



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103904099 B

(45)授权公告日 2017.05.24

(21)申请号 201310339265.X

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2013.08.06

H01L 27/32(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

(56)对比文件

申请公布号 CN 103904099 A

JP 特开2010-152221 A,2010.07.08,

(43)申请公布日 2014.07.02

US 2008/0018566 A1,2008.01.24,

(30)优先权数据

US 7230592 B2,2007.06.12,

10-2012-0152902 2012.12.26 KR

US 2011/0147757 A1,2011.06.23,

10-2013-0056911 2013.05.21 KR

审查员 张虹

(73)专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 白正善 金正五 金容玟

(74)专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理

有限公司 11006

代理人 徐金国 赵静

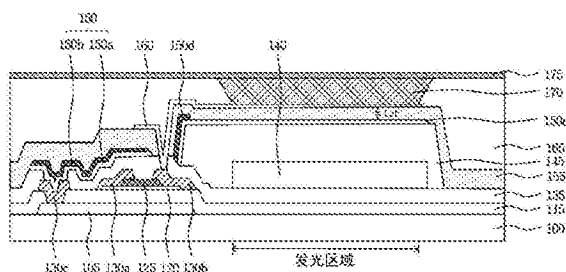
权利要求书2页 说明书7页 附图6页

## (54)发明名称

有机发光二极管显示装置及其制造方法

## (57)摘要

公开了一种能够提高存储电容器的电容Cst和透射率的有机发光二极管显示装置及其制造方法。有机发光二极管显示装置包括：在基板上形成的驱动薄膜晶体管(TFT)；形成为覆盖TFT驱动器的钝化膜；在发光区域中的钝化膜上形成的滤色器；形成为覆盖滤色器的平坦化膜；在平坦化膜上形成的透明金属层；在透明金属层上形成的绝缘膜；连接至TFT驱动器并且与透明金属层交叠而绝缘膜插设在其与透明金属层之间的第一电极；和按顺序地形成在第一电极上的有机发光层和第二电极。透明金属层、绝缘膜和第一电极构成了在发光区域中的存储电容器。



1. 一种有机发光二极管显示装置,所述有机发光二极管显示装置包括:  
基板,所述基板具有发光区域;  
薄膜晶体管驱动器,所述薄膜晶体管驱动器沉积在所述基板上;  
钝化膜,所述钝化膜沉积为覆盖所述薄膜晶体管驱动器;  
滤色器,所述滤色器沉积在所述发光区域中的所述钝化膜上;  
平坦化膜,所述平坦化膜沉积为与所述滤色器交叠并且只覆盖所述滤色器;  
透明金属层,所述透明金属层沉积在所述平坦化膜上以与所述发光区域交叠;  
绝缘膜,所述绝缘膜沉积在所述透明金属层上;  
第一电极,所述第一电极连接至所述薄膜晶体管驱动器并且与所述透明金属层交叠,其中所述绝缘膜插设在所述第一电极与所述透明金属层之间并且与所述发光区域交叠;  
有机发光层,所述有机发光层沉积在所述第一电极上,并且配置为通过所述发光区域发光;和  
第二电极,所述第二电极沉积在所述有机发光层上。
2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其中所述薄膜晶体管驱动器包括耦接至双栅极的栅极,所述双栅极沉积在所述钝化膜上。
3. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示装置,其中所述栅极经由单独的连接部耦接至所述双栅极,所述单独的连接部形成在所述栅极与所述双栅极之间。
4. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示装置,其中所述双栅极包括透明导电图案和不透明导电图案。
5. 根据权利要求4所述的有机发光二极管显示装置,其中所述透明导电图案与所述透明金属层形成在同一层,并且所述透明导电图案与所述透明金属层是相同的材料。
6. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,进一步包括阻光层,所述阻光层形成在所述透明金属层上,以覆盖所述平坦化膜的一部分。
7. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其中所述有机发光层配置为:在光穿过所述第一电极、所述绝缘膜和所述透明金属层之后,经由所述基板的所述发光区域发光。
8. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其中所述透明金属层、所述绝缘膜和所述第一电极包括存储电容器,所述存储电容器形成为至少部分地与所述基板的所述发光区域交叠。
9. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,进一步包括:  
堤层,所述堤层沉积在所述第一电极和所述绝缘膜上,其中所述堤层防止从所述有机发光层发射的光到达所述薄膜晶体管驱动器。
10. 根据权利要求9所述的有机发光二极管显示装置,其中所述堤层是非透明材料。
11. 一种制造有机发光二极管显示装置的方法,所述方法包括以下步骤:  
在具有发光区域的基板上形成薄膜晶体管驱动器;  
在所述基板上形成钝化膜,以覆盖所述薄膜晶体管驱动器;  
在所述钝化膜上形成滤色器,以与所述发光区域对应;  
形成平坦化膜,以只覆盖所述滤色器;  
在所述平坦化膜上形成透明金属层,以与所述发光区域交叠;

在所述透明金属层上形成绝缘膜；

形成第一电极以与所述薄膜晶体管驱动器连接并且与所述透明金属层交叠，其中所述绝缘膜插设在所述第一电极与所述透明金属层之间并且与所述发光区域交叠；

在所述第一电极上形成有机发光层，其中从所述有机发光层并通过所述发光区域发光；和

在所述有机发光层上形成第二电极。

12. 根据权利要求11所述的方法，进一步包括形成栅极，所述栅极包括所述薄膜晶体管驱动器，其中所述栅极耦接至形成在所述钝化膜上的双栅极。

13. 根据权利要求12所述的方法，其中所述栅极经由单独的连接部耦接至所述双栅极，所述单独的连接部形成在所述栅极与所述双栅极之间。

14. 根据权利要求12所述的方法，其中所述双栅极包括透明导电图案和不透明导电图案。

15. 根据权利要求14所述的方法，其中通过在设有所述平坦化膜的所述基板之上按顺序地形成透明导电材料和不透明导电材料，并且通过使用半色调掩模的光刻图案化所述透明导电材料和所述不透明导电材料形成所述透明金属层和所述双栅极。

16. 根据权利要求15所述的方法，其中所述使用半色调掩模的光刻包括以下步骤：

基于所述半色调掩模通过图案化所述不透明导电材料来形成所述不透明导电图案和阻光层；和

基于所述半色调掩模通过图案化所述透明导电材料来形成所述透明导电图案和所述透明金属层。

17. 根据权利要求16所述的方法，其中在所述透明金属层上形成所述阻光层以覆盖所述平坦化膜的一部分。

18. 根据权利要求11所述的方法，其中从所述有机发光层发射的光在穿过所述第一电极、所述绝缘膜和所述透明金属层之后，经由所述基板发出。

19. 根据权利要求11所述的方法，其中所述透明金属层、所述绝缘膜和所述第一电极包括存储电容器，所述存储电容器形成为至少部分地与所述基板的所述发光区域交叠。

20. 根据权利要求11所述的方法，进一步包括以下步骤：

形成堤绝缘层；和

在所述堤绝缘层中形成暴露所述第一电极的一部分的堤孔，其中在所述堤孔中形成所述有机发光层以接触所述第一电极，并且其中所述堤绝缘层形成在防止从所述有机发光层发射的光到达所述薄膜晶体管驱动器的位置处。

21. 根据权利要求20所述的方法，其中所述堤绝缘层是非透明材料。

## 有机发光二极管显示装置及其制造方法

[0001] 本申请要求享有于2012年12月26日提交的韩国专利申请No.10-2012-0152902和于2013年5月21日提交的韩国专利申请No.10-2013-0056911的权益,援引上述专利申请的全部内容在此作为参考。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及一种有机发光二极管显示装置,更具体而言涉及一种能够提高存储电容器的电容 $C_{st}$ 并提高透射率的有机发光二极管显示装置及其制造方法。

### 背景技术

[0003] 对于在先进信息和通信中作为核心技术的、在屏幕上实现了各种信息的图像显示装置而言,在具有改善性能的纤薄、重量轻和便携式装置的发展中有不断的进步。于是,伴随对能够依照方便和空间利用而弯曲的柔性显示器的需求,作为平板显示装置,用于控制有机发光层的发光量的有机发光二极管显示装置近来广受关注。

[0004] 有机发光二极管显示装置包括:形成在基板上的薄膜晶体管(TFT)阵列部;设置在TFT阵列部上的有机发光显示面板;和用于将有机发光显示面板与外部隔离的封装层。有机发光二极管显示装置将电场施加至形成在有机发光层的两端处的第一电极和第二电极,使得电子和空穴注入并且转移到有机发光层,由此利用了电致发光现象,所述电致发光现象是当通过电子和空穴的复合而释放能量时发光。在有机发光层中彼此成对的电子和空穴当从激发态落入到基态时发光。

[0005] 详细地,在有机发光二极管显示装置中,多个子像素由多条栅线和多条数据线的交叉所限定。当栅极脉冲供给栅线时,每个子像素从数据线接收数据信号,由此产生对应于数据信号的光。

[0006] 同时,有机发光二极管显示装置包括形成在非发光区域中的存储电容器。然而,随着形成有存储电容器的存储区域在尺寸上增加以增加存储电容的电容 $C_{st}$ ,显示装置的开口率(aperture ratio)减小。

### 发明内容

[0007] 因此,本发明涉及一种基本上消除由于现有技术的限制和缺陷而导致的一个或多个问题的有机发光二极管显示装置及其制造方法。

[0008] 本发明的一个目的是提供一种通过在有机发光二极管的发光区域中形成存储电容器以具有足够的电容 $C_{st}$ 而不减小开口率的有机发光二极管显示装置及其驱动方法。

[0009] 根据本发明的一方面,提供一种有机发光二极管显示装置,所述有机发光二极管显示装置包括:基板,所述基板具有发光区域;薄膜晶体管驱动器,所述薄膜晶体管驱动器沉积在所述基板上;钝化膜,所述钝化膜沉积以覆盖所述薄膜晶体管驱动器;滤色器,所述滤色器沉积在所述发光区域中的所述钝化膜上;平坦化膜,所述平坦化膜沉积为与所述滤色器交叠;透明金属层,所述透明金属层沉积在所述平坦化膜上以与所述发光区域交叠;绝

缘膜,所述绝缘膜沉积在所述透明金属层上;第一电极,所述第一电极连接至所述薄膜晶体管驱动器并且与所述透明金属层交叠,其中所述绝缘膜插设在所述第一电极与所述透明金属层之间并且与所述发光区域交叠;有机发光层,所述有机发光层沉积在所述第一电极上,并且配置为通过所述发光区域发光;和第二电极,所述第二电极沉积在所述有机发光层上。

[0010] 根据本发明的另一方面,提供一种制造有机发光二极管显示装置的方法,所述方法包括以下步骤:在具有发光区域的基板上形成薄膜晶体管驱动器;在所述基板上形成钝化膜,以覆盖所述薄膜晶体管驱动器;在所述钝化膜上形成滤色器,以与所述发光区域对应;形成平坦化膜,以覆盖所述滤色器;在所述平坦化膜上形成透明金属层,以与所述发光区域交叠;在所述透明金属层上形成绝缘膜;形成第一电极以与所述薄膜晶体管驱动器连接并且与所述透明金属层交叠,其中所述绝缘膜插设在所述第一电极与所述透明金属层之间并且与所述发光区域交叠;在所述第一电极上形成有机发光层,其中从所述有机发光层并通过所述发光区域发光;和在所述有机发光层上形成第二电极。

[0011] 本发明的其它优点、目的和特点一部分将在下面的描述中列出,这些优点、目的和特点的另一部分在查看了下面的描述的基础上,对于本领域的普通技术人员来说是显而易见的,或可以通过对本发明的实施而获悉。本发明的目的和其它优点可以通过说明书、权利要求书以及附图中具体指出的结构来实现和获得。

[0012] 应该理解的是,对本发明进行的前面的概括描述和下面的详细描述都是示例性和解释性的,意在提供对要求保护的本发明的进一步说明。

## 附图说明

[0013] 被包括来提供对本发明的进一步理解且并入并构成本申请文件的一部分的附图图解了本发明的实施方式,并连同说明书一起用于解释本发明的原理。在附图中:

[0014] 图1是表示根据本发明的有机发光二极管显示装置的截面图;

[0015] 图2A至图2M是表示根据本发明的制造有机发光二极管显示装置的方法的截面图;

[0016] 图3A是表示传统的有机发光二极管显示装置的示意截面图;

[0017] 图3B是表示根据本发明的有机发光二极管显示装置的示意截面图;和

[0018] 图4是表示从传统的有机发光二极管显示装置发出的光强与从根据本发明的有机发光二极管显示装置发出的光强的图表。

## 具体实施方式

[0019] 现在将详细描述本发明的优选实施例,这些实施例的示例在附图中示出。只要有可能,在所有附图中相同的附图标记将用于指代相同或相似的部件。

[0020] 以下将参照附图描述根据本发明的有机发光二极管显示装置及其制造方法。

[0021] 图1是表示根据本发明的有机发光二极管显示装置的截面图。

[0022] 如图1所示,根据本发明的有机发光二极管显示装置包括:具有发光区域的基板100;形成在基板100上的驱动薄膜晶体管(TFT);形成为覆盖TFT驱动器的钝化膜135;形成在发光区域中的钝化膜135上的滤色器140;形成为覆盖滤色器140的平坦化膜145;形成在发光区域内的平坦化膜145上的透明金属层150c;形成在透明金属层150c上以覆盖平坦化膜145的侧面的阻光层150d;形成在基板100之上以覆盖透明金属层150c和阻光层150d的绝

缘膜155;和连接至TFT驱动器的有机发光二极管。有机发光二极管包括:与透明金属层150c交叠而绝缘膜155插设于其间的第一电极160;形成在第一电极160上的有机发光层170;和形成在有机发光层170上的第二电极175。在这方面,透明金属层150c、绝缘膜155和第一电极160构成存储电容器。

[0023] 具体而言,通过设置在基板100上的栅线(未示出)和数据线(未示出)的交叉而限定多个子像素。在栅线(未示出)和数据线(未示出)的每一交叉处形成有开关薄膜晶体管(TFT)(未示出)和TFT驱动器。在这方面,开关TFT(未示出)和TFT驱动器经由连接部130c彼此连接。具体而言,开关TFT(未示出)的漏极经由第一栅极接触孔连接至TFT驱动器的栅极105,所述第一栅极接触孔是通过选择性地去除栅极绝缘膜115形成的。

[0024] 本文表示的TFT驱动器是使用氧化物作为半导体层120的氧化物TFT,所述氧化物诸如是氧化镓锌(IGZO)、氧化锌(ZnO)和氧化钛(TiO)。然而,使用有机材料作为半导体层120的有机TFT、使用非晶硅作为半导体层120的非晶硅TFT、和使用多晶硅作为半导体层120的多晶硅TFT也可应用于此。

[0025] TFT驱动器包括:从栅线(未示出)突出或限定为栅线(未示出)的一部分的栅极105、覆盖栅极105的栅极绝缘膜115、形成在栅极绝缘膜115上以覆盖栅极105的半导体层120、形成在半导体层120上的蚀刻阻止层(ESL)125、形成蚀刻阻止层125上并且连接至数据线(未示出)的源极130a、和形成在蚀刻阻止层125上以与源极130a分隔开的漏极130b。连接部130c由与源极130a和漏极130b相同的材料形成。

[0026] 使用诸如 $\text{SiO}_x$ 、 $\text{SiN}_x$ 和 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 之类的无机绝缘材料形成钝化膜135以覆盖TFT驱动器。滤色器140形成在钝化膜135上。滤色器140形成在每一子像素的发光区域处。从有机发光二极管发出的光穿过滤色器140以经由基板100发射到外部。

[0027] 平坦化膜145形成为覆盖滤色器140。平坦化膜145形成为只覆盖滤色器140。因此,配备成经由连接部130c连接至栅极105的双栅极150。此外,阻光层150d形成在平坦化膜145的侧面处。

[0028] 具体而言,透明金属层150c形成在平坦化膜145上,以与发光区域对应,并且阻光层150d形成在透明金属层150c上,以围绕平坦化膜145的侧面。透明金属层150c由诸如氧化锡(TO)、氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)和氧化铟锡锌(ITZO)之类的透明导电材料形成。

[0029] 透明金属层150c、连接至TFT驱动器的漏极130b的第一电极160和插设在透明金属层150c与第一电极160之间的绝缘膜155构成存储电容器,以形成电容Cst。阻光层150d由诸如银(Ag)、铝(Al)、铬(Cr)、钼(Mo)、钨(W)、钛(Ti)和铌(Ta)之类的不透明材料形成,以防止从有机发光二极管发出的光入射在TFT驱动器上。

[0030] 双栅极150具有这样的结构:与透明金属层150c形成在同一层的透明导电图案150a和与阻光层150d形成在同一层的不透明导电图案150b按顺序地层叠。双栅极150经由暴露连接部130c的第二栅极接触孔(未示出)连接至连接部130c,该第二栅极接触孔通过选择性地去除钝化膜135形成。

[0031] 双栅极150改善了TFT驱动器的性能,并以与阻光层150d相同的方式防止从有机发光二极管发出的光进入TFT驱动器。

[0032] 绝缘膜155形成在基板100之上,以覆盖双栅极150、透明金属层150c和阻光层150d。第一电极160形成在发光区域中的绝缘膜155上,以与透明金属层150c交叠。

[0033] 第一电极160由如上所述的透明导电材料形成,并经由通过选择性地去除绝缘膜155和钝化膜135形成的漏极接触孔(未示出)而连接至漏极130b。在这方面,因为第一电极160与透明金属层150c交叠而绝缘膜155插设在其间,所以在有机发光二极管显示装置的发光区域中形成了电容Cst。

[0034] 也就是说,通过在发光区域中形成存储电容器,不额外地配备存储区域来形成存储电容器。因此,相比较于包括额外的存储区域的传统有机发光二极管显示装置,随着电容Cst增加,开口率增加了约20%至25%。

[0035] 堤绝缘膜165形成在绝缘膜155上,该堤绝缘膜165具有暴露第一电极160对应发光区域的部分的堤孔(bank hole)。有机发光层170形成在堤孔中,并且第二电极175形成在有机发光层170上。构成阴极的第二电极175由诸如铝(Al)之类的反射性金属材料形成,并且将有机发光层170中产生的光朝向第一电极160反射。

[0036] 也就是说,在根据本发明的有机发光二极管显示装置中,通过将第一电极160与透明金属层150c交叠而将绝缘膜155插设在第一电极160与透明金属层150c中,使得存储电容器配置在发光区域中。因此,不需要配备额外的存储区域来形成存储电容器,由此增加了开口率。因此,电容Cst是传统的有机发光二极管显示装置的两倍多。

[0037] 以下将描述根据本发明的制造有机发光二极管显示装置的方法。

[0038] 图2A至图2M是表示根据本发明的制造有机发光二极管显示装置的方法的截面图。

[0039] 如图2A所示,在基板100上形成栅线(未示出)和栅极105。使用诸如 $\text{SiO}_x$ 、 $\text{SiN}_x$ 和 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 之类的无机绝缘材料在基板100之上形成栅极绝缘膜115,以覆盖栅线(未示出)和栅极105。

[0040] 然后,如图2B所示,形成半导体层120,以与栅极105交叠,而栅极绝缘膜115插设在栅极105与半导体层120之间。半导体层120是从由非晶硅、氧化物、有机材料和多晶硅构成的组中选出的材料形成的,所述氧化物诸如是氧化镓镓锌(IGZO)、氧化锌(ZnO)和氧化钛(TiO)。

[0041] 当半导体层120由氧化物形成时,如图2C所示,在半导体层120上形成蚀刻阻止层(ESL)125。ESL 125由诸如 $\text{SiO}_x$ 和 $\text{SiN}_x$ 之类的材料形成,以保护半导体层120同时图案化源极和漏极(这将在随后描述)。

[0042] 如图2D所示,选择性地去除栅极绝缘膜115,以形成暴露栅极105的栅极接触孔115H。第一栅极接触孔115H形成为连接开关TFT(未示出)的漏极与TFT驱动器的栅极105。

[0043] 如图2E所示,在具有第一栅极接触孔115H的基板100之上形成数据金属层,并图案化以形成数据线(未示出),所述数据线与栅线(未示出)相交,而栅极绝缘层115插设在其间,以限定像素区域和与栅极105交叠的源极130a和漏极130b。此外,形成将开关TFT(未示出)的漏极与栅极105相连接的连接部130c。

[0044] 然后,如图2F所示,在基板100之上形成钝化膜135以覆盖TFT驱动器。钝化膜135具有暴露连接部130c的第二栅极接触孔135H。

[0045] 如图2G所示,在钝化膜135上形成滤色器140。滤色器140形成在每一像素区域处。然后,在钝化膜135之上形成平坦化膜145,以覆盖滤色器140。平坦化膜145形成为只覆盖滤色器140。

[0046] 具体而言,如图2H所示,在设有平坦化膜145的基板100之上按顺序地层叠透明导

电材料和不透明导电材料,所述透明导电材料诸如是氧化锡(TO)、氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)和氧化铟锡锌(ITZO),所述不透明导电材料诸如是银(Ag)、铝(Al)、铬(Cr)、钼(Mo)、钨(W)、钛(Ti)和铌(Ta)。

[0047] 然后,使用半色调掩模执行光刻,以形成在平坦化膜145上形成的透明金属层150c、在透明金属层150c上形成以覆盖平坦化膜145的侧面的阻光层150d,和包括透明导电图案150a和不透明导电图案150b的双栅极150,所述透明导电图案150a与透明金属层150c形成在同一层,而所述不透明导电图案150b与阻光层150d形成在同一层。双栅极经由连接部130c连接至栅极105。

[0048] 透明金属层150c、有机发光二极管的第一电极160和插设在透明金属层150c与第一电极160之间的绝缘膜155构成存储电容器,从而形成电容C<sub>st</sub>。此外,阻光层150d防止从有机发光二极管发出的光入射在TFT驱动器上。双栅极150改善TFT驱动器的性能,并且以与阻光层150d相同的方式防止从有机发光二极管发出的光进入TFT驱动器。

[0049] 然后,如图2I所示,在基板100之上形成绝缘膜155,以覆盖双栅极150、透明金属层150c和阻光层150d。然后,选择性地去除绝缘膜155和钝化膜135,以暴露TFT驱动器的漏极130b,从而形成漏极接触孔155H。

[0050] 然后,如图2J所示,在具有漏极接触孔155H的绝缘膜155之上形成透明导电材料,所述透明导电材料诸如是氧化锡(TO)、氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)和氧化铟锡锌(ITZO)。图案化该透明导电材料以形成经由漏极接触孔155H连接至漏极130b的第一电极160。在这方面,因为第一电极160与透明金属层150c交叠,而绝缘膜155插设在其间,所以在根据本发明的有机发光二极管显示装置的发光区域中形成电容C<sub>st</sub>。

[0051] 于是,在根据本发明的有机发光二极管显示装置中,不需要配备额外的存储区域来形成存储电容器。于是,相比较于包括额外的存储区域的传统有机发光二极管显示装置而言,根据本发明的有机发光二极管显示装置开口率增加了约20%至25%。具体而言,电容C<sub>st</sub>是传统的有机发光二极管显示装置的两倍多。

[0052] 然后,如图2K所示,在绝缘膜155上形成具有堤孔的堤绝缘膜165,所述堤孔暴露第一电极160对应发光区域的部分。然后,如图2I所示,在经由堤孔暴露的第一电极160上形成有机发光层170。有机发光层170由白色有机发光材料形成。从有机发光层170发出的光经由基板100发射到外部。

[0053] 然后,如图2M所示,形成第二电极175以覆盖有机发光层170。构成阴极的第二电极175由诸如铝(Al)之类的反射性金属材料形成,并且将有机发光层170中产生的光朝向基板100反射。

[0054] 在这方面,从有机发光层170发出的光朝向第一电极160或朝向第二电极175行进。朝向第一电极160行进的光经由第一电极160、绝缘膜155和透明金属层150c发射到外部。朝向第二电极175行进的光被第二电极175反射,从而朝向第一电极160行进。

[0055] 这里,朝向第一电极160、绝缘膜155和透明金属层150c行进的大部分光通过基板100直接发射到外部。然而,某些光被有机发光层170与第一电极160之间的界面、第一电极160与绝缘膜155之间的界面、以及绝缘膜155与透明金属层150c之间的界面反射,从而朝向第二电极175行进,并被第二电极175再一次反射以朝向基板100行进。

[0056] 于是,根据本发明的有机发光二极管显示装置通过相长干涉(constructive

interference) 具有提高的发光效率。具体而言,通过调整第一电极160、绝缘膜155和透明金属层150c的厚度,在被上述界面反射以朝向第二电极175行进然后被第二电极175反射以朝向基板行进的光与从有机发光层170发出的朝向第二电极175行进然后被第二电极175反射的光之间发生相长干涉。

[0057] 图3A是表示有机发光二极管显示装置的示意截面图。图3B是表示根据本发明的有机发光二极管显示装置的示意截面图。

[0058] 如图3A所示,有机发光二极管显示装置包括基板200和按顺序形成在基板200上的平坦化层245、第一电极260、有机发光层270和第二电极275。在这方面,从有机发光层270发出的光在沿第一路径、第二路径或第三路径前行之后发射到外部,所述第一路径是光经由第一电极260直接发射,所述第二路径是光被第一电极260与有机发光层270之间的界面反射以朝向第二电极275行进并被第二电极再一次反射以发射到外部,所述第三路径是光被第二电极275反射然后经由基板200发射。

[0059] 在另一方面,如图3B所示,根据本发明的有机发光二极管显示装置包括基板100和按顺序形成在基板100上的平坦化膜145、透明金属层150c、绝缘膜155、第一电极160、有机发光层170和第二电极175。于是,在根据本发明的有机发光二极管显示装置中,光不仅可以在第一电极160与有机发光层170之间的界面处部分反射,还可以在第二电极160与绝缘膜155之间的界面以及在绝缘膜155与透明金属层150c之间的界面处反射,以便朝向第二电极175行进。

[0060] 也就是说,根据本发明的有机发光二极管显示装置与传统的有机发光二极管显示装置相比,进一步包括在有机发光层170与平坦化膜145之间的绝缘膜155和透明金属层150c。于是,在被上述界面反射以朝向第二电极175行进然后被第二电极175再一次反射以朝向基板100行进的光与从有机发光层170发出的朝向第二电极175行进然后被第二电极175反射的光之间发生相长干涉。结果,通过相长干涉提高了发光效率。

[0061] 图4是表示从传统的有机发光二极管显示装置发出的光强与从根据本发明的有机发光二极管显示装置发出的光强的图表。

[0062] 图4表示的传统的有机发光二极管显示装置只包括使用氧化铟锡(ITO)的第一电极,所述第一电极具有 $500\text{\AA}$ 的厚度并且形成在平坦化膜与有机发光层之间。图4表示的根据本发明的有机发光二极管显示装置在平坦化膜与有机发光层之间包括:透明金属层;具有 $500\text{\AA}$ 的厚度并且由氧化铟锡(ITO)形成的第一电极;以及具有 $2500\text{\AA}$ 的厚度并且由氧化硅( $\text{SiO}_2$ )形成的绝缘膜。

[0063] 也就是说,因为根据本发明的有机发光二极管显示装置进一步包括在有机发光层170与平坦化膜145之间的绝缘膜155和透明金属层150c,所以在沿各种路径前行后经由基板100发射到外部的光当中发生了相长干涉,由此提高发光效率。如图4所示,当根据本发明的有机发光二极管显示装置发射蓝光时,光强比传统的有机发光二极管显示装置的光强度高15.2%。此外,当根据本发明的有机发光二极管显示装置发出黄绿光时,光强比传统的有机发光二极管显示装置的光强度高35.5%。

[0064] 如上所述,在根据本发明的有机发光二极管显示装置中,通过将第一电极160与透明金属层150c交叠而将绝缘膜155插设在第一电极160与透明金属层150c之间,使得存储电容器形成在发光区域中。于是,不需要配备额外的存储区域来形成存储电容器,由此提高了

开口率。在这方面,第一电极160和透明金属层150c的总厚度是 $500\text{\AA}$ ,并且绝缘膜155的厚度可在 $500\text{\AA}$ 至 $4000\text{\AA}$ 的范围内。此外,因为获得了面积对应于发光区域的存储区域,所以电容 $C_{st}$ 增加。

[0065] 从以上描述明显看出,根据本发明的有机发光二极管显示装置具有以下效果。

[0066] 首先,传统的有机发光二极管显示装置需要具有额外的存储区域,并且存储区域通常设置在非发光区域中。因此,随着存储区域在尺寸上增加,发光区域在尺寸上也增加。在另一方面,在根据本发明的有机发光二极管显示装置中,在发光区域中,有机发光二极管的第一电极与透明金属层交叠,而绝缘膜155插设在第一电极与透明金属层之间。于是,在发光区域中,透明金属层、绝缘膜和第一电极构成存储电容器以形成电容 $C_{st}$ 。

[0067] 因此,在根据本发明的有机发光二极管显示装置中,不需要配备额外的存储区域来形成存储电容器。于是,根据本发明的有机发光二极管显示装置比传统的有机发光二极管显示装置的开口率提高了约20%至25%。

[0068] 第二,因为根据本发明的有机发光二极管显示装置包括面积对应于发光区域的存储区域,所以电容 $C_{st}$ 是传统的有机发光二极管显示装置的两倍多。

[0069] 第三,在从有机发光层发射的光当中,由于在通过第一电极、绝缘膜和透明金属层发射的光与被第二电极反射的光之间的相长干涉,提高了发光效率。

[0070] 在不脱离本发明精神或范围的情况下,对本发明可进行各种修改和变型,这对本领域的技术人员来说是显而易见的。因此,本发明旨在涵盖落入所附权利要求书及其等同物的范围内的对本发明的各种修改和变型。

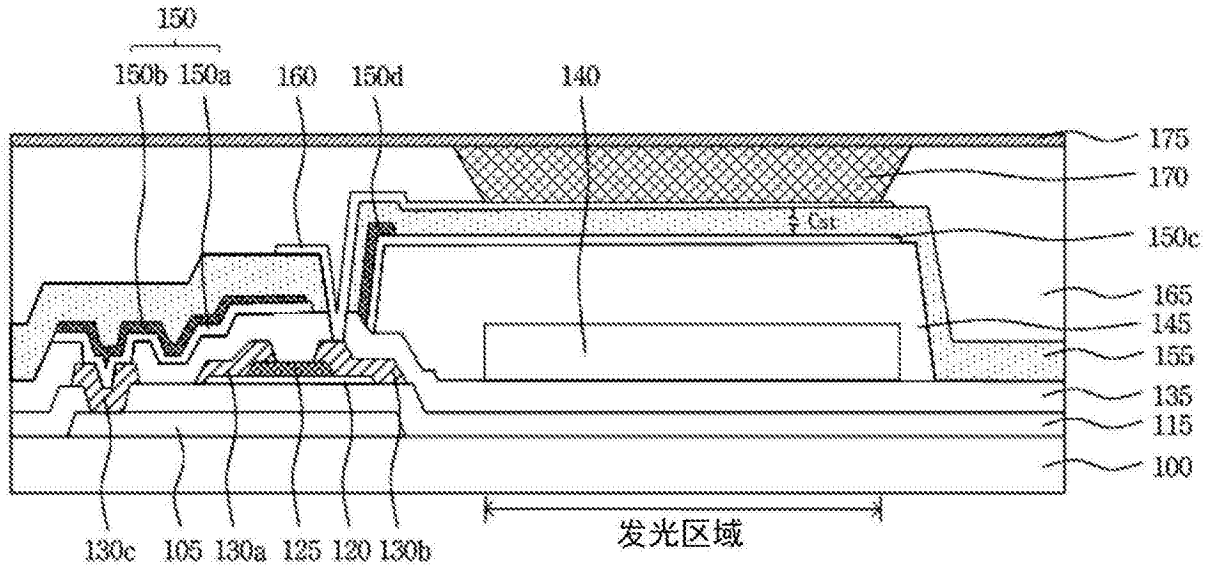


图1

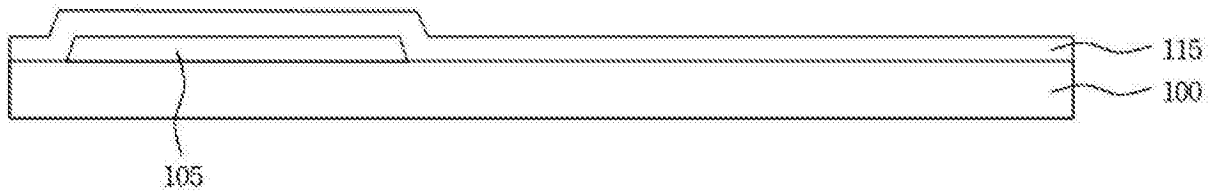


图2A

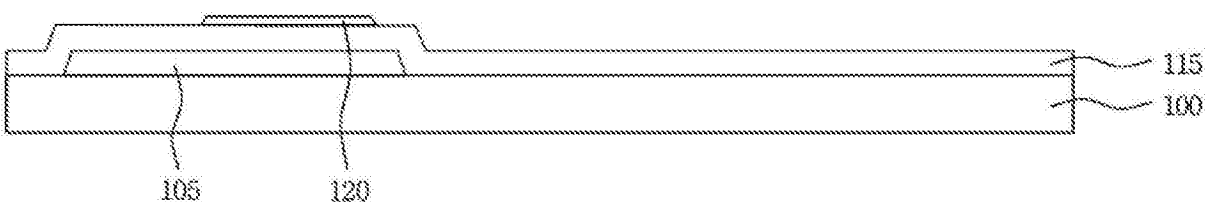


图2B

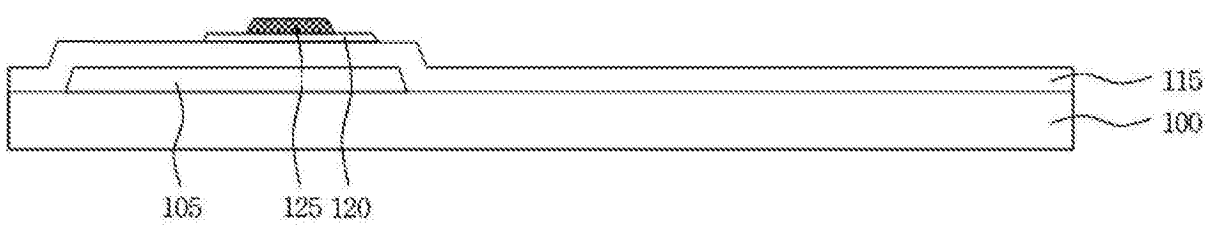


图2C

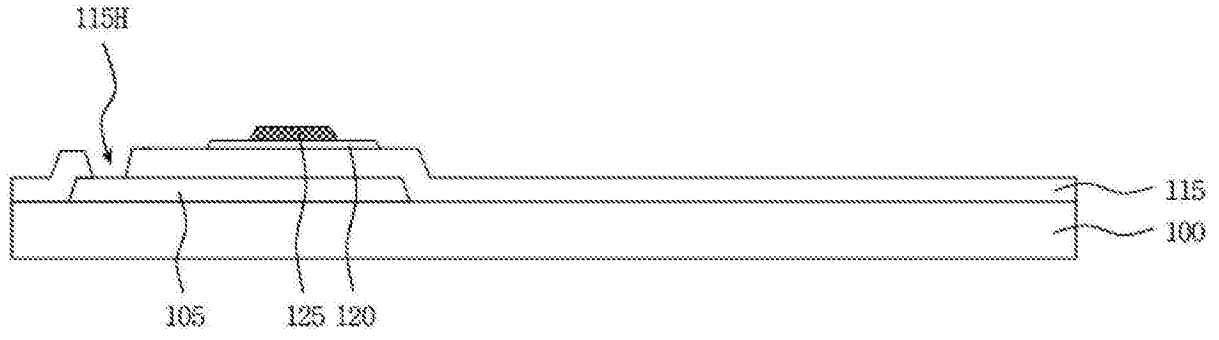


图2D

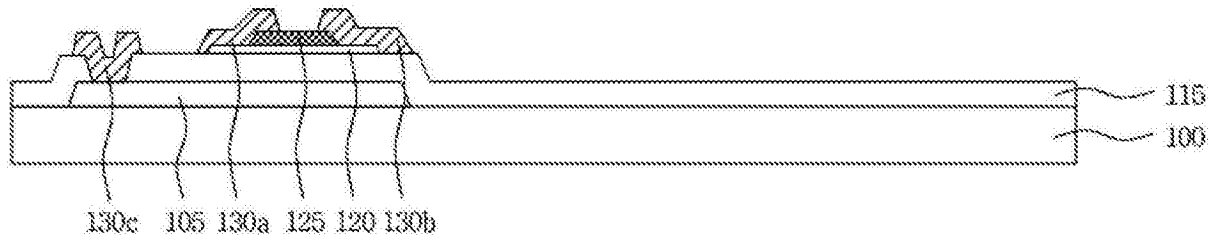


图2E

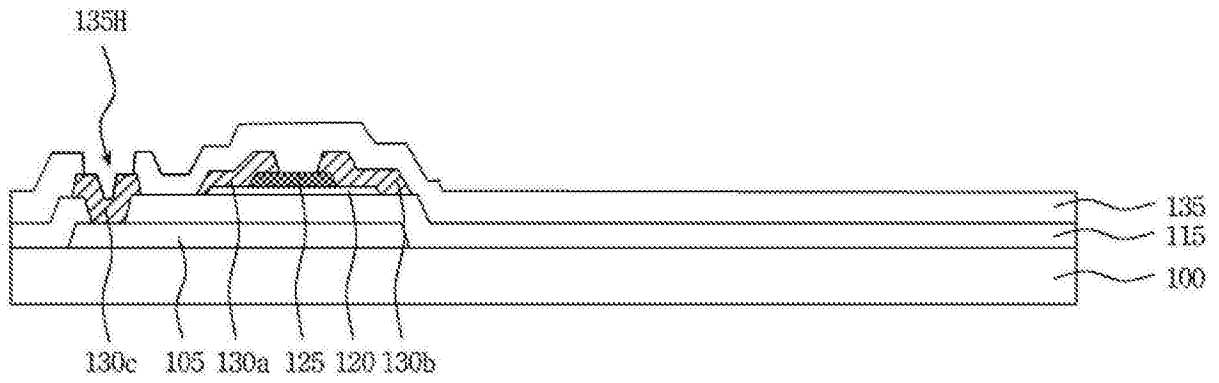


图2F

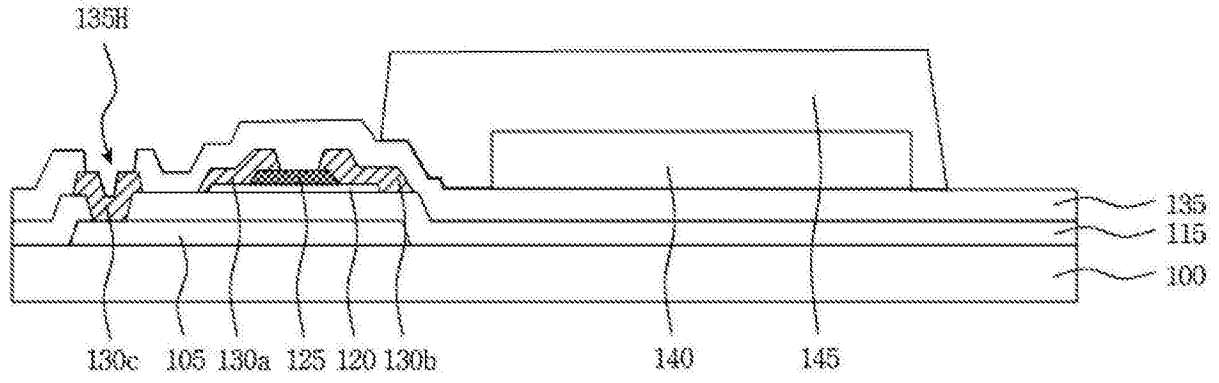


图2G

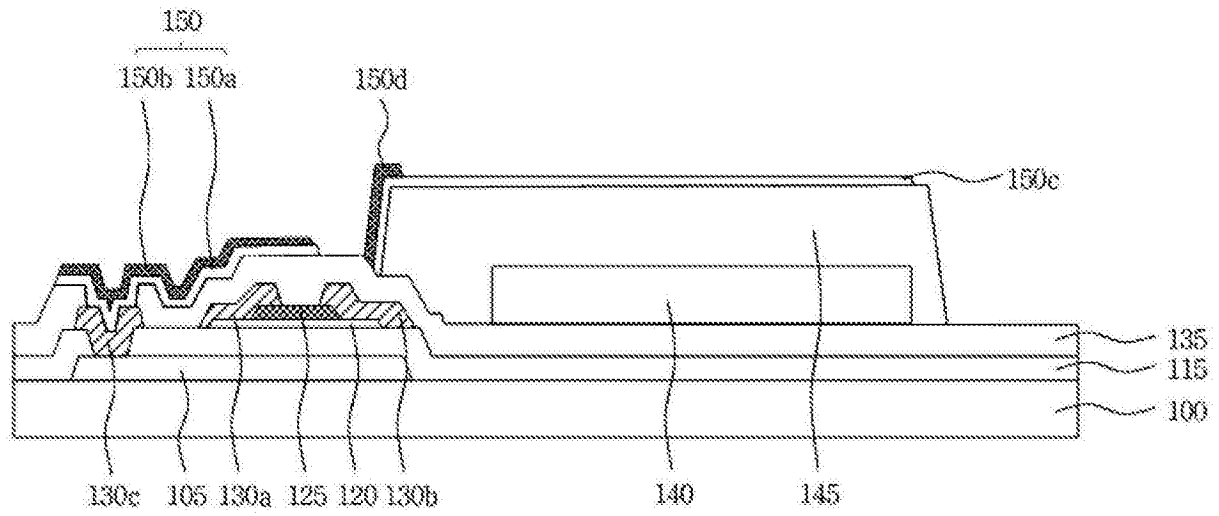


图2H

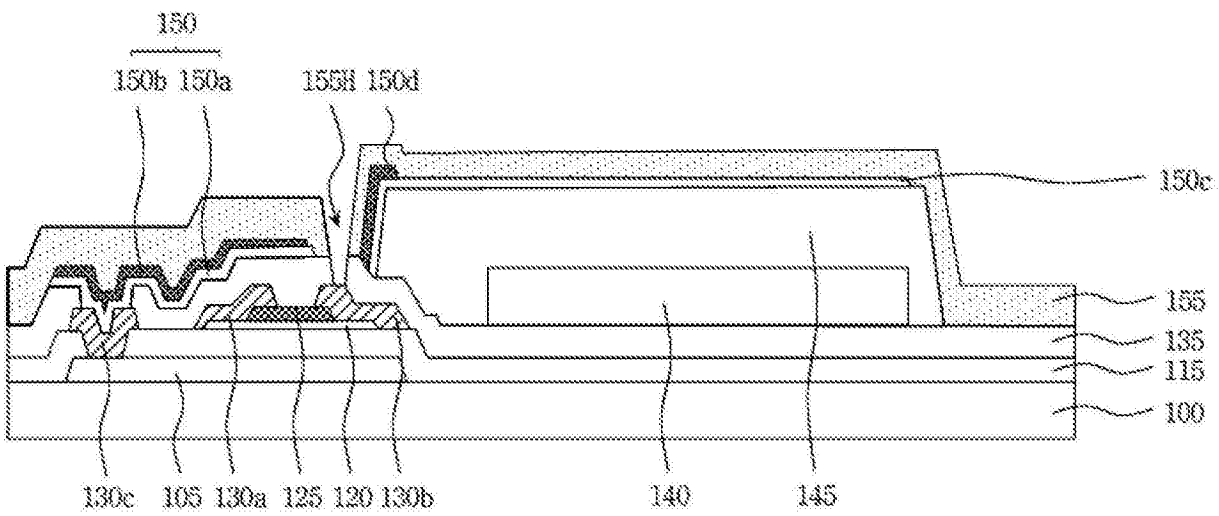


图2I

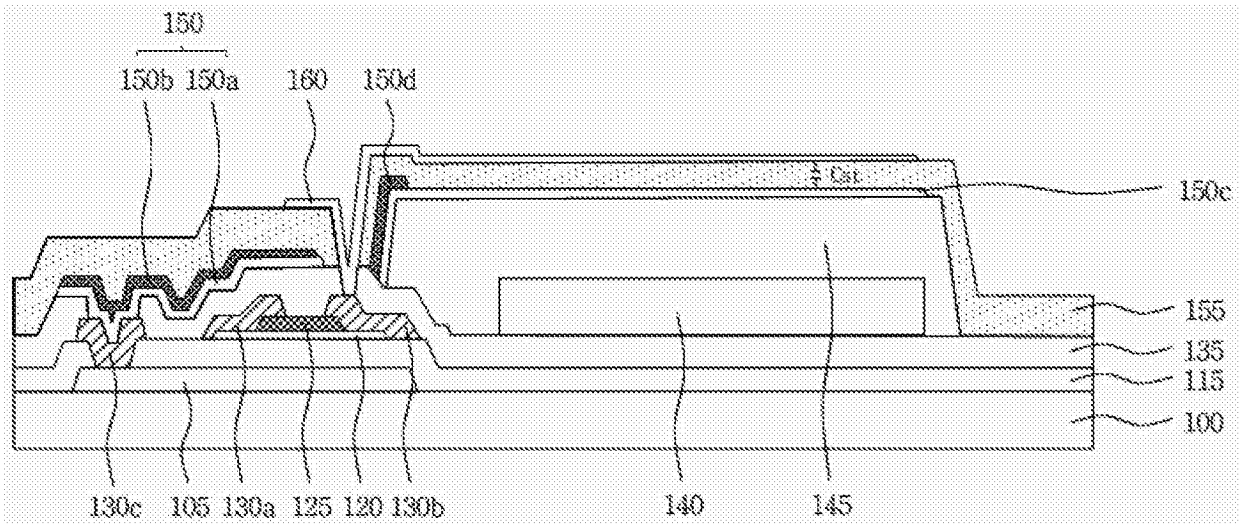


图2J

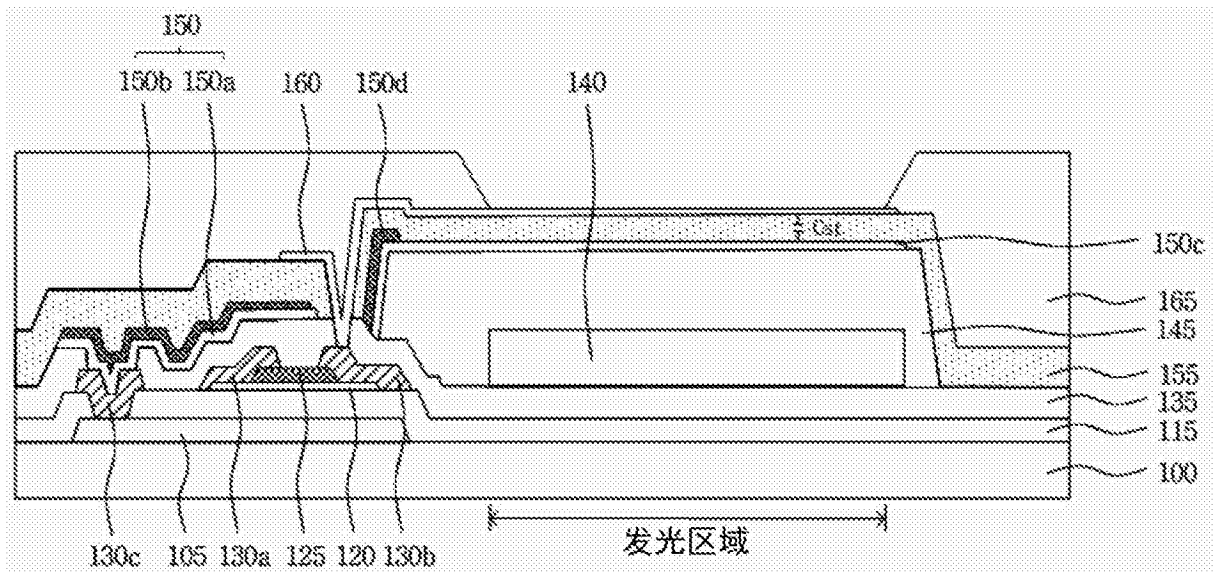


图2K

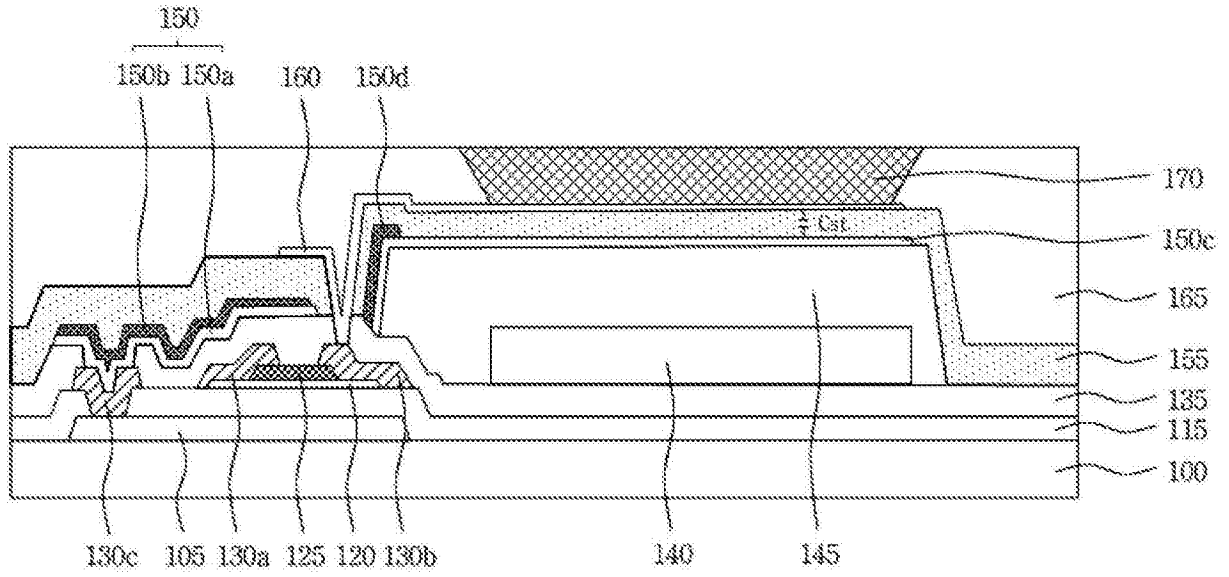


图2L

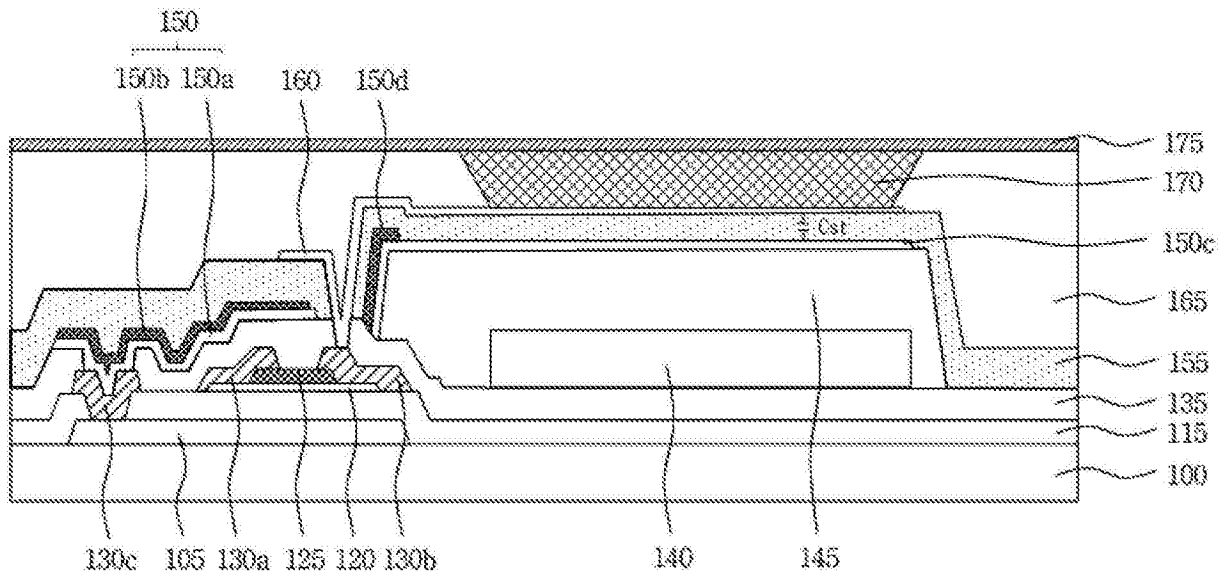


图2M

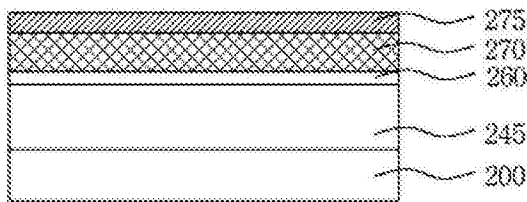


图3A

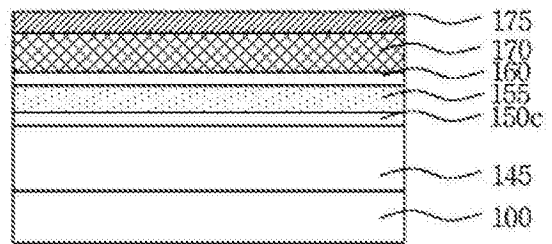


图3B

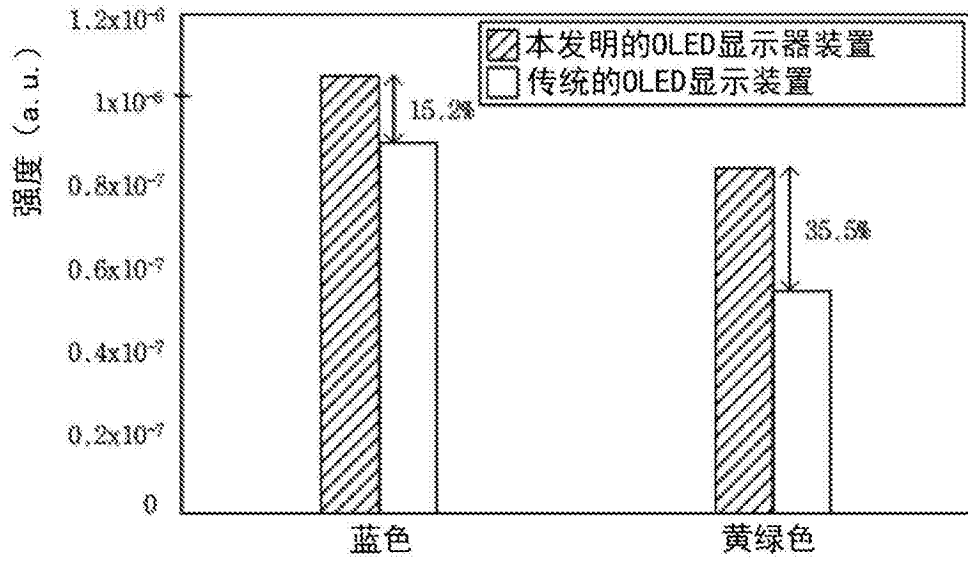


图4

专利名称(译)	有机发光二极管显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN103904099B</a>	公开(公告)日	2017-05-24
申请号	CN201310339265.X	申请日	2013-08-06
[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	白正善 金正五 金容玟		
发明人	白正善 金正五 金容玟		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/322 H01L27/3262 H01L27/3265 H01L27/3246		
代理人(译)	徐金国 赵静		
审查员(译)	张虹		
优先权	1020120152902 2012-12-26 KR 1020130056911 2013-05-21 KR		
其他公开文献	CN103904099A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

公开了一种能够提高存储电容器的电容Cst和透射率的有机发光二极管显示装置及其制造方法。有机发光二极管显示装置包括：在基板上形成的驱动薄膜晶体管（TFT）；形成为覆盖TFT驱动器的钝化膜；在发光区域中的钝化膜上形成的滤色器；形成为覆盖滤色器的平坦化膜；在平坦化膜上形成的透明金属层；在透明金属层上形成的绝缘膜；连接至TFT驱动器并且与透明金属层交叠而绝缘膜插设在其与透明金属层之间的第一电极；和按顺序地形成在第一电极上的有机发光层和第二电极。透明金属层、绝缘膜和第一电极构成了在发光区域中的存储电容器。

