



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102185114 A

(43) 申请公布日 2011.09.14

(21) 申请号 201110005745.3

(22) 申请日 2011.01.07

(30) 优先权数据

10-2010-0001312 2010.01.07 KR

(71) 申请人 三星移动显示器株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 李廷敏 姜泰旭

(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 罗正云 宋志强

(51) Int. Cl.

H01L 51/56 (2006.01)

H01L 27/32 (2006.01)

G03B 23/24 (2006.01)

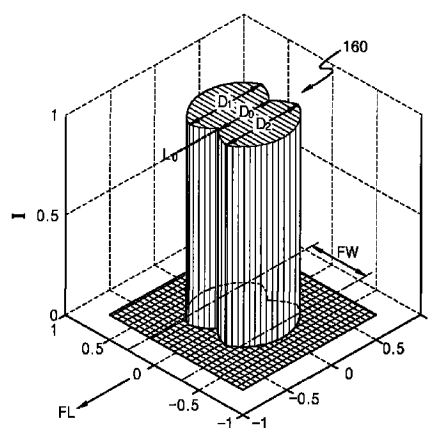
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 12 页

(54) 发明名称

激光束照射装置以及制造有机发光显示器的方法

(57) 摘要

公开了一种激光束照射装置和制造有机发光显示器的方法。所述激光束照射装置被配置为向在第一方向上延伸的物体照射激光束,同时与所述第一方向上相对于所述物体移动所述激光束,其中所述激光束具有在与所述装置照射激光束的第二方向垂直的平面上截取的截面,所述截面包括关于所述截面的在所述第一方向上延伸的中心线基本对称的两个基本对称的部分,其中所述截面具有在所述中心线上截取的中心线长度,其中所述基本对称的部分的至少一部分在所述第一方向上的长度大于所述中心线长度。



1. 一种激光束照射装置,所述激光束照射装置被配置为向在第一方向上延伸的物体照射激光束,同时在所述第一方向上相对于所述物体移动所述激光束,其中所述激光束具有在与所述装置照射激光束的第二方向垂直的平面上截取的截面,所述截面包括关于所述截面的在所述第一方向上延伸的中心线对称的两个对称部分,其中所述截面具有在所述中心线上截取的中心线长度,其中所述两个对称部分中每一个的至少一部分在所述第一方向上的长度大于所述中心线长度。

2. 根据权利要求1所述的激光束照射装置,其中所述激光束在所述截面上具有均匀的束强度。

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

4. 根据权利要求1所述的激光束照射装置,其中所述两个对称部分中的每个部分包括第一段和第二段,其中在所述第一方向上测量的所述第一段的长度随着测量远离所述中心线而逐渐增大,并且其中在所述第一方向上测量的所述第二段的长度随着测量远离所述中心线而逐渐减小。

5. 根据权利要求1所述的激光束照射装置,其中所述物体是用于密封两个相对的玻璃基板的玻璃料。

6. 一种制造有机发光显示器的方法,所述方法包括:

提供包括第一基板、第二基板和位于所述第一基板与所述第二基板之间的密封单元的未完成器件,其中所述密封单元包括具有在第一方向上延伸的两个边缘线并进一步具有位于所述两个边缘线之间在所述第一方向上延伸的虚中心线的延长片段,其中所述延长片段沿着与所述第一方向垂直的第二方向包括两个边缘部分、中央部分以及两个中间部分,其中所述两个边缘部分分别与所述两个边缘线紧邻,其中所述中央部分位于所述中心线上并与所述中心线紧邻,其中所述两个中间部分中的每一个位于所述中央部分与所述两个边缘部分之一之间;

向所述延长片段照射激光束,同时相对于所述延长片段沿着所述第一方向移动所述激光束,其中所述激光束被整形为使得所述中央部分暴露于所述激光束的时段比所述两个中间部分和/或所述两个边缘部分短。

7. 根据权利要求6所述的制造有机发光显示器的方法,其中所述中央部分暴露于所述激光束的时段比所述两个中间部分短。

8. 根据权利要求6所述的制造有机发光显示器的方法,其中所述中央部分暴露于所述激光束的时段比所述两个边缘部分短。

9. 根据权利要求6所述的制造有机发光显示器的方法,其中所述两个中间部分暴露于所述激光束的时段比所述中央部分和所述两个边缘部分长。

10. 根据权利要求6所述的制造有机发光显示器的方法,其中所述激光束具有在所述第一方向和所述第二方向定义的平面上截取的截面,所述截面包括关于所述截面的在所述第一方向上延伸的中心线对称的两个对称部分,其中所述截面具有在所述截面的中心线上截取的中心线长度,其中所述两个对称部分中每一个的至少一部分在所述第一方向上的长度大于所述中心线长度。

11. 根据权利要求10所述的制造有机发光显示器的方法,其中所述激光束在所述截面

上具有均匀的束强度。

12. 根据权利要求 10 所述的制造有机发光显示器的方法,其中所述两个对称部分中的每个部分包括第一段和第二段,其中在所述第一方向上测量的所述第一段的长度随着测量远离所述中心线而逐渐增大,并且其中在所述第一方向上测量的所述第二段的长度随着测量远离所述中心线而逐渐减小。

13. 根据权利要求 6 所述的制造有机发光显示器的方法,其中所述激光束的宽度大于所述密封单元的宽度。

14. 根据权利要求 6 所述的制造有机发光显示器的方法,其中所述激光束的宽度是所述密封单元的宽度的 $4/3$ 倍。

15. 根据权利要求 6 所述的制造有机发光显示器的方法,其中所述密封单元的两个边缘部分处的热通量大于所述密封单元的中央部分处的热通量。

16. 根据权利要求 6 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,其中所述闭合环路的每个边缘是具有预定曲率的曲线。

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直角。

激光束照射装置以及制造有机发光显示器的方法

技术领域

[0001] 本公开涉及用于基板密封的激光束照射装置、对基板进行密封的方法以及制造有机发光显示器的方法。

背景技术

[0002] 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。

[0003] 典型的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。

[0004] 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。

[0005] 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。

[0006] 事实上不可能利用以上方法完全阻止诸如水或氧气之类的元素从外部渗透,并且该方法并不适合于特别易受水影响的有机发光显示器。用于实现以上示例方法的工艺可能也是复杂的。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。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。

[0007] 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

[0008] 本发明的实施例提供一种包括改善玻璃料截面温度均匀性的束分布曲线的激光束照射装置、使用该激光束照射装置密封基板的方法以及制造有机发光显示器的方法。

[0009] 根据本发明的一方面,提供一种激光束照射装置,该激光束照射装置向布置在第一基板与第二基板之间的密封单元照射激光束以密封所述第一基板和所述第二基板,其中所述激光束具有均匀的束强度以及束分布曲线,所述束分布曲线具有两侧位于所述束分布曲线中间的形状,并且该两侧相对于所述激光束的中心线对称凹陷。

[0010] 所述激光束可以以点波束的形式照射。

[0011] 所述激光束中央部分的长度可以比与所述激光束中心线平行的激光束外围部分的长度短。

[0012] 所述激光束中央部分的长度可以被定义为其中心彼此分隔开的第一圆柱体和第二圆柱体的交叉线,并且所述激光束外围部分的长度可以由标准圆柱体和所述第一圆柱体重叠的部分的交叉线长度定义,所述标准圆柱体具有位于所述第一圆柱体和所述第二圆柱体的交叉线的中心点处的中心点以及所述标准圆柱体和所述第二圆柱体重叠的部分的交叉线的长度。

[0013] 所述第一圆柱体和所述第二圆柱体可以关于所述激光束的中央部分对称。

[0014] 所述激光束外围部分的长度相对于所述激光束中央部分的长度的比率可以大于 1。

[0015] 所述第一圆柱体的半长轴半径和所述第二圆柱体的半长轴半径相对于所述标准圆柱体的半长轴半径的比例可以小于 1。

[0016] 所述标准圆柱体的半长轴半径可以大于所述激光束中央部分的长度。

[0017] 所述密封单元可以包括玻璃料。

[0018] 根据本发明的另一方面,提供一种通过向布置在第一基板和第二基板之间的密封单元照射激光束来密封所述第一基板和第二基板的方法,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;将激光束聚焦于所述密封单元上,其中所述激光束具有均匀的束强度以及束分布曲线,所述束分布曲线具有位于所述束分布曲线中间并且相对于所述激光束的中心线对称凹陷的两侧;以及沿着所述密封单元的密封线照射所述激光束。

[0019] 在将所述激光束的中心线聚焦于所述密封线的中心线 (FL) 上之后,可以通过沿着所述密封线的中心线进行扫描来向其照射所述激光束。

[0020] 可以以点波束的形式向所述密封单元照射所述激光束。

[0021] 所述激光束中央部分的长度可以比与所述激光束中心线平行的所述激光束外围部分的长度短。

[0022] 所述激光束中央部分的长度可以被定义为其中心彼此分隔开的第一圆柱体和第二圆柱体的交叉线,并且所述激光束外围部分的长度可以由标准圆柱体和所述第一圆柱体重叠的部分的交叉线长度定义,所述标准圆柱体具有位于所述第一圆柱体和所述第二圆柱体的交叉线的中心点处的中心点以及所述标准圆柱体和所述第二圆柱体重叠的部分的交叉线的长度。

[0023] 所述第一圆柱体和所述第二圆柱体可以关于所述激光束的中心线对称。

[0024] 所述激光束外围部分的长度相对于所述激光束中心线的长度的比率可以大于 1。

[0025] 所述第一圆柱体的半长轴半径和所述第二圆柱体的半长轴半径相对于所述标准圆柱体的半长轴半径的比例可以小于 1。

[0026] 所述标准圆柱体的半长轴半径可以大于所述激光束中央部分的长度。

[0027] 所述激光束中心线与所述密封单元末端部分之间的最小距离可以大于所述激光束中心线与所述激光束外围部分之间的最小距离。

[0028] 所述激光束的宽度 (LW) 可以大于所述密封单元的宽度。

[0029] 所述激光束的宽度 (LW) 可以是所述密封单元的宽度的 4/3 倍。

[0030] 热通量,即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关于时间的积分值,在所述密封单元的末端部分处可以比在所述密封单元的中央部分处要大。

[0031] 所述密封单元可以包括玻璃料。

[0032] 根据本发明的另一方面,提供一种制造有机发光显示器的方法,所述方法包括:在第一基板与第二基板之间形成有机发光单元;在所述第一基板和所述第二基板之间形成密封单元以环绕所述有机发光单元;对准所述第一基板和所述第二基板;将激光束聚焦于所述密封单元上,其中所述激光束具有均匀的束强度以及束分布曲线,该束分布曲线具有位于所述束分布曲线中间并且相对于所述激光束的中心线对称凹陷的两侧;以及沿着所述密封单元的密封线照射所述激光束。

[0033] 在将所述激光束的中心线聚焦于所述密封线的中心线 (FL) 上之后,可以通过沿着所述密封线的中心线进行扫描来向所述密封线的中心线照射所述激光束。

[0034] 所述有机发光单元可以包括至少一个有机发光器件,其中包括发射层的至少一个有机层插入第一电极和第二电极之间。

[0035] 可以以点波束的形式向所述密封单元照射所述激光束。

[0036] 所述激光束中央部分的长度可以比与所述激光束中心线平行的所述激光束外围部分的长度短。

[0037] 所述密封单元可以包括玻璃料。

[0038] 所述玻璃料可以形成闭合环路以环绕所述有机发光单元。

[0039] 所述闭合环路的每个边缘可以是具有预定曲率的曲线。

[0040] 所述闭合环路的每个边缘可以是直角。

[0041] 一个方面是一种激光束照射装置,所述激光束照射装置被配置为向在第一方向上延伸的物体照射激光束,同时在所述第一方向上相对于所述物体移动所述激光束,其中所述激光束具有在与所述装置照射激光束的第二方向垂直的平面上截取的截面,所述截面包括基本关于所述截面的在所述第一方向上延伸的中心线对称的两个基本对称的部分,其中所述截面具有在所述中心线上截取的中心线长度,其中所述两个基本对称的部分中每一个的至少一部分在所述第一方向上的长度大于所述中心线长度。

[0042] 所述激光束在所述截面上可以具有基本均匀的束强度。

[0043] 所述激光束照射装置可以被配置为以点波束的形式照射所述激光束。

[0044] 所述两个基本对称的部分中的每个部分可以包括第一段和第二段,其中在所述第一方向上测量的所述第一段的长度随着测量远离所述中心线而逐渐增大,并且其中在所述第一方向上测量的所述第二段的长度随着测量远离所述中心线而逐渐减小。

[0045] 所述物体可以是用于密封两个相对的玻璃基板的玻璃料。

[0046] 另一方面是一种制造有机发光显示器的方法,所述方法包括:提供包括第一基板、第二基板和位于所述第一基板与所述第二基板之间的密封单元的未完成器件,其中所述密封单元包括具有通常在第一方向上延伸的两个边缘线并进一步具有位于所述两个边缘线之间在所述第一方向上延伸的虚中心线的延长片段,其中所述延长片段沿着与所述第一方向垂直的第二方向包括两个边缘部分、中央部分以及两个中间部分,其中所述两个边缘部分分别与所述两个边缘线紧邻,其中所述中央部分位于所述中心线上并与所述中心线紧邻,其中所述两个中间部分中的每一个位于所述中央部分与所述两个边缘部分之一之间;

向所述延长片段照射激光束,同时相对于所述延长片段沿着所述第一方向移动所述激光束,其中所述激光束被整形为使得所述中央部分暴露于所述激光束的时段比所述两个中间部分和/或所述两个边缘部分短。

[0047] 所述中央部分暴露于所述激光束的时段可以比所述两个中间部分短。

[0048] 所述中央部分暴露于所述激光束的时段可以比所述两个边缘部分短。

[0049] 所述两个中间部分暴露于所述激光束的时段可以比所述中央部分和所述两个边缘部分长。

[0050] 所述激光束可以具有在所述第一方向和所述第二方向定义的平面上截取的截面,所述截面包括基本关于所述截面的在所述第一方向上延伸的中心线对称的两个基本对称的部分,其中所述截面具有在所述截面的中心线上截取的中心线长度,其中所述两个基本对称的部分中每一个的至少一部分在所述第一方向上的长度大于所述中心线长度。

[0051] 所述激光束在所述截面上可以具有基本均匀的束强度。

[0052] 所述两个基本对称的部分中的每个部分可以包括第一段和第二段,其中在所述第一方向上测量的所述第一段的长度随着测量远离所述中心线而逐渐增大,并且其中在所述第一方向上测量的所述第二段的长度随着测量远离所述中心线而逐渐减小。

[0053] 所述激光束的宽度可以大于所述密封单元的宽度。

[0054] 所述激光束的宽度可以是所述密封单元的宽度的 $4/3$ 倍。

[0055] 所述密封单元的两个边缘部分处的热通量可以比所述密封单元的中央部分处的要大。

[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,其中所述闭合环路的每个边缘是具有预定曲率的曲线。

[0058] 所述闭合环路的每个边缘可以是直角。

附图说明

[0059] 通过参考附图详细描述某些示例性实施例,以上和其它特征以及优点将变得更加明显,在附图中:

[0060] 图 1 是示出对有机发光显示器的密封单元进行密封的方法的实施例的截面图;

[0061] 图 2 是图 1 的有机发光器件的俯视图;

[0062] 图 3 示出激光束照射装置的比较例的高斯束分布曲线;

[0063] 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玻璃料截面上的温度分布;

[0064] 图 5 示出激光束照射装置的另一比较例的平顶束分布曲线;

[0065] 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} 内玻璃料截面上的归一化温度分布;

[0066] 图 7 是示出从激光束照射装置的实施例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;

[0067] 图 8 是图 7 的束分布曲线的仰视图;

[0068] 图 9 是示出激光束的另一实施例的截面的示意图;

[0069] 图 10 示出第一圆柱体的半长轴半径 $R1$ 和第二圆柱体的半长轴半径 $R2$ 的大小与标准圆柱体的半长轴半径 $R0$ 的大小之间的关系；

[0070] 图 11 是示出第一圆柱体的半长轴半径 $R1$ 和第二圆柱体的半长轴半径 $R2$ 相对于标准圆柱体的半长轴半径 $R0$ 的比例，与激光束外围部分的长度 $D1$ 和 $D2$ 之一相对于激光束中央部分的长度 $D0$ 的比率之间的关系的图；

[0071] 图 12 至图 17 示出具有均匀束强度且激光束外围部分的长度 $D1$ 与激光束中央部分的长度 $D0$ 的比率变化的截面的激光束的实施例；

[0072] 图 18 示出当图 3 的高斯束分布曲线照射到有机发光显示器上时玻璃料截面上的归一化温度分布；以及

[0073] 图 19 至图 24 针对激光束外围部分的长度 $D1$ 相对于激光束中央部分的中央长度 $D0$ 的比率的各种实施例，示出玻璃料截面上的归一化温度分布。

具体实施方式

[0074] 现在将参照附图更充分地描述本公开，其中某些示例性实施例在附图中示出。

[0075] 图 1 是示出通过使用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实施例的截面图。图 2 是图 1 的有机发光器件的俯视图。

[0076] 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 被照射至密封单元 140 上。

[0077] 有机发光单元 130 形成在第一基板 110 上方。在某些实施例中，第一基板 110 可以是玻璃基板。第二基板 120 是封装基板，其对形成于第一基板 110 上方的有机发光单元 130 进行封装，并且激光束透过该封装基板。在某些实施例中，第二基板 120 可以是玻璃基板。

[0078] 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插入第一电极与第二电极之间。第一电极和第二电极可以分别用作注入孔穴的阳极和注入电子的阴极。

[0079] 根据 OLED 是否使用薄膜晶体管 (TFT) 进行驱动，可以将 OLED 分类为有源矩阵 (AM) OLED 或无源矩阵 (PM) OLED。本发明的实施例既可以与 PM 型 OLED 一起使用也可以与 AM 型 OLED 一起使用。

[0080] 密封单元 140 被布置在第一基板 110 与第二基板 120 之间以环绕以上所述的有机发光单元 130。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。在一个实施例中，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。在其它实施例中，密封单元 140 的边缘可以是不具有任何曲率的直角。

[0081] 在密封单元 140 的边缘的每一个都具有预定曲率的实施例中，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 的边缘的密封线直接并连续地进行扫描，从而照射激光束 160。

[0082] 在密封单元 140 的边缘的每一个都是直角的实施例中，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。随着载物台旋转，第

一基板 110 和第二基板 120 也被旋转。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 被照射到密封单元 140 的第二边缘。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。

[0083] 在一个实施例中,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等之类的各种方法形成成为具有预定的玻璃料宽度(FW)。

[0084] 在一个实施例中,密封单元 140 形成在第二基板 120 下方,并且有机发光单元 130 形成在第一基板 110 上方,以将第一基板 110 和第二基板 120 对准。在其它实施例中,密封单元 140 可以形成在其上形成有机发光单元 130 的第一基板 110 上方,并且可以与第二基板 120 对准并粘合。

[0085] 在图 1 和图 2 所示的实施例中,示出一个有机发光单元 130。在其它实施例中,在第一基板 110 与第二基板 120 之间可以布置多个有机发光单元 130 和多个密封单元 140。

[0086] 在一个实施例中,激光束照射装置 150 以具有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。将在下面详细描述这种束照射。

[0087] 在某些实施例中,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)。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。在使用束型多核源的实施例中,每个核的输出可能变化,并且这些非均匀的输出可以通过使用匀束器来进行归一化。扫描器可以包括反射单元,其反射从激光振荡器照射的激光束以将激光束照射到密封单元 140,扫描器还包括对反射单元进行驱动的驱动单元以及聚集所反射的激光束的透镜单元。透过透镜单元(未示出)的激光束 160 以具有束分布曲线的点波束的形式被照射到密封单元 140。透镜单元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。

[0088] 在从激光照射装置 150 照射的激光束 160 的宽度 LW 大于密封单元 140 的玻璃料宽度 FW 的实施例中,可以在激光束照射装置 150 与第二基板 120 之间布置激光掩模(未示出),以对照射到密封单元 140 的宽度 FW 的激光束 160 的宽度 LW 进行调整。

[0089] 图 3 示出激光束照射装置的比较例的高斯束分布曲线。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玻璃料截面上的温度分布。

[0090] 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。

[0091] 在图 3 的图中,平面上的 x 和 y 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,在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。

[0092] 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)之间具有大约 45%或更大的温差,如图 4 所示,并且在与总密封宽度 FW 的大约 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大约 34%的最大温差。

[0093] 一般而言,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℃或更高。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℃或更高,从而产生过多的热量,因此玻璃料达到过焊接状态。

[0094] 如果产生这种过多的热量,则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点气泡的痕迹。这些气泡痕迹显著减小有机发光显示器的玻璃料的粘合力。

[0095] 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。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。

[0096] 为了减轻这些问题,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。

[0097] 图 5 示出从激光束照射装置的另一比较例照射的平顶束分布曲线。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_{Weff} 内玻璃料截面上的归一化温度分布。

[0098] 参见图 5,激光束分布曲线 F 具有平顶分布,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。

[0099] 图 6 的水平轴表示有效密封宽度 F_{Weff} 内的玻璃料位置,并且竖直轴 NT 表示归一化温度。参见图 6,在具有均匀束强度的平顶激光束 F 被照射到玻璃料时,玻璃料截面的温度均匀性从大约 34%减小至大约 32%,这表明温度均匀性几乎没有改善。这可以通过以下事实进行解释: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。为了减轻这个问题,通常不需要均匀的束强度,而是在照射激光束之后,应当将玻璃料截面中的温度分布调整为均匀的。为此,应当向玻璃料的末端部分供应比玻璃料的中央部分较大量的能量。

[0100] 下文中,将参照图 7 至图 24 描述可以使用激光束照射装置来改善玻璃料截面中温度分布均匀性的激光束分布曲线的实施例。

[0101] 图 7 是示出在激光束照射装置的实施例中照射到有机发光显示器的玻璃料的激光束的束分布曲线的示意图。图 8 是图 7 的激光束的束分布曲线的仰视图。

[0102] 图 7 的水平轴 x 和竖直轴 y 表示束分布曲线相对于玻璃料宽度 FW 的位置,并且高度 I 表示激光束的归一化强度。

[0103] 参见图 7 和图 8,从激光束装置 150 的实施例照射到有机发光显示器的密封单元 140 的激光束 160 具有均匀的束强度以及束分布曲线,其中束分布曲线具有两侧位于束分布曲线中间的形状,并且两侧相对于激光束中心线 L_o 凹陷并对称下沉。

[0104] 激光束 160 以点波束的形式照射,并且通过沿着密封线 FL 直接扫描密封单元 140 而移动。

[0105] 点波束的中心线 L_o 聚焦于密封线 FL 的中心线上,从而沿着密封线 FL 的中心线进行扫描。

[0106] 在一个实施例中,激光束 160 中央部分的长度 D₀ 比激光束 160 外围部分的长度 D₁ 和 D₂ 较短。激光束 160 外围部分的长度 D₁ 和 D₂ 各自分别指激光束 160 外围部分的最大长度。

[0107] 图 9 是示出激光束另一实施例 160' 的截面的示意图。

[0108] 参见图 9, 激光束 160' 具有与以上所述的激光束 160 不同的中央部分并且具有均匀的束强度。激光束 160' 的束分布曲线具有两侧位于束分布曲线中间的形状, 该两侧相对于激光束中心线 Lo' 对称凹陷。而且, 激光束 160' 中央部分的长度 $D0'$ 比平行于激光束中心线 Lo' 的激光束外围部分的长度 $D1'$ 和 $D2'$ 较小。

[0109] 在这种实施例中, 热通量, 即沿着密封线 FL 的中心线进行扫描并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 的中央部分处较大。在向有机发光显示器的密封单元 140 照射具有如上所述的束分布曲线的激光束 160 和 160' 的实施例时, 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, 从而增强了玻璃料截面的温度均匀性。

[0110] 图 7 和图 8 中示出的激光束 160 的实施例的束分布曲线由标准圆柱体 C0 的一部分形成。圆柱体的中心点与激光束中心线 Lo 的中心点在同一位置, 并且该圆柱体与第一圆柱体 C1 和第二圆柱体 C2 重叠, 第一圆柱体 C1 和第二圆柱体 C2 相对于激光束中心线 Lo 对称, 并且其中心与激光束中心线 Lo 分隔开预定的距离。

[0111] 在图 7 和图 8 的实施例中, 第一圆柱体 C1、第二圆柱体 C2 和标准圆柱体 C0 在具有均匀束强度的区域中的截面是圆形。在其它实施例中, 截面可以具有有预定曲率的形状, 例如椭圆形。

[0112] 激光束 160 中央部分的长度 $D0$ 可以表示其中心彼此分隔开的第一圆柱体 C1 和第二圆柱体 C2 重叠的部分的交叉线的长度。

[0113] 而且, 激光束 160 第一外围部分的长度 $D1$ 表示标准圆柱体 C0 和第一圆柱体 C1 重叠的部分的交叉线的长度, 并且标准圆柱体 C0 的中心点与第一圆柱体 C1 和第二圆柱体 C2 交叉线的中心点在同一位置。激光束 160 第二外围部分的长度 $D2$ 表示标准圆柱体 C0 和第二圆柱体 C2 重叠的部分的交叉线的长度。在图 7 和图 8 的实施例中, 第一外围部分的长度 $D1$ 与第二外围部分的长度 $D2$ 相同。

[0114] 在某些实施例中, 束中心线 Lo 与密封单元 140 末端部分之间的最小距离比束中心线 Lo 与第一和第二外围部分的长度 $D1$ 和 $D2$ 之间的最大距离更大。

[0115] 在某些实施例中, 激光束宽度 LW 大于密封单元 140 的玻璃料宽度 FW 。在一个实施例中, 玻璃料宽度 FW 是 $600\ \mu m$, 并且与激光束宽度 LW 对应的标准圆柱体 C0 的直径是 $800\ \mu m$ 。在这个实施例中, 激光束宽度 LW 是密封单元 140 的宽度 FW 的 $4/3$ 倍。该比率在其它实施例中可以改变。如果激光束宽度 LW 比密封单元 140 的宽度大得多, 则需要使用激光掩模 (未示出) 来保护围绕密封单元 140 和有机发光单元 130 的布线。

[0116] 图 10 示出第一圆柱体的半长轴半径 $R1$ 和第二圆柱体的半长轴半径 $R2$ 的大小与标准圆柱体的半长轴半径 $R0$ 的大小之间的关系。

[0117] 在一个实施例中, 第一圆柱体 C1 和第二圆柱体 C2 具有相同的对称形状, 因此半长轴半径 $R1$ 和 $R2$ 的大小相同 ($R1 = R2$)。而且, 标准圆柱体 C0、第一圆柱体 C1 和第二圆柱体 C2 的截面是圆形, 因此半径 $R0$ 、 $R1$ 和 $R2$ 与半长轴半径 $R0$ 、 $R1$ 和 $R2$ 相同。

[0118] 一个实施例的束分布曲线由第一圆柱体 C1 和第二圆柱体 C2 的半长轴半径 $R1$ 和 $R2$ 相对于标准圆柱体 C0 的比例来表示, 并且该比例小于 1。而且, 标准圆柱体 C0 的半长轴半径 $R0$ 比激光束中央部分的长度 $D0$ 较大。

[0119] 通过设计如上所述的束分布曲线,热通量,即沿着密封线 FL 的中心线进行照射并扫描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。

[0120] 为了量化密封单元 140 的部分之间的热通量差,可以建立照射到密封单元 140 的激光束的外围部分的长度 D1 和 D2 相对于激光束中央部分的长度 D0 之比率。

[0121] 激光束中央部分的长度 D0 与激光束外围部分的长度 D1 和 D2 具有相同的束强度,因此密封单元 140 的部分之间的热通量差可以被量化。激光束外围部分的长度 D1 和 D2 与激光束中央部分的长度 D0 的比率大于 1。激光束外围部分的长度 D1 和 D2 大于激光束中央部分的长度 D0。

[0122] 图 11 是示出第一圆柱体的半长轴半径 R1 和第二圆柱体的半长轴半径 R2 相对于标准圆柱体的半长轴半径 R0 的比例,与激光束外围部分的长度 D1 和 D2 之一相对于激光束中央部分的长度 D0 的比率之间的关系的图。

[0123] 参见图 11,第一圆柱体 C1 的半长轴半径 R1 和第二圆柱体 C2 的半长轴半径 R2 相对于标准圆柱体 C0 的半长轴半径 R0 的比例,和激光束外围部分的长度 D1 和 D2 与激光束中央部分的长度 D0 的比率成反比。激光束外围部分的长度 D1 和 D2 与激光束中央部分的长度 D0 的比率越大,束分布曲线的截面形状就越窄。

[0124] 图 12 至图 17 示出具有均匀束强度且激光束外围部分的长度 D1 与激光束中央部分的长度 D0 的比率变化的截面的激光束的实施例。

[0125] 图 12 中示出比率为 1.5 的激光束,图 13 中示出比率为 2.0 的激光束,图 14 中示出比率为 2.5 的激光束,图 15 中示出比率为 3 的激光束,图 16 中示出比率为 4 的激光束,以及图 17 中示出比率为 5 的激光束。

[0126] 如图 12 至图 17 的实施例所见,随着激光束外围部分的长度 D1 与激光束中央部分的长度 D0 的比率增大,形成更窄的束分布曲线。

[0127] 图 18 示出当图 3 的高斯束分布曲线照射到有机发光显示器上时玻璃料截面上的归一化温度分布。

[0128] 图 19 至图 24 针对激光束外围部分的长度 D1 相对于激光束中央部分的中央长度 D0 的比率的各种实施例,示出玻璃料截面上的归一化温度分布。

[0129] 参见图 18,当如以上所述的那样使用高斯束分布曲线时,玻璃料的中央部分与末端部分之间具有大约 45%或更大的温差,并且在有效密封玻璃料宽度 FW_{eff} 内,玻璃料的中央部分与末端部分之间具有大约 34%的最大温差。

[0130] 参见图 19,在激光束外围部分的长度 D1 与激光束中央部分的长度 D0 的比率是 1.5 的实施例中,玻璃料的中央部分与末端部分之间具有大约 41%的温差,并且在有效密封玻璃料宽度 FW_{eff} 内,玻璃料的中央部分与末端部分之间具有大约 25%的温差。与图 18 的高斯束分布曲线相比,玻璃料末端部分处的温度均匀性得到改善。

[0131] 参见图 20,在激光束外围部分的长度 D1 与激光束中央部分的长度 D0 的比率是 2.0 的实施例中,玻璃料的中央部分与末端部分之间具有大约 40%的温差,并且在有效密封玻璃料宽度 FW_{eff} 内,玻璃料的中央部分与末端部分之间具有大约 23%的温差。与图 18 的高斯束分布曲线相比,玻璃料末端部分处的温度均匀性得到进一步的改善。

[0132] 参见图 21,在激光束外围部分的长度 D1 与激光束中央部分的长度 D0 的比率是

2.5 的实施例中,玻璃料的中央部分与末端部分之间具有大约 20% 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大约 20% 的温差。在这种实施例中,玻璃料中央部分处的温度降低了大约 14%,但是与图 18 的高斯束分布曲线相比,玻璃料末端部分处的温度均匀性仍然得到了改善。

[0133] 参见图 22,在激光束外围部分的长度 D_1 与激光束中央部分的长度 D_0 的比率是 3.0 的实施例中,玻璃料的中央部分与末端部分之间具有大约 37% 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大约 20% 的温差。在这种实施例中,玻璃料中央部分处的温度降低了大约 20%,但是与图 18 的高斯束分布曲线相比,玻璃料末端部分处的温度均匀性仍然得到了改善。

[0134] 参见图 23,在激光束外围部分的长度 D_1 与激光束中央部分的长度 D_0 的比率是 4.0 的实施例中,玻璃料的中央部分与末端部分之间具有大约 37% 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大约 19% 的温差。在这种实施例中,玻璃料中央部分处的温度降低了大约 25%,但是与图 18 的高斯束分布曲线相比,玻璃料末端部分处的温度均匀性仍然得到了改善。

[0135] 参见图 24,在激光束外围部分的长度 D_1 与激光束中央部分的长度 D_0 的比率是 5.0 的实施例中,玻璃料的中央部分与末端部分之间具有大约 37% 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大约 18% 的温差。在这种实施例中,玻璃料中央部分处的温度降低了大约 28%,但是与图 18 的高斯束分布曲线相比,玻璃料末端部分处的温度均匀性仍然得到了改善。

[0136] 参见图 19 至图 24 的图,随着激光束外围部分的长度 D_1 与激光束中央部分的长度 D_0 的比率降低,玻璃料中央部分处的温度升高比玻璃料外围部分处的温度升高较大,并且激光束具有与高斯束分布曲线类似的形状;然而,温度下降在玻璃料中央部分处减小,并且随着激光束外围部分的长度 D_1 相对于激光束中央部分的长度 D_0 的比率增大,玻璃料中央部分处的温度下降增大,但沿着玻璃料截面的温度均匀性得到改善。

[0137] 相应地,可以选择束分布曲线的合适范围的比率以改善沿着玻璃料截面的温度均匀性,并防止玻璃料中央部分处的温度下降。

[0138] 在某些实施例中,密封单元 140 使用玻璃料形成。在其它实施例中,密封单元 140 可以使用本领域普通技术人员已知的其它材料形成。

[0139] 已参照若干实施例描述了通过使用激光束照射装置密封有机发光显示器的方法,但是并不限于此。该方法也可以用于各种显示器,其中诸如玻璃料之类的密封图案包括在两个基板之间,并且通过向密封图案照射激光束密封这些基板。

[0140] 通过向有机发光显示器照射具有束分布曲线的实施例的激光束,可以改善玻璃料末端部分的温度分布均匀性,从而增加有机发光显示器的密封单元的粘合力。

[0141] 尽管已参照若干示例性实施例具体示出并描述了本公开,但本领域普通技术人员将会理解,可以在形式和细节上对其做出各种改变,只要不背离本发明的精神和范围。

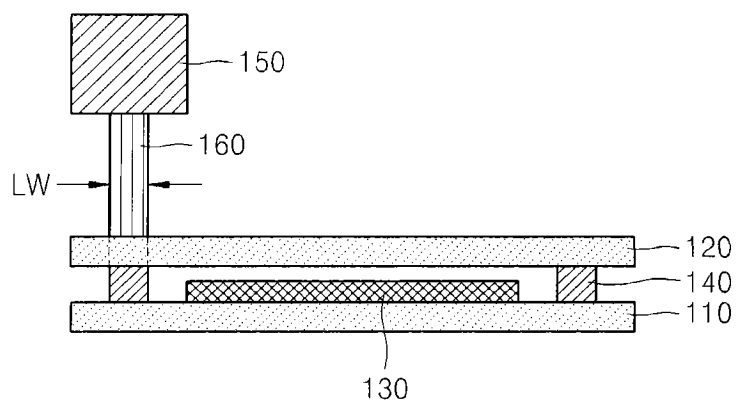


图 1

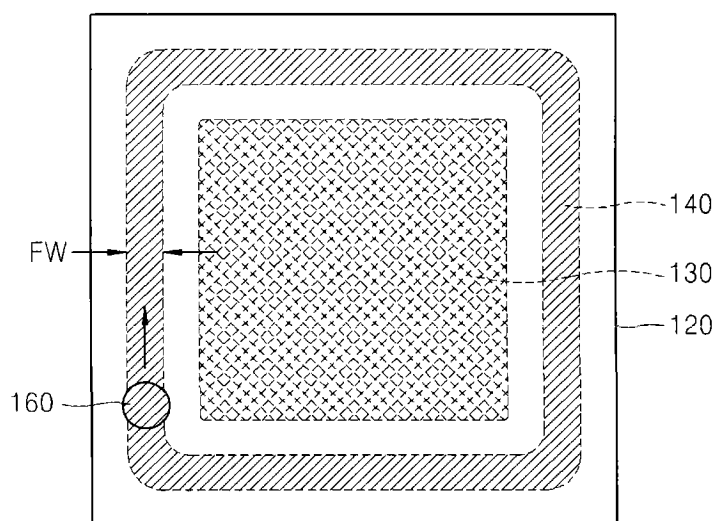


图 2

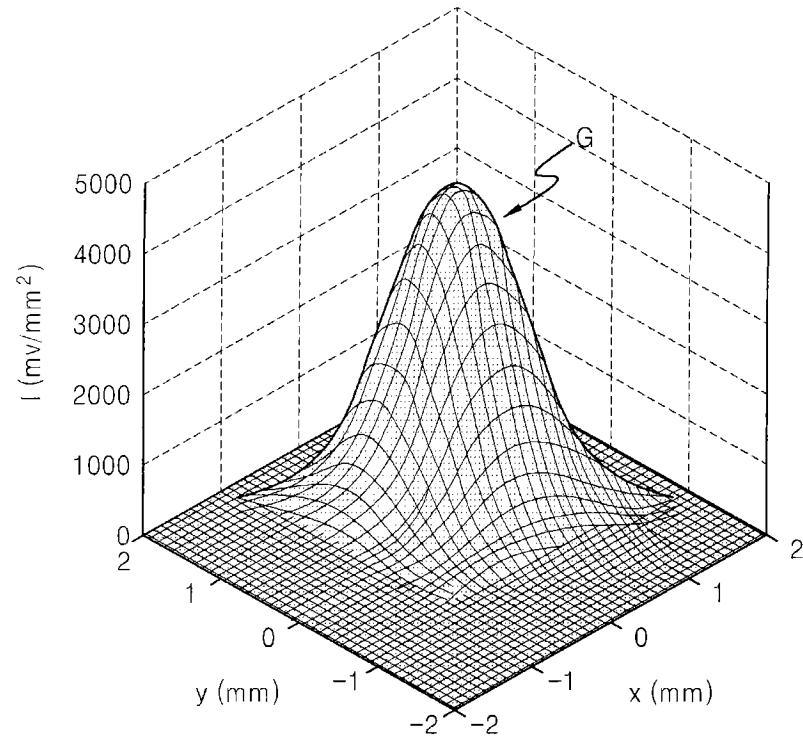


图 3

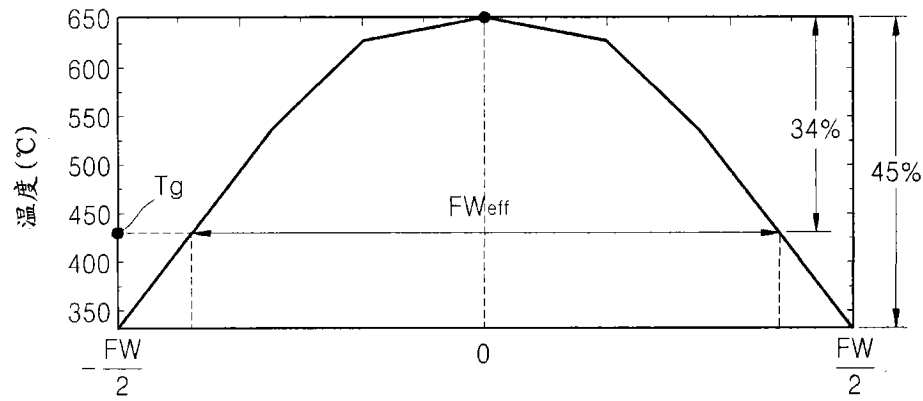


图 4

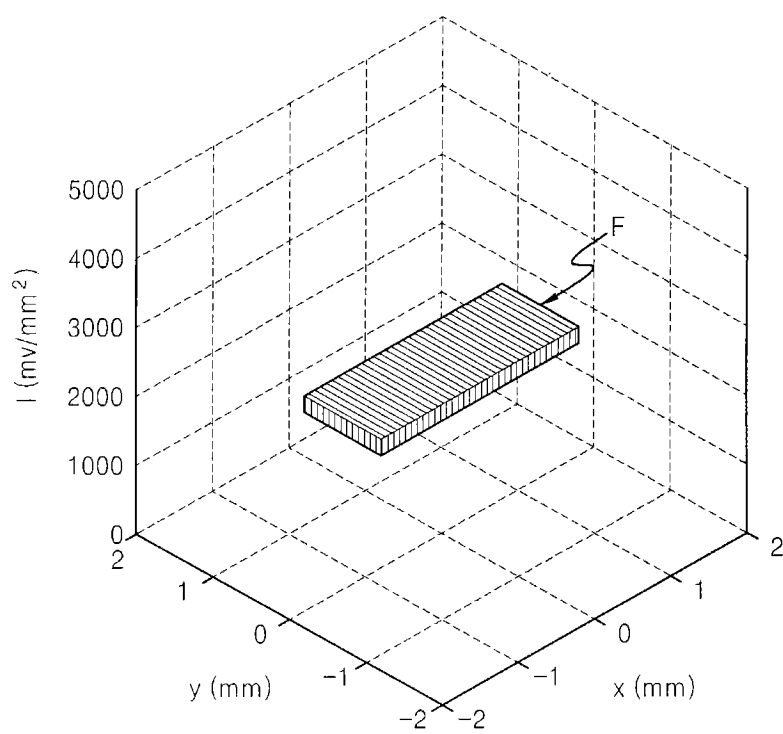


图 5

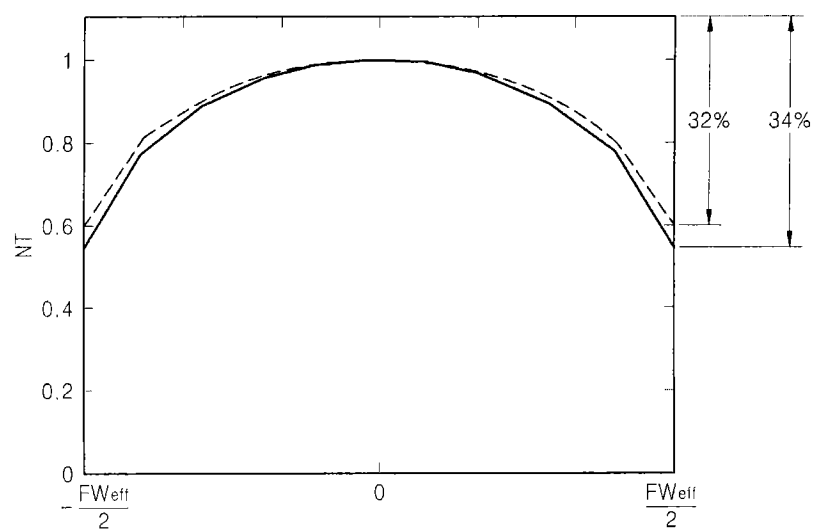


图 6

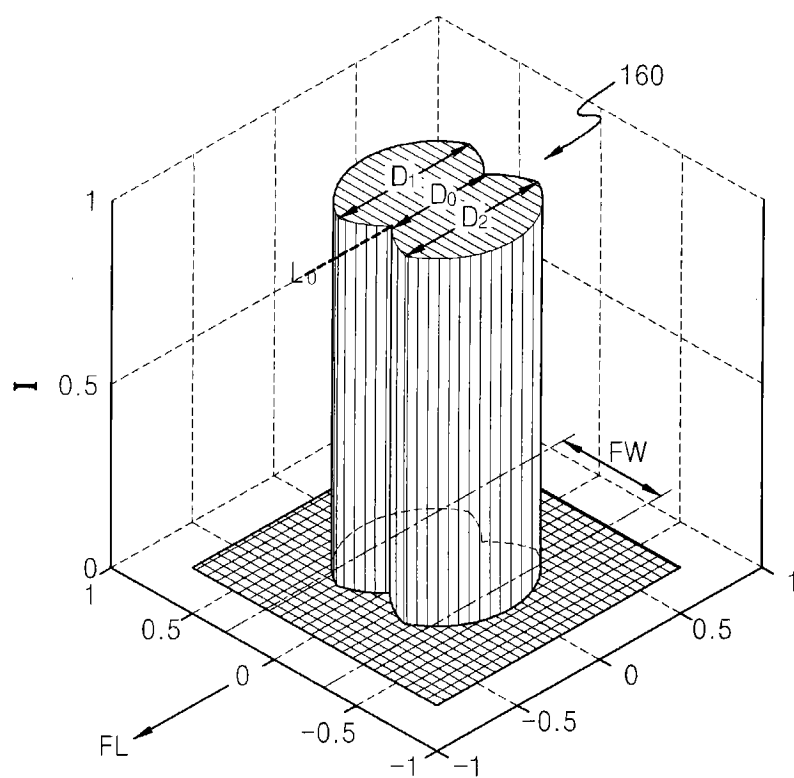


图 7

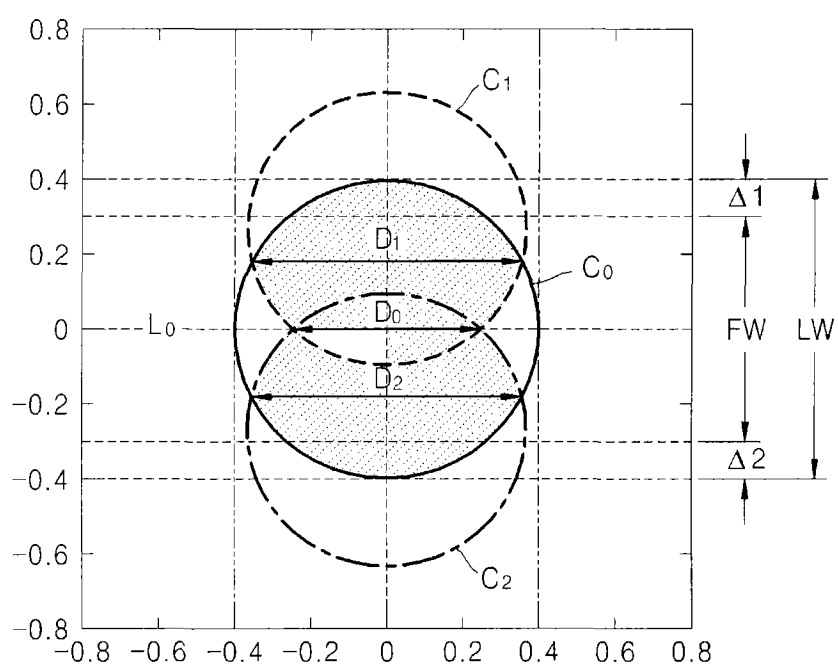


图 8

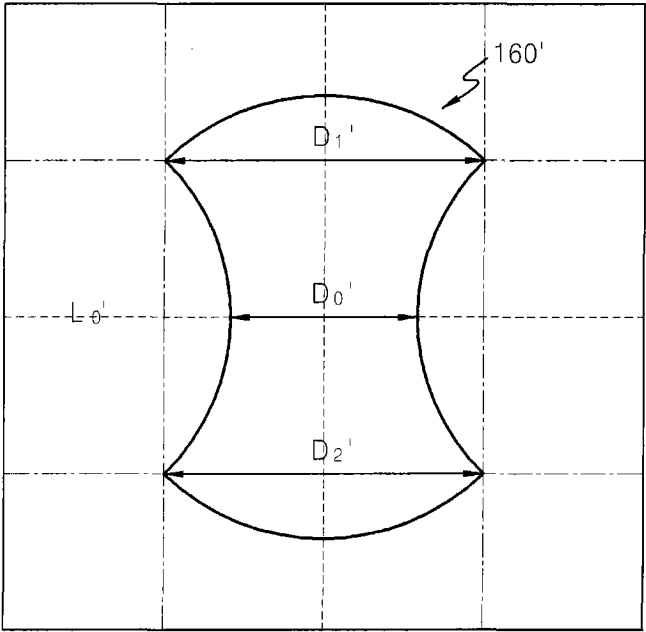


图 9

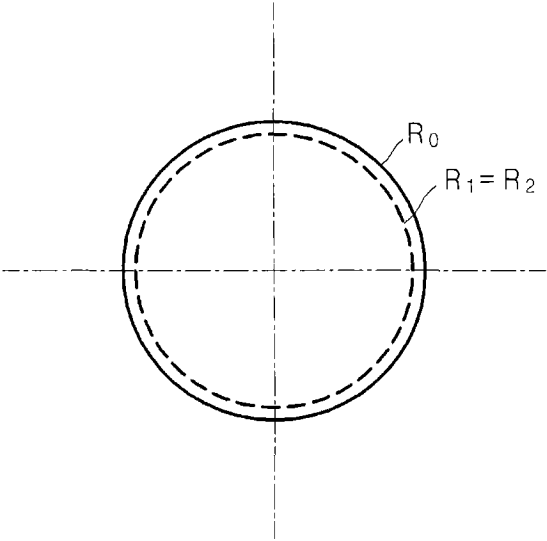


图 10

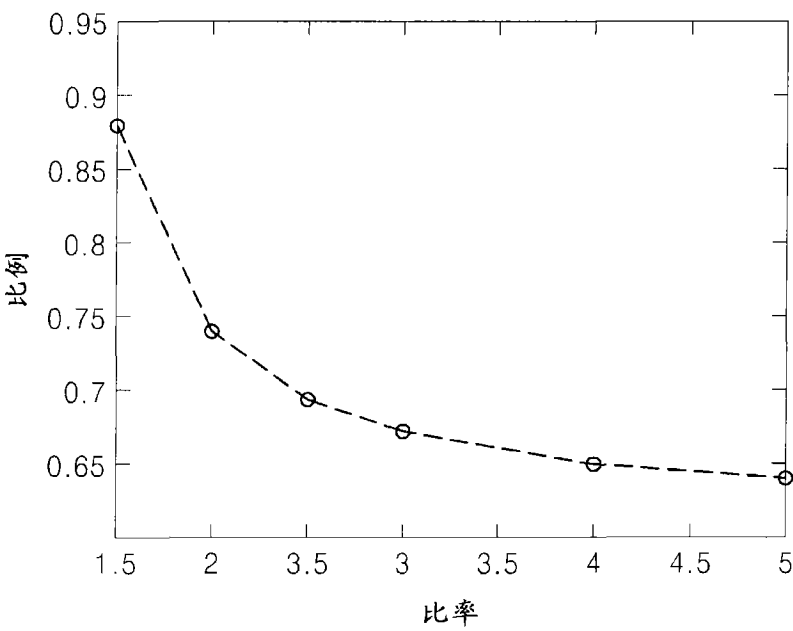


图 11

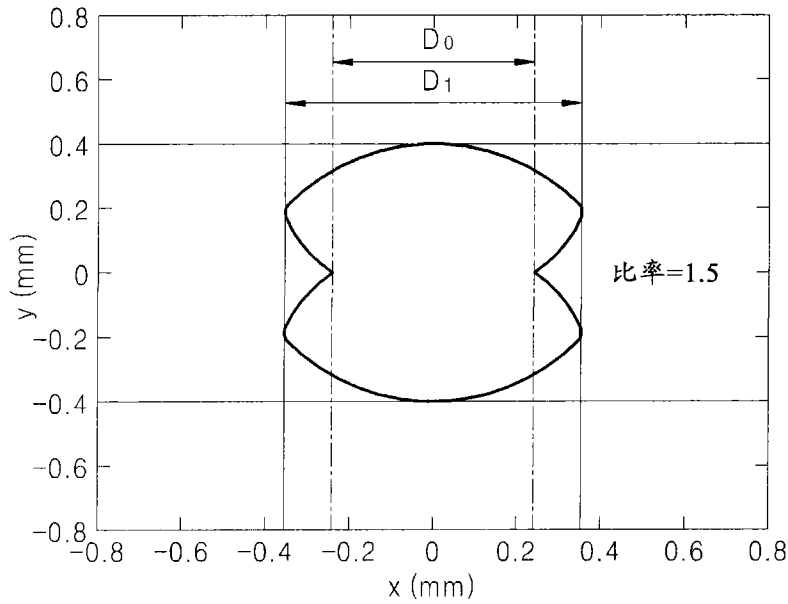


图 12

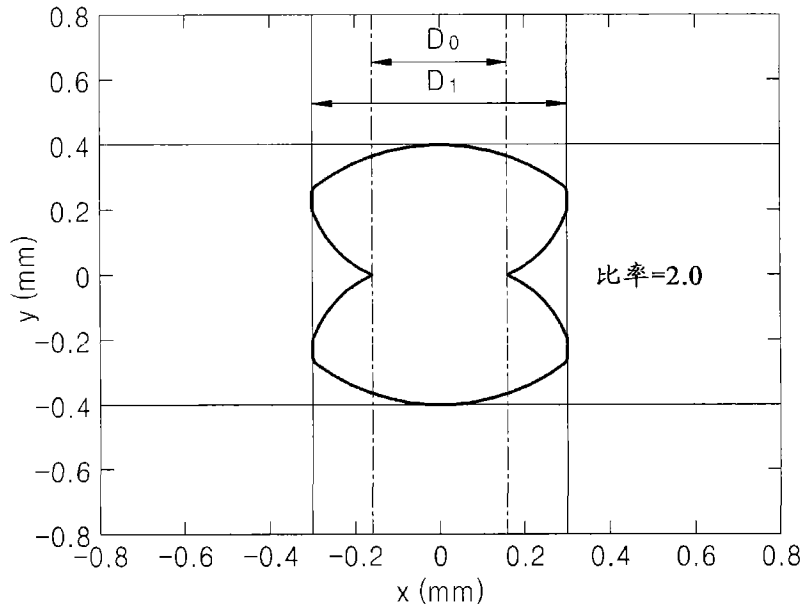


图 13

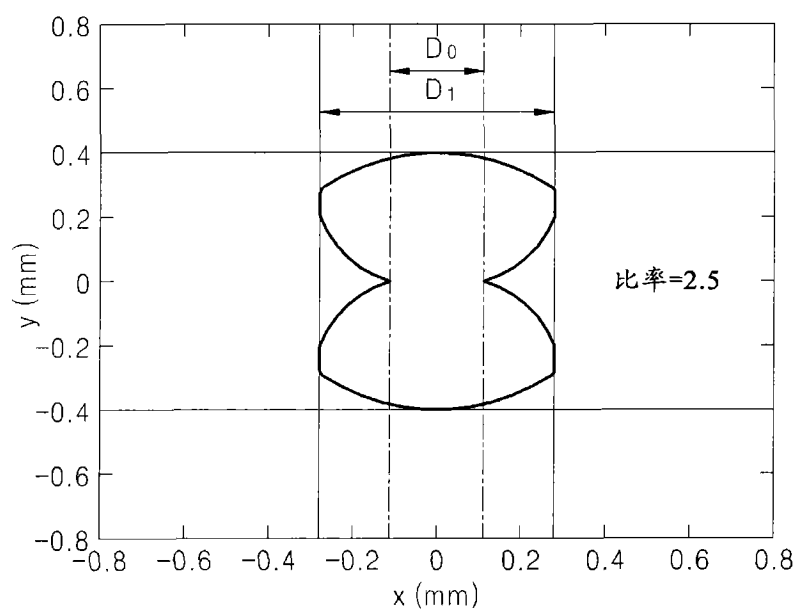


图 14

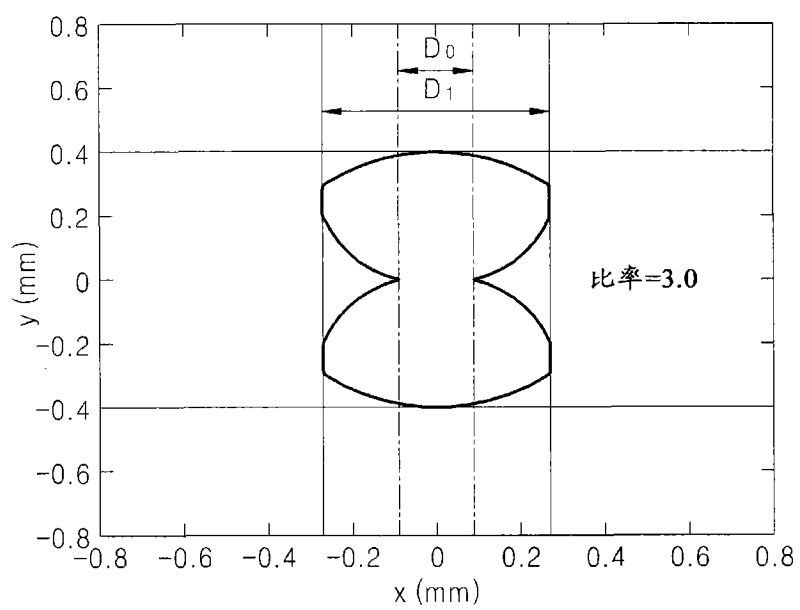


图 15

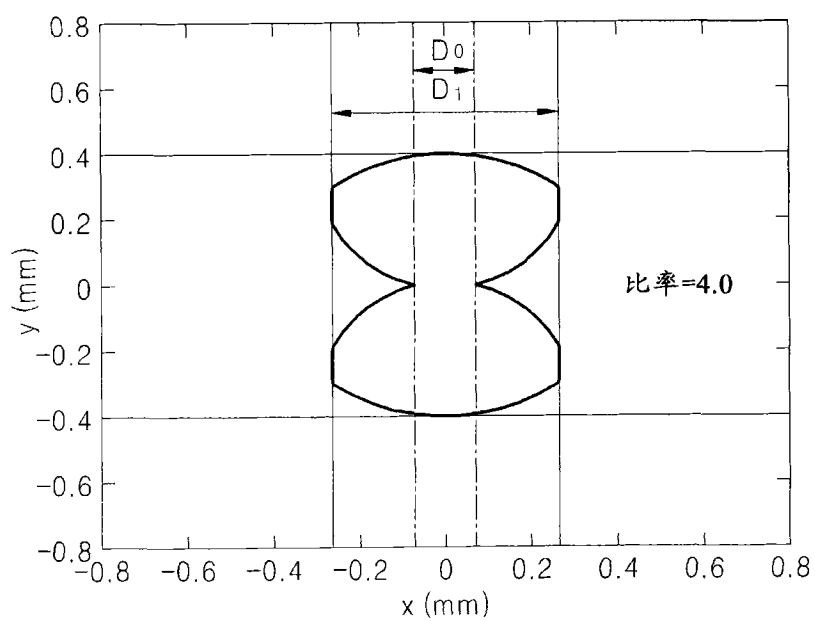


图 16

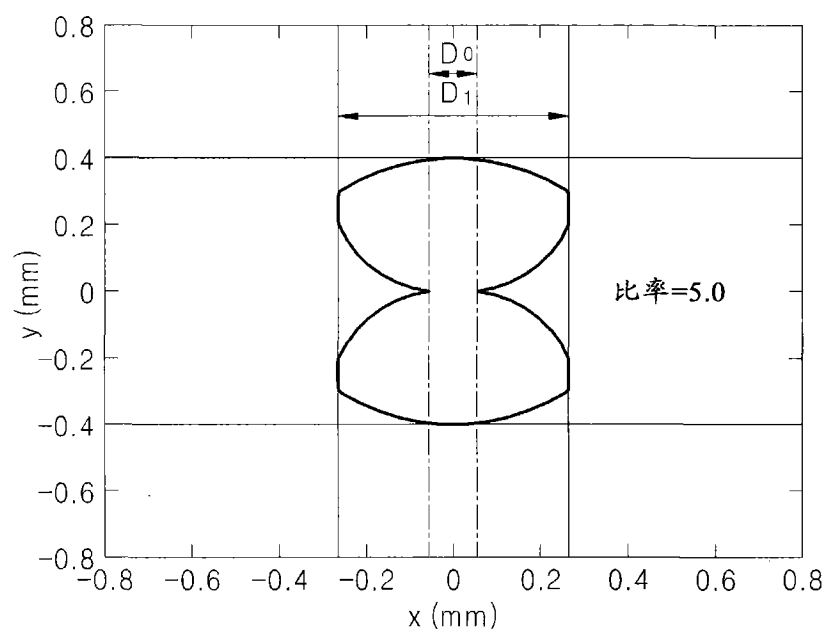


图 17

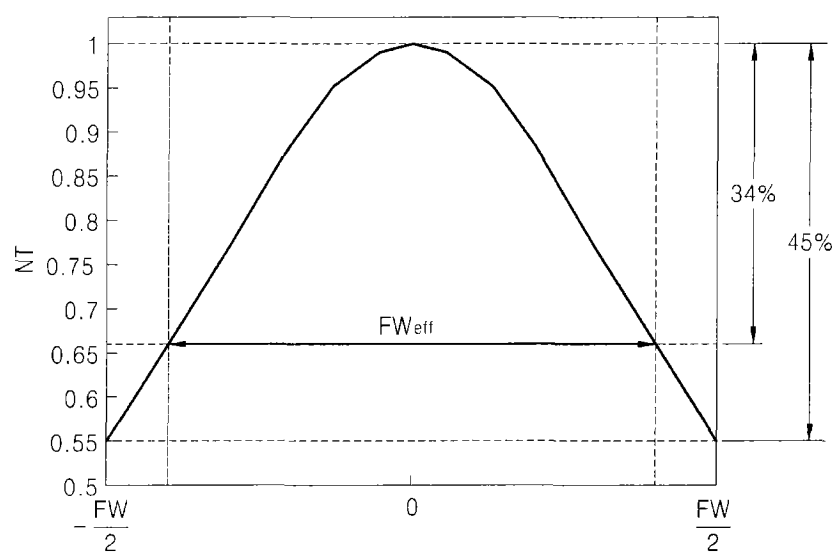


图 18

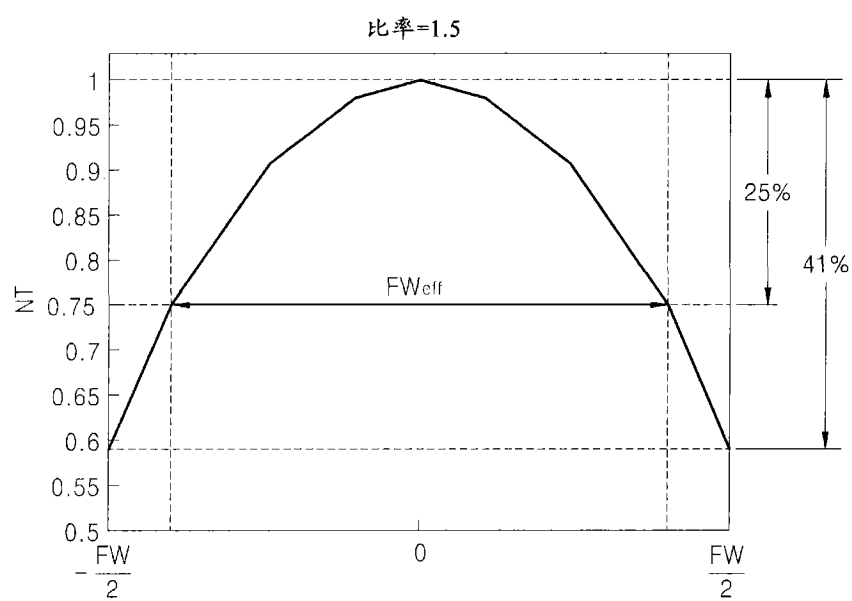


图 19

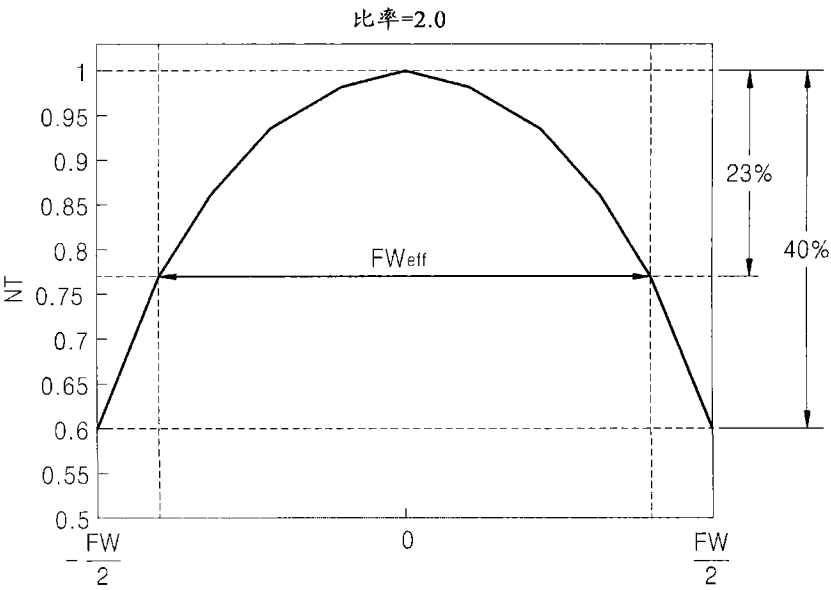


图 20

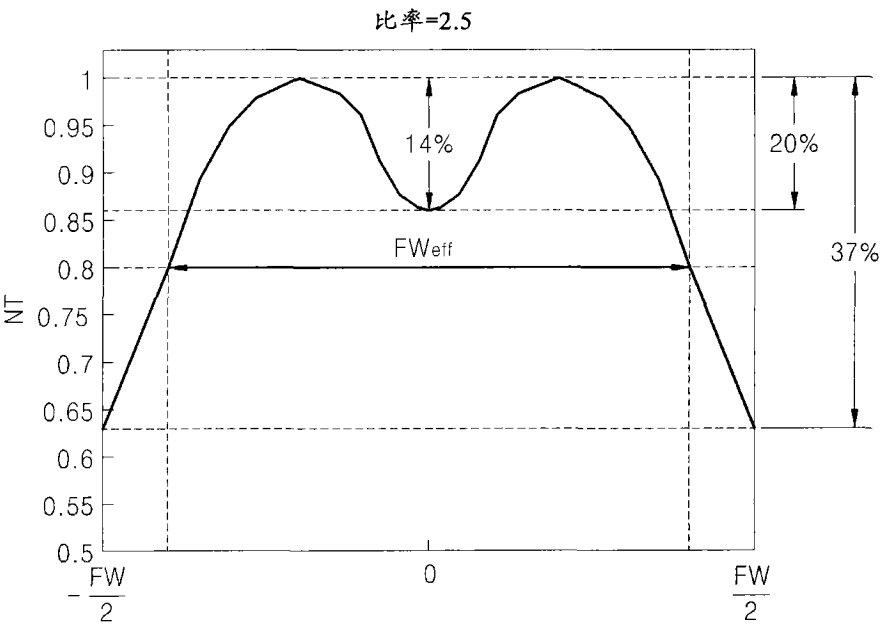


图 21

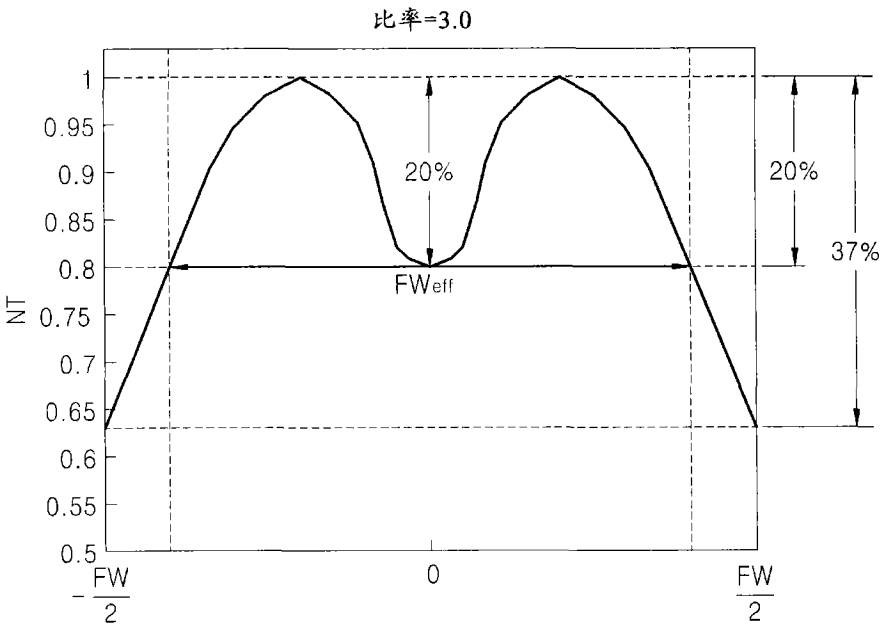


图 22

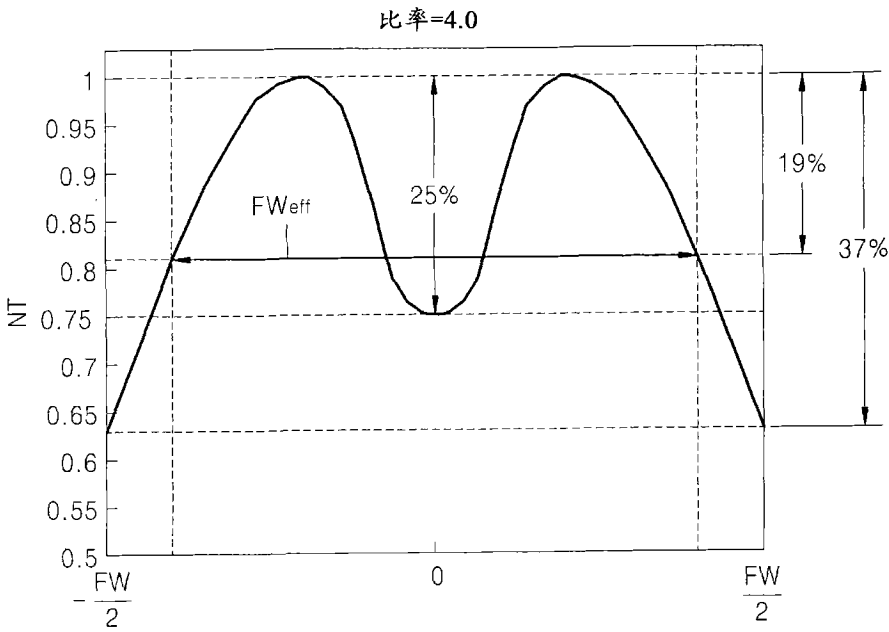


图 23

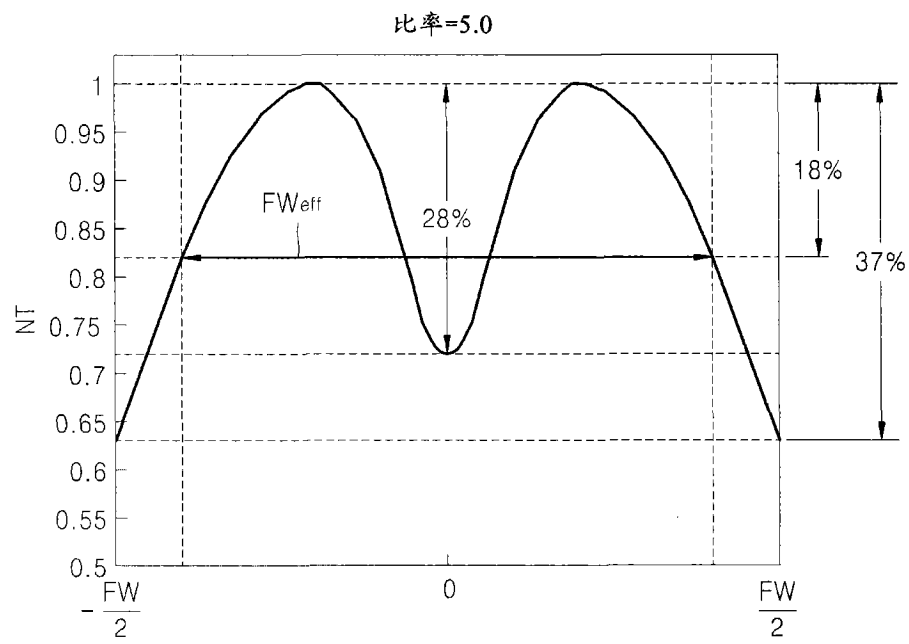


图 24

专利名称(译)	激光束照射装置以及制造有机发光显示器的方法		
公开(公告)号	CN102185114A	公开(公告)日	2011-09-14
申请号	CN201110005745.3	申请日	2011-01-07
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星移动显示器株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星移动显示器株式会社		
[标]发明人	李廷敏 姜泰旭		
发明人	李廷敏 姜泰旭		
IPC分类号	H01L51/56 H01L27/32 C03B23/24 H05B33/04		
CPC分类号	H01L51/5246 B23K26/073		
代理人(译)	宋志强		
优先权	1020100001312 2010-01-07 KR		
其他公开文献	CN102185114B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了一种激光束照射装置和制造有机发光显示器的方法。所述激光束照射装置被配置为向在第一方向上延伸的物体照射激光束，同时在所述第一方向上相对于所述物体移动所述激光束，其中所述激光束具有在与所述装置照射激光束的第二方向垂直的平面上截取的截面，所述截面包括关于所述截面的在所述第一方向上延伸的中心线基本对称的两个基本对称的部分，其中所述截面具有在所述中心线上截取的中心线长度，其中所述基本对称的部分的至少一部分在所述第一方向上的长度大于所述中心线长度。

