、146 均与最近的侧壁 122、142 隔开。在柔性装置处于第一状态、第二状态及介于第一状态及第二状态之间的其他状态时，第一连接件 12 始终保持与第二连接件 14 隔开，二者之间形成开槽 104。第一连接件 12 与第二连接件 14 在柔性组件 20 形变时会相对移动但始终保持隔开。

第一连接件 12 及第二连接件 14 在每一台阶 124、144 上均开设有螺孔。每一第一连接件 12 与相邻的一第二连接件 14 构成连接件组，用来连接及支撑每一第一活动件 22 及相邻的一第二活动件 24 构成的活动件组。第一连接件 12 及第二连接件 14 并排设置，第一活动件 22 及第二活动件 24 置于第一第一连接件 12 及第二连接件 14 同侧的台阶 124、144 上。第一活动件 22 及第二活动件 24 均同时抵接第一连接件 12 及第二连接件 14 的台阶 124、144 顶面。第一活动件 22 靠近第一连接件 12 的挡板 126，第二活动件 24 靠近第二连接件 14 的挡板 146，从而错开排列。第一连接件 12 的挡板 126 抵接第一活动件 22 的外侧面，第二连接件 14 的挡板 146 抵接第二活动件 24 的内侧面，从而共同将第一活动件 12 及第二活动件 14 夹设于二者之间，以对第一活动件 22 及第二活动件 24 限位。二螺丝分别从第一连接件 12 的螺孔及第二连接件 14 的螺孔穿入第一活动件 22 及第二活动件 24 的底面，从而进一步将第一活动件 12 及第二活动件 14 锁固于第一连接件 12 及第二连接件 14 上。多个连接件组及活动件组依次串接，从而分别构成柔性装置的壳体 10 及柔性组件 20。

第一连接件 12 及第二连接件 14 的每一侧壁 122、142 的顶部在靠近外侧面的位置形成凸缘 128、148。凸缘 128、148 高于侧壁 122、142 的顶部。侧壁 122、142 的顶部与凸缘 128、148 配合，以对支撑板 34 进行支撑及限位。支撑板 34 的边缘底面抵靠在侧壁 122、142 的顶面，边缘侧面抵靠在凸缘 128、148 的内侧面。由此，支撑板 34 的相对两侧的边缘被凸缘 128、148 所限位。

请一并参阅图 3，支撑板 34 及壳体 10 共同形成中空的腔体，用于收容电子器件。电子器件可以包括控制功能元件 30 的控制器 40、给功能元件 30 及控制器 40 供电的电池 50、将柔性装置与外界的电子设备连通的通信模块等。

此外，功能元件 30 并不限于前述提及的柔性触摸屏或柔性显示屏，其还可以根据不同的需求包含其他种类的功能性元件，比如其他类型的显示屏/指示屏、功能传感器、扬声器、麦克风等。其他类型的显示屏/指示屏可以为各种面积的硬质显示屏、电子墨水屏、LED 发光板等，其可以固定在支撑板 34 的顶面上。功能传感器可以包括体温传感器、温度传感器、速度传感器、重力传感器、高度传感器、角速度传感器、加速度传感器、气压传感器、心率传感器、脉搏传感器、汗液传感器、光传感器、肌电传感器等，其可以根据不同的使用目的设置在柔性装置的各个位置，比如支撑板 34 的顶面、支撑板 34 与壳体 10 形成的腔体内、壳体 10 的底面等等。扬声器及麦克风也可以设置在支撑板 34 与壳体 10 形成的腔体内。

请一并参阅图 16-18，在使用时，如果需要切换到第一状态，可以将柔性装置铺平，此时支撑板 34 呈平板形，每一侧的第一活动件 22 排成一行直线，每一侧的第二活动件 24 也排成一行直线。每一第一活动件 22 均与相邻的第一活动件 22 隔开，每一第一活动件 22 的一侧面 222 与相邻的一第一活动件 22 的相对的侧面 222 被间隙隔开。间隙的宽度自上至下逐渐增加，从而形成梯形的形状。每一第二活动件 24 均与相邻的第二活动件 24 隔开，每一第二活动件 24 的一侧面 242 与相邻的一第二活动件 24 的相对的侧面 242 被间隙隔开。间隙的宽度自上至下逐渐增加，从而形成梯形的形状。第一活动件 22 的顶面与相邻的第二活动件 24 的顶面为非连续分布。当需要切换到第二状态时，将柔性装置弯曲，此时支撑板 34 呈小于 360 度的圆弧形，每一侧的第一活动件 22 排成圆弧，每一侧的第二活动件 24 也排成圆弧。每一第一活动件 22 与相邻的第一活动件 22 抵接。每一第一活动件 22 的一侧面 222 与相邻的一第一活动件 22 的相对的侧面 222 接触。每一第二活动件 24 与相邻的第二活动件 24 抵接。每一第二活动件

24 的一侧面 242 与相邻的一第二活动件 24 的相对的侧面 242 接触。第一活动件 22 的顶面与相邻的第一活动件 22 的顶面呈连续分布, 并与相邻的第二活动件 24 的顶面也呈连续分布。由于相邻的第一活动件 22 相互之间抵接, 以及相邻的第二活动件 24 相互之间抵接, 从而对柔性装置限位, 将其弯曲的程度限制在所需范围内。特别地, 在弯曲之后, 每一侧的第一活动件 22 的顶面共同形成大于 270 度的连续的圆弧, 每一侧的第二活动件 24 的顶面也共同形成大于 270 度的连续的圆弧。由于是呈连续的圆弧形, 因而柔性触摸屏或柔性显示屏可呈现出接近完美的圆环形, 使得用户无论在使用还是在观赏过程中, 都能获得较佳的体验。在第二状态时, 柔性装置可被穿戴于用户的手腕上, 充当智能手环使用。当然, 在第二状态时, 柔性装置还可以被穿戴于手臂、腰间、大腿、小腿、脖子、额头等任意可以穿戴的位置。

由于使用了第一活动件 22 及第二活动件 24 作为柔性组件 20, 相比于本身具有柔性的材料(比如软塑胶、布带等), 不仅强度更高, 寿命更长, 且可定制需要弯曲的角度, 因此使用范围更广, 可适应多种场合的应用需求。当然, 在某些需求不高的场合, 柔性组件 20 也可采用柔性的材料制造。

此外, 考虑到控制器 40、电池 50、通信模块等电子器件均不耐弯折, 为了对这些电子器件进行保护, 壳体 10 还包括分别设在相对两端的二端盖 16。该二端盖 16 结构相同且呈对称设置。每一端盖 16 可采用与第一连接件 12 及第二连接件 14 相同的硬质材料制造。每一端盖 16 包括基板 160 及从基板 160 边缘向上延伸的侧壁 162。基板 160 大致呈半圆形, 其面积大于第一连接件 12 或第二连接件 14 的基板 120、140 面积, 并大于第一连接件 12 与第二连接件 14 的基板 120、140 面积之和。基板 160 在靠近边缘的相对两侧位置处分别形成二台阶 164。每一台阶 164 的顶面开设二螺孔。侧壁 162 在其顶面靠近外侧的位置形成凸缘。支撑板 34 也同时抵靠侧壁 162 顶面及凸缘内侧面。由于端盖 16 的基板 160 面积较大, 因而可以提供较大的收容空间来容置不耐弯折的电子器件。比如, 电池 50 可以收容于其中一个端盖 16 内, 控制器 40、通信模块、电路板等电子器件可以收容于另

一个端盖 16 内。电池 50 与控制器 40、通信模块、电路板之间通过导线连接。柔性触摸屏或柔性显示屏通过柔性电路板与电路板连接，从而实现与控制器 40、通信模块、电池 50 之间的电连接。由于分别位于二端盖 16 内，因而电池 50 与控制器 40 也分别位于柔性组件 20 的相对两端。电池 50 与控制器 40 在柔性组件 20 形变时也会跟随移动，从而改变二者之间的距离。特别地，电池 50 与控制器 40 的距离会随着柔性组件 20 朝向第二状态形变而逐渐减小。

通过将电池 50 与其他的电子器件分别设置在两个分离的端盖 16 内，可有效节省柔性装置的内部空间，使柔性装置更为轻薄、小巧。并且，电池 50 与其他电子器件分离的设计还可以防止电池 50 与其他电子器件工作时产生的热量相互影响，从而确保电池 50 及其他电子器件正常工作。

请参阅图 10，进一步地，柔性组件 20 还包括第三活动件 21，用于将端盖 16 与相邻的第一活动件 22 或第二活动件 24 连接。第三活动件 21 包括基座 210 及形成于基座 210 顶面的板体 212。基座 210 平行于端盖 16 的台阶 164 顶面，板体 212 垂直于台阶 164 顶面。板体 212 与第一活动件 22 或第二活动件 24 包含定位槽 226、246 的一部分的形状相似，且也形成有定位槽 216。板体 212 的定位槽 216 与第一活动件 22 或第二活动件 24 的定位槽 226、246 形状相同。与第一活动件 22 或第二活动件 24 类似，定位件 202 穿过板体 212 的定位槽 216 并穿入相邻的第一活动件 22 或第二活动件 24 的穿孔 228、248 内，从而将第三活动件 21 与相邻的第一活动件 22 或第二活动件 24 活动连接。定位件 202 包括第一定位轴 290 及第二定位轴 292，且第一定位轴 290 的末端穿过相邻的第一活动件 22 或第二活动件 24 之后锁固于限位件 204 内。限位件 204 的结构及作用与前述限位件 204 的结构及作用相同。基座 210 通过螺丝等固定件锁固在端盖 16 的台阶 164 顶面。

请一并参阅图 8-9，由于端盖 16 内的空间有限，因此所容置的电池 50 容量有限，为了使柔性装置具有更长的使用时间，柔性装置内优选加装另一电池 60。另一电池 60 的容量小于电池 50 的容量。另

一电池 60 可以根据需求设置在柔性装置合适的位置。本实施例中，另一电池 60 装设于柔性装置的中部。与之对应地，柔性装置的中部也形成对应的保护结构以防止另一电池 60 被弯折。具体地，柔性装置的壳体 10 在中部具有面积较大的第三连接件 18。第三连接件 18 的构造与第一连接件 12 或第二连接件 14 的构造相似，主要区别在于面积更大。第三连接件 18 也具有基板 180、侧壁 182 及台阶 184，且这些元件的结构与第一活动件 12 或第二活动件 14 对应的元件结构相同，不同之处在于宽度变大。第三连接件 18 的基板 180 宽度优选大于第一连接件 12 或第二连接件 14 的基板 120、140 宽度的两倍，以容纳另一电池 60。相应地，柔性组件 20 也包含第四活动件 23 及第五活动件 25。第四活动件 23 由两个对称的板件组成，每一板件的结构及形状与第一活动件 22 或第二活动件 24 具有定位槽 226、246 的部分的结构及形状相似。二板件的顶面共同形成连续的圆弧面，圆弧面作为支撑面，其顶部为与支撑板 34 的底面固定的固定点。每一板件均具有一定定位槽 230，其形状及结构与第一活动件 22 或第二活动件 24 的定位槽 226、246 的形状及结构相同。特别地，左侧的板件的定位槽 230 略微向左倾斜，右侧的板件的定位槽 230 略微向右倾斜。二第五活动件 25 分别活动连接于第四活动件 23 的相对两侧。第五活动件 25 的形状及构造与第一活动件 22 或第二活动件 24 的形状及构造基本相同，不同之处在于第五活动件 25 在对应第一活动件 22 或第二活动件 24 的定位槽 226、246 的位置形成二穿孔 250。因此，第五活动件 25 共具有四穿孔 250。四穿孔 250 根据相对第四活动件 23 的距离分为靠近第四活动件 23 的二第一穿孔 250 及远离第四活动件的二第二穿孔 250。第五活动件 25 靠近第四活动件 23 的二第一穿孔 250 通过定位件 202 与第四定位件 23 活动连接，第五活动件 25 远离第四活动件 23 的二第二穿孔 250 通过定位件 202 与相邻的第一活动件 22 或第二活动件 24 活动连接。优选地，连接第五活动件 25 与第四活动件 23 的定位件 202 包括第一定位件 26a，其包括第一定位轴 260a 及第二定位轴 262a。第一定位轴 260a 包括凸柱，第二定位轴 262a 包括螺丝。凸柱及螺丝的形状及构造与前述凸柱及螺丝的形状及构造相同。

凸柱及螺丝分别穿过第四活动件 23 的定位槽 230 并穿入第五活动件 25 的二穿孔 250 内。并且，螺丝的末端在穿过第五活动件 250 之后还与限位件 204 锁固。连接第四活动件 23 与相邻的第一活动件 22 或第二活动件 24 的定位件 202 包括第二定位件 28a。第二定位件 28a 包括第一定位轴 280a 及第二定位轴 282a。第一定位轴 280a 包括螺丝，第二定位轴 282a 包括连接杆。螺丝及连接杆的形状及构造与前述的螺丝及连接杆的形状及构造相同。螺丝及连接杆分别穿过第一活动件 22 或第二活动件 24 的定位槽 226、246 并穿入第五活动件 25 的二穿孔 250 内。并且，螺丝的末端在穿过第五活动件 25 之后还与限位件 204 锁固；连接杆的末端在穿过第五活动件 25 之后还穿入柔性装置相对另一侧的第五活动件 25 及第一活动件 22 或第二活动件 24 内，从而对柔性装置进行加固。特别地，连接杆位于第五活动件 25 离第四活动件 23 最远的穿孔 250 内，由此在二连接杆之间留出充分的空间以收容另一电池 60，以防止由于二连接杆之间的距离较短而导致无法安放另一电池 60 的情形。

通过两块电池 50、60 的共同协作，可有效增加柔性装置的使用时间。并且，由于另一电池 60 是位于柔性装置的中部，当柔性装置作为智能手环使用时，另一电池 60 对应手腕的背面，而手腕的背面恰好是手腕各部分中平整度最高的位置，因此手腕的背面可有效地与第三连接件 18 的基板 180 底面贴合，进而降低或消除由于贴合面平整度不一致所导致的人体不适情况。

请参阅图 19，示出了本发明另一实施例的柔性装置，其大致结构与前述实施例的结构相同，仅在部分结构有所改动。

柔性装置包括壳体 10a、安装于壳体 10a 内的柔性组件 20a 及设于壳体 10a 上的功能元件 30a。柔性组件 20a 可发生形变，进而带动柔性装置发生形变，从而使柔性装置适应不同场合的应用需求。

柔性装置发生的形变优选为从平板的形态变成圆环的形态。当在平板的形态时，柔性装置整体铺展开，从而方便用户进行操作。当在圆环的形态时，柔性装置整体卷曲而形成可穿戴装置，从而方便用户穿戴在身上。当然，柔性装置的形变所切换的形态也可以根据需求变

化，以适应更多应用场合的需求。比如从拱形切换成圆环形、从平板形切换成波浪形、从U形切换成S形等等。

请一并参阅图 20-21，柔性组件 20a 包括分别位于壳体 10a 相对两侧的活动件 200a。每一侧的活动件 200a 均包括第一活动件 22a 及活动连接于第一活动件 22a 的第二活动件 24a。第一活动件 22a 及第二活动件 24a 的数量均为多个，且均分布于壳体 10a 的相对两侧。换句话说，壳体 10a 的每一侧均具有多个第一活动件 22a 及第二活动件 24a，其中第一活动件 22a 相比第二活动件 24a 更靠近壳体 10 内侧。当柔性装置处于展开状态时，壳体 10a 每一侧的第一活动件 22a 均对齐而呈线性排列，壳体 10a 每一侧的第二活动件 24a 均对齐而呈线性排列。壳体 10a 每一侧的第一活动件 22a 均未直接连接相邻的第一活动件 22a，壳体 10a 每一侧的第二活动件 24a 也均未直接连接相邻的第二活动件 24a。位于壳体 10a 同一侧的第一活动件 22a 与相邻的第二活动件 24a 错开连接。特别地，每一第一活动件 22a 与二相邻的第二活动件 24a 均并排错开连接。

第一活动件 22a 与第二活动件 24a 的形状相同，但构造有所不同。本实施例中，第一活动件 22a 与第二活动件 24a 均为铰链。第一活动件 22a 大致呈梯形，其包括平坦的底面 220a、倾斜的侧面 222a 及弯曲的顶面 224a。第一活动件 22a 的底面 220a 为平面，其平行于未形变的功能元件 30a。第一活动件 22a 具有二侧面 222a，每一侧面 222a 均为平面，且相对于底面 220a 倾斜。每一侧面 222a 与底面 220a 所夹的内角为钝角。钝角大于 90 度且小于 180 度，优选地，钝角大于 100 度且小于 110 度。二侧面 222a 向上且朝相反的方向延伸，以连接底面 220a 及顶面 224a。第一活动件 22a 的顶面 224a 为圆弧形的拱面。顶面 224a 的高度从相对两端向中部逐渐增大，从而形成凸面。可以理解地，顶面 224a 还可以为其它类型的凸面，比如具有六面体的一半的形状的凸面(凸面类似于梯形)、八面体的一半的形状的凸面(凸面类似于梯形下面加矩形)、十面体的一半的形状的凸面等等。将弧面的相对两端点与弧面所处圆的圆心连接，两端点与圆心的连线夹角定义为弧面的跨设角度。顶面 224a 所跨设的角度大于 10 度且小于 30

度。

第一活动件 22a 上开设有多个定位孔 228a。每一定位孔 228a 贯穿第一活动件 22a 的前侧面及后侧面。定位孔 228a 大致呈圆形，其底部形成平面，用于对插入定位孔 228a 的元件进行周向限位，使其无法旋转。当然，平面也可以位于顶部或侧部，而并不限于底部。本实施例中，定位孔 228a 共有四个，其中两个靠近第一活动件 22a 左侧，另外两个靠近第一活动件 22a 右侧。四定位孔 228a 呈间隔设置，且成直线排列。左侧的二定位孔 228a 之间的距离与右侧的二定位孔 228a 之间的距离相同，并小于中间二定位孔 228a 之间的距离。第一活动件 22a 在顶面还开设固定槽 226a。固定槽 226a 贯通第一活动件 22a 的前侧面及后侧面，并向上贯通顶面 224a。固定槽 226a 位于顶面 224a 的中间，并高于四定位孔 228a。固定槽 226a 具有二相对倾斜的侧壁及一水平的底壁。二侧壁之间的距离朝上逐渐增大，从而使固定槽 226a 呈现自下至上逐渐变宽的梯形。侧壁及底壁均为平面，以方便与插入固定槽 226a 内的元件配合。

第二活动件 24a 大致呈梯形，其包括平坦的底面 240a、倾斜的侧面 242a 及弯曲的顶面 244a。第二活动件 24a 的底面 240a 为平面，其平行于未形变的功能元件 30a。第二活动件 24a 具有二侧面 242a，每一侧面 242a 均为平面，且相对于底面 240a 倾斜。每一侧面 242a 与底面 240a 所夹的内角为钝角。钝角大于 90 度且小于 180 度，优选地，钝角大于 100 度且小于 110 度。二侧面 242a 向上且朝相反的方向延伸，以连接底面 240a 及顶面 244a。第二活动件 24a 的顶面 244a 为圆弧形的拱面，其形成第二活动件 24a 的支撑面。顶面 244a 的高度从相对两端向中部逐渐增大，从而形成凸面。顶面 244a 所跨设的角度大于 10 度且小于 30 度。可以理解地，顶面 244a 还可以为其它类型的凸面，比如具有六面体的一半的形状的凸面、八面体的一半的形状的凸面、十面体的一半的形状的凸面等等。

第二活动件 24a 开设有二定位槽 248a，二者分别靠近第二活动件 24a 的左右两侧。定位槽 248a 贯穿第二活动件 24a 的前侧面(即第二活动件 22 的外表面)及后侧面(即第二活动件 22 的内表面)。定位槽

248a 为圆弧形，其弯曲的方向与顶面 244a 的弯曲方向相反。定位槽 248a 的高度从相对两端向中部逐渐减小。定位槽 248a 包括第一弧面、第二弧面及连接第一弧面及第二弧面的二连接弧面。第一弧面平行于第二弧面且共圆心。第一弧面的长度小于第二弧面的长度。连接弧面大致呈半圆形，从而在定位槽 248a 的相对两端形成圆角。定位槽 248a 所跨设的角度大于顶面 244a 所跨设的角度，优选地，定位槽 248a 的跨设角度大于 70 度小于 90 度。二定位槽 248a 关于第二活动件 24a 的中线呈对称设置，二定位槽 248a 的弯曲方向相反，其中左侧的定位槽 248a 向下及略微向右弯曲，右侧的定位槽 248a 向下及略微向左弯曲。第二活动件 24a 进一步开设有固定孔 246a。固定孔 246a 贯通第二活动件 24a 的前侧面及后侧面。固定孔 246a 位于二定位槽 248a 之间，且低于二定位槽 248a。固定孔 246a 的直径小于定位孔 228a 的直径，且低于定位孔 228a。

柔性组件 20a 还包括与活动件 200a 连接的定位件 202a。特别地，第一活动件 22a 与相邻的第二活动件 24a 通过定位件 202a 错开连接，其中第一活动件 22a 的前侧面的一部分与第二活动件 24a 的后侧面的一部分接触。定位件 202a 可在定位槽 248a 内滑动，从而使第一活动件 22a 相对第二活动件 24a 活动。本实施例中，定位件 202a 包括第一定位件 26a 及第二定位件 28a。第一定位件 26a 用于将第一活动件 22a 与相邻的一第二活动件 24a 连接，第二定位件 28a 用于将第一活动件 22a 与另一相邻的第二活动件 24a 连接。第二定位件 28a 与第一定位件 26a 的结构可以相同，也可以不同。本实施例中，第二定位件 28a 与第一定位件 26a 均包括第一定位轴 270a 及第二定位轴 272a。第一定位件 26a 的第一定位轴 270a 及第二定位轴 272a 分别穿过第一活动件 22a 的右侧的二定位孔 228a 并穿入相邻的一第二活动件 24a 的左侧定位槽 248a 内；第二定位件 28a 的第一定位轴 270a 及第二定位轴 272a 穿过第一活动件 22a 的左侧的二定位孔 228a 并穿入相邻的另一第二活动件 24a 的右侧定位槽 248a 内。第一定位件 26a 的第一定位轴 270a 及第二定位轴 272a 相互隔开，且二者之间的间距在柔性组件 20a 形变时保持不变；第二定位件 28a 的第一定位轴 270a 及第

二定位轴 272a 相互隔开，且二者之间的间距在柔性组件 20a 形变时也保持不变。第一定位轴 270a 的长度大于第二定位轴 272a 的长度，且第一定位轴 270a 相比第二定位轴 272a 更靠近第一活动件 22a 的中心。

第二定位件 28a 的第一定位轴 270a 与第二定位轴 272a 的结构可以相同，也可以不同；第一定位件 26a 的第一定位轴 270a 与第二定位轴 272a 的结构可以相同，也可以不同。第二定位件 28a 的第一定位轴 270a 与第一定位件 26a 的第一定位轴 270a 或第二定位轴 272a 结构可以相同，也可以不同；第二定位件 28a 的第二定位轴 272a 与第一定位件 26a 的第一定位轴 270a 或第二定位轴 272a 的结构可以相同，也可以不同。本实施例中，第二定位件 28a 的第一定位轴 270a 与第二定位轴 272a 的结构不同，第一定位件 26a 的第一定位轴 270a 与第二定位轴 272a 的结构不同，但第二定位件 28a 的第一定位轴 270a 与第一定位件 26a 的第一定位轴 270a 结构相同，第二定位件 28a 的第二定位轴 272a 与第一定位件 26a 的第二定位轴 272a 结构相同。第一定位件 26a 的第一定位轴 270a 包括螺丝，其由螺帽及从螺帽垂直延伸的螺杆组成。第一定位件 26a 的第一定位轴 270a 从前向后依次穿过第二活动件 24a 的定位槽 248a 并穿入相邻第一活动件 22a 的一定位孔 228a 内。螺帽抵接第二活动件 24a 的前侧面而防止第一定位轴 270a 脱落。第一定位件 26a 的第二定位轴 272a 包括凸柱，其为杆状结构。凸柱穿过第一活动件 22a 的定位孔 228a 并穿入相邻的第二活动件 24a 的定位槽 248a 内。第一定位件 26a 的第一定位轴 270a 及第二定位轴 272a 与第二定位件 28a 的第一定位轴 270a 及第二定位轴 272a 关于第一活动件 26a 的中线对称设置。第二定位件 28a 的第一定位轴 270a 包括螺丝，其由螺帽及从螺帽垂直延伸的螺杆组成。第二定位件 28a 的第一定位轴 270a 从前向后依次穿过第二活动件 24a 的定位槽 248a 并穿入相邻第一活动件 22a 的一定位孔 228a 内。螺帽抵接第二活动件 24a 的前侧面而防止第一定位轴 270a 脱落。第二定位件 28a 的第二定位轴 272a 包括凸柱，其为杆状结构。凸柱穿过第一活动件 22a 的定位孔 228a 并穿入相邻的第二活动件 24a 的定位槽

248a 内。第一定位轴 270a、第二定位轴 272a 的直径等于或略小于定位槽 248a 的宽度，从而可紧密地配合于定位槽 248a 内。第一定位件 26a 或第二定位件 28a 的第一定位轴 270a 与第二定位轴 272a 之间的距离小于定位槽 248a 的长度，从而使得第一定位轴 270a 及第二定位轴 272a 可在定位槽 248a 内滑动，进而带动第二活动件 24a 相对第一活动件 22a 移动。

当柔性装置处于第一状态时(比如展开的平板状态)，第二活动件 24a 相对于第一活动件 22a 展开。第二活动件 24a 与第一活动件 22a 并排齐平，第一定位件 26a 的第一定位轴 270a 抵靠第二活动件 24a 的定位槽 248a 的第一末端，第一定位件 26a 的第二定位轴 272a 与第二活动件 24a 的定位槽 248a 的第二末端隔开，其中第一末端及第二末端分别位于定位槽 248a 的相对两端。当柔性装置处于第二状态时(比如收拢的圆环状态)，第二活动件 24a 相对第一活动件 22a 收拢。第二活动件 24a 与第一活动件 22a 并排形成夹角，第二活动件 24a 相对第一活动件 22a 倾斜。第一定位件 26a 的第一定位轴 270a 与第二活动件 24a 的定位槽 248a 的第一末端隔开，第一定位件 26a 的第二定位轴 272a 与第二活动件 24a 的定位槽 248a 的第二末端抵接。同理，第二定位件 28a 在不同状态时也具有与第一定位件 26a 相似的位置关系，此不再赘述。

与前一实施例相同，本实施例中，第二活动件 24a 相对于第一活动件 22a 具有旋转圆心 O，其高于第一活动件 22a 的顶面 224a，并优选位于功能元件 30a 内部靠上的位置，以确保柔性装置在形变时功能元件 30a 不会被拉伸或压缩。特别地，旋转圆心 O 高于功能元件 30a 的支撑板 34a，并位于柔性功能屏 32a 的内部靠上的位置。

为使柔性装置在形变时能够自定位在任意的位置，柔性组件 20a 还包括用于调节阻尼的限位件 204a。限位件 204a 活动套设于定位件 202a 上而控制对活动件 200a 施加的力度，以调节柔性组件 20a 形变时的阻尼。特别地，第二定位件 28a 及第一定位件 26a 的第一定位轴 270a 在穿出定位孔 228a 之后均与限位件 204a 锁固。本实施例中，限位件 204a 为设有弹片 205a 的锁持件 206a(即螺母)，其通过螺纹与第

一定位轴 270a 的末端的螺纹锁合。弹片 205a 弹性抵压并夹设在螺母与第一活动件 22a 的后侧面之间。并且，通过调节限位件 204a 与第一定位轴 270a 的锁紧程度，可以调节弹片 205a 对第一活动件 22a 施加的弹力，从而控制柔性组件 20a 旋转时的阻尼。当阻尼调节至恰当的数值时，柔性组件 20a 在旋转时可以定位在任何的位置，从而适应更多的形状需求。

特别地，本实施例中，第一定位件 26a 及第二定位件 28a 的第一定位轴 270a 及第二定位轴 272a 的底面均形成有平面，用于与第一活动件 22a 的定位孔 228a 的平面配合，以此对周向进行限位。也就是说，第一定位轴 270a 及第二定位轴 272a 在穿入定位孔 228a 之后，其平面与定位孔 228a 内的平面抵接，从而防止第一定位轴 270a 及第二定位轴 272a 在定位孔 228a 内发生旋转。

本实施例中在与限位件 204a 抵接的第一活动件 22a 上全部开设定位孔 228a 的目的在于减少或防止弹片 205a 的磨损。前一实施例中，弹片 272 是直接与第二活动件 24 相抵接。由于第二活动件 24 在柔性装置形变时会发生移动及旋转，而弹片 272 的位置是相对于第一活动件 22 固定的，因此第二活动件 24 在移动及旋转时弹片 272 将会与第二活动件 24 的表面产生摩擦。在经过长时间的使用之后，摩擦将会导致弹片 272 出现磨损，从而影响到柔性装置的阻尼。因此，本实施例才将弹片 205a 与在柔性装置形变时相对弹片 205a 位置固定的第一活动件 22a 相抵持，由于第一活动件 22a 与弹片 205a 的位置相对固定，不会由于柔性装置形变而发生移动，因而可以防止弹片 205a 与第一活动件 22a 的表面出现的刮擦情况，从而减少或避免弹片 205a 出现磨损。进一步地，第一定位件 26a 及第二定位件 28a 被平面所限位而无法在定位孔 228a 内旋转，从而使得套设在第一定位轴 270a 上的弹片 205a 也无法相对于第一活动件 22a 旋转。因此，通过上述方式，弹片 205a 不仅无法相对第一活动件 22a 移动，也无法相对第一活动件 22a 旋转，从而最大程度上确保了弹片 205a 与第一活动件 22a 之间的恒定的位置关系，有利于防止弹片 205a 出现磨损。

另一方面，尽管前述实施例采用了第二活动件 24 的旋转圆心 O

高于支撑板 34 的方式来避免功能元件 30 出现拉伸或压缩的情况,但由于支撑板 34 是直接焊接在第一活动件 22 及第二活动件 24 的顶部,由于装配及零件尺寸公差的原因,无法确保各元件恰好位于理想的位置上。因此,在柔性装置形变时,容易出现由于公差原因导致支撑板 34 及功能元件 30 仍旧会拉伸或压缩的情况。为此,本实施例采用不同结构及装配方式的支撑板 34a 来为公差提供一定的容差区间。

请一并参阅图 22-23,功能元件 30a 包括支撑板 34a 及贴设于支撑板 34a 上的柔性功能屏 32a。柔性功能屏 32a 与前述实施例的柔性功能屏 32 结构相同。支撑板 34a 的材质与前述实施例的支撑板 34 的材质相同,也可由金属的板材或片材一体成型。支撑板 34a 为刚性材料,且可发生一定程度的弹性形变。支撑板 34a 包括板体 340a 及从板体 340a 相对两侧延伸的固定片 342a。板体 340a 的面积与柔性功能屏 32a 的面积相当或大于柔性功能屏 32a 的面积,其用于支撑功能元件 30a 的柔性功能屏 32a。板体 340a 的每侧均具有多个固定片 342a。每一固定片 342a 从板体 340a 一体弯折而成。每一固定片 342a 垂直于板体 340a。固定片 342a 上开设有固定孔 343a。每一固定片 342a 通过接合片 344a 与板体 340a 连接。接合片 344a 为弯折的弧形片,其一端与板体 340a 连接,另一端与固定片 342a 连接。接合片 344a 的宽度小于固定片 342a 的宽度。支撑片 34a 在接合片 344a 的相对两侧分别形成二内凹的凹部 345a。二凹部 345a 关于接合片 344a 的中线对称设置。每一凹部 345a 的宽度沿着朝向固定片 342a 的方向逐渐增大,从而形成大致三角状。每一凹部 345a 贯通板体 340a 的上下表面。凹部 345a 的作用是为了减少或防止固定片 342a 在弯折时带动板体 340a 在接合片 344a 附近的区域发生形变,从而保持住板体 340a 的形状。优选地,凹部 345a 的深度与接合片 344a 的宽度的比值介于 1 至 2 之间。

装配时,支撑板 34a 的固定片 342a 的各固定孔 343a 与柔性组件 20a 的各第二活动件 24a 的固定孔 246a 对齐,固定件 29a(如图 20 所示的螺丝)穿过固定片 342a 的固定孔 343a 并锁入第二活动件 24a 的固定孔 246a 内,从而将固定片 342a 与第二活动件 24a 锁固。在这种情

况下，板体 340a 的底部与第一活动件 22a 及第二活动件 24a 的顶部可分离地抵接，固定片 342a 与第二活动件 24a 的侧部固定。当柔性组件 20a 形变时，通过第二活动件 24a 带动固定片 342a 旋转及移动，进而带动板体 340a 发生形变，形成所需要的各种形状。固定片 342a 的固定孔 343a 的直径略大于螺丝的直径，使螺丝可在固定孔 343a 内具有少许的活动空间。螺丝的活动空间可抵消零件公差或装配公差，避免前述实施例中由于焊接所导致的拉伸或压缩的问题。进一步地，由于支撑板 34a 的固定片 342a 是通过宽度较小的接合片 344a 与板体 340a 连接，因而固定片 342a 可以通过接合片 344a 在上下方向(即竖直方向)具备一定的弹性活动能力，从而可进一步抵消零件公差或装配公差。

在本实施例中，支撑板 34a 是通过固定片 342a 与柔性组件 20a 固定的，也就是说，支撑板 34a 的板体 340a 底面与柔性组件 20a 的第一活动件 22a 及第二活动件 24a 并无直接的固定关系。

可以理解地，实际上，只要确保支撑板 34a 的板体 340a 底面与第一活动件 22a 及第二活动件 24a 为可分离地接触即可达到至少部分消除零件或装配公差所引发的问题。即使支撑板 34a 的固定片 342a 是彻底固定在第二活动件 24a 的侧面(比如通过焊接将固定片 342a 接合在第二活动件 24a 侧面)，由于板体 340a 是可活动地与第一活动件 22a 及第二活动件 24a 的顶面 224a、244a 抵接，因而板体 340a 本身就可相对第一活动件 22a 及第二活动件 24a 的顶面 224a、244a 略微移动来抵消零件或装配公差；并且，固定片 342a 本身也可以提供一定的形变空间来抵消零件或装配公差。因此，即使固定片 342a 采用非螺丝穿设的方式固定，也仍然可以达到减小或抵消零件或装配公差的作用。

本实施例中，第一定位件 26a 及第二定位件 28a 的长度均较小，而没有如前述实施例一般连接柔性装置的相对两侧，从而给柔性装置内部留出更多的空间来收容各种电子元件。但是，由于缺少了同时连接柔性装置相对两侧的元件，导致柔性装置的结构稳固性不高。为加固柔性装置，本实施例还加装了跨设柔性装置相对两侧的连接杆 40a。

连接杆 40a 为纵长的杆件，其一端插入柔性装置一侧的第一活动件 22a 的固定槽 226a 内，另一端插入柔性装置相对另一侧的正对的第一活动件 22a 的固定槽 226a 内。连接杆 40a 的形状与固定槽 226a 的形状匹配，其包括水平的底面及二倾斜的侧面。连接杆 40a 的底面与固定槽 226a 的底壁抵接，侧面与固定槽 226a 的侧壁抵接，从而被限位于固定槽 226a 内，防止在周向出现转动。通过连接杆 40a 的连接，可以将柔性装置左右两侧的第一活动件 22a 进一步固定起来，从而使整体的结构更加稳固。优选地，连接杆 40a 可以通过焊接的方式分别固定于柔性装置相对两侧的固定槽 226a 内。由于连接杆 40a 是设于第一活动件 22a 的顶部，因而基本不会对柔性装置的内部空间造成太大的影响，从而使柔性装置内部可以容纳更多的电子元件。

同样地，与前述实施例相似，本实施例的柔性装置也可以仅包括第一定位轴 270a，此时第一定位件 26a 即为第一定位轴 270a，相应地，第二活动件 24a 的定位槽 248a 对应缩短；第二定位件 28a 也可仅包括第一定位轴 270a，此时第二定位件 28a 即为第一定位轴 270a，相应地，第二活动件 24a 的定位槽 248a 也对应缩短；此种仅包括单个第一定位轴 270a 的结构同样可实现与上述同时使用第一定位轴 270a 及第二定位轴 272a 相同的效果。还可以理解地，在极端情况下，柔性组件 20a 的每一侧还可仅包含一个第一活动件 22a 及一个第二活动件 24a，或者仅在一侧包含一个第一活动件 22a 或第二活动件 24a，甚至于还可以将柔性组件 20a 设置于壳体 10a 中间，使柔性组件 20a 仅包含一个第一活动件 22a 及第二活动件 24a，也仍然可实现柔性装置的形态切换以及保持功能元件 30a 不被拉伸或减少功能元件 30a 被拉伸的效果。

请一并参阅图 24-27，壳体 10a 由多个连接件 100a 组成。这些连接件 100a 包括多个形状及结构相同的第一连接件 12a。第一连接件 12a 可采用硬质的材料制造，比如塑料、金属等，以保护壳体 10a 内部的电子器件。第一连接件 12a 包括基板 120a 及从基板 120a 相对两端向上延伸的侧壁 140a。每一侧壁 140a 的顶部在靠近外侧的位置形成凸缘，用于与支撑板 34a 的板体 340a 抵接而对板体 340a 定位。第

一连接件 12a 还包括二凸出的挡板 160a。二挡板 160a 分别靠近相对两端的侧壁 140a，并与临近的侧壁 140a 通过间隙 162a 隔开。每一挡板 160a 的高度与临近的侧壁 140a 的高度相近。每一侧壁 140a 上开设一固定孔 146a，临近的挡板 160a 上也开设一固定孔 166a，二者均与相应的第二活动件 24a 的固定孔 246a 对齐。

柔性装置一侧的第一活动件 22a 及第二活动件 24a 放置于第一连接件 12a 的基板 120a 顶面，并靠近位于同侧的挡板 160a；柔性装置另一侧的第一活动件 22a 及第二活动件 24a 放置于第一连接件 12a 的基板 120a 顶面，并靠近位于同侧的挡板 160a。第二活动件 24a 的外表面与挡板 160a 的内表面抵持，从而被限位于连接件 100a 上。支撑板 34a 的固定片 342a 插入挡板 160a 与临近的侧壁 140a 的间隙 162a 内，固定件 29a 依次穿过第一连接件 12a 的侧壁 140a 的固定孔 146a、固定片 342a 的固定孔 343a、挡板 160a 的固定孔 166a 并锁入第二活动件 24a 的固定孔 246a 内，从而将连接件 100a、支撑板 34a 及第二活动件 24a 固定。

在柔性装置处于第一状态、第二状态及介于第一状态及第二状态之间的其他状态时，相邻的第一连接件 12a 之间保持隔开，二者之间形成开槽 122a。换句话说，各第一连接件 12a 在柔性组件 20a 形变时会相对移动但始终保持隔开。

请一并参阅图 28-29，壳体 10a 还包括第二连接件 18a，其结构与第一连接件 12a 相似，仅宽度有所增大。第二连接件 18a 的各元件名称及相互之间的位置关系可参考第一连接件 12a。特别地，第二连接件 18a 的基板 180a 在其中部开设贯通槽 182a，用于收容连接端子 50a。连接端子 50a 用于与外界的充电装置或者数据处理装置连接，以给柔性装置充电或者传输数据。第二连接件 18a 的前侧壁 184a 还开设有开关孔 186a，用于收容开关组件 52a，以实现柔性装置的开启或关闭。第二连接件 18a 的前侧壁 184a 还在开关孔 186a 的左右两侧分别开设二穿孔 188a。第二连接件 18a 仅在后侧壁 184a 附近设有挡板 185a，其同样与后侧壁 184a 通过间隙隔开。

柔性组件 20a 还包括设于第二连接件 18a 上的第三活动件 26a。

第二连接件 18a 的前后两侧各设有一第三活动件 26a，用于与相应一侧的第二活动件 22a 活动连接。第三活动件 26a 的构造与第二活动件 24a 的构造相同，仅长度有所区别。本实施例中，第三活动件 26a 的长度大于第二活动件 24a 的长度。第三活动件 26a 的各元件的名称、位置及相互之间的位置关系与第二活动件 24a 相似。第三活动件 26a 也包括二定位槽 268a 及位于二定位槽 268a 之间的固定孔 266a。第三活动件 26a 的二定位槽 268a 的朝向与第二活动件 24a 的二定位槽 248a 的朝向相同，但第三活动件 26a 的二定位槽 268a 之间的距离大于第二活动件 24a 的二定位槽 248a 之间的距离。第三活动件 26a 的顶面还开设固定槽 264a。第三活动件 26a 的固定槽 264a 的宽度大于第一活动件 22a 的固定槽 226a 的宽度。

进一步地，柔性装置在第二连接件 18a 上方还设有连接梁 42a，其尺寸大于其他位置处的连接杆 40a 的尺寸。本实施例中，位于第二连接件 18a 上方的连接梁 42a 的宽度及长度均大于其他位置处的连接杆 40a 的宽度及长度。连接梁 42a 在其前端形成定位块 420a，并在定位块 420a 的前表面形成外凸的二凸点 422a。连接梁 42a 的后端插设于柔性装置后侧的第三活动件 26a 的固定槽 266a 内，前端插设于柔性装置前侧的第三活动件 26a 的固定槽 266a 内，定位块 420a 抵接于第三活动件 26a 的前表面及第二连接件 18a 的前侧壁 184a 的后表面之间，凸点 422a 插入第二连接件 18a 的穿孔 188a 内，从而对整体的构造进行加固。进一步地，支撑板 34a 在对应第二连接件 18a 二穿孔 188a 的位置形成尺寸较小的二固定片 346a，每一固定片 346a 上开设与穿孔 188a 对齐的固定孔 347a。二尺寸较小的固定片 346a 插入第二连接件 18a 的侧壁 184a 与定位块 420a 之间形成的缝隙内。定位块 420a 的凸点 422a 还插入固定片 346a 的固定孔 347a 内，以与支撑板 34a 连接。

请一并参阅图 30-31，与前述实施例相同，考虑到控制器 60a、电池 70a、通信模块等电子器件均不耐弯折，为了对这些电子器件进行保护，壳体 10a 还包括分别设在相对两端的二端盖 19a。该二端盖 19a 主要结构相同且呈对称设置。每一端盖 19a 可采用与第一连接件

12a 及第二连接件 18a 相同的硬质材料制造。每一端盖 19a 包括基板 190a 及从基板 190a 边缘向上延伸的侧壁 192a。基板 190a 大致呈半圆形,其面积大于第一连接件 12a 或第二连接件 18a 的基板 120a、180a 面积,并大于第一连接件 12a 与第二连接件 18a 的基板 120a、180a 面积之和。侧壁 192a 在其顶面靠近外侧的位置形成凸缘。支撑板 34a 的板体 340a 同时抵靠侧壁 192a 顶面及凸缘内侧面。由于端盖 19a 的基板 190a 面积较大,因而可以提供较大的收容空间来容置不耐弯折的电子器件。比如,电池 70a 可以收容于其中一个端盖 19a 内,控制器 60a、通信模块、电路板等电子器件可以收容于另一个端盖 19a 内。电池 70a 与控制器 60a、通信模块、电路板之间通过导线或柔性电路板连接。柔性触摸屏或柔性显示屏通过柔性电路板与电路板连接,从而实现与控制器 60a、通信模块、电池 70a 之间的电连接。由于分别位于二端盖 19a 内,因而电池 70a 与控制器 60a 也分别位于柔性组件 20a 的相对两端。电池 70a 与控制器 60a 在柔性组件 20a 形变时也会跟随移动,从而改变二者之间的距离。特别地,电池 70a 与控制器 60a 的距离会随着柔性组件 20a 朝向第二状态形变而逐渐减小。

通过将电池 70a 与其他的电子器件分别设置在两个分离的端盖 19a 内,可有效节省柔性装置的内部空间,使柔性装置更为轻薄、小巧。并且,电池 70a 与其他电子器件分离的设计还可以防止电池 70a 与其他电子器件工作时产生的热量相互影响,从而确保电池 70a 及其他电子器件正常工作。

特别地,右侧的端盖 19a 内还形成有音腔 194a,用于收容扬声器 196a。音腔 194a 由多块竖直的隔板 193a 合围而成,扬声器 196a 插设于这些隔板 193a 之间,并被盖板 195a 覆盖于音腔 194a 内。右侧端盖 19a 还对应音腔 194a 的位置开设有多个出音孔,用于供扬声器 196a 出音。

本实施例的柔性组件 20a 还包括第四活动件 28a,其位于端盖 19a 内,用于将第一活动件 22a/第二活动件 24a 与端盖 19a 连接。第四活动件 28a 的左半部分与第二活动件 24a 的左半部分结构及形状相同,也具有定位槽 288a。第四活动件 28a 的右半部分呈矩形,其中部开设

穿孔286a,用于供定位件202a穿设而锁固于端盖19a的侧壁192a上。

本实施例的第一活动件22a及第二活动件24a的顶面224a、244a均为圆弧面,且第二活动件24a在绕第一活动件22a旋转后,第二活动件24a与第一活动件22a的顶面244a、224a共同形成连续的圆弧面(第一活动件22a及第二活动件24a的顶面224a、244a的曲率为连续分布),从而使整个柔性装置形成圆环。并且,第一活动件22a及第二活动件24a的顶面224a、244a在垂直于顶面224a、244a的平面内的投影共同形成连续的圆弧(第一活动件22a及第二活动件24a的顶面224a、244a在垂直于顶面224a、244a的平面内的投影的曲率为连续分布),从而使得柔性装置能较好地适应手腕的形状。

特别地,当柔性装置处于第一状态时,支撑板34a的板体340a底面与第一活动件22a与第二活动件24a的顶面224a、244a的顶部位置接触,支撑板34的板体340a底面与第一活动件22a及第二活动件24a的顶面224a、244a的顶部附近的其他位置分离;在第二状态时,除第一活动件22a与第二活动件24a的顶面224a、244a顶部之外,支撑板34a的板体340a底面还与第一活动件22a及第二活动件24a的顶面224a、244a的顶部附近的其他位置接触。换句话说,支撑板34a在第二状态时与第一活动件22a或第二活动件24a顶面224a、244a的接触面积大于支撑板34a在第一状态时与第一活动件22a或第二活动件24a顶面224a、244a的接触面积。当然,可以理解地,实际上单一的活动件200a也可以对支撑板34a的板体340a提供充分的支撑,因而板体340a也不必都与第一活动件22a及第二活动件24a的顶面224a、244a可分离地接触,而是可以仅与第一活动件22a的顶面224a或者第二活动件24a的顶面244a接触。

进一步地,当柔性装置处于第一状态时,每一侧的第一活动件22a的侧面222a与正对的相邻的第一活动件22a的侧面222a通过间隙隔开,每一侧的第二活动件24a的侧面242a与正对的相邻的第二活动件24a的侧面242a隔开;当处于第二状态时,每一侧的第一活动件22a的侧面222a与正对的相邻的第一活动件22a的侧面222a接触,每一侧的第二活动件24a的侧面242a与正对的相邻的第二活动

件 24a 的侧面 242a 接触。

在所述二实施例中，各弹片 205a 的阻尼被调整成一致，使得各位置处的第一活动件 22a 与第二活动件 24a 以相同的阻力相对活动。然而，在实际的使用过程中，柔性装置的变形通常是通过双手拉住两端的端盖 19a 来进行的。由于各位置处的阻力相同，因而施加的外部作用力在从两端朝向中部的传递过程中，有些位置会跳过而直接传递到下一级的第一活动件 22a/第二活动件 24a。由此，导致柔性装置无法变形成理想的圆环形，而是在某些位置保持原有的展开状态。为此，本发明进一步提供一种可降低或防止柔性装置变形不完整的实施方式。

具体地，本实施例中，设定连接第一活动件 22a 与第二活动件 24a 的定位件 202a 为第一活动件 22a 与第二活动件 24a 的转轴，通过将各转轴的阻尼设置不同，可以降低或防止柔性装置变形不完整。对于第一实施例而言，转轴包括第一定位件 26 及第二定位件 28 的第一定位轴 260、280；对于第二实施例而言，转轴包括第一定位件 26a 及第二定位件 28a 的第一定位轴 270a；对于仅包含第一定位轴 260、280、270a(即不包含第二定位轴 262、282、272a)的情况而言，转轴包括第一定位件 26、26a 及第二定位件 28、28a 的第一定位轴 260、280、270a。

转轴的阻尼可以从中间向两侧逐渐增大，比如从第二连接件 18a 的位置朝向二端盖 19a 的位置逐渐增大；转轴的阻尼也可以从中间向两侧逐渐减小，比如从第二连接件 18a 的位置朝向二端盖 19a 的位置逐渐减小。由此，柔性装置在变形时，由于阻尼是呈梯度变化，从两端传递到中间的外部作用力可依次地按照阻尼从小到大的顺序带动第一活动件 22a/第二活动件 24a 变形，使得不会出现局部不变形的情况。

阻尼的大小可以通过调节弹片 502a 与第一活动件 22a 的抵持程度来实现。通过旋转螺母，使弹片 502a 的松紧发生变化，从而以不同的程度抵持第一活动件 22a 的后侧面。

当然，可以理解地，除了弹片 502a 之外，本发明还可以通过其

他方式来实现不同阻尼的调节效果，比如以不同直径的定位件 202a 穿设于定位槽 248a 内，直径越大，定位件 202a 与定位槽 248a 的第一弧面及第二弧面抵持地越紧密，从而使得阻尼越大；又比如可以在定位件 202a 穿入定位槽 248a 的部分套设不同摩擦系数的胶圈，胶圈摩擦系数越高，阻尼越大。

上述阻尼呈现梯度递增或递减的目的是为了使柔性装置能够顺利地地形变成圆环形。可以理解地，对于不同的应用场合，柔性装置实际可形变成不同的状态，以满足不同的使用需求。比如柔性装置可以形变成拱桥状，方便放置于桌面上来观察功能元件 30a 的内容，或者对功能元件 30a 进行操作。或者柔性装置也可以形变成山脊状，方便分别从前后进行观看或操作。因此，为了定位在各种状态，各转轴的阻尼也可以做相应调整。特别地，对于某些弯折位置(如拐角位置或尖角位置)的阻尼可以设定为最小，使得在变形时这些拐角或尖角位置最先发生变形，从而形成拐角或尖角；对于需要保持平直状态的位置，阻尼可以设定为最大，使得这些位置可以在柔性装置形变时维持住形状。

上述阻尼变化的情况同时适用于前述二实施方式，即不仅适用于上述第二实施例方式，还同时适用于前述第一实施方式。

权 利 要 求 书

1.一种柔性装置，包括功能元件，其特征在于：还包括多个第一活动件及多个第二活动件，各第二活动件通过转轴与相应的第一活动件旋转连接，第二活动件相对第一活动件旋转时带动柔性装置形变，一转轴处的旋转阻尼不同于另一转轴处的旋转阻尼。

2.如权利要求1所述的柔性装置，其特征在于：所述转轴与另一转轴相邻。

3.如权利要求1所述的柔性装置，其特征在于：各转轴处的旋转阻尼从柔性装置的相对两端朝向中部呈梯度变化。

4.如权利要求3所述的柔性装置，其特征在于：各转轴处的旋转阻尼从柔性装置的相对两端朝向中部逐渐增大。

5.如权利要求3所述的柔性装置，其特征在于：各转轴处的旋转阻尼从柔性装置的相对两端朝向中部逐渐减小。

6.如权利要求1至5任一项所述的柔性装置，其特征在于：第二活动件相对第一活动件旋转时带动柔性装置在第一状态与第二状态之间形变，第二状态相比第一状态更为收拢。

7.如权利要求6所述的柔性装置，其特征在于：第二状态的柔性装置具有弯折位置，位于弯折位置的转轴处的旋转阻尼小于非弯折位置的转轴处的旋转阻尼。

8.如权利要求1至5任一项所述的柔性装置，其特征在于：转轴上套设有抵持第一活动件的限位件，限位件相对转轴活动而调节转轴处的旋转阻尼。

9.如权利要求8所述的柔性装置，其特征在于：限位件包括套设于转轴上的弹片及锁持件，弹片弹性夹持于锁持件与第一活动件之间。

10.如权利要求8所述的柔性装置，其特征在于：转轴包括螺帽及螺杆，螺帽抵持于第二活动件，螺杆穿过第二活动件并穿出第一活动件，限位件套设于螺杆穿出第一活动件的位置。

11.如权利要求10所述的柔性装置，其特征在于：第一活动件开设定位孔，第二活动件开设定位槽，螺杆活动穿设于第二活动件的定

位槽内，并穿过第一活动件的定位孔。

12.如权利要求11所述的柔性装置，其特征在于：螺杆穿过第一活动件的定位孔时被定位孔在周向限位。

13.如权利要求11所述的柔性装置，其特征在于：第二活动件的顶面为凸弧面，第二活动件的定位槽为弧形，第二定位件的定位槽的弯曲方向与凸弧面的弯曲方向相反。

14.如权利要求1至5任一项所述的柔性装置，其特征在于：第二活动件相对第一活动件旋转的圆心位于功能元件内。

15.如权利要求14所述的柔性装置，其特征在于：功能元件包括贴设于第二活动件顶部的支撑板及贴设于支撑板上的柔性功能屏，第二活动件相对第一活动件旋转的圆心高于支撑板并位于柔性功能屏内。

16.如权利要求6所述的柔性装置，其特征在于：还包括支撑板，支撑板包括板体及从板体延伸的固定片，板体抵接第二活动件的顶部，固定片与第二活动件的侧部连接。

17.如权利要求16所述的柔性装置，其特征在于：板体可分离地抵接第二活动件的顶部。

18.如权利要求16所述的柔性装置，其特征在于：固定片通过穿设固定片及第二活动件侧部的螺丝固定于第二活动件的侧部。

19.如权利要求16所述的柔性装置，其特征在于：在第一状态时，板体抵接第二活动件的顶部并与顶部附近的区域隔开；在第二状态时，板体抵接第二活动件的顶部及顶部附近的区域。

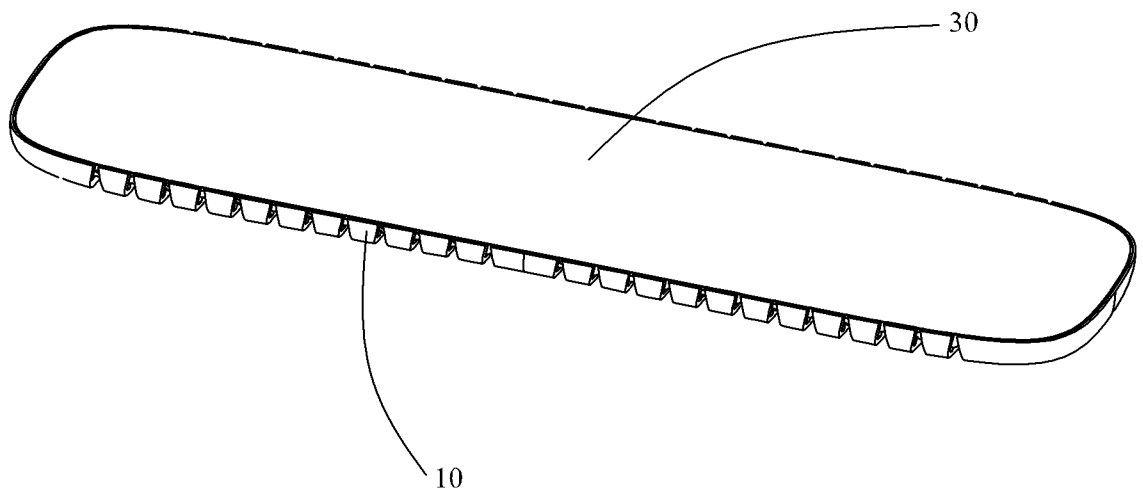


图1

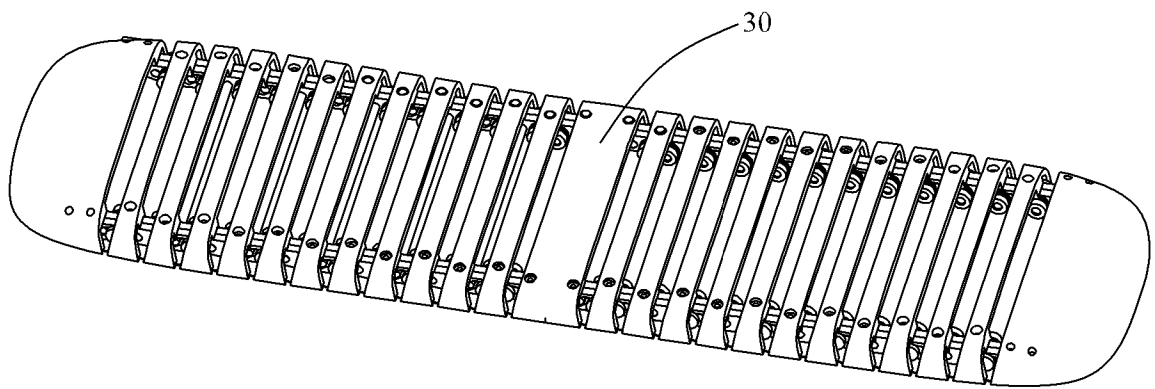


图2

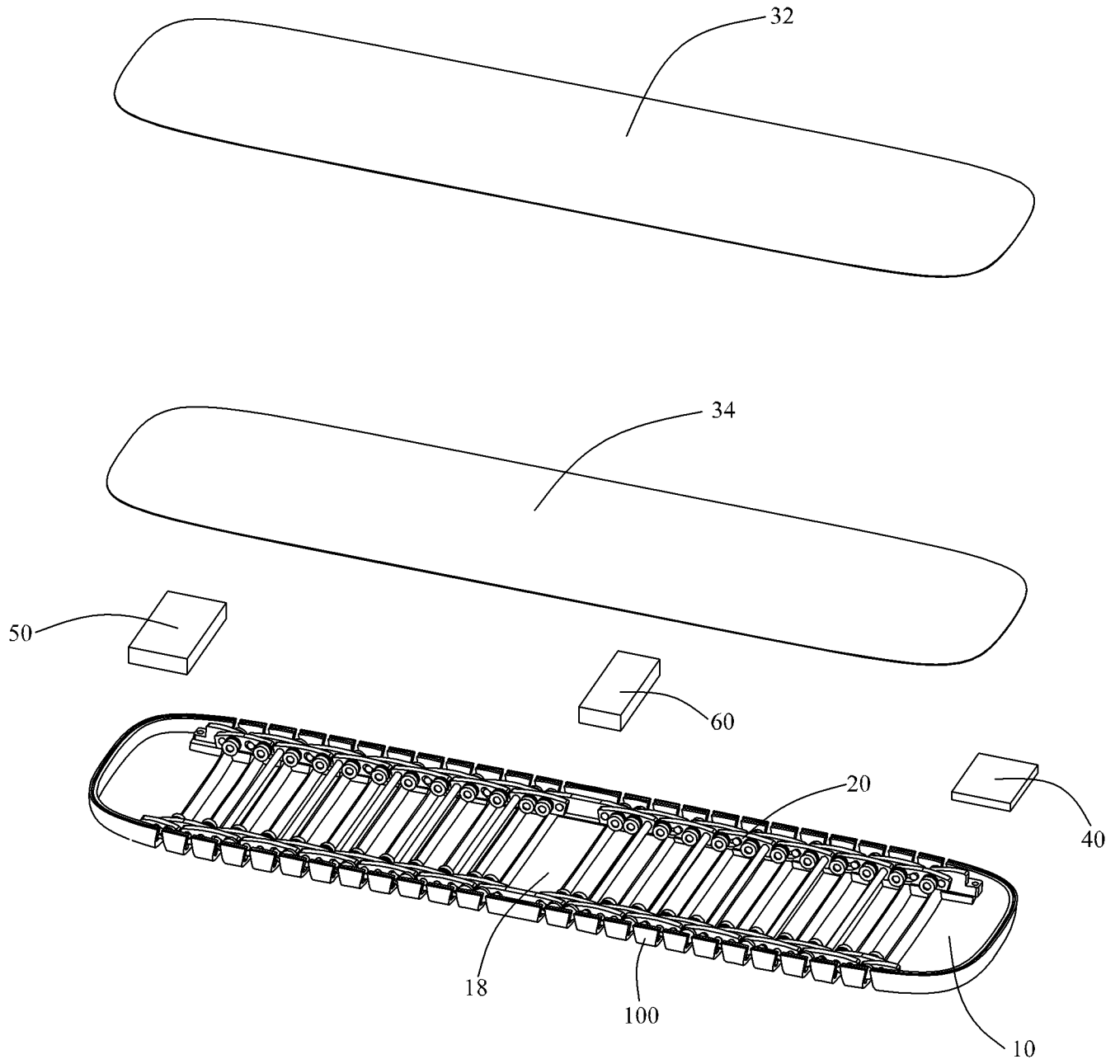


图3

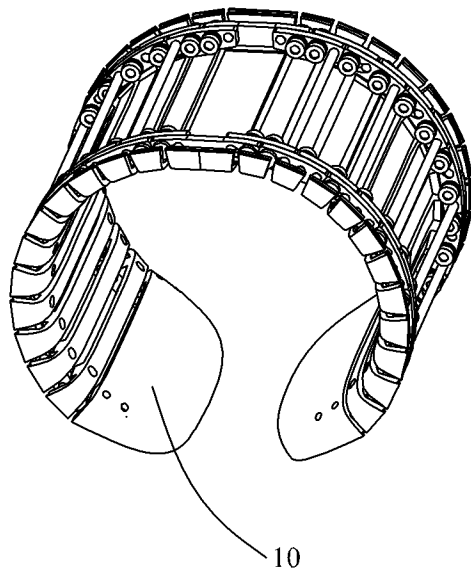


图4

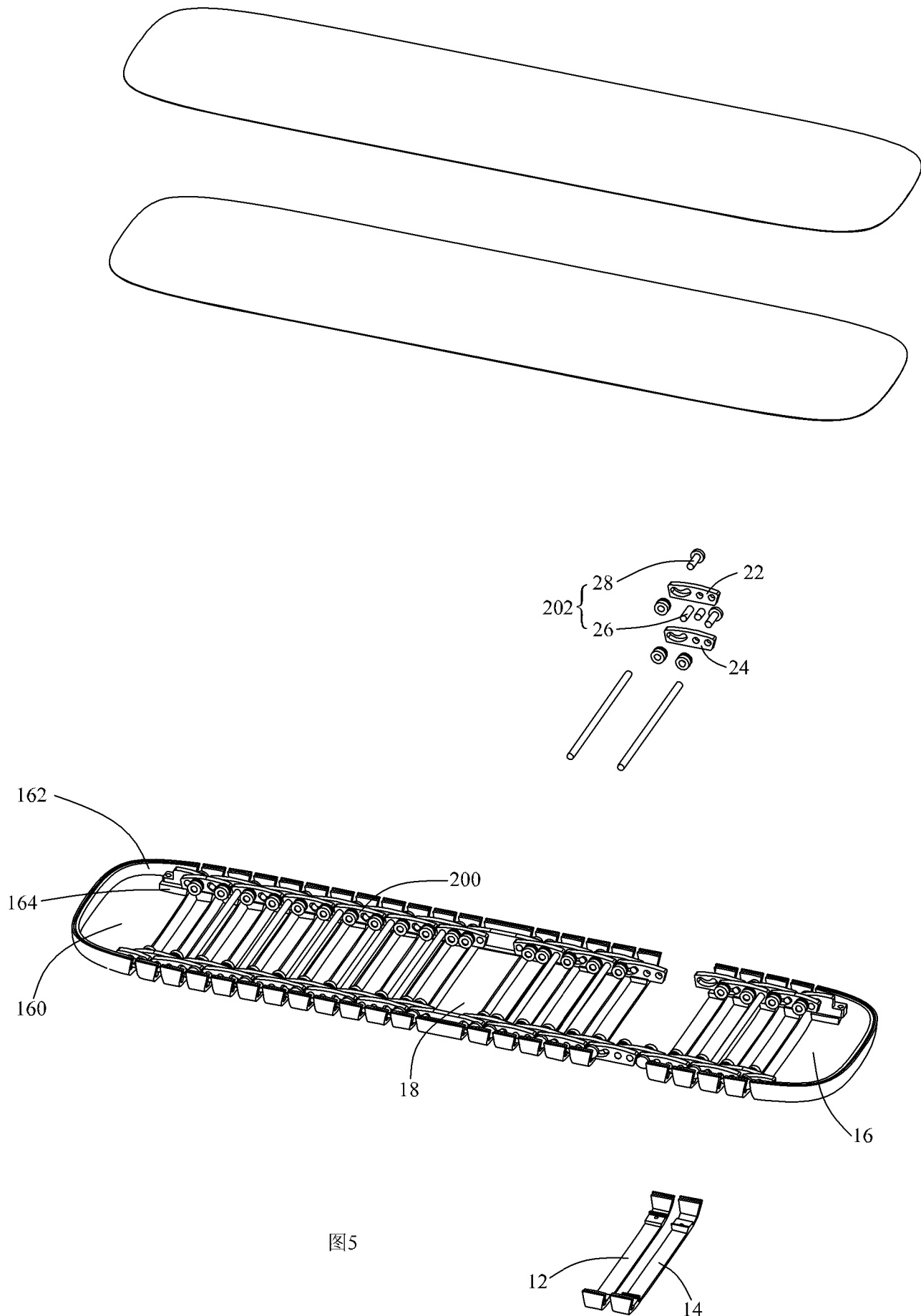


图5

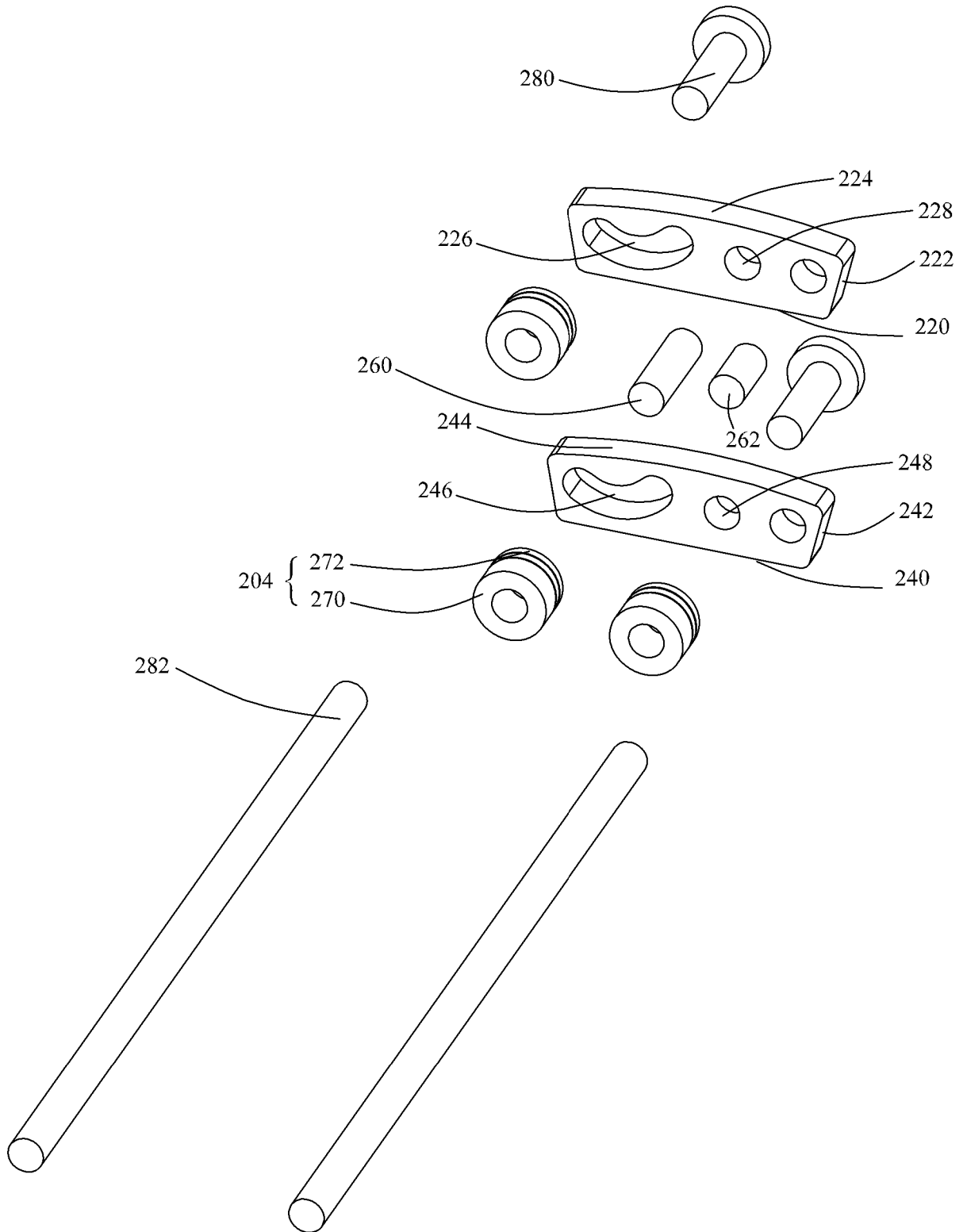


图6

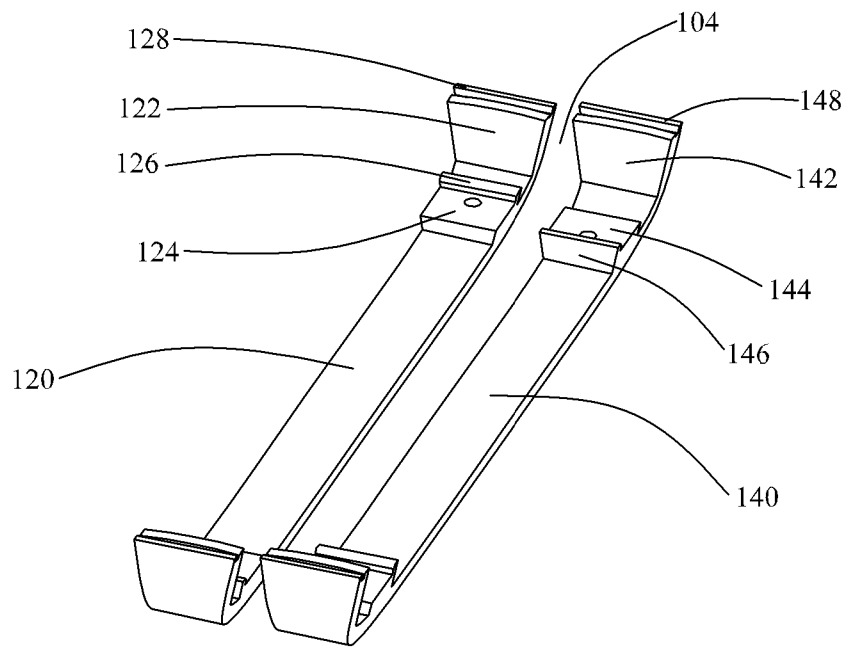


图7

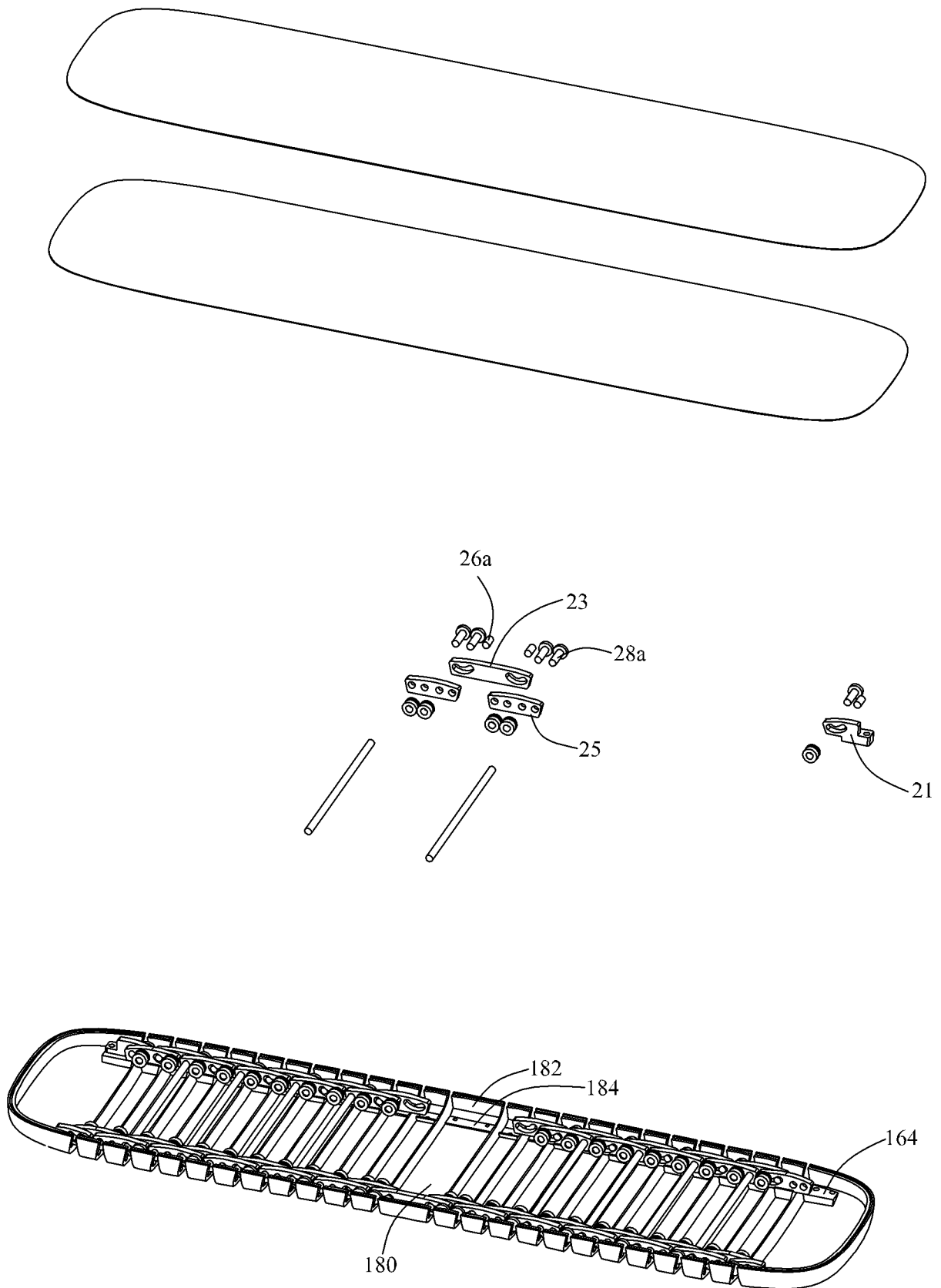


图8

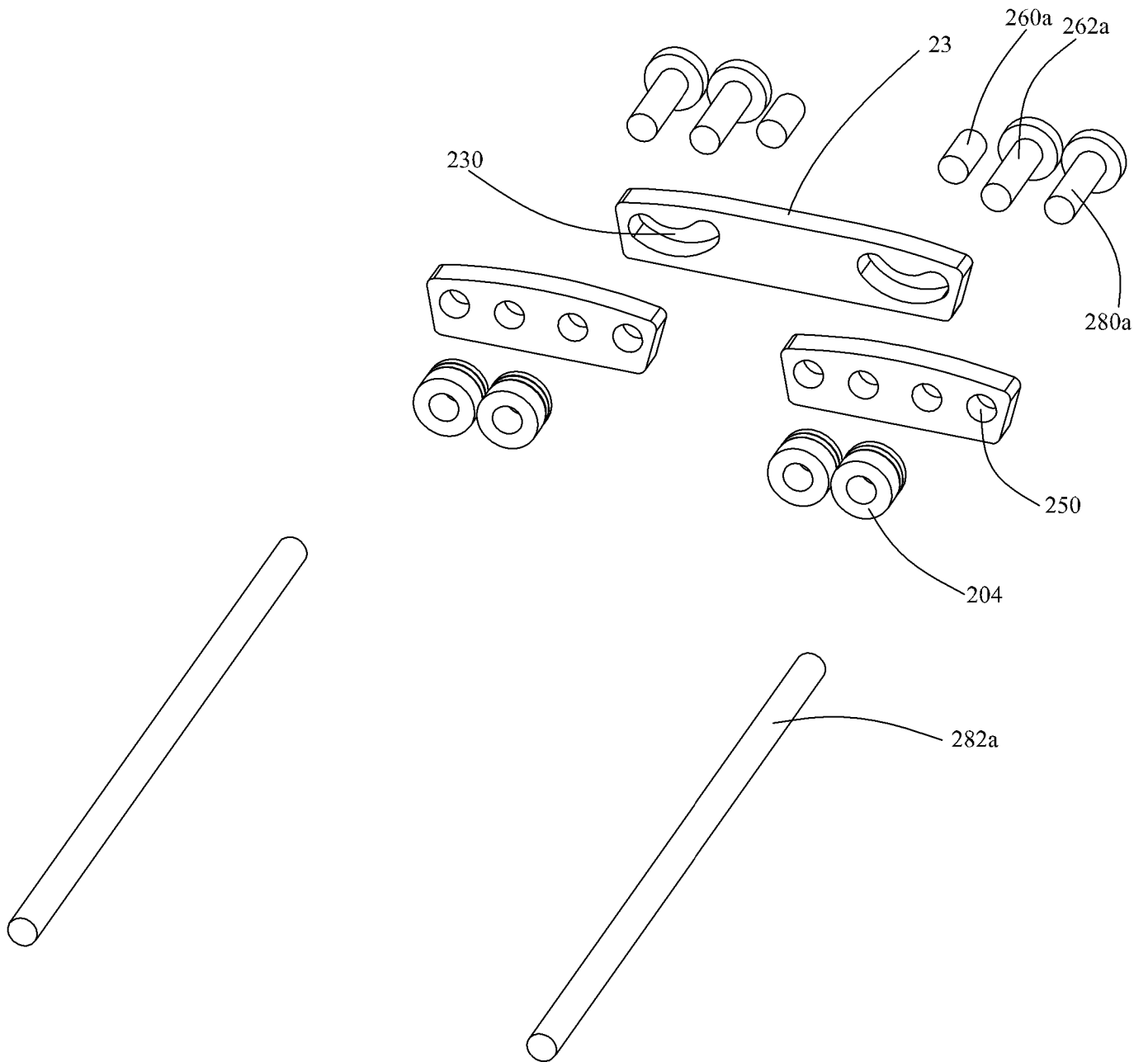


图9

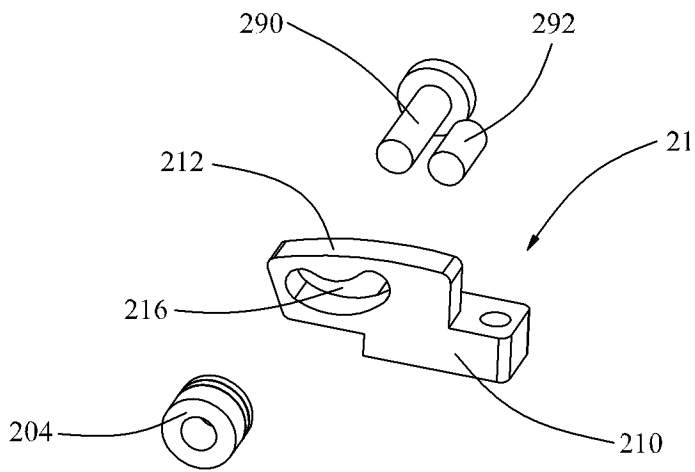


图10

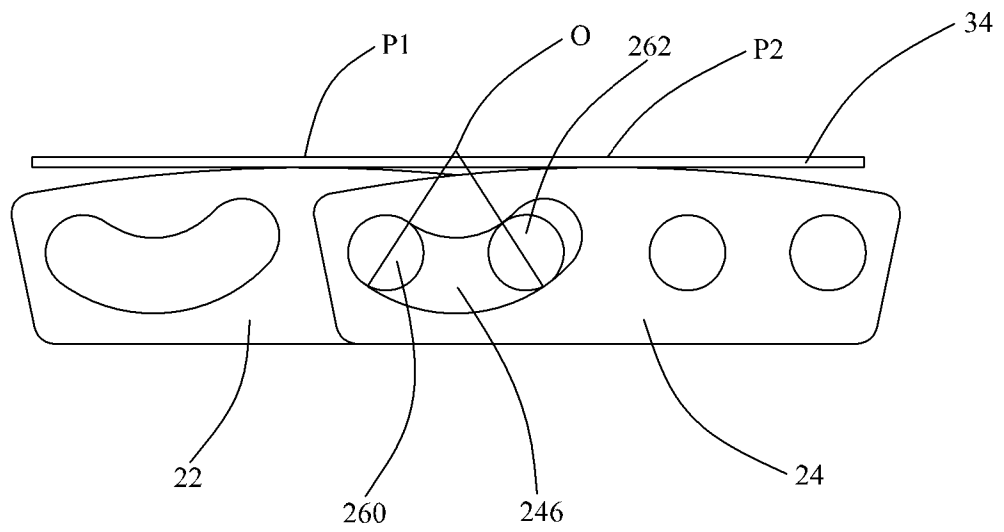


图11

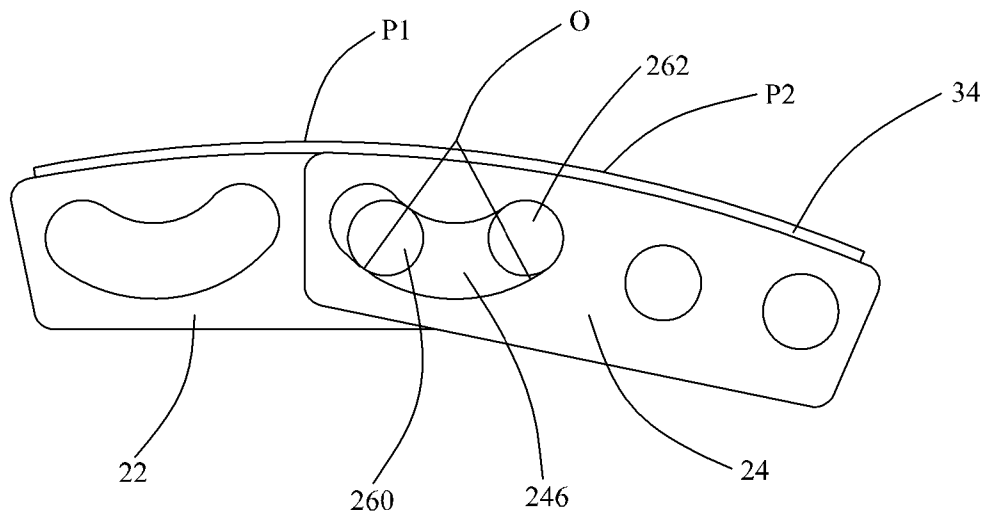


图12

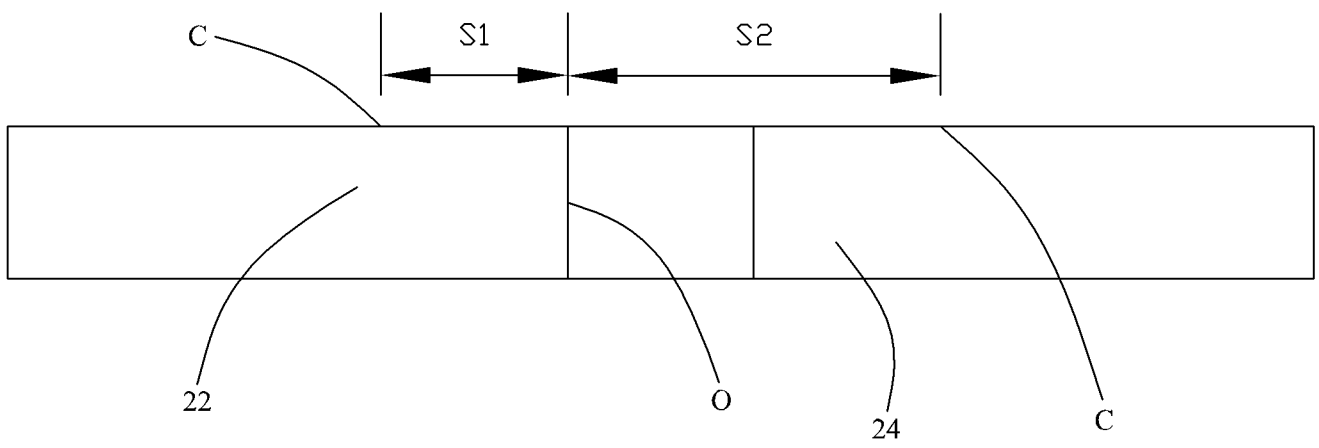


图13

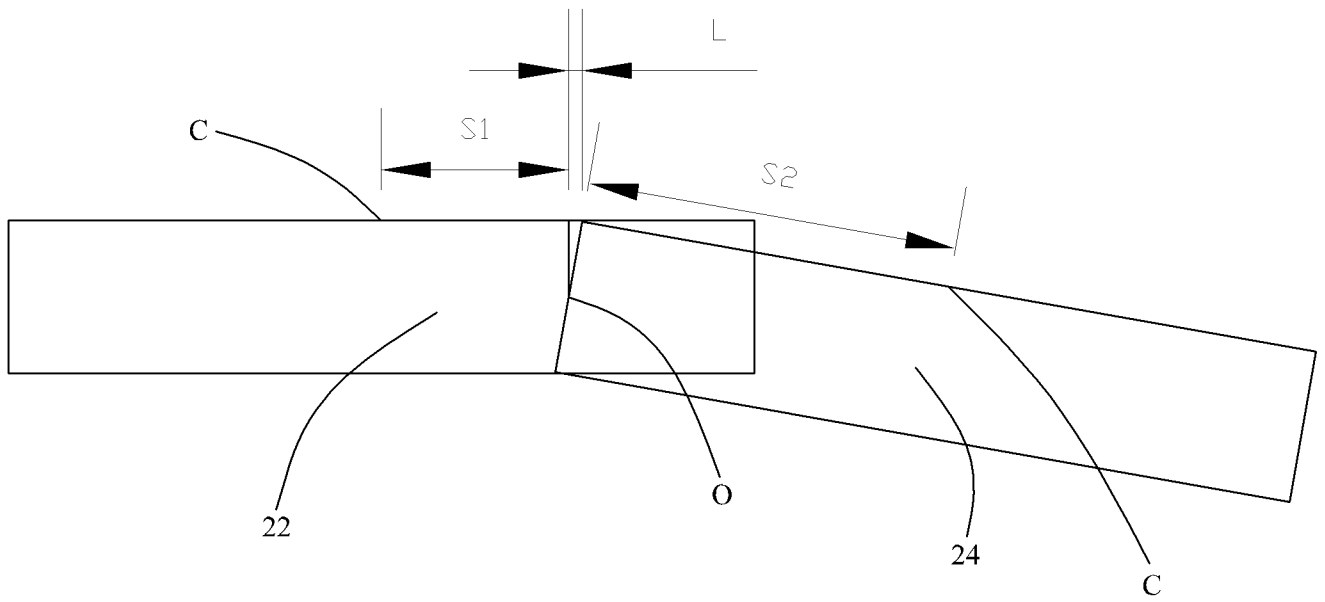


图14

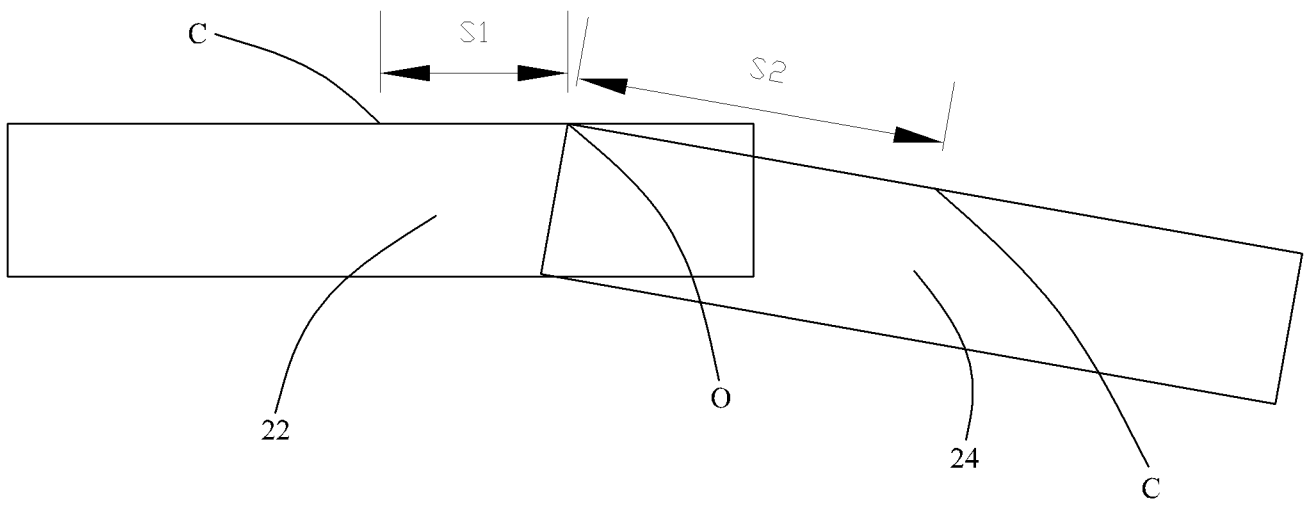


图15

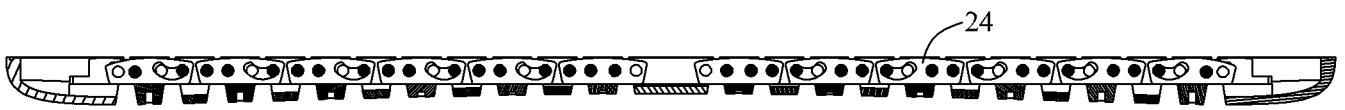


图16

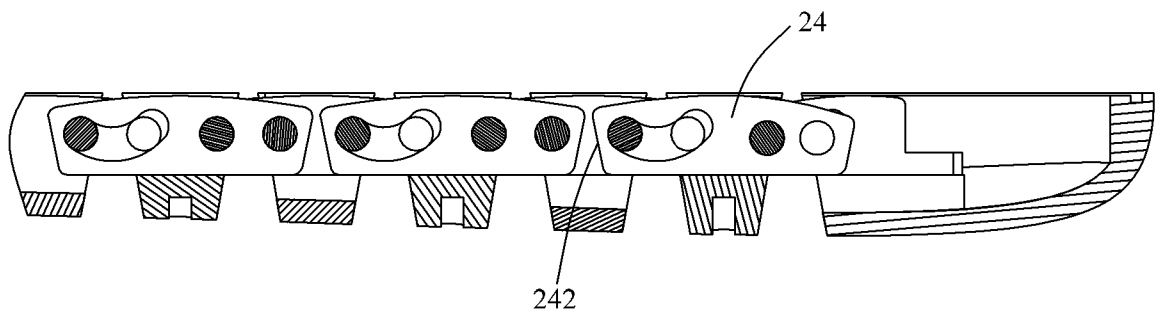


图17

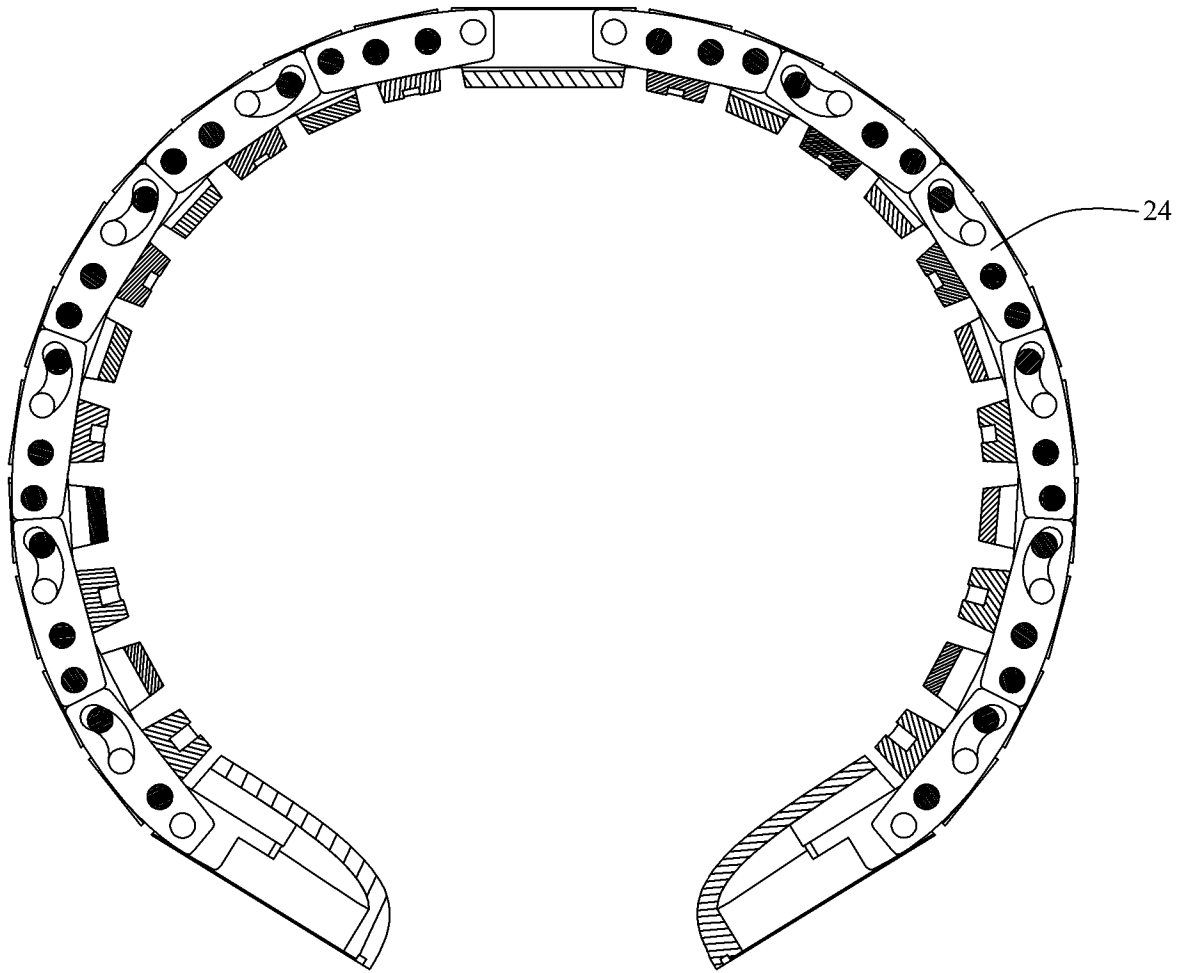


图18

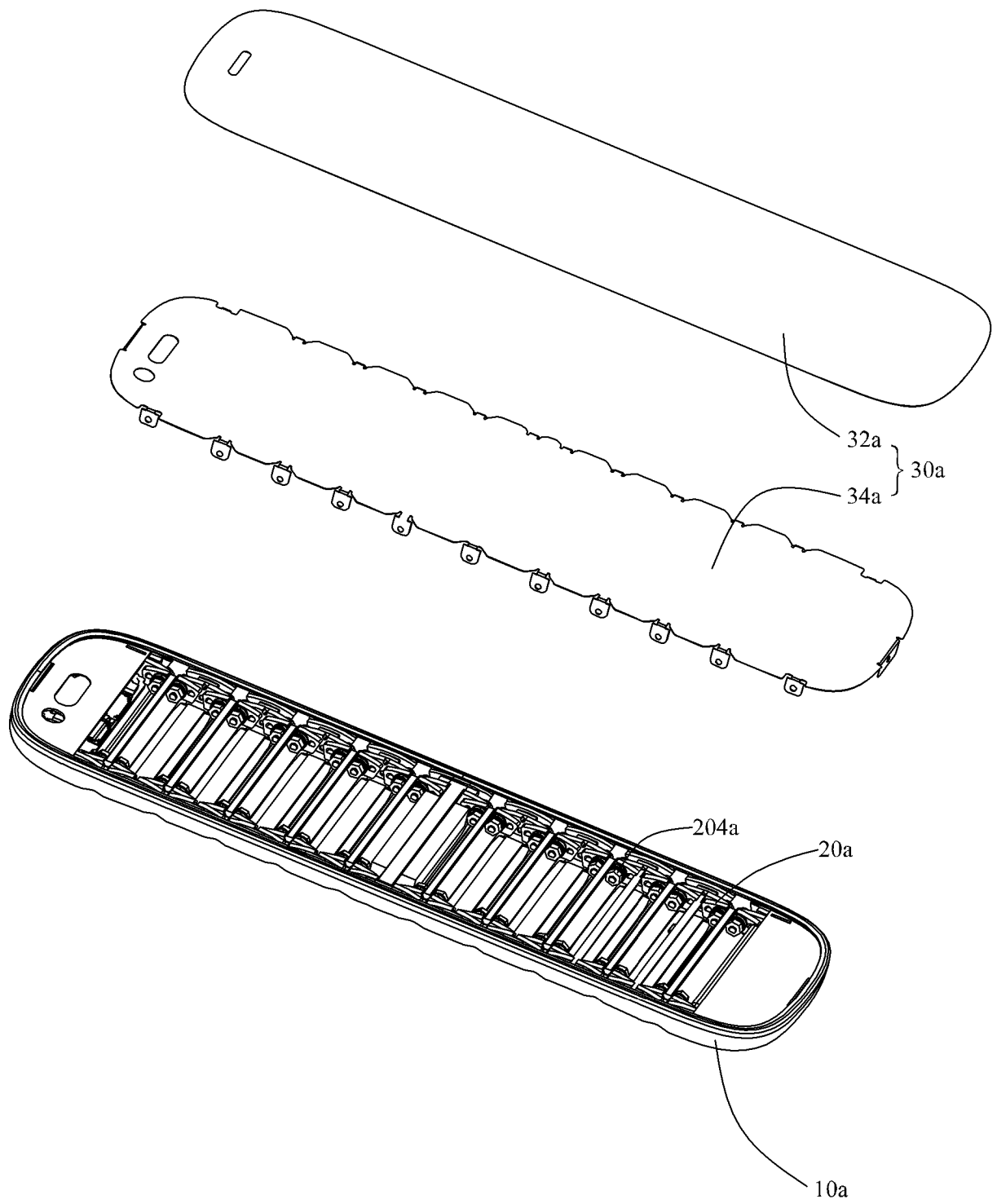


图19

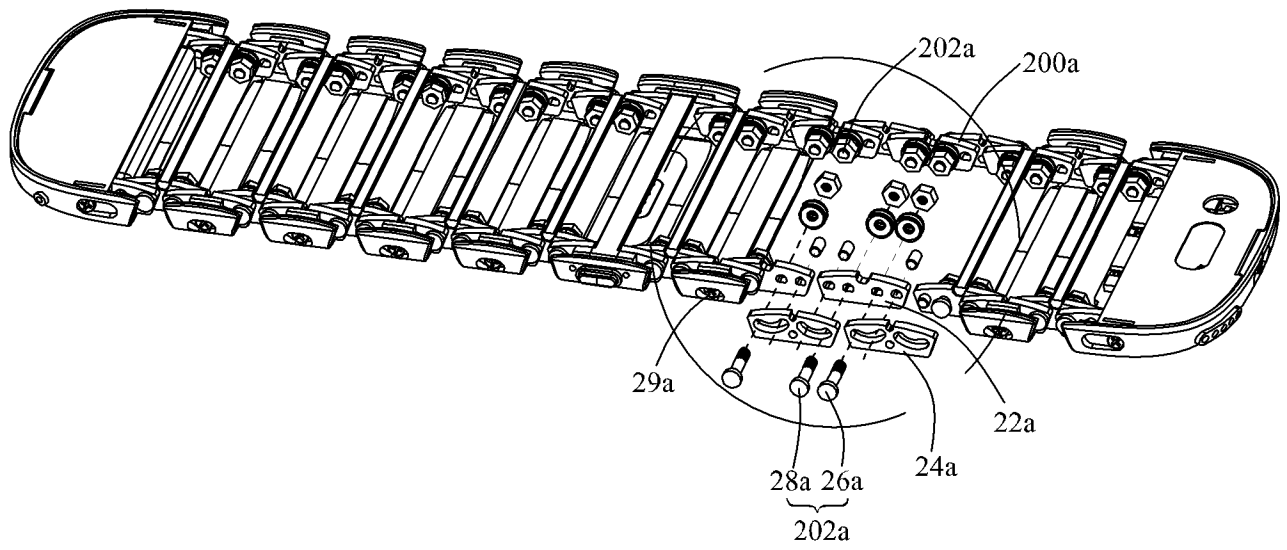


图20

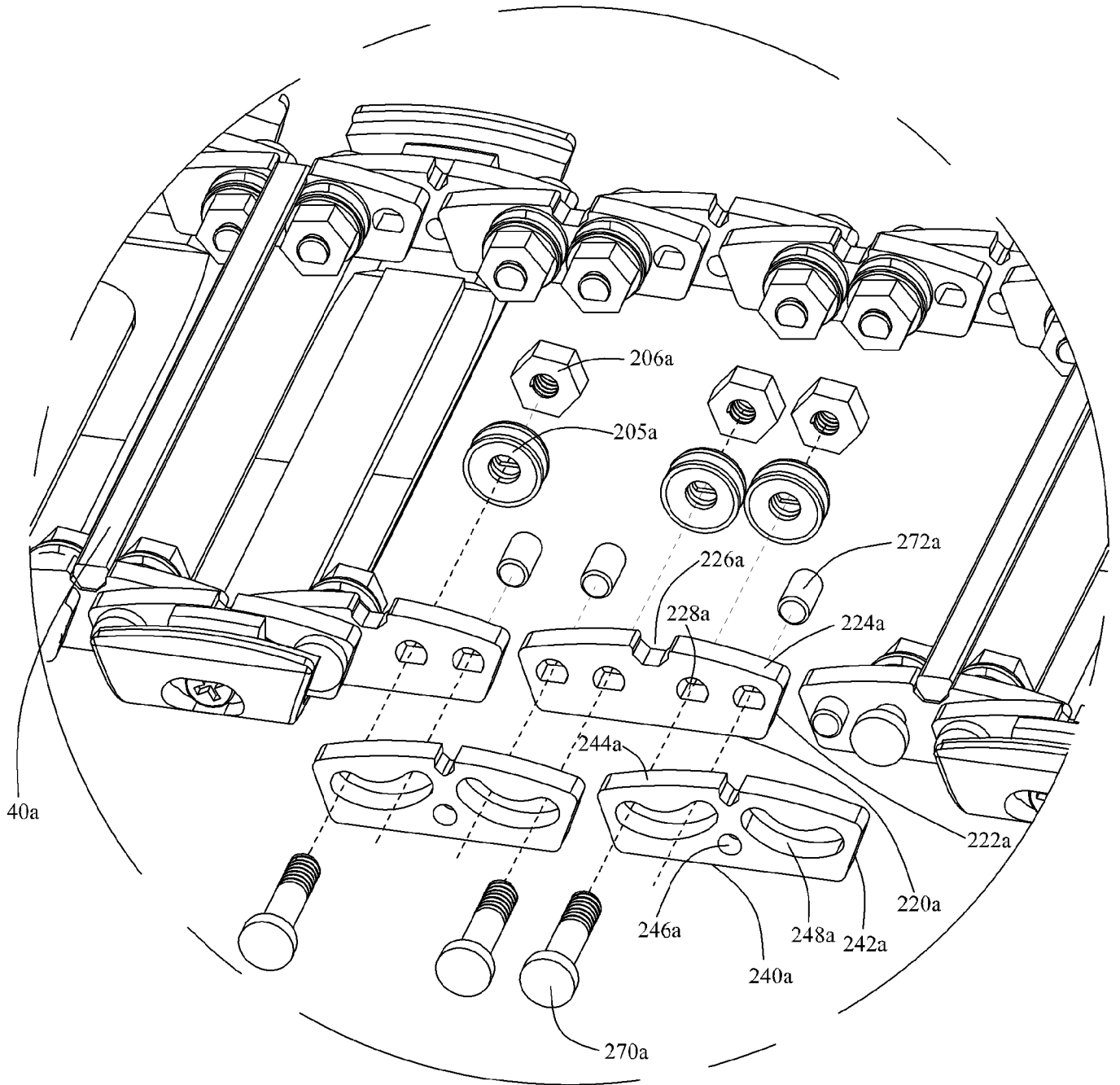


图21

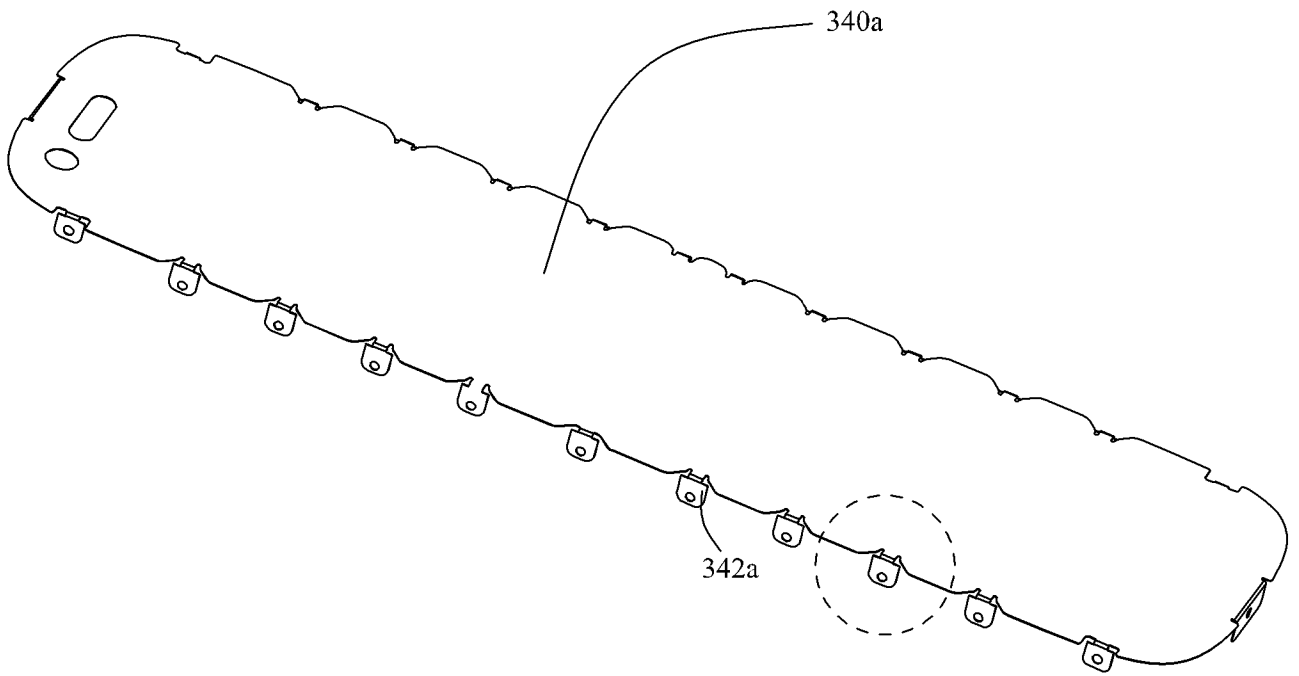


图22

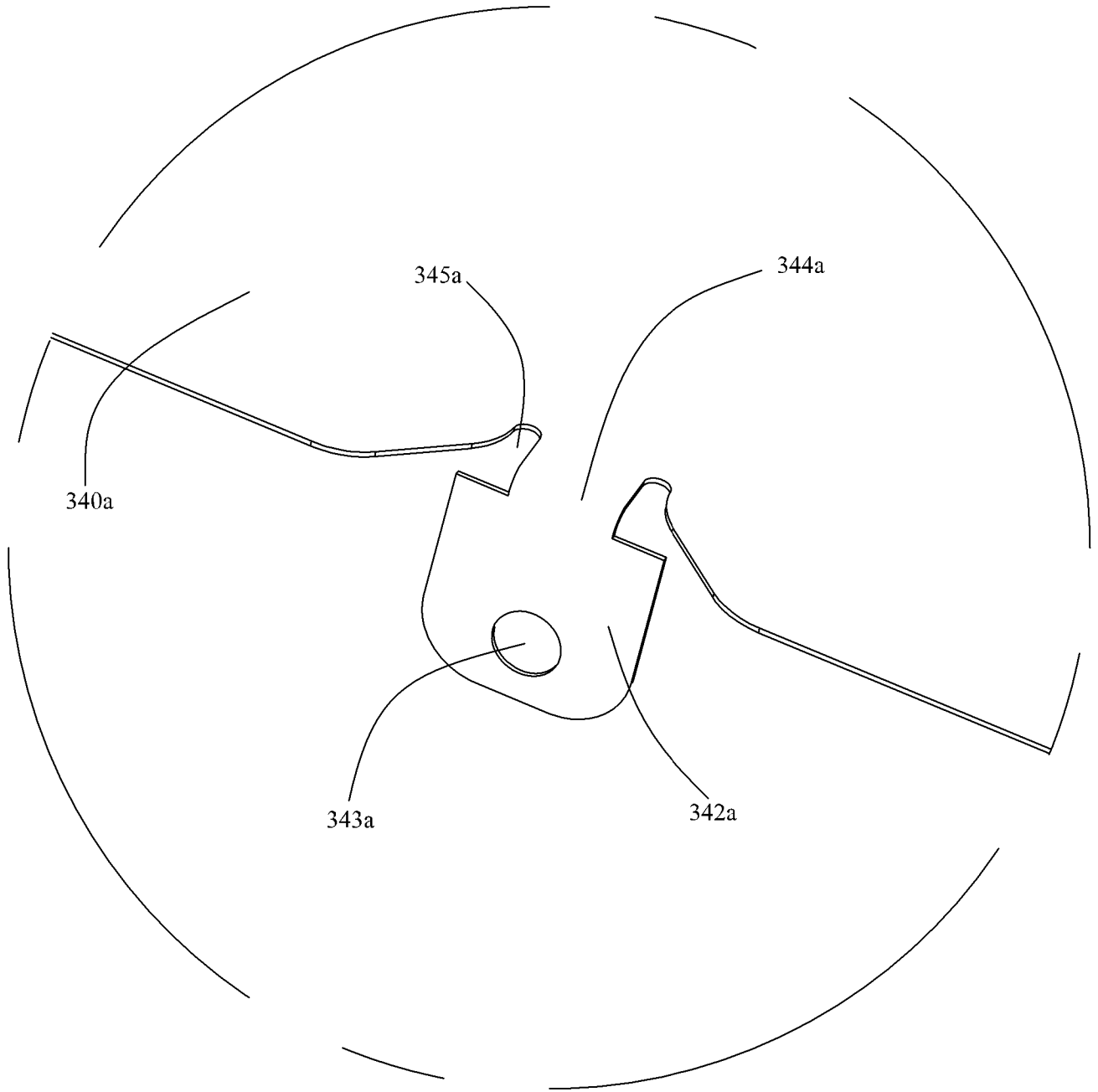


图23

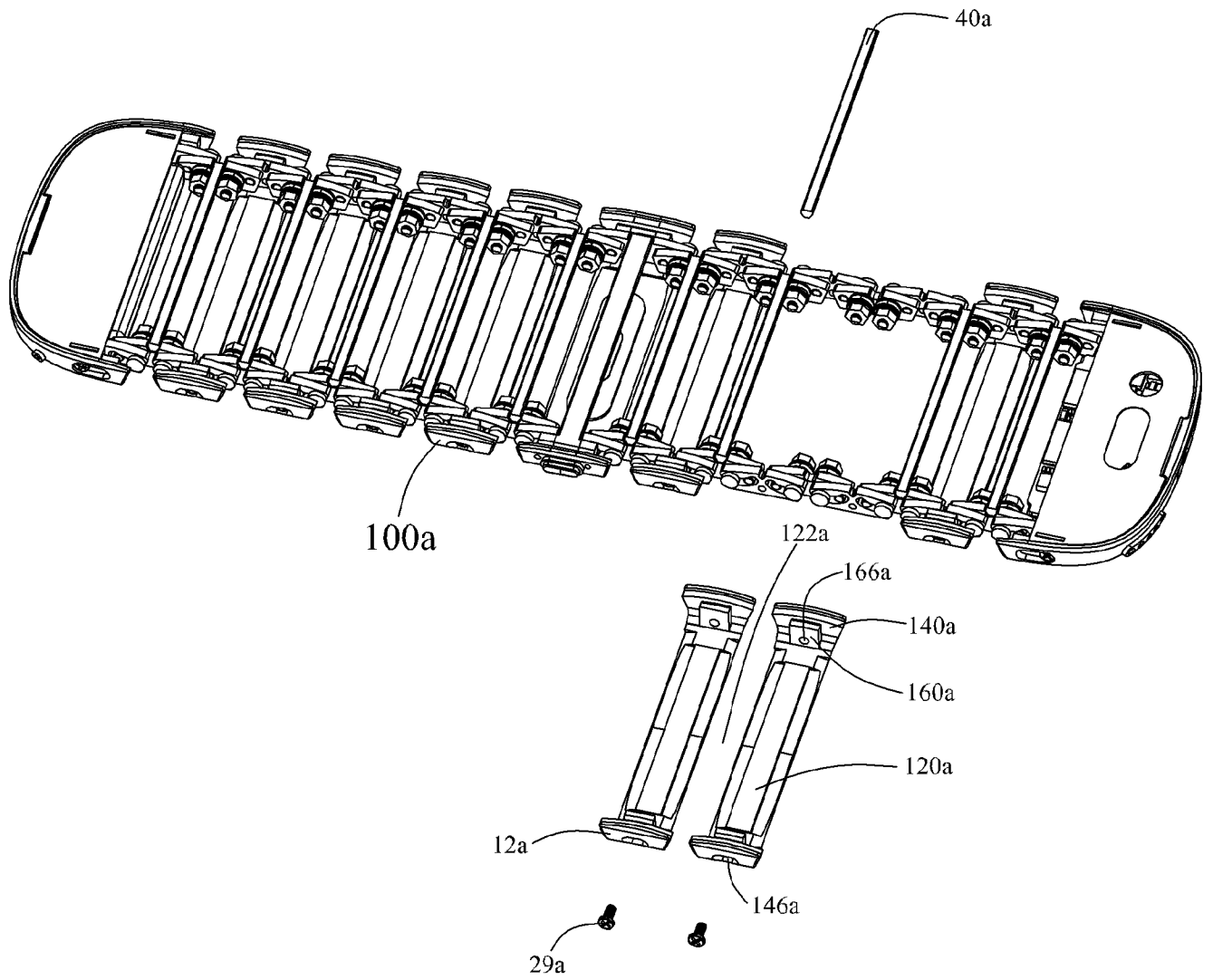


图24

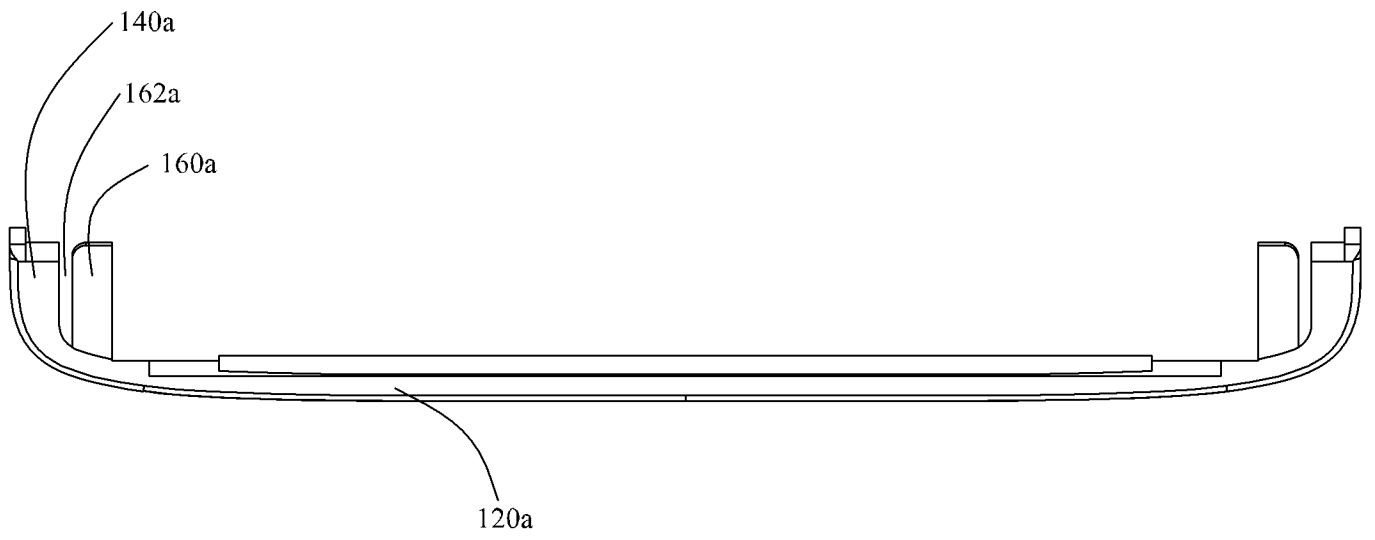


图25

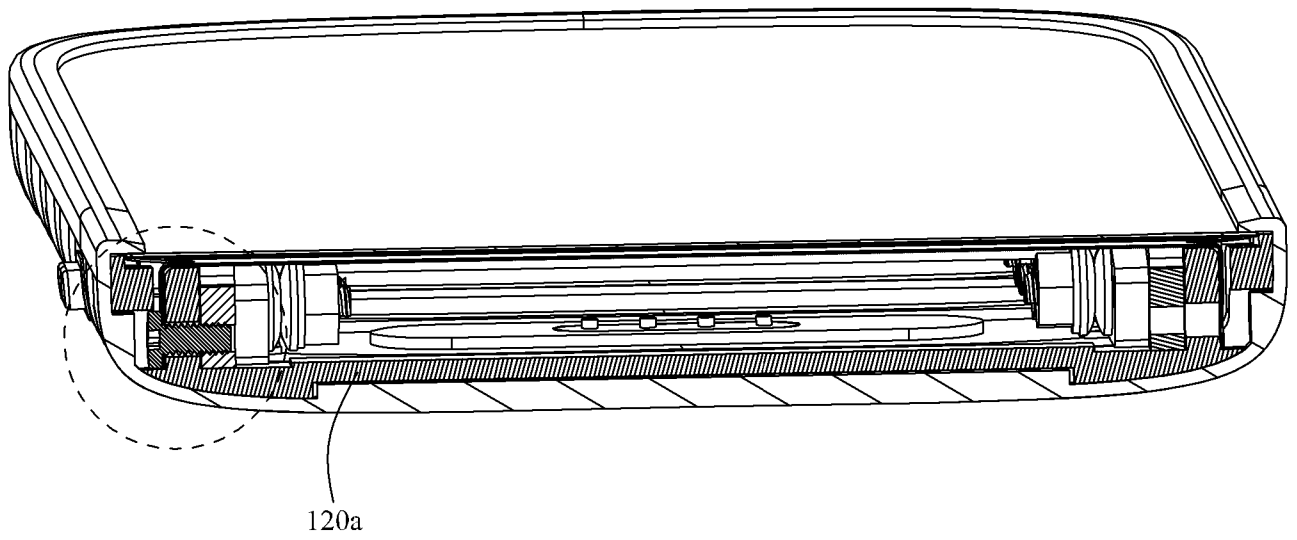


图26

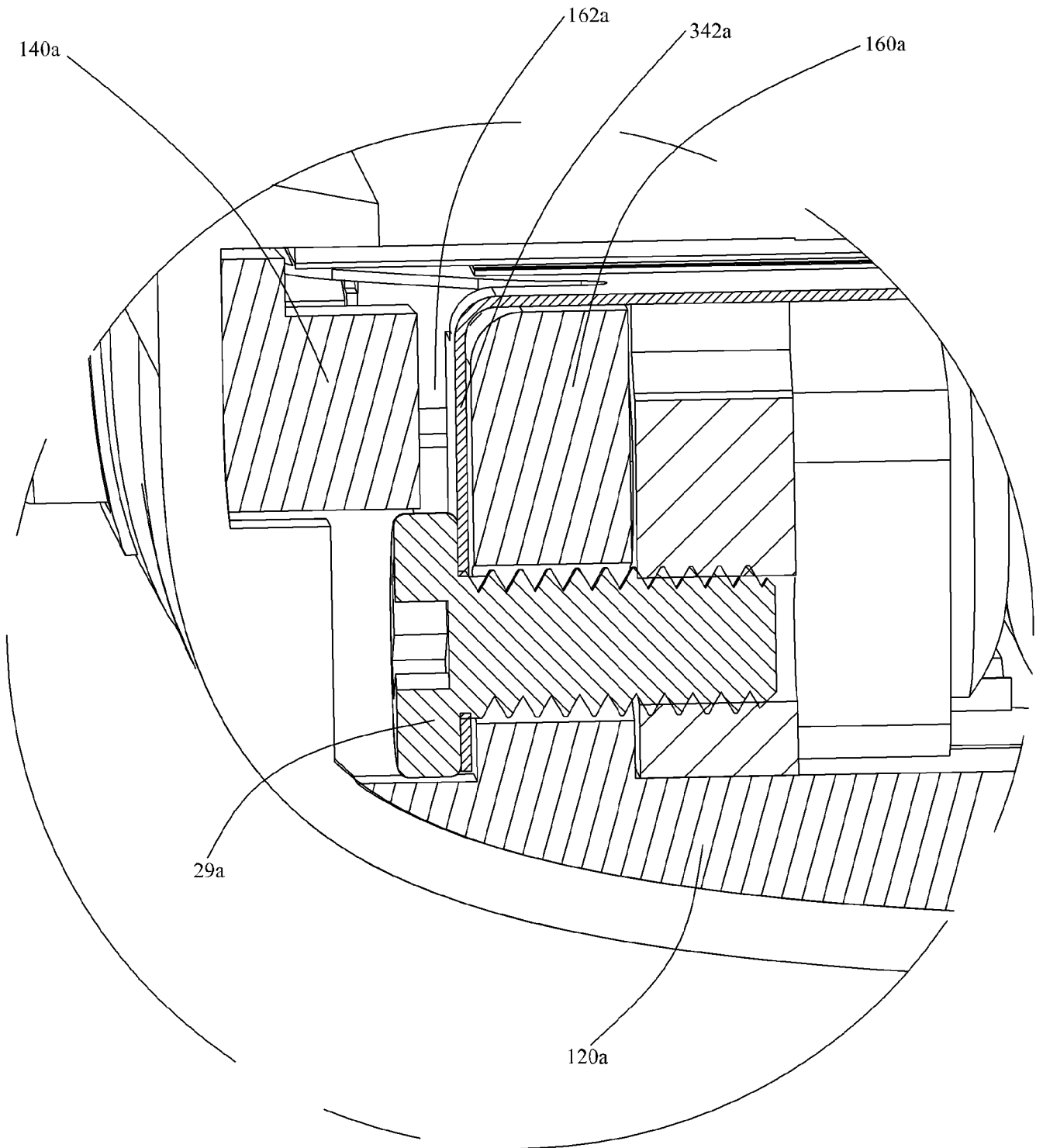


图27

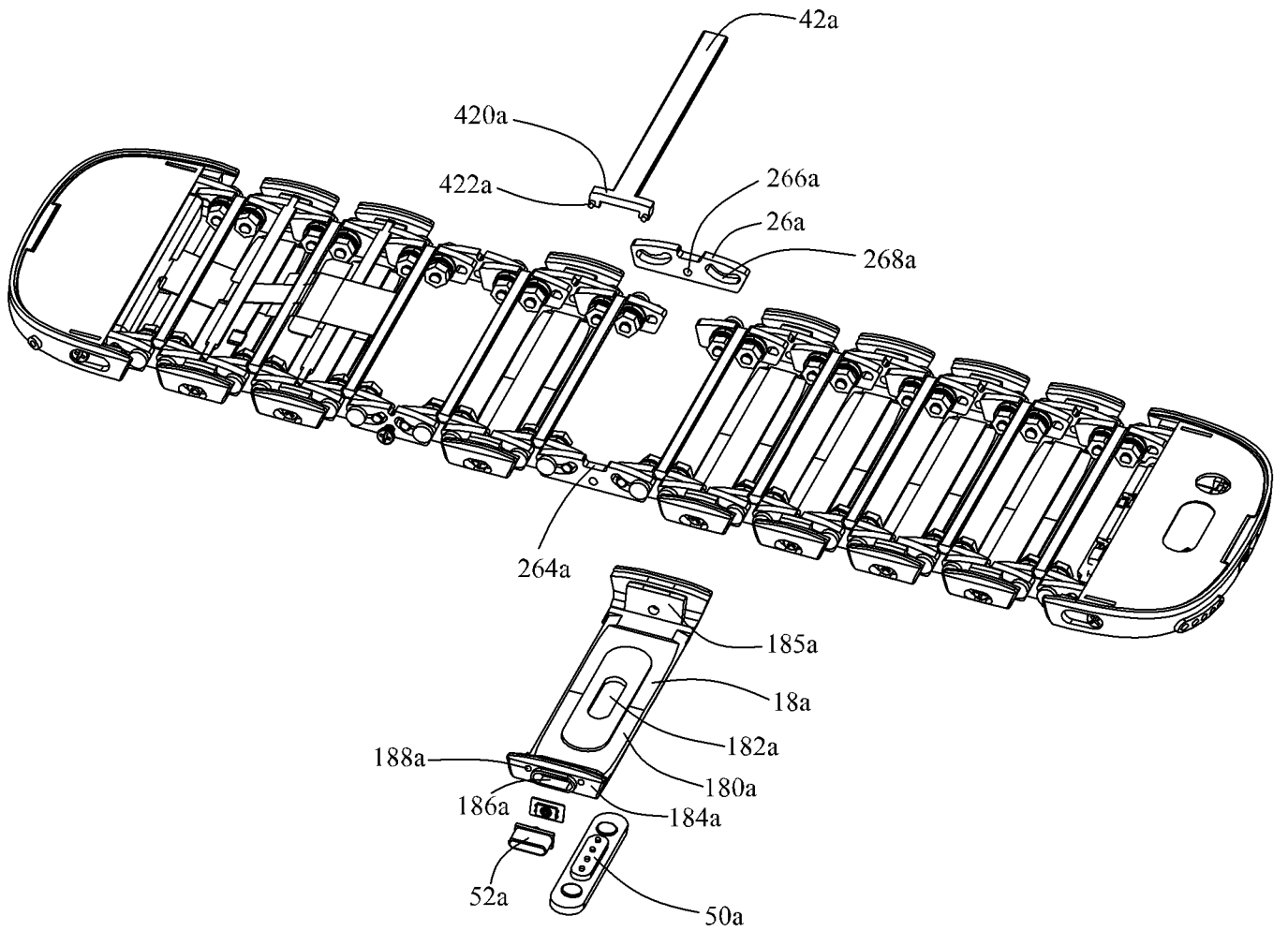


图28

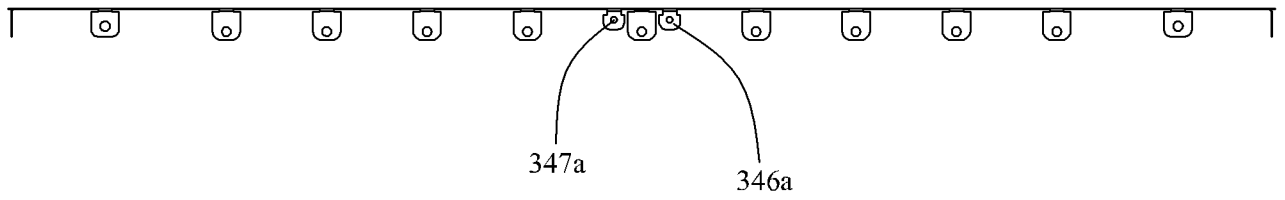


图29

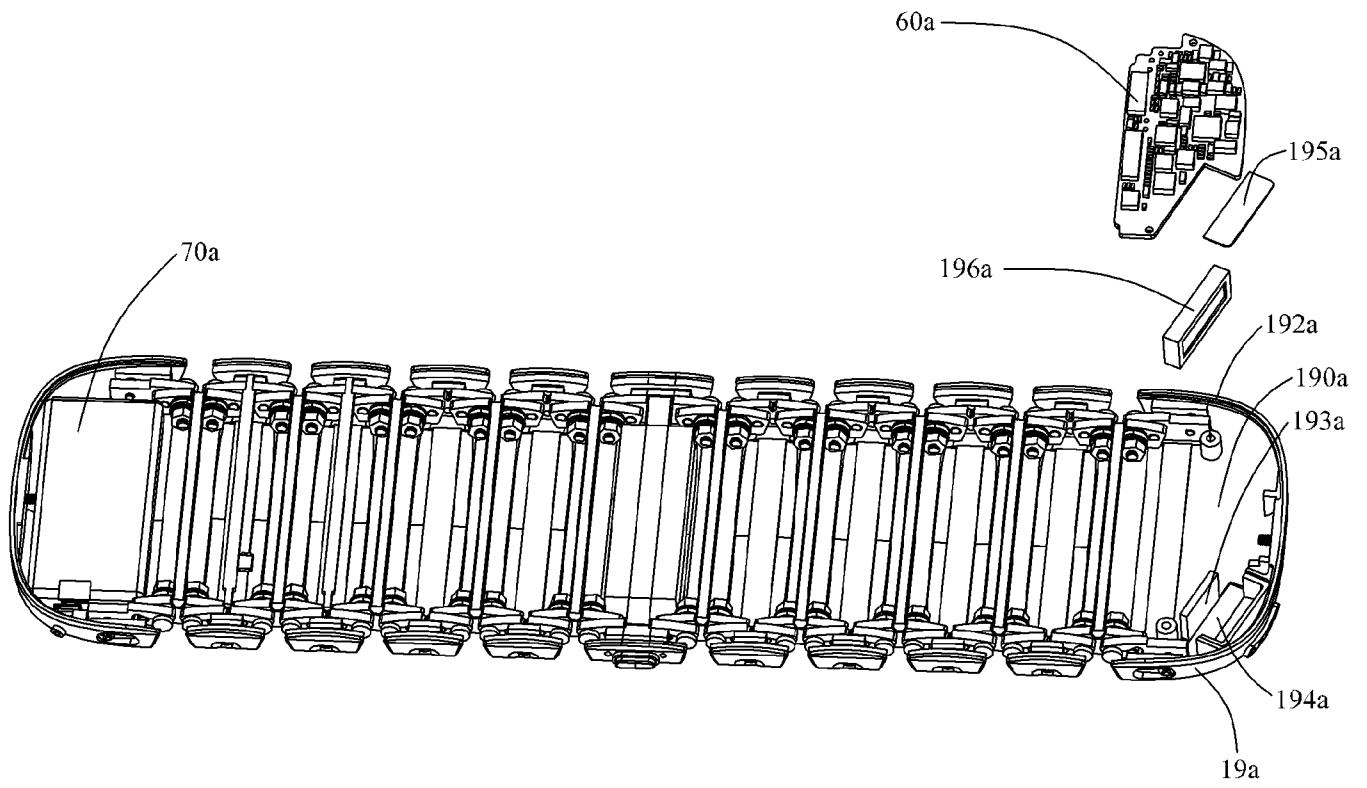


图30

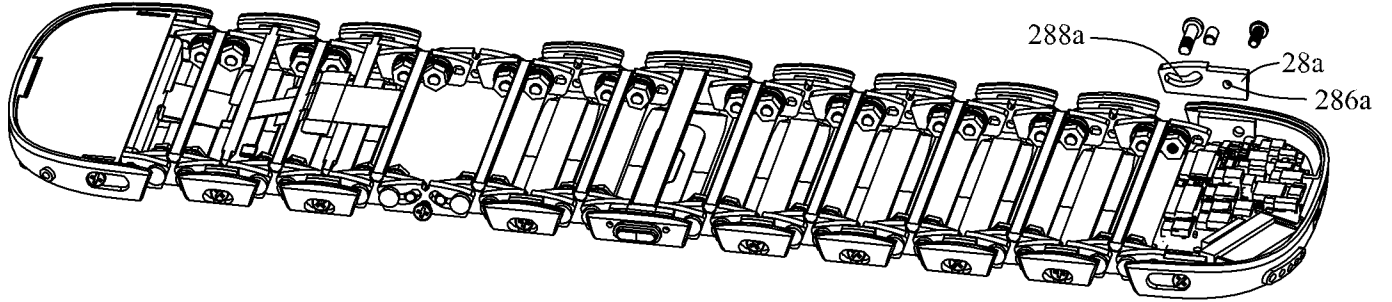


图31

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/071873

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B 5/00 (2006.01) i; A44C 5/00 (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)

A61B A44C

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; VEN: rotate, wearable, wristband, fold, rotating shaft, deform, damp, flexible, bracelet, watch chain, rotating damper, link, friction, chain

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2016151669 A1 (POLAR ELECTRO OY), 02 June 2016 (02.06.2016), description, paragraphs [0053]-[0063], and figures 15-19	1
A	CN 2660959 Y (ZHAN, Shiyang), 08 December 2004 (08.12.2004), the whole document	1-19
A	CN 105518768 A (ROYOLE CORP.), 20 April 2016 (20.04.2016), the whole document	1-19
A	CN 204009613 U (SHANGHAI HUAQIN TELECOM TECHNOLOGY CO., LTD.), 10 December 2014 (10.12.2014), the whole document	1-19
A	CN 203692696 U (SHENZHEN RHINE WATCH INDUSTRY CO., LTD.), 09 July 2014 (09.07.2014), the whole document	1-19
A	CN 105492817 A (ROYOLE CORPORATION), 13 April 2016 (13.04.2016), the whole document	1-19
A	JP 615092 U (NIPPON GAKKI CO., LTD.), 13 January 1986 (13.01.1986), the whole document	1-19

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search
27 February 2017 (27.02.2017)

Date of mailing of the international search report
20 March 2017 (20.03.2017)

Name and mailing address of the ISA/CN:
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No.: (86-10) 62019451

Authorized officer
TIAN, Yunqing
Telephone No.: (86-10) **62085631**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/071873

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003144209 A (RICOH ELEMEX CORP.), 20 May 2003 (20.05.2003), the whole document	1-19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/071873

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US 2016151669 A1	02 June 2016	EP 3028634 A1	08 June 2016
CN 2660959 Y	08 December 2004	None	
CN 105518768 A	20 April 2016	WO 2016090527 A1	16 June 2016
CN 204009613 U	10 December 2014	None	
CN 203692696 U	09 July 2014	None	
CN 105492817 A	13 April 2016	WO 2016106597 A1	07 July 2016
JP 615092 U	13 January 1986	JP S615092 U	13 January 1986
JP 2003144209 A	20 May 2003	None	

<p>A. 主题的分类</p> <p>A61B 5/00(2006.01)i; A44C 5/00(2006.01)i</p> <p>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</p>																										
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>A61B A44C</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNABS;VEN:旋转, 可穿戴, 手环, 折叠, 转轴, 变形, damp, 柔性, 手链, 表链, 阻尼, 旋转阻尼, 型变, link, 形变, friction, 表带, 链</p>																										
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>US 2016151669 A1 (POLAR ELECTRO OY) 2016年 6月 2日 (2016 - 06 - 02) 说明书第[0053]-[0063]段, 附图15-19</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 2660959 Y (詹世阳) 2004年 12月 8日 (2004 - 12 - 08) 全文</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105518768 A (ROYOLE CORP) 2016年 4月 20日 (2016 - 04 - 20) 全文</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 204009613 U (上海华勤通讯技术有限公司) 2014年 12月 10日 (2014 - 12 - 10) 全文</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 203692696 U (深圳莱茵表业有限公司) 2014年 7月 9日 (2014 - 07 - 09) 全文</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105492817 A (深圳市柔宇科技有限公司) 2016年 4月 13日 (2016 - 04 - 13) 全文</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 615092 U (日本乐器制造株式会社) 1986年 1月 13日 (1986 - 01 - 13) 全文</td> <td>1-19</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	US 2016151669 A1 (POLAR ELECTRO OY) 2016年 6月 2日 (2016 - 06 - 02) 说明书第[0053]-[0063]段, 附图15-19	1	A	CN 2660959 Y (詹世阳) 2004年 12月 8日 (2004 - 12 - 08) 全文	1-19	A	CN 105518768 A (ROYOLE CORP) 2016年 4月 20日 (2016 - 04 - 20) 全文	1-19	A	CN 204009613 U (上海华勤通讯技术有限公司) 2014年 12月 10日 (2014 - 12 - 10) 全文	1-19	A	CN 203692696 U (深圳莱茵表业有限公司) 2014年 7月 9日 (2014 - 07 - 09) 全文	1-19	A	CN 105492817 A (深圳市柔宇科技有限公司) 2016年 4月 13日 (2016 - 04 - 13) 全文	1-19	A	JP 615092 U (日本乐器制造株式会社) 1986年 1月 13日 (1986 - 01 - 13) 全文	1-19
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
X	US 2016151669 A1 (POLAR ELECTRO OY) 2016年 6月 2日 (2016 - 06 - 02) 说明书第[0053]-[0063]段, 附图15-19	1																								
A	CN 2660959 Y (詹世阳) 2004年 12月 8日 (2004 - 12 - 08) 全文	1-19																								
A	CN 105518768 A (ROYOLE CORP) 2016年 4月 20日 (2016 - 04 - 20) 全文	1-19																								
A	CN 204009613 U (上海华勤通讯技术有限公司) 2014年 12月 10日 (2014 - 12 - 10) 全文	1-19																								
A	CN 203692696 U (深圳莱茵表业有限公司) 2014年 7月 9日 (2014 - 07 - 09) 全文	1-19																								
A	CN 105492817 A (深圳市柔宇科技有限公司) 2016年 4月 13日 (2016 - 04 - 13) 全文	1-19																								
A	JP 615092 U (日本乐器制造株式会社) 1986年 1月 13日 (1986 - 01 - 13) 全文	1-19																								
<p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																										
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																										
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2017年 2月 27日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2017年 3月 20日</p>																								
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>田蕴青</p> <p>电话号码 (86-10)62085631</p>																								

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
A	JP 2003144209 A (RICOH ELEMEX CORP) 2003年 5月 20日 (2003 - 05 - 20) 全文	1-19

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/071873

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)
US	2016151669	A1	2016年 6月 2日	EP	3028634	A1	2016年 6月 8日
CN	2660959	Y	2004年 12月 8日	无			
CN	105518768	A	2016年 4月 20日	WO	2016090527	A1	2016年 6月 16日
CN	204009613	U	2014年 12月 10日	无			
CN	203692696	U	2014年 7月 9日	无			
CN	105492817	A	2016年 4月 13日	WO	2016106597	A1	2016年 7月 7日
JP	615092	U	1986年 1月 13日	JP	S615092	U	1986年 1月 13日
JP	2003144209	A	2003年 5月 20日	无			