

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

G02B 17/04 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410100628.5

[45] 授权公告日 2008 年 6 月 4 日

[11] 授权公告号 CN 100392490C

[22] 申请日 2004.12.6

[21] 申请号 200410100628.5

[30] 优先权

[32] 2003.12.5 [33] JP [31] 407392/2003

[73] 专利权人 阿尔卑斯电气株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 杉浦琢郎

[56] 参考文献

CN1444078A 2003.9.24

US6222689B1 2001.4.24

US6027220A 2000.2.22

JP7-27137B2 1995.3.29

JP2003-177406A 2003.6.27

US6151166A 2000.11.21

审查员 张中青

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 胡建新

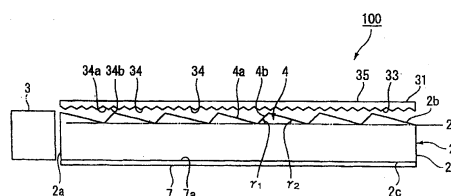
权利要求书 3 页 说明书 27 页 附图 14 页

[54] 发明名称

棱镜板、光照装置、面发光装置以及液晶显示装置

[57] 摘要

本发明提供一种光的指向性高、高亮度且在亮度均匀性方面优良的面发光装置。面发光装置(100)具备导光板(2)、光源(3)及棱镜板(31)，在导光板(2)上设置由缓斜面部(4a)和陡斜面部(4b)构成的棱镜部(4)，该陡斜面部比缓斜面部(4a)更靠近一侧端面(2a)被配置，在棱镜板(31)的入射面(33)上设置多个由折射面(34a)和反射面(34b)构成的光折射部(34)，从光源(3)导入导光板(2)内部的光从缓斜面部(4a)射出，入射到光折射部(34)上，在光折射部上利用折射面(34a)被导入内部，与此同时利用反射面(34b)使之反射加以射出。



1.一种面发光装置，其特征为：

具备：导光板；光源，配置于该导光板的一侧端面附近；棱镜板，配置于上述导光板的与上述一侧端面正交的一面上，由透明板构成，在上述导光板的与上述棱镜板相对的一面上，连续设置多个由缓斜面部和陡斜面部构成的凸条状棱镜部，该陡斜面部比该缓斜面部更靠近上述一侧端面，

在上述棱镜板的与上述导光板相对的入射面上，连续设置多个由折射面和反射面构成的凸条状光折射部，并使与上述入射面相反方的射出面成为平坦面，将上述折射面相对上述射出面的倾斜角度和上述反射面相对上述射出面的倾斜角度设定为不同，并且上述棱镜板在使上述折射面朝向上述光源方的状态下配置于上述导光板上，

从上述光源经由上述一侧端面被导入上述导光板内部的光从上述缓斜面部向上述一侧端面的相反一侧方向收敛并射出，入射到上述光折射部，入射到上述光折射部的光利用上述折射面被导入上述透明板内部，并在该透明板内部利用上述反射面使光反射，从上述射出面射出。

2.根据权利要求1记载的面发光装置，其特征为：

将上述入射光相对于上述棱镜板射出面法线方向的入射角度设为 α ，将来自上述射出面的射出角度设为 ψ ，将上述折射面相对于上述射出面的倾斜角度设为 θ_1 ，将上述反射面相对于上述射出面的倾斜角度设为 θ_2 ，将上述透明板的折射率设为 N ，此时上述 θ_1 和上述 θ_2 满足下述[公式3]的关系，

公式3：

$$\theta_2 = 1/2[180 - \theta_1 - \sin^{-1}\{\sin(\alpha - \theta_1)/N\} - \sin^{-1}(\sin \psi/N)]。$$

3.根据权利要求1记载的面发光装置，其特征为：

将上述折射面相对于上述棱镜板射出面的倾斜角度设为 θ_1 ，将上述反射面相对于上述射出面的倾斜角度设为 θ_2 ，将来自上述导光板的射出光相对于上述射出面法线方向的射出角度设为 α ，将上述透明板的折射率设为 N ，此时上述 θ_1 和上述 θ_2 满足下述[公式 4]的关系，

公式 4:

$$\theta_2 = 1/2[180 - \theta_1 - \sin^{-1}\{\sin(\alpha - \theta_1)/N\}] .$$

4.根据权利要求 2 或 3 记载的面发光装置，其特征为：

在上述光折射部上，上述折射面和上述反射面相接来形成顶部，在相邻的各光折射部之间形成谷部，

将从上述顶部到上述谷部的高度设为上述光折射部的高度 h ，

将从上述顶部到入射光通过上述谷部的透明板法线的延长线的位置的高度设为 H ，

此时满足 $H < h$ 。

5.根据权利要求 1 记载的面发光装置，其特征为：

在与上述导光板一面相反方的另一面配置具有金属光泽面的反射板。

6.根据权利要求 1 记载的面发光装置，其特征为：

在上述导光板的与上述棱镜相对的一面的相反一侧配置具有金属光泽面的反射板。

7.根据权利要求 1~3、5~6 的任一项记载的面发光装置，其特征为：

上述陡斜面部相对于上述一面及/或另一面的倾斜角度 γ_1 为 $20^\circ \sim 90^\circ$ 的范围，上述缓斜面部的倾斜角度 γ_2 为 $0.5^\circ \sim 5^\circ$ 的范围。

8.根据权利要求 1 记载的面发光装置，其特征为：

上述射出面被经过光泽精加工处理。

9.根据权利要求 1 记载的面发光装置，其特征为：

在上述导光板的与上述棱镜板相对的一面的相反一侧的面上,也连续设置多个由缓斜面部和陡斜面部构成的凸条状棱镜部,该陡斜面部比该缓斜面部更靠近上述一侧端面。

10.根据权利要求1记载的面发光装置,其特征为:

上述折射面相对上述射出面的倾斜角度小于上述反射面相对上述射出面的倾斜角度。

11.根据权利要求1记载的面发光装置,其特征为:

上述折射面相对上述射出面的倾斜角度是50度~55度,上述反射面相对上述射出面的倾斜角度是55.2度~55.9度。

12.一种液晶显示装置,其特征为:

具备:液晶显示面板,在一对基片间挟持着液晶层;权利要求1记载的面发光装置,配置上述面发光装置,使棱镜板的射出面朝向液晶显示面板的背面侧。

棱镜板、光照装置、面发光装置以及液晶显示装置

技术领域

本发明涉及棱镜板、光照装置、面发光装置以及液晶显示装置。

背景技术

以往以来，作为液晶显示装置的照明方法，背光装置已为众所周知，该背光装置是一种从液晶显示面板的背面侧朝向显示面侧使光透过的面发光装置。以往的背光装置一般包括：导光板，由透明树脂板构成，该透明树脂板具有一侧端面、与该一侧端面正交的射出面以及设置于该射出面相反侧的棱镜面；光源，配置于导光板一侧端面侧；棱镜板，配置于导光板的射出面侧。

该以往的背光装置其构成为，从光源所发出的光由一侧端面入射到导光板内部，在棱镜面上进行反射从射出面射出，进而该射出光利用棱镜板进行收敛从棱镜板的整个面射出。作为这种背光装置的一个示例，专利文献1记载的面光源器件以往以来已为众所周知。

专利文献1 特公平7-27137号公报

在专利文献1记载的面光源器件中，如同一文献的图1所示可知，从导光板所射出光线的方向朝着相互不同的方向，在光分散的状态下加以射出。根据专利文献1，虽然通过棱镜板使该分散的光向一个方向收敛，但是由于在棱镜板的收敛效果上还存在限度，因而无法充分提高使之通过棱镜板后的光的指向性。

发明内容

本发明是鉴于上述状况而做出的，其目的为提供光的指向性高、高亮度并且在亮度均匀性方面优良的面发光装置及具备该面发光装

置的液晶显示装置。另外，本发明的目的为，提供在面发光装置中使用的棱镜板以及光照装置。

本发明的棱镜板，其特征为：

在透明板的入射面侧连续设置多个由折射面和反射面构成的凸条状光折射部，并使与上述入射面相反方的射出面成为平坦面，

上述光折射部利用上述折射面，使来自相对于上述透明板倾斜方向的入射光入射到上述透明板内部，并在上述透明板内部利用上述反射面使该入射光进行反射，从上述另一面射出。

根据上述结构，可以利用折射面和反射面使入射光向指定方向折射加以射出。特别是上述棱镜板，可以在使指向性高的入射光几乎没有分散的状况下进行折射。

另外，本发明的棱镜板，将上述入射光相对于上述射出面法线方向的入射角度设为 α ，将来自上述射出面的射出角度设为 ψ ，将上述折射面相对于上述射出面的倾斜角度设为 θ_1 ，将上述反射面相对于上述射出面的倾斜角度设为 θ_2 ，将上述透明板的折射率设为 N ，此时上述 θ_1 和上述 θ_2 满足下述[公式 1]的关系。

【公式 1】

$$\theta_2 = 1/2[180 - \theta_1 - \sin^{-1}\{\sin(\alpha - \theta_1)/N\} - \sin^{-1}(\sin \psi/N)]$$

根据上述结构，可以使相对于上述射出面法线方向以入射角度 α 入射的光，沿射出角度 ψ 的方向射出。

另外，本发明的棱镜板，将上述折射面相对于上述射出面的倾斜角度设为 θ_1 ，将上述反射面相对于上述射出面的倾斜角度设为 θ_2 ，将上述入射光相对于上述射出面法线方向的入射角度设为 α ，将上述透明板的折射率设为 N ，此时上述 θ_1 和上述 θ_2 满足下述[公式 2]的关系。

【公式 2】

$$\theta_2 = 1/2[180 - \theta_1 - \sin^{-1}\{\sin(\alpha - \theta_1)/N\}]$$

根据上述结构,可以使相对于上述射出面法线方向以入射角度 α 入射的光,沿射出面的法线方向射出。

另外,本发明的棱镜板,在上述光折射部上,上述折射面和上述反射面相接来形成顶部,在相邻的各光折射部之间形成谷部,

将从上述顶部到上述谷部的高度设为上述光折射部的高度 h ,

将从上述顶部到下述入射光通过上述谷部的透明板法线的位置的高度设为 H ,此时满足 $H < h$ 。

根据上述结构,可以提高从折射面入射利用反射面进行反射的光量,能够使射出光的亮度得到提高。

另外,本发明的棱镜板是一种前面记载的棱镜板,其特征为上述射出面被光泽精加工处理。

根据上述结构,可以使射出面上射出光亮度的均匀性得到提高。

本发明的另一种光照装置,其特征为:

具备导光板和配置于该导光板的一侧端面附近的光源,在上述导光板的与上述一侧端面正交的一面上,连续设置多个由缓斜面部和陡斜面部构成的凸条状棱镜部,该陡斜面部比该缓斜面部更靠近上述一侧端面,来自上述光源的光经由上述一侧端面被导入上述导光板的内部。

根据上述结构,被导入导光板内部的光在一面和该一面相反方的另一面之间交替反射,与此同时在导光板内部进行传播,在以指定临界角度照到缓斜面部或另一面时,从缓斜面部或另一面向导光板外部射出。虽然从缓斜面部和另一面所射出的光的方向各自不同,但至少在与一侧端面相反方的方向,且相对于另一面各自不同的角度方向进行收敛。因而,根据上述结构,可以使光源的光向指定方向进行收敛加以射出,能够提高射出光的亮度。

另外,本发明的光照装置是一种前面记载的光照装置中,其特征为,在与上述导光板的一面相反方的另一面上也设置多个上述棱镜

部。

根据这种结构,被导入导光板内部的光在一面和另一面之间交替反射,与此同时在导光板内部进行传播,在以指定临界角度照到一面或另一面的任一缓斜面部上时,从该缓斜面部向导光板外部射出。从缓斜面部所射出的光的方向至少是一侧端面相反方的方向,对另一面向指定角度方向进行收敛。因而,根据上述结构,可以使光源的光向指定方向进行收敛加以射出,能够提高射出光的亮度。

另外,本发明的光照装置是一种前面记载的光照装置,其特征为,使与上述导光板的一面相反方的另一面配置有反射板,该反射板具有金属光泽面。

采用这种结构,可以在导光板内部使照到另一面上的光进行正反射。据此,可以只从一面方的缓斜面部使光射出,能够提高射出光的亮度。

另外,在本发明中,也可以使上述导光板的一面方配置反射板,该反射板具有金属光泽面。采用这种结构,可以使从导光板内部向一面所射出的光在反射板上进行正反射,令其再次导入导光板内部,最后只从导光板的另一面使光射出,能够提高射出光的亮度。

另外,本发明的光照装置是一种前面记载的光照装置,其特征为,对上述一面及/或另一面的上述陡斜面部的倾斜角度 γ_1 为 $20^\circ \sim 90^\circ$ 的范围,上述缓斜面部的倾斜角度 γ_2 为 $0.5^\circ \sim 5^\circ$ 的范围。

根据上述结构,可以使导入导光板内部的光,从缓斜面部高效率地射出。

本发明的面发光装置,其特征为:

具备:导光板;光源,配置于该导光板的一侧端面附近;棱镜板,配置于上述导光板的与上述一侧端面正交的一面上,由透明板构成,

在上述导光板的与上述棱镜板相对的一面上,连续设置多个由缓斜面部和陡斜面部构成的凸条状棱镜部,该陡斜面部比该缓斜面部更靠近上

述一侧端面，

在上述棱镜板与上述导光板相对的入射面上，连续设置多个由折射面和反射面构成的凸条状光折射部，并使与上述入射面相反方的射出面成为平坦面，并且上述棱镜板在使上述折射面朝向上述光源方的状态下配置于上述导光板上，

从上述光源经由上述一侧端面被导入上述导光板内部的光从上述缓斜面部射出，入射到上述光折射部，入射到上述光折射部的光利用上述折射面被导入上述透明板内部，并在该透明板内部利用上述反射面使光反射，从上述射出面射出。

根据上述结构，可以使来自光源的光从导光板的缓斜面部向一个方向进行收敛加以射出，利用棱镜板使该射出光向指定方向折射。据此，可以从棱镜板的射出面射出高亮度、在亮度均匀性方面优良并且指向性高的光。

另外，本发明的面发光装置，其特征为，将对上述棱镜板射出面法线方向的上述入射光的入射角度设为 α ，将出自上述射出面的射出角度设为 ψ ，将对上述射出面的上述折射面的倾斜角度设为 θ_1 ，将对上述射出面的上述反射面的倾斜角度设为 θ_2 ，将上述透明板的折射率设为 N ，此时上述 θ_1 和上述 θ_2 满足下述[公式 3]的关系。

【公式 3】

$$\theta_2 = 1/2[180 - \theta_1 - \sin^{-1}\{\sin(\alpha - \theta_1)/N\} - \sin^{-1}(\sin \psi/N)]$$

根据上述结构，可以使对射出面法线方向以角度 α 从导光板所射出的光，沿射出角度 ψ 的方向射出。

另外，本发明的面发光装置是一种前面记载的面发光装置，其特征为，将对上述棱镜板射出面的上述折射面的倾斜角度设为 θ_1 ，将对上述射出面的上述反射面的倾斜角度设为 θ_2 ，将对上述射出面法线方向的出自上述导光板的射出光的射出角度设为 α ，将上述透明板的折射率设为 N ，此时上述 θ_1 和上述 θ_2 满足下述[公式 4]的关系。

【公式 4】

$$\theta_2 = 1/2[180 - \theta_1 - \sin^{-1}\{\sin(\alpha - \theta_1)/N\}]$$

根据上述结构,可以使对射出面法线方向以角度 α 从导光板所射出的光,沿射出面的法线方向射出。

另外,本发明的面发光装置是一种前面记载的面发光装置,其特征为,在上述光折射部上,上述折射面和上述反射面相接来形成顶部,在相邻的各光折射部之间形成谷部,将从上述顶部到上述谷部的高度设为上述光折射部的高度 h ,将从上述顶部到下述入射光位置的高度设为 H ,该入射光从上述谷部的透明板法线上通过,此时满足 $H < h$ 。

根据上述结构,可以提高从折射面入射利用反射面进行反射的光量,能够使面发光装置射出光的亮度得到提高。

另外,本发明的面发光装置是一种前面记载的面发光装置,其特征为,使上述导光板与一面向反方的另一面配置反射板,该反射板具有金属光泽面。

采用这种结构,可以在导光板内部使照到另一面上的光进行正反射。据此,可以只从一面方的缓斜面部使光射出,能够提高面发光装置射出光的亮度。

另外,在本发明中,也可以使上述导光板的一面方配置反射板,该反射板具有金属光泽面。采用这种结构,可以使从导光板内部向一面所射出的光在反射板上进行正反射,令其再次导入导光板内部,最后只从导光板的另一面使光射出,能够提高射出光的亮度。

另外,本发明的面发光装置是一种前面记载的面发光装置,其特征为,对上述一面及/或另一面的上述陡斜面部的倾斜角度 γ_1 为 $20^\circ \sim 90^\circ$ 的范围,上述缓斜面部的倾斜角度 γ_2 为 $0.5^\circ \sim 5^\circ$ 的范围。

根据上述结构,可以使被导入导光板内部的光,从缓斜面部高效率地射出,能够提高面发光装置射出光的亮度。

另外，本发明的面发光装置是一种前面记载的面发光装置，其特征为，上述射出面已被光泽精加工（犁地）处理。

根据上述结构，可以使棱镜板射出面上射出光亮度的均匀性得到提高。

接着，本发明的液晶显示装置其特征为，具备：液晶显示面板，在一对基片间挟持着液晶层；前面任一项中记载的面发光装置，在液晶显示面板的背面方朝向上述棱镜板配置上述面发光装置。

根据上述结构，由于具备射出光亮度高并且在亮度均匀性方面优良的上述面发光装置，因而可以获得明亮且没有亮度不均匀的显示。

发明效果

如同上面所说明的那样，根据本发明的棱镜板，可以在不使指向性高的光分散的状况下令其折射。另外，根据本发明的光照装置，可以使指向性高的光射出。再者，根据本发明的面发光装置，可以从射出面的整个面射出亮度高并且亮度均匀性优良的光。再者还有，根据本发明的液晶显示装置，可以获得明亮且没有亮度不均匀的显示。

附图说明

图1是表示本发明第1实施方式光照装置的斜视图。

图2是表示本发明第1实施方式光照装置的剖面模式图。

图3是表示被导入本发明第1实施方式光照装置导光板内部的光的传播方向的模式图。

图4是在实验示例1中说明光照装置和亮度测定传感器的位置关系的模式图。

图5是在实验示例1中说明亮度测定传感器的角度和来自光照装置的射出光亮度之间关系的曲线图。

图6是表示本发明第2实施方式光照装置的剖面模式图。

图7是表示被导入本发明第2实施方式光照装置导光板内部的光的传播方向的模式图。

图 8 是表示本发明第 3 实施方式光照装置的剖面模式图。

图 9 是表示被导入本发明第 3 实施方式光照装置导光板内部的光的传播方向的模式图。

图 10 是表示本发明第 4 实施方式棱镜板的剖面模式图。

图 11 是表示本发明第 4 实施方式棱镜板主要部件的剖面模式图。

图 12 是表示对棱镜板折射面及反射面的各倾斜角度 θ_1 、 θ_2 和光入射角度 α 之间的关系进行模拟后的结果的曲线图。

图 13 是表示本发明第 4 实施方式棱镜板主要部件的侧面模式图。

图 14 是在实验示例 2 中表示棱镜板和激射光之间位置关系的模式图。

图 15 是表示本发明第 5 实施方式面发光装置的侧面模式图。

图 16 是表示被导入本发明第 5 实施方式面发光装置内部的光的传播方向的模式图。

图 17 是表示本发明第 6 实施方式液晶显示装置的侧面模式图。

具体实施方式

下面，参照附图对本发明的最佳实施方式进行说明，而在下面的说明中所使用的附图是说明本发明结构所用的，所图示各部分的大小、厚度和尺寸等未必与实际各装置的尺寸关系相一致。

[第 1 实施方式]

参照附图，对作为本发明第 1 实施方式的光照装置加以说明。图 1 表示本实施方式光照装置的斜视图，图 2 表示本实施方式光照装置的剖面模式图，图 3 采用模式图来表示被导入导光板内部的光的传播方向。

如图 1 及图 2 所示，光照装置 1 大致由透明的导光板 2 和光源装置（光源）3 构成。光源装置 3 配置于向导光板 2 导入光侧的一侧端

面 2a 侧。另外，导光板 2 由平板状透明的丙烯酸树脂板等构成，经由该一侧端面 2a 将从配置于一侧端面 2a 侧的光源装置 3 所射出的光导入导光板 2 的内部。

另外，如图 1 及图 2 所示，在导光板 2 的与一侧端面 2a 正交的一面 2b（图 1 中导光板的上面）上，设置有多个凸条状棱镜部 4。棱镜部 4 呈条状且按指定间距形成有多个。另外，与一面 2b 相反方的另一面 2c 成为平坦面。

如图 2 所示，棱镜部 4 由缓斜面部 4a 和陡斜面部 4b 构成，该陡斜面部比该缓斜面部 4a 更靠近一侧端面 2a 被配置。棱镜部 4 因缓斜面部 4a 和下述陡斜面部 4b 而成为非对称形状，该陡斜面部是以比缓斜面部 4a 更陡的倾斜角度来形成的，各棱镜部 4 的形成方向相一致，使之对导光板 2 的一侧端面 2a 平行延伸。另外，棱镜部 4... 之间，因缓斜面部 4a 和陡斜面部 4b 邻接，而连结形成谷部 4c。另外，在棱镜部 4 上，缓斜面部 4a 和陡斜面部 4b 邻接来形成顶部 4d。

陡斜面部 4b 的倾斜角度 γ_1 相对于一面 2b 的基准面 2d 被设定为 $20^\circ \sim 90^\circ$ 的范围，缓斜面部 4a 的倾斜角度 γ_2 相对应基准面 2d 被设定为 $0.5^\circ \sim 5^\circ$ 的范围。另外，棱镜部 4... 之间的间距 P 被设定为 $0.05 \sim 0.5\text{mm}$ 左右。若间距 P 较大，则如下所述叠加棱镜板时的亮度增大。另外，缓斜面部的角度 γ_2 越小，叠加棱镜板时的亮度均匀性越得到提高。

还有，作为构成导光板 2 的材料除丙烯系列树脂之外，还可以使用聚碳酸酯系列树脂以及环氧树脂类的透明树脂材料和玻璃等。另外，导光板的折射率最好为 $1.40 \sim 1.60$ 左右。

接着，光源装置 3 被配置于导光板 2 的一侧端面 2a 附近。光源装置 3 如图 1 所示，包括：棒状导光体 3a，与导光板 2 相邻；LED 等的发光装置 3b，被安装于该棒状导光体 3a 的一端。在该光源装置 3 中，由发光装置 3b 所发出的光在棒状导光体 3a 内部传播期间向导

光板 2 方折射，可以从棒状导光体 3a 向导光板 2 的一侧端面 2a 照射来自发光装置 3b 的光。

如图 3 所示，从光源装置 3 向导光板 2 所照射的光经由一侧端面 2a 被导入导光板 2 内部。图 3 中的符号 5 表示，在导光板 2 内部进行传播的光的传播路径示例。从光源装置 3 所射出的光 5 在导光板 2 的一面 2b 和另一面 2c 之间进行反射，与此同时在导光板 2 内部进行传播，朝向与一侧端面 2a 相反方的另一端面 2e 行进。随后，在光的一部分以指定临界角度入射到缓斜面部 4a 上时，从其缓斜面部 4a 射出。同样，光的另一部分也从导光板 2 的另一面 2c 射出。所射出的光各自对导光板 2 的基准面 2d 向指定的方向进行收敛。也就是说，虽然从发光装置 3 入射到导光板 2 上的光的路线朝向各个方向，但是随着在导光板 2 内部进行传播其路线的方向逐渐收敛，在从缓斜面部 4a 及另一面射出时，大致被收敛为一定的方向。

在导光板 2 内部光的传播路径可以根据缓斜面部 4a 的倾斜角 γ_2 、陡斜面部 4b 的倾斜角 γ_1 以及棱镜部 4 的间距 P，使之产生变化。因而，可以通过适当设定这些倾斜角 γ_1 、 γ_2 及间距 P，来调整缓斜面部 4a 及另一面 2c 上射出光的射出方向。

（实验示例 1）

作为导光板 2 准备好下述部件，该部件由长度为 50mm、宽度为 66mm、厚度为 1.0mm 的透明丙烯酸树脂形成，将缓斜面部 4a 的倾斜角度设为 2.3° ，将陡斜面部 4b 的倾斜角度设为 43° ，将间距 P 设为 0.18mm。另外，作为光源装置 3 准备好下述部件，该部件在棒状导光体的两端安装有 2 个额定值为 10mA 的 LED（发光装置）。然后，通过在导光板 2 的一侧端面 2a 侧安装光源装置 3，制造出实验示例 1 的光照装置。

另外，如图 4 所示，对于该实验示例 1 的光照装置，在导光板 2 大致中央的上方配置亮度测定传感器 6。亮度测定传感器 6 可以将导

光板 2 的中央作为中心 O，向导光板 2 的一侧端面 2a 侧（（-）方向（负方向））和另一侧端面 2e 方（（+）方向（正方向））按圆弧状进行移动。

然后，在使光照装置进行动作的同时，通过使亮度测定传感器从（+）方向向（-）方向按 10° 的刻度进行移动，测定出从导光板一面侧所射出的光的强度。将结果表示在图 5 中。另外，将光照装置翻转，也在导光板的另一面侧配置亮度传感器，测定出光的亮度。将结果一起表示在图 5 中。再者，在图 5 中，同时记载出一面侧的亮度和另一面侧的亮度之间的合计量。

图 5 是表示对导光板 2 基准面 2d 的亮度传感器的倾斜角度和射出光亮度之间关系的曲线图。图 5 的角度 0° 是导光板 2 基准面 2d 的法线方向。在图 5 中，亮度增高的角度相当于射出光的射出角度。

如图 5 所示可知，从一面侧所射出的射出光从超过 $+60^\circ$ 的开始其亮度增高，在 $+80^\circ$ 附近亮度成为最大。另外，可知在导光板基准面 2d 的法线方向及负（-）方向上，光完全没有射出。也就是说，可知来自一面侧的射出光在导光板另一侧端面 2e 侧，对于导光板的基准面 2d 在 $10^\circ \sim 30^\circ$ 的范围被射出。

另一方面，可知从另一面侧所射出的射出光从超过 $+50^\circ$ 的开始其亮度增高，在 $+70^\circ$ 附近亮度成为最大。另外，可知在导光板基准面 2d 的法线方向及负（-）方向上，光完全没有射出。也就是说，可知来自另一面侧的射出光在导光板的另一侧端面 2e 侧，对于导光板的基准面 2d 于 $10^\circ \sim 40^\circ$ 的范围被射出。

再者，可知从导光板整体所射出的光的亮度最大指示出 $3150 \text{ (cd/m}^2\text{)}$ 左右，得到高亮度的射出光。因此，如果在另一面侧配置反射板，则可以从一面侧侧使全部光射出。对于这种结构，将在下述的第 2 实施方式中加以详细说明。

如同上面所说明的那样，根据本实施方式的光照装置 1，可以使

从光源装置 3 入射到导光板 2 内部的光，相对于导光板 2 的基准面 2d 在指定角度的方向不断收敛加以射出。

[第 2 实施方式]

下面，参照附图对作为本发明第 2 实施方式的光照装置加以说明。图 6 表示本实施方式光照装置的剖面模式图，图 7 采用模式图表示被导入导光板内部的光的传播方向。还有，在图 6 及图 7 所示本实施方式光照装置的结构要件之内与第 1 实施方式光照装置的结构要件相同的部件上，附加相同的符号以省略其详细的说明。

如图 6 所示，光照装置 11 大致由透明的导光板 2、光源装置（光源）3 以及安装于导光板 2 上的反射板 7 构成。光源装置 3 配置于向导光板 2 导入光侧的一侧端面 2a 侧。另外，导光板 2 由平板状透明的丙烯酸树脂板等构成，经由该一侧端面 2a 将从配置于一侧端面 2a 侧的光源装置 3 所射出的光导入导光板 2 的内部。

另外，如图 1 及图 2 所示，在导光板 2 的与一侧端面 2a 正交的一面 2b（图 1 中导光板的上面）上，设置有多个凸条状棱镜部 4。棱镜部 4 呈条状且按指定间距形成有多个。另外，与一面 2b 相反方的另一面 2c 成为平坦面。

在另一面 2c 上配置反射板 7。反射板 7 其反射面 7a 为光泽面，该反射面 7a 与另一面 2c 接合。反射板 7 由铝、银等具有金属光泽性的金属等构成。通过将反射板 7 与导光板 2 的另一面 2c 接合，在导光板 2 内部进行传播，向另一面 2c 入射的光利用反射面 7a 进行正反射。

如图 7 所示，从光源装置 3 照射到导光板 2 上的光经由一侧端面 2a 被导入导光板 2 内部。图 7 中的符号 5 表示，在导光板 2 内部进行传播的光的传播路径示例。从光源装置 3 所射出的光 5 在导光板 2 的一面 2b 和另一面 2c 之间被反射，与此同时在导光板 2 的内部进行

传播，朝向与一侧端面 2a 相反方的另一端面 2e 行进。随后，在光的一部分以指定临界角度入射到缓斜面部 4a 上时，从其缓斜面部 4a 射出。

由于在导光板 2 的另一面 2c 上接合有反射板 7，因而在导光板 2 内部进行传播向另一面 2c 入射的光，利用反射面 7a 总是进行正反射。因此，传播到导光板 2 的光其大部分从一面 2b 侧射出，没有从另一面 2c 侧射出的状况。据此，可以进一步提高来自一面 2b 的射出光亮度。

对于本实施方式的光照装置认为，如果与第 1 实施方式的实施示例 1 相同测定射出光的亮度，则表示与图 5 所示测定结果中合计亮度的数据相同的状况。也就是说，设想由一面侧所射出的射出光的亮度从超过 $+60^\circ$ 的附近开始增高，在 $+80^\circ$ 附近成为最大。另外，设想出在导光板基准面 2d 的法线方向以及负（-）方向上，光完全没有射出。由上面可设想出，来自一面方的射出光在导光板的另一侧端面 2e 方，相对应导光板的基准面 2d 在 $10^\circ \sim 30^\circ$ 的范围被射出。

另一方面，对于另一面侧可设想出，由于在导光板内部进行传播的光利用反射板全部进行正反射，因而光从另一面侧完全不被射出。

因此，可以设想出从导光板一面所射出的光的亮度获得与上述实施示例 1 中导光板整体的最大亮度 $3150 \text{ (cd/m}^2\text{)}$ 相当的亮度。

这样，根据本实施方式的光照装置 11，可以在导光板 2 内部使照到另一面 2c 上的光进行正反射。据此，可以只从一面 2b 侧的缓斜面部 4a 使光射出，能够进一步提高射出光的亮度。

[第 3 实施方式]

下面，有关本发明第 3 实施方式的光照装置，参照附图予以说明。图 8 表示本实施方式光照装置的剖面模式图，图 9 采用模式图表示被导入导光板内部的光的传播方向。还有，在图 8 及图 9 所示本实施方

式光照装置的结构要件之内与第 1 实施方式光照装置的结构要件相同的部件上，附加相同的符号以省略其详细的说明。

如图 8 所示，光照装置 21 大致由透明的导光板 22 及光源装置(光源) 3 构成。光源装置 3 配置于向导光板 22 导入光侧的一侧端面 22a 侧。另外，导光板 22 由平板状透明的丙烯酸树脂板等构成，经由该一侧端面 22a 将从配置于一侧端面 22a 侧的光源装置 3 所射出的光导入导光板 22 的内部。

另外，如图 8 所示，在导光板 22d 与一侧端面 22a 正交的两个面 22b、22c（一面 22b（图 8 中导光板的上面）以及另一面 22c（图 8 中导光板的下面））两个面上，分别设置有多个凸条状棱镜部 4。各棱镜部 4 呈条状且按指定间距形成有多个。棱镜部 4 由缓斜面部 4a 和陡斜面部 4b 构成，该陡斜面部比该缓斜面部 4a 更靠近一侧端面 1a 被配置。

陡斜面部 4b 的倾斜角度 γ_1 相对应一面 22b 的基准面 22d 被设定为 $20^\circ \sim 90^\circ$ 的范围，缓斜面部 4a 的倾斜角度 γ_2 相对应基准面 22d 被设定为 $0.5^\circ \sim 5^\circ$ 的范围。另外，棱镜部 4... 之间的间距 P 被设定为 $0.05 \sim 0.5\text{mm}$ 左右。还有，在一面 22b 及另一面 22c 上分别形成的棱镜部 4... 的倾斜角度 γ_1 、 γ_2 及间距 P 各自被同样设定。

另外，作为构成导光板 22 的材料除丙烯系列树脂之外，还可以使用聚碳酸酯系列树脂以及环氧树脂类的透明树脂材料和玻璃等。另外，导光板的折射率最好为 $1.40 \sim 1.60$ 左右。

如图 9 所示，从光源装置 3 照射到导光板 22 上的光经由一侧端面 22a 被导入导光板 22 内部。图 9 中的符号 5 表示，在导光板 22 内部进行传播的光的传播路径示例。从光源装置 3 所射出的光 5 在导光板 22 的一面 22b 和另一面 22c 之间进行反射，与此同时在导光板 2 内部进行传播，朝向与一侧端面 22a 相反侧的另一端面 22e 行进。随后，在光的一部分以指定临界角度入射到缓斜面部 4a 时，从其缓斜

面部 4a 射出。同样，光的另一部分也从另一面 22c 侧的缓斜面部 4a 射出。所射出的光各自对导光板 22 的基准面 22d 向指定的角度方向进行收敛。也就是说，虽然从发光装置 3 入射到导光板 22 的光的路线朝向各个方向，但是随着在导光板 22 内部进行传播其路线的方向逐渐收敛，在从缓斜面部 4a 射出时，大致被收敛为一定的方向。

在导光板 22 内部光的传播路径可以通过缓斜面部 4a 的倾斜角 γ_2 、陡斜面部 4b 的倾斜角 γ_1 以及棱镜部 4 的间距 P 来产生变化。因而，可以通过适当设定这些倾斜角 γ_1 、 γ_2 及间距 P，来调整缓斜面部 4a 上射出光的射出方向。

对于本实施方式的光照装置，可以设想出，如果与第 1 实施方式的实施示例 1 相同测定射出光的亮度，则由一面 22b 方所射出的射出光从超过 $+60^\circ$ 的附近开始其亮度增高，在 $+80^\circ$ 附近成为最大。另外，设想出在导光板基准面 22d 的法线方向以及负（-）方向上，光完全没有射出。也就是说，设想来自一面 22b 方的射出光在导光板 22 的另一侧端面 22e 侧，相对于基准面 22d 于 $10^\circ \sim 30^\circ$ 的范围被射出。

另外，对于另一面 22c 可以设想出，由于形成有与一面方相同的棱镜部，因而与一面侧的情形相同，在导光板 22 的另一侧端面 22e 侧，相对应基准面 22d 于 $10^\circ \sim 30^\circ$ 的范围被射出。

这样，根据本实施方式的光照装置 21，可以相对于基准面 22d 在指定角度的范围内使光射出，提高射出光的指向性，与此同时能够提高射出光的亮度。

[第 4 实施方式]

下面，有关作为本发明第 4 实施方式的棱镜板，参照附图予以说明。图 10 表示本实施方式棱镜板的侧面模式图，图 11 表示棱镜板主要部件的侧面扩大图。

如图 10 所示，本实施方式的棱镜板 31 在透明板 32 的入射面 33

侧连续设置多个凸条状的光折射部 34，与此同时与入射面 33 相反侧的射出面 35 成为平坦面。

如图 11 所示，光折射部 34 由折射面 34a 和反射面 34b 构成。各光折射部 34 的形成方向相一致，使之对透明板 32 的一侧端面 32a 平行延伸。另外，各光折射部 34... 之间，因折射面 34a 和反射面 34b 邻接，而连结形成谷部 34c。另外，在光折射部 34 上，折射面 34a 和反射面 34b 邻接来形成顶部 34d。

作为构成棱镜板 31 的透明板 32 的材料除丙烯系列树脂之外，还可以使用聚碳酸酯系列树脂以及环氧树脂类的透明树脂材料和玻璃等。另外，导光板的折射率最好为 1.40~1.60 左右。

另外，射出面 35 最好进行光泽精加工处理。据此，可以使射出光的亮度变得均匀。

如图 11 所示，在本实施方式的棱镜板 31 上，利用折射面 34a 使来自对透明板 32 倾斜方向的入射光 36 入射到透明板 32 的内部，与此同时在透明板 32 的内部利用反射面 34b 使该入射光 36 反射，从射出面 35 射出。

在图 11 中，入射光 36 对于棱镜板射出面 35 的法线 M_1 方向，以入射角度 α 的角度入射到棱镜板 31 的折射面 34a 上。对折射面 34a 的入射光 36 的入射角度相对于折射面 34a 的法线 M_2 方向偏离角度 β ，以此角度加以入射。在将透明板的折射率设为 N 时，入射光 36 在通过折射面 34a 时以对法线 M_2 的方向偏离角度 δ 的角度，予以射出。

接着，该入射光 36 在透明板 32 内部照到反射面 34b 上进行正反射，相对于射出面 35 的法线方向 M_1 具有 ε 的角度。再者，入射光 36 通过射出面 35 进行折射，对于射出面 35 的法线方向 M_1 按射出角 ψ 的方向予以射出。还有，在 $\varepsilon=0^\circ$ 时，成为 $\psi=0^\circ$ 。

射出角度 ψ 根据折射面 34a 的倾斜角度 θ_1 、反射面 34b 的倾斜

角度 θ_2 、对棱镜板的入射光的入射角度 α 以及透明板 32 的折射率 N 之间的关系进行设定, 使之满足上述[公式 1]的关系。还有, 本实施方式中的入射角度 α 符合第 1 实施方式光照装置对基准面 2d 法线方向的射出角度。

虽然本实施方式的棱镜板 31 其详细状况在下面进行说明, 但是将其与第 1 或第 2 实施方式的光照装置进行组合, 作为液晶显示面板的照明装置(面发光装置)来使用。也就是说, 在光照装置 1、11 的一面侧, 使棱镜板的入射面 33 相向成为一体的状态下, 加以使用。为了通过该面发光装置高效率地对液晶显示面板进行照明, 最好按棱镜板 31 的射出面法线方向使射出光射出。也就是说, 最好使上述射出角度 ε 变成 0° 。

为了使射出角度 ε 变成 0° , 最好设定折射面 34a 的倾斜角度 θ_1 、反射面 34b 的倾斜角度 θ_2 、相对于棱镜板的入射光的入射角度 α 以及透明板 32 的折射率 N 的关系, 使之满足上述[公式 2]的关系。还有, 本实施方式中的入射角度 α 符合第 1 实施方式光照装置对基准面 2d 法线方向的射出角度。

在图 12 中采用曲线图表示, 将透明板的折射率 N 设为 1.49 并且入射光的入射角度 α 设为 65° 、 75° 、 80° 及 85° 时的倾斜角度 θ_1 及 θ_2 的关系。如图 12 所示, 可知倾斜角度 θ_1 及 θ_2 处于反比例的关系。通过将倾斜角度 θ_1 、 θ_2 、入射角度 α 及折射率 N 设定为图 12 的关系, 而可以使棱镜板射出光的射出角度 ε 变成 0° 。

另外, 如上所述为了从棱镜板 31 的射出面 35 使光射出, 必须在使用入射光 36 通过折射面 34a 之后照到反射面 34b 上。因而, 如果将该光量增多, 则提高射出面 35 上的亮度。为此, 通过光折射部 34 顶部 34d 附近的光必须尽量多地照到反射面 34b 上。也就是说, 根据入射光的入射角度 α 的不同, 需要对折射面 34a 及反射面 34b 的倾斜角度 θ_1 、 θ_2 进行最佳化。

如图 13 所示, 在将光折射部 34 的间距设为 p 时, 反射面 34b 的射影长度 $p \cdot d$ 为

$$p \cdot d = p \cdot \tan \theta_1 / (\tan \theta_1 + \tan \theta_2)。$$

另外, 假设通过折射面 34a 而未照到反射面 34b 的光 36a 达到谷部 34c 上的高度为 H , 则该 H 为

$$H = p(1+d) / \tan \alpha。$$

另外, 光折射部 34 的高度 h 为

$$h = p \cdot d \cdot \tan \theta_2。$$

由于入射光 36 通过折射面 34a, 并且照到反射面 34b 上, 因而最好为 $H < h$ 。也就是说, 最好确定 θ_1 及 θ_2 , 使之成为

$$(1+d) / \tan \alpha < d \cdot \tan \theta_2。$$

在 θ_1 及 θ_2 满足上述关系的场合下, 可以增加棱镜板 31 的射出光量。

在下述表 1~表 7 中, 将射出角度 ε 设为 0° , 将入射角度 α 设为 $55^\circ \sim 85^\circ$, 将 θ_1 设为 $0^\circ \sim 80^\circ$, 根据 α 及 θ_1 从图 12 的关系导出 θ_2 , 此时从 α 、 θ_1 、 θ_2 计算出 $H < h$ 是否成立。将结果表示在表 1~表 7 中。

【表 1】

射出角	折射面角	反射面角	θ_2 斜面射影长度 d	光达到的高度 H/p	棱镜高度 h/p	有效角度范围
α	θ_1	θ_2	$\tan \theta_1 / (\tan \theta_1 + \tan \theta_2)$	$(1+d) / \tan \alpha$	$d \tan \theta_2$	$H < h$
55	0	73.3	0.00	0.70	0.00	×
55	10	70.8	0.06	0.74	0.17	×
55	20	68.7	0.12	0.79	0.32	×
55	30	66.8	0.20	0.84	0.46	×
55	40	65.0	0.28	0.90	0.60	×
55	50	63.3	0.37	0.96	0.75	×
55	60	61.7	0.48	1.04	0.90	×
55	70	60.0	0.61	1.13	1.06	×
55	80	58.2	0.78	1.25	1.26	○

$$(\alpha = 55^\circ, \varepsilon = 0^\circ)$$

【表 2】

射出角	折射面角	反射面角	θ_2 斜面射影长度d	光达到的高度H/p	棱镜高度h/p	有效角度范围
α	θ_1	θ_2	$\tan \theta_1 / (\tan \theta_1 + \tan \theta_2)$	$(1+d)/\tan \alpha$	$d \tan \theta_2$	$H < h$
60	0	72.2	0.00	0.58	0.00	X
60	10	69.5	0.06	0.61	0.17	X
60	20	67.2	0.13	0.65	0.32	X
60	30	65.2	0.21	0.70	0.46	X
60	40	63.4	0.30	0.75	0.59	X
60	50	61.7	0.39	0.80	0.73	X
60	60	60.0	0.50	0.87	0.87	X
60	70	58.3	0.63	0.94	1.02	O
60	80	56.6	0.79	1.03	1.20	O

($\alpha = 60^\circ$, $\varepsilon = 0^\circ$)

【表 3】

射出角	折射面角	反射面角	θ_2 斜面射影长度d	光达到的高度H/p	棱镜高度h/p	有效角度范围
α	θ_1	θ_2	$\tan \theta_1 / (\tan \theta_1 + \tan \theta_2)$	$(1+d)/\tan \alpha$	$d \tan \theta_2$	$H < h$
65	0	71.3	0.00	0.47	0.00	X
65	10	68.3	0.07	0.50	0.16	X
65	20	65.8	0.14	0.53	0.31	X
65	30	63.7	0.22	0.57	0.45	X
65	40	61.8	0.31	0.61	0.58	X
65	50	60.0	0.41	0.66	0.71	O
65	60	58.3	0.52	0.71	0.84	O
65	70	56.7	0.64	0.77	0.98	O
65	80	55.0	0.80	0.84	1.14	O

($\alpha = 65^\circ$, $\varepsilon = 0^\circ$)

【表 4】

射出角	折射面角	反射面角	θ_2 斜面射影长度d	光达到的高度H/p	棱镜高度h/p	有效角度范围
α	θ_1	θ_2	$\tan \theta_1 / (\tan \theta_1 + \tan \theta_2)$	$(1+d)/\tan \alpha$	$d \tan \theta_2$	$H < h$
70	0	70.5	0.00	0.36	0.00	X
70	10	67.2	0.07	0.39	0.16	X
70	20	64.5	0.15	0.42	0.31	X
70	30	62.2	0.23	0.45	0.44	X
70	40	60.2	0.32	0.48	0.57	O
70	50	58.4	0.42	0.52	0.69	O
70	60	56.7	0.53	0.56	0.81	O
70	70	55.0	0.66	0.60	0.94	O
70	80	53.3	0.81	0.66	1.09	O

($\alpha = 70^\circ$, $\varepsilon = 0^\circ$)

【表 5】

射出角	折射面角	反射面角	θ_2 斜面射影长度d	光达到的高度H/p	棱镜高度h/p	有效角度范围
α	θ_1	θ_2	$\tan\theta_1/(\tan\theta_1+\tan\theta_2)$	$(1+d)/\tan\alpha$	$d\tan\theta_2$	$H < h$
75	0	69.8	0.00	0.27	0.00	X
75	10	66.3	0.07	0.29	0.16	X
75	20	63.3	0.15	0.31	0.31	X
75	30	60.8	0.24	0.33	0.44	O
75	40	58.7	0.34	0.36	0.56	O
75	50	56.8	0.44	0.39	0.67	O
75	60	55.0	0.55	0.41	0.78	O
75	70	53.3	0.67	0.45	0.90	O
75	80	51.7	0.82	0.49	1.03	O

($\alpha = 75^\circ$, $\varepsilon = 0^\circ$)

【表 6】

射出角	折射面角	反射面角	θ_2 斜面射影长度d	光达到的高度H/p	棱镜高度h/p	有效角度范围
α	θ_1	θ_2	$\tan\theta_1/(\tan\theta_1+\tan\theta_2)$	$(1+d)/\tan\alpha$	$d\tan\theta_2$	$H < h$
80	0	69.3	0.00	0.18	0.00	X
80	10	65.5	0.07	0.19	0.16	X
80	20	62.2	0.16	0.20	0.31	O
80	30	59.5	0.25	0.22	0.43	O
80	40	57.2	0.35	0.24	0.54	O
80	50	55.2	0.45	0.26	0.66	O
80	60	53.4	0.56	0.28	0.76	O
80	70	51.7	0.68	0.30	0.87	O
80	80	50.0	0.83	0.32	0.98	O

($\alpha = 80^\circ$, $\varepsilon = 0^\circ$)

【表 7】

射出角	折射面角	反射面角	θ_2 斜面射影长度d	光达到的高度H/p	棱镜高度h/p	有效角度范围
α	θ_1	θ_2	$\tan\theta_1/(\tan\theta_1+\tan\theta_2)$	$(1+d)/\tan\alpha$	$d\tan\theta_2$	$H < h$
85	0	69.0	0.00	0.09	0.00	X
85	10	64.8	0.08	0.09	0.16	O
85	20	61.3	0.17	0.10	0.30	O
85	30	58.8	0.26	0.11	0.43	O
85	40	56.8	0.36	0.12	0.56	O
85	50	55.7	0.47	0.13	0.64	O
85	60	51.8	0.58	0.14	0.73	O
85	70	50.0	0.70	0.15	0.83	O
85	80	48.3	0.83	0.16	0.94	O

($\alpha = 85^\circ$, $\varepsilon = 0^\circ$)

例如，如表 1 所示在对棱镜板 31 的入射角度 α 为 55° 时可知，

在将 θ_1 设为 80° 并且将 θ_2 设为 58.2° 时, $H < p$ 成立, 可以使射出光量成为最大。

(实验示例 2)

在本实验示例中, 实行对表 1~表 7 及图 12 模拟数据的可靠性进行检验的实验。

作为棱镜板 31 准备出下述部件, 该部件由厚度为 0.6mm 的透明丙烯酸树脂 (商品名: derupetto80NH) 构成, 将折射面的倾斜角度 θ_1 设为 $50^\circ \sim 55^\circ$, 将反射面的倾斜角度 θ_2 设为 $55.2^\circ \sim 55.9^\circ$, 将间距 p 设为 0.070mm。然后, 如图 14 所示, 从该棱镜板 31 的射出面 35 法线方向对射出面照射激光光 L, 查出从入射面 33 侧所射出激光光 L 的折射角度 θ_3 。将结果表示在表 8 中。

【表 8】

θ_1	θ_2	α 的设计值	折射角 θ_3
50.0°	55.2°	80°	81.6°
50.0°	58.4°	70°	70.8°
55.0°	55.9°	75°	75.5°

如表 8 所示, 向倾斜角度 θ_1 为 50° 并且倾斜角度 θ_2 为 55.2° 的棱镜板 31 所入射的激光光 L, 在棱镜板 31 内部利用反射面被反射之后从折射面射出。此时对射出面 33 法线方向的折射角度 θ_3 为 81.6° 。

上述结果认为, 若考虑光的共轭性, 则意味着在从棱镜板的入射面侧以 81.6° 的角度入射激光光的场合下, 沿射出面法线方向射出激光光。

可是, 上述棱镜板相当于从上述表 6 之上开始第 6 个棱镜板, 是将 α 设为 80° 进行模拟的棱镜板。因而, 在本实验示例中, 对于理论值 80° 获得实测值 81.6° 。这样, 根据本实验示例, 可知表 1~表 7 及图 12 的模拟数据其可靠性高。

另外, 表 8 所示的其它实验示例结果也相同, α 的设计值和实测值是极为接近的值。

如上面所说明的那样，根据本实施方式的棱镜板 31，可以利用折射面 34a 和反射面 34b 使入射光向指定方向折射予以射出。特别是上述棱镜板 31 可以在几乎不使指向性高的入射光分散的状况下，进行折射。另外，通过将 α 、 θ_1 及 θ_2 设定为[公式 2]及图 12 曲线图的关系，可以使对射出面 35 法线方向以入射角度 α 入射的光，沿射出面 35 的法线方向射出。再者，通过设定为 $H < h$ ，可以提高从折射面 34a 入射利用反射面 34b 进行反射的光量，能够提高射出光的亮度。

[第 5 实施方式]

下面，有关作为本发明第 5 实施方式的面发光装置，参照附图予以说明。图 15 表示本实施方式面发光装置 100 的侧面模式图，图 16 采用模式图表示被导入面发光装置 100 的光的传播方向。还有，本实施方式的面发光装置 100 是将第 2 实施方式的光照装置和第 4 实施方式的棱镜板加以组合而构成的。因而，在图 15 及图 16 所示本实施方式面发光装置 100 的结构要件之内与第 2 实施方式的光照装置及第 4 实施方式的棱镜板各结构要件相同的结构要件上，附加相同的符号以省略其详细的说明。

如图 15 所示，本实施方式的面发光装置 100 其结构具备：导光板 2；光源装置 3，配置于导光板 2 的一侧端面 2a 附近；棱镜板 31，配置于导光板 2 与一侧端面 2a 正交的一面 2b 上；反射板 7，与导光板 2 的另一面 2c 侧接合。

导光板 2 由平板状透明的丙烯酸树脂板等构成，经由该一侧端面 2a 将从配置于一侧端面 2a 侧的光源装置 3 所射出的光，导入导光板 2 内部。在导光板 2 的一面 2b 上，连续设置多个由缓斜面部 4a 和陡斜面部 4b 构成的凸条状棱镜部 4。另外，与一面 2b 相反侧的另一面 2c 成为平坦面。

陡斜面部 4b 的倾斜角度 γ_1 相对于一面 2b 的基准面 2d 被设定为

20°~90°的范围, 缓斜面部 4a 的倾斜角度 r_2 相对于基准面 2d 被设定为 0.5°~5°的范围。另外, 棱镜部 4...之间的间距 P 被设定为 0.05~0.5mm 左右。若间距 P 较大, 则叠加棱镜板 31 时出自棱镜板 31 的射出光亮度增大。另外, 缓斜面部的角度 r_2 越小, 叠加棱镜板 31 时的射出光亮度均匀性越得到提高。还有, 导光板的折射率最好为 1.40~1.60 左右。

在导光板 2 的另一面 2c 上, 接合有以金属光泽面作为反射面 7a 的反射板 7。

棱镜板 31 在透明板 32 的入射面 33 侧连续设置多个凸条状光折射部 34, 与此同时与入射面 33 相反方的射出面 35 成为平坦面。光折射部 34 由折射面 34a 和反射面 34b 构成。各光折射部 34 的形成方向相一致, 使之对透明板 32 的一侧端面 32a 平行延伸。

然后, 该棱镜板 31 使入射面 33 朝向导光板 2, 重合于导光板 2 的一面 2b 上。另外, 棱镜板 31 在将折射面 34a 朝向光源装置 3 方的状态下配置于导光板 3 上。

如图 16 所示, 被导入导光板 2 内部的光 36 在导光板 2 的一面 2b 和另一面 2c 之间进行反射, 与此同时在导光板 2 的内部进行传播, 在其一部分以指定临界角度入射到缓斜面部 4a 上之时, 从其缓斜面部 4a 射出。此时的射出光如图 16 所示, 相对于棱镜板 31 的射出面 35 法线 H_1 以射出角度 α 予以射出。

另外, 由于在导光板 2 的另一面 2c 上接合有反射板 7, 因而在导光板 2 内部进行传播到向另一面 2c 入射的光在反射面 7a 上总是进行正反射。因此, 传播到导光板 2 的光其大部分从一面 2b 侧射出, 没有从另一面 2c 侧射出的状况。

接着, 从导光板 2 所射出的光 36 照射到棱镜板 31 上。光 36 相对于法线 M_1 方向以入射角度 α 入射到折射面 34a 上。接着, 该光 36 在透明板 32 内部照到反射面 34b 上进行正反射, 从射出面 35 射出。

射出光 36 沿射出面 35 的大致法线方向被射出。

为了射出光 36 沿棱镜板 31 的射出面 35 法线方向射出，折射面 34a 和反射面 34b 的各倾斜角度 θ_1 、 θ_2 、入射角度 α 以及棱镜板的折射率 N 之间的关系，需要满足上述[公式 3]的关系。

另外，为了使照到折射面 34a 及反射面 34b 上的光量增加，如同第 4 实施方式所说明的那样，需要满足 $H < h$ 的关系。

（实验示例 3）

作为导光板 2 准备好下述部件，该部件由长度为 50mm、宽度为 66mm、厚度为 1.0mm 的透明丙烯树脂（商品名：derupetto80NH）构成，将缓斜面部 4a 的倾斜角度设为 $1.5^\circ \sim 4.0^\circ$ ，将陡斜面部 4b 的倾斜角度设为 $40^\circ \sim 45^\circ$ ，将间距 P 设为 $0.14 \sim 0.257\text{mm}$ 。还有，在导光板的另一面上安装有银膜制的反射板。另外，作为光源装置 3 准备好下述部件，该部件在棒状导光体的两端安装有 2 个额定值为 10mA 的 LED（发光装置）。再者，作为棱镜板准备出好下述部件，该部件由厚度为 0.6mm 的透明丙烯树脂构成，将折射面的倾斜角度 θ_1 设为 50° ，将反射面的倾斜角度 θ_2 设为 56.8° ，将间距 p 设为 0.070mm 。然后，如图 16 所示，将导光板、光源装置及棱镜板组合，制作出面发光装置 100。

对于所获得的面发光装置 100，在面发光装置（棱镜板）的射出面法线上配置亮度测定传感器，使光源装置的 LED 点亮，测定来自射出面的射出光亮度。将结果表示在表 8 中。

【表 9】

No.	r ₁	r ₂	间距 (mm)	倾斜角 (°)	亮度 (cd/m ²)
1	2.0	43	0.257	0	1188
2	2.3	43	0.257	0	1182
3	2.0	43	0.257	0	1028
4	2.3	43	0.257	0	1005
5	2.3	43	0.180	7.5	993
6	1.9	45	0.257	0	985
7	2.2	41.5	0.160	0	948
8	2.3	41	0.193	0	937
9	2.3	43	0.140	0	931
10	2.6	41	0.193	0	927
11	2.0	45	0.257	0	922
12	2.0	43	0.257	0	912
13	2.3	43	0.140	0	910
14	2.6	40	0.193	0	908
15	2.6	40	0.193	0	891
16	2.3	43	0.180	7.5	880
17	2.3	43	0.160	0	818
18	1.50	44	0.140	0	818
19	2.3	43	0.10-0.24	0	740
20	4.0	41	0.140	0	485

如表 9 所示可知, 越是增大导光板 2 棱镜部 4 的间距 P, 越使亮度得到提高。

如同上面所说明的那样, 根据本实施方式的面发光装置 100, 可以使来自光源装置 3 的光, 从导光板 2 的缓斜面部 2a 向一个方向进行收敛加以射出, 利用棱镜板 31 使该射出光向指定方向折射。据此, 可以从棱镜板 31 的射出面 35, 使高亮度、在亮度均匀性方面优良且指向性高的光射出。

[第 6 实施方式]

下面, 对于作为本发明第 6 实施方式的液晶显示装置, 参照附图予以说明。图 17 表示本实施方式液晶显示装置的侧面模式图。还有, 本实施方式的液晶显示装置是将第 5 实施方式的面发光装置装载到液晶显示面板上的装置。因而, 在图 17 所示本实施方式液晶显示装置的结构要件之内与第 5 实施方式面发光装置的结构要件相同的结

构要件上，附加相同的符号以省略其详细的说明。

本实施方式的液晶显示装置 200 由液晶显示面板 120 和面发光装置 100 构成，该面发光装置配置于液晶显示面板 120 的背面侧，从内面对液晶显示面板 120 进行照明。

液晶显示面板 120 为半透过型，其大致结构为采用密封材料 124 将下述透明的第 1 基片 121 和透明的第 2 基片 22 接合成一体，这两个基片用来挟持液晶层 123 并且由相对的玻璃等构成。在第 1 基片 121 及第 2 基片 122 的液晶层 123 侧，各自具备显示电路部 126、127。

第 2 基片 122 的液晶层 123 侧所具备的显示电路部 127 其构成为，依次堆积有：未图示的半透过反射膜，叠加在第 2 基片 122 上；未图示的滤色片，用来实行彩色显示；未图示的覆盖涂（coat）膜，用来保护半透过反射膜和滤色器，与此同时使因半透过反射膜和滤色片而引起的凹凸平坦化；未图示的条状电极，用来驱动液晶层 123；未图示的取向膜，用来对构成液晶层 123 的液晶分子取向进行控制。

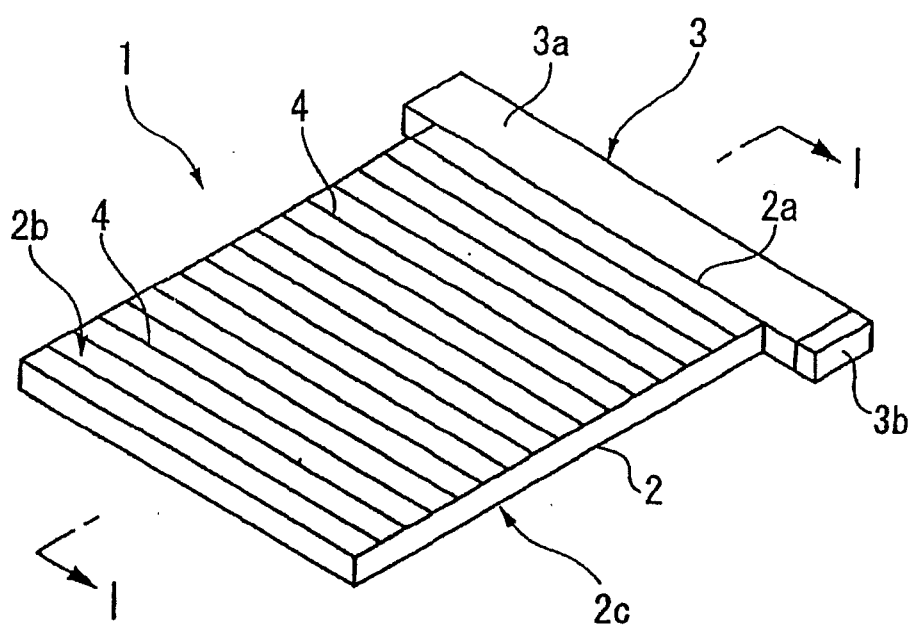
另外，第 1 基片 121 的液晶层 123 侧所具备的显示电路部 126 其构成为，从第 1 基片 121 侧依次按顺序堆积未图示的条状电极、未图示的覆盖涂膜以及未图示的取向膜。

在本实施方式的液晶显示装置 200 中，从光源装置 3 所发出的光透过导光板 2 的内部从缓慢斜面部 4a 射出，再利用棱镜板 31 进行折射向液晶显示面板 120 侧射出。射出光朝向射出面 35 的大致法线方向射出。然后，射出光依次透过第 1 基片 122、显示电路部 127、液晶层 123、显示电路部 126 以及第 2 基片 121，从液晶显示面板 120 射出。

这样，由于从面发光装置 100 向液晶显示面板 120 照射指向性优良的光，因而可以使液晶显示面板 120 的显示变得明亮，与此同时能够尽量抑制显示不均匀。

还有，本发明的技术范围不限于上述实施方式，而可以添加各种

各样的变更。例如，虽然在本发明中对在导光板的平坦面侧配置反射板的示例已做出说明，但是也可以在导光板的棱镜面侧配置反射板。再者，也可以在导光板的棱镜面侧配置反射板，与此同时在平坦面侧配置棱镜板。



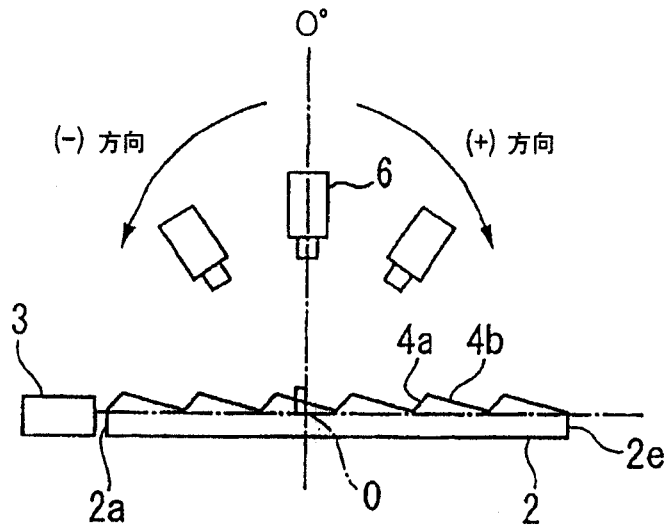


图4

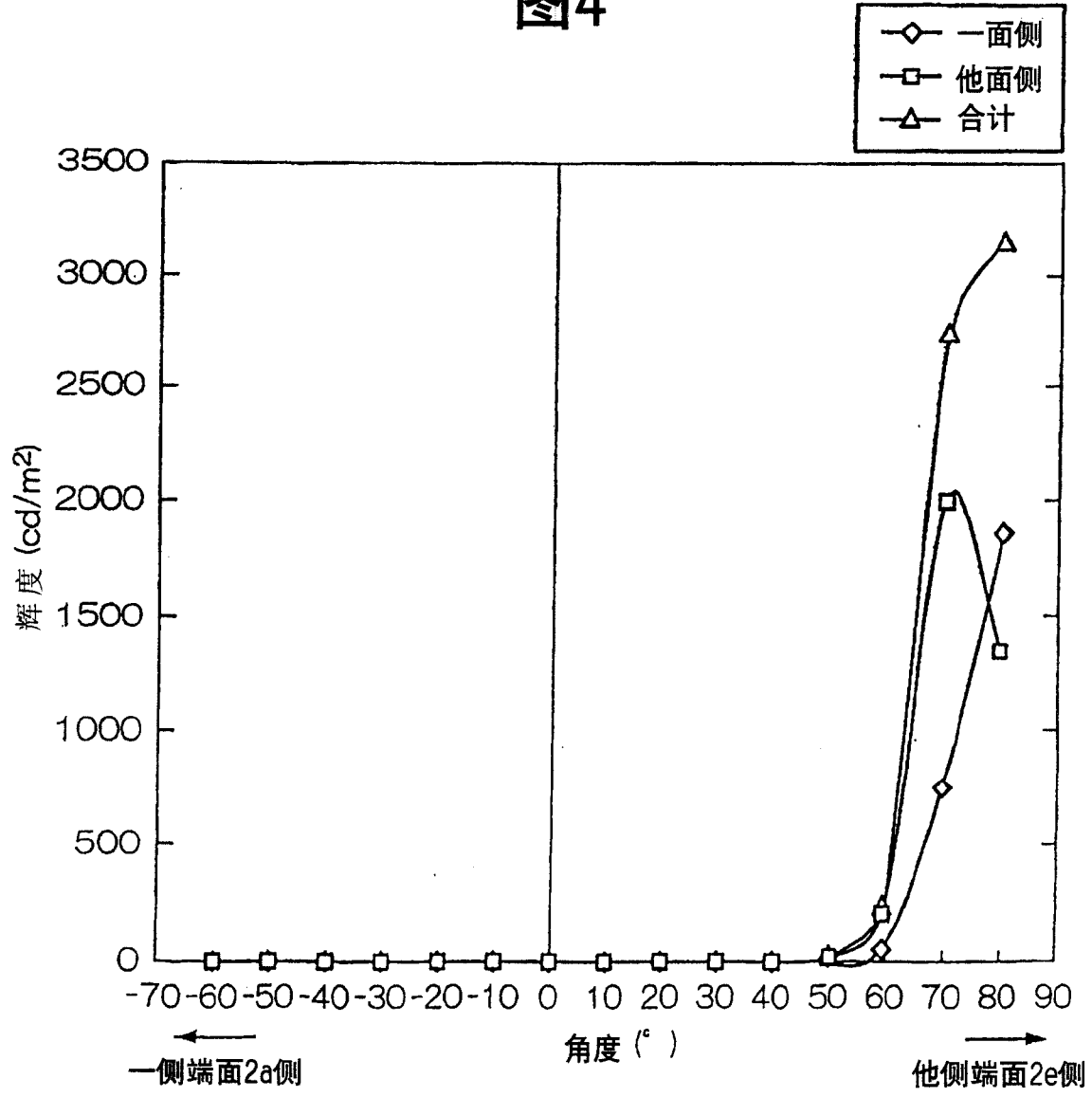


图5

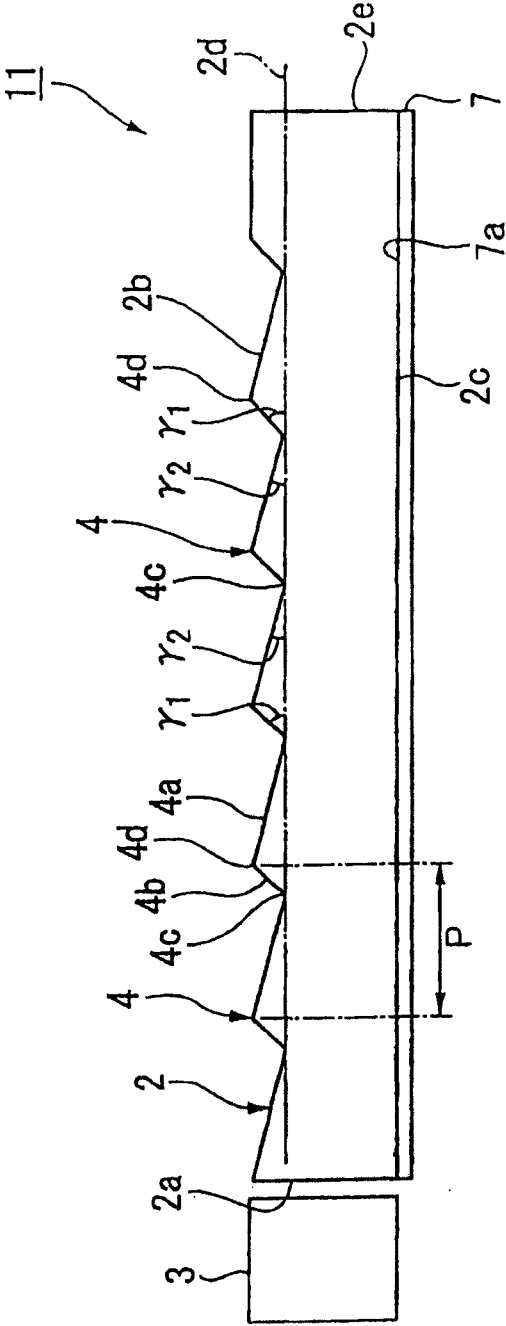


图6

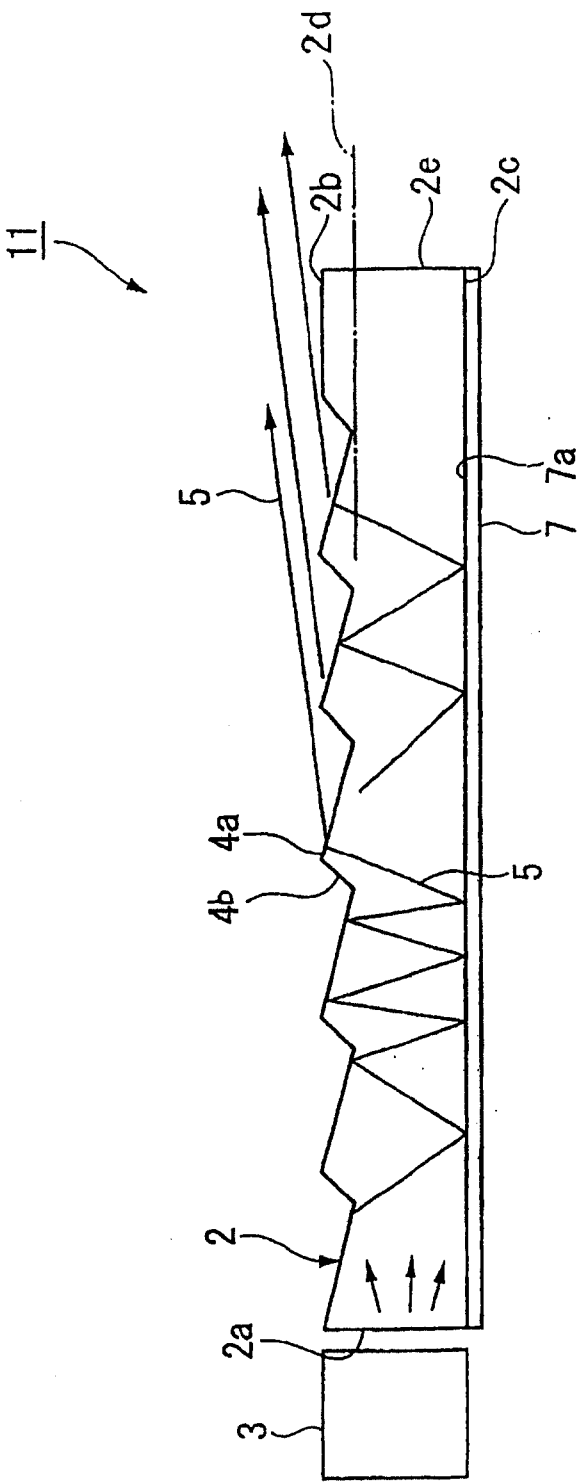
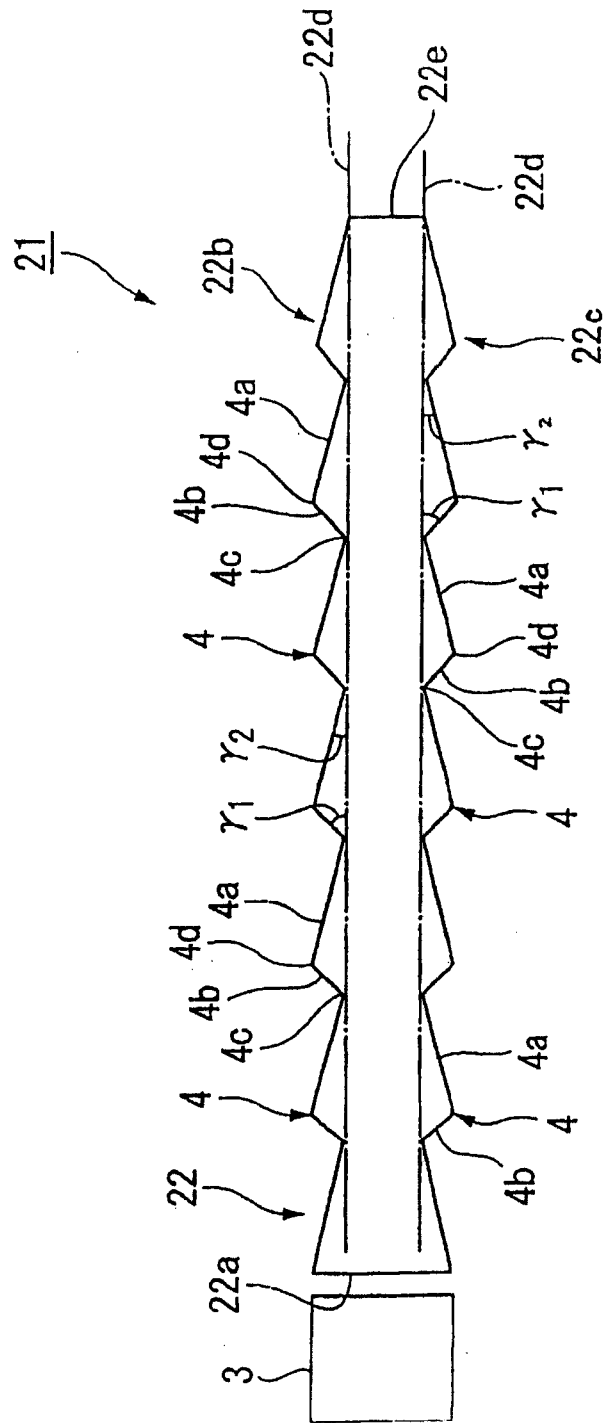


图7



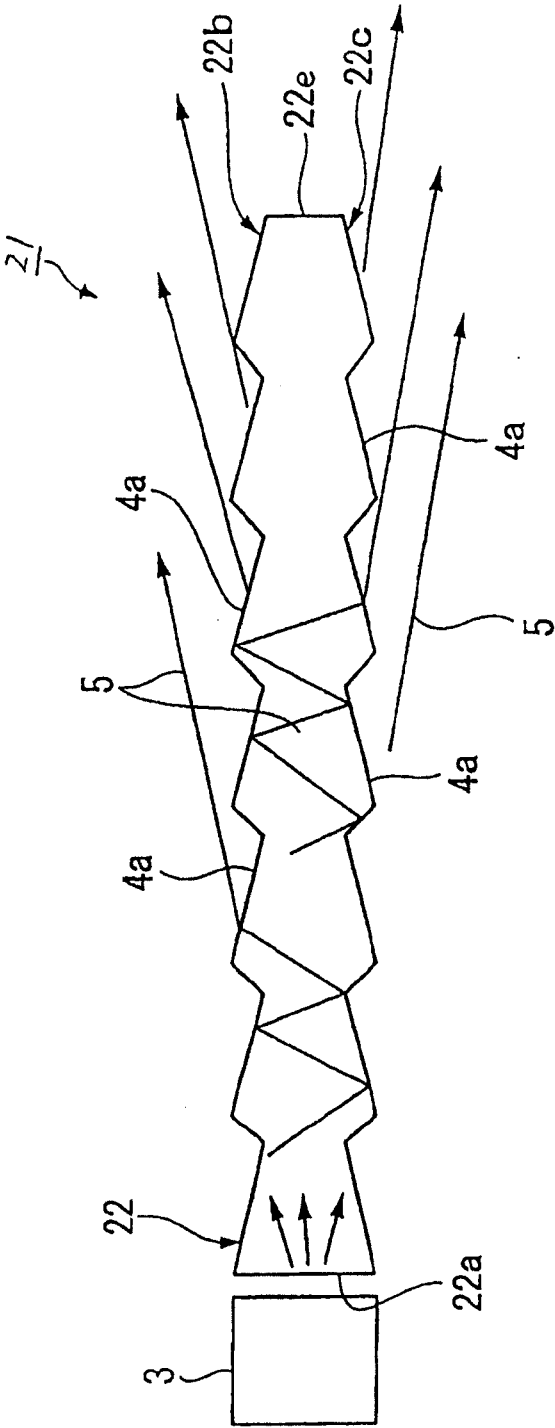


图9

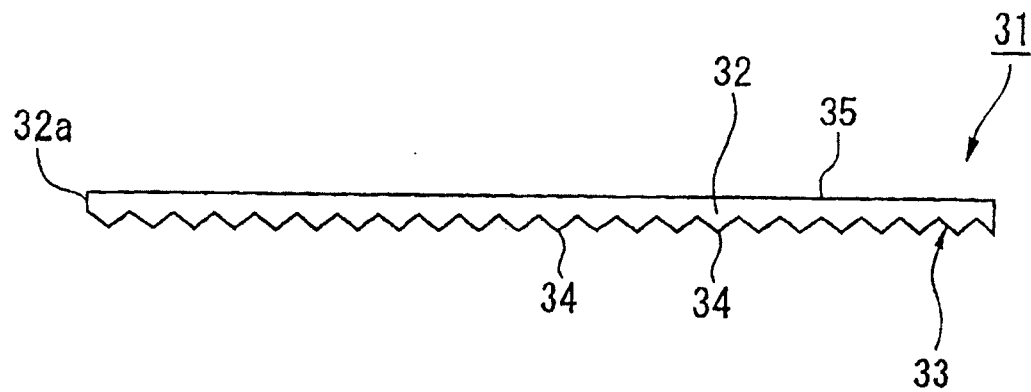


图10

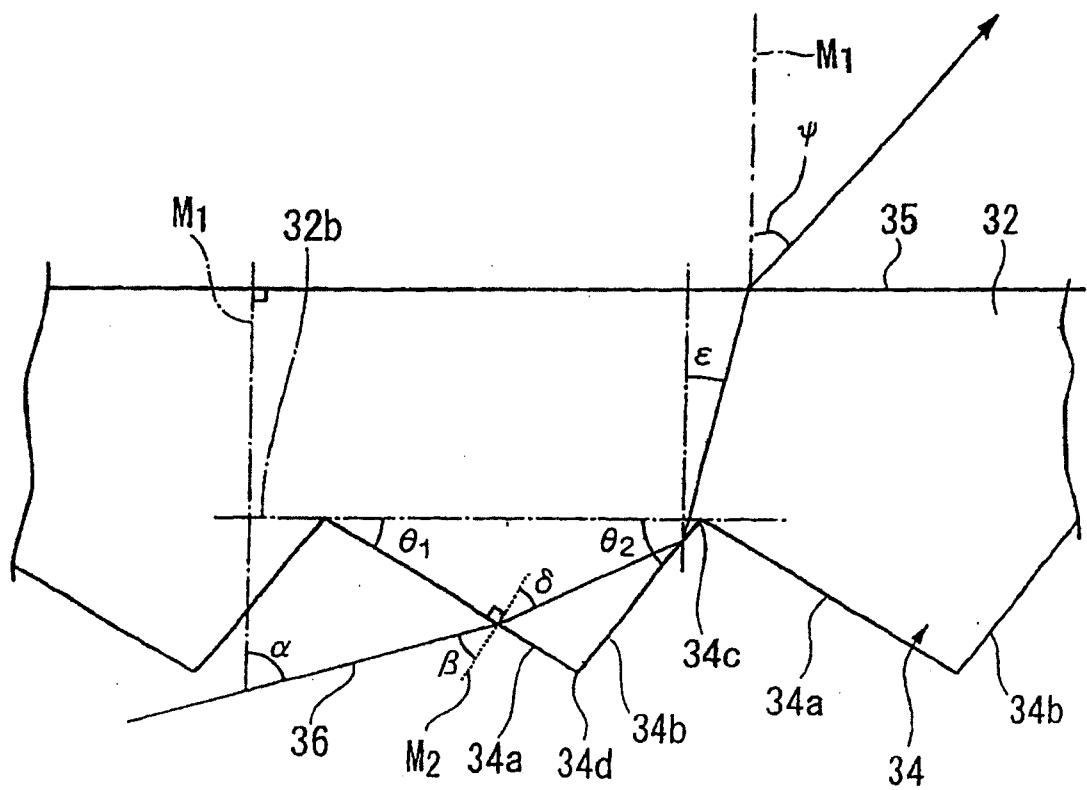


图11

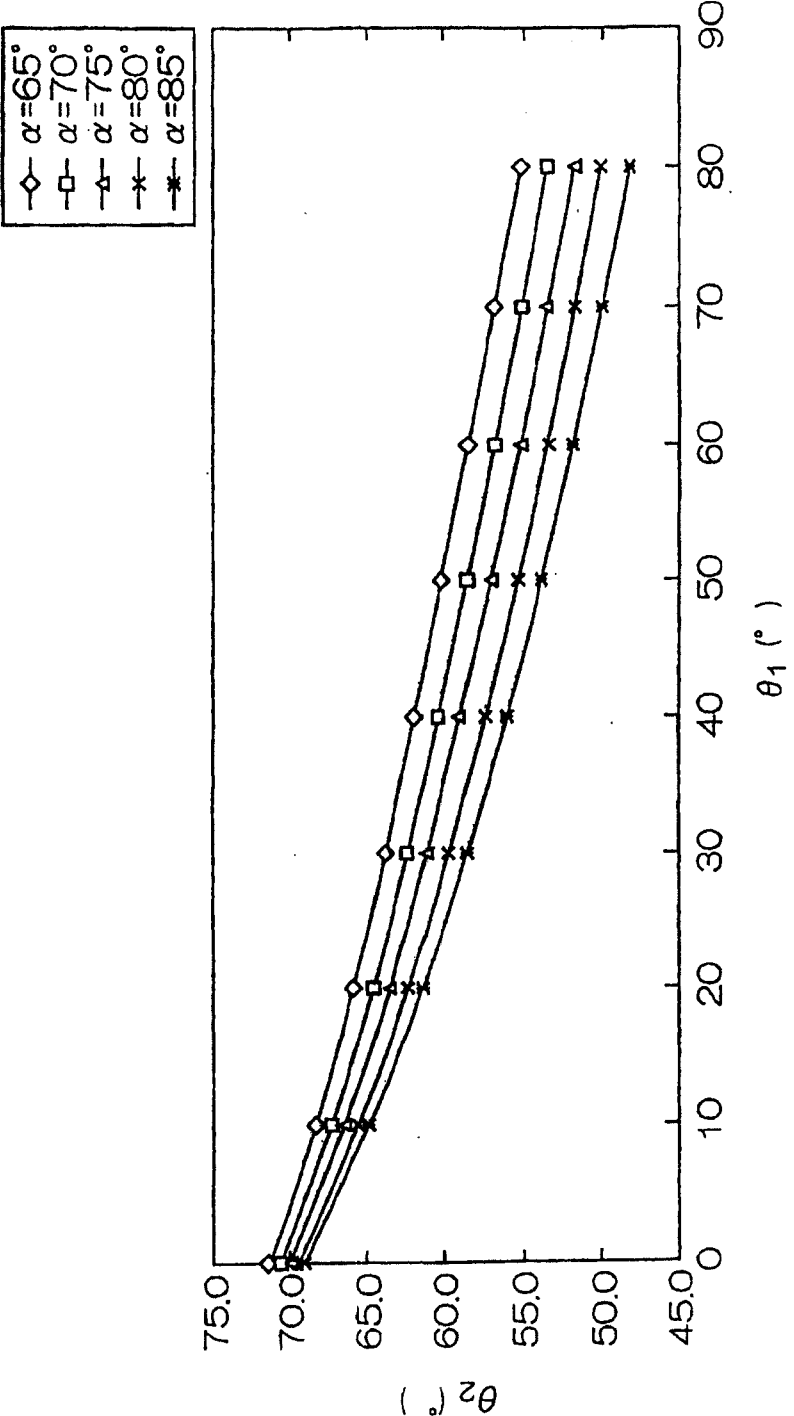


图12

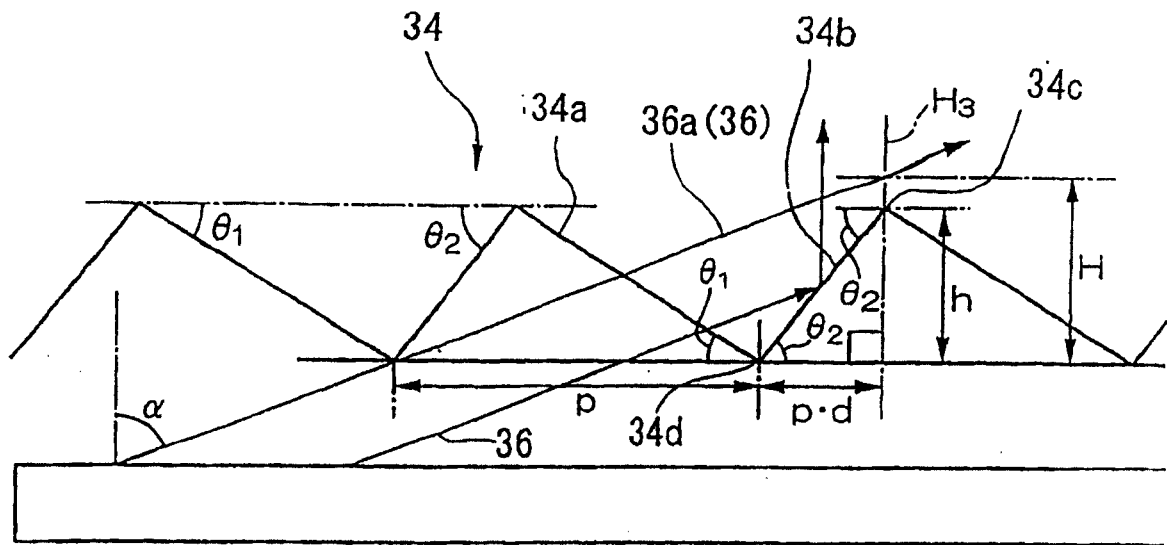


图13

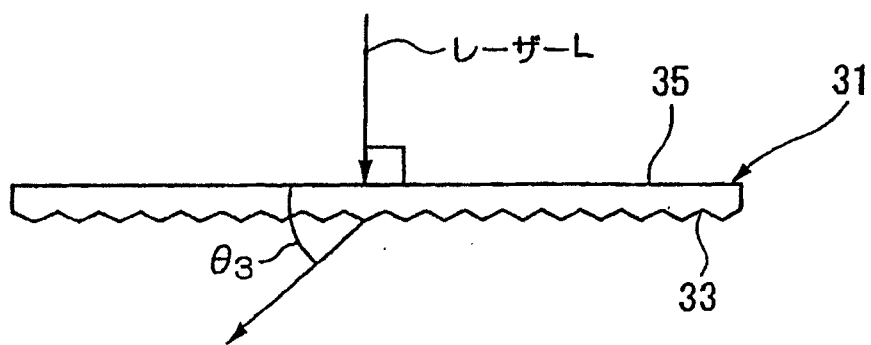


图14

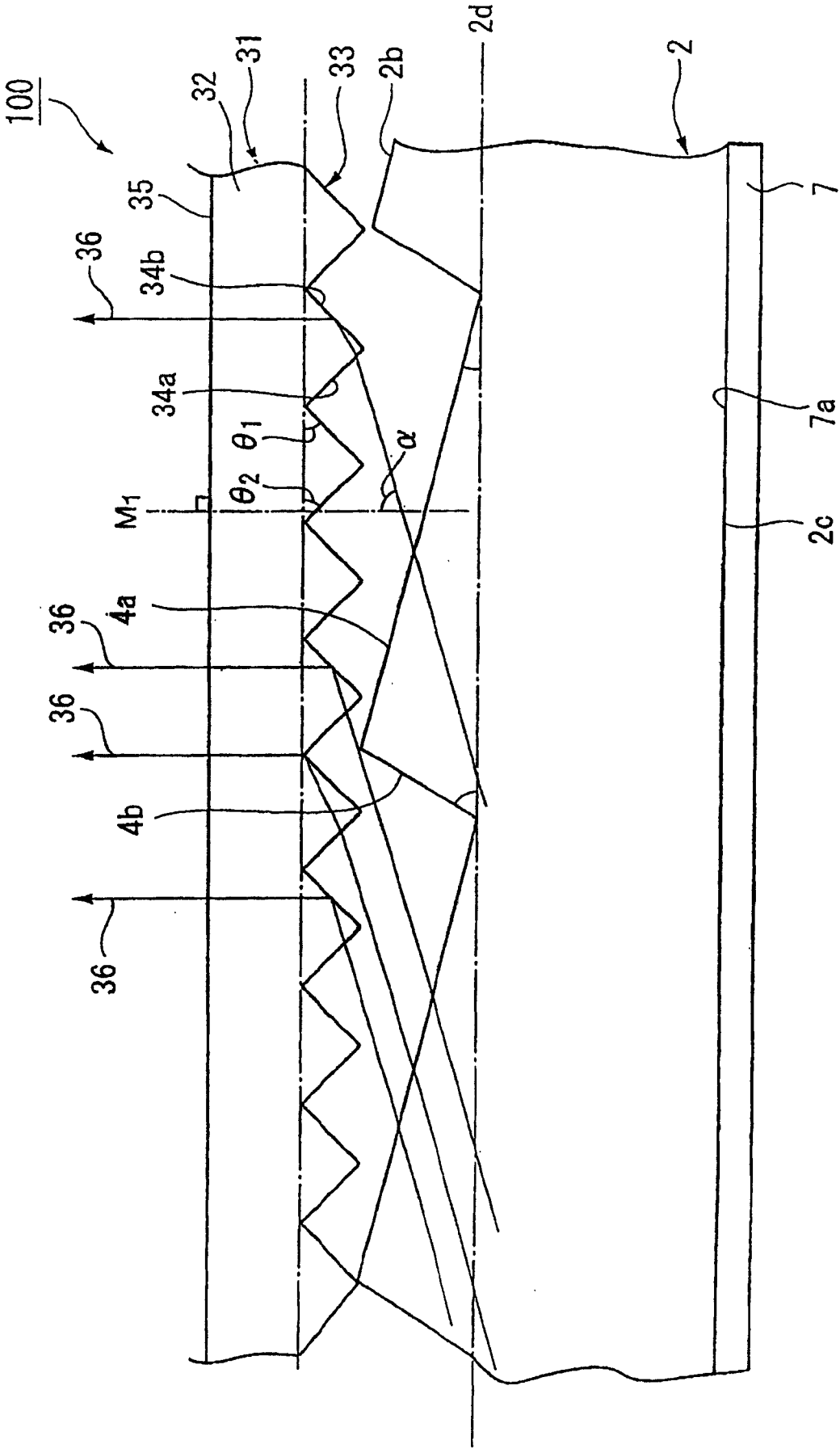


图16

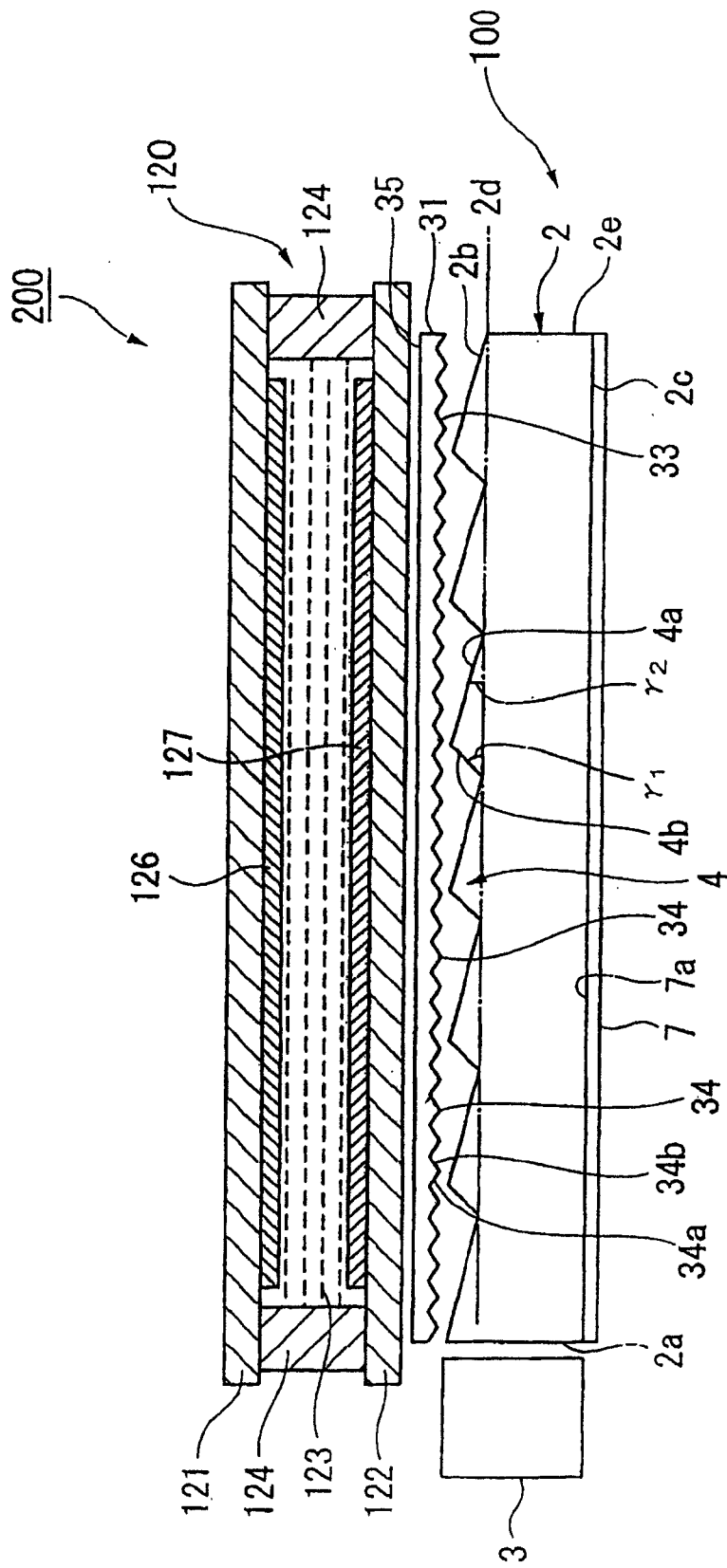


图17