



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116198063 A

(43) 申请公布日 2023.06.02

(21) 申请号 202310503087.3

(22) 申请日 2023.05.06

(71) 申请人 宁海县第一注塑模具有限公司

地址 315600 浙江省宁波市宁海县梅林街
道三省中路18号

(72) 发明人 丁波 任志辉 翁夏清

(74) 专利代理机构 宁波聚禾专利代理事务所

(普通合伙) 33336

专利代理师 马芳兰

(51) Int.Cl.

B29C 33/30 (2006.01)

B29C 70/34 (2006.01)

B29C 70/54 (2006.01)

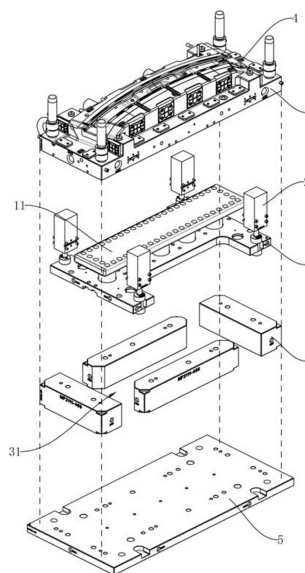
权利要求书2页 说明书9页 附图18页

(54) 发明名称

一种压紧力可调式模具

(57) 摘要

本申请公开了一种压紧力可调式模具,适于成型碳纤维制品,模具包括固定板和模仁,固定板具有两组且对向设置,固定板之间设置模仁,模仁内界定有适于成型工件的型腔;模具还包括顶板组件和调节组件,调节组件安装在固定板上,调节组件至少具有两组,且沿左右方向设置在顶板组件的一侧,顶板组件的另一侧设置模仁,顶板组件与模仁分体设置,且顶板组件适于抵触模仁,各组调节组件适于分别沿开合模方向运动,并控制顶板组件上各个位置与固定板相对应位置的平行度,从而控制模仁内各个位置的压紧力。本申请的一个目的在于提供一种能控制并调整模腔内压紧力的模具。



1. 一种压紧力可调式模具, 适于成型碳纤维制品, 其特征在于: 所述模具包括固定板和模仁, 所述固定板具有两组且对向设置, 所述固定板之间设置所述模仁, 所述模仁内界定有适于成型工件的型腔; 所述模具还包括顶板组件和调节组件, 所述调节组件安装在所述固定板上, 所述调节组件至少具有两组, 且沿左右方向设置在所述顶板组件的一侧, 所述顶板组件的另一侧设置所述模仁, 所述顶板组件与所述模仁分体设置, 且所述顶板组件适于抵触所述模仁, 各组所述调节组件适于分别沿开合模方向运动, 并控制所述顶板组件上各个位置与所述固定板相对应位置的平行度, 从而控制所述模仁内各个位置的压紧力; 所述模具还包括支撑组件, 所述支撑组件设置在所述模仁与所述固定板之间, 并适于支撑所述模仁, 并限制所述模仁的转动角度。

2. 如权利要求1所述的一种压紧力可调式模具, 其特征在于: 所述调节组件包括调心组件和调边组件, 所述顶板组件包括内顶板和外顶板, 所述内顶板的一侧与所述模仁的中部连接, 所述内顶板的另一侧与所述调心组件连接, 所述调心组件安装在所述固定板上, 所述调心组件至少具有两组, 且沿左右方向设置在所述内顶板的中部, 所述调心组件适于沿开合模方向运动, 并控制所述内顶板与所述固定板相对应位置的平行度, 从而控制所述模仁中部的压紧力; 所述外顶板安装在所述固定板的内侧, 所述调边组件至少具有四组, 并沿周向对称设置在所述外顶板的四周, 所述调边组件的一端安装在所述外顶板上, 所述调边组件的另一端适于抵触所述模仁的外周, 所述调边组件适于沿开合模方向运动, 并控制所述外顶板与所述固定板相对应位置的平行度, 从而控制所述模仁外周的压紧力, 所述调心组件和所述调边组件的运动方向相反。

3. 如权利要求2所述的一种压紧力可调式模具, 其特征在于: 所述模具还包括模板, 所述模板的内侧设置所述模仁, 所述模板外侧的中部可拆卸地连接所述内顶板, 所述内顶板通过所述模板与所述模仁连接, 所述模板与所述模仁一体成型。

4. 如权利要求2所述的一种压紧力可调式模具, 其特征在于: 所述调心组件和所述调边组件包括固定座和活动组件, 所述调边组件适于通过所述固定座与所述模仁相连, 所述调心组件适于通过所述固定座与所述固定板相连, 所述活动组件沿开合模方向与所述固定座可活动地连接; 所述调心组件的可活动距离小于所述调边组件的可活动距离。

5. 如权利要求4所述的一种压紧力可调式模具, 其特征在于: 所述活动组件为伸缩杆, 所述伸缩杆沿开合模方向与所述固定座可活动地连接, 所述伸缩杆的一端沿开合模方向与所述固定座可活动地连接, 所述伸缩杆的另一端固定安装在所述外顶板上。

6. 如权利要求5所述的一种压紧力可调式模具, 其特征在于: 所述固定座内沿开合模方向设置有油缸, 所述伸缩杆的一端设置有活塞, 所述活塞适于在所述油缸内沿开合模方向可滑动地连接, 所述油缸包括出油腔, 当开始模压成型时, 所述出油腔通过溢流阀与油箱相连, 当所述外顶板受到的压力高于所述溢流阀的设定压力时, 所述出油腔适于通过所述溢流阀卸荷。

7. 如权利要求4所述的一种压紧力可调式模具, 其特征在于: 所述活动组件为伸缩碗, 所述伸缩碗具有弹性, 且所述伸缩碗的碗口朝向所述固定座设置, 所述伸缩碗的碗底的外壁适于抵触所述内顶板; 所述伸缩碗适于限制所述内顶板受到的压力。

8. 如权利要求7所述的一种压紧力可调式模具, 其特征在于: 所述伸缩碗的顶部套设有调整环, 所述伸缩碗的碗底凸出于所述调整环设置, 所述伸缩碗上沿径向向外凸出设置有

限位部,所述限位部的顶部适于抵触所述调整环的底部,当准备模压成型时,所述伸缩碗的碗底适于抵触所述内顶板,并使所述伸缩碗出现弹性变形,并处于预压状态,且所述限位部适于压紧所述调整环;在模压成型时,所述调整环适于以所述伸缩碗的碗底为支点晃动,并控制所述内顶板不同位置的压力。

9.如权利要求7所述的一种压紧力可调式模具,其特征在于:所述伸缩碗内界定一容纳腔,所述伸缩碗上设置有可封闭的进油口和出油口,所述进油口和所述出油口适于连通所述容纳腔,所述容纳腔内填充有液压油,所述液压油适于通过所述进油口或所述出油口进入或离开所述伸缩碗,并控制所述伸缩碗的弹力,当开始模压成型时,所述进油口和所述出油口适于封闭,并控制所述伸缩碗的弹性系数固定。

10.如权利要求1所述的一种压紧力可调式模具,其特征在于:所述支撑组件为板形且具有多组,并且沿周向环绕设置在所述固定板上,各组所述支撑组件的内壁包围形成安装腔,所述顶板组件适于设置在所述安装腔内;所述顶板组件上还开设有固定孔,螺栓适于穿过所述固定孔并连接所述顶板组件与所述模仁,所述固定孔适于限制所述顶板组件与所述模仁之间的预紧力。

一种压紧力可调式模具

技术领域

[0001] 本申请涉及模具领域,特别涉及一种压紧力可调式模具。

背景技术

[0002] 碳纤维拥有强度大,硬度高的材质特点,其强度和硬度远超过同体积同重量的金属材质。因此,碳纤维制品在航空、航海、军工等高科技工业领域有着广泛的应用。碳纤维制品通常有碳纤布通过预浸工艺形成预浸碳纤维板,并通过对预浸碳纤维板的加工形成最终成品。

[0003] 目前碳纤维制品在工业上一般采用热压工艺或者模压工艺,一般包括以下工序:切割(将预浸碳纤维板裁切成适当的形状),预浸料加热软化,最终通过模压设备模压成型。但是,由于碳纤维制品成型后的性能与其模压过程中的模腔压力有关,对于造型较为复杂,具有不同深度深槽的工件,其很难保证不同位置的模腔压力稳定,造成同一碳纤维制品不同位置的强度不同,是本领域技术人员需要解决的问题。

发明内容

[0004] 本申请的一个目的在于提供一种能控制并调整模腔内压紧力的模具。

[0005] 为达到以上目的,本申请采用的技术方案为:

一种压紧力可调式模具,适于成型碳纤维制品,所述模具包括固定板和模仁,所述固定板具有两组且对向设置,所述固定板之间设置所述模仁,所述模仁内界定有适于成型工件的型腔;所述模具还包括顶板组件和调节组件,所述调节组件安装在所述固定板上,所述调节组件至少具有两组,且沿左右方向设置在所述顶板组件的一侧,所述顶板组件的另一侧设置所述模仁,所述顶板组件与所述模仁分体设置,且所述顶板组件适于抵触所述模仁,各组所述调节组件适于分别沿开合模方向运动,并控制所述顶板组件上各个位置与所述固定板相对应位置的平行度,从而控制所述模仁内各个位置的压紧力;所述模具还包括支撑组件,所述支撑组件设置在所述模仁与所述固定板之间,并适于支撑所述模仁,并限制所述模仁的转动角度。

[0006] 值得一提的是,所述模具包括固定板,所述固定板的外侧适于安装在机器上(机器包括模压机、注塑机等),通过控制机器的定模板和动模板之间发生相对运动,从而实现模具的开模和关模。调节组件适于控制顶板组件各个位置与固定板相对应位置的平行度,由于顶板组件的一侧设置所述模仁,因此易于理解的是顶板组件的一侧与所述模仁互相抵触,通过调整顶板组件的上各个位置与固定板相对应位置的平行度,就可以控制模仁上各个位置与固定板相对应位置的平行度,而由于固定板与机器的动模板或定模板连接,因此可以控制模仁上各个位置的压力。

[0007] 由于模具内的模腔压力很难测量,而生产碳纤维制品的过程中,需要控制模腔压力的大小,从而保证生产的碳纤维制品的质量,现有技术中通常采用测量模腔中空气压力的方法来测得模腔压力,但这种测量方法测量不准确,并且对于碳纤维制品模具其原材料

为预浸碳纤维板,与普通注塑工艺不同,通过测量空气压力的方法也很难测出真正的模腔压力,因此控制模腔压力极为困难。另外,对于较为复杂的碳纤维制品,特别是对于具有不同深度深槽的工件,其需要保证不同位置的模腔压力相同,这种控制更加困难,并且为了降低生产成本,需要进一步控制采用的传感器数量。

[0008] 值得一提的是,虽然模腔内的压力过大会影响最终成品的碳纤维工件的质量,但是如果模腔压力过小也同样会影响碳纤维制品的质量,造成部分位置没有模压到位,因此使顶板组件与模仁分体设置,且顶板组件适于抵触模仁,是为了减少模仁在模压过程中出现晃动,如果顶板组件与模仁一体成型,并且调节组件连接顶板组件,由于调节组件可沿开合模方向可活动地设置在模具内,因此模仁在模压过程中由于调节组件的设置会出现很大幅度的晃动,从而造成制品的品质下降。由于顶板组件和模仁分体设置,通过调节组件控制顶板组件发生偏转,从而控制该偏转的大小,防止由于偏转过大造成模腔压力过小的问题。

[0009] 采用本申请的模具生产碳纤维制品具有以下优点:

(1) 采用顶板组件和模仁相连,通过控制顶板组件与固定板之间的平行度,从而实现对模仁各个位置的平行度的控制,从而实现对模腔压力的控制,并可以实现对不同位置的模腔压力的控制;

(2) 由于调节组件和顶板组件设置在模仁和固定板之间,并且由于调节组件沿开合模方向可活动地设置在模具内,因此通过沿开合模方向控制各个调节组件的位置,从而调节模仁各个位置之间的压紧力,从而实现模仁之间各个位置的压紧力可调的功能,从而方便控制整体模腔压力。

[0010] 进一步优选,所述调节组件包括调心组件和调边组件,所述顶板组件包括内顶板和外顶板,所述内顶板的一侧与所述模仁的中部连接,所述内顶板的另一侧与所述调心组件连接,所述调心组件安装在所述固定板上,所述调心组件至少具有两组,且沿左右方向设置在所述内顶板的中部,所述调心组件适于沿开合模方向运动,并控制所述内顶板与所述固定板相对应位置的平行度,从而控制所述模仁中部的压紧力;所述外顶板安装在所述固定板的内侧,所述调边组件至少具有四组,并沿周向对称设置在所述外顶板的四周,所述调边组件的一端安装在所述外顶板上,所述调边组件的另一端适于抵触所述模仁的外周,所述调边组件适于沿开合模方向运动,并控制所述外顶板与所述固定板相对应位置的平行度,从而控制所述模仁外周的压紧力,所述调心组件和所述调边组件的运动方向相反。

[0011] 进一步优选,所述模具还包括模板,所述模板的内侧设置所述模仁,所述模板外侧的中部可拆卸地连接所述内顶板,所述内顶板通过所述模板与所述模仁连接,所述模板与所述模仁一体成型。

[0012] 进一步优选,所述调心组件和所述调边组件包括固定座和活动组件,所述调边组件适于通过所述固定座与所述模仁相连,所述调心组件适于通过所述固定座与所述固定板相连,所述活动组件沿开合模方向与所述固定座可活动地连接;所述调心组件的可活动距离小于所述调边组件的可活动距离。

[0013] 进一步优选,所述活动组件为伸缩杆,所述伸缩杆沿开合模方向与所述固定座可活动地连接,所述伸缩杆的一端沿开合模方向与所述固定座可活动地连接,所述伸缩杆的另一端固定安装在所述外顶板上。

[0014] 进一步优选,所述固定座内沿开合模方向设置有油缸,所述伸缩杆的一端设置有

活塞,所述活塞适于在所述油缸内沿开合模方向可滑动地连接,所述油缸包括出油腔,当开始模压成型时,所述出油腔通过溢流阀与油箱相连,当所述外顶板受到的压力高于所述溢流阀的设定压力时,所述出油腔适于通过所述溢流阀卸荷。

[0015] 进一步优选,所述活动组件为伸缩碗,所述伸缩碗具有弹性,且所述伸缩碗的碗口朝向所述固定座设置,所述伸缩碗的碗底的外壁适于抵触所述内顶板;所述伸缩碗适于限制所述内顶板受到的压力。

[0016] 进一步优选,所述伸缩碗的顶部套设有调整环,所述伸缩碗的碗底凸出于所述调整环设置,所述伸缩碗上沿径向向外凸出设置有限位部,所述限位部的顶部适于抵触所述调整环的底部,当准备模压成型时,所述伸缩碗的碗底适于抵触所述内顶板,并使所述伸缩碗出现弹性变形,并处于预压状态,且所述限位部适于压紧所述调整环;在模压成型时,所述调整环适于以所述伸缩碗的碗底为支点晃动,并控制所述内顶板不同位置的压力。

[0017] 进一步优选,所述伸缩碗内界定一容纳腔,所述伸缩碗上设置有可封闭的进油口和出油口,所述进油口和所述出油口适于连通所述容纳腔,所述容纳腔内填充有液压油,所述液压油适于通过所述进油口或所述出油口进入或离开所述伸缩碗,并控制所述伸缩碗的弹力,当开始模压成型时,所述进油口和所述出油口适于封闭,并控制所述伸缩碗的弹性系数固定。

[0018] 进一步优选,所述支撑组件为板形且具有多组,并且沿周向环绕设置在所述固定板上,各组所述支撑组件的内壁包围形成安装腔,所述顶板组件适于设置在所述安装腔内;所述顶板组件上还开设有固定孔,螺栓适于穿过所述固定孔并连接所述顶板组件与所述模仁,所述固定孔适于限制所述顶板组件与所述模仁之间的预紧力。

[0019] 与现有技术相比,本申请的有益效果在于:

(1)采用顶板组件和模仁相连,通过控制顶板组件与固定板之间的平行度,从而实现对模仁各个位置的平行度的控制,从而实现对模腔压力的控制,并可以实现对不同位置的模腔压力的控制;

(2)由于调节组件和顶板组件设置在模仁和固定板之间,并且由于调节组件沿开合模方向可活动地设置在模具内,因此通过沿开合模方向控制各个调节组件的位置,从而调节模仁各个位置之间的压紧力,从而实现模仁之间各个位置的压紧力可调的功能,从而方便控制整体模腔压力。

附图说明

[0020] 图1为本申请的模具的一种实施例的爆炸图,展示了上模仁和下模仁。

[0021] 图2为本申请的工件的一种实施例的示意图,展示了预浸碳纤维板和模压后的工件的对应关系。

[0022] 图3a为本申请的工件的一种实施例的示意图,展示了预浸碳纤维板。

[0023] 图3b为本申请的工件的一种实施例的示意图,展示了模压后的工件。

[0024] 图4为本申请的模具的一种实施例的下模仁的示意图,展示了支撑组件。

[0025] 图5为本申请的模具的一种实施例的爆炸图,展示了顶板组件和调节组件。

[0026] 图6为本申请的模具的一种实施例的顶板组件和调节组件的示意图。

[0027] 图7为本申请的模具的一种实施例的爆炸图,展示了内顶板和外顶板。

[0028] 图8为本申请的模具的一种实施例的剖视图,展示了调心组件。

[0029] 图9a为本申请的模具的一种实施例的A位置的局部放大图,展示了两个调心组件的运动状态不同,其中左边的调心组件相对于右边的调心组件凸出设置。

[0030] 图9b为本申请的模具的一种实施例的A位置的局部放大图,展示了两个调心组件的运动状态不同,其中右边的调心组件相对于左边的调心组件凸出设置。

[0031] 图10为本申请的模具的一种实施例的工件受力的示意图,展示了调心组件向上运动,调边组件向下运动。

[0032] 图11为本申请的模具的一种实施例的工件受力的示意图,展示了调心组件向下运动,调边组件向上运动。

[0033] 图12为本申请的模具的一种实施例的调边组件的示意图。

[0034] 图13为本申请的模具的一种实施例的调边组件的爆炸图,展示了油缸和活塞。

[0035] 图14为本申请的模具的一种实施例的调心组件的爆炸图,展示了限位部和调整环。

[0036] 图15为本申请的模具的一种实施例的调心组件的剖视图,展示了伸缩碗。

[0037] 图16为本申请的模具的一种实施例的B位置的局部放大图,展示了容纳腔。

[0038] 图17为本申请的模具的一种实施例的B位置的局部放大图,展示了调心组件驱动内顶板处于晃动状态。

[0039] 图中:1、顶板组件;11、内顶板;111、固定孔;12、外顶板;2、调节组件;21、固定座;211、油缸;22、调心组件;23、调边组件;24、活动组件;241、伸缩杆;2411、活塞;242、伸缩碗;2421、容纳腔;2422、调整环;2423、限位部;3、支撑组件;31、安装腔;4、模仁;41、上模仁;42、下模仁;5、固定板;6、模板;100、工件;101、废料区。

具体实施方式

[0040] 下面,结合具体实施方式,对本申请做进一步描述,需要说明的是,在不相冲突的前提下,以下描述的各实施例之间或各技术特征之间可以任意组合形成新的实施例。

[0041] 在本申请的描述中,需要说明的是,对于方位词,如有术语“中心”、“横向”、“纵向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”等指示方位和位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于叙述本申请和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定方位构造和操作,不能理解为限制本申请的具体保护范围。

[0042] 需要说明的是,本申请的说明书和权利要求书中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。

[0043] 本申请的说明书和权利要求书中的术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0044] 由于模具内的模腔压力很难测量,而生产碳纤维制品的过程中,需要控制模腔压力的大小,从而保证生产的碳纤维制品的质量,现有技术中通常采用测量模腔中空气压力的方法来测得模腔压力,但这种测量方法测量不准确,并且对于碳纤维制品模具其原材料

为预浸碳纤维板,与普通注塑工艺不同,通过测量空气压力的方法也很难测出真正的模腔压力,因此控制模腔压力极为困难。另外,对于较为复杂的碳纤维制品,特别是对于具有不同深度深槽的工件100,其需要保证不同位置的模腔压力相同,这种控制更加困难,并且为了降低生产成本,需要进一步控制采用的传感器数量。

[0045] 因此本申请的发明人开发了一种压紧力可调式模具,其一种实施例如图1至图17所示,适于成型碳纤维制品,模具包括固定板5和模仁4,固定板5具有两组且对向设置,固定板5之间设置模仁4,模仁4内界定有适于成型工件100的型腔,在这个具体的实施例中,模仁4包括上模仁41和下模仁42,上模仁41和下模仁42之间界定有成型工件100的型腔,如图1所示;模具还包括顶板组件1和调节组件2,调节组件2安装在固定板5上,调节组件2至少具有两组,且沿左右方向设置在顶板组件1的一侧,顶板组件1的另一侧设置模仁4,顶板组件1与模仁4分体设置,且顶板组件1适于抵触模仁4,各组调节组件2适于分别沿开合模方向运动,并控制顶板组件1上各个位置与固定板5相对应位置的平行度,从而控制模仁4内各个位置的压紧力;模具还包括支撑组件3,支撑组件3设置在模仁4与固定板5之间,并适于支撑模仁4,并限制模仁4的转动角度。

[0046] 碳纤维工件100如图2所示,其中碳纤维工件100在模压加工前为预浸碳纤维板,如图3a所示,包括工件100和废料区101;加工形成后的工件100如图3b所示,包括工件100和废料区101。其中废料区101沿周向设置在工件100的外部。图2展示了预浸碳纤维板和碳纤维工件100的对应关系。

[0047] 值得一提的是,模具包括固定板5,固定板5的外侧适于安装在机器上(机器包括模压机、注塑机等),通过控制机器的定模板和动模板之间发生相对运动,从而实现模具的开模和关模。调节组件2适于控制顶板组件1各个位置与固定板5相对应位置的平行度,由于顶板组件1的一侧设置模仁4,因此易于理解的是顶板组件1的一侧与模仁4互相抵触,通过调整顶板组件1的上各个位置与固定板5相对应位置的平行度,就可以控制模仁4上各个位置与固定板5相对应位置的平行度,而由于固定板5与机器的动模板或定模板连接,因此可以控制模仁4上各个位置的压力。

[0048] 另外,虽然模腔内的压力过大会影响最终成品的碳纤维工件100的质量,但是如果模腔压力过小也同样会影响碳纤维制品的质量,造成部分位置没有模压到位,因此使顶板组件1与模仁4分体设置,且顶板组件1适于抵触模仁4,是为了减少模仁4在模压过程中出现晃动,如果顶板组件1与模仁4一体成型,并且调节组件2连接顶板组件1,由于调节组件2可沿开合模方向可活动地设置在模具内,因此模仁4在模压过程中由于调节组件2的设置会出现很大幅度的晃动,从而造成制品的品质下降。由于顶板组件1和模仁4分体设置,通过调节组件2控制顶板组件1发生偏转,从而控制该偏转的大小,防止由于偏转过大造成模腔压力过小的问题,另外设置了支撑组件3也可以控制顶板组件1的晃动,从而减少模仁4在模压过程中出现的晃动。

[0049] 综上所述,为了提升模压成型的碳纤维工件100质量,模腔内的压力既不能过大也不能过小,通过调节组件2和顶板组件1的设置以限制模腔内的压力过大,而通过顶板组件1和模仁4分体设置,并使顶板组件1抵触模仁4,并且加设支撑组件3从而限制由于调节组件2造成模腔内压力过小的问题。容易理解的是,通过使顶板组件1和模仁4分体设置,并使顶板组件1抵触模仁4,可以限制顶板组件1的最大转动角度,从而限制模仁4的转动角度,从而防

止模腔内压力过小的问题。

[0050] 采用本申请的模具生产碳纤维制品具有以下优点：

(1) 采用顶板组件1和模仁4相连,通过控制顶板组件1与固定板5之间的平行度,从而实现对模仁4各个位置的平行度的控制,从而实现对模腔压力的控制,并可以实现对不同位置的模腔压力的控制;

(2) 由于调节组件2和顶板组件1设置在模仁4和固定板5之间,并且由于调节组件2沿开合模方向可活动地设置在模具内,因此通过沿开合模方向控制各个调节组件2的位置,从而调节模仁4各个位置之间的压紧力,从而实现模仁4之间各个位置的压紧力可调的功能,从而方便控制整体模腔压力。

[0051] 在这个具体的实施例中,如图8所示,调节组件2具有两组并沿左右方向设置在顶板组件1的下部,顶板组件1的上部连接有模仁4,模仁4和固定板5之间设置有支撑组件3,由于设置了支撑组件3,因此模仁4可以通过支撑组件3安装在固定板5,从而限制模仁4的转动角度。当模腔内的压力过大时,调节组件2可以向下运动,从而减少模腔内的压力;当模腔内的压力过小时,调节组件2可以向上运动,从而增加模腔内的压力。但是指的指出的是,由于工件100的形状较为复杂,具有多个不同深度的深槽区,因此仅设置一个调节组件2并不能很好的控制模腔内的压力。

[0052] 而鉴于使用预浸碳纤维板通过模压生产工件100的原理,可以使用顺序模压的方法进行操作,如图9a和图9b所示,包括以下步骤:

S100. 先使左侧的调节组件2向上运动,并使右侧的调节组件2保持不动或者向下运动,从而使顶板组件1的左侧向上翘起,而右侧向下运动,如图9a所示(顶板组件1的偏转会改变模腔内各个位置的模腔压力,在S100中使左侧的压力高于右侧的压力);

S200. 在工件100的左侧模压完成后,使左侧的调节组件2向下运动,并使右侧的调节组件向上运动,从而使顶板组件1的左侧向下运动,而右侧向上翘起,如图9b所示(顶板组件1的偏转会改变模腔内各个位置的模腔压力,在S200中使左侧的压力低于右侧的压力)。

[0053] 因此设置两个调节组件2可以根据不同工件100的形状改变不同位置的模腔压力,从而实现更精准的控制模腔压力的目的,并减少了传感器的设置,从而降低了生产成本。

[0054] 进一步优选,如图6和图7所示,调节组件2包括调心组件22和调边组件23,顶板组件1包括内顶板11和外顶板12,内顶板11的一侧与模仁4的中部连接,内顶板11的另一侧与调心组件22连接,调心组件22安装在固定板5上,调心组件22至少具有两组,且沿左右方向设置在内顶板11的中部,调心组件22适于沿开合模方向运动,并控制内顶板11与固定板5相对应位置的平行度,从而控制模仁4中部的压紧力;外顶板12安装在固定板5的内侧,调边组件23至少具有四组,并沿周向对称设置在外顶板12的四周,调边组件23的一端安装在外顶板12上,调边组件23的另一端适于抵触模仁4的外周,调边组件23适于沿开合模方向运动,并控制外顶板12与固定板5相对应位置的平行度,从而控制模仁4外周的压紧力,调心组件22和调边组件23的运动方向相反。在这个具体的实施例中,开合模方向即为上下方向如图6和图7所示。沿周向对称设置指的是,调边组件23沿周向环绕设置在外顶板12的四周,并且两两之间互相对称。在这个具体的实施例中,内顶板11和外顶板12的作用面均为平面,从而更方便、准确地控制模腔压力。

[0055] 沿周向设置调边组件23,是为了更精准地控制模腔内压力,由于设置传感器会增

加模具的制造和加工成本,并会增加组装成本;设置调边组件23,使调边组件23作用在外顶板12上,并通过调边组件23的作用从而带动模仁4的偏转,由于设置了工件100上具有废料区101,因此调边组件23的松紧可以作用在废料区101并间接影响模腔压力。沿左右方向设置调心组件22,并沿周向设置调边组件23,且调心组件22和调边组件23的运动方向相反,如图10所示,当调边组件23向下运动时,调心组件22向上运动,从而使模具的中部锁紧,而外周向放松,从而更精准的控制模腔内不同位置的压力;当然如图11所示,当调边组件23向上运动时,调心组件22向下运动,从而使模具的外周向锁紧,而中部放松,从而更精准的控制模腔内不同位置的压力。并且由于调心组件22至少具有两组,而调边组件23至少具有四组,因此左右两侧的力矩可以互相平衡,从而减少工件100受到的弯曲力矩,造成工件100弯曲的现象。

[0056] 另外指的一提的是,由于工件100的形状复杂,模腔内的各个位置的压力并不相同,如果使调心组件22和调边组件23运动方向相同,虽然依旧可以设置调心组件22和调边组件23运动距离不同,从而控制模腔内各个位置的压力,当时由于整体合力的方向相同,因此只能统一调高或调低各个位置的压力,却不能依次对各个位置的压力进行任意的调节。因此设置调心组件22、调边组件23,不仅可以沿左右方向依次调整模腔内各个位置的压力,还可以从内向外调整模腔内各个位置的压力,两者结合,实现精准控制各个位置的压力的作用。

[0057] 进一步优选,如图5所示,模具还包括模板6,模板6的内侧设置模仁4,模板6外侧的中部可拆卸地连接内顶板11,内顶板11通过模板6与模仁4连接,模板6与模仁4一体成型。

[0058] 值得一提的是,传统模板6和模仁4是分体设置的,是为了方便维修更换,但考虑到碳纤维制品的工况,受到料冲进的胀紧力较小,模仁4不容易损坏,并且为了减小顶板组件1和模仁4之间的间隙,更加方便通过调整顶板组件1从而调整模仁4的效果,需要将模板6和模仁4一体成型。

[0059] 进一步优选,如图12至图15所示,调心组件22和调边组件23包括固定座21和活动组件24,调边组件23适于通过固定座21与模仁4相连,调心组件22适于通过固定座21与固定板5相连,活动组件24沿开合模方向与固定座21可活动地连接;调心组件22的可活动距离小于调边组件23的可活动距离。值得一提的是,可活动距离就是可以移动的距离,也即活动组件24相对于调心组件22的可以移动的距离小于活动组件24相对于调边组件23的可以移动的距离。

[0060] 调心组件22的可活动距离小于调边组件23的可活动距离是为了减小模具整体的体积,单一设置调心组件22和调边组件23均可以控制模腔内压力的目的,但将二者结合起来,并控制调心组件22的可活动距离小于调边组件23的可活动距离,可以使设置在外部的调边组件23能够调整较大的范围,而调心组件22能供调整较小的范围,从而保证模压过程的稳定性,并且受到结构限制,能最大化的减少模具整体的体积。另外如果使调心组件22的可动距离过大,可能导致模压过程中,模仁4出现晃动,造成模腔压力不稳定的现象。

[0061] 进一步优选,如图13所示,活动组件24为伸缩杆241,伸缩杆241沿开合模方向与固定座21可活动地连接,伸缩杆241的一端沿开合模方向与固定座21可活动地连接,伸缩杆241的另一端固定安装在外顶板12上。在这个优选的实施例中如图5所示,由于外顶板12安装在固定板5上,因此伸缩杆241的另一端也固定在固定板5上。

[0062] 设置活动组件24为伸缩杆241可以方便增加活动距离的同时,减少活动组件24的加工制造成本,当模具、工件100的形状和大小不同时,可以通过控制伸缩杆241不同的长度从而适配不同的模具和工件100。并且操作伸缩杆241沿开合模方向与固定座21可活动地连接,控制伸缩杆241的方法很多,而且操作较为简单,结构简单,成本低。

[0063] 进一步优选,如图13所示,固定座21内沿开合模方向设置有油缸211,伸缩杆241的一端设置有活塞2411,活塞2411适于在油缸211内沿开合模方向可滑动地连接,油缸211包括出油腔,当开始模压成型时,出油腔通过溢流阀与油箱相连,当外顶板12受到的压力高于溢流阀的设定压力时,出油腔适于通过溢流阀卸荷。由于通过溢流阀泄压是现有技术,此处不在赘述。

[0064] 但是值得一提的是,相较于其他方式先检测模腔压力大小,在根据大小调整模腔压力的结构,使用油缸211和活塞2411,并设置出油腔与溢流阀相连,可以实现通过控制溢流阀上的设定压力,从而控制模腔压力的目的,通过设定合适的压力值,当模腔压力到达时,通过溢流阀卸荷,从而控制最大的模腔压力。

[0065] 另外,由于调边组件23的固定座21固定安装在模仁4上,且伸缩杆241的一端固定安装在外顶板12上,因此当外顶板12受到的压力过大时,也即模腔内的压力过大时,油缸211可以通过出油腔卸荷,从而控制模腔内的压力。

[0066] 进一步优选,如图15和图16所示,活动组件24为伸缩碗242,伸缩碗242具有弹性,且伸缩碗242的碗口朝向固定座21设置,伸缩碗242的碗底的外壁适于抵触内顶板11;伸缩碗242适于限制内顶板11受到的压力。

[0067] 设置伸缩碗242可以限制调心组件22的最大运动距离,从而控制调心组件22的可动距离小于调边组件23的可动距离,并且设置活动组件24为伸缩碗242,可以减少调心组件22顶部的活动组件24的体积,从而起到减少调心组件22的体积的目的,从而整体缩小模具的体积和质量,并进一步降低生产成本。

[0068] 进一步优选,如图14和图15所示,伸缩碗242的顶部套设有调整环2422,伸缩碗242的碗底凸出于调整环2422设置,伸缩碗242上沿径向向外凸出设置有限位部2423,限位部2423的顶部适于抵触调整环2422的底部,当准备模压成型时,伸缩碗242的碗底适于抵触内顶板11,并使伸缩碗242出现弹性变形,并处于预压状态,且限位部2423适于压紧调整环2422;如图17所示,在模压成型时,调整环2422适于以伸缩碗242的碗底为支点晃动,并控制内顶板11不同位置的压力。

[0069] 值得一提的是,预压状态指的是,由于伸缩碗242出现弹性形变,从而产生一定弹性力,进而压紧调整环2422与内顶板11,使后续进行模压成型时,压力的传导能更为顺畅,并且通过调整调整环2422与内顶板11的作用位置和方向,从而更为精准地控制模腔压力。并且在预压状态下时,由于伸缩碗242出现弹性形变,因此伸缩碗242地外壁适于抵触调整环2422的内壁,从而使调整环2422和伸缩碗242的连接更加稳定。

[0070] 当进行模压状态时,如图17所示,调整环2422适于以伸缩碗242的碗底为支点晃动,并控制内顶板11不同位置的压力,在这个具体的实施例,调整环2422发生顺时针的转动,从而使左边的模腔压力增大,而使右边的模腔压力降低,从而更方便更精准的控制模仁4中部的模腔压力,利用一个调心组件22即可实现两侧模腔压力分别增大和缩小。

[0071] 进一步优选,伸缩碗242内界定一容纳腔2421,伸缩碗242上设置有可封闭的进油

口和出油口,进油口和出油口适于连通容纳腔2421,容纳腔2421内填充有液压油,液压油适于通过进油口或出油口进入或离开伸缩碗242,并控制伸缩碗242的弹力,当开始模压成型时,进油口和出油口适于封闭,并控制伸缩碗242的弹性系数固定。

[0072] 在伸缩碗242内填充有液压油,是为了根据生产的工件100、模具和机器不同来调整伸缩碗242所能提供的最大弹力,并使伸缩碗242的抗变形能力增加。当开始模压成型时,进油口和出油口适于封闭,并控制伸缩碗242的弹性系数固定,可以使模压过程中,伸缩碗242不会出现弹性系数的改变,从而导致控制模腔压力失败。

[0073] 进一步优选,如图5所示,支撑组件3为板形且具有多组,并且沿周向环绕设置在固定板5上,各组支撑组件3的内壁包围形成安装腔31,顶板组件1适于设置在安装腔31内;顶板组件1上还开设有伸缩碗242适于限制内顶板11受到的压力。螺栓适于穿过固定孔111并连接顶板组件1与模仁4,固定孔111适于限制顶板组件1与模仁4之间的预紧力。

[0074] 设置多组支撑组件3,并使顶板组件1安装在安装腔31内是为了减少模具整体的体积,在顶板组件1上开设有固定孔111,使用螺栓穿过固定孔111并连接顶板组件1与模仁4,是为了控制顶板组件1和模仁4之间的预紧力,从而限制顶板组件1和模仁4之间的可活动空间,从而限制顶板组件1驱动模仁4变形、转动的程度,从而更为精准的控制模腔压力。

[0075] 以上描述了本申请的基本原理、主要特征和本申请的优点。本行业的技术人员应该了解,本申请不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是本申请的原理,在不脱离本申请精神和范围的前提下本申请还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本申请的范围内。本申请要求的保护范围由所附的权利要求书及其等同物界定。

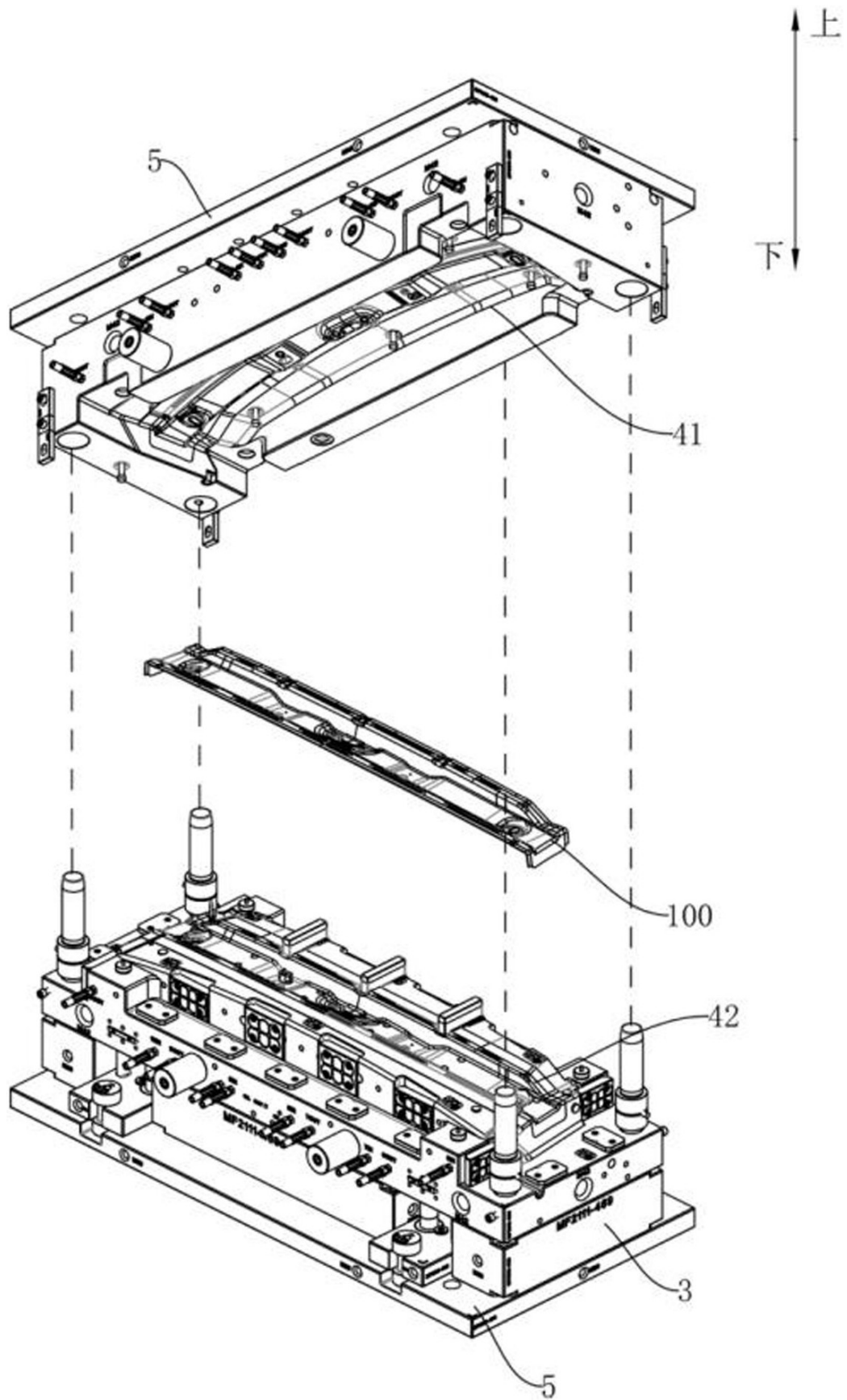


图 1

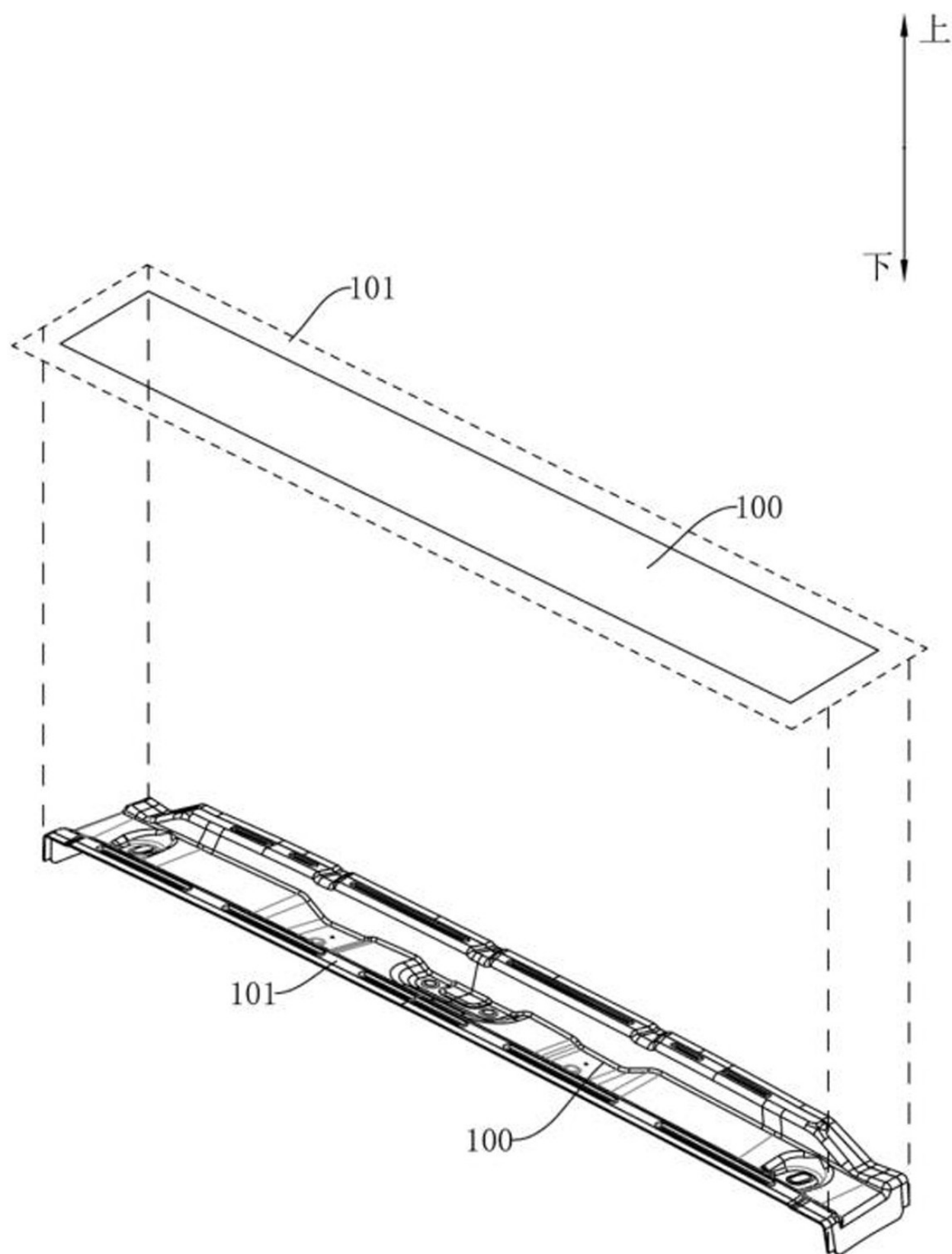


图 2

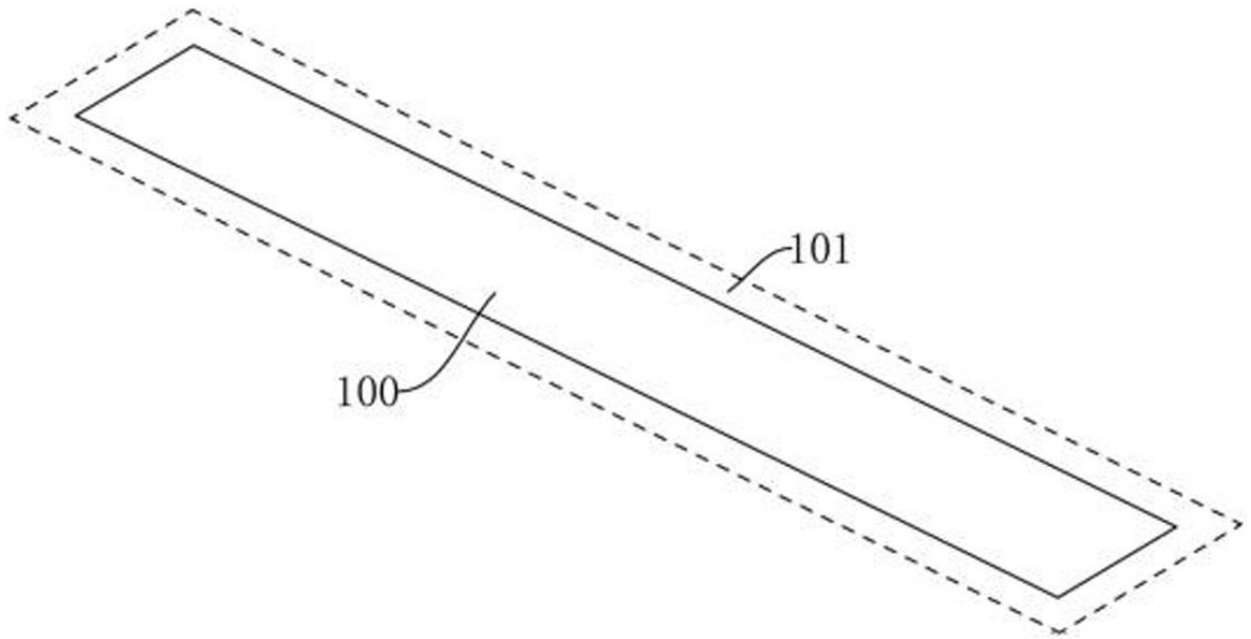


图 3a

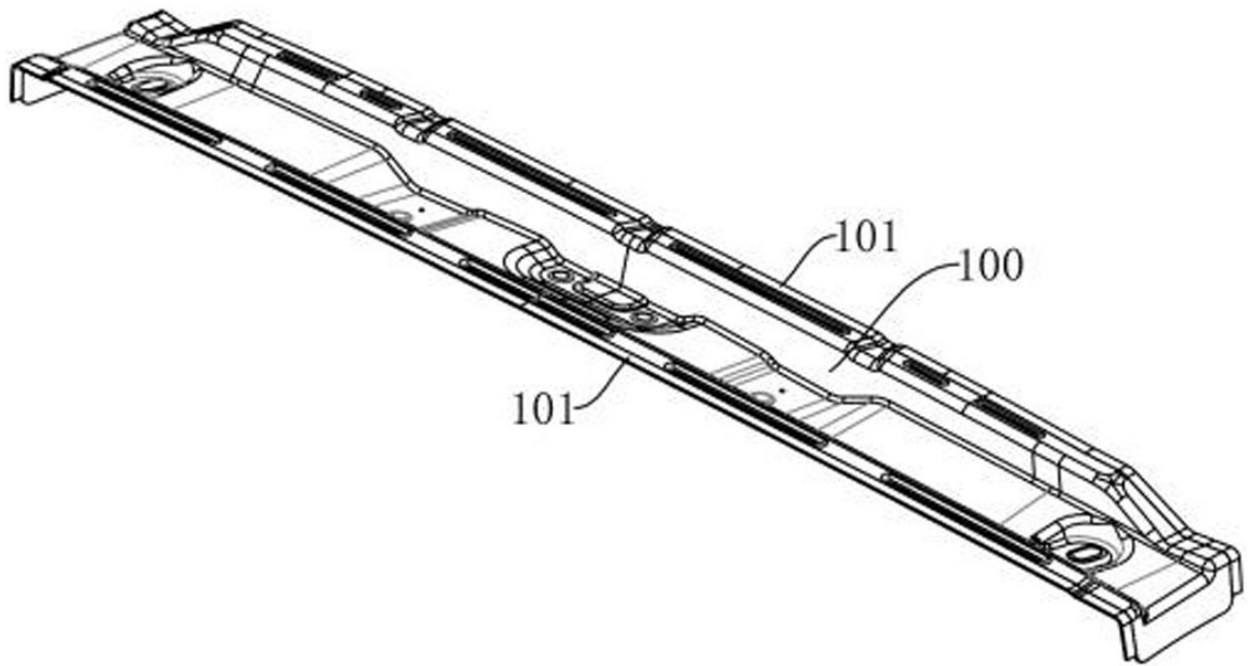


图 3b

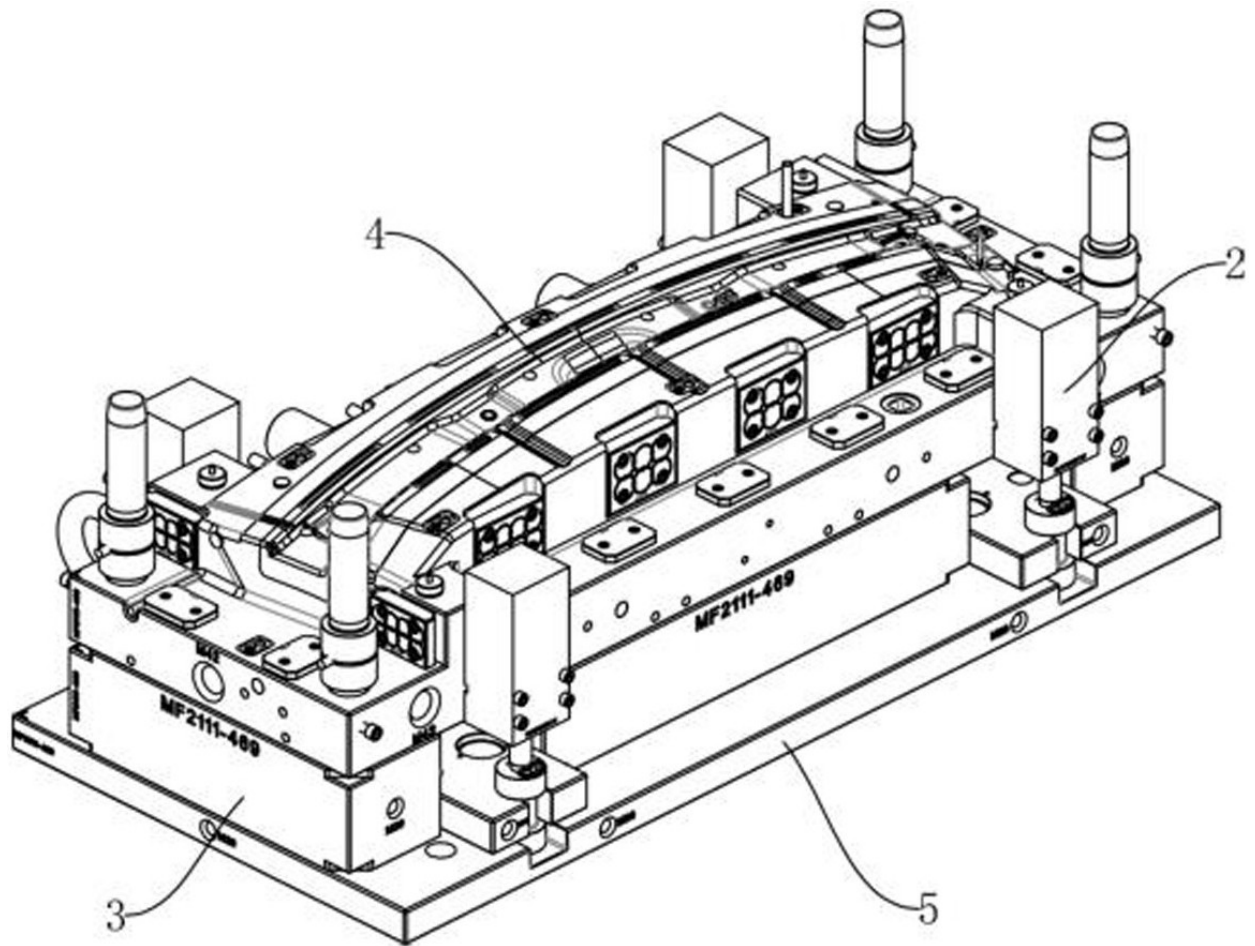


图 4

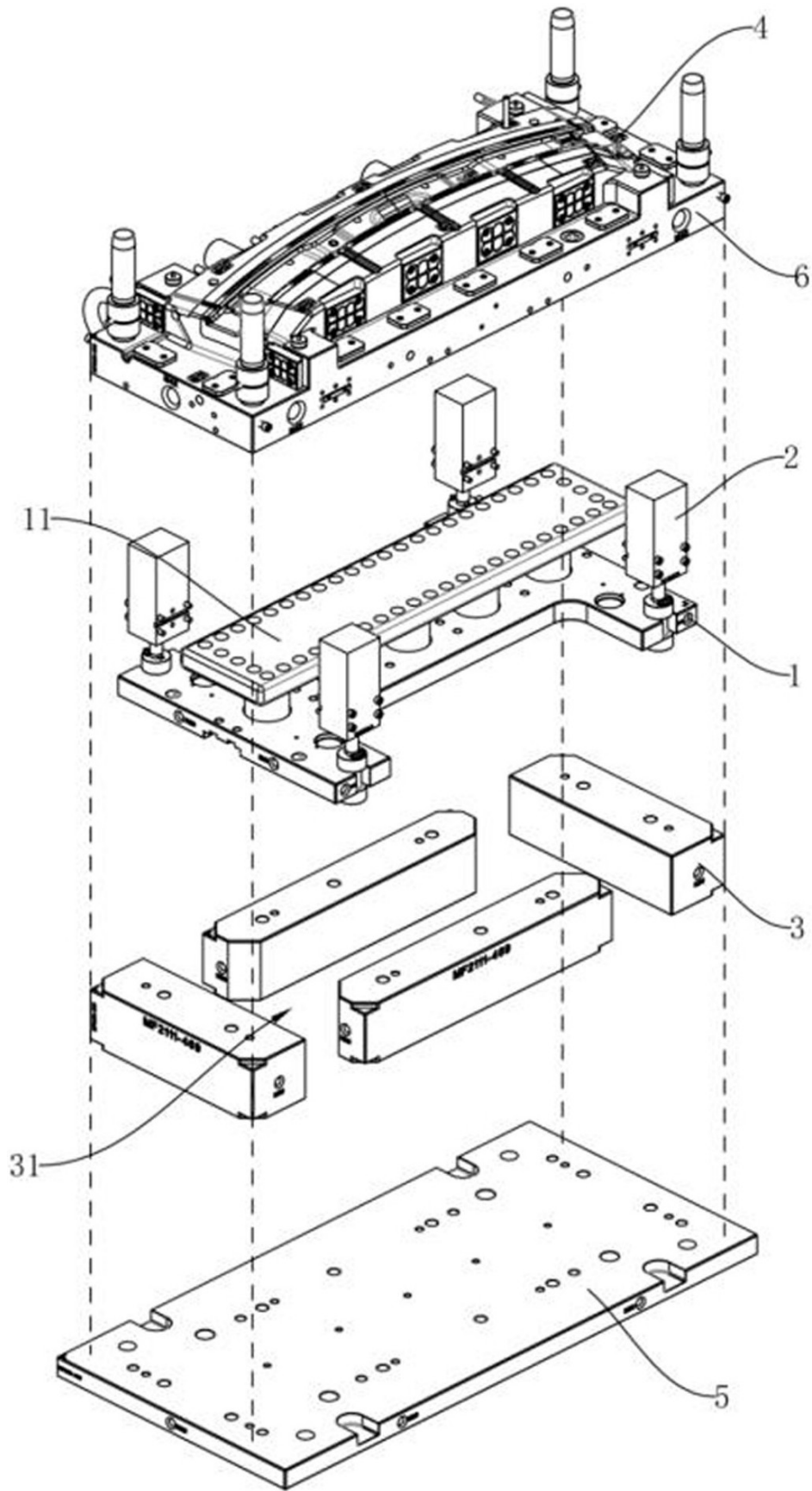


图 5

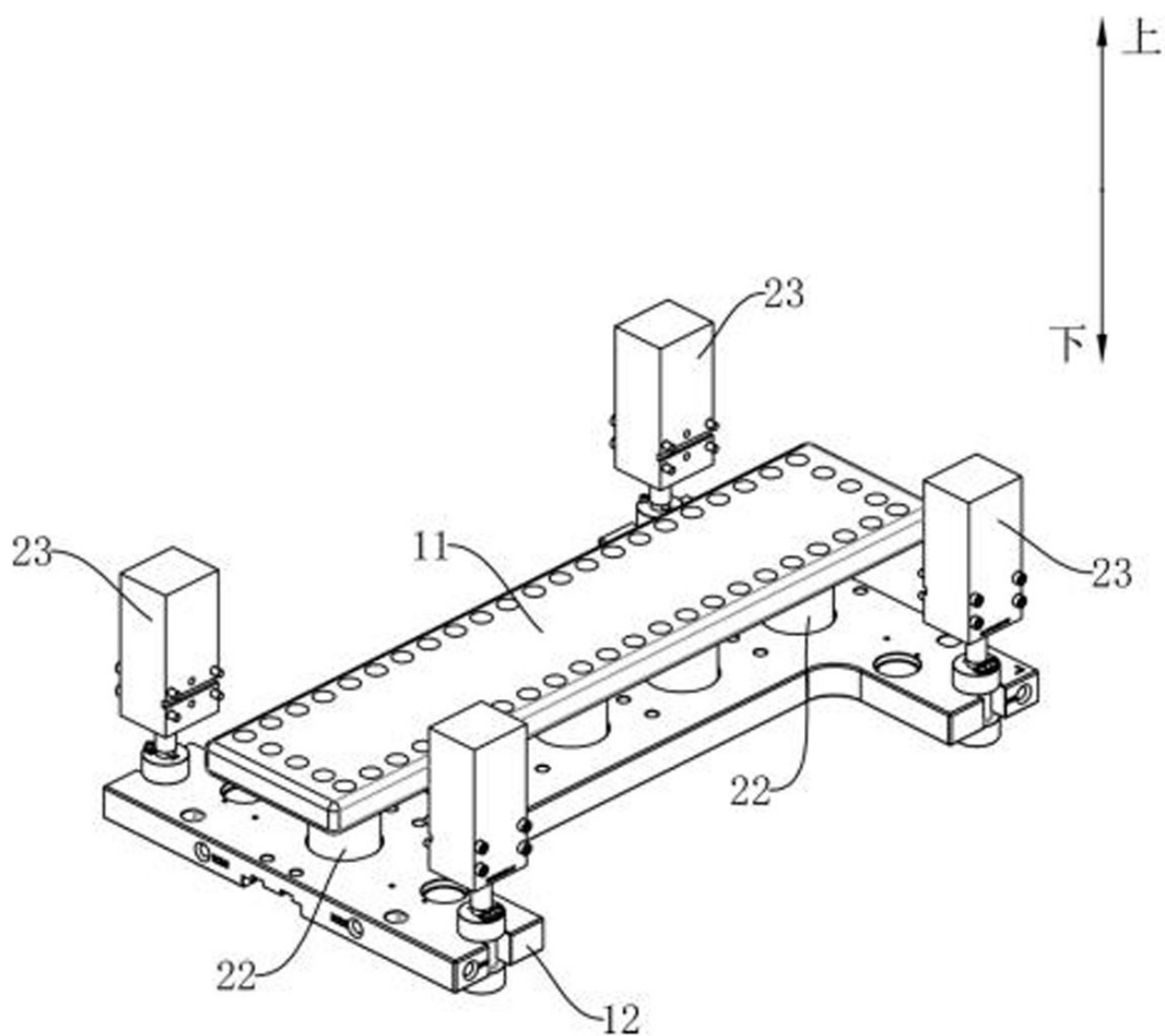


图 6

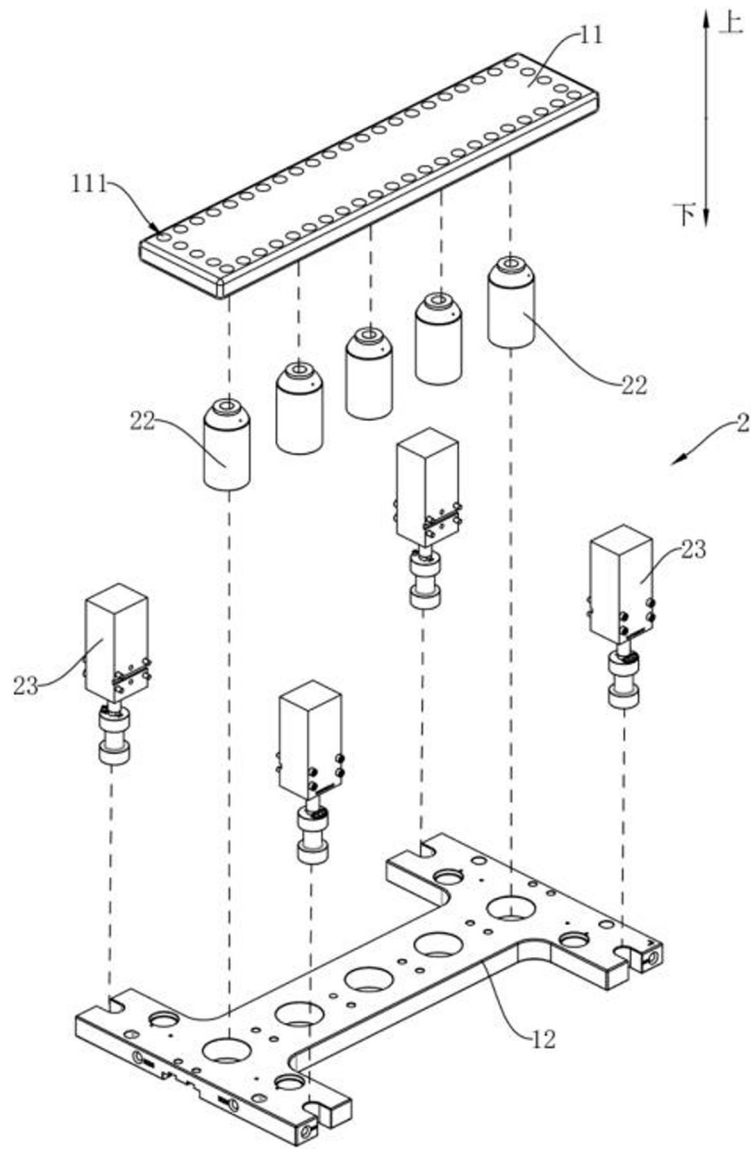


图 7

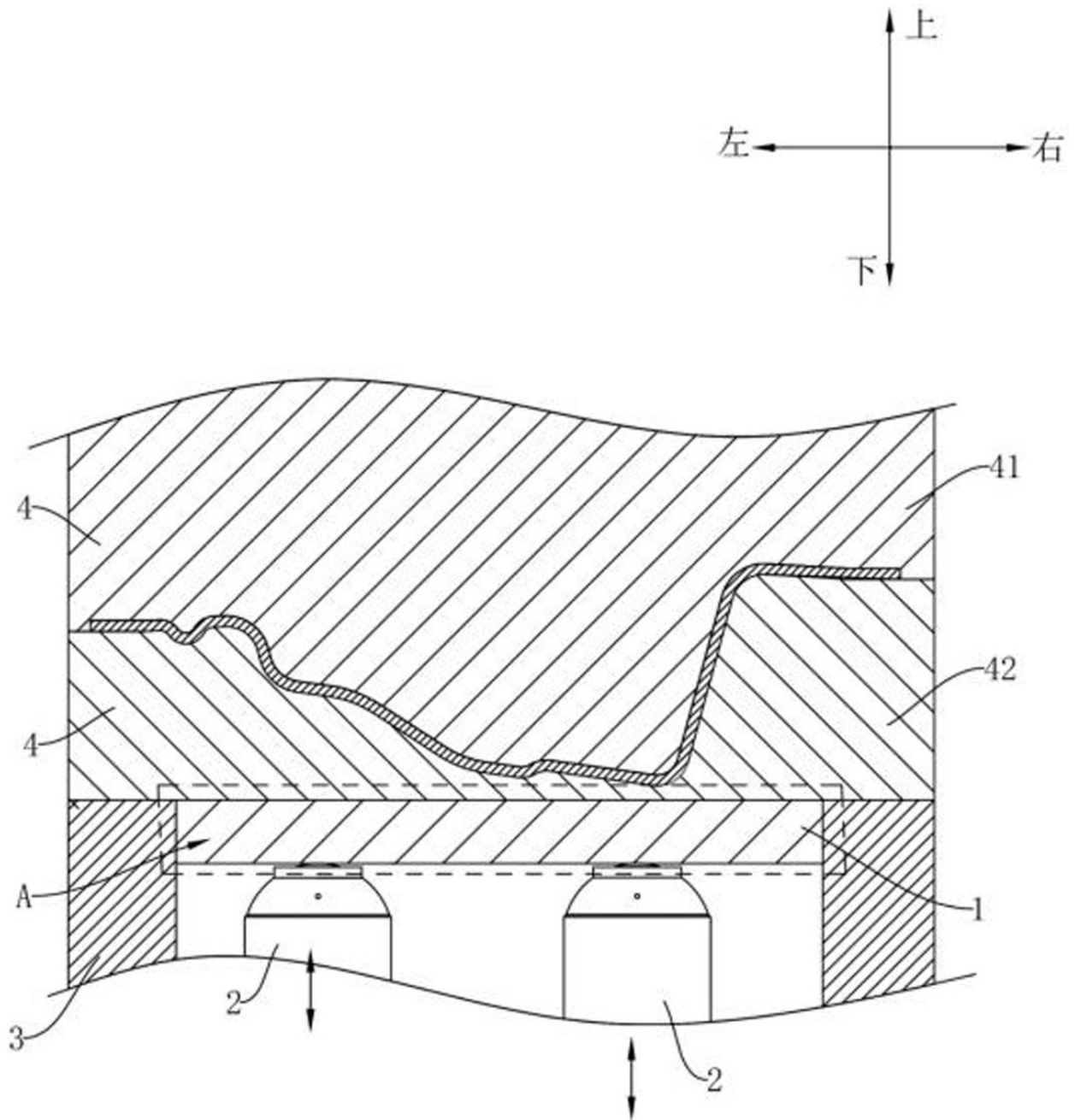


图 8

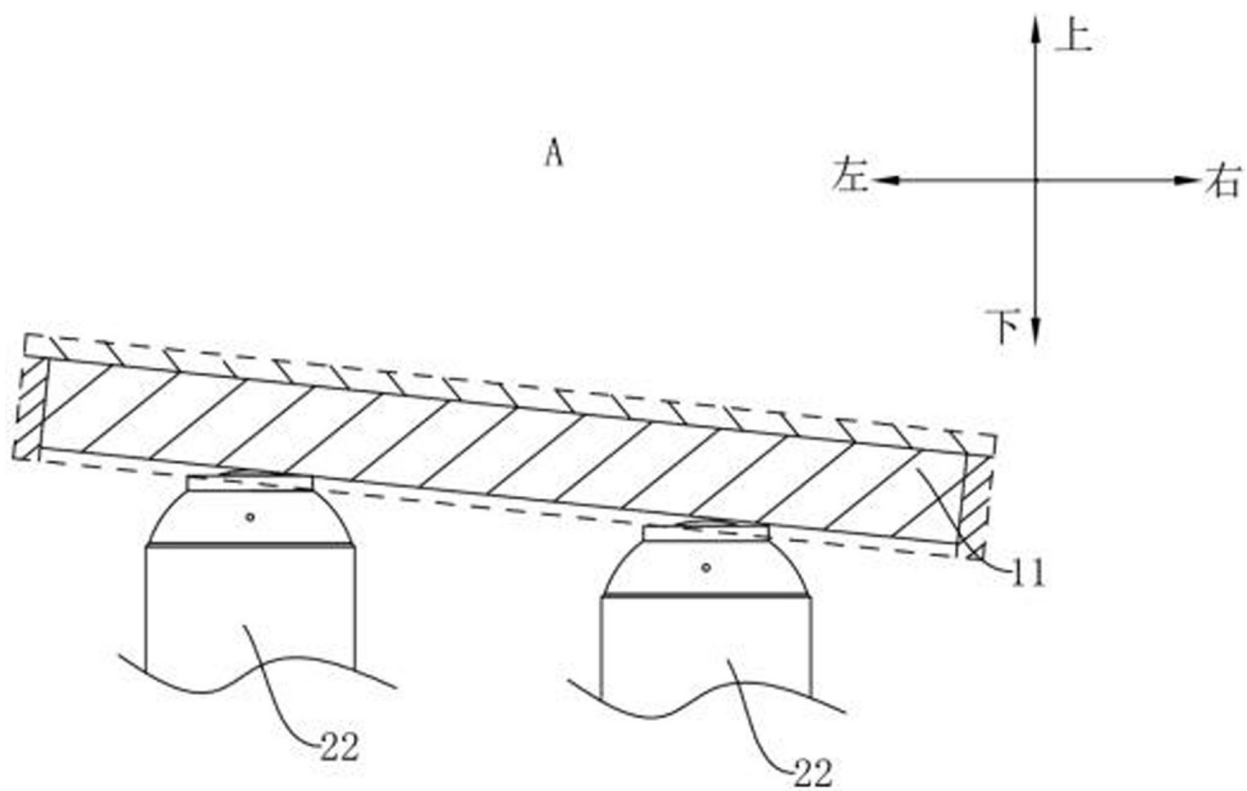


图 9a

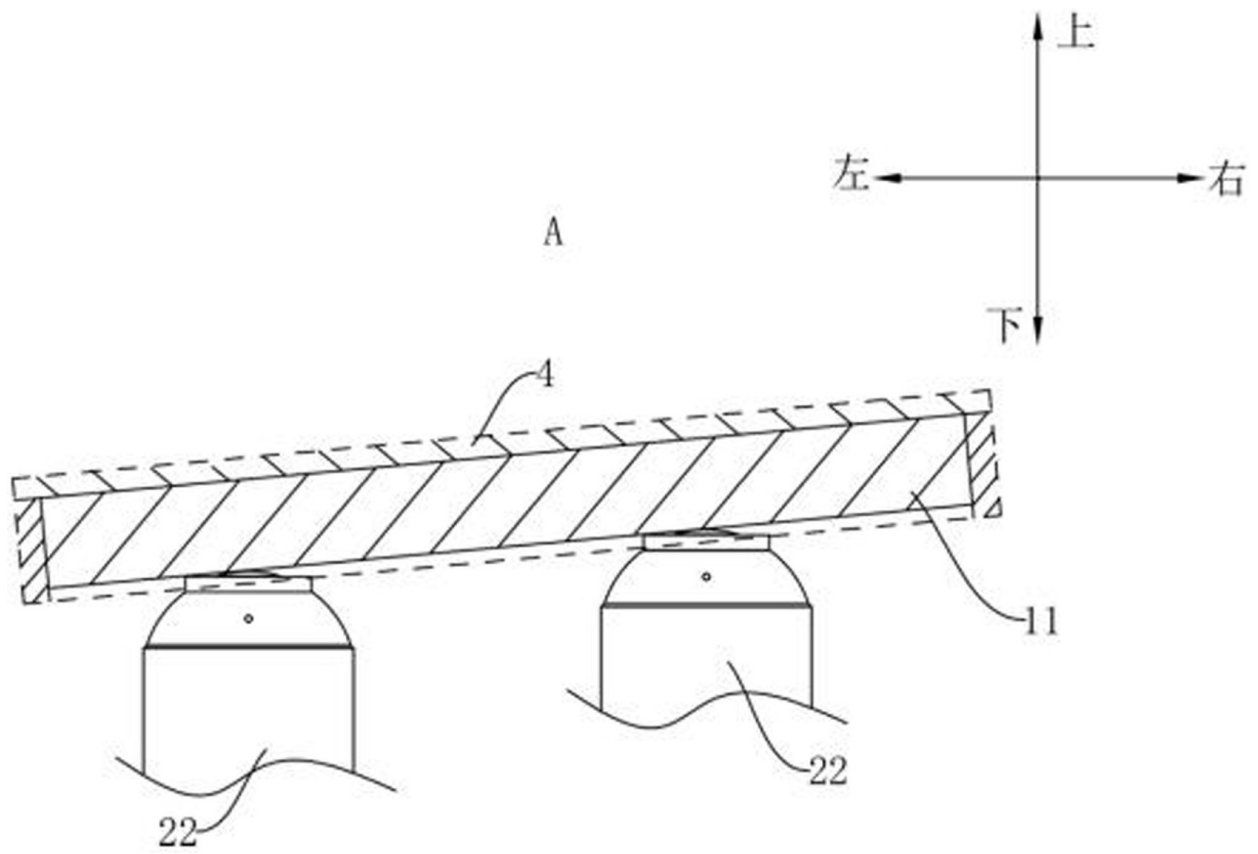


图 9b

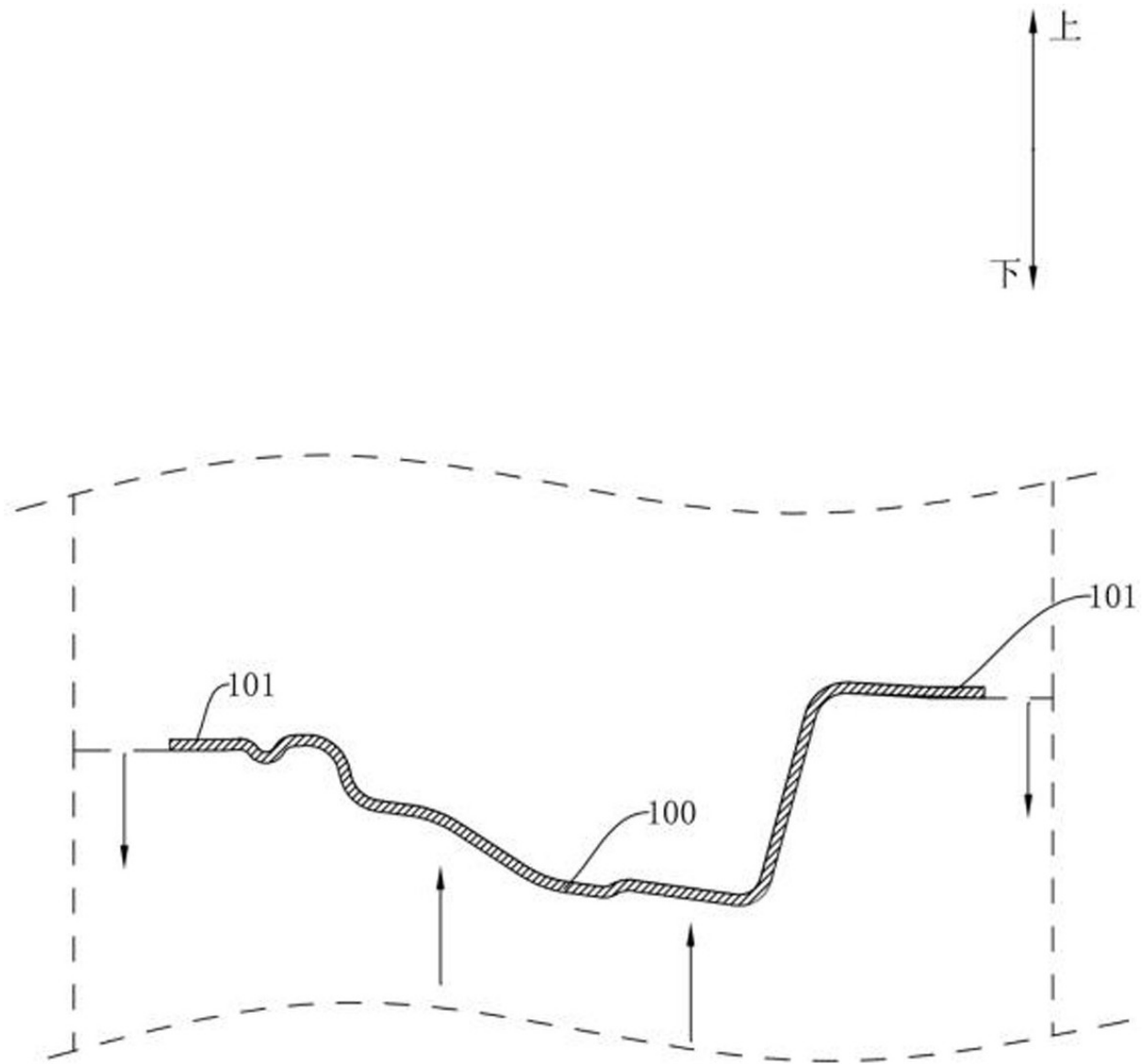


图 10

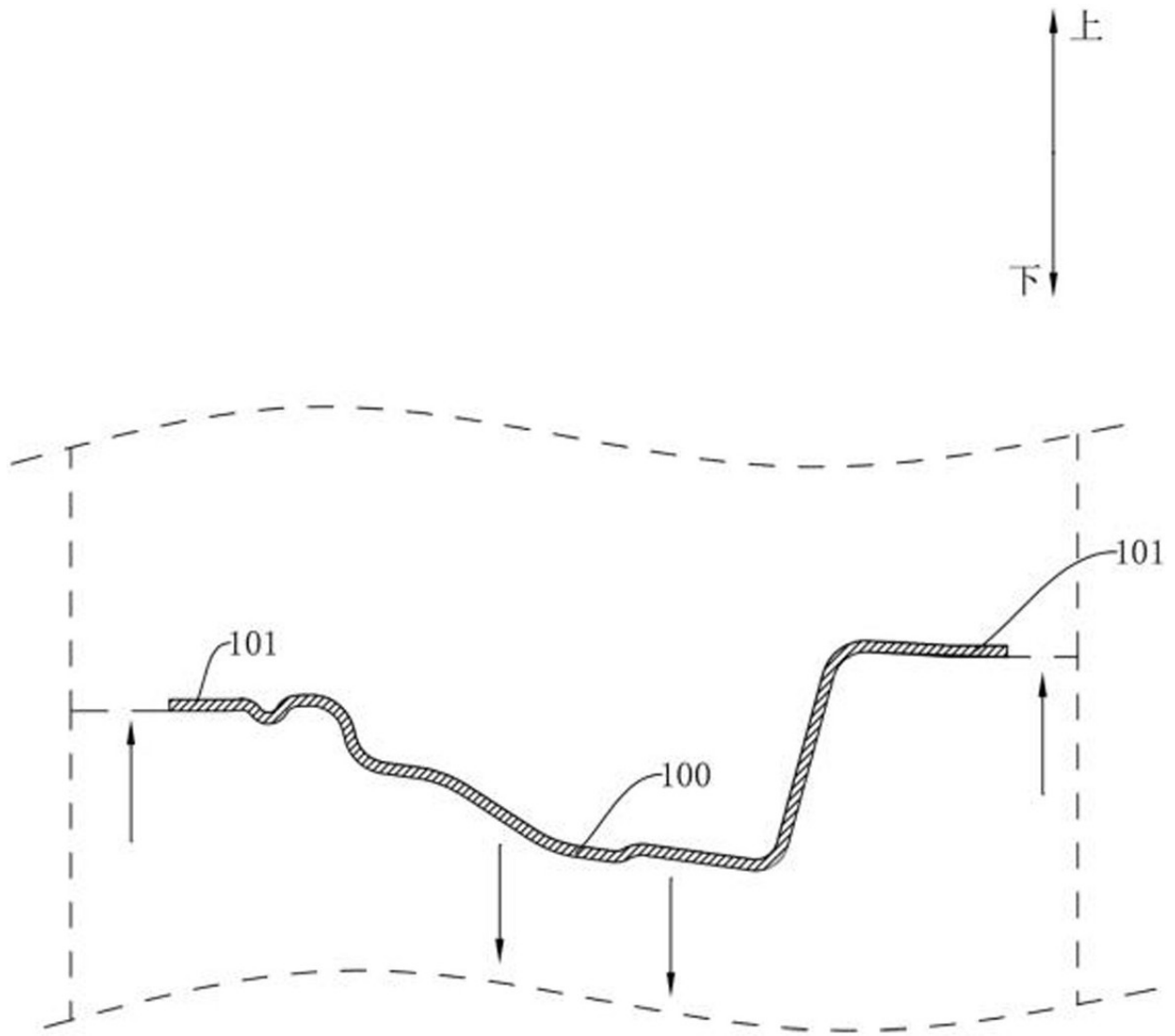


图 11

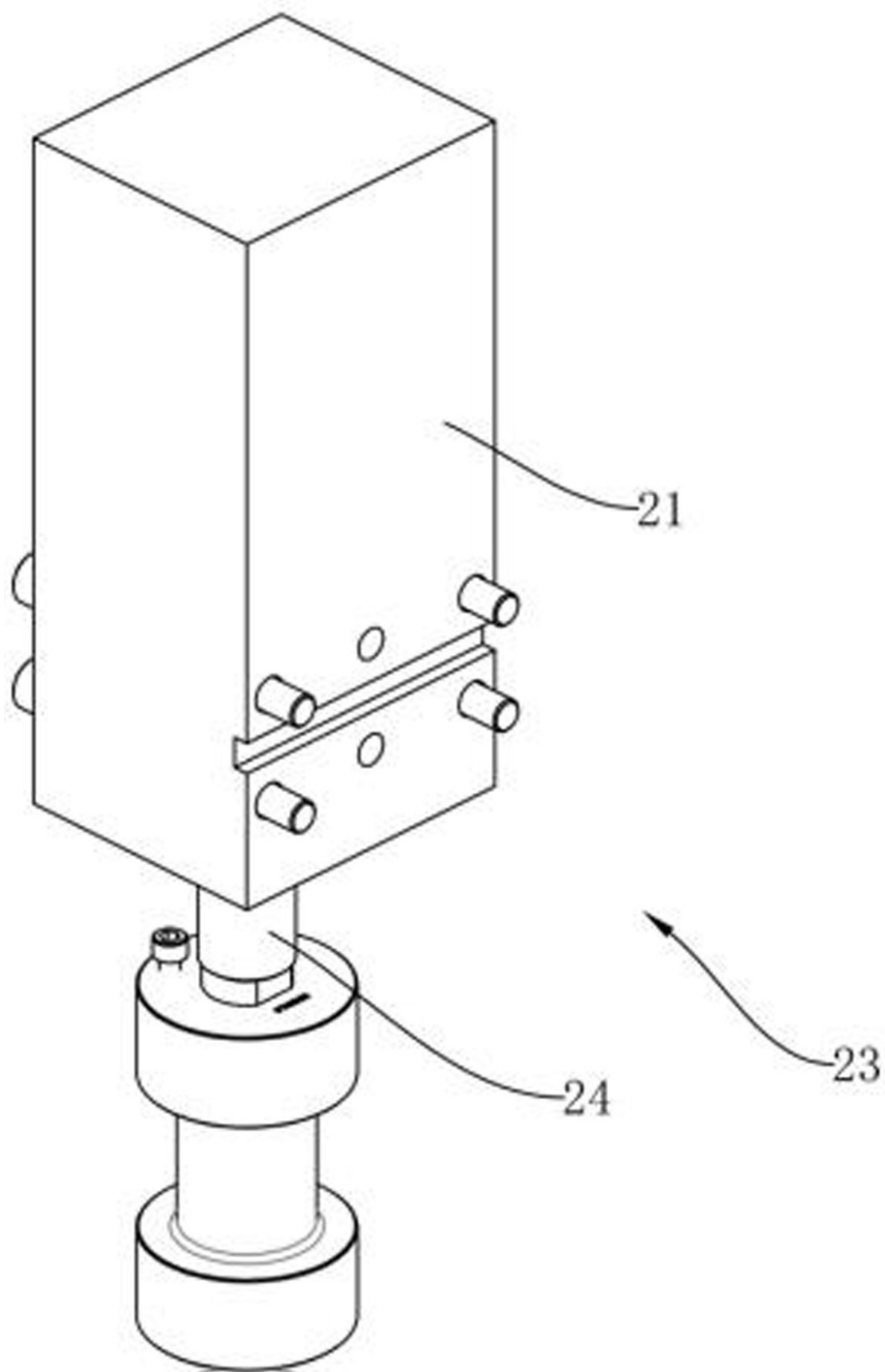


图 12

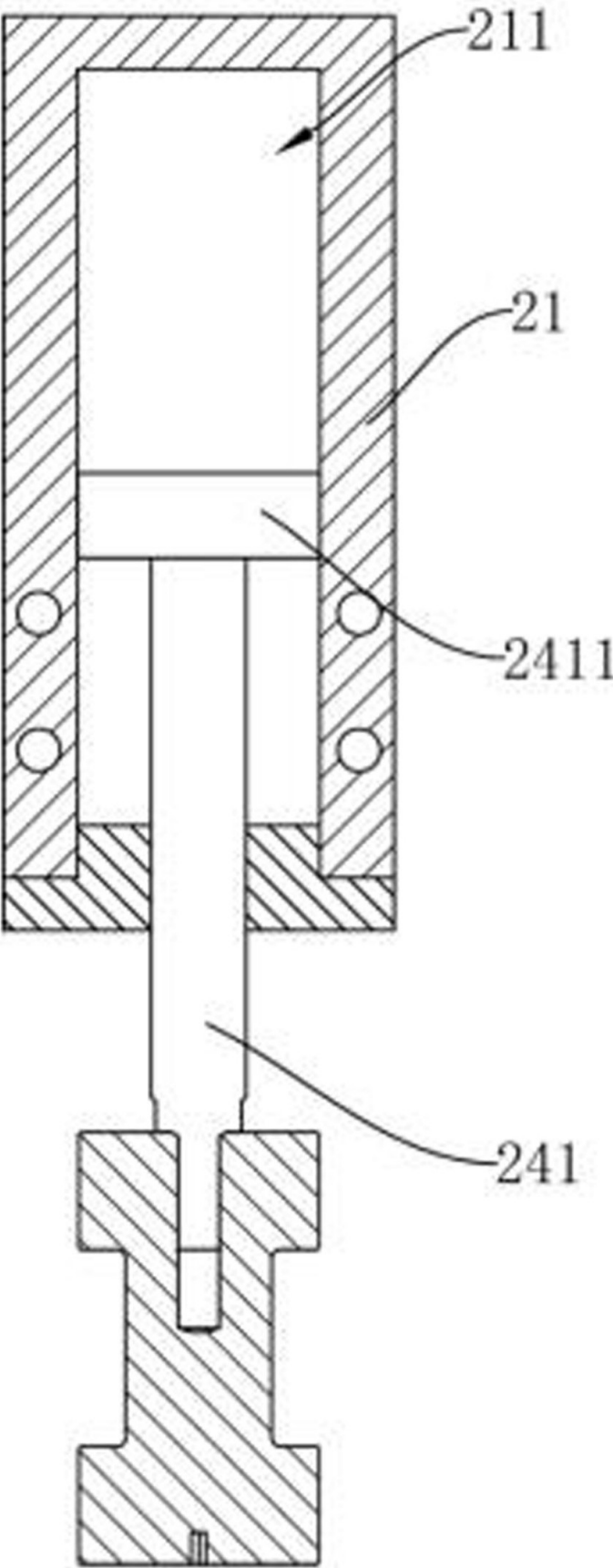


图 13

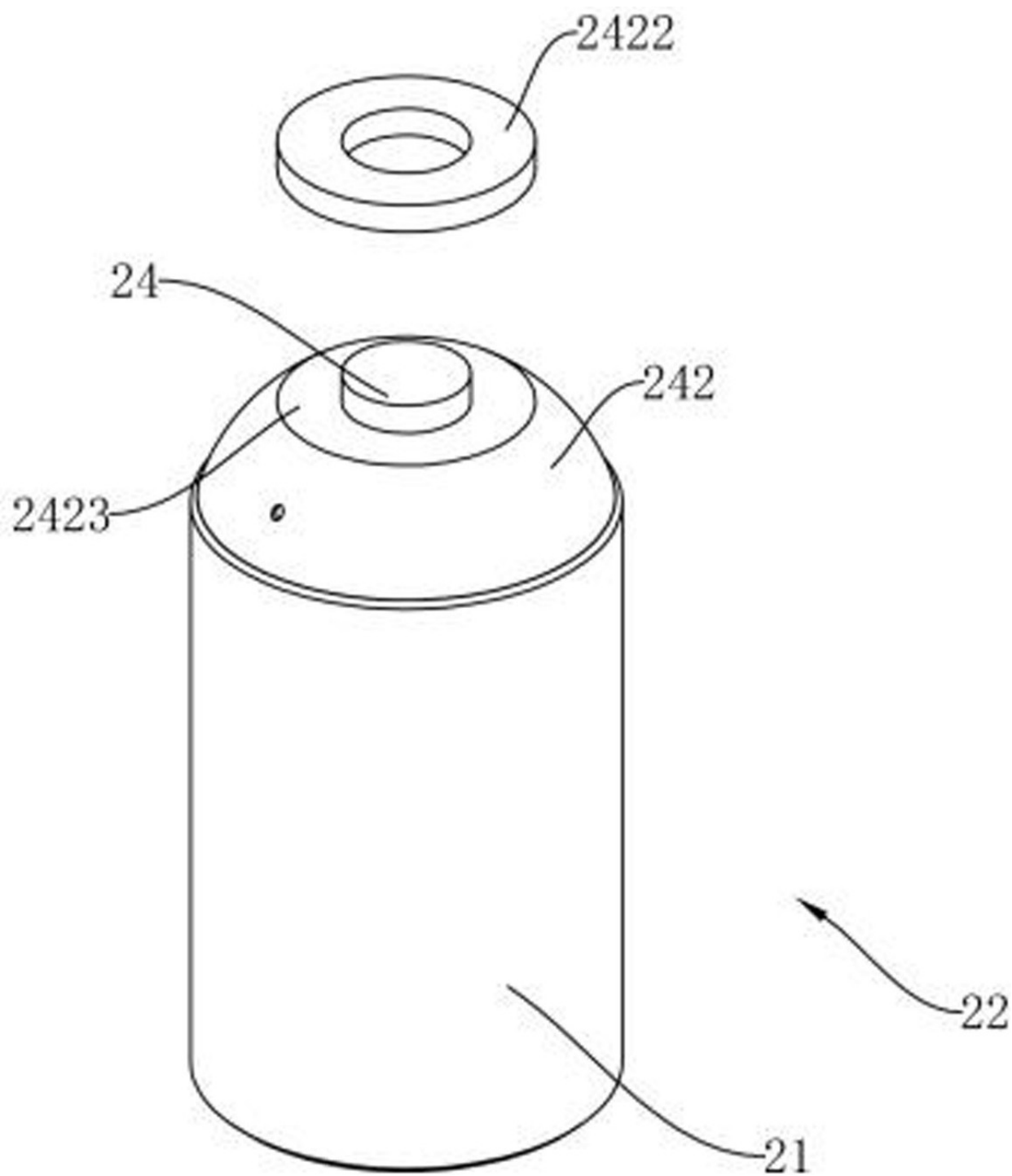


图 14

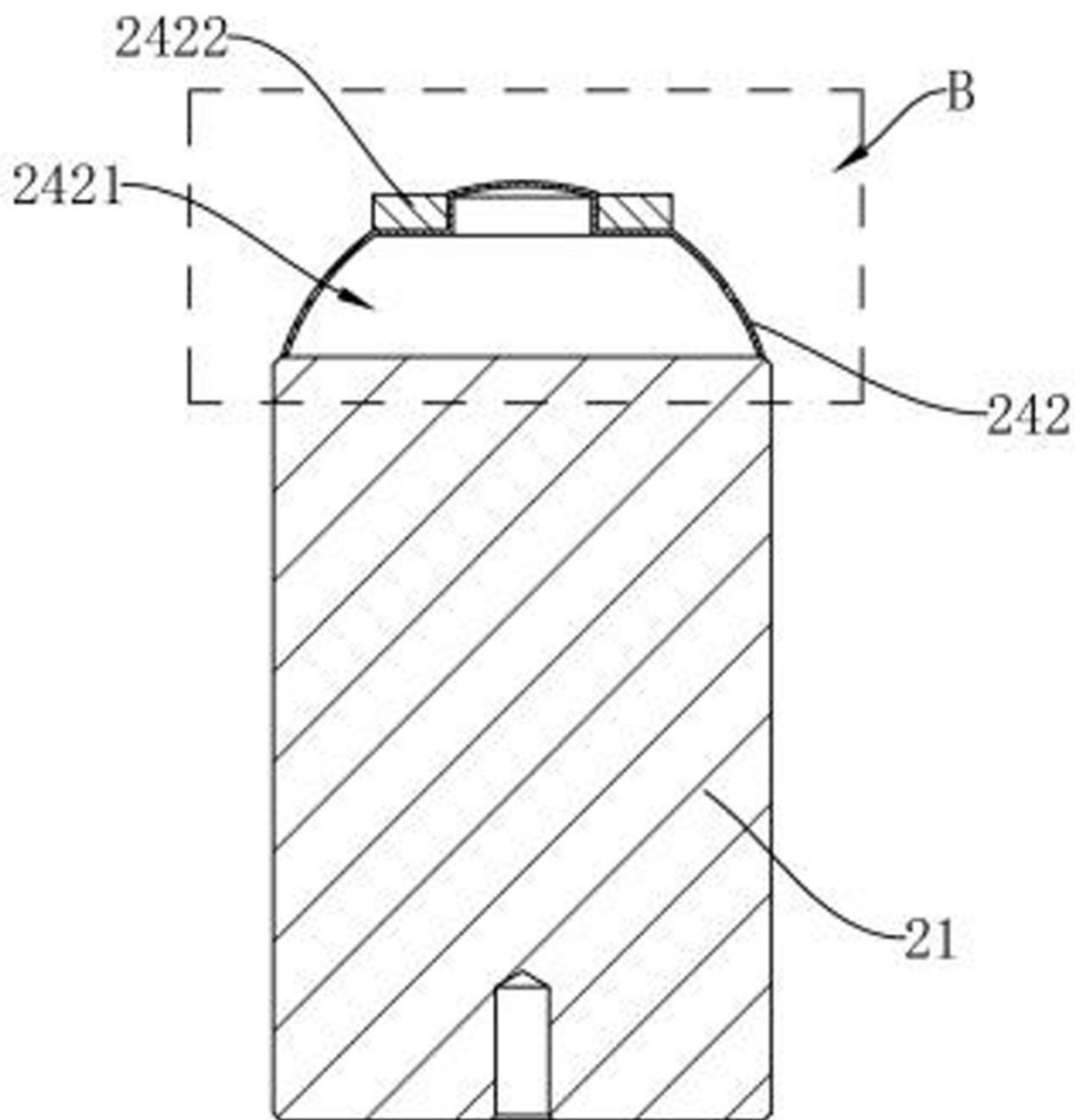


图 15

B

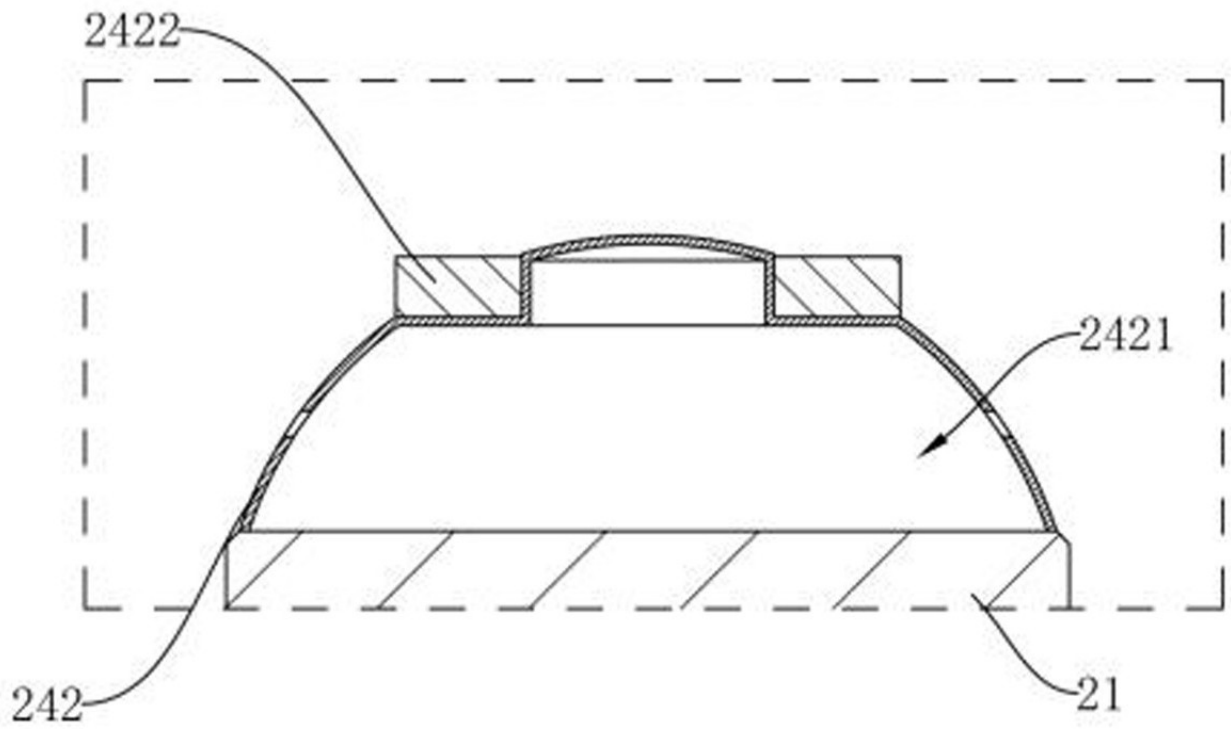


图 16

B

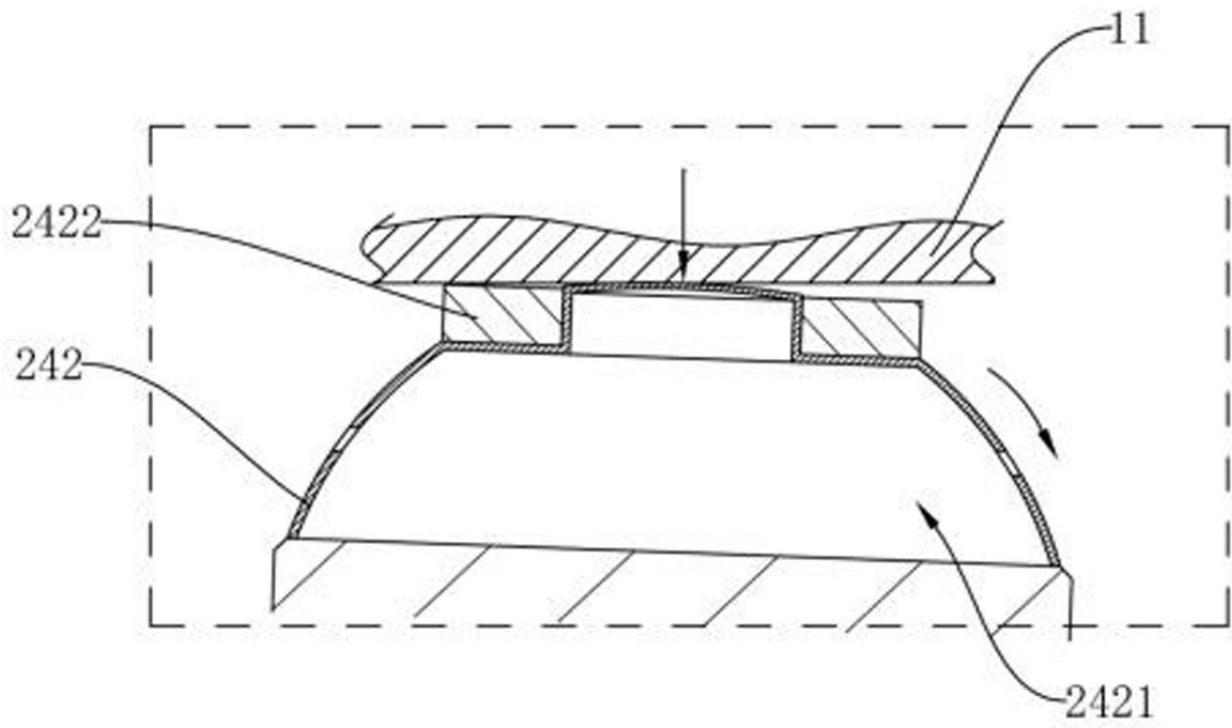


图 17