

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H01L 51/00

H01L 33/00 H01L 27/15

G09F 9/30



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03158100.5

[43] 公开日 2004年5月12日

[11] 公开号 CN 1495930A

[22] 申请日 2003.8.7 [21] 申请号 03158100.5

[30] 优先权

[32] 2002. 8. 7 [33] DE [31] 10236854.6

[32] 2003. 2.18 [33] KR [31] 10031/2003

[71] 申请人 三星 SDI 株式会社

地址 韩国京畿道水原市

[72] 发明人 H·沃纳 S·托马斯

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

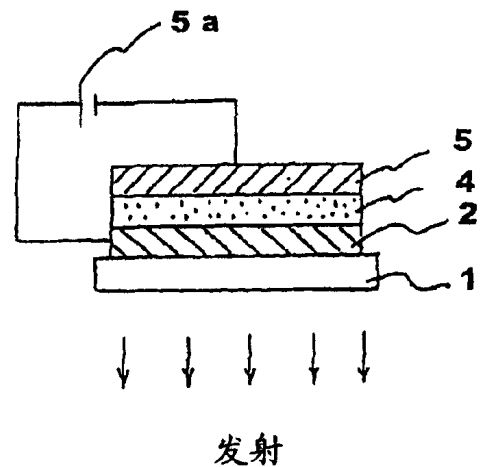
代理人 傅康 梁永

权利要求书2页 说明书6页 附图3页

[54] 发明名称 构造有机发光显示器电极的方法和装置

[57] 摘要

一种通过用激光束烧蚀电极来构造有机发光显示器的电极，如阴极和/或阳极的方法。还提供了使用该方法构造电极的装置。扩展激光束以覆盖待烧蚀的各电极的至少一个目标部分。还提供了使用该方法 and 装置修复有机发光显示器的方法。



ISSN 1008-4274

1. 用于构造有机发光显示器的均匀电极的方法，该方法包括：
扩展激光束，使其覆盖待烧蚀的各电极的每个目标部分，以形成周期电极
5 结构；以及
使用扩展的激光束来烧蚀均匀电极的每个目标部分。
2. 根据权利要求1的方法，其中周期电极结构是线性结构。
3. 根据权利要求1的方法，其中电极是阴极和阳极其中的至少一个。
4. 根据权利要求1的方法，其中激光束是具有 20ns 或更小脉冲持续时间
10 的脉冲激光。
5. 根据权利要求4的方法，其中脉冲激光是紫外激光，红外激光或可见激光。
6. 根据权利要求4的方法，其中脉冲激光是 248nmKrF 受激准分子激光。
7. 根据权利要求1的方法，其中在烧蚀之前均匀电极涂有一层增强激光束
15 吸收的材料。
8. 根据权利要求7的方法，其中增强吸收的材料是石墨。
9. 根据权利要求1的方法，其中扩展激光束的步骤包括，用一光学单元扩
展激光束使其覆盖待烧蚀的各电极的每个目标部分。
10. 根据权利要求1的方法，其中扩展激光束的步骤还包括，用一光学单元
20 展宽激光束使其覆盖待烧蚀的各电极的每个目标部分。
11. 根据权利要求1的方法，其中扩展激光束，使激光束的宽度展宽到覆盖
待烧蚀的各电极的每个目标部分。
12. 通过使用激光束烧蚀形成周期电极结构来构造有机发光显示器的均匀电
极的装置，该装置包括：
25 激光源，用于发射激光束；以及
光学单元，用于扩展激光束，使激光束覆盖待烧蚀的各电极的每个目标部
分。
13. 根据权利要求12的装置，其中光学单元是一个狭缝。
14. 根据权利要求12的装置，其中光学单元是多个狭缝。
- 30 15. 根据权利要求12的装置，其中光学单元包括：

光束均匀器，

狭缝；以及

至少一个柱面透镜。

16. 根据权利要求 12 的装置，还包括排出单元。
- 5 17. 根据权利要求 12 的装置，还包括输出管。
18. 根据权利要求 17 的装置，还包括排出单元。
19. 根据权利要求 12 的装置，其中电极是阴极或阳极。
20. 根据权利要求 12 的装置，其中用于扩展激光束的光学单元，扩展了激光束的宽度使其覆盖待烧蚀的各电极的每个目标部分。

构造有机发光显示器电极的方法和装置

5

相关申请参考

本申请要求 2002 年 8 月 7 日向德国专利局提交的第 102 36 854.6 号德国专利申请,以及 2003 年 2 月 18 日提交的第 2003-10031 号韩国专利申请的优先权。在这里引用这两项申请的全部内容作为参考。

10 技术领域

本发明涉及一种构造用于显示单元的有机发光装置 (OLED) 电极的方法和装置。本发明还涉及一种使用该方法和装置制造的有机发光显示器。

背景技术

有机发光装置用于显示符号、图像等的显示器中。在有机发光装置中,有机半导体层 (即发光材料层) 设置在两个电极之间,如阳极和一个电极之间,且至少一个电极对于发射光是透明的。阳极可由在可见光谱范围内透明的如锡铟氧化物制成。锡铟氧化物通过涂敷方法淀积在玻璃衬底上。阴极可由气相淀积在有机半导体层上的如金属,例如铝来制成。当电压施加到电极上时,发射出光,并且发射光的颜色由有机半导体层来决定。为了发光,阳极的正电荷载流子 (又称为“缺陷电子(defect electron)”或“空穴”) 以及阴极的电子注入到有机半导体层中。电子和空穴一旦相遇,就形成了中性受激分子。在发光时,受激分子退激到基态。

为了提供高分辨率显示器,将阴极和阳极构图以形成矩阵。在该矩阵中,两个电极的交叉点形成像素或像点。

通常,一般为阳极的第一电极,设置在衬底上,例如玻璃衬底上,而有机半导体层则施加到第一电极上。因而,第一电极可通过如光刻技术来相对容易地构造。然而,要构造一般为阴极的第二电极则比较困难,因为在构造过程中,有机半导体层的材料易受化学和/或温度因素的影响。化学和/或温度因素会对有机半导体层产生负面影响。

多种构造第二电极的方法已为人们所知。

多种构造第二电极的方法已为人们所知。

例如，淀积方法，更具体地说，气相淀积法可用来提供构成有机半导体层上阴极的材料。美国专利第 6 153 254 和 2 742 192 号所公开的一种所谓的阴影掩模可用来构造该材料。然而，在气相淀积过程中，阴影掩模受热应力作用会在一段时期受到如淀积材料的污染。因此，阴影掩模应定期清洁和更换。然而，定期清洁和/或更换阴影掩模会很麻烦且增加工作量。此外，当较大的阴影掩模用于较大衬底时，衬底的中部要具有高分辨率是很困难的，因为重力会影响设置在衬底上的阴影掩模。

然而，如果悬垂的光致抗蚀剂层应用到第一电极上，那么可以不使用阴影掩模构造最上面的电极，如在欧洲专利 EP 0 910 128 A2 中所公开的那样。悬垂结构能够使得在第二电极材料进行气相淀积时构造第二电极。然而，在悬垂结构中甚至一点点损伤或缺陷都有可能例如妨碍两个独立电极线的彼此分开。

用于构造上电极的另一种方法比如，使用光刻技术和/或提升技术。然而，例如由于有机半导体层暴露于水中，含水化学物质的使用可能会损伤半导体层。要避免这种水造成的损伤，需要更昂贵和更复杂的装置。

激光烧蚀也可用于构造上电极。在激光烧蚀中，对于阴极结构不是必需的均匀阴极层的至少某些部分，通过激光束从阴极上除去。在有机发光装置的制造中使用的激光烧蚀技术在如 EP 0 758 192 A2, WO98/53510, WO99/03157 和 US 6146715 以及《应用物理快报》(Applied Physics Letters) 1995 年第 69 卷，第 24 号，S.3650-3652 中 Noach 等人（以下称为“Noach”）的文献中已公开。

在前述和其他已知激光烧蚀技术中，采用呈点型的激光外形。即，激光束扫描阴极表面，更具体地，用偏转镜或任何光学有源装置来将激光束施加到预定的电极表面部分。然而，例如检流计单元和/或偏转单元有可能是昂贵的，因而使用激光烧蚀技术的成本会较高。此外，这种激光扫描会产生重叠，从而导致显示器屏幕不均匀，因为当检流计单元的小镜子受到高偏转频率的特定惯性作用时，会产生过度振荡。在 Noach 公开的方法中，例如用于电子显微镜的网状带，直接应用到电极表面来被烧蚀。在这种情况下，网眼表示激光的分辨率。当受激准分子激光穿过网眼进行扫描时，被扫描的电极材料通过网眼的开口被除去。然而，网眼和电极表面彼此直接接触，因而网眼会受到损伤。

30 发明内容

本发明提供了一种有效控制成本的、用来构造电极，如有机发光显示器的阴极和/或阳极的方法和装置。

本发明独立提供了使用该方法和装置制造的有机发光显示器。

本发明独立提供了通过使用激光束烧蚀电极的每个目标部分来形成周期电极结构如阴极和/或阳极线，从而构造有机发光显示器的均匀电极的方法。激光束扩展到覆盖待烧蚀电极的每个目标部分。例如，激光束的宽度可扩展到覆盖待烧蚀电极的每个目标部分。

在本发明各实施例中，激光束是具有 20ns 或更小脉冲持续时间的脉冲激光。

10 在本发明的各实施例中，脉冲激光是紫外激光、红外激光、或可见激光。例如，在本发明的各实施例中，脉冲激光可为 248nm KrF 受激准分子激光。

在本发明的各实施例中，电极在烧蚀之前涂上一层吸收激光束的材料。例如，在本发明的各实施例中，用于增强吸收的材料可以是石墨。

在本发明的各实施例中，激光束用一光学单元展宽。

15 本发明独立提供了一种使用激光束来构造有机发光显示器均匀电极的装置，该装置具有一激光光源和光学单元。激光光源用来发射激光光束，光学单元用来展宽激光束使激光束覆盖待烧蚀的各电极的每个目标部分。

在本发明的示例性实施例中，光学单元是一个狭缝，最好是多个狭缝。

20 在本发明的各实施例中，为了提供谐波能量密度，光学单元具有光束均匀器、至少一个狭缝以及至少一个柱面透镜。

在本发明的各实施例中，该装置包括一排出单元。

在本发明的各实施例中，装置包括一输出管。

本发明的这些以及其他特征及优点，从以下根据本发明的系统及方法的具体实施例的具体描述中体现。

25 附图说明

本发明的上述以及其他特征及优点，可通过参考以下附图的具体描述而变得更为清楚。

图 1 是有机发光装置一个实例的横截面示意图。

图 2 是无源矩阵结构设置的顶视平面示意图。

30 图 3 是具有未构造阴极的有机发光装置无源矩阵衬底的横截面图。

图 4 是具有未构造阴极的有机发光装置无源矩阵衬底的顶视平面图。

图 5 是根据本发明具有构造阴极的有机发光装置无源矩阵衬底的顶视平面图。

图 6 是根据本发明具有构造阴极的有机发光装置无源矩阵衬底的横截面图。

具体实施方式

图 1 是有机发光装置一个实例的横截面示意图。该有机发光装置包括透光衬底 1，阳极 2，发光层 4 和阴极 5。在图 1 所示的实施例中，阳极 2 设置在衬底 1 上，发光层 4 设置在阳极 2 上。阴极 5 设置在发光层 4 上，且阳极 2 和阴极 5 连接到电压源 5a。当施加电压时，电流开始流动，从而诱导发光层 4 的发光材料发光。

对于高分辨率显示器来说，这种有机发光装置的元件设置成矩阵形式。然而，可以理解的是，用于形成该矩阵的各元件可独立选择。图 2 表示了用于激活显示器的简单矩阵型有机发光装置。如图 2 所示，发光材料层 4 设置在彼此垂直的两电极线 2 和 5 之间。这两线分别表示行和列。在这种无源矩阵排列中，有机发光装置实现两个功能：(1) 作为显示器的一部分发光，以及 (2) 用作开关。

图 3 和图 4 都表示具有未构造阴极的有机发光装置。该装置包括衬底 1，构造的透光阳极 2，空穴迁移层 3，发光材料层 4，以及未构造的阴极 5。

在本发明的一个示例性实施例中，无源矩阵的阴极 5 被构造成平行排列的几条阴极线。这种结构可通过使用图 5 和图 6 所示装置获得。在图 5、图 6 所示的装置中，光学单元 7 用来扩展激光束 6 以使该激光束覆盖电极的至少一个目标部分。例如，可以通过将阴极 5 构造成例如周期阴极线 9 的方式，来展宽激光束使激光束覆盖待烧蚀的阴极。例如，激光束 6 照射在阴极表面上，于是，两条阴极线之间的间隙就填满了激光束。这样就烧蚀了两条阴极线之间的间隙。

激光外形 8 可通过具有光束均匀器的光学单元 7、狭缝以及一组柱面透镜来获得。该狭缝的图象代表两相邻阴极线之间间隙的图象。

可以用激光束烧蚀如一微米或更小的电极部分。因此，高分辨率显示器就能以低成本并以精确方式制造。随着激光技术的进步，可以烧蚀越来越小的部

分,因而可以根据本发明制造甚至更高分辨率的显示器。

当矩阵衬底的目标处形成间隙时,矩阵衬底移动,使得待烧蚀的下一目标位于该装置下方,该装置包括激光器 6a 和光学单元 7。例如,矩阵衬底可设置成移动一段预定距离,这样待烧蚀的下一目标就位于装置下方。更具体地说, 5 矩阵衬底可设置成在平行于衬底长度的平面或垂直于衬底长度的平面上移动一段预定距离。因此,在本发明的各实施例中,最初远离装置的电极表面可被烧蚀。

优选的是输入到矩阵材料的热量应该保持为最小。要减少输入到矩阵材料的热量,可使用具有例如 20ns 或更低脉冲持续时间的脉冲激光。如可使用 248nm 10 KrF 受激准分子激光的紫外激光。例如用 500mJ/cm² 功率密度以及 20ns 脉冲持续时间的激光束,一次发射可以有效地烧蚀约 250nm 厚度的铝层。要使用较低功率密度的激光束,建议例如在具有 248nm 波长下反射系数为 0.9 的铝层表面另外涂上一层强吸收剂,例如石墨。

在本发明的各实施例中,为了被烧蚀的材料不污染阴极和其他层,被烧蚀 15 材料如图 5 所示由排出单元 10 所吸收。如图 5 所示,排出单元 10 吸收的被烧蚀材料通过输出管 11 排出。

本发明的方法还可用于进一步构造和/或分离电极,例如在经过传统的构造处理如带阴影掩模的气相淀积和悬垂光致抗蚀剂处理之后彼此未完全分离的阴极线和/或阳极线。单次激光照射可分离相邻的电极线。因此,本发明的方法对于分离出现在一处或多处位置上的相邻的电极线是很有效的。例如,可使用前 20 述方法及装置来分离在第一次构造过程之后彼此未完全分离的阴极线和/或阳极线。

根据前面描述可见,本发明的方法和装置可消除前述缺陷,并能够以低成本构造有机发光装置的电极。

25 在本发明的各实施例中,因为使用了激光烧蚀,就不需要进行激光扫描了。在本发明的各实施例中,不需要昂贵和复杂的检流计元件及偏转元件。

在本发明的各实施例中,因为通过使用光学单元,激光束可扩展到覆盖矩阵衬底的宽度和/或长度,所以本发明的方法和装置也可应用到更大的矩阵衬底。

30 尽管本发明是参考实施例进行的具体描述和说明,本领域普通技术人员可

以理解，在不脱离以下权利要求限定的实质与范围的情况下，在形式及细节上可作出各种改变。相应地，根据本发明的系统及方法的上述示例性实施例是解释性的而非限定性的。

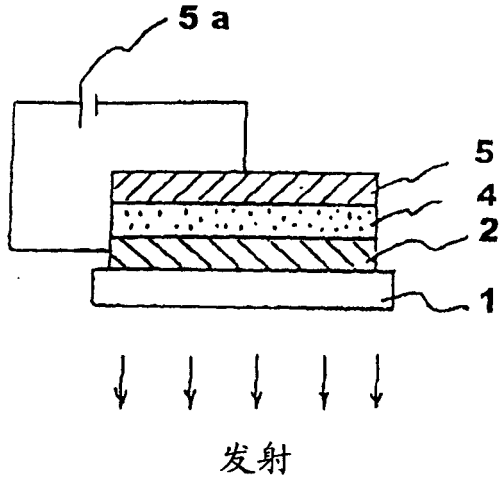


图 1

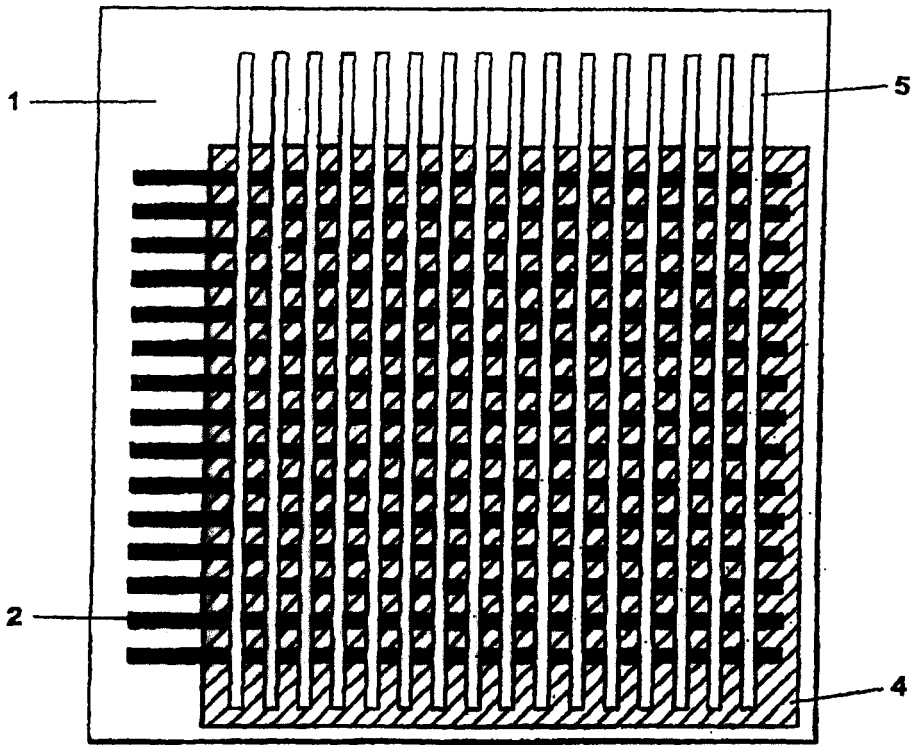


图 2

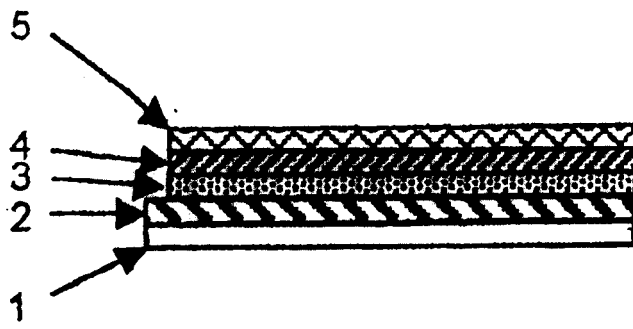


图 3

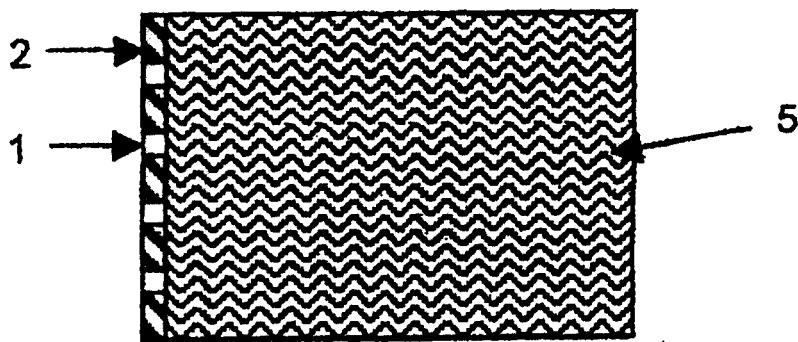


图 4

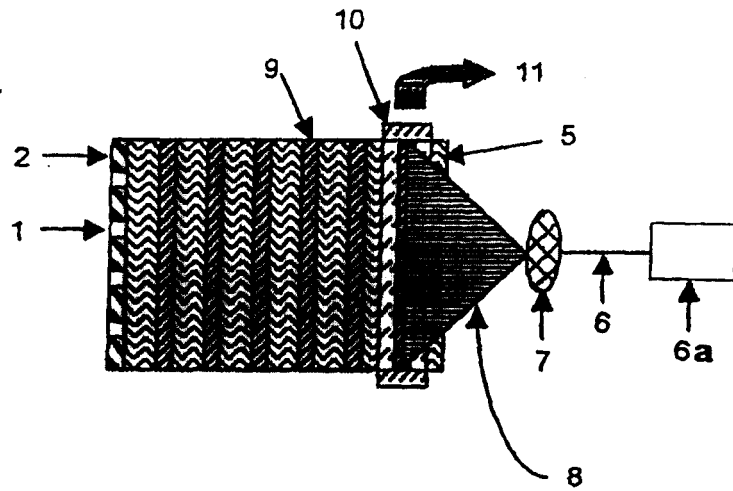


图 5

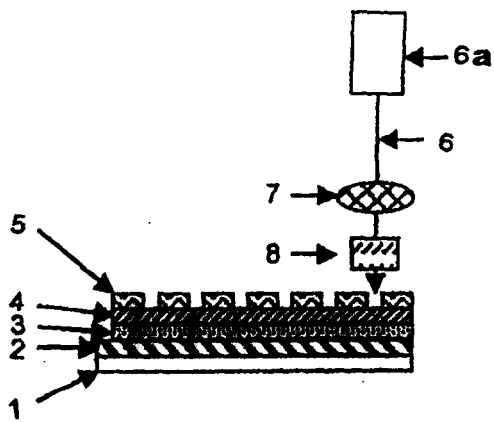


图 6

专利名称(译)	构造有机发光显示器电极的方法和装置		
公开(公告)号	CN1495930A	公开(公告)日	2004-05-12
申请号	CN03158100.5	申请日	2003-08-07
[标]申请(专利权)人(译)	三星斯笛爱股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星SDI株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星SDI株式会社		
[标]发明人	H沃纳 S托马斯		
发明人	H·沃纳 S·托马斯		
IPC分类号	H05B33/10 H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52 H01L51/56 H01L51/00 H01L33/00 H01L27/15 G09F9/30		
CPC分类号	H01L51/56 H01L51/5221 H01L27/3281 H01L51/5206 H01L51/0023		
代理人(译)	傅康 梁永		
优先权	10236854 2002-08-07 DE 1020030010031 2003-02-18 KR		
其他公开文献	CN100490204C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种通过用激光束烧蚀电极来构造有机发光显示器的电极，如阴极和/或阳极的方法。还提供了使用该方法构造电极的装置。扩展激光束以覆盖待烧蚀的各电极的至少一个目标部分。还提供了使用该方法 and 装置修复有机发光显示器的方法。

