



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101813268 B

(45) 授权公告日 2013. 01. 30

(21) 申请号 201010003896. 0

(22) 申请日 2010. 01. 15

(30) 优先权数据

2009-038094 2009. 02. 20 JP

(73) 专利权人 日立民用电子株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 大内敏 崎田康一 井上一

村田诚治

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

公司 11322

代理人 龙淳

(51) Int. Cl.

G02F 1/13357(2006. 01)

F21S 8/00(2006. 01)

F21V 8/00(2006. 01)

F21Y 101/02(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101308221 A, 2008. 11. 19,

US 2007247871 A1, 2007. 10. 25,

WO 2008050509 A1, 2008. 05. 02,

审查员 刘婷婷

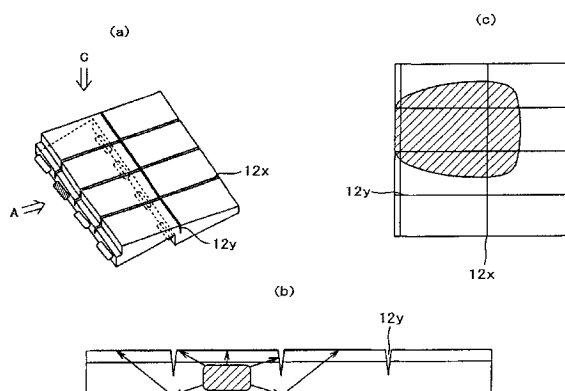
权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图 9 页

(54) 发明名称

背光单元及使用该背光单元的液晶显示装置

(57) 摘要

本发明涉及背光单元及使用该背光单元的液晶显示装置。在基于 LED 的光源的边缘型背光单元中,当使用划分在每个区域中的导光板时,得到理想的正面亮度分布。导光板成为被划分在每个区域中的形态,对每个区域成为斜度的形状,周期性重复厚度厚的部分和厚度薄的部分,上述厚的部分的厚度和上述薄的部分的各个厚度与相邻的部分相比较逐渐减小,在各个厚的部分的侧面,安装 LED 光源,设置 LED 光源的照射方向的沟槽群和与其正交的沟槽群,把这些沟槽群的各个沟槽的形状做成向下凸的 V 字形或梯形形状,使导光板到扩散板的距离 D 与这些沟槽群的沟槽的宽度 W 成为 $0.2/30 \leq W/D < 0.1$,使这些沟槽群的从各个沟槽中心的倾斜角 θ 成为 $9^\circ \leq \theta \leq 15^\circ$ 。



1. 一种背光单元,将来自 LED 光源的光经由导光板和扩散板,供给到液晶面板,其特征在于,

所述导光板形成为,周期性地重复厚度厚的部分和厚度薄的部分,所述周期性地重复的所述厚的部分的厚度与相邻的所述厚的部分相比逐渐减小,且,所述薄的部分的厚度与相邻的所述薄的部分相比逐渐减小,

朝向所述扩散板的面与所述扩散板平行,朝向与所述扩散板相反方向的面从所述厚的部分到所述薄的部分构成倾斜形状,

在所述厚的部分的侧面,安装所述 LED 光源,

在所述 LED 光源的照射方向上,以等间隔在朝向所述扩散板的方向形成沟槽群,

所述沟槽群的各沟槽的形状是向下凸的 V 字形或梯形形状,

所述沟槽群,以各个沟槽的所述厚的部分的深度深,所述薄的部分的深度浅的方式倾斜,

所述导光板到所述扩散板的距离 D 与所述沟槽群的各个沟槽的宽度 W 的关系为 $0.2/30 \leq W/D < 0.1$,

所述沟槽群的各个沟槽到中心的倾斜角 θ 为 $9^\circ \leq \theta \leq 15^\circ$ 。

2. 一种背光单元,将来自 LED 光源的光经由导光板和扩散板,供给到液晶面板,其特征在于,

所述导光板形成为,周期性地重复厚度厚的部分和厚度薄的部分,所述周期性地重复的所述厚的部分的厚度与相邻的所述厚的部分相比逐渐减小,且,所述薄的部分的厚度与相邻的所述薄的部分相比逐渐减小,

朝向所述扩散板的面与所述扩散板平行,朝向与所述扩散板相反方向的面从所述厚的部分到所述薄的部分构成倾斜形状,

在所述厚的部分的侧面,安装所述 LED 光源,

与所述 LED 光源的照射方向正交的沟槽群,以等间隔形成于朝向所述扩散板的方向,

所述沟槽群在各沟槽的形状为向下凸的 V 字形或梯形形状,

所述沟槽群形成在各相邻的所述厚的部分与所述薄的部分的边界附近,

所述导光板到所述扩散板的距离 D 与所述沟槽群的各个沟槽的宽度 W 的关系为 $0.2/30 \leq W/D < 0.1$,

所述沟槽群在各个沟槽到中心的倾斜角 θ 为 $9^\circ \leq \theta \leq 15^\circ$ 。

3. 根据权利要求 1 所述的背光单元,其特征在于,

厚度最厚部分的端部的厚度 T_b 与厚度最厚部分的端部的所述沟槽群的沟槽的深度 D_b 的关系为 $0.2/30 \leq D_b/T_b \leq 1/2$,

厚度最薄部分的端部的厚度 T_t 与厚度最薄部分的端部的所述沟槽群的沟槽的深度 D_t 的关系为 $D_t/T_t \leq 2/3$ 。

4. 一种液晶显示装置,具备:液晶面板,和将来自 LED 光源的光经由导光板和扩散板,供给到所述液晶面板的背光单元,其特征在于,

所述导光板形成为,周期性地重复厚度厚的部分和厚度薄的部分,所述周期性地重复的所述厚的部分的厚度与相邻的所述厚的部分相比逐渐减小,且,所述薄的部分的厚度与相邻的所述薄的部分相比逐渐减小,

朝向所述扩散板的面与所述扩散板平行,朝向与所述扩散板相反方向的面从所述厚的部分到所述薄的部分构成倾斜形状,

在所述厚的部分的侧面,安装所述 LED 光源,

在所述 LED 光源的照射方向上,以等间隔在朝向所述扩散板的方向形成沟槽群,

所述沟槽群各沟槽的形状是向下凸的 V 字形或梯形形状,

所述沟槽群,以各个沟槽的所述厚的部分的深度深,所述薄的部分的深度浅的方式倾斜,

所述导光板到所述扩散板的距离 D 与所述沟槽群各个沟槽的宽度 W 的关系为 $0.2/30 \leq W/D < 0.1$,

所述沟槽群各个沟槽到中心的倾斜角 θ 为 $9^\circ \leq \theta \leq 15^\circ$ 。

5. 一种液晶显示装置,具备:液晶面板,和将来自 LED 光源的光经由导光板和扩散板,供给到所述液晶面板的背光单元,其特征在于,

所述导光板形成为,周期性地重复厚度厚的部分和厚度薄的部分,所述周期性地重复的所述厚的部分的厚度与相邻的所述厚的部分相比逐渐减小,且,所述薄的部分的厚度与相邻的所述薄的部分相比逐渐减小,

朝向所述扩散板的面与所述扩散板平行,朝向与所述扩散板相反方向的面从所述厚的部分到所述薄的部分构成倾斜形状,

在所述厚的部分的侧面,安装所述 LED 光源,

与所述 LED 光源的照射方向正交的沟槽群,以等间隔形成于朝向所述扩散板的方向,

所述沟槽群各沟槽的形状为向下凸的 V 字形或梯形形状,

所述沟槽群形成在各相邻的所述厚的部分与所述薄的部分的边界附近,

所述导光板到所述扩散板的距离 D 与所述沟槽群各个沟槽的宽度 W 的关系为 $0.2/30 \leq W/D < 0.1$,

所述沟槽群各个沟槽到中心的倾斜角 θ 为 $9^\circ \leq \theta \leq 15^\circ$ 。

6. 根据权利要求 4 所述的液晶显示装置,其特征在于,

厚度最厚部分的端部的厚度 T_b 与厚度最厚部分的端部的所述沟槽群的沟槽的深度 D_b 的关系为 $0.2/30 \leq D_b/T_b \leq 1/2$,

厚度最薄部分的端部的厚度 T_t 与厚度最薄部分的端部的所述沟槽群的沟槽的深度 D_t 的关系为 $D_t/T_t \leq 2/3$ 。

7. 一种液晶显示装置,具备:液晶面板和背光单元,

所述背光单元具有:LED 光源;入射来自该 LED 光源的光,并将该入射的光导向所述液晶面板的方向的导光板;和配置在该导光板和所述液晶面板之间,将从所述导光板出射的光扩散并供给至所述液晶面板的扩散板,其特征在于,

所述导光板形成为,周期性地重复厚度厚的部分和厚度薄的部分,所述周期性地重复的所述厚的部分的厚度与相邻的所述厚的部分相比逐渐减小,且,所述薄的部分的厚度与相邻的所述薄的部分相比逐渐减小,

朝向所述扩散板的面与所述扩散板平行,朝向与所述扩散板相反方向的面从所述厚的部分到所述薄的部分构成倾斜形状,

在所述导光板的光出射面上形成沟槽,从而将该导光板划分成多个区域;对该多个区

域的各个配置所述 LED, 构成为能够对每个区域控制光量,

所述导光板到所述扩散板的距离 D 与所述沟槽的宽度 W 的关系为 $0.2/30 \leq W/D < 0.1$,
所述沟槽到中心起的倾斜角 θ 为 $9^\circ \leq \theta \leq 15^\circ$ 。

8. 一种液晶显示装置, 具备: 液晶面板和背光单元,

所述背光单元具有: LED 光源; 入射来自该 LED 光源的光, 并将该入射的光导向所述液晶面板的方向的导光板; 和配置在该导光板和所述液晶面板之间, 将从所述导光板出射的光扩散并供给至所述液晶面板的扩散板, 其特征在于,

所述导光板形成为, 周期性地重复厚度厚的部分和厚度薄的部分, 所述周期性地重复的所述厚的部分的厚度与相邻的所述厚的部分相比逐渐减小, 且, 所述薄的部分的厚度与相邻的所述薄的部分相比逐渐减小,

朝向所述扩散板的面与所述扩散板平行, 朝向与所述扩散板相反方向的面从所述厚的部分到所述薄的部分构成倾斜形状,

在所述导光板的光出射面上形成沟槽, 从而将该导光板划分成多个区域; 对该多个区域的各个配置所述 LED, 构成为能够对每个区域控制光量,

当在所述多个区域中, 点亮某个区域, 并熄灭与该点亮区域邻接的区域时, 使所述熄灭区域的中心的亮度与所述点亮区域的中心亮度之比为 $0.3 \sim 0.5$ 。

背光单元及使用该背光单元的液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及背光单元以及使用了该背光单元的液晶显示装置,特别是,涉及在使用了 LED 光源的背光单元中,在平滑地再现显示于液晶面板的影像的用途中所使用的适宜的背光单元以及使用了该背光单元的液晶显示装置。

背景技术

[0002] 以往,作为供给用于对液晶显示装置(LED:液晶显示器)照射光的光源装置的背光单元的光源,使用 CCFL(Cold Cathode Fluorescent Lamp:冷阴极管)或者 EEFL(External Electrode Fluorescent Lamp:外部电极荧光管)等荧光管。

[0003] 但是近年来,作为液晶显示装置的背光的单元,有使用 LED(Light Emitting Diode:发光二极管)趋势。这是因为 LED 是沿着正方向施加了电压时发光的半导体元件,与现有的器件相比较,具有寿命长,由于结构简单而能够大量生产,价格低廉,而且功耗低,色再现性好的特征。

[0004] 一般,背光单元有在液晶面板的下方配置光源的正下方型和在液晶面板的侧部配置光源的边缘型。在专利文献 1 中,公开了边缘型而且在光源中使用了 LED 的背光单元。

[0005] 现有技术文献

[0006] [专利文献 1] 特开 2007-293339 号公报

发明内容

[0007] 在上述专利文献 1 中公开的背光单元是边缘型的背光单元,由导光板把通过 LED 从侧面入射的光导向液晶面板侧。所谓导光板,是由透明树脂构成的例如在丙烯板的表面上实施特殊的加工,使从端面入射的光均匀地成为面发光的板。利用该导光板,与影像信号相匹配而控制局部的亮度,使得在导光板的一个区域内的上面具有均匀的正面亮度。

[0008] 以下,使用图 15 以及图 16 简单地说明导光板的构成与光分布的关系。

[0009] 图 15 表示使导光板的一个面发光时的状况。

[0010] 图 16 是表示当使导光板的一个面发光时,显示导光板上方的正面亮度的曲线。

[0011] 图 15(a) 是从导光板 10 的上面观看的立体图,只有区域 10a 的导光板发光,其它区域 10b 的导光板没有发光。图 15(b) 是从其它的角度观看导光板 10 的情况,可知矩阵状地配置区域。另外,图 15(c) 表示从液晶面板的方向导光板发光的状况。

[0012] 如上所述,导光板被划分为各个区域,照顾到使其区域的上面(朝向液晶面板的方向)的正面亮度成为均匀。实际上,图 15(a)A-A' 剖线中的导光板上方的正面亮度成为图 16 所示。

[0013] 当使用图 15 表示的划分了各个区域的导光板时,各个区域由于不可避免地受到邻接区域的影响,因此怎样控制一个区域的发光状态与其它区域的发光状态成为一个问题。作为一个解决对策,考虑为了使某个区域发光度,检测其它区域的发光状态的信息,控制发光的区域这样的方针。然而,这样做由于为了使一个区域成为发光状态必须了解并控

制周围区域的发光状态,因此存在影像控制算法复杂,电路规模增大的问题。

[0014] 另外,当使用划分了各个区域的导光板时,存在在区域的边界观看成为不连续的问题点。即,存在区域边界上的光如果没有平滑地变化,则影像的不连续性显著的问题。

[0015] 然而,某个区域发光状态与其它区域发光状态独立,和使得区域边界上的发光平滑地变化这两者是折衷的关系。理想的区域的控制需要在正在发光的对象的区域的上方均匀地保持正面亮度,在每一个区域保持某种程度的发光状态的独立性的同时,在区域的边界要使得漏光能够平滑地变化的程度。

[0016] 本发明是为解决上述问题点而完成的,提供在基于 LED 的光源的边缘型的背光单元中,当使用划分成各个区域的导光板时,具有给出理想的正面亮度分布的导光板的形状的背光单元。

[0017] 用于解决课题的方法

[0018] 与本发明的背光有关的结构是导光板成为被划分成各个区域的形态,在每个区域,作为斜度形状,形成为周期性地重复厚度厚的部分和厚度薄的部分,与相邻的部分相比较逐渐减小周期性重复的厚的部分的厚度和薄的部分的厚度。而且,在各个厚的端部的侧面,安装 LED 光源。导光板的各区域由 LED 光源的照射方向的沟槽群和与其正交的沟槽群划分。把这些沟槽群的各个沟槽的形状做成向下突出的 V 字形或者梯形形状。LED 光源的照射方向的沟槽群成为在厚的部分深,在薄的部分浅的倾斜形状。另外,与 LED 光源的照射方向的沟槽群正交的沟槽群形成在分别相邻的厚的部分与薄的部分的边界的附近。

[0019] 而且,使导光板到上述扩散板的距离 D 与 LED 光源的照射方向的沟槽群以及与其正交的沟槽群的各个沟槽的宽度 W 的关系成为 $0.2/30 \leq W/D < 0.1$,这些沟槽群的从各个沟槽中心起的倾斜角 θ 是 $9 \text{ 度} \leq \theta \leq 15 \text{ 度}$ 。

[0020] 另外,使斜度导光板的厚度最厚部分的端部中的厚度 T_b 与厚度最厚部分的端部中的 LED 光源的照射方向的沟槽群的沟槽的深度厚度 D_b 的关系成为 $0.2/30 \leq D_b/T_b \leq 1/2$ 。进而,使厚度最薄部分的端部中的厚度 T_t 与厚度最薄部分的端部中的 LED 光源的照射方向的沟槽群的沟槽的深度厚度 D_t 的关系成为 $D_t/T_t \leq 2/3$ 。

[0021] 发明的效果

[0022] 依据本发明,能够提供一种背光单元,在基于 LED 光源的边缘型的背光单元中,当使用划分成各个区域的导光板时,具有能够得到理想的正面亮度分布的导光板的形状。

附图说明

[0023] 图 1 是表示本发明一个实施方式的背光单元的结构立体图。

[0024] 图 2 是表示本发明一个实施方式的背光单元的结构侧面图。

[0025] 图 3 是用于说明本发明一个实施方式的导光板 10 的功能的图。

[0026] 图 4 是规定了导光板 10 到扩散板的距离 D 的立体图。

[0027] 图 5 是从图 4 的 B 方向观看的侧面图。

[0028] 图 6 是从图 4 的 A 方向观看的侧面图。

[0029] 图 7 是将沟槽做成梯形形状时的导光板 10 的鸟瞰图。

[0030] 图 8 是表示将沟槽做成梯形形状时的尺寸的一个例子的沟槽的部分的立体图。

[0031] 图 9 是表示本发明一个实施方式的导光板 10 的光的状态的图。

- [0032] 图 10 是表示用于减小对邻接区域的影响的正面亮度分布的图。
- [0033] 图 11 是表示用于向邻接区域漏光的正面亮度分布的图。
- [0034] 图 12 是表示正面亮度分布的所希望的一个例子的图。
- [0035] 图 13 是表示在区域内抑制了亮度变化率的图。
- [0036] 图 14 是表示在区域内没有能够抑制亮度变化率时的状况的图。
- [0037] 图 15 是表示使导光板的一个面发光时的状态的图。
- [0038] 图 16 是表示当使导光板一个面发光时,表示导光板上方的正面亮度的曲线的图。
- [0039] 符号の説明
- [0040] 00 :背光单元
- [0041] 10 :导光板
- [0042] 20 :LED 光源板
- [0043] 22 :LED 光源
- [0044] 30 :扩散板
- [0045] 40 :扩散片
- [0046] 50 :棱镜片
- [0047] 60 :偏振反射片
- [0048] 100 :液晶面板

具体实施方式

- [0049] 以下,使用图 1 至图 14 说明本发明的一个实施方式。
- [0050] 首先,使用图 1 以及图 2 说明本发明第 1 实施方式的背光单元的结构。
- [0051] 图 1 是表示本发明一个实施方式的背光单元的结构立体图。
- [0052] 图 2 是表示本发明一个实施方式的背光单元的结构侧面图。
- [0053] 如图 1 和图 2 所示,本实施方式的背光单元 00 由导光板 10、LED 光源板 20、扩散板 30、扩散片 40、棱镜片 50、偏振反射片 60、底盘(未图示)构成。
- [0054] 背光单元 00 是照射上部的液晶面板 100 的器件。液晶面板 100 成为显示画面,虽然没有图示,但是由薄膜晶体管基板(TFT 基板)、与该 TFT 基板相对的彩色滤光片基板、以及 TFT 基板与彩色滤光片基板之间的液晶层构成。
- [0055] LED 光源板 20 是将多个 LED 光源 22 安装成一列的板,安装在导光板 10 的侧面。LED 光源板如图 1 所示,作为 LED 光源板 20a、20b、……安装在各列上,使得能够控制导光板的各区域。另外,LED 光源 22 虽然没有图示,但安装对各个光源施加电压的电路,如果对 LED 光源 22 施加正电压,则 LED 光源发光。
- [0056] 导光板 10 由透明树脂例如丙烯酸部件形成,具有反射从侧面入射的光,导向上方的液晶面板 100 方向的作用。该导光板 10 的结构在后面详细说明。
- [0057] 从导光板 10 向上方发出的光由扩散板 30 扩散后,通过扩散片 40、棱镜片 50、偏振反射片 60,照射到液晶面板 100 的表面,成为均匀的亮度分布。扩散片 40、棱镜片 50、偏振反射片 60 是为了得到所希望的光学特性的器件。
- [0058] 其次,使用图 3 至图 9 说明本发明一个实施方式的背光单元的导光板 10。
- [0059] 图 3 是用于说明本发明一个实施方式的导光板 10 的功能的图。

- [0060] 图 4 是规定了导光板 10 到扩散板的距离 D 的立体图。
- [0061] 图 5 是从图 4 的 B 方向观看的侧面图。
- [0062] 图 6 是从图 4 的 A 方向观看的侧面图。
- [0063] 图 7 是将沟槽做成梯形形状时的导光板 10 的鸟瞰图。
- [0064] 图 8 是表示将沟槽做成梯形形状时的尺寸的一个例子的沟槽的部分的立体图。
- [0065] 图 9 表示本发明一个实施方式的导光板 10 的光的状态。
- [0066] 在导光板 10 中,如图 3(a) 所示,在侧部的每一个列安装 LED 光源板 20,如图 3(b) 所示,能够在各个区域控制局部的亮度。另外,图 3(b) 表示的例子表示在每个区域使光源成为点亮、熄灭 (ON、OFF) 的例子,而通过调整在 LED 光源 22 中流过的电流,也能够分阶段调整光量。
- [0067] 在本实施方式中,为了得到理想的扩散板 30 方向的正面亮度,使该导光板的形状如下。
- [0068] 导光板 10 的部件用透明的丙烯酸树脂形成,例如,如图 4 所示,在用一片板构成的导光板 10 的光出射面侧,在纵横方向上分别以等间隔开沟槽 12x、12y,由该沟槽 12x、12y 划分导光板 10,形成矩阵状的区域。图 4 的例子图示 2×4 的矩阵状的区域,而作为背光单元整体,有例如 8×16 、 9×16 的矩阵状的区域。用一片板形成导光板 10 是为了使制造工艺简单,降低制造单价。各区域的底部是由厚度厚的部分、和厚度薄部分施加倾斜,越接近前端部(图 5 的左侧)厚度越薄的楔形(斜度)形状。另外,导光板周期性地重复厚度厚的部分和厚度薄的部分,形成为周期性重复的厚的部分的厚度与邻接的厚的部分相比较逐渐减小。同样,形成为上述薄的部分的厚度与相邻的上述薄的部分相比较逐渐减小。
- [0069] 这是因为如图 5(b) 所示,越接近前端部,越累积从设置在各行中的 LED 光源板 20 的 LED 光源 22 发出的光,因而越接近前端部反射越少,使导光板 10 上方中的正面亮度在整个面上成为均匀。
- [0070] 沿 Y 方向行进的沟槽 12y 的深度如图 5 所示,形成为越是导光板 10 的厚度厚的部分越深,越是厚度薄的部分越浅的倾斜形状。
- [0071] 另外,沿 X 方向行进的沟槽 12x 形成在导光板 10 的厚度厚的部分和与其相邻的厚度薄的部分的边界附近。
- [0072] 本实施方式的导光板 10 在一片板上开沟槽,由于没有分离各区域且由连接的部件构成,因此作为控制光量的对象的区域和与其邻接的区域的关系成为一个问题。
- [0073] 各区域如果从上面观看成为长方形,图 4 的 X 方向的边例如是 70mm 左右, Y 方向的边例如是 60mm 左右。
- [0074] 从导光板 10 到扩散板 30 的距离 D 例如是 6mm,至少为 8mm 以下。
- [0075] 另外,沿图 4 的 Y 方向行进的沟槽 12y 的宽度 W 如图 6 所示是 0.3mm,至少为 0.5mm 以下,从沟槽的中心起的倾斜角 θ 是 12 度,至少成立以下的式 1 的关系。
- [0076] $9 \text{ 度} \leq \theta \leq 15 \text{ 度} \cdots \cdots (\text{式 } 1)$
- [0077] 这里,从导光板 10 到扩散板 30 的距离 D 与沟槽的宽度 W 满足以下的式 2。
- [0078] $0.2/30 \leq W/D < 0.1 \cdots \cdots (\text{式 } 2)$
- [0079] 该沟槽的条件对于沿图 4 的 X 方向行进的沟槽 12x,即,与沿 Y 方向行进的沟槽 12y 正交的同方向的沟槽都相同。这里,如果加大沟槽的宽度 W,则在该沟槽的部分(导光板

的边界部分)中,发生例如亮度急剧降低那样的亮度变化(也有作为亮度高的亮线,观看到该边界部分的情况)。另一方面,如果加大导光板 10 到扩散板 30 的距离 D,则由于该亮度变化被扩散而均匀,因此该亮度变化不显眼。这时,设使人的眼睛可观看的亮度变化 $10\text{cd}/1\text{mm}$ 以下,则为了满足该条件,优选满足式 2 的条件,即 $W/D < 0.1$ 。即,在沟槽的宽度 W 宽的情况下,由于上述亮度变化易于显眼,因此相应地加大距离 D,当沟槽的宽度 W 窄时,由于上述亮度变化难以显眼,因此减小距离 D。而如果考虑到装置的薄型化,如上所述,优选使距离 D 为 8mm 以下,根据式 2 设定沟槽 W 的宽度使其满足该要求。另外,下限值,即制造可形成的最小的沟槽宽是 0.2mm 左右,另外,由于背光的厚度最小是 30mm 左右,因此设定为 0.2/30。这些值通过本发明人的实验得到了明确。

[0080] 导光板 10 的各区域的厚度随着向 Y 方向行进而逐渐减薄,沟槽 12y 的深度也变浅。

[0081] 如图 5(a) 所示,如果将导光板厚度最厚处的厚度记为 T_b ,沟槽的深度记为 D_b ,导光板的厚度最薄的前端处的厚度记为 T_t ,沟槽的深度记为 D_t ,则厚度 T_b 例如为 3mm,沟槽的深度 D_b 例如为 1mm,厚度 T_t 例如为 0.6mm,沟槽的深度 D_t 例如为 0.4mm。

[0082] 厚度 T_b 、沟槽的深度 D_b 满足以下的式 3,厚度 T_t 、沟槽的深度 D_t 满足以下的式 4。

[0083] $0.2/30 \leq D_b/T_b \leq 1/2 \cdots \cdots$ (式 3)

[0084] $D_t/T_t \leq 2/3 \cdots \cdots$ (式 4)

[0085] 如后述那样,在排列了多个导光板的情况下,在点亮其中的某一个导光板,熄灭与点亮导光板邻接的导光板的情况下,优选从点亮导光板对邻接的熄灭导光板泄漏一定程度的光。这是因为如果减小该光的泄漏,则由于导光板是矩形,与点亮导光板相对应的影像部分以矩形发光,而不自然。

[0086] 例如,考虑在黑色背景中显示存在比导光板的面积小的白色的圆的影像的情况。这时,与白色的圆相对应的导光板成为点亮导光板,在其点亮导光板上,包括白色的圆的区域和黑色背景的区域。液晶面板由于即使在显示黑色的情况下也泄露一些背光的光,因此点亮导光板的黑色背景的区域与熄灭导光板的黑色背景的区域亮度稍有不同。这时,在从点亮导光板向与其邻接的熄灭导光板的漏光量少或者为 0 的情况下,可以清楚地看到点亮导光板与熄灭导光板的亮度阶差,而不自然。反之,如果漏光量过多,则不发光的部分也成为光亮,局部的背光的控制(区域控制)的效果降低。

[0087] 从而,在本实施方式中,优选使从点亮导光板向与其邻接的熄灭导光板的漏光量成为点亮导光板的中央部分的亮度的 30 ~ 50% 左右。为了做到这一点,优选使导光板到厚度最厚处的厚度 T_b 的上限如式 3 那样,成为 $D_b/T_b \leq 1/2$,即成为导光板的最大厚度的一半以下。另外,优选使导光板的厚度最薄的前端的厚度 D_t 的上限如式 4 那样成为 $D_t/T_t \leq 2/3$,即导光板的最小厚度的 2/3 左右。该关系通过发明人的实验得到明确。

[0088] 另外,式 3 中的 D_b/T_b 的下限值由于在制造上可形成的最小的沟槽的深度是 0.2mm 左右,另外,包括导光板 10 在内的背光单元 00 的厚度最大是 30mm 左右,因此根据它们的比,成为 0.2/30 左右。另外,在导光板的厚度最薄的前端由于可以不形成沟槽,因此在式 4 中,包括 0 (即没有沟槽) 的情况。

[0089] 如上所述的导光板 10 的沟槽的形状做成 V 字形,而也可以是图 7、图 8 表示的底部平坦的梯形形状。图 8 放大地表示了图 7 的由椭圆包围的部分,表示了梯形形状的沟槽

12y 的尺寸的一个例子。

[0090] 图 9 的 (b) 是图 9 的 (a) 的 A 方向的侧面图, 表示光线的出射方向和泄漏到邻接区域中的状况。如果做成图 4 至图 6 表示的导光板 10 的形状, 则用沟槽的深度控制漏光量, 光在邻接区域内传播。另外, 图 9(c) 是图 9(a) 的 C 方向的上视图。

[0091] 接着, 使用图 10 至图 14 说明本发明一个实施方式的导光板内的光的状态。

[0092] 图 10 是表示用于减小对邻接区域的影响的正面亮度分布的图。

[0093] 图 11 是表示用于向邻接区域漏光的正面亮度分布的图。

[0094] 图 12 是表示正面亮度分布的所希望的一个例子的图。

[0095] 图 13 是表示在区域内抑制了亮度变化率的图。

[0096] 图 14 是表示在区域内没有能够抑制亮度变化率时的状况的图。

[0097] 这里, 各曲线的正面亮度在从导光板 10 朝向液晶面板 100 的方向的点, 例如, 在扩散板 30 的正下方处进行测定。另外, 区域与邻接区域的亮度分布的关系用 A-A' 剖面表示, 而关于与其正交方向的区域和邻接区域的关系也可以说是相同的。

[0098] 当点亮某个区域的导光板, 熄灭与其点亮区域的邻接的区域时, 为了减小对邻接区域的影响, 在成为对象 (点亮) 区域的区域边界中, 如果确保 50% 以上的光量, 则减少非对象区域的漏光量。确认了图 4 至图 8 的形状的导光板 10 可以得到满足该条件的图 10 表示的正面亮度分布。

[0099] 由此, 由于控制对象的区域的亮度支配相对应的一个区域的光量, 因此具有能够简化亮度控制的运算算法, 减少计算量这样的优点。

[0100] 进而, 如果在满足上述条件的同时, 在邻接区域的边界中, 确保亮度 10% 以上的光量, 则能够确保适当量的漏光。确认了图 4 至图 8 的形状的导光板 10 可以得到满足该条件的图 11 表示的正面亮度分布。

[0101] 实际上, 当将对象区域的正面亮度作为 100% 时, 邻接区域中的中央的亮度优选为 30% 以上 50% 以下。即, 使与点亮区域邻接的熄灭区域的中心亮度与点亮区域的中心亮度的比例成为 0.3 ~ 0.5。确认了图 4 至图 8 的形状的导光板 10 可以得到满足该条件的图 12 表示的正面亮度分布。

[0102] 这样, 通过使光入射到邻接的区域, 能够使空间亮度的变化平滑。由于必然缓和区域边界中的亮度的变化, 因此能够减轻由影像显示元件产生的控制的负担。另外, 所谓由影像显示元件产生的控制, 指的是当背光单元的亮度不均匀时, 控制液晶显示元件进行均匀化的控制。

[0103] 另外, 当使邻接的区域发光时, 边界亮度的变化量优选为抑制在 $10\text{cd}/\text{m}^2/\text{mm}$ 以下。在成为该值以上时, 则如图 14 所示, 有可能在区域的边界中出现亮线。这里, 亮度的变化量是每单位长度 (mm) 的亮度 (cd/m^2) 的变化量。确认了图 4 至图 8 的形状的导光板 10 可以得到满足该条件的图 13 表示的正面亮度分布。

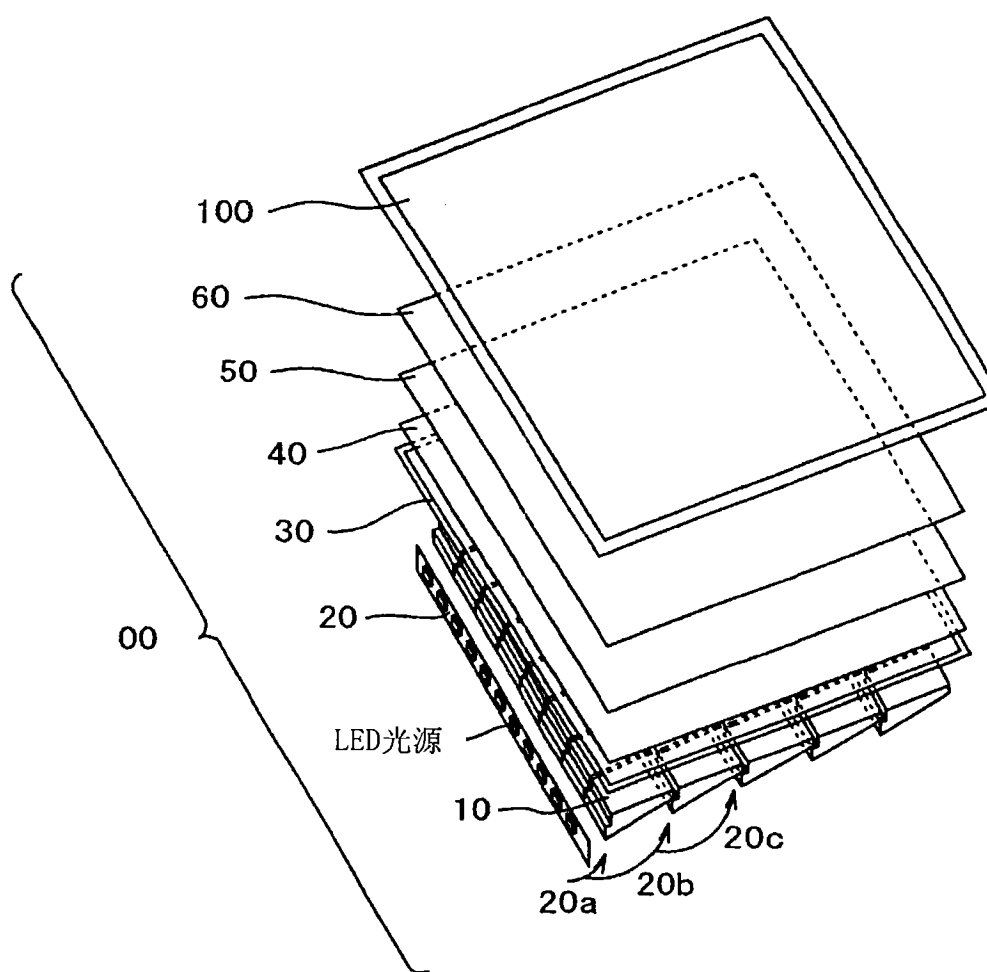


图 1

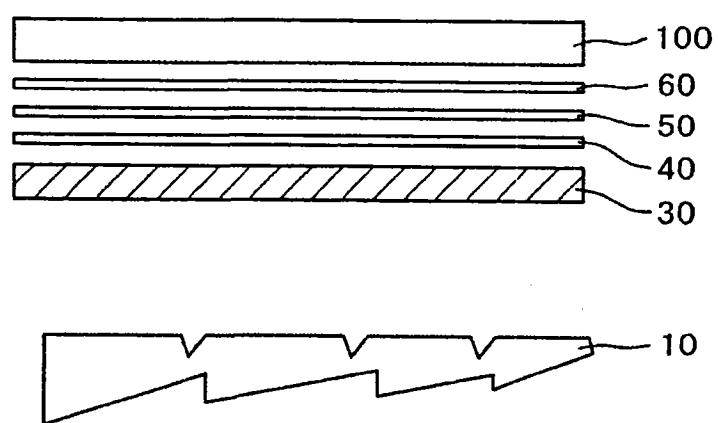


图 2

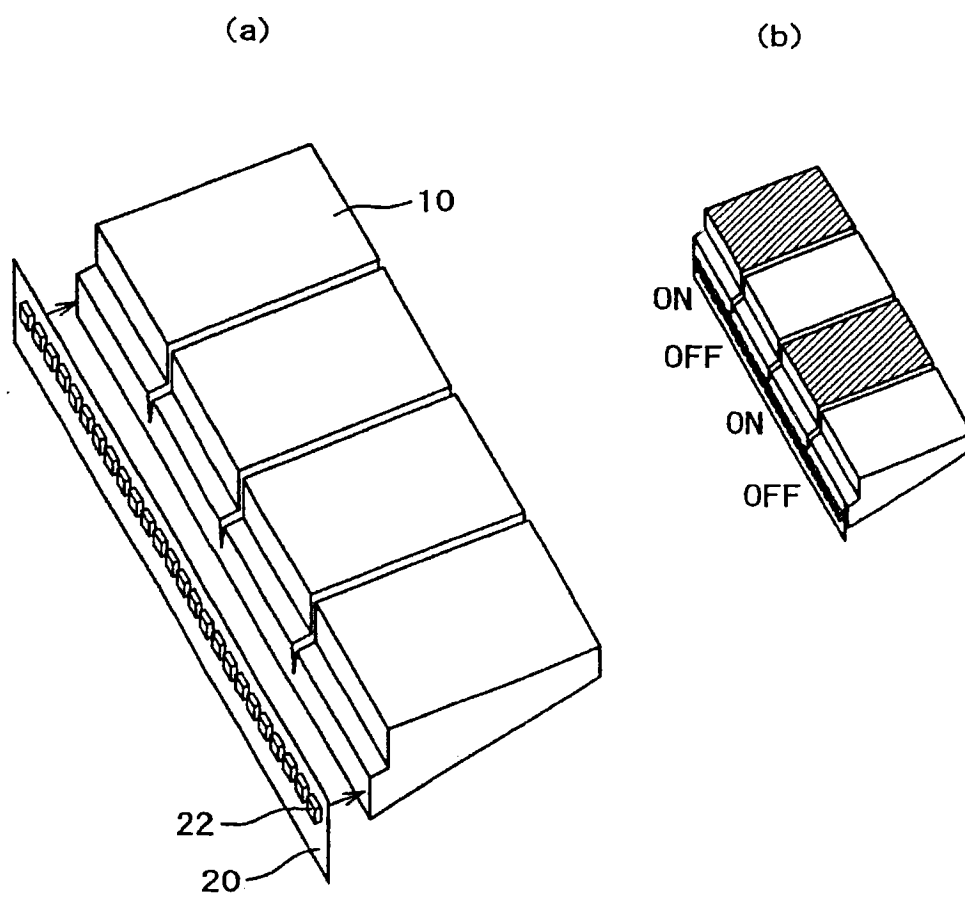


图 3

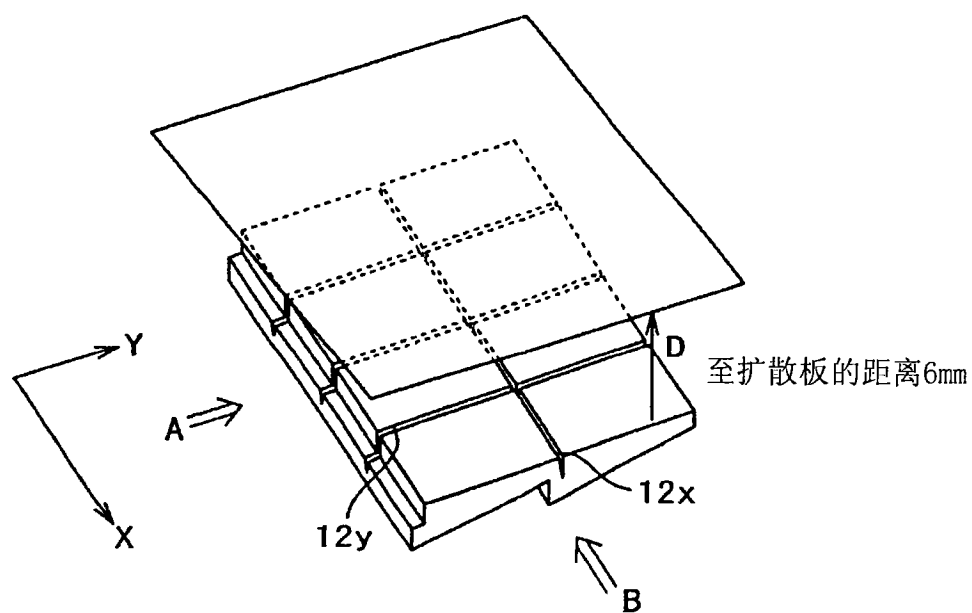


图 4

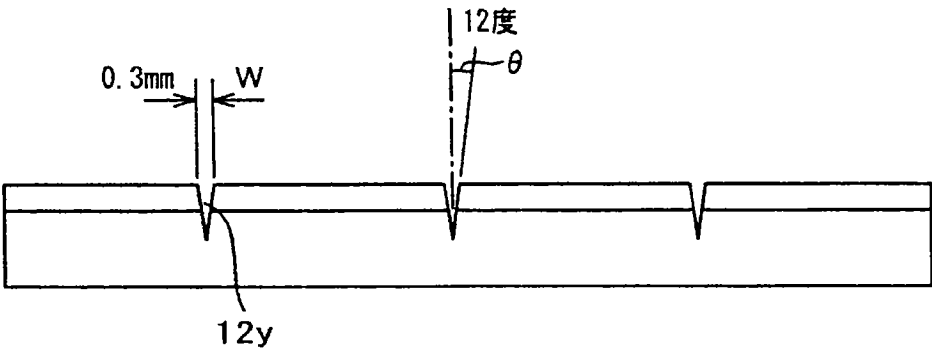


图 6

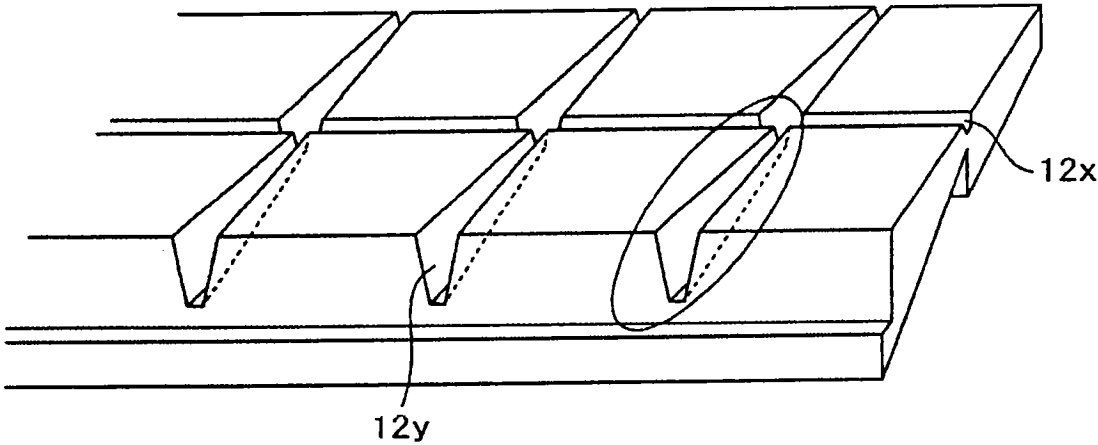


图 7

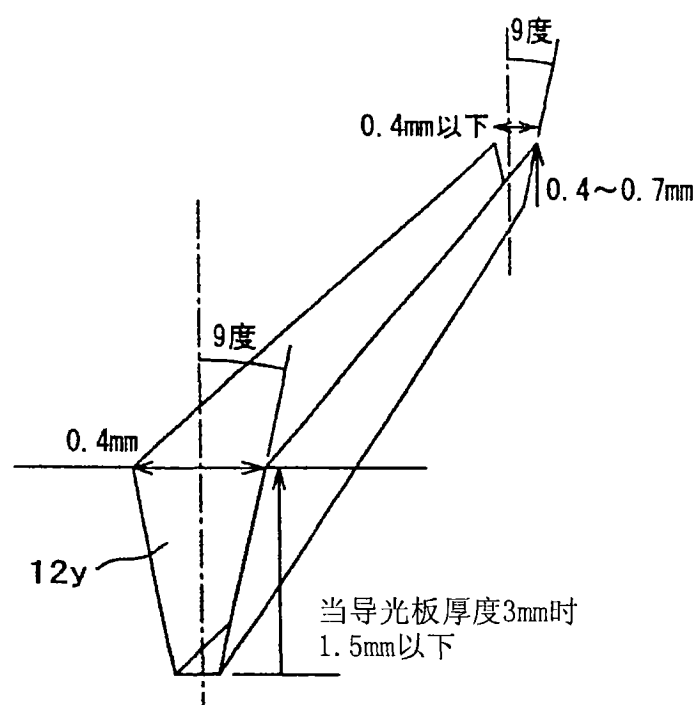


图 8

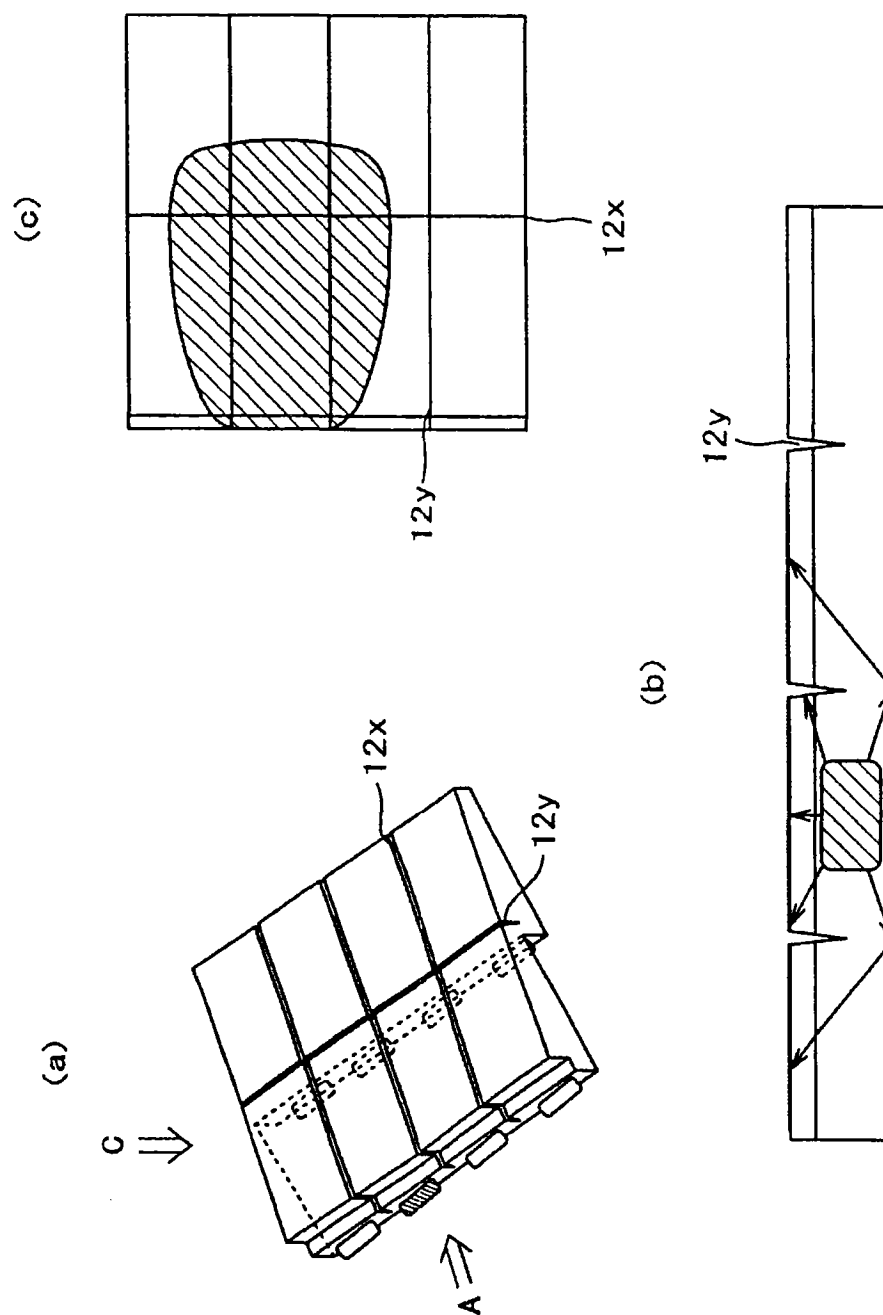


图 9

画面上的外观

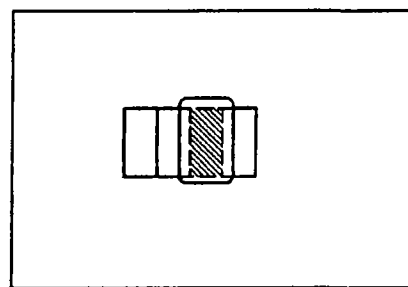
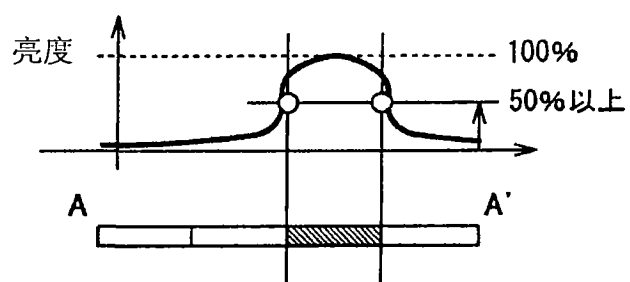
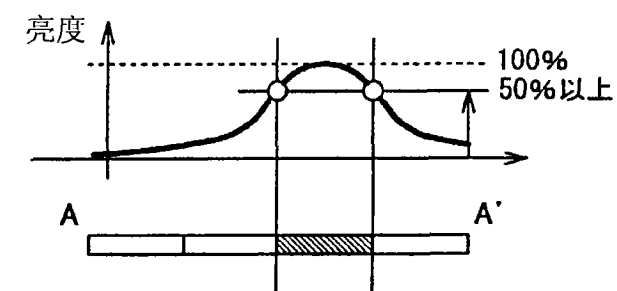


图 10



画面上的外观

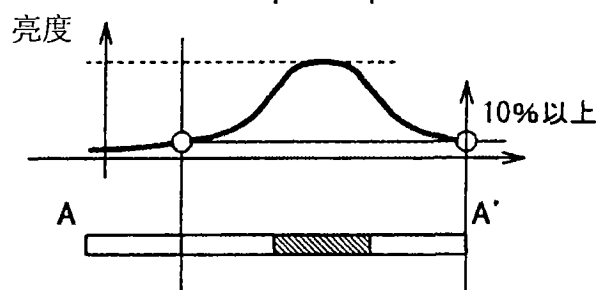
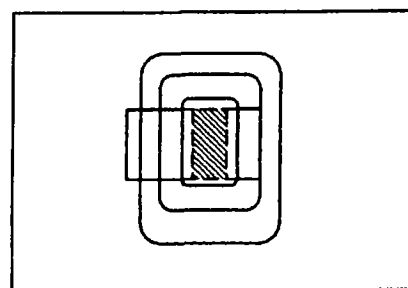


图 11

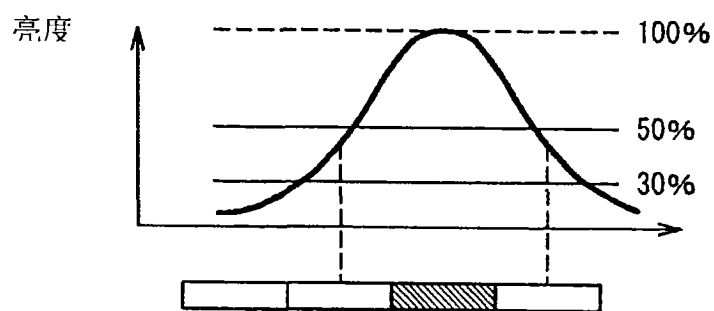
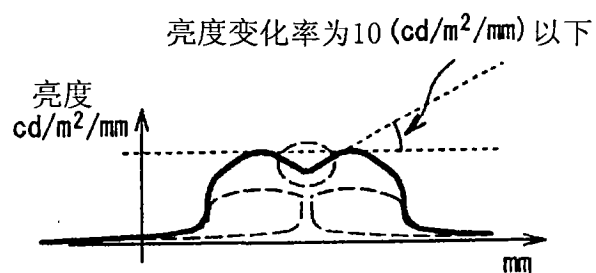


图 12



画面上的外观

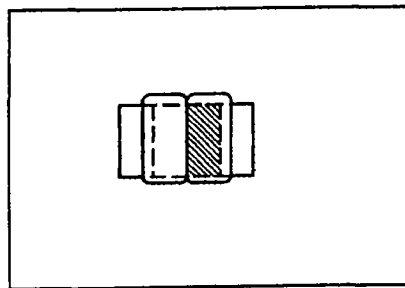
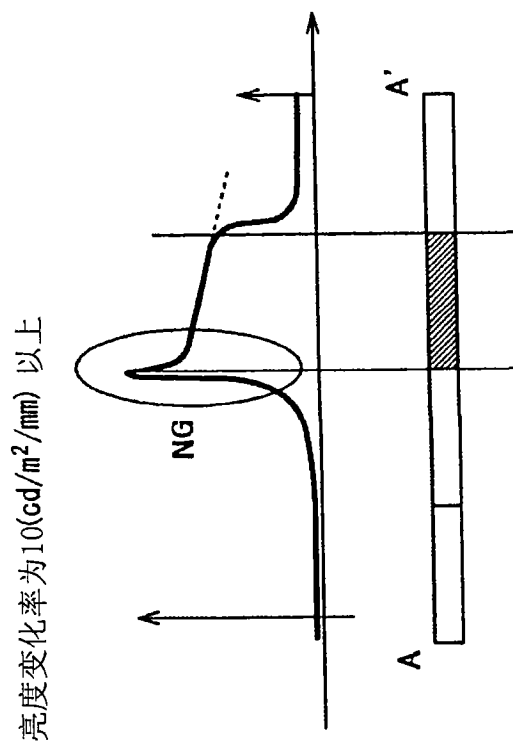
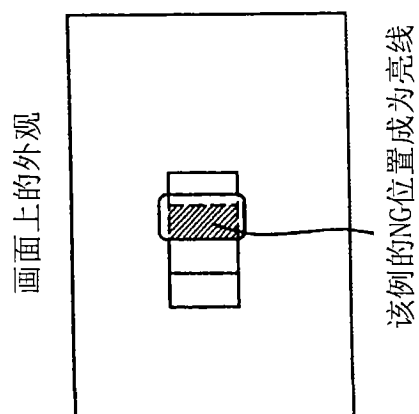


图 13



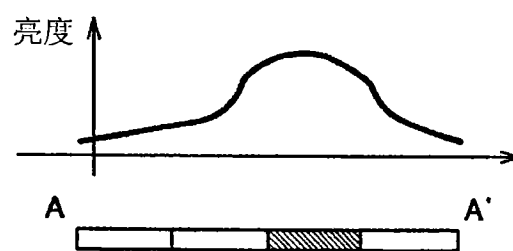
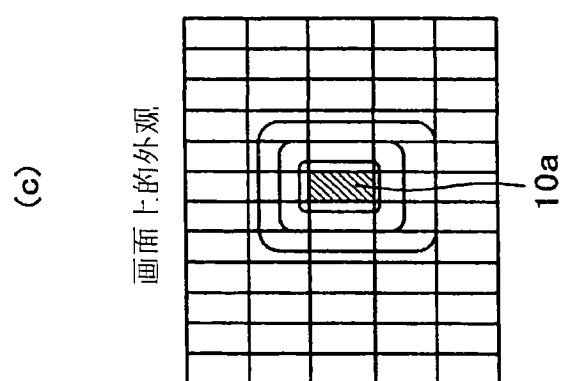


图 16

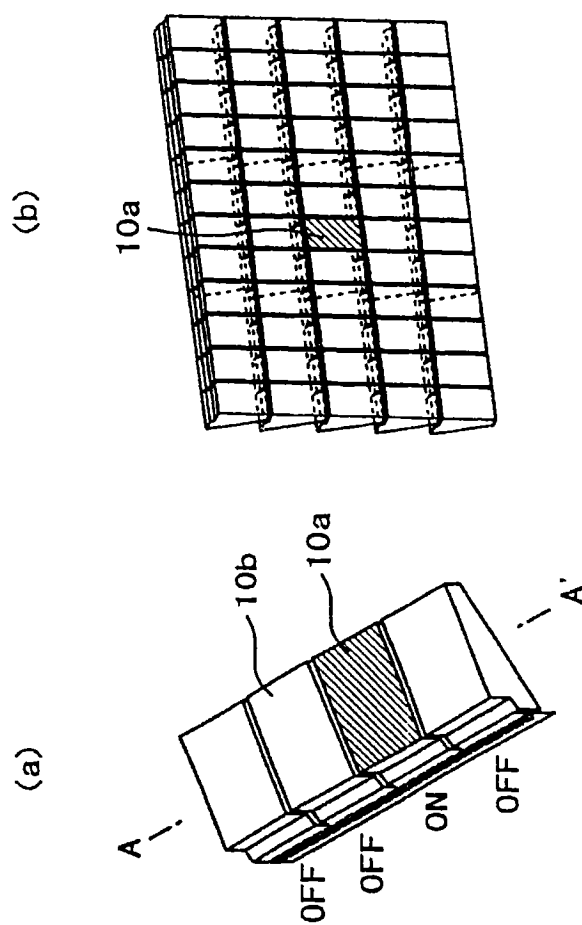


图 15

专利名称(译)	背光单元及使用该背光单元的液晶显示装置		
公开(公告)号	CN101813268B	公开(公告)日	2013-01-30
申请号	CN201010003896.0	申请日	2010-01-15
申请(专利权)人(译)	日立民用电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	日立民用电子株式会社		
[标]发明人	大内敏 崎田康一 井上一 村田诚治		
发明人	大内敏 崎田康一 井上一 村田诚治		
IPC分类号	G02F1/13357 F21S8/00 F21V8/00 F21Y101/02		
CPC分类号	G02B6/0051 G02B6/0038 G02B6/0061 G02F2001/133601 G02B6/008		
审查员(译)	刘婷婷		
优先权	2009038094 2009-02-20 JP		
其他公开文献	CN101813268A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及背光单元及使用该背光单元的液晶显示装置。在基于LED的光源的边缘型背光单元中，当使用划分在每个区域中的导光板时，得到理想的正面亮度分布。导光板成为被划分在每个区域中的形态，对每个区域成为斜度的形状，周期性重复厚度厚的部分和厚度薄的部分，上述厚的部分的厚度和上述薄的部分的各个厚度与相邻的部分相比较逐渐减小，在各个厚的部分的侧面，安装LED光源，设置LED光源的照射方向的沟槽群和与其正交的沟槽群，把这些沟槽群的各个沟槽的形状做成向下凸的V字形或梯形形状，使导光板到扩散板的距离D与这些沟槽群的沟槽的宽度W成为 $0.2/30 \leq W/D < 0.1$ ，使这些沟槽群的从各个沟槽中心的倾斜角 θ 成为 $9^\circ \leq \theta \leq 15^\circ$ 。

