

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

H05B 33/26

H05B 33/20 H05B 33/12

H05B 33/08



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410082543.9

[43] 公开日 2005年3月23日

[11] 公开号 CN 1599530A

[22] 申请日 2004.9.20

[21] 申请号 200410082543.9

[30] 优先权

[32] 2003.9.18 [33] KR [31] 64897/2003

[71] 申请人 三星 SDI 株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 金茂显

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

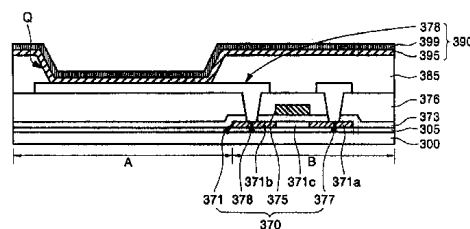
代理人 陶凤波 侯宇

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 3 页

[54] 发明名称 有源矩阵有机发光显示器件

[57] 摘要

提供了一种有源矩阵有机发光显示器件，其包括：衬底，具有沟道区、源区和漏区并位于衬底预定区域上的有源层。第一电极与源区和漏区中的一个相连并延伸至衬底之上，并且具有由至少一个导电层形成的多层结构。第二电极与第一电极相隔并与源区和漏区中的另一个相连，并且具有和第一电极相同的由导电层形成的层叠结构。具有至少一有机发射层的有机功能层位于第一电极上。第三电极位于有机功能层上。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种有机发光器件, 包含:
  - 一衬底;
  - 5 一具有一沟道区、一源区和一漏区并位于所述衬底预定区域上的有源层;
  - 一与所述源区和漏区中的一个相连并延伸至所述衬底上的第一电极;
  - 一与所述第一电极相隔并与所述源区和漏区中的另一个相连的第二电极;
  - 10 一位于所述第一电极上并具有至少一有机发射层的有机功能层; 以及
  - 一位于所述有机功能层上的第三电极。
2. 权利要求 1 的有机发光器件, 其中所述第一电极具有由至少一个导电层形成的多层结构。
3. 权利要求 1 的有机发光器件, 其中所述第二电极具有由至少一个导电层形成的多层结构。
- 15 4. 权利要求 1 的有机发光器件, 其中所述第一电极具有由至少一个导电层形成的层叠结构, 并且所述第二电极具有和所述第一电极相同的由导电层形成的层叠结构。
5. 权利要求 1 的有机发光器件, 进一步包含:
  - 20 一位于所述有源层上从而与所述沟道区相对应的栅电极; 以及
  - 一位于所述栅电极和所述有源层上的第一绝缘层, 该第一绝缘层包括分别暴露所述源区和所述漏区的一源接触孔和一漏接触孔;
  - 其中所述第一电极和所述第二电极形成于所述第一绝缘层上从而分别通过所述源接触孔和所述漏接触孔与所述源区和所述漏区相连。
- 25 6. 权利要求 1 的有机发光器件, 其中所述第一电极和所述第二电极由单一导电层形成。
7. 权利要求 6 的有机发光器件, 其中所述单一导电层由从 Al, Ni, Cr, AlNd, ITO, IZO 中选取的一种材料或类似材料形成。
8. 权利要求 1 的有机发光器件, 其中所述第一电极和所述第二电极具有包括一第一导电层和形成于该第一导电层上的一第二导电层的多层结构。
- 30

9. 权利要求 8 的有机发光器件, 其中所述第一导电层由从 Ti 和 Ti 合金构成的组中选取的一种材料形成, 所述第二导电层由从 Al, Ni, Cr, AlNd, ITO, IZO 中选取的一种材料或类似材料形成。

5 10. 权利要求 9 的有机发光器件, 其中所述有机功能层进一步包含电荷注入层、电荷传输层和空穴阻挡层中的至少一个。

11. 权利要求 8 的有机发光器件, 其中所述第一导电层由从 Al, Ni, Cr, AlNd 中选取的一种材料或类似材料形成, 所述第二导电层由与所述第一导电层的材料不同的材料形成并且由从 Al, Ni, Cr, AlNd, ITO, IZO 中选取的材料或其他类似材料形成。

10 12. 权利要求 11 的有机发光器件, 其中所述第一电极和所述第二电极进一步包含一形成于所述第一导电层之下的第三导电层。

13. 权利要求 12 的有机发光器件, 其中所述第三导电层由从 Ti、Ti 合金和其他类似材料中选取的一种材料形成。

15 14. 权利要求 10 的有机发光器件, 其中所述第一电极和所述第二电极进一步包含一形成于所述第一导电层与所述第二导电层之间的第四导电层。

15. 权利要求 14 的有机发光器件, 其中所述第四导电层由从 Ti 和 Ti 合金构成的组中选取的一种材料形成。

20 16. 权利要求 11 的有机发光器件, 其中所述第一电极和所述第二电极进一步包含一形成于所述第一导电层之下的第三导电层以及一形成于所述第一导电层与所述第二导电层之间的第四导电层。

17. 权利要求 16 的有机发光器件, 其中所述第三导电层由从 Ti 和 Ti 合金中选取的一种材料形成。

25 18. 权利要求 17 的有机发光器件, 其中所述第四导电层由从 Ti 和 Ti 合金中选取的一种材料形成。

19. 权利要求 1 的有机发光器件, 其中所述第一电极为阴极, 所述第三电极为阳极。

20. 权利要求 1 的有机发光器件, 其中所述第一电极为阳极, 所述第三电极为阴极。

30 21. 权利要求 1 的有机发光器件, 其中所述有机功能层进一步包含电荷注入层、电荷传输层和空穴阻挡层中的至少一个。

## 有源矩阵有机发光显示器件

- 5       本申请要求于 2003 年 9 月 18 日提交的韩国专利申请 No.2003-64897 的优先权，其全部内容在此引入作为参考。

## 技术领域

- 10       本发明涉及一种有机发光显示器件（以下称为 OLED），更具体而言，涉及有源矩阵 OLED。

## 背景技术

- 15       通常，OLED 包括阳极、阴极和置于阳极和阴极之间的发射层。当在阳极和阴极之间施加电压时，空穴和电子被注入到发射层，然后结合产生辐射衰变的激子（exciton）。这种辐射称为电致发光（EL）。

      根据在矩阵中排列的  $N \times M$  像素的驱动方式，OLED 可分为无源矩阵（以下称为 PM）型和有源矩阵（以下称为 AM）型。AM 型 OLED，也称为 AMOLED，比 PM 型具有更低的功耗和更高的分辨率，并且其适用于大面积实现。

- 20       图 1 表示了用于制造常规 AMOLED 的结构和方法的剖面图。

- 参照图 1，在具有发射区域 A 和非发射区域 B 的绝缘衬底 100 上形成缓冲层（buffer layer）105。有源层 171 具有源区 171a、漏区 171b 和沟道区 171c 并形成于非发射区域 B 的缓冲层 105 上。栅极绝缘层 173 形成于有源层 171 上，栅电极 175 形成于栅极绝缘层 173 上从而与沟道区 171c 相对应。
- 25       第一绝缘层 176 形成于包括栅电极 175 的衬底的整个表面上。暴露每个源区和漏区 171a 和 171b 的接触孔形成在第一绝缘层 176 中。源电极 177 和漏电极 178 形成于第一绝缘层 176 上从而通过接触孔分别与源区 171a 和漏区 171b 相连。有源层 171、栅电极 175、源电极 177 和漏电极 178 组成了驱动 TFT 170。

- 30       第二绝缘层 180 接着形成于包括源电极 177 和漏电极 178 的衬底的整个表面上，并且通孔（via hole）183 形成在第二绝缘层 180 中从而露出漏电

极 178。像素电极 191 接着形成于发射区域 A 的第二绝缘层 180 上，其通过通孔 183 与露出的漏电极 178 相连。像素电极 191 具有在通孔 183 内的弯曲部分 191a。形成像素定义层 (pixel defining layer) 185 以覆盖弯曲部分 191a。用于暴露与通孔 183、即弯曲部分 191a 相隔位置处的像素电极 191 的开口 P 形成在像素定义层 185 中。有机发射层 195 接着形成于开口 P 内的暴露的像素电极 191 之上，相反电极 (opposite electrode) 199 形成于有机发射层 195 上。结果，形成了含有像素电极 191、有机发射层 195 和相反电极 199 的有机电致发光二极管 190。有机电致发光二极管 190 通过通孔 183 与驱动 TFT 170 相连并被其所驱动。

10 由于形成像素定义层 185 以覆盖像素电极 191 的弯曲部分 191a，有机发射层 195 没有在弯曲部分 191a 上形成从而避免了有机发射层 195 沿像素电极 191 的弯曲部分 191a 弯曲。因此，能够减少或避免由于弯曲造成的有机发射层 195 的老化。然而，像素定义层 185 应当在驱动 TFT 170 与有机电致发光二极管 190 通过通孔 183 连接时形成，这样增加了工艺和工艺所需掩模版的数量从而增加了生产成本。

15 另外，像素电极 191 的弯曲部分 191a 可能会因为驱动 OLED 时在弯曲部分 191a 处的集中电场而引起缺陷。

### 发明内容

20 本发明的一示范性实施例提供了一种可以减少制造所需的工艺步骤及掩模的数量并减少由通孔引起的缺陷的 AMOLED。

本发明的一示范性实施例提供了一种 OLED。该 OLED 包含衬底。具有沟道区、源区和漏区的有源层位于衬底的预设区域上。第一电极与源区和漏区中的一个相连并延伸至衬底之上，且具有由至少一个导电层形成的层叠结构。第二电极与第一电极相隔并与源区和漏区中的另一个相连，且具有与第一电极相同的由导电层形成的层叠结构。具有至少一有机发射层的有机功能层 (organic functional layer) 位于第一电极上。第三电极位于有机功能层上。

30 在本发明的各种示范性实施例中，OLED 可进一步包含位于有源层上从而与沟道区相对应的栅电极。包含用于露出每个源和漏区的源和漏接触孔的第一绝缘层位于栅电极和有源层上。在这种情况下，第一和第二电极

可以形成于第一绝缘层上从而分别通过源和漏接触孔与源区和漏区相连。

#### 附图说明

通过参考附图对本发明优选实施例的详细说明，本发明的上述和其他特征及优点对于本领域普通技术人员将变得更加显而易见。

图 1 是用于制造常规 AMOLED 的结构和方法的剖面图；

图 2 是根据本发明一实施例的 AMOLED 及其制造方法的剖面图；

图 3 是根据本发明一实施例的 AMOLED 及其制造方法的剖面图。

#### 10 具体实施方式

下文将参考表示本发明示范性实施例的附图对本发明进行全面描述。本发明可以以多种形式实施而不应解释为仅限于此处阐述的实施例。并且，提供这些实施例是为了让本公开彻底、全面，并将本发明的范围完全告知本领域技术人员。附图中，整个说明书中相同的标记表示相同的部分。

15 图 2 是根据本发明一实施例的 AMOLED 及其制造方法的剖面图。

参照图 2，缓冲层 305 形成于含有发射区域 A 和非发射区域 B 的衬底 300 之上。衬底 300 可为一绝缘衬底例如玻璃、塑料或类似材料。缓冲层 305 保护在后续的工艺步骤中形成的 TFT 不受杂质影响，比如但不限于从衬底 300 中流出的碱金属离子 (alkali ion)。缓冲层 305 可由氧化硅层、氮化硅层，由其组成的双层或类似材料形成。

20 有源层 371 形成于非发射区域 B 的缓冲层 305 上。有源层 371 可由非晶硅、多晶硅或类似材料形成。栅极绝缘层 373 形成于有源层 371 上。栅电极 375 形成于栅极绝缘层 373 上。利用栅电极 375 作为掩模，杂质可被掺杂到有源层 371 中从而在有源层 371 中形成源和漏区 371a 和 371b。同时，沟道区 371c 在源和漏区 371a 和 371b 之间被界定。

第一绝缘层 376 形成于包括栅电极 375 的衬底 300 的整个表面上。源和漏接触孔形成于第一绝缘层 376 中以暴露每个源和漏区 371a 和 371b。第一绝缘层 376 可由氧化硅层、氮化硅层，由其组成的双层或类似材料形成。

30 单一导电层可在第一绝缘层 376 上源和漏接触孔已形成之处具有某一预定的厚度。可使用例如真空淀积方法、溅射方法或其它淀积方法来实现淀积。被淀积的导电层通过使用掩模被构图从而形成彼此具有相同的导电

层层叠结构的第一电极 378 和第二电极 377。

形成具有有源层 371、栅电极 375、第一电极 378 和第二电极 377 的驱动 TFT 370。第一电极 378 和第二电极 377 是驱动 TFT 370 的源电极和漏电极，并通过源和漏接触孔分别与源和漏区 371b 和 371a 相连。第一电极 378 5 延伸至发射区域 A 的第一绝缘层 376 上，其中延伸部分作为将要在后续工艺中形成的有机电致发光二极管的像素电极。因此，第一电极 378 成为后续工艺中形成的有机电致发光二极管的像素电极，同时，也是驱动 TFT 370 的源和漏电极。

第一电极 378 可由具有与有源层 371 低接触电阻的导电层形成，并具有作为像素电极的改良的工作功能。第一电极 378 可由从 Al, Ni, Cr, AlNd, 10 ITO, IZO 中选取的一种材料或其它类似材料形成。

第二绝缘层 385 形成在具有第一和第二电极 378 和 377 的衬底的整个表面上。第二绝缘层 385 可由有机层形成，例如苯并环丁烯 (BCB) 或类似材料、感光绝缘层；或由无机层形成，例如氮化硅层、氧化硅层、氮化 15 硅层和氧化硅层组成的双层或类似材料形成。感光绝缘层可由亚酰胺基、丙烯酸基或酚基的多聚物或者类似材料形成。

在第二绝缘层 385 内形成一开口 Q 以露出发射区域 A 的第一电极 378，并且有机功能层 395 形成于开口 Q 内被暴露的第一电极 378 上。在开口 Q 内暴露的第一电极 378 作为后续工艺中形成的有机电致发光二极管的像素 20 电极。有机功能层 395 包含至少一有机发射层。有机功能层 395 可进一步包含从电荷注入层、电荷传输层和空穴阻挡层中选取的一种。第三电极 399 形成于有机功能层 395 上。在第一电极 378 为阳极时，第三电极 399 是阴极，在第一电极 378 为阴极时，第三电极 399 是阳极。第一电极 378、有机功能层 395 和第三电极 399 形成了由驱动 TFT 370 驱动的有机电致发光二 25 极管 390。

图 3 是根据本发明一实施例的 AMOLED 及其制造方法的剖面图。在本实施例的 AMOLED 中，由第一电极的导电层形成的层叠结构与图 2 中所示 OLED 有所不同。

参照图 3，缓冲层 305 形成于含有发射区域 A 和非发射区域 B 的衬底 30 300 上，有源层 371 形成于非发射区域 B 的缓冲层 305 上。栅极绝缘层 373 形成于有源层 371 上，栅电极 375 形成于栅极绝缘层 373 上。利用栅电极

375 作为掩模, 杂质被掺杂到有源层 371 中以在有源层 371 中形成源和漏区 371a 和 371b。同时, 沟道区 371c 被界定。衬底 300, 缓冲层 305, 有源层 371, 栅极绝缘层 373 以及栅电极 375 在上文中已参照图 2 进行了描述。

5 第一绝缘层 376 形成于包括栅电极 375 的衬底的整个表面上, 且源和漏接触孔形成于第一绝缘层 376 中以暴露每个源和漏区 371a 和 371b。可在第一绝缘层 376 上源和漏接触孔已形成之处以一预定厚度淀积至少两层导电层, 例如可接连地淀积。可使用真空淀积法、溅射法或其它淀积方法来实现淀积。被淀积的导电层使用掩模被构图以形成彼此具有相同的导电层层叠结构的第一电极 378 和第二电极 377。

10 形成具有有源层 371、栅电极 375、第一电极 378 和第二电极 377 的驱动 TFT 370。第一电极 378 和第二电极 377 是驱动 TFT 370 的源电极和漏电极, 并通过源和漏接触孔分别与源和漏区 371b 和 371a 相连。第一电极 378 延伸至发射区域 A 的第一绝缘层 376 上, 其中延伸部分作为将要在后续工艺中形成的有机电致发光二极管的像素电极。第一电极 378 成为后续工艺  
15 中形成的有机电致发光二极管的像素电极, 同时, 也是驱动 TFT 370 的源和漏电极。

第一电极 378 和第二电极 377 可由具有第一导电层 378a 和形成于第一导电层 378a 之上的第二导电层 378b 的多层结构形成。在这种情况下, 第一导电层 378a 与有源层 371 相接触, 使得第一导电层 378a 需由与有源层 371  
20 具有低接触电阻的材料形成。另外, 第二导电层 378b 由具有改良工作功能的材料形成以允许第一电极 378 作为像素电极。第一导电层 378a 可由 Ti, Ti 合金或类似材料形成, 第二导电层 378b 可由例如 Al, Ni, Cr, AlNd, ITO, IZO 或类似材料的材料层形成。由 Ti, Ti 合金或类似材料形成的层具有较高硬度从而能提高第一电极 378 和第二电极 377 的硬度。Ti, Ti 合金或类似  
25 材料可与有源层 371 的硅反应而形成硅化物, 从而降低接触电阻。另外, 当第二导电层 378b 由例如铝形成时, Ti, Ti 合金或类似材料形成的层可避免有源层 371 的硅扩散到铝中。

另一方面, 第一导电层 378a 可由例如 Al, Ni, Cr, AlNd 的材料或类似材料形成。第二导电层 378b 可由不同于第一导电层 378a 的材料形成, 其中该材料是 Al, Ni, Cr, AlNd, ITO, IZO 或类似材料。在这种情况下,  
30 可在形成第一导电层 378a 之前形成第三导电层 378c。第三导电层 378c 可

由 Ti, Ti 合金或类似材料形成。如上所述, 由 Ti, Ti 合金或类似材料形成的层能提高第一电极 378 和第二电极 377 的硬度并降低接触电阻。另外, 当第一导电层 378a 由例如铝形成时, Ti, Ti 合金或类似材料形成的层会避免有源层 371 的硅扩散到铝中。

- 5 第一导电层 378a 可由例如 Al, Ni, Cr, AlNd 或类似材料的材料形成, 且第二导电层 378b 可由例如 Al, Ni, Cr, AlNd, ITO, IZO 或类似材料的材料形成, 其中第二导电层 378b 可由与第一导电层 378a 的材料不同的材料形成。第四导电层 378d 在第一导电层 378a 形成之后, 在第二导电层 378b 形成之前形成。在这种情况下, 第四导电层 378d 可以提高第一电极 378 和
- 10 第二电极 377 的硬度。第四导电层 378d 可由 Ti, Ti 合金或类似材料形成。在这种情况下, 第三导电层 378c 可以在第一导电层 378a 形成之前形成。第三导电层 378c 可由 Ti, Ti 合金或类似材料形成。如上所述, 由 Ti, Ti 合金或类似材料形成的第三导电层 378c 可提高第一和第二电极 378 和 377 的硬度并降低接触电阻。另外, 当第一导电层 378a 由例如铝形成时, 由 Ti, Ti
- 15 合金或类似材料形成的层可避免有源层 371 的硅扩散到铝中。

- 第二绝缘层 385 形成于具有第一和第二电极 378 和 377 的衬底的整个表面上。在第二绝缘层 385 内形成一开口 Q 以露出发射区域 A 的第一电极 378, 且有机功能层 395 形成于在开口 Q 内暴露的第一电极 378 上。在开口 Q 内暴露的第一电极 378 作为在后续工艺中形成的有机电致发光二极管的
- 20 像素电极。第三电极 399 形成于有机功能层 395 上。第三电极 399 在第一电极 378 为阳极时是阴极, 在第一电极 378 为阴极时是阳极。第一电极 378、有机功能层 395 和第三电极 399 形成了由驱动 TFT 370 驱动的有机电致发光二极管 390。第二绝缘层 385 和有机功能层 395 在上文中已参照图 2 进行了描述。

- 25 正如前面提到的, 形成第一电极 378 以作为有机电致发光二极管 390 的像素电极并同时作为驱动 TFT 的源和漏电极。因此, 可以不形成通孔和像素定义层。

这样就减少了制造 OLED 所需的工艺步骤和掩模的数量, 并减小或消除了由于通孔引起的缺陷。

- 30 进一步地, 第一电极 378 可以具有由至少两层导电层形成的层叠结构, 从而使其具有对有源层 371 更低的接触电阻和作为像素电极的改良的工作

功能。

尽管已参考示范性实施例对本发明进行了描述，但应理解的是本公开的目的旨在通过实例说明本发明而不是限制本发明的范围，本领域技术人员可在不背离本发明的主旨和范围的情况下对本发明进行改进和变化。

5

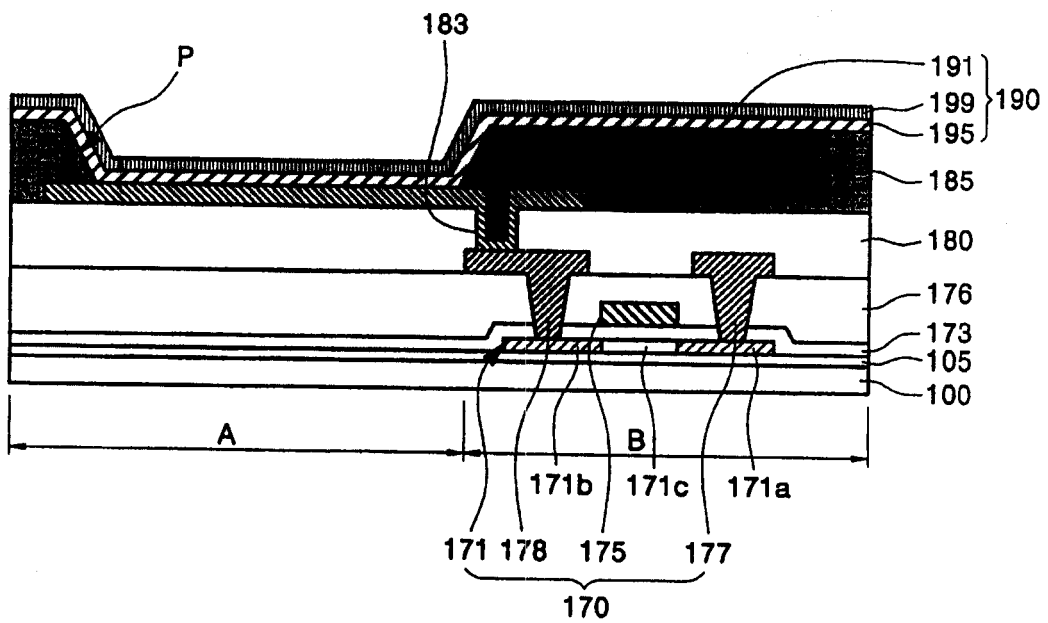


图 1

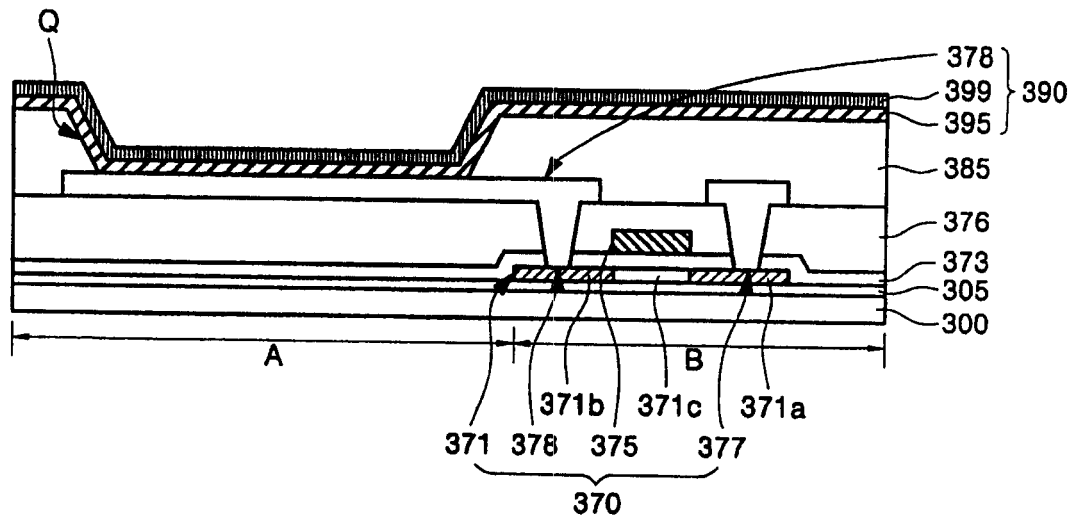


图 2

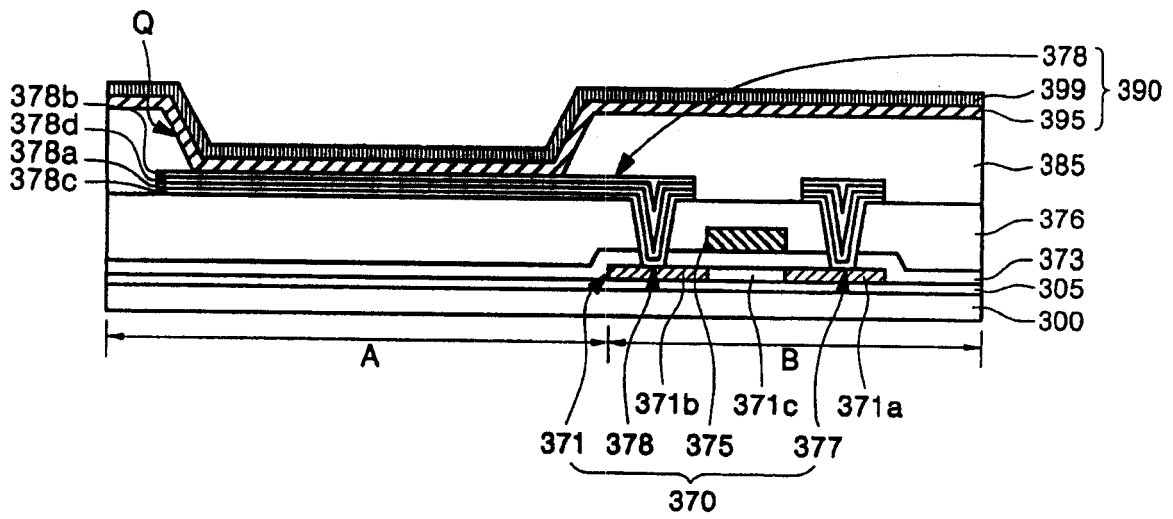


图 3

专利名称(译)	有源矩阵有机发光显示器件		
公开(公告)号	<a href="#">CN1599530A</a>	公开(公告)日	2005-03-23
申请号	CN200410082543.9	申请日	2004-09-20
[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SDI株式会社		
[标]发明人	金茂显		
发明人	金茂显		
IPC分类号	H05B33/00 H01L27/32 H01L29/06 H01L51/52 H05B33/08 H05B33/12 H05B33/20 H05B33/26		
CPC分类号	H01L27/3248 H01L51/5215 H01L51/5231		
代理人(译)	侯宇		
优先权	1020030064897 2003-09-18 KR		
其他公开文献	CN100448054C		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

提供了一种有源矩阵有机发光显示器件，其包括：衬底，具有沟道区、源区和漏区并位于衬底预定区域上的有源层。第一电极与源区和漏区中的一个相连并延伸至衬底之上，并且具有由至少一个导电层形成的多层结构。第二电极与第一电极相隔并与源区和漏区中的另一个相连，并且具有和第一电极相同的由导电层形成的层叠结构。具有至少一有机发射层的有机功能层位于第一电极上。第三电极位于有机功能层上。

