



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103620445 B

(45)授权公告日 2016.08.17

(21)申请号 201280027742.2

(22)申请日 2012.04.05

(30)优先权数据

61/472,238 2011.04.06 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2013.12.05

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2012/051685 2012.04.05

(87)PCT国际申请的公布数据

W02012/137160 EN 2012.10.11

(73)专利权人 皇家飞利浦有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72)发明人 R·P·卢赫塔 M·A·查波

B·E·哈伍德 R·A·马特森

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 王英 刘炳胜

(51)Int.Cl.

G01T 1/20(2006.01)

(56)对比文件

KR 20100086098 A, 2010.07.30, 说明书第13-33段、第84-87段及附图2、3和7.

KR 20100086098 A, 2010.07.30, 说明书第13-33段、第84-87段及附图2、3和7.

CN 101669040 A, 2010.03.10, 说明书第3页第6行至第5页第20行.

US 2004232342 A1, 2004.11.25, 全文.

JP 200793376 A, 2007.04.12, 全文.

US 7326934 B2, 2008.02.05, 全文.

审查员 程莉莉

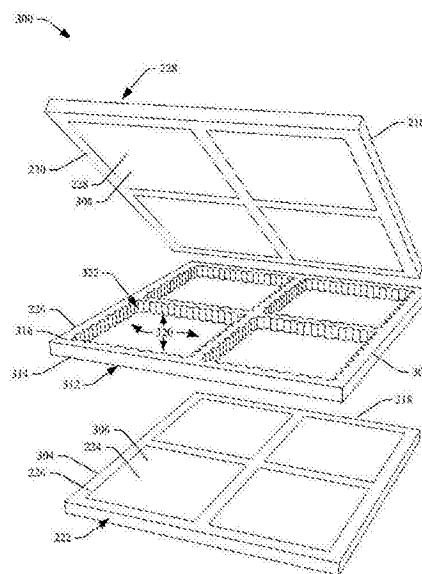
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54)发明名称

成像探测器

(57)摘要

一种成像探测器(214),包括闪烁体阵列(216)和光传感器阵列(218),所述闪烁体阵列包括闪烁体元件(228)和材料(230),所述光传感器阵列包括具有光敏感区域(224)和非敏感区域(226)的探测器元件(222)。所述光敏感区域与所述闪烁体元件被间隙分开,所述光敏感区域与所述闪烁体元件一对一地机械对准,并且所述非敏感区域与所述材料一对一地机械对准。所述探测器还包括结构(234),所述结构包括一个或多个无材料通道。所述结构定位于所述非敏感区域与所述材料之间并且不位于所述光敏感区域与所述闪烁体元件之间。光学胶黏剂(232)位于所述间隙中,填充整个间隙,并且机械地和光学地耦合所述光敏感区域与所述闪烁体元件。



1. 一种成像探测器(214), 包括:

闪烁体阵列(216), 其包括多个闪烁体元件(228)和设置在所述闪烁体元件之间的材料(230);

光传感器阵列(218), 其包括多个探测器元件(222), 每个探测器元件具有光敏感区域(224)和非敏感区域(226), 所述光敏感区域(224)至少部分地由所述非敏感区域(226)围绕, 其中, 所述多个探测器元件的所述光敏感区域分别与所述多个闪烁体元件一对一地机械对准并且与所述多个闪烁体元件被间隙分开, 并且所述多个探测器元件的所述非敏感区域与所述材料机械对准;

结构(234), 其包括一个或多个无材料通道, 其中, 所述结构定位于所述非敏感区域与所述材料之间, 并且不位于所述光敏感区域与所述闪烁体元件之间; 以及

光学胶黏剂(232), 其定位于所述间隙中, 填充整个所述间隙, 并且机械地和光学地耦合所述光敏感区域与所述闪烁体元件。

2. 如权利要求1所述的成像探测器, 其中, 所述一个或多个无材料通道邻近所述间隙。

3. 如权利要求1至2中任一项所述的成像探测器, 其中, 所述一个或多个无材料通道对所述间隙中的物质而言是能够进入的。

4. 如权利要求1至2中任一项所述的成像探测器, 其中, 所述一个或多个无材料通道中的至少一个提供贮存器, 所述贮存器容纳否则将被困在所述光敏感区域与所述闪烁体元件之间的所述间隙中的空气。

5. 如权利要求1至2中任一项所述的成像探测器, 其中, 所述一个或多个无材料通道提供贮存器, 所述贮存器容纳未装入所述光敏感区域与所述闪烁体元件之间的所述间隙的任意过量的光学胶黏剂。

6. 如权利要求1至2中任一项所述的成像探测器, 其中, 所述结构为设置在所述光传感器阵列与所述闪烁体阵列之间的插入体(302)的部分。

7. 如权利要求6所述的成像探测器, 其中, 所述插入体的深度限定所述间隙的深度。

8. 如权利要求6所述的成像探测器, 其中, 所述插入体包括X射线吸收材料, 所述X射线吸收材料阻挡撞击所述插入体的X射线。

9. 如权利要求6所述的成像探测器, 其中, 所述插入体包括将撞击所述插入体的光朝向所述光敏感区域反射的材料。

10. 如权利要求6所述的成像探测器, 其中, 所述插入体(302)减小所述成像探测器的机械应力。

11. 如权利要求6所述的成像探测器, 还包括至少第一互补对准特征(900)和第二互补对准特征(902)以及第三互补对准特征(904)和第四互补对准特征(906), 其中, 所述第一互补对准特征或所述第二互补对准特征中的一个定位于所述光传感器阵列上, 并且所述第一互补对准特征或所述第二互补对准特征中的另一个定位于所述插入体上, 所述第三互补对准特征或所述第四互补对准特征中的一个定位于所述闪烁体阵列上, 并且所述第三互补对准特征或所述第四互补对准特征中的另一个定位于所述插入体上, 并且所述对准特征将所述光传感器阵列与所述插入体以及所述闪烁体阵列与所述插入体对准, 由此将所述光传感器阵列与所述闪烁体阵列对准。

12. 如权利要求11所述的成像探测器, 其中, 所述互补特征中的至少一个为突起, 并且

所述互补特征中的另一个为互补的凹陷。

13. 如权利要求1至2中任一项所述的成像探测器,其中,所述结构为所述光传感器阵列的部分。

14. 如权利要求1至2中任一项所述的成像探测器,其中,所述结构为所述闪烁体阵列的部分。

15. 一种用于装配如权利要求1所述的成像探测器(214)的方法,包括:

将体积光学胶黏剂放置在探测器阵列的光传感器阵列的光敏感区域上;并且

经由所述光学胶黏剂,将闪烁体阵列机械地耦合到所述探测器阵列的所述光传感器阵列,其中,机械地耦合所述闪烁体阵列包括随着所述闪烁体阵列物理接触所述光学胶黏剂并且朝向所述光传感器阵列移动,经由所述闪烁体阵列向所述光学胶黏剂施加力,这造成所述光学胶黏剂展开并完全填充所述光传感器阵列与所述闪烁体阵列之间的间隙,并且,空气或过量的光学胶黏剂中的至少一种从所述间隙流到定位于所述间隙外部的所述探测器阵列的一个或多个无材料通道中,其中,所述无材料通道为所述闪烁体阵列或所述光传感器阵列的结构中的至少一个的部分。

成像探测器

技术领域

[0001] 以下大体涉及成像,并且更具体而言涉及成像系统的基于闪烁体-光电二极管的成像探测器,并且就对计算机断层摄影(CT)的具体应用进行描述。然而,以下也可用于采用基于闪烁体-光电二极管的成像探测器的其他成像模态。

背景技术

[0002] 计算机断层摄影(CT)扫描器包括由固定部分以能够旋转的方式支撑的旋转部分。所述旋转部分支撑发射穿过检查区域的辐射的X射线管和探测穿过所述检查区域的辐射的探测器阵列。常规的积分探测器阵列包括被光学耦合到光电二极管阵列的闪烁体阵列。所述闪烁体阵列吸收X射线光子,并且发射指示所述X射线光子的光学光子,并且光电二极管阵列接收所述光学光子并生成指示所述光学光子(并且因此指示吸收X射线光子)的电信号。重建器重建所述信号并且生成指示所述检查结果的体积图像数据。

[0003] 已使用各种方法来耦合所述闪烁体和探测器阵列。结合图1A和图1B讨论一种方法。图1A示出了二维光电二极管阵列102。一般地,这种阵列为 16×16 到 16×64 的;然而,出于解释的目的,图示的阵列为具有四个一般为正方形探测器元件104的 2×2 阵列。每个探测器元件104包括具有被非敏感区域110围绕的光敏感区域108的表面106。将一滴光学胶黏剂112置于四个探测器像素104相遇的接合部114。然后将闪烁体阵列116向下放到光电二极管阵列102上。随着闪烁体阵列116物理接触光学胶黏剂112并在其上施力,光学胶黏剂112在表面106(包括光敏感区域108和非敏感区域110两者)上从接合部114径向展开。图1B示出了被向下放到光电二极管阵列102上的闪烁体阵列116,在它们之间有光学胶黏剂112。

[0004] 以此方法,以及其他方法,光学胶黏剂空隙(或空气泡)可能形成并且被困在闪烁体阵列116与光电二极管阵列102之间。遗憾的是,这种空隙可能减小光收集效率,即抑制或阻止光从闪烁体阵列116到光电二极管像素104的光敏感区域108的透射。此外,可能难以控制闪烁体阵列116与光电二极管阵列102之间的最终光学胶黏剂厚度,并且过量的胶黏剂118将挤出侧边,如在图1B中所示,并且必须后续被去除。此外,该方法需要固定装置来将闪烁体阵列116和光电二极管阵列102保持在合适位置,并且自动化机器一般是昂贵的。

发明内容

[0005] 本发明的各方面解决上述问题以及其他问题。

[0006] 根据一个方面,一种成像探测器包括闪烁体阵列和光传感器阵列,所述闪烁体阵列包括闪烁体元件和材料,并且光传感器阵列包括具有光敏感区域和非敏感区域的探测器元件。由间隙将所述光敏感区域与所述闪烁体元件分开,所述光敏感区域与所述闪烁体元件一对一地机械对准,并且所述非敏感区域与所述材料机械对准。所述探测器还包括结构,所述结构包括一个或多个无材料通道。所述结构定位于所述非敏感区域与所述材料之间,并且不定位于所述光敏感区域与所述闪烁体元件之间。光学胶黏剂定位于所述间隙中,填充整个间隙,并且机械地和光学地耦合所述光敏感区域与所述闪烁体元件。

[0007] 根据另一方面,一种方法,包括将体积光学胶黏剂置于探测器阵列的光传感器阵列的光敏感区域上;并且经由所述光学胶黏剂,将闪烁体阵列机械地耦合到所述探测器阵列的所述光传感器阵列。机械地耦合所述闪烁体阵列包括随着所述闪烁体阵列物理接触所述光学胶黏剂并且朝向所述光传感器阵列移动,经由所述闪烁体阵列向所述光学胶黏剂施加力,这造成所述光学胶黏剂展开并完全填充所述光传感器阵列与所述闪烁体阵列之间的间隙,并且空气或过量的光学胶黏剂中的至少一种从所述间隙流到定位于所述间隙外部的所述探测器阵列的一个或多个无材料通道中。

[0008] 根据另一方面,一种成像系统,包括:源,其发射穿过检查区域的辐射;以及探测器阵列,其探测穿过所述检查区域的辐射,并且生成指示所探测的辐射的投影数据。所述探测器阵列包括具有闪烁体元件的闪烁体阵列和具有光敏感元件的光传感器阵列,所述闪烁体元件与所述光敏感元件机械对准,并且经由光学耦合被光学耦合到所述光敏感元件,所述探测器阵列还包括一个或多个无材料通道,其定位于所述闪烁体元件与所述光敏感元件之间的所述光耦合的边缘附近,并且所述一个或多个无材料通道容纳空气或过量的光学胶黏剂中的至少一种。

附图说明

[0009] 本发明可以采取各种部件与部件的布置以及各种步骤与步骤的安排的形式。附图仅处于图示优选的实施例的目的,并且不应被解释为限制本发明。

[0010] 图1A和图1B图示了耦合闪烁体阵列和探测器阵列的光电二极管阵列的现有技术方法。

[0011] 图2结合探测器阵列示意性地图示了示范性成像系统,其包括具有针对空气和/或过量的光学胶黏剂的通道的结构。

[0012] 图3示意性地图示了没有光学胶黏剂的探测器阵列的范例。

[0013] 图4示意性地图示了具有光学胶黏剂的探测器阵列的范例的一部分。

[0014] 图5、图6、图7和图8图示了用于装配探测器阵列的示范性方法。

[0015] 图9示意性地图示具有对准特征的探测器阵列的范例。

[0016] 图10和图11示意性地图示了探测器阵列的范例,在所述探测器阵列中通道为所述探测器阵列的闪烁体阵列的部分。

[0017] 图12示意性地图示了结构的范例,其中通道形成于探测器阵列的光传感器阵列218上。

具体实施方式

[0018] 图2示意性地图示诸如计算机断层摄影(CT)扫描器的成像系统200。成像系统200包括基本固定机架部分202和旋转机架部分204。旋转机架部分204经由轴承等由基本固定机架部分202以能够旋转的方式支撑。辐射源206,例如X射线管,受旋转机架部分204支撑,并与其一起关于纵轴或z轴210绕检查区域208旋转。源准直器212准直由辐射源206发射的辐射,产生大体为锥形、扇形、楔形或其他形状的穿过检查区域208的辐射束。

[0019] 一维或二维探测器阵列214对向角度弧,相对于辐射源206跨过检查区域208位于对面,并且探测穿过检查区域208的辐射并生成指示所探测的辐射的电信号。在所图示的实

施例中,探测器阵列214包括被光学耦合到光传感器阵列218的闪烁体阵列216。光传感器阵列218包括多个探测器元件222,每个均具有至少部分地由非感测区域226(其不感测光)围绕的光敏感区域224(其感测光)。

[0020] 闪烁体阵列216包括互补闪烁体元件228,互补闪烁体元件分别以一对一的方式与对应的光电二极管阵列像素222(在二极管阵列像素之间具有间隙)和设置在元件228之间的材料230(例如反光的或其他的)对准。闪烁体阵列216吸收入射在其上的X射线光子并且发射指示所吸收的X射线光子的光学光子,光敏感区域224接收所述光学光子,并且光传感器阵列218生成并输入指示所述光学光子的电信号,并因此吸收X射线光子。闪烁体阵列216经由光学胶黏剂232被光学耦合到光传感器阵列218。可以以各种方式引入所述光学耦合剂。在一种情况中,其可以由机械手经由喷射而被分配,和/或以其他方式被引入。

[0021] 下文中将更加详细地描述,在至少一个实施例中,探测器阵列214包括具有一个或多个无材料通道的物理结构234,所述无材料通道接纳装配过程中的任何空气和/或过量的光学胶黏剂。这允许闪烁体阵列216与光传感器阵列218之间的空气从所述所述无材料通道逃逸,减轻胶黏剂空隙的形成或困住闪烁体阵列216与光传感器阵列218之间的空气。相对于其中省略了结构234的构造,这可以改进光收集效率,并且被困在闪烁体阵列216与光传感器阵列218之间的空气抑制或阻止由闪烁体阵列216发射的光到达光传感器阵列218。下文中将更详细地进一步描述,结构234被设置在闪烁体阵列216与光传感器阵列218、闪烁体阵列216的部分、和/或光传感器阵列218的部分之间。额外地或备选地,结构234可以被配置为便于减少探测器像素222之间的串扰,缓解探测器阵列214的机械应力,防止对探测器电子元件的辐射损害,改进光收集效率,和/或改进闪烁体阵列216与光传感器阵列218之间的对准。

[0022] 重建器236重建由探测器阵列214生成的信号,并生成指示检查区域208的体积图像数据。所图示的重建器236被配置为采用一个或多个重建算法,例如滤波后向投影算法、迭代重建算法和/或其他重建算法。受试者支撑体238,例如躺椅,支撑对象或受试者。受试者支撑体238被配置为在扫描所述对象或受试者之前、期间和/或之后,相对于x、y和/或z参照系240,将所述对象或受试者关于检查区域208定位。通用计算系统充当操作者控制台242,并且包括诸如显示器的输出设备,诸如键盘、鼠标等等的输入设备,一个或多个处理器,以及计算机可读存储介质(例如物理存储器)。控制台242允许所述操作者控制系统200的运行,例如,允许所述操作者启动扫描,等等。

[0023] 图3和图4分别图示了探测器阵列214的示范性部分300和400,其中结构234为设置在闪烁体阵列216与光传感器阵列218之间的插入体302的部分。下文结合子部分300和400的单个探测器元件222描述了插入体302。

[0024] 首先参考图3,闪烁体阵列216、插入体302和光传感器阵列218被示为是分开的,并且出于解释的目的省略了光学胶黏剂232。闪烁体阵列216、插入体302和光传感器阵列218中所图示的部分包括 2×2 阵列。类似地,图6、图7、图9和图10(下文描述的)示出了 2×2 阵列。然而,本文中预期阵列216、214和218可以在 16×16 、 16×64 ,和/或其他尺寸阵列的量级。

[0025] 光传感器阵列218包括具有表面304和表面306的探测器元件222,表面304具有光敏感区域224,表面306具有在光敏感区域224的表面306附近的非敏感区域226。闪烁体阵列

216包括对应的闪烁体元件228,其具有由材料230围绕的表面308。闪烁体元件228的表面308的几何结构基本上匹配(相同或接近相同于)光敏感区域224的表面306的几何结构。

[0026] 插入体302包括插入体元件312,其具有第一表面314和第二表面316,第一表面314的宽度小于非敏感区域226的宽度,并且第二表面316的宽度小于材料230的宽度。表面314和表面316的宽度小于非敏感区域226和材料230的宽度是因为,当插入体元件312被设置在探测器元件222与闪烁体元件228之间时,插入体元件312仅处于非敏感区域226与材料230之间的区域内,并且不超过光敏感区域224或闪烁体元件228。

[0027] 所图示的插入体元件312包括内壁320,内壁320面对彼此并且在它们之间限定了孔径322,并且在闪烁体阵列216与光传感器阵列218之间限定了间隙。在所图示的实施例中,内壁320提供连续表面,并且通道形成于内壁320中并且也仅处于探测器元件222与闪烁体元件228之间。所述通道毗邻孔径322,并且可从孔径322触及,其为光敏感区224与闪烁体元件228之间的区域。在该范例中,所述通道具有蜿蜒的轮廓或图样,形成一系列连续的半圆。本文中也预期其他轮廓或图样。

[0028] 插入体元件312具有预定的非零深度,这基本上对于任意特定的探测器阵列214是相同的,但对于不同的探测器阵列214可以是不同的。增加所述深度有利于减小机械应力。插入体302可以包括金属、塑料、环氧胶合剂中的反光或吸收性粉末(例如硫化钡)和/或其他材料。

[0029] 图4示出了探测器元件222的部分,具有附接到探测器元件的插入体元件312,并且在孔径322中具有光学胶黏剂232。

[0030] 为了讨论光学胶黏剂232,未在所述范例中示出闪烁体元件228。在该范例中,光学胶黏剂232填充光敏感区域224与闪烁体元件228之间的全部空间,并且适形于表面308和306的轮廓,使得在表面308与306之间不存在或基本不存在空气。在所图示的实施例中,空气402和过量的胶黏剂404在所述通道中,并且仅在非敏感区域226与材料230之间,并且不在光敏感区域224与闪烁体元件228之间。

[0031] 一般地,光学胶黏剂232的表面张力造成所述光学胶黏剂不均匀地填充光敏感区域224(不可见)与闪烁体元件228(不可见)之间的整个区域,并且因外部的力而抑制光学胶黏剂(其否则将会在光敏感区域224与闪烁体元件228之间)离开光敏感区域224与闪烁体元件228之间的空间及填充所述通道,允许空气返回到光敏感区域224与闪烁体元件228之间的空间中。仅空气402和/或超出能容适在光敏感区域224与闪烁体元件224之间的量的胶黏剂流入所述通道中。

[0032] 图5、图6图7和图8描述了用于装配探测器阵列214的方法。

[0033] 在502,将插入体302安装到光传感器阵列218。如在本文中描述的,插入体302的表面314仅附接到光传感器阵列218的非敏感区域226并且不附接到光敏感区域224。这在图6中示出。

[0034] 在504,在对应的插入体元件312的孔径322内的每个探测器元件222的表面306上,分配光学胶黏剂232。这在图7中示出。

[0035] 在506,将闪烁体阵列216放下到插入体302上。如在本文中描述的,插入体302的表面316仅附接到闪烁体阵列216的材料230。这也在图7中示出。

[0036] 在508,闪烁体阵列216在被放下时,物理接触光学胶黏剂232,造成光学胶黏剂232

展开并填充光敏感区域224与闪烁体元件228之间的整个空间。

[0037] 在510,闪烁体阵列216与插入体302/光传感器阵列218组件接触。这在图8中示出。

[0038] 在512,闪烁体阵列216与光传感器阵列218之间的任何空气402和/或过量的胶黏剂404进入结构234的通道。

[0039] 要认识到,以上动作的顺序并非限制性的。这样,本文中预期其他顺序。此外,可以省略一个或多个动作和/或可以包括一个或多个额外的动作,和/或一个或多个动作可以并行发生。

[0040] 以上动作可以手动完成以及经由合适的机器自动完成。

[0041] 任选地,光传感器阵列218、插入体302和/或闪烁体阵列216可以包括便于使光传感器阵列218、插入体302和/或闪烁体阵列216彼此对准的一个或多个特征。结合图9示出了这样的特征的范例。

[0042] 在图9中,光传感器阵列218包括在非敏感区域226上,探测器元件222之间的凸起对准特征900。凸起对准特征900可以是光传感器阵列218的部分或者附接到光传感器阵列218。插入体302包括表面314上互补的对准凹槽902。在耦合插入体302与光传感器阵列218时,对准特征900与凹槽902对准,由此使插入体302与光传感器阵列218对准。

[0043] 插入体302还包括表面316上的凸起对准特征904。凸起对准特征904可以是插入体302的部分或者附接到插入体302。闪烁体216包括互补的对准凹槽906。在耦合闪烁体216与插入体302时,对准特征904与凹槽906对准,由此使闪烁体216与插入体302并因此与光传感器阵列218对准。

[0044] 在另一实施例中,未包括凸起对准特征900和904和/或对应的对准凹槽902和906中的至少一个。在又另一实施例中,凸起对准特征900和904和/或对应的对准凹槽902和906可以为不同形状的。例如,不同于图9中所示的伸长结构,凸起对准特征可以为钉状物,并且对准凹槽可以为互补的凹陷。

[0045] 可以在光传感器阵列218和/或插入体302制造期间,使用金属或非金属膜沉积,形成凸起特征900和904。适当的制造可以利用光刻技术。备选地,凸起特征900和904可以在光传感器阵列218的制造之后,被附接到光传感器阵列218和/或插入体302。可以经由机械锯、激光和/或其他计数,来形成闪烁体阵列216和/或插入体302中互补的对准凹槽902和906。

[0046] 预期各种变型。

[0047] 在变型中,在非敏感区110中将插入体302形成为光传感器阵列218的部分。

[0048] 插入体302也可以便于减轻辐射损害。例如,插入体302可以额外地或备选地包括X射线吸收材料,所述X射线吸收材料能预防辐射到达光电二极管和/或电子元件。

[0049] 额外地或备选地,插入体302便于减少串扰。例如,插入体302可以包括不透明材料。

[0050] 额外地或备选地,插入体302便于增加光收集效率。例如,插入体302可以包括白色反光材料。

[0051] 额外地或备选地,插入体302便于减小探测器阵列214的机械应力。例如,当被配置为减少串扰时,也可以使用较厚的插入体302,其能便于减小探测器阵列214的机械应力。

[0052] 在所图示的实施例中,插入体元件312针对单一的探测器元件222。在另一实施例中,单一插入体元件312可以覆盖多余仅单个的探测器元件222。在该情形中,孔径322将覆

盖多于仅一个光敏感区域224。

[0053] 在所图示的实施例中,光传感器阵列218包括凸起对准特征900并且闪烁体阵列216包括凹槽906。在另一实施例中,光传感器阵列218包括凹槽并且闪烁体阵列216包括凸起特征。插入体302被相应地调节。在又另一实施例中,光传感器阵列218或闪烁体阵列216中的至少一个包括凸起特征和凹槽两者。

[0054] 在图5至图8中,首先将插入体302附接到光传感器阵列218并然后将闪烁体阵列216附接到插入体302/光传感器阵列218组件。在另一实施例中,首先将插入体302附接到闪烁体阵列216并然后将光传感器阵列218附接到插入体302/闪烁体阵列216组件。

[0055] 图10和图11图示了这样的实施例,其中闪烁体阵列216包括具有通道的结构234并且省略了插入体302。在该实施例中,结构234以及因此所述通道沿材料230延伸。可以经由机械锯、激光和/或其他技术形成所述通道。类似于结合图5至图8描述的实施例,将光学胶黏剂232应用到光敏感区域224(如在图10中所示),将闪烁体阵列216放下到光传感器阵列218上,并且闪烁体阵列216与光传感器阵列218之间的任何空气402和/或过量的胶黏剂404流入通道234中(如在图11中所示)。

[0056] 图12示意性地图示其中结构234为光传感器阵列218的部分的实施例的俯视图(调查光传感器阵列218)。以非限制性范例的方式,光传感器阵列218可以包括金属、塑料等等层,例如光敏感区域224和非敏感区域226上的薄膜,并且可以使用光刻或其他已知的微加工方法,以选择性地去除所述层中未从结构234去除的部分处的部分。备选地,结构234可以被沉积在闪烁体阵列116上。

[0057] 在图12中,插入体302包括多个子结构1202,其定位于且仅定位于光敏感区域224之间的非敏感区域226的部分上,并且不在外围非敏感区域226上或者邻近探测器元件222的接合部1204处的子结构1202之间的非敏感区域226上。在1206示出了四个探测器元件222,以及针对探测器阵列214的边角区域,在接合部1204的对应子结构1202的透视图。位于接合部1204以及在子结构1202之间的无材料区域1208,形成空气和/或过量的胶黏剂能流入其中的通道。本文中也预期其他图样。

[0058] 任选地,可以在从闪烁体阵列216至光传感器阵列218上,在它们之间的间隙中的光学胶黏剂232上应用带条(未示出)。这种带条可以预防过量的胶黏剂流出探测器元件222的侧边,在这里没有相邻的探测器元件222。这包括边角探测器元件222和沿探测器阵列214的边缘的探测器元件222。

[0059] 在另一实施例中,闪烁体元件228或探测器元件222中的至少一个包括从闪烁体元件228与探测器元件222之间的纤细延伸到探测器阵列214的外部的洞。该洞行为类似于本文中描述的具有通道的结构234,为闪烁体元件228与探测器元件222之间的空气和/或过量的胶黏剂提供路径,以离开闪烁体元件228与探测器元件222之间的区域。

[0060] 已经参考多个实施例描述了本发明。他人在阅读了本文的描述之后可以进行修改和变型。目的是本发明被解读为包括所有这些修改和变型,只要它们落在所述权利要求或其等同的范围内。

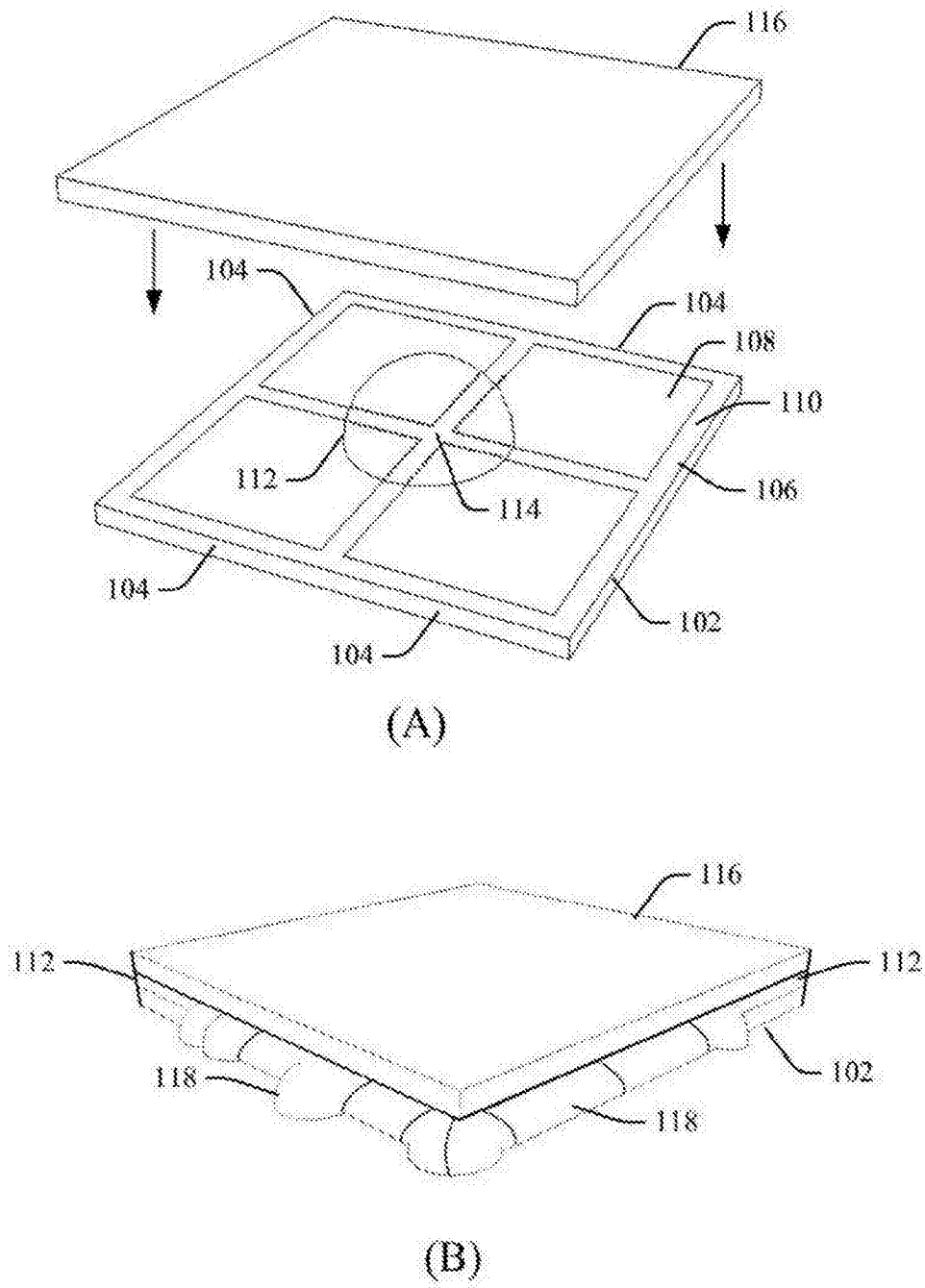


图1现有技术

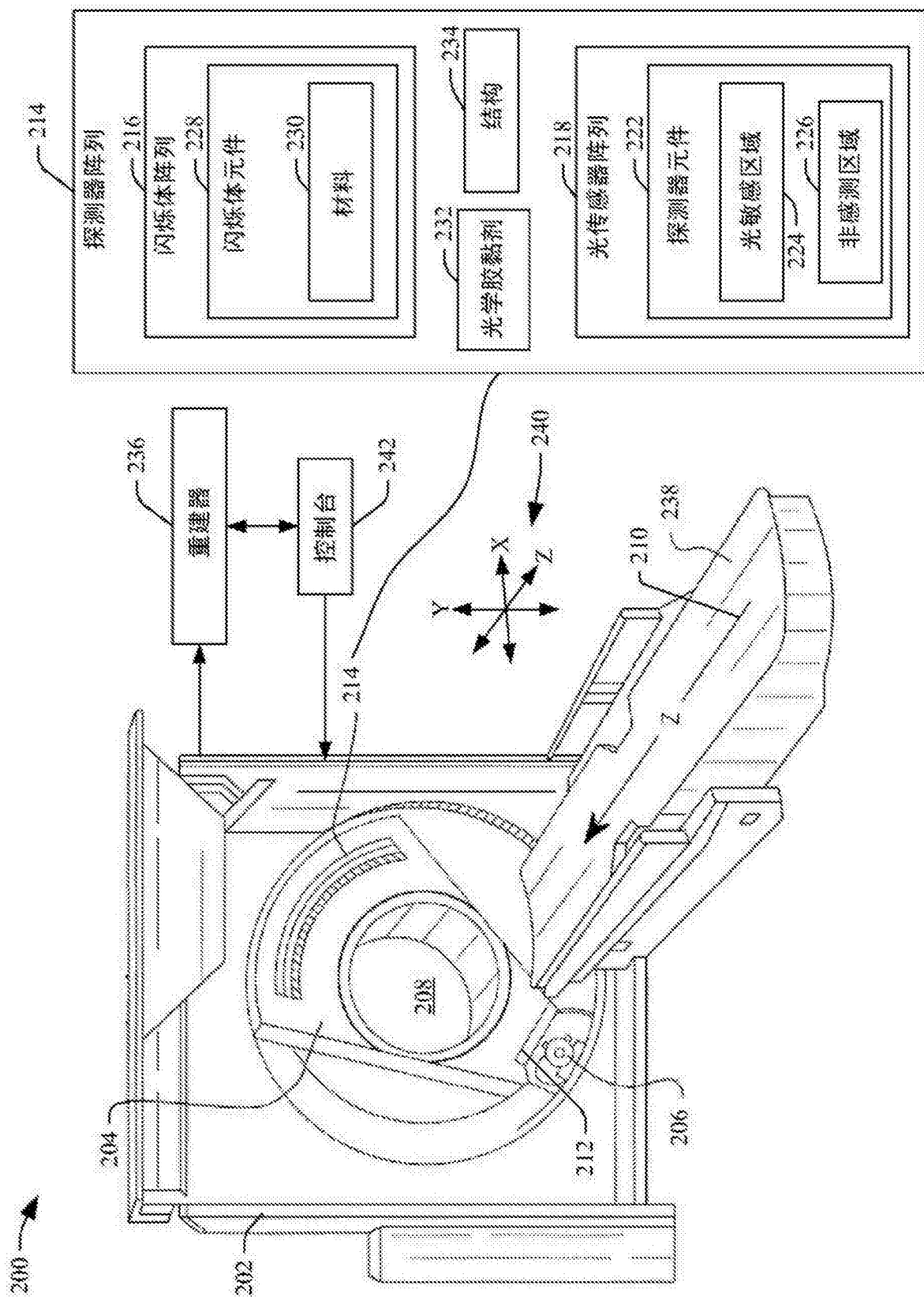


图2

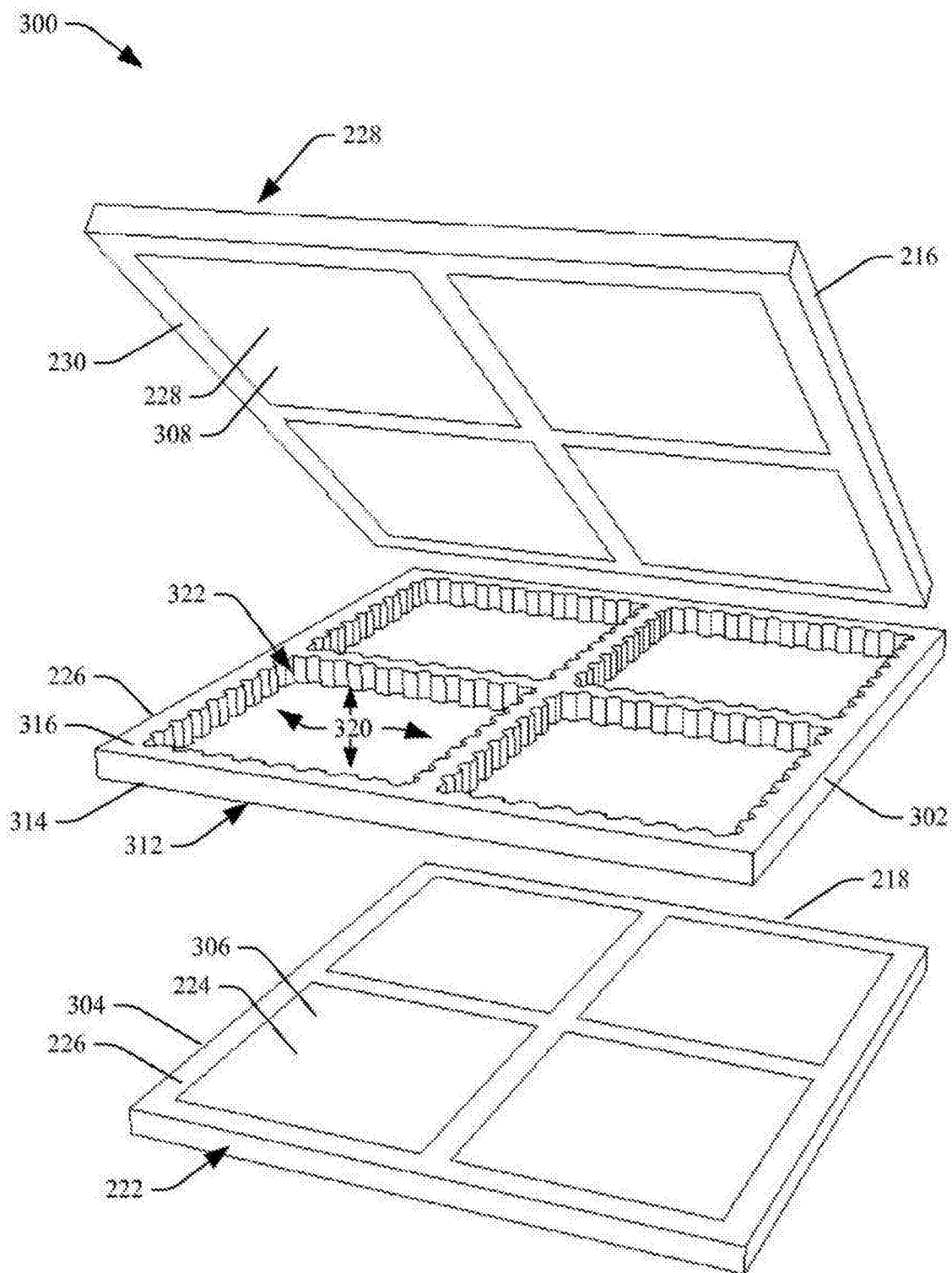


图3

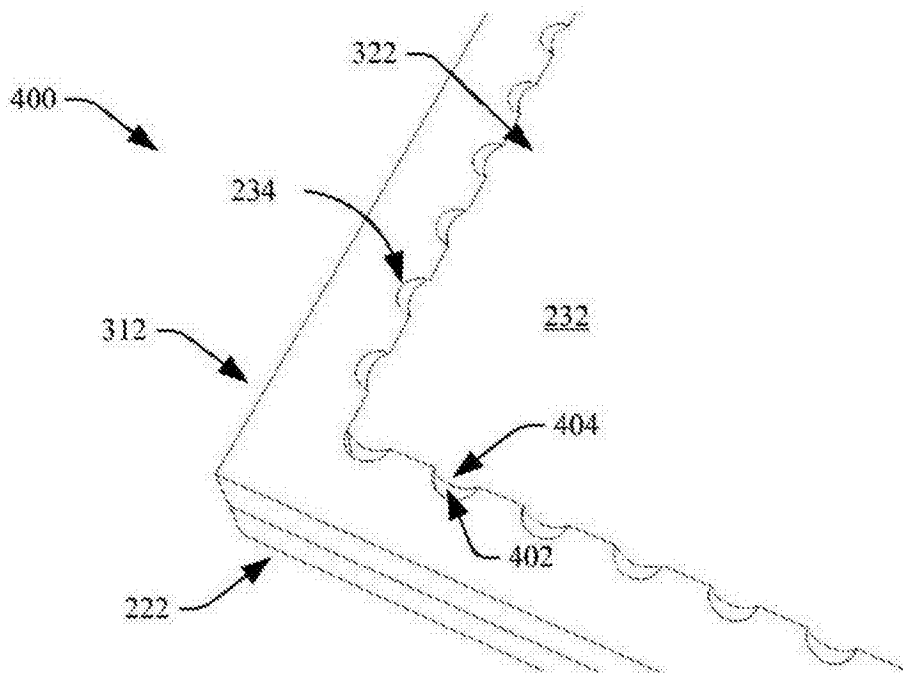


图4

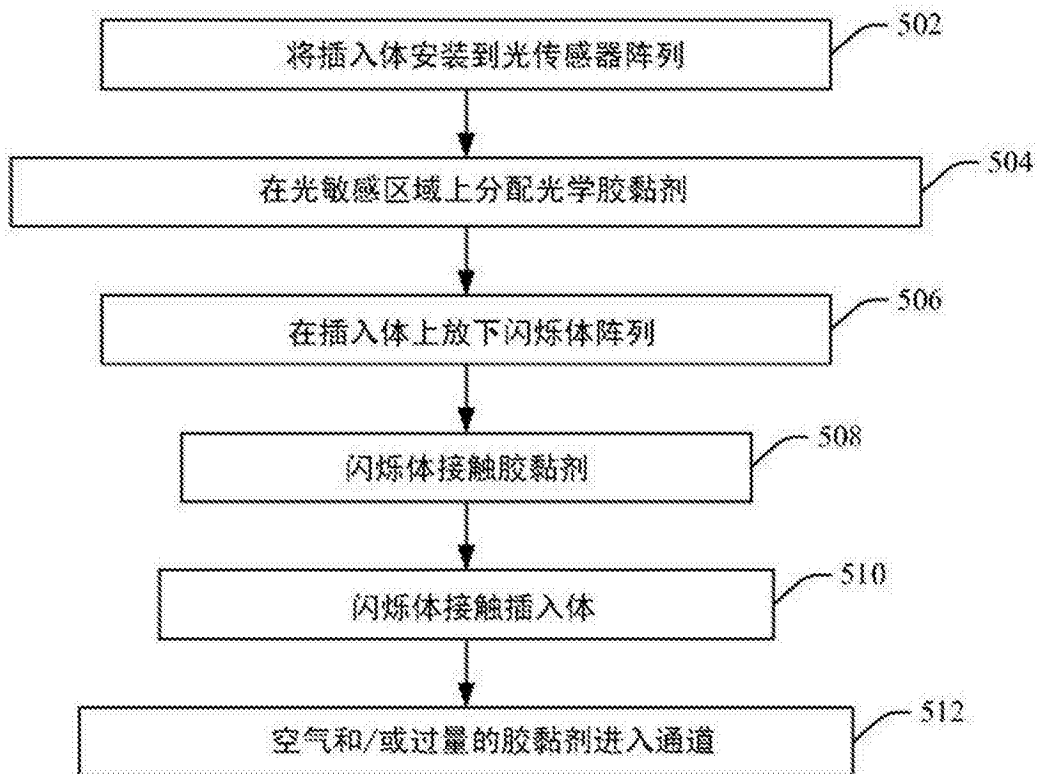


图5

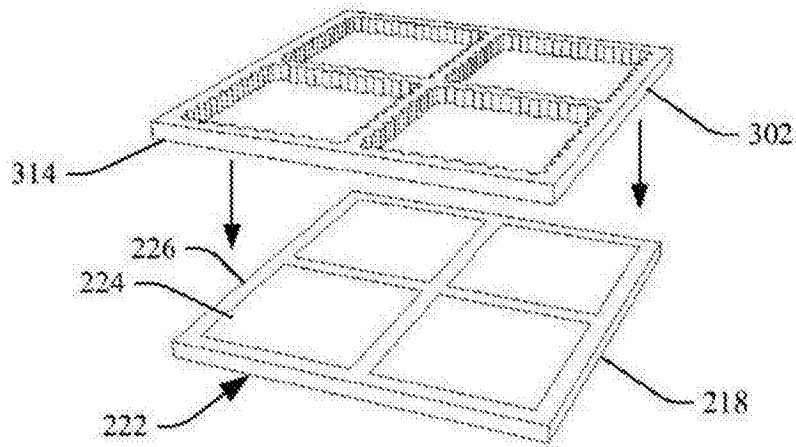


图6

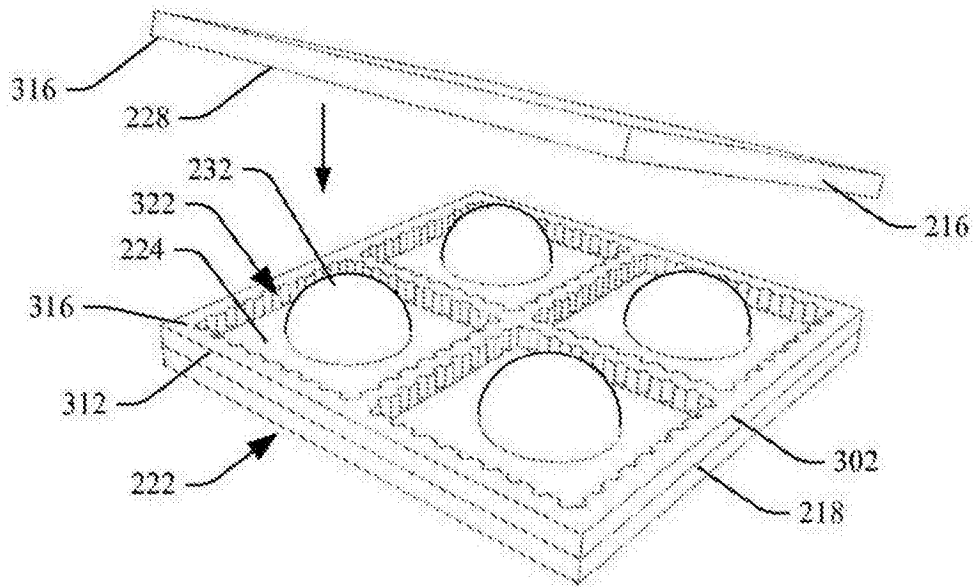


图7

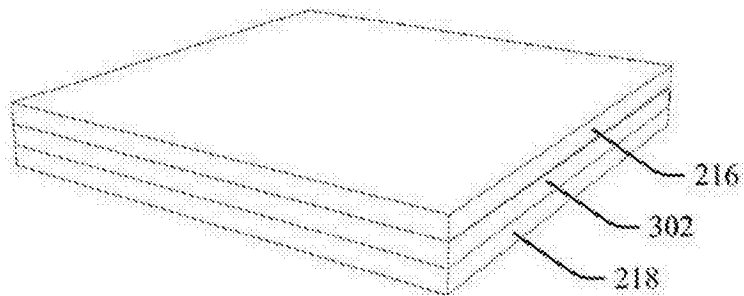


图8

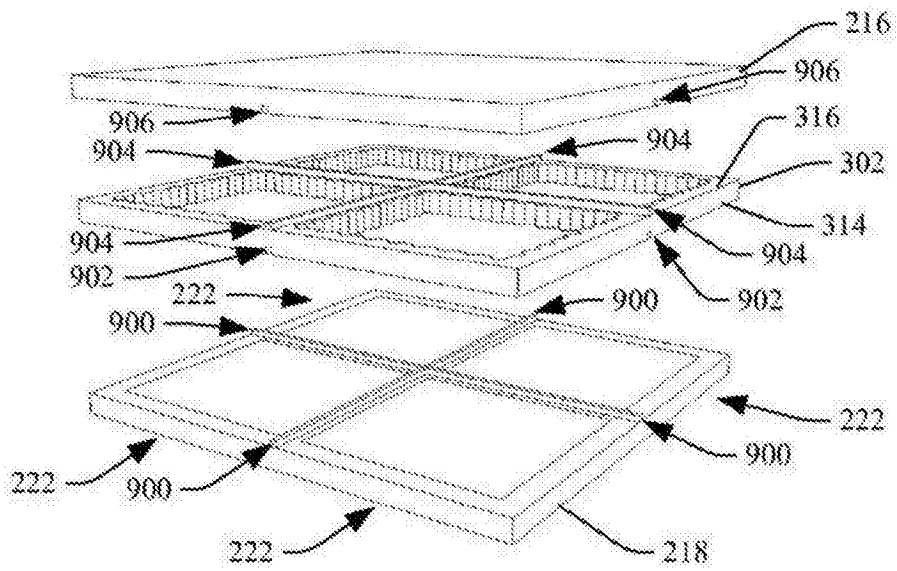


图9

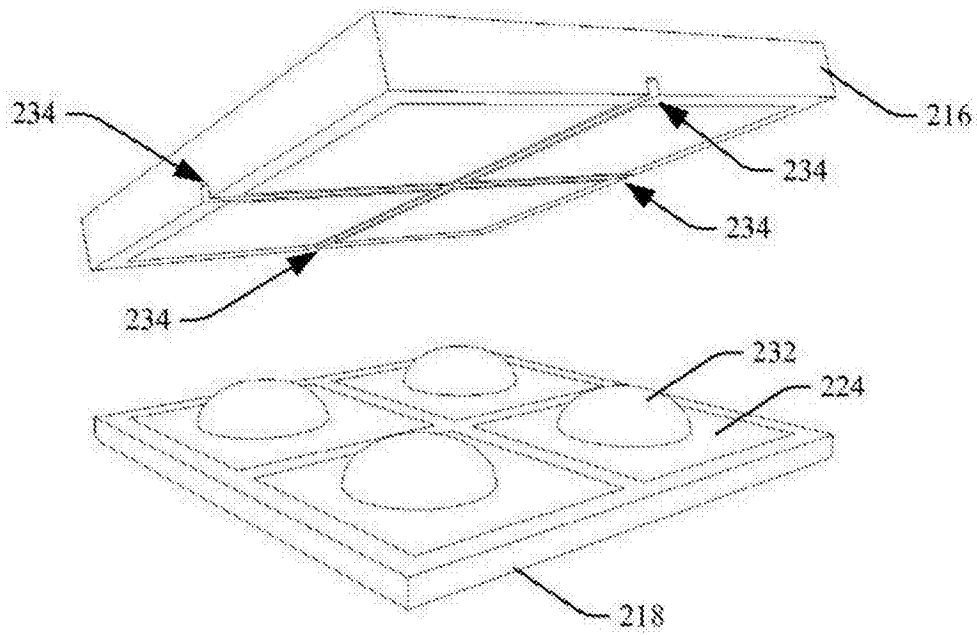


图10

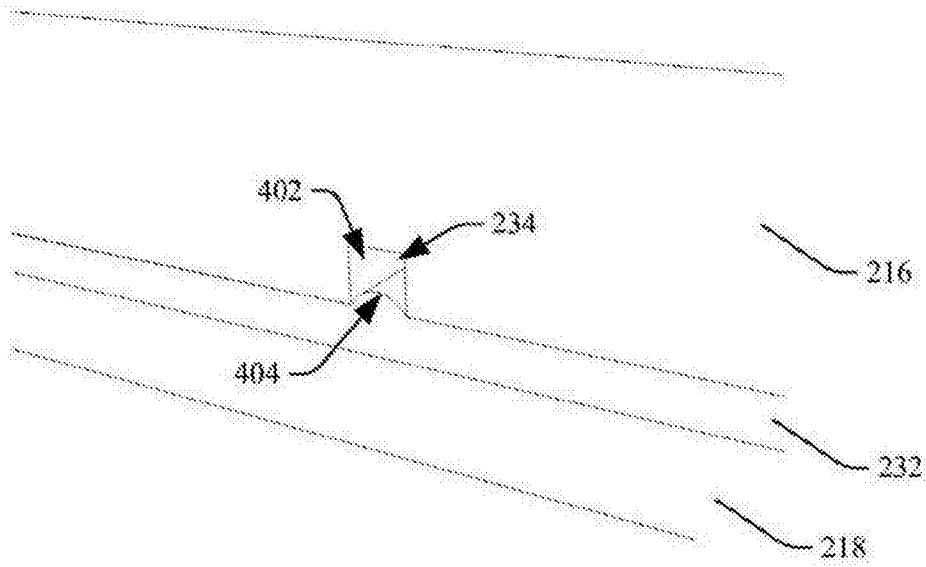


图11

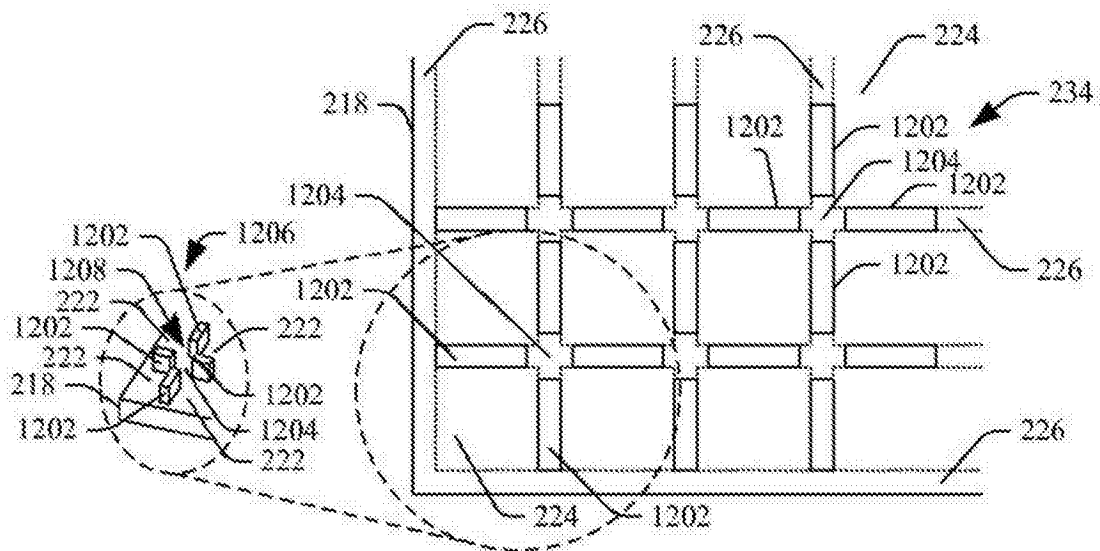


图12