



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104681748 B

(45)授权公告日 2017.05.31

(21)申请号 201510086590.9

(22)申请日 2011.01.05

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 104681748 A

(43)申请公布日 2015.06.03

(30)优先权数据  
10-2010-0001310 2010.01.07 KR

(62)分案原申请数据  
201110006551.5 2011.01.05

(73)专利权人 三星显示有限公司  
地址 韩国京畿道

(72)发明人 李廷敏 申章焕 姜泰旭 全震焕

(74)专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 康泉 宋志强

(51)Int.Cl.  
H01L 51/56(2006.01)  
H01L 27/32(2006.01)

(56)对比文件  
WO 2009/045320 A2,2009.04.09,  
CN 1508586 A,2004.06.30,  
CN 101536133 A,2009.09.16,  
CN 101009312 A,2007.08.01,

审查员 郭冰冰

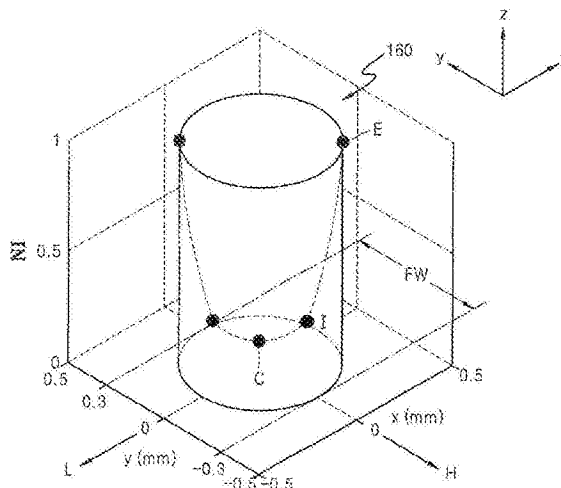
权利要求书2页 说明书15页 附图19页

## (54)发明名称

激光束照射装置、基板密封及制造有机发光显示器的方法

## (57)摘要

本发明提供一种激光束照射装置、基板密封及制造有机发光显示器的方法。所述激光束照射装置将激光束照射到布置在第一基板与第二基板之间的密封单元上,以密封所述第一基板和所述第二基板。所述激光束在与所述激光束的行进方向垂直的表面上具有从所述激光束的中央部分向末端部分增大的束强度。所述激光束的中央部分处的束强度是所述激光束的末端部分处的束强度的一半或更小,并且所述激光束具有相对于所述激光束的行进方向对称的束分布曲线。



1. 一种激光束照射装置,所述激光束照射装置将激光束照射到布置在第一基板与第二基板之间的密封单元上以密封所述第一基板和所述第二基板,其中所述激光束在与所述激光束的行进方向垂直的表面上具有从所述激光束的中央部分到末端部分增大的束强度,并且所述激光束的中央部分处的束强度不大于所述激光束的末端部分处的束强度的一半,并且所述激光束具有相对于所述激光束的行进方向对称的束分布曲线,

其中所述激光束顺次包括束强度从所述激光束的中央部分到末端部分慢慢增大的第一段,和束强度增大率比所述第一段高的第二段,

其中所述激光束进一步包括束强度快速降低的第三段,所述第三段被布置在所述第二段的外部,并且所述第三段的束强度降低率大于所述第二段的束强度增大率,

其中所述激光束在与所述激光束的行进方向平行的表面上对称。

2. 根据权利要求1所述的激光束照射装置,其中位于所述第一段与所述第二段之间的边界上的拐点相对于所述激光束的中央部分对称分布。

3. 根据权利要求1所述的激光束照射装置,其中所述激光束以点波束的形式照射。

4. 一种对基板进行密封的方法,所述方法通过将激光束照射到布置在第一基板与第二基板之间的密封单元上对基板进行密封,所述方法包括以下步骤:

在所述第一基板与所述第二基板之间形成密封单元;

将激光束照射到所述密封单元上,其中所述激光束的束强度在与所述激光束的行进方向垂直的表面上从所述激光束的中央部分到所述激光束的末端部分增大,并且所述激光束的中央部分的束强度不大于所述激光束的末端部分处的束强度的一半,并且所述激光束具有相对于所述激光束的行进方向对称的束分布曲线;以及

沿着所述密封单元的密封线照射所述激光束,

其中所述激光束顺次包括束强度从所述激光束的中央部分到末端部分慢慢增大的第一段,和束强度增大率比所述第一段高的第二段,

其中所述激光束进一步包括束强度快速降低的第三段,所述第三段被布置在所述第二段的外部,并且所述第三段的束强度降低率大于所述第二段的束强度增大率,

其中所述激光束在与所述激光束的行进方向平行的表面上对称。

5. 根据权利要求4所述的对基板进行密封的方法,其中所述激光束的中央部分聚焦于所述密封线的中心线上,并且所述激光束沿着所述密封线的中心线进行扫描以便照射所述激光束。

6. 根据权利要求4所述的对基板进行密封的方法,其中所述激光束的束宽度大于所述密封单元的宽度。

7. 根据权利要求6所述的对基板进行密封的方法,其中所述激光束的束宽度是所述密封单元的宽度的4/3至2倍。

8. 根据权利要求4所述的对基板进行密封的方法,其中所述激光束的束宽度与所述密封单元的宽度相同。

9. 根据权利要求4所述的对基板进行密封的方法,其中作为沿着所述密封线的中心线进行扫描并照射的所述激光束的束强度相对于时间的积分值的热通量,在所述密封单元的末端部分处大于所述密封单元的中央部分处。

10. 根据权利要求4所述的对基板进行密封的方法,其中所述密封单元包括玻璃料。

11. 根据权利要求4所述的对基板进行密封的方法,其中位于所述第一段与所述第二段之间的边界处的拐点相对于所述激光束的中央部分对称分布。

12. 根据权利要求4所述的对基板进行密封的方法,其中所述激光束以点波束的形式沿着所述密封线照射到所述密封单元上。

13. 一种制造有机发光显示器的方法,所述方法包括以下步骤:

在第一基板与第二基板之间形成有机发光单元;

在所述第一基板与所述第二基板之间形成密封单元,以便环绕所述有机发光单元;

将所述第一基板与所述第二基板对准;

向所述密封单元照射激光束,其中所述激光束的束强度在与所述激光束的行进方向垂直的表面上从所述激光束的中央部分到所述激光束的末端部分增大,并且所述激光束的中央部分处的束强度不大于所述激光束的末端部分处的束强度的一半,并且所述激光束具有相对于所述激光束的行进方向对称的束分布曲线;以及

沿着所述密封单元的密封线照射所述激光束,

其中所述激光束顺次包括束强度从所述激光束的中央部分到末端部分慢慢增大的第一段,和束强度增大率比所述第一段高的第二段,

其中所述激光束进一步包括束强度快速降低的第三段,所述第三段被布置在所述第二段的外部,并且所述第三段的束强度降低率大于所述第二段的束强度增大率,

其中所述激光束在与所述激光束的行进方向平行的表面上对称。

14. 根据权利要求13所述的制造有机发光显示器的方法,其中所述激光束的中央部分聚焦于所述密封线的中心线上,然后所述激光束通过沿着所述密封线的中心线进行扫描而被照射到所述密封线的中心线上。

15. 根据权利要求13所述的制造有机发光显示器的方法,其中所述有机发光单元包括至少一个有机发光器件,在所述有机发光器件中,包括发射层的至少一个有机层插入第一电极与第二电极之间。

16. 根据权利要求13所述的制造有机发光显示器的方法,其中所述密封单元包括玻璃料。

17. 根据权利要求16所述的制造有机发光显示器的方法,其中所述玻璃料形成闭合环路以便环绕所述有机发光单元。

18. 根据权利要求17所述的制造有机发光显示器的方法,其中所述闭合环路的每个边缘是具有预定曲率的曲线。

19. 根据权利要求17所述的制造有机发光显示器的方法,其中所述闭合环路的每个边缘是直角。

## 激光束照射装置、基板密封及制造有机发光显示器的方法

[0001] 本申请是申请日为2011年1月5日、申请号为201110006551.5、名称为“激光束照射装置、基板密封及制造有机发光显示器的方法”的发明专利申请的分案申请。

[0002] 优先权要求

[0003] 本申请参考早先于2010年1月7日递交韩国知识产权局并被按时分配序列号No.10-2010-0001310的申请,将其合并于此,并要求其所有权益。

### 技术领域

[0004] 本发明涉及激光束照射装置、对基板进行密封的方法以及制造有机发光显示器的方法。

### 背景技术

[0005] 近来,显示器正被便携式薄平板显示器取代。在平板显示器之中,电致发光显示器是自发射显示器,其具有宽的视角、高的对比率以及快的响应速度,因此被认为是下一代显示器。而且,与无机发光显示器相比,包括由有机材料形成的发射层的有机发光显示器具有极好的发光度、驱动电压以及响应速度特性,并且可以实现多色彩。

[0006] 有机发光显示器具有在两个电极之间插入包括发射层的至少一个有机层的结构。

[0007] 当来自外部的水或氧气透过有机发光显示器时,电极材料可能被氧化,或者可能发生脱落,这可能降低有机发光器件的寿命和发光效率,从而可能使发光色彩劣化。

[0008] 相应地,当制造有机发光显示器时,通常对有机发光器件进行密封以便将有机发光器件与外部隔离,从而使得水不会渗透到有机发光器件中。密封工艺的实例包括将无机薄膜和诸如聚酯(PET)之类的有机聚合物层压在有机发光显示器的第二电极上的方法,以及在封装基板中形成吸收剂并且将氮气填充到封装基板中、而后使用诸如环氧树脂之类的密封剂对封装基板的边界进行密封的方法。

[0009] 然而,不可能完全阻止诸如水或氧气之类的元素从外部渗透,这会毁坏利用上述方法进行密封的有机发光器件,因而该方法不能应用于特别易受水影响的有机发光显示器,并且用于实现该方法的工艺也是复杂的。为了解决这些问题,已设计了将玻璃料用作密封剂以改善有机发光器件的基板与封装基板之间的粘合特性的方法。

[0010] 通过将玻璃料涂覆在玻璃基板上而对有机发光显示器进行密封,可以将有机发光器件的基板和封装基板完全密封,从而有效地保护有机发光显示器。

[0011] 通过将玻璃料涂覆在每个有机发光显示器的密封单元上、并且通过移动激光束照射装置将激光束照射到每个有机发光显示器的密封单元上,利用玻璃料对基板进行密封,从而使玻璃料变硬并且对基板进行密封。

### 发明内容

[0012] 本发明提供一种包括用于改善玻璃料截面的温度均匀性的束分布曲线的激光束照射装置、对基板进行密封的方法以及制造有机发光显示器的方法。

[0013] 根据本发明的一方面,一种激光束照射装置,将激光束照射到布置在第一基板与第二基板之间的密封单元上以密封所述第一基板和所述第二基板,其中所述激光束在与所述激光束的行进方向垂直的表面上具有从所述激光束的中央部分向末端部分增大的束强度,并且所述激光束的中央部分处的束强度是所述激光束的末端部分处的束强度的一半或更小,并且所述激光束具有相对于所述激光束的行进方向对称的束分布曲线。

[0014] 所述激光束可以顺次包括束强度从所述激光束的中央部分向末端部分慢慢增大的第一段,和束强度增大率比所述第一段高的第二段。

[0015] 所述激光束可以相对于与所述激光束的行进方向平行的表面对称。

[0016] 位于所述第一段与所述第二段之间的边界上的拐点可以相对于所述激光束的中央部分对称分布。

[0017] 所述激光束可以进一步包括束强度快速降低的第三段,并且所述第三段被布置在所述第二段的外部。

[0018] 所述激光束可以进一步包括束强度均匀的第三段,并且所述第三段被布置在所述第二段的外部。

[0019] 所述激光束可以以点波束的形式照射。

[0020] 所述激光束可以在与所述激光束的行进方向平行的表面上具有均匀的束强度。

[0021] 位于所述第一段与所述第二段之间的边界处的拐点可以在与所述激光束的行进方向垂直的表面上对称。

[0022] 在与所述激光束的行进方向平行的表面上可以不存在位于所述第一段与所述第二段之间的边界处的拐点。

[0023] 所述激光束的截面可以是矩形。

[0024] 所述激光束在所述激光束的行进方向平行的表面上可以具有与垂直于所述激光束的行进方向的表面上的束分布曲线的束强度增大率不同的束强度增大率,并且可以具有相对于所述激光束的中心完全对称的束分布曲线。

[0025] 与所述激光束的行进方向平行的表面上的束分布曲线可以具有从所述激光束的中央部分到末端部分降低的束强度。

[0026] 与所述激光束的行进方向平行的表面上的束分布曲线可以具有从所述激光束的中央部分到末端部分增大的束强度。

[0027] 所述激光束可以以点波束的形式照射。

[0028] 根据本发明的另一方面,一种对基板进行密封的方法,所述方法通过将激光束照射到布置在第一基板与第二基板之间的密封单元上而对基板进行密封,所述方法包括:在所述第一基板与所述第二基板之间形成密封单元;将激光束照射到所述密封单元上,其中所述激光束的束强度在与所述激光束的行进方向垂直的表面上从所述激光束的中央部分到末端部分增大,并且所述激光束的中央部分的束强度是所述激光束的末端部分处的束强度的一半或更小,并且所述激光束具有关于所述激光束的行进方向对称的束分布曲线;以及沿着所述密封单元的密封线照射所述激光束。

[0029] 所述激光束的中央部分可以聚焦于所述密封线的中心线上,并且所述激光束可以沿着所述密封线的中心线进行扫描以便照射所述激光束。

[0030] 所述激光束的束宽度(BW)可以大于所述密封单元的宽度。

- [0031] 所述激光束的束宽度(BW)可以是所述密封单元的宽度的4/3至2倍。
- [0032] 所述激光束的束宽度(BW)基本上可以与所述密封单元的宽度相同。
- [0033] 作为沿着所述密封线的中心线进行扫描并照射的所述激光束的束强度相对于时间的积分值的热通量,可以在所述密封单元的末端部分处大于所述密封单元的中央部分处。
- [0034] 所述密封单元可以包括玻璃料。
- [0035] 所述激光束可以顺次包括束强度从所述激光束的中央部分到末端部分慢慢增大的第一段,和束强度增大率比所述第一段高的第二段。
- [0036] 所述激光束可以相对于与所述激光束的行进方向平行的表面对称。
- [0037] 位于所述第一段与第二段之间的边界处的拐点可以相对于所述激光束的中央部分对称分布。
- [0038] 所述激光束可以进一步包括布置在所述第二段的外部的第三段,其中束强度在所述第三段中快速降低。
- [0039] 所述激光束可以进一步包括布置在所述第二段的外部的第三段,其中束强度在所述第三段中是均匀的。
- [0040] 所述激光束可以沿着密封线以点波束的形式照射到所述密封单元上。
- [0041] 所述激光束可以在与所述激光束的行进方向平行的表面上具有均匀的束强度。
- [0042] 位于所述第一段与第二段之间的边界处的拐点可以相对于与所述激光束的行进方向平行的表面对称分布。
- [0043] 在与所述激光束的行进方向平行的表面上可以不存在位于所述第一段与第二段之间的边界处的拐点。
- [0044] 照射到所述密封单元上的所述激光束沿所述密封线的截面可以是矩形。
- [0045] 所述激光束在与所述激光束的行进方向平行的表面上可以具有与垂直于所述激光束的行进方向的表面上的束分布曲线的束强度增大率不同的束强度增大率,并且可以具有相对于所述激光束的中心完全对称的束分布曲线。
- [0046] 与所述激光束的行进方向平行的表面上的束分布曲线可以具有从所述激光束的中央部分到末端部分降低的束强度。
- [0047] 与所述激光束的行进方向平行的表面上的束分布曲线可以具有从所述激光束的中央部分到所述激光束的末端部分增大的束强度。
- [0048] 所述激光束可以沿着所述密封线以点波束的形式照射到所述密封单元上。
- [0049] 根据本发明的另一方面,一种制造有机发光显示器的方法,包括:在第一基板与第二基板之间形成有机发光单元;在所述第一基板与所述第二基板之间形成密封单元,以便环绕所述有机发光单元;将所述第一基板与所述第二基板对准;将激光束照射到所述密封单元上,其中所述激光束的束强度在与所述激光束的行进方向垂直的表面上从所述激光束的中央部分到末端部分增大,并且所述激光束的中央部分处的束强度是所述激光束的末端部分处的束强度的一半或更小,并且所述激光束具有相对于所述激光束的行进方向对称的束分布曲线;以及沿着所述密封单元的密封线照射所述激光束。
- [0050] 在将所述激光束的中央部分聚焦于所述密封线的中心线上之后,所述激光束可以通过沿着所述密封线的中心线进行扫描而被照射到所述密封线的中心线上。

[0051] 所述有机发光单元可以包括至少一个有机发光器件,在所述有机发光器件中,包括发射层的至少一个有机层插入第一电极与第二电极之间。

[0052] 所述激光束可以顺次包括束强度从所述束的中央部分到末端部分慢慢增大的第一段,和束强度增大率比所述第一段高的第二段。

[0053] 所述激光束可以相对于与所述激光束的行进方向平行的表面对称。

[0054] 所述激光束可以在与所述激光束的行进方向平行的表面上具有均匀的束强度。

[0055] 所述激光束在与所述激光束的行进方向平行的表面上可以具有与垂直于所述激光束的行进方向的表面上的束分布曲线的束强度增大率不同的束强度增大率,并且可以具有关于所述激光束的中心完全对称的束分布曲线。

[0056] 所述密封单元可以包括玻璃料。

[0057] 所述玻璃料可以形成闭合环路以便环绕所述有机发光单元。

[0058] 所述闭合环路的每个边缘可以是具有预定曲率的曲线。

[0059] 所述闭合环路的每个边缘可以是直角。

## 附图说明

[0060] 通过参考以下结合附图进行考虑时的详细描述,本发明的更完整理解及其许多附加的优点将更加明显,同时变得更好理解,其中相同的附图痕迹表示相同或类似的组件,其中:

[0061] 图1是示出通过使用根据本发明实施例的激光束照射装置对有机发光显示器的密封单元进行密封的方法的截面图;

[0062] 图2是图1的有机发光器件的俯视图;

[0063] 图3示出根据比较例的高斯束分布曲线,用于与根据本发明实施例的激光束照射装置所照射的束分布曲线进行比较;

[0064] 图4示出当图3的高斯束分布曲线照射到有机发光显示器的玻璃料上时根据玻璃料的截面的温度分布;

[0065] 图5示出第二比较例的平顶束分布曲线,用于与根据本发明实施例的激光束照射装置所照射的束分布曲线进行比较;

[0066] 图6示出当图5的平顶束分布曲线和图3的高斯束分布曲线照射到有机发光显示器的玻璃料上时,在有效密封宽度 $FW_{eff}$ 内根据玻璃料截面的归一化温度分布;

[0067] 图7是示出从根据本发明实施例的激光束照射装置照射到有机发光显示器的玻璃料上的激光束的束分布曲线的示意图;

[0068] 图8是示出图7的束分布曲线的与激光束的行进方向垂直的表面(yz表面)的截面图;

[0069] 图9是示出图7的束分布曲线的与激光束的行进方向平行的表面(xz表面)的截面图;

[0070] 图10是图7的束分布曲线的俯视图;

[0071] 图11是示出根据本发明改进实例的激光束分布曲线的示意图;

[0072] 图12是图11的束分布曲线的与图11的激光束的行进方向垂直的表面(yz表面)的截面图;

- [0073] 图13是示出根据本发明另一实施例的激光束分布曲线的示意图；
- [0074] 图14是示出图13的束分布曲线的与图13的激光束的行进方向垂直的表面(yz表面)的截面图；
- [0075] 图15是当具有图7、11和13的束分布曲线的激光束照射到玻璃料上时根据玻璃料的截面的归一化温度分布图；
- [0076] 图16和图17示出根据 $\alpha$ 的变化拐点区域的变化,用于将有效密封宽度(FW<sub>eff</sub>)内玻璃料的中央部分和末端部分之间的温差保持为小于15%；
- [0077] 图18是示出在根据本发明另一实施例的激光束照射装置中照射到有机发光显示器的玻璃料上的激光束的束分布曲线的示意图；
- [0078] 图19是示出图18的束分布曲线的与激光束的行进方向垂直的表面(yz表面)的截面图；
- [0079] 图20是示出图18的束分布曲线的与激光束的行进方向平行的表面(xz表面)的截面图；
- [0080] 图21是图18的束分布曲线的俯视图；
- [0081] 图22是示出当具有图18的束分布曲线的激光束照射到玻璃料上时根据玻璃料截面的归一化温度分布的图,其中激光束的长度被改变；
- [0082] 图23示出拐点可能存在的区域,用于在有效密封宽度(FW<sub>eff</sub>)内将玻璃料的中央部分与末端部分之间的温差保持为小于15%；
- [0083] 图24是示出在根据本发明另一实施例的激光束照射装置中照射到有机发光显示器的玻璃料上的激光束的束分布曲线的示意图；
- [0084] 图25是图24的束分布曲线的与激光束的行进方向垂直的表面(yz表面)的截面图；
- [0085] 图26是图24的束分布曲线的与激光束的行进方向平行的表面(xz表面)的截面图；
- [0086] 图27是示出图24的束分布曲线的俯视图；
- [0087] 图28是示出当具有图24的束分布曲线的激光束照射到玻璃料上时根据玻璃料截面的归一化温度分布的图；
- [0088] 图29是示出束分布曲线的形状根据 $\alpha$ 与 $1/\delta$ 之间的关系而变化的区域的图；
- [0089] 图30是示出满足不等式 $\delta < 1/\alpha$ 的实例的图,而图31是示出满足不等式 $\delta > 1/\alpha$ 的实例的图；以及
- [0090] 图32至图34示出根据激光束的各种扫描速度的拐点区域,用于将满足不等式 $\delta < 1/\alpha$ 的激光束以及满足不等式 $\delta > 1/\alpha$ 的激光束的有效密封宽度内玻璃料的中央部分与末端部分之间的温差保持为小于15%。

### 具体实施方式

- [0091] 现在将参照附图更充分地描述本发明,其中本发明的示例性实施例在附图中示出。
- [0092] 图1是示出通过使用根据本发明实施例的激光束照射装置对有机发光显示器的密封单元进行密封的方法的截面图,而图2是图1的有机发光器件的俯视图。
- [0093] 参见图1和图2,有机发光单元130和环绕有机发光单元130的密封单元140被布置在第一基板110与第二基板120之间,并且从激光束照射装置150照射的激光束160被照射到



密封单元140上。

[0094] 有机发光单元130形成在第一基板110上。第一基板110可以是玻璃基板。

[0095] 第二基板120是封装基板,其对形成于第一基板110上的有机发光单元130进行封装,并且后面描述的激光束可以透过该封装基板。第二基板120优选可以是玻璃基板。

[0096] 有机发光单元130包括至少一个有机发光器件(OLED)(未示出),其中包括发射层的至少一个有机层(未示出)插入第一电极(未示出)与第二电极(未示出)之间。第一电极(未示出)和第二电极(未示出)可以分别用作注入空穴的阳极和注入电子的阴极。

[0097] 根据OLED是否使用薄膜晶体管(TFT)进行驱动,可以将OLED(未示出)分类为无源矩阵(PM)OLED和有源矩阵(AM)OLED。根据本发明的当前实施例,既可以使用PM型OLED也可以使用AM型OLED。

[0098] 密封单元140被布置在第二基板120上以便环绕以上所述的有机发光单元130。

[0099] 密封单元140可以是闭合环路,以便防止有机发光单元130与来自外部的水或氧气之间的接触。

[0100] 形成图2中闭合环路的密封单元140的边缘是具有预定曲率的曲线,但本发明的当前实施例并不限于此。也就是说,密封单元140的边缘可以是不具有任何曲率的直角。

[0101] 当密封单元140的边缘的每一个都具有预定曲率时,包括激光束照射装置150的光学系统(未示出)的头部(未示出)可以沿着包括密封单元140的边缘的密封线行进以直接并连续地进行扫描,从而照射激光束160。以下将激光束照射装置150的头部(未示出)行进的方向称为激光束的行进方向。

[0102] 当密封单元140的边缘是直角时,激光束照射装置150的头部(未示出)可以在第一方向上沿着密封单元140的第一边缘进行扫描以便照射激光束160,并且图1中未示出的位于第一基板110下面的载物台还被旋转90度。当载物台旋转时,第一基板110和第二基板120也随着载物台旋转。在对载物台进行旋转之后,激光束160在以上所述的第一方向上进行扫描并照射,因而激光束160照射到密封单元140的第二边缘上。密封单元140可以通过采用以上所述的方式在旋转载物台(未示出)的同时照射激光束160来密封。

[0103] 根据当前的实施例,密封单元140由玻璃料形成,以便在第一基板110与第二基板120之间提供气密性,从而有效地保护有机发光单元130。玻璃料通过使用诸如丝网印刷方法或者笔分发方法之类的各种方法形成,以便具有预定的玻璃料宽度(FW)。

[0104] 根据当前的实施例,密封单元140形成在第二基板120上,并且有机发光单元130形成在第一基板110上,以便将第一基板110和第二基板120对准,但本发明并不限于此。例如,密封单元140可以形成在其上形成有有机发光单元130的第一基板110上,并且可以与第二基板120对准和粘合。

[0105] 尽管图1和图2中示出一个有机发光单元130,但在第一基板110与第二基板120之间也可以布置多个有机发光单元130和环绕多个有机发光单元130的多个密封单元140。

[0106] 激光束照射装置150以具有根据本发明当前实施例的束分布曲线的点波束的形式将激光束照射到布置在第一基板110与第二基板120之间的密封单元140上。将在后面详细描述这种束照射。

[0107] 尽管在图1和图2中并未详细示出,但激光束照射装置150可以包括产生激光的激光振荡器(未示出)、匀束器(未示出)以及扫描器(未示出)。

[0108] 激光振荡器可以是束型多核源,其是通常用于激光密封的高输出激光源。

[0109] 当使用束型多核源时,每个核的输出可能变化,因此以上非均匀的输出可以通过使用匀束器(未示出)来解决。

[0110] 扫描器(未示出)可以包括反射单元(未示出),其反射从激光振荡器照射的激光束以便将激光束照射到密封单元140上,扫描器还包括对反射单元进行驱动的驱动单元(未示出)以及聚集所反射的激光束的透镜单元(未示出)。

[0111] 透过透镜单元(未示出)的激光束160以具有根据本发明实施例的束分布曲线的点波束的形式被照射到密封单元140上。透镜单元(未示出)可以布置在扫描器中或者布置在扫描器之下,以便面向密封单元140。

[0112] 尽管在图1和图2中未示出,但当从激光照射装置150照射的激光束160的宽度LW大于密封单元140的宽度FW时,在激光束照射装置150与第二基板120之间布置激光掩模(未示出),以便对照射到密封单元140的宽度FW上的激光束160的宽度LW进行调整。

[0113] 图3示出根据第一比较例的高斯束分布曲线,用于与根据本发明实施例的激光束照射装置所照射的束分布曲线进行比较,而图4示出当图3的高斯束分布曲线照射到有机发光显示器的玻璃料上时根据玻璃料的截面的温度分布。

[0114] 参见图3,具有高斯分布的高斯束分布曲线G之每单位表面的束强度(I)朝着束的中央部分增大,并且高斯束分布曲线G具有轴对称分布。

[0115] 在图3的图中,平面上的x和y分别指束分布曲线的水平维度和竖直维度,即使在利用激光掩模切断高斯束分布曲线(G)中围绕中央轴的一部分时,高斯束分布曲线的中央部分与利用激光掩模切断的外围部分之间仍然存在大约15%或更多的差。

[0116] 当将在束分布曲线的中央部分与外围部分之间具有束强度差的激光束照射到构成密封单元140的玻璃料上时,玻璃料的中央部分(位于水平轴上的0处)与玻璃料的末端部分(位于水平轴的 $\pm FW/2$ 处)之间具有45%或更大的温差,如图4所示,并且在与总密封宽度FW的80%对应的有效密封宽度 $FW_{eff}$ 内,玻璃料的中央部分和末端部分之间具有34%的最大温差。

[0117] 需要增大激光输出以将玻璃料末端部分保持在玻璃料的转变温度( $T_g$ ) 430°C或更高,而在这种情况下,玻璃料中由高斯束分布曲线的中央部分密封的中央部分的温度升高至大约650°C或更高,从而产生过多的热量,因此玻璃料达到过焊接状态。

[0118] 然后,存在于玻璃料中被照射过多能量的中央部分上的小孔穴膨胀超过玻璃料的末端部分,并且膨胀后的小孔穴被再次快速冷却,从而留下看起来是沸腾气泡的痕迹。这些气泡痕迹显著减小有机发光显示器的粘合力。

[0119] 残余应力由热膨胀率和温度被降低的玻璃料的中央部分与末端部分之间的玻璃料温差确定,其温度被减小,并且由于玻璃料的中央部分被加热至比玻璃料的末端部分更高的温度,又冷却得比玻璃料的末端部分较晚,因此玻璃料中央部分的张应力增大,从而在发生外部冲击时,玻璃料中可能会发生断裂。

[0120] 为了解决这个问题,可以考虑向玻璃料照射具有均匀束强度的分布曲线的激光束。

[0121] 图5示出平顶束分布曲线,其是用于与根据本发明实施例的激光束照射装置所照射的束分布曲线进行比较的第二比较例,并且图6示出当图5的平顶束分布曲线和图3的高

斯束分布曲线照射到有机发光显示器的玻璃料上时,在有效密封宽度 $F_{\text{weff}}$ 内玻璃料截面的归一化温度分布。

[0122] 参见图5,具有平顶分布的激光束分布曲线 $F$ 具有砖形分布,其中束的中央部分每单位表面和束的外围部分每单位表面的束强度( $I$ )是均匀的。

[0123] 图6的水平轴表示有效密封宽度 $F_{\text{weff}}$ 内的玻璃料位置,并且垂直轴 $NT$ 表示归一化温度。参见图5和图6,即使在具有均匀束强度的平顶激光束 $F$ 被照射到玻璃料上时,玻璃料截面的温度均匀性从34%减小至32%,即减小了大约2%,这表明温度均匀性几乎没有改善。

[0124] 这是因为与玻璃料的中央部分相比,热量更容易沿着玻璃料的末端部分耗散。为了解决以上问题,不需要将均匀束强度的激光束照射到玻璃料上,而是在照射激光束之后,需要将玻璃料截面中的温度分布调整为均匀的。为此,需要向玻璃料的末端部分额外供应比玻璃料的中央部分较大量的能量。

[0125] 下文中,将参照图7至图34描述在对有机发光显示器的基板进行密封时,可以用于通过使用根据本发明实施例的激光束照射装置来改善玻璃料截面的温度分布均匀性的激光束分布曲线。

#### [0126] 【实施例1】

[0127] 图7是示出从根据本发明实施例的激光束照射装置照射到有机发光显示器的玻璃料上的激光束的束分布曲线的示意图,图8是示出图7的束分布曲线的与激光束的行进方向垂直的表面( $yz$ 表面)的截面图,图9是示出图7的束分布曲线的与激光束的行进方向平行的表面( $xz$ 表面)的截面图,以及图10是图7的束分布曲线的俯视图。

[0128] 水平轴( $x$ )和垂直轴( $y$ )表示束分布曲线相对于玻璃料宽度( $FW$ )的位置,并且高度(归一化强度, $NI$ )表示归一化束强度。

[0129] 参见图7至图10,激光束160在根据本发明当前实施例的激光束照射装置150中照射到有机发光显示器的玻璃料140上,其具有束强度朝着束的末端部分( $E$ )增大的分布曲线。束的中央部分( $C$ )中的束强度优选可以是束的末端部分( $E$ )处束强度的一半或更小。

[0130] 根据本发明当前实施例的激光束160的分布曲线相对于激光束行进方向( $L$ )和与激光束行进方向垂直的方向( $H$ )对称。

[0131] 激光束160的分布曲线包括第一段( $I_x, I_y$ )和第二段( $II_x, II_y$ ),在第一段( $I_x, I_y$ )中,束强度从束的中央部分( $C$ )向束的末端部分( $E$ )慢慢增大,并且在第二段( $II_x, II_y$ )中,束强度的增大率高于第一段。

[0132] 根据本发明当前实施例的激光束160的分布曲线包括位于第一段( $I_x, I_y$ )与第二段( $II_x, II_y$ )之间的边界处相对于激光束的中央部分( $C$ )对称的拐点( $I$ )。

[0133] 拐点( $I$ )可以由参数 $\alpha$ 、 $\beta$ 和 $\gamma$ 定义,其中 $\alpha$ 表示最大束强度相对于最小束强度的比率。根据当前的实施例,最小束强度是位于束的中央部分( $C$ )处的0.1,并且最大束强度是位于激光束的末端部分( $E$ )处的1.0,因此 $\alpha$ 是10。 $\beta$ 表示拐点处的束强度相对于最小束强度的比率。根据当前的实施例,最小束强度是位于束的中央部分( $C$ )处的0.1,并且拐点( $I$ )处的束强度是0.2,因此 $\beta$ 是2。 $\gamma$ 表示束的中央部分与拐点( $I$ )之间的水平距离相对于总的束宽度的比率。根据当前的实施例,总的束宽度是0.6mm,并且激光束的中央部分与拐点( $I$ )之间的水平距离是0.18mm,因此 $\gamma$ 是0.3。

[0134] 参见图10,其是根据当前实施例的束分布曲线的俯视图,激光束160相对于激光束行进方向(L)和与激光束行进方向垂直的方向(H)对称,因此束宽度(BW)相对于激光束行进方向(L)和与激光束行进方向垂直的方向(H)也对称。相应地,激光束160可以以具有圆形截面的斑点的形式进行照射。

[0135] 激光束160以点波束的形式进行照射,并且可以在沿着密封单元140的密封线进行扫描的同时移动。在这点上,激光束160的中心线聚焦于密封线的中心线上,并且激光束160沿着密封线的中心线进行扫描。

[0136] 相应地,当将具有强度从束的中央部分(C)朝着束的末端部分(E)增大的束分布曲线的激光束160照射到密封单元140时,热通量,即沿着密封线的中心线进行照射的激光束的强度关于时间的积分值,在密封单元140的末端部分处比在密封单元140的中央部分处更大。结果,向密封单元140的末端部分供应比密封单元140的中央部分更多的能量,因此玻璃料截面的温度均匀性可以得到增强。

[0137] 密封单元140可以由玻璃料形成。

[0138] 激光束宽度(BW)可以被设计为基本上与玻璃料宽度(FW)相同。根据当前的实施例,激光束宽度(BW)和玻璃料宽度(FW)都是600 $\mu\text{m}$ 。然而,本发明并不限于此。因此,激光束160的束宽度(BW)可以大于玻璃料宽度(FW)。然而,当束宽度(BW)过大时,则即使在使用激光掩模(未示出)阻挡激光束160时,透射到激光掩模的能量也会增加,并且围绕玻璃料的布线单元或者有机发光单元130可能被损坏,因此束宽度(BW)优选可以是玻璃料宽度(FW)的两倍或更小,例如是玻璃料宽度(FW)的4/3倍。

[0139] 图11是示出根据本发明改进实例的激光束分布曲线的示意图,而图12是图11的束分布曲线的与图11的激光束行进方向垂直的表面(yz表面)的截面图。

[0140] 如在之前描述的实施例中那样,激光束161也具有相对于激光束行进方向(L)和与激光束行进方向(L)垂直的方向(H)对称的束分布曲线。在图12中,仅仅示出其中束强度与激光束行进方向(L)垂直的表面(yz表面)的截面图。

[0141] 从激光束的中央部分(C)到激光束的末端部分(E),激光束161顺次包括束强度慢慢增大的第一段(Ix)、束强度增大率比第一段高的第二段(IIx),以及处于第二段(IIx, IIy)的外部且束强度快速减小的第三段(IIIx)。

[0142] 根据当前实施例的激光束宽度(BW)是800 $\mu\text{m}$ ,其大于600 $\mu\text{m}$ 的玻璃料宽度(FW)。

[0143] 图13是示出根据本发明另一实施例的激光束分布曲线的示意图,而图14是示出图13的束分布曲线的与激光束行进方向垂直的表面(yz表面)的截面图。

[0144] 如在之前描述的实施例中那样,激光束162也具有相对于激光束行进方向(L)和与激光束行进方向(L)垂直的方向(H)对称的束分布曲线。在图14中,仅仅示出其中束强度与激光束行进方向(L)垂直的表面(yz表面)的截面图。

[0145] 从激光束的中央部分(C)到激光束的末端部分(E),激光束162顺次包括束强度慢慢增大的第一段(Ix)、束强度增大率比第一段高的第二段(IIx),以及位于第二截面(IIx, IIy)的外部且束强度均匀的第三段(IIIx)。

[0146] 根据当前的实施例,激光束宽度(BW)是800 $\mu\text{m}$ ,其大于600 $\mu\text{m}$ 的玻璃料宽度。

[0147] 图15是当具有图7、11和13的束分布曲线的激光束照射到玻璃料上时沿着玻璃料截面的归一化温度分布图。

[0148] 参见图15,在针对具有图7的束分布曲线的激光束160的温度分布(T160)中,玻璃料的中央部分与末端部分之间具有30%的温差,并且在有效密封宽度(FW<sub>eff</sub>)内,玻璃料的中央部分与末端部分之间具有小于3%的温差。

[0149] 在针对具有图11的束分布曲线的激光束161的温度分布(T161)中,玻璃料的中央部分与末端部分之间具有25%的温差,并且在有效密封宽度(FW<sub>eff</sub>)内,玻璃料的中央部分与末端部分之间具有小于3%的温差。

[0150] 在具有图13的束分布曲线的温度分布(T162)中,玻璃料的中央部分与末端部分之间具有25%的温差,并且在有效密封宽度(FW<sub>eff</sub>)内,玻璃料的中央部分与末端部分之间具有小于3%的温差。

[0151] 关于图3和图4的高斯束分布曲线,玻璃料的中央部分与末端部分之间具有45%或更大的温差,并且在有效密封宽度(FW<sub>eff</sub>)内,玻璃料的中央部分与末端部分之间具有最大值34%的最大温差。而且,当具有根据当前实施例和改进示例的束分布曲线的激光束被照射时,沿玻璃料末端部分的温度分布的均匀性得到改善。

[0152] 图16和图17示出根据 $\alpha$ 的变化拐点区域的变化,用于将有效密封宽度(FW<sub>eff</sub>)内玻璃料的中央部分和末端部分之间的温差保持为小于15%。

[0153] 图16示出当以20mm/sec的扫描速度照射参数 $\alpha$ 为5的激光束时,可以存在拐点(I')的区域AREA5,并且图17示出以20mm/sec的扫描速度照射参数 $\alpha$ 为10的激光束时,可以存在拐点(I'')的区域AREA10。

[0154] 参见图16和图17,当扫描速度相同时,拐点的区域随着 $\alpha$ 增大而增大。相应地,随着拐点的区域增大, $\beta$ 和 $\gamma$ 的选择宽度也增大,因此选择激光束的参数以改善玻璃料末端部分的温度均匀性的自由度增大。

[0155] 尽管在图16和17中未示出,但当激光束的扫描速度增大而其它条件相同时,供选择拐点的区域增大。然而,当束扫描速度是5mm/sec或更小时,可以利用合适的激光源对玻璃料进行密封,但处理效率由于标记(tag)时间增加而降低。另一方面,与束扫描速度是5mm/sec时相比,当束扫描速度是50mm/sec或更大时,需要增大束的强度以获得合适的玻璃料熔化温度,并且存在这样的可能性:由于热冲击随着玻璃料熔化而后由于束的高速度的增大被固化而产生,因此产生微断裂。考虑到此,束的扫描速度优选可以大于5mm/sec且小于50mm/sec。

[0156] **【实施例2】**

[0157] 图18是示出在根据本发明另一实施例的激光束照射装置中被照射到有机发光显示器的玻璃料上的激光束的束分布曲线的示意图,图19是示出图18的束分布曲线的与激光束的行进方向垂直的表面(yz表面)的截面图,图20是示出图18的束分布曲线的与激光束的行进方向平行的表面(xz表面)的截面图,以及图21是图18的束分布曲线的俯视图。

[0158] 水平轴(x)和竖直轴(y)表示束分布曲线关于玻璃料宽度(FW)的位置,并且高度(归一化强度,NI)表示归一化束强度。

[0159] 参见图18至图21,激光束260从根据本发明当前实施例的激光束照射装置150照射到有机发光显示器的玻璃料140上,并且具有这样的束分布曲线:其在与激光束行进方向垂直的表面(yz表面)上具有从束的中央部分(C)向末端部分(E)增大的束强度。激光束中央部分(C)的束强度优选可以是激光束末端部分(E)的束强度的一半或更小。

[0160] 根据本发明当前实施例的激光束260的束分布曲线在与激光束行进方向(L)垂直的表面(yz表面)上是对称的,并且束强度朝着激光束的末端部分(E)增大。

[0161] 然而,根据本发明当前实施例的激光束260的束强度在与激光束行进方向平行的表面(xz表面)上是均匀的。也就是说,尽管之前实施例的激光束160相对于激光束的中央部分对称,但根据当前实施例的激光束260相对于激光束行进方向(L)对称。

[0162] 参见图19,根据当前实施例的激光束260的束分布曲线包括第一段(Ix)和第二段(IIx),在第一段(Ix)中,束强度从束的中央部分(C)向束的末端部分(E)慢慢增大,并且在第二段(IIx)中,束强度的增大率高于第一段。

[0163] 根据本发明当前实施例的激光束260的分布曲线包括在第一段(Ix)与第二段(IIx)之间的边界处确定的拐点(I),其与激光束行进方向(L)平行,并关于激光束行进方向(L)对称。然而,由于束强度在与激光束行进方向(L)平行的表面(xz表面)上是均匀的,因此在与激光束行进方向(L)平行的表面(xz表面)上并不存在拐点(I)。

[0164] 拐点(I)可以被定义为参数 $\alpha$ 、 $\beta$ 和 $\gamma$ ,其中 $\alpha$ 表示最大束强度相对于最小束强度的比率。根据当前的实施例,最小束强度是位于束的中央部分(C)处的0.1,并且最大束强度是位于激光束的末端部分(E)处的1.0,因此 $\alpha$ 是5。 $\beta$ 表示拐点处的束强度相对于最小束强度的比率。根据当前的实施例,最小束强度是位于束的中央部分(C)处的0.2,并且在拐点(I)处的束强度是0.4,因此 $\beta$ 是2。 $\gamma$ 表示束的中央部分与拐点(I)之间的水平距离相对于总的束宽度的比率。根据当前的实施例,总的束宽度是0.6mm,并且激光束的中央部分与拐点(I)之间的水平距离是0.18mm,因此 $\gamma$ 是0.3。

[0165] 参见图21,其是根据本发明当前实施例的束分布曲线的俯视图,根据当前实施例的激光束260具有相对于激光束行进方向(L)对称的束分布曲线。激光束260可以以束长度(BL)比束宽度(BW)长的矩形形式进行照射。根据当前的实施例,束长度(BL)是2mm,但也可以改变。

[0166] 激光束260可以以矩形线束的形式进行照射,并且沿着密封单元140的密封线直接进行扫描。这里,激光束260的中心线聚焦于密封线的中心线上,然后激光束260沿着密封线的中心线进行扫描。

[0167] 相应地,当将具有强度从束的中央部分(C)朝着束的末端部分(E)增大的束分布曲线的激光束260照射到密封单元140时,热通量,即沿着密封线的中心线进行照射的激光束的强度关于时间的积分值,在密封单元140的末端部分处比在密封单元140的中央部分处更大。结果,向密封单元140的末端部分供应比密封单元140的中央部分更多的能量,因此玻璃料截面的温度均匀性可以得到增强。

[0168] 密封单元140可以由玻璃料形成。

[0169] 激光束宽度(BW)可以被设计为基本上与玻璃料宽度(FW)相同。根据当前的实施例,激光束宽度(BW)和玻璃料宽度(FW)都是600 $\mu\text{m}$ 。然而,本发明并不限于此。因此,激光束260的束宽度(BW)可以大于玻璃料宽度(FW)。然而,当束宽度(BW)过大时,则即使在使用激光掩模(未示出)阻挡激光束260时,透射到激光掩模的能量也会增加,并且围绕玻璃料的布线单元或者有机发光单元130可能被损坏,因此束宽度(BW)优选可以是玻璃料宽度(FW)的两倍或更小,例如是玻璃料宽度(FW)的4/3倍。

[0170] 图22是示出将具有图18的束分布曲线的激光束照射到玻璃料上同时改变激光束

的束长度时,沿着玻璃料截面的归一化温度分布的图。

[0171] 参见图22,在关于具有0.3mm束长度的激光束的温度分布( $T_{0.3}$ )中,玻璃料的中央部分与末端部分之间具有30%的温差,并且在玻璃料的中央部分中产生大约19%的温度下降。

[0172] 在关于具有1mm束长度的激光束的温度分布( $T_1$ )中,玻璃料的中央部分与末端部分之间具有25%的温差,并且在玻璃料的中央部分中具有大约6%的温度下降。

[0173] 在关于具有2mm束长度的激光束的温度分布( $T_2$ )中,玻璃料的中央部分与末端部分之间具有20%的温差,并且在玻璃料的中央部分与末端部分之间具有小于3%的温差。

[0174] 在关于具有4mm束长度的激光束的温度分布( $T_4$ )中,玻璃料的中央部分与末端部分之间具有2%的温差,并且在有效密封宽度( $FW_{eff}$ )内,玻璃料的中央部分与末端部分之间具有小于2%的温差。

[0175] 关于图3和图4的高斯束分布曲线,玻璃料的中央部分与末端部分之间具有45%或更大的温差,并且在有效密封宽度( $FW_{eff}$ )内,玻璃料的中央部分与末端部分之间具有34%的最大温差。而且,当具有根据当前实施例的束分布曲线的激光束被照射时,沿着玻璃料末端部分的温度分布的均匀性得到改进。

[0176] 图23示出拐点可能存在的区域,用于将有效密封宽度 $FW_{eff}$ 内玻璃料的中央部分与末端部分之间的温差保持为小于15%。

[0177] 图23示出当参数 $\alpha$ 为4的激光束被照射到玻璃料上时,可以存在拐点( $I'$ )的区域AREA4。通过选择区域AREA4内的点,可以确定合适的 $\beta$ 和 $\gamma$ 。

[0178] 尽管在图23中未示出,但当激光束的扫描速度增大而其它条件相同时,供选择拐点的区域AREA4增大。然而,当束扫描速度是5mm/sec或更小时,可以利用合适的激光源对玻璃料进行密封,但处理效率由于标记时间增加而降低。另一方面,当束扫描速度是50mm/sec或更大时,束强度的累积热通量随着时间增多,从而使玻璃料的温度升高。考虑到此,束的扫描速度优选可以大于5mm/sec且小于50mm/sec。

[0179] **【实施例3】**

[0180] 图24是示出在根据本发明另一实施例的激光束照射装置中照射到有机发光显示器的玻璃料上的激光束的束分布曲线的示意图,图25是图24的束分布曲线的与激光束的行进方向垂直的表面(yz表面)的截面图,图26是图24的束分布曲线的与激光束的行进方向平行的表面(xz表面)的截面图,以及图27是示出图24的束分布曲线的俯视图。

[0181] 水平轴(x)和垂直轴(y)表示束分布曲线相对于玻璃料宽度(FW)的位置,并且高度(归一化强度,NI)是束强度的归一化值。

[0182] 参见图24至图27,激光束360从根据本发明当前实施例的激光束照射装置150照射到有机发光显示器的玻璃料140上,并且具有这样的分布曲线:其与激光束行进方向垂直的表面(yz表面)上具有从束的中央部分(C)向末端部分(E1)增大的束强度。位于束的中央部分(C)处的束强度优选可以是位于束的末端部分(E1)处的束强度的一半或更小。

[0183] 然而,根据本发明当前实施例的激光束360在与激光束行进方向平行的表面(xz表面)上的束强度增大率不同于与激光束行进方向垂直的表面(yz表面)。

[0184] 参见图26,根据本发明当前实施例的激光束360具有这样的分布曲线:其束强度在与激光束的行进方向平行的表面(xz表面)上从束的中央部分(C)向末端部分(E2)降

低。

[0185] 激光束360在与激光束行进方向平行的表面(xz表面)上以及在与激光束行进方向垂直的表面(yz表面)上具有不同的束强度增大率,但具有相对于激光束的中央部分(C)对称的束分布曲线。

[0186] 激光束360可以由参数 $\alpha$ 和 $\delta$ 定义,其中 $\alpha$ 表示在与激光束行进方向垂直的表面(yz表面)上最大束强度相对于最小束强度的比率。参见图25,在与激光束行进方向垂直的表面(yz表面)上的最小束强度是位于激光束中央部分(C)处的0.5,并且位于激光束末端部分(E1)处的最大束强度是1.0,因此 $\alpha$ 是2。

[0187]  $\delta$ 表示在与激光束行进方向平行的表面(xz表面)上位于激光束末端部分处的束强度。参见图27,在与激光束行进方向平行的表面(xz表面)上,位于束的末端部分(E2)处的束强度是0.3,因此 $\delta$ 是0.3。

[0188] 参见图27,示出根据当前实施例的束分布曲线的俯视图,激光束360具有这样的束分布曲线:其相对于激光束行进方向(L)和与激光束行进方向垂直的方向(H)对称,因此束宽度(BW)也相对于激光束行进方向(L)和与激光束行进方向垂直的方向(H)对称,从而激光束360可以以圆斑点的形式进行照射。

[0189] 激光束360可以以矩形线束的形式进行照射,并且沿着密封单元140的密封线直接进行扫描。在这点上,激光束360的中心线聚焦于密封线的中心线上,然后激光束360沿着密封线的中心线进行扫描。

[0190] 相应地,当将具有强度从束的中央部分(C)向束的末端部分(E)增大的束分布曲线的激光束360照射到密封单元140时,热通量,即沿着密封线的中心线进行照射的激光束的强度在时间上的积分值,在密封单元140的末端部分处比在密封单元140的中央部分处更大。结果,向密封单元140的末端部分供应比密封单元140的中央部分更多的能量,因此玻璃料截面的温度均匀性可以得到增强。

[0191] 密封单元140可以由玻璃料形成。

[0192] 激光束宽度(BW)可以被设计为基本上与玻璃料宽度(FW)相同。根据当前的实施例,激光束宽度(BW)和玻璃料宽度(FW)都是600 $\mu\text{m}$ 。然而,本发明并不限于此。因此,激光束360的束宽度(BW)可以大于玻璃料宽度(FW)。然而,当束宽度(BW)过大时,则即使在利用激光掩模(未示出)阻挡激光束360时,透射到激光掩模的能量也会增加,并且围绕玻璃料的布线单元或者有机发光单元130可能被损坏,因此束宽度(BW)优选可以是玻璃料宽度(FW)的两倍或更小,例如是玻璃料宽度(FW)的4/3倍。

[0193] 图28是示出当具有图24的束分布曲线的激光束照射到玻璃料上时根据玻璃料截面的归一化温度分布的图。

[0194] 参见图28,在关于具有图24的束分布曲线的激光束360的温度分布T360中,玻璃料的中央部分与末端部分之间具有40%的温差。然而,在有效密封宽度(FW<sub>eff</sub>)内,玻璃料的中央部分与末端部分之间具有小于9%的温差。

[0195] 关于图3和图4的高斯束分布曲线,玻璃料的中央部分与末端部分之间具有45%或更大的温差,并且在有效密封宽度(FW<sub>eff</sub>)内,玻璃料的中央部分与末端部分之间具有34%的最大温差。而且,当具有根据当前实施例的束分布曲线的激光束被照射时,沿着玻璃料末端部分的温度分布的均匀性得到改善。



[0196] 图29是示出束分布曲线的形状根据 $\alpha$ 与 $1/\delta$ 之间的关系而变化的区域的图。

[0197] 参见图29,相对于 $\delta=1/\alpha$ 的线,左下区域(A)满足不等式 $\delta<1/\alpha$ ,而右上区域(B)满足不等式 $\delta>1/\alpha$ 。

[0198] 图30是示出满足不等式 $\delta<1/\alpha$ 的实例的图,而图31是示出满足不等式 $\delta>1/\alpha$ 的实例的图。

[0199] 参见图30, $\alpha=2$ 并且 $\delta=0.25$ ,因此不等式 $\delta<1/\alpha$ 被满足。图24至图27中示出的激光束360满足不等式 $\delta<1/\alpha$ 。

[0200] 如上所述,满足不等式 $\delta<1/\alpha$ 的激光束在与激光束行进方向垂直的表面(yz表面)上具有束强度从束的中央部分(C)向束的末端部分(E1)增大的束分布曲线,并且在与激光束行进方向平行的表面(xz表面)上具有束强度从束的中央部分(C)向束的末端部分(E2)降低的束分布曲线。

[0201] 参见图31, $\alpha=2$ 并且 $\delta=0.7$ ,因此不等式 $\delta>1/\alpha$ 被满足。满足不等式 $\delta>1/\alpha$ 的激光束与激光束行进方向垂直的表面(yz表面)上具有束强度从束的中央部分(C')向束的末端部分(E1')增大的束分布曲线,并且在与激光束行进方向平行的表面(xz表面)上具有束强度从束的中央部分(C')向束的末端部分(E2')增大的束分布曲线。

[0202] 也就是说,与以上描述的图24至图27中示出的激光束360相同,根据本发明当前实施例的激光束的束强度增大率在与激光束行进方向平行的表面(xz表面)上以及在与激光束行进方向垂直的表面(yz表面)上不同,并且束强度在与激光束行进方向垂直的表面(yz表面)上从激光束的中央部分(C')向末端部分(E1')增大,并且与相对于激光束的中央部分(C')对称的束分布曲线的激光束360类似。

[0203] 然而,以上所述的图24至图27中示出的激光束360在与激光束行进方向平行的表面(xz表面)上具有束强度从束的中央部分(C)向末端部分(E2)降低的束分布曲线。另一方面,当不等式 $\delta>1/\alpha$ 被满足时,激光束在与激光束行进方向平行的表面(xz表面)上具有束强度从束的中央部分(C')向末端部分(E2')增大的束分布曲线。

[0204] 图32至图34示出根据激光束的各种扫描速度的拐点区域,用于将满足关系 $\delta<1/\alpha$ 的激光束以及满足关系 $\delta<1/\alpha$ 的激光束的有效密封宽度内玻璃料的中央部分与末端部分之间的温差保持为小于15%。

[0205] 图32示出当激光束以5mm/sec的扫描速度将激光束照射到玻璃料上时可以存在激光束拐点的区域AREA\_5,用于在有效密封宽度内玻璃料的中央部分与末端部分之间保持小于15%的温差。

[0206] 图33示出当以20mm/sec的扫描速度将激光束照射到玻璃料上时可以存在激光束拐点的区域AREA\_20,用于在有效密封宽度内玻璃料的中央部分与末端部分之间保持小于15%的温差。

[0207] 图34示出当以50mm/sec的扫描速度将激光束照射到玻璃料上时可以存在激光束拐点的区域AREA\_50,用于在有效密封宽度内玻璃料的中央部分与末端部分之间保持小于15%的温差。

[0208] 参见图32至图34,满足不等式 $\delta<1/\alpha$ 的激光束以及满足不等式 $\delta>1/\alpha$ 的激光束都具有可以存在激光束拐点的区域,其可以将有效密封宽度内玻璃料的中央部分与末端部分之间的温差保持为小于15%,并且随着扫描速度降低而增大。相应地, $\alpha$ 和 $\delta$ 的选择宽度随着拐

点区域增大而增大,因此,选择激光束参数以改善玻璃料末端部分的温度均匀性的自由度也增大。

[0209] 然而,当束扫描速度小于5mm/sec时,处理效率由于标记时间增加而降低,并且当束扫描速度超过50mm/sec时,随着时间累积的束强度的热通量增大,从而使玻璃料的温度升高。考虑到此,束扫描速度优选可以大于5mm/sec且小于50mm/sec。

[0210] 根据本发明实施例的密封单元140利用玻璃料形成,但并不限于此。密封单元140还可以利用各种其它材料形成,这对于本领域普通技术人员来说是显而易见的。

[0211] 此外,已参照本发明的实施例描述了通过利用激光束照射装置密封有机发光显示器的方法,但并不限于此。也就是说,只要诸如玻璃料之类的密封图案包括在两个基板之间,并且这些基板通过将激光束照射到密封图案上而被密封,该方法就可以用于各种设备中,而不必考虑显示器的类型。

[0212] 通过将包括根据本发明实施例的束分布曲线的激光束照射到有机发光显示器的密封单元上,可以改善密封单元末端部分的温度分布均匀性,从而改善有机发光显示器的密封单元的粘合力。

[0213] 尽管已参照本发明的示例性实施例具体示出并描述了本发明,但本领域普通技术人员将会理解,可以在此处对形式和细节做出各种改变,只要不背离所附权利要求所限定的本发明的精神和范围。

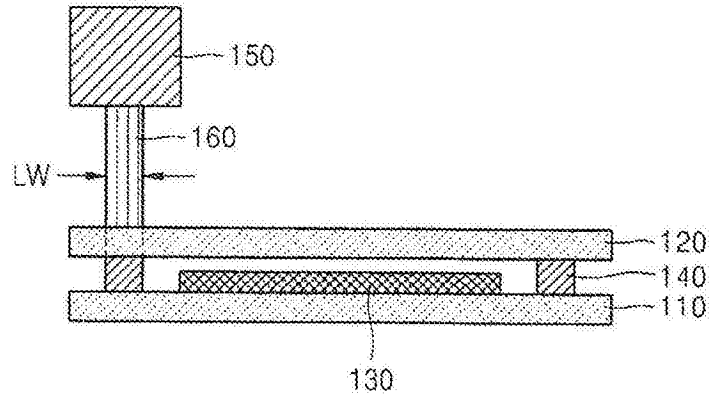


图1

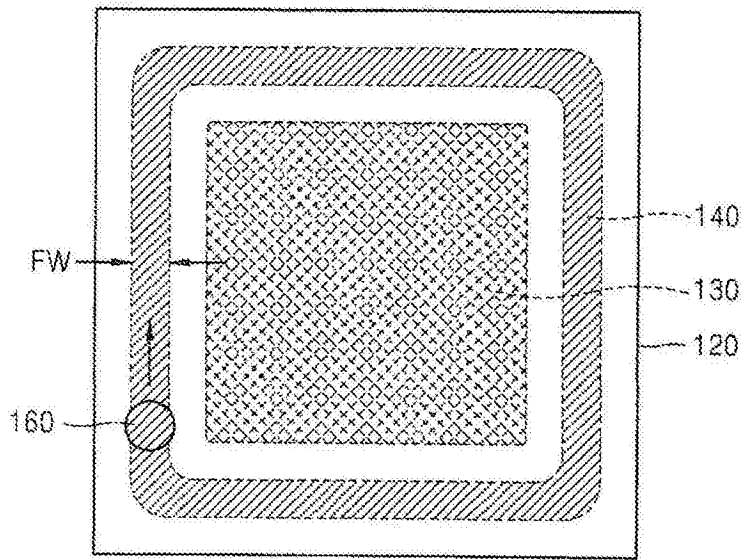


图2

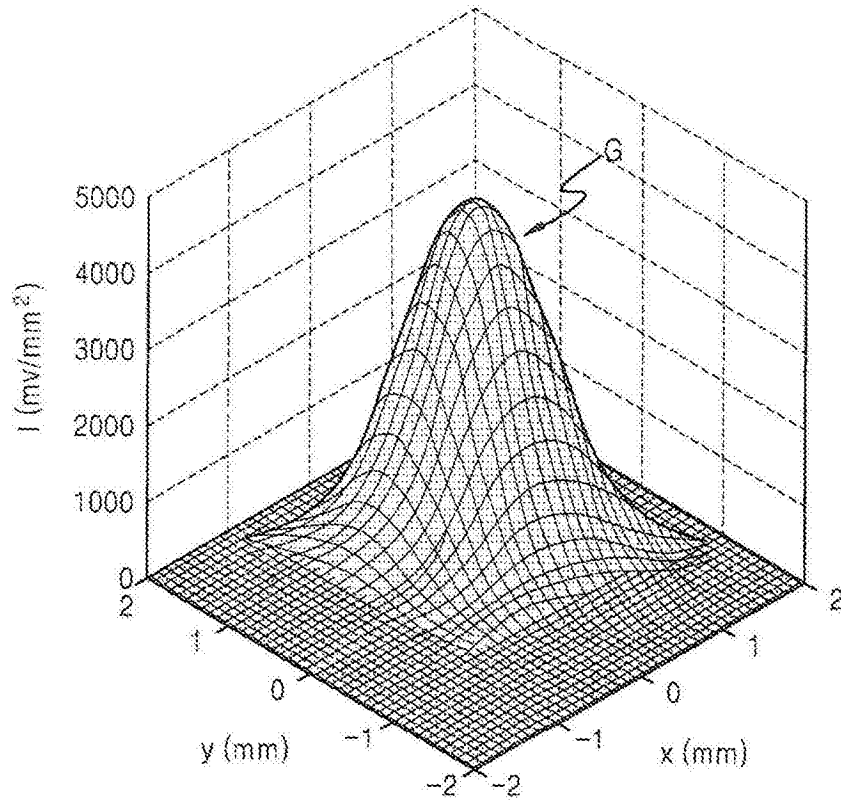


图3

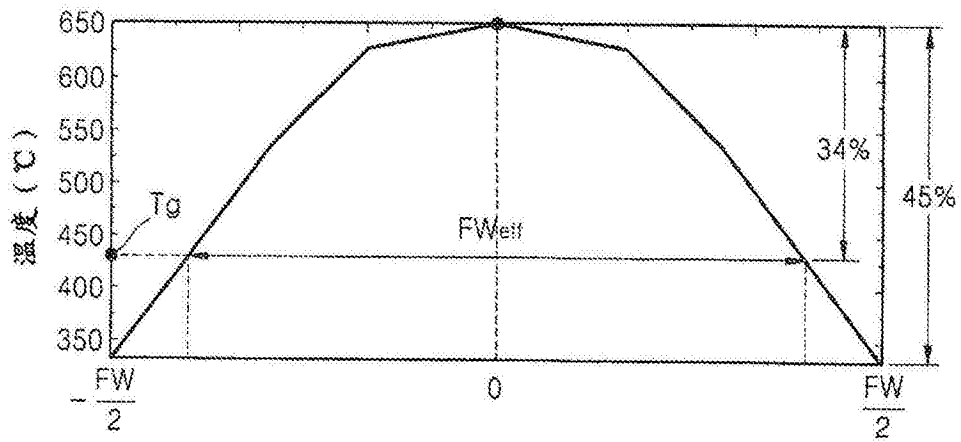


图4

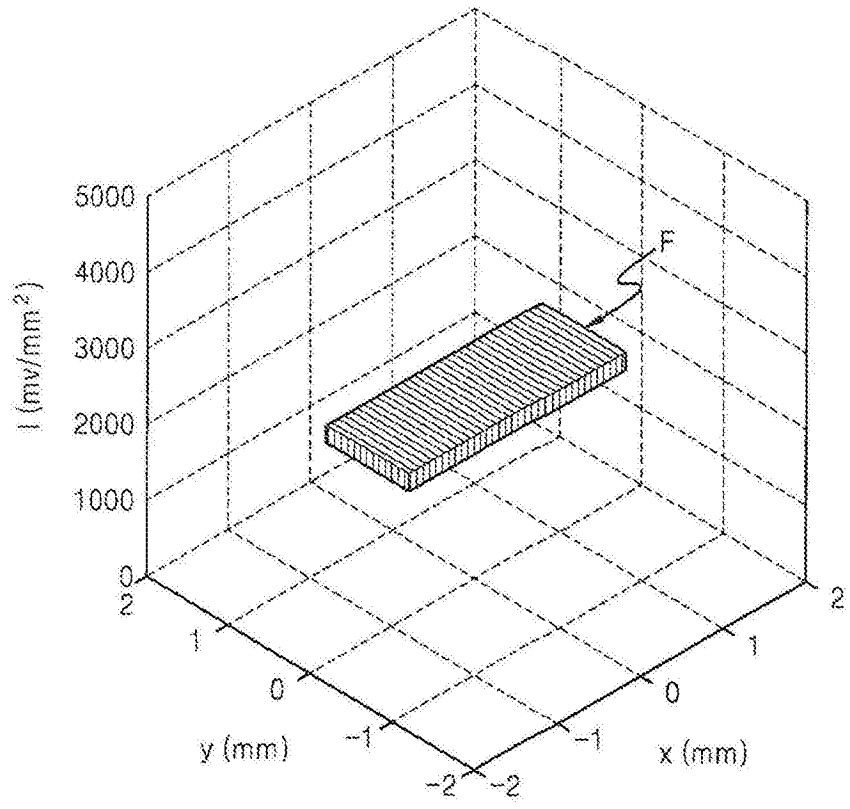


图5

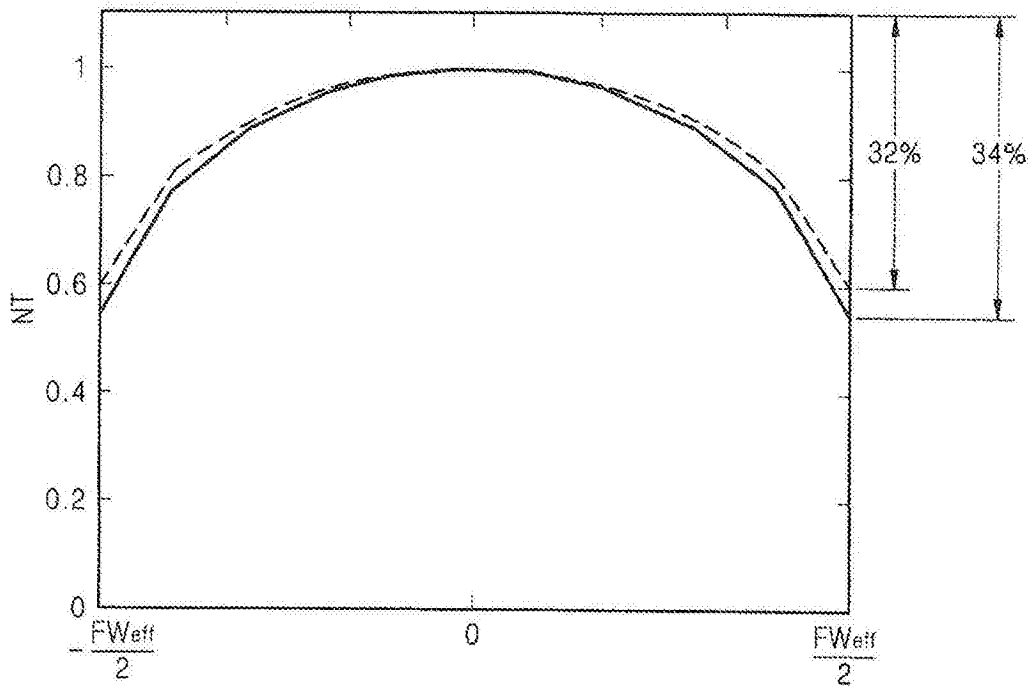


图6

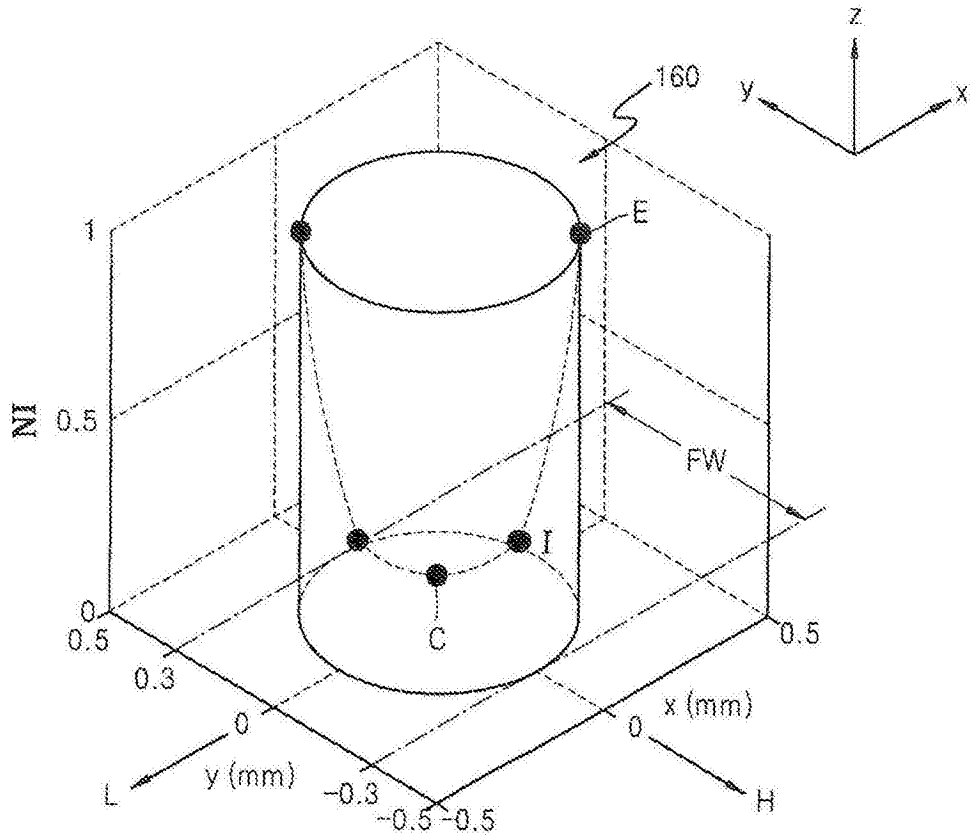


图7

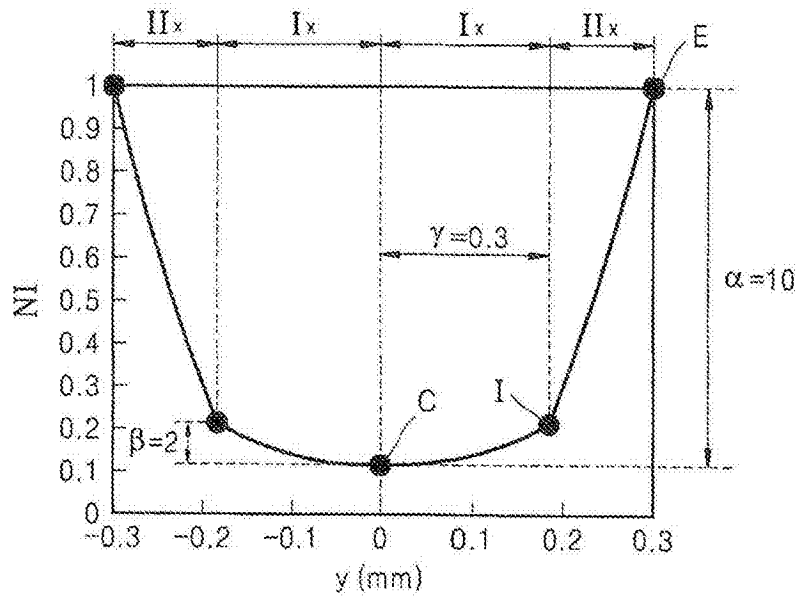


图8

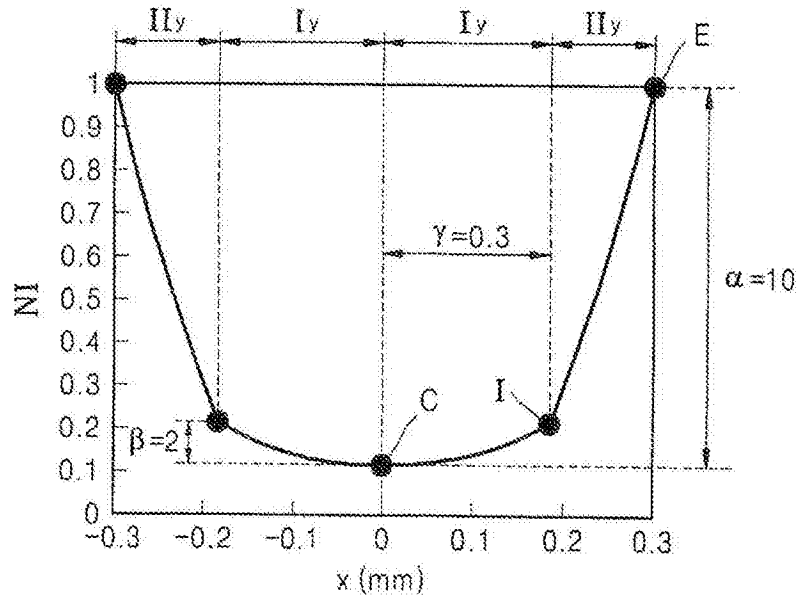


图9

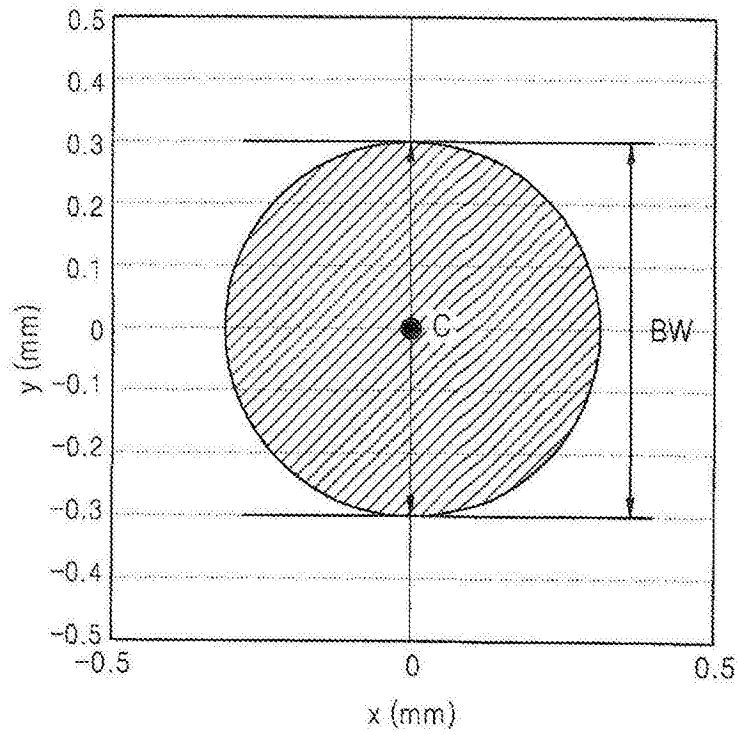


图10

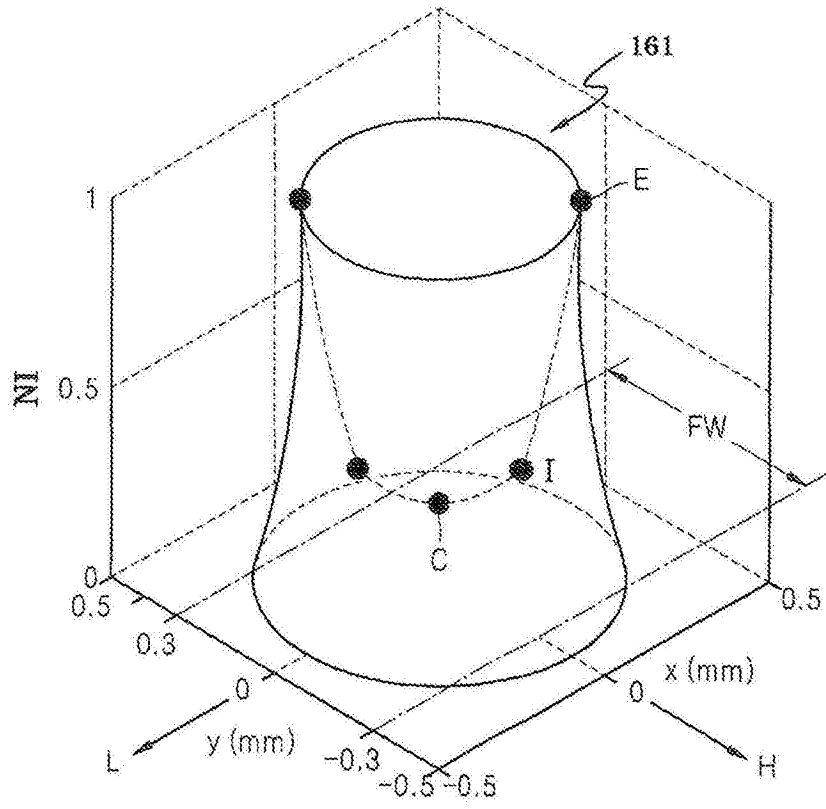


图11

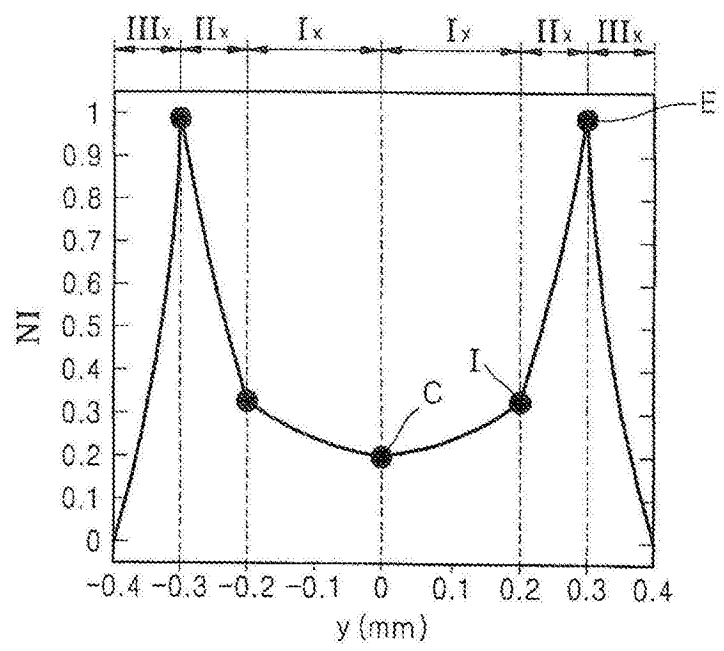


图12



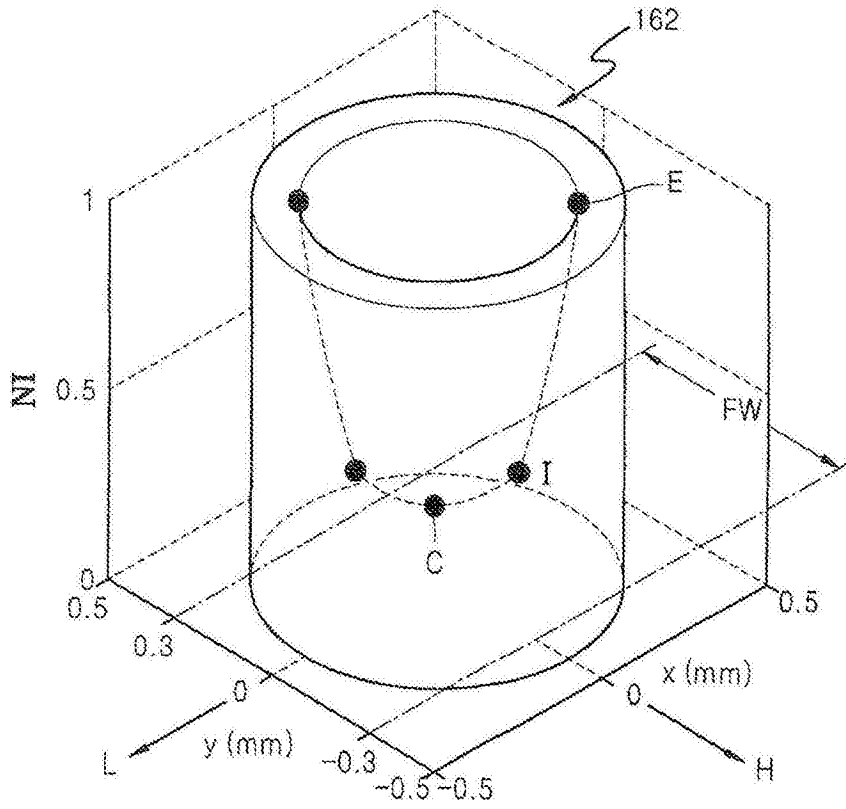


图13

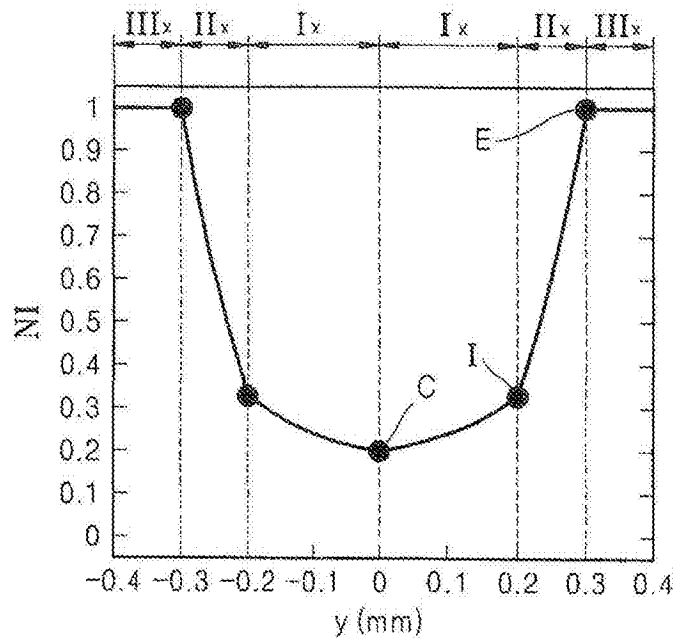


图14

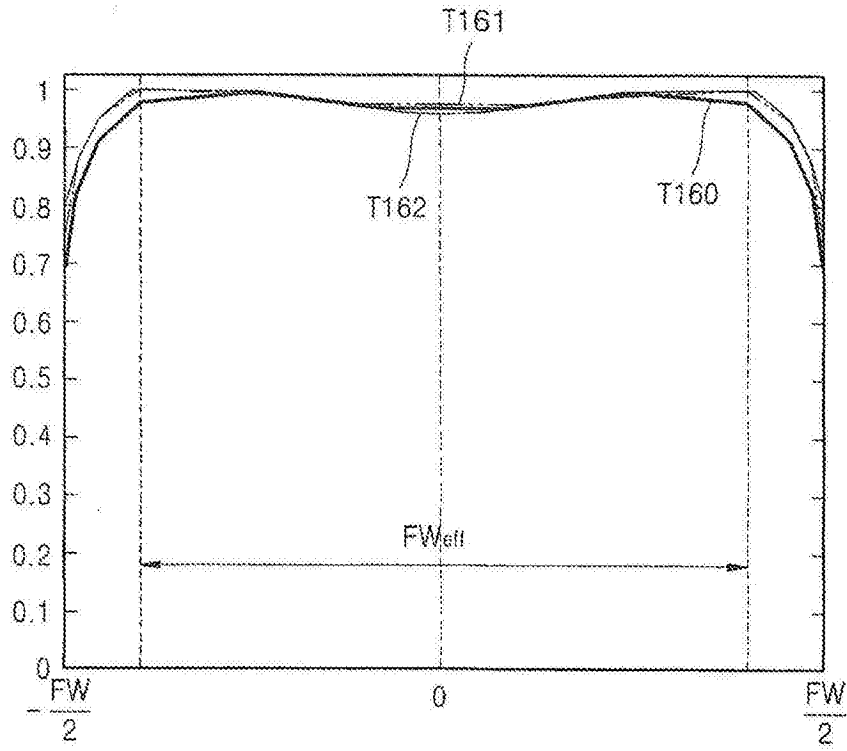


图15

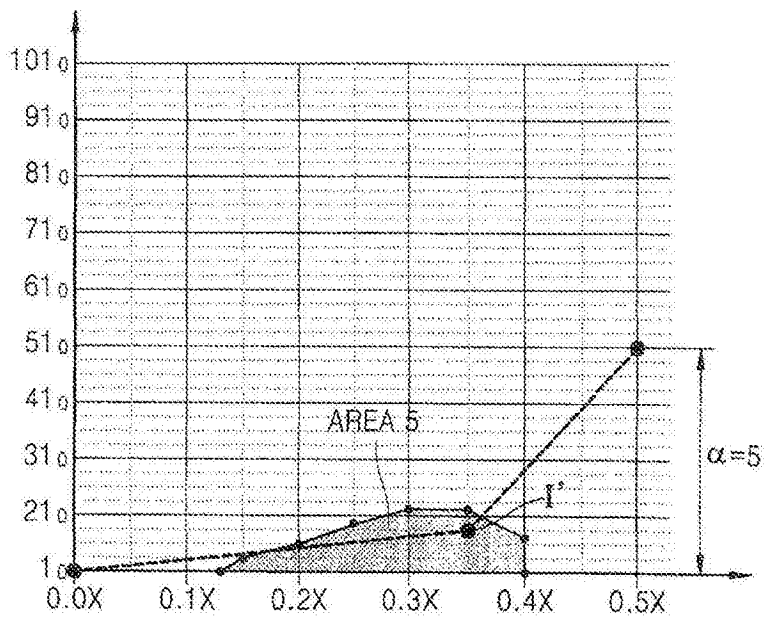


图16

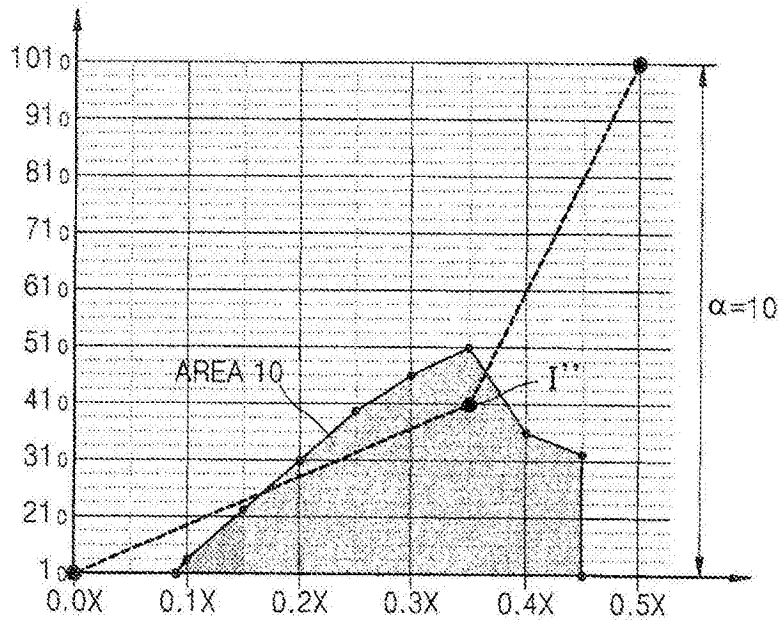


图17

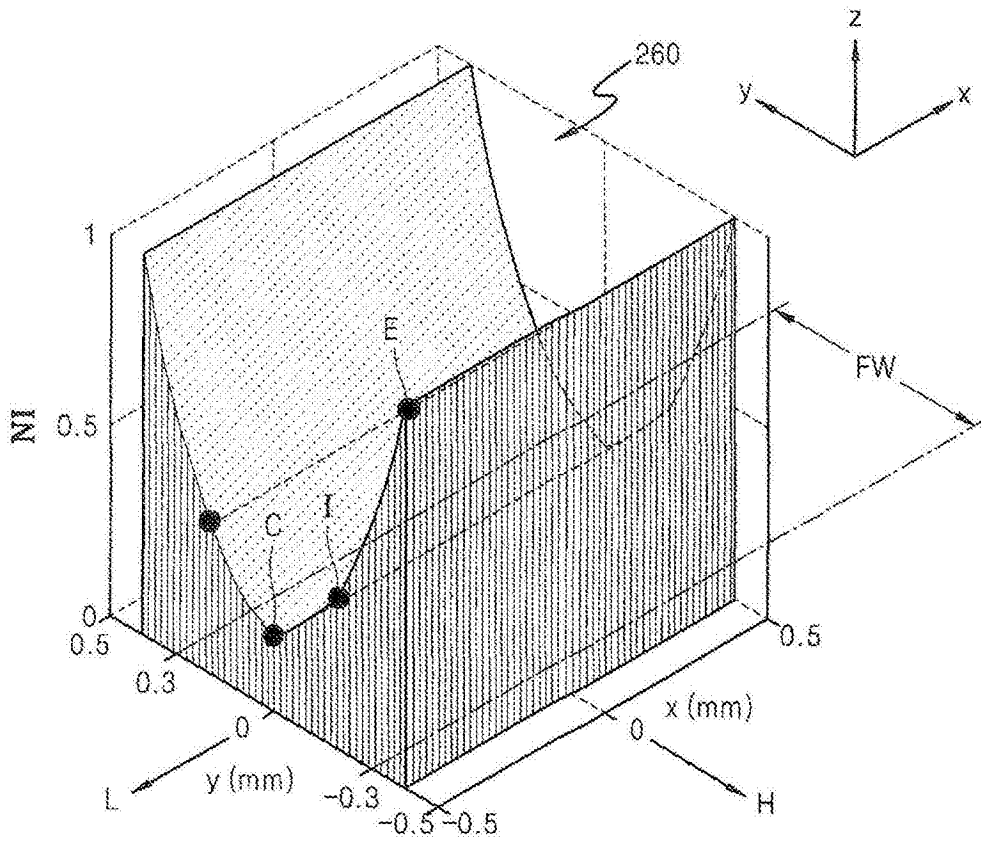


图18

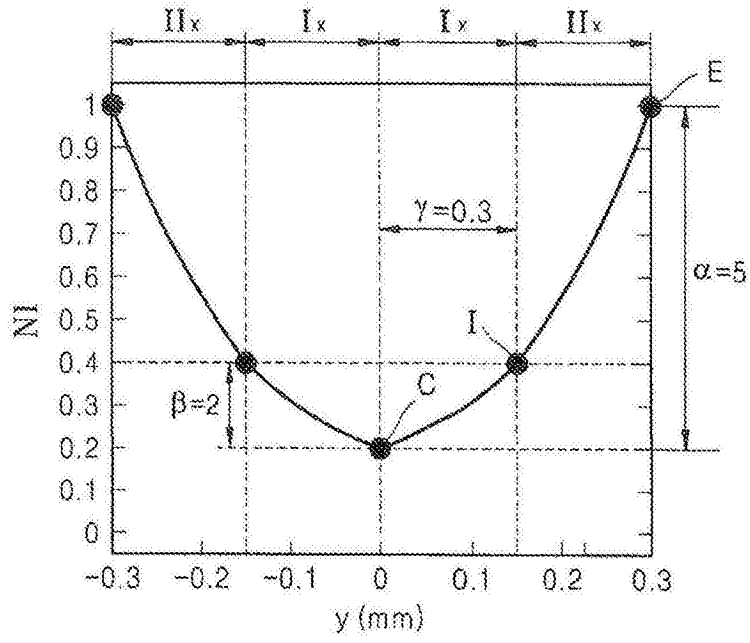


图19

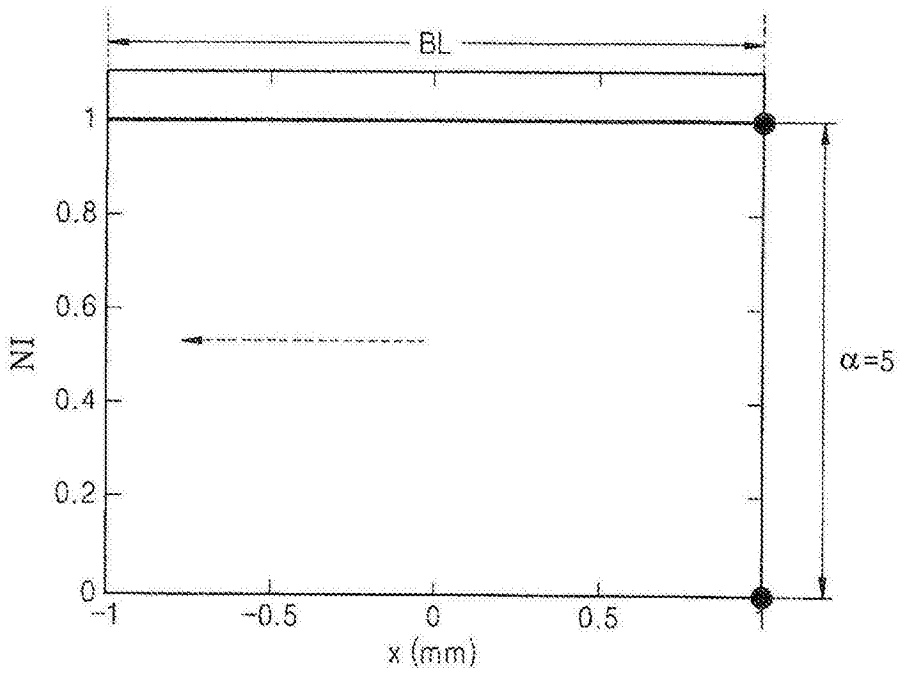


图20

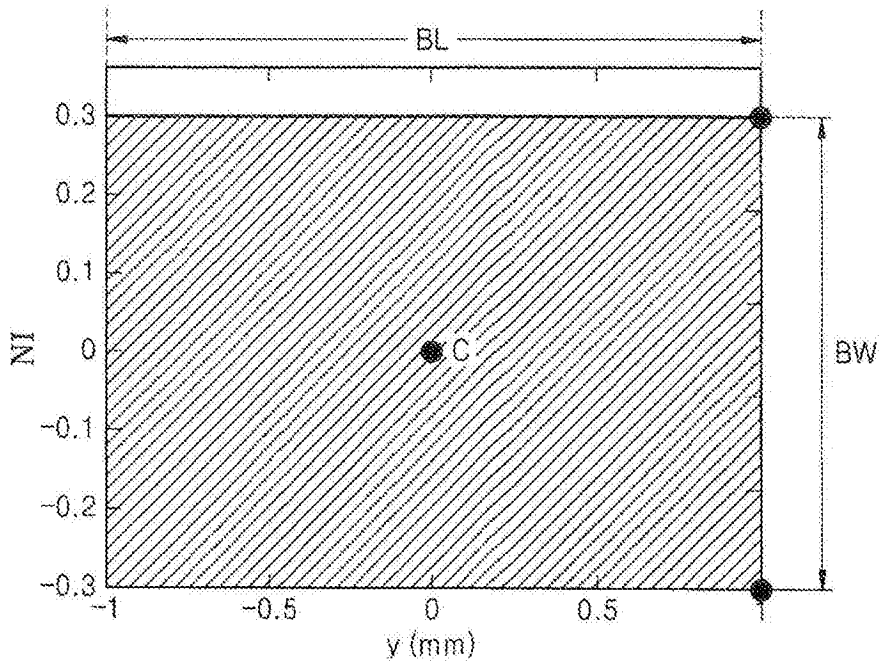


图21

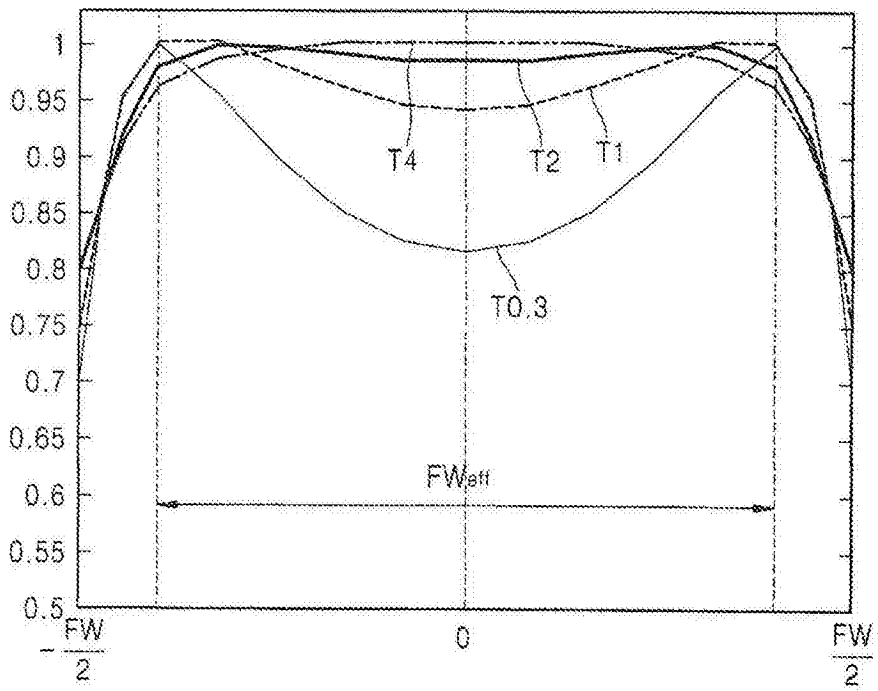


图22

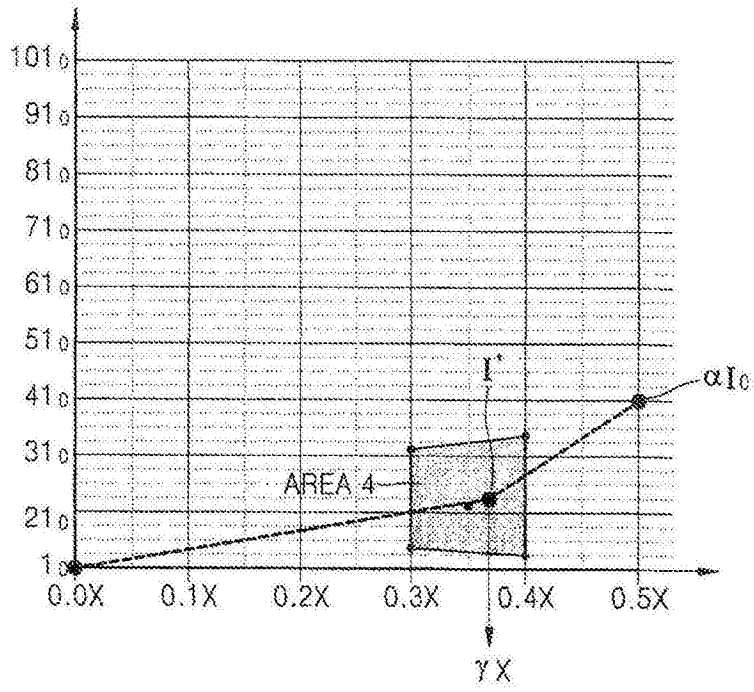


图23

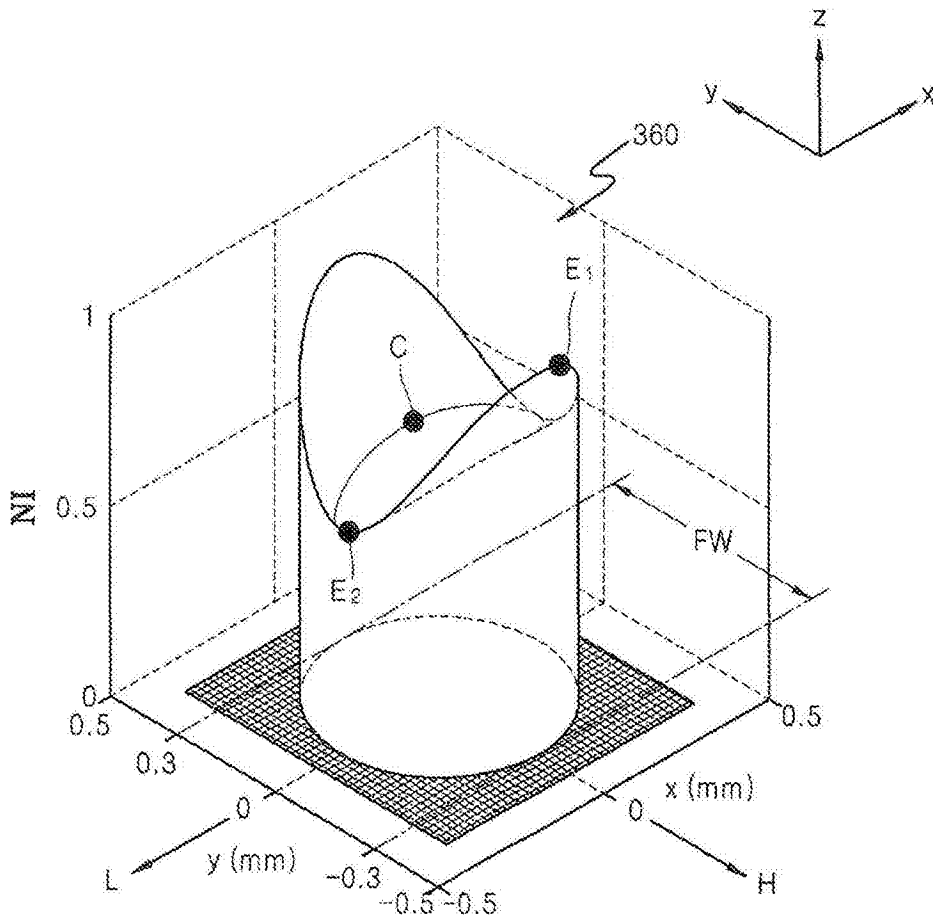


图24

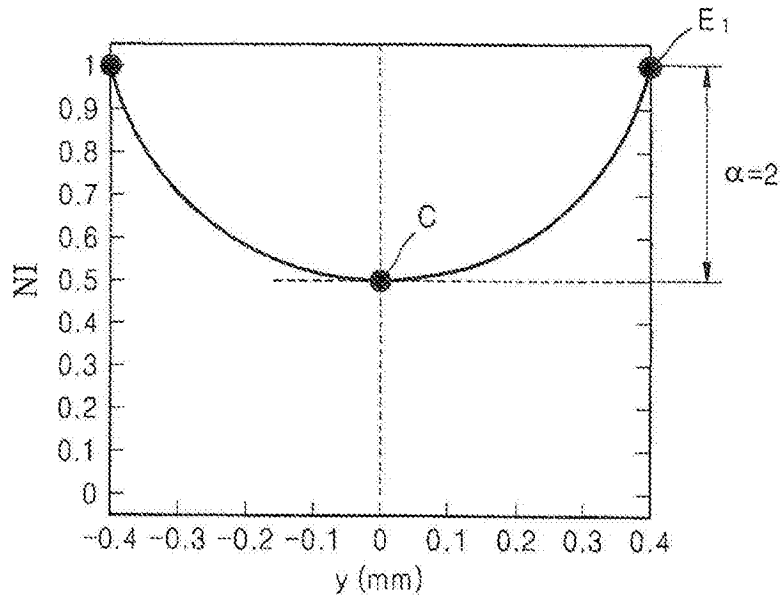


图25

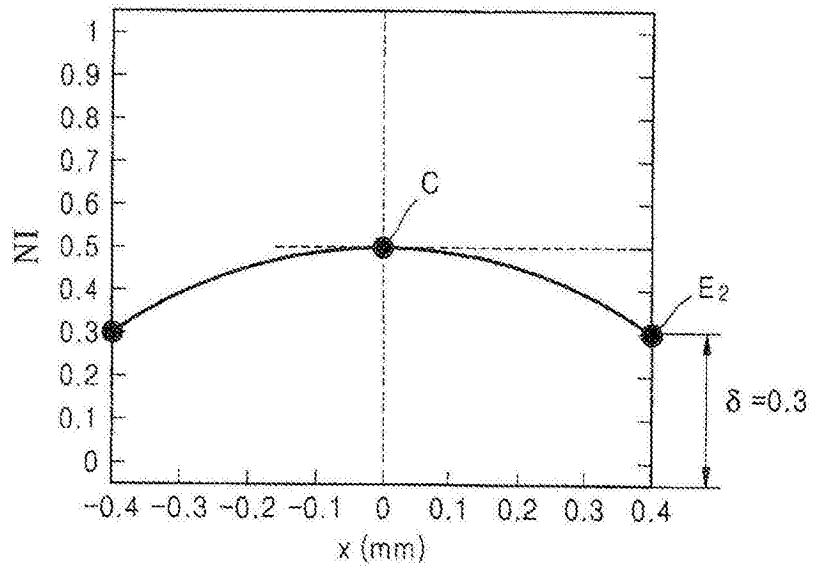


图26

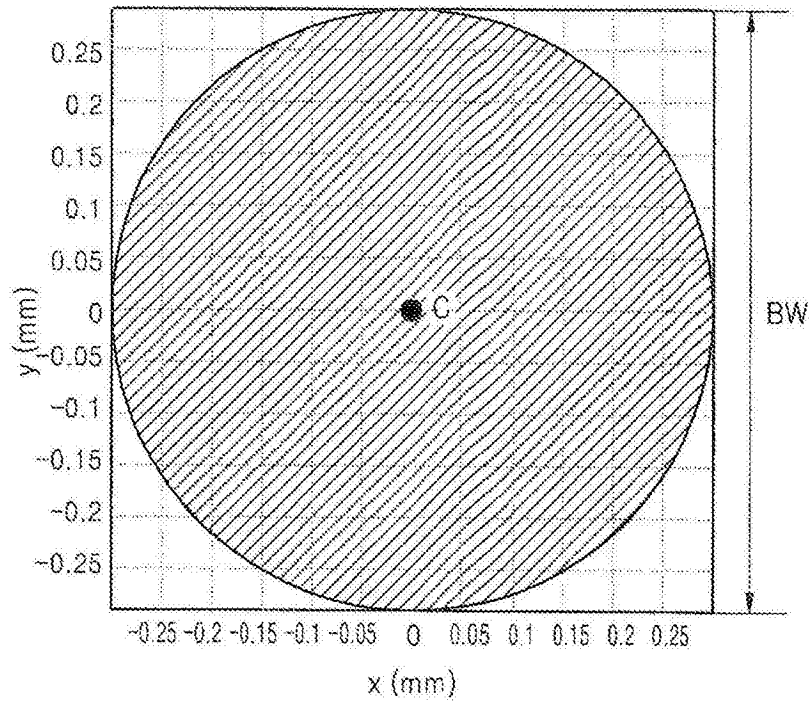


图27

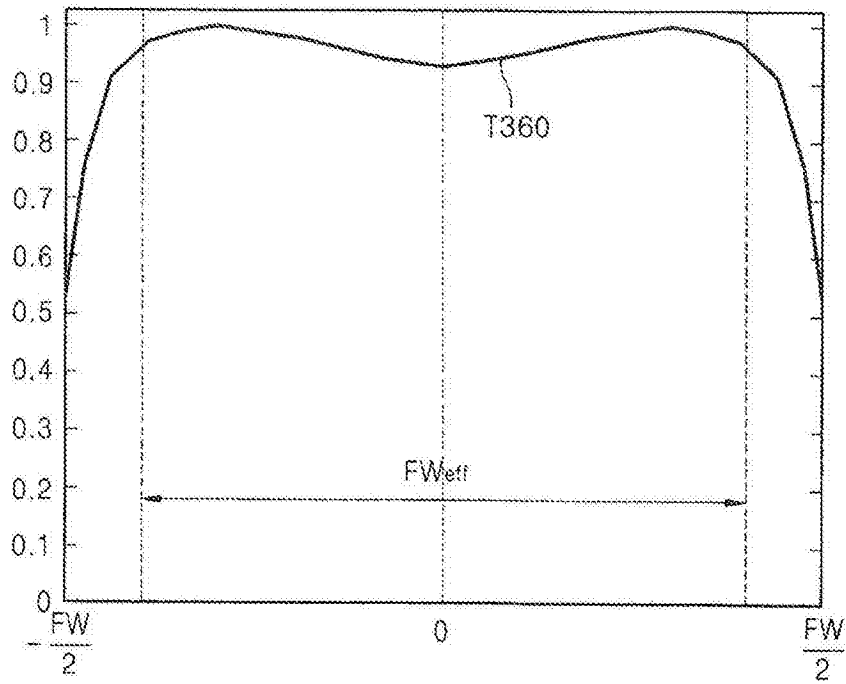


图28



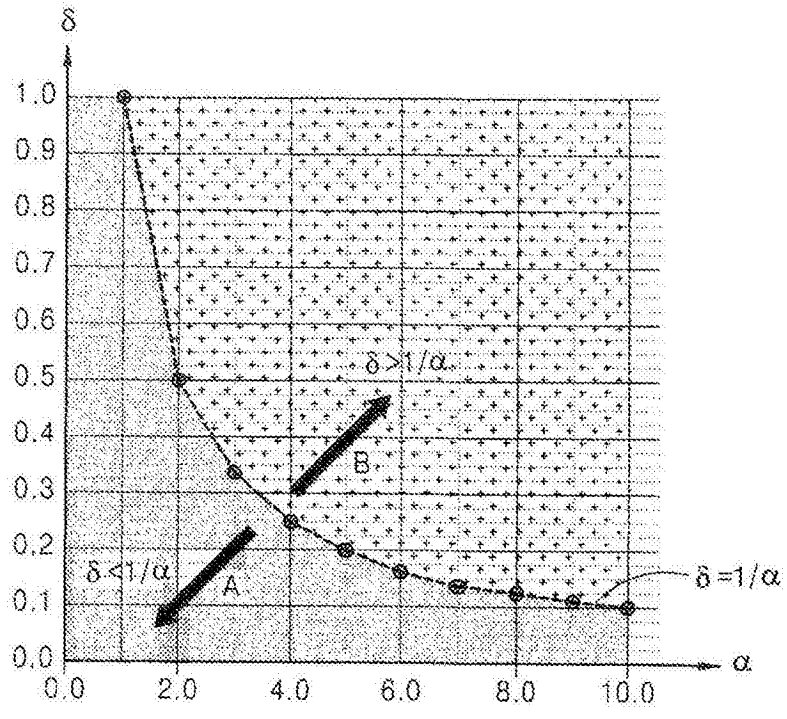


图29

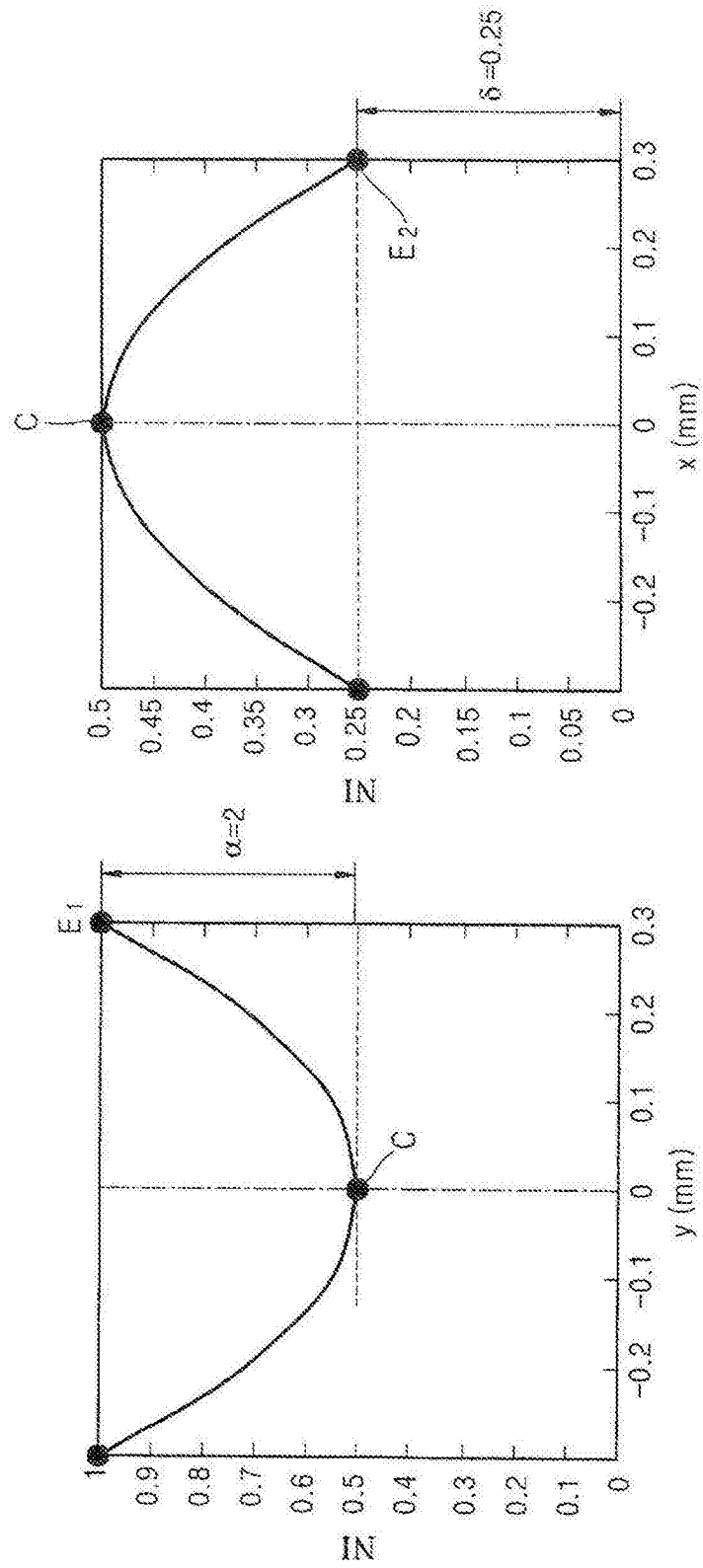


图30

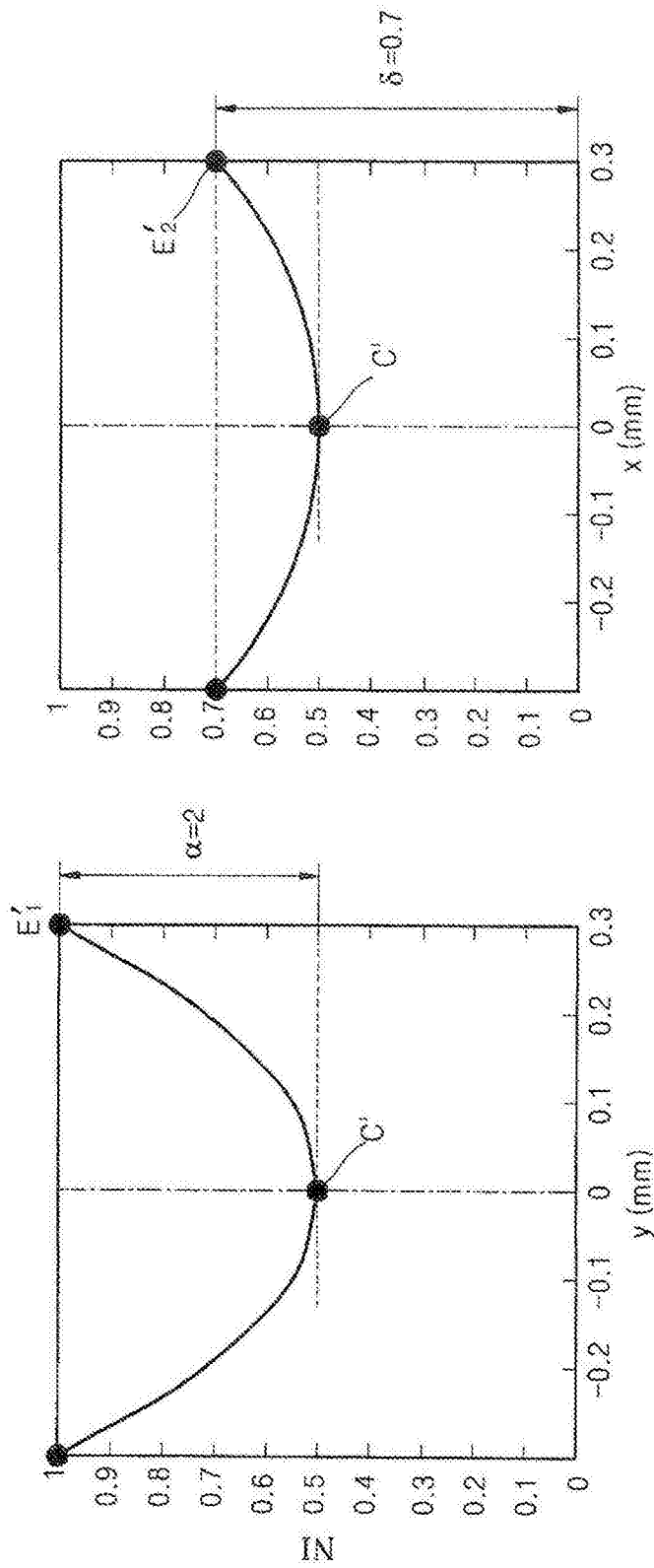


图31

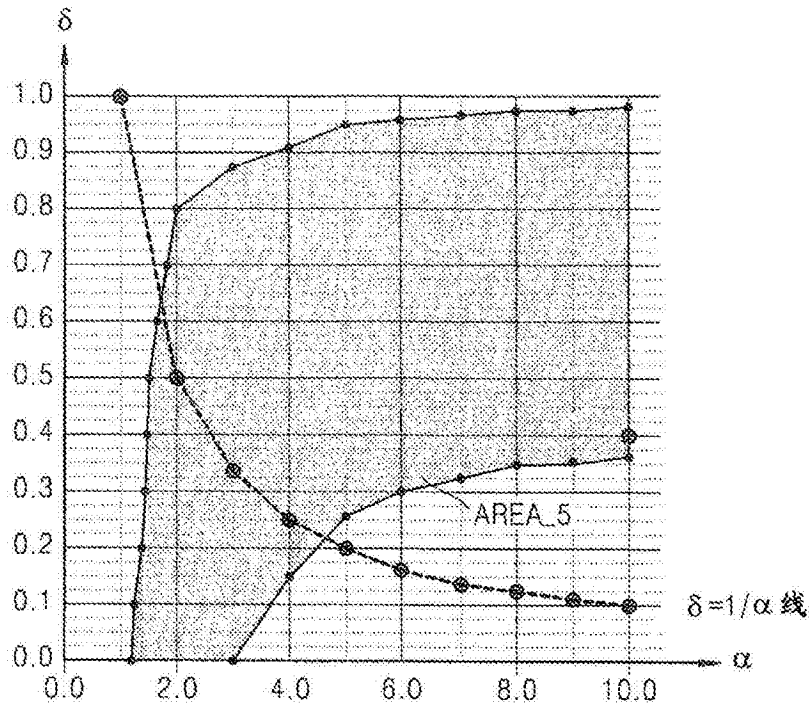


图32

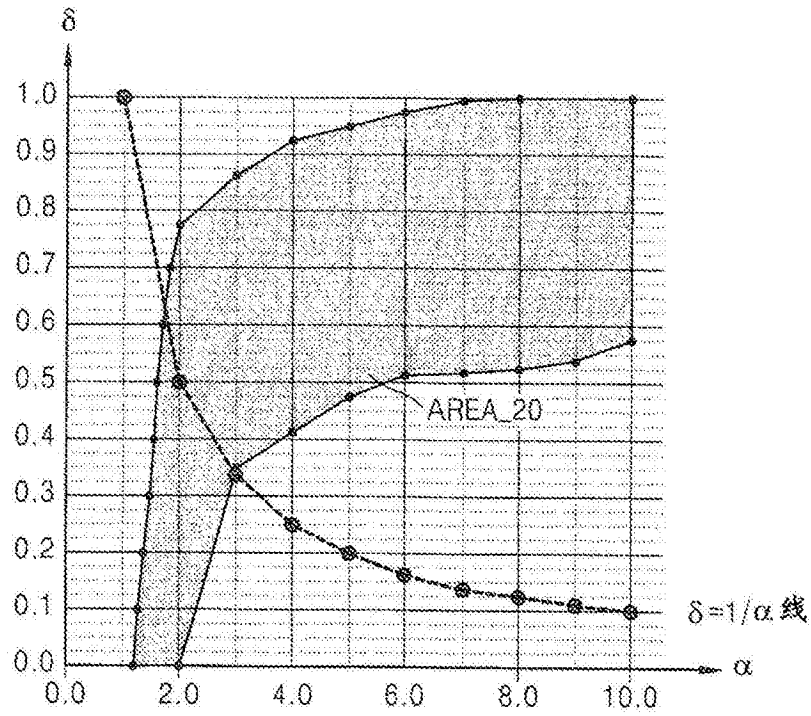


图33

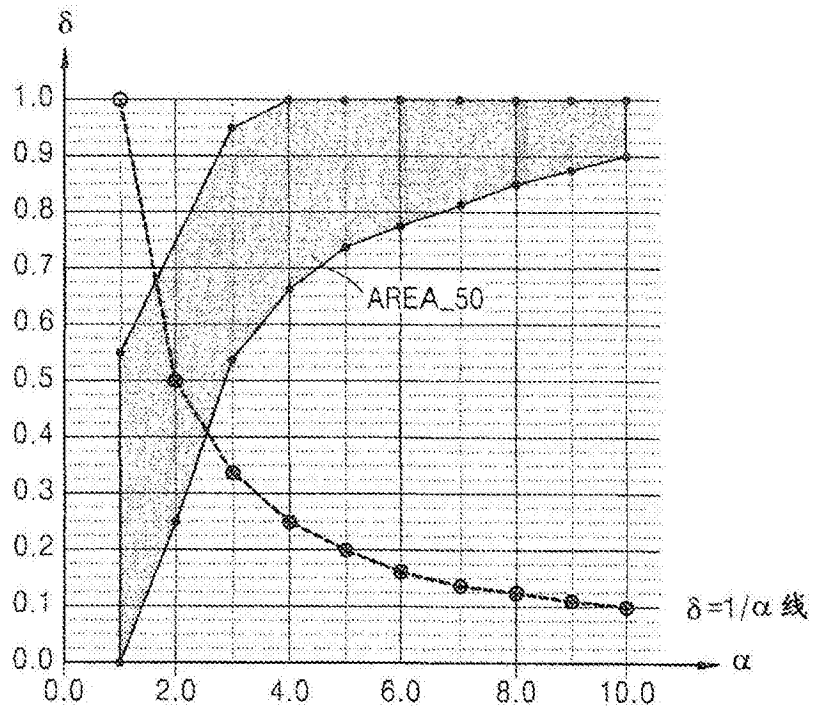


图34

专利名称(译)	激光束照射装置、基板密封及制造有机发光显示器的方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN104681748B</a>	公开(公告)日	2017-05-31
申请号	CN201510086590.9	申请日	2011-01-05
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	李廷敏 申章焕 姜泰旭 全震焕		
发明人	李廷敏 申章焕 姜泰旭 全震焕		
IPC分类号	H01L51/56 H01L27/32 H05B33/04		
CPC分类号	B23K26/0626 B23K26/0732 H01J9/261 H01L51/5246 B23K26/0734 B23K26/32 B23K2103/52		
代理人(译)	宋志强		
审查员(译)	郭冰冰		
优先权	1020100001310 2010-01-07 KR		
其他公开文献	CN104681748A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供一种激光束照射装置、基板密封及制造有机发光显示器的方法。所述激光束照射装置将激光束照射到布置在第一基板与第二基板之间的密封单元上，以密封所述第一基板和所述第二基板。所述激光束在与所述激光束的行进方向垂直的表面上具有从所述激光束的中央部分向末端部分增大的束强度。所述激光束的中央部分处的束强度是所述激光束的末端部分处的束强度的一半或更小，并且所述激光束具有相对于所述激光束的行进方向对称的束分布曲线。

