



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101241973 B

(45) 授权公告日 2011. 01. 19

(21) 申请号 200810006261. 9

审查员 马圆

(22) 申请日 2008. 02. 04

(30) 优先权数据

2007-028744 2007. 02. 08 JP

(73) 专利权人 索尼株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 松波成行 鬼岛靖典 松海达也

吉永禎彦

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限

责任公司 11240

代理人 余刚 吴孟秋

(51) Int. Cl.

H01L 51/56 (2006. 01)

H01L 21/82 (2006. 01)

H01L 27/32 (2006. 01)

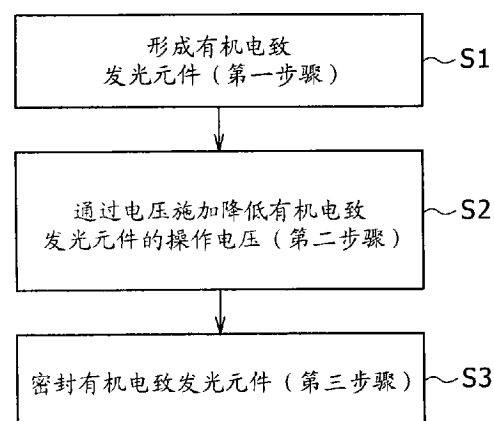
权利要求书 2 页 说明书 17 页 附图 6 页

(54) 发明名称

有机电致发光元件制造方法以及显示器制造方法

(57) 摘要

本发明提供了有机电致发光元件的制造方法和制造显示器制造方法,其中,该有机电致发光元件的制造方法包括以下步骤:在形成通过将由有机材料构成的发光层夹置在阳极和阴极之间获得的有机电致发光元件后,通过在阳极和阴极之间施加比有机电致发光元件的操作电压高的电压来降低有机电致发光元件的操作电压。通过本发明,可以提供具有包括降低的操作电压和抑制电压-电流特性变化的良好特性的有机电致发光元件,并且可以降低采用该有机电致发光元件的显示器的功耗。



1. 一种有机电致发光元件制造方法,所述方法包括以下步骤:

在形成通过将由有机材料构成的发光层夹置在阳极和阴极之间获得的所述有机电致发光元件之后,通过在所述阳极和所述阴极之间施加电压来降低所述有机电致发光元件的所述操作电压,其中,施加电压的时间比在用于发光亮度的时效处理的施加电压的时间短,并且所施加的电压高于在有机电致发光元件的恒定电流驱动中施加的操作电压,但低于用于修复短路部分的处理中施加的电压。

2. 根据权利要求1所述的有机电致发光元件制造方法,其中,

在所述降低操作电压的步骤中,在所述阳极和所述阴极之间施加具有脉冲波形的电压。

3. 根据权利要求1所述的有机电致发光元件制造方法,其中,

在所述降低操作电压的步骤中,多次执行所述阳极和所述阴极之间的电压施加。

4. 根据权利要求1所述的有机电致发光元件制造方法,进一步包括以下步骤:

在所述降低操作电压的步骤之前或之后,通过在比所述降低操作电压的步骤中的电压施加时间长的期间内,在所述阳极和所述阴极之间施加比在所述降低操作电压的步骤中施加的电压低的电压来稳定所述有机电致发光元件的亮度降低。

5. 根据权利要求1所述的有机电致发光元件制造方法,其中,

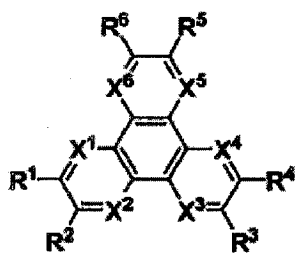
通过使用包含具有比铝的功函数低的功函数的元素作为微量成分的铝合金来形成所述阳极。

6. 根据权利要求5所述的有机电致发光元件制造方法,其中,所述阳极的所述铝合金

中的微量成分为镧系元素。

7. 根据权利要求1所述的有机电致发光元件制造方法,其中,

在所述阳极和所述发光层之间沉积通过使用由通式(1)表示的材料所形成的层,以使其与所述阳极接触,



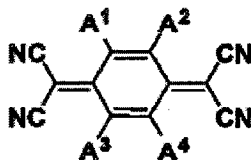
通式(1)

其中, $R^1 \sim R^6$ 的每一个都独立地为选自氢、卤素、羟基、氨基、芳氨基、具有20以下碳原子的取代或未取代的羰基、具有20以下碳原子的取代或未取代的羰基酯基团、具有20以下碳原子的取代或未取代的烷基、具有20以下碳原子的取代或未取代的烯基、具有20以下碳原子的取代或未取代的烷氧基、具有30以下碳原子的取代或未取代的芳基、具有30以下碳原子的取代或未取代的杂环基、腈基、氰基、硝基以及甲硅烷基中的取代基,相邻的 R^m 可经由环状结构被彼此偶合,以及 $X^1 \sim X^6$ 的每一个都独立地为碳原子或氮原子,其中 $m = 1 \sim 6$ 。

8. 根据权利要求1所述的有机电致发光元件制造方法,其中,

在所述阳极和所述发光层之间沉积通过使用由通式(2)表示的材料所形成的层,使其

与所述阳极接触，



通式 (2)

其中, $A^1 \sim A^4$ 的每一个都独立地为选自氢、卤素、羟基、氨基、芳氨基、具有 20 以下碳原子的取代或未取代的羰基、具有 20 以下碳原子的取代或未取代的羰基酯基团、具有 20 以下碳原子的取代或未取代的烷基、具有 20 以下碳原子的取代或未取代的烯基、具有 20 以下碳原子的取代或未取代的烷氧基、具有 30 以下碳原子的取代或未取代的芳基、具有 30 以下碳原子的取代或未取代的杂环基、腈基、氰基、硝基以及甲硅烷基中的取代基, 并且相邻的 A^m 可经由环状结构彼此偶合, 其中 $m = 1 \sim 4$ 。

9. 一种显示器制造方法, 所述方法包括以下步骤:

在基板上配置每一个都通过将有机材料构成的发光层夹置在阳极和阴极之间获得的多个有机电致发光元件之后, 通过在所述阳极和所述阴极之间施加电压来降低所述有机电致发光元件的所述操作电压, 其中, 施加电压的时间比在用于发光亮度的时效处理的施加电压的时间短, 并且所施加的电压高于在有机电致发光元件的恒定电流驱动中施加的操作电压, 但低于用于修复短路部分的处理中施加的电压。

有机电致发光元件制造方法以及显示器制造方法

[0001] 相关申请的交叉参考

[0002] 本发明包含于 2007 年 2 月 8 日向日本专利局提交的日本专利申请 JP 2007-028744 涉及的主题,其全部内容结合于此作为参考。

技术领域

[0003] 本发明涉及有机电致发光元件的制造方法以及显示器制造方法,具体地,涉及适合于制造具有通过使用铝合金形成的电极的有机电致发光元件以及制造使用该有机电致发光元件的显示器的制造方法。

背景技术

[0004] 近年来,由于平板显示器具有低功耗、高响应速度、以及无视角依赖性的优点,采用有机电致发光元件(所谓的有机 EL 元件)的显示器正在引起人们的注意。

[0005] 通常,有机电致发光元件具有夹置在其阴极和阳极之间的有机层,并且由于有机层中从阳极和阴极注入的空穴和电子的再结合(recombination)而发光。作为有机层的结构,例如已经开发了通过以从阳极侧顺序堆叠空穴传输层、包含发光材料的发光层、以及电子传输层所获得的结构以及发光材料包含在电子传输层中从而使用该层作为电子传输发光层的结构。

[0006] 对于在基板上设置用于驱动各个有机电致发光元件的薄膜晶体管(下文中称作 TFT)的有效矩阵显示器,顶发射(top-emission)结构对于发光部的开口率(aperture ratio)的提高是有利的,该项发射结构允许从基板的相对侧提取由有机电致发光元件所发射的光。开口率的提高可以降低施加给各个元件的电流密度从而获得需要的亮度,因此可以延长元件的寿命。

[0007] 在具有这种顶发射结构的有机电致发光元件中,通常设置在基板侧的阳极被用作反射电极,而设置在光提取侧的阴极被用作透明或半透明电极。因此,为了从阴极侧有效地提取发射光,需要通过使用具有高反射率的材料来形成阳极。

[0008] 作为用于形成具有良好反射率的阳极的材料,例如,已经提出了银(Ag)、含银合金、以及铝(Al)合金(参照例如日本专利公开第 2003-77681 号和日本专利公开第 2003-234193 号(分别为专利文献 1 和专利文献 2))。根据专利文献 2,当特别地通过使用铝(Al)合金形成阳极时,为了弥补铝的低功函数(逸出功,work function),优选地混合约 20%~30%的具有高功函数的铜(Cu)、钯(Pd)、金(Au)、镍(Ni)、铂(Pt)等作为微量成分金属,从而抑制操作电压的增加。

[0009] 除上述结构之外,也已经提出了一种结构,其中,通过形成作为透明电极的铟锡氧化物(ITO)膜(众所周知的作为阳极材料),然后在 ITO 膜上蒸镀作为上述高反射率金属的铝或银来形成具有多层结构的阳极。此外,也提出了一种层结构,其中,根据需要氧化金属表面,从而使阳极变为非导电层(参照日本专利公开第 2006-503443 号(专利文献 3))。

[0010] 另外,已经提出了一种结构,其中,包含镧系元素(其为相对比较廉价的金属材料)

料)的铝合金(例如,铝/钹合金)被用作主要由铝构成的阳极的材料。根据该提议,在使用这种铝合金用作其阳极的有机电致发光元件中,实现了归因于阳极高反射率的高效率。此外,实现了具有提高的阳极稳定性的高可靠有机电致发光元件以及使用该电致发光元件的显示器(参照日本专利公开第 2006-79836 号(专利文献 4))。

[0011] 众所周知,上述有机电致发光元件示出一种现象,其发光亮度随发光时间的流逝而降低,特别是在发光时间的初期。因此,在有机电致发光元件以及使用其的显示器的制造过程中,为了稳定伴随发光时间流逝的发光亮度的降低,通过元件驱动时电流密度的约 5 ~ 1000 倍的电流密度执行时效处理(aging treatment)。作为时效处理的方法,已经提出了例如施加正向电压并且随后施加反向电压的方法(参照日本专利公开第 2005-310758 号(专利文献 5))。

[0012] 对于上述有机电致发光元件的另一个问题,由于阴极和阳极之间的短路,特定像素经常变得不能发光,以及由于几乎所有电流流过短路部分,所以整个元件经常变得不能发光。为了解决这个问题,已经提出了一种驱动方法,即使在存在短路部分时,也允许有机电致发光元件发光。在这种方法中,在元件驱动开始时施加了超过在恒定电流驱动时所施加的电压的高电压,从而产生大电流。这样使短路部分产生热量并被氧化,从而需要被修复(参照日本专利公开第 2003-59652 号(专利文献 6))。

[0013] 然而,还存在由于上述有机电致发光元件在特定时间段处于相对较高的温度,从而使元件的操作电压升高的报告。作为用于防止该方法,已经提出了一种制造方法,其中,在阳极被加热时施加偏压,此后形成有机发光层和阴极(参照日本专利公开第 2005-285337 号(专利文献 7))。

[0014] 如上所述,在有机电致发光元件的制造步骤中执行用于特性提高的各种电压施加步骤。然而,使用铝/钹合金作为其阳极的有机电致发光元件涉及一个问题,即,即使在电压施加步骤之后,其操作电压仍然很高,并且其电压-电流特性发生改变。

发明内容

[0015] 本发明需要提供用于制造具有包括降低的操作电压和抑制电压-电流特性变化的良好特性的有机电致发光元件的方法以及用于制造使用该元件的显示器的方法。

[0016] 在根据本发明实施例的用于制造有机电致发光元件的方法和用于制造显示器的方法中,首先,形成通过在阳极和阴极之间夹置由有机材料构成的发光层而获得的有机电致发光元件。随后,通过施加比在阳极和阴极之间的有机电致发光元件的操作电压更高的电压来降低有机电致发光元件的操作电压。

[0017] 在降低操作电压的过程中,在比在专利文献 5 中描述的用于发光亮度的时效处理中的电压施加时间充分短的期间(例如,10 秒以下)内施加电压。此外,施加电压大于有机电致发光元件的操作电压但低于在专利文献 6 中描述的用于修复短路部分的处理中所施加的电压,并具有使有机电致发光元件的操作电压降低的电压值。

[0018] 根据上述制造方法,确认在形成作为有机电致发光元件的结构后,通过施加高于操作电压的电压来降低有机电致发光元件的操作电压。此外,确认即使对于使用在相关技术中特别难以降低操作电压的铝/钹合金作为其阳极的有机电致发光元件,该方法也可以降低操作电压。另外,也可以确认在通过这种降压处理制造的有机电致发光元件中抑制电

压 - 电流特性的变化。

[0019] 如上所述,根据这些方面的制造方法可以提供具有包括降低的操作电压和抑制电压 - 电流特性变化的良好特性的有机电致发光元件,并且可以降低采用该有机电致发光元件的显示器的功耗。

附图说明

[0020] 图 1 是示出根据本发明实施例的制造过程的一个实例的流程图;

[0021] 图 2 是示出根据该实施例的有机电致发光元件的截面图;

[0022] 图 3A 和图 3B 是示出通过根据该实施例的制造方法所获得的显示器中的电路配置的一个实例的视图;

[0023] 图 4 是示出具有通过应用根据该实施例的制造方法所获得的密封结构的模块形状的显示器的结构图;

[0024] 图 5 是示出应用了该实施例的电视的透视图;

[0025] 图 6A 和图 6B 是示出应用该实施例的数码相机的视图:图 6A 为前侧透视图,而图 6B 为后侧透视图;

[0026] 图 7 是示出应用该实施例的笔记本式个人计算机的透视图;

[0027] 图 8 是示出应用该实施例的摄像机的透视图;以及

[0028] 图 9A ~ 9G 是示出应用该实施例的作为便携式终端装置的手机的视图:图 9A 和图 9B 分别为打开状态下的正视图和侧视图,图 9C、图 9D、图 9E、图 9F 和图 9G 分别为关闭状态下的正视图、左侧图、右侧图、顶视图和底视图。

具体实施方式

[0029] 下面,将根据附图详细描述根据本发明实施例的用于制造有机电致发光元件的方法和用于制造显示器的方法。

[0030] 图 1 是示出实施例的制造方法的流程图。如该流程图所示,在实施例中,首先,执行在基板上形成有机电致发光元件的步骤作为第一步骤 (S1)。

[0031] 此后,作为第二步骤 (S2),在有机电致发光元件的阳极和阴极之间施加高于形成的有机电致发光元件的操作电压的电压,从而降低了有机电致发光元件的操作电压。

[0032] 此外,在第二步骤 (S2) 之后或在第一步骤 (S1) 和第二步骤 (S2) 之间,根据需要执行密封有机电致发光元件的第三步骤 (S3)。

[0033] 下面,按顺序描述第一步骤 (S1) ~ 第三步骤 (S3) 的细节。

[0034] 参照图 2,在第一步骤 (S1) 中形成有机电致发光元件 11 的过程中,在基板 10 上图案化形成阳极 13。随后,在阳极 13 上按顺序堆叠由有机材料构成并包括发光层 14c 的有机层 14 和阴极 15。在本实例中,形成有机电致发光元件 11 作为从基板 10 的相对侧提取光的顶发射元件。在形成显示器的情况下,在基板 10 上配置多个有机电致发光元件 11。有机电致发光元件 11 中各个部件的细节如下。

[0035] 基板 10 为支撑件,并且在其一个主表面侧上配置有机电致发光元件 11。众所周知的材料可以被用于基板 10,例如石英、玻璃、金属箔、树脂膜或树脂片被用作基板 10。对于这些材料,优选使用石英和玻璃。用于基板 10 的树脂材料的实例包括由聚甲基丙烯酸甲

酯 (PMMA) 所代表的甲基丙烯酸类树脂、诸如聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯 (PEN)、聚萘二酸丁醇酯 (PBN) 的聚酯、以及聚碳酸酯。然而,当使用树脂材料时,需要基板 10 具有多层结构或者经受表面处理,用于抑制透水性和透气性。

[0036] 在基板 10 上,根据需要设置每一个都包括驱动薄膜晶体管 (TFT) 的像素电路和用于驱动像素电路的驱动电路,并由绝缘膜覆盖这些电路。稍后将描述像素电路等的详细结构。

[0037] 通过使用主要由铝构成的合金层 (铝合金层) 形成设置在基板 10 上的阳极 13。这种铝合金的微量成分包含比铝具有更低的功函数的元素。

[0038] 作为微量成分,优选镧系元素。尽管镧系元素的功函数不高,但这些元素中任意元素的存在会提高阳极的稳定性,并使阳极实现良好的空穴注入性能。对于微量成分,除镧系元素之外,也可以包含诸如硅 (Si) 或铜 (Cu) 的其它元素。

[0039] 优选地,铝合金层中微量成分金属的含量约为 10wt% 以下。这种微量成分的物质维持了铝合金层的反射率,并在有机电致发光元件的制造过程中稳定地保持铝合金层。此外,还实现了良好的加工精度和化学稳定性。另外,阳极 13 的导电性以及其与基板 10 的粘着性也保持得很好。

[0040] 阳极 13 可包括作为第一层的铝合金层,并具有作为与有机层 14 接触的层在光学透明度上优异的第二层。这种第二层的实例包括由铝合金层 (第一层) 的氧化物、钼的氧化物、锆的氧化物、铬的氧化物以及钽的氧化物中的至少一种所构成的层。例如,当第二层由铝合金的氧化物 (包括自然氧化膜) 构成并且作为第一层的铝合金层的微量成分包括镧系元素时,因为镧系元素的氧化物具有高透射率,所以可以在铝合金层的表面保持很高的反射率。第二层可以是诸如铟锡氧化物 (ITO) 或铟锌氧化物 (IZO) 层的透明导电层。这些导电层可以提高阳极的空穴注入特性。

[0041] 另一方面,在与基板 10 接触的阳极 13 的表面上,可以设置用于提高阳极 13 和基板 10 之间的粘着性的导电层。这种导电层的实例包括诸如 ITO 或 IZO 层的透明导电层。

[0042] 当用于通过使用有机电致发光元件 11 形成的显示器的驱动系统为有源矩阵系统时,基于像素图样化阳极 13,从而使其与设置在基板 10 上的驱动 TFT 相连接。此外,以下列方式在阳极 13 上设置绝缘膜 (未示出):通过该绝缘膜中的开口露出各个像素的阳极 13 的表面。

[0043] 例如,通过从阳极侧开始按顺序堆叠空穴注入层 14a、空穴传输层 14b、发光层 14c 以及电子传输层 14d 的四层来获得沉积在阳极 13 上的有机层 14。对于各层 14a ~ 14d,适当地使用响应施加于其的电场来发射荧光或磷光的化合物和能够用于传输电子或空穴的化合物。

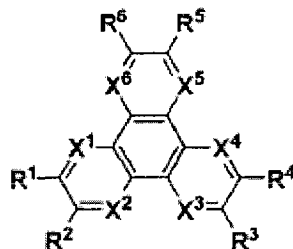
[0044] 空穴注入层 14a 和空穴传输层 14b 的每一个起到提高将空穴注入发光层 14c 的效率的功能。空穴注入层 14a 和空穴传输层 14b 的材料实例包括汽油、苯乙烯胺、三苯胺、卟啉、三唑、咪唑、噻二唑、聚芳基烷烃 (多芳基烷, polyaryllalkane)、苯二胺、芳基胺、噻唑、蒽、茋酮、腈、芪、以及这些物质的衍生物。另外,材料实例还包括杂环共轭单体、低聚物、以及聚合物,例如,聚硅烷化合物、乙烯基吡唑化合物、噻吩化合物以及苯胺化合物。

[0045] 空穴注入层 14a 和空穴传输层 14b 的材料的更具体的实例包括 α -萘基苯基二胺、卟啉、金属四苯基卟啉、金属萘酞菁、4,4,4'-三(3-甲基萘基氨基)三苯胺、N, N',

N'-四双(对甲苯基)-对苯二胺、N,N,N',N'-四苯基-4,4'-二氨基联苯、N-苯基咪唑、4-二-对甲苯基氨基芪、聚(对苯乙炔)、聚(亚乙烯基噻吩)、以及聚(2,2'-噻吩基吡咯)。然而,材料并不限于这些物质。

[0046] 特别地,作为用于形成空穴注入层 14a 的化合物,优选使用由通式 (1) 所表示的化合物。

[0047]



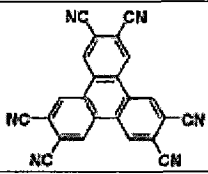
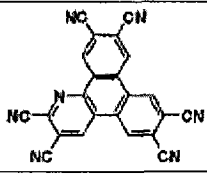
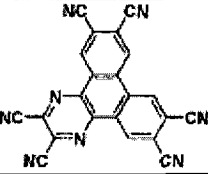
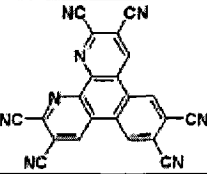
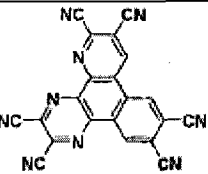
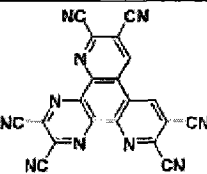
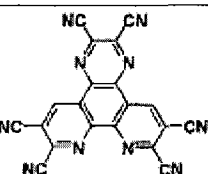
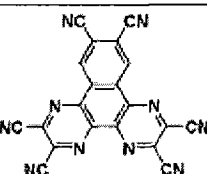
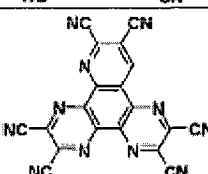
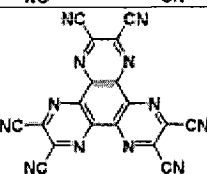
[0048] 通式 (1)

[0049] 在通式 (1) 中, $R^1 \sim R^6$ 的每一个都独立地为选自氢、卤素、羟基、氨基、芳氨基、具有 20 以下碳原子的取代或未取代的羰基、具有 20 以下碳原子的取代或未取代的羰基酯基团(carbonyl ester group)、具有 20 以下碳原子的取代或未取代的烷基、具有 20 以下碳原子的取代或未取代的烯基、具有 20 以下碳原子的取代或未取代的烷氧基、具有 30 以下碳原子的取代或未取代的芳基、具有 30 以下碳原子的取代或未取代的杂环基、腈基、氰基、硝基以及甲硅烷基中的取代基。对于这些 $R^1 \sim R^6$, 邻近的 R^m ($m = 1 \sim 6$) 可以通过环状结构彼此偶合。此外,通式 (1) 中的 $X^1 \sim X^6$ 的每一个都独立地为碳或氮原子。

[0050] 由通式 (1) 所表示的化合物的结构的具体实例包括由下面所示的结构式 (1)-1 ~ (1)-64 所表示的结构。

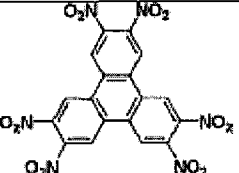
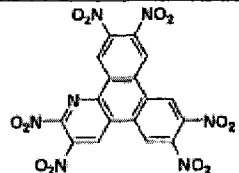
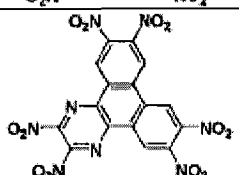
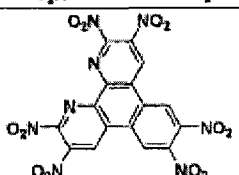
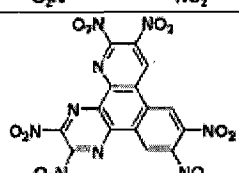
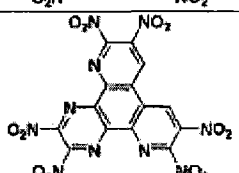
[0051] 表 1-1

[0052]

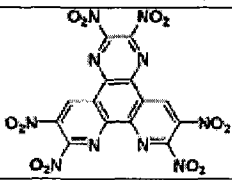
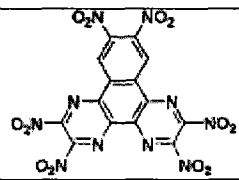
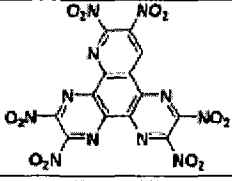
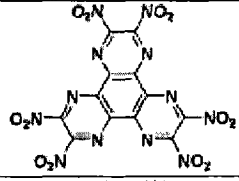
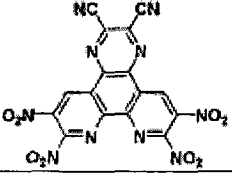
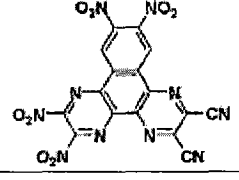
结构式 (1) -1		结构式 (1) -2	
结构式 (1) -3		结构式 (1) -4	
结构式 (1) -5		结构式 (1) -6	
结构式 (1) -7		结构式 (1) -8	
结构式 (1) -9		结构式 (1) -10	

[0053] 表 1-2

[0054]

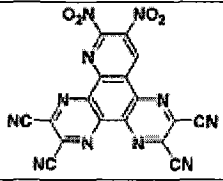
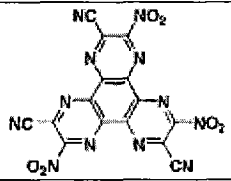
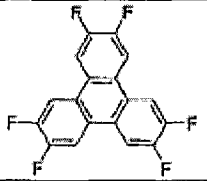
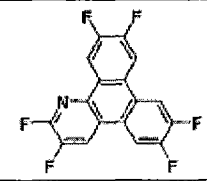
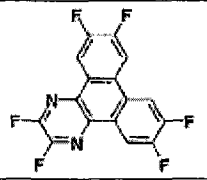
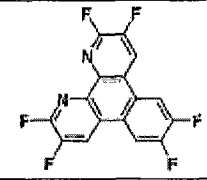
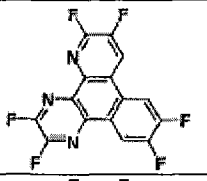
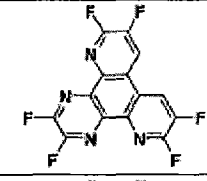
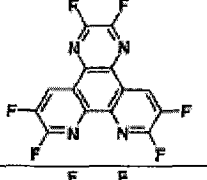
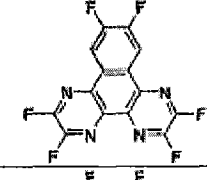
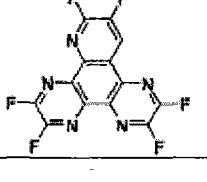
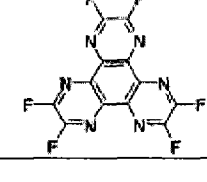
结构式 (1) -11		结构式 (1) -12	
结构式 (1) -13		结构式 (1) -14	
结构式 (1) -15		结构式 (1) -16	

[0055]

结构式 (1) -17		结构式 (1) -18	
结构式 (1) -19		结构式 (1) -20	
结构式 (1) -21		结构式 (1) -22	

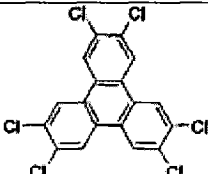
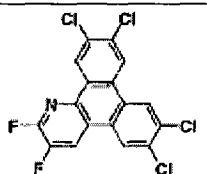
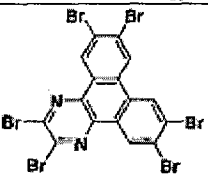
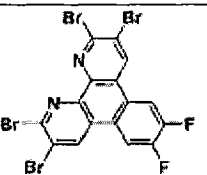
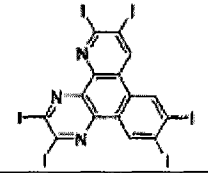
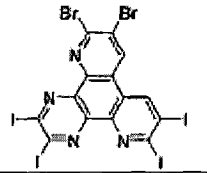
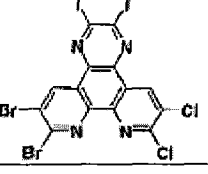
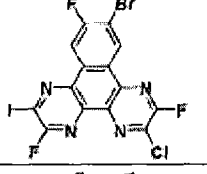
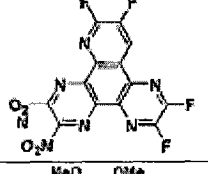
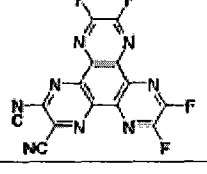
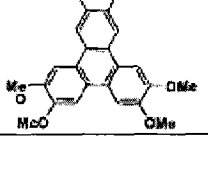
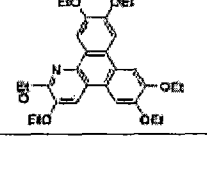
[0056] 表 1-3

[0057]

结构式 (1) -23		结构式 (1) -24	
结构式 (1) -25		结构式 (1) -26	
结构式 (1) -27		结构式 (1) -28	
结构式 (1) -29		结构式 (1) -30	
结构式 (1) -31		结构式 (1) -32	
结构式 (1) -33		结构式 (1) -34	

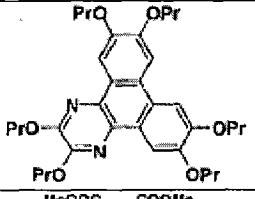
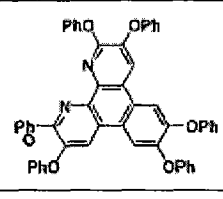
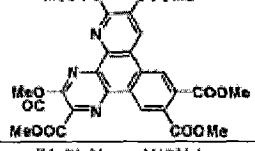
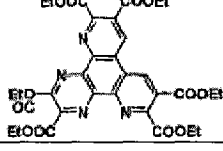
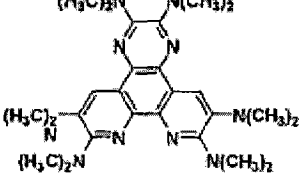
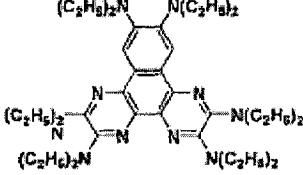
[0058] 表 1-4

[0059]

结构式 (1) -35		结构式(1) -36	
结构式 (1) -37		结构式(1) -38	
结构式 (1) -39		结构式(1) -40	
结构式 (1) -41		结构式(1) -42	
结构式 (1) -43		结构式(1) -44	
结构式 (1) -45		结构式(1) -46	

[0060] 表 1-5

[0061]

结构式 (1) -47		结构式 (1) -48	
结构式 (1) -49		结构式 (1) -50	
结构式 (1) -51		结构式 (1) -52	

[0062]

结构式 (1) -53		结构式 (1) -54	
结构式 (1) -55		结构式 (1) -56	

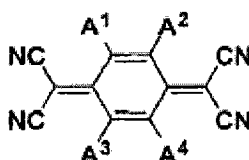
[0063] 表 1-6

[0064]

结构式 (1) -57		结构式 (1) -58	
结构式 (1) -59		结构式 (1) -60	
结构式 (1) -61		结构式 (1) -62	
结构式 (1) -63		结构式 (1) -64	

[0065] 作为用于形成空穴注入层 14a 的化合物的另一个优选实例,由通式 (2) 所表示的化合物也是可用的。

[0066]



[0067] 通式 (2)

[0068] 在通式 (2) 中, $A^1 \sim A^4$ 的每一个都独立地为选自氢、卤素、羟基、氨基、芳氨基、具有 20 以下碳原子的取代或未取代的羰基、具有 20 以下碳原子的取代或未取代的羰基酯基团、具有 20 以下碳原子的取代或未取代的烷基、具有 20 以下碳原子的取代或未取代的烯基、具

有 20 以下碳原子的取代或未取代的烷氧基、具有 30 以下碳原子的取代或未取代的芳基、具有 30 以下碳原子的取代或未取代的杂环基、腈基、氰基、硝基、以及甲硅烷基中的取代基。对于这些 $A^1 \sim A^4$, 邻近的 A^m ($m = 1 \sim 4$) 可以通过环状结构彼此偶合。

[0069] 由通式 (2) 所表示的化合物的结构的具体实例包括由下面所示的结构式 (2)-1 ~ (2)-16 所表示的结构。

[0070] 表 2-1

[0071]

结构式 (2) -1		结构式 (2) -2	
结构式 (2) -3		结构式 (2) -4	
结构式 (2) -5		结构式 (2) -6	
结构式 (2) -7		结构式 (2) -8	
结构式 (2) -9		结构式 (2) -10	
结构式 (2) -11		结构式 (2) -12	

[0072] 表 2-2

[0073]

结构式 (2) -13		结构式 (2) -14	
结构式 (2) -15		结构式 (2) -16	

[0074] 对于空穴注入层 14a, 可以单独使用由通式 (1) 或 (2) 表示的化合物。可选地, 也可以使用与诸如 α -萘基苯基二胺、4,4,4'-三(3-甲基萘基氨基)三苯胺、N,N,N',N'-四双(对甲苯基)-对苯二胺、或 N,N,N',N'-四苯基-4,4'-二氨基联苯的叔胺结合的化合物。

[0075] 发光层 14c 是在阳极 13 和阴极 15 之间施加电压时从阳极 13 注入的空穴和从阴极 15 注入的电子彼此重新结合的区域。具体地, 通过使用提供高发光效率的材料 (例如, 诸如低分子荧光染料、荧光聚合物、或金属配合物的有机发光材料) 来形成发光层 14c。

[0076] 发光层 14c 的材料的具体实例包括蒽、萘、苝、菲、芘、并苯 (naphthacene)、苯并菲、二萘嵌苯、二萘品苯、荧蒽、醋菲烯 (acephenanthrylene)、五苯、并五苯、六苯并苯 (coronene)、丁二烯、香豆素、吡啶、芪、以及这些物质的衍生物。另外,材料的实例进一步包括三(八羟基喹啉)铝配合物、二(苯并羟基喹啉)铍配合物、三(二苯甲酰甲烷)邻二氮杂菲(菲罗琳)钼配合物、以及二甲苯基乙烯基联苯(ditolyl vinylbiphenyl)。

[0077] 上述的材料中的任一种都可用作主体材料(host material)。此外,作为客体材料,使用提供高发光效率的材料,具体地,例如,诸如低分子荧光染料、荧光聚合物、或金属配合物的有机发光材料。这样的客体材料的实例包括诸如萘衍生物、蒽衍生物、芘衍生物、并苯衍生物、二萘嵌苯衍生物、香豆素衍生物、以及吡喃染料的有机物质。对于这些物质,优选使用芳香族叔胺。

[0078] 设置在具有上述结构的发光层 14c 上的电子传输层 14d 起到将从阴极 15 注入的电子传输至发光层 14c 的功能。电子传输层 14d 的材料实例包括喹啉、二萘嵌苯、二苯乙烯(bisstyryl)、对二氮杂苯、三唑、噁唑、噁二唑、茚酮、以及这些物质的衍生物。材料的具体实例包括三(八羟基喹啉)铝(Alq_3)、蒽、萘、菲、芘、二萘嵌苯、丁二烯、香豆素、吡啶、芪、以及这些物质的衍生物。

[0079] 可通过诸如真空蒸镀或旋涂的方法形成有机层 14 的各层 14a ~ 14d。

[0080] 有机层 14 的结构并不限于这样的层结构,而是可以选择根据需要的多层结构,只要该结构至少包括发光层 14c 以及在阳极 13 和发光层 14c 之间的空穴注入层 14a 或空穴传输层 14b。

[0081] 可以在有机电致发光元件 11 中设置发光层 14c 作为空穴传输发光层、电子传输发光层、或可以传输空穴和电子的发光层。此外,包括在有机层 14 中的每层(例如,空穴注入层 14a、空穴传输层 14b、发光层 14c 以及电子传输层 14d)可具有由多层形成的多层结构。

[0082] 形成在具有上述结构的有机层 14 上的阳极 15 具有例如通过从有机层侧开始顺序堆叠第一层 15a 和第二层 15b 形成的两层结构。

[0083] 通过使用具有低功函数和良好光学透明度的材料来形成第一层 15a。作为这样的材料,例如,可以使用作为锂(Li)氧化物的氧化锂(Li_2O)、作为铯(Cs)氧化物的氧化铯(Cs_2O)、或者这些氧化物的混合物。第一层 15a 的材料并不限于这些物质。材料的其它实例包括诸如钙(Ca)和钡(Ba)的碱土金属、诸如锂和铯的碱金属、诸如铟(In)和镁(Mg)的低功函数金属、以及这些金属的氧化物。可以单独使用这些金属和氧化物中的任何一种,或者可选地可使用这些金属和氧化物的混合物或合金,从而提高稳定性。

[0084] 由例如 MgAg 构成的光学透明薄膜形成第二层 15b。该第二层可以为混合层,进一步包含诸如喹啉铝配合物、苯乙烯胺衍生物、或酞菁衍生物的有机发光材料。在这种情况下,可以进一步设置诸如 MgAg 层的光学透明层作为第三层。

[0085] 可通过诸如真空蒸镀、溅射或等离子 CVD 的方法形成阴极 15 的各层。当用于通过使用有机电致发光元件 11 形成的显示器的驱动系统为有源矩阵系统时,在基板 10 上以覆盖膜(blanket-film)状态形成阴极 15,从而通过有机层 14 和上述绝缘膜(未示出)与阳极 13 隔离,并将阴极 15 用作各个像素的共电极。

[0086] 很明显,阴极 15 的结构并不限于上述多层结构,而是阴极 15 可根据将被制造的装置结构采用最佳膜组合和多层结构。例如,该实施例中阴极 15 的结构为多层结构,其中,电

极中各层的功能被分离,即,提供用于促进电子注入有机层 14 的无机层(第一层 15a)和用作电极的无机层(第二层 15b)。但是,用于促进电子注入有机层 14 的无机层也可以起用作电极的无机层的作用。即,可以以单层结构形成这些层。此外,阴极 15 也可以具有通过在这种单层结构上形成诸如 ITO 电极的透明电极所获得的多层结构。

[0087] 上述有机电致发光元件 11 可以被形成为具有腔(cavity)结构。在这种情况下,有机层 14 和由透明材料或半透明材料构成的电极层的膜厚的总和由发射光的波长来定义,并被设置为由多重干涉计算所导出的值。此外,在所谓的 TAC(顶发射适应电流驱动)结构(其中,在形成 TFT 的基板 10 上设置从基板 10 的相对侧提取光的顶发射有机电致发光元件 11)的情况下,积极地使用这种腔结构可以改善向外部提取光的效率和发光频谱的控制。

[0088] 在基板 10 上,以上述方式形成的有机电致发光元件 11 可被用作蓝色发光元件,以及可以与蓝色发光元件一起在各个像素中设置红色发光元件和绿色发光元件。在这种情况下,可以通过使用由有机电致发光元件 11 形成的蓝色发光元件以及红色和绿色发光元件作为一组子像素形成每个像素,并在基板 10 上配置多个像素来执行全色显示。

[0089] 在如上所述执行在基板 10 上形成有机电致发光元件 11 的第一步骤(S1)后,执行用于降低有机电致发光元件 11 的操作电压的降压处理作为第二步骤(S2)。在第二步骤中,在形成基板 10 上的有机电致发光元件 11 中的阳极 13 和阴极 15 之间施加比有机电致发光元件 11 的操作电压高的电压。尽管通过 DC 恒定电流驱动来控制有机电致发光元件 11 的发光,但是在第二步骤中施加的电压(施加电压)可以为 AC 电压。

[0090] 在该降压处理中,如在专利文献 5 中描述的,在比在用于发光亮度的时效处理的电压施加时间充分短的期间(例如,10 秒以下)内对有机电致发光元件 11 施加电压。施加电压高于在有机电致发光元件的恒定电流驱动中施加的操作电压,但低于在专利文献 6 中描述的在用于修复短路部分的处理中施加的电压,并且具有使有机电致发光元件的操作电压降低的电压值。如果具有短路部分的元件被强制发光从而修复短路部分的高压被施加至使用铝合金作为其阳极的有机电致发光元件 11,则将会发生有机电致发光元件 11 的损坏。因此,在降压处理中,设计施加电压从而不会发生损坏很重要。优选地,作为在第二步骤中使有机电致发光元件 11 的操作电压降低的电压值,预先通过模拟或试验获得这种施加电压的电压值。

[0091] 此外,第二步骤中的施加电压可以连续施加,或者可选地可作为通过使用脉冲发生器等脉冲施加。脉冲施加中的输出波形(脉冲波形)选自正弦波、三角波、矩形波(对称、不对称)等,并且优选 0.01Hz ~ 1MHz 波段内的频率作为施加频率。另外,可以一次或多次施加具有脉冲波形的施加电压。

[0092] 然而,考虑到有机电致发光元件 11 的功耗和寿命,期望以尽可能低的电能有效地施加电压。

[0093] 在如上所述作为第二步骤(S2)执行有机电致发光元件的操作电压的降低步骤之后,可执行所谓的时效处理作为通过在与第二步骤相比更长的期间内在阴极和阳极之间施加更低的电压来稳定有机电致发光元件的亮度降低的步骤。在作为第二步骤(S2)的用于降低有机电致发光元件 11 操作电压的降压处理之前,可以执行这种时效处理。

[0094] 在上述降压处理和时效处理之后,执行密封步骤作为第三步骤(S3)。在第三步骤中,以覆盖有机电致发光元件 11 的方式形成用于防止有机电致发光元件 11 由于大气中的

水、氧气等而引起劣化的密封膜,并根据需要将对向基板(counter substrate)附着至密封膜。

[0095] 可以在第一步骤(S1)中在基板10上形成有机电致发光元件11之以及在第二步骤(S2)中降低有机电致发光元件的操作电压之前执行该密封步骤。

[0096] 如随后在本实施例的说明中所描述的,根据上述制造方法,可以确认在形成有机电致发光元件11的结构之后通过将高于操作电压的电压施加至有机电致发光元件11降低有机电致发光元件11的操作电压。此外,可以确认即使对于使用在相关技术中其操作电压特别难以降低的铝/钼合金作为其阳极13的有机电致发光元件11,这种方法也可以降低操作电压。另外,还可以确认,在通过这样的降压处理所制造的有机电致发光元件11中电压-电流特性的改变被抑制。而且,由于提高了有机电致发光元件11的特性,因此可以降低使用这种有机电致发光元件11的显示器的功耗。

[0097] 在上述实施例中,在基板10上形成顶发射有机电致发光元件11。然而,实施例的制造方法并不限于应用于形成顶发射有机电致发光元件11的方法和采用顶发射有机电致发光元件11的TAC结构,而是可以被广泛地应用于通过在阳极和阴极之间夹置至少包括发光层的有机层所获得的有机电致发光元件11的制造以及采用这种有机电致发光元件11的显示器的制造。

[0098] 因此,实施例也可以应用于通过从基板侧顺序堆叠阴极、有机层和阳极所获得的结构以及所谓的底发射有机电致发光元件,在底发射有机电致发光元件中,通过使用透明材料形成设置在基板侧上的电极(作为阴极或阳极的下部电极),以及通过使用反射材料形成设置在基板的相对侧上的电极(作为阴极或阳极的上部电极),从而使得仅从基板侧提取光线。

[0099] 而且,根据本实施例的有机电致发光元件可以为任意元件,只要该元件是通过在一对电极(阳极和阴极)之间夹置有机层而形成的。因此,有机电致发光元件并不限于仅由一对电极和有机层所形成的元件,并且实施例不排除在元件中也包括其它构成(例如,无机化合物层和无机成分),并且不会损失本实施例的有利效果。

[0100] 《显示器的示意性结构》

[0101] 图3是示出通过根据实施例的方法制造的显示器20的一个结构实例的视图。图3A为显示器20的示意性结构图,图3B是示出像素电路的结构的视图。下面,将描述使用有机电致发光元件11的有源矩阵显示器20的结构。

[0102] 如图3A所示,在该显示器20的基板10上定义显示区10a和外围区10b。在显示区10a中,沿水平方向和垂直方向分别设置多条扫描线21和多条信号线23。显示区10a被形成像素阵列部,其中,在扫描线21和信号线23之间的每个交叉点处设置一个像素a。在每个像素a中,设置有机电致发光元件11。设置在外围区10b中的的是用于扫描驱动扫描线21的扫描线驱动电路b和用于将根据亮度信息的视频信号(即,输入信号)提供给信号线23的信号线驱动电路c。

[0103] 如图3B所示,例如,设置在每个像素a中的像素电路包括例如有机电致发光元件11、驱动晶体管Tr1、写晶体管(采样晶体管)Tr2、以及保持电容器(holding capacitor)Cs。由于扫描线驱动电路b的驱动,所以经由写晶体管Tr2从信号线23写入的视频信号被保持在保持电容器Cs中,并且将根据保持信号量的电流从驱动晶体管Tr1提供至有机电致

发光元件 11,使得有机电致发光元件 11 发射具有依赖于电流值的亮度的光线。

[0104] 这种像素电路结构仅为一个实例,并且像素电路可进一步根据需要包括附加电容元件和多个晶体管。此外,根据像素电路的改变,将必要的驱动电路添加至外围区 10b。

[0105] 根据实施例的上述显示器 20 还包括具有图 4 所示密封结构的模块形式的显示器。例如,通过在作为像素阵列部的显示区 10a 周围设置密封部 31 并通过使用密封部 31 作为粘合剂将显示器附着至诸如透明玻璃基板的对向构件(密封基板 32)来形成图 4 所示的显示模块。该透明密封基板 32 可设置有滤色器、保护膜、遮光膜等。可以为作为形成显示区 10a 的显示模块的基板 10 设置用于向 / 从显示区 10a(像素阵列部)外部输入 / 输出信号等的柔性印刷电路板 33。

[0106] 《应用实例》

[0107] 通过根据实施例的方法制造的显示器 20 可被应用于图 5 ~ 9 所示的各种电子设备。具体地,该显示器可用作任何领域中电子装置(诸如数码相机、笔记本式个人计算机、由手机所代表的便携式终端装置以及摄像机)中的显示器,其显示输入其中或在其中生成的视频信号作为图像和视频。下面,将描述应用了实施例的电子装置的实例。

[0108] 图 5 是示出应用实施例的电视机的透视图。该电视机包括由前面板 102、滤光玻璃 103 等形成的视频显示屏 101,并通过使用根据实施例的显示器作为视频显示屏 101 而制造。

[0109] 图 6 是示出应用实施例的数码相机的视图。图 6A 为前侧透视图,而图 6B 为后侧透视图。该数码相机包括用于闪光的发光器 111、显示部 112、菜单开关 113、快门按钮 114 等,并通过使用根据实施例的显示器作为显示部 112 而制造。

[0110] 图 7 是示出应用实施例的笔记本式个人计算机的透视图。该笔记本式个人计算机在主体 121 中包括用于输入字符等的键盘 122、用于显示图像的显示部 123 等。通过使用根据实施例的显示器作为显示部 123 来制造笔记本式个人计算机。

[0111] 图 8 是示出应用实施例的摄像机的透视图。该摄像机包括主体 131、设置在像机前侧并用于拍摄目标图像的镜头 132、关于成像的启动 / 停止开关 133、显示部 134 等。通过使用根据实施例的显示器作为显示部 134 来制造摄像机。

[0112] 图 9 是示出应用实施例的作为便携式终端装置的手机的视图。图 9A 和图 9B 分别是打开状态下的正视图和侧视图,图 9C、图 9D、图 9E、图 9F 以及图 9G 分别是关闭状态下的正视图、左侧视图、右侧视图、顶视图以及底视图。该手机包括上机壳 141、下机壳 142、连接部(铰接)143、显示器 144、子显示器(sub-display)145、镜前灯 146、像机 147 等。通过使用根据实施例的显示器作为显示器 144 和子显示器 145 来制造手机。

[0113] 实施例

[0114] < 实施例 1 ~ 3 >

[0115] 在实施例 1 ~ 3 中,通过使用根据图 1 说明的上述实施例的制造方法来制造具有图 2 所示结构的有机电致发光元件 11。下面,将描述制造过程。

[0116] 首先,在由尺寸为 30mm×30mm 的玻璃板形成的基板 10 上,形成厚度为 120nm 的由铝 / 钽(10%)合金构成的阳极 13。此后,通过 SiO₂ 蒸镀,通过用绝缘膜(未示出)遮盖除阳极 13 中央处大小为 2mm×2mm 的发光区之外的阳极 13 来制造有机电致发光元件的单元。

[0117] 此后,在阳极 13 上形成空穴注入层 14a。具体地,通过蒸镀(蒸镀速率为 0.2 ~

0.4nm/sec) 沉积由表 1-1 中所示结构式 (1)-10 表示的材料来形成厚度为 15nm 的空穴注入层 14a。

[0118] 随后,作为空穴传输层 14b,(以 0.2~0.4nm/sec 的蒸镀速率)沉积 15nm 厚的 α -NPD(N,N'-二(1-萘基)-N,N'-二苯基[1,1'-联苯基]-4,4'-二胺)。

[0119] 此后,为了形成发光层 14c,AND(9,10-二(2-萘基)蒽)被用作基质(host),而 BD-052x(商标名,Idemitsu Kosan 有限公司)被用作掺杂剂:通过真空蒸镀将这些材料沉积至 32nm 的总厚度,以膜厚比来说掺杂剂浓度为 5%。

[0120] 随后,对于电子传输层 14d,Alq3(八羟基喹啉铝)被蒸镀至 18nm 的厚度。

[0121] 在如上所述形成具有通过堆叠空穴注入层 14a 至电子传输层 14d 而产生的结构的有机层 14 之后,通过真空蒸镀形成厚度约为 0.3nm 的 LiF 膜(蒸镀速率为 0.01nm/sec)作为阴极 15 的第一层 15a。随后,对于第二层 15b,通过真空蒸镀形成厚度约为 10nm 的 MgAg 膜。通过该步骤,在有机层 14 上设置具有双层结构的阴极 15。

[0122] 对于在第一步骤中形成的有机电致发光元件 11,在第二步骤中执行施加 10V 的 DC 电压的降压处理。如表 3 所示,在实施例 1、2 以及 3 中,电压施加时间分别被设置为 10 秒、5 秒以及 1 秒。

[0123] 表 3

[0124]

	空穴注入层 14a	降压处理 10V (施加时间)	初始特性 (10mA/cm ²)		驱动 48h 后的特性	
			电流效率 [cd/A]	操作电压 [V]	电流效率 [cd/A]	操作电压 [V]
实施例 1	结构式 (1)-10	10 秒	3.5	5.5	3.5	5.6
实施例 2		5 秒	3.5	5.5	—	—
实施例 3		1 秒	3.5	5.5	3.5	5.6
(比较例 1)		—	3.5	6.5	—	—

[0125] <比较例 1>

[0126] 在比较例 1 中,对于通过与实施例 1~3 中的第一步骤相同的步骤所形成的有机电致发光元件 11,执行不包括作为第二步骤的降压处理的制造过程。

[0127] 《评估结果 -1》

[0128] 关于以上述方式获得的实施例 1~3 和对比实例 1 的有机电致发光元件 11,测量关于恒定电流 (10mA/cm²) 的初始特性。测量结果也在表 3 中示出。

[0129] 如表 3 所示,对于初始特性,在实施例 1~3 的有机电致发光元件 11 中,电流效率为 3.5[cd/A] 以及操作电压为 5.5[V],其中,在第二步骤中执行降压处理。相反,在比较例 1 的有机电致发光元件 11 中,电流效率为 3.5[cd/A],以及操作电压为 6.5[V]。通过该结

果,可以证明即使对于使用铝 / 钹合金作为其阳极 13 的有机电致发光元件 11,应用实施例 (其中,在第二步骤中执行降压处理) 也可以将操作电压降低约 1[V],同时保持电流效率。

[0130] 对于实施例 1 和 3,还在以恒定电流 ($10\text{mA}/\text{cm}^2$) 将制造的有机电致发光元件 11 驱动 48 小时 (h) 之后测量了特性。测量结果也在表 3 中示出。

[0131] 如这些结果所示,实施例 1 和 3 都示出了与初始特性相同的电流效率,而没随时间产生劣化。对于操作电压,在驱动 48 小时之后,电压值从初始特性值 5.5[V] 增加至 5.6[V]。然而,这个增加的值也低于比较例 1 中的初始操作电压 6.5[V]。通过该结果,还可以证明即使对于使用铝 / 钹合金作为其阳极 13 的有机电致发光元件 11,应用实施例 (其中,在第二步骤中执行降压处理) 也可以抑制电压 - 电流特性的改变。

[0132] 此外,在实施例 1 ~ 3 中,有机电致发光元件的驱动特性值彼此相同,其中,彼此改变降压处理的周期。该结果证明了,即使是约 1 秒的施加时间也能使具有 10V 施加电压的降压处理中的电压充分降低。这证明了与用于稳定伴随发光时间流逝的发光亮度的降低而进行的时效处理的处理时间 6×10^1 秒 ~ 6×10^5 秒相比,在实施例的降压处理中的电压施加时间明显更短 (参照专利文献 5,第 0025 段)。

[0133] < 实施例 4>

[0134] 在实施例 4 中,在包括对实施例 1 ~ 3 描述的第一和第二步骤的制造过程中,在第一步骤中沉积的空穴注入层 14a 的材料被改变成由表 2-1 所示结构式 (2)-9 表示的物质。此外,如表 4 所示,在第二步骤中执行在 1 秒内施加 10V 的 DC 电压的降压处理。

[0135] 表 4

[0136]

	空穴 注入层 14a	降压处理 10V (施加时间)	初始特性 ($10\text{mA}/\text{cm}^2$)	
			电流效率 [cd/A]	操作电压 [V]
实施例 4	结构式 (2)-9	1 秒	3.2	6.2
(比较例 2)		—	3.2	7.1

[0137] < 比较例 2>

[0138] 在比较实例 2 中,对于通过与实施例 4 中的第一步骤相同的步骤所形成的有机电致发光元件 11,执行不包括作为第二步骤的降压处理的制造过程。

[0139] 《评估结果 -2》

[0140] 关于以上述方式获得的实施例 4 和比较例 2 的有机电致发光元件 11,测量关于恒定电流 ($10\text{mA}/\text{cm}^2$) 的初始特性。测量结果也在表 4 中示出。

[0141] 如表 4 所示,在实施例 4 的有机电致发光元件 11 中,电流效率为 3.2[cd/A],以及操作电压为 6.2[V],其中,执行作为第二步骤的降压处理。相反,在不包括降压处理的比较例 2 的有机电致发光元件 11 中,电流效率为 3.2[cd/A],以及操作电压为 7.1[V]。通过该结果,证明即使对于使用由结构式 (2)-9 表示的材料作为其空穴注入层 14a 并使用铝 / 钹合金作为其阳极 13 的有机电致发光元件 11,应用实施例 (其中,在第二步骤中执行降压处

理)也可以将操作电压降低约 1[V],同时保持电流效率。

[0142] < 实施例 5>

[0143] 在实施例 5 中,在包括对实施例 1~3 描述的第一和第二步骤的制造过程中,在第一步骤中沉积的空穴注入层 14a 的材料被改变成由表 2-1 所示结构式 (2)-9 所表示的物质和作为叔胺的 α -NPD(N,N'-二(1-萘基)-N,N'-二苯基[1,1'-联苯基]-4,4'-二胺)的混合物(浓度比为 50%:50%(1:1))。此外,如表 5 所示,在第二步骤中执行在 1 秒内施加 10V 的 DC 电压的降压处理。

[0144] 表 5

[0145]

	空穴 注入层 14a	降压处理 10V (施加时间)	初始特性 (10mA/cm ²)	
			电流效率 [cd/A]	操作电压 [V]
实施例 5	结构式 (2)-9 和 α -NPD (1:1)	1 秒	3.0	7.2
(比较例 3)		-	3.0	8.3

[0146] < 比较例 3>

[0147] 在比较例 3 中,对于通过与实施例 5 中的第一步骤相同的步骤所形成的有机电致发光元件 11,执行不包括作为第二步骤的降压处理的制造过程。

[0148] 《评估结果-3》

[0149] 关于以上述方式获得的实施例 5 和比较例 3 的有机电致发光元件 11,测量关于恒定电流 (10mA/cm²) 的初始特性。测量结果也在表 5 中示出。

[0150] 如表 5 所示,在实施例 5 的有机电致发光元件 11 中,电流效率为 3.0[cd/A],以及操作电压为 7.2[V],其中,执行第二步骤中的降压处理。相反,在不包括降压处理的比较例 3 的有机电致发光元件 11 中,电流效率为 3.0[cd/A],以及操作电压为 8.3[V]。通过该结果,证明即使对于使用包含上述叔胺的混合物作为其空穴注入层 14a 并使用铝/钼合金作为其阳极 13 的有机电致发光元件 11,应用实施例(其中,在第二步骤中执行降压处理)也可以将操作电压降低约 1[V],同时保持电流效率。

[0151] 如上所述,证明根据实施例的制造方法可以提供具有包括降低操作电压和抑制电压-电流特性改变的良好特性的有机电致发光元件。

[0152] 本领域的技术人员应该理解,根据设计要求和因素,可以有多种修改、组合、再组合和改进,均应包含在本发明的权利要求或等同物的范围之内。

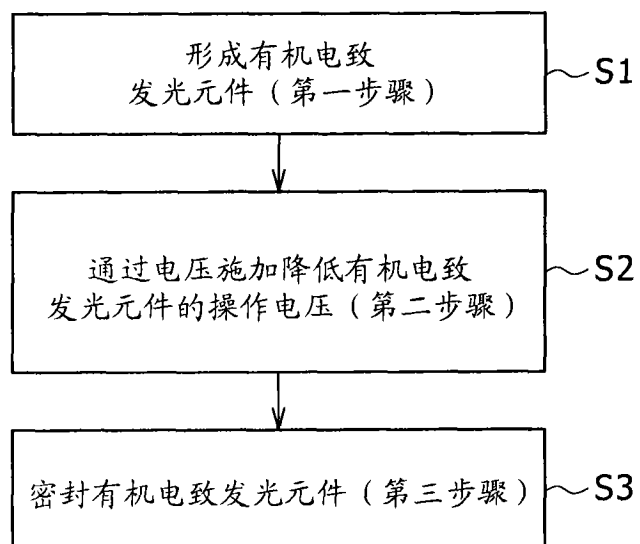


图 1

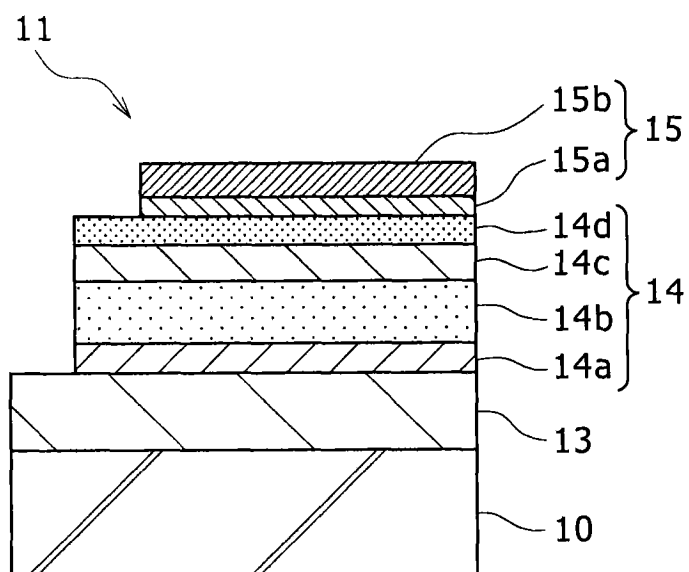


图 2

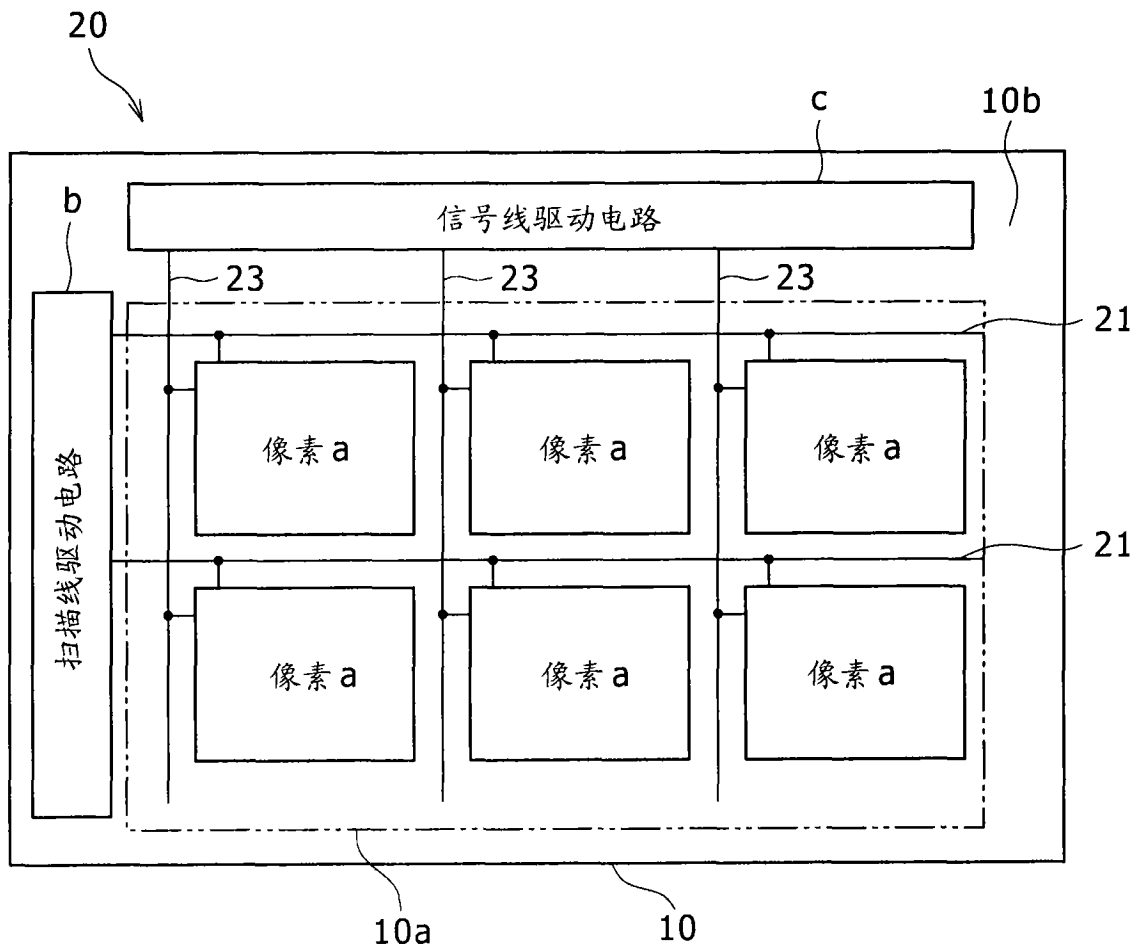


图 3A

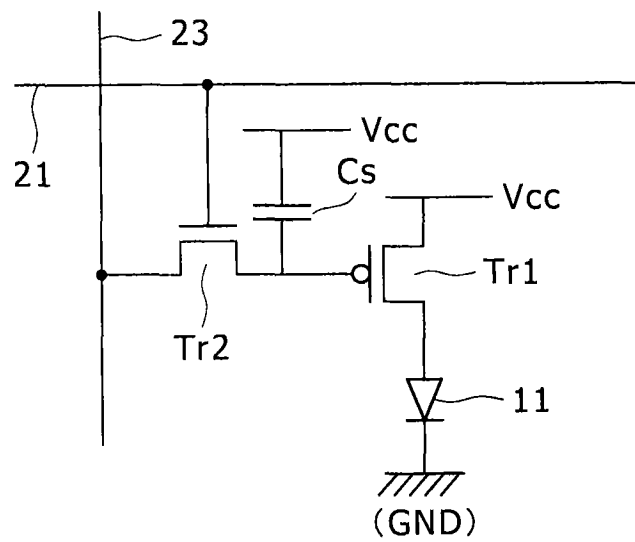


图 3B

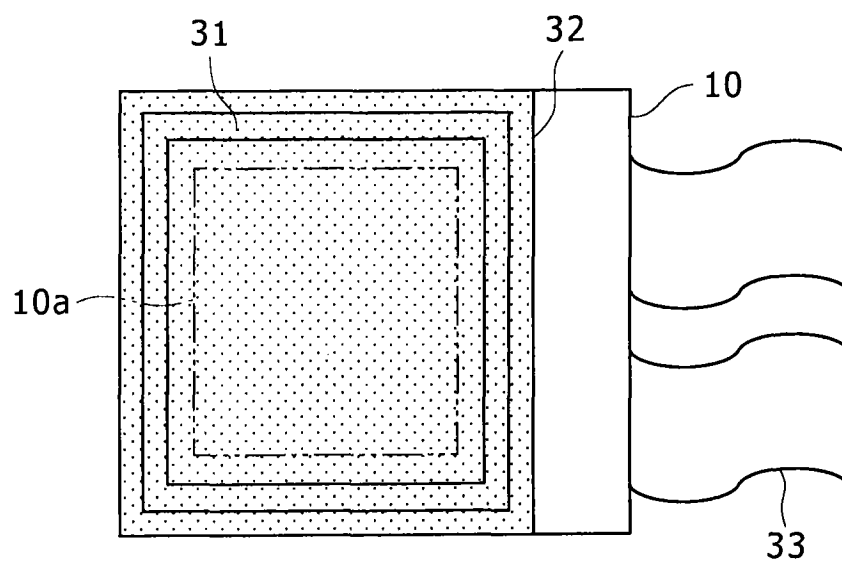


图 4

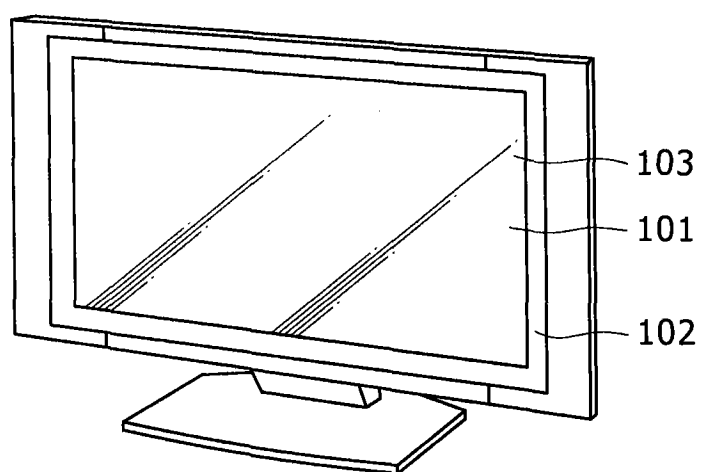


图 5

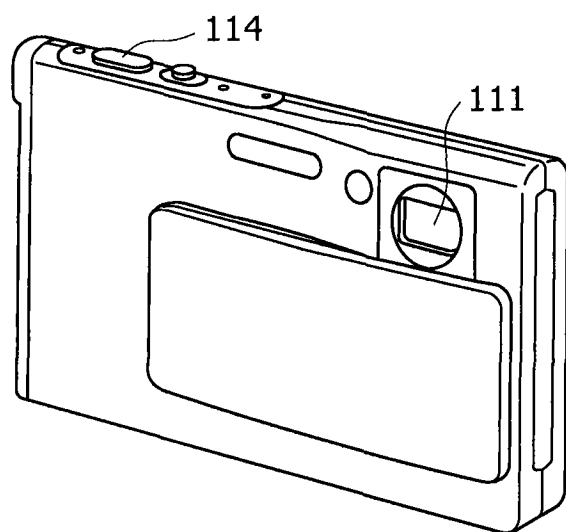


图 6A

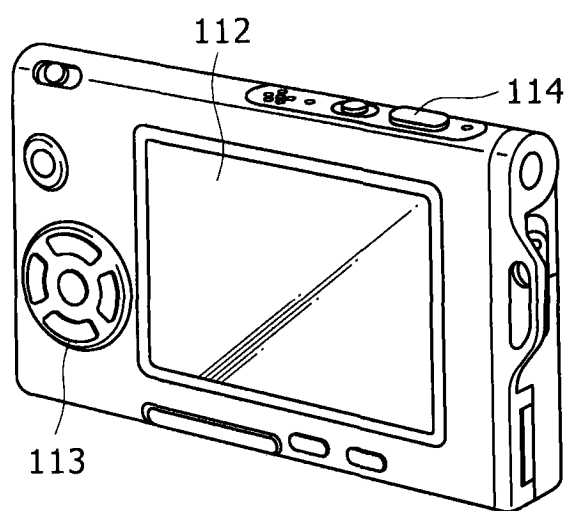


图 6B

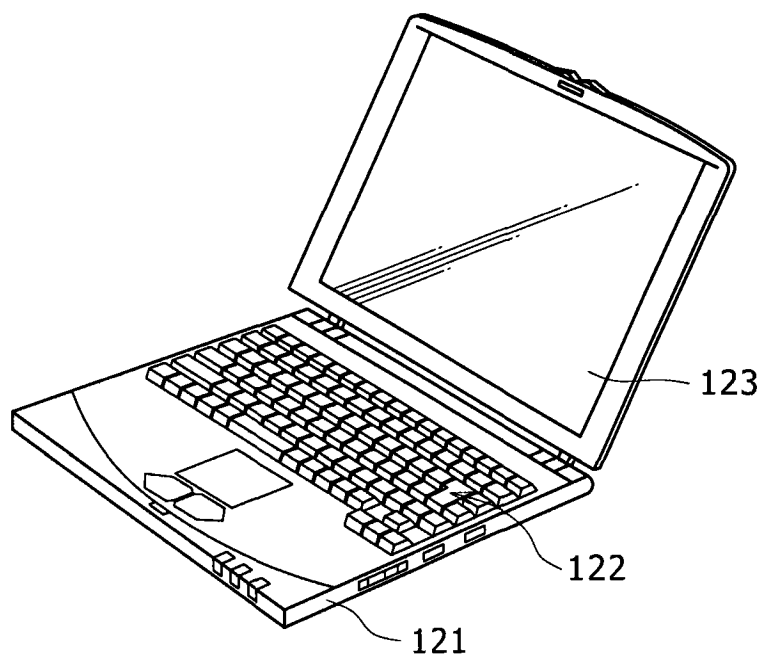


图 7

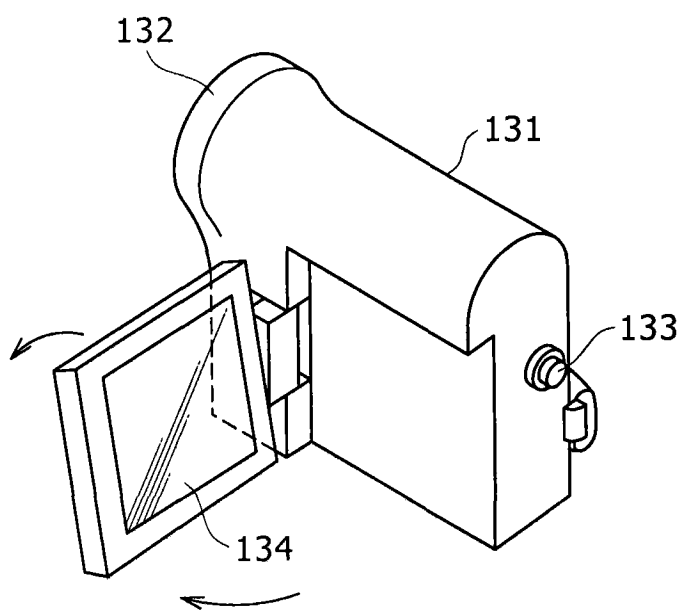
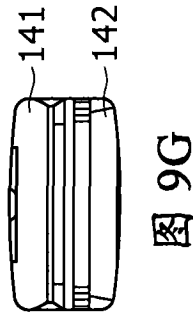
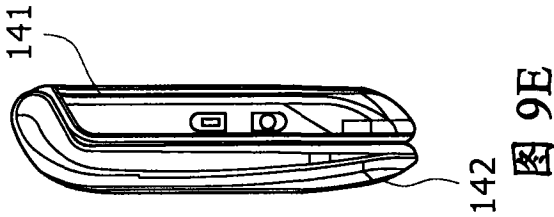
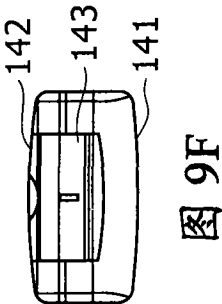
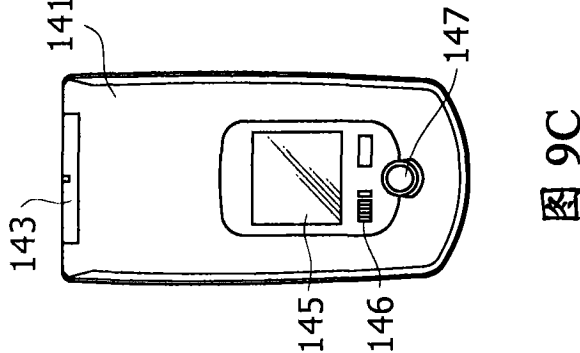
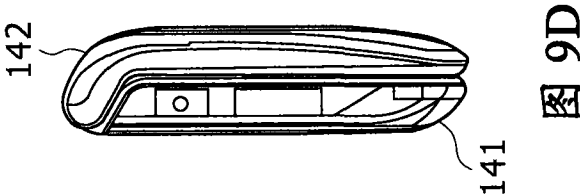
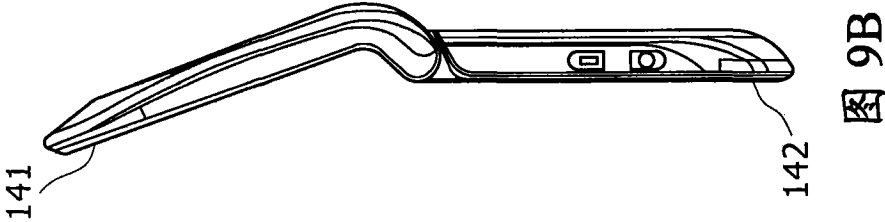
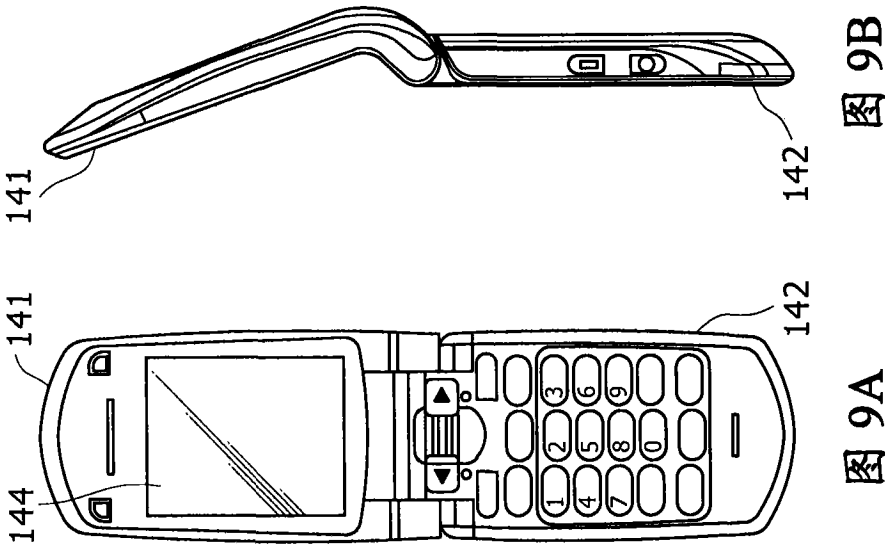


图 8



专利名称(译)	有机电致发光元件制造方法以及显示器制造方法		
公开(公告)号	CN101241973B	公开(公告)日	2011-01-19
申请号	CN200810006261.9	申请日	2008-02-04
[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	松波成行 鬼岛靖典 松海达也 吉永祯彦		
发明人	松波成行 鬼岛靖典 松海达也 吉永祯彦		
IPC分类号	H01L51/56 H01L21/82 H01L27/32		
CPC分类号	H01L2251/562 H01L51/56 H01L2251/5315 H01L51/5234 H01L51/5206 H01L51/5218 H05B45/60		
代理人(译)	余刚		
审查员(译)	马圆		
优先权	2007028744 2007-02-08 JP		
其他公开文献	CN101241973A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了有机电致发光元件的制造方法和制造显示器制造方法，其中，该有机电致发光元件的制造方法包括以下步骤：在形成通过将有机材料构成的发光层夹置在阳极和阴极之间获得的有机电致发光元件后，通过在阳极和阴极之间施加比有机电致发光元件的操作电压高的电压来降低有机电致发光元件的操作电压。通过本发明，可以提供具有包括降低的操作电压和抑制电压-电流特性变化的良好特性的有机电致发光元件，并且可以降低采用该有机电致发光元件的显示器的功耗。

