

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02F 1/13357 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610125751.1

[43] 公开日 2007 年 3 月 7 日

[11] 公开号 CN 1924671A

[22] 申请日 2006.8.29

[21] 申请号 200610125751.1

[30] 优先权

[32] 2005. 8. 29 [33] JP [31] 247727/2005

[71] 申请人 卡西欧计算机株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 代工康宏

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
代理人 陈英俊

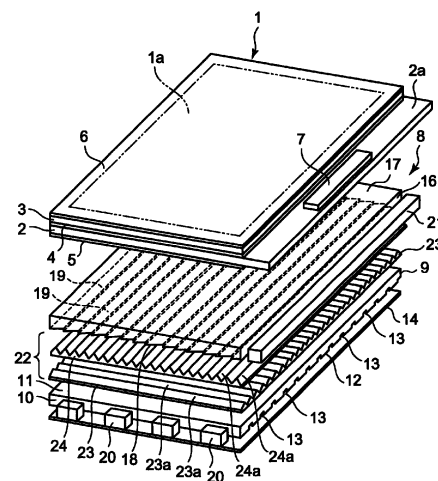
权利要求书 5 页 说明书 18 页 附图 4 页

[54] 发明名称

面光源以及利用该面光源的液晶显示装置

[57] 摘要

本发明的液晶显示装置由射出扩散角度互不相同的光的第 1、第 2 光出射单元、以及配置在其观看侧的液晶显示元件构成。第 1 光出射单元具有第 1 导光板(9)和第 1 发光元件(20)，上述第 1 导光板将从入射端面(10)入射的光，在以出射面的法线方向为中心的扩散角的第 1 角度范围内进行扩散，从出射面(11)射出。第 2 光出射单元具有第 2 导光板(15)和第 2 发光元件(21)，上述第 2 导光板将从入射端面(16)入射的光，从出射面(17)向扩散角比上述第 1 角度范围窄的第 2 角度范围内的方向射出，而且，使从第 1 导光板(9)射出的光透射。



1. 一种面光源，其特征在于，具有：

第 1 光出射单元，具有第 1 板状透明部件，从上述第 1 板状透明部件的一个板面射出使从该第 1 板状透明部件的至少一个端面入射的光在预定的第 1 角度范围内扩散的扩散光；以及

第 2 光出射单元，具有在上述第 1 光出射单元的射出扩散光的板面侧配置的第 2 板状透明部件，从上述第 2 板状透明部件的一个板面射出使从该第 2 板状透明部件的至少一个端面入射的光在扩散角度比上述第 1 角度范围窄的第 2 角度范围内进行扩散的方向性光，而且，使从上述第 1 光出射单元射出的上述扩散光透射。

2. 如权利要求 1 所述的面光源，其特征在于，

上述第 1 光出射单元具有：第 1 导光板，具有使光入射到第 1 板状透明部件的至少一个端面的入射端面、在 2 个板面中的一个板面射出从上述入射端面入射的光的出射面、及在另一个板面对从上述入射端面入射的光向上述出射面进行反射的反射面；以及第 1 发光元件，与上述入射端面相对置而配置，朝向该入射端面发出光；

上述第 2 光出射单元具有：第 2 导光板，具有使光入射到第 2 板状透明部件的至少一个端面的入射端面、在 2 个板面中的一个板面射出从上述入射端面入射的光的出射面、及在另一个板面对从上述入射端面入射的光向上述出射面进行反射的全反射面；以及第 2 发光元件，与上述入射端面相对置而配置，向该入射端面发出光。

3. 如权利要求 2 所述的面光源，其特征在于，

上述第 1 导光板具有反射面，该反射面形成有用于对从该入射端面入射的光进行扩散并反射的、由多个细槽构成的多个扩散反射部。

4. 如权利要求 3 所述的面光源，其特征在于，

上述多个扩散反射部由细槽构成，该细槽具有矩形状的断面形状，

沿着与第 1 导光板的入射端面的长度方向平行的板宽方向形成在上述板宽的全长上。

5. 如权利要求 2 所述的面光源, 其特征在于,

第 2 导光板具有多个倾斜面, 该倾斜面使从该入射端面入射的光, 朝向以该第 2 导光板的出射面的法线方向为中心的预定角范围进行内面反射。

6. 如权利要求 5 所述的面光源, 其特征在于,

上述多个倾斜面设定成如下倾斜角: 使从第 2 导光板的入射端面入射的光, 以该第 2 导光板的出射面的法线方向为中心, 实质上以 $10^{\circ} \sim 20^{\circ}$ 的角度范围内的扩散角度进行反射。

7. 如权利要求 1 所述的面光源, 其特征在于,

面光源在上述第 1 光出射单元和上述第 2 光出射单元之间还具有对从上述第 1 光出射单元射出的光的扩散角进行调整的光学元件。

8. 如权利要求 7 所述的面光源, 其特征在于,

上述光学元件由形成了多个棱镜部的至少一个棱镜片构成。

9. 如权利要求 7 所述的面光源, 其特征在于,

上述光学元件由第 1 棱镜片 (23) 和第 2 棱镜片构成, 上述第 1 棱镜片形成有沿一个方向排列的多个细长棱镜部; 上述第 2 棱镜片形成有沿与上述一个方向相垂直的方向排列的多个细长棱镜部。

10. 一种液晶显示装置, 其特征在于, 具有:

第 1 光出射单元, 具有第 1 板状透明部件, 从上述板状透明部件的一个板面射出使从该第 1 板状透明部件的至少一个端面入射的光在预定的第 1 角度范围内扩散的扩散光;

第 2 光出射单元, 具有在上述第 1 光出射单元的射出扩散光的板面侧配置的第 2 板状透明部件, 从上述第 2 板状透明部件的一个板面射出使从该第 2 板状透明部件的至少一个端面入射的光在扩散角度比上述第 1 角度范围窄的第 2 角度范围内进行扩散的方向性光, 而且, 使从上述第 1 光出射单元射出的上述扩散光透射并从上述板面射出;

以及

液晶显示元件，配置在上述第 2 光出射单元的上述板面侧，具有对从上述第 2 光出射单元射出的光的透射进行控制的多个像素排列成矩阵状的画面区域。

11. 如权利要求 10 所述的液晶显示装置，其特征在于，

上述第 1 光出射单元具有：第 1 导光板，具有使光入射到第 1 板状透明部件的至少一个端面的入射端面、在 2 个板面中的一个板面射出从上述入射端面入射的光的出射面、及在另一个板面对从上述入射端面入射的光向上述出射面进行反射的反射面；以及第 1 发光元件，与上述入射端面相对置而配置，由向该入射端面发出光的至少一个固体发光元件构成；

上述第 2 光出射单元具有：第 2 导光板，具有使光入射到第 2 板状透明部件的至少一个端面的入射端面、在 2 个板面中的一个板面射出从上述入射端面入射的光的出射面、及在另一板面对从上述入射端面入射的光向上述出射面进行反射的全反射面；以及第 2 发光元件，与上述入射端面相对置而配置，由向该入射端面发出光的至少一个固体发光元件构成。

12. 如权利要求 11 所述的液晶显示装置，其特征在于，

上述第 1 光出射单元的上述第 1 导光板具有反射面，该反射面具有用于对从该入射端面入射的光进行扩散并反射的、由多个细槽构成的多个扩散反射部；

上述第 2 光出射单元的上述第 2 导光板具有多个倾斜面，该倾斜面用于使从该入射端面入射的光，朝向以该第 2 导光板的出射面的法线方向为中心的预定的角范围进行内面反射。

13. 如权利要求 12 所述的液晶显示装置，其特征在于，

上述多个倾斜面相对于上述出射面的法线设定成实质上 20° ~ 40° 角度的倾斜角，以便使从上述第 2 导光板的入射端面入射的光，以该第 2 导光板的出射面的法线方向为中心，实质上按 10° ~ 20° 的角度

范围内的扩散角度进行反射。

14. 如权利要求 10 所述的液晶显示装置，其特征在于，

该液晶显示装置在上述第 1 光出射单元和上述第 2 光出射单元之间还具有光学元件，该光学元件由形成了用于对从上述第 1 光出射单元射出的光扩散角进行调整的多个棱镜部的至少一个棱镜片构成。

15. 如权利要求 10 所述的液晶显示装置，其特征在于，

上述液晶显示装置还具有光源驱动装置，用于有选择地使第 1 光出射单元的第 1 发光元件、和第 2 光出射单元的上述第 2 发光元件点亮。

16. 一种液晶显示装置，其特征在于，具有：

第 1 导光板，由第 1 板状透明部件构成，上述第一板状透明部件具有使光入射到至少一个端面的入射端面、在 2 个板面中的一个板面射出从上述入射端面入射的光的出射面、及在另一板面使从上述入射端面入射的光向上述出射面反射的反射面；从上述出射面射出使从上述入射端面入射的光在预定的第 1 角度范围内进行扩散的扩散光；

第 1 发光元件，与上述第 1 导光板的上述入射端面相对置而配置，朝向该入射端面发出光；

第 2 导光板，由第 2 板状透明部件构成，上述第 2 板状透明部件具有使光入射到至少一个端面的入射端面、在 2 个板面中的一个板面射出从上述入射端面入射的光的出射面、及在另一板面对从上述入射端面入射的光向上述出射面进行反射的全反射面；从上述出射面射出使从上述入射端面入射的光在扩散角度比上述第 1 角度范围窄的第 2 角度范围内进行扩散的方向性光，而且，使从上述第 1 导光板射出的上述扩散光透射并从上述出射面射出；

第 2 发光元件，与上述第 2 导光板的上述入射端面相对置而配置，向该入射端面发出光；

光源驱动装置，有选择地使上述第 1 发光元件和第 2 发光元件点亮；以及

液晶显示元件，具有配置在上述第 2 导光板的上述板面侧、对从上述第 2 导光板射出的光的透射进行控制的多个像素排列成矩阵状的画面区域。

17. 如权利要求 16 所述的液晶显示装置，其特征在于，

上述第 1 导光板具有反射面，该反射面具有由多个细槽构成、用于对从上述入射端面入射的光进行扩散并反射的多个扩散反射部，该细槽具有矩形状的断面形状，沿与该入射端面的长度方向平行的板宽方向形成在上述板宽的全长上；

上述第 2 导光板具有多个倾斜面，该倾斜面使从该入射端面入射的光，朝向以该第 2 导光板的出射面的法线方向为中心的预定角范围进行内面反射。

18. 如权利要求 17 所述的液晶显示装置，其特征在于，上述多个倾斜面相对于上述出射面的法线设定成实质上为 $20^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 角度的倾斜角，以便使从上述第 2 导光板的入射端面入射的光，以该第 2 导光板的出射面的法线方向为中心，实质上按 $10^{\circ} \sim 20^{\circ}$ 的角度范围内的扩散角度进行反射。

19. 如权利要求 16 所述的液晶显示装置，其特征在于，

该液晶显示装置在第 1 导光板和第 2 导光板之间还配置有对由上述第 1 导光板进行扩散从该出射面射出的光的扩散角进行调整的光学元件。

20. 如权利要求 19 所述的面光源，其特征在于，

上述光学元件由第 1 棱镜片和第 2 棱镜片构成，上述第 1 棱镜片具有沿着第 1 导光板的出射面的、沿互相垂直的 2 个方向中的一个方向的多个细长棱镜部，上述第 2 棱镜片配置在上述第 1 棱镜片的一个面侧。

面光源以及利用该面光源的液晶显示装置

技术领域

本发明涉及使出射光扩散的可改变角度范围的面光源、以及能够利用该面光源选择宽视场角显示和窄视场角显示的液晶显示装置。

背景技术

液晶显示装置具有如下结构：在与液晶显示元件的观看侧相反的一侧配置向上述液晶显示元件的大致整个面射出实质上强度均匀的光的面光源，上述液晶显示元件具有将对光的透射进行控制的多个像素排列成矩阵状的画面区域。该面光源由导光板和发光元件构成，上述导光板由板状的透明部件构成，在其至少一个端面形成有使光入射的入射端面，在 2 个板面中的一个板面形成有射出从上述入射端面入射的光的出射面；在另一个板面形成有对从上述入射端面入射的光向上述出射面进行反射的反射面；上述发光元件与上述导光板的入射端面相对置而配置，朝向该入射端面发出光（特开 2000-113706 号公报）。

但是，液晶显示装置设计成获得宽视场角，所以其显示有可能从与正面方向（液晶显示元件的法线方向）倾斜的方向上被第三者看到。

因此，提出了一种液晶显示装置，在上述液晶显示元件的一个面侧配置用于降低在与其正面方向倾斜的方向的可见性的视场角限制用液晶元件，从而能够进行宽视场角显示、以及不担心被第 3 者看到的保密性强的窄视场角显示（特开 2004-133334 号公报）。

该视场角限制用液晶元件在一对基板的互相对置的内面分别与上述各划分区域相对应，设置预定形状的电极，按这些每个划分区域，使封入到一对基板之间的液晶层的液晶分子取向为，相对于上述液晶

显示元件的法线方向、在向一个方向倾斜的方向上具有视场角的取向状态，以及在与该方向相反的方向倾斜的方向上具有视场角的取向状态。

该液晶显示装置通过向上述视场角限制用液晶元件的电极之间加电压，来降低在倾斜方向的可见性，限制上述液晶显示元件的显示图像的视场角。

也就是说，当在上述视场角限制用液晶元件的电极之间不加电压时，即上述视场角限制用液晶元件为无显示状态时，能够以宽视场角看见上述液晶显示元件的显示图像。与此相反，在上述视场角限制用液晶元件的电极之间加电压时，从相对于上述正面方向向一个方向倾斜、及向其相反方向倾斜的方向看时，上述液晶显示元件的显示图像由以下两种显示隐藏，一种显示是在向上述视场角限制用液晶元件的一个方向倾斜的方向上具有视场角的各个划分区域的显示；另一种显示是在向相反方向上倾斜的方向上具有视场角的各个划分区域的、与上述预定形状的电极对应的显示。因此，从上述一个方向以及向相反方向倾斜的方向，不能够识别上述液晶显示元件的显示图像，上述显示图像的视场角观看上被限制，上述显示图像的视场角变窄。

但是，对将与液晶显示元件的画面对应的区域划分成多个后的每个划分区域、使液晶分子取向为不同的取向状态的视场角限制用液晶元件，在其一对基板的内面必须分别实施使上述每个划分区域方向不同的复杂的取向处理（取向膜的磨擦处理），所以制造困难。

发明内容

本发明的目的是提供能够改变使出射光扩散的角度范围的面光源。

并且，本发明的目的是提供使出射光扩散的角度范围可变的面光源、以及利用该面光源能够选择宽视场角显示和窄视场角显示的液晶显示装置。

为了达到上述目的，按照本发明第 1 观点的面光源，其特征在于具有：

第 1 光出射单元，具有第 1 板状透明部件，从上述第 1 板状透明部件的一个板面射出使从该第 1 板状透明部件的至少一个端面入射的光在预定的第 1 角度范围内扩散的扩散光；以及

第 2 光出射单元，具有在上述第 1 光出射单元的射出扩散光的板面侧配置的第 2 板状透明部件，从上述第 2 板状透明部件的一个板面射出使从该第 2 板状透明部件的至少一个端面入射的光在扩散角度比上述第 1 角度范围窄的第 2 角度范围内进行扩散的方向性光，而且，使从上述第 1 光出射单元射出的上述扩散光透射。

若采用该面光源，则有选择地使上述第 1 光出射单元和第 2 光出射单元工作，有选择地射出从上述第 1 光出射单元射出的扩散角大的第 1 光、及从第 2 光出射单元射出的扩散角小的第 2 光，该第 2 光向以上述第 2 光出射单元的出射面 17 的法线方向为中心的预定的扩散角范围内的方向射出。

在该面光源中，希望上述第 1 光出射单元具有：第 1 导光板，具有使光入射到第 1 板状透明部件的至少一个端面的入射端面、在 2 个板面中的一个板面射出从上述入射端面入射的光的出射面、及在另一个板面对从上述入射端面入射的光向上述出射面进行反射的反射面；以及第 1 发光元件，与上述入射端面相对置而配置，朝向该入射端面发出光；上述第 2 光出射单元具有：第 2 导光板，具有使光入射到第 2 板状透明部件的至少一个端面的入射端面、在 2 个板面中的一个板面射出从上述入射端面入射的光的出射面、及在另一个板面对从上述入射端面入射的光向上述出射面进行反射的全反射面；以及第 2 发光元件，与上述入射端面相对置而配置，向该入射端面发出光。在此情况下，希望上述第 1 导光板具有反射面，该反射面形成有用于对从该入射端面入射的光进行扩散并反射的、由多个细槽构成的多个扩散反射部。再者，希望上述多个扩散反射部由细槽构成，该细槽具有矩形状

的断面形状，沿着与第1导光板的入射端面的长度方向平行的板宽方向形成在上述板宽的全长上。

在该面光源内，希望第2导光板具有多个倾斜面，该倾斜面使从该入射端面入射的光，朝向在以该第2导光板的出射面的法线方向为中心的预定角范围内进行内面反射。在此情况下，希望上述多个倾斜面设定成这样的倾斜角，即，用于使从第2导光板的入射端面入射的光，以该第2导光板的出射面的法线方向为中心，实质上以 10° ~ 20° 的角度范围内的扩散角度进行反射。

并且，希望该面光源在上述第1光出射单元和上述第2光出射单元之间还具有对从上述第1光出射单元射出的光的扩散角进行调整的光学元件。在此情况下，希望上述光学元件由形成了多个棱镜部的至少一个棱镜片构成。再者，希望上述光学元件由第1棱镜片23和第2棱镜片构成，上述第1棱镜片形成有沿一个方向排列的多个细长棱镜部；上述第2棱镜片形成有沿着与上述一个方向相垂直的方向排列的多个细长棱镜部。

按照本发明第2观点的液晶显示装置，其特征在于，具有：

第1光出射单元，具有第1板状透明部件，从上述板状透明部件的一个板面射出使从该第1板状透明部件的至少一个端面入射的光在预定的第1角度范围内扩散的扩散光；

第2光出射单元，具有在上述第1光出射单元的射出扩散光的板面侧配置的第2板状透明部件，从上述第2板状透明部件的一个板面射出使从该第2板状透明部件的至少一个端面入射的光在扩散角度比上述第1角度范围窄的第2角度范围内进行扩散的方向性光，而且使从上述第1光出射单元射出后的上述扩散光透射并从上述板面射出；以及

液晶显示元件，配置在上述第2光出射单元的上述板面侧，具有对从上述第2光出射单元射出的光的透射进行控制的像素排列成矩阵状的画面区域。

若采用该液晶显示装置，在显示图像的液晶显示元件 1 的后侧，配置有有选择地射出按宽角度扩散的扩散光、和按窄角度出射光的方向性良好的光的面光源，所以，能够进行宽视场角显示和窄视场角显示。

在该液晶显示装置中，希望上述第 1 光出射单元具有：第 1 导光板，具有使光入射到第 1 板状透明部件的至少一个端面的入射端面、在 2 个板面中的一个板面射出从上述入射端面入射的光的出射面、及在另一个板面对从上述入射端面入射的光朝向上述出射面进行反射的反射面；以及第 1 发光元件，其与上述入射端面相对置而配置，由向该入射端面发出光的至少一个固体发光元件构成；上述第 2 光出射单元具有：第 2 导光板，具有使光入射到第 2 板状透明部件的至少一个端面的入射端面、在 2 个板面中的一个板面射出从上述入射端面入射的光的出射面、及在另一个板面对从上述入射端面入射的光向上述出射面进行反射的全反射面；以及第 2 发光元件，其与上述入射端面相对置而配置，由向该入射端面发出光的至少一个固体发光元件构成。在此情况下，希望上述第 1 光出射单元的上述第 1 导光板具有反射面，该反射面具有用于对从该入射端面入射的光进行扩散并反射的、由多个细槽构成的多个扩散反射部；上述第 2 光出射单元的上述第 2 导光板具有多个倾斜面，用于使从该入射端面入射的光，朝向以该第 2 导光板的出射面的法线方向为中心的预定的角范围内进行内面反射。并且，希望上述多个倾斜面相对于上述出射面的法线设定成实质上 20° ~ 40° 角度的倾斜角，以便使从上述第 2 导光板的入射端面入射的光，以该第 2 导光板的出射面的法线方向为中心，实质上按 10° ~ 20° 的角度范围内的扩散角度进行反射。

此外，希望该液晶显示装置在上述第 1 光出射单元和上述第 2 光出射单元之间还具有光学元件，该光学元件由形成了用于对从上述第 1 光出射单元射出的光的扩散角进行调整的多个棱镜部的至少一个棱镜片构成。并且，还希望上述液晶显示装置还具有光源驱动装置，用于

有选择地使第 1 光出射单元的第 1 发光元件、和第 2 光出射单元的上述第 2 发光元件点亮。

采用本发明第 3 观点的液晶显示装置，其特征在于具有：

第 1 导光板，由第 1 板状透明部件构成，上述第一板状透明部件具有使光入射到至少一个端面的入射端面、在 2 个板面中的一个板面射出从上述入射端面入射的光的出射面、及在另一个板面对从上述入射端面入射的光向上述出射面反射的反射面；从上述出射面射出使从上述入射端面入射的光在预定的第 1 角度范围内进行扩散的扩散光；

第 1 发光元件，与上述第 1 导光板的上述入射端面相对置而配置，朝向该入射端面发出光；

第 2 导光板，由第 2 板状透明部件构成，上述第 2 板状透明部件具有使光入射到至少一个端面的入射端面、在 2 个板面中的一个板面射出从上述入射端面入射的光的出射面、及在另一个板面对从上述入射端面入射的光向上述出射面进行反射的全反射面；从上述出射面射出使从上述入射端面入射的光在扩散角度比上述第 1 角度范围窄的第 2 角度范围内进行扩散的方向性光，而且，使从上述第 1 导光板射出的上述扩散光透射并从上述出射面射出；

第 2 发光元件，与上述第 2 导光板的上述入射端面相对置而配置，向该入射端面发出光；

光源驱动装置，有选择地使上述第 1 发光元件和第 2 发光元件点亮；以及

第 2 发光元件，与上述第 2 导光板的上述入射端面相对置而配置，向该入射端面发出光。

若采用该液晶显示装置，则在显示图像的液晶显示元件 1 的后侧，配置有有选择地射出按宽角度扩散的扩散光、和按窄角度出射光的方向性良好的光的面光源，所以，能够进行宽视场角显示和窄视场角显示。

在该液晶显示装置中，希望上述第 1 导光板具有反射面，该反射

面具有由多个细槽构成、用于对从该入射端面入射的光进行扩散并反射的多个扩散反射部，该细槽具有矩形状的断面形状，沿着与该入射端面的长度方向平行的板宽方向形成在上述板宽的全长上；上述第2导光板具有多个倾斜面，该倾斜面使从该入射端面入射的光，朝向以该第2导光板的出射面的法线方向为中心的预定角范围内进行内面反射。在此情况下，希望上述多个倾斜面相对于上述出射面的法线设定成实质上为 $20^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 的倾斜角，以便使从上述第2导光板的入射端面入射的光，以该第2导光板的出射面的法线方向为中心，实质上按 $10^{\circ} \sim 20^{\circ}$ 的角度范围内的扩散角度进行反射。

并且，希望该液晶显示装置在第1导光板和第2导光板之间还配置对由上述第1导光板进行扩散从该出射面射出的光的扩散角进行调整的光学元件。在此情况下，上述光学元件由第1棱镜片和第2棱镜片构成，上述第1棱镜片具有沿着第1导光板的出射面的、沿互相垂直的2个方向中的一个方向的多个细长棱镜部，上述第2棱镜片配置在上述第1棱镜片的一个面侧。

附图说明

图1是表示该发明的一实施例的液晶显示装置的斜视图。

图2是上述液晶显示装置的侧面图。

图3是表示从上述液晶显示装置的面光源的第1导光板的入射端面进行入射的光的射出路径的光路图。

图4是表示从上述面光源的第2导光板的入射端面入射到该导光板的光的射出路径的光路图。

图5A、5B分别表示从上述面光源的第1导光板的出射面射出，通过由第1棱镜片和第2棱镜片构成的光学元件调整扩散角后射出的第1光的强度分布；图5A是在与画面的左右方向平行的方向上的光强度分布图；图5B是在与画面的上下方向平行的方向上的光强度分布图。

图 6A、6B 分别表示从上述面光源的第 2 导光板的出射面射出的第 2 光的强度分布；图 6A 是在与画面的左右方向平行的方向上的光强度分布图；图 6B 是在与画面的上下方向平行的方向上的光强度分布图。

具体实施方式

图 1~图 6 表示本发明的一实施例，图 1 和图 2 是液晶显示装置的斜视图和侧面图。

如图 1 和图 2 所示，该液晶显示装置具备：液晶显示元件 1，具有对光的透射进行控制的多个像素（无图示）排列成矩阵状的画面区域 1a；面光源 8，其配置在与上述液晶显示元件 1 的观看侧（在图 1 和图 2 中为上侧）相反的一侧，有选择地向上述液晶显示元件 1 射出图 2 中箭头线所示的扩散角大的第 1 光 200、及图 2 中虚线箭头所示的扩散角小的第 2 光 210；以及光源驱动装置 25，用于从上述面光源 8 有选择地射出第 1 光 200 和第 2 光 210。

上述液晶显示元件 1 的内部结构未图示，但是，包括：一对透明基板 2、3，通过围绕上述画面区域 1a 的框状密封件 4 接合；透明电极，分别设置在这些基板 2、3 的相对置的内面，利用相对置的区域形成排列成矩阵状的多个像素；液晶层，在由上述一对的基板 2、3 之间的上述密封件 4 围绕的区域被封入；以及一对偏振板 5、6，分别配置在上述一对基板 2、3 的外面。

该液晶显示元件 1 是一种有源矩阵液晶显示元件，在一个基板 2 的内面将多个像素电极在行方向和列方向上排列设置成矩阵状，在另一基板 3 的内面设置了与上述多个像素电极的排列区域相对置的一个膜状的对置电极。也就是说，在上述液晶显示元件的上述一个基板 2 的内面设置有由与上述多个像素电极分别连接的 TFT 构成的有源元件、与各行的 TFT 分别连接的多条栅布线、以及与各列的 TFT 分别连接的多个条数据布线。

而且,上述一个基板 2 具有向另一块基板 3 的外边伸出的驱动器安装部 2a,上述多条栅布线和数据布线引出到上述驱动器安装部 2a 内,与安装在该驱动器安装部 2a 的、由 LSI 构成的显示驱动器 7 连接。

并且,在上述一对基板 2、3 的内面覆盖上述电极设有取向膜,上述液晶层的液晶分子在上述一对基板 2、3 之间,取向成由上述取向膜规定的取向状态。

该液晶显示元件 1 是使液晶分子扭转取向的 TN 或 STN 型、使液晶分子相对于基板 2、3 面实质上垂直取向的垂直取向型、不使液晶分子扭转而相对于基板 2、3 面实质上平行取向的水平取向型、使液晶分子弯曲取向的弯曲取向型中的任一种液晶显示元件,或者是强介电性或者反强介电性液晶显示元件。并且,上述一对偏振板 5、6 将各个透射轴的方向设定成能够取得良好对比度特性地进行配置。

该液晶显示元件 1 不仅限于在一对基板 2、3 的内面分别设置的电极之间产生纵向电场(液晶层厚度方向的电场),使液晶分子的取向状态变化的纵向电场控制型元件,也可以是在一对基板 2、3 中的某一个内面上设置形成多个像素的例如梳状的第 1 电极和第 2 电极,在这些电极之间产生横向电场(沿基板面的方向的电场),使液晶分子的取向状态变化的横向电场控制型元件。

再者,上述液晶显示元件 1 既可以是标准白色模式的显示元件,也可以是标准黑色模式的显示元件。

上述面光源 8 具有:由第 1 板状透明部件构成的第 1 导光板 9,配置在上述第 1 导光板 9 的射出侧的、由第 2 板状透明部件构成的第 2 导光板 15,产生向上述第 1 导光板 9 入射的光的第 1 发光元件 20,以及产生向上述第 2 导光板 15 入射的光的第 2 发光元件 21。上述第 1 导光板 9,在其一个端面形成使光入射的入射端面 10;在 2 个板面的一个板面形成使从上述入射端面 10 入射的光射出的出射面 11;在另一个板面形成使从上述入射端面 10 入射的光向上述出射面 11 反射的反射面 12。上述第 2 导光板 15 在其一个端面上形成使光入射的入射端面

16; 在与上述第 1 导光板 9 相对置的一侧的相反一侧的板面形成使从上述入射端面 16 入射的光射出的出射面 17; 在与上述第 1 导光板 9 相对置的一侧的板面上形成有全反射面 18, 该全反射面对从上述入射端面 16 入射的光利用在与大气(空气)的界面的全反射向上述出射面 17 进行内面反射, 而且, 对从上述第 1 导光板 9 射出的光进行透射。上述第 1 发光元件 20 配置成与上述第 1 导光板 9 的入射端面 10 相对置, 向上述入射端面 10 发出光。上述第 2 发光元件 21 配置成与上述第 2 导光板 15 的入射端面 16 相对置, 向该入射端面 16 发出光。

在这些第 1、第 2 导光板 9、15 中, 第 1 导光板 9 对从上述入射端面 10 入射的光在以上述出射面的法线方向为中心的预定的扩散角度的第 1 角度范围内进行扩散, 从上述出射面 11 射出, 上述第 2 导光板 10 在以上述出射面 17 的法线方向为中心的预定的第 2 角度范围内、在扩散角度比上述第 1 角度范围窄的角度范围内射出, 而且, 使从上述第 1 导光板 9 射出、从上述反射面 18 入射的光透射, 从上述出射面 17 射出。

并且, 上述第 1 导光板 9 和第 2 导光板 15 分别由例如丙烯树脂板构成, 如图 3 所示, 第 1 导光板 9 的出射面 11 形成平坦面, 在反射面 12 上, 在从上述入射端面 10 入射的光的前进方向上隔开间隔按预定间距形成有多个扩散反射部 13, 该扩散反射部对从该入射端面 10 入射到该第 1 导光板 9 的光, 向该第 1 导光板 9 的出射面 11 进行扩散反射。

该第 1 导光板 9 的反射面 12 的多个扩散反射部 13, 例如, 由细槽构成, 上述反射面 12 的各扩散反射部 13 之间的部分形成在实质上与上述出射面 11 相平行的平坦面上, 上述细槽沿着与第 1 导光板 9 的入射端面 10 的长度方向平行的板宽方向形成在上述板宽的全长上, 具有矩形状的断面形状。

上述第 1 导光板 9 的反射面 12 及其多个扩散反射部 13, 是在与大气的界面上对从上述入射端面 10 入射的光进行全反射的内面反射面, 在上述导光板 9 的反射面 12 的外侧配置有反射板 14, 用于使从上述反

射面 12 及其多个扩散反射部 13 中漏出的光再入射到上述第 1 导光板 9。

并且,如图 4 所示,上述第 2 导光板 15 的出射面 17 形成平坦面,在全反射面 18 上,在从上述入射端面 16 入射的光的前进方向上隔开间隔按预定间距形成有多个第 1 倾斜面,上述第一倾斜面对从该入射端面 16 入射到该第 2 导光板 15 的光,向以该第 2 导光板 15 的出射面 17 的法线方向为中心的预定的扩散角范围,例如向相对于上述法线方向为 $20^{\circ} \sim 10^{\circ}$ 以下的扩散角范围内的方向反射。

该第 2 导光板 15 的全反射面 18 的多个上述第 1 倾斜面 19 例如由宽度小的倾斜面构成,上述倾斜面沿着与第 2 导光板 15 的入射端面 16 的长度方向平行的板宽方向形成在上述板宽的全长上,相对于上述出射面 17 的法线,从上述全反射面 18 向上述出射面 17 方向,在与上述入射端面 16 侧相反的方向上按 $20^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 的角度倾斜。并且,上述各第 1 倾斜面 19 之间的部分的上述第 2 倾斜面 19a 形成为如下倾斜面:通过上述入射端面 16 侧的第 1 倾斜面 19 的底缘、和与上述入射端面 16 侧相反一侧的第 1 倾斜面 19 的上缘,相对于上述出射面 17 以 $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$ 程度的角度倾斜。

而且,在图中,比较夸张地表示了第 1 导光板 9 的反射面 12 的多个扩散反射部 13 的间距、以及第 2 导光板 15 的全反射面 18 的多个上述第 1 倾斜面的间距。但这些扩散反射部 13 和第 1 倾斜面分别以与上述液晶显示元件 1 的像素间距相同程度或比其小的间距形成。

并且,上述第 1 导光板 9 配置成,使其入射端面 10 与上述液晶显示元件 1 的一侧缘、例如从观看侧看的下侧缘相对应,将出射面 11 朝向上述液晶显示元件 1,上述第 2 导光板 15 配置在上述第 1 导光板 9 的射出侧,即上述第 1 导光板 9 和上述液晶显示元件 1 之间,使该第 2 导光板 9 的入射端面 16 与上述液晶显示元件 1 的一侧缘、例如从上述观看侧看为右侧缘相对应,将出射面 17 朝向上述液晶显示元件 1。

并且,上述第 1 发光元件 20 由 LED(发光二极管)等固体发光元

件构成，与上述第1导光板9的入射端面10相对置，在上述入射端面10的长度方向上隔开间隔配置了多个。

另一方面，上述第2发光元件21由将多个固体发光元件（例如LED）排列成直线状的固体发光元件阵列构成，与上述第2导光板15的入射端面16相对置，配置成与上述入射端面10的长度方向平行。

再者，上述面光源8具有光学元件22，该光学元件配置在上述第1导光板9和第2导光板15之间，对由上述第1导光板9进行扩散而从该出射面11射出的光的扩散角进行调整。

该光学元件22具有：第1棱镜片23，由第1透明树脂薄膜构成，在一面形成了沿在上述第1导光板9的出射面11上互相垂直的2个方向中的一个方向、例如与上述液晶显示元件1的画面的左右方向平行的方向的多个细长棱镜部23a；以及第2棱镜片24，由第2透明树脂薄膜构成，在另一面具有沿上述2个方向中的另一方向、例如与上述液晶显示元件1的画面的上下方向平行的方向的多个细长棱镜部24a，配置在上述第1棱镜片23的一个面侧、例如与上述第1导光板9相对置的一侧的相反侧。这些棱镜片23、24的多个细长棱镜部23a、24a形成的间距比上述第1导光板9的反射面12的多个扩散反射部13的间距小。

并且，上述第1棱镜片23配置在上述第1导光板9的射出侧，使上述细长棱镜部23a的形成面或其相反侧的平坦面（在该实施例中为平坦面）与上述第1导光板9的出射面11面对；上述第2棱镜片24配置在上述第1棱镜片23的一个面侧、例如上述第1棱镜片23的出射面（与第1导光板9相对置的面相反的面）侧，使上述细长棱镜部24a的形成面或者其相反侧的平坦面（在该实施例中为平坦面）与上述棱镜片23的出射面相对置。

并且，上述光源驱动装置25具有发光元件点亮电路，有选择地使上述面光源8的第1发光元件20和第2发光元件21点亮。

而且，该液晶显示装置安装在便携式电话等电子设备的显示部，

上述光源驱动装置 25，例如根据设置在上述电子设备的视场角选择键等对宽视场角和窄视场角的选择，在选择了宽视场角时，使上述面光源 8 的第 1 发光元件 20 点亮；在选择了窄视场角时使上述面光源 8 的第 2 发光元件 21 点亮。

并且，该液晶显示装置可以是在上述液晶显示元件 1 的一对基板 2、3 中的任一个内面设置了与多个像素分别对应的红、绿、蓝三色的滤色片的彩色图像显示装置，也可以是在上述液晶显示元件 1 中不设置滤色片而显示彩色图像的场顺序液晶显示装置。在显示彩色图像的场序列液晶显示装置的情况下，将上述面光源 8 的第 1 发光元件 20 和第 2 发光元件 21 例如做成具有红色 LED、绿色 LED 和蓝色 LED 的固体发光元件，从这些发光元件 20、21 中有选择地射出红、绿、蓝三色光即可。

图 3 是表示从该入射端面 10 入射到第 1 导光板 9 的光的射出路径的光路图。如该图 3 所示，从上述第 1 导光板 9 的入射端面 10 入射的光，通过上述导光板 9 的出射面 11 和反射面 12 的多个扩散反射部 13 之间的平坦面部而进行内面反射，在导光板 9 内被引导的过程中，由上述多个扩散反射部 13 如图中箭头线所示地进行扩散反射，在该漫反射光中，向出射面 11 和大气的界面以比全反射临界角小的（接近与出射面 11 相垂直）的角度入射的光，透射上述界面后从上述出射面 11 射出。

由上述多个扩散反射部 13 进行了漫反射的光中，向上述出射面 11 和大气的界面以比全反射临界角大的角度入射后由上述出射面 11 进行内面反射的光，再次由上述反射面 12 的多个扩散反射部 13 之间的平坦面部和上述出射面 11 进行内面反射，在导光板 9 内被引导，由上述多个扩散反射部 13 进行漫反射后从上述出射面 11 射出。

也就是说，从该入射端面 10 入射到上述第 1 导光板 9 的光，由上述第 1 导光板 9 进行扩散，以较大的扩散角从该第 1 导光板 9 的出射面 11 射出。

并且,从上述第1导光板9的出射面11射出的扩散角大的第1光(扩散光)200,通过上述第1棱镜片23的多个细长棱镜部23a,来调整与这些细长棱镜部23a的长度方向相垂直的方向、即与上述液晶显示元件1画面的上下方向平行的方向的扩散角,进一步通过上述第2棱镜片24的多个细长棱镜部24a,来调整与这些细长棱镜部24a的长度方向相垂直的方向、即与上述液晶显示元件1的画面的左右方向平行的方向的扩散角,从上述第2棱镜片24向上述液晶显示元件1射出。

图5A、和5B是从上述第1导光板9的出射面11射出,通过由第1棱镜片23和第2棱镜片24构成的光学元件22调整扩散角后射出的第1光200的强度分布图。图5A表示在与上述液晶显示元件1的画面的左右方向平行的方向上的光强度分布;图5B表示在与上述画面的上下方向平行的方向上的光强度分布。而且,在图5A中,正的角度是相对于上述第2棱镜片24的法线方向(0° 的方向)的上述画面的右方向的倾斜角;负的角度是相对于上述第2棱镜片24的法线方向的上述画面的左方向的倾斜角。在图5B中,正的角度是相对于上述第2棱镜片24的法线方向(0° 的方向)的上述画面的上方向的倾斜角;负的角度是相对于上述第2棱镜片24的法线方向的上述画面的下方向的倾斜角。

如图5A、5B所示,从上述第1导光板9的出射面11射出,由上述光学元件22调整扩散角后射出的上述第1光200是如下的光:光强度是在与上述液晶显示元件1的画面的左右方向和上下方向平行的2个方向上的预定光强度以上,例如出射光强度比为50%以上的出射光的扩散角相对于上述出射面11的法线方向分别是 30° ~ 37° 的范围,扩散角充分宽的光。具有该充分宽的扩散角的上述第1光200,透射上述第2导光板15后入射到上述液晶显示元件1。

并且,使上述第1光200入射到上述液晶显示元件1时的显示图像的视场角,与上述第1光200的扩散角相对应,所以,能够在上述液晶显示元件1上显示上述画面的左右方向和上下方向的2个方向的

视场角充分宽、而且其 2 个方向的视场角内的观看亮度充分高的图像。

并且，上述面光源 8 在上述第 2 导光板 15 的全反射面 18 形成有多个第 1 倾斜面，上述第 1 倾斜面使从该入射端面 16 入射到上述第 2 导光板 15 的光，以上述第 2 导光板 15 的出射面 17 的法线方向为中心，在比从上述第 1 导光板 9 射出的光的扩散角窄的角范围内进行反射，因此，从该入射端面 16 入射到上述第 2 导光板 15 的光，以上述出射面 17 的法线方向为中心、作为比较窄的角范围的方向性高的出射光向上述液晶显示元件射出。因此，在上述液晶显示元件 1 上能够显示视场角足够窄、且该视场角内的观看亮度足够高的图像。

图 4 是表示从该入射端面 16 入射到上述第 2 导光板 15 的光的射出路径的光路图。如该图 4 所示，从上述第 2 导光板 15 的入射端面 16 入射的光，由上述导光板 15 的出射面 17 和全反射面 18 的多个第 1 倾斜面之间的倾斜面部进行内面反射并在导光板 15 内被引导的过程中，由上述全反射面 18 的多个第 1 倾斜面，如图中箭头虚线所示，在以上述出射面 17 的法线方向为中心的扩散角度范围内的窄的范围进行反射，从上述出射面 17 射出。

图 6A、和 6B 是从上述第 2 导光板 15 的出射面 17 射出的第 2 光 210 的强度分布图，图 6A 表示在与上述液晶显示元件 1 的画面的左右方向平行的方向上的光强度分布；图 6B 表示在与上述画面的上下方向平行的方向上的光强度分布。而且，在图 6A 中，正的角度是相对于上述第 2 棱镜片 24 的法线方向（ 0° 的方向）的、上述画面的右方向的倾斜角；负的角度是相对于上述第 2 棱镜片 24 的法线方向的、上述画面的左方向的倾斜角。在图 6B 中，正的角度是相对于上述第 2 棱镜片 24 的法线方向（ 0° 的方向）的、上述画面的上方向的倾斜角；负的角度是相对于上述第 2 棱镜片 24 的法线方向的、上述画面的下方向的倾斜角。

如图 6A、6B 所示，从上述第 2 导光板 15 的出射面 17 射出的上述第 2 光 210 是如下的光：光强度是在与上述液晶显示元件 1 的画面

的左右方向和上下方向平行的 2 个方向上的预定光强度以上，例如出射光强度比为 50%以上的出射光的扩散角范围在上述左右方向相对于上述出射面 17 的法线方向是 10° 以下，在上述上下方向上相对于上述法线方向是 20° 以下，扩散角充分窄、方向性强。

并且，使上述第 2 光 210 入射到上述液晶显示元件 1。因此，扩散角足够窄的方向性强的上述第 2 光 210 入射到上述液晶显示元件 1，因此，能够在上述液晶显示元件 1 上显示视场角足够窄、且该视场角内的观看亮度足够高的图像。

在上述液晶显示装置中，将上述面光源 8 配置在与上述液晶显示元件 1 的观看侧相反的一侧，使第 2 导光板 15 的出射面与上述液晶显示元件 1 相对置，在此基础上利用上述光源驱动装置 25 来有选择地使上述面光源 8 的第 1 发光元件 20 和第 2 发光元件 21 中的任一个点亮，从而进行宽视场角显示和窄视场角显示。

如上所述，上述面光源 8 具有：第 1 光出射单元，具有由第 1 板状透明部件构成的第 1 导光板和第 1 发光元件；以及第 2 光出射单元，具有由第 2 板状透明部件构成的第 2 导光板和第 2 发光元件。

也就是说，上述面光源 8 具有：第 1 光出射单元，从上述第 1 板状透明部件的一个板面射出使从该第 1 板状透明部件的至少一个端面入射的光在预定的第 1 角度范围内扩散的扩散光；以及第 2 光出射单元，具有在射出上述第 1 光出射单元的扩散光的板面侧配置的第 2 板状透明部件，从上述第 2 板状透明部件的一个板面射出使从该第 2 板状透明部件的至少一个端面入射的光，在扩散角度比上述第 1 角度范围窄的第 2 角度范围内扩散的方向性光，而且使从第 1 光出射单元射出的上述扩散光透射。

因此，有选择地使上述第 1 光出射单元和第 2 光出射单元工作，从而有选择地射出扩散角大的第 1 光 200 和扩散角小的第 2 光 210，上述第 1 光从上述第 1 光出射单元射出；上述第 2 光从上述第 2 光出射单元向以该出射面 17 的法线方向为中心的预定的窄的扩散角范围内的

方向射出。

并且,上述面光源8在上述第1导光板9的反射面12形成有多个扩散反射部13,该扩散反射部对从该入射端面10入射到该第1导光板9的光朝向该第1导光板9的出射面11进行扩散反射,因此,能够将 从该入射端面10入射到上述第1导光板9的光,通过多个扩散反射部13进行扩散反射,从上述第1导光板9的出射面11射出,能够在上述液晶显示元件1上显示视场角足够大的图像。

并且,上述面光源8在上述第1导光板9和上述第2导光板15之间配置有光学元件22,该光学元件对由上述第1导光板9扩散后从该出射面11射出的光的扩散角进行调整,因此,能够调整从上述第1导光板9的出射面11射出的上述第1光200的扩散角,能够在上述液晶显示元件1上显示视场角足够大、且其视场角内的观看亮度足够高的图像。

再者,上述面光源8的上述光学元件22由沿着上述第1导光板9的出射面11的第1棱镜片23和第2棱镜片24构成,上述第1棱镜片具有沿互相垂直的2个方向中的一个方向的多个细长棱镜部23a;上述第2棱镜片24具有沿上述2个方向的另一方向的多个细长棱镜部24a,配置在上述第1棱镜片23的一个面侧,因此,在上述液晶显示元件1上能够显示上述2个方向的视场角足够大、且该2个方向的视场角内的观看亮度足够高的图像。

并且,该液晶显示装置在显示图像的液晶显示元件1的后侧配置有面光源8,该面光源有选择地射出以宽角度扩散的扩散光、和以窄角度射出光的方向性高的光,因此,能够进行宽视场角显示和窄视场角显示。

而且,在上述实施例的面光源8中,在第1导光板9的一个端面形成有入射端面10;在第2导光板15的一个端面形成有入射端面16,但也可以在上述第1导光板9的互相对置的2个端面分别形成有入射端面10,在反射面12形成有对从这2个入射端面10中入射到该第1

导光板 9 内的光分别朝向该第 1 导光板 9 的出射面 11 进行扩散反射的多个扩散反射部 13。并且，上述第 2 导光板 15 在互相对置的 2 个端面分别形成有入射端面 16，在全反射面 18 形成有多个反射部，该反射部对从这 2 个入射端面 16 入射到该第 2 导光板 15 的光，分别向以该第 2 导光板 15 的出射面 17 的法线方向为中心的、预定的扩散角范围内的方向进行反射。

并且，上述第 1 导光板 9 不仅限于在该反射面 12 形成了对从入射端面 10 入射的光进行扩散反射的多个扩散反射部 13 的结构，也可以是其他结构，只要能够对从上述入射端面 10 入射的光进行扩散从出射面 11 射出即可。

再者，上述实施例的面光源 8 将配置在上述第 1 导光板 9 和第 2 导光板 15 之间、对由上述第 1 导光板 9 进行扩散后从该出射面 11 射出的光的扩散角进行调整的光学元件 22，由第 1 棱镜片 23 和第 2 棱镜片 24 构成，但是，上述光学元件 22 也可以仅由上述第 1 棱镜片和第 2 棱镜片 23、24 中的某一个来构成。并且，上述光学元件 22 不仅限于上述棱镜片 23、24，也可以是例如环带菲涅尔透镜等（サーキュラフレネルレンズ）。再者，也可以省略上述光学元件 22。

并且，上述实施例的面光源 8 是在第 2 导光板 15 的全反射面 18 形成了多个第 1 倾斜面的结构，上述第 1 倾斜面将从该入射端面 16 入射到该第 2 导光板 15 内的光，向以该第 2 导光板 15 的出射面 17 的法线方向为中心的、预定的扩散角度范围内的方向反射，但是，也可以是如下的其他结构：上述第 2 导光板 15 对从该入射端面 16 入射的光，向以上述出射面 17 的法线方向为中心的预定的扩散角度范围内的方向，从上述出射面 17 射出，而且，使从上述第 1 导光板 9 射出、从上述全反射面 18 入射的光透射并从上述出射面 17 射出。

再者，上述面光源 8，不仅限于上述液晶显示元件装置，也可利用于有选择地使用扩散角宽的光和扩散角窄的光的其他光学元件等。

图2

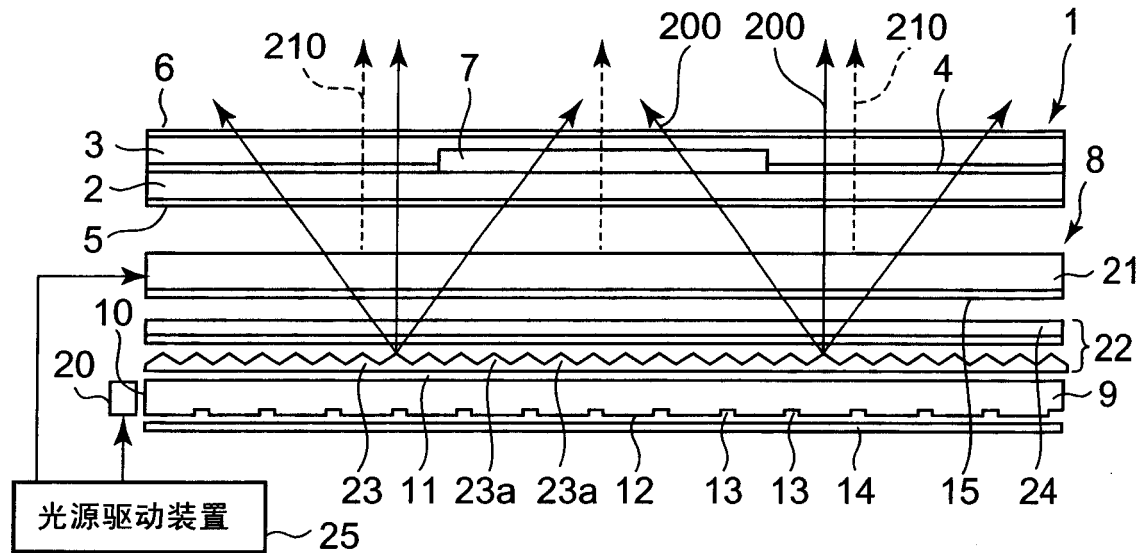


图3

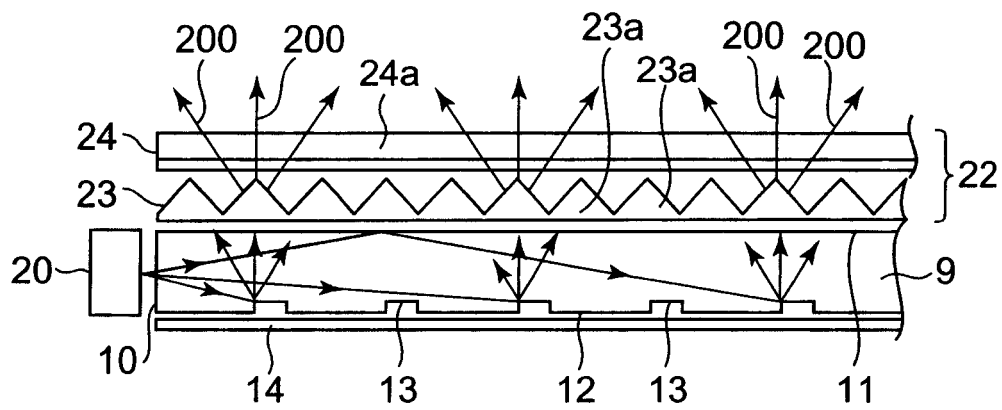


图4

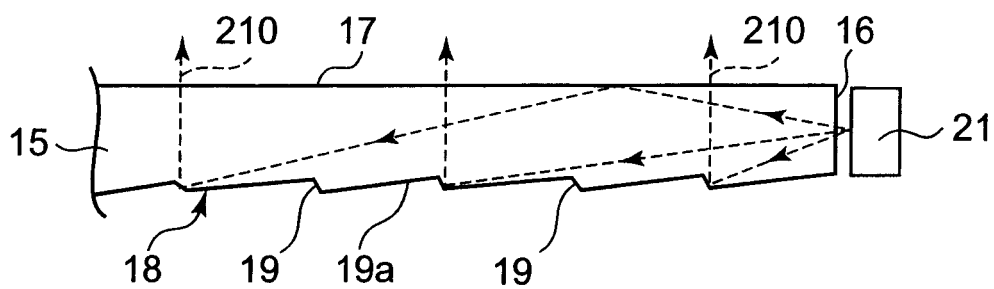


图5A

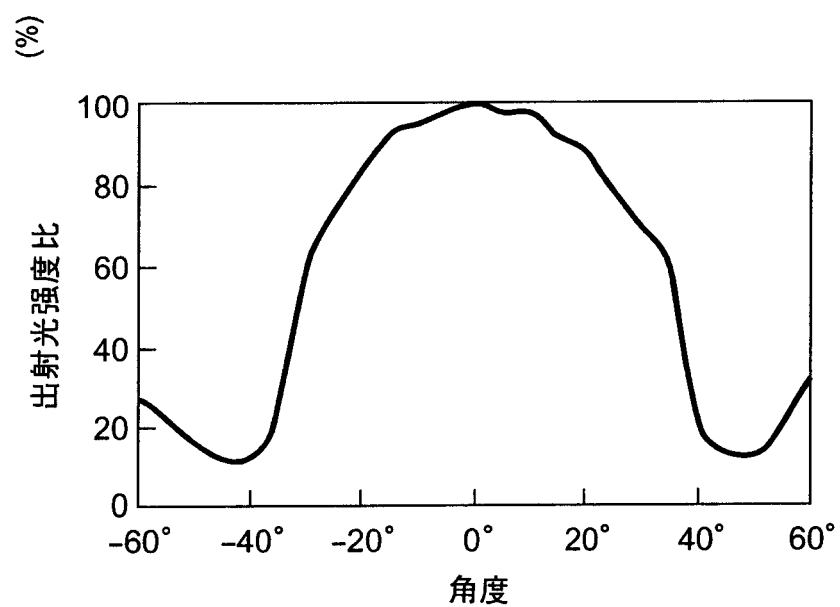


图5B

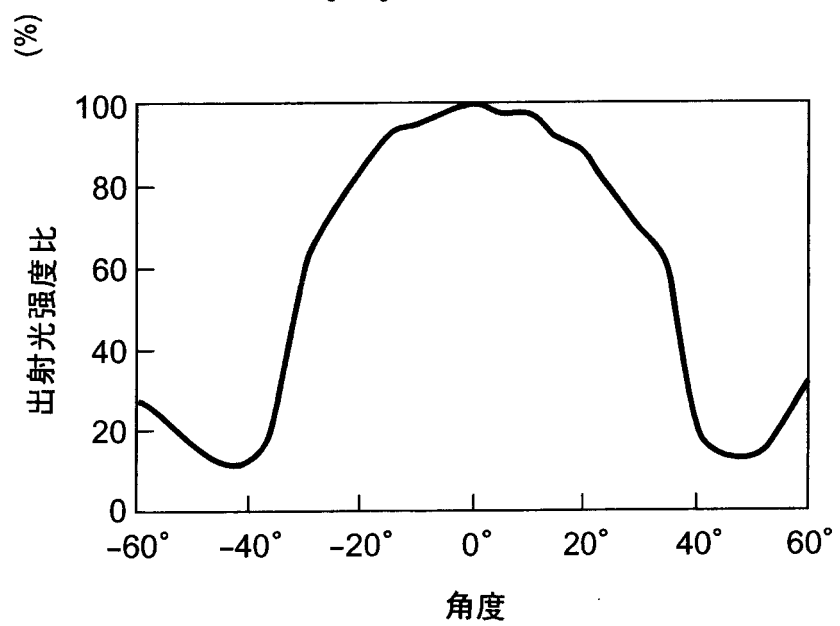


图6A

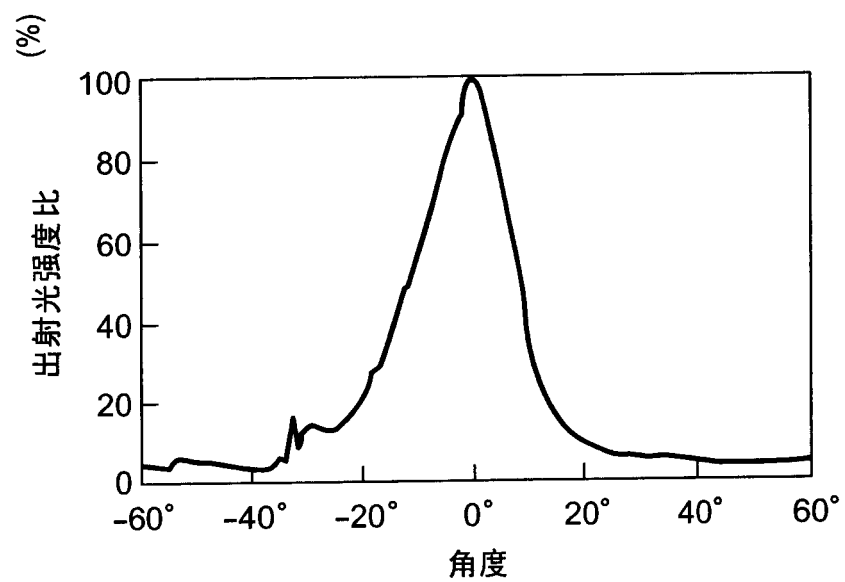
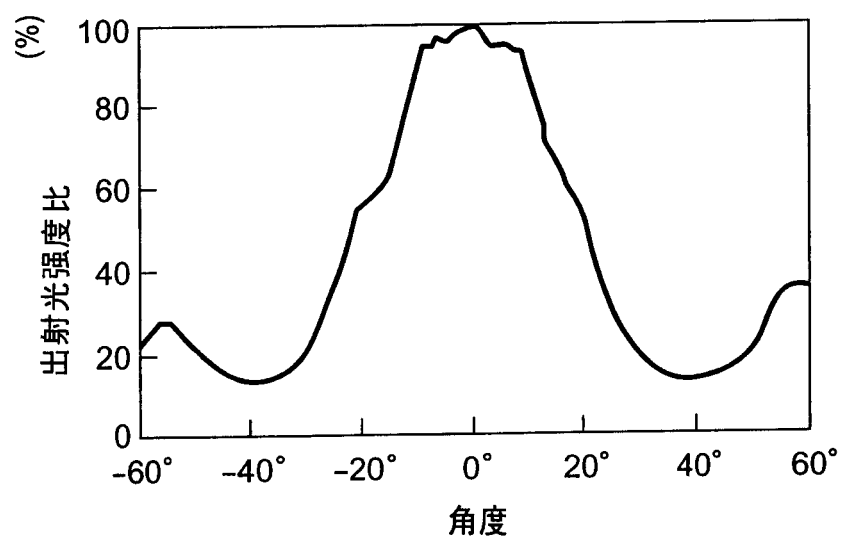


图6B



专利名称(译)	面光源以及利用该面光源的液晶显示装置		
公开(公告)号	CN1924671A	公开(公告)日	2007-03-07
申请号	CN200610125751.1	申请日	2006-08-29
[标]申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机株式会社		
申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机株式会社		
[标]发明人	代工康宏		
发明人	代工康宏		
IPC分类号	G02F1/13357 G02F1/1335		
CPC分类号	G02B6/0038 G02F1/133615 G02B6/0076 G02B6/0055 G02F1/1323 G02B6/0053		
代理人(译)	陈英俊		
优先权	2005247727 2005-08-29 JP		
其他公开文献	CN100437296C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的液晶显示装置由射出扩散角度互不相同的光的第1、第2光出射单元、以及配置在其观看侧的液晶显示元件构成。第1光出射单元具有第1导光板(9)和第1发光元件(20)，上述第1导光板将从入射端面(10)入射的光，在以出射面的法线方向为中心的扩散角的第1角度范围内进行扩散，从出射面(11)射出。第2光出射单元具有第2导光板(15)和第2发光元件(21)，上述第2导光板将从入射端面(16)入射的光，从出射面(17)向扩散角比上述第1角度范围窄的第2角度范围内的方向射出，而且，使从第1导光板(9)射出的光透射。

