



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102548925 B

(45) 授权公告日 2014. 12. 31

(21) 申请号 201080038109. 4

H01L 51/52(2006. 01)

(22) 申请日 2010. 07. 15

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

61/226, 342 2009. 07. 17 US

KR 20080033619 A, 2008. 04. 17,

US 2003066311 A1, 2003. 04. 10,

US 2009009063 A1, 2009. 01. 08,

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 02. 27

审查员 张玲榕

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2010/042058 2010. 07. 15

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/008909 EN 2011. 01. 20

(73) 专利权人 康宁股份有限公司

地址 美国纽约

(72) 发明人 D·L·布格斯 E·J·赛威

B·P·斯郡思

(74) 专利代理机构 北京北翔知识产权代理有限

公司 11285

代理人 杨勇 郑建晖

(51) Int. Cl.

C03C 27/06(2006. 01)

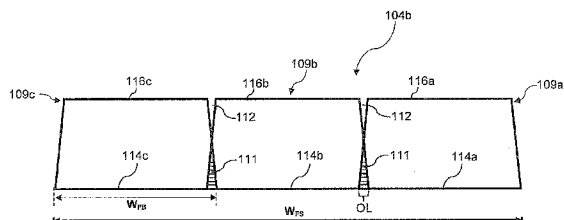
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54) 发明名称

用于形成包括玻璃熔料的盖板以及形成包括该盖板的玻璃封装体的方法

(57) 摘要

一种用于形成包括玻璃熔料的盖板(1)的方法包括:提供一个衬底;以及在所述衬底上沉积一个最初的熔料粒。此后,在所述衬底上沉积至少一个附加的熔料粒,使得所述至少一个附加的熔料粒的底部接触一个相邻的熔料粒的底部,由此在所述衬底上形成熔料密封。



1. 用于形成熔接盖板的方法,包括:
提供一个衬底;
在所述衬底上沉积一个最初的熔料粒;以及
在所述衬底上沉积至少一个附加的熔料粒,使得所述至少一个附加的熔料粒的底部与一个相邻的熔料粒的底部交叠,从而在所述衬底上形成熔料密封,
其中所述最初的熔料粒和所述至少一个附加的熔料粒具有渐缩构造,每个熔料粒的侧壁从底部朝向顶面渐缩。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述最初的熔料粒的宽度小于约1毫米,所述至少一个附加的熔料粒的宽度小于约1毫米。
3. 根据权利要求1所述的方法,其中所述熔料密封的宽度是至少1毫米。
4. 根据权利要求1所述的方法,其中所述最初的熔料粒的顶面和所述至少一个附加的熔料粒的顶面的变化小于 ± 5.0 微米。
5. 根据权利要求1所述的方法,其中所述至少一个附加的熔料粒的底部与一个相邻的熔料粒的底部交叠至少约0.05毫米。
6. 根据权利要求1所述的方法,其中所述熔料密封包括至少三个主熔料峰,相邻的主熔料峰之间的间隔小于约1毫米。
7. 根据权利要求1所述的方法,其中所述熔料密封按照一个包括一个弯曲部分的图样形成。
8. 根据权利要求7所述的方法,进一步包括:
选择在所述图样的弯曲部分中的熔料密封的一个内曲率半径;
选择一个熔料粒宽度;
选择一个交叠量;
基于所述内半径、所述熔料粒宽度和所述交叠量,计算在所述图样的弯曲部分中对于所述最初的熔料粒和所述至少一个附加的熔料粒的中心线半径;以及
通过按照选定的熔料粒宽度和计算出的中心线半径来沉积所述最初的熔料粒和至少一个附加的熔料粒,形成所述图样的弯曲部分。
9. 根据权利要求7所述的方法,进一步包括:
选择一个熔料密封宽度;
选择熔料粒沉积通路的数目,其中所述熔料粒沉积通路的数目至少为2;
选择在所述图样的弯曲部分中的熔料密封的内曲率半径;
选择一个交叠量;
基于所述内曲率半径、所述熔料密封的总体宽度、所述熔料粒沉积通路的数目和所述交叠量,计算在所述图样的弯曲部分中对于所述最初的熔料粒和所述至少一个附加的熔料粒的熔料粒宽度;
基于所计算的熔料粒宽度和所选择的内曲率半径,计算对于所述最初的熔料粒和所述至少一个附加的熔料粒的中心线半径;以及
通过按照所计算出的中心线半径来沉积所述最初的熔料粒和至少一个附加的熔料粒,形成所述图样的弯曲部分。
10. 用于形成玻璃封装体的方法,包括:

提供一个第一衬底和一个第二衬底；

在所述第一衬底上沉积一个最初的熔料粒；

在所述第一衬底上沉积一个第二熔料粒,使得所述第二熔料粒的底部与所述最初的熔料粒的底部交叠,以在所述第一衬底上形成框状的熔料密封,其中所述最初的熔料粒和所述第二熔料粒具有渐缩构造,每个熔料粒的侧壁从底部朝向顶面渐缩；

将所述第一衬底放置到所述第二衬底上,使得所述熔料密封布置在所述第一衬底和所述第二衬底之间；以及

加热所述熔料密封,以形成所述第一衬底和所述第二衬底之间的密封。

11. 根据权利要求 10 所述的方法,其中所述第二熔料粒和所述最初的熔料粒之间的交叠是至少 0.05 毫米。

12. 根据权利要求 10 所述的方法,其中所述熔料密封的宽度大于约 1 毫米。

13. 根据权利要求 10 所述的方法,其中加热所述熔料密封包括,穿过所述第一衬底将辐射能引导到所述熔料密封上,其中所述第一衬底对于引导到所述熔料密封上的辐射能的至少一个波长是基本透明的。

14. 根据权利要求 10 所述的方法,其中所述第二衬底包括至少一个电致发光器件,以及当所述第一衬底位于所述第二衬底上时,所述电致发光器件位于由所述框状熔料密封限定的一个区域内。

用于形成包括玻璃熔料的盖板以及形成包括该盖板的玻璃封装体的方法

[0001] 要求在先提交的美国申请的权益

[0002] 本申请要求享有于 2009 年 7 月 17 日提交的序列号为 61/226,342 的美国申请的权益。此文献的内容和本说明书中提到的出版物、专利和专利文献的全部公开内容都以引用方式纳入本文。

技术领域

[0003] 本说明书总体涉及用于密封玻璃封装体的熔接盖板 (fritted cover sheet), 更具体而言, 涉及用于形成熔接盖板的方法和用于形成包括该熔接盖板的玻璃封装体的方法。

背景技术

[0004] 美国专利 6,998,776 公开了一种使用吸收辐射的玻璃熔料来熔料密封一个玻璃封装体的方法。如美国专利 6,998,776 中总体所述, 玻璃熔料被以闭合线形式 (一般按照画框的形状) 沉积在第一玻璃衬底上, 且被加热以使熔料预烧结。然后, 将第一玻璃衬底放置在第二玻璃衬底之上, 同时所述熔料布置在第一衬底和第二衬底之间。接下来使激光束在熔料上来回移动 (一般穿过一个衬底或两个衬底), 以加热和熔融所述熔料, 在衬底之间形成真空密封。

[0005] 这样的玻璃封装体的一个用途在于制造有机发光二极管 (OLED) 显示器件。一个示例的 OLED 显示器件包括玻璃衬底, 在该玻璃衬底上沉积有第一电极材料、一层或多层有机电致发光材料, 以及第二电极材料。有机电致发光材料的一个特征是其对于潮湿和氧化的敏感性, 因此必须使有机电致发光材料真空密封在两个玻璃衬底之间, 以防止电致发光材料的老化。

[0006] 由于 OLED 显示器件被包括进更广范围的商业产品中, 能够制造合适密封以防止电致发光材料长期老化的 OLED 显示器件的能力已变得越来越重要, 因为电致发光材料的老化通常会破坏包括有 OLED 器件的商业产品的功能。

发明内容

[0007] 根据一个实施方案, 一种用于形成熔接盖板的方法包括: 提供一个衬底; 以及在所述衬底上沉积一个最初的熔料粒 (frit bead)。此后, 在所述衬底上沉积至少一个附加的熔料粒, 使得所述至少一个附加的熔料粒的底部接触一个相邻的熔料粒的底部, 从而在所述衬底上形成熔料密封 (frit seal)。

[0008] 在另一个实施方案中, 一种用于形成玻璃封装体的方法可包括: 提供一个第一衬底和一个第二衬底; 以及在所述第一衬底上沉积一个最初的熔料粒。然后可在所述第一衬底上沉积一个第二熔料粒, 使得所述第二熔料粒的底部接触所述最初的熔料粒的底部, 以在所述第一衬底上形成框状的熔料密封。然后可将所述第一衬底放置到所述第二衬底上,

使得所述熔料密封布置在所述第一衬底和所述第二衬底之间。然后可加热所述熔料密封，以在所述第一衬底和所述第二衬底之间形成密封。

[0009] 在另一实施方案中，一种用于密封玻璃封装体的熔接盖板包括沉积在一个衬底上的熔料密封。所述熔料密封可在玻璃衬底上围住一个密封区域。所述熔料密封可具有一个顶面，该顶面在一对渐缩的侧壁之间延伸。所述熔料密封的顶面可包括至少三个主熔料峰。在相邻的主熔料峰之间的间隔可小于约 1 毫米。

[0010] 在下面的详细说明中将详述附加的特征和优点，本领域技术人员从此处的说明中将轻易理解一部分，或者通过实践包括下文的详细说明、权利要求，以及附图的内容中所述的实施方案将意识到一部分。

[0011] 应理解，以上的总体说明和下文的详细说明都描述了各种实施方案，且意在提供一种概述或框架以便理解所要求的主题的本质和特征。附图被包括用于提供对各种实施方案的进一步理解，附图被包括进本说明书中并且构成本说明书的一部分。附图示出了此处说明的各种实施方案，并与说明书一起用于解释所要求的主题的原理和操作步骤。

附图说明

[0012] 图 1 图示了用于密封玻璃封装体的熔接盖板，该熔接盖板包括沉积在衬底上的熔料密封；

[0013] 图 2A 图示了根据此处所述的一个实施方案的图 1 的熔料密封的一部分的放大图，其中熔料密封通过如下方式形成，即，将多个熔料粒沉积在衬底上，使得每个熔料粒的底部与相邻的熔料粒的边缘相邻接；

[0014] 图 2B 图示了图 2A 的熔料密封的横截面，示出了根据此处所示和说明的一个实施方案的相邻的熔料粒的相对定向；

[0015] 图 3A 和 3B 示出了具有渐缩构造的熔料粒的两个实施方案的横截面图；

[0016] 图 4A 图示了根据此处所述的一个实施方案的图 1 的熔料密封的一部分的放大图，其中熔料密封通过如下方式形成，即，将多个熔料粒沉积在透明衬底上，使得每个熔料粒的底部的一部分与一个相邻的熔料粒的底部的一部分交叠；

[0017] 图 4B 图示了图 4A 的熔料密封的横截面，示出了根据此处所示和说明的一个实施方案的相邻的熔料粒的相对定向；

[0018] 图 4C 图示了根据此处所示和说明的一个实施方案的图 4A 的熔料密封的横截面；

[0019] 图 5 图示了根据此处所示和说明的一个实施方案的图 1 的熔料密封的弯曲部分的放大图，其中相邻的熔料粒被以渐增的中心线半径沉积，从而形成图 1 的熔料密封的弯曲部分；

[0020] 图 6 是一个曲线图，图形示出了根据此处所示和说明的一个或多个实施方案形成的熔料密封的多个横截面轮廓；以及

[0021] 图 7A 和 7B 图示了根据此处所示和说明的一个实施方案的熔接盖板被放置至衬底上并与其密封以形成显示器件的横截面图，所述衬底包括有电致发光器件。

具体实施方式

[0022] 现在将详细提及用于密封玻璃封装体的熔接盖板的各种实施方案。只要可能，在

所有的附图中将使用相同的参考数字来指称相同或相似的部分。图 1 中示出了熔接盖板的一个实施方案,该熔接盖板在本文中总体被标为参考数字 100。熔接盖板总体可包括透明衬底和熔料密封。本文将更加详细说明所述熔接盖板、以及形成所述熔接盖板的方法和使用所述熔接盖板密封玻璃封装体(诸如显示器件或类似的玻璃封装体)的方法。

[0023] 参照图 1,示出了熔接盖板 100 的一个实施方案。熔接盖板 100 总体包括一个透明衬底 102,该透明衬底具有沉积在衬底 102 的熔料涂覆面 106 上的熔料密封 104。术语“透明”,如此处关于衬底 102 使用的,指的是对于在接下来的密封操作中施加至熔接盖板 100 的特定波长的辐射能具有至少大约 90% 的透射率的衬底。例如,在一个实施方案中,衬底 102 对于用于加热熔料密封 104 的约 750nm 到约 950nm 波长的辐射能具有至少约 90% 的透射率。在此处所述的实施方案中,衬底 102 可以是由例如 Corning, Inc. 生产的 EAGLE XG™ 玻璃或具有合适的透射率的类似玻璃材料制造的玻璃衬底。透明衬底 102 通常可包括一个熔料涂覆面 106,其位于背衬面(未示出)的相反面。

[0024] 仍参照图 1,熔料密封 104 可位于衬底 102 的熔料涂覆面 106 上。熔料密封 104 可被沉积使得熔料密封 104 总体具有处于自身闭合的线或带的形式的框状的形状或图案,以形成相接的回路,由此在衬底 102 的熔料涂覆面 106 上的密封区域周围总体限定一个周界。如图 1 中所示,熔料密封 104 可沉积在熔料涂覆面 106 上,使得框状形状具有弯曲或圆形的角。在此处所示和说明的实施方案中,熔料密封 104 的宽度 W_{FS} 可大于 0.5 毫米,高度在约 12 微米到约 20 微米之间。但是,应理解,使用此处所述的沉积技术,也可形成宽度小于 0.5 毫米、高度大于 20 微米或小于 12 微米的熔料密封。

[0025] 在一个实施方案中,熔料密封 104 是沉积为糊状物(paste)的玻璃基熔料材料。所述糊状物可通常包括玻璃粉、粘合剂(通常有机)和/或诸如溶剂的挥发性液体媒质。在一个实施方案中,熔料密封 104 由低温玻璃熔料制成,所述低温玻璃熔料在预定波长的辐射能情况下具有基本为光吸收的截面,所述预定波长与在接下来的密封操作中施加至熔料密封 104 的辐射能的波长匹配或基本匹配。例如,所述玻璃熔料可包括选自如下组的一种或多种辐射能吸收离子:铁、铜、钒、钕及其组合。所述玻璃熔料还可掺杂有填料(例如,反性填料(inversion filler)或加性填料(additive filler)),所述填料改变玻璃熔料的热膨胀系数(CTE),使得玻璃熔料的 CTE 更加接近地匹配于所述透明衬底和所述熔接盖板接下来密封至的装置衬底的 CTE。应理解,可使用各种组分的玻璃熔料来制造熔料密封。例如,在题为“Glass Package that is Hermetically Sealed with a Frit and Method of Fabrication”的美国专利 No. 6,998,776 中公开了合适的熔料组分的一些非限制性的实施例,该专利通过引用方式纳入本文。

[0026] 可使用挤出型涂覆器将熔料糊状物沉积在衬底 102 上以形成熔料密封 104,所述挤出型涂覆器通过管嘴将一粒熔料糊状物分配到衬底 102 上。最终形成的熔料粒的形状大致由用于将熔料糊状物分配到衬底上的管嘴大小决定。例如,为了沉积具有 0.6 毫米的宽度 W_{FB} 的熔料粒,可使用具有约 0.55 毫米的直径的管嘴。但是,应理解,也可使用较小或较大的管嘴来沉积具有想要宽度的熔料粒。为了获得具有想要尺寸和图样的熔料密封,所述涂覆器可联接至计算机控制的定位系统,诸如像机器人或计算机数字控制(cnc)定位系统,所述计算机控制的定位系统在从涂覆器中分配熔料糊状物时在衬底上方操纵所述涂覆器。所述计算机控制的定位系统可被编程,以按照预定图样操纵所述涂覆器,这继而便于按

照想要的图样来沉积所述熔料粒。

[0027] 在此处所示和说明的实施方案中,可通过如下方式在衬底 102 上形成熔料密封 104:按照想要的图样(例如,框状图样或类似图样)将多个单独的熔料粒沉积在衬底 102 上,使得每个熔料粒接触相邻的熔料粒和/或与相邻的熔料粒交叠,由此形成具有想要宽度的熔料密封 104。例如,为了形成具有宽度 W_{FS} 的熔料密封 104,可将具有宽度 $W_{FB} < W_{FS}$ 的最初的熔料粒沉积在衬底 102 上。此后,可将具有宽度 $W_{FB} < W_{FS}$ 的至少一个附加的熔料粒沉积在衬底 102 上,使得所述至少一个附加的熔料粒与相邻的熔料粒邻接或交叠,从而形成具有想要的宽度 W_{FS} 的熔料密封 104。

[0028] 现在参照图 1 和图 2A-2B,图形示出了用于形成熔接盖板 100 的方法的一个实施方案。在该实施方案中,可将多个熔料粒 108a、108b 沉积在衬底 102 的熔料涂覆面 106 上,以形成具有想要的宽度的熔料密封 104a。为了示出这一套方法的基本原理,熔料粒 108a、108b 被描绘为具有理想化的、矩形的横截面,使得熔料粒 108a、108b 每一个都包括一个平行于顶面 132a、132b 的底部 130a、130b、以及平行的侧面 134a、136b 和 134a、136b。每个熔料粒 108a、108b 的底部 130a、130b 通常具有宽度 W_{FB} ,在这个实施方案中,该宽度也是对应的顶面 132a、132b 的宽度。

[0029] 通过在从涂覆器的管嘴中分配熔料糊状物时使涂覆器以预定图样在熔料涂覆面 106 上来回移动,可将第一熔料粒 108a 沉积在衬底 102 的熔料涂覆面 106 上。例如,在此处所述的实施方案中,如图 1 中所示,想要的图样是具有弯曲或圆形角的矩形框状图样。其后,可按照与第一熔料粒 108a 类似的方式,将第二熔料粒 108b 沉积在衬底 102 的熔料涂覆面 106 上。第二熔料粒 108b 可被沉积邻近先前的熔料粒(即,第一熔料粒 108a),使得第二熔料粒 108b 的侧壁 134b 直接接触第一熔料粒 108a 的侧壁 136a 并与其邻接。相应地,在该实施方案中,至少第二熔料粒 108b 的底部 130b 接触第一熔料粒 108a 的对应底部 130a,使得第一熔料粒 108a 和第二熔料粒 108b 共同形成熔料密封 104a,从而熔料密封 104a 具有宽度 $W_{FS} = 2 * W_{FB}$ 。

[0030] 应理解,可沉积两个或更多个具有各种宽度 W_{FB} 的熔料粒,以形成具有想要的宽度 W_{FS} 的熔料密封。例如,当想要具有 1.2 毫米的宽度 W_{FS} 的熔料密封 104a 时,如此处所述,可将每个都具有 0.6 毫米宽度的第一和第二熔料粒 108a、108b 沉积在衬底 102 的熔料涂覆面 106 上,使得熔料密封 104a 具有 1.2 毫米的宽度。当想要具有 1.5 毫米宽度的熔料密封时,可沉积每个都具有 0.5 毫米宽度的三个熔料粒,以形成具有想要的宽度的熔料密封。相应地,应理解,可按照此处所述的方式通过沉积两个或更多个较小宽度的熔料粒来形成具有想要的宽度的熔料密封。

[0031] 如此处指出的,图 2B 中示出的熔料粒 108a、108b 具有理想化的矩形横截面。但是,在其他实施方案中,涂覆器分配的熔料粒可具有渐缩构造,从而必须使相继的熔料粒既相互接触也相互交叠,以形成具有想要的宽度的熔料密封。

[0032] 例如,参照图 3A 和 3B,描述了熔料粒 302、330 的两个实施方案的横截面,其中熔料粒 302、330 具有渐缩构造。在一个实施方案中,由涂覆器分配的熔料粒 302 可具有底部 304 以及侧壁 306、308,所述侧壁 306、308 朝向顶面 310 渐缩。相应地,应理解,顶面 310 比底部 304 窄。在图 3A 示出的熔料粒 302 的实施方案中,侧壁 306、308 以圆形角过渡到顶面 310。在图 3B 示出的替代实施方案中,熔料粒 330 包括底部 304 以及侧壁 306、308,所述侧

壁 306、308 朝向拱形的顶面 320 渐缩。相应地,应理解,使用涂覆器分配的熔料粒可具有带有从底部朝向顶面渐缩的侧壁的渐缩构造。在任一实施方案中,熔料粒的宽度 W_{FB} 是熔料粒的底部的宽度。

[0033] 现在参照图 1、4A 和 4B,为了使用多个具有渐缩构造的熔料粒构成熔料密封 104b,可将每个熔料粒沉积在衬底 102 的熔料涂覆面 106 上,使得每个熔料粒的底部接触相邻的熔料粒的底部并与其交叠。例如,参照图 4A 和 4B,图示了熔料密封 104b 的一个实施方案,其中熔料密封 104b 由三个交叠的熔料粒 109a、109b、109c 构成。如图 4A 中所示,每个熔料粒的底部与相邻的熔料粒的底部交叠。交叠的熔料粒中的每一个都具有宽度 W_{FB} 以及渐缩的横截面构造,为了示例目的,该渐缩的横截面构造被示为梯形。

[0034] 如上所述,通过在从涂覆器的管嘴中分配熔料糊状物时,使涂覆器按照预定图样在熔料涂覆面 106 上来回移动,可将一个最初的熔料粒 109a 沉积在衬底 102 的熔料涂覆面 106 上。此后,将至少一个附加的熔料粒沉积在熔料涂覆面 106 上,使得所述至少一个附加的熔料粒接触相邻的熔料粒的底部并与其交叠。在本实施例中,将第二熔料粒 109b 沉积在衬底 102 的熔料涂覆面 106 上,使得第二熔料粒 109b 的底部 114b 与第一熔料粒 109a 的底部 114a 以一个被表示为 $0L$ 的量交叠。由于熔料粒 109a、109b 的渐缩构造,熔料粒 109a、109b 之间的交叠区域 111 中的玻璃熔料材料(其出于示意目的示出在图 4B 中)实际沉积在熔料粒 109a 的顶面 116a 和熔料粒 109b 的顶面 116b 之间的区域 112 中,由此形成第一熔料粒 109a 和第二熔料粒 109b 之间的连续顶面。

[0035] 此后,可沉积第三熔料粒 109c,使得第三熔料粒 109c 的底部 114c 接触第二熔料粒 109b 的底部 114b,由此形成在第三熔料粒 109c、第二熔料粒 109b 和第一熔料粒 109a 之间的连续顶面。可通过按相同方式沉积附加的熔料粒来重复该过程,直到形成具有想要的宽度 W_{FS} 的熔料密封 104b,如图 4c 中所示。

[0036] 例如,可通过沉积五个具有渐缩横截面构造和 0.6 毫米的宽度 W_{FB} 的熔料粒,来形成具有 2.6 毫米的宽度 W_{FS} 的熔料密封。所述熔料粒可被沉积,使得每个熔料粒的底部接触相邻的熔料粒的底部、并且与相邻的熔料粒的底部交叠大约 0.1 毫米,由此产生具有 2.6 毫米的宽度 W_{FS} 的熔料密封。

[0037] 在此处所示和说明的矩形和渐缩构造的熔料粒的实施方案和实施例中,所述熔料粒通常都已被描述为具有小于约 1 毫米的宽度 W_{FB} ,同时由这样的熔料粒构成的熔料密封具有大于约 1 毫米的宽度 W_{FS} 。此外,当在熔料粒具有小于约 1 毫米的宽度的情况下使用交叠时,相邻的熔料粒之间的交叠量可在约 0.05 毫米到约 0.5 毫米之间。然而,应理解,这些宽度和交叠量都是示例的,此处所述的用于形成熔料密封的技术可用于形成具有小于约 1 毫米的宽度的熔料密封,以及当熔料粒交叠时,交叠量可小于 0.05 毫米,或大于约 0.5 毫米。此外,还应理解,此处所述的用于形成熔料密封的技术还可结合具有大于约 1 毫米的宽度的熔料粒使用。

[0038] 此外,尽管此处所示和说明的实施方案和实施例描述的是通过沉积具有基本相同宽度的多个熔料粒来形成熔料密封,但应理解,也可使用此处所示的技术沉积具有不同宽度的多个熔料粒来形成合适宽度的熔料密封。

[0039] 现在参照图 1 和 5,使用此处所示的多通路沉积技术,可用框状形状来沉积熔料密封,使得熔料密封本身闭合形成连续回路,如图 1 中所示,其中熔料密封 104 在衬底 102 的

熔料涂覆面 106 上形成具有圆形角的框架。从而,应理解,可按照包括至少一个弯曲部分的图样来沉积所述熔料密封 104。为了在框或图样的弯曲部分中保持想要的交叠(或无交叠),连续地沉积的每个熔料粒的曲率半径可不同于先前沉积的熔料粒。参照图 5,形成熔料密封 104b 的熔料粒的曲率半径指的是位于熔料粒的中心的一条线(诸如,中心线 C_{L1} 、 C_{L2} 、 C_{L3})的曲率半径。为了形成具有想要的曲率半径的熔料粒,在从所述涂覆器中分配熔料糊状物时,所述涂覆器沿着一个具有对应的中心线的曲率半径的弧线在衬底上来回移动。

[0040] 在从衬底的内部向衬底的边缘(即,从熔料粒 109a 到熔料粒 109c)形成熔料密封 104b 时,在框状图样的弯曲部分中,每个连续沉积的熔料粒具有的中心线曲率半径可大于先前的熔料粒的中心线曲率半径。相反,当从衬底的边缘朝向衬底的中心(即,从熔料粒 109c 到熔料粒 109a)形成熔料密封 104b 时,每个连续沉积的熔料粒具有的中心线曲率半径可小于先前的熔料粒的中心线曲率半径。

[0041] 在一个实施方案中,基于如下因素确定沉积用于形成熔料密封 104b 的每个熔料粒的中心线曲率半径:按照其沉积所述熔料粒的图样的弯曲部分的内半径(R_I)、每个熔料粒的宽度(W_{FB})、相邻的熔料粒之间的交叠量(OL),以及熔料粒沉积通路的数量(P)。

[0042] 例如,参照图 5 中示出的熔料密封 104B,该熔料密封通过沉积三个交叠的熔料粒(即, $P = 3$)形成,可使用如下等式计算熔料密封的最内部熔料粒(具体是熔料粒 109A)的中心线曲率半径 R_1 :

$$[0043] \quad R_1 = R_I + \frac{W_{FB}}{2} \quad (1)$$

[0044] 下一个接下来的熔料粒(熔料粒 109B)的中心线曲率半径 R_2 可写为:

$$[0045] \quad R_2 = R_1 + W_{FB} - OL \quad (2)$$

[0046] 下一个接下来的熔料粒 109C 的中心线曲率半径 R_3 可写为:

$$[0047] \quad R_3 = R_2 + W_{FB} - OL \quad (3)$$

[0048] 相应地,基于上述内容,在包括 P 个熔料粒的熔料密封中的第 J 个熔料粒的中心线曲率半径 R_J 可写为:

$$[0049] \quad R_J = R_I + \frac{W_{FB}}{2} + (J-1)(W_{FB} - OL) \quad (4)$$

[0050] 其中 J 是 1 到 P (即,1 到熔料粒的总数)中的一个整数。下面的表 1 示出了对于三个连续的熔料粒中的每一个的计算中心线半径,每个熔料粒具有 0.6 毫米的宽度 W_{FB} ,以及约 0.1 毫米的交叠量 OL ,以形成具有 1 毫米的内曲率半径和 1.6 毫米的总宽度的熔料密封。

[0051] 表 1:计算的中心线半径

[0052]

R_J	曲率半径
R1	1.3
R2	1.8
R3	2.3

[0053] 在另一实施方案中,可利用上面的等式 (4) 以及下面的因素来确定对于每个熔料粒的中心线曲率半径:其中沉积有熔料粒的角的内半径 (R_1)、想要的熔料密封的宽度 (W_{FS})、相邻的熔料粒之间的交叠量 (OL),以及构成熔料密封的熔料粒的数量 (P)。在这个实施方案中,可基于熔料密封的宽度 W_{FS} 、熔料粒的数量 P 以及交叠量 OL 来计算每个熔料粒的宽度 W_{FB} ,使得:

$$[0054] \quad W_{FB} = \frac{W_{FS}}{P} + OL\left(\frac{P-1}{P}\right) \quad (5)$$

[0055] W_{FB} 的计算值可代入等式 (4) 中,以及可以对于 J 个熔料粒中的每一个计算每个熔料粒的中心线曲率半径,其中 J 是 1 到 P 中的一个整数。

[0056] 或者,当熔料粒宽度已知,但是总的熔料密封宽度未知时,等式 (5) 可重写为:

$$[0057] \quad W_{FS} = W_{FB} * P - OL(P-1) \quad (6)$$

[0058] 利用等式 (6),可基于沉积的熔料粒的宽度、数量和交叠量来确定最终形成的熔料粒的宽度。

[0059] 一旦对于最终形成熔料密封 104b 的熔料粒的图样中的每个熔料粒计算了中心线曲率半径,可使用选定的交叠量 OL 和计算的曲率半径将每个熔料粒沉积在衬底的熔料涂覆面上,由此形成具有想要的宽度 W_{FS} 的熔料密封 104b。

[0060] 现在参照图 6,示出了对于根据此处所述的一个实施方案形成的熔料密封的多个横截面的熔料宽度-熔料高度的曲线图。轮廓测量值取自一个 2.6 毫米的熔料密封,该熔料密封是通过沉积每个都具有 0.6 毫米宽度的五个熔料粒而形成在透明衬底上的。相邻的熔料粒之间的交叠量是 0.1 毫米。熔料密封的不同的横截面切片的轮廓是使用 Werth Fixed Bridge **Inspector**® FQ 多传感器坐标测量机器测量的。

[0061] 如图 6 所示,熔料密封的顶面可包括一系列峰和谷,这些峰和谷的高度(例如,从一个峰的尖端到相邻谷的底部)通常小于约 10 微米,使得熔料密封的顶面在熔料密封的宽度上通常具有约 +/-5 微米的变化。第一类的峰是主熔料峰 402,所述主熔料峰 402 既形成在构成熔料密封的熔料粒的外侧边缘(例如,熔料密封的外侧边缘)、也形成在其内侧边缘(例如,在相邻的熔料粒的交叉或交叠处)。在一个实施方案中,根据此处所述的技术形成的熔料密封通常包括至少三个主熔料峰(即,通过沉积至少两个熔料粒形成所述熔料密封)。第二类的峰是形成在主熔料峰 402 之间的副峰 404。副熔料峰 404 的高度和宽度通常都小于主熔料峰 402 的高度和宽度。

[0062] 减小在相邻的主熔料峰 402 之间的间隔 406,这可改善所述熔料密封与熔接盖板密封至的装置衬底间的机械接触。改善所述机械接触提高了在熔料密封和熔接盖板密封至的装置衬底之间的热耦合,导致更均匀地耗散在密封过程中产生的热。此外,改善所述熔料密封与熔接盖板密封至的装置衬底间的机械接触,还减小了用于将熔接盖板密封至装置衬底所需的力的量。在密封的装置衬底用于显示装置(诸如 OLED 显示器)时,改善的热耦合和减小的密封力尤其重要,其中过度的热和/或高密封力会损坏电致发光材料、联接至电致发光材料和/或其他电路的导线。可通过缩减沉积的熔料粒的宽度来实现减小相邻的主熔料峰 402 之间的间隔 406。

[0063] 相应地,在一个实施方案中,此处所述的方法可用于改善在所形成的熔料密封与熔接盖板密封至的装置衬底之间的机械接触。可使用此处所述的技术通过沉积具有小于

1 毫米的宽度的多个熔料粒,来形成具有想要的机械和热性能的熔料密封,使得在熔料密封的顶面上的相邻主熔料峰之间的间隔小于约 1 毫米。

[0064] 现在参照图 7A 和 7B,可使用如此处所述形成的熔接盖板来密封一个装置衬底以形成玻璃封装体。在图 7A 和 7B 示出的实施方案中,熔接盖板 100 用于密封一个装置衬底 218(该装置衬底 218 具有布置其上的一个电致发光装置 216 和至少一个电导线 215),以形成一个玻璃封装体,在这个实施方案中,该玻璃封装体是显示装置 220。例如,所述电致发光装置可以是 OLED。

[0065] 首先将熔接盖板 100 置在装置衬底 218 上,使得电致发光装置 216 位于熔接盖板 100 的熔料涂覆面 106 和装置衬底 218 之间。通过使熔接盖板 100 位于这样的位置,电致发光装置 216 被布置在熔料密封 104 限定的周界或框内。电导线 215 可在熔料密封 104 下延伸。此后,通过引导辐射能 222 通过熔接盖板 100,将熔料密封 104 辐照以合适的辐射能 222(由方框箭头表示)。在一些实施方案中,辐射能 222 可以是具有将被熔料密封 104 吸收的波长的激光束。例如,具有合适波长的激光束可在熔接盖板 100 上来回移动,以辐照和加热熔料密封 104。

[0066] 辐照熔料密封 104 的合适源和方式将视以下因素而定:即,待要加热和熔化的熔料成分、以及正要密封的玻璃封装体的特征(例如,在制造玻璃封装体中是否使用了热敏有机材料)。导向至熔料密封 104 上的辐射能将熔料密封 104 加热并熔化。随着熔料密封 104 冷却,熔料密封 104 将盖板 100 粘合至装置衬底 218 以及从电致发光装置 216 延伸出的所有电导线 215,从而将熔接盖板 100 密封至装置衬底 218,以形成密封的玻璃封装体,在该实施例中,诸如是显示装置 220。

[0067] 尽管图 7A 和 7B 示出了形成一种显示装置,诸如 OLED 显示器,但应理解,具有如此处所述而形成的熔料密封的熔接盖板可被用于密封其他类型的玻璃封装体。这样的玻璃封装体可包括例如光伏器件,以及包括用熔接盖板密封的装置衬底的类似构造的玻璃封装体。

[0068] 在不偏离所要求的主题的精神和范围的情况下,可对此处所述的实施方案作出各种修改和变化。因此,只要此处所述的实施方案的修改和变化落入随附的权利要求和它们的等同物的范围,本说明书就覆盖这些修改和变化。

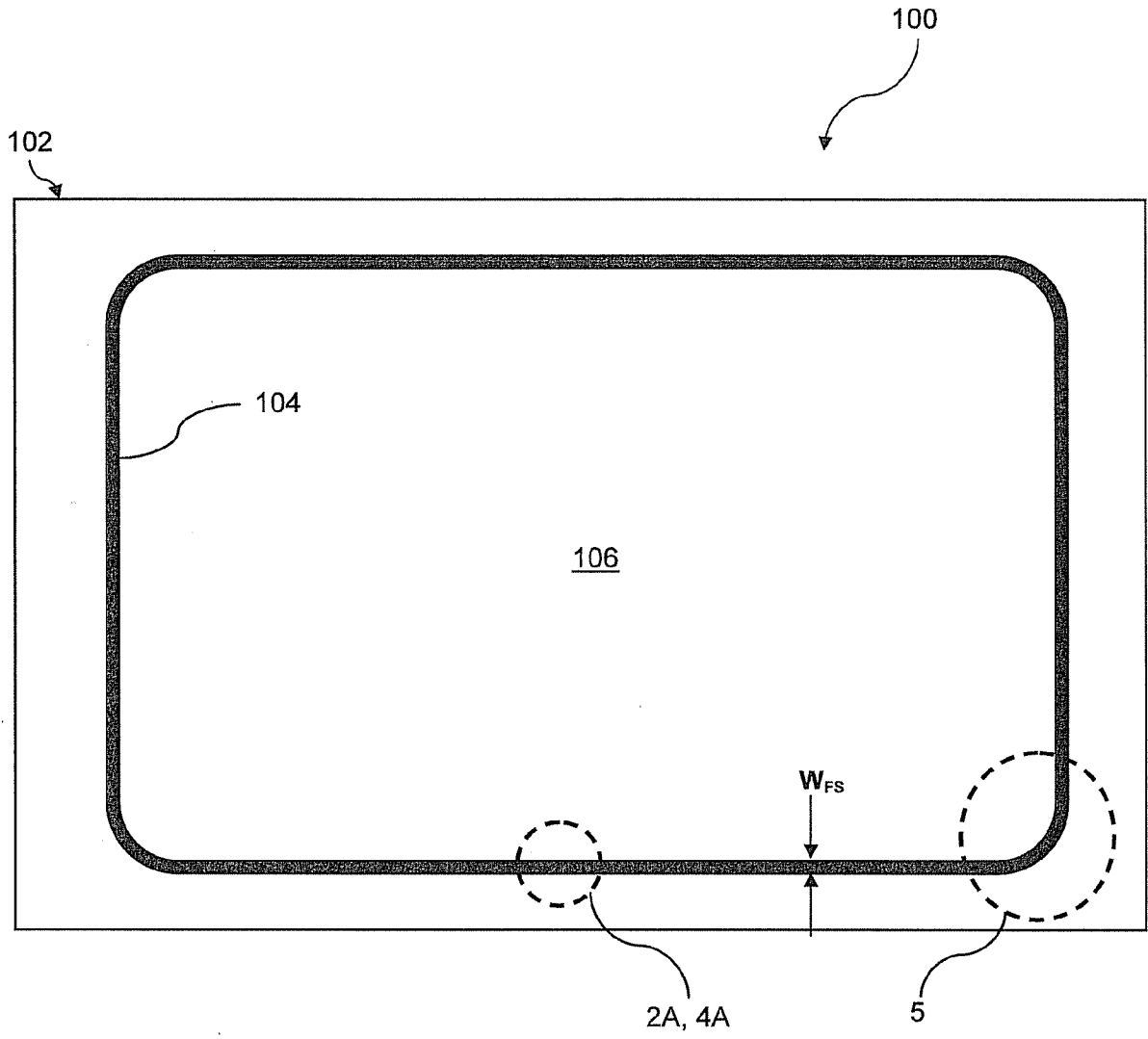


FIG. 1

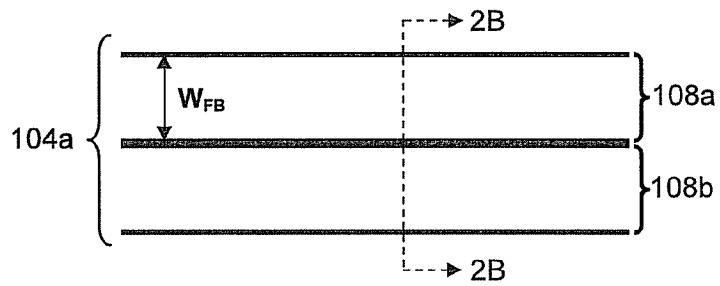


FIG. 2A

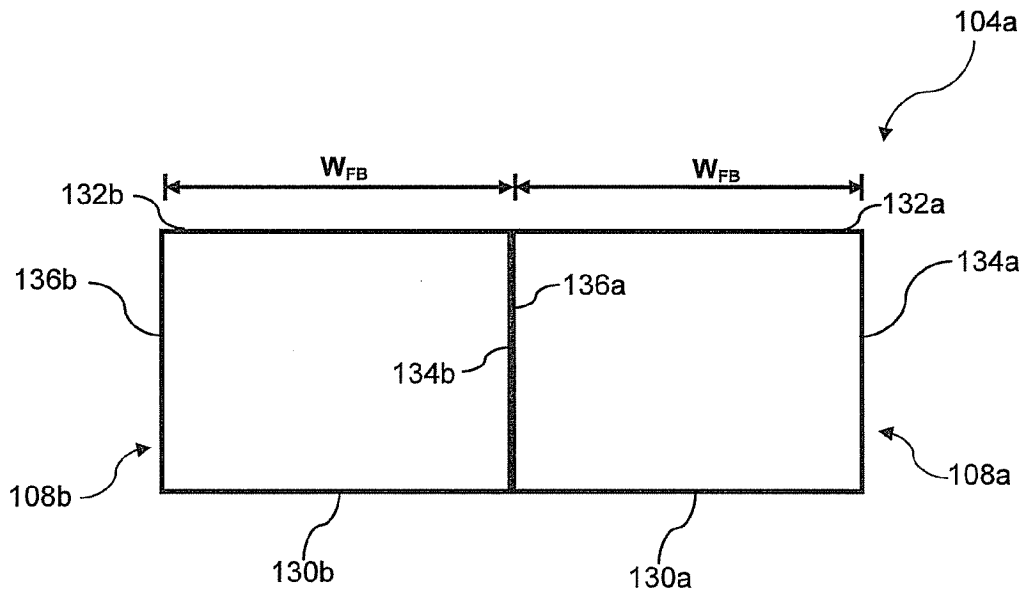


FIG. 2B

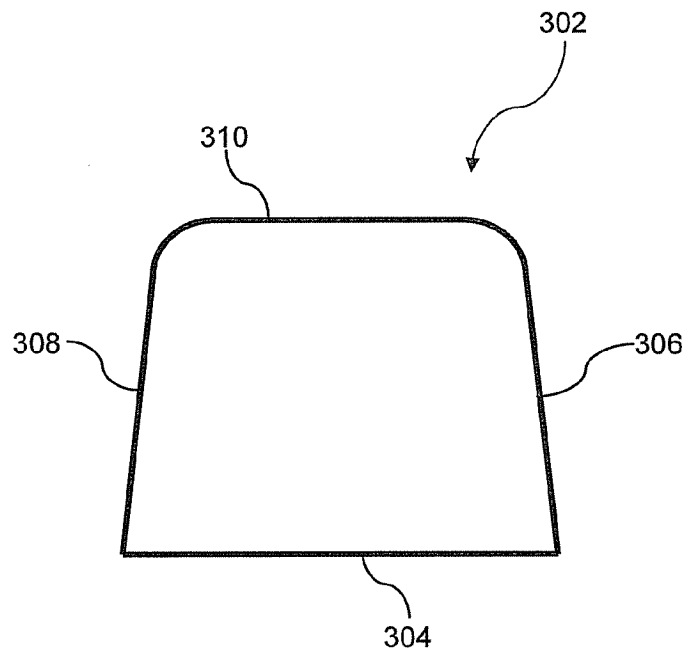


FIG. 3A

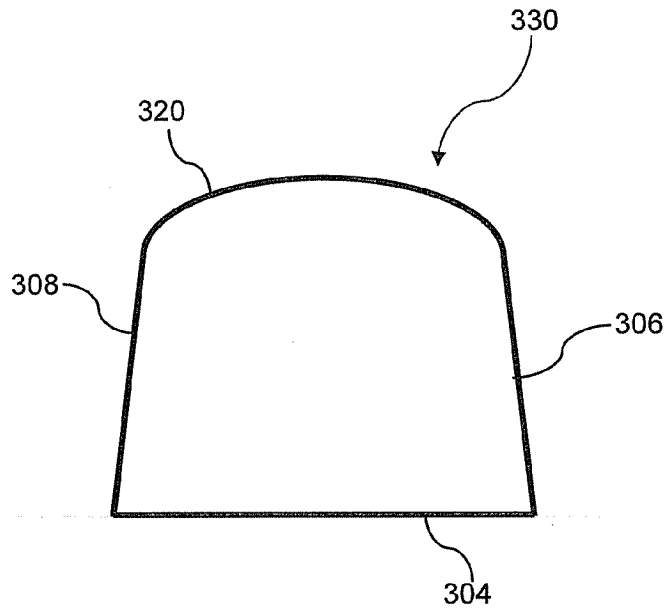


FIG. 3B

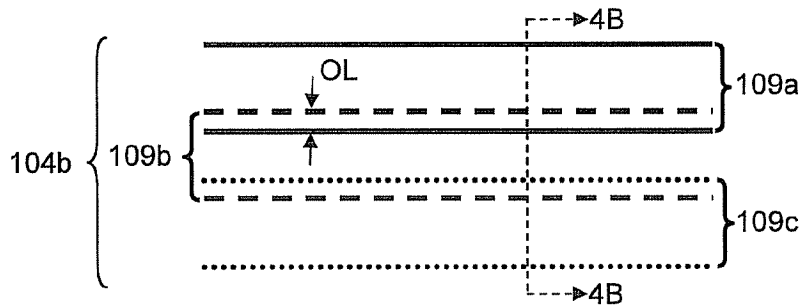


FIG. 4A

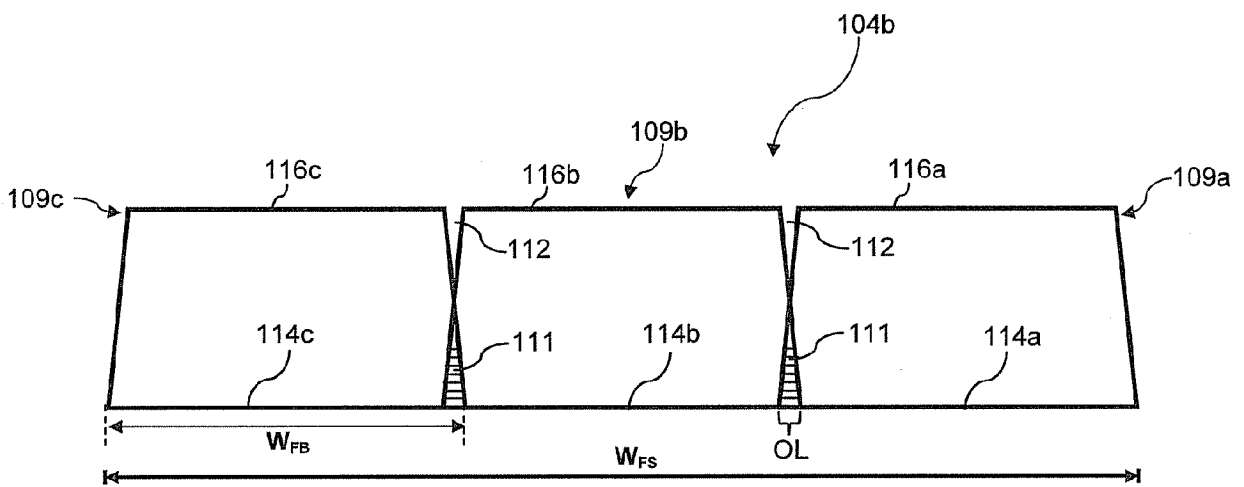


FIG. 4B

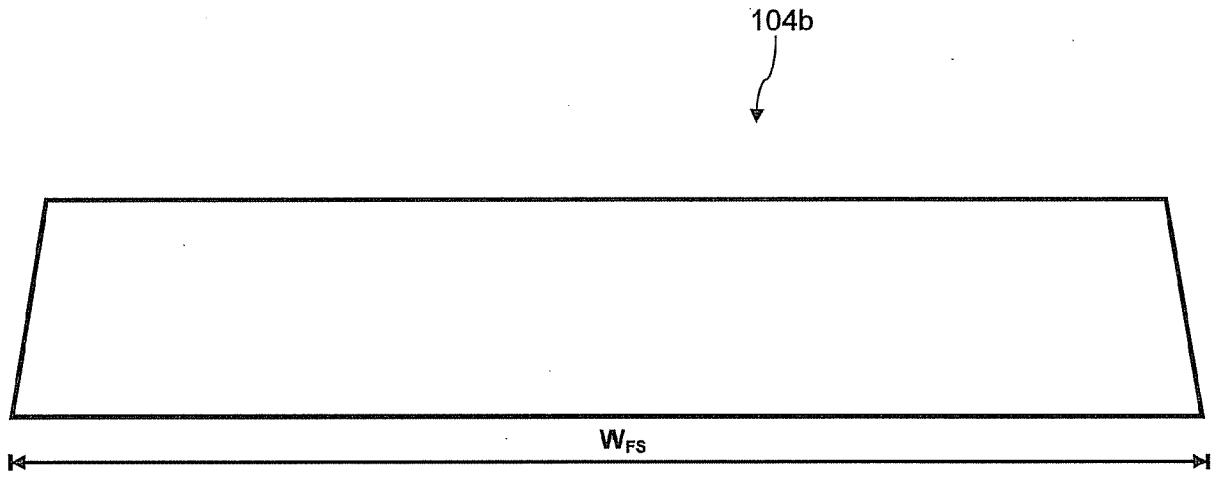


FIG. 4C

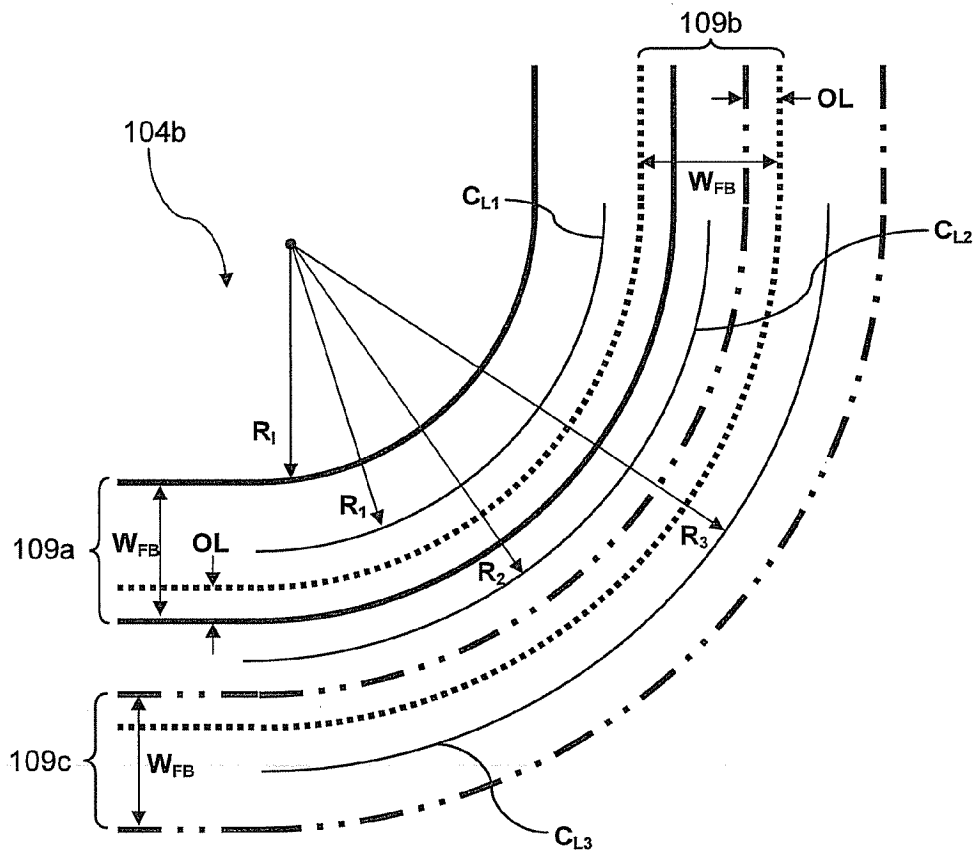


FIG. 5

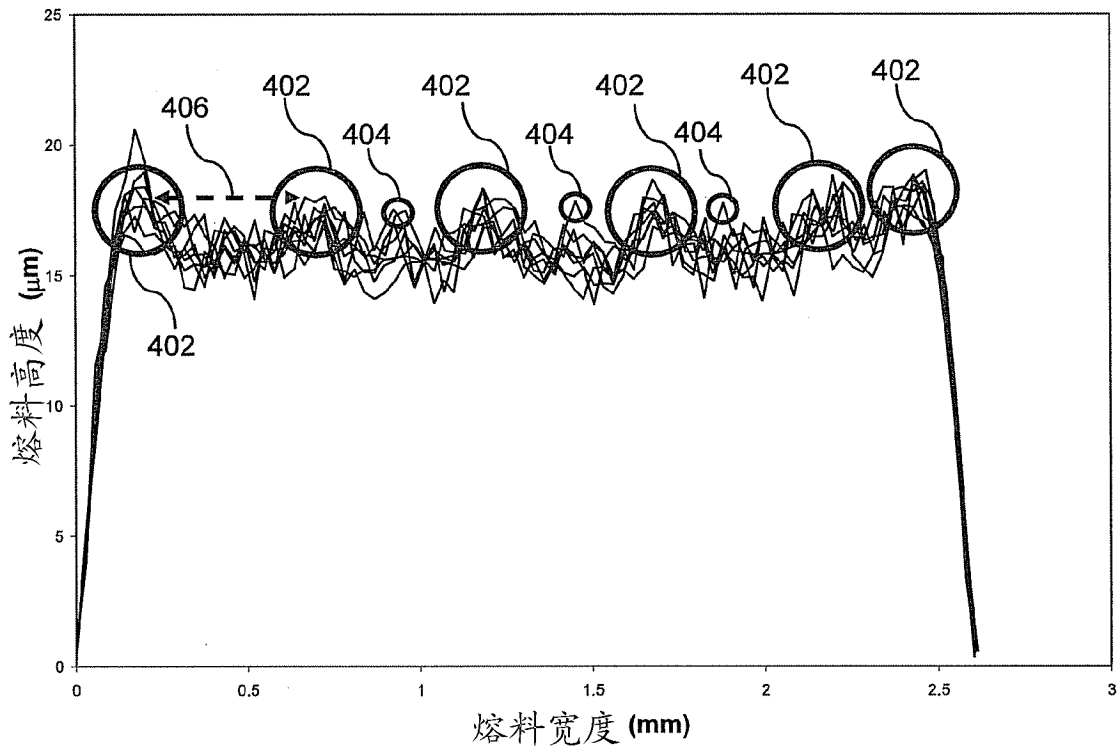


FIG. 6

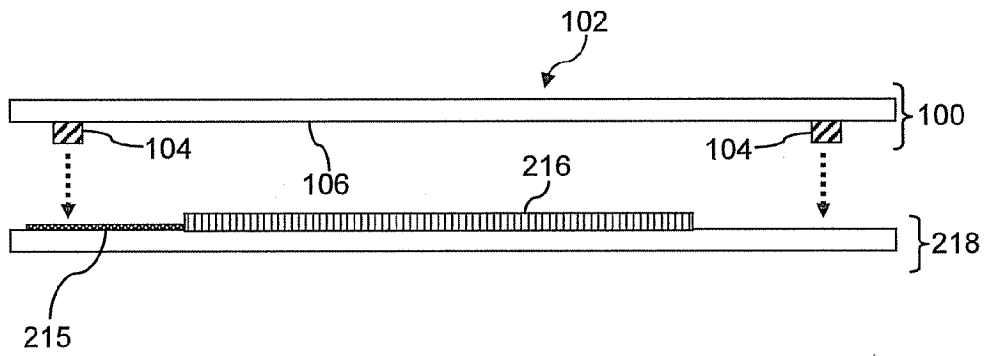


FIG. 7A

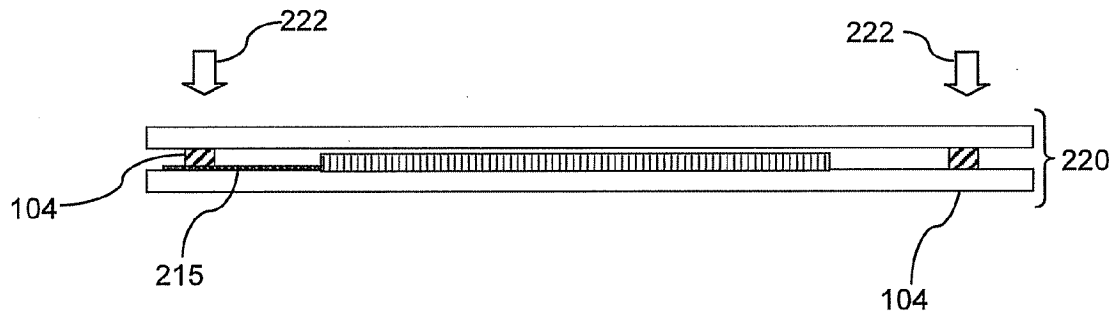


FIG. 7B