

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H05B 33/10 (2006.01)
H01L 21/02 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510129760.3

[45] 授权公告日 2009 年 12 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 100571476C

[22] 申请日 2005.12.5

[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

[21] 申请号 200510129760.3

[30] 优先权

[32] 2004.12.3 [33] KR [31] 101424/04

[73] 专利权人 三星移动显示器株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 李在濠 姜泰旻 李城宅

[56] 参考文献

CN1417285A 2003.5.14

EP1109067A2 2001.6.20

CN1346232A 2002.4.24

US2004/0188393A1 2004.9.30

US2001/0009251A1 2001.7.26

审查员 刘军

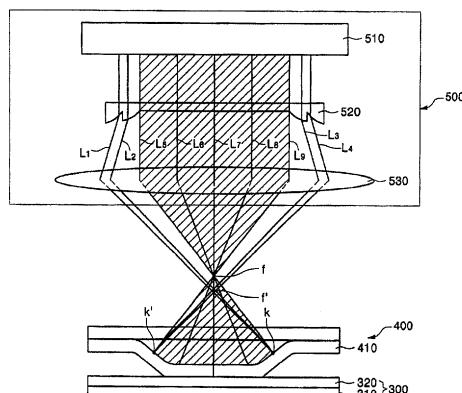
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 5 页

[54] 发明名称

激光照射装置、构图方法及有机发光显示器的制备方法

[57] 摘要

本发明公开了一种激光照射装置、一种构图方法和使用该方法的制备 OLED 的方法。激光照射装置包括：光源、掩模以及投影透镜，菲涅耳透镜形成在掩模的预定部分以改变光路。当使用该激光照射装置形成有机层图案时，将激光辐射照射到待切割的有机层的区域上，并且激光辐射适当地照射到待从施主基板分离的有机层的区域上。照射到有机层图案的边缘上的激光辐射具有的能量密度大于照射到有机层图案的其它部分上的激光辐射的能量密度。于是，可以形成均匀的有机层图案，并且减少对有机层图案的损伤。



1、一种构图方法，包括：

提供基板；

提供具有转移层的施主基板；

叠放所述施主基板和所述基板；以及

将从激光光源发射依次通过掩模和投影透镜的激光辐射照射到待转移来在所述基板上形成转移层图案的施主基板的区域上；

其中，通过使用掩模，使得照射到被照射区域边缘上的激光辐射具有的能量密度大于照射到被照射区域的其它部分上的激光辐射的能量密度，所述掩模包括：布置在所述掩模预定部分的第一区域，所述第一区域具有菲涅耳透镜，以改变由所述激光辐射的光路；和没有菲涅耳透镜的第二区域。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述激光辐射通过光源、布置在所述光源下的掩模和布置在所述掩模下的投影透镜来产生，并且其中，所述掩模包括用来改变所述激光辐射的光路的元件。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其中，用来改变所述激光辐射的光路的所述元件包括菲涅耳透镜。

4、根据权利要求 3 所述的方法，其中，所述菲涅耳透镜布置在所述掩模的第一区域的上表面和下表面中的至少一个。

5、根据权利要求 4 所述的方法，其中，所述掩模包括透明材料。

6、根据权利要求 3 所述的方法，其中，所述菲涅耳透镜通过机加工所述掩模的预定部分来具有菲涅耳透镜形状而形成。

7、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述转移层图案在 N₂ 气氛中形成。

8、根据权利要求 7 所述的方法，其中，所述 N₂ 气氛通过注入 N₂ 气直到 O₂ 和 H₂O 每个都小于 100ppm 来形成。

9、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述转移层图案在真空气氛中形成。

10、一种用于权利要求 1 所述的方法的激光照射装置，包括：

光源；

布置在所述光源之下的掩模；以及

布置在所述掩模之下的投影透镜；

其中，所述掩模包括：布置在所述掩模预定部分的第一区域，所述第一区域具有菲涅耳透镜，以改变由所述光源产生的光的光路；和没有菲涅耳透镜的第二区域；使得照射到被照射区域边缘上的激光辐射具有的能量密度大于照射到被照射区域的其它部分上的激光辐射的能量密度。

11、根据权利要求 10 所述的激光照射装置，其中，所述菲涅耳透镜布置在所述掩模的第一区域的上表面和下表面中的至少一个。

12、根据权利要求 10 所述的激光照射装置，其中，所述菲涅耳透镜通过机加工所述掩模的预定部分来具有菲涅耳透镜形状而布置在所述掩模上。

13、根据权利要求 10 所述的激光照射装置，其中，所述掩模包括透明材料。

14、根据权利要求 13 所述的激光照射装置，其中，所述透明材料包括玻璃或透明塑料。

15、一种制备有机发光显示器的方法，所述方法包括：

提供基板；

提供具有有机层的施主基板；

将所述施主基板叠放在所述基板上；以及

将从激光光源发射依次通过掩模和投影透镜的激光辐射照射到对应于有机层图案的施主基板上，以在所述基板上形成所述有机图案；

其中，通过使用掩模，使得照射到所述有机层图案的边缘上的激光辐射具有的能量密度大于照射到所述有机层图案的其它部分上的激光辐射的能量密度，所述掩模包括：布置在所述掩模预定部分的第一区域，所述第一区域具有菲涅耳透镜，以改变由所述激光辐射的光路；和没有菲涅耳透镜的第二区域。

16、根据权利要求 15 所述的方法，其中，所述激光辐射通过光源、布置在所述光源下的掩模和布置在所述掩模下的投影透镜来产生，并且其中，所述掩模包括用来改变所述激光辐射的光路的元件。

17、根据权利要求 16 所述的方法，其中，用来改变所述激光辐射的光路的所述元件包括菲涅耳透镜。

18、根据权利要求 15 所述的方法，其中，所述有机层图案在 N₂ 气氛中形成。

19、根据权利要求 18 所述的方法，其中，所述 N₂ 气氛通过注入 N₂ 气直到 O₂ 和 H₂O 每个都小于 100ppm 来形成。

20、根据权利要求 15 所述的方法，其中，所述有机层图案在真空气氛中形成。

激光照射装置、构图方法及有机发光显示器的制备方法

技术领域

本发明涉及一种激光照射装置，使用该激光照射装置的构图方法及有机发光显示器（OLED）的制备方法，更具体而言，本发明涉及一种激光照射装置、构图方法、使用该方法的 OLED 的制备方法，它们通过提供包括改变光路的菲涅耳（Fresnel）透镜的掩模能够部分地调整激光密度。

背景技术

通常，在平板显示器中，有机发光显示器（OLED）包括阳极电极、阴极电极和设置在该阳极电极和阴极电极之间的有机层。每个有机层都至少包括发射层。根据构成发射层的材料，OLED 可以被分为高分子 OLED 和小分子 OLED。

为了实现全色 OLED，表示红（R）、绿（G）和蓝（B）三原色的每个发射层必须被图案化。在小分子 OLED 的情形，构图发射层的方法使用阴影掩模，而在高分子 OLED 的情形，使用喷墨印刷方法或激光诱导热成像（LITI）方法。在它们当中，LITI 方法可以精细地构图有机层，并且能够容易地实现高分辨率和大尺寸的显示。而且，优选地，LITI 是一种干法工艺，而喷墨印刷方法是湿法工艺。

在使用激光照射装置制造有机发光显示器（OLED）的方法中，提供基板，在该基板上叠放具有有机层的施主基板。通过激光照射装置，将激光辐射集中在施主基板的预定部分上。激光照射装置包括光源、图案化的掩模和投影透镜。

在该工艺中，由光源发射的激光辐射通过图案化的掩模到达投影透镜。激光辐射沿着掩模上形成的图案被引导至投影透镜。然后，激光辐射通过投影透镜折射，然后以掩模的图案的形状辐射到施主基板上，由此在基板上形成有机层图案。

在该工艺中，附着到施主基板并接收激光辐射的有机层的部分由激光辐射从施主基板上分离，并且转移（transfer）到该基板，而没有接收激光辐射

的有机层的其它部分则留在施主基板上，形成了基板上的有机层图案。也就是说，断开了接收激光辐射的部分和未接收激光辐射的其它部分之间的连接以形成有机层图案。

然后，上电极形成在该有机层图案上来制备该 OLED。

强度均匀的激光辐射沿着整个照射区域照射。切断有机层中的连接所需要的激光辐射强度要大于从施主基板分离和转移有机层所需要的激光辐射强度。最后，高强度的激光辐射施加到有机层来转移该有机层。所以，需要高强度的激光辐射以转移有机层，并且高强度的激光辐射可能损坏有机层。另一方面，当照射低强度的激光辐射时，对有机层中的连接不充分地切割使得难于获得均匀的有机层图案。

发明内容

因此，本发明提供了一种激光照射装置、一种构图方法、使用该方法的制备有机发光显示器（OLED）的方法，它们通过提供包括改变光路的菲涅耳透镜的掩模能够部分地调整激光密度，以减小对有机层的损坏，并且提高被转移的有机层图案的质量。

在本发明的一个示范性实施例中，所提供的激光照射装置包括：光源；布置在光源之下的掩模；以及布置在掩模之下的投影透镜。掩模包括布置在其预定部分上的菲涅耳透镜以改变由光源产生的光的光路。

菲涅耳透镜优选地布置在掩模的上表面和下表面中的至少一个。菲涅耳透镜通过机加工掩模的预定部分来具有菲涅耳透镜形状而优选地布置在掩模上。

掩模优选包括透明材料。透明材料优选地包括玻璃或透明塑料。

在本发明的另一个示范性实施例中，所提供的构图方法包括：提供基板；提供具有转移层的施主基板；叠放施主基板和所述基板；以及将激光辐射照射到待转移来在所述基板上形成转移层图案的施主基板的区域上。照射到被照射区域的边缘上的激光辐射具有的能量密度大于照射到被照射区域其它部分上的激光辐射的能量密度。

激光辐射优选地通过光源、布置在光源之下的掩模和布置在掩模之下的投影透镜来产生，并且该掩模优选地包括用来改变激光辐射的光路的元件。

用来改变激光辐射的光路的元件优选地包括菲涅耳透镜。该菲涅耳透镜

优选地布置在掩模的上表面和下表面中的至少一个。

掩模优选地包括透明材料。

菲涅耳透镜优选地通过机加工所述掩模的预定部分来具有菲涅耳透镜形状而形成。

优选在 N₂ 气氛中形成所述转移层图案。N₂ 气氛优选地通过注入 N₂ 气直到 O₂ 和 H₂O 每个都小于 100ppm 来形成。或者，转移层图案优选地在真空气氛中形成。

在本发明的另一个示范性实施例中，提供了一种制备有机发光显示器 (OLED) 的方法，该方法包括：提供基板；提供具有有机层的施主基板；将施主基板叠放在所述基板上；以及将激光辐射照射到对应于有机层图案的施主基板上，以在所述基板上形成所述有机图案。照射到施主基板的有机层图案的边缘上的激光辐射具有的能量密度大于照射到有机层图案的其它部分上的激光辐射的能量密度。

激光辐射优选通过光源、布置在光源之下的掩模和布置在掩模之下的投影透镜来产生，并且该掩模优选地包括用来改变激光辐射的光路的元件。

用来改变激光辐射的光路的元件优选包括菲涅耳透镜。

优选在 N₂ 气氛中形成所述有机层图案。N₂ 气氛优选通过注入 N₂ 气直到 O₂ 和 H₂O 每个都小于 100ppm 来形成。或者，有机层图案优选在真空气氛中形成。

附图说明

附图被包括来提供对本发明进一步的理解，结合于本说明书中且构成本说明书的一部分，其图示了本发明的实施例，与说明部分共同地来解释本发明的原理：

图 1A 和图 1B 是使用激光照射装置制备有机发光显示器 (OLED) 的方法的横截面视图和激光分布；

图 2 是表示激光照射装置以及使用该激光照射装置的构图方法的示意图；

图 3A 到图 3D 是根据本发明实施例的具有菲涅耳透镜的掩模的横截面视图；

图 4A 和 4B 分别是使用根据本发明实施例的激光照射装置制备 OLED

的方法的横截面视图和激光分布。

具体实施方式

图 1A 和图 1B 是使用激光照射装置制备有机发光显示器 (OLED) 的方法的横截面视图和激光分布。

参考图 1A，提供了基板 10，在基板 10 上叠放具有有机层 21 的施主基板 20。通过激光照射装置 30，将激光辐射集中在施主基板 20 的预定部分上。激光照射装置 30 包括光源 31、图案化的掩模 32 和投影透镜 33。

在该工艺中，由光源 31 发射的激光辐射通过图案化的掩模 32 到达投影透镜 33。激光辐射沿着掩模 32 上形成的图案被引导至投影透镜 33。然后，激光辐射通过投影透镜 33 被折射，然后以掩模 32 的图案的形状辐射到施主基板 20 上，由此在基板 10 上形成有机层图案。

在该工艺中，附着到施主基板 20 并接收激光辐射的有机层 21 的部分 a 由激光辐射从施主基板 20 上分离，并且转移到基板 10，而没有接收激光辐射的有机层的其它部分 b 和 b' 则留在施主基板 20 上，形成了基板 10 上的有机层图案。也就是说，断开了接收激光辐射的部分 a 和未接收激光辐射的其它部分 b 和 b' 之间的连接以形成有机层图案。

然后，上电极形成在该有机层图案上来制备该 OLED。

参考图 1B，图示了照射到有机基板 20 上的激光分布。x 轴表示照射到激光辐射的区域，而 y 轴表示激光辐射的强度。如图 1B 所示，可以理解，均匀强度的激光辐射沿着整个照射区域照射。切断有机层 21 中的连接所需要的激光辐射强度要大于从施主基板 20 分离和转移有机层 21 所需要的激光辐射强度。最后，大强度的激光辐射施加到有机层 21 来转移有机层 21。因此，需要大强度的激光辐射以转移有机层 21，并且大强度的激光辐射可能损坏有机层 21。另一方面，当照射低强度的激光辐射时，对有机层 21 中的连接不充分地切割使得难于获得均匀的有机层图案。

以下将参考其中示出了本发明示范性实施例的附图，对本发明进行更加全面地说明。但是，本发明可以以不同的形式实现，而不应该解释为这里所述的实施例。在整个说明书中，类似的标号代表类似的元件。

图 2 是表示激光照射装置以及使用该激光照射装置的构图方法的示意图。

参考图 2，基板 160 和施主基板 140 具有转移层 150。在叠放基板 160 和施主基板 140 之后，将它们暴露于激光照射装置 100。

激光照射装置 100 包括光源 110、设置在光源 110 之下的掩模 120、设置在掩模 120 之下的投影透镜 130。掩模 120 可以被分为包括菲涅耳透镜的第一区域 120a 和其中未形成菲涅耳透镜的第二区域 120b，菲涅耳透镜设置在第一区域 120a 的预定部分以改变自光源 110 的光路。

优选地，包括菲涅耳透镜的掩模 120 是由透明材料形成的。例如，透明材料可以是玻璃或透明塑料。在该工艺中，该透明材料是由选自聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)系、聚碳酸酯系、聚酰亚胺系和聚对苯二甲酸乙二酯(PET)系的一种材料形成的。

然后，使用激光照射装置，将激光辐射集中在将被转移的施主基板的区域上，以在基板上形成转移层图案。激光辐射可以集中在施主基板的被照射部分的边缘上从而所具有的能量密度大于在被照射部分的其它区域上所集中的激光辐射的能量密度。

在该工艺中，检查照射到施主基板上的激光辐射的路径，激光辐射从激光照射装置 100 的光源 110 发射、透射通过掩模 120。激光辐射通过掩模 120 的第二区域 120b 到达投影透镜 130，并且然后将该激光辐射透射通过投影透镜并且由初级折射照射到施主基板 140 上。穿过第一区域 120a 的激光辐射通过改变光路的菲涅耳透镜由初级折射达到投影透镜 130，然后在穿过投影透镜的同时被二级折射以照射到施主基板的预定部分 P 上，对该部分以重叠的方式照射穿过第二区域 120b 的激光辐射。

使用菲涅耳透镜将透射通过第一区域 120a 的激光辐射的焦点 f' 调整为透射通过第二区域 120b 的激光辐射的焦点 f ，从而穿过第一区域 120a 的激光辐射可以照射到基板区域的点 P，对该处以重叠的方式照射穿过第二区域 120b 的激光辐射。即，通过使透射通过第一区域 120a 的激光辐射 L_b 的焦点 f' 的距离大于透射通过第二区域 120b 的预定区域的激光辐射 L_a 的焦点 f 的距离，可以将激光辐射 L_a 和激光辐射 L_b 照射到施主基板的点 P 上。

于是，由于通过改变光路的菲涅耳透镜，可以将激光辐射部分地会聚在所希望的区域，所以可以将激光辐射会聚在需要高强度激光辐射的转移层图案区域的外围，并且将足以将转移层从施主基板分离的低强度激光辐射照射到其它区域。

此外，在激光辐射诱导热成像工艺中，将由常规掩模所阻挡和丢失的激光辐射照射到需要高强度激光辐射的区域上，由此增加了激光的效率。

在该工艺中，优选地，在 N₂ 气氛中进行该转移工艺，以防止有机层图案被空气中存在的氧所氧化。由于，得到 N₂ 气氛需要大量的时间和金钱，所以考虑到氧和湿气不影响该转移工艺，优选地充入 N₂ 气直到 O₂ 和 H₂O 每个都小于 100ppm。

此外，可以在真空气氛中进行该转移工艺，以在将施主基板叠放在基板的整个表面上时抑制在施主基板和基板之间产生气泡。

菲涅耳透镜具有这样的结构，其中具有不同焦点的各片凸透镜彼此粘附。

图 3A 到图 3D 是根据本发明实施例的具有菲涅耳透镜的掩模的横截面视图。

如图 3A 到图 3C 所示，形成具有菲涅耳透镜的掩模的方法可以将菲涅耳透镜 200a 附着到掩模的上表面、下表面或两个表面。菲涅耳透镜和掩模优选地由透明材料形成。

另一方面，形成具有菲涅耳透镜的掩模的方法可以包括将由透明材料形成的掩模的预定部分机加工为菲涅耳透镜形状。例如，该机加工方法可以包括使用模具成型透镜或雕刻掩模的预定部分。

图 4A 和 4B 分别是使用根据本发明实施例的激光照射装置制备 OLED 的方法的横截面视图和激光分布。

参考图 4A，在提供了第一基板 310 之后，在第一基板 310 上形成像素电极 320 以形成基板 300。薄膜晶体管、电容器和多个绝缘层可以形成在像素电极 320 和第一基板 310 之间来改善 OLED 的功能。然后，将包括至少一个有机层 410 的施主基板 400 叠放在基板 300 上。

接下来，激光照射装置 500 将激光辐射照射到施主基板 400 上以将有机层 410 转移到具有像素电极 320 的基板 300 上，由此形成有机层图案。

激光照射装置 500 包括光源 510、掩模 520 和投影透镜 530。通过将菲涅耳透镜附着到掩模 520 的预定部分，或将掩模 520 机加工为菲涅耳透镜形状，掩模 520 包括了菲涅耳透镜。菲涅耳透镜可以设置在掩模的上表面、下表面或两个表面上。

由光源 510 产生的激光辐射通过掩模 520 到达投影透镜 530，然后通过

投影透镜 530 被照射到施主基板 400 上，作为有机层图案的形状。

照射到有机层图案上的激光辐射的部分 L5 到 L9 通过掩模中没有形成菲涅耳透镜的部分以被初级折射通过投影透镜 530，从而以有机层图案的形状被照射到施主基板上。另一方面，透射通过形成在掩模 520 预定区域的菲涅耳透镜的激光辐射的部分 L1 到 L4 通过菲涅耳透镜的初级辐射到达投影透镜，然后通过投影透镜的二级折射被照射到施主基板的有机层图案形状的边缘 K 和 K' 上。于是，激光辐射被强烈地照射到有机层图案形状的边缘 K 和 K' 上，即，待断开的有机层的部分。

也就是说，可以通过菲涅耳透镜来调节激光辐射的焦点以控制照射激光辐射的区域。

如上所述，由常规掩模所阻挡的激光辐射 L1 到 L4 的焦点由菲涅耳透镜所调节而将激光辐射照射到需要高强度激光辐射的区域 K 和 K'，从而可以形成均匀的有机层图案，即使照射了足以将有机层从施主基板上分离的适当强度的激光辐射。

参考图 4B，图示了照射到施主基板 400 上的激光辐射的分布。x 轴表示照射到激光辐射的区域，而 y 轴表示激光辐射的强度。如图 4B 所示，可以理解，非均匀强度的激光辐射被照射到施主基板上，而且被照射区域的两端具有高强度的激光辐射分布。

将表示高强度的区域的激光辐射用于断开有机层 410 中的连接，将表示低强度的区域的激光辐射用于将有机层 410 从施主基板 400 分离，以将有机层 410 转移到基板 300 上。

如上所述，通过使用由常规掩模所阻挡的激光辐射，可以使用低强度激光辐射来形成均匀的有机层图案，因此高效地使用激光辐射。此外，由于将低强度的激光辐射照射到有机层上，减少了对有机层的损坏。

有机层图案至少包括发射层，并且还可以包括选自空穴注入层、空穴传输层、空穴阻挡层、电子传输层和电子注入层中的至少一层。

然后，在有机层图案上形成上电极，用封装盖密封整个表面以完成该 OLED。

如上可以看出，在包括用于改变光路的菲涅耳透镜的激光照射装置中，由于可以将激光辐射强烈地照射到所希望的区域上，所以将由常规掩模所阻挡的激光辐射照射到所希望的区域上以增强光源的激光效率。

此外，根据本发明，由于照射到施主基板上的激光辐射的能量密度可以由形成在掩模预定部分来改变光路的菲涅耳透镜调节，所以可以减小对有机层的损坏，并且可以形成均匀的有机层图案。

虽然已经参考本发明的特定示范性实施例对本发明进行了说明，但是在不脱离本发明的范围的情形可以对所说明的实施例进行修改。

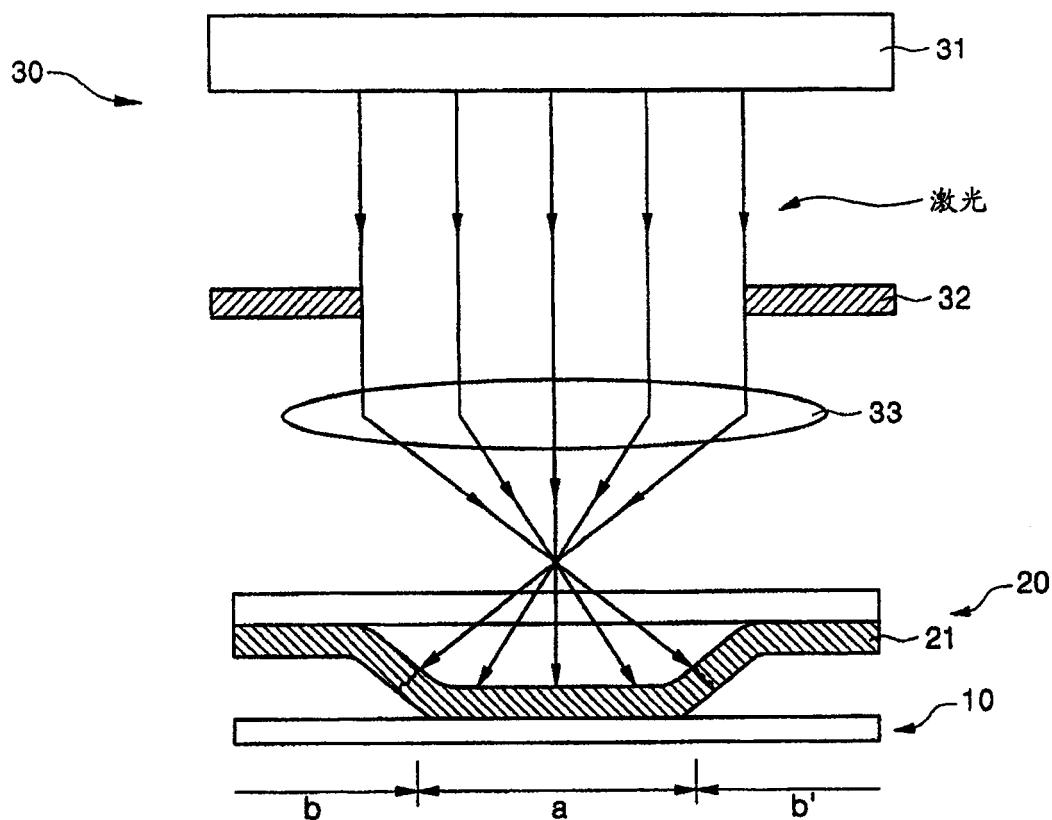


图 1A

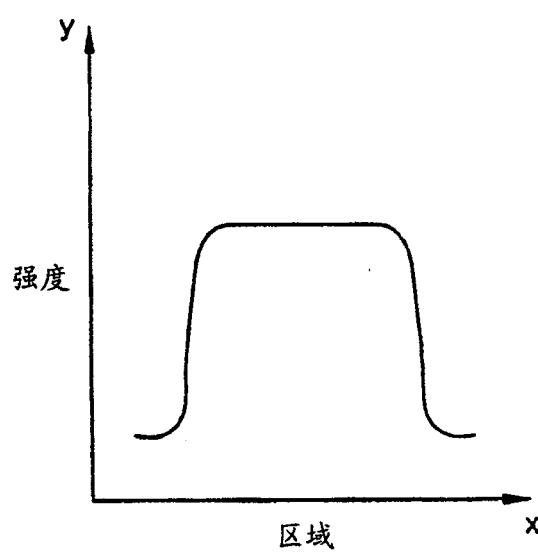


图 1B

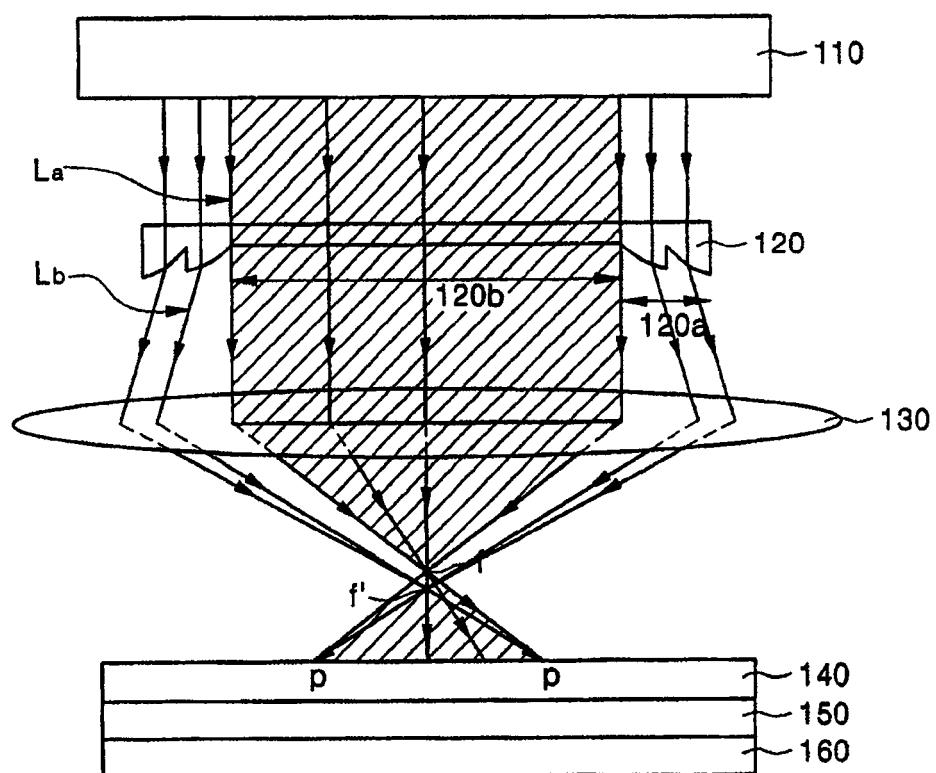


图 2



图 3A

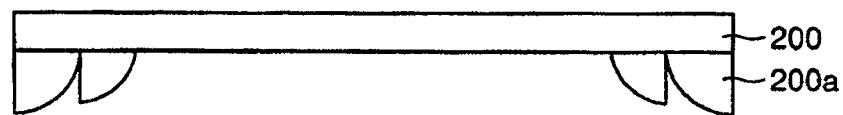


图 3B

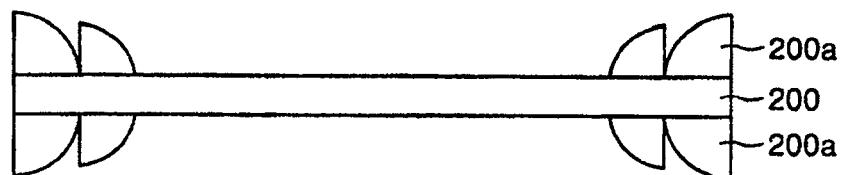


图 3C

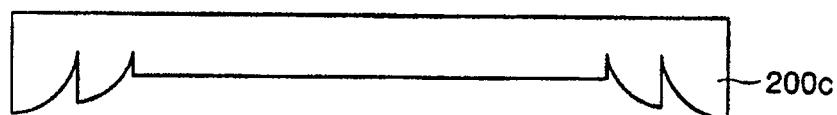


图 3D

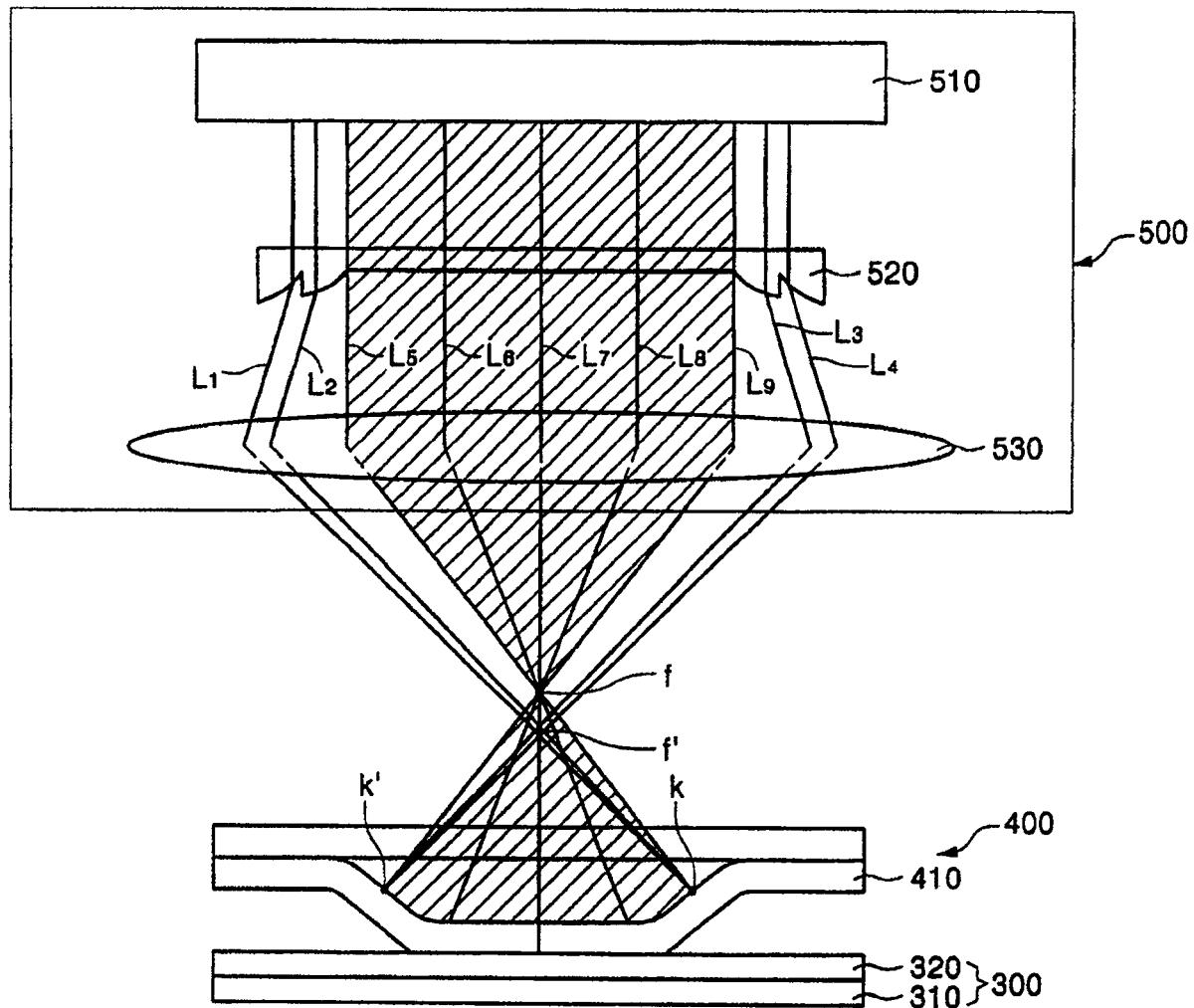


图 4A

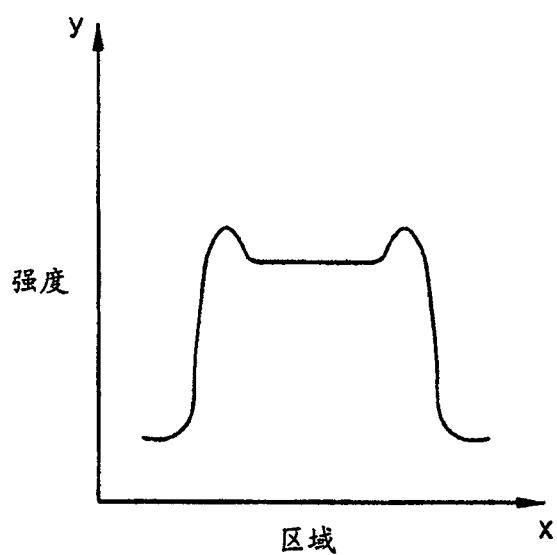


图 4B

专利名称(译)	激光照射装置、构图方法及有机发光显示器的制备方法		
公开(公告)号	CN100571476C	公开(公告)日	2009-12-16
申请号	CN200510129760.3	申请日	2005-12-05
[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)	三星移动显示器株式会社		
[标]发明人	李在濠 姜泰昊 李城宅		
发明人	李在濠 姜泰昊 李城宅		
IPC分类号	H05B33/10 H01L21/02		
CPC分类号	H01L51/0009 H01L51/5012 H01L51/0013 B23K26/073 Y10T428/10		
代理人(译)	侯宇		
审查员(译)	刘军		
优先权	1020040101424 2004-12-03 KR		
其他公开文献	CN1816236A		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本发明公开了一种激光照射装置、一种构图方法和使用该方法的制备OLED的方法。激光照射装置包括：光源、掩模以及投影透镜，菲涅耳透镜形成在掩模的预定部分以改变光路。当使用该激光照射装置形成有机层图案时，将激光辐射照射到待切割的有机层的区域上，并且激光辐射适当地照射到待从施主基板分离的有机层的区域上。照射到有机层图案的边缘上的激光辐射具有的能量密度大于照射到有机层图案的其它部分上的激光辐射的能量密度。于是，可以形成均匀的有机层图案，并且减少对有机层图案的损伤。

