



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102084720 B

(45) 授权公告日 2013.01.16

(21) 申请号 200980126363.7

(22) 申请日 2009.07.10

(30) 优先权数据

2008-181507 2008.07.11 JP

2009-162847 2009.07.09 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011.01.06

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2009/062929 2009.07.10

(87) PCT申请的公布数据

W02010/005115 EN 2010.01.14

(73) 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 水野信贵 佐藤信彦 永山耕平

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 卜荣丽

(51) Int. Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H05B 33/12(2006.01)

G09F 9/30(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

H05B 33/24(2006.01)

H05B 33/28(2006.01)

(56) 对比文件

JP 平 10-12380 A, 1998.01.16, 全文.

US 20060138418 A1, 2006.01.29, 全文.

US 20050206305 A1, 2005.09.22, 全文.

审查员 梁忠益

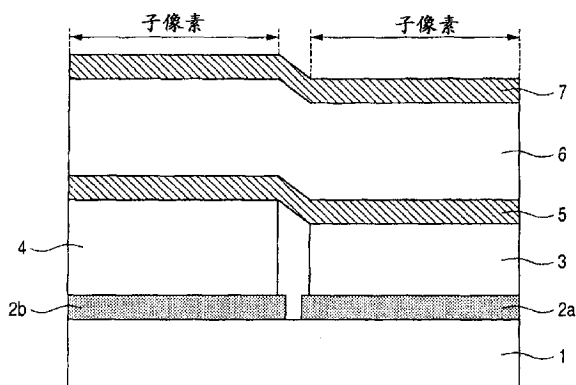
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 2 页

(54) 发明名称

有机电致发光显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种能够减少由来自包含具有相同颜色的发光层的有机层的光发射导致的色度差的有机电致发光显示装置,所述有机层在包含于像素中的两个子像素上连续形成。该有机电致发光显示装置包括:基板;和层叠于基板上的多个有机电致发光器件,所述多个有机电致发光器件中的每一个包含电极和被电极夹着的有机层,其中,第一有机层和第二有机层在与在基板上形成的像素对应的发光区域中并排布置,并且,经由中间电极在第一有机层和第二有机层上层叠第三有机层。第三有机层具有比第一有机层和第二有机层中的至少一个的发光光谱峰值波长长的发光光谱峰值波长。



1. 一种有机电致发光显示装置,包括:

基板 ;和

层叠于基板上的多个有机电致发光器件,所述多个有机电致发光器件中的每一个包含电极和有机层,所述有机层至少包含发光层并被所述电极夹着,

其中,有机层包含:

包含于第一子像素中的第一有机层和包含于第二子像素中的第二有机层,第一有机层和第二有机层在与包含第一子像素和第二子像素的像素对应的发光区域中并排布置,其中,夹着第一有机层的电极之间的距离和夹着第二有机层的电极之间的距离不同 ;和

经由中间电极在第一有机层和第二有机层上连续层叠的具有相同厚度的第三有机层,并且

其中,第三有机层具有比第一有机层和第二有机层中的至少一个的发光光谱峰值波长长的发光光谱峰值波长。

2. 根据权利要求 1 的有机电致发光显示装置,其中,设置在第一有机层和第二有机层与第三有机层之间的中间电极包含金属薄膜。

3. 根据权利要求 1 的有机电致发光显示装置,其中,第三有机层具有红色的发光颜色。

4. 根据权利要求 1 的有机电致发光显示装置,其中,第三有机层具有绿色的发光颜色。

5. 根据权利要求 1 的有机电致发光显示装置,其中,

第一子像素满足下式 (1):

$$2L1/\lambda 1+ \delta /2 \pi = m \quad (1)$$

这里,L1 表示第一有机层中的发光层的发光区域和被设置在第一有机层和基板之间的电极的反射表面之间的光学距离, $\lambda 1$ 表示第一有机层中的发光层的发光光谱峰值波长, δ 表示设置在第一有机层和基板之间的电极上的相位偏移量,并且 m 表示自然数 ;并且,

第二子像素满足下式 (2):

$$2L2/\lambda 2+ \delta /2 \pi = m \quad (2)$$

这里,L2 表示第二有机层中的发光层的发光区域和被设置在第二有机层和基板之间的电极的反射表面之间的光学距离, $\lambda 2$ 表示第二有机层中的发光层的发光光谱峰值波长, δ 表示设置在第二有机层和基板之间的电极上的相位偏移量,并且 m 表示自然数。

6. 一种有机电致发光显示装置,包括:

基板 ;和

层叠于基板上的多个有机电致发光器件,所述多个有机电致发光器件中的每一个包含电极和被电极夹着的有机层,

其中,有机层包含:

在与像素对应的发光区域中在两个子像素上连续形成的具有相同厚度的第一有机层 ;
和

在第一有机层上并排布置的第二有机层和第三有机层,其中,夹着第二有机层的电极之间的距离和夹着第三有机层的电极之间的距离不同,并且

其中,第一有机层具有比第二有机层和第三有机层中的至少一个的发光光谱峰值波长长的发光光谱峰值波长。

有机电致发光显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及有机 EL 显示装置,更特别地,涉及在层叠有机电致发光 (EL) 器件的情况下的发光光谱。

背景技术

[0002] 为了延长有机 EL 显示装置中的器件的寿命,提出了层叠有机 EL 器件的结构。有机 EL 器件中的每一个一般具有包含发光层的有机层和夹着有机层的电极。

[0003] 根据日本专利申请公开 No. 2005-174639,各像素包含两个子像素。子像素中的每一个具有这样的结构,在该结构中,具有不同发光颜色的两个有机 EL 层被层叠以夹着电极。上层的有机 EL 层具有被设置在每个子像素中的发射蓝光的发光层。

[0004] 一般地,有机 EL 器件具有等于光的波长的厚度,并由此大大受光学干涉效应的影响。当各有机 EL 层的发光层发光时,在由各构成层的折射率和吸收系数之间的差值导致的反射、折射、透射和吸收的重复之后,光被提取到外面。通过穿过各种路径的光的相长干涉 (constructive interference) 增加提取光的量。

[0005] 关于图 1 所示的配置,考虑关于光的干涉效应的效果。

[0006] 图 1 是示出在发射绿光的第一有机 EL 层 13 上层叠发射蓝光的第三有机 EL 层 16 并且在发射红光的第二有机 EL 层 14 上层叠发射蓝光的第四有机 EL 层 17 的情况的示意图。第三有机 EL 层 16 和第四有机 EL 层 17 被并排布置。并且,图 1 示出基板 1、第一电极 (反射电极) 2a 和 2b、第二电极 5 和第三电极 7。鉴于干涉的影响,从发光位置向光提取方向行进的直进光和在反射电极上被反射并沿光提取方向行进的光之间的干涉效应最大。

[0007] 在这种情况下,当满足以下的关系式 (1) 时,期望由干涉导致提取效率的提高。

$$[0008] \quad 2L/\lambda + \delta / 2\pi = m \quad (1)$$

[0009] 这里,L 表示发光层的发光区域和反射电极的反射表面之间的光学距离, λ 表示发光层的发光光谱峰值波长, δ 表示反射电极上的相位偏移量,并且 m 表示自然数。

[0010] 式 (1) 是在 D. G. Deppe 等人, Journal of Modern Optics, Volume 41, No. 2, 第 325 ~ 344 页 (1994) 中从共振结构的情况下的有机 EL 发光光谱的相长干涉条件得到的。

[0011] 干涉条件式 (1) 被用于获得 $m = 2$ 的情况下的第一有机 EL 层 13 和第二有机 EL 层 14 的发光中的适当的光路长度。结果在表 1 中示出。

[0012] 在表 1 中, λ_1 表示在第一有机 EL 层 13 的发光中要增强的波长, L_1 表示第一有机 EL 层 13 的发光区域和反射电极 2a 的反射表面之间的光学距离。

[0013] 另外, λ_2 表示在第二有机 EL 层 14 的发光中要增强的波长, L_2 表示第二有机 EL 层 14 的发光区域和反射电极 2b 的反射表面之间的光学距离。

[0014] 并且, λ_3 表示在第三有机 EL 层 16 的发光中要增强的波长。 L_3 表示第三有机 EL 层 16 的发光区域和反射电极 2a 的反射表面之间的光学距离。 L_4 表示第四有机 EL 层 17 的发光区域和反射电极 2b 的反射表面之间的光学距离。

[0015] 反射金属膜上的相位偏移基本上为 π ,并由此在 δ 等于 π 的假设下执行计算。

使得要增强的波长等于光致发光 (PL) 峰值波长是合适的,原因是发光效率被提高。PL 是在光激发的情况下产生的发光光谱。

[0016] 要增强的波长 $\lambda 1$ 被设为 530nm,该波长是来自第一有机 EL 层 13 的绿色发光的 PL 峰值波长。要增强的波长 $\lambda 2$ 被设为 630nm,该波长是来自第二有机 EL 层 14 的红色发光的 PL 峰值波长。要增强的波长 $\lambda 3$ 被设为 450nm,该波长是来自第三有机 EL 层 16 和第四有机 EL 层 17 的蓝色发光的 PL 峰值波长。

[0017] 从表 1 显见,当作为要增强的发光波长的 PL 峰值波长变化时,合适的光路长度变化。

[0018] 并且,表 1 表示从关系式 (1) 得到的各波长处的最佳干涉距离。根据表 1,考虑图 1 中的 L1 ~ L4 的设定光学距离。由于 L1 和 L2 被调整为与表 1 中所示的 $\lambda 1$ 和 $\lambda 2$ 对应的最佳干涉距离,因此,L1 和 L2 分别是 398nm 和 473nm。

[0019] 表 1

[0020]

波长 (nm)		阶次		最佳干涉距离 (nm)	
$\lambda 1$	530	m	2	L	398
$\lambda 2$	630	m	2	L	473
$\lambda 3$	450	m	3	L	563

[0021] 这里,考虑以相同厚度形成第三有机 EL 层 16 和第四有机 EL 层 17 的情况下的干涉效应。

[0022] 从图 1 显见,在第一有机 EL 层 13 上层叠第三有机 EL 层 16,并且,在第二有机 EL 层 14 上层叠第四有机 EL 层 17。第三有机 EL 层 16 和第四有机 EL 层 17 被包含于两个子像素中。因此,关于第三有机 EL 层 16 的发光区域和反射电极的反射表面之间的光学距离,第一有机 EL 层 13 的层叠位置处的光学距离 L3 与在第二有机 EL 层 14 的层叠位置处的在第四有机 EL 层 17 的发光区域和反射电极的反射表面之间的光学距离 L4 不同。

[0023] 例如,当 L3 被设为作为最佳干涉距离的 563nm 时,L4 长出作为 L1 和 L2 之间的差值的 75nm。

[0024] 如上所述,通过光学距离之间的差值改变光学干涉条件。因此,出现从第三有机 EL 层 16 发射的光的色度与从第四有机 EL 层 17 发射的光的色度不同的问题。

[0025] 另一方面,为了在第三有机 EL 层 16 和第四有机 EL 层 17 中使得光学干涉条件相等并使得色度相等,必需改变第三有机 EL 层 16 和第四有机 EL 层 17 的厚度并使得发光区域的位置改变。在这种情况下,出现成膜步骤变得复杂的问题。

[0026] 发明内容

[0027] 因此,本发明的目的是,简化有机 EL 显示装置,并减少由来自在包含于像素中的两个子像素上连续形成的包含具有相同颜色的发光层的有机 EL 层的光发射导致的色度差。

[0028] 为了解决上述的问题,提供以下的方面。

[0029] 提供一种有机 EL 显示装置,该有机 EL 显示装置包括:

[0030] 基板 ;和

[0031] 层叠于基板上的多个有机电致发光器件,所述多个有机电致发光器件中的每一个包含电极和有机层,所述有机层至少包含发光层并被所述电极夹着,

[0032] 其中,有机层包含:

[0033] 包含于第一有机电致发光器件中的第一有机层和包含于第二有机电致发光器件中的第二有机层,第一有机层和第二有机层在与像素对应的发光区域中并排布置,其中,夹着第一有机层的电极之间的距离和夹着第二有机层的电极之间的距离不同 ;和

[0034] 经由中间电极在第一有机层和第二有机层上连续层叠的具有相同厚度的第三有机层,并且

[0035] 其中,第三有机层具有比第一有机层和第二有机层中的至少一个的发光光谱峰值波长长的发光光谱峰值波长。

[0036] 根据本发明,有机 EL 显示装置能够简化并显示通过减少由来自在两个子像素上连续形成的包含有机发光层的有机 EL 层的光发射导致的色度差获得的高质量图像。

[0037] 参照附图阅读示例性实施例的以下说明,本发明的其它特征将变得明显。

[0038] 附图说明

[0039] 图 1 是示出常规的有机 EL 显示装置的示意性截面图。

[0040] 图 2 是示出根据本发明的实施例 1 的有机 EL 显示装置的示意性截面图。

[0041] 图 3 是示出本发明的实施例 1 中的各像素电路的电路图。

[0042] 图 4 是示出根据本发明的实施例 2 的有机 EL 显示装置的示意性截面图。

[0043] 具体实施方式

[0044] 以下,参照附图描述根据本发明的实施例的显示装置。

[0045] 在说明书中,本技术领域中的众所周知或公知的技术被应用于没有特别示出或描述的部分。以下的实施例仅是本发明的例子。因此,本发明不限于这些实施例。

[0046] (实施例 1)

[0047] 如图 2 所示,根据本实施例的有机 EL 显示装置包括用于各像素的两个子像素。在子像素的每一个中,具有不同发光颜色的两个有机 EL 层被层叠以夹着电极。

[0048] 夹着电极的有机 EL 层与有机 EL 器件对应,并且,在有机 EL 显示装置上布置多个有机 EL 器件。

[0049] 为了便于处理,在两个子像素上连续地形成第三有机 EL 层。

[0050] 有机 EL 层(有机层)包含发光层并由有机材料制成。可以使用单层型(发光层)和两层型(发光层和空穴注入层)中的任一种。可以使用三层型(电子传输层、发光层和空穴传输层)、四层型(电子注入层、发光层、空穴传输层和空穴注入层)和五层型(电子注入层、电子传输层、发光层、空穴传输层和空穴注入层)中的任一种。

[0051] 有机 EL 显示装置具有依次在基板 1 上设置分别具有反射性并用作反射电极的第一电极 2a 和 2b、第一有机 EL 层(第一有机层)3、第二有机 EL 层(第二有机层)4、第二电极 5(中间电极)、第三有机 EL 层(第三有机层)6 和第三电极 7 的结构。在第一有机 EL 层 3 和第二有机 EL 层 4 上层叠第三有机 EL 层的至少部分。

[0052] 第一电极 2a 和 2b 在绝缘基板 1 上形成并用作阳极。

[0053] 可望第一电极 2a 和 2b 的电极材料为光反射材料,例如 Cr、Al、Ag、Cu 或 Pt。当使

用反射率高的材料时,可以提高光提取效率。

[0054] 第一电极 2a 和 2b 可具有这样的结构,在该结构中,由光反射材料提供反射功能,并且由在光反射材料上形成的诸如 ITO 膜的透明导电膜提供电极功能。例如,可以提供在 Ag 反射膜上层叠 ITO 电极的结构。

[0055] 在第一子像素(位于图 2 的右侧的区域)中,具有蓝色发光颜色的第一有机 EL 层 3 和具有红色发光颜色的第三有机 EL 层 6 被层叠为夹着第二电极 5。

[0056] 在第二子像素(位于图 2 的左侧的区域)中,具有绿色发光颜色的第二有机 EL 层 4 和第三有机 EL 层 6 被层叠为夹着第二电极 5。

[0057] 用于第二电极 5 的材料为例如由 ITO 或 IZO 制成的透明导电膜、由 Al、Ag 或 Mg 制成的金属导电膜或者其叠层。

[0058] 当厚度为约 10nm~20nm 的金属导电薄膜被用作第二电极 5 时,第二电极 5 为半透明膜。因此,可望提高被第一电极 2a 和 2b 与第二电极 5 夹着的第一有机 EL 层 3 和第二有机 EL 层 4 的共振效果。并且,当第一有机 EL 层 3 和第二有机 EL 层 4 被配置为满足式 (1) 时,可望提高共振效果。

[0059] 第三有机 EL 层 6 在两个子像素中在第二电极 5 上形成以被层叠于第一有机 EL 层 3 和第二有机 EL 层 4 之上。

[0060] 第三电极 7 在第三有机 EL 层 6 上形成为阴极。

[0061] 作为用于形成电极和有机 EL 层的方法,可以使用常规的公知的方法。例如,可以使用气相沉积方法或转印方法以形成有机 EL 层。可以使用气相沉积方法或溅射方法以形成电极。

[0062] 当如上面描述的那样制造的有机 EL 显示装置被驱动时,出现第三有机 EL 层 6 的发光色度在像素之间变化的问题。

[0063] 特别地,当对于两个子像素共同形成的第三有机 EL 层被形成为相对于第一有机 EL 层和第二有机 EL 层更接近光提取侧时,子像素之间的色度差大。

[0064] 这是由于,如图 2 所示,第三有机 EL 层 6 和第一电极 2a 的具有反射性的侧之间的光学距离与第三有机 EL 层 6 和第一电极 2b 的具有反射性的侧之间的光学距离不同。

[0065] 为了解决根据光学距离的变化来变化发光色度的问题,根据本实施例,来自第三有机 EL 层 6 的光的 PL 峰值波长被设为比来自第一有机 EL 层 3 和第二有机 EL 层 4 中的至少一个的光的 PL 峰值波长大的值。

[0066] 使用上述结构的原因如下。

[0067] 第一子像素和第二子像素中的光学距离相互不同,由此,各子像素中的干涉效应相互不同。假定当第三有机 EL 层 6 的发光颜色是蓝色时以及当其发光颜色是红色时,从有机 EL 显示装置发射的并具有各发光颜色的发光颜色光谱中的每一个向长波长侧偏移 10nm。

[0068] 在这种情况下,关于各发光颜色的光谱的峰值波长的变化,蓝色的发光光谱的峰值波长从 450nm 变为 460nm,并且,红色的发光光谱的峰值波长从 620nm 变为 630nm。这表示,与蓝色的发光光谱的峰值波长的变化率相比,红色的发光光谱的峰值波长的变化率相对更小。

[0069] 因此,当发光光谱中的每一个的峰值波长的变化率小时,由光学距离差异导致的

色度的变化的影响小。

[0070] 因此,如上所述,来自第三有机 EL 层 6 的光的 PL 峰值波长被设为比来自第一有机 EL 层 3 和第二有机 EL 层 4 中的至少一个的光的 PL 峰值波长大的值。

[0071] 一般地,蓝色的 PL 峰值波长为约 440nm ~ 470nm,绿色的 PL 峰值波长为约 510nm ~ 540nm,并且,红色的 PL 峰值波长为约 600nm ~ 630nm。因此,当像素具有 R、G 和 B 三种颜色时,如本实施例那样,使用这样的结构是非常合适的,在该结构中,对于两个子像素共同形成的第三有机 EL 层 6 包含具有最长波长的红色的发光层。

[0072] 即使在不同色度的情况下,对于第三有机 EL 层 6 来说使用容易被人眼感测为相同颜色的绿色的发光层是合适的。特别地,可望使用绿色的发光层,这是由于色度差比具有最短波长的蓝色的发光层的情况小。

[0073] 表 2 示出本实施例中的各颜色的有机 EL 层的发光色度。

[0074] 对于两个子像素共同形成第三有机 EL 层 6,并且,出于上述原因,发光色度在两个子像素之间变化。

[0075] 在本实施例中,根据表 2,第三有机 EL 层 6 中的子像素之间的发光色度差为表示为 CIE_{xy} 上的几何距离 Δ_{xy} 的 0.021。

[0076] 被设为基本上与人实际感测的颜色感测差成比例的 $u' v'$ 色度上的几何距离为 0.038。

[0077] 表 2

[0078]

第三有机 EL 层(R)				子像素之间的色度差	
CIE _x	CIE _y	CIE _x	CIE _y	Δ_{xy}	0.021
0.699	0.331	0.684	0.316	$\Delta u'v'$	0.038
第二有机 EL 层(G)		第一有机 EL 层 (B)			
CIE _x	CIE _y	CIE _x	CIE _y		
0.274	0.646	0.132	0.099		

[0079] < 有机 EL 显示装置中的各像素电路 >

[0080] 图 3 示出如上面描述的那样制造的有机 EL 显示装置中的各像素电路。

[0081] 各子像素包含开关薄膜晶体管 (TFT) 8a、8b 和 8c,驱动器 TFT9a、9b 和 9c,分别层叠于驱动器 TFT 9a、9b 和 9c 上的有机 EL 器件 (发光器件),以及电容器 10a、10b 和 10c。

[0082] 开关 TFT 8a、8b 和 8c 的栅电极与栅极信号线 11 连接。开关 TFT8a、8b 和 8c 的源极区域分别与源极信号线 12a、12b 和 12c 连接,并且,其漏极区域分别与驱动器 TFT 9a、9b 和 9c 的栅电极连接。

[0083] 驱动器 TFT 9a、9b 和 9c 的源极区域与电源线 13 连接。驱动器 TFT 9a、9b 和 9c 的漏极区域与发光器件的端子电极连接。例如,驱动器 TFT 9a、9b 和 9c 的漏极区域与如图 2 所示的第一电极 2a 和 2b 以及第三电极 7 连接。

[0084] 电容器 10a、10b 和 10c 被形成为使得其第一电极与驱动器 TFT9a、9b 和 9c 的栅电

极连接并且其第二电极与接地端子 (GND) 连接。

[0085] 如上所述,驱动器 TFT 9a、9b 和 9c 以及有机 EL 器件被串联连接。流入发光器件中的电流基于从源极信号线 12a、12b 和 12c 供给的数据信号被驱动器 TFT 9a、9b 和 9c 控制,以执行发光控制。

[0086] (比较实施例 1)

[0087] 比较实施例 1 表示经由电极在包含绿色 (在表中由 G 表示, G 是绿色的缩写) 的发光层的有机 EL 层和包含红色 (在表中由 R 表示, R 是红色的缩写) 的发光层的有机 EL 层上对于两个子像素共同形成包含蓝色 (在表中由 B 表示, B 是蓝色的缩写) 的发光层的有机 EL 层的情况。

[0088] 在比较实施例 1 中,实施例 1 中的红色的有机 EL 层和蓝色的有机 EL 层被互换。

[0089] 表 3 表示比较实施例 1 中的各颜色的有机 EL 层的发光色度。

[0090] 在比较实施例 1 中,如实施例 1 那样,对于两个子像素共同形成的蓝色的有机 EL 层的发光色度在子像素之间变化。特别地,子像素之间的发光色度差作为 Δ_{xy} 为 0.123,并且作为 $\Delta u' v'$ 为 0.282。

[0091] 因此,从表 2 和表 3 显见,如实施例 1 那样,对于两个子像素共同形成包含具有最长波长的红色的发光层的有机 EL 层的结构在两个子像素之间具有小的色度差。

[0092] 因此,根据实施例 1,对于两个子像素共同形成的有机 EL 层的发光层中的子像素之间的色度差小,由此,可以在通过简单的过程制造的有机 EL 显示装置上显示高质量的图像。

[0093] 表 3

[0094]

第三有机 EL 层 (B)				子像素之间的色度差	
CIE _x	CIE _y	CIE _x	CIE _y	Δ_{xy}	0.123
0.146	0.092	0.103	0.207	$\Delta u'v'$	0.282
第二有机 EL 层 (G)		第一有机 EL 层 (R)			
CIE _x	CIE _y	CIE _x	CIE _y		
0.269	0.686	0.676	0.324		

[0095] (实施例 2)

[0096] 如图 4 所示,根据本实施例的有机 EL 显示装置包含用于各像素的两个子像素。在子像素中的每一个中,具有不同的发光颜色的两个有机 EL 层被层叠以夹着电极。

[0097] 为了便于处理,对于两个子像素共同形成第三有机 EL 层 6。

[0098] 有机 EL 显示装置具有依次在基板 1 上设置具有反射性的第一电极 2、第三有机 EL 层 6、第二电极 5、第一有机 EL 层 3、第二有机 EL 层 4 和第三电极 7 的结构。

[0099] 最大光学干涉效应是从各发光区域发射并沿光提取方向 (向着图 4 的第三电极 7 侧) 行进的光与从各发光区域发射、在第一电极 2 上被反射并然后沿光提取方向行进的光之间的干涉效应。与在光提取表面侧上出现的反射光的干涉也是重要的并由此在实施例 2 中被描述。

[0100] 特别地,在实施例 2 中,第三电极 7 是由 Ag 制成的金属半透明膜,由此,干涉效应

根据第三有机 EL 层的发光区域和第三电极 7 的反射表面之间的光学距离在两个子像素之间变化。

[0101] 第一有机 EL 层 3 和第二有机 EL 层 4 具有不同的发光颜色,由此,在光学干涉效应方面,第一有机 EL 层 3 和第二有机 EL 层 4 在厚度上相互不同。如图 4 所示,两个有机 EL 层在厚度上相互不同,由此,第三有机 EL 层的发光区域和位于光提取侧的反射表面之间的光学距离 L5 和 L6 在子像素之间变化。

[0102] 因此,关于第三有机 EL 层 6 的光学干涉效应在第一有机 EL 层 3 的层叠位置和第二有机 EL 层 4 的层叠位置之间变化。作为结果,出现第三有机 EL 层 6 的发光色度在子像素之间变化的问题。

[0103] 为了解决上述的问题,根据本实施例,来自第三有机 EL 层 6 的光的 PL 峰值波长被设为比来自第一有机 EL 层 3 和第二有机 EL 层 4 中的至少一个的光的 PL 峰值波长大的值。

[0104] 使用上述结构的原因如下。

[0105] 第一子像素和第二子像素中的光学距离相互不同,由此,各子像素中的干涉效应相互不同。假定当第三有机 EL 层 6 的发光颜色是蓝色时以及当其发光颜色是红色时,从有机 EL 显示装置发射并具有各发光颜色的光的光谱中的每一个向长波长侧偏移 10nm。

[0106] 在这种情况下,关于各发光颜色的光谱的峰值波长的变化,蓝色的发光光谱的峰值波长从 450nm 变为 460nm,并且,红色的发光光谱的峰值波长从 620nm 变为 630nm。这表示,与蓝色的发光光谱的峰值波长的变化率相比,红色的发光光谱的峰值波长的变化率相对更小。

[0107] 因此,当发光光谱中的每一个的峰值波长的变化率小时,由光学距离差导致的色度变化的影响小。

[0108] 因此,如上所述,来自第三有机 EL 层 6 的光的 PL 峰值波长被设为比来自第一有机 EL 层 3 和第二有机 EL 层 4 中的至少一个的光的 PL 峰值波长大的值。

[0109] 表 4 示出实施例 2 中的各颜色的有机 EL 层的发光色度。

[0110] 出于上述的原因,对于两个子像素共同形成第三有机 EL 层 6,并且,发光色度在两个子像素之间变化。

[0111] 在实施例 2 中,根据表 4,第三有机 EL 层 6 中的子像素之间的发光色度差为表示为 CIE_{xy} 上的几何距离 Δ_{xy} 的 0.007。被设为基本上与人实际感测的颜色感测差成比例的 $u' v'$ 色度上的几何距离为 0.050。

[0112] 表 4

[0113]

第二有机 EL 层 (G)		第一有机 EL 层 (B)		子像素之间的色度差	
CIE _x	CIE _y	CIE _x	CIE _y	Δ_{xy}	0.007
0.291	0.665	0.144	0.114	$\Delta u'v'$	0.050
第三有机 EL 层 (R)					
CIE _x	CIE _y	CIE _x	CIE _y		
0.68	0.32	0.675	0.325		

[0114] 如上所述,根据实施例 2,对于两个子像素共同形成的有机 EL 层的发光层中的子

像素之间的色度差小,由此,可以在通过简单的过程制造的有机 EL 显示装置上显示高质量的图像。

[0115] 驱动方法可与实施例 1 中的相同,或者,可以使用公知的驱动方法,由此,其描述被省略。

[0116] 可对于三个有机 EL 层共同使用使第一有机 EL 层 3 和第二有机 EL 层 4 与第三有机 EL 层 6 分离的中间电极(图 2 中的第二电极 5),或者将其分成三个电极。

[0117] 在实施例 1 和 2 中描述了顶部发光型。即使在底部发光型中,本发明也是有效的。在底部发光型的情况下,光提取侧是基板 1 侧。

[0118] (比较实施例 2)

[0119] 比较实施例 2 表示经由电极在包含绿色(在表中由 G 表示,G 是绿色的缩写)的发光层的有机 EL 层和包含红色(在表中由 R 表示,R 是红色的缩写)的发光层的有机 EL 层下对于两个子像素共同形成包含蓝色(在表中由 B 表示,B 是蓝色的缩写)的发光层的有机 EL 层的情况。

[0120] 在比较实施例 2 中,实施例 2 中的红色的有机 EL 层和蓝色的有机 EL 层被互换。

[0121] 表 5 表示比较实施例 2 中的各颜色的有机 EL 层的发光色度。对于两个子像素共同形成的蓝色的有机 EL 层的发光色度在子像素之间变化。特别地,子像素之间的发光色度差作为 Δ_{xy} 为 0.017 并且作为 $\Delta u' v'$ 为 0.168。

[0122] 因此,从表 4 和表 5 显见,如实施例 2 那样,对于两个子像素共同形成包含具有最长波长的红色的发光层的有机 EL 层的结构在子像素之间具有小的色度差。

[0123] 表 5

[0124]

第二有机 EL 层(G)		第一有机 EL 层(R)		子像素之间的色度差	
CIE _x	CIE _y	CIE _x	CIE _y	Δ_{xy}	$\Delta u'v'$
0.272	0.666	0.669	0.331	0.017	0.168
第三有机 EL 层 (B)					
CIE _x	CIE _y	CIE _x	CIE _y		
0.128	0.103	0.132	0.12		

[0125] 虽然已参照示例性实施例说明了本发明,但应理解,本发明不限于公开的示例性实施例。以下的权利要求的范围应被赋予最宽的解释以包含所有的变更方式以及等同的结构和功能。

[0126] 本申请要求在 2008 年 7 月 11 日提交的日本专利申请 No. 2008-181507 和在 2009 年 7 月 9 日提交的日本专利申请 No. 2009-162847 的益处,在此通过引用并入其全部内容。

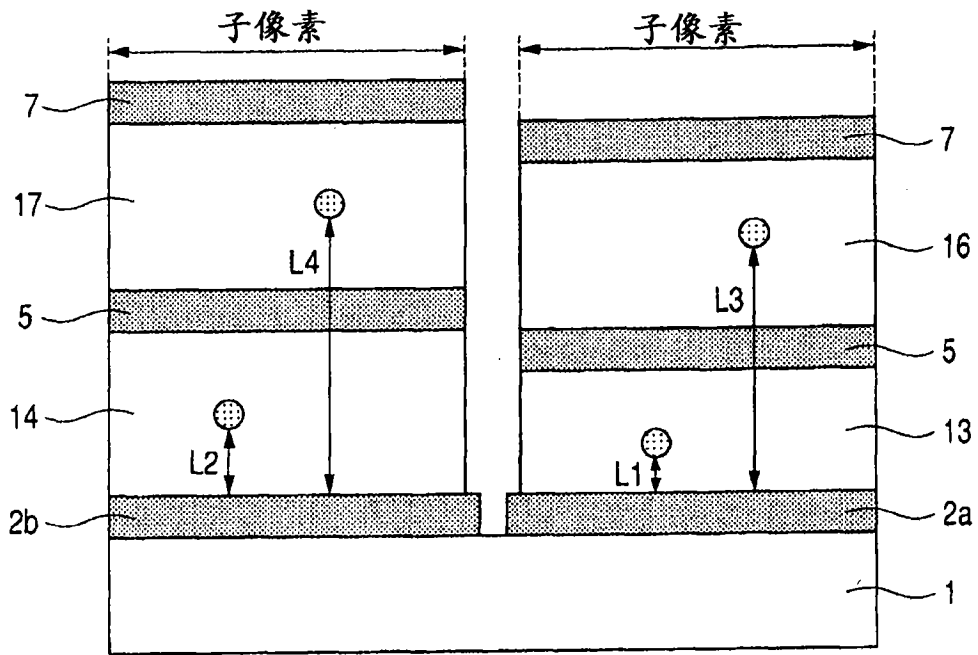


图 1

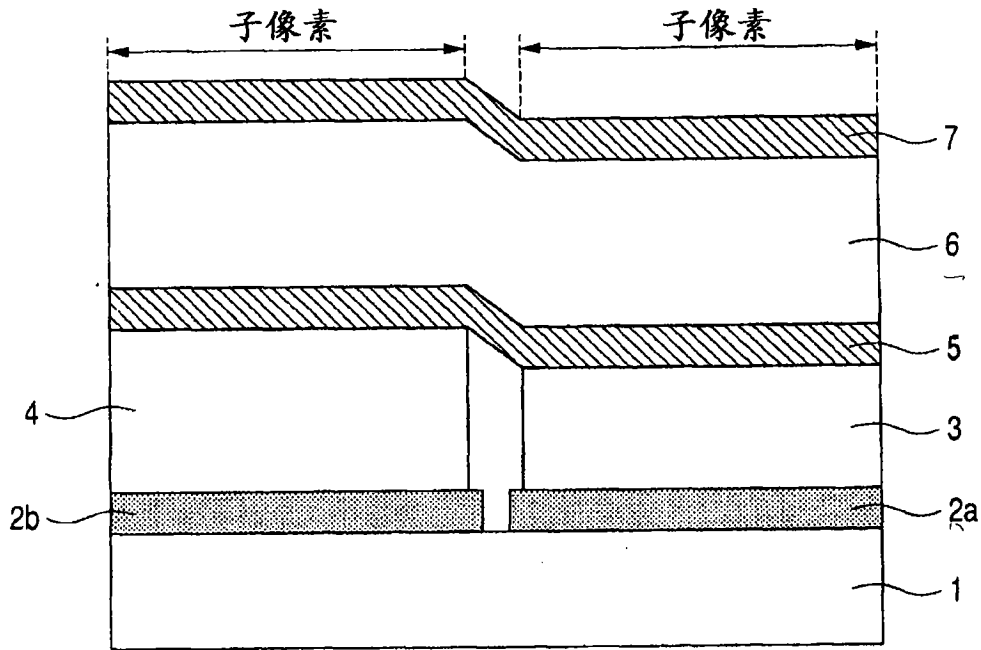


图 2

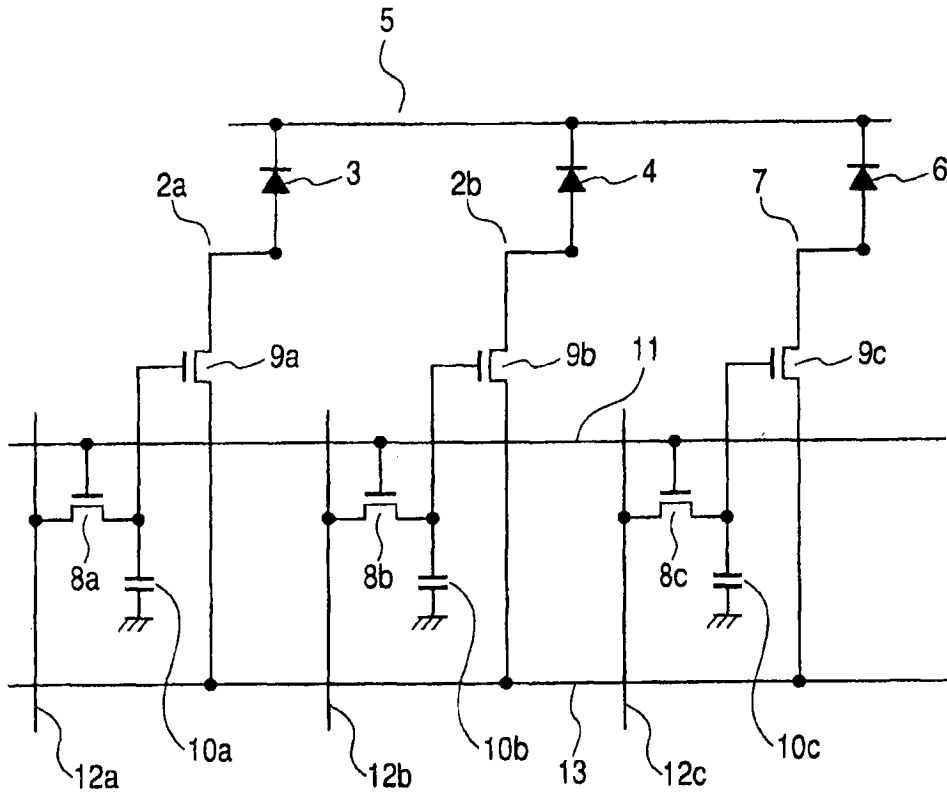


图 3

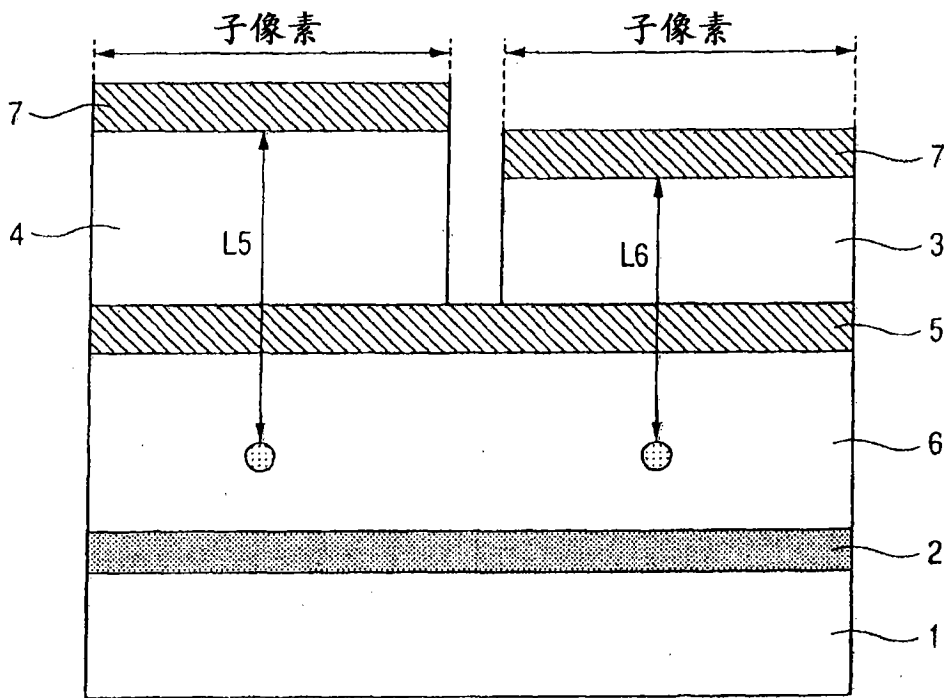


图 4

专利名称(译)	有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	CN102084720B	公开(公告)日	2013-01-16
申请号	CN200980126363.7	申请日	2009-07-10
[标]申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
[标]发明人	水野信贵 佐藤信彦 永山耕平		
发明人	水野信贵 佐藤信彦 永山耕平		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/12 G09F9/30 H01L27/32 H05B33/24 H05B33/28		
CPC分类号	H05B33/22 H01L27/3244 H05B33/14 H01L2251/5315 H01L27/3209 H01L51/5265 H01L27/3206 H05B33/26		
优先权	2009162847 2009-07-09 JP 2008181507 2008-07-11 JP		
其他公开文献	CN102084720A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种能够减少由来自包含具有相同颜色的发光层的有机层的光发射导致的色度差的有机电致发光显示装置，所述有机层在包含于像素中的两个子像素上连续形成。该有机电致发光显示装置包括：基板；和层叠于基板上的多个有机电致发光器件，所述多个有机电致发光器件中的每一个包含电极和被电极夹着的有机层，其中，第一有机层和第二有机层在与在基板上形成的像素对应的发光区域中并排布置，并且，经由中间电极在第一有机层和第二有机层上层叠第三有机层。第三有机层具有比第一有机层和第二有机层中的至少一个的发光光谱峰值波长长的发光光谱峰值波长。

