(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 113665788 A
(43)申请公布日 2021.11.19

(21)申请号 202110920177.3

(22)申请日 2021.08.11

(71)申请人 广东空天科技研究院
地址 511458 广东省广州市南沙区海滨路1119号1号楼501房
申请人 中国科学院力学研究所

(72)发明人 何玉鑫 王昌银 肖尧 常思源 田中伟 李广利 崔凯

(74)专利代理机构 北京维正专利代理有限公司 11508
代理人 张岭 赵保迪

(51)Int.Cl.
B64C 3/56(2006.01)

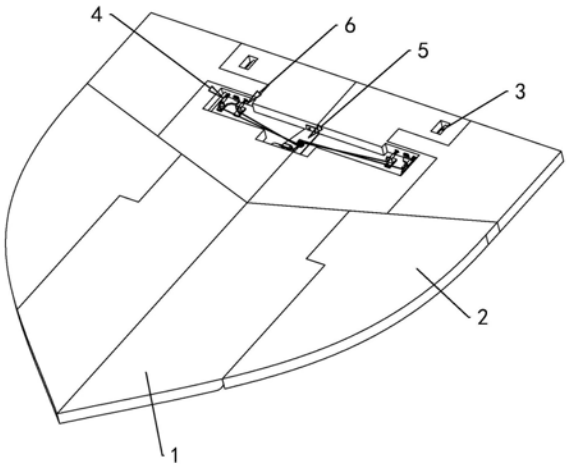
权利要求书2页 说明书6页 附图9页

(54)发明名称

一种折叠翼的同步锁定机构

(57)摘要

本申请涉及一种折叠翼的同步锁定机构，属于航空航天领域，包括主机翼以及分别位于主机翼两侧的两个外翼，两个外翼均通过转轴转动连接在主机翼上，所述主机翼与两侧的外翼之间均设置有弹性锁销机构，所述外翼处于完全展开状态或折叠状态时，所述弹性锁销机构插入所述外翼中从而将主机翼和外翼的相对位置锁定，所述主机翼上设置有同步控制所述弹性锁销机构使弹性锁销机构与外翼分离的控制机构。本申请具有提高折叠机翼自折叠状态解锁展开的同步性的效果。



CN 113665788 A

1.一种折叠翼的同步锁定机构,包括主机翼(1)以及分别位于主机翼(1)两侧的两个外翼(2),两个外翼(2)均通过转轴(3)转动连接在主机翼(1)上,其特征在于:所述主机翼(1)与两侧的外翼(2)之间均设置有弹性锁销机构(4),所述外翼(2)处于完全展开状态或折叠状态时,所述弹性锁销机构(4)插入所述外翼(2)中从而将主机翼(1)和外翼(2)的相对位置锁定,所述主机翼(1)上设置有同步控制所述弹性锁销机构(4)使弹性锁销机构(4)与外翼(2)分离的控制机构(5)。

2.根据权利要求1所述的一种折叠翼的同步锁定机构,其特征在于:所述外翼(2)朝向主机翼(1)的一侧设置有向主机翼(1)方向延伸而出的延伸部(21),所述主机翼(1)与延伸部(21)相对的位置处开设有能够容纳所述延伸部(21)的容纳槽(11),所述外翼(2)处于完全展开的状态下,所述延伸部(21)卡入所述容纳槽(11)中。

3.根据权利要求2所述的一种折叠翼的同步锁定机构,其特征在于:所述主机翼(1)上设置有安装腔(12),所述弹性锁销机构(4)以及控制机构(5)均位于所述安装腔(12)内,所述外翼(2)处于完全展开或者折叠的状态下,所述弹性锁销机构(4)贯穿安装腔(12)与容纳槽(11)之间的壁板从而与延伸部(21)相连。

4.根据权利要求1所述的一种折叠翼的同步锁定机构,其特征在于:所述弹性锁销机构(4)包括与所述主机翼(1)相连的弹性销座(41)以及滑动连接在弹性销座(41)上的锁销(42),所述锁销(42)与所述弹性销座(41)之间设置有第一弹性件。

5.根据权利要求4所述的一种折叠翼的同步锁定机构,其特征在于:所述控制机构(5)包括回转连接在所述主机翼(1)上的开关卡盘(51)以及驱动所述开关开盘转动的驱动组件(52),所述开关卡盘(51)与锁销(42)的尾端之间设置有第一绞线(53),所述开关卡盘(51)转动时,所述第一绞线(53)拉动所述锁销(42)移动从而使锁销(42)与外翼(2)分离。

6.根据权利要求5所述的一种折叠翼的同步锁定机构,其特征在于:所述外翼(2)与主机翼(1)之间还设置有辅助弹性销组件(6),所述外翼(2)处于完全展开状态,所述辅助弹性销组件(6)插入所述外翼(2)中,所述辅助弹性销组件(6)包括与主机翼(1)相连的辅助销座(61)以及滑动连接在辅助销座(61)上的辅助销杆(62),所述辅助销杆(62)的插入端设置有楔形插头(621);所述外翼(2)上设置有与所述楔形插头(621)相适配的方形孔(213),所述外翼(2)处于完全展开状态时,所述楔形插头(621)与方形孔(213)相对设置,所述辅助销杆(62)与辅助销座(61)之间设置有第二弹性体;所述辅助销杆(62)的尾端通过第二绞线(54)与开关卡盘(51)相连;所述外翼(2)展开的过程中,所述外翼(2)能够推动楔形插头(621)沿着辅助销杆(62)的轴向方向远离外翼(2),所述外翼(2)完全展开时,所述楔形插头(621)通过所述第二弹性体的弹力插入到所述外翼(2)中。

7.根据权利要求6所述的一种折叠翼的同步锁定机构,其特征在于:位于锁销(42)的尾端斜后方以及辅助销杆(62)的尾端斜后方均设置有圆柱形的转向立柱。

8.根据权利要求5所述的一种折叠翼的同步锁定机构,其特征在于:所述驱动组件(52)包括固定在开关卡盘(51)侧壁上的推动悬刀(521)以及直线丝杆步进电机(522),所述直线丝杆步进电机(522)的丝杆与推动悬刀(521)相抵接,所述直线丝杆步进电机(522)的丝杆移动时,所述直线丝杆步进电机(522)的丝杆能够推动所述推动悬刀(521)从而带动所述开关卡盘(51)转动。

9.根据权利要求1所述的一种折叠翼的同步锁定机构,其特征在于:所述控制机构(5)

位于两个外翼(2)之间的中间位置处，分别与两个外翼(2)相连的弹性锁销机构(4)以主机翼(1)的中轴线对称设置。

一种折叠翼的同步锁定机构

技术领域

[0001] 本申请涉及航空航天的领域，尤其是涉及一种折叠翼的同步锁定机构。

背景技术

[0002] 机翼是飞行器升力的主要来源，增大机翼面积可以获得更高的升力，但阻力也同时增大了，而增加翼展可以很好的提高升阻比，然而翼展增大会给飞行器的存储、运输和发射带来很大的困难，这时折叠机翼技术便可以大显身手了。

[0003] 折叠机翼技术的主要思路是飞行器在运输、存储、发射时，其机翼处于折叠状态并锁定，发射后解锁，驱动源驱动外翼转动至展开状态并锁定，且折叠机翼两侧外翼展开的同步性是折叠机翼方案设计的关键。

[0004] 常规的折叠机翼锁定机构方案里会在左右两侧折叠机翼内各布置两个电机，分别用于控制折叠机翼折叠状态和展开状态的锁定，从而在外翼展开的时候很难保证折叠机翼两侧外翼展开时的同步性。

发明内容

[0005] 为了提高折叠机翼自折叠状态解锁展开的同步性，本申请提供一种折叠翼的同步锁定机构。

[0006] 本申请提供的一种折叠翼的同步锁定机构采用如下的技术方案：

一种折叠翼的同步锁定机构，包括主机翼以及分别位于主机翼两侧的两个外翼，两个外翼均通过转轴转动连接在主机翼上，所述主机翼与两侧的外翼之间均设置有弹性锁销机构，所述外翼处于完全展开状态或折叠状态时，所述弹性锁销机构插入所述外翼中从而将主机翼和外翼的相对位置锁定，所述主机翼上设置有同步控制所述弹性锁销机构使弹性锁销机构与外翼分离的控制机构。

[0007] 通过采用上述技术方案，通过一个控制机构来同时控制弹性锁销机构，使弹性锁销机构与外翼之间分离，从而使位于主机翼两侧的外翼同时解除锁定，实现两个外翼的同步展开或折叠。

[0008] 可选的，所述外翼朝向主机翼的一侧设置有向主机翼方向延伸而出的延伸部，所述主机翼与延伸部相对的位置处开设有能够容纳所述延伸部的容纳槽，所述外翼处于完全展开的状态下，所述延伸部卡入所述容纳槽中。

[0009] 通过采用上述技术方案，当外翼的延伸部卡入到主机翼上的容纳槽内部的时候，容纳槽能够对延伸部进行限制，使外翼在飞行的过程中提高外翼的稳定性。

[0010] 可选的，所述主机翼上设置有安装腔，所述弹性锁销机构以及控制机构均位于所述安装腔内，所述外翼处于完全展开或者折叠的状态下，所述弹性锁销机构贯穿安装腔与容纳槽之间的壁板从而与延伸部相连。

[0011] 通过采用上述技术方案，通过将弹性锁销机构以及控制机构安装到安装腔内，从而将弹性锁销机构以及控制机构隐藏到主机翼的内部，降低了弹性锁销机构以及控制机构

因外界环境的影响所造成的损坏。

[0012] 可选的，所述弹性锁销机构包括与所述主机翼相连的弹性销座以及滑动连接在弹性销座上的锁销，所述锁销与所述弹性销座之间设置有第一弹性件。

[0013] 通过采用上述技术方案，通过第一弹性件控制锁销插入到外翼中，当锁销与外翼分离后，第一弹性件处于被压缩的状态，当外翼完全展开或者折叠状态时，锁销在第一弹性件的作用下自动插入到外翼中，从而将外翼与主机翼的相对位置锁定。

[0014] 可选的，所述控制机构包括回转连接在所述主机翼上的开关卡盘以及驱动所述开关开盘转动的驱动组件，所述开关卡盘与锁销的尾端之间设置有第一绞线，所述开关卡盘转动时，所述第一绞线拉动所述锁销移动从而使锁销与外翼分离。

[0015] 通过采用上述技术方案，通过开关卡盘转动从而拉动第一绞线，随着开关卡盘的转动，第一绞线绕卷在开关卡盘上，从而拉动锁销，使锁销与外翼之间分离，解除锁销对于外翼的限制。

[0016] 可选的，所述外翼与主机翼之间还设置有辅助弹性销组件，所述外翼处于完全展开状态，所述辅助弹性销组件插入所述外翼中，所述辅助弹性销组件包括与主机翼相连的辅助销座以及滑动连接在辅助销座上的辅助销杆，所述辅助销杆的插入端设置有楔形插头；所述外翼上设置有与所述楔形插头相适配的方形孔，所述外翼处于完全展开状态时，所述楔形插头与方形孔相对设置，所述辅助销杆与辅助销座之间设置有第二弹性体；所述辅助销杆的尾端通过第二绞线与开关卡盘相连；所述外翼展开的过程中，所述外翼能够推动楔形插头沿着辅助销杆的轴向方向远离外翼，所述外翼完全展开时，所述楔形插头通过所述第二弹性体的弹力插入到所述外翼中。

[0017] 通过采用上述技术方案，当外翼进行展开的时候，外翼能够首先推动楔形插头，从而使楔形插头沿着辅助销杆的轴向方向远离外翼，此时第二弹性件被压缩。当外翼完全展开的时候，楔形插头通过第二弹性体的弹力的作用下插入到外翼的方形孔中，从而对外翼进行固定。

[0018] 然后通过控制开盘卡盘转动，松开第一绞线和第二绞线，当第一绞线和第二绞线松开后，弹性锁销机构插入到外翼中，辅助锁杆的楔形插头继续深入插接到外翼内，弹性锁销机构在插入到外翼内时由于外翼已经被楔形插头进行固定，从而能够确保弹性锁销机构能够准确的插入到外翼内，降低了因外翼震动而出现弹性锁销机构不能插入外翼的情况。

[0019] 可选的，位于锁销的尾端斜后方以及辅助销杆的尾端斜后方均设置有圆柱形的转向立柱。

[0020] 通过采用上述技术方案，绞线在于辅助销杆以及锁销相连时，首先绕过圆柱形的转向立柱，圆柱状的转向立柱能够对绞线进行保护，从而降低绞线被切断的情况。

[0021] 可选的，所述驱动组件包括固定在开关卡盘侧壁上的推动悬刀以及直线丝杆步进电机，所述直线丝杆步进电机的丝杆与推动悬刀相抵接，所述直线丝杆步进电机的丝杆移动时，所述直线丝杆步进电机的丝杆能够推动所述推动悬刀从而带动所述开关卡盘转动。

[0022] 通过采用上述技术方案，直线丝杆步进电机的丝杆移动的时候推着推动悬刀进行移动，当推动悬刀被丝杆推动后，推动悬刀带动开关卡盘进行转动。

[0023] 可选的，所述控制机构位于两个外翼之间的中间位置处，分别与两个外翼相连的弹性锁销机构以主机翼的中轴线对称设置。

[0024] 通过采用上述技术方案，保证整个一种折叠翼的同步锁定机构两侧重量的平均性，从而提高了一种折叠翼的同步锁定机构的稳定性。

[0025] 综上所述，本申请包括以下至少一种有益技术效果：

1.通过一个控制机构来同时控制弹性锁销机构，使弹性锁销机构与外翼之间分离，从而使位于主机翼两侧的外翼同时解除锁定，实现两个外翼的同步展开或折叠；

2.通过在辅助销杆的插入端设置楔形插头，在外翼展开的时候，在即将处于完全展开的时候，楔形插头能够预先插入到外翼上的方形孔中，从而降低当外翼因收到外力撞击或者气流影响而出现大幅度的震动。

附图说明

[0026] 图1是本申请实施例的一种折叠翼的同步锁定机构的外翼完全展开状态下的结构示意图；

图2是本申请实施例的一种折叠翼的同步锁定机构的外翼折叠状态下的结构示意图；

图3是本申请实施例的一种折叠翼的同步锁定机构的机尾部位的局部结构示意图；

图4是本申请实施例中所采用的弹性锁销机构的结构示意图；

图5是本申请实施例中所采用的主机翼的机尾处的局部结构示意图；

图6是本申请实施例中所采用的外翼的尾端处的局部结构示意图；

图7是本申请实施例中安装腔的中间部位处的局部结构示意图；

图8是本申请实施例中的弹性锁销机构以及辅助弹性销组件与外翼的连接结构示意图；

图9是本申请实施例中所采用的辅助弹性销组件的结构示意图。

[0027] 附图标记说明：1、主机翼；11、容纳槽；12、安装腔；121、第一贯通孔；122、第二贯通孔；2、外翼；21、延伸部；211、展开锁孔；212、折叠锁孔；213、方形孔；3、转轴；4、弹性锁销机构；41、弹性销座；411、底座；412、滑套；42、锁销；43、第一压缩弹簧；44、第一转向立柱；5、控制机构；51、开关卡盘；52、驱动组件；521、推动悬刀；522、直线丝杆步进电机；53、第一绞线；54、第二绞线；6、辅助弹性销组件；61、辅助销座；611、座体；612、套管；62、辅助销杆；621、楔形插头；63、第二压缩弹簧；64、第二转向立柱。

具体实施方式

[0028] 以下结合附图1-9对本申请作进一步详细说明。

[0029] 本申请实施例公开了一种折叠翼的同步锁定机构。

[0030] 参照图1，一种折叠翼的同步锁定机构包括位于中间位置处的主机翼1以及分别位于主机翼1左右两侧的两个外翼2，外翼2朝向主机翼1的一侧均通过转轴3转动连接在主机翼1上。转轴3的轴向方向自主机翼1的机头向主机翼1的机尾方向设置。

[0031] 参照图1、图2，外翼2朝向主机翼1的一侧还设置有向主机翼1方向延伸而出的延伸部21，延伸部21与主机翼1之间一体加工而成。延伸部21的外表面与外翼2的外表面齐平。主机翼1与延伸部21相对的位置处设置有与延伸部21的形状相适配的容纳槽11，当外翼2从收

起状态向展开状态切换时，延伸部21随着外翼2的转动从而逐渐向容纳槽11中转动，当外翼2处于完全展开状态时，延伸部21卡入到容纳槽11的内部。

[0032] 参照图2、图3，位于主机翼1的上表面开设有长条状的安装腔12，安装腔12的长度方向自主机翼1的左侧向主机翼1的右侧方向设置。安装腔12与容纳槽11的排列方向自主机翼1的机头向主机翼1的机尾方向排列。安装腔12的两端分别与主机翼1上的两个容纳槽11前后相对。

[0033] 安装腔12的内部长度方向的两端处均设置有弹性锁销机构4，位于安装腔12长度方向两端的弹性锁销机构4以主机翼1左右之间的中轴线对称设置。

[0034] 参照图3、图4，弹性锁销机构4包括固定在安装腔12的腔底底板处的弹性销座41，弹性销座41包括通过螺钉固定在安装腔12的腔底底板上的底座411以及固定在底座411上的滑套412，滑套412的轴向方向沿着主机翼1的机头向主机翼1的机尾方向设置。位于滑套412的内部滑动连接有锁销42、锁销42的外部套装有第一压缩弹簧43，第一压缩弹簧43一端与滑套412相固定，第一压缩弹簧43的另一端与锁销42之间固定在一起。

[0035] 参照图3、图5，位于安装腔12朝向容纳槽11的一侧腔壁上与锁销42相对的位置处设置有能够使锁销42穿过的第一贯通孔121，通过第一贯通孔121从而将容纳槽11和安装腔12相连通。

[0036] 参照图3、图6，延伸部21朝向主机翼1的机头的一侧侧壁上开设有展开锁孔211和折叠锁孔212，展开锁孔211和折叠锁孔212距离转轴3的距离相同。展开锁孔211和折叠锁孔212的大小能够使锁销42插入到展开锁孔211和折叠锁孔212的内部。

[0037] 当外翼2处于完全展开的状态时，延伸部21卡入到容纳槽11内部时，延伸部21上的展开锁孔211与第一贯通孔121之间同轴相对。当展开锁孔211与第一贯通孔121相对时，锁销42在第一压缩弹簧43的作用下插入到展开锁孔211的内部，从而将主机翼1和外翼2的相对位置锁定，使外翼2保持展开的状态。

[0038] 当外翼2处于最终的折叠状态时，延伸部21上的折叠锁孔212与第一贯通孔121同轴相对。当折叠锁孔212与第一贯通孔121相对时，锁销42在第一压缩弹簧43的作用下插入到折叠锁孔211的内部，从而使外翼2保持折叠状态。

[0039] 参照图3、图7，位于安装腔12的长度方向的中间位置处设置有控制机构5，控制机构5包括回转连接在安装腔12的腔底底板上的开关卡盘51以及用于驱动开关卡盘51转动的驱动组件52。开关卡盘51与位于安装腔12长度方向两端处的弹性锁销机构4之间均设置有第一绞线53，第一绞线53一端与弹性锁销机构4的锁销42尾端固定在一起，第一绞线53的另一端则与开关卡盘51固定在一起。

[0040] 滑套412背向容纳槽11的一端为滑套412的尾端。位于滑套412的尾端斜后方设置有垂直于底座411的圆柱形的第一转向立柱44，第一转向立柱44固定在底座411上。

[0041] 第一绞线53与锁销42相连的一端绕过第一转向立柱44后与锁销42相连。

[0042] 当开关卡盘51进行转动的时候，开关卡盘51带动第一绞线53，使第一绞线53拉动锁销42，最终使锁销42从延伸部21的展开锁孔211中抽出，此时第一压缩弹簧43处于被压缩状态。

[0043] 驱动组件52包括位于开关卡盘51侧向的推动悬刀521以及直线丝杆步进电机522，推动悬刀521与开关卡盘51之间固定在一起。直线丝杆步进电机522位于推动悬刀521的移

动方向上。

[0044] 直线丝杆步进电机522的丝杆的端头与推动悬刀521相抵接，当直线丝杆步进电机522的丝杆移动的时候，直线丝杆步进电机522的丝杆推着推动悬刀521进行移动，当推动悬刀521移动时带动开关卡盘51进行转动，开关卡盘51转动从而同时带动锁销42移动。

[0045] 参照图8、图9，位于每个弹性锁销机构4朝向安装腔12的中间位置的一侧均设置有辅助弹性销组件6。辅助弹性销组件6包括固定在安装腔12的腔底底板处的辅助销座61，辅助销座61包括通过螺钉固定在安装腔12的腔壁上的座体611以及固定座体611上的套管612，套管612的轴向方向沿着主机翼1的机头向主机翼1的机尾方向设置。位于套管612的内孔中滑动连接有辅助销杆62。辅助销杆62的外部套装有第二压缩弹簧63，第二压缩弹簧63一端与套管612相固定，第二压缩弹簧63的另一端与辅助销杆62之间固定在一起。

[0046] 辅助销杆62朝向容纳槽11的一端为辅助销杆62的插入端。位于辅助销杆62的插入端设置有楔形插头621，楔形插头621中截面面积较大的一端与辅助销杆62相对接。楔形插头621与辅助销杆62一体成型。楔形插头621的斜面朝向安装腔12的腔口。

[0047] 接合图5，位于安装腔12朝向容纳槽11的一侧腔壁上与辅助销杆62相对的位置处开设有能够使楔形插头621以及辅助销杆62穿过的第二贯通孔122。

[0048] 参照图6、图8，延伸部21朝向主机翼1的机头的一侧侧壁上开设有方形孔213，方形孔213与楔形插头621截面较大的一端的截面形状相适配从而使楔形插头621能够插入到方形孔213中。

[0049] 接合图5、图8，当外翼2处于完全展开的状态时，延伸部21卡入到容纳槽11的内部，延伸部21上的方形孔213与第二贯通孔122相对，当方形孔213与第二贯通孔122相对，辅助销杆62在第二压缩弹簧63的作用下插入到方形孔的内部。

[0050] 外翼2处于折叠状态的时候，锁销42通过控制机构5的作用下缩回到第一贯通孔121中，而辅助销杆62上的楔形插头621远离辅助销杆62的一端位于容纳槽11中。

[0051] 在将外翼2展开的时候，外翼2的延伸部21卡入到容纳槽11中，随着延伸部21卡入到容纳槽11中，外翼2的延伸部21推动楔形插头621，使楔形插头621向第二贯通孔122方向移动，直至延伸部21完全卡入到容纳槽11中。当延伸部21完全卡入到容纳槽11中后，楔形插头621在第二压缩弹簧63的作用下预先卡入到方形孔213中，完成初步锁定，最后通过控制机构5的开关卡盘51转动，松开第一绞线53和第二绞线54，锁销42插入到延伸部21的展开锁孔211中，楔形插头621完全插入到方形孔213中。

[0052] 当外翼2达到完全展开的时候，楔形的楔形插头621能够在第二压缩弹簧63的作用下首先进入到方形孔213中，从而对外翼2进行稳定。外翼2被稳定后，从而能够保证锁销42能够插入到外翼2上的展开锁孔211中。

[0053] 参照图8、图9，套管612背向容纳槽11的一端为套管612的尾端。位于套管612的尾端斜后方设置有垂直于座体611的圆柱形的第二转向立柱64，第二转向立柱64固定在座体611上。

[0054] 接合图7、图8，位于开关卡盘51与辅助销杆62的尾端之间设置有第二绞线54，第二绞线54一端与辅助销杆62固定在一起，第二绞线54的另一端与开关卡盘51固定在一起，当开关卡盘51转动的时候，第二绞线54拉动辅助销杆62进行移动。

[0055] 第二绞线54与辅助销杆62相连的一端绕过第二转向立柱64后与辅助销杆62相连。

通过设置第二转向立柱64，从而能够对第二绞线54进行保护，使第二绞线54不易被套管612尾端内孔边缘切断。

[0056] 本申请实施例的一种折叠翼的同步锁定机构的实施原理为：当需要将主机翼1两侧的外翼2折叠收起的时候，只需要控制直线丝杆步进电机522启动，直线丝杆步进电机522启动后，直线丝杆步进电机522的丝杆推着推动悬刀521移动，随着推动悬刀521被推动，开关卡盘51转动。当开关卡盘51转动后，开关卡盘51对第一绞线53和第二绞线54进行收卷，从而使第一绞线53拉动锁销42使锁销42向锁销42的尾端方向移动，第二绞线54拉动辅助销杆62使辅助销杆62向辅助销杆62的尾端方向移动，直至锁销42和辅助销杆62均与外翼2的延伸部21分离，最后将外翼2绕着转轴3进行翻转折叠，完成外翼2的折叠。

[0057] 以上均为本申请的较佳实施例，并非依此限制本申请的保护范围，故：凡依本申请的结构、形状、原理所做的等效变化，均应涵盖于本申请的保护范围之内。

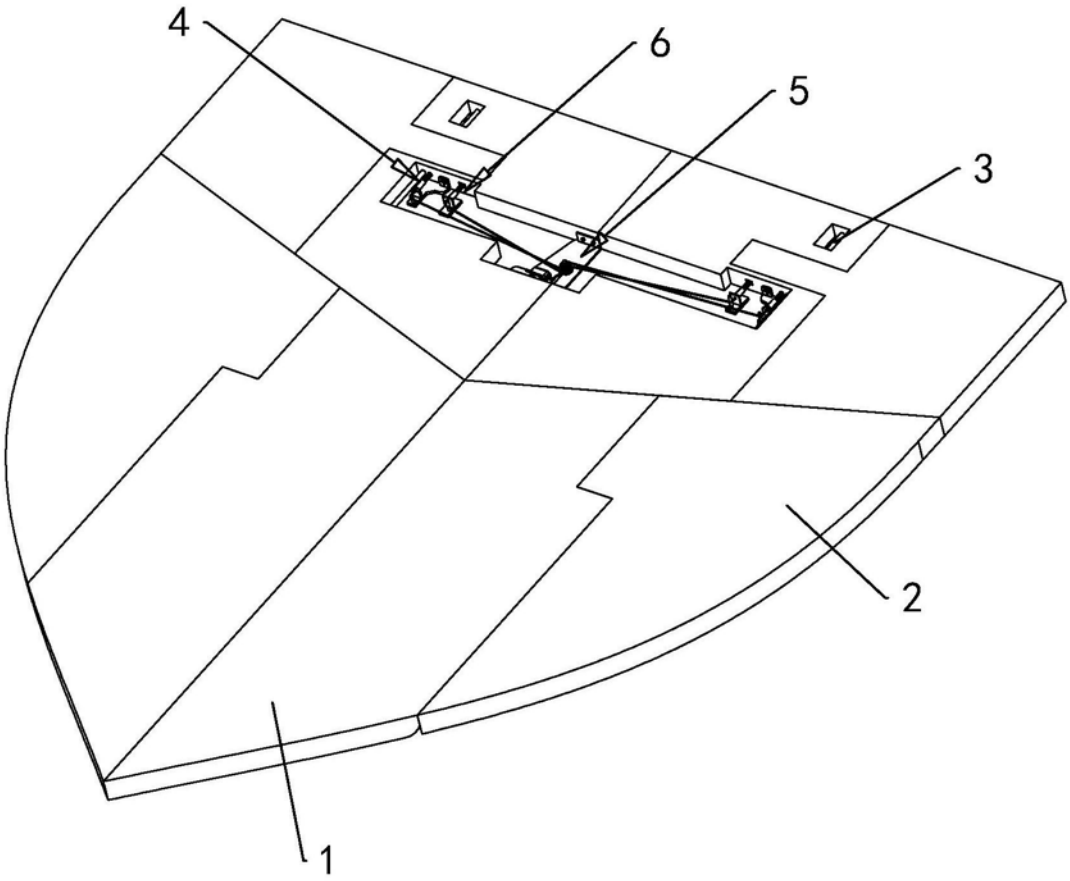


图1

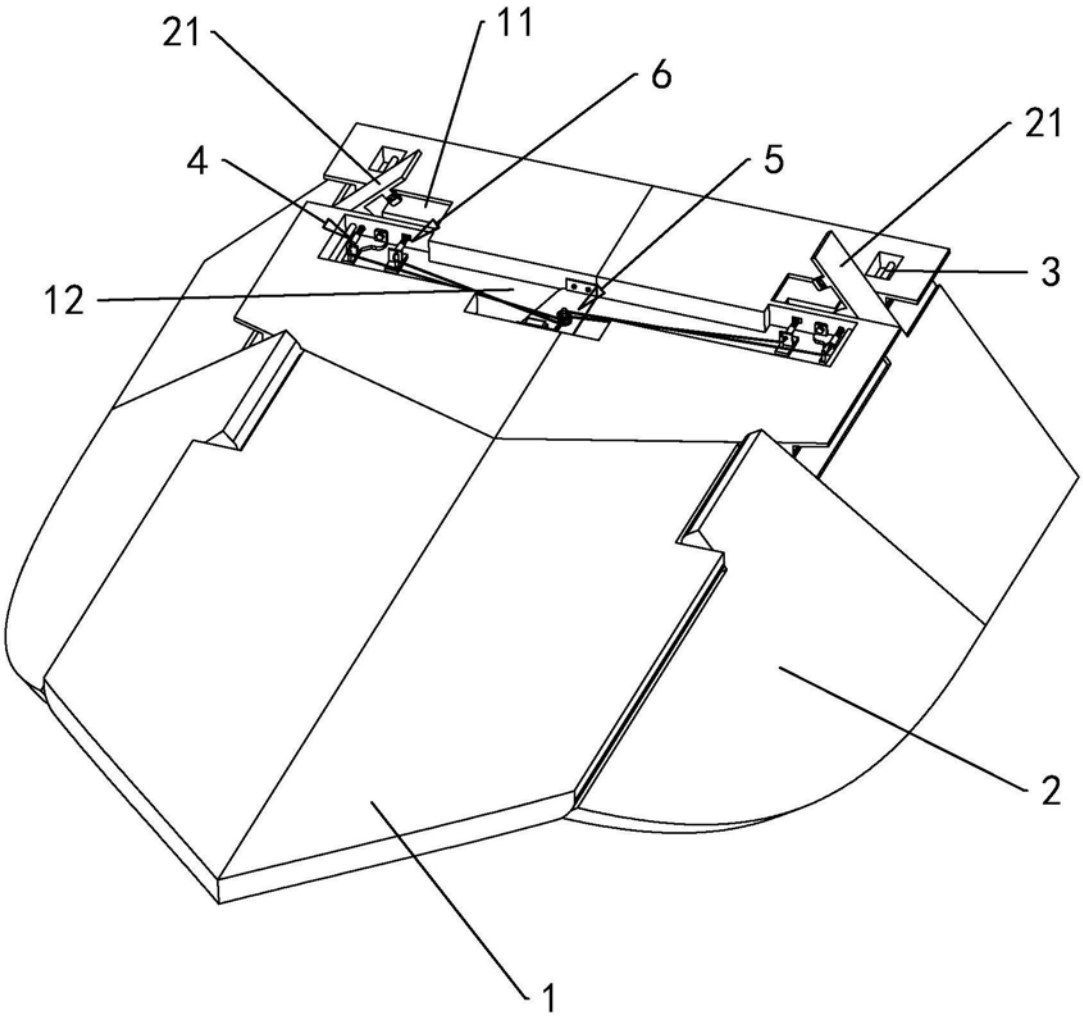


图2

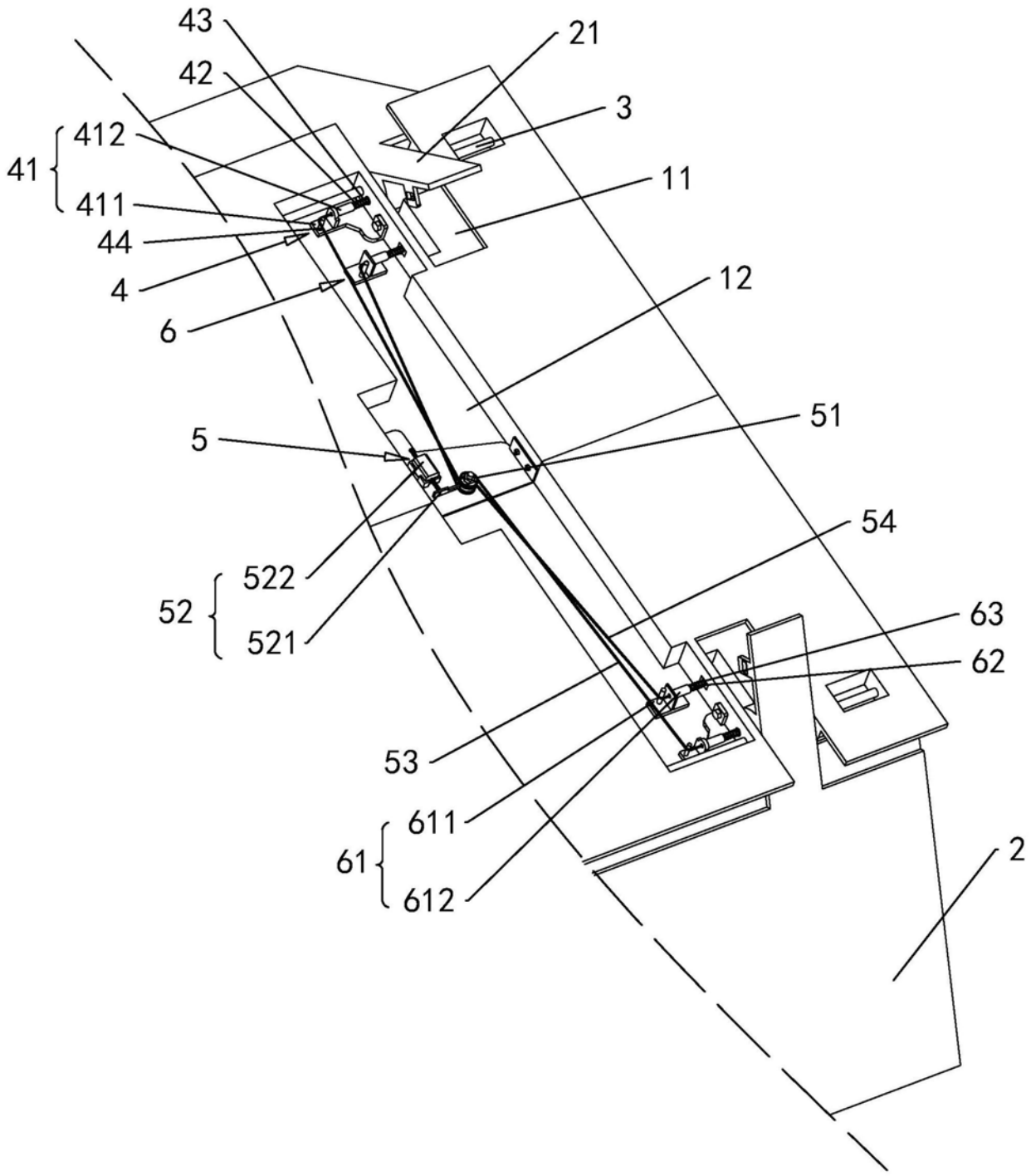

43
42
21
3
412
41
411
11
44
4
12
6
51
5
54
522
52
521
63
62
53
611
61
612
2

图3

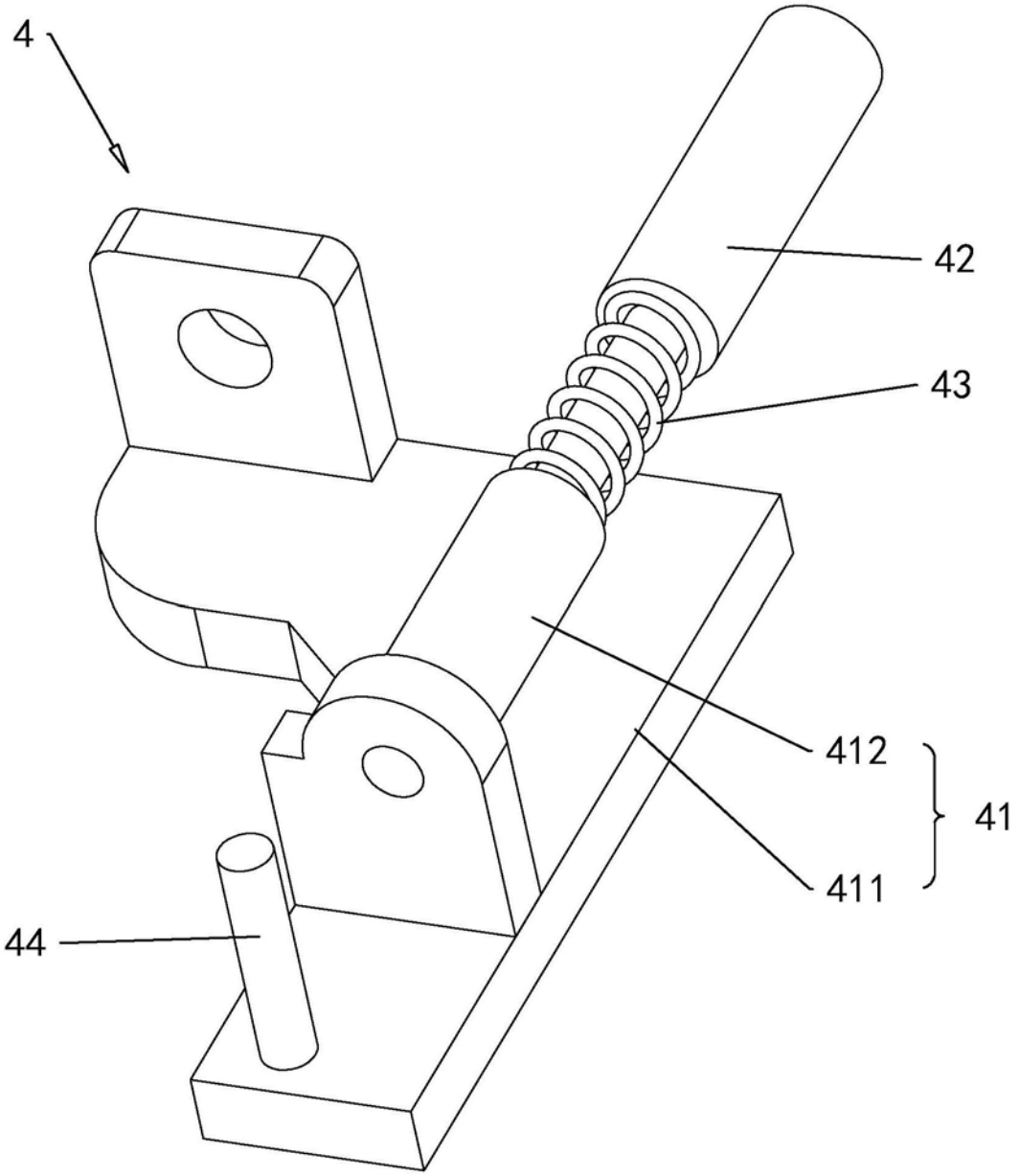


图4

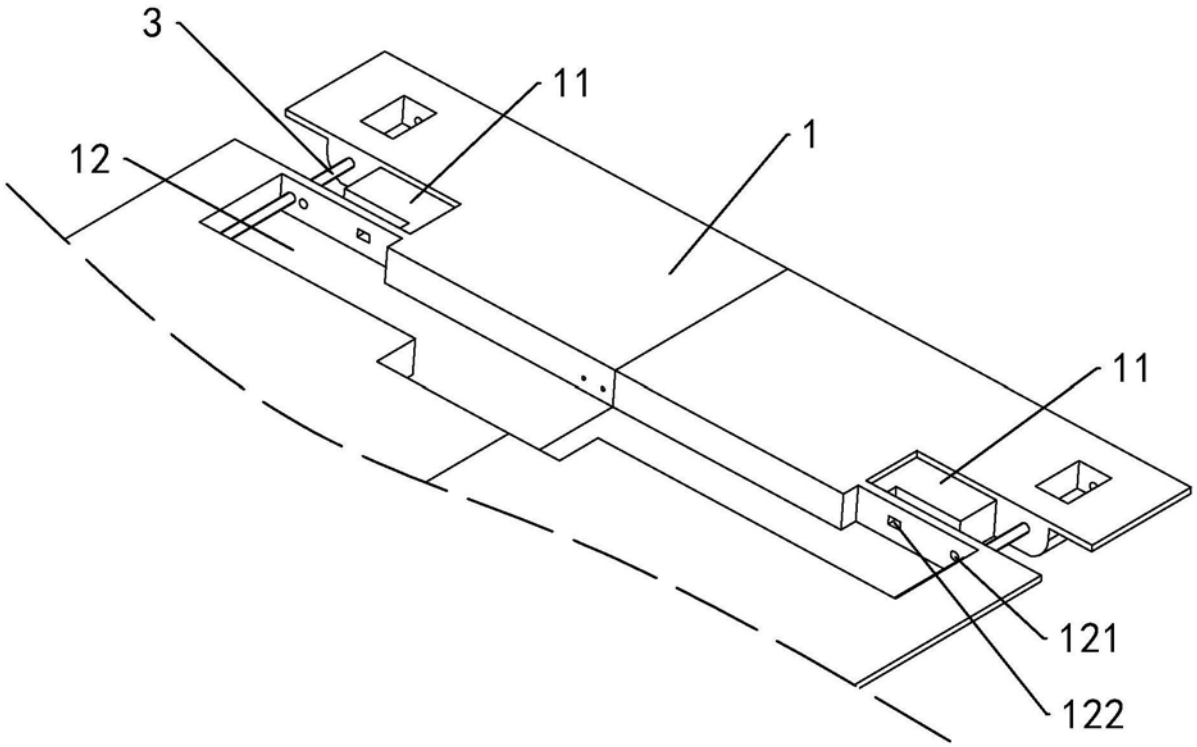


图5

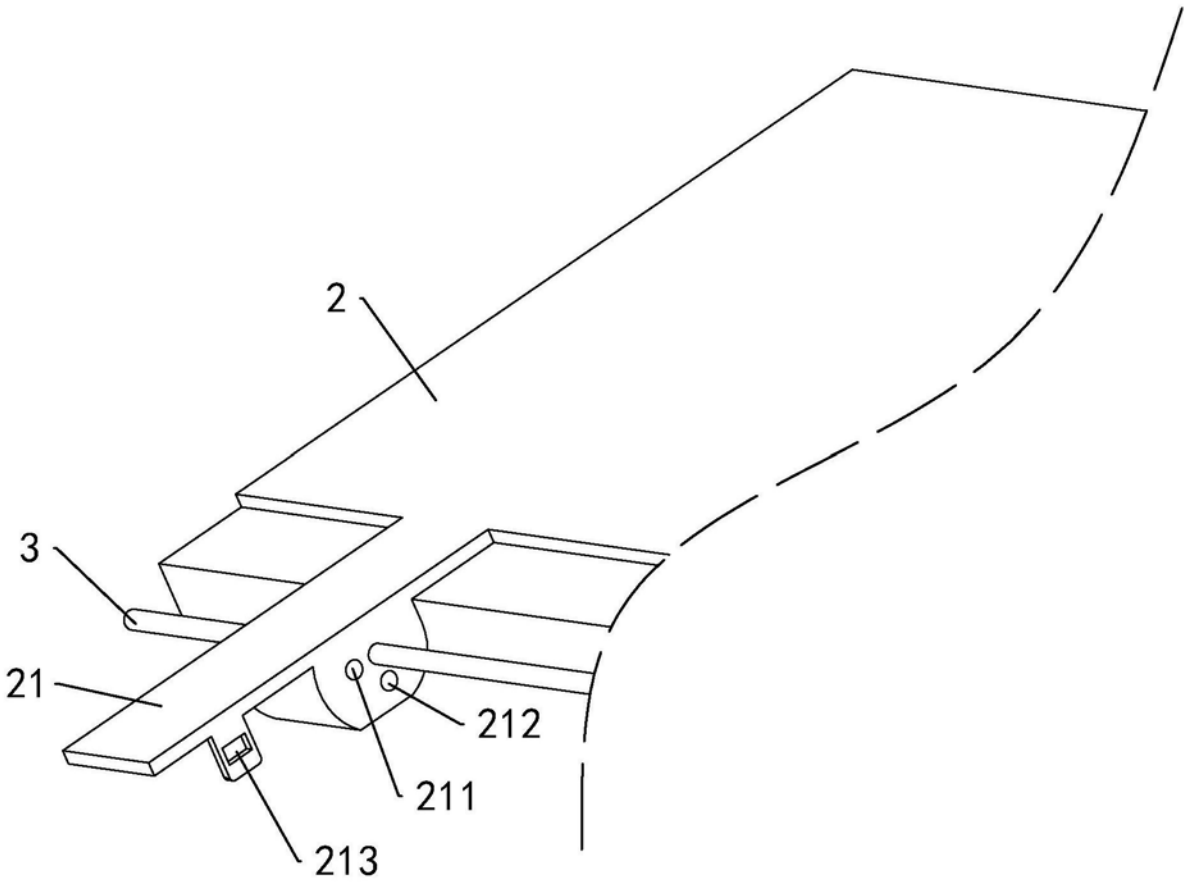


图6

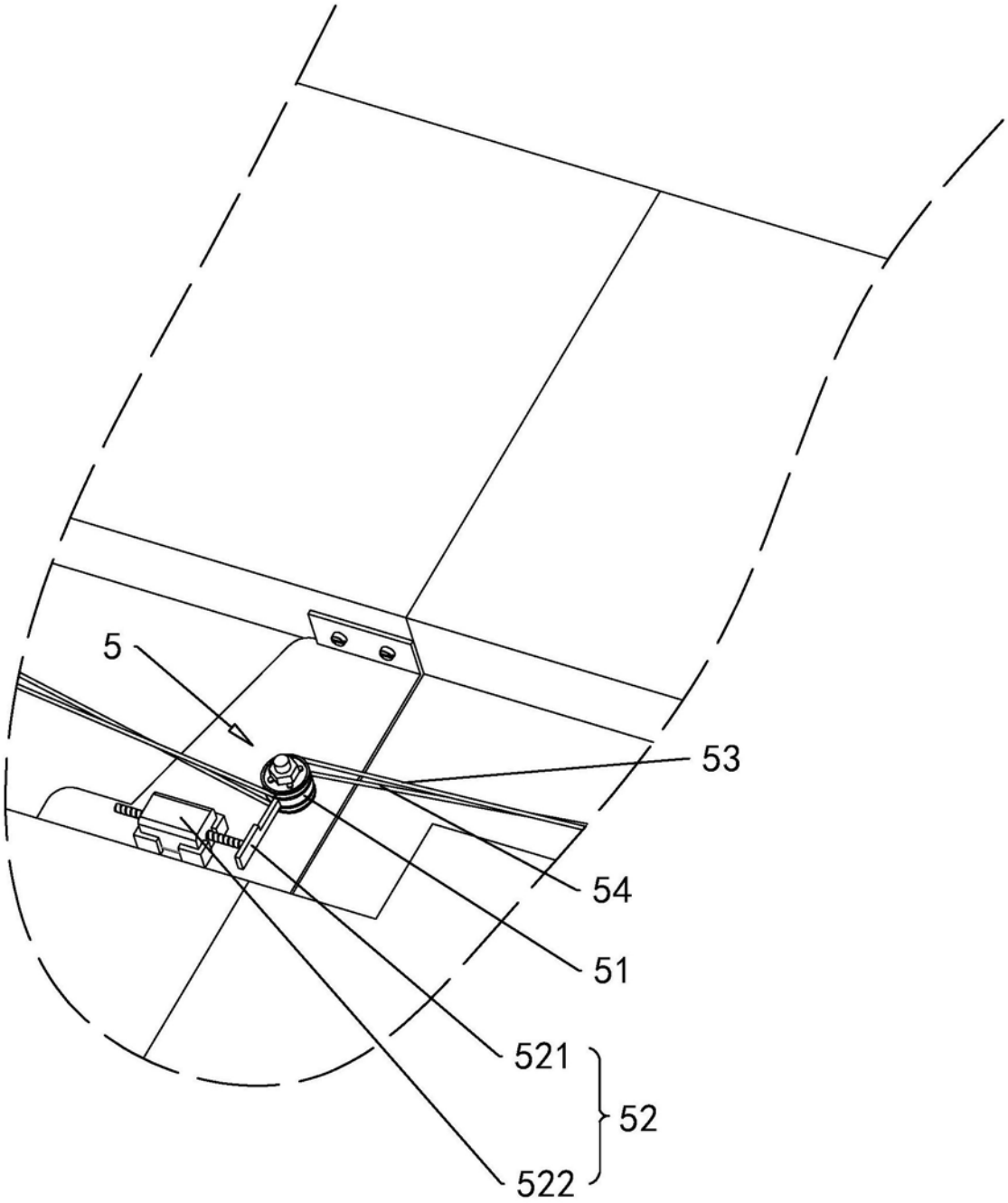


图7

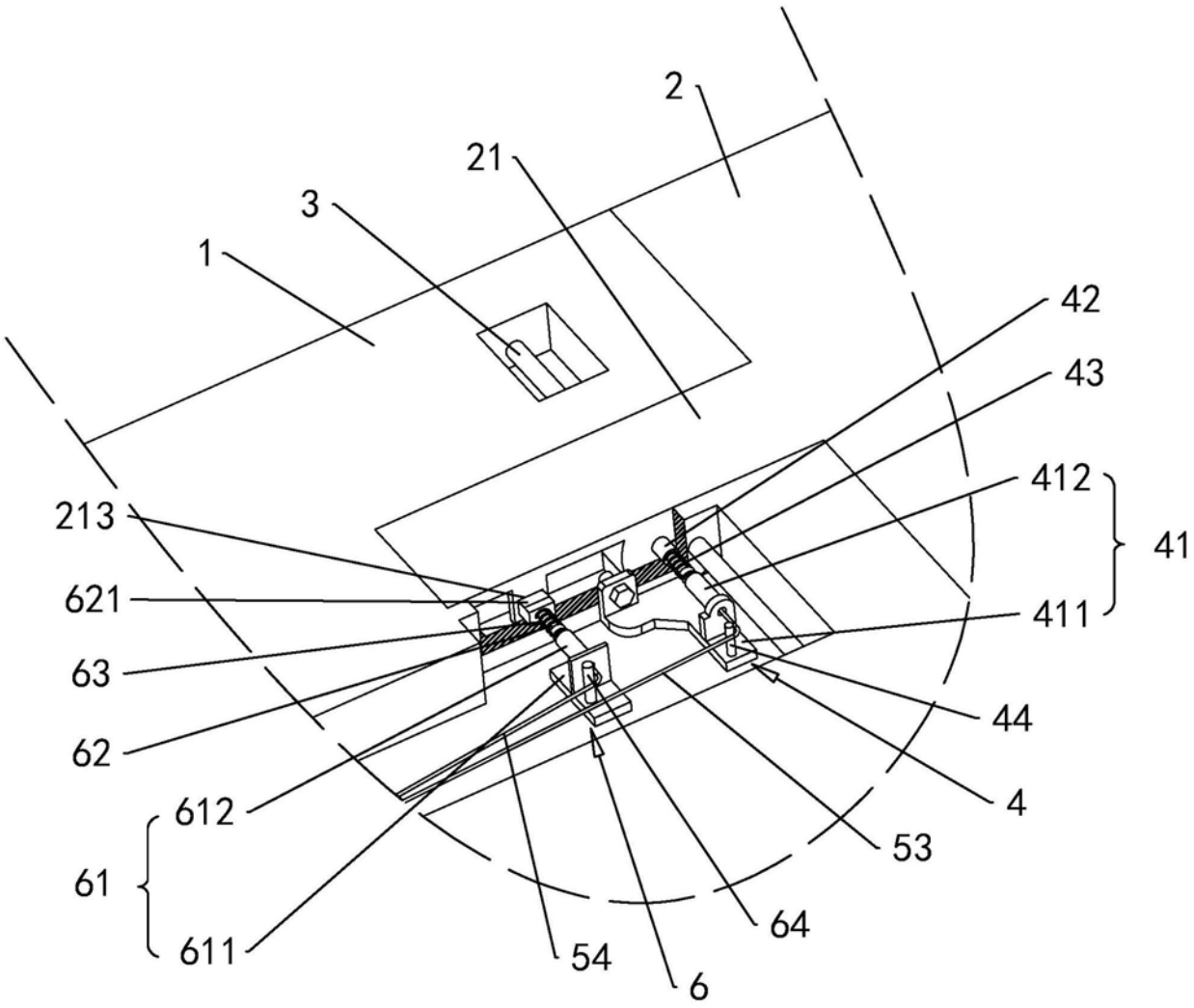


图8

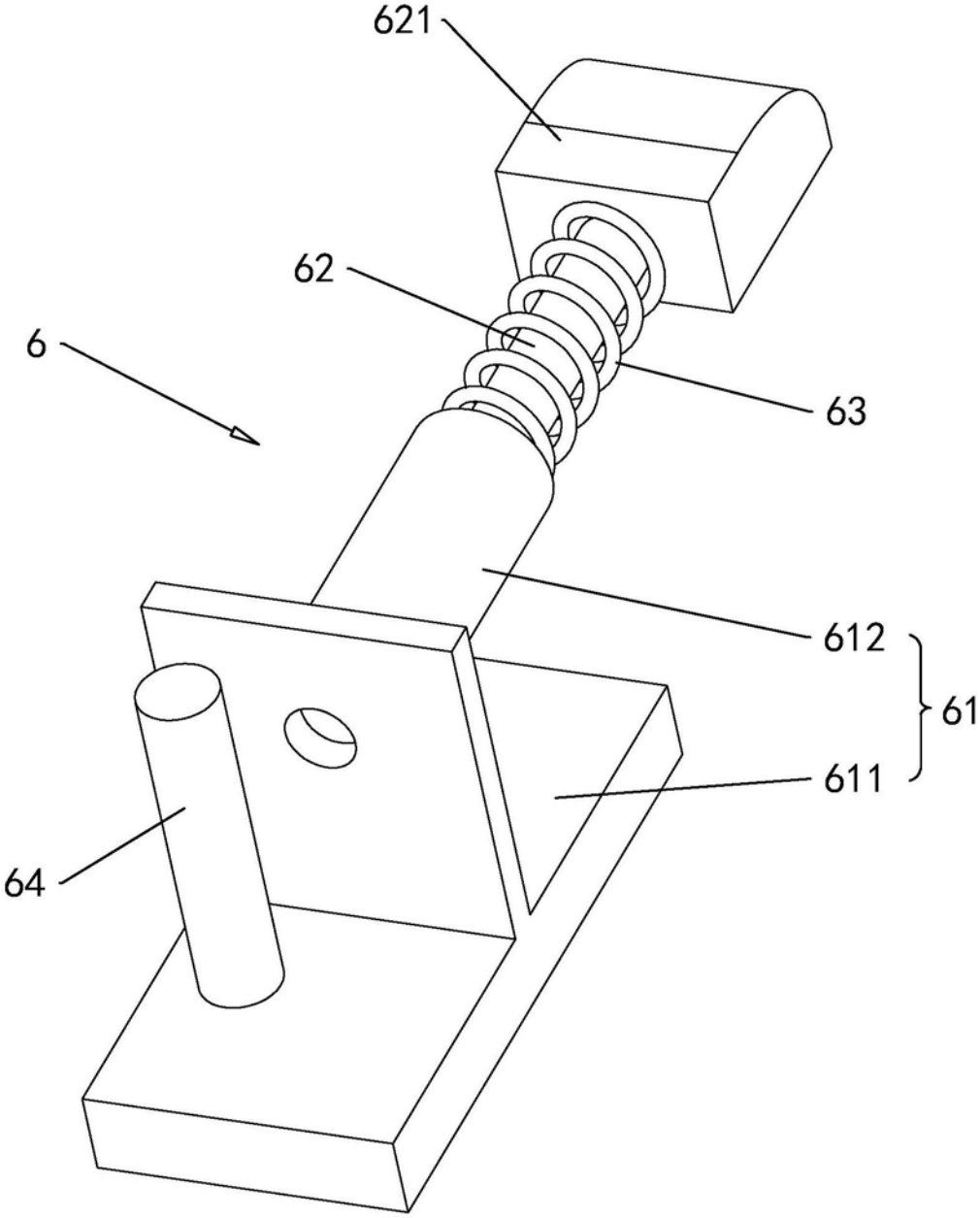


图9