



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105374845 A

(43) 申请公布日 2016. 03. 02

(21) 申请号 201410817977. 2

(22) 申请日 2014. 12. 24

(30) 优先权数据

10-2014-0105778 2014. 08. 14 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 林定植 赵银美 尹圣经

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 吕俊刚 刘久亮

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/56(2006. 01)

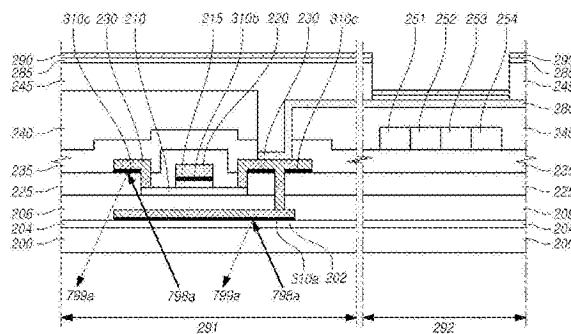
权利要求书2页 说明书11页 附图9页

(54) 发明名称

包括光吸收层的有机发光显示装置及其制造方法

(57) 摘要

包括光吸收层的有机发光显示装置及其制造方法。提供了一种显示装置,该显示装置包括:多个像素,其中多条选通线分别与多条数据线交叉,各个所述像素包括薄膜晶体管 TFT 区域和显示区域;TFT,其形成在所述 TFT 区域中;发光元件,其形成在所述显示区域中以用于基于来自所述 TFT 的信号显示图像;金属层,其被设置在所述 TFT 区域中以用于所述 TFT 的电连接;以及光吸收层,其被设置在所述金属层上并被配置为吸收朝着所述金属层传播的光的至少一部分。



1. 一种显示装置,该显示装置包括:
多个像素,其中多条选通线分别与多条数据线交叉,各个所述像素包括薄膜晶体管 TFT 区域和显示区域;
TFT,该 TFT 形成在所述 TFT 区域中;
发光元件,所述发光元件形成在所述显示区域中,以用于基于来自所述 TFT 的信号显示图像;
金属层,该金属层被设置在所述 TFT 区域中以用于所述 TFT 的电连接;以及
光吸收层,该光吸收层被设置在所述金属层上,并被配置为吸收朝着所述金属层传播的光的至少一部分。
2. 根据权利要求 1 所述的显示装置,其中,所述金属层是所述 TFT 的栅电极。
3. 根据权利要求 1 所述的显示装置,其中,所述金属层是所述 TFT 的源电极和漏电极中的至少一个。
4. 根据权利要求 1 所述的显示装置,其中,所述金属层是设置在所述 TFT 与所述光吸收层之间的光屏蔽层。
5. 根据权利要求 1 所述的显示装置,其中,在所述 TFT 区域中没有设置偏振层,并且所述光是非偏振光。
6. 根据权利要求 1 所述的显示装置,该显示装置还包括相位补偿层,该相位补偿层被配置为调节朝着所述金属层传播的光的相位并被设置在所述光吸收层上。
7. 根据权利要求 2 所述的显示装置,其中,所述光吸收层被设置在所述 TFT 的栅电极与栅绝缘层之间。
8. 根据权利要求 7 所述的显示装置,该显示装置还包括相位补偿层,该相位补偿层被配置为调节朝着所述金属层传播的光的相位并被设置在所述光吸收层与所述栅绝缘层之间。
9. 根据权利要求 1 所述的显示装置,其中,所述光吸收层包括氧化铜、氧化镍、氧化钼和铜 / 镍 / 钼中的两种或更多种。
10. 根据权利要求 6 所述的显示装置,其中,所述相位补偿层包括 SiN、IGZO 和 ITO 中的至少一种。
11. 根据权利要求 1 所述的显示装置,其中,所述金属层是所述 TFT 的电连接线或电极。
12. 根据权利要求 1 所述的显示装置,其中,所述光吸收层包含复反射率的消光系数为 0.4 或更大的金属。
13. 根据权利要求 6 所述的显示装置,其中,所述相位补偿层的厚度与所述光的波长成正比,并且与所述光吸收层的折射率成反比。
14. 一种制备显示装置的方法,该显示装置包括多个像素,其中多条选通线分别与多条数据线交叉,各个所述像素包括薄膜晶体管 TFT 区域和显示区域,所述方法包括以下步骤:
在所述薄膜晶体管 TFT 区域中形成 TFT;以及
在所述显示区域中形成用于基于来自所述 TFT 的信号显示图像的发光元件,
其中,金属层被设置在所述 TFT 区域中以用于所述 TFT 的电连接;并且
其中,被配置为吸收朝着所述金属层传播的光的至少一部分的光吸收层被设置在所述金属层上。

15. 根据权利要求 14 所述的方法,其中,所述金属层是所述 TFT 的栅电极。
16. 根据权利要求 14 所述的方法,其中,所述金属层是所述 TFT 的源电极和漏电极中的至少一个。
17. 根据权利要求 14 所述的方法,其中,所述金属层是被设置在所述 TFT 与所述光吸收层之间的光屏蔽层。
18. 根据权利要求 14 所述的方法,其中,被配置为调节所述光的相位的相位补偿层被设置在所述光吸收层上,并且
其中,所述光吸收层被设置在所述 TFT 的栅电极与栅绝缘层之间。
19. 根据权利要求 14 所述的方法,其中,所述金属层和所述光吸收层是利用相同的掩模形成的。
20. 根据权利要求 18 所述的方法,其中,所述金属层、所述光吸收层和所述相位补偿层是利用相同的掩模形成的。

包括光吸收层的有机发光显示装置及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于显示图像并且组合有光吸收层的有机发光显示器及其制造方法。

背景技术

[0002] 随着信息社会的发展,越来越需要各种形式的用于显示图像的显示装置,近年来,已使用诸如液晶显示器(LCD)、等离子体显示面板(PDP)和有机发光显示装置(OLED)的各种显示装置。这些各种显示装置各自包括适合于该显示装置的显示面板。

[0003] 包括在这种显示装置中的显示面板可以由一个基板制成的多个显示面板中的一个。即,根据各种处理过程,首先在一个基板中以显示面板为单位形成构成像素、信号线和电力线的元件,然后利用划线设备以显示面板为单位切割该基板,以生成多个显示面板。

[0004] 从外部入射到显示装置的光被构成显示装置的元件(例如,导线)反射然后从显示装置逸出。这种向外反射的光可能与显示装置所输出的图像交叠,从而使图像的质量下降。因此,需要一种技术来减少入射光的反射。

发明内容

[0005] 因此,本申请的实施方式涉及一种基本上避免了由于现有技术的局限和缺点导致的一个或更多个问题的显示装置及其制备方法。根据实施方式的一个方面,一种显示装置包括:多个像素,其中多条选通线分别与多条数据线交叉,各个所述像素包括薄膜晶体管(TFT)区域和显示区域;TFT,其形成在所述TFT区域中;发光元件,其形成在所述显示区域中以基于来自所述TFT的信号显示图像;金属层,其被设置在所述TFT区域中以用于所述TFT的电连接;以及光吸收层,其被设置在所述金属层上并被配置为吸收朝着所述金属层传播的光的至少一部分。

[0006] 根据本发明的实施方式的另一方面的显示装置的制备方法包括以下步骤:在薄膜晶体管(TFT)区域中形成TFT;以及在所述显示区域中形成用于基于来自所述TFT的信号显示图像的发光元件,其中,金属层被设置在所述TFT区域中以用于所述TFT的电连接,并且其中,被配置为吸收朝着所述金属层传播的光的至少一部分的光吸收层被设置在所述金属层上。

附图说明

[0007] 本发明的以上和其它目的、特征和优点将从结合附图进行的以下详细描述而变得更明显,附图中:

[0008] 图1示意性地示出应用了本发明的实施方式的显示装置;

[0009] 图2示出应用了本发明的显示面板的一部分;

[0010] 图3示出根据本发明的实施方式的光吸收层和相位补偿层被层压在光屏蔽层上的结构,该光屏蔽层形成在基板上;

[0011] 图 4 示出根据本发明的实施方式的光吸收层和相位补偿层被层压在栅极上的结构；

[0012] 图 5A 至图 5C 示出根据本发明的实施方式的将光吸收层层压在源电极和漏电极上的工艺以及层压结构；

[0013] 图 6 示出利用图 5A 至图 5C 的工艺沉积有相位补偿层的薄膜晶体管的结构；

[0014] 图 7A 和图 7B 示出根据本发明的实施方式的在光吸收层和相位补偿层中减少外部光的反射的结构；

[0015] 图 8 是描绘根据本发明的实施方式和现有技术的反射率与波长之间的关系的曲线图；以及

[0016] 图 9 是示出根据本发明的实施方式的在光屏蔽层和布线区域上形成光吸收层的工艺的流程图中。

具体实施方式

[0017] 以下，将参照附图描述本发明的示例性实施方式。在以下描述中，相同的元件即使出现在不同的图中也将由相同的标号指代。另外，在本发明的以下描述中，本文包含的已知功能和配置的详细描述在可能使本发明的主题不清楚时将被省略。

[0018] 另外，本文中在描述本发明的组件时可能使用诸如第一、第二、A、B、(a)、(b) 等的术语。这些术语中的每一个并非用于限定对应组件的本质、顺序或次序，而是仅用于将对应组件与其它组件相区分。在描述特定结构元件“连接到”另一结构元件、“耦合到”另一结构元件或者“与”另一结构元件“接触”的情况下，应该解释为另一结构元件可“连接到”结构元件、“耦合到”结构元件或者“与”结构元件“接触”以及所述特定结构元件直接连接到另一结构元件或者与另一结构元件直接接触。

[0019] 图 1 示意性地示出应用了本发明的实施方式的显示装置。

[0020] 参照图 1，根据本发明的实施方式的显示装置 100 包括：显示面板 110，其中多条第一线 VL1 至 VLm 形成在第一方向（例如，垂直方向）上，多条第二线 HL1 至 HLn 形成在第二方向（例如，水平方向）上；第一驱动单元 120，其用于将第一信号供应给多条第一线 VL1 至 VLm；第二驱动单元 130，其用于将第二信号供应给多条第二线 HL1 至 HLn；以及定时控制器 140，其用于控制第一驱动单元 120 和第二驱动单元 130。

[0021] 在显示面板 110 中，通过彼此交叉的形成在第一方向（例如，垂直方向）上的多条第一线 VL1 至 VLm 以及形成在第二方向（例如，水平方向）上的多条第二线 HL1 至 HLn 限定多个像素 P。

[0022] 第一驱动单元 120 和第二驱动单元 130 中的每一个可包括输出用于图像显示的信号的至少一个驱动器集成电路 (IC)。

[0023] 显示面板 100 中形成在第一方向上的多条第一线 VL1 至 VLm 可以是（例如）形成在垂直方向（第一方向）上以用于将数据电压（第一信号）传送至像素的垂直行的数据线，第一驱动单元 120 可以是用于将数据电压供应给数据线的驱动单元。

[0024] 显示面板 110 中形成在第二方向上的多条第二线 HL1 至 HLn 可以是形成在水平方向（第二方向）上以用于将扫描信号（第二信号）传送至像素的水平行的选通线，第二驱动单元 130 可以是用于将扫描信号供应给选通线的选通驱动单元。

[0025] 另外,用于与第一驱动单元 120 和第二驱动单元 130 连接的焊盘单元被布置在显示面板 110 中。当第一驱动单元 120 将第一信号供应给多条第一线 VL1 至 VLm 时,焊盘单元将第一信号传送至显示面板 110。按照相同的方式,当第二驱动单元 130 将第二信号供应给多条第二线 HL1 至 HLn 时,焊盘单元将第二信号传送至显示面板 110。因此,焊盘单元可在形成显示面板 110 的像素的区域的工艺中同时形成。

[0026] 此外,如图 1 所示的显示装置当中的使用有机电致发光的显示装置可应用能够屏蔽各个电极单元的反射的偏振板或偏振膜。

[0027] 图 2 示出应用了本发明的显示面板的一部分。图 2 示出不使用偏振板的显示面板的一部分。

[0028] 基板 200 上的薄膜晶体管区域 291 包括光屏蔽层 202、缓冲层 204 和 206、有源层 210 和栅绝缘层 215、栅极 220 以及层间介质 (ILD) 层 225,ILD 层被部分地蚀刻以使得有源层 210 被暴露,并且源/漏电极 230 连接到 ILD 层。另外,形成钝化层 235、覆盖层 (overcoat layer) 240 和堤 245。此外,像素区域 292 具有像素电极 280 和形成在其中的有机层 (有机发光层) 285,并且由阴极电极 290 配置。RGB 区域具有红色/绿色/蓝色滤色器 251、253 和 254,白色像素区域 252 中没有形成单独的滤色器。

[0029] 在图 2 中,尽管为了描述方便,像素区域示出全部四个像素,但是四个像素中的每一个可通过堤来划分有机层 285,并且像素电极 280 中的每一个可连接到 RWGB 区域 251、252、253 和 254 中的每一个上的薄膜晶体管区域。

[0030] 在图 2 中,可能没有使用用于减少外部光 (从外部入射的光) 的反射的偏振板或偏振膜,因此从外部引入的光束 298a 和 298b 被诸如源/漏电极 230 的布线和光屏蔽层 202 反射至路径 299a 和 299b。

[0031] 用于减少诸如布线的金属部分处的非偏振外部光的反射的方法的示例对应于涂布诸如黑底 (BM) 的材料以减少金属处产生的反射的方案。即,为了通过外部光吸收形成低反射图案,可在涂布有机 BM 层之后形成图案,或者可通过沉积厚度为几微米的无机 BM 来形成图案。这些方案耗费大量处理时间,并且增加形成 BM 所需的制造成本。另外,在具有底部发射结构的有机发光显示面板的情况下,当在 BM 图案之后制造薄膜晶体管 (TFT) 时,随后应该执行热处理 (在 300°C 或更高的温度下),使得有机 BM 等的使用存在限制。

[0032] 即,形成 BM 以减少外部光的反射的技术需要确保用于吸收外部光的厚度。当有机 BM 被涂布为具有大约 5 μm -6 μm 的厚度时,可确保 10% 或更低的反射率。另外,当无机 BM 被涂布为具有大约 3 μm -4 μm 的厚度时,可确保 10% 或更低的反射率。然而,需要具有耐热性的材料和处理时间,并且当沉积无机 BM 时,利用溅射进行沉积消耗大量时间,从而难以确保工艺的大批量生产技术。

[0033] 以下,在本发明的实施方式中,层压在光吸收层上以便减少非偏振外部光的反射的材料的示例对应于由金属与氧化铜、氧化镍、氧化钼或铜/镍/钼中的两种或更多种制成的合金氧化物。通过在光吸收层上沉积上述材料,或者通过利用光吸收层和相位补偿层形成双层结构,外部光在金属处的反射率可降低至 10% 或更低。作为相位补偿层的示例,可应用折射率与氧化铜相似的透明氧化物,相位补偿层提供在所有波长区域上进一步降低反射率的效果。根据本发明的光吸收层和相位补偿层的厚度优选为 500 \AA 至 1000 \AA ,其通过改进光学吸收性并且经由双层结构生成外部光的相位差干涉来提供低反射效果。

[0034] 以下,将描述在反射外部光的区域(例如,包括电连接线和电极在内的布线)上沉积氧化铜的显示装置,其对应于用于上述光吸收层的低反射材料的实施方式。尽管将在以下描述中描述氧化铜,但本发明不限于此,考虑折射率和消光系数适用的金属氧化物均可应用于本发明的实施方式。尽管本发明中沉积光吸收层的示例对应于栅极、源电极、漏电极、光屏蔽层等,但本发明不限于此,光吸收层可设置在可反射外部光的所有区域上。

[0035] 在本发明中,通过去除偏振膜或偏振板并且通过在与薄膜晶体管区域的金属布线对应的源/漏电极和栅极以及光屏蔽区域上层压单一金属氧化物(例如,氧化铜)作为光吸收层,来实现外部光的低反射。另外,用于通过相消干涉执行相位差补偿功能的相位补偿层(相位差补偿层)可层压在光吸收层上以便确保对外部光的较低反射率。尽管 SiN、IGZO、ITO 等可构成相位补偿层,但本发明不限于此。在本发明中,将详细描述层压有光吸收层并且选择性地层压相位补偿层的低反射显示面板。

[0036] 图 3 示出根据本发明的实施方式的光吸收层和相位补偿层层压在形成在基板上的光屏蔽层上的结构。面板的整体结构已在图 1 和图 2 中进行了描述,因此将放大并示出应用了本发明的实施方式的部分。实施方式 301 对应于光吸收层形成在光屏蔽层上的实施方式,实施方式 302 对应于光吸收层和相位补偿层形成为双层的实施方式。

[0037] 在实施方式 301 中,缓冲层 204 形成在基板 200 上,光吸收层 301a 被设置在缓冲层 204 上。另外,光屏蔽层 202 被设置在光吸收层 301a 上。在实施方式 301 中,缓冲层可选择性地形成。光吸收层 301a 被设置在光屏蔽层 202 与基板之间,当光吸收层 301a 的材料相对于基板 200 具有优异的沉积力时,可不形成缓冲层 204。光吸收层 301a 吸收通过基板 200 引入的外部光,从而减少没有形成偏振膜或偏振板的显示面板中的光屏蔽层 202 所引起的外部光的反射。

[0038] 光吸收层 301a 可利用形成光屏蔽层 202 所需的掩模(光致抗蚀剂)来形成。光吸收层 301a 沉积在光屏蔽层 202 下面,并且在制造工艺中,首先利用相同的掩模形成光吸收层 301a,然后可形成光屏蔽层 202。

[0039] 在实施方式 302 中,缓冲层 204 形成在基板 200 上,相位补偿层 320a 被设置在缓冲层 204 上。另外,光吸收层 301a 和光屏蔽层 202 被设置在相位补偿层 320a 上。在实施方式 302 中,缓冲层 204 可选择性地形成。相位补偿层 320a 被设置在光吸收层 301a 与基板 200 之间,当相位补偿层 320a 的材料相对于基板 200 具有优异的沉积力时,可不形成缓冲层 204。相位补偿层 320a 补偿光的相位。光吸收层 301a 吸收通过基板 200 引入的外部光,并且未被光吸收层 301a 吸收的光具有通过相位补偿层 320a 而改变的相位并朝着基板 200 传播。在该处理中,具有经改变的相位的光被从基板引入的光抵消,因此未被光吸收层 301a 吸收的光也未被反射。

[0040] 在实施方式 302 中,光吸收层 301a 和相位补偿层 320a 可利用形成光屏蔽层 202 所需的掩模(光致抗蚀剂)来形成。光吸收层 301a 和相位补偿层 320a 均沉积在光屏蔽层 202 下面,并且在制造工艺中,在形成光屏蔽层 202 之前,首先利用相同的掩模形成相位补偿层 320a,在相位补偿层 320a 所在的区域上形成光吸收层 301a,然后形成光屏蔽层 202。

[0041] 可与外部光的波长成正比,与光吸收层的折射率成反比地配置相位补偿层的厚度。外部光对应于可见光线,因此根据实施方式,可与可见光线的波长段中的中心波长段成正比地配置相位补偿层的厚度。在另一实施方式中,可在可见光线的波长段中考虑显示面

板的可见感知与特定波长段成正比地配置相位补偿层的厚度。

[0042] 图 4 示出根据本发明的实施方式的光吸收层和相位补偿层被层压在栅极上的结构。面板的整体结构已在图 1 和图 2 中进行了描述,因此放大并示出应用了本发明的实施方式的部分。

[0043] 在实施方式 401 中,有源层 210 形成在缓冲层 206 上,栅绝缘层 215 被设置在有源层上。另外,光吸收层 310b 形成在栅绝缘层 215 上。栅极 220 被设置在光吸收层 310b 上。在实施方式 401 中,缓冲层 206 可选择性地形成。光吸收层 310b 吸收从外部引入的外部光,从而减少没有形成偏振膜或偏振板的显示面板的栅极 220 对外部光的反射。

[0044] 光吸收层 310b 可利用形成栅极 220 所需的掩模(光致抗蚀剂)来形成。光吸收层 310b 沉积在栅极 220 下面,并且在制造工艺中,在形成栅极之前,首先利用相同的掩模形成光吸收层 310,然后形成栅极 220。

[0045] 在实施方式 402 中,有源层 210 形成在缓冲层 206 上,栅绝缘层 215 被设置在有源层 210 上。相位补偿层 320b 和光吸收层 310b 形成在栅绝缘层 215 上。栅极 220 被设置在光吸收层 310b 上。在实施方式 402 中,缓冲层 206 可选择性地形成。光吸收层 310b 和相位补偿层 320b 吸收从外部引入的外部光,从而减少没有形成偏振膜或偏振板的显示面板中的栅极对外部光的反射。

[0046] 相位补偿层 320b 和光吸收层 310b 可利用形成栅极 220 所需的掩模(光致抗蚀剂)来形成。光吸收层 310b 沉积在栅极 220 下面,并且在制造工艺中,在形成栅极 220 之前,首先利用相同的掩模形成相位补偿层 320b,并在相位补偿层 320b 上形成光吸收层 310b,然后形成栅极 220。图 3 的上述相位补偿层可应用于图 4 的相位补偿层。

[0047] 尽管在图 4 中主要描述了栅极,但栅极不限于此,而是包括与栅极一起由栅极材料同时形成的布线。即,在本发明中,栅极除了晶体管的栅极以外还包括与栅极一起形成的布线。

[0048] 图 5A 至图 5C 示出根据本发明的实施方式的将光吸收层层压在源电极和漏电极上的工艺以及层压结构。面板的整体结构已在图 1 和图 2 中进行了描述,因此放大并描述应用了本发明的实施方式的部分。

[0049] 在图 5A 中,在形成有源层 210、栅绝缘层 215 和栅极 220 之后,形成 ILD 层 225,在 ILD 层 225 上形成光吸收层 310c。当形成光吸收层 310c 时,可使用稍后沉积的用于源电极和漏电极的掩模(光致抗蚀剂)。

[0050] 图 5B 是形成用于形成源电极和漏电极的接触孔的示图。蚀刻光吸收层 310c、ILD 层 225 和缓冲层 206,形成接触孔 501a、501b 和 501c 以暴露有源层 210 和光屏蔽层 202。

[0051] 图 5C 是利用与图 5A 中形成的光吸收层 310c 相同的掩模形成源电极和漏电极(230)的示图。形成在源电极和漏电极 230 下面的光吸收层 310c 吸收从外部引入的外部光,从而减少没有形成偏振膜或偏振板的显示面板中的源电极和漏电极 230 对外部光的反射。

[0052] 尽管图中未示出,但在形成光吸收层之前,可利用用于源电极和漏电极的掩模(光致抗蚀剂)形成相位补偿层。

[0053] 尽管在图 5A 至图 5C 中主要描述了源电极和漏电极,但源电极和漏电极不限于此,而是包括与源电极和漏电极一起由构成源电极和漏电极的材料同时形成的所有布线。即,

在本发明中,源电极和漏电极除了晶体管的源电极和漏电极以外还包括与源电极和漏电极一起同时形成的所有布线。

[0054] 图 6 示出在与图 5A 至图 5C 相同的制造工艺中沉积有相位补偿层的薄膜晶体管的结构。即使在光屏蔽层 202 和栅极 220 中,也首先沉积相位补偿层 320a 和 320b,并且沉积光吸收层 310a 和 310b。另外,相位补偿层 320c 和光吸收层 310c 形成在源电极和漏电极 230 下面。图 3 的上述相位补偿层可应用于图 6。

[0055] 图 7A 和图 7B 示出根据本发明的实施方式的通过光吸收层和相位补偿层减少外部光的反射的结构。尽管图 7A 和图 7B 示出使用底部发射方案的低反射 OLED 的结构,但本发明不限于此,图 7A 和图 7B 的结构可应用于具有各种结构的面板。即,图 7A 和图 7B 的结构适用于没有采用偏振膜或偏振板并且具有外部光被布线反射的特性的所有面板。

[0056] 应用了图 7A 和图 7B 的结构的面板中设置有多条数据线和多条选通线,并且包括:有源层,其通过将数据线与选通线交叉而形成作为薄膜晶体管区域;多个薄膜晶体管,其包括选择性地设置有光吸收层的栅极以及选择性地设置有光吸收层的源电极和漏电极;光屏蔽层,其中在面向薄膜晶体管的同时选择性地设置光吸收层;以及多个像素电极,其连接到薄膜晶体管的源电极或漏电极。另外,先前在图 1 中描述了用于驱动显示面板的数据线和选通线的数据驱动单元和选通驱动单元被设置在显示装置内的事实。另外,在图 3 至图 6 中,选择性地形成在栅极、源电极、漏电极和光屏蔽层中的一个或更多个中的光吸收层可由金属氧化物或合金氧化物形成,或者相位补偿层可连接到这种光吸收层,并且构成光吸收层的金属或合金的复反射率的消光系数可为 0.4 或更大。

[0057] 这里,复反射率以“ $n+ik$ ”的形式计算。通过应用值 n 和值 k 而获得的值越大,材料可吸收的光的量越大。复反射率的值 k 大于零意味着材料是不透明的。在本说明书中,当光吸收层由复反射率的消光系数 k 等于或大于 0.4 的金属氧化物形成时,可通过吸收非偏振外部光来减少反射。即,复反射率的消光系数被配置为 0.4 或更大,从而通过反射改进低反射效果。更详细地讲,形成在光屏蔽层、栅极、源电极和漏电极上的光吸收层由金属、金属氧化物或合金氧化物形成,从而在减少外部光的反射的同时不影响电流。另外,形成光屏蔽层、栅极、源电极和漏电极所需的掩模同样应用于光吸收层,因此在制造工艺中不使用单独的掩模,从而降低了制造时间和制造成本。

[0058] 当计算根据本发明的实施方式的氧化铜 (CuO_x) 的反射率时,在光的波长为 550nm 的情况下,值 n 为 2.58,值 k 为 0.59。此外,当计算根据本发明的实施方式的氧化镍 (NiO_x) 的反射率时,在光的波长为 550nm 的情况下,值 n 为 2.79,值 k 为 0.43。另外,可采用由多种金属中的两种或更多种(例如,铜、镍和钼这三种金属)的合金形成的氧化物作为光吸收层。在这种情况下,光吸收层可由铜合金的氧化物(铜合金氧化物)或镍合金的氧化物(NiMoO_x)形成。另外,合金材料的反射率中的值 n 为 2.0 或更大并且值 k 为 0.4 或更大的复合材料被用作光吸收层,从而改进光吸收性。

[0059] 当应用本发明时,光吸收层可由单一氧化物或合金氧化物形成。另外,作为实施方式,可通过仅应用厚度为 1000 Å 或更薄的单一氧化物(例如,氧化铜、氧化镍和氧化钼)来实现低反射布线。

[0060] 另外,氧化物可被沉积为具有 1 微米或更薄的厚度,用于布线的掩模可继续使用,从而降低制造成本并简化制造工艺。去除偏振板或偏振膜,从而改进面板的效率和元件的

寿命,同时,光吸收层被施加到需要低反射布线的产品,从而改进视觉感知。

[0061] 依据本发明的实施方式,当沉积在“ $n+ik$ ”形式的复反射率中具有 0.4 或更大的消光系数 k 并且选择性地具有 2 或更大的反射率的值 n 的金属氧化物或合金氧化物时,外部光被折射,从而提供低反射效果。特别是,可以针对低反射进行沉积的金属的示例可对应于铜、镍和钼中的一种,并且通过选择它们中的两种或更多种而生成的合金也提供低反射效果。这些金属提供这样的效果:在维持布线和电极的导电性的同时改进热处理或制造工艺的效率,从而当沉积低反射材料时光吸收层被维持为具有低反射特性以及其它布线/电极的电特性,而没有损害。

[0062] 在图 7A 和图 7B 中,光穿透调节膜 780 被另外地粘接到基板 200。光穿透调节膜 780 可调节光的穿透比,以调节从有机元件发射的光的穿透比和外部光的反射率。光穿透调节膜 780 可选择性地连接到基板。

[0063] 图 7A 示出沉积有上述光吸收层 310 的薄膜晶体管的结构。尽管图 7A 的实施方式为光吸收层 310a、310b 和 310c 的材料对应于氧化铜,但光吸收层可利用具有高光吸收效率和导电性的材料(例如,锰、镍、钛等)来形成。

[0064] 在图 7A 中,光吸收层可使用图案以根据对应位置在光吸收层中的每一个形成的位置处形成金属材料。例如,设置在光屏蔽层 202 下面的光吸收层 310a 主要利用用于光屏蔽层 202 的光掩模图案来形成,然后利用相同的掩模图案在光吸收层 310a 上形成光屏蔽层 202。利用相同的工艺,光吸收层 310b 主要利用用于形成栅极 220 的光掩模图案来形成,然后利用相同的掩模图案在光吸收层 310b 上形成栅极 220。用于源/漏电极 230 的掩模图案还用于将形成在源/漏电极 230 下面的光吸收层 310c 图案化。

[0065] 在图 7A 中,尽管外部光束 798a 和 798b 被引入到光吸收层 310a 和 310c 中,但由于光吸收层 310a 和 310c 的物理特性,仅少量光束 799a 和 799b 被反射。

[0066] 图 7B 示出设置有上述光吸收层 310 和上述相位补偿层 320 的薄膜晶体管的结构。相位补偿层 320a、320b 和 320c 形成在光吸收层 310a、310b 和 310c 下面,并且由具有高反射率的氧化物(例如, SiN_x 、ITO、IZO、IGZO 等)形成。相位补偿层 320a、320b 和 320c 可被形成为具有与光吸收层 310a、310b 和 310c 相同的上述图案。即,相位补偿层可使用图案以用于根据对应位置在相位补偿层中的每一个形成的位置处形成金属材料。例如,设置在光屏蔽层 202 下面的相位补偿层 320a 主要利用用于光屏蔽层 202 的光掩模图案来形成,利用相同的掩模图案形成光吸收层 310a,然后在光吸收层 310a 上形成光屏蔽层 202。利用相同的工艺,相位补偿层 320b 主要利用用于形成栅极 220 的光掩模图案来形成,利用相同的掩模图案形成光吸收层 310b,然后在光吸收层 310b 上形成栅极 220。用于源/漏电极 230 的掩模图案还用于将形成在源/漏电极 230 下面的相位补偿层 320c 和光吸收层 310c 图案化。

[0067] 在图 7B 中,尽管光束 798a 和 798b 被引入到光吸收层 310a 和 310c 中,但由于光吸收层 310a 和 310c 的物理特性,仅非常少量的光束 799a 和 799b 被反射。另外,由于相位补偿层 320a 和 320c,该少量光还提供抵消所引入的光束 798a 和 798b 的效果。

[0068] 本发明可被实现为使得具有高反射率的氧化物可用于形成相位补偿层,具有高反射率的氧化物的示例对应于诸如 SiN_x 、ITO、IZO、IGZO 等的材料,相位补偿层的厚度为 1000 Å 或更薄。类似地,本发明还可被实现为使得光吸收层的厚度也为 1000 Å 或更薄,并

且通过将相位补偿层和光吸收层相加所获得的部分的厚度为1000 Å或更薄。

[0069] 总而言之,如图 7A 和图 7B 所示,具有光吸收和相位差干涉的功能的单一氧化物或合金氧化物沉积在金属线上,从而降低输入到不包括偏振板或偏振膜的显示面板的外部光的反射率。

[0070] 根据本发明的实施方式的上述光吸收层和相位补偿层降低外部光(非偏振光)的反射率并且通过相位补偿去除外部光。表 1 示出在金属线下当光吸收层包括氧化铜并且相位补偿层包括 SiN_x 时的反射率。

[0071] 表 1

[0072]

分类	边缘	中心
平均反射率(%)	5.1	4.9

[0073] 如表 1 所示,面板的边缘部分和中心部分的反射率分别为 5.1% 和 4.9%。识别出从外部引入的非常小的一部分光被反射。

[0074] 光吸收层和相位补偿层的总厚度 D 可通过如下所述的控制来确定,以便通过可见光的吸收和相位差干涉来获得外部光的低反射。当如下所述控制总厚度时,可选择适合于外部光的波长以及所沉积的光吸收层的特性的厚度,从而改进光吸收效率和低反射效果。

[0075] 式 1

$$D = \frac{\lambda}{4n} \quad \dots\dots\dots (1)$$

[0077] 这里,“n”是光吸收层的折射率。当光吸收层包括折射率为 2.0(即, n = 2.0) 的材料时,考虑外部光的波长、光吸收层的折射率等,用于低反射的光吸收层和相位补偿层的总厚度可等于或薄于 1 μm(1000 Å)。更具体地讲,为了增加光吸收效果,厚度可为 500 Å 至 1000 Å。根据式 1,相位补偿层的厚度可与外部光的波长成正比,与光吸收层的折射率成反比。上述式 1 用于在存在单个薄膜时计算光学相消干涉以减少反射,但本发明不限于此。即,为了降低反射率,可选择性地应用各种厚度。

[0078] 当控制光吸收层和相位补偿层的厚度时,可增加对外部光的光吸收比以及相位补偿的效果。这在上图参照图 3 至图 7B 进行了描述。

[0079] 更详细地讲,将参照下表 2 描述根据是否存在光吸收层和相位补偿层的反射率。

[0080] 表 2

[0081] 针对光吸收层的各个厚度和相位补偿层的各个厚度的反射率

[0082]

相位补偿层厚度的(Å)	当光吸收层由 CuOx 形成时的厚度 (Å)	当光吸收层由 MoTi 形成时的厚度 (Å)	反射率 (%)
无	600	300	7.5
无	500	300	7.8
400 (IGZO)	600	300	5.4
400 (IGZO)	500	300	5.0
300 (SiNx)	600	300	5.3
300 (SiNx)	500	300	4.9

[0083] 图 8 是描绘根据本发明的实施方式和现有技术的反射率与波长之间的关系的曲线图。

[0084] 第一实施方式是光吸收层和相位补偿层形成在金属线中的情况。金属线包括 Cu/MoTi 的合金,光吸收层包括 CuOx,相位补偿层包括 SiNx。在所有波长段中反射率均为 4.9%。

[0085] 第二实施方式是光吸收层形成在金属线中的情况。金属线包括 Cu/MoTi 的合金,光吸收层包括 CuOx。反射率在低波长段中有点高,在 500nm 至 700nm 区域中反射率等于或低于第一实施方式的反射率,平均反射率为 6.3%。

[0086] 在现有技术中,外部光的反射率为 43%。总而言之,当光吸收层和相位补偿层被选择性地沉积在金属线上时,外部光的反射率从 43%降低至 4.9%。

[0087] 如利用上面的式 1 和表 2 描述的,第一实施方式和第二实施方式中的光吸收层的厚度可被设定为 1 μm 或以下。考虑外部光的波长、光吸收层的折射率等,厚度可被设定为 1 μm 或以下(即,等于或薄于 1000 Å)。为了增加光吸收效果,厚度可为 500 Å 至 1000 Å。这适用于参照图 3 至图 7B 描述的根据本发明的实施方式的所有光吸收层。

[0088] 包括上述光吸收层的显示面板可在选通线和数据线中包括多层的光吸收层。包括 1-1 金属层(用于栅极和线)和第二金属层(用于光吸收层)的多个层可形成为选通线。另外,包括 1-2 金属层(用于源电极、漏电极和线)和第二金属层(用于光吸收层)的多个层可形成为数据线。即,当应用了本发明时,组合有光吸收层的选通线和数据线的多个层形成薄膜晶体管,因此与薄膜晶体管和线组合的光吸收层可吸收外部光。

[0089] 总而言之,根据本发明的显示面板包括:包括光吸收层的数据线的多个层以及包括光吸收层的选通线的多个层;由于数据线和选通线的交叉而形成的多个薄膜晶体管;面向薄膜晶体管的光屏蔽层;连接到薄膜晶体管的源电极或漏电极的多个像素电极;以及面向像素电极的有机发光层。由于光吸收层在多个层中与薄膜晶体管和线组合,本发明提供吸收外部光(非偏振光)的效果。

[0090] 此外,光屏蔽层也可包括光吸收层。光屏蔽层可以是包括光吸收材料的单层结构,或者可以是光吸收层与光屏蔽层组合的双层或多层结构。当光屏蔽层仅包括光吸收材料时,沉积单独的光吸收层的工艺可被省略。

[0091] 图 9 是示出根据本发明的实施方式的在光屏蔽层和布线区域上形成光吸收层的工艺的流程。图 9 的工艺可应用于图 7A 的底部发射型,但本发明不限于此,而是可应用于在形成导线层之前针对低反射而形成光吸收层的所有工艺。

[0092] 首先,布置基板(S910)。接下来,利用掩模(即,第一掩模)形成第一光吸收层。

第一光吸收层可以是上述光吸收层 310a。利用用于形成光屏蔽层的掩模（即，第一掩模）在第一光吸收层上形成光屏蔽层（S925）。形成缓冲层（S930）。在缓冲层上形成有源层（S940）。接下来，利用用于形成栅极的掩模（即，第二掩模）形成栅绝缘层（S950）。接下来，利用用于形成栅极的掩模（第二掩模）形成第二光吸收层（S952）。在形成第二光吸收层之后，利用用于形成栅极的掩模在第二光吸收层上形成栅极（S955）。接下来，形成层间介质（S960）。接下来，如图 5A 至图 5C 所示，利用用于形成源电极和漏电极的掩模（即，第三掩模）形成第三光吸收层（S970）。蚀刻第三光吸收层、层间介质和缓冲层，并且穿过第三光吸收层、层间介质和缓冲层形成接触孔（S972）。接下来，利用用于形成源电极和漏电极的第三掩模形成源电极和漏电极（S975）。在形成薄膜晶体管之后，进行诸如将薄膜晶体管与像素电极（即，阳极电极）连接以及形成发光层和滤色器的工艺。形成保护层。面板的制造完成。

[0093] 尽管图 9 中未示出，但还可在形成第一光吸收层、第二光吸收层和第三光吸收层之前形成相位补偿层。在这种情况下，可利用第一掩模、第二掩模和第三掩模在第一光吸收层、第二光吸收层和第三光吸收层中的每一个上沉积相位补偿层。由于相位补偿层，在反射的外部光和入射的外部光之间发生相消干涉，从而去除所反射的外部光。

[0094] 另外，作为另一实施方式，相位补偿层的功能可被组合到第一光吸收层、第二光吸收层和第三光吸收层。另选地，相位补偿层可以与第一光吸收层、第二光吸收层和第三光吸收层同时形成。

[0095] 通过图 9 的工艺利用形成光屏蔽层、栅极、源 / 漏电极时所需的掩模在导线区域和金属材料区域中的每一个中形成吸收外部光的掩模，从而减少附加掩模的成本。另外，外部光（非偏振光）被吸收，从而降低在面板上沉积偏振板和偏振膜所消耗的成本并且增加面板的光效率。

[0096] 当实现本发明的实施方式时，通过沉积单一金属或合金氧化物（例如，氧化铜）的工艺，可形成低反射金属线并且可改进有机发光显示装置的可见性。特别是，不包括用于使外部光偏振的偏振板 / 偏振膜的显示面板中的反射率可被确定为开口部分和非开口部分的反射率的组合。在这种情况下，未应用本发明的实施方式的非开口部分的导线反射率为大约 40%。然而，当应用本发明时，非开口部分的反射率可如参照图 8 所述降低。

[0097] 在现有技术中，为了降低金属线区域中的外部光的反射率，通过涂布黑底（BM）来实现低反射技术，这引起了形成 BM 的问题。然而，当应用本发明时，本发明提出了一种仅利用沉积厚度为 $1\ \mu\text{m}$ 或以下 $500\ \text{\AA}$ 至 $1000\ \text{\AA}$ （是可见光的波长的厚度）的金属氧化物或合金氧化物的工艺来在 OLED 导线部分中实现低反射的技术，从而改进有机发光显示装置的可见性。另外，去除了偏振板或偏振膜，从而改进了显示面板的效率和装置的寿命。

[0098] 尽管参照附图示例性地描述了本发明的技术精神，本领域技术人员将理解，在不脱离本发明的范围的情况下，可按照各种形式来变化和修改本发明。因此，本发明中公开的实施方式并非用于限制，而仅是描述本发明的技术精神。另外，本发明的技术精神的范围不受实施方式的限制。本发明的范围应该基于所附权利要求按照使得包括在这些权利要求的等同范围内的所有技术构思均属于本发明的方式来解释。

[0099] 相关申请的交叉引用

[0100] 本申请要求 2014 年 8 月 14 日提交的韩国专利申请 No. 10-2014-0105778 的优先

权,针对所有目的,通过引用将其并入本文,如同在此充分阐述一样。

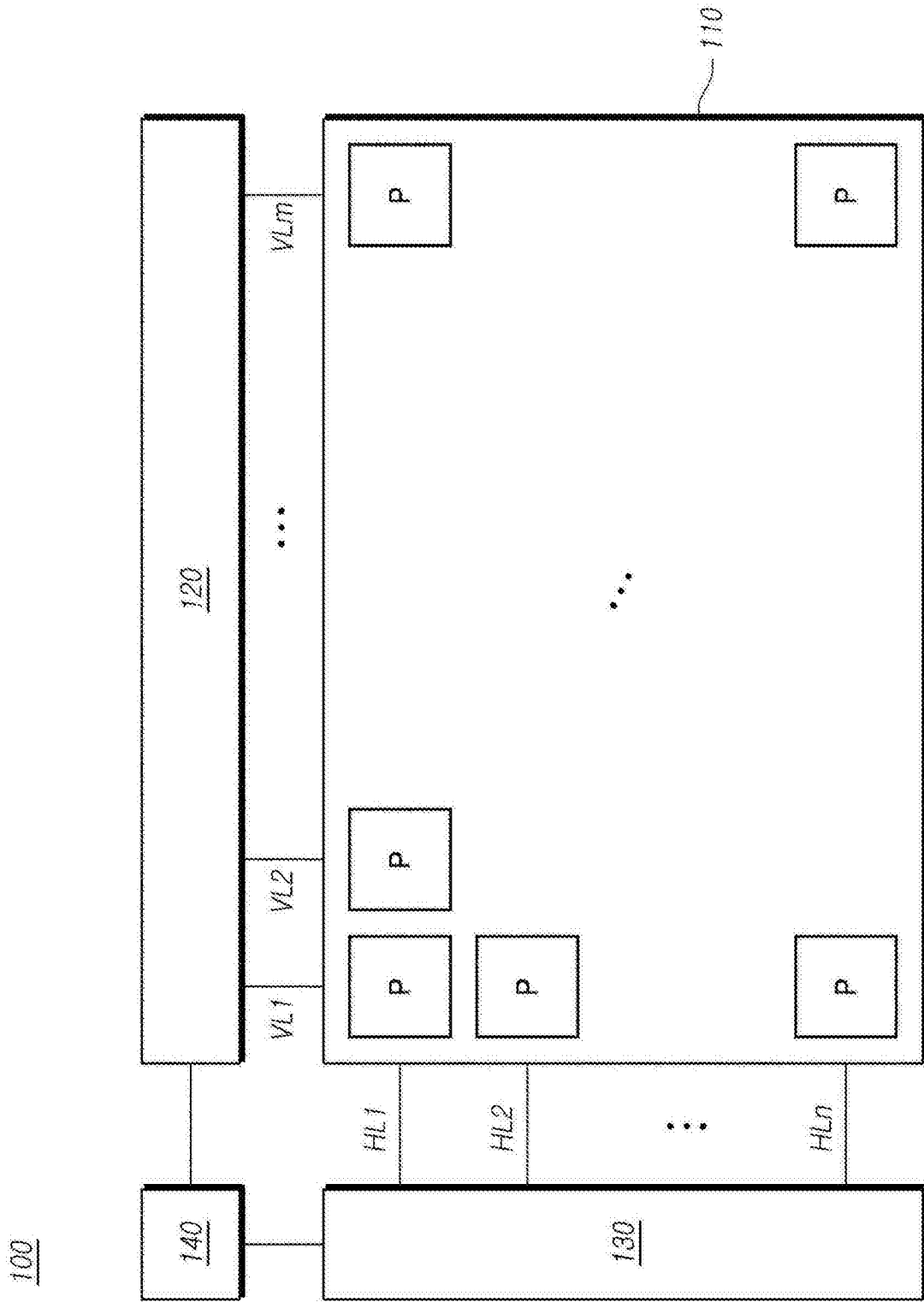


图 1

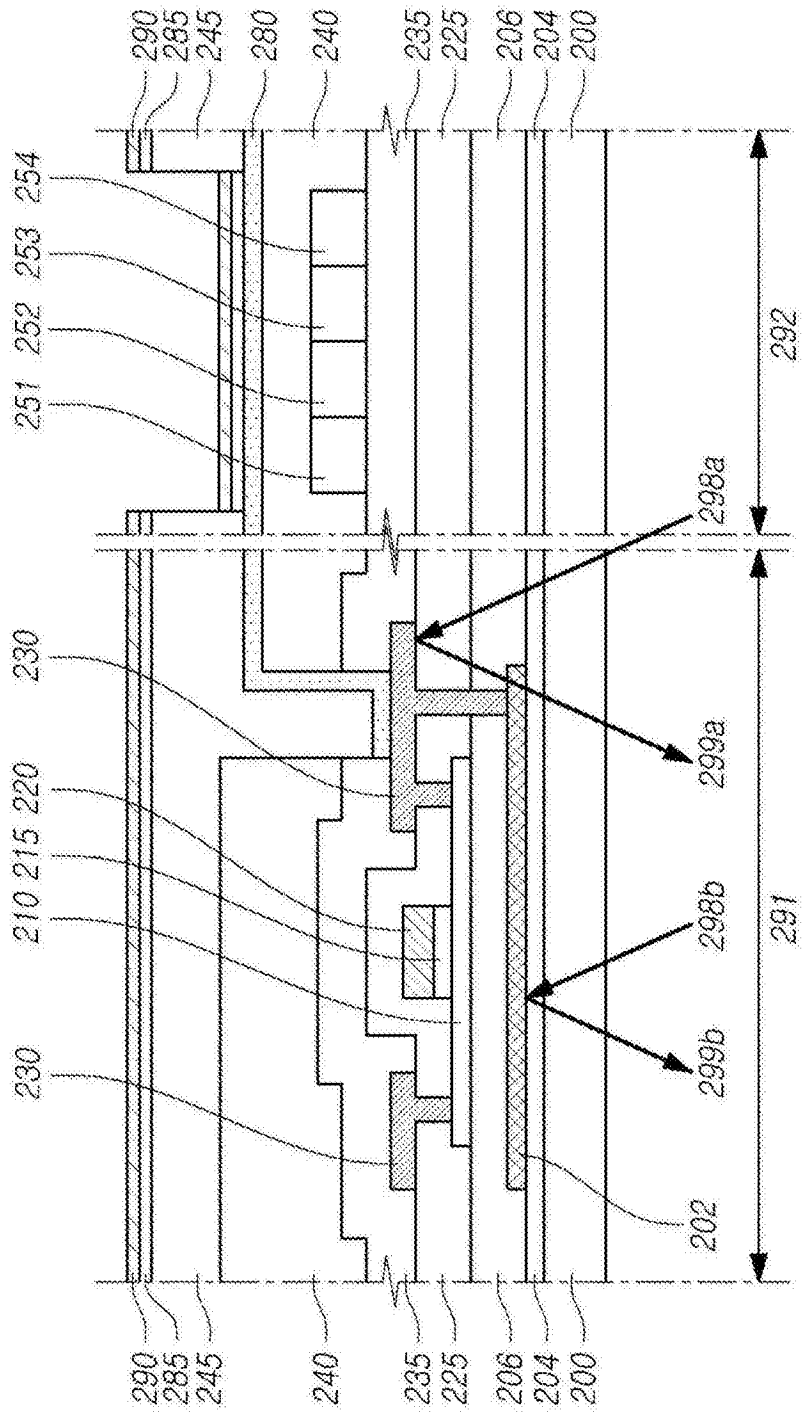


图 2

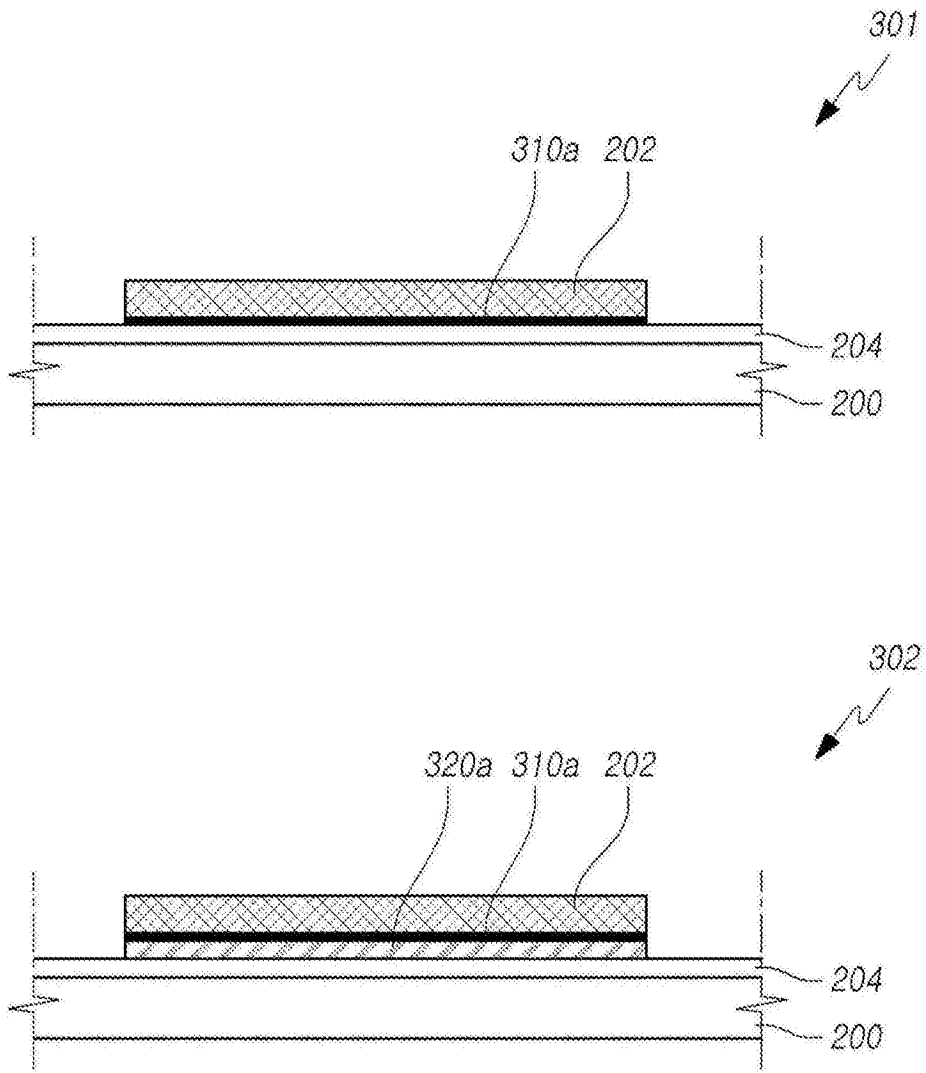


图 3

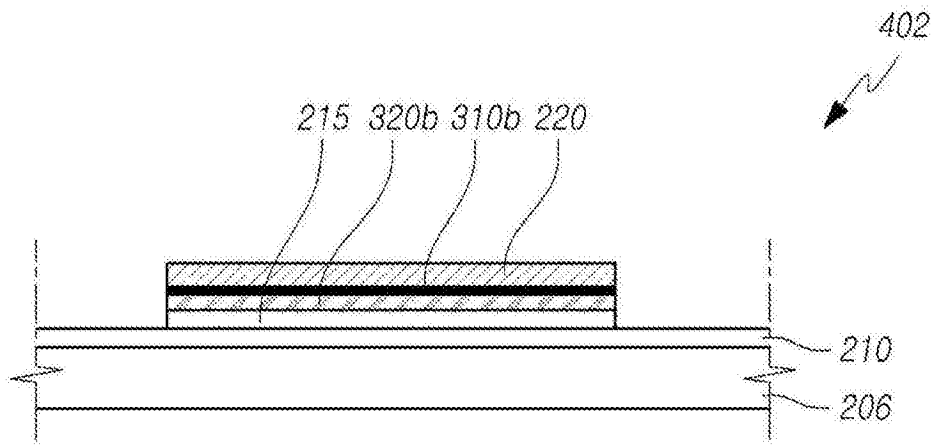
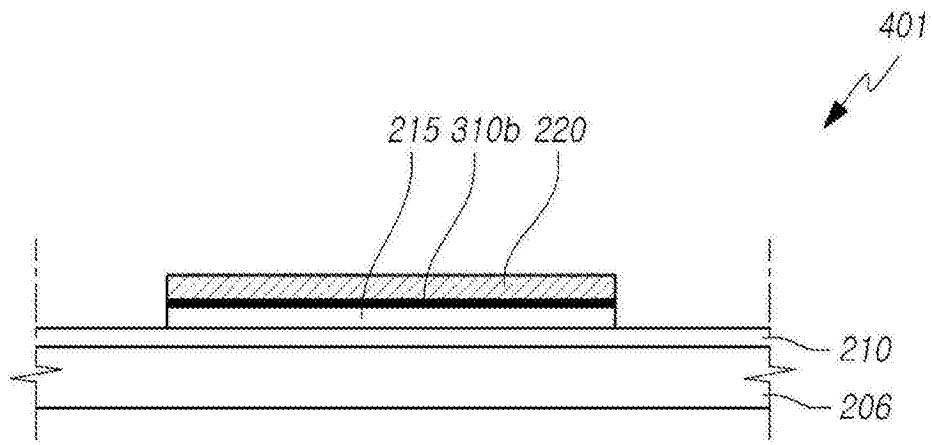


图 4

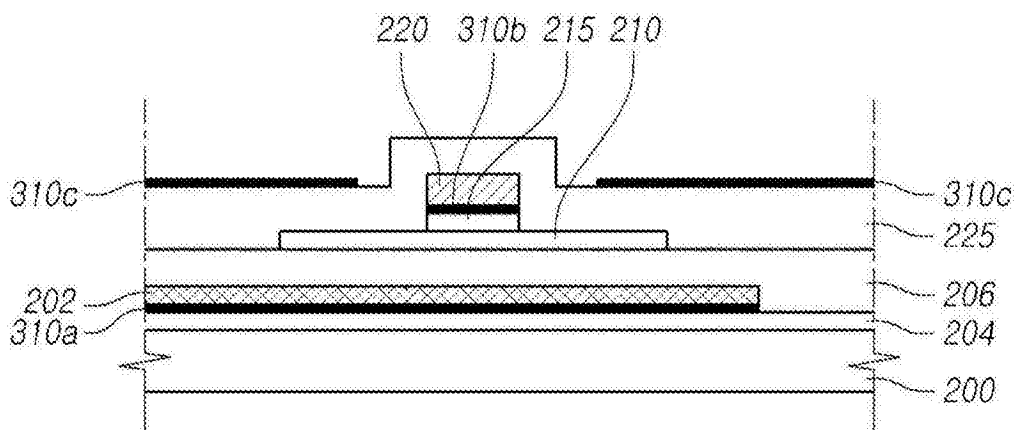


图 5A

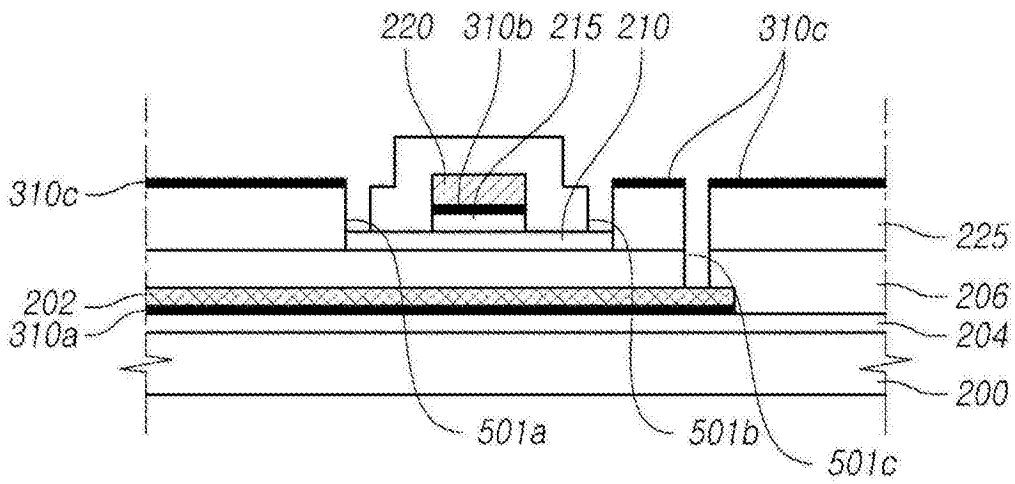


图 5B

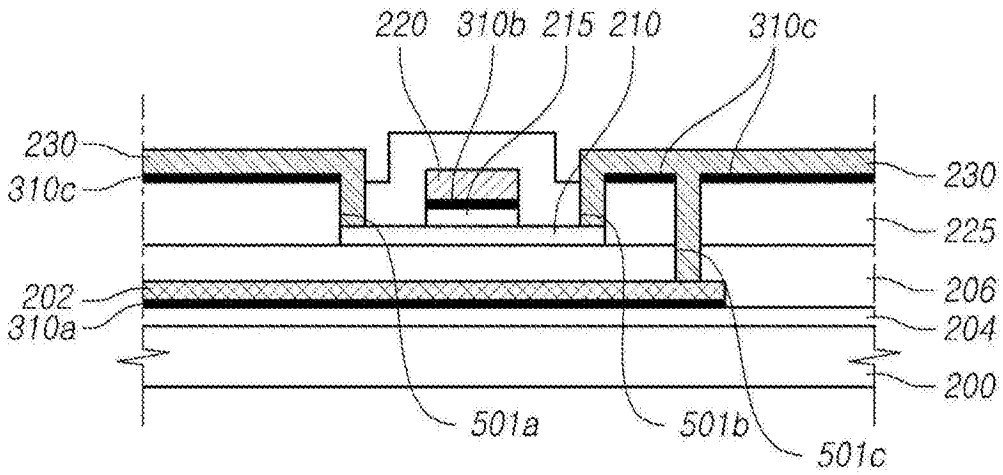


图 5C

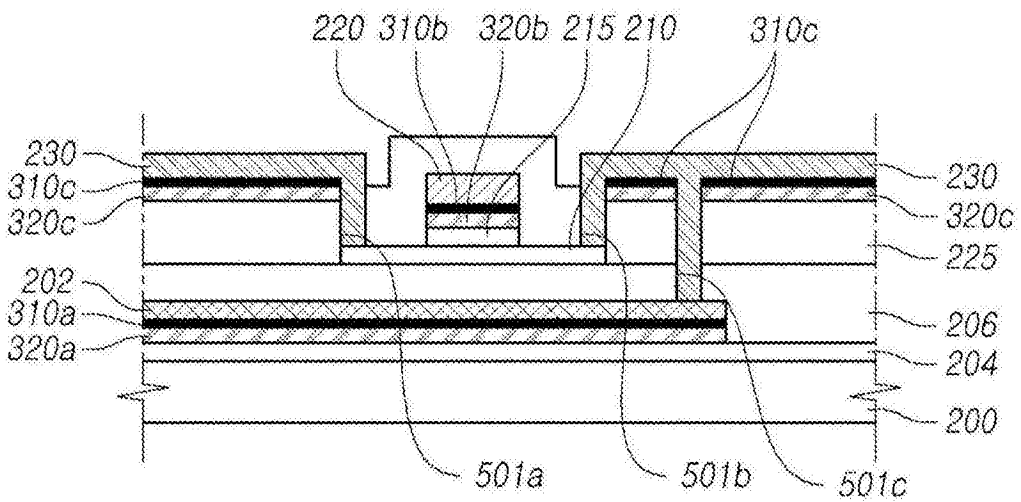


图 6

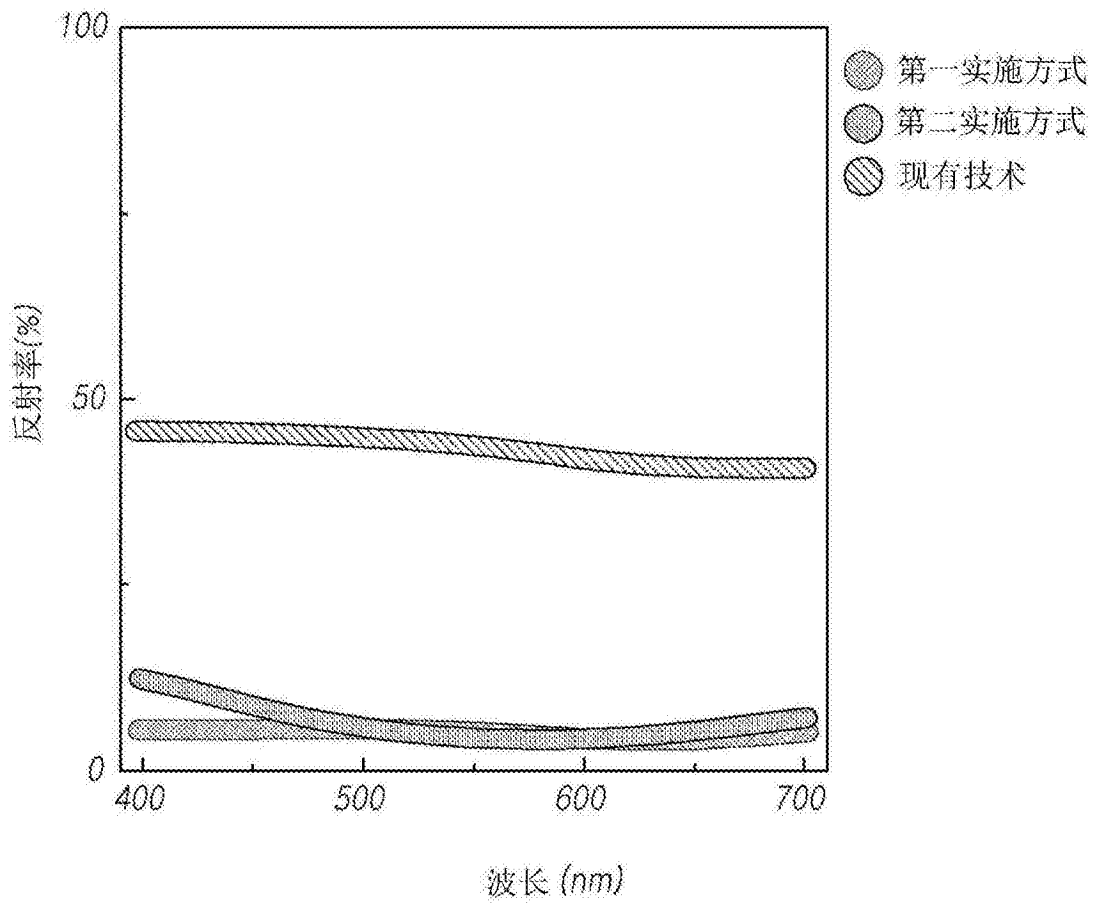


图 8

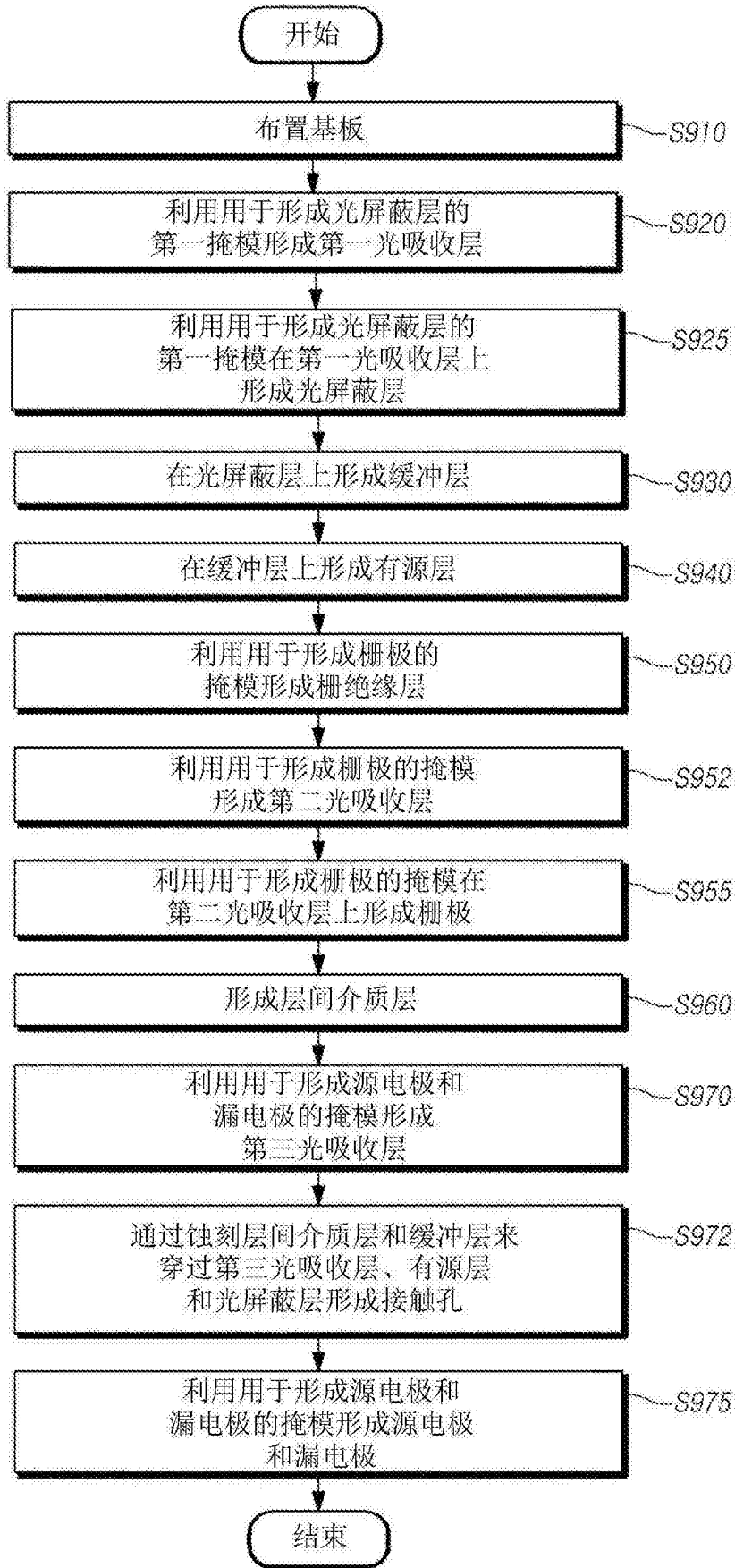


图 9

专利名称(译)	包括光吸收层的有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN105374845A	公开(公告)日	2016-03-02
申请号	CN201410817977.2	申请日	2014-12-24
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	林定植 赵银美 尹圣经		
发明人	林定植 赵银美 尹圣经		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3276 H01L27/124 H01L27/1259 H01L27/156 H01L27/322 H01L27/3244 H01L27/3272 H01L29/78633 H01L33/005 H01L51/5284 H01L2227/323 H01L2933/0066		
代理人(译)	刘久亮		
优先权	1020140105778 2014-08-14 KR		
其他公开文献	CN105374845B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

包括光吸收层的有机发光显示装置及其制造方法。提供了一种显示装置，该显示装置包括：多个像素，其中多条选通线分别与多条数据线交叉，各个所述像素包括薄膜晶体管TFT区域和显示区域；TFT，其形成在所述TFT区域中；发光元件，其形成在所述显示区域中以用于基于来自所述TFT的信号显示图像；金属层，其被设置在所述TFT区域中以用于所述TFT的电连接；以及光吸收层，其被设置在所述金属层上并被配置为吸收朝着所述金属层传播的光的至少一部分。

