

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710196289.9

[51] Int. Cl.

H01L 51/50 (2006.01)

H01L 51/54 (2006.01)

H01L 27/32 (2006.01)

[43] 公开日 2008年6月11日

[11] 公开号 CN 101197430A

[22] 申请日 2007.12.7

[21] 申请号 200710196289.9

[30] 优先权

[32] 2006.12.7 [33] JP [31] 330296/06

[71] 申请人 索尼株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 黑泷公之 松波成行 鬼岛靖典

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 封新琴

权利要求书1页 说明书15页 附图1页

[54] 发明名称

有机电致发光元件和显示装置

[57] 摘要

一种有机电致发光元件，包括设置在阳极和阴极之间的发光单元。该发光单元具有包含磷光材料作为发光材料的发光层和邻接发光层形成的光敏层。该光敏层含有荧光发光材料作为客体材料。

1. 一种有机电致发光元件，包括设置在阳极和阴极之间的发光单元，该发光单元具有：

包含磷光材料作为发光材料的发光层；和
邻接发光层形成的光敏层，该光敏层含有荧光发光材料作为客体材料。

2. 权利要求1的有机电致发光元件，其中：

光敏层中包含的荧光发光材料产生的光的波长比磷光材料产生的光的波长短。

3. 权利要求1的有机电致发光元件，其中：

在发光层中包含所述磷光材料作为发光客体材料；和
在邻接发光层的阴极侧设置所述光敏层。

4. 权利要求3的有机电致发光元件，其中：

发光层产生的光从阴极侧发出。

5. 一种显示装置，包括在基底上布置的多个有机电致发光元件，

每个有机电致发光元件具有配置在阳极和阴极之间的发光单元，其中：

该发光单元具有

包含磷光材料作为发光材料的发光层；和

邻接发光层形成的光敏层，该光敏层含有荧光发光材料作为发光客体材料。

6. 权利要求5的显示装置，其中：

光敏层充当发光层。

7. 权利要求5的显示装置，其中：

形成所述光敏层作为多个有机电致发光元件的共用层。

有机电致发光元件和显示装置

技术领域

本发明涉及有机电致发光元件和显示装置。更具体地，本发明涉及有利地应用于发光层中使用磷光材料的结构的有机电致发光元件，以及使用该有机电致发光元件的显示装置。

背景技术

利用有机材料电致发光的有机电致发光元件作为发光器件已受到关注，其在高速响应方面性能优异，并且能够通过低压直流驱动获得高亮度发光。

有机电致发光元件主要构造为发光单元，其中层叠有机层如空穴传输层和发光层，形成在阳极和阴极之间。发光单元具有一定结构，例如，由阳极一侧，依次层叠空穴注入层、空穴传输层、发光层和电子传输层，以及任选的电子注入层等，每层可以多层形式形成。

具有上述结构的有机电致发光元件，当在阳极和阴极之间施加电场时，显示了整流性(rectification)，由阳极注入的电子和由阴极注入的空穴在发光层复合，产生激子(exciton)，当激子变为基态时发射光。因此，在形成有空穴传输层的电致发光元件中，空穴传输层充当电子阻挡层，以增加发光层-空穴传输层界面的复合效率，提高发光效率。在形成有电子传输层的电致发光元件中，发光和电子或空穴传输是分开的，载流子的阻挡更加有效，能够有效发光。

在具有普通结构的有机电致发光元件中，利用作为发射中心的分子从单线激发态变为基态时导致的荧光。近年，利用分子从比单线激发态更频繁产生的三线激发态变为基态时导致的磷光的有机电致发光元件已受到关注。原则上，利用磷光的有机电致发光元件预计发光产率为 100%，相当于利用荧光的有机电致发光元件的 4 倍。

对于在利用磷光的有机电致发光元件中的发光单元的结构，公开了例如四层结构，其中从阳极一侧依次堆叠(1)空穴传输层，(2)发光层，(3)激子扩散阻挡层，和(4)电子传输层。构造各层的材料的实例如下。(1)空穴传输

层包括,例如, N4,N4'-二(萘-1-基)-N4, N4'-二苯基联苯-4,4'-二胺(α -NPD)。(2) 发光层包括主体材料,在主体材料中具有例如 4,4'-N,N'-二咔唑联苯(dicarbazolebiphenyl) (CBP); 铱-苯基吡啶络合物{Ir(ppy)₃} ,它是作为掺杂物材料加入的磷光材料。(3) 激子扩散阻挡层包括 2,9-二甲基-4,7-二苯基-1,10-菲咯啉 (BCP)。(4) 电子传输层包括 8-羟基喹啉铝(Alq3)(参见下面的非专利文献 1 和 2)。

[非专利文献 1] D. F. O'Brien, 等, "Improved energy transfer in electrophosphorescent device", Applied Physics Letters (1999), Vol. 74, No. 3, p. 422

[非专利文献 2] M. A. Baldo, 等, "Very high-efficiency green organic light-emitting devices based on electrophosphorescence", Applied Physics Letters (1999), Vol. 75, No. 1, p. 4

发明内容

然而,当采用利用磷光的有机电致发光元件的装置结构时,难以完全利用磷光发光材料的高发光产率。

根据本发明的实施方式,提供了有机电致发光元件和使用该有机电致发光元件的显示装置,该有机电致发光元件具有如下优点:可以改进发光效率而不改变使用磷光发光材料的发光层所产生的光的色度,由此能够降低功率消耗,具有更高的发光效率,同时保持了色纯度。

根据本发明的实施方式,该有机电致发光元件在阳极和阴极之间配置了发光单元和邻近发光层配置的光敏层,所述发光单元包含发光层,该发光层具有发磷光的材料作为发光材料,所述光敏层具有荧光材料作为发光客体材料(guest material)。

正如下面的实施例中详细描述,已经发现具有上述结构的有机电致发光元件与没有光敏层的元件相比,可以改进发光效率(cd/A),而不改变发光层产生的光的色度(chromaticity)。

附图说明

图 1 是显示本发明实施方式的有机电致发光元件的剖视图。

图 2 显示了使用本发明实施方式的有机电致发光元件的显示装置的结构。

构实例。

具体实施方式

< 有机电致发光元件 >

图1是显示本发明实施方式的有机电致发光元件的剖视图。在图中所示的有机电致发光元件1包括在基底11上依次堆叠的阳极13、发光单元15和阴极17。发光单元15是堆叠的材料，具有由至少一种有机材料形成的发光层。

在下文，从基底11该侧起分别描述有机电致发光元件1的具体组成。

基底11包括玻璃、硅、塑料基底或形成有薄膜晶体管(TFT)的薄膜晶体管基底。特别当有机电致发光元件1为光通过基底11射出的透射型元件时，基底11由具有透光性能的材料形成。

优选在基底11上形成的阳极13包括具有高功函的材料。对于该材料，例如，使用镍、银、金、铂、钯、硒、铯、钷、钷、铪、钨、钼、铬、钽、铌，其合金、其氧化物、氧化锡、ITO、氧化锌或氧化钛。在需要时包含该材料的阳极13可以为分层结构。例如，当有机电致发光元件1具有腔室结构时，由阳极13和阴极17反射的光通过阴极17射出，阳极13具有反射材料层。

配置在上述阳极13上的发光单元15通过例如以下步骤形成：从阳极13一侧开始依次层叠空穴注入层15a、空穴传输层15b、发光层15c、实施方式中特有的光敏层15d、电子传输层15e和电子注入层15f。特别是，在本发明的实施方式中，特有的特征在于，包含有机材料的发光层15c含有磷光材料作为发光材料，以及邻接发光层15c堆叠含有荧光材料作为客体材料的光敏层15d。

下面描述构成发光单元15的各层的具体结构。

空穴注入层15a包括常规的空穴注入材料，例如铜酞菁(CuPc)、4,4',4''-三(萘基苯基氨基)三苯胺(TNATA)或4,4',4''-三[N-(3-甲基苯基苯基氨基)]三苯胺(m-MTDATA)等。

使用常规的空穴传输材料，例如对二氨基联苯衍生物、苯乙烯基胺衍生物、三苯基甲烷衍生物或脞衍生物，形成空穴传输层15b。空穴注入层15a可担当空穴传输层15b。

发光层 15c 包含磷光发光材料作为发光客体材料(发光材料)。

对于构成发光层 15c 的主体材料,例如,使用咔唑主体,具体实例包括 4,4'-N,N'-二咔唑联苯(CBP)和二-(2-甲基-8-喹啉醇)-4-(苯基苯酚)-铝(bis-(2-methyl-8-quinolinolate)-4-(phenyl phenolato)-aluminium)(BAIq)。对于主体材料,根据有机电致发光元件 1 产生的光的波长,使用适当选自磷光发光材料的材料。

对于构成发光层 15c 的磷光发光材料,使用具有中心金属 Ir、Pt、Rh、Pd、Ru 或 Os 的金属络合物,具体实例包括铱-苯基吡啶络合物{Ir(ppy)₃}。根据有机电致发光元件 1 产生的光的波长,使用适当选自磷光发光材料的材料。

在发光层 15c 中,磷光材料包含的量使得可以获得最大发光效率。通过适当选择磷光材料和主体材料的用量来确定所包含的磷光发光材料的量。另外,发光层 15c 含有用量可以获得最大发光效率的磷光材料,发光层 15c 的厚度可以获得最大发光效率。

光敏层 15d 包含荧光发光材料作为客体材料。该荧光发光材料产生的光波长比发光层 15c 含有的磷光发光材料产生的光波长短。

对于构成光敏层 15d 的主体材料,选择使客体材料有效发光的材料,以及可以使用和发光层 15c 相同的材料。

在光敏层 15d 中,荧光发光材料所含的量使得光敏层 15d 本身担当发光层时可以获得最大发光效率。荧光发光材料所含的量通过适当选择荧光发光材料和主体材料的量来确定。

当发光层 15c 的主体材料具有空穴传输性能且发光部分位于阴极 17 一侧时,或者当元件为光从与基底 11 相对的阴极 17 中发出的顶部发光型时,将光敏层 15d 邻接发光层 15c 的阴极 17 一侧配置,如图所示。另一方面,当发光层 15c 的主体材料具有电子传输性能且发光部分位于阳极 13 一侧时,或者当光从基底 11 一侧发出时,将光敏层 15d 邻接发光层 15c 的阳极 13 一侧配置。

电子传输层 15e 包括电子传输材料,例如,Alq (羟基喹啉铝络合物),菲咯啉衍生物,蒽醌二甲烷,二苯醌衍生物,噁二唑衍生物,或二萘嵌苯四羧酸衍生物。

电子注入层 15f 包括常规电子注入材料,例如 2,9-二甲基-4,7-二苯基

-1,10-菲咯啉 (BCP)。

发光单元 15 的结构仅仅为一个例子，在需要时可以配置不同于发光层 15c 和光敏层 15d 的层，以及进一步配置另一层。

优选形成在具有上述结构的发光单元 15 上的阴极 17 是由小功函材料形成的。对于该材料，例如，可以使用镁、钙、铟、锂、铝、银，或其合金。包含上述材料的阴极 17 在需要时可具有叠层结构。例如，当有机电致发光元件 1 具有腔室结构时，由阳极 13 和阴极 17 反射的光从阴极 17 一侧发出，阴极 17 具有半透射、半反射材料层。

在上述结构中，阴极 17、发光单元 15 和阳极 13 可以从基底 11 一侧依次层叠。即使在这种情况下，类似地从阳极 13 一侧形成发光单元 15、空穴注入层 15a 的层叠。

在上述结构中，可以通过真空沉积法、胶版印刷法、丝网印刷法、激光转印法、喷墨法或旋涂法形成包含有机材料的层。

如后面的实施例所示，已经发现具有上述结构的有机电致发光元件 1 与没有光敏层 15d 的元件相比，在发光效率(cd/A)上得到改进，而不改变发光层 15c 产生的光的色度。

推测其原因如下：未发生复合且已通过空穴传输发光层 15c 的空穴在邻接发光层 15c 的阴极 17 侧形成的光敏层 15d 内与电子复合，产生的能量被发光层 15c 再次吸收并促进发光层 15c 中的发光，由此使得发光层 15c 充分利用磷光材料的高量子产率而发光。

因此，所述有机电致发光元件可以在发光效率(cd/A)上得到改进，而不改变发光层利用磷光材料产生的光的色度，由此能够获得较低的功耗和较高的发光效率，同时保持颜色的强度。

显示装置

图 2 为显示了使用具有上述结构的有机电致发光元件 1 的显示装置的结构实例。

图中所示的显示装置为全色显示装置，具有在基底 11 上布置的一组发红色(R)光的有机电致发光元件（下文称为“红色元件”）1r，发绿色(G)光的有机电致发光元件（下文称为“绿色元件”）1g，和发蓝色(B)光的有机电致发光元件（下文称为“蓝色元件”）1b。

在元件 1r, 1g, 1b 中, 红色元件 1r 和绿色元件 1g 都与上面参考图 1 描述的有机电致发光元件 1 中的结构相同。另一方面, 蓝色元件 1b 具有采用含荧光材料的发光层的结构。

元件 1r, 1g, 1b 各层的结构基本上相同, 除了发光层之外。

特别是, 在每个元件 1r, 1g, 1b 中, 以相同的步骤形成阳极 13, 使每个像素图案化。形成绝缘图案 21 以覆盖阳极的边缘。

另外, 在阳极 13 上形成空穴注入层 15a 和空穴传输层 15b, 作为元件 1r, 1g, 1b 的共用层。

对于发光层, 在红色元件 1r 和绿色元件 1g 中, 分别以相应的厚度图案化形成各自含有磷光材料的发光层 15c(r)、15c(g)。另一方面, 在蓝色发光层 1b 中, 形成包含荧光材料的发光层 15c(b)。

特别是, 在本发明的实施方式中, 其特征在于, 形成发光层 15c(b)作为元件 1r, 1g 和 1b 的共用层, 且在红色元件 1r 和绿色元件 1g 中的各发光层 15c(r), 15c(g)上形成发光层 15c(b)作为光敏层 15d。

作为蓝色发光层 15c(b)(即, 光敏层 15d)的实例, 可提及使用 ADN 作为主体材料和 BD-052x (商品名; 由 Idemitsu Kosan Co., Ltd. 制造和出售)作为蓝光发光荧光材料(掺杂材料)形成的层。该层通过将这些材料用真空沉积法进行沉积而形成, 使掺杂材料的掺杂浓度成为 5% (厚度比)。

优选所布置的各个发光层 15c(r), 15c(g), 15c(b)(即, 光敏层 15d)的厚度使得各元件 1r, 1g, 1b 产生的、具有所需波长的光在阳极 13 和阴极 17 之间产生共振。

各个发光层 15c(r), 15c(g), 15c(b)(即, 光敏层 15d)所含的材料的浓度使得发光效率可以最大, 通过掩模蒸气沉积法或激光转印法进行发光层 15c(r), 15c(g)的图案化。

为元件 1r, 1g, 1b 配置形成于蓝色发光层 15c(b)(即, 光敏层 15d)上的电子传输层 15e, 电子注入层 15f 和阴极 17 作为共用层。

在具有上述结构的显示装置 2 中, 在红色元件 1r 和绿色元件 1g 中, 在邻接含磷光材料的发光层 15c(r)或 15c(g)的阴极 17 一侧, 于蓝色元件 1b 中形成含有荧光发光材料的蓝色发光层 15c(b)。在此结构中, 蓝色元件 1b 中的蓝色发光层 15c(b)充当红色元件 1r 和绿色元件 1g 中的光敏层 15d。

由于具有上述结构, 包含 RGB 发光元件 1r, 1g, 1b 的显示装置 2 的优势

在于，不需要仅将发光层 15c(b)施加到蓝色元件 1b 部分，这使得工艺可以得到简化。在此该阶段中，没有合适的材料作为发射蓝光的磷光材料。因此，采用各自利用磷光的红色元件 1r 和绿色元件 1g，及利用荧光的蓝色元件 1b 来完成应用磷光的全色显示装置 2，由此降低显示装置 2 的成本。

实施例

实施例 1~4

参考下面的表 1 描述本发明的具体实施例，比较例 1 和实施例的显示元件的制备方法，及其评估结果。

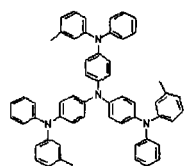
表 1

	发光层 15c		光敏层 15d		驱动电 压 (V)	发光效率 (cd/A)	色度
	主体	磷光材料 浓度	主体	荧光材料 浓度			
实施例 1	BAlq	Btp ₂ Ir(acac) 1%	ADN	2%	8.0	13.9	0.63, 0.36
实施例 2				5%	8.0	14.0	0.63, 0.36
实施例 3				10%	7.8	13.9	0.63, 0.36
实施例 4				15%	8.0	14.0	0.63, 0.36
实施例 5				5%	8.0	13.9	0.63, 0.36
比较例 1			-	7.8	12.0	0.63, 0.36	

在由 30 mm × 30 mm 玻璃板形成的基底 11 上, 首先在 190 nm 厚的 Ag 合金 (反射层) 上形成 12.5 nm 厚的 ITO 透明电极, 以形成双层结构的阳极 13, 制备顶部发光型有机电致发光元件的单元。

然后, 沉积下面结构式(1)表示的 m-MTDATA, 形成 12 nm 厚度的膜作为空穴注入层 15a。沉积速率为 0.2 ~ 0.4 nm/sec。m-MTDATA 为 4,4',4''-三(苯基-间甲苯基氨基)三苯胺。

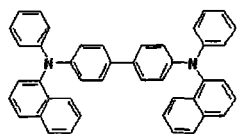
(1)



式(1) m-MTDATA

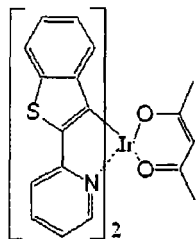
然后, 沉积下面结构式(2)表示的 α -NPD, 形成 12 nm 厚度的膜作为空穴传输层 15b。沉积速率为 0.2 ~ 0.4 nm/sec。而 α -NPD 为 N, N'-二(1-萘基)-N, N'-二苯基(1,1'-联苯基)-4,4'-二胺。

(2)

式(2) α -NPD

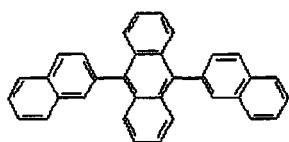
随后, 将 BA1q (主体材料) 和下面结构式(3)表示的 Btp₂Ir(acac) (客体材料), 以 1% 客体浓度 (相对厚度比) 共沉积形成 30 nm 厚的膜作为发光层 15c, Btp₂Ir(acac) 为红色磷光材料。BA1q 为二-(2-甲基-8-喹啉醇)-4-(苯基苯酚)-铝。

(3)

式(3) Btp₂Ir(acac)

然后, 将下面结构式(4)表示的 ADN (主体材料)和蓝色荧光发光材料 BD-052 (商品名; Idemitsu Kosan Co., Ltd.制造和出售)(客体材料), 共沉积形成以客体浓度(相对厚度比)2%, 5%, 10%, 或 15%掺杂的 25 nm 厚的膜作为光敏层 15d。而 AND 为 9,10-二(2-萘基)蒽。

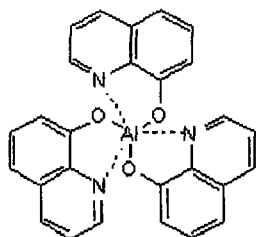
(4)



式(4) AND

然后沉积下面结构式(5)表示的 Alq3 (8-羟基喹啉铝), 形成 10 nm 厚的膜, 作为电子传输层 15e。

(5)



式(5) Alq3

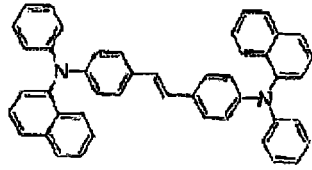
如上所述形成由空穴注入层 15a, 空穴传输层 15b, 发光层 15c, 光敏层 15d 和电子传输层 15e 彼此堆叠形成的有机层, 然后通过真空沉积法(沉积速率: 0.01 nm/sec)形成厚度约 0.3 nm 的 LiF 膜作为阴极 17 的第一层 17a。最后, 通过真空沉积法在第一层 17a 上形成 10 nm 厚的 MgAg 膜作为阴极 17 的第二层 17b。

制备具有不同客体荧光材料浓度的光敏层 15d 的实施例 1~4 的红色发光有机电致发光元件。

实施例 5

在光敏层 15d 的形成中, 使用下面结构式(6)表示的蓝色荧光材料(客体材料)代替 BD-052 (商品名; 由 Idemitsu Kosan Co., Ltd.制造和出售)作为蓝色荧光材料(客体材料), 以 5%客体浓度(相对厚度比)形成 25 nm 厚的掺杂膜。依照与实施例 1~4 基本相同的步骤制备红色发光有机电致发光元件。

(6)



式 (6)

比较例 1

不形成光敏层 15d 且沉积 Alq3 (8-羟基喹啉铝) 形成 35 nm 厚的膜作为电子传输层 15e, 使所得到的有机膜的总厚度和实施例 1~4 的相同, 由此依照与实施例 1~4 基本相同的步骤制备红色发光有机电致发光元件。

评估结果 1

对于实施例 1~5 和比较例 1 中如此制备的各个有机电致发光元件, 测量驱动电压(V)和 10 mA/cm² 电流密度下的发光效率(cd/A), 及色度。结果示于上面的表 1 中。

从表 1 可以看到, 使用相同发光层 15c 的实施例 1~5 和比较例 1 的每个有机电致发光元件产生的光都是具有色度(0.63, 0.36)的红光。该结果证实, 在本发明实施例 1~5 的元件中, 光敏层 15d 对发光层 15c 的红光发射无不利影响, 产生的光的色度得以保持, 所述元件中, 含蓝色荧光发光材料的光敏层 15d 邻接含红色磷光发光材料的发光层 15c 配置。

另外, 已经发现本发明实施例 1~5 中具有光敏层 15d 的每个有机电致发光元件的发光效率高于没有光敏层 15d 的比较例 1 的有机电致发光元件的发光效率。比较实施例 1~4 和实施例 5 显然得到, 发光效率因配置光敏层 15d 而得到提高, 与光敏层 15d 使用的蓝色荧光发光材料无关。

这些红色有机电致发光元件证实了本发明的效果。

实施例 6~9

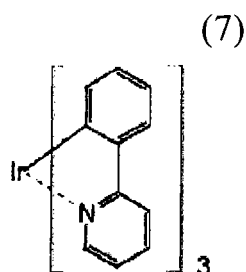
参考下面的表 2 描述本发明的具体实施例, 比较例 2 和实施例的显示元件的制备方法, 以及其评估结果。

表 2

	发光层 15c		光敏层 15d		驱动电 压(V)	发光效率 (cd/A)	色度
	主体	磷光材料 浓度	主体	荧光材料 浓度			
实施例 6	CBP	Ir(ppy) ₃ 1%	ADN	2%	8.0	54.8	0.25, 0.67
实施例 7				5%	8.0	55.0	0.25, 0.67
实施例 8				10%	7.8	55.2	0.25, 0.67
实施例 9	CBP	Ir(ppy) ₃ 1%	ADN	15%	7.9	55.5	0.25, 0.67
实施例 10				结构式 (6)	7.9	55.3	0.25, 0.67
比较例 2	激子扩散阻挡层 (BAIq)				7.4	45.2	0.25, 0.67

以和实施例 1~4 相同的方式形成空穴传输层 15b 的膜。

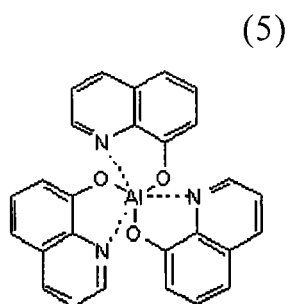
然后, 将 CBP (主体材料)和下面结构式(7)表示的绿色磷光材料 $\text{Ir}(\text{ppy})_3$ (客体材料), 以 1%客体浓度(相对厚度比)共沉积, 形成 25 nm 厚的膜作为发光层 15c。CBP 为 4,4'-N,N'-二吡啶联苯。



式 (7) $\text{Ir}(\text{ppy})_3$

随后, 使用和实施例 1~4 相同组成的蓝色荧光材料(客体材料), 以客体浓度(相对厚度比) 2%, 5%, 10%, 或 15%进行共沉积, 形成 25 nm 厚的掺杂膜作为光敏层 15d。

然后, 沉积下面结构式(5)表示的 Alq_3 (8-羟基喹啉铝), 形成 20 nm 厚的膜作为电子传输层 15e。



式(5) Alq_3

如上所述形成由空穴注入层 15a, 空穴传输层 15b, 发光层 15c, 光敏层 15d 和电子传输层 15e 彼此堆叠形成的有机层, 然后以实施例 1~4 相同的方式形成阴极 17。

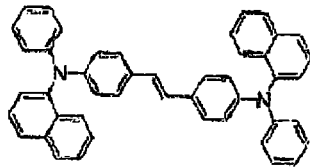
由此, 制备具有不同客体荧光发光材料浓度的光敏层 15d 的实施例 6~9 的绿色发光有机电致发光元件。

实施例 10

在实施例 6~9 光敏层 15d 的形成中, 使用下面结构式(6)表示的蓝色荧光材料(客体材料)代替 BD-052 (商品名; 由 Idemitsu Kosan Co., Ltd. 制造和出

售)作为蓝色荧光材料(客体材料),以5%客体浓度(相对厚度比)形成25 nm厚的掺杂膜。对于其他步骤,依照与实施例6~9基本相同的步骤制备绿色发光有机电致发光元件。

(6)



式(6)

比较例2

不形成光敏层15d,而是依照实施例6~10的制备方法,沉积BAIq形成10 nm厚的膜作为激子扩散阻挡层,沉积Alq3(8-羟基喹啉铝)形成35 nm厚的膜作为电子传输层15e,使得到的有机膜的总厚度与实施例6~9相同。依照与实施例6~9基本相同的步骤制备绿色发光有机电致发光元件。

评估结果2

对于实施例6~10和比较例2中如此制备的各个有机电致发光元件,测量驱动电压(V)和10 mA/cm²电流密度下的发光效率(cd/A),及色度。结果示于上面的表2中。

从表2可以看到,使用相同发光层15c的实施例6~10和比较例2的各有机电致发光元件产生的光都是具有色度(0.25, 0.67)的绿光。该结果证实,在本发明实施例6~10的元件中,光敏层15d对发光层15c的绿光发射无不利影响,产生的光的色度得以保持,所述元件中,含蓝色荧光发光材料的光敏层15d邻接含绿色磷光材料的发光层15c配置。

另外,已经发现本发明实施例6~10中具有光敏层15d的各有机电致发光元件的发光效率高于没有光敏层15d的比较例2的有机电致发光元件的发光效率。比较实施例6~9和实施例10显然得到,发光效率因配置光敏层15d而得到提高,与光敏层15d使用的蓝色荧光发光材料无关。

这些绿色有机电致发光元件证实了本发明的效果。

如上所述,在本发明的实施方式中,有机电致发光元件可以提高发光效率(cd/A),而不改变使用磷光发光材料的发光层产生的光的色度,由此能够获得较低的功耗和较高的发光效率,同时保持颜色的强度。

本领域技术人员应当理解依赖于设计要求和其它因素出现的各种修改、组合、局部组合和改变都包含在所附权利要求或与它相当的范围内。

本申请包含 2006 年 12 月 7 日在日本专利局提交的日本专利申请 No.2006-330296 的主题，该申请的全部内容在此引入作为参考。

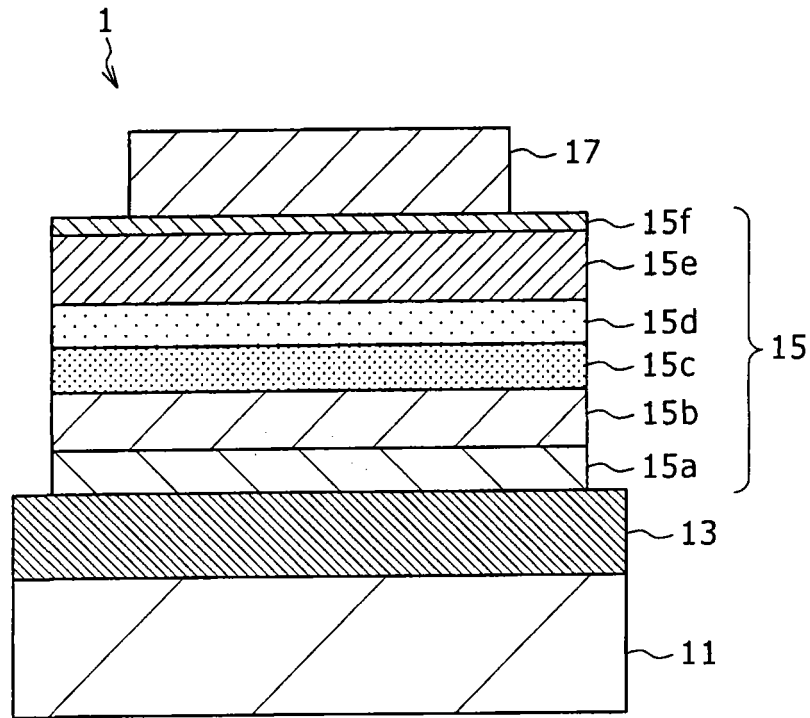


图 1

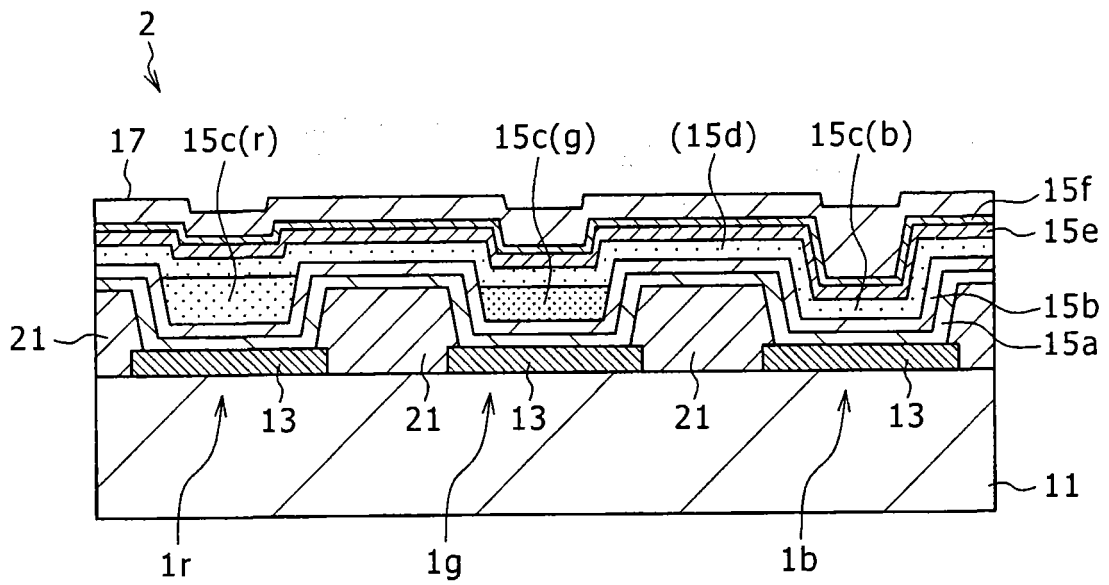


图 2

专利名称(译)	有机电致发光元件和显示装置		
公开(公告)号	CN101197430A	公开(公告)日	2008-06-11
申请号	CN200710196289.9	申请日	2007-12-07
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	索尼株式会社		
[标]发明人	黑泷公之 松波成行 鬼岛靖典		
发明人	黑泷公之 松波成行 鬼岛靖典		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/54 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5016 H01L27/3211		
优先权	2006330296 2006-12-07 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种有机电致发光元件，包括设置在阳极和阴极之间的发光单元。该发光单元具有包含磷光材料作为发光材料的发光层和邻接发光层形成的光敏层。该光敏层含有荧光发光材料作为客体材料。