



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108501361 B

(45) 授权公告日 2021.03.05

(21) 申请号 201710111778.3

B29C 64/20 (2017.01)

(22) 申请日 2017.02.28

B33Y 10/00 (2015.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

B33Y 30/00 (2015.01)

申请公布号 CN 108501361 A

B82Y 40/00 (2011.01)

B29L 31/00 (2006.01)

(43) 申请公布日 2018.09.07

(73) 专利权人 香港理工大学

地址 中国香港九龙红磡理工大学陈鲍雪莹楼10楼1009室

(56) 对比文件

JP 特开2007-129238 A, 2007.05.24

CN 103926789 A, 2014.07.16

CN 104690969 A, 2015.06.10

CN 104708800 A, 2015.06.17

US 2006145398 A1, 2006.07.06

US 2006147820 A1, 2006.07.06

(72) 发明人 杜雪 王文奎 王波 张家俊 王海涛

(74) 专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司 72003

代理人 聂慧荃 郑特强

审查员 王燕翔

(51) Int. Cl.

B29C 64/124 (2017.01)

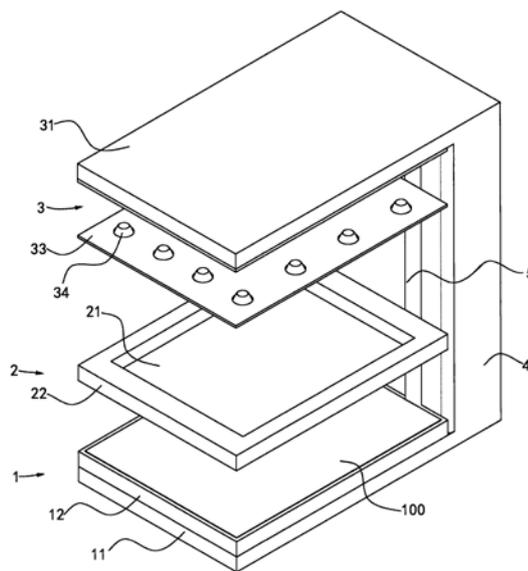
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

纳微结构件快速成型装置及快速成型方法

(57) 摘要

本发明公开了一种纳微结构件快速成型装置及快速成型方法。纳微结构件快速成型装置包括底座、纳微装置和光源装置。底座上部设有用于盛放光敏胶的至少一个容置槽；纳微装置设置于底座上方，并可上下移动，纳微装置包括支撑部和设于支撑部下面的至少一个纳微模板，至少一个纳微模板分别与至少一个容置槽上下对正，纳微模板由透明材料制成，并且纳微模板的下面设有纳微结构；光源装置设置于纳微模板上方，光源装置包括顶板和设于顶板下面的光源，光源发出的光能透过纳微模板照射至光敏胶，使光敏胶固化。使用本发明的纳微结构件快速成型装置及快速成型方法制作周期短，成本低。



1. 一种纳微结构件快速成型装置,其特征在于,包括:

底座,所述底座上部设有用于盛放光敏胶的至少一个容置槽;

纳微装置,其设置于所述底座上方,并可上下移动,所述纳微装置包括支撑部和设于所述支撑部下面的至少一个纳微模板,至少一个所述纳微模板分别与至少一个所述容置槽上下对正,所述纳微模板由透明材料制成,并且所述纳微模板的下面设有纳微结构;

光源装置,其设置于所述纳微模板上方,所述光源装置包括顶板和设于所述顶板下面的光源,所述光源发出的光能透过所述纳微模板照射至所述光敏胶,使所述光敏胶固化,

其中,所述纳微结构件快速成型装置还包括支撑臂,所述底座一侧以及所述光源装置的顶板的一侧分别安装于所述支撑臂的上端部和下端部,其中,所述底座的一侧垂直安装有导向柱,所述纳微装置的支撑部的一侧可滑动地安装于所述导向柱,

其中,所述纳微装置的支撑部是由四条边首尾连接而成的围框,所述纳微模板安装于所述围框内。

2. 如权利要求1所述的纳微结构件快速成型装置,其特征在于,所述底座包括底板和安装于所述底板上表面的至少一块支撑板,至少一个所述容置槽分别开设于至少一块所述支撑板上。

3. 如权利要求1所述的纳微结构件快速成型装置,其特征在于,所述光源装置还包括光路准直组件,其设于所述光源装置与所述纳微装置之间,使得透过所述光路准直组件的光能够均匀并平行出射。

4. 如权利要求3所述的纳微结构件快速成型装置,其特征在于,所述光路准直组件包括安装板和均匀设置于所述安装板上的多个全反射透镜。

5. 如权利要求1所述的纳微结构件快速成型装置,其特征在于,所述光源装置的光源包括多个紫外LED灯。

6. 如权利要求5所述的纳微结构件快速成型装置,其特征在于,所述紫外LED灯的功率为0.5瓦~10瓦。

7. 如权利要求1所述的纳微结构件快速成型装置,其特征在于,所述容置槽内表面是光学表面。

8. 如权利要求1所述的纳微结构件快速成型装置,其特征在于,所述容置槽的深度为0.1毫米~1.0毫米。

9. 如权利要求1所述的纳微结构件快速成型装置,其特征在于,还包括:

控制单元,用于控制所述纳微模板上下移动,和/或控制流经所述光源的电流强度,和/或控制所述光源打开和关闭。

10. 一种纳微结构件快速成型方法,其特征在于,包括如下步骤:

提供如权利要求1-9任一项所述的纳微结构件快速成型装置,提供盛放于纳微结构件快速成型装置的容置槽中;

使所述纳微模板从上至下压入所述光敏胶;

使用所述光源透过所述纳微模板照射所述光敏胶使其固化,则固化后的所述光敏胶上呈现与所述的纳微结构相吻合的纳微结构。

纳微结构件快速成型装置及快速成型方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种制作纳微结构的快速成型装置以及快速成型方法。

背景技术

[0002] 由于具有纳微结构的产品在各种领域具有不同的特性,为产品改进或者技术革新带来了许多新的突破,目前对具有纳微结构的产品要求越来越多,特别是各高校、研究所等单位对具有不同微纳结构的样品的需求也呈快速增长趋势。

[0003] 传统的制作纳微结构的方法大致包括如下几种:化学方法、飞秒激光方法、离子束方法、单点金刚石加工、印刷压印等。总体来说,这些方法要么周期长,产能低;要么成本高,致使纳微结构的价格昂贵,因此上述各种制作纳微结构的方法,限于制作成本或者制作周期的原因,难以满足一般的产品需求。

[0004] 在背景技术部分公开的上述信息仅用于加强对本公开的背景的理解,因此它可以包括不构成对本领域普通技术人员已知的现有技术的信息。

发明内容

[0005] 为解决以上现有技术的问题,本发明的目的在于提供一种制作周期短,且能降低制作成本的纳微结构件快速成型装置以及快速成型方法。

[0006] 根据本发明的一个方面,一种纳微结构件快速成型装置,包括底座、纳微装置和光源装置。所述底座上部设有用于盛放光敏胶的至少一个容置槽;纳微装置设置于所述底座上方,并可上下移动,所述纳微装置包括支撑部和设于所述支撑部下面的至少一个纳微模板,至少一个所述纳微模板分别与至少一个所述容置槽上下对正,所述纳微模板由透明材料制成,并且所述纳微模板的下面设有纳微结构;光源装置设置于所述纳微模板上方,所述光源装置包括顶板和设于所述顶板下面的光源,所述光源发出的光能透过所述纳微模板照射至所述光敏胶,使所述光敏胶固化。

[0007] 根据本发明的另一个方面,一种纳微结构件快速成型方法,其包括如下步骤:

[0008] 提供一能盛放光敏胶的底座;

[0009] 提供一透明的并具有纳微结构的纳微模板;

[0010] 提供一光源;

[0011] 使所述纳微模板从上至下压入所述光敏胶;

[0012] 使用所述光源透过所述纳微模板照射所述光敏胶使其固化,则固化后的所述光敏胶上呈现与所述的纳微结构相吻合的纳微结构。

[0013] 由上述技术方案可知,本发明的优点和有益技术效果在于:本发明纳微结构件快速成型装置由底座、纳微装置和光源装置组成,结构简单,成本低。底座内的容置槽内装有光敏胶,纳微装置中包括具有纳微结构的透明纳微模板,当纳微装置朝向底座移动直到透明纳微模板压入光敏胶中,则流动的光敏胶填充纳微模板的凹入部分而形成对应的纳微结构,再通过光源装置的光照射使光敏胶固化即可形成所需要的纳微结构件,工艺简单,效率

高,制作的纳微结构件的总体成本低。

附图说明

[0014] 图1是本发明纳微结构件快速成型装置一实施方式从一角度观察的立体结构示意图;

[0015] 图2是图1所示的纳微结构件快速成型装置从另一角度观察的立体结构示意图。

[0016] 图中:1、底座;11、底板;12、支撑板;2、纳微装置;21、纳微模板;22、围框;3、光源装置;31、顶板;32、LED灯;33、安装板;34、全反射透镜;4、支撑臂;5、导向柱。

具体实施方式

[0017] 现在将参考附图更全面地描述示例实施方式。然而,示例实施方式能够以多种形式实施,且不应被理解为限于在此阐述的实施方式;相反,提供这些实施方式使得本公开将全面和完整,并将示例实施方式的构思全面地传达给本领域的技术人员。图中相同的附图标记表示相同或类似的结构,因而将省略它们的详细描述。

[0018] 本发明中所述的“纳微结构”是指尺寸为纳米级和/或微米级的细微结构。

[0019] 如图1和图2所示,本发明纳微结构件快速成型装置包括底座1、纳微装置2光源装置3和支撑臂4。底座1一侧例如右侧以及光源装置3的一侧例如右侧分别安装于支撑臂4的上端部和下端部,这样由底座1、光源装置3和支撑臂4共同形成一类似“C”字形结构。

[0020] 底座1可以是一整体结构,例如是一厚度较厚的金属板,在该金属板上部开有用于盛放光敏胶100的容置槽,容置槽的深度可视所要制作的纳微结构的厚度而定,通常可以在0.1毫米~1.0毫米范围内,例如0.2毫米、0.4毫米、0.5毫米、0.8毫米等。容置槽的数量可以是一个,也可以是多个,多个容置槽的尺寸可以相同,也可以不同。容置槽的内表面是平整表面,优选为光学镜面,该光学镜面可以通过超精密加工技术而获得的金属表面,比如用铜、镍铜、不锈钢或者铝合金等材料获得的具有镜面效果的光学表面。

[0021] 在其他实施方式中,底座1也可以是多个结构的组合结构,例如底座1包括底板11和支撑板12,这种情况下容置槽可开设于支撑板12上,则底板11可以是一个具有平整上表面的平板状例如一矩形板,支撑板12安装于底板11的平整表面上。支撑板12可以通过焊接等方式固定安装于底板11。在另外一些实施方式中,支撑板12也可以是可拆卸地安装于底板11,这时,可以根据所要制作的纳微结构的尺寸等因素更换不同大小的支撑板12。

[0022] 此外,组合结构的底座1也可以包括一块底板11和多块支撑板12,多块支撑板12的尺寸可以相同也可以不同,每块支撑板12上开设一个容置槽。这时可以同时制作多个相同尺寸或不同尺寸的纳微结构,从而进一步提升制作效率。

[0023] 当采用组合结构的底座1时,底板11和支撑板12可以采用不同的材料制成,例如支撑板12由铜、镍铜、不锈钢、铝合金或其他金属材料制成,而底板11可以用塑胶材料,有利于降低本发明的制作成本。

[0024] 纳微装置2设置于底座1上方,并可上下移动。详细来说,纳微装置2包括支撑部和设于支撑部下面的纳微模板21,优选地,纳微模板21可拆卸地安装于支撑部上,以方便更换,从而制作不同面型结构的纳微结构。纳微模板21由透明材料制成,例如由玻璃、塑料、石英或者其他透光的材料制成。纳微模板21的下面设有纳微结构(图未示)。其中纳微模板21

上的纳微结构可以是采用光刻技术、离子束技术、飞秒激光加工技术或者超精密加工技术等现有技术获得,这种具有纳微结构的纳微模板21可以是多次重复使用的。在底座1包括多块支撑板12情况下,相应地,纳微装置2也包括多个纳微模板21。

[0025] 在该实施方式中,纳微装置2的支撑部是由四条边首尾连接而成的矩形围框22,纳微模板21安装于围框22内。在其他一些实施方式中,围框22不限于矩形,其也可以是圆形、椭圆形等其他形状。此外,纳微装置2的支撑部也可以由平板等其他结构代替。

[0026] 纳微装置2包括支撑部和设于支撑部下面的纳微模板21

[0027] 底座1的一侧邻近支撑臂4安装有导向柱5,导向柱5可以固定于底座1的支撑板12的一侧例如右侧,进一步地,导向柱5垂直支撑板12。纳微装置2的矩形围框22的一侧通过滑动配合件例如滑块可滑动地安装于导向柱5,纳微装置2可以很灵活地沿着导向柱5上下移动,从而保证纳微模板21可以很好地与光敏胶100接触并紧密结合。由于导向柱5垂直于支撑板12,所以纳微装置2在上下移动过程中可以保持与支撑板12平行而不至于偏斜。

[0028] 光源装置3设置于纳微模板21上方,光源装置3可以包括顶板31和设于顶板31下面的光源,光源发出的光能透过纳微模板21照射至光敏胶100,使光敏胶100固化。光源装置3的光源优选为包括多个均匀布置的紫外LED灯32,可以是高功率的也可以是低功率的,紫外LED灯32的功率在0.5瓦~10瓦范围内均是可行的,例如1瓦、3瓦、4瓦、7瓦、8瓦等。用于光源装置3的供电电源既可以采用电池等直流电,也可以采用交流电源。光源装置3的光强可以很方便地进行调整,通过电流恒定限制来获得不同光强的输出,从而调整制作纳微结构的制作时间。

[0029] 在一实施方式中,光源装置3还包括光路准直组件,其设于光源装置3的顶板31与纳微装置2之间。该光路准直组件使得透过光路准直组件的光能够均匀并平行出射。举例来说,光路准直组件可以包括安装板33和均匀设置于安装板33上的多个具有全反射功能的全反射透镜(Total Internal Reflection,简称TIR透镜)34,经过全反射透镜34准直后可以获得均匀性很高的紫外光输出,例如可以获得均匀性达95%以上的均匀照射光束,从而提高了光源的利用效率,同时有利于提升所制作的纳微结构的质量。

[0030] 在一些实施方式中,本发明的纳微结构件快速成型装置还包括控制单元,该控制单元用于控制纳微模板21上下移动,和/或控制流经光源的电流强度,和/或控制紫外光源打开和关闭,等等,以实现自动化成型,当然在不具有控制单元情况下,也可以通过手动方式来制作纳微结构件。

[0031] 本发明中的支撑臂4可以制成中空的,光源装置3的供给电源、控制单元等均可以设置于支撑臂4内,从而使得本发明结构紧凑、美观。

[0032] 本发明纳微结构件快速成型方法一实施方式,包括如下步骤:

[0033] 提供一能盛放光敏胶100的底座1;

[0034] 提供一透明的并具有纳微结构的纳微模板21;

[0035] 提供一光源,例如紫外光源;

[0036] 使纳微模板21从上至下压入光敏胶100,其中压力值可以在10牛顿~100牛顿之间,例如20牛顿、30牛顿、50牛顿、80牛顿等;

[0037] 使用光源透过纳微模板21照射光敏胶100使其固化,则固化后的光敏胶100上呈现与所述纳微结构相吻合的纳微结构。其中光源照射光敏胶100的光照射时间可以3秒~15秒

之间,光照强度可以在0.5瓦~10瓦之间,例如1瓦、2瓦、5瓦、8瓦等。

[0038] 由本发明的纳微结构件快速成型装置或者纳微结构件快速成型方法制作而成的纳微结构件可以是呈薄片状的纳微结构件,或者是带有纳微结构呈块状的纳微结构块,等等,可广泛应用于一般的产品或者用作实验室样品。

[0039] 虽然本说明书中使用相对性的用语,例如“上”“下”来描述图标的一个组件对于另一组件的相对关系,但是这些术语用于本说明书中仅出于方便,例如根据附图中的示例的方向。能理解的是,如果将图标的装置翻转使其上下颠倒,则所叙述在“上”的组件将会成为在“下”的组件。当某结构在其它结构“上”时,有可能是指某结构一体形成于其它结构上,或指某结构“直接”设置在其它结构上,或指某结构通过另一结构“间接”设置在其它结构上。用语“第一”、“第二”和“第三”等仅作为标记使用,不是对其对象的数量限制。

[0040] 本权利要求书中,用语“一个”、“一”、“”和“至少一个”用以表示存在一个或多个要素/组成部分/等;用语“包含”、“包括”和“具有”用以表示开放式的包括在内的意思并且是指除了列出的要素/组成部分/等之外还可存在另外的要素/组成部分/等。

[0041] 应可理解的是,本发明不将其应用限制到本说明书提出的部件的详细结构和布置方式。本发明能够具有其他实施方式,并且能够以多种方式实现并且执行。前述变形形式和修改形式落在本发明的范围内。应可理解的是,本说明书公开和限定的本发明延伸到文中和/或附图中提到或明显的两个或两个以上单独特征的所有可替代组合。所有这些不同的组合构成本发明的多个可替代方面。本说明书的实施方式说明了已知用于实现本发明的最佳方式,并且将使本领域技术人员能够利用本发明。

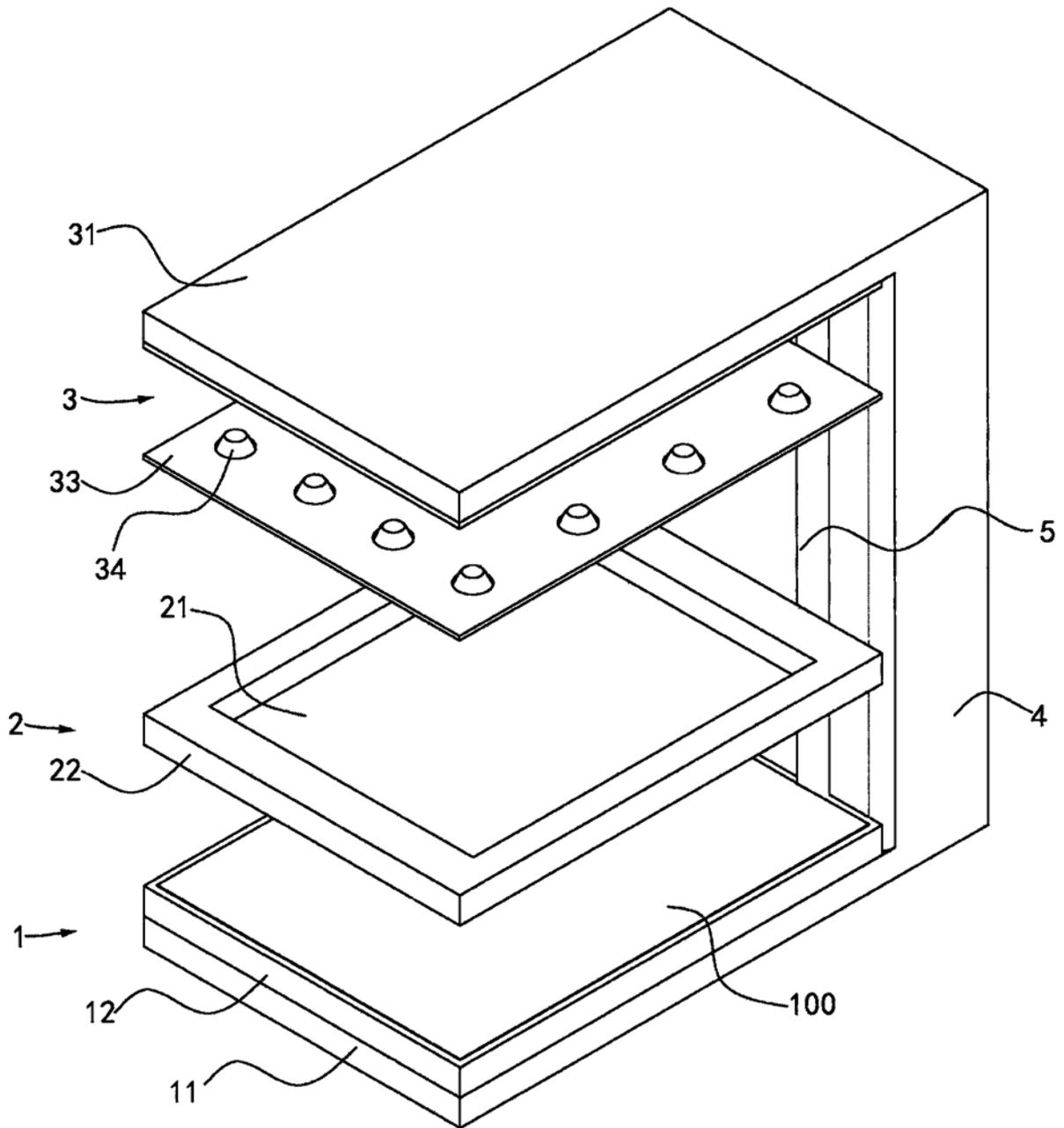


图1

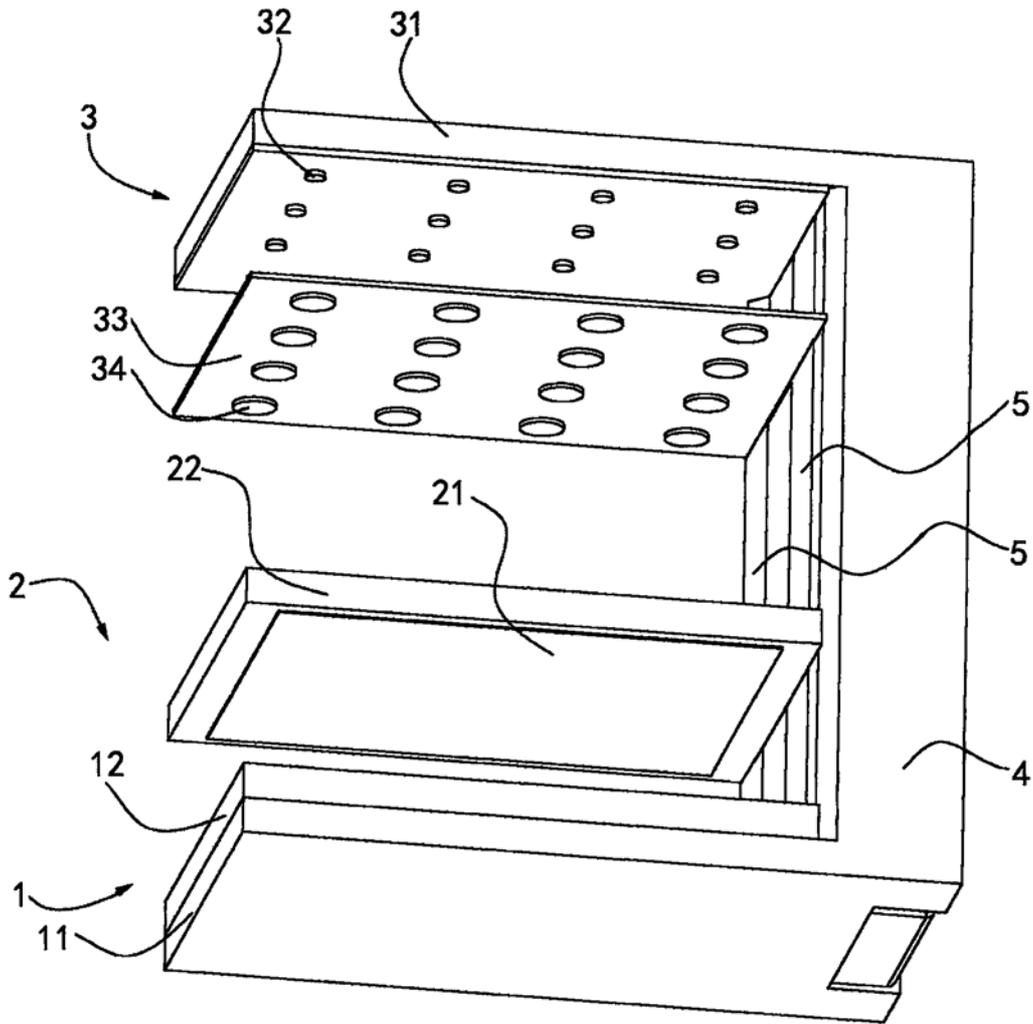


图2