



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103154604 A

(43) 申请公布日 2013. 06. 12

(21) 申请号 201180049027. 4

(74) 专利代理机构 上海市华诚律师事务所

(22) 申请日 2011. 12. 01

31210

## (30) 优先权数据

2010-280135 2010. 12. 16 JP

## (51) Int. Cl.

2010-280154 2010. 12. 16 JP

F21V 5/04 (2006. 01)

2010-280155 2010. 12. 16 JP

F21S 2/00 (2006. 01)

## (85) PCT申请进入国家阶段日

F21V 5/00 (2006. 01)

2013. 04. 10

G02F 1/1333 (2006. 01)

## (86) PCT申请的申请数据

G02F 1/13357 (2006. 01)

PCT/JP2011/006749 2011. 12. 01

F21Y 101/02 (2006. 01)

## (87) PCT申请的公布数据

W02012/081185 JA 2012. 06. 21

## (71) 申请人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府门真市大字门真 1006 番地

## (72) 发明人 松木大三郎 林克彦 长谷川贤治

山口博史

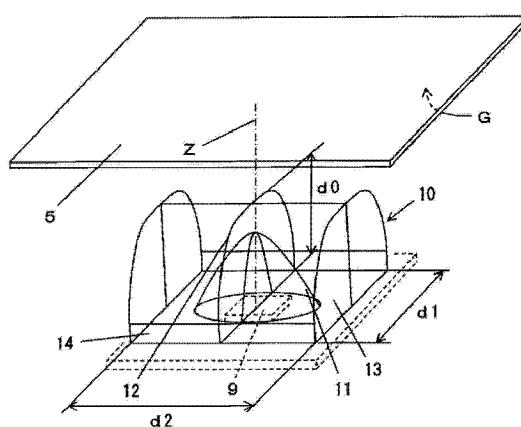
权利要求书2页 说明书8页 附图13页

## (54) 发明名称

背光装置以及液晶显示装置

## (57) 摘要

一种背光装置(2),其具有:光源部(3),该光源部由多个发光二极管(9)以及对来自于该发光二极管(9)的光进行扩散的透镜(10)构成;收纳该光源部(3)的框体(4);扩散板(5),其被配置为覆盖该框体(4)的开口部(6a);和反射片(6),其使得从光源部(3)出射的光反射至扩散板(5)侧,光源部(3)的多个发光二极管(9)在中央部被排列为一列或者多列,光源部(3)的透镜(10)具有:来自于发光二极管(9)的光所入射的入射面(11)、和对入射了的光进行扩散并使其出射的出射面(12),与透镜(10)的排列方向直交的透镜(10)的短边的长度为(d1)与透镜(10)的配置间隔的最小间隔为(d3)的关系设为  $d_3 < (2 \times d_1)$ 。



1. 一种背光装置,其具备:光源部,该光源部由多个发光二极管以及对来自于该发光二极管的光进行扩散的透镜构成;收纳该光源部的框体;扩散板,其被配置为覆盖该框体的开口部;和反射片,其使得从所述光源部出射的光反射至所述扩散板侧,

所述背光装置的特征在于,

所述光源部的所述多个发光二极管在中央部被排列为一列或者多列,

所述透镜具有:来自于发光二极管的光所入射的入射面、和对入射了的光进行扩散并使其出射的出射面,

将与所述透镜的排列方向直交的透镜的短边的长度设为d<sub>1</sub>,且将透镜的配置间隔的最小间隔设为d<sub>3</sub>时,使得d<sub>3</sub><(2×d<sub>1</sub>)。

2. 如权利要求1所述的背光装置,其特征在于,

将所述透镜的排列方向的长边的长度设为d<sub>2</sub>时,使得d<sub>2</sub><(2×d<sub>1</sub>)。

3. 如权利要求2所述的背光装置,其特征在于,

将所述透镜的在光轴上的厚度设为d<sub>0</sub>时,使得d<sub>0</sub><(d<sub>1</sub>/3)。

4. 一种背光装置,其具备:光源部,该光源部由多个发光二极管以及对来自于该发光二极管的光进行扩散的透镜构成;收纳该光源部的框体;扩散板,其被配置为覆盖该框体的开口部;和反射片,其使得从所述光源部出射的光反射至所述扩散板侧,

所述背光装置的特征在于,

所述光源部的所述多个发光二极管在中央部被排列为一列或者多列,

所述透镜具有:来自于发光二极管的光所入射的入射面、和对入射了的光进行扩散并使其出射的出射面,

所述多个透镜排列为具有透镜的排列方向的长度L与相邻的透镜间的间隔1的关系为L<1的部分。

5. 一种背光装置,其具备:光源部,该光源部由多个发光二极管以及对来自于该发光二极管的光进行扩散的透镜构成;收纳该光源部的框体;扩散板,其被配置为覆盖该框体的开口部;和反射片,其使得从所述光源部出射的光反射至所述扩散板侧,

所述背光装置的特征在于,

所述光源部的所述多个发光二极管在中央部被排列为一列或者多列,

所述透镜具有:来自于发光二极管的光所入射的入射面、和对入射了的光进行扩散并使其出射的出射面,

所述多个透镜中,使位于中央部和周边部的各个透镜的配置间隔狭窄而紧密地配置,且位于中央部和周边部之间的中间部的各个透镜的配置间隔,被配置为比位于所述中央部以及周边部的各个透镜的配置间隔宽。

6. 如权利要求1~5中任一项所述的背光装置,其特征在于,

从俯视以及正视观察到的所述出射面的投影形状为四边形状,且从透镜的排列方向的侧面观察到的所述出射面的投影形状为大致圆弧形状。

7. 一种液晶显示装置,其包括液晶显示面板、以及配置在该液晶显示面板的背面侧的、大小与液晶显示面板对应的背光装置,所述背光装置具备:光源部,该光源部由多个发光二极管以及对来自于该发光二极管的光进行扩散的透镜构成;收纳该光源部的框体;扩散板,其被配置为覆盖该框体的开口部;反射片,其使得从所述光源部出射的光反射至所述扩

散板侧，

所述液晶显示装置的特征在于，

所述光源部的所述多个发光二极管在中央部被排列为一列或者多列，

所述透镜具有：来自于发光二极管的光所入射的入射面、和对入射了的光进行扩散并使其出射的出射面，

将与所述透镜的排列方向直交的透镜的短边的长度设为  $d_1$ ，且将透镜的配置间隔的最小间隔设为  $d_3$  时，使得  $d_3 < (2 \times d_1)$ 。

8. 如权利要求 7 所述的液晶显示装置，其特征在于，

将所述透镜的排列方向的长边的长度设为  $d_2$  时，使得  $d_2 < (2 \times d_1)$ 。

9. 如权利要求 8 所述的液晶显示装置，其特征在于，

将所述透镜的在光轴上的厚度设为  $d_0$  时，使得  $d_0 < (d_1 / 3)$ 。

10. 一种液晶显示装置，其包括液晶显示面板、以及配置在该液晶显示面板的背面侧的、大小与液晶显示面板对应的背光装置，所述背光装置具备：光源部，该光源部由多个发光二极管以及对来自于该发光二极管的光进行扩散的透镜构成；收纳该光源部的框体；扩散板，其被配置为覆盖该框体的开口部；和反射片，其使得从所述光源部出射的光反射至所述扩散板侧，

所述液晶显示装置的特征在于，

所述光源部的所述多个发光二极管在中央部被排列为一列或者多列，

所述透镜具有：来自于发光二极管的光所入射的入射面、和对入射了的光进行扩散并使其出射的出射面，

所述多个透镜排列为具有透镜的排列方向的长度  $L$  与相邻的透镜间的间隔  $l$  的关系为  $L < l$  的部分。

11. 一种液晶显示装置，其包括液晶显示面板、以及配置在该液晶显示面板的背面侧的、大小与液晶显示面板对应的背光装置，所述背光装置具备：光源部，该光源部由多个发光二极管以及对来自于该发光二极管的光进行扩散的透镜构成；收纳该光源部的框体；扩散板，其被配置为覆盖该框体的开口部；和反射片，其使得从所述光源部出射的光反射至所述扩散板侧，

所述液晶显示装置的特征在于，

所述光源部的所述多个发光二极管在中央部被排列为一列或者多列，

所述透镜具有：来自于发光二极管的光所入射的入射面、和对入射了的光进行扩散并使其出射的出射面，

所述多个透镜中，使位于中央部和周边部的各个透镜的配置间隔狭窄而紧密地配置，且位于中央部和周边部之间的中间部的各个透镜的配置间隔，被配置为比位于所述中央部以及周边部的各个透镜的配置间隔宽。

12. 如权利要求 7 ~ 11 中任一项所述的液晶显示装置，其特征在于，

从俯视以及正视观察到的所述出射面的投影形状为四边形状，且从透镜的排列方向的侧面观察到的所述出射面的投影形状为大致圆弧形状。

## 背光装置以及液晶显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及采用发光二极管作为光源的背光装置以及液晶显示装置。

### 背景技术

[0002] 在现有的大型液晶显示装置的背光装置中，冷阴极管多数配置在液晶面板正下方，这些冷阴极管与扩散板、反射板等构件一起被使用。又，近年来，使用发光二极管作为背光装置的光源。发光二极管近年来效率提高，作为代替荧光灯的消耗功率少的光源而被期待。而且，作为液晶显示装置用的光源，能够通过根据映像控制发光二极管的明暗来降低液晶显示装置的消耗功率。

[0003] 在液晶显示装置中，采用将发光二极管作为光源的背光装置的话，配置了许多发光二极管来代替冷阴极管。通过使用许多发光二极管，可以在背光装置表面得到均匀的亮度，但存在着由于需要许多发光二极管而无法实现廉价的问题。提出了进行增大 1 个发光二极管的输出、且减少发光二极管的使用个数的配合的透镜，例如在专利文献 1 中，提出了能够以较少个数的发光二极管得到均匀的面光源的透镜。

[0004] 又，还已知有如专利文献 2 那样的光源，该光源具有一维地并列配置的多个点光源和设置在该多个点光源上的长形的柱面透镜。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 【专利文献 1】日本国专利公报“专利第 3875247 号公报”

[0008] 【专利文献 2】日本国公开专利公报“特开 2006 — 286608 号公报”

### 发明内容

[0009] 发明要解决的课题

[0010] 本发明正是鉴于这样的现状而做出的，其目的在于，对于采用了发光二极管的背光装置，提供一种能确保充分的亮度但结构简单且廉价的背光装置以及液晶显示装置。

[0011] 用于解决课题的手段

[0012] 为了达成这样的目的，本发明的背光装置，其具备：光源部，该光源部由多个发光二极管以及对来自于该发光二极管的光进行扩散的透镜构成；收纳该光源部的框体；扩散板，其被配置为覆盖该框体的开口部；和反射片，其使得从所述光源部出射的光反射至所述扩散板侧，所述背光装置的特征在于，所述光源部的所述多个发光二极管在中央部被排列为一列或者多列，所述透镜具有：来自于发光二极管的光所入射的入射面、和对入射了的光进行扩散并使其出射的出射面，将与所述透镜的排列方向直交的透镜的短边的长度设为 d1，且将透镜的配置间隔的最小间隔设为 d3 时，使得  $d3 < (2 \times d1)$ 。

[0013] 又，本发明的背光装置，其具备：光源部，该光源部由多个发光二极管以及对来自于该发光二极管的光进行扩散的透镜构成；收纳该光源部的框体；扩散板，其被配置为覆盖该框体的开口部；和反射片，其使得从所述光源部出射的光反射至所述扩散板侧，所述背

光装置的特征在于，所述光源部的所述多个发光二极管在中央部被排列为一列或者多列，所述透镜具有：来自于发光二极管的光所入射的入射面、和对入射了的光进行扩散并使其出射的出射面，所述多个透镜排列为具有透镜的排列方向的长度 L 与相邻的透镜间的间隔 1 的关系为  $L < 1$  的部分。

[0014] 又，本发明的背光装置，其具备：光源部，该光源部由多个发光二极管以及对来自于该发光二极管的光进行扩散的透镜构成；收纳该光源部的框体；扩散板，其被配置为覆盖该框体的开口部；和反射片，其使得从所述光源部出射的光反射至所述扩散板侧，所述背光装置的特征在于，所述光源部的所述多个发光二极管在中央部被排列为一列或者多列，所述透镜具有：来自于发光二极管的光所入射的入射面、和对入射了的光进行扩散并使其出射的出射面，所述多个透镜中，使位于中央部和周边部的各个透镜的配置间隔狭窄而紧密地配置，且位于中央部和周边部之间的中间部的各个透镜的配置间隔被配置为比位于所述中央部以及周边部的各个透镜的配置间隔宽。

[0015] 又，本发明的液晶显示装置，其包括液晶显示面板、以及配置在该液晶显示面板的背面侧的、大小与液晶显示面板对应的背光装置，所述背光装置具备：光源部，该光源部由多个发光二极管以及对来自于该发光二极管的光进行扩散的透镜构成；收纳该光源部的框体；扩散板，其被配置为覆盖该框体的开口部；反射片，其使得从所述光源部出射的光反射至所述扩散板侧，所述液晶显示装置的特征在于，所述光源部的所述多个发光二极管在中央部被排列为一列或者多列，所述透镜具有：来自于发光二极管的光所入射的入射面、和对入射了的光进行扩散并使其出射的出射面，将与所述透镜的排列方向直交的透镜的短边的长度设为 d<sub>1</sub>，且将透镜的配置间隔的最小间隔设为 d<sub>3</sub> 时，使得  $d_3 < (2 \times d_1)$ 。

[0016] 又，本发明的液晶显示装置，其包括液晶显示面板、以及配置在该液晶显示面板的背面侧的、大小与液晶显示面板对应的背光装置，所述背光装置具备：光源部，该光源部由多个发光二极管以及对来自于该发光二极管的光进行扩散的透镜构成；收纳该光源部的框体；扩散板，其被配置为覆盖该框体的开口部；和反射片，其使得从所述光源部出射的光反射至所述扩散板侧，所述液晶显示装置的特征在于，所述光源部的所述多个发光二极管在中央部被排列为一列或者多列，所述透镜具有：来自于发光二极管的光所入射的入射面、和对所入射的光进行扩散并使其出射的出射面，所述多个透镜排列为具有透镜的排列方向的长度 L 与相邻的透镜间的间隔 1 的关系为  $L < 1$  的部分。

[0017] 又，本发明的液晶显示装置，其包括液晶显示面板、以及配置在该液晶显示面板的背面侧的、大小与液晶显示面板对应的背光装置，所述背光装置具备：光源部，该光源部由多个发光二极管以及对来自于该发光二极管的光进行扩散的透镜构成；收纳该光源部的框体；扩散板，其被配置为覆盖该框体的开口部；和反射片，其使得从所述光源部出射的光反射至所述扩散板侧，所述液晶显示装置的特征在于，所述光源部的所述多个发光二极管在中央部被排列为一列或者多列，所述透镜具有：来自于发光二极管的光所入射的入射面、和对入射了的光进行扩散并使其出射的出射面，所述多个透镜中，使位于中央部和周边部的各个透镜的配置间隔狭窄而紧密地配置，且位于中央部和周边部之间的中间部的各个透镜的配置间隔被配置为比位于所述中央部以及周边部的各个透镜的配置间隔宽。

[0018] 发明的效果

[0019] 根据本发明，对于采用了发光二极管的背光装置，通过以与液晶显示面板的中央

部相对的形态直线状地排列多个透镜而构成光源部，能够提供一种能确保充分的亮度但结构简单且廉价的背光装置以及液晶显示装置。

### 附图说明

[0020] 图 1 是示出采用本发明的一实施形态所涉及的背光装置的液晶显示装置的整体的概略结构的分解立体图。

[0021] 图 2 是以图 1 的 A1 — A1 线截断的截面图。

[0022] 图 3 是示出背光装置的光源部的俯视图。

[0023] 图 4 是以图 3 的 A2 — A2 线截断的截面图。

[0024] 图 5 是用于对本发明的一实施形态的背光装置中的光源部的基本结构进行说明的说明图。

[0025] 图 6 是从透镜的排列方向的侧面观察透镜的截面图。

[0026] 图 7 是用于对透镜的光路进行说明的说明图。

[0027] 图 8 是示出透镜的具体的实施例的截面图。

[0028] 图 9 是示出透镜的具体的其他实施例的截面图。

[0029] 图 10 是示出图 8 所示的透镜的配光特性的图。

[0030] 图 11 是示出图 9 所示的透镜的配光特性的图。

[0031] 图 12 是示出透镜的排列的一个实例的俯视图。

[0032] 图 13 是示出扩散板的一个实例的俯视图。

[0033] 图 14 是示出该扩散板的一个实例的俯视图、X 方向的截面图以及 Y 方向的截面图。

### 具体实施方式

[0034] 以下，参照附图对本发明的一实施形态所涉及的背光装置以及采用该背光装置的液晶显示装置进行说明。

[0035] 图 1 是示出采用本发明的一实施形态所涉及的背光装置的液晶显示装置的整体的概略结构的分解立体图，图 2 是以图 1 的 A1 — A1 线截断的截面图。

[0036] 如图 1、图 2 所示，液晶显示装置包括：长方形的平板形状的、透射型的液晶显示面板 1；和配置在该液晶显示面板 1 的背面侧的、大小与液晶显示面板 1 相对应的长方体形状的背光装置 2。

[0037] 背光装置 2 具有：沿着液晶显示面板 1 的长边方向以与液晶显示面板 1 的中央部相对的形态配置为直线状的光源部 3；容纳该光源部 3 的长方体形状的框体 4；扩散板 5，该扩散板被配置为覆盖该框体 4 的开口部 6a，且被配置在所述液晶显示面板 1 和光源部 3 之间；使从所述光源部 3 出射的光反射至液晶显示面板 1 侧、即扩散板 5 侧的反射片 6。

[0038] 扩散板 5 在其与液晶显示面板 1 之间的前面侧具有大小与液晶显示面板 1 对应的光学片层叠体 7。该光学片层叠体 7 例如由使得来自扩散板 5 的入射光向前方的液晶显示面板 1 侧聚光的棱镜片、使来自扩散板 5 的入射光进一步扩散的扩散片、使得具有特定的偏振面的光透过以使入射光的偏振面与液晶显示面板 1 的偏振面相对应的偏振片等构成。

[0039] 图 3 是示出背光装置的光源部的俯视图，图 4 是以图 3 的 A2 — A2 线截断的截面图。

[0040] 光源部 3 是这样构成的：在背面侧形成有规定的配线图案的长条形状的绝缘性的基板 8 的表面上，以规定的间隔安装多个发光二极管 9，与该各个发光二极管 9 对应地配置将圆柱沿其长轴方向截掉一半而形成的大致半圆柱形状的多个透镜 10 以覆盖所述发光二极管 9。另外，虽然未图示，但为了使得发光二极管 9 不与空气接触，发光二极管 9 由环氧树脂或者硅橡胶等封装用的树脂包覆。

[0041] 透镜 10 将来自作为光源的发光二极管 9 的光扩散并使其照射到被照射体上，例如由具有 1.4 至 2.0 左右的折射率的透明的材料构成。作为构成透镜 10 的透明材料，可以采用环氧树脂、硅树脂、丙烯酸树脂、聚碳酸酯等树脂、玻璃、或者硅橡胶等橡胶。其中尤以采用作为封装发光二极管用的树脂的环氧树脂或者硅橡胶等为佳。

[0042] 在此，在图 1～图 4 中，所述光源部 3 示出的是与多个发光二极管 9 分别对应地将多个透镜 10 排列成一列的状态的实例，但也可以通过使多个发光二极管 9 和多个透镜 10 为二列、三列地多列排列来进行配置。又，多列排列时的排列形状也可以配置为相邻的列之间错开排列的形状。总之，只要仅与液晶显示面板 1 的中央部相对地配置为直线状即可。又，在本实施形态中，通过将光源部 3 配置为与液晶显示面板 1 的中央部相对，而仅配置在背光装置 2 的大致中央部。以下的图 5 至图 13 的内容对于如上述那样将多个发光二极管 9 排列为一列的情形以及多列排列的情形都适用。

[0043] 接着，进一步对光源部 3 的透镜 10 的结构进行详细的说明。

[0044] 图 5 是用于对本发明的一实施形态所涉及的背光装置中的光源部 3 的基本结构进行说明的图。图 6 是从透镜的排列方向的侧面观察透镜的截面图。

[0045] 首先，如图 5 所示，作为光源的发光二极管 9 和透镜 10 被配置成相互的光轴 Z 一致。透镜 10 将来自发光二极管 9 的光扩散并使其照射至被照射面 G，被照射面 G 的照度分布为，在作为透镜 10 的设计上的中心线的光轴 Z 上为最大，越向周围则越大致单调地减少。

[0046] 透镜 10 具有：来自发光二极管 9 的光入射的入射面 11、和使所入射的光出射的出射面 12。又，透镜 10 在入射面 11 的周围具有朝着与出射面 12 相反一侧的底面 13。进一步地，在出射面 12 和底面 13 之间，设置有向外侧突出的外缘部 14，出射面 12 的周缘和底面 13 通过该外缘部 14 的外表面而连接。另外，也可以不设置外缘部 14，而以直线状或者圆弧状的端面来连接出射面 12 的周缘和底面 13。

[0047] 来自发光二极管 9 的光在从入射面 11 入射至透镜 10 内之后，从出射面 12 出射，到达被照射面 G，因此从发光二极管 9 发射的光由于入射面 11 和出射面 12 的作用而被扩散，从而到达被照射面 G 的较宽的范围。

[0048] 又，如图 6 所示，透镜 10 的入射面 11 为连续的凹面，从正上方投影的投影形状相对于光轴 Z 为椭圆形。又，入射面 11 的周围的底面 13 为平坦的平面，但也可以在底面 13 形成角锥状的加工面、褶皱(摺り)状的加工面等。

[0049] 透镜 10 的出射面 12 为，俯视以及正视时的投影形状为长方形的四边形状，从透镜 10 的排列方向的侧面观察到的投影形状为具有连续的凸面部的大致圆弧状的形状。关于该出射面 12，优选为，从侧面观察时的中心部分的曲率实质为零。在此，“中心部分”是指，自光轴 Z 起规定半径、例如，从光轴方向观察时的出射面 12 的最外周的半径(有效半径)的 1 / 10 以内的区域，“实质为零”是指，将从光轴 Z 上的基点 Q 到出射面 12 上的任意的点沿光轴方向测量的距离设为弛垂量(sagY)的情况下，所述中心部分的最大弛垂量与最小弛垂

量的差为 0.1mm 以下的情形。如果是这样的形状，则能够制作容易成形、公差小的透镜。

[0050] 又，如图 6 所示，透镜 10 的出射面 12 形成为以下的形状，即包含光轴的截面中的出射面 120 上的微小区间的曲率 C 在比凸面部之间即 x—y 之间的中央 M 更外侧的位置为最大。在图 6 中， $\theta_i$  表示微小区间的位置，连接微小区间的中心和光轴 Z 上的光源位置的线 Li 与光轴 Z 所成的角度、即  $\theta_i = (\theta_{i(n+1)} + \theta_{i(n)}) / 2$ 。

[0051] 即，本发明中的透镜 10 的出射面 12 构成为，在从排列方向的侧面观察到的包含光轴的截面中，出射面 12 上的微小区间的曲率 C 在以  $60^\circ < \theta_i < 80^\circ$  规定的范围内为最大。另外，更为优选的是，出射面 12 上的微小区间的曲率 C 在以  $65^\circ < \theta_i < 75^\circ$  规定的范围内为最大。

[0052] 出射面 12 上的微小区间的曲率 C 超过以  $60^\circ < \theta_i < 80^\circ$  规定的范围的上限时，用于确保配光特性的公差变得严峻，作为面光源时面内的亮度不均变大。超过下限时，配光特性变窄，作为面光源时，面内的亮度不均变大。

[0053] 在此，采用图 6 以及图 7 的(a)、(b) 对微小区间的曲率 C 进行说明。以光轴上的光源位置为基准，如以下那样对微小区间的曲率 C 进行定义。另外，“光轴上的光源位置”是指光轴与光源的发光面相交的位置。

[0054] 如图 7 的(a)、(b) 所示，考虑出射面 12 上的点 A 和点 B 之间的、自光轴起第 n 个微小区间，设连接点 A 和光轴上的光源位置的线与光轴所成的角度为  $\theta_{i(n)}$ ，连接点 B 和光轴上的光源位置的线与光轴所成的角度为  $\theta_{i(n+1)}$ 。其中，设  $\theta_{i(n+1)} - \theta_{i(n)}$  为 0.1° 左右。设点 A 处的出射面 12 的切线和与光轴垂直的面所成的角度为  $\theta_s(n)$ ，点 B 处的出射面 12 的切线和与光轴垂直的面所成的角度为  $\theta_s(n+1)$ 。点 A 和点 B 之间的出射面 120 的长度设为  $\Delta d(n)$ 。点 A 和点 B 之间的出射面 12 如果使得点 A 和点 B 之间隔充分小、且以单一曲率半径 R 构成的话，R 的中心 O 为点 A 处的出射面 12 的法线与点 B 处的出射面 12 的法线交叉之处，两个法线所成的角度  $\angle AOB$  由  $\theta_s(n+1) - \theta_s(n)$  表示。以 O 为中心，点 A 和点 B 之间的圆弧的半径 R 以  $\Delta d(n) / (\theta_s(n+1) - \theta_s(n))$  表示。曲率 C 为  $1/R$ 。由此，第 n 个微小区间的曲率 C 为  $(\theta_s(n+1) - \theta_s(n)) / \Delta d(n)$ 。其中， $\theta_s(n)$  以及  $\theta_s(n+1)$  通过弧度来计算。又，上述的定义中，曲率 C 的符号在曲率中心 O 位于出射面 12 的光源侧时为正，在曲率中心 O 位于其相反侧时为负。

[0055] 根据这样的结构，可以实现将从入射面 11 入射的光从出射面 12 出射至较广的范围的透镜 10。

[0056] 进一步地，本发明中的透镜 10 的出射面 12 优选为，设连接出射面 12 上的任意的点和光轴 Z 上的基点 Q 的直线与光轴 Z 的角度为  $\theta$ 、沿着光轴方向测量的从光轴 Z 上的基点 Q 至所述出射面 12 上的任意的点的距离为 sagY、 $\theta$  为 0° 时的 sagY 为 sagY<sub>0</sub> 时，sagY 以 sagY<sub>0</sub> 为最大并单调地减少，除了出射面 12 上的光轴 Z 的附近之外，设出射面 12 上的微小区间的曲率 C 为最小时的  $\theta$  为  $\theta_{min}$  时， $\theta_{min}$  满足  $10^\circ < \theta_{min} < 30^\circ$  的范围。在此，“光轴 Z 的附近”是指自光轴 Z 起规定角度（例如， $\theta = 2^\circ$ ）以内的区域。

[0057] 通过这样规定出射面 12 的形状，根据发光二极管 9 的尺寸变化而同时变动的菲涅尔反射成分变少。又，出射面 12 上的微小区间的曲率 C 为最小的  $\theta_{min}$  超过  $10^\circ < \theta_{min} < 30^\circ$  的范围的下限的话，上述的菲涅尔反射成分容易产生，超过上限的话，透镜 10 的尺寸、例如光轴方向的长度变得过大。

[0058] 图 8 ~ 图 11 中示出透镜 10 的具体的实施例。另外，其是将通用的发光二极管作为光源，以扩展指向性为目的的实施例，发光二极管的发光面的尺寸例如是  $3.0 \times 3.0\text{mm}$ ，也可以是  $1.0 \times 1.0\text{mm}$ ，也可以是  $3.0 \times 1.0\text{mm}$ 。

[0059] 图 8 以及图 9 中的  $\theta$  是连接光轴 Z 上的基点 Q 和入射面 11 以及出射面 12 上的任意的点的直线与光轴 Z 的角度。进一步地，图中的 sagX 是沿着光轴方向测量的从光轴 Z 上的基点 Q 至所述入射面 11 上的任意的点的距离，sagY 是沿着光轴方向测量的从光轴 Z 上的基点 Q 至所述出射面 12 上的任意的点的距离。

[0060] 图 10 是将有关图 8 所示的实施例的透镜 10 的  $\theta$  和 sagX 以及 sagY 图表化了的图，示出了 sagY 以  $sagY_0$  为最大并单调地减少的形状。

[0061] 图 11 是将有关图 9 所示的实施例的透镜 10 的  $\theta$  和 sagX 以及 sagY 图表化了的图，示出了 sagY 以  $sagY_0$  为最大并单调地减少的形状。

[0062] 然而，在上述实施形态中，光源部 3 是排列大致半圆柱形状的多个透镜 10 而构成的，但也可以由长度与液晶显示面板 1 的长边的长度相对应的长条状的透镜 10 构成。采用该结构的情况下，也做成配置多个发光二极管 9，形成多个与该发光二极管 9 对应的入射面 11 的结构。在多个发光二极管 9 以多列排列的情况下，也可以按照发光二极管的列数设置多列上述长条状的透镜 10，也可以与多个发光二极管 9 以一列排列的情况同样地，以形成与多个发光二极管 9 的每一个对应的入射面 11 的结构设置一个长条状的透镜。

[0063] 另外，与由长条状的透镜 10 构成的情况相比，排列多个透镜 10 而构成的情况下，通过成型制作透镜 10 时的加工容易且能够廉价地制作。又，对于画面尺寸不同的液晶显示面板 1，仅通过调整透镜 10 在液晶显示面板 1 的长边方向上的排列个数等就能够对应，作为液晶显示装置也能够廉价地提供。

[0064] 接着，对光源部 3 的各个光源的排列进行说明。

[0065] 如图 3、图 4 所示，在上述实施形态中，光源部 3 排列为，图 5 所示的结构的透镜 10 的排列方向的长度 L 与相邻的透镜 10 间的间隔 1 的关系为  $L < 1$ ，且透镜 10 间的间隔 1 基本均等。通过做成这样的结构，作为背光装置能够确保充分的亮度，且能够以较少个数的透镜 10 构成光源部 3，能够廉价地构成装置。

[0066] 然而，在如图 1、图 2 所示与液晶显示面板 1 的中央部相对地将透镜直线状地配置为一列而构成光源部 3 的情况下，本发明者们通过实验确认到，在背光装置的端部，从扩散板 5 出射的光变少，难以确保充分的亮度。在这样的情况下，只要使用输出大的发光二极管 9 即可，但价格变高。另一方面，作为液晶显示装置，要求画面的中央部比周边部更明亮。

[0067] 在本发明中，如图 12 所示，通过改变光源部 3 的各个光源的配置间隔，能够做成整体上以均匀的亮度发光的面光源，还能够满足对于液晶显示装置的画面的亮度的要求。

[0068] 即，如图 12 所示，本发明的光源部 3 构成为，缩窄位于中央部 3a 和周边部 3b 的各个透镜 10 的配置间隔而紧密地配置，关于位于中央部 3a 和周边部 3b 之间的中间部 3c 的透镜 10 的配置间隔，被配置为比位于所述中央部 3a 以及周边部 3b 的各个透镜 10 的配置间隔宽。又，关于中央部 3a 和中间部 3c 的边界、以及中间部 3c 和周边部 3b 的边界，配置为透镜 10 的间隔渐渐变化。

[0069] 进一步地，在本发明中，通过与液晶显示面板 1 的中央部相对地直线状地排列多个透镜 10 而构成光源部 3，对于画面尺寸不同的液晶显示面板 1，也能够通过调整透镜 10

在液晶显示面板 1 的长边方向上排列的个数等来对应,但根据本发明者们通过实验而确认的结果可知,通过使透镜 10 的外形形状和透镜 10 的配置间隔满足规定的条件而构成,能够充分地满足对于包含液晶显示面板 1 的短边方向的画面整体的亮度的要求。

[0070] 即,关于本发明的光源部 3,设与透镜 10 的排列方向直交的透镜 10 的短边的长度为 d1,透镜 10 的配置间隔 1 的最小间隔为 d3 时,通过使  $d_3 < (2 \times d_1)$ ,可以充分地确保画面整体的亮度。进一步地,除了上述条件之外,将透镜 10 的排列方向的长边的长度设为 d2 时,  $d_2 < (2 \times d_1)$  则更为优选。进一步地,设透镜 10 在光轴 Z 上的厚度为 d0 时,优选为还组合  $d_0 < (d_1 / 3)$  的条件。

[0071] 接着,进一步对背光装置 2 的扩散板 5 的结构进行详细的说明。

[0072] 关于背光装置 2,扩散板 5 以使被照射在作为光源部 3 侧的背面的被照射面 G 的光从表面侧的表面扩散的状态发射光。从光源部 3 的各个光源、即从透镜 10 将在较宽的范围被均匀化了的光照射在扩散板 5 的被照射面 G 上,该光由扩散板 5 扩散,由此能够实现面内的亮度不均较少的面光源。又,来自光源部 3 的光由扩散板 5 分散,或返回至光源部 3 侧、或透过扩散板 5。返回至光源部 3 侧而入射反射片 6 的光由反射片 6 反射而再度入射至扩散板 5。

[0073] 这样的扩散板 5 例如由丙烯酸树脂等板状体构成,为了使从一个面入射的光扩散并使该光从另一个面出射,在表面具有凹凸形状,由使微小的粒子分散了的半透明的树脂板构成。

[0074] 又,如图 13 所示,为了使得越向与光源部 3 对应的中央部侧透射率越低、越向周边部侧透射率越高,扩散板 5 在作为光源部 3 侧的背面的被照射面 G 设有透射率分布层 5a。该透射率分布层 5a 采用由含有白色颜料的白墨水等构成的反射的构件来形成,所述反射图案形成为越靠近中央部侧其面积占有率越大,越靠近周边部侧其面积占有率越小。白墨水由在透明粘合剂内分散了由氧化钛等高折射率透明材料构成的微粉末的墨水构成,通过丝网印刷形成规定的图案的透射率分布层 5a。

[0075] 根据这样的结构,能够抑制来自于中央部的光出射,能够以大约 50mm 左右的比较薄的结构实现所述适当的亮度分布。

[0076] 又,作为该扩散板 5,也可以如图 14 的(a)、(b)、(c)所示,在作为光源部 3 侧的背面的被照射面 G 形成柱面透镜部 5b。

[0077] 即,形成为,设扩散板 5 的水平方向为 X、垂直方向为 Y 的话,在 X 方向以及 Y 方向具有变形(アナモフィック)曲面等的曲率,扩散板 5 的四角的厚度变薄,由此在扩散板 5 的作为光源部 3 侧的背面的被照射面 G 形成柱面透镜部 5b。

[0078] 作为本发明的具体的实施例,制作利用变形曲面形成了柱面透镜部 5b 的本发明的扩散板 5、和未形成曲面的比较例的扩散板 5,如图 1、图 2 所示配置各个扩散板 5,求出各自的亮度,测定相对于中心值的亮度分布后发现,本发明的扩散板 5 与比较例的扩散板相比,四角的值提高大约 5% 左右。

[0079] 通过像这样在作为扩散板 5 的光源部 3 侧的背面的被照射面 G 形成具有规定的配光特性的柱面透镜部 5b,能够实现具有所要求的亮度分布的背光装置。另外,虽然是以变形曲面形成了扩散板 5 的曲面形状,但其可以由其他的自由曲面构成。另外,也可以将上述曲面形状的柱面透镜和平板状构件贴合来构成扩散板 5。

[0080] 接着,进一步对背光装置 2 的反射片 6 的结构进行详细说明。

[0081] 如图 1、图 2 所示,反射片 6 的结构为,具有以光源部 3 为中心向背光装置 2 的长边侧端部弯曲的大致圆筒面状的形状,在与光源部 3 的各个透镜 10 对应的部分设有开口部 6a。

[0082] 在本发明中构成为,连接反射片 6 的中央部即光源部 3 的发光二极管 9 的发光面和反射片 6 的弯曲的顶端部即背光装置 2 的长边侧端部的线,相对于光源部 3 的透镜 10 的光轴 Z 呈  $60^\circ \leq \theta_m \leq 80^\circ$  的范围内的角度。

[0083] 即,本发明者们根据实验的结果进行研究后的结果为,如图 1、图 2 所示,在与液晶显示面板 1 的中央部相对地直线状地排列多个透镜 10 而构成光源部 3 的背光装置中,连接反射片 6 的中央部和反射片 6 的弯曲的顶端部的线相对于光源部 3 的透镜 10 的光轴 Z 呈  $60^\circ \leq \theta_m \leq 80^\circ$  的范围内的角度,由此能够制作亮度不均少且具有充分亮度的面光源。

[0084] 另外,在上述实施形态中,反射片 6 的形状是以光源部 3 为中心向背光装置 2 的长边侧端部弯曲的形状,但也可以不是弯曲的形状而是直线状的形状。

[0085] 根据以上说明的本发明,在采用了发光二极管的背光装置中,通过与液晶显示面板的中央部相对地直线状地排列多个透镜而构成光源部,能够提供确保充分的亮度但结构简单且廉价的背光装置以及液晶显示装置。

#### 【产业上的可利用性】

[0087] 根据以上那样的本发明,得到能够确保充分的亮度但结构简单且廉价的背光装置以及液晶显示装置,因此是有用的发明。

#### 【符号说明】

[0089] 1 液晶显示面板

[0090] 2 背光装置

[0091] 3 光源部

[0092] 4 框体

[0093] 5 扩散板

[0094] 6 反射片

[0095] 7 光学片层叠体

[0096] 8 基板

[0097] 9 发光二极管

[0098] 10 透镜

[0099] 11 入射面

[0100] 12 出射面

[0101] 13 底面

[0102] 14 外缘部。

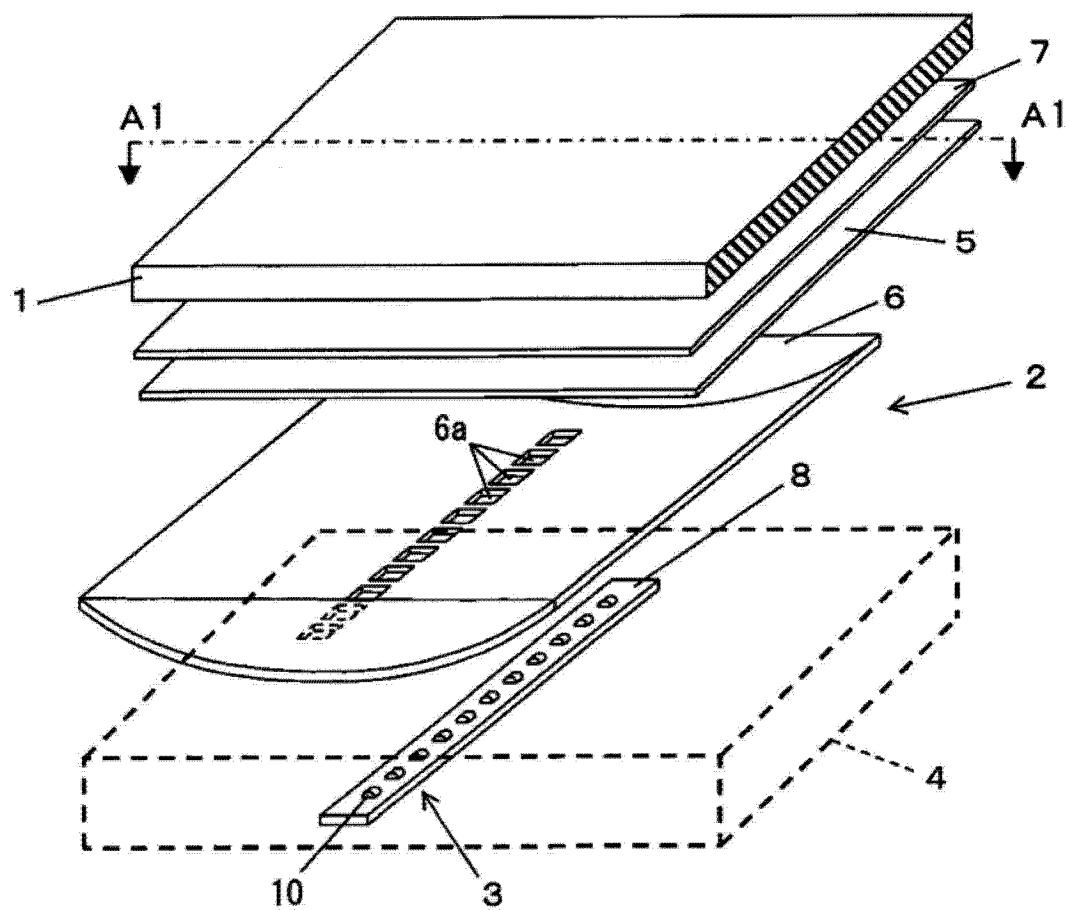


图 1

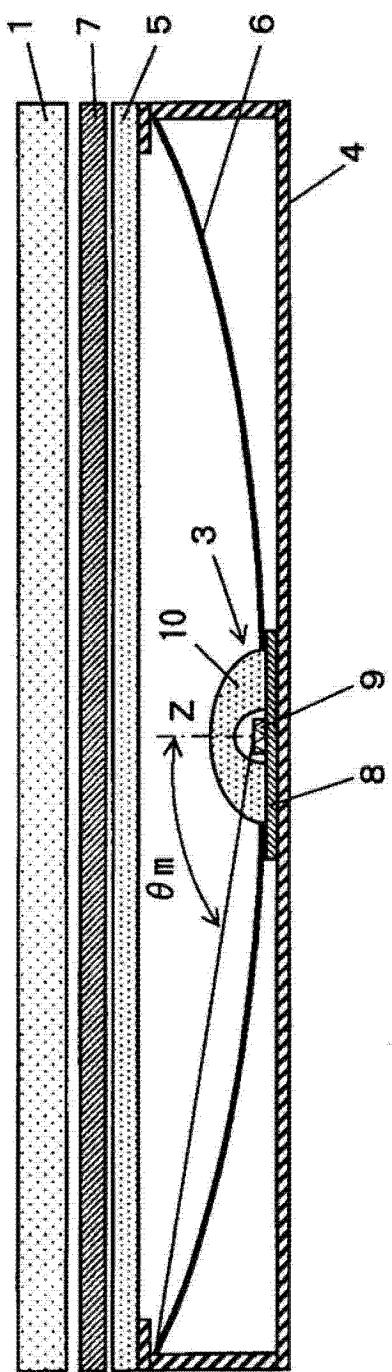


图 2

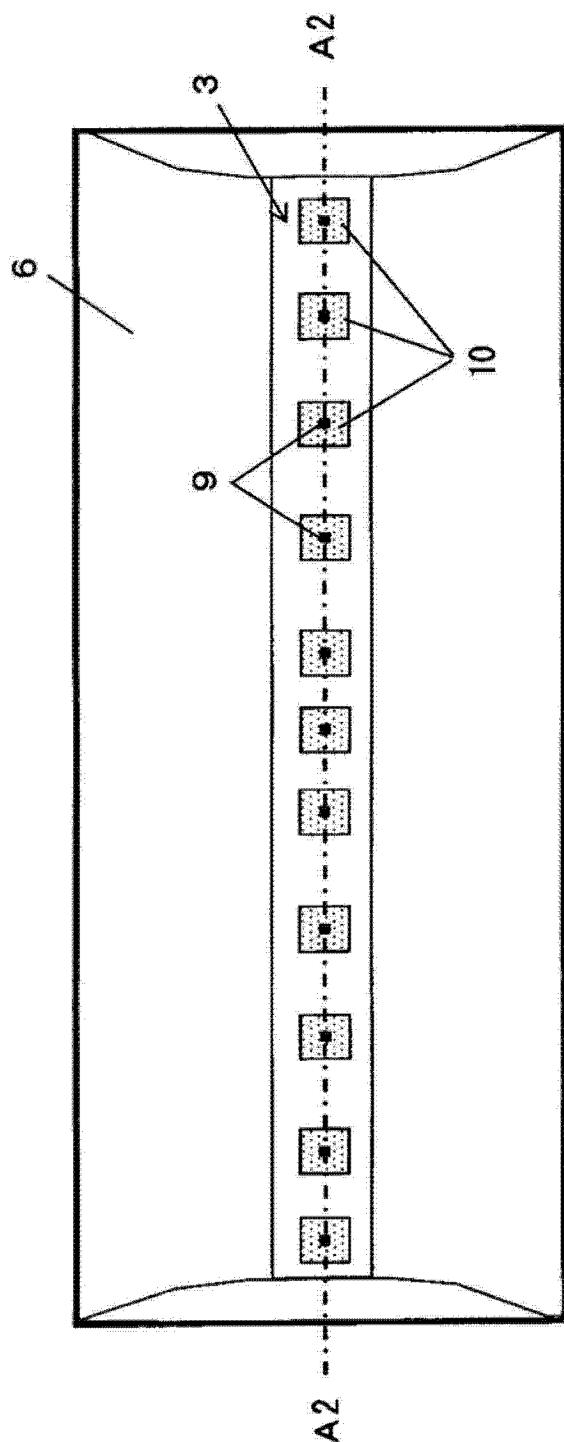


图 3

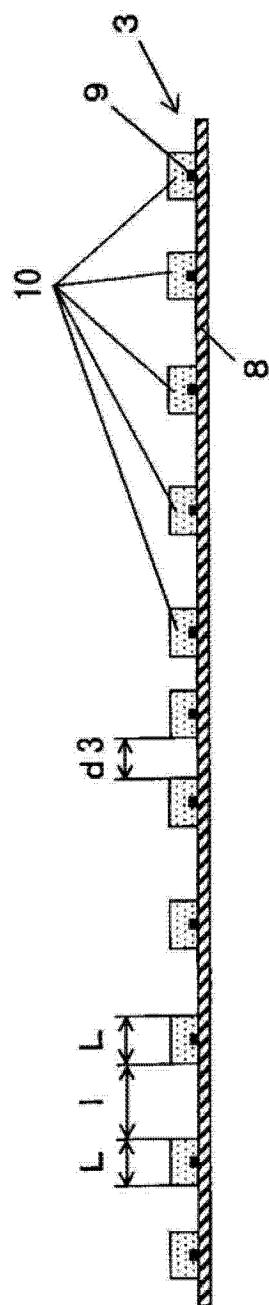


图 4

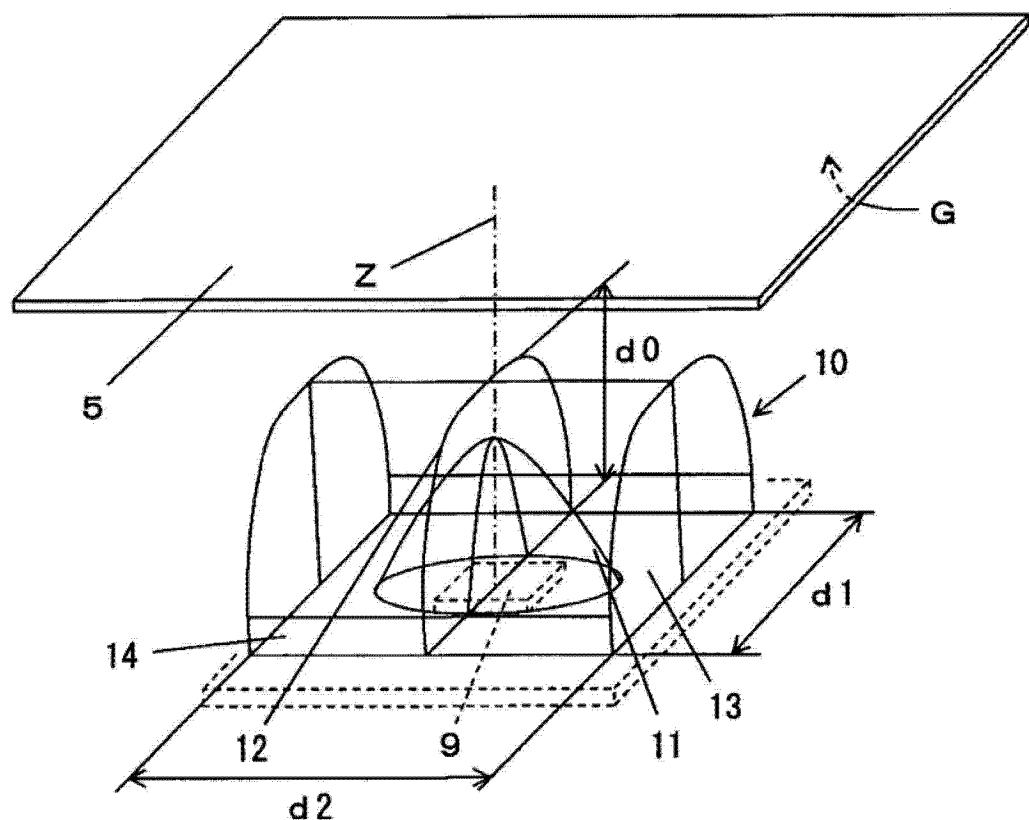


图 5

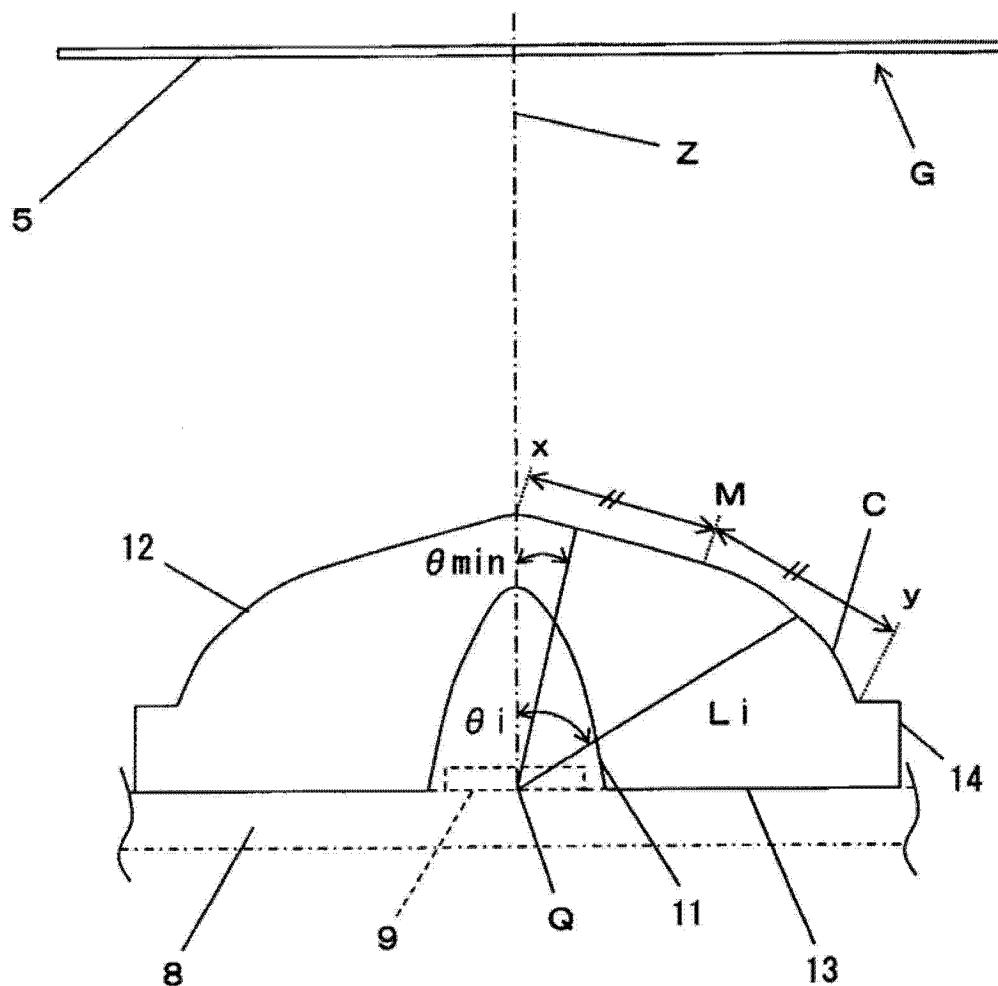


图 6

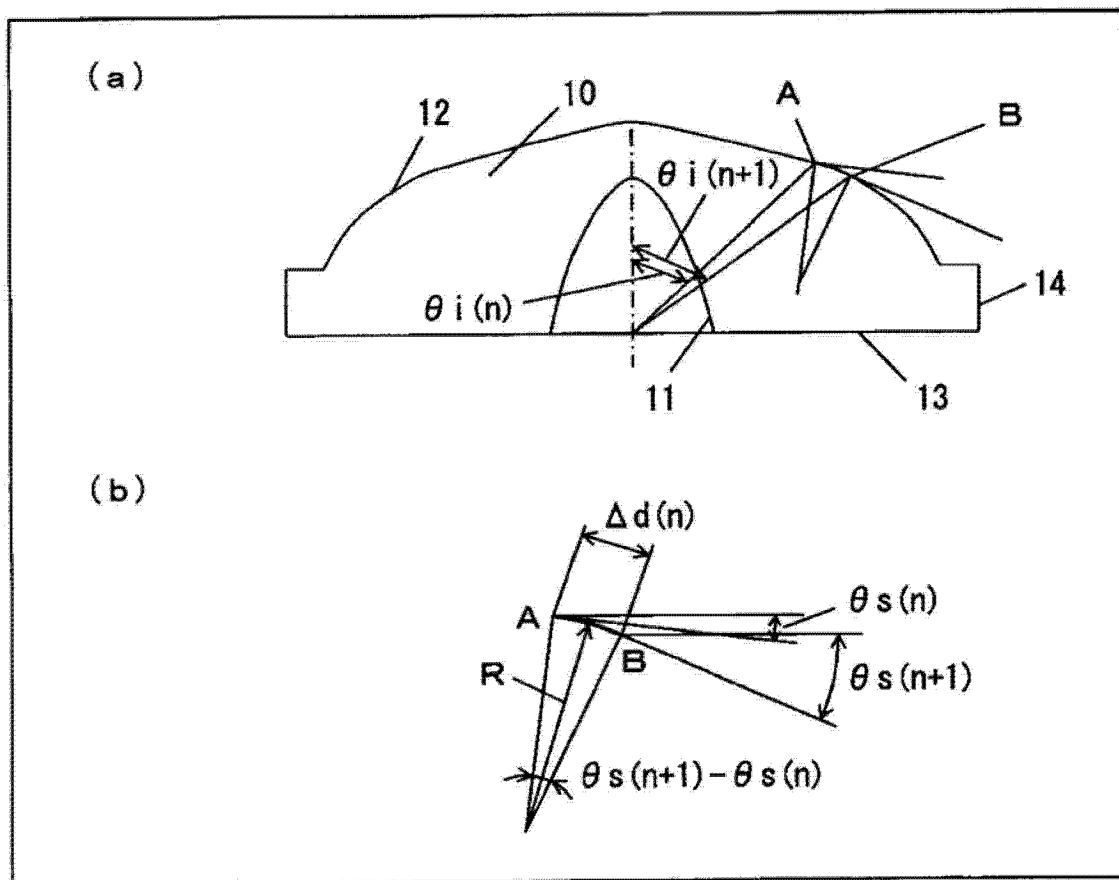


图 7

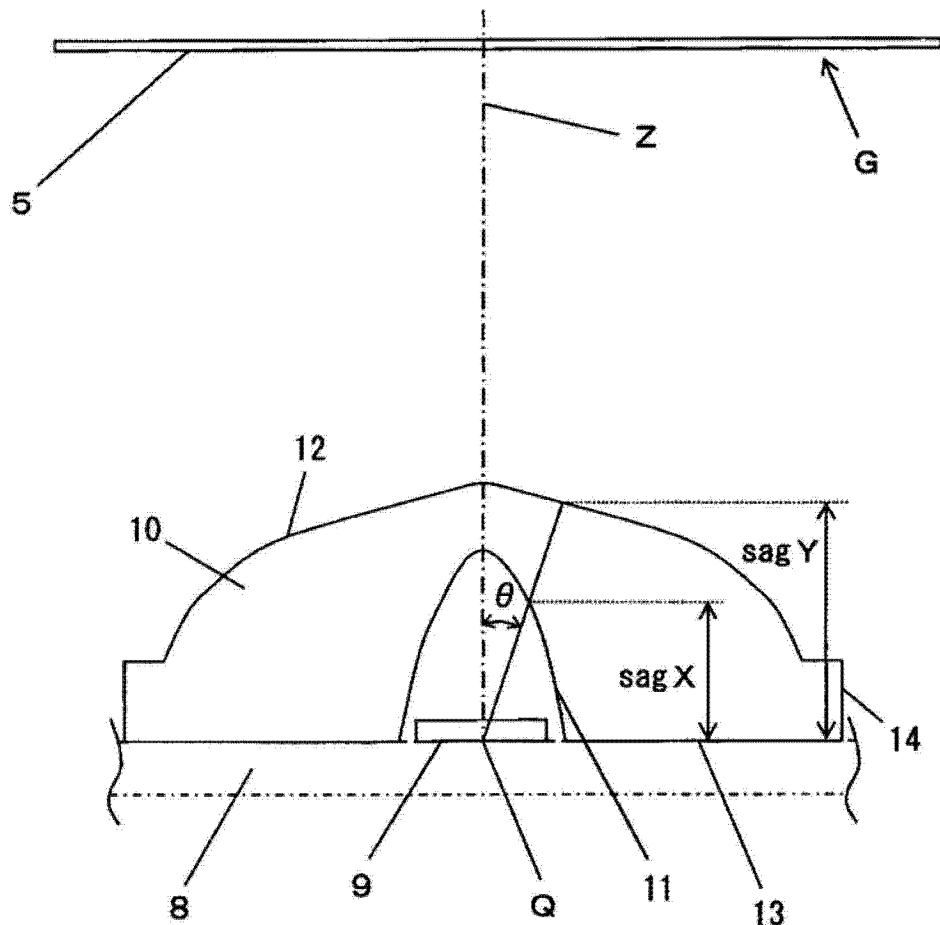


图 8

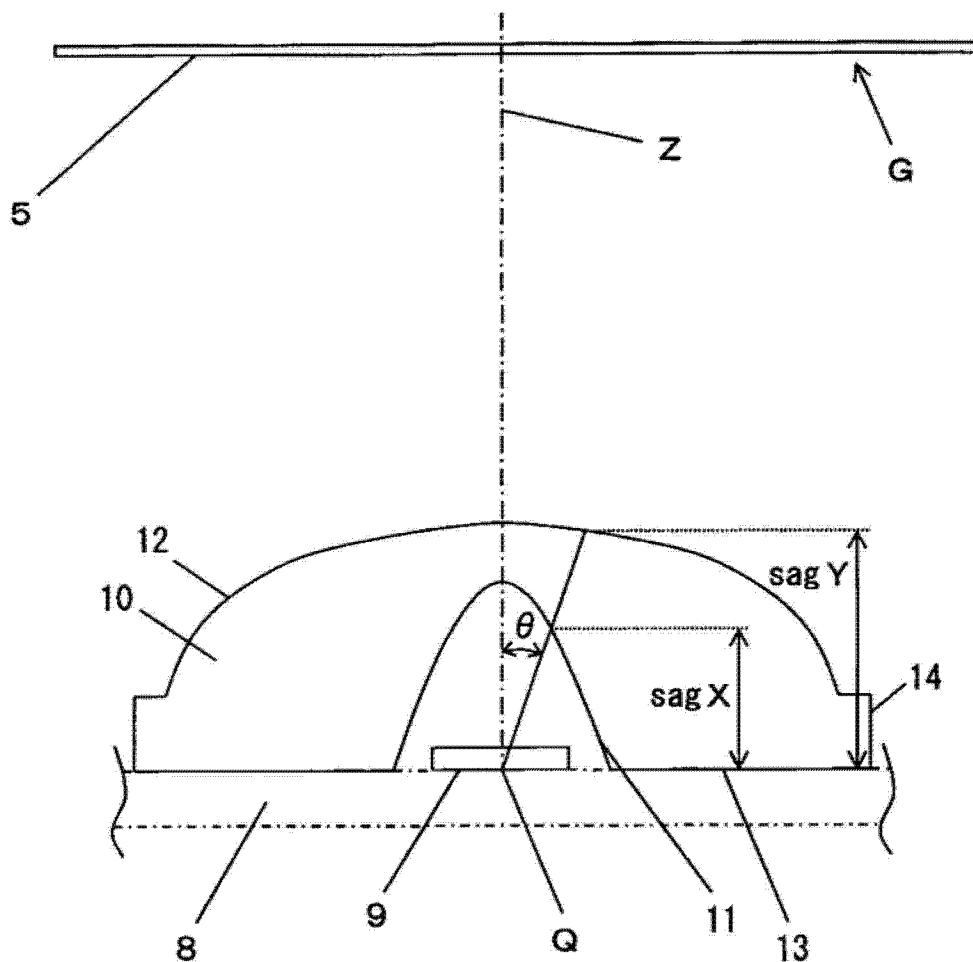


图 9

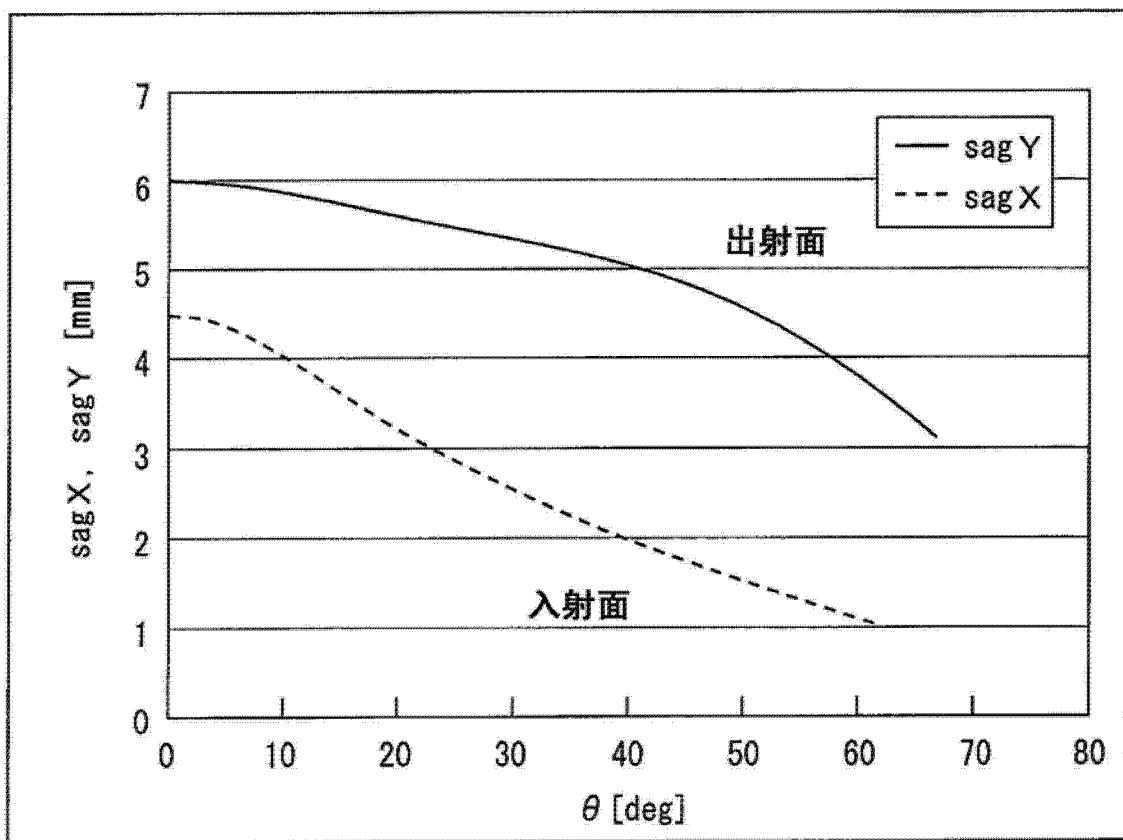


图 10

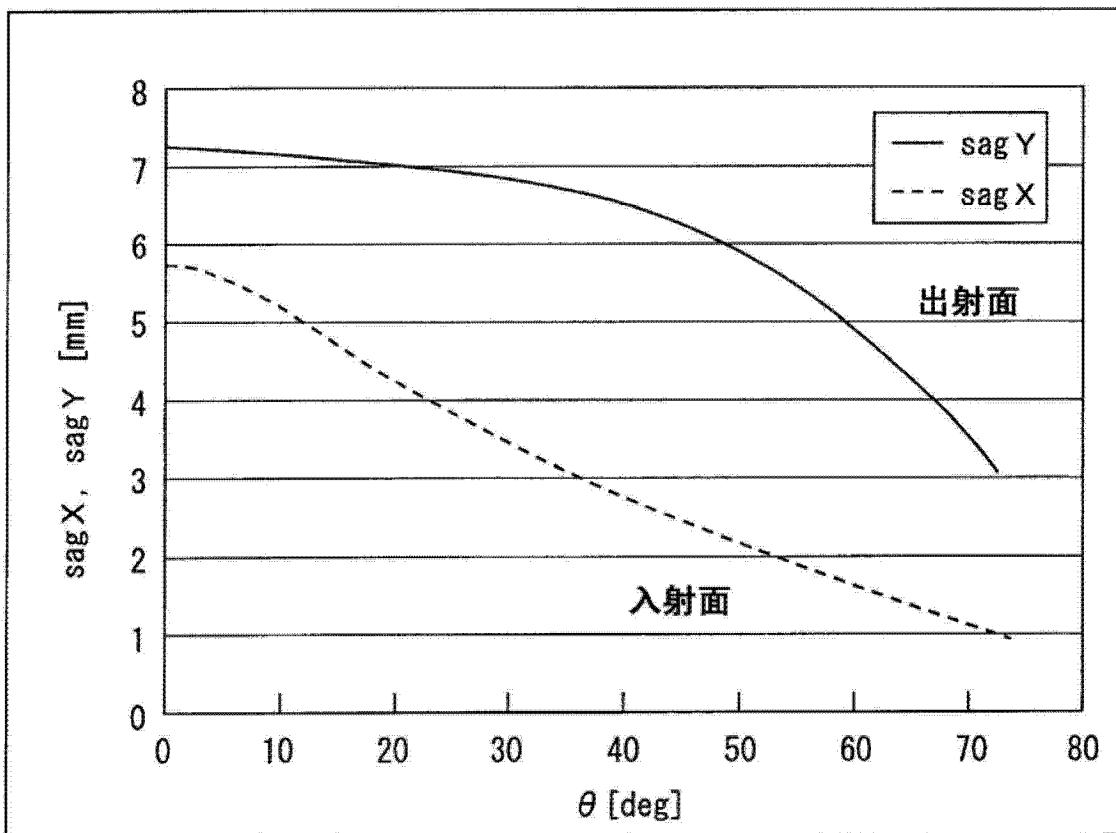


图 11

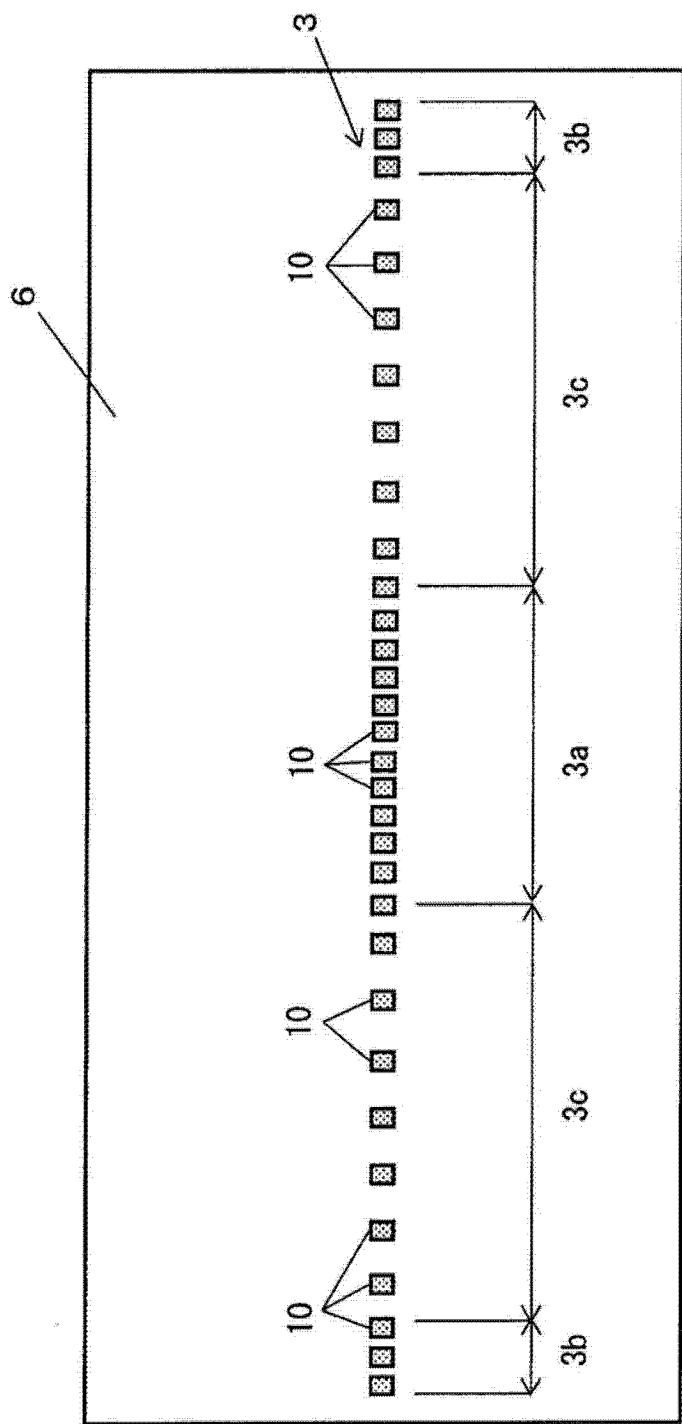


图 12

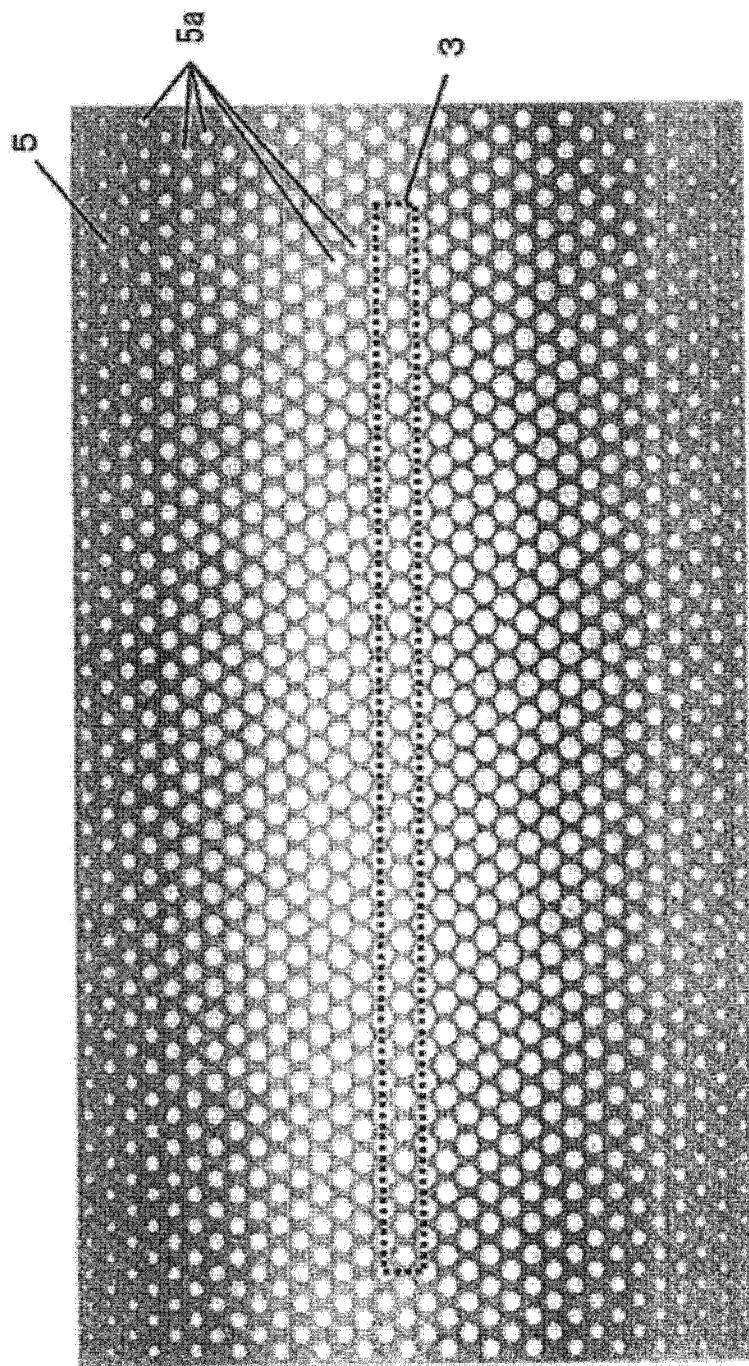


图 13

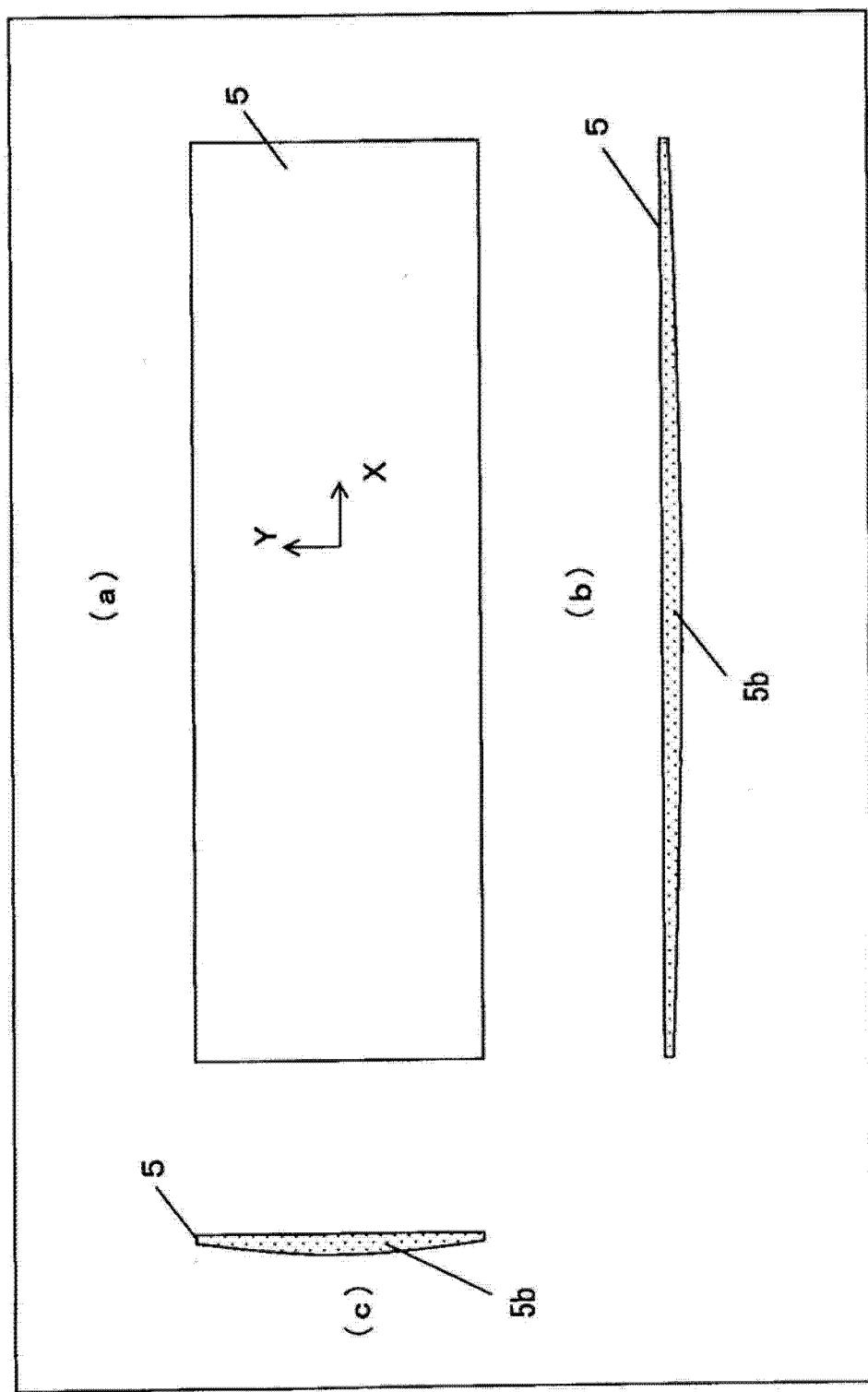


图 14