



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104541233 B

(45)授权公告日 2016.11.09

(21)申请号 201380020115.0

(72)发明人 T·J·奥斯雷

(22)申请日 2013.03.13

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104541233 A

代理人 乐洪咏

(43)申请公布日 2015.04.22

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

G06F 3/041(2006.01)

13/421,366 2012.03.15 US

H01L 51/50(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.10.15

(56)对比文件

CN 101484838 B, 2011.11.02,

US 2011309389 A1, 2011.12.22,

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/030854 2013.03.13

CN 102015566 A, 2011.04.13,

CN 101522584 A, 2009.09.02,

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/138458 EN 2013.09.19

CN 102264662 A, 2011.11.30,

审查员 范玉霞

(73)专利权人 康宁股份有限公司

地址 美国纽约州

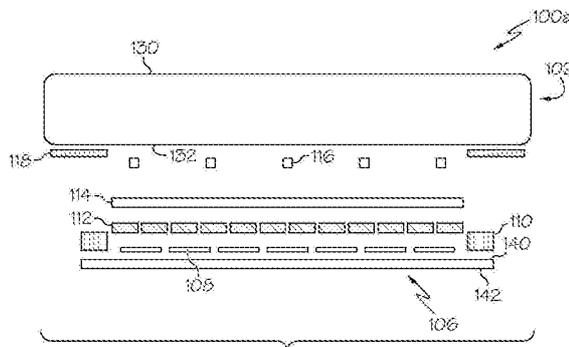
权利要求书2页 说明书9页 附图6页

(54)发明名称

用于电子设备的触屏组件

(57)摘要

在一个实施方式中,触屏组件包括密封玻璃,该密封玻璃包含具有第一热膨胀系数 CTE_1 的经离子交换强化的玻璃。该组件也可包括底板玻璃,该底板玻璃包含可离子交换的玻璃,具有器件表面、底面和第二热膨胀系数 CTE_2 ,其中 CTE_2 在 $CTE_1 \pm 15.0 \times 10^{-7}/^\circ C$ 的范围内。底板玻璃的器件表面可通过熔接密封料粘合并气密性密封到密封玻璃的底面,所述熔接密封料在密封玻璃底面与底板玻璃的器件表面之间围成器件区域。可在器件区域中于底板玻璃的器件表面上沉积金属氧化物薄膜晶体管阵列,其中所述金属氧化物薄膜晶体管阵列具有第三热膨胀系数 CTE_3 ,使 CTE_3 在 $CTE_2 \pm 15.0 \times 10^{-7}/^\circ C$ 的范围之内。



1. 一种用于电子设备的触屏组件,所述触屏组件包含:

密封玻璃,该密封玻璃包含具有第一热膨胀系数 CTE_1 的经离子交换强化的玻璃,并且至少在与密封玻璃的一个面相反的密封玻璃底面上形成有多个触控传感器电极;

底板玻璃,该底板玻璃包含可离子交换的玻璃,具有器件表面、底面和第二热膨胀系数 CTE_2 ,其中器件表面和底面不含碱金属离子, CTE_2 在 $CTE_1+/-15.0 \times 10^{-7}/^{\circ}C$ 的范围内,该底板玻璃的器件表面通过熔接密封料粘合和气密性密封到密封玻璃的底面,熔接密封料在密封玻璃底面与底板玻璃的器件表面之间围成器件区域;

金属氧化物薄膜晶体管阵列,该金属氧化物薄膜晶体管阵列在所述器件区域中沉积在底板玻璃的器件表面上,其中所述金属氧化物薄膜晶体管阵列具有第三热膨胀系数 CTE_3 ,它在 $CTE_2+/-15.0 \times 10^{-7}/^{\circ}C$ 的范围内;以及

OLED器件阵列,该OLED器件阵列在所述金属氧化物薄膜晶体管阵列上形成,位于底板玻璃的器件表面上的器件区域中。

2. 如权利要求1所述的触屏组件,其特征在于,所述密封玻璃具有至少 $30\mu m$ 的层深度和大于或等于 $500MPa$ 的压缩应力。

3. 如权利要求1所述的触屏组件,其特征在于,所述金属氧化物薄膜晶体管阵列具有第三热膨胀系数 CTE_3 ,它在 $CTE_2+/-10.0 \times 10^{-7}/^{\circ}C$ 的范围内。

4. 如权利要求1所述的触屏组件,其特征在于,所述密封玻璃具有 $0.5mm$ 至 $0.7mm$ 的第一厚度 T_1 ,所述底板玻璃具有小于或等于 $0.1mm$ 的第二厚度 T_2 。

5. 如权利要求1所述的触屏组件,其特征在于,所述 CTE_2 在 $CTE_1+/-10.0 \times 10^{-7}/^{\circ}C$ 的范围内。

6. 如权利要求1所述的触屏组件,其特征在于, CTE_1 与 CTE_2 相同。

7. 如权利要求1所述的触屏组件,其特征在于,所述密封玻璃和所述底板玻璃是碱金属铝硅酸盐玻璃。

8. 如权利要求1所述的触屏组件,其特征在于,所述底板玻璃是层压玻璃。

9. 如权利要求1所述的触屏组件,其特征在于,所述触屏组件还包含附连到密封玻璃底面上的圆形偏光片,使得所述多个触控传感器电极位于圆形偏光片与密封玻璃底面之间。

10. 如权利要求9所述的触屏组件,其特征在于,所述触屏组件还包含气密性密封到底板玻璃的器件表面上的玻璃间隔框。

11. 如权利要求1所述的触屏组件,其特征在于,所述触屏组件还包含沉积在密封玻璃底面周边附近的周边玻璃料,其中所述周边玻璃料气密性密封到密封玻璃底面和熔接密封料上。

12. 一种用于电子设备的触屏组件,所述触屏组件包含:

密封玻璃,该密封玻璃由具有第一热膨胀系数 CTE_1 的经离子交换强化的碱金属铝硅酸盐玻璃形成,并且至少在与密封玻璃的一个面相反的密封玻璃底面上形成有多个触控传感器电极;

底板玻璃,该底板玻璃由与密封玻璃具有相同组成的碱金属铝硅酸盐玻璃形成,该底板玻璃具有器件表面和底面,所述器件表面和底面不含碱金属离子,其中该底板玻璃的器件表面通过熔接密封料粘合和气密性密封到密封玻璃的底面,熔接密封料在密封玻璃底面与底板玻璃的器件表面之间围成器件区域;

金属氧化物薄膜晶体管阵列,该金属氧化物薄膜晶体管阵列在所述器件区域中沉积在底板玻璃的器件表面上;以及

OLED器件阵列,该OLED器件阵列在所述金属氧化物薄膜晶体管阵列上形成,位于底板玻璃的器件表面上的器件区域中。

13. 如权利要求12所述的触屏组件,其特征在于,所述底板玻璃是层压玻璃。

14. 如权利要求12所述的触屏组件,所述触屏组件还包含:

附连到密封玻璃底面上的圆形偏光片,使得所述多个触控传感器电极位于圆形偏光片与密封玻璃底面之间;以及

气密性密封到底板玻璃的器件表面上的玻璃间隔框。

15. 如权利要求12所述的触屏组件,其特征在于,所述底板玻璃具有第二热膨胀系数 CTE_2 ,其中 CTE_2 在 $CTE_1 \pm 15.0 \times 10^{-7} / ^\circ C$ 的范围内。

16. 如权利要求15所述的触屏组件,其特征在于, CTE_1 与 CTE_2 相同。

17. 一种用于电子设备的触屏组件,所述触屏组件包含:

密封玻璃,该密封玻璃包含层深度至少为 $30 \mu m$ 、压缩应力大于或等于 $500 MPa$ 、具有第一热膨胀系数 CTE_1 的经离子交换强化的玻璃;

底板玻璃,该底板玻璃包含可离子交换的玻璃,具有器件表面、底面和第二热膨胀系数 CTE_2 ,其中器件表面和底面不含碱金属离子, CTE_2 在 $CTE_1 \pm 15.0 \times 10^{-7} / ^\circ C$ 的范围内,该底板玻璃的器件表面通过熔接密封料粘合和气密性密封到密封玻璃的底面,熔接密封料在密封玻璃底面与底板玻璃的器件表面之间围成器件区域;

金属氧化物薄膜晶体管阵列,该金属氧化物薄膜晶体管阵列在器件区域中沉积在底板玻璃的器件表面上,其中所述金属氧化物薄膜晶体管阵列具有第三热膨胀系数 CTE_3 ,使 CTE_3 在 $CTE_2 \pm 15.0 \times 10^{-7} / ^\circ C$ 的范围之内。

用于电子设备的触屏组件

[0001] 本申请根据35 U.S.C. §120要求2012年3月15日提交的美国专利申请系列号第13/421366号的优先权,本文以该申请为基础并将其全部内容结合于此。

[0002] 背景

[0003] 领域

[0004] 本说明书一般涉及用于电子器件的触屏组件,更具体涉及具有减小的厚度和提高的耐久性的触屏组件及其制造方法。

技术背景

[0005] 触屏组件用于个人和商务电子设备,如计算机显示器、自动柜员机(ATM)等。这些组件的“触摸”激活需要用各种物体接触组件,包括使用者的手指和/或触针器具,因而触屏组件必须足够结实,以经受经常性的触碰而不受损。此外,触屏组件还可结合到便携式电子设备中,如手机、个人媒体播放器和平板电脑。这种触屏组件在运输和/或使用中容易受损。因此,在移动电子设备中使用的触屏组件需要有增强的强度,从而不仅能经受住来自实际应用的常规“触摸”,还能经受住运输设备时可能发生的偶然接触和冲击。

[0006] 不仅如此,随着触屏组件用于越来越多的个人电子设备,特别是便携式电子设备,对组件重量更轻和尺寸更小的要求越来越高。常规触屏组件通常采用三块玻璃基片,有时甚至采用四块玻璃基片,使得形成的组件既具有机械牢固性,又能保持气密性密封,防止发光元件退化。然而,在组件中采用三块甚至四块玻璃基片会增加组件的总体厚度,使组件不利于某些移动应用。

[0007] 因此,需要替代性触屏组件,它们具有机械牢固性,并且厚度减小。

[0008] 概述

[0009] 本文所述的实施方式涉及具有改进的机械耐久性和减小的厚度的触屏组件。

[0010] 根据一个实施方式,用于电子设备的具有改进的机械耐久性和减小的厚度的触屏组件可包括密封玻璃,该密封玻璃包含具有第一热膨胀系数 CTE_1 的经离子交换强化的玻璃。可至少在与密封玻璃顶表面相反的密封玻璃底面上形成多个触控传感器电极。该组件也可包含底板玻璃,该底板玻璃包含可离子交换的玻璃,具有器件表面、底面和第二热膨胀系数 CTE_2 ,其中 CTE_2 在 $CTE_1 \pm 15.0 \times 10^{-7} / ^\circ C$ 的范围内。底板玻璃的器件表面可用熔接密封料粘合并气密性密封到密封玻璃的底面,这样,熔接密封料就在密封玻璃底面与底板玻璃的器件表面之间围成器件区域。该组件可进一步包括金属氧化物薄膜晶体管阵列和OLED器件阵列,所述金属氧化物薄膜晶体管阵列在器件区域中沉积在底板玻璃的器件表面上,所述OLED器件阵列在所述金属氧化物薄膜晶体管阵列上形成,位于底板玻璃的器件表面上方的器件区域中。

[0011] 在另一个实施方式中,用于电子设备的具有改进的机械耐久性和减小的厚度的触屏组件可包括密封玻璃和多个触控传感器电极,所述密封玻璃由具有第一热膨胀系数 CTE_1 的经离子交换强化的碱金属铝硅酸盐玻璃形成,所述触控传感器电极至少在与密封玻璃顶表面相反的密封玻璃底面上形成。该触屏组件还包括底板玻璃,该底板玻璃包含其组成与

所述密封玻璃相同的碱金属铝硅酸盐玻璃,具有不含碱金属离子的器件表面和底面。底板玻璃的器件表面用熔接密封料粘合并气密性密封到密封玻璃底面。熔接密封料在密封玻璃底面与底板玻璃的器件表面之间围成器件区域。可在器件区域中于底板玻璃的器件表面上沉积金属氧化物薄膜晶体管阵列,并在底板玻璃的器件表面上方,在器件区域中,在所述金属氧化物薄膜晶体管阵列上形成OLED器件阵列。

[0012] 在又一个实施方式中,用于电子设备的具有改进的机械耐久性和减小的厚度的触屏组件可包括密封玻璃,该密封玻璃包含层深度至少为 $30\mu\text{m}$ 、压缩应力大于或等于 500MPa 、具有第一热膨胀系数 CTE_1 的经离子交换强化的玻璃。该组件也可包含底板玻璃,该底板玻璃包含可离子交换的玻璃,具有器件表面、底面和第二热膨胀系数 CTE_2 ,使 CTE_2 在 $\text{CTE}_1\pm 15.0\times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 的范围内。底板玻璃的器件表面可通过熔接密封料粘合并气密性密封到密封玻璃的底面,所述熔接密封料在密封玻璃底面与底板玻璃的器件表面之间围成器件区域。可在器件区域中于底板玻璃的器件表面上沉积金属氧化物薄膜晶体管阵列,其中所述金属氧化物薄膜晶体管阵列具有第三热膨胀系数 CTE_3 ,使 CTE_3 在 $\text{CTE}_2\pm 15.0\times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 的范围之内。

[0013] 在以下的详细描述中提出了本发明的其他特征和优点,其中的部分特征和优点对本领域的技术人员而言,根据所作描述就容易看出,或者通过实施包括以下详细描述、权利要求书以及附图在内的本文所述的本发明而被认识。

[0014] 应理解,前面的一般性描述和以下的详细描述介绍了各种实施方式,用来提供理解要求保护的主题的性质的特性的总体评述或框架。包括的附图提供了对各种实施方式的进一步的理解,附图被结合在本说明书中并构成说明书的一部分。附图以图示形式说明了本文所述的各种实施方式,并与说明书一起用来解释要求保护的主题的原理和操作。

[0015] 附图简要说明

[0016] 图1示意性描绘了根据本说明书所图示和描述的一个或多个实施方式的用于电子设备的触屏组件;

[0017] 图2A示意性描绘了根据本说明书所图示和描述的一个实施方式的用于电子设备的触屏组件的分解截面图;

[0018] 图2B示意性描绘了图2A所示的触屏组件在组装之后的情形;

[0019] 图3A示意性描绘了根据本说明书所描述的一个实施方式的用于触屏组件的脱碱底板玻璃的截面图;

[0020] 图3B示意性描绘了根据本说明书所图示和描述的一个或多个实施方式的用于触屏组件的层压底板玻璃的截面图;

[0021] 图4A示意性描绘了根据本说明书所图示和描述的一个实施方式的用于电子设备的触屏组件的分解截面图;

[0022] 图4B示意性描绘了图4A所示的触屏组件在组装之后的情形;

[0023] 图5示意性描绘了根据本说明书所图示和描述的一个实施方式的玻璃间隔框;以及

[0024] 图6示意性描绘了利用弯曲密封玻璃形成的触屏组件的一个实施方式。

[0025] 详细描述

[0026] 下面详细叙述触屏组件的各种实施方式,这些实施方式的例子在附图中示出。只

要有可能,在所有附图中使用相同的附图标记来表示相同或类似的部分。图2A显示了触屏组件的一个实施方式的分解截面图。触屏组件一般包括用熔接密封料直接粘合和气密性密封到底板玻璃上的密封玻璃。在本文所述的实施方式中,密封玻璃是经离子交换强化的玻璃,而底板玻璃是可离子交换的玻璃。密封玻璃包括多个触控传感器电极,它们形成在密封玻璃的底面或顶表面中的至少一个表面上。底板玻璃包括多个金属氧化物薄膜晶体管(MO-TFT),它们沉积在底板玻璃的器件表面上。有机发光二极管(OLED)位于MO-TFT上并与之电连接,以便发出的光穿过密封玻璃。下面将具体结合附图更详细地描述触屏组件的各种实施方式及其形成方法。

[0027] 常规OLED显示组件通常利用沉积在底板基片上的硅薄膜晶体管,该底板基片的热膨胀系数(CTE)与硅薄膜晶体管的热膨胀系数相近,使得在升温加工期间,硅薄膜晶体管与底板基片之间的膨胀差尽可能减小。而且,为了防止OLED材料因接触湿气、环境污染物等而氧化降解,底板一般气密性密封到密封玻璃上。密封玻璃的热膨胀系数一般接近于硅薄膜晶体管和底板基片的热膨胀系数,使得气密性密封在工作 and/或加工温度下不会因为底板基片与密封玻璃之间的膨胀差而遭到破坏。

[0028] 硅薄膜晶体管的CTE一般约为30ppm。因此,当玻璃用于基片和/或密封玻璃时,该玻璃应具有大约30ppm的CTE。然而,可离子交换的玻璃(如碱金属铝硅酸盐玻璃)一般具有大于30ppm的CTE。因此,这些玻璃一般不适合用作采用硅薄膜晶体管的设备的基片或密封玻璃,因为在该设备的制造和/或随后的使用中,可离子交换的玻璃与硅薄膜晶体管之间的膨胀差会损坏硅薄膜晶体管。因此,在常规OLED显示组件中,若需要经离子交换强化的盖板玻璃,则在密封玻璃和基片之外,该经离子交换强化的盖板玻璃通常作为单另的部件结合到OLED显示组件中,从而增加了组件中使用的材料的数量,同时增加了显示组件的成本以及显示组件的总体厚度。

[0029] 通过用金属氧化物薄膜晶体管(MO-TFT)代替硅薄膜晶体管,本文所述的OLED触屏组件有利于直接将经离子交换强化的密封玻璃直接气密性密封到由可离子交换的玻璃形成的底板基片上,从而不需要单另的经离子交换强化的盖板玻璃,减少了触屏组件的总体厚度和触屏组件的成本。

[0030] 现在参见图1,它示意性描绘了触屏组件100的顶视图。触屏组件100一般包括多个触敏传感器104。触敏传感器104由经离子交换强化的密封玻璃102的顶表面或底面上形成的列电极116与行电极115交叉形成。电极115,116可在密封玻璃102的同一侧或密封玻璃102的相反侧形成。密封玻璃102进而直接粘合和气密性密封到包含可离子交换的玻璃的底板玻璃上。虽然本文将底板玻璃描述为由可离子交换的玻璃形成,但底板玻璃不是必须经过离子交换强化。故而应当理解,在本文所述的触屏组件的实施方式中,底板玻璃可以是经离子交换强化的玻璃,也可以是未经离子交换强化的玻璃。

[0031] 现在参见图2A和2B,它们示意性描绘了触屏组件的一个实施方式100a的分解图(图2A)和组装图(图2B)。在本文所述的触屏组件的所有实施方式中,触屏组件包括密封玻璃102,它通过熔接密封料110直接粘合和气密性密封到底板玻璃106上,如图2A和2B所示。密封玻璃102由经离子交换强化的玻璃如碱金属铝硅酸盐玻璃形成。合适的经离子交换强化的玻璃的例子包括但不限于康宁公司制造的经离子交换强化的Gorilla™玻璃和Gorilla™玻璃2。但应当理解,其他经离子交换强化的玻璃也可用于密封玻璃102。密封玻璃

102具有顶表面130和底面132,它们各自包括通过离子交换强化赋予密封玻璃102的压缩应力层。压缩应力同时从密封玻璃102的顶表面130和底面132延伸到密封玻璃的一定厚度处。压缩应力提高了密封玻璃的机械强度,总体上降低了偶然损伤(即碎屑、刮痕等)导致的密封玻璃失效。在本文所述的实施方式中,密封玻璃102中的压缩应力约等于或大于500MPa,层深度(DOL)大于或等于约30 μm 。例如,在一些实施方式中,压缩应力可大于或等于800MPa,甚至大于或等于950MPa。在一些实施方式中,DOL可大于或等于约40 μm ,甚至大于或等于约50 μm 。压缩应力和DOL根据ASTM标准C1422规定的玻璃应力双折射确定。

[0032] 在本文所述的实施方式中,密封玻璃102一般具有小于或等于约1mm的厚度 T_1 。例如,密封玻璃102可具有在约0.5mm至约1mm范围内的厚度 T_1 。例如,密封玻璃102可具有在约0.5mm至约0.7mm范围内的厚度 T_1 。在一个示例性实施方式中,密封玻璃102的厚度 T_1 约为0.55mm。在另一个示例性实施方式中,密封玻璃102的厚度 T_1 约为0.7mm。

[0033] 另外,密封玻璃102具有第一热膨胀系数 CTE_1 。在密封玻璃是碱金属铝硅酸盐玻璃的实施方式中, CTE_1 在约 $75 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 至约 $100 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 的范围内。在一个实施方式中, CTE_1 在约 $80 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 至约 $85 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 的范围内。例如,当密封玻璃102由Gorilla™玻璃形成时,从0 $^\circ\text{C}$ 到约300 $^\circ\text{C}$ 的 CTE_1 约为 $84.5 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 。或者,当密封玻璃102由Gorilla™玻璃2形成时,从0 $^\circ\text{C}$ 到约300 $^\circ\text{C}$ 的 CTE_1 约为 $80 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 。

[0034] 底板玻璃106由可离子交换的玻璃如碱金属铝硅酸盐玻璃形成,其热膨胀系数近似于密封玻璃102的热膨胀系数,目的是便于用熔接密封料110将底板玻璃106粘合和气密性密封到密封玻璃102上。具体而言,为了保持底板玻璃106与密封玻璃102之间的气密性熔接密封料的完整性,底板玻璃106和密封玻璃102应具有相近的热膨胀系数,使得当触屏组件100的温度在工作期间发生波动时,底板玻璃106与密封玻璃102的膨胀差尽可能小。因此,在本文所述的实施方式中,底板玻璃106一般包含可离子交换的玻璃,它具有接近于密封玻璃102的热膨胀系数的第二热膨胀系数 CTE_2 。具体而言,底板玻璃106具有第二热膨胀系数 CTE_2 ,该 CTE_2 在 $\text{CTE}_1 \pm 15.0 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 的范围内,甚至在 $\text{CTE}_1 \pm 10.0 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 的范围内。例如,在一个实施方式中,底板玻璃106的 CTE_2 与密封玻璃102的 CTE_1 相同(即 $\text{CTE}_2 = \text{CTE}_1$)。因此,当密封玻璃如上所述由碱金属铝硅酸盐玻璃形成时,应当理解,底板玻璃106的 CTE_2 一般在约 $75 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 至约 $100 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 的范围内,甚至在约 $80 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 至约 $85 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 的范围内,使得 CTE_2 接近于或等于 CTE_1 。在一些实施方式中,密封玻璃102和底板玻璃106由具有相同组成的玻璃形成,目的是使密封玻璃和底板玻璃的热膨胀系数之间的差异尽可能小。本文所用的词语“相同组成”是指底板玻璃106的组成和密封玻璃102在经离子交换强化之前的组成。因此,在这些实施方式中,应当理解,组装好的触屏组件100中底板玻璃106的组成与密封玻璃102的组成的不同之处在于,底板玻璃106不包括通过离子交换引入玻璃的离子。此外,还应理解,在其他实施方式中,密封玻璃102和底板玻璃106不是必须由具有相同组成的玻璃形成。

[0035] 本文使用术语“可离子交换的玻璃”描述底板玻璃106,其含义是该玻璃可以进行离子交换强化,具体是将该玻璃浸没在包含碱金属离子的熔盐浴中,促使熔盐浴中较大的碱金属离子(如钾离子)与玻璃中较小的碱金属离子(如钠离子)交换,从而在玻璃表面中形成压缩应力。但应当理解,底板玻璃不必是已经经过离子交换强化的,只要能够进行离子交换强化即可,使得底板玻璃106的物理特性(具体是底板玻璃的CTE)接近于密封玻璃102的

物理特性。

[0036] 因此,在一些实施方式中,底板玻璃106是可离子交换的玻璃,但没有经过离子交换强化,而在另一些实施方式中,底板玻璃106是可离子交换的玻璃,并且也经过了离子交换强化。合适的可离子交换但未经离子交换强化的玻璃的例子包括但不限于在使玻璃进行离子交换之前具有与康宁公司制造的Gorilla™玻璃和Gorilla™玻璃2具有相同组成的玻璃。合适的可离子交换且经过离子交换强化的玻璃的例子包括但不限于康宁公司制造的Gorilla™玻璃和Gorilla™玻璃2。

[0037] 在底板玻璃106经过离子交换强化的实施方式中,底板玻璃106仅经过轻度离子交换强化,使得赋予底板玻璃106的压缩应力总体上小于密封玻璃102中的压缩应力,且底板玻璃106的DOL总体上小于密封玻璃102的DOL。在这些实施方式中,底板玻璃中的压缩应力等于或大于约600 MPa,层深度(DOL)小于或等于约40 μm 。在一些实施方式中,DOL可小于或等于约35 μm ,甚至小于或等于约30 μm 。

[0038] 在本文所述的一些实施方式中,密封玻璃102的厚度 T_1 一般大于底板玻璃106的厚度 T_2 ,从而密封玻璃102主要负责为触屏组件100提供机械强度。因此,底板玻璃106可比密封玻璃102明显薄得多。底板玻璃106的厚度 T_2 一般小于约0.5mm。例如,在一些实施方式中,底板玻璃106可小于或等于约0.4mm,甚至小于或等于约0.3mm。在其他实施方式中,底板玻璃106可小于或等于约0.2mm,甚至小于或等于约0.1mm。

[0039] 现在参见图3A和3B,底板玻璃106包括底面142和器件表面140,器件表面上沉积有MO-TFT阵列。在一些实施方式中,形成底板玻璃106,使器件表面140以及任选使底面142不含碱金属离子。具体而言,器件表面140中的碱金属离子可迁移或渗透到沉积在器件表面140上的MO-TFT阵列中,有可能损坏MO-TFT阵列。因此,为了防止这种损坏,至少器件表面140不含碱金属离子。

[0040] 参见图3A,在一个实施方式中,底板玻璃106包括在器件表面140中形成的不含碱金属的区域150。类似的,可在底板玻璃106的底面142中形成不含碱金属的区域152,使得包含碱金属的核心区域154位于不含碱金属的区域150,152之间。在此实施方式中,不含碱金属的区域150,152可通过使底板玻璃106脱碱形成,具体是使底板玻璃的一个或多个表面接触脱碱剂,例如固体硫酸铵盐或硫酸铵盐溶液。

[0041] 现在参见图3B,在另一个实施方式中,底板玻璃106可由层压玻璃结构形成,使得底面和器件表面不含碱金属离子。在此实施方式中,包含碱金属的核心区域162层压在两层不含碱金属的包覆玻璃160之间。包含碱金属的核心区域162如前文所述由碱金属铝硅酸盐玻璃形成,而包覆玻璃160由不含碱金属的玻璃如康宁公司制造的Eagle™玻璃形成。这种层压结构可通过多种不同的方法形成,包括例如美国专利第4,214,886号所披露的双熔合拉制法,该专利文献参考结合入本文中。在此实施方式中,层压结构的CTE居于包覆玻璃的CTE与核心玻璃的CTE之间,从而总体CTE仍然与密封玻璃102的CTE相适应。因为包含碱金属的核心区域162位于两层不含碱金属的包覆玻璃160之间,该层压结构不可进行离子交换。然而,因为核心玻璃包含碱金属离子,使得核心玻璃能够进行离子交换,所以,尽管层压结构从整体上看不能进行离子交换,但层压结构必然包括可离子交换的玻璃。

[0042] 再次参见图2A和2B,使用沉积在触屏组件100a的底板玻璃106上的MO-TFT阵列,促进了经离子交换玻璃强化的玻璃在密封玻璃102和底板玻璃106中的使用。具体而言,MO-

TFT具有第三热膨胀系数 CTE_3 ，它大于硅基TFT的热膨胀系数，更接近于密封玻璃102和底板玻璃106的热膨胀系数。MO-TFT的热膨胀系数随MO-TFT的厚度变化，因而MO-TFT的热膨胀系数可“调节”成与底板玻璃106的热膨胀系数相同或基本上相近。在本文所述的一些实施方式中， CTE_3 在 $CTE_2+/-15.0 \times 10^{-7}/^{\circ}C$ 的范围内，甚至在 $CTE_2+/-10.0 \times 10^{-7}/^{\circ}C$ 的范围内。在一些实施方式中，MO-TFT阵列108由铟镓锌氧化物(IGZO)形成。在其他一些实施方式中，MO-TFT阵列108由氧化锌形成。采用热膨胀系数接近于底板玻璃106和密封玻璃102的MO-TFT使这些部件在制造以及后续使用中的膨胀差尽可能小，从而最大程度减小了因各部件未对准而损害TFT和/或降低显示性能，所述各部件未对准是工作期间膨胀差异大的结果。

[0043] 在本文所述的实施方式中，MO-TFT阵列108及相关部件(即OLED器件阵列等)位于底板玻璃106的器件表面140上，并且处于被熔接密封料110包围的器件区域内，因而各部件被气密性密封在密封玻璃102的底面132与底板玻璃106的器件表面140之间。在本文所述的实施方式中，熔接密封料110由粉末玻璃料形成，该粉末玻璃料烧结后具有接近于密封玻璃102和底板玻璃106的热膨胀系数，降低了温度波动引起的熔接密封料失效的可能性。

[0044] 仍然参见图2A和2B所示的触屏组件的实施方式，所述触屏组件100a还包括OLED器件阵列112，它们在MO-TFT阵列108上形成，并电连接到MO-TFT阵列108上，使得OLED器件阵列112中的每个OLED可在MO-TFT阵列108中的相应晶体管的控制下开关。在图2A和2B示意性描绘的触屏组件100a的实施方式中，OLED器件阵列112包含顶部发光红、绿、蓝(RGB)OLED器件阵列，使得每组RGB OLED器件形成OLED显示器的一个像素。

[0045] 虽然本文将OLED器件阵列描述为包含顶部发光RGB OLED器件阵列，但应当理解，其他构造也是想得到的。例如，通常可以理解，在采用单个红、绿、蓝发光OLED器件的OLED显示器中，不同颜色的OLED在显示器的使用寿命内可能发生差别性老化，导致颜色偏移。不仅如此，形成这样的OLED显示器可能要求采用多个荫罩板，以便沉积不同颜色的OLED材料，从而增加了制造工艺的复杂性。因此，在一个替代性实施方式中(未示出)，OLED器件阵列由顶部发光白色OLED器件组成，避免了分开使用红、绿、蓝OLED器件所带来的问题。在此实施方式中，可在密封玻璃底面上设置滤色器，为单独显示的像素提供颜色。

[0046] 在另一个替代性实施方式中(未示出)，OLED器件阵列可包含顶部发光蓝色OLED器件，以避免分开使用红、绿、蓝OLED器件所带来的问题。为了方便显示颜色，触屏组件可进一步包含设置在密封玻璃底面上的量子点子像素阵列。量子点子像素设置在金属化井(metalized well)中，所述金属化井减少各子像素之间串话(cross-talk)。量子点子像素阵列中的每个子像素包括红光和蓝光量子点发射体和蓝光散射体。因此，在此实施方式中，OLED器件阵列发射的蓝光在通过量子点子像素阵列时，该光被转化成红光、绿光或蓝光。

[0047] 此外，在本文所述的实施方式中，在OLED器件阵列112与密封玻璃102的底面132之间设置折射率匹配凝胶114(示意性显示为矩形框)，以补偿OLED器件阵列112与密封玻璃102的底面132之间空隙的不同折射率。

[0048] 在本文所述的实施方式中，触屏组件还包括多个触控传感器电极。在图2A-2B和4A-4B所示的触屏组件的各种实施方式中，触屏组件采用触控传感器电极116，它们沉积在密封玻璃102的底面上。在这些实施方式中，触屏电极可由氧化铟锡(ITO)形成。在此实施方式中，行电极和列电极均沉积在密封玻璃102的底面132上，绝缘材料薄膜沉积在行电极和列电极之间。然而，在其他实施方式中(未显示)，配对的触控传感器电极可沉积在密封玻

璃102的顶表面130和底面132上。在这些实施方式中,触控传感器电极可由氧化铟锡或其他类似材料如氧化铝锌形成。

[0049] 在一些实施方式中,触控传感器电极116可用ITO形成的电迹线(electrical trace)互连。在其他实施方式中,触控传感器电极116用金属材料如铜或铝形成的电迹线互连,这些电迹线可比ITO迹线明显更细(约细 $5\mu\text{m}$)。在这些实施方式中,可用黑色掩模如黑铬(black chrome)额外涂覆金属迹线,以减少镜面反射,特别是对那些位于密封玻璃102底面上的电迹线。

[0050] 仍然参见图2A和2B,本文所述的触屏组件的实施方式可任选包括位于密封玻璃102的底面132与熔接密封料110之间的周边玻璃料118。周边玻璃料118可着色,使得周边玻璃料118不仅将密封玻璃102结合和气密性密封到底板玻璃106上,而且遮住下面的触屏组件部件。更具体地说,常规器件一般用有机油墨遮住触屏显示组件中不在显示孔内的部分。然而,在制造该组件时,这些油墨容易遭到破坏,特别是在对熔接密封料110进行激光处理的过程中。因此,可用周边玻璃料118代替有机油墨,既作为气密性密封料,又作为装饰件。

[0051] 在采用周边玻璃料118的实施方式中,周边玻璃料118必须细(即小于 $10\mu\text{m}$),因为连接到触控传感器电极上的金属迹线与周边玻璃料118交叉,从而与设置在周边玻璃料118与熔接密封料110之间的金属回线(metal return line)互连。

[0052] 现在参见图4A和4B,它示意性描绘了触屏组件的另一个实施方式100b。在此实施方式中,触屏组件100b包括密封玻璃102、底板玻璃106、熔接密封料110、MO-TFT阵列108、折射率匹配凝胶114和多个触控传感器电极116,如上文结合图2A和2B所述。不过,在此实施方式中,触屏组件还包括圆形偏光片120。圆形偏光片附连到密封玻璃102的底面132上,使得所述多个触控传感器电极116位于圆形偏光片120与密封玻璃102的底面之间。圆形偏光片120防止来自底板玻璃的反射光反射通过密封玻璃102。圆形偏光片120的厚度约为 $100\mu\text{m}$,这需要增大熔接密封料110的厚度,以适应圆形偏光片增加的厚度。

[0053] 可是,增加熔接密封料110的厚度会导致对熔接密封料110的处理不完全,最终导致密封失效。因此,在一些实施方式中,可沿着底板玻璃106的周边设置玻璃间隔框122,用作填充材料。玻璃间隔框122具有连续的外周边和开放的中央区域(图5),从而当玻璃间隔框122放置在底板玻璃106上时,底板玻璃106的器件表面能够穿过玻璃间隔框露出。玻璃间隔框122用熔接密封料123密封到底板玻璃106上,并用熔接密封料110密封到密封玻璃102上。玻璃间隔框122的引入使圆形偏光片120的加入可以接受,维持了触屏组件所需的气密性。在本文所述的实施方式中,玻璃间隔框122由热膨胀系数 CTE_f 在 $\text{CTE}_2\pm 15.0\times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 的范围内,甚至在 $\text{CTE}_2\pm 10.0\times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 的范围内的玻璃形成。

[0054] 在触屏组件100b包括圆形偏光片120的实施方式中,行或列触控传感器电极可在密封玻璃102的底面132上形成,而互补的触控传感器电极(即列或行电极)在偏光片的底面(即圆形偏光片120朝向底板玻璃106的表面)上形成。在此实施方式中,偏光片起到行触屏电极与列触屏电极之间的绝缘体的作用。

[0055] 再次参见图2A和2B,触碰显示组件的实施方式可通过将MO-TFT阵列108沉积在底板玻璃106的器件表面140上来形成。首先将掩模加在器件表面140上,限定MO-TFT阵列108,然后在真空下用等离子体增强化学气相沉积(PECVD)和/或溅射法沉积MO-TFT材料。沉积MO-TFT材料之后,从器件表面去掉掩模。

[0056] 然后,在MO-TFT阵列108上沉积OLED器件阵列112,使得OLED器件阵列112电连接到MO-TFT阵列108上。OLED器件阵列112可用真空热蒸发技术沉积在MO-TFT上。

[0057] 在触屏组件包括任选的周边玻璃料118的实施方式中,周边玻璃料以糊料形式沉积在密封玻璃的底面132上,然后烘焙密封玻璃102,使周边玻璃料118固化。在单另的步骤中,通过溅射和/或印刷将触控传感器电极116沉积在密封玻璃102的底面132以及(任选的)顶表面130上。

[0058] 如上文所指出,触屏组件的一些实施方式可任选采用位于密封玻璃底面上的滤色器。在这些实施方式中,滤色器材料可利用旋涂技术或刮涂技术沉积在触控传感器电极上。在施涂滤色器材料之后,可在烘箱中固化该材料。

[0059] 此外,在如图4A-4B所示的包括圆形偏光片120的实施方式中,圆形偏光片120附连到密封玻璃102的底面132,使得触控传感器电极116位于圆形偏光片120与密封玻璃102的底面132之间(图4A-4B)。

[0060] 在如图4A-4B所示的包括圆形偏光片120的实施方式中,将一条玻璃料糊料施加到玻璃间隔框122上,施加到玻璃间隔框122的底面上,玻璃间隔框122位于底板玻璃106的器件表面140上,从而玻璃料糊料位于玻璃间隔框122与底板玻璃106之间。然后,将激光束导向玻璃间隔框122和/或底板玻璃106,对玻璃料糊料进行辐射,固化该玻璃料糊料,从而将底板玻璃106气密性密封到间隔框122上。

[0061] 在密封玻璃102的底面132和底板玻璃106的器件表面140上形成各部件之后,立即在底板玻璃106的器件表面140周边施加玻璃料糊料。在采用玻璃间隔框的实施方式中,将玻璃料糊料施加到玻璃间隔框的顶表面上。在不采用玻璃间隔框的实施方式中,将玻璃料糊料直接施加到底板玻璃106的器件表面140上。折射率匹配凝胶114位于沉积在底板玻璃的器件表面140上的各部件上。随后,将密封玻璃102对准放置在底板玻璃106上,并将该组件置于真空下。然后,将激光束导向密封玻璃102和/或底板玻璃106,对玻璃料糊料进行辐射,固化该玻璃料糊料,从而将底板玻璃106粘合到密封玻璃102上,并气密性密封触屏组件的各部件。

[0062] 在本文所述的触屏组件的实施方式中,触屏组件可具有小于2mm或小于1.5mm的厚度T。例如,在一些实施方式中,触屏组件的厚度T可小于或等于1mm。这种触屏组件可容易地结合到各种电子设备中,因组件厚度减小而特别适合于便携式电子设备。

[0063] 现在参见图6,它示意性描绘了触屏组件的一个实施方式100e。在此实施方式中,形成了具有曲率半径的密封玻璃102,而底板玻璃106开始是平坦的。在密封玻璃102和底板玻璃106上沉积触屏组件的各部件之后,立即在密封过程中通过对组件施加压力使底板玻璃106与密封玻璃102的形状相一致,得到具有曲率半径的触屏组件100e。

[0064] 现在应当理解,相对于常规触屏板,本文所述的触屏组件具有改进的机械强度和耐损伤性,同时还具有减小的厚度。所述改进的机械强度和减小的厚度通过采用经离子交换强化的密封玻璃实现,所述密封玻璃直接粘合到可离子交换的底板玻璃上。在底板玻璃上使用MO-TFT促进了经离子交换强化的玻璃和可离子交换的玻璃的使用,使得密封玻璃、底板玻璃和MO-TFT的热膨胀系数相近,从而减小了加工和后续使用过程中材料之间的膨胀差。

[0065] 此外,由于触屏组件的改进的机械强度和减小的厚度,触屏组件非常适用于各种

电子设备,特别适用于便携式电子设备。另外,本文所述的触屏组件的底板玻璃比密封玻璃明显更薄,这便于生产不同于常规平板组件的触屏组件,从而为电子设备制造商提供了更大的设计灵活性。

[0066] 本领域的技术人员显而易见的是,可以在不偏离要求专利权的主题的精神和范围的情况下,对本文所述的实施方式进行各种修改和变动。因此,本说明书旨在涵盖本文所述的各种实施方式的修改和变化形式,只要这些修改和变化形式落在所附权利要求及其等同内容的范围之内。

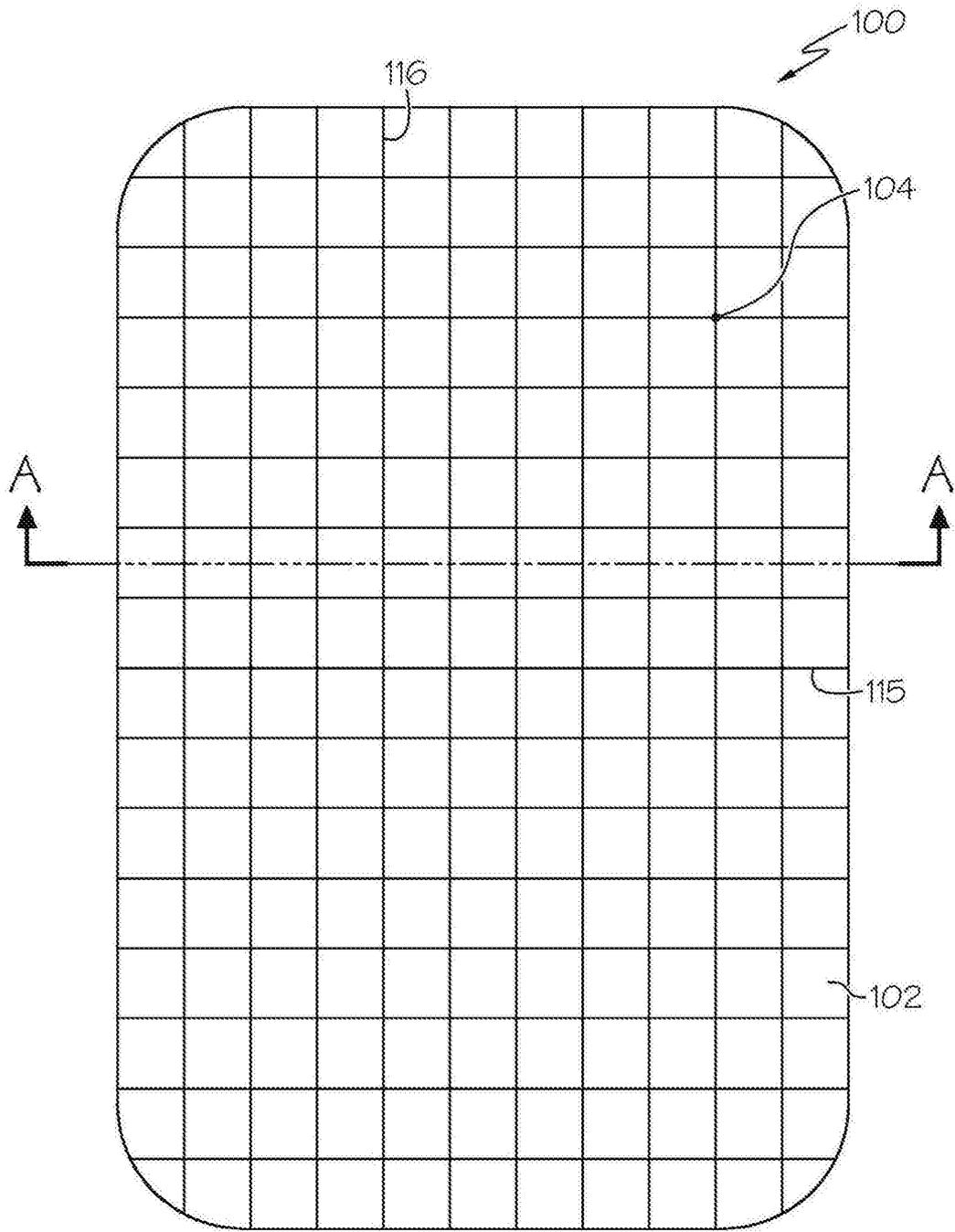


图1

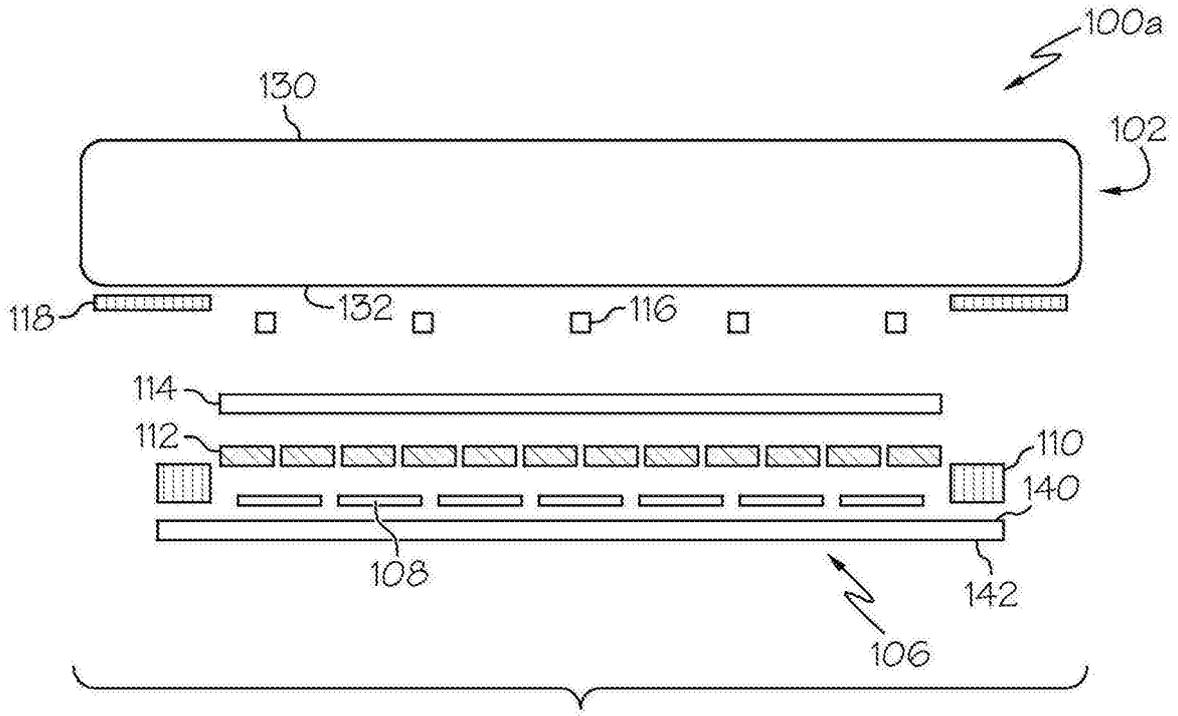


图2A

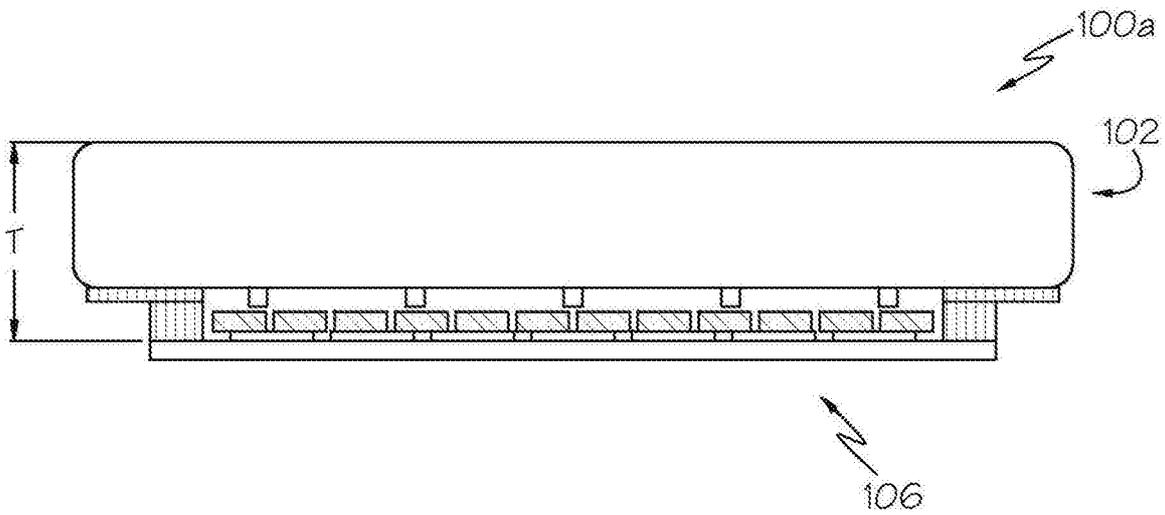


图2B

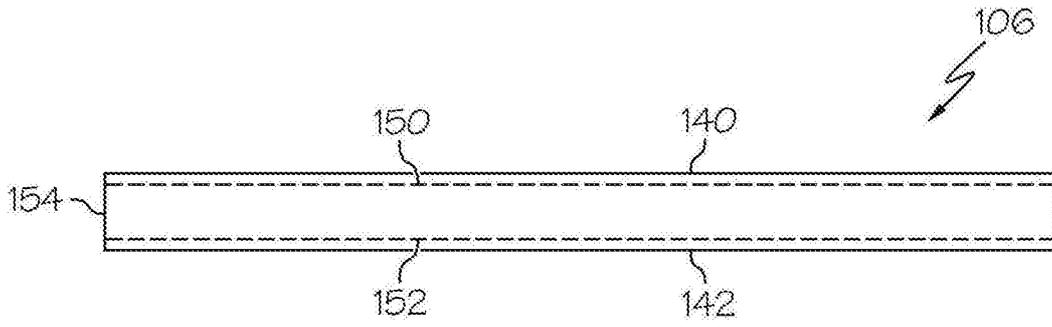


图3A



图3B

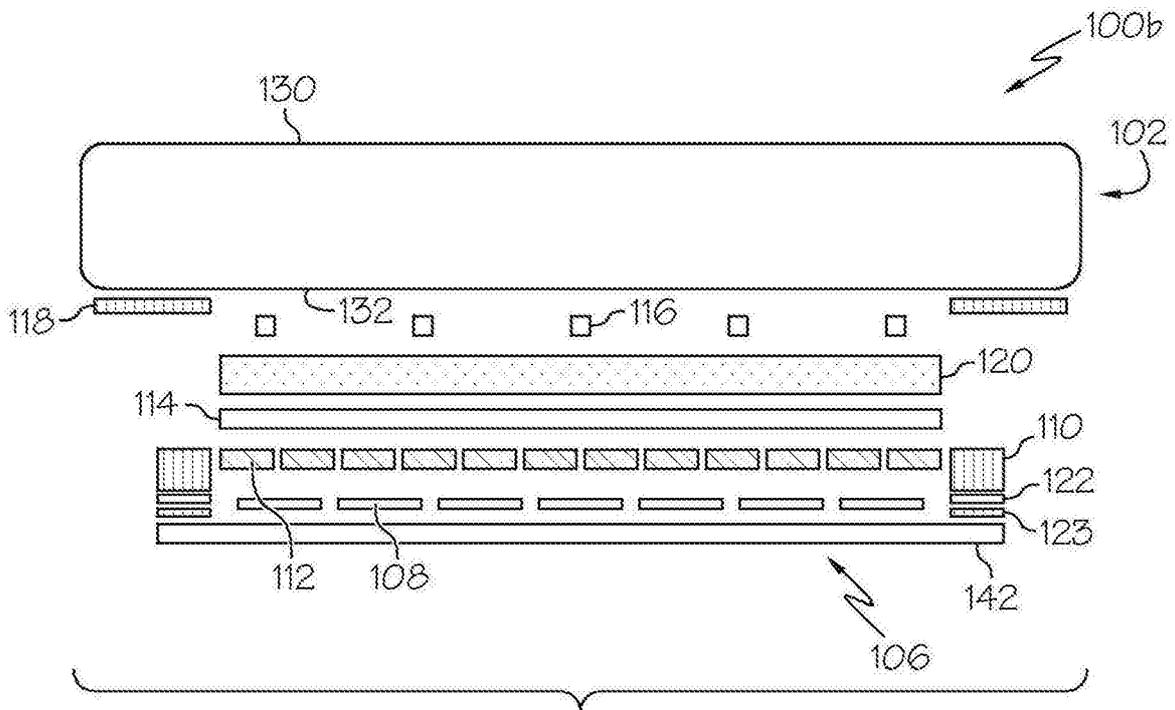


图4A

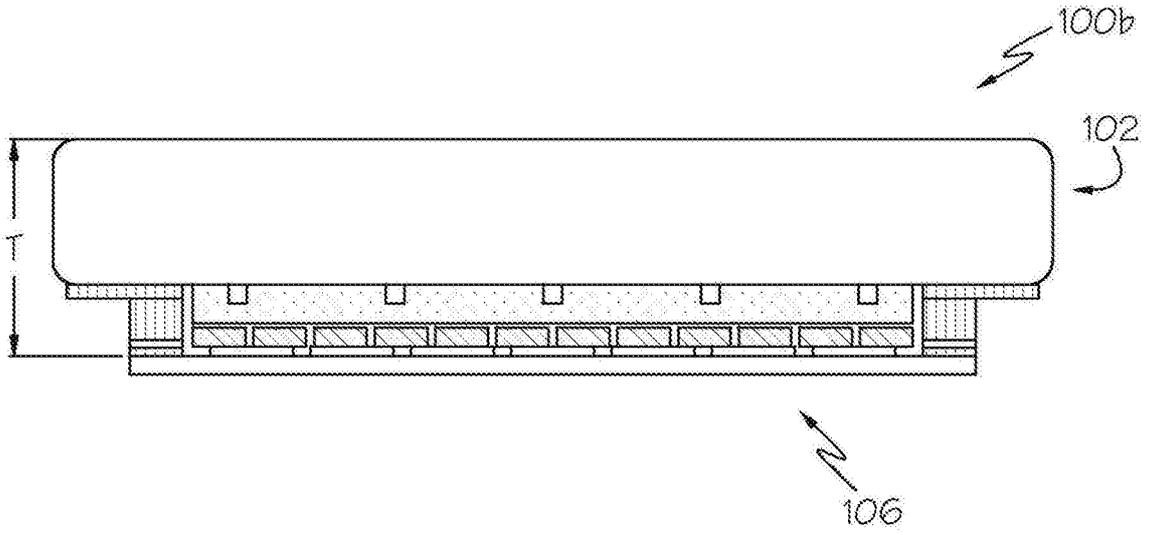


图4B

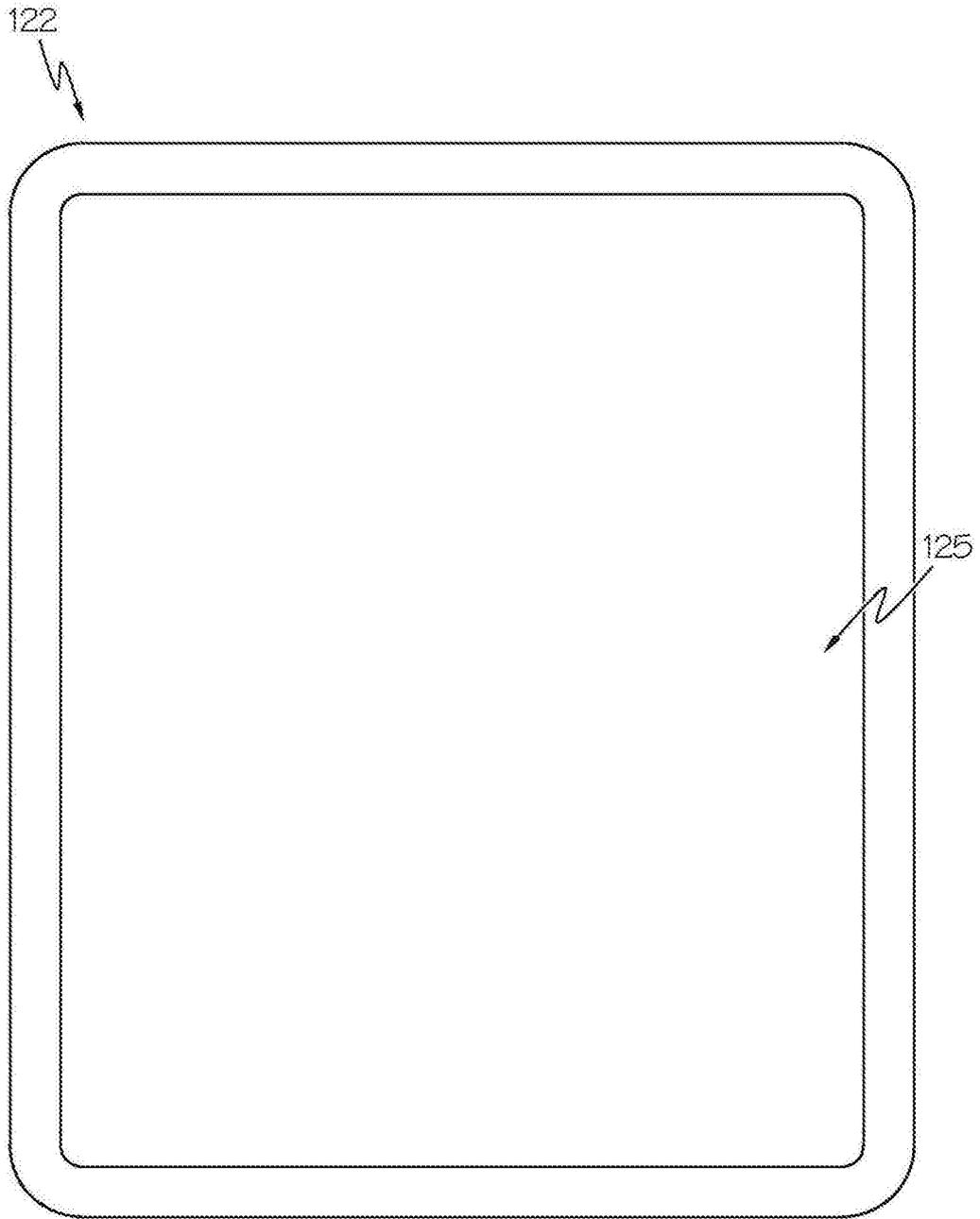


图5

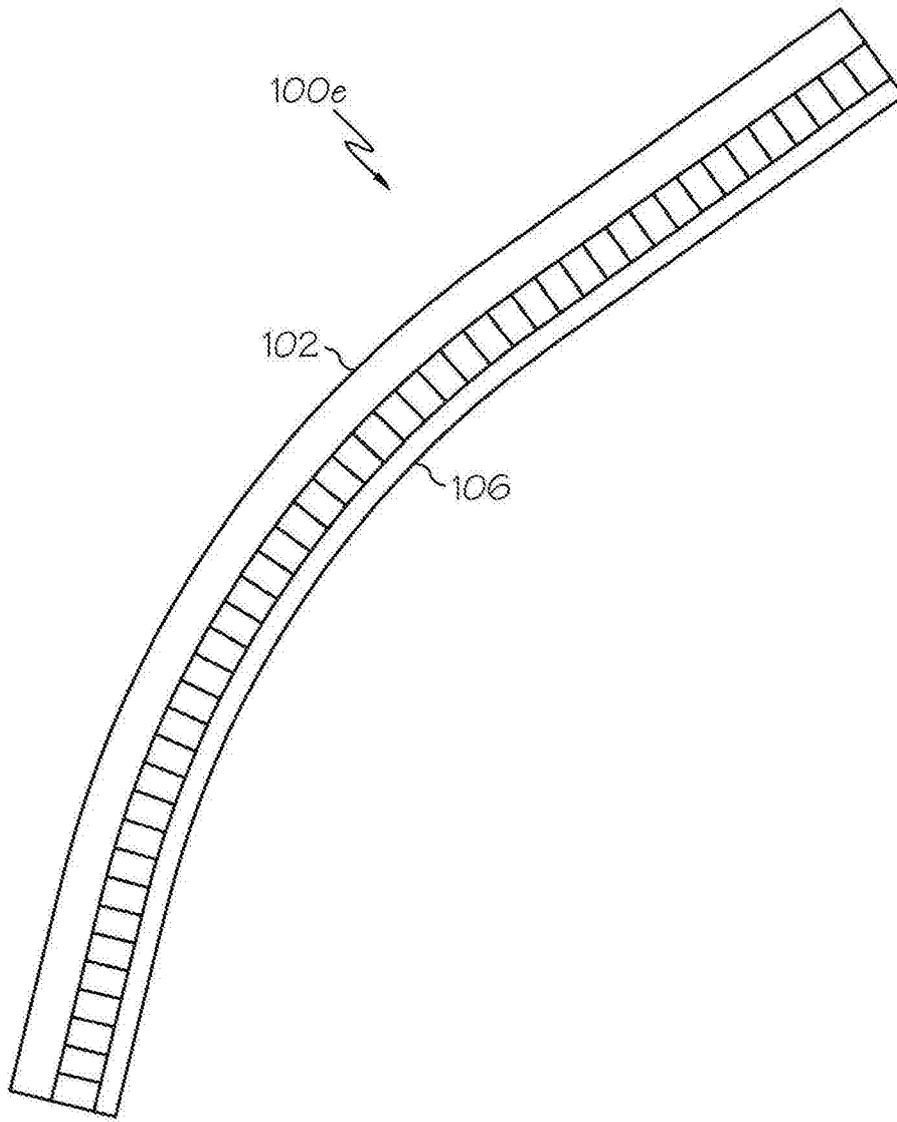


图6