

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02B 3/00 (2006.01)

G02F 1/13357 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610108001.3

[43] 公开日 2007年1月31日

[11] 公开号 CN 1904650A

[22] 申请日 2006.7.21

[21] 申请号 200610108001.3

[30] 优先权

[32] 2005.7.26 [33] KR [31] 67795/05

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 白晶旭 金辰洙 姜恩贞 崔震成

李相勋 宋时准

[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

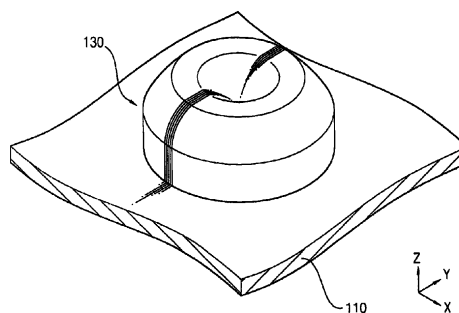
权利要求书 5 页 说明书 15 页 附图 19 页

[54] 发明名称

光学透镜、光学组件、背光部件、显示装置及其方法

[57] 摘要

本发明公开了光学透镜、光学组件、背光部件、显示装置及其方法。光学透镜包括凹陷部和折射部。凹陷部具有大致圆形的平面视图和大致 V 形的横截面。凹陷部相对于垂线形成不大于约 20° 的角度。凹陷部具有包括不同半径的多个曲面，使得入射到凹陷部中的光从曲面全反射。折射部具有从凹陷部延伸的大致圆形的平面视图。入射到折射部中的光和从凹陷部反射的光从折射部折射。因此，提高了亮度均匀性和颜色均匀性。



1. 一种光学透镜，包括：

凹陷部，其具有大致圆形的平面视图和大致 V 形的横截面，并且相对于垂线形成约 0° 至约 5° 角、约 5° 至约 10° 角、约 10° 至约 15° 角、约 15° 至约 20° 角、约 20° 至约 25° 角、约 25° 至约 30° 角、约 30° 至约 35° 角、约 35° 至约 40° 角、约 40° 至约 45° 角的部分凹陷部的半径依次是约 3.080mm 至约 4.620mm、约 3.696mm 至约 5.544mm、约 4.024mm 至约 6.036mm、约 4.600mm 至约 6.900mm、约 4.768mm 至约 7.152mm、约 4.744mm 至约 7.116mm、约 5.344mm 至约 8.016mm、约 5.760mm 至约 8.640mm、约 5.384mm 至约 8.076mm；和
折射部，其在平面视图中具有大致圆形的周边，并从所述凹陷部延伸，光从该折射部折射。

2. 如权利要求 1 所述的光学透镜，其中，所述折射部包括：

第一表面，其从所述凹陷部的一侧延伸；

第二表面，其从所述第一表面的一侧延伸；和

第三表面，其从所述第二表面的一侧延伸，该第三表面基本平行于所述垂线。

3. 如权利要求 2 所述的光学透镜，其中，所述第一表面具有分别包括多个半径的弯曲部分。

4. 如权利要求 2 所述的光学透镜，其中，所述第二表面具有基本上是平的形状。

5. 如权利要求 2 所述的光学透镜，其中，所述第二和第三表面之间的界面具有与所述凹陷部的最低点基本相同的高度。

6. 如权利要求 1 所述的光学透镜，其中，所述折射部的高度是约 1.6mm 至约 4.8mm，所述折射部的半径是约 3.2mm 至约 4.8mm。

7. 如权利要求 1 所述的光学透镜，其中，所述折射部在平面视图中为环形。

8. 如权利要求 1 所述的光学透镜，其中，还包括具有位于凹陷部下面的中心定位缺口的底面。

9. 如权利要求 1 所述的光学透镜，其中，所述垂线基本垂直于所述光学透镜的底面。

10. 如权利要求 1 所述的光学透镜, 其中, 光不通过所述凹陷部从所述光学透镜出射, 并且入射在所述凹陷部上的光全反射到所述折射部。

11. 一种光学透镜, 包括:

凹陷部, 其具有大致圆形的平面视图和大致 V 形的横截面, 所述凹陷部相对于垂线形成不大于约 20° 的角度, 所述凹陷部具有包括不同半径的多个曲面, 使得入射到所述凹陷部中的光从所述曲面全反射; 和

折射部, 其在平面视图中具有基本上为圆形的周边, 并且从所述凹陷部延伸, 入射到该折射部中的光和从所述凹陷部反射的光从该折射部折射。

12. 如权利要求 11 所述的光学透镜, 其中, 所述折射部包括:

第一平面, 其从所述凹陷部的一侧延伸;

第一曲面, 其从所述第一平面的一侧延伸; 和

第二平面, 其从所述第一曲面的一侧延伸, 所述第二平面基本平行于所述垂线。

13. 如权利要求 12 所述的光学透镜, 其中, 所述第一平面相对于所述垂线形成约 20° 至约 40° 的角度。

14. 如权利要求 12 所述的光学透镜, 其中, 所述第一曲面相对于所述垂线形成约 40° 至约 70° 的角度。

15. 如权利要求 12 所述的光学透镜, 其中, 所述第二平面相对于所述垂线形成约 70° 至约 90° 的角度。

16. 如权利要求 11 所述的光学透镜, 其中, 所述折射部的高度是约 1.6mm 至约 4.8mm, 所述折射部的半径是约 3.2mm 至约 4.8mm。

17. 如权利要求 11 所述的光学透镜, 其中, 所述折射部在平面视图中为环形。

18. 如权利要求 11 所述的光学透镜, 其中, 还包括具有位于所述凹陷部下面的中心定位缺口的底面。

19. 如权利要求 11 所述的光学透镜, 其中, 所述垂线基本垂直于所述光学透镜的底面。

20. 一种光学组件, 包括:

基底;

所述基底上的点光源; 以及

覆盖所述点光源的光学透镜, 所述光学透镜包括:

凹陷部，其具有大致 V 形的横截面，入射到所述凹陷部中的光从所述凹陷部全反射；和

折射部，其折射入射到所述折射部中的光和从所述凹陷部反射的光。

21. 如权利要求 20 所述的光学组件，其中，所述凹陷部相对于垂直于所述基底的垂线形成不大于约 20° 的角度，并且所述凹陷部包括不同半径的多个曲面。

22. 如权利要求 20 所述的光学组件，其中，所述折射部包括：

第一平面，其从所述凹陷部的一侧延伸；

第一曲面，其从所述第一平面的一侧延伸；和

第二平面，其从所述第一曲面的一侧延伸，所述第二平面基本平行于垂直于所述基底的垂线。

23. 如权利要求 20 所述的光学组件，其中，所述凹陷部相对于垂直于所述基底的垂线形成不大于约 45° 的角度，并且所述凹陷部包括分别包括不同半径的多个曲面。

24. 如权利要求 23 所述的光学组件，其中，所述折射部包括：

第一表面，其从所述凹陷部的一侧延伸；

第二表面，其从所述第一表面的一侧延伸；和

第三表面，其从所述第二表面的一侧延伸，所述第三表面基本平行于所述垂线。

25. 如权利要求 20 所述的光学组件，其中，相对于垂线形成约 0° 至约 5° 角、约 5° 至约 10° 角、约 10° 至约 15° 角、约 15° 至约 20° 角、约 20° 至约 25° 角、约 25° 至约 30° 角、约 30° 至约 35° 角、约 35° 至约 40° 角、约 40° 至约 45° 角的部分凹陷部的半径依次是约 3.080mm 至约 4.620mm、约 3.696mm 至约 5.544mm、约 4.024mm 至约 6.036mm、约 4.600mm 至约 6.900mm、约 4.768mm 至约 7.152mm、约 4.744mm 至约 7.116mm、约 5.344mm 至约 8.016mm、约 5.760mm 至约 8.640mm、约 5.384mm 至约 8.076mm。

26. 如权利要求 20 所述的光学组件，其中，所述光学透镜还包括具有位于所述凹陷部下面的中心定位缺口的底面，所述点光源位于该缺口内。

27. 如权利要求 20 所述的光学组件，其中，从所述光学透镜发出的光的水平部分大于从所述光学透镜发出的光的垂直部分。

28. 一种背光部件，包括：

基底；以及

所述基底上的光学组件，所述光学组件包括：

点光源；和

对应于所述点光源的光学透镜，所述光学透镜包括：

凹陷部，其具有大致 V 形的横截面，入射到所述凹陷部中的光从所述凹陷部全反射；和

折射部，其折射入射到所述折射部中的光和从所述凹陷部反射的光。

29. 如权利要求 28 所述的背光部件，其中，所述凹陷部具有分别包括不同半径的多个弯曲部分。

30. 如权利要求 28 所述的背光部件，其中，所述光学透镜的折射率为约 1.5。

31. 如权利要求 28 所述的背光部件，其中，所述凹陷部具有大致圆形的平面视图和凹陷的横截面，使得相对于垂线以不大于约 20° 的角度入射到所述凹陷部中的光从所述凹陷部的表面全反射。

32. 如权利要求 28 所述的背光部件，其中，所述光学透镜的一部分具有基本上是平的形状，使得以相对于垂线约 20° 至约 40° 的角度入射到所述折射部中的光的出射角增大。

33. 如权利要求 28 所述的背光部件，其中，所述光学透镜的一部分具有大致环形的横截面，使得以相对于垂线约 40° 至约 70° 的角度入射到所述折射部中的光的出射角增大。

34. 如权利要求 28 所述的背光部件，其中，所述光学透镜的一部分具有基本平行于垂线的基本上是平的形状，使得以相对于垂线约 70° 至约 90° 的角度入射到所述折射部中的光被向上折射。

35. 如权利要求 28 所述背光部件，其中，还包括散布在所述基底上的多个光学组件，每个光学组件包括点光源和光学透镜。

36. 如权利要求 28 所述的背光部件，其中，所述背光部件在没有导光板的情况下发射均匀的光。

37. 一种显示装置，包括：

利用均匀光显示图像的显示面板；以及

为所述显示面板提供均匀光的背光部件，所述背光部件包括：

基底；

在所述基底上用于产生光的发光件；和

光学透镜，其基于从所述发光件产生的光而产生均匀光，所述光学透镜包括：

凹陷部，其具有大致 V 形的横截面，从所述发光件产生的一部分光从所述凹陷部全反射；和

折射部，其折射从所述发光件产生的剩余部分的光和从所述凹陷部反射的光，以形成均匀光。

38. 如权利要求 37 所述的显示装置，其中，相对于垂线形成约 0° 至约 5° 角、约 5° 至约 10° 角、约 10° 至约 15° 角、约 15° 至约 20° 角、约 20° 至约 25° 角、约 25° 至约 30° 角、约 30° 至约 35° 角、约 35° 至约 40° 角、约 40° 至约 45° 角的部分凹陷部的半径依次是约 3.080mm 至约 4.620mm、约 3.696mm 至约 5.544mm、约 4.024mm 至约 6.036mm、约 4.600mm 至约 6.900mm、约 4.768mm 至约 7.152mm、约 4.744mm 至约 7.116mm、约 5.344mm 至约 8.016mm、约 5.760mm 至约 8.640mm、约 5.384mm 至约 8.076mm。

39. 一种从具有点光源但不包括导光板的背光部件发射均匀光的方法，该方法包括：

在基底上提供点光源，该点光源发射光；

用光学透镜覆盖所述点光源；和

将从所述点光源发出并入射到光学透镜的中心区域上的光全反射到光学透镜的周边区域。

光学透镜、光学组件、背光部件、显示装置及其方法

技术领域

本发明涉及光学透镜、具有该光学透镜的光学组件(optical package)、具有该光学透镜的背光部件(backlight assembly)、具有该光学透镜的显示装置(display device)、及其方法。更具体地说,本发明涉及能够提高亮度均匀性和颜色均匀性的光学组件、具有该光学透镜的光学组件、具有该光学透镜的背光部件、具有该光学透镜的显示装置、以及从背光部件发射均匀光的方法。

背景技术

液晶显示("LCD")器件的液晶响应于施加到其上的电场而改变排列,从而改变液晶的透光率以显示图像。因为 LCD 器件不是自发光的,所以它需要光源来显示图像。LCD 器件利用外部提供的光或内部提供的光来显示图像。

光源的示例包括发光二极管("LED")、冷阴极荧光灯("CCFL")、平荧光灯("FFL")等。大屏幕 LCD 器件包括 CCFL 和 FFL。小屏幕 LCD 器件包括 LED。

LED 一般具有大致四边形的芯片形状,光从该大致四边形的芯片中产生。LED 基本上是点光源。从 LED 产生的光分布成朗伯分布(Lambertian distribution)。

图 1A 是表示从点光源产生的光的朗伯分布的透视图。图 1B 是表示图 1A 示出的朗伯分布的平面图。

参照图 1A,从点光源产生的光的朗伯分布基本上为球形。点光源与球形表面 S 上的一点之间的距离对应于垂线与从点光源到表面 S 上的一点的直线之间形成的角度的一点上的光量。

由点光源和一部分表面 S 形成的锥体的体积基本上与通过该部分表面 S 的光量成比例。

参照图 1B,由点光源和一部分圆周 C 形成的轮廓的面积基本上与通过该部分圆周 C 的光量成比例。

点光源与该部分圆周 C 之间的距离在垂线处达到最大值。点光源与该部分圆周 C 之间的距离在基本垂直于垂线的水平线处达到最小值。在相对于垂线成约 45° 角的斜线处, 点光源与该部分圆周 C 之间的距离是最大值的约 70%。在相对于垂线成约 0° 到约 45° 角之间形成的轮廓的面积是整个圆的面积的约 80%。

也就是说, 在点光源的朗伯分布中, 光的垂直部分大于光的水平部分。因此, 结合有具有点光源的背光部件的显示器的亮度均匀性和颜色均匀性变差。

发明内容

本发明提供一种能够改善亮度均匀性和颜色均匀性的光学透镜。

本发明还提供一种具有上述光学透镜的光学组件。

本发明还提供一种具有上述光学透镜的背光部件。

本发明还提供一种具有上述光学透镜的显示装置。

本发明还提供一种从上述背光部件发射均匀光的方法。

根据本发明的光学透镜的示例性实施例包括凹陷部和折射部。凹陷部具有大致圆形的平面视图和大致 V 形的横截面。相对于垂线形成约 0° 至约 5° 角、约 5° 至约 10° 角、约 10° 至约 15° 角、约 15° 至约 20° 角、约 20° 至约 25° 角、约 25° 至约 30° 角、约 30° 至约 35° 角、约 35° 至约 40° 角、约 40° 至约 45° 角的部分凹陷部的半径分别是约 3.080mm 至约 4.620mm、约 3.696mm 至约 5.544mm、约 4.024mm 至约 6.036mm、约 4.600mm 至约 6.900mm、约 4.768mm 至约 7.152mm、约 4.744mm 至约 7.116mm、约 5.344mm 至约 8.016mm、约 5.760mm 至约 8.640mm、约 5.384mm 至约 8.076mm。折射部在平面视图中具有大致圆形的周边, 并且从凹陷部延伸。光从折射部折射。

根据本发明的光学透镜的示例性实施例包括凹陷部和折射部。凹陷部具有大致圆形的平面视图和大致 V 形的横截面。凹陷部相对于垂线形成不大于约 20° 的角度。凹陷部具有包括不同半径的多个曲面, 使得入射到凹陷部中的光从曲面全反射(totally reflected)。折射部在平面视图中具有大致圆形的周边, 并且从凹陷部延伸。入射到折射部中的光和从凹陷部反射的光从折射部折射。

根据本发明的光学组件的示例性实施例包括基底、点光源和光学透镜。

点光源在基底上。光学透镜覆盖点光源。光学透镜包括凹陷部和折射部。凹陷部具有大致 V 形的横截面。入射到凹陷部中的光从凹陷部全反射。折射部折射入射到折射部中的光和从凹陷部反射的光。

根据本发明的背光部件的示例性实施例包括基底和光学组件。光学组件在基底上。光学组件包括点光源和光学透镜。光学透镜对应于点光源。光学透镜包括凹陷部和折射部。凹陷部具有大致 V 形的横截面。入射到凹陷部中的光从凹陷部全反射。折射部折射入射到折射部中的光和从凹陷部反射的光。

根据本发明的显示装置的示例性实施例包括显示面板和背光部件。显示面板利用均匀光显示图像。背光部件为显示面板提供均匀光。背光部件包括基底、发光件和光学透镜。发光件在基底上用于产生光。光学透镜基于从发光件产生的光而产生均匀光。光学透镜包括凹陷部和折射部。凹陷部具有大致 V 形的横截面，从发光件产生的一部分光从凹陷部全反射。折射部折射从发光件产生的剩余部分的光和从凹陷部反射的光，以形成均匀光。

根据本发明的从具有点光源但不包括导光板的背光部件发射均匀光的方法的示例性实施例包括：在基底上提供点光源，点光源发射光；用光学透镜覆盖点光源；将从点光源发出并入射到光学透镜的中心区域上的光全反射到光学透镜的周边区域。

根据本发明，一部分光从光学透镜的中心部分全反射，使得亮度均匀性和颜色均匀性提高。

附图说明

通过参照附图详细描述本发明的示例性实施例，本发明的上述和其它优点将变得更加明显，附图中：

图 1A 是表示从点光源产生的光的朗伯分布的透视图；

图 1B 是表示图 1A 所示的朗伯分布的平面图；

图 2 是表示根据本发明的光源单元的示例性实施例的透视图；

图 3 是表示图 2 所示的光学透镜的示例性实施例在 XZ 平面上的横截面图；

图 4A-4D 是表示通过图 3 所示的光学透镜的示例性实施例的示例性第一、第二、第三和第四表面的光的横截面图；

图 5A 和 5B 是表示从图 2 所示的光源单元的示例性实施例产生的光的分布的示图;

图 6 是表示根据本发明的光源单元的另一示例性实施例的透视图;

图 7 是表示图 6 所示的光学透镜的示例性实施例在 XZ 平面上的横截面图;

图 8 是表示从图 6 所示的光源单元的示例性实施例产生的光的路径的横截面图;

图 9 是表示在示例性光学组件中从图 6 所示的光源单元的示例性实施例产生的光的路径的横截面图;

图 10A-10I 是表示图 6 所示的光学透镜的示例性实施例的示例性表面的横截面图;

图 11A-11C 是表示从图 6 所示的光源单元的示例性实施例产生的光的分布的示图;

图 12 是表示根据本发明的具有光学透镜的另一示例性实施例的示例性背光部件的透视图;

图 13A-13D 是表示从图 12 所示的光源单元的示例性实施例产生的光的分布的图像; 以及

图 14 是表示根据本发明的液晶显示("LCD")装置的示例性实施例的分解透视图。

具体实施方式

下面参照示出本发明实施例的附图更全面地描述本发明。然而, 本发明可以体现为许多不同的形式, 并且不应当解释为受限于在此阐述的实施例。相反, 这些实施例的提供使得该公开是全面且完整的, 并且对本领域的技术人员来说全面地表达了本发明的范围。附图中, 为了清楚起见, 可能夸大了层和区域的尺寸和相对尺寸。

应该理解, 当元件或层被称为在另一元件或层“之上”、或者“连接到”或“耦接到”另一元件或层时, 其可以直接在另一元件或层上或直接连接或耦接到另一元件或层, 或者也可以存在插入的元件或层。相反, 当元件被称为“直接在另一元件或层之上”、“直接连接到”或“直接耦接到”另一元件或层时, 不存在插入的元件或层。在全文中相同的附图标记是指相同的元件。

在此使用的术语“和/或”包括一个或多个所列出的相关项目的任意和所有组合。

应该理解，尽管这里可能使用术语第一、第二、第三等来描述不同的元件、部件、区域、层和/或部分，但是这些元件、部件、区域、层和/或部分不应当被这些术语限制。这些术语仅用于区别一个元件、部件、区域、层或部分与另一元件、部件、区域、层或部分。因此，下面所讨论的第一元件、部件、区域、层或部分可以在不偏离本发明的教导的条件下被称为第二元件、部件、区域、层或部分。

在此可以使用空间上的相对术语，例如“在...之下”、“在...下面”、“下部的”、“在...上方”、“上部的”等，用于容易地描述附图中所示的一个元件或部件与另一个或另一些元件或部件的关系。应该理解，除了附图中所示的方位以外，这些空间上的相对术语旨在包括使用或操作中装置的不同方位。例如，如果附图中的装置被翻转，那么被描述为在其它元件或部件“下面”或“之下”的元件将定位成在其它元件或部件“上方”。因此，示例性术语“在...下面”可以包括上方和下方的两种定位。该装置可以用别的方式定位(旋转90度或在其它方位)，从而可以相应地解释这里使用的空间上的相对描述词。

在此使用的术语仅仅是为了描述具体的实施例，而不是用于限制本发明。在此使用的单数形式“一个(a/an)”和“所述(the)”旨在包括复数形式，除非在文中另有清楚的说明。还应该理解，在本说明书中使用的术语“包括(comprises)”和/或“包括(comprising)”，明确所述特征、整体、步骤、操作、元件和/或部件的存在，但不排除一个或多个其它特征、整体、步骤、操作、元件、部件和/或组的存在或附加。

在此，参照示意性地图示本发明的理想实施例(和中间结构)的横截面图，描述本发明的实施例。将可以预想因例如制造技术和/或公差导致的与图示形状的不同。因此，本发明的实施例不应该解释为受限于在此所示的区域的具体形状，而是包括由例如制造而引起的形状偏差。例如，图示为矩形的注入区在其边缘一般具有圆形或弯曲的特征和/或注入浓度梯度，而不是从注入区到非注入区的双向变化(binary change)。同样，由注入形成的埋入区会导致在埋入区与进行注入的表面之间的区域的一些注入。因此，附图中所示的区域在本质上是示意性的，它们的形状不用于图示装置的区域的实际形状，并且

不用于限制本发明的范围。

除非另有限定，在此使用的所有术语(包括技术和科学术语)与本发明所属领域的普通技术人员的通常理解具有相同的含义。还应该理解，术语(例如，在常用词典中定义的术语)应该解释为具有与在相关领域中的含义一致的含义，并且不应该用理想的或太过形式上的意义来解释，除非这里明确地如此定义。

下面，将参照附图详细描述本发明。

图 2 是表示根据本发明的光源单元的示例性实施例的透视图。图 3 是表示图 2 所示的光学透镜的示例性实施例在 XZ 平面上的横截面图。

参照图 2 和 3，光源单元包括基底 110、点光源(未示出)和光学透镜 130。

点光源(未示出)设置在基底 110 上，以产生光。点光源(未示出)可以包括具有四边形形状的发光二极管("LED")。

光学透镜 130 围绕点光源(未示出)，并与基底 110 接触。如图 3 所示，光学透镜 130 可以包括用于与基底 110 接触的基本为平面的底面，还可包括用于围绕点光源的中心定位缺口。尽管示出底面基本上是平面，但可替换实施例可以偏离基本是平面的底面。光学透镜 130 包括凹陷部和折射部。凹陷部位于光学透镜 130 的中心部分，并具有 V 形的横截面。V 形的会聚点可以设置在光学透镜 130 的径向中心点，并可以设置在光学透镜 130 底面上的中心定位缺口的上方。从点光源(未示出)产生的一部分光从凹陷部全反射。换言之，从点光源产生的光不通过凹陷部从光学透镜 130 射出。从点光源(未示出)产生的光的剩余部分以及从凹陷部反射的反射光从折射部折射。光学透镜的折射率可以为约 1.5。光学透镜 130 包括第一表面 132、第二表面 134、第三表面 136 和第四表面 138。第一表面 132 形成凹陷部。第二、第三和第四表面 134、136 和 138 形成折射部。第二表面 134 的高度，例如从光学透镜 130 的底面或从基底 110 的顶面测量，可以是约 1.6mm 至约 4.8mm，从而定义了光学透镜 130 的高度。特别地，第二表面 134 的高度可以是约 2mm。光学透镜 130 的半径(定义为从光学透镜 130 的径向中心点到第四表面 138)为约 3.2mm 至约 4.8mm。特别地，光学透镜 130 的半径可以为约 4mm。尽管提供了示例性光学透镜 130 的具体尺寸，但应该理解，可替代的尺寸也将处于这些实施例的范围内，例如使与不同尺寸的与光学透镜 130 结合使用的元件一致的可替代尺寸。

如图 4A-4D 所示, 第一表面 132 相对于点光源 120 和基本垂直于基底 110 的表面的垂线形成不大于约 20° 的角度, 垂线是例如基本垂直于光学透镜 130 的底面的垂线。第一表面 132 可以具有包括不同曲率半径的多个弯曲部分的弯曲形状。第一表面 132 相对于第二表面 134 凹入。在平面图中, 第一表面 132 可以是圆形的。

第二表面 134 相对于点光源 120 和基本垂直于基底 110 的表面的垂线形成约 20° 和约 40° 的角度, 其中垂线是例如基本垂直于光学透镜 130 的底面的垂线。第二表面 134 可以具有平的形状。第二表面 134 从第一表面 132 的一侧延伸。在平面图中, 第二表面 134 可以是环形的。

第三表面 136 相对于点光源 120 和基本垂直于基底 110 的表面的垂线形成约 40° 和约 70° 的角度, 其中垂线是例如基本垂直于光学透镜 130 的底面的垂线。第三表面 136 可以为具有一个曲率半径的弯曲形状。可替换地, 第三表面 136 还可以具有包括不同曲率半径的多个弯曲部分的弯曲形状。第三表面 136 从第二表面 134 的一侧延伸。在平面图中, 第三表面 136 可以是环形的。

第四表面 138 相对于点光源 120 和基本垂直于基底 110 的表面的垂线形成约 70° 和约 90° 的角度, 并且可以基本垂直于光学透镜 130 的底面。第四表面 138 从第三表面 136 的一侧延伸。第四表面 138 可以基本垂直于基底 110 的表面, 并且可以基本垂直于光学透镜 130 的底面。在平面图中, 第四表面 138 可以是环形的, 或是透视的圆柱形。在图 3 中, 第三与第四表面 136 与 138 之间的界面比第一表面 132 的最低点高。可替换地, 第三与第四表面 136 与 138 之间的界面可以不高于第一表面 132 的最低点。

图 4A-4D 是表示通过图 3 所示的光学透镜的示例性实施例的示例性第一、第二、第三和第四表面的光的横截面图。

参照图 3 和 4A, 当在平面上观察时, 第一表面 132 具有大致为圆形的形状。第一表面 132 相对于第二表面 134 具有凹入的形状。第一表面 132 引导以相对于垂线成约 0° 至约 20° 的角度从点光源 120 出射的一部分光, 其中垂线基本垂直于基底 110 的表面, 或者基本垂直于光学透镜 130 底面的表面。相对于垂线成约 0° 至约 20° 的角度的部分光从第一表面 132 全反射, 使得光可以不从光学透镜 130 的中心部分射出。

参照图 3 和 4B, 当在平面上观察时, 第二表面 134 基本上为圆形。即,

第二表面 134 可以基本上为环形或环带形。第二表面 134 具有基本上是平的形状, 并且可以基本平行于基底 110 的表面, 还可以基本平行于光学透镜 130 的底面。第二表面 134 引导以相对于基本垂直于基底 110 的表面的垂线成约 20° 至约 40° 的角度从点光源 120 射出的部分光。相对于垂线成约 20° 至约 40° 的角度的部分光从第二表面 134 折射, 从而, 根据斯涅耳定律(Snell's Law), 该部分光的出射角大于该部分光的入射角。

参照图 3 和 4C, 当在平面上观察时, 第三表面 136 基本上为圆形。更具体地, 当在平面图中观察时, 第三表面 136 可以为环形。随着距离光学透镜 130 中心的距离增加, 第三表面 136 的凹入程度增加。第三表面 136 引导以相对于基本垂直于基底 110 的表面的垂线成约 40° 至约 70° 的角度从点光源 120 射出的部分光。因此, 以相对于垂线成约 40° 至约 70° 的角度从点光源 120 射出的该部分光的全部(entire portion of the light)从第三表面 136 折射, 从而, 根据斯涅耳定律, 该部分光的出射角大于该部分光的入射角。

参照图 3 和 4D, 当在平面上观察时, 第四表面 138 基本上为圆形, 例如平面的环形或透视的圆柱形。第四表面 138 基本垂直于基底 110 的表面, 并且可以基本垂直于光学透镜 130 的底面。第四表面 138 引导以相对于基本垂直于基底 110 的表面的垂线成约 70° 至约 90° 的角度从点光源 120 射出的部分光。因此, 相对于垂线成约 70° 至约 90° 的角度的部分光的全部从第四表面 138 向上折射, 使得光源单元的亮度增加。

图 5A 和 5B 是表示从图 2 所示的光源单元的示例性实施例产生的光的分布的示图。图 5A 是表示从光学透镜的示例性实施例出射的光的发光强度与相对于垂线的角度之间的关系关系的示图。图 5B 是表示从光学透镜的示例性实施例出射的光的分布的示图。

参照图 5A, 对应于光学透镜中心部分的光的亮度较低。然而, 对应于约 55° 至约 65° 的角度的光的亮度为约 0.21 坎德拉(Candela), 其比对应于光学透镜中心部分的光的亮度高很多。

参照图 5B, 点光源位于圆坐标的中心上。图中的点表示从点光源出射的光量。多个点形成图上的轮廓线。

也就是说, 图上的其中一个点与点光源之间的距离基本上与以预定角度从点光源出射的光量成比例。当在平面上观察时, 图 5B 的下部对应于基底的上部。

在图 5B 的轮廓线中, 距离点光源的距离在约 55° 至约 65° 的角度处以及在约 295° 至约 305° 的角度处达到最大值。点光源射出的全部光量的约 80% 处于最大值范围内。即, 光的垂直部分小于光的水平部分, 这与没有光学透镜时的光分布相反。因此, 光受到散射, 并从光源单元的周边部分射出, 从而可以省去引导从光学透镜射出的光的导光板, 因此减小了结合有该光源单元的装置的尺寸。

图 6 是表示根据本发明的光源单元的另一示例性实施例的透视图。图 7 是表示图 6 所示的光学透镜的示例性实施例在 XZ 平面上的横截面图。

参照图 6 和 7, 光学单元包括基底 210、点光源(未示出)和光学透镜 230。

点光源(未示出)在基底 210 上, 以产生光。点光源(未示出)可以包括具有四边形形状的发光二极管("LED")。

光学透镜 230 围绕点光源(未示出), 并与基底 210 接触。光学透镜 230 可以包括用于与基底 210 接触的基本上为平面的底面, 还可包括用于围绕点光源的中心定位缺口。光学透镜 230 包括凹陷部和折射部。凹陷部在光学透镜 230 的中心部分, 并具有 V 形的横截面。V 形的会聚点可以设置在光学透镜 230 的径向中心点, 并且可以设置在光学透镜 230 底面上的中心定位缺口的上方。从点光源(未示出)产生的一部分光从凹陷部全反射。换言之, 从点光源产生的光不通过凹陷部从光学透镜 230 出射。从点光源(未示出)产生的光的剩余部分和从凹陷部反射的反射光从折射部折射。光学透镜 230 包括第一表面 232、第二表面 234、第三表面 236 和第四表面 238。第一表面 232 形成凹陷部。第二、第三和第四表面 234、236 和 238 形成折射部。光学透镜 230 的高度是第二表面 234 的最大高度, 例如从光学透镜 230 的底面或从基底 210 的顶面测量, 所述高度可以为约 1.6mm 至约 4.8mm。特别地, 光学透镜 230 的高度可以为约 2mm。光学透镜 230 的半径(定义为从光学透镜 230 的径向中心点到第四表面 238)为约 3.2mm 至约 4.8mm。特别地, 光学透镜 230 的半径可以是大约 4mm。尽管提供了示例性光学透镜 230 的具体尺寸, 但应该理解, 可替代的尺寸也将处于这些实施例的范围内, 例如使与不同尺寸的与光学透镜 230 结合使用的元件一致的可替代尺寸。

第一表面 232 相对于点光源 220 和基本垂直于基底 210 的表面的垂线形成不大于约 45° 的角度, 垂线是例如基本垂直于光学透镜 230 的底面的垂线。第一表面 232 可以具有包括不同曲率半径的多个弯曲部分的弯曲形状。第一

表面 232 相对于第二表面 234 凹入。在平面图中，第一表面 232 可以是圆形的。

第二表面 234 可以相对于第一表面 232 具有对称形状。第二表面 234 从第一表面 232 的一侧延伸。第二表面 234 可以为具有一个曲率半径的弯曲形状。可替换地，第二表面 234 也可以具有包括不同曲率半径的多个弯曲部分的弯曲形状，如同第一表面 232。在平面图中，第二表面 234 可以是环形的。

第三表面 236 相对于点光源 220 和基本垂直于基底 210 的表面的垂线形成不大于约 135° 的角度。第三表面 236 从第二表面 234 的一侧延伸。第三表面 236 可以为具有一个曲率半径的弯曲形状。可替换地，第三表面 236 还可以具有包括不同曲率半径的多个弯曲部分的弯曲形状。在平面图中，第三表面 236 可以是环形的。

当在平面上观察时，第四表面 238 确定了光学透镜 230 的圆形形状。即，在平面图中，第四表面 238 可以是环形的，或是透视的圆柱形。第四表面 238 从第三表面 236 的一侧延伸。第四表面 238 可以基本垂直于基底 210 的表面，并且可以基本垂直于光学透镜 230 的底面。在图 7 中，第三与第四表面 236 与 238 之间的界面比第一表面 232 的最低点低。可替换地，第三与第四表面 236 与 238 之间的界面可以不低于第一表面 232 的最低点。

图 8 是表示从图 6 所示的光源单元的示例性实施例产生的光的路径的横截面图。

参照图 6-8，第一表面 232 引导以相对于垂线成约 0° 至约 45° 的角度从点光源 220 出射的一部分光，其中垂线基本垂直于基底 210 的表面，或者基本垂直于光学透镜 230 的底面。相对于垂线成约 0° 至约 45° 的角度的部分光从第一表面 232 全反射，使得光可以不从光学透镜 230 的中心部分射出。

第二表面 234 引导以相对于垂线成约 45° 至约 60° 的角度从点光源 220 射出的部分光，其中垂线基本垂直于基底 210 的表面，并且可以基本垂直于光学透镜 230 的底面。相对于垂线成约 45° 至约 60° 的角度的部分光从第二表面 234 折射，从而，根据斯涅耳定律，该部分光的出射角大于该部分光的入射角。

第三表面 236 引导以相对于垂线成约 60° 至约 80° 的角度从点光源 220 射出的部分光，其中垂线基本垂直于基底 210 的表面，并且可以基本垂直于光学透镜 230 的底面。因此，相对于垂线成约 60° 至约 80° 的角度的该部分光

的全部从第三表面 236 折射，从而，根据斯涅耳定律，该部分光的出射角大于该部分光的入射角。

第四表面 238 引导以相对于垂线成约 80° 至约 90° 的角度从点光源 220 射出的部分光，其中垂线基本垂直于基底 210 的表面，并且可以基本垂直于光学透镜 230 的底面。因此，相对于垂线成约 80° 至约 90° 的角度的部分光的全部从第四表面 238 向上折射，使得光源单元的亮度增加。

图 9 是表示在示例性光学组件中从图 6 所示的光源单元的示例性实施例产生的光的路径的横截面图。

参照图 9，光学组件包括基底 210、反射片 212、发光二极管 220、光学透镜 220 和散射板(diffusion plate)240。

反射片 212 位于基底 210 上，使得从光学透镜 230 出射的光或从散射板 240 反射的光从反射片 212 朝向散射板 240 反射回。光学透镜 230 覆盖发光二极管 220。从发光二极管 220 产生的一部分光从光学透镜 230 的凹陷部全反射。从发光二极管 220 产生的光的剩余部分和从发光二极管 220 产生的光的反射部分从光学透镜 230 的折射部折射，并从光学透镜 230 的折射部射出。散射板 240 位于光学透镜 230 上。

图 10A-10I 是表示图 6 所示的光学透镜的示例性实施例的表面的横截面图。

参照图 10A，例如，相对于基本垂直于基底 210 的表面的垂线形成约 0° 至约 5° 的角度的一部分凹陷部的半径可以为约 3.080mm 至约 4.620mm。例如，相对于垂线形成 0° 至约 5° 的角度的部分凹陷部的半径可以为约 3.85898mm。如图 10B 所示，相对于基本垂直于基底 210 的表面的垂线形成约 5° 至约 10° 的角度的一部分凹陷部的半径可以为约 3.696mm 至约 5.544mm。例如，相对于垂线形成 5° 至约 10° 的角度的部分凹陷部的半径可以是约 4.62448mm。如图 10C 所示，相对于基本垂直于基底 210 的表面的垂线形成约 10° 至约 15° 的角度的一部分凹陷部的半径可以是约 4.024mm 至约 6.036mm。例如，相对于垂线形成 10° 至约 15° 角度的部分凹陷部的半径可以是约 5.03026mm。如图 10D 所示，相对于基本垂直于基底 210 的表面的垂线形成约 15° 至约 20° 的角度的一部分凹陷部的半径可以是约 4.600mm 至约 6.900mm。例如，相对于垂线形成 15° 至约 20° 角度的部分凹陷部的半径可以是约 5.75268mm。如图 10E 所示，相对于基本垂直于基底 210 的表面的垂线

形成约 20° 至约 25° 角度的一部分凹陷部的半径可以是约 4.768mm 至约 7.152mm。例如，相对于垂线形成 20° 至约 25° 角度的部分凹陷部的半径可以是约 5.96537mm。如图 10F 所示，相对于基本垂直于基底 210 的表面的垂线形成约 25° 至约 30° 角度的一部分凹陷部的半径可以是约 4.744mm 至约 7.116mm。例如，相对于垂线形成 25° 至约 30° 角度的部分凹陷部的半径可以是约 5.93015mm。如图 10G 所示，相对于基本垂直于基底 210 的表面的垂线形成约 30° 至约 35° 角度的一部分凹陷部的半径可以是约 5.344mm 至约 8.016mm。例如，相对于垂线形成 30° 至约 35° 角度的部分凹陷部的半径可以是约 6.68861mm。如图 10H 所示，相对于基本垂直于基底 210 的表面的垂线形成约 35° 至约 40° 的角度的一部分凹陷部的半径可以是约 5.760mm 至约 8.640mm。例如，相对于垂线形成 35° 至约 40° 角度的部分凹陷部的半径可以是约 7.20370mm。如图 10I 所示，相对于基本垂直于基底 210 的表面的垂线形成约 40° 至约 45° 的角度的一部分凹陷部的半径可以是约 5.384mm 至约 8.076mm。例如，相对于垂线形成 40° 至约 45° 角度的部分凹陷部的半径可以是约 6.73254mm。

图 11A-11C 是表示从图 6 所示的光源单元的示例性实施例产生的光的分布的示图。图 11A 是表示从光学透镜的示例性实施例出射的光的发光强度与相对于垂线的角度之间的关系关系的示图。图 11B 是表示从光学透镜的示例性实施例出射的光的分布的示图。图 11C 是图 11B 所示的部分'A'的放大示图。

参照图 11A，对应于光学透镜中心部分的光的亮度较低。对应于约 85° 的角度的光的亮度为约 0.31 坎德拉，其比对应于光学透镜中心部分的光的亮度高很多。

参照图 11B 和 11C，点光源在圆坐标的中心上。图上的点表示从点光源射出的光量。多个点在图上形成轮廓线。

也就是说，图上的其中一个点与点光源之间的距离基本上与以预定角度从点光源出射的光量成比例。当在平面上观察时，图 11B 和 11C 的下部对应于基底的上部。

在图 11B 和 11C 的轮廓线中，距离点光源的距离在约 82° 的角度处以及在约 278° 的角度处达到最大值。点光源射出的全部光量的约 80% 处于最大值范围内。即，光的垂直部分小于光的水平部分，这与没有光学透镜时的光分布相反。因此，光受到散射，并从光源单元的周边部分射出，从而可以省去

引导从光学透镜射出的光的导光板，因此减小了结合有该光源单元的装置的尺寸。

光源单元的亮度均匀性和颜色均匀性得以增加。

图 12 是表示根据本发明的具有光学透镜的示例性实施例的示例性背光部件的透视图。图 13A-13D 是表示从图 12 所示的光源单元的示例性实施例产生的光的分布的图像。

参照图 13A，当散射板 240 与光学透镜 230 隔开约 5mm 时，亮度均匀性非常低，从而在散射板 240 上显示由每个发光二极管形成的点形状和由线性排列的发光二极管形成的线形状。

参照图 13B，当散射板 240 与光学透镜 230 隔开约 10mm 时，亮度均匀性提高，从而可以不显示由每个发光二极管形成的点形状。然而，可以在散射板 240 上显示由线性排列的发光二极管形成的线形状。

参照图 13C，当散射板 240 与光学透镜 230 隔开约 22.5mm 时，亮度均匀性大大提高，从而可以不显示由每个发光二极管形成的点形状。此外，在散射板 240 的中心部分上也可以不显示由线性排列的发光二极管形成的线形状。然而，在散射板 240 的周边部分上可显示线形状。

参照图 13D，当散射板 240 与光学透镜 230 隔开约 32.5mm 时，亮度均匀性得以最大化，从而基本上在整个散射板 240 上可以不显示由每个发光二极管形成的点形状和由线性排列的发光二极管形成的线形状。在图 13A-13D 中，约 5mm、约 10mm、约 22.5mm 和约 32.5mm 的距离中的每个都是在光学透镜 230 的上表面与散射板 240 的下表面之间。

在图 12-13D 中，当光学透镜 230 与散射板 240 的距离不小于约 22.5mm 时，光源单元的亮度均匀性大大提高。因此，尽管光源单元包括红、绿和蓝发光二极管，但是红、绿和蓝光进行混合，以提高光源单元的颜色均匀性。

图 14 是表示根据本发明的液晶显示("LCD")装置的示例性实施例的分解透视图。

参照图 14，LCD 装置包括背光部件 200、显示部件 300、顶框(top chassis)400、后壳体 500 和前壳体 600。

背光部件 200 包括基底 210、反射片 212、多个光学组件、散射板 240、光学片 250 和接收容器(receiving container)260。

基底 210 包括多个导线，以给光学组件施加电力。

反射片 212 设置在基底 210 和光学组件之间,以防止向 LCD 装置的背面漏光。可替换地,可以在基底 210 上涂覆反射层,从而可以省去反射片 212。

每个光学组件包括发光二极管 220 和光学透镜 230。尽管在图 14 的 LCD 装置中示出光学透镜 230,但应该理解,可以替换地采用光学透镜 130,或者在这些实施例的范围内的其它光学透镜。光学组件位于基底 210 上,以产生具有高亮度均匀性的光。每个光学组件可以产生白光。可替换地,光学组件可以分别产生红、绿和蓝光。

散射板 240 在光学透镜 230 上,以散射从光学透镜 230 出射的光。从光学透镜 230 出射的红、绿和蓝光混合成白光。

光学片 250 包括散射片 252 和棱镜片 254。散射片 252 散射通过散射板 240 的光。当在平面上观察时,棱镜片 254 增加了已通过散射片 252 的光的亮度。尽管示出了光学片 250 的具体布置,但是在光学片 250 内可以采用替换的片,或者,为了获得廉价的装置,可以不采用光学片 250。

接收容器 260 包括底板 262 和侧壁 264。底板 262 的一部分是敞开的。侧壁 264 沿基本垂直于底板 262 的表面的方向从底板 262 突出。基底 210、反射片 212、发光二极管 220、光学透镜 230、散射板 240 和光学片 250 依次被接收在接收容器 260 的底板 262 上。

显示部件 300 包括用于显示图像的 LCD 面板部件 310、数据带载封装("TCP") 320、栅极 TCP 330 和集成印刷电路板("PCB") 340。显示部件 300 可以包括多个数据 TCP 320 和多个栅极 TCP 330。

LCD 面板部件 310 包括阵列衬底 312、滤色片衬底 314 和液晶层(未示出)。阵列衬底 312 包括多条数据线和栅极线,所述多条数据线和栅极线沿交叉方向排列以形成包括开关器件和用于显示图像的像素电极的像素区的矩阵。滤色片衬底 314 对应于阵列衬底 312,并可包括公共电极和多个对应于像素区的多个滤色片。液晶层(未示出)插入在阵列衬底 312 和滤色片衬底 314 之间。

数据 TCP 320 在阵列衬底 312 的源极侧。栅极 TCP 330 在阵列衬底 312 的栅极侧。源极侧和栅极侧可以在阵列衬底 312 的周边部分上。数据和栅极 TCP 320 和 330 向 LCD 面板部件 310 施加驱动信号和时序信号,以驱动 LCD 面板部件 310 并控制驱动 LCD 面板部件 310 的时间选择。

每个数据 TCP 320 的一个端部附接到阵列衬底 312 的源极侧。每个数据

TCP 320 的另一端部附接到集成 PCB 340, 使得 LCD 面板部件 310 电连接到集成 PCB 340。每个栅极 TCP 330 的一端部附接到阵列衬底 312 的栅极侧, 使得栅极 TCP 330 电连接到阵列衬底 312。基于外部提供的电信号, 集成 PCB 340 施加电信号给数据和栅极 TCP 320 和 330。

电连接到 LCD 面板部件 310 的数据和栅极 TCP 320 和 330 沿接收容器 260 的侧壁 264 向后弯曲, 使得集成 PCB 240 被接收在接收容器 260 的底板 262 的背面上。

顶框 400 在 LCD 面板部件 310 上。顶框 400 覆盖 LCD 面板部件 310 的周边部分, 并与接收容器 260 结合以将显示部件 300 固定到接收容器 260。

背光部件 200、显示部件 300 和顶框 400 容纳在后壳体 500 中。后壳体 500 与在顶框 400 上的前壳体 600 组合。

根据本发明, 覆盖点光源的光学透镜的表面被分成多个表面。具体地, 光学透镜的表面可被分成四个表面。调整四个表面中的每一个表面, 使得亮度均匀性和颜色均匀性增加。具体地, 四个表面的形状得到优化, 从而使亮度均匀性和颜色均匀性最大化。

此外, 已通过四个表面的光的亮度均匀性和颜色均匀性可以在预定区域最大化。当基本为四边形的发光二极管被光学透镜覆盖时, 可以提高亮度均匀性和颜色均匀性。

此外, 提高了亮度均匀性和颜色均匀性, 使得可以省去导光板。

已经参照示例性实施例描述了本发明。然而, 根据上述描述, 许多可替换的修改和变化将对本领域的技术人员来说是显而易见的。因此, 本发明包含了所有落入所附权利要求的精神和范围内的可替换的修改和变化。

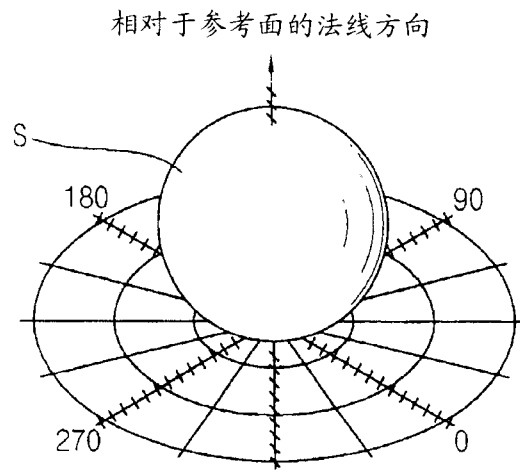


图 1A

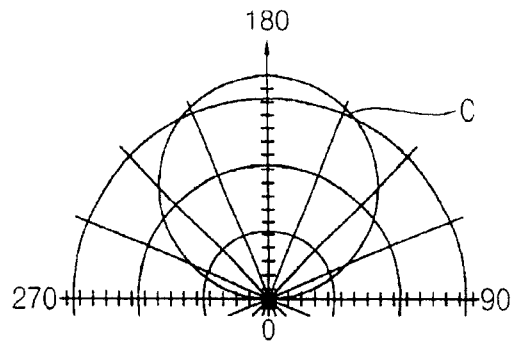


图 1B

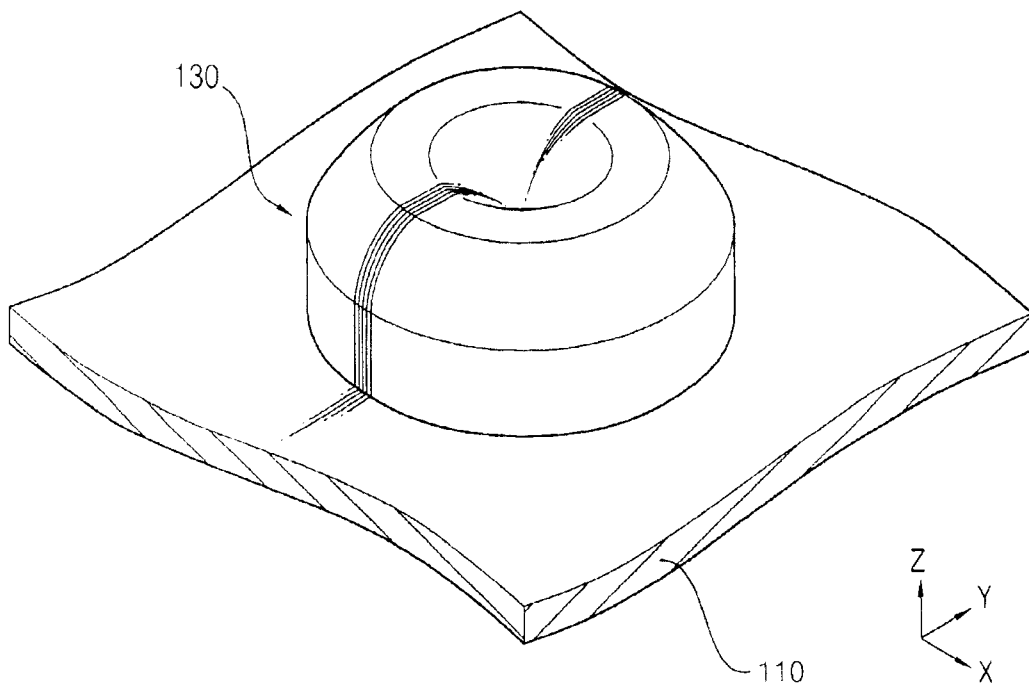


图 2

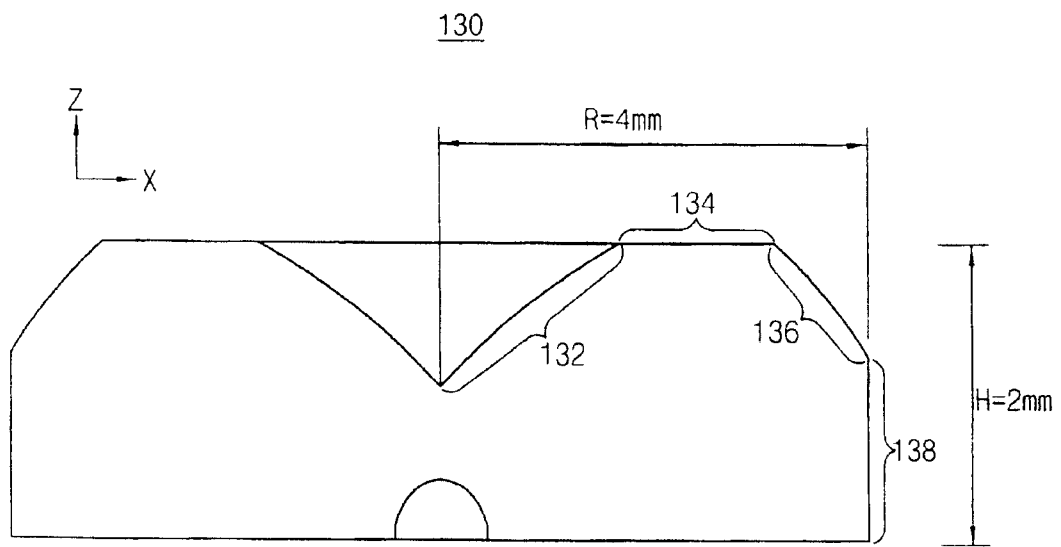


图 3

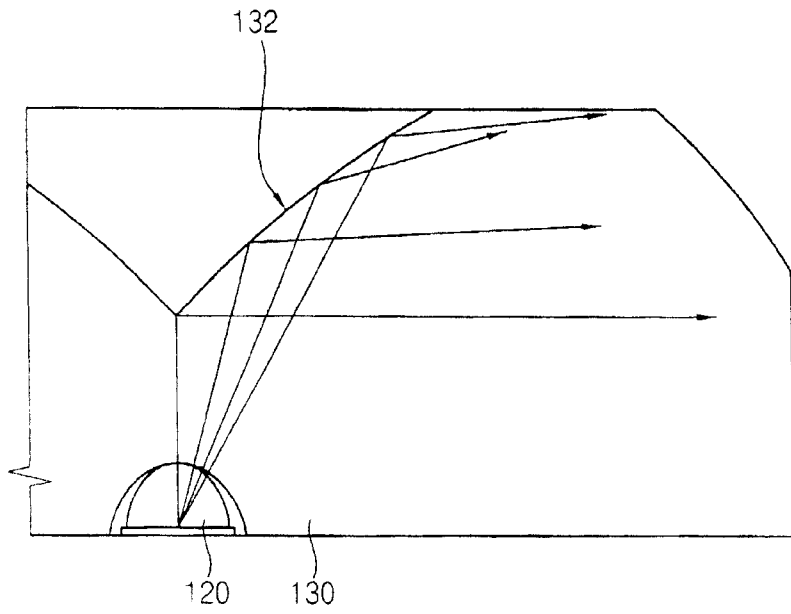


图 4A

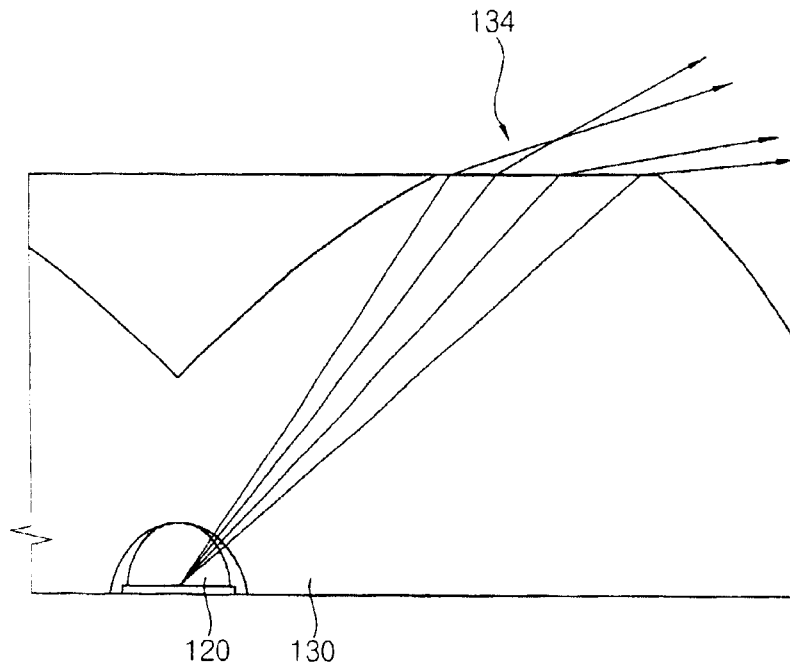


图 4B

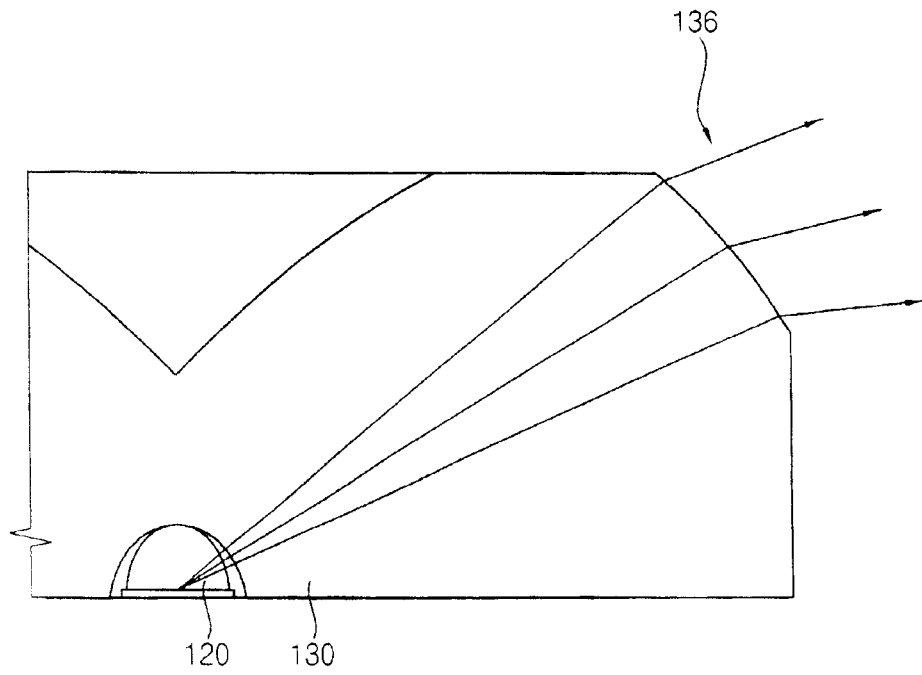


图 4C

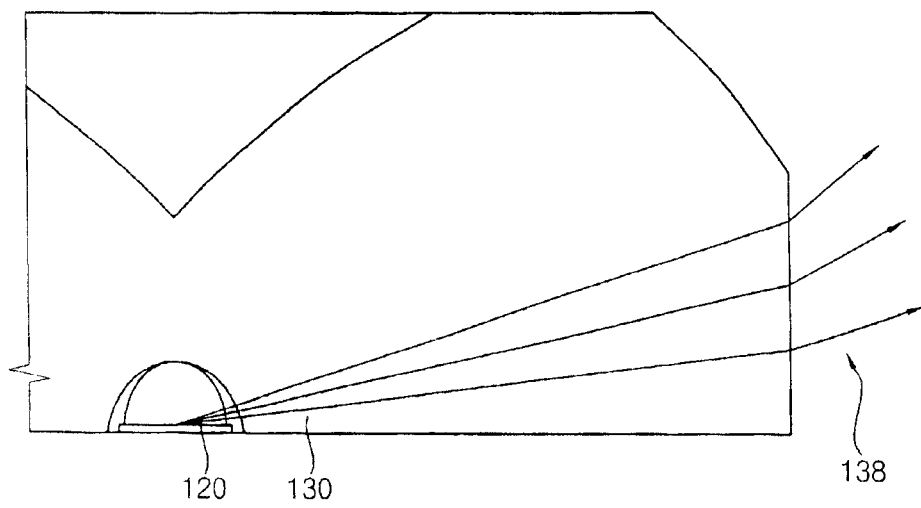


图 4D

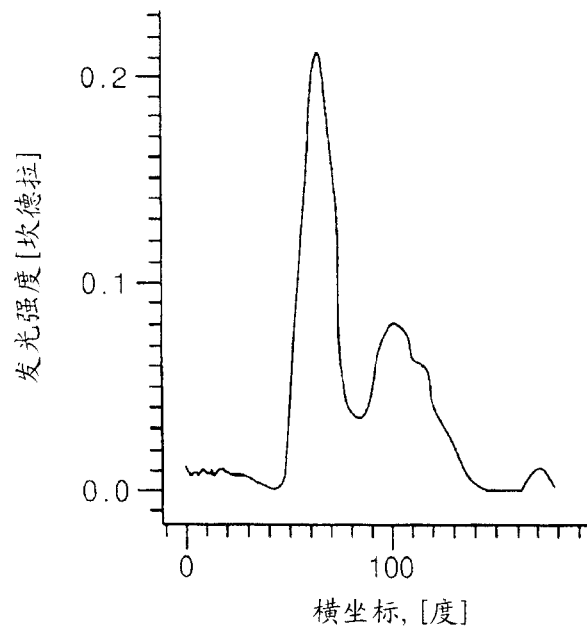


图 5A

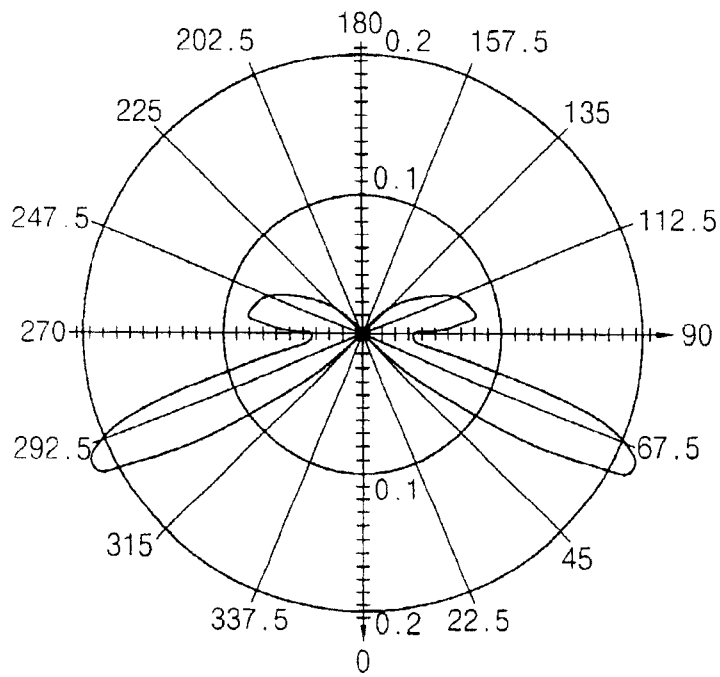


图 5B

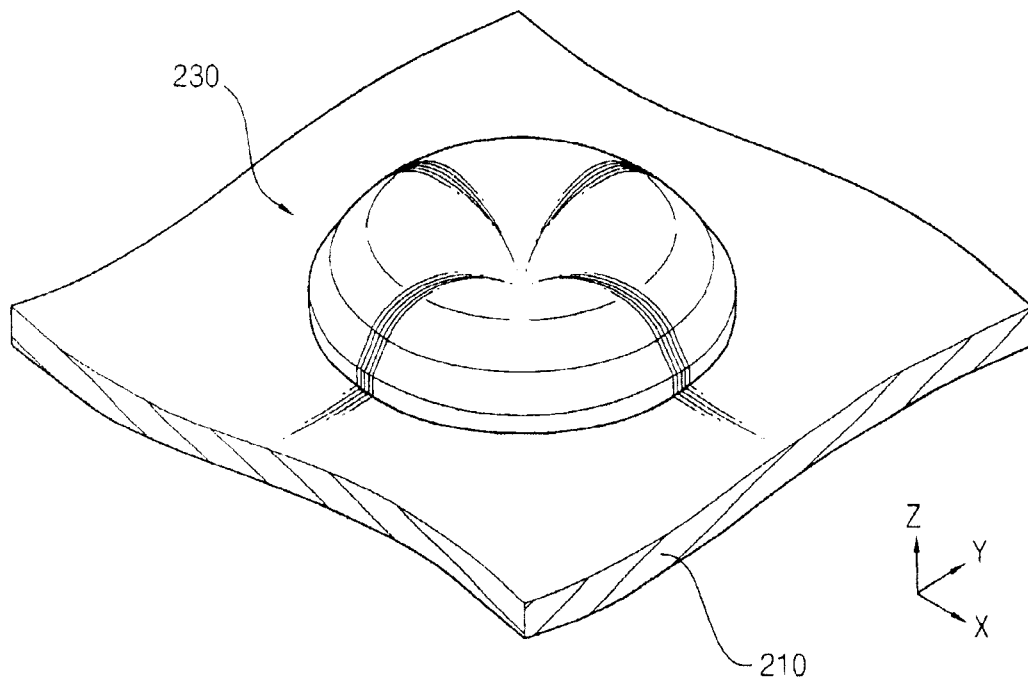


图 6

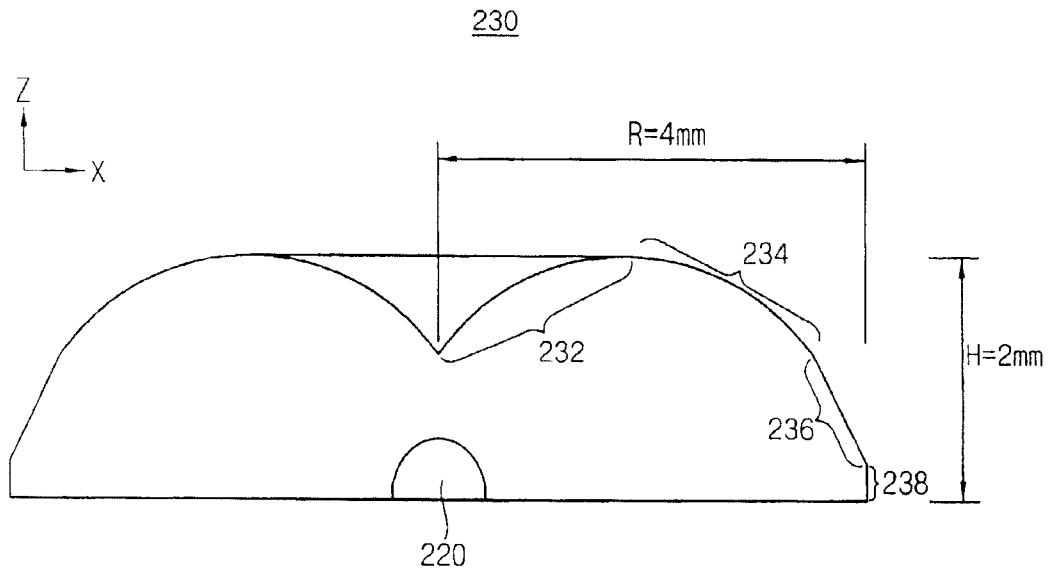


图 7

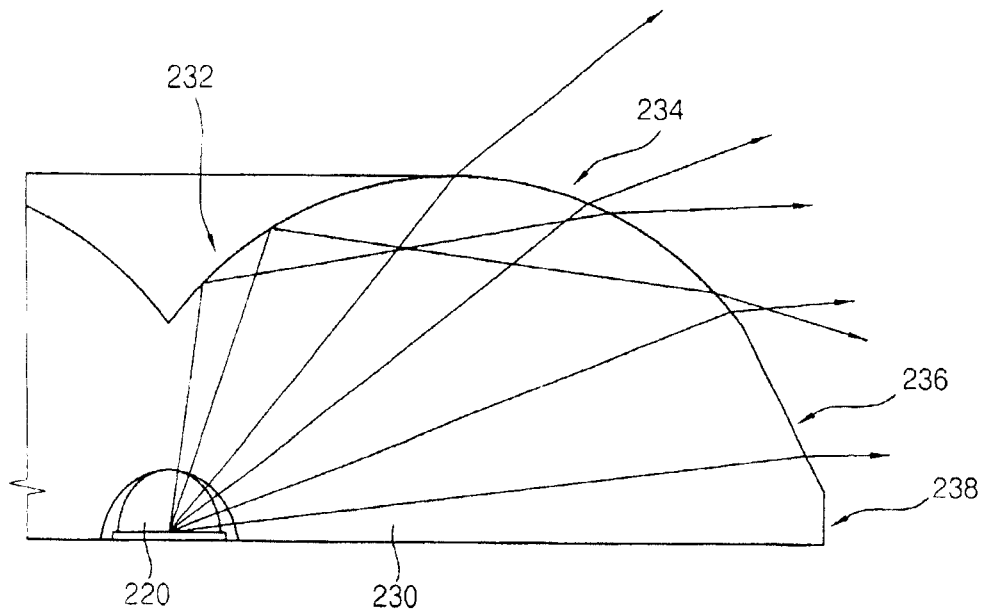


图 8

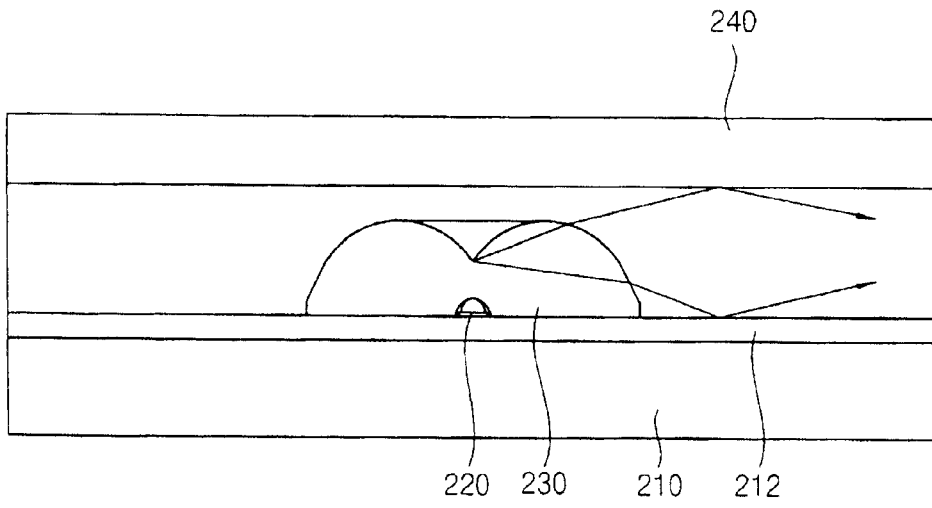


图 9

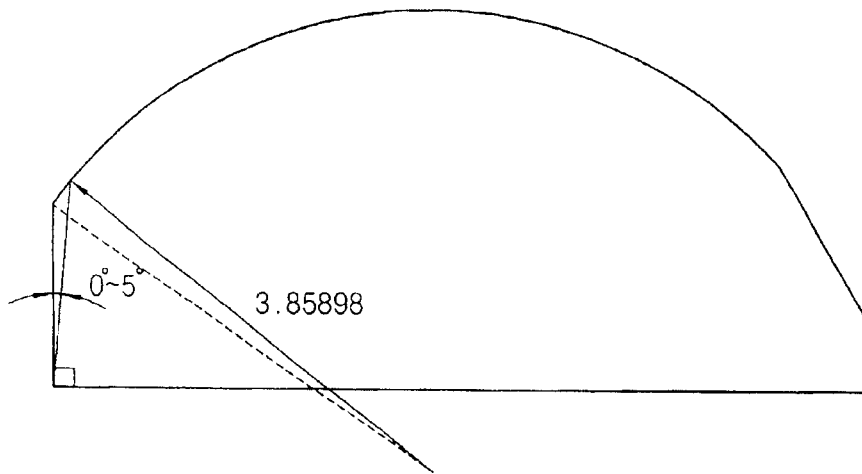


图 10A

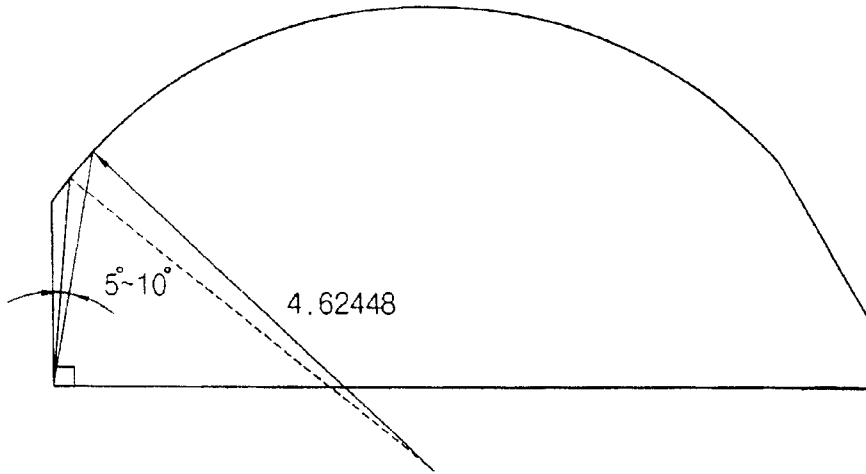


图 10B

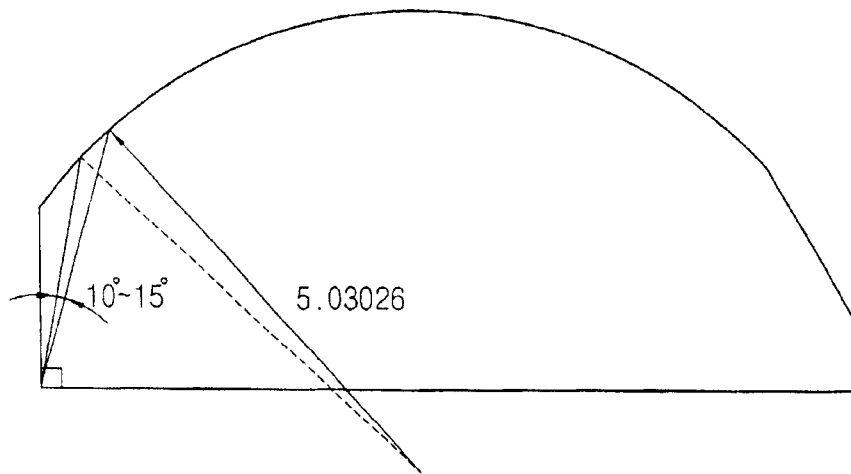


图 10C

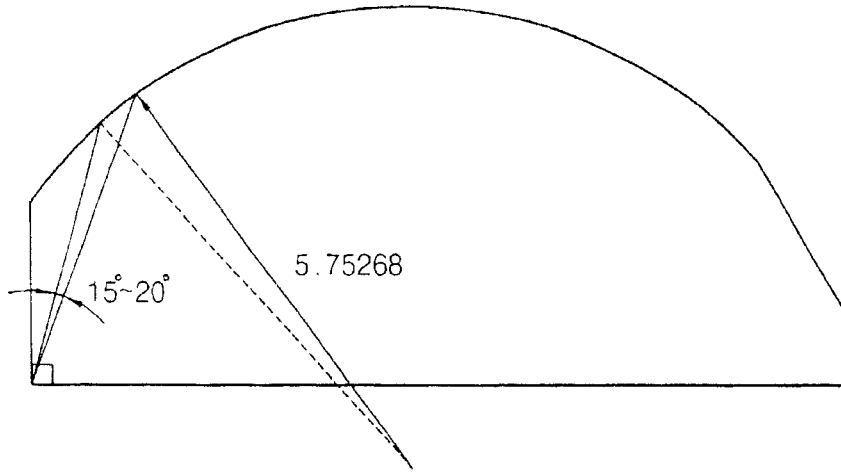


图 10D

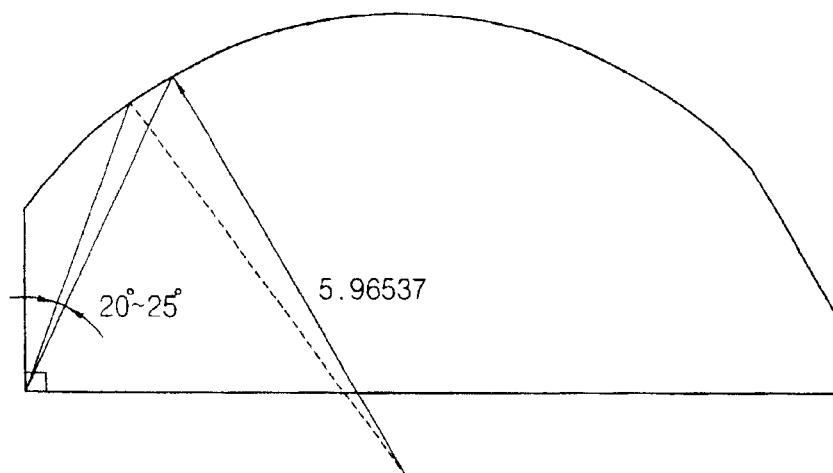


图 10E

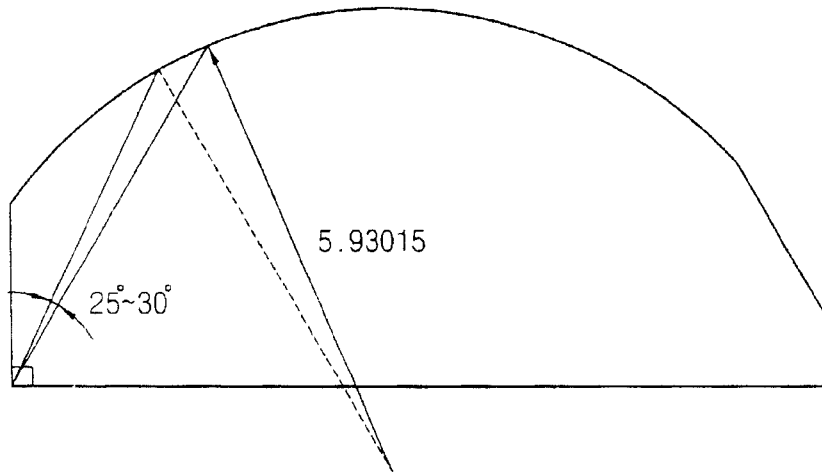


图 10F

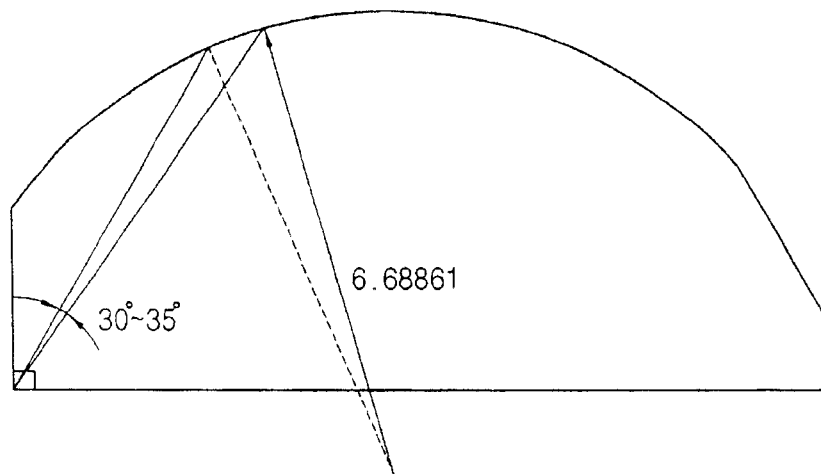


图 10G

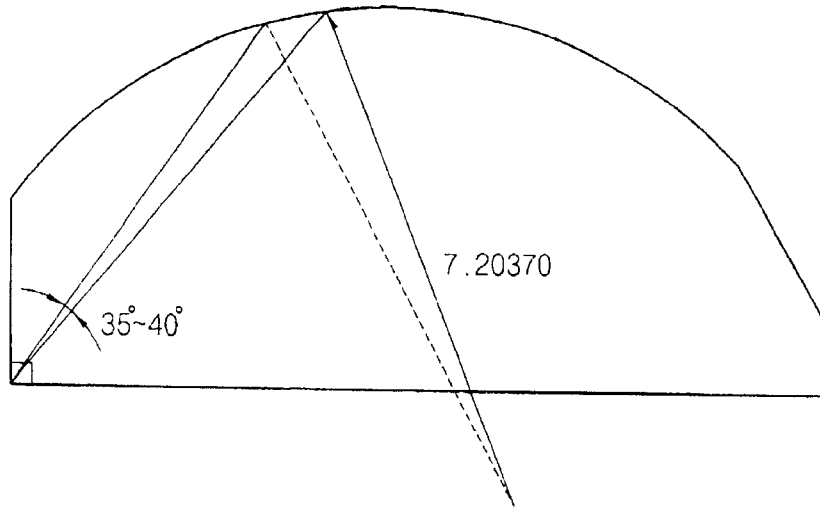


图 10H

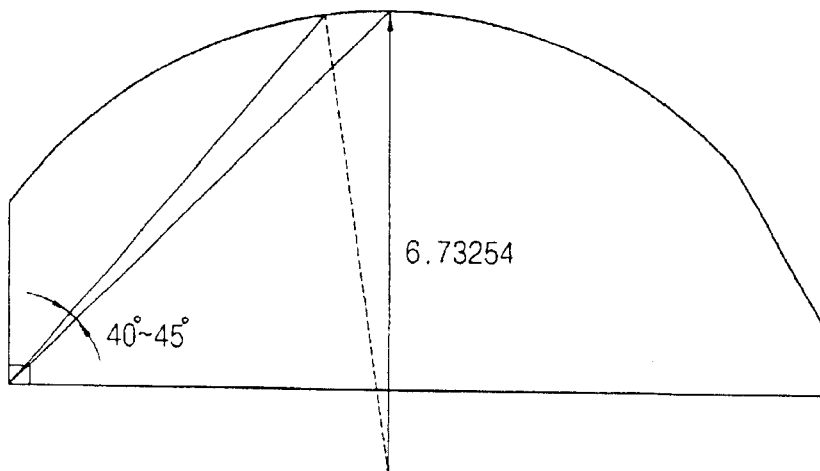


图 10I

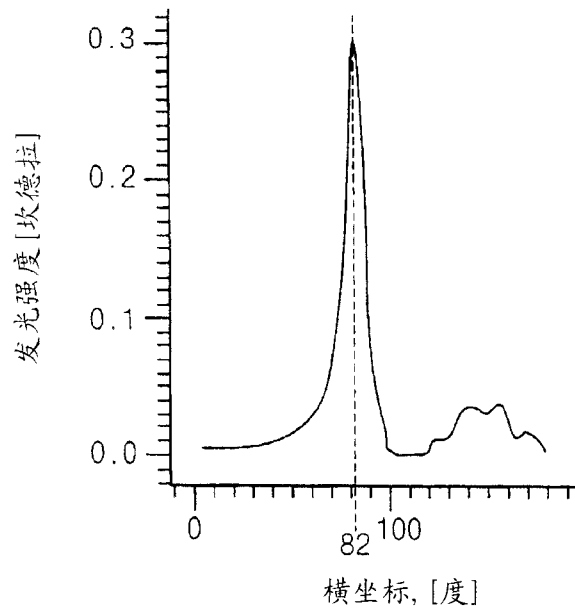


图 11A

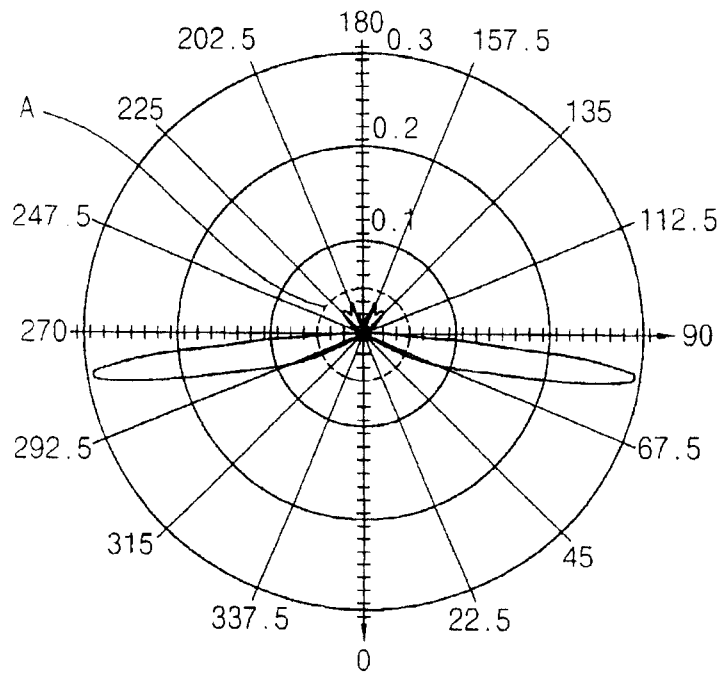


图 11B

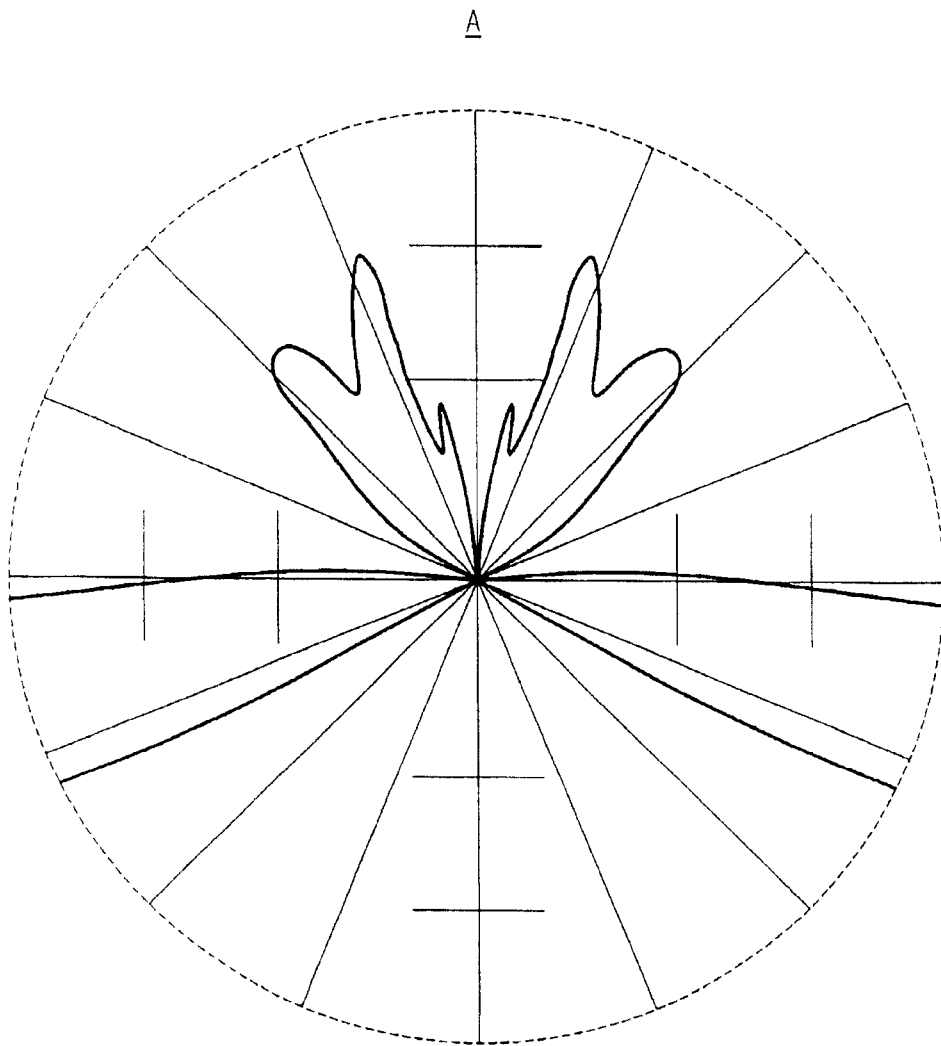


图 11C

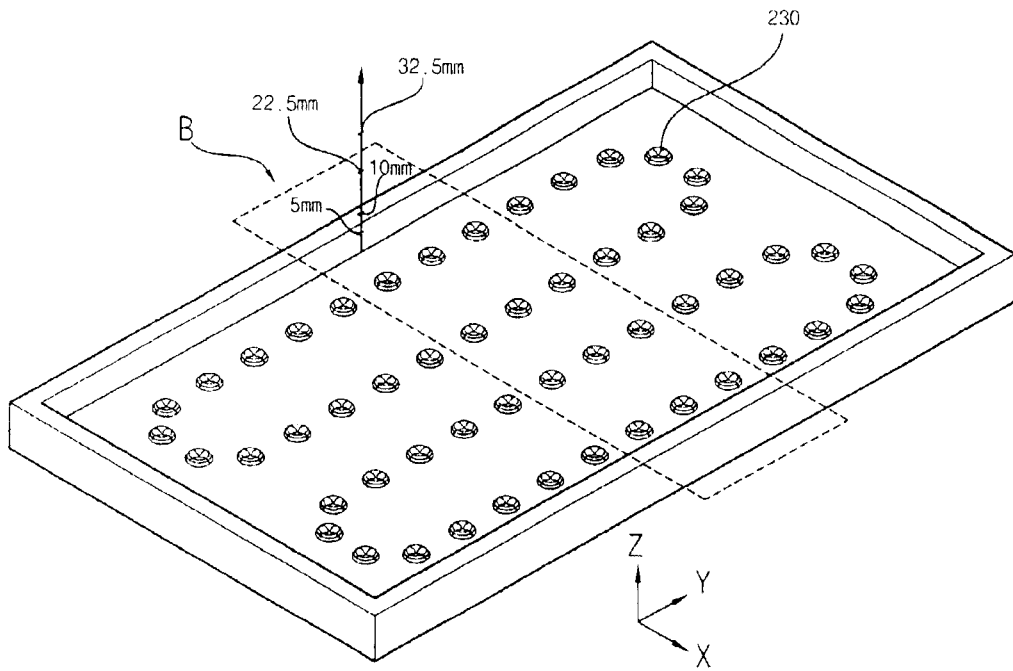


图 12

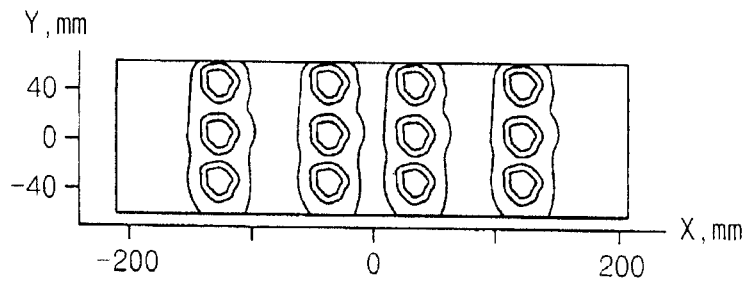


图 13A

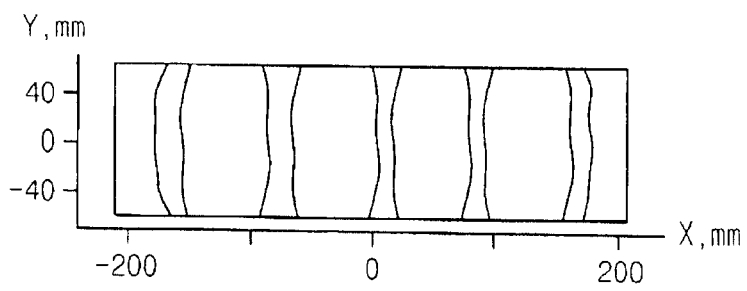


图 13B

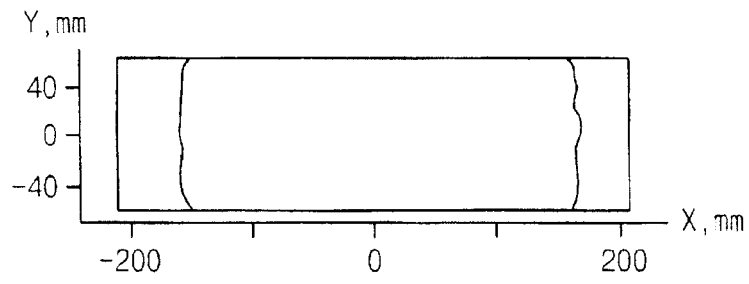


图 13C

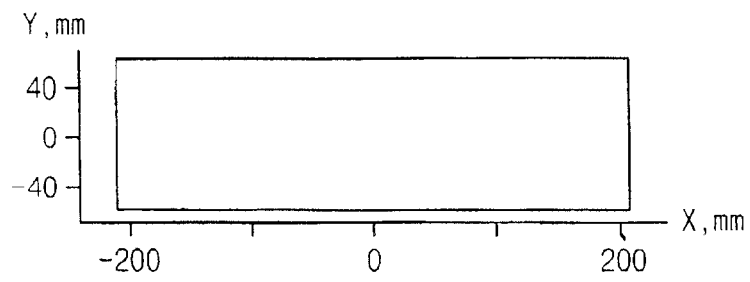


图 13D

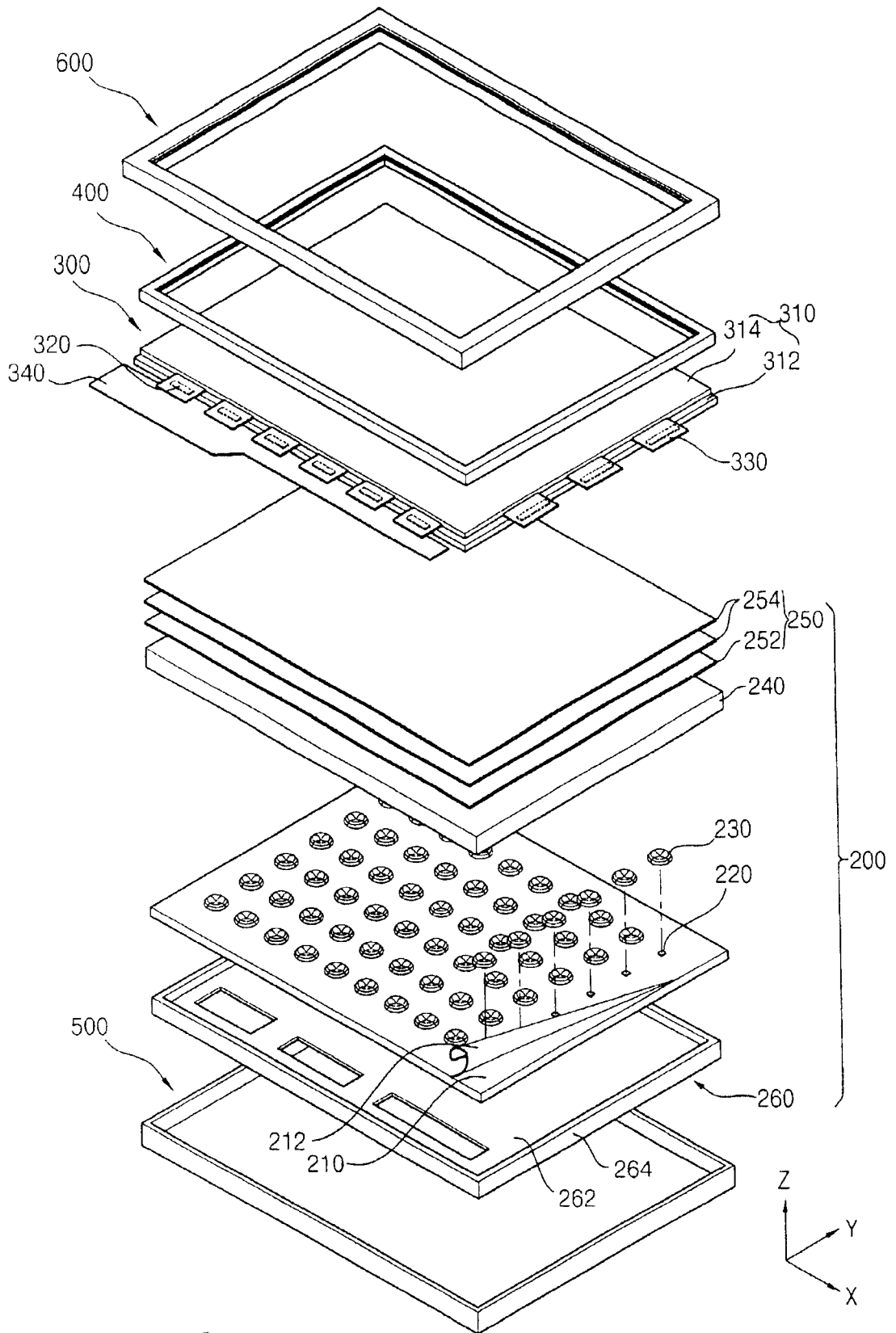


图 14