



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109659808 A

(43)申请公布日 2019.04.19

(21)申请号 201811174183.3

H01L 33/54(2010.01)

(22)申请日 2018.10.09

(30)优先权数据

62/571,664 2017.10.12 US

16/132,206 2018.09.14 US

(71)申请人 日月光半导体制造股份有限公司

地址 中国台湾高雄市楠梓加工区经三路26号
邮编81170

(72)发明人 蔡长晋 陈俊翰 何信颖

(74)专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限公司
11287

代理人 萧辅宽

(51)Int.Cl.

H01S 5/022(2006.01)

H01L 33/58(2010.01)

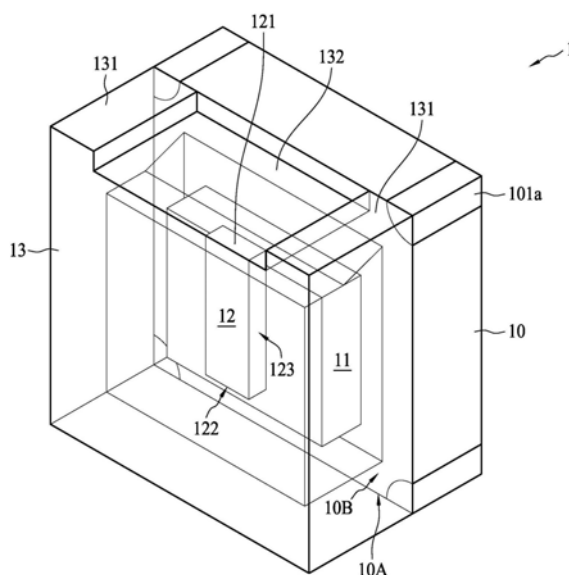
权利要求书2页 说明书11页 附图33页

(54)发明名称

半导体装置封装、光学封装及其制造方法

(57)摘要

本公开提供一种半导体封装,其包含:第一衬底,其具有第一表面;第二衬底,其在所述第一衬底的所述第一表面上,所述第二衬底具有第一表面及邻近于所述第一表面的第二表面,且所述第二衬底的所述第一表面安置在所述第一衬底的所述第一表面上;及光源,其在所述第二衬底的所述第二表面上。还提供一种用于制造所述半导体装置封装的方法。



1. 一种半导体封装,其包括:
第一衬底,其具有第一表面;
第二衬底,其在所述第一衬底的所述第一表面上,所述第二衬底具有第一表面及邻近于所述第一表面的第二表面,且所述第二衬底的所述第一表面安置在所述第一衬底的所述第一表面上;及
光源,其在所述第二衬底的所述第二表面上。
2. 根据权利要求1所述的半导体封装,其进一步包括在所述第一衬底的所述第一表面与所述第二衬底的所述第一表面之间的支撑结构。
3. 根据权利要求1所述的半导体封装,其进一步包括覆盖所述光源及所述第二衬底的保护元件。
4. 根据权利要求1所述的半导体封装,其中所述光源包括与所述第二衬底的所述第一表面相对的发光表面。
5. 根据权利要求3所述的半导体封装,其进一步包括在所述保护元件上方的光学元件。
6. 根据权利要求1所述的半导体封装,其进一步包括外壳,所述外壳安置在所述第一衬底的所述第一表面上以环绕所述第二衬底及所述光源。
7. 根据权利要求3所述的半导体封装,其中所述保护元件包括模制材料、硅酮或玻璃。
8. 根据权利要求3所述的半导体封装,其中所述保护元件与所述光源分离一空间。
9. 根据权利要求1所述的半导体封装,其中所述第二衬底包括通过导电材料电耦合到所述第一衬底的导电通孔。
10. 根据权利要求1所述的半导体封装,其进一步包括在所述第二衬底的所述第二表面与所述光源之间的内插件。
11. 一种光学封装结构,其包括:
衬底,其具有第一表面;及
光源,其在所述衬底的所述第一表面上,所述光源具有发光表面、与所述发光表面相对的第一表面及在所述发光表面与所述第一表面之间的第二表面,所述光源的所述第一表面面向所述衬底的所述第一表面,且所述光源在所述第二表面上包括多个连接元件。
12. 根据权利要求11所述的光学封装结构,其进一步包括覆盖所述光源的保护元件。
13. 根据权利要求11所述的光学封装结构,其进一步包括在所述光源与所述衬底之间的载体。
14. 根据权利要求13所述的光学封装结构,其中所述光源包括在所述衬底的所述第一表面上的第一投影区域及在所述载体上的第二投影区域,其中所述第一投影区域小于所述第二投影区域。
15. 根据权利要求12所述的光学封装结构,其中所述保护元件包括邻近于所述光源的所述发光表面的第三表面及从所述保护元件的所述第三表面突出的第四表面。
16. 根据权利要求12所述的光学封装结构,其中所述保护元件包括接近所述发光表面的突出结构。
17. 一种制造光学封装结构的方法,其包括:
提供衬底;
提供光学模块,所述光学模块包括:

载体,其具有第一表面;

边缘发射装置,其在所述第一表面上且电耦合到所述载体,所述边缘发射装置包括发光表面;及

保护元件,其覆盖所述边缘发射装置及所述载体;

在所述衬底上方形成支撑结构;及

通过所述支撑结构集成所述光学模块与所述衬底,所述发光表面远离所述衬底。

18. 根据权利要求17所述的方法,其中形成所述支撑结构包括在所述衬底上方形成非导电层。

19. 根据权利要求17所述的方法,其进一步包括:

在所述衬底上方安置导电凸块;及

将所述载体的导电端子连接到所述导电凸块。

20. 根据权利要求17所述的方法,其中形成所述保护元件包括形成环绕所述载体及所述边缘发射装置的模制材料或安置盖以覆盖所述载体及所述边缘发射装置。

半导体装置封装、光学封装及其制造方法

[0001] 相关申请案的交叉参考

[0002] 本申请案要求2017年10月12日申请的临时申请案序列号62/571,664的权益,所述临时申请案的公开内容特此以全文引用的方式并入。

技术领域

[0003] 本公开系关于一光学封装及其制造方法,特别系关于一无创医疗应用的发光装置封装及其制造方法。

背景技术

[0004] 使用或开发无创医疗测试及治疗以替代创伤性医疗测试。举例来说,为了避免与通过手指穿刺测量血糖水平相关联的感染的风险,可使用光学设备来执行血糖测试。所述光学设备可检测光学改变(例如从入射光(在眼球的前房中的房水/液体上)到出射光的改变)以确定血糖浓度。所述光学设备还可应用于飞行时间(TOF)、三维扫描器(3D扫描器)、激光雷达、生物传感器等等。

[0005] 所述光学设备可包含光源。所述光源可包含但不限于发光二极管(LED)、垂直空腔表面发射激光(VCSEL)、激光光束发射垂直于顶面的半导体激光二极管或边缘发射半导体激光二极管(也为平面内激光二极管)。所述光源可组装为光学平台栅格阵列(OLGA)类型封装或其它类型的封装。

发明内容

[0006] 本公开的一些实施例提供一种半导体封装,其包含:第一衬底,其具有第一表面;第二衬底,其在所述第一衬底的所述第一表面上,所述第二衬底具有第一表面及邻近于所述第一表面的第二表面,且所述第二衬底的所述第一表面安置在所述第一衬底的所述第一表面上;及光源,其在所述第二衬底的所述第二表面上。

[0007] 本公开的一些实施例提供一种光学封装结构,其包含:衬底,其具有第一表面;及光源,其在所述衬底的所述第一表面上,所述光源具有发光表面、与所述发光表面相对的第一表面及在所述发光表面与所述第一表面之间的第二表面。所述光源的所述第一表面面向所述衬底的所述第一表面。所述光源在所述第二表面上包含多个连接元件。

[0008] 本公开的一些实施例提供一种制造光学封装结构的方法,其包含:提供衬底;提供光学模块;在所述衬底上方形成支撑结构;及通过所述支撑结构集成所述光学模块与所述衬底,所述发光表面远离所述衬底。所述光学模块包含:载体,其具有第一表面;边缘发射装置,其在所述第一表面上且电耦合到所述载体;及保护元件,其覆盖所述边缘发射装置及所述载体。所述边缘发射装置包含发光表面。

附图说明

[0009] 当结合附图阅读时,从以下详细描述最佳地理解本公开的一些实施例的特性。应

注意,各种结构可能未按比例绘制,且各种结构的尺寸可出于论述清晰起见任意增大或减小。

[0010] 图1说明根据本公开的方面的半导体封装结构的透视图。

[0011] 图1A、图1B、图1C、图1D及图1E说明根据本公开的方面的半导体封装结构在中间阶段期间的制造操作。

[0012] 图2说明根据本公开的方面的光学封装结构的透视图。

[0013] 图2A、图2B、图2BA、图2BB、图2BC及图2C说明根据本公开的方面的半导体封装结构在中间阶段期间的制造操作。

[0014] 图3说明根据本公开的方面的保护元件。

[0015] 图3A、图3B及图3C说明根据本公开的方面的保护元件的切割的透视图。

[0016] 图4说明根据本公开的方面的半导体封装结构的透视图。

[0017] 图4A、图4B及图4C说明根据本公开的方面的半导体封装结构在中间阶段期间的制造操作。

[0018] 图5说明根据本公开的方面的光学封装结构的透视图。

[0019] 图5A、图5B及图5C说明根据本公开的方面的半导体封装结构在中间阶段期间的制造操作。

[0020] 图6A是根据本公开的方面的半导体封装结构的横截面视图。

[0021] 图6B是根据本公开的方面的半导体封装结构的横截面视图。

[0022] 图6C是根据本公开的方面的半导体封装结构的俯视图。

[0023] 图7A、图7B及图7C展示根据本公开的一些实施例的半导体封装结构的各种模拟结果。

[0024] 图8展示根据本公开的一些实施例的半导体封装结构的模拟结果。

[0025] 图9A、图9B及图9C展示根据本公开的一些实施例的半导体封装结构的各种模拟结果。

[0026] 图10展示根据本公开的一些实施例的半导体封装结构的模拟结果。

具体实施方式

[0027] 使用光学装置的无创医疗测试及治疗越来越普及。常规地,医学治疗利用低功率光源,例如,LED或VCSEL光源,其光学功率低于约3毫瓦(mW)。关于血糖水平测量的当前无创医疗应用需要光源在约1650nm下发射且光学功率大于30mW。LED及VCSEL的弱光学功率将因高噪声或低信号强度而导致计算失败。另外,LED发射具有宽发射光谱的非准直光,从而防止LED用于激光光源应用中。

[0028] 本公开中的光源可发射在大约1650纳米(nm)的波长下的光,但在本申请案的其它实施例中可变化或改变。所述光源可发射大约1650nm的光,但在本申请案的其它实施例中可变化或改变。所述光源可发射功率/强度等于或大于大约30mW的光,但在本申请案的其它实施例中可变化或改变。小于大约30mW的光功率/强度可被例如眼球的前房中的房水/液体吸收,且不利地影响光学设备的性能。

[0029] 本公开提供用于无创医疗应用的发光装置封装。通过封装技术,所述发光装置封装能够在所要方向上发射且保持准直光。在模制或硅酮盖保护的情况下,发光装置封装转

动90度且经放置在衬底上。发光装置封装接着与外壳及光学元件集成。

[0030] 图1说明根据本公开的一些实施例的半导体装置封装1。图1中所展示的半导体装置封装1包含衬底10、内插件11、光源12及保护元件13。在一些实施例中,衬底10是本公开中的载体。

[0031] 衬底10包含电路结构(图1中未展示)。衬底10可包含导电迹线、衬垫及/或通孔(图1中未展示)。衬底10具有经配置以与光源12电耦合的数个导电端子或导电通孔101a。衬底10可包含但不限于FR4、双马来酰亚胺三嗪(BT)、树脂、环氧树脂或其它适合的材料。

[0032] 内插件11包含电路结构(图1中未展示)。内插件11可包含导电迹线、衬垫及/或通孔(图1中未展示)。内插件11安置在衬底10上及在衬底10的表面10B与光源12之间。内插件11电连接到衬底10。内插件11可包含但不限于FR4、BT、树脂、环氧树脂或其它适合的材料。尽管图1中未说明,但预期可根据本公开的一些其它实施例去除内插件11。

[0033] 光源12可包含但不限于发光二极管(LED)、垂直空腔表面发射激光(VCSEL)、激光光束发射垂直于顶面的半导体激光二极管或边缘发射半导体激光二极管(也为平面内激光二极管)。光源12包含边缘发射半导体激光二极管(也为平面内激光二极管)。光源12包含发光表面121。光源12可发射在大约1650nm的波长下的光,但在本申请案的其它实施例中可变化或改变。光源12可发射大约1650nm波长带光,但在本申请案的其它实施例中可变化或改变。在一些实施例中,光源12安置在内插件11上。光源12电连接到内插件11。在一些实施例中,光源12安置在衬底10上。

[0034] 保护元件13安置在衬底10的表面10B上。应注意,内插件11或光源12安置在表面10B上。换句话说,表面10B大体上垂直于发光表面121。保护元件13安置在内插件11、衬底10的表面10B或光源12上。保护元件13保护光源12免于损坏。保护元件13在制造工艺期间保护光源12免于损坏。

[0035] 衬底10的表面10A邻近或垂直于表面10B。发光表面121面向与衬底10的表面10A所面向的方向相对的方向。在一些实施例中,衬底10的表面10A另外定位于另一载体或衬底(图1中未展示)上。

[0036] 保护元件13包含具有表面131及表面132的突出结构。表面132从表面131凹入以防止自身在制造及处置操作期间与其它组件刮擦,借此增加表面粗糙度以及增加与半导体装置封装1配对的检测器的信噪比。表面131从表面132突出。表面131在表面132上方或高于表面132。表面132低于表面131。表面132可具有小于大约0.1的表面粗糙度(Ra)。表面132可经抛光以具有相对小于表面131的表面粗糙度的表面粗糙度(Ra)。保护元件13可包含但不限于例如硅酮、透明环氧树脂、透明模制原料/密封胶体(其可包含例如树脂及填料/颗粒)、玻璃或其它透明材料。

[0037] 在一些实施例中,保护元件13与光源12及/或内插件11间隔开一距离。当光从发光表面发射时,其首先传播通过空气且接着进入保护元件13。半导体装置封装1包含空气类型的半导体装置封装。保护元件13包含透明材料(例如硅酮),其在大约1650nm的波长下测量的折射率等于或小于大约1.4。保护元件13包含透明材料(例如硅酮),其在大约1650nm的波长下测量的透射率等于或大于大约80%。保护元件13包含透明材料(例如玻璃),其在大约1650nm的波长下测量的折射率等于或小于大约1.45。保护元件13包含透明材料(例如玻璃),其在大约1650nm的波长下测量的透射率等于或大于大约90%。从发光表面121发射的

光可传递通过突出结构的表面132。

[0038] 图1A、图1B、图1C、图1D及图1E是根据本公开的一些实施例的在各个阶段制造的半导体结构的透视图。各种图已经简化以用于本公开的方面的较佳理解。

[0039] 参考图1A,提供衬底单元100的条带。衬底单元100的条带可包含数个衬底单元100。数个导电贯穿孔101形成于衬底单元100的条带中。衬底单元100中的每一个包括电路结构(图1A中未展示)。衬底单元100中的每一个可包含导电迹线、衬垫及/或通孔。衬底单元100中的每一个可具有数个导电通孔101。衬底100可包含但不限于FR4、BT、树脂、环氧树脂或其它适合的材料。尽管图1A中未说明,但预期镍(Ni)层及/或金(Au)层可形成于导电通孔101上以促进连接。尽管图1A中未说明,但预期衬底单元100的面板可替代衬底单元100的条带。

[0040] 参考图1B,内插件11安置在衬底单元100中的每一个上。内插件11具有区域111。内插件11包含电路结构(图1A中未展示)。内插件11可包含导电迹线、衬垫及/或通孔(图1A中未展示)。内插件11电连接到衬底单元100中的每一个。内插件11可包含但不限于FR4、BT、树脂、环氧树脂或其它适合的材料。

[0041] 参考图1C,光源12安置在内插件11的区域111上。光源12可包含但不限于发光二极管(LED)、垂直空腔表面发射激光(VCSEL)、激光光束发射垂直于顶面的半导体激光二极管或边缘发射半导体激光二极管(也为平面内激光二极管)。光源12包括边缘发射半导体激光二极管(也为平面内激光二极管)。光源12包含发光表面121。光源12安置在内插件11上。光源12电连接到内插件11。光源12的阳极及阴极中的每一个电连接到导电通孔101中的每一个。发光表面121安置成从内插件11的边缘或外围突出。突出的发光表面121准许较大光散布角,且不被内插件11的边缘阻挡。尽管图1C中未说明,但预期发光表面121可与内插件11的边缘或外围对准。尽管图1C中未说明,但预期发光表面121可在内插件11的边缘或外围内。

[0042] 参考图1D,保护元件13的条带安置在衬底单元100的条带上。保护元件13包含具有表面131及表面132的突出结构。表面132从表面131凹入。表面131从表面132突出。表面132可具有小于大约0.1或小于表面131的表面粗糙度(Ra)的表面粗糙度(Ra)。保护元件13可包含但不限于例如硅酮、透明环氧树脂、透明模制原料/封胶体(其可包含例如树脂及填料/颗粒)、玻璃或其它透明材料。保护元件13与光源12间隔开。保护元件13与光源12分离一距离。保护元件13与光源12的发光表面121分离一距离。保护元件13包含透明材料(例如硅酮),其在大约1650nm的波长下测量的折射率等于或小于大约1.4。保护元件13包含透明材料(例如硅酮),其在大约1650nm的波长下测量的透射率等于或大于大约80%。保护元件13包含透明材料(例如玻璃),其在大约1650nm的波长下测量的折射率等于或小于大约1.45。保护元件13包含透明材料(例如玻璃),其在大约1650nm的波长下测量的透射率等于或大于大约90%。从发光表面121发射的光可传递通过表面132。发光表面121邻近于表面132而安置。

[0043] 参考图1E,执行单体化或锯切操作以形成数个如参考图1说明且描述的半导体装置封装1。

[0044] 图2说明根据本公开的一些实施例的光学封装结构2。图2中所展示的光学封装结构2包含第一衬底20、半导体装置封装1、外壳14及光学盖15。如图2中所展示,半导体装置封

装1的光源12具有在第一衬底20的第一表面20A上的第一投影区域及在第二衬底10的第二表面10B上的第二投影区域。在一些实施例中,第一投影区域小于第二投影区域。

[0045] 第一衬底20类似于如参考图1所说明且描述的第二衬底10。第一衬底20可包含但不限于FR4、BT、树脂、环氧树脂或其它适合的材料。

[0046] 光学封装结构2与如参考图1所说明且描述的半导体装置封装1相同或类似。半导体装置封装1安置在第一衬底20上。半导体装置封装1电连接到第一衬底20。半导体装置封装1具有第二衬底10,所述第二衬底具有与发光表面121相对的表面10A(图1中说明)。半导体装置封装1的表面10A结合到第一衬底20的第一表面20A。

[0047] 半导体装置封装1的保护元件13具有与表面131及表面132相对的侧表面或侧面(图2中未标示)。保护元件13的表面13A与第一衬底20接触。

[0048] 外壳14安置在第一衬底20上。外壳14环绕半导体装置封装1。外壳14界定用以容纳或接纳半导体装置封装1的空间。外壳14不与半导体装置封装1接触。实际上,外壳14的内表面与半导体装置封装1分离。或者,外壳14在发光表面121上方的一距离处具有开口。

[0049] 光学盖15包含透明材料。光学盖15包含光学透镜151。光学盖15安置于第一衬底20的第一表面20A以及光源12的发光表面121上方。光学盖15安置在外壳14上。光学盖15由外壳14支撑。光学盖15安置于半导体装置封装1上方。光学盖15与半导体装置封装1分离一距离。光学透镜151安置于半导体装置封装1上方。光学透镜151安置于发光表面121上方。光学透镜151安置于表面132上方。从发光表面121发射的光可传递通过表面132且到达光学透镜151。发光表面121、表面132及光学透镜151可彼此对准。在一些实施例中,光学透镜151是准直透镜,其经配置以使从光源12发射的光准直。

[0050] 图2A、图2B、图2BA、图2BB、图2BC及图2C是根据本公开的一些实施例的在各个阶段制造的光学封装的横截面视图。各种图已经简化以用于本公开的方面的较佳理解。

[0051] 参考图2A,提供第一衬底20。第一衬底20包含电路结构(图2A中未展示)。第一衬底20可包含导电迹线、衬垫及/或通孔(图2A中未展示)。第一衬底20可包含但不限于FR4、BT、树脂、环氧树脂或其它适合的材料。

[0052] 参考图2B,半导体装置封装1安置在第一衬底20上。半导体装置封装1电连接到第一衬底20。半导体装置封装1具有结合到第一衬底20的第一表面20A的表面10A。保护元件13具有与衬底20接触的侧表面或侧面(图2B中未标示,其与表面131或132相对)。导电通孔101a可结合到第一衬底20的导电迹线/衬垫/通孔。

[0053] 参考图2BA,类似于“T”形状的区域的支持结构201形成于第一衬底20的第一表面20A上方。在一些实施例中,在将半导体装置封装1结合到第一衬底20之前,若干导电凸块202邻近于支持结构而安置。支持结构201可由非导电膏构成,所述非导电膏可通过固化操作而固化。支持结构201的形状不限于“T”形状。有效地支撑保护元件13以防倾斜的任何形状在本公开的所考虑范围内。尽管图2BB中未说明,但可了解,导电凸块202可能不会从第一衬底20的第一表面20A突出。举例来说,可选择各个直径的焊球以与具有预定厚度的阻焊剂配对。焊球可放置于阻焊剂中的凹槽中。阻焊剂安置在第一表面20A上。换句话说,焊球可从第一表面20A部分地突出,或不从第一表面20A突出。

[0054] 参考图2BB,半导体装置封装1在表面10A处结合到第一衬底20。第二衬底10的拐角处的导电通孔101电连接到导电凸块202且容许第一衬底20与第二衬底10之间的电连接。在

一些实施例中,保护元件13可比第二衬底10重,且使半导体装置封装1朝向保护元件侧倾斜(参见图2BC)。半导体装置封装1的倾斜可使光发射方向变更。为减轻此类倾斜问题,在一些实施例中,支撑结构201形成有恰当厚度及形状,从而支撑保护元件13的面向第一衬底20的侧。在一些实施例中,支撑结构201形成有恰当厚度及形状,从而支撑保护元件13的面向第一衬底20的侧以及第二衬底10的表面10A。

[0055] 参考图2BC,保护元件13的底侧由支撑结构201支撑以便防止半导体装置封装1向左倾斜。

[0056] 参考图2C,外壳14安置在第一衬底20上或附接到第一衬底20。外壳14安置成环绕第一衬底20上的半导体装置封装1。外壳14界定用以容纳或接纳半导体装置封装1的空间。外壳14不与半导体装置封装1接触。实际上,外壳14的内表面与半导体装置封装1分离。或者,外壳14在发光表面121上方的一距离处具有开口。

[0057] 光学盖15包括透明材料。光学盖15包括光学透镜151。光学盖15安置于第一衬底20的第一表面20A以及光源12的发光表面121上方。光学盖15安置在外壳14上。光学盖15由外壳14支撑。光学盖15安置于半导体装置封装1上方。光学盖15与半导体装置封装1分离一距离。光学透镜151安置于半导体装置封装1上方。光学透镜151安置于发光表面121上方。光学透镜151安置于表面132上方。从发光表面121发射的光可传递通过表面132且到达光学透镜151。发光表面121、表面132及光学透镜151可彼此对准。在一些实施例中,光学透镜151是准直透镜,其经配置以使从光源12发射的光准直。

[0058] 图3说明根据本公开的一些实施例的保护元件13。保护元件13包含具有表面131及表面132的突出结构。表面132从表面131凹入。表面131从表面132突出。表面131在表面132上方或高于表面132。表面132低于表面131。表面132可具有小于大约0.1或小于表面131的表面粗糙度(Ra)的表面粗糙度(Ra)。保护元件13可包含但不限于例如硅酮、透明环氧树脂、透明模制原料/封胶体(其可包含例如树脂及填料/颗粒)、玻璃或其它透明材料。保护元件13与光源12间隔开。保护元件13与光源12分离一距离。保护元件13与光源12的发光表面121分离一距离。保护元件13包含透明材料(例如硅酮),其在大约1650nm的波长下测量的折射率等于或小于大约1.4。保护元件13包含透明材料(例如硅酮),其在大约1650nm的波长下测量的透射率等于或大于大约80%。保护元件13包含透明材料(例如玻璃),其在大约1650nm的波长下测量的折射率等于或小于大约1.45。保护元件13包含透明材料(例如玻璃),其在大约1650nm的波长下测量的透射率等于或大于大约90%。从发光表面121发射的光可传递通过表面132。发光表面121邻近于表面132而安置。

[0059] 图3A、图3B及图3C是根据本公开的一些实施例的在各个阶段制造的半导体结构的透视图。各种图已经简化以用于本公开的方面的较佳理解。

[0060] 参考图3A,提供保护元件单元13u的面板13p。面板13p包含数个保护元件单元13u。面板13p具有数个切割道SL。面板13p的保护元件单元13u中的每一个具有凹槽13r或沟槽13r。面板13p可通过射出模制技术形成。

[0061] 参考图3B,保护元件单元13u的面板13p附接到类似于参考图1C所说明且描述的半导体结构的半导体结构或安置在所述半导体结构上。保护元件单元13u的面板13p附接到数个光源12所安置在的衬底单元10的面板或安置在所述面板上。保护元件单元13u的面板13p附接到数个插入件13所安置在的衬底单元10的面板或安置在所述面板上。展示横跨保护元

件单元13u的面板13p的线AA'。展示横跨保护元件单元13u的面板13p的线BB'。可展示横跨保护元件单元13u中的每一个的凹槽13r的线AA'。线BB'可与切割道SL重叠。线AA'可大体上平行于线BB'。线AA'与线BB'之间的距离可大体上等于用于单体化或锯切操作的锯片的宽度。执行单体化或锯切操作以形成数个如参考图1所说明且描述的半导体装置封装1。

[0062] 参考图3C,参考图3B说明且描述结构的一部分的放大视图。线AA'与BB'之间的保护元件单元13u的面板13p的一部分可由锯片去除。线AA'与线BB'之间的衬底单元10的面板的一部分可由锯片去除。线AA'与线BB'之间的保护元件单元13u中的每一个的一部分可由锯片去除以形成如参考图3所说明且描述的保护元件13。考虑到锯片的宽度或锯片的未对准,凹槽13r的布置或设计可帮助防止在执行单体化或锯切操作时损坏发光表面121。在一些实施例中,在完成脱模时确定凹槽13r的内表面的表面粗糙度(Ra)。在本公开的一些实施例中,期望约0.1或低于0.1的表面粗糙度(Ra)。

[0063] 图4说明根据本公开的一些实施例的半导体装置封装1a。图4中所展示的半导体装置封装1a包含第二衬底10、光源12及保护元件16。

[0064] 第二衬底10包含电路结构(图4中未展示)。第二衬底10可包含导电迹线、衬垫及/或通孔(图4中未展示)。第二衬底10具有数个导电通孔101a。第二衬底10可包含但不限于FR4、BT、树脂、环氧树脂或其它适合的材料。

[0065] 光源12可包含但不限于发光二极管(LED)、垂直空腔表面发射激光(VCSEL)、激光光束发射垂直于顶面的半导体激光二极管或边缘发射半导体激光二极管(也为平面内激光二极管)。光源12包含边缘发射半导体激光二极管(也为平面内激光二极管)。光源12包含发光表面121。光源12可发射在大约1650nm的波长下的光,但在本申请案的其它实施例中可变化或改变。光源12可发射大约1650nm波长带光,但在本申请案的其它实施例中可变化或改变。光源12安置在第二衬底10上。光源12电连接到第二衬底10。

[0066] 保护元件16安置在第二衬底10上。保护元件16安置在光源12上。保护元件16囊封光源12。保护元件16在制造工艺期间保护光源12免于损坏。保护元件16覆盖第二衬底10。保护元件16覆盖光源12。保护元件16覆盖导电通孔101a。

[0067] 保护元件16可包含但不限于例如硅酮、透明环氧树脂、透明模制原料/密封胶体(其可包含例如树脂及填料/颗粒)、玻璃或其它透明材料。半导体装置封装1a包含模制类型的半导体装置封装。保护元件16包含透明材料(例如模制原料/密封胶体),其在大约1650nm的波长下测量的折射率等于或大于大约1.5。保护元件16包含透明材料(例如模制原料/密封胶体),其在大约1650nm的波长下测量的透射率小于大约40%。从发光表面121发射的光可传递通过保护元件16。在一些实施例中,保护元件16与光源12接触。

[0068] 图4A、图4B及图4C是根据本公开的一些实施例的在各个阶段制造的半导体结构的横截面视图。各种图已经简化以用于本公开的方面的较佳理解。

[0069] 参考图4A,提供衬底单元100的条带。衬底单元100的条带可包含数个衬底单元10。数个导电贯穿孔101形成于衬底单元10的条带中。衬底单元100中的每一个包括电路结构(图4A中未展示)。衬底单元100中的每一个可包含导电迹线、衬垫及/或通孔(图4A中未展示)。衬底单元100中的每一个可具有数个导电通孔101。衬底单元100的条带可包含但不限于FR4、BT、树脂、环氧树脂或其它适合的材料。尽管图4A中未说明,但预期镍(Ni)层及/或金(Au)层可形成于导电通孔101上以促进连接。尽管图4A中未说明,但预期衬底单元的面板可

替代衬底单元100的条带。衬底单元100中的每一个可包含区域111。

[0070] 参考图4B,数个光源12安置在衬底单元10上。光源12中的每一个安置在衬底单元10中的一个上。光源12中的每一个安置在衬底单元10中的一个的区域111上。光源12可包含但不限于发光二极管(LED)、垂直空腔表面发射激光(VCSEL)、激光光束发射垂直于顶面的半导体激光二极管或边缘发射半导体激光二极管(也为平面内激光二极管)。光源12包含边缘发射半导体激光二极管(也为平面内激光二极管)。光源12包含发光表面121。光源12中的每一个电连接到衬底单元100中的一个。光源12的阳极及阴极中的每一个电连接到导电通孔101中的每一个。

[0071] 参考图4C,保护元件16形成于衬底单元100的条带上。保护元件16可通过模制技术形成。保护元件16可包含但不限于例如透明环氧树脂、透明模制原料/密封胶体(其可包含例如树脂及填料/颗粒)或其它透明材料。保护元件16囊封光源12。保护元件16包含透明材料(例如模制原料/密封胶体),其在大约1650nm的波长下测量的折射率等于或大于大约1.5。保护元件16包含透明材料(例如模制原料/密封胶体),其在大约1650nm的波长下测量的透射率小于大约40%。从发光表面121发射的光可传递通过保护元件16。发光表面121邻近于衬底单元100中的每一个的边缘而安置。执行单体化或锯切操作以形成数个如参考图4所说明且描述的半导体装置封装1a。

[0072] 图5说明根据本公开的一些实施例的光学封装2a。图5中所展示的光学封装2a包含第一衬底20、半导体装置封装1a、外壳14及光学盖15。如图5中所展示,半导体装置封装1a的光源12具有在第一衬底20的第一表面20A上的第一投影区域及在第二衬底10的第二表面10B上的第二投影区域。在一些实施例中,第一投影区域小于第二投影区域。

[0073] 第一衬底20类似于如参考图1所说明且描述的第二衬底10。第一衬底20可包含但不限于FR4、BT、树脂、环氧树脂或其它适合的材料。

[0074] 半导体装置封装1a与如参考图4所说明且描述的半导体装置封装1a相同或类似。半导体装置封装1a安置在衬底20上。半导体装置封装1a电连接到第一衬底20。半导体装置封装1a具有面向第一衬底20的第一表面20A的表面10A。第二衬底10的表面10A结合到第一衬底20。保护元件16具有面向第一衬底20且与第一衬底20接触的表面16A。

[0075] 外壳14安置在第一衬底20上。外壳14环绕半导体装置封装1a。外壳14界定用以容纳或接纳半导体装置封装1a的空间。外壳14不与半导体装置封装1接触。实际上,外壳14的内表面与半导体装置封装1a分离。或者,外壳14在发光表面121上方的一距离处具有开口。

[0076] 光学盖15包含透明材料。光学盖15包含光学透镜151。光学盖15安置在衬底20上。光学盖15安置在外壳14上。光学盖15覆盖外壳14的开口。光学盖15由外壳14支撑。光学盖15安置于半导体装置封装1a上方。光学盖15与半导体装置封装1a分离一距离。光学透镜151安置于半导体装置封装1a上方。光学透镜151安置于发光表面121上方。从发光表面121发射的光可传递通过保护元件16且到达光学透镜151。发光表面121邻近于光学透镜151而安置。在一些实施例中,光学透镜151是准直透镜,其经配置以使从光源12发射的光准直。

[0077] 图5A、图5B及图5C是根据本公开的一些实施例的在各个阶段制造的半导体结构的横截面视图。各种图已经简化以用于本公开的方面的较佳理解。

[0078] 参考图5A,提供第一衬底20。第一衬底20包含电路结构(图5A中未展示)。第一衬底20可包含导电迹线、衬垫及/或通孔(图5A中未展示)。第一衬底20可包含但不限于FR4、BT、

树脂、环氧树脂或其它适合的材料。

[0079] 参考图5B, 半导体装置封装1a安置在第一衬底20上。半导体装置封装1a电连接到第一衬底20。半导体装置封装1a具有结合到第一衬底20的第一表面20A的表面10A。保护元件16具有与衬底20接触的侧表面或侧面(图5B中未标示, 其与发光表面121相对)。导电通孔101a可结合到第一衬底20的导电迹线/衬垫/通孔。

[0080] 参考图5C, 外壳14安置在第一衬底20上或附接到第一衬底20。外壳14安置成环绕第一衬底20上的半导体装置封装1a。外壳14界定用以容纳或接纳半导体装置封装1a的空间。外壳14不与半导体装置封装1a接触。实际上, 外壳14的内表面与半导体装置封装1a分离。或者, 外壳14在发光表面121上方的一距离处具有开口。

[0081] 光学盖15安置在外壳14上以形成如参考图5所说明且描述的半导体装置封装2a。光学盖15包含透明材料。光学盖15包含光学透镜151。光学盖15安置在第一衬底20上。光学盖15安置在外壳14上。光学盖15由外壳14支撑。光学盖15覆盖外壳14的开口。光学盖15安置于半导体装置封装1a上方。光学盖15与半导体装置封装1a分离一距离。光学透镜151安置于半导体装置封装1a上方。光学透镜151安置于发光表面121上方。光学透镜151邻近于发光表面121而安置。

[0082] 返回参考图2BA、图2BB及图2BC, 可应用图2BA、图2BB及图2BC中所描述的支撑结构201以支撑半导体装置封装1a且防止其朝向保护元件16侧倾斜。在一些实施例中, 保护元件16可不具有与第二衬底10的表面10A对准的表面16A。支撑结构201的厚度可经设计以配合保护元件16的表面16A与第一衬底20的第一表面20A之间的间隙, 以便防止半导体装置封装1a倾斜。

[0083] 图6A说明如图4中所展示的半导体装置封装1a的放大视图。从光源12的发光表面121发射的光束L2可被第二衬底10的边缘、外围或导电通孔阻挡。尽管图6A中未说明, 但预期除L2以外的光束可被第二衬底10阻挡。相同布置可应用于如图1中所展示的半导体装置封装1。

[0084] 图6B说明如图4中所展示的半导体装置封装1a的放大视图。从光源12的发光表面121发射的光束L1及L2可不被第二衬底10阻挡。在内插件11堆叠在光源12与第二衬底10之间的情况下, 光源12的高度会升高或增加, 且从光源12的发光表面121发射的光束L1及L2可不被第二衬底10的边缘、外围或导电通孔101a阻挡。应注意, 在图6B中, 发光表面121从内插件11的侧突出。相同布置可应用于如图1中所展示的半导体装置封装1。

[0085] 在图6B中, 保护元件16包含邻近于发光表面121的表面16F及从表面16F突出的表面16T。表面16F是大体上竖直表面。表面16T是从第二衬底10朝向光源12逐渐变窄的倾斜表面。表面16T倾斜以促进脱模操作。在一些实施例中, 倾斜表面16T可不仅位于平行于发光表面121的侧处。举例来说, 参考图6C, 说明半导体装置封装1a的俯视图。用实线展示保护元件16的顶面, 且用虚线展示保护元件16的底面。在一些实施例中, 倾斜表面16T可安置在保护元件16的四侧上, 以便促进脱模操作。

[0086] 图7A说明根据本公开的一些实施例的半导体装置封装2a(模制类型的封装)的模拟结果。参考图7A, 在与光学透镜151相距大约30厘米(cm)距离的X-Y平面上模拟光强度。以下表展示沿着X轴的强度分布。侧面的表展示沿着Y轴的强度分布。

[0087] 图7B说明根据本公开的一些实施例的半导体装置封装2a(模制类型的封装)的模

拟结果。参考图7B,在与光学透镜151相距大约60厘米(cm)距离的X-Y平面上模拟光强度。以下表展示沿着X轴的强度分布。侧面的表展示沿着Y轴的强度分布。

[0088] 图7C说明根据本公开的一些实施例的半导体装置封装2a(模制类型的封装)的模拟结果。参考图7C,在与光学透镜151相距大约90厘米(cm)距离的X-Y平面上模拟光强度。以下表展示沿着X轴的强度分布。侧面的表展示沿着Y轴的强度分布。

[0089] 图8说明根据本公开的一些实施例的半导体装置封装2a(模制类型的封装)的模拟结果。参考图8,在X-Y平面($5 \times 5\text{mm}^2$ 区域)上测量或模拟光强度。光学效率是大约55.6%或0.556。标示为“0d”的线展示沿着Y轴模拟的强度。标示为“90d”的线展示沿着X轴模拟的强度。标示为“90d-25 μm ”的线展示在未对准由半导体装置封装2a中的大约25 μm 的结合操作引起的状况下模拟的强度。标示为“90d-50 μm ”的线展示在未对准由半导体装置封装2a中的大约50 μm 的结合操作引起的状况下模拟的强度。标示为“90d-75 μm ”的线展示在未对准由半导体装置封装2a中的大约75 μm 的结合操作引起的状况下模拟的强度。标示为“90d-100 μm ”的线展示在未对准由半导体装置封装2a中的大约100 μm 的结合操作引起的状况下模拟的强度。

[0090] 图9A说明根据本公开的一些实施例的半导体装置封装2(空气类型的封装)的实验或模拟结果。参考图9A,在与光学透镜151相距大约30cm距离的X-Y平面上测量或模拟光强度。以下表展示沿着X轴的强度分布。侧面的表展示沿着Y轴的强度分布。

[0091] 图9B说明根据本公开的一些实施例的半导体装置封装2(空气类型的封装)的实验或模拟结果。参考图9B,在与光学透镜151相距大约60cm距离的X-Y平面上测量或模拟光强度。以下表展示沿着X轴的强度分布。侧面的表展示沿着Y轴的强度分布。

[0092] 图9C说明根据本公开的一些实施例的半导体装置封装2(空气类型的封装)的实验或模拟结果。参考图9C,在与光学透镜151相距大约90cm距离的X-Y平面上测量或模拟光强度。以下表展示沿着X轴的强度分布。侧面的表展示沿着Y轴的强度分布。

[0093] 图10说明根据本公开的一些实施例的半导体装置封装2的模拟结果。参考图10,在X-Y平面($5 \times 5\text{mm}^2$ 区域)上模拟光强度。光学效率是大约71.5%或0.715。标示为“0d”的线展示沿着Y轴模拟的强度。标示为“90d”的线展示沿着X轴模拟的强度。标示为“90d-25 μm ”的线展示在未对准由半导体装置封装2中的大约25 μm 的结合操作引起的状况下模拟的强度。标示为“90d-50 μm ”的线展示在未对准由半导体装置封装2中的大约50 μm 的结合操作引起的状况下测量或模拟的强度。标示为“90d-75 μm ”的线展示在未对准由半导体装置封装2中的大约75 μm 的结合操作引起的状况下模拟的强度。标示为“90d-100 μm ”的线展示在未对准由半导体装置封装2中的大约100 μm 的结合操作引起的状况下模拟的强度。

[0094] 参考图7C及图9C,半导体装置封装2(空气类型的封装)的光学效率高于半导体装置封装2a(模制类型的封装)的光学效率。还可观测到,半导体装置封装2a(模制类型的封装)中的散射光强于半导体装置封装2(空气类型的封装)中的散射光。

[0095] 除非另外规定,否则例如“上方”、“下方”、“向上”、“左边”、“右边”、“向下”、“顶部”、“底部”、“竖直”、“水平”、“侧”、“较高”、“较低”、“上部”、“上方”、“下面”等空间描述关于图中所展示的定向加以指示。应理解,本文中所使用的空间描述仅出于说明的目的,且本文中所描述的结构的实际实施方案可以任何定向或方式在空间上布置,前提是本公开的实施例的优点不因此布置而有偏差。

[0096] 如本文中所使用,术语“大约”、“大体上”、“相当大的”及“约”用以描述及考量小的变化。当与事件或情形结合使用时,术语可指其中事件或情形明确发生的例子以及其中事件或情形极近似于发生的例子。举例来说,当结合数值使用时,所述术语可指小于或等于所述数值的 $\pm 10\%$ 的变化范围,例如,小于或等于 $\pm 5\%$ 、小于或等于 $\pm 4\%$ 、小于或等于 $\pm 3\%$ 、小于或等于 $\pm 2\%$ 、小于或等于 $\pm 1\%$ 、小于或等于 $\pm 0.5\%$ 、小于或等于 $\pm 0.1\%$ 或小于或等于 $\pm 0.05\%$ 的变化范围。举例来说,如果两个数值之间的差小于或等于所述值的平均值的 $\pm 10\%$,例如小于或等于 $\pm 5\%$ 、小于或等于 $\pm 4\%$ 、小于或等于 $\pm 3\%$ 、小于或等于 $\pm 2\%$ 、小于或等于 $\pm 1\%$ 、小于或等于 $\pm 0.5\%$ 、小于或等于 $\pm 0.1\%$ 、或小于或等于 $\pm 0.05\%$,那么可认为所述两个数值“大体上”相同或相等。

[0097] 如果两个表面之间的位移不大于 $5\mu\text{m}$ 、不大于 $2\mu\text{m}$ 、不大于 $1\mu\text{m}$ 、不大于 $0.5\mu\text{m}$ 或不大于 $0.1\mu\text{m}$,那么可认为所述两个表面共面或大体上共面。如果表面的最高点与最低点之间的差不大于 $5\mu\text{m}$ 、不大于 $2\mu\text{m}$ 、不大于 $1\mu\text{m}$ 、不大于 $0.5\mu\text{m}$ 或不大于 $0.1\mu\text{m}$,那么可认为所述表面平坦或大体上平坦。

[0098] 另外,有时在本文中按范围格式呈现量、比率及其它数值。应理解,此类范围格式是为便利及简洁起见而使用,且应灵活地理解为不仅包含明确指定为范围限制的数值,且还包含涵盖于所述范围内的所有个别数值或子范围,如同明确指定每一数值及子范围一般。

[0099] 虽然本公开已参考其特定实施例进行描述及说明,但此些描述及说明并不为限制性的。所属领域的技术人员应理解,在不脱离如由所附权利要求书界定的本公开的真实精神及范围的情况下,可作出各种改变且可取代等效物。说明可不必按比例绘制。归因于制造工艺及容限,本公开中的艺术再现与实际设备之间可存在区别。可存在并未特定说明的本公开的其它实施例。应将本说明书及图式视为说明性而非限制性的。可做出修改,以使具体情形、材料、物质组成、方法或工艺适应于本公开的目标、精神及范围。所有此类修改打算在此处附加的权利要求书的范围内。虽然已参考按具体次序执行的具体操作来描述本文中所公开的方法,但应理解,在不脱离本公开的教示的情况下,可组合、再细分,或重新定序此些操作以形成等效方法。因此,除非本文中特定地指示,否则操作的次序及分组并非本公开的限制。

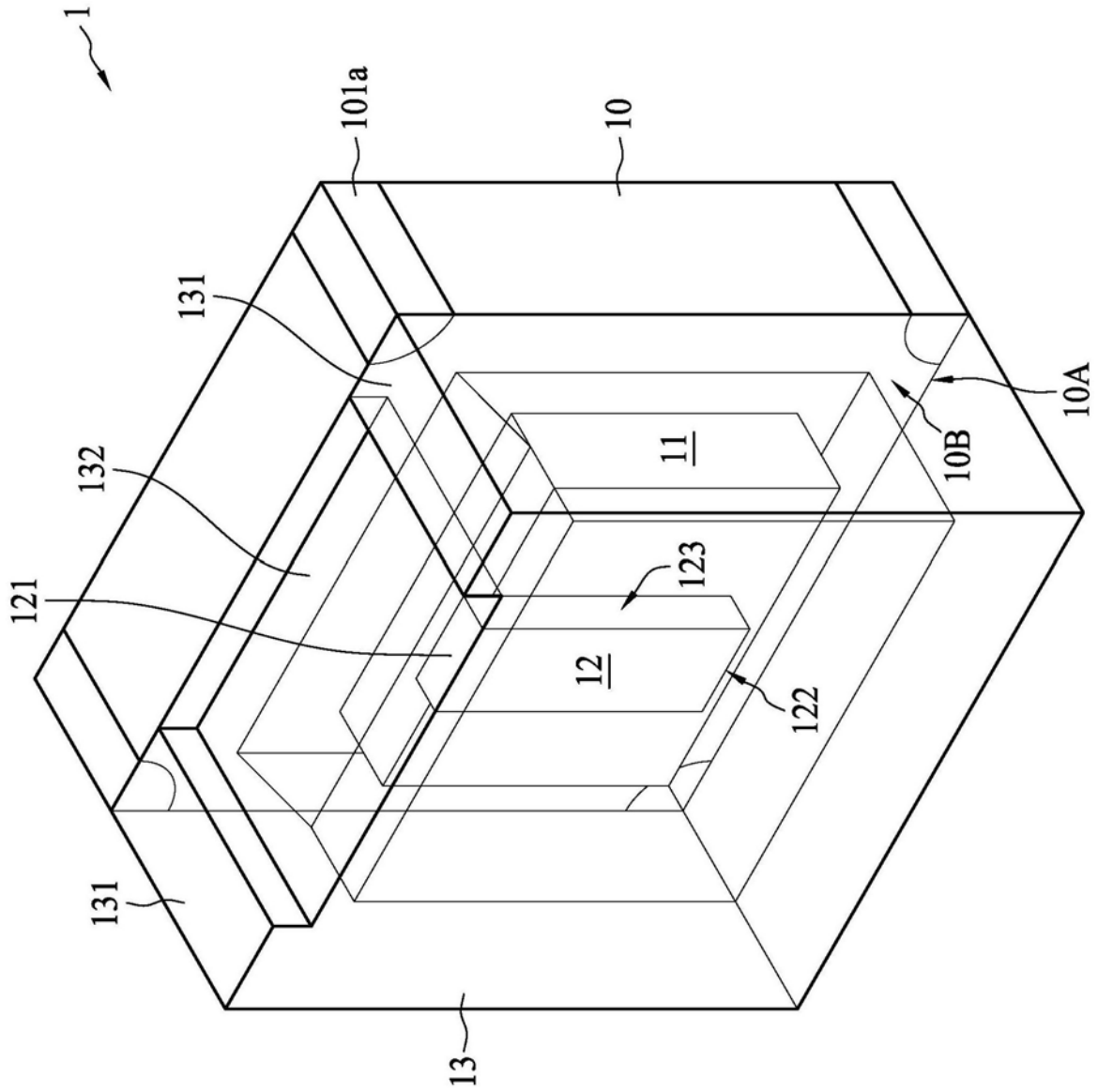


图1

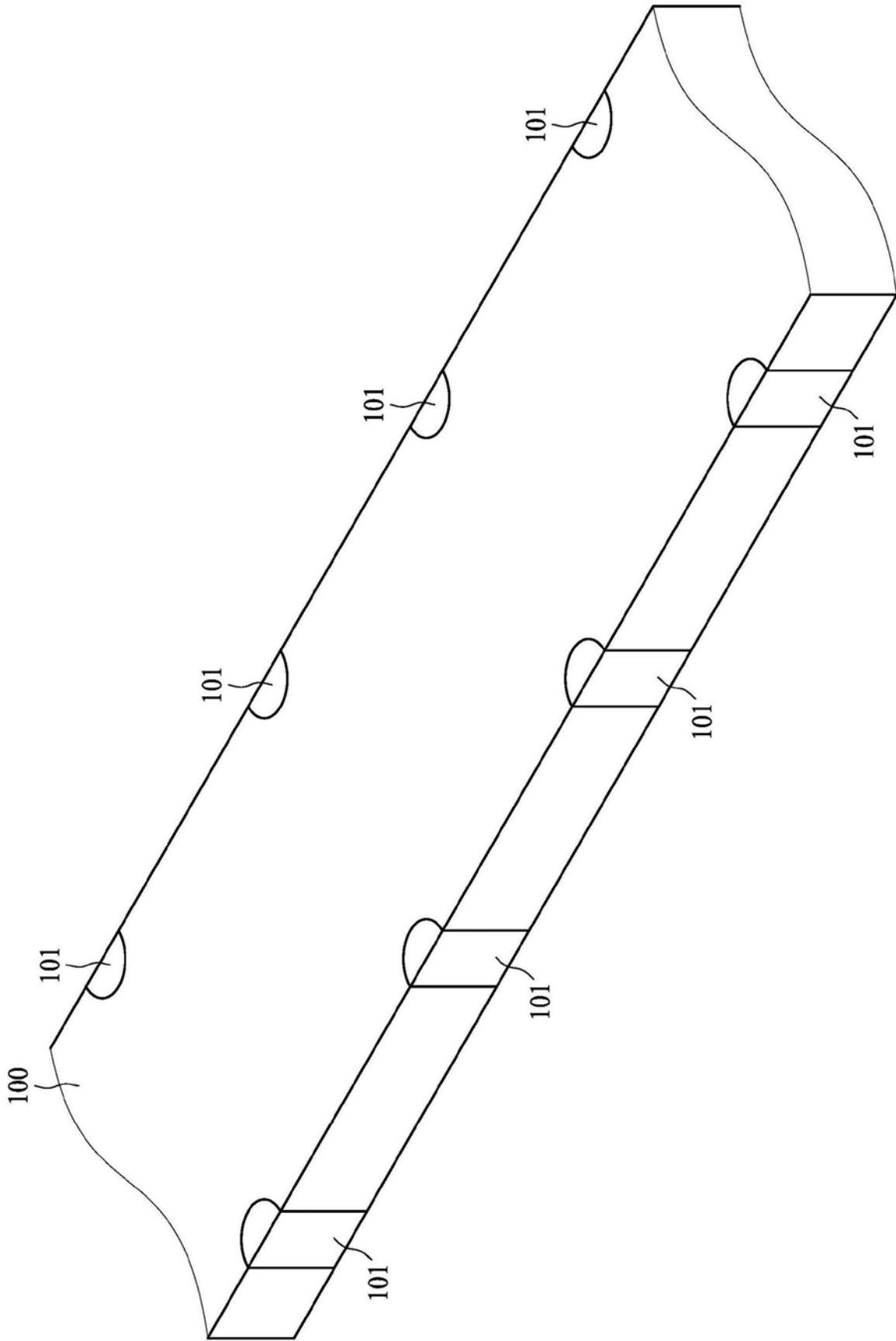


图1A

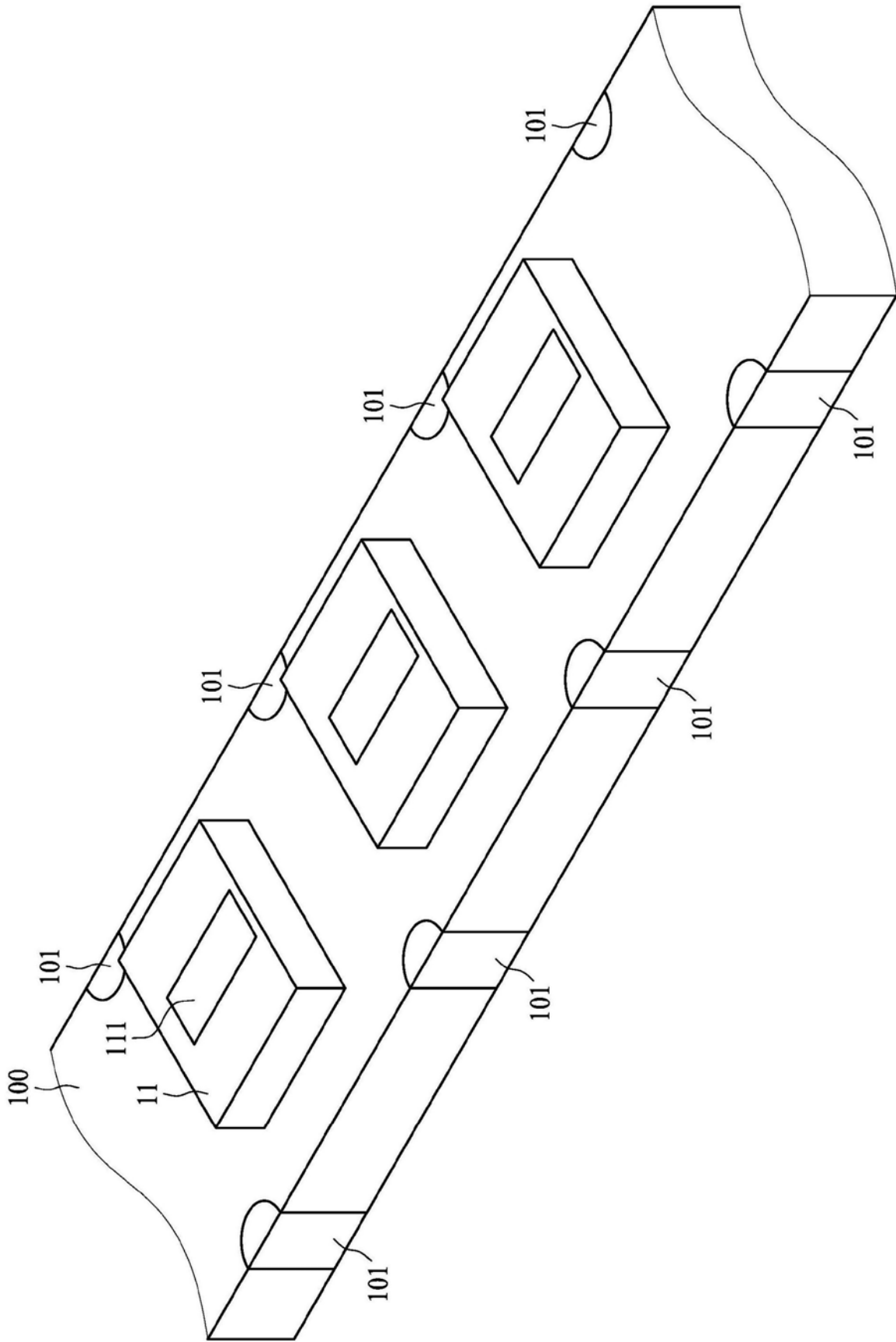


图1B

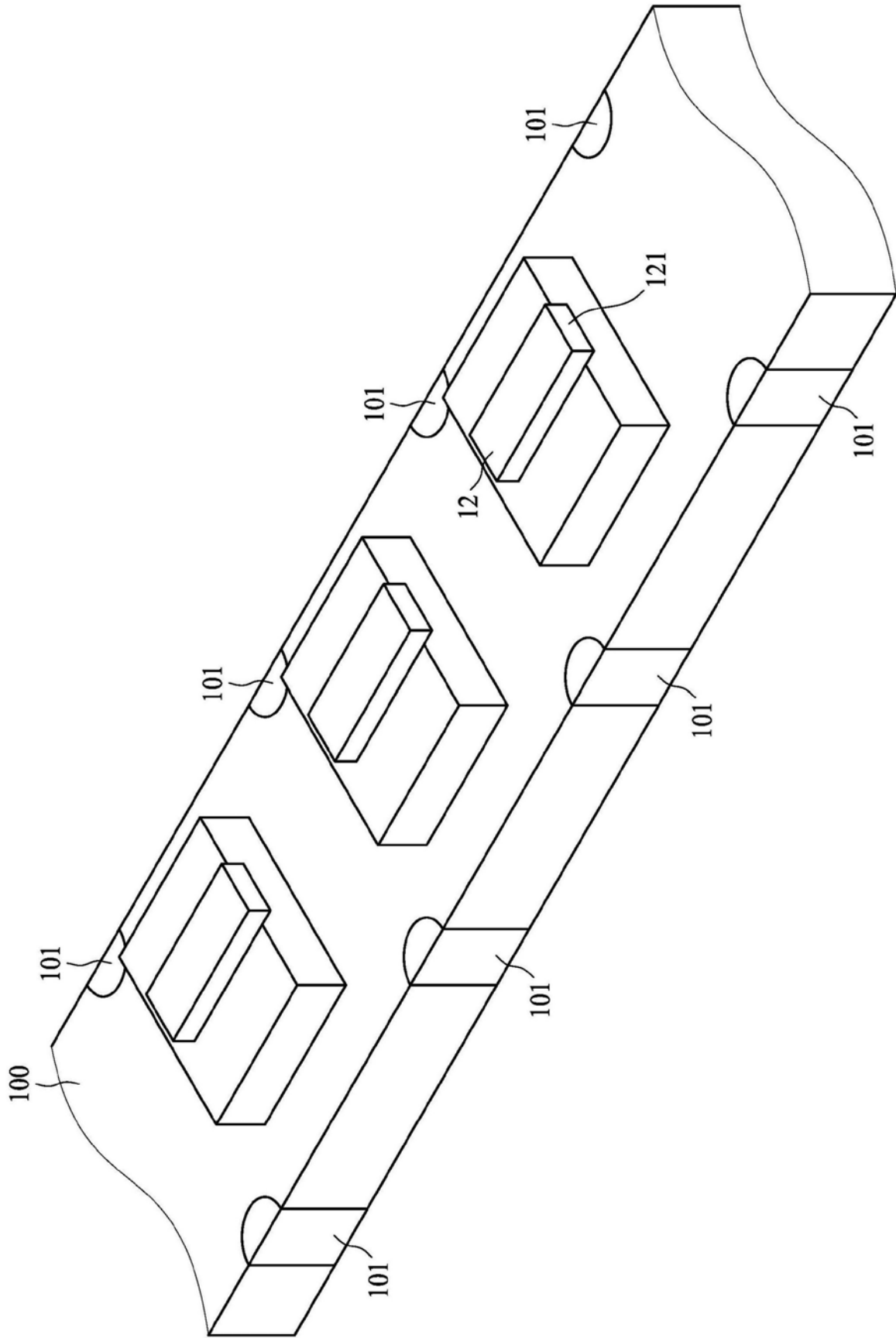


图1C

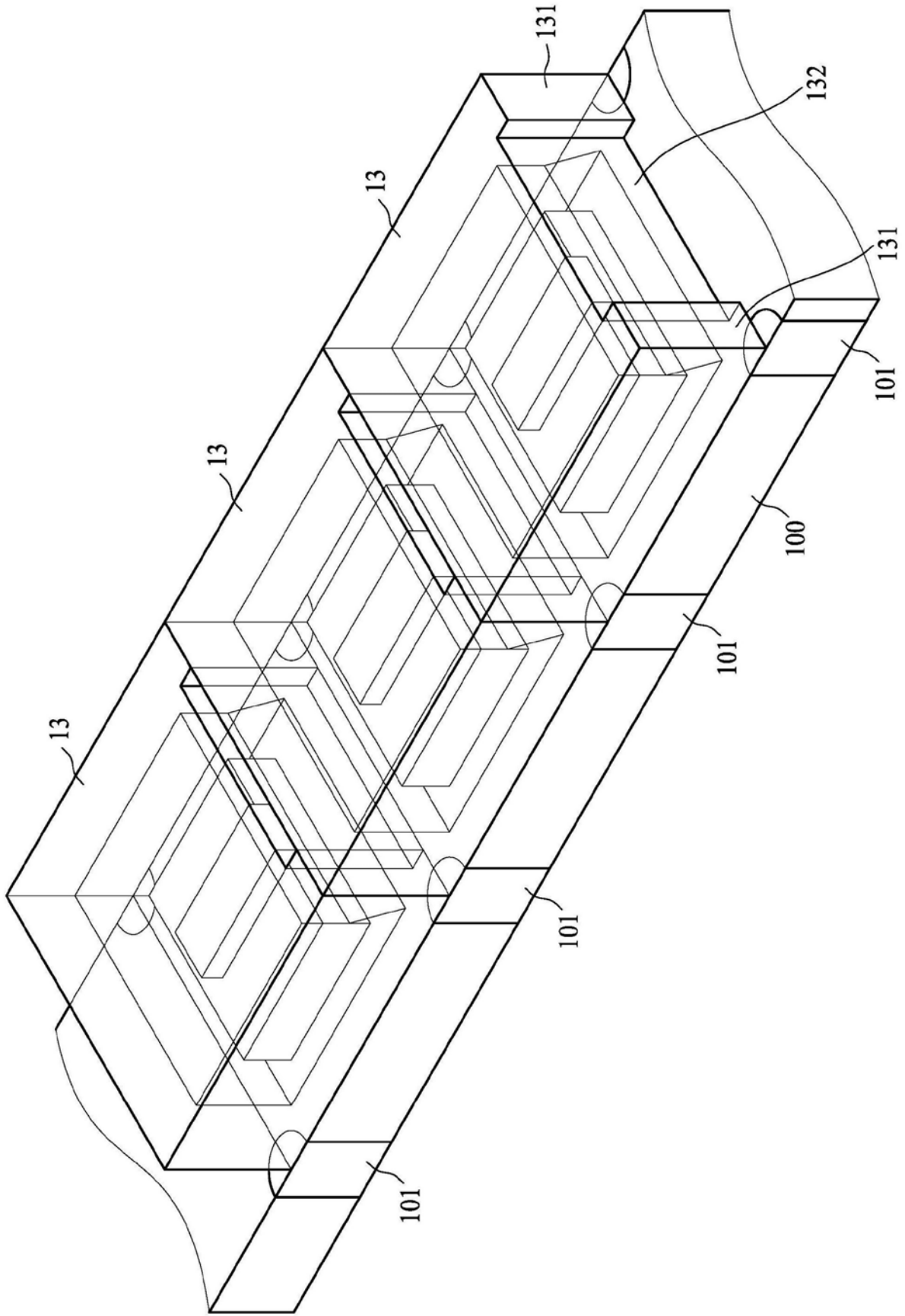


图1D

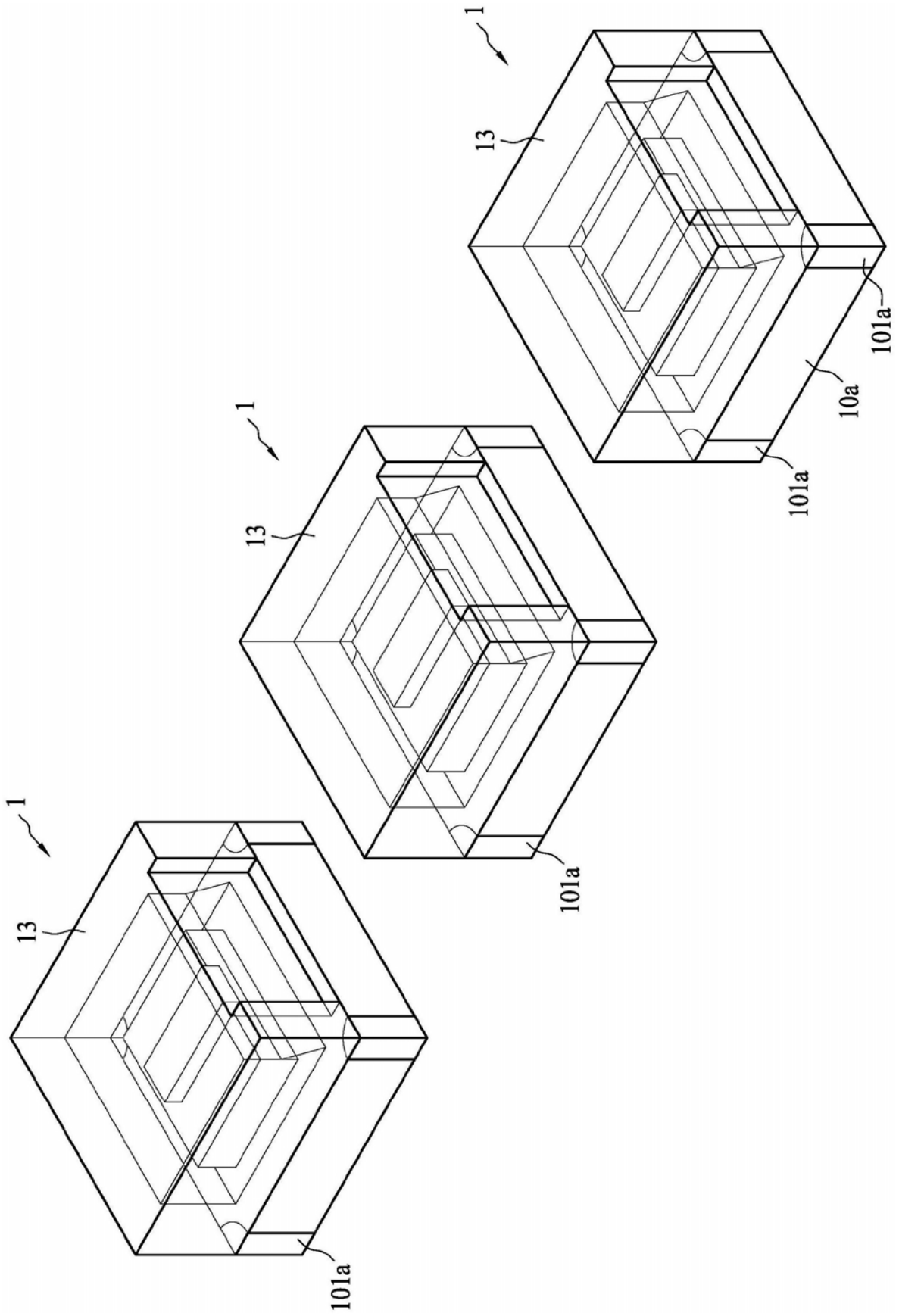


图1E

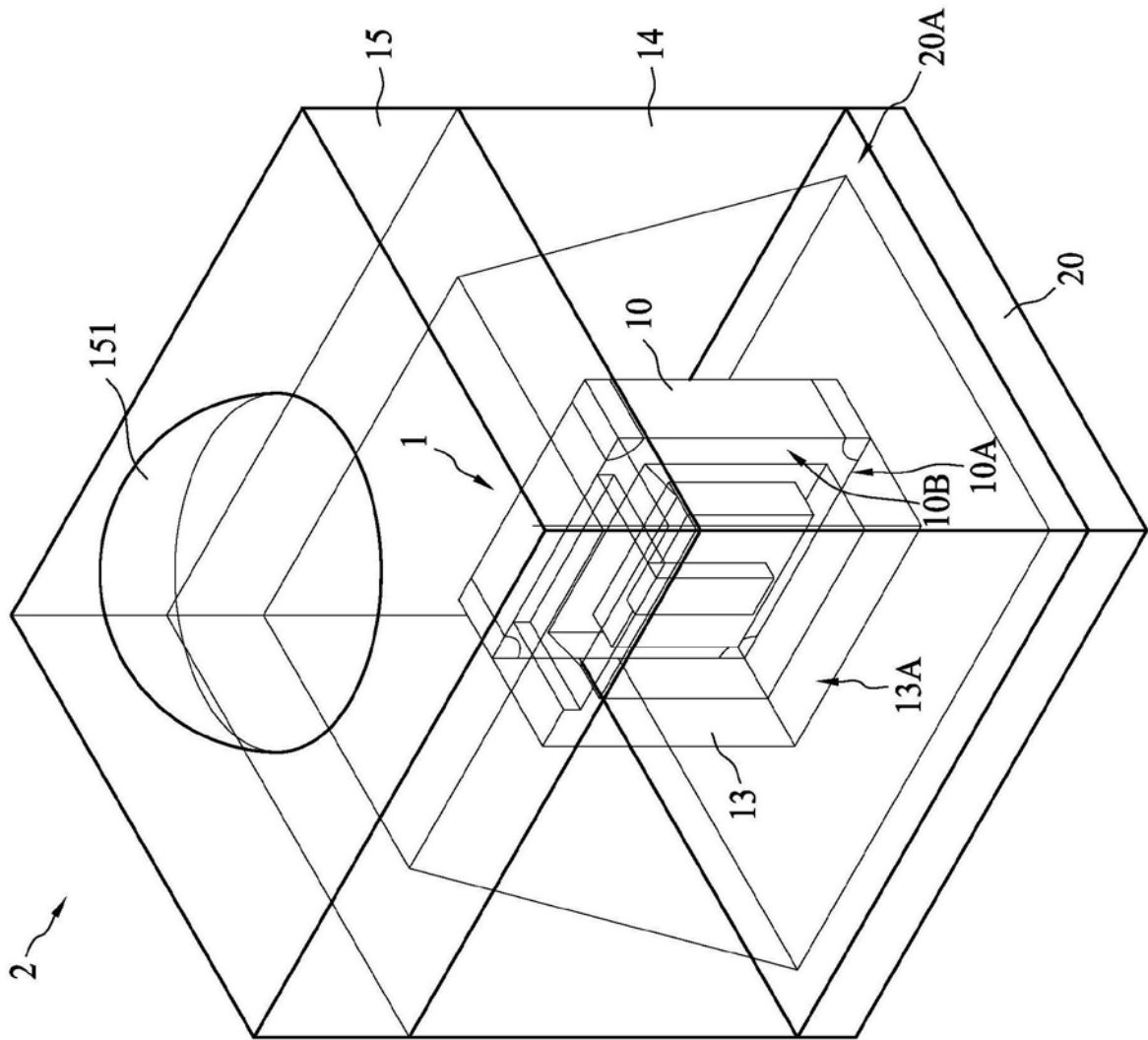


图2

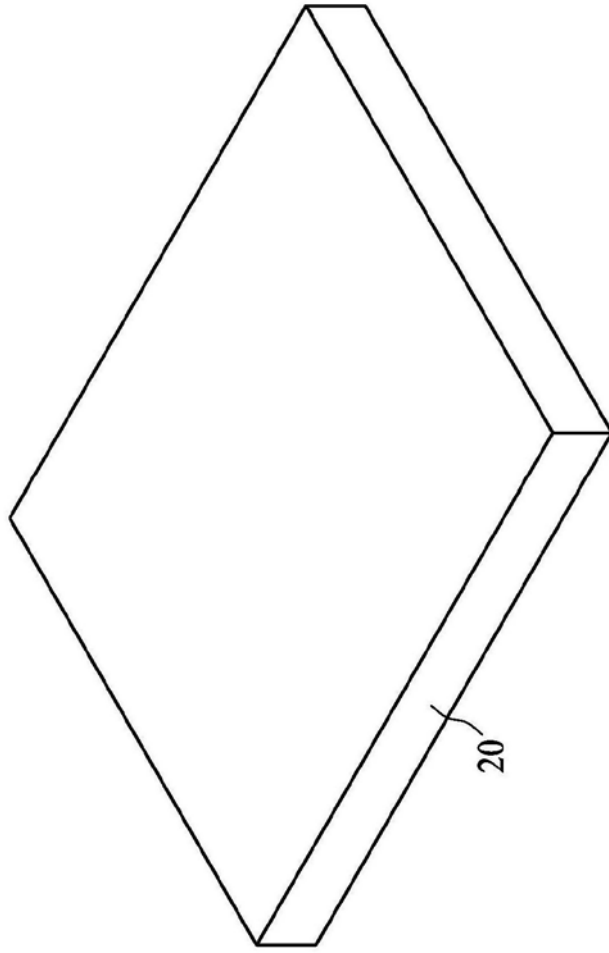


图2A

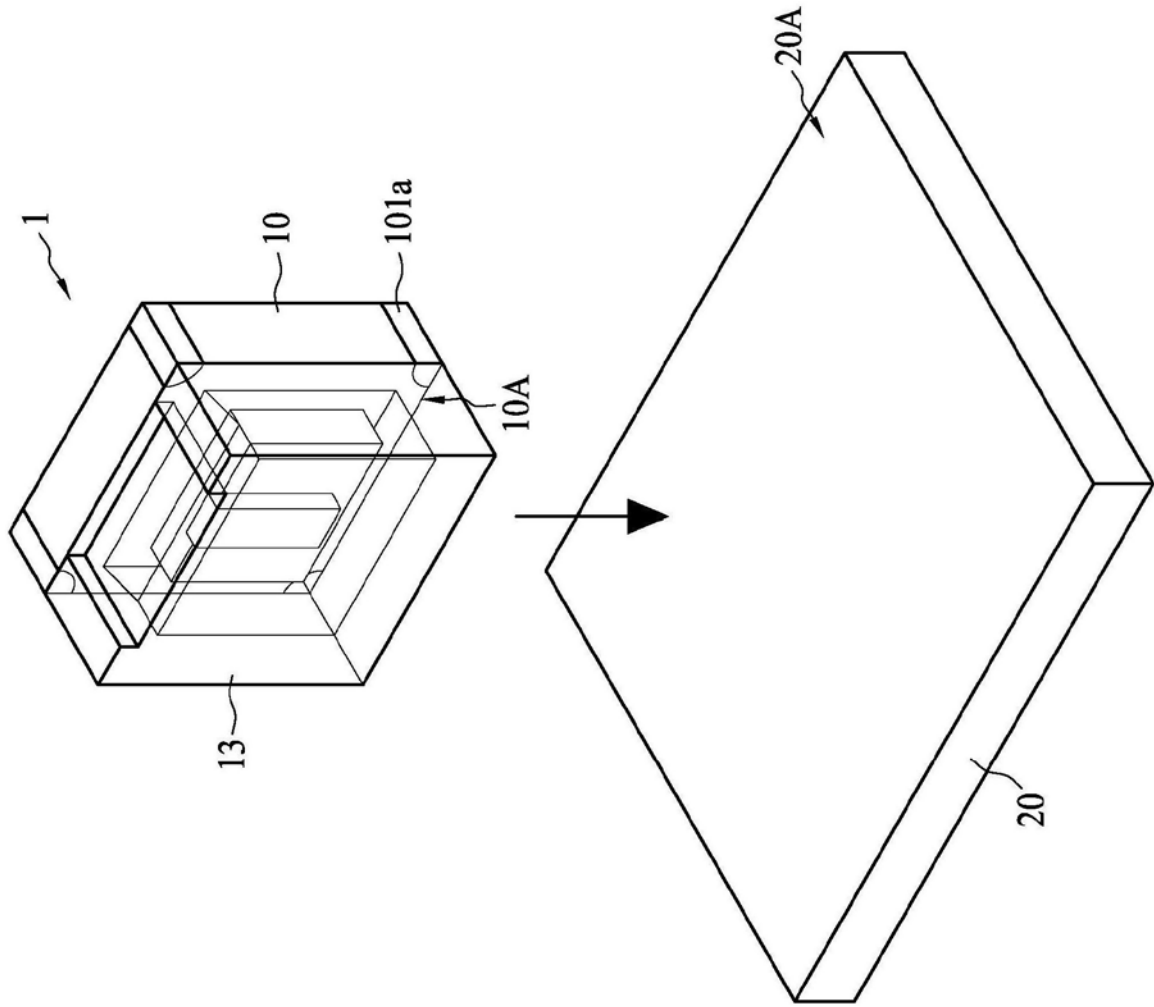


图2B

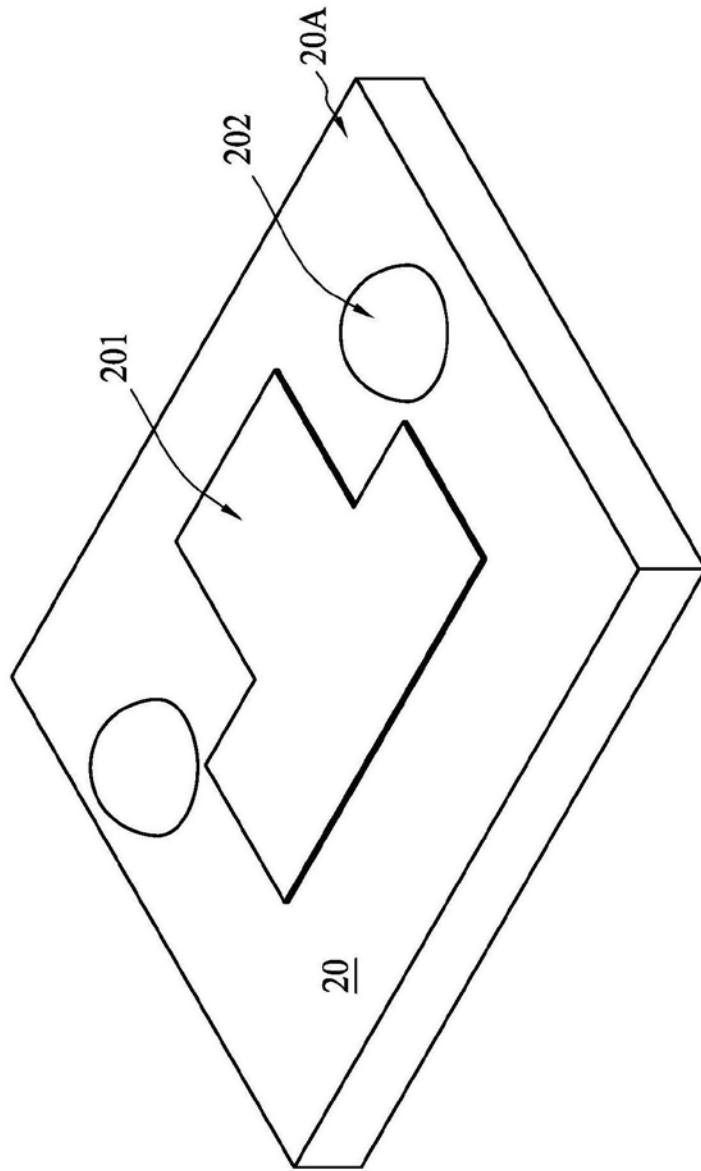


图2BA

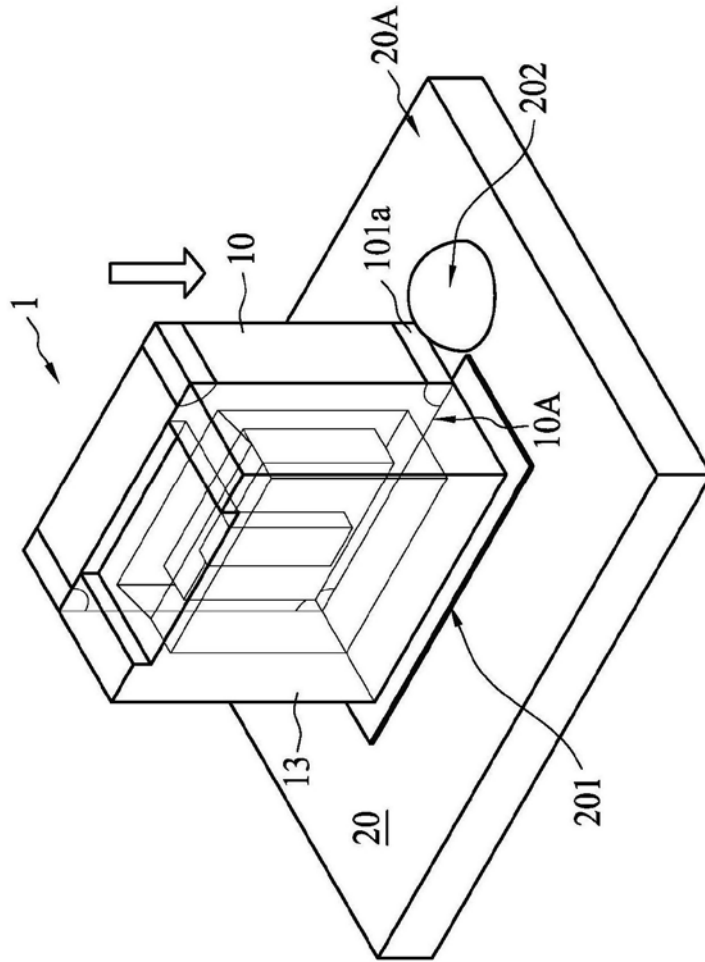


图2BB

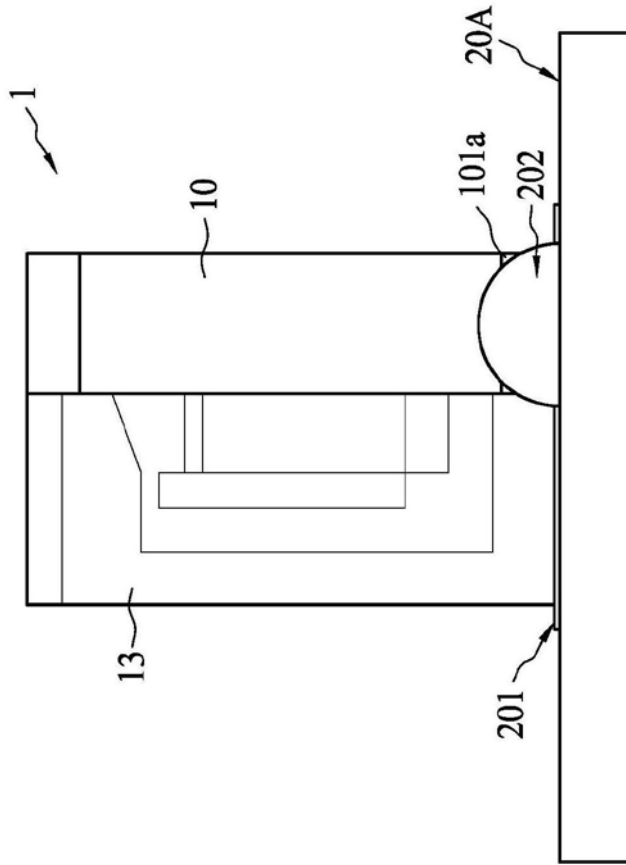


图2BC

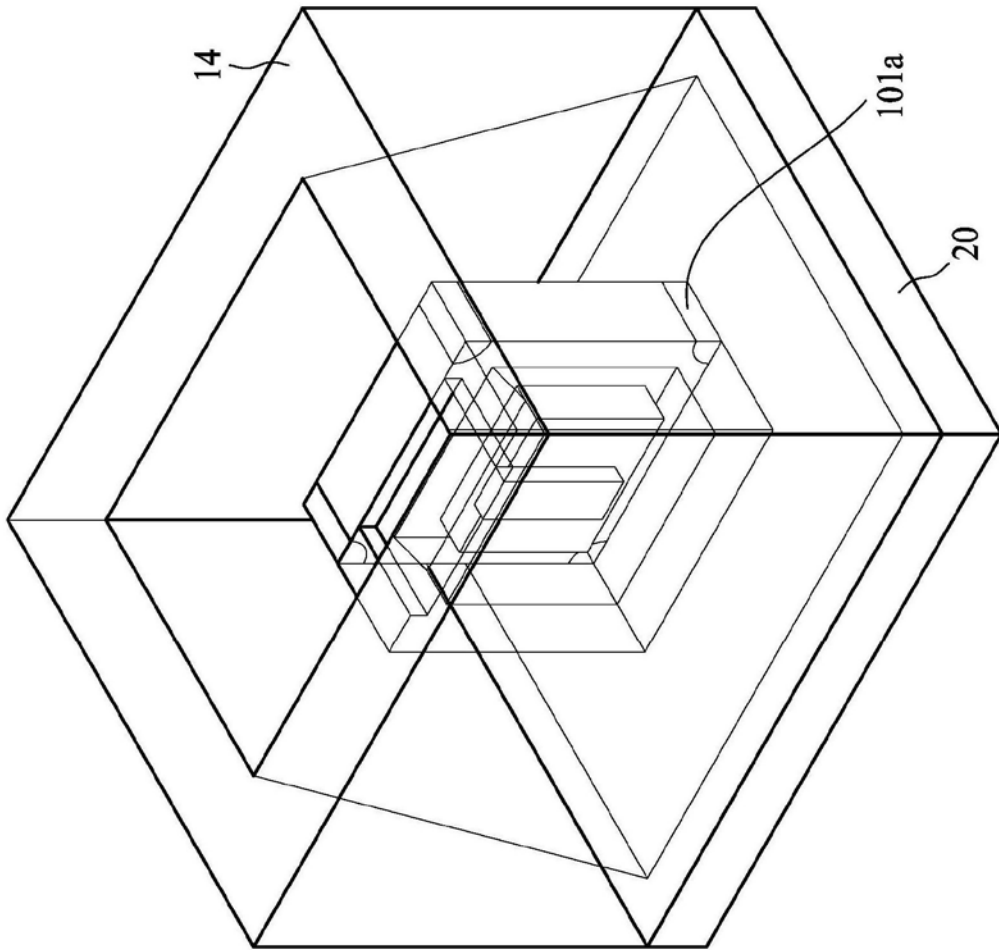


图2C

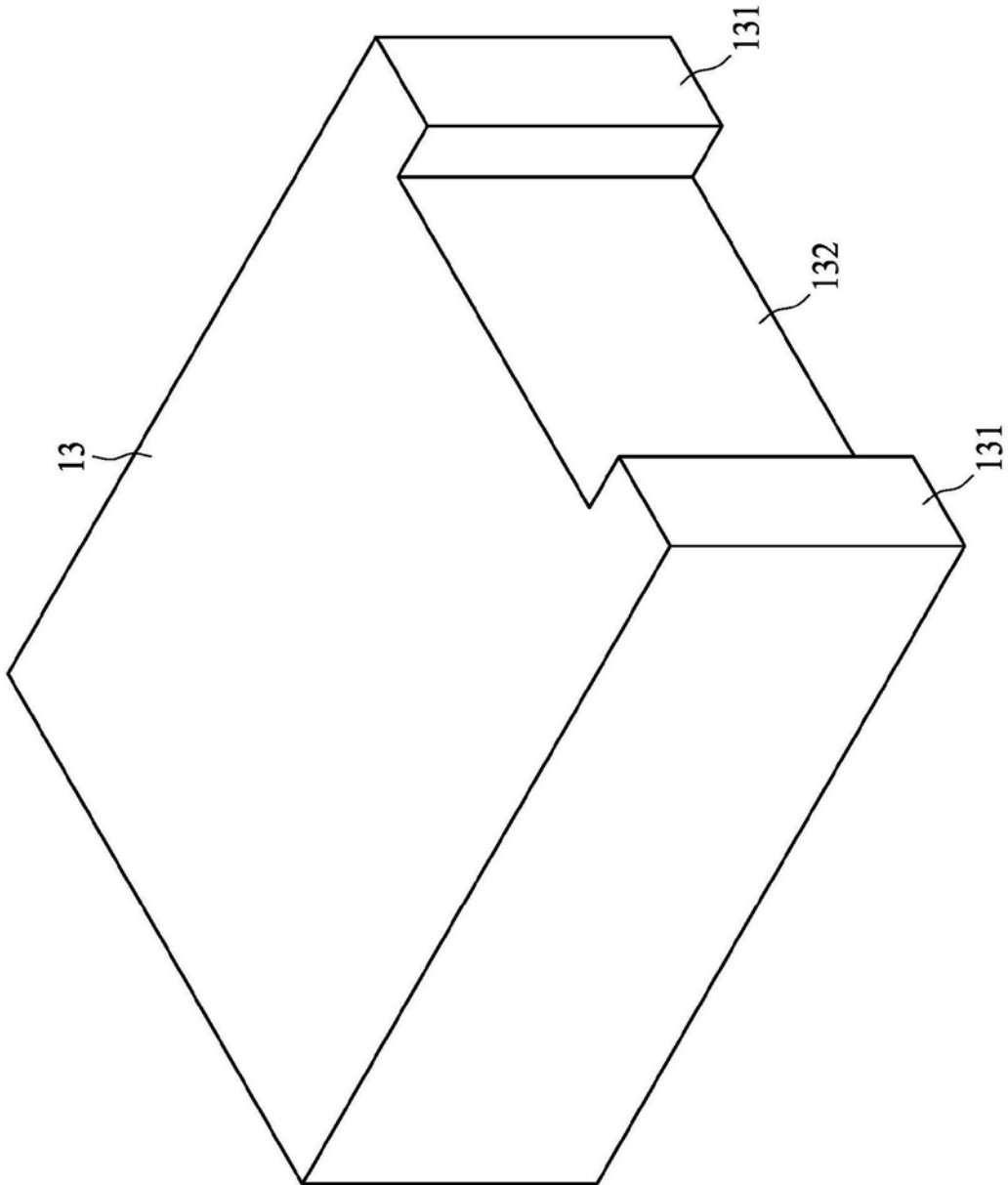


图3

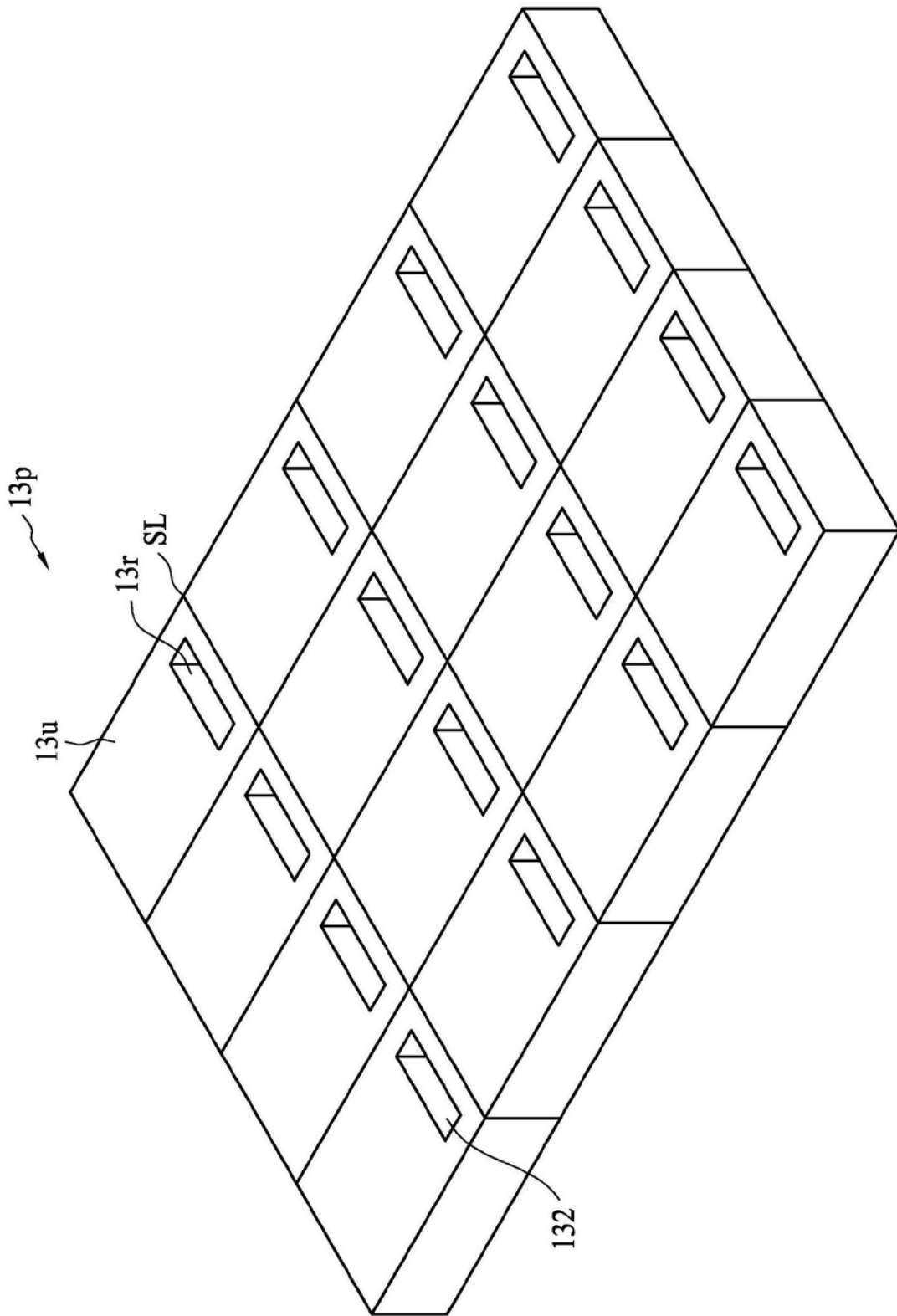


图3A

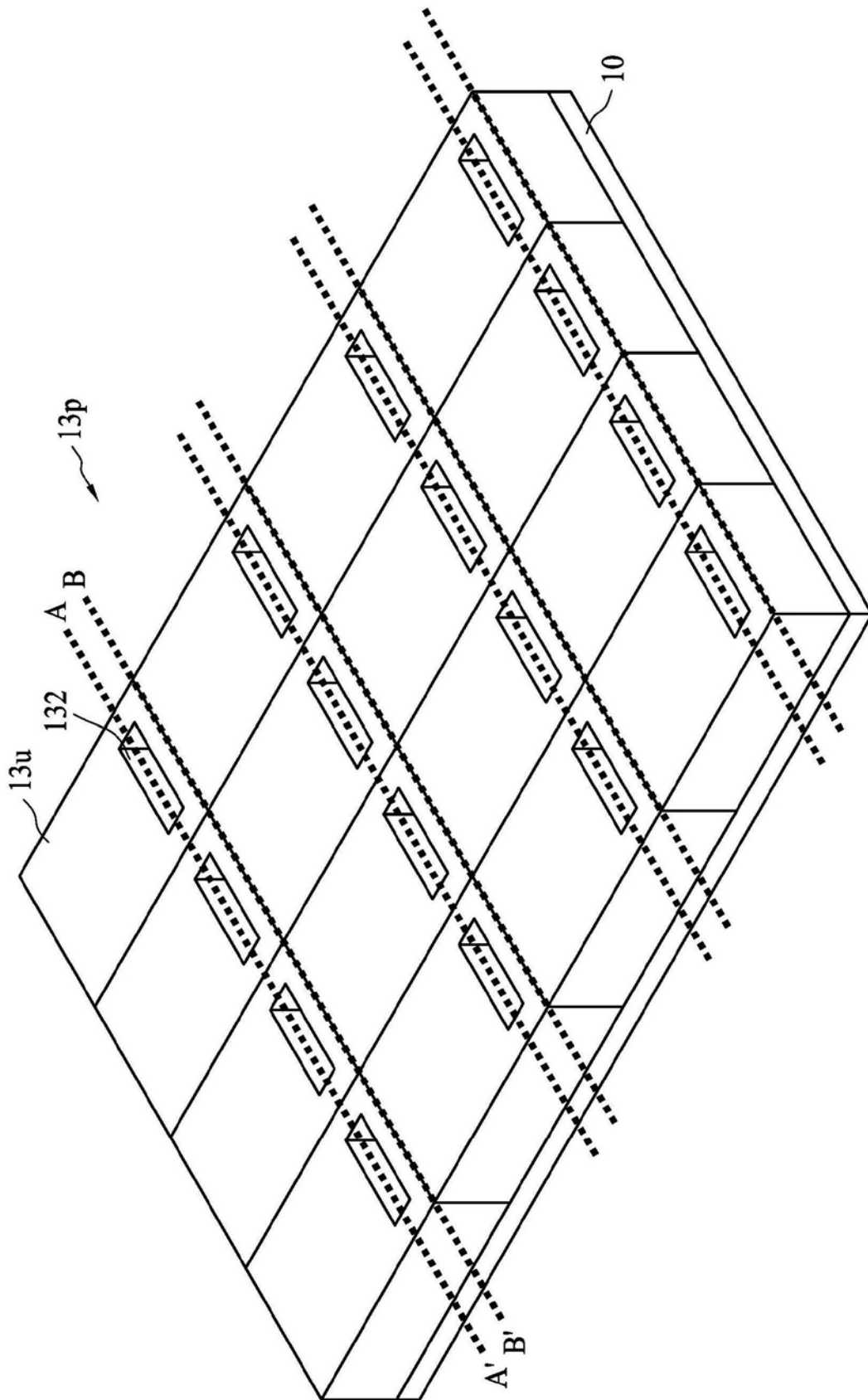


图3B

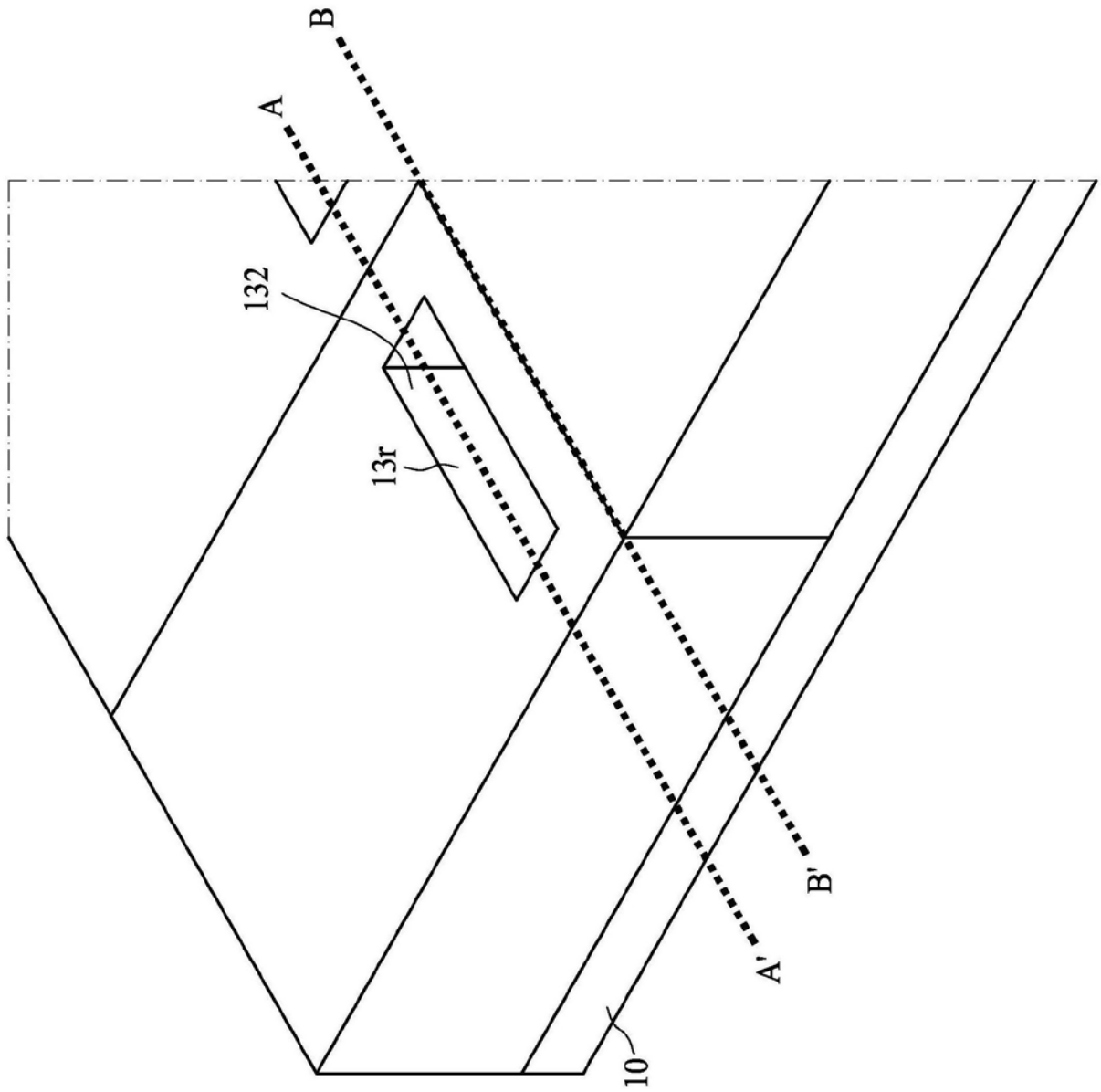


图3C

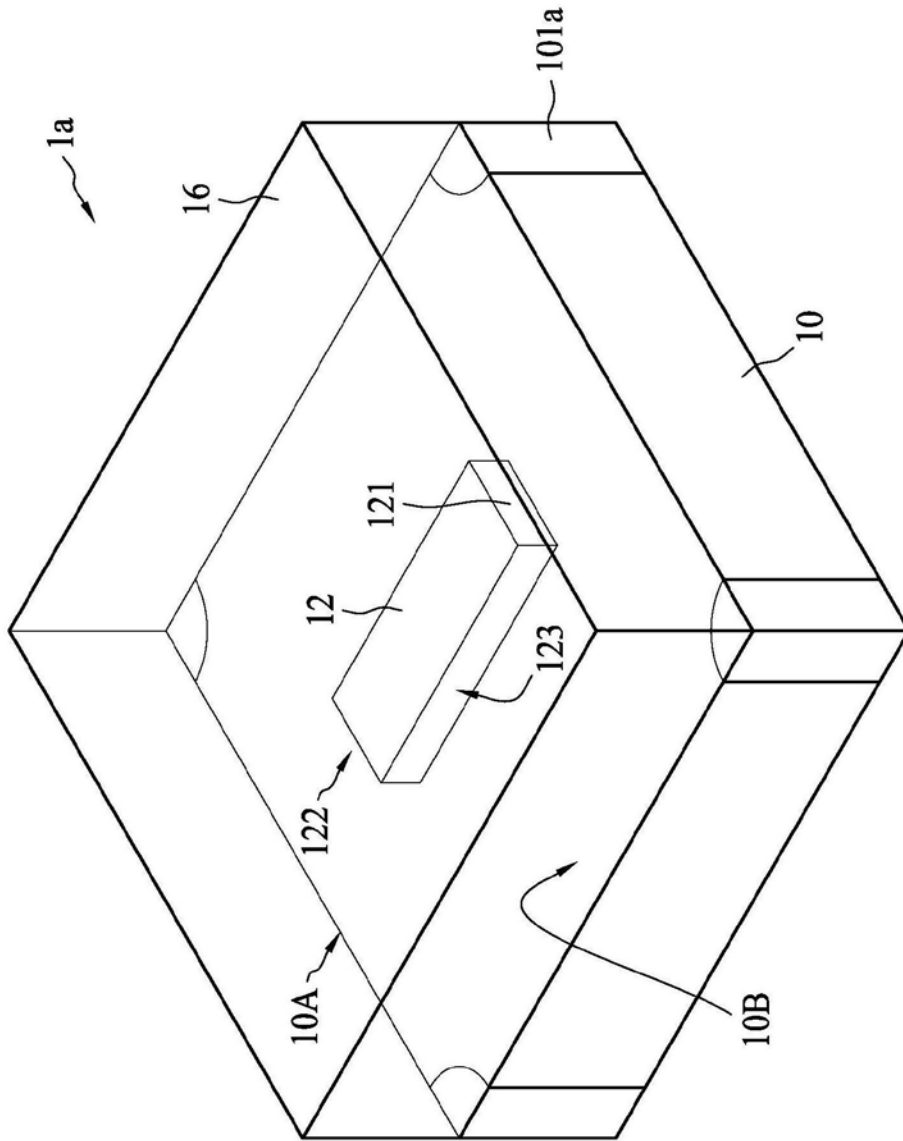


图4

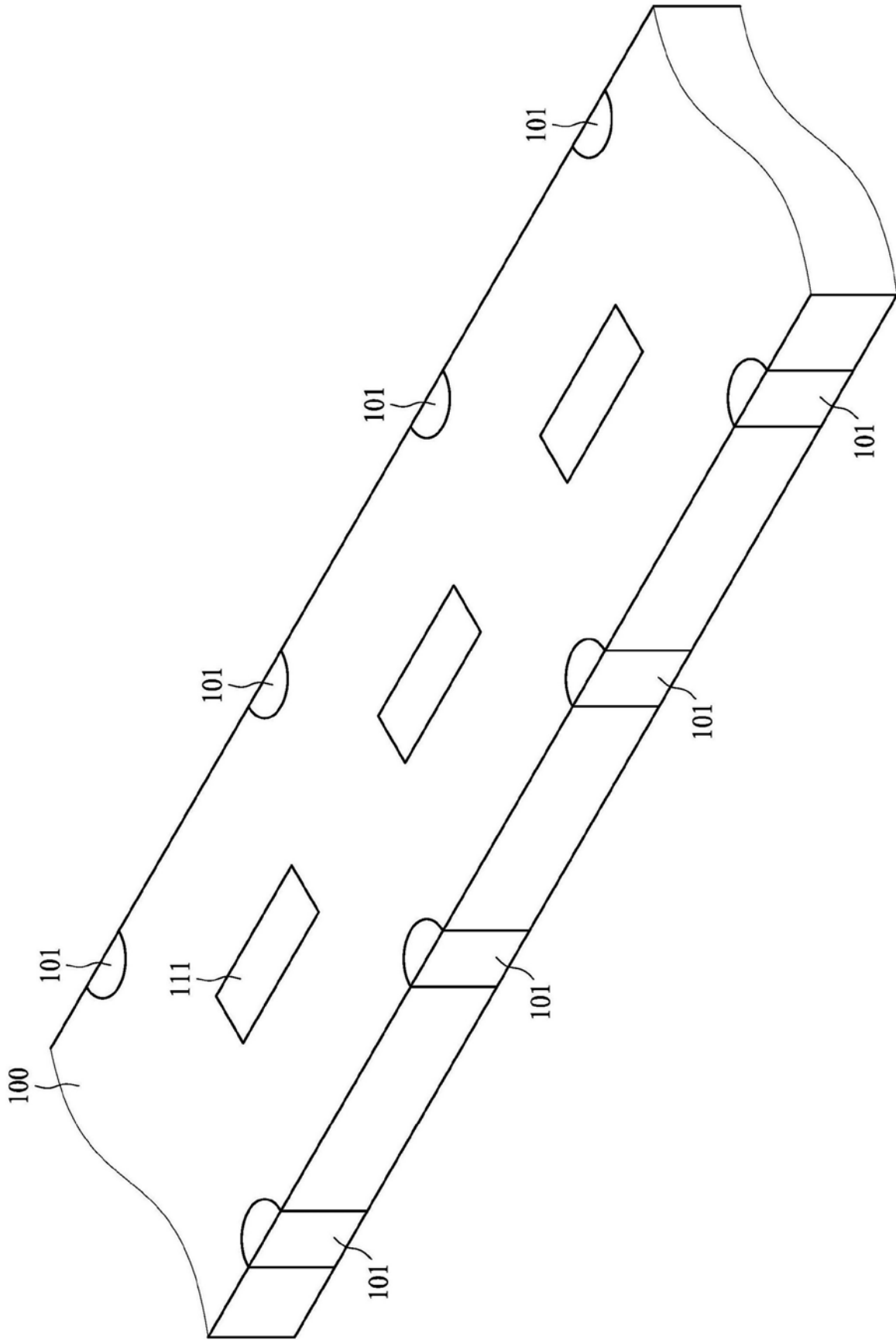


图4A

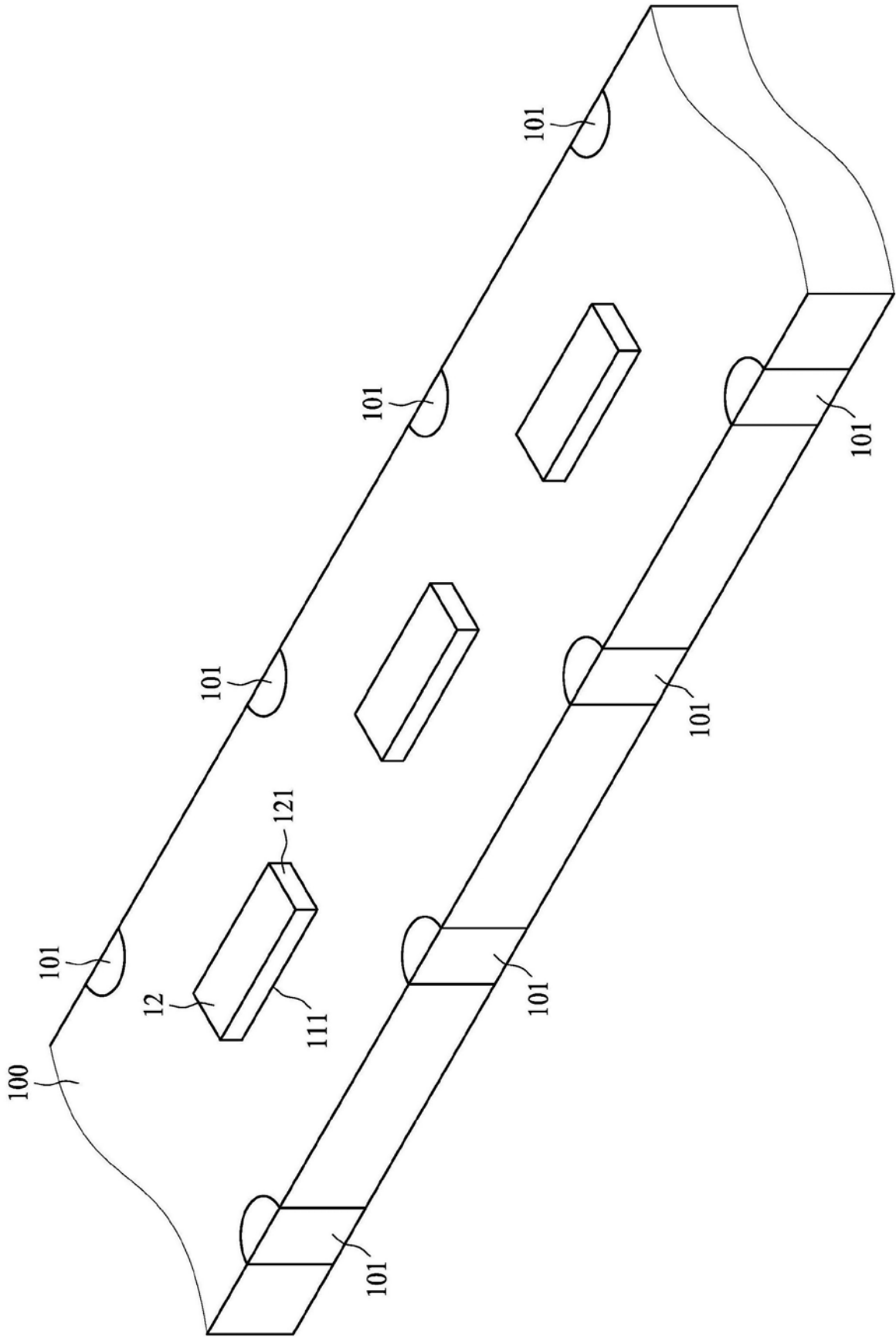


图4B

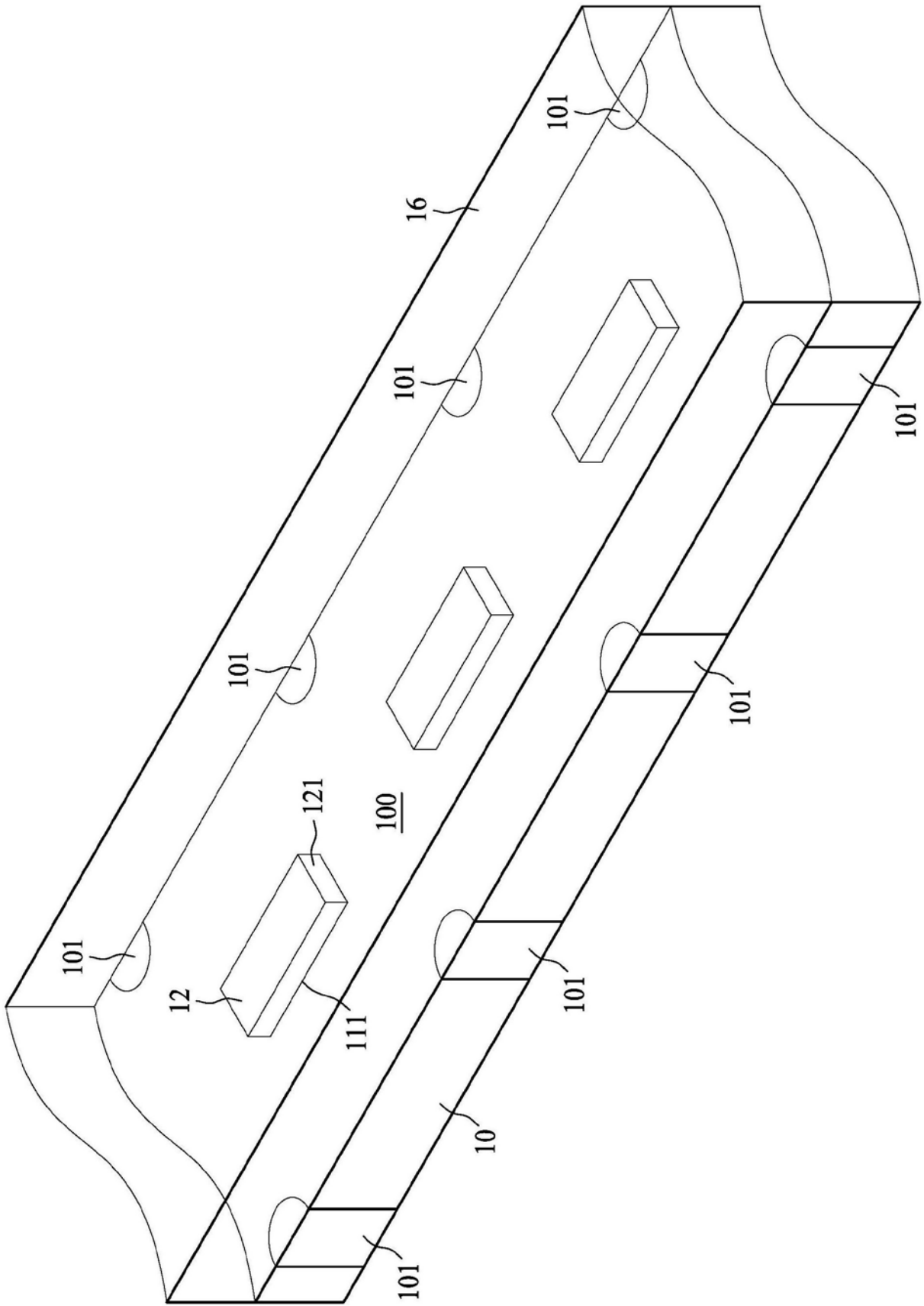


图4C

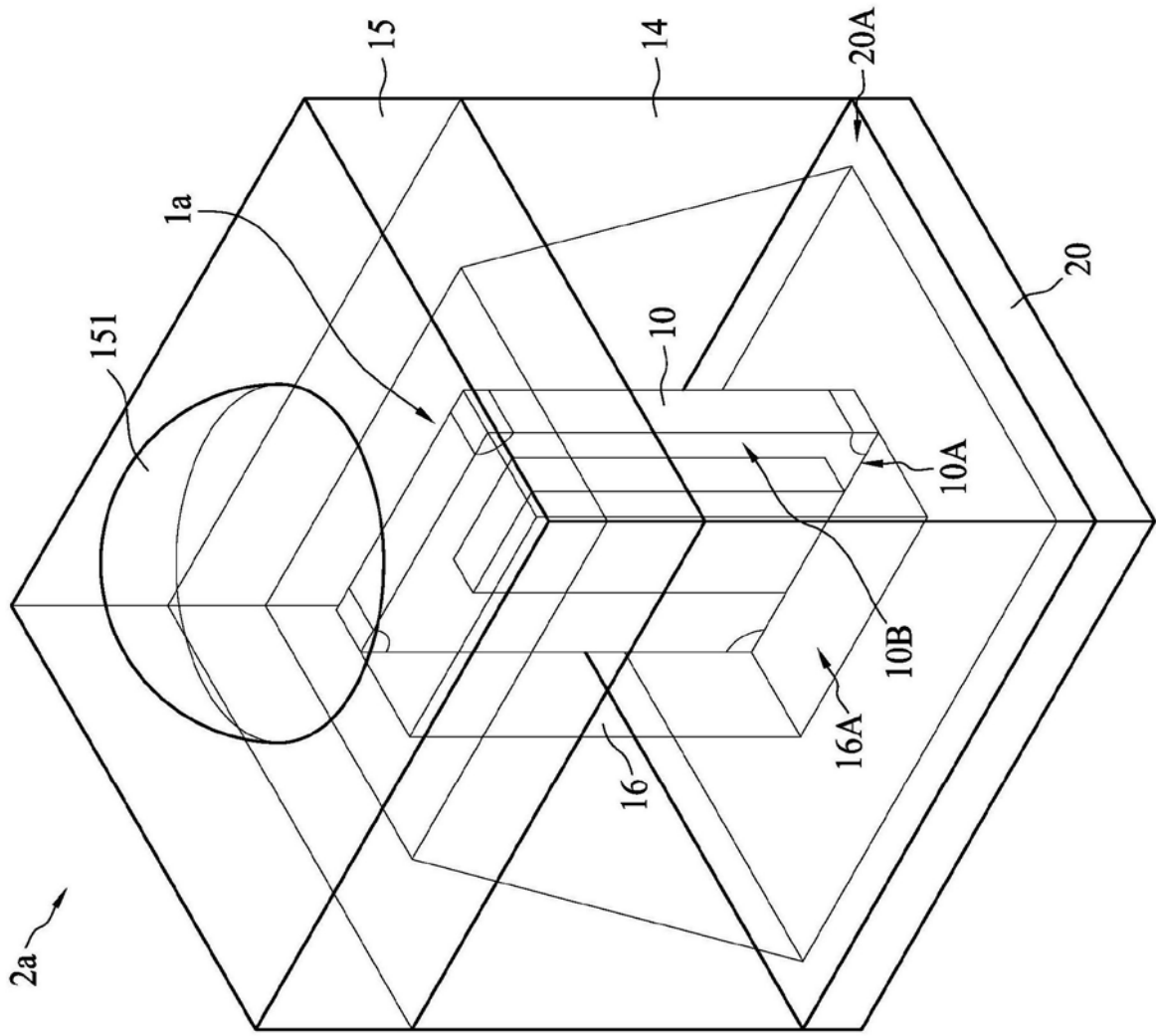


图5

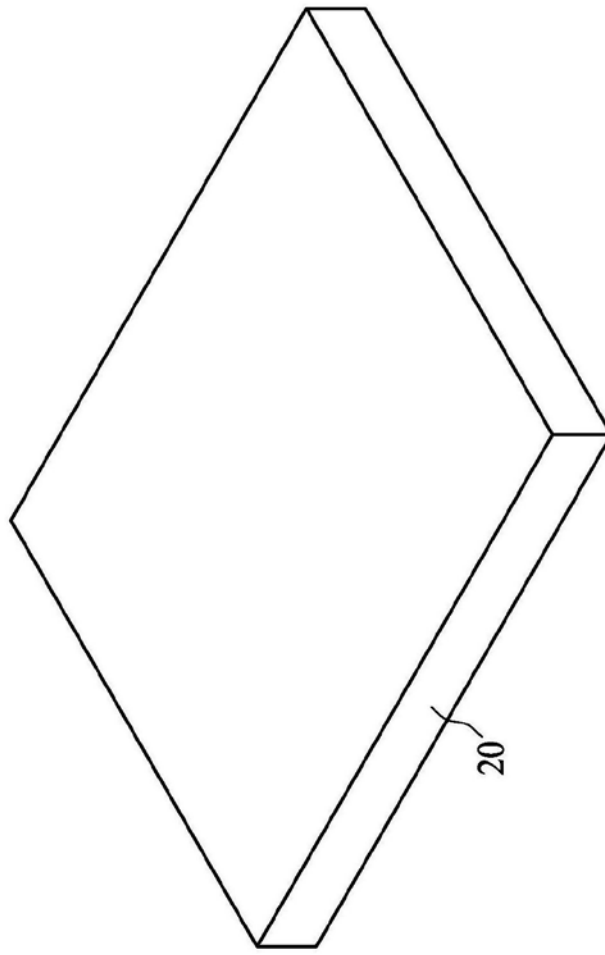


图5A

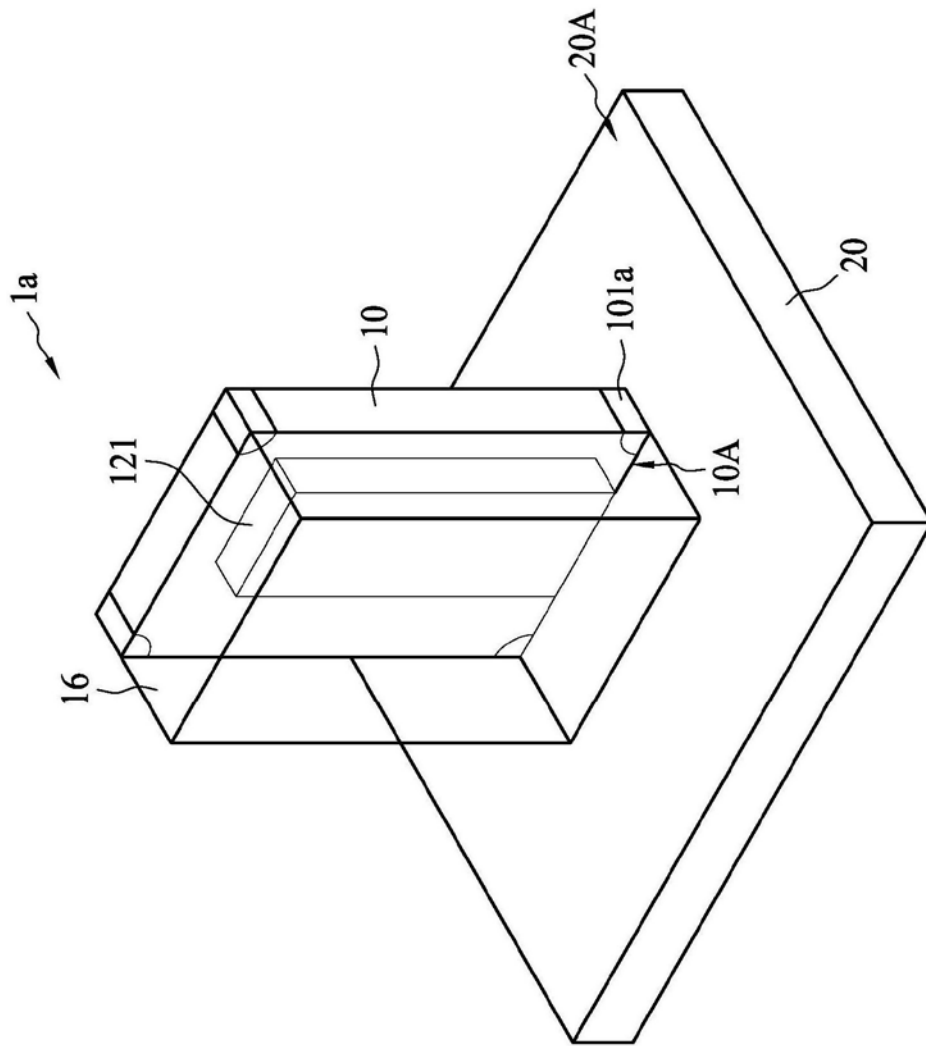


图5B

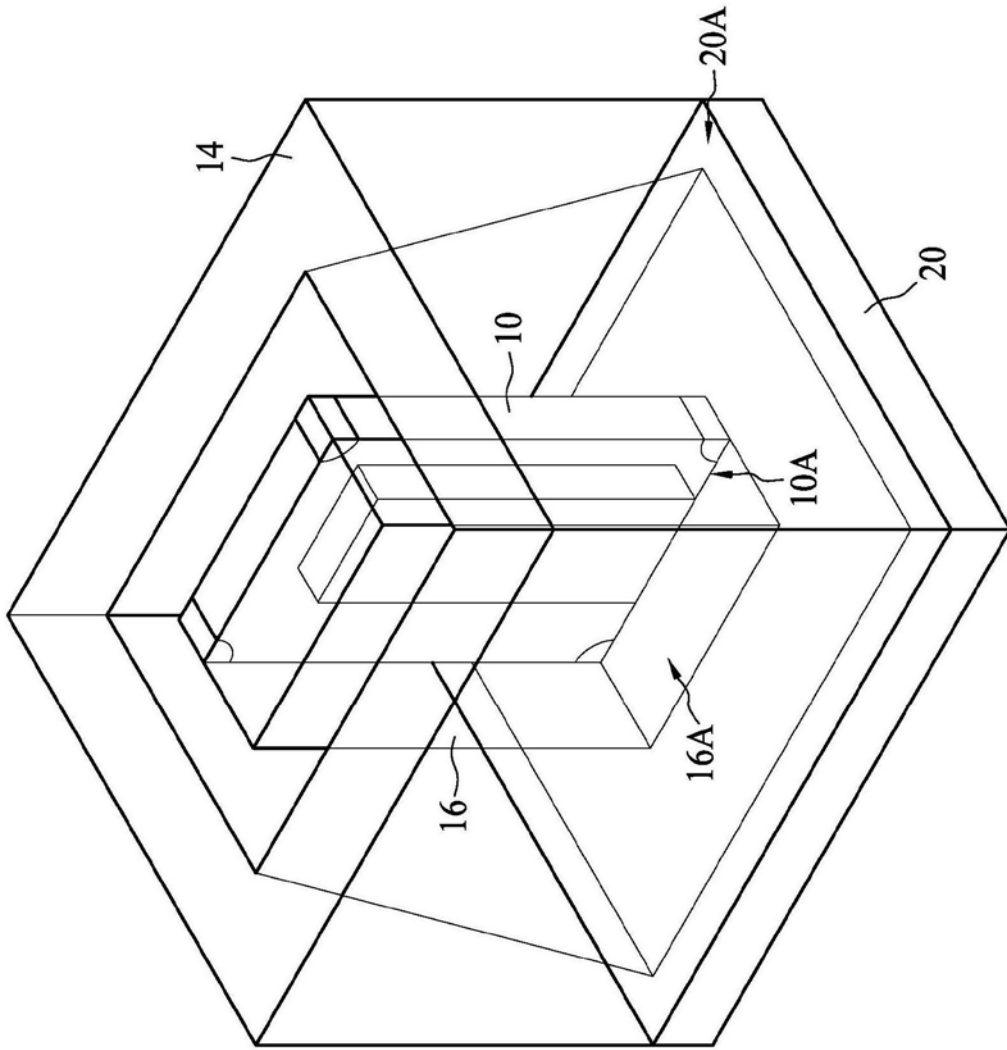


图5C

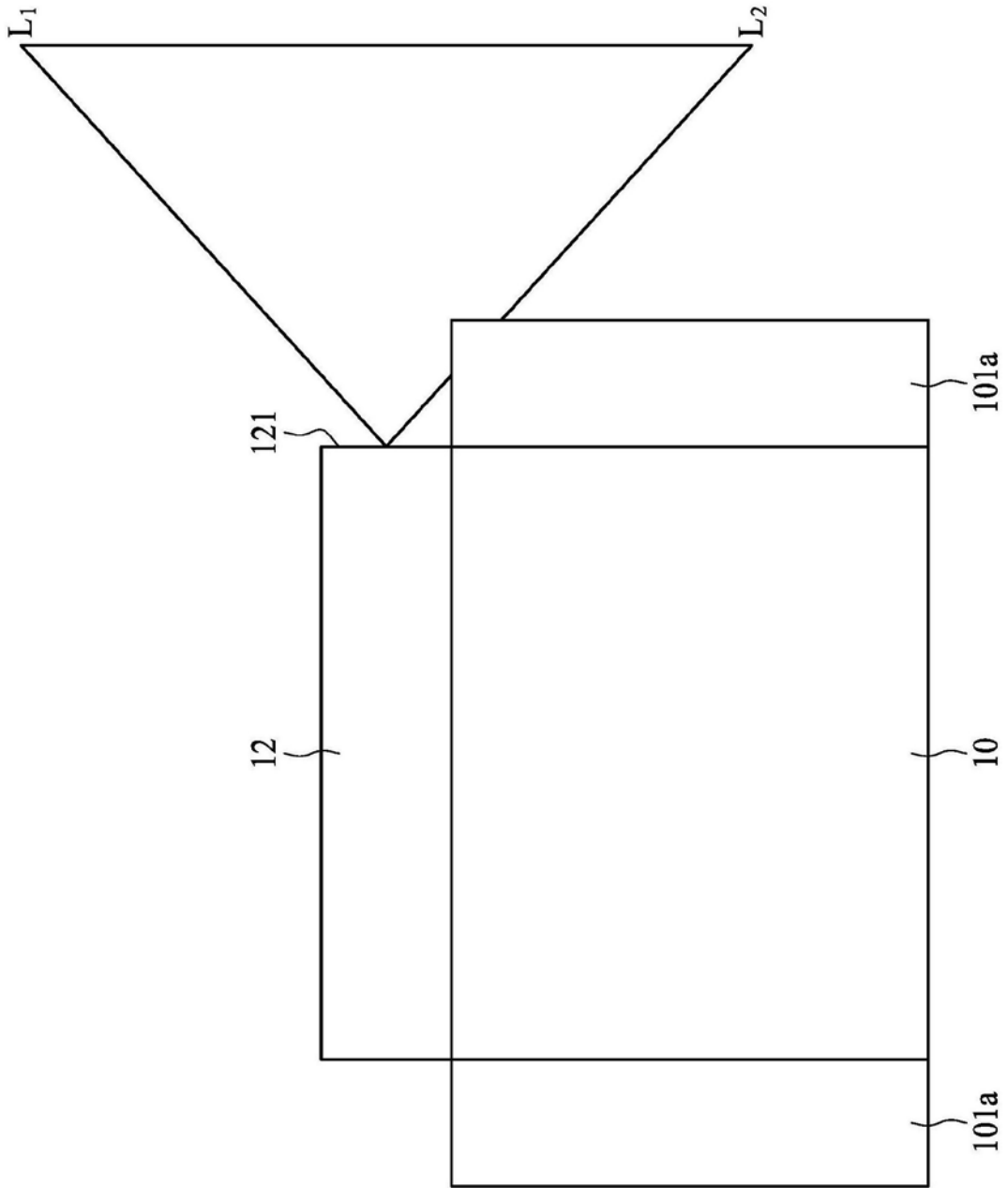


图6A

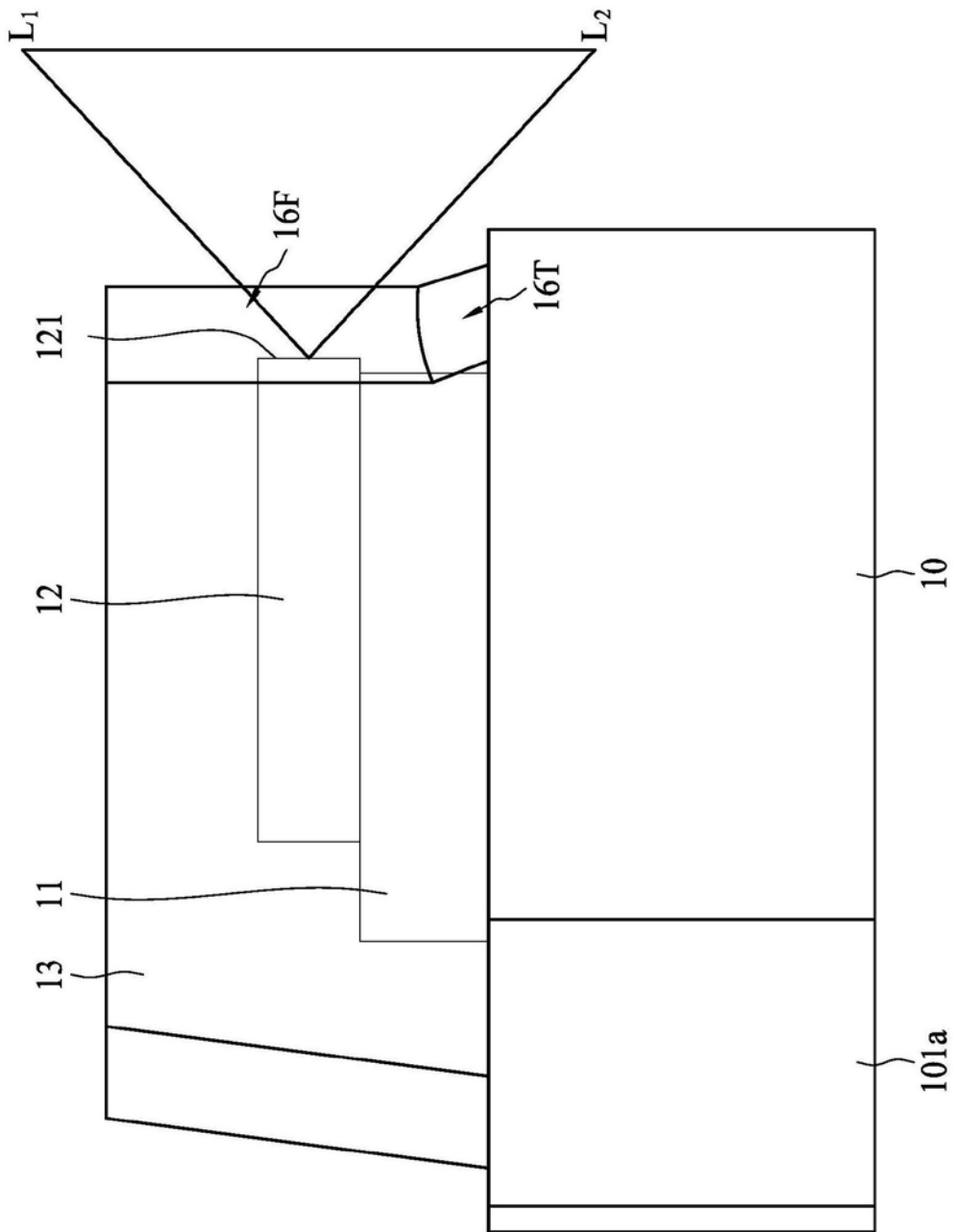


图6B

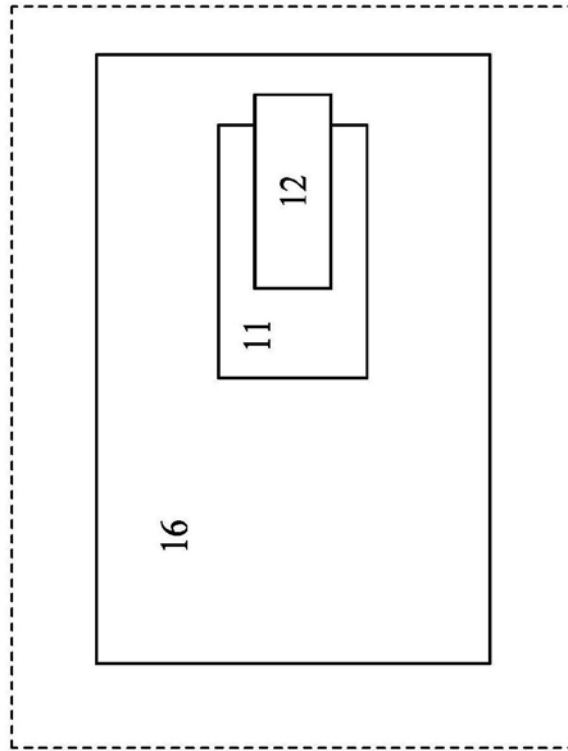


图6C

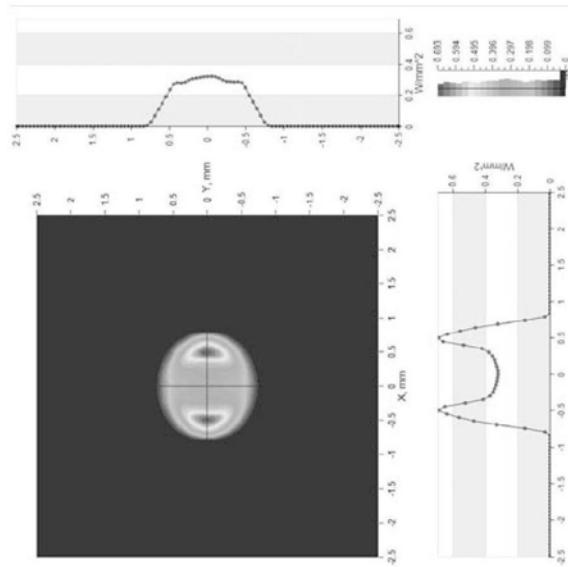


图7A

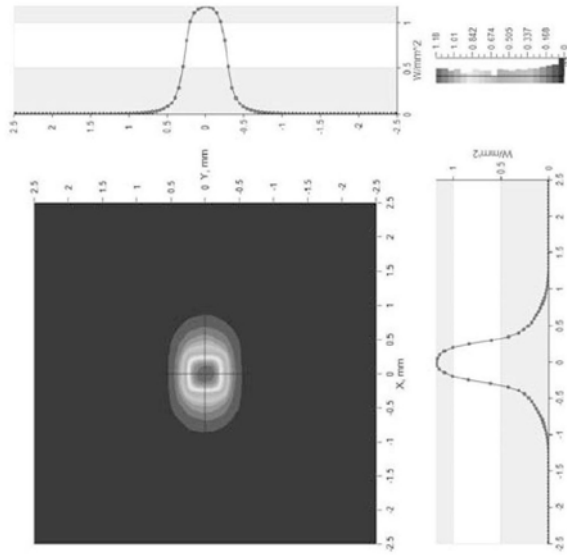


图7B

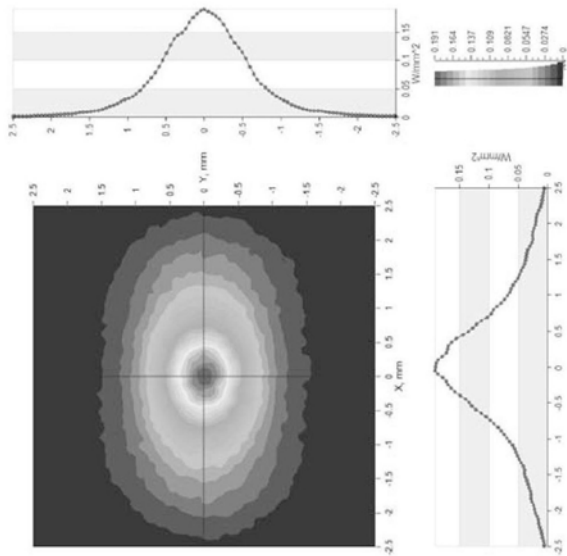


图7C

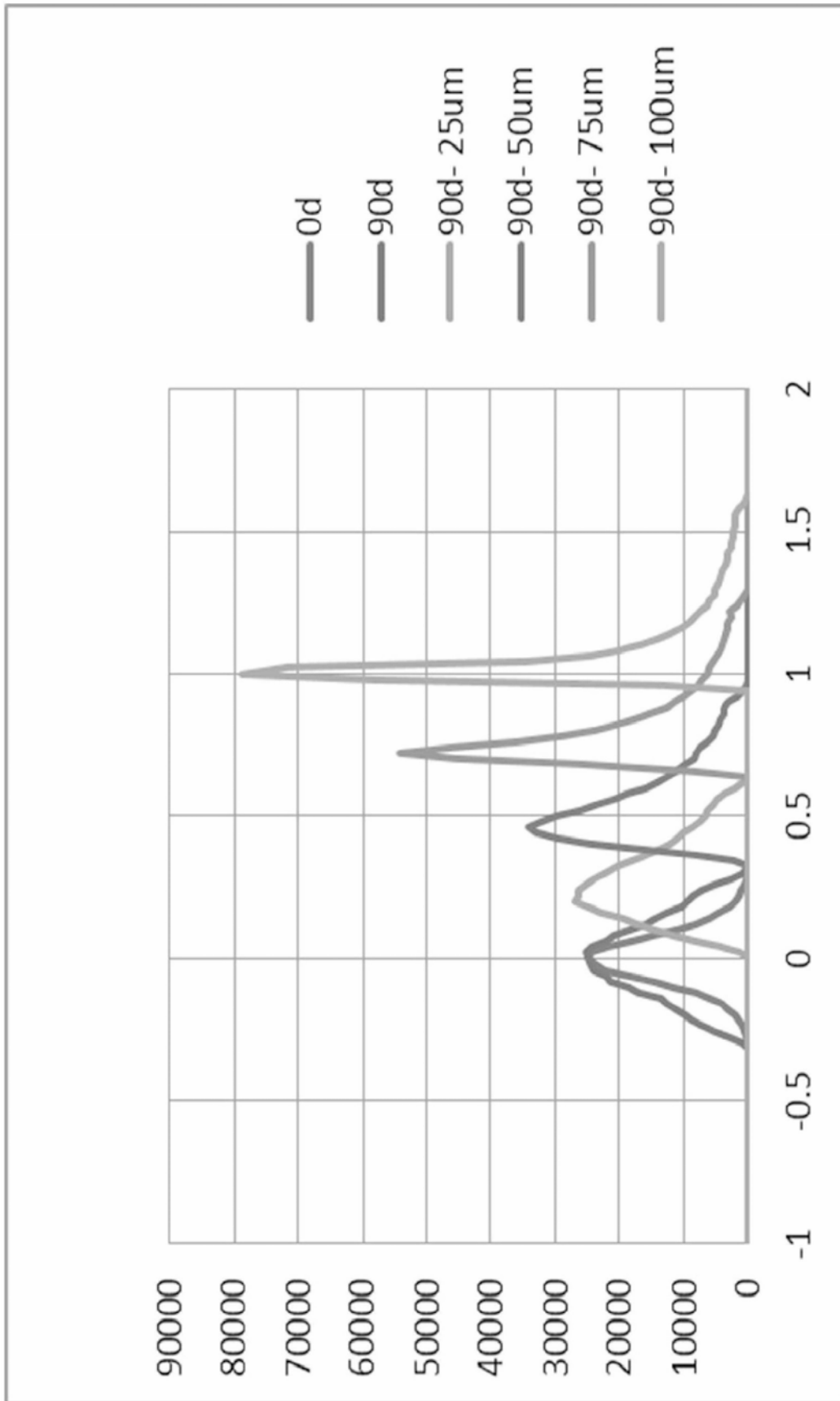


图8

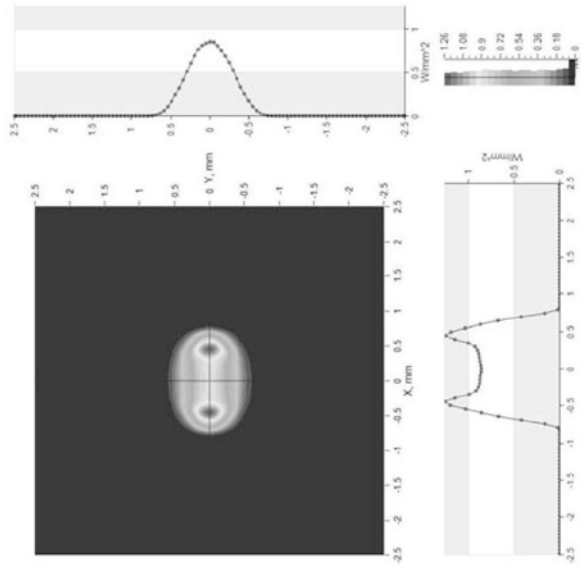


图9A

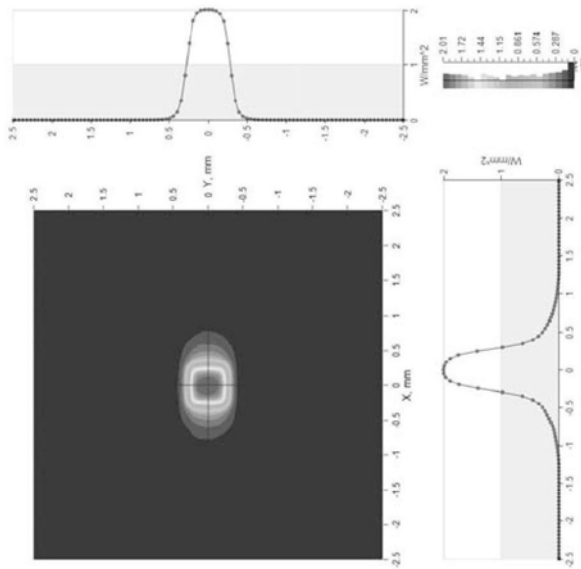


图9B

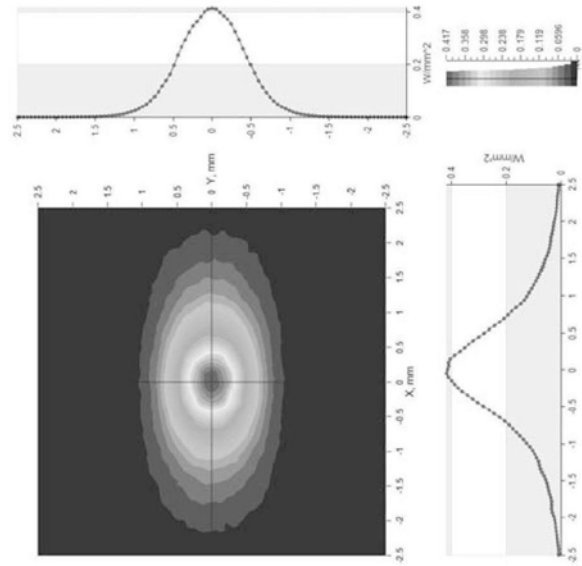


图9C

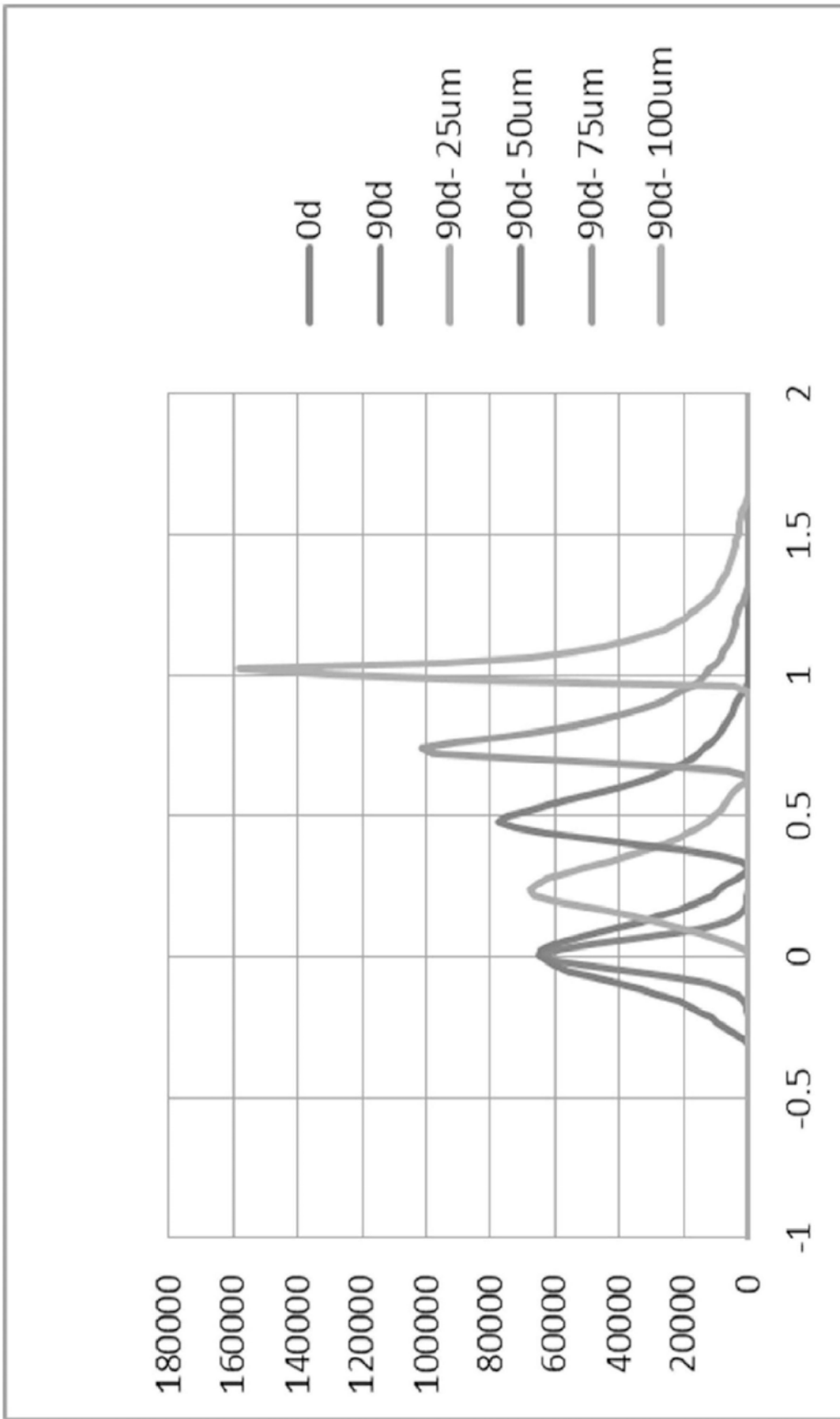


图10