



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108351966 A

(43)申请公布日 2018.07.31

(21)申请号 201680067295.1

(22)申请日 2016.09.19

(30)优先权数据

62/220712 2015.09.18 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.05.17

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2016/052553 2016.09.19

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/049318 EN 2017.03.23

(71)申请人 辛纳普蒂克斯公司

地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 J.古德尔 P.维克博尔德特

李英信 林英柱 B.L.麦基

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 李湘 郑冀之

(51)Int.Cl.

G06K 9/00(2006.01)

H01L 25/16(2006.01)

H01L 23/28(2006.01)

H01L 23/00(2006.01)

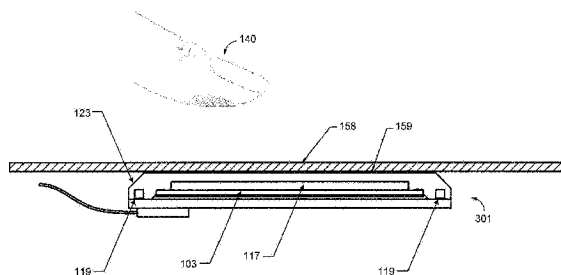
权利要求书2页 说明书7页 附图21页

(54)发明名称

光学指纹传感器封装

(57)摘要

所公开的是光学传感器、光学指纹传感器封装及其形成方法。一种光学传感器包括：衬底；图像传感器，设置在衬底之上；光源，设置在衬底之上；光导，设置在图像传感器之上；以及密封剂，设置在光源之上，其中密封剂耦合到光导，以及包括定位成反射从光源发射的光并且将反射光引导到光导中的表面。



1. 一种光学传感器,包括:  
衬底;  
图像传感器,设置在所述衬底之上;  
光源,设置在所述衬底之上;  
光导,设置在所述图像传感器之上;以及  
密封剂,设置在所述光源之上,其中所述密封剂耦合到所述光导,以及包括定位成反射从所述光源发射的光并且将所述反射光引导到所述光导中的表面。
2. 如权利要求1所述的光学传感器,其中,所述衬底包括具有电互连的封装衬底,其中所述图像传感器电连接到所述封装衬底,并且其中所述光源电连接到所述封装衬底。
3. 如权利要求1所述的光学传感器,其中,所述图像传感器包括光电检测器阵列。
4. 如权利要求1所述的光学传感器,其中,所述图像传感器包括附连到所述衬底的半导体管芯。
5. 如权利要求1所述的光学传感器,其中,所述图像传感器设置在所述衬底的第一区域之上,并且其中所述光源设置在所述衬底的所述第一区域外部的所述衬底的第二区域之上。
6. 如权利要求1所述的光学传感器,其中,所述光源包括附连到所述衬底的发光二极管(LED)。
7. 如权利要求1所述的光学传感器,其中,所述光源包括设置在所述衬底之上的、位于所述图像传感器的相对侧的多个发光二极管(LED)。
8. 如权利要求1所述的光学传感器,其中,所述密封剂包括光学透明模塑复合材料。
9. 如权利要求1所述的光学传感器,其中,所述密封剂和所述光导整体地形成,其中所述密封剂和所述光导包括光学透明模塑复合材料。
10. 如权利要求1所述的光学传感器,还包括:  
空气隙,设置在所述图像传感器之上,并且设置在所述光导与所述图像传感器之间。
11. 如权利要求1所述的光学传感器,还包括:  
滤光片,设置在所述图像传感器之上,并且设置在所述光导与所述图像传感器之间。
12. 如权利要求11所述的光学传感器,还包括:  
空气隙,设置在所述滤光片之上,并且设置在所述光导与所述滤光片之间。
13. 如权利要求11所述的光学传感器,其中,所述滤光片包括准直仪滤光片。
14. 如权利要求1所述的光学传感器,还包括:  
反射层,设置在所述密封剂之上。
15. 如权利要求14所述的光学传感器,其中,所述反射层包括位于定位成反射光的所述表面之上的金属涂层,并且其中所述金属涂层包括窗口,所述窗口位于所述光导之上的区域内并且位于所述图像传感器的工作区之上。
16. 如权利要求1所述的光学传感器,其中,所述密封剂的所述表面配置成使用菲涅耳反射来反射所述光。
17. 如权利要求1所述的光学传感器,其中,所述密封剂的所述表面包括平坦表面,该平坦表面相对于所述光源倾斜。
18. 如权利要求1所述的光学传感器,其中,所述密封剂的所述表面包括弯曲的表面。

19. 一种光学指纹传感器封装, 包括:

封装衬底;

图像传感器管芯, 设置在所述封装衬底之上, 其中所述图像传感器管芯包括光电检测器阵列, 并且电连接到所述封装衬底;

滤光片, 设置在所述图像传感器管芯之上;

发光二极管 (LED) 光源, 设置在所述封装衬底之上;

光导, 设置在所述滤光片之上;

空气隙, 设置在所述滤光片之上并在所述光导与所述滤光片之间; 以及

光学透明模塑复合材料, 设置在所述LED光源之上, 其中所述光学透明模塑复合材料耦合到所述光导, 以及包括定位成反射从所述光源发射的光并且将所述反射光引导到所述光导中的表面。

20. 如权利要求19所述的光学指纹传感器封装, 其中, 所述滤光片包括准直仪滤光片, 其中所述准直仪滤光片配置成透射在相对于所述准直仪滤光片的法线的受光角之内的一组入射光线, 并且其中所述准直仪滤光片配置成滤去在相对于所述准直仪滤光片的法线的受光角以外的一组入射光线。

21. 一种光学指纹传感器封装, 包括:

封装衬底;

图像传感器管芯, 设置在所述封装衬底之上, 其中所述图像传感器管芯包括光电检测器阵列, 并且电连接到所述封装衬底;

发光二极管 (LED) 光源, 设置在所述封装衬底之上; 以及

光学透明模塑复合材料, 设置在所述LED光源之上, 其中所述光学透明模塑复合材料耦合到所述光导, 以及包括定位成反射从所述光源发射的光并且将所述反射光引导到所述图像传感器管芯之上的感测区的表面。

22. 一种形成光学传感器封装的方法, 所述方法包括:

将图像传感器管芯附连到衬底;

将所述图像传感器管芯电连接到所述衬底;

将发光二极管 (LED) 安装到所述衬底; 以及

采用光学透明模塑复合材料对所述LED进行二次成型, 其中光导设置在所述图像传感器管芯之上, 并且其中所述光学透明模塑复合材料包括定位成反射从所述LED发射的光并且将所述反射光引导到所述光导中的表面。

23. 如权利要求22所述的方法, 其中, 所述图像传感器管芯通过将所述图像传感器管芯引线接合到所述衬底来电连接到所述衬底。

24. 如权利要求22所述的方法, 其中, 通过将所述图像传感器管芯以倒装芯片方式附连到所述衬底而将所述图像传感器管芯附连到所述衬底并且电连接到所述衬底。

## 光学指纹传感器封装

### [0001] 相关申请的交叉引用

本申请要求2015年9月18日提交的美国临时专利申请序号62/220,712的优先权,其完整内容由此通过引用以其整体被结合。

### 技术领域

[0002] 本公开一般涉及光学传感器,以及更具体来说涉及光学指纹传感器的封装。

### 背景技术

[0003] 包括接近传感器装置(诸如触摸板和触摸屏传感器装置)和生物计量传感器装置(诸如指纹传感器和眼睛扫描仪装置)的输入装置广泛用于多种电子系统中。传感器装置通常包括感测区域(常常通过表面区分),其中传感器装置检测一个或多个输入对象,以确定位置信息和/或成像输入对象。传感器装置可用来为电子系统提供接口。例如,传感器装置常常用作较大计算系统(诸如笔记本和台式计算机)和较小计算系统(诸如蜂窝电话和可佩戴计算装置)的输入装置,以提供用于控制输入和用户认证的接口。

[0004] 利用光学传感器的输入装置有时结合输入对象(例如手指)的有源照明。这些通常要求附加的辅助光源,其增加装置设计和装配的成本及复杂度。

### 发明内容

[0005] 在一个方面,一种光学传感器包括:衬底;图像传感器,设置在衬底之上;光源,设置在衬底之上;光导,设置在图像传感器之上;以及密封剂,设置在光源之上,其中密封剂耦合到光导,以及包括定位成反射从光源发射的光并且将反射光引导到光导中的表面。

[0006] 在另一方面,一种光学指纹传感器封装包括:封装衬底;图像传感器管芯,设置在封装衬底之上,其中图像传感器管芯包括光电检测器阵列,并且电连接到封装衬底;滤光片,设置在图像传感器管芯之上;发光二极管(LED)光源,设置在封装衬底之上;光导,设置在滤光片之上;空气隙,设置在滤光片之上、光导与滤光片之间;以及光学透明模塑复合材料,设置在LED光源之上,其中光学透明模塑复合材料耦合到光导,以及包括定位成反射从光源发射的光并且将反射光引导到光导中的表面。

[0007] 在另一方面,一种光学指纹传感器封装包括:封装衬底;图像传感器管芯,设置在封装衬底之上,其中图像传感器管芯包括光电检测器阵列,并且电连接到封装衬底;发光二极管(LED)光源,设置在封装衬底之上;以及光学透明模塑复合材料,设置在LED光源之上,其中光学透明模塑复合材料耦合到光导,以及包括定位成反射从光源发射的光并且将反射光引导到图像传感器管芯上方的感测区的表面。

[0008] 在另一方面,一种形成光学传感器封装的方法包括:将图像传感器管芯附连到衬底;将图像传感器管芯电连接到衬底;将发光二极管(LED)安装到衬底;以及采用光学透明模塑复合材料对LED进行二次成型,其中光导设置在图像传感器管芯之上,以及其中光学透明模塑复合材料包括定位成反射从LED所射的光并且将反射光引导到光导中的表面。

## 附图说明

- [0009] 下面将结合附图来描述本公开的示范实施例,其中相似标号表示相似元件。
- [0010] 图1A-1C示出引线接合光学传感器封装。
- [0011] 图2A-2B示出按照面板或阵列样式的多个光学传感器封装。
- [0012] 图3示出具有反射层的光学传感器封装。
- [0013] 图4A-4B示出倒装芯片附连光学传感器封装。
- [0014] 图5示出具有位于LED (发光二极管)光源之上的密封剂以及与密封剂分离的光导的光学传感器封装。
- [0015] 图6示出具有附连到衬底的反射器结构的光学传感器封装。
- [0016] 图7示出具有位于图像传感器管芯上方和位于光学透明盖板或光导下方的空气隙的光学传感器封装。
- [0017] 图8A-8B示出具有盖子光学传感器封装。
- [0018] 图8C示出能够附连到衬底的盖子阵列。
- [0019] 图9A-9B示出具有应用到衬底的相对侧的光学透明模具的光学传感器封装。
- [0020] 图10A-10B示出具有弯曲的反射表面的光学传感器封装。
- [0021] 图11示出安装在显示器保护玻璃下面的光学传感器封装。
- [0022] 图12A-12B示出制作光学传感器封装的方法。

## 具体实施方式

[0023] 以下详细描述实际上只是示范性的,而不是意在限制实施例或者实施例的应用和使用。此外,并不是意在通过前面的技术领域、背景技术、发明内容或者以下详细描述中提供的任何明确表达或暗示的理论进行限制。

[0024] 现在来看附图,图1A-1B示出光学指纹传感器封装101a,其中前侧照明(FSI)图像传感器管芯103使用引线接合107来连接到衬底105。图1A按照截面图示出光学指纹传感器封装101a,而图1B按照等距视图示出光学指纹传感器封装101a。

[0025] 在光学指纹传感器封装101a中,图像传感器管芯103定位在衬底105之上,并且使用管芯附连层115来附连到衬底105。管芯附连层115将图像传感器管芯103附连或接合到衬底105,并且可包括任何适当的管芯附连材料,其中粘合剂(诸如环氧树脂或焊料)作为一些示例。图像传感器管芯103使用连接到管芯的外围部分的引线接合107电连接到衬底。在这个示例中,图像传感器管芯103是FSI图像传感器,并且引线接合107接合到管芯的有源侧,其又对应于按照这个取向的管芯的上表面或上侧。衬底105是任何适当的电子封装或集成电路(IC)封装的衬底,该衬底提供用于将图像传感器管芯103连接到外部装置的布线或电互连。图像传感器管芯105包括多个光敏元件或光电检测器阵列,以用于从图像传感器管芯103和光学指纹传感器封装101a之上的感测区域来光学地捕获指纹图像。图1A中,感测区域或感测侧对应于封装的上侧和附图的上侧。

[0026] 滤光片117或光学元件层定位在图像传感器管芯103之上。滤光片117调节或过滤到达图像传感器管芯103的光电检测器阵列的光,以捕获适当的指纹图像。滤光片117可包括准直仪滤光片,其过滤入射光,使得只有处于相对于准直仪滤光片平面的法线的受光角

之内的光线才被透射或者允许经过准直仪滤光片,而准直仪滤光片滤去或阻止在受光角以外的光线。也就是说,准直仪滤光片透射其光线与准直仪滤光片平面的法线(其也是图像传感器平面的法线)平行的入射光,并且准直仪滤光片还透射不是完全平行但是处于相对于那个法线的给定受光角之内的一组射线,但是准直仪滤光片阻止在相对于法线的给定受光角以外的一组射线。准直仪滤光片的受光角可取决于预期图像分辨率、感测距离或其它参数而改变。在备选实现中,滤光片117可包括用于对到达图像传感器管芯103的光起作用的其它光学元件,诸如透镜、针孔、衍射元件(例如波带板)或光纤束。滤光片117可选地可使用与图像传感器管芯的晶圆处理有关的晶圆级处理来制作或制造。

[0027] 光学指纹传感器封装101a还包括多个LED光源119,其定位在衬底105之上、传感器管芯区域外部并且邻近图像传感器管芯103的区域中。多个LED光源119包括在图像传感器管芯103的相对侧。在这个示例中,包括四个LED光源119,两个在图像传感器管芯103的一侧以及两个在图像传感器管芯103的相对侧。LED光源119包括向上发光的LED,其可被焊接或者以其它方式附连到衬底105。光学透明环氧树脂模塑复合材料(OCEMC) 121定位在LED光源119之上,并且提供LED光源119之上的密封剂。OCEMC 121还在感测区(对应于图像传感器管芯103的工作区)之上延伸,从而在这个感测区中形成光导122a,该光导122a与定位在LED光源119之上的OCEMC的部分构成整体并且光学地耦合到该部分。光导122a能够用来将从LED光源119发射的光引导到感测区域或输入对象(诸如手指),其定位在感测区之上。OCEMC 121包括LED光源119之上或邻近的区域中的内反射表面123,其定位成反射从LED光源119发射的光,并且以在光导122a中形成全内反射的角度将反射光引导到光导122a中。

[0028] LED光源119之上的OCEMC 121对由LED所发射的光具有足够的透明度,以允许来自LED的光经过其中并且到达图像传感器管芯103上方的感测区域。在这个示例中,OCEMC还包围图像传感器管芯103,并且也密封图像传感器管芯103,包括引线接合107。OCEMC 121具有比空气(或者位于OCEMC 121表面123边界外部的另一介质,这取决于构造或操作环境)更大的折射率,其可取决于材料的特定选择而改变。OCEMC的示例折射率为大约1.5,但是这可在不同实现中取决于所使用材料的选择而改变。OCEMC 121相对于周围环境(例如空气)的折射率允许由LED光源119发射的光利用菲涅耳反射在表面123反射。这可通过下列方式来实现:相对于LED光源119定位反射表面123以使得由LED所发射的光的一部分以由这个界面确定的临界角入射到这个表面123并且被引导到期望的感测区。在光学指纹传感器封装101a中,这通过具有倾斜或斜角表面来实现,该倾斜或斜角表面具有平坦的几何结构,其相对于LED成一定的角度,以按照这种方式反射在表面123入射的光并且将这个光引导到光导122a中。将会理解,实现这种效果的一个或多个特定角度可在不同实现中改变。

[0029] 衬底105提供具有用于将图像传感器管芯103和LED光源119电连接到其它组件的电互连、布线或接线的内插器。图1A-1B的光学指纹传感器封装101a包括连接器109和柔性尾部111(即,柔性连接器),该连接器109和柔性尾部111电连接到衬底105。图1C示出光学指纹传感器封装101b的截面图,其与图1A-1B中所示的光学指纹传感器封装101a相似,除了在这个实现中球栅阵列(BGA)球113被电连接到衬底105之外。柔性连接器111或BGA球113能够用来将传感器封装连接到外部装置或电路(未示出),并且将会理解,其它互连也可以是适当的。图1A-1C中的光学模块除了CMOS(互补金属氧化物半导体)图像传感器和LED之外可以包括其它组件,诸如无源组件、其它控制芯片等。成品模块取决于精确的产品或应用参

数。然而,在各个实现中,有可能使全部组件都包括在同一封装中(OCEMC区域之内或外部)。

[0030] 图2A-2B示出面板或带级处理样式,其能够应用于来自图1A-1B的光学指纹传感器封装101a的光学FPS封装装配流程。图2A示出单独传感器封装的切分之前的面板或带中的多个光学指纹传感器封装101a的顶视图或平面图,而图2B按照等距视图示出光学指纹传感器封装101a。通过利用面板或带级处理,能够实现更低成本和更小外形因子的装置。作为示例,完成光学FPS封装制作的方式可以是对整个全部的单独光学指纹传感器封装101a采用标准面板级(或带级)过程(利用了连续模塑段),并且随后能够使用多种技术来切分单独的光学指纹传感器封装101a,诸如沿切分线137的机械片锯或激光切片。虽然图2A-2B中的示例使用来自图1A-1B的光学指纹传感器封装101a,但是面板、带或阵列处理样式能够适用于本文所述的其它封装。光学FPS封装的板级附连能够通过实现标准第2级互连(例如,诸如柔性电路和BGA球)来实现。

[0031] 图3示出另一种光学指纹传感器封装101c。光学指纹传感器封装101c包括反射层131,该反射层131定位在反射表面123之上,以提供或增强由LED所发射的光的反射。反射层131包括位于图像传感器管芯103的工作区或感测区之上的窗口133,以准许从手指或另一对象所感测的光到达图像传感器管芯103的检测器元件。反射层131可通过在使感测区外露或者没有反射金属膜的同时在OCEMC 121的外表面(特别是在成角表面123上)涂敷金属膜来形成。能够使用掩蔽技术和市场可得的金属溅射或电镀来施加这个涂层。铝(Al)、银(Ag)、金(Au)和镍(Ni)膜是能够用于反射层中的材料的示例,并且它们能够在例如诸如图2A-2B中所示的面板模塑之后施加。

[0032] 图4A-4B示出另一种光学指纹传感器封装101d。虽然图1A-1C示出引线接合解决方案,但是图4A-4B示出使用互补金属氧化物半导体(CMOS)图像传感器管芯103(在这种情况下为背面照明类型),其利用硅通孔(TSV)技术加上倒装芯片附连技术(例如Cu柱凸块、焊料凸块等)以将图像传感器管芯103附连和电连接到衬底105。倒装芯片解决方案通过消除围绕管芯周边的用于制作电连接的引线接合的需要,可有助于减小外形因子(与面板或带级组件耦合)。估计这能够沿x、y维在封装大小上节省约300至500  $\mu\text{m}$ ,这取决于倒装芯片过程。在这个示例中使用底部填料139,正如通常连同倒装芯片管芯附连过程一起使用的那样,但是底部填料可通过使用具有适当材料性质的二次成型材料(通常称作模塑底部填料或“MUF”)来消除。

[0033] 图5示出另一种光学传感器封装101e。光学传感器封装101e包括光导122b,其与OCEMC 121分离,并且其定位在图像传感器管芯103和滤光片117之上。光导122b包括光学透明层,该光学透明层光学地耦合到OCEMC 121。在这种情况下,光导122b通过将这两个层定位成相互接触来光学地耦合到独立的OCEMC层121。光导122b层可以是施加在滤光片层顶端上的晶圆级。这个光导层还可通过层压到晶圆的表面来施加。通过使用直接在滤光片117顶端上形成的(一个或多个)晶圆级施加(或层压)光学透明照明层,可在封装之前施加光导122b层。可通过减少截留开放空间并且提供更好光导性能来实现改进的性能。这在一些情况下可能是更加昂贵的方式,但是可允许制作模式中的更大灵活性(例如层压包含微结构的层以获得更高性能的光导照明层)。

[0034] 图6示出另一种光学传感器封装101f。光学传感器封装101f包括反射器结构,其能够在二次成型或密封之前策略性地放置于衬底105上,以增强进入光导122a的光量。在这个

示例中,反射器结构定位在LED光源119与图像传感器管芯103之间。LED光源119可以以宽角度来发射光,其沿多个方向分散,包括笔直向上、朝封装的外部以及朝封装的内部。反射器结构141定位成将朝封装的内部发射的光反射回朝向反射表面123,其中它能够进一步反射朝向光导122a。在这个示例中包括多个反射结构,但是可使用更多或更少的反射结构。例如,如果封装中仅包括单个LED,则可包括单个反射结构141。这些结构能够在用来密封其它结构的相同过程期间采用OCEMC来二次成型。

[0035] 图7示出另一种光学传感器封装101g。光学传感器封装101g包括空气隙143。空气隙143处于光导122a下方和滤光片117上方,以及在这个示例中空气隙143可被模塑成型。在备选实现中,空气隙143可采用低折射率材料(其具有比光导122a更低的折射率)来替代。

[0036] 图8A-8B示出另一种光学传感器封装101h。光学传感器封装101h包括定位在图像传感器管芯103之上的光学透明盖子151或帽。盖子151提供图像传感器管芯103之上的保护盖板和光导122a,其中空气隙143在光导下面,在光导与滤光片层117之间。盖子151还提供图像传感器管芯103周围和引线接合107之上的气孔153。这种构造使用“无接触”来保护CMOS图像传感器、任何无源或其它组件和引线接合,同时仍然提供光导解决方案。盖子151能够由光学透明环氧树脂模塑复合材料或其它材料组成,并且能够直接放置在预先安装的LED的顶端上。盖子151还包括LED光源119之上的反射表面123。耦合粘合剂或流体能够用来改进预先安装的LED与透明盖子或帽之间的光耦合。另外,光学传感器封装101h能够利用预模塑的透明盖子,该盖子能够按照面板形式来施加到衬底105,其中图像传感器和其它组件已经按照矩阵(阵列)形式安装。这在图8C中示出。盖子阵列251能够以粘合方式接合到衬底面板205,并且随后能够使用机械或其它方式来切分。这种样式允许盖子阵列制作的低成本和简易性,并且允许潜在有利的非接触(即,与CMOS图像传感器无接触)几何结构。另外,使用低模量粘合剂将盖子阵列附连到衬底可用来提供通常高的热膨胀系数(CTE)的光学透明盖子与衬底之间的机械缓冲,因而降低最终产品中的应力和翘曲。

[0037] 图9A-9B示出另一种光学传感器封装101i。光学传感器封装101i包括封装的底侧上的模塑复合材料155的第二层。第二模塑复合材料155能够施加到衬底105的底侧,从而密封焊球113,该焊球然后可被向下抛光,以呈现标准的焊盘尺寸。另外,这允许包括底部安装的组件(诸如控制管芯157、无源装置等),其可导致更小的外形因子和更具性价比的封装。通常,与封装构造中使用的其它材料相比,OCEMC材料具有相对高的热膨胀系数(CTE)。模塑复合材料155的第二层能够抵消在较高温度下凝固的高CTE材料在冷却到室温时不需要的效应(例如,翘曲、应力)。

[0038] 图10示出另一种光学传感器封装101j。光学传感器封装101j包括具有弯曲表面的反射表面523,其配置成反射由LED光源119发射的光,并且将这个光引导到感测区域。反射表面被纳入到LED之上的密封剂或保护盖板中。弯曲的几何结构可用来进一步调谐所提供的照明。作为两个示例,弯曲的反射表面523可包括抛物线的或椭圆的形状。抛物线的反射表面能够与定位在抛物线的焦点处的LED光源119配合使用,以便将从表面523反射的高准直光束提供到光导中。

[0039] 图11示出光学指纹传感器封装301的最终使用应用的示例。在图11中,光学指纹传感器封装301放置在例如移动装置上的显示器的保护玻璃360之下。传感器封装301使用光学透明粘合剂(OCA) 159来附连到保护玻璃158的底面,从而允许它光学地耦合到保护玻璃

158。另外,这个基于CMOS图像传感器的指纹传感器封装还能够直接安装在触摸屏之下,其能够实现触摸屏功能与光学指纹传感器的耦合。“按钮下”的外形因子也与这个封装设计兼容。

[0040] 参照图11,光学指纹传感器封装301如下可用来感测指纹。当手指140存在于传感器之上时,LED光源119将光向上发射到封装的反射表面123。反射表面123将这个光的全部或者一部分反射到感测区域,其中它可能受到手指140的影响。特别地,如果使用全内反射(TIR)模式照明,则反射表面123将光反射到定位在图像传感器管芯103之上的感测区中的光导中。光导可由光学传感器封装301本身、由保护玻璃158或者由其组合来提供。光导中的光受到手指与保护玻璃158的上表面相接触的区域中的手指140的影响。例如,来自手指140的接触可引起光导中的光的受抑全内反射或散射,并且将这个光向下引导回下面的图像传感器管芯103。这个光然后在到达图像传感器管芯103的光电检测器元件之前经过滤光片层117,其中滤光片117层对光起作用,以提供由图像传感器管芯103捕获的适当的指纹图像。类似操作模式可采用除了保护玻璃158之外的保护层或者完全没有保护层来实现,在这种情况下,传感器封装的上表面可提供手指的感测表面。另外,可使用其它照明模式(诸如直接照明或者非TIR照明模式),在这种情况下,反射表面123的角度、形状或定位可相应地调整,以便将光引导到适当区域。如果使用非TIR照明模式,则光导无需包括在封装中,或者光导可采用其它特征(诸如用于提取光的散射层)来被替代或增强。

[0041] 图12A-12B示出用于光学传感器封装的构造的两个过程流程。图12A示出用于引线接合解决方案的构造的过程流程661a。为了清楚起见而省略某些单独组件(诸如图像传感器和滤光片117层)的制造。在步骤663,图像传感器晶圆使用机械锯、激光器或其它部件来切分或切片。可选地,图像传感器晶圆被提供有晶圆级施加的滤光片和/或光导层。在步骤665,单独图像传感器管芯使用取放机来附连到衬底面板。在步骤667,图像传感器管芯使用引线接合电连接到衬底面板。在步骤669,LED在与图像传感器管芯相邻的区域中表面安装到衬底面板。在步骤671,LED采用光学透明环氧树脂模塑复合材料来二次成型。光学透明环氧树脂模塑复合材料能够采用配置成反射从LED发射的光的表面来形成。光学透明模塑复合材料在这个阶段可选地可在图像传感器管芯的全部或者一部分之上形成。在步骤673,反射膜沉积在光学透明环氧树脂模塑复合材料的外表面之上(如果期望的话)。反射膜能够在这个阶段采用图像传感器管芯的工作感测区之上的窗口来形成。在步骤675,具有与其附连的图像传感器管芯和二次成型LED的衬底面板被切分为多个单独的光学传感器。在步骤677,BGA或柔性电路附连到衬底并且与其电连接。

[0042] 图12B示出用于倒装芯片解决方案的构造的另一个过程流程661b。在步骤663,图像传感器晶圆使用机械锯、激光器或其它部件来切分或切片。可选地,图像传感器晶圆被提供有晶圆级施加的滤光片和/或光导层。在步骤665,单独图像传感器管芯使用取放机来倒装芯片附连到衬底面板。在步骤681,分配和固化底部填料。在步骤669,LED被表面安装到位于与图像传感器管芯相邻的区域中的衬底面板上。在步骤671,LED采用光学透明环氧树脂模塑复合材料来二次成型。光学透明环氧树脂模塑复合材料采用配置成反射从LED发射的光的表面来形成。光学透明模塑复合材料在这个阶段可选地可在图像传感器管芯的全部或者一部分之上形成。在步骤673,反射膜沉积在光学透明环氧树脂模塑复合材料的外表面之上(如果期望的话)。反射膜能够在这个阶段采用图像传感器管芯的工作感测区之上的窗口

来形成。在步骤675,具有与其附连的图像传感器管芯和二次成型LED的衬底面板被切分为多个单独光学传感器。在步骤677,BGA或柔性电路附连到衬底并且与其电连接。

[0043] 本文所述的各个实施例可解决下列与形成光学指纹传感器封装的现有技术方式的状况有关的一个或多个基本课题:

(1) 利用很成熟的模塑过程和市场可得的光学透明模塑复合材料来同时保护互连和/或有源芯片区域,同时还按照有性价比的方式来形成功能光导;

(2) 利用所有当前可用的图像传感器类型(例如,能够利用较低成本的前侧照明(FSI)类型以及背面照明(BSI)类型CMOS图像传感器);

(3) 多管芯互连技术能够用于这个封装过程中(例如,能够使用标准或低剖面引线接合(例如,如由反向接合所提供的,以使顶侧净空为最大)),以及倒装芯片技术(多种类型)也能够用来进一步减小封装的外形因子(尺寸);

(4) 为了利用倒装芯片互连过程,可利用硅通孔技术(TSV)将信号路由到管芯的背面,以允许图像传感器的有源侧面对相对侧上的互连,以及通过使用具有这种互连技术的CMOS图像传感器,能够实现更小外形因子的装置;

(5) 与光学建模耦合的新颖的模具设计允许使用模塑成型光导(使用OCEMC)来以更低成本提供更高性能;

(6) 实施例能够以下列方式实现:使用在晶圆级施加的准直仪的顶端直接形成的(一个或多个)晶圆级施加的(可以层叠的)光学透明照明层/或者可通过减少截留开放空间并且提供更好光导性能来改进性能的其他滤光片层;

(7) 反射器结构能够策略性地放置以增强光导性能,并且能够使用OCEMC来二次成型;

(8) 为了改进传感器的性能的晶圆级施加(能够层压)低折射率层或者模塑成型空气隙;

(9) 全部封装类型能够使用矩阵模塑处理,使得能够实现更低的成本和更高的产量;以及

(10) 反射膜能够在模塑之后根据需要来施加,以微调最终封装构造的光学性质。

[0044] 将会理解,以上所述的各个实施例能够按照各种方式来修改,以及其中包含的各种特征能够按照各种方式来结合、修改或删除,而没有背离本公开的范围和精神。

[0045] 因此,提供本文中提出的实施例和示例,以便最好地说明本公开及其特定应用,并且由此使本领域的技术人员能够实施和使用各个实施例。然而,本领域的技术人员将会知道,仅为了说明和示例的目的而提供以上描述和示例。所提出的描述不是意在是穷举的或者将实施例局限于所公开的精确形式。本领域的技术人员还将会理解,来自本文提出的不同实施例和示例的各种特征可以相结合、修改和/或共同使用,而没有背离本公开的范围。

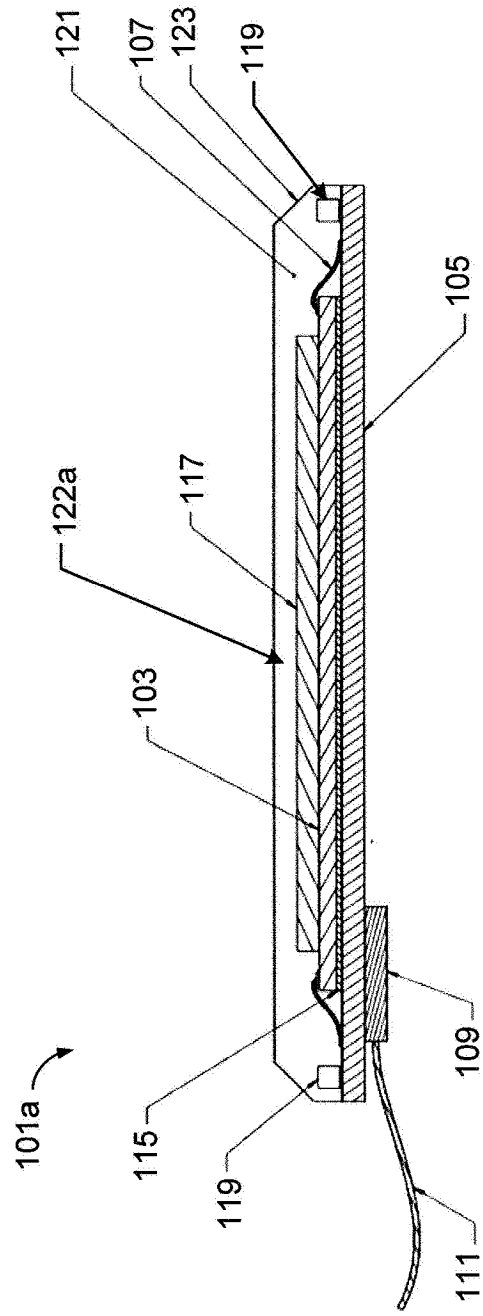


图 1A

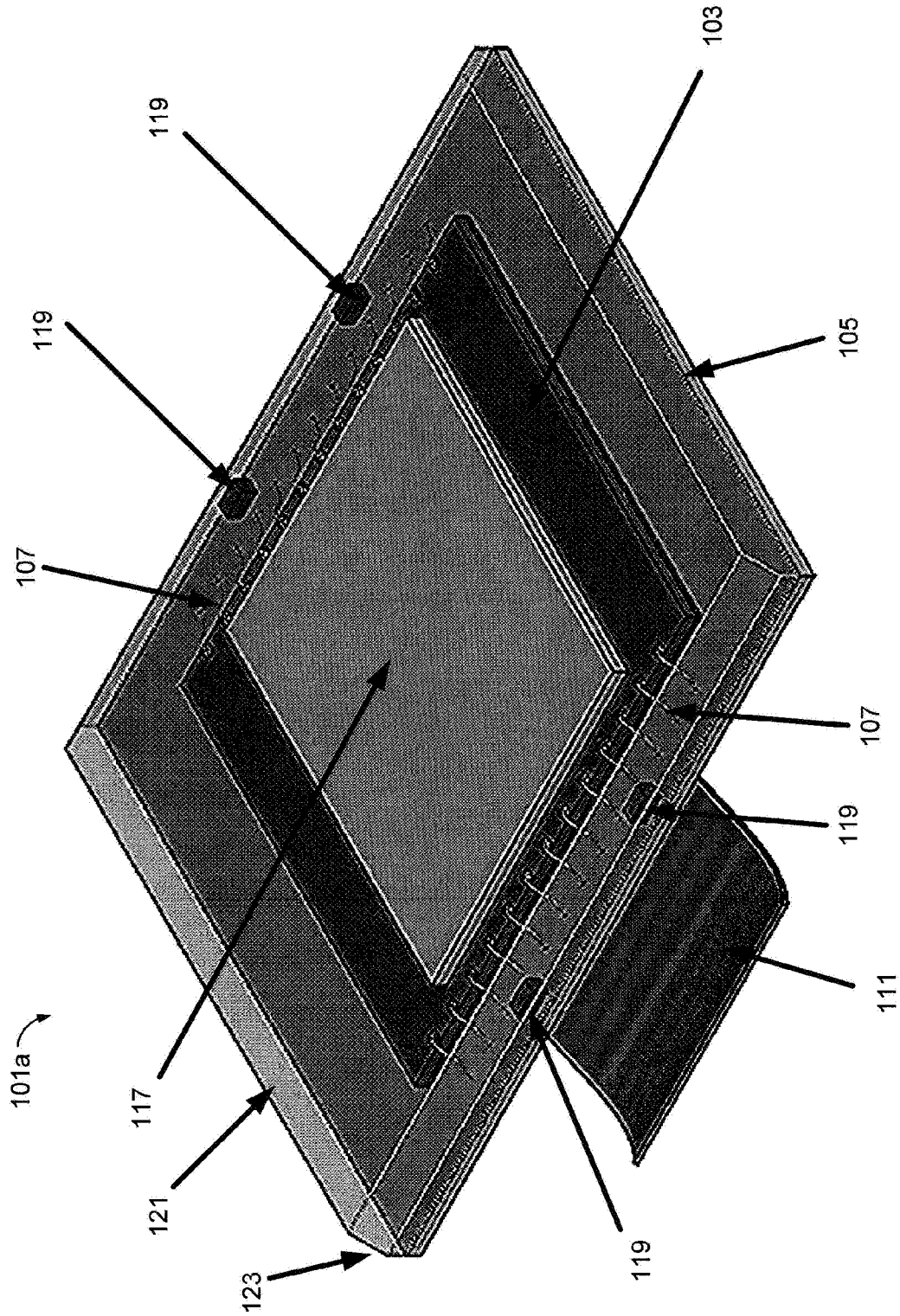


图 1B

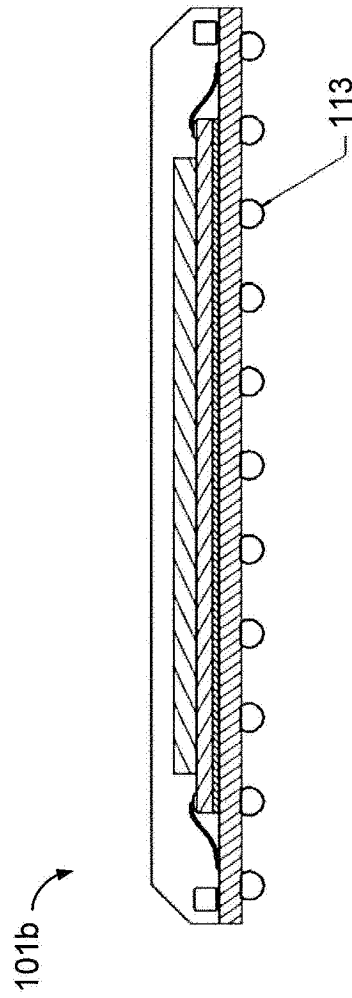


图 1C

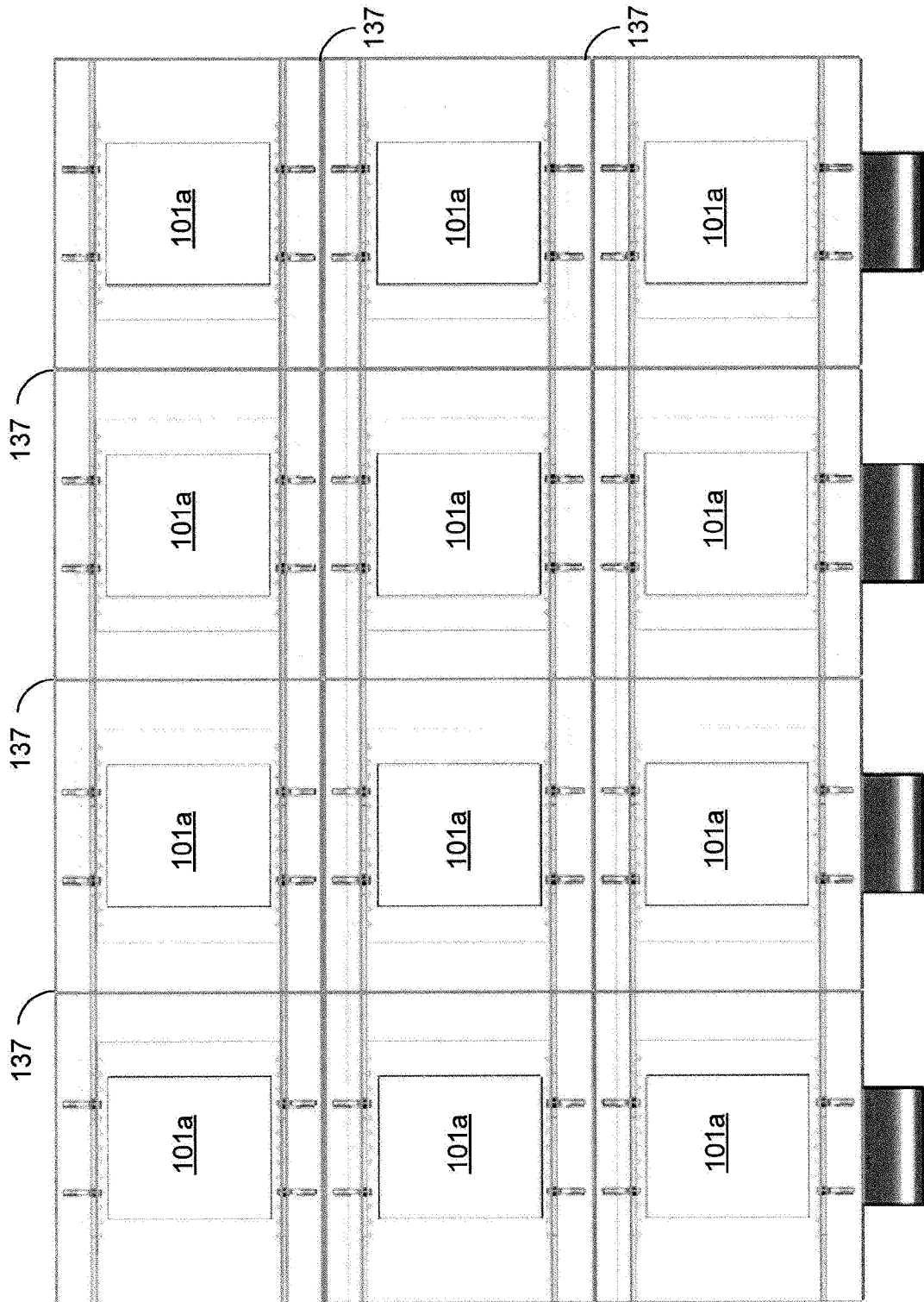


图 2A

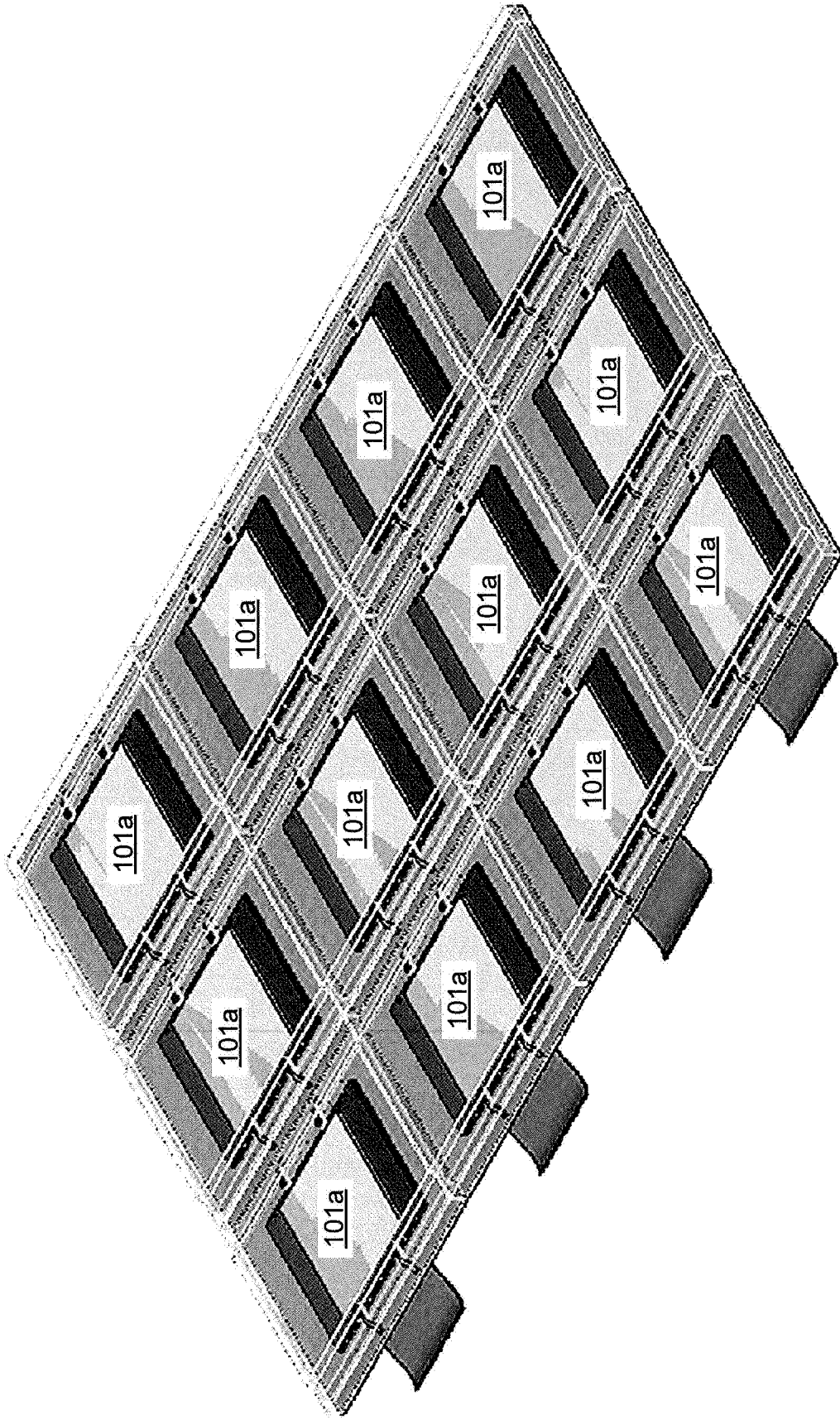


图 2B

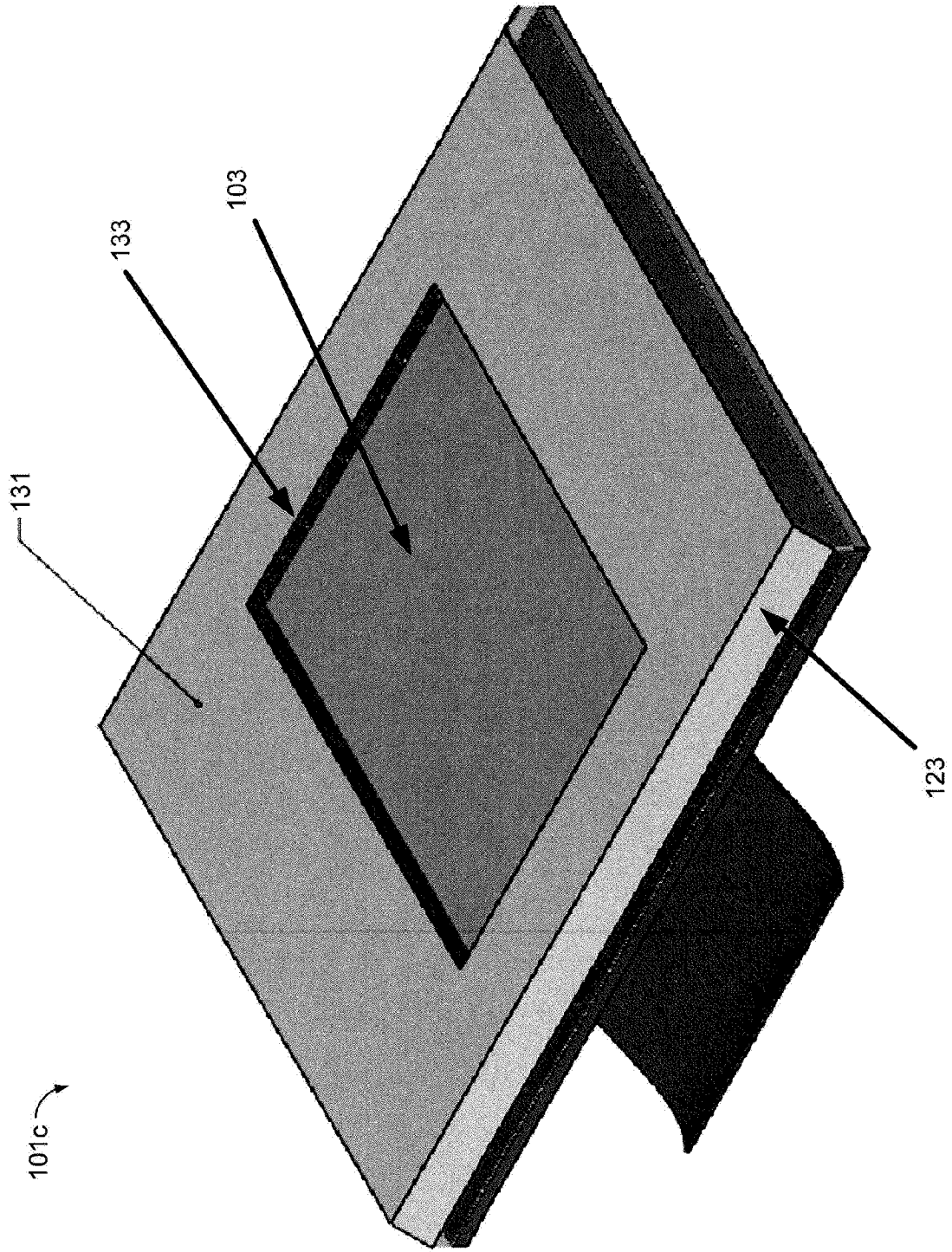


图 3

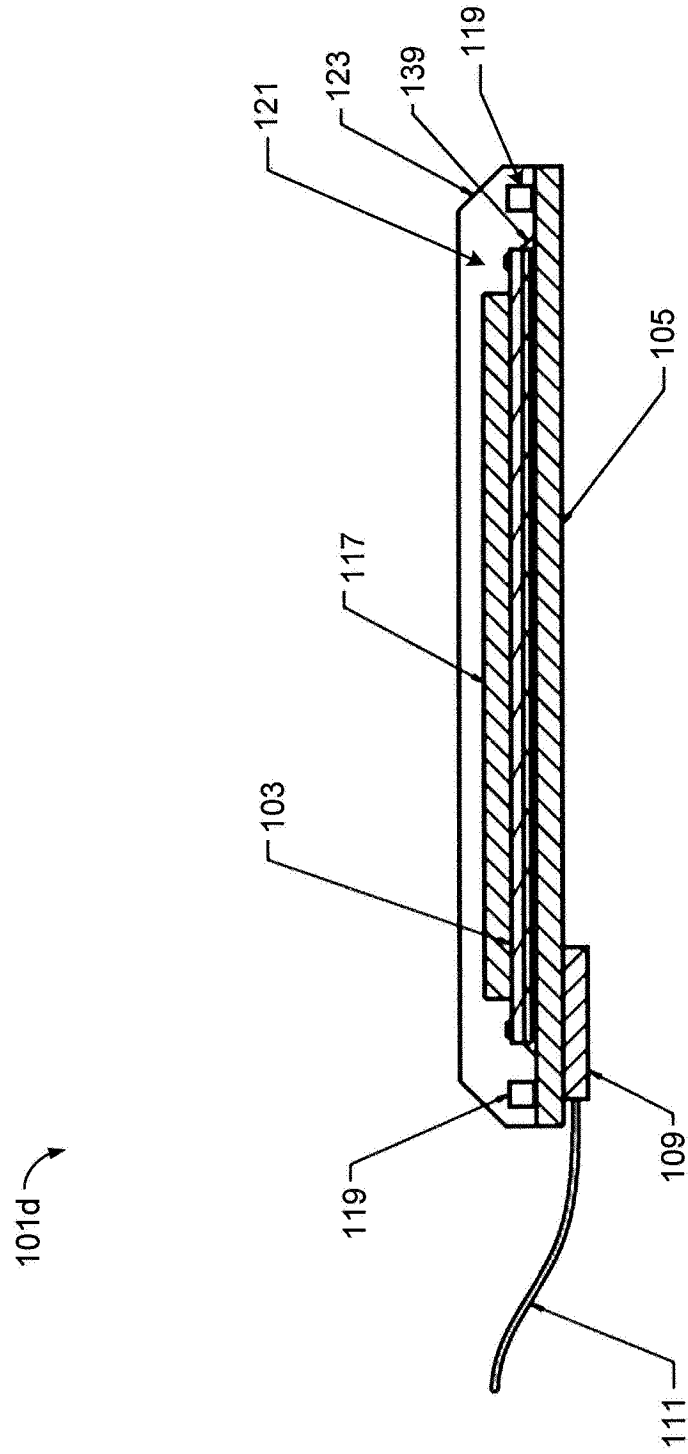


图 4A

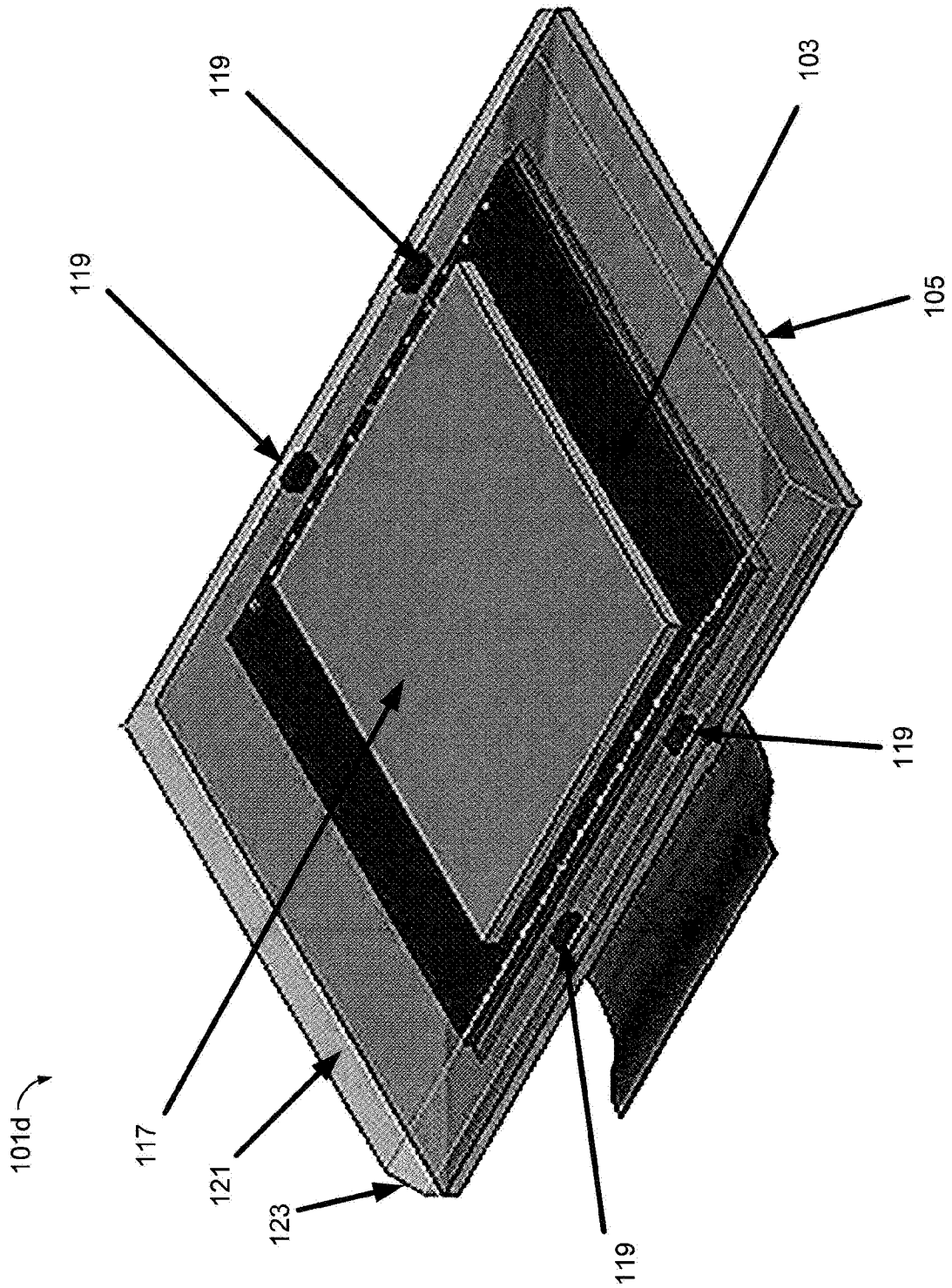


图 4B

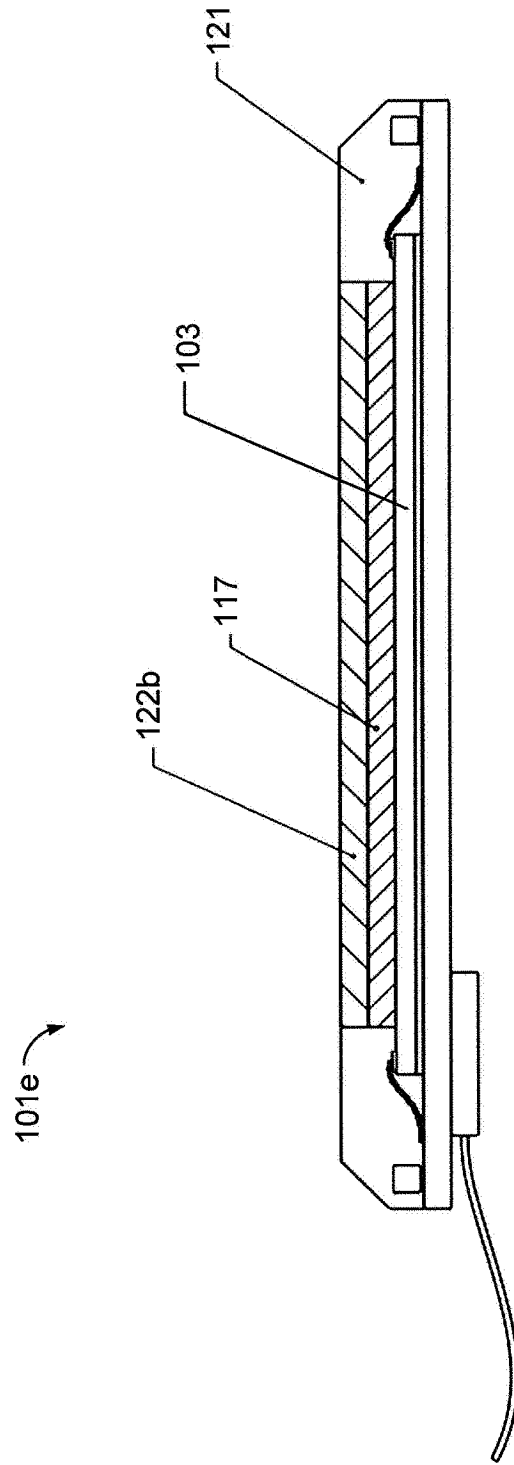


图 5

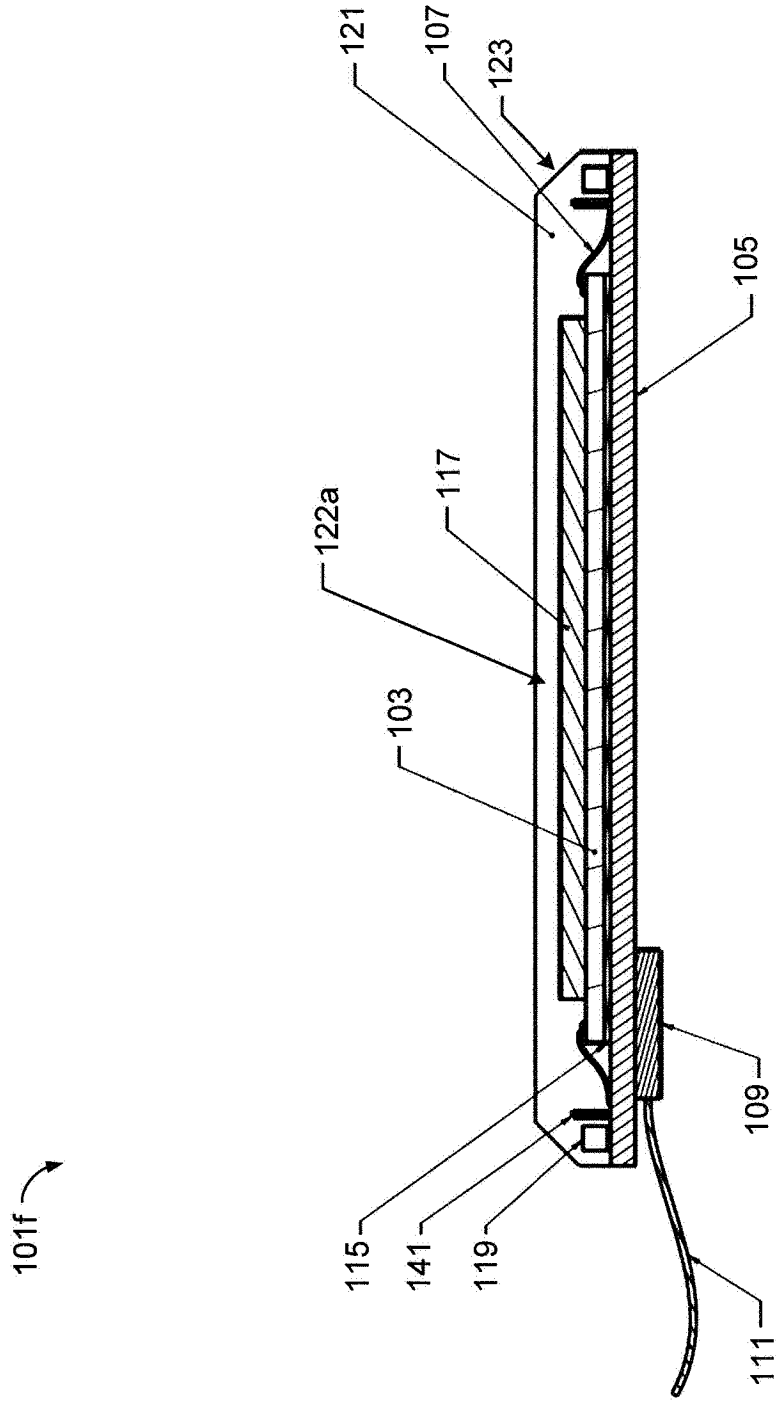


图 6

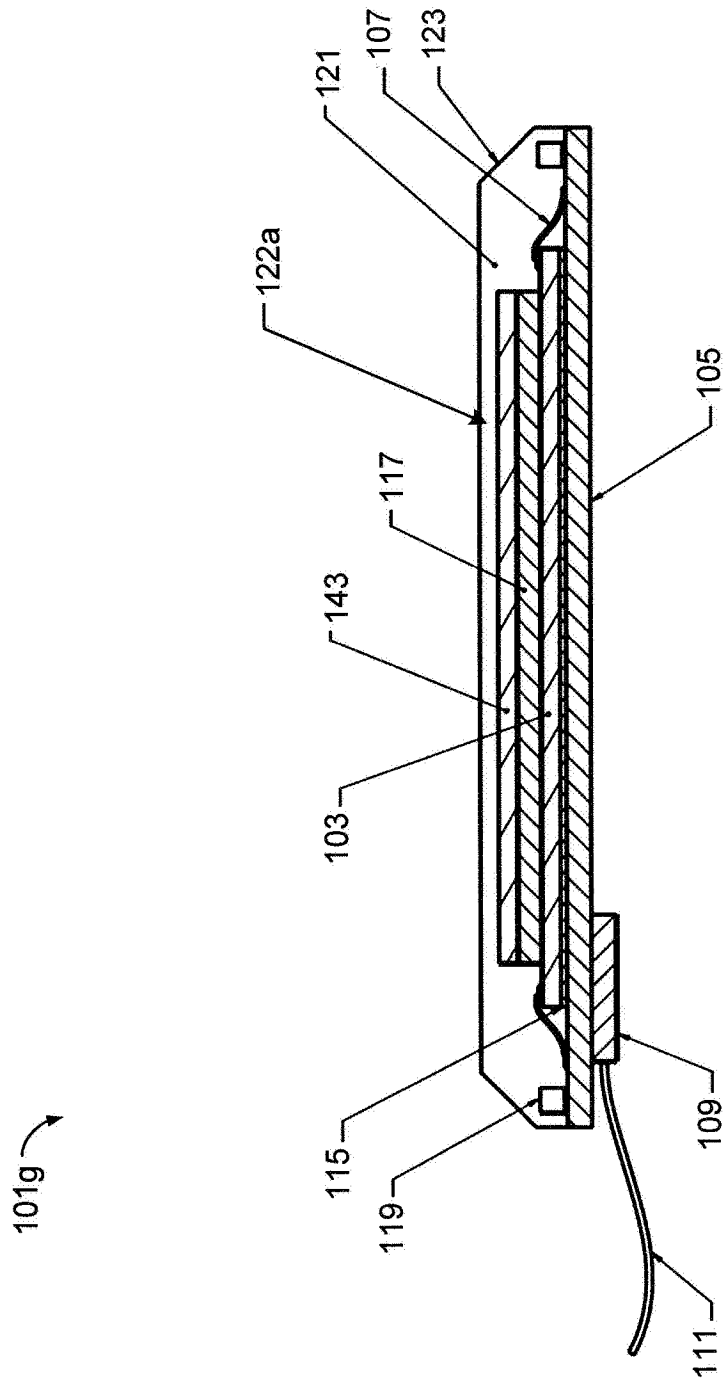


图 7

101h

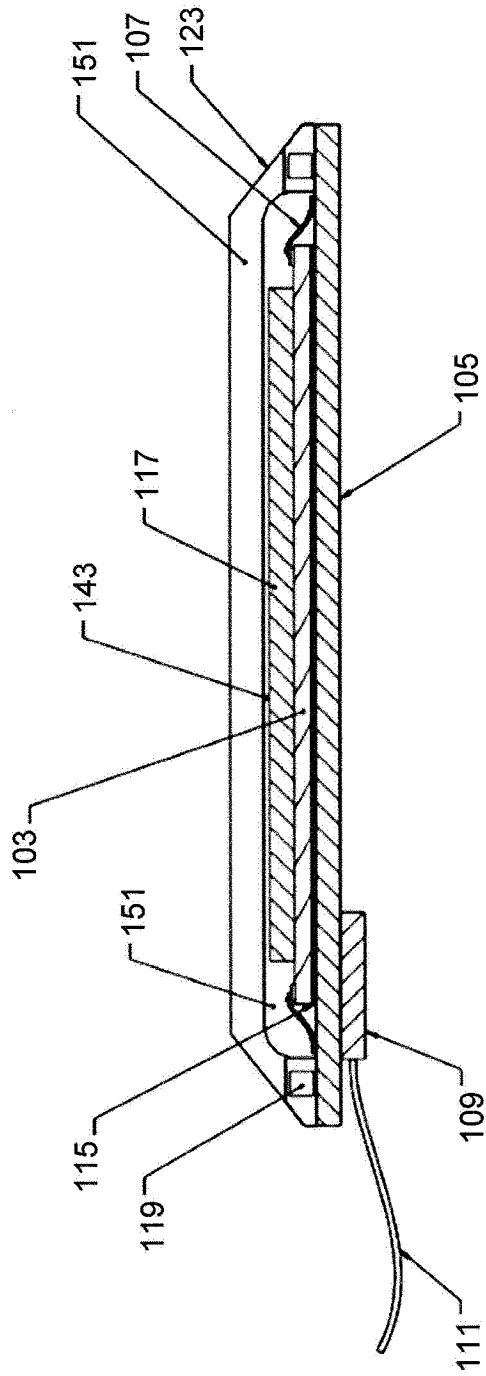


图 8A

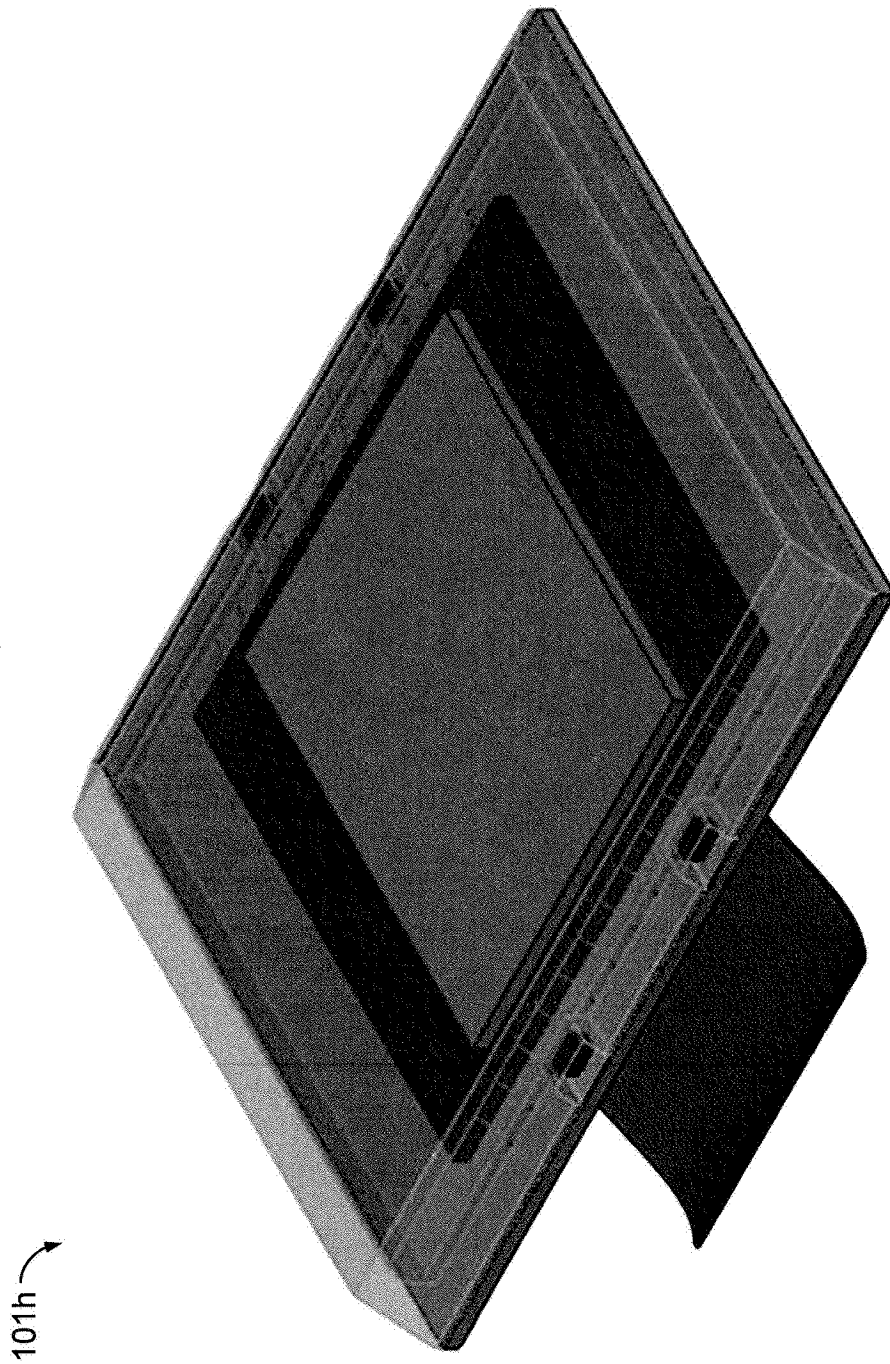


图 8B

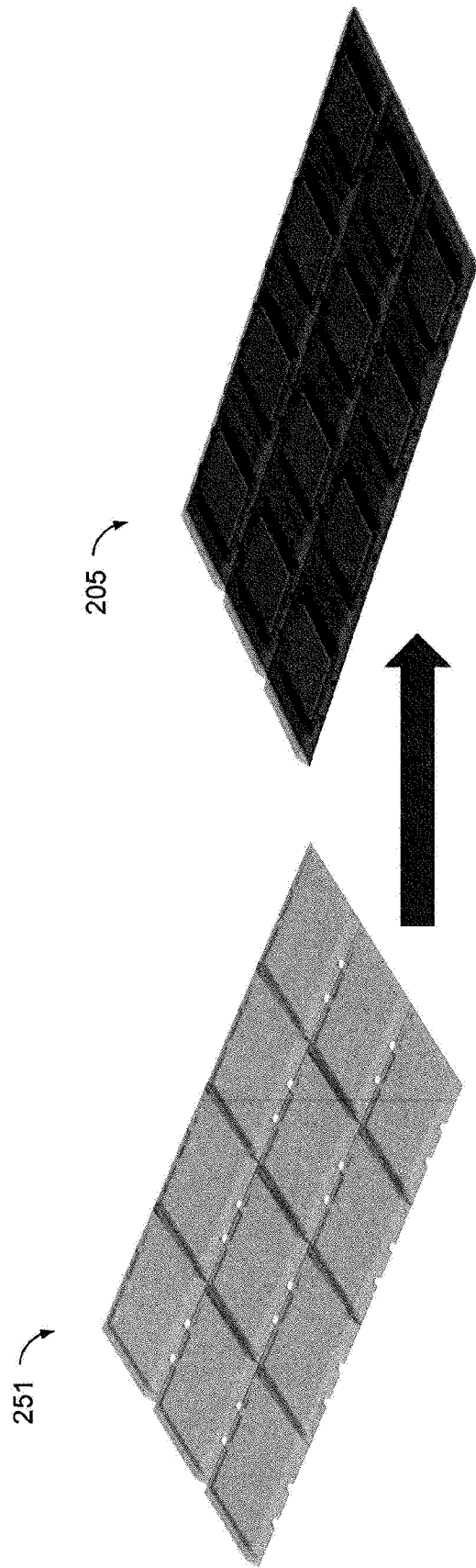


图 8C

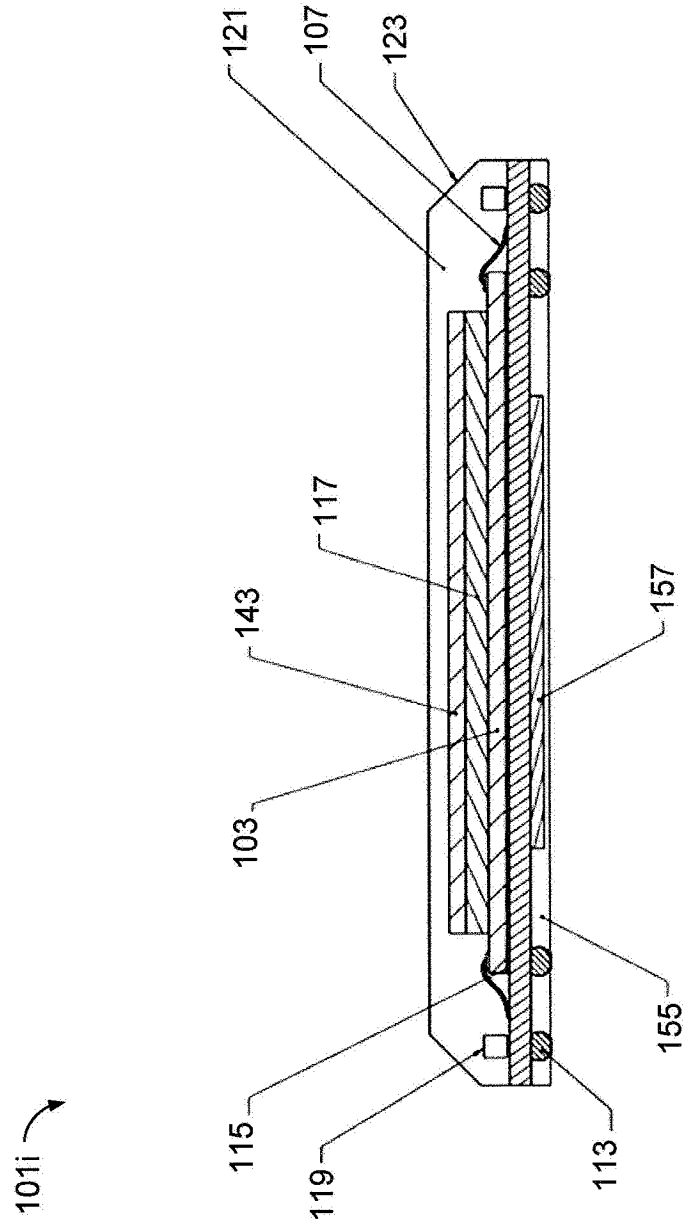


图 9A

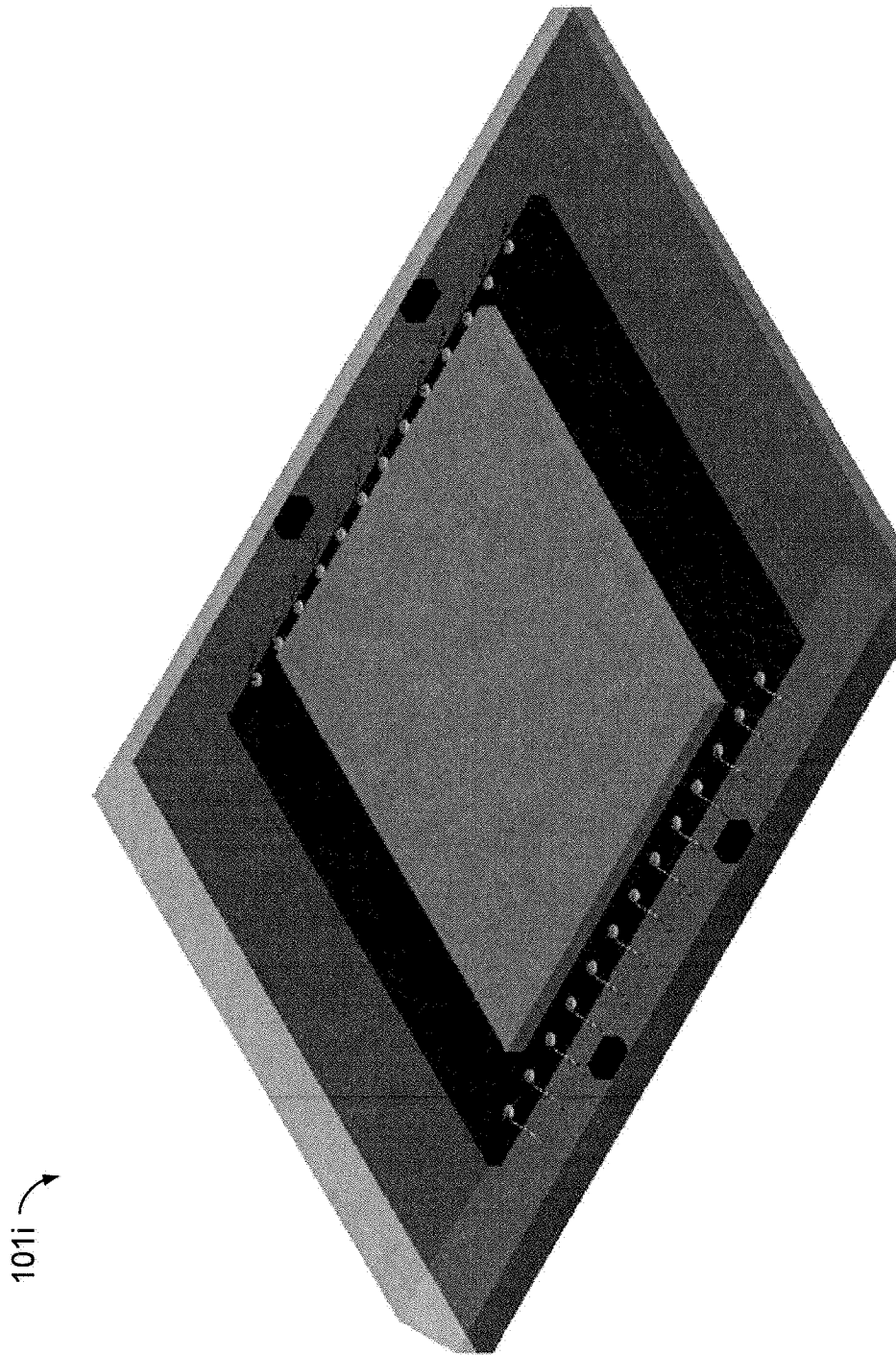


图 9B

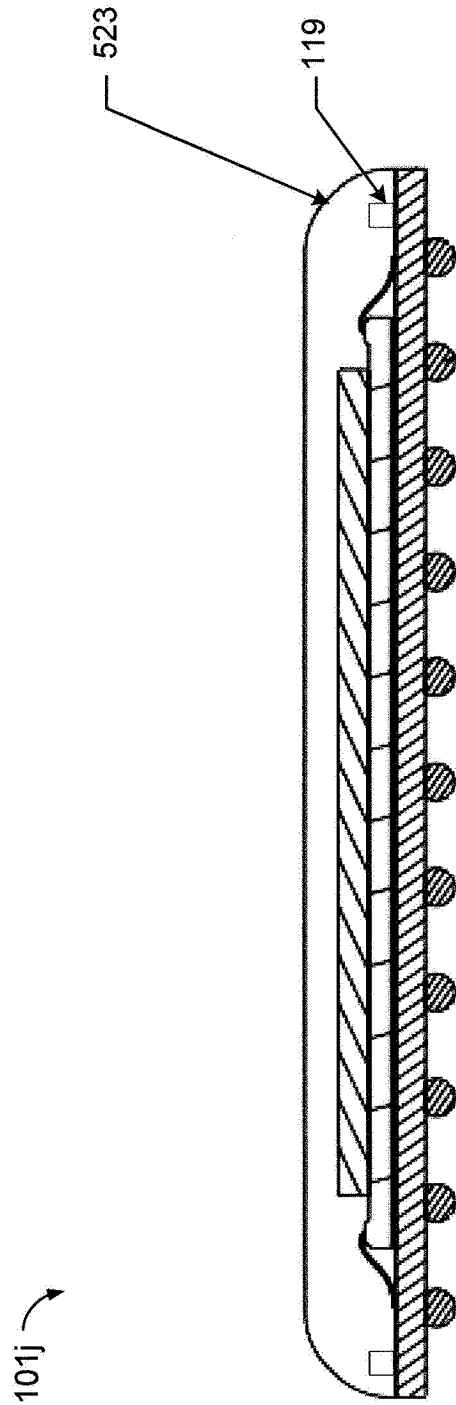
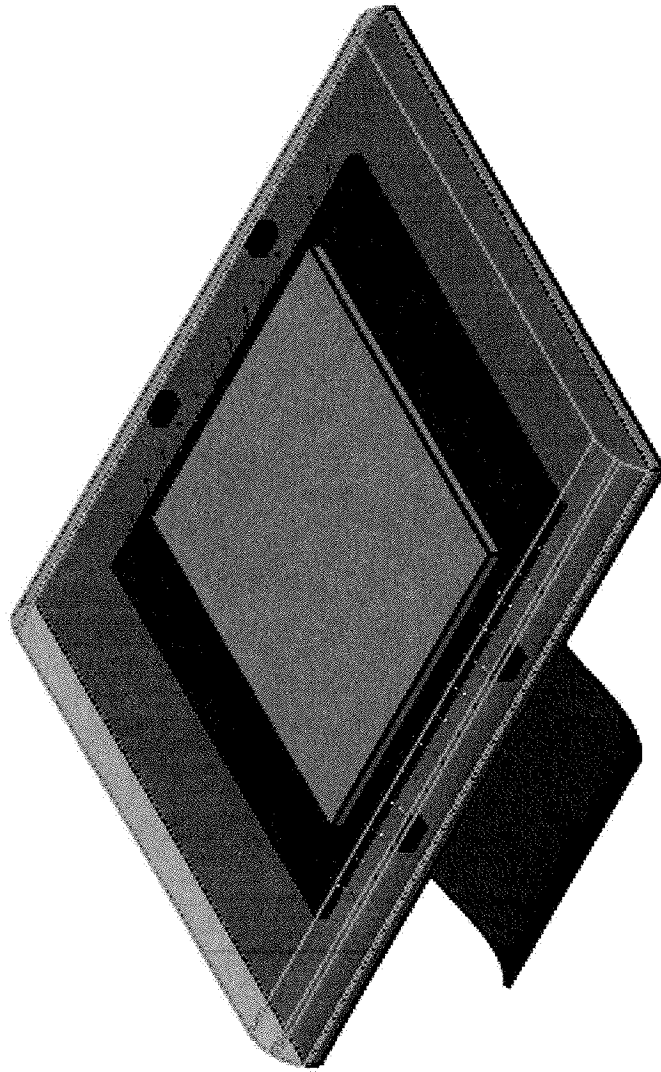


图 10A



101j

图 10B

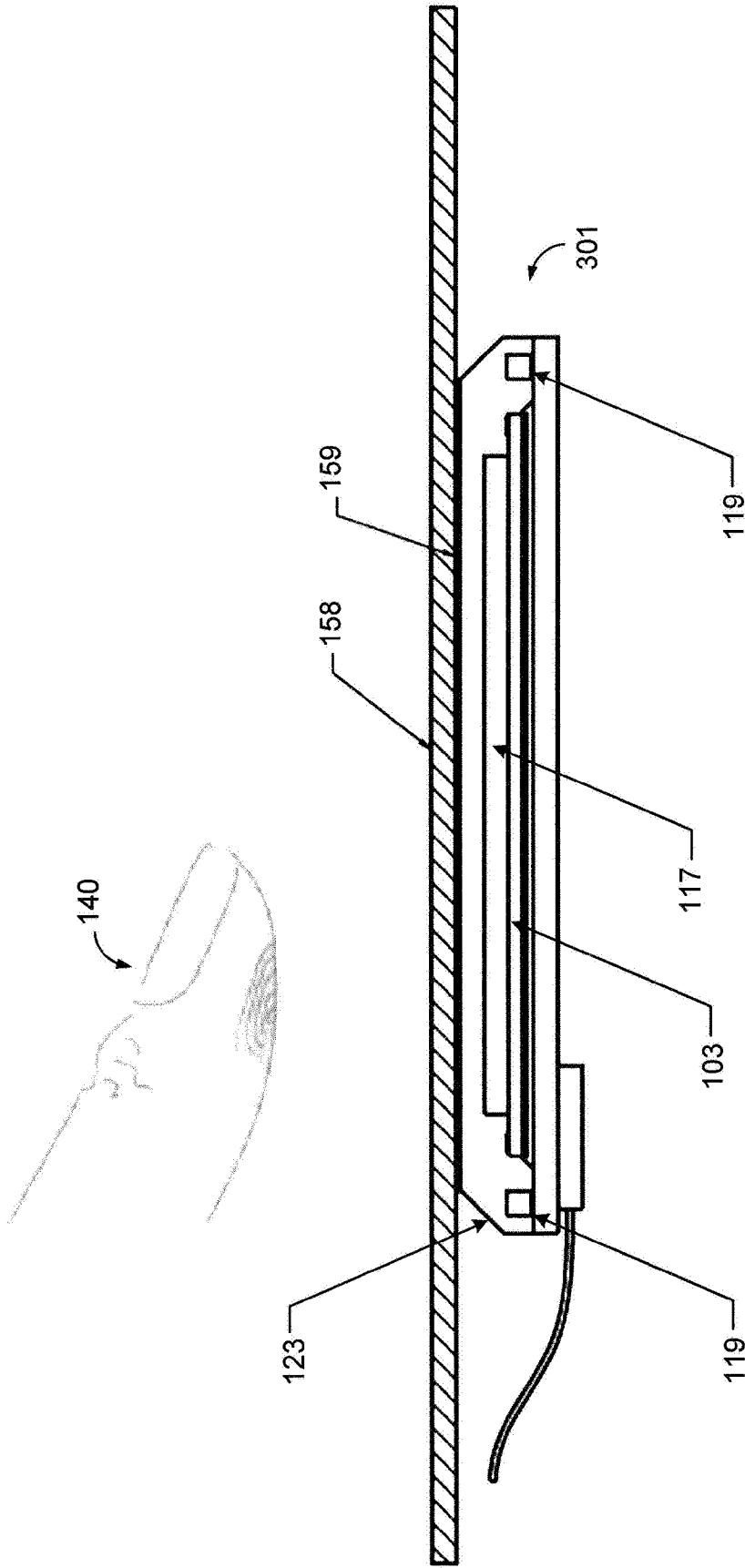


图 11

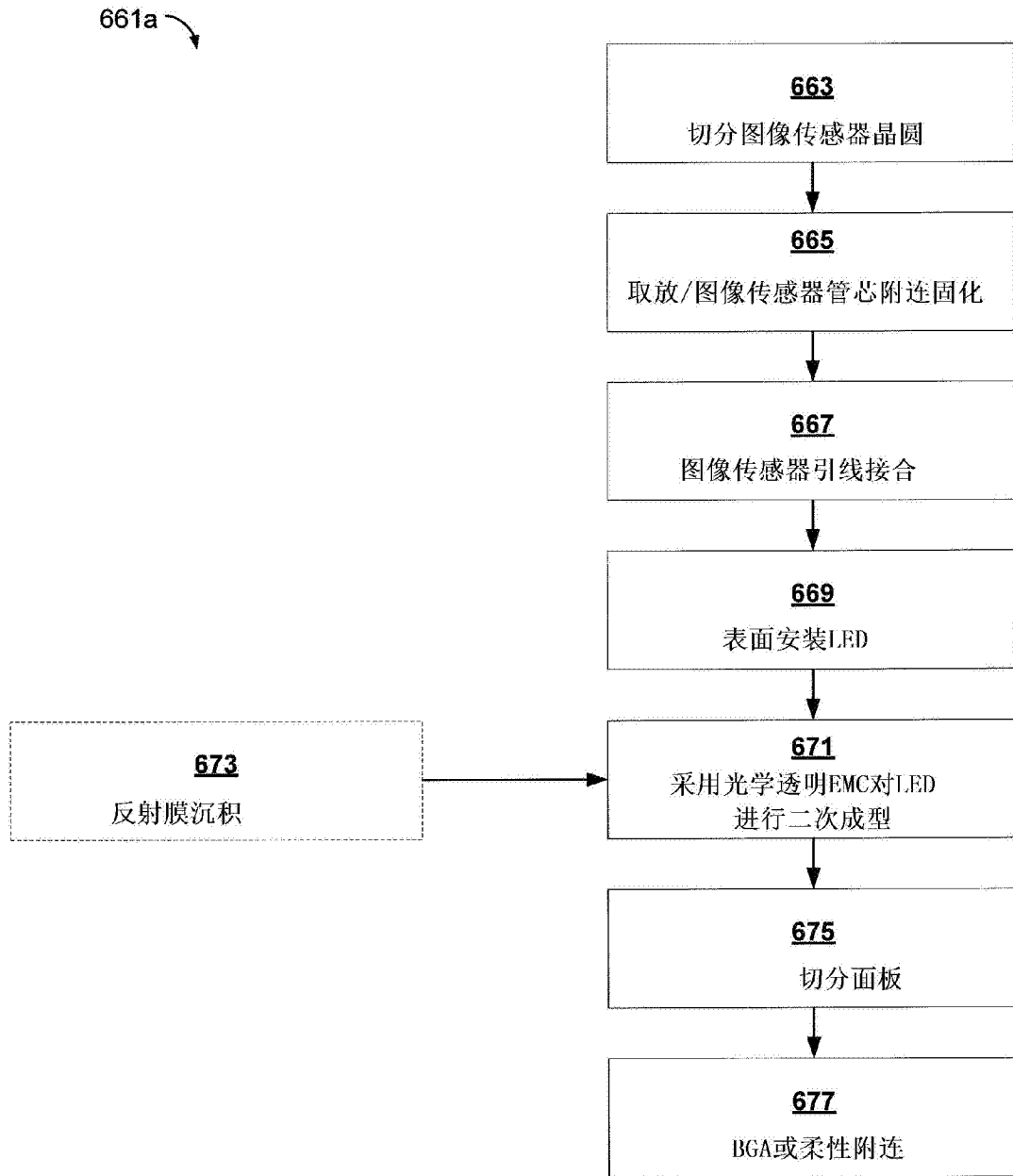


图 12A

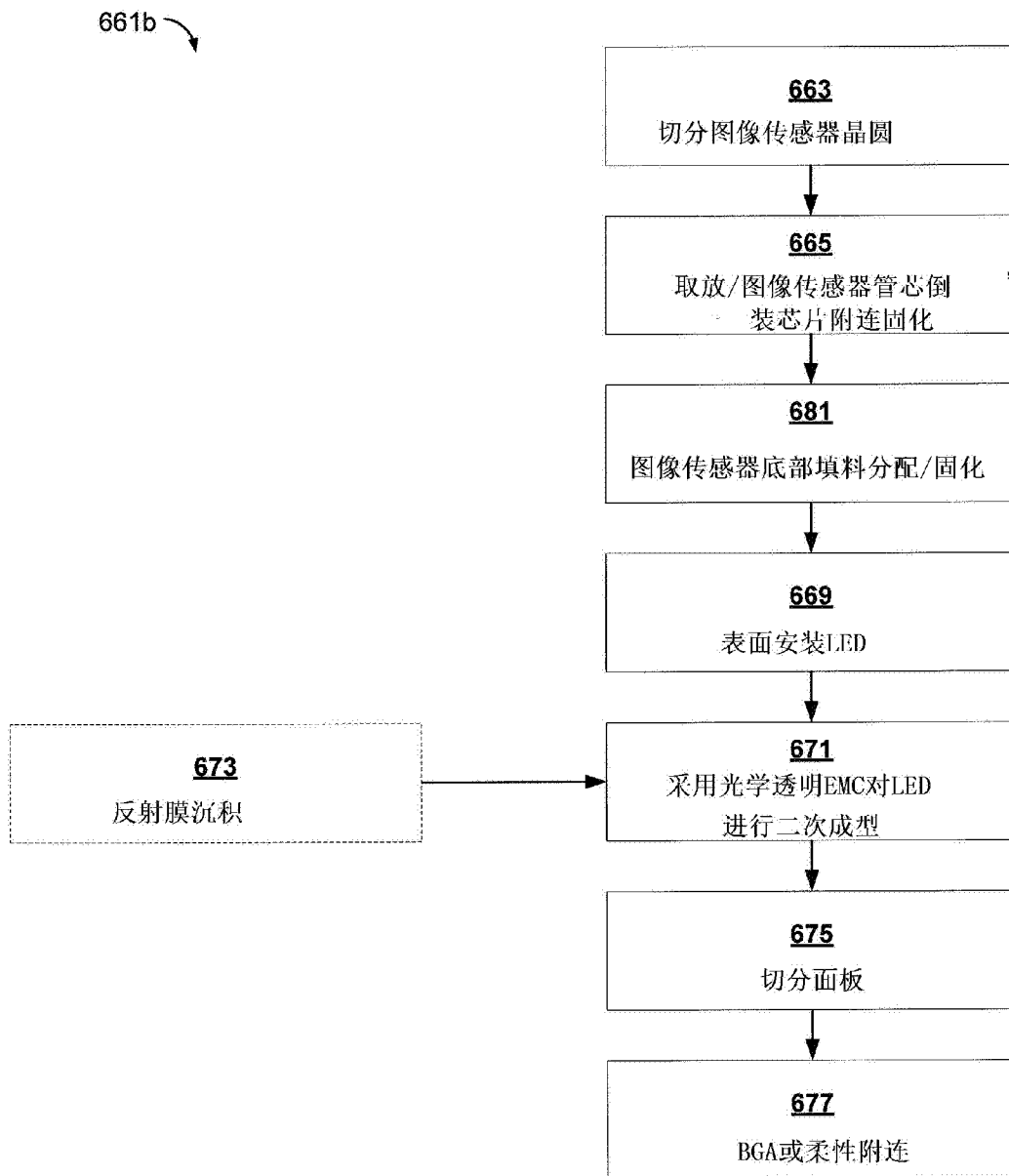


图 12B