



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109427847 A

(43)申请公布日 2019.03.05

(21)申请号 201710758714.2

(22)申请日 2017.08.29

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 代青

(74)专利代理机构 北京三高永信知识产权代理

有限责任公司 11138

代理人 滕一斌

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

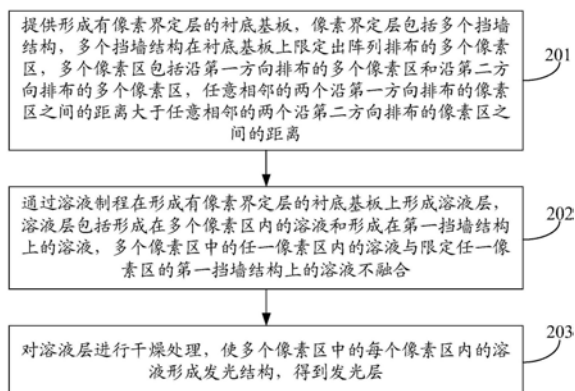
权利要求书2页 说明书11页 附图11页

(54)发明名称

发光层的制造方法、电致发光器件及显示装置

(57)摘要

本发明公开一种发光层的制造方法、电致发光器件及显示装置,属于显示技术领域。该方法包括:提供形成有像素界定层的衬底基板,像素界定层的多个挡墙结构在衬底基板上限定出多个像素区,多个像素区包括沿第一方向排布的像素区和沿第二方向排布的像素区;任意相邻的两个沿第一方向排布的像素区之间的距离大于任意相邻的两个沿第二方向排布的像素区之间的距离;通过溶液制程在形成有像素界定层的衬底基板上形成溶液层,溶液层包括形成在多个像素区内的溶液和形成在第一挡墙结构上的溶液,像素区内的溶液与第一挡墙结构上的溶液不融合;对溶液层进行干燥处理,使每个像素区内的溶液形成发光结构,得到发光层。本发明解决了发光层的均一性较差的问题,提高了发光层的均一性。本发明用于电致发光器件。



1. 一种发光层的制造方法,其特征在于,所述方法包括:

提供形成有像素界定层的衬底基板,所述像素界定层包括多个挡墙结构,所述多个挡墙结构在所述衬底基板上限定出阵列排布的多个像素区,所述多个像素区包括沿第一方向排布的多个像素区和沿第二方向排布的多个像素区,任意相邻的两个沿所述第一方向排布的像素区之间的距离大于任意相邻的两个沿所述第二方向排布的像素区之间的距离;

通过溶液制程在形成有所述像素界定层的衬底基板上形成溶液层,所述溶液层包括形成在所述多个像素区内的溶液和形成在第一挡墙结构上的溶液,所述第一挡墙结构为所述多个挡墙结构中沿所述第一方向排布的像素区之间的挡墙结构,所述多个像素区中的任一像素区内的溶液与限定所述任一像素区的第一挡墙结构上的溶液不融合;

对所述溶液层进行干燥处理,使所述多个像素区中的每个像素区内的溶液形成发光结构,得到发光层。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述溶液层还包括形成在第二挡墙结构上的溶液,所述第二挡墙结构为所述多个挡墙结构中沿所述第二方向排布的像素区之间的挡墙结构,所述多个像素区中的任一像素区内的溶液与限定所述任一像素区的第二挡墙结构上的溶液不融合,所述第二挡墙结构上的溶液的溶液量小于所述第一挡墙结构上的溶液的溶液量。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一挡墙结构上形成有第一凹槽,所述第一挡墙结构上的溶液位于所述第一凹槽内,

在所述通过溶液制程在形成有所述像素界定层的衬底基板上形成溶液层之前,所述方法还包括:

通过一次构图工艺对所述像素界定层进行处理,使所述第一挡墙结构上形成第一凹槽。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述第一凹槽的开口面的形状为圆形或方形。

5. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,沿所述第二方向排布的多个像素区中,位于任意相邻的两个像素区同一侧的两个第一挡墙结构上的第一凹槽连通。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,沿所述第二方向排布的多个像素区中,位于任意相邻的两个像素区同一侧的两个第一挡墙结构上的第一凹槽之间形成有第二凹槽,位于所述任意相邻的两个像素区同一侧的两个第一挡墙结构上的第一凹槽通过所述第二凹槽连通,

所述通过一次构图工艺对所述像素界定层进行处理,使所述第一挡墙结构上形成第一凹槽,包括:

通过一次构图工艺对所述像素界定层进行处理,使所述第一挡墙结构上形成第一凹槽,沿所述第二方向排布的多个像素区中,位于任意相邻的两个像素区同一侧的两个第一挡墙结构上的第一凹槽之间形成第二凹槽,位于所述任意相邻的两个像素区同一侧的两个第一挡墙结构上的第一凹槽通过所述第二凹槽连通。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述第一凹槽的深度大于或等于所述第二凹槽的深度,所述第一凹槽的开口面的面积大于所述第二凹槽的开口面的面积。

8. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述像素区、所述第一凹槽和所述第二凹

槽通过同一次构图工艺形成。

9. 根据权利要求1至8任一所述的方法, 其特征在于, 所述通过溶液制程在形成有所述像素界定层的衬底基板上形成溶液层, 所述溶液层包括形成在所述多个像素区内的溶液和形成在第一挡墙结构上的溶液, 包括:

通过第一溶液制程在所述多个像素区内形成溶液;

通过第二溶液制程在所述第一挡墙结构上形成溶液, 得到所述溶液层。

10. 根据权利要求9所述的方法, 其特征在于, 所述第一溶液制程包括喷墨打印制程, 所述第二溶液制程包括喷墨打印制程和喷涂制程中的任意一种。

11. 根据权利要求1至8任一所述的方法, 其特征在于, 任一所述第一挡墙结构上的溶液的溶液量的取值范围包括: 1皮升~200皮升。

12. 根据权利要求11所述的方法, 其特征在于, 任一所述第一挡墙结构上的溶液的溶液量的取值范围为10皮升~100皮升。

13. 一种电致发光器件, 其特征在于, 所述电致发光器件包括: 采用权利要求1至12任一所述的方法制造的发光层。

14. 一种显示装置, 其特征在于, 所述显示装置包括权利要求13所述的电致发光器件。

发光层的制造方法、电致发光器件及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别涉及一种发光层的制造方法、电致发光器件及显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(英文:Organic Light-Emitting Diode;简称:OLED)显示装置具有轻薄、低功耗、高对比度、高色域以及可柔性显示等优点,广泛应用于显示行业。OLED显示装置主要依靠电致发光器件实现图像显示。

[0003] 电致发光器件通常包括衬底基板以及依次设置在衬底基板上的薄膜晶体管(英文:Thin Film Transistor;简称:TFT)层、阳极层、像素界定层(英文:Pixel Definition Layer;简称:PDL)、发光层和阴极层,TFT层包括多个TFT,阳极层包括多个阳极结构,发光层包括多个发光结构,TFT、阳极结构和发光结构三者一一对应,其中,像素界定层包括多个挡墙结构,多个挡墙结构限定出阵列排布的多个像素区,多个像素区包括沿第一方向排布的像素区和沿第二方向排布的像素区,且沿第一方向排布的像素区中任意相邻的两个像素区之间的距离与沿第二方向排布的像素区中任意相邻的两个像素区之间的距离不相等,每个像素区内设置有一个发光结构。目前,通常采用湿法成膜工艺形成发光层,在湿法成膜工艺中,通常先通过溶液制程在像素区内充填溶液,然后采用减压干燥工艺去除像素区内的溶剂,使像素区内的溶质形成发光结构,从而形成发光层。

[0004] 但是,由于沿第一方向排布的像素区中任意相邻的两个像素区之间的距离与沿第二方向排布的像素区中任意相邻的两个像素区之间的距离不相等,在对像素区内的溶液干燥的过程中,像素区中的溶液在第一方向上受到的微作用力与在第二方向上受到的微作用力不同,使溶质在第一方向上的分布与在第二方向上的分布不同;另一方面,由于大部分的像素区为类长方形结构,形成的发光结构也为类长方形结构,使得发光结构的厚度均一性在长轴方向(与发光结构的长边平行的方向)和短轴方向(与发光结构的短边平行的方向)难以同时达到最佳状态,发光结构的形貌较差,导致发光层的均一性较差。

发明内容

[0005] 为了解决发光层的均一性较差的问题,本发明提供一种发光层的制造方法、电致发光器件及显示装置。所述技术方案如下:

[0006] 第一方面,提供一种发光层的制造方法,所述方法包括:

[0007] 提供形成有像素界定层的衬底基板,所述像素界定层包括多个挡墙结构,所述多个挡墙结构在所述衬底基板上限定出阵列排布的多个像素区,所述多个像素区包括沿第一方向排布的多个像素区和沿第二方向排布的多个像素区,任意相邻的两个沿所述第一方向排布的像素区之间的距离大于任意相邻的两个沿所述第二方向排布的像素区之间的距离;

[0008] 通过溶液制程在形成有所述像素界定层的衬底基板上形成溶液层,所述溶液层包括形成在所述多个像素区内的溶液和形成在第一挡墙结构上的溶液,所述第一挡墙结构为

所述多个挡墙结构中沿所述第一方向排布的像素区之间的挡墙结构,所述多个像素区中的任一像素区内的溶液与限定所述任一像素区的第一挡墙结构上的溶液不融合;

[0009] 对所述溶液层进行干燥处理,使所述多个像素区中的每个像素区内的溶液形成发光结构,得到发光层。

[0010] 可选地,所述溶液层还包括形成在第二挡墙结构上的溶液,所述第二挡墙结构为所述多个挡墙结构中沿所述第二方向排布的像素区之间的挡墙结构,所述多个像素区中的任一像素区内的溶液与限定所述任一像素区的第二挡墙结构上的溶液不融合,所述第二挡墙结构上的溶液的溶液量小于所述第一挡墙结构上的溶液的溶液量。

[0011] 可选地,所述第一挡墙结构上形成有第一凹槽,所述第一挡墙结构上的溶液位于所述第一凹槽内,在所述通过溶液制程在形成有所述像素界定层的衬底基板上形成溶液层之前,所述方法还包括:通过一次构图工艺对所述像素界定层进行处理,使所述第一挡墙结构上形成第一凹槽。

[0012] 可选地,所述第一凹槽的开口面的形状为圆形或方形。

[0013] 可选地,沿所述第二方向排布的多个像素区中,位于任意相邻的两个像素区同一侧的两个第一挡墙结构上的第一凹槽连通。

[0014] 可选地,沿所述第二方向排布的多个像素区中,位于任意相邻的两个像素区同一侧的两个第一挡墙结构上的第一凹槽之间形成有第二凹槽,位于所述任意相邻的两个像素区同一侧的两个第一挡墙结构上的第一凹槽通过所述第二凹槽连通,所述通过一次构图工艺对所述像素界定层进行处理,使所述第一挡墙结构上形成第一凹槽,包括:通过一次构图工艺对所述像素界定层进行处理,使所述第一挡墙结构上形成第一凹槽,沿所述第二方向排布的多个像素区中,位于任意相邻的两个像素区同一侧的两个第一挡墙结构上的第一凹槽之间形成第二凹槽,位于所述任意相邻的两个像素区同一侧的两个第一挡墙结构上的第一凹槽通过所述第二凹槽连通。

[0015] 可选地,所述第一凹槽的深度大于或等于所述第二凹槽的深度,所述第一凹槽的开口面的面积大于所述第二凹槽的开口面的面积。

[0016] 可选地,所述像素区、所述第一凹槽和所述第二凹槽通过同一次构图工艺形成。

[0017] 可选地,所述通过溶液制程在形成有所述像素界定层的衬底基板上形成溶液层,所述溶液层包括形成在所述多个像素区内的溶液和形成在第一挡墙结构上的溶液,包括:

[0018] 通过第一溶液制程在所述多个像素区内形成溶液;

[0019] 通过第二溶液制程在所述第一挡墙结构上形成溶液,得到所述溶液层。

[0020] 可选地,所述第一溶液制程包括喷墨打印制程,所述第二溶液制程包括喷墨打印制程和喷涂制程中的任意一种。

[0021] 可选地,任一所述第一挡墙结构上的溶液的溶液量的取值范围包括:1皮升~200皮升。

[0022] 可选地,任一所述第一挡墙结构上的溶液的溶液量的取值范围为10皮升~100皮升。

[0023] 第二方面,提供一种电致发光器件,所述电致发光器件包括:采用第一方面或第一方面的任一可选方式所述的方法制造的发光层。

[0024] 第三方面,提供一种显示装置,所述显示装置包括第二方面所述的电致发光器件。

[0025] 本发明提供的技术方案带来的有益效果是：

[0026] 本发明提供的发光层的制造方法、电致发光器件及显示装置，由于第一挡墙结构上设置有溶液，该溶液可以保证在对溶液层进行干燥处理的过程中，像素区中的溶液在第一方向上受到的微作用力与在第二方向上受到的微作用力相同，使溶质在第一方向上的分布与在第二方向上的分布趋于相同，避免由于溶质分布不均匀导致发光结构的厚度的均一性较差，解决了发光层的均一性较差的问题，有助于提高发光层的均一性。

[0027] 应当理解的是，以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性的，并不能限制本发明。

附图说明

[0028] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0029] 图1是相关技术提供的发光结构的理论尺寸与实际尺寸的曲线对比图；

[0030] 图2是本发明实施例提供的一种发光层的制造方法的方法流程图；

[0031] 图3是本发明实施例提供的一种形成有像素界定层的衬底基板的示意图；

[0032] 图4是本发明实施例提供的一种在形成有像素界定层的衬底基板上形成溶液层后的示意图；

[0033] 图5是本发明实施例提供的另一种发光层的制造方法的方法流程图；

[0034] 图6是本发明实施例提供的另一种在形成有像素界定层的衬底基板上形成溶液层后的示意图；

[0035] 图7是本发明实施例提供的再一种发光层的制造方法的方法流程图；

[0036] 图8是本发明实施例提供的一种在第一挡墙结构上形成第一凹槽后的示意图；

[0037] 图9是本发明实施例提供的另一种在第一挡墙结构上形成第一凹槽后的示意图；

[0038] 图10是本发明实施例提供的一种在第一挡墙结构上形成溶液的示意图；

[0039] 图11是本发明实施例提供的又一种发光层的制造方法的方法流程图；

[0040] 图12是本发明实施例提供的一种第一凹槽通过第二凹槽连通的示意图。

[0041] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本发明的实施例，并与说明书一起用于解释本发明的原理。

具体实施方式

[0042] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明作进一步地详细描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本发明保护的范围。

[0043] 电致发光器件通常包括衬底基板以及依次设置在衬底基板上的TFT层、阳极层、PDL、发光层和阴极层，TFT层包括多个TFT，阳极层包括多个阳极结构，发光层包括多个发光结构，TFT、阳极结构和发光结构三者一一对应，其中，像素界定层包括多个挡墙结构，多个

挡墙结构限定出阵列排布的多个像素区,多个像素区包括沿第一方向排布的像素区和沿第二方向排布的像素区,且沿第一方向排布的像素区中任意相邻的两个像素区之间的距离与沿第二方向排布的像素区中任意相邻的两个像素区之间的距离不相等,每个像素区内设置有一个发光结构。

[0044] 在制作电致发光器件的过程中,通常可以采用湿法成膜工艺形成发光层。具体地,先通过溶液制程在PDL限定的像素区内充填溶液(溶液也称墨水,一般可以把溶液制程中所用到的包含溶质和溶剂的混合物称为墨水),然后采用减压干燥工艺对像素区的溶液进行干燥处理,以去除溶液中的溶剂,使溶质干燥形成发光结构,进而形成发光层。其中,发光结构的表面通常为类矩形,发光结构可以包括相互垂直的长轴和短轴,发光结构上平行于长轴方向的尺寸为发光结构的长度,平行于短轴方向的尺寸为发光结构的宽度。

[0045] 但是,减压干燥工艺容易影响溶液的溶质分布,导致形成的发光结构的均一性较差,影响电致发光器件的显示效果和使用寿命。具体地,一方面,在减压干燥工艺中,随着溶剂的挥发,溶液体积不断收缩,但是溶液与PDL最初接触的界面位置却保持不变,因此,PDL会存在钉扎效应,该钉扎效应导致形成的发光结构边缘存在攀爬现象。例如,如图1所示,发光结构的理论宽度为 a_0 ,理论长度为 b_0 ,而实际形成的发光结构中,相对平坦区域的实际宽度为 a_1 ,实际长度为 b_1 ,但是我们期望发光结构的所有厚度下的实际宽度 a_1 与理论宽度 a_0 尽可能相等,实际长度 b_1 与理论长度 b_0 尽可能相等,也即是,发光结构的各个区域的膜层厚度相等。另一方面,发光结构的长轴方向和短轴方向在形貌上往往也存在不同,比如发光结构的表面呈凸起状(“W”型),下凹状(“U”型或“V”型),“M”型等。

[0046] 在实际溶液制程中,发光结构的长轴方向的平坦部分的比例与短轴方向的平坦部分的比例并不一致,也即是,在同一减压干燥条件下, a_1/a_0 的值与 b_1/b_0 的值差异较大,往往在某一减压干燥条件下发光结构的短轴方向上可以达到较好的平坦度时,而长轴方向上的平坦度较差。造成该问题的主要原因为:在减压干燥过程中,溶剂或/和溶质在像素区的长轴方向上受到的微作用力与在像素区的短轴方向上受到的微作用力不同,导致溶质分布不均匀。

[0047] 本发明实施例提供的发光层的制造方法,通过在像素区之间的挡墙结构上形成溶液,在对像素区内的溶液进行干燥处理的过程中,该挡墙结构上的溶液的存在可以使像素区中的溶液在第一方向上受到的微作用力与在第二方向上受到的微作用力趋于相同,使溶质在第一方向上的分布与在第二方向上的分布趋于相同,避免由于溶质分布不均匀导致发光结构的厚度的均一性较差,提高发光层的均一性。本发明实施例提供的发光层的制造方法请参考下述实施例。

[0048] 请参考图2,其示出了本发明实施例提供的一种发光层的制造方法的方法流程图,该发光层的制造方法可以用于制造电致发光器件中的发光层,参见图2,该方法包括:

[0049] 步骤201、提供形成有像素界定层的衬底基板,像素界定层包括多个挡墙结构,多个挡墙结构在衬底基板上限定出阵列排布的多个像素区,多个像素区包括沿第一方向排布的多个像素区和沿第二方向排布的多个像素区,任意相邻的两个沿第一方向排布的像素区之间的距离大于任意相邻的两个沿第二方向排布的像素区之间的距离。

[0050] 请参考图3,其示出了本发明实施例提供的一种形成有像素界定层011的衬底基板的示意图,参见图3,像素界定层011包括多个挡墙结构(图3中未标出),该多个挡墙结构在

衬底基板(图3中未示出)上限定出阵列排布的多个像素区P,多个像素区P包括沿第一方向x排布的多个像素区P和沿第二方向y排布的多个像素区P,任意相邻的两个沿第一方向x排布的像素区P之间的距离 x_1 大于任意相邻的两个沿第二方向y排布的像素区P之间的距离 y_1 。如图3所示,在本发明实施例中,多个挡墙结构包括多个第一挡墙结构0111和多个第二挡墙结构0112,第一挡墙结构0111为多个挡墙结构中沿第一方向x排布的像素区P之间的挡墙结构,第二挡墙结构0112为多个挡墙结构中沿第二方向y排布的像素区P之间的挡墙结构,因此,任意相邻的两个沿第一方向x排布的像素区P之间的距离 x_1 也即是第一挡墙结构0111的宽度,任意相邻的两个沿第二方向y排布的像素区P之间的距离 y_1 也即是第二挡墙结构0112的宽度。

[0051] 其中,衬底基板可以为透明衬底基板,其具体可以是采用玻璃、石英、透明树脂等具有一定坚固性的导光且非金属材料制成的衬底基板,或者,该衬底基板可以为采用聚酰亚胺(英文:polyimide;简称:PI)等材料制作的柔性衬底基板。像素界定层011可以采用疏水性透明树脂材料,通过一次构图工艺形成。具体地,可以采用涂覆、磁控溅射、热蒸发或者等离子体增强化学气相沉积法(英文:Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition,简称:PECVD)等方法在衬底基板上沉积一层疏水性透明树脂材料,得到树脂材料层,然后通过一次构图工艺对树脂材料层进行处理得到像素界定层011。其中,一次构图工艺包括光刻胶涂覆、曝光、显影、刻蚀和光刻胶剥离,因此,通过一次构图工艺对树脂材料层进行处理得到像素界定层011可以包括:在树脂材料层上涂覆一层具有一定厚度的光刻胶得到光刻胶层,采用掩模版对光刻胶层进行曝光,使光刻胶层形成完全曝光区域和非曝光区域,之后采用显影工艺对光刻胶层进行处理,使完全曝光区域的光刻胶去除,非曝光区域的光刻胶保留,然后采用刻蚀工艺对树脂材料层上与完全曝光区域对应的区域进行刻蚀,以在树脂材料层上形成像素区,最后剥离非曝光区域的光刻胶得到如图3所示的像素界定层011。

[0052] 步骤202、通过溶液制程在形成有像素界定层的衬底基板上形成溶液层,溶液层包括形成在多个像素区内的溶液和形成在第一挡墙结构上的溶液,多个像素区中的任一像素区内的溶液与限定任一像素区的第一挡墙结构上的溶液不融合。

[0053] 其中,溶液制程可以包括但不限于:喷墨打印制程、旋涂制程、丝网印刷制程、转印制程等。请参考图4,其示出了本发明实施例提供的一种在形成有像素界定层011的衬底基板上形成溶液层012后的示意图,结合图3和图4,溶液层012包括形成在多个像素区P内的溶液0121和形成在第一挡墙结构0111上的溶液0122,多个像素区P中的任一像素区P内的溶液0121与限定任一像素区P的第一挡墙结构0111上的溶液0122不融合。在本发明实施例中,像素界定层011的任一第一挡墙结构0111上的溶液的溶液量的取值范围包括:1皮升~200皮升,具体地,像素界定层011的任一第一挡墙结构0111上的溶液的溶液量的取值范围可以为10皮升~100皮升。需要说明的是,在本发明实施例中,像素界定层011的形成材料可以为疏水性透明树脂材料,这使得溶液在像素界定层011表面上的流动性较差,在形成溶液层012之后,如图4所示,像素区P内的溶液0121可以很好的位于像素区P内,第一挡墙结构0111上的溶液0122可以很好的位于第一挡墙结构0111上,并且,第一挡墙结构0111上的溶液0122可以呈半球形位于第一挡墙结构0111上。

[0054] 在本发明实施例中,溶液层012可以通过一次溶液制程形成,也可以通过两次溶液制程形成。当通过一次溶液制程形成溶液层012时,可以通过一次溶液制程同时在像素区P

内和第一挡墙结构0111上形成溶液；当通过两次溶液制程形成溶液层012时，可以先通过第一溶液制程在多个像素区P内形成溶液0121，然后通过第二溶液制程在第一挡墙结构0111上形成溶液0122，得到溶液层012。当然，也可以先通过第二溶液制程在第一挡墙结构0111上形成溶液0122，然后通过第一溶液制程在多个像素区P内形成溶液0121，本发明实施例对此不作限定。在本发明实施例中，第一溶液制程与第二溶液制程可以相同或不同，示例地，第一溶液制程包括喷墨打印制程，第二溶液制程包括喷墨打印制程和喷涂制程中的任意一种。需要说明的是，无论像素区P内的溶液与第一挡墙结构0111上的溶液是否通过一次溶液制程形成，该像素区P内的溶液与第一挡墙结构0111上的溶液可以为相同的溶液。

[0055] 步骤203、对溶液层进行干燥处理，使多个像素区中的每个像素区内的溶液形成发光结构，得到发光层。

[0056] 可选地，可以采用减压干燥工艺对溶液层进行干燥处理，在此过程中，像素区内的溶剂挥发，溶质干燥形成发光结构，进而得到发光层。采用减压干燥工艺对溶液层进行干燥处理的过程具体可以包括：将形成有溶液层的衬底基板放置在密闭腔体内，然后对密闭腔体进行抽气，使密闭腔体内气压减小，以对溶液层进行干燥。需要说明的是，在采用减压干燥工艺对溶液层进行干燥处理的过程中，第一挡墙结构0111上的溶剂也会挥发，溶质也会干燥并留在第一挡墙结构0111上，但是对于电致发光器件而言，挡墙结构的存在不会对显示产生影响，因此该第一挡墙结构0111上的溶质也不会对显示产生影响。还需要说明的是，本发明实施例提供的减压干燥工艺的具体过程仅仅是示例性的，减压干燥工艺的具体实现过程可以参考相关技术，本发明实施例在此不再赘述。

[0057] 需要说明的是，实际应用中，可以根据实际情况调整第一挡墙结构0111上的溶液量，使像素区中的溶剂能够在长轴方向上和短轴方向上相对平衡挥发，长轴方向上和短轴方向上的挥发气氛相对平衡，溶质能够在长轴方向上和短轴方向上分布相对均匀，保证形成的发光结构的厚度的均一性。本发明实施例提供的发光层的制造方法工艺过程简单，可以很好的优化发光层的性能。

[0058] 综上所述，本发明实施例提供的发光层的制造方法，由于第一挡墙结构上设置有溶液，该溶液可以保证在对溶液层进行干燥处理的过程中，像素区中的溶液在第一方向上受到的微作用力与在第二方向上受到的微作用力相同，使溶质在第一方向上的分布与在第二方向上的分布趋于相同，避免由于溶质分布不均匀导致发光结构的厚度的均一性较差，解决了发光层的均一性较差的问题，有助于提高发光层的均一性。

[0059] 请参考图5，其示出了本发明实施例提供的另一种发光层的制造方法的方法流程图，该发光层的制造方法可以用于制造电致发光器件中的发光层，参见图5，该方法包括：

[0060] 步骤501、提供形成有像素界定层的衬底基板，像素界定层包括多个挡墙结构，多个挡墙结构在衬底基板上限定出阵列排布的多个像素区，多个像素区包括沿第一方向排布的多个像素区和沿第二方向排布的多个像素区，任意相邻的两个沿第一方向排布的像素区之间的距离大于任意相邻的两个沿第二方向排布的像素区之间的距离。

[0061] 该步骤501的具体实现过程可以参考图2所示实施例中的步骤201，本实施例在此不再赘述。

[0062] 步骤502、通过溶液制程在形成有像素界定层的衬底基板上形成溶液层，溶液层包括形成在多个像素区内的溶液、形成在第一挡墙结构上的溶液和形成在第二挡墙结构上的

溶液,多个像素区中的任一像素区内的溶液与限定任一像素区的第一挡墙结构上的溶液不融合,且与限定任一像素区的第二挡墙结构上的溶液不融合,第二挡墙结构上的溶液的溶液量小于第一挡墙结构上的溶液的溶液量。

[0063] 其中,溶液制程可以包括但不限于:喷墨打印制程、旋涂制程、丝网印刷制程、转印制程等。请参考图6,其示出了本发明实施例提供的一种在形成有像素界定层011的衬底基板上形成溶液层012后的示意图,结合图3和图6,溶液层012包括形成在多个像素区P内的溶液0121、形成在第一挡墙结构0111上的溶液0122和形成在第二挡墙结构0112上的溶液0123,多个像素区P中的任一像素区P内的溶液0121与限定任一像素区P的第一挡墙结构0111上的溶液0122不融合,且多个像素区P中的任一像素区P内的溶液0121与限定任一像素区P的第二挡墙结构0112上的溶液0123不融合。需要说明的是,在本发明实施例中,像素界定层011的形成材料可以为疏水性透明树脂材料,这使得溶液在像素界定层011表面上的流动性较差,在形成溶液层012之后,结合图3和图6,像素区P内的溶液0121可以很好的位于像素区P内,第一挡墙结构0111上的溶液0122可以很好的位于第一挡墙结构0111上,第二挡墙结构0112上的溶液0123可以很好的位于第二挡墙结构0112上,并且,第一挡墙结构0111上的溶液0122可以呈半球形位于第一挡墙结构0111上,第二挡墙结构0112上的溶液0123可以呈半球形位于第二挡墙结构0112上。

[0064] 在本发明实施例中,溶液层012可以通过一次溶液制程形成、也可以通过两次溶液制程形成,还可以通过三次溶液制程形成。当通过一次溶液制程形成溶液层012时,可以通过一次溶液制程同时在像素区P内、第一挡墙结构0111上和第二挡墙结构0112上形成溶液;当通过两次溶液制程形成溶液层012时,可以先通过第一溶液制程在多个像素区P内形成溶液0121,然后通过第二溶液制程在第一挡墙结构0111上形成溶液0122,并在第二挡墙结构0112上形成溶液0123,得到溶液层012;当通过三次溶液制程形成溶液层012时,可以先通过第一溶液制程在多个像素区P内形成溶液0121,然后通过第二溶液制程在第一挡墙结构0111上形成溶液0122,最后通过第三溶液制程在第二挡墙结构0112上形成溶液0123,得到溶液层012。当然,实际应用中,在像素区P内形成溶液0121、在第一挡墙结构0111上形成溶液0122以及在第二挡墙结构0112上形成溶液0123的过程可以颠倒,本发明实施例不对溶液0121、溶液0122和溶液0123的形成顺序进行限定。需要说明的是,无论像素区P内的溶液、第一挡墙结构0111上的溶液和第二挡墙结构0112上的溶液是否通过一次溶液制程形成,该像素区P内的溶液、第一挡墙结构0111上的溶液和第二挡墙结构0112上的溶液可以为相同的溶液。

[0065] 步骤503、对溶液层进行干燥处理,使多个像素区中的每个像素区内的溶液形成发光结构,得到发光层。

[0066] 该步骤503的具体实现过程可以参考图2所示实施例中的步骤203,本实施例在此不再赘述。但是需要说明的是,在采用减压干燥工艺对溶液层012进行干燥处理的过程中,第二挡墙结构0112上的溶剂也会挥发,溶质也会干燥并留在第二挡墙结构0112上,而对于电致发光器件而言,挡墙结构的存在不会对显示产生影响,因此该第二挡墙结构0112上的溶质也不会对显示产生影响。

[0067] 需要说明的是,实际应用中,可以根据实际情况调整第一挡墙结构0111上的溶液量和第二挡墙结构0112上的溶液量,使像素区中的溶剂能够在长轴方向上和短轴方向上相

对平衡挥发,长轴方向上和短轴方向上的挥发气氛相对平衡,溶质能够在长轴方向上和短轴方向上分布相对均匀,保证形成的发光结构的厚度的均一性。本发明实施例提供的发光层的制造工艺过程简单,可以很好的优化发光层的性能。

[0068] 综上所述,本发明实施例提供的发光层的制造方法,由于第一挡墙结构上设置有溶液,该溶液可以保证在对溶液层进行干燥处理的过程中,像素区中的溶液在第一方向上受到的微作用力与在第二方向上受到的微作用力相同,使溶质在第一方向上的分布与在第二方向上的分布趋于相同,避免由于溶质分布不均匀导致发光结构的厚度的均一性较差,解决了发光层的均一性较差的问题,有助于提高发光层的均一性。

[0069] 请参考图7,其示出了本发明实施例提供的再一种发光层的制造方法的方法流程图,该发光层的制造方法可以用于制造电致发光器件中的发光层,参见图7,该方法包括:

[0070] 步骤701、提供形成有像素界定层的衬底基板,像素界定层包括多个挡墙结构,多个挡墙结构在衬底基板上限定出阵列排布的多个像素区,多个像素区包括沿第一方向排布的多个像素区和沿第二方向排布的多个像素区,任意相邻的两个沿第一方向排布的像素区之间的距离大于任意相邻的两个沿第二方向排布的像素区之间的距离。

[0071] 该步骤701的具体实现过程可以参考图2所示实施例中的步骤201,本实施例在此不再赘述。

[0072] 步骤702、通过一次构图工艺对像素界定层进行处理,使第一挡墙结构上形成第一凹槽。

[0073] 请参考图8和图9,其示出了本发明实施例提供的两种在第一挡墙结构(图8中未标出)上形成第一凹槽G1后的示意图,参见图8,第一凹槽G1的开口面的形状为圆形,或者,参见图9,第一凹槽G1的开口面的形状为方形,且如图9所示,当第一凹槽G1的开口面的形状为方形时,沿第二方向y排布的多个像素区P中,位于任意相邻的两个像素区P同一侧的两个第一挡墙结构0111上的第一凹槽G1可以为同一凹槽。

[0074] 在本发明实施例中,结合图3、图8和图9,可以通过一次构图工艺对像素界定层011进行处理,使第一挡墙结构0111上形成第一凹槽G1,该第一凹槽G1与像素区P之间具有一定距离,以避免后续形成溶液层之后,第一凹槽G1内的溶液与像素区P内的溶液融合。其中,一次构图工艺包括光刻胶涂覆、曝光、显影、刻蚀和光刻胶剥离,因此,通过一次构图工艺对像素界定层011进行处理,使第一挡墙结构0111上形成第一凹槽G1可以包括:在像素界定层011的挡墙结构上涂覆一层具有一定厚度的光刻胶得到光刻胶层,采用掩膜版对光刻胶层进行曝光,使光刻胶层形成完全曝光区域和非曝光区域,之后采用显影工艺对光刻胶层进行处理,使完全曝光区域的光刻胶去除,非曝光区域的光刻胶保留,然后采用刻蚀工艺对像素界定层011上(也即是第一挡墙结构0111上)与完全曝光区域对应的区域进行刻蚀,以在像素界定层011上形成第一凹槽G1,最后剥离非曝光区域的光刻胶得到如图8或图9所示的结构。其中,可以采用半刻蚀工艺对第一凹槽G1对应的区域进行刻蚀,以避免将像素界定层011刻透,进而避免像素界定层011下方的晶体管电路裸露。

[0075] 需要说明的是,在本发明实施例中,第一凹槽G1与像素区P可以通过同一次构图工艺形成,此时,可以采用涂覆、磁控溅射、热蒸发或者PECVD等方法在衬底基板上沉积一层疏水性透明树脂材料,得到树脂材料层,然后通过一次构图工艺对树脂材料层进行处理得到像素界定层011,该像素界定层011包括阵列排布的多个像素区P,且第一挡墙结构0111上形

成有第一凹槽G1。

[0076] 步骤703、通过溶液制程在形成有像素界定层的衬底基板上形成溶液层,溶液层包括形成在多个像素区内的溶液和形成在第一凹槽内的溶液。

[0077] 该步骤703的具体实现过程可以参考图2所示实施例中的步骤202,本实施例在此不再赘述。但是需要说明的是,对于图9所示的像素界定层,如图10所示,可以采用喷嘴涂覆设备02沿第一凹槽G1的长度方向,在第一凹槽G1内涂覆溶液,以在第一凹槽G1内形成溶液,然后再采用溶液制程(例如,喷墨打印制程)在像素区P内充填溶液,以在形成有像素界定层的衬底基板上形成溶液层。需要说明的是,本发明实施例通过在第一挡墙结构上形成第一凹槽G1,该第一凹槽G1可以将溶液限定在第一挡墙结构的固定位置,避免溶液在第一挡墙结构上流动。

[0078] 步骤704、对溶液层进行干燥处理,使多个像素区中的每个像素区内的溶液形成发光结构,得到发光层。

[0079] 该步骤704的具体实现过程可以参考图5所示实施例中的步骤503,本实施例在此不再赘述。但是需要说明的是,在采用减压干燥工艺对溶液层进行干燥处理的过程中,第一凹槽G1内的溶剂也会挥发,溶质也会干燥并留在第一凹槽G1内,但是由于第一凹槽G1位于第一挡墙结构0111上,而对于电致发光器件而言,挡墙结构的存在不会对显示产生影响,因此该第一凹槽G1内的溶质也不会对显示产生影响。

[0080] 还需要说明的是,本发明实施例是以在第一挡墙结构上形成凹槽为例进行说明的,实际应用中,对于图5所示的情况,还可以在第二挡墙结构上形成凹槽,以便于在第二挡墙结构上形成溶液,本发明实施例在此不再赘述。

[0081] 综上所述,本发明实施例提供的发光层的制造方法,由于第一挡墙结构上设置有溶液,该溶液可以保证在对溶液层进行干燥处理的过程中,像素区中的溶液在第一方向上受到的微作用力与在第二方向上受到的微作用力相同,使溶质在第一方向上的分布与在第二方向上的分布趋于相同,避免由于溶质分布不均匀导致发光结构的厚度的均一性较差,解决了发光层的均一性较差的问题,有助于提高发光层的均一性。

[0082] 请参考图11,其示出了本发明实施例提供的又一种发光层的制造方法的方法流程图,该发光层的制造方法可以用于制造电致发光器件中的发光层,参见图11,该方法包括:

[0083] 步骤1101、提供形成有像素界定层的衬底基板,像素界定层包括多个挡墙结构,多个挡墙结构在衬底基板上限定出阵列排布的多个像素区,多个像素区包括沿第一方向排布的多个像素区和沿第二方向排布的多个像素区,任意相邻的两个沿第一方向排布的像素区之间的距离大于任意相邻的两个沿第二方向排布的像素区之间的距离。

[0084] 步骤1102、通过一次构图工艺对像素界定层进行处理,使第一挡墙结构上形成第一凹槽。

[0085] 该步骤1101和步骤1102的具体实现过程可以参考图7所示实施例中的步骤701和步骤702,本实施例在此不再赘述。

[0086] 步骤1103、通过一次构图工艺对像素界定层进行处理,使沿第二方向排布的多个像素区中,位于任意相邻的两个像素区同一侧的两个第一挡墙结构上的第一凹槽之间形成第二凹槽,位于任意相邻的两个像素区同一侧的两个第一挡墙结构上的第一凹槽通过第二凹槽连通。

[0087] 请参考图12,其示出了本发明实施例提供的一种第一凹槽通过第二凹槽连通的示意图,参见图12,第一凹槽G1的开口面的形状为圆形,沿第二方向y排布的多个像素区P中,位于任意相邻的两个像素区P同一侧的两个第一挡墙结构(图12中未示出)上的第一凹槽G1之间形成有第二凹槽G2,位于任意相邻的两个像素区P同一侧的两个第一挡墙结构上的第一凹槽G1通过第二凹槽G2连通。在本发明实施例中,第一凹槽G1的深度可以大于或等于第二凹槽G2的深度,第一凹槽G1的开口面的面积可以大于第二凹槽G2的开口面的面积,这样可以保证形成溶液层之后,第一凹槽G1内的溶液量大于第二凹槽G2内的溶液量,凹槽内的溶液更多的停留在与像素区正对的凹槽内,以更好的调节最终形成的发光结构的均一性。

[0088] 在本发明实施例中,结合图3、图8和图12,可以通过一次构图工艺对像素界定层011进行处理,使沿第二方向y排布的多个像素区P中,位于任意相邻的两个像素区P同一侧的两个第一挡墙结构011上的第一凹槽G1之间形成第二凹槽G2。具体通过一次构图工艺对像素界定层011进行处理的过程可以参考图7所示实施例中的步骤702,本实施例在此不再赘述。

[0089] 需要说明的是,在本发明实施例中,第一凹槽G1、第二凹槽G2以及像素区P三者可以通过同一次构图工艺形成,此时,可以采用涂覆、磁控溅射、热蒸发或者PECVD等方法在衬底基板上沉积一层疏水性透明树脂材料,得到树脂材料层,然后通过一次构图工艺对树脂材料层进行处理得到像素界定层011,该像素界定层011包括阵列排布的多个像素区P,第一挡墙结构0111上形成有第一凹槽G1,沿第二方向y排布的多个像素区P中,位于任意相邻的两个像素区P同一侧的两个第一挡墙结构011上的第一凹槽G1之间形成有第二凹槽G2。

[0090] 步骤1104、通过溶液制程在形成有像素界定层的衬底基板上形成溶液层,溶液层包括形成在多个像素区内的溶液、形成在第一凹槽内的溶液和形成在第二凹槽内的溶液。

[0091] 该步骤1104的具体实现过程可以参考图2所示实施例中的步骤202,本实施例在此不再赘述。但是需要说明的是,对于图12所示的像素界定层,可以采用喷嘴涂覆设备在第一凹槽G1和第二凹槽G2内涂覆溶液,以在第一凹槽G1和第二凹槽G2内形成溶液,然后再采用溶液制程(例如,喷墨打印制程)在像素区P内充填溶液,以在形成有像素界定层的衬底基板上形成溶液层。

[0092] 步骤1105、对溶液层进行干燥处理,使多个像素区中的每个像素区内的溶液形成发光结构,得到发光层。

[0093] 该步骤704的具体实现过程可以参考图5所示实施例中的步骤503,本实施例在此不再赘述。但是需要说明的是,在采用减压干燥工艺对溶液层进行干燥处理的过程中,第一凹槽G1和第二凹槽G2内的溶剂也会挥发,溶质也会干燥并留在第一凹槽G1和第二凹槽G2内,但是由于第一凹槽G1和第二凹槽G2均位于挡墙结构上,而对于电致发光器件而言,挡墙结构的存在不会对显示产生影响,因此该第一凹槽G1内的溶质和第二凹槽G2内的溶质也不会对显示产生影响。

[0094] 还需要说明的是,本发明实施例是以在第一挡墙结构上形成凹槽为例进行说明的,实际应用中,对于图6所示的情况,还可以在第二挡墙结构上形成凹槽,且第二挡墙结构上形成凹槽可以连通,以便于在第二挡墙结构上形成溶液,本发明实施例在此不再赘述。

[0095] 综上所述,本发明实施例提供的发光层的制造方法,由于第一挡墙结构上设置有溶液,该溶液可以保证在对溶液层进行干燥处理的过程中,像素区中的溶液在第一方向上

受到的微作用力与在第二方向上受到的微作用力相同,使溶质在第一方向上的分布与在第二方向上的分布趋于相同,避免由于溶质分布不均匀导致发光结构的厚度的均一性较差,解决了发光层的均一性较差的问题,有助于提高发光层的均一性。

[0096] 本发明实施例还提供了一种电致发光器件,该电致发光器件包括:采用图2、图5、图7和图11任一所示的方法制造的发光层。

[0097] 当然,实际应用中,该电致发光器件还包括TFT层、阳极层、PDL和阴极层,TFT层、阳极层和PDL依次叠加,且TFT层、阳极层和PDL位于发光层与衬底基板之间,阴极层位于发光层的上方,TFT层包括多个TFT,阳极层包括多个阳极结构,TFT、阳极结构和发光层的发光结构三者一一对应。其中,关于电致发光器件的具体结构,请参考相关技术,本发明实施例提供的电致发光器件的发光层的均一性较好,从而,该电致发光器件具有较好的显示效果以及较长的使用寿命。

[0098] 本发明实施例还提供了一种显示装置,该显示装置包括上述电致发光器件。该显示装置可以为OLED显示面板、手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框或导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0099] 本发明中术语“和/或”,仅仅是一种描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况。另外,本文中字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0100] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分步骤可以通过硬件来完成,也可以通过程序来指令相关的硬件完成,所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中,上述提到的存储介质可以是只读存储器,磁盘或光盘等。

[0101] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

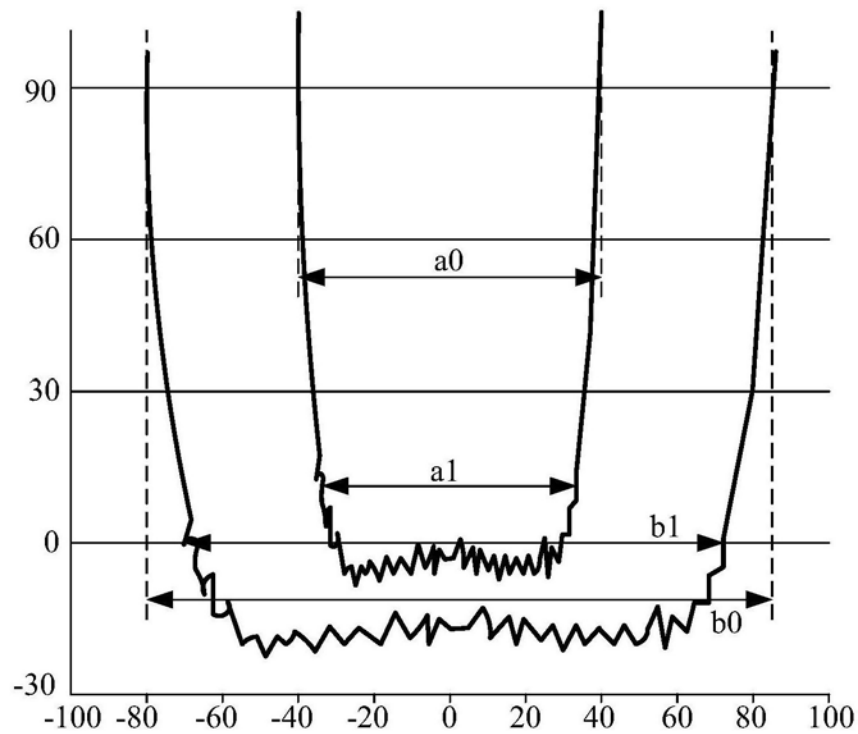


图1

提供形成有像素界定层的衬底基板，像素界定层包括多个挡墙结构，多个挡墙结构在衬底基板上限定出阵列排布的多个像素区，多个像素区包括沿第一方向排布的多个像素区和沿第二方向排布的多个像素区，任意相邻的两个沿第一方向排布的像素区之间的距离大于任意相邻的两个沿第二方向排布的像素区之间的距离

201

通过溶液制程在形成有像素界定层的衬底基板上形成溶液层，溶液层包括形成在多个像素区内的溶液和形成在第一挡墙结构上的溶液，多个像素区中的任一像素区内的溶液与限定任一像素区的第一挡墙结构上的溶液不融合

202

对溶液层进行干燥处理，使多个像素区中的每个像素区内的溶液形成发光结构，得到发光层

203

图2

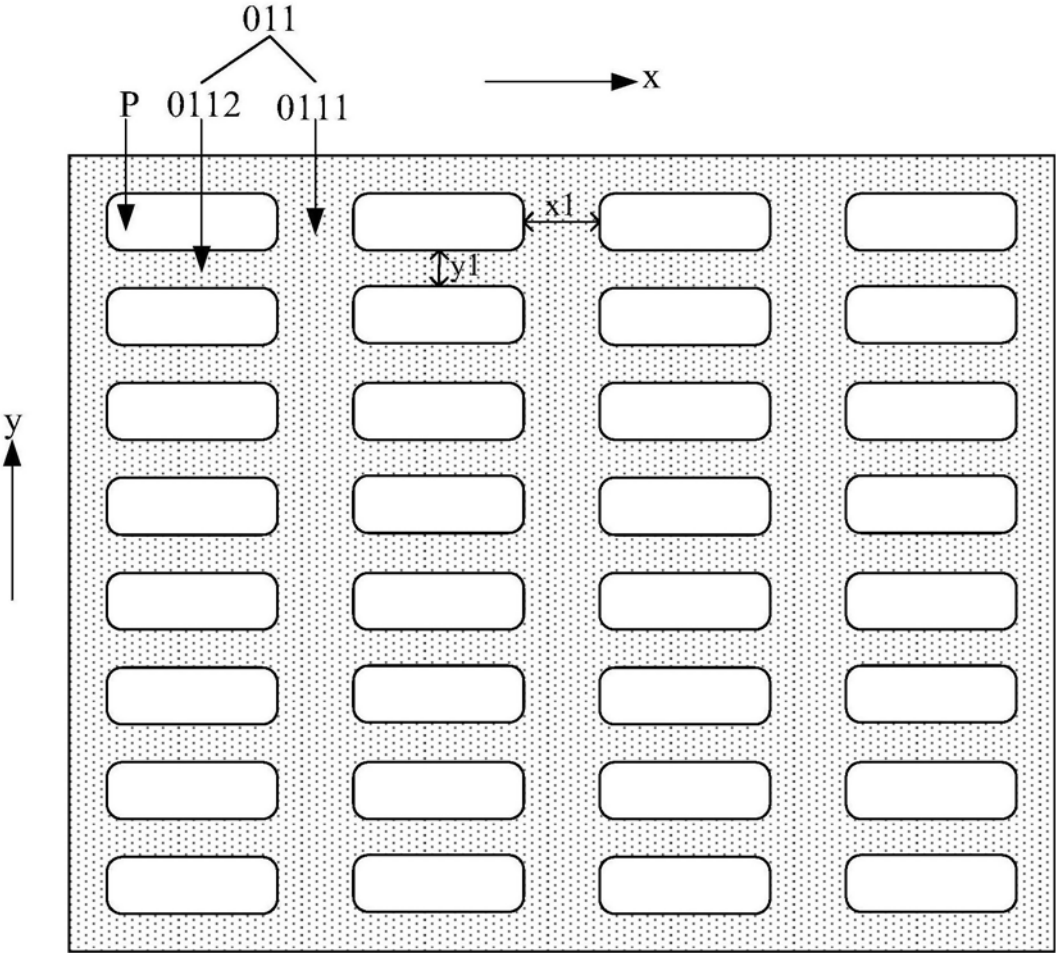


图3

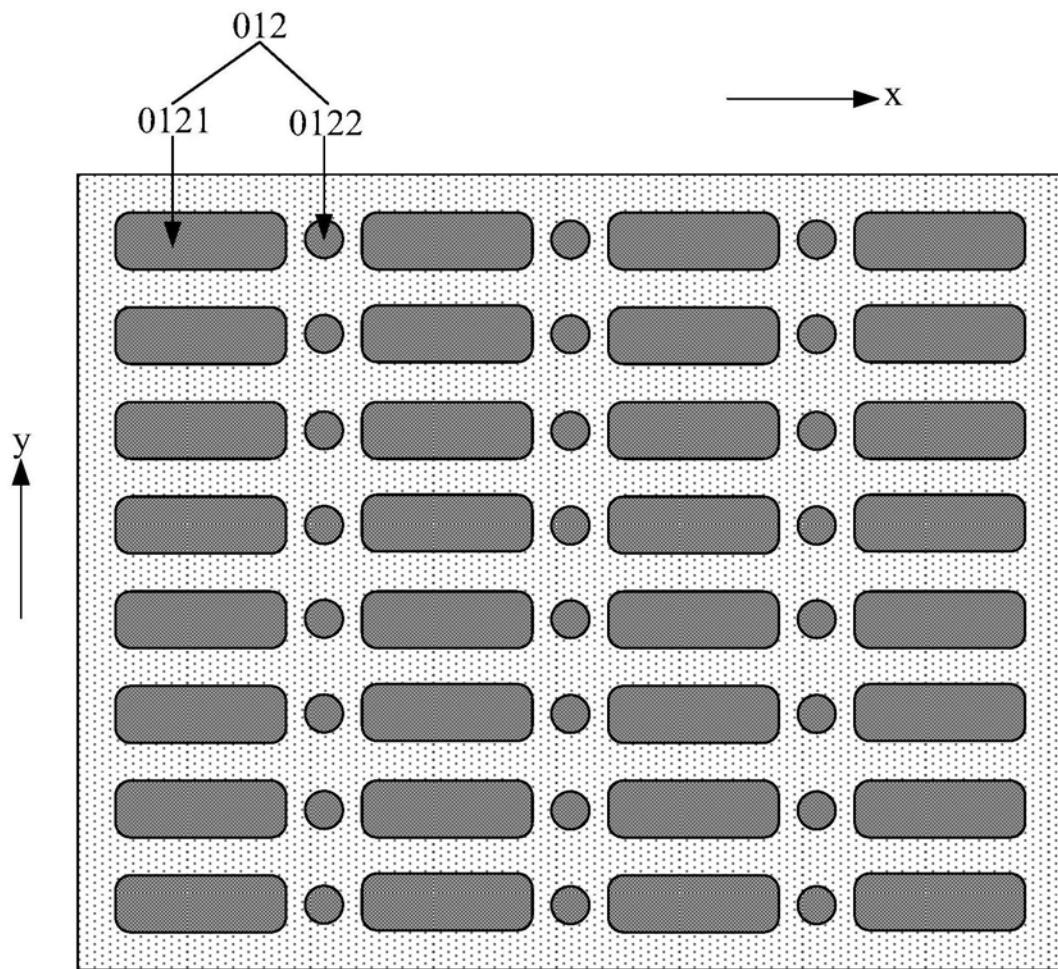


图4

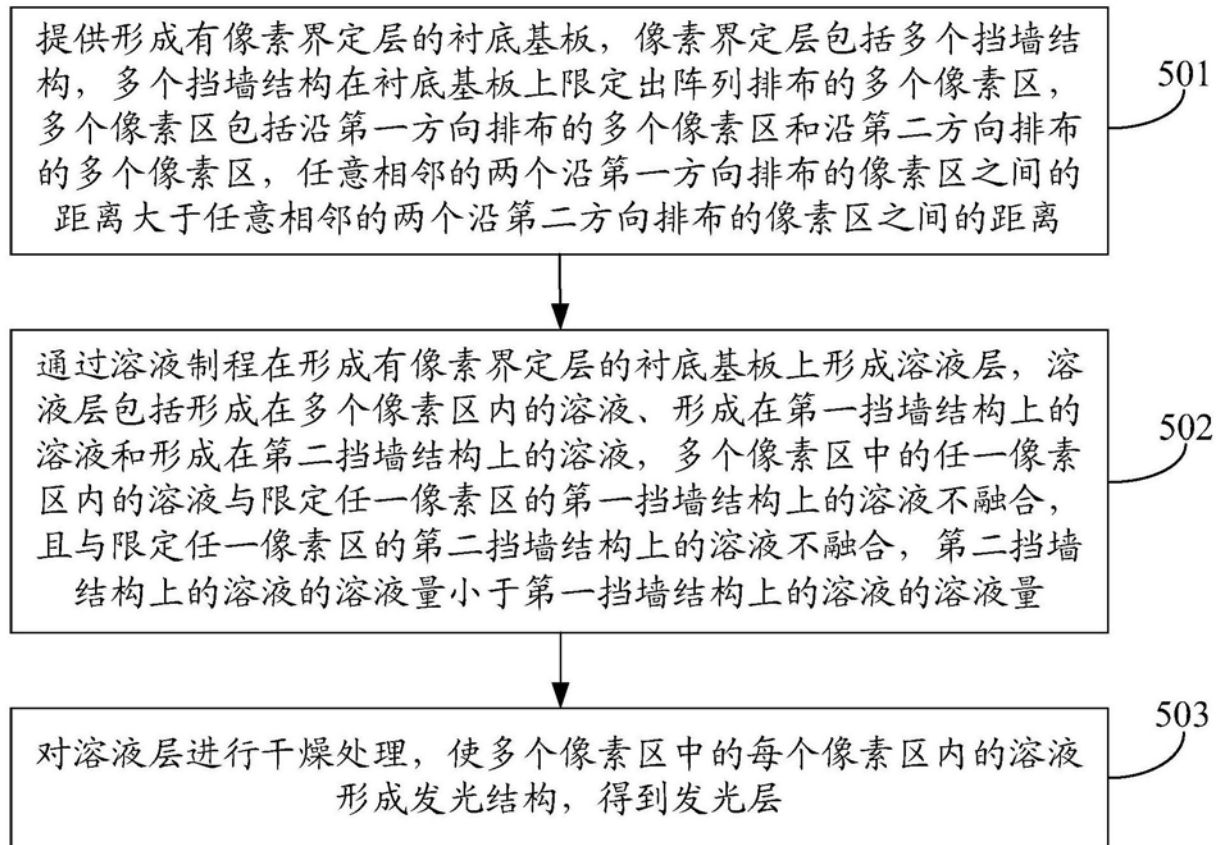


图5

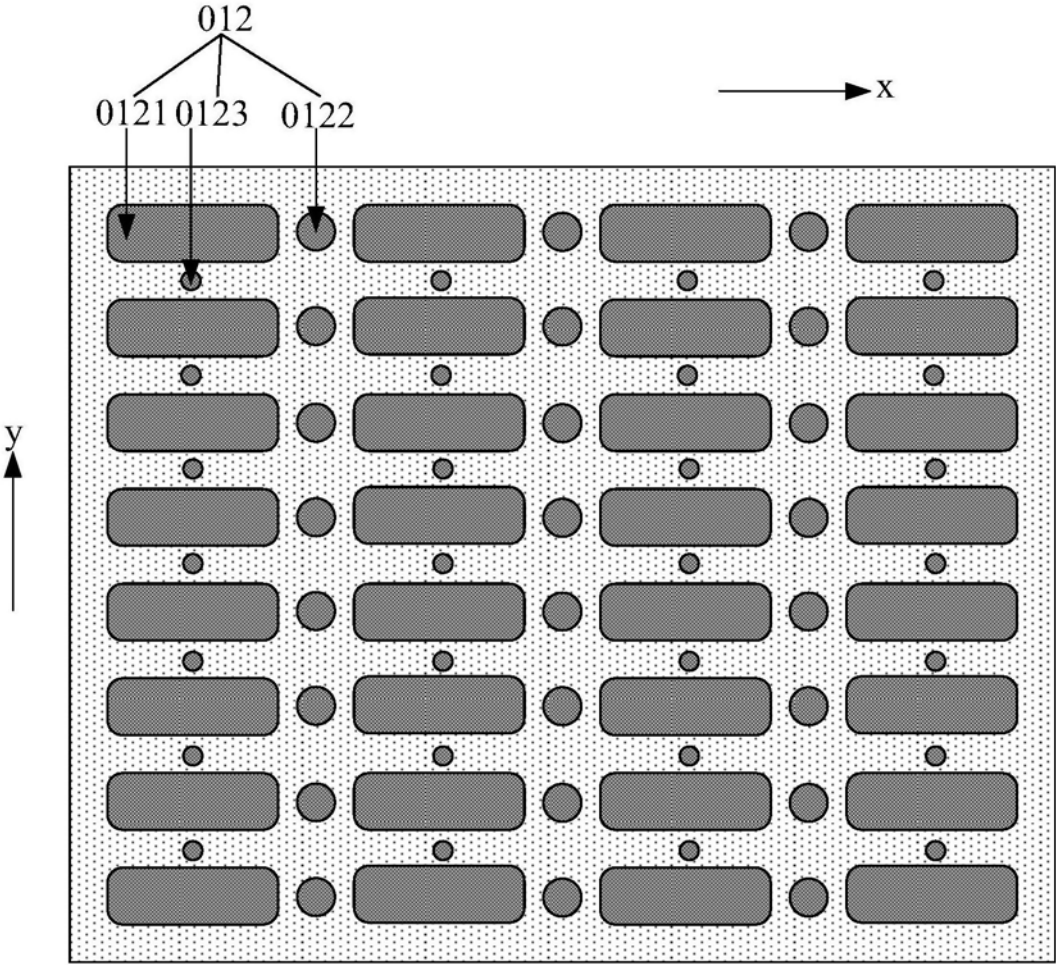


图6

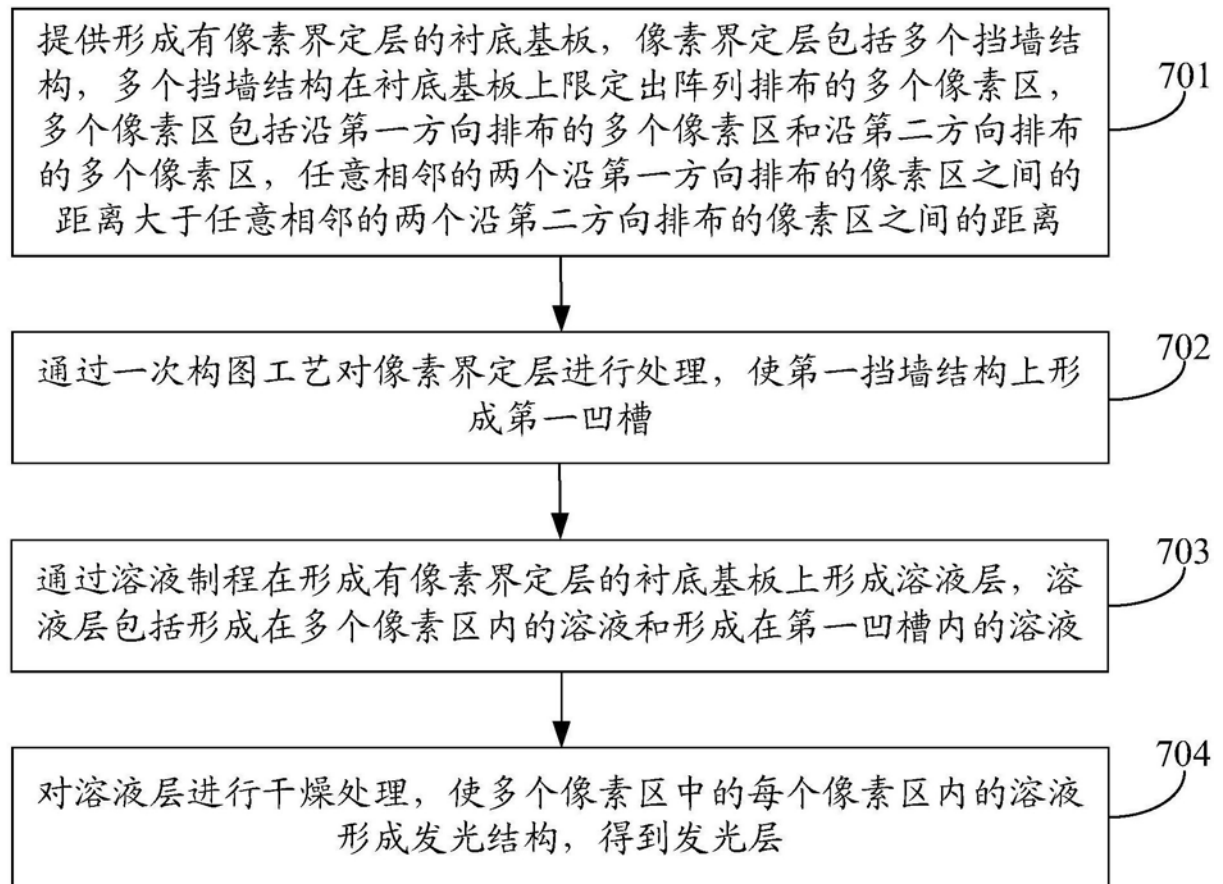


图7

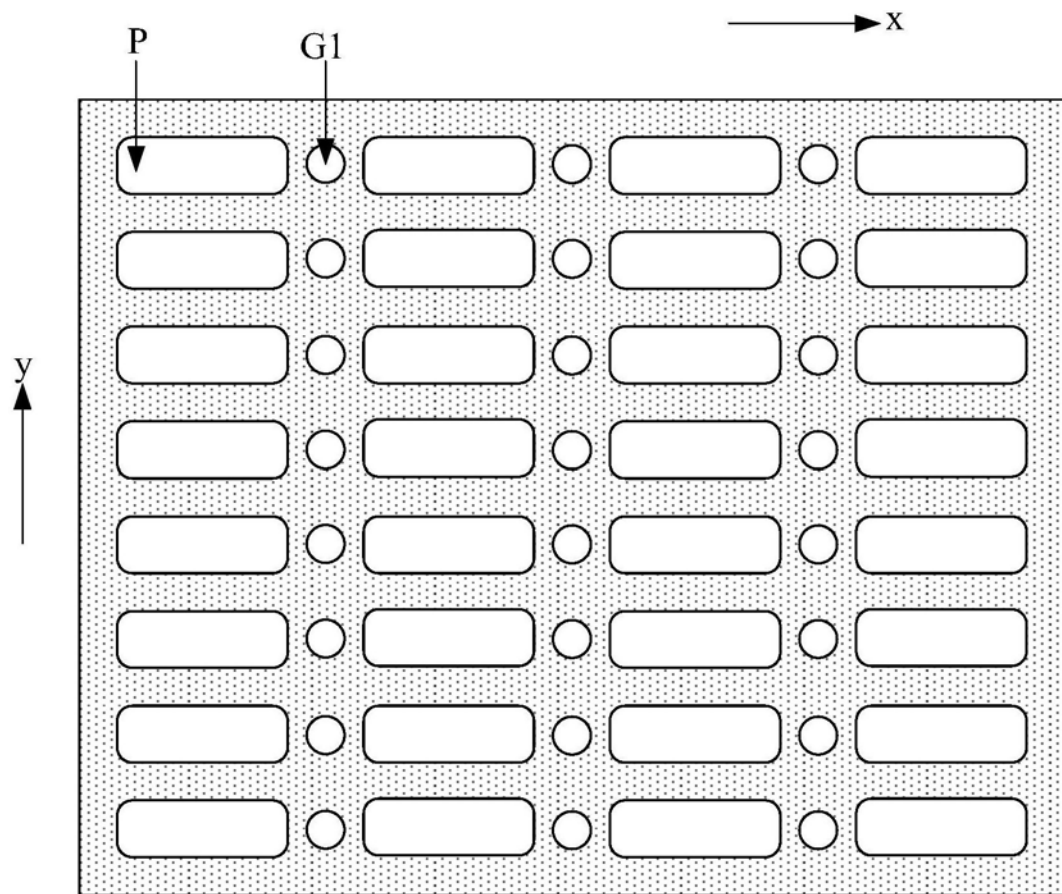


图8

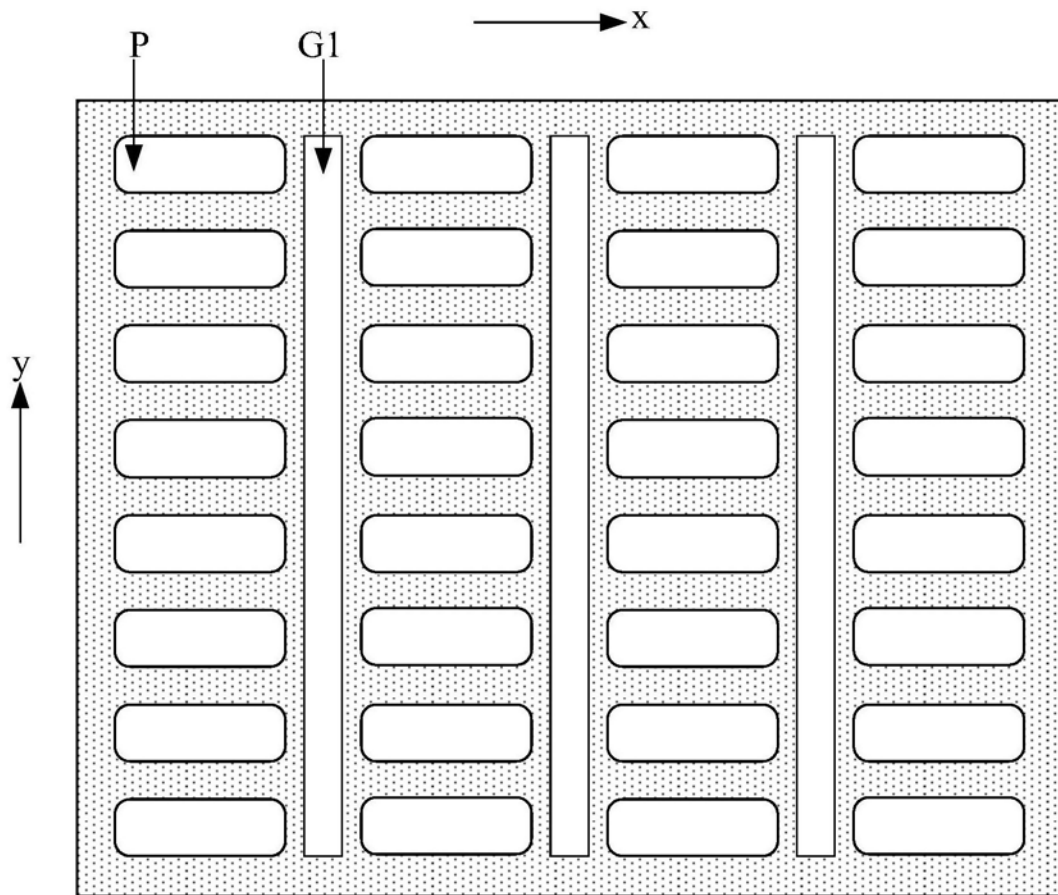


图9

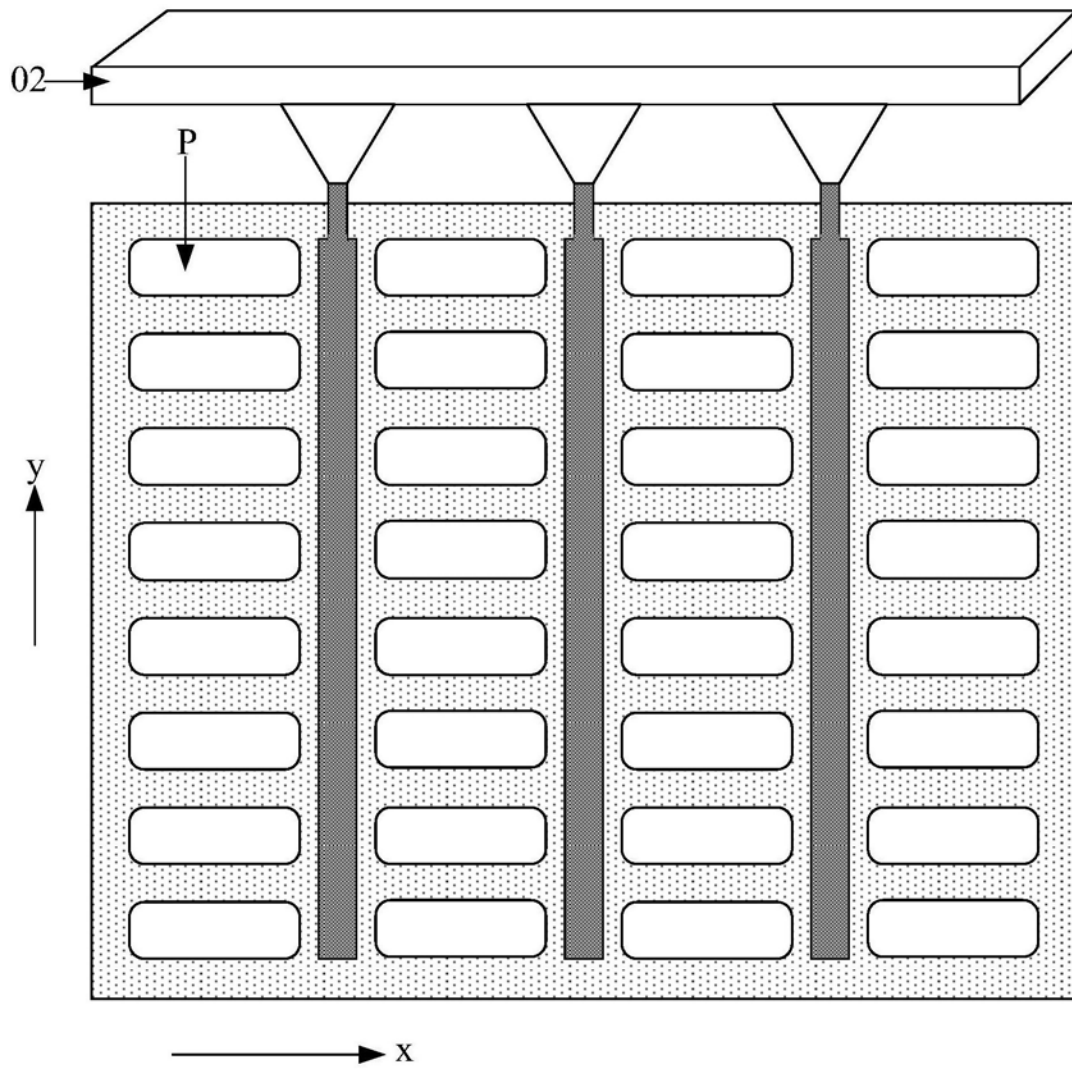


图10

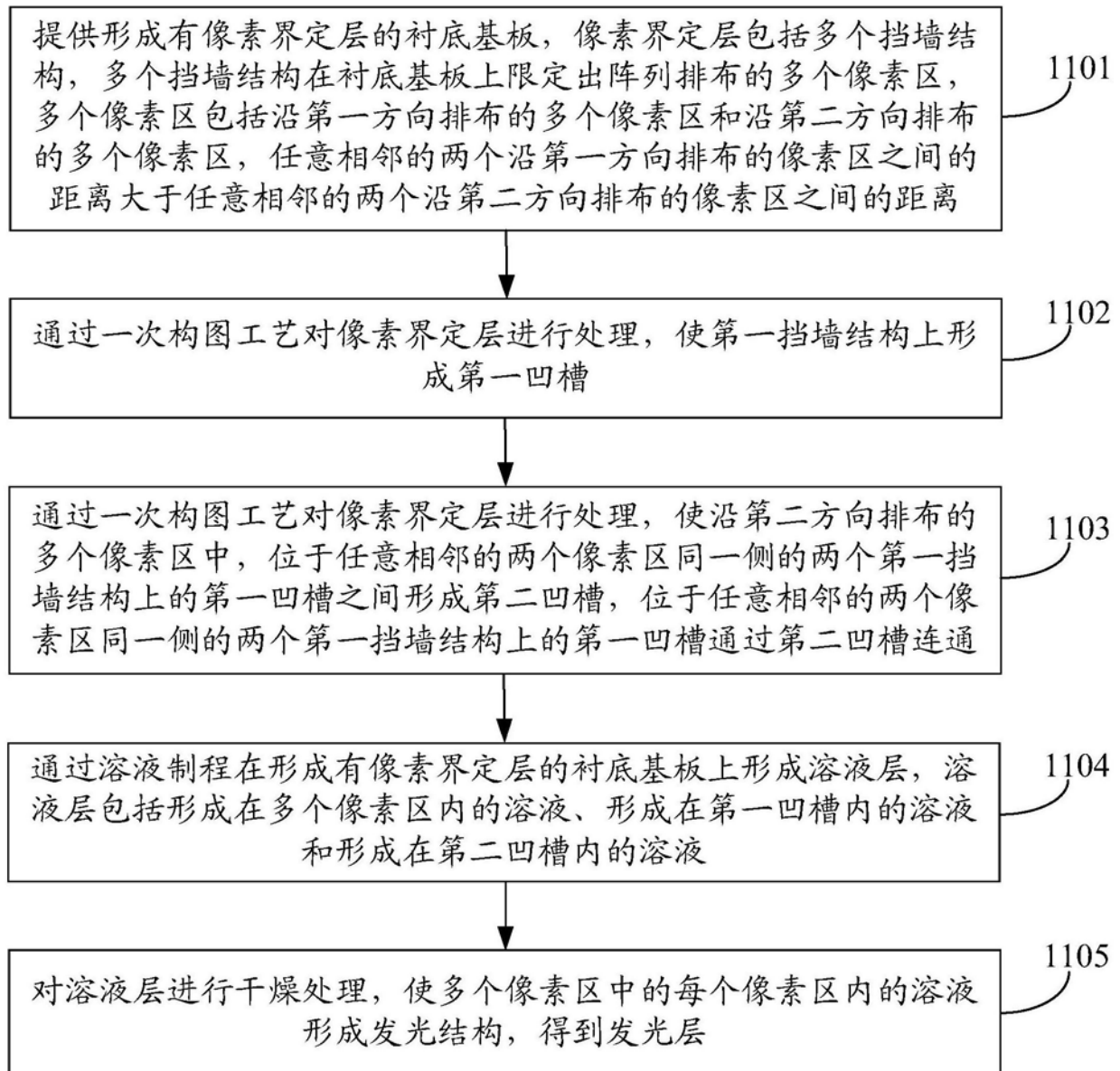


图11

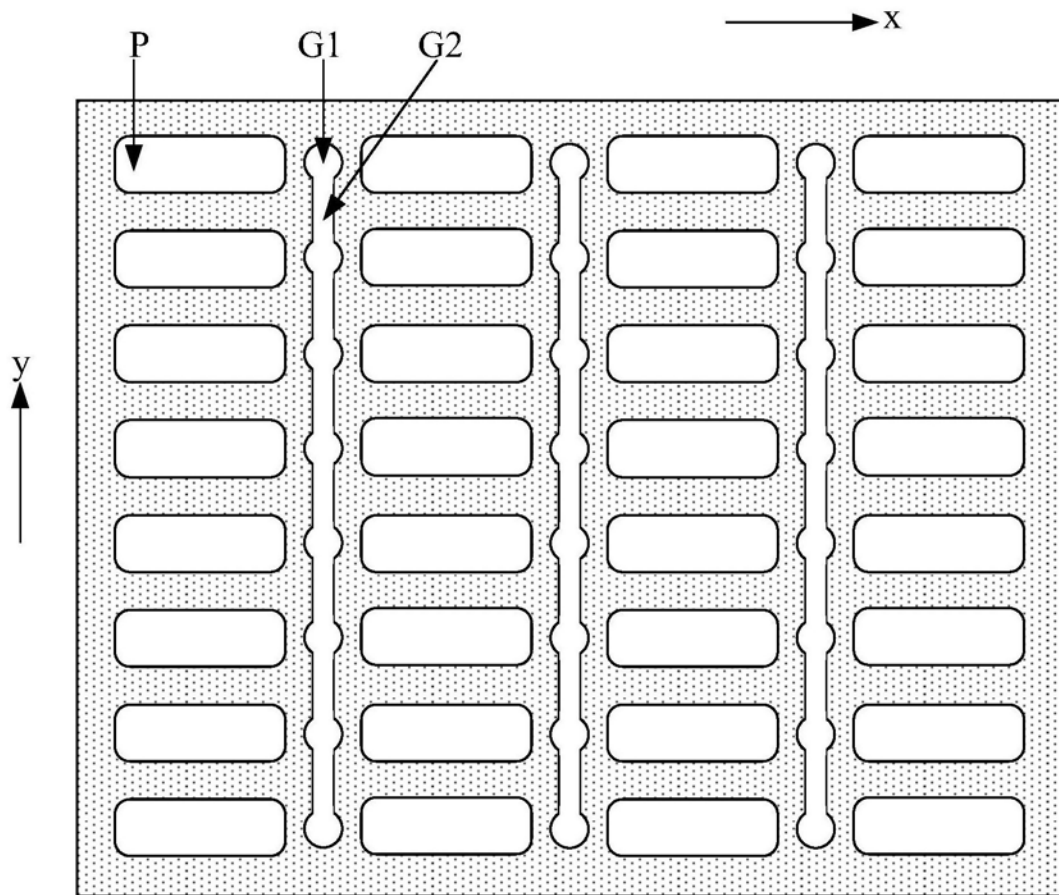


图12

专利名称(译)	发光层的制造方法、电致发光器件及显示装置		
公开(公告)号	CN109427847A	公开(公告)日	2019-03-05
申请号	CN2017110758714.2	申请日	2017-08-29
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	代青		
发明人	代青		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56 H01L51/50 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L51/0005 H01L51/5012 H01L51/52 H01L51/56 H01L27/32 H01L51/50 H01L51/0001 H01L51/0096		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开一种发光层的制造方法、电致发光器件及显示装置，属于显示技术领域。该方法包括：提供形成有像素界定层的衬底基板，像素界定层的多个挡墙结构在衬底基板上限定出多个像素区，多个像素区包括沿第一方向排布的像素区和沿第二方向排布的像素区；通过溶液制程在形成有像素界定层的衬底基板上形成溶液层，溶液层包括形成在多个像素区内的溶液和形成在第一挡墙结构上的溶液，像素区内的溶液与第一挡墙结构上的溶液不融合；对溶液层进行干燥处理，使每个像素区内的溶液形成发光结构，得到发光层。本发明解决了发光层的均一性较差的问题，提高了发光层的均一性。本发明用于电致发光器件。

