



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1708194 B

(45) 授权公告日 2010.05.05

(21) 申请号 200510078873.5

US 2003/0094615 A1, 2003.05.22, 说明书第

(22) 申请日 2005.06.06

50-62 段、图 1.

(30) 优先权数据

审查员 王海涛

41066/04 2004.06.04 KR

49709/04 2004.06.29 KR

(73) 专利权人 三星移动显示器株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 郑仓龙 姜泰旭 金昌树 曹洧诚

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 陶凤波 侯宇

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

(56) 对比文件

CN 1443025 A, 2003.09.17, 全文.

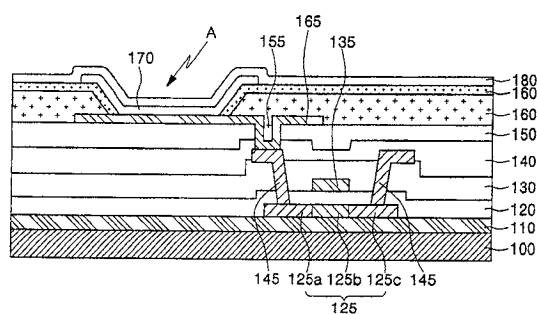
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 20 页

(54) 发明名称

电致发光显示器件及其制造方法

(57) 摘要

提供一种电致发光 (EL) 显示器件和制造它的方法。该器件包括：一基板；多个置于基板上的像素电极；一置于像素电极上并具有露出每一像素电极预定部分的开口部分的像素限定层；和至少一个包括在像素限定层里和 / 或上的阻挡层。在该器件里，像素限定层包括至少一个阻挡层以便减少来自像素限定层的脱气量并防止由于脱气导致的发光部分老化。此外，像素限定层形成具有足够小的厚度以便于使用激光感应热成像 (LITI) 工艺的后续处理。



1. 一种电致发光显示器件,包括:
一基板;
置于所述基板上的像素电极;
一置于所述像素电极上并具有露出所述像素电极的预定部分的开口部分的像素限定层;和
设置在所述像素限定层上的阻挡层。
2. 根据权利要求1的器件,其中所述像素限定层具有1000到5000Å的厚度。
3. 根据权利要求1的器件,其中所述阻挡层具有所述像素限定层厚度的10%或更低的厚度。
4. 根据权利要求1的器件,其中所述阻挡层由通过注入离子或惰性气体到所述像素限定层上来固化所述像素限定层的上部而形成。
5. 根据权利要求4的器件,其中所述离子是选自B、P和As中的一种元素的离子。
6. 根据权利要求4的器件,其中所述惰性气体是选自Ar、He、Xe、H₂和Ne中的一种气体。
7. 一种电致发光显示器件,包括:
一基板;
多个置于所述基板上的像素电极;
置于每一所述像素电极上并具有露出每一所述像素电极一部分的开口部分的多个像素限定层;和
设置在每一所述像素限定层上的至少一个阻挡层。
8. 根据权利要求7的器件,其中每一所述像素限定层具有1000到5000Å的厚度。
9. 根据权利要求7的器件,其中每一所述阻挡层具有每一所述像素限定层厚度的10%或更低的厚度。
10. 根据权利要求7的器件,其中所述阻挡层由通过注入离子或惰性气体到所述像素限定层上来固化每一所述像素限定层的上部而形成。
11. 根据权利要求10的器件,其中所述离子是选自B、P和As中的一种元素的离子。
12. 根据权利要求10的器件,其中所述惰性气体是选自Ar、He、Xe、H₂和Ne中的一种气体。
13. 根据权利要求7的器件,其中设置于每一所述像素限定层里和/或上的所述阻挡层的边沿部分彼此接触。
14. 一种制造电致发光显示器件的方法,包括:
在一基板上形成一像素电极;
在具有所述像素电极的所述基板的整个表面上形成一像素限定层,该像素限定层具有露出所述像素电极一部分的开口部分;
通过注入杂质到所述像素限定层上形成一阻挡层;
在所述像素电极的所述露出部分上形成一发光层;和
在所述有机层上形成一对向电极。
15. 根据权利要求14的方法,其中所述杂质是离子或惰性气体。
16. 根据权利要求15的方法,其中所述离子是选自B、P和As中的一种元素的离子。

17. 根据权利要求 15 的方法,其中以 75 到 85keV 的加速度能量把所述离子注入到像素限定层上达到 10^{14} 到 10^{15} 离子 / cm^2 的剂量。

18. 根据权利要求 15 的方法,其中所述惰性气体是选自 Ar、He、Xe、 H_2 和 Ne 中的一种气体。

19. 根据权利要求 15 的方法,其中所述惰性气体以至少 50sccm 的流速、在 10 到 400mtorr 的真空环境里、100W 的电力下加速到所述像素限定层上。

20. 根据权利要求 14 的方法,其中所述阻挡层形成为等于所述像素限定层厚度的 10% 或更低的厚度。

21. 根据权利要求 14 的方法,还包括:在所述像素限定层上形成所述阻挡层后和在所述像素电极的所述露出部分上形成所述有机层之前,

重复至少一次在具有像素电极的基板的整个表面上形成像素限定层的步骤,所述像素限定层具有露出所述像素电极一部分的开口部分;

通过注入杂质到所述像素限定层里形成阻挡层。

22. 根据权利要求 21 的方法,其中所述阻挡层以预定间距彼此分隔开。

23. 根据权利要求 21 的方法,其中所述阻挡层形成为在有些阻挡层的边沿部分彼此接触。

24. 一种制造有机发光显示器件的方法,包括:

在一基板上形成一像素电极;

在具有所述像素电极的所述基板的整个表面上形成一像素限定层,该像素限定层具有露出所述像素电极一部分的开口部分;

通过使所述像素限定层的一部分热固化而形成一阻挡层;

在所述像素电极的所述露出部分上形成一发光层;和

在所述有机层上形成一对向电极。

25. 根据权利要求 24 的方法,其中在像素限定层上形成阻挡层包括通过热固化所述像素限定层直到所述像素限定层缩减到像素限定层原始厚度的 50% 来形成所述阻挡层。

26. 根据权利要求 24 的方法,还包括:在像素限定层上形成阻挡层后和在像素电极的露出部分上形成有机层之前,

至少重复一次在具有像素电极的基板的整个表面上形成像素限定层的步骤,该像素限定层具有露出所述像素电极一部分的开口部分;

通过热固化所述像素限定层的一部分来形成阻挡层。

27. 根据权利要求 26 的方法,其中每一所述像素限定层形成为 $2000\text{\AA}$ 的厚度。

28. 根据权利要求 26 的方法,其中所述阻挡层以预定间距彼此分隔开。

29. 根据权利要求 26 的方法,其中所述阻挡层形成为在有些阻挡层的边沿部分彼此接触。

电致发光显示器件及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电致发光 (EL) 显示器件和制造它的方法, 尤其涉及一种 EL 显示器件和制造它的方法, 它包括限定包括具有至少一个阻挡层的像素限定层以减少来自像素限定层的脱气量并防止由于脱气导致的发光部分老化。

背景技术

[0002] 当对于快捷和精确信息的需求增长时, 迅速处理大量信息的轻而薄的便携式显示器件得到迅速发展。传统的阴极射线管 (CRT) 沉重、占用大量的空间并消耗大量的能量, 而液晶显示器 (LCD) 制造复杂, 它具有窄的视角, 并在对比度和增大尺寸上存在技术限制。

[0003] 另一方面, 有机 EL 显示器件属于自发光器件, 其中电子和空穴在有机发光层中复合以产生光。因此, 不仅有机 EL 显示器件可以制成轻而薄, 而且由于不同于 LCD 其不需要单独的光源而可以用更简单的工艺生产。此外, 有机 EL 显示器件具有类似于 CRT 的快速响应速度和比 CRT 消耗更少的能量。因此, 有机 EL 显示器件被认为是下一代的主流显示器。

[0004] 图 1 是显示了常规的电致发光显示器件的由红 (R)、绿 (G)、蓝 (B) 单位像素构成的像素的平面图。

[0005] 参照图 1, 可以沿行方向布置扫描线 1, 可以沿着列方向布置数据线 2 并与扫描线 1 绝缘, 公共电源电压线 3 可以沿着列方向布置并与扫描线 1 绝缘、与数据线 2 平行。因此, 扫描线 1、数据线 2 和公共电源电压线 3 限定了多个单位像素, 例如 R、G、B 单位像素。

[0006] 每一单位像素可以包括开关薄膜晶体管 (TFT) 5、驱动 TFT6、电容器 7 和有机发光二极管 9。

[0007] 在每一单位像素里, 根据来自扫描线 1 的扫描信号的来自数据线 2 的数据信号, 例如根据数据电压和来自公共电源电压线 3 的电压之间的差值的电荷, 聚集在电容器 7 里, 聚集在电容器 7 中的电荷所产生的信号通过开关 TFT5 输入到驱动 TFT6 里。因此, 驱动 TFT6 接收数据信号并传送电信号到像素电极 8, 以使包括在像素电极 8 和对向电极之间形成的有机发光层的有机发光二极管 9 发光。

[0008] 图 2 是显示了沿着图 1 的 I-I' 线在有机 EL 显示器件里的有机发光二极管的剖面图。

[0009] 参照图 2, 提供具有 R、G 和 B 单位像素的基板。

[0010] 像素电极 8 可以形成在基板 10 上。然后, 像素限定层 12 形成在具有像素电极 8 的基板 10 的整个表面上, 以限定将形成发光层的像素区域。

[0011] 此处, 像素限定层 12 通常由感光材料形成。露出像素电极 8 的一部分的开口部分 11 可以通过光刻工艺形成在像素限定层 12 上。

[0012] 在形成开口部分 11 后, 像素限定层 12 可以在大约 230℃ 到 280℃ 的温度下通过烘烤得以固化以除去残留在像素限定层 12 里的脱气。

[0013] 包括至少一有机发光层的有机层 13 可以形成在具有开口部分 11 的基板 10 的表面上, 对向电极 14 然后可以形成在有机层 13 上并被密封, 因此完成有机 EL 显示器件的制

造。

[0014] 除了有机发光层,有机层 13 还可以包括空穴注入层、空穴传输层、空穴阻碍层、电子传输层和电子注入层中的至少一个。

[0015] 然而,即使像素限定层 12 被固化,脱气也不能完全被去除。此外,在像素限定层 12 里短期或长期化学分解可以持续产生脱气。

[0016] 脱气可以使像素收缩,它可以通过劣化有机发光层而缩短有机 EL 显示器件的寿命周期。此外,在高温下,在像素限定层 12 里的材料可以分解成各种包括官能团的分子。官能团可以改变有机发光层的化学结构,因此对有机发光层的发光功能造成不利影响,这可以劣化器件的亮度和色纯度。

[0017] 尽管为了解决以上问题可以将无机层用作像素限定层 12,然而无机层可能使制造工艺复杂化。

发明内容

[0018] 因此,本发明通过提供 EL 显示器件和制造它的方法解决了与传统器件和方法相关的上述问题,其中像素限定层包括至少一个阻挡层 (barrier layer) 以减少来自像素限定层的脱气量并防止由于脱气导致的有机层老化。

[0019] 在本发明的一个示范实施例中,一种 EL 显示器件包括:一基板;多个置于基板上的像素电极;一置于像素电极上并具有露出每一像素电极预定部分的开口部分的像素限定层;和至少一个置于像素限定层里和/或上的阻挡层。

[0020] 在本发明另一示范实施例中,一种 EL 显示器件包括:一基板;多个置于基板上的像素电极;多个置于像素电极上并具有露出每一像素电极预定部分的开口部分的像素限定层;和至少一个置于每一像素限定层里和/或上的阻挡层。

[0021] 在本发明另一示范实施例中,一种制造 EL 显示器件的方法包括:在一基板上形成一像素电极;在具有像素电极的基板的整个表面上形成一像素限定层,该像素限定层具有露出像素电极预定部分的开口部分;通过注入杂质到像素限定层上形成一阻挡层;在像素电极的露出部分上形成一发光层;和在有机层上形成一对向电极。

[0022] 在本发明另一示范实施例中,一种制造 EL 显示器件的方法包括:在一基板上形成一像素电极;在具有像素电极的基板的整个表面上形成一像素限定层,该像素限定层具有露出像素电极预定部分的开口部分;通过热固化像素限定层的一部分而形成一阻挡层;在像素电极的露出部分上形成一发光层;和在有机层上形成一对向电极。

附图说明

[0023] 将参照其特定示范实施例并结合附图来说明本发明的以上和其它特征,其中:

[0024] 图 1 是显示了常规电致发光显示器件的由红 (R)、绿 (G) 和蓝 (B) 单位像素构成的像素的平面图;

[0025] 图 2 是沿着图 1 的线 I-I' 的剖面图;

[0026] 图 3A 到 3C 是根据本发明的一个示范实施例的 EL 显示器件的剖面图;

[0027] 图 4 是在注入杂质到像素限定层上部之上后得到的阻挡层的照片;

[0028] 图 5 是根据本发明的另一示范实施例的 EL 显示器件的剖面图;

- [0029] 图 6 是根据本发明的再一示范实施例的 EL 显示器件的剖面图；
- [0030] 图 7 是根据本发明的又一示范实施例的 EL 显示器件的剖面图；
- [0031] 图 8 是根据本发明的进一步示范实施例的 EL 显示器件的剖面图；
- [0032] 图 9 是根据本发明的另一进一步示范实施例的 EL 显示器件的剖面图；
- [0033] 图 10、11 和 13 到 15 是用于说明制造根据本发明的一个示范实施例的 EL 显示器件的方法的剖面图；
- [0034] 图 12 是在热固化像素限定层材料后得到的双阻挡层的照片；以及
- [0035] 图 16 到 20 是用于说明制造根据本发明的另一示范实施例的 EL 显示器件的方法的剖面图。

具体实施方式

- [0036] 现在将结合附图在下文更为充分描述本发明，附图中显示本发明的示范实施例。
- [0037] 图 3A 到图 3C 是用于说明根据本发明一个示范实施例的 EL 显示器件和制造它的方法的剖面图。
- [0038] 参照图 3A，提供基板 100。在基板 100 上可以形成缓冲层 110，以阻碍杂质流出基板 100 的上部，缓冲层 110 可以是例如氧化硅层、氮化硅层，或氧化硅层和氮化硅层的叠层。
- [0039] 在形成缓冲层 110 后，多晶硅层 125 可以通过使非晶硅结晶而形成在缓冲层 110 上。
- [0040] 栅极绝缘层 120 然后可以形成在具有多晶硅层 125 的基板 100 上，在对应多晶硅层 125 的沟道区域 125b 的区域处，可以在栅极绝缘层 120 上形成栅极电极 135。
- [0041] 然后多晶硅层 125 可以掺杂离子以形成包括漏极区域 125a、源极区域 125c 和沟道区域 125b 的半导体层 125。
- [0042] 层间绝缘层 130 然后可以形成在栅极绝缘层 120 和栅极电极 135 上，在栅极绝缘层 120 和层间绝缘层 130 内蚀刻出用于露出部分漏极区域 125a 和源极区域 125c 的接触孔。
- [0043] 接着，源极和漏极电极 145 可以形成在层间绝缘层 130 上。源极和漏极电极 145 通过接触孔分别连接到源极和漏极区域 125c 和 125a。
- [0044] 在形成源极和漏极电极 145 后，钝化绝缘层 140 可以形成在层间绝缘层 130 和源极和漏极电极 145 上。钝化绝缘层 140 可以是例如 SiO_2 、 SiN_x 或 $\text{SiO}_2/\text{SiN}_x$ 叠层。
- [0045] 此外，平面化层 150 可以形成在钝化绝缘层 140 上以将由位于下面的 TFT 产生的突起弄平。
- [0046] 平面化层 150 可以由例如聚酰胺 (polyamide) 树脂、聚酰亚胺 (polyimide) 树脂、丙烯树脂和硅基树脂形成。
- [0047] 在形成平面化层 150 后，可以通过蚀刻平面化层 150 和钝化层 140 形成通孔 155 以露出源极和漏极电极 145 之一。图 3A 显示了露出漏电极 145 的一部分的通孔 155。
- [0048] 接着，可以形成像素电极 165 以使它连接到由通孔 155 露出的源极或漏极电极 145。
- [0049] 如果像素电极 165 作为阳极使用，像素电极 165 可以是透明电极，由例如氧化铟锡 (ITO) 或氧化铟锌 (IZO) 形成，或它可以形成为反射电极，使用具有高选出功的金属如 Pt、Au、Ir、Cr、Mg、Ng、Ni、Al 或其合金。

[0050] 此外,如果像素电极 165 作为阴极使用,像素电极 165 可以形成为薄透明电极或厚反射电极,由具有低逸出功的金属如 Mg、Ca、Al、Ag、Ba 或其合金形成。

[0051] 像素限定层 160 然后可以通过旋涂或浸涂工艺形成在具有像素电极 165 的基板 100 上。

[0052] 此外,考虑到以后将要使用激光感应热成像 (laser induced thermal imaging, LITI) 工艺形成的有机层的厚度,像素限定层 160 可以形成为大约 1000 到大约 5000 埃的厚度。

[0053] 像素限定层 160 可以由例如选自聚苯乙烯、聚甲基丙烯酸甲酯 (polymethylmethacrylate)、聚丙烯腈 (polyacrylonitrile)、聚酰胺、聚酰亚胺、聚芳醚、杂环聚合物、聚对二甲苯、氟聚合物、环氧树脂、苯并环丁烯基树脂 (benzocyclobutene based resin)、硅氧烷基树脂和硅烷树脂中的一种材料形成。

[0054] 在形成像素限定层 160 后,如图 3B 所示,可以通过常用的光刻工艺将像素限定层 160 构图,形成用于露出像素电极 165 的一部分的开口部分 A。

[0055] 像素限定层 160 在大约 230℃ 到 260℃ 的温度下经历烘烤工艺,以去除残留在像素限定层 160 里的脱气。然而,烘烤工艺可能没有完全去除所有的脱气,从而对有机 EL 显示器件的发光功能造成不利影响。

[0056] 因此,阻挡层 160' 可以形成在像素限定层 160 的图案上以防止产生从像素限定层 160 产生的脱气渗入有机发光层。

[0057] 阻挡层 160' 可以如下形成:通过注入杂质 X 到像素限定层 160 上来固化现有的像素限定层 160 的图案的上部。

[0058] 杂质 X 可以是例如离子或惰性气体。

[0059] 离子可以是选自 B、P 和 As 中的一种元素的离子。该离子可以使用离子注入器例如离子簇射或注入工艺、以大约 75 到大约 85keV 的加速度能量注入到像素限定层 160 上达到大约 10^{14} 到 10^{15} 离子/cm² 的剂量。

[0060] 另一方面,惰性气体可以是选自 Ar、He、Xe、H₂ 和 Ne 的气体。惰性气体可以以至少 50sccm (标准立方厘米每分钟) 的流速、在大约 10 到 400 毫托的真空环境里在大约 100W 的电力下使用喷射装置、例如蚀刻器或灰化器 (asher) 加速到像素限定层 160 上。

[0061] 阻挡层 160' 形成越厚,它越能防止脱气透入有机发光层。然而尽管可以使用高能量或增加杂质的浓度来形成厚的阻挡层,这可能增加生产成本,因为可能需要昂贵的设备,或者增加制造时间,从而降低了生产率。

[0062] 因此,阻挡层 160' 的厚度可以是像素限定层 160 厚度的约 10% 或更低。

[0063] 也可以通过热固化像素限定层 160 来在像素限定层 160 上自然形成阻挡层 160'。在这种情况下,像素限定层 160 可以通过在真空炉或熔炉里执行退火工艺进行热固化,像素限定层上的阻挡层 160' 可以通过热固化像素限定层直到像素限定层缩减到像素限定层原始厚度的约 50% 而形成。

[0064] 接着,如图 3C 所示,具有至少一个发光层的发光层 170 可以形成在像素电极 165 和像素限定层 160 上。

[0065] 在有机 EL 显示器件中,发光层 170 可以由小分子有机层或高分子有机层形成。

[0066] 当发光层 170 是小分子有机层时,有机层 170 可以包括一个或以上的层,例如

空穴注入层 (HIL)、空穴传输层 (HTL)、发光层 (EML)、电子传输层 (ETL) 和电子注入层 (EIL)。发光层 170 可以由各种有机材料形成,例如酞花青 (phthalocyanine) 铜 (CuPc), N, N'-Di (萘 -1-yl) -N, N'- 二苯基 - 联苯胺 (NPB), 或三 -8- 羟基喹啉铝 (hydroxyquinoline aluminum) (Alq3)。当电荷提供给像素电极 165 和对向电极时,空穴和电子复合产生激子。当激子从受激态变成基态时,发光层 (EML) 发射光。

[0067] 当然,小分子有机层的结构不限于以上描述,但是发光层 170 可以根据用途包括各种层。

[0068] 当发光层 170 是高分子有机层时,有机层 170 通常可以包括聚合物 HTL 和聚合物 EML。聚合物 HTL 可以由聚 -(2,4)- 乙烯基 - 二羟基噻吩 (PEDOT) 或聚苯胺 (polyaniline, PANI) 使用喷墨印刷或旋涂工艺形成。聚合物 EML 可以由 PPV、可溶 PPV、氰基 -PPV (Cyano-PPV) 或聚芴 (polyfluorene) 形成。当然高分子有机层的结构不限于以上描述,但是发光层 170 可以根据用途包括各种层。

[0069] EML 也可以通过常用方法,例如沉积、喷墨印刷或旋涂工艺或 LITI 工艺形成彩色图案。

[0070] 在无机发光显示器件的情况下,发光层可以用无机层取代上述的有机层形成,无机层可以包括发光层和介于发光层和电极之间的绝缘层。当然,无机层的结构不限于以上描述,但是无机层可以根据用途包括各种层。在无机发光显示器件中,发光层可以由金属硫化物,例如 ZnS、SrS 或 CaS,或硫化钾碱土金属,例如 CaGa_2S_4 或 SrGa_2S_4 , 和过渡金属或包括 Mn、Ce、Tb、Eu、Tm、Er、Pr 和 Pb 的碱性稀土金属的发光原子形成。

[0071] 对向电极 180 然后可以形成在发光层 170 上。

[0072] 如果对向电极 180 作为阴极使用,对向电极 180 可以形成薄透明电极或厚反射电极,其由作为具有低逸出功的导电金属的 Li、LiF/Ca、LiF/Al、Mg、Ca、Al、Ag 或其合金形成。

[0073] 此外,如果对向电极 180 作为阳极使用,对向电极 180 可以是由氧化铟锡 (ITO) 或氧化铟锌 (IZO) 形成的透明电极,或由具有高逸出功的金属 Pt、Au、Ir、Cr、Mg、Ag、Ni、Al 或它们的合金形成的反射电极。

[0074] 尽管在图中没示出,EL 显示器件可以通过使用密封装置例如上金属外壳密封对向电极 180 来制造。

[0075] 图 4 是在注入杂质到像素限定层上部之上后得到的阻挡层的照片。

[0076] 如图 4 所示,大约 $2,800\text{\AA}$ 厚的阻挡层 160' 可以通过以大约 75keV 的加速度能量、以大约 10^{15} 离子 / cm^2 的剂量注入 P 离子到像素限定层上来形成。

[0077] 如上所述,根据本发明,具有阻挡层的 EL 显示器件可以通过在像素限定层上掺杂而不增加单独的掩膜工艺来形成。

[0078] 根据本发明的 EL 显示器件可以通过形成阻挡层最小化由外部环境导致的像素限定层的热形变压力,并通过防止脱气渗入有机发光层来防止有机发光层的老化和像素的收缩。

[0079] 根据本发明,阻挡层 160' 形成在像素限定层 160 里以防止脱气的产生。因此,像素限定层 160 中可能产生脱气的区域的范围极大地减少了,从而最终降低脱气量。而且,由于像素限定层 160 包括阻挡层 160', 有可能防止像素限定层 160 里产生的脱气被放出同时

不利地影响 EL 显示器件。特别为了脱气可能被排出像素限定层 160, 像素限定层 160 里产生的脱气应该环绕阻挡层 160' 移动。即, 本发明使脱气的释放路径变长, 因而抑制脱气的释放。

[0080] 此外, 在上述结构里, 由于阻挡层 160' 设置在像素限定层 160 的表面上, 像素限定层 160 里产生的脱气不被排出像素限定层 160。

[0081] 图 5 是根据本发明的另一示范实施例的 EL 显示器件的剖面图。

[0082] 参照图 5, 像素限定层 286a1 和 286a2 设置在显示部分 260 之间, 更具体地说, 在像素电极 261 之间。本实施例区别于第一实施例之处在于每一像素限定层 286a1 和 286a2 分别包括阻挡层 286b1 和 286b2。

[0083] 在本实施例里, 阻挡层 286b1 和 286b2 设置在像素限定层 286a1 和 286a2 上以防止脱气的产生。

[0084] 因此, 像素限定层中可能产生脱气的区域范围极大地减少了, 因此最终降低脱气量。此外, 由于像素限定层 286a1 和 286a2 分别包括阻挡层 286b1 和 286b2, 有可能防止像素限定层 286a1 和 286a2 里产生的脱气被放出且不利地影响 EL 显示器件。特别为了脱气可能被排出像素限定层 286a1 和 286a2, 像素限定层 286a1 和 286a2 里产生的脱气应该环绕阻挡层 286b1 和 286b2 移动。即, 本发明使脱气的释放路径更长, 因而抑制脱气的释放。

[0085] 不同于图 5, 像素限定层 286a1 和 286a2 可以在该像素限定层中包括三个或更多阻挡层。

[0086] 图 6 是根据本发明的再一示范实施例的 EL 显示器件的剖面图。

[0087] 参照图 6, 像素限定层 386a1、386a2、386a3、386a4 和 386a5 设置在显示部分 360 之间, 尤其在像素电极 361 之间。本实施例区别于第一和第二实施例之处在于每一像素限定层包括三个或更多的阻挡层 386b1、386b2、386b3、386b4 和 386b5。尤其如图 6 所示, 阻挡层 386b1、386b2、386b3、386b4 和 386b5 彼此平行设置以使它们形成洋葱形状。

[0088] 在本实施例里, 多个阻挡层 386b1、386b2、386b3、386b4 和 386b5 分别设置在像素限定层 386a1、386a2、386a3、386a4 和 386a5 上以防止脱气的产生。因此, 像素限定层中可能产生脱气的区域范围极大地减少了, 因此最终降低脱气量。

[0089] 此外, 由于像素限定层 386a1、386a2、386a3、386a4 和 386a5 包括阻挡层 386b1、386b2、386b3、386b4 和 386b5, 有可能防止像素限定层 386a1、386a2、386a3、386a4 和 386a5 里产生的脱气被放出且不利地影响 EL 显示器件。特别为了它可能被排出像素限定层 386a1、386a2、386a3、386a4 和 386a5, 像素限定层 386a1、386a2、386a3、386a4 和 386a5 里产生的脱气应该环绕多个阻挡层 386b1、386b2、386b3、386b4 和 386b5 移动。即, 本发明使脱气的释放路径更长, 因而抑制脱气的释放。

[0090] 图 7 是根据本发明的又一个示范实施例的 EL 显示器件的剖面图。

[0091] 参照图 7, 像素限定层 486a1、486a2、486a3、486a4 和 486a5 设置在显示部分 460 之间, 尤其在像素电极 461 之间。本实施例区别于第一、第二和第三实施例之处在于阻挡层 486b1、486b2、486b3、486b4 和 486b5 的边沿部分彼此接近。

[0092] 在本实施例里, 多个阻挡层 486b1、486b2、486b3、486b4 和 486b5 被分别设置在像素限定层 486a1、486a2、486a3、486a4 和 486a5 上以防止脱气的产生。因此, 像素限定层 486 中可能产生脱气的区域范围极大地减少了, 因此最终降低脱气量。

[0093] 此外,由于阻挡层 486b1、486b2、486b3、486b4 和 486b5,有可能防止像素限定层 486a1、486a2、486a3、486a4 和 486a5 里产生的脱气被放出同时不利地影响 EL 显示器件。特别为了它可能被排出像素限定层 486a1、486a2、486a3、486a4 和 486a5,像素限定层 486a1、486a2、486a3、486a4 和 486a5 里产生的脱气应该环绕多个阻挡层 486b1、486b2、486b3、486b4 和 486b5 移动。即,本发明使脱气的释放路径更长,因而抑制脱气的释放。

[0094] 另一方面,由于如上所述阻挡层 486b1、486b2、486b3、486b4 和 486b5 的边沿部分彼此接近,接近显示部分 460 的区域只由阻挡层 486b1、486b2、486b3、486b4 和 486b5 组成。因此,即使脱气在像素限定层 486a1、486a2、486a3、486a4 和 486a5 里产生,有可能防止脱气不利地影响显示部分 460。

[0095] 图 8 是根据本发明的进一步示范实施例的 EL 显示器件的剖面图。

[0096] 参照图 8,像素限定层 586a1、586a2、586a3、586a4 和 586a5 设置在显示部分 560 之间,尤其在像素电极 561 之间。本实施例区别于上述实施例之处在于阻挡层 586b1、586b2、586b3、586b4 和 586b5 分别形成在像素限定层 586a1、586a2、586a3、586a4 和 586a5 上。尤其如图 8 所示,阻挡层 586b1、586b2、586b3、586b4 和 586b5 的边沿部分彼此接近。

[0097] 本实施例与参照图 7 描述的第四实施例的主要区别在于阻挡层的边沿部分的形状。在第四实施例的 EL 显示器件里,接近显示部分的区域只由阻挡层组成。然而由于阻挡层的边沿部分互相接近,接近显示部分的阻挡层部分的总厚度变大了,可能使显示部分变窄。

[0098] 比较起来,在本实施例的 EL 显示器件里,阻挡层 586b1、586b2、586b3、586b4 和 586b5 的边沿部分互相交叠。因此,由于接近显示部分 560 的区域只由阻挡层 586b1、586b2、586b3、586b4 和 586b5 组成,即使脱气在像素限定层 586a1、586a2、586a3、586a4 和 586a5 里产生,有可能防止脱气不利地影响显示部分 560。此外,接近显示部分 560 的阻挡层 586b1、586b2、586b3、586b4 和 586b5 部分的总厚度可以保持恒定,使显示部分 560 不会变窄。

[0099] 另一方面,在以上实施例里,适当控制像素限定层的厚度很重要。在下文,将描述用于控制像素限定层厚度的方法。

[0100] 参照图 9,它显示了参照图 6 所述的 EL 显示器件,阻挡层 386b1、386b2、386b3、386b4 和 386b5 之间的距离集合 11、12、13、14 和 15 中的每个及各阻挡层 386b1、386b2、386b3、386b4 和 386b5 的厚度可以是大约 $1000\text{\AA}$ 。

[0101] 当集合 11、12、13、14 和 15 中的每个远大于 $1000\text{\AA}$ 时,像素限定层和多个阻挡层的最终厚度变得太大,因而使在后面将要描述的后续处理复杂化。因此,集合 11、12、13、14 和 15 中的每个可以为大约 $1000\text{\AA}$ 。此外,当集合 11、12、13、14 和 15 中的每个远小于 $1000\text{\AA}$ 时,每一阻挡层 386b1、386b2、386b3、386b4 和 386b5 可能减小或变形。结果使得防止像素限定层 386a1、386a2、386a3、386a4 和 386a5 里产生的脱气被放出并防止影响 EL 显示部分变得困难。因此,集合 11、12、13、14 和 15 的每个可以是大约 $1000\text{\AA}$ 。

[0102] 另一方面,在 EL 显示器件的制造中,在形成先前的像素限定层后,执行在像素电极和对向电极之间形成包括至少一 EML 的有机层的工艺。在该工艺中,当有机层由小分子有机材料形成时,每一层可以使用真空蒸发法形成。然而如果有机层由高分子有机材料通过真空蒸发法使用掩膜形成时,在最小化实际间隙上存在技术限制,由于掩膜的变形,把有机层涂覆到具有几十 μm 微细图案的 EL 显示器件上是很困难的,且有机层在尺寸增大上存

在技术限制。

[0103] 为了克服这些缺陷,有机层可以使用旋涂工艺进行涂覆并使用光刻工艺精密构图,在光刻法中光致抗蚀剂层被涂覆在有机层上,曝光并显影。然而,在这种情况下,由于在光刻工艺中使用的有机溶剂和显影溶液的残留物,有机层可能变形,因此几乎不可能使用光刻工艺来构图有机层。

[0104] 因此,为了解决上述问题,提出了通过 LITI 工艺形成包括有机层的显示部分的方法。

[0105] 在 LITI 工艺中,当激光用作把光照射到供体(donor)膜上的能源时,其焦距被控制到一预定值的激光束根据所需的图案在供体膜上扫描以涂覆有机层。因此有机层可以通过激光的聚焦精密地构图。

[0106] 然而,如上所述,当有机层将要形成的区域和供体膜的转移层互相相对设置并叠层时,如果在有机层将要形成的区域的表面上有任何突起,则有机层和转移层不能精确地彼此对准并且有机层不能精确地被转移。

[0107] 如上所述,在像素限定层形成后执行使用 LITI 工艺形成有机层的过程。因此如图 9 所示,由于像素限定层 386a1、386a2、386a3、386a4 和 386a5 突起在显示部分 360 之上,像素限定层和多个阻挡层的最终厚度可以形成为 5000Å 或更小的厚度以解决上述问题。

[0108] 当使用传统的大约 1.5 到 2 μm 厚的像素限定层时,有机层不能使用 LITI 工艺令人满意地形成。因此,像素限定层和多个阻挡层的最终厚度可以形成为大约 5000Å 或更小的厚度 l_p 。

[0109] 这种情况下,考虑到阻挡层 386b1、386b2、386b3、386b4 和 386b5 之间的距离集合 11、12、13、14 和 15 的每个及各阻挡层 386b1、386b2、386b3、386b4 和 386b5 的厚度如上所述是大约 1000Å,包括在像素限定层 386 里的阻挡层 386b1、386b2、386b3、386b4 和 386b5 的数目可以是 5 个或更少。

[0110] 图 10、11 和 13 到 15 是用于说明制造根据本发明的一个示范实施例的 EL 显示器件的方法的剖面图。特别现在将要描述形成包括阻挡层的像素限定层的过程。

[0111] 参照图 10,为了制造 EL 显示器件,像素电极 361 的预定图案形成在基板 381 上,然后像素限定层 3861 形成在基板 381 的整个表面上并被构图以露出像素电极 361 的一部分。当然,在于基板 381 上形成像素电极 361 的预定图案之前,TFT 350 和存储电容器可以形成在基板 381 上。此外,在形成对向电极之后,可以形成钝化层或前基板。

[0112] 在将像素限定层 3861 构图后,如图 11 所示,阻挡层 386b1 形成在像素限定层 3861 上,包括至少一 EML 的有机层形成在像素电极 361 的露出部分上,并且对向电极形成在有机层上。

[0113] 像素限定层 3861 可以由例如选自聚苯乙烯、聚甲基丙烯酸酯(polymethylmethacrylate)、聚丙烯腈(polyacrylonitrile)、聚酰胺、聚酰亚胺、聚芳醚、杂环聚合物、聚对二甲苯、氟聚合物、环氧树脂、苯并环丁烯基树脂(benzocyclobutene based resin)、硅氧烷基树脂和硅烷树脂中的一种材料形成。

[0114] 阻挡层 386b1 可以通过注入杂质 X 到像素限定层 3861 上固化现有的像素限定层 3861 图案的上部而形成。

[0115] 杂质 X 可以是例如离子或惰性气体。

[0116] 离子可以是选自 B、P 和 As 中的一种元素的离子。该离子可以使用离子注入器例如离子簇射或注入工艺、以大约 75 到大约 85keV 的加速度能量注入到像素限定层 3861 上达到大约 10^{14} 到 10^{15} 离子 / cm^2 的剂量。

[0117] 另一方面,惰性气体可以是选自 Ar、He、Xe、 H_2 和 Ne 中的气体。惰性气体可以以至少 50sccm(标准立方厘米每分钟)的流速、在大约 10 到 400mtorr 的真空环境里、以大约 100W 的电力使用喷射装置例如蚀刻器或灰化器(asher)加速到像素限定层 3861 上。

[0118] 阻挡层 386b1 形成得越厚,它越能防止脱气透入有机发光层。然而尽管可以使用高的能量或增加杂质的浓度来形成厚的阻挡层,这可能增加生产成本,因为可能需要昂贵的装置,或者增加制造时间,从而降低了生产率。

[0119] 因此,阻挡层 386b1 的厚度可以是像素限定层 3861 厚度的约 10%或更低。

[0120] 阻挡层 386b1 也可以通过热固化像素限定层 3861 来自自然形成在像素限定层 3861 上。这种情况下,像素限定层 3861 可以通过在真空炉或熔炉里执行退火处理进行热固化,像素限定层上的阻挡层 386b1 可以通过热固化像素限定层直到像素限定层缩减到像素限定层原始厚度的约 50%来形成。

[0121] 图 12 是包括两个阻挡层的、在上述热固化处理后得到的像素限定层 3861 的照片。参照图 12,下阻挡层形成为大约 500 到 1000Å 的厚度,上阻挡层形成为大约 1000 到 1500Å 的厚度,像素限定层 3861 的总厚度大约为 1.5 μm 。

[0122] 另一方面,为了形成包括多个阻挡层的像素限定层 3861,上述过程在像素限定层 3861 上形成阻挡层 386b1 后、且在像素电极 361 的露出部分上形成发光层之前还可以包括:如图 13 所示的在基板 381 的整个表面上形成像素限定层 3862 的工艺,对像素限定层 3862 构图以露出像素电极 361 的一部分的工艺,和如图 14 所示在像素限定层 3862 上形成阻挡层 386b2 的工艺。通过执行额外的工艺,包括两阻挡层 386b1 和 386b2 的像素限定层可以如图 14 所示形成。

[0123] 此外,在像素电极 361 的露出部分上形成发光层之前,上述额外的工艺可以重复至少一次,因此形成如图 15 所示的多个阻挡层 386b1、386b2、386b3、386b4 和 386b5。

[0124] 在上述工艺中,当像素限定层 3861 和 3862 涂覆在基板 381 的整个表面上时,它们可以分别涂覆成大约 2000Å 的厚度 15' 和 14'。更为详细地,由于如上所述使用热固化处理(即退火处理)将阻挡层 386b1 和 386b2 形成在像素限定层 3861 和 3862 上,像素限定层 3861 和 3862 在退火处理期间变薄。因此为了使阻挡层 386b1 和 386b2 之间的距离集合 15 和 14 的每个以及各阻挡层 386b1 和 386b2 可以如上所述为大约 1000Å,像素限定层 3861 和 3862 可以涂覆为大约 2000Å 的厚度 15' 和 14' 然后塑化到大约 1000Å。

[0125] 另一方面,图 15 所示的阻挡层 386b1、386b2、386b3、386b4 和 386b5 彼此平行。为了使阻挡层 386b1、386b2、386b3、386b4 和 386b5 可以互相平行,在像素限定层 3861 上形成阻挡层 386b1 后,执行对像素限定层 3862 构图以露出部分像素电极 361 的工艺,以使图案化的像素限定层 3862 覆盖包括阻挡层 386b1 的像素限定层 3861。

[0126] 另一方面,包括在像素限定层里的阻挡层的边沿部分可以如上述彼此接近。将参照附图 16 到 20 描述这种 EL 显示器件的制造,该些附图是用于说明制造根据本发明的另一示范实施例的 EL 显示器件的方法的剖面图。

[0127] 如图 16 所示,像素限定层 5861 涂覆在基板 581 的整个表面上达到大约 2000Å 的

厚度 15' 并被构图以露出像素电极 581 的一部分。接着塑化像素限定层 5861, 从而如图 17 所示在像素限定层 5861 的表面上形成第一阻挡层 586b1。这样, 如上述, 像素限定层 5861 被塑化到大约 $1000\text{\AA}$ 的厚度。

[0128] 之后, 如图 18 所示, 像素限定层 5862 形成在基板 581 的整个表面上并被构图以露出像素电极 561 的一部分。在构图工艺期间, 设置在像素限定层 5861 上的阻挡层 586b1 的边沿部分被曝光。接着, 将像素限定层 5862 热固化, 从而在像素限定层 5862 的上部形成第二阻挡层 586b2。上述过程重复至少一次, 以使像素限定层 586 包括多个阻挡层 586b1、586b2、586b3、586b4 和 586b5 并且阻挡层 586b1、586b2、586b3、586b4 和 586b5 的边沿部分彼此接近。

[0129] 另一方面, 尽管说明了将示范实施例应用到有源矩阵 EL 显示器件, 本发明也可以应用到包括像素限定层的任何 EL 显示器件, 例如无源矩阵 EL 显示器件。

[0130] 如上述, 根据本发明的 EL 显示器件及其制造方法, 可以取得下面的效果。

[0131] 首先, 像素限定层包括至少一个阻挡层以防止脱气的产生, 以使来自像素限定层的脱气量可以减少。

[0132] 第二, 由于像素限定层包括至少一个阻挡层, 在像素限定层里产生的脱气的释放被阻碍。结果有可能防止脱气影响并使包括 EML 的显示部分老化。

[0133] 第三, 因为像素限定层包括至少一个阻挡层使像素限定层里产生的脱气的释放路径延长。从而可以最小化脱气的释放量。

[0134] 第四, 像素限定层形成为大约 $5000\text{\AA}$ 或更小的厚度。因而在形成像素限定层后, 可以使用 LITI 工艺形成显示部分的 EML。

[0135] 尽管已经结合其某些特定的示范实施例描述了本发明, 本领域技术人员应该认识到可以对本发明进行各种修改和改动但不脱离在所附的权利要求和它们的等同物所限定的本发明的精神和范围。

[0136] 本申请要求于 2004 年 6 月 4 日申请的第 10-2004-0041066 号和于 2004 年 6 月 29 日申请的第 10-2004-0049709 号的韩国专利申请的权益, 为了所有的目的参照引用它们的内容如同在文中充分阐明一般。

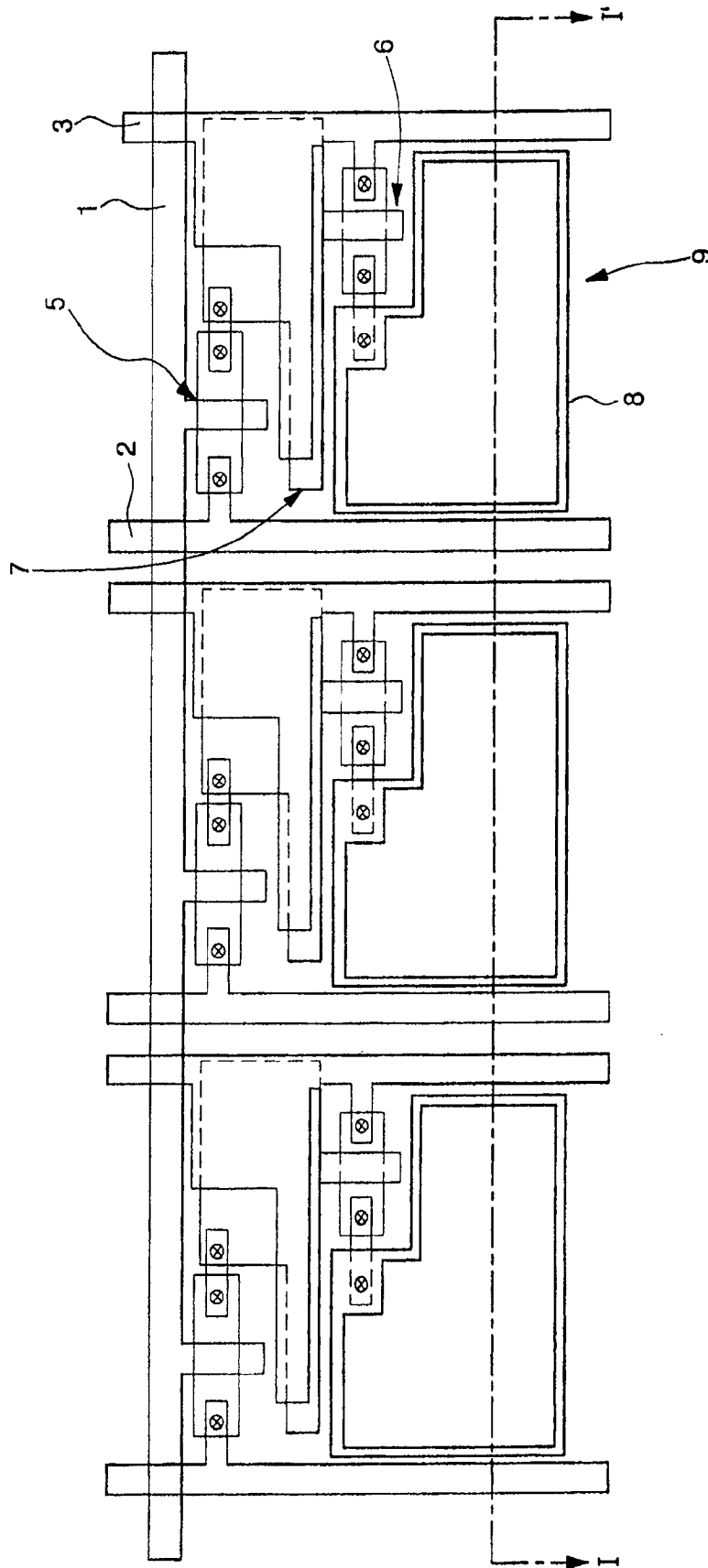


图 1

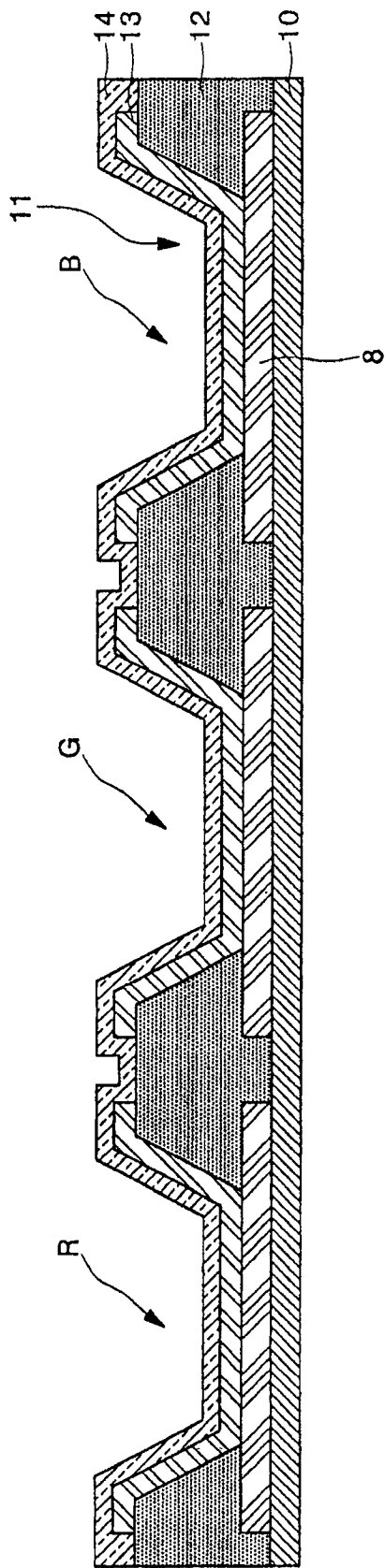


图 2

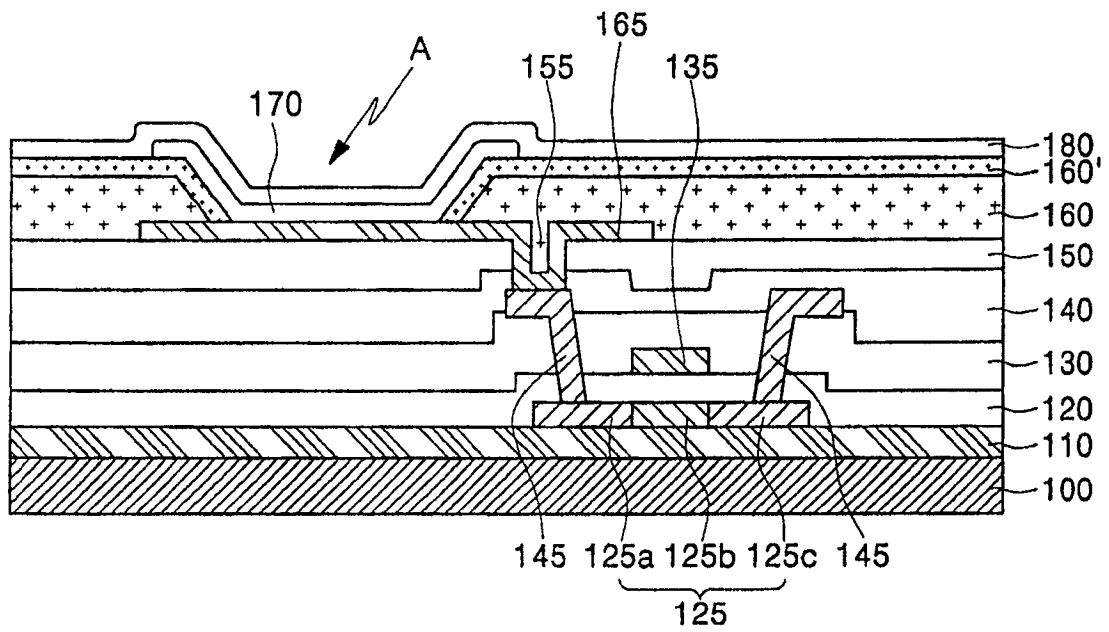


图 3C



图 4

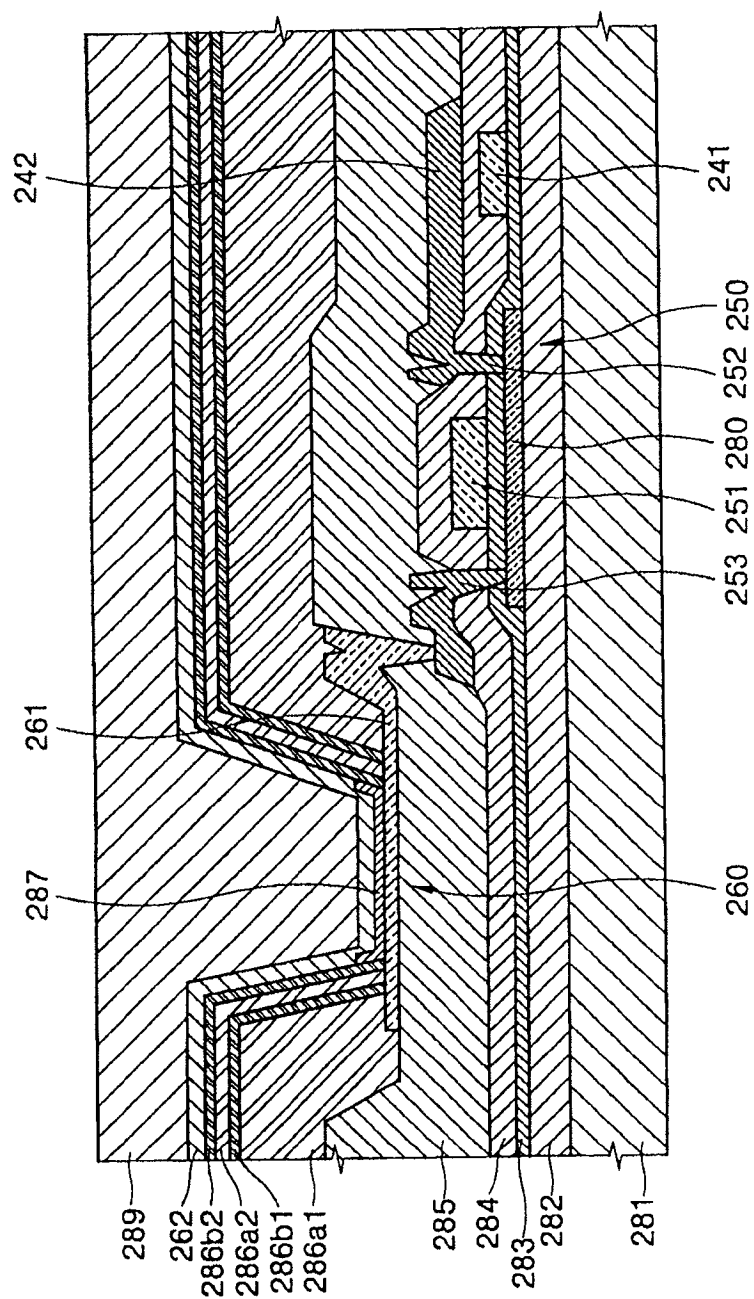


图 5

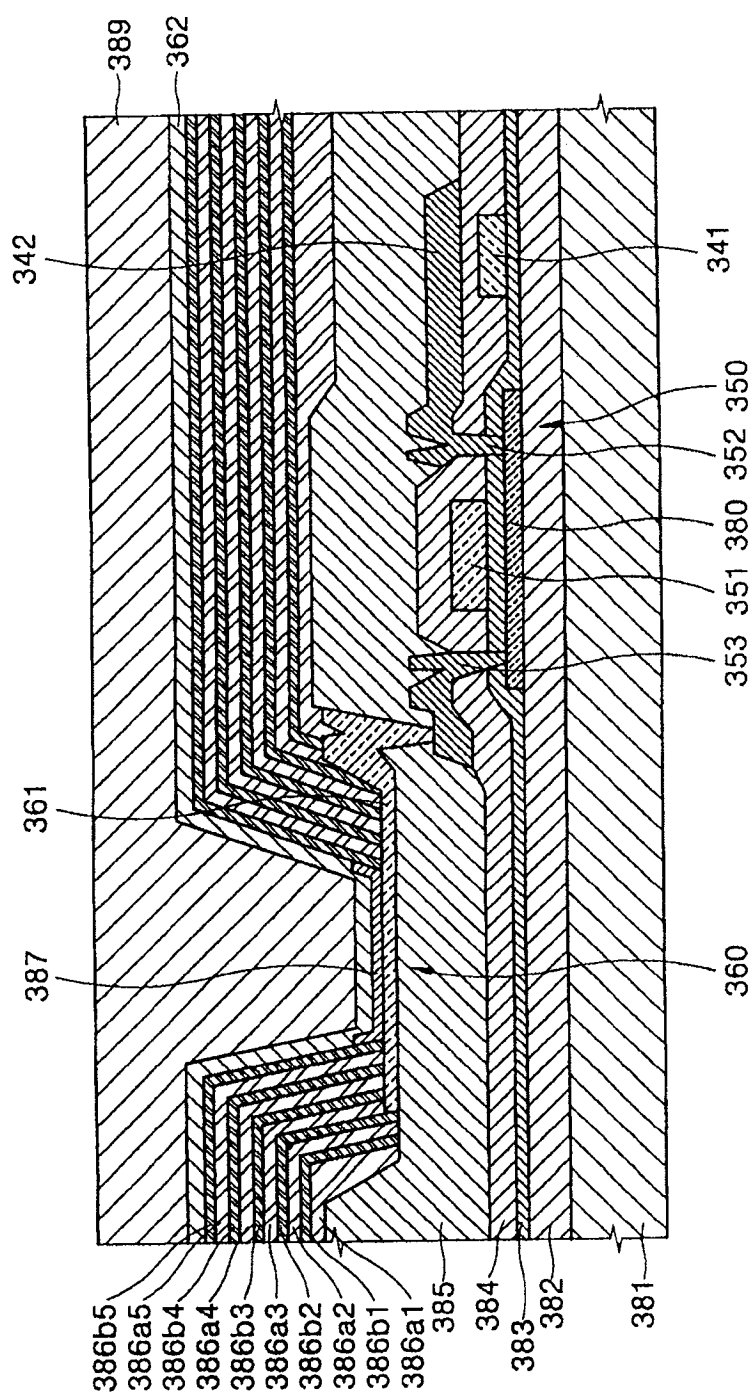


图 6

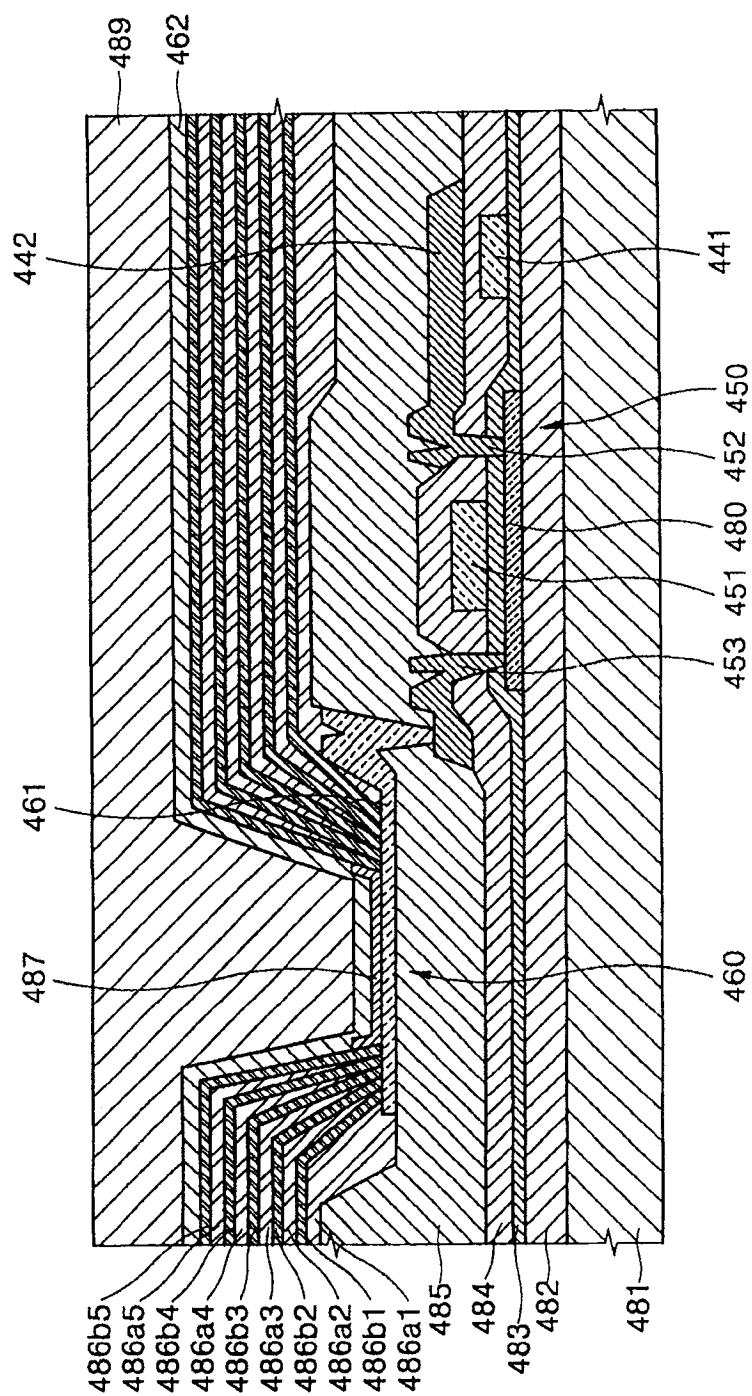


图 7

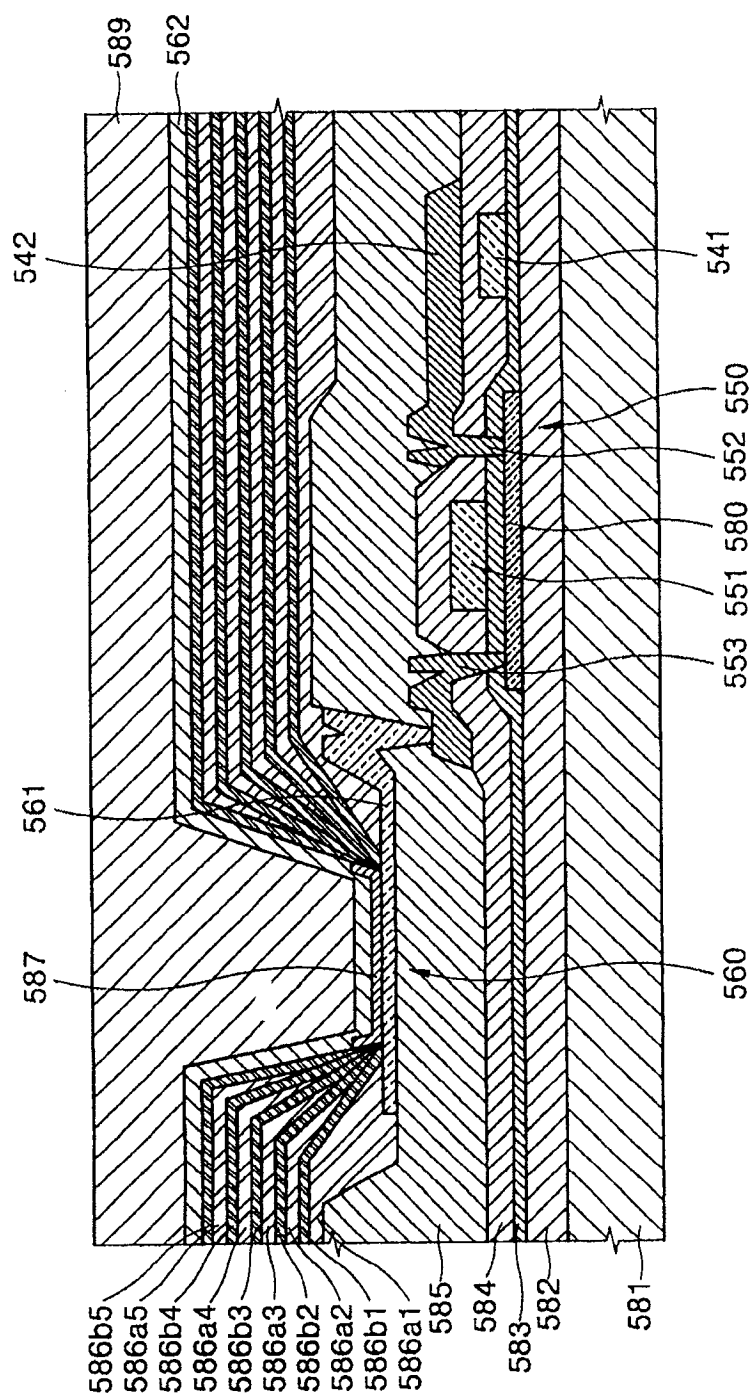


图 8

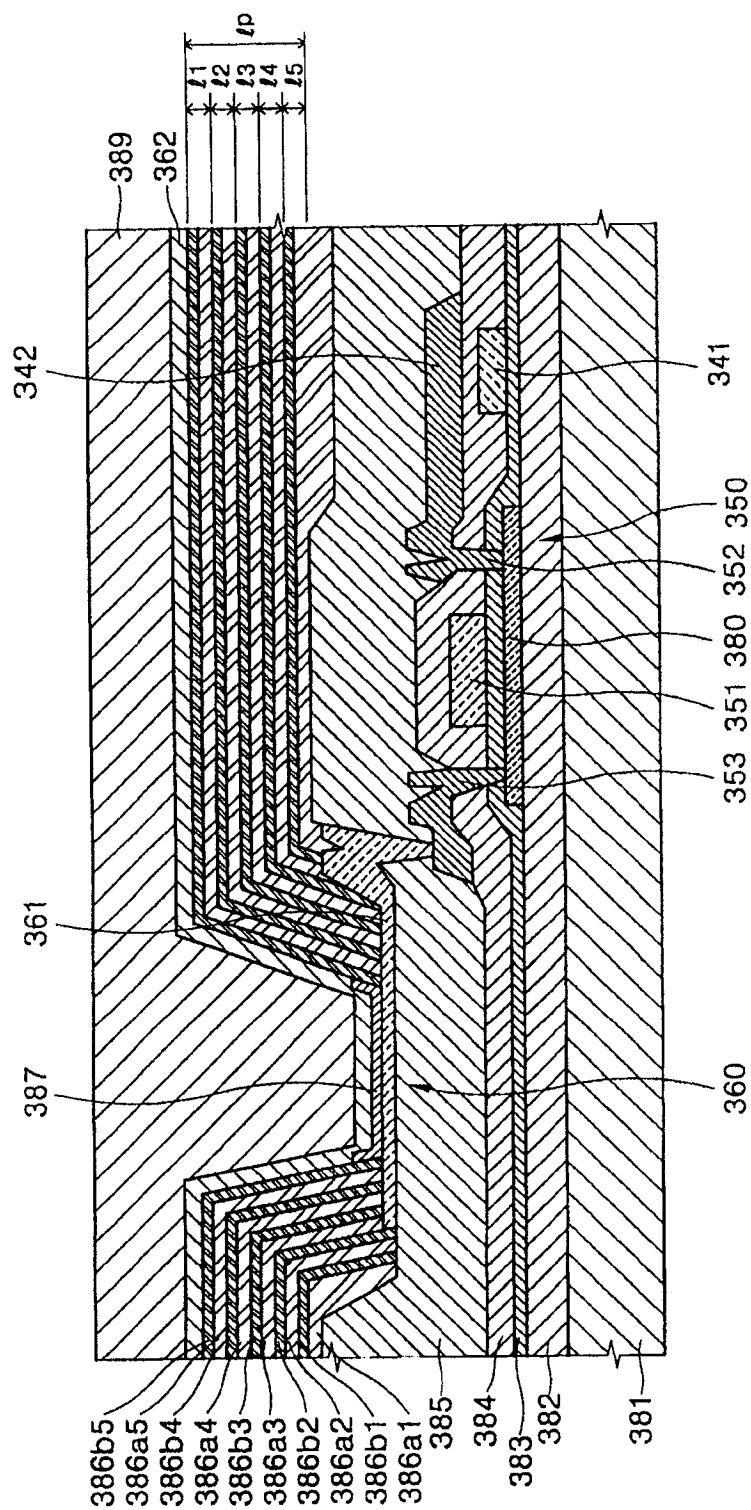


图 9

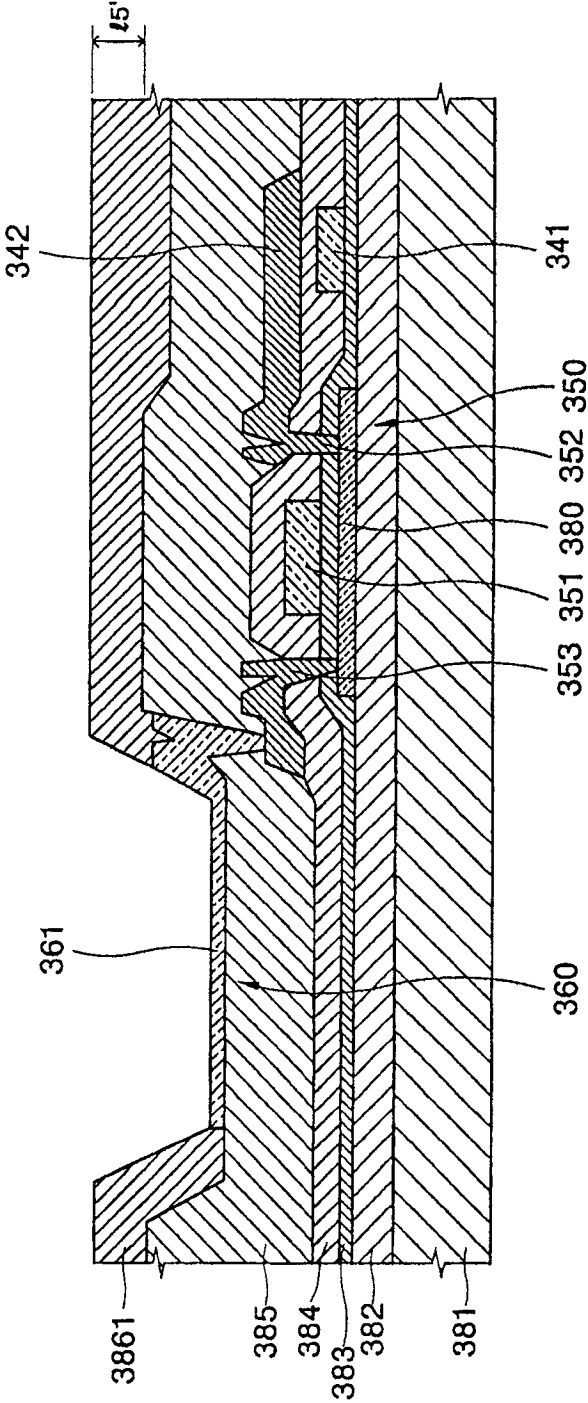


图 10

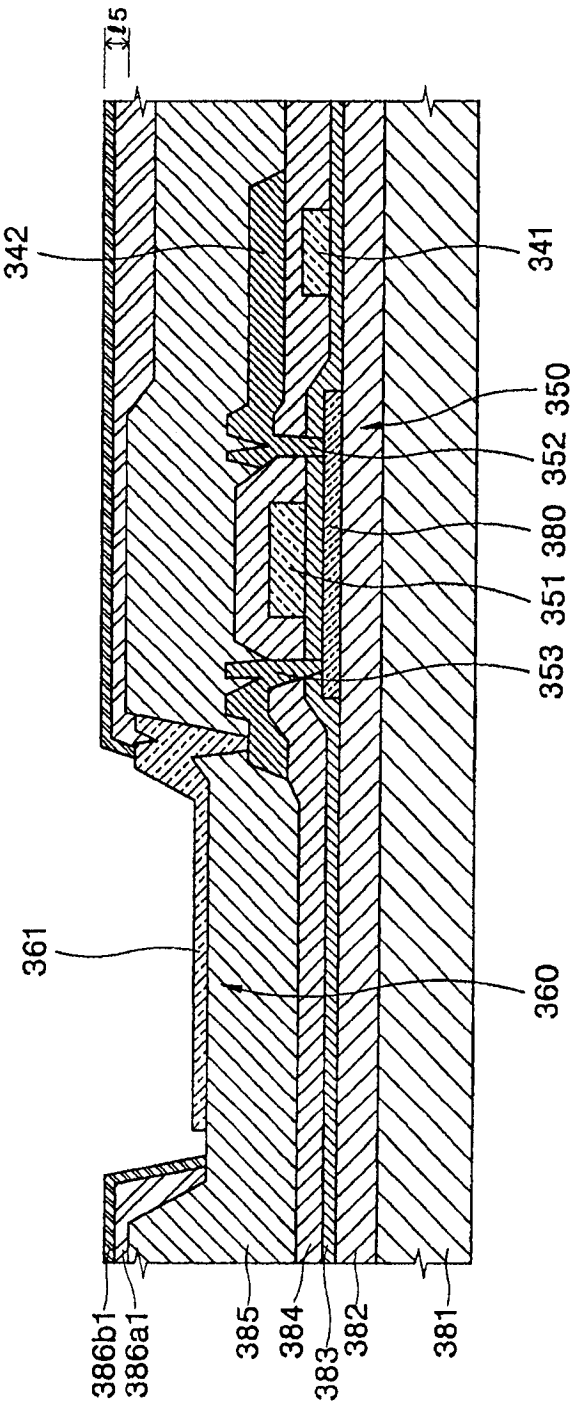


图 11



图 12

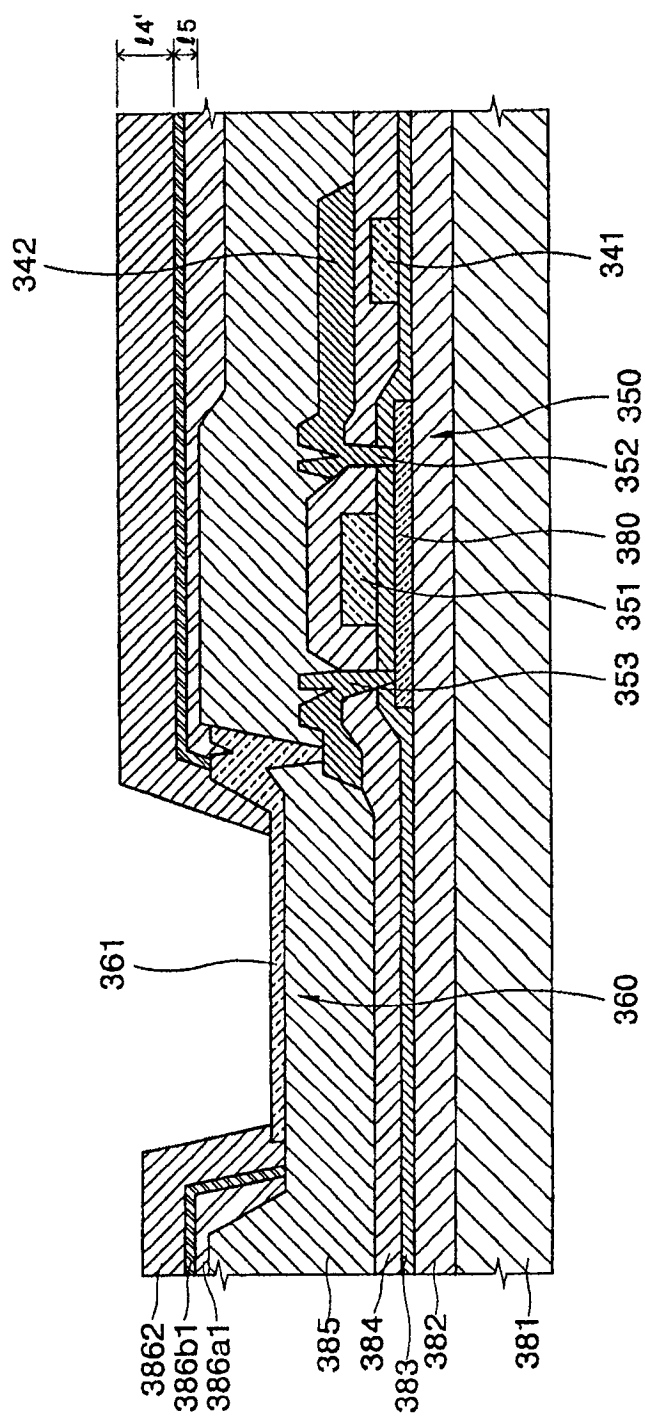


图 13

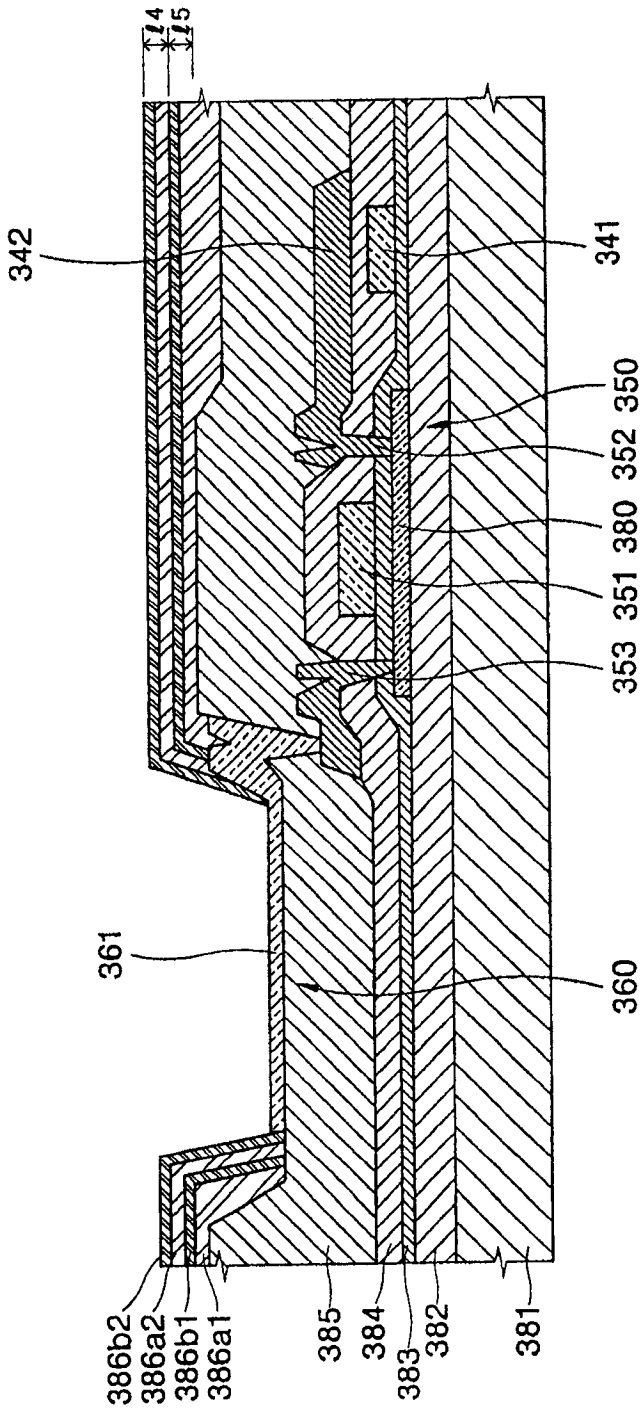


图 14

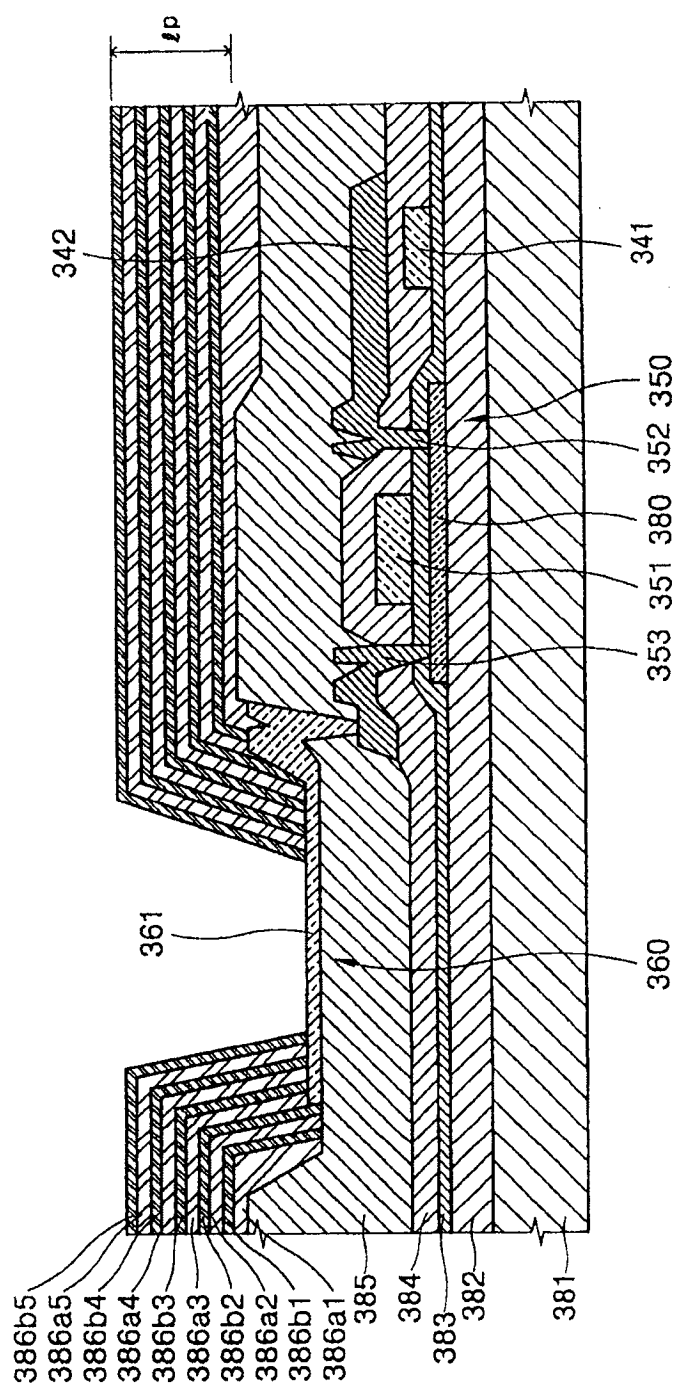


图 15

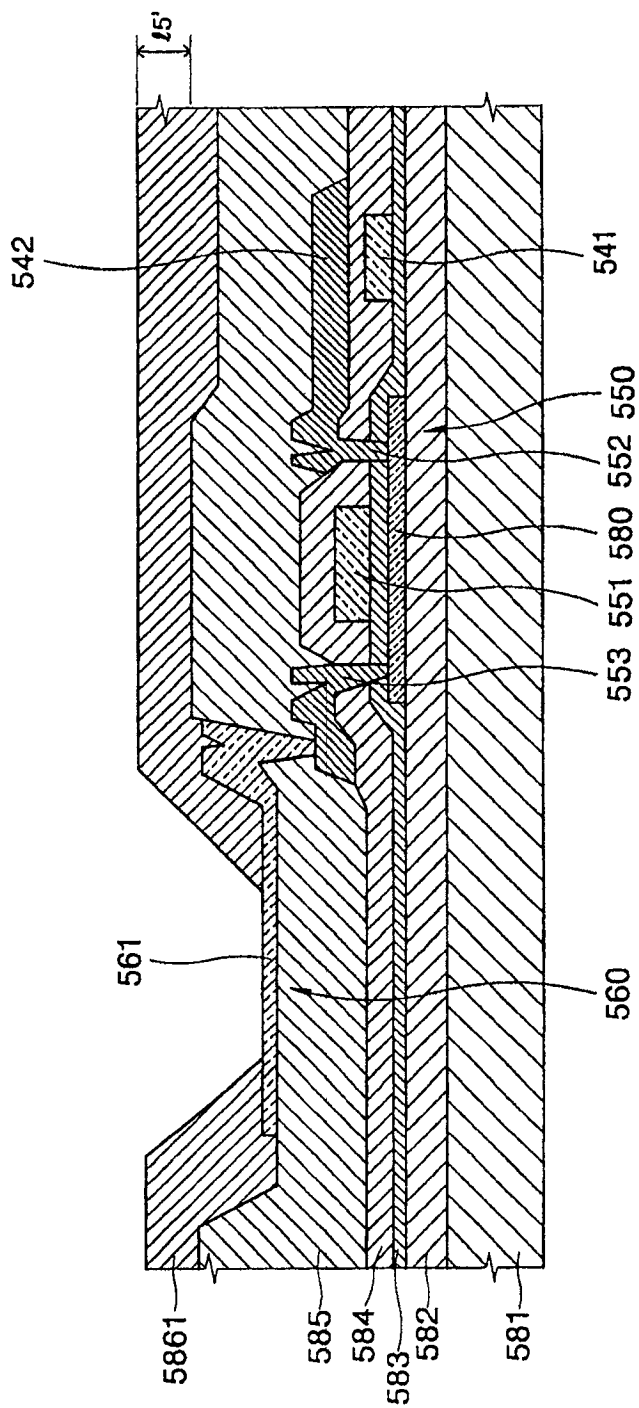


图 16

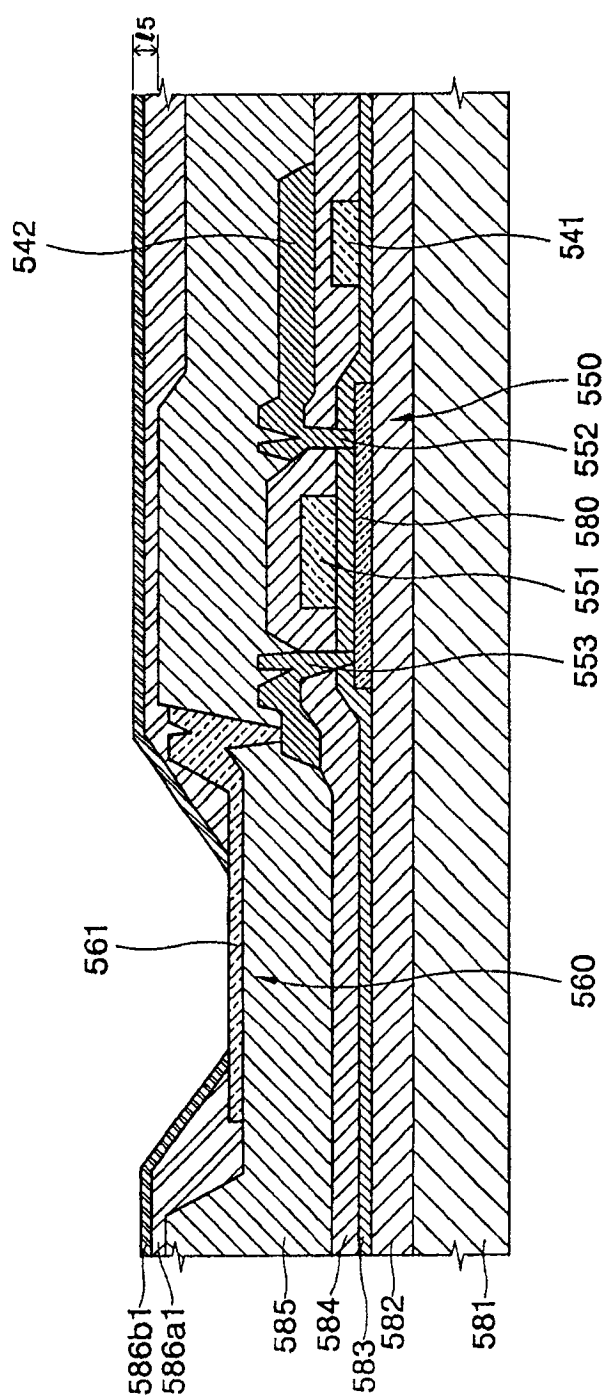


图 17

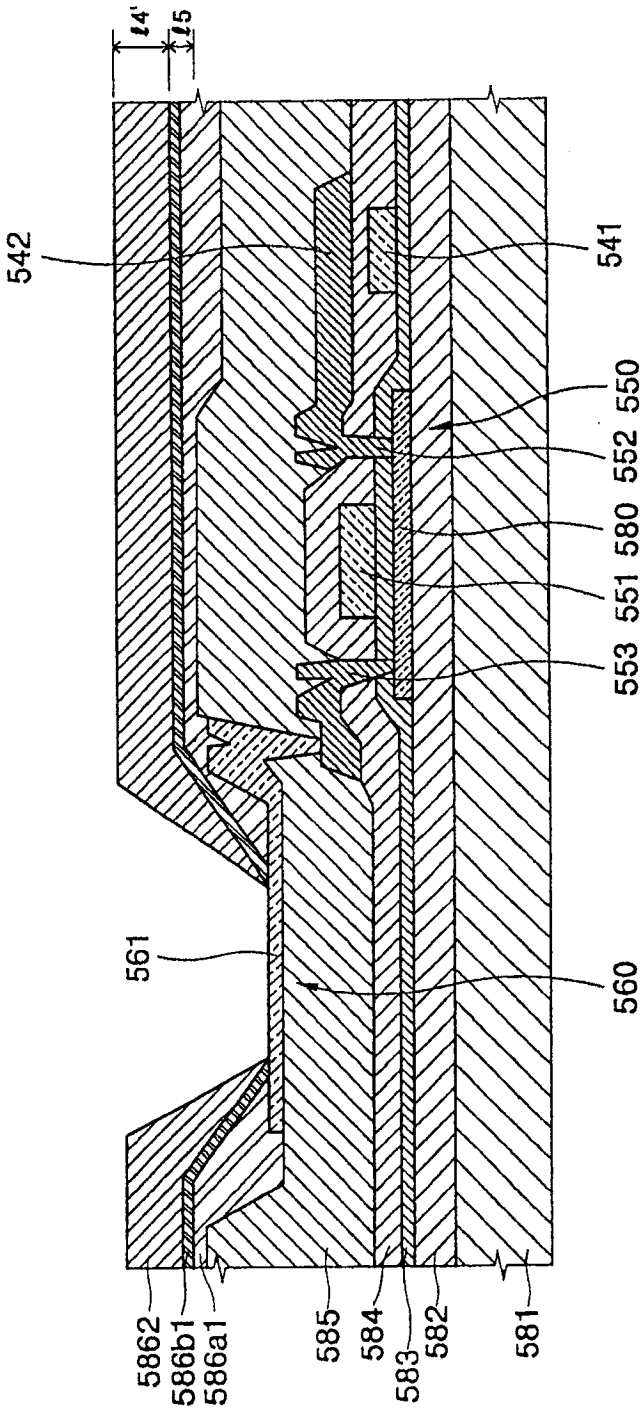


图 18

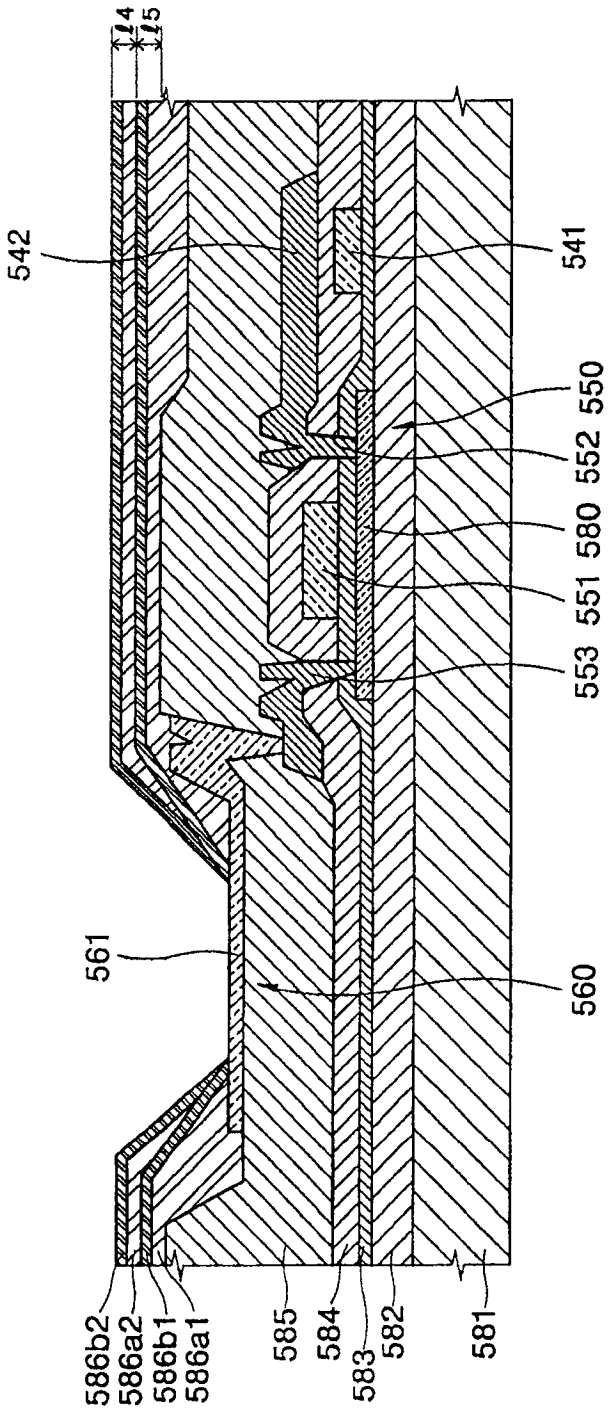


图 19

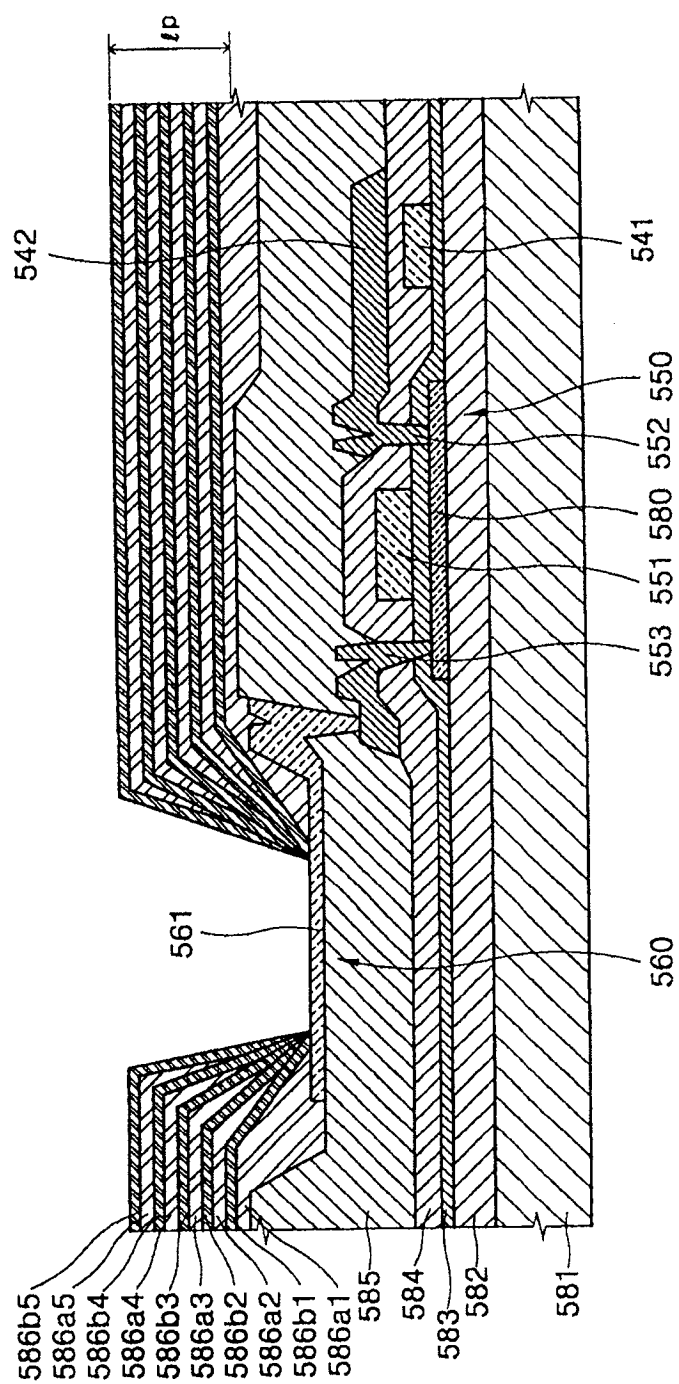


图 20

专利名称(译)	电致发光显示器件及其制造方法		
公开(公告)号	CN1708194B	公开(公告)日	2010-05-05
申请号	CN200510078873.5	申请日	2005-06-06
[标]申请(专利权)人(译)	三星斯笛爱股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星SDI株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星移动显示器株式会社		
[标]发明人	郑仓龙 姜泰旭 金昌树 曹洧诚		
发明人	郑仓龙 姜泰旭 金昌树 曹洧诚		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50 H01L51/56 H05B33/00 H05B33/04 H05B33/10		
代理人(译)	侯宇		
审查员(译)	王海涛		
优先权	1020040041066 2004-06-04 KR 1020040049709 2004-06-29 KR		
其他公开文献	CN1708194A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供一种电致发光(EL)显示器件和制造它的方法。该器件包括：一基板；多个置于基板上的像素电极；一置于像素电极上并具有露出每一像素电极预定部分的开口部分的像素限定层；和至少一个包括在像素限定层里和/或上的阻挡层。在该器件里，像素限定层包括至少一个阻挡层以便减少来自像素限定层的脱气量并防止由于脱气导致的发光部分老化。此外，像素限定层形成为具有足够小的厚度以便于使用激光感应热成像(LITI)工艺的后续处理。

