



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104701337 B

(45)授权公告日 2018.04.10

(21)申请号 201310651812.8

(22)申请日 2013.12.04

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104701337 A

(43)申请公布日 2015.06.10

(73)专利权人 群创光电股份有限公司

地址 中国台湾

(72)发明人 黄浩榕 沈义和 杨朝森

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限
责任公司 11240

代理人 余刚 李静

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 23/552(2006.01)

(56)对比文件

US 2002/0024096 A1,2002.02.28,

US 2002/0024096 A1,2002.02.28,

CN 1575060 A,2005.02.02,

CN 1419297 A,2003.05.21,

审查员 张虹

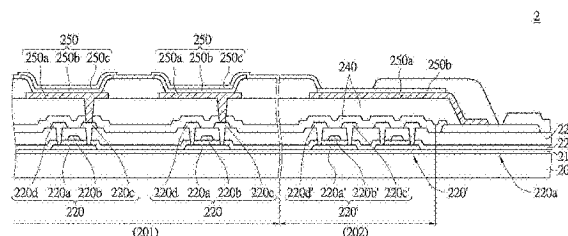
权利要求书1页 说明书6页 附图7页

(54)发明名称

主动矩阵电致发光显示装置

(57)摘要

一种主动矩阵电致发光显示装置,其包括基板、多个第一晶体管元件、第一电极层、有机发光层、第二电极层以及多个第二晶体管元件。基板的顶面具有发光区域以及位于发光区域的外围的周边电路区域。多个第一晶体管元件与多个第二晶体管元件分别位于基板的发光区域与周边电路区域。第一电极层、有机发光层与第二电极层依序层叠于基板上,且于发光区域中配合形成多个呈阵列设置的有机发光二极管,以形成多个像素,而这些第一晶体管元件分别与这些有机发光二极管电连接以控制这些有机发光二极管发光,而有机发光层覆盖于至少一第二晶体管元件上。



1. 一种主动矩阵电致发光显示装置,其特征在于,所述主动矩阵电致发光显示装置包括:

一基板,所述基板的一顶面具有一发光区域以及一位于所述发光区域的外围的周边电路区域;

多个第一晶体管元件,位于所述基板的发光区域;

一第一电极层,位于所述基板的所述顶面上;

一有机发光层,叠置于所述第一电极层上;

一第二电极层,形成于所述有机发光层上,且所述第一电极层、所述有机发光层、所述第二电极层在所述发光区域中配合形成多个呈阵列设置的有机发光二极管,以形成多个像素,而所述第一晶体管元件分别与所述有机发光二极管电连接以控制所述有机发光二极管发光;以及

多个第二晶体管元件,位于所述基板的所述周边电路区域;

其中,于所述周边电路区域中,所述有机发光层叠置于所述第一电极层上,且所述第一电极层和所述有机发光层覆盖于所述第二晶体管元件上,其中所述有机发光层中的一有机材料具有阻挡或吸收紫外光的作用。

2. 根据权利要求1所述的主动矩阵电致发光显示装置,其特征在于,所述有机发光层是一由所述发光区域延伸至所述周边电路区域的连续膜层。

3. 根据权利要求2所述的主动矩阵电致发光显示装置,其特征在于,所述第二晶体管元件为薄膜晶体管且具有一半导体层。

4. 根据权利要求1所述的主动矩阵电致发光显示装置,其特征在于,所述主动矩阵电致发光显示装置还包括一金属层,所述金属层形成于所述周边电路区域且位于所述第二晶体管元件上。

5. 根据权利要求4所述的主动矩阵电致发光显示装置,其特征在于,所述金属层位于所述第二晶体管元件与所述有机发光层之间。

6. 根据权利要求4所述的主动矩阵电致发光显示装置,其特征在于,所述金属层位于所述第二晶体管元件与所述有机发光层上。

7. 根据权利要求5所述的主动矩阵电致发光显示装置,其特征在于,所述金属层与所述发光区域中的所述第一电极层是同一膜层。

8. 根据权利要求6所述的主动矩阵电致发光显示装置,其特征在于,所述金属层与所述发光区域中的所述第二电极层是同一膜层。

9. 根据权利要求1所述的主动矩阵电致发光显示装置,其特征在于,所述有机发光层具有一发光部及至少一非发光部,所述发光部位于所述发光区域中并且当所述发光部与所述第一电极层、所述第二电极层成电通路时而发光,所述非发光部位于所述周边电路区域中且不发光。

10. 根据权利要求1所述的主动矩阵电致发光显示装置,其特征在于,所述基板的顶面对一环境光入射方向。

主动矩阵电致发光显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种显示装置,且特别是一种主动矩阵电致发光显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光二极管已被应用于显示器。如图1A所示,基板10上设置发光区域11与三个周边电路区域12、13、14,周边电路区12、13、14邻近发光区域11。然而,由于显示器中的周边电路区(12、13或14)中的薄膜晶体管(TFT)的主动层材料的能隙与紫外光(ultraviolet, UV)光相近,所以薄膜晶体管元件对于紫外光相当敏感。照射紫外光是显示器的工艺中常用的一道手续,而照射紫外光后会产生额外的电子电洞对,使薄膜晶体管的通道(Channel)上多出额外的电子,造成薄膜晶体管元件电性偏移,例如:晶体管临界电压(Threshold Voltage, V_{th})负偏、漏电流上升等等。如图1B所示,传统的主动矩阵电致发光显示装置受到紫外光照射后,其对薄膜晶体管的临界电压(V_{th})造成明显的偏移。

[0003] 因此,薄膜晶体管元件因有机发光二极管工艺中照到紫外光或是外在的紫外光,会造成有机发光二极管显示器在作暗态操作时会有薄膜晶体管无法完全关闭(暗态漏光)、移位寄存器(Shift Register, S/R)、数据多工器(Data Mux)及其他驱动电路无法正常运作等问题。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供一种主动矩阵电致发光显示装置,利用有机发光层阻挡紫外光直接照射周边电路,以维持周边电路的正常运作。

[0005] 本发明实施例提供一种主动矩阵电致发光显示装置,包括基板、多个第一晶体管元件、第一电极层、有机发光层、第二电极层以及多个第二晶体管元件。基板的顶面具有发光区域以及位于发光区域外围的周边电路区域。多个第一晶体管元件位于基板的发光区域。第一电极层位于基板的顶面上。有机发光层叠置于第一电极层上。第二电极层位于有机发光层上,且第一电极层、有机发光层、第二电极层于发光区域中配合形成多个阵列设置的有机发光二极管以形成多个像素,而第一晶体管元件分别与有机发光二极管电连接以控制有机发光二极管发光。多个第二晶体管元件位于基板的周边电路区域。有机发光层覆盖于至少一第二晶体管元件上。

[0006] 综上所述,本发明实施例提供一种主动矩阵电致发光显示装置,其利用在有机发光二极管元件镀膜工艺中会用到的有机材料于紫外光波段吸收率高的特性,使有机发光二极管工艺中的紫外光或是外在的紫外光进入到周边电路的这些第二晶体管元件的量减少,也就是将有机发光二极管所使用的有机材料作为紫外光阻挡层,藉此减少电路元件因紫外光破坏造成的电性偏移,例如:晶体管临界电压(Threshold Voltage, V_{th})负偏、漏电流上升等问题。

[0007] 为使能更进一步了解本发明的特征及技术内容,请参阅以下有关本发明的详细说明与附图,但是此等说明与所附图式仅是用来说明本发明,而非对本发明的权利要求范围

作任何的限制。

附图说明

- [0008] 图1A是传统的主动矩阵电致发光显示装置的平面图。
- [0009] 图1B是传统的主动矩阵电致发光显示装置受到紫外光照射后的薄膜晶体管的临界电压的偏移的示意图。
- [0010] 图2A是本发明第一实施例提供的主动矩阵电致发光显示装置的平面图。
- [0011] 图2B是本发明第一实施例提供的另一种主动矩阵电致发光显示装置的平面图。
- [0012] 图3A是本发明第一实施例提供的主动矩阵电致发光显示装置的剖面图。
- [0013] 图3B是本发明第一实施例提供的另一种主动矩阵电致发光显示装置的剖面图。
- [0014] 图3C是图3A的主动矩阵电致发光显示装置的顶部发光型有机发光二极管的剖面图。
- [0015] 图3D是图3B的主动矩阵电致发光显示装置的底部发光型有机发光二极管的剖面图。
- [0016] 图4是本发明第二实施例提供的主动矩阵电致发光显示装置的剖面图。
- [0017] 图5是传统的主动矩阵电致发光显示装置的基板的吸收光谱的示意图。
- [0018] 图6是本发明实例提供的主动矩阵电致发光显示装置有机发光层的吸收光谱的示意图。

【符号说明】

- [0020] 10、200：基板
- [0021] 11、201：发光区域
- [0022] 12、13、14、202、202a、202b、202c、202d：周边电路区域
- [0023] 2、2'：主动矩阵电致发光显示装置
- [0024] 250：有机发光二极管
- [0025] 250a：第一电极层
- [0026] 250b、29：有机发光层
- [0027] 250c：第二电极层
- [0028] 260：金属层
- [0029] 220：第一晶体管元件
- [0030] 210：缓冲层
- [0031] 220a、220a'：半导体层
- [0032] 220b、220c、220d、220b'、220c'、220d'：电极层
- [0033] 222、224：绝缘层
- [0034] 240：覆盖层
- [0035] 220'：第二晶体管元件

具体实施方式

- [0036] (主动矩阵电致发光显示装置的第一实施例)
- [0037] 请同时参照图2A与图3A,图2A是本发明第一实施例提供的主动矩阵电致发光显示

装置的平面图,图3A是本发明实施例提供的主动矩阵电致发光显示装置的剖面图。主动矩阵电致发光显示装置2包括基板200、多个第一晶体管元件220、第一电极层250a、有机发光层250b、第二电极层250c以及多个第二晶体管元件220'。所述基板200可以是玻璃。基板200包括一顶面200a且在该顶面200a形成发光区域201以及位于发光区域201外围的周边电路区域202。基板200的顶面200a面对一环境光入射方向。如图2A所示的周边电路区域202包括在该发光区域201的四周且以这些第二晶体管元件220'设计而成的周边线路202a、202b、202c,以及202d,这些周边线路202a、202b、202c,以及202d用以分别设置例如移位寄存器(Shift Register)或数据多工器(Data Mux)、静电防护电路(ESD Circuit)、快筛电路(Quick Circuit)、电平转换(level shifter)、数字模拟转换器(digital to analog converter)、输出缓冲器(output buffer)等等。

[0038] 参阅图3A,这些第一晶体管元件220设置于基板200的顶面200a且位于发光区域201中,这些第二晶体管元件220'则设置于基板200的顶面200a且位于周边线路区域202中。第一晶体管元件220与第二晶体管元件220'可以例如是如图3A所示的薄膜晶体管(TFT)结构。

[0039] 第一电极层250a形成于这些第一晶体管元件220上,有机发光层250b叠置于第一电极层250a上,第二电极层250c再叠置于有机发光层250b上,且第一电极层250a、有机发光层250b、第二电极层250c于发光区域201中配合形成多个阵列设置的有机发光二极管250以形成多个像素(图未示),而这些第一晶体管元件220分别与这些有机发光二极管250中的第一电极层250a的一部分电连接以控制相对应的有机发光二极管250发光。。

[0040] 在图3A中仅示范性的绘制两个有机发光二极管250,但本发明并不限定发光区域201中的有机发光二极管250的数目。详细地说,用于显示器的主动矩阵电致发光显示装置2其发光区域201内的有机发光二极管250通常以矩阵形式设置,以形成矩阵式的像素。有机发光二极管250是通过第一晶体管元件来驱动。

[0041] 参阅图2A与3A,在本发明第一实施例的一种实施态样中,有机发光二极管250的第一电极层250a为阳极(anode),材料可选自金属(例如,钼)或合金,有机发光二极管250的第二电极层250c为阴极(cathode),材料可选自透明导电材料(例如,氧化铟锡),此时有机发光二极管250为顶部发光型(Top emission)。值得一提的是,旧有仅形成在该发光区域201的有机发光层250b会由发光区域201延伸至周边电路区域202并覆盖于这些第二晶体管元件220'上。在图3A所示的实施例中,该有机发光层250b是于工艺中同时形成的一连续膜层,或者如图2B所示的另一实施态样,该有机发光层250b是以多个独立区域的图案化有机发光层29来实现。

[0042] 更详细地说,图2A、2B中以虚线表示有机发光层29于工艺中光罩开口以用来蒸镀有机膜层的区域,上述区域即是图3A、图3B的有机发光层250b。有机发光层250b部分覆盖至少一邻近的周边电路区域。也即,原本是有机发光二极管的一部分元件的有机发光层250b可以被延伸至发光二极管的结构之外,而覆盖有机发光二极管周围或位于有机发光二极管之下的电路。有机发光层250b中的有机材料具有阻挡(或吸收)紫外光的作用。例如:在图2A中,有机发光层29覆盖周边电路区域202的左右侧,而周边电路区域202的上下侧则未被有机发光层29所覆盖,周边电路区域202的上下侧可以例如为数据总线,以连接外部的信号处理芯片,换句话说,为了避免其中的部分电路因紫外光的照射而影响电路的正常工作,可将

需要被保护的电路以有机发光层29覆盖。同时,一部分电路或许不需要被覆盖,或者于工艺上的考虑,有些周边电路不会被覆盖,例如:有机发光二极管的阴极线路可延伸于基板200的周边,以与其他的外部电路(或集成电路)电性连接,此时有机发光二极管的阴极线路上方不可被其他元件覆盖,以利于连接外部电路。亦或,在工艺上,基板200的板边的部分电路也需要与外部的电路电性连接,故不需要被覆盖。

[0043] 参照图2A与图3A,图3A是本发明第一实施例提供的主动矩阵电致发光显示装置的剖面图。除了有机发光层250b可部分覆盖周边电路区域之外,主动矩阵电致发光显示装置2还可使该第一电极层250a形成于周边电路区域202a、202b、202c、202d而位于至少一第二晶体管元件上。如图3A所示,该第一电极层250a位于至少一第二晶体管元件220'与有机发光层250b之间。且在本第一实施例中该第一电极层250a是以不透光的金属构成,而金属也有阻挡(或吸收)紫外光的作用、进一步减低紫外光对这些第二晶体管220'的破坏,如同图2A中的有机发光层29,金属层也可部分覆盖至少周边电路区域202。

[0044] 复参照图3A,以进一步说明本实施例的主动矩阵电致发光显示装置2的结构。主动矩阵电致发光显示装置2具有的多个第一晶体管元件220是薄膜晶体管。本发明实施例不限定像素驱动电路的线路设计也不限定薄膜晶体管的种类。薄膜晶体管可例如使用氧化铟镓锌(Indium Gallium Zinc Oxide, IGZO)技术,也可如低温多晶硅(Low Temperature Poly-Silicon, LTPS)、非晶硅(a-Si)、氧化物薄膜晶体管等。所述第一晶体管元件220形成于基板200与有机发光二极管250的第一电极层250a之间。

[0045] 详细地说,基板200上可先设置缓冲层210,缓冲层210上再设置第一晶体管元件220。以图3A所绘示的第一晶体管元件220是顶部栅极(Top-gate)形式为例。第一晶体管元件220具有半导体层220a、电极层220b、220c与220d。半导体层220a的两端分别连接电极层220c与220d,电极层220c与220d可作为源极与漏极。半导体层220a上覆盖绝缘层222,绝缘层222上设有电极层220b以成为栅极。电极层220b上设有绝缘层224,绝缘层224再设置电极层220c与220d。第一晶体管元件220之上再形成覆盖层240,覆盖层240上再形成有机发光二极管250。也即,覆盖层240形成于多个第一晶体管元件220与多个有机发光二极管250的第一电极层250a之间。有机发光二极管250的第一电极层250a可以通过贯孔连接第一晶体管元件220的源极或漏极(电极220c或220d)。由图3A可知,位于周边电路区域的第二晶体管元件220'(包括半导体层220a'、电极层220b'、220c'、220d')等电路可被有机发光层250b覆盖(或部分覆盖),设计者可依据实际的电路需要而选择那些电路要被有机发光层250b所覆盖。图3A中的结构仅是用以帮助说明,并非用以限定本发明。

[0046] 值得注意的是,图3A中所示的第一晶体管元件220是顶部栅极(top-gate)形式,即在基板200上先叠置半导体主动层(包括源极与漏极),再叠置栅极绝缘层,接着再叠置栅极。但本发明并不限定第一晶体管元件220的形式,第一晶体管元件220也可以是底部栅极(Bottom-gate)形式,即在基板200上先叠置栅极,再叠置栅极绝缘层,接着再叠置半导体主动层(包括源极与漏极)。

[0047] 请同时参照图3A与图3C,图3C是图3A的主动矩阵电致发光显示装置的顶部发光型(Top emission)有机发光二极管的剖面图。在图3A中,因为发光区域201中的第一电极层250a是以不透光的金属(斜线区域)构成,此时第二电极层250c是透明导电材料(例如,氧化铟锡)所构成,而使得有机发光二极管250成为顶部发光型,因为第二电极层250c可透光,使

得有机发光层250b产生的光线穿过第二电极层250c而向上发出。值得注意的是,当第一电极层250a是阳极时,第二电极层250c为阴极。反之,当第一电极层250a是阴极时,第一电极层250a为阳极。本发明并不限定第一电极层250a(或第二电极层250c)是阳极或阴极。

[0048] 在本发明一实施例中第一电极层250a在该周边电路区域202对应形成于有机发光层250b设置的位置。然而,本发明并不限定第一电极层250a的覆盖区域。第一电极层250a于该周边电路区域202的覆盖区域可以大于(或小于)有机发光层250b的覆盖区域,只要第一电极层250a可以覆盖需要避免被紫外光所照射而受影响的电路即可。

[0049] 请参照图3B与图3D,图3B是本发明第一实施例提供的另一种主动矩阵电致发光显示装置的剖面图。图3D是图3B的主动矩阵电致发光显示装置的底部发光型有机发光二极管的剖面图。与前一实施态样(如图3A)相似,不同处在于,图3B的主动矩阵电致发光显示装置的底部发光型有机发光二极管中的第二电极层250c是以金属构成,并在该周边电路区域202形成于第二晶体管元件220'与有机发光层250b上。此时第一电极层250a是透明导电层(例如,氧化铟锡)。因此,图3B与图3D所示的有机发光二极管250是底部发光型(bottom emission),因为第一电极层250a可透光,使得有机发光层250b产生的光线穿过第一电极层250a而向底部发出。值得注意的是,当第一电极层250a是阳极时,第二电极层250c为阴极。反之,当第一电极层250a是阴极时,第二电极层250c为阳极。本发明并不限定第一电极层250a(或第二电极层250c)是阳极或阴极。

[0050] 本发明实施例利用在有机发光二极管组件镀膜工艺中会用到的有机材于紫外光波段的吸收率高,以及金属材料于紫外光波段吸收率高及反射率高的材料特性来使有机发光二极管工艺中的紫外光或是外在的紫外光进入到基板200上的薄膜晶体管的主动层(或二极管或其他周边电路)的量减少,以作薄膜晶体管(或二极管或其他周边电路)的紫外光的光阻挡层。

[0051] (主动矩阵电致发光显示装置的第二实施例)

[0052] 请参照图4,图4是本发明第二实施例提供的主动矩阵电致发光显示装置的剖面图。与前一实施例不同的是,本第二实施例更包括一金属层260,该金属层260位于第二晶体管元件220'与有机发光层250b之间。因为目前使用有机发光二极管的一个像素结构需要多颗薄膜晶体管(TFT),因此走线可能较复杂,所以会使用多层的金属走线。而本实施例将其中一金属走线设置于第二晶体管元件220'的上方,进一步阻挡紫外光的照射。值得一提的是,本发明并不限定金属层260的覆盖区域,金属层260的覆盖区域可以等于、大于、或小于有机发光层250b的覆盖区域,只要金属层260可以覆盖需要避免被紫外光所照射而受影响的电路即可。补充说明的是,该金属层260不是前述第一实施例中的第一电极层250a、也不是第二电极层250c,而是新增一个金属层260。

[0053] 在本发明一实施例中金属层的覆盖区域可以与有机发光层250b的覆盖区域相同。然而,本发明并不限定金属层的覆盖区域。金属层的覆盖区域可以大于(或小于)有机发光层250b的覆盖区域,只要金属层可以覆盖需要避免被紫外光所照射而受影响的电路即可。

[0054] 请同时参照图5与图6,图5是传统的主动矩阵电致发光显示装置的基板的吸收光谱的示意图,图6是本发明实例提供的主动矩阵电致发光显示装置有机发光层的吸收光谱的示意图。横轴是光的波长,纵轴是吸收率。有机发光二极管的材料组合,在紫外光波段具有一定的吸收或反射。图5与图6中的虚框部分标示一般使用的紫外光的波段,工艺上的

紫外光的波长例如为365nm。在一般使用的紫外光波段,未覆盖有机发光层的基板(含主动矩阵上的无机层)的吸收光谱显现其吸收率相当低。而本发明的主动矩阵电致发光显示装置有机发光层的吸收光谱在紫外光的波段有很强的吸收,可有效地阻隔紫外光照射到基板上的周边电路。金属层(例如为第一电极层250a或第二电极层250c,或图4的金属层260)所使用的金属包括铬(Cr)、铜(Cu)、金(Au)、镍(Ni)、银(Ag)等或其合金。

[0055] 本发明并不限定电极的金属种类。另外,有机材料工艺并不限定为蒸镀,其他如湿工艺(Wet process,Printing,coater)、激光转印等也可以实现。

[0056] (实施例的可能效果)

[0057] 综上所述,本发明实施例所提供的主动矩阵电致发光显示装置,其利用在有机发光二极管元件镀膜工艺中会用到的有机材料于紫外光波段吸收率高的特性,以及金属材料于紫外光波段吸收率高及反射率高的材料特性,使有机发光二极管工艺中的紫外光或是外在的紫外光进入到周边电路的这些第二晶体管元件(如薄膜晶体管、移位寄存器或数据多工器)的量减少,也就是将有机发光二极管所使用的有机材料作为紫外光阻挡层,藉此减少电路元件因紫外光破坏造成的电性偏移,例如:晶体管临界电压(V_{th})负偏、漏电流上升等问题。

[0058] 以上所述仅为本发明的实施例,其并非用以局限本发明的专利范围。

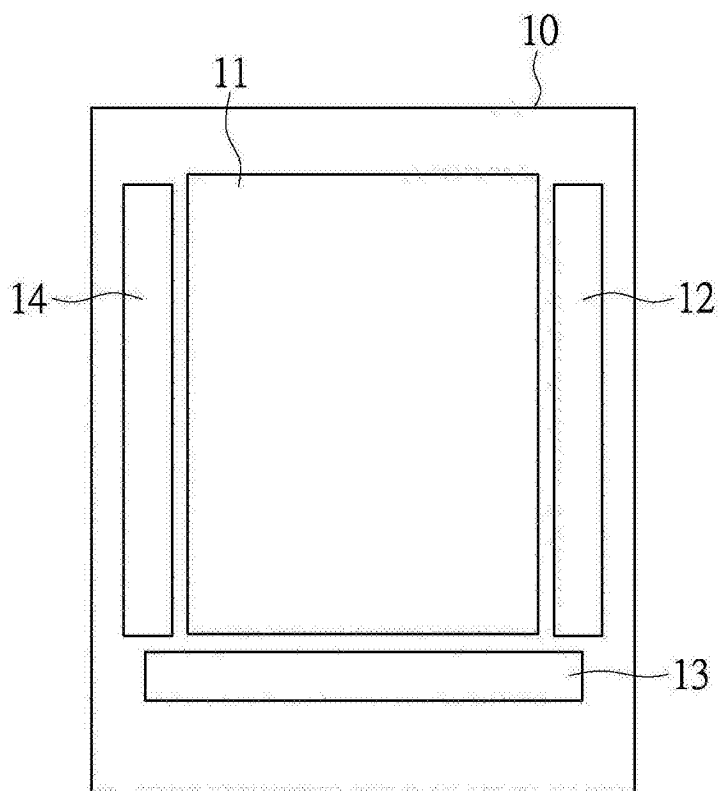


图1A

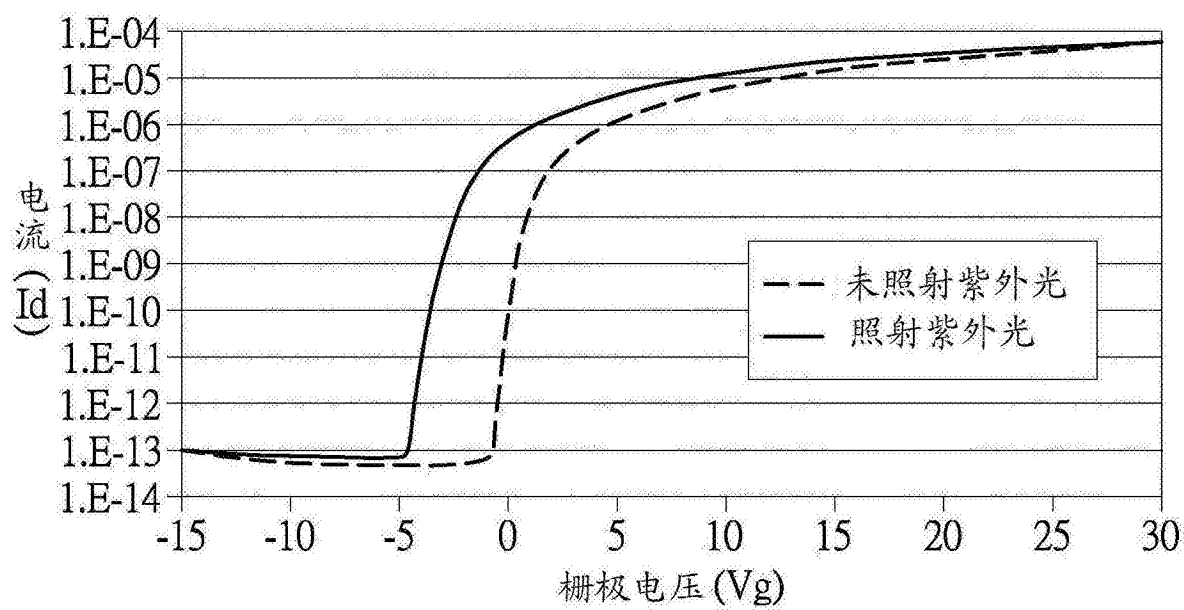


图1B

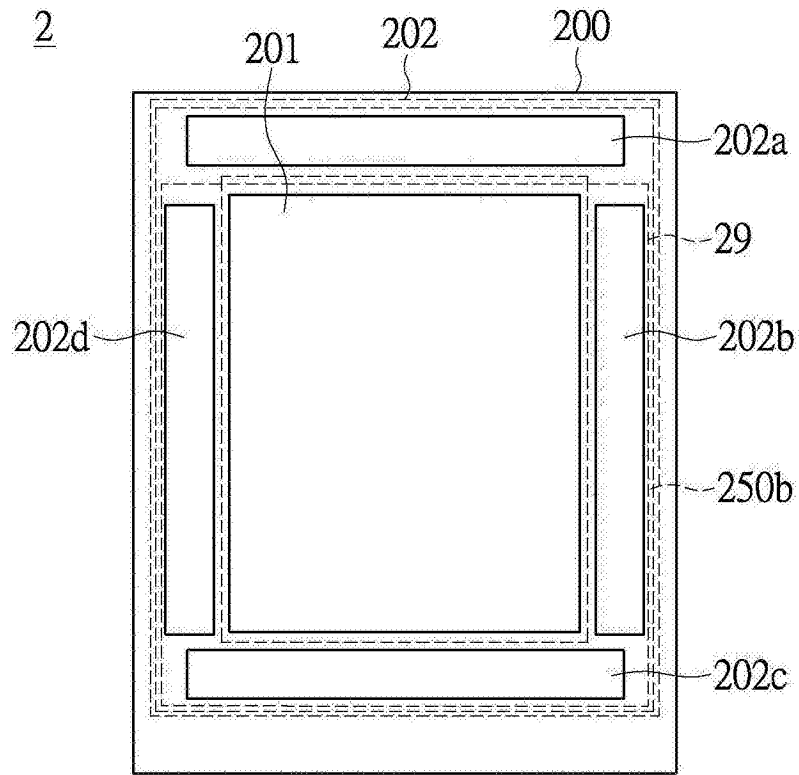


图2A

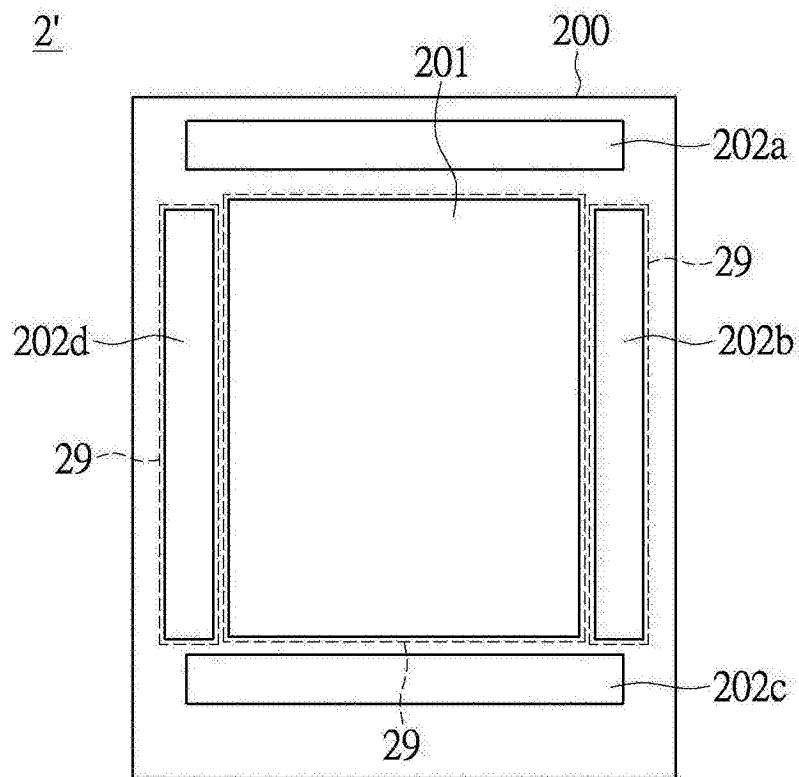


图2B

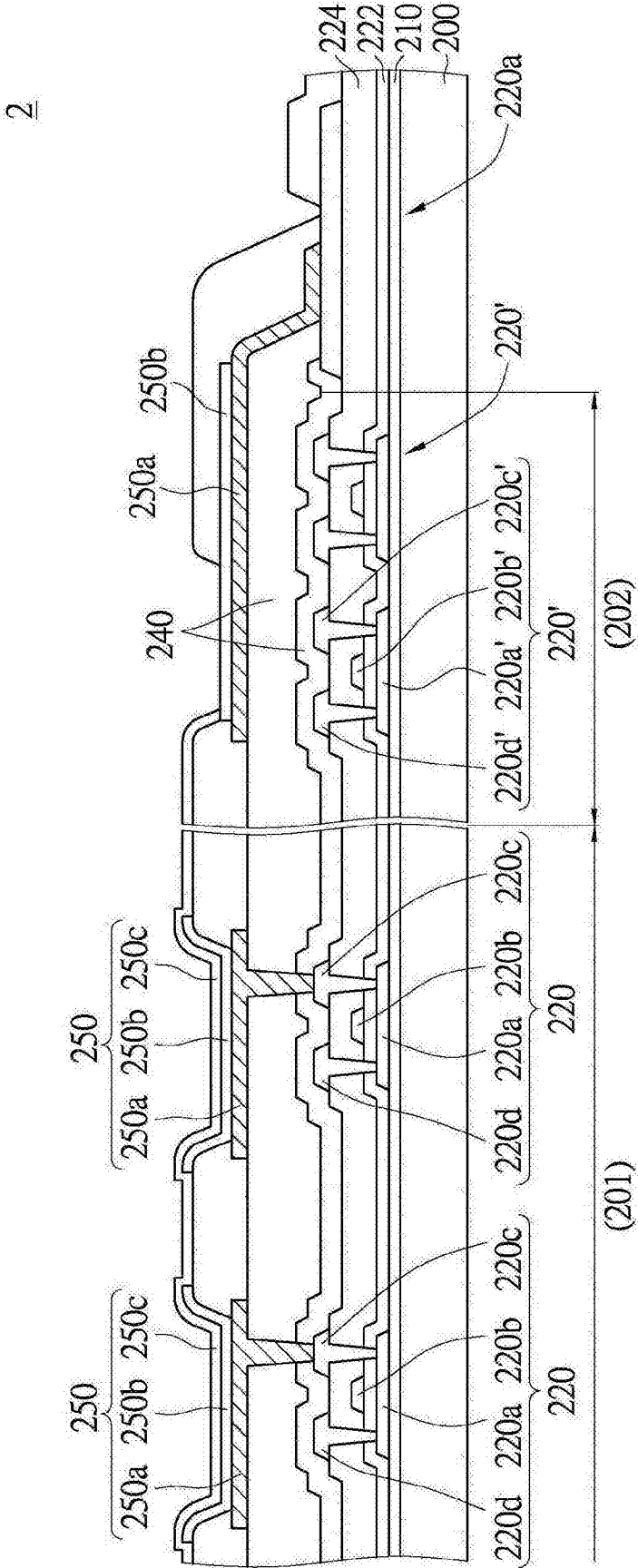


图3A

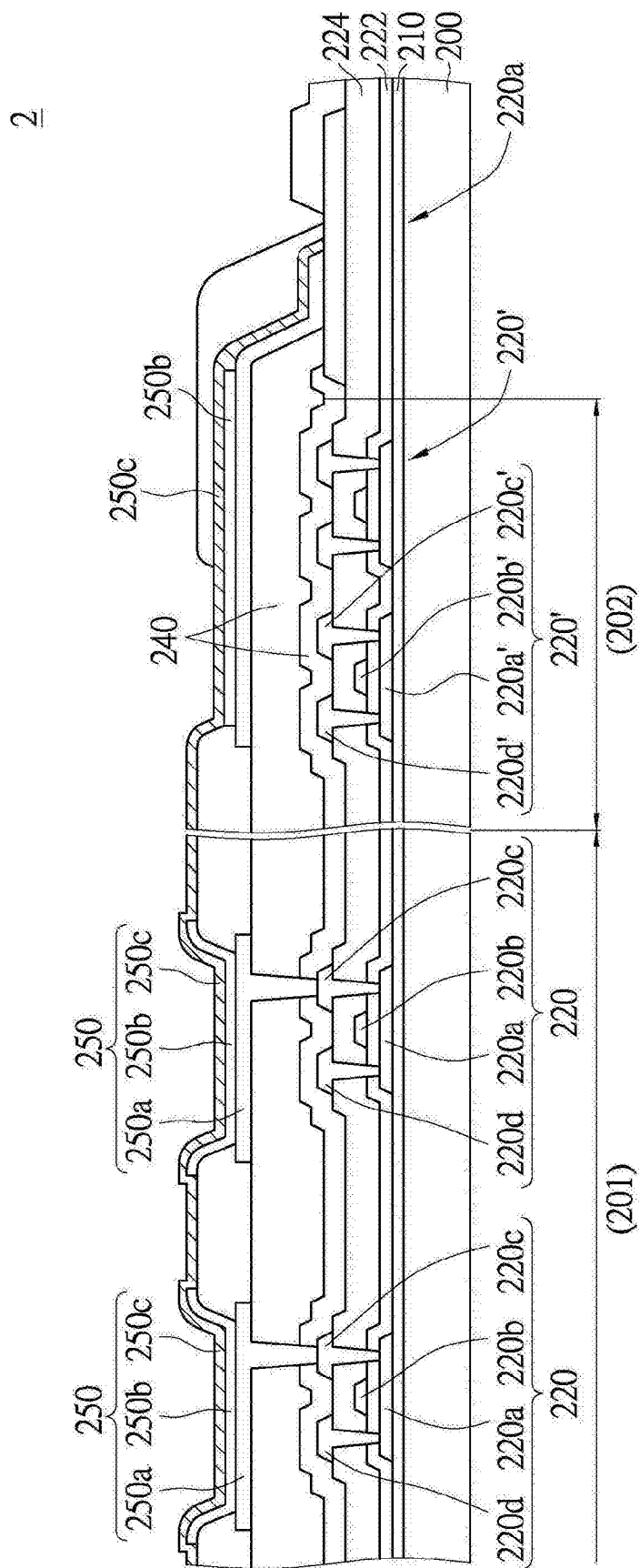


图3B

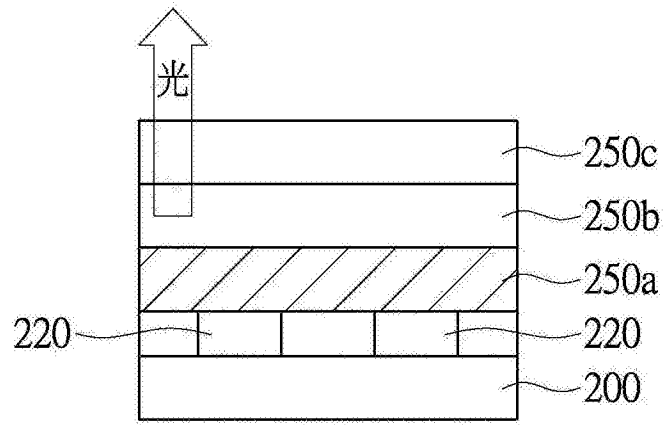


图3C

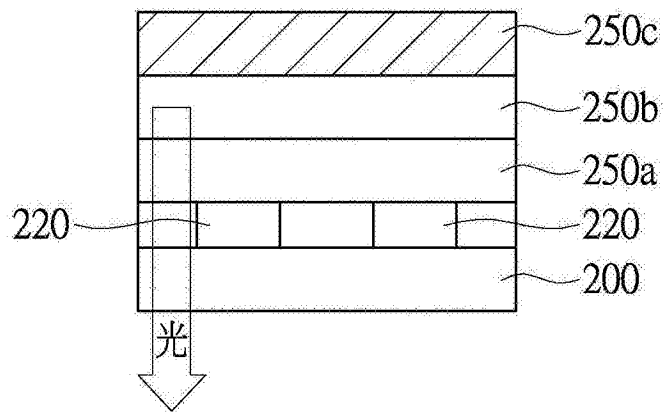


图3D

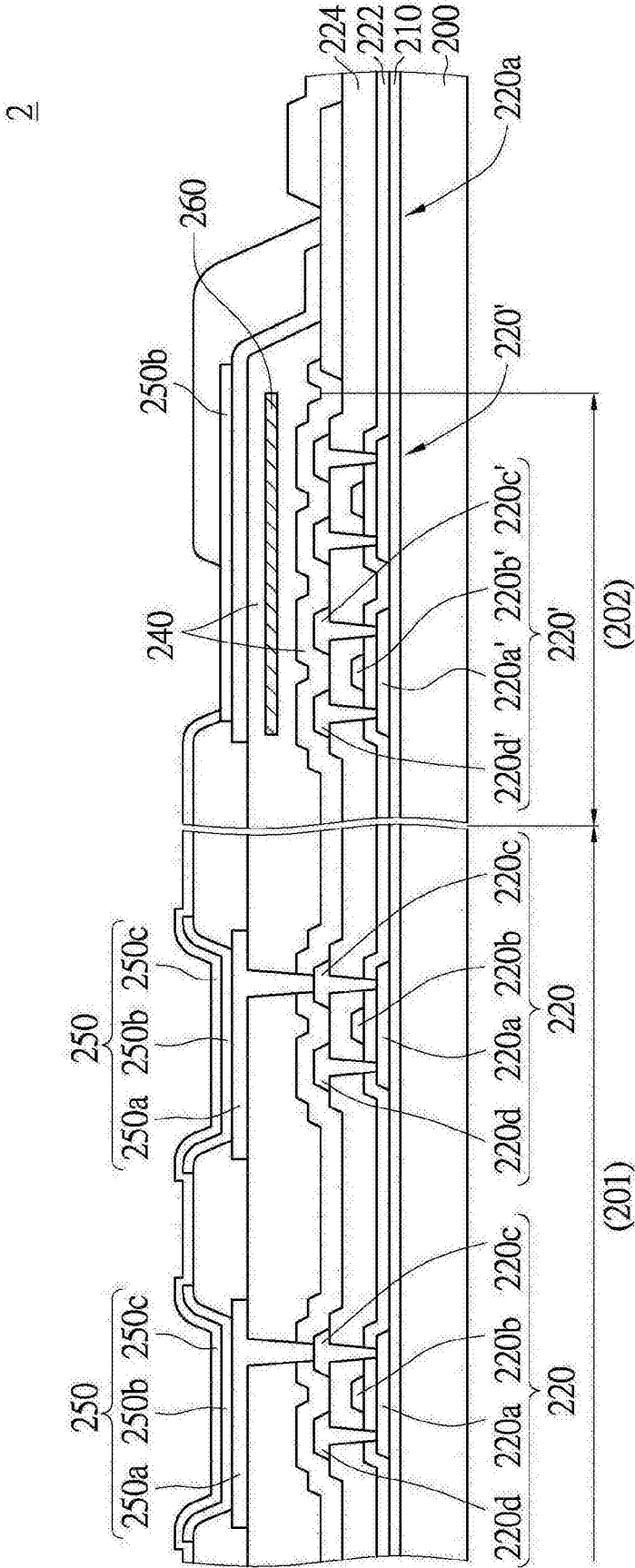


图4

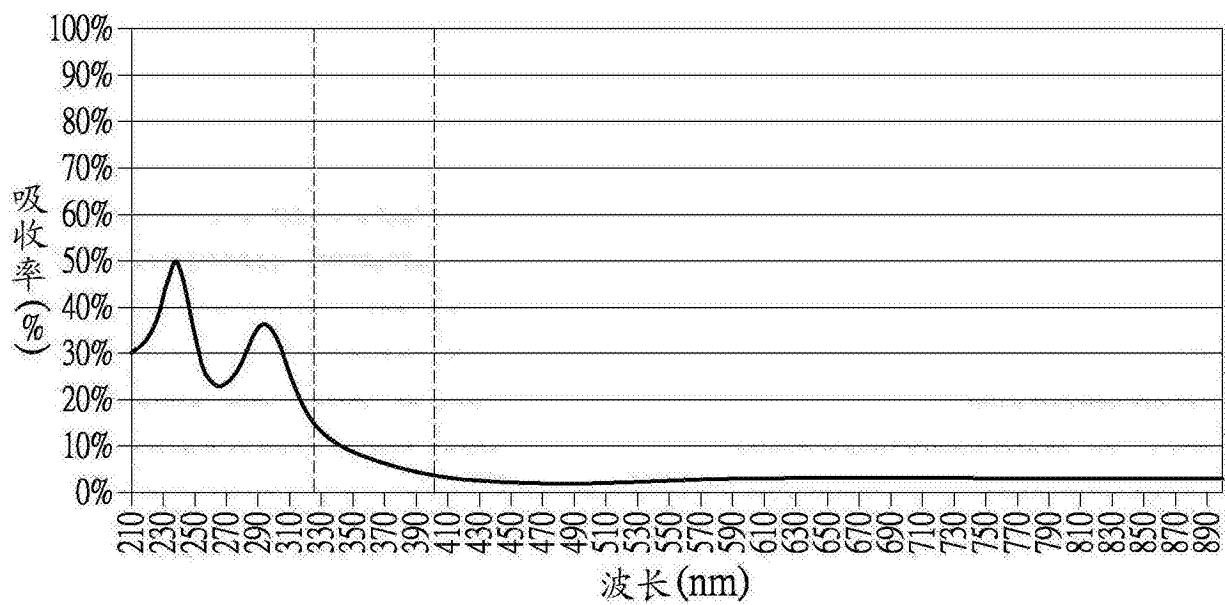


图5

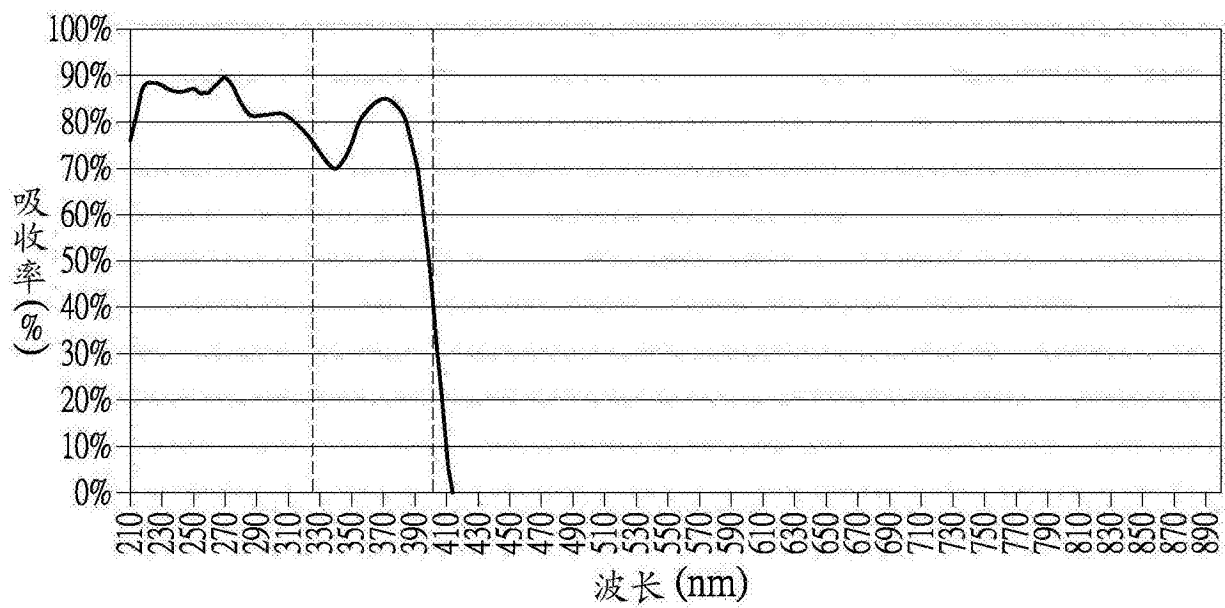


图6

专利名称(译)	主动矩阵电致发光显示装置		
公开(公告)号	CN104701337B	公开(公告)日	2018-04-10
申请号	CN201310651812.8	申请日	2013-12-04
[标]申请(专利权)人(译)	群创光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	群创光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	群创光电股份有限公司		
[标]发明人	黄浩榕 沈义和 杨朝森		
发明人	黄浩榕 沈义和 杨朝森		
IPC分类号	H01L27/32 H01L23/552		
代理人(译)	余刚 李静		
审查员(译)	张虹		
其他公开文献	CN104701337A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种主动矩阵电致发光显示装置，其包括基板、多个第一晶体管元件、第一电极层、有机发光层、第二电极层以及多个第二晶体管元件。基板的顶面具有发光区域以及位于发光区域的外围的周边电路区域。多个第一晶体管元件与多个第二晶体管元件分别位于基板的发光区域与周边电路区域。第一电极层、有机发光层与第二电极层依序层叠于基板上，且于发光区域中配合形成多个呈阵列设置的有机发光二极管，以形成多个像素，而这些第一晶体管元件分别与这些有机发光二极管电连接以控制这些有机发光二极管发光，而有机发光层覆盖于至少一第二晶体管元件上。

