



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101355834 B

(45) 授权公告日 2012.05.23

(21) 申请号 200810133474.8

(22) 申请日 2008.07.25

(30) 优先权数据

2007-192754 2007.07.25 JP

(73) 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 宇野喜德 冈田直人

(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 魏小薇

(51) Int. Cl.

H01L 51/52 (2006.01)

审查员 蔚文晋

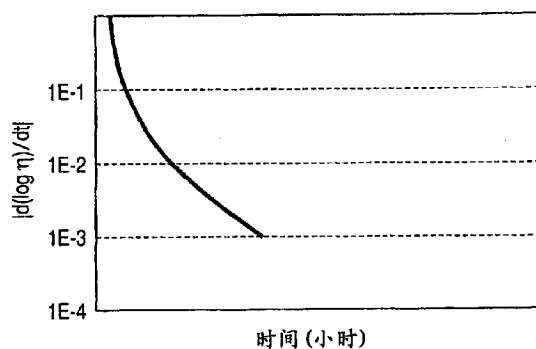
权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 5 页

(54) 发明名称

制造有机电致发光显示设备的方法

(57) 摘要

本发明提供一种制造有机电致发光显示设备的方法,所述有机电致发光显示设备包括形成在基板上的有机电致发光装置,所述有机电致发光装置包括:第一电极和第二电极,它们中的至少一个是透明的;以及形成在所述第一电极和所述第二电极之间的有机发射层,所述有机发射层用于通过电流施加而发光。执行老化,直到在预定的亮度下每单位时间的所述有机电致发光装置的电流效率的变化速率或者每单位时间的所述有机电致发光装置的电流效率的变化速率的每单位时间的变化量落入预定的范围内。



1. 一种制造有机电致发光显示设备的方法,所述有机电致发光显示设备包括形成在基板上的有机电致发光装置,所述有机电致发光装置包括:第一电极和第二电极,所述第一电极和所述第二电极中的至少一个是透明的;以及形成在所述第一电极和所述第二电极之间的有机发射层,用于通过电流施加而发光,所述方法包括:

以预定亮度执行对所述有机电致发光装置的老化;以及

执行所述老化,直到每单位时间的所述有机电致发光装置的电流效率 η 的变化速率 $|d(\log \eta)/dt|$ 落入预定范围内。

2. 根据权利要求1的制造有机电致发光显示设备的方法,其中,执行老化的处理包括:以预定的时间间隔测量在预定的亮度下每单位时间的所述有机电致发光装置的电流效率的变化速率。

3. 根据权利要求1的制造有机电致发光显示设备的方法,其中,执行老化的处理具有测量每单位时间的所述有机电致发光装置的电流效率的变化速率的时段以及不测量每单位时间的所述有机电致发光装置的电流效率的变化速率的时段,以及

所述有机电致发光装置在测量变化速率的时段中的亮度与所述有机电致发光装置在不测量所述变化速率的时段中的亮度不同。

4. 根据权利要求1的制造有机电致发光显示设备的方法,其中,执行老化的处理包括以预定的时间间隔调整要被施加到所述有机电致发光装置的电流,以将老化期间的所述有机电致发光装置的亮度维持在预定的值。

5. 根据权利要求1的制造有机电致发光显示设备的方法,其中,执行老化的处理包括以预定的时间间隔调整要被施加到所述有机电致发光装置的电压,以将老化期间的所述有机电致发光装置的亮度维持在预定的值。

6. 根据权利要求1的制造有机电致发光显示设备的方法,其中:

所述有机电致发光显示设备包括以平面方式布置的分别发不同颜色光的多个有机电致发光装置;以及

执行老化的处理包括:

对于每种颜色使所述有机电致发光装置在不同的时间段发光;

对于每种颜色,在预定的亮度下测量每单位时间的所述有机电致发光装置的电流效率的变化速率;以及

基于所述变化速率对于每种颜色终止所述老化。

7. 根据权利要求1的制造有机电致发光显示设备的方法,其中:

所述有机电致发光显示设备包括以平面方式布置的分别发不同颜色光的多个有机电致发光装置;以及

执行老化的处理包括:

使分别发不同颜色光的有机电致发光装置同时发光,以使所述有机电致发光显示设备以预定的亮度和预定的色度发光;以及

测量同时发光的所述有机电致发光装置的电流效率的变化速率。

8. 根据权利要求1的制造有机电致发光显示设备的方法,其中:

所述有机电致发光显示设备包括以平面方式布置的分别发不同颜色光的多个所述有机电致发光装置;以及

执行老化的处理包括：对于每种颜色，测量每单位时间的有机电致发光显示备中的一部分所述有机电致发光装置的电流效率的变化速率。

制造有机电致发光显示设备的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及制造有机电致发光（下面，缩写为 EL）显示设备的方法。

背景技术

[0002] 日本专利 No. 3250561 公开了一种制造有机 EL 显示设备的方法，用于进行所谓的老化以抑制有机 EL 显示设备的亮度随着时间流逝的变化。老化是用于在阳极和阴极之间施加电流的处理。根据所述公开的方法，首先执行用于获得亮度随时间变化的曲线的老化，该曲线在以恒定电流驱动有机 EL 装置时被测量。其后，分析亮度随时间变化的曲线，以将它分成具有最慢亮度老化劣化速率的分量和其他分量。然后，进行老化直到亮度变成大致等于具有最慢亮度老化劣化速率的分量的初始值。

[0003] 日本专利 No. 3, 552, 317 公开了一种制造有机 EL 显示设备的方法，用于以 5 到 1000 倍于使用期间电流密度的电流密度来老化有机发射层，所述有机发射层插入在形成于基板上的阳极和阴极之间。除了这个方法，还公开有一种制造有机 EL 显示设备的方法，用于以 $0.01\text{A}/\text{cm}^2$ 到 $1\text{A}/\text{cm}^2$ 的电流密度老化有机发射层。

[0004] 上述现有技术参考文献中的每一个都描述用于通过将规定的电流施加到有机 EL 装置来执行老化，以减少老化后当施加预定的电流密度或预定的电压时有机 EL 装置的亮度的变化的发明。然而，当以规定的电流执行老化时，老化期间或老化结束时的亮度有时与使用期间的最大亮度不同，这是因为老化期间有机 EL 装置的亮度连续变化。在这种情况下，有时由于下面的原因，没有执行合适的老化。

[0005] 当亮度变得更高时，有机 EL 装置趋向于具有更高的每单位时间的亮度 (L) 变化速率 ($|dL/dt|$)。因此，当老化期间的亮度低于使用期间的亮度时，即使老化期间的该变化速率 ($|dL/dt|$) 达到预定值，使用期间的该变化速率 ($|dL/dt|$) 也变得高于老化结束时的变化速率。因此，存在下面的担心：没有达到为了使用所要求的在最大亮度下随着时间流逝的变化量的上限。

[0006] 另一方面，当老化期间的亮度高于使用期间的亮度时，即使老化期间的变化速率 ($|dL/dt|$) 达到预定值， $|dL/dt|$ 也倾向于低于老化结束时的 $|dL/dt|$ 。因此，存在下面的担心：老化被执行得比需要的长，超过了为了使用所要求的在最大亮度下随着时间流逝的变化量的上限。

[0007] 如上所述，当在施加到有机 EL 装置的恒定的电流下执行老化时，有时变得难以估计在使用期间在最大亮度下由于老化引起的 $|dL/dt|$ 的变化，因为有机 EL 装置的亮度不是恒定的。

[0008] 通常当亮度 (L) 变得更高时，有机 EL 装置具有更大的每单位时间的亮度变化（劣化）。因此，当用于老化的亮度与使用期间的亮度不同时，即使将每单位时间的亮度变化减小到预定量或更小，有时也没有将实际使用期间的亮度稳定为所述预定量或更小。因此，当老化期间的亮度低于实际使用期间的亮度时，不能够确定老化的完成，因为老化期间每单位时间的亮度变化大于实际使用期间的每单位时间的亮度变化。

[0009] 为了避免上述状况,有必要为老化设置大于实际使用期间的亮度最大值的亮度值。然而,当以恒定的电流值执行老化时,老化改变有机 EL 装置的亮度。因此,不利地难以在考虑到由于老化引起的亮度变化的情况下为老化估计最优亮度。

发明内容

[0010] 考虑到上述问题,本发明提供一种制造有机 EL 显示设备的方法,它能够防止老化被执行得比需要的长,以致超过为了使用所要求的在最大亮度下随着时间流逝的变化量的上限。

[0011] 根据本发明的一个方面,提供一种制造有机 EL 显示设备的方法,所述有机 EL 显示设备包括:形成在基板上的第一电极和第二电极,所述第一电极和第二电极中的至少一个是透明的;以及形成在所述第一电极和所述第二电极之间的有机发射层,所述有机发射层通过电流施加而发光。在预定亮度下老化所述有机 EL 显示设备中的有机 EL 装置。执行老化,直到每单位时间的有机 EL 装置的电流效率的变化速率落入预定范围内。

[0012] 注意,通过有机 EL 显示设备中的有机 EL 装置的亮度除以电流密度获得电流效率(η)。每单位时间的电流效率变化速率($|d(\log \eta)/dt|$)代表单位时间后电流效率的变化速率,并且通过<式 1>获得,其中 η 是电流效率,而 t 是时间。在<式 1>中,用 η_0 表示时间 t_0 处的电流效率,以及用 η_1 表示从 t_0 开始时间流逝 t_a 后在时间 t_1 处的电流效率。例如,当获得的 $|d(\log \eta)/dt|$ 为 1.0×10^{-3} 时,它意味着电流效率每小时变化 0.1%。

[0013] 每单位时间的电流效率变化速率<式 1>:

$$[0014] \quad \left| \frac{d(\log \eta_{(t)})}{dt} \right| = \frac{1}{\eta_{(t)}} \cdot \left| \frac{d\eta_{(t)}}{dt} \right| = \frac{1}{\eta_0} \cdot \frac{|\eta_1 - \eta_0|}{t_1 - t_0} = \frac{|\eta_1 - \eta_0|/\eta_0}{t_1 - t_0}$$

[0015] 在预定亮度下老化有机 EL 显示设备中的有机 EL 装置。执行老化,直到每单位时间的有机 EL 装置的电流效率的变化速率的每单位时间的变化量落入预定范围内。

[0016] 注意,通过有机 EL 显示设备中的有机 EL 装置的亮度除以电流密度获得电流效率(η)。每单位时间的电流效率变化速率的每单位时间的变化量($|d^2(\log \eta)/dt^2|$)代表单位时间后的电流效率的变化速率的变化量,并且它通过<式 2>获得,其中 η 是电流效率,而 t 是时间(小时)。在<式 2>中,用 η_0 表示时间 t_0 处的电流效率,用 η_1 表示从 t_0 开始时间流逝 t_a 后在时间 t_1 处的电流效率,以及用 η_2 表示从 t_1 开始时间流逝 t_a 后在时间 t_2 处的电流效率。

[0017] 每单位时间的电流效率变化速率的变化量<式 2>:

$$[0018] \quad \left| \frac{d^2(\log \eta_{(t)})}{dt^2} \right| = \left[\frac{|\eta_2 - \eta_1|/\eta_1}{t_2 - t_1} - \frac{|\eta_1 - \eta_0|/\eta_0}{t_1 - t_0} \right] / \left[(t_2 - t_1)/2 + (t_1 - t_0)/2 \right]$$

[0019] 本发明能够将老化之后在预定电流或电压下驱动有机 EL 显示设备中的有机 EL 装置时每单位时间的亮度变化速率抑制到期望的值或更小。因此,达到了为了使用所要求的在最大亮度下随着时间流逝的变化量的上限。同时,能够防止老化被执行得比需要的长,以致超过为了使用所要求的在最大亮度下随着时间流逝的变化量的上限。

[0020] 特别地,根据本发明另一个方面的制造方法可以使得每单位时间的变化速率基本上恒定。因此,可以更高的精度执行老化。

[0021] 本发明进一步的特征将从下面参考附图对示例性实施例的描述而变得清晰。

附图说明

- [0022] 图 1 是示出有机 EL 显示设备的例子的示意性平面图。
- [0023] 图 2 是示出有机 EL 显示设备的例子的示意性剖面图。
- [0024] 图 3 是示出有机 EL 显示设备的另一个例子的示意性剖面图。
- [0025] 图 4 是示出用于根据本发明的老化方法的设备的例子的示意性视图。
- [0026] 图 5 是示出有机 EL 显示设备的该例子的示意性平面图。
- [0027] 图 6 是示出有机 EL 显示设备的该例子的示意性剖面图。
- [0028] 图 7 是示出电流相对值相对于电流的初始值的时间相关性以及电压相对值相对于电压的初始值的时间相关性的曲线图。
- [0029] 图 8 是示出 $|d(\log \eta)/dt|$ 的曲线图。
- [0030] 图 9 是示出 $|d^2(\log \eta)/dt^2|$ 的曲线图。

具体实施方式

- [0031] 下面,参考图 1 到 3 描述本发明的实施例。
- [0032] 图 1 示出可以应用本发明的有机 EL 显示设备 1 的例子。有机 EL 显示设备 1 包括以矩阵布置在基板上的多个有机 EL 装置 2(21、22 和 23)。在图 1 中,在有机 EL 装置 2 之间设置装置边界部分 10。有机 EL 装置 21 发射红光,有机 EL 装置 22 发射绿光,有机 EL 装置 23 发射蓝光。
- [0033] 在示出沿图 1 中的线 2,3-2,3 所切取的截面的图 2 和 3 中,首先制造包括形成在基板 6 上的所述多个有机 EL 装置 2 的有机 EL 显示设备 1。每个有机 EL 装置 2 包括第一电极 7 和第二电极 8,以及形成在第一电极 7 和第二电极 8 之间的有机发射层。第一电极 7 和第二电极 8 中的至少一个是透明的。有机发射层通过电流施加而发光。每个部件的形状和材料不是特别限定的。有机 EL 装置 2 可以具有顶发射结构(图 2)和底发射结构(图 3)中的任何一个作为截面结构。在图 2 中,有机 EL 显示设备 1 还包括装置边界部分 10、开关电路 11、布线 12 和绝缘层 13。在图 2 和 3 中,还设置有机层 9。
- [0034] 基板 6 的材料不是特别限定的,只要有有机 EL 显示设备 1 能够用基板 6 形成就可以。基板 6 可以由玻璃或由有机材料制成的膜制成。当使用顶发射结构时,也可以使用不透明的金属板。
- [0035] 第一电极 7 和第二电极 8 的材料不是特别限定的,只要第一电极 7 和第二电极 8 中的至少一个是半透明的就可以。作为透明电极的材料,例如,给出 ITO 和 IZO 作为例子。当将金属用作电极中的至少一个时,优选地,电极由铬、银、铂、铝或其合金制成。可以在基板 6 的形成有机 EL 装置 2 的表面上设置密封基板,以防止水分侵入有机 EL 装置 2。
- [0036] 有机层 9 可以由已知的材料制成并具有已知的结构,只要有有机层 9 通过电流施加而发光就可以。例如,有机层 9 可以具有层叠结构,包括顺序沉积的空穴注入层、空穴传输层、有机发射层、电子传输层和电子注入层。
- [0037] 作为空穴注入层的材料,可以给出诸如锂的碱金属,诸如 Ca 的碱土金属,诸如氧化钼的过渡金属氧化物、氟化锂和氧化锂作为例子。
- [0038] 作为空穴传输层的材料,给出有 N, N' - 二(萘-1-yl)-N, N' - 联苯-对二氨基

联苯 (N, N' -di(naphthalene-1-yl)-N, N' -diphenyl-banzidine, NPB), 4,4',4'' -三(3-甲基苯基苯基氨基)三苯基胺 (4,4',4'' -tris(3-methylphenylphenylamino) triphenylamine, MTDATA), N, N' -联苯-N, N' -二(3-甲基苯基)-1,1'-联苯-4,4'-二胺 (N, N' -diphenyl-N, N' -di(3-methylphenyl)-1,1'-biphenyl-4,4'-diamine, TPD) 等等。

[0039] 作为有机发射层 (红、绿、蓝) 的材料, 将铝喹啉复合物 (aluminiumquinoline complex, Alq3) 作为例子。作为替换方案, 给出添加有喹吡啉酮衍生物 (quinacridone derivatives) 的双 (苯并喹啉) 铍复合物 (双 (10-羟基苯并 [h] 喹啉合) 铍 :Bebq₂) (bis(benzoquinolite)beryllium complex (bis(10-hydroxybenzo[h]quinolinato)beryllium :Bebq₂)) 作为例子。

[0040] 作为电子传输层的材料, 给出有铝喹啉复合物 (Alq3)、双 (苯并羟基喹啉合) 铍复合物 (双 (10-羟基苯并 [h] 喹啉合) 铍 :Bebq₂) (bis(benzoquinolinolate)beryllium complex (bis(10-hydroxybenzo[h]quinolinato)beryllium :Bebq₂)) 等等。

[0041] 能够被用作电子注入层的材料的有机化合物包含诸如碳酸铯、碳酸锂和 AlLi 的电子施主掺杂剂。特别地, 包含掺杂有碳酸盐的菲罗啉 (phenanthroline) 化合物的有机化合物是优选的。

[0042] 不必要求有机层 9 包括空穴注入层、空穴传输层、电子传输层和电子注入层。为了形成有机层 9, 给出通过使用电阻加热、克努森池 (Knudsen cell) 或有阀池 (valved cell) 的汽相沉积的制造方法作为一种好的示例性制造方法。作为替换方案, 也可以使用用于通过加热同时汽相沉积掺杂剂和有机化合物的共同汽相沉积方法。

[0043] 有机 EL 显示设备 1 中的有机 EL 装置 2 的面内布置不是特别限定的。分段布置、被动矩阵布置和主动矩阵布置是优选的示例性结构。其中周期性地布置不同颜色的有机 EL 装置 2 的结构也是好的示例性结构之一。作为发不同颜色的光的有机 EL 装置的布置的例子, 将其中周期性地布置分别发红光、绿光和蓝光的有机 EL 装置的结构给出作为例子。

[0044] 接着, 将这样制造的有机 EL 显示设备进行老化。

[0045] 首先, 用驱动器 5 驱动有机 EL 显示设备 1 中的有机 EL 装置 2。用频谱色度计 3 测量驱动期间的亮度 (参见图 4)。然后, 基于测量的结果, 由输出计算设备 4 确定要被施加到有机 EL 显示设备 1 中的有机 EL 装置 2 的电压或电流。接着, 将所确定的驱动条件输入到驱动器 5 以在预定的亮度下老化有机 EL 显示设备 1 中的有机 EL 装置 2。

[0046] 下面, 为每个实施例描述根据本发明的老化方法。在下面的描述中, 在许多情况中, $|d(\log \eta)/dt|$ ($|d^2(\log \eta)/dt^2|$) 趋向于在老化的早期阶段较大, 然后逐步减小。因此, 在下面的描述中, 当使有机 EL 显示设备 1 中的有机 EL 装置 2 以恒定亮度发光时, 当电流密度增大时电流效率被降低并且 $|d(\log \eta)/dt|$ ($|d^2(\log \eta)/dt^2|$) 逐步变小。

[0047] < 实施例 1 >

[0048] 在这个实施例 1 中, 将电流施加到有机 EL 显示设备 1 中的有机 EL 装置 2 以使有机 EL 装置 2 以恒定亮度发光。进行老化, 直到在所述亮度下的 $|d(\log \eta)/dt|$ 落入预定范围内。当使有机 EL 显示设备 1 中的有机 EL 装置 2 以预定亮度发光时, 有机 EL 装置 2 的电流效率由于随着有机 EL 装置 2 的劣化而导致的电流密度的增大而被降低。有机 EL 装置 2 的电流效率的降低变缓 (moderated), 并且 $|d(\log \eta)/dt|$ 逐步减小。然后, 当 $|d(\log \eta)/$

dt 落入预定范围内时,老化终止。结果,可以限制当老化后在预定的电流或电压下驱动有机 EL 显示设备 1 中的有机 EL 装置 2 时的每单位时间的亮度变化速率,以使它等于或低于期望的值。

[0049] < 实施例 2>

[0050] 在这个实施例 2 中,将电流施加到有机 EL 显示设备 1 中的有机 EL 装置 2 以使有机 EL 装置 2 以恒定的亮度发光。进行老化,直到在所述亮度下的 $|d^2(\log \eta)/dt^2|$ 落入预定范围内。当使有机 EL 显示设备 1 中的有机 EL 装置 2 以预定的亮度发光时,有机 EL 装置 2 的电流效率由于随着有机 EL 装置 2 的劣化而导致的电流密度的增大而被降低。电流效率的降低显示这样的趋势:在开始降低时快,然后变缓。相应地,在老化过程中, $|d^2(\log \eta)/dt^2|$ 逐步地降低。然后,当 $|d^2(\log \eta)/dt^2|$ 落入预定的范围内时,老化终止。结果,可以限制当老化后在预定的电流或电压下驱动有机 EL 显示设备 1 中的有机 EL 装置 2 时的每单位时间的亮度变化速率,以使它等于或低于期望的值。特别地,这个实施例 2 中的老化方法允许将每单位时间的变化速率基本上保持恒定。

[0051] < 实施例 3>

[0052] 作为上述实施例 1 或 2 的变化,用于在预定的时间间隔测量 $|d(\log \eta)/dt|$ ($|d^2(\log \eta)/dt^2|$) 的老化方法是优选的老化方法之一。为了测量 $|d(\log \eta)/dt|$ ($|d^2(\log \eta)/dt^2|$),要求测量电流效率至少两次(三次)。因此,当将一组至少两(三)次连续的测量看作一个测量期时,可以在测量期之间的任意步骤中执行老化。结果,通过任意组合具有不同老化效果的步骤,可以执行老化,用于允许老化后亮度的降低速率落入了使用所要求的亮度的降低速率的范围内。

[0053] < 实施例 4>

[0054] 作为实施例 1 或 2 的变化,尽管老化期间有机 EL 显示设备 1 的亮度不是特别限定的,但是在与使用期间的最大亮度相同的亮度下执行老化的方法是好的老化方法之一。通过使用与使用期间的最大亮度相同的亮度,可以相对精确地估计老化后在最大亮度下的 $|dL/dt|$ 。

[0055] 而且,当在使用期间的最大亮度下的 $|d(\log \eta)/dt|$ ($|d^2(\log \eta)/dt^2|$) 和在等于或高于在使用期间的最大亮度的亮度下的 $|d(\log \eta)/dt|$ ($|d^2(\log \eta)/dt^2|$) 之间的相关关系是清楚的时,下面的方法也提供好的例子之一。具体地,在等于或高于使用期间的最大亮度的亮度下执行老化。通过在高亮度下执行老化,老化所需要的时间段趋向于有利地减少。

[0056] < 实施例 5>

[0057] 作为上述实施例 1 或 2 的变化,下面的方法也提供好的例子之一。

[0058] 具体地,为了在预定的亮度下老化有机 EL 显示设备 1 中的有机 EL 装置 2,控制要被施加到有机 EL 装置 2 的电流或电压以将有机 EL 装置 2 保持在预定的亮度。

[0059] 作为测量有机 EL 装置 2 的亮度的方法,给出亮度计、亮度色度计、光谱色度计、光电二极管和 CCD 作为例子。作为控制电流或电压的方法,给出每当需要时基于亮度测量结果校正电流或电压的方法。

[0060] 例如,当有机 EL 装置 2 的预定亮度是 L_t 、测量有机 EL 装置 2 时的亮度是 L_p 、在测量有机 EL 装置 2 的亮度时施加到有机 EL 装置 2 的电流密度是 σ_p 、要被施加到有机 EL 装

置 2 的校正过的电流密度是 σ_n , 并且 A 是任意的因数时, 通过公式 $\sigma_n = A \times \sigma_p \times L_t/L_p$ 获得 σ_n 。

[0061] 如上所述, 可以每当需要时控制电流密度以将有机 EL 装置 2 的亮度保持在预定值。优选地, A 是大于 0 且等于或小于 1 的实数。也可以类似的方式控制电压。

[0062] < 实施例 6 >

[0063] 作为上述实施例 1 或 2 的变化, 下面的方法也提供好的例子之一。

[0064] 具体地, 当有机 EL 显示设备 1 包括发射不同颜色光的以平面方式布置的多个有机 EL 装置 2 (图 1) 时, 在不同的时间段分别为具有不同颜色的有机 EL 装置执行老化。作为包括发射不同颜色光的以平面方式布置的多个有机 EL 装置 21、22 和 23 的有机 EL 显示设备 1 的例子, 给出一种有机 EL 显示设备作为例子, 所述有机 EL 显示设备包括发射红光、绿光和蓝光的以平面方式周期性地布置为矩阵的有机 EL 装置 2。

[0065] 在这种情况下, 例如, 仅使发红光的有机 EL 装置 21 以预定的亮度发光以被老化, 直到 $|d(\log \eta)/dt| (|d^2(\log \eta)/dt^2|)$ 落入预定的范围。其后, 类似地老化发绿光的有机 EL 装置 22, 然后是发蓝光的有机 EL 装置 23。以这种方式, 老化后发各颜色光的有机 EL 装置 2 的亮度减小的速率落入为了使用所要求的亮度减小的速率范围内。

[0066] < 实施例 7 >

[0067] 作为上述实施例 1 或 2 的变化, 下面的方法也提供好的例子之一。

[0068] 具体地, 当有机 EL 显示设备 1 包括发射不同颜色光的以平面方式布置的多个有机 EL 装置 2 (图 1) 时, 同时使两种或更多颜色的有机 EL 装置 2 发光以被老化, 同时保持所述多种颜色的总亮度和总色度恒定。作为包括发射不同颜色光的以平面方式布置的所述多个有机 EL 装置 2 的有机 EL 显示设备 1 的例子, 给出一种有机 EL 显示设备作为例子, 所述有机 EL 显示设备包括以平面方式周期性地布置为矩阵的分别发射红光、绿光和蓝光的有机 EL 装置 21、22 和 23。

[0069] 在这种情况下, 例如, 使发红光的有机 EL 装置 21、发绿光的有机 EL 装置 22 和发蓝光的有机 EL 装置 23 同时发光。通过将三种颜色的总颜色设成白色以及将总亮度设成预定的亮度, 老化有机 EL 装置 21 到 23, 直到这三种颜色的 $|d(\log \eta)/dt| (|d^2(\log \eta)/dt^2|)$ 的总值落入预定的范围内。当老化期间这三种颜色的总色度由于每种颜色的 $|d(\log \eta)/dt| (|d^2(\log \eta)/dt^2|)$ 的差异而变化时, 控制每种颜色的发光的亮度以维持预定的色度就足够了。结果, 老化后的有机 EL 显示设备 1 中的有机 EL 装置 2 的 $|d(\log \eta)/dt|$ 有利地落入为了使用所要求的在最大亮度下的 dL/dt 的范围内。

[0070] < 实施例 8 >

[0071] 作为上述实施例 1 或 2 的变化, 下面的方法也提供好的例子之一。

[0072] 具体地, 当有机 EL 显示设备 1 包括发射不同颜色光的以平面方式布置的多个有机 EL 装置 2 时, 使两种或更多颜色的装置同时发光用以老化。为了测量 $|d(\log \eta)/dt| (|d^2(\log \eta)/dt^2|)$, 对于每个颜色, 使有机 EL 装置 2 发光和被测量。作为包括发射不同颜色光的以平面方式布置的多个有机 EL 装置 2 的有机 EL 显示设备 1 的例子, 给出一种有机 EL 显示设备作为例子, 所述有机 EL 显示设备包括发射红光、绿光和蓝光的以平面方式周期性地布置为矩阵的有机 EL 装置 2。

[0073] 在这种情况下, 例如, 使发红光、绿光和蓝光的有机 EL 装置 2 同时发光用以老化。

使有机 EL 装置 2 对于每种颜色以预定的亮度以预定的时间间隔发光。以这种方式,测量 $|d(\log \eta)/dt| (|d^2(\log \eta)/dt^2|)$ 。结果,老化后的有机 EL 显示设备 1 的亮度的降低速率落入为了使用所要求的亮度降低速率的范围内。

[0074] 注意,当有机 EL 显示设备 1 包括发射不同颜色光的以平面方式布置的多个有机 EL 装置 2 时,测量 $|d(\log \eta)/dt| (|d^2(\log \eta)/dt^2|)$ 的区域可以是有机 EL 显示设备 1 的整个区域和部分区域中的任何一个。例如,为有机 EL 装置 2 中的特定的一些测量 $|d(\log \eta)/dt| (|d^2(\log \eta)/dt^2|)$ 的方法是好的方法之一。

[0075] < 例子 1>

[0076] 下面,描述其中将本发明的原理应用到图 5 中所示的有机 EL 显示设备 1 的情形。

[0077] 图 5 是有机 EL 显示设备 1 的平面图,而图 6 是沿图 5 中的线 6-6 切取的剖面图。有机 EL 显示设备 1 是底发射类型显示设备,其包括多个有机 EL 装置 2 以显示固定的图案。将具有 0.7mm 厚度的玻璃基板用作基板 6。由 ITO 形成第一电极 7,且形成为有机 EL 装置 2 的发射区的形状。接着,在有机 EL 装置 2 之间形成装置边界部分 10,然后,用上述方法形成有机层 9。然后,在其上形成第二电极 8 以获得有机 EL 显示设备 1。当将电压施加到有机 EL 显示设备 1 时,获得绿光发射。

[0078] 使有机 EL 显示设备 1 中的有机 EL 装置 2 同时以对应于为了使用的最大亮度的 $300\text{cd}/\text{m}^2$ 发光。结果,需要 3.0V 的电压和 $1.5\text{mA}/\text{cm}^2$ 的电流效率。这时,电流效率是 $20.0\text{dc}/\text{A}$ 。通过用光谱色度计 3 测量特定的一个有机 EL 装置 2 的亮度,获得有机 EL 显示设备 1 中的有机 EL 装置 2 的亮度。使有机 EL 显示设备 1 中的有机 EL 装置 2 以 $300\text{cd}/\text{m}^2$ 发光用以老化。

[0079] 为了执行用于保持亮度的老化,基于下面的方法控制要被施加到有机 EL 装置 2 的电压。施加到有机 EL 装置 2 的电压是 V,当将电压 V 施加到有机 EL 装置 2 时的亮度是 L,有机 EL 装置 2 的预定的亮度是 L_0 ,并且任意的因数是 A。每当需要时通过<公式 1>获得要被施加到有机 EL 装置 2 的校正过的电压 V_n ,以施加到有机 EL 装置 2。

[0080] < 公式 1> $V_n = A \times V \times L_0/L$

[0081] 其中 A 是任意的因数,只要 A 是大于 0 且等于或小于 1 的实数就可以,以及在这个例子 1 中 A 为 0.8。

[0082] 在图 7 中示出在这个老化过程中电流 I 相对于该电流的初始值 I_0 的相对值 (I/I_0) 的时间相关性、以及电压 V 相对于该电压的初始值 V_0 的相对值 (V/V_0) 的时间相关性。对于所述电流和电压中的每一个,相对于初始值的相对值展示出增长的行为 (behavior)。从图 7 中的曲线图,获得 $|d(\log \eta)/dt|$ (图 8)。在图 8 中,纵坐标表示 $|d(\log \eta)/df|$,而横坐标表示时间 (小时)。根据图 8,电流效率展示出在早期阶段迅速降低的行为,然后展示出以缓和的方式变化的行为。作为上述连续老化的结果,将 $|d(\log \eta)/dt|$ 降低到 1.0×10^{-3} 或更小。因此,老化终止。

[0083] 当在 $1.65\text{mA}/\text{cm}^2$ 的电流密度下驱动有机 EL 显示设备 1 时,有机 EL 显示设备 1 以 $300\text{cd}/\text{m}^2$ 的亮度发光。然后,以 $1.65\text{mA}/\text{cm}^2$ 的电流密度连续地驱动有机 EL 显示设备 1。结果,亮度的降低被抑制到每小时 0.1% 或更小。

[0084] < 例子 2>

[0085] 参考图 1 和 3 描述例子 2。图 1 是有机 EL 显示设备 1 的平面图,而图 3 是沿图 1

中的线 2,3-2,3 切取的剖面图。有机 EL 显示设备 1 包括布置为矩阵的多个底发射类型的有机 EL 装置 2。有机 EL 显示设备 1 是被动矩阵有机 EL 显示设备,其使用在同一行中的有机 EL 装置 2 的第一电极 7 作为公共电极、以及在同一列中的有机 EL 装置 2 的第二电极 8 作为公共电极。在图 3 中,在水平方向布置第一电极 7,而在图 3 的法线方向布置第二电极 8。周期性地布置分别发射红光、绿光和蓝光的有机 EL 装置 2。将发同样颜色光的有机 EL 装置 2 布置在同一行中。

[0086] 使用具有 0.7mm 厚度的玻璃基板作为基板 6。由 ITO 形成第一电极 7,且形成有机 EL 装置 2 的发射区的形状。然后,在有机 EL 装置 2 之间形成装置边界部分 10,然后,用上述方法形成有机层 9。然后,在其上由 Al 形成第二电极 8。将密封基板粘合到基板 6 的其上形成有机 EL 装置 2 的表面上,以覆盖有机 EL 装置 2,从而获得密闭的结构。每一个有机 EL 装置 2 具有 $1\text{mm} \times 3\text{mm}$ 的尺寸,并且一组红色装置、绿色装置和蓝色装置形成具有 $3\text{mm} \times 3\text{mm}$ 的尺寸的一个像素。以 20×20 的尺寸布置像素以获得有机 EL 显示设备 1。装置边界部分 10 的面积占据了有机 EL 显示设备 1 的显示面积的 50%。

[0087] 使发红光的有机 EL 装置 21 以 $360\text{cd}/\text{m}^2$ 发光,使发绿光的有机 EL 装置 22 以 $1200\text{cd}/\text{m}^2$ 发光,并且使发蓝光的有机 EL 装置 23 以 $120\text{cd}/\text{m}^2$ 发光。结果,获得了 $250\text{cd}/\text{m}^2$ 的白光发射。为了获得光发射,作为驱动方法,将所有的第一电极 7 连接到 GND。将信号输入到开关电路以将 $3.6\text{mA}/\text{cm}^2$ 施加到发红光的有机 EL 装置 21 的第二电极 8 并且将 $6.0\text{mA}/\text{cm}^2$ 施加到发绿光的有机 EL 装置 22 的第二电极 8。而且,将信号输入到开关电路以将 $6.0\text{mA}/\text{cm}^2$ 施加到发蓝光的有机 EL 装置 23 的第二电极 8。发红光的有机 EL 装置 21 的电流效率是 $10\text{cd}/\text{A}$,发绿光的有机 EL 装置 22 的电流效率是 $20\text{cd}/\text{A}$,发蓝光的有机 EL 装置 23 的电流效率是 $2\text{cd}/\text{A}$ 。用光谱色度计 3 测量并获得有机 EL 显示设备 1 的亮度。

[0088] 对于有机 EL 显示设备 1,为每种颜色以预定的时间间隔测量有机 EL 装置 2 的 $|d(\log \eta)/dt|$ 。在没有测量 $|d(\log \eta)/dt|$ 的时段,在要被施加到每种颜色的有机 EL 装置 2 的规定的电流值下老化所述每种颜色的有机 EL 装置 2。

[0089] 首先,在没有测量 $|d(\log \eta)/dt|$ 的时段,在 10 分钟中将 $100\text{mA}/\text{cm}^2$ 的电流施加到所有的有机 EL 装置 2。接着,使每种颜色的有机 EL 装置 2 发光 1 分钟以测量 $|d(\log \eta)/dt|$ 。使不测量 $|d(\log \eta)/dt|$ 的时段和测量 $|d(\log \eta)/dt|$ 的时段交替,以执行老化。在这个例子 2 中,重复这个过程,直到获得的每种颜色的 1×10^{-3} 为 $|d(\log \eta)/dt|$ 。

[0090] 描述在测量 $|d(\log \eta)/dt|$ 的时段中执行老化的方法。首先,使发红光的有机 EL 装置 21 以 $360\text{cd}/\text{m}^2$ 发光一分钟。从发光的开始和结束之间的电流效率的变化获得 $|d(\log \eta)/dt|$ 。接着,以类似的方式,使发绿光的有机 EL 装置 22 以 $1200\text{cd}/\text{m}^2$ 发光一分钟。从发光的开始和结束之间的电流效率的变化获得 $|d(\log \eta)/dt|$ 。类似地,使发蓝光的有机 EL 装置 23 以 $120\text{cd}/\text{m}^2$ 发光一分钟。从发光的开始和结束之间的电流效率的变化获得 $|d(\log \eta)/dt|$ 。之所以使分别发红光、绿光和蓝光的有机 EL 装置 2 分别以 $360\text{cd}/\text{m}^2$ 、 $1200\text{cd}/\text{m}^2$ 和 $120\text{cd}/\text{m}^2$ 发光的原因是:因为各颜色光的同时发射对应于亮度为 $250\text{cd}/\text{m}^2$ 的白光发射,其是使用期间的最大亮度。为了执行用于维持亮度的老化,基于下面的方法控制要被施加到有机 EL 装置 2 的电流的密度。

[0091] 在测量 $|d(\log \eta)/dt|$ 的时段,控制要被施加到每个有机 EL 装置 2 的电流的密度,以维持每种颜色的有机 EL 装置 2 的亮度。使发红光的有机 EL 装置 21 以 $180\text{cd}/\text{m}^2$ 发

光,使发绿光的有机 EL 装置 22 以 $600\text{cd}/\text{m}^2$ 发光,并且使发蓝光的有机 EL 装置 23 以 $60\text{cd}/\text{m}^2$ 发光。以上述亮度维持每种颜色的光发射。用 L_{r0} 、 L_{g0} 和 L_{b0} 表示各颜色的亮度,用 L_r 、 L_g 和 L_b 表示各亮度的测量值,并且用 I_r 、 I_g 和 I_b 表示在测量各有机 EL 装置 2 的电流效率时的电流密度。通过〈公式 2〉获得要被施加到每个有机 EL 装置 2 的电流的密度,并且在每当需要时对其进行校正。在〈公式 2〉中,要被施加到各有机 EL 装置 2 的校正过的电流密度是 I_{rn} 、 I_{gn} 和 I_{bn} 。

[0092] 〈公式 2〉 $I_{rn} = A \times I_r \times L_{r0}/L_r$, $I_{gn} = A \times I_g \times L_{g0}/L_g$, $I_{bn} = A \times I_b \times L_{b0}/L_b$

[0093] 通过上述过程,将电流施加到每个有机 EL 装置 2 以将亮度控制到预定的值。在这个老化过程中,电流 I 相对于该电流的初始值 I_0 的相对值 (I/I_0) 以及电压 V 相对于该电压的初始值 V_0 的相对值 (V/V_0) 展示出与例子 1 中相同的行为。

[0094] 在有机 EL 显示设备 1 中,以 $3.96\text{mA}/\text{cm}^2$ 驱动发红光的有机 EL 装置 21,以 $6.6\text{mA}/\text{cm}^2$ 驱动发绿光的有机 EL 装置 22,并且以 $6.6\text{mA}/\text{cm}^2$ 驱动发蓝光的有机 EL 装置 23。结果,有机 EL 显示设备 1 以 $250\text{cd}/\text{m}^2$ 的亮度发光。而且,当在维持电流密度的同时连续地驱动有机 EL 装置 2 时,亮度的降低被抑制到每小时 0.1% 或更小。

[0095] 〈例子 3〉

[0096] 参考图 1 和 2 描述例子 3。图 1 是有机 EL 显示设备 1 的平面图,而图 2 是有机 EL 显示设备 1 的部分剖面图。这个例子 3 中的有机 EL 显示设备 1 包括以矩阵布置在基板 6 上的多个顶发射类型的有机 EL 装置 2,在所述基板 6 上以矩阵布置有开关电路 11。有机 EL 装置 2 的第一电极 7 连接到开关电路 11。整体地形成所有的有机 EL 装置 2 的第二电极 8。开关电路 11 包括多个 TFT 装置。开关电路 11 基于来自布线 12 的信号将期望的电功率馈送到有机 EL 装置 2。在有机 EL 显示设备 1 中,周期性地布置发红光的有机 EL 装置 21、发绿光的有机 EL 装置 22 和发蓝光的有机 EL 装置 23。

[0097] 使用具有 0.7mm 厚度的玻璃基板作为基板 6。通过已知的方法制造开关电路 11 和布线 12。在开关电路 11 和其布线 12 上设置绝缘层 13。接着,由 ITO 形成第一电极 7,且形成为分别发红光、绿光和蓝光的每个有机 EL 装置 21、22 和 23 的发射区的形状。然后,在有机 EL 装置 21、22 和 23 之间形成装置边界部分 10。然后,通过上述方法形成有机层 9。然后,在其上由 ITO 形成第二电极 8。将密封基板粘合到基板 6 的其上形成有机 EL 装置 2 的表面上,以覆盖有机 EL 装置 2,从而获得密闭的结构。包括装置边界部分 10 的分别发红光、绿光和蓝光的有机 EL 装置 21、22 和 23 中的每一个具有 $0.1\text{mm} \times 0.3\text{mm}$ 的尺寸。一组红色装置、绿色装置和蓝色装置形成具有 $0.3\text{mm} \times 0.3\text{mm}$ 的尺寸的一个像素。以 200×200 的尺寸布置像素以获得有机 EL 显示设备 1。装置边界部分 10 的面积占据了有机 EL 显示设备 1 的显示面积的 50%。

[0098] 在有机 EL 显示设备 1 中,使设置用于发射红光的有机 EL 装置 21 的有机层的区域以 $360\text{cd}/\text{m}^2$ 发光,使用于发射绿光的有机 EL 装置 22 的区域以 $1200\text{cd}/\text{m}^2$ 发光,并且使用于发射蓝光的有机 EL 装置 23 的区域以 $120\text{cd}/\text{m}^2$ 发光。结果,获得了 $250\text{cd}/\text{m}^2$ 的白光发射。在这个情况中,基于 CIE 的有机 EL 显示设备 1 的色度为: $x = 0.313$ 和 $y = 0.329$ 。作为驱动方法,将所有的第二电极 8 连接到 GND。将信号输入到开关电路 11 以将 $3.6\text{mA}/\text{cm}^2$ 施加到发红光的有机 EL 装置 21 的第一电极 7 以及将 $6.0\text{mA}/\text{cm}^2$ 施加到发绿光的有机 EL 装置 22 的第一电极 7。还将信号输入到开关电路 11 以将 $6.0\text{mA}/\text{cm}^2$ 施加到发蓝光的有机 EL 装

置 23 的第一电极 7。发红光的有机 EL 装置 21 的电流效率是 10cd/A, 发绿光的有机 EL 装置 22 的电流效率是 20cd/A, 以及发蓝光的有机 EL 装置 23 的电流效率是 2cd/A。用光谱色度计 3 分别测量有机 EL 显示设备 1 中同样数量的多个发红光的有机 EL 装置 21、发蓝光的有机 EL 装置 22 和发绿光的有机 EL 装置 23, 以获得有机 EL 显示设备 1 的亮度。在下面所述的老化中, 也用同样的方法测量有机 EL 显示设备 1 的亮度。

[0099] 使有机 EL 显示设备 1 以 250cd/m² 的亮度和 $x = 0.313$ 和 $y = 0.329$ 的 CIE 色度发光。然后, 以恒定的时间间隔测量有机 EL 显示设备 1 中的有机 EL 装置 2 的 $|d(\log \eta)/dt|$, 以执行老化。

[0100] 为了使有机 EL 显示设备 1 以 250cd/m² 的亮度以及 $x = 0.313$ 和 $y = 0.329$ 的 CIE 色度发白色光, 使每种颜色的有机 EL 装置 2 以下面的方式发光。具体地, 使发红光的有机 EL 装置 21 以 360cd/m² 发光, 使发绿光的有机 EL 装置 22 以 1200cd/m² 发光, 并且使发蓝光的有机 EL 装置 23 以 120cd/m² 发光。这时, 发红光的有机 EL 装置 21 的电流密度是 3.6mA/cm², 发绿光的有机 EL 装置 22 的电流密度是 6.0mA/cm², 以及发蓝光的有机 EL 装置 23 的电流密度是 6.0mA/cm²。因为分别发红光、绿光和蓝光的有机 EL 装置 21、22 和 23 的面积相同, 而且装置边界部分 10 的面积占据有机 EL 显示设备 1 的面积的一半, 因此有机 EL 显示设备 1 中的有机 EL 装置 2 的电流效率是 9.6cd/A。

[0101] 在使有机 EL 显示设备 1 以 250cd/m² 的亮度和 $x = 0.313$ 和 $y = 0.329$ 的 CIE 色度发光的同时, 以恒定的时间间隔测量有机 EL 显示设备 1 的亮度和色度, 以获得 $|d(\log \eta)/dt|$ 。在老化期间, 调整分别施加到分别发红光、绿光和蓝光的有机 EL 装置 21、22 和 23 的电流值, 以维持有机 EL 显示设备 1 的亮度和 CIE 色度。为了维持亮度和色度, 基于下面的 <公式 3> 确定要被施加到每个有机 EL 装置 2 的电流值。因为分别发红光、绿光和蓝光的有机 EL 装置 21、22 和 23 中的每一个的 CIE 色度在老化期间不显著地变化, 因此将 CIE 色度设成恒定的值, 以获得 $|d(\log \eta)/dt|$ 。

[0102] <公式 3> $I_{rm} = A \times I_{rp} \times L_{rt}/L_{rp}$, $I_{gn} = A \times I_{gp} \times L_{gt}/L_{gp}$, $I_{bn} = A \times I_{bp} \times L_{bt}/L_{bp}$

[0103] 通过下面的式 3 获得上述 <公式 3> 中的 L_{rt} 、 L_{rp} 、 L_{gt} 、 L_{gp} 、 L_{bt} 和 L_{bp} 。

$$[0104] \begin{pmatrix} L_{rt} \\ L_{gt} \\ L_{bt} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x_r/y_r & x_g/y_g & x_b/y_b \\ 1 & 1 & 1 \\ (1-x_r-y_r)/y_r & (1-x_g-y_g)/y_g & (1-x_b-y_b)/y_b \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} L_{wt} \cdot x_{wt}/y_{wt} \\ L_{wt} \\ L_{wt} \cdot (1-x_{wt}-y_{wt})/y_{wt} \end{pmatrix}$$

$$[0105] \begin{pmatrix} L_{rp} \\ L_{gp} \\ L_{bp} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x_r/y_r & x_g/y_g & x_b/y_b \\ 1 & 1 & 1 \\ (1-x_r-y_r)/y_r & (1-x_g-y_g)/y_g & (1-x_b-y_b)/y_b \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} L_{wp} \cdot x_{wp}/y_{wp} \\ L_{wp} \\ L_{wp} \cdot (1-x_{wp}-y_{wp})/y_{wp} \end{pmatrix}$$

[0106] 其中 L_{wt} 、 x_{wt} 和 y_{wt} 是要在老化期间被维持的有机 EL 显示设备的亮度和 CIE 色度坐标;

[0107] L_{wp} 、 x_{wp} 和 y_{wp} 是在老化期间被测量的有机 EL 显示设备的亮度和 CIE 色度坐标;

[0108] x_r 和 y_r 是发红光的有机 EL 装置的 CIE 色度坐标;

[0109] x_g 和 y_g 是发绿光的有机 EL 装置的 CIE 色度坐标;

[0110] x_b 和 y_b 是发蓝光的有机 EL 装置的 CIE 色度坐标;

[0111] L_{rt} 、 L_{gt} 和 L_{bt} 是要在老化期间被维持的分别发红光、绿光和蓝光的有机 EL 装置的

亮度；

[0112] L_{rp} 、 L_{gp} 和 L_{bp} 是在老化期间分别发红光、绿光和蓝光的有机 EL 装置的亮度；

[0113] I_{rp} 、 I_{gp} 和 I_{bp} 是当测量有机 EL 显示设备的亮度和 CIE 色度坐标时分别施加到分别发红光、绿光和蓝光的有机 EL 装置的电流值；

[0114] I_{rm} 、 I_{gm} 和 I_{bm} 是要被分别施加到发射红光、绿光和蓝光的有机 EL 装置的校正过的电流值；以及

[0115] A 是任意的因数，(A 是大于 0 且等于或小于 1 的实数；在这个例子 3 中为 0.8)。

[0116] 在这个例子 3 中，重复上述过程，直到有机 EL 显示设备 1 中的有机 EL 装置 2 的 $|d(\log \eta)/dt|$ 变成 1×10^{-3} 。在这个老化过程中，电流 I 相对于该电流的初始值 I_0 的相对值 (I/I_0) 以及电压 V 相对于该电压的初始值 V_0 的相对值 (V/V_0) 展示出与例子 1 中相同的行为。

[0117] 在有机 EL 显示设备 1 中，以 $3.96\text{mA}/\text{cm}^2$ 驱动发红光的有机 EL 装置 21，以 $6.6\text{mA}/\text{cm}^2$ 驱动发绿光的有机 EL 装置 22，并且以 $6.6\text{mA}/\text{cm}^2$ 驱动发蓝光的有机 EL 装置 23。结果，有机 EL 显示设备 1 以 $250\text{cd}/\text{m}^2$ 的亮度发光。而且，当在维持电流密度的同时连续地驱动有机 EL 装置 2 时，亮度的减少被抑制到每小时 0.1% 或更小。

[0118] < 例子 4 >

[0119] 因为例子 4 与上述例子 1 基本相同，所以只描述与例子 1 的区别。

[0120] 在图 7 中示出在这个老化过程中电流 I 相对于该电流的初始值 I_0 的相对值 (I/I_0) 的时间相关性、以及电压 V 相对于电压的初始值 V_0 的相对值 (V/V_0) 的时间相关性。对于电流和电压中的每一个，相对于初始值的相对值展示出增长的行为。从图 7 中所示的曲线图，获得 $|d(\log \eta)/dt|$ (图 8)，还获得 $|d^2(\log \eta)/dt^2|$ (图 9)。在图 8 中，纵坐标表示 $|d(\log \eta)/dt|$ ，而横坐标表示时间 (小时)。在图 9 中，纵坐标表示 $|d^2(\log \eta)/dt^2|$ ，而横坐标表示时间 (小时)。根据图 8 和 9，电流效率展示出在早期阶段迅速降低、然后以缓和的方式变化的行为。作为上述连续老化的结果，将 $|d^2(\log \eta)/dt^2|$ 降低到 1.0×10^{-6} 或更小。因此，终止老化。这时， $|d(\log \eta)/dt|$ 为 1.0×10^{-3} 。

[0121] 当在 $1.65\text{mA}/\text{cm}^2$ 的电流密度下驱动有机 EL 显示设备 1 时，有机 EL 显示设备 1 以 $300\text{cd}/\text{m}^2$ 的亮度发光。然后，以 $1.65\text{mA}/\text{cm}^2$ 的电流密度连续地驱动有机 EL 显示设备 1。结果，将亮度的降低基本上保持到大约每小时 0.1%。

[0122] < 例子 5 >

[0123] 因为例子 5 与上述例子 2 基本相同，所以只描述与例子 2 的区别。

[0124] 对于有机 EL 显示设备 1，对每种颜色以预定的时间间隔测量有机 EL 装置 2 的 $|d^2(\log \eta)/dt^2|$ 。在没有测量 $|d^2(\log \eta)/dt^2|$ 的时段，为每种颜色规定要被施加到有机 EL 装置 2 的电流值以执行老化。

[0125] 在上述例子 2 中，使每种颜色的有机 EL 装置 2 发光一分钟。从光发射的开始和结束之间的电流效率的变化获得 $|d(\log \eta)/dt|$ 。在这个例子 5 中，使每种颜色的有机 EL 装置发光一分钟。在光发射期间，测量电流效率三次。从各次测量之间的电流效率的变化获得 $|d^2(\log \eta)/dt^2|$ 。

[0126] 在有机 EL 显示设备 1 中，以 $3.96\text{mA}/\text{cm}^2$ 驱动发红光的有机 EL 装置，以 $6.6\text{mA}/\text{cm}^2$ 驱动发绿光的有机 EL 装置，并且以 $6.6\text{mA}/\text{cm}^2$ 驱动发蓝光的有机 EL 装置。结果，有机 EL 显

示设备 1 以 250cd/m^2 的亮度发光。而且,当在维持电流密度的同时连续地驱动有机 EL 装置 2 时,亮度的减少被基本上保持在大约每小时 0.1%。

[0127] < 例子 6>

[0128] 因为例子 6 与上述例子 3 基本相同,所以只描述与例子 3 的区别。

[0129] 使有机 EL 显示设备 1 以 250cd/m^2 的亮度和 $x = 0.313$ 和 $y = 0.329$ 的 CIE 色度发光。然后,以恒定的时间间隔测量有机 EL 显示设备 1 中的有机 EL 装置 2 的 $|d^2(\log \eta)/dt^2|$ 以执行老化。

[0130] 在有机 EL 显示设备 1 中,以 3.96mA/cm^2 驱动发红光的有机 EL 装置,以 6.6mA/cm^2 驱动发绿光的有机 EL 装置,并且以 6.6mA/cm^2 驱动发蓝光的有机 EL 装置。结果,有机 EL 显示设备 1 以 250cd/m^2 的亮度发光。而且,当在维持电流密度的同时连续地驱动有机 EL 装置 2 时,亮度的减少被基本上保持在大约每小时 0.1%。

[0131] 通过本发明的制造方法制造的有机 EL 显示设备被用于电视、便携式信息终端、蜂窝电话、数字照相机、数字摄像机等等的监视器。

[0132] 虽然已经参考示例性实施例描述了本发明,但要理解:本发明不限于所公开的示例性实施例。下面的权利要求的范围要根据最宽的解释以包括所有这样的修改与等同的结构和功能。

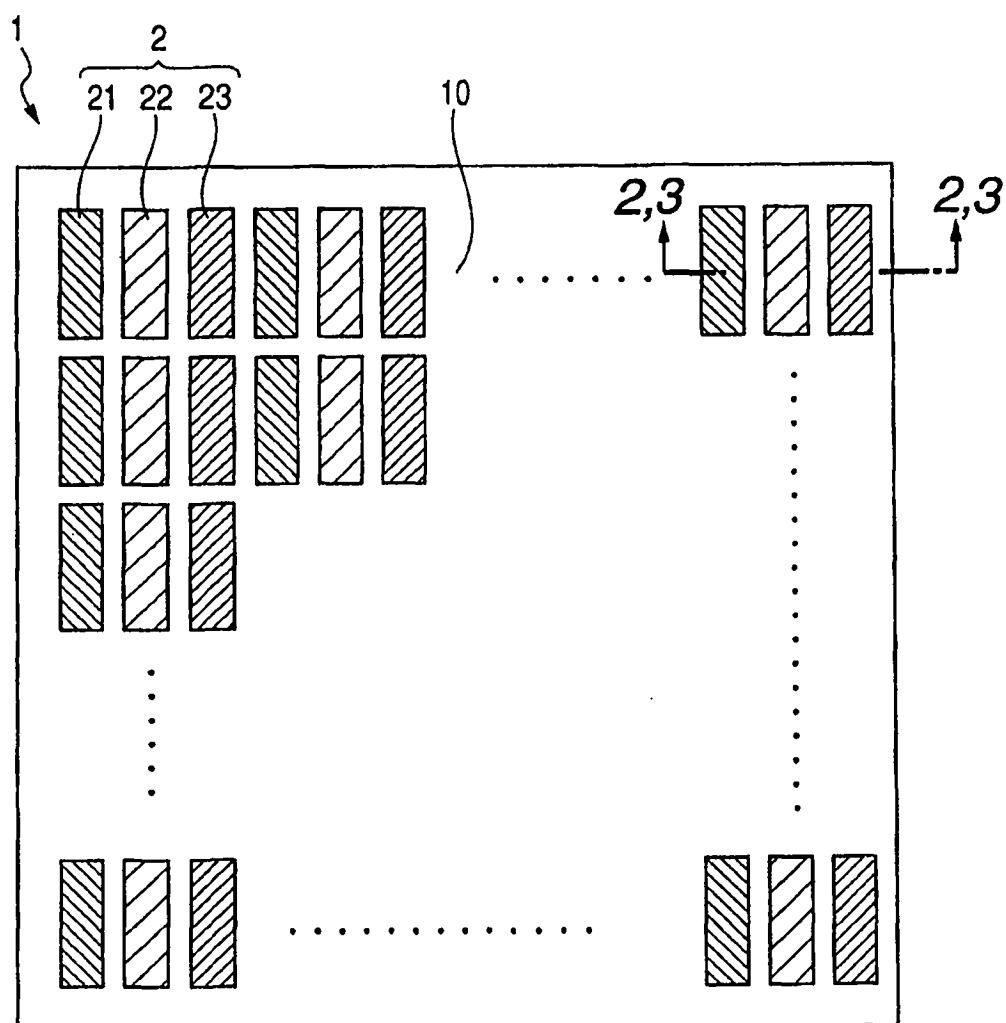


图 1

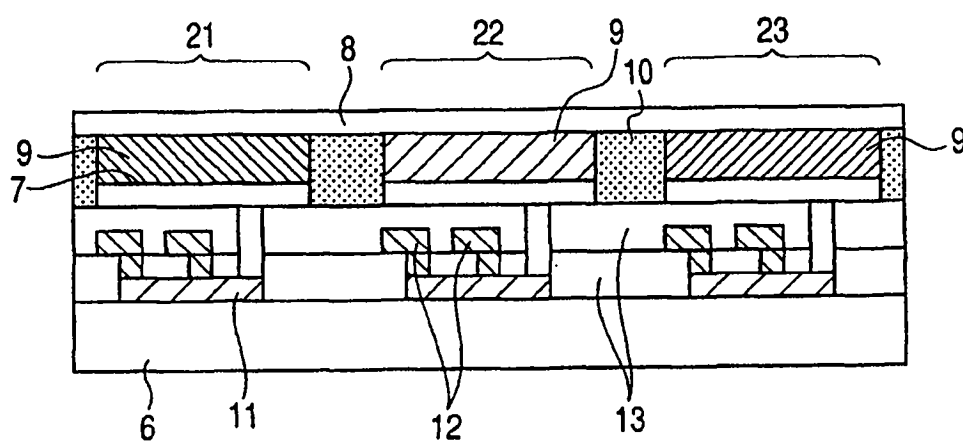


图 2

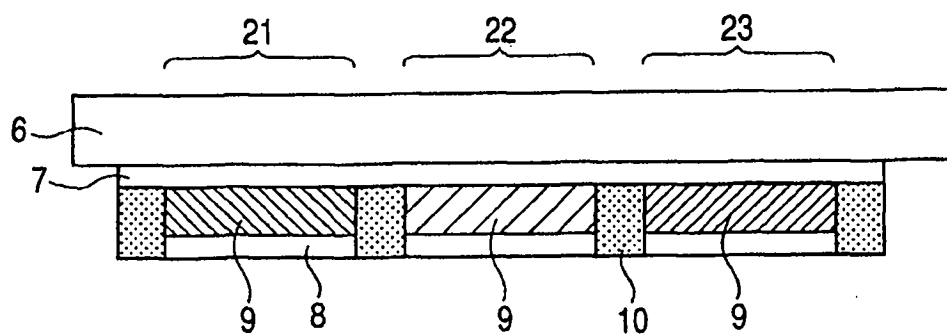


图 3

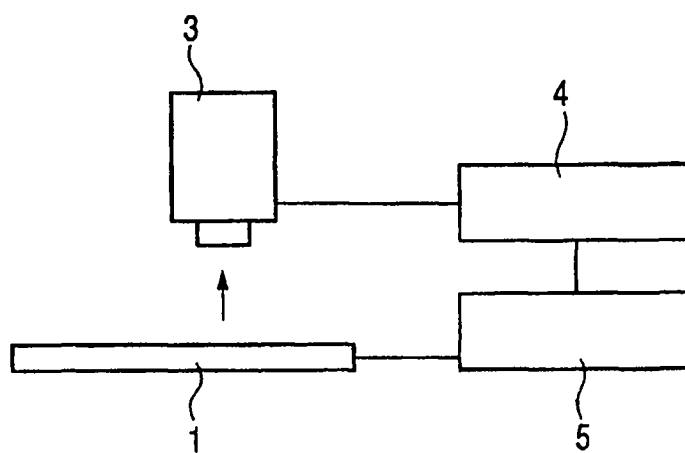


图 4

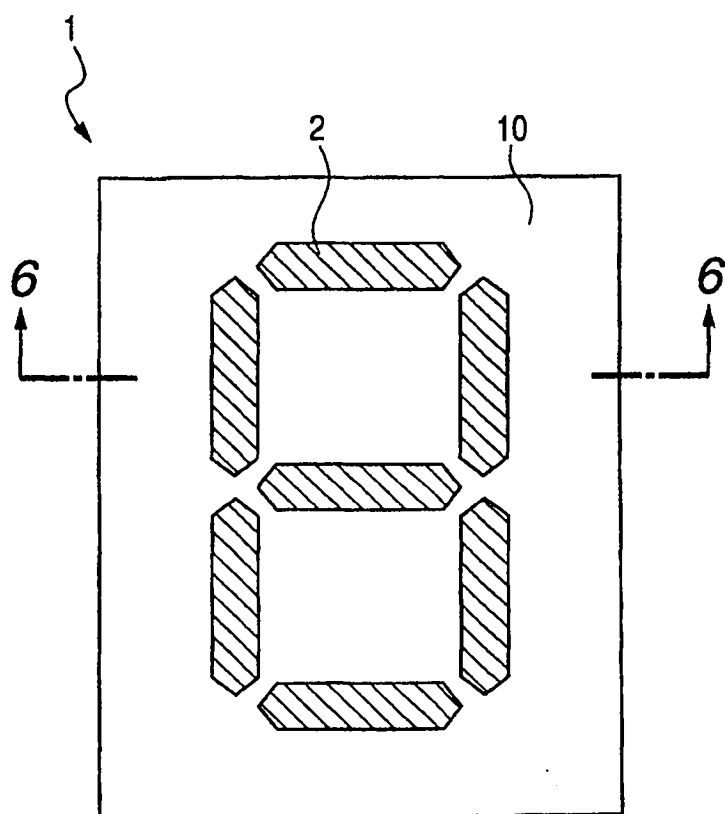


图 5

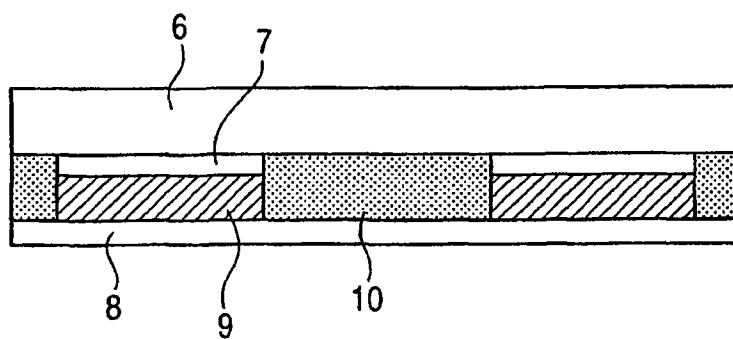


图 6

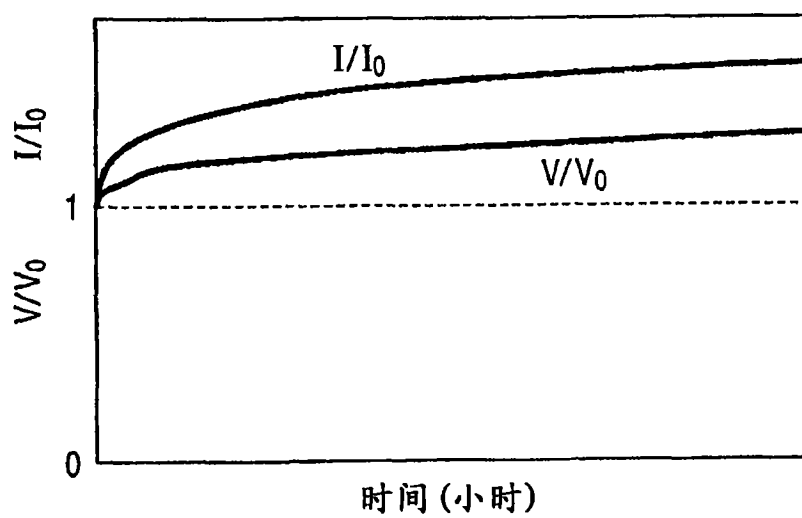


图 7

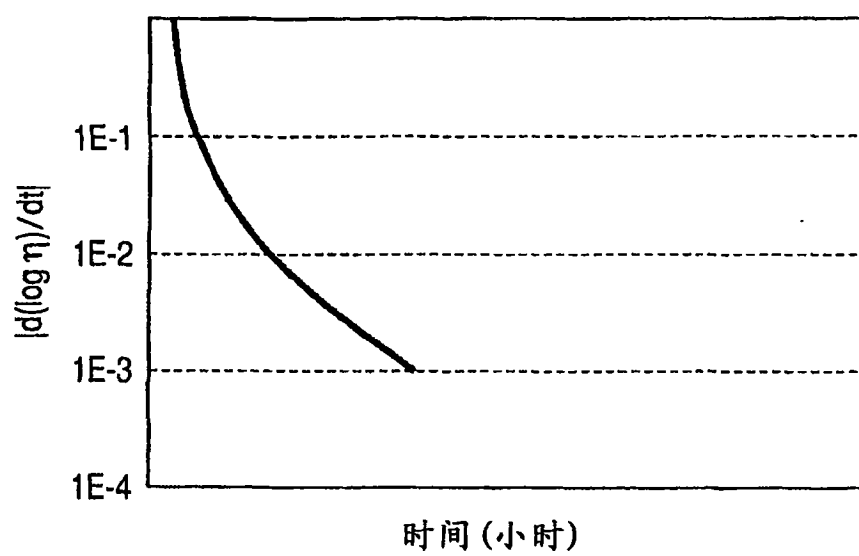


图 8

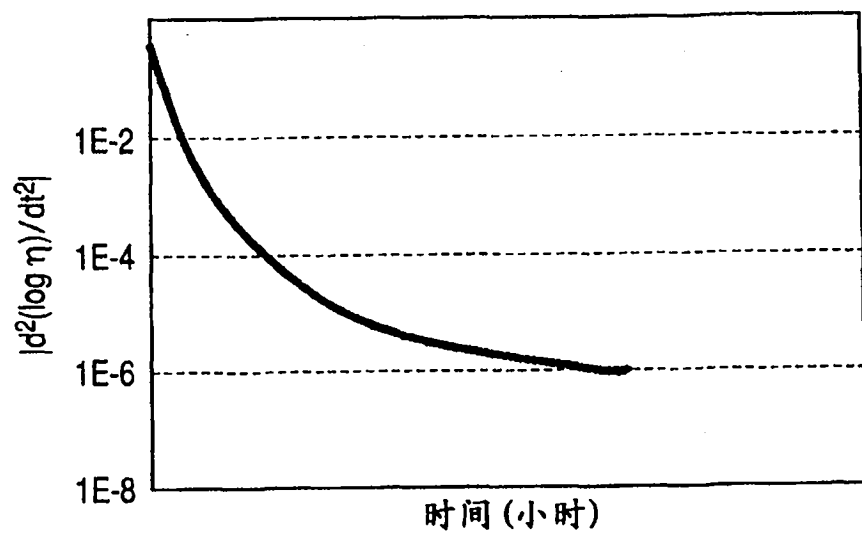


图 9

专利名称(译)	制造有机电致发光显示设备的方法		
公开(公告)号	CN101355834B	公开(公告)日	2012-05-23
申请号	CN200810133474.8	申请日	2008-07-25
[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	宇野喜德 冈田直人		
发明人	宇野喜德 冈田直人		
IPC分类号	H01L51/52		
CPC分类号	G09G2360/145 G09G2320/043 G09G2320/0233 G09G3/3216 H01L27/3269 G09G3/3225 H01L2251/562 G09G2320/0693 G09G3/14		
优先权	2007192754 2007-07-25 JP		
其他公开文献	CN101355834A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种制造有机电致发光显示设备的方法，所述有机电致发光显示设备包括形成在基板上的有机电致发光装置，所述有机电致发光装置包括：第一电极和第二电极，它们中的至少一个是透明的；以及形成在所述第一电极和所述第二电极之间的有机发射层，所述有机发射层用于通过电流施加而发光。执行老化，直到在预定的亮度下每单位时间的所述有机电致发光装置的电流效率的变化速率或者每单位时间的所述有机电致发光装置的电流效率的变化速率的每单位时间的变化量落入预定的范围内。

