



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110429109 A

(43)申请公布日 2019.11.08

(21)申请号 201910627282.0

(22)申请日 2015.12.03

(30) 优先权数据

10-2014-0174400 2014.12.05 KR

(62)分案原申请数据

201510882551.X 2015.12.03

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 李暎学 李秉根 安秀智

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 蔡胜有 谭天

(51) Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

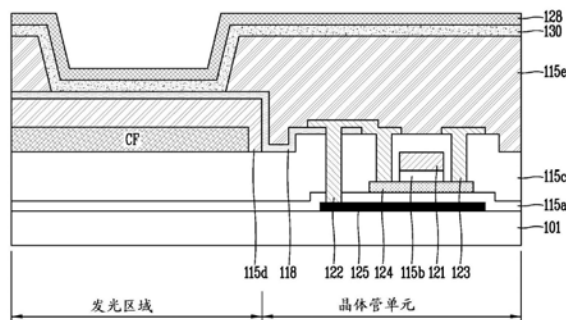
权利要求书1页 说明书20页 附图9页

(54)发明名称

有机发光显示装置及其制造方法

(57)摘要

本发明公开了一种有机发光显示装置及其制造方法,在所述有机发光显示装置及其制造方法中,有机发光显示装置具有薄膜晶体管上滤色器(COT)结构,在该结构中,数据布线在形成像素电极之后形成,由此使保护层与阻挡层合并。因此,可以简化制造工艺以提高生产率。



1. 一种有机发光显示装置,包括:
在基板上方并且包括有源层、栅电极、源电极和漏电极的晶体管;
在所述栅电极和所述源电极及漏电极之间的层间绝缘层;
在所述层间绝缘层上方的第一电极;
其中所述第一电极朝所述晶体管延伸以电连接至所述漏电极,由此形成所述第一电极的延伸部;以及
阻光层,所述阻光层设置在所述基板上方且在所述晶体管的所述有源层下方;
其中所述第一电极的所述延伸部的端部位于所述漏电极与所述层间绝缘层之间,并且被所述漏电极和所述层间绝缘层密封。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,还包括:
在所述层间绝缘层上方的滤色器,其中所述第一电极设置在所述滤色器上方以覆盖,以及
阻挡层,所述阻挡层包围所述第一电极的边缘附近以限定发光区域。
3. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置,还包括:
覆盖所述滤色器的上覆层,所述上覆层覆盖所述滤色器使得防止由于从所述滤色器洗脱的颜料而造成的污染,其中所述上覆层仅形成在其中形成有所述滤色器的发光区域中。
4. 根据权利要求3所述的有机发光显示装置,
其中所述第一电极设置在所述上覆层上方以覆盖所述上覆层。
5. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置,还包括:
在所述阻挡层上方的有机发光层和第二电极。
6. 根据权利要求5所述的有机发光显示装置,
其中所述有机发光层包括白色发光材料。
7. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,
其中所述有源层包括氧化物基复合半导体材料。
8. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,
其中所述漏电极连接至所述第一电极的侧表面和/或连接至所述第一电极的上表面。
9. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,
其中所述阻挡层由有机绝缘材料制成。
10. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,
其中所述阻挡层由无机绝缘材料制成并且具有非平面的上表面。
11. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,
其中所述阻挡层由包含黑色颜料的光敏剂制成。
12. 根据权利要求3所述的有机发光显示装置,
其中所述第一电极设置成直接接触所述上覆层和所述层间绝缘层。
13. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述漏电极具有:第一部分,其电连接至所述有源层;第二部分,其电连接至所述第一电极的所述延伸部和所述阻光层二者;以及连接部分,其连接所述第一部分和所述第二部分;以及
其中所述第一电极的所述延伸部的所述端部位于所述漏电极的所述连接部分和所述层间绝缘层之间。

有机发光显示装置及其制造方法

[0001] 本申请是名为“有机发光显示装置及其制造方法”、申请号为201510882551.X的中国专利申请的分案申请,专利申请201510882551.X是根据巴黎条约于2015年12月3日提交的中国的发明专利申请,其优先权日为2014年12月5日。

技术领域

[0002] 本公开内容涉及有机发光显示装置及其制造方法,并且具体地,涉及具有薄膜晶体管(TFT)上滤色器(COT)结构的有机发光显示装置。

背景技术

[0003] 近来,随着对信息显示器的关注不断上升以及对使用便携式信息媒体的需求不断增加,已经在积极地进行对代替阴极射线管(CRT)(现有显示器)的更轻、更薄的平板显示器(FPD)的研究和商业化。

[0004] 在平板显示领域中,液晶显示器(LCD)已经变得突出。然而,因为LCD为光接收装置而非发光装置,并且在亮度、对比度、视角等方面具有缺点,所以已经在积极地开发可能能够克服这样的缺点的新颖的显示装置。

[0005] 有机发光显示装置(一种新颖的显示装置)是自发光的,并且因此在视角和对比度方面出色。此外,因为有机发光显示装置不需要背光,所以有机发光显示装置可以更轻且更薄,并且在功耗方面具有优点。另外,有机发光显示装置可以使用低DC电压来驱动并且具有快的响应速度。

[0006] 在下文中,将参考附图来详细地描述有机发光显示装置的基本结构和操作特性。

[0007] 图1是示出了一般有机发光二极管的发光原理的图。

[0008] 通常,有机发光显示装置包括如图1所示的有机发光二极管(OLED)。

[0009] OLED包括:作为像素电极的阳极18;作为公共电极的阴极28;以及形成在阳极18与阴极28之间的有机层30a、30b、30c、30d和30e。

[0010] 有机层30a、30b、30c、30d和30e包括空穴传输层(HTL) 30b、电子传输层(ETL) 30d以及介于空穴传输层30b与电子传输层30d之间的发光层(EML) 30c。

[0011] 在此,为了提高发光效率,在阳极18与空穴传输层30b之间插入有空穴注入层(HIL) 30a,并且在阴极28与电子传输层30d之间插入有电子注入层(EIL) 30e。

[0012] 在以这样的方式配置的OLED中,当向阳极18和阴极28分别地施加正(+)电压和负(-)电压时,穿过空穴传输层30b的空穴以及穿过电子传输层30d的电子被传递至发射层30c以形成激子,并且当激子从激发态跃迁至基态(即,稳态)时,产生光。

[0013] 在有机发光显示装置中,子像素以矩阵形式布置并且被用数据电压和扫描电压选择性地控制以显示图像,每个子像素包括具有上述结构的OLED。

[0014] 在此,使用薄膜晶体管(TFT)作为开关元件来将有机发光显示装置划分成无源矩阵型有机发光显示装置和有源矩阵型有机发光显示装置。在此,在有源矩阵型有机发光显示装置中,选择性地接通TFT(有源元件)以选择子像素,并且使用存储在存储电容器中的电

压来维持子像素的光发射。

[0015] 图2是示意性地示出了一般有机发光显示装置的结构截面图。

[0016] 参考图2,一般有机发光显示装置包括:基板1,在基板1中限定有像素部和TFT焊盘部;以及封装层10,封装层10形成在基板1上并且覆盖该像素部。

[0017] 用于防止从外部入射的光的反射的偏振板(未示出)可以通过粘合层附接至封装层10。

[0018] 虽然未示出,但是在基板1的像素部中以矩阵形式设置有像素,并且在像素部的外侧上设置有用于驱动像素的驱动元件(例如,扫描驱动器或数据驱动器)以及其他部件。

[0019] 在基板1的TFT焊盘部中设置有用将电信号传送至扫描驱动器和数据驱动器的焊盘电极。

[0020] 封装层10形成在OLED 30以及驱动电路的上方,OLED 30以及驱动电路形成在基板1上,以密封并保护OLED 30和驱动电路免受外部影响。

[0021] 参考封装层10,具体地,在其上形成有阴极28的基板1上顺序地形成有第一保护层13a、有机层13b和第二保护层13c作为封装单元。

[0022] 由多个层形成的保护膜15被设置为面对基板1的其上形成有第二保护层13c的整个表面用于封装,并且在基板1与保护膜15之间设置有光学透明的并具有粘合性质的粘合剂14。

[0023] 在以这样的方式配置的一般有机发光显示装置中,在使用发白光的有机发光层的情况下,滤色器用于将白光变成红光、绿光和蓝光。

[0024] 在制造具有COT结构(TFT上滤色器)的有机发光显示装置中,需要至少十二个掩模来形成阻光层、有源层、栅极线、接触孔、数据线、滤色器、上覆层、保护层、像素电极和堤部。

[0025] 因此,已经在努力就生产率而言减少掩模的数目。

发明内容

[0026] 因此,本发明涉及基本上消除了由于相关技术的限制和缺点而造成一个或更多问题的有机发光显示装置及其制造方法。

[0027] 本发明的一个目的是提供一种能够通过减少掩模的数目来简化制造过程的有机发光显示装置及其制造方法。

[0028] 在下面的描述中将阐述本发明的另外的特征和优点,并且根据描述使这些另外的特征和优点部分地变得显然,或者可以从本发明的实施中获知这些另外的特征和优点。本发明的目的和其他优点将通过在书面描述及其权利要求以及附图中具体指出的结构来实现和获得。

[0029] 为了获得这些和其他优点,并且根据本说明书的目的,如本文中所实施的和所广泛描述的,有机发光显示装置包括:在基板上并且包括有源层、栅电极、源电极和漏电极的晶体管;在栅电极与源及漏电极之间的层间绝缘层;在层间绝缘层上的滤色器;以及在滤色器上的第一电极。第一电极至少部分地侧向交叠滤色器并且朝晶体管延伸以电连接至漏电极,由此形成第一电极的延伸部。有机发光显示装置还包括:阻挡层,该阻挡层包围第一电极的边缘附近以限定发光区域;以及在阻挡层上的有机发光层和第二电极。第一电极的延伸部的至少一部分位于漏电极与层间绝缘层之间。

- [0030] 阻挡层可以包括所谓的堤部或保护层,或者可以由所谓的堤部或由保护层形成。
- [0031] 有机发光层可以包括白色发光材料。
- [0032] 有源层可以包括氧化物基复合半导体材料,例如,非晶锌氧化物基复合半导体材料。
- [0033] 有机发光显示装置还可以包括设置在基板之上并且在晶体管的有源层下方的阻光层。
- [0034] 第一电极可以直接位于滤色器上。
- [0035] 漏电极可以连接至第一电极的侧表面和/或连接至第一电极的上表面。
- [0036] 阻挡层可以由有机绝缘材料形成。
- [0037] 阻挡层可以由无机绝缘材料形成并且可以具有非平面的上表面。
- [0038] 阻挡层可以由包含黑色颜料的光敏剂形成。
- [0039] 有机发光显示装置还可以包括覆盖滤色器的上覆层。第一电极可以形成在上覆层上以覆盖上覆层,并且第一电极由其一侧向晶体管延伸,以形成在层间绝缘层上。
- [0040] 在另一方面中,制造有机发光显示装置的方法包括:在基板上形成有源层;在有源层上形成栅电极,在有源层与栅电极之间插入有栅极绝缘层;在栅电极上形成层间绝缘层;在层间绝缘层上形成滤色器;在滤色器上形成第一电极;在第一电极上形成漏电极,以及源电极;形成阻挡层以包围第一电极的边缘附近;以及在阻挡层上形成有机发光层和第二电极。将第一电极至少部分地侧向交叠滤色器并且使第一电极朝晶体管延伸,以使第一电极位于漏电极与层间绝缘层之间并且电连接至漏电极。
- [0041] 该方法还包括形成覆盖滤色器的上覆层。在上覆层上可以形成第一电极以覆盖上覆层,并且第一电极由其一侧向晶体管延伸,以形成在层间绝缘层上。
- [0042] 可以将漏电极连接至第一电极的侧表面和/或连接至第一电极的上表面。
- [0043] 该方法还可以包括形成设置在基板之上并且在晶体管的有源层的下方的阻光层。
- [0044] 在滤色器上可以直接形成第一电极。
- [0045] 如上所述,根据本公开内容的一个实施方案的具有COT结构的有机发光显示装置及其制造方法,因为在形成像素电极之后形成数据线,所以保护层与堤部合并为单个部件。因此,减少了掩模数目,减少了制造工艺和成本,并且提高了生产率。
- [0046] 应该理解的是,上述的一般描述以及下文的详细描述是示例性的和说明性的,并且旨在提供对所要求保护的发明的进一步说明。

附图说明

- [0047] 本申请包括附图以提供对本发明的进一步理解并且附图被合并在本说明书中并构成本说明书的一部分,附图示出示例性的实施方案,并且与描述一起用于解释本发明的原理。在附图中:
- [0048] 图1是示出了一般有机发光二极管(OLED)的发光原理的图;
- [0049] 图2是示出了一般有机发光显示装置的结构截面图;
- [0050] 图3是示意性地示出了根据本发明的一个示例性实施方案的有机发光显示装置的框图;
- [0051] 图4是示出了涉及有机发光显示装置的子像素的电路构造的图;

[0052] 图5是示出了根据本发明的第一示例性实施方案的有机发光显示装置的结构的面图；

[0053] 图6A至图6J是顺序地示出了制造图5中示出的根据本发明的第一示例性实施方案的有机发光显示装置的方法的面图；

[0054] 图7是示出了根据本发明的第二示例性实施方案的有机发光显示装置的结构的面图；

[0055] 图8是示出了根据本发明的第三示例性实施方案的有机发光显示装置的结构的面图；

[0056] 图9A至图9I是顺序地示出了制造图8中示出的根据本发明的第三示例性实施方案的有机发光显示装置的方法的面图；

[0057] 图10是示出了根据本发明的第四示例性实施方案的有机发光显示装置的结构的面图。

具体实施方式

[0058] 在下文中,将参考附图来详细地描述根据实施方案的有机发光显示装置及其制造方法,使得本公开内容对于所属领域的普通技术人员能够容易地实施根据实施方案的有机发光显示装置及其制造方法。

[0059] 将通过下文中描述的实施方案结合附图来详细地阐明本公开内容的优点和特征及其实现方法。然而,本公开内容的实施方案能够以许多不同形式来实现并且不应被解释为限制本文所阐述的实施方案。而是,提供这些实施方案,使得本公开内容将是全面的且完整的,并且将向本领域的普通技术人员充分地传达本发明的范围,并且通过本公开内容的权利要求的范围来限定这些实施方案。说明书从头至尾,相同的附图标记将用于指代相同或相似的部件。在附图中,为了描述的清楚和方便,元件的尺寸和形状可能被夸大地示出。

[0060] 应当理解的是,当元件或层被称为在另一元件或另一层“上”或者“连接至”另一元件或另一层时,该元件或层可以直接在其他元件或其他层上或者连接至其他元件或其他层,或者可以存在中间元件或中间层。

[0061] 本文中可以使用关系术语,例如“下”或“底”以及“上”或“顶”,以描述如图中所示的一个或更多个元件与其他元件的关系。应当理解的是,除了图中所描绘的方向之外,关系术语旨在包括装置的不同方向。例如,如果图中的装置被翻转,则被描述为在其他元件的“下”侧上的元件会被定向为在所述其他元件的“上”侧上。因此,取决于图中的具体方向,示例性术语“下”可以包括“下”方向和“上”方向两者。类似地,如果一个图中的装置被翻转,则被描述为在其他元件“下”或“下方”的元件会被定向为在所述其他元件“上”。因此,术语“下”或“下方”可以包括上和下的方向两者。

[0062] 本文中所使用的术语是为了下述目的:仅描述具体的实施方案并且非旨在限制示例性实施方案。如在本文中所使用的,除非上下文另有明确指出,否则单数形式“一”、“一个”旨在也包括复数形式。还应理解的是,在本说明书中当使用术语“包括”和/或“包含”时,指定所阐述的特征、整数、步骤、操作、元件和/或部件的存在,但不排除一个或更多个其它特征、整数、步骤、操作、元件、部件和/或其组合的存在或添加。

[0063] 图3是示意性地示出了根据本发明的示例性实施方案的有机发光显示装置的框

图。

[0064] 参考图3,有机发光显示装置可以包括图像处理装置115、数据转换装置114、定时控制器113、数据驱动器112、栅极驱动器111以及显示面板110。

[0065] 图像处理单元115进行各种图像处理,例如,使用RGB数据信号(RGB)根据平均图像等级设定伽马电压以实现最大亮度,并且随后输出RGB数据信号(RGB)。图像处理单元115输出驱动信号,该驱动信号包括垂直同步信号(Vsync)、水平同步信号(Hsync)、数据使能信号(DES)和时钟信号CLK中的一个或多个。

[0066] 定时控制器113从图像处理单元115或数据转换单元114接收包括(任选地经转换的)RGB数据信号、垂直同步信号(Vsync)、水平同步信号(Hsync)、数据使能信号(DES)和时钟信号CLK中的一个或多个的驱动信号。定时控制器113基于驱动信号来输出用于控制栅极驱动器111的操作定时的栅极定时控制信号GCS以及用于控制数据驱动器112的操作定时的数据定时控制信号DCS。

[0067] 定时控制器113根据栅极定时控制信号GCS和数据定时控制信号DCS输出数据信号DATA。

[0068] 响应于从定时控制器113提供的数据定时控制信号DCS,数据驱动器112对从定时控制器113提供的数据信号DATA进行采样和锁存,将该信号转换成伽马参考电压,并且输出经转换的伽马参考电压。数据驱动器112通过数据线DL1至DLm输出数据信号DATA。数据驱动器112形成集成电路(IC)。

[0069] 响应于从定时控制器113提供的栅极定时控制信号GCS,栅极驱动器111输出栅极信号,同时使栅极电压的电平移位。栅极驱动器111通过栅极线GL1至GLn输出栅极信号。栅极驱动器111可以形成IC或者可以在显示面板150中以面板中栅极(GIP)方式形成。

[0070] 显示面板110可以具有包括红色子像素SPr、绿色子像素SPg和蓝色子像素SPb的子像素结构。也就是说,单个像素P包括RGB子像素SPr、SPg和SPb。然而,显示面板110的结构不限于此并且可以包括白光子像素。

[0071] 图4是示出了涉及有机发光显示装置的子像素的电路的构造的图。

[0072] 图4中示出的子像素具有包括例如开关晶体管、驱动晶体管、电容器和OLED的2t(晶体管)1C(电容器)结构。然而,子像素不限于此,并且在添加有补偿电路的实例中可以以各种方式调整为具有3T1C、4T2C或5T2C的结构。

[0073] 参考图4,在有机发光显示装置中,子像素区通过布置在第一方向上的栅极线GL以及在与第一方向交叉(例如,与第一方向垂直)的第二方向上布置成彼此间隔开的数据线DL和驱动电源线VDDL来限定。

[0074] 单个子像素可以包括开关晶体管SW、驱动晶体管DR、电容器Cst、补偿电路CC和OLED。

[0075] OLED根据由驱动晶体管DR形成的驱动电流来进行操作以发射光。

[0076] 响应于通过栅极线GL提供的栅极信号,开关晶体管SW进行开关操作,使得通过数据线DL提供的数据信号作为数据电压而存储在电容器Cst中。

[0077] 驱动晶体管DR根据存储在电容器Cst中的数据电压来进行操作,以使得驱动电流能够在驱动电源线VDDL与地线GND之间流动。

[0078] 补偿电路CC对驱动晶体管DR的阈值电压等进行补偿。补偿电路CC可以包括一个或

更多个晶体管以及一个或更多个电容器。补偿电路(CC)可以以各种方式被构造,并且将省略补偿电路(CC)的具体实施例和描述。

[0079] 具有上述子像素结构的有机发光显示装置可以实现为顶部发光型有机发光显示装置、底部发光型有机发光显示装置或双发光型有机发光显示装置。

[0080] 图5是示出了根据本发明的第一示例性实施方案的有机发光显示装置的结构的面图。

[0081] 图5中示出的有机发光显示装置为例如底部发光型有机发光显示装置,其中光朝其上布置有像素的基板的方向发射。然而,本公开内容不限于此,并且还可以应用于顶部发光型有机发光显示装置,其中光向与其上布置有像素的基板相反的方向发射,或者本公开内容可以应用于双发光型有机发光显示装置。

[0082] 图5示出了使用具有共面结构的TFT的有机发光显示装置的单个子像素的一个例子。然而,本公开内容不限于具有共面结构的TFT。

[0083] 图5中示出的有机发光显示装置包括例如使用至少两个有机发光层来发射白光的白光OLED,并且在这种情况下,因为有机发光层发射白光,所以使用用于将白光变成红光、绿光或蓝光的滤色器。

[0084] 在此,可以通过使用白光OLED和RGB滤色器来实现各个RGB子像素。

[0085] RGB子像素包括晶体管、RGB滤色器和白光OLED。在此,当设置白色子像素时,白色子像素可以包括晶体管和白光OLED。

[0086] 也就是说,RGB子像素包括用于将从白光OLED输出的白光转换成红光、绿光或蓝光的RGB滤色器。同时,白光子像素可以按原样输出从白光OLED输出的白光,并且因此白光子像素不包括滤色器。

[0087] 与在各个子像素中独立地沉积红色发光材料、绿色发光材料和蓝色发光材料的方案不同,在使用RGB子像素的方案中,在每个子像素中沉积有白色发光材料。因此,该方案使得即使在不使用精细金属掩模(FMM)的情况下也能够实现大尺寸、延长寿命并且降低功耗。

[0088] 参考图5,单个子像素可以包括形成在基板101上的晶体管、白光OLED和滤色器CF。

[0089] 首先,作为晶体管的驱动TFT包括有源层124、栅电极121、源电极123和漏电极122。

[0090] 有源层124由在基板101上的绝缘材料(例如,透明塑料或聚合物膜)形成。

[0091] 有源层124可以由氧化物半导体形成。

[0092] 然而,本公开内容不限于此,并且有源层可以由下述材料形成:非晶硅膜、通过使非晶硅结晶而形成的多晶硅膜、或者有机半导体。

[0093] 在使用非晶锌氧化物(ZnO)基半导体来形成有源层124的情况下,满足了高迁移率和恒定电流试验条件,并且确保了均匀特性,从而具有可应用于大显示器的优点。

[0094] 锌氧化物是能够根据氧的含量来实现导电率、半导体特性和电阻率三个性质的材料,并且包括由非晶锌氧化物基半导体材料形成的有源层124的氧化物TFT可以应用于包括液晶显示器(LCD)和有机发光显示装置的大显示器。

[0095] 此外,近来,关注和活动已经集中于透明的电子电路,并且包括由非晶锌氧化物基半导体形成的有源层124的氧化物TFT具有高迁移率并且该氧化物TFT在低温下制造,并且因此,该氧化物TFT可以在透明电子电路中使用。

[0096] 例如,在本实施方案中,有源层124可以由通过将重金属(例如,铟(In)和镓(Ga))

包含在锌氧化物中而获得的a-IGZO半导体形成。

[0097] 因为a-IGZO半导体允许可见光穿过其中,所以a-IGZO半导体是透明的,并且此外,由a-IGZO半导体形成的氧化物TFT的迁移率为 $1\text{cm}^2/\text{Vs}$ 至 $100\text{cm}^2/\text{Vs}$,呈现出比非晶硅TFT的迁移率特性更高的迁移率特性。

[0098] 此外,由a-IGZO半导体形成的氧化物TFT具有与非晶硅TFT的均匀特性相似的均匀特性,并且因此,氧化物TFT可以具有与非晶硅TFT相似的简单部件结构,并且可以应用于大显示器。

[0099] 在此,在基板101与有源层124之间可以形成缓冲层115a。缓冲层115a可以形成为保护在后续过程中形成的晶体管免受从基板101释放的杂质(例如,碱离子)影响。

[0100] 在有源层124下方的缓冲层115a与基板101之间可以形成有由不透明材料(例如,钼(Mo))形成的阻光层125。

[0101] 包括一栅极线的栅极线(未示出),例如栅电极121,以及第一存储电极(未示出)形成在有源层124上,在栅极线与有源层124之间插入有栅极绝缘层115b。

[0102] 栅极绝缘层115b可以形成为无机绝缘膜(例如,硅氮化物膜(SiN_x)或硅氧化物膜(SiO_2)),或者可以形成为高电介质氧化物膜(例如,铪(Hf)氧化物膜或铝氧化物膜)。

[0103] 栅电极121、栅极线和第一存储电极可以形成为由具有低电阻率特性的第一金属材料形成的单层或多层,该第一金属材料例如为铝(Al)、Al合金、钨(W)、铜(Cu)、镍(Ni)、铬(Cr)、钼(Mo)、钛(Ti)、铂(Pt)、钽(Ta)或其合金。

[0104] 此外,栅电极121、栅极线和第一存储电极可以由透明导电材料形成,该透明导电材料例如为铟锡氧化物(ITO)或铟锌氧化物(IZO)。

[0105] 在栅电极121、栅极线和第一存储电极上形成有层间绝缘层115c,并且在层间绝缘层115c上形成有滤色器CF。滤色器CF是形成在发光区域中并将从OLED输出的白光转换成红光、绿光和蓝光的颜色转换材料。

[0106] 在滤色器CF上形成有上覆层115d以覆盖滤色器CF。

[0107] 上覆层115d可以仅形成在其中形成有滤色器CF的发光区中。在这种情况下,可以防止由于从滤色器CF洗脱的颜料而造成的污染。

[0108] 上覆层115d可以由有机材料形成,或者还可以由无机材料或者有机材料与无机材料的混合物形成。

[0109] 在上覆层115d上形成有第一电极层118(像素电极)以覆盖上覆层115d。在此,第一电极118覆盖形成在发光区中的上覆层115d,并且从其一侧向晶体管单元延伸以形成在层间绝缘层115c上。

[0110] 在其上形成有第一电极118的层间绝缘层115c上形成有数据布线(即,数据线(未示出))、驱动电压线(未示出)、源电极123和漏电极122以及第二存储电极(未示出)。

[0111] 层间绝缘层115c可以形成为无机绝缘膜(例如,硅氮化物膜(SiN_x)或硅氧化物膜(SiO_2)),或者可以形成为高电介质氧化物膜(例如,铪(Hf)氧化物膜或铝氧化物膜)。

[0112] 源电极123和漏电极122形成彼此间隔开预定的距离,并且电连接至有源层124。具体地,在层间绝缘层115c中形成有使有源层124露出的第一接触孔和第二接触孔,并且源电极123和漏电极122通过第一接触孔和第二接触孔电连接至有源层124。

[0113] 在此,漏电极122的其他部分形成在第一电极118上并且连接至第一电极118。以此

方式,在本实施方案中,第一电极118位于漏电极122之下,消除了用于使数据布线与第一电极118隔离(绝缘)的保护层的必要性。因此,能够减少掩模的数目。

[0114] 漏电极122的其他部分可以电连接至阻光层125。具体地,在缓冲层115a、层间绝缘层115c和第一电极118中可以形成使阻光层125露出的第三接触孔,并且漏电极122可以通过第三接触孔电连接至阻光层125。在这种情况下,可以减小由于阻光层而造成的阻光层125对有源层124的电学影响,或者甚至使该电学影响(electrical influence)最小化。

[0115] 然而,本公开内容不限于此,并且根据实施方案的漏电极122可以不连接至阻光层125。

[0116] 此外,漏电极122可以连接至其中形成有第三接触孔的第一电极118的侧表面,以及连接至第一电极118的上表面。

[0117] 以此方式,源电极123可以设置在第一接触孔内以及层间绝缘层115c上,并且部分漏电极122可以设置在第二接触孔和第三接触孔内以及层间绝缘层115c上,并且漏电极122的其他部分可以设置在第一电极118上。因此,可以减小接触电阻。

[0118] 在此,第二存储电极可以与其下的第一存储电极的一部分交叠以形成存储电容器,层间绝缘层115c介于第二存储电极与第一存储电极之间。

[0119] 数据线、驱动电压线、源电极123和漏电极122以及第二存储电极可以形成为由具有低电阻率特性的第二金属材料形成的单层或多层,例如铝(Al)、Al合金、钨(W)、铜(Cu)、镍(Ni)、铬(Cr)、钼(Mo)、钛(Ti)、铂(Pt)、钽(Ta)或其合金。

[0120] 此外,数据线、驱动电压线、源电极123和漏电极122以及第二存储电极可以由透明导电材料,例如铟锡氧化物(ITO)或铟锌氧化物(IZO)形成。

[0121] 在其上形成有数据线、驱动电压线、源电极123和漏电极122以及第二存储电极的基板101上形成有堤部(bank)115e。

[0122] 在第一示例性实施方案中,堤部115e可以用作保护层。然而,本发明不限于此,保护层可以用作堤部。

[0123] 在此,堤部115e包围第一电极118的边缘附近(周围)以限定开口,并且堤部115e由有机绝缘材料形成。堤部115e可以直接形成在源电极123和漏电极122上,以接触源电极123和漏电极122。

[0124] 在堤部115e由有机绝缘材料形成的情况下,堤部115e可以用作使上表面变平的平坦化层,以及用作保护层。

[0125] 通过堤部115e使三个子像素隔开。

[0126] 堤部115e可以由包含黑色颜料的光敏剂形成,并且在这种情况下,堤部115e可以用作阻光构件。

[0127] 在其上形成有堤部115e的基板101上顺序地形成有有机发光层130和第二电极128(公共电极)。

[0128] OLED可以包括第一电极118、有机发光层130和第二电极128。

[0129] 将电流(或电压)提供至有机发光层130的第一电极118限定出具有预定区的发光区域。

[0130] 此外,第一电极118用作阳极。因此,第一电极118可以包括具有比第二电极128的功函数相对大的功函数的材料。例如,第一电极118可以包括ITO或IZO,但是本公开内容不

限于此。

[0131] 有机发光层130形成在第一电极118与第二电极128之间。有机发光层130根据从第一电极118提供的空穴与从第二电极128提供的电子的结合来发射光。

[0132] 有机发光层130可以具有包括发射光的发光层以及用于提高发光层的发光效率的辅助层的多层结构。

[0133] 有机发光层130可以形成为跨(延伸覆盖)整个像素的单层。在这种情况下,优选地,有机发光层130包括产生白光的有机发光材料。在这种情况下,在各个子像素中可以形成滤色器CF,从而显示各种颜色。

[0134] 在另一实施例中,有机发光层130可以形成为在各个子像素中被划分。具体地,在这种情况下,有机发光层130可以包括在各个子像素中发射红光、绿光和蓝光中任意之一的有机发光材料。

[0135] 第二电极128形成在有机发光层130上并且将电子提供至有机发光层130。

[0136] 第二电极128可以形成为覆盖整个基板101。也就是说,在通过子像素划分第一电极118时,第二电极128可以形成为跨整个像素的单层。

[0137] 在下文中,将参考附图来详细地描述制造如上所述的根据第一示例性实施方案的有机发光显示装置的方法。

[0138] 图6A至图6J是顺序地示出了制造图5中示出的根据本发明的第一示例性实施方案的有机发光显示装置的方法的截面图。

[0139] 如图6A所示,通过光刻工艺(第一掩模工艺)在由透明绝缘材料形成的基板101上形成阻光层125。

[0140] 在此,应用于氧化物TFT的非晶锌氧化物基复合半导体可以在低温下沉积,并且因此,可以使用能够应用于低温工艺的基板,例如,塑料基板或钠钙玻璃。此外,因为非晶锌氧化物基复合半导体呈现出非晶特性,所以可以使用用于大显示器的基板。

[0141] 阻光层125可以由不透明材料(例如,钼(Mo))形成。

[0142] 阻光层125可以限于晶体管单元而形成。

[0143] 此后,如图6B所示,在其上形成有阻光层125的基板101上形成缓冲层115a。

[0144] 在此,可以形成缓冲层115a以保护晶体管免受从基板101释放的杂质(例如,碱离子)影响,并且可以将缓冲层115a形成为硅氧化物膜。

[0145] 此后,在其上形成有缓冲层115a的基板101上形成半导体薄膜。

[0146] 半导体薄膜可以由氧化物半导体形成。

[0147] 然而,本公开内容不限于此,并且半导体薄膜可以由下述材料形成:非晶硅膜、通过使非晶硅结晶而形成的多晶硅膜、或者有机半导体。

[0148] 此后,通过光刻工艺(第二掩模工艺)选择性地去除半导体薄膜,以形成由半导体薄膜形成的有源层124。

[0149] 此后,如图6C所示,在其上形成有有源层124的基板101上形成绝缘膜和第一导电膜。

[0150] 为了形成栅极绝缘层,可以将绝缘膜形成为无机绝缘膜(例如,硅氮化物膜(SiN_x)或硅氧化物膜(SiO_2)),或者形成为高电介质氧化物膜(例如,铪(Hf)氧化物膜或铝氧化物膜)。

[0151] 为了形成栅极布线,可以将第一导电膜形成为由铝(Al)、Al合金、钨(W)、铜(Cu)、镍(Ni)、铬(Cr)、钼(Mo)、钛(Ti)、铂(Pt)、钽(Ta)或其合金形成的单层或多层。此外,第一导电膜可以由透明导电材料(例如,ITO或IZO)形成。

[0152] 此后,通过光刻工艺(第三掩模工艺)选择性地去除绝缘膜和第一导电膜,以形成由第一导电膜形成的第一存储电极和包括栅电极121的栅极线,在绝缘膜与第一导电膜之间插入有栅极绝缘层115b。

[0153] 然而,本公开内容不限于此,并且可以通过单个光刻工艺来形成有源层124、包括栅电极121的栅极线以及第一存储电极。

[0154] 此后,参考图6D,在其上形成有包括栅电极121的栅极线以及第一存储电极的基板101的整个表面上形成层间绝缘层115c。

[0155] 可以将层间绝缘层115c形成为无机绝缘膜(例如,硅氮化物膜(SiN_x)或硅氧化物膜(SiO₂)),或者形成为高电介质氧化物膜(例如,铪(Hf)氧化物膜或铝氧化物膜)。

[0156] 此后,通过进行三次光刻工艺(第四至第六掩模工艺)在其上形成有层间绝缘层115c的基板101上形成滤色器CF。

[0157] 滤色器CF是形成在发光区域中的颜色转换材料,并且将从OLED输出的白光转换成红光、绿光和蓝光。

[0158] 此后,附图6E所示,在其上形成有滤色器CF的基板101上形成上覆层115d,以覆盖滤色器CF(第七掩模过程)。

[0159] 可以仅在其中形成有滤色器CF的发光区域中形成上覆层115d。

[0160] 上覆层115d可以由有机材料形成,或者可以由无机材料或无机材料与有机材料的混合物形成。

[0161] 此后,如图6F所示,在其上形成有上覆层115d的基板101的整个表面上形成第二导电膜。

[0162] 在此,第二导电膜可以由透明导电材料(例如,ITO或IZO)形成,但是本公开内容不限于此。

[0163] 第二导电膜可以主要具有半透明性和反射性。在这种情况下,可以将由银(Ag)、银(Ag)合金或镁(Mg)合金形成的非常薄的金属层用作第二导电膜。

[0164] 此后,通过光刻工艺(第八掩模工艺)选择性地去除第二导电膜,以形成由第二导电膜形成的第一电极118。

[0165] 在上覆层115d上形成第一电极118以覆盖上覆层115d。也就是说,第一电极118可以覆盖形成在发光区中的上覆层115d,并且从其一侧向晶体管单元延伸,以形成在层间绝缘层115c上。

[0166] 此后,如图6G所示,通过光刻过程(第九掩模过程)选择性地去除缓冲层115a、层间绝缘层115c和第一电极118的一部分,以形成使有源层124的一部分露出的第一接触孔140a和第二接触孔140b以及使阻光层125的一部分露出的第三接触孔140c。

[0167] 然而,本公开内容不限于此,并且可以不形成第三接触孔140c。

[0168] 此后,如图6H所示,在其上形成有第一电极118的基板101的整个表面上形成第三导电膜。

[0169] 为了形成数据布线,可以将第三导电膜形成为由铝(Al)、Al合金、钨(W)、铜(Cu)、

镍(Ni)、铬(Cr)、钼(Mo)、钛(Ti)、铂(Pt)、钽(Ta)或其合金形成的单层或多层。

[0170] 此外,第三导电膜可以由透明导电材料(例如,ITO或IZO)形成。

[0171] 此后,通过光刻过程(第十掩模过程)选择性地去除第三导电膜,以在其上形成有第一电极118的层间绝缘层115c上形成数据线(未示出)、驱动电压线(未示出)、源电极123和漏电极122以及第二存储电极(未示出)。

[0172] 将源电极123和漏电极122形成为以预定距离彼此分隔开,并且电连接至有源层124。也就是说,通过第一接触孔和第二接触孔将源电极123和漏电极122电连接至有源层124的源极区和漏极区。

[0173] 在此,在第一电极118上形成漏电极122的其他部分,以将漏电极122的其他部分连接至第一电极118。如上所述,在本示例性实施方案中,第一电极118位于漏电极122之下,并且因此,不需要用于隔离(绝缘)数据布线与第一电极118的保护层。

[0174] 可以将漏电极122的其他部分电连接至阻光层125。也就是说,可以通过第三接触孔将漏电极122的其他部分电连接至阻光层125。在这种情况下,可以使阻光层125对有源层124的电学影响最小化。

[0175] 然而,本公开内容不限于此,并且可以不将根据实施方案的漏电极122连接至阻光层125。

[0176] 此外,可以将漏电极122连接至其中形成有第三接触孔的第一电极118的侧表面,以及连接至第一电极118的上表面。因此,可以减小接触电阻。

[0177] 可以将第二存储电极与其下的第一存储电极的一部分交叠以形成存储电容器,层间绝缘层115c介于第二存储电极与第一存储电极之间。

[0178] 此后,如图6I所示,在其上形成有数据线、驱动电压线、源电极123和漏电极122以及第二存储电极的基板101上形成堤部115e(第十一掩模工艺)。

[0179] 在此,堤部115e包围第一电极118的边缘附近以限定开口,并且由有机绝缘材料形成。

[0180] 通过堤部115e来使三个子像素隔开。

[0181] 堤部115e可以由包含黑色颜料的光敏剂形成,并且在这种情况下,堤部115e可以用作阻光构件。

[0182] 如上所述,为了制造根据第一示例性实施方案的有机发光显示装置,需要总计11个掩模来形成阻光层、有源层、栅极布线、滤色器、上覆层、像素电极、接触孔、数据布线以及堤部。因此,与现有方法相比,可以减少掩模的数目,减少制造工艺和成本,并且提高生产率。

[0183] 此后,如图6J所示,在其上形成有堤部115e的基板101上形成有机发光层130。

[0184] 虽然未具体示出,但是首先,在基板101上顺序地形成空穴注入层、空穴传输层、发光层以及电子传输层。

[0185] 在此,可以省略空穴注入层和空穴传输层中任意之一。

[0186] 可以在电子传输层上形成电子注入层,以使得电子能够被平稳地注入。

[0187] 可以使有机发光层130形成为跨整个像素的单层。在这种情况下,有机发光层130可以包括产生白光的有机发光材料。在这种情况下,在每个子像素中可以形成滤色器CF,从而显示各种颜色。

[0188] 在另一实例中,在各个子像素中可以划分地形成有机发光层130。具体地,在这种情况下,有机发光层130可以包括在各个子像素中发射红光、绿光和蓝光中任意之一的有机发光材料。

[0189] 此后,在其中形成有有机发光层130的基板101上形成由第四导电膜形成的第二电极128。

[0190] 第二电极128形成在有机发光层130上,并且将电子提供至有机发光层130。

[0191] 可以形成第二电极128以覆盖整个基板101。也就是说,通过子像素来划分第一电极118,而可以将第二电极128形成为跨整个像素的单层。

[0192] 在以这样的方式形成的OLED上形成预设的薄膜封装层以密封OLED。

[0193] 在薄膜封装层的上表面上可以设置偏振膜,从而减少有机发光显示装置的外部光的反射,因此提高了对比度。

[0194] 同时,如上文所提及的,在第一示例性实施方案中,堤部115e还可以用作保护层。然而,本发明不限于此,并且保护层可以用作堤部。这将通过本发明的第二示例性实施方案来描述。

[0195] 图7是示出了根据本发明的第二示例性实施方案的有机发光显示装置的结构的面图。

[0196] 除了提供保护层来替代堤部之外,图7中示出的有机发光显示装置包括与上文描述的第一示例性实施方案相同的部件。

[0197] 也就是说,参考图7,根据第二示例性实施方案的有机发光显示装置可以包括形成在基板201上的晶体管、白光OLED以及滤色器。

[0198] 首先,作为晶体管的驱动TFT包括有源层224、栅电极221、源电极223和漏电极222。

[0199] 有源层224可以由氧化物半导体形成。

[0200] 然而,本公开内容不限于此,并且有源层可以由下述材料形成:非晶硅膜、通过使非晶硅结晶而形成的多晶硅膜、或者有机半导体。

[0201] 在此,在基板201与有源层224之间可以形成有缓冲层215a。

[0202] 在有源层224下方的缓冲层215a与基板201之间可以形成有由不透明材料(例如,钼(Mo))形成的阻光层225。

[0203] 栅极布线(即,包括栅电极221的栅极线(未示出))以及第一存储电极(未示出)形成在有源层224上,在栅极布线与有源层224之间插入有栅极绝缘层215b。

[0204] 在栅电极221、栅极线和第一存储电极上形成有层间绝缘层215c,并且在层间绝缘层215c上形成有滤色器CF。

[0205] 在滤色器CF上形成有上覆层215d以覆盖滤色器CF。

[0206] 上覆层215d可以仅形成在其中形成有滤色器CF的发光区域中。在这种情况下,可以防止由于从滤色器CF洗脱的颜料而造成的污染。

[0207] 在上覆层215d上形成有第一电极层218(像素电极)以覆盖上覆层215d。在此,第一电极218覆盖形成在发光区中的上覆层215d,并且从其一侧向晶体管单元延伸,以形成在层间绝缘层215c上。

[0208] 在其上形成有第一电极218的层间绝缘层215c上形成有数据布线(即,数据线(未示出))、驱动电压线(未示出)、源电极223和漏电极222以及第二存储电极(未示出)。

[0209] 源电极223和漏电极222形成为以预定的距离彼此间隔开,并且电连接至有源层224。具体地,在层间绝缘层215c中形成有使有源层224露出的第一接触孔和第二接触孔,并且源电极223和漏电极222通过第一接触孔和第二接触孔电连接至有源层224。

[0210] 在此,漏电极222的其他部分形成在第一电极218上并且连接至第一电极218。以此方式,在本实施方案中,第一电极218位于漏电极222之下。

[0211] 漏电极222的其他部分可以电连接至阻光层225。具体地,在缓冲层215a、层间绝缘层215c和第一电极218中可以形成使阻光层225露出的第三接触孔,并且漏电极222可以通过第三接触孔电连接至阻光层225。在这种情况下,可以使阻光层225对有源层224上的电学影响最小化。

[0212] 然而,本公开内容不限于此,并且根据实施方案的漏电极222可以不连接至阻光层225。

[0213] 此外,漏电极222可以连接至其中形成有第三接触孔的第一电极218的侧表面,并且连接至第一电极218的上表面。

[0214] 以此方式,根据第二示例性实施方案的源电极223可以设置在第一接触孔内以及层间绝缘层215c上,并且漏电极222的一部分设置在第二接触孔和第三接触孔内以及层间绝缘层215c上,并且漏电极222的其他部分可以设置在第一电极218上。因此,可以减小接触电阻。

[0215] 在此,第二存储电极可以与其下的第一存储电极的一部分交叠,以层间绝缘层215c插入于第二存储电极与第一存储电极之间的状态来形成存储电容器。

[0216] 在其上形成有数据线、驱动电压线、源电极223和漏电极222以及第二存储电极的基板201上形成有保护层215e。

[0217] 以此方式,在第二示例性实施方案中,保护层215e还可以用作堤部。因此,可以减少掩模的数目。

[0218] 也就是说,与堤部类似,根据第二实施方案的保护层215e包围第一电极218的边缘附近(周围)以限定开口,并且由无机绝缘材料形成。保护层215e可以直接形成在源电极223和漏电极222上,以与源电极223和漏电极222接触。

[0219] 通过保护层215e来使三个子像素隔开。

[0220] 在其上形成有保护层215e的基板201上顺序地形成有机发光层230和第二电极228(公共电极)。

[0221] OLED可以包括第一电极218、有机发光层230和第二电极228。

[0222] 同时,本公开内容还可以应用于在滤色器上未形成上覆层的结构,并且这将通过本公开内容的第三示例性实施方案和第四示例性实施方案来详细地描述。

[0223] 图8是示出了根据本发明的第三示例性实施方案的有机发光显示装置的结构的面图。

[0224] 图8中示出的有机发光显示装置是例如底部发光型有机发光显示装置。然而,本发明不限于此,并且还可以应用于顶部发光型有机发光显示装置或者还可以应用于双发光型有机发光显示装置。

[0225] 此外,本发明不限于示出的具有共面结构的TFT。

[0226] 例如,图8中示出的有机发光显示装置包括例如白光OLED,并且在这种情况下,因

为有机发光层发射白光,所以使用用于将白光变成红光、绿光和蓝光的滤色器。

[0227] 参考图8,单个子像素可以包括形成在基板301上的晶体管、白光OLED和滤色器CF。

[0228] 首先,作为晶体管的驱动TFT包括有源层324、栅电极321、源电极323和漏电极322。

[0229] 在基板301上由绝缘材料(例如,透明塑料或聚合物膜)形成有源层324。

[0230] 有源层324可以由氧化物半导体形成。

[0231] 然而,本公开内容不限于此,并且有源层可以由下述材料形成:非晶硅膜、通过使非晶硅结晶而形成的多晶硅膜、或者有机半导体。

[0232] 在此,在基板301与有源层324之间可以形成有缓冲层315a。

[0233] 在有源层324下方的缓冲层315a与基板301之间可以形成由不透明材料(例如,钼(Mo))形成的阻光层325。

[0234] 在有源层324上形成有栅极布线(即,包括栅电极321的栅极线(未示出))以及第一存储电极(未示出),在栅极布线与有源层324之间插入有栅极绝缘层315b。

[0235] 在栅电极321、栅极线和第一存储电极上形成有层间绝缘层315c,并且在层间绝缘层315c上形成有滤色器CF。滤色器CF是形成在发光区域中并将从OLED输出的白色光转换成红色光、绿色光和蓝色光的颜色转换材料。

[0236] 在滤色器CF上形成有第一电极层318(像素电极)以覆盖滤色器CF。在此,第一电极318覆盖形成在发光区域中的滤色器CF,并且从其一侧向晶体管单元延伸,以形成在层间绝缘层315c上。

[0237] 以此方式,在第三示例性实施方案中,第一电极318直接位于滤色器CF上。

[0238] 在其上形成有第一电极318的层间绝缘层315c上形成有数据布线(即,数据线(未示出))、驱动电压线(未示出)、源电极323和漏电极322以及第二存储电极(未示出)。

[0239] 源电极323和漏电极322形成为以预定的距离彼此间隔开,并且电连接至有源层324。具体地,在层间绝缘层315c中形成有使有源层324露出的第一接触孔和第二接触孔,并且源电极323和漏电极322通过第一接触孔和第二接触孔电连接至有源层324。

[0240] 在此,漏电极322的其他部分形成在第一电极318上并且连接至第一电极318。以此方式,在本公开内容的该实施方案中,第一电极318位于漏电极322之下,消除了用于隔离(绝缘)数据布线与第一电极118的保护层的必要。因此,可以减少掩模的数目。

[0241] 漏电极322的其他部分可以电连接至阻光层325。具体地,在缓冲层315a、层间绝缘层315c和第一电极318中可以形成使阻光层325露出的第三接触孔,并且漏电极322可以通过第三接触孔电连接至阻光层325。在这种情况下,可以使阻光层325对有源层324上的电学影响最小化。

[0242] 然而,本公开内容不限于此,并且根据实施方案的漏电极322可以不连接至阻光层325。

[0243] 此外,漏电极322可以连接至其中形成有第三接触孔的第一电极318的侧表面,以及连接至第一电极318的上表面。

[0244] 以此方式,根据第三示例性实施方案的源电极323可以设置在第一接触孔内以及层间绝缘层315c上,并且漏电极322的一部分可以设置在第二接触孔和第三接触孔内以及层间绝缘层315c上,并且漏电极322的其他部分可以设置在第一电极318上。因此,可以减小接触电阻。

[0245] 在此,第二存储电极可以与其下的第一存储电极的一部分交叠,以层间绝缘层315c插入于第二存储电极与第一存储电极之间的状态来形成存储电容器。

[0246] 在其上形成有数据线、驱动电压线、源电极323和漏电极322以及第二存储电极的基板301上形成有堤部315e。

[0247] 与第一示例性实施方案类似,在第三示例性实施方案中,堤部315e还用作保护层。然而,本公开内容不限于此,并且保护层可以用作堤部。

[0248] 在此,堤部315e包围第一电极318的边缘附近以限定开口,并且堤部315e由有机绝缘材料形成。堤部315e可以直接形成在源电极323和漏电极322上,以接触源电极323和漏电极322。

[0249] 在堤部315e由有机绝缘材料形成的情况下,堤部315e可以用作使上表面变平的平坦化层,以及用作保护层。

[0250] 在其上形成有堤部315e的基板301上顺序地形成有有机发光层330和第二电极328(公共电极)。

[0251] OLED可以包括第一电极318、有机发光层330和第二电极328。

[0252] 将电流(或电压)提供至有机发光层330的第一电极318对具有预定区(面积)的发光区域进行限定。

[0253] 有机发光层330形成在第一电极318与第二电极328之间。有机发光层330根据从第一电极318提供的空穴与从第二电极328提供的电子的结合来发射光。

[0254] 有机发光层330可以具有包括发射光的发光层以及用于提高发光层的发光效率的辅助层的多层结构。

[0255] 有机发光层330可以形成为跨整个像素的单层。在此,优选地,有机发光层330包括产生白色光的有机发光材料。在这种情况下,在每个子像素中可以形成滤色器CF,从而显示各种颜色。

[0256] 在另一实施例中,有机发光层330可以被划分地形成在各个子像素中。具体地,在这种情况下,有机发光层330可以包括在各个子像素中发射红色光、绿色光和蓝色光中任意之一的有机发光材料。

[0257] 第二电极328形成在有机发光层330上并且将电子提供至有机发光层330。

[0258] 第二电极328可以形成为覆盖整个基板301。也就是说,通过子像素划分第一电极318,而第二电极328可以形成为跨整个像素的单层。

[0259] 在下文中,将参考附图来详细地描述制造如上所述的根据第三示例性实施方案的有机发光显示装置的方法。

[0260] 图9A至图9I是顺序地示出了制造图8中示出的根据本发明的第三示例性实施方案的有机发光显示装置的方法的截面图。

[0261] 如图9A所示,通过光刻工艺(第一掩模工艺)在由透明绝缘材料形成的基板301上形成阻光层325。

[0262] 阻光层325可以限于晶体管单元而形成。

[0263] 此后,如图9B所示,在其上形成有阻光层325的基板301上形成缓冲层315a。

[0264] 此后,在其上形成有缓冲层315a的基板301上形成半导体薄膜。

[0265] 此后,通过光刻工艺(第二掩模工艺)选择性地去除该半导体薄膜,以形成由半导

体薄膜形成的有源层324。

[0266] 此后,如图9C所示,在其上形成有有源层324的基板301上形成绝缘膜和第一导电膜。

[0267] 此后,通过光刻工艺(第三掩模工艺)选择性地去除绝缘膜和第一导电膜,以形成包括由第一导电膜形成的栅电极321的栅极线以及第一存储电极,在绝缘膜与第一导电膜之间插入有栅极绝缘层315b。

[0268] 然而,本公开内容不限于此,并且可以通过单个光刻工艺来形成有源层324、包括栅电极321的栅极线以及第一存储电极。

[0269] 此后,如图9D所示,在其上形成有包括栅电极321的栅极线以及第一存储电极的基板301的整个表面上形成层间绝缘层315c。

[0270] 此后,通过进行三次光刻工艺(第四至第六掩模工艺)在其上形成有层间绝缘层315c的基板301上形成滤色器CF。

[0271] 此后,如图9E所示,在其上形成有滤色器CF的基板301的整个表面上形成第二导电膜。

[0272] 此后,通过光刻过程(第七掩模工艺)选择性的去除第二导电膜,以形成由第二导电膜形成的第一电极318。

[0273] 在滤色器CF上形成第一电极318以覆盖滤色器CF。也就是说,第一电极318可以覆盖形成在发光区域中的滤色器CF,并且从其一侧向晶体管单元延伸,以形成在层间绝缘层315c上。

[0274] 以此方式,在第三示例性实施方案中,因为在滤色器CF上直接形成第一电极318,所以可以省略用于形成上覆层的掩模工艺,并且因此,还可以减少制造工艺和成本。

[0275] 此后,如图9F所示,通过光刻工艺(第八掩模工艺)选择性地去除缓冲层315a、层间绝缘层315c和第一电极318的部分,以形成使有源层324的一部分露出的第一接触孔340a和第二接触孔340b以及使阻光层325的一部分露出的第三接触孔340c。

[0276] 然而,本公开内容不限于此,并且可以不形成第三接触孔340c。

[0277] 此后,如图9G所示,在其上形成有第一电极318的基板301的整个表面上形成第三导电膜。

[0278] 此后,通过光刻过程(第九掩模过程)选择性地去除第三导电膜,以在其上形成有第一电极318的层间绝缘层315c上形成数据线(未示出)、驱动电压线(未示出)、源电极323和漏电极322以及第二存储电极(未示出)。

[0279] 将源电极323和漏电极322形成为以预定的距离彼此间隔开,并且电连接至有源层324。也就是说,通过第一接触孔和第二接触孔将源电极323和漏电极322电连接至有源层324的源极区和漏极区。

[0280] 在此,漏电极322的其他部分形成在第一电极318上,以连接至第一电极318。如上所述,在本实施方案中,第一电极318位于漏电极322之下,并且因此,不需要用于隔离(绝缘)数据布线与第一电极318的保护层。

[0281] 可以将漏电极322的其他部分电连接至阻光层325。也就是说,可以通过第三接触孔将漏电极322的其他部分电连接至阻光层325。在这种情况下,可以使阻光层325对有源层324的电学影响最小化。

[0282] 然而,本发明不限于此,根据实施方案的漏电极322可以不连接至阻光层325。

[0283] 此外,可以将漏电极322连接至其中形成有第三接触孔的第一电极318的侧表面,并且连接至第一电极318的上表面。因此,可以减小接触电阻。

[0284] 可以将第二存储电极与其下的第一存储电极的一部分交叠,以层间绝缘层315c插入于第二存储电极与第一存储电极之间的状态来形成存储电容器。

[0285] 此后,如图9H所示,在其上形成有数据线、驱动电压线、源电极323和漏电极322以及第二存储电极的基板301上形成堤部315e(第十掩模工艺)。

[0286] 在此,堤部315e包围第一电极318的边缘附近以限定开口,并且堤部315e由有机绝缘材料形成。

[0287] 如上所述,为了制造根据第三示例性实施方案的有机发光显示装置,需要总计十个掩模来形成阻光层、有源层、栅极布线、滤色器、像素电极、接触孔、数据布线和堤部。因此,与现有方法相比,可以减少掩模的数目。还减少了制造工艺和成本,并且提高了生产率。

[0288] 此后,如图9I所示,在其上形成有堤部315e的基板301上形成有机发光层330。

[0289] 此后,在其上形成有有机发光层330的基板301上形成由第四导电膜形成的第二电极328。

[0290] 可以形成第二电极328以覆盖整个基板301。也就是说,通过子像素来划分第一电极318,而第二电极328可以形成为跨整个像素的单层。

[0291] 在OLED上形成预设的薄膜封装层以密封OLED。

[0292] 在薄膜封装层的上表面上可以设置偏振膜,从而减少了有机发光显示装置的外部光的反射,而因此提高了对比度。

[0293] 同时,如上所提及的,在第三示例性实施方案中,堤部315e还可以用作保护层。然而,本发明不限于此,并且保护层可以用作堤部。这将通过本公开内容的第四示例性实施方案来描述。

[0294] 图10是示出了根据本发明的第四示例性实施方案的有机发光显示装置的结构截面图。

[0295] 除了保护层用作堤部之外,图10中示出的有机发光显示装置包括与上文描述的第三示例性实施方案相同的部件。

[0296] 也就是说,参考图10,根据第四示例性实施方案的有机发光显示装置可以包括形成在基板401上的晶体管、白光OLED和滤色器。

[0297] 首先,作为晶体管的驱动TFT包括有源层424、栅电极421、源电极423和漏电极422。

[0298] 有源层424可以由氧化物半导体形成。

[0299] 然而,本公开内容不限于此,并且有源层可以由下述材料形成:非晶硅膜、通过使非晶硅结晶而形成的多晶硅膜、或者有机半导体。

[0300] 在此,在基板401与有源层424之间可以形成有缓冲层415a。

[0301] 在有源层424下方的缓冲层415a与基板401之间可以形成由不透明材料(例如,钼(Mo))形成的阻光层425。

[0302] 在有源层424上形成有栅极布线(即,包括栅电极421的栅极线(未示出))以及第一存储电极(未示出),在栅极布线与有源层424之间插入有栅极绝缘层415b。

[0303] 在栅电极421、栅极线和第一存储电极上形成有层间绝缘层415c,并且在层间绝缘

层415c上形成有滤色器CF。

[0304] 在滤色器CF上形成有第一电极层418(像素电极)以覆盖滤色器CF。在此,第一电极418覆盖形成在发光区中的滤色器CF,并且从其一侧向晶体管单元延伸,以形成在层间绝缘层415c上。

[0305] 在其上形成有第一电极418的层间绝缘层415c上形成有数据布线(即,数据线(未示出))、驱动电压线(未示出)、源电极423和漏电极422以及第二存储电极(未示出)。

[0306] 源电极423和漏电极422形成为以预定的距离彼此间隔开,并且电连接至有源层424。具体地,在层间绝缘层415c中形成有使有源层424露出的第一接触孔和第二接触孔,并且源电极423和漏电极422通过第一接触孔和第二接触孔电连接至有源层424。

[0307] 在此,漏电极422的其他部分形成在第一电极418上并且连接至第一电极418。以此方式,在本实施方案中,第一电极418位于漏电极422之下。

[0308] 漏电极422的其他部分可以电连接至阻光层425。具体地,在缓冲层415a、层间绝缘层415c和第一电极418中可以形成有使阻光层425露出的第三接触孔,并且漏电极422可以通过第三接触孔电连接至阻光层425。在这种情况下,可以使阻光层425对有源层424的电学影响最小化。

[0309] 然而,本公开内容不限于此,并且根据实施方案的漏电极422可以不连接至阻光层425。

[0310] 此外,漏电极422可以连接至其中形成有第三接触孔第一电极418的侧表面,并且连接至第一电极418的上表面。

[0311] 以此方式,根据第四示例性实施方案的源电极423可以设置在第一接触孔内以及层间绝缘层415c上,并且漏电极422的一部分设置在第二接触孔和第三接触孔内以及层间绝缘层415c上,并且漏电极422的其他部分可以设置在第一电极418上。因此,可以减小接触电阻。

[0312] 在此,第二存储电极可以与其下的第一存储电极的一部分交叠,以层间绝缘层415c插入于第二存储电极与第一存储电极之间的状态形成存储电容器。

[0313] 在其上形成有数据线、驱动电压线、源电极423和漏电极422以及第二存储电极的基板401上形成有保护层415e。

[0314] 以此方式,在第四示例性实施方案中,与第二示例性实施方案类似,保护层415e还可以用作堤部。因此,可以减少掩模的数目。

[0315] 也就是说,根据第四示例性实施方案的保护层415e包围第一电极418的边缘附近以限定开口,并且由无机绝缘材料形成。保护层415e可以直接形成在源电极423和漏电极422上,以与源电极423和漏电极422接触。

[0316] 通过保护层415e来使三个子像素隔开。

[0317] 在其上形成有保护层415e的基板401上顺序地形成有机发光层430和第二电极428(公共电极)。

[0318] OLED可以包括第一电极418、有机发光层430和第二电极428。

[0319] 对于本领域技术人员明显的是,可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在本发明的有机发光显示装置及其制造方法中做出各种修改和变化。因此,如果本发明的修改和变化落入所附权利要求及其等同方案中的范围内,则本发明意在涵盖这些修改和变

化。

[0320] 本发明提供以下技术方案：

[0321] 方案1.一种有机发光显示装置,包括：

[0322] 在基板上并且包括有源层、栅电极、源电极和漏电极的晶体管；

[0323] 在所述栅电极和所述源及漏电极之间的层间绝缘层；

[0324] 在所述层间绝缘层上的滤色器；

[0325] 在所述滤色器上的第一电极，

[0326] 其中所述第一电极至少部分地侧向交叠所述滤色器，并且所述第一电极朝所述晶体管延伸以电连接至所述漏电极，由此形成所述第一电极的延伸部；

[0327] 阻挡层，所述阻挡层包围所述第一电极的边缘附近，以限定发光区域；以及

[0328] 在所述阻挡层上的有机发光层和第二电极，

[0329] 其中所述第一电极的所述延伸部的至少一部分位于所述漏电极与所述层间绝缘层之间。

[0330] 方案2.根据方案1所述的有机发光显示装置，

[0331] 其中所述有机发光层包括白色发光材料。

[0332] 方案3.根据方案1所述的有机发光显示装置，

[0333] 其中所述有源层包括氧化物基复合半导体材料，优选地为非晶锌氧化物基复合半导体材料。

[0334] 方案4.根据方案1所述的有机发光显示装置，还包括：

[0335] 覆盖所述滤色器的上覆层，

[0336] 其中所述第一电极形成在所述上覆层上以覆盖所述上覆层，并且从其一侧向所述晶体管延伸以形成在所述层间绝缘层上。

[0337] 方案5.根据方案1所述的有机发光显示装置，

[0338] 其中所述漏电极连接至所述第一电极的侧表面和/或连接至所述第一电极的上表面。

[0339] 方案6.根据方案1所述的有机发光显示装置，

[0340] 其中所述阻挡层由有机绝缘材料形成。

[0341] 方案7.根据方案1所述的有机发光显示装置，

[0342] 其中所述阻挡层由无机绝缘材料形成并且具有非平面的上表面。

[0343] 方案8.根据方案1所述的有机发光显示装置，

[0344] 其中所述阻挡层由包含黑色颜料的光敏剂形成。

[0345] 方案9.根据方案1所述的有机发光显示装置，还包括：

[0346] 设置在所述基板之上并且在所述晶体管的所述有源层下方的阻光层。

[0347] 方案10.根据方案1所述的有机发光显示装置，

[0348] 其中所述第一电极直接设置在所述滤色器上。

[0349] 方案11.一种制造有机发光显示装置的方法，所述方法包括：

[0350] 在基板上形成有源层；

[0351] 在所述有源层上形成栅电极，在所述有源层与所述栅电极之间插入有栅极绝缘层；

- [0352] 在所述栅电极上形成层间绝缘层；
- [0353] 在所述层间绝缘层上形成滤色器；
- [0354] 在所述滤色器上形成第一电极；
- [0355] 形成在所述第一电极上的漏电极以及源电极；
- [0356] 形成阻挡层以包围所述第一电极的边缘附近；以及
- [0357] 在所述阻挡层上形成有机发光层和第二电极，
- [0358] 其中所述第一电极至少部分地侧向交叠所述滤色器，并且朝晶体管延伸，以使所述第一电极设置于所述漏电极与所述层间绝缘层之间并且电连接至所述漏电极。
- [0359] 方案12. 根据方案11所述的方法，还包括：
- [0360] 形成覆盖所述滤色器的上覆层，
- [0361] 其中所述第一电极在所述上覆层上形成以覆盖所述上覆层，并且从其一侧向所述晶体管延伸以形成在所述层间绝缘层上。
- [0362] 方案13. 根据方案11所述的方法，
- [0363] 其中所述漏电极连接至所述第一电极的侧表面和/或连接至所述第一电极的上表面。
- [0364] 方案14. 根据方案11所述的方法，还包括：
- [0365] 形成设置在所述基板之上并且在所述晶体管的所述有源层下方的阻光层。
- [0366] 方案15. 根据方案11所述的方法，
- [0367] 其中在所述滤色器上直接形成所述第一电极。

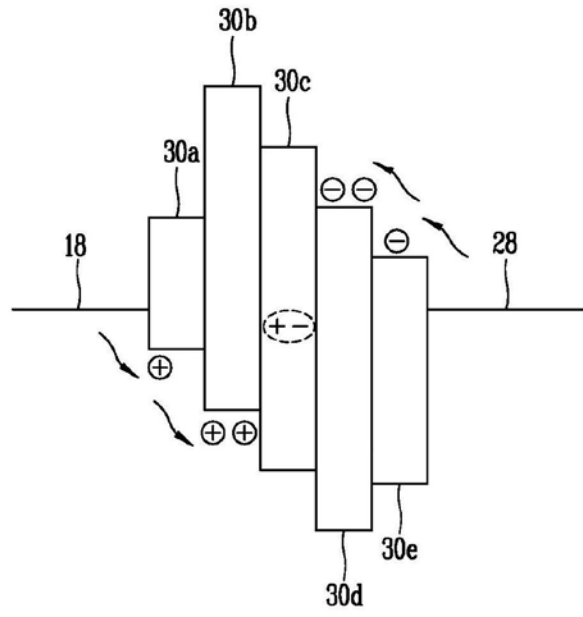


图1

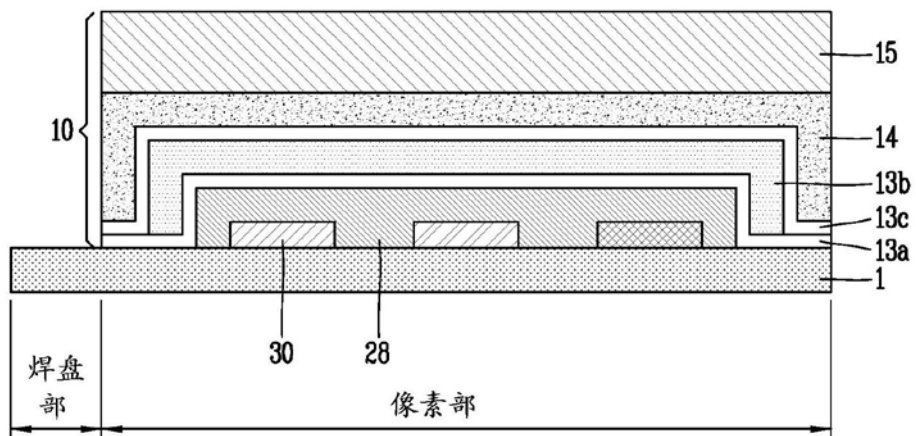


图2

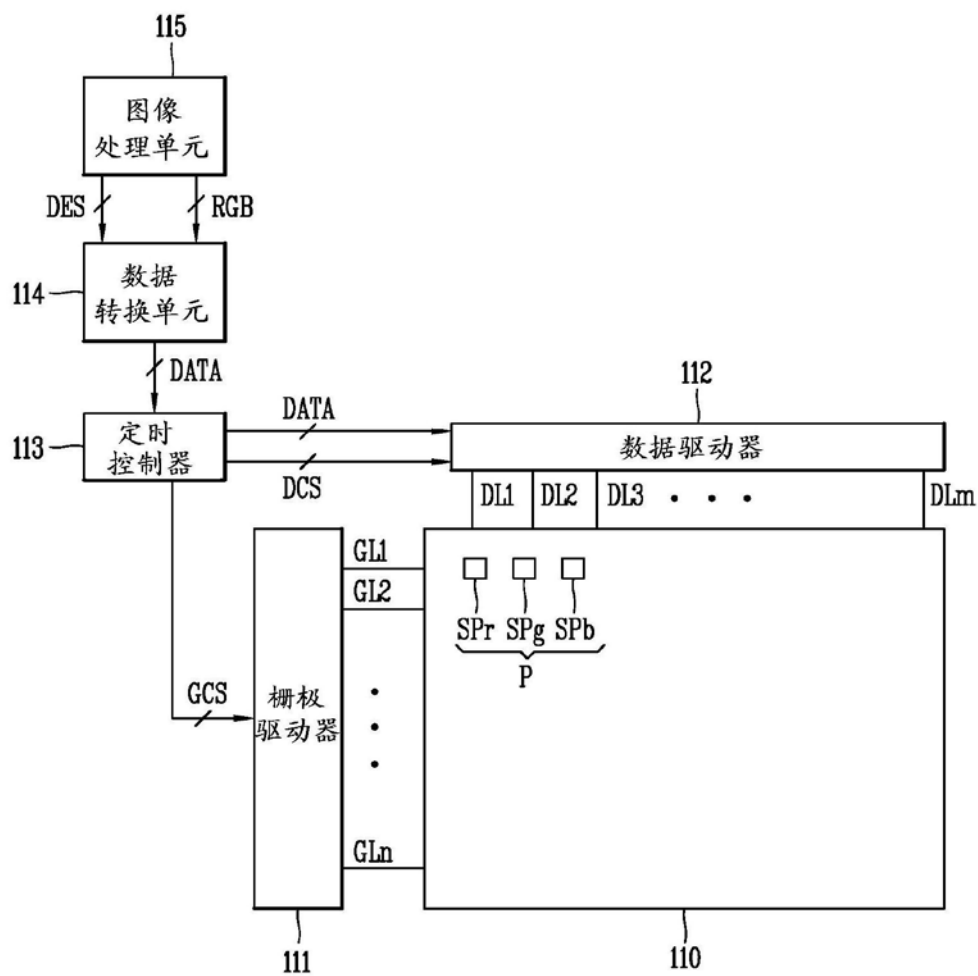


图3

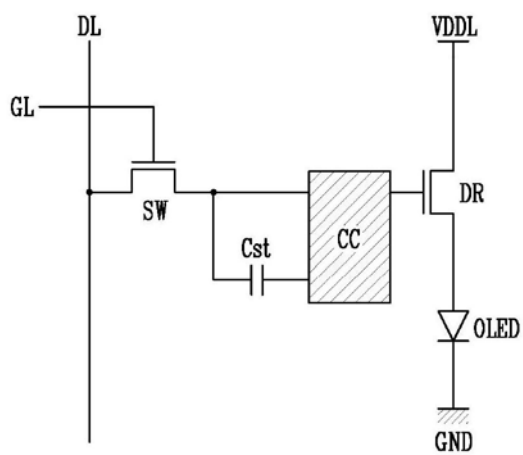


图4

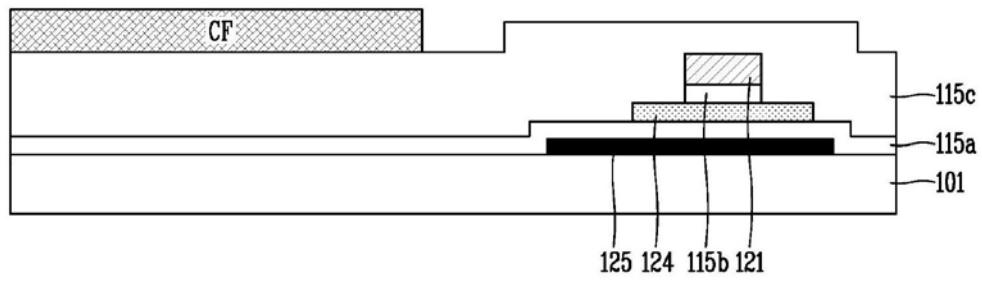


图6D

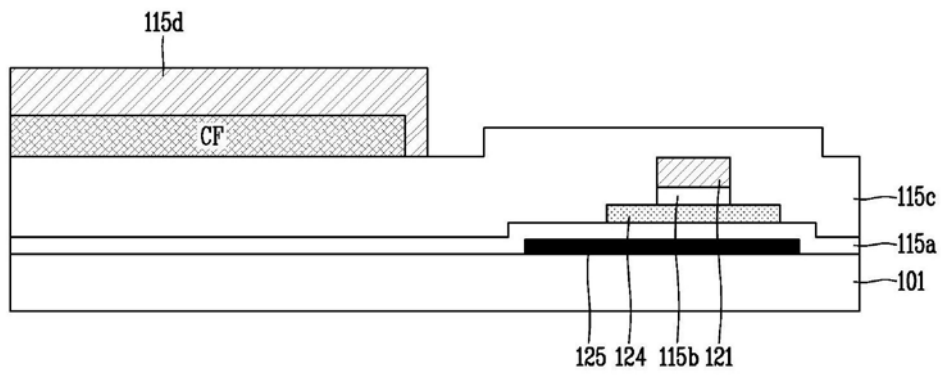


图6E

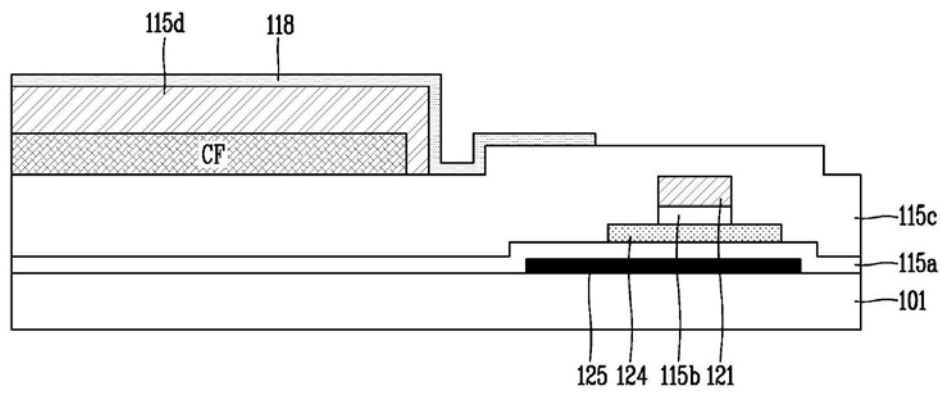


图6F

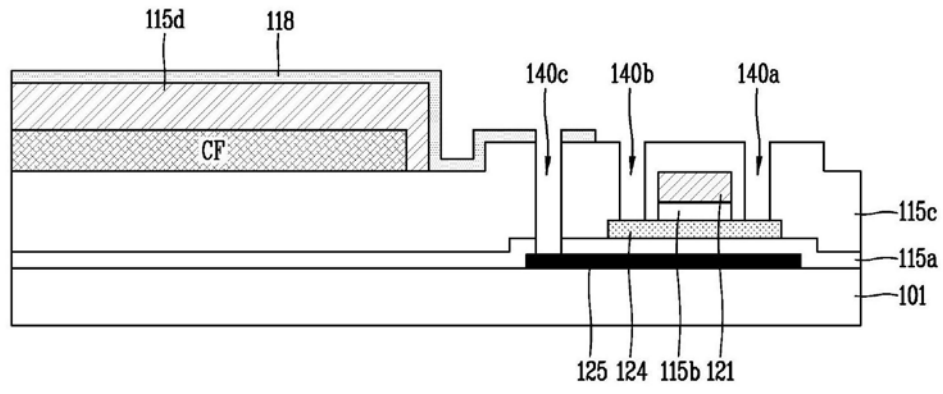


图6G

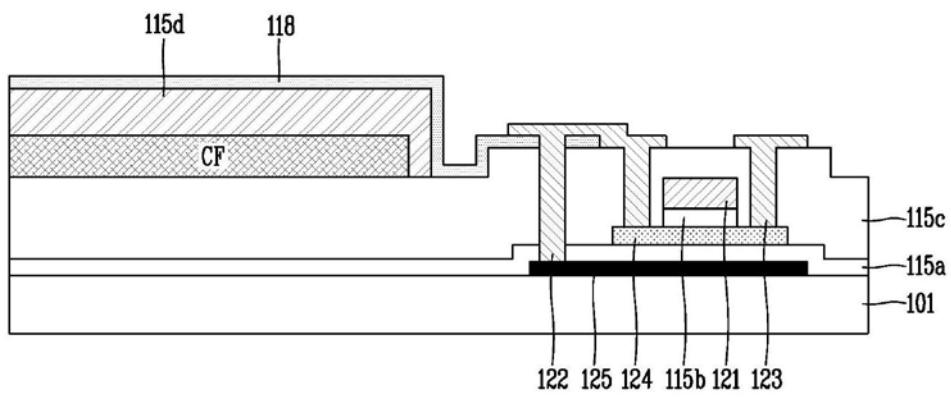


图6H

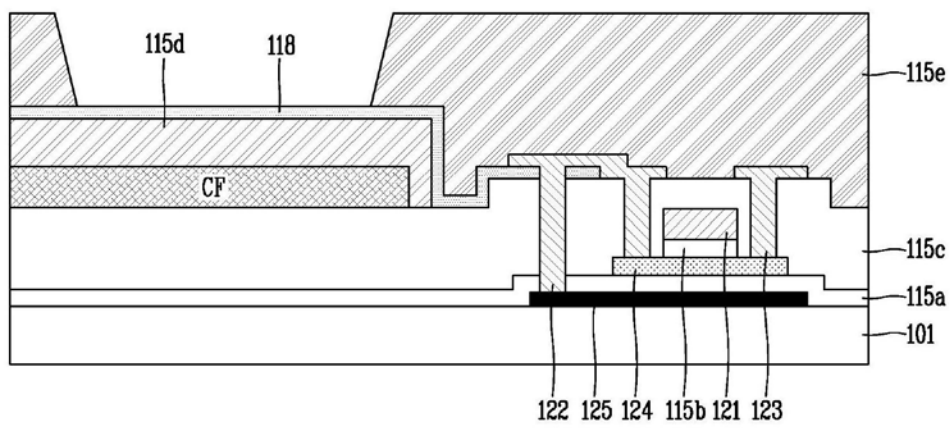


图6I

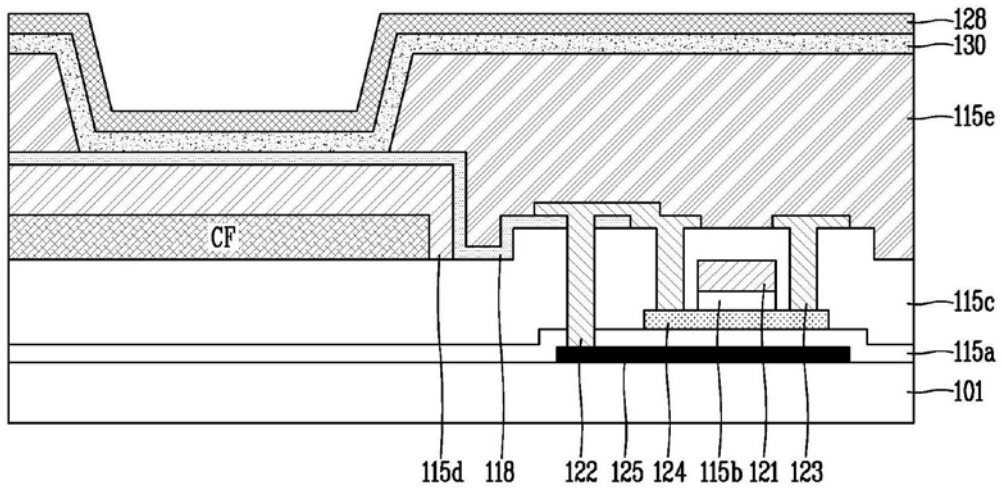


图6J

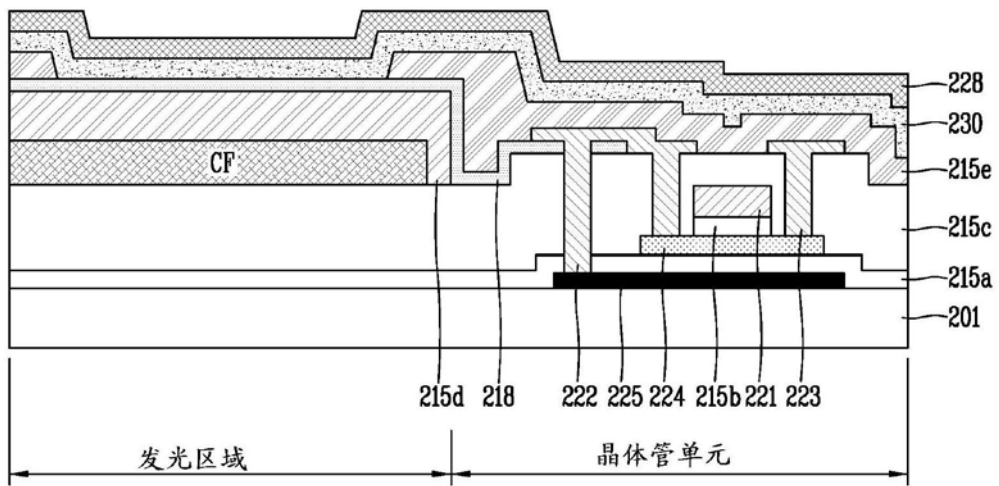


图7

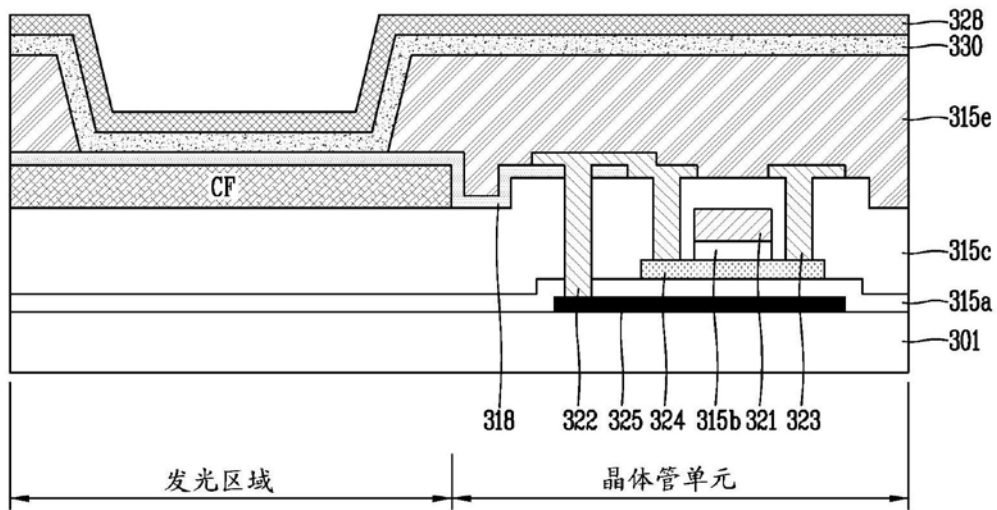


图8



图9A

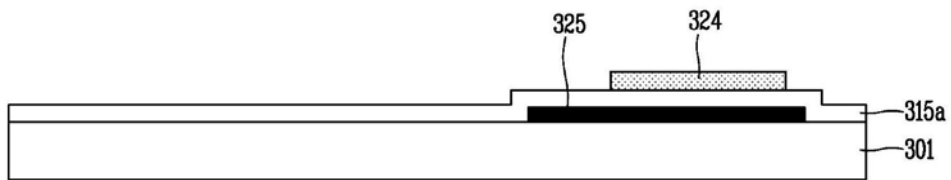


图9B

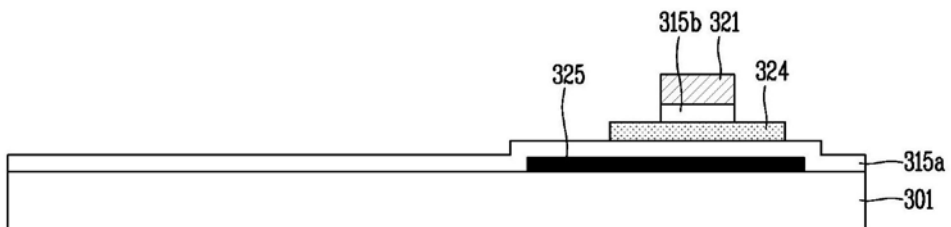


图9C

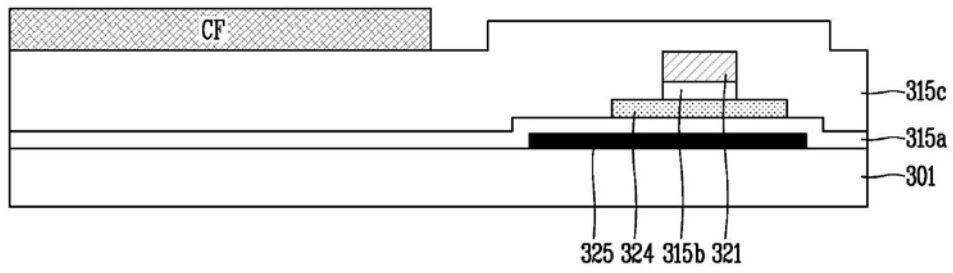


图9D

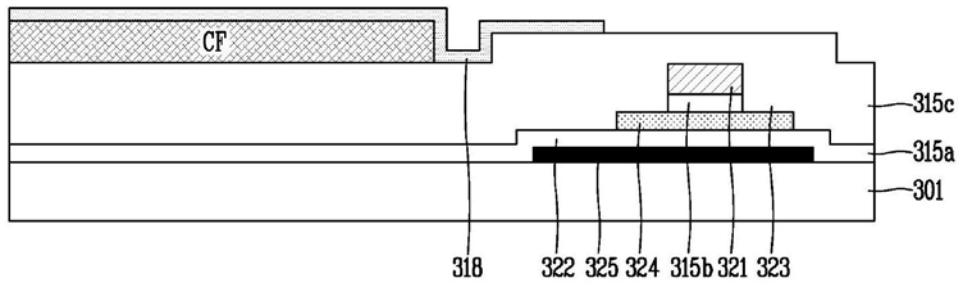


图9E

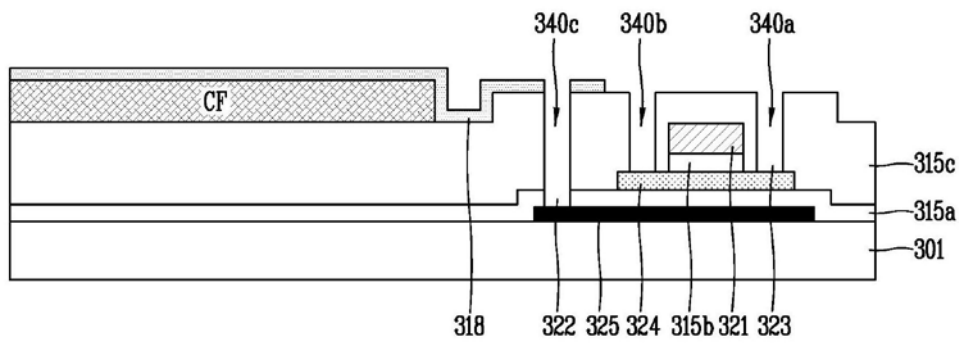


图9F

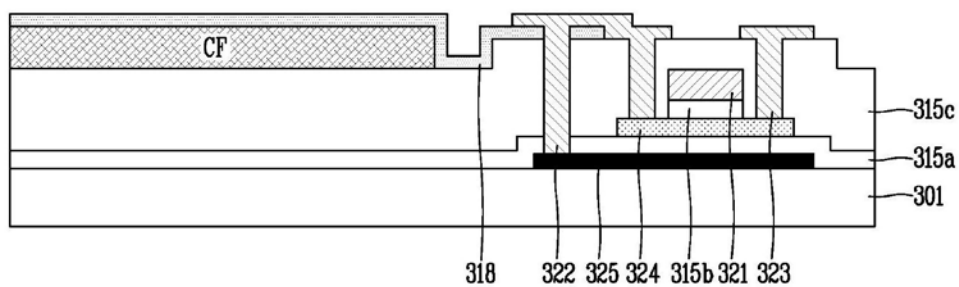


图9G

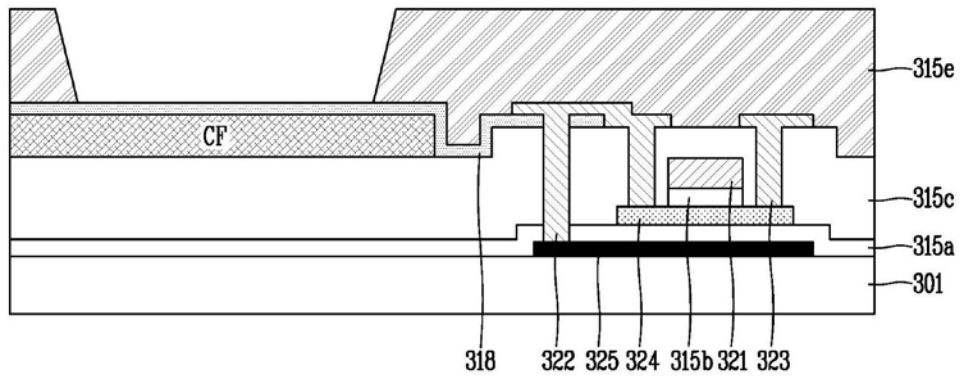


图9H

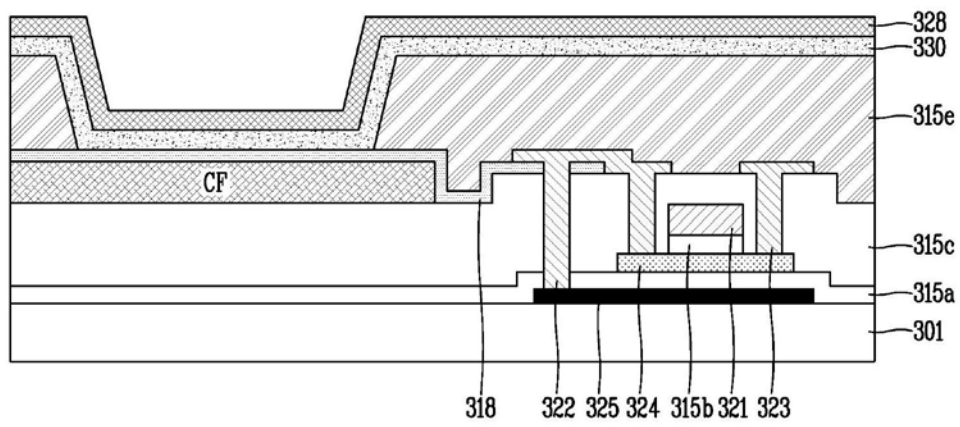


图9I

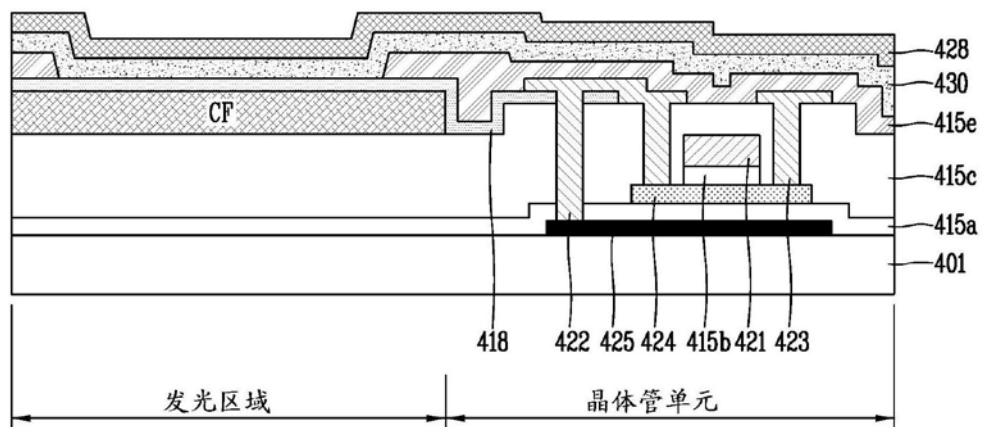


图10

专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN110429109A	公开(公告)日	2019-11-08
申请号	CN201910627282.0	申请日	2015-12-03
[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	李暎学 李秉根 安秀智		
发明人	李暎学 李秉根 安秀智		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L27/322 H01L27/3248 H01L27/3258 H01L27/3272 H01L27/32 H01L27/3202 H01L51/56 H01L27/1225 H01L27/1248 H01L27/1259 H01L27/3246 H01L27/3262 H01L51/5209 H01L51/5253 H01L2251/303		
代理人(译)	谭天		
优先权	1020140174400 2014-12-05 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光显示装置及其制造方法，在所述有机发光显示装置及其制造方法中，有机发光显示装置具有薄膜晶体管上滤色器(COT)结构，在该结构中，数据布线在形成像素电极之后形成，由此使保护层与阻挡层合并。因此，可以简化制造工艺以提高生产率。

