

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102299167 A

(43) 申请公布日 2011.12.28

(21) 申请号 201110256269.2

(22) 申请日 2006.12.05

(30) 优先权数据

10-2006-0052549 2006.06.12 KR

(62) 分案原申请数据

200610164533.9 2006.12.05

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 崔熙东

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李辉

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

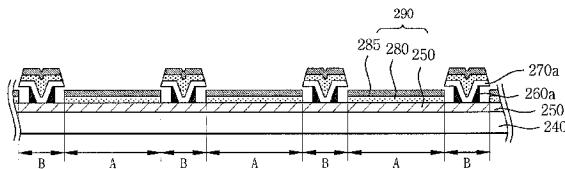
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 4 页

(54) 发明名称

有机发光装置及其制造方法

(57) 摘要

本发明提供有机发光装置及其制造方法。本发明公开的有机发光装置包括：包括发射区和非发射区的第一基板；设置在所述第一基板上的第一电极；设置在所述第一电极的所述非发射区的一部分上的辅助电极，所述辅助电极电连接到所述第一电极；设置在位于所述第一电极的所述非发射区的一部分上的两个辅助电极之间的多个阻隔壁，各个阻隔壁都具有悬垂结构；设置在所述第一电极的所述发射区上的发射层；以及设置在所述发射层上的第二电极，其中，所述辅助电极设置在所述阻隔壁的下部的一部分上。



1. 一种有机发光装置,该有机发光装置包括:
包括发射区和非发射区的第一基板;
设置在所述第一基板上的第一电极;
设置在所述第一电极的所述非发射区的一部分上的辅助电极,所述辅助电极电连接到所述第一电极;
多个阻隔壁,所述多个阻隔壁分别位于所述第一电极的一个非发射区的一部分上,并且具有底切结构;
设置在所述第一电极的所述发射区上的发射层;以及
设置在所述发射层上的第二电极,
其中,所述辅助电极被形成为,在由所述阻隔壁的底切结构而形成的空档部分中与所述阻隔壁的内壁相接触,
其中,所述辅助电极的厚度基本等于或大于所述发射层与所述第二电极的厚度之和。
2. 根据权利要求 1 所述的有机发光装置,该有机发光装置还包括:
被设置为与所述第一基板相对并且其上具有多个薄膜晶体管的第二基板,各个薄膜晶体管都包括半导体层、与所述半导体层的一部分相对应的栅极、设置在所述半导体层与所述栅极之间的栅绝缘层、以及电连接到所述半导体层的源极和漏极,其中,所述漏极与所述第二电极相互电连接。
3. 根据权利要求 1 所述的有机发光装置,其中,所述辅助电极包括电阻低于所述第一电极的材料。
4. 根据权利要求 3 所述的有机发光装置,其中,所述辅助电极包括从由 Al、Mo 和 Cr 组成的组中选择的任何一种或更多种。
5. 根据权利要求 1 所述的有机发光装置,其中,所述第一电极是阳极。
6. 根据权利要求 2 所述的有机发光装置,其中,所述第一电极是阳极和公共电极。
7. 根据权利要求 1 所述的有机发光装置,其中,所述阻隔壁按栅格结构设置在所述第一电极上以限定多个发射区,并且,所述阻隔壁和所述辅助电极位于所述多个发射区的外部。

有机发光装置及其制造方法

[0001] 本申请是申请日为 2006 年 12 月 5 日、申请号为 200610164533.9、发明名称为“有机发光装置及其制造方法”的中国发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及有机发光装置及其制造方法。

背景技术

[0003] 在平板显示装置中，发光装置的优点在于它具有高响应速度和低功耗。还可以将发光装置制造为尺寸薄并且重量轻，因为它不需要背光。

[0004] 具体地说，有机发光装置具有位于阳极与阴极之间的有机发光层。来自阳极的空穴与来自阴极的电子在有机发光层内结合而产生空穴-电子对，即激子。有机发光装置由于激子返回到基态时产生的能量而发光。

[0005] 有机发光装置包括具有红色、绿色以及蓝色发射层的多个子像素以显示全彩色图像。并且，可以使用阻隔壁 (barrier rib) 在各个子像素中形成红色、绿色或蓝色发射层。

[0006] 图 1A 是根据现有技术的有机发光装置的剖面图。

[0007] 参照图 1A，在基板 140 上设置有包括第一电极 150、发射层 180 以及第二电极 185 的发光二极管 190。

[0008] 第一电极 150 可以是阳极，并且可以淀积有诸如氧化铟锡的透明导电膜，然后被构图为多个条纹的形式。

[0009] 在第一电极 150 上设置有绝缘层 160，该绝缘层 160 包括用于暴露第一电极 150 的开口 165，并且在绝缘层 160 上以悬垂的形式设置有阻隔壁 170。发射层 180 设置在开口 165 中，第二电极 185 设置在发射层 180 上。通过具有悬垂形式的阻隔壁 170 来对发射层 180 和第二电极 185 进行构图。

[0010] 图 1B 是根据另一现有技术的有机发光装置的剖面图。

[0011] 参照图 1B，在第一基板 100 上设置有包括半导体层 105、栅绝缘层 110、栅极 115、互绝缘层 120、源极 125a 和漏极 125b 的薄膜晶体管 T。

[0012] 第二基板 140 被设置为与第一基板 100 相对。在第二基板 140 上设置有包括第一电极 150、发射层 180 以及第二电极 185 的发光二极管 190。

[0013] 第一电极 150 可以是阳极，并且第一电极 150 可以是基本上形成在第二基板 140 的整个表面上的公共电极。第一电极 150 可以包括诸如氧化铟锡的透明导电材料。在第一电极 150 上设置有绝缘层 160，该绝缘层 160 包括用于暴露第一电极 150 的开口 165，在绝缘层 160 上以悬垂的形式设置有阻隔壁 170。发射层 180 设置在开口 165 中，第二电极 185 设置在发射层 180 上。通过具有悬垂形式的阻隔壁 170 来对发射层 180 和第二电极 185 进行构图。

[0014] 当将第一基板 100 与第二基板 140 相互接合时，通过金属线 195 将第一基板 100 的漏极 125b 与第二基板 140 的第二电极 185 相互电连接。因此，可以通过第一基板 100 的

薄膜晶体管来驱动设置在第二基板 140 上的发光二极管 190。上述结构使得其中第一电极 150 包括透明导电材料并且具有提供高透射率的优点的倒置型 OLED 可以作为顶发射型装置。

[0015] 如此构造的有机发光装置在通过布线或薄膜晶体管对第一电极和第二电极施加规定的电信号时受到驱动以显示图像。

[0016] 然而,该有机发光装置设置了按条纹或全表面电极形式并且使用具有高功函数的透明导电膜(例如 ITO 膜)的第一电极。因此,第一电极的薄层电阻增大,因此信号到各像素的传输被延迟。特别的是,在大面积发光装置的情况下,信号传输被严重地延迟,因而不能显示期望的图像。

发明内容

[0017] 因此,本发明的目的是提供一种有机发光装置及其制造方法,该有机发光装置能够通过减小到各个子像素的信号传输的延迟来改进图像的质量。

[0018] 为了实现以上目的,本发明提供了一种有机发光装置,该有机发光装置包括:包括发射区和非发射区的第一基板;设置在第一基板上的第一电极;设置在第一电极的非发射区的一部分上的辅助电极,所述辅助电极电连接到第一电极;多个阻隔壁,所述多个阻隔壁分别设置在位于第一电极的一个非发射区的一部分上的两个辅助电极之间,各个阻隔壁都具有悬垂结构;设置在第一电极的发射区上的发射层;以及设置在发射层上的第二电极,其中,辅助电极设置在阻隔壁的下部的一部分上,并且,辅助电极的厚度可以基本等于或大于发射层与第二电极的厚度之和。

[0019] 辅助电极可以包括电阻比第一电极低的材料。

[0020] 此外,本发明提供了一种有机发光装置的制造方法,该方法包括以下步骤:提供第一基板;在第一基板上形成第一电极;在第一电极的一部分上形成用于辅助电极的经构图导电层;在包括经构图导电层的第一基板上形成绝缘层;通过对用于形成阻隔壁的绝缘层的一部分进行刻蚀,来形成各自具有悬垂结构并暴露经构图导电层的一部分的阻隔壁;通过对暴露的经构图导电层进行刻蚀来形成暴露第一电极的一部分的辅助电极,所述辅助电极设置在阻隔壁的下部的一部分上;在阻隔壁之间暴露的第一电极上形成发射层;以及在发射层上形成第二电极。

[0021] 在形成阻隔壁的步骤中通过干法刻蚀方法来对阻隔壁的一部分进行刻蚀。

[0022] 在形成辅助电极的步骤中通过湿法刻蚀方法来对经构图导电层的暴露部分进行刻蚀。

附图说明

[0023] 图 1A 和 1B 是现有技术的有机发光装置的剖面图。

[0024] 图 2 是根据本发明实施例的有机发光装置的剖面图。

[0025] 图 3A 到 3D 是用于例示根据本发明实施例的有机发光装置的制造方法的各个工艺的剖面图。

[0026] 图 4A 和 4B 是用于例示根据本发明其他实施例的有机发光装置的剖面图和平面图。

具体实施方式

[0027] 以下参照附图对本发明实施例进行描述。然而，本发明并不限于下述实施例，而是可以实现为各种形式。在附图中，如果提到一层位于不同的层或基板上，则该层可以直接形成在所述不同的层或基板上，或者其间可以插入有另一个层。类似的标号表示类似的部件。

[0028] 图 2 是根据本发明实施例的有机发光装置的剖面图。

[0029] 参照图 2，在包括发射区 A 和非发射区 B 的基板 240 上设置有第一电极 250。第一电极 250 可以是阳极。在第一电极 250 的非发射区 B 的一部分上设置有辅助电极 260a，该辅助电极 260a 可以包括电阻低于第一电极 250 的材料。

[0030] 在位于第一电极 250 的非发射区 B 上的两个辅助电极 260a 之间设置有接触这两个辅助电极 260a 的阻隔壁 270a。阻隔壁 270a 具有悬垂结构，并且阻隔壁 270a 的高度大于辅助电极 260a 的高度。因此，辅助电极 260a 位于阻隔壁 270a 的下部。

[0031] 在第一电极 250 的发射区 A 的一部分上设置有发射层 280，并且在发射层 280 上设置有第二电极 285。通过底切阻隔壁 270a 对发射层 280 和第二电极 285 进行构图。

[0032] 发射层 280 和第二电极 285 被设置为与辅助电极 260a 隔开。辅助电极 260a 的厚度可以形成为基本等于或大于发射层 280 与第二电极 285 的厚度之和，以使得可以通过阻隔壁 270a 对发射层 280 和第二电极 285 有效地进行构图。

[0033] 图 3A 到 3D 是用于例示根据本发明实施例的有机发光装置的制造方法的各个工艺的剖面图。

[0034] 参照图 3A，在包括发射区 A 和非发射区 B 的基板 340 上设置第一电极 350。该第一电极 350 可以是阳极，并且可以包括具有高功函数的透明导电材料，例如氧化铟锡、氧化铟锌、氧化铟铈或氧化锌。尽管这里未示出，但是可以按条纹的形式来形成第一电极 350。

[0035] 在第一电极 350 上淀积导电层，并对该导电层进行构图以暴露第一电极 350 的一部分。经构图的导电层 360 用于辅助电极。经构图的导电层 360 可以包括电阻低于第一电极 350 的材料。例如，它可以包括 Al、Mo 或 Cr。

[0036] 接着，在包括经构图导电层 360 的基板 340 上淀积用于阻隔壁的绝缘膜 370。该绝缘层 370 可以包括诸如氮化硅或氧化硅的无机材料。

[0037] 参照图 3B，形成阻隔壁 370a，并通过对绝缘层的一部分进行刻蚀来暴露出经构图导电层 360。此时，在绝缘膜上涂敷光刻胶，然后对该光刻胶进行曝光和显影以产生光掩模。通过使用该光掩模对绝缘层的一部分进行刻蚀来形成阻隔壁 370a。

[0038] 通过干法刻蚀方法来执行对绝缘层的所述部分的刻蚀。干法刻蚀方法包括离子束刻蚀、离子束铣磨、溅射以及 RF 刻蚀。

[0039] 参照图 3C，通过对暴露的经构图导电层进行刻蚀来形成暴露第一电极 350 的辅助电极 360a。辅助电极 360a 位于具有悬垂结构的阻隔壁 370a 的下部的一部分处，并且阻隔壁 370a 位于两个辅助电极 360a 之间并接触它们。通过使用刻蚀剂（其含有混合有 HNO₃ 和 HF 的水或乙酸（CH₃COOH））的湿法刻蚀方法来执行对经构图导电层的刻蚀。

[0040] 通常，湿法刻蚀是在全部方向上具有相同刻蚀速度的各向同性刻蚀，因而沿水平和垂直方向对用于辅助电极的经构图导电层进行刻蚀。

[0041] 因此，将辅助电极 360a 形成为位于阻隔壁 370a 的下部的一部分上，使得可以暴露

第一电极 350 的一部分。

[0042] 参照图 3D，在阻隔壁 370a 之间在暴露的第一电极 350 上顺序地设置发射层 380 和第二电极 385。通过底切阻隔壁 370a 对发射层 380 和第二电极 385 进行构图。此外，发射层 380 和第二电极 385 设置在第一电极 350 上，同时与辅助电极 360a 隔开恒定间隔，因为它们形成在阻隔壁 370a 的下部的一部分上。

[0043] 因此，辅助电极 360a 和阻隔壁 370a 所在的区域可以是非发射区 B，发射层 380 和第二电极 385 所在的区域是发射区 A。

[0044] 辅助电极的厚度基本等于或大于发射层 380 与第二电极 385 的厚度之和，从而可以通过阻隔壁 370a 对发射层 380 和第二电极 385 有效地进行构图。

[0045] 如上所述，根据本发明实施例的有机发光装置在第一电极 350 上包括辅助电极 360a，该辅助电极 360a 包括电阻低于第一电极 350 的材料。因此，可以减小第一电极 350 的薄层电阻，这使得可以减小到各像素的信号传输的延迟。

[0046] 此外，根据本发明另一实施例的有机发光装置提供了辅助电极 460a 和具有悬垂结构的阻隔壁 470a 二者，这使得制造过程容易并简化了制造过程。

[0047] 图 4A 到 4B 是用于例示根据本发明另一实施例的有机发光装置的剖面图和平面图。

[0048] 参照图 4A 和 4B，在第一基板 400 上设置有包括半导体层 405、栅绝缘层 410、栅极 415、互绝缘层 420、源极 425a 和漏极 425b 的薄膜晶体管 T。

[0049] 半导体层 405 可以包括非晶硅或多晶硅，栅绝缘层 410 位于包括半导体层 405 的第一基板 400 上。在栅绝缘层 410 上按对应于半导体层 405 的一部分的方式设置有栅极 415。栅极 415 可以包括 Al、Al 合金、Mo、Mo 合金、W 或硅化钨 (WSi₂)。

[0050] 在栅极 415 上设置有互绝缘层 420 以在栅极 415 与源极 425a 和漏极 425b 之间绝缘。源极 425a 和漏极 425b 可以透过互绝缘层 420 和栅绝缘层 410 电连接到半导体层 405 的一部分。源极 425a 和漏极 425b 包括诸如钼钨 (MoW)、钛 (Ti)、铝 (Al) 或铝合金的低电阻材料以减小布线电阻。

[0051] 同时，在包括发射区 A 和非发射区 B 的第二基板 440 上设置有包括第一电极 450、发射层 480 以及第二电极 485 的发光二极管 490。

[0052] 第一电极 450 可以是阳极，并且如图 4B 所示，第一电极 450 可以是形成在第二基板 440 上的公共电极。在第一电极 450 的非发射区 B 的一部分上设置有辅助电极 460a。辅助电极 460a 可以包括电阻低于第一电极 450 的材料。

[0053] 在第一电极 450 的一部分上、并且在两个辅助电极 460a 之间设置有接触这两个辅助电极 460a 的阻隔壁 470a。阻隔壁 470a 具有悬垂结构。

[0054] 阻隔壁 470a 按如图 4B 所示的栅格结构设置在第一电极 450 上，并且可以由阻隔壁 470a 来限定各个子像素区。此外，辅助电极 460a 可以设置在阻隔壁 470 的下部的一部分上并且在各像素区之外。

[0055] 在第一电极 450 的发射区 A 的一部分上设置有发射层 480，在发射层 480 上设置有第二电极 485。通过阻隔壁 470a 对发射层 480 和第二电极 485 进行构图，并且发射层 480 和第二电极 485 被设置为与辅助电极 460a 隔开。优选的是，辅助电极 460a 的厚度基本等于或大于发射层 480 与第二电极 485 的厚度之和，使得可以对发射层 480 和第二电极 485

有效地进行构图。

[0056] 将包括薄膜晶体管的第一基板 400 接合到包括发光二极管 490 的第二基板。此时，可以通过金属线 495 将薄膜晶体管 T 的漏极与发光二极管 490 的第二电极相互电连接。因此，可以由薄膜晶体管 T 来驱动发光二极管 490。

[0057] 如上所述，倒置型 OLED 的问题在于：由于第一电极 450 是公共电极，因此信号传输被严重延迟。然而，根据本发明实施例的有机发光装置包括电连接到第一电极 450 并位于各个像素部分之外的辅助电极 460a。辅助电极 460a 包括电阻低于第一电极 450 的材料。因此，根据本发明实施例的有机发光装置可以减小第一电极的薄层电阻，这使得可以有效地减小到各像素的信号传输的延迟。并且，根据本发明的有机发光装置可以改进画面的质量。

[0058] 此外，根据本发明实施例的有机发光装置提供了辅助电极 460 和具有底切结构的阻隔壁 470 二者，这使得制造过程容易并使其简化。

[0059] 尽管参照特定示例性实施例对本发明进行了描述，但是本领域的技术人员应当明白，可以在不脱离由所附权利要求及其等同物限定的本发明的精神或范围的情况下对本发明进行各种修改和变化。

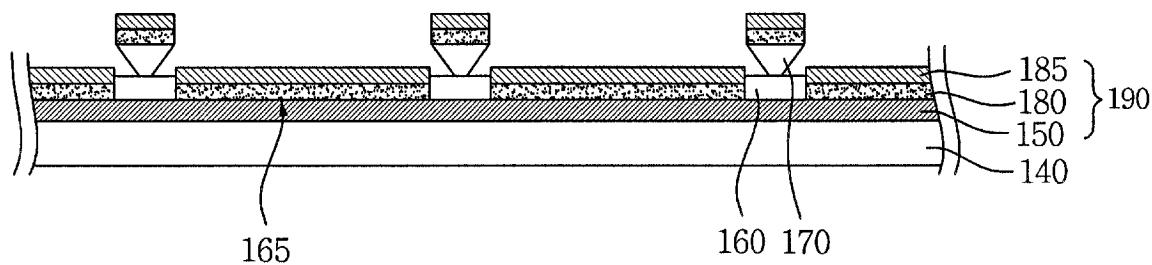


图 1A

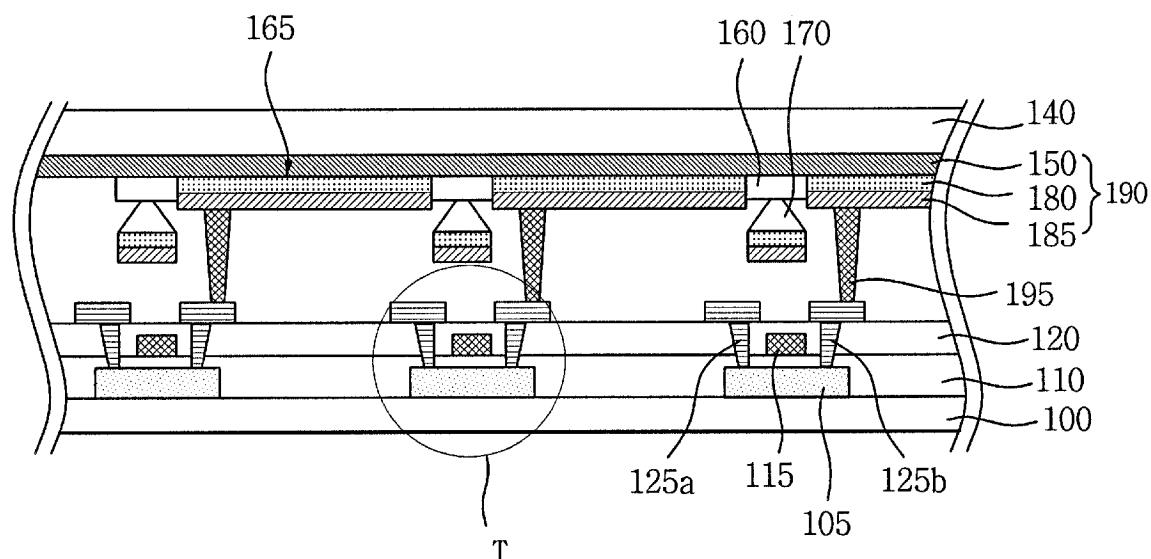


图 1B

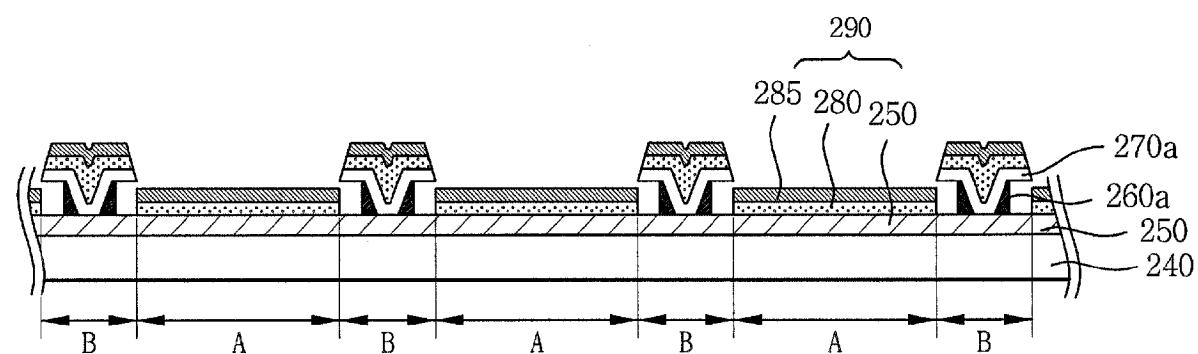


图 2

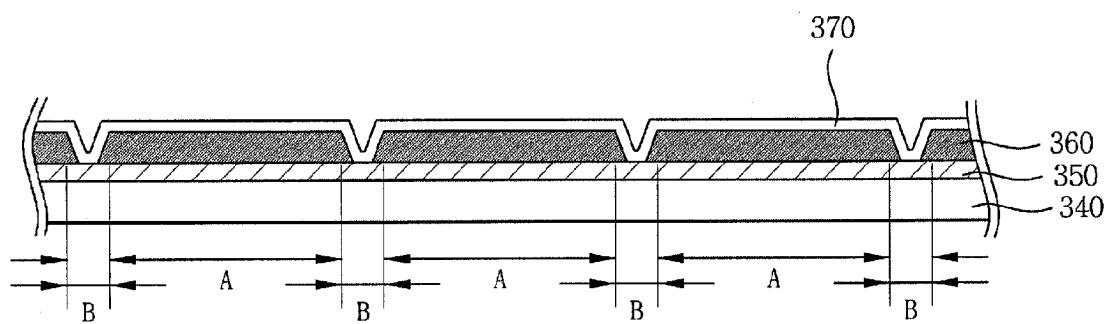


图 3A

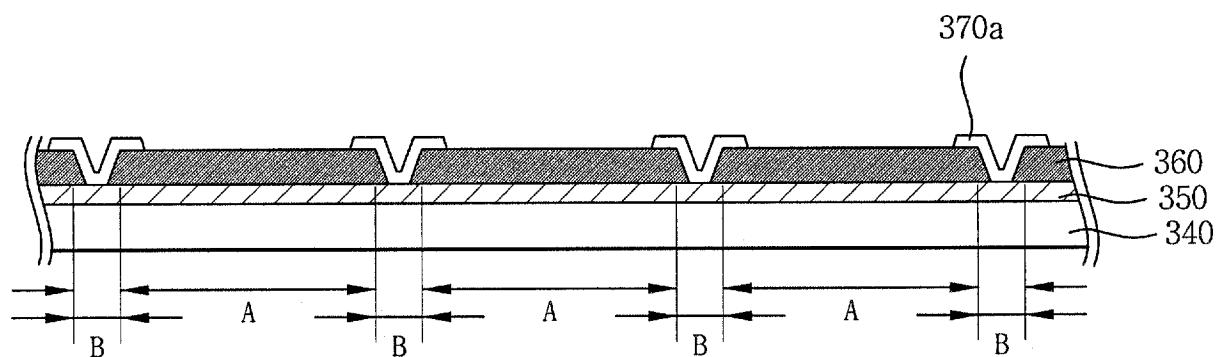


图 3B

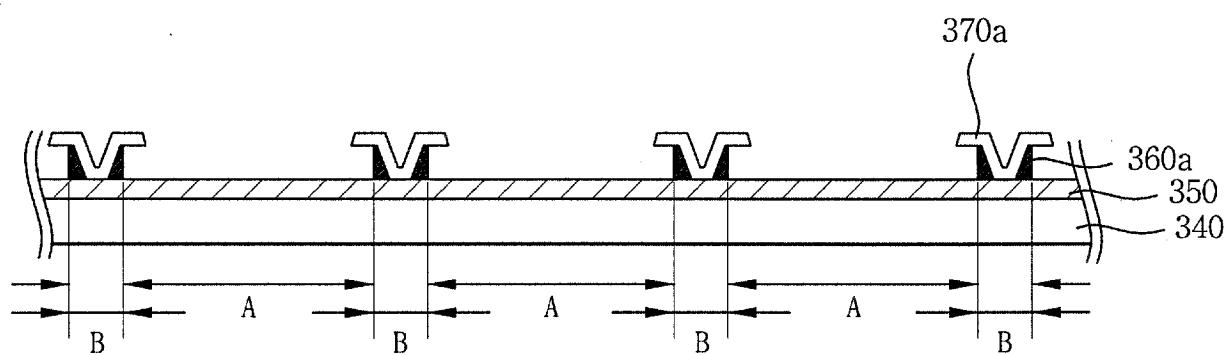


图 3C

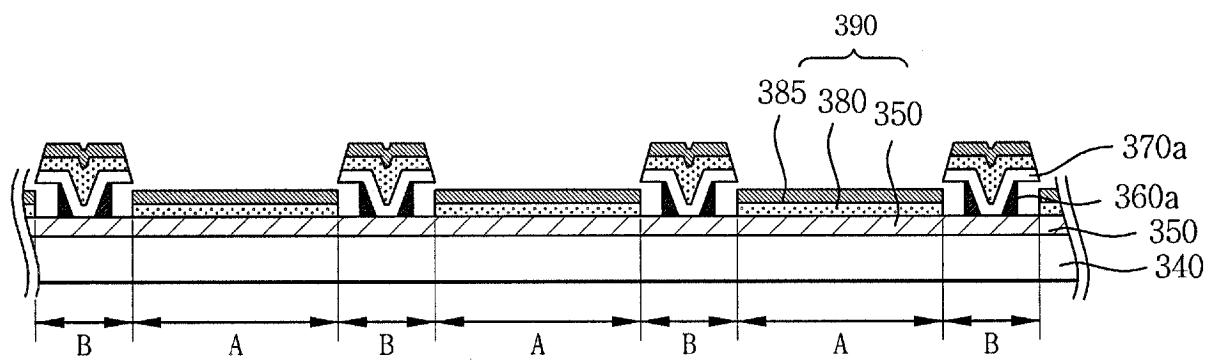


图 3D

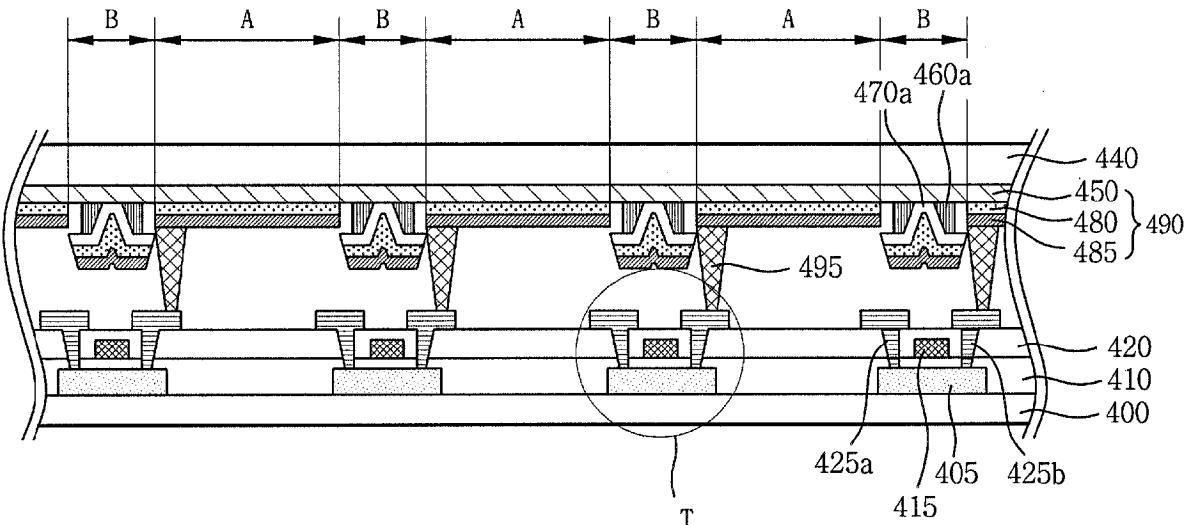


图 4A

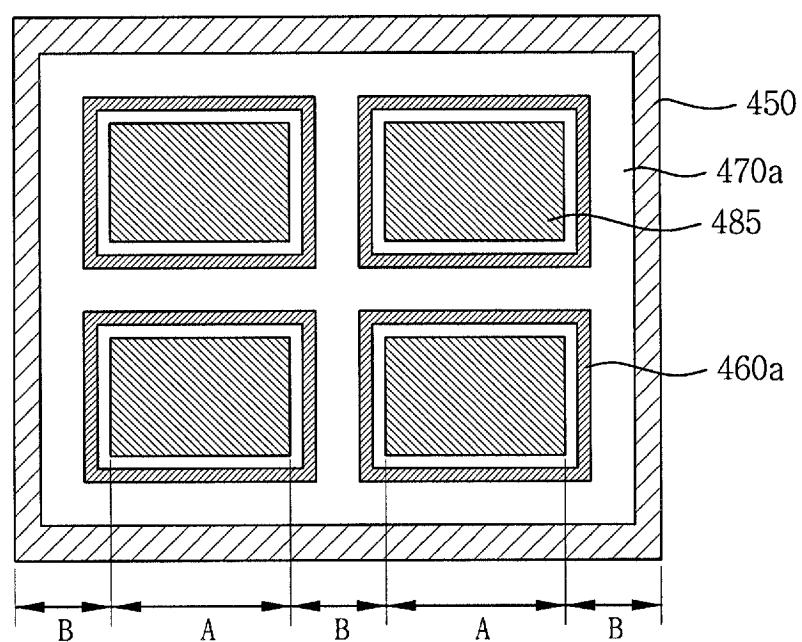


图 4B