



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102163617 A

(43) 申请公布日 2011. 08. 24

(21) 申请号 201110039435. 3

(22) 申请日 2011. 02. 15

(30) 优先权数据

10-2010-0013846 2010. 02. 16 KR

(71) 申请人 三星移动显示器株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 朴容佑

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司

公司 11018

代理人 罗正云 王琦

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/52(2006. 01)

H01L 51/56(2006. 01)

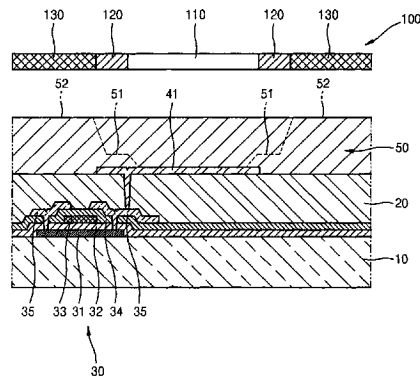
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 发明名称

有机发光显示设备及其制造方法

(57) 摘要

包括像素限定层和隔离物的有机发光显示设备及其制造方法。所述方法包括：在像素电极上形成有机绝缘材料层；在所述有机绝缘材料层上放置包括光阻挡部分、部分透射部分和光透射部分的半色调掩模；执行暴露工艺，使得所述像素电极与所述光透射部分对应，至少部分地包围所述像素电极的像素限定层与所述部分透射部分对应，并且与所述像素限定层相邻的隔离物与所述光阻挡部分对应；以及蚀刻所述有机绝缘材料层的被暴露的一部分，使得所述像素电极上的像素区至少部分地被所述像素限定层和所述隔离物包围。所述像素限定层的锥角在大约 15 度到大约 30 度之间。



1. 一种有机发光显示设备,包括:
电连接到薄膜晶体管的像素电极;
至少部分地包围所述像素电极并限定像素区的像素限定层;
与所述像素限定层相邻的隔离物;
与所述像素电极对应的第二电极;以及
在所述像素电极与所述第二电极之间的有机发光层,
其中所述像素限定层在所述像素电极与所述有机发光层之间的锥角在 15 度到 30 度的范围内。
2. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示设备,其中所述像素限定层具有小于 4000\AA 的厚度。
3. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示设备,其中所述隔离物与所述像素为一体,且从所述像素限定层突出。
4. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示设备,其中所述第二电极面对所述像素电极。
5. 一种制造有机发光显示设备的方法,包括:
在像素电极上形成有机绝缘材料层;
在所述有机绝缘材料层上放置包括光阻挡部分、部分透射部分和光透射部分的半色调掩模;
执行暴露工艺,使得所述像素电极与所述光透射部分对应,至少部分地包围所述像素电极的像素限定层与所述部分透射部分对应,并且与所述像素限定层相邻的隔离物与所述光阻挡部分对应;以及
蚀刻所述有机绝缘材料层的部分,使得在所述像素电极上的像素区至少部分地被与所述暴露工艺对应的所述像素限定层和所述隔离物包围。
6. 根据权利要求 5 所述的制造有机发光显示设备的方法,其中所述暴露工艺包括散焦工艺,其中至少一束光远离所述有机绝缘材料层的暴露表面聚焦。
7. 根据权利要求 6 所述的制造有机发光显示设备的方法,其中所述散焦工艺包括在离所述有机绝缘材料层的暴露表面 $10\ \mu\text{m}$ 至 $15\ \mu\text{m}$ 处聚焦所述至少一束光。
8. 根据权利要求 5 所述的制造有机发光显示设备的方法,其中所述像素限定层在所述像素电极与所述有机发光层之间的锥角在 15 度到 30 度之间。
9. 根据权利要求 5 所述的制造有机发光显示设备的方法,其中所述像素限定层具有小于 4000\AA 的厚度。
10. 根据权利要求 5 所述的制造有机发光显示设备的方法,其中所述光阻挡部分具有 0% 的透光率,所述部分透射部分具有 40% 到 70% 的透光率,并且所述光透射部分具有 100% 的透光率。
11. 根据权利要求 5 所述的制造有机发光显示设备的方法,其中所述有机绝缘材料层的所述部分在所述暴露工艺期间被暴露。
12. 根据权利要求 5 所述的制造有机发光显示设备的方法,进一步包括:制备所述半色调掩模。

有机发光显示设备及其制造方法

[0001] 相关专利申请的交叉引用

[0002] 本申请要求 2010 年 2 月 16 日在韩国知识产权局递交的韩国专利申请 No. 10-2010-0013846 的优先权和权益,其全部内容通过引用合并于此。

技术领域

[0003] 本发明的实施例涉及有机发光显示设备及其制造方法。

背景技术

[0004] 一般而言,有机发光显示设备是自发射型显示设备,其包括像素电极、反电极以及在像素电极与反电极之间的有机发光层,使得在适当的阳极电压和适当的阴极电压被施加于这些电极时,从有机发光层发出光。

[0005] 由于近来有机发光显示设备的尺寸增大,因此有机发光层已通过诸如喷嘴印刷或喷墨印刷之类的印刷工艺形成,与由掩模工艺形成有机发光层相比,这消除了对更经常地使用掩模的需要。

[0006] 为了通过利用印刷工艺形成有机发光层,可以使用障壁来防止喷射到像素区中的有机发光层溶液渗透到相邻的像素区中。隔离物 (spacer) 和像素限定层可以用作障壁。

[0007] 像素限定层至少部分地包围每个像素并将每个像素与其它像素隔开。隔离物从像素限定层突出,并且充当用于防止有机发光层溶液渗透到相邻像素区中的障壁。

发明内容

[0008] 因为传统的制造方法涉及图案化像素电极上的像素限定层并且图案化像素限定层上的隔离物,因此可能需要执行双掩模工艺以形成像素限定层和隔离物。相应地,正在进行更简单的制造工艺的研究。

[0009] 相应地,本发明的一方面提供一种有机发光显示设备,其中利用单掩模工艺形成像素限定层和隔离物。本发明的另一方面提供一种制造有机发光显示设备的方法。

[0010] 根据本发明的一个实施例,提供一种有机发光显示设备,包括:电连接到薄膜晶体管的像素电极;至少部分地包围所述像素电极并限定像素区的像素限定层;与所述像素限定层相邻的隔离物;与所述像素电极对应的第二电极;以及在所述像素电极与所述第二电极之间的有机发光层,其中所述像素限定层在所述像素电极与所述有机发光层之间的锥角在 15 度到 30 度的范围内。

[0011] 所述像素限定层可以具有小于 4000\AA 的厚度。所述隔离物可以与所述像素限定层为一体,并从所述像素限定层突出。所述第二电极可以面对所述像素电极。

[0012] 本发明的另一实施例提供一种制造有机发光显示设备的方法,包括:在像素电极上形成有机绝缘材料层;在所述有机绝缘材料层上放置包括光阻挡部分、部分透射部分和光透射部分的半色调掩模;执行暴露工艺,使得所述像素电极与所述光透射部分对应,至少部分地包围所述像素电极的像素限定层与所述部分透射部分对应,并且与所述像素限定层

相邻的隔离物与所述光阻挡部分对应；以及蚀刻所述有机绝缘材料层的一部分，使得所述像素电极上的像素区至少部分地被与所述暴露工艺对应的所述像素限定层和所述隔离物包围。

[0013] 所述暴露工艺可以包括散焦工艺，其中至少一束光远离所述有机绝缘材料层的暴露表面聚焦。所述散焦工艺可以包括在离所述有机绝缘材料层的暴露表面 $10\ \mu\text{m}$ 至 $15\ \mu\text{m}$ 处聚焦所述至少一个光束。所述像素限定层在所述像素电极与所述有机发光层之间的锥角可以在 15 度到 30 度之间。所述像素限定层可以具有小于 4000\AA 的厚度。所述光阻挡部分可以具有 0% 的透光率，所述部分透射部分可以具有 40% 到 70% 的透光率，并且所述光透射部分可以具有 100% 的透光率。所述有机绝缘材料层的所述部分可以在所述暴露工艺期间被暴露。所述方法还可以包括制备所述半色调掩模。

[0014] 根据本发明的实施例，可以通过利用半色调掩模的单掩模工艺来形成像素限定层和隔离物，可以简化制造工艺，并且可以通过减小像素限定层的锥角来形成均匀的有机发光层。

附图说明

[0015] 附图与说明书一起图示说明本发明的示例性实施例，并且与说明一起用于解释本发明实施例的原理。

[0016] 图 1 是根据本发明实施例的有机发光显示设备的横截面图；

[0017] 图 2 是图示说明图 1 的部分 A 的放大视图；以及

[0018] 图 3A 和图 3B 是图示说明本发明的实施例的横截面图，其中制造方法用于形成图 1 的有机发光显示设备的实施例。

具体实施方式

[0019] 下文中，将参照附图描述根据本发明的若干示例性实施例。这里，当第一元件被描述为连接到第二元件时，第一元件可以直接连接到第二元件，或者可以经由一个或多个额外元件间接连接到第二元件。进一步，为了清楚起见，省略了对于完整理解本发明并不必要的一些元件。而且，相同的附图标记始终指代相同的元件。

[0020] 下文中，参照图 1 至图 3B 详细描述本发明的示例性实施例。

[0021] 图 1 是图示说明根据本发明一个实施例的有机发光显示设备的横截面图。

[0022] 参见图 1，根据本发明一个实施例的有机发光显示设备包括形成在基板 10 上的薄膜晶体管 (TFT) 30，还包括有机发光元件 40。应当理解，尽管图 1 示出了有机发光显示设备的一个像素，但有机发光显示设备可以包括多个像素。

[0023] TFT 30 包括：形成在基板 10 上的有源层 31；覆盖有源层 31 的第一绝缘层 32；形成在第一绝缘层 32 上的栅电极 33；形成在第一绝缘层 32 上并覆盖栅电极 33 的第二绝缘层 34；以及分别连接到有源层 31 以将有源层 31 连接到有机发光元件 40 的像素电极 41 的源/漏电极 35。相应地，如果适当的电压被施加于栅电极 33，则电流开始通过有源层 31 和源/漏电极 35 流向像素电极 41。

[0024] 另外，用于防止杂质渗透并用于实现基板 10 的平坦化的缓冲层（未示出）可以被布置在基板 10 的顶表面上。

[0025] 钝化层 20 可以包括无机绝缘层或有机绝缘层。如果钝化层 20 包括无机绝缘层,则无机绝缘层可以包括 SiO_2 、 SiN_x 、 SiON 、 Al_2O_3 、 TiO_2 、 Ta_2O_5 、 HfO_2 、 ZrO_2 、BST 和 / 或 PZT。如果钝化层 20 包括有机绝缘层,则有机绝缘层可以包括聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA)、含酚聚合物衍生物、丙烯酸类聚合物、酰亚胺类聚合物、芳醚类聚合物、酰胺类聚合物、含氟类聚合物、p-二甲苯类聚合物、乙烯醇类聚合物和 / 或其混合物。可替代地,钝化层 20 可以包括堆叠的无机绝缘层和有机绝缘层。

[0026] 有机发光元件 40 的接触源 / 漏电极 35 的像素电极 41 形成在钝化层 20 上。

[0027] 至少部分地包围像素电极 41 并限定像素区的像素限定层 51 与隔离物 52 一起形成 (例如,一体形成) 在钝化层 20 上。有机发光元件 41 的有机发光层 42 和反电极 43 (其可以称之为第二电极) 形成在像素电极 41 上。

[0028] 有机发光元件 40 电连接到 TFT 30 并被配置为发光,其包括电连接到 TFT30 的像素电极 41、作为公共电极的第二电极 43 以及在像素电极 41 与第二电极 43 之间的有机发光层 42。相应地,如果电压从 TFT 30 被施加于像素电极 41 以在像素电极 41 与第二电极 43 之间产生电场,则有机发光层 42 可以发光。

[0029] 如果有有机发光显示设备是顶部发射型有机发光显示设备,其中光沿朝向第二电极 43 的方向发射,则像素电极 41 可以是反射型的。为此,像素电极 41 可以包括由诸如铝 (Al) 或银 (Ag) 之类的合金形成的反射层。

[0030] 如果像素电极 41 用作阳极,则像素电极 41 可以包括由具有高的功函数 (绝对值) 的金属氧化物 (例如氧化铟锡 (ITO)、氧化铟锌 (IZO) 或氧化锌 (ZnO)) 形成的层。如果像素电极 41 用作阴极,则像素电极 41 可以由具有高的导电率和低的功函数 (绝对值) 的金属形成,例如银 (Ag)、镁 (Mg)、铝 (Al)、铂 (Pt)、铅 (Pd)、金 (Au)、镍 (Ni)、钕 (Nd)、铱 (Ir)、铬 (Cr)、锂 (Li) 或钙 (Ca)。相应地,在这种情况下,不需要前述的反射层。

[0031] 第二电极 43 可以是透射电极。为此,第二电极 43 可以包括由 Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li 或 Ca 形成的部分透射反射层,或者诸如 ITO、IZON 或 ZnO 之类的光透射金属氧化物。如果像素电极 41 用作阳极,则第二电极 43 可以用作阴极。相反,如果像素电极 41 用作阴极,则第二电极 43 可以用作阳极。

[0032] 像素电极 41 与第二电极 43 之间的有机发光层 42 可以通过堆叠空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子注入层和电子传输层中的所有层或一些层来形成。有机发光层 42 包括发光层。

[0033] 有机发光层 42 可以通过诸如喷墨印刷或喷嘴印刷之类的印刷工艺形成。也就是说,可以通过将墨滴喷射到由像素限定层 51 和隔离物 52 限定的像素区中以利用墨滴填充像素区,而后烘干墨滴,来形成有机发光层 42。

[0034] 由于不期望墨滴渗透到相邻的像素区中,因此像素限定层 51 和隔离物 52 可以充当障壁。然而,如果像素限定层 51 在有限的空间中太厚,则朝向像素区的锥角 θ (参见图 2) 可能太大。在这种情况下,墨滴可能不会均匀地填充到与像素区和像素限定层 51 之间的边界对应的区域 B (参见图 2) 中,从而可能导致像素质量差。相应地,像素限定层 51 可以具有小于大约 4000\AA 的厚度“h” (参见图 2),并且锥角 θ (参见图 2) 可以在大约 15 度到大约 30 度之间。

[0035] 如果像素限定层 51 太薄,则由于像素限定层 51 不能单独充当障壁,因此应当务必

形成隔离物 52。然而,如果像素限定层 51 和隔离物 52 通过利用与像素限定层 51 和隔离物 52 的图案对应的掩模形成,则制造工艺可能复杂。相应地,可以利用如图 3B 所示的半色调掩模 100。

[0036] 图 3A 和图 3B 示出本发明的一个实施例,其中制造像素限定层 51 和隔离物 52 的工艺利用半色调掩模 100。

[0037] 参见图 3A,用于形成像素限定层 51 和隔离物 52 的有机绝缘材料层 50 可以形成在像素电极 41 上。有机绝缘材料层 50 可以由聚酰亚胺等等形成。前述的材料仅仅作为示例被提供,而不应当被解释为限制本发明或其实施例。

[0038] 参见图 3B,半色调掩模 100 被置于有绝缘材料层 50 上,并且执行暴露工艺。通过半色调掩模 100,从而可以对布置像素电极 41 的像素区、待形成像素限定层 51 的区域以及待形成隔离物 52 的区域执行暴露工艺。按照惯例,这可以利用不同的剂量并在不同的时间形成。

[0039] 半色调掩模 100 包括透射光(即具有大约 100%的透光率)的光透射部分 110、阻挡光(即具有大约 0%的透光率)的光阻挡部分 130 以及部分透射光的部分透射部分 120。暴露工艺可以通过放置半色调掩模 100 来执行,使得光透射部分 110 与像素电极 41 的像素区对应,使得部分透射部分 120 与像素限定层 51 的区域对应,并且使得光阻挡部分 130 与隔离物 152 的区域对应。

[0040] 接下来,有机绝缘材料层 50 中通过光透射部分 110 暴露的部分可以在随后的蚀刻工艺期间被去除以暴露像素电极 41,并且有机绝缘材料层 50 中被光阻挡部分 130 阻挡住光的部分可以保留以形成隔离物 52。有机绝缘材料层 50 中光部分地透过的部分可以部分地保留以形成像素限定层 51。相应地,由于像素限定层 51 和隔离物 52 利用单掩模工艺彼此一起形成,因此可以避免传统方法中利用双掩模工艺的不便。

[0041] 用于形成像素限定层 51 的部分透射部分 120 可以具有大约 40%到大约 70%的透光率。如果在部分透射部分 120 具有大约 40%到大约 70%的透光率时实施暴露工艺,则像素限定层 51 可以具有大约 4000\AA 的厚度“h”(参见图 2),其小于隔离物 52 的厚度,并且锥角 θ (参见图 2)可以在大约 15 度到大约 30 度之间。

[0042] 在暴露工艺期间,可以执行散焦,其导致光束远离有机绝缘材料层 50 的暴露表面聚焦。也就是说,如果以光束在离暴露表面大约 $10\mu\text{m}$ 到大约 $15\mu\text{m}$ 处聚焦的方式实施散焦,则可以减小通过半色调掩模 100 的光透射部分 110 和部分透射部分 120 而暴露的区域之间的边界的锐度。相应地,由于在暴露工艺之后通过蚀刻工艺形成的像素区逐渐倾斜,因此锥角 θ 可能也小。相应地,如果锥角 θ 小于大约 30 度,则用于形成有机发光层 42 的墨滴可以更均匀地填充像素区,从而降低形成质量差的像素的风险。然而,如果锥角 θ 太小,则像素限定层 51 可能无法确定像素的尺寸。因此,锥角 θ 通常大于大约 15 度。

[0043] 图 1 的有机发光显示设备可以通过如上所述的形成像素限定层 51 和隔离物 52、将墨滴喷射到像素区以形成有机发光层 42 以及在有机发光层 42 上形成作为公共电极的第二电极 43 来制造。

[0044] 另外,保护层(未示出)可以形成在第二电极 43 上,并且可以通过利用例如玻璃来执行密封。

[0045] 如上所述,由于根据本发明实施例的有机发光显示设备及其制造方法通过利用半

色调掩模的单掩模工艺来形成像素限定层和隔离物,因此可以简化制造工艺。此外,通过减小像素限定层的锥角,可以形成均匀的有机发光层。

[0046] 尽管已结合若干示例性实施例描述了本发明,但应当理解,本发明不限于所公开的实施例,而是相反地,意在涵盖包括在所附权利要求及其等同物的精神和范围内的各种改进和等同布置。

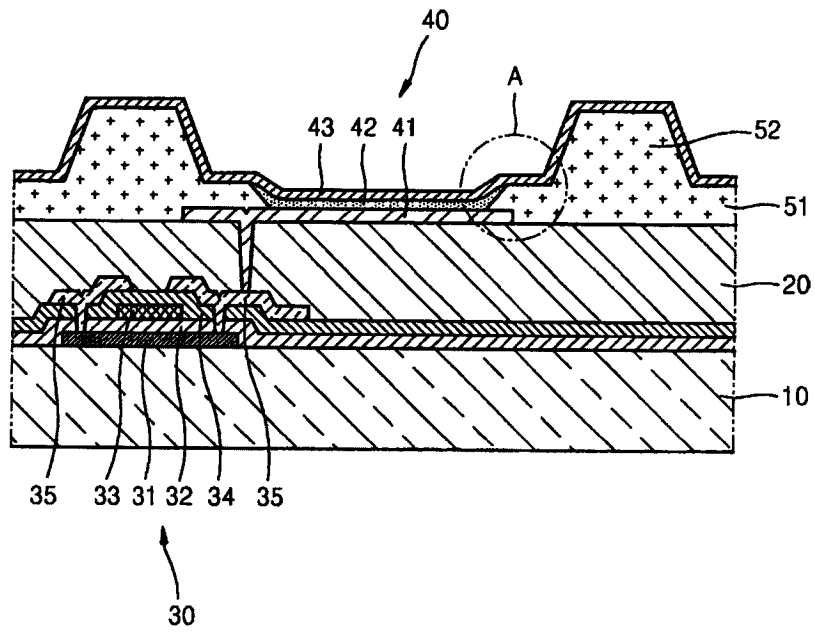


图 1

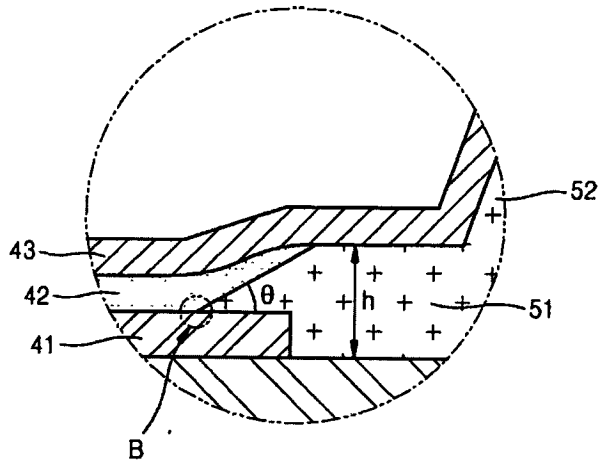


图 2

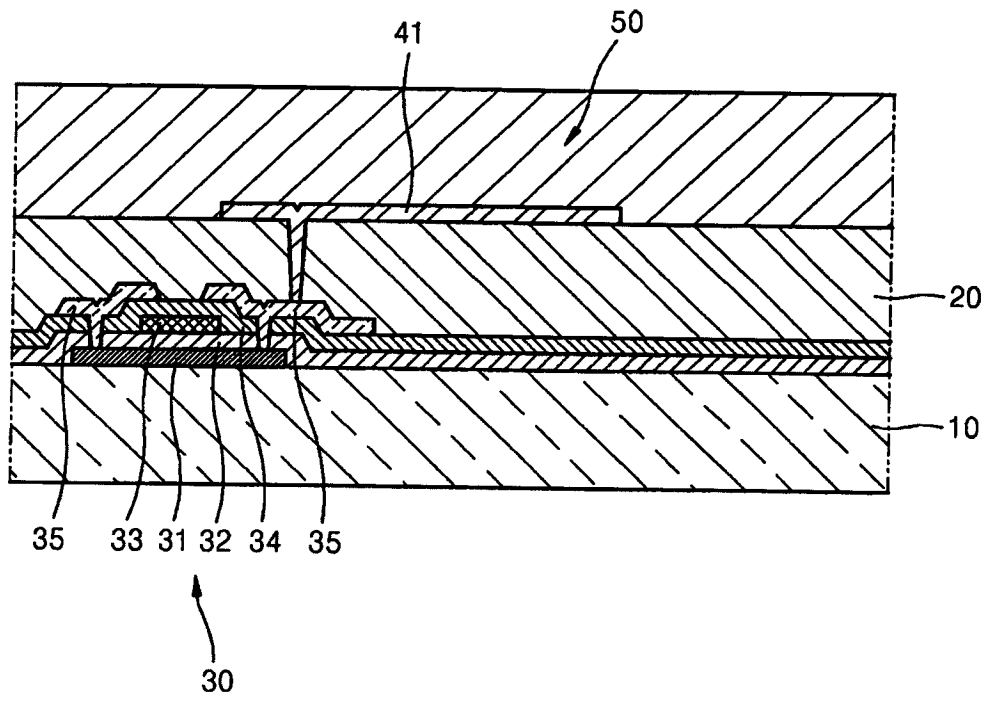


图 3A

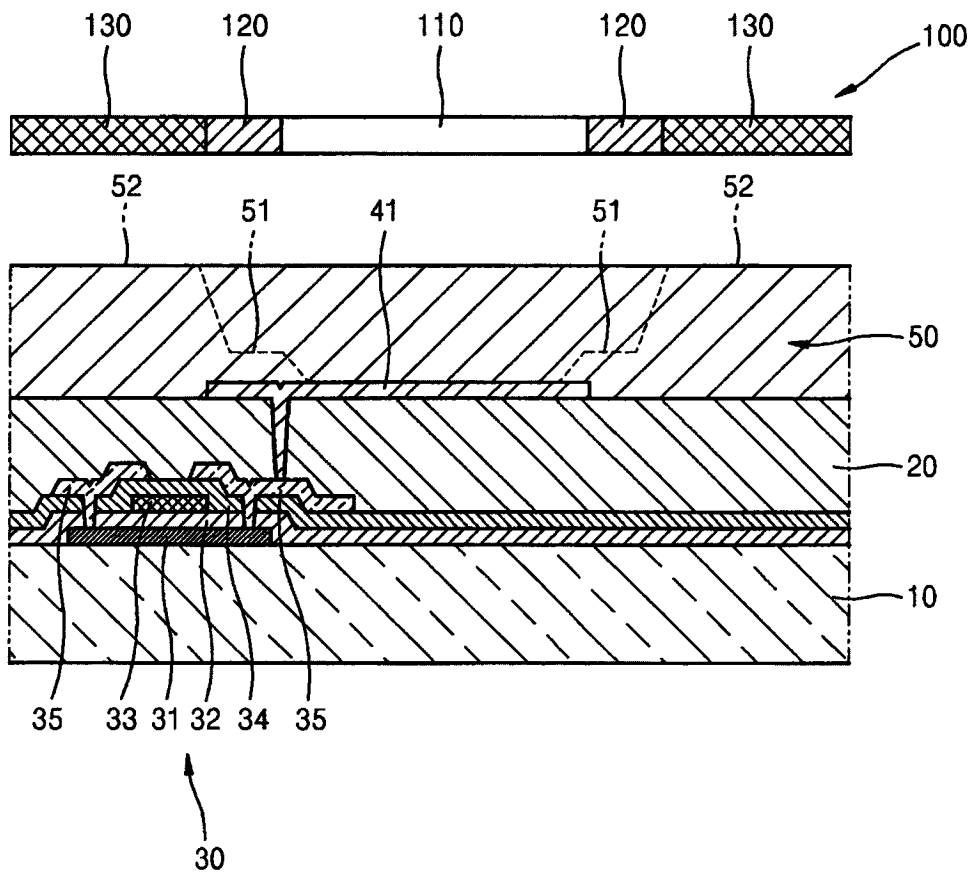


图 3B

