

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710199809.1

[51] Int. Cl.

H01L 27/32 (2006.01)

H01L 23/00 (2006.01)

H01L 23/31 (2006.01)

H01L 23/12 (2006.01)

[43] 公开日 2008年6月11日

[11] 公开号 CN 101197391A

[22] 申请日 2003.12.12

[21] 申请号 200710199809.1

分案原申请号 200310120282.0

[30] 优先权

[32] 2002.12.14 [33] KR [31] 80054/2002

[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 朴镇宇 郑昊均 宋承龙

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 刘华联

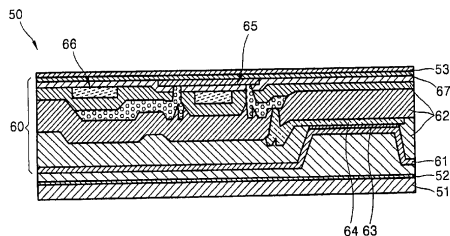
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 6 页

[54] 发明名称

有机电致发光显示器件

[57] 摘要

本发明提供了一种有机电致发光显示器件，包括：具有平侧面并且是柔性的主基底、形成在主基底上的第二保护层、形成在第二保护层上的有机电致发光单元、形成在有机电致发光单元上的第一保护层，以及它密封地封闭有机电致发光单元的封闭部分。



1. 一种有机电致发光显示器件，包括：
主基底，它具有平侧面并且是柔性的；
第二保护层，它形成在该主基底上；
有机电致发光单元，它形成在该第二保护层上；
第一保护层，它形成在该有机电致发光单元上；和
封闭部分，它密封地封闭该有机电致发光单元。
2. 如权利要求1所述的有机电致发光显示器件，其特征在于，该第一保护层包括多个用于防止氧气、潮气和液体蚀刻剂渗透的层。
3. 如权利要求1所述的有机电致发光显示器件，其特征在于，所述器件还包括粘结到该第一保护层上的柔性子基底。
4. 如权利要求3所述的有机电致发光显示器件，其特征在于，该柔性子基底由合成树脂材料或玻璃制成。
5. 如权利要求1所述的有机电致发光显示器件，其特征在于，所述有机电致发光单元包括：
第二电极层，它形成在该第二保护层上；
有机层，它形成在该第二电极层上；
第一电极层，它形成在该有机层上；和
薄膜晶体管层，它穿过绝缘层而连接到该第一电极层上以驱动该第一电极层。
6. 如权利要求5所述的有机电致发光显示器件，其特征在于，该薄膜晶体管远离主基底而定位在第二电极层上。
7. 如权利要求3所述的有机电致发光显示器件，其特征在于，所述器件还包括形成在该柔性子基底上的有机保护层。
8. 如权利要求1所述的有机电致发光显示器件，其特征在于，所述器件还包括形成在该第一保护层上的有机保护层。
9. 如权利要求1所述的有机电致发光显示器件，其特征在于，该主基底包括多个用于防止氧气和潮气渗透的层。

有机电致发光显示器件

本申请是于2003年12月12日提交的题为“基底制作方法、用该方法制作有机电致发光显示器件的方法和该器件”的中国专利申请CN200310120282.0的分案申请。

技术领域

本发明涉及制作具有薄膜的柔性基底的方法、利用该方法制作有机电致发光显示器件的方法和有机电致发光显示器件。

背景技术

对于诸如有机电致发光显示器件和薄膜晶体管液晶显示(TFT-LCD)器件等平面显示器件的柔性化(flexibilization)已经进行了各种方式的研究。为了使显示器件具有柔性,需要使用柔性基底。这种柔性基底通常由合成树脂构成。但是,为形成有机层、用于驱动显示器件的TFT层、电极层和基于它们性质的定向层,平面显示器件要求复杂的处理条件,所以在用合成树脂制成基底时,基底或形成在基底上的薄膜会在该处理条件下变形。

为克服这个问题,日本专利公开文件2000-123971公开了使用由防潮膜构成的基底来制作有机电致发光显示器件的方法。该有机电致发光显示器件包括两个面对的绝缘基底,至少一个绝缘基底具有柔性,至少一个绝缘基底具有透光性。电极层形成在每个基底的内侧,具有发光层的有机层位于电极层之间。制作这个有机电致发光显示器件的方法包括:在一个基底上形成电极层和有机层;在另一个基底上形成与上述一个基底上相同的电极层和有机层;组合两个基底而使两个有机层相互紧密接触。

同时,日本专利公开文件No.平9-7763公开了另一个制作有机电致发光显示器件的方法。在这个方法中,透射阳极层和有机薄膜形成在一个防潮薄膜上,阴极层和有机薄膜形成在另一个防潮薄膜上,并将两个防潮薄膜组合。为了增加有机薄膜之间的粘结力,在组合两个防潮薄膜时,使用通过在树脂粘结剂上散布有机材料而形成的树脂层,两个防潮

薄膜在该树脂粘结剂被软化的温度下被压合。

在上述方法中，有机层是分别形成的，所以在组合两个基底时，有机层难以对准。另外，以预定图案形成的所有有机层之间的粘结力不能增大。

US 6,246,274 公开了一种制作薄膜半导体的方法。在这个方法中，具有不同孔隙度的多孔层形成在具有表面层的基底上，形成在多孔结构上的外延半导体膜利用该多孔结构与基底通过机械方式分离。

同时，US 6,326,280；US 6,107,213；US 5,811,348；US 6,194,245；US 6,194,239 公开了制作薄膜半导体的方法和从基体上分离一个器件结构层的方法。

发明内容

本发明提供利用简单方法制作基底、进而提高生产率的方法。

本发明还提供制作有机电致发光显示器件的方法，其中，制作有机电致发光显示器件的所有处理均在非柔性辅助基底上进行，而后，将最终结构移动到柔性基底上，因此提高了可靠性和产量。

本发明还提供具有柔性基底的有机电致发光显示器件。

根据本发明的一个方面提供制作基底的方法。该方法包括：制备至少具有一个平侧面的辅助基底；在该辅助基底上形成第一保护层，该第一保护层在液体蚀刻剂中不被溶解；在该第一保护层上形成至少一个薄膜层；将柔性主基底粘结到该薄膜层；蚀刻辅助基底以除去它。

优选地，辅助基底由玻璃制成，柔性主基底由具有柔性的合成树脂材料制成。

根据本发明的另一方面提供制作有机电致发光显示器件的方法。该方法包括：制备至少具有一个平侧面且不具柔性的辅助基底；在该辅助基底上形成第一保护层，该第一保护层在液体蚀刻剂中不被溶解；在该第一保护层上形成有机电致发光单元；将柔性主基底粘结到该有机电致发光单元；蚀刻辅助基底以除去它。

优选地，该方法还包括：在粘结主基底之前、形成一个位于有机电致发光单元与主基底之间的使有机电致发光单元平面化的第二保护层。优选地，该方法还包括：在粘结主基底之后，在主基底上形成用于防止该主基底被液体蚀刻剂蚀刻的第三保护层。

根据本发明的又一个方面提供制作有机电致发光显示器件的方法。该方法包括：制备具有平侧面的辅助基底；在该辅助基底上形成第一保护层，该第一保护层在液体蚀刻剂中不被溶解；在该第一保护层上形成有机电致发光单元；将柔性主基底粘结到该有机电致发光单元；蚀刻辅助基底以使其具有允许柔曲的厚度。

根据本发明的再一个方面提供有机电致发光显示器件。该有机电致发光显示器件包括：具有平侧面并且是柔性的主基底；第二保护层，它形成在该主基底上；有机电致发光单元，它形成在第二保护层上；第一保护层，它形成在有机电致发光单元上；封闭部分，它密封地封闭该有机电致发光单元。

第一保护层包括多个层以防止氧气、湿气和液体蚀刻剂的渗透。有机电致发光显示器件还包括粘结到第一保护层上的柔性子基底，该子基底由合成树脂材料或玻璃制成。同时，该有机电致发光单元包括：第二电极层，它形成在第二保护层上；有机层，它形成在第二电极层上；第一电极层，它形成在该有机层上；和薄膜晶体管层，它穿过绝缘层被连接到第一电极层以驱动该第一电极层。该薄膜晶体管远离主基底而定位在第二电极层上。

本发明的其它方面和/或优点将在下文中被部分地描述、并可从说明书中部分地表明或可从本发明的实施中进行了解。

附图说明

下面结合附图对实施例所作的描述将使本发明的这些和/或其它方面和优点变得更加清楚和易于理解，在附图中：

图 1-7 是表示根据本发明的实施例制作有机电致发光显示器件的方法的阶段的视图；

图 8 是本发明的有机电致发光显示器件的剖视图；

图 9 表示在本发明实施例的有机电致发光显示器件上进行蚀刻之后、玻璃基底局部保留状态的视图；

图 10 是按本发明另一实施例的有机电致发光显示器件的剖视图。

具体实施方式

现在，结合附图示出的实例对本发明的实施例进行具体地说明，其

中，相同标号始终表示相同的部件。以下描述的实施例用于结合附图解释本发明。

本发明制作基底的方法允许生产柔性图像显示器件，并在制作诸如有机电致发光显示器件等图像显示器件过程中在形成电极、薄膜晶体管（TFT）或有机层时使所产生的缺陷最小化。

在制作基底的方法中，非柔性的至少具有一个平侧面的辅助基底、即玻璃基底被清洁并制备。第一保护层和用于形成图像结构器件的至少一个功能薄膜被形成在该辅助基底的顶表面上。之后，用粘结剂将柔性主基底粘结到功能薄膜的顶表面。第二保护层可形成在主基底的表面上以避免在蚀刻处理过程中损坏主基底。在主基底粘结完成后，蚀刻并除去辅助基底。

图 1-7 是表示根据本发明实施例的使用制作基底的方法制作有机电致发光显示器件的方法的视图。

如图 1 所示，在诸如氢氟酸、盐酸、或它们的混合物的液体蚀刻剂中不溶解的第一保护层 12 形成在非柔性辅助基底 11、即玻璃基底的顶表面上。第一保护层 12 由硅(Si)、无机材料或金属构成并具有 100-1000Å 的厚度。另外，第一保护层 12 可由包括多层薄膜的复合层构成、以防止氧气或潮气渗透。

如图 2A-2C 所示，有机电致发光单元 20 形成在第一保护层 12 的顶表面上。有机电致发光单元 20 可按如下方式形成。

如图 2A 所示，缓冲层（buffer layer）21 形成在第一保护层 12 的顶表面上。如图 2B 所示，具有预定图案的 P 或 N 型半导体层 22 和覆盖半导体层 22 的栅绝缘层 23 均形成在缓冲层 21 的顶表面上。与半导体层 22 对应的栅电极层 24 和覆盖栅电极层 24 的第一绝缘层 25 均形成在栅绝缘层 23 的顶表面上。而后，包括漏电极 26 和源电极 27 的 TFT 层形成在第一绝缘层 25 上。漏电极 26 和源电极 27 穿过第一绝缘层 25 和栅绝缘层 23 并分别电连接到半导体层 22 的相对侧。同时，第一辅助电极 28a 形成在第一绝缘层 25 的顶表面，以便与在形成栅电极 24 期间形成在栅绝缘层 23 的顶表面上的第二辅助电极 28b 相对，从而构成电容器 28。第二辅助电极 28b 连接到源电极 27。接着，如图 2C 所示，第二绝缘层 25a 形成在第一绝缘层 25 的顶表面上。第一电极层 29 形成在被电连接到漏电极 26 的第二绝缘层 25 的表面上。第三绝缘层 30 形成在第二绝

缘层 25a 的顶表面上, 从而使第一电极层 29 露出。有机层 31 通过蒸镀 (evaporation) 或印制而形成在第一电极层 29 的顶表面上。第二电极层 32 即阴极形成在有机层 31 和第三绝缘层 30 的顶表面上。

制作有机电致发光单元 20 的方法不限于上述的实施例, 可对该实施例作出各种改进。换言之, 可根据有机电致发光单元 20 的结构改变该制作方法。

在有机电致发光单元 20 形成在第一保护层 11 的顶表面上之后, 如图 3 所示, 第二保护层 13、即具有抗热、抗化学作用、和抗潮湿的钝化层形成在有机电致发光单元 20 的顶表面上。第二保护层 13 使有机电致发光单元 20 的顶表面平面化。在制成第二保护层 13 之后, 如图 4 所示, 利用粘结剂 14 将柔性主基底 15 粘结到第二保护层 13 的顶表面上。柔性主基底 15 可由合成树脂或薄玻璃制成。另外, 柔性主基底 15 可由包括多层薄膜的复合层构成以防止氧气或潮气渗透。在这种情况下, 主基底 15 的厚度优选为 20-500 μm 。

在主基底 15 被粘结后, 如图 5 所示, 由玻璃构成的辅助基底 11 被蚀刻并除去。在进行蚀刻处理之前, 可在柔性主基底 15 的表面上形成第三保护层 16 以防止柔性主基底 15 的表面被液体蚀刻剂损坏。显然, 辅助基底 11 与主基底 15 之间的结构被封闭材料密封地封闭以防止液体蚀刻剂渗透。能够蚀刻玻璃基底的任何种类的液体均可用作辅助基底 11 的液体蚀刻剂。最好使用氢氟酸、盐酸或它们的混合物。

在辅助基底 11 完成蚀刻后, 如图 6 所示, 有机层保护体可形成在第一保护层 12 上, 以保护有机电致发光单元 20。有机层保护体可制成为由具有抗热、抗化学作用和抗潮湿材料构成的有机保护层 17 或制成为由合成树脂或柔性玻璃基底构成的柔性子基底 18。

该有机层保护体可被制成为子基底 18, 该子基底 18 由通过保留具有允许柔曲的厚度的辅助基底 11 而得到的柔性玻璃基底构成, 而不是完全除去辅助基底 11。在这种情况下, 如图 7 所示, 有机保护层 19 可形成在经蚀刻处理后保留的辅助基底 11' 上, 以便被用作有机层保护体。

根据上述方法, 可利用由柔性合成树脂材料制成的基底制作柔性有机电致发光显示器件, 而不必改变制作有机电致发光显示器件的处理条件。

图 8 表示本发明实施例的有机电致发光显示器件 50。有机电致发光

显示器件 50 包括：柔性主基底 51，它具有平侧面；第二保护层 52，它形成在主基底 51 的顶表面；有机电致发光单元 60，它形成在第二保护层 52 上；第一保护层 53，它形成在有机电致发光单元 60 的缓冲层 67 的顶表面上。

主基底 51 可由柔性合成树脂材料或具有允许柔曲的厚度的玻璃基底构成。主基底 51 的优选厚度是 20-500 μm 。主基底 51 可用无机薄膜或包含无机薄膜的复合薄膜构成，以避免氧气和潮气渗透。如图 9 所示，在用被蚀刻的玻璃材料制成辅助基底 68 之后，辅助基底 68 可部分地保留在第一保护层 53 的顶表面。

在有机电致发光单元 60 中，用作阴极的第二电极层 61 形成在第二保护层 52 上。与第二电极层 61 对应的第一电极层 64 形成在位于第二电极层 61 上的有机层 63 上。TFT 层 65 形成在绝缘层 62 的顶表面上，以通过形成在绝缘层 62 上的开口连接到第一电极层 64 来驱动第一电极层 64。电容器层 66 形成在绝缘层 62 上。在有机电致发光单元 60 的结构中，用作阴极的第二电极层 61 定位在主基底 51 附近，用于驱动第一电极层 64 的 TFT 层 65 被定位在第二电极层 61 的上方。

形成在有机电致发光单元 60 的顶表面上的用于防止液体蚀刻剂渗透的第一保护层 53 可包括：至少一个无机保护膜；至少一个防湿/防空气膜；和至少一个氢氟酸保护膜。第一保护层 53 的优选厚度是 50-5000 \AA 。

同时，柔性子基底 55 可被粘结到第一保护层 53 的顶表面，如图 10 所示。子基底 55 可由合成树脂材料构成的柔性塑料基底或允许柔曲的玻璃基底制成。当子基底 55 由柔性合成树脂材料构成时，它可包括至少一个复合薄膜、并最好具有 20-500 μm 的厚度。当子基底 55 由玻璃材料构成时，它最好具有 20-400 μm 的厚度。

在具有上述结构的电致发光显示器件中，当预定电压经选择的 TFT 被施加到第一电极层 64 和被施加到第二电极层 61 时，从第一电极层注入的空穴遇到从有机层 63 的发光层（未示出）中的第二电极层 61 产生的电子，于是产生电子空穴对。当电子空穴对从激发态转换到基态时，发光层中的荧光分子发光。发射的光经透明的第一电极层 64 输出。

因为主基底 51 由柔性合成树脂材料构成，所以有机电致发光显示器件的厚度可明显地减小，图像结构表面的曲率可自由地变化，从而可制成卷曲的显示器。

如上所述,根据本发明,可利用在不改变形成 TFT 层和有机电致发光单元时的常规处理条件下由玻璃制成的辅助基底制作柔性有机电致发光显示器件。另外,本发明使用由合成树脂材料构成的主基底、即塑料基底,从而制成具有高分辨率并显著减小显示器件厚度的有源矩阵型有机电致发光显示器件。此外,由于有机电致发光单元被形成在辅助基底、而后被移动到柔性基底,所以该工艺的产量和稳定性都极大地提高。

虽然已示出了本发明的几个实施例,但是显然,本领域的技术人员在不脱离本发明的原理和精神的前提下可对这些实施例作出改变。

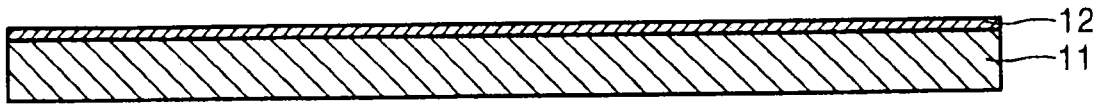


图 1

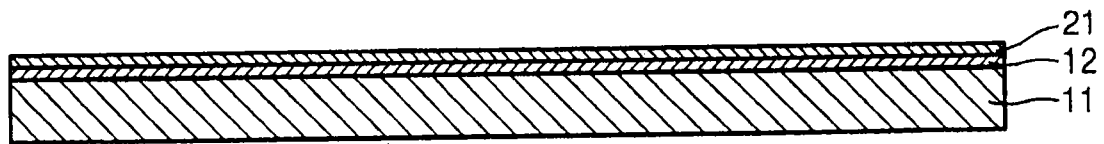


图 2A

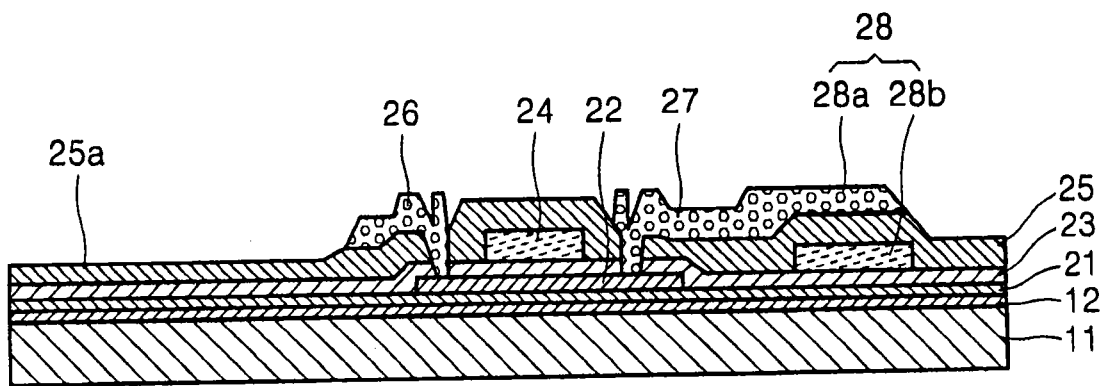


图 2B

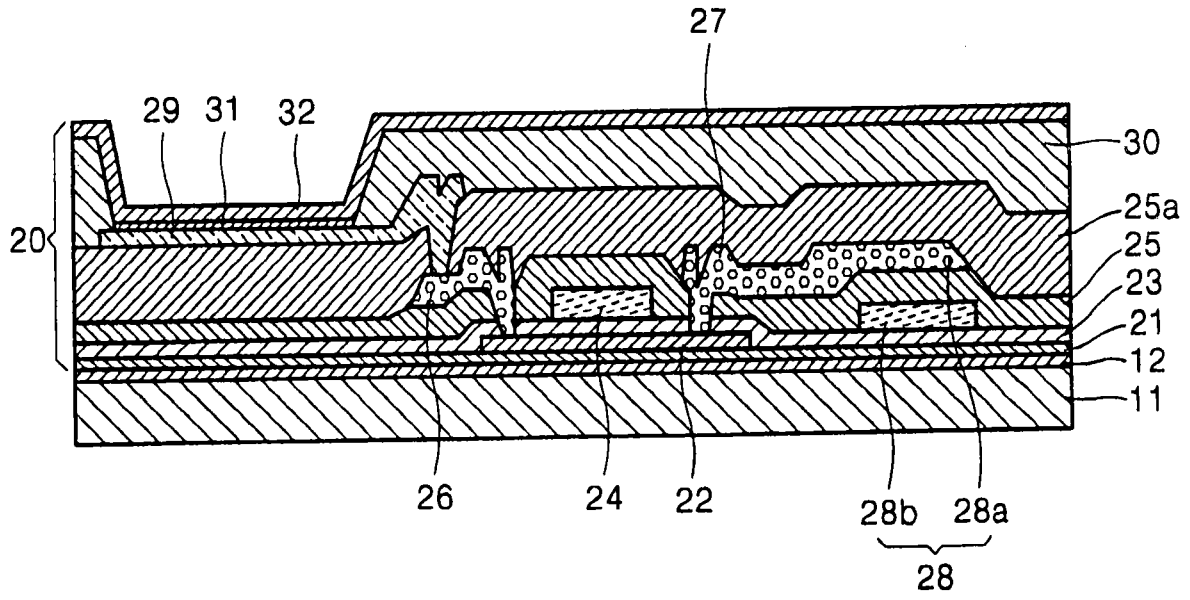


图 20

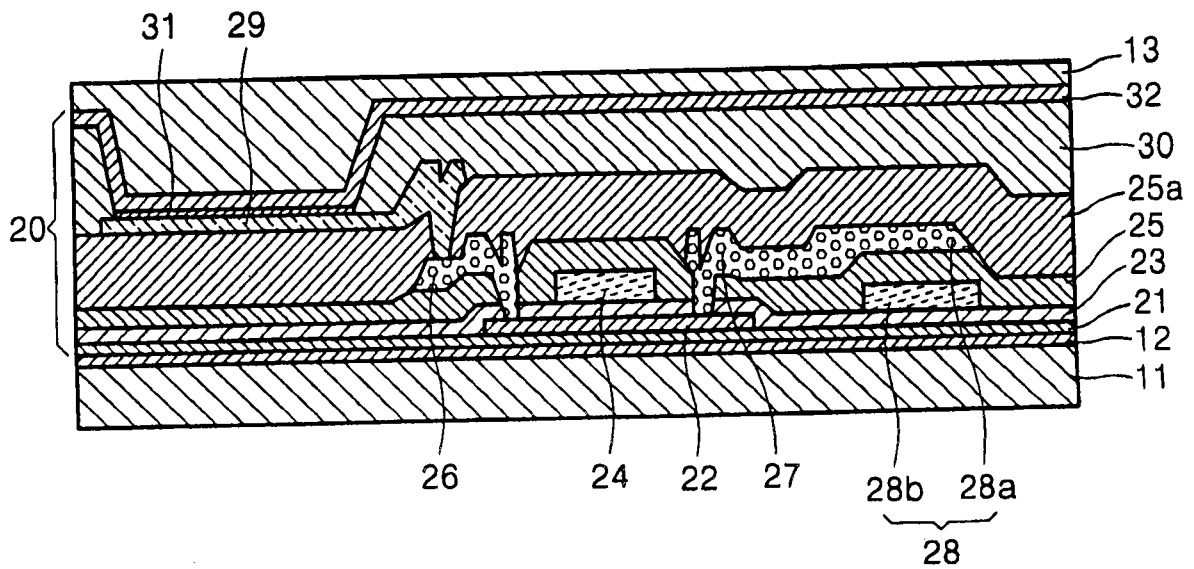


图 3

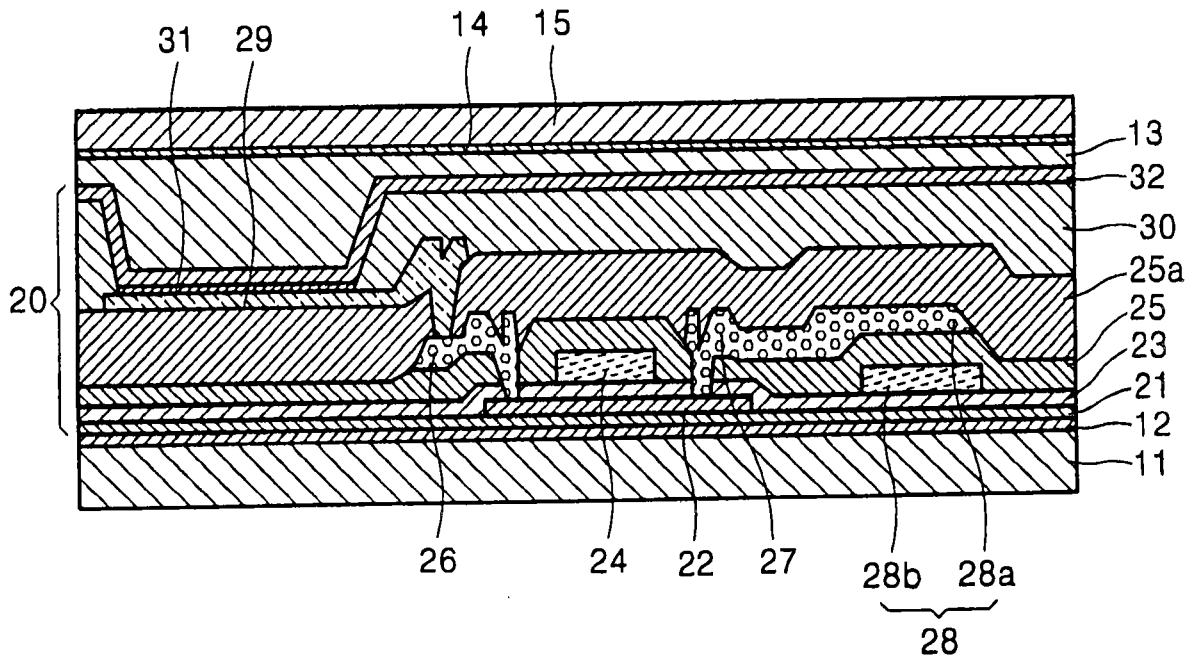


图 4

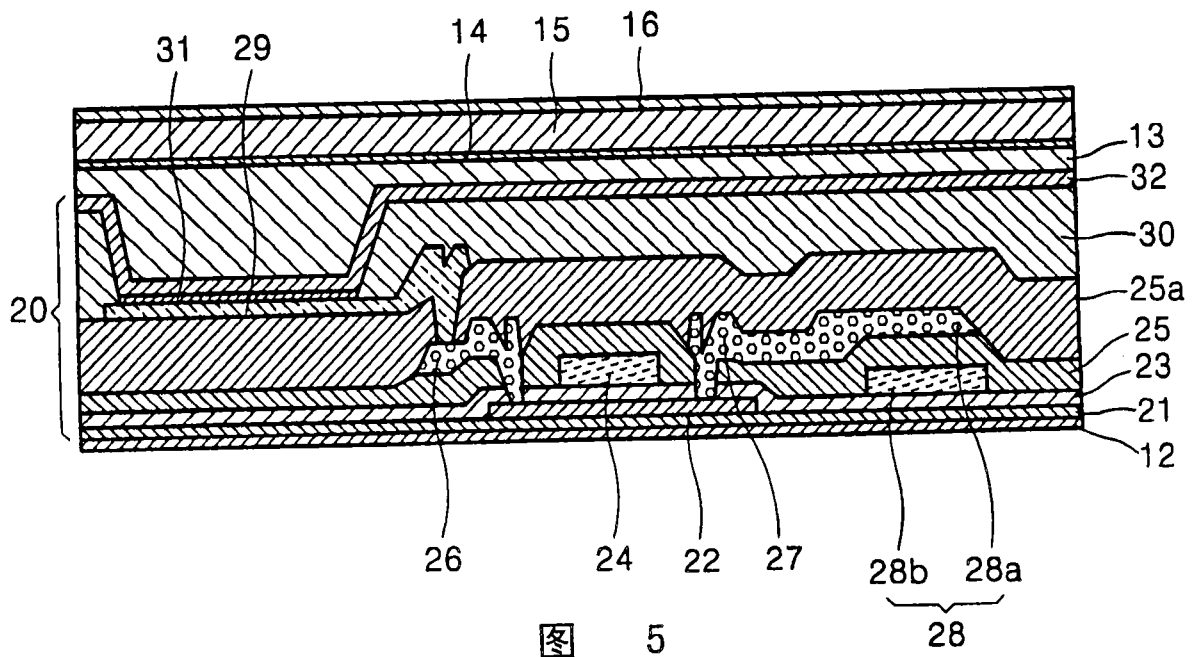


图 5

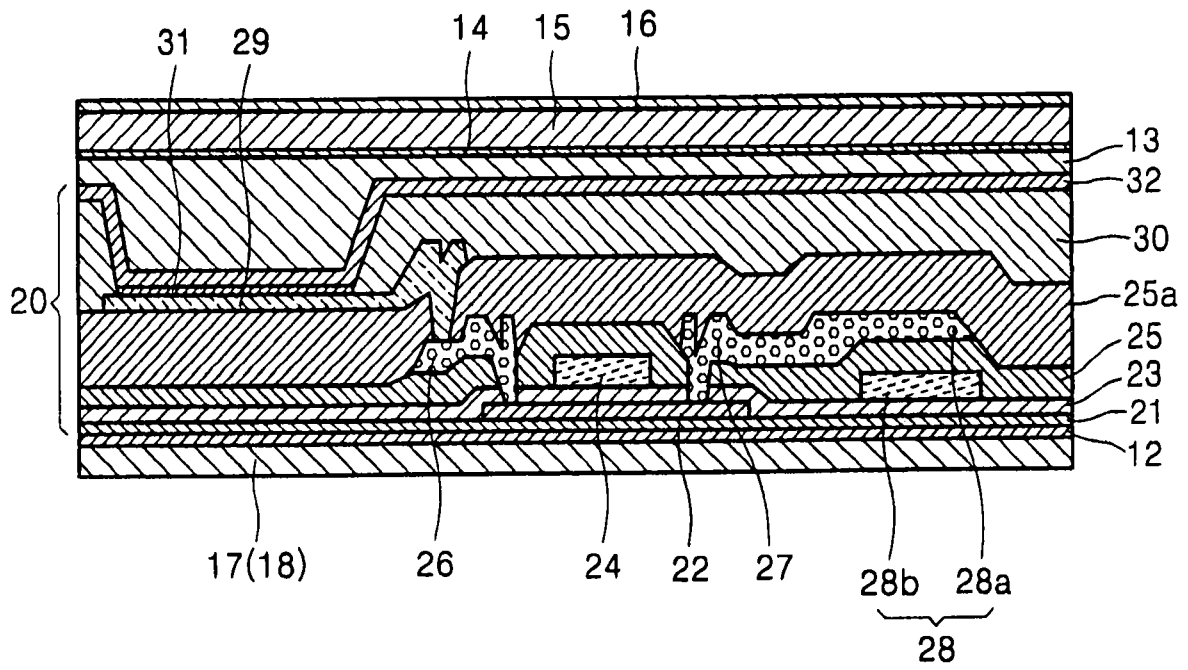


图 6

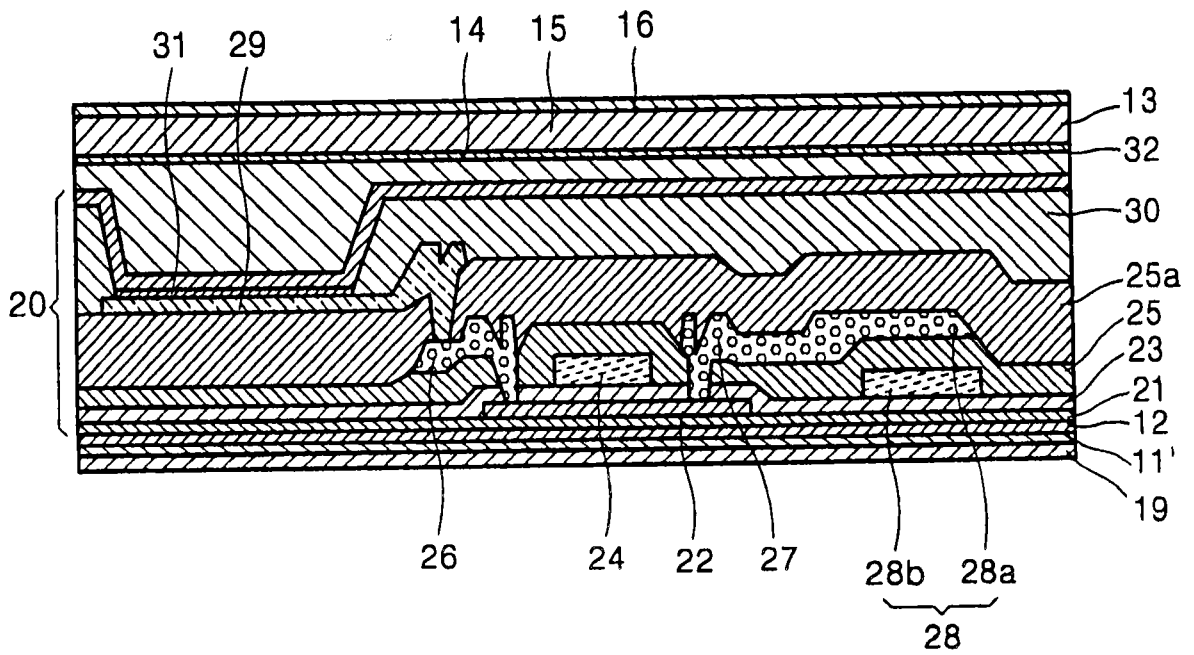


图 7

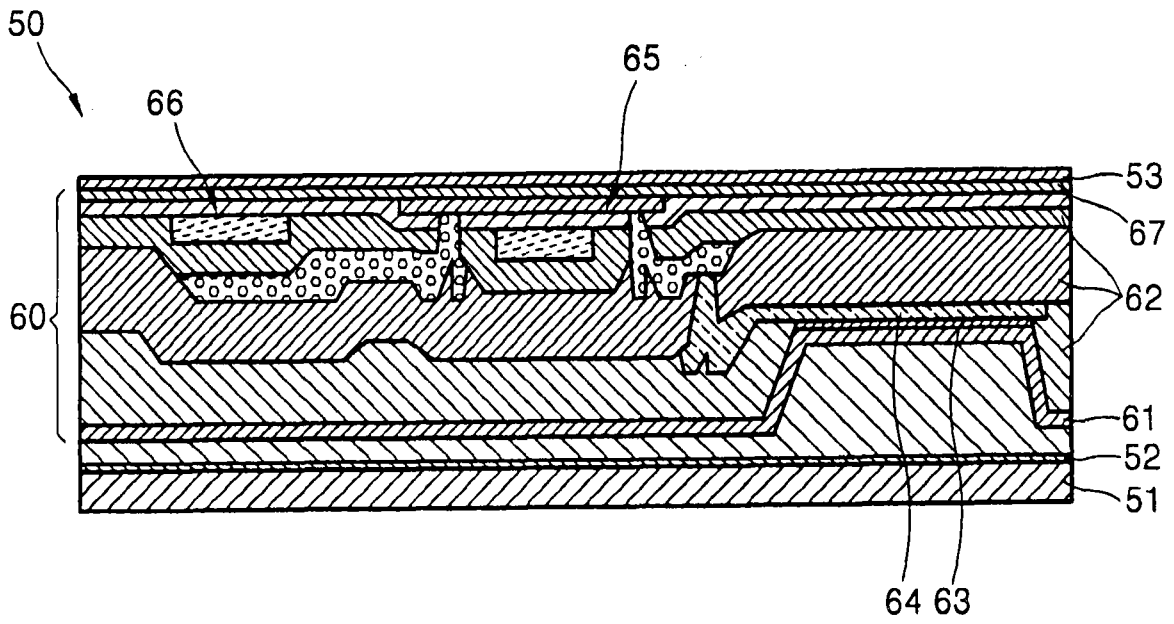


图 8

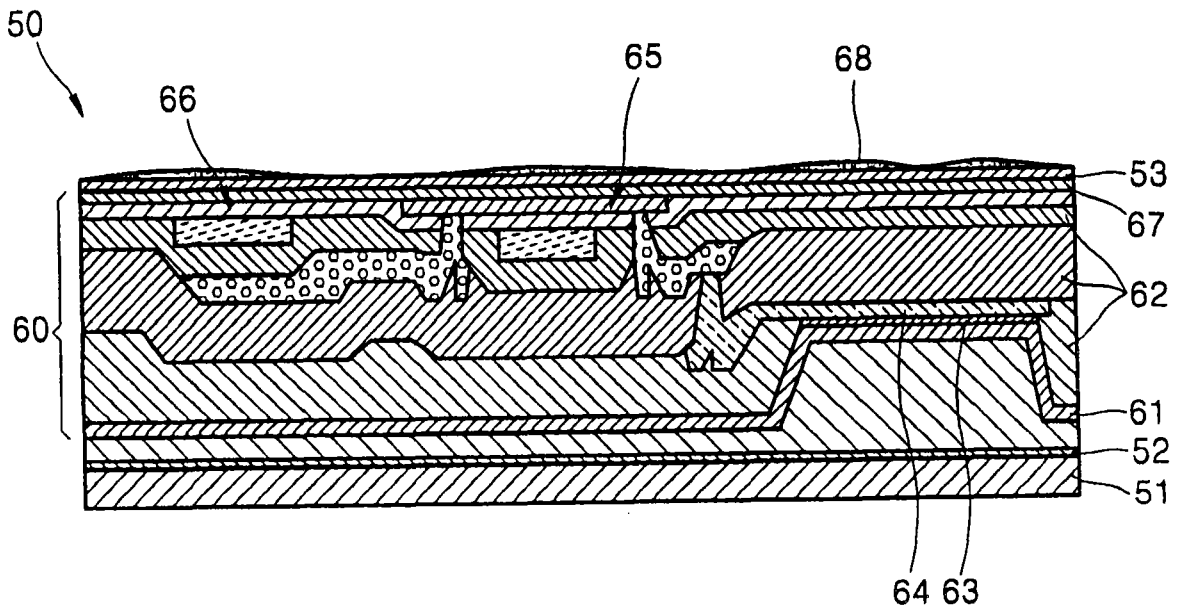


图 9

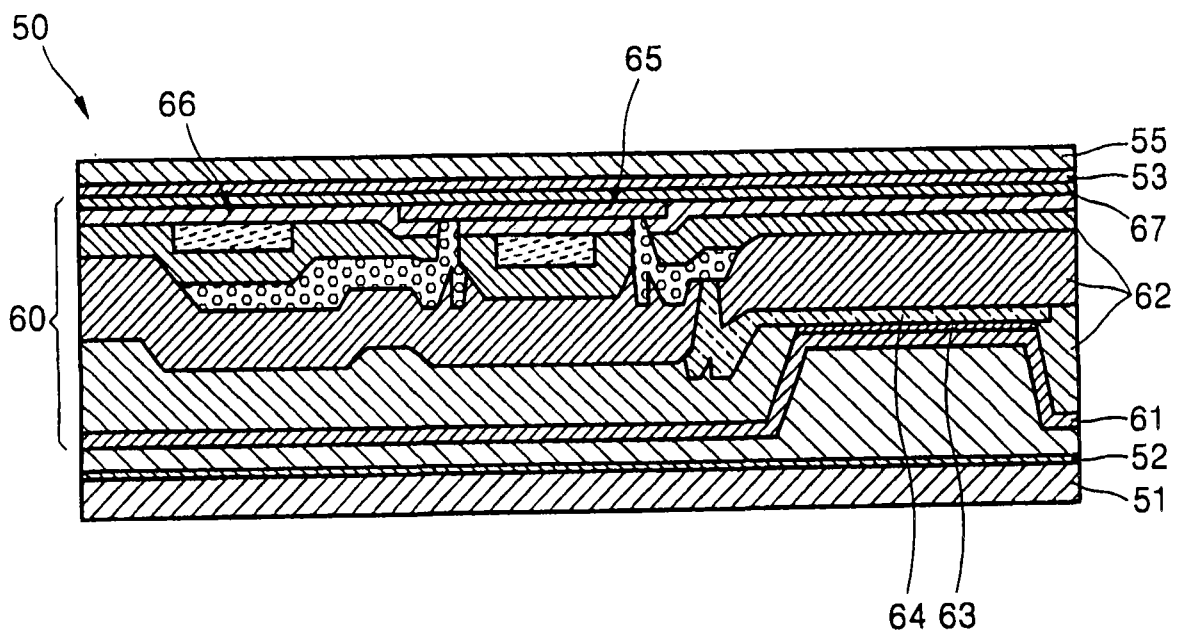


图 10