

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01L 51/56 (2006.01)

H01S 3/101 (2006.01)

G02B 26/10 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410082067.0

[45] 授权公告日 2008 年 12 月 31 日

[11] 授权公告号 CN 100448063C

[22] 申请日 2004.12.31

[21] 申请号 200410082067.0

[30] 优先权

[32] 2004. 9. 21 [33] KR [31] 75657/04

[73] 专利权人 三星 SDI 株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 李在濠 姜泰旻 李城宅 金镇洙

[56] 参考文献

US20030194613A1 2003.10.16

JP2001326190 A 2001.11.22

US6577380B1 2003.6.10

审查员 常建军

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 马高平 杨 梧

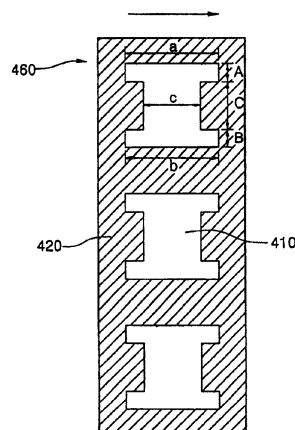
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 15 页

[54] 发明名称

激光照射装置和使用该装置制造有机发光显示器的方法

[57] 摘要

本发明提供激光照射装置和使用该装置制造有机发光显示器的方法。激光照射装置包括位于激光发生器下面的掩模，掩模构图为沿扫描方向掩模图案的上部和下部的长度构图为长于掩模中部的长度。制造有机发光显示器的方法包括使用激光照射装置在供体衬底预定区域上扫描激光束，在衬底上形成有机层图案。当使用激光致热成像 (LITI) 方法形成有机层图案时，用低能量激光进行转移，可以提高激光束效率，减少有机层受损伤，并且可以提高转移的有机层图案的质量。



1. 一种激光照射装置，包括：
一激光发生器；和
位于该激光发生器下面的一掩模，
其中沿扫描方向，该掩模的上部和下部的长度构图为长于该掩模的中部的长度。
2. 如权利要求 1 所述的激光照射装置，其中还包括位于该掩模下面的一投影透镜。
3. 如权利要求 1 所述的激光照射装置，其中该掩模图案为 I 形。
4. 如权利要求 1 所述的激光照射装置，其中该掩模图案本身构成一图形，所述图形的至少一侧是敞开的。
5. 如权利要求 4 所述的激光照射装置，其中该掩模图案形成为
□，□，□□ 和 □□ 形状的任何一种。
6. 如权利要求 1 所述的激光照射装置，其中该掩模的构图是在除该掩模图案的中部的中心之外的位置。
7. 一种制造有机发光显示器的方法，包括：
提供形成有像素电极的一衬底；
在该衬底的整个表面上层压一供体衬底；和
使用如权利要求 1 所述的装置在该供体衬底的预定区域扫描激光束，以在该衬底上形成有机层图案。
8. 如权利要求 7 所述的方法，其中掩模图案为 I 形。
9. 如权利要求 7 所述的方法，其中掩模图案本身构成一图形，所述图形的至少一侧是敞开的。
10. 如权利要求 9 所述的方法，其中该掩模图案形成为
□，□，□□ 和 □□ 形状的任何一种。
11. 如权利要求 7 所述的方法，其中该掩模的构图是在除该掩模图案中部的中心之外的位置。
12. 如权利要求 7 所述的方法，其中在该像素电极上形成该有机层图案是在氮气 (N₂) 环境中进行。
13. 如权利要求 7 所述的方法，其中在该像素电极上形成该有机层图案

是在真空环境中进行。

14. 如权利要求 7 所述的方法, 其中该有机层图案是选自发光层、空穴注入层、空穴传输层、电子传输层和电子注入层组成的组的单层或至少两层的多层。

激光照射装置和使用该装置制造有机发光显示器的方法

技术领域

本发明涉及一种激光照射装置和使用该装置制造有机发光显示器的方法，更具体地说，涉及一种包括掩模的激光照射装置，其中沿扫描方向掩模图案中部的长度构图为长于掩模图案上部和下部长度，以及使用该装置制造有机发光显示器的方法。

本申请要求 2004 年 9 月 21 日提交的韩国专利申请 No. 2004-0075657 的优先权和利益，这里将其全文引入作为参考。

背景技术

通常，有机发光显示器是平板显示器，包括阳极、阴极和在阳极和阴极之间的有机层。有机层至少包括发光层。除了发光层之外，有机层还可以包括空穴注入层、空穴传输层、电子传输层、和电子注入层。根据有机层特别是形成发光层的材料不同，有机发光显示器可以分为聚合物有机发光显示器和小分子有机发光显示器。

为了实现全色有机发光显示，需要构图发光层。构图发光层的方法包括在小分子有机发光显示器中使用荫罩 (shadow mask) 的方法，以及在聚合物有机发光显示器中的喷墨打印方法或激光致热成像 (在下文中称为 LITI) 方法。用 LITI 的方法，对有机层精细地构图是可行的。LITI 方法适用于大尺寸显示器并具有高分辨率的优点。有利的是，LITI 方法是干处理，不象喷墨打印是湿处理。

图 1 是解释使用 LITI 方法形成有机层图案的方法的截面图。

参照图 1，在形成有预定元件的衬底 110 上层压一个形成有有机层 130 的供体衬底 (donor substrate) 120。当激光束 150 照射具有有机层 130 的供体衬底 120 的预定区时，激光束 150 被供体衬底 120 的光-热转换层吸收，然后转化成热能，这使得有机层 130 形成一个转移到衬底 110 上的转移层 (transfer layer)，因此在衬底 110 上构图有机层。在这种情况下，热能使得有机层 130 从供体衬底 120 分离，并且转移到衬底 110 上，同时有机层

130 内的接合 (bonding) 断开。断开有机层 130 内的接合所需的能量应该高于让有机层 130 从供体衬底 120 分开和转移所需的能量。划线部分表示在有机层 130 内接合断开的部分。

图 2A-2C 是解释使用常规激光照射装置制造有机发光显示器的方法的示意图。

参照图 2A, 在形成像素电极的衬底 110 上层压一个形成有有机层 130 的供体衬底 120。

激光照射装置 200 包括激光发生器 240、构图掩模 260、和投影透镜 270。激光发生器 240 将激光束 250 照射在供体衬底 120 的预定区域上, 并沿箭头方向进行扫描。在这种情况下, 从激光发生器 240 发射的激光束 250 透过构图掩模 260, 投影透镜 270 将透过的激光束 250 聚焦, 然后照射在供体衬底 120 上。掩模 260 中没有构图的部分将激光束 250 遮蔽。

参照图 2B, 激光束 250 在包括形成有像素电极 210 的区域的供体衬底 120 上进行扫描。斜线部分表示激光束 250 进行扫描的区域 255。

通过激光束 250 的扫描, 供体衬底 120 上的有机层 130 转移到形成像素电极 210 的衬底 110 上。在转移过程之后, 在有机层图案上形成阴极, 因此, 完成了有机发光显示器的制造。

参照图 2C, 扫描激光束时照射在扫描区域的激光量表示为照射在供体衬底 120 上的激光束 250 的光束轮廓图。X 轴表示激光束扫描的区域, Y 轴表示激光束的能量。具体地说, 照射在供体衬底 120 扫描区的激光束量是均匀的。即, 可以看出激光束是均匀地照射在激光束所照射的供体衬底 120 的整个区域上。如图 1 所示, 断开有机层 130 内的接合所需的能量应该高于使有机层 130 从供体衬底 120 分开并转移所需的能量。因此, 为了转移有机层 130, 需要施加使得有机层 130 内的接合断开的能量。即, 为转移有机层 130 将施加过量的能量, 这也许会造成有机层损伤并降低转移的有机层图案质量。

发明内容

因此, 本发明通过提供一种激光照射装置来解决与常规技术有关的前述问题, 其能够在使用 LITI 方法形成有机层图案时, 通过低能量的激光束转移有机层、降低有机层的损伤并提高转移的有机层图案的质量, 以及使用该装置制造有机发光显示器的方法。

在根据本发明的示例性实施例中，激光照射装置包括：激光发生器；位于激光发生器下面的掩模，其中这样形成掩模，相对扫描方向掩模图案的上部和下部构图为长于掩模图案的中部的长度。因此，可以使用低能量激光束转移有机层。

此外，装置还包括位于掩模下面的投影透镜。

在根据本发明另一示例性实施例中，制造有机发光显示器的方法包括：提供形成像素电极的衬底；在衬底表面层压供体衬底，并使用激光照射装置在供体衬底的预定区域扫描激光束，以在衬底上形成有机层图案。

有机层图案可以是选自组成发光层，空穴注入层，空穴传输层，电子传输层和电子注入层的组的单层或至少两层多层。

掩模图案可以形成 I 形。掩模图案的形状可形成为至少一侧为敞开的，优选形成 ，， 和  中的任何一种。可替换地，可以采取这样的掩模，即掩模图案中部的中心不构图，并且掩模可以构图为各种形状。

附图说明

参照附图和一些示例性实施例来描述本发明的上述和其它特征，其中：

图 1 是解释用 LITI 方法形成有机层图案的方法的截面图；

图 2A-2C 是解释使用常规的激光照射装置制造有机发光显示器的方法的示意图；

图 3 是解释根据本发明的激光照射装置的示意图；

图 4A-4H 是根据本发明在激光照射装置中设置的具有各种图案形状的掩模的平面图；和

图 5A-5D 是解释根据本发明使用激光照射装置制造有机发光显示器的方法的示意图。

具体实施方式

在下文中，参照附图更详细地描述本发明，其中示出本发明的优选实施例。但是，本发明可以用不同的形式体现，并不应认为限制于在此阐述的实施例。在整个说明书中类似的附图标记指类似的元件。

图 3 是解释根据本发明的激光照射装置的示意图。

参照图 3，激光照射装置 300 包括激光发生器 340，位于激光发生器 340

下面的构图掩模 360, 和投影透镜 370。在激光发生器 340 和构图掩模 360 之间还可以包括光束成形装置 (beam shaping device), 其起到使从激光发生器 340 发射的光束均匀的作用。

掩模 360 这样形成, 沿扫描方向掩模图案上部和下部的长度长于掩模图案中部的长度。参照图 4A - 4H 来详细描述。

图 4A - 4H 是在根据本发明的激光照射装置中提供的具有各种图案形状的掩模平面图。

参照 4A - 4B, 掩模构图为 I 形。掩模图案可以分成上部 A、下部 B 和中部 C。在垂直于扫描方向的方向, 掩模的中部 C 的长度形成长于当使用 LITI 方法形成有机层时被转移区域的长度。

沿扫描方向, 掩模图案上部和下部的长度 a 和 b 构图为长于掩模图案的中部的长度 c。因此, 当如后面所述扫描激光束时, 照射到掩模图案上部 A 和下部 B 的激光束能量大于照射到掩模中部 C 的激光束能量。

阴影部分 420 表示激光束不能透过而是被遮蔽的区域, 激光束透过被照射的构图区域 410。

在掩模 460 中形成三个掩模图案。但是, 这仅仅是解释性的示例, 可以形成所需数量的掩模。

如图 4B 所示 I 形的掩模图案具有倾斜构图的上部 A 和下部 B。其余结构与图 4A 中的掩模图案相同。

参照图 4C - 4F, 从平面图中看出至少掩模的一侧是敞开的。优选掩模构图为 , ,  或  形状。

参照图 4C 和 4D, 沿扫描方向, 掩模中部的长度 c 短于掩模上部和下部的长度 a 和 b, 但是, 掩模这样形成, 掩模中部 C 的一侧是短的, 分别为形状  和 。

参照图 4E 和 4F, 相对扫描方向, 掩模图案中部的总长度 c 短于掩模图案上部和下部的长度 a 和 b, 使得掩模为形状  和 。

其它结构与图 4A 所示的掩模图案相同。

参照图 4G 和 4H, 掩模图案的中部 C 的中心 D 不构图。沿扫描方向, 掩模图案的上部和下部的长度 a 和 b 构图为长于掩模图案中部的总长度 c。掩模图案中部 C 的中心 D 是图 4G 所示的矩形和图 4H 所示的菱形。其余结构与图 4A 所示的掩模图案相同。

图 5A-5D 是解释使用根据本发明的激光照射装置制造有机发光显示器的方法的示意图。

参照图 5A 和 5B, 形成有有机层 130 的供体衬底 120 层压在形成有像素电极的衬底 110 上。

激光照射装置 500 包括激光发生器 540、构图掩模 560、和投影透镜 570。激光发生器 540 将激光束 550 照射到供体衬底 120 的预定区域, 并沿箭头方向扫描。在这种情况下, 从激光发生器 540 发射的激光束 550 透过构图掩模 560, 并且由投影透镜 570 聚焦照射到供体衬底 120 上。激光束 550 被掩模 560 不构图的部分遮蔽。

当以扫描方向作为构图掩模 560 的参考时, 掩模图案上部和下部的长度 a 和 b 构图为长于掩模图案中部的长度 c 。

参照图 5C, 激光束 550 在包括形成有像素电极 510 区域的供体衬底 120 上扫描。斜线部分表示激光束 550 扫描的区域。

激光 550 的扫描使得供体衬底 120 上的有机衬底 130 转移到形成有像素电极 510 的衬底 110 上。

形成有机层图案的过程可以在 N_2 气中进行。因为要转移的有机层图案会在含有氧气的环境中氧化, 因此转移过程可以在没有氧气成分的 N_2 气中进行。

此外, 转移过程可以在真空环境中进行, 这样可以在将供体衬底层压到衬底表面的过程中, 有利地抑制在供体衬底和衬底之间出现的气泡。

有机层图案可以是选自发光层、空穴注入层、空穴传输层、电子传输层和电子注入层组成的组的单层或至少两层的多层。

在进行转移过程之后, 在已经形成有机层图案上形成阴极, 由此完成了有机发光显示器的制造。

参照图 5D, 将激光束进行扫描时照射在扫描区上的激光量表示为照射在供体衬底 120 上的激光束 550 的光束轮廓 580。X 轴表示激光束扫描的区域, Y 轴表示光束的能量。详细地说, 由于照射在供体衬底 120 的扫描区上的激光束能量不均匀, 因此可以看出照射到通过掩模图案上部 A 和下部 B 扫描的区域的激光束 550 的能量大于照射到通过掩模图案中部 C 扫描的区域的能量。在通过掩模图案上部 A 和下部 B 扫描的区域的能量用于断开有机层 130 内的接合, 在通过掩模图案中部 C 扫描的区域能量用于使有机层 130 与供体

衬底 120 分离并转移。

如参照图 1 所述的，断开有机层 130 内的接合需要的能量高于使有机层 130 与供体衬底 120 分离并转移的能量。

因此，将仅仅使有机层 130 与供体衬底 120 分离并转移所需的能量施加到供体衬底 120 上时，有机层 130 内的接合就可以断开，并且有机层 130 可以与供体衬底 20 分离并转移。即，可以用低能量的激光束形成有机层图案，其导致激光束的增强作用。此外，低能量施加到有机层上，使得有机层图案可以因激光束的低能量受到更少的损伤。

根据如上所述的本发明，当使用 LITI 方法形成有机层时，掩模这样形成，相对扫描方向掩模图案上部和下部的长度形成为长于掩模图案中部的长度，并且通过该掩模照射激光束。因此，使用低能量的激光束可以转移有机层，并且提高光束的效率。此外，有机层可以更少地受损伤，也可以提高构图的有机层图案的质量。

尽管本发明参照一些示例性实施例进行了描述，但本领域的普通技术人员应该理解，在不脱离所附权利要求中限定的本发明的精神和范围的前提下，可以对本发明作出各种变型和变化、以及它们的等同替换。

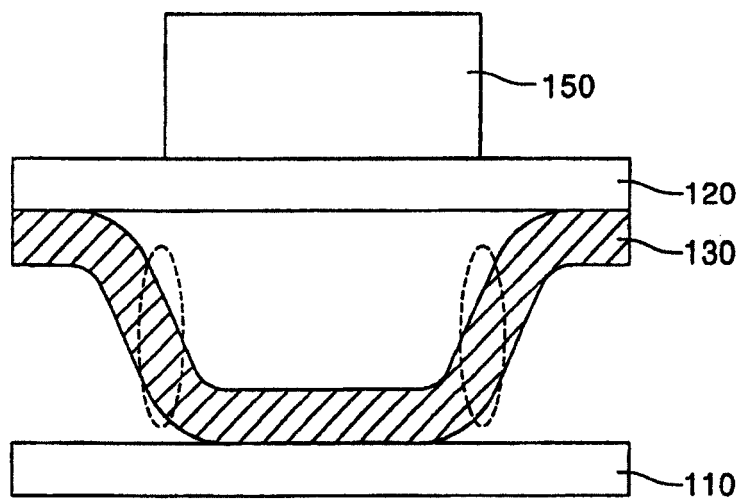


图 1

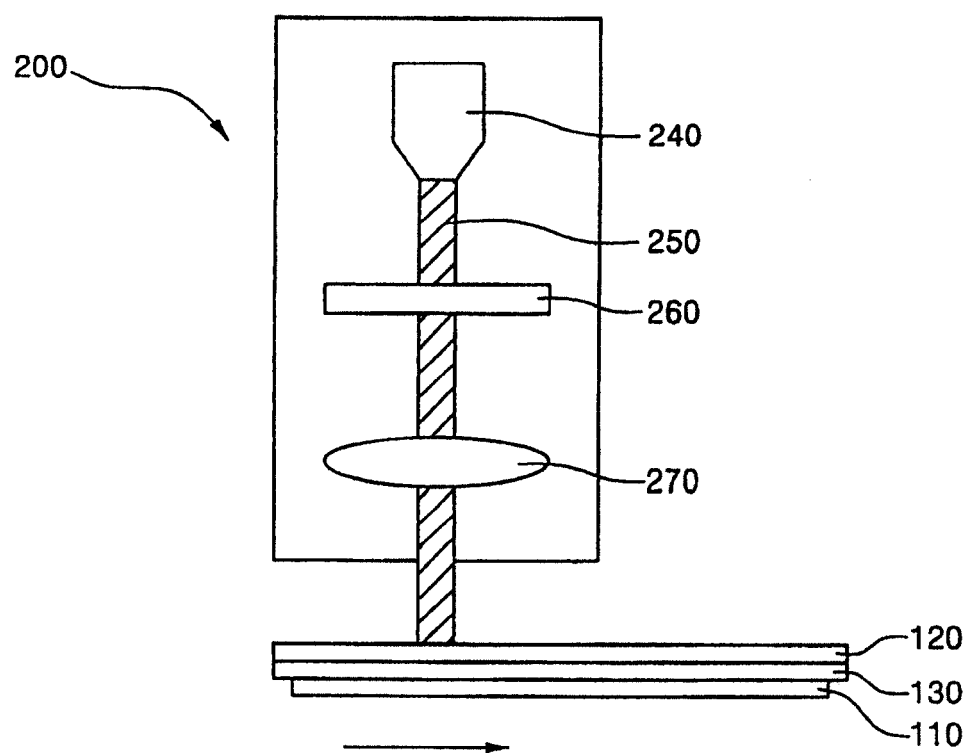


图 2A

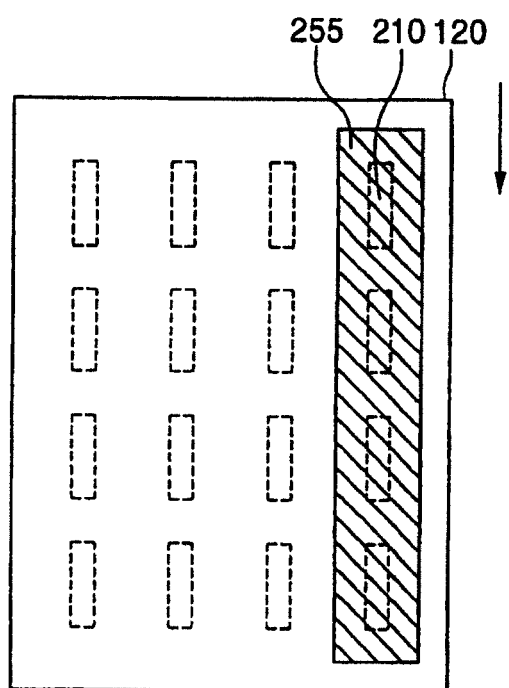


图 2B

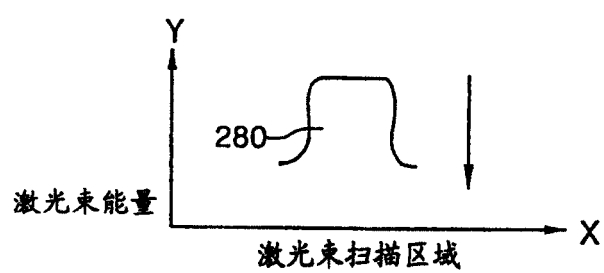


图 2C

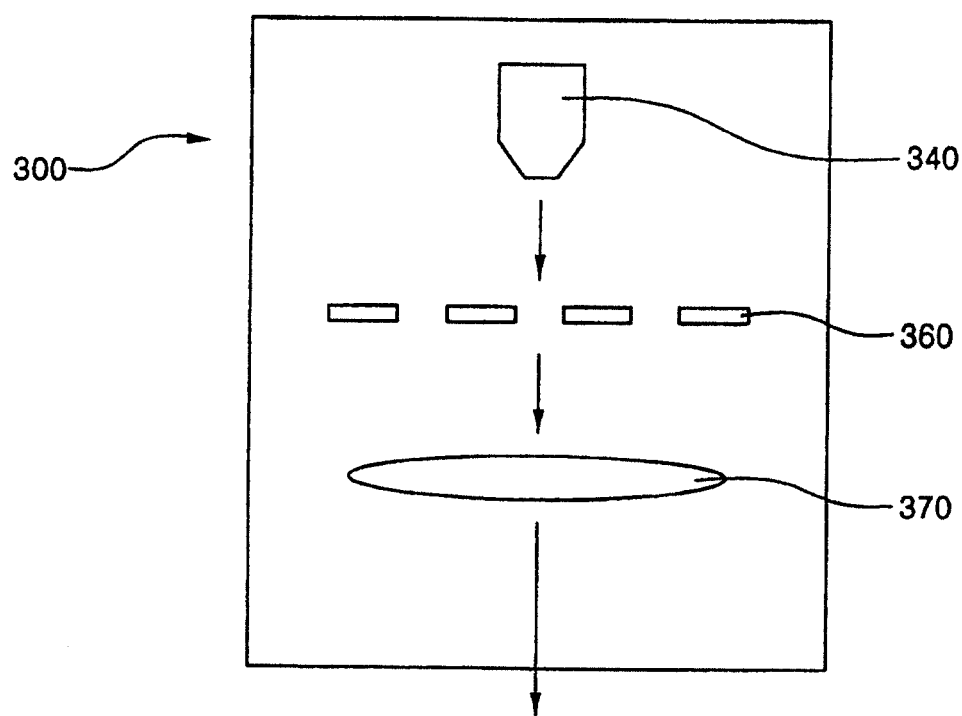


图 3

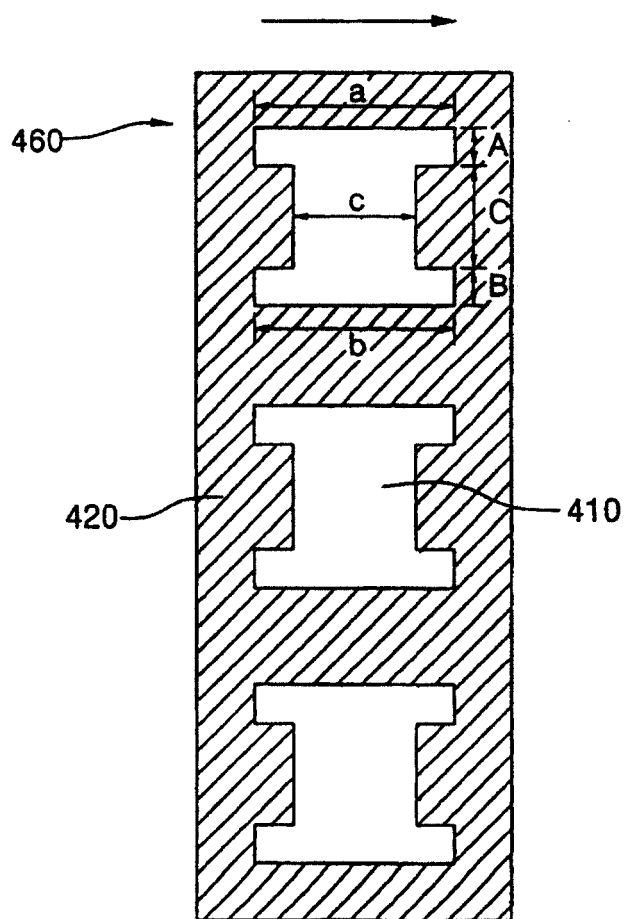


图 4A

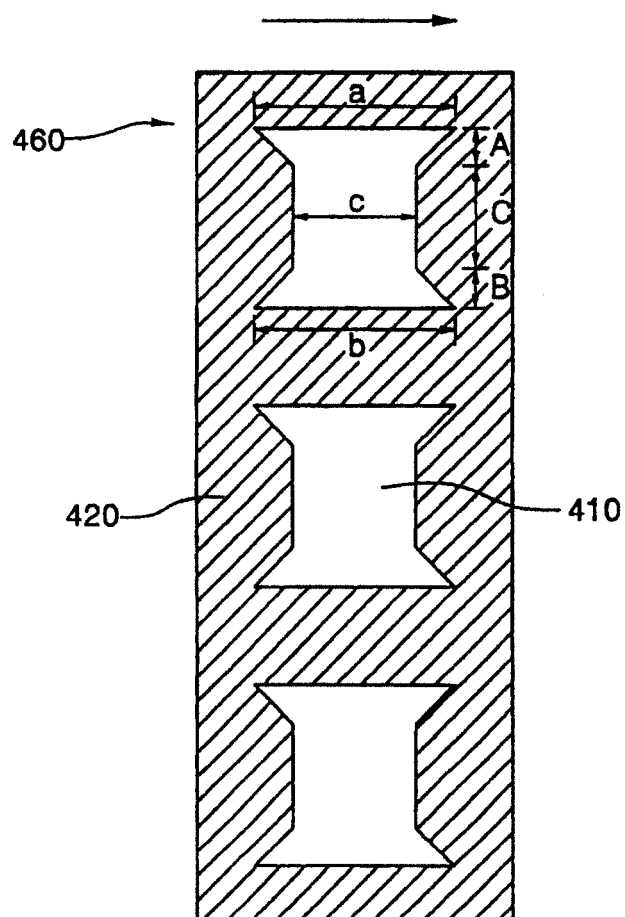


图 4B

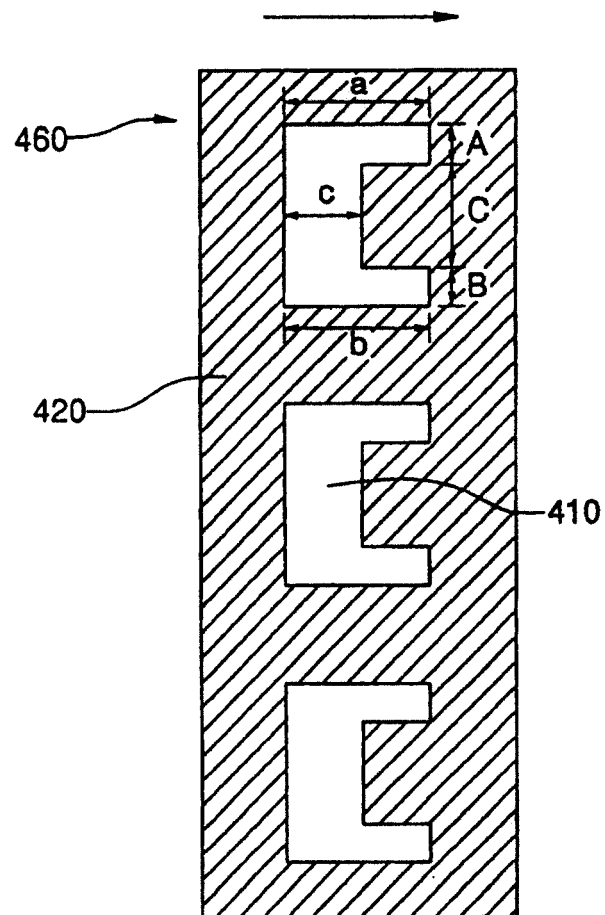


图 4C

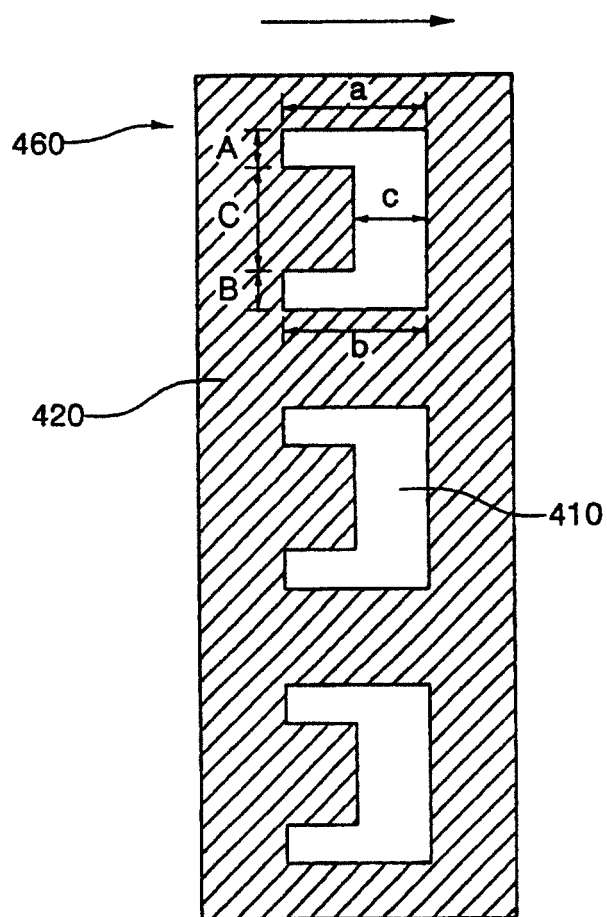


图 4D

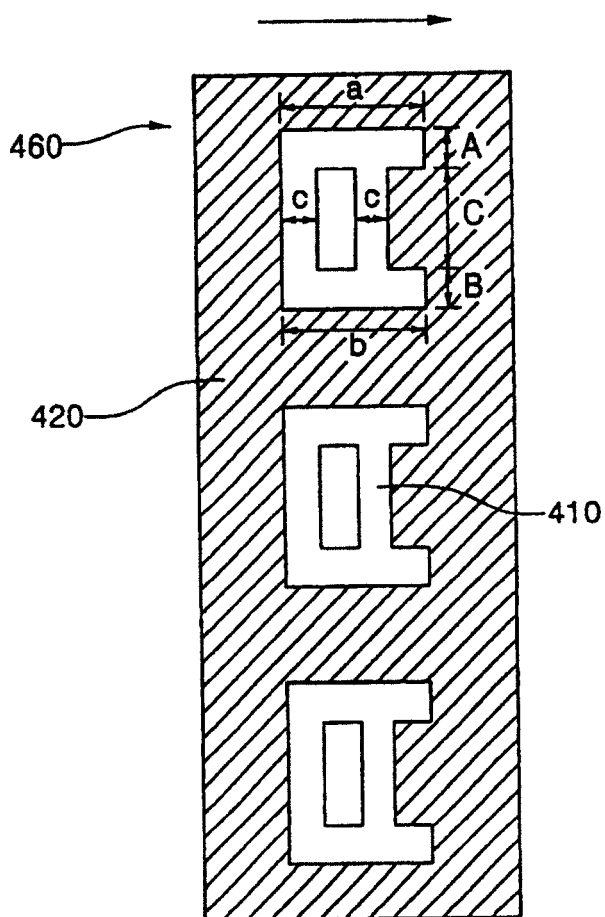


图 4E

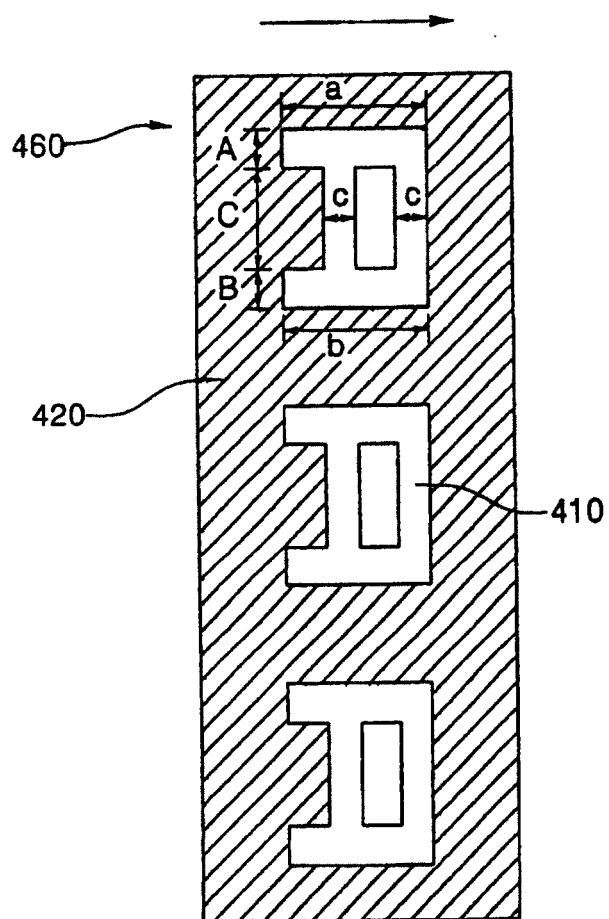


图 4F

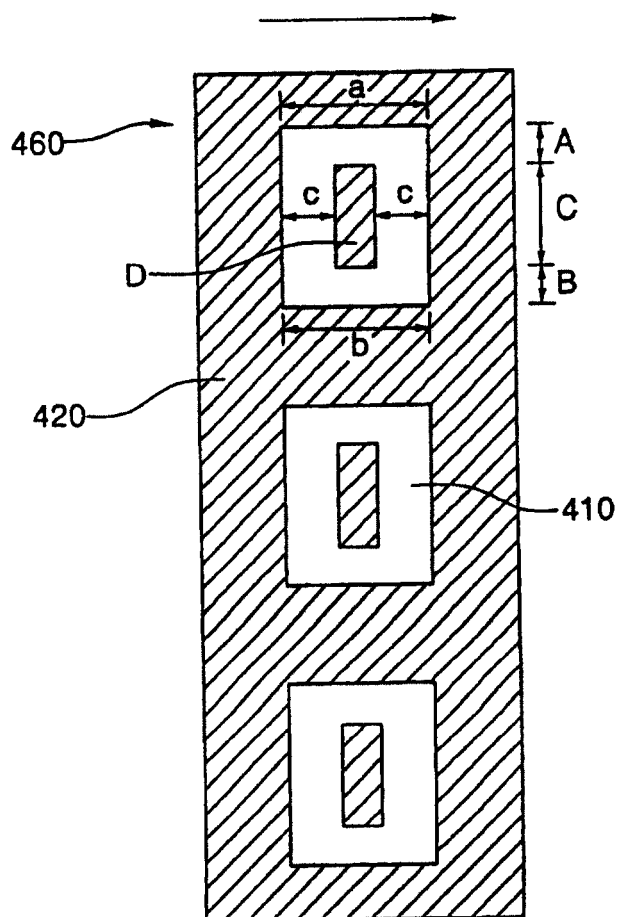


图 4G

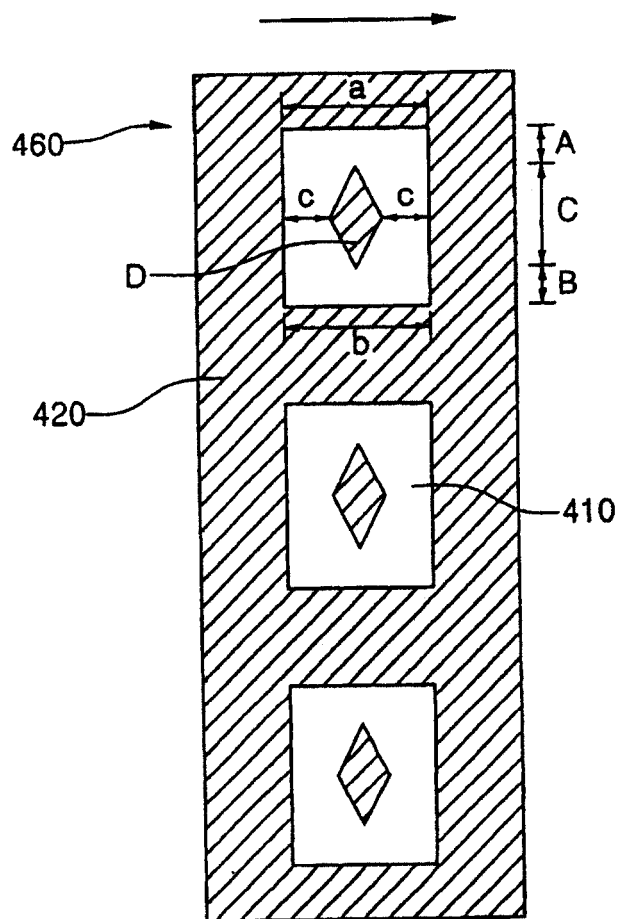


图 4H

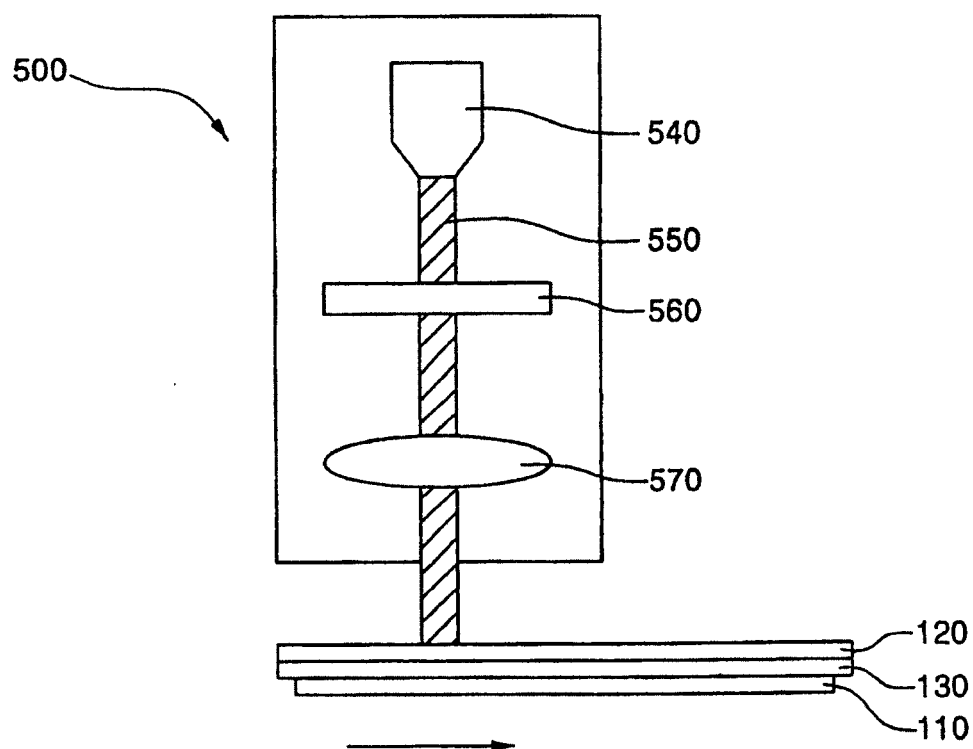


图 5A

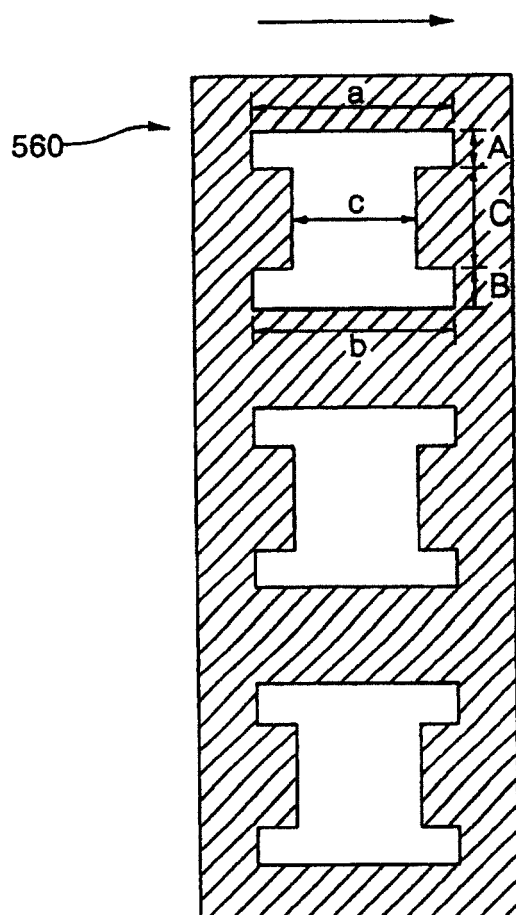


图 5B

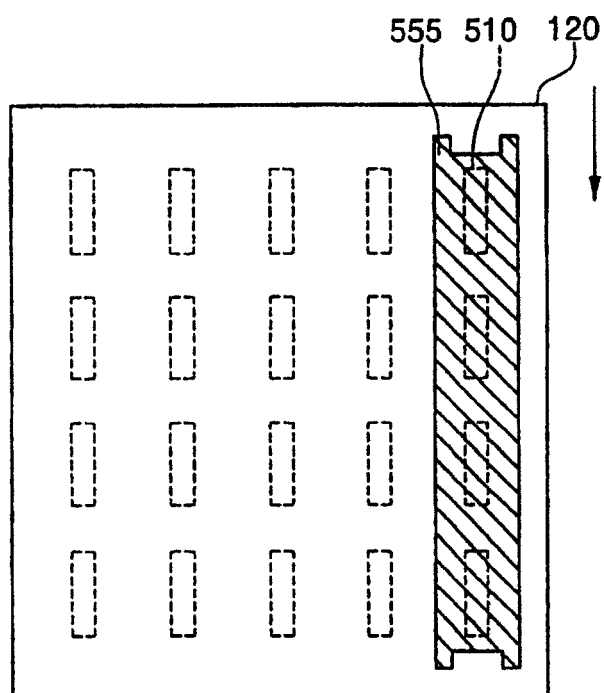


图 5C

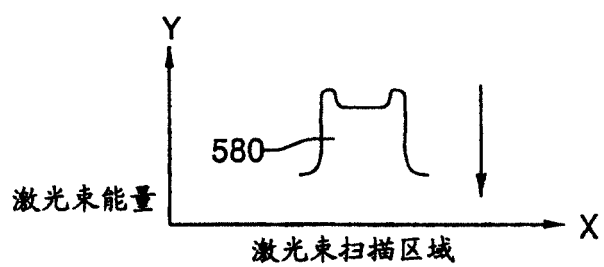


图 5D

专利名称(译)	激光照射装置和使用该装置制造有机发光显示器的方法		
公开(公告)号	CN100448063C	公开(公告)日	2008-12-31
申请号	CN200410082067.0	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 李城宅 金镇洙		
发明人	李在濠 姜泰旻 李城宅 金镇洙		
IPC分类号	H01L51/56 H01S3/101 G02B26/10		
CPC分类号	B23K26/066 H01L51/0011 H01L51/0013 H01L51/56		
审查员(译)	常建军		
优先权	1020040075657 2004-09-21 KR		
其他公开文献	CN1753583A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供激光照射装置和使用该装置制造有机发光显示器的方法。激光照射装置包括位于激光发生器下面的掩模，掩模构图为沿扫描方向掩模图案的上部和下部的长度构图为长于掩模中部的长度。制造有机发光显示器的方法包括使用激光照射装置在供体衬底预定区域上扫描激光束，在衬底上形成有机层图案。当使用激光致热成像(LITI)方法形成有机层图案时，用低能量激光进行转移，可以提高激光束效率，减少有机层受损伤，并且可以提高转移的有机层图案的质量。

