

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
H05B 33/00 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610093741.4

[43] 公开日 2007 年 12 月 19 日

[11] 公开号 CN 101090591A

[22] 申请日 2006.6.16

[21] 申请号 200610093741.4

[30] 优先权

[32] 2005. 6. 17 [33] JP [31] 178070/2005

[71] 申请人 富士胶片控股株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 锅田敏之 长谷川和弘

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
代理人 于 辉

权利要求书 2 页 说明书 22 页 附图 2 页

## [54] 发明名称

光源、曝光设备、图像显示装置和医疗设备

## [57] 摘要

本发明提供包括在基底上平行排列的至少两个线性像素的光源，其中，所述线性像素由有机电致发光装置构成，所述有机电致发光装置具有正极、负极和至少一个位于所述正极和所述负极之间的包含发光层的有机化合物层，其中，所述线性像素的纵横比是 200 或更大，所述正极由多个线性像素共用，所述负极根据所述线性像素进行构图。所述负极的膜厚优选是 0.4  $\mu\text{m}$  至 2  $\mu\text{m}$ 。

1. 包括在基底上平行排列的至少两个线性像素的光源，其中，所述线性像素包括有机电致发光装置，所述有机电致发光装置包括正极、负极和至少一个位于所述正极和所述负极之间的包含发光层的有机化合物层，其中，所述线性像素的纵横比是 200 或更大，所述正极由多个线性像素共用，并且所述负极根据所述线性像素进行构图。

2. 如权利要求 1 所述的光源，其中，所述负极的膜厚是 0.4  $\mu\text{m}$  至 2  $\mu\text{m}$ 。

3. 如权利要求 1 所述的光源，其中，所述负极具有层合结构，和所述层合结构包括：由功函为 4 eV 或更小的材料制成的层；和由体积电阻率低于所述由功函为 4 eV 或更小的材料制成的层的体积电阻率的材料制成的层，所述层自所述有机化合物层侧以上述顺序提供。

4. 如权利要求 2 所述的光源，其中，所述负极具有层合结构，和所述层合结构包括：由功函为 4 eV 或更小的材料制成的层；和由体积电阻率低于所述由功函为 4 eV 或更小的材料制成的层的体积电阻率的材料制成的层，所述层自所述有机化合物层侧以上述顺序提供。

5. 如权利要求 1 所述的光源，其中，所述负极具有层合结构，和所述层合结构包括铝层和银层，或者铝层和铜层，所述层自所述有机化合物层侧以上述顺序提供。

6. 如权利要求 2 所述的光源，其中，所述负极具有层合结构，和所述层合结构包括铝层和银层，或者铝层和铜层，所述层自所述有机化合物层侧以上述顺序提供。

7. 如权利要求 5 所述的光源，其中，所述铝层的膜厚是 0.01  $\mu\text{m}$  至 0.05  $\mu\text{m}$ ，和所述银层或所述铜层的膜厚是 0.4  $\mu\text{m}$  或更大。

8. 如权利要求 6 所述的光源, 其中, 所述铝层的膜厚是  $0.01\ \mu\text{m}$  至  $0.05\ \mu\text{m}$ , 和所述银层或所述铜层的膜厚是  $0.4\ \mu\text{m}$  或更大。

9. 如权利要求 1 所述的光源, 其中, 所述发光层的膜厚是  $0.06\ \mu\text{m}$  至  $0.4\ \mu\text{m}$ 。

10. 如权利要求 1 所述的光源, 其中, 所述有机电致发光装置包括位于所述正极和所述负极之间的含有两个或更多个发光层的有机化合物层, 并且在所述两个或更多个发光层之间形成电荷产生层。

11. 包括如权利要求 1 所述的光源的曝光设备。

12. 包括如权利要求 10 所述的光源的曝光设备。

13. 包括如权利要求 1 所述的光源作为图像显示部件的图像显示装置。

14. 包括如权利要求 10 所述的光源的作为图像显示部件的图像显示装置。

15. 包括如权利要求 1 所述的光源的医疗设备。

16. 包括如权利要求 10 所述的光源的医疗设备。

## 光源、曝光设备、图像显示装置和医疗设备

### 技术领域

本发明涉及具有将电能转化为光的有机电致发光装置的光源。另外，本发明涉及包括所述光源的曝光设备、图像显示装置和医疗设备。

### 背景技术

使用有机电致发光(EL)装置的光源是已知的。有机电致发光装置具有的优点是例如在低电压下发出高亮度的光、使装置更薄和减小装置的尺寸和重量。在传统的电子管中，LED 等作为曝光设备的光源被使用，光源的体积大，并且难以获得均匀的亮度(空间上和/或位置上)。另外，当使用无机 EL 时，难以获得需要的亮度(特别是在蓝至绿色的区域)，并且由于交流电操作导致复杂的操作电路以及需要抑制噪声。

因此，已发展利用电致发光的光源作为光学介质，其发光亮度取决于电致发光的位置，尤其是取决于其在纵向上的位置。电致发光距导线和电极层之间的接触点的距离越远，电极层的电阻越大。结果是，降低了远离接触点的电致发光的发光亮度。因此，已提出将利用电致发光的图像读取装置的光源作为光学介质，其中，调节电致发光层的宽度使之相应于其与电极层和导线之间的接触点的距离(例如，参见日本专利申请 Laid-Open(JP-A) No. 2002-325162)。

另外，作为光源，公开了需要线性光源并利用有机 EL 装置作为发光装置的实例(例如，参见 JP-A No. 2003-51380)。特别是，该公开描述了具有线性自发光区域的线性光源，所述区域沿由有机电致发光装置组成的光源的纵向方向形成。该线性光源包括其上形成有有机电

致发光装置的装置基底，和通过粘合剂粘合于在所述装置基底上形成的有机电致发光装置侧并密封该有机电致发光装置的密封基底。该装置基底和密封基底在光源的长侧具有一致的端面。另外，US 5,872,355 和 US 6,680,578 分别公开了有机发光二极管光源和 EL 设备。

然而，在使用有机电致发光装置作为光源的情形中，特别是，在应用有机 EL 装置作为由排列多个线性像素而制成的光源的情形中，如果像素的长侧与短侧之比(也即，像素的纵向长度和横向长度之间的比率，在此及后称为“纵横比”)大，则负极的电阻变大。因此，由于电压降低而产生亮度不均匀的问题。

有一种担心是在利用透明金属氧化物的正极，电压会下降(其电阻比通常由金属制成的负极的电阻大)。然而，当正极不被构图时，在正极的电压降可以防止。另一方面，与正极相比时，由金属制成的负极的电压降的问题看起来并不严重，但是该电压降会与线性像素的长侧与短侧之比成比例增加。在包括具有较大纵横比的线性像素的光源中，在常规不会造成任何问题的负极的电压降变得显著。

### 发明内容

本发明鉴于上述情形作出，并提供包括在基底上平行排列的至少两个线性像素的光源，其中所述线性像素包括有机电致发光装置，并具有大的纵横比。另外，本发明提供具有本发明光源的曝光设备、图像显示装置和医疗设备。

根据本发明的第一方面，提供包括在基底上平行排列的至少两个线性像素的光源，其中，所述线性像素包括有机电致发光装置，所述有机电致发光装置具有正极、负极和至少一个位于所述正极和所述负极之间的包含发光层的有机化合物层，其中，所述线性像素的纵横比是 200 或更大，所述正极由多个线性像素共用，所述负极根据所述线性像素进行构图。

根据本发明的第二方面，提供如第一方面所述的光源，其中所述负极的膜厚是  $0.4\ \mu\text{m}$  至  $2\ \mu\text{m}$ 。

根据本发明的第三方面，提供如第一或第二方面所述的光源，其中所述负极具有层合结构，所述层合结构包括：由功函为  $4\ \text{eV}$  或更小的材料制成的层；和由体积电阻率低于所述由功函为  $4\ \text{eV}$  或更小的材料制成的层的体积电阻率的材料制成的层，所述层自所述有机化合物层侧以上述顺序提供。

根据本发明的第四方面，提供如第一或第二方面所述的光源，其中所述负极具有层合结构，所述层合结构包括铝层和银层，或者铝层和铜层，所述层自所述有机化合物层侧以上述顺序提供。

根据本发明的第五方面，提供如第四方面所述的光源，其中所述铝层的膜厚是  $0.01\ \mu\text{m}$  至  $0.05\ \mu\text{m}$ ，和所述银层或所述铜层的膜厚是  $0.4\ \mu\text{m}$  或更大。

根据本发明的第六方面，提供如第一至第五方面的任一方面所述的光源，其中所述发光层的膜厚是  $0.06\ \mu\text{m}$  至  $0.4\ \mu\text{m}$ 。

根据本发明的第七方面，提供如第一至第六方面的任一方面所述的光源，其中所述有机电致发光装置包括位于所述正极和所述负极之间的包括两个或更多个发光层的有机化合物层，并且在所述两个或更多个发光层之间形成电荷产生层。

根据本发明的第八方面，提供包括第一至第七方面的任一方面所述的光源的曝光设备。

根据本发明的第九方面，提供包括第一至第七方面的任一方面所述的光源作为图像显示部件的图像显示装置。

根据本发明的第十方面，提供包括第一至第七方面的任一方面所述的光源的医疗设备。

附图说明

图 1A 是根据本发明的光源的一个实施方式的顶视图；

图 1B 是在图 1A 线段 A-A 处截取的横截面图；和

图 2 是显示作为本发明的光源的在多个发光层之间具有电荷产生层的有机电致发光装置的实例的示意图。

### 具体实施方式

以下将详细描述根据本发明实施方式的光源。

根据本发明实施方式的光源包括在基底上平行排列的至少两个线性像素，其中，所述线性像素包括有机电致发光装置，所述有机电致发光装置具有正极、负极和至少一个位于所述正极和所述负极之间的包含发光层的有机化合物层，其中，所述线性像素的纵横比是 200 或更大，所述正极由多个线性像素共用，所述负极根据所述线性像素进行构图。

本发明中的线性像素由有机 EL 装置制成，并且至少两个线性像素在基底上平行排列。考虑用于读取图像的光源和用于显示图像的光源，所述排列的像素的数量优选是 10 个或更多；更优选是 100 个或更多；进一步优选是 1000 个或更多。

像素的间距优选是像素宽度的 1.1 至 10 倍；更优选是 1.5 至 3 倍。如果像素的间距是像素宽度的 1.1 倍或更小，则像素与其相邻的像素之间的距离太窄，从而难以获得像素之间的分隔及其电绝缘。另一方面，如果像素的间距是像素宽度的 10 倍或更大，则像素与其相邻的像素之间的距离太宽，从而难以高精度地读取图像并且显示器的视觉效果会受影响。

本发明中的长侧与短侧之比(纵横比)是用有机 EL 装置纵向上的长度除以与该纵向相垂直的方向上的长度而获得的值。

需要满足的是线性像素的长侧与短侧之比(纵横比)是 200 或更大，其上限并没有特别限定，但优选是 16,000 或更小。纵横比优选

是 300 至 16,000; 更优选是 500 至 16,000; 进一步优选是 1,000 至 10,000。特别是, 纵横比优选是 2,000 至 10,000, 最优选是 5,000 至 10,000。

例如, 当光源作为用于显示 A1 尺寸的海报并且宽度为 600 mm 的光源时, 线性像素的纵横比为 200 至 1,000。当光源作为用于读取文件例如 A4 尺寸的传真的光源时, 线性像素的纵横比是 1,000 至 10,000。当光源作为用于读取胶片等的光源时, 线性像素的纵横比是 2,000 至 16,000。

如果纵横比是 200 或更小, 则发光面积太大, 而难以高精度地读取图像并且会损害显示器的视觉效果。另外, 如果纵横比超过 16,000, 则在负极的电压降变得太大, 而由该电压降导致的亮度不均匀可能会超过允许的范围。

在纵向上线性像素的长度(像素长度)可以根据光源的应用模式合适地设置, 然而, 该长度优选是 10 mm 至 1000 mm, 更优选是 100 mm 至 500 mm。另外, 像素在与纵向垂直方向上的长度可以根据光源的应用模式合适地设置, 然而, 该长度优选是 5  $\mu\text{m}$  至 5000  $\mu\text{m}$ , 更优选是 20  $\mu\text{m}$  至 1000  $\mu\text{m}$ 。

图 2 显示用作本发明的光源的在多个发光层之间具有电荷产生层的有机电致发光装置的实例。在该有机电致发光装置中, 正极由多个像素共用, 负极根据像素进行构图。另外, 如图 2 中所示, 有机电致发光装置包括至少一个含有发光层的有机化合物层。除了发光层之外, 有机电致发光装置可以具有空穴注入层、空穴传输层、电子注入层和电子传输层等。

对形成本发明光源的方法没有特别的限制。例如, 可以考虑如下形成光源的方法: 在基底上形成电极(正极); 在该电极上形成绝缘层; 通过蚀刻等除去相应于线性像素形成部分的绝缘层; 进一步顺序形成有机化合物层和电极(负极)。根据该形成方法, 在基底上布置的正极

由多个像素共用，负极根据像素进行构图。另外，通过利用相应于线性像素的阴影掩模(shadow mask)，可以在电极(正极)上顺序形成有机化合物层和电极(负极)。

根据本发明实施方式的光源的形状没有特别限制，然而，光源通常采用其中线性像素纵向平行排列的长方形形式。为了改善视觉效果，光源也可以采用其中线性像素倾斜排列的平行四边形形式。通常线性像素具有平的表面，但考虑到读取在滚筒上的文件时，它们可以具有弯曲的表面。

另外，对光源的尺寸没有特别限制，然而，可以根据被读取物体如 35 mm 的胶片、A 或 B 尺寸的纸张、医疗用途的胶片、射线照相转换面板和显示标志牌等来设置光源的尺寸。

将参照以下附图详细描述本发明中组成线性像素的有机 EL 装置的每一部件。

负极可以将电子供应至电子注入层、电子传输层和发光层等，负极的选择应考虑在电子注入层、电子传输层和发光层等中与负极相邻的层的粘合、电离电位和稳定性等。如上所述，本发明中的负极根据像素进行构图。

从通过抑制电压降而防止产生亮度不均匀的角度，负极的膜厚优选是 0.4  $\mu\text{m}$  至 2  $\mu\text{m}$ ，更优选是 0.6  $\mu\text{m}$  至 1.5  $\mu\text{m}$ 。当负极的膜厚是 2  $\mu\text{m}$  或更大时，负极制成后的内部应力变得太大，可能发生负极的剥离等。

作为负极的材料，可以使用金属、合金、金属卤化物、金属氧化物、导电化合物或这些材料的复合物。特定的材料实例包括碱金属如 Li、Na、K 等及其氟化物或氧化物；碱土金属如 Mg、Ca 等及其氟化物或氧化物；金、银、铅、铝、钠-钾合金或其混合金属；锂-铝合金或其混合金属；镁-银合金或其混合金属；稀土金属如铟和镱等。优

选地，该材料是具有功函为 4 eV 或更小的材料；更优选的是铝、锂-铝合金或其混合金属、镁-银合金或其混合金属等。

其中，从低功函、化学稳定性、成本和生产适用性方面，特别优选铝。

本发明的负极可以不仅以单一层结构形成而且可以是以层合结构形成。

从防止电压降低的角度，作为负极的材料，可以使用具有比银、铜等的体积电阻率更低的体积电阻率的材料。然而，归因于由功函而降低的电子注入效率，这些材料的发光亮度和发光效率会降低。因此，当负极具有层合结构时，优选层合结构包括由功函为 4 eV 或更小的材料制成的层和由体积电阻率低于所述由功函为 4 eV 或更小的材料制成的层的体积电阻率的材料制成的层，所述层自所述有机化合物层侧以上述顺序提供。特别地，优选负极层具有层合结构，作为组成层合结构的层中的位于有机化合物层侧的层，例如，形成具有较低功函的材料的层，和与该层相连，形成具有较低电阻率的材料如银或铜的层，由此实现了防止电压降低与发光亮度和发光效率之间的平衡。通过如上所述以层合结构形成负极，可以使负极比单一层结构更薄，因此，可以实现比由单一材料制成的负极的更高亮度和效率，同时具有与单一层结构相同的防止电压降低的效果。

在本发明的实施方式中，负极具有层合结构，该层合结构包括铝层和银层，或者铝层和铜层，并自所述有机化合物层侧以上述顺序提供。当负极是铝层和银层、或者铝层和铜层时，每一层优选具有如下的膜厚。注意到，在铝层和银层、或者铝层和铜层中，可以含有的无机材料和/或有机材料的杂质含量必须为不破坏本发明优点的程度。铝层是主要组分为铝的层，优选是仅由铝组成的层。银层是主要组分为银的层，优选是仅由银组成的层。铜层是主要组分为铜的层，优选是仅由铜组成的层。

铝层的膜厚优选是  $0.01\ \mu\text{m}$  至  $0.05\ \mu\text{m}$ ，以保持膜的均匀性。

从防止电压降低的角度，优选银层或铜层的膜厚是  $0.4\ \mu\text{m}$  至  $2.0\ \mu\text{m}$ ，更优选是  $0.6\ \mu\text{m}$  至  $1.5\ \mu\text{m}$ 。

在本发明的有机化合物层的层合结构的实施方式中，从正极侧以此顺序依次形成空穴传输层、发光层和电子传输层。另外，可以在空穴传输层和发光层之间或者在发光层和电子传输层之间布置电荷阻挡层(charge blocking layer)等。空穴注入层可以布置在正极和空穴传输层之间，电子注入层可以布置在负极和电子传输层之间。另外，发光层可以是一层或者发光层可以被分为第一发光层、第二发光层和第三发光层。而且，每一层还可以进一步被分为多个子层。

在施加电场下，发光层可以接收来自正极、空穴注入层或空穴传输层的空穴，以及接收来自负极、电子注入层或电子传输层的电子，由此提供空穴和电子重新结合的场地，从而发光。

本发明的发光层可以仅由发光材料组成或者可以由具有基质材料和混于其中的发光材料的混合层组成。发光材料可以是荧光材料或磷光材料。可以仅使用一种发光材料，或者结合使用两种或多种发光材料。基质材料优选是电荷传输材料。可以仅使用一种基质材料，或者结合使用两种或多种基质材料。其实例包括如下结构，其中具有电子传输能力的基质材料与具有空穴传输能力的基质材料混合。另外，发光层可以包括不具有电荷传输能力的不发光的材料。

另外，发光层可以是一层或多层，每一层可以分别发出不同颜色的光。

从亮度不均匀性、驱动电压和亮度的角度，发光层的膜厚优选是  $0.03\ \mu\text{m}$  至  $0.5\ \mu\text{m}$ ，更优选是  $0.06\ \mu\text{m}$  至  $0.4\ \mu\text{m}$ 。如果发光层的膜厚较薄，实施方式的有机电致发光装置可以在高亮度和低电压下驱动。然而，因为装置电阻小，发光层容易受到电压下降的影响，而由于电

压下降导致亮度不均匀。如果发光层的膜厚较厚,驱动电压变高,因此发光效率下降,导致其使用上的限制。

另外,当发光层具有层合结构时,对组成该层合结构的每一层的膜厚没有特别的限制,但是优选各个发光层的总膜厚在上述的范围内。

对在本发明中使用的荧光材料的实例没有特别的限制,可以从已知的材料中合适地选择。例如,可以使用 JP-A No. 2004-146067 (0027 段)和 JP-A No. 2004-103577 (0057 段)等中描述的材料,但本发明并不限于此。

另外,对在本发明中使用的磷光材料的实例没有特别的限制,可以从已知的材料中合适地选择。例如,可以使用 JP-A No. 2004-221068 (0051 段)至(0057 段)中描述的材料,但本发明并不限于此。

本发明中的有机电致发光装置中的其它部件,如基底、电极、各个有机化合物层和其它层的实例包括,例如描述于 JP-A No. 2004-221068(0013 段)至(0082 段); JP-A No. 2004-214178 (0017 段)至(0091 段); JP-A No. 2004-146067(0024 段)至(0035 段); JP-A No. 2004-103577(0017 段)至(0068 段); JP-A No. 2003-323987(0014 段)至(0062 段); JP-A No. 2002-305083 (0015 段)至(0077 段); JP-A No. 2001-172284(0008 段)至(0028 段); JP-A No. 2000-186094(0013 段)至(0075 段)和 JP-A No. 2003-515897(0016 段)至(0118 段)中的那些,但本发明并不限于此。

作为本发明中有机电致发光装置的驱动方法,可以应用描述于 JP-A Nos. 2-148687, 6-301355, 5-29080, 7-134558, 8-234685 和 8-241047 和日本专利 No. 2784615,美国专利 Nos. 5828429 和 6023308 等中的驱动方法。

本发明中有机 EL 装置可以是,在层合发光层的多个层之间具有电荷产生层的结构,以提高发光效率。优选所述结构是因为它能增加有机 EL 装置的电阻以及缓和由电压下降带来的影响。

电荷产生层具有的作用是在施加电场时生成电荷(空穴和电子),以及将生成的电荷注入至该电荷产生层的相邻层中。

形成电荷产生层的材料可以是具有上述作用的任何材料,它可以由单一化合物或多个化合物形成。

特别是,该材料可以是具有导电性的材料、或具有半导电性的材料如掺杂的有机层、或具有电绝缘性的材料。例如所述材料的实例包括描述于每一公开 JP-A Nos. 11-329748, 2003-272860 和 2004-39617 中的那些。

而且,特定的实例包括透明的导电材料如 ITO 和 IZO(氧化锌铟);导电有机材料如富勒烯(例如  $C_{60}$ )和低聚噻吩;导电有机材料如金属酞菁、无金属酞菁、金属卟啉和无金属卟啉;金属材料如 Ca、Ag、Al、Mg:Ag 合金、Al:Li 合金和 Mg:Li 合金;空穴传输材料;电子传输材料;以及它们的组合。

空穴传输材料的实例包括空穴传输有机材料,如掺杂有氧化剂的 4,4',4''-三[N-(2-萘基)-N-(苯胺基)三苯胺] (2-TNATA)和 NPD,具有电子去除性能(electron withdrawing property)的如 7,7,8,8-四氟-2,3,5,6-四氰基醌二甲烷 (F4-TCNQ)、7,7,8,8-四氰基醌二甲烷 (TCNQ)和  $FeCl_3$ , P-型导电聚合物和 P-型半导体等。电子传输材料可以包括掺杂有金属或非金属化合物的具有功函低于 4.0 eV 的电子传输有机材料, N-型导电聚合物和 N-型半导体等。N-型半导体的实例可以包括 N-型 Si、N-型 CdS 和 N-型 ZnS 等。P-型半导体的实例可以包括 P-型 Si、P-型 CdTe 和 P-型 CuO 等。

而且,作为电荷产生层,可以使用电绝缘材料如  $V_2O_5$ 。

电荷产生层可以是单一层或多层。多层结构的实例包括其中层合有导电材料如透明的导电材料和金属材料,以及空穴传输材料或电子传输材料的结构;和其中层合有上述空穴传输材料和电子传输材料的结构。

关于电荷产生层,优选选择膜厚和材料以使可见光的透射比是50%或更大。另外,对于膜厚没有特别限制,然而,优选是0.5至200 nm,更优选是1至100 nm,进一步优选是3至50 nm,甚至更优选是5至30 nm。

对形成电荷产生层的方法没有特别的限制,可以应用形成有机化合物层的方法。

电荷产生层形成于层合发光层的多个层之间,然而,在电荷产生层的正极侧和负极侧,电荷产生层可以含有具有将电荷注入至其相邻层中的功能的材料。为了提高将电子注入至与正极侧相邻的层中的性能,例如可以在电荷产生层的正极侧层合电子注入化合物,如BaO、SrO、Li<sub>2</sub>O、LiCl、LiF、MgF<sub>2</sub>、MgO和CaF<sub>2</sub>。

除了上述的材料之外,可以从JP-A No. 2003-45676, U.S. Patent Nos. 6337492, 6107734, 6872472等的描述中选择电荷产生层的材料。

以下,将描述本发明的光源的实施方式,然而,本发明并不限于此。

图1A是根据本发明的光源的实施方式的顶视图,和图1B是在图1A线段A-A处截取的横截面图。

在图1A中,光源10包括基底12、由有机EL装置制成的平行排列在基底12上的线性像素14和密封部件20。

线性像素14在Y方向上平行排列,以使其纵向与基底12的末端沿X方向一致。该线性像素的长侧与短侧之比(纵横比)为200或更大。

如图 1B 所示,线性像素 14 包括电极 14A(正极)、相对电极 14C(负极)和位于电极 14A 和电极 14C 之间的有机化合物层 14B。

该实施方式具有密封部件 20。该密封部件 20 是具有反向凹形的密封部件,其作用是覆盖平行排列的整个线性像素 14 并将其密封至基底 12 上。

另外,图 2 是显示用作本发明的光源的在多个发光层之间具有电荷产生层的有机电致发光装置的实例的示意图。如图 2 所示,在本发明光源中的有机电致发光装置被标记为 30。有机 EL 装置 30 包括基底 32,其上形成有正极 34 和负极 40,在正极和负极之间,有机化合物层 36A、36B、36C 和 36D 中的每一层含有发光层,在含有发光层的有机化合物层之间,提供有电荷产生层 38A、38B 和 38C。正极 34 和负极 40 通过电源 42 相连。

关于每一层含有发光层的有机化合物层 36A、36B、36C 和 36D,这些层彼此的组成可以相同或不同。关于电荷产生层 38A、38B 和 38C,这些层彼此的组成可以相同或不同。

在本发明的实施方式中,可以应用无源驱动方法(passive driving method)。将负极与扫描电极线(scanning electrode line)相连,因为负极被用作普通电极。对于读取光源,扫描电极线被顺序扫描。对于显示光源,扫描电极线无规地被驱动以产生各种视觉效果。另外,在分隔正极以包括多个像素的情形中,也可以使用多扫描系统来扫描分隔正极的每一块。

通过施加直流电压(通常是 2 至 30 伏,当发光层与其中的电荷产生层层合时,该电压值 $\times$ 层合发光层的数量)可以获得发光,如果需要,该电压也可以含有交流电成分,或者通过在正极和负极之间施加直流电获得发光。

有机 EL 装置的重要参数可以包括外量子效率。该外量子效率通过“外量子效率  $\phi$ =从元件释放的光子数/注入元件的电子数”来计算。对于外量子效率，该值越大，元件在电能消耗方面越有利。

另外，有机 EL 装置的外量子效率通过“外量子效率  $\phi$ =内量子效率 $\times$ 光提取效率(light-extraction efficiency)”来确定。在使用由有机化合物发射荧光的有机 EL 装置中，内量子效率的极限值是 25%，光提取效率大约是 20%，从而外量子效率的极限值是约 5%。

作为有机 EL 装置的外量子效率，优选 6%或更大，更优选 12%或更大，以使电能的消耗降低并且驱动的持久性提高。

作为该外量子效率的值，当设备是由恒定电压在 20℃下驱动时，可以使用该外量子效率的最高值。

通过使用由 TOYO 公司生产的光源测量装置(source measure unit)2400，施加直流恒定电压于 EL 装置上而发光，该亮度通过使用由 TOPCON 公司生产的亮度计 BM-8 进行测量。另一方面，通过使用 Hamamatsu Photonics K. K 生产的光谱分析仪 PMA-11 测量在发光峰处的波长和发光光谱的波形，以计算外量子效率。

另外，有机 EL 装置的外量子效率可以从相对亮度曲线计算得出，该测量得出发光亮度、发光光谱和电流密度。换句话说，通过使用电流密度值，可以计算输入电子的数量。然后，通过使用发光光谱和相对亮度曲线(光谱)进行积分计算，可以以发光光子的数量表示发光亮度。因此，外量子效率(%)可以从“(发光光子的数量/输入设备中的电子的数量) $\times 100$ ”来计算。

有机 EL 装置的内量子效率可以通过下式计算：内量子效率=外量子效率/光提取效率。在普通的有机 EL 装置中，光提取效率约为 20%，然而，在本发明中，取决于基底的形状、电极的形状、有机层的膜厚、无机层的膜厚、有机层的折射系数和无机层的折射系数等，可以使得光提取效率为 20%或更大。

在根据本发明实施方式的光源中,当在线性像素末端部分和中心部分之间不发生亮度不均匀性时,使用“亮度不均匀性(%)”作为参数,并通过“(在中心部分的亮度/在末端部分的亮度) $\times 100$ ”来计算。在此,“末端部分”和“中心部分”是指在线性像素纵向上的位置。更具体的说,“末端部分”是指为了避免在线性像素边缘处极大的亮度不均匀性的影响,在朝向线性像素中心的方向距边缘 5 mm 或长侧长度的 5%的位置,“中心部分”是指线性像素长侧长度的中间点。

当光源用作标志光源时,亮度不均匀性不是严重的问题,但当用作读取光源时,亮度不均匀性优选是 70%或更大,更优选 80%或更大,进一步优选 90%或更大。当需要高的读取准确度时,亮度不均匀性特别优选是 95%或更大。

当亮度不均匀性是 70%或更小时,线性像素偏离用于读取光源光量的检测器的输出信号的线性范围,并难以通过检测电路和软件纠正线性像素。

对根据本发明的光源的使用并没有特别限制,然而,可以优选用作扫描仪、传真、胶片等的文件读取光源;射线照相转换面板的隐约图像读取光源;显示标志光源和广告显示的背光光源等。根据本发明的曝光设备包括作为将光照射到理想图案等上的光源部件的本发明的光源。除了具有本发明的上述光源之外,所述根据本发明的曝光设备通常可以通过使用各种部件进行构造,例如用于传输文件的传输机制、记录介质等;用于检测来自文件的反射光或透射光的阵列型或平面型光检测器;用于形成图像的滚筒型光感受体;用于部分地传输来自光源的光的光学开闭器等。其中可以提供有根据本发明的光源的曝光设备的实例包括描述于 JP-A Nos. 8-44163 和 8-298563 中的设备,在此将其公开引入本文作为参考。

另外,根据本发明的图像显示装置包括本发明的光源作为图像显示部件(显示器),除了具有上述本发明的光源之外,根据本发明的图

像显示装置通常可以通过使用各种部件进行构造,例如用于保持图像介质的保持部件;用于传输图像介质的传输机制;用于部分地传输来自光源的光的光学开闭器等。其中可以提供有根据本发明的光源的图像显示装置的实例包括描述于 JP-A No. 10-228250, 国际公开(WO) No. 2003-507751 和日本专利 No. 2991452 中的装置,在此将其公开引入本文作为参考。

而且,本发明提供包括本发明光源的医疗设备,优选地,该光源作为医疗用途如用于读取图像信息(优选的,射线照相转换面板)的医疗设备的光源。除了具有上述的本发明的光源之外,根据本发明的医疗设备通常可以通过使用各种部件进行构造,例如用于积累照射能量的射线照相转换面板;用于传输射线照相转换面板的传输机制;用于检测来自射线照相转换面板的信号的检测器等。其中可以提供有根据本发明的光源的医疗设备的实例包括描述于 JP-A No. 2000-162726 和日本专利 No. 3360813 中的设备,在此将其公开引入本文作为参考。

上述提供的本发明实施方式的说明书是为了例举和描述。其并不是唯一的或限制本发明为其公开的形式。相反,本领域技术人员可以容易地作出各种改进和改变。所选择和所描述的实施方式是为了最好地解释本发明的原理和其实际应用,由此使得其他技术人员理解本发明的各种实施方式和对于特定用途的各种改进。本发明的范围由权利要求书及与其等同的内容来限定。

在此及后,将参照实施例来描述本发明,但本发明并不限于此。

## 实施例

### 实施例 1

如下制备实施例 1 的光源。

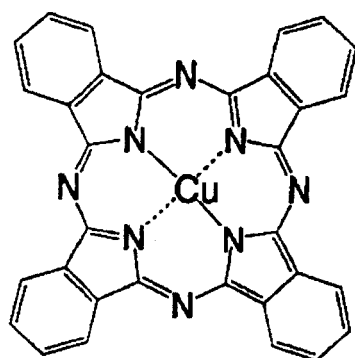
(光源的结构)

线性像素的尺寸:  $40\text{ cm} \times 50\text{ }\mu\text{m}$ (纵横比: 8,000), 像素数量: 4,000, 间距:  $100\text{ }\mu\text{m}$ , 发光面积:  $40\text{ cm} \times 40\text{ cm}$ , 线性像素的结构(有机 EL 装置): ITO/CuPc/NPD/mCP-Firpic(95:5, 重量比), 膜厚:  $0.1\text{ }\mu\text{m}$ /Balq/Alq/LiF/Al(膜厚:  $0.4\text{ }\mu\text{m}$ )。

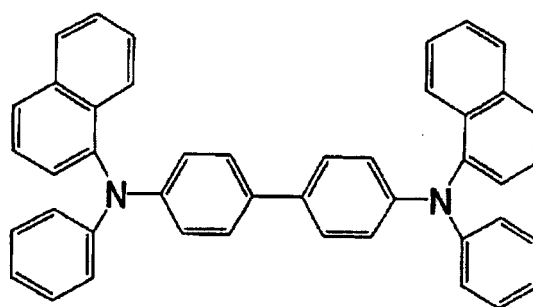
(制备方法)

在  $440 \times 440 \times 0.7\text{ mm}$  的 ITO 基底(soda 玻璃)上, 以  $100\text{ }\mu\text{m}$  间距形成具有尺寸为  $40\text{ cm} \times 50\text{ }\mu\text{m}$  的 4001 片分隔的壁。在基底上的分隔壁之间的像素区域中, 根据阻热沉积方法顺序沉积 CuPC(10 nm), NPD(30 nm), mCP(95 重量%), Firpic(5 重量%)(100 nm), Balq(10 nm), Alq(40 nm), LiF(0.5 nm)和 Al(400 nm)。将导线与每个像素的负极相连后, 通过具有干燥剂的密封部件将像素区域密封。

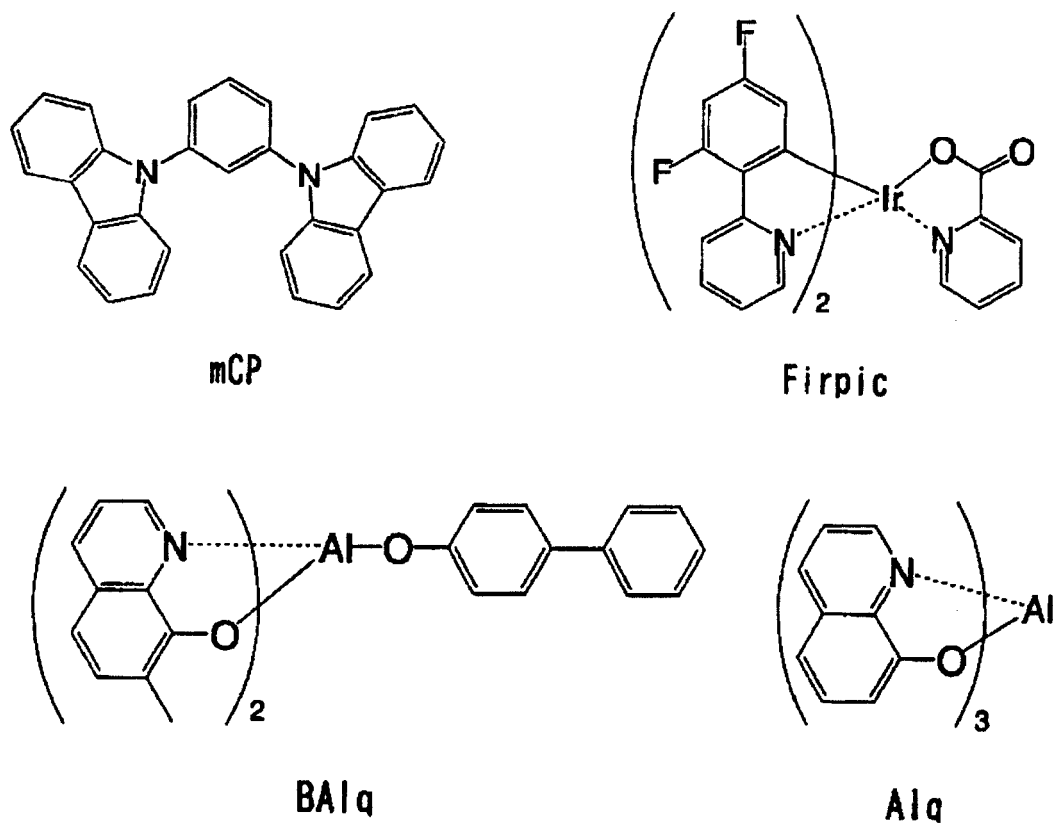
在此及后, 描述 CuPc, NPD, mCP, Firpic, Balq 和 Alq 的结构。



CuPc



NPD



## 实施例 2

除了将实施例 1 中的组成线性象素的有机 EL 装置的负极改变为 Al(膜厚: 1  $\mu\text{m}$ ), 以与实施例 1 相同的方法制备实施例 2 的光源。

## 实施例 3

除了将实施例 1 中的组成线性象素的有机 EL 装置的负极改变为 Al(膜厚: 2  $\mu\text{m}$ ), 以与实施例 1 相同的方法制备实施例 3 的光源。

## 实施例 4

除了将实施例 1 中的组成线性象素的有机 EL 装置的负极改变为 Al(膜厚: 0.01  $\mu\text{m}$ )/Ag(膜厚: 0.4  $\mu\text{m}$ ), 以与实施例 1 相同的方法制备实施例 4 的光源。

### 实施例 5

除了将实施例 1 中的组成线性像素的有机 EL 装置的负极改变为自有机化合物层侧的 Al(膜厚: 0.05  $\mu\text{m}$ )/Ag(膜厚: 0.4  $\mu\text{m}$ ), 以与实施例 1 相同的方法制备实施例 5 的光源。

### 实施例 6

除了将实施例 1 中的组成线性像素的有机 EL 装置的负极改变为自有机化合物层侧的 Al(膜厚: 0.05  $\mu\text{m}$ )/Ag(膜厚: 0.8  $\mu\text{m}$ ), 以与实施例 1 相同的方法制备实施例 6 的光源。

### 实施例 7

除了将实施例 1 中的组成线性像素的有机 EL 装置的负极改变为自有机化合物层侧的 Al(膜厚: 0.05  $\mu\text{m}$ )/Cu(膜厚: 0.8  $\mu\text{m}$ ), 以与实施例 1 相同的方法制备实施例 7 的光源。

### 实施例 8

除了将实施例 1 中的组成线性像素的有机 EL 装置的负极改变为自有机化合物层侧的 Al(膜厚: 0.05  $\mu\text{m}$ )/Cu(膜厚: 1.5  $\mu\text{m}$ ), 以与实施例 1 相同的方法制备实施例 8 的光源。

### 实施例 9

除了将实施例 1 中的组成线性像素的有机 EL 装置的负极改变为 Al(膜厚: 0.2  $\mu\text{m}$ ), 以与实施例 1 相同的方法制备实施例 9 的光源。

### 实施例 10

除了将实施例 1 中的组成线性像素的有机 EL 装置的负极改变为 Ag(膜厚: 0.4  $\mu\text{m}$ ), 以与实施例 1 相同的方法制备实施例 10 的光源。

### 实施例 11

除了将实施例 1 中的组成线性像素的有机 EL 装置的负极改变为 Cu(膜厚: 0.4  $\mu\text{m}$ ), 以与实施例 1 相同的方法制备实施例 11 的光源。

### 实施例 12

除了将实施例 1 中的组成线性像素的有机 EL 装置的发光层制成 mCP-Firpic (95:5(重量比), 膜厚: 30 nm)和将负极改变为自有机化合物层侧的 Al(膜厚: 0.05  $\mu\text{m}$ )/Ag(膜厚: 0.4  $\mu\text{m}$ ), 以与实施例 1 相同的方法制备实施例 12 的光源。

对上述实施例中获得的每一光源进行如下的评价。进一步, 在评价中, 如上所述使用测量发光亮度和外量子效率的设备。结果示于表 1 中。

1. 在 20 V 下的发光亮度
2. 外量子效率
3. 在像素末端和中心处之间的亮度比(末端距边缘 5 mm)

表 1

|        | 20 V 的发光亮度<br>( $\text{Cd}/\text{m}^2$ ) | 外量子效率<br>(%) | 像素末端和中心处<br>之间的亮度比 |
|--------|------------------------------------------|--------------|--------------------|
| 实施例 1  | 57,000                                   | 6.3          | 81                 |
| 实施例 2  | 62,000                                   | 6.2          | 92                 |
| 实施例 3  | 54,000                                   | 6.1          | 98                 |
| 实施例 4  | 48,000                                   | 5.4          | 88                 |
| 实施例 5  | 62,000                                   | 6.1          | 90                 |
| 实施例 6  | 61,000                                   | 6.1          | 98                 |
| 实施例 7  | 60,000                                   | 5.9          | 94                 |
| 实施例 8  | 58,000                                   | 6.0          | 98                 |
| 实施例 9  | 58,000                                   | 6.3          | 52                 |
| 实施例 10 | 14,000                                   | 2.4          | 88                 |
| 实施例 11 | 7,800                                    | 1.8          | 86                 |
| 实施例 12 | 42,000                                   | 4.1          | 59                 |

如表 1 所示,在实施例 1 至 3 和 9 中,其中线性像素的长侧与短侧之比(纵横比)为 200 或更大,并且仅负极的膜厚不同,负极的膜厚越大,像素末端和中心处的亮度比的改进就越多。因此,发现可以防止产生亮度不均匀性同时保持高亮度和高效率。

在实施例 4 至 8 中,负极作为层合结构形成,其中薄的 Al 层与厚的 Cu 或 Ag 层结合。由于负极具有层合结构,因此发现可以防止产生亮度不均匀性,并且保持与实施例 1 至 3 中同样的高亮度和高效率,而实施例 1 至 3 中,是将比实施例 4 至 8 的 Al 层厚的 Al 层用作负极。

另外,还发现当发光层的膜厚是 0.06  $\mu\text{m}$  至 0.4  $\mu\text{m}$  时,防止产生亮度不均匀性的效果变得显著。

### 实施例 13

除了如下改变实施例 1 中的有机 EL 装置的结构,以与实施例 1 中相同的方式制备实施例 13 的光源:ITO/CuPc(10 nm)/NPD(30 nm)/mCP(95 重量%):Firpic(5 重量%)(100 nm)/Balq2(10 nm)/Alq3(40 nm)/MgAg(10:1)(5 nm), Ag(5 nm)/ITO(20 nm)/CuPc(10 nm)/NPD(30 nm)/mCP(95 重量%):Firpic(5 重量%)(100 nm)/Balq2(10 nm)/Alq3(40 nm)/LiF(0.5 nm)/Al(400 nm)。

根据上述实施例中的相同评价对实施例 13 中获得的光源进行评价,因为有机 EL 装置具有的结构是在两个发光层之间具有电荷产生层,因此施加至有机 EL 装置的电压是 40 V,相当于施加至上述实施例中电压的两倍。结果示于表 2 中。

表 2

|        | 40 V 的发光亮度(Cd/m <sup>2</sup> ) | 外量子效率(%) | 像素末端和中心处之间的亮度比(%) |
|--------|--------------------------------|----------|-------------------|
| 实施例 13 | 108,000                        | 11.5     | 90                |

在实施例 13 中，光源具有的结构是在两个发光层之间具有电荷产生层，因此，有机 EL 装置的装置电阻为实施例 1 中的两倍。由此，归因于在电极处的电压降的影响被减小了一半，而且发现与实施例 1 相比，亮度不均匀性改进了。

本发明提供了包括至少两个平行排列的像素的光源，其中线性像素包括有机电致发光装置并且纵横比大，因此，光源在发光亮度和发光效率方面是优异的，并且可以防止产生亮度不均匀性。

而且，根据本发明，由于发光具有高精度和高亮度，通过光线频率可以控制亮度的级别，而且可以使用不需要控制电流和电压的电源电路。特别是，在本发明的实施方式中，通过使用具有低电阻的金属(银、铜等)将负极制成低电阻和较厚(0.4 μm 至 2 μm)，可以防止在普通的负极厚度(约 0.1 至 0.2 μm)下会产生的亮度不均匀性(在薄的膜厚下，负极的电阻变得较大并且产生电压降，由此，产生亮度不均匀性)。

当将本发明的光源用作读取光源等时，可以在不需要扫描仪机制下高精度地读取图像(反射的图像、透明的图像、电子隐含的图像等)。另外，通过顺序或无规地点亮作为显示标志光源的线性像素，可以提高视觉效果。而且，根据本发明，由于发光具有高精度和高亮度，通过光线频率可以控制亮度的级别，而且可以使用不需要控制电流和电压的电源电路。

另外，与传统的光源如电子管或 LED 相比，本发明的光源具有较高的精度和较高的均匀性，在设备的完整性方面是优异的。

而且，与使用无机物的薄的 EL 装置相比，本发明的光源具有较高的亮度(特别是，在蓝色至绿色区域)，并且不需要复杂的交流电操作电路，也不需要抑制噪声。

将本说明书中所提及的所有公开、专利申请和技术标准在此都包括进本文以作参考，其与将每一个公开、专利申请或技术标准专门地被包括进本文作为参考一样。

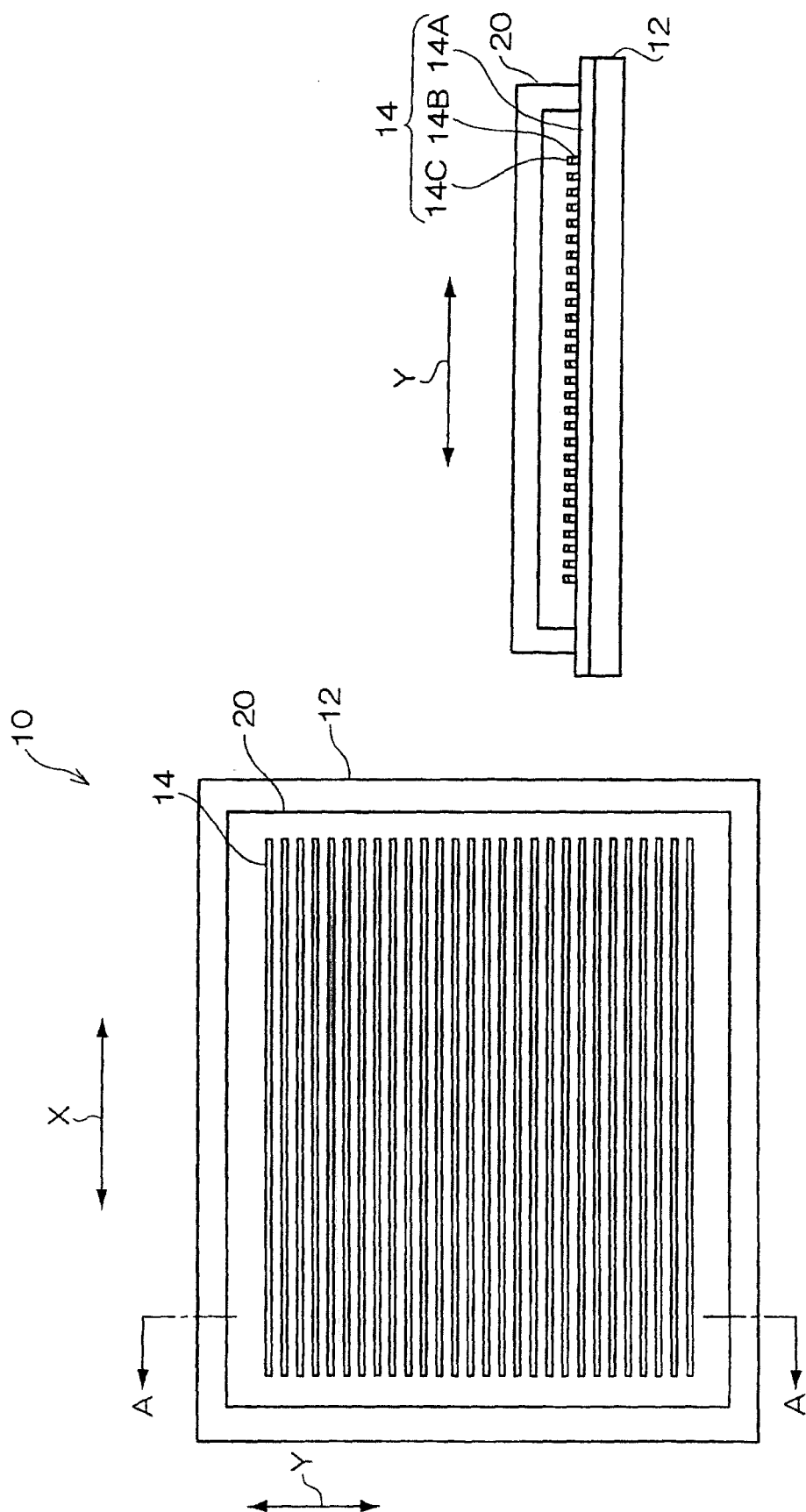


图 1B

图 1A

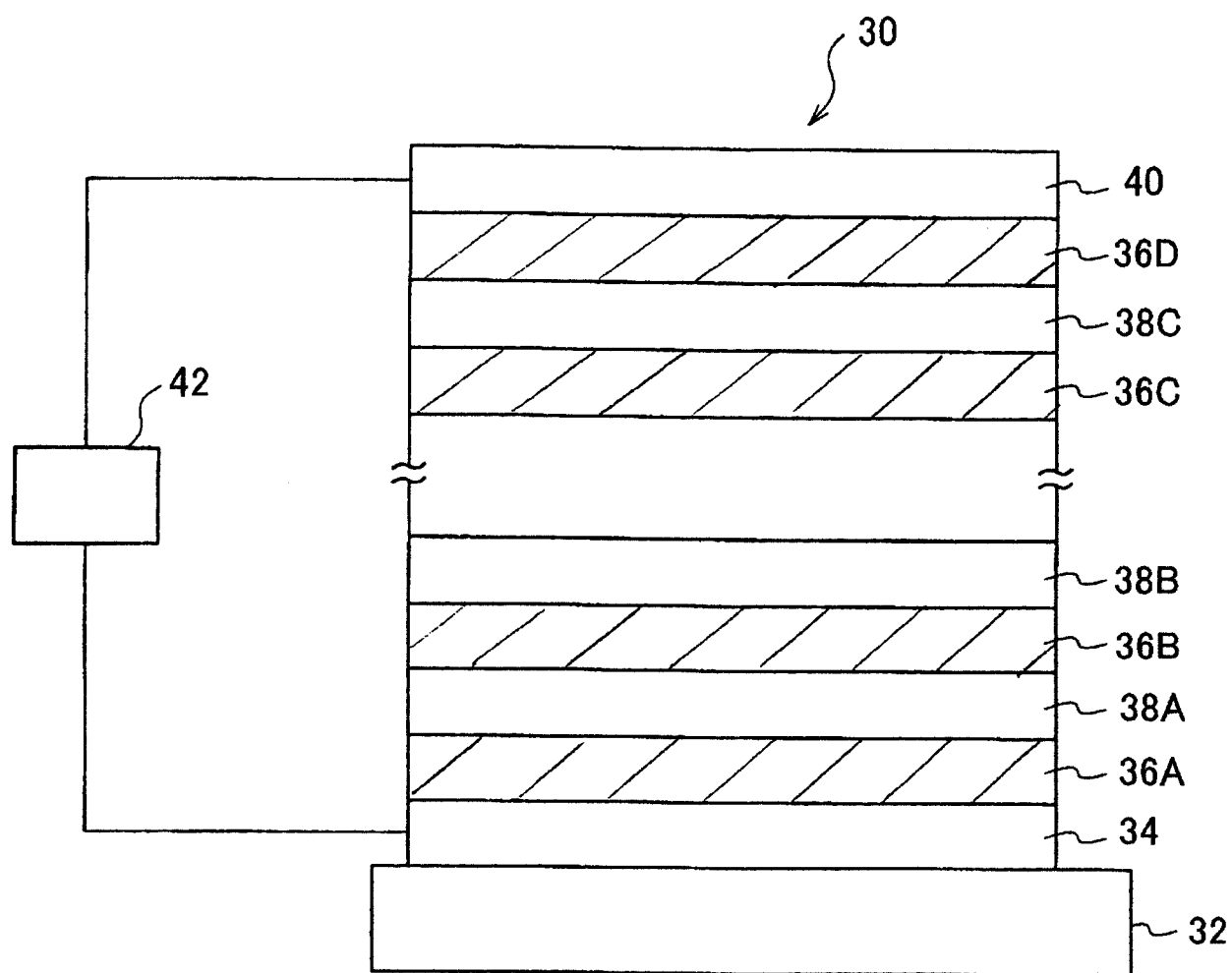
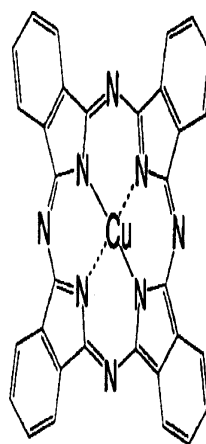


图 2

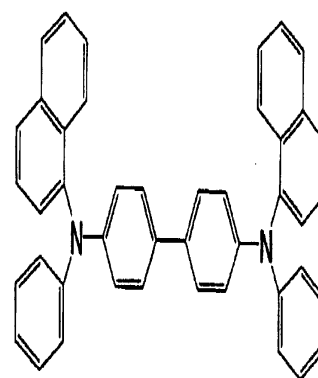
|                |                                                           |         |            |
|----------------|-----------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 光源、曝光设备、图像显示装置和医疗设备                                       |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN101090591A</a>                              | 公开(公告)日 | 2007-12-19 |
| 申请号            | CN200610093741.4                                          | 申请日     | 2006-06-16 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 富士胶片株式会社                                                  |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 富士胶片控股株式会社                                                |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 富士胶片控股株式会社                                                |         |            |
| [标]发明人         | 锅田敏之<br>长谷川和弘                                             |         |            |
| 发明人            | 锅田敏之<br>长谷川和弘                                             |         |            |
| IPC分类号         | H05B33/00                                                 |         |            |
| CPC分类号         | H01L51/5203 H01L51/5036 H05B33/14 H05B33/26 H01L2251/5361 |         |            |
| 代理人(译)         | 于辉                                                        |         |            |
| 优先权            | 2005178070 2005-06-17 JP                                  |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>            |         |            |

#### 摘要(译)

本发明提供包括在基底上平行排列的至少两个线性像素的光源，其中，所述线性像素由有机电致发光装置构成，所述有机电致发光装置具有正极、负极和至少一个位于所述正极和所述负极之间的包含发光层的有机化合物层，其中，所述线性像素的纵横比是200或更大，所述正极由多个线性像素共用，所述负极根据所述线性像素进行构图。所述负极的膜厚优选是0.4μm至2μm。



CuPc



NPD