



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104772908 B

(45) 授权公告日 2024.05.03

(21) 申请号 201510212468.1

B33Y 50/02 (2015.01)

(22) 申请日 2015.04.28

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104772908 A

CA 2780317 A1, 2011.05.26

CN 203994734 U, 2014.12.10

JP 2005181412 A, 2005.07.07

(43) 申请公布日 2015.07.15

JP 2009169286 A, 2009.07.30

JP H07290578 A, 1995.11.07

(73) 专利权人 深圳市宝迪斯科技有限公司
地址 518000 广东省深圳市龙岗区坂田街
道杨美上段一巷七号三楼306

US 2005058837 A1, 2005.03.17

US 2010245995 A1, 2010.09.30

US 2013292862 A1, 2013.11.07

(72) 发明人 刘彦君 蒋程宇

US 5139711 A, 1992.08.18

US 7128866 B1, 2006.10.31

(74) 专利代理机构 深圳卓正专利代理事务所
(普通合伙) 44388

WO 2013015518 A1, 2013.01.31

JP 2013067019 A, 2013.04.18

专利代理师 万正平

JP 2015079214 A, 2015.04.23

(51) Int. Cl.

B29C 64/135 (2017.01)

US 2005122583 A1, 2005.06.09

B29C 64/20 (2017.01)

US 2009020901 A1, 2009.01.22

B29C 64/25 (2017.01)

US 2012007853 A1, 2012.01.12

B29C 64/245 (2017.01)

US 2013075954 A1, 2013.03.28

B29C 64/255 (2017.01)

US 2016198576 A1, 2016.07.07

B29C 64/264 (2017.01)

US 4644805 A, 1987.02.24

B29C 64/30 (2017.01)

CN 204585858 U, 2015.08.26

(续)

B29C 64/393 (2017.01)

审查员 郭硕

B33Y 30/00 (2015.01)

权利要求书1页 说明书6页 附图19页

B33Y 40/00 (2020.01)

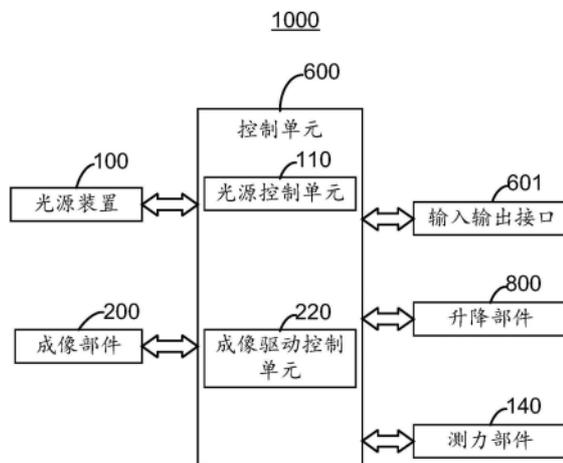
(54) 发明名称

压而损伤。

一种SLA型三维打印机

(57) 摘要

本发明公开了一种SLA型三维打印机。该SLA型三维打印机包括用于容纳光敏树脂的承载体、用于以透光的形式展现二维图像的液晶面板、用于向上方发出穿过所述二维图像所对应的区域以使所述光敏树脂固化的光源装置、驱动已固化的光敏树脂升降的升降部件以及用于控制所述液晶面板、所述光源装置及所述升降部件的控制单元。其中,所述SLA型三维打印机还包括测力部件,所述测力部件位于所述承载体的下方。本发明的SLA型三维打印机至少可以防止液晶面板被



CN 104772908 B

[转续页]

[接上页]

(56) 对比文件

CN 203864020 U,2014.10.08	JP 2000006249 A,2000.01.11
CN 203766033 U,2014.08.13	JP 2011000789 A,2011.01.06
US 2009196946 A1,2009.08.06	JP H0976353 A,1997.03.25
CN 204160777 U,2015.02.18	US 2015022881 A1,2015.01.22
CN 101770849 A,2010.07.07	US 2015064298 A1,2015.03.05
CN 1932302 A,2007.03.21	US 2016067925 A1,2016.03.10
CN 203063128 U,2013.07.17	WO 2008120516 A1,2008.10.09
	WO 9600422 A1,1996.01.04

1. 一种SLA型三维打印机,其特征在于,所述SLA型三维打印机包括用于容纳光敏树脂的承载体、用于以透光的形式展现二维图像的液晶面板、用于向上发出穿过所述二维图像所对应的区域以使所述光敏树脂固化的光源装置、驱动已固化的光敏树脂升降的升降部件以及用于控制所述液晶面板、所述光源装置及所述升降部件的控制单元,其中,所述SLA型三维打印机还包括测力部件,所述测力部件位于所述承载体的下方,所述用于容纳光敏树脂的承载体包括承载主体及柔性膜,所述柔性膜张设在所述承载主体的底部,所述SLA型三维打印机具有面板固定结构,所述面板固定结构包括第一嵌板、第二嵌板和安装基板,所述第一嵌板具有第一开口,所述第二嵌板具有第二开口,所述液晶面板装卡在所述第一开口上,所述测力部件安装在所述第二嵌板上,第二嵌板安装在所述安装基板上,所述第一嵌板和所述第二嵌板为玻璃纤维板或碳纤维板,所述安装基板为钢板或铝板。

2. 根据权利要求1所述的SLA型三维打印机,其特征在于,所述SLA型三维打印机还包括用于对所述液晶面板进行散热的散热部件,所述散热部件包括风机及扰流装置,所述风机设置在所述液晶面板的侧部,所述扰流装置设置在所述液晶面板与所述光源装置之间以强迫气流接触所述液晶面板的底面,上述风机包括第一排气扇、第二排气扇、第一吸气扇、第二吸气扇,第一排气扇、第二排气扇设置在液晶面板的前侧;第一吸气扇、第二吸气扇设置在液晶面板的后侧,第一排气扇、第二排气扇用于将内部气体排放出去,第一吸气扇、第二吸气扇用于从外面吸入空气,所述扰流装置包括多个第一方向导风组件及多个第二方向导风组件,所述多个第一方向导风组件用于将气流朝第一方向引导,所述多个第二方向导风组件用于将气流朝第二方向引导,所述第一方向与所述第二方向相交,所述光源装置包括具有多个隔间的框体和位于所述多个隔间内的多个发光单元,所述多个第一方向导风组件及所述多个第二方向导风组件一体地形成在所述框体的上表面上,各第一方向导风组件由第一导流板和第二导流板构成;各第二方向导风组件由第三导流板和第四导流板构成,第一导流板、第二导流板、第三导流板和第四导流板为平板或曲面板。

一种SLA型三维打印机

技术领域

[0001] 本发明属于SLA(Stereo Lithography Apparatus:立体光固化造型)技术领域。具体而言,本发明涉及一种SLA型三维打印机。

背景技术

[0002] 快速成型是20世纪80年代末期产生和发展起来的一种新型制造技术,是计算机辅助设计(CAD)、计算机辅助制造(CAM)、计算机数字控制(CNN)、激光、新材料、精密伺服等多项技术的发展和综合。已知的RP(Rapid Prototyping:快速成型)方法包括SLA(Stereo Lithography Apparatus:立体光固化造型)、LOM(Laminated Object Manufacturing:分层实体制造)、SLS(Selective Laser Sintering:选择性激光烧结)、FDM(Fused Deposition Modeling:熔融沉积造型)、3DP(Three Dimension Printing:三维打印)、和SGC(Solid Ground Curing:固基光敏液相)。

[0003] 在以上RP(Rapid Prototyping)方法中,发展较快、应用较广的是SLA。SLA的光固化成型的原理是:光源发出的光线向上方穿过液晶面板上的二维图像(透光区域),照射光敏材料,利用流体状态的光敏树脂在光照下发生光聚合反应的特点,使流体状态的光敏树脂固化成型。当一层曝光完成固化后,再进行下一层的曝光,新固化的一层牢固地粘在前一层上,如此重复直到整个零件制造完毕。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于,提供一种SLA型三维打印机,其可以防止液晶面板被压而损伤。

[0005] 本发明通过如下技术方案实现:一种SLA型三维打印机,所述SLA型三维打印机包括用于容纳光敏树脂的承载体、用于以透光的形式展现二维图像的液晶面板、用于向上方发出穿过所述二维图像所对应的区域以使所述光敏树脂固化的光源装置、驱动已固化的光敏树脂升降的升降部件以及用于控制所述液晶面板、所述光源装置及所述升降部件的控制单元,其中,所述SLA型三维打印机还包括测力部件,所述测力部件位于所述承载体的下方。

[0006] 作为上述技术方案的进一步改进SLA型三维打印机,所述用于容纳光敏树脂的承载体包括承载主体及柔性膜,所述柔性膜张设在所述承载主体的底部,所述测力部件安装在所述柔性膜的底面上。

[0007] 作为上述技术方案的进一步改进SLA型三维打印机,所述SLA型三维打印机具有面板固定结构,所述面板固定结构包括面板安装板和安装基板,所述液晶面板装卡在所述面板安装板内,所述测力部件安装在所述面板安装板上,所述面板安装板安装在所述安装基板上。

[0008] 作为上述技术方案的进一步改进SLA型三维打印机,所述SLA型三维打印机具有面板固定结构,所述面板固定结构包括第一嵌板、第二嵌板和安装基板,所述第一嵌板具有第一开口,所述第二嵌板具有第二开口,所述液晶面板装卡在所述第一开口上,所述测力部

件安装在所述第二嵌板上,第二嵌板安装在所述安装基板上。

[0009] 作为上述技术方案的进一步改进SLA型三维打印机,所述第一嵌板和所述第二嵌板为玻璃纤维板或碳纤维板,所述安装基板为钢板或铝板。

[0010] 作为上述技术方案的进一步改进SLA型三维打印机,所述SLA型打印机还包括用于对所述液晶面板进行散热的散热部件。

[0011] 作为上述技术方案的进一步改进SLA型三维打印机,所述散热部件包括风机及扰流装置,所述风机设置在所述液晶面板的侧部,所述扰流装置设置在所述液晶面板与所述光源装置之间以强迫气流接触所述液晶面板的底面。

[0012] 作为上述技术方案的进一步改进SLA型三维打印机,上述风机包括第一排气扇、第二排气扇、第一吸气扇、第二吸气扇,第一排气扇、第二排气扇设置在液晶面板的前侧;第一吸气扇、第二吸气扇设置在液晶面板的后侧,第一排气扇、第二排气扇用于将内部气体排放出去,第一吸气扇、第二吸气扇用于从外面吸入空气。

[0013] 作为上述技术方案的进一步改进SLA型打印机,所述扰流装置包括多个第一方向导风组件及多个第二方向导风组件,所述多个第一方向导风组件用于将气流朝第一方向引导,所述多个第二方向导风组件用于将气流朝第二方向引导,所述第一方向与所述第二方向相交。

[0014] 作为上述技术方案的进一步改进SLA型打印机,所述光源装置包括具有多个隔间的框体和位于所述多个隔间内的多个发光单元,所述多个第一方向导风组件及所述多个第二方向导风组件一体地形成在所述框体的上表面上,各第一方向导风组件由第一导流板和第二导流板构成;各第二方向导风组件由第三导流板和第四导流板构成,第一导流板、第二导流板、第三导流板和第四导流板为平板或曲面板。

[0015] 实施本发明的有益效果是:

[0016] (1) 本发明的SLA型三维打印机包括测力部件,可以防止液晶面板被压而损伤;

[0017] (2) 本发明的SLA型三维打印机包括测力部件,可以通过测力部件实时监测承载体内液态光敏树脂的量;

[0018] (3) 本发明的SLA型三维打印机包括测力部件,当通过测力部件检测出施加在承载体上的作用力突变例如突然变大时,立即通报异常,避免发生故障。

附图说明

[0019] 图1是根据本发明的一个实施方式的SLA型三维打印机的外形的正面示意图;

[0020] 图2是图1的SLA型三维打印机的概念图;

[0021] 图3是图1的SLA型三维打印机的立体示意图;

[0022] 图4是图1的SLA型三维打印机的主要部分的截面示意图,其移除了外壳;

[0023] 图5是图1的SLA型三维打印机的承载体的分解剖面示意图;

[0024] 图6是图1的SLA型三维打印机的光源装置的面板固定结构的立体示意图;

[0025] 图7是图1的SLA型三维打印机的光源装置的液晶面板的平面示意图;

[0026] 图8是图1的SLA型三维打印机的光源装置的面板固定结构的另一立体示意图;

[0027] 图9是图1的SLA型三维打印机的光源装置的面板固定结构的再一立体示意图;

[0028] 图10是图1的SLA型三维打印机的光源装置的面板固定结构的又一立体示意图;

- [0029] 图11是图10中面板固定结构的剖面示意图；
- [0030] 图12是图1的SLA型三维打印机的示意电气构成框图；
- [0031] 图13是本发明的SLA型三维打印机的另一示意电气构成框图；
- [0032] 图14是图1的SLA型打印机的光源装置的框体的立体示意图；
- [0033] 图15是图1的SLA型打印机的光源装置的框体的另一立体示意图；
- [0034] 图16是图1的SLA型打印机的光源装置的框体的再一立体示意图；
- [0035] 图17是图14中A处放大图；
- [0036] 图18是图1的SLA型打印机的光源装置的框体的又一立体示意图,其显示了扰流装置的另一实施方式；
- [0037] 图19是图18中B处放大图；
- [0038] 图20是显示了扰流装置的再一实施方式；
- [0039] 图21是根据本发明的另一实施方式的SLA型打印机的底部结构的示意图,其显示了风机的配置方式。

实施方式

[0040] 以下结合附图对本发明的具体实施方式进行进一步的说明。

[0041] 本文中,用语“上方”、“底面”、“顶面”、“上表面”是基于 SLA 型打印机在使用状态下而言的。

[0042] 如图1、图2、图12所示,SLA型打印机1000包括用于容纳光敏树脂400的承载体300、用于以透光的形式展现二维图像的液晶面板200、用于向上方发出穿过所述二维图像所对应的区域以使所述光敏树脂400固化的光源装置100、驱动已固化的光敏树脂400升降的升降部件800以及用于控制所述液晶面板200、所述光源装置100及所述升降部件800的控制单元600。其中,所述SLA型三维打印机还包括测力部件140。所述测力部件140位于所述承载体300的下方。

[0043] 光源装置100、液晶面板200、承载体300、升降部件800配置在外壳900内。

[0044] 如图12所示,控制单元600由CPU(Central Processing Unit,中央处理单元)、ROM(Read Only Memory 只读存储器)、RAM(Random Access Memory 随机存储器)以及与相互电连接的各部件进行各种信号的收发的输入输出接口601等构成。控制单元600负责SLA型打印机1000的整体的动作控制。ROM 存储 SLA 型打印机 1000 的基本工作的工作程序。RAM 用作 SLA 型打印机 1000 的工作区域等。控制单元 600 包括光源控制单元110和成像驱动控制单元220。

[0045] 在本实施例的SLA型打印机 1000的组装状态下,光源装置100、液晶面板200以及承载体300在上下方向上依次贴合,结构紧凑。液晶面板200位于光源装置100和承载体300之间。光源装置100发出的光线经过液晶面板200抵达承载体300,照射在光敏树脂 400 上。

[0046] 如图2及图14所示,所述光源装置100由多个发光单元130阵列而成。其中,发光单元130的数量可以依据光固化成型的精细要求而定。光固化成型的精细度与发光单元130的数量成正比例。所述光源装置100具有框体120。如图14所示,多个发光单元130形成在框体 120 的各隔间(compartment)131内。所述多个发光单元130的每一发光单元均包括至少一个发光体(emitter)132及准直器(collimiter)134。

[0047] 光源控制单元110与所述多个发光单元130电性连接。光源控制单元110用于控制多个发光单元130的每一发光单元。由此,可以通过光源控制单元110控制多个发光单元130的每一发光单元,使得仅液晶面板200展现的二维图像正下方的发光单元点亮,而二维图像正下方之外的其他发光单元熄灭。这样,可以一方面可以进一步减少杂散光的量,一方面可以节省电力。

[0048] 本实施例中,所述液晶面板200为TFT液晶显示屏,例如单色TFT液晶显示屏或彩色TFT(Thin Film Transistor)液晶显示屏。TFT液晶显示屏具有高速度、高亮度、高对比度的优点。当然,本发明不限于此,所述液晶面板200也可以其他种类的液晶显示屏,例如扭转式向列型(Twisted Nematic;TN)液晶显示屏、超扭转式向列型(Super Twisted Nematic;STN)液晶显示屏。成像驱动控制单元220对所述液晶面板200的各像素进行驱动,展现出所希望的二维图像。二维图像所对应的区域为透明区域。光线可以穿过二维图像所对应的区域。而且,光线不能够穿过二维图像所对应的区域之外的区域。

[0049] 如图 所示,在需要形成一花瓶形状的层时,成像驱动控制单元220对所述液晶面板200的各像素进行驱动,展现出花瓶形状的二维图像(二维图像区域240所表示的图像)。二维图像区域240为透光状态,而二维图像区域240之外的区域230为不透光状态。光源装置100发出的光线均匀穿过二维图像区域240,使所述光敏树脂400发生光聚合反应而固化成型,形成一花瓶形状的层。

[0050] 如图6所示,所述SLA型三维打印机具有面板固定结构。所述面板固定结构包括面板安装板和安装基板144。所述液晶面板200嵌装在所述面板安装板内,所述测力部件140安装在所述面板安装板上。所述面板安装板安装在所述安装基板144上。

[0051] 如图8、图9、图10 所示,所述SLA 型三维打印机具有面板固定结构。所述面板固定结构包括第一嵌板142、第二嵌板146和安装基板144。所述第一嵌板142具有第一开口143。所述第二嵌板146具有第二开口 145。所述第一开口143的平面面积大于所述液晶面板 200的平面面积。所述第二开口145的平面面积小于所述液晶面板200的平面面积。所述液晶面板200位于所述第一开口143内。如图10所示,所述测力部件140安装在所述第二嵌板146上。第二嵌板146安装在所述安装基板 144上。

[0052] 如图 5 所示,所述用于容纳光敏树脂的承载体 300 包括承载主体 301 及柔性膜 320,所述柔性膜 320 固定在所述承载主体 301 的底部。其中,所述柔性膜 320 可以通过超声波焊接、粘接等方式固定在所述承载主体 301 的底部。

[0053] 本实施例的用于容纳光敏树脂的承载体 300 包括外夹持体 310、内夹持体 330 及柔性膜 320。其中,外夹持体 310 与内夹持体 330 的组合相当于图 4 所示的实施例中的承载主体 301。所述柔性膜 320 的侧部 324 夹持在所述外夹持体 310 的内周壁 312 与所述内夹持体 330 的外周壁 332 之间。所述内夹持体 330 的内周壁 334 与所述柔性膜 320 的底部 322 共同形成容纳光敏树脂的空间 340。在进行 3D 打印时,光敏树脂 400 容纳在空间 340 内,并由柔性膜 320 的底部 322 承载。

[0054] 其中,所述外夹持体 310 优选为塑料件。所述内夹持体 330 也优选为塑料件。所述柔性膜 320 优选为透明塑料件,例如透明树脂件或柔性亚克力等。在本实施例中,所述外夹持体 310 和所述内夹持体 330 均为圆筒状。

[0055] 在本申请的用于容纳光敏树脂的承载体 300 中,外夹持体 310 与内夹持体

330 可以高度相等,也可高度不等。外夹持体 310 的高度可以大于内夹持体 330 的高度。外夹持体 310 的高度也可以小于内夹持体 330 的高度。

[0056] 如图 5 所示,所述外夹持体 310 的内周壁 312 与所述内夹持体 330 的外周壁 332 之间的距离略小于所述柔性膜 320 的厚度。由此,通过将所述柔性膜 320 放置在所述外夹持体 310 与内夹持体 330 之间,然后使内夹持体 330 与外夹持体 310 相互靠近,将柔性膜 320 的侧部 324 固定在所述外夹持体 310 的内周壁 312 与所述内夹持体 330 的外周壁 332 之间,且所述柔性膜 320 的底部 322 张紧。由此,所述内夹持体 330 的内周壁 334 与所述柔性膜 320 的底部 322 共同形成容纳光敏树脂的空间 340。因此,用于容纳光敏树脂的承载体 300 的组装工序简单方便。

[0057] 本实施例中,升降部件800为丝杆传动机构。升降部件 800 包括驱动马达、丝杆、固连块 500。驱动马达由控制单元 600 控制。驱动马达用于驱动丝杆转动。固连块500与丝杆连接。当驱动马达驱动丝杆转动时,固连块 500 沿丝杆上下运动。

[0058] 在典型的3D打印过程中,首先,向承载体300内注入流体状态的光敏树脂400;然后,以透光的形式在液晶面板 200 上展现二维图形;接着,点亮面光源形式的光源装置 100 的发光单元 130,使光线经过液晶面板 200 的透光部分照射承载体 300 中的光敏树脂,使光敏树脂形成一固化层,已固化的光敏树脂 400 粘接在固连块 500 的底面上;通过升降部件 800 的固连块 500 提升已固化的光敏树脂 400,直到所有的截面已完成成型。

[0059] 如图 13 所示,本发明的 SLA 型打印机 1000A 还可以包括散热部件 160。散热部件 160 例如可以为风冷式散热部件或液冷式散热部件等。或者,散热部件 160 向外壳 900 内供应 20℃至 30℃的冷气,对液晶面板 200 进行降温。

[0060] 例如,所述散热部件将液晶面板 200 的温度保持在 100℃以下。优选地,所述散热部件将液晶面板 200 的温度保持在 60℃以下。更优选地,所述散热部件将液晶面板 200 的温度保持在 20℃至 30℃之间。

[0061] 此外,在 3D 打印过程中,液晶面板 200 自身工作产生热量,而且光源装置 100 也会产生大量的热。由此,所述散热部件 160 设置成对所述液晶面板 200 的底面进行散热。优选的是,所述散热部件 160 设置成对所述液晶面板 200 的底面和顶面进行散热。

[0062] 在本实施例中,所述散热部件 160 包括风机 141 及扰流装置 150。如图 14 至图 21 所示。所述风机 141 可以设置在所述液晶面板 200 的侧部,强迫外壳 900 内外的空气发生交换。所述扰流装置 150 设置在所述液晶面板 200 与所述光源装置 100 之间以强迫气流接触所述液晶面板 200 的底面。

[0063] 如图 21 所示,风机 141 包括第一排气扇 142、第二排气扇 144、第一吸气扇 146、第二吸气扇 148。第一排气扇 142、第二排气扇 144 设置在液晶面板的前侧;第一吸气扇 146、第二吸气扇 148 设置在液晶面板的后侧。其中,第一排气扇 142、第二排气扇 144 用于将内部气体排放出去,第一吸气扇 146、第二吸气扇 148 用于从外面吸入空气。而且,在所述液晶面板与所述光源装置之间形成风道,借助扰流装置,强迫气流接触所述液晶面板的底面,对所述液晶面板进行良好的散热。

[0064] 如图 17 所示,所述扰流装置 150 包括多个第一方向导风组件 151 及多个第二方向导风组件 153。所述多个第一方向导风组件 151 用于将气流朝第一方向 W1 引导。

所述多个第二方向导风组件 153 用于将气流朝第二方向 W2 引导。其中,所述 第一方向 W1 与所述第二方向 W2 相交。在另外一个实施例中,所述第一方向 W1 与 所述第二方向 W2 相互垂直。由此,扰流装置 150 可以强迫不同层的气流均匀混合,打破热流边界层,更好地对所述液晶面板 200 的底面进行散热。

[0065] 如上所述,所述光源装置 100 包括具有多个隔间 131 的框体 120 和位于所述 多个隔间 131 内的多个发光单元 130。本实施例中,如图 17 所示,所述多个第一方向导 风组件 151 及所述多个第二方向导风组件 153 一体地形成在所述框体 120 的上表面 上。换言之,框体 120、所述多个第一方向导风组件 151 及所述多个第二 方向导风组件 153 为一体件。

[0066] 如图 17 所示,各第一方向导风组件 151 由第一导流板 152 和第二导流板 154 构成。如图 8、图 9、图 10 所示,各第二方向导风组件 153 由第三导流板 156 和第四导 流板 158 构成。由此,可以以简单的结构形成第一方向导风组件 151 和第 二方向导风组 件 153,降低成本。

[0067] 在本实施例中,所述第一导流板 152 与所述框体 120 的上表面 122 的倾斜角 度不同于所述第二导流板 154 与所述框体 120 的上表面 122 的倾斜角度。所述第三导 流板 156 与所述框体 120 的上表面 122 的倾斜角度不同于所述第四导流板 158 与所 述框体 120 的上表面 122 的倾斜角度。由此,可以强迫不同层的气流更均匀 地混合,液 晶面板 200 的底面与空气充分接触,以增强热交换的效果。

[0068] 图 18 和图 19 显示了扰流装置的另一实施方式。其中,所述扰流装置 150b 包 括多个第一方向导风组件 151b 及多个第二方向导风组件 153b。各第一方向导风组件 151b 由第一导流板 152b 和第二导流板 154b 构成。各第二方向导风组件 153b 由第三 导流板 156b 和第四导流板 158b 构成。与图 17 所示的实施例不同的是,第 一导流板 152b 和第二导流板 154b 在形状和大小上均有所不同,第三导流板 156b和第四导流板 158b 在形状和大小上均有所不同。由此,可以效果更佳地强迫不同 层的气流更均匀地混 合,液晶面板 200 的底面与空气充分接触,以增强热交换的效果。

[0069] 图 20 显示了扰流装置的再一实施方式。其中,所述扰流装置 150c 包括多个 第一方向导风组件 151c 及多个第二方向导风组件 153c。各第一方向导风组件 151c 由第 一导流板 152c 和第二导流板 154c 构成。各第二方向导风组件 153c 由第三导 流板 156c 和第四导流板 158c 构成。在上述扰流装置的实施例中,第一导流板 152、第二导流 板 154、第三导流板 156 和第四导流板 158 为平板。与上述扰流装置的实 施例不同的是,第一导流板 152c 和第二导流板 154c 是曲面板,第三导流板 156c 和第四导流板 158c 是曲面板。由此,可以效果更佳地强迫不同层的气流更均匀地 混合,液晶面板 200 的底面与空气充分对流接触,以增强热交换的效果。

[0070] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不 脱离本发明的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本 发明的范围由权利要求及其等同物限定。

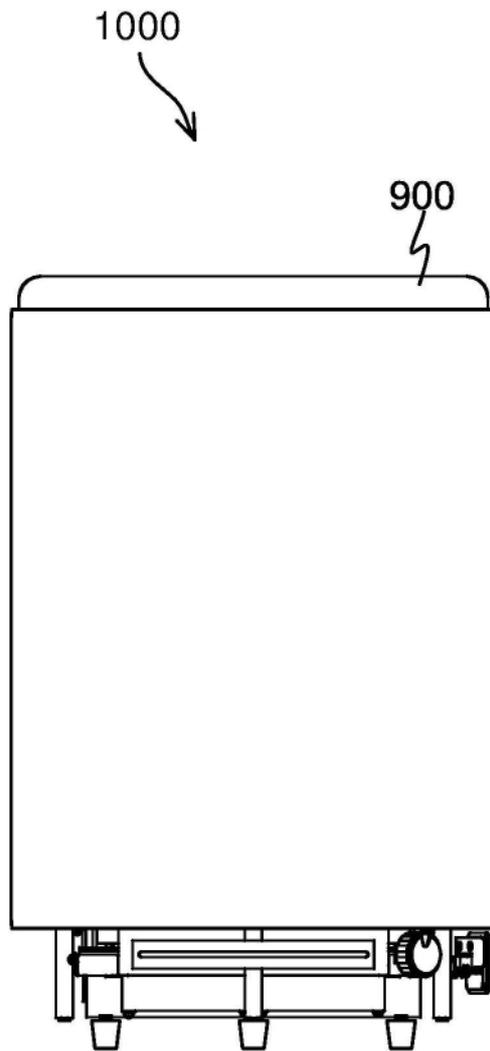


图1

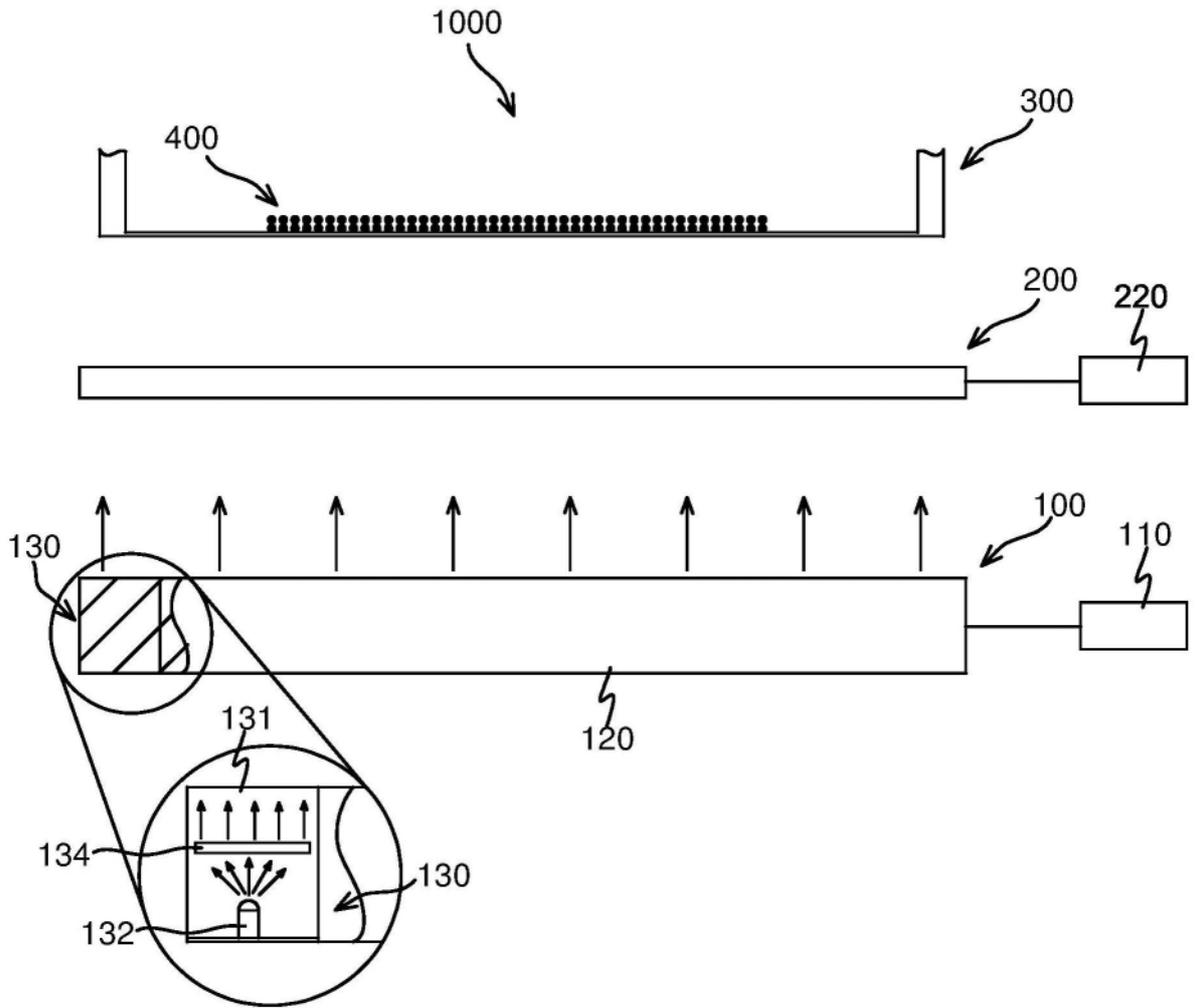


图2

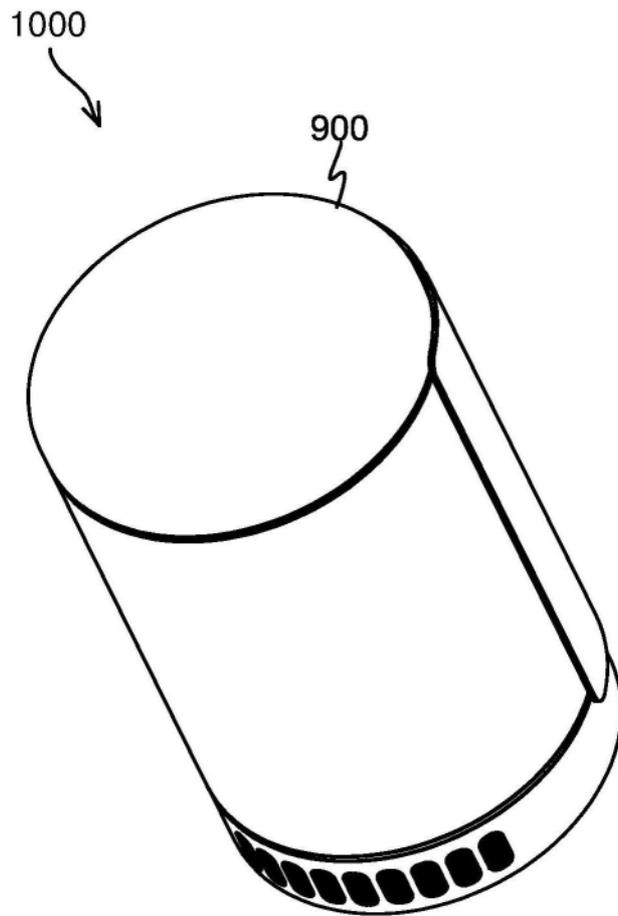


图3

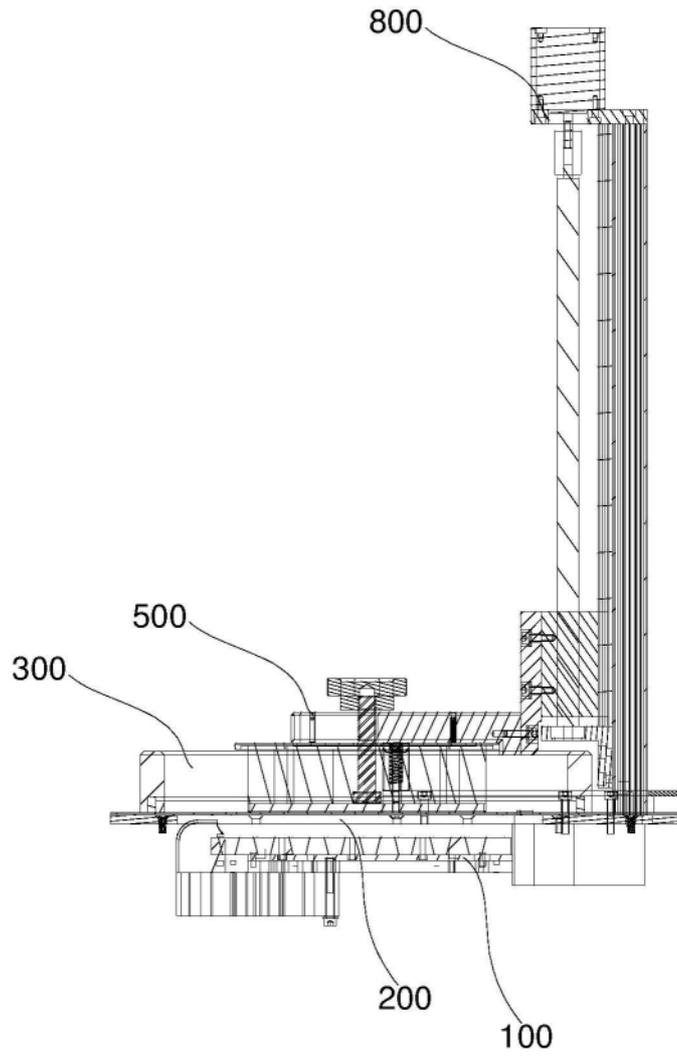


图4

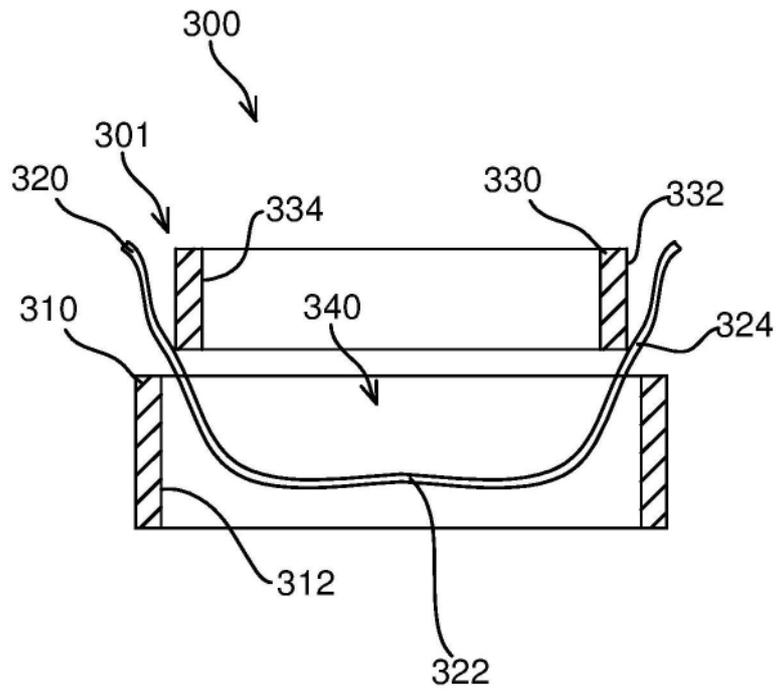


图5

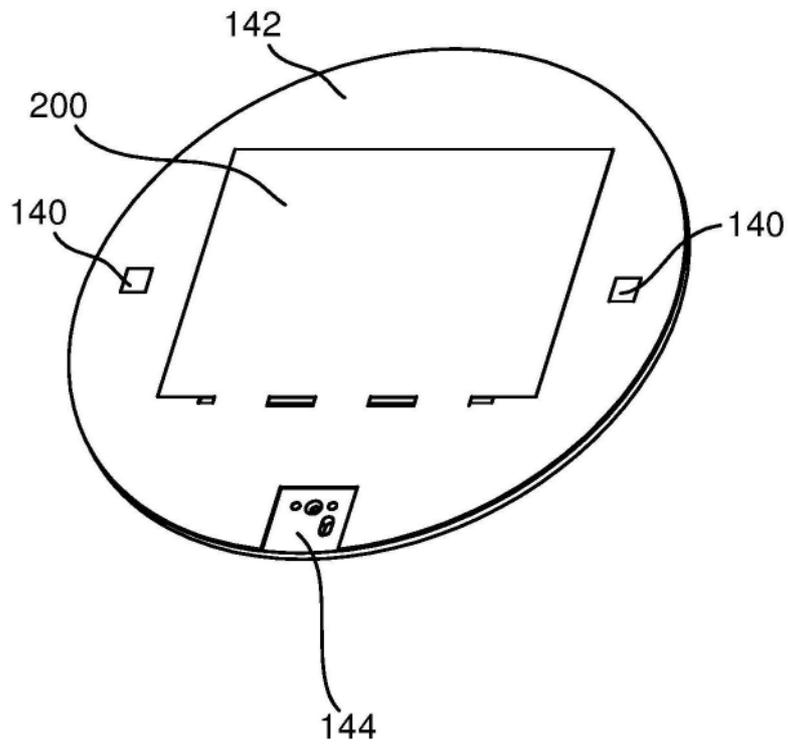


图6

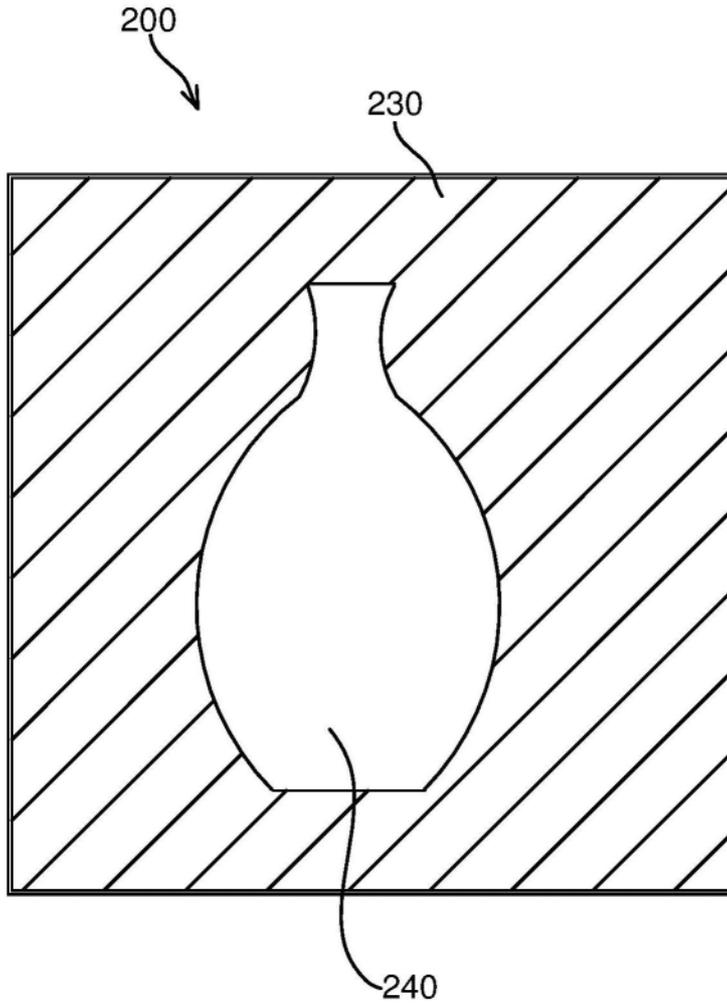


图7

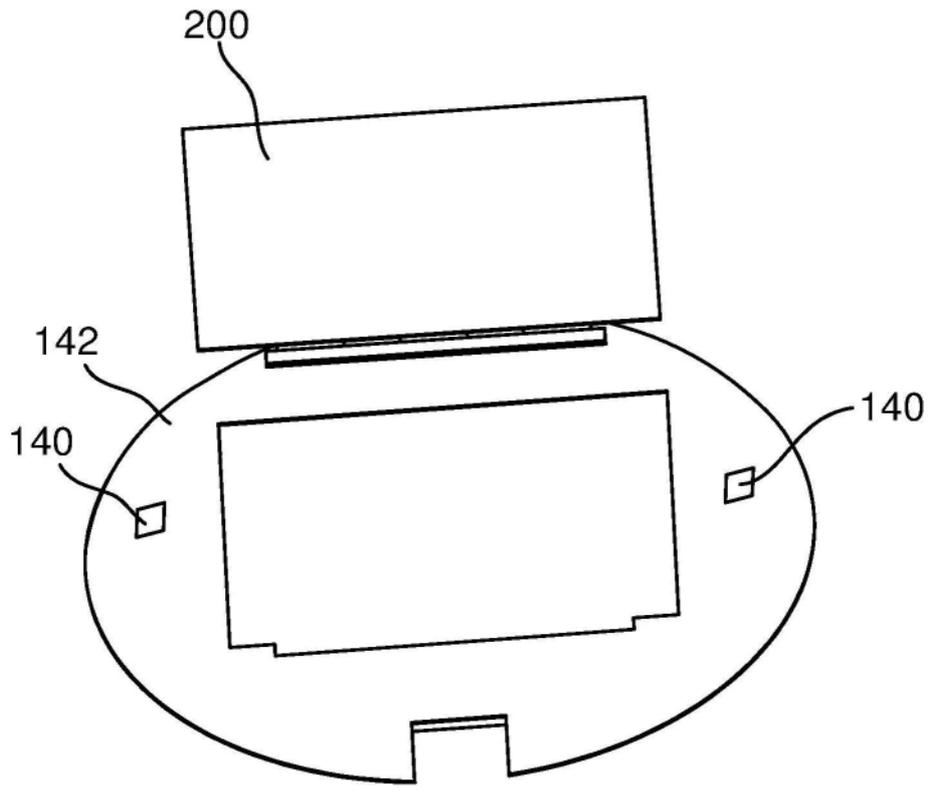


图8

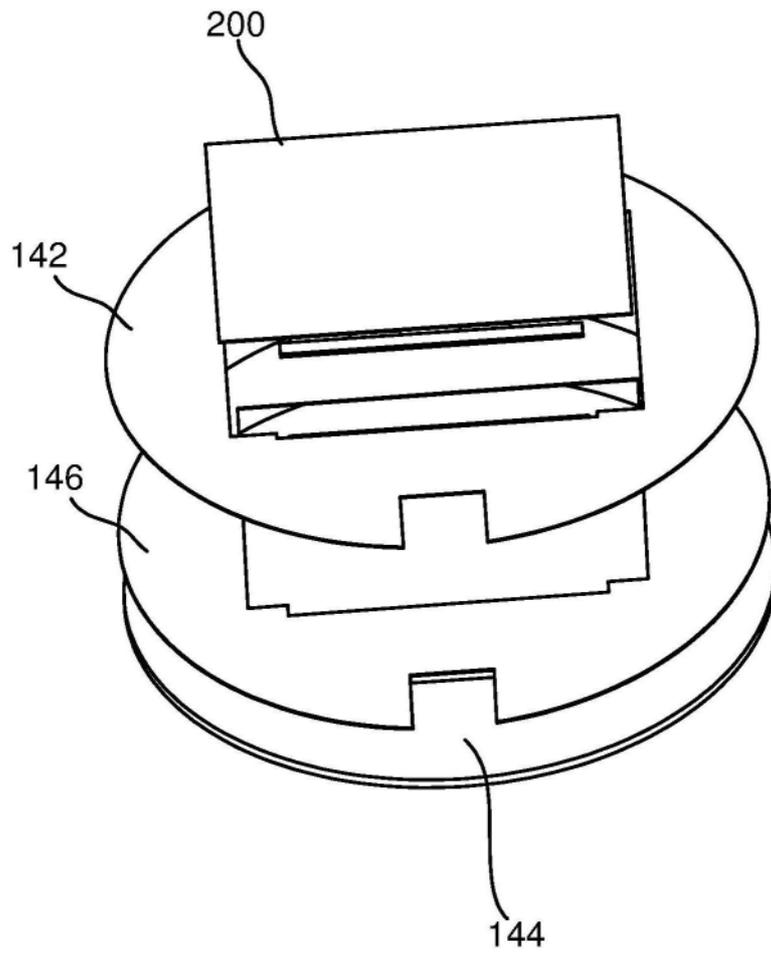


图9

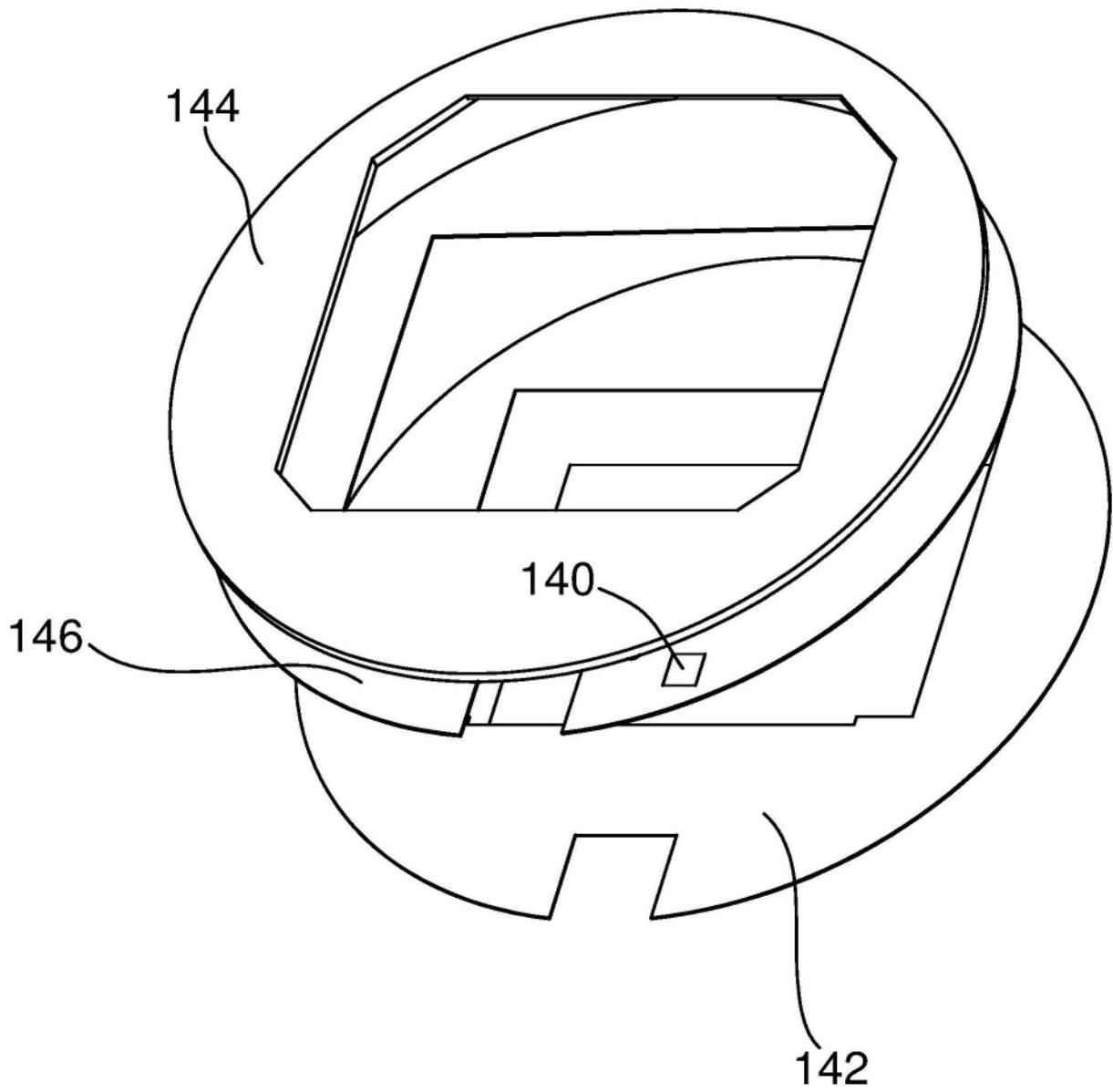


图10

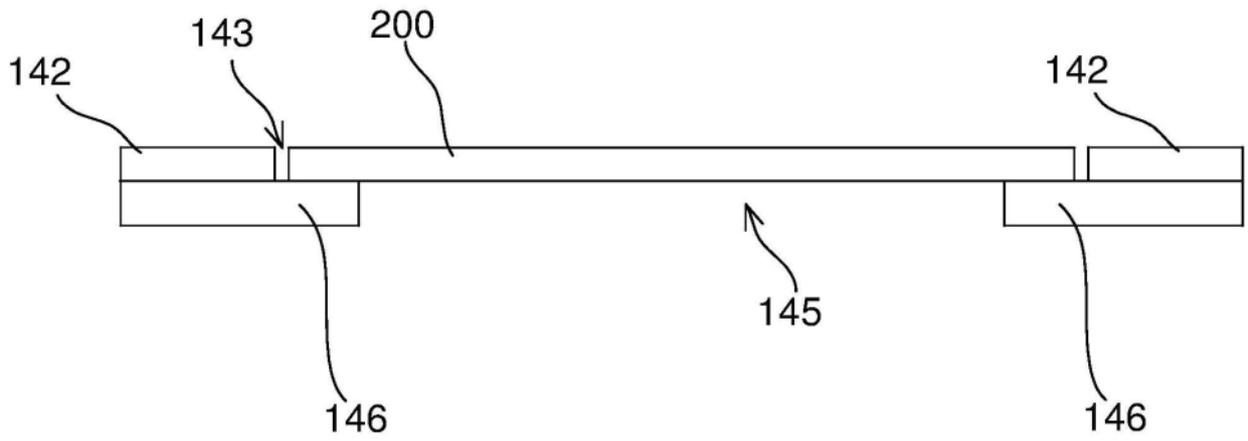


图11

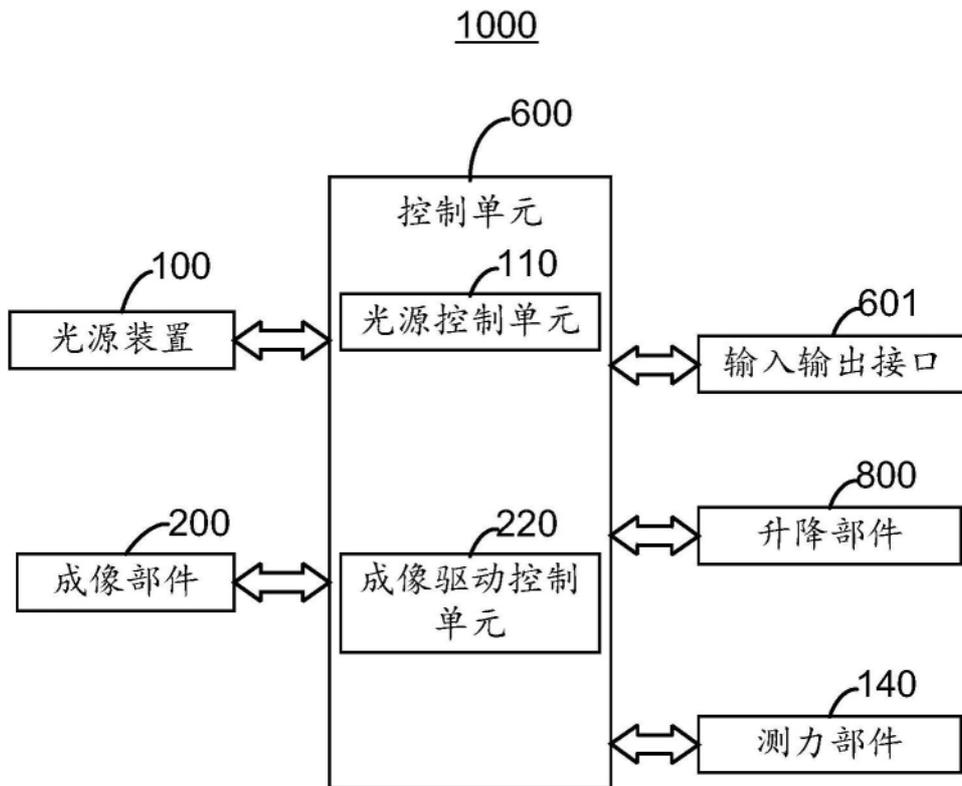


图12

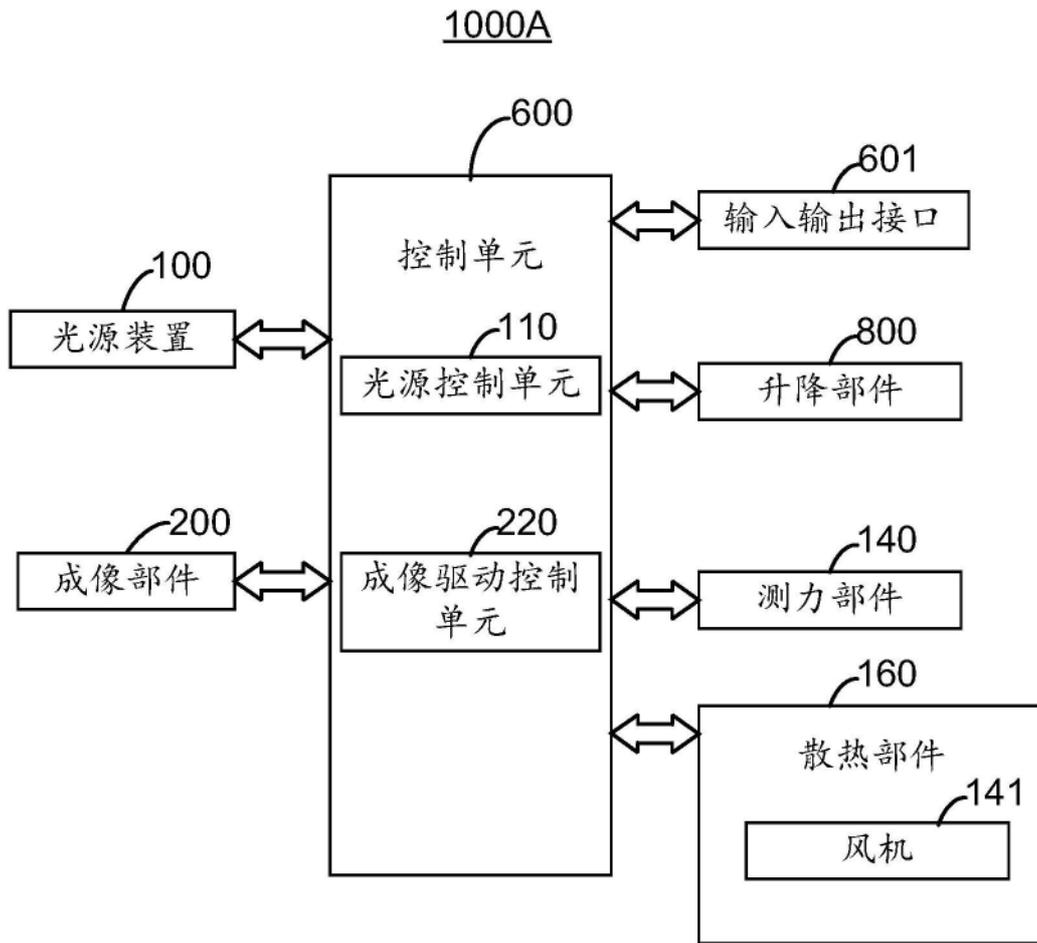


图13

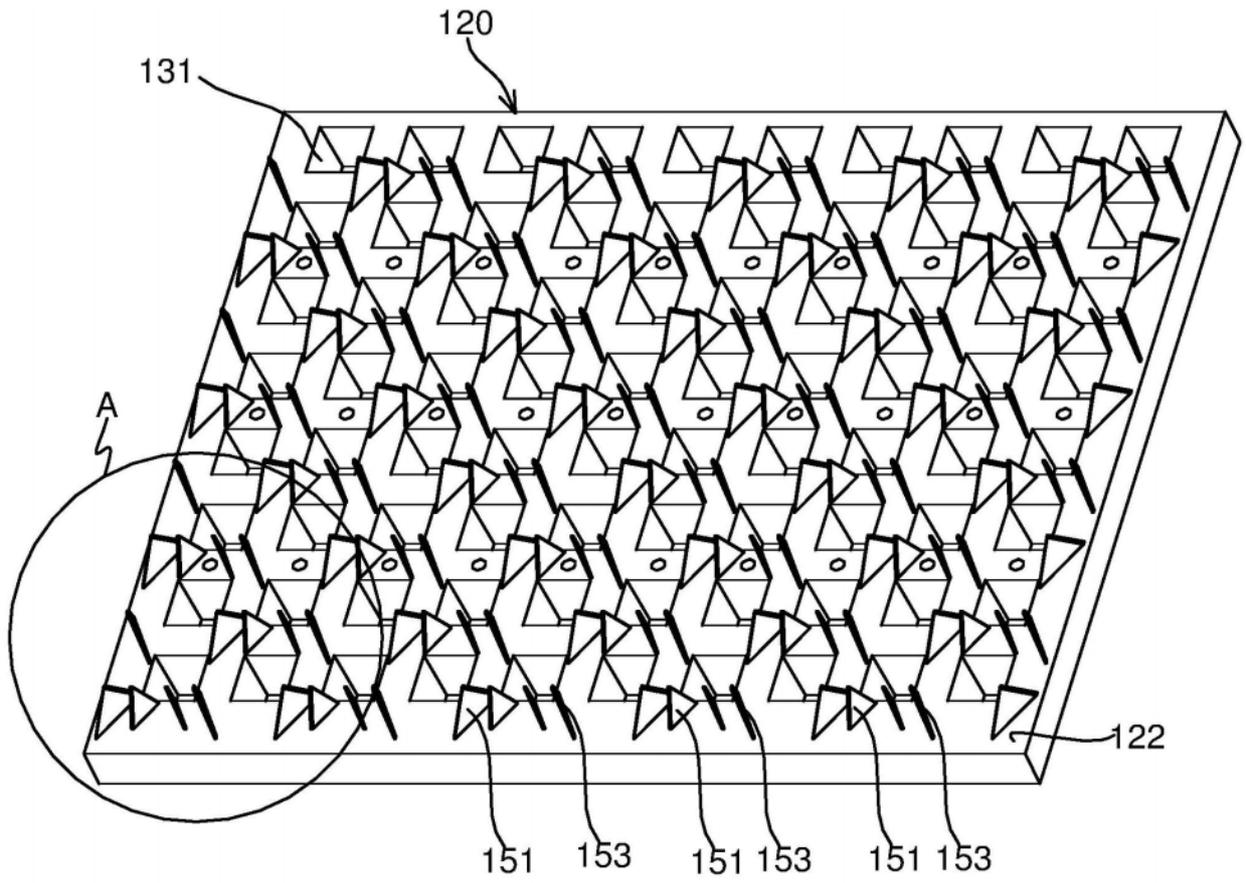


图14

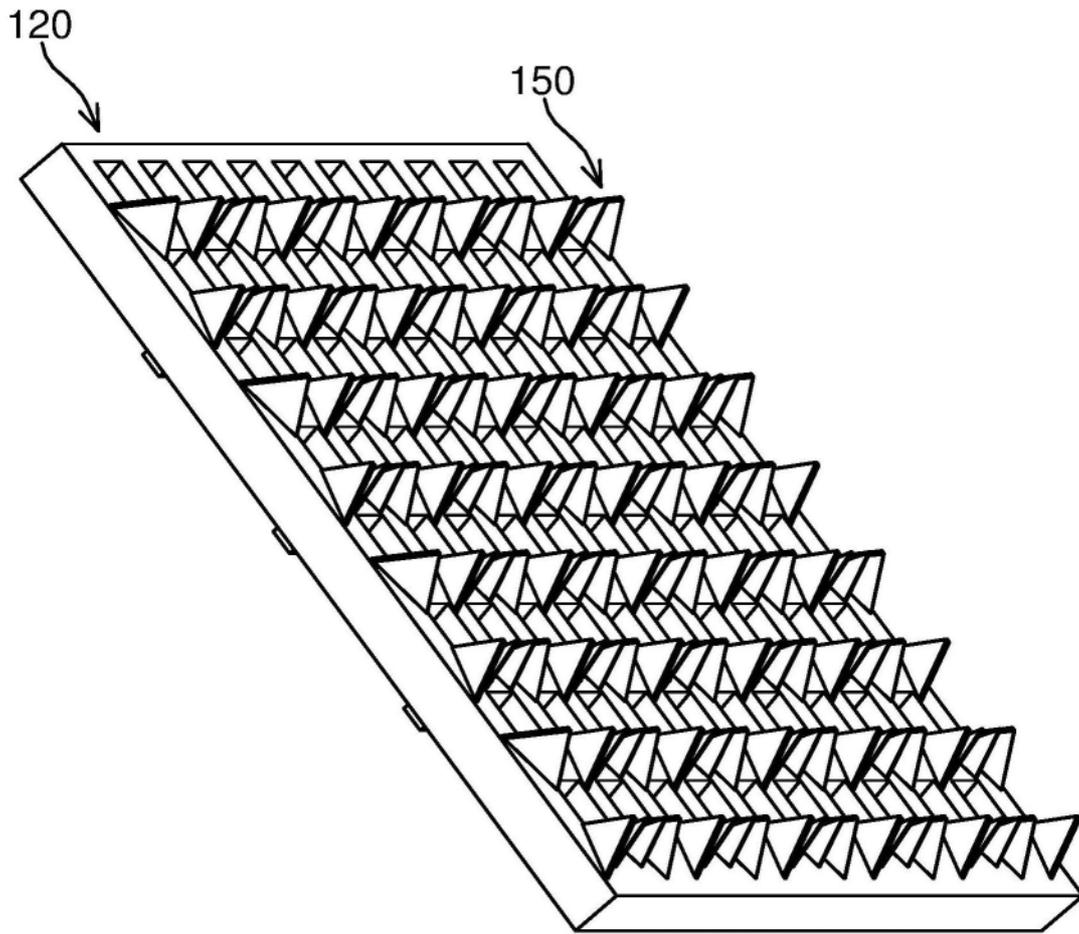


图15

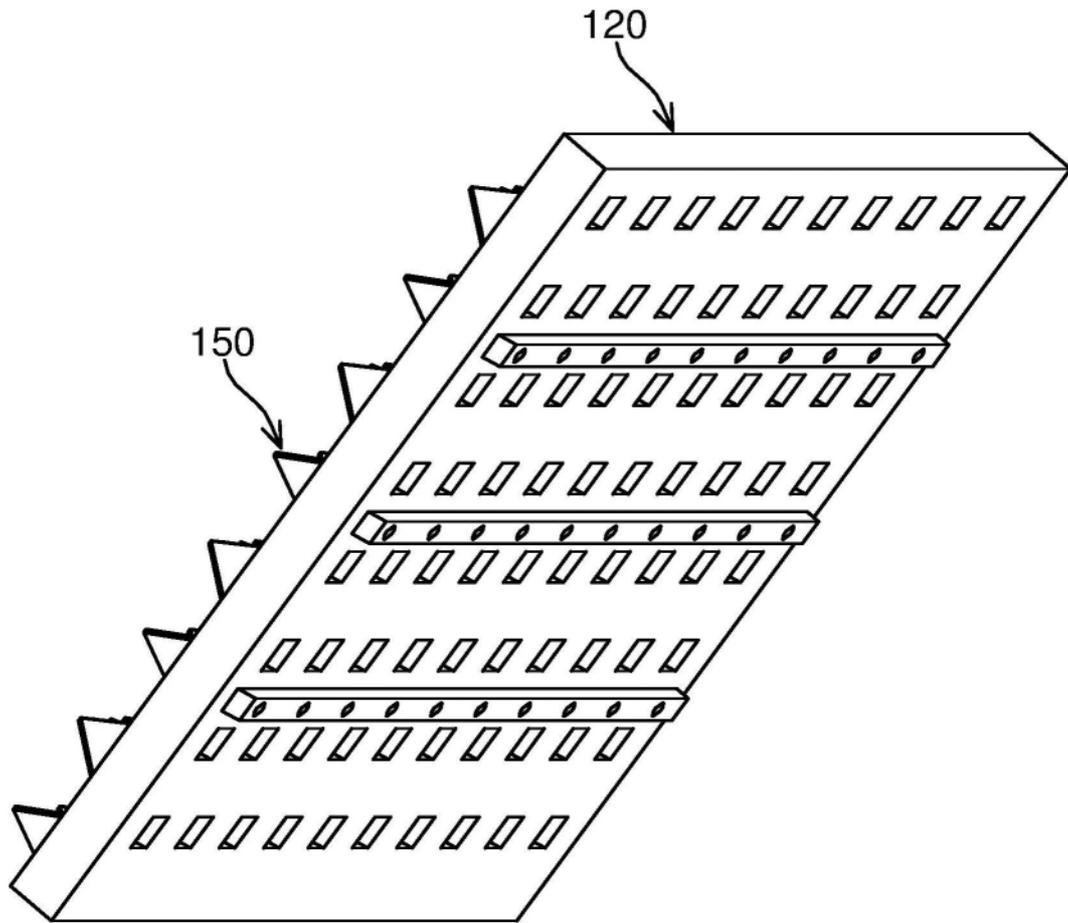


图16

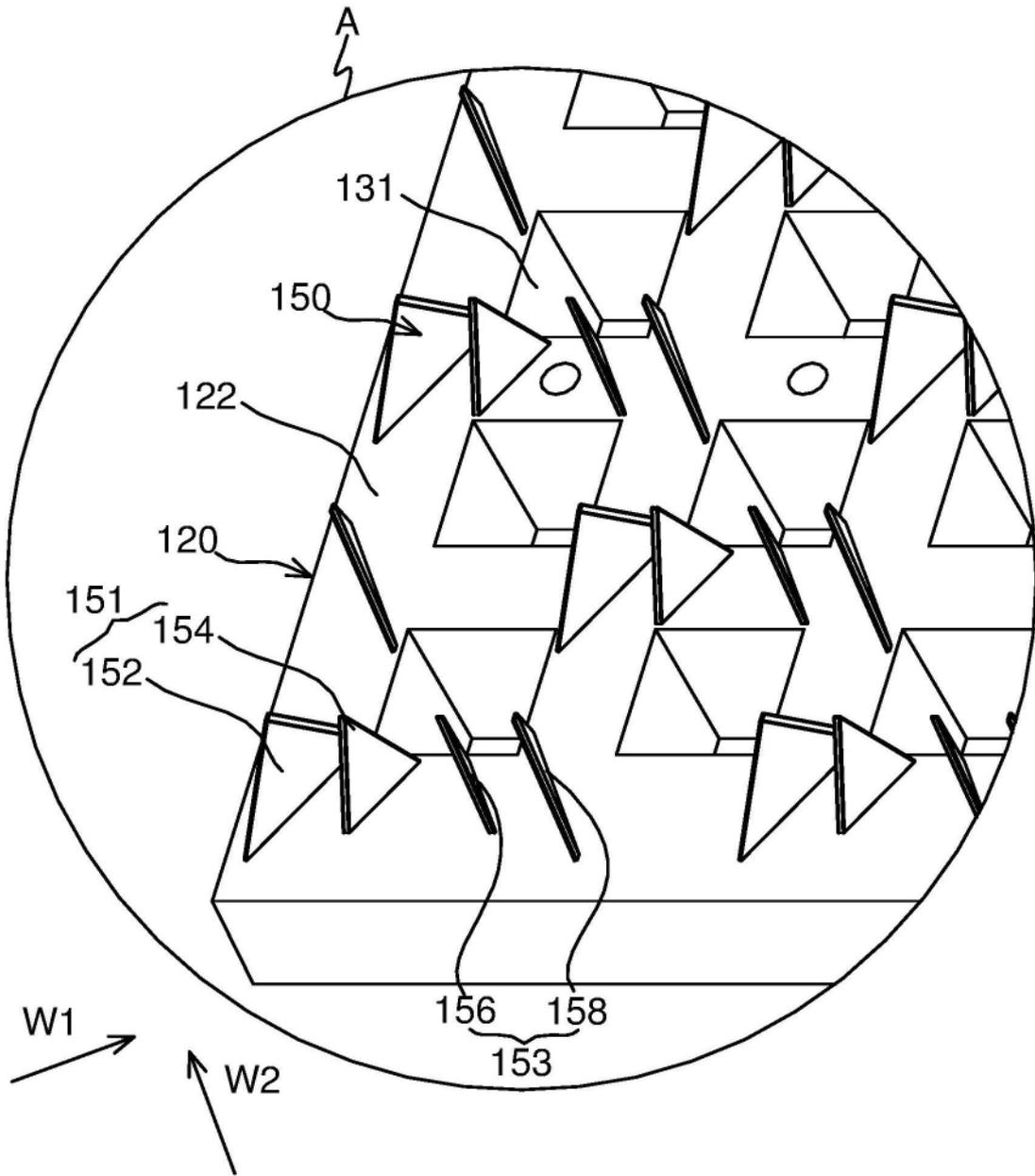


图17

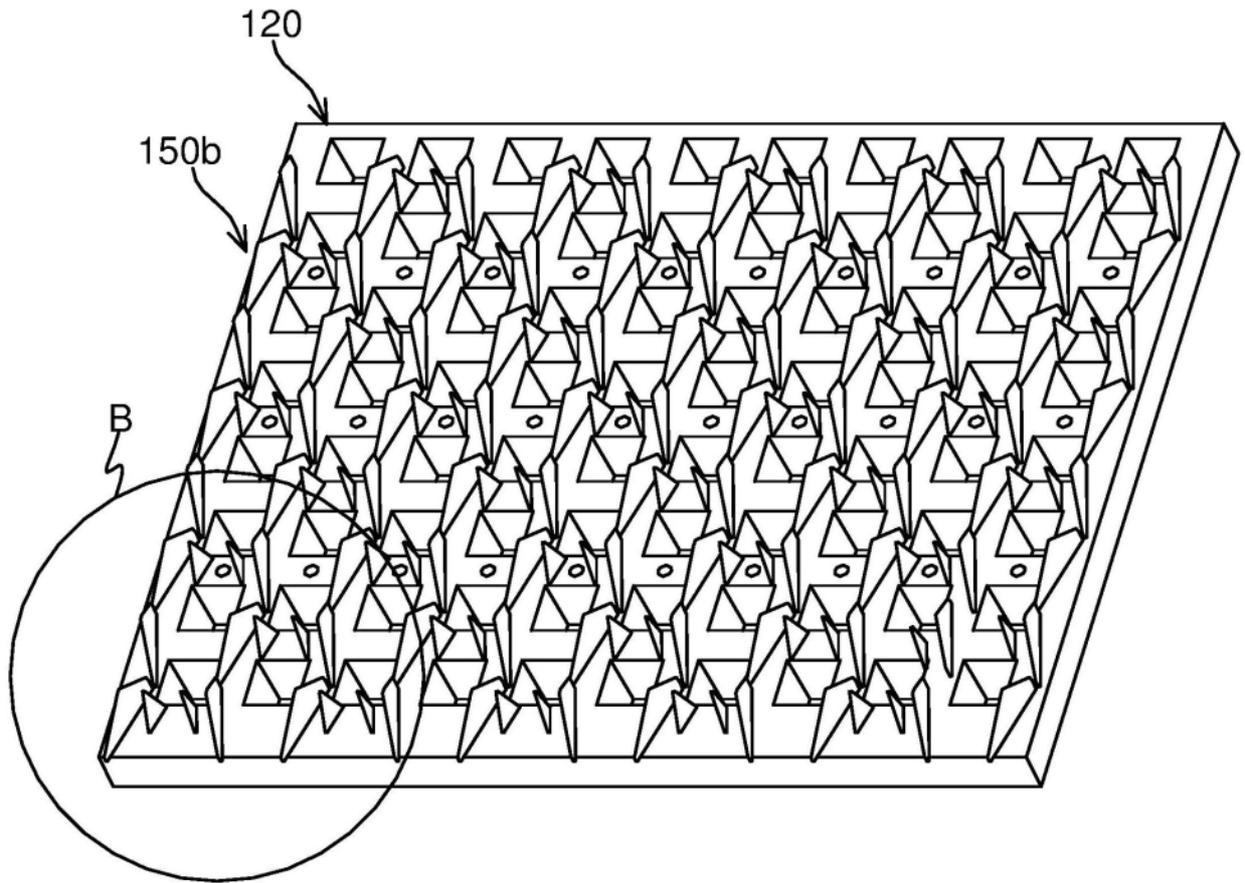


图18

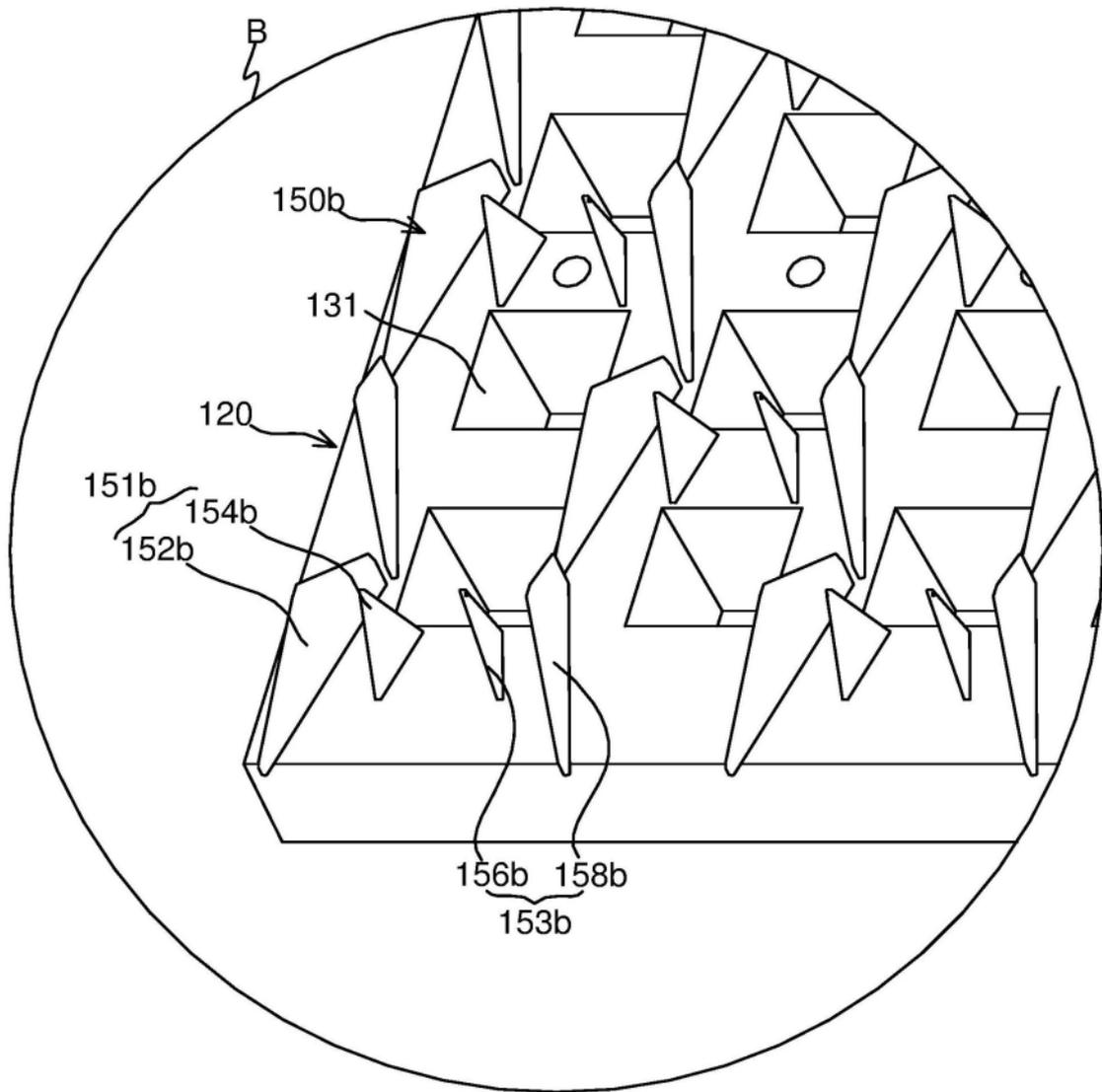


图19

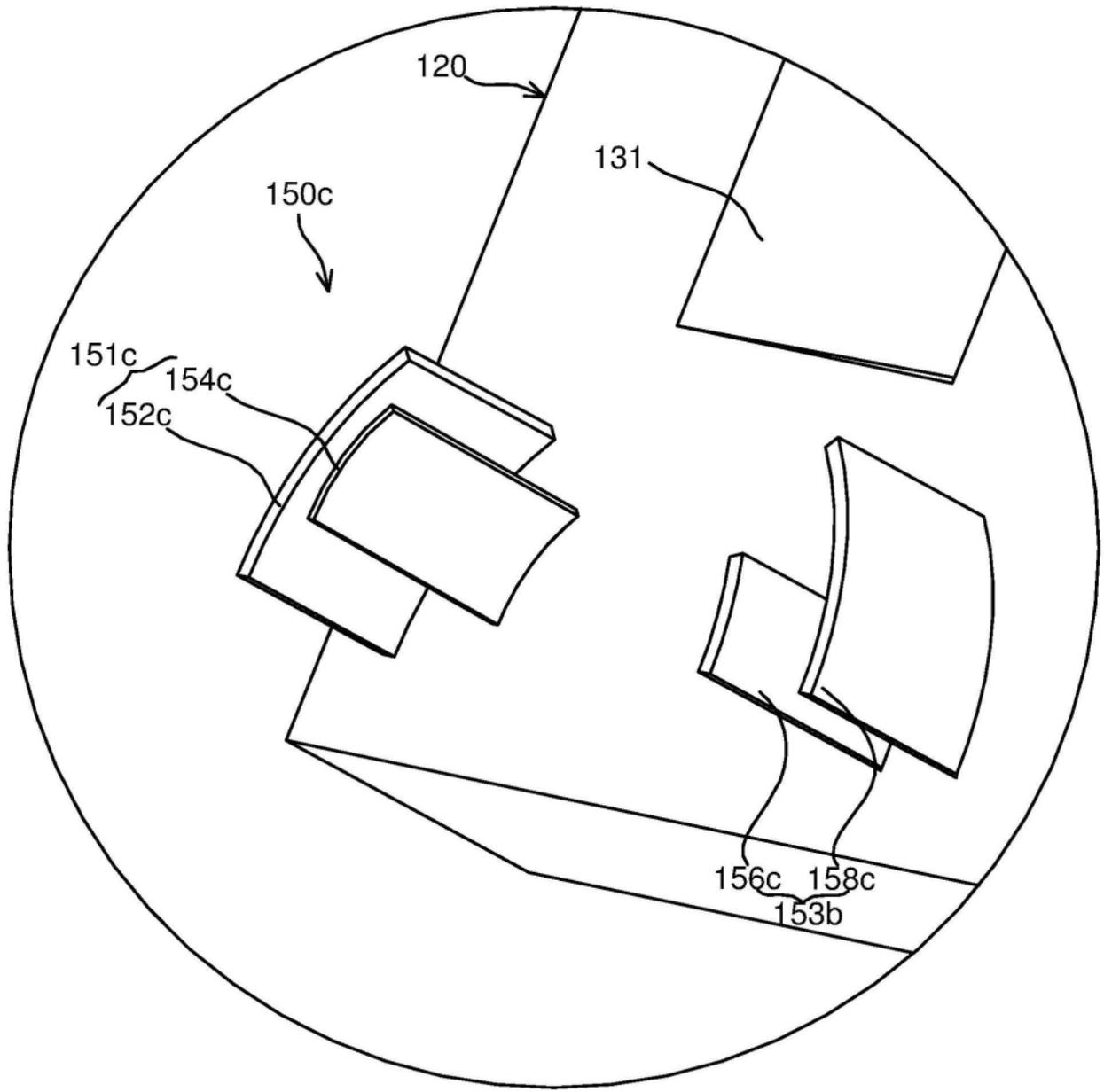


图20

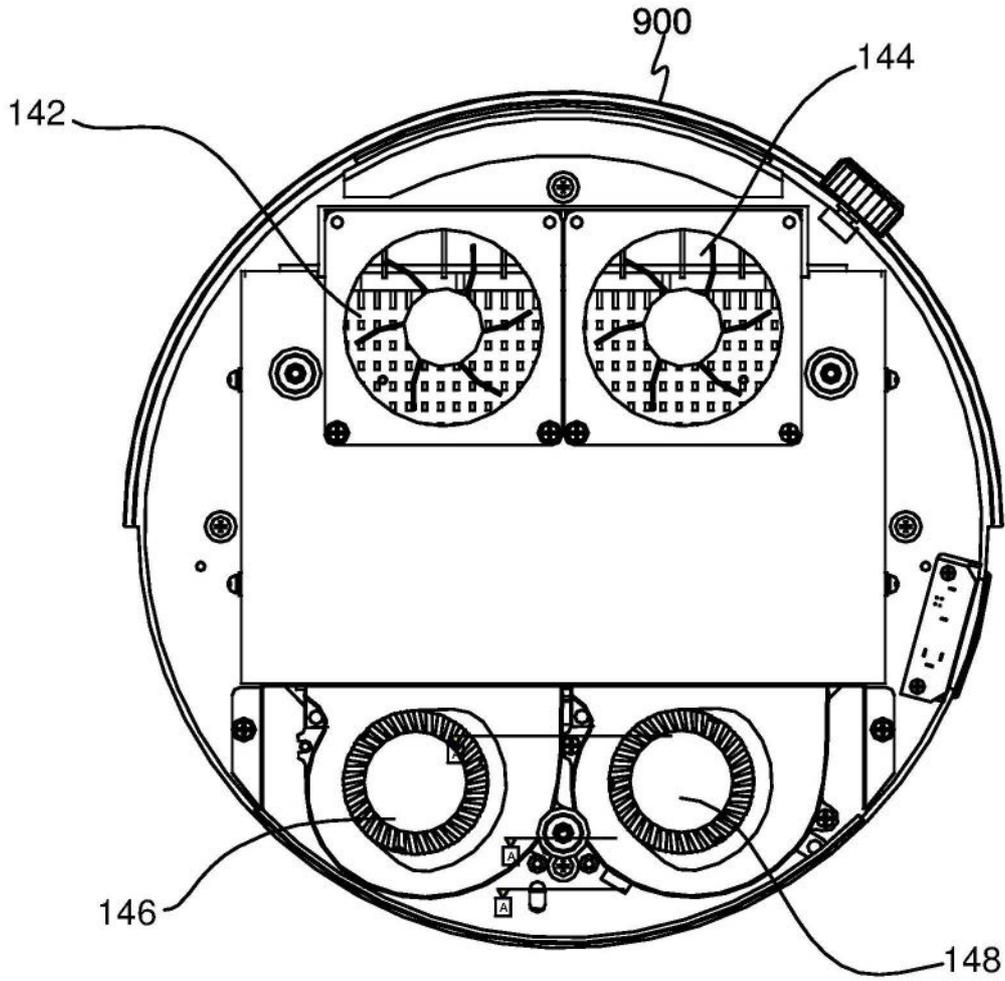


图21