

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

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

H05B 33/12

H05B 33/08

H05B 33/10

C09K 11/06



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410082447.4

[43] 公开日 2005 年 4 月 27 日

[11] 公开号 CN 1610461A

[22] 申请日 2004.9.22

[21] 申请号 200410082447.4

[30] 优先权

[32] 2003.10.16 [33] KR [31] 72339/2003

[32] 2003.11.22 [33] KR [31] 83391/2003

[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

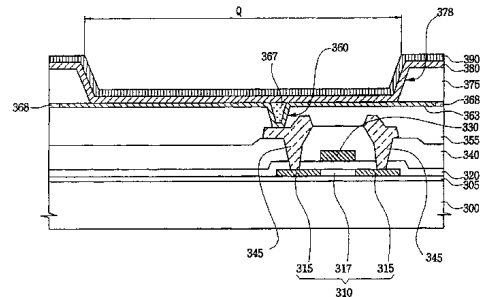
代理人 李晓舒 魏晓刚

权利要求书 3 页 说明书 5 页 附图 5 页

[54] 发明名称 有机发光显示装置及其制造方法

[57] 摘要

本发明提供一种有机发光显示装置(OLED)及其制造方法。OLED包括基板和设置在基板上预定区域处、具有源/漏电极的薄膜晶体管。钝化层处于源/漏电极上,具有露出源/漏电极其中之一的通孔。第一像素电极设置在通孔的底部,与露出的源/漏电极电连接,并延伸到通孔的侧壁和钝化层上。平坦化图案填充设有第一像素电极的通孔并露出钝化层上的第一像素电极部分。



ISSN 1008-4274

- 1、一种有机发光显示装置，包括：
  - 一基板；
  - 5 一薄膜晶体管，设置在所述基板上、具有源/漏电极；
  - 一钝化层，处于所述源/漏电极上且具有暴露出所述源/漏电极其中之一的一通孔；
  - 一第一像素电极，形成在所述钝化层上，与通过所述通孔暴露出的所述源/漏电极电连接；以及
  - 10 一平坦化图案，填充所述通孔并暴露出所述第一像素电极处在所述钝化层上的部分。
- 2、如权利要求1所述的有机发光显示装置，其中还包括：
  - 一像素限定层，处于所述第一像素电极上并具有暴露出所述第一像素电极的一开口；
  - 15 一有机层，处于暴露于所述开口中的所述第一像素电极上，并具有一有机发射层；以及
  - 一相对电极，处于所述有机层上。
- 3、如权利要求1所述的有机发光显示装置，其中所述平坦化图案和处于所述钝化层上的所述第一像素电极的上表面共平面。
- 20 4、如权利要求1所述的有机发光显示装置，其中所述平坦化图案由从苯并环丁烯、酚醛树脂、丙烯酸树脂、聚酰亚胺树脂、SOG组成的组中选择出的一种材料形成。
- 5、如权利要求1所述的有机发光显示装置，其中所述第一像素电极还设置在所述薄膜晶体管设置区域的任何部分上。
- 25 6、如权利要求1所述的有机发光显示装置，其中所述第一像素电极由氧化铟锡或氧化铟锌形成。
- 7、如权利要求1所述的有机发光显示装置，其中所述第一像素电极由从Al, Ni, Cr和AlNd组成的组中选择出的一种材料形成。
- 8、如权利要求1所述的有机发光显示装置，其中还包括设置在所述平坦化图案和所述第一像素电极上的一第二像素电极。
- 30 9、如权利要求8所述的有机发光显示装置，其中还包括：

一像素限定层,处于所述第二像素电极上并具有暴露出所述第二像素电极的一开口;

一有机层,设置在暴露于所述开口中的所述第二像素电极上且具有一有机发射层; 以及

5 一相对电极,设置在所述有机层上。

10、如权利要求8所述的有机发光显示装置,其中所述第二像素电极处于所述第一像素电极的整个表面上。

11、如权利要求8所述的有机发光显示装置,其中所述第二像素电极用氧化铟锡,氧化铟锌或其他类似材料其中之一形成。

10 12、如权利要求8所述的有机发光显示装置,其中所述第二像素电极由从Al, Ni, Cr和AlNd组成的组中选择出的一种材料形成。

13、如权利要求8所述的有机发光显示装置,其中所述第一像素电极由从Al, Ag, MoW, AlNd和Ti组成的组中选择出的一种材料形成。

15 14、如权利要求11所述的有机发光显示装置,其中所述第一像素电极由氧化铟锡,氧化铟锌或其他类似材料其中之一形成。

15、如权利要求11所述的有机发光显示装置,其中所述第一像素电极由从Al, Ag, MoW, AlNd和Ti组成的组中选择出的一种材料形成。

16、一种有机发光显示装置,包括:

一基板;

20 一薄膜晶体管,具有源/漏电极,设置在所述基板上—预定区域处;

一钝化层,设置在所述源/漏电极上且具有暴露出源/漏电极其中之一的一通孔;

一第一像素电极,与通过所述通孔暴露出的所述源/漏电极电连接且延伸到所述通孔的侧壁和所述钝化层上; 以及

25 一平坦化图案,处于所述钝化层上,设置在所述第一像素电极每一端处。

17、如权利要求16所述的有机发光显示装置,其中处在所述第一像素电极的每一端处的所述平坦化图案与所述第一像素电极共平面。

18、如权利要求16所述的有机发光显示装置,其中处在所述第一像素电极的每一端处的所述平坦化图案低于所述第一像素电极的平面。

30 19、一种制造有机发光显示装置的方法,包括:

在一基板上形成具有源/漏电极的一薄膜晶体管;

在所述源/漏电极上形成一钝化层;

在所述钝化层中形成暴露出所述源/漏电极其中之一的一通孔;

在所述钝化层上形成一第一像素电极,所述第一像素电极与被暴露的所述源/漏电极电连接并延伸到所述通孔的侧壁;

5 在所述第一像素电极上形成一平坦化层; 以及

形成填充其中设置所述第一像素电极的所述通孔并且暴露出第一像素电极处在所述钝化层上的部分的一平坦化图案。

20、如权利要求 19 所述的方法,其中还包括:在所述平坦化图案和所述第一像素电极的被暴露出部分上形成一第二像素电极。

10 21、如权利要求 19 所述的方法,其中使用湿涂覆方法形成所述平坦化层。

22、如权利要求 19 所述的方法,其中形成所述平坦化图案,使得所述平坦化图案和处于所述钝化层上的所述第一像素电极部分的上表面共平面。

15 23、如权利要求 22 所述的方法,其中通过回蚀刻方法使所述平坦化图案和处于所述钝化层上的所述第一像素电极部分的上表面共平面。

## 有机发光显示装置及其制造方法

## 5 技术领域

本发明涉及一种有机发光显示器（OLED）及其制造方法，并具体涉及一种有源矩阵 OLED 及其制造方法。

## 背景技术

10 （OLED）是一种可以电激发荧光有机化合物发光的发光显示装置。根据用于驱动设置成矩阵的显示象素的方法，OLED 可以为无源矩阵（passive-matrix）型或有源矩阵（active-matrix）型。有源矩阵型 OLED 消耗的能量比无源矩阵 OLED 少，从而具有以更高分辨率产生更大显示面积的能力。

15 图 1 表示传统无源矩阵 OLED 的剖面图及其制造方法。

参照图 1，在绝缘基板 100 上形成缓冲层 105。然后利用常规方法，通过在缓冲层 105 上相继形成活性层 110，栅绝缘层 120，栅电极 130，中间层 140 和源/漏电极 145，形成驱动薄膜晶体管（TFT）。在包括驱动 TFT 的基板的整个表面上形成平坦化层 155。然后，在平坦化层 155 中形成通孔 150，  
20 将源/漏电极 145 中的任何一个暴露在外。

然后在通孔 150 内形成象素电极 170，与露出的源/漏电极 145 接触。由于沿通孔 150 的底面和侧壁形成象素电极 170，所以其在通孔 150 中具有凹进区域。

为覆盖象素电极 170 形成的象素限定层 175，在距离通孔 150 预定距离  
25 处具有开口 178，以便露出象素电极 170。在通过开口 178 露出的象素电极 170 上形成有机发射层 180，并在有机发射层 180 上形成相对电极 190，从而形成有机发光二极管。该有机发光二极管通过通孔 150 与驱动 TFT 连接，并受到驱动 TFT 的驱动。

30 通过这种制造 OLED 的方法，形成象素限定层 175，以覆盖在通孔 150 内凹进的象素电极 170。此处，象素限定层 175 具有与通孔 150 间隔预定距离的开口 178。有机发射层 180 没有处于象素电极 170 的凹进部分上，以防

止有机发射层 180 凹陷和降质。不过，由于与通孔 150 间隔预定距离形成开口 178，由开口 178 限定的开口面积 (P) 受到限制，所产生的开口面积 (P) 与单位像素面积的孔径比也受到限制。在从有机发射层 180 沿远离基板 100 的方向发光的顶部发光 OLED 中这些限制更大

- 5       本申请要求 2003 年 10 月 16 日递交的韩国专利申请 No.2003-72339，和 2003 年 11 月 22 日递交的 No.2003-0083391 的优先权，在此如同此处全文给出那样引作参考。

### 发明内容

- 10       因此，本发明涉及一种 OLED 和 OLED 的制造方法，其充分避免了现有技术的限制和缺点导致的一个或多个问题。

本发明提供一种 OLED 和一种制造可以防止由于通孔而限制孔径比的 OLED 的方法。

- 15       在下面的描述中将给出本发明的其他特征和优点，其部分可从说明中明显看出，或者可通过本发明的实施而获悉。

- 20       为了实现这些和其他优点，根据本发明，如具体实施和广义说明的那样，本发明的一个方面提供一种 OLED，该 OLED 包括基板和设置在基板上预定区域处、具有源/漏电极的 TFT。钝化层位于源/漏电极上，具有将源/漏电极其中之一暴露在外的通孔。第一像素电极位于通孔底部，与暴露的源/漏电极电连接，并且延伸到通孔的侧壁和钝化层上。平坦化图案填充设有第一像素电极的通孔，并露出处于钝化层上的第一像素电极部分。

- 25       本发明还提供一种用于制造这种 OLED 的方法。其在基板上预定区域处形成具有源/漏电极的薄膜晶体管。在源/漏电极上形成钝化层，并且形成通孔以将源/漏电极其中之一暴露在外。第一像素电极形成在暴露的源/漏电极，通孔的侧壁以及钝化层上。平坦化层形成在第一像素电极上，并形成平坦化图案，以填充其中设有第一像素电极的通孔，并露出第一像素电极处于钝化层上的部分。

### 附图说明

- 30       提供对本发明进一步理解，并且构成本说明书的一部分的附图，说明本发明的实施例，与说明书一起用于解释本发明的原理。

图 1 表示传统无源矩阵 OLED 的剖面图及其制造方法。

图 2A, 2B 和 2C 表示根据本发明一个实施例有源矩阵 OLED 的剖面图及其制造方法。

图 3 表示根据本发明另一实施例有源矩阵 OLED 的剖面图及其制造方法。

### 具体实施方式

现在将详细参照本发明的实施例, 附图中表示出其示例。

图 2A, 2B 和 2C 示出根据本发明一个实施例的 OLED 的剖面图及其制造方法。该 OLED 包括用剖面图示出的至少一个单位像素。

图 2A 表示基板 300, 其可以为绝缘基板。缓冲层 305 形成于基板 300 上, 用于保护随后过程中形成的薄膜晶体管不受杂质如从基板向外扩散的碱金属离子的影响。其可由二氧化硅层, 氮化硅层或层叠这两层的双层构成。

在缓冲层 305 的预定区域上形成活性层 (active layer) 310。活性层 310 包括源/漏电极区 315 和插入在源/漏电极区 315 之间的沟道区 317。活性层 310 可由非晶硅层, 多晶硅层或者其他类似物质形成。在活性层 310 和缓冲层 305 上形成栅绝缘层 320, 并且在栅绝缘层 320 上形成与沟道区 317 相对应的栅电极 330。在栅电极 330 和栅绝缘层 320 上形成中间层 (interlayer) 340, 并且在中间层 340 和栅绝缘层 320 中形成暴露出源/漏电极区 315 的接触孔。

然后, 在中间层 340 上形成与被接触孔暴露出的源/漏电极区 315 相连的源/漏电极 345。在源/漏电极 345 上形成钝化层 355, 并在钝化层 355 中形成露出源/漏电极 345 其中的一个的通孔 360。

此后, 在刚刚形成通孔 360 的钝化层 355 上形成第一像素电极 363。可通过多种方法, 包括使用溅射方法、真空沉积方法或阴影掩模法 (shadow mask) 沉积导电材料, 然后使用光刻方法将所沉积的导电材料构图, 形成第一像素电极。第一像素电极 363 通过通孔 360 与源/漏电极 345 相连, 并且它还处于通孔 360 的侧壁上以及钝化层 355 上面。另外, 第一像素电极 363 可以处于薄膜晶体管形成区域的任何部分上。

第一像素电极 363 可以制作成阳极或阴极。如果形成为阳极, 则使用透明导电层 ITO (氧化铟锡) 或 IZO (氧化铟锌) 形成。或者, 如果第一像素

电极 363 形成为阴极，则使用从 Al, Cr, AlNd 和 Ni 组成的组中选择出的一种材料形成。

5 然后，在第一像素电极 363 上形成一定厚度的平坦化层 366，至少保证完全填充通孔 360。平坦化层 366 可减小其底部图案所产生的形貌 (topology)，其可由从苯并环丁烯 (BCB)、酚醛树脂、丙烯酸树脂 (acryl resin)、聚酰亚胺树脂、SOG 和其他类似材料组成的组中选择出的一种材料构成。可使用湿涂覆方法形成平坦化层 366。

10 参照图 2B，蚀刻平坦化层 366 (如图 2A 中所示) 直至露出处于钝化层 355 上的第一像素电极 363 部分为止。因此，形成填充其中设有第一像素电极的通孔 360 的平坦化图案 367。在像素电极 363 的每一端处在没有被像素电极 363 覆盖的钝化层部分上，也形成平坦化图案 368。优选平坦化图案 367 的上表面与第一像素电极 363 的顶部共面。同样，优选平坦化图案 368 与像素电极 363 共面。或者，平坦化图案 368 可以处于比像素电极 363 低的平面处。可使用干蚀刻方法进行蚀刻。此外，干蚀刻方法所用的蚀刻气体可以为 15  $\text{SF}_6$  与  $\text{O}_2$  的混合气体，气体的体积比可为 5:3。

参照图 2C，在具有平坦化图案 367 的基板上形成像素限定层 375。像素限定层 375 具有至少露出第一像素电极 363 的开口 378。在第一像素电极 363 的暴露部分上形成至少具有有机发射层的有机功能层 380。有机功能层 380 可进一步包括电荷注入层，电荷输运层，或者电荷注入层和电荷输运层。

20 由于平坦化图案 367 填充通孔 360，所以有机功能层 380 现在可以形成在基板上，包括在通孔 360 所处的部分上。因此，有机功能层 380 可能的弯曲所产生的降质由平坦化图案 367 加以控制。从而可不考虑通孔 360 的位置而形成开口 378。换言之，开口 378 不仅可以处于通孔 360 上，而且也可以处于薄膜晶体管形成区域上。结果，可以扩大由开口 378 限定的开口面积 25 (Q)，从而可增大开口面积与单位像素区域的孔径比。在远离基板方向从随后步骤中形成的有机发射层发光的顶部发光 OLED 中这种改进更加有效。当平坦化图案 367 的上表面与第一像素电极 363 部分的上表面共面时，可增加这种增强效果。

30 然后在有机功能层 380 上形成相对电极 (the opposite electrode) 390。当第一像素电极 363 形成为阳极时，相对电极 390 形成为阴极；当第一像素电极 363 形成为阴极时，相对电极 390 形成为阳极。

图3表示根据本发明另一实施例 OLED 的剖面图及其制造方法。除以下几点以外,根据第二实施例的 OLED 与上述实施例的 OLED 相同。

参照图3,在形成像素限定层375之前在第一像素电极363上形成第二像素电极370。第二像素电极370处于平坦化图案367和第一像素电极363上。第二像素电极370与第一像素电极363电连接,并通过第一像素电极363与源/漏电极345电耦合。通过第二像素电极370可改善有机功能层380与第一像素电极363之间的电连接。优选地,在第一像素电极363的整个表面上形成第二像素电极370。此外,如同第一像素电极363那样,第二像素电极370可以形成在薄膜晶体管形成区域的任何部分上。

第二像素电极370可形成为阳极或阴极。如果形成为阳极,则使用透明导电层ITO(氧化铟锡)或IZO(氧化铟锌)或其他类似材料形成第一像素电极363和第二像素电极370。或者,可使用从Al,Ag,MoW,AlNd和Ti组成的组中选择出的一种材料形成第一像素电极363,使用ITO或IZO形成第二像素电极370。优选地,使用AlNd形成第一像素电极363。在此情形中,第一像素电极363可以用做反射板。

另一方面,如果第二像素电极370形成为阴极,则其由诸如Al,Ni,Cr,AlNd和其他类似材料的导电材料形成。第一像素电极363由诸如Al,Ag,MoW,AlNd,Ti和其他类似材料的导电材料形成。

如上所述,根据本发明的实施例,还可通过形成填充通孔的平坦化图案而在通孔上形成有机功能层。由于像素限定层的开口的形成与通孔的位置无关,所以可增大孔径比。此外,在第一像素电极上增加第二像素电极,增强了第一像素电极与有机功能层之间的电连接。

在不偏离本发明精神或范围的条件下,本领域技术人员显然可对本发明进行多种变型和改变。因此,本发明覆盖所附权利要求范围及其等效范围内的变型和改变。

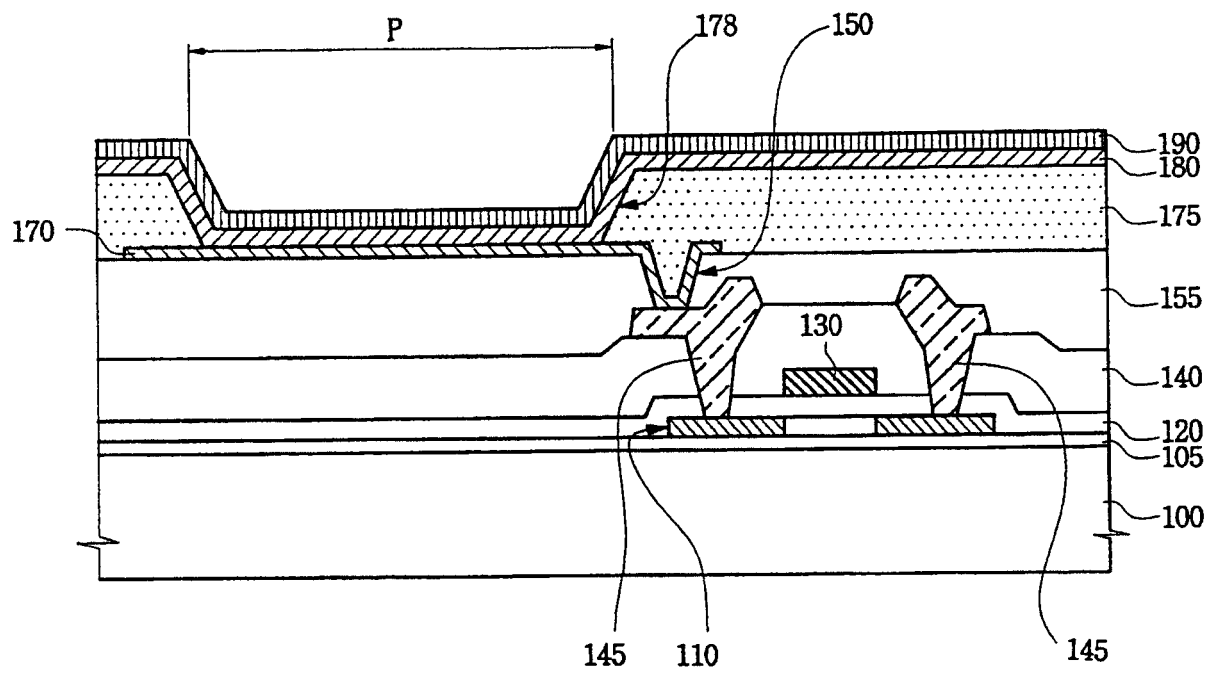


图 1

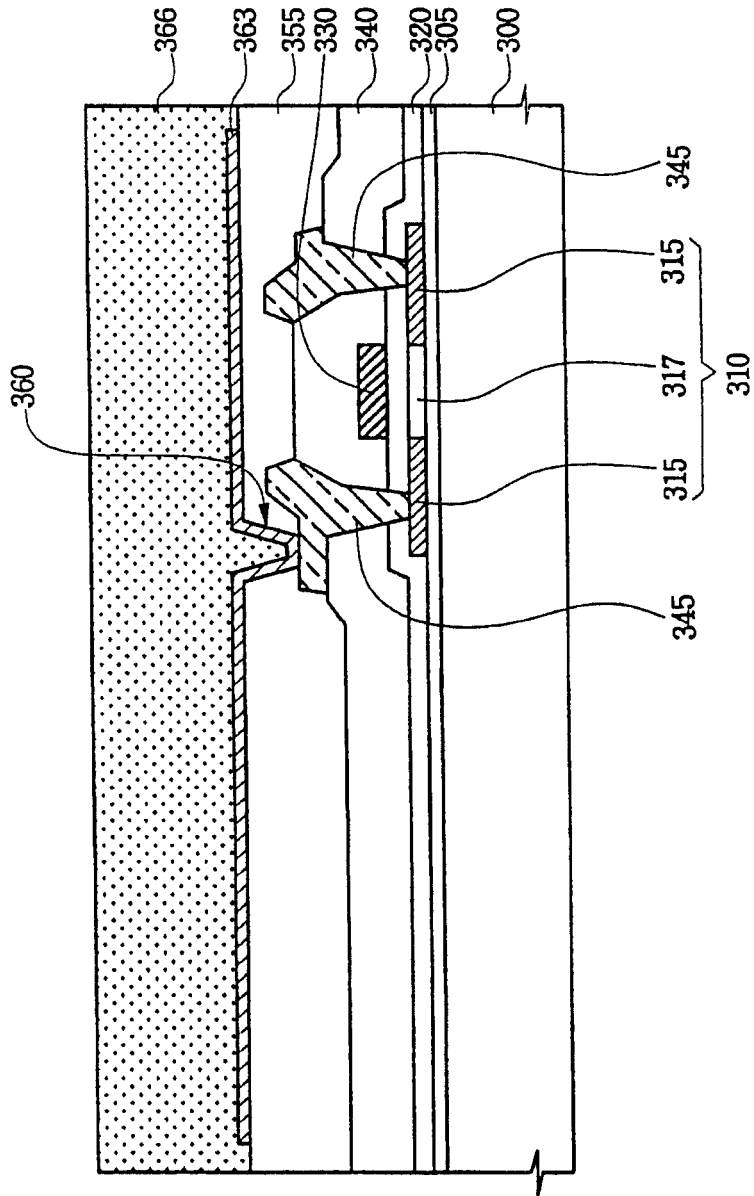


图 2A

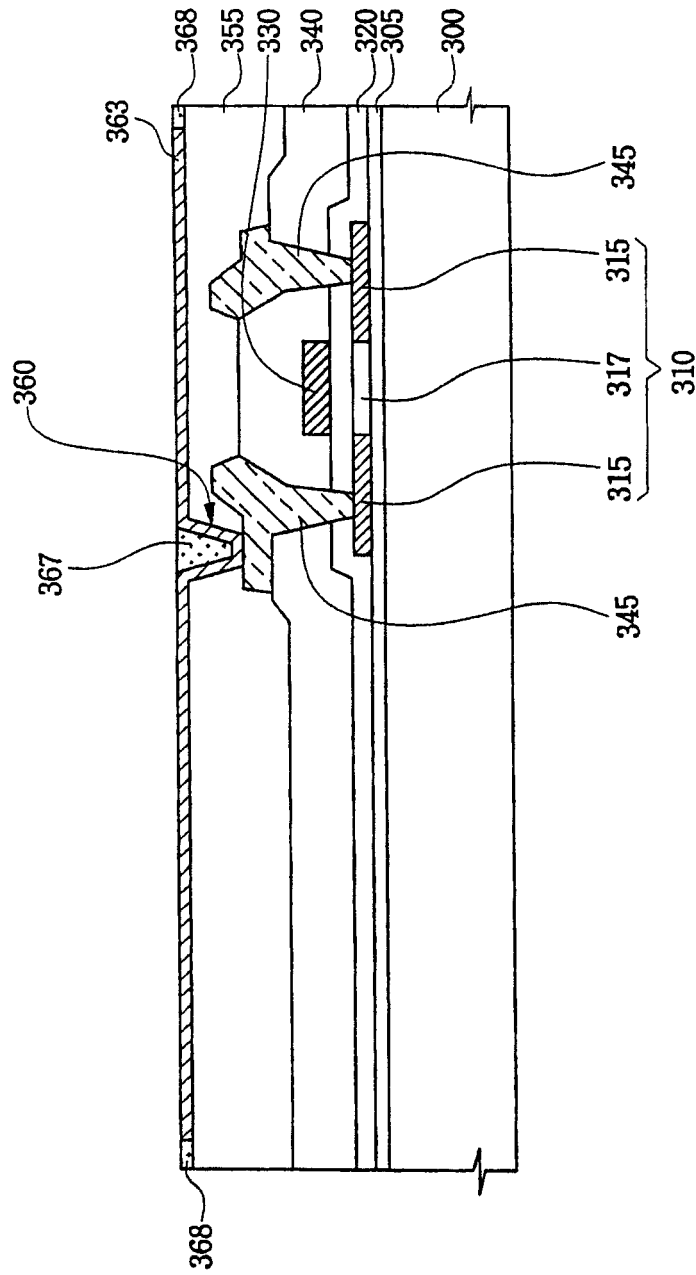


图 2B

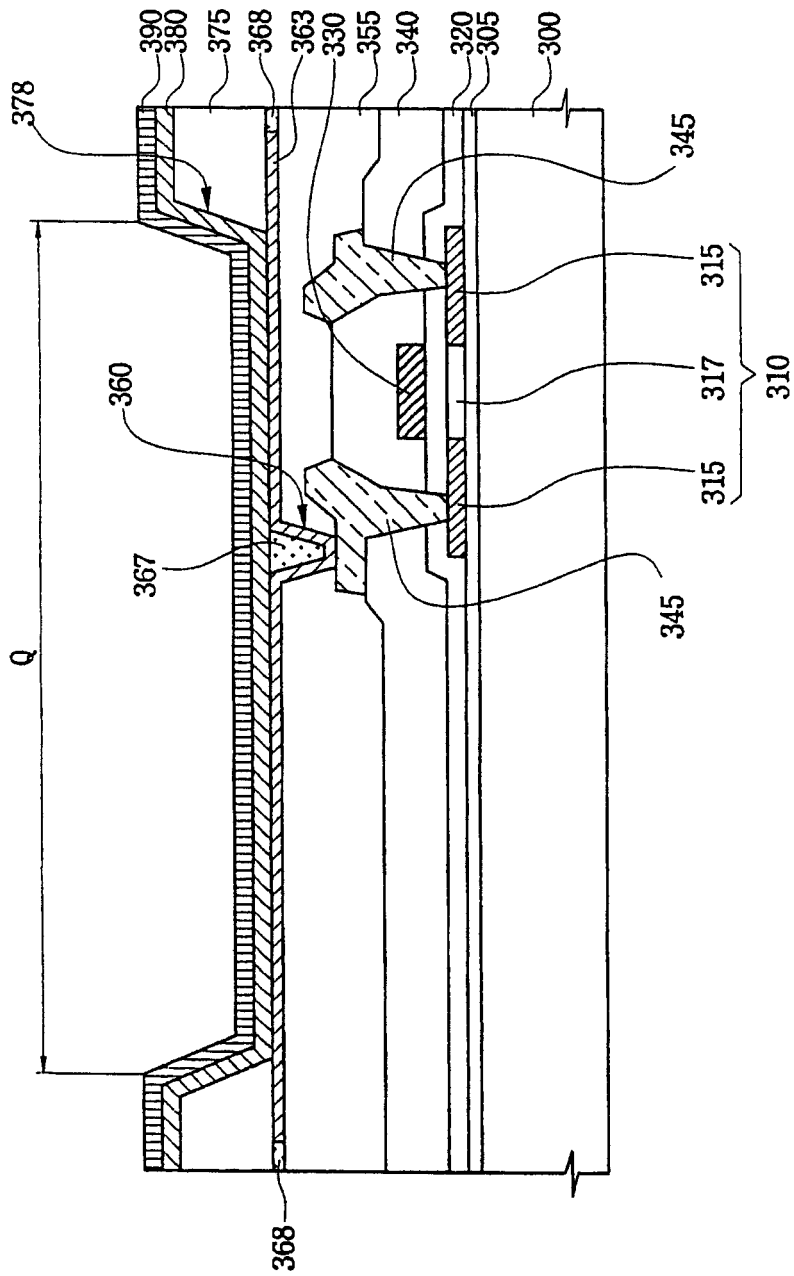


图 2C



