

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01J 17/49 (2006.01)

H01J 17/04 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910171150.8

[43] 公开日 2010年2月24日

[11] 公开号 CN 101656184A

[22] 申请日 2007.6.13

[21] 申请号 200910171150.8

分案原申请号 200710109155.9

[30] 优先权

[32] 2006.9.15 [33] KR [31] 10-2006-0089596

[71] 申请人 三星 SDI 株式会社

地址 韩国京畿道水原市

[72] 发明人 金哲弘 郑贤美

[74] 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

代理人 郭鸿禧 薛义丹

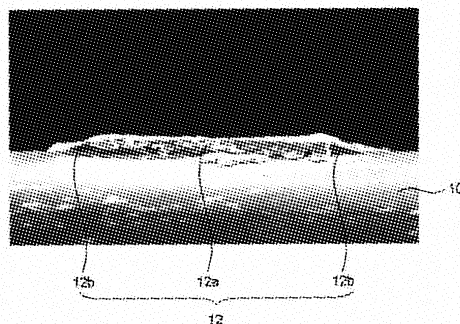
权利要求书 3 页 说明书 16 页 附图 5 页

[54] 发明名称

等离子体显示面板

[57] 摘要

本发明提供了一种电极形成组成物和利用该电极形成组成物制造的等离子体显示面板。该电极形成组成物包括玻璃料、金属粉末和媒介物，其中，包含的金属粉末和玻璃料的重量比为 52 ~ 62 : 5 ~ 15。该等离子体显示面板包括：第一基底和第二基底，彼此面对并在其间具有预定的距离；第一电极，形成在第一基底上并在第一方向上延伸；介电层，形成在第一基底上以覆盖第一电极；第二电极，与第一电极隔开，形成在第二基底上，并在与第一方向交叉的第二方向上延伸；障肋，在第一基底和第二基底之间的空间中限定多个放电室；磷光体层，形成在每个放电室内，其中，第一电极包括沿在第一方向的边缘的绝缘玻璃层。



1、一种等离子体显示面板，包括：

第一基底和第二基底，彼此面对并在其间具有预定的距离；

第一电极，形成在所述第一基底上并在第一方向上延伸；

介电层，形成在所述第一基底上以覆盖所述第一电极；

第二电极，与所述第一电极隔开，形成在所述第二基底上，并在与所述第一方向交叉的第二方向上延伸；

障肋，在所述第一基底和所述第二基底之间的空间中限定多个放电室；

磷光体层，形成在每个放电室内，

其中，所述第一电极包括沿着在所述第一方向的边缘的绝缘玻璃层。

2、根据权利要求1所述的等离子体显示面板，其中，所述绝缘玻璃层沿着所述第一电极的每个边缘以带状形成。

3、根据权利要求2所述的等离子体显示面板，其中，所述绝缘玻璃层形成在所述第一电极的每个边缘上，所述绝缘玻璃层相互分隔开。

4、根据权利要求1所述的等离子体显示面板，其中，所述第一电极包括金属层，所述绝缘玻璃层形成在与所述金属层相同的平面上。

5、根据权利要求4所述的等离子体显示面板，其中，所述绝缘玻璃层与所述金属层相邻，所述绝缘玻璃层的表面从所述金属层表面处的边缘开始到所述第一基底的表面连续倾斜。

6、根据权利要求5所述的等离子体显示面板，其中，所述绝缘玻璃层形成成为具有倾斜度以被弯曲。

7、根据权利要求1所述的等离子体显示面板，其中，所述第一电极包含金属粉末和玻璃料，包含的所述金属粉末和所述玻璃料的重量比为52~62:5~15。

8、根据权利要求7所述的等离子体显示面板，其中，所述玻璃料从由SiO₂、PbO、Bi₂O₃、ZnO、B₂O₃、BaO及其组合组成的组中选择。

9、根据权利要求8所述的等离子体显示面板，其中，所述玻璃料包含BaO和B₂O₃，并且BaO与B₂O₃的重量比等于或大于1。

10、根据权利要求9所述的等离子体显示面板，其中，所述BaO与B₂O₃的重量比在1至5的范围内。

11、根据权利要求 7 所述的等离子体显示面板，其中，所述金属粉末从由银、金、铝、铜、镍、铬、锌、锡、银钯合金及其组合组成的组中选择。

12、根据权利要求 11 所述的等离子体显示面板，其中，所述金属粉末为银粉末。

13、根据权利要求 4 所述的等离子体显示面板，其中，所述金属层由银粉末构成。

14、根据权利要求 1 所述的等离子体显示面板，其中，所述第一电极包括金属层，所述金属层和所述绝缘玻璃层包括相同成分的玻璃料。

15、根据权利要求 14 所述的等离子体显示面板，其中，所述金属层的玻璃料和所述绝缘层的玻璃料具有相同的组份比。

16、根据权利要求 14 所述的等离子体显示面板，其中，所述玻璃料从由 SiO₂、PbO、Bi₂O₃、ZnO、B₂O₃、BaO 及其组合组成的组中选择。

17、根据权利要求 16 所述的等离子体显示面板，其中，所述金属层的玻璃料和所述绝缘玻璃层的玻璃料包含 BaO 和 B₂O₃，并且 BaO 与 B₂O₃ 的重量比等于或大于 1。

18、根据权利要求 17 所述的等离子体显示面板，其中，所述 BaO 与 B₂O₃ 的重量比在 1 至 5 的范围内。

19、根据权利要求 1 所述的等离子体显示面板，其中，当被驱动时所述第一电极被供给寻址电压。

20、一种等离子体显示面板，包括：

第一基底和第二基底，彼此面对并在其间具有预定的距离；

多个第一电极，形成在所述第一基底上并在第一方向上延伸；

介电层，形成在所述第一基底上以覆盖所述第一电极；

多个第二电极，与所述第一电极隔开，形成在所述第二基底上，并在与所述第一方向交叉的第二方向上延伸；

障肋，在所述第一基底和所述第二基底之间的空间中限定多个放电室；

磷光体层，形成在每个放电室内，

其中，所述第一电极包括沿着在所述第一方向延伸的每个第一电极的每个边缘的绝缘玻璃层，其中，所述第一电极中的相邻的第一电极的绝缘玻璃层相互隔开。

21、根据权利要求 20 所述的等离子体显示面板，其中，所述介电层形成

在所述第一电极中的相邻的第一电极的绝缘玻璃层之间的所述第一基底上。

22、一种等离子体显示面板，包括：

第一基底和第二基底，彼此面对并在其间具有预定的距离；

多个第一电极，形成在所述第一基底上并在第一方向上延伸；

介电层，形成在所述第一基底上以覆盖所述第一电极；

多个第二电极，与所述第一电极隔开，形成在所述第二基底上，并在与所述第一方向交叉的第二方向上延伸；

障肋，在所述第一基底和所述第二基底之间的空间中限定多个放电室；

磷光体层，形成在每个放电室内，

其中，所述第一电极包括沿着在所述第一方向延伸的每个第一电极的每个边缘的绝缘玻璃层，其中，在垂直于所述第一基底的方向上每个绝缘玻璃层的厚度随着与所述对应的第一电极的边缘的距离增大而减小。

等离子体显示面板

本申请是申请日为2007年6月13日、申请号为200710109155.9、题为“电极形成组成物和利用该组成物制造的等离子体显示面板”的专利申请的分案申请。

技术领域

本发明的方面涉及一种电极形成组成物和利用该组成物制造的等离子体显示面板，更具体地讲，涉及一种将电极形成组成物的组成比最优化以保护电极不受迁移效应（migration effect）和边缘卷曲（edge-curl）的影响的电极形成组成物，以及一种利用该电极形成组成物制造的等离子体显示面板。

背景技术

正如所公知的，等离子体显示面板（以下称作“PDP”）是这样一种显示装置，即，当从通过气体放电获得的等离子体发射的真空紫外（VUV）射线激发磷光体材料时，产生红色（R）、绿色（G）和蓝色（B）的可见光束，该PDP利用产生的可见光束来形成图像。

对于PDP，可以将对角线大于60英寸的超大屏幕的厚度最小化为小于10cm。由于PDP像CRT一样是自发射装置，所以在颜色再现能力和视角方面不会发生失真。另外，制造PDP的过程比制造液晶显示器（LCD）的过程简单。因此，高度期望具有高产率和成本竞争力的优点的PDP用于电视机和工业平板显示器。

已经从1970年开始开发PDP的结构。目前公知的PDP的结构是AC三电极表面放电结构。

采用AC三电极表面放电结构的PDP通常被这样构造，即，成对的显示电极形成在前基底上，并且成对的显示电极的表面面向前基底，寻址电极形成在与前基底隔开的后基底上。在前基底和后基底之间设置障肋，以限定多个放电室。放电室沿显示电极与寻址电极交叉的位置处形成。磷光体层形成在放电室内部，并向放电室内部注入放电气体。根据通过上述电极供给的电

压，注入的放电气体在放电室内产生放电。通过放电产生的紫外线与放电室内的磷光体层碰撞，从而产生可见光。

在采用这种结构的 PDP 中，通过利用壁电荷的存储特性来选择将被选通的放电室和不被选通的放电室。使选择的放电室放电以显示图像。

对角线屏幕尺寸为 42 英寸并且具有 XGA(1024 × 768)分辨率的 PDP 近来已经出现在市场中。最后，需要能够显示 Full-HD (高清晰度) 图像的显示装置。为了使 PDP 显示 Full-HD (1920 × 1080) 图像，必须减小放电室的尺寸以实现更高的密度。因此，电极的宽度和节距需要更紧密地形成。

通常，PDP 包括由高导电性和相对便宜的银(Ag)形成的寻址电极。然而，当为了实现期望的高密度，电极的宽度和电极间的空间(节距)较窄时，由于在相邻电极的边缘处出现的迁移效应而使电极会变成电开路，或出现短路。迁移效应可由各种原因导致。在很多情况下，迁移效应由源于外界空气和/或温度的化学或物理问题引起。外界空气和/或温度最终会促进通常用于电极的光敏的银电极的扩散。这会通过在两个相邻的电极之间形成桥接(bridge)使放电和寻址电极之间的电路为电开路，或使电极短路。

因此，进行各种尝试来防止由迁移效应而导致的银电极的缺陷。

例如，有这样一种方法，即，在该方法中，用各种防空气/防潮的材料来处理发生迁移效应的电极，并通过清洗等尽可能地去掉电极间的有机/无机外来物质。当使用具有半导体和其它电极丝的电子装置时，使用极其昂贵的金属(例如，金，铂等)来代替高响应的材料银。可选择地，用银添加到钯(Pd)的全固溶体(full solid solution)等中。

当使用通常包括银电极的 PDP 时，为了减少电极制造步骤和材料成本，必须控制电极本身的特性以防止迁移效应。

以这样的方式形成寻址电极，即，将光敏的银糊涂敷在后基底上，然后进行干燥以形成电极层，使电极层曝光和显影，从而在电极上形成图案。

然而，在形成这种寻址电极的过程中，如果没能适当地控制曝光和显影工艺，则会发生边缘卷曲，从而寻址电极的两个边缘向上卷曲(见图 6 中的(a))。

边缘卷曲会导致供给到寻址电极的放电电压的集中，并在气体放电过程中在覆盖边缘卷曲的介电层的毁坏。因此，降低了产品的可靠性。

发明内容

本发明的方面提供了一种电极形成组成物，其中，调节组分的组成比以通过防止在电极处出现的迁移效应和边缘卷曲来提高产品的可靠性。

本发明的方面还提供了一种通过利用具有上述的调节的组成比的电极糊制造的等离子体显示面板。

根据本发明的一方面，提供了一种包括玻璃料、金属粉末和媒介物的电极形成组成物，其中，包含的金属粉末和玻璃料的重量比为 52~62: 5~15。

在本发明的前述方面，玻璃料可包含 BaO 和 B₂O₃，并且 BaO 与 B₂O₃ 的重量比可等于或大于 1，或在 1 至 5 的范围内。玻璃料可从由 SiO₂、PbO、Bi₂O₃、ZnO、B₂O₃、BaO 及其组合组成的组中选择。

另外，金属粉末可以从由银 (Ag)、金 (Au)、铝 (Al)、铜 (Cu)、镍 (Ni)、铬 (Cr)、锌 (Zn)、锡 (Sn)、银钯 (Ag-Pd) 合金及其组合组成的组中选择。另外，金属粉末可以为银 (Ag) 粉末。

媒介物可包括有机溶剂和粘合剂。

有机溶剂可从由酮、醇、醚醇、饱和脂肪一元羧酸烷基酯、乳酸酯、醚酯及其组合组成的组中选择。

粘合剂可从由丙烯酸树脂、苯乙烯树脂、酚醛树脂、聚酯树脂及其组合组成的组中选择。

根据本发明的另一方面，提供了一种等离子体显示面板，该面板包括：第一基底和第二基底，彼此面对并在其间具有预定的距离；第一电极，形成在第一基底上并在第一方向上延伸；介电层，形成在第一基底上以覆盖第一电极；第二电极，与第一电极隔开，形成在第二基底上，并在与第一方向交叉的第二方向上延伸；障肋，在第一基底和第二基底之间的空间中限定多个放电室；磷光体层，形成在每个放电室内，其中，第一电极包含重量比为 52~62: 5~15 的金属粉末和玻璃料。

在本发明的前述方面，玻璃料可包含 BaO 和 B₂O₃，并且 BaO 与 B₂O₃ 的重量比可等于或大于 1。另外，金属粉末可以为银 (Ag) 粉末。

根据本发明的另一方面，提供了一种等离子体显示面板，该面板包括：第一基底和第二基底，彼此面对并在其间具有预定的距离；第一电极，形成在第一基底上并在第一方向上延伸；介电层，形成在第一基底上以覆盖第一电极；第二电极，与第一电极隔开，形成在第二基底上，并在与第一方向交

叉的第二方向上延伸；障肋，在第一基底和第二基底之间的空间中限定多个放电室；磷光体层，形成在每个放电室内，其中，第一电极包括沿着在第一方向的边缘的绝缘玻璃层。

在本发明的前述方面，绝缘玻璃层可沿着第一电极的边缘以长带状形成。绝缘玻璃层可形成在第一电极的每个边缘上，绝缘玻璃层相互分隔开。

另外，第一电极可包括金属层，绝缘玻璃层可形成在与金属层相同的平面上。

绝缘玻璃层可与金属层相邻，绝缘玻璃层的表面可从金属层表面处的边缘开始到第一基底的表面连续倾斜。绝缘玻璃层可形成为具有倾斜度以被弯曲。

金属粉末可为银（Ag）粉末。

第一电极可包括金属层，金属层和绝缘玻璃层包括相同组成的玻璃料。

当被驱动时，第一电极可被供给寻址电压。

将在接下来的描述中部分阐述本发明另外的方面和/或优点，还有一部分通过描述将是清楚的，或者可以经过本发明的实施而得知。

附图说明

通过下面结合附图对实施例进行的描述，本发明的这些和/或其它方面和优点将会变得清楚和更易于理解，其中：

图 1 是根据本发明实施例的等离子体显示面板的透视图；

图 2 是沿着图 1 中的线 II-II 截取的横向剖视图；

图 3 是示出图 2 中的部分 III 的放大照片；

图 4 是示出图 3 中的寻址电极的平面形状的放大照片；

图 5 是示出形成本实施例的寻址电极的过程的示意图；

图 6 是用于比较实验示例 1 的寻址电极和对比示例 1 的寻址电极的横向剖视图的放大照片。

具体实施方式

现在将详细说明本发明的实施例，在附图中示出了本发明实施例的示例，在附图中，相同的标号始终表示相同的元件。以下，通过参照附图来描述本发明的实施例以解释本发明。

将参照附图来描述本发明的实施例,以使本领域的技术人员能够实现它。本领域的技术人员应该知道,在不脱离本发明的精神或范围的所有情况下,可以以各种不同的方式来修改描述的实施例。

图1是根据本发明实施例的等离子体显示面板的透视图,图2是沿图1中的线II-II截取的横向剖视图。

参照图1,根据本实施例的等离子体显示面板包括第一基底10(以下称作“后基底”)和第二基底20(以下称作“前基底”)。两个基底10和20相互面对并在它们之间具有预定的距离。后基底10和前基底20的边缘用玻璃料(frit)(未示出)密封,从而在基底之间形成密封的放电空间。在由后基底10和前基底20形成的放电空间中,在后基底10和前基底20之间设置了多个由障肋16限定的放电室18。

在本实施例中,障肋16以下面的方式独立于后基底10形成,即,将用于障肋16的介电糊涂敷在后基底10上,然后将涂敷的介电糊图案化并退火。

障肋16包括沿第一长方向(图中的y轴方向)形成的竖直障肋构件16a和沿第二短方向(图中的x轴方向)形成的水平障肋构件16b,其中,水平障肋构件16b垂直于竖直障肋构件16a。因此,竖直障肋构件16a和水平障肋构件16b以栅格图案限定放电室18。

然而,本发明的等离子体显示面板不限于此。因此,除了上述的栅格图案之外,可以以其它各种图案如线性并平行的图案或三角形图案来限定放电室18。

现在参照图2,寻址电极12形成在后基底10上。寻址电极12对应于放电室18并以平行的方式在第一方向上延伸。

每个寻址电极12包括金属层12a和绝缘玻璃层12b。绝缘玻璃层12b与金属层12a的两个边缘相邻,并形成在与金属层12a的平面相同的平面上。以下,将参照图3和图4更详细地描述寻址电极12。

介电层14(以下称作“下介电层”)形成在后基底10上以覆盖寻址电极12。如上所述,设置在后基底10和前基底20之间以限定放电室18的障肋16形成在下介电层14上。

在每个放电室18内部,磷光体层19形成在障肋16的侧面以及下介电层14上。在沿第一方向限定的放电室18的内部,磷光体层19由同一颜色的磷光体材料形成。在沿第二方向限定的放电室18的内部,磷光体层19由红色

(18R)、绿色(18G)和蓝色(18B)的磷光体材料重复地形成。

现在,返回参照图1以及图2,显示电极27形成在前基底20上。显示电极27对应于放电室18,并在与第一方向交叉的第二方向上延伸。显示电极27以成对地包括扫描电极23和维持电极26的方式形成,其中,扫描电极23和维持电极26对应于放电室18。

扫描电极23和维持电极26分别包括沿水平障肋构件16b延伸的汇流电极21和24。另外,扫描电极23和维持电极26分别包括从汇流电极21和24向放电室18的中心在第二方向上延伸一定宽度的透明电极22和25。

透明电极22和25形成在前基底20上,并在第二方向以线性并平行的方向(linear and parallel orientation)延伸,使得透明电极22和25对应于放电室18。为了提高可见光的透射率,透明电极22和25由透明的ITO(氧化铟锡)形成。

然而,本发明的显示电极27不限于上述的结构。因此,透明电极22和25可对应于红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)的放电室18R、18G和18B,并分别从汇流电极21和24突出。

为了补偿由透明电极22和25导致的压降,汇流电极21和24由具有良好导电率的金属材料形成。汇流电极21和24可更邻近于插入一个放电室18的横向水平障肋构件16b,以增大由于等离子体放电而在放电室18内部产生的可见光的透射率。汇流电极21和24可放置在水平障肋构件16b的上方。

形成介电层28(以下称作“上介电层”),以覆盖扫描电极23和维持电极26。

钝化层29形成在上介电层28上,以避免由于暴露于在放电室18内发生的等离子体放电而发生的损坏。钝化层29可由能够透射可见光的MgO层形成。MgO层保护上介电层28。由于MgO层的二次电子发射系数高,所以可进一步降低放电点火电压。

放电气体(例如,含氙(Xe)、氖(Ne)等的混合气体)填充在放电室18内,在放电室18内形成R、G和B的磷光体层19,以产生等离子体放电。

根据本实施例,当驱动等离子体显示面板时,响应在重置期供给到扫描电极23的重置脉冲,发生重置放电。在重置期之后的扫描期期间,响应供给到扫描电极23的扫描脉冲和供给到寻址电极12的寻址脉冲,发生寻址放电。其后,在维持期期间,响应供给到维持电极26和扫描电极23的维持脉冲,

发生维持放电。

维持电极 26 和扫描电极 23 用作用于提供维持放电所需的维持脉冲的电极。扫描电极 23 用作用于提供重置脉冲和扫描脉冲的电极。寻址电极 12 用作用于提供寻址脉冲的电极。然而，根据提供给维持电极 26、扫描电极 23 和寻址电极 12 的电压的波形，维持电极 26、扫描电极 23 和寻址电极 12 可具有不同的作用，因此，本发明并不限于电极的上述作用。

因此，通过响应寻址电极 12 和扫描电极 23 之间的相互作用而产生的寻址放电，来选择将被选通的放电室 18，从而形成图像。其后，通过响应维持电极 26 和扫描电极 23 之间的相互作用而产生的维持放电来驱动选择的放电室 18。

现在将参照图 3 和图 4 来更详细地描述本实施例的等离子体显示面板的寻址电极的结构。

图 3 是示出图 2 中的部分 III 的放大照片，图 4 是示出图 3 的寻址电极的平面形状的放大照片。

参照图 3 和图 4，寻址电极 12 包括金属层 12a 和绝缘玻璃层 12b。绝缘玻璃层 12b 与金属层 12a 的两个边缘相邻，并形成在与金属层 12a 的平面相同的平面上。金属层 12a 形成在后基底 10 上并在第一方向延伸。金属层 12a 形成用于将寻址电压提供给每个放电室 18 的导电层。

金属层 12a 可由具有高导电率且相对低廉的材料（例如，银（Ag））形成。金属层 12a 通常由最初为糊状的银粉末形成。当银粉末从糊状经受烧结工艺时，用玻璃料固化银粉末，从而保持电极的形状。

在与金属层 12a 的同一平面上，绝缘玻璃层 12b 具有沿金属层 12a 的两个边缘在第一方向上的带形。绝缘玻璃层 12b 的表面（上表面）从金属层 12a 的表面的边缘开始向后基底 10 的表面连续倾斜。绝缘玻璃层 12b 的表面可形成具有平缓的倾斜度（inclination），从而该表面弯曲，由于具有这种倾斜度使得绝缘玻璃层 12b 的最窄的部分位于金属层 12a 的顶部，最宽的部分位于后基底 10 上。

结果，绝缘玻璃层 12b 形成在后基底 10 上以覆盖寻址电极 12，并在金属层 12a 的两个边缘形成绝缘层，该绝缘玻璃层 12b 与下介电层 14b 相互区分。

绝缘玻璃层 12b 包含与包含在金属层 12a 中的玻璃料的组分相同的组分

的玻璃料。玻璃料可形成为具有相同的组成比。即，当金属层 12a 的主要成分金属粉末用玻璃料固化时形成金属层 12a。绝缘玻璃层 12b 的主要成分是玻璃料并且玻璃料也被合并到金属层 12a 中。然而，绝缘玻璃层 12b 与金属层 12a 分开形成。

寻址电极 12 包含按重量比为 52 至 62: 5 至 15 的金属粉末和玻璃料。

如果玻璃料的重量比超过 15 或者金属粉末的重量比小于 52，则材料的导电性不够，导致电极的导电性降低。如果玻璃料的重量比小于 5 或者金属粉末的重量比超过 62，则沿着电极的边缘难以形成绝缘玻璃层，这会导致如边缘卷曲、迁移效应 (migration effect) 等问题。

玻璃料包含 B_2O_3 和 BaO ， BaO 与 B_2O_3 的重量比等于或大于 1，或者在 1 至 5 的范围内。玻璃料与金属粉末混合以有助于金属颗粒的结合。如果 BaO 与 B_2O_3 的重量比小于 1，则玻璃转变温度升高，会影响液相烧结，而重量比超过 5 会导致导电性降低。除了上述组分之外，玻璃料可包含 SiO_2 、 PbO 、 Bi_2O_3 和 ZnO 。

如上所述，在本实施例的寻址电极 12 中，由于绝缘玻璃层 12b 使得金属层 12a 的两个边缘绝缘，所以能够防止当在相邻的电极之间发生迁移效应时会产生开路或短路。

当通常由银形成的寻址电极的宽度和相邻电极之间的距离 (节距) 减小时，寻址电极可以被更紧密地放置，以与具有小节距的放电室对应，从而在等离子体显示面板中实现较高的密度。可通过使用适于电极形成的组成物的组分比及其制造工艺来获得上述结构的寻址电极。

现在将参照图 5 来描述形成本实施例的寻址电极的过程。

图 5 是示出形成本实施例的寻址电极的过程的示意图。

参照图 5，形成本实施例的寻址电极的过程包括：形成电极层的操作 (操作 ST1)；使电极层曝光/显影的操作 (操作 ST2 和 ST3)；烧结电极层的操作 (操作 ST4)。

如图 5 中的 (a) 所示，在形成电极层的操作 (操作 ST1) 中，使用刮板 (squeegee) 54 将糊状的电极形成组成物涂敷在后基底 10 上。其后经过干燥来形成电极层 52。也可以通过丝网印刷法 (未示出) 将电极形成组成物印制在基底上，然后将其干燥。

在本实施例中，电极形成组成物包含金属粉末、玻璃料和媒介物

(vehicle)。可以按照 52 至 62: 5 至 15 的重量比含有金属粉末和玻璃料。

如果金属粉末的重量比小于 52, 或者玻璃料的重量比超过 15, 则材料的导电性不够, 会导致电极的导电性降低。如果金属粉末的重量比超过 62, 或者玻璃料的重量比小于 5, 则沿着电极的边缘难以形成绝缘玻璃层, 这样会导致如边缘卷曲、迁移效应等问题。

通常, 金属粉末由形成金属层 12a 的导电金属材料形成。可使用通常在寻址电极和汇流电极中使用的任何金属材料, 而没有特别的限制。具体地讲, 金属粉末可以从由银 (Ag)、金 (Au)、铝 (Al)、铜 (Cu)、镍 (Ni)、铬 (Cr)、锌 (Zn)、锡 (Sn)、银钯 (Ag-Pd) 合金及其组合组成的组中选择。当在空气中执行烧结工艺时, 因为银的导电性不会由于空气的氧化而降低, 所以可以使用银 (Ag), 而且银也相对便宜。

金属粉末可具有各种形状如颗粒状、球形或薄片形。另外, 金属粉末可具有这些形状中的单独一种, 或者具有两种或多种形状组合的另外的形状。当考虑到光学特性和分散特性时, 金属粉末应该具有球形。

当玻璃料经烧结工艺时, 金属粉末被固化以形成电极形状。在电极的边缘形成绝缘玻璃层 12b。

在烧结工艺过程中, 玻璃料提供了金属粉末和基底之间的粘附力。玻璃料可包含 SiO_2 、 PbO 、 Bi_2O_3 、 ZnO 、 B_2O_3 和 BaO 。

为了降低玻璃转变温度, BaO 与 B_2O_3 的重量比必须大于 1。该重量比可以在 1 至 5 的范围内。如果 BaO 与 B_2O_3 的重量比小于 1, 则玻璃转变温度升高, 会影响液相烧结, 重量比超过 5 会导致导电性降低。

媒介物包括有机溶剂和粘合剂。

有机溶剂可以是现有技术中通常使用的有机溶剂中的任何一种。具体地讲, 酮(例如, 二乙基甲酮(diethyl ketone)、甲基丁基酮(methyl butyl ketone)、二丙基酮(dipropyl ketone)、环己酮等); 醇(例如, 正戊醇、4-甲基-2-戊醇、环己醇、双丙酮醇等); 醚醇(例如, 乙二醇单甲醚、乙二醇单乙醚、乙二醇单丁醚、丙二醇单甲醚、丙二醇单乙醚等); 饱和脂肪一元羧酸烷基酯(saturated fatty monocarboxylic acid alkyl ester)(例如, 乙酸正丁酯、乙酸戊酯等); 乳酸酯(例如, 乳酸乙酯、乳酸正丁酯等); 醚酯(例如, 2-甲氧基乙酸乙酯、2-乙氧基乙酸乙酯、丙二醇单甲醚乙酸酯、乙基-3-环氧丙酸酯(ethyl-3-epoxy propionate)、2,2,4-三甲基-1,3-戊二醇单(2-甲基丙酸酯)

(2,2,4-trimethyl-1,3-pentanediol mono(2-methylpropanoate)等)。这些有机溶剂中的任何一种可以被单独使用,或者将两种或两种以上组合使用。

作为粘合剂,可以使用通过利用光引发剂可被交联并且在形成电极时的显影过程中易于被去除的聚合物。具体地讲,粘合剂可以从由丙烯酸树脂、苯乙烯树脂、酚醛树脂、聚酯树脂组成的组中选择,该组中的每个通常在形成光致抗蚀剂时使用。可选择地,粘合剂可以是下面列出的单体(i)、单体(ii)和单体(iii)组成的组中选择的一种或多种共聚物。

单体(i): 包含羧基基团的单体

包含羧基基团的单体的示例包括: 丙烯酸、甲基丙烯酸、顺丁烯二酸、反丁烯二酸、巴豆酸、亚甲基丁二酸、甲基顺丁烯二酸、甲基反丁烯二酸、肉桂酸、单(2-(甲基)丙烯酰氧基乙基)琥珀酸酯(mono(2-(meth)acryloyloxyethyl)succinate)或 ω -羧基-聚己酸内酯-单(甲基)丙烯酸酯(ω -carboxy-polycaprolactone-mono(meth)acrylate)。

单体(ii): 包含OH基团的单体

包含OH基团的单体的示例包括: 脂肪羟基单体(aliphatic OH group monomer)(例如, 甲基丙烯酸-2-羟基乙酯(2-hydroxyethyl methacrylate)、甲基丙烯酸-2-羟基丙酯(2-hydroxypropyl methacrylate)、甲基丙烯酸-3-羟基丙酯(3-hydroxypropyl methacrylate)等); 包含酚羟基的单体(例如, 邻羟基苯乙烯(o-hydroxystyrene)、间羟基苯乙烯(m-hydroxystyrene)、对羟基苯乙烯(p-hydroxystyrene)等)。

单体(iii): 其它可共聚的单体

其它可共聚的单体的示例包括: 除了单体(i)之外的甲基丙烯酸酯(例如, 甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸正丁酯(n-butyl methacrylate)、甲基丙烯酸正十二酯(n-lauryl methacrylate)、甲基丙烯酸苄酯(benzyl methacrylate)、甲基丙烯酸缩水甘油酯(glycidyl methacrylate)、(甲基)丙烯酸双环戊酯(dicyclopentanyl(meth)acrylate)等); 芳香乙烯基单体(例如, 苯乙烯、 α -甲基苯乙烯等); 共轭二烯(例如, 1,3-丁二烯, 异戊二烯等); 在单体的酸部分具有可聚合的不饱和基团的微聚物(micro polymer)(例如, 聚苯乙烯、聚(甲基丙烯酸甲酯)、聚(甲基丙烯酸乙酯)、聚(甲基丙烯酸苄酯)等)。

当将电极形成组成物涂敷到基底上来形成金属层12a时, 粘合剂应该具有适当的粘度。考虑到在以下将要描述的显影工艺中的分解, 粘合剂的平均

分子量应该在 5000 至 50,000 的范围内, 并且酸值为 20 至 100mg KOH/g。如果粘合剂的平均分子量小于 5000, 则会影响金属层在显影过程中的粘附。由于如果粘合剂的平均分子量超过 50,000, 很有可能会发生比较差的显影, 所以不希望粘合剂的平均分子量超过 50,000。如果酸值小于 20 mg KOH/g, 则在碱性水溶液中的溶解性不充分, 这有可能导致差的显影。由于当酸值超过 100 mg KOH/g 时会降低金属层的粘附性或在显影过程中曝光的部分被溶解, 所以不希望酸值超过 100 mg KOH/g。

可以适当地控制有机溶剂的含量和粘合剂的含量, 以获得用于涂敷工艺的粘度适合的电极形成组成物。

根据本发明的电极形成组成物还可以包括交联剂和光引发剂。

只要交联剂是通过使用光引发剂可发生自由基聚合反应的化合物就可以, 对交联剂并没有特别的限制。具体地讲, 交联剂可以是多官能团单体。可选择地, 一种或多种交联剂可以从由二丙烯酸乙二醇酯 (ethylene glycol diacrylate)、二甲基丙烯酸乙二醇酯 (ethylene glycol dimethacrylate)、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯 (trimethylolpropane triacrylate)、三羟甲基丙烷三甲基丙烯酸酯 (trimethylolpropane trimethacrylate)、四羟甲基丙烷四丙烯酸酯 (tetramethylolpropane tetraacrylate)、季戊四醇四丙烯酸酯 (pentaerythritol tetraacrylate) 和四羟甲基丙烷四甲基丙烯酸酯 (tetramethylolpropane tetramethacrylate) 组成的组中选择。

可与粘合剂的含量成比例地添加交联剂。可选择地, 对于按重量计 100 份的粘合剂, 可添加按重量计 20 至 150 份的交联剂。如果交联剂的含量少于按重量计 20 份, 则在形成电极时曝光工艺中的曝光感光度降低, 并且在显影工艺中在电极图案中会出现缺陷。相反, 如果交联剂的含量超过按重量计 150 份, 则显影后线宽度增大, 因此, 在形成电极图案的过程中形成的图案不清晰。结果, 烧结后, 在电极周围会产生残留物。由于这些原因, 可在上述含量范围内使用交联剂。

光引发剂在曝光过程中产生自由基。只要形成光引发剂的材料是能够引发交联剂的交联反应的化合物就可以, 对形成光引发剂的材料并没有特别的限制。具体地讲, 一种或多种光引发剂可以从由 2-苯甲酰苯甲酸甲酯 (methyl-2-benzoylbenzoate)、4,4'-二(二甲胺)二苯甲酮 (4,4'-bis(dimethylamine)benzophenone)、2,2-二乙氧基苯乙酮

(2,2-diethoxyacetophenone)、2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮 (2,2-dimethoxy-2-phenylacetophenone)、2-甲基-[4-(甲硫基)苯基]-2-吗啉代丙醛 (2-methyl-[4-(methylthio)phenyl]-2-morpholinopropionaldehyde)、2-苯甲基-2-二甲基氨基-1-(4-吗啉代苯基)丁醛 (2-benzyl-2-dimethylamino-1-(4-morpholinophenyl)butyraldehyde)、2,4-二乙基噻吨酮 (2,4-diethylthioxanthone) 和 (2,6-二甲氧基二苯甲酰基)-2,4,4-戊基氧化磷 ((2,6-dimethoxydibenzoyl)-2,4,4-pentylphosphineoxide) 组成的组中选择。

可与交联剂的含量成比例地添加光引发剂。优选地，可以相对于按重量计 100 份的交联剂以按重量计为 10 份至 50 份添加光引发剂。在这种情况下，如果光引发剂的含量小于按重量计的 10 份，则电极形成组成物的曝光感光度劣化。如果光引发剂的含量超过按重量计的 50 份，则曝光部分的线宽度减小，或者未曝光部分不会被显影。因此，不能获得清楚的电极图案。

除了上述成分之外，如果需要，根据本发明的电极形成组成物还可包括添加剂。

添加剂的示例包括：感光剂，提高感光度；阻聚剂和抗氧化剂，改善电极形成组成物的保存；紫外 (UV) 吸收剂 (ultraviolet absorber)，用于提高清晰度 (resolution)；除泡剂，用于减少包含在糊中的泡沫；分散剂，用于提高可分散性；流平剂 (leveling agent)，用于改进在印刷过程中层的平整度；增塑剂，用于提供触变特性。

这些添加剂的使用不是强制的，而是可选的。当添加添加剂时，根据需要调剂添加剂的量以符合组成物所需的性质。

如图 5 中的 (b) 所示，在曝光工艺 (操作 ST2) 中，将具有寻址电极图案的掩模 56 放置在电极层 52 上，然后通过紫外辐射 (UV) 来照射结合体 (combination)。

如图 5 中的 (c) 所示，在显影工艺 (操作 ST3) 中，通过喷嘴 58 来分散显影溶液。蚀刻并干燥未曝光的部分 52b，留下未改变的曝光部分 52a，所述曝光部分 52a 已经在曝光操作 (操作 ST2) 中用 UV 线照射。

如图 5 中的 (d) 所示，在烧结工艺 (操作 ST4) 中，使留在电极层中的电极部分退火，从而形成寻址电极 12。

通过烧结工艺 (操作 ST4)，去除电极形成组成物中由有机溶剂、粘合剂

和其它添加剂构成的媒介物。金属粉末和玻璃料保留在组成物中。

因此，寻址电极 12 包括保留的金属粉末和玻璃料。通过玻璃料来固化金属粉末，从而在寻址电极 12 的中心形成金属层 12a。玻璃料在金属层 12a 的两个边缘处形成绝缘玻璃层 12b（见图 3 和图 4）。

在烧结工艺（操作 ST4）中在金属层 12a 的边缘处形成玻璃料同时形成绝缘层 12b 的上述过程（mechanism）可被认为是典型陶瓷的液相烧结。

在液相烧结的第一操作，即，粒子重新定位（particle relocation）中，构成金属层 12a 的银粉末颗粒自由移动。构成绝缘玻璃层 12b 的玻璃粉（glass frit）为主要的驱动力。在银粉末颗粒之间形成颈（neck）后，玻璃料逸出（escape）到银粉末颗粒-颈-银粉末颗粒组合物的外部。

当玻璃粉逸出到金属层 12a 的表面时，仅银粉末颗粒可存在的开孔的数量被显著地减少。

玻璃粉部分地逸出到金属层 12a 的两端，并且形成从金属层 12a 的表面处的边缘到后基底 10 的表面连续形成的绝缘金属层 12b。在这种情况下，参照图 6 中的（b），绝缘玻璃层 12b 可形成具有平缓弯曲的斜面并且在沿后基底 10 处该层具有最大宽度。

绝缘玻璃层 12b 使金属层 12a 的两端绝缘，从而可以防止在相邻寻址电极 12 之间出现的迁移效应。

另外，在烧结工艺（操作 ST4）中，绝缘玻璃层 12b 使得金属层 12a 的边缘和中心之间的压力载荷的差变得平缓（even out）。因此，还可以防止金属层 12a 的两个边缘向上卷起而形成的边缘卷曲。

现在，将描述根据本发明的方面的电极形成组成物的实验示例和对比示例。以下描述的实验示例仅是示例性的，因此本发明并不限于此。

（实验示例 1）

将 150g 的玻璃料材料、520g 的银（Ag）粉末、50g 的粘合剂、15g 的光引发剂和 10g 的交联剂添加到 255ml 的 2,2,4-三甲基-1,3-戊二醇单异丁酸酯（例如，可从 Eastman 化学公司得到的 TEXANOL[®]）中，然后在搅拌机中进行混合，其中，玻璃料材料包含 SiO₂、PbO、Bi₂O₃、ZnO、B₂O₃ 和 BaO，并且 BaO 与 B₂O₃ 的重量比为 1；所述粘合剂是甲基丙烯酸甲酯/甲基丙烯酸（MMA/MAA）共聚物、羟丙基纤维素（HPC）、乙基纤维素（EC）和聚（甲基丙烯酸异丁酯）（PIBMA）的混合物；所述的光引发剂为 2,2-二甲氧基-2-

苯基苯乙酮；所述的交联剂为四羟甲基丙烷四丙烯酸酯。随后，使用 3 辊研磨机 (mill) 进一步促进搅拌和分散。其后，执行过滤和去除泡沫。在此，完全完成电极形成组成物的制造，

在如上所述制造的电极形成组成物中，按重量比 52:15 来包含金属粉末和玻璃料。

接下来，清洁并干燥制备的玻璃基底 (10cm × 10cm)。其后，通过利用丝网印刷的方法将如上所述制造的电极形成组成物印制在玻璃基底上。然后，将所得的结合体 (combination) 在 100℃ 的干燥箱内干燥 15 分钟，以形成光敏的导电层。其上形成有条形图案的光掩模被放置在光敏导电层上方，并且在掩模和导电层之间具有预定的距离。然后，用来自高压汞灯的 450mJ/cm² 的 UV 射线照射被掩盖的结合体。立刻用 35℃ 的 0.4wt% 的碳酸钠水溶液洗涤被照射的结合体 25 秒，其中，通过具有 1.5kgf/cm² 的分散压力的喷嘴来引入碳酸钠溶液。然后去除未曝光的部分，从而形成期望的电极图案。

随后，通过使用电烧结炉在 580℃ 执行烧结 15 分钟，从而形成具有层厚度为 4μm 的图案的电极。

然后在图案化的电极上面放置各向异性的导电膜 (ACF) 和载带封装 (TCP)。对所得结构执行预压 (pre-compression) 和主压 (main-compression)，以实现结合，从而制造等离子体显示面板。

(实验示例 2)

按照与实验示例 1 相同的方式制造等离子体显示面板，除了将 50g 的玻璃料、620g 的银 (Ag) 粉末、55g 的粘合剂、15g 的光引发剂和 10g 的交联剂添加到 240ml 的 2,2,4-三甲基-1,3-戊二醇单异丁酸酯中，然后在搅拌机中进行混合，其中，玻璃料包含 SiO₂、PbO、Bi₂O₃、ZnO、B₂O₃ 和 BaO，并且 BaO 与 B₂O₃ 的重量比为 1；所述粘合剂是甲基丙烯酸甲酯/甲基丙烯酸 (MMA/MAA) 共聚物、羟丙基纤维素 (HPC)、乙基纤维素 (EC) 和聚 (甲基丙烯酸异丁酯) (PIBMA) 的混合物；所述的光引发剂为 2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮；所述的交联剂为四羟甲基丙烷四丙烯酸酯。

在实验示例 2 中制造的电极形成组成物包含重量比为 62:5 的金属粉末和玻璃料。

(实验示例 3)

按照与实验示例 1 相同的方式制造等离子体显示面板，除了将 100g 的玻

璃料、580g 的银 (Ag) 粉末、56g 的粘合剂、14g 的光引发剂和 10g 的交联剂添加到 240ml 的 2,2,4-三甲基-1,3-戊二醇单异丁酸酯中,然后在搅拌机中进行混合,其中,玻璃料包含 SiO_2 、 PbO 、 Bi_2O_3 、 ZnO 、 B_2O_3 和 BaO ,并且 BaO 与 B_2O_3 的重量比为 1;所述粘合剂是甲基丙烯酸甲酯/甲基丙烯酸 (MMA/MAA) 共聚物、羟丙基纤维素 (HPC)、乙基纤维素 (EC) 和聚(甲基丙烯酸异丁酯) (PIBMA) 的混合物;所述的光引发剂为 2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮;所述的交联剂为四羟甲基丙烷四丙烯酸酯。

在实验示例 3 中制造的电极形成组成物包含重量比为 58:10 的金属粉末和玻璃料。

(对比示例 1)

按照与实验示例 1 相同的方式制造等离子体显示面板,除了将 30g 的玻璃料、650g 的银 (Ag) 粉末、57g 的粘合剂、13g 的光引发剂和 10g 的交联剂添加到 240ml 的 2,2,4-三甲基-1,3-戊二醇单异丁酸酯中,然后在搅拌机中进行混合,其中,玻璃料包含 SiO_2 、 PbO 、 Bi_2O_3 、 ZnO 、 B_2O_3 和 BaO ,并且 BaO 与 B_2O_3 的重量比为 1;所述粘合剂是甲基丙烯酸甲酯/甲基丙烯酸 (MMA/MAA) 共聚物、羟丙基纤维素 (HPC)、乙基纤维素 (EC) 和聚(甲基丙烯酸异丁酯) (PIBMA) 的混合物;所述的光引发剂为 2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮;所述的交联剂为四羟甲基丙烷四丙烯酸酯。

在对比示例 1 中制造的电极形成组成物包含重量比为 65:3 的金属粉末和玻璃料。

图 6 是比较实验示例 1 的寻址电极和对比示例 1 的寻址电极的横向剖视图的放大照片。

参照图 6,通过利用扫描显微镜来观察在实验示例 1 和对比示例 1 中制造的等离子体显示面板的寻址电极 12 和 112。比较的结果示出在图 6 中的(a)和 (b) 中。

图 6 中的 (b) 是通过扫描显微镜观察到的实验示例 1 的寻址电极 12 的照片。图 6 中的 (a) 是通过扫描显微镜观察到的对比示例 1 的寻址电极 112 的照片。参照图 6 中的 (b),实验示例 1 的寻址电极 12 与金属层 12a 的两个边缘相邻。在金属层 12a 的同一平面上形成绝缘玻璃层 12b。另一方面,参照图 6 中的 (a),在对比示例 1 的寻址电极 112 中形成边缘卷曲 112a。

因此,本发明的这个方面的电极形成组成物包括金属粉末和玻璃料,其

中，包含的金属粉末和玻璃料的重量比为 52 至 62: 5 至 15。玻璃料中包含的 BaO 与 B₂O₃ 的重量比大于 1。在形成电极的过程中，在烧结工艺中，金属粉末通过液相烧结形成金属层。在金属层的外表面上形成绝缘玻璃层。

本发明的这个方面的等离子体显示面板包括在导电金属层的边缘处形成玻璃层的电极。因此，优势在于可以防止在相邻的电极之间出现迁移效应和在电极边缘处出现的边缘卷曲。

尽管已经描述了本发明的示例性实施例和修改的示例，但是本发明并不限于这些实施例和示例，而是在不脱离本发明的权利要求、详细的描述和附图的范围的情况下，可以以各种形式修改。因此，本质上这种修改属于本发明的范围。

尽管已经示出和描述了几个实施例，但是本领域的技术人员应该理解，在不脱离本发明的原理和精神的情况下，可以对这些实施例做出改变，本发明的范围限定在权利要求及其等同物中。

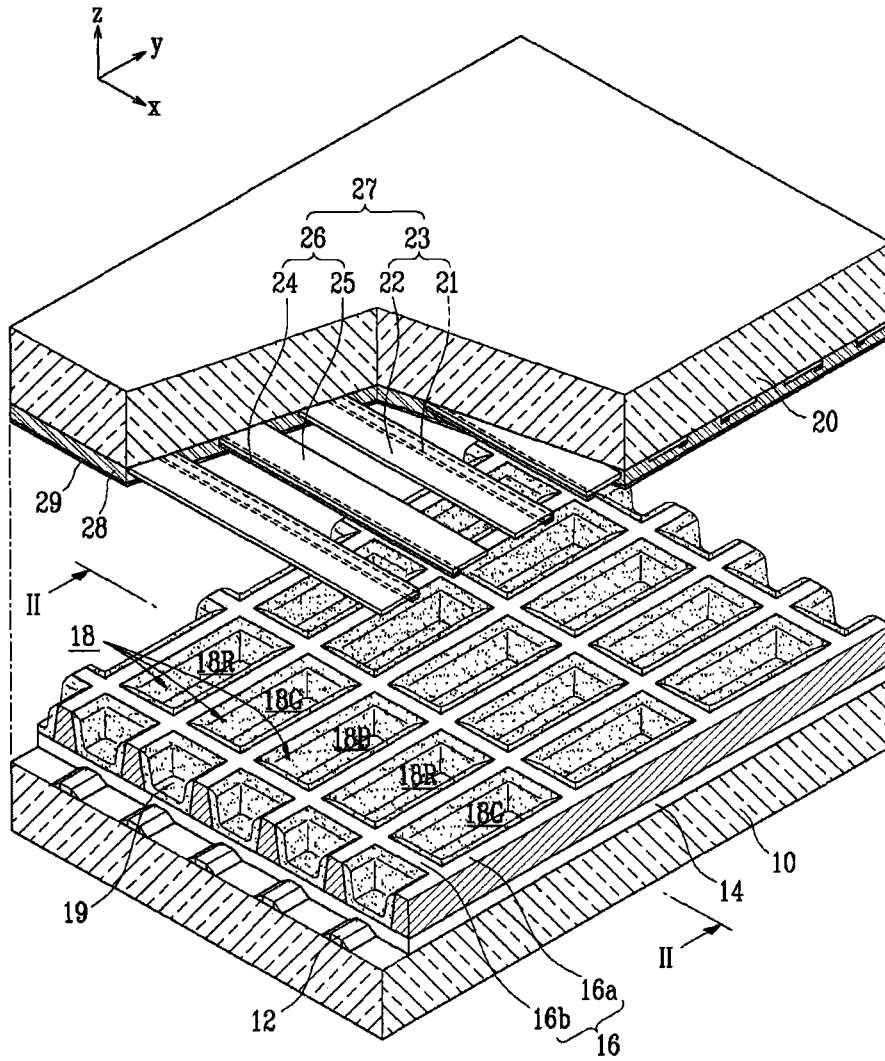


图 1

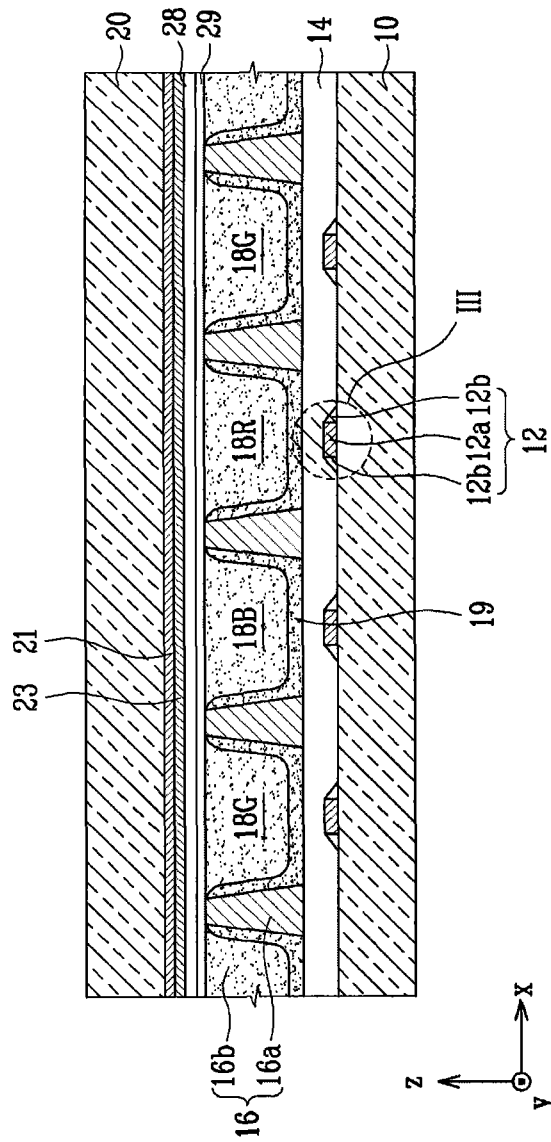


图 2

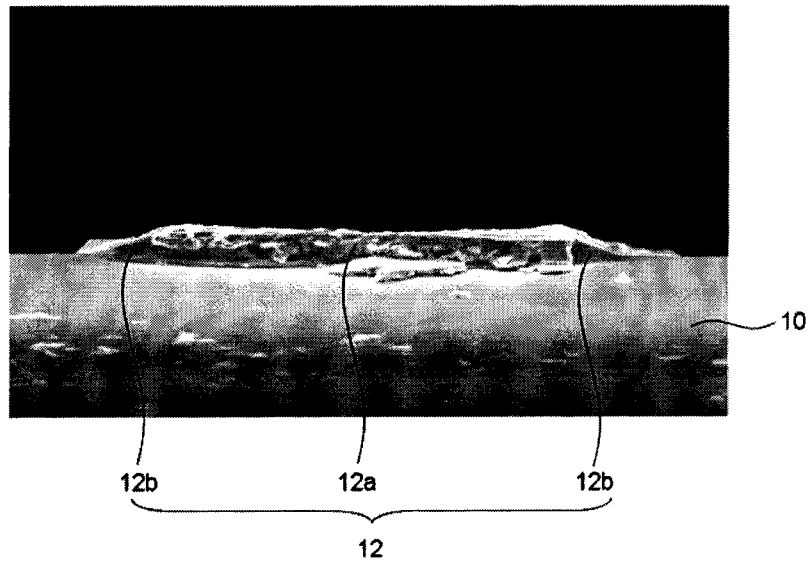


图 3

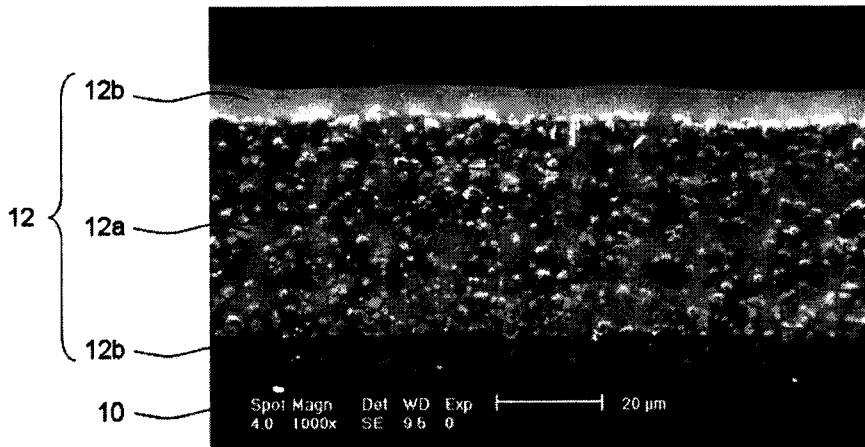


图 4

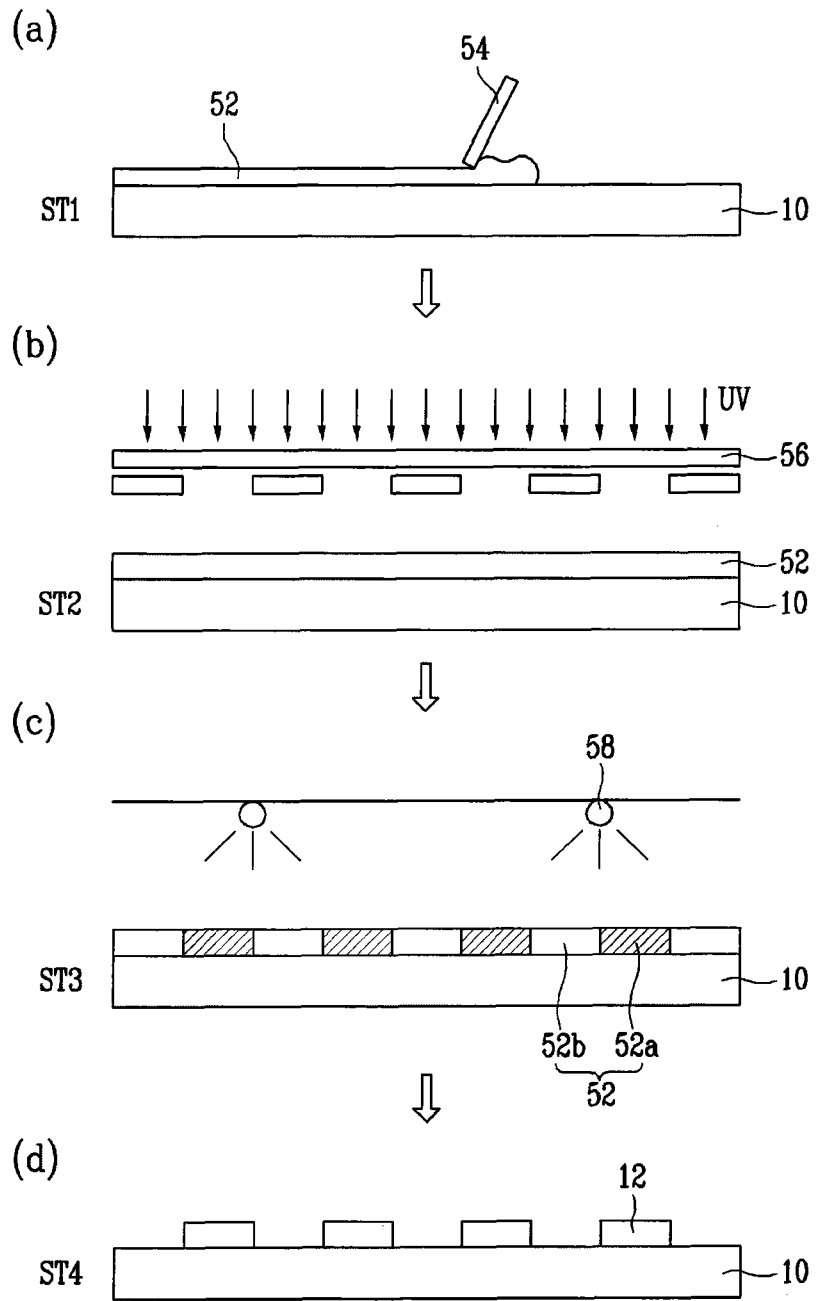


图 5

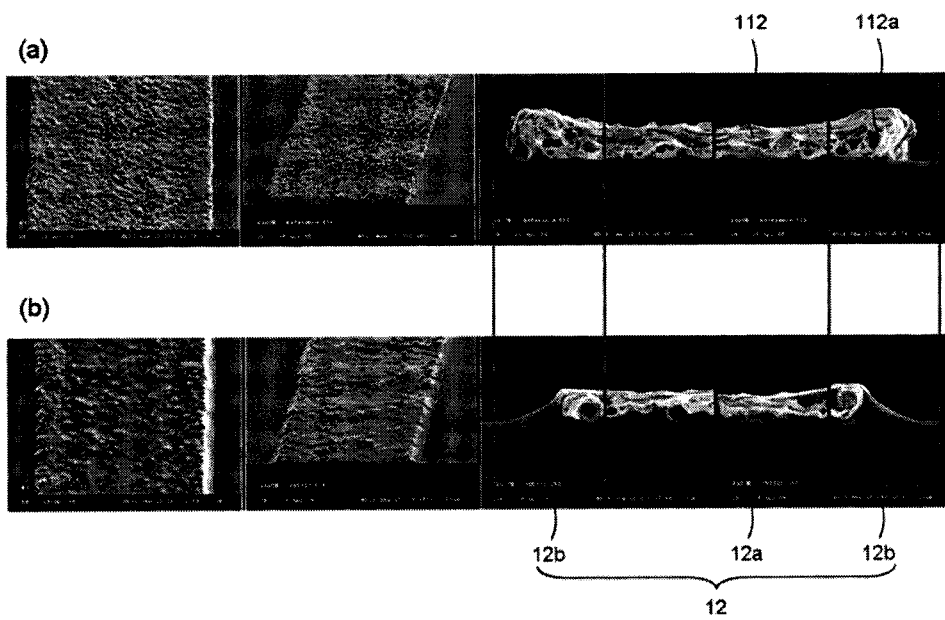


图 6