



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101340754 B

(45) 授权公告日 2010.09.08

(21) 申请号 200810135729.4

US 2005/0040754 A1, 2005.02.24, 全文.

(22) 申请日 2008.07.03

JP 2006-66111 A, 2006.03.09, 全文.

(30) 优先权数据

2007-175304 2007.07.03 JP

2008-140297 2008.05.29 JP

审查员 孙重清

(73) 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 高田健司

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 康建忠

(51) Int. Cl.

H01L 51/50 (2006.01)

H05B 33/22 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1816237 A, 2006.08.09, 全文.

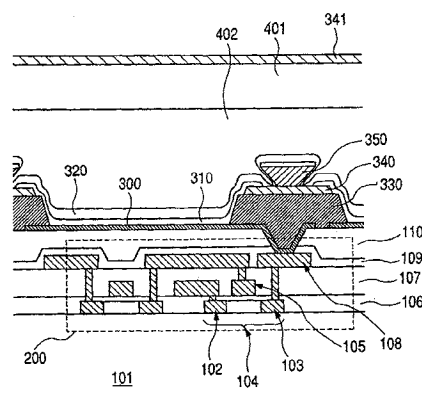
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 7 页

(54) 发明名称

有机 EL 显示装置及其制造方法

(57) 摘要

本发明提供一种有机 EL 显示装置及其制造方法, 所述有机 EL 显示装置包括: 衬底; 在衬底上形成的多个有机 EL 器件, 所述有机 EL 器件中的每一个包含从衬底侧依次设置的第一电极、有机层和第二电极, 所述有机层包含至少发光层; 多个像素分隔膜, 所述像素分隔膜中的每一个是绝缘膜并形成于位置相邻的第一电极之间; 形成在多个像素分隔膜上并包含导电材料的多条辅助布线; 以及形成在辅助布线上并包含呈倒锥状以具有倒锥状部分的绝缘体和导体中之一的多个隔壁, 其中, 多条辅助布线和第二电极在多个隔壁的倒锥状部分的正下方位置中相互电连接。



1. 一种有机电致发光显示装置,包括:

衬底;

在所述衬底上形成的多个有机电致发光器件,所述有机电致发光器件中的每一个包含从所述衬底侧依次设置的第一电极、有机层和第二电极,所述有机层包含至少发光层;

多个像素分隔膜,所述像素分隔膜中的每一个是绝缘膜并形成于位置相邻的所述第一电极之间;

形成在所述多个像素分隔膜上并包含导电材料的多条辅助布线;和

多个隔壁,所述多个隔壁形成在所述辅助布线上,并且所述多个隔壁中的每一个包含绝缘体和导体之一,所述绝缘体和导体都呈倒锥状以具有倒锥状部分,所述倒锥状部分的接触所述辅助布线并在衬底侧的面积小于所述倒锥状部分的不接触所述辅助布线并在与所述衬底相对侧的面积,

其中,所述多条辅助布线和所述第二电极在所述多个隔壁的倒锥状部分的正下方位置中相互电连接。

2. 根据权利要求1的有机电致发光显示装置,其中,所述有机层覆盖包含所述第一电极、所述像素分隔膜和所述隔壁的整个显示区域。

3. 根据权利要求1的有机电致发光显示装置,其中,所述第二电极包含用于通过所述第二电极提取有机电致发光的光的透明导电材料。

4. 根据权利要求1的有机电致发光显示装置,其中,所述隔壁中的每一个包含多个层。

5. 根据权利要求1的有机电致发光显示装置,其中,

所述多条辅助布线被平行地布置在显示区域中;以及

所述隔壁以沿布置所述辅助布线的方向的间隔被断续地设置。

6. 根据权利要求1的有机电致发光显示装置,其中,所述第二电极具有大于或等于20nm且小于或等于45nm的厚度。

7. 一种有机电致发光显示装置的制造方法,所述有机电致发光显示装置包括:

衬底;

在所述衬底上形成的多个有机电致发光器件,所述有机电致发光器件中的每一个包含第一电极、有机层和第二电极,所述有机层包含至少发光层;

多个像素分隔膜,所述像素分隔膜中的每一个是绝缘膜并形成于位置相邻的所述第一电极之间;

形成在所述多个像素分隔膜上并包含导电材料的多条辅助布线;和

多个隔壁,

所述方法包括:

在所述衬底上形成所述第一电极;

形成所述像素分隔膜以覆盖所述第一电极的周边部分,从而分开各个第一电极;

在所述像素分隔膜上形成辅助布线;

在所述辅助布线上形成多个隔壁,所述多个隔壁中的每一个包含绝缘体和导体之一,所述绝缘体和导体都呈倒锥状以具有倒锥状部分,所述倒锥状部分的接触所述辅助布线并在衬底侧的面积小于所述倒锥状部分的不接触所述辅助布线并在与所述衬底相对侧的面积;

形成所述有机层,以覆盖包含所述第一电极、所述像素分隔膜和所述隔壁的整个显示区域;以及

在所述有机层上形成所述第二电极,以在所述隔壁的倒锥状部分的正下方位置中使所述辅助布线与所述第二电极电连接。

8. 根据权利要求7的有机电致发光显示装置的制造方法,其中,形成所述有机层包含真空气相沉积方法。

9. 根据权利要求7的有机电致发光显示装置的制造方法,其中,形成所述第二电极包含溅射方法。

有机 EL 显示装置及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及有机电致发光 (EL) 显示装置以及有机 EL 显示装置的制造方法。

背景技术

[0002] 近年来,使用由发光材料制成的有机 EL 器件的有机 EL 显示装置作为具有诸如高速响应和宽视角的优点的显示装置得到积极开发和研究。

[0003] 当包含大量的有机 EL 器件的有机 EL 显示装置要被有源 (active) 矩阵电路驱动时,必须将每一个有机 EL 器件 (像素) 与用于控制流入每一个像素中的电流的一组薄膜晶体管 (TFT) 连接。

[0004] 在有源矩阵有机 EL 显示装置中,微小的晶体管和电容器被布置在衬底之上。因此,为了改善开口率,希望采用如图 3 所示的从与衬底相对的一侧提取从每一个像素发射的光的所谓的顶发射型。

[0005] 将参照图 3 和图 4 说明常规的有源矩阵顶发射有机 EL 显示装置。

[0006] 各个像素包含在玻璃衬底 500 之上层叠的 TFT 和有机 EL 器件。

[0007] 在玻璃衬底 500 上形成用于驱动有机 EL 器件的 TFT 部分 501。图 3 示出源极区 510、多晶 Si 层 511、漏极区 512、栅绝缘膜 513、栅电极 514 和层间绝缘膜 515。

[0008] TFT 部分 501 覆盖有无机绝缘膜 517,并进一步覆盖有用于使玻璃衬底 500 的表面平坦化的平坦化膜 518。在平坦化膜 518 上形成反射电极 (第一电极) 520。

[0009] 通过图案化对于各个像素形成反射电极 520。反射电极 520 通过无机绝缘膜 517 和平坦化膜 518 中形成的接触孔与在 TFT 部分 501 中包含的一个 TFT 的漏电极 516 电连接。

[0010] 像素分隔膜 530 是被设置在相邻的像素之间并被布置为覆盖反射电极 520 的周边部分的绝缘膜。

[0011] 在用作阳极的反射电极 (第一电极) 520 上形成有机层 525。有机层 525 包含空穴输运层 523、发光层 522 和电子输运层 524。在有机层 525 上形成用作阴极 (共用电极) 的透明电极 (第二电极) 521。

[0012] 为了保护有机 EL 器件免受湿气 (moisture) 影响,密封玻璃材料 540 通过 UV 可固化环氧树脂被结合 (bond) 到所得到的玻璃衬底 500。所得到的玻璃衬底 500 和密封玻璃材料 540 之间的间隙部分填充有不活泼气体 541。

[0013] 如上所述,在从与衬底相对的一侧提取光的顶发射型的情况下,由诸如氧化铟锡 (ITO) 或氧化铟锌 (IZO) 的透明导电材料制成的薄膜被用于第二电极。但是,透明导电材料具有比金属材料的电阻高的电阻。

[0014] 因此,在第二电极中更可能出现电压降,以向在显示表面上设置的各个有机 EL 器件施加不同的电压。因此,存在如下问题:出现由于电压梯度而导致的显示性能降低,诸如在显示表面的中心区域处发光强度的降低。

[0015] 为了抑制电压梯度,希望形成低电阻辅助布线。为了保证每一个像素的开口,必须在诸如像素之间的区域的非显示区域上形成辅助布线。

[0016] 当要在形成有机层之后形成低电阻辅助布线时,有机层的有机材料由于水、有机溶剂或紫外线而劣化。因此,难以通过光刻对所形成的辅助布线进行图案化,所以,必须在辅助布线的形成过程中使用金属掩模对其进行图案化。

[0017] 当要在用诸如金属材料的低电阻材料通过真空气相沉积方法形成膜的过程中使用金属掩模对该膜进行图案化时,由于金属材料具有高的蒸发温度并且金属掩模通过辐射热而膨胀,因此难以维持衬底和金属掩模之间的恒定距离以及维持高的图案化精度。特别地,在高清晰度显示面板的情况下,由于像素间隔小,因此更加难以执行图案化。

[0018] 因此,提出了在形成有机层之前在像素之间设置辅助布线(与第二电极电连接)的措施(日本专利申请公开 No. 2001-195008、No. 2002-318553 和 No. 2001-230086)。

[0019] 日本专利申请公开 No. 2001-230086 公开了:在形成有机层之前,形成包含上辅助电极和下辅助电极、并具有悬伸(overhanging)的截面形状的辅助电极(参见日本专利申请公开 No. 2001-230086 中的图 13 ~ 16)。所述辅助电极可通过位于所述辅助电极的悬伸的上部分下面的部分可靠地与上电极(与第二电极对应)电连接。

[0020] 有机层由迁移率约为 $10^{-3}\text{cm}^2/\text{V}\cdot\text{s} \sim 10^{-6}\text{cm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$ 、并由此电阻极高的有机半导体材料制成。当有机层位于第二电极和设置在像素之间的辅助布线之间时,难以使辅助布线与第二电极电连接。因此,在日本专利申请公开 No. 2001-195008 或 No. 2002-318553 公开的结构的情况下,如图 2 所示,必须对有机 EL 器件的整个有机层进行图案化,以形成在辅助布线上不设置有机层的区域。

[0021] 为了对有机 EL 器件的整个有机层进行图案化以形成在辅助布线上不设置有机层的区域,所需要的包含对准的步骤的数目等于有机层的数目。在要对整个有机层进行图案化的情况下所需要的装置成本比在仅要对有机层的一部分进行图案化的情况(诸如对于各个像素仅要对发光层进行图案化的情况)下所需要的装置成本高。另外,存在诸如由延长成膜所需要的节拍时间(tact time)而导致用于有机 EL 器件的昂贵的有机材料的使用效率降低和由于图案化步骤中的图案化偏差而导致产量降低的问题。

[0022] 在日本专利申请公开 No. 2001-230086 公开的结构中,即使当不针对各个像素而对有机层进行图案化时,也可获得露出辅助电极的区域而不覆盖有机层。露出辅助电极的区域与上辅助电极的后表面和下辅助电极的侧表面对应。因此,为了使第二电极(上电极)与该区域接触,必须以等于或大于所需厚度的厚度来形成第二电极。但是,在使用从与衬底相对的一侧提取光的顶发射型有机 EL 器件的有机 EL 显示装置的情况下,由于透光率的降低,因此难以获得高的光提取效率。

发明内容

[0023] 本发明的目的是提供一种有机 EL 显示装置,在所述有机 EL 显示装置中,可以使辅助布线和用作阴极的第二电极相互连接,而不用针对各个像素而对有机层进行图案化或不用以等于或大于所需厚度的厚度来形成第二电极。

[0024] 为了实现上述的目的,本发明的有机 EL 显示装置包括:衬底;在衬底上形成的多个有机 EL 器件,所述有机 EL 器件中的每一个包含从衬底侧依次设置的第一电极、有机层和第二电极,所述有机层包含至少发光层;多个像素分隔膜,所述像素分隔膜中的每一个是绝缘膜并形成于位置相邻的第一电极之间;形成在所述多个像素分隔膜上并包含导电材料的

多条辅助布线；以及形成在所述辅助布线上并包含呈倒锥状 (reverse-tapered) 以具有倒锥状部分的绝缘体和导体之一的多个隔壁 (partition wall), 其中, 所述多条辅助布线和第二电极在所述多个隔壁的倒锥状部分的正下方位置中相互电连接。

[0025] 根据本发明, 可以使辅助布线和第二电极相互连接, 而不用针对各个像素而对有机层进行图案化或不用以等于或大于所需厚度的厚度来形成第二电极。并且, 能够提供通过图案化步骤数目少的制造过程制造的且具有更高的光提取效率的有机 EL 显示装置。

[0026] 从参照附图对示例性实施例的以下说明, 本发明的其它特征将变得明显。

附图说明

[0027] 图 1 是示出根据本发明的有机 EL 显示装置的示意性截面图。

[0028] 图 2 是示出常规的有源矩阵有机 EL 显示装置的示意性截面图。

[0029] 图 3 是示出常规的有源矩阵有机 EL 显示装置的示意性截面图。

[0030] 图 4 是示出有机层的示意性截面图。

[0031] 图 5 是示出根据本发明的有机 EL 显示装置的一部分的示意性截面图。

[0032] 图 6A、图 6B 和图 6C 是示出根据本发明的有机 EL 显示装置的制造过程的示意图。

[0033] 图 7 是示出根据本发明的有机 EL 显示装置的一部分的示意性截面图。

[0034] 图 8 是示出根据本发明的有机 EL 显示装置的一部分的示意性截面图。

[0035] 图 9A、图 9B、图 9C、图 9D、图 9E、图 9F、图 9G、图 9H、图 9I、图 9J、图 9K、图 9L、图 9M 和图 9N 是示出根据本发明的有机 EL 显示装置的一部分的例子的示意性截面图。

[0036] 图 10 是示出根据本发明的有机 EL 显示装置的一部分的示意性平面图。

[0037] 部件列表

[0038] 101 玻璃衬底

[0039] 102 源极区

[0040] 103 漏极区

[0041] 104 多晶 Si 层

[0042] 105 栅电极

[0043] 106 栅绝缘膜

[0044] 107 层间绝缘膜

[0045] 108 漏电极

[0046] 109 无机绝缘膜

[0047] 110 平坦化膜

[0048] 200TFT 部分

[0049] 300 反射电极 (第一电极)

[0050] 310 有机层

[0051] 320 透明电极 (第二电极)

[0052] 330 像素分隔膜

[0053] 340 辅助布线

[0054] 341 偏振片

[0055] 350 隔壁

- [0056] 401 密封玻璃材料
- [0057] 402 干燥的氮
- [0058] 500 玻璃衬底
- [0059] 501TFT 部分
- [0060] 510 源极区
- [0061] 511 多晶 Si 层
- [0062] 512 漏极区
- [0063] 513 栅绝缘膜
- [0064] 514 栅电极
- [0065] 515 层间绝缘膜
- [0066] 516 漏电极
- [0067] 517 无机绝缘膜
- [0068] 518 有机平坦化膜
- [0069] 520 反射电极（第一电极）
- [0070] 521 透明电极
- [0071] 522 发光层
- [0072] 523 空穴输运层
- [0073] 524 电子输运层
- [0074] 525 有机层
- [0075] 530 像素分隔膜
- [0076] 540 密封玻璃材料
- [0077] 541 不活泼气体

具体实施方式

[0078] 以下参照附图说明用于实施本发明的示例性实施例。但是，本发明不限于该实施例。

[0079] 图 1 是示出根据该实施例的有机 EL 显示装置的示意图。有机 EL 显示装置包括多个有机 EL 器件，每个有机 EL 器件具有设置在衬底 101 上的第一电极 300、有机层 310 和第二电极 320。有机层 310 包括至少发光层。通过第二电极 320 提取从发光层发射出的有机 EL 光。有机 EL 显示装置还包括：绝缘像素分隔膜 330，所述绝缘像素分隔膜 330 中的每一个被设置在位置相邻的第一电极之间；以及被设置在像素分隔膜 330 上并由导电材料制成的辅助布线 340。

[0080] 根据本实施例的有机 EL 显示装置还包括形成在辅助布线 340 上并由倒锥状绝缘体或导体制成的隔壁 350。辅助布线 340 和第二电极 320 在隔壁 350 的倒锥状部分的正下方位置中相互电连接。

[0081] 以下，将与其制造方法一起具体说明根据本实施例的有机 EL 显示装置的结构。

[0082] 在由玻璃制成的衬底 101 上形成用于驱动有机 EL 器件之一的 TFT 部分 200。衬底 101 可以是透明或不透明的。衬底 101 可以由合成树脂等制成的绝缘衬底、导电衬底或半导体衬底。注意，在导电衬底和半导体衬底中的每一个的表面上形成诸如氧化硅膜或氮化

硅膜的绝缘膜。包含在 TFT 部分 200 中的每一个 TFT 的有源层由多晶 Si104 制成。但是，有源层的材料不限于多晶硅。例如，可以使用非晶硅或微晶硅。图 1 示出源极区 102、漏极区 103、栅电极 105、栅绝缘膜 106 和层间绝缘膜 107。

[0083] TFT 部分 200 覆盖有由氮化硅制成的无机绝缘膜 109，并进一步覆盖有用于使 TFT 部分 200 的不均匀部分平坦化的、由丙烯酸树脂制成的平坦化膜 110。无机绝缘膜 109 可以是诸如氧氮化硅膜或氧化硅膜的无机绝缘膜。平坦化膜 110 可由聚酰亚胺树脂、降冰片烯 (norbornene) 树脂或氟化物树脂等制成。

[0084] 通过在与各个像素对应的位置中进行图案化而形成第一电极（本实施例中的反射电极）300。第一电极 300 通过形成在无机绝缘膜 109 和平坦化膜 110 中的接触孔而与包含在 TFT 部分 200 中的 TFT 之一的漏电极 108 电连接。第一电极 300 和漏电极 108 可相互直接连接，或者通过诸如铝膜的金属膜或诸如氧化铟锡 (ITO) 膜的导电氧化物膜而相互连接。

[0085] 使用铬膜作为第一电极 300。可以使用银膜、具有添加剂的银膜、铝膜、具有添加剂的铝膜、或铝合金膜。并且，可以使用诸如 ITO 膜或氧化铟锌 (IZO) 膜的透明导电氧化物膜。

[0086] 为了改善对于有机层的载流子注入，可以进一步在第一电极 300 上形成具有高功函数的电极，例如，诸如 ITO 膜或 IZO 膜的透明导电氧化物膜。

[0087] 像素分隔膜 330 形成为覆盖第一电极 300 的周边部分以分开 (section) 各个第一电极 300。像素分隔膜 330 中的每一个可以为诸如氧氮化硅膜或氧化硅膜的无机膜。并且，可以使用丙烯酸树脂、聚酰亚胺树脂或酚醛清漆树脂 (novolac resin)。

[0088] 在像素分隔膜 330 上形成辅助布线 340 以与其接触。使用铝膜作为辅助布线 340。可以使用其它的金属膜、具有添加剂的铝膜、或具有添加剂的其它的金属膜。为了更可靠地沉积要在后面形成的第二电极的材料，希望辅助布线 340 具有与衬底的表面平行的表面。用于辅助布线 340 的膜通过溅射方法形成，并且通过例如光刻被图案化以形成于设置在像素之间的像素分隔膜 330 上。可以通过气相沉积方法或 CVD 方法形成用于辅助布线 340 的膜。

[0089] 在辅助布线 340 上形成由倒锥状绝缘体或导体制成的隔壁 350。如下获得隔壁 350。通过旋涂方法施加与 UV 吸收剂混合的负感光材料并对其进行预烘烤。然后，执行使用具有预定图案的光掩模的 UV 曝光和显影。然后，通过加热使得到的材料固化。当隔壁 350 由绝缘体制成时，希望使用丙烯酸树脂、聚酰亚胺树脂或酚醛清漆树脂等作为绝缘体。当隔壁 350 由导体制成时，期望使用钼材料、钨材料、铝材料、钛材料、铬材料、银材料、具有添加剂的这些材料、或其合金作为导体。当金属材料用于隔壁 350 时，由于辅助布线 340 和隔壁 350 相互电连接，因此可望降低辅助布线 340 的布线电阻。

[0090] 隔壁 350 可包含多个层。所述多个层中的至少一个可以是诸如氧化硅膜、氮化硅膜或氧氮化硅膜的无机膜。

[0091] 参照图 1、图 5、图 6、图 7、图 8 和图 9A ~ 9N 说明隔壁 350 的形状。

[0092] 倒锥状形状指的是顶侧宽度 L_3 与底侧宽度 L_4 具有 $L_3 < L_4$ 的关系的形状。因此，如图 1、图 5、图 6 和图 7 所示，可以使用其斜面形成为平的并且其宽度向衬底侧单调地减小的形状。另外，如图 9A ~ 9N 所示，可以使用其斜面为弯曲的形状或其宽度逐步 (stepwise)

减小的形状。即,本发明中的隔壁的形状是用于在形成有机层时在辅助布线 340 上产生遮蔽处 (shadow) (不形成有机层的区域) 的形状。

[0093] 当通过使用点气相沉积源的真空气相沉积来形成有机层 310 时,如下设置隔壁 350。即,设置隔壁 350 使得角度 θ_1 和角度 θ_2 满足 $\theta_1 \geq \theta_2$ 。在衬底的法线与连接隔壁 350 的上端部与其下端部的直线之间形成角度 θ_1 。在衬底的法线与连接点气相沉积源和位于设置在衬底最外端的隔壁 350 的衬底中心侧上的上端的直线之间形成角度 θ_2 。因此,可以在辅助布线 340 上产生遮蔽处 (不形成有机层 310 的区域)。

[0094] 当可通过隔壁 350 产生在第一电极上不形成有机层 310 的区域时,第一电极和第二电极被短路。为了防止这一点,希望隔壁 350 的宽度 L_4 不比像素分隔膜 330 的宽度 L_5 大。换句话说,希望将隔壁 350 设置为满足 $L_4 \leq L_5$ 。

[0095] 当辅助布线 340 的宽度 L_7 比隔壁 350 的宽度 L_4 小时,在通过隔壁 350 产生的遮蔽处上形成的第二电极 320 与辅助布线 340 接触的区域变得较小。因此,希望辅助布线 340 的宽度 L_7 不比隔壁 350 的宽度 L_4 小。换句话说,希望将隔壁 350 设置为满足 $L_4 \leq L_7$ 。

[0096] 隔壁 350 的从辅助布线 340 的高度 L_1 是能够使用感光树脂而提供的高度,典型地,处于 $0.5 \mu\text{m}$ 或更大至 $5 \mu\text{m}$ 或更小的范围内的高度。希望高度 L_1 是这样的厚度 (高度): 其能够如 L_4 的情况那样防止第一电极和第二电极短路,并且能够在辅助布线 340 上产生不形成有机层 310 的区域。

[0097] 具体而言,当在衬底的法线与连接点气相沉积源和位于设置在衬底最外端的隔壁 350 的衬底端部侧上的上端的直线之间形成的角度由 θ_3 表示时,希望形成隔壁 350、辅助布线 340 和像素分隔膜 330 使得其总高度 L_6 满足式 1。

[0098] $\langle \text{式 1} \rangle (L_6 \times \tan \theta_3 + L_4/2) \leq L_5/2$

[0099] 注意,可以在像素之间不连续地或连续地设置隔壁 350。可以在像素之间设置多个隔壁或单个隔壁。

[0100] 当不连续地设置隔壁时,即,当如图 10 所示的那样断续地设置隔壁时,被每一个隔壁的倒锥状部分遮蔽的部分 604 的面积增加。因此,辅助布线 602 和第二电极 603 可更可靠地相互电连接。为了增加遮蔽的部分 604 的面积,希望沿与布置隔壁的方向交叉的方向的隔壁宽度 D_1 比相邻的隔壁之间的隔壁间隔 D_2 大,即,希望满足 $D_1 > D_2$ 。

[0101] 当以 X-Y 矩阵布置像素时,可以在沿 X 方向和 Y 方向中的至少一个的像素之间的各个区域中、或仅在任意的像素之间的区域中设置辅助布线 340 和隔壁 350。当要沿 X 方向和 Y 方向中的一个设置辅助布线 340 时,在显示区域内平行地布置多条辅助布线。

[0102] 有机层 310 形成覆盖包含第一电极 300、像素分隔膜 330 和隔壁 350 的整个显示区域。希望通过真空气相沉积方法形成有机层 310。当希望通过真空气相沉积方法形成有机层 310 时,从气相沉积源蒸发的材料粒子以同一角度入射到物体上。因此,由于隔壁 350 的倒锥状部分用作遮篷,所以在辅助布线 340 的遮蔽处上产生不形成有机层 310 的区域。

[0103] 希望使用形成覆盖性能比第二电极 320 低的膜的方法以形成有机层 310。可以使用真空气相沉积方法以外的成膜方法。真空气相沉积方法可以是沿对于衬底倾斜的方向形成膜的倾斜气相沉积方法。

[0104] 有机层 310 包含例如三个层,即,空穴输运层、发光层和电子输运层。有机层 310 可包含仅发光层、或诸如两个层或四个层的多个层。例如,对于空穴输运层使用电子施予性

的 FL03。也可使用任何其它材料。

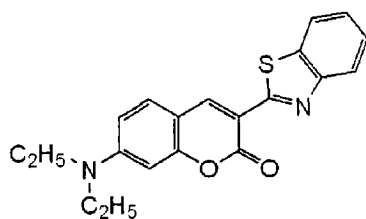
[0105] 通过金属掩模对于各个发光色将有机层 310 的发光层分别地着色。例如,对于红色发光层使用掺杂有 $\text{Ir}(\text{piq})_3$ 的 CBP。例如,对于绿色发光层使用掺杂有香豆素的 Alq_3 。例如,对于蓝色发光层使用掺杂有二萘嵌苯的 B-Alq_3 。也可以使用任何其它的材料。

[0106] 例如,对于电子输运层使用具有电子可接受性的红菲绕啉。也可以使用任何其它的材料。

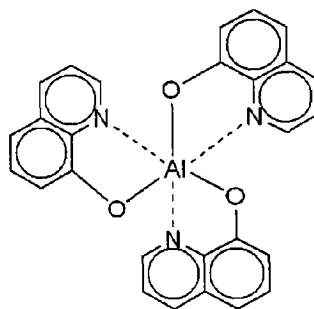
[0107] 可以通过金属掩模对于各种发光色将包含在有机层 310 中的空穴输运层和电子输运层中的任一个分别地着色。

[0108] 以下的分子式表示用于形成有机层 310 的材料的分子结构。

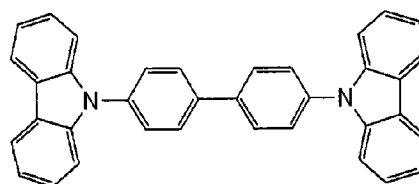
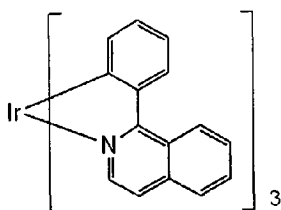
[0109]



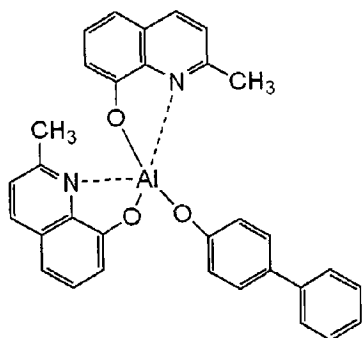
香豆素 6



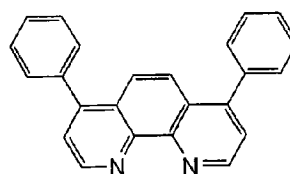
Alq3



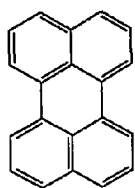
CBP



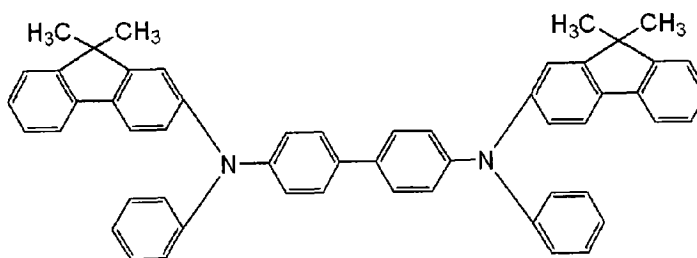
BAlq



红菲绕琳



二萘嵌苯



FL03

[0110] 在有机层 310 上形成用作阴极的透明电极 (第二电极) 320。第二电极 320 的希望厚度为 20nm 或更大至 45nm 或更小。当厚度比 45nm 大时,透光率降低以降低从有机层 310 发射的光的光提取效率。另一方面,当厚度比 20nm 小时,薄层电阻增大。因此,即使当使用辅助布线时,也难以防止显示表面的亮度的不均匀性。

[0111] 希望通过溅射方法形成第二电极 320。当通过对于不均匀性的覆盖性能比真空气相沉积方法更优异的成膜方法形成第二电极 320 时,第二电极 320 被设置在辅助布线 340 上的不形成有机层 310 的区域中,即在隔壁 350 的倒锥状部分的正下方位置中。结果,辅助布线 340 和第二电极 320 在隔壁 350 的倒锥状部分的正下方位置中相互电连接。因此,即

使当不通过使用金属掩模的图案化对于各个像素形成有机层 310 时,辅助布线 340 和第二电极 320 也可相互电连接。因此,能够提供通过图案化步骤数目少的制造过程所制造的有机 EL 显示装置。

[0112] 为了形成第二电极 320,希望使用具有优异的覆盖性能的成膜方法。也可以使用 CVD 方法。也可以使用任何其它的成膜方法。

[0113] 使用氧化铟锌 (IZO) 膜作为第二电极 320。也可以使用由例如氧化铟锡 (ITO) 制成的透明导电氧化物膜。也可以使用由例如银、铝或金制成的半透明金属膜。

[0114] 在本实施例中,第一电极用作阳极,第二电极用作阴极。但是,在一些情况(日本专利申请公开 No. 2001-203080)下采用相反的结构。

[0115] 即使在这种结构中,也可以使用例如由氧化铟锌 (IZO) 膜或氧化铟锡 (ITO) 制成的透明导电氧化物膜,或例如由银、铝或金制成的半透明金属膜作为用作阳极的第二电极。为了形成第二电极,希望使用具有优异的覆盖性能的成膜方法,诸如溅射方法或 CVD 方法。也可以使用具有优异的覆盖性能的任何其它成膜方法。

[0116] 为了防止有机 EL 显示装置由于来自外面的湿气而劣化,在 -60°C 或更低的露点的氮气氛中通过 UV 可固化环氧树脂将密封玻璃材料 401 结合到所得到的衬底 101。

[0117] 希望在密封玻璃材料 401 的有机 EL 器件侧设置诸如氧化铟膜或氧化钙膜的吸湿膜。在本实施例中,所得到的玻璃衬底 101 和密封玻璃材料 401 之间的间隙部分填充有干燥的氮 (dry nitrogen) 402。

[0118] 使用密封玻璃材料 401 用于密封。可以使用诸如氮化硅膜、氧氮化硅膜或氧化硅膜的无机绝缘膜用于密封。

[0119] 希望在密封玻璃材料 401 上设置包含相差膜和偏振膜的偏振片 341。但是,偏振片 341 不是必需要设置的。相差膜与偏振膜可通过结合材料相互结合。

[0120] 根据本发明的有机 EL 显示装置及其制造方法可被应用于各种电器件的显示部分。例如,根据本发明的有机 EL 显示装置及其制造方法可被应用于数字照相机的电子取景器部分和照明器件。

[0121] 虽然已参照示例性实施例说明了本发明,但应理解,本发明不限于公开的示例性实施例。随附的权利要求的范围应被赋予最宽的解释,以包含所有这样的改变以及等同的结构和功能。

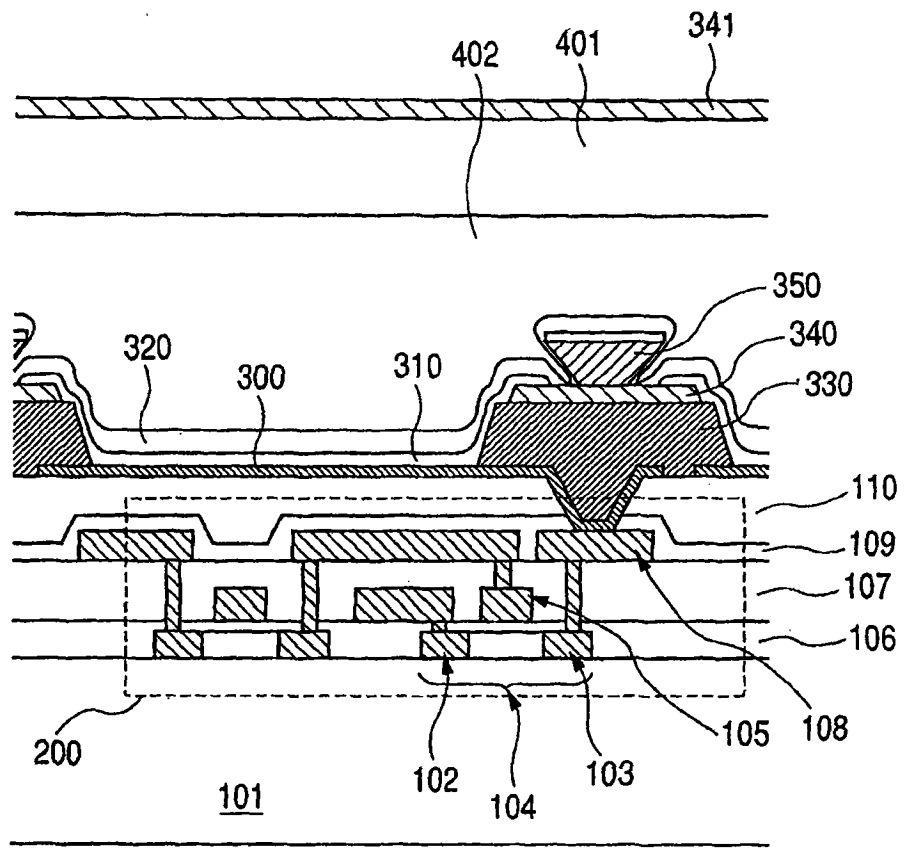


图 1

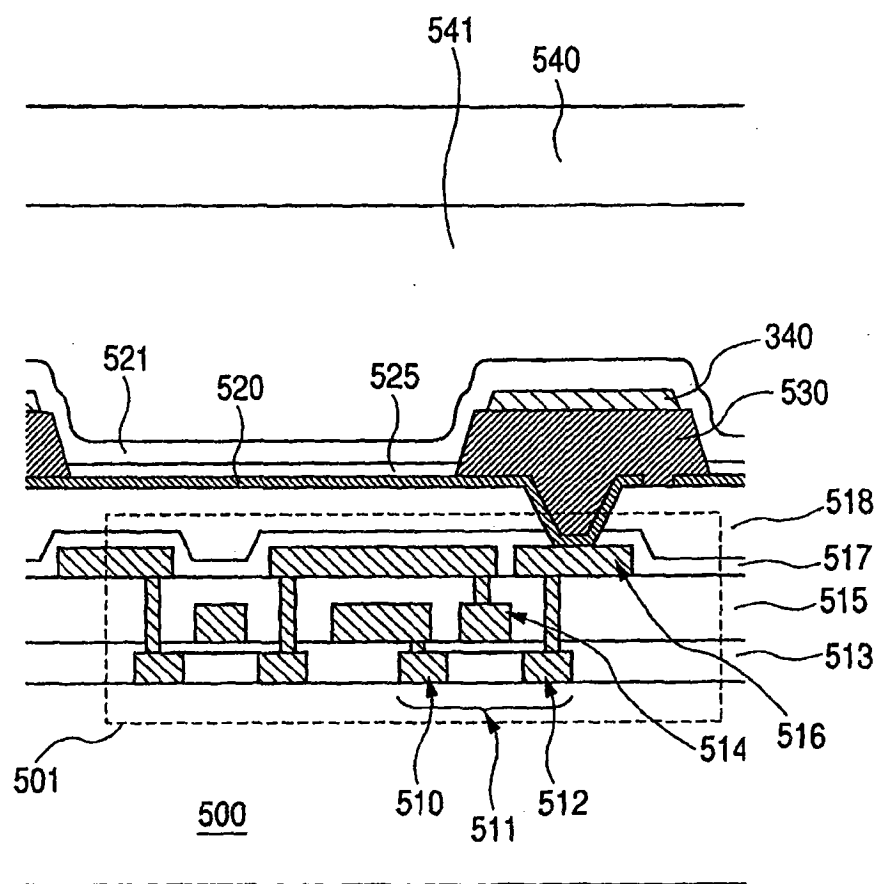


图 2

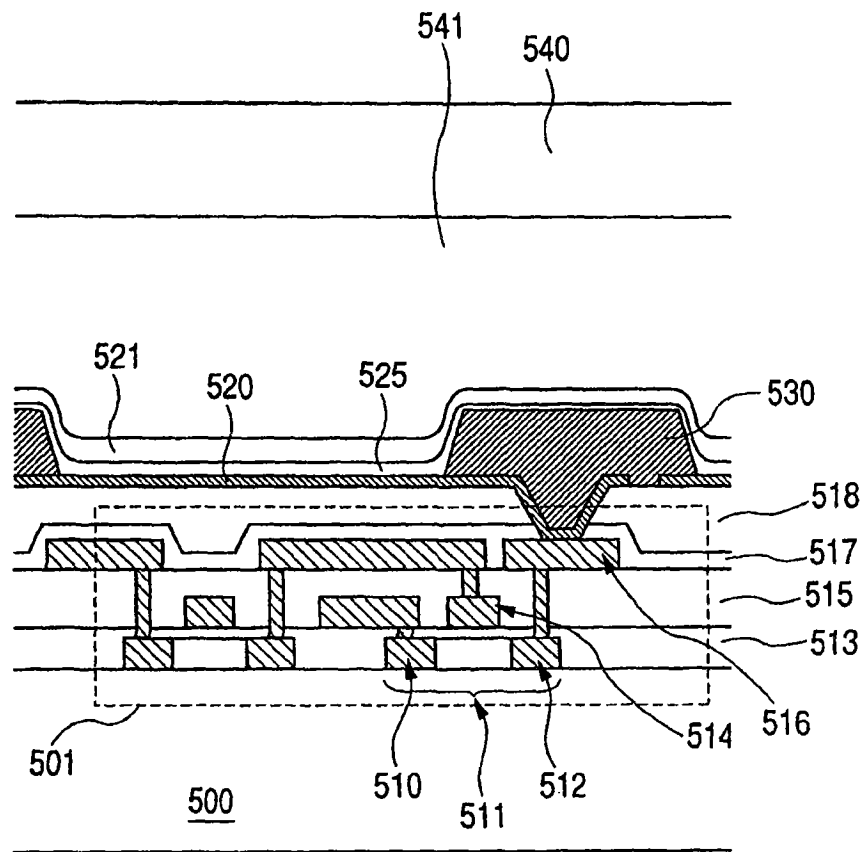


图 3

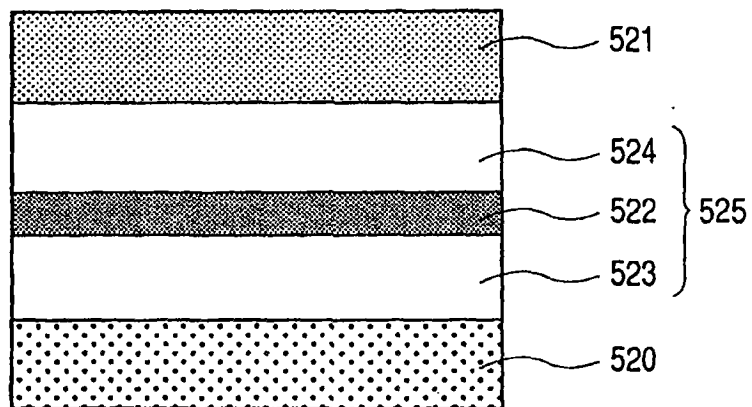


图 4

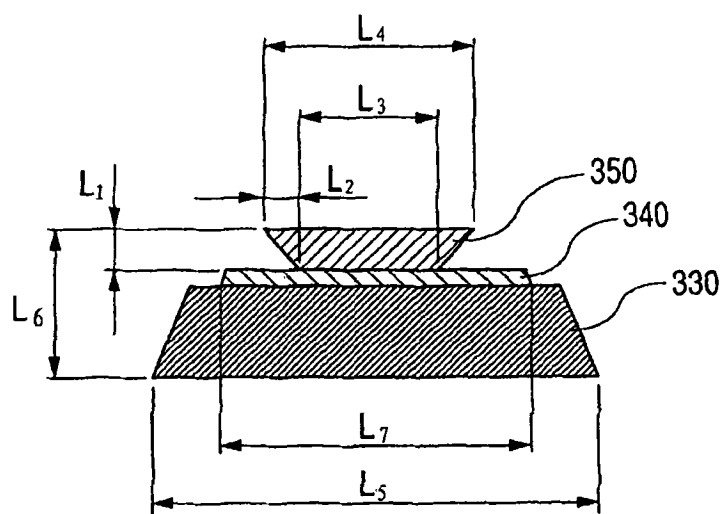


图 5

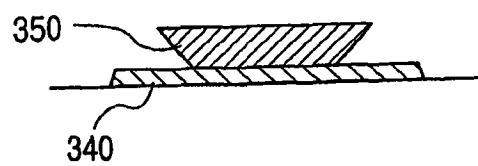


图 6A

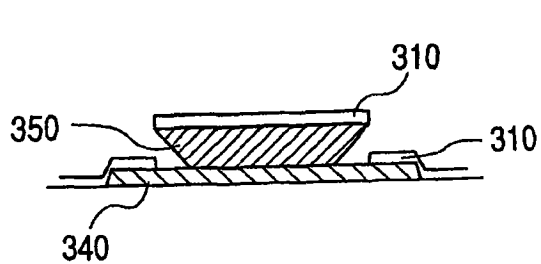


图 6B

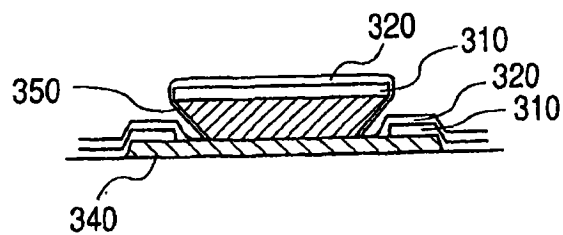


图 6C

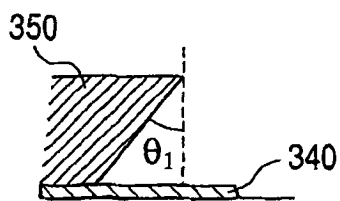


图 7

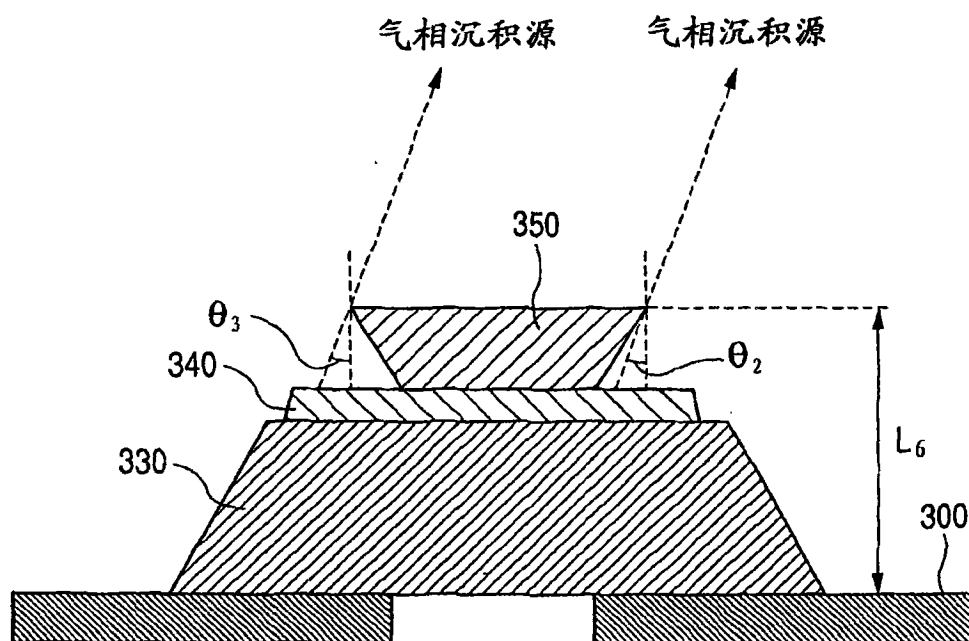


图 8



图 9A



图 9B

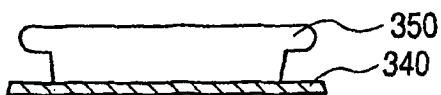


图 9C



图 9D

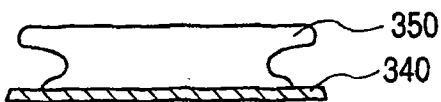


图 9E



图 9F



图 9G



图 9H



图 9I

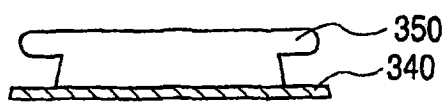


图 9J

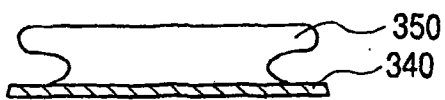


图 9K



图 9L



图 9M



图 9N

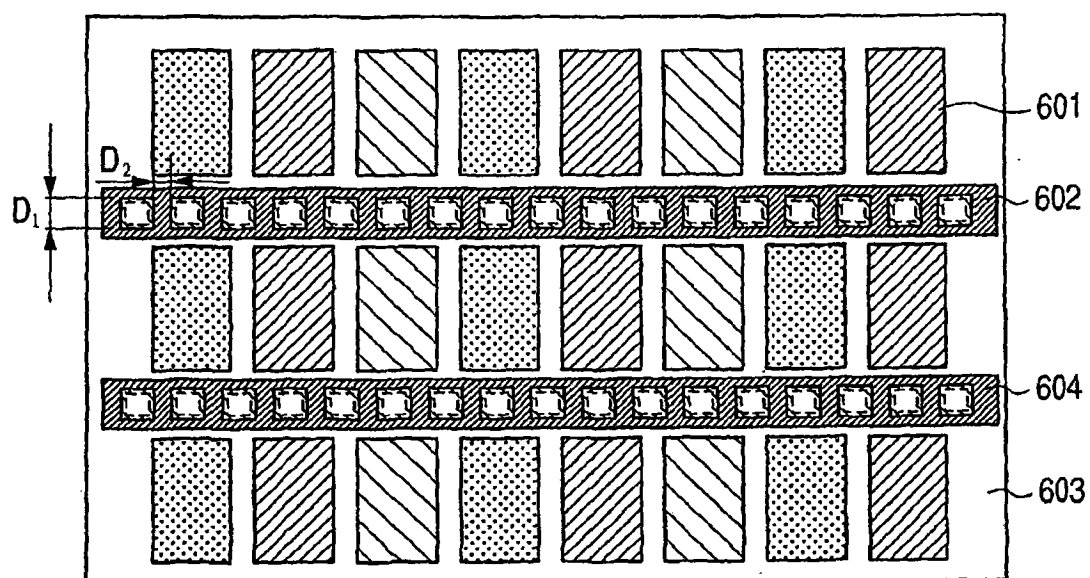


图 10

专利名称(译)	有机EL显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN101340754B	公开(公告)日	2010-09-08
申请号	CN200810135729.4	申请日	2008-07-03
[标]申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
[标]发明人	高田健司		
发明人	高田健司		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/22		
CPC分类号	H01L23/5328 H01L51/0008 H01L51/001 H01L51/0096 H01L51/442		
代理人(译)	康建忠		
优先权	2007175304 2007-07-03 JP 2008140297 2008-05-29 JP		
其他公开文献	CN101340754A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种有机EL显示装置及其制造方法，所述有机EL显示装置包括：衬底；在衬底上形成的多个有机EL器件，所述有机EL器件中的每一个包含从衬底侧依次设置的第一电极、有机层和第二电极，所述有机层包含至少发光层；多个像素分隔膜，所述像素分隔膜中的每一个是绝缘膜并形成于位置相邻的第一电极之间；形成在多个像素分隔膜上并包含导电材料的多条辅助布线；以及形成在辅助布线上并包含呈倒锥状以具有倒锥状部分的绝缘体和导体中之一的多个隔壁，其中，多条辅助布线和第二电极在多个隔壁的倒锥状部分的正下方位置中相互电连接。

