



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102714018 B

(45) 授权公告日 2015. 06. 03

(21) 申请号 201080007966. 8

(22) 申请日 2010. 01. 06

(30) 优先权数据

10-2009-0012557 2009. 02. 16 KR

10-2009-0047782 2009. 05. 29 KR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011. 08. 16

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2010/000049 2010. 01. 06

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/093119 KO 2010. 08. 19

(73) 专利权人 娜我比克隆株式会社

地址 韩国忠清南道

(72) 发明人 崔东旭

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

公司 11127

代理人 李辉 孙海龙

(51) Int. Cl.

G09G 3/30(2006. 01)

H01L 51/50(2006. 01)

H01L 51/54(2006. 01)

(56) 对比文件

KR 20080073944 A, 2008. 08. 12,

US 2002089291 A1, 2002. 07. 11,

US 2002089291 A1, 2002. 07. 11,

CN 1655210 A, 2005. 08. 17,

US 2008296600 A1, 2008. 12. 04,

CN 101601329 A, 2009. 12. 09,

审查员 孙小蕾

权利要求书1页 说明书9页 附图7页

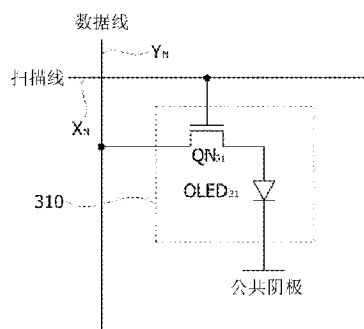
(54) 发明名称

用于 OLED 面板的像素电路, 具有该像素电路的显示设备以及使用该像素电路驱动 OLED 面板的方法

(57) 摘要

此处公开了用于 OLED 面板的像素电路、具有该像素电路的显示设备以及驱动该 OLED 面板的方法。用于 OLED 面板的像素电路包括开关元件, 该开关元件通过从多条扫描线顺序选择的扫描线中的相应一个输入的扫描信号驱动, 且配置成基于通过多条数据线中的相应一个输入的亮度数据传输驱动电流。OLED 使用开关元件传输的驱动电流发光。OLED 具有连接到晶体管的源极端子的阳极和连接到公共电极的阴极。因此, 可以解决由于扫描线的顺序驱动导致的亮度的不均匀和劣化以及常规 AMOLED 面板的电路的复杂性的问题。

300



1. 一种显示设备,所述显示设备包括:

扫描线驱动电路,用于通过多条扫描线顺序输出扫描信号;

数据驱动电路,用于通过多条数据线传输亮度数据;以及

多个像素电路,所述多个像素电路在多条扫描线和多条数据线以矩阵形式交叉的位置连接和形成,其中,所述多个像素电路中的每一个包括:开关元件,所述开关元件由通过从所述多条扫描线中选出一条扫描线输入的扫描信号驱动,且被配置成基于通过所述多条数据线中的一条输入的亮度数据传输驱动电流;以及有机发光二极管 OLED,所述 OLED 被配置成使用所述开关元件传输的所述驱动电流发光,

其中所述 OLED 包括:

基板;

在所述基板上形成的第一电极;

在所述第一电极上形成的有机层;

在所述有机层上形成的第一透明层;

在所述第一透明层上形成的第二电极;以及

在所述第二电极上形成的第二透明层,以及

所述第一透明层和所述第二透明层分别由从由以下材料构成的组中选择的任意一种材料制成:氧化物、氮化物、盐及其混合物。

2. 根据权利要求 1 所述的显示设备,其中所述氧化物包括从由以下氧化物构成的组中选择的任意一种氧化物:MoO₃、ITO、IZO、IO、ZnO、TO、TiO₂、SiO₂、WO₃、Al₂O₃、Cr₂O₃、TeO₂以及 SrO₂。

3. 根据权利要求 1 所述的显示设备,其中所述氮化物包括从由 SiN 和 AlN 构成的组中选择的任意一种氮化物。

4. 根据权利要求 1 所述的显示设备,其中所述盐包括从由以下盐构成的组中选择的任意一种盐:Cs₂CO₃、LiCO₃、KCO₃、NaCO₃、LiF、CsF 以及 ZnSe。

5. 根据权利要求 1 所述的显示设备,其中,所述第一透明层和所述第二透明层分别被形成为具有 0.1nm 或更大且小于 100nm 的厚度。

用于 OLED 面板的像素电路,具有该像素电路的显示设备以及使用该像素电路驱动 OLED 面板的方法

[0001] 发明的背景

技术领域

[0002] 本发明一般涉及有机发光二极管 (OLED) 面板,且更具体而言,涉及用于具有简单结构且不受用作驱动元件的晶体管的可靠性特性影响的 OLED 面板的像素电路,本发明还涉及具有该像素电路的显示设备以及使用该像素电路驱动 OLED 面板的方法。

背景技术

[0003] 一般地,有机发光二极管 (OLED) 面板分为无源矩阵 OLED (PMOLED) 面板和有源矩阵 OLED (AMOLED) 面板。OLED 面板还可以制造为透明 OLED 面板。

[0004] PMOLED 面板因为其特性而具有相对简单的结构。

[0005] 然而,PMOLED 面板、尤其是透明 PMOLED 面板有问题的地方在于,由于透明阴极的高电阻和分割材料的透明性的劣化,在以点矩阵方式制造它们时存在限制。因此,这种 PMOLED 面板主要仅用于适于最多图标格式的小尺寸面板,在文本或图形图像的显示方面具有很多限制。

[0006] 同时,在 AMOLED 面板的情况中,可以解决 PMOLED 在各个像素根据扫描线顺序驱动时出现的亮度的不均匀和劣化的问题。而且,这种 AMOLED 面板的有利之处在于,与 PMOLED 面板不同,它可以制造为具有相对大尺寸的点矩阵面板。然而,这种 AMOLED 面板的问题在于,因为它通过调节用作驱动元件的晶体管的电流量而驱动,所以需要高度可靠的晶体管。而且,AMOLED 面板的问题还在于,由于作为驱动元件的晶体管的特性的变动,出现亮度的不均匀。为了解决该问题,附加地需要诸如补偿电路或电容器的组件,且因而 AMOLED 面板的结构相对复杂。因此,存在制造 AMOLED 面板的成本增加的问题。

[0007] 此后,将参照图 1 和 2 详细描述用于 PMOLED 面板和 AMOLED 面板的像素电路的问题。

[0008] 图 1 是示出了用于常规 PMOLED 面板的像素电路的电路图。

[0009] 参照图 1, PMOLED 面板 100 包括以点矩阵形式实施的多个像素电路 110。在图 1 中,仅示例性示出了一个像素电路 110。

[0010] 各像素电路 110 可以概念性地且简单地表示为使用单个有机发光二极管 $OLED_{11}$ 实施。 $OLED_{11}$ 的端子分别连接到扫描线和数据线。

[0011] 数据线连接到数据驱动电路 (未示出),且扫描线连接到扫描线驱动电路 (未示出)。

[0012] 数据驱动电路可以将亮度分成各个级,且向各个像素电路 110 提供关于分成级的亮度的数据。而且,扫描线驱动电路根据扫描驱动方法顺序驱动各个扫描线。

[0013] 在这种情况下,因为亮度数据被提供到数据线且扫描线被顺序驱动,电流流过每个 $OLED_{11}$,且每个 $OLED_{11}$ 因而发光。

[0014] 然而,当扫描线根据顺序驱动方法连接到像素电路 110 时,由于扫描线的电阻之间的差异,出现亮度的不均匀。而且,由于扫描线和数据线的高电阻,出现亮度的劣化,且因而常规 PMOLED 面板 100 在需要制造的面板的尺寸方面存在技术限制。

[0015] 图 2 是示出了用于常规 AMOLED 面板的像素电路的电路图。

[0016] 参照图 2, AMOLED 面板 200 包括以点矩阵形式实施的多个像素电路 210。在图 2 中,类似于图 1,仅示例性示出一个像素电路 210。

[0017] 在各像素电路 210 中,连接在数据线和扫描线之间的晶体管 QP_{21} 用于执行切换。预定的亮度数据通过数据线提供到像素电路 210,且“低”信号通过各个扫描线被顺序施加到像素电路 210,使得各个晶体管 QP_{21} 导通。

[0018] 然后,数据电压被输入到晶体管 QP_{22} 的栅极端子,使得在电容器 C_{21} 形成固定电压。晶体管 QP_{22} 基于输入到栅极端子的数据电压和晶体管 QP_{22} 的阈值电压决定施加到 OLED₂₁ 的电流。

[0019] 在这种情况下,可以看出,即使在扫描线上驱动“高”信号且晶体管 QP_{21} 截止,通过数据线提供的电压仍保留在电容器 C_{21} 中而没有变化。

[0020] 即,可以看出,AMOLED 面板 200 解决了由于扫描线的顺序驱动在 PMOLED 面板 100 中出现的亮度的不均匀的问题。

[0021] 然而,AMOLED 面板 200 的晶体管 QP_{22} 的不利之处在于,依赖于制造工艺,其特性中的变化严重。因此,取决于相应单元像素中的晶体管 QP_{22} 的特性中的变化,点矩阵 AMOLED 面板 200 导致亮度的不均匀。

[0022] 目前,为了解决上述 AMOLED 面板中出现的亮度的不均匀的问题,使用向每个像素添加多个晶体管和电容器的补偿电路技术。然而,由于其制造过程复杂且麻烦,使用补偿电路技术的 AMOLED 面板 200 在制造中具有很多困难。

[0023] 而且,因为每个晶体管 QP_{22} 直接控制施加到 OLED₂₁ 的电流,因而 AMOLED 面板 200 承受高的电压和电流应力。因此,为了制造高质量 AMOLED 面板 200,仍存在确保晶体管 QP_{22} 的高度可靠性的问题。

发明内容

[0024] 因此,本发明考虑现有技术中出现的上述问题做出,且本发明的一个目的是提供一种用于 OLED 面板的像素电路,与 AMOLED 面板相比,其在简化 OLED 面板的结构的同时不导致亮度的不均匀的问题。

[0025] 本发明的另一目的是提供具有该像素电路的显示设备。

[0026] 本发明的又一目的是提供一种使用该像素电路驱动 OLED 面板的方法。

[0027] 根据用于实现这些目的的本发明的一个方面,提供了一种用于有机发光二极管(OLED)面板的像素电路,其包括:开关元件,由从多条扫描线顺序选出的扫描线中的相应一个输入的扫描信号驱动,且被配置成基于通过多条数据线中的相应一个输入的亮度数据传输驱动电流;以及 OLED,被配置成使用开关元件传输的驱动电流发光。

[0028] 优选地,开关元件可以包括晶体管,其栅极端子连接到相应扫描线,其漏极端子连接到相应数据线,且其源极端子连接到 OLED。

[0029] 优选地, OLED 可以具有连接到晶体管的源极端子的阳极和连接到公共电极的阴

极。

[0030] 优选地,晶体管可以是 N 型或 P 型金属氧化物薄膜晶体管。

[0031] 优选地,金属氧化物薄膜晶体管可以包括有源层,该有源层由选自氧化锌 (ZnO)、氧化铟锌 (IZnO) 和氧化铟镓锌 (IGZO) 组成的组中的任意一种材料制成。

[0032] 优选地,OLED 可以包括透明 OLED (TOLED)。

[0033] 优选地,OLED 可以包括基板、在基板上形成的第一电极、在第一电极上形成的有机层、在有机层上形成的第二电极以及在有机层和第二电极之间和 / 或在第二电极上形成且配置成包括选自由氧化物、氮化物、盐及其混合物组成的组中的任意一种的透明层。

[0034] 优选地,氧化物可以包括选自以下氧化物组成的组中的任意一种氧化物:MoO₃、ITO、IZO、IO、ZnO、TO、TiO₂、SiO₂、WO₃、Al₂O₃、Cr₂O₃、TeO₂以及 SrO₂。

[0035] 优选地,氮化物可以包括选自由 SiN 和 AlN 组成的组中的任意一种氮化物。

[0036] 优选地,盐可以包括选自以下盐组成的组中的任意一种盐:Cs₂CO₃、LiCO₃、KCO₃、NaCO₃、LiF、CsF 以及 ZnSe。

[0037] 优选地,透明层可以形成具有等于或大于 0.1nm 且小于 100nm 的厚度。

[0038] 优选地,有机层可以包括掺杂有选自由低功函数金属及其混合物组成的组中的任意一种的电子运输层以促进电子从第二电极的注入。

[0039] 优选地,低功函数金属可以包括选自由以下金属组成的组中的任意一种:Cs、Li、Na、K 和 Ca。

[0040] 优选地,低功函数金属的混合物可以包括选自由以下混合物组成的组中的任意一种:Li-Al、LiF、CsF 和 Cs₂CO₃。

[0041] 优选地,取决于波长 (nm),OLED 可以呈现出 70% 至 99% 的透射率。

[0042] 根据实现目的的本发明的另一方面,提供了一种显示设备,包括:扫描线驱动电路,用于通过多条扫描线顺序输出扫描信号;数据驱动电路,用于通过多条数据线传输亮度数据;以及用于有机发光二极管 (OLED) 面板的一个或更多像素电路,该像素电路在矩阵形式的扫描线和数据线交叉的位置连接和形成,其中,像素电路中的每一个包括:开关元件,由通过从多条扫描线中顺序选出的扫描线中的相应一条扫描线输入的扫描信号驱动,且配置成基于通过数据线中的相应一条数据线输入的亮度数据传输驱动电流;以及 OLED,配置成使用开关元件传输的驱动电流发光。

[0043] 根据实现目的的本发明的另一方面,提供了一种使用像素电路驱动有机发光二极管 (OLED) 面板的方法,该像素电路分别包括用于选择性驱动像素的晶体管,该方法包括:使用通过从多条扫描线中顺序选出的扫描线中的相应一条输入的扫描信号驱动每个晶体管,该晶体管基于通过多条数据线中的相应一条输入的亮度数据向 OLED 传输驱动电流,且该 OLED 使用该驱动电流发光。

[0044] 优选地,在使用通过从多条扫描线中顺序选出的扫描线中的相应一条扫描线输入的扫描信号驱动每个晶体管时,扫描信号可以通过晶体管的栅极端子输入。

[0045] 优选地,在晶体管基于通过多条数据线中的相应一条输入的亮度数据向 OLED 传输驱动电流时,驱动电流可以通过晶体管的漏极端子输入,且晶体管可以通过其源极端子向 OLED 传输驱动电流。

[0046] 优选地,在 OLED 使用驱动电流发光时,OLED 可以具有连接到晶体管的源极端子的

阳极和连接到透明公共电极的阴极,使得通过阳极传输的驱动电流施加到连接到阴极的透明公共电极。

[0047] 有益效果

[0048] 如上所述,本发明的优点在于,在常规 PMOLED 面板的结构中提供用于执行开关的晶体管,因而解决了诸如由于扫描线的顺序驱动导致的亮度不均匀以及常规 AMOLED 面板的结构中出现的电路复杂度的问题。

[0049] 而且,通过在有机层和第二电极(阴极)之间和/或在第二电极上形成包括选自自由氧化物、氮化物、盐及其混合物组成的组中的任意一个的透明层来实现 TOLED 面板,因而使得 TOLED 能够实现双侧发射且改善透射率。

[0050] 而且,透明层由选自自由氧化物、氮化物、盐及其混合物组成的组中的任意一种组成,所以可以防止第二电极的内部电阻的增加,因而改善产品的电学性能。

[0051] 本发明的优点不限于上述优点,且本领域技术人员将从所附权利要求的描述清楚地理解此处未描述的其他优点。

附图说明

[0052] 图 1 是示出了用于常规 PMOLED 面板的像素电路的电路图;

[0053] 图 2 是示出了用于常规 AMOLED 面板的像素电路的电路图;

[0054] 图 3 是示出了用于根据本发明的 OLED 面板的像素电路的电路图;

[0055] 图 4 是示出了具有用于根据本发明的 OLED 面板的像素电路的显示设备的框图;

[0056] 图 5 是示出了驱动根据本发明的 OLED 面板的方法的流程图;

[0057] 图 6 是包括在用于根据本发明的 OLED 面板的像素电路中的 OLED 的剖面图;

[0058] 图 7 是示出了取决于 OLED 的透明层的透射率的图;

[0059] 图 8 是示出了取决于 OLED 的透明层的亮度的图;

[0060] 图 9 是示出了当 OLED 的透明层由氧化物、盐或其混合物制成时的透射率的图;以及

[0061] 图 10 是示出了制作包括在用于根据本发明的 OLED 面板的像素电路中的 OLED 的方法的流程图。

具体实施方式

[0062] 下面将参照附图对本发明进行详细描述。

[0063] 现在将参照附图进行说明,其中在整个附图中,相同的附图标记用于指示相同或类似的组件。而且,在本发明的说明中,如果判断相关公知的构造或功能的描述使得本发明的主旨不清楚,则将省略其详细描述。

[0064] 此后,将参照附图详细描述本发明的优选实施方式。

[0065] 图 3 是示出了用于根据本发明的 OLED 面板的像素电路的电路图。

[0066] 参照图 3,根据本发明的 OLED 面板 300 可以包括以点矩阵形式存在的多个像素。这种点矩阵形式适于相对较大的显示设备。在图 3 中,仅示例性示出了点矩阵形式的 OLED 面板 300 的一个像素。同时,在每个像素中提供的像素电路 310 包括晶体管 Q_{N31} 和有机发光二极管 $OLED_{31}$ 。此后,将详细描述 OLED 面板 300 的结构和操作。

[0067] 首先, OLED 面板 300 的像素电路 310 的结构如下面所描述。

[0068] 晶体管 QN_{31} 的栅极端子连接到扫描线 X_N , 且其漏极端子连接到数据线 Y_N 。在这种情况下, 通过扫描线施加扫描信号, 且通过数据线施加指示亮度的亮度数据。而且, 晶体管 QN_{31} 的源极端子连接到 OLED₃₁。

[0069] 扫描信号可以从扫描线驱动电路 420 (参照图 4) 输入, 且作为数据信号的亮度数据可以从数据驱动电路 410 (参照图 4) 输入。此处, 扫描信号通过从多条扫描线顺序选出的扫描线中的相应一个从扫描线驱动电路 420 输入。

[0070] 数据驱动电路 410 和扫描线驱动电路 420 可以以与在 PMOLED 面板中使用的数据驱动电路 (参照图 1 的描述) 和扫描线驱动电路 (参照图 1 的描述) 相同的方式实施而无需改变。

[0071] 在这种情况下, OLED 面板 300 可以制造为透明的。透明 OLED (TOLED) 面板 (此后通过附图标记“300”指示) 优选地实施为使得晶体管 QN_{31} 是金属氧化物薄膜晶体管 (MOTFT)。这是由于这一事实: MOTFT 可以制造为透明的。当然, MOTFT 可以由各种材料制成。例如, 有源层可以由氧化锌 (ZnO)、氧化镓锌 (IZnO) 或氧化铟镓锌 (IGZO) 制成。

[0072] 此处, 阴极可以实施为透明电极。因为阴极用作本发明的 OLED 面板 300 中的公共电极, 因而与常规 PMOLED 面板 100 不同, 不会出现高电阻或透明度劣化的问题。

[0073] 如上所述, 尽管是 PMOLED 面板, 但本发明的 OLED 面板 300 使用阴极公共电极。而且, 因为电流从数据线流向阴极公共电极, 不会出现由于扫描线的高电阻导致的亮度劣化的问题。

[0074] 同时, 本发明的 OLED 面板 300 的特征在于可以使用在常规 PMOLED 面板中使用的基于顺序驱动方法的扫描线驱动电路和数据驱动电路而无需改变。

[0075] 接下来, 将详细描述像素电路 310 的操作。

[0076] 首先, 亮度数据通过连接到晶体管 QN_{31} 的数据线施加到像素电路 310。亮度数据可以包括将亮度分成不同级而获得的不同电流。

[0077] 同时, 相关扫描信号通过晶体管 QN_{31} 的栅极端子从扫描线施加到像素电路 310。此处, 扫描信号通过相应扫描线顺序施加。

[0078] 因此, 当相关扫描信号在预定亮度数据施加到数据线的状态下通过各扫描线施加到各像素电路 310 的晶体管 QN_{31} 的栅极端子时, 晶体管 QN_{31} 导通。

[0079] 亮度数据电流通过导通的晶体管 QN_{31} 传输。因为电流流经 OLED₃₁, OLED₃₁ 因而发光。

[0080] 如上所述, 晶体管 QN_{31} 用作仅用于 OLED₃₁ 的开关元件。这意味着当晶体管 QN_{31} 导通时, 其电压超过晶体管饱和电压, 且然后晶体管 QN_{31} 用作电流路径。

[0081] 在常规 AMOLED 面板中, 因为电流通过驱动晶体管产生以驱动 OLED, 因而常规 AMOLED 面板在性能方面具有取决于特性 (诸如相对于晶体管本身的阈值电压的可靠性) 的变化的限制。然而, 在本发明的 OLED 面板 300 中, 因为晶体管 QN_{31} 仅用作开关元件, 只要晶体管被驱动为开关元件, 性能中的变化或劣化就不会出现。因此, 不需要用于 AMOLED 的补偿电路技术等导致的复杂构造。

[0082] 同时, 在常规 PMOLED 面板中, 因为电流信号通过数据线或扫描线施加, 面板的驱动可能由于电阻而受限。相反, 在本发明的 OLED 面板 300 中, PMOLED 的扫描线电流路径通

过晶体管 QN_{31} 消除, 且阴极用作公共接地电极, 且因而可以克服电阻导致的限制。

[0083] 图 4 是示出了具有用于根据本发明的 OLED 面板的像素电路的显示设备的框图。

[0084] 参照图 4, 具有根据本发明的 OLED 面板 300 的显示设备 400 可以包括 OLED 面板 300、数据驱动电路 410 以及扫描线驱动电路 420。下面将描述显示设备的这些组件。

[0085] 首先, 数据驱动电路 410 通过多条数据线提供亮度数据。即, 通过将亮度分为多级获得的电流通过数据线提供。

[0086] 而且, 扫描线驱动电路 420 通过多条扫描线顺序输出扫描信号。扫描线驱动电路 420 可以使用常规 PMOLED 面板使用的扫描线驱动方法而无需改变。

[0087] 在这种情况下, 反相器电路可以附加地插入到常规扫描线驱动电路的输出级。反相器电路是用于反转通过扫描线驱动电路 420 输出的扫描信号的组件。当在根据本发明的 OLED 面板 300 中使用的晶体管 QN_{31} 制造为 N 型晶体管时, 基于常规 PMOLED 驱动方法的扫描线形成 P 型负电压, 且因而需要诸如反相器电路的附加组件。从 IC 芯片的制造的角度, 这种反相器可以制造为嵌入在电路中且可以根据选择 N 型还是 P 型晶体管 QN_{31} 而选择性地使用。

[0088] 而且, OLED 面板 300 包括以点矩阵形式配置的多个像素, 各像素包括根据本发明的像素电路 310。

[0089] 像素电路 310 可以在矩阵的扫描线和数据线交叉的每个位置连接和形成, 且可以包括晶体管 QN_{31} 和有机发光二极管 $OLED_{31}$ 。

[0090] 像素电路 310 的晶体管 QN_{31} 由通过从多条扫描线顺序选出的扫描线中的相应一个输入的扫描信号驱动, 且根据通过数据线中的相应一个输入的亮度数据输出驱动电流。

[0091] 同时, 像素电路 310 的 $OLED_{31}$ 使用从晶体管 QN_{31} 传输的驱动电流发光。

[0092] 晶体管 QN_{31} 和 $OLED_{31}$ 的详细操作与上面参照图 3 描述的操作相同。

[0093] 上述 OLED 面板 300 和具有 OLED 面板 300 的显示设备 400 可以使用典型的电路制造工艺制造。在 OLED 面板 300 和显示设备 400 中使用的每个晶体管可以制造为具有底栅薄膜晶体管 (TFT) 结构或顶栅 TFT 结构。

[0094] 图 5 是示出了用于驱动根据本发明的 OLED 面板的方法的流程图。

[0095] 参照图 5, 驱动根据本发明的 OLED 面板的方法执行为使得, 在步骤 S100, 在分别包括用于选择性驱动像素的晶体管 QN_{31} 的像素电路 310 中, 各晶体管 QN_{31} 被通过从多条扫描线顺序选出的扫描线中的相应一条输入的扫描信号驱动。在这种情况下, 扫描信号可以通过晶体管 QN_{31} 的栅极端子输入。

[0096] 接下来, 在步骤 S200, 晶体管 QN_{31} 基于通过数据线中的相应一条输入的亮度数据向 $OLED_{31}$ 传输驱动电流。此处, 驱动电流可以通过晶体管 QN_{31} 的漏极端子输入到相应像素电路 310 且可以通过晶体管 QN_{31} 的源极端子传输到 $OLED_{31}$ 。

[0097] 接下来, 在步骤 S300, $OLED_{31}$ 使用通过晶体管 QN_{31} 的源极端子传输的驱动电流发光。在这种情况下, $OLED_{31}$ 的阳极可以连接到晶体管 QN_{31} 的源极端子且 $OLED_{31}$ 的阴极可以连接到透明公共电极。

[0098] 同时, 晶体管 QN_{31} 可以优选地是 N 型或 P 型金属氧化物薄膜晶体管 (MOTFT)。在这种情况下, MOTFT 可以配置成包括有源层, 该有源层由选自以下成分组成的组中的任意一个制成: 氧化锌 (ZnO)、氧化镓锌 (IZnO) 或氧化铟镓锌 (IGZO)。

[0099] 图 6 是示出了包括用于根据本发明的 OLED 面板的像素电路中的 OLED 的截面图。

[0100] 如图 6 所示,根据本发明的 OLED₃₁1 包括基板 10、第一电极 30、第二电极 50、有机层 70 和透明层 90。

[0101] 基板 10 支持第一电极 30、第二电极 50、有机层 70 和透明层 90。基板 10 由具有透明属性的玻璃或塑料材料制成,使得发射的光可以经过基板 10。

[0102] 第一电极 30 常被称为下电极且在基板 10 上形成。第一电极 30 是阳极,即,正 (+) 电极,且使用溅射方法、离子电镀方法和使用电子 (e) 枪的热蒸发方法中的任意一个在基板 10 上形成。此处,根据本发明的实施方式,尽管具有透明性的氧化铟锡电极用于第一电极 30,但可以使用具有透明性的氧化铟锌电极。

[0103] 与第一电极 30 相对的第二电极 50 常被称为上电极,且在有机层 70 上形成。第二电极 50 是与作为正电极的第一电极 30 相反的阴极,即负 (-) 电极。第二电极 50 由选自以下成分组成的群组中的任意一种制成:具有透明性的银 (Ag)、铝 (Al) 和锰-银 (Mg-Ag) 合金。

[0104] 有机层 70 夹置在第一电极 30 和第二电极 50 之间,且通过第一电极 30 和第二电极 50 之间的电学传导发光。有机层 70 包括空穴注入层 (HIL) 72、空穴输运层 (HTL) 74、发射层 (EML) 76、电子输运层 (ETL) 78 以及电子注入层 (EIL) 79,使得有机层 70 可以使用第一电极 30 和第二电极 50 之间的电学传导发光。

[0105] 此处,使用涂覆方法、热蒸发方法、旋转涂敷方法、溅射方法、电子 (e) 束蒸发方法和化学气相沉积 (CVD) 方法之一,有机层 70 被夹置在第一电极 30 和第二电极 50 之间。

[0106] 空穴注入层 72 用于使得空穴能够从第一电极 30 注入,且空穴输运层 74 用作从空穴注入层 72 注入的空穴的移动路径,使得注入的空穴可以遇到来自第二电极 50 的电子。

[0107] 电子注入层 79 用于使得电子能够从第二电极 50 注入,且电子输运层 78 用作从电子注入层 79 注入的电子的移动路径,使得在发射层 76 中电子遇到从空穴输运层 74 移动的空穴。

[0108] 为了促进来自第二电极 50 的电子的注入,电子输运层 78 可以掺杂有选自由低功函数金属 (low-work-function metal) 及其组合组成的组中的任意一种,该金属可以施加而不管电子注入层 79 的存在与否。

[0109] 此处,低功函数金属可以包括 Cs、Li、Na、K 和 Ca,且其混合物可以包括 Li-Al、LiF、CsF 和 Cs₂CO₃。

[0110] 同时,发射层 76 夹置在空穴输运层 74 和电子输运层 78 之间,且使用来自空穴输运层 74 的空穴和来自电子输运层 78 的电子发光。即,发射层 76 通过在空穴输运层 74 和电子输运层 78 的边界表面上相遇的空穴和电子发光。

[0111] 透明层 90 可以在有源层 70 和第二电极 50 之间和 / 或在第二电极 50 上形成。例如,透明层 90 可以在第二电极 50 的顶面和底面上均形成,或者在第二电极 50 的顶面或底面上形成。

[0112] 尽管该实施方式示出透明层 90 在第二电极 50 的顶面和底面上均形成的配置的示例,本发明不限于此,而是,透明电极 90 仅在第二电极 50 的顶面或底面上形成的配置可以应用于本发明。

[0113] 透明层 90 可以包括在有机层 70 和第二电极 50 之间形成的第一透明层 91 以及在

第二电极 50 的顶面上形成的第二透明层 92。

[0114] 优选地,第一透明层 91 可以在有机层 70 的电子注入层 79 和第二电极 50 之间形成,且可以在电子注入层 79 本身中形成。而且,第二透明层 92 可以布置在面向第一透明层 91 的第二电极 50 的顶面上。

[0115] 此处,透明层 90 用于使得第二电极 50 具有透明性和高透射性。而且,透明层 90 以薄膜的形式配置,且因而减小了第二电极 50 的表面电阻,由此防止 TOLED 面板的性能劣化。在描述氧化物、氮化物、盐及其混合物之后,将参照图 7 至 9 描述透明层 90 的特性。

[0116] 根据本发明的透明层 90 可以包括选自氧化物、氮化物、盐及其混合物组成的组中的任意一种。

[0117] 在这种情况下,氧化物可以包括 MoO_3 、ITO、IZO、IO、 ZnO 、TO、 TiO_2 、 SiO_2 、 WO_3 、 Al_2O_3 、 Cr_2O_3 、 TeO_2 以及 SrO_2 。氮化物可以包括 SiN 和 AlN。而且,盐可以包括 Cs_2CO_3 、 LiCO_3 、 KCO_3 、 NaCO_3 、LiF、CsF 以及 ZnSe。

[0118] 如图 7 至图 9 所示,尽管因为可以展现良好的透射性和亮度,优选地使用包括在透明层 90 中的氧化物、氮化物、盐及其混合物,但是不同于这些材料的任意材料可以包括在透明层 90 中,只要这些材料能够使得第二电极 50 具有透明性和高透射性即可。

[0119] 尽管透明层 90 的第一透明层 91 和第二透明层 92 由相同的材料制成,但它们可以由不同的材料制成。例如,第一透明层 91 可以包括氧化物,第二透明层 92 可以包括氮化物、盐或其混合物。另选地,第一透明层 91 可以包括氮化物,且第二透明层 92 可以包括氧化物、盐或其混合物。另选地,第一透明层 91 可以包括盐,且第二透明层 92 可以包括氧化物、氮化物或其混合物。

[0120] 优选地,透明层 90 的厚度等于或大于 0.1nm 且小于 100nm。限制透明层 90 的厚度的原因在于,例如当透明层 90 的厚度小于 0.1nm 时,透射率增加,且电阻也随之成正比增加,且因而 TOLED 面板 300 的性能劣化。

[0121] 相反,当透明层 90 的厚度等于或大于 100nm 时,由于电阻的减小,性能不劣化,但是由于透明层 90 的厚度的增加,透射率减小。同时,优选地,根据本发明的实施方式的透明层 90 优选地使用热蒸发形成。

[0122] 参照图 7 至 9,将参照上述构造描述具有根据本发明的上述配置的 OLED 的特性。

[0123] 图 7 是示出了取决于在根据本发明的 OLED 1 中是否存在透明层 90 的透射率的图示。在图 7 中,“a”指示用于具有根据本发明的透明层 90 的 OLED 1 的曲线,且“b”指示用于不同于本发明的没有透明层 90 的 OLED 的曲线。

[0124] 取决于波长 (nm),根据本发明的 OLED 1 可以呈现从 70% 至 99% 的范围的透射率。例如,如图 7 所示,在取决于波长 (nm) 的透射率方面,根据本发明的 TOLED 面板 300 在 550nm 的波长呈现约 80% 的透射率,而没有透明层 90 的 TOLED 面板呈现约 47% 的透射率。参照这些结果,可以看出具有透明层 90 的 TOLED 面板 300 的透射率高达没有透明层 90 的 TOLED 面板的透射率的 1.7 倍。

[0125] 图 8 是示出了取决于在 OLED 1 中是否存在透明层 90 的亮度的图示。在图 8 中,“c”指示用于根据本发明的 OLED 1 的曲线,且“d”指示用于没有透明层 90 的 OLED 的曲线。

[0126] 在取决于 10V 的电压的亮度方面,具有透明层 90 的 TOLED 面板 300 呈现约 25000 的亮度且没有透明层 90 的 TOLED 面板呈现约 20000 的亮度。因此,可以看出,取决于是否

存在透明层 90, 存在 1.2 倍的亮度差异。

[0127] 在图 9 中, 曲线“e”指示用于由诸如 MoO_3 、ITO、IZO、IO、 ZnO 、TO、 TiO_2 、 SiO_2 、 WO_3 、 Al_2O_3 、 Cr_2O_3 、 TeO_2 或 SrO_2 的氧化物制成的透明层 90 的透射率, 且曲线“f”指示由诸如 Cs_2CO_3 、 LiCO_3 、 KCO_3 、 NaCO_3 、LiF、CsF 或 ZnSe 制成的透明层 90 的透射率。

[0128] 如图 9 所示, 当透明层 90 由氧化物制成时获得约 80% 的透射率, 而当透明层 90 由盐制成时获得约 75% 的透射率。尽管由氧化物制成的透明层 90 的透射率比由盐制成的透明层 90 的透射率高 5%, 这仅是小的差异, 所以优选地, 如本发明的实施方式所示, 选择性地使用氧化物、盐及其混合物。

[0129] 下面将参照图 10 描述制造根据本发明的 OLED 1 的方法。

[0130] 首先, 在步骤 S10, 在基板 10 上形成作为正 (+) 电极的第一电极 30。

[0131] 在基板 10 上形成第一电极 30 之后, 在步骤 S30, 在第一电极 30 上形成有机层 70。在这种情况下, 在第一电极 30 上形成的有机层 70 按照空穴注入层 72、空穴输运层 74、发射层 76、电子输运层 78 和电子注入层 79 的顺序形成。

[0132] 在步骤 S50, 在有机层 70 上形成第一透明层 91。在本发明的实施方式中, 第一透明层 91 可以包括诸如 MoO_3 、ITO、IZO、IO、 ZnO 、TO、 TiO_2 、 SiO_2 、 WO_3 、 Al_2O_3 、 Cr_2O_3 、 TeO_2 或 SrO_2 氧化物。考虑电阻和透射性, 第一透明层 91 的厚度等于或大于 0.1nm 且小于 100nm。

[0133] 此后, 在步骤 S70, 在第一透明层 91 上形成第二电极 50。第二电极 50 是负 (-) 电极且由薄金属膜形成。用作第二电极 50 的该薄金属膜由 Ag、Al 和 Mg-Ag 合金中的任意一种制成。

[0134] 在步骤 S90, 在第二电极 50 上形成第二透明电极 92。第二透明点面积 92 可以如步骤 S50 那样包括氧化物。然而, 在第二电极 50 上形成的第二透明层 92 可以包括选自由诸如 SiN 和 AlN 的氮化物以及诸如 Cs_2CO_3 、 LiCO_3 、 KCO_3 、 NaCO_3 、LiF、CsF 和 ZnSe 的盐及其混合物中的任意一种。

[0135] 因此, 透明层 90 形成为其中布置有第二电极 50, 使得可以实现双侧光发射, 且可以改善透射率。

[0136] 而且, 透明层 90 可以被形成为调节第二电极 50 的厚度, 由此改善透射率和电学性能。

[0137] 本发明的优点不限于上述优点, 且本领域技术人员将从所附权利要求的描述清楚地理解此处未描述的其他优点。

[0138] 尽管仅用于说明性目的公开了本发明的优选实施方式, 本领域技术人员应当意识到在不偏离如所附权利要求公开的本发明的范围 and 精神的条件下, 各种修改、添加和替换是可行的。

[0139] 工业应用性

[0140] 本发明可以用于制作具有用于 OLED 面板的像素电路的显示设备, 与 AMOLED 面板相比, 其在简化 OLED 面板的结构的同时, 不导致亮度的不均匀的问题。

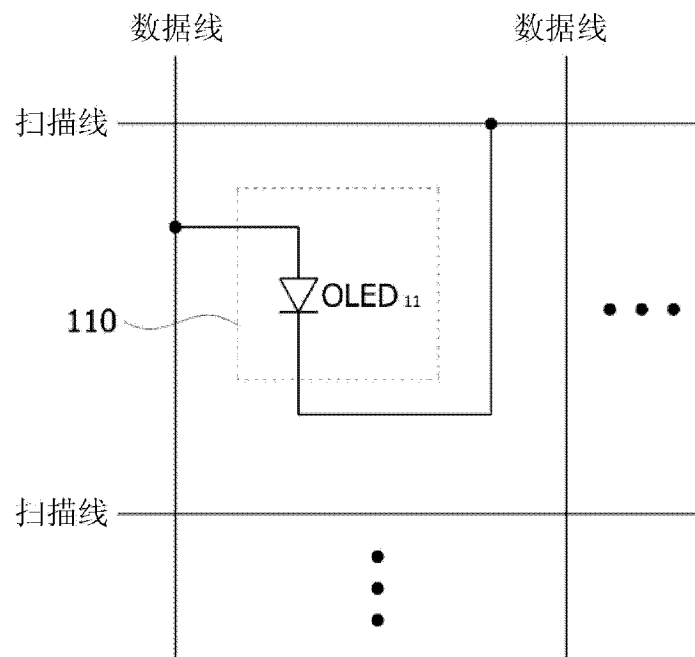
110

图 1

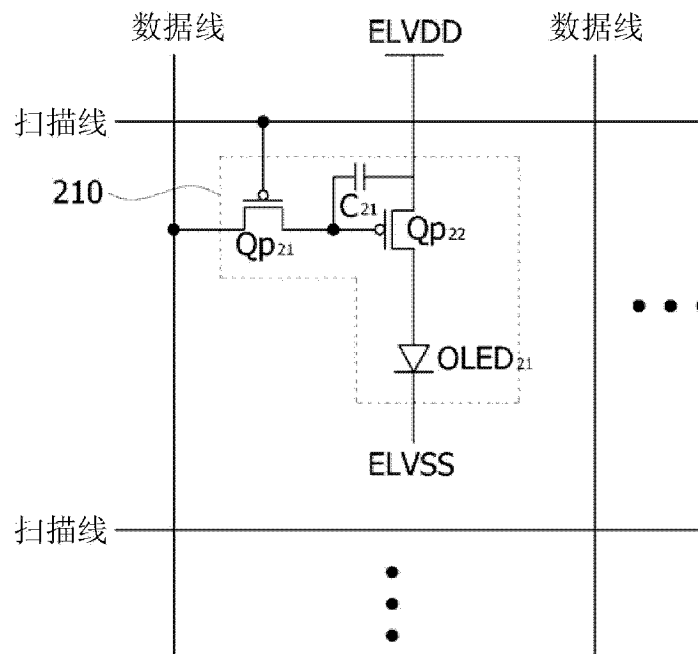
200

图 2

300

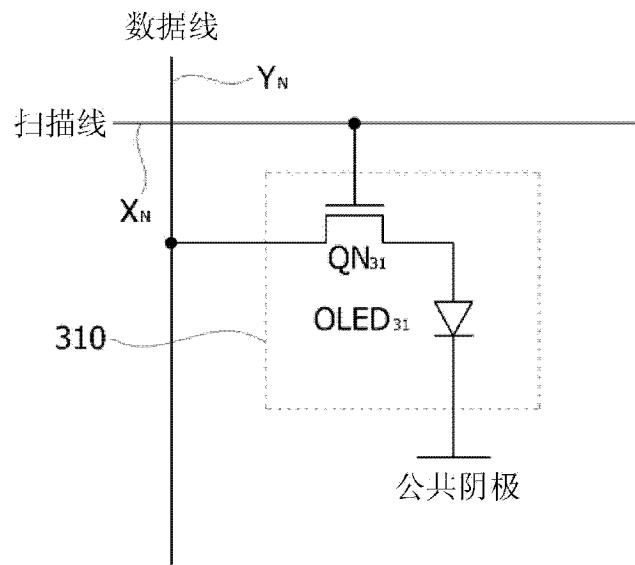


图 3

400

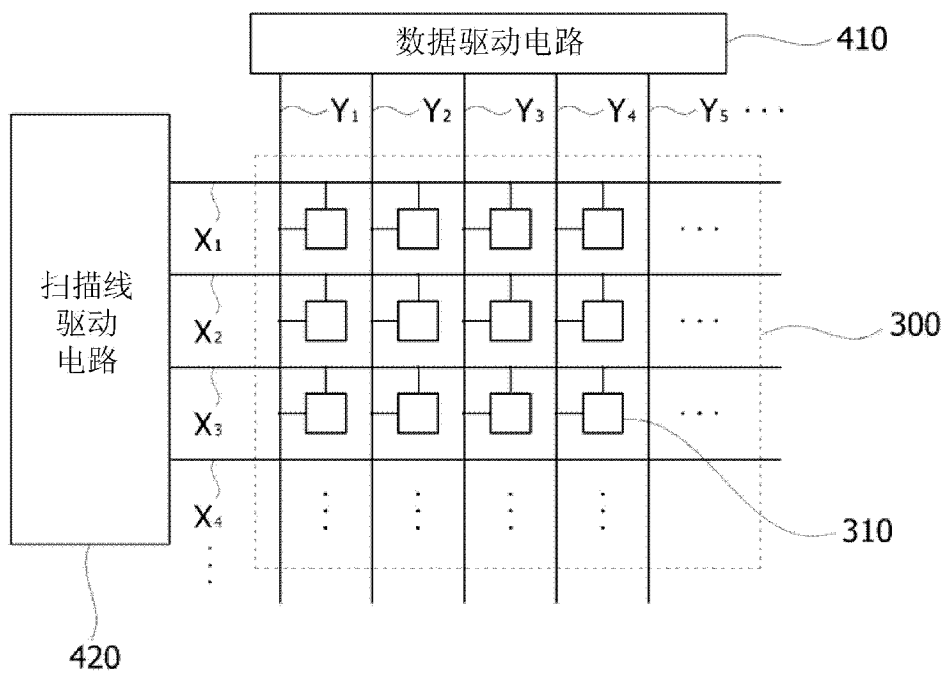


图 4

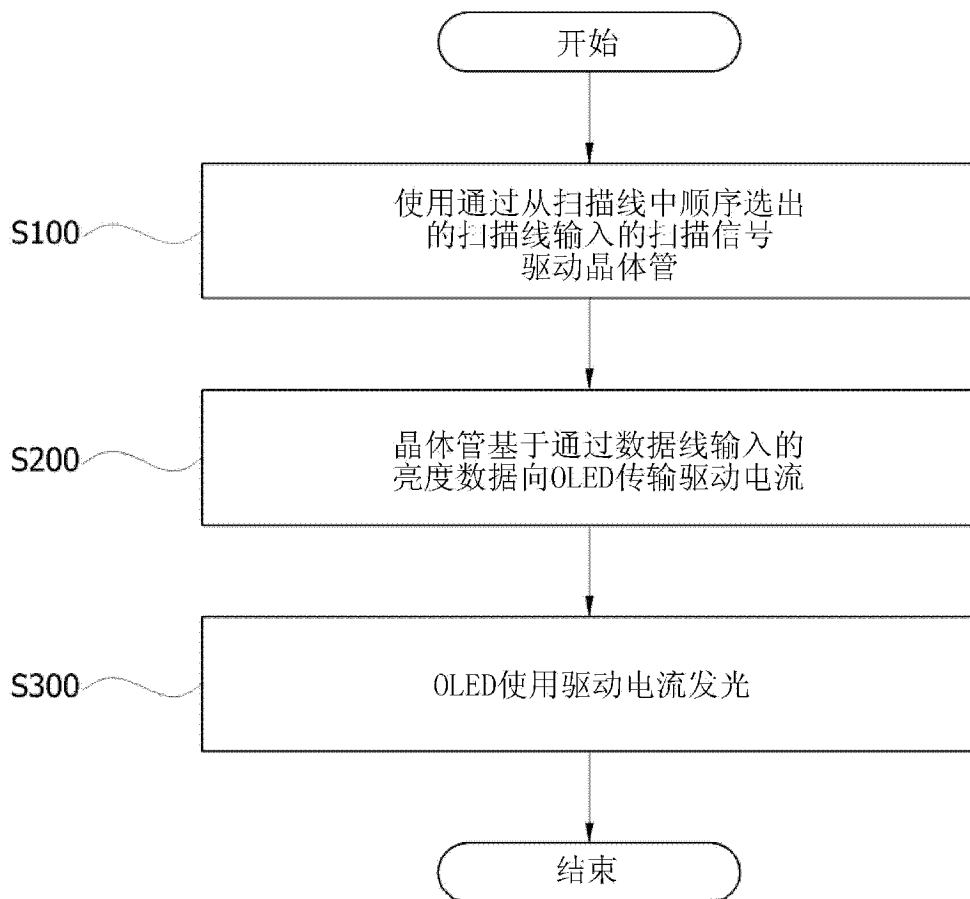


图 5

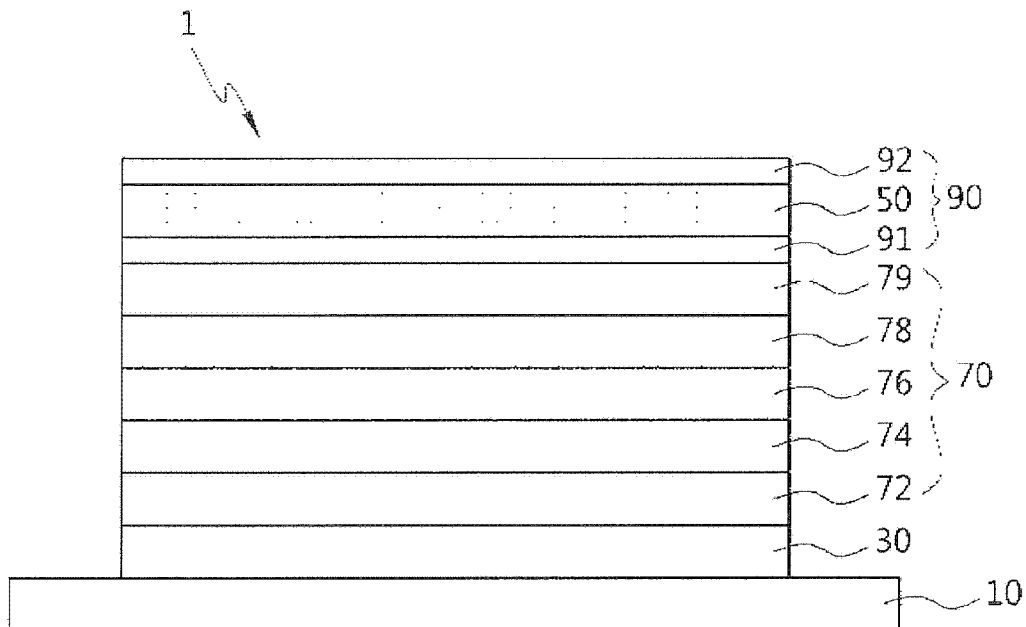


图 6

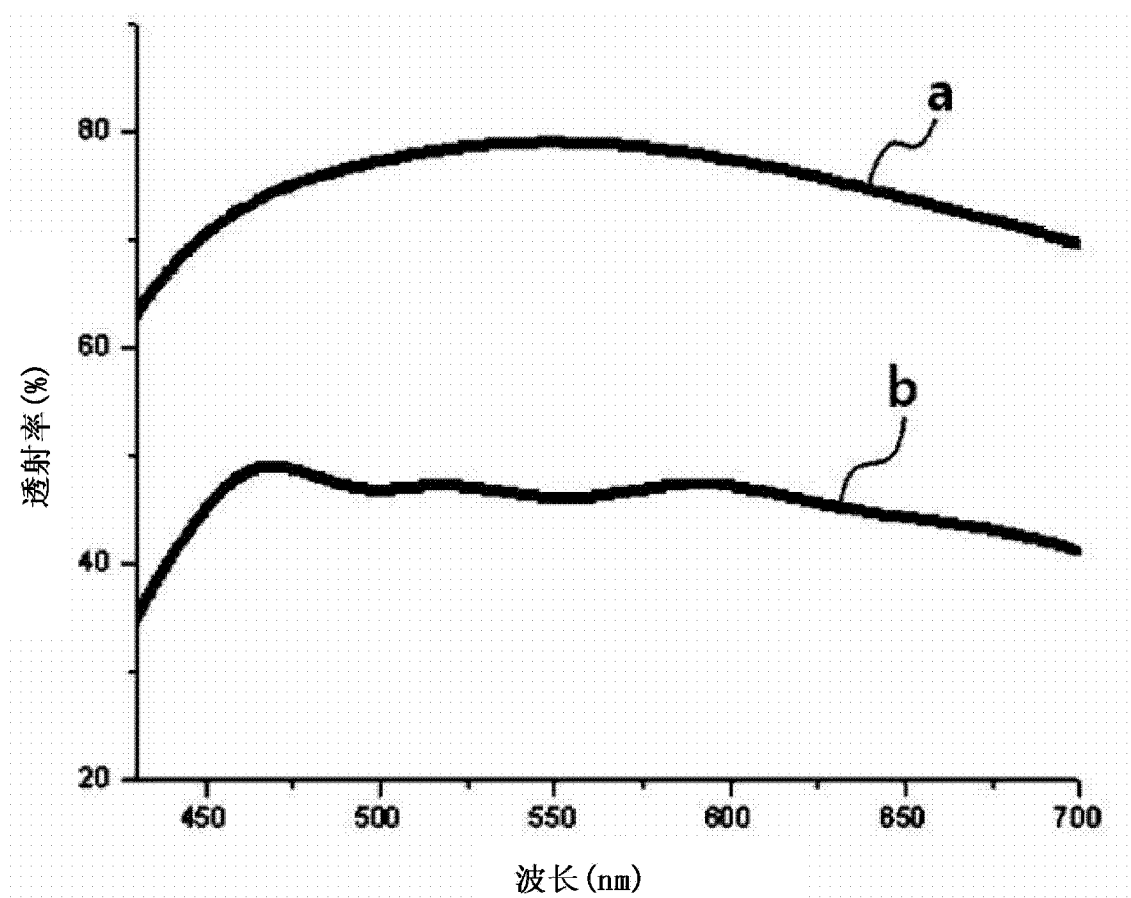


图 7

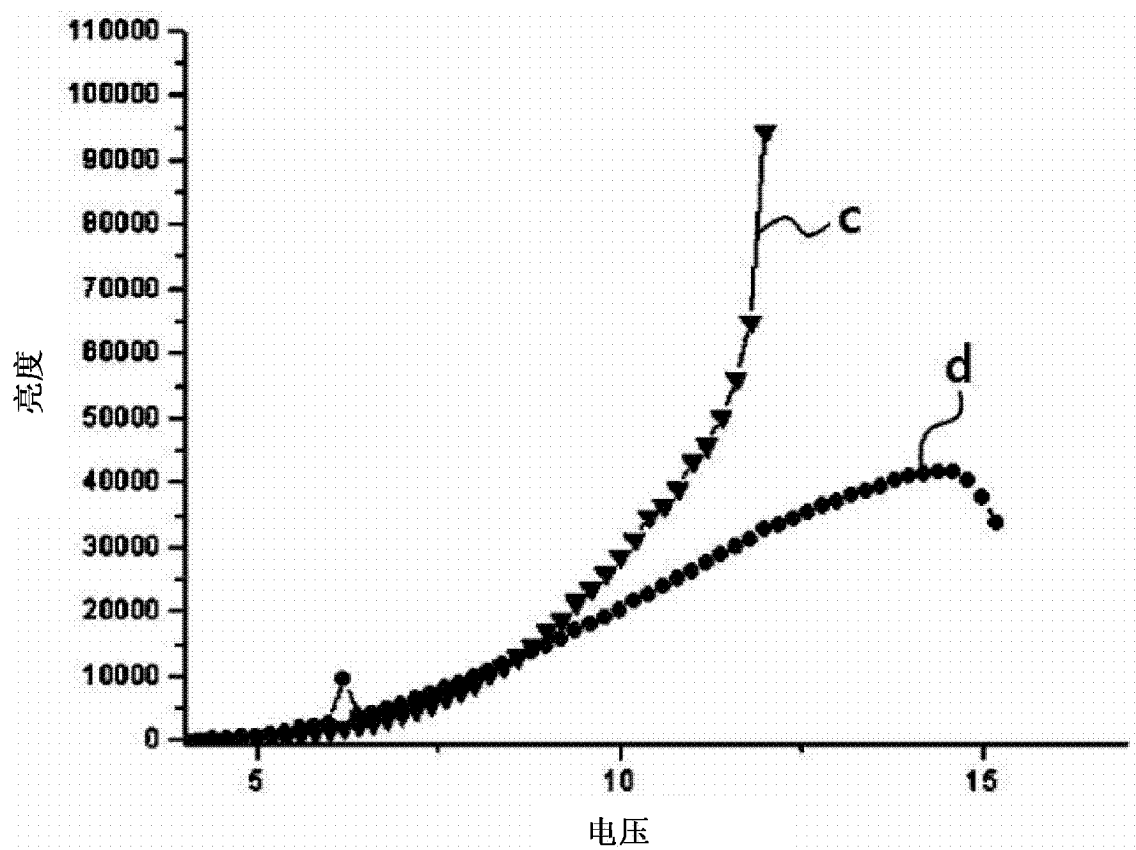


图 8

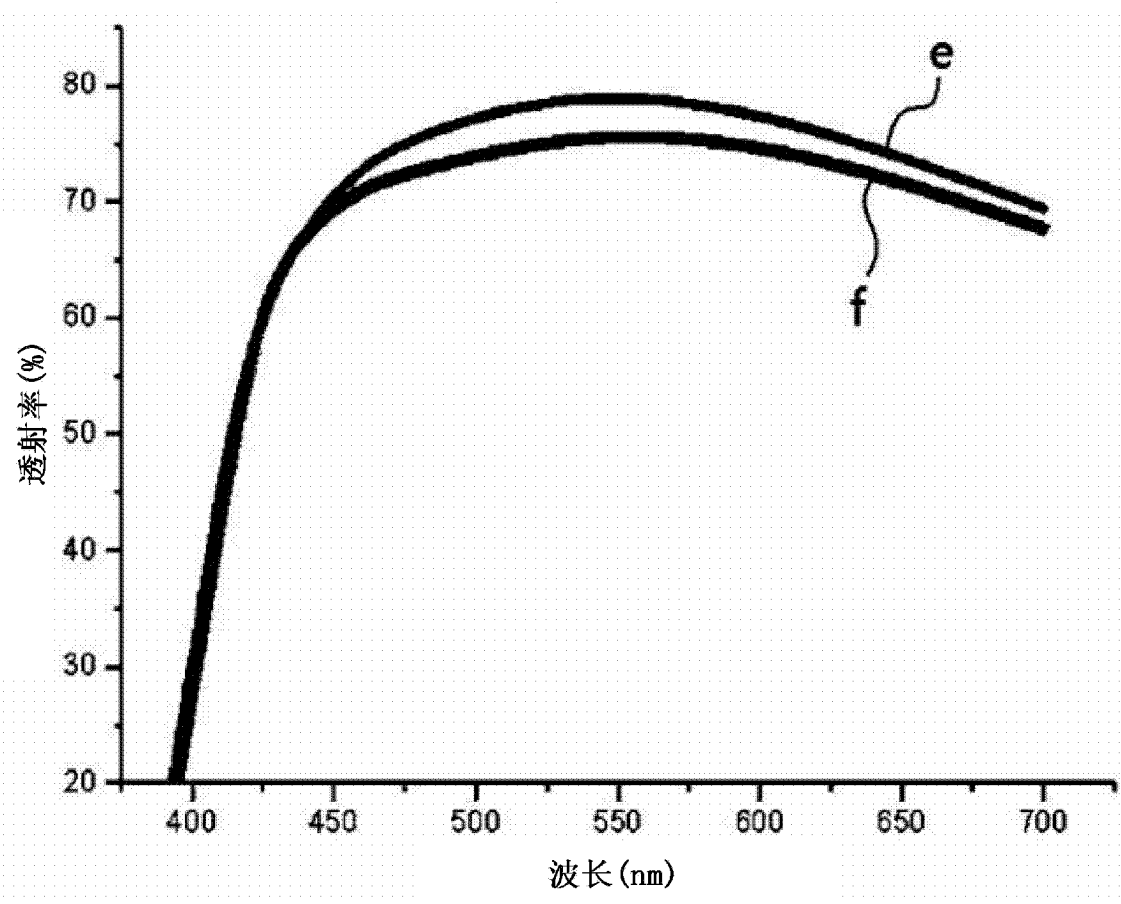


图 9

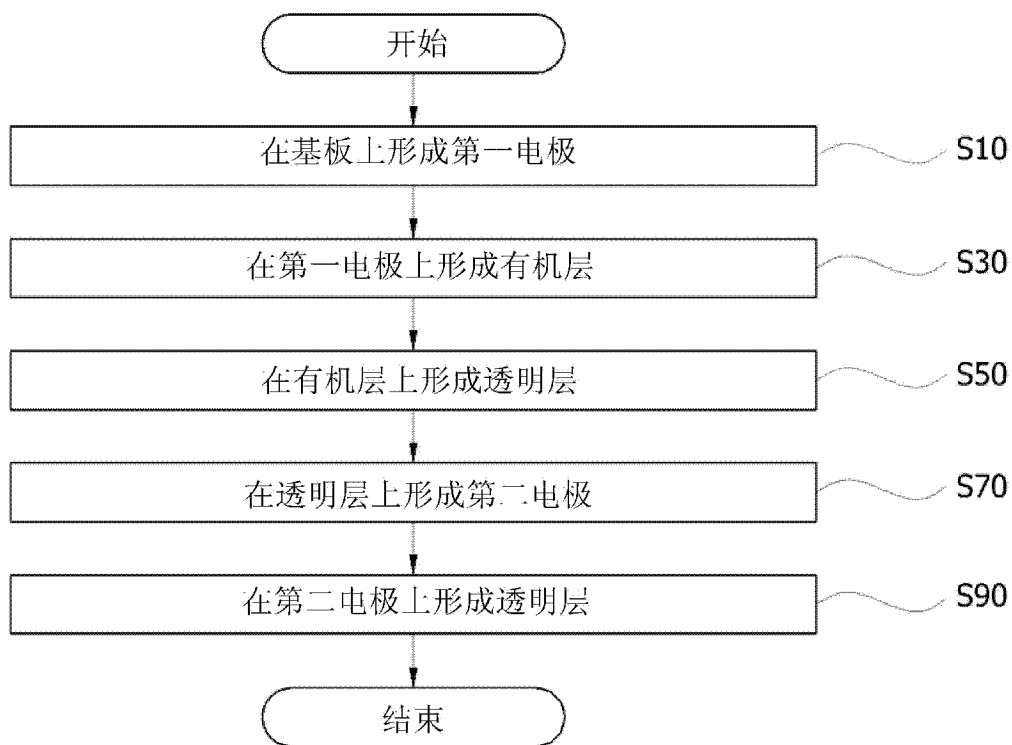


图 10

专利名称(译)	用于OLED面板的像素电路,具有该像素电路的显示设备以及使用该像素电路驱动OLED面板的方法		
公开(公告)号	CN102714018B	公开(公告)日	2015-06-03
申请号	CN201080007966.8	申请日	2010-01-06
[标]申请(专利权)人(译)	娜我比可隆株式会社		
申请(专利权)人(译)	娜我比可隆株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	娜我比可隆株式会社		
[标]发明人	崔东旭		
发明人	崔东旭		
IPC分类号	G09G3/30 H01L51/50 H01L51/54		
CPC分类号	H01L27/3262 G03B21/00 G09G3/3225 G09G3/3283 G09G2300/08		
代理人(译)	李辉 孙海龙		
优先权	1020090047782 2009-05-29 KR 1020090012557 2009-02-16 KR		
其他公开文献	CN102714018A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译) 300

此处公开了用于OLED面板的像素电路、具有该像素电路的显示设备以及驱动该OLED面板的方法。用于OLED面板的像素电路包括开关元件，该开关元件通过从多条扫描线顺序选择的扫描线中的相应一个输入的扫描信号驱动，且配置成基于通过多条数据线中的相应一个输入的亮度数据传输驱动电流。OLED使用开关元件传输的驱动电流发光。OLED具有连接到晶体管的源极端子的阳极和连接到公共电极的阴极。因此，可以解决由于扫描线的顺序驱动导致的亮度的不均匀和劣化以及常规AMOLED面板的电路的复杂性的问题。

