



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112103372 B

(45) 授权公告日 2022. 02. 08

(21) 申请号 202011041131.6

审查员 陈树华

(22) 申请日 2020.09.28

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112103372 A

(43) 申请公布日 2020.12.18

(73) 专利权人 河北科技师范学院
地址 066000 河北省秦皇岛市海港区河北
大街360号

(72) 发明人 石磊 姜祥维 曹盼盼 张亮

(74) 专利代理机构 北京中济纬天专利代理有限
公司 11429

代理人 于宏伟

(51) Int. Cl.

H01L 31/18 (2006.01)

H01L 31/048 (2014.01)

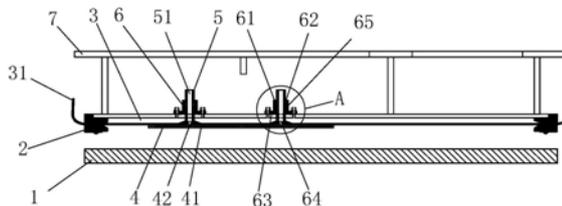
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

柔性板压式太阳能电池组件层压机及层压方法

(57) 摘要

本发明针对现有技术中,在对太阳能电池组件进行层压时,由于太阳能电池组件上表面所受压力不均,导致太阳能电池组件产生翘曲的问题,提供一种柔性板压式太阳能电池组件层压机及层压方法,该层压机包括由硅胶板分割而成的真空的上腔室和下腔室,硅胶板的表面上固定设置板状施压件,板状施压件的下表面的形状与所压制的电池组件的表面形状相适配,板状施压件的尺寸与太阳能电池组件的尺寸相适应,上腔体通过板状施压件对位于下腔体中的太阳能电池组件加压,采用本发明提供的柔性板压式太阳能电池组件层压机及层压方法,电池组件上的各点受压均匀,电池组件不易变形和翘曲,硅胶板的缓冲作用可以减小对电池组件的冲击力,降低电池组件的破损率。



1. 一种柔性板压式太阳能电池组件层压机,包括上箱体和下箱体,在上箱体上设置有上腔体(3),在下箱体上设置有下腔体,在下腔体内设置有支撑电池组件的工作台,上腔体(3)和下腔体分别与真空装置连通,所述上腔体(3)的下开口由硅胶板(31)密封,当上箱体和下箱体闭合时,由硅胶板将上箱体和下箱体分隔成独立的上腔室和下腔室,其特征在于,所述硅胶板(31)的表面上固定设置板状施压件(4),所述板状施压件(4)的下表面的形状是平面或曲面,所述板状施压件(4)的下表面的形状与所压制的电池组件的表面形状相适配,当板状施压件与电池组件接触时与被加压的电池组件的上表面二者间为面面接触,使得太阳能电池组件上表面各点受到的压力均匀,板状施压件的尺寸大于或等于太阳能电池组件的尺寸,所述上腔体(3)通过所述板状施压件(4)对太阳能电池组件加压;

所述板状施压件为加热板;所述加热板为电加热板,所述板状施压件(4)上设置有用于连接电源和电加热板内设置的加热元件的正、负极接线柱(42),正、负极接线柱(42)竖直设置在所述板状施压件(4)的上表面;所述板状施压件(4)上表面设置有测量板状施压件温度的温度传感器(64),所述温度传感器(64)与电源和控制器电连接,

在板状施压件上设置有导向柱,沿所述导向柱(5)的轴向设置有穿线孔(51),所述导向柱(5)下端与所述板状施压件(4)固定连接,所述硅胶板(31)上设置有直径大于所述导向柱(5)外径的通孔,所述导向柱(5)的上端穿过所述通孔和上腔体(3)后与上箱体(7)密封固定连接,所述导向柱(5)下端与所述硅胶板(31)密封固定连接,用于与电源连接的导线由所述穿线孔内引出到上箱体外;所述正、负极接线柱和温度传感器的位置分别与所述导向柱位置对应设置,所述正、负极接线柱(42)和温度传感器(64)均设置在穿线孔(51)内;

所述上箱体设置一个上腔体(3),所述硅胶板的下表面上设置有一个或多个所述板状施压件(4);或所述上箱体包括多个独立的上腔体(3),每个上腔体(3)设置有独立的充气支管,充气支管上设置有阀门,多个充气支管通过主管与气源连接,每个上腔体(3)的下开口由一块硅胶板密封,每个硅胶板的下表面设置一个或多个板状施压件(4)。

2. 如权利要求1所述的柔性板压式太阳能电池组件层压机,其特征在于,在上箱体上与所述导向柱(5)位置相对应设置有导向座(6),所述导向座(6)上设置有竖向导向孔(65),所述导向孔与所对应的导向柱(5)同轴,所述导向孔(65)的直径与所述导向柱(5)的外径相适配,所述导向柱(5)通过所述导向孔(65)与所述导向座(6)上、下移动密封连接。

3. 如权利要求2所述的柔性板压式太阳能电池组件层压机,其特征在于,所述导向孔(65)上下两端分别设置有导向圈(62),导向座上位于两个导向圈(62)之间设置有密封圈一(61),所述导向座(6)与所述上箱体(7)的接触面上设置有密封圈二(63)。

4. 如权利要求1所述的柔性板压式太阳能电池组件层压机,其特征在于,所述板状施压件(4)为碳纤维板,或由上板本体和下板本体间设置电加热元件组成,所述板本体为厚度为5-10mm的非金属板或厚度为4-6mm的金属板。

5. 一种用于太阳能电池组件的层压方法,其特征在于,采用如权利要求1-4中任意一项所述的层压机进行层压,在对电池组件施压时,采用表面与所压制的电池组件的表面相适配的刚性板状施压件对电池组件施压,板状施压件通过弹性件与上箱体相连接使之与电池组件接触时刚性板状施压件与电池组件表面柔性接触对电池组件的反作用力进行吸收。

6. 如权利要求5所述的一种用于太阳能电池组件的层压方法,其特征在于,在对太阳能电池组件施压的同时对所述电池组件加热或冷却。

7. 如权利要求5所述的一种用于太阳能电池组件的层压方法,其特征在于,在对太阳能电池组件施压时同时由电池组件施压件和工作台对电池组件加热或冷却。

柔性板压式太阳能电池组件层压机及层压方法

技术领域

[0001] 本发明涉及太阳能层压机技术领域,特别涉及一种柔性板压式太阳能电池组件层压机及层压方法。

背景技术

[0002] 太阳能双玻电池组件通常包括上、下两层玻璃板,以及设置在两层玻璃板之间的电池片,电池片与上、下玻璃板之间通过EVA胶粘结固定。在太阳能电池组件使用前,需要利用层压机将上下玻璃板及电池片压制成一体,同时将各层之间的气泡排出。现有技术中,层压机包括上箱体和下箱体,上箱体和下箱体组成密封的腔体,上箱体设置有硅胶板,下箱体内设置有工作台,密封腔体被硅胶板分割成上下两个独立的腔体,即上腔体和下腔体。层压时,太阳能电池组件位于下腔体内,位于工作台上,下腔体抽成真空后,再向上腔体中充入气体,利用硅胶板对太阳能电池组件施压。由于硅胶板具有弹性,随着上腔体内充入气体量的增大,硅胶板向工作台凸起,硅胶板外侧表面呈弧面,形如气囊,当硅胶板与太阳能电池组件的上表面接触后开始对太阳能电池组件施压,压力随上腔体中气压的增大而增大。由于硅胶板的施力面为弧面,而太阳能电池组件的受力面为平面,弧面上各点的受力大小不同,因此,太阳能电池组件上表面的各点所受压力大小也不同,从而导致太阳能电池组件的上表面受力不均。同时,因为加热加压时,只对工作台进行加热,也就是只有太阳能电池组件的下表面直接受热,上表面为间接受热,太阳能电池组件上、下表面受热不均匀。压力不均以及受热不均极易使太阳能电池组件四周产生翘曲,从而导致产生废品。

发明内容

[0003] 本发明的目的是,针对现有技术中,在对太阳能电池组件进行层压时,由于太阳能电池组件上表面所受压力不均,不均导致太阳能电池组件产生翘曲,从而导致废品率提高的问题,提供一种柔性板压式太阳能电池组件层压机及层压方法。

[0004] 本发明的目的是通过下述技术方案实现的:

[0005] 一种柔性板压式太阳能电池组件层压机,包括上箱体和下箱体,在上箱体上设置有上腔体,在下箱体上设置有下腔体,在下腔体内设置有支撑电池组件的工作台,上腔体和下腔体分别与真空装置连通,上腔体的下开口由硅胶板密封,当上箱体和下箱体闭合时,由硅胶板将上箱体和下箱体分隔成独立的上腔室和下腔室,硅胶板的表面上固定设置板状施压件,板状施压件的下表面的形状与所压制的电池组件的表面形状相适配,板状施压件的尺寸与太阳能电池组件的尺寸相适应,上腔体通过板状施压件对太阳能电池组件加压;

[0006] 上箱体设置一个上腔体,硅胶板的表面上设置有一个或多个板状施压件;或上箱体包括多个独立的上腔体,每个上腔体设置有独立的充气支管,充气支管上设置有阀门,多个充气支管通过主管与气源连接,每个上腔体的下开口由一块硅胶板密封,每个硅胶板的表面设置一个或多个板状施压件;

[0007] 板状施压件为加热板;加热板为电加热板,板状施压件上设置有用于连接电源和

电加热板内设置的加热元件的正、负极接线柱,接线柱竖直设置在板状施压件的上表面;板状施压件上表面设置有测量板状施压件温度的温度传感器,温度传感器与电源和控制器电连接;

[0008] 在板状施压件上设置有导向柱,沿导向柱的轴向设置有穿线孔,导向柱下端与板状施压件固定连接,硅胶板上设置有直径大于导向柱外径的通孔,导向柱的上端穿过通孔和上腔体后与上箱体密封固定连接,导向柱下端与硅胶板密封固定连接,用于与电源连接的导线由穿线孔内引出到上箱体外;正、负极接线柱和温度传感器的位置分别与导线柱的位置对应设置,接线柱和温度传感器均设置在穿线孔内;

[0009] 在上箱体上与导向柱位置相对应设置有导向座,导向座上设置有竖向导向孔,导向孔与所对应的导向柱同轴,导向孔的直径与导向柱的外径相适配,导向柱通过导向孔与导向座上、下移动密封连接;

[0010] 导向孔上下两端分别设置有导向圈,导向座上位于两个导向圈之间设置有密封圈一,导向座与上箱体的接触面上设置有密封圈二;

[0011] 板状施压件为碳纤维板,或由上板本体和下板本体间设置电加热元件组成,板本体为厚度为5-10mm的非金属板或厚度为4-6mm的金属板;

[0012] 一种用于太阳能电池组件的层压方法,在对电池组件施压时,采用表面与所压制的电池组件的表面相适配的刚性板状施压件对电池组件施压,板状施压件通过弹性件与上箱体相连接使之与电池组件接触时刚性板状施压件与电池组件表面柔性接触对电池组件的反作用力进行吸收;

[0013] 在对太阳能电池组件施压的同时对电池组件加热或冷却;

[0014] 在对太阳能电池组件施压时同时由电池组件施压件和工作台对电池组件加热或冷却。

[0015] 采用本发明提供的内置板状施压件式层压机,由于在硅胶板表面设置了板状施压件,板状施压件的下表面与电池组件的上表面形状相适配,板状施压件与硅胶板固定连接,当上腔体内充入气体后,硅胶板在气体的作用下向上腔室外膨胀,带动板状施压件向着电池组件移动,并将压力传递给板状施压件由板状施压件对太阳能电池组件施压。由于板状施压件的施压表面与电池组件的承压表面的形状相适配,上腔室内的压力一致,因此,板状施压件对于电池组件的压力在电池组件的各点上一致,太阳能电池组件受压均匀,电池组件不易变形和翘曲,更加重要的一点是在对电池组件加压的过程中,当板状施压件与当池组件接触时,由于板状施压件设置在硅胶板上,硅胶板本身具有弹性,因此,当板状施压件落在电池组件表面时板状施压件向上回弹,使板状施压件与电池组件间的接触是柔性接触,不会对电池组件产生冲击或产生的冲击很小,可大大降低电池组件的破损率。本发明的层压机可以是冷压机,也可以是热压机。

[0016] 采用本发明结构的层压机,当板状施压件为碳纤维加热板或电加热板时,在对电池组件进行加压的同时可由工作台及板状施压件同时对太阳能电池组件的上下表面同时加热,从而使太阳能电池组件受热均匀,减少翘曲。本发明对太阳能电池组件表面采用板压,并同时太阳能电池组件的上下表面同时加热的结构,有效避免了太阳能电池组件的翘曲,提高了成品率。

[0017] 采用本发明提供的用于太阳能电池组件的层压方法,采用表面与所压制的电池组

件的表面相适配的刚性板状施压件对电池组件施压,与电池组件接触时刚性板状施压件与电池组件表面柔性接触,因此,电池组件表面受到的压力比较均匀,当施压件落在电池组件表面上时刚性板状施压件不会对电池组件产生冲击力或产生的冲击力很小,因此,压制出的电池组件不发生或很少发生翘曲,电池组件不易破碎,成品率高,质量好。

[0018] 在对太阳能电池组件加压的同时,对太阳能电池组件的上、下表面同时进行加热或冷却,使太阳能电池组件上、下玻璃板的延展量或收缩量基本相同,从而减少了翘曲现象的发生。

附图说明

[0019] 图1为本发明柔性板压式太阳电池组件层压机实施例一主视图剖视图示意图;

[0020] 图2为本发明柔性板压式太阳电池组件层压机实施例二主视图剖视图示意图;

[0021] 图3为图1中A处放大图。

[0022] 附图标记说明

[0023] 1、工作台;2、下压条;3、上腔体;31、硅胶板;4、板状施压件;41、加热元件;42、接线柱;5、导向柱;51、穿线孔;52、粘胶剂;6、导向座;61、密封圈一;62、导向圈;63、密封圈二;64、温度传感器;65、导向孔;7、上箱体。

具体实施方式

[0024] 下面结合具体实施例对本发明做进一步地描述:

[0025] 如图1至图3所示,本发明提供一种柔性板压式太阳电池组件层压机,该层压机包括上、下相对设置的上箱体和下箱体,在上箱体的下表面设置有上腔体3,上腔体的底部由硅胶板31密封,在硅胶板的下方设置有下压条2,下压条压硅胶板的四周,夹钳的一端固定在上箱体上另一端固定在下压条上,通过夹钳将硅胶板固定在上腔体上,在硅胶板31的下方固定设置有板状施压件4,板状施压件4紧贴硅胶板的下表面设置,可以设置一个也可以设置多个板状施压件,板状施压件的尺寸大于或等于太阳能电池组件的尺寸。板状施压件4与硅胶板31之间采用螺栓连接或粘胶剂固定连接,也可以采用二者相结合的方式连接。采用螺栓连接时,螺栓采用沉头螺栓,在板状施压件4的下表面设置与沉头螺栓相适配的沉孔,螺栓端头位于沉孔内,螺母位于上腔体内,其螺栓端头的表面低于板状施压件的下表面,以避免螺栓影响板状施压件与太阳能电池组件的接触。采用螺栓连接时需要做好密封处理,防止上腔体中的气体由连接孔处泄露。采用粘胶剂连接时,粘胶剂设置在板状施压件与硅胶板之间,根据板状施压件材料的不同采用适合的粘胶剂,尽量使粘结牢固。本发明的层压机可以是对太阳能电池组件进行层压固化的热压机,还可以是对已完成层压固化的太阳能电池组件进行冷却的冷压机。本发明的板状施压件的施压表面的形状可以是平面也可以是曲面,总之要与被加压的电池组件的上表面形状相匹配,这样板状施压件与电池组件接触时,二者间为面面接触,电池组件上表面各点受到的压力均匀,不易发生边部翘曲,再者,施压时,由于板状施压件固定设置在硅胶板上,当向上腔体充气时硅胶板在气体压力的作用下向外也就是朝着电池组件膨胀从而带动板状施压件向电池组件移动,当板状施压件与电池组件接触时,由于硅胶板具有弹性,膨胀是逐渐增加的,因此对电池组件造成的冲击力小,硅胶板可以吸收电池组件的反作用力,因此板状施压件与电池组件间的接触是柔

性接触,进一步减少了对电池组件的冲击力,因此板状施压件下落到电池组件表面时对电池组件的冲击力非常小。板状施压件可以设置在硅胶板的下表面直接与电池组件接触,也可以设置在硅胶板的上表面,对电池组件施压时板状施压件与电池组件间具有硅胶板。

[0026] 当为热压机时,优选地,板状施压件为加热板,加热板包括上下两个板本体,在上下两个板本体间设置有加热元件,当加热板为电加热板时,该加热元件可以是碳纤维,也可以是电加热片,还可以是电阻丝,也可以是介质加热板,当为介质加热板时,加热元件为设置有加热介质的管路。当为电加热板时,在板状施压件4上设置正、负极两个接线柱42,两个接线柱最好竖直设置在板状施压件4的上表面。两个接线柱优选的排布结构有两种:一种结构是两个接线柱均设置在板状施压件的一端,两个接线柱的中心连接线与板状施压件的侧边平行;另一种结构是两个接线柱沿板状施压件的长度方向分设在板状施压件的两端,两个接线柱最好关于板状施压件宽度方向的中心线对称,且两个接线柱的中心连线与板状施压件长度方向的中心线重合。

[0027] 在板状施压件上表面还设置有用于测量板状施压件温度的温度传感器64,温度传感器通过导线与电源和控制器连接。温度传感器64与接线柱42之间的位置关系要适当,当接线柱采用第一种排布结构时,温度传感器64设置在与接线柱相对的另一端,且设置在两个接线柱中心连线的中线上,也就是说,两个接线柱与温度传感器的中心连线形成一个等腰三角形,等腰三角形的中心与板状施压件的中心重合;当接线柱采用第二种排布结构时,温度传感器设置在两个接线柱中心连线的中点处,即,两个接线柱和温度传感器共线,温度传感器设置在板状施压件4的中心位置。因此,温度传感器与接线柱之间可以形成其中心与板状施压件中心重合的等腰三角形或直线两种结构。

[0028] 最好,在板状施压件上设置导向柱,导向柱5上设置轴向的穿线孔51。在硅胶板31上与导向柱5相对应的位置设置通孔,通孔与导向柱5间隙配合连接或紧配合连接,导向柱5的上端穿过该通孔后进入到上腔体3中,导向柱5下端与硅胶板31之间通过粘胶剂52粘结固定连接。粘胶剂优选为硫化胶,因为硫化胶在受热后可以与硅胶板31产生胶粘反应,粘结牢固,粘胶剂还可以将导向柱5与通孔之间的间隙密封。最好,通孔与导向柱紧配合固定连接,这样,硅胶板兼做密封圈的作用。最好,在硅胶板的上方、位于导向柱的周围设置粘胶剂,通过粘胶剂对通孔和导向柱进行进一步固定并密封。

[0029] 当板状施压件为电加热板时接线柱和温度传感器分别位于相对应的穿线孔51内。由于导向柱与接线柱和温度传感器对应,所以,导向柱之间也同样形成其中心与板状施压件中心重合的等腰三角形或直线,此两种结构均可以使板状施压件在导向柱的作用下,在上、下移动的过程中保持水平,防止因板状施压件倾斜而导致太阳能电池组件受力不均。当板状施压件由板本体和设置有介质的管路组成时,与管路相连的连接管穿过穿线孔与管路连接。

[0030] 进一步地,在导向柱5上配合设置有导向装置,导向装置优选导向座6,导向座6通过螺栓与上箱体固定连接。导向座6上设置有与导向柱5相适配的导向孔65,导向孔65与导向柱同轴设置。在导向孔65的上、下端分别设置有导向圈62,在两个导向圈62之间设置有密封圈一61,导向柱5设置在导向圈62和密封圈一61内,并可以上、下移动,导向圈62在导向的同时还具有防尘的作用。在导向座6与上箱体7的接触面上设置密封圈二63,密封圈一61和密封圈二63可以防止上腔体3中的气体由螺栓连接孔或导向孔处泄露。在导向座6的导向

作用下,导向柱5可以保持竖直上、下移动。

[0031] 板状施压件为加热板时,加热元件可以是碳纤维,也可以是电加热片、电阻丝等等,还可以采用设置有加热介质的加热管,板状施压件4优选采用碳纤维板,采用加热片或电阻丝作为加热元件时,板本体包括上、下两层,上、下两层的厚度最好相同,其材料优选采用轻质的非金属板或金属板,例如,特氟龙板、铝板等。选用轻质板材可以减轻硅胶板31的承载负担,避免因负担过重影响硅胶板31的使用寿命,同时防止压碎太阳能电池组件中的玻璃板。加热元件可以采用电阻丝或加热片,电阻丝、加热片分别与接线柱连接。采用板状施压件时,可以通过粘结剂将加热片粘结在上、下两层板本体之间;采用电阻丝时,可以在上、下两层板本体的相对面上设置与电阻丝相适应的凹槽,电阻丝设置在凹槽中。当板状施压件4采用非金属板时,其厚度优选5-10mm,采用金属板时,其厚度优选4-6mm。连接板状施压件的导线设置在导向孔内,通过接线柱与加热元件连接。

[0032] 当为冷压机时,板状施压件由上下两板本体和设置在两个板本体间的冷却介质管组成,冷却介质管均匀地分布在两个板本体间,可以在两个板本体的内表面均设置容纳冷却介质管的环形槽或曲线形回折槽,冷却介质管设置在槽内。与冷却介质管相连的连接管穿过接线孔穿出上腔体外。

[0033] 上腔体可以设置一个也可以设置多个,具体结构如下:

[0034] 实施例一,上箱体上设置一个上腔体3,在硅胶板31的下方设置一个板状施压件或多个板状施压件4,设置一个板状施压件时,板状施压件的长度需大于等于在长度方向上的第一块电池组件到最后一块电池组件的最长距离,板状施压件的宽度要大于等于在宽度方向上第一块板状施压件与最后一个板状施压件间的最大距离,使一块硅胶板同时对应多个太阳能电池组件并覆盖所有电池组件;设置多个板状施压件时,每个板状施压件上均设置导线柱,每个导线柱均对应设置导向装置,每个板状施压件的长度和宽度可以对应一个或多个太阳能电池组件的长度和宽度,也就是可以覆盖所对应的电池组件。由于多个板状施压件均固定连接在同一个硅胶板上,所以,工作时,板状施压件上升或下降的动作一致。此种结构适合同时对较多的太阳能电池组件进行加压操作。

[0035] 实施例二,在上箱体上设置多个上腔体3,每个上腔体3由设置在上箱体下端面的边框组成,每个边框的下方设置硅胶板,由硅胶板密封下边框的下开口,在硅胶板的下方设置下压条2,下压条2压在硅胶板的四周,在下压条的下端面上设置有密封圈,夹钳的一端固定在下压条上,另一端固定在上箱体上,通过夹钳将压条固定在上箱体上从而固定硅胶板。在每个上腔体3内对应设置有独立的充气管路,每个充气管路上设置有控制阀门,每个独立的充气管路均与总的充气管路连通,在每个上腔体3下方对应设置有一个或多个板状施压件4。可以根据生产情况,打开其中一个或多个上腔体3的阀门,向该上腔体3中充气进行加压操作,其它上腔体3的阀门关闭。此种结构适用于生产量较小时,为节约能源,无需启动所有板状施压件,部分板状施压件既能完成工作的情况。

[0036] 下面热压机为例对其工作过程进行说明。工作时,太阳能电池组件位于工作台1上,与板状施压件4相对应,对工作台1进行加热。上箱体向下移动,直至设置在上箱体下方的下压条2落到工作台1上,此时,上箱体和下箱体密封,硅胶板31、工作台1以及下压条2形成封闭的下腔室,太阳能电池组件位于下腔室中,上腔体和硅胶板形成密封的上腔室。将下腔室抽成真空,以便于太阳能电池组件中的气体排出,再向上腔体3中充气,在对上腔体3充

气的过程中,硅胶板31向外膨胀,从而使板状施压件4向下移动,板状施压件4在上腔体3中气压的作用下对太阳能电池组件加压,同时,对板状施压件4对电池组件的上表面进行加热。

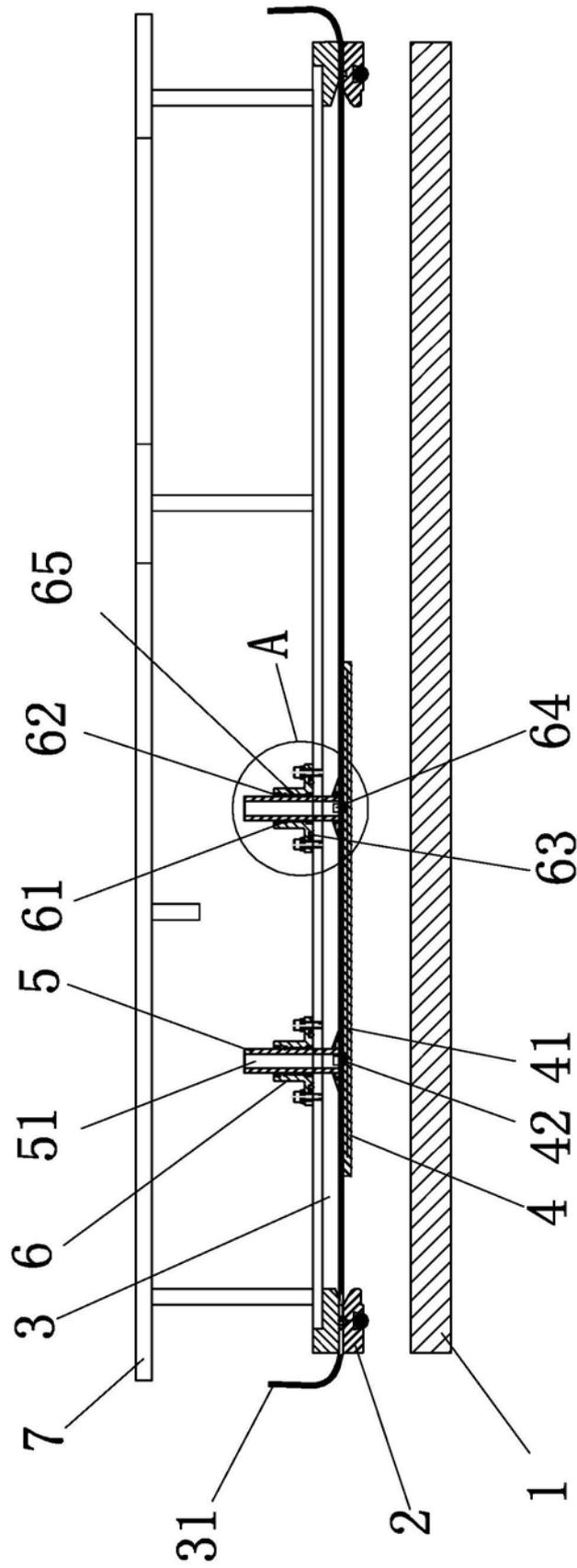


图1

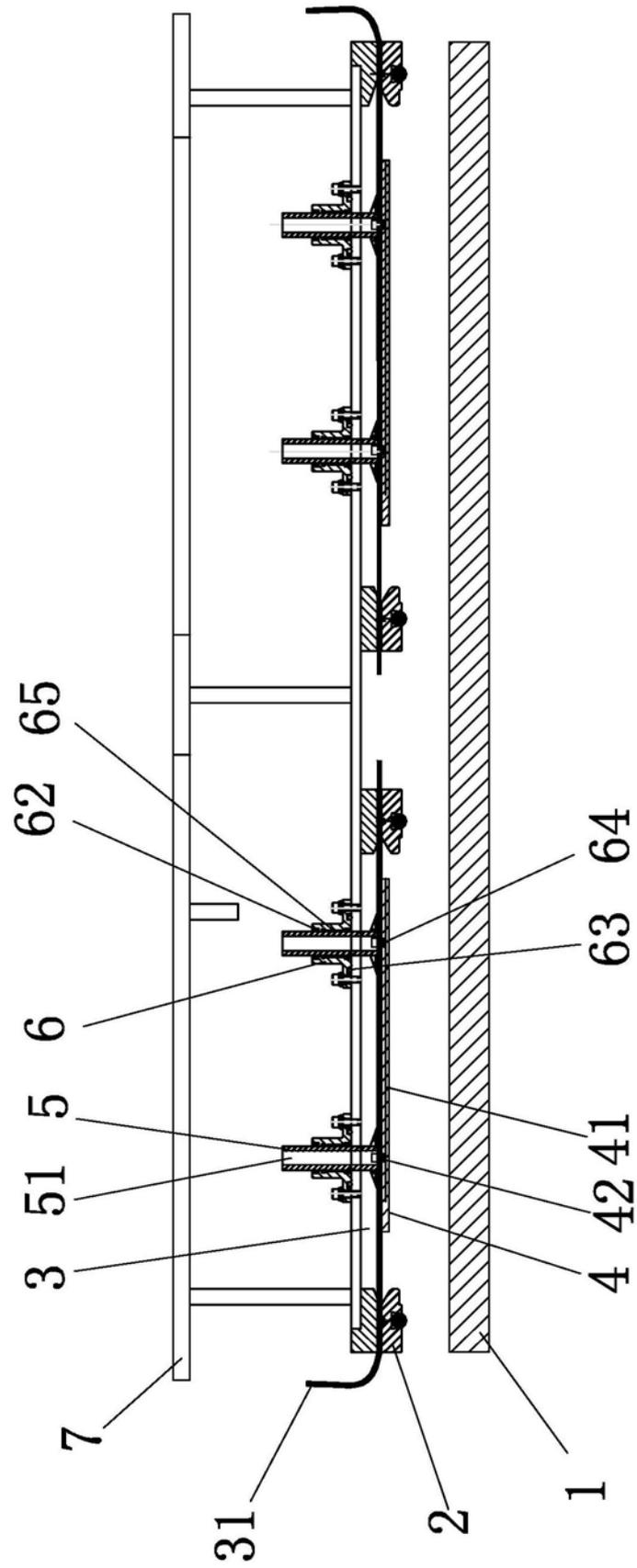
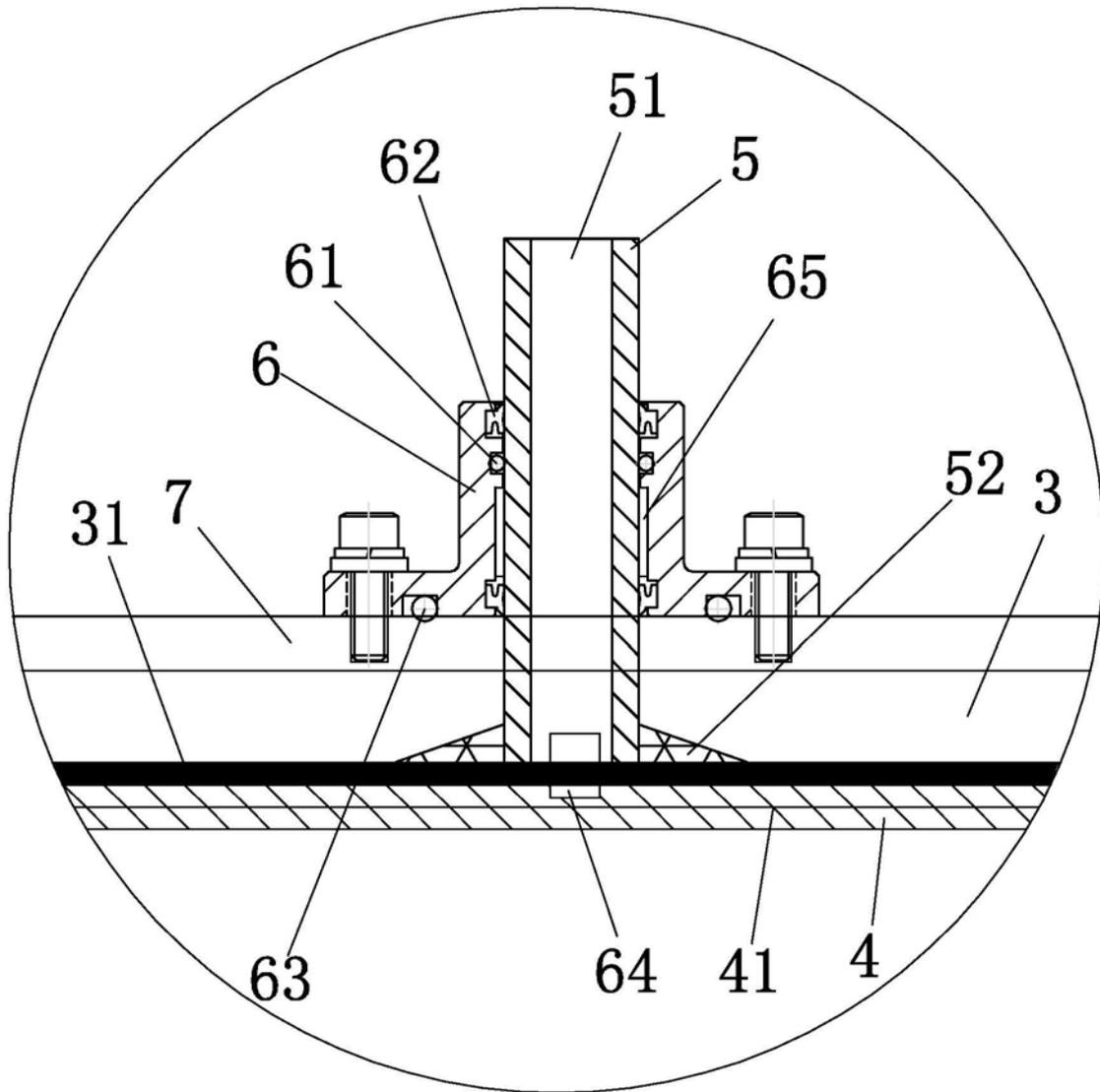


图2



A

图3