



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109585596 B

(45)授权公告日 2020.09.15

(21)申请号 201710911424.7

G06F 3/041(2006.01)

(22)申请日 2017.09.29

G06K 9/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109585596 A

(56)对比文件

CN 107195597 A,2017.09.22

CN 105116968 A,2015.12.02

(43)申请公布日 2019.04.05

CN 106339663 A,2017.01.18

(73)专利权人 致伸科技股份有限公司

CN 107078146 A,2017.08.18

地址 中国台湾台北市

CN 105809098 A,2016.07.27

(72)发明人 丁冠堡

US 2014/0037257 A1,2014.02.06

(74)专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司

审查员 廖艳闰

72003

代理人 李昕巍 章侃铨

(51) Int.Cl.

H01L 31/18(2006.01)

H01L 31/09(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

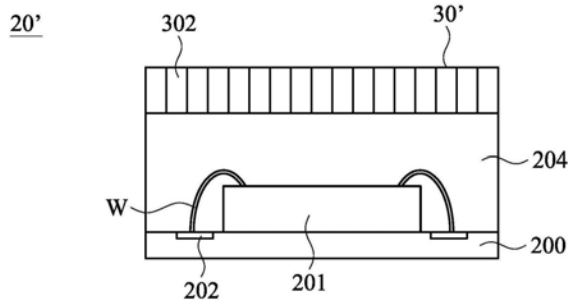
权利要求书2页 说明书10页 附图9页

(54)发明名称

光学指纹感测单元及其制造方法、触控屏幕

(57)摘要

本发明提供一种光学指纹感测单元及其制造方法、触控屏幕,该光学指纹感测单元包括:基板;线路图案,布置于基板的表面;光学指纹感测芯片,固定于基板之上,并可通过金属导线与线路图案电性连接;封装胶体层,用以覆盖光学指纹感测芯片、线路图案及金属导线以及光纤层,设置于封装胶体层之上;其中,封装胶体层是由UV固化型光学胶经由光固化反应所形成。



1. 一种制造光学指纹感测单元的方法,包括下列步骤:
 - (a). 提供一治具,其具有一定定位柱,且该定位柱具有一定第一套设端及一第二套设端;
 - (b). 提供一芯片连板,其包括一基板、多个光学指纹感测芯片、一线路图案及一第一定位孔,该第一定位孔用以套设于该定位柱的该第一套设端,以将该芯片连板固定于该治具之上;
 - (c). 将一第一光学胶涂布于所述多个光学指纹感测芯片及该线路图案布置区域的周围以形成一防溢胶结构;
 - (d). 将一第二光学胶填充于该防溢胶结构所包围的区域;
 - (e). 压印并以光固化该第一光学胶及该第二光学胶以形成一封装胶体层;
 - (f). 将一第三光学胶涂布于该封装胶体层的表面;
 - (g). 提供一光纤板,其具有一定第二定位孔,该第二定位孔用以套设于该定位柱的该第二套设端,以将该光纤板固定于该封装胶体层涂布有该第三光学胶的表面;
 - (h). 压印该光纤板,并以光固化该第三光学胶以粘合该光纤板与该封装胶体层;
 - (i). 烘烤该芯片连板;以及
 - (j). 切割该芯片连板以形成一光学指纹感测单元。
2. 如权利要求1所述的制造光学指纹感测单元的方法,其中于该步骤(a)中,该定位柱设置于该治具一表面相对的二个角落,且该第一套设端的直径大于该第二套设端的直径。
3. 如权利要求1所述的制造光学指纹感测单元的方法,其中于该步骤(a)中,该定位柱设置于该治具一表面相对的二个侧边,且该第一套设端的直径大于该第二套设端的直径。
4. 如权利要求1所述的制造光学指纹感测单元的方法,其中于该步骤(a)中,该定位柱设置于该治具一表面的任一角落及任一侧边,且该第一套设端的直径大于该第二套设端的直径。
5. 如权利要求1所述的制造光学指纹感测单元的方法,其中于该步骤(b)中,该第一定位孔的直径等于该第一套设端的直径。
6. 如权利要求1所述的制造光学指纹感测单元的方法,其中于该步骤(b)中,该线路图案布置于该基板的表面,且所述多个光学指纹感测芯片固定于该基板上,并通过一金属导线与该线路图案电性连接。
7. 如权利要求1所述的制造光学指纹感测单元的方法,其中于该步骤(c)中,该第一光学胶的黏度大于 $30000\text{mPa}\cdot\text{s}$,且其透光率大于99%。
8. 如权利要求6所述的制造光学指纹感测单元的方法,其中于该步骤(d)中,该第二光学胶覆盖所述多个光学指纹感测芯片、该线路图案及该金属导线。
9. 如权利要求1所述的制造光学指纹感测单元的方法,其中于该步骤(d)中,该第二光学胶的黏度小于 $4000\text{mPa}\cdot\text{s}$,且其透光率大于99%。
10. 如权利要求1所述的制造光学指纹感测单元的方法,其中于该步骤(e)中,一压印装置用以压印并以光固化该第一光学胶及该第二光学胶,该压印装置包括:一紫外光灯、一压印轮及一光学膜布置模块。
11. 如权利要求10所述的制造光学指纹感测单元的方法,其中该光学膜布置模块包括:一第一滚轮、一第二滚轮及透光率大于95%的一光学膜,该第一滚轮及该第二滚轮用以布置该光学膜于该第一光学胶及该第二光学胶的表面。

12. 如权利要求11所述的制造光学指纹感测单元的方法,其中该压印轮用以抵压该光学膜,以对该第一光学胶及该第二光学胶进行压印。

13. 如权利要求11所述的制造光学指纹感测单元的方法,其中该紫外光灯用以产生波长为365nm的一紫外光,且该紫外光穿透该光学膜,并以光固化该第一光学胶及该第二光学胶,以形成该封装胶体层。

14. 如权利要求1所述的制造光学指纹感测单元的方法,其中于该步骤(f)中,该第三光学胶的黏度小于4000mPa·s,且其透光率大于99%。

15. 如权利要求1所述的制造光学指纹感测单元的方法,其中于该步骤(g)中,该第二定位孔的直径等于该第二套设端的直径。

16. 如权利要求1所述的制造光学指纹感测单元的方法,其中于该步骤(g)中,该光纤板具有多个光纤导管,所述多个光纤导管分别具有一腔室。

17. 如权利要求16所述的制造光学指纹感测单元的方法,其中所述多个光纤导管的直径介于125 μm ~380 μm 之间,该腔室的直径介于10 μm ~200 μm 之间。

18. 如权利要求17所述的制造光学指纹感测单元的方法,其中所述多个光纤导管的直径等于125 μm ,该腔室的直径等于10 μm 。

19. 如权利要求17所述的制造光学指纹感测单元的方法,其中所述多个光纤导管的直径等于125 μm ,该腔室的直径介于50 μm ~100 μm 之间。

20. 如权利要求17所述的制造光学指纹感测单元的方法,其中所述多个光纤导管的直径等于380 μm ,该腔室的直径等于200 μm 。

21. 如权利要求16所述的制造光学指纹感测单元的方法,其中于该步骤(h)中,是压印该光纤板,使该第三光学胶流动并填充至该腔室中。

22. 如权利要求21所述的制造光学指纹感测单元的方法,其中,该腔室中的该第三光学胶产生光固化反应,使所述多个光纤导管形成实心的导光结构。

23. 如权利要求1所述的制造光学指纹感测单元的方法,其中于该步骤(h)中,一压印装置用以压印该光纤板,并以光固化该第三光学胶,该压印装置包括:一紫外光灯、一压印轮及一光学膜布置模块。

24. 如权利要求23所述的制造光学指纹感测单元的方法,其中该光学膜布置模块包括:一第一滚轮、一第二滚轮及透光率大于95%的一光学膜,该第一滚轮及该第二滚轮用以布置该光学膜于该光纤板。

25. 如权利要求24所述的制造光学指纹感测单元的方法,其中该压印轮用以抵压该光学膜,以对该光纤板进行压印。

26. 如权利要求24所述的制造光学指纹感测单元的方法,其中该紫外光灯用以产生波长为400nm的一紫外光,且该紫外光穿透该光学膜,并以光固化该第三光学胶,以黏合该光纤板与该封装胶体层。

27. 如权利要求1所述的制造光学指纹感测单元的方法,其中于该步骤(i)中,是以温度80 $^{\circ}\text{C}$ 及时间15分钟的条件下进行烘烤。

28. 如权利要求1所述的制造光学指纹感测单元的方法,其中于该步骤(j)中,是以激光切割该芯片连板以形成该光学指纹感测单元。

光学指纹感测单元及其制造方法、触控屏幕

技术领域

[0001] 本发明涉及一种指纹感测单元,特别涉及一种光学指纹感测单元及其制造方法。

背景技术

[0002] 指纹辨识模块已渐渐地成为电子装置的标准配备之一,使用者可通过指纹辨识模块进行身分的识别,以对电子装置进行解锁或控制。

[0003] 指纹辨识模块的检测方式可分为电容式指纹感测及光学指纹感测。其中,光学指纹感测的技术发展得较早,其是撷取自手指表面反射的光线,以藉此扫描手指的指纹峰与指纹谷的亮暗的差异,而获得手指指纹的纹路细节。相较于电容式指纹感测单元中昂贵的电容式感测芯片,光学式指纹感测单元中的光学式感测芯片的成本较为低廉且更为耐用,因此,对于需要大量使用指纹辨识模块的场所,例如:机场出入境的闸口,大多以使用光学式指纹感测单元为主。

[0004] 然而,于现有技术中,大多数光学式指纹感测单元的封装制程都太过于复杂,导致其无法进行量产。有鉴于此,如何提供一种可大量生产的光学指纹感测单元,为本发明欲解决的技术课题。

发明内容

[0005] 本发明的主要目的,在于提供一种光学指纹感测单元及其制造方法,以及配备光学指纹感测模块的触控屏幕。

[0006] 为达前述的目的,本发明提供一种制造光学指纹感测单元的方法,包括下列步骤:

[0007] (a). 提供治具,其具有定位柱,且定位柱具有第一套设端及第二套设端;

[0008] (b). 提供芯片连板,其包括基板、多个光学指纹感测芯片、线路图案及第一定位孔,第一定位孔用以套设于定位柱的第一套设端,以将芯片连板固定于治具之上;

[0009] (c). 将第一光学胶涂布于光学指纹感测芯片及线路图案布置区域的周围以形成防溢胶结构;

[0010] (d). 将第二光学胶填充于防溢胶结构所包围的区域;

[0011] (e). 压印并以光固化第一光学胶及第二光学胶以形成封装胶体层;

[0012] (f). 将第三光学胶涂布于封装胶体层的表面;

[0013] (g). 提供光纤板,其具有第二定位孔,第二定位孔用以套设于定位柱的第二套设端,以将光纤板固定于封装胶体层涂布有第三光学胶的表面;

[0014] (h). 压印光纤板,并以光固化第三光学胶以粘合光纤板与封装胶体层;

[0015] (i). 烘烤芯片连板;以及

[0016] (j). 切割芯片连板以形成光学指纹感测单元。

[0017] 于上述较佳实施方式中,其中于步骤(a)中,定位柱设置于治具一表面相对的二个角落,且第一套设端的直径大于第二套设端的直径。

[0018] 于上述较佳实施方式中,其中于步骤(a)中,定位柱设置于治具一表面相对的二个

侧边,且第一套设端的直径大于第二套设端的直径。

[0019] 于上述较佳实施方式中,其中于步骤(a)中,定位柱设置于治具一表面的任一角落及任一侧边,且第一套设端的直径大于第二套设端的直径。

[0020] 于上述较佳实施方式中,其中于步骤(b)中,第一定位孔的直径等于第一套设端的直径。

[0021] 于上述较佳实施方式中,其中于步骤(b)中,线路图案布置于基板的表面,且光学指纹感测芯片固定于基板上,并通过金属导线与线路图案电性连接。

[0022] 于上述较佳实施方式中,其中于步骤(c)中,第一光学胶的黏度大于 $30000\text{mPa}\cdot\text{s}$,且其透光率大于99%。

[0023] 于上述较佳实施方式中,其中于步骤(d)中,第二光学胶覆盖光学指纹感测芯片、线路图案及金属导线。

[0024] 于上述较佳实施方式中,其中于步骤(d)中,第二光学胶的黏度小于 $4000\text{mPa}\cdot\text{s}$,且其透光率大于99%。

[0025] 于上述较佳实施方式中,其中于步骤(e)中,压印装置用以压印并以光固化第一光学胶及第二光学胶,压印装置包括:紫外光灯、压印轮及光学膜布置模块。

[0026] 于上述较佳实施方式中,其中光学膜布置模块包括:第一滚轮、第二滚轮及透光率大于95%的光学膜,第一滚轮及第二滚轮用以布置光学膜于第一光学胶及第二光学胶的表面。

[0027] 于上述较佳实施方式中,其中压印轮用以抵压光学膜,以对第一光学胶及第二光学胶进行压印。

[0028] 于上述较佳实施方式中,其中紫外光灯用以产生波长为 365nm 的紫外光,且紫外光穿透光学膜,并以光固化第一光学胶及第二光学胶,以形成封装胶体层。

[0029] 于上述较佳实施方式中,其中于步骤(f)中,第三光学胶的黏度小于 $4000\text{mPa}\cdot\text{s}$,且其透光率大于99%。

[0030] 于上述较佳实施方式中,其中于步骤(g)中,第二定位孔的直径等于第二套设端的直径。

[0031] 于上述较佳实施方式中,其中于步骤(g)中,光纤板具有多个光纤导管,光纤导管分别具有腔室。

[0032] 于上述较佳实施方式中,其中光纤导管的直径介于 $125\mu\text{m}\sim 380\mu\text{m}$ 之间,腔室的直径介于 $10\mu\text{m}\sim 200\mu\text{m}$ 之间。

[0033] 于上述较佳实施方式中,其中光纤导管的直径等于 $125\mu\text{m}$,腔室的直径等于 $10\mu\text{m}$ 。

[0034] 于上述较佳实施方式中,其中光纤导管的直径等于 $125\mu\text{m}$,腔室的直径介于 $50\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ 之间。

[0035] 于上述较佳实施方式中,其中光纤导管的直径等于 $380\mu\text{m}$,腔室的直径等于 $200\mu\text{m}$ 。

[0036] 于上述较佳实施方式中,其中于步骤(h)中,是压印光纤板,使第三光学胶流动并填充至腔室中。

[0037] 于上述较佳实施方式中,其中,腔室中的第三光学胶产生光固化反应,使光纤导管形成实心的导光结构。

[0038] 于上述较佳实施方式中,其中于步骤(h)中,压印装置用以压印光纤板,并以光固

化第三光学胶,压印装置包括:紫外光灯、压印轮及光学膜布置模块。

[0039] 于上述较佳实施方式中,其中光学膜布置模块包括:第一滚轮、第二滚轮及透光率大于95%的光学膜,第一滚轮及第二滚轮用以布置光学膜于光纤板。

[0040] 于上述较佳实施方式中,其中压印轮用以抵压光学膜,以对光纤板进行压印。

[0041] 于上述较佳实施方式中,其中紫外光灯用以产生波长为400nm的紫外光,且紫外光穿透光学膜,并以光固化第三光学胶,以粘合光纤板与封装胶体层。

[0042] 于上述较佳实施方式中,其中于步骤(i)中,是以温度80°C及时间15分钟的条件下进行烘烤。

[0043] 于上述较佳实施方式中,其中于步骤(j)中,是以激光切割芯片连板以形成光学指纹感测单元。

[0044] 本发明另一较佳作法,涉及一种光学指纹感测单元,其包括:

[0045] 基板;

[0046] 线路图案,布置于基板的表面;

[0047] 光学指纹感测芯片,固定于基板之上,并可通过金属导线与线路图案电性连接;

[0048] 封装胶体层,用以覆盖光学指纹感测芯片、线路图案及金属导线;以及

[0049] 光纤层,设置于封装胶体层之上;

[0050] 其中,封装胶体层是由UV固化型光学胶经由光固化反应所形成。

[0051] 于上述较佳实施方式中,其中光纤层具有多个光纤导管,且光纤导管分别具有腔室。

[0052] 于上述较佳实施方式中,其中UV固化型光学胶填充于腔室,且UV固化型光学胶经由光固化反应,使光纤导管形成实心的导光结构。

[0053] 于上述较佳实施方式中,其中光纤导管的直径介于125 μm ~380 μm 之间,腔室的直径介于10 μm ~200 μm 之间。

[0054] 于上述较佳实施方式中,其中光纤导管的直径等于125 μm ,腔室的直径等于10 μm 。

[0055] 于上述较佳实施方式中,其中光纤导管的直径等于125 μm ,腔室的直径介于50 μm ~100 μm 之间。

[0056] 于上述较佳实施方式中,其中光纤导管的直径等于380 μm ,腔室的直径等于200 μm 。

[0057] 于上述较佳实施方式中,其中封装胶体层的厚度介于0.5mm~0.85mm之间。

[0058] 于上述较佳实施方式中,其中光纤层的厚度介于0.2mm~0.5mm之间。

[0059] 本发明又一较佳作法,涉及一种具有指纹辨识模块的触控屏幕,其包括:

[0060] 有机发光二极管屏幕,具有供手指接触的第一表面及相对于第一表面的第二表面;

[0061] 光学指纹感测单元,固定于第二表面,光学指纹感测单元包括:

[0062] 基板;

[0063] 线路图案,布置于基板的表面;

[0064] 光学指纹感测芯片,固定于基板之上,并可通过金属导线与线路图案电性连接;

[0065] 封装胶体层,用以覆盖光学指纹感测芯片、线路图案及金属导线;以及

[0066] 光纤层,设置于封装胶体层之上;以及

[0067] 柔性电路板,固定于基板,且与基板电性连接;

- [0068] 其中,封装胶体层是由UV固化型光学胶经由光固化反应所形成。
- [0069] 于上述较佳实施方式中,其中光纤层具有多个光纤导管,且光纤导管分别具有腔室。
- [0070] 于上述较佳实施方式中,其中UV固化型光学胶填充于腔室,且UV固化型光学胶经由光固化反应,使光纤导管形成实心的导光结构。
- [0071] 相较于现有技术,本发明提供一种光学指纹感测单元及其制造的方法,其可同时封装并压印基板上的多个光学指纹感测芯片,尔后再通过激光切割出多个单一的光学指纹感测单元,从而实现光学指纹感测单元的量产。

附图说明

- [0072] 图1:是为本发明所提供光学指纹感测单元压印系统;
- [0073] 图2:是为本发明以治具固定芯片连板的立体示意图
- [0074] 图3A至3D:是为本发明于芯片连板上形成封装胶体层的示意图;
- [0075] 图4A至4F:是为本发明于封装胶体层上形成光纤层的示意图;
- [0076] 图5:是为本发明所提供的光学指纹感测单元设置于触控屏幕的示意图;以及
- [0077] 图6:是为本发明所提供光学指纹感测单元压印方法的流程图。
- [0078] 其中,附图标记说明如下:
- [0079] G1第一光学胶
- [0080] G2第二光学胶
- [0081] G3第三光学胶
- [0082] S101~S109步骤
- [0083] W金属导线
- [0084] 10光学指纹感测单元压印系统
- [0085] 11治具
- [0086] 111定位柱
- [0087] 1111第一套设端
- [0088] 1112第二套设端
- [0089] 12注胶系统
- [0090] 13压印装置
- [0091] 131紫外光灯
- [0092] 132压印轮
- [0093] 133光学膜布置模块
- [0094] 1331第一滚轮
- [0095] 1332第二滚轮
- [0096] 1333光学膜
- [0097] 14输送装置
- [0098] 15加热装置
- [0099] 16激光切割装置
- [0100] 20芯片连板

- [0101] 20' 光学指纹感测单元
- [0102] 200基板
- [0103] 201光学指纹感测芯片
- [0104] 202线路图案
- [0105] 203第一定位孔
- [0106] 204封装胶体层
- [0107] 30光纤板
- [0108] 30' 光纤层
- [0109] 301第二定位孔
- [0110] 302光纤导管
- [0111] 3021腔室
- [0112] 40柔性电路板
- [0113] 50有机发光二极管屏幕
- [0114] 501第一表面
- [0115] 502第二表面
- [0116] 60手指

具体实施方式

[0117] 本发明的优点及特征以及达到其方法将参照例示性实施例及附图进行更详细的描述而更容易理解。然而,本发明可以不同形式来实现且不应被理解仅限于此处所陈述的实施例。相反地,对所属技术领域技术人员而言,所提供的此些实施例将使本公开更加透彻与全面且完整地传达本发明的范畴。

[0118] 首先,请参阅图1所示,图1是为本发明所提供光学指纹感测单元压印系统。所述的光学指纹感测单元压印系统10包括:治具11、注胶装置12、压印装置13、输送装置14、加热装置15,以及激光切割装置16。其中,压印装置13包括:紫外光灯131、压印轮132以及光学膜布置模块133。

[0119] 请一并参阅图1及图2,图2是为本发明以治具固定芯片连板的立体示意图。于图2中,用以固定芯片连板20的治具11具有四个定位柱111,且定位柱111是设置于治具11一表面上的四个角落。其中,每一定位柱111均具有同轴设置的第一套设端1111及第二套设端1112,且第一套设端1111的直径大于第二套设端1112的直径。此外,芯片连板20则包括:基板200、多个光学指纹感测芯片201、线路图案202及第一定位孔203。其中,线路图案202是布置于基板200的表面,光学指纹感测芯片201则以贴附或焊接的方式固定于基板200之上,同时可通过金属导线(未示于图中)与线路图案202的供电线路电性连接,而金属导线可为:金线、铜线、银线或合金线材。贯穿基板200的第一定位孔203则设置于对应于治具11的定位柱111的位置,且第一定位孔203的直径等于定位柱111的第一套设端1111的直径。

[0120] 请继续参阅图2。首先,光学指纹感测单元压印系统10中的输送装置14是用以移动芯片连板20,并可将芯片连板20放置于治具11之上。于放置芯片连板20时,治具11的定位柱111则会穿过基板200的第一定位孔203,使得第一定位孔203可套设于定位柱111的第一套设端1111,以藉此将芯片连板20固定于治具11之上。其中,输送装置14可为夹取式或真空吸

附式的机械手臂,并且具备三维移动的自由度。本发明虽仅提出于治具11的四个角落设置定位柱111的实施方式,但于实际应用时,亦可依据大小不同的芯片连板20其固定需求来调整定位柱111的数量及设置的位置,例如:可于治具11一表面上相对的两个角落分别设置至少一定位柱111;或于治具11一表面上相对的两个侧边分别设置至少一定位柱111;甚或可于治具11一表面上的任一角落及任一侧边分别设置至少一定位柱111。另一方面,芯片连板20亦可依据定位柱111的数量及设置位置形成对应于定位柱111的第一定位孔203,而不以本发明所提出的实施方式为限。

[0121] 请一并参阅图1及参阅图3A至3D,图3A至3D是为本发明于芯片连板上形成封装胶体层的示意图。以治具11固定芯片连板20之后,随后,可利用注胶装置12将第一光学胶G1涂布于多个光学指纹感测芯片201及线路图案202布置区域的周围,以形成包围多个光学指纹感测芯片201及线路图案202的防溢胶结构。其中,第一光学胶G1为一种UV固化型光学胶(Optically Clear Adhesive,OCA),其成分包括:改性丙烯酸酯(modified acrylate)以及光敏剂。所述第一光学胶G1的黏度(Viscosity)大于 $30000\text{mPa}\cdot\text{s}$,且其透光率大于99%。而由于第一光学胶G1黏度较高使其具有较佳的粘滞力,因此由第一光学胶G1所形成的防溢胶结构较为稳固且不易流动。

[0122] 请参阅图3B,以第一光学胶G1形成包围多个光学指纹感测芯片201及线路图案202的防溢胶结构后,接着,可利用注胶装置12将第二光学胶G2填充于防溢胶结构所包围的区域,使得多个光学指纹感测芯片201及线路图案202可被第二光学胶G2所覆盖,另一方面,由第一光学胶G1所形成的防溢胶结构亦可防止第二光学胶G2的外溢。其中,第二光学胶G2亦为一种UV固化型光学胶,其成分包括:改性丙烯酸酯以及光敏剂。所述第二光学胶G1的黏度小于 $4000\text{mPa}\cdot\text{s}$,且其透光率亦大于99%。由于第二光学胶G2黏度较低使其粘滞力较差,而具有较佳的流动性,如此所填充的第二光学胶G2便可快速地扩散并覆盖在多个光学指纹感测芯片201及线路图案202的布置区域。另一方面,因第二光学胶G2的流动性较佳,使其可完整地填充指纹感测芯片201与线路图案202之间的缝隙,并可同时降低气泡生成的几率。

[0123] 请继续参阅图3C,在第二光学胶G2填充完毕后,接着,可利用压印装置13对第一光学胶G1及第二光学胶G2进行压印。于图3中,光学膜布置模块133与卷轴的结构相类似,其包括:第一滚轮1331、第二滚轮1332以及光学膜1333,其中光学膜1333的透光率大于95%,且可卷绕在第一滚轮1331或第二滚轮1332的外表面。于进行压印时,首先,光学膜1333可自第一滚轮1331或第二滚轮1332中卷出,并可利用第一滚轮1331及第二滚轮1332将光学膜1333布置于第一光学胶G1及第二光学胶G2的表面,以形成可供压印轮132工作的压印接口。接着,再利用滚动的压印轮132抵压光学膜1333,以对第一光学胶G1及第二光学胶G2进行压印。另一方面,由于光学膜1333的高透光率,因此可在压印轮132进行压印的同时开启紫外光灯131,而紫外光灯131所产生的紫外光即可穿过光学膜1333并照射到第一光学胶G1及第二光学胶G2,使得第一光学胶G1及第二光学胶G2产生光固化反应,以形成覆盖多个光学指纹感测芯片201及线路图案202的封装胶体层204,而紫外光灯131所产生的紫外光其波长为 365nm 。请参阅图3D,在封装胶体层204形成之后,接着,再以注胶装置12将第三光学胶G3涂布于封装胶体层204的表面。其中,第三光学胶G3亦是一种UV固化型光学胶,其成分包括:改性丙烯酸酯及光敏剂。所述第三光学胶G3的黏度亦小于 $4000\text{mPa}\cdot\text{s}$,且其透光率亦大于99%。而第三光学胶G3亦因黏度较低使其粘滞力较差而具有较佳的流动性。

[0124] 请一并参阅图1及参阅图4A至4F,图4A至4F是为本发明于封装胶体层上形成光纤层的示意图。于图4A中,光纤板30具有第二定位孔301,所述第二定位孔301设置在对应于治具11的定位柱111的位置。其中,第二定位孔301的直径等于定位柱111的第二套设端1112的直径。首先,输送装置14移动光纤板30并将光纤板30放置于治具11之上。于放置光纤板30时,治具11的第二套设端1112则会穿过光纤板30的第二定位孔301,而由于第一套设端1111的直径大于第二套设端1112的直径,因此光纤板30便会卡合在第一套设端1111与第二套设端1112接合的位置处,使得第二定位孔301可套设于定位柱111的第二套设端1112,如此便可将光纤板30固定于封装胶体层204涂布有第三光学胶G3的表面。相同的,光纤板30亦可依据定位柱111的数量及设置位置形成对应于定位柱111的第二定位孔301。

[0125] 请参阅图4B。以治具11将光纤板30固定后,光纤板30则会被固定并覆盖在封装胶体层204布有第三光学胶G3的表面。接着,利用压印装置13对光纤板30进行压印。于图4B中,亦是利用第一滚轮1331及第二滚轮1332将光学膜1333布置于光纤板30的表面。尔后,再利用滚动的压印轮132抵压光学膜1333,以对光纤板30进行压印。于压印轮132进行压印的同时,亦可同时开启紫外光灯131,并以波长为400nm的紫外光照射封装胶体层204与光纤板30之间的第三光学胶G3,使得第三光学胶G3产生光固化反应,以藉此黏合光纤板30与封装胶体层204。

[0126] 请参阅图4C,图4C是为图4B中区域A的放大图。于图4C中,光纤板30具有多个并列的光纤导管302,且每一个光纤导管302均具有一个腔室3021。其中,每一光纤导管302的直径介于 $125\mu\text{m}\sim 380\mu\text{m}$ 之间;而腔室3021的直径则介于 $10\mu\text{m}\sim 200\mu\text{m}$ 之间。于一较佳实施方式中,光纤导管302的直径等于 $125\mu\text{m}$,腔室3021的直径等于 $10\mu\text{m}$;于另一较佳实施方式中,光纤导管302的直径等于 $125\mu\text{m}$,腔室3021的直径介于 $50\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$;于再一较佳实施方式中,光纤导管302的直径等于 $380\mu\text{m}$,腔室3021的直径等于 $200\mu\text{m}$ 。而于光学指纹感测单元制作时,可依据光学指纹感测芯片201的类型,使用具有不同直径的光纤导管302及不同直径的腔室3021的光纤板30,以藉此调整投射至光学指纹感测芯片201的光量。

[0127] 请继续参阅图4C,在压印光纤板30时,由于涂布于封装胶体层204表面的第三光学胶G3的粘滞力较差,使其具有较佳的流动性,因此当压印轮132抵压光学膜1333并对光纤板30进行压印时,封装胶体层204与光纤板30之间的第三光学胶G3因毛细现象或因受到挤压,而开始流动至各个光纤导管302的腔室3021中,并将各个腔室3021填满。随后,各个腔室3021中的第三光学胶G3也因受到紫外光的照射而产生光固化反应,使得各个光纤导管302形成实心的导光结构。

[0128] 请参阅图4D,在封装胶体层204与光纤板30黏合完成后,可再利用加热装置15烘烤芯片连板20。其中,加热装置15是以温度 80°C 及时间15分钟的条件烘烤芯片连板20上所涂布的第一光学胶G1、第二光学胶G2及第三光学胶G3,让第一光学胶G1、第二光学胶G2及第三光学胶G3的固化反应更加完全。最后,请参阅图4E,于烘烤完成之后,再以激光切割装置16切割压印完成的芯片连板20,以形成单个光学指纹感测单元。

[0129] 请参阅图4F,图4F是为以激光切割装置16自压印完成的芯片连板20中切割出的单个光学指纹感测单元20'。所述光学指纹感测单元20'包括:基板200、光学指纹感测芯片201、线路图案202、封装胶体层204及光纤层30'。所述线路图案202是布置于基板200的表面,光学指纹感测芯片201则固定于基板200之上,并可通过金属导线W与线路图案202的供

电线路电性连接;形成于基板200上的封装胶体层204则用以覆盖光学指纹感测芯片201、线路图案202及金属导线W。而自光纤板30所切割出的光纤层30'则设置于封装胶体层204之上,并具有多个光纤导管302。其中,封装胶体层204的厚度介于0.5mm~0.85mm之间;而光纤层30'的厚度则介于0.2mm~0.5mm之间。于一较佳实施方式中,光纤层30'的厚度等于0.3mm。另一方面,本发明可利用调整治具10的定位柱111的第一套设端1111的高度来调整封装胶体层204形成的厚度。

[0130] 请参阅图5,图5是为本发明所提供的光学指纹感测单元设置于触控屏幕的示意图。于图5中,触控屏幕包括:有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)屏幕50、光学指纹感测单元20'及柔性电路板40。其中,有机发光二极管屏幕50具有一供手指60接触的第一表面501及相对于第一表面501的第二表面502。光学指纹感测单元20的基板200则可通过异方性导电胶膜(Anisotropic Conductive Film,ACF)(未示于图中)与柔性电路板(Flexible Printed Circuit Board)40相黏合,并与柔性电路板40产生电性连接。在柔性电路板40与基板200固定完成之后,接着,再将光学指纹感测单元20'固定于有机发光二极管屏幕50的第二表面502之上。于本实施例中,可于有机发光二极管屏幕50的第二表面502,或光学指纹感测单元20'的光纤层30'的表面涂布一层UV固化型光学胶(未示于图中),接着以紫外光照射形成于光学指纹感测单元20'与有机发光二极管屏幕50之间的UV固化型光学胶,使其产生光固化反应,以藉此将光学指纹感测单元20'固定于第二表面502之上。

[0131] 请继续参阅图5,当有机发光二极管屏幕50所发出的光线照射到手指60时,手指60便会产一反射光线L。反射光线L则会穿透有机发光二极管屏幕50、光纤导管302中实心的导光结构(如图4C所示)及封装胶体层204,而投射在光学指纹感测芯片201上,光学指纹感测芯片201则将所接收到的手指60的指纹影像转换成电子信号,并通过柔性电路板40将电子信号输出。

[0132] 请一并参阅图1、图2、图3A至3D、图4A至4F以及图6,图6是为本发明所提供光学指纹感测单元压印方法的流程图。首先,提供治具11,其具有定位柱111,且定位柱111具有第一套设端1111及第二套设端1112(步骤S100)。于步骤S100中,定位柱111具有同轴设置的第一套设端1111及第二套设端1112,且第一套设端1111的直径大于第二套设端1112的直径。此外,可将定位柱111设置于治具11一表面上相对的两个角落或相对的两个侧边,甚或可于任一角落及任一侧边分别设置至少一定位柱111。接着,提供芯片连板20,其包括基板200、多个光学指纹感测芯片201、线路图案202及第一定位孔203,第一定位孔203用以套设于定位柱111的第一套设端1111,以将芯片连板20固定于治具11之上(步骤S101)。于步骤S101中,可以输送装置14移动芯片连板20,并将芯片连板20放置于治具11之上。治具11的定位柱111则会穿过基板200的第一定位孔203,使得第一定位孔203可套设于定位柱111的第一套设端1111,以藉此将芯片连板20固定于治具11之上。

[0133] 随后,将第一光学胶G1涂布于光学指纹感测芯片201及线路图案202布置区域的周围以形成防溢胶结构(步骤S102)。于步骤S102中,是利用注胶装置12将第一光学胶G1涂布于多个光学指纹感测芯片201及线路图案202布置区域的周围,以形成包围多个光学指纹感测芯片201及线路图案202的防溢胶结构。其中,第一光学胶G1为一种UV固化型光学胶,其成分包括:改性丙烯酸酯以及光敏剂。所述第一光学胶G1的黏度大于30000mPa·s,且其透光率大于99%。由于第一光学胶G1具有较佳的粘滞力,因此所形成的防溢胶结构较为稳固且

不易流动。接着,将第二光学胶G2填充于防溢胶结构所包围的区域(步骤S103)。于步骤S103中,是利用注胶装置12将第二光学胶G2填充于防溢胶结构所包围的区域,使得多个光学指纹感测芯片201及线路图案202可被第二光学胶G2所覆盖,并可通过第一光学胶G1形成的防溢胶结构防止第二光学胶G2的外溢。其中,第二光学胶G2亦为一种UV固化型光学胶,其成分包括:改性丙烯酸酯以及光敏剂。所述第二光学胶G2的黏度小于 $4000\text{mPa}\cdot\text{s}$,且其透光率亦大于99%。由于第二光学胶G2黏度较低,使其粘滞力较差而具有较佳的流动性,如此所填充的第二光学胶G2便可快速地扩散并覆盖多个光学指纹感测芯片201及线路图案202的布置区域。另一方面,因第二光学胶G2的流动性较佳,使其可完整地填充至指纹感测芯片201与线路图案202之间的缝隙,并同时降低气泡生成的几率。

[0134] 再接着,压印并以光固化第一光学胶G1及第二光学胶G2以形成封装胶体层204(步骤S104)。于步骤S104中,是以压印装置13对第一光学胶G1及第二光学胶G2进行压印。所述压印装置13包括:紫外光灯131、压印轮132以及光学膜布置模块133,其中,光学膜布置模块133包括:第一滚轮1331、第二滚轮1332及光学膜1333。于进行第一光学胶G1及第二光学胶G2的压印,首先,利用第一滚轮1331及第二滚轮1332将光学膜1333布置于第一光学胶G1及第二光学胶G2的表面。接着,利用滚动的压印轮132抵压光学膜1333,以对第一光学胶G1及第二光学胶G2进行压印。以压印轮132进行压印的同时,亦可同时开启紫外光灯131,并以波长为365nm的紫外光照射第一光学胶G1及第二光学胶G2,使得第一光学胶G1及第二光学胶G2产生光固化反应,以形成覆盖多个光学指纹感测芯片201及线路图案202的封装胶体层204。

[0135] 在封装胶体层204完成之后,接着,将第三光学胶涂布于封装胶体层的表面(步骤S105)。于步骤S105中,是以注胶装置12将第三光学胶G3涂布于封装胶体层204的表面。其中,第三光学胶G3亦为一种UV固化型光学胶,其成分包括:改性丙烯酸酯及光敏剂。所述第三光学胶G3的黏度小于 $4000\text{mPa}\cdot\text{s}$,且其透光率亦大于99%。而由于第三光学胶G3的粘度较低,使其粘滞力较差而具有较佳的流动性。

[0136] 再接着,提供光纤板30,其具有第二定位孔301,第二定位孔301用以套设于定位柱111的第二套设端1112,以将光纤板30固定于封装胶体层204涂布有第三光学胶G3的表面(步骤S106)。于步骤S106中,是利用输送装置14将光纤板30放置于治具11之上,治具11的第二套设端1112则会穿过光纤板30的第二定位孔301,让第二定位孔301套设于定位柱111的第二套设端1112,使得光纤板30被固定于封装胶体层204涂布有第三光学胶G3的表面。且光纤板30具有多个并列的光纤导管302,且每一个光纤导管302均具有一个腔室3021。其中,每一光纤导管302的直径介于 $125\mu\text{m}\sim 380\mu\text{m}$ 之间;而腔室3021的直径则介于 $10\mu\text{m}\sim 200\mu\text{m}$ 之间。相同的,光纤板30亦可依据定位柱111的数量及设置位置形成对应于定位柱111的第二定位孔301。

[0137] 再接着,压印光纤板30,并以光固化第三光学胶G3以粘合光纤板30与封装胶体层204(步骤S107)。于步骤S107中,是利用第一滚轮1331及第二滚轮1332将光学膜1333布置于光纤板30的表面,接着以滚动的压印轮132抵压光学膜1333,以对光纤板30进行压印。而在压印轮132进行压印的同时,亦可同时开启紫外光灯131,并以波长为400nm的紫外光照射光纤板30与封装胶体层204之间的第三光学胶G3,使得第三光学胶G3产生光固化反应,以藉此黏合光纤板30与封装胶体层204。由于涂布于封装胶体层204表面的第三光学胶G3的粘滞力

较差,使其具有较佳的流动性,因此当压印轮132抵压光学膜1333对光纤板30进行压印时,光纤板30与封装胶体层204之间的第三光学胶G3在受到挤压后,便会流动至各个光纤导管302的腔室3021中,并将各个腔室3021填满。随后,各个腔室3021中的第三光学胶G3在受到紫外光照射后即产生光固化反应,使得各个光纤导管302形成实心的导光结构。

[0138] 紧接着,烘烤芯片连板20(步骤S108)。于步骤S108中,是利用加热装置15是以温度80℃及时间15分钟的条件烘烤芯片连板20上所涂布的第一光学胶G1、第二光学胶G2及第三光学胶G3,让第一光学胶G1、第二光学胶G2及第三光学胶G3的固化反应更加完全。最后,切割芯片连板20以形成光学指纹感测单元20'(步骤S109)。于步骤S109中,是以激光切割装置16切割压印完成的芯片连板20,以形成单一个光学指纹感测单元20'。

[0139] 所述光学指纹感测单元20'包括:基板200、光学指纹感测芯片201、线路图案202、封装胶体层204及光纤层30'。其中,线路图案202布置于基板200的表面,光学指纹感测芯片201则固定于基板200之上,并通过金属导线W与线路图案202的供电线路电性连接。形成于基板200上的封装胶体层204用以覆盖光学指纹感测芯片201、线路图案202及金属导线W。而自光纤板30所切割出的光纤层30'则设置于封装胶体层204之上,且光纤层30'具有多个具有实心导光结构的光纤导管302。其中,封装胶体层204的厚度介于0.5mm~0.85mm之间;而光纤层30'的厚度则介于0.2mm~0.5mm之间,于一较佳实施方式中,光纤层30'的厚度等于0.3mm。

[0140] 相较于现有技术,本发明提供一种光学指纹感测单元及其制造的方法,其可同时封装并压印基板上的多个光学指纹感测芯片,尔后再通过激光切割出多个单一的光学指纹感测单元;故,本发明实为一极具产业价值的发明。

[0141] 本发明得由熟悉本技艺的人士任施匠思而为诸般修饰,然皆不脱如附权利要求所欲保护。

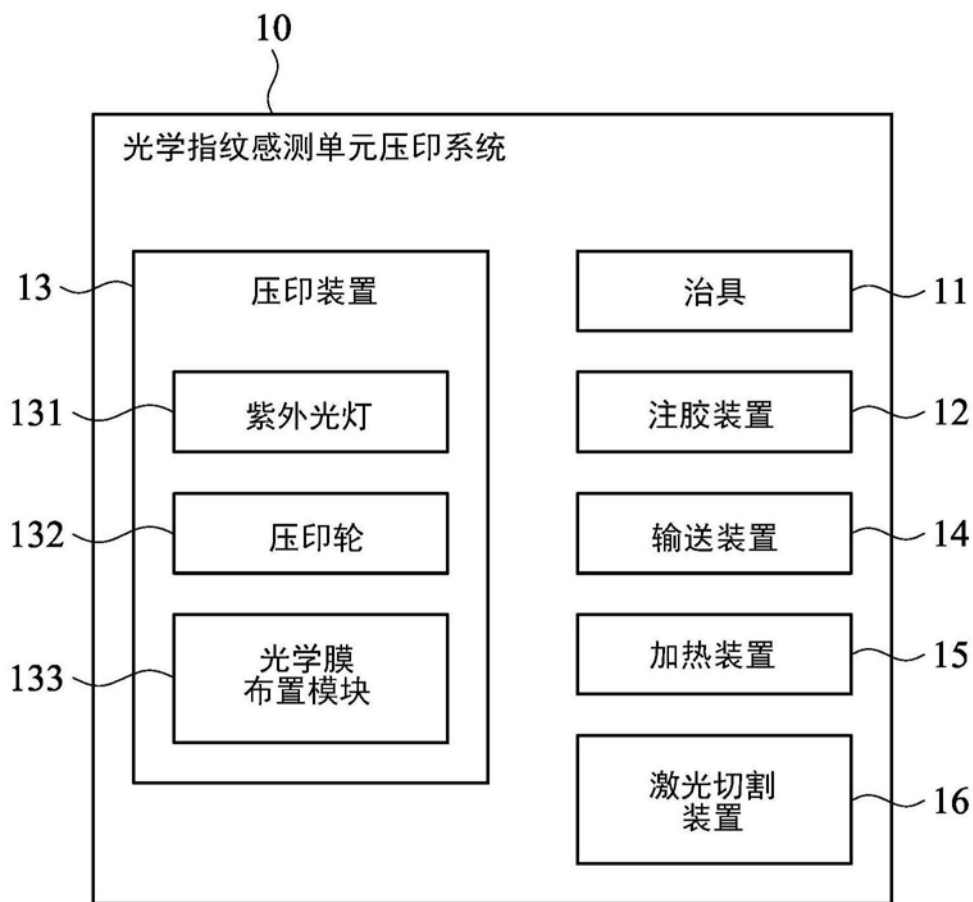


图1

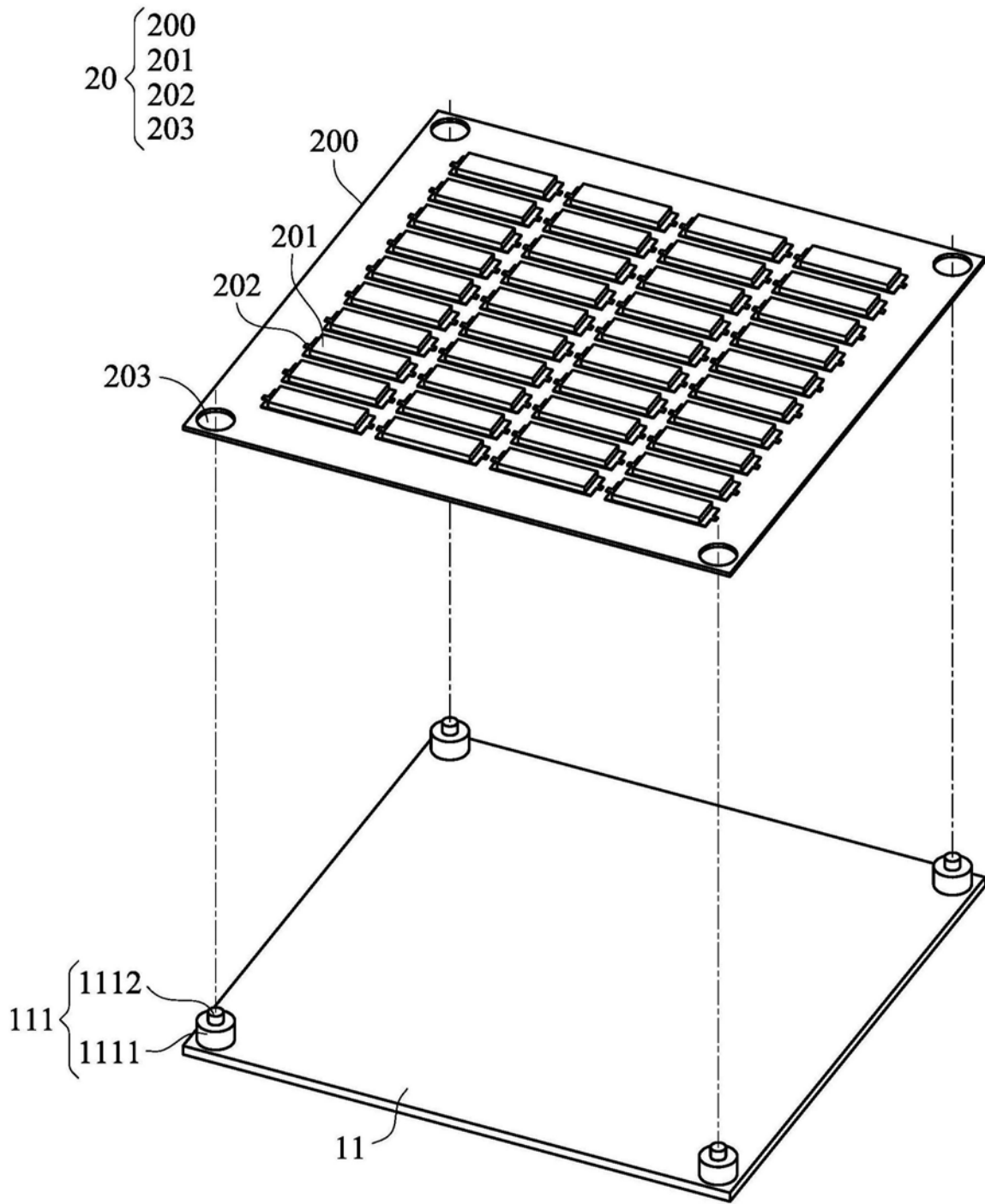


图2

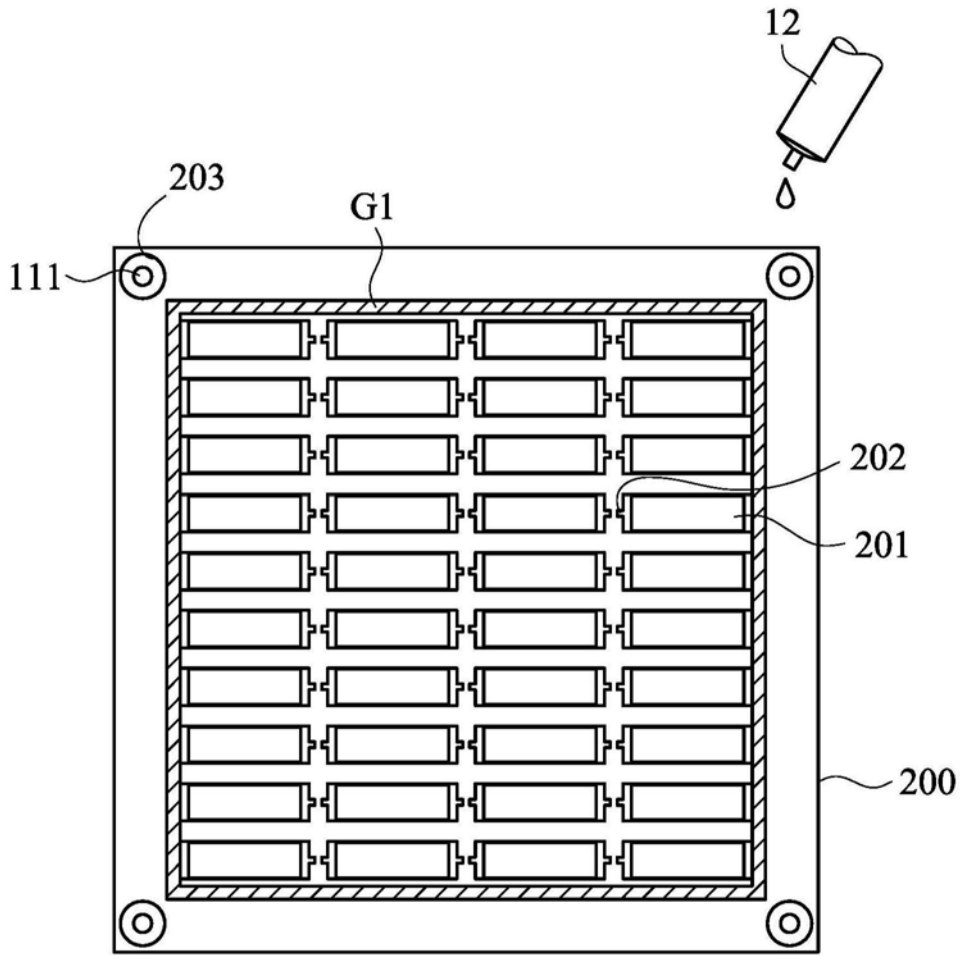


图3A

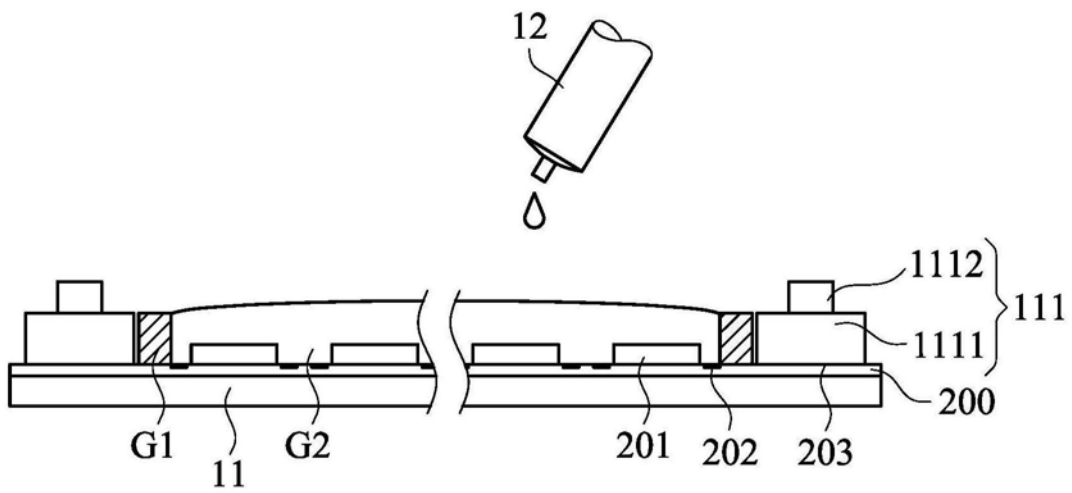


图3B

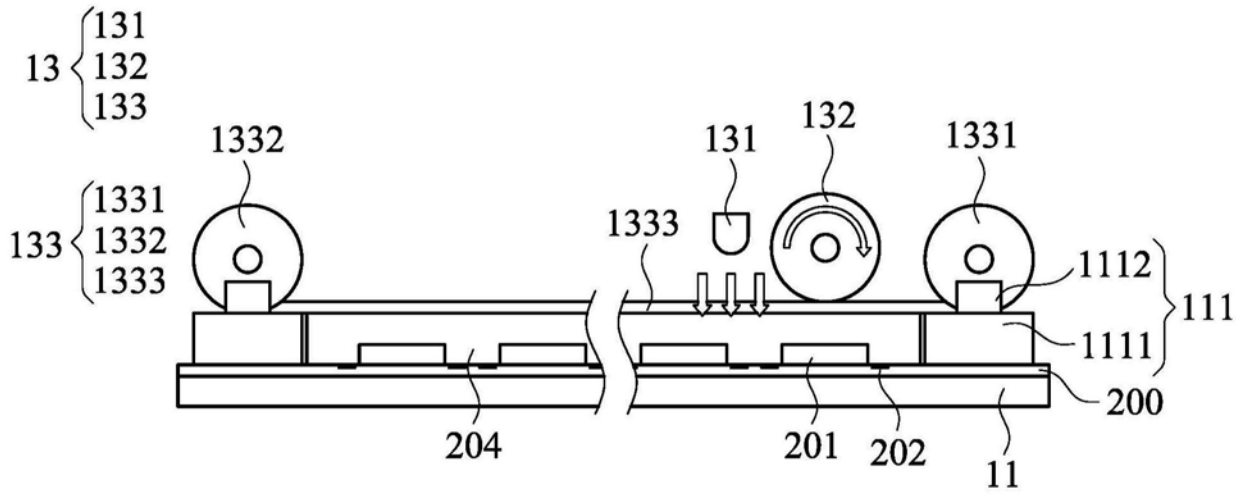


图3C

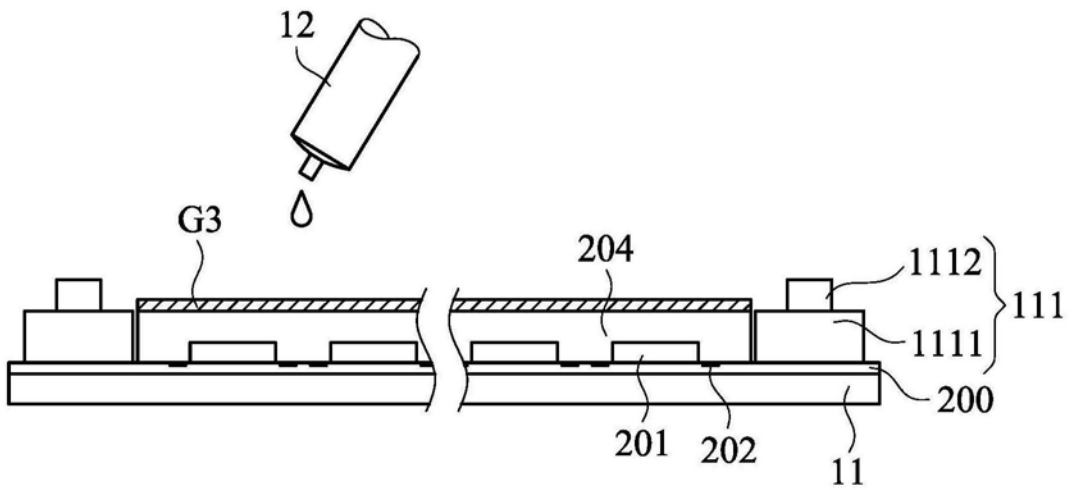


图3D

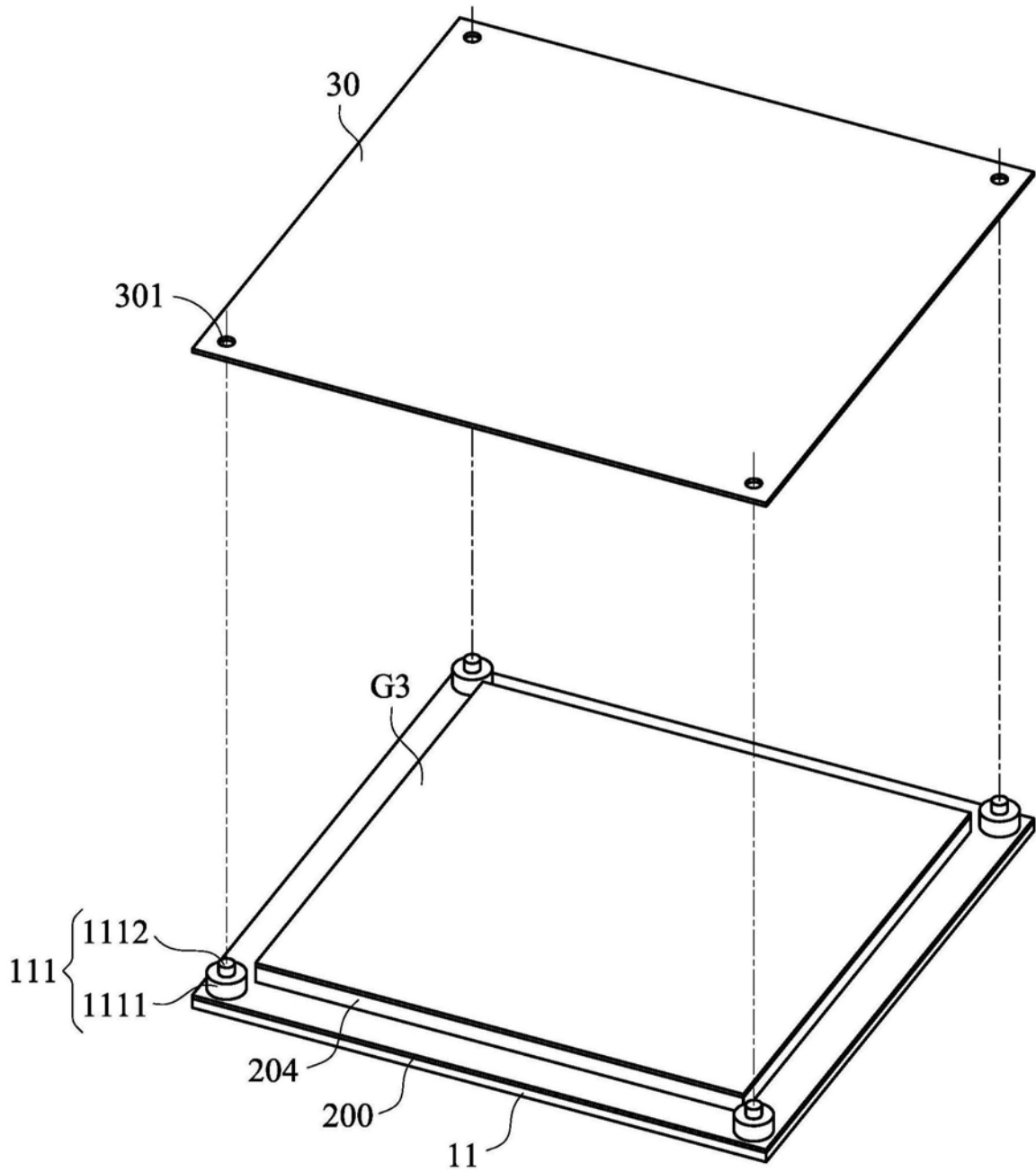


图4A

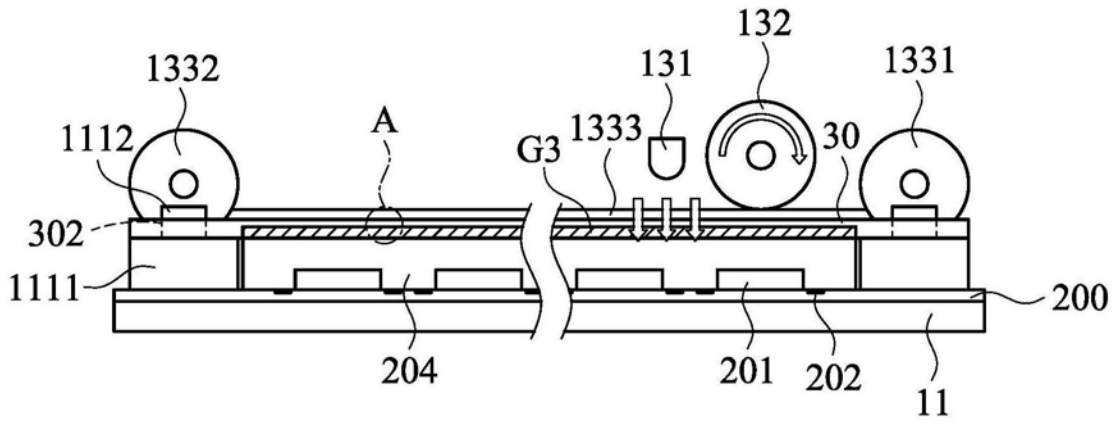


图4B

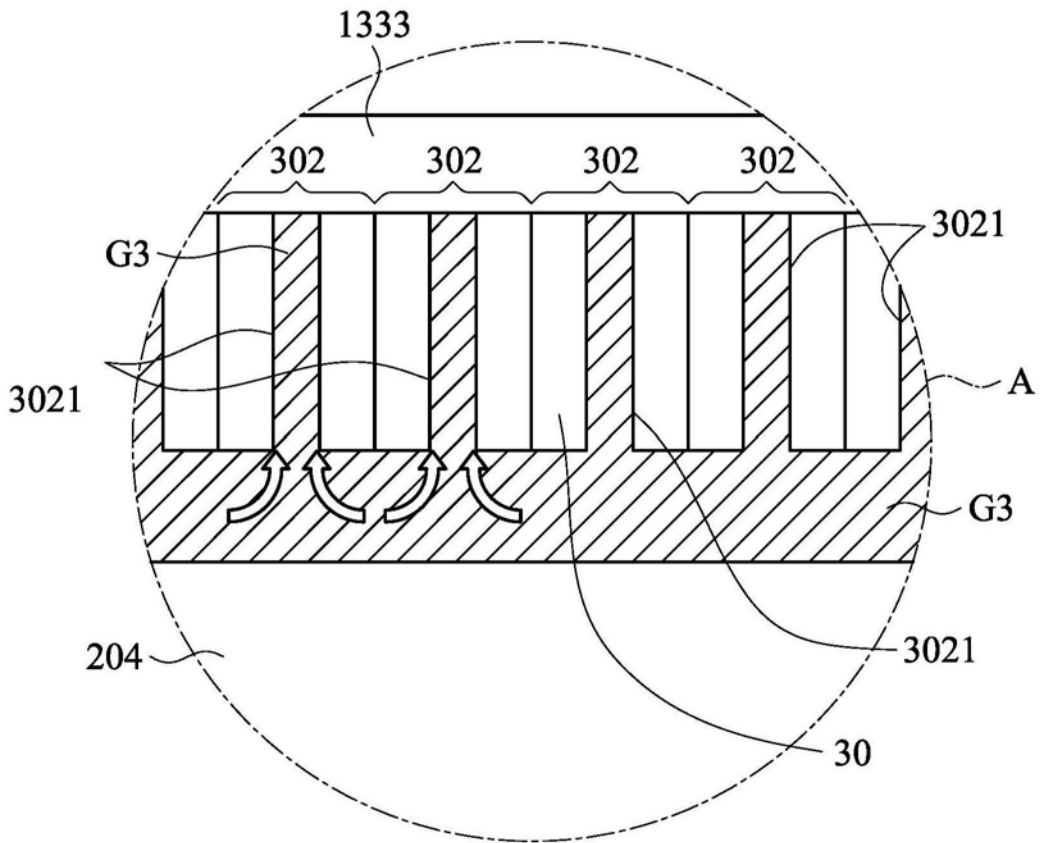


图4C

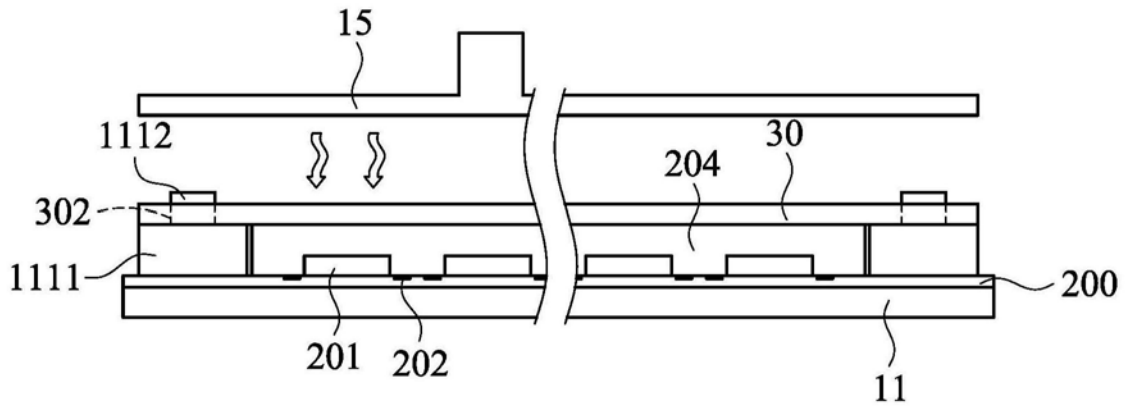


图4D

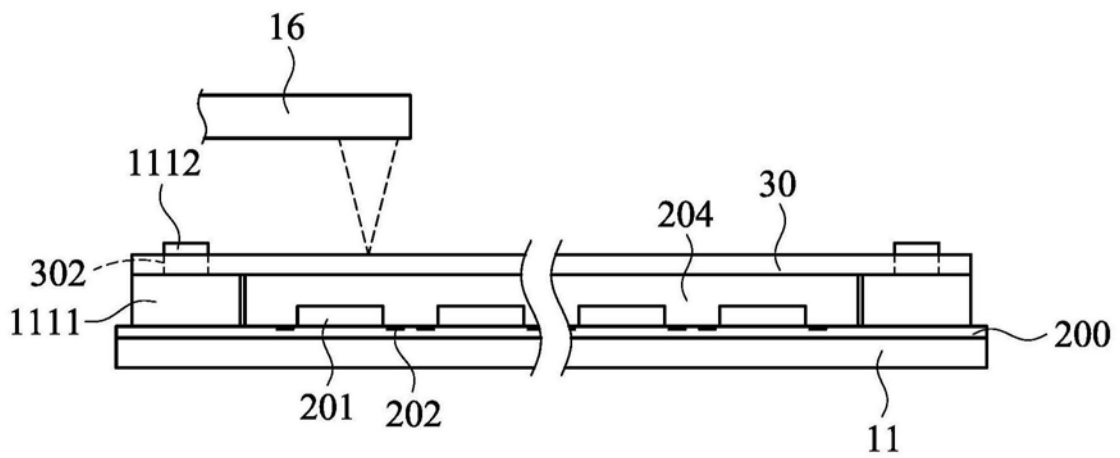


图4E

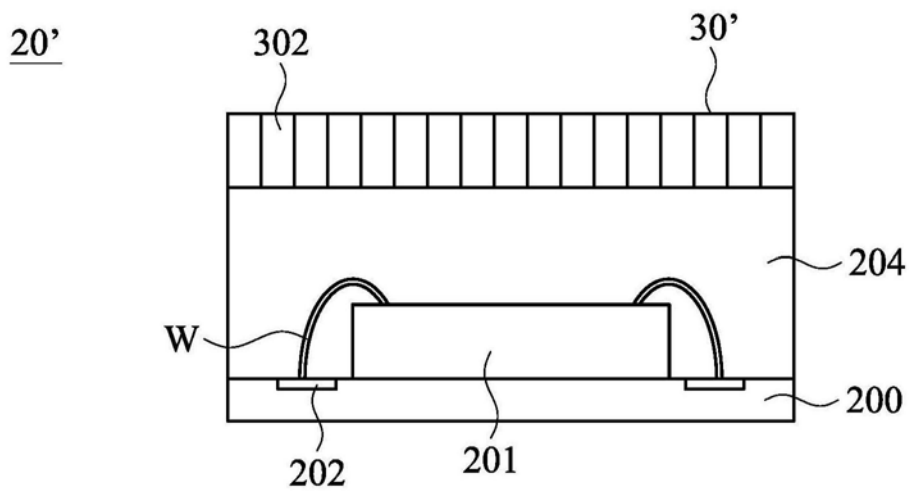


图4F

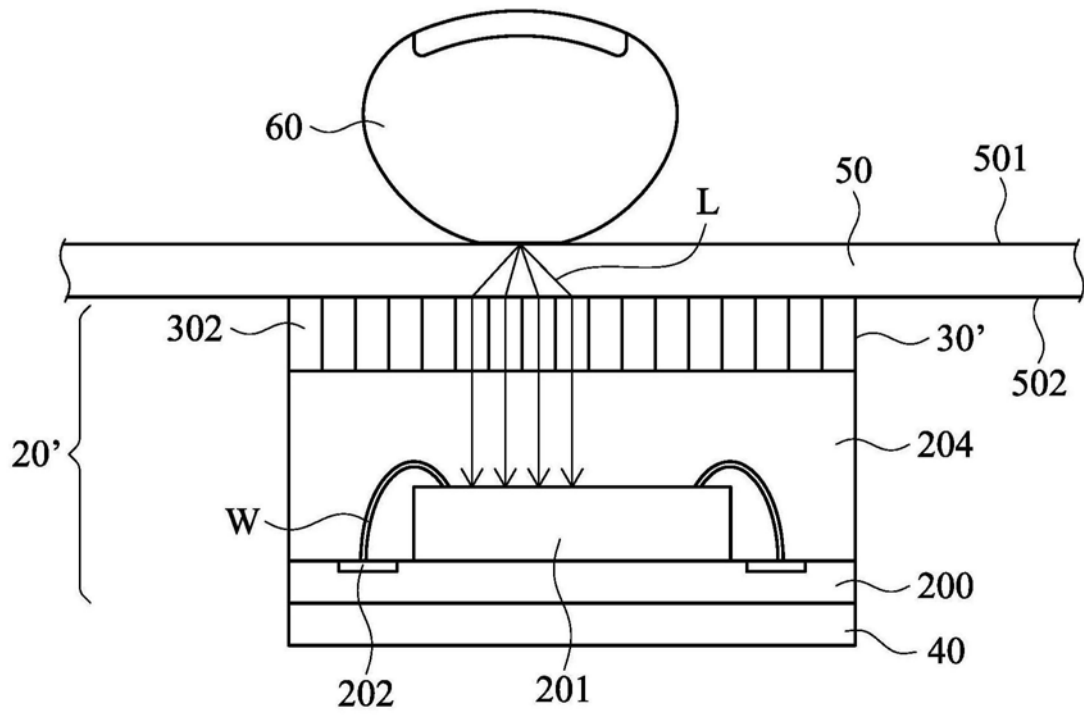


图5

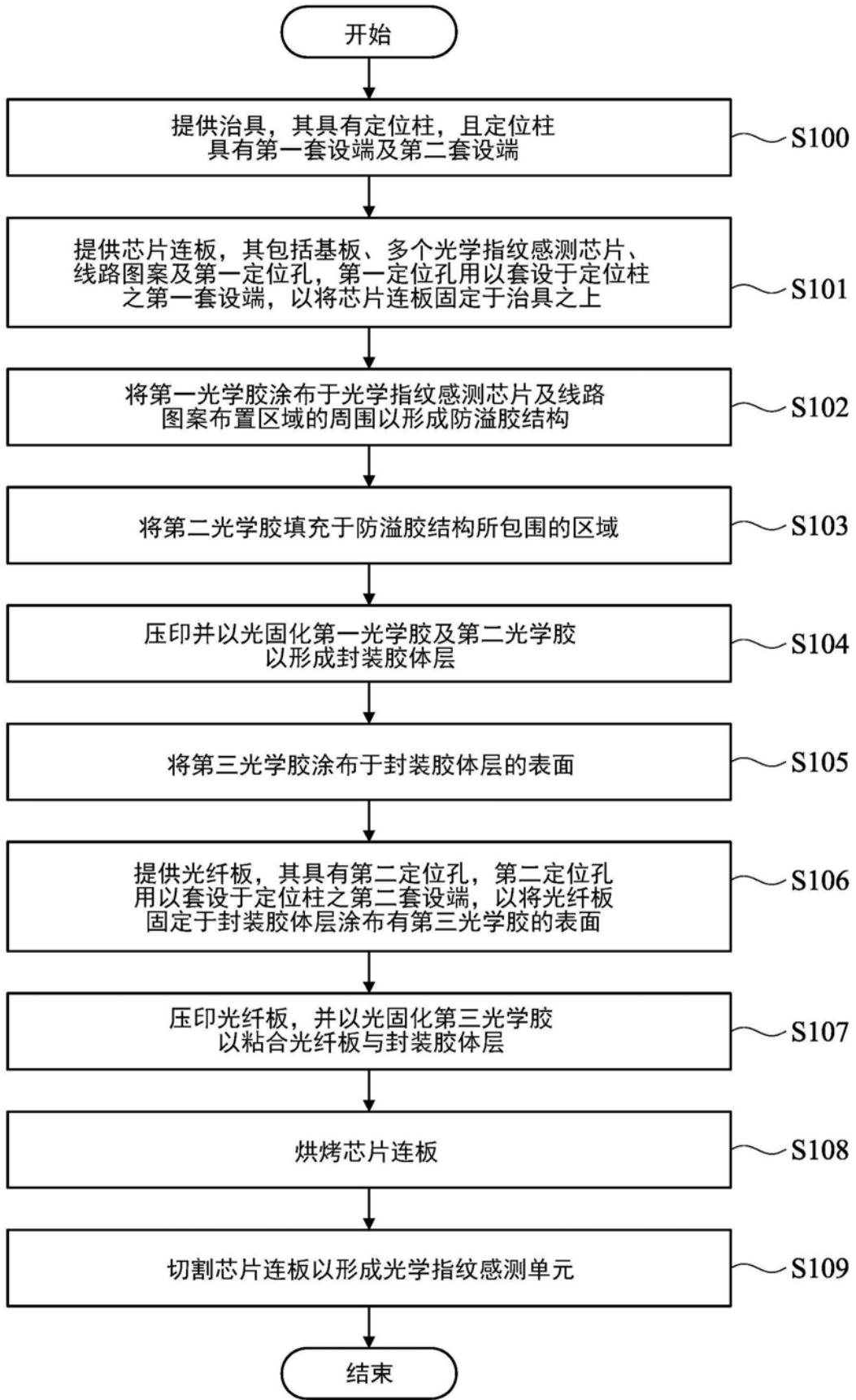


图6