

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410099755.8

[51] Int. Cl.

H05B 33/10 (2006.01)

H05B 33/14 (2006.01)

H01S 3/00 (2006.01)

[43] 公开日 2006 年 3 月 29 日

[11] 公开号 CN 1753585A

[22] 申请日 2004.12.31

[21] 申请号 200410099755.8

[30] 优先权

[32] 2004. 9. 23 [33] KR [31] 76668/04

[71] 申请人 三星 SDI 株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 李在濠 姜泰旻 金镇洙 李城宅

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 陶凤波 侯宇

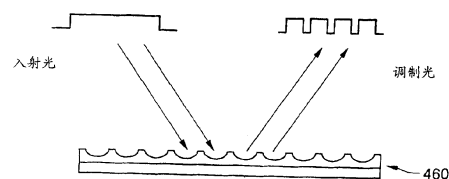
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 4 页

[54] 发明名称

制造有机发光显示器的方法

[57] 摘要

提供一种制造有机发光显示器的方法。该方法包括：通过使用激光辐射装置用激光束辐射供体基板的预定区域而在基板上形成有机层图案，所述激光辐射装置具有空间光调制器(SLM)。所述空间光调制器用于使用 LITI 方法来形成有机层图案。于是有可能调节各种类型的入射光使之均匀化并具有期望的波形。因此，提供了一种制造有机发光显示器的方法，该方法不使用掩模就可形成有机层图案。



1. 一种制造有机发光显示器的方法，包括：
提供其上形成有像素电极的基板；
- 5 在所述基板的整个表面上层压供体基板；以及
通过使用激光辐射装置用激光束辐射所述供体基板的预定区域而在所述基板上形成有机层图案，所述激光辐射装置具有空间光调制器（SLM）。
2. 如权利要求1所述的方法，其中所述空间光调制器是至少两个空间光调制器的阵列。
- 10 3. 如权利要求1所述的方法，其中所述空间光调制器是数字微镜装置（DMD）类型的空间光调制器。
4. 如权利要求3所述的方法，其中所述数字微镜装置类型的空间光调制器是至少两个数字微镜装置类型的空间光调制器的阵列。
5. 如权利要求1所述的方法，其中所述激光辐射装置包括：
- 15 激光发生器；
位于所述激光发生器之下的用于调制该激光发生器产生的入射激光束的空间光调制器；以及
位于所述空间光调制器之下的投影透镜。
6. 如权利要求5所述的方法，其中所述激光发生器是至少两个激光发生器的阵列。
- 20 7. 如权利要求5所述的方法，其中由所述激光发生器产生的所述入射激光束具有高斯光束波形。
8. 如权利要求5所述的方法，其中所述激光发生器是激光二极管。
9. 如权利要求8所述的方法，其中所述激光二极管是至少两个激光二极管的阵列。
- 25 10. 如权利要求1所述的方法，其中在所述像素电极上形成所述有机层图案是在氮气（N₂）气氛下进行的。
11. 如权利要求1所述的方法，其中在所述像素电极上形成所述有机层图案是在真空气氛下进行的。
- 30 12. 如权利要求1所述的方法，其中所述有机层图案是单层或者多层，所述多层是选自发光层、空穴注入层、空穴输运层、电子输运层和电子注入层所构成的组中的至少两层。

制造有机发光显示器的方法

5 相关申请的交叉引用

本申请要求于 2004 年 9 月 23 日提交的韩国专利申请 No. 2004-0076668 的优先权和权益，该申请的公开全文在此引作参考。

技术领域

- 10 本发明涉及一种制造有机发光显示器的方法，并尤其涉及一种当使用激光诱致热成像（LITI）方法来形成有机层图案时使用带有空间光调制器的激光辐射装置形成有机层图案的方法。

背景技术

- 15 一般而言，有机发光显示器，作为一种平板显示器，包括阳极电极、阴极电极和阳极电极与阴极电极之间的有机层。所述有机层至少包括发光层。所述有机层除了包括所述发光层之外，还可以包括空穴注入层、空穴输运层、电子输运层和电子注入层。根据所述有机层，尤其是形成所述发光层的材料，所述有机发光显示器可分为聚合物有机发光显示器和小分子有机发光显示器。
- 20

- 为了在有机发光显示器中实现全色，需要构图所述发光层。构图发光层的方法包括在所述小分子有机发光显示器中使用荫罩的方法，以及在所述聚合物有机发光显示器中的喷墨印刷法或激光诱致热成像（在下文中称为 LITI）方法。凭借 LITI 方法，可以精细地构图有机层。所述 LITI 方法可用于大尺寸显示器并在高分辨率方面有优势。有利的是，所述 LITI 方法是干法工艺，不像所述喷墨印刷法，其为湿法工艺。
- 25

- 使用这种 LITI 方法形成有机层图案的方法至少需要激光发生器、有机发光显示器基板和供体基板。来自所述激光发生器的激光束被所述供体基板的光热转换层所吸收并被转换为热能，其可将形成转印层的材料转印到基板上，从而在基板上构图有机层。这在韩国专利申请 No.1998-51844 和美国专利 No.5998085、No.6214520 和 No.6114088 中进行过公开。
- 30

为了形成所述有机层图案，需要均匀调节所述激光束，即入射光并将所述有机层构图成所希望的形状。因为这些理由，使用了光束均化器，例如菲涅耳透镜。然而，在这种情况下，所述光束均化器仅对指定类型的入射光有效，对于其它各种类型的入射光不起作用。

5

发明内容

因此，本发明通过提供一种制造有机发光显示器的方法解决了与传统装置相关联的前述问题，当使用激光诱致热成像（LITI, laser induced thermal imaging）方法来形成有机层图案时，该方法能够通过使用空间光调制器（SLM, spatial light modulator）调节各种类型的入射光使之均匀化并具有期望的波形从而形成有机层图案。

在根据本发明的典型示例中，制造有机发光显示器的方法包括：提供其上形成有像素电极的基板；在所述基板的整个表面上层压供体基板；并在所述基板上通过使用激光辐射装置用激光束辐射所述供体基板的预定区域形成有机层图案，所述激光辐射装置具有空间光调制器（SLM）。因此，有可能通过调节各种类型的入射光使之均匀并具有期望的波形以形成有机层图案。

所述空间光调制器可以是至少两个空间光调制器的阵列。

可选择地，所述空间光调制器可以是数字微镜装置（DMD, digital micromirror device）类型的空间光调制器或至少两个 DMD 类型的空间光调制器的阵列。

所述激光辐射装置可包括激光发生器；位于激光发生器之下的用于调制该激光发生器产生的入射激光束的空间光调制器；以及位于所述空间光调制器之下的投影透镜。所述激光发生器可以是至少两个激光发生器的阵列。

所述激光发生器产生的入射激光束可以是高斯光束波形。

所述激光发生器可以是激光二极管或至少两个激光二极管的阵列。

在所述像素电极上形成所述有机层图案可以在氮气（N₂）或真空气氛下执行。

所形成的有机层图案可以是单层或者多层，所述多层是选自发光层、空穴注入层、空穴输运层、电子输运层和电子注入层所构成的组中的至少两层。

附图说明

参照附图结合其中的某些典型示例来描述本发明的上述和其他特征，其中：

图 1 是图解制造根据本发明的有机发光显示器的方法的示意图；

5 图 2 是图解根据本发明在空间光调制器中调制的示意图；

图 3 是图解根据本发明在空间光调制器中调制而获得激光束均化的示意图；

图 4 是图解根据本发明在数字微镜装置（DMD）类型的空间光调制器中调制而获得的激光束波形的示意图；

10 图 5 是图解根据本发明由数字微镜装置类型的空间光调制器对激光二极管中产生的激光束进行调制而获得的激光束波形的示意图。

具体实施方式

以下，将参照附图描述根据本发明的优选实施例。然而，本发明不限于
15 所述实施例，可以其他形式进行实施。

图 1 是图解制造根据本发明的有机发光显示器的方法的示意图。

参照图 1，提供其上形成有像素电极的基板 110。接着，具有有机层 130 的供体基板 120 层压在具有像素电极的基板 110 上。具有有机层 130 的供体基板 120 通过抽真空、压制滚筒（pressing roller）等方法层压在基板 110 上。

20 接着，具有空间光调制器的激光辐射装置 100 用激光束 150 辐射供体基板 120 以在具有像素电极的基板 110 上形成有机层图案。

所述有机层图案的形成可以在氮气（ N_2 ）气氛下完成。将被转印的有机层图案可能会因空气中的氧气成分而氧化。为此，转印所述有机层图案的工序可以在没有氧气成分的氮气气氛下执行。可选择地，所述转印工序可以在
25 真空气氛下执行，由此抑制在所述层压工序时在所述供体基板和基板之间产生气泡。

在所述转印工序中形成的有机层图案可以是单层或多层，所述多层是选自发光层、空穴注入层、空穴输运层、电子输运层和电子注入层所构成的组中的至少两层。

30 激光辐射装置 100 包括激光发生器 140、空间光调制器 160 和投影透镜 170。空间光调制器 160 位于激光发生器 140 之下。空间光调制器 160 调制

来自于所述激光发生器的激光束以将所述激光束调节为均匀的并具有期望的波形。被空间光调制器 160 调制的激光束 150 在形成于空间光调制器 160 之下的投影透镜 170 处折射，并辐射到供体基板 110 上，由此在基板 110 上形成所述有机层图案。

5 特别地，空间光调制器 160 以不同方式应用于光学信息处理、投影显示器、视频和图形监视器、电视以及电子照片图形打印的领域中。空间光调制器 160 是用于将入射光调制成空间图案以形成相应于电或光输入的均匀光线的装置。可以对入射光的相位、强度、偏振或方向进行调制。通过呈现出各种电光或磁光转换效应的多种材料或者利用表面变形来调制光的材料来完成光调制。

10 目前，空间光调制器 160 主要以液晶、光折射、磁光、可变形镜装置等形式被使用。

图 2 是图解在空间光调制器中调制的示意图，而图 3 是图解根据本发明在空间光调制器中调制而获得激光束均化的示意图。

15 参照图 2，空间光调制器 260 中的衍射栅格 210 以柱形形成，并施以电压。T 表示所述衍射栅格之间的距离，a 表示每个衍射栅格的宽度，而 d 表示反射表面的深度。

将所述电压施加于衍射栅格 210 使形成反射表面 220 的材料产生变形。所述反射表面的变形形状和深度 (d) 决定了所述入射光的反射效率。即，
20 将高电压施加于衍射栅格 210 增加了所述反射表面的深度 (d)，由此降低了所述入射光的反射效率。相反，施加低电压则减小了所述反射表面的深度 (d)，由此提高了所述入射光的反射效率。衍射栅格 210 上不加电压会引起全反射。

因此，有可能通过调节施加于衍射栅格 210 上的电压大小来控制所述入
25 射光的反射效率以均匀调制所述入射光。

而且，有可能通过调节所述衍射栅格的栅距 (T) 和衍射栅格的宽度 (a) 之差 (T-a) 来控制所述入射光的反射效率。即，如果所述衍射栅格的栅距 (T) 和衍射栅格的宽度 (a) 之差 (T-a) 增大，则所述反射表面的深度 (d) 减小，反之，如果所述衍射栅格的栅距 (T) 和衍射栅格的宽度 (a) 之差 (T-a)
30 减小，则所述反射表面的深度 (d) 增大，利用这样的事实来控制所述入射光的反射效率是可能的。

所述空间光调制器可以是至少两个空间光调制器的阵列，由此更有效地调制所述入射光。

同样，所述激光发生器可以是至少两个激光发生器的阵列，由此调制更多的入射光。

- 5 尽管所述波形的反射表面 220 在图 2 中已作图解，它不限于所述波形而可以采取各种变形的形状。

参考图 3，作为入射光的高斯激光束辐射到空间光调制器 360 上。所述高斯激光束是在其中心部分具有高能量而朝着周围部分能量逐渐降低的激光束。

- 10 当所述高斯激光束辐射到空间光调制器 360 上时，它由图 2 中描述的原理来进行调制。从图 3 中，可以看到所述调制光是均匀的。

图 4 是图解根据本发明在数字微镜装置 (DMD) 类型空间光调制器中调制而获得激光束波形的示意图。

- 15 参考图 4，数字微镜装置 460 是一种空间光调制器。它是由可移动微镜 (未示出) 的高密度阵列所组成的一种空间光调制器。数字微镜装置 460 可以是至少两个数字微镜装置型空间光调制器 (在下文中称之为 DMD) 的阵列，由此高效地调制所述入射光。

所述入射光是均匀的激光束并进入所述 DMD 而被调制成具有球面波形的激光束。

- 20 特别地，每个微镜在所述 DMD 阵列中形成一个单元 (cell) 并且是双稳态的。换句话说，所述微镜在两个位置之一均是稳定的。所述入射光辐射到所述微镜的阵列上，并在两个方向之一被所述微镜反射。进入所述微镜的光在任何稳定的“开”(on) 镜面位置被反射到所述投影透镜，并聚焦于所述供体基板上。辐射到所述微镜上的入射光在另一“关”(off) 镜面位置被反
25 射到光吸收器 (未示出)。在阵列中的相应镜面被分别控制以直接将所述入射光辐射到所述投影透镜上或所述光吸收器上。

可以看出，所述入射光在“开”镜面位置被相长干涉所调制而具有脉冲波形，而所述入射光在“关”镜面位置因相消干涉而消失，从而获得具有基本上具有球面波形的调制激光束。

- 30 尽管在本实施例中已阐明，所述入射光被调制成具有球面波形的激光束，但是也可以通过调节形成反射表面的材料变形后的形状、调节反射表面

的深度等等将入射光调制成具有所期望的波形，如图 1 中所示。

图 5 是图解根据本发明由数字微镜装置类型空间光调制器对激光二极管中产生的激光束进行调制而获得激光束波形的示意图。

参考图 5，在该实施例中，激光二极管（未示出）被用作所述激光发生器。所述激光二极管可以是至少两个激光二极管的阵列。从图 5 中可以看到，由所述激光二极管阵列产生的所述入射光是非均匀激光束。所述光辐射到 DMD 560 上并被调制成具有球面波形。

除了上述内容之外，其他描述与结合图 4 所阐述的相同。

如上所述，所述有机层图案在所述基板上形成，所述基板具有形成在其上的像素电极，该像素电极是通过使用具有所述空间光调制器的激光辐射装置将所述调制激光束辐射到所述供体基板上形成的。

阴极在形成所述有机层图案的转印工序之后形成于所述有机层图案上，从而完成有机发光显示器。

如上所述，根据本发明，所述空间光调制器用于使用所述 LITI 方法来形成有机层图案。因此，有可能调节各种类型的入射光使之均匀化并形成具有期望波形的激光束。因此，提供了一种制造有机发光显示器的方法，该方法不使用掩模就可形成有机层图案。

尽管已参照其优选实施例描述了本发明，但本领域的技术人员可以理解，在不偏离附加的权利要求和其等效物中所定义的本发明的精神和范围的情况下，可以对本发明作出各种修改和变形。

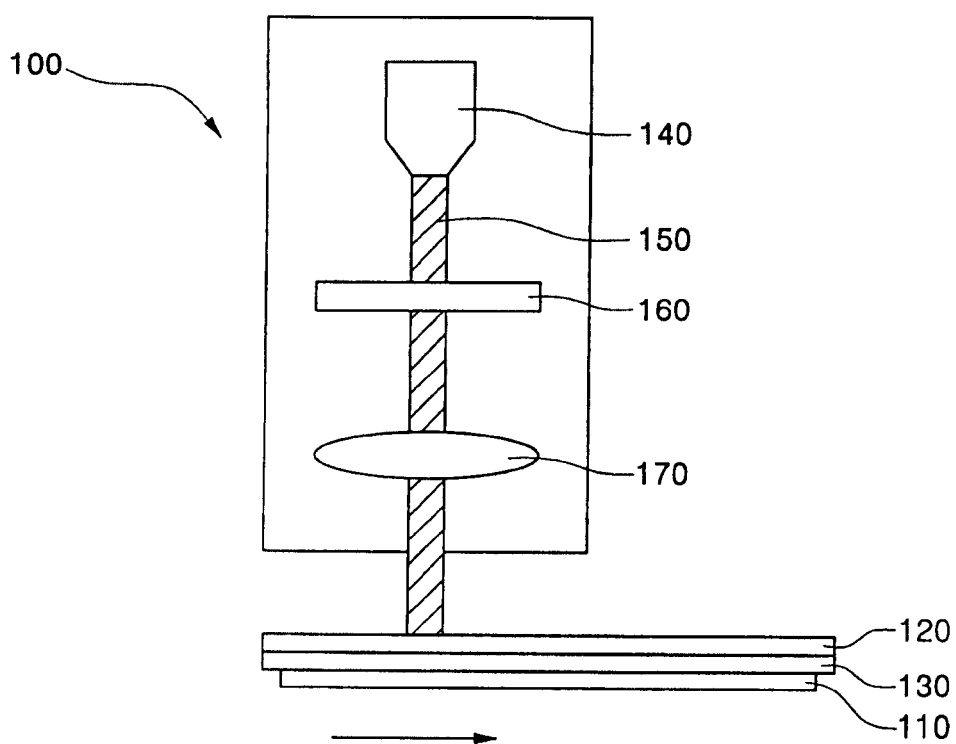


图 1

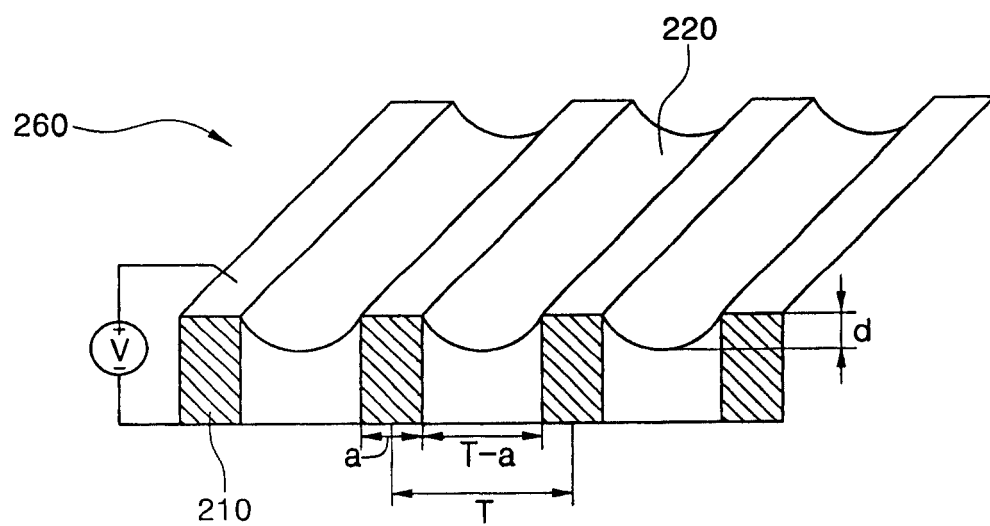


图 2

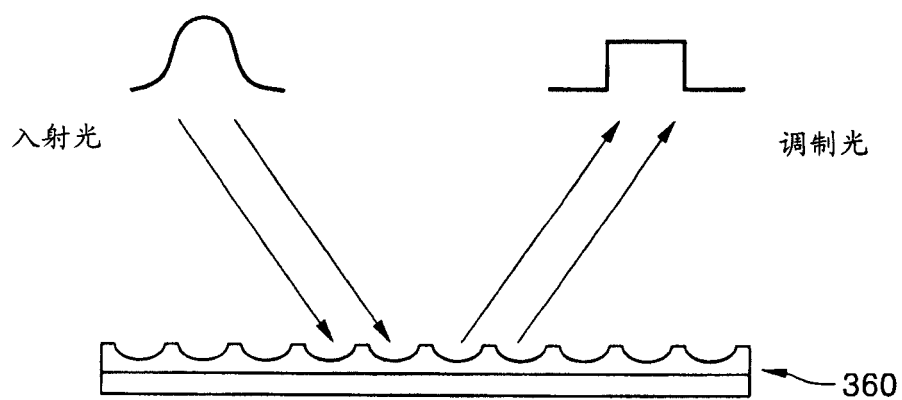


图 3

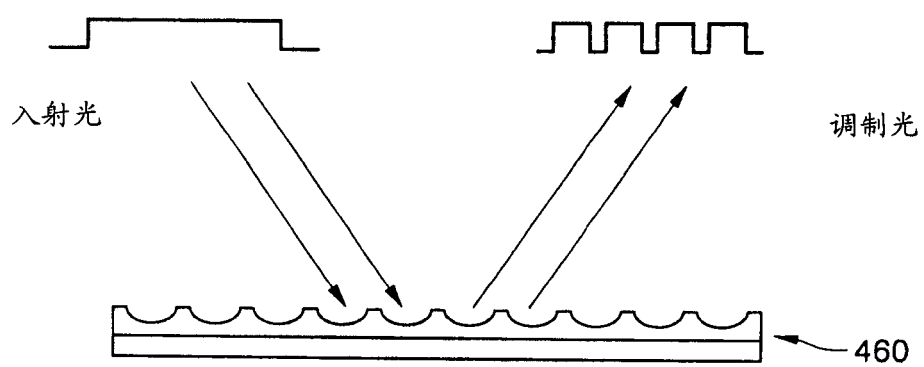


图 4

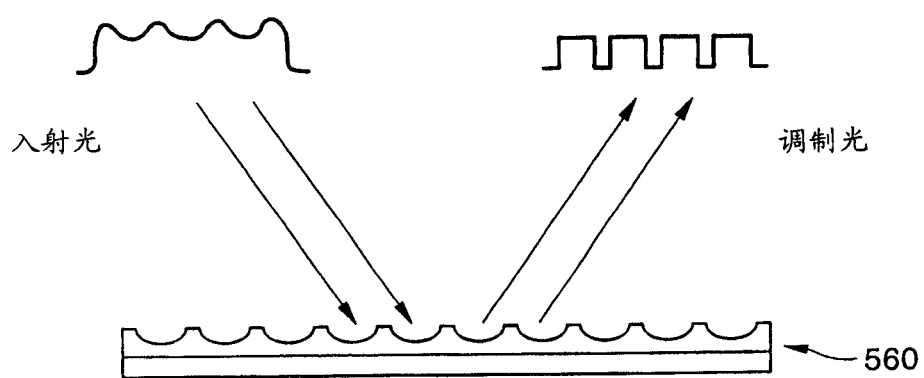


图 5

专利名称(译)	制造有机发光显示器的方法		
公开(公告)号	CN1753585A	公开(公告)日	2006-03-29
申请号	CN200410099755.8	申请日	2004-12-31
[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	李在濠 姜泰旻 金镇洙 李城宅		
发明人	李在濠 姜泰旻 金镇洙 李城宅		
IPC分类号	H05B33/10 H05B33/14 H01S3/00		
CPC分类号	H01L51/0013 B23K26/067 H01L51/56 C23C14/048 C23C14/28 Y10T156/10		
代理人(译)	侯宇		
优先权	1020040076668 2004-09-23 KR		
其他公开文献	CN1753585B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供一种制造有机发光显示器的方法。该方法包括：通过使用激光辐射装置用激光束辐射供体基板的预定区域而在基板上形成有机层图案，所述激光辐射装置具有空间光调制器(SLM)。所述空间光调制器用于使用LITI方法来形成有机层图案。于是有可能调节各种类型的入射光使之均匀化并具有期望的波形。因此，提供了一种制造有机发光显示器的方法，该方法不使用掩模就可形成有机层图案。

