



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107665904 A

(43)申请公布日 2018.02.06

(21)申请号 201710536525.0

(22)申请日 2017.07.04

(30)优先权数据

10-2016-0097257 2016.07.29 KR

10-2016-0182643 2016.12.29 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 李相彬 尹喜根 尹準浩 金俊英
黄慧敏

(74)专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理
有限公司 11006

代理人 徐金国

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

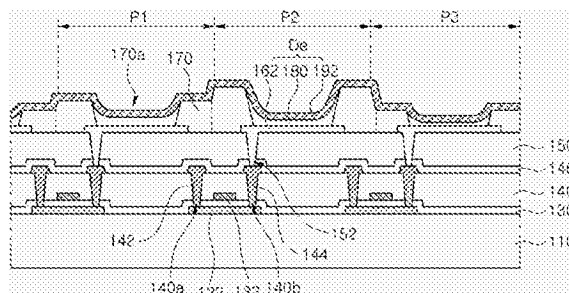
权利要求书2页 说明书13页 附图7页

(54)发明名称

电致发光显示装置

(57)摘要

公开了一种电致发光显示装置。所述电致发光显示装置包括：基板，在所述基板上限定了第一像素区和第二像素区；在所述基板上的钝化层；在所述钝化层上且位于所述第一像素区和第二像素区的每一个中的第一电极；暴露所述第一电极的堤层；位于由所述堤层暴露的第一电极上的发光层；和在所述发光层上的第二电极，其中所述堤层包括第一开口和第二开口，所述第一开口和第二开口分别暴露与所述第一像素区和第二像素区对应的第一电极，其中所述第二开口的深度大于所述第一开口的深度。



1. 一种电致发光显示装置,包括:
基板,在所述基板上限定了第一像素区和第二像素区;
在所述基板上的钝化层;
在所述钝化层上且位于所述第一像素区和第二像素区的每一个中的第一电极;
暴露所述第一电极的堤层;
位于由所述堤层暴露的第一电极上的发光层;和
在所述发光层上的第二电极,
其中所述堤层包括第一开口和第二开口,所述第一开口和第二开口分别暴露与所述第一像素区和第二像素区对应的第一电极,
其中所述第二开口的深度大于所述第一开口的深度。
2. 如权利要求1所述的电致发光显示装置,其中所述第二像素区的堤层的高度大于所述第一像素区的堤层的高度。
3. 如权利要求1所述的电致发光显示装置,其中所述钝化层在所述第二像素区的第二开口中具有沟槽,并且所述第一像素区和第二像素区的堤层具有相同高度。
4. 如权利要求1所述的电致发光显示装置,其中在所述第一像素区的中心部分处的发光层的厚度大于在所述第二像素区的中心部分处的发光层的厚度。
5. 如权利要求4所述的电致发光显示装置,其中在所述第一像素区和第二像素区的每一个中的发光层都包括空穴辅助层、发光材料层和电子辅助层,在所述第一像素区的中心部分处的空穴辅助层的厚度大于在所述第二像素区的中心部分处的空穴辅助层的厚度。
6. 如权利要求4所述的电致发光显示装置,其中所述第一像素区和第二像素区具有相同孔径比。
7. 如权利要求4所述的电致发光显示装置,其中所述第一像素区中的发光层比所述第二像素区中的发光层发出具有更长波长的光。
8. 如权利要求1所述的电致发光显示装置,其中所述第一像素区的堤层的一部分连接到与其相邻的所述第二像素区的堤层的一部分,以形成一体。
9. 如权利要求3所述的电致发光显示装置,其中与所述第一像素区对应的钝化层的厚度大于与所述第二像素区对应的钝化层的厚度。
10. 如权利要求1所述的电致发光显示装置,其中所述堤层还包括第三开口,所述第三开口暴露与第三像素区对应的第一电极,其中所述第一开口的深度大于所述第三开口的深度。
11. 如权利要求10所述的电致发光显示装置,其中所述第三像素区的堤层的高度小于所述第一像素区的堤层的高度。
12. 如权利要求10所述的电致发光显示装置,其中在所述第三像素区的中心部分处的发光层的厚度小于在所述第二像素区的中心部分处的发光层的厚度。
13. 如权利要求12所述的电致发光显示装置,其中所述第三像素区中的发光层比所述第二像素区中的发光层发出具有更短波长的光。
14. 如权利要求10所述的电致发光显示装置,其中所述第二像素区的堤层的一部分连接至与其相邻的所述第三像素区的堤层的一部分,以形成一体。
15. 如权利要求3所述的电致发光显示装置,其中所述沟槽具有小于所述钝化层的厚度

的深度。

16. 如权利要求10所述的电致发光显示装置,其中所述第一像素区、第二像素区和第三像素区分别对应于红像素区、绿像素区和蓝像素区。

17. 一种电致发光显示装置,包括:

基板,在所述基板上限定了第一像素区、第二像素区和第三像素区;

在所述基板上的钝化层;

在所述钝化层上且位于所述第一像素区、第二像素区和第三像素区的每一个中的第一电极;

暴露所述第一电极的堤层;

位于由所述堤层暴露的第一电极上的发光层;和

在所述发光层上的第二电极,

其中所述堤层包括第一开口、第二开口和第三开口,所述第一开口、第二开口和第三开口分别暴露与所述第一像素区、第二像素区和第三像素区对应的第一电极,

其中所述第三像素区的堤层的高度不同于所述第一像素区和第二像素区的每一个的堤层的高度。

18. 如权利要求17所述的电致发光显示装置,其中所述第一像素区的堤层的高度不同于所述第二像素区的堤层的高度。

19. 如权利要求17所述的电致发光显示装置,其中所述第二开口的深度不同于所述第一开口的深度。

20. 如权利要求17所述的电致发光显示装置,其中所述第一像素区的堤层的高度与所述第二像素区的堤层的高度相同,并且所述钝化层在所述第一像素区的第一开口和所述第二像素区的第二开口之一中具有沟槽。

电致发光显示装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2016年7月29日提交的韩国专利申请No.10-2016-0097257和2016年12月29日提交的韩国专利申请No.10-2016-0182643的优先权,在此通过参考将其整体并入本文。

技术领域

[0003] 本发明涉及电致发光显示装置,且更特别地,涉及提高了色纯度和光提取效率并且具有高图像质量的电致发光显示装置。

背景技术

[0004] 近来,由于平板显示器外形薄、重量轻,且功耗低,已经广泛地开发了平板显示装置且将其应用到各个领域。

[0005] 在平板显示装置当中,通过将电荷注入到用于注入电子的阴极和用于注入空穴的阳极之间的发光层中,由于电子和空穴形成激子之后激子的辐射复合(radiative recombination),电致发光显示装置发光。

[0006] 电致发光显示装置包括柔性基板比如塑料;由于是自发光的,因此电致发光显示装置具有卓越的对比度;电致发光显示装置具有几微秒的响应时间,且在显示移动图像具有优势;电致发光显示装置具有宽视角且在低温下稳定;由于通过5V至15V的直流(DC)低压驱动电致发光显示装置,因此容易设计和制造驱动电路;并且,由于仅需要沉积和封装步骤,因此电致发光显示装置的制造工艺简单。

[0007] 可使用精细金属掩模通过真空热蒸镀方法选择性地沉积发光材料,以形成电致发光装置的发光层。通过这种方式,由于制造偏差、下沉(sagging)和掩模的阴影效应(shadow effect),难以将蒸镀方法应用到具有大尺寸和高分辨率的显示装置。

[0008] 为了解决这个问题,提出了一种经由溶液工艺形成发光层的方法。将参照附图描述相关技术中包括经由溶液工艺形成的发光层的电致发光显示装置。

[0009] 图1是示出相关技术的电致发光显示装置的示意性截面图。

[0010] 在图1中,在基板10上限定红、绿和蓝像素区Pr、Pg和Pb,且在基板10上的每个像素区Pr、Pg和Pb中形成第一电极62。堤层70形成在第一电极62上且覆盖第一电极62的边缘。发光层80形成在由堤层70包围的第一电极62上。第二电极92基本遍布整个基板10形成在发光层80和堤层70上。第一电极62、发光层80和第二电极92构成了发光二极管De。

[0011] 此处,经由溶液工艺形成发光层80。更特别地,通过在每个像素区Pr、Pg和Pb中在由堤层70包围且暴露的第一电极62上滴落包括发光材料的溶液、之后干燥该溶液,形成发光层80。此时,堤层70限定了形成有发光层且防止每个像素区Pr、Pg和Pb中滴落的溶液溢流到相邻像素区Pr、Pg和Pb中的区域。

[0012] 通过溶液工艺在没有掩模的情况下可在每个像素区Pr、Pg和Pb中容易地形成发光层80,且由此能够制造具有大尺寸和高分辨率的显示装置。

[0013] 同时,为了提高电致发光显示装置的色纯度和光提取效率,提出了一种用于实现微腔效应的结构,且将其应用到发光二极管De。更特别地,通过使用微腔效应选择性地放大波长能获得高色纯度的光且能实现前侧的高效率,在微腔效应中,自发光层80发出的光引起两个电极62和92之间的干涉由此发出窄光谱。

[0014] 通过调整两个电极62和92之间的距离、也就是发光层80的厚度,能够实现微腔效应。由于在像素区Pr、Pg和Pb中发出的光的波长彼此不同,因此需要在各自像素区Pr、Pg和Pb中的发光层80具有不同厚度。

[0015] 可通过溶液的液滴数量,即,使用相同浓度溶液时滴落溶液的量,控制发光层80的厚度。此时,可根据溶液浓度和单位面积尺寸确定用于获得所需厚度的有限数量液滴。当发光层80形成为在红、绿和蓝像素区Pr、Pg和Pb中具有不同厚度时,滴落的溶液在一个像素区中可少于有限数量液滴,或者在另一个像素区中可多于有限数量液滴。当滴落溶液少于有限数量液滴时,会引起滴落溶液不完全覆盖像素区Pr、Pg和Pb中的第一电极62的去湿(dewet)现象。当滴落溶液多于有限数量液滴时,会引起滴落溶液渗入到堤层70之外的相邻像素区Pr、Pg和Pb中的溢流(overflow)现象。因此,发光层80具有不均匀厚度。

[0016] 图2A和2B是示出在相关技术中具有不均匀厚度的发光层轮廓的示意图,其中横坐标表示像素节距(pixel pitch),纵坐标表示轮廓。

[0017] 在图2A中,发光层80可具有不对称的U型形状,其中与另一侧的厚度相比,一侧厚度快速增加。可选择地,在图2B中,发光层80可具有W型形状,其中与边缘部分中的厚度相比在中心部分的厚度增加。

[0018] 由于发光二极管的发光是不均匀的,因此包括不均匀厚度的发光层80的发光二极管降低了显示装置的图像质量。此外,当发光层80具有图2A的不对称U型形状时,发光二极管的驱动电压增加,且功耗也增加。当发光层80具有图2B的W型形状时,引起漏电流,且降低了发光二极管的寿命。

[0019] 为了解决这些问题,可使用不同浓度溶液控制发光层80的厚度。但是需要附加材料和设备,且增加了制造成本。

发明内容

[0020] 因此,本发明旨在提供一种电致发光显示装置,其基本避免了由于相关技术的限制和不足导致的一个或多个问题。

[0021] 本发明的一个目的在于提供一种具有改善的图像质量的电致发光显示装置。

[0022] 本发明的另一目的在于提供一种能够降低功耗和增加寿命的电致发光显示装置。

[0023] 在下面的描述中将列出本发明的附加特征和优点,这些特征和优点的一部分通过该描述将是显而易见的,或者可通过本发明的实施领会到。通过说明书、权利要求书以及附图中具体指出的结构可实现和获得本发明的这些目的和其他优点。

[0024] 为了实现这些和其他优点且根据本发明的意图,如在此具体化和广泛描述的,提供了一种电致发光显示装置,包括:基板,在所述基板上限定了第一像素区和第二像素区;在所述基板上方的钝化层;在所述钝化层上且位于所述第一像素区和第二像素区的每一个中的第一电极;暴露所述第一电极的堤层;位于由所述堤层暴露的第一电极上的发光层;和在所述发光层上的第二电极,其中所述堤层包括第一开口和第二开口,所述第一开口和第

二开口分别暴露与所述第一像素区和第二像素区对应的第一电极,其中所述第二开口的深度大于所述第一开口的深度。

[0025] 在另一方面,一种电致发光显示装置,包括:基板,在所述基板上限定了第一像素区、第二像素区和第三像素区;在所述基板上方的钝化层;在所述钝化层上且位于所述第一像素区、第二像素区和第三像素区的每一个中的第一电极;暴露所述第一电极的堤层;位于由所述堤层暴露的第一电极上的发光层;和在所述发光层上的第二电极,其中所述堤层包括第一开口、第二开口和第三开口,所述第一开口、第二开口和第三开口分别暴露与所述第一像素区、第二像素区和第三像素区对应的第一电极,其中所述第三像素区的堤层的高度不同于所述第一像素区和第二像素区的每一个的堤层的高度。

[0026] 应当理解,前面的大体性描述和下面的详细描述都是例示性的和解释性的,旨在对要求保护的本发明提供进一步的解释。

附图说明

[0027] 被包括用来给本发明提供进一步理解并且并入本申请中组成本申请一部分的附图图解了本发明的实施方式,并与说明书一起用于解释本发明的原理。在附图中:

[0028] 图1是示出相关技术的电致发光显示装置的示意性截面图。

[0029] 图2A和2B是示出相关技术中具有不均匀厚度的发光层的轮廓的示意图。

[0030] 图3是根据本发明实施方式的电致发光显示装置的一个像素区的电路图。

[0031] 图4是根据本发明第一实施方式的电致发光显示装置的截面图。

[0032] 图5是根据本发明第一实施方式的电致发光显示装置的示意性截面图。

[0033] 图6是示出依赖于堤层高度的空穴注入层的轮廓的示意图。

[0034] 图7是根据本发明第二实施方式的电致发光显示装置的示意性截面图。

[0035] 图8A至8G是在根据本发明第二实施方式的电致发光显示装置的制造步骤中的电致发光显示装置的示意性截面图。

具体实施方式

[0036] 现在将具体参考本发明的实施方式进行描述,其中的一些例子在附图中示出。

[0037] 图3是根据本发明实施方式的电致发光显示装置的一个像素区的电路图。

[0038] 在图3中,根据本发明实施方式的电致发光显示装置包括栅极线GL、数据线DL、开关薄膜晶体管Ts、驱动薄膜晶体管Td、存储电容器Cst和发光二极管De。栅极线GL和数据线DL彼此交叉以限定像素区P。开关薄膜晶体管Ts、驱动薄膜晶体管Td、存储电容器Cst和发光二极管De形成在像素区P中。

[0039] 更特别地,开关薄膜晶体管Ts的栅极连接到栅极线GL,开关薄膜晶体管Ts的源极连接到数据线DL。驱动薄膜晶体管Td的栅极连接到开关薄膜晶体管Ts的漏极,驱动薄膜晶体管Td的源极连接到高压电源VDD。发光二极管De的阳极连接到驱动薄膜晶体管Td的漏极,发光二极管De的阴极连接到低压电源VSS。存储电容器Cst连接到驱动薄膜晶体管Td的栅极和漏极。

[0040] 驱动电致发光显示装置以显示图像。例如,当通过经由栅极线GL施加的栅极信号导通开关薄膜晶体管Ts时,来自数据线DL的数据信号经由开关薄膜晶体管Ts被施加到驱动

薄膜晶体管Td的栅极和存储电容器Cst的电极。当通过数据信号导通驱动薄膜晶体管Td时,控制流经发光二极管De的电流,从而显示图像。由于自高压电源VDD经由驱动薄膜晶体管Td提供的电流,发光二极管De发光。

[0041] 也就是,流经发光二极管De的电流量与数据信号的量级(magnitude)成比例,且有发光二极管De发出的光强度与流经发光二极管De的电流量成比例。由此,像素区P示出了依赖于数据信号量级的不同灰度级,结果,电致发光显示装置显示图像。

[0042] 此外,开关薄膜晶体管Ts截止时,存储电容器Cst在一帧中保持与数据信号对应的电荷。因此,即使开关薄膜晶体管Ts截止,存储电容器Cst允许流经发光二极管De的电流量是恒定的且可保持由发光二极管De示出的灰度级,直到下一帧为止。

[0043] 同时,除了开关和驱动薄膜晶体管Ts和Td以及存储电容器Cst之外,可将一个或多个晶体管和/或电容器增加到像素区P中。

[0044] 第一实施方式

[0045] 图4是根据本发明第一实施方式的电致发光显示装置的截面图,其示出了多个像素区。

[0046] 在图4中,多个像素区例如第一、第二和第三像素区P1、P2和P3被限定在绝缘基板110上。半导体层122形成在与每个像素区P1、P2和P3对应的基板110上。基板110可以是玻璃基板或者塑料基板。

[0047] 半导体层122可由氧化物半导体材料形成。此外,包括由氧化物半导体材料形成的半导体层122的电致发光显示装置可包括形成在半导体层122下方的光阻挡图案(未示出)和缓冲层(未示出)。光阻挡图案阻挡来自外部的光或者自发光二极管发出的光,以防止半导体层122由于该光而劣化。可选择地,半导体层122可由多晶硅形成,且在这种情况下,可将杂质掺杂到半导体层122的两个端部。此外,缓冲层(未示出)可形成在基板110和半导体层122之间。

[0048] 绝缘材料的栅极绝缘层130基本遍布整个基板110形成在半导体层122上。例如,栅极绝缘层130可由无机绝缘材料比如硅氧化物(SiO₂)形成。当半导体层122由多晶硅形成,栅极绝缘层130可由硅氧化物(SiO₂)和硅氮化物(SiN_x)中的至少一种形成。

[0049] 导电材料比如金属的栅极132形成在栅极绝缘层130上并对应于半导体层122,更具体地,对应于每个像素区P1、P2和P3的半导体层122的中心部分。此外,栅极线(未示出)和第一电容器电极(未示出)可形成在栅极绝缘层130上。栅极线在第一方向上延伸,第一电容器电极可连接至栅极132。

[0050] 此处,根据本发明第一实施方式的电致发光显示装置包括形成在基本整个基板110上方的栅极绝缘层130。可选择地,栅极绝缘层130可被图案化以具有与栅极132相同的形状。

[0051] 绝缘材料的层间绝缘层140基本遍布整个基板110形成在栅极132上。层间绝缘层140可由无机绝缘材料比如硅氧化物(SiO₂)和硅氮化物(SiN_x)形成或者由有机绝缘材料比如苯并环丁烯和光丙烯(photo acryl)形成。

[0052] 层间绝缘层140包括暴露出半导体层122两侧的顶表面的第一和第二接触孔140a和140b。第一和第二接触孔140a和140b与栅极132间隔开,且将栅极132设置在第一和第二接触孔140a和140b之间。第一和第二接触孔140a和140b也形成在栅极绝缘层130中。可选择

地,当栅极绝缘层130被图案化以具有与栅极132相同的形状时,第一和第二接触孔140a和140b仅形成在层间绝缘层140中。

[0053] 导电材料比如金属的源极142和漏极144形成在与每个像素区P1、P2和P3中对应的层间绝缘层140上。此外,数据线(未示出)、电源线(未示出)和第二电容器电极(未示出)可形成在层间绝缘层140上。数据线和电源线在第二方向上延伸。

[0054] 源极和漏极142和144关于栅极132彼此间隔开。源极和漏极142和144分别经由第一和第二接触孔140a和140b接触半导体层122的两侧。数据线可与栅极线交叉以限定像素区P1、P2和P3。此外,电源线可与数据线间隔开。第二电容器电极可连接至漏极144且可与第一电容器电极交叠以与其间作为介电物质的层间绝缘层140一起形成存储电容器。

[0055] 在电致发光显示装置中,薄膜晶体管包括半导体层122、栅极132、源极142和漏极144。薄膜晶体管可具有共面结构,其中将栅极132和源极及漏极142和144设置在半导体层122上方的半导体层122的相同侧。共面结构可被称作顶栅结构。

[0056] 可选择地,薄膜晶体管可以具有反向交错结构,其中栅极被设置在半导体层下方,源极及漏极被设置在半导体层上方。反向交错结构可被称作底栅结构。这种情况下,半导体层可由非晶硅形成。

[0057] 此外,薄膜晶体管可以是电致发光显示装置的驱动薄膜晶体管。开关薄膜晶体管可具有与驱动薄膜晶体管相同的结构,驱动薄膜晶体管形成在基板110上方并与每个像素区P1、P2和P3对应。此时,驱动薄膜晶体管的栅极132连接到开关薄膜晶体管的漏极,驱动薄膜晶体管的源极142连接到电源线。而且,开关薄膜晶体管的栅极和源极分别连接到栅极线和数据线。

[0058] 绝缘材料的第一钝化层146和绝缘材料的第二钝化层150基本遍布整个基板依次形成在源极及漏极142和144上。第一钝化层146可由无机绝缘材料比如硅氧化物(SiO_2)和硅氮化物(SiN_x)形成,第二钝化层150可由有机绝缘材料比如苯并环丁烯和光丙烯形成。第二钝化层150可具有平坦顶表面。

[0059] 第一和第二钝化层146和150具有暴露出漏极144的漏极接触孔152。在图4中,尽管漏极接触孔152被直接形成在第二接触孔140b上方,漏极接触孔152可与第二接触孔140b间隔开。

[0060] 第一和第二钝化层146和150中的一个可省略。例如,可省略无机绝缘材料的第一钝化层146。

[0061] 具有相对较高功函数的导电材料的第一电极162形成在第二钝化层150上。第一电极162被设置在每个像素区P1、P2和P3中且经由漏极接触孔152接触漏极144。例如,第一电极162可由透明导电材料比如氧化铟锡(ITO)和氧化铟锌(IZO)形成。

[0062] 绝缘材料的堤层170形成在第一电极162上。堤层170对应于每个像素区P1、P2和P3的外围且覆盖第一电极162的边缘。堤层170具有暴露每个像素区P1、P2和P3中的第一电极162的开口170a。一个像素区P1、P2和P3的堤层170的一部分连接到另一个像素区P1、P2和P3的堤层170的一部分以形成一体(one body)。

[0063] 堤层170可由具有相对较低表面能量的材料形成以增加与稍后形成的发光层材料的接触角,以便防止发光层的材料溢流到相邻像素区P1、P2和P3中。例如,堤层170可由具有疏水特性的有机绝缘材料形成。可选择地,可通过涂覆有机绝缘材料、之后执行疏水处理工

艺形成堤层170。

[0064] 此处,第一、第二和第三像素区P1、P2和P3的堤层170的相应部分具有不同高度,稍后将对此具体描述。

[0065] 发光层180形成在由每个像素区P1、P2和P3中的堤层170的开口170a暴露的第一电极162上。每个像素区P1、P2和P3中的发光层180包括发光材料且发出红光、绿光和蓝光中的一种。发光材料可以是有机发光材料。可选择地,发光材料可以是无机发光材料比如量子点。

[0066] 此处,在第一、第二和第三像素区P1、P2和P3中的发光层180具有不同厚度。更特别地,考虑到其发光波长,在第一、第二和第三像素区P1、P2和P3中的发光层180中的每一个具有用于实现微腔效应的厚度。发光层180的厚度可随着发光波长的增加而增加。

[0067] 例如,在第一像素区P1中的发光层180可发出红光,在第二像素区P2中的发光层180可发出绿光,在第三像素区P3中的发光层180可发出蓝光。此时,在第二像素区P2中的发光层180的厚度可小于第一像素区P1中的发光层180的厚度,且大于第三像素区P3中的发光层180的厚度。此处,发光层180的厚度意味着在每个像素区P1、P2和P3中的中心部分处的厚度。

[0068] 发光层180可经由溶液工艺形成。可采用使用包括多个喷嘴的注射设备的印刷方法或者涂覆方法用作溶液工艺,但不限于此。例如,喷墨印刷方法可用作溶液工艺。

[0069] 尽管图中未示出,但是在每个像素区P1、P2和P3中的发光层180可包括依次层叠在第一电极162上的空穴辅助层、发光材料层和电子辅助层。空穴辅助层可包括空穴注入层和空穴传输层中的至少一个,电子辅助层可包括电子传输层和电子注入层中的至少一个。

[0070] 此处,在每个像素区P1、P2和P3中的发光层180的厚度可根据空穴辅助层的厚度而改变。也就是,第二像素区P2中的空穴辅助层的厚度可小于第一像素区P1中的空穴辅助层的厚度且大于第三像素区P3中的空穴辅助层的厚度。因此,第一、第二和第三像素区P1、P2和P3中的发光层180可具有依赖于空穴辅助层厚度的不同厚度。

[0071] 同时,空穴辅助层和发光材料层可仅形成在开口170a中,且电子辅助层可形成在基本整个基板110上方。这种情况下,空穴辅助层和发光材料层可经由溶液工艺形成,且电子辅助层可经由真空热蒸镀工艺形成。

[0072] 具有相对较低功函数的导电材料的第二电极192基本遍布整个基板110形成在发光层180上。此处,第二电极192可由铝(Al)、镁(Mg)、银(Ag)或其合金形成。

[0073] 第一电极162、发光层180和第二电极192构成了发光二极管De。第一电极162用作阳极,第二电极192用作阴极。

[0074] 此处,根据第一实施方式的电致发光显示装置可以是顶发射型,其中自发光层180发出的光经由第二电极192被输出到外部。此时,第一电极162还包括不透光导电材料的反射层。例如反射层可由铝钪铜(APC)合金形成,且第一电极162可具有ITO/APC/ITO的三层结构。此外,第二电极192可具有相对较薄厚度,使得光经由第二电极192透射。此时,第二电极192的透射率例如可为约45至50%。

[0075] 可选择地,根据一实施方式的电致发光显示装置可以是底发射型,其中自发光层180发出的光经由第一电极162被输出到外部。

[0076] 由此,在根据第一实施方式的电致发光显示装置中,由于经由溶液工艺形成发光

层180,这可应用到相对较小的面积,因此可制造具有大尺寸和高分辨率的电致发光显示装置。此外,通过在各自像素区P1、P2和P3中形成具有不同厚度的发光层180,实现微腔效应,由此能提高色纯度和光提取效率。

[0077] 此时,在各像素区P1、P2和P3中的堤层170的相应部分的高度彼此不同,且在每个像素区P1、P2和P3中的发光层180具有均匀厚度。因此,可提高装置的图像质量。

[0078] 而且,防止了由于发光层180的不均匀厚度导致的装置的功耗增加和寿命减少。

[0079] 将参照附图具体描述根据本发明第一实施方式的堤层170的高度和发光层180的厚度之间的关系。

[0080] 图5是根据本发明第一实施方式的电致发光显示装置的示意性截面图,其示出了第一电极、堤和空穴辅助层。此处,空穴辅助层可以是空穴注入层。

[0081] 在图5中,钝化层150形成在基板110上,在基板110上限制了第一、第二和第三像素区P1、P2和P3。第一电极162形成在钝化层150上的每个像素区P1、P2和P3中。

[0082] 此处,第一、第二和第三像素区P1、P2和P3具有基本相同尺寸。例如,第一、第二和第三像素区P1、P2和P3可分别对应于红、绿和蓝像素区。此时,钝化层150可对应于图4的第二钝化层150。

[0083] 同时,尽管图中未示出,但是,在基板110和钝化层150之间对应于每个像素区P1、P2和P3形成一个或多个薄膜晶体管。

[0084] 堤层170形成在每个像素区P1、P2和P3中的第一电极162上。堤层170包括第一、第二和第三堤172、174和176,其分别对应于第一、第二和第三像素区P1、P2和P3。第一、第二和第三堤172、174和176分别设置在第一、第二和第三像素区P1、P2和P3的外围。第一、第二和第三堤172、174和176分别具有暴露出第一、第二和第三像素区P1、P2和P3中的第一电极162的第一、第二和第三开口172a、174a和176a。

[0085] 在一个像素区P1、P2和P3中的堤层170的一部分连接到另一像素区P1、P2和P3中的堤层170的一部分,堤层170被一体形成在基本整个基板110上方。也就是,相邻的第一和第二堤172和174彼此连接,相邻的第二和第三堤174和176彼此连接,相邻的第一和第三堤172和176彼此连接,从而形成一体。

[0086] 此处,第一、第二和第三堤172、174和176具有不同高度。也就是,在第一像素区P1中的第一堤具有第一高度 h_1 ,在第二像素区P2中的第二堤174具有第二高度 h_2 ,在第三像素区P3中的第三堤176具有第三高度 h_3 。此时,第一高度 h_1 小于第二高度 h_2 且大于第三高度 h_3 。例如,第一高度 h_1 可以是 $1\mu\text{m}$ 至 $1.5\mu\text{m}$,第二高度 h_2 可以是 $1.5\mu\text{m}$ 至 $2.0\mu\text{m}$,第三高度 h_3 可以是 $0.7\mu\text{m}$ 至 $1\mu\text{m}$ 。但是,高度 h_1 、 h_2 和 h_3 不限于此。

[0087] 接下来,空穴注入层182形成在由每个像素区P1、P2和P3中的开口172a、174和176a暴露的第一电极162上。此时,空穴注入层182经由溶液工艺形成。通过在各自像素区P1、P2和P3中不同地滴入溶液,空穴注入层182在第一、第二和第三像素区P1、P2和P3中分别具有不同厚度。也就是,通过以第一、第二和第三像素区P1、P2和P3的顺序减少溶液液滴数量,第一像素区P1的空穴注入层182具有第一厚度 t_1 ,第二像素区P2的空穴注入层182具有第二厚度 t_2 ,第三像素区P3的空穴注入层182具有第三厚度 t_3 。此处,第一、第二和第三厚度 t_1 、 t_2 和 t_3 中的每一个都意味着每个像素区P1、P2和P3的中心部分处的厚度。

[0088] 第二厚度 t_2 小于第一厚度 t_1 且大于第三厚度 t_3 。例如,第一厚度 t_1 可以是70nm至

80nm,第二厚度 t_2 可以是50nm至60nm,第三厚度 t_3 可以是30nm。厚度 t_1 、 t_2 和 t_3 不限于此。

[0089] 接下来,空穴传输层(未示出)和发光材料层(未示出)经由溶液工艺被依次形成在每个像素区P1、P2和P3中的空穴注入层182上。

[0090] 由此,在根据本发明第一实施方式的电致发光显示装置中,通过不同地形成空穴注入层182的厚度,图4的发光层180在第一、第二和第三像素区P1、P2和P3中具有不同厚度。

[0091] 此时,通过不同地形成第一、第二和第三像素区P1、P2和P3中的堤层170的高度 h_1 、 h_2 和 h_3 ,不需要限制用于所需厚度的溶液液滴数量,且由此能防止溢流或者去湿现象。

[0092] 同时,在第二像素区P2中的堤层170的第二高度 h_2 大于第一像素区P1中的堤层170的第一高度 h_1 ,而第一像素区P1中的空穴注入层182的第一厚度 t_1 大于第二像素区P2中的空穴注入层182的第二厚度 t_2 。因此,由于当干燥溶液时在像素区外围部分处堆积现象(pile-up phenomenon)随着堤层170的高度增加而增加,可以解决层厚度在像素区中心部分处变薄以及该层在像素区中心和外围部分处具有低均匀性的问题。也就是,随着堤层170高度降低可以抑制堆积现象,且空穴注入层182的厚度可增加。此外,随着堤层170的高度降低,与相同厚度对应的溶液液滴数量会减少。因此,通过降低形成了最厚厚度的空穴注入层182的第一像素区P1中第一堤172的高度,能获得空穴注入层182的第一厚度 t_1 且能减少用于空穴注入层182的材料。

[0093] 图6是示出依赖于堤层高度的空穴注入层的轮廓的示意图,其中横坐标表示像素节距(pixel pitch),纵坐标表示轮廓。此处,溶液液滴数量即滴落的溶液量对于空穴注入层而言是相同的。第一和第二样品S1和S2的堤层具有 $2\mu\text{m}$ 的高度,第三和第四样品S3和S4的堤层具有 $1.4\mu\text{m}$ 的高度,第五和第六样品S5和S6的堤层具有 $0.7\mu\text{m}$ 的高度。

[0094] 在图6中,当通过滴落相同数量液滴的预定量溶液和干燥所滴落的溶液形成空穴注入层时,可以确认,空穴注入层的厚度增加且随着堤层高度降低变得均匀。

[0095] 因此,在本发明中,与图5的第二像素区P2中的图5的堤174的高度相比,通过降低图5的第一像素区P1中图5的堤172的高度,在图5的第一像素区P1中图5的空穴注入层182的图5的第一厚度 t_1 可厚于图5的第二像素区P2中图5的空穴注入层182的图5的第二厚度 t_2 ,同时,与图5的第二像素区P2相比,图5的第一像素区P1中溶液的液滴数量减少了。因此,材料和制造成本降低了。

[0096] 同时,堤层的高度对应于开口的深度。由此,尽管在本发明的第一实施方式中,堤层的堤部形成为在各自像素区中具有不同高度,从而形成不同厚度的发光层,但是在本发明的第二实施方式中,开口形成为在各自像素区中具有不同深度,从而形成不同厚度的发光层。

[0097] 第二实施方式

[0098] 图7是根据本发明第二实施方式的电致发光显示装置的示意性截面图。

[0099] 在图7中,第一、第二和第三像素区P1、P2和P3被限定在基板210上,钝化层250形成在基板210上。

[0100] 此处,第一、第二和第三像素区P1、P2和P3具有基本相同尺寸。例如,第一、第二和第三像素区P1、P2和P3可分别对应于红、绿和蓝像素区。

[0101] 钝化层250具有与第二像素区P2对应的沟槽254。此时,钝化层250可对应于图4的第二钝化层150。

[0102] 同时,尽管图中未示出,但是一个或多个薄膜晶体管与每个像素区P1、P2和P3对应地形成在基板210和钝化层250之间。薄膜晶体管可具有与图4中所示相同的结构,但不限于此。

[0103] 然后,具有相对较高功函数的导电材料的第一电极262形成在每个像素区P1、P2和P3中的钝化层250上。此时,第二像素区P2的第一电极262可设置在钝化层250的沟槽254中。

[0104] 尽管图中未示出,但是,每个像素区P1、P2和P3中的第一电极262经由形成在钝化层250中的漏极接触孔接触薄膜晶体管的漏极。

[0105] 接下来,堤层270形成在第一电极262上并与每个像素区P1、P2和P3的外围对应。堤层270可由具有相对较低表面能量的材料形成以增加与发光层材料的接触角,从而在稍后形成发光层时防止发光层的材料溢流到相邻像素区P1、P2和P3中。例如,堤层270可由具有疏水特性的有机绝缘材料形成。可选择地,可通过涂覆有机绝缘材料、之后执行疏水处理工艺形成堤层270。

[0106] 堤层270包括分别与第一、第二和第三像素区P1、P2和P3对应的第一、第二和第三堤272、274和276。此时,在相邻像素区P1、P2和P3中的堤层270的堤272、274和276彼此连接,且堤层270被一体形成在基本整个基板210上方。也就是,相邻的第一和第二堤272和274彼此连接,相邻的第二和第三堤274和276彼此连接,相邻的第一和第三堤272和276彼此连接,从而形成一体。

[0107] 同时,第一、第二和第三堤272、274和276分别具有暴露出第一、第二和第三像素区P1、P2和P3中的第一电极262的第一、第二和第三开口272a、274a和276a。

[0108] 此处,第一、第二和第三开口272a、274a和276a具有不同深度。

[0109] 更特别地,在第二像素区P2中的第二开口274a包括钝化层250的沟槽254。此外,第一堤272和第二堤274具有相同高度,第三堤276的高度小于第一和第二堤272和274的每一个的高度。因此,第一开口272a的深度小于第二开口274a的深度且大于第三开口276a的深度。

[0110] 在各自像素区P1、P2和P3中的第一、第二和第三开口272a、274a和276a具有相同尺寸(即宽度和长度),且第一、第二和第三像素区P1、P2和P3可具有相同孔径比。

[0111] 同时,堤层270可覆盖每一像素区P1、P2和P3中的第一电极262的边缘。此时,在第二像素区P2中,第一电极262可形成在沟槽254的侧表面上。

[0112] 接下来,发光层280形成在由每一开口272a、274a和276a暴露的第一电极262上。每一像素区P1、P2和P3中的发光层280都包括发光材料且发出红、绿和蓝光中的一种。发光材料可以是有机发光材料。可选择地,发光材料可以是无机发光材料比如量子点。

[0113] 此处,在第一、第二和第三像素区P1、P2和P3中的发光层280具有不同厚度。更特别地,考虑到其发光波长,在第一、第二和第三像素区P1、P2和P3中的发光层280中的每一个都具有用于实现微腔效应的厚度。发光层280的厚度可随着发光波长增加而增加。

[0114] 例如,在第一像素区P1中的发光层280可发出红光,在第二像素区P2中的发光层280可发出绿光,在第三像素区P3中的发光层280可发出蓝光。此时,在第二像素区P2中的发光层280的厚度可小于第一像素区P1中的发光层280的厚度且大于第三像素区P3中的发光层280的厚度。此处,发光层280的厚度意味着每个像素区P1、P2和P3中心部分处的厚度。

[0115] 可通过溶液工艺形成发光层280。可采用使用包括多个喷嘴的注射设备的印刷方

法或涂覆方法作为溶液工艺,但不限于此。例如,喷墨印刷方法可用作溶液工艺。

[0116] 尽管图中未示出,但是在每个像素区P1、P2和P3中的发光层280可包括依次层叠在第一电极262上的空穴辅助层、发光材料层和电子辅助层。空穴辅助层可包括空穴注入层和空穴传输层中的至少一个,电子辅助层可包括电子传输层和电子注入层中的至少一个。

[0117] 此处,在每个像素区P1、P2和P3中的发光层280的厚度可根据空穴辅助层的厚度而改变。也就是,第二像素区P2中的空穴辅助层的厚度可小于第一像素区P1中的空穴辅助层的厚度且大于第三像素区P3中空穴辅助层的厚度。因此,第一、第二和第三像素区P1、P2和P3中的发光层280可具有依赖于空穴辅助层厚度的不同厚度。

[0118] 同时,空穴辅助层和发光材料层可仅形成在每个开口272a、274a和276a中,且电子辅助层可形成在基本整个基板210上方。这种情况下,空穴辅助层和发光材料层可经由溶液工艺形成,且电子辅助层可经由真空热蒸镀工艺形成。

[0119] 具有相对较低功函数的导电材料的第二电极292基本遍布整个基板210形成在发光层280上。此处,第二电极292可由铝(Al)、镁(Mg)、银(Ag)或其合金形成。

[0120] 第一电极262、发光层280和第二电极292构成了发光二极管De。第一电极262用作阳极,第二电极292用作阴极。

[0121] 由此,在根据第二实施方式的电致发光显示装置中,由于通过溶液工艺形成发光层280,其可应用到相对较小的面积,因此能制造具有大尺寸和高分辨率的电致发光显示装置。此外,通过形成在各像素区P1、P2和P3中具有不同厚度的发光层280,实现微腔效应,且由此能提高色纯度和光提取效率。

[0122] 此时,各像素区P1、P2和P3中开口272a、274a和276a的深度彼此不同,且每个像素区P1、P2和P3中发光层280具有均匀厚度。因此,能提高装置的图像质量。

[0123] 而且,防止了由于发光层280的不均匀厚度导致的装置的功耗增加和寿命减少。

[0124] 将参照附图更具体描述根据本发明第二实施方式的电致发光显示装置的制造方法。

[0125] 图8A至8G是根据本发明第二实施方式的电致发光显示装置的制造步骤中电致发光显示装置的示意性截面图。

[0126] 在图8A中,通过在上面限定了第一、第二和第三像素区P1、P2和P3的基板上涂覆有机绝缘材料,形成钝化层250。此处,第一、第二和第三像素区P1、P2和P3具有基本相同尺寸。例如,第一、第二和第三像素区P1、P2和P3可分别对应于红、绿和蓝像素区。

[0127] 同时,尽管图中未示出,但是将一个或多个薄膜晶体管与每个像素区P1、P2和P3对应地形成在基板210和钝化层250之间。

[0128] 此时,第一光掩模310被设置在钝化层250上方,且钝化层250经由第一光掩模250被曝光。钝化层250可由光敏材料形成且可具有正光敏性,其中在显影步骤之后去除曝光的部分。

[0129] 可选择地,光敏层可形成在钝化层250上,且光敏层可经由第一光掩模310曝光。

[0130] 第一光掩模310包括光阻挡区域BA、光透射区域(未示出)和光半透射区域HTA。尽管图中未示出,但是,第一光掩模310的光透射区域对应于每个像素区P1、P2和P3的薄膜晶体管的漏极。此外,光半透射区域HTA对应于第二像素区P2,光阻挡区域BA对应于除了每个像素区P1、P2和P3的漏极和第二像素区P2之外的其他区域。

[0131] 接下来,在图8B中,曝光的钝化层250被显影从而形成与第二像素区P2对应的沟槽254。此时,尽管图中未示出,但是可以一起形成暴露出薄膜晶体管的漏极的漏极接触孔。

[0132] 接下来,在图8C中,通过在钝化层250上沉积导电材料并通过掩模工艺将其图案化,将第一电极262形成在每个像素区P1、P2和P3中。此处,第二像素区P2的第一电极262被设置在沟槽254中。

[0133] 同时,在第二像素区P2中,第一电极262可形成在沟槽254的侧表面上。

[0134] 接下来,在图8D中,通过涂覆堤材料将堤材料层271形成在第一电极262上。

[0135] 之后,第二光掩模320被设置在堤材料层271上方,堤材料层271经由第二光掩模320被曝光。

[0136] 堤材料层271可由光敏有机绝缘材料或者具有疏水特性的光敏有机绝缘材料形成,且可具有正光敏性,其中在显影步骤之后去除曝光的部分。可选择地,光敏层可形成在堤材料层271上,且光敏层可经由第二光掩模320被曝光。

[0137] 第二光掩模320包括光阻挡区域BA、光透射区域TA和光半透射区域HTA。第二光掩模320的光透射区域TA对应于每个像素区P1、P2和P3的中心部分,光半透射区域HTA对应于第三像素区P3的外围部分,光阻挡区域BA对应于第一和第二像素区P1和P2的每个外围部分,

[0138] 然后,在图8E中,通过显影图8D的堤材料层271形成堤层270。堤层270包括分别与第一、第二和第三像素区P1、P2和P3对应的第一、第二和第三堤272、274和276。第一、第二和第三堤272、274和276分别具有暴露出第一、第二和第三像素区P1、P2和P3的第一电极262的第一、第二和第三开口272a、274a和276a。

[0139] 此处,在第二像素电极P2中的第二开口274a包括钝化层250的沟槽254。此外,第一堤272和第二堤274具有相同高度,第三堤276的高度小于第一和第二堤272和274的每一个的高度。

[0140] 因此,第一、第二和第三开口272a、274a和276a具有不同深度。即,第一像素区P1的第一开口272a具有第一深度d1,第二像素区P2的第二开口274a具有第二深度d2,第三像素区P3的第三开口276a具有第三深度d3。此处,第一深度d1小于第二深度d2且大于第三深度d3。

[0141] 接下来,在图8F中,通过使用包括多个喷嘴的注射设备(未示出)滴落含有空穴注入材料的溶液,溶液层282a形成在每个像素区P1、P2和P3的开口272a、274a和276a中。

[0142] 此时,通过在各像素区P1、P2和P3中不同地滴落溶液,空穴注入层可形成为在第一、第二和第三像素区P1、P2和P3中分别具有不同厚度。以第一、第二和第三像素区P1、P2和P3的顺序,溶液的液滴数量可被减少。

[0143] 接下来,在图8G中,通过干燥图8F的溶液层282a,空穴注入层282分别形成在第一、第二和第三像素区P1、P2和P3中。此时,第一像素区P1的空穴注入层282具有第一厚度t1,第二像素区P2的空穴注入层282具有第二厚度t2,第三像素区P3的空穴注入层282具有第三厚度t3。此处,第一、第二和第三厚度t1、t2和t3中的每一个都意味着每个像素区P1、P2和P3的中心部分处的厚度。

[0144] 第二厚度t2小于第一厚度t1且大于第三厚度t3。例如,第一厚度t1可以是70nm至80nm,第二厚度t2可以是50nm至60nm,第三厚度t3可以是30nm。厚度t1、t2和t3不限于此。

[0145] 此时,通过溶液工艺,空穴传输层(未示出)和发光层(未示出)被依次形成在每个像素区P1、P2和P3的空穴注入层282上。

[0146] 由此,在根据本发明第二实施方式的电致发光显示装置中,通过不同地形成空穴注入层282的厚度,图7的发光层280在第一、第二和第三像素区P1、P2和P3中可具有不同厚度。

[0147] 此时,通过不同地形成第一、第二和第三像素区P1、P2和P3中开口272a、274a和276a的深度,不需要限制用于所需厚度的溶液液滴数量,且由此能防止溢流或者去湿现象。

[0148] 此时,在第二像素区P2中的第二开口274a的深度大于第一像素区P1中第一开口272a的深度,而第一像素区P1中空穴注入层282的第一厚度 t_1 大于第二像素区P2中空穴注入层282的第二厚度 t_2 。因此,由于当干燥溶液时,在像素区外围部分处的堆积现象随着开口272a、274a和276a深度的增加而增加,因此可以解决在像素区中心部分处的层厚度变薄以及在像素区的中心和外围部分处该层具有低均匀性的问题。也就是,随着开口272a、274a和276a的深度降低可以抑制堆积现象,且空穴注入层282的厚度可增加。此外,随着开口272a、274a和276a的深度降低,与相同厚度对应的溶液液滴数量会减少。因此,通过降低形成了最厚厚度的空穴注入层282的第一像素区P1中第一开口272a的深度,能获得空穴注入层282的第一厚度 t_1 且能减少用于空穴注入层282的材料。

[0149] 而且,在第一实施方式中,由于需要包括光透射区域、光阻挡区域、第一光半透射区域和第二光半透射区域的三色调(three-tone)掩模以形成图5的具有不同高度的第一、第二和第三堤的堤层170,因此相比第二实施方式较难以制造包括图5的堤层170的装置。另一方面,在第二实施方式中,通过使用包括光透射区域、光阻挡区域和光半透射区域的光掩模(photo mask),能在不使用附加工艺的情况下容易地形成具有不同深度的开口272a、274a和276a。

[0150] 在本发明的上述实施方式中,像素区具有相同尺寸,且像素区具有相同孔径比。但是,本发明不限于此。

[0151] 更特别地,红、绿和蓝发光材料具有不同寿命。由此,通过增加包括相对较低寿命的发光材料的像素区的孔径比,像素区可具有基本相同的寿命。此时,像素区的尺寸随着孔径比的增加而增加。

[0152] 而且,在包括相同孔径比的像素区的上述实施方式中,在形成了最厚厚度的空穴注入层的像素区中堤层的高度或者开口的深度降低。可选择地,当像素区具有不同孔径比时,在溶液液滴数量也就是滴落的溶液量最大的像素区中,堤层的高度或者开口的深度可降低。

[0153] 在本发明中,由于通过溶液工艺形成发光层,因此能制造具有大尺寸和高分辨率的电致发光显示装置。通过在各像素区中形成具有不同厚度的发光层,实现微腔效应,且由此能提高色纯度和光提取效率。

[0154] 此外,在各像素区中堤的高度或者开口的深度彼此不同,且在每个像素区中发光层具有均匀厚度。因此,能提高装置的图像质量。

[0155] 而且,防止了由于发光层的不均匀厚度导致的装置的功耗增加和寿命减少。

[0156] 而且,通过使用包括光透射区域、光阻挡区域和光半透射区域的光掩模,能在不使用附加工艺的情况下容易地形成具有不同深度的开口。

[0157] 在不背离本发明的精神或范围的情况下,能够在本发明的显示装置中进行各种修改和变化,这对于所属领域技术人员来说将是显而易见的。因而,本发明旨在涵盖落入所附权利要求书范围及其等同范围内的对本发明的修改和变化。

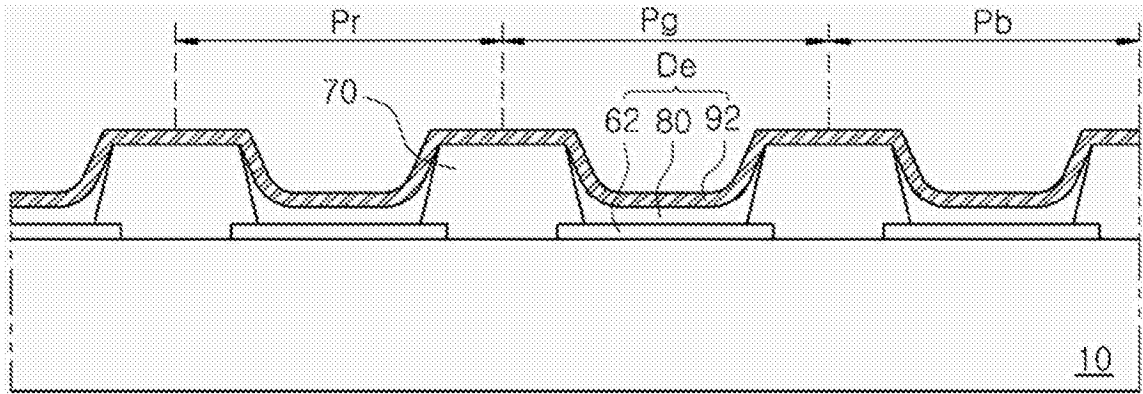


图1

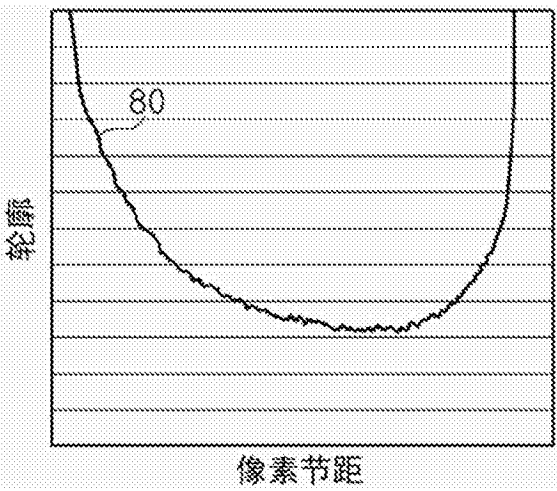


图2A

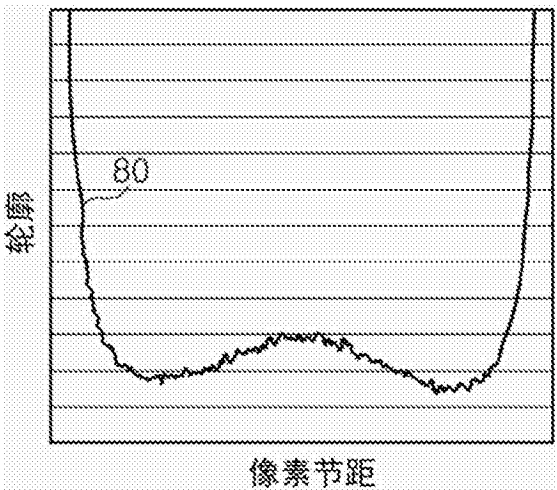


图2B

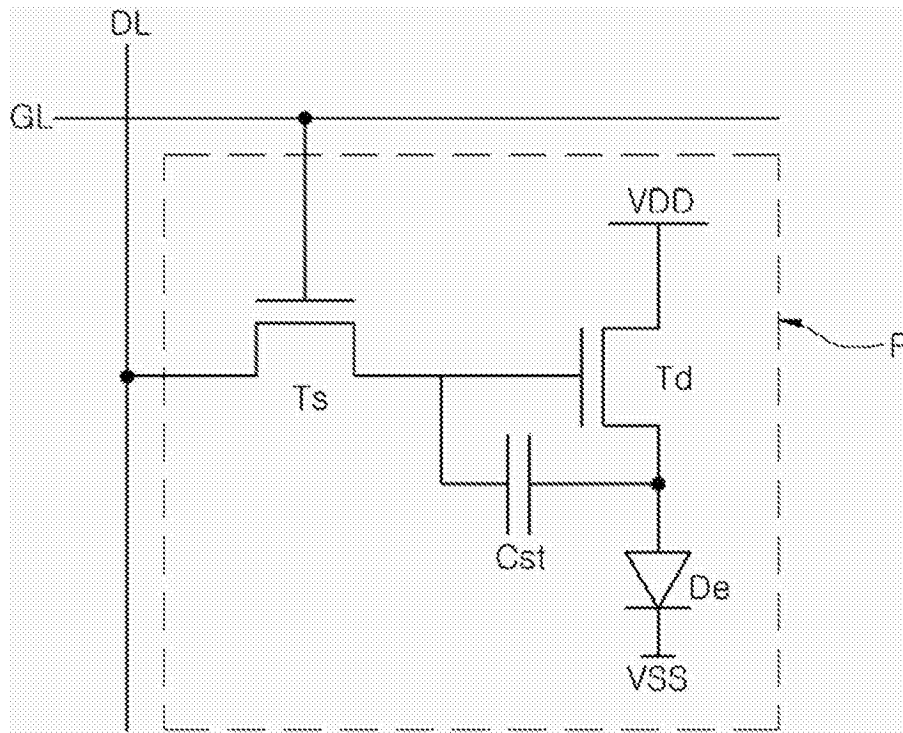


图3

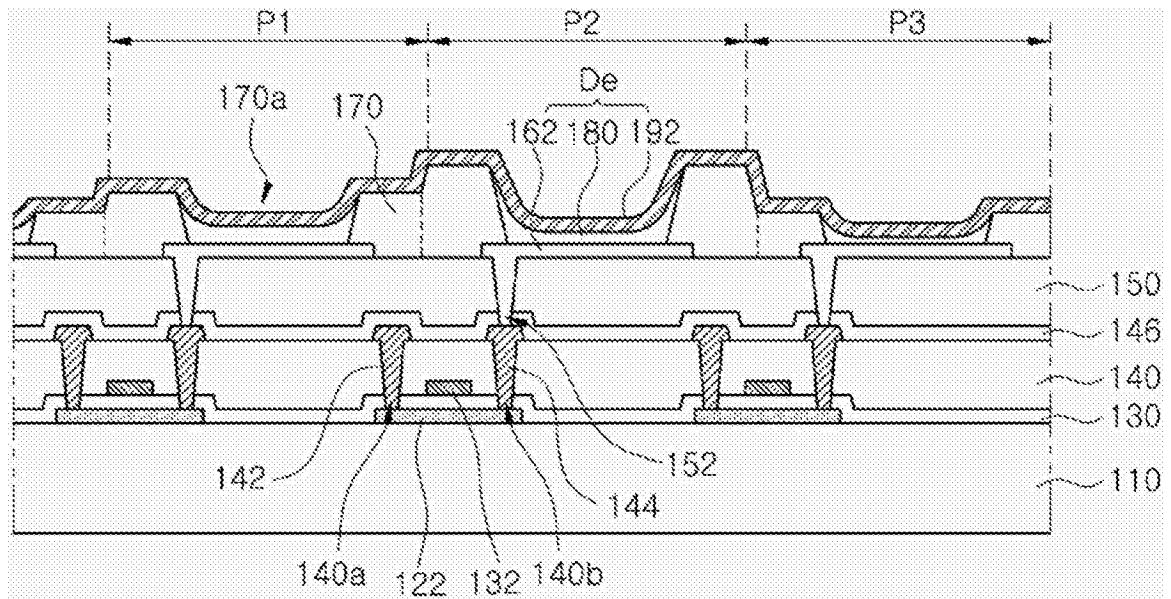


图4

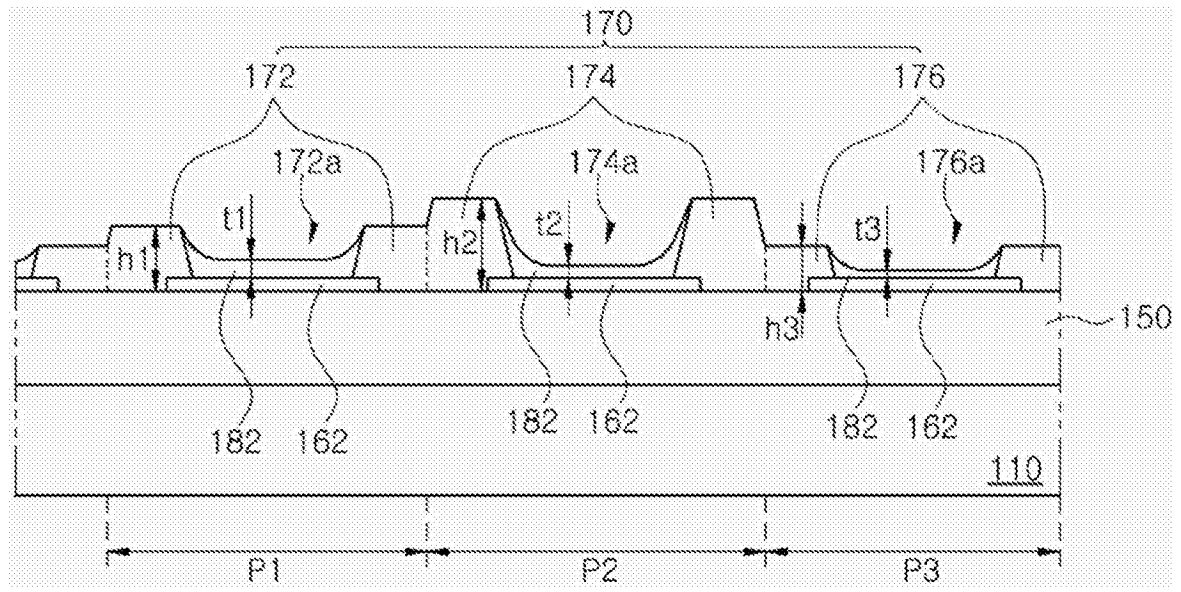


图5

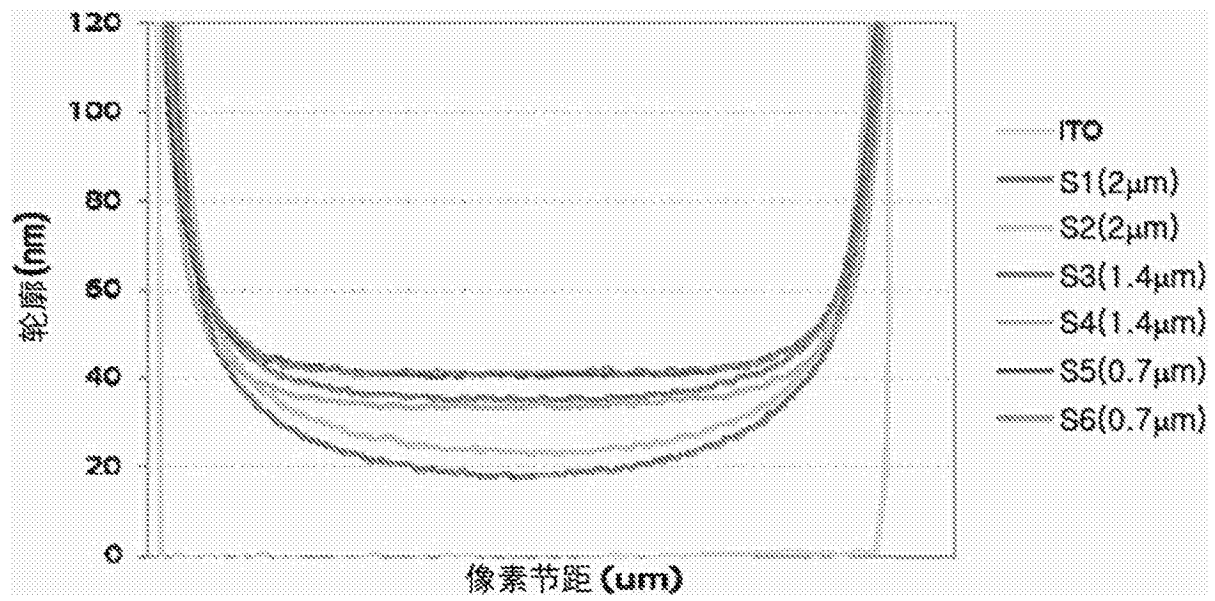


图6

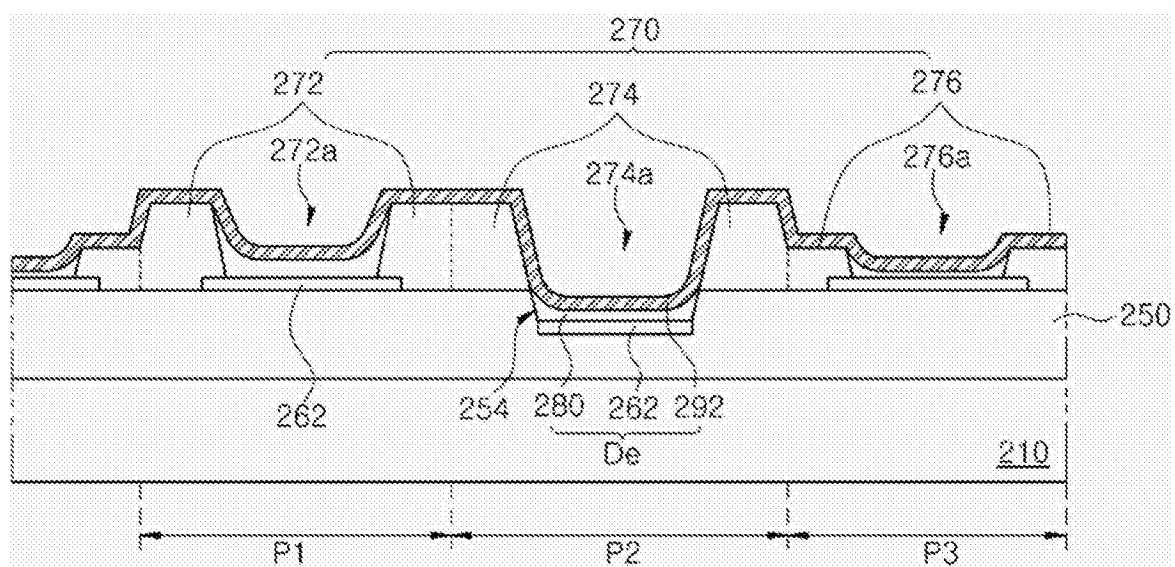


图7

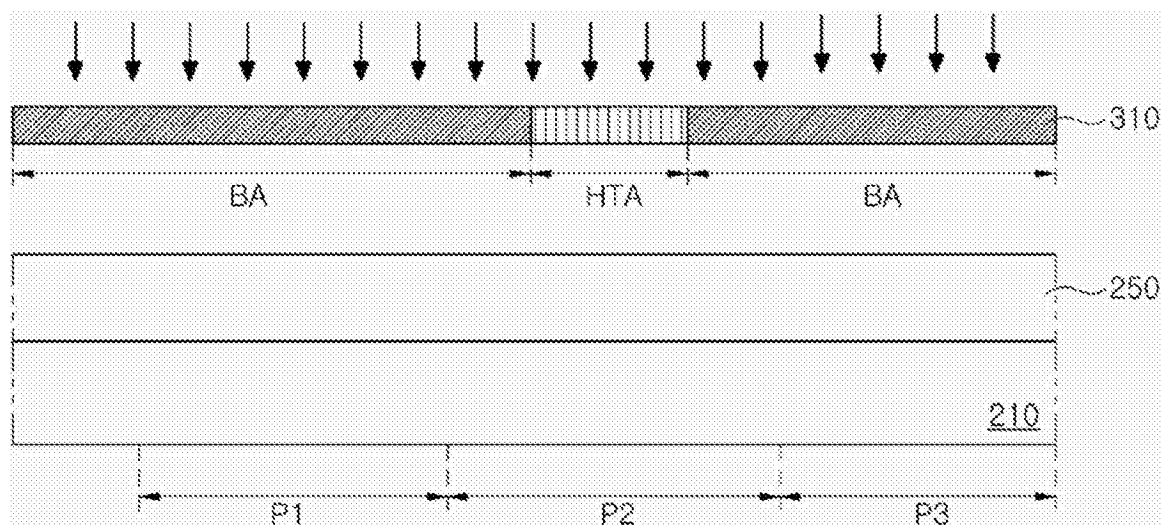


图 8A

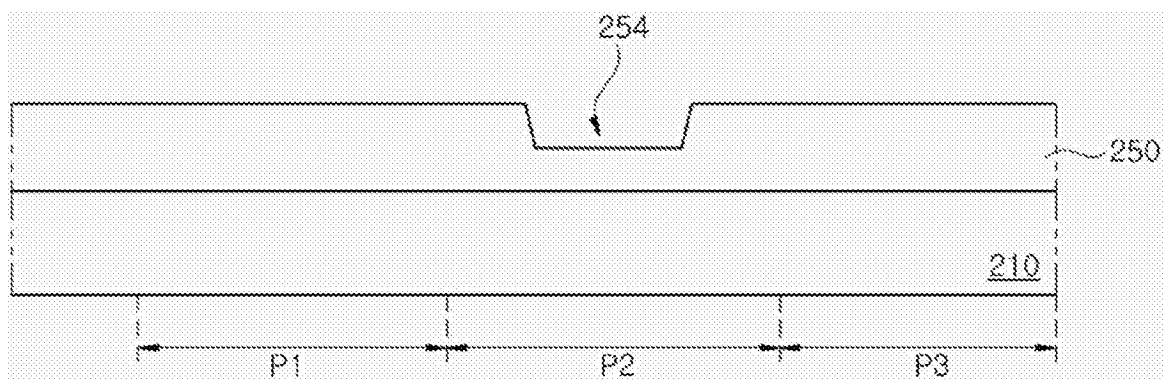


图 8B

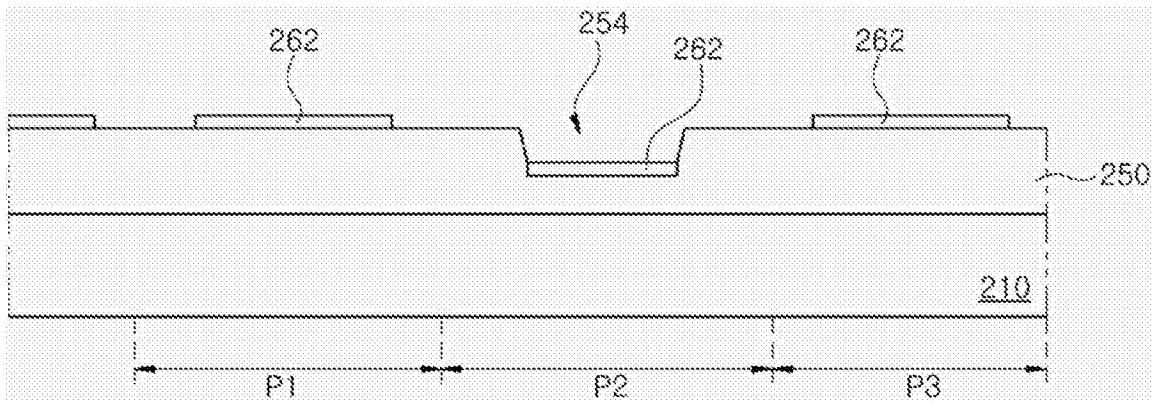


图8C

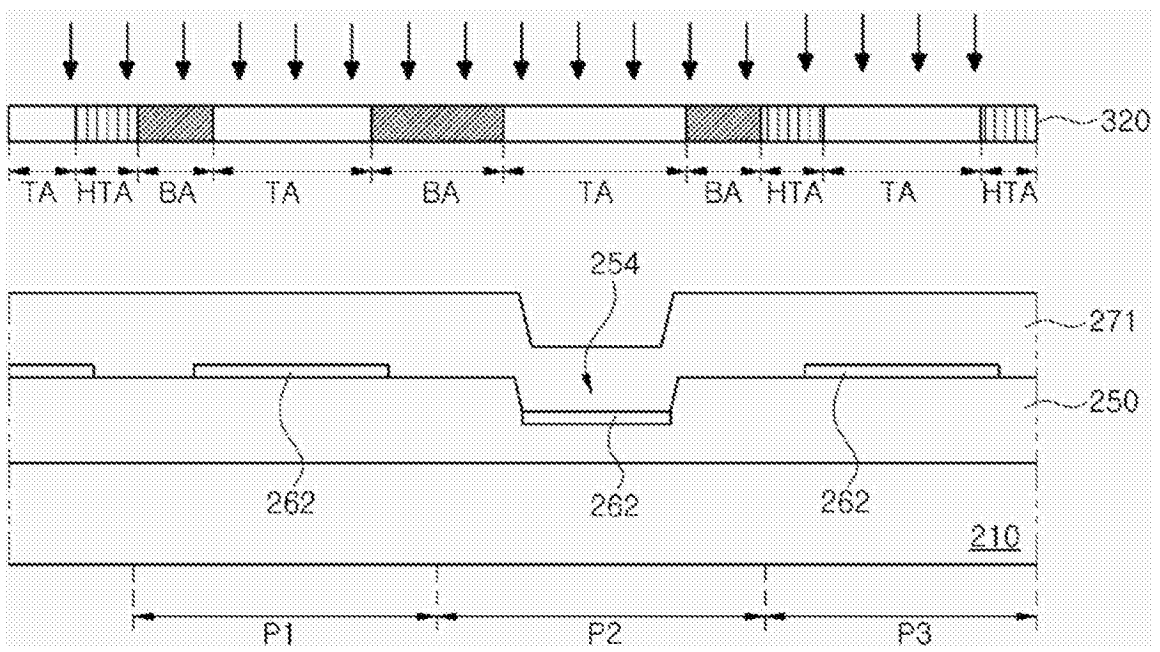


图8D

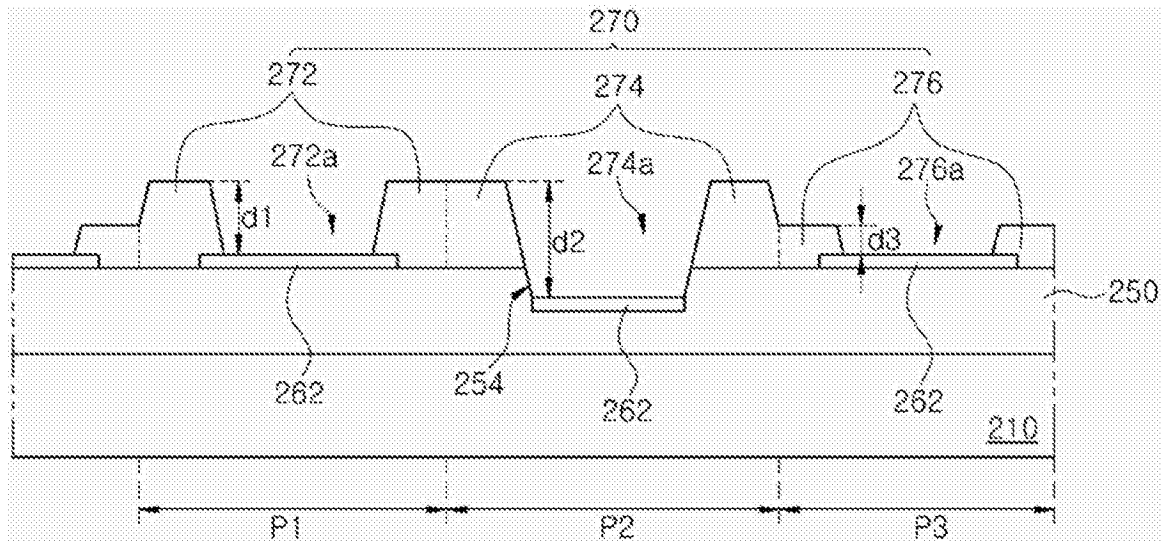


图8E

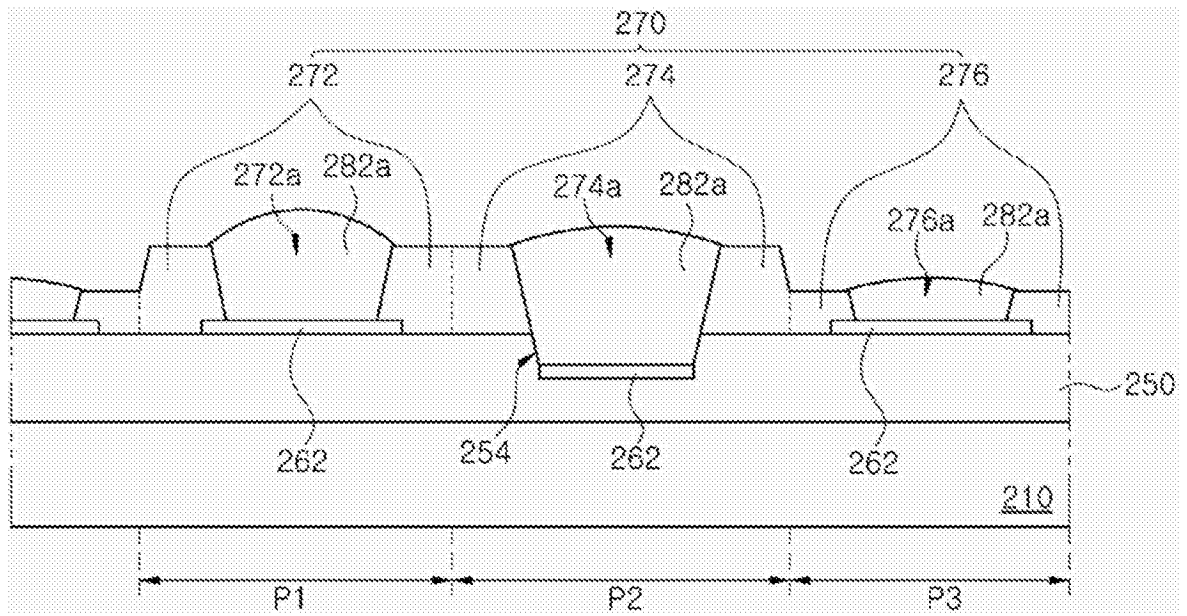


图8F

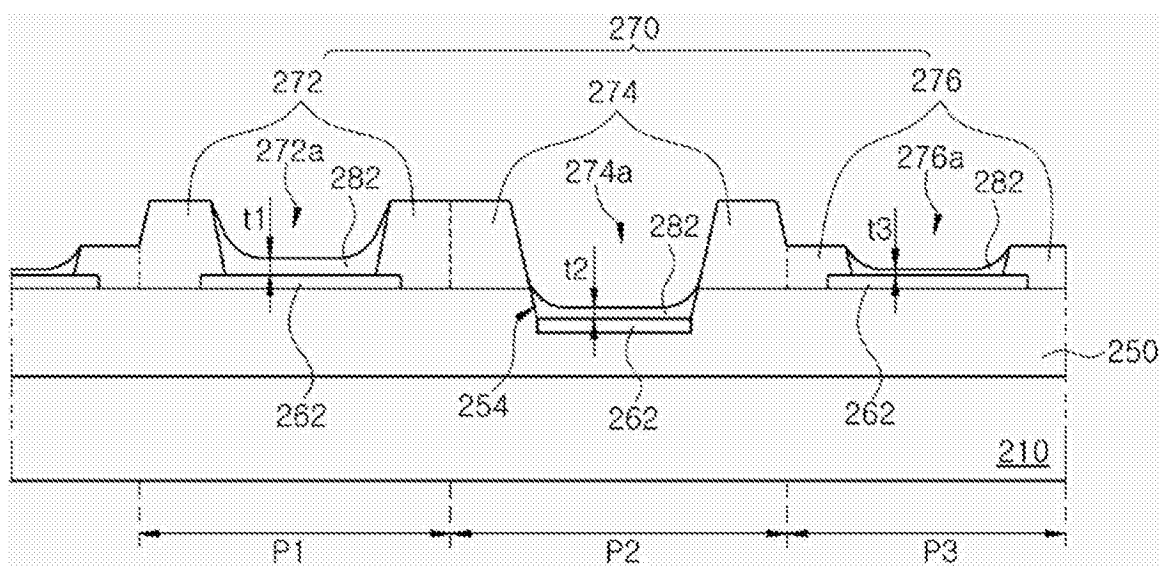


图8G

专利名称(译)	电致发光显示装置		
公开(公告)号	CN107665904A	公开(公告)日	2018-02-06
申请号	CN2017110536525.0	申请日	2017-07-04
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	李相彬 尹喜根 尹準浩 金俊英 黄慧敏		
发明人	李相彬 尹喜根 尹準浩 金俊英 黄慧敏		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L27/3246 H01L27/3258 H01L51/5203 H01L51/5262 H01L27/3211 H01L51/0004 H01L51/5012 H01L2251/558 G09G3/32 G09G2300/0842 H01L27/3206 H01L51/5225 H01L51/5265 H01L2227/323		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020160097257 2016-07-29 KR 1020160182643 2016-12-29 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了一种电致发光显示装置。所述电致发光显示装置包括：基板，在所述基板上限定了第一像素区和第二像素区；在所述基板上的钝化层；在所述钝化层上且位于所述第一像素区和第二像素区的每一个中的第一电极；暴露所述第一电极的堤层；位于由所述堤层暴露的第一电极上的发光层；和在所述发光层上的第二电极，其中所述堤层包括第一开口和第二开口，所述第一开口和第二开口分别暴露与所述第一像素区和第二像素区对应的第一电极，其中所述第二开口的深度大于所述第一开口的深度。

