(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 112031808 A
(43)申请公布日 2020.12.04

(21)申请号 202010956170.2

(22)申请日 2020.09.11

(71)申请人 广州大学
地址 510006 广东省广州市白云区广园中路248号

(72)发明人 沈朝勇 黄襄云 陈洋洋 谭平 马玉宏 陈建秋 吴迪 周福霖 张建华

(74)专利代理机构 北京市盈科律师事务所 11344
代理人 张瑞杰

(51)Int.Cl.
E21D 9/14(2006.01)

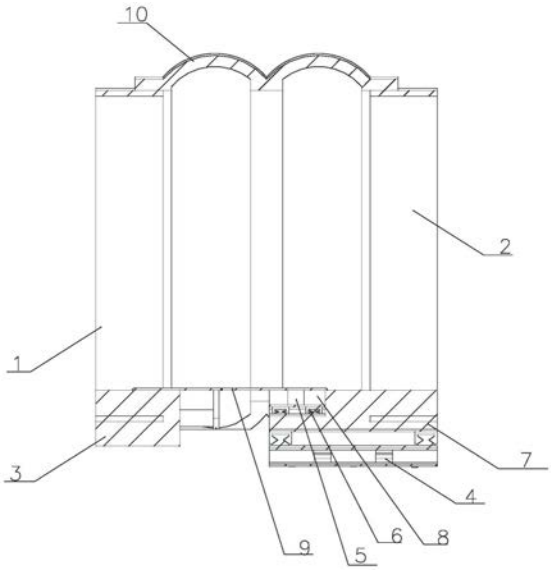
权利要求书1页 说明书3页 附图5页

(54)发明名称

一种用于固定隧道与隔震隧道的连接装置

(57)摘要

本发明涉及地下隧道工程技术领域，具体涉及一种用于固定隧道与隔震隧道的连接装置，包括支撑系统和连接系统，所述支撑系统包括左固定平台及可自由水平、竖向、沿隧道管壁的圆形方向运行的右支撑系统，固定隧道的接头通过左固定平台与地面连接，隔震隧道的接头通过右支撑系统与地面连接；所述连接系统包括用于连接固定隧道和隔震隧道的软管、连接左固定平台和右支撑系统的中间连接部，所述软管的下部与支撑系统连接，设置水平滑动系统、竖向滑动系统、圆形滑动系统，当发生地震时，可以让固定隧道与隔震隧道之间发生水平运动、竖向运动和自由转动，减轻地震对隧道的破坏，本连接装置整体严谨可靠，具有多维自由度，施工后免维护。



CN 112031808 A

1.一种用于固定隧道与隔震隧道的连接装置,其特征在于,包括支撑系统和连接系统,所述支撑系统包括左固定平台及可自由水平、竖向、沿隧道管壁的圆形方向运行的右支撑系统,固定隧道的接头通过左固定平台与地面连接,隔震隧道的接头通过右支撑系统与地面连接;所述连接系统包括用于连接固定隧道和隔震隧道的软管、连接左固定平台和右支撑系统的中间连接部,所述软管的下部与支撑系统连接。

2.如权利要求1所述的用于固定隧道与隔震隧道的连接装置,其特征在于,所述右支撑系统包括提供自由水平运动的水平滑动系统、提供竖向运动的竖向滑动系统及提供圆形滑动的圆形滑动系统,所述竖向滑动系统、圆形滑动系统和水平滑动系统由上至下依次设置,所述水平滑动系统与地面连接,所述竖向滑动系统的顶端与中间连接部连接。

3.如权利要求2所述的用于固定隧道与隔震隧道的连接装置,其特征在于,所述右支撑系统还包括设置在水平滑动系统上的右固定平台,所述右固定平台上设置有用于嵌套隔震隧道管壁的第一凹槽及容置圆形滑动系统的缺口,所述缺口的曲面与圆形滑动系统相适配。

4.如权利要求2-3任意一项所述的用于固定隧道与隔震隧道的连接装置,其特征在于,所述圆形滑动系统包括圆形顶板、圆形底板及设置在圆形顶板和圆形底板之间的圆形轨道,所述圆形顶板上设置有弧形平台板,所述弧形平台板上设置有竖向滑动系统穿过的通孔。

5.如权利要求2所述的用于固定隧道与隔震隧道的连接装置,其特征在于,所述竖向滑动系统包括可相对竖向滑动的内筒和外筒。

6.如权利要求2所述的用于固定隧道与隔震隧道的连接装置,其特征在于,所述水平滑动系统包括可相互垂直滑动的上导轨系统和下导轨系统。

7.如权利要求1所述的用于固定隧道与隔震隧道的连接装置,其特征在于,所述中间连接部为一可折叠滑动板,包括与左固定平台连接的左平台板、与右支撑系统连接的右平台板及设置在右平台板下方的竖向延伸板,所述右平台板与左平台板可转动连接,所述竖向延伸板上设置有销孔。

8.如权利要求7所述的用于固定隧道与隔震隧道的连接装置,其特征在于,所述左平台板与右平台板之间通过销轴连接。

9.如权利要求7所述的用于固定隧道与隔震隧道的连接装置,其特征在于,所述左固定平台设置有用于嵌套固定隧道管壁的第二凹槽及连接销头,所述连接销头插入销孔内。

10.如权利要求1所述的用于固定隧道与隔震隧道的连接装置,其特征在于,所述软管为柔性波纹软管。

一种用于固定隧道与隔震隧道的连接装置

技术领域

[0001] 本发明涉及地下隧道工程技术领域，具体涉及一种用于固定隧道与隔震隧道的连接装置。

背景技术

[0002] 对于地下圆形隧道、圆形管道等地下隧道工程，采用隔震技术时，与建筑隔震结构、桥梁隔震结构类似，地震时可显著降低地震对隧道的作用，但隧道工程和管道工程有一个显著特点，就是是形状不规则，一般为圆形断面，且断面巨大，这对支座设置及其连接带来一定的困难，同时隧道工程及管道工程在长度方面一般会比较长，具体实施时，隧道或管道将分成多段，上述项目采用隔震技术时，地震时隔震结构一般会产生较大的水平位移，为防止各个隔震分段之间或隔震分段与处地面固定隧道之间发生碰撞，在上述段之间需要设置特殊的、适合上述不规则断面且承载能力大的连接支座。

发明内容

[0003] 本发明目的在于，提供一种用于固定隧道与隔震隧道的连接装置，该连接装置在非地震情况下，可以起到维持隧道的正常运行，当发生地震时，可以不妨碍隔震隧道发生自由水平、竖向、旋转运动，取得减震效果的目的，同时也可以防止隔震隧道与固定隧道之间发生碰撞，保护隔震隧道或固定隧道的安全。

[0004] 本发明通过以下技术方案实现该目的：

[0005] 一种用于固定隧道与隔震隧道的连接装置，包括固定隧道、隔震隧道、支撑系统和连接系统，所述支撑系统包括左固定平台及可自由水平、竖向、沿隧道管壁的圆形方向运动的右支撑系统，所述固定隧道的接头通过左固定平台与地面连接，所述隔震隧道的接头通过右支撑系统与地面连接；所述连接系统包括用于连接固定隧道和隔震隧道的软管、连接左固定平台和右支撑系统的中间连接部，所述软管的下部与支撑系统连接。

[0006] 进一步的，所述右支撑系统包括提供自由水平运动的水平滑动系统、提供竖向运动的竖向滑动系统及提供圆形滑动的圆形滑动系统，所述竖向滑动系统、圆形滑动系统和水平滑动系统由上至下依次设置，所述水平滑动系统与地面连接，所述竖向滑动系统的顶端与中间连接部连接。

[0007] 进一步的，所述右支撑系统还包括设置在水平滑动系统上的右固定平台，所述右固定平台上设置有用于嵌套隔震隧道管壁的第一凹槽及容置圆形滑动系统的缺口，所述缺口的曲面与圆形滑动系统相适配。

[0008] 进一步的，所述圆形滑动系统包括圆形顶板、圆形底板及设置在圆形顶板和圆形底板之间的圆形轨道，所述圆形顶板上设置有弧形平台板，所述弧形平台板上设置有竖向滑动系统穿过的通孔。

[0009] 进一步的，所述竖向滑动系统包括可相对竖向滑动的内筒和外筒。

[0010] 进一步的，所述水平滑动系统包括可相互垂直滑动的上导轨系统和下导轨系统。

[0011] 进一步的，所述中间连接部为一可折叠滑动板，包括与左固定平台连接的左平台板、与右支撑系统连接的右平台板及设置在右平台板下方的竖向延伸板，所述右平台板与左平台板可转动连接，所述竖向延伸板上设置有销孔。

[0012] 进一步的，所述左平台板与右平台板之间通过销轴连接。

[0013] 进一步的，所述左固定平台设置有用于嵌套固定隧道管壁的第二凹槽及连接销头，所述连接销头插入销孔内。

[0014] 进一步的，所述软管为柔性波纹软管。

[0015] 相对于现有技术，本发明的有益效果为：

[0016] 1、本发明的用于固定隧道和隔震隧道的连接装置，固定隧道通过左固定平台固定，隔震隧道通过右支撑系统支撑，右支撑系统不仅在水平方向、竖直方向可发生自由转动，在与隧道管壁同方向也可自由转动，在非地震时，整个连接装置提供竖向荷载，当发生地震时，无论是横向地震、纵向地震，固定隧道和隔震隧道之间可发生自由运动和转动，大大减轻地震对隧道的破坏，其结构整体严谨可靠，具有多维自由度，施工后免维护。

[0017] 2、本发明的用于固定隧道和隔震隧道的连接装置，通过软管连接固定隧道和隔震隧道，软管在隧道的运行过程中起到维护的功能，软管因其柔性材料在地震时不妨碍隔震隧道与固定隧道的相对运动。

附图说明

[0018] 图1为本发明的用于固定隧道与隔震隧道的连接装置的结构示意图。

[0019] 图2为本发明中左固定平台的结构示意图。

[0020] 图3为本发明中柔性波纹软管的结构示意图。

[0021] 图4为本发明中右固定平台的结构示意图。

[0022] 图5为本发明中圆形滑动系统的结构示意图。

[0023] 图6为本发明中弧形平台板的结构示意图。

[0024] 图7为本发明中可折叠滑动板的结构示意图。

[0025] 图8为本发明中竖向滑动系统的结构示意图。

具体实施方式

[0026] 以下结合附图及具体实施例对本发明进行详细描述。

[0027] 实施例1。

[0028] 如图1-8所示，本实施例提供一种用于固定隧道与隔震隧道的连接装置，包括固定隧道1、隔震隧道2、支撑系统及连接连接系统，所述支撑系统包括左固定平台3及可自由水平、竖向、沿隧道管壁的圆形方向运动的右支撑系统，所述固定隧道的接头通过左固定平台3与地面连接，所述隔震隧道的接头通过右支撑系统与地面连接；所述连接系统包括用于连接固定隧道和隔震隧道的软管、连接左固定平台3和右支撑系统的中间连接部，本实施例中，所述软管为柔性波纹软管10，柔性波纹软管10的下部与支撑系统连接。

[0029] 其中，在本实施例中，所述右支撑系统包括提供自由水平运动的水平滑动系统4、提供竖向运动的竖向滑动系统5及提供圆形滑动的圆形滑动系统6，所述水平滑动系统4与地面连接，所述水平滑动系统4包括相互垂直滑动的上导轨系统和下导轨系统，在水平滑动

系统4上设置有右固定平台7，所述右固定平台7上设置有用于嵌套隔震隧道管壁的第一凹槽71及容置圆形滑动系统6的缺口72，圆形滑动系统6包括圆形顶板61、圆形底板63及设置在圆形顶板61和圆形底板63之间的圆形轨道62，圆形轨道62的方向与隧道管壁方向一致，圆形底板63与缺口72的曲面一致，便于圆形滑动系统6安装在缺口72处，在圆形滑动系统6上设置有弧形平台板8，弧形平台板8的底部设计有与圆形顶板61适配的弧面，其顶部为平面，所述弧形平台板8上设置有竖向滑动系统5穿过的通孔81，竖向滑动系统5包括相互滑动的内筒51和外筒52，内筒51的顶部与中间连接部连接。

[0030] 其中，所述中间连接部为一可折叠滑动板9，包括与左固定平台3连接的左平台板91、与右支撑系统连接的右平台板92及设置在右平台板92下方的竖向延伸板93，所述右平台板92与左平台板91通过销轴连接，右平台板92可相对左平台板91转动，所述竖向延伸板93上设置有销孔931，所述左固定平台3上设置有用于嵌套固定隧道管壁的第二凹槽31及连接销头32，所述连接销头32插入销孔931内实现左固定平台3与可折叠滑动板9的连接。

[0031] 本实施例的一种用于连接固定隧道与隔震隧道的隔震装置，在非地震时，即隧道在平时运行过程中，本隔震装置承担竖向荷载，维持隧道的正常运行；当发生水平方向的地震时，固定隧道1、隔震隧道2将通过左固定平台3、可折叠滑动板9、弧形平台板8、右平固定台7带动水平滑轨系统4发生水平方向的相对运动，由于水平滑动系统4包括相互垂直滑动的上导轨系统和下导轨系统，因此本隔震支座可以发生水平任意角度的平动，而此时柔性波纹软管10发生自身的柔性伸长和压缩变形，而不妨碍隧道的隔震效果；当发生竖向地震时，隔震隧道2将通过弧形平台板8带动竖向滑动系统5发生竖向相对运动，而可折叠滑动板9中右平台板92将发生绕销轴的转动。当产生旋转方向的地震时，此时固定隧道1、隔震隧道2将通过圆形滑动系统6发生相对转动。

[0032] 本发明的用于固定隧道与隔震隧道之间的连接装置，采用软管连接隧道，可以在隧道平时运行过程中起到维护的功能，而在地震时在因柔性材料而不妨碍隔震隧道与固定隧道的相对运动；设置水平滑动系统4、竖向滑动系统5、圆形滑动系统6，在地震发生时，可以让固定隧道与隔震隧道之间发生相对水平自由运行、竖向相对运动和自由转动，减轻地震时隧道的破坏，本连接装置整体严谨可靠，具有多维自由度，施工后免维护。

[0033] 所属领域的普通技术人员应当理解：以上任何实施例的讨论仅为示例性的，并非旨在暗示本公开的范围(包括权利要求)被限于这些例子；在本发明的思路下，以上实施例或者不同实施例中的技术特征之间也可以进行组合，并存在如上所述的本发明的不同方面的许多其它变化，为了简明它们没有在细节中提供。因此，凡在本发明的精神和原则之内，所做的任何省略、修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

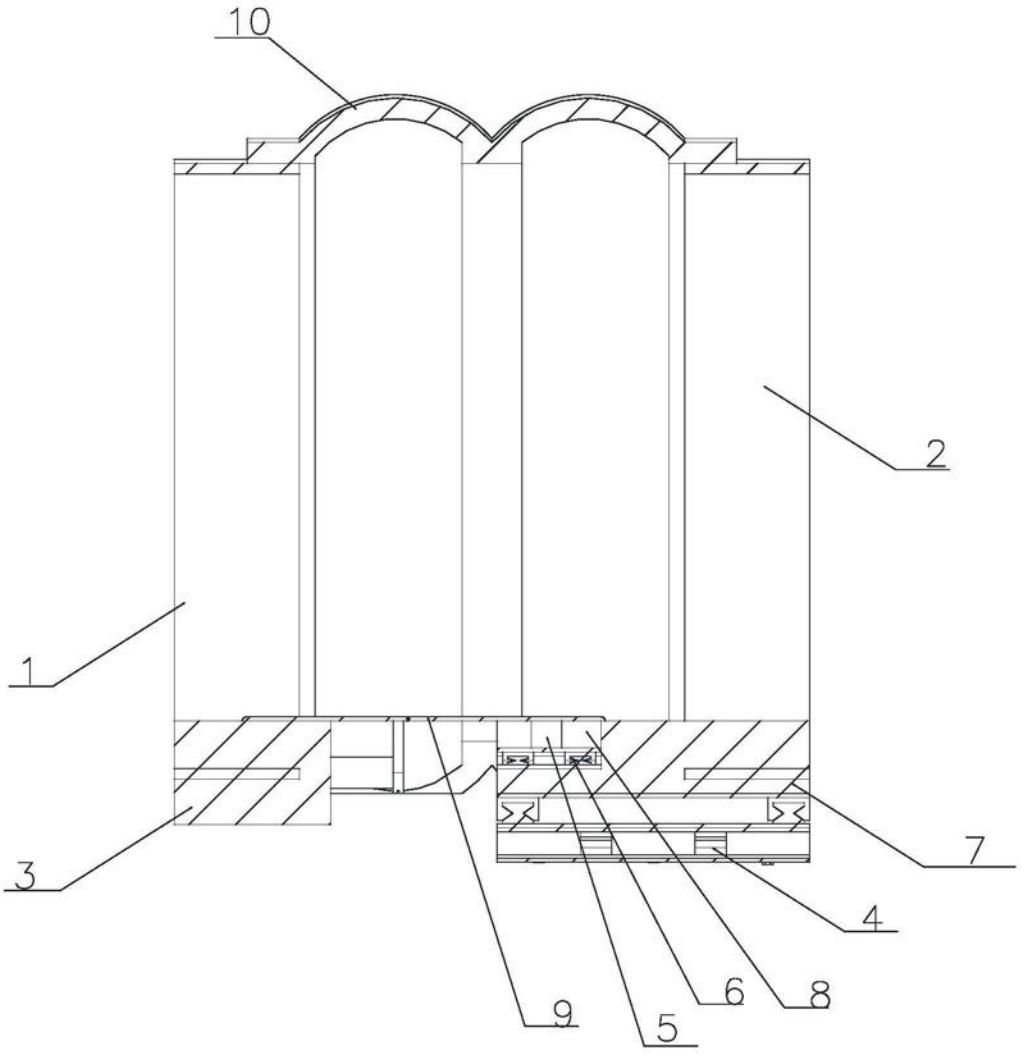


图1

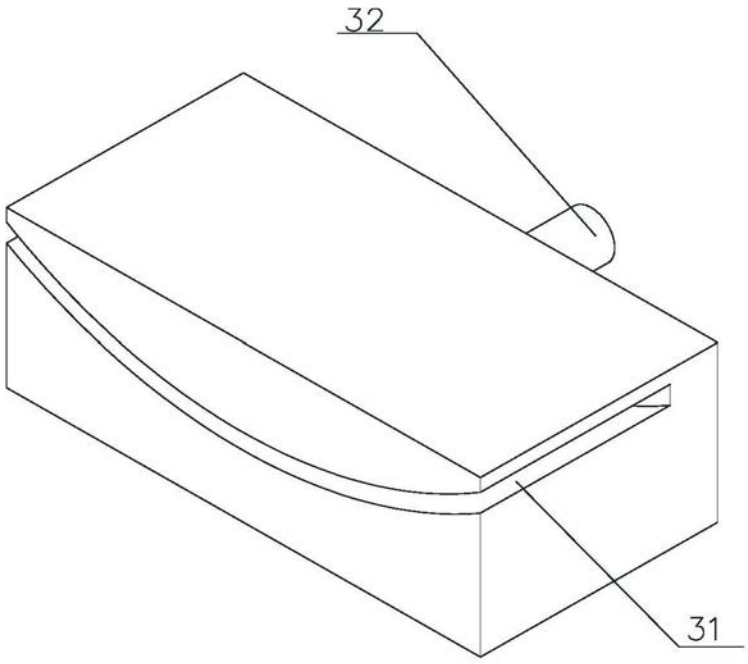


图2

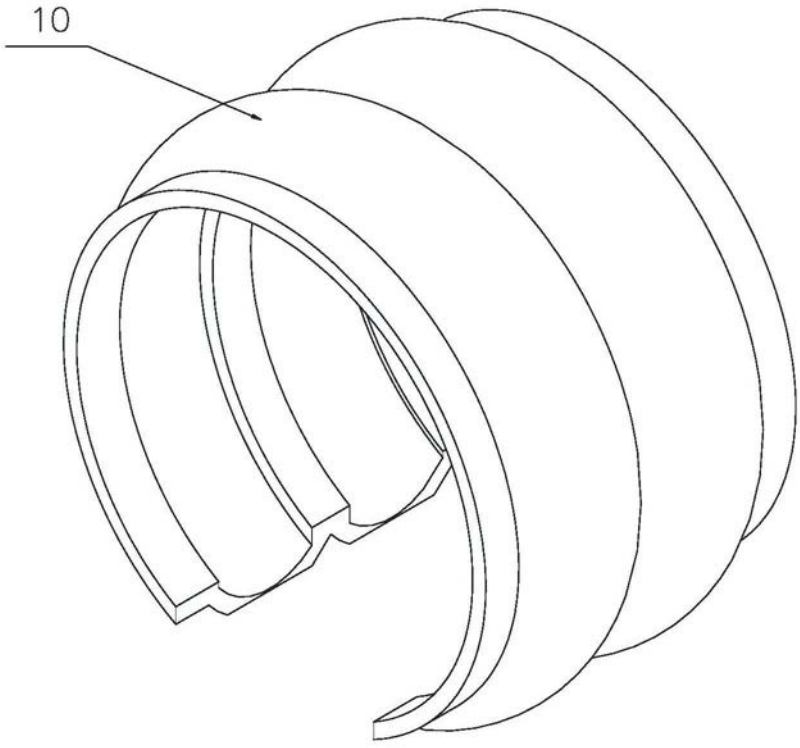


图3

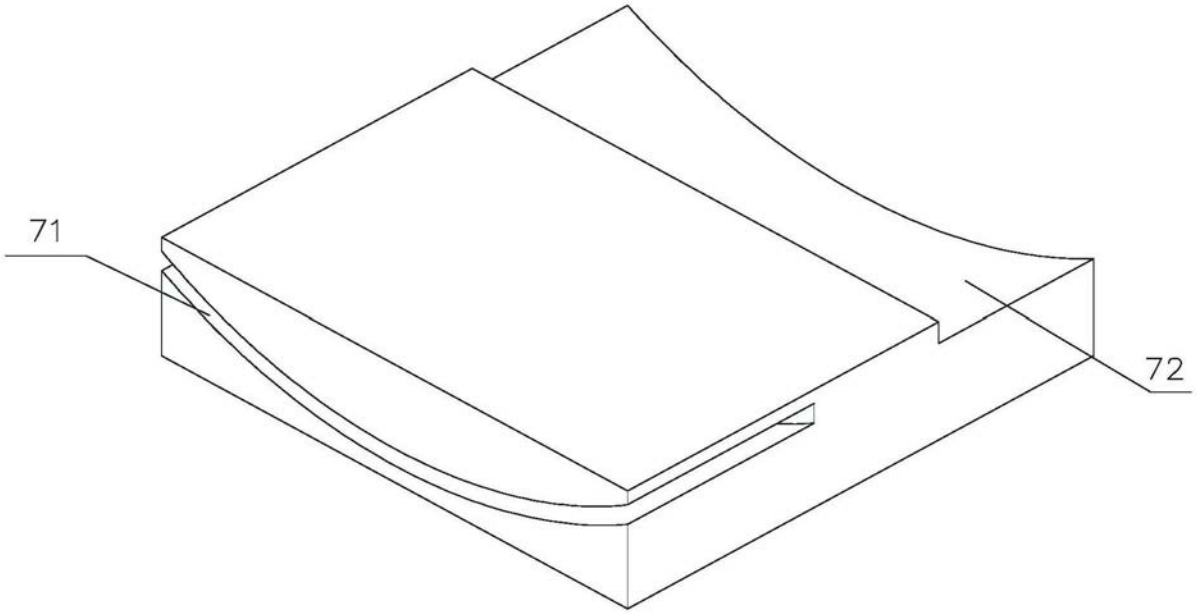


图4

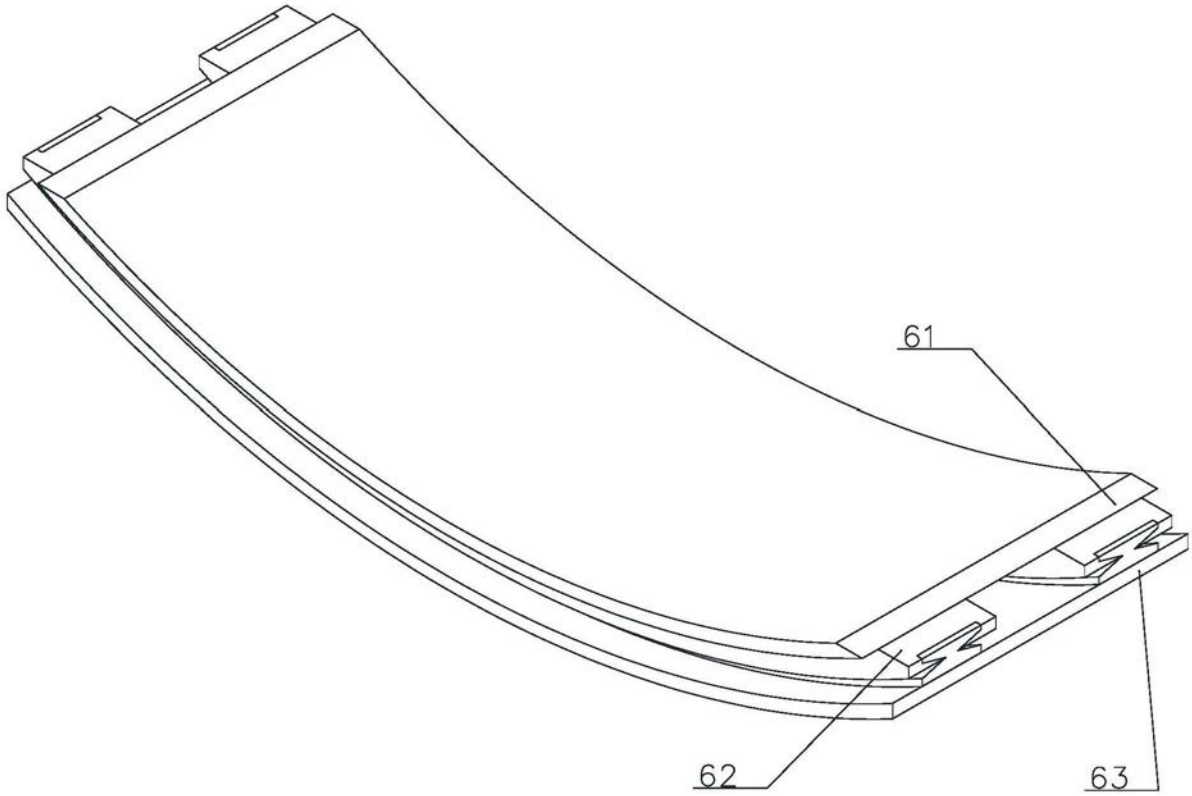


图5

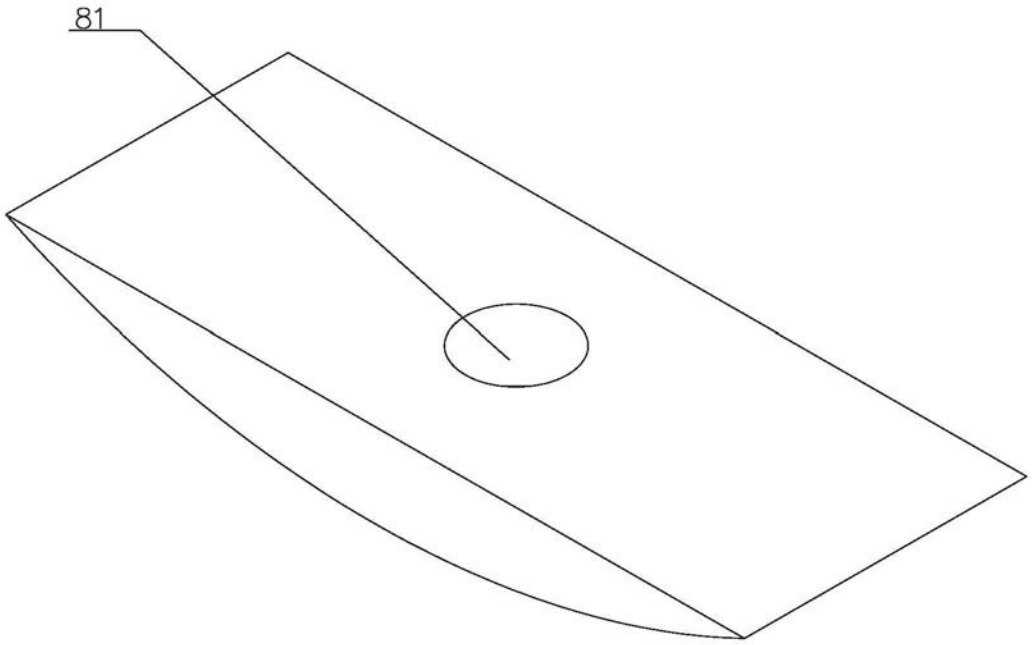


图6

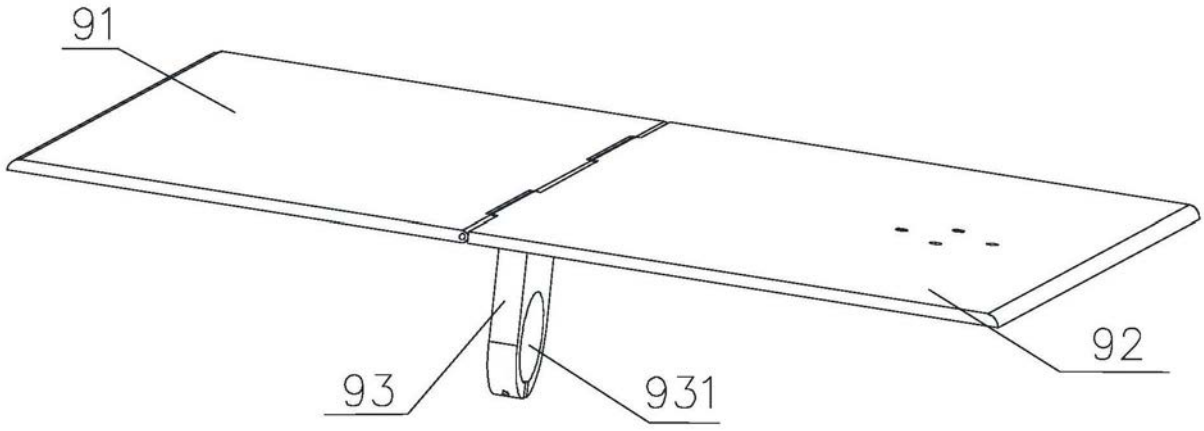


图7

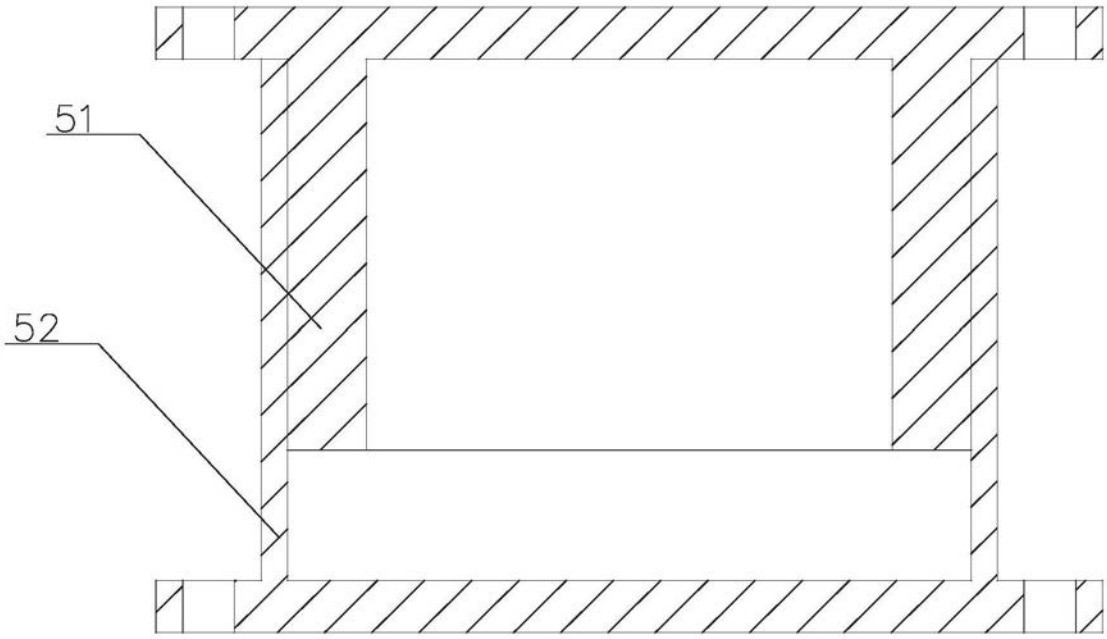


图8