(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107747929 A
(43)申请公布日 2018.03.02

(21)申请号 201711240180.0

(22)申请日 2017.11.30

(71)申请人 湖北航嘉麦格纳座椅系统有限公司
地址 441003 湖北省襄阳市追日路8号

(72)发明人 王勇龙 杜文学 陈婕

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
代理人 陕芳芳 罗满

(51)Int.Cl.
G01B 21/10(2006.01)
G01B 21/14(2006.01)
G01B 21/20(2006.01)

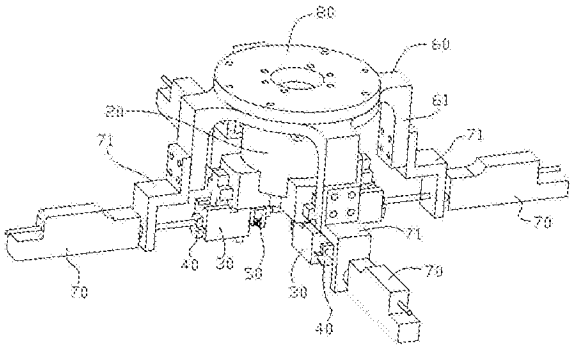
权利要求书1页 说明书6页 附图7页

(54)发明名称

用于检测工件直径的工装

(57)摘要

本发明公开了一种用于检测工件直径的工装，包括驱动部件、沿周向布置的多个伸缩部件和与所述伸缩部件数目一致的多个滑块，所述驱动部件能够驱动多个所述伸缩部件沿径向同步伸缩；所述滑块与所述伸缩部件沿径向滑动配合，所述滑块与所述伸缩部件之间还设有限制两者的相对位置的限位结构，以便所述滑块在所述驱动部件的驱动下能够随所述伸缩部件沿径向移动；各所述滑块还具有沿轴向向下伸出的凸出部；所述工装还包括用于检测各所述滑块的径向位移值的多个位移检测部件。该工装可用于检测不同尺寸的工件直径，通用性强，并且检测效率高，测量误差小。



CN 107747929 A

1.用于检测工件直径的工装，其特征在于，包括驱动部件、沿工件周向布置的多个伸缩部件和与所述伸缩部件数目一致的多个滑块(40)，所述驱动部件能够驱动多个所述伸缩部件沿径向伸缩；

所述滑块(40)与所述伸缩部件沿径向滑动配合，所述滑块(40)与所述伸缩部件之间还设有限制两者相对位置的限位结构，以便所述滑块(40)在所述驱动部件的驱动下能够随所述伸缩部件沿径向移动；各所述滑块(40)还具有沿轴向向下伸出的凸出部(41)；

所述工装还包括用于检测各所述滑块(40)的径向位移值的多个位移检测部件。

2.根据权利要求1所述的工装，其特征在于，所述工装包括多爪气缸(20)，所述多爪气缸(20)的气缸(21)形成所述驱动部件，所述多爪气缸(20)的多个安装爪(22)形成多个所述伸缩部件。

3.根据权利要求2所述的工装，其特征在于，所述多爪气缸(20)的安装爪(22)数目为三个以上，且多个安装爪(22)沿周向均匀排布。

4.根据权利要求1所述的工装，其特征在于，所述伸缩部件固接有固定块(30)，所述固定块(30)与所述滑块(40)中，一者具有沿径向延伸的滑槽(31)，另一者设有与所述滑槽(31)滑动配合的卡嵌部。

5.根据权利要求4所述的工装，其特征在于，所述限位结构包括与所述固定块(30)固接的弹簧支架(51)及拉伸弹簧(52)，所述拉伸弹簧(52)的一端与所述弹簧支架(51)固接，另一端与所述滑块(40)固接。

6.根据权利要求5所述的工装，其特征在于，所述滑块(40)具有沿径向延伸的通孔(42)，所述通孔(42)内固设有紧固件，所述拉伸弹簧(52)插入所述通孔(42)，并与所述紧固件固接。

7.根据权利要求5所述的工装，其特征在于，所述限位结构还包括沿所述滑块(40)的外端轴向向上伸出的挡板部(43)；初始状态下，所述滑块(40)与所述滑槽(31)配合后，在所述拉伸弹簧(52)的作用下，所述挡板部(43)与所述固定块(30)的外端抵接。

8.根据权利要求1-7任一项所述的工装，其特征在于，无外力作用下，所述滑块(40)与所述伸缩部件的相对位置固定，且所述伸缩部件处于完全伸出或完全缩回状态时，各所述凸出部(41)位于同一圆周上。

9.根据权利要求2-7任一项所述的工装，其特征在于，还包括气缸支架(60)，所述多爪气缸(20)安装于所述气缸支架(60)，所述气缸支架(60)具有多个沿周向布置的支腿(61)，所述支腿(61)与所述安装爪(22)的位置对应；所述位移检测部件固设于所述支腿(61)。

10.根据权利要求9所述的工装，其特征在于，所述气缸支架(60)上还固设有安装板(80)。

用于检测工件直径的工装

技术领域

[0001] 本发明涉及测量技术领域，特别是涉及一种用于检测工件直径的工装。

背景技术

[0002] 调角器作为汽车座椅上调节靠背和座盆的调节结构，具有高锁止强度和调节功能性。

[0003] 调角器内部的滑槽板和棘轮之间存在精确性要求高的孔轴配合形式。可参考图1理解，其示出了滑槽板11和棘轮12的配合示意图，如图1所示，滑槽板11具有内孔，棘轮12嵌入滑槽板11内，棘轮12的外周与滑槽板11的内周贴合，为确保两者孔轴配合的精确性，在实际生产中，需要对棘轮12的外径及滑槽板11的内径进行检测。

[0004] 实际中，调角器的产品种类较多，为适应生产需求，建设柔性装配线，即装配线可满足不同尺寸的调角器的装配，相应地，对检测工件内外径的检测工装也提出了柔性化的需求，即要求检测工装能对不同尺寸的工件进行检测。

[0005] 可以理解，除了上述调角器的滑槽板11与棘轮12的配合，在机械加工也存在其他结构的孔轴配合，需要对工件的内、外径进行检测，也存在相应的需求。

[0006] 因此，如何设计一种检测工装，能够对不同工件的直径进行检测，通用性强，是本领域技术人员目前需要解决的技术问题。

发明内容

[0007] 为解决上述技术问题，本发明提供一种用于检测工件直径的工装，包括驱动部件、沿工件周向布置的多个伸缩部件和与所述伸缩部件数目一致的多个滑块，所述驱动部件能够驱动多个所述伸缩部件沿径向伸缩；

[0008] 所述滑块与所述伸缩部件沿径向滑动配合，所述滑块与所述伸缩部件之间还设有限制两者的相对位置的限位结构，以便所述滑块在所述驱动部件的驱动下能够随所述伸缩部件沿径向移动；各所述滑块还具有沿轴向向下伸出的凸出部；

[0009] 所述工装还包括用于检测各所述滑块的径向位移值的多个位移检测部件。

[0010] 本发明提供的工装用于检测工件直径，这里，根据工件的结构，其直径可以是外径也可以是内径。

[0011] 应用该工装测量工件外径前，先确保各伸缩部件在驱动部件的带动下处于伸出状态，将工件置于各滑块的内侧，也就是置于各滑块围合形成的区域内，再通过驱动部件驱动各伸缩部件沿径向向内移动，在限位结构的作用下，滑块与伸缩部件的相对位置固定，滑块可随伸缩部件一起沿径向向内移动，当任一滑块移动至其凸出部与工件的外周壁抵接时，该滑块无法继续向内移动，驱动部件继续驱动，直至所有的滑块都与工件的外周抵接；通过对应于各滑块的位移检测部件可以获取各滑块从初始位置到与工件抵接时的径向位移值；移动前，所有的滑块围合形成的区域的尺寸可以通过测量或事先标定获取，移动后，各滑块的径向位移值可以通过位移检测部件获取，计算后即可获知工件的外径值。

[0012] 应用该工装测量工件内径前，先确保各伸缩部件在驱动部件的带动下处于缩回状态，将工件置于各滑块的外侧，也就是置于各滑块围合形成的区域外，可以理解，相当于各滑块位于工件的内孔中，再通过驱动部件驱动各伸缩部件沿径向向外移动，在限位结构的作用下，滑块与伸缩部件的相对位置固定，滑块可随伸缩部件一起沿径向向外移动，当任一滑块移动至其凸出部与工件的内周壁抵接时，该滑块无法继续向外移动，驱动部件继续驱动，直至所有的滑块都与工件的内周抵接；通过对应于各滑块的位移检测部件可以获取各滑块从初始位置到与工件抵接时的径向位移值；移动前，所有的滑块围合形成的区域的尺寸可以通过测量或事先标定获取，移动后，各滑块的径向位移值可以通过位移检测部件获取，计算后即可获知工件的内径值。

[0013] 由上述检测过程中可知，该工装的各滑块的径向位置可以随伸缩部件的伸出或缩回改变，在检测时不受限于工件的尺寸，可适用于检测不同尺寸的工件，通用性强，能够符合柔性化装配线的柔性化检测需求。

[0014] 同时，该工装的结构设置使得检测时，工装的中心无需与工件的中心严格对正，降低了检测难度，可提高检测效率；另外，该工装的检测不受限于测量人员的经验等，也就是说人为因素少，可降低测量误差。

[0015] 可选的，所述工装包括多爪气缸，所述多爪气缸的气缸形成所述驱动部件，所述多爪气缸的多个安装爪形成多个所述伸缩部件。

[0016] 可选的，所述多爪气缸的安装爪数目为三个以上，且多个安装爪沿周向均匀排布。

[0017] 可选的，所述伸缩部件固接有固定块，所述固定块与所述滑块中，一者具有沿径向延伸的滑槽，另一者设有与所述滑槽滑动配合的卡嵌部。

[0018] 可选的，所述限位结构包括与所述固定块固接的弹簧支架及拉伸弹簧，所述拉伸弹簧的一端与所述弹簧支架固接，另一端与所述滑块固接。

[0019] 可选的，所述滑块具有沿径向延伸的通孔，所述通孔内固设有紧固件，所述拉伸弹簧插入所述通孔，并与所述紧固件固接。

[0020] 可选的，所述限位结构还包括沿所述滑块的外端轴向向上伸出的挡板部；初始状态下，所述滑块与所述滑槽配合后，所述挡板部与所述固定块的外端抵接。

[0021] 可选的，所述滑块与所述伸缩部件的相对位置固定，且所述伸缩部件处于完全伸出或完全缩回状态时，各所述凸出部位于同一圆周上。

[0022] 可选的，还包括气缸支架，所述多爪气缸安装于所述气缸支架，所述气缸支架具有多个沿周向布置的支腿，所述支腿与所述安装爪的位置对应；所述位移检测部件固设于所述支腿。

[0023] 可选的，所述气缸支架上还固设有安装板。

附图说明

[0024] 图1为现有调角器的滑槽板和棘轮的配合结构示意图；

[0025] 图2为本发明所提供工装一种具体实施例的结构示意图；

[0026] 图3为图2所示工装的正视图；

[0027] 图4为图2中四爪气缸的结构示意图；

[0028] 图5为图2中滑块、固定块和拉伸弹簧组件组装后的结构示意图；

[0029] 图6为图5的剖面示意图；

[0030] 图7为图5中所示固定块的侧面示意图；

[0031] 图8为图5中所示滑块的结构示意图；

[0032] 图9为图8的左视图；

[0033] 图10为图5中拉伸弹簧组件的结构示意图；

[0034] 图11示出了工装测量工件外径前的仰视图；

[0035] 图12示出了工装测量工件外径时的仰视图。

[0036] 图1中：

[0037] 滑槽板11，棘轮12；

[0038] 图2-图12中：

[0039] 工件10；

[0040] 多爪气缸20，气缸21，安装爪22；

[0041] 固定块30，滑槽31，卡槽32；

[0042] 滑块40，凸出部41，通孔42，挡板部43；

[0043] 拉簧组件50，弹簧支架51，拉伸弹簧52，螺钉53；

[0044] 气缸支架60，支腿61；

[0045] 位置传感器70，传感器支架71；

[0046] 安装板80，平键90。

具体实施方式

[0047] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案，下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步的详细说明。

[0048] 请参考图2和图3，图2为本发明所提供工装一种具体实施例的结构示意图；图3为图2所示工装的正视图。

[0049] 该实施例中，工装用于测量工件的直径，其中，工件的直径根据工件的结构可以为内径，也可以为外径。

[0050] 该工装包括驱动部件、沿工件周向布置的多个伸缩部件和与伸缩部件数目一致的滑块40，其中，驱动部件能够驱动多个伸缩部件沿径向伸缩。

[0051] 滑块40与伸缩部件沿径向滑动配合，滑块40与伸缩部件之间还设有限位结构，以限制两者的相对位置，以便滑块40能够随伸缩部件一起沿径向伸缩。

[0052] 另外，各滑块40还设有沿轴向伸出的凸出部41。

[0053] 该工装还包括用于检测各滑块40的径向位移值的多个位移检测部件。

[0054] 应用该工装测量工件外径前，先确保各伸缩部件在驱动部件的带动下处于伸出状态，将工件置于各滑块40的内侧，也就是置于各滑块40围合形成的区域内，再通过驱动部件驱动各伸缩部件沿径向向内移动，在限位结构的作用下，滑块40与伸缩部件的相对位置固定，滑块40可随伸缩部件一起沿径向向内移动，当任一滑块40移动至其凸出部41与工件的外周壁抵接时，该滑块40无法继续向内移动，驱动部件继续驱动，直至所有的滑块40都与工件的外周抵接；通过对应于各滑块40的位移检测部件可以获取各滑块40从初始位置到与工件抵接时的径向位移值；移动前，所有的滑块40围合形成的区域的尺寸可以通过测量或事

先标定获取，移动后，各滑块的径向位移值可以通过位移检测部件获取，计算后即可获知工件的外径值。

[0055] 应用该工装测量工件内径前，先确保各伸缩部件在驱动部件的带动下处于缩回状态，将工件置于各滑块40的外侧，也就是置于各滑块40围合形成的区域外，可以理解，相当于各滑块40位于工件的内孔中，再通过驱动部件驱动各伸缩部件沿径向向外移动，在限位结构的作用下，滑块40与伸缩部件的相对位置固定，滑块40可随伸缩部件一起沿径向向外移动，当任一滑块40移动至其凸出部41与工件的内周壁抵接时，该滑块40无法继续向外移动，驱动部件继续驱动，直至所有的滑块40都与工件的内周抵接；通过对应于各滑块40的位移检测部件可以获取各滑块40从初始位置到与工件抵接时的径向位移值；移动前，所有的滑块40围合形成的区域的尺寸可以通过测量或事先标定获取，移动后，各滑块40的径向位移值可以通过位移检测部件获取，计算后即可获知工件的内径值。

[0056] 由上述检测过程中可知，该工装的各滑块40的径向位置可以随伸缩部件的伸出或缩回改变，在检测时不受限于工件的尺寸，可适用于检测不同尺寸的工件，通用性强，能够符合柔性化装配线的柔性化检测需求。

[0057] 同时，该工装的滑块40与伸缩部件沿径向可滑动配合，在滑块40与工件周壁相抵后，伸缩部件仍可在驱动部件的驱动下继续伸缩，从而可以使每个滑块40均能够与工件相抵，所以，在检测时，工装的中心无需与工件的中心严格对正，也就是说，对工件与工装的中心对正精度的要求不高，降低了检测难度，可提高检测效率；另外，该工装的检测不受限于测量人员的经验等，也就是说人为因素少，可降低测量误差。

[0058] 请一并参考图4至图10，图4为图2中四爪气缸的结构示意图；图5为图2中滑块、固定块和拉伸弹簧组件组装后的结构示意图；图6为图5的剖面示意图；图7为图5中所示固定块的侧面示意图；图8为图5中所示滑块的结构示意图；图9为图8的左视图；图10为图5中拉伸弹簧组件的结构示意图。

[0059] 具体的方案中，工装设有多爪气缸20，该多爪气缸20的气缸21即为上述驱动部件，多爪气缸20的多个安装爪22即为上述多个伸缩部件，也就是说，驱动部件和多个伸缩部件具体采用多爪气缸20。对于多爪气缸20而言，其气缸21可以驱动各安装爪22同步伸缩，可以节省检测时间。

[0060] 优选的，多个安装爪22沿周向均匀布置。

[0061] 实际设置时，驱动部件和多个伸缩部件也可采用其他形式，比如可以设置多个伸缩气缸或多个液压伸缩缸，然后让多个伸缩气缸或多个液压伸缩缸联动，以确保各伸缩端运动的同步性；比如还可以设置为由电机同步驱动的丝杠机构。相较而言，多爪气缸20的结构简单，使得整个工装的结构更紧凑，有利于装配线的布置。

[0062] 需要指出的是，实际设置时，若驱动部件和多个伸缩部件选用多爪气缸20以外的形式，比如多个伸缩气缸或多个液压伸缩缸时，各伸缩端也可不同步伸缩，只要最终让各个滑块均沿径向伸缩至与工件周壁相抵即可，能够获取各滑块的初始位置及径向移动距离即可。

[0063] 具体的方案中，在多爪气缸20的各安装爪22上固接有固定块30，其中，固定块30具有沿径向延伸的滑槽31，滑块40与滑槽31滑动配合，滑块40与安装爪22的这种滑动配合形式结构简单，加工方便，成本较低。

[0064] 如图5和图6所示，在固定块30的上端设有卡槽32，并在卡槽32底部开设有螺栓孔，通过卡槽32和平键90对固定块30与安装爪22进行定位，通过预埋在螺栓孔内的螺栓将固定块30与安装爪22固定连接。实际应用中，固定块30与安装爪22也可采用其他固定方式。

[0065] 可以理解，滑块40与安装爪22的滑动配合形式也可以为其他形式，比如在安装爪22上固设沿径向延伸的直线导轨等结构，使滑块40与直线导轨滑动配合。

[0066] 如图7所示，在固定块30的下端开设有滑槽31，该滑槽31的横截面具体呈燕尾形。

[0067] 如图8和图9所示，滑块40的主体也为燕尾形，与滑槽31的形状相适配，燕尾形的结构设计更便于滑块40与滑槽31的相对滑动。可以理解，实际中，滑块40与滑槽31的配合形状也可为其他形状，并不局限于燕尾形。

[0068] 同时结合图6，图示方案中，滑块40的主体长度大致与滑槽31相当，且滑块40主体卡嵌于滑槽31内，与滑槽31形成滑动配合结构。

[0069] 实际设置中，也可在滑块40上设置滑槽结构，在固定块30的下端设置突出的卡嵌部结构，与滑块40的滑槽滑动配合。由于安装等原因，实际设置时，滑块40与固定块30的结构宽度较大设置，具体根据实际应用需求来确定。

[0070] 具体的方案中，限位结构包括拉簧组件50，参考图10并结合图6，拉簧组件50包括弹簧支架51和拉伸弹簧52，其中，弹簧支架51与固定块30固接，拉伸弹簧52的一端与弹簧支架51固接，另一端与滑块40固接。如此设置，在没有干涉的情况下，当固定块30随安装爪22沿径向伸缩时，受拉簧组件50的限制，固定块30与滑块40的相对位置固定，滑块40可随固定块30一起伸缩。

[0071] 具体地，在滑块40上设有沿径向延伸的通孔42，并在该通孔42内固设有紧固件，拉伸弹簧52插入通孔42后与紧固件固接；该实施例中，紧固件具体为螺钉53，具体可在滑块40上设置与通孔42相互垂直的内螺纹孔，螺钉53旋入该内螺纹孔以与滑块40固定，既简便又可靠。

[0072] 其中，螺钉53距弹簧支架51的距离，也就是螺钉53在滑块40上的相对位置根据实际需求来确定。

[0073] 进一步的，限位结构还包括沿滑块40的外端轴向向上伸出的挡板部43，初始状态下，滑块40与滑块31配合后，挡板部43与固定块30的外端抵接，在拉伸弹簧52与挡板部43的作用下限定滑块40与固定块30的相对位置。

[0074] 该实施例中，工装还包括气缸支架，多爪气缸20安装于气缸支架60，气缸支架60具有多个沿周向布置的支腿61，支腿61的数目与安装爪22的数目一致，且对置对应，位移检测部件固设于支腿61上。

[0075] 具体的方案中，位移检测部件为位置传感器70，可以在支腿61上固设传感器支架71，将位置传感器70安装于传感器支架71，传感器支架71的设置可便于调整位置传感器70的位置，以使其能够准确检测到滑块40的移动值。

[0076] 具体地，位置传感器70可以为接触式传感器，其接触端与滑块40的外端接触。接触式传感器的成本较低，可降低整个工装的成本。当然，实际应用中，位置传感器70也可采用其他形式的传感器。

[0077] 在气缸支架60上还固设有安装板80，以便于将工装通过安装板80安装于装配线，比如安装在机器人或能够相对工件轴向移动的气缸等结构上。

[0078] 图示方案中，多爪气缸20具体为四爪气缸，可以理解，三点可确定一个圆，为了精确测量工件的直径，多爪气缸20的安装爪22至少设置三个以上，理论上安装爪22的数目越多，用于与工件抵接测量的滑块40的数目越多，测量结果越精确，但同时会增加工装的复杂性，实际中可根据需要合理确定。

[0079] 优选的，安装爪22的数目设为四个以上，这样至少能够得到两个以上的工件直径值，不仅可以测得工件的直径，也可以衡量工件的圆度。

[0080] 如前所述，该工装通过各滑块40初始位置形成的区域的尺寸，与滑块40移动至与工件抵接的移动距离来计算工件的直径。为便于对各滑块40初始位置形成的区域的尺寸进行测量或事先标定，也便于检测，在滑块40与固定块30的相对位置固定，且安装爪22处于完全伸出或完全缩回状态时，各滑块40的各凸出部41位于同一圆周上。

[0081] 请一并参考图11和图12，图11示出了工装测量工件外径前的仰视图；图12示出了工装测量工件外径时的仰视图。

[0082] 下面以应用该工装测量工件10的外径为例说明检测过程。

[0083] 为便于统一计算，可事先标定多爪气缸20的各安装爪22处于完全伸出状态时，各滑块40的各凸出部41形成的圆周的直径。

[0084] 检测前，多爪气缸20的各安装爪22处于完全伸出状态，以便于将工件10放置在各凸出部41形成的圆周内；

[0085] 检测时，气缸21带动各安装爪22同步沿径向向内移动，此时，滑块40随固定块30一起沿径向向内移动，当滑块40移动至其凸出部41与工件10的外周壁抵接时，受工件10的干涉，滑块40无法继续向内移动，但是固定块30可继续向内移动，相当于固定块30相对滑块40向内滑动；当所有的滑块40均与工件10的外周壁抵接时，可停止气缸21的动作。

[0086] 需要指出的是，工件10与工装的中心无需精确对正，所以实际上，放置工件10后，很难确保工件10的中心与各凸出部41形成的圆周的圆心对正，所以在测量时必然会有些滑块40先与工件10抵接，有些滑块40后与工件10抵接。

[0087] 当所有的滑块40均与工件10抵接后，如图12所示，可通过位移传感器70获取各滑块40的径向移动值，图示方案中，相对的两滑块40的凸出部41之间距离即为工件10的直径，可用检测前各凸出部41围成的圆周的直径减去相对的两个凸出部41的径向移动值计算得到工件10的直径，为确保检测的可靠性，可利用多个凸出部41的径向移动值获取多组工件10的直径，然后再取平均值。此外，获取多组工件10的直径，还能够确定工件10的圆度。

[0088] 应用该工装测量工件10内径的原理与上述类似，不再重复。

[0089] 以上对本发明所提供的用于检测工件直径的工装进行了详细介绍。本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想。应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以对本发明进行若干改进和修饰，这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。

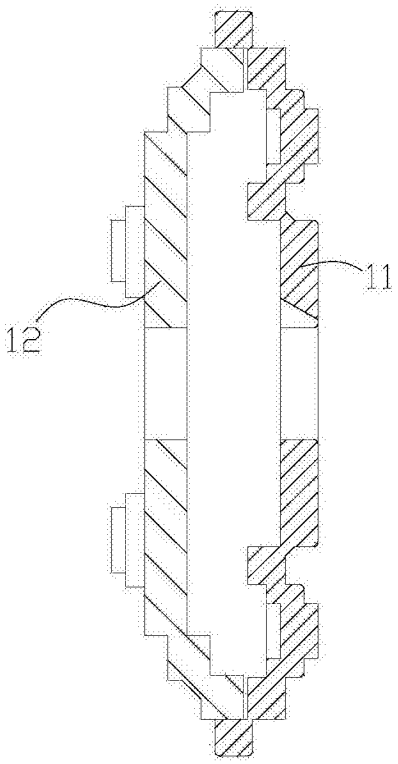


图1

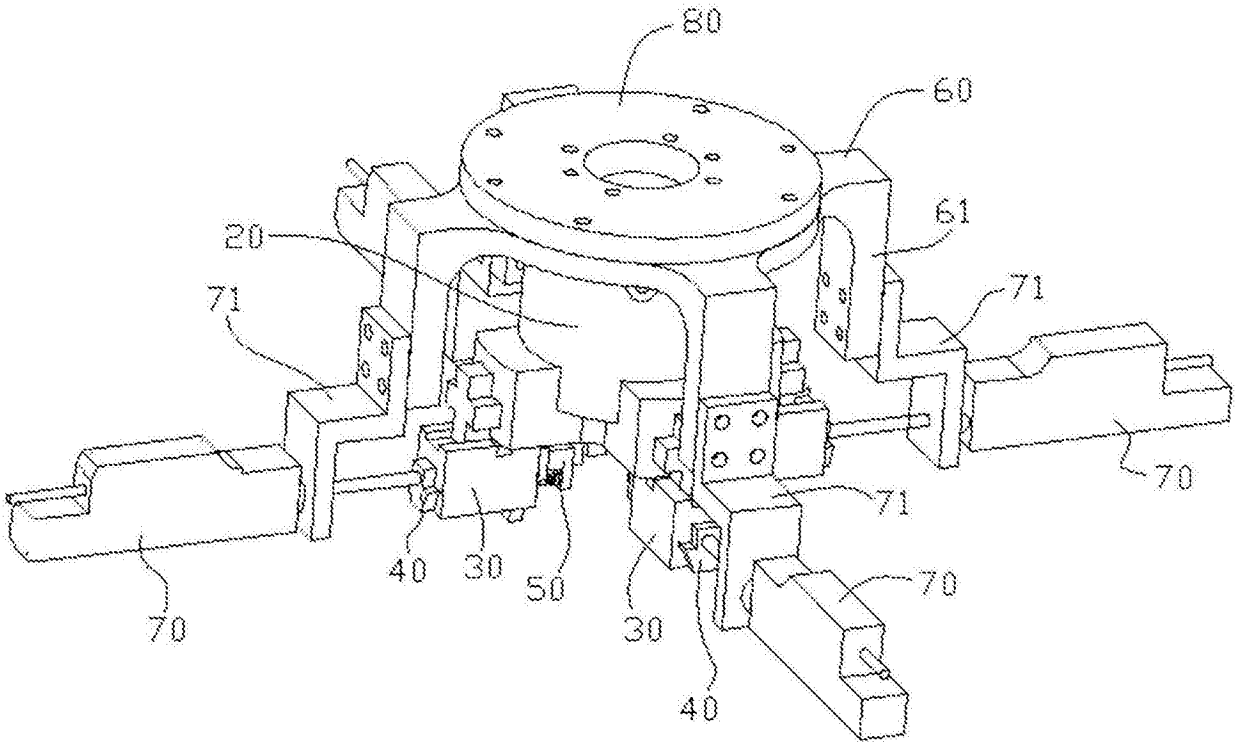


图2

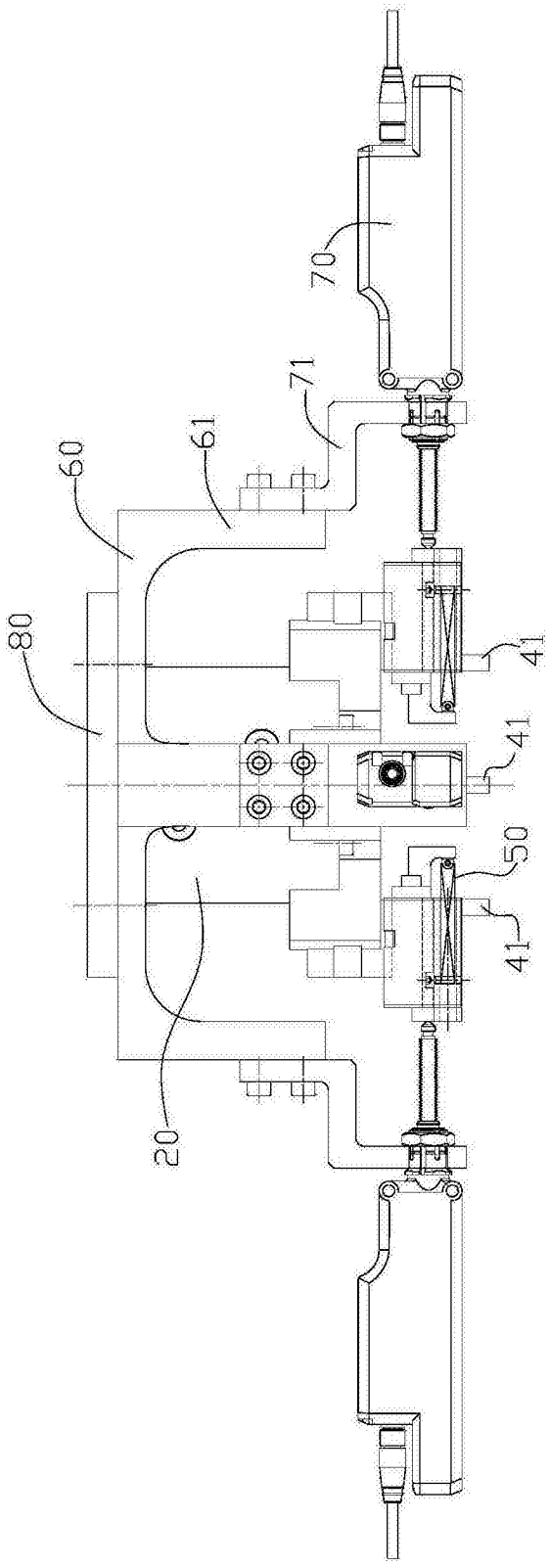


图3

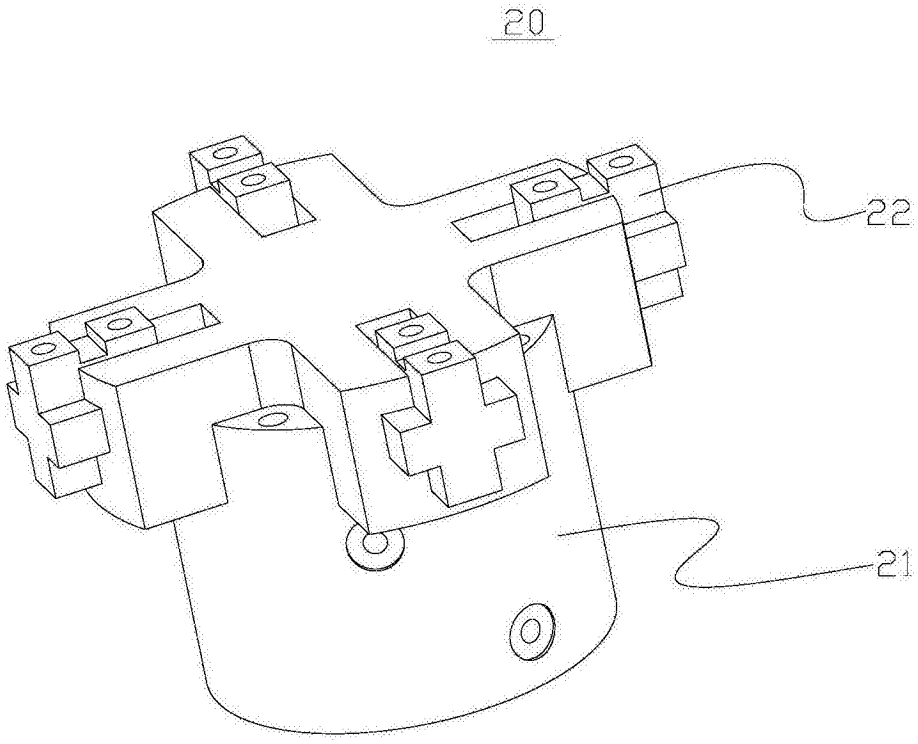


图4

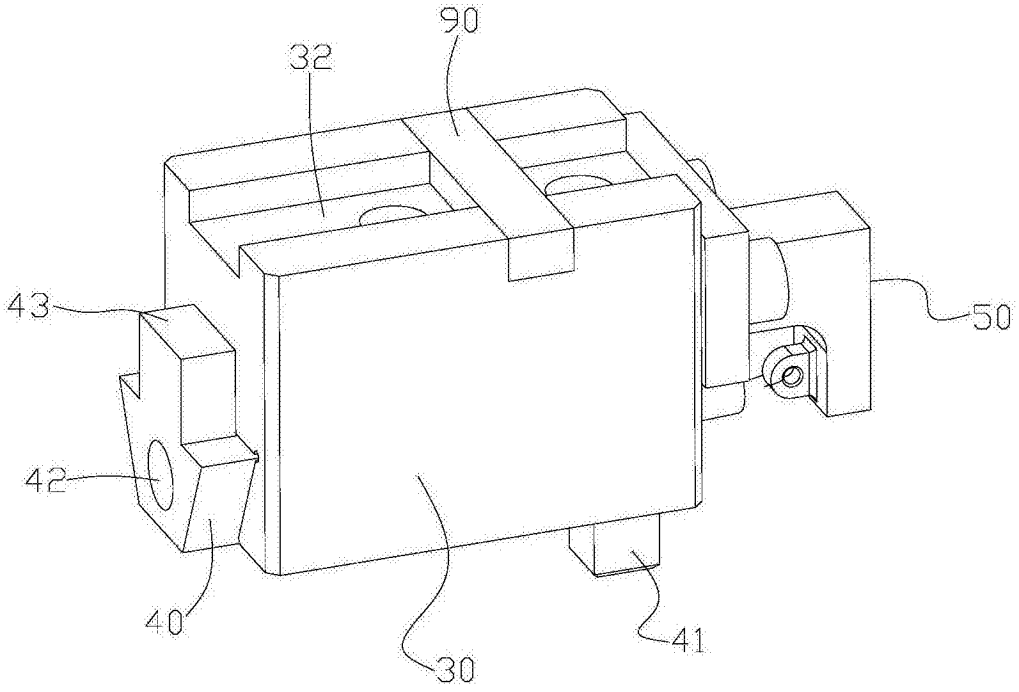


图5

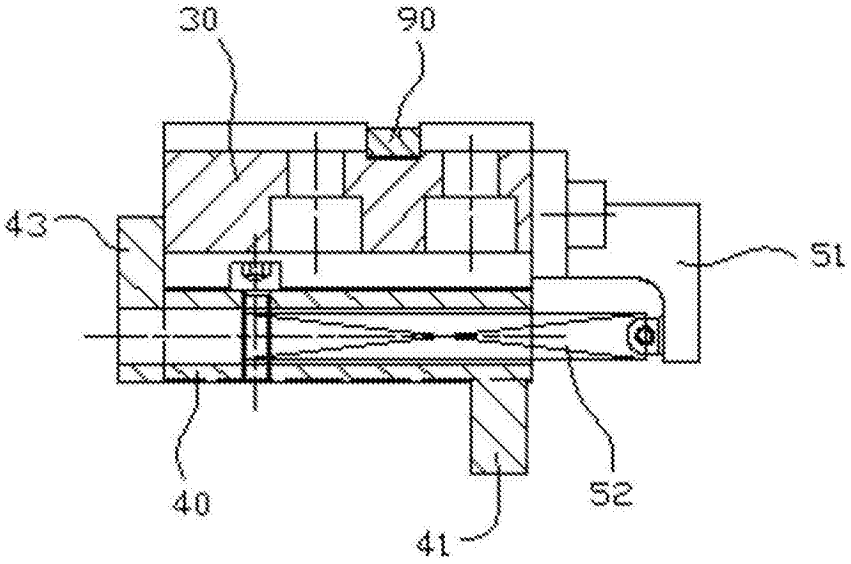


图6

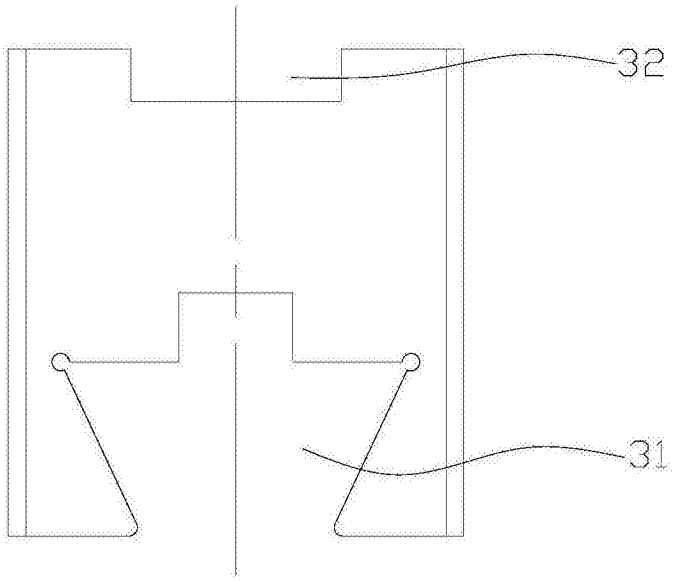


图7

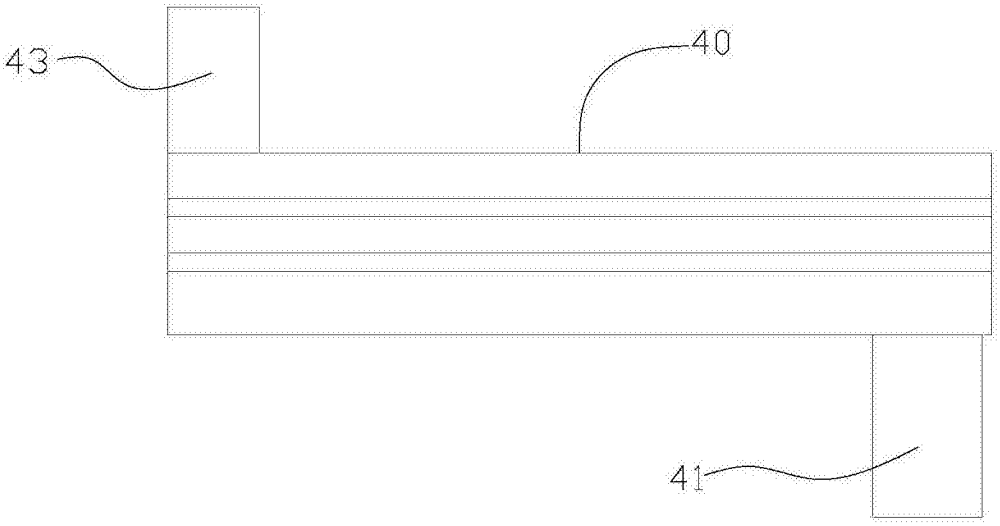


图8

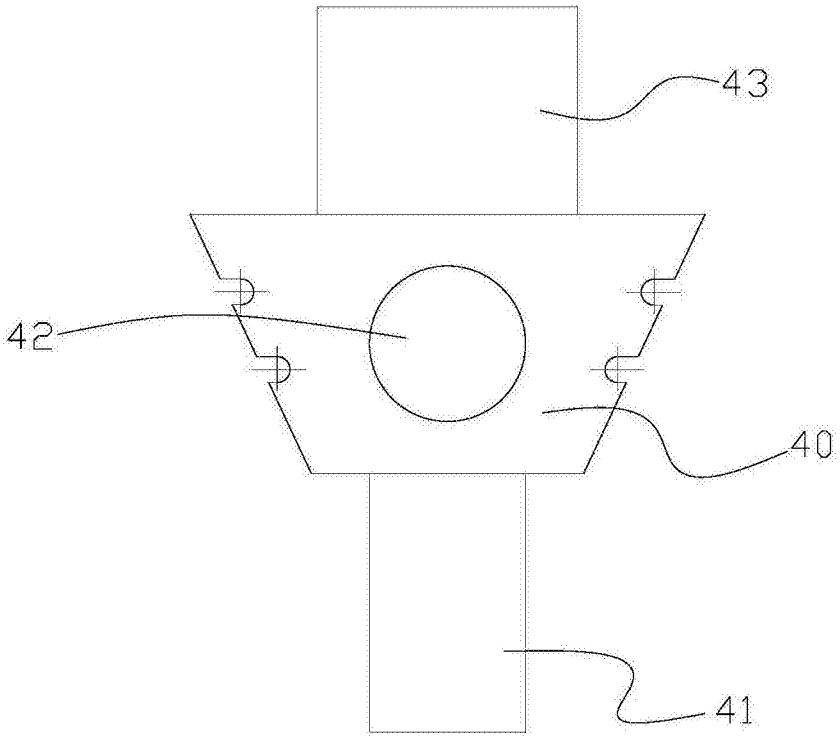


图9

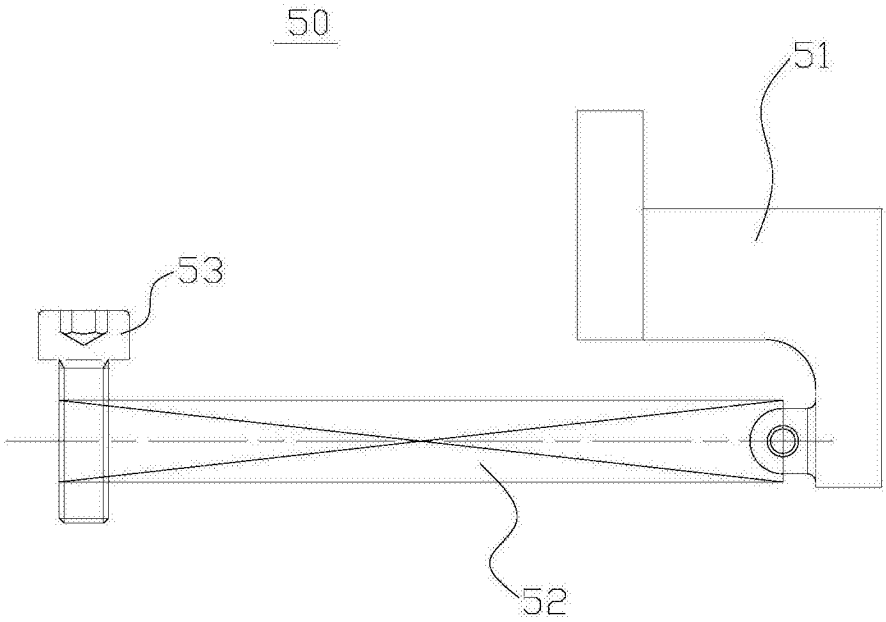


图10

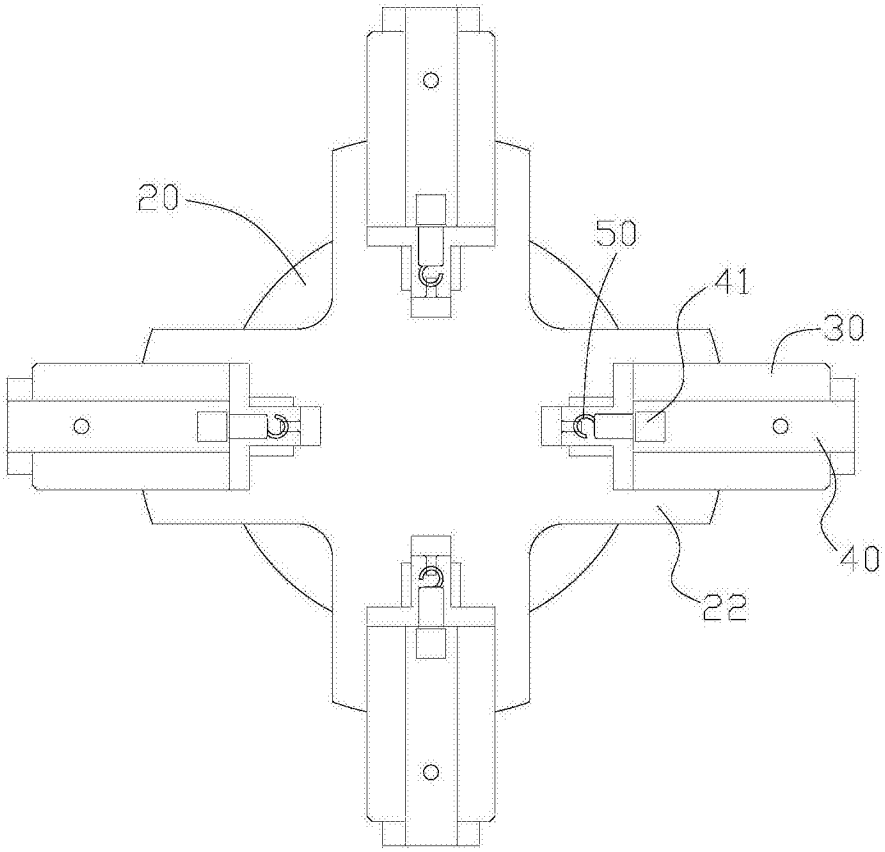


图11

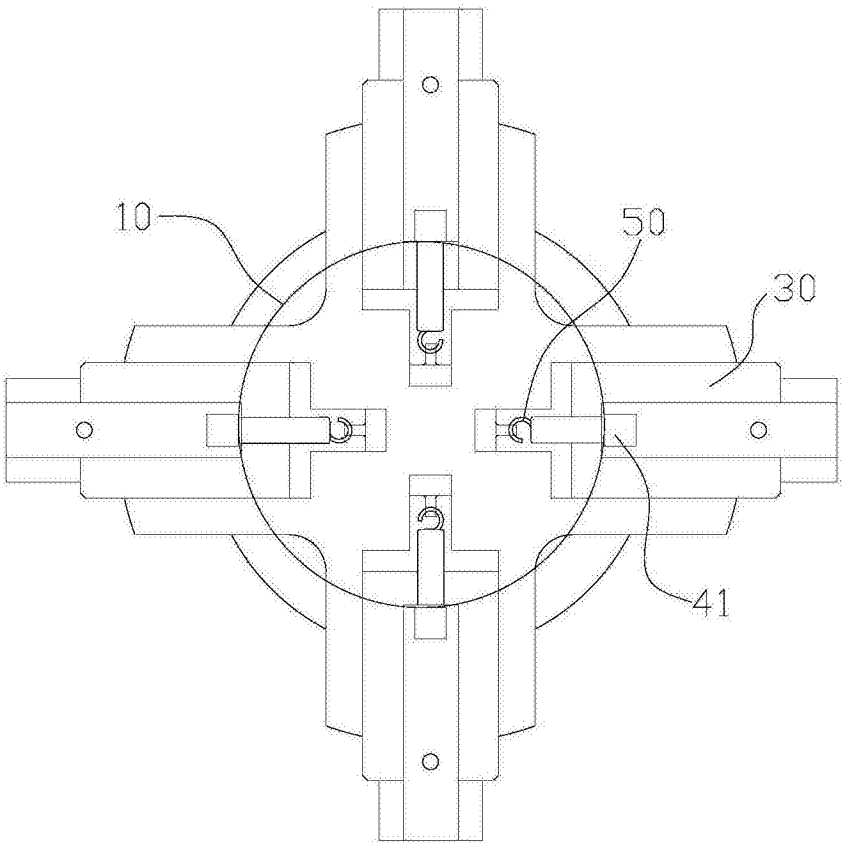


图12