

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H05B 33/12 (2006.01)

H05B 33/22 (2006.01)

H05B 33/26 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510059341.7

[43] 公开日 2006 年 10 月 4 日

[11] 公开号 CN 1842232A

[22] 申请日 2005.3.29

[21] 申请号 200510059341.7

[71] 申请人 中华映管股份有限公司

地址 台湾省台北市中山北路三段二十二号

[72] 发明人 张锡明

[74] 专利代理机构 北京连和连知识产权代理有限公司

代理人 薛平

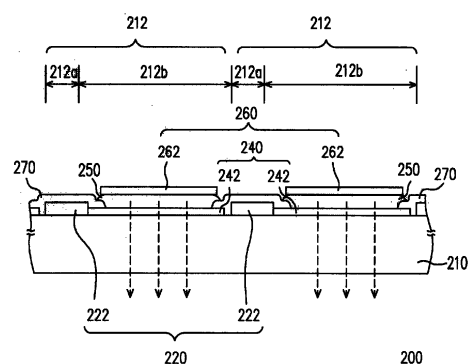
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 8 页

[54] 发明名称

有机电致发光显示面板及其制造方法

[57] 摘要

一种有机电致发光显示面板，其主要包括基板、有源元件阵列、透明电极层、遮光层、有机功能层以及上电极层。其中，基板具有多个像素区，其中每一个像素区被划分为元件区和发光区，而有源元件阵列设置于基板的元件区内，且透明电极层设置于基板上，并耦接至有源元件阵列。此外，遮光层设置于基板上，且遮光层至少覆盖有源元件阵列，并暴露出发光区内的透明电极层。另外，有机功能层设置于遮光层所暴露的透明电极层上，而上电极层设置于有机功能层上。



- 1.一种有机电致发光显示面板，其特征在于包括：
基板，具有多个像素区，其中每一个像素区划分有元件区和发光区；
有源元件阵列，设置在上述基板的上述元件区内；
透明电极层，设置在上述基板上，并耦接至上述有源元件阵列；
遮光层，设置于上述基板上，其中该遮光层至少覆盖上述有源元件阵列，并暴露出上述发光区内的上述透明电极层；
有机功能层，设置在上述遮光层所暴露的上述透明电极层上；以及
上电极层，设置在上述有机功能层上。
- 2.根据权利要求1所述的有机电致发光显示面板，其特征在于还包括介电层，其设置在上述基板上，以覆盖上述有源元件阵列，其中该介电层具有多个开口，以暴露出部分的上述有源元件阵列，而上述透明电极层通过上述开口耦接至上述有源元件阵列。
- 3.根据权利要求2所述的有机电致发光显示面板，其特征在于上述介电层还暴露出上述基板的上述发光区，其上设置有部分的上述透明电极层。
- 4.根据权利要求1所述的有机电致发光显示面板，其特征在于上述有源元件阵列包括多个非晶硅薄膜晶体管和多个低温多晶硅薄膜晶体管两者中之一。
- 5.根据权利要求1所述的有机电致发光显示面板，其特征在于上述透明电极层的材料包括铟锡氧化物和铟锌氧化物两者中之一。
- 6.根据权利要求1所述的有机电致发光显示面板，其特征在于上述遮光层的材料为感光树脂。
- 7.根据权利要求1所述的有机电致发光显示面板，其特征在于上述有机功能层包括依次堆叠的电洞注入层、电洞传输层、发光层、电子传输层和电子注入层。
- 8.一种制造有机电致发光显示面板的方法，其特征在于包括：
提供有源元件阵列基板，其具有多个像素区，其中每一个像素区

划分有元件区和发光区，该有源元件阵列基板的上述元件区内形成有有源元件阵列，且该有源元件阵列基板上形成有透明电极层，其耦接至上述有源元件阵列；

在上述有源元件阵列基板上形成遮光层，其中该遮光层至少覆盖上述有源元件阵列，并暴露出上述发光区内的上述透明电极层；

在上述遮光层所暴露的上述透明电极层上形成有机功能层；以及在上述有机功能层上形成上电极层。

9.根据权利要求8所述的制造有机电致发光显示面板的方法，其特征在于形成遮光层的步骤包括：

在上述有源元件阵列基板上形成遮光材料层；以及

图案化上述遮光材料层，以暴露出上述发光区内的上述透明电极层。

10.根据权利要求9所述的制造有机电致发光显示面板的方法，其特征在于上述遮光材料层的材料为感光树脂，而图案化该遮光材料层的方法包括进行微影工序。

11.根据权利要求8所述的制造有机电致发光显示面板的方法，其特征在于在形成上述透明电极层之前，还包括在上述有源元件阵列基板上形成具有多个开口的介电层，以暴露出部分的上述有源元件阵列，而上述透明电极层通过上述开口耦接至上述有源元件阵列。

12.根据权利要求11所述的制造有机电致发光显示面板的方法，其特征在于上述介电层还暴露出上述有源元件阵列基板的上述发光区，其上设置有部分的上述透明电极层。

13.根据权利要求8所述的制造有机电致发光显示面板的方法，其特征在于形成上述有机功能层的步骤包括依次形成电洞注入层、电洞传输层、发光层、电子传输层和电子注入层。

14.根据权利要求8所述的制造有机电致发光显示面板的方法，其特征在于上述有源元件阵列包括多个非晶硅薄膜晶体管 and 多个低温多晶硅薄膜晶体管两者中之一。

有机电致发光显示面板及其制造方法

技术领域

本发明涉及一种平面显示面板,且特别是涉及一种有机电致发光显示面板(organic electroluminescent display, 简称 OLED)及其制造方法。

背景技术

多媒体社会的急速发展,多半受惠于半导体元件或显示装置的飞跃性进步。就显示器而言,具有高画质、空间利用率佳、低消耗功率、无辐射等优越特性的平面显示器(Flat Panel Display)已逐渐成为市场的主流。

目前市面上的平面显示器包括液晶显示器(Liquid Crystal Display, LCD)、有机电致发光显示器以及等离子显示器(Plasma Display Panel, PDP)等等。其中,由于有机电致发光显示器有无视角限制、低制造成本、高应答速度(约为液晶的百倍以上)、省电、直流驱动、工作温度范围大、重量轻与体积小等优点,而十分符合多媒体时代显示器的特性要求,因此具有极大的发展潜力,而有望成为下一代平面显示器的主流。

就驱动方式而言,有机电致发光显示器可以分为主动式与被动式有机电致发光显示器。由于被动元件的寿命与发光效率会随尺寸和分辨率的增加而急剧退化,因此与公知的多以被动方式驱动的低阶有机电致发光显示器相比,当前的有机电致发光显示器多采用主动式驱动。

目前生产出一种主动矩阵式有机电致发光显示面板(active matrix organic electroluminescent display panel),其主要是在基板上形成有机功能层,其中基板上例如已形成有薄膜晶体管阵列(thin film transistor array, TFT array)。并且,在有机功能层上形成阴极层。如此,便可通过薄膜晶体管阵列来驱动此主动矩阵式有机电致发光显示面板发光。

此外,有机电致发光显示面板也可分成底部发光型和顶部发光型两种。底部发光型有机电致发光显示面板主要是依次在基板上形成透

明阳极层、有机材料层和金属阴极层，其中虽然有机功能层所发出的光线是朝向所有可能的方向，但朝向顶部的光线会被金属阴极层反射而朝下射出。因此，大部分的光线在通过透明阳极层后，会从有机电致发光显示面板的底部发出。

图 1 为公知的一种底部发光型有机电致发光显示面板的剖面图。如图 1 所示，公知的有机电致发光显示面板 100 包括基板 110、多个有源元件 120、介电层 130、透明电极层 140、有机功能层 150 以及阴极层 160。其中，有源元件 120 设置于基板 110 上，而介电层 130 亦设置于基板 110 上，并覆盖有源元件 120。此外，透明电极层 140 通过介电层 130 的开口 130a 而耦接至有源元件 120，有机功能层 150 设置于透明电极层 140 上，且阴极层 160 设置于有机功能层 150 上。一般而言，有源元件 120 通常是薄膜晶体管，其中部份的薄膜晶体管用以提供开关的功能，而其余部分的薄膜晶体管用以提供驱动的功能，且薄膜晶体管可以是非晶硅薄膜晶体管(amorphous silicon TFTs，简称 a-Si TFTs)或低温多晶硅薄膜晶体管(low temperature poly-silicon TFTs，简称 LTPS TFTs)等。

然而，公知的有机电致发光显示面板 100 仍然存在一些缺点。举例而言，当薄膜晶体管的硅层被有机功能层所产生的光线照射时，将会产生光漏电流。此光漏电流不仅影响薄膜晶体管本身的电性表现，且在显示器显示图框影像时亦会引起闪烁或串音等问题。此外，相邻像素之间的交互漏光亦可能造成混色，而影响显示对比(contrast)，导致显示质量下降。

发明内容

因此，本发明的目的就是提供一种有机电致发光显示面板及其制造方法，其是将有源元件与有机功能层所发出的光线隔离，以避免有源元件产生光漏电流以及相邻像素之间的漏光现象。

基于上述或其它目的，本发明提出一种有机电致发光显示面板，其主要包括基板、有源元件阵列、透明电极层、遮光层、有机功能层以

及上电极层。其中，基板具有多个像素区，其中每一个像素区被划分为元件区和发光区，而有源元件阵列设置于基板的元件区内，且透明电极层设置于基板上，并耦接至有源元件阵列。此外，遮光层设置于基板上，且遮光层至少覆盖有源元件阵列，并暴露出发光区内的透明电极层。另外，有机功能层设置于遮光层所暴露的透明电极层上，而上电极层设置于有机功能层上。

依照本发明的较佳实施例所述，上述有机电致发光显示面板例如还包括介电层，其是设置在基板上，并覆盖有源元件阵列。其中，介电层具有多个开口，以暴露出部分的有源元件阵列，而透明电极层则通过这些开口耦接至有源元件阵列。

依照本发明的较佳实施例所述，上述介电层例如还暴露出基板的发光区，其上设置有部分的透明电极层。

依照本发明之一较佳实施例所述，上述有源元件阵列例如包括多个非晶硅薄膜晶体管(a-Si TFTs)或多个低温多晶硅薄膜晶体管(LTPS TFTs)。

依照本发明的较佳实施例所述，上述透明电极层的材料例如包括铟锡氧化物(indium-tin oxide, ITO)或铟锌氧化物(indium-zinc oxide, IZO)。

依照本发明的较佳实施例所述，上述遮光层的材料例如是感光树脂(photosensitive resin)。

依照本发明的较佳实施例所述，上述有机功能层包括依次堆叠的电洞注入层(hole injecting layer, HIL)、电洞传输层(hole transporting layer, HTL)、发光层(emitting layer, EL)、电子传输层(electron transporting layer, ETL)以及电子注入层(electron injecting layer, EIL)。

本发明还提出一种有机电致发光显示面板的制造方法。首先，提供有源元件阵列基板，其具有多个像素区，其中每一个像素区被划分为元件区和发光区，且元件区内设置有有源元件阵列。此外，有源元件阵

列基板上设置有透明电极层，耦接至有源元件阵列。然后，在有源元件阵列基板上形成遮光层，此遮光层至少覆盖有源元件阵列，并暴露出发光区内的透明电极层。接着，在遮光层所暴露的透明电极层上形成有机功能层。之后，在有机功能层上形成上电极层。

依照本发明的较佳实施例所述，上述形成遮光层的步骤例如包括在基板上形成遮光材料层，并且图案化此遮光材料层，以暴露出发光区内的透明电极层。另外，遮光层的材料例如是感光树脂，而图案化遮光材料层的方法包括进行微影工序。

依照本发明的较佳实施例所述，在形成透明电极层之前，例如还包括在有源阵列基板上形成具有多个开口的介电层，以暴露出部分的有源元件阵列，而透明电极层通过这些开口耦接至有源元件阵列。另外，介电层例如还暴露出有源元件阵列基板的发光区，其上设置有部分的透明电极层。

依照本发明之一较佳实施例所述，上述形成有机功能层的步骤例如包括依次形成电洞注入层、电洞传输层、发光层、电子传输层和电子注入层。

在本发明之有机电致发光显示面板中，由于有源元件受到遮光层的保护，因此可以避免光漏电流的问题，并可减少相邻像素之间的漏光现象。因此，本发明之有机电致发光显示面板可具有较高的可靠性以及较佳的显示质量。

为让本发明之上述和其它目的、特征和优点能更明显易懂，下文特举较佳实施例，并配合附图，作详细说明如下。

附图说明

图 1 为公知的一种底部发光型有机电致发光显示面板的剖面图。

图 2 为本发明之较佳实施例之一有机电致发光显示面板的剖面图。

图 3A~3F 依次为本发明之较佳实施例中具有非晶硅薄膜晶体

管之有机电致发光显示面板的制造流程剖面图。

图 4A~4H 依次为本发明之较佳实施例中具有低温多晶硅薄膜晶体管之有机电致发光显示面板的制造流程剖面图。

主要元件标记说明

100: 有机电致发光显示面板

110: 基板

120: 多个有源元件

130: 介电层

130a: 开口

140: 透明电极层

150: 有机功能层

160: 阴极层

200: 有机电致发光显示面板

210: 基板

212: 像素区

212a: 元件区

212b: 发光区

220: 有源元件阵列

222: 有源元件

240: 透明电极层

242: 透明电极

250: 有机功能层

260: 上电极层

262: 上电极

270: 遮光层

280: 非晶硅薄膜晶体管

282: 栅极

284: 栅极绝缘层

286: 通道层

288: 源极/漏极
290: 介电层
290a: 开口
310: 多晶硅薄膜晶体管
312: 栅极
314: 岛状多晶硅层
314a: 通道区
314b: 源极/漏极区
316: 栅极绝缘层
320: 介电内层
320a: 开口
330: 源极/漏极金属接点
340: 介电层
340a: 开口

具体实施方式

图 2 为本发明之较佳实施例之一有机电致发光显示面板的剖面图。如图 2 所示,有机电致发光显示器 200 主要包括基板 210、有源元件阵列 220、透明电极层 240、遮光层 270、有机功能层 250 以及上电极层 260。基板 210 具有多个像素区 212,且每一个像素区 212 被划分为元件区 212a 和发光区 212b,其中元件区 212a 设置有有源元件阵列 220,其包括多个有源元件 222。

请再参考图 2,透明电极层 240 包括多个透明电极 242,其设置于基板 210 上,并耦接至相对应的有源元件阵列 220。此外,遮光层 270 设置于基板 210 上,且此遮光层 270 至少覆盖有源元件 222,并暴露出发光区 212b 内的部分透明电极 242。另外,有机功能层 250 设置于遮光层 270 所暴露的部分透明电极 242 上,而上电极层 260 例如包括多个上电极 262,其设置于有机功能层 250 上。

基于上述,由于遮光层 270 可遮挡从有机功能层 250 所发出的光

线，以保护有源元件 222，因此可以大幅度地避免光漏电流的产生，并可降低相邻像素区之间的混光问题。

在本实施例中，基于通道层(图中未标出)的材料的不同，有源元件 222 例如可分为非晶硅薄膜晶体管或低温多晶硅薄膜晶体管，其中部分的薄膜晶体管用以作为开关元件，而其余部分的薄膜晶体管用以作为驱动元件。当然，本发明之有机电致发光显示面板所使用的晶体管类型亦不限于此。下文将对该有机电致发光显示面板 200 的结构及其制造方法作详细说明。

图 3A~3F 依次为本发明之较佳实施例中具有非晶硅薄膜晶体管的有机电致发光显示面板的制造流程剖面图。虽然有机电致发光显示面板上具有多个阵列排列的像素结构，然为了使说明更为清楚和简单，图 3A~3F 仅表示了单一像素结构的制造过程。

首先，如图 3A 所示，在基板 210 上先形成栅极 282，其中基板 210 上划分有元件区 212a 和发光区 212b。之后，在栅极 282 和基板 210 上形成栅极绝缘层(gate-insulating layer)284，并且在栅极 282 上方的栅极绝缘层 284 上形成通道层 286，其中通道层 286 的材料是非晶硅。然后，在通道层 286 的两侧形成源极/漏极 288，而此栅极 282、通道层 286 和源极/漏极 288 在基板 210 的元件区 212a 内构成非晶硅薄膜晶体管 280。

之后，如图 3B 所示，在非晶硅薄膜晶体管 280 上形成介电层 290，此介电层 290 的材料例如为氮化硅(silicon nitride)。接着，通过一光罩工序在介电层 290 中形成开口 290a。在一较佳实施例中，位于基板 210 的发光区 212b 内的部分介电层 290 与栅极绝缘层 284 也可通过此光罩工序同时被移除。

然后，如图 3C 所示，在介电层 290 上形成透明电极 242，且透明电极 242 通过开口 290a 耦接至非晶硅薄膜晶体管 280 的源极/漏极 288。在一较佳实施例中，介电层 290 与栅极绝缘层 284 暴露出基板 210 的发光区 212b，因此部分的透明电极 242 可直接形成在基板 210 的发光区 212b 上。形成透明电极的方法例如包括化学气相

沉积(chemical vapour deposition, 简称 CVD), 或者是物理气相沉积(physical vapour deposition, 简称 PVD), 其例如是以热蒸镀(thermal evaporation)、电子束镀膜(electron beam coating)或溅镀(sputtering)来形成透明电极 242。在本发明中, 透明电极 242 例如是由透明导电材料所制成, 其中此透明导电材料例如是铟锡氧化物(indium-tin oxide, ITO)或铟锌氧化物(indium-zinc oxide, IZO)。

之后, 如图 3D 所示, 在基板 210 上形成遮光层 270, 其中构成遮光层 270 的材料例如是感光树脂, 然后进行微影工序(photolithography process), 以图案化此遮光层 270, 并暴露出发光区 212b 内的透明电极 242。

接着, 如图 3E 所示, 在遮光层 270 所暴露出的透明电极 242 上形成有机功能层 250, 其形成方法例如包括真空蒸镀法(vacuum evaporation)、热蒸镀法(thermal evaporation)、旋转涂布法(spin coating)或其它沉积方法。根据所选择的材料, 所属本技术领域的技术人员可选择适当的方法。在本发明中, 透明电极 242 作为阳极, 而有机功能层 250 则是透明电极 242 上的多层堆叠结构, 其由下到上依次包括电洞注入层、电洞传输层、发光层、电子传输层和电子注入层。当然, 在本发明的另一实施例中, 有机功能层 250 也可以是单层结构(双极发光层)、双层结构(包括电洞传输层和电子传输发光层)或是三层结构(包括电洞传输层、发光层和电子传输层)。因此, 本发明并不限定有机功能层 250 的堆叠层数, 一般而言, 此堆叠层数取决于实际元件的设计。

之后, 如图 3F 所示, 在有机功能层 250 上形成上电极 262。在此实施例中, 上电极 262 作为阴极层, 且例如是由金属材料所制成。依据上述制造过程, 便可形成如图 2 所示的有机电致发光显示面板 200。

图 4A~4H 依次为本发明之较佳实施例中具有低温多晶硅薄膜晶体管的有机电致发光显示面板的制造流程剖面图。虽然有机电致发光显示面板上具有多个阵列排列的像素结构, 然为了使说明更为清楚

而简单，图 4A~4H 仅表示了单一像素结构的制造过程。

首先，如图 4A 所示，在基板 210 的元件区 212a 上形成低温多晶硅薄膜晶体管 310，其中，栅极 312 设置于基板 210 上，而一岛状多晶硅层 314 位于栅极 312 和基板 210 之间，且栅极绝缘层 316 位于栅极 312 和岛状多晶硅层 314 之间。此外，岛状多晶硅层 314 包括通道区 314a 和掺杂的源极/漏极区 314b，其中通道区 314a 位于栅极 312 下方，而掺杂的源极/漏极区 314b 则位于通道区 314a 的两侧。多晶硅材料具有较高的电子迁移率(electron mobility)，而在制造低温多晶硅薄膜晶体管 310 的同时，亦可同时在外围电路内制造互补式金氧半导体 (complementary metal-oxide-semiconductor, 简称 CMOS)晶体管。然而，关于此低温多晶硅薄膜晶体管 310 或互补式金氧半导体晶体管的详细制造过程应为所属技术领域的技术人员所熟知，其详细制造过程将不再重复赘述。

之后，如图 4B 所示，在基板 210 上形成介电内层 320 以覆盖岛状多晶硅层 314 和栅极 312，然后在介电内层 320 和栅极绝缘层 316 中形成开口 320a 以暴露出部分的源极/漏极区 314b。

接着，如图 4C 所示，在介电内层 320 上形成源极/漏极金属接点 330，且源极/漏极金属接点 330 通过开口 320a 耦接至源极/漏极区 314b。

然后，如图 4D 所示，在基板 210 上形成另一介电层 340，以覆盖住源极/漏极金属接点 330 和介电内层 320。之后，进行光罩工序，以在介电层 340 中形成开口 340a，此开口 340a 暴露部分的源极/漏极金属接点 330。构成栅极绝缘层 316、介电内层 320 和介电层 340 的材料例如为氮化硅。在一较佳实施例中，位于基板 210 的发光区 212b 内的部分栅极绝缘层 316、介电内层 320 和介电层 340 也可通过此光罩工序同时被移除。

接着，如图 4E 所示，在介电层 340 上形成透明电极 242，且透明电极 242 通过开口 340a 耦接至源极/漏极金属接点 330。在一

较佳实施例中，栅极绝缘层 316、介电内层 320 和介电层 340 暴露出基板 210 的发光区 212b，因此部分的透明电极 242 可直接形成在基板 210 的发光区 212b 上。在本发明中，透明电极 242 的材料例如是透明导电材料，其例如包括铟锡氧化物或铟锌氧化物。

之后，如图 4F~4H 所示，在基板 210 上依次形成遮光层 270、有机功能层 250 和上电极 262。依据上述制造过程，便可形成图 2 所示的有机电致发光显示面板 200，其中详细制造过程如图 3A 至 3F 所示，在此不再重复赘述。

综上所述，本发明之有机电致发光显示面板及其制造方法至少具有以下优点：

(1)在有源元件上形成遮光层，用以遮挡从有机功能层发出的光线，因此可以大幅度地避免光漏电流的产生，进而提高可靠性和显示质量。

(2)部分透明电极可直接设置于基板的发光区上，因此所形成的有机功能层会低于有源元件，以增进遮光效果。

(3)遮光层可以有效减少相邻像素之间的漏光，进而提高显示对比。

虽然本发明已以较佳实施例披露如上，然其并非用以限定本发明，任何所属技术领域的技术人员，在不脱离本发明之精神和范围内，当可作些许之更动与改进，因此本发明之保护范围当视权利要求所界定者为准。

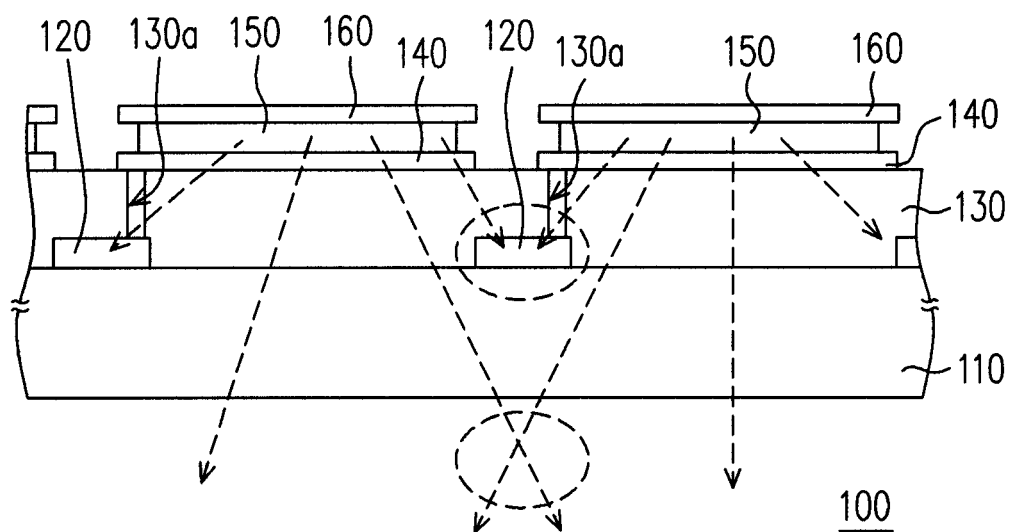


图 1

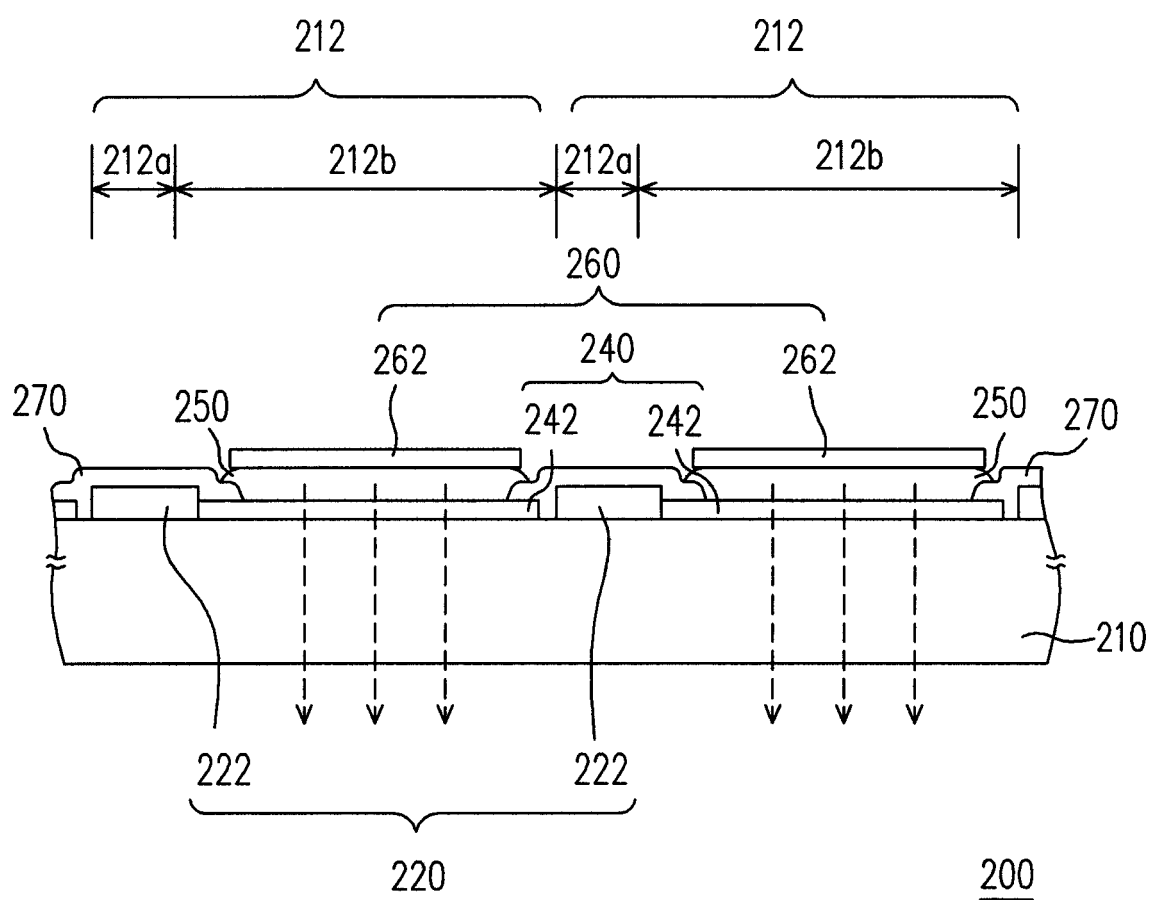


图 2

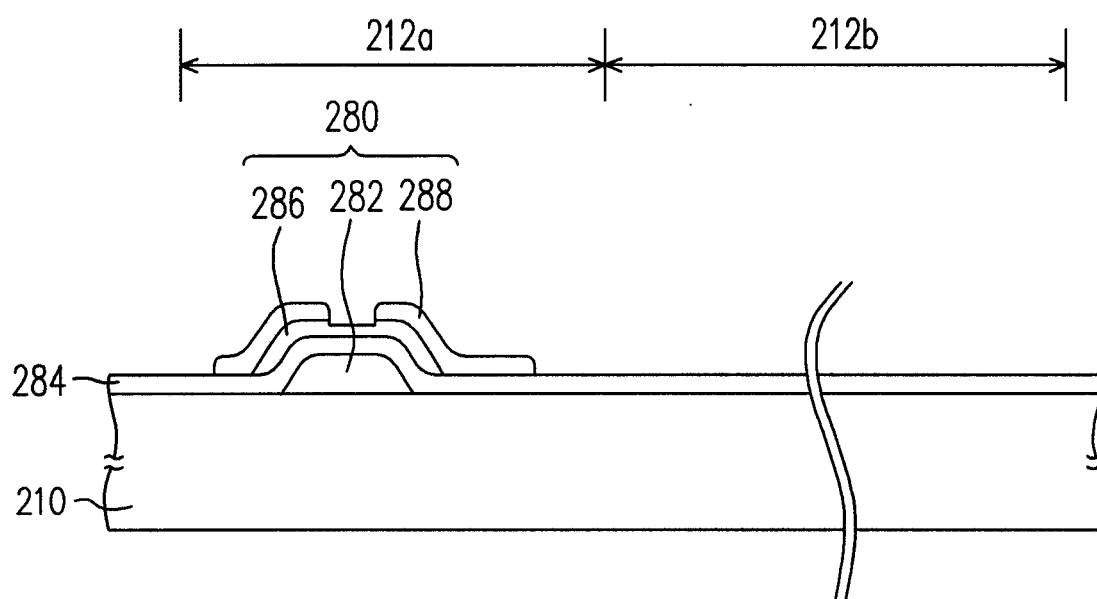


图 3A

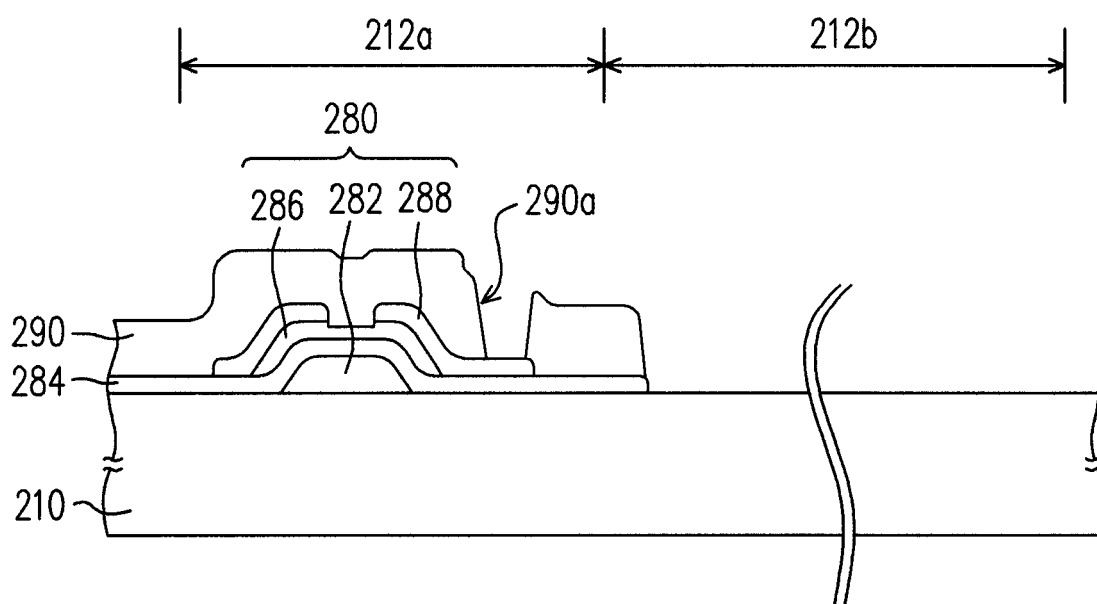


图 3B

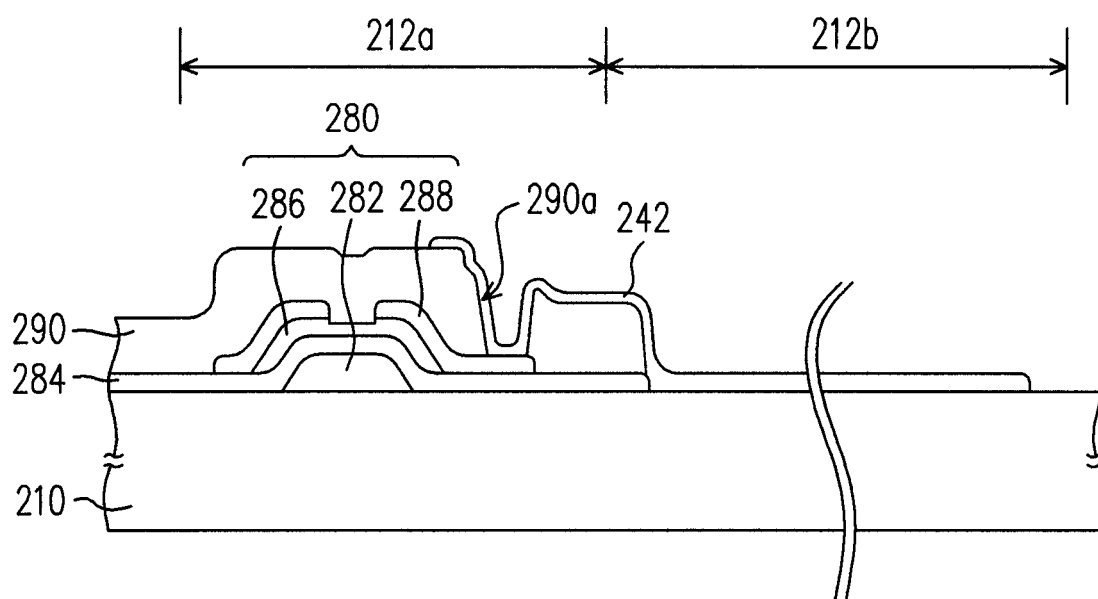


图 3C

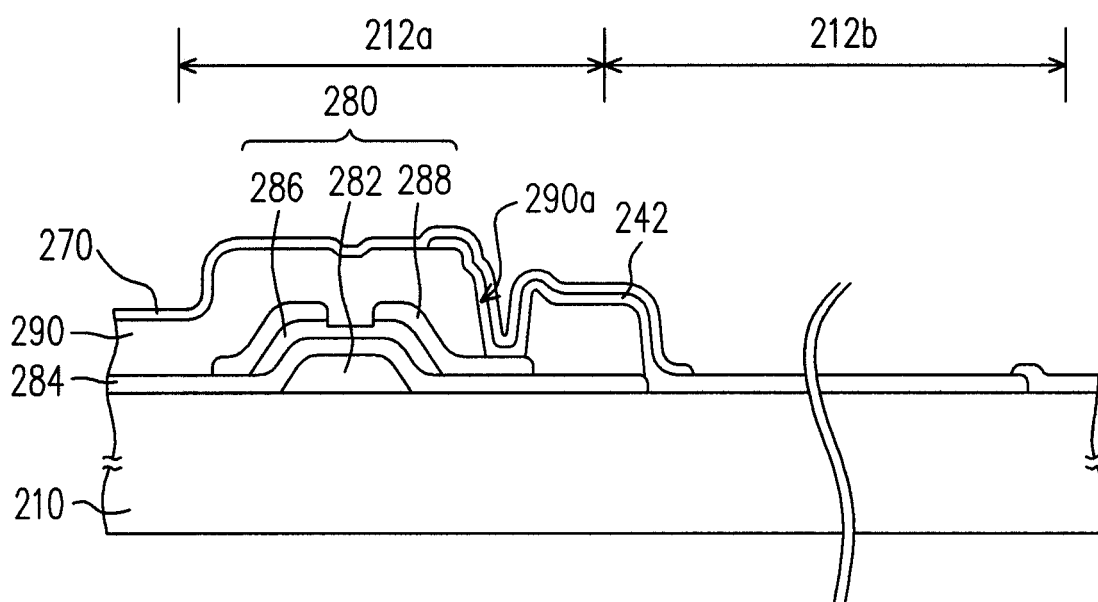


图 3D

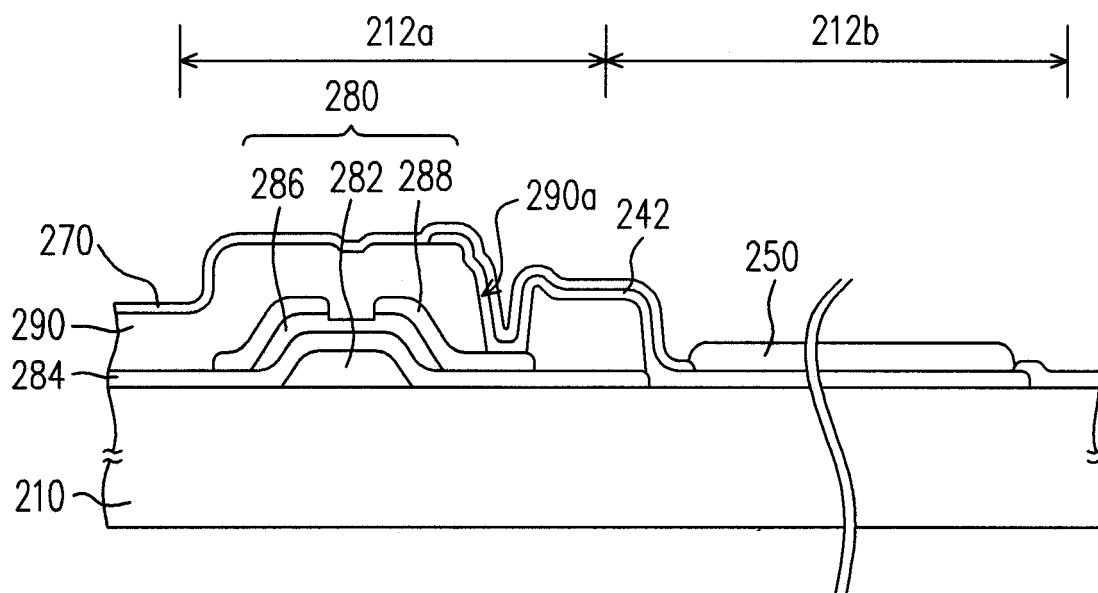


图 3E

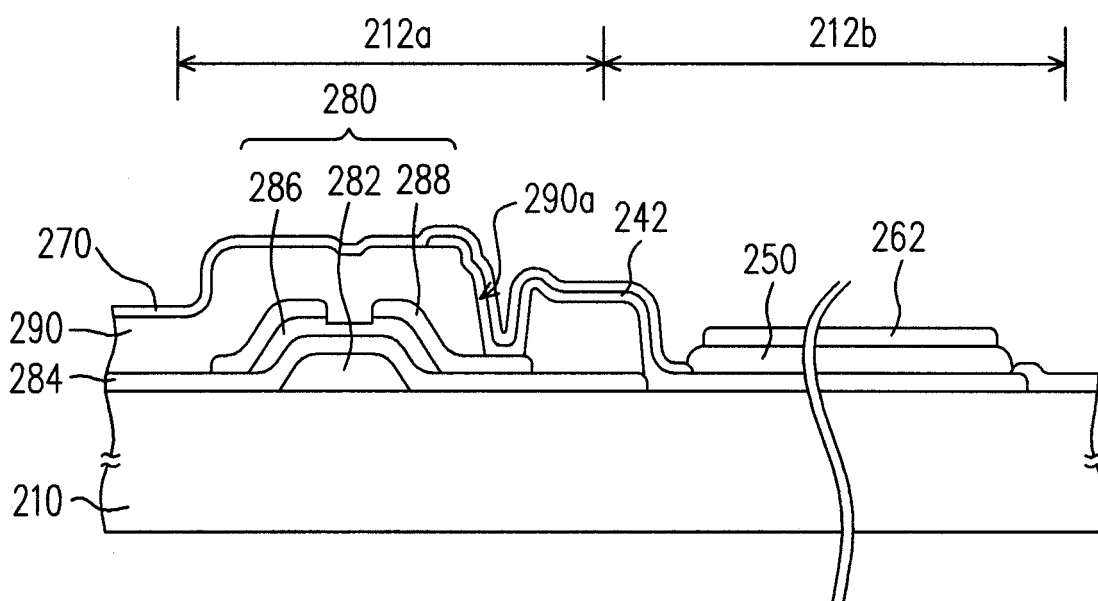


图 3F

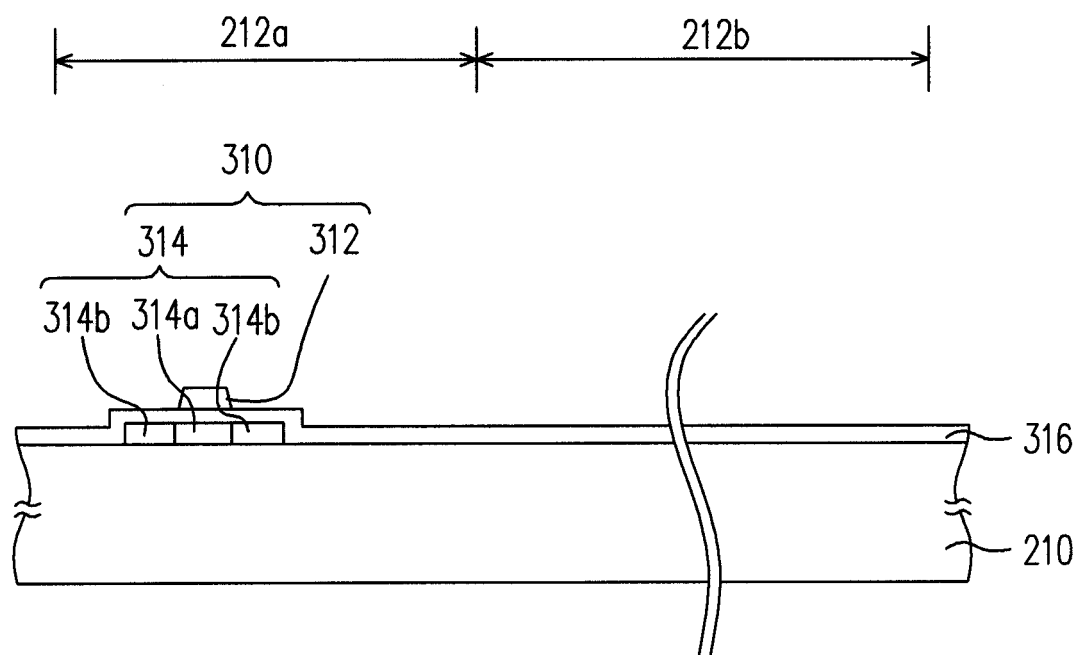


图 4A

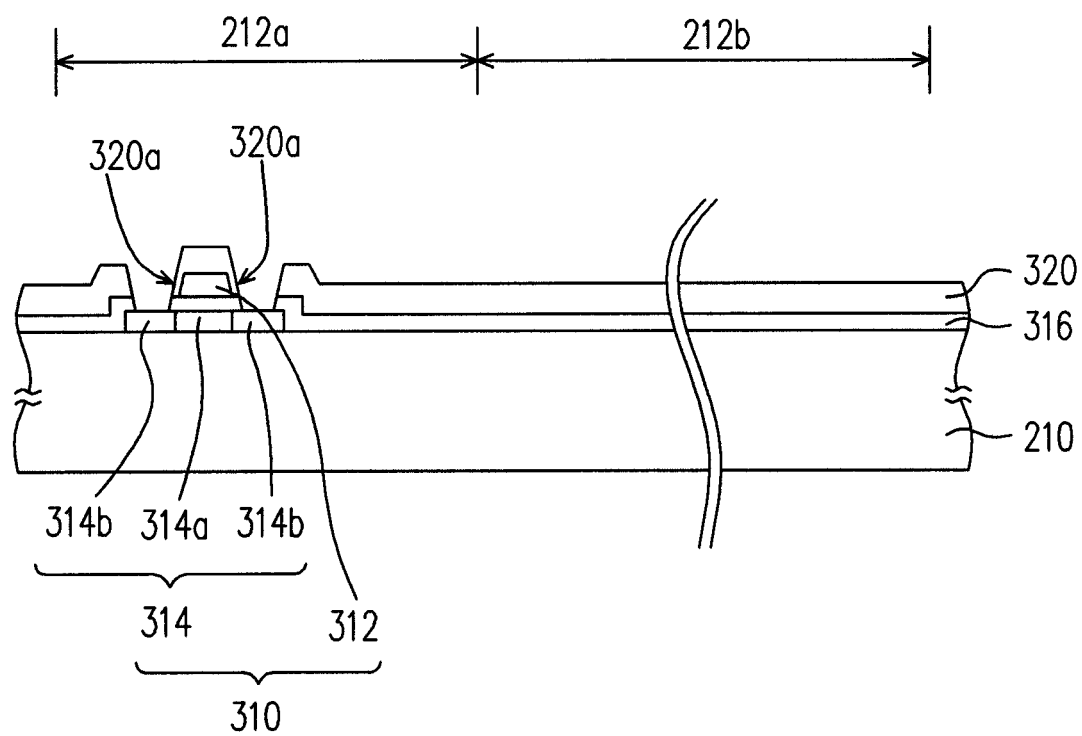


图 4B

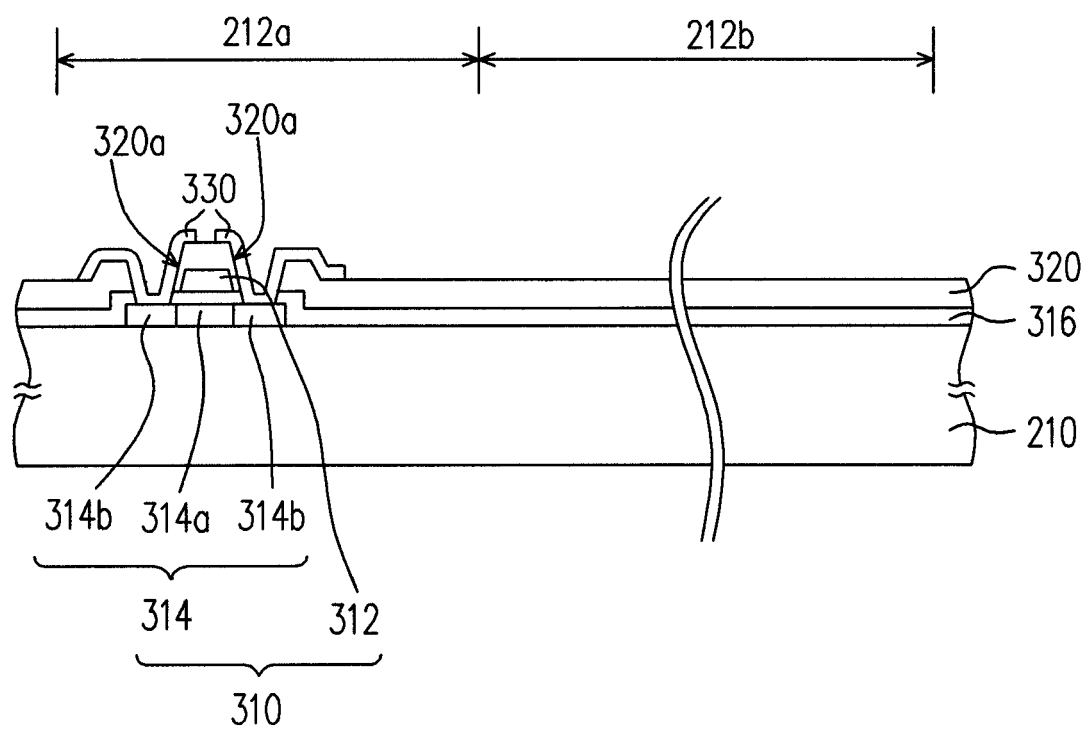


图 4C

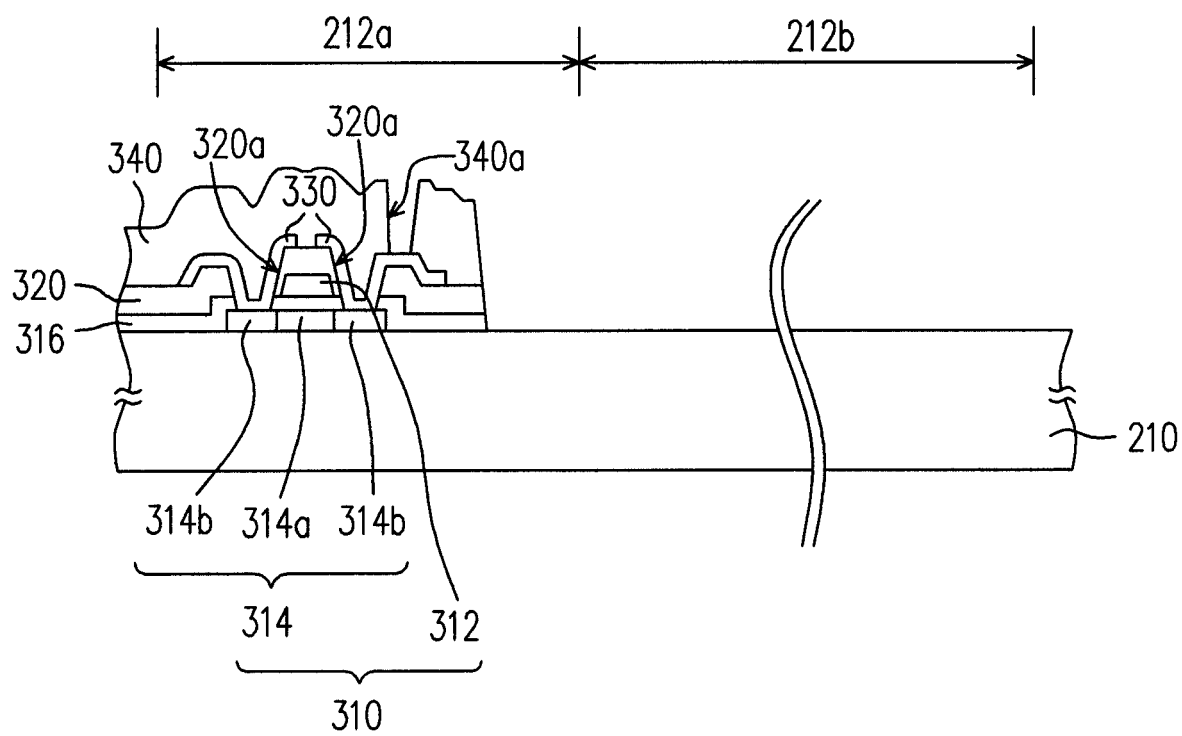


图 4D

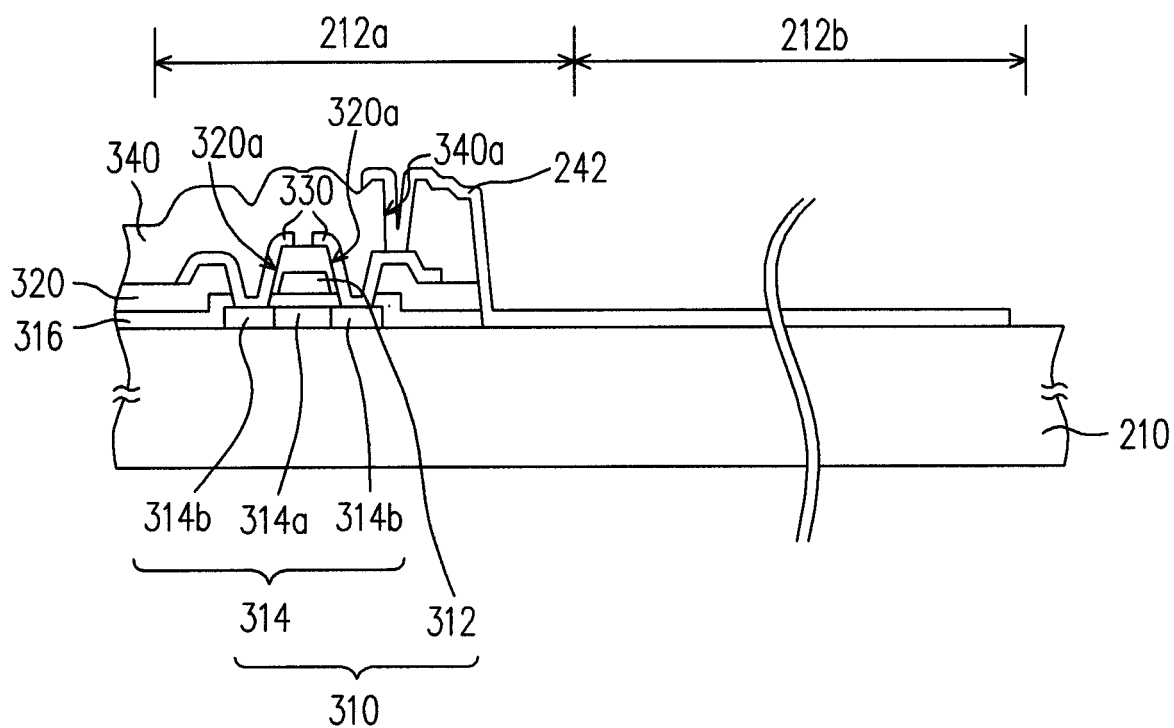


图 4E

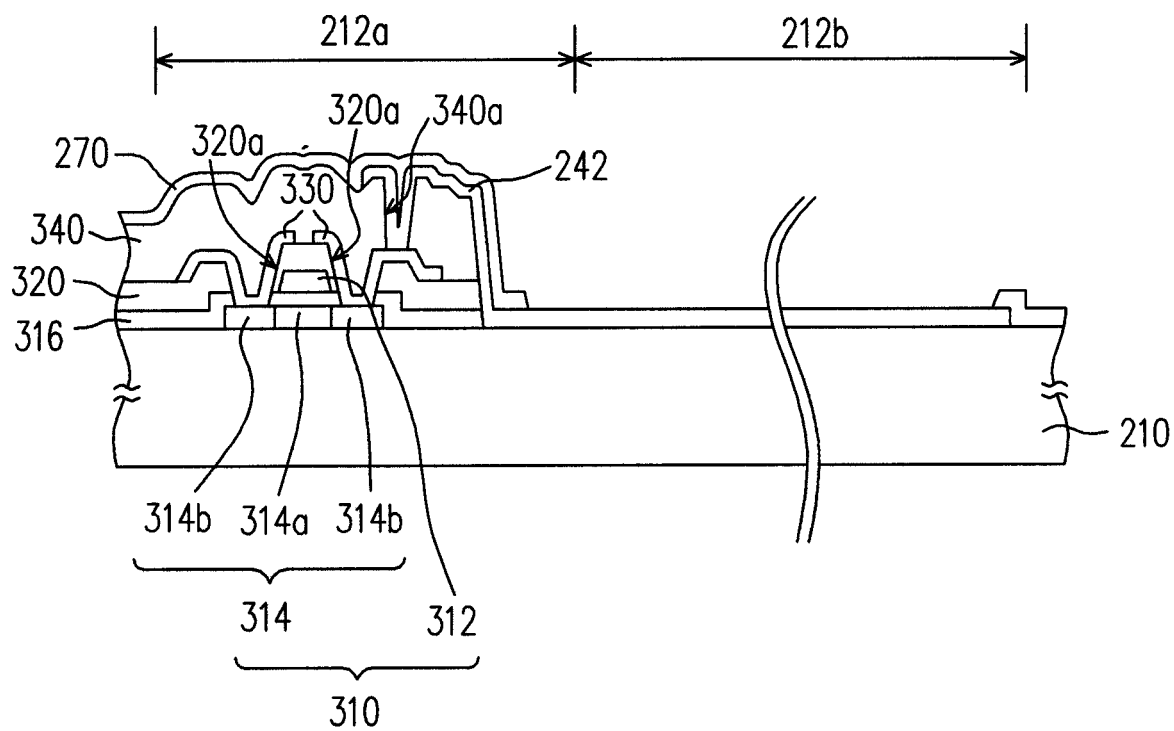


图 4F

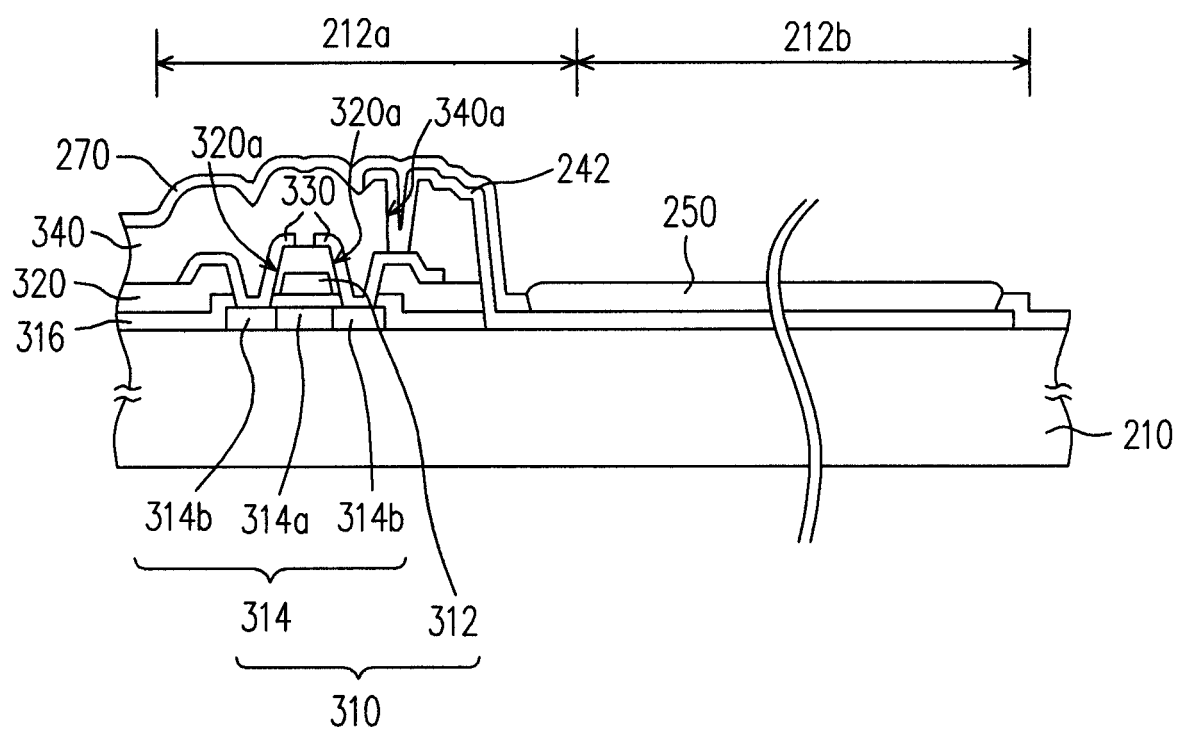


图 4G

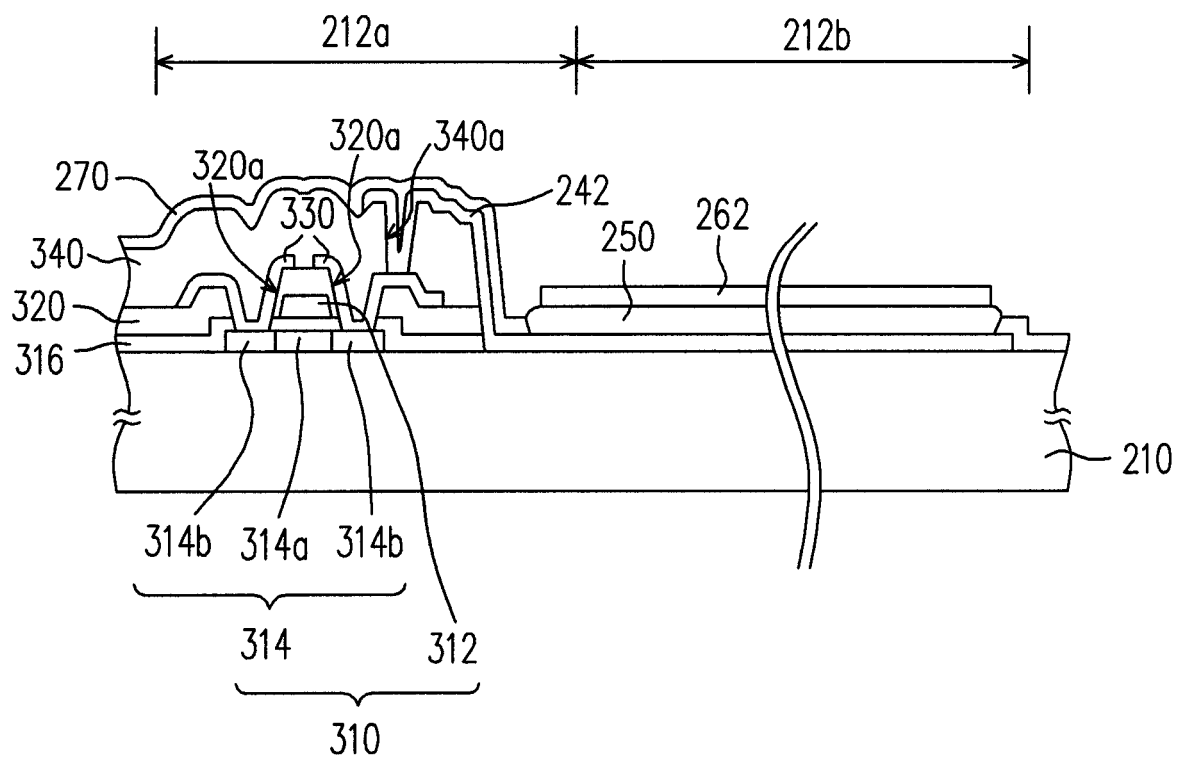


图 4H

专利名称(译)	有机电致发光显示面板及其制造方法		
公开(公告)号	CN1842232A	公开(公告)日	2006-10-04
申请号	CN200510059341.7	申请日	2005-03-29
[标]申请(专利权)人(译)	中华映管股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	中华映管股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	中华映管股份有限公司		
[标]发明人	张锡明		
发明人	张锡明		
IPC分类号	H05B33/12 H05B33/22 H05B33/26 H05B33/10		
代理人(译)	薛平		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种有机电致发光显示面板，其主要包括基板、有源元件阵列、透明电极层、遮光层、有机功能层以及上电极层。其中，基板具有多个像素区，其中每一个像素区被划分为元件区和发光区，而有源元件阵列设置于基板的元件区内，且透明电极层设置于基板上，并耦接至有源元件阵列。此外，遮光层设置于基板上，且遮光层至少覆盖有源元件阵列，并暴露发光区内的透明电极层。另外，有机功能层设置于遮光层所暴露的透明电极层上，而上电极层设置于有机功能层上。

