

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/13357 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200610087655.2

[43] 公开日 2006 年 12 月 6 日

[11] 公开号 CN 1873504A

[22] 申请日 2006.5.31

[21] 申请号 200610087655.2

[30] 优先权

[32] 2005.5.31 [33] KR [31] 46267/05

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 郑一龙 赵泰熙 王种敏 吴镇庆

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 陶凤波 侯宇

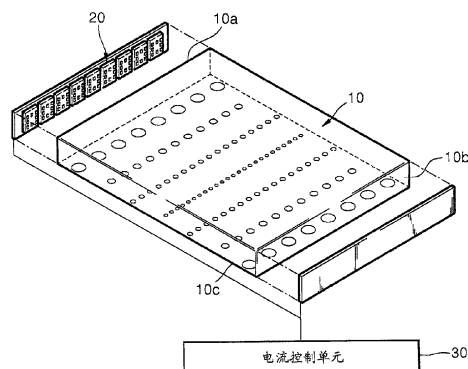
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 8 页

[54] 发明名称

背光系统及使用其的液晶显示器

[57] 摘要

本发明提供了一种具有增强的均匀亮度的边缘光型背光系统以及使用其的液晶显示器。该背光系统包括：光导板，通过引导光而形成面光源；以及多个发光单元，以阵列布置在光导板的至少一个侧面上，其中，当成阵列的发光单元被划分为第一区域、第二区域和第三区域，且在第一区域的边缘和第三区域的边缘中包括至少一个发光单元时，施加到第一区域和第三区域的电流量被控制来大于施加到第二区域的电流量，以控制光导板来提供均匀的亮度。



1、一种背光系统，包括：

光导板，通过引导光而形成面光源；以及

多个发光单元，以阵列布置在所述光导板的至少一个侧面上，

其中，当成阵列的发光单元被划分为第一区域、第二区域和第三区域，且在所述第一区域的边缘和所述第三区域的边缘中包括至少一个发光单元时，施加到所述第一区域和第三区域的电流量被控制来大于施加到第二区域的电流量，以控制所述光导板来提供均匀的亮度。

2、根据权利要求1的背光系统，其中对所述第一区域和第三区域施加大致相同电流量。

3、根据权利要求1的背光系统，其中每个发光单元是多芯片发光单元，所述发光单元包括基座和布置在所述基座上的多个发光芯片，以发射至少两个波长范围的光。

4、根据权利要求3的背光系统，其中每个所述发光单元还包括盖，所述盖通过反射来混合从所述多个反光芯片发射的光束。

5、根据权利要求4的背光系统，其中所述盖形成为圆锥形、多棱锥形和拱顶形之一。

6、根据权利要求3的背光系统，其中所述多个发光芯片布置在所述基座的周边区域，而没有布置在所述基座的中心区域。

7、根据权利要求3的背光系统，其中所述多个发光芯片包括发射红光的第一发光芯片，发射绿光的第二发光芯片和发射蓝光的第三发光芯片。

8、根据权利要求7的背光系统，其中每个所述发光单元包括三个所述第一发光芯片、两个所述第二发光芯片和三个所述第三发光芯片。

9、一种液晶显示器，具有液晶面板和布置在所述液晶面板的背面上的背光系统，所述背光系统向所述液晶面板发射光，其中所述背光系统包括：

光导板，通过引导光而形成面光源；以及

多个发光单元，以阵列布置在所述光导板的至少一个侧面上，

其中，当成阵列的发光单元被划分为第一区域、第二区域和第三区域，且在所述第一区域的边缘和所述第三区域的边缘中包括至少一个发光单元时，施加到所述第一区域和第三区域的电流量被控制来大于施加到第二区域

的电流量，以控制所述光导板来提供均匀的亮度。

10、根据权利要求 9 的液晶显示器，其中对所述第一区域和第三区域施加大致相同电流量。

11、根据权利要求 9 的液晶显示器，其中每个发光单元是多芯片发光单元，所述发光单元包括基座和布置在所述基座上的多个发光芯片，以发射至少两个波长范围的光。

12、根据权利要求 11 的液晶显示器，其中每个所述发光单元还包括盖，所述盖通过反射来混合从所述多个反光芯片发射的光束。

13、根据权利要求 12 的液晶显示器，其中所述盖形成为圆锥形、多棱锥形和拱顶形之一。

14、根据权利要求 11 的液晶显示器，其中所述多个发光芯片布置在所述基座的周边区域，而没有布置在所述基座的中心区域。

15、根据权利要求 11 的液晶显示器，其中所述多个发光芯片包括发射红光的第一发光芯片，发射绿光的第二发光芯片和发射蓝光的第三发光芯片。

16、根据权利要求 15 的液晶显示器，其中每个所述发光单元包括三个所述第一发光芯片、两个所述第二发光芯片和三个所述第三发光芯片。

背光系统及使用其的液晶显示器

技术领域

本发明涉及背光系统及使用其的液晶学显示器，更具体而言，本发明涉及提供增强的均匀亮度的背光系统和使用其的液晶显示器（LCD）。

背景技术

液晶显示器（LCD）是一种平板显示器，为非自发光而使用来自外部光源的入射光来形成图像的光接收型显示器。背光系统设置在 LCD 的背部来向液晶显示面板照射光。

根据光源的布置，背光系统分为直接光型背光系统和边缘光型背光系统，在直接光型背光系中，从设置在液晶面板正下方的多个光源发射的光被照射到液晶面板；在边缘光型背光系统中，从设置在光导板侧壁上的光源发射的光被传输到液晶面板。

直到现在通常使用采用冷阴极荧光灯（CCFL）的边缘光型背光系统，在图 1 中示出了一种边缘光型背光系统。

图 1 是传统的边缘光型背光系统的透视图。

参考图 1，该背光系统包括：光导板 1；多个荧光灯 3，设置在光导板 1 的边缘；多个反射器 5，围绕在每个荧光灯 3 的周围以将荧光灯 3 发射的光反射到光导板 1。光导板 1 传播从荧光灯 3 发射的入射光以形成面光源。在光导板 1 的底面上形成或印刷几何图案以均匀地将入射光漫射通过光导板 1，用于以均匀的亮度照射液晶面板。

由于在传统背光系统中使用荧光灯 3，所以色彩再现性严重下降。为了克服传统背光系统这样的缺陷，开展了多项研究以开发使用发光二极管（LED）以替代荧光灯的背光系统。

然而，在传统的背光系统中，在使用荧光灯 3 或 LED 的背光系统中出现了暗部，因为从背光系统的四个角发射了量较少的光。这些暗部导致背光系统的整体均匀性降低。

发明内容

本发明提供了一种具有增强的均匀亮度的边缘光型背光系统以及使用其的液晶显示器，在该背光系统中，在光导板的角部不会出现由于光量较少而导致的暗部。

根据本发明的一个方面，提供了一种背光系统，包括：光导板，通过引导光而形成面光源；以及多个发光单元，以阵列布置在光导板的至少一个侧面上，其中，当成阵列的发光单元被划分为第一区域、第二区域和第三区域时且在第一区域的边缘和第三区域的边缘中包括至少一个发光单元时，施加到第一区域和第三区域的电流量被控制来大于施加到第二区域的电流量，以控制光导板来提供均匀的亮度。

可以对第一区域和第三区域施加大致相同电流量。

每个发光单元可以是多芯片发光单元，该发光单元包括基座和布置在基座上的多个发光芯片，以发射至少两个波长范围的光。

每个发光单元还包括盖，盖通过反射混合从多个反光芯片发射的光束。

盖可以形成为圆锥形、多棱锥形和拱顶形之一。

多个发光芯片布置在基座的周边区域，而发光芯片没有布置在基座的中心区域。

多个发光芯片包括发射红光的第一发光芯片、发射绿光的第二发光芯片和发射蓝光的第三发光芯片。

根据本发明的另一个方面，提供了一种液晶显示器，其具有液晶面板和布置在液晶面板的背面上的背光系统，该背光系统向液晶面板发射光，其中该背光系统可以包括至少一个上述的特征。

附图说明

通过参考附图详细地说明本发明的示范性实施例，本发明的上述以及其它特征和优点将变得更加清楚，在附图中：

图 1 是传统的边缘光型背光系统的透视图；

图 2 是根据本发明示例性实施例的边缘光型背光系统的示意性透视图；

图 3 示出了布置在图 2 所示的光导板的两个侧表面上的多个发光单元的阵列；

图 4 是图 3 所示的发光单元的放大视图；

图 5A 示出了对布置在光导板的两个侧表面的所有发光单元施加相等的电流量所获得的光学模拟结果;

图 5B 示出了对布置在两个边缘的发光单元施加的电流量大于对布置在中间部分的发光单元 20b 施加的电流量所获得的光学模拟结果;

图 6 是根据本发明另一个实施例的背光系统的示意性横截面视图;

图 7A 和 7B 示出了可以用在本发明的背光系统中的发光单元的另一个示例;

图 8 是示出在圆锥形盖的表面上的光线迹线的示意图;

图 9 和图 10 示出了可以用作本发明的背光系统的发光单元的其它示例;以及

图 11 示意性地示出了具有本发明的背光系统的液晶显示器 (LCD) 的结构。

具体实施方式

现在将参考其中示出了本发明示范性实施例的附图,对根据本发明示意性的非限制实施例的边缘光型背光系统以及具有其的 LCD 进行更加详细的说明。

图 2 是根据本发明示例性实施例的边缘光型背光系统的示意性透视图。

参考图 2,根据本发明示例性实施例的背光系统包括:光导板 10,用于引导入射光;多个发光单元 20,以阵列形式布置在光导板 10 的至少一个侧表面上。在图 2 中,发光单元 20 布置在光导板 10 彼此面对的两个侧表面 10a 和 10b 上。

光导板 10 传播从光导板 10 的侧表面 10a 和 10b 入射的光以形成面光源,用于以均匀的亮度照射液晶面板。几何图案可以印刷或形成在光导板 10 的底表面 10c 上以非规则地反射入射光。在图 2 中,本发明的背光系统包括与图 1 所示的相似的几何图案。然而,该几何图案不限于这些图案,而是可以改变为多种形式。根据本发明的背光系统还可以包括在光导板 10 下的反射片,其将在下面的根据本发明另一个示范性实施例的背光系统中示出。该反射片将在光导板 10 向下方向上传播的光进行反射以在光导板 10 向上的方向上传播。该反射片提高了背光系统中使用光的效率。

多个发光单元 20 可以阵列形式布置在光导板 10 的两个侧表面上。从发

光单元 20 发射的光被传播通过光导板 10 以形成面光源,以照射布置在光导板 10 上的液晶面板。

图 3 示出了布置在光导板 10 的两个侧表面 10a 和 10b 上的多个发光单元 20 的阵列。

参考图 3,发光单元 20 以阵列形式布置在基板 25 上。在图 3 中,九个发光单元 20 布置成阵列,尽管发光单元的数量并不限于九个。

基板 25 可以是为多个发光单元 20 设计的印刷电路板。例如,基板 25 可以是具有优异热导率的金属芯印刷电路板(MCPCB)。优选但非必须的是,根据本实施例的背光系统还可以包括热辐射装置(未示出),例如热辐射鳍的散热器(未示出)、冷却风扇和/或热管,用于散发从发光单元 20 产生的热量。如果将 MCPCB 用作基板 25,那么热量可以被更有效地传递到热辐射装置。

每个发光单元 20 是多芯片发光单元,其包括基座 23 和布置在基座 23 上的多个发光芯片 21,并且发射至少两个波长范围的光。

例如,每个发光单元 20 可以包括至少一个发射红光(R)的第一发光芯片、至少一个发射绿光(G)的第二发光芯片和至少一个发射蓝光(B)的第三发光芯片。

图 4 是图 3 所示的发光单元 20 的放大视图。

参考图 4,每个发光单元 20 包括三个第一发光芯片 21a、两个第二发光芯片 21b 和三个第三发光芯片 21c。

考虑从每个波长范围的发光芯片 21 所发射的光的量,每个波长范围的发光芯片 21 的数量和发光芯片 21 的布置可以根据所希望的色彩和色温范围而变化。由于可以通过发光芯片 21 的多种布置排列以及所布置的发光芯片 21 的数量来设定发光单元 20,且发光芯片 21 可以发射具有多个波长的一定范围的光,所以在制造商的色彩实现以及色彩选择方面具有优势。虽然发光单元 20 配置来具有多芯片结构,但是与单芯片的发光单元相比较而言发光单元 20 的大小并不会显著地增加,因此不用担心体积增加。

本发明的背光系统还可以包括电流控制单元 30,通过选择性地控制施加到发光单元 20 的电流量来提高在四个角的亮度。

为了选择性地控制电流的量,假设多个发光单元 20 的阵列可以分为第一区域 A、第二区域 B 和第三区域 C,第一区域 A 和第三区域 C 在每个区

域的靠外的部分包括至少一个发光单元 20a 和 20c。在该情形中，电路控制单元 30 控制施加到第一区域 A 和第三区域 C 中的发光单元 20a 和 20c 的电流，以大于施加到第二区域 B 中的发光单元 20b 的电流。施加到包括第一区域 A 和第三区域 C 中的发光单元 20a 和 20c 的电流可以大致相同。

当如上所述电流控制单元 30 操作来对布置在发光单元 20 的阵列两个边缘的发光单元 20a 和 20c 施加的电流大于对布置在阵列中部的发光单元 20b 施加的电流时，与对所有的发光单元施加相同量的电流的情形相比较而言，从背光系统四个角将会发出的量更大的光。因此，可以防止由于从传统的背光系统的角所发出的量较小的光所导致的暗边缘问题，并且还可以提高整个亮度均匀性。

背光系统的亮度均匀性是用来评估面光源的一个因素。通常，因为在四个角相对较低的亮度导致背光系统的整体亮度均匀性降低，所以边缘光型背光系统的亮度均匀性较低。但是，对从本发明的背光系统的四个角所发射的光的量进行控制以大于从背光系统的其它区域所发射的光的量。因此，改善了亮度均匀性和消除了背光系统中较暗的区域。

下面，将详细说明通过控制对布置在发光单元 20 阵列边缘的发光单元 20 所施加的电流以大于对布置在阵列中间部分的发光单元 20 所施加的电流以得到暗部分改善效应。

图 5A 示出了对布置在光导板 10 的两个侧表面的所有发光单元 20 施加相等的电流所获得的光学模拟结果；图 5B 示出了对布置在两个边缘的发光单元 20a 和 20c 施加的电流大于对布置在中间部分的发光单元 20b 施加的电流所获得的光学模拟结果。发光单元 20 的阵列布置在如图 5A 和 5B 所示的图片的上侧和下侧上。

图 5A 和 5B 所示的光模拟结果是通过将 23 个多芯片型发光单元 20 布置在光导板 10 的两个侧表面来发射白光而获得的。即，图 5A 所示的光学模拟结果是通过对所有 23 个发光单元 20 施加相同量的基础电流 $I_{\text{基础}}$ 而获得的，而图 5B 所示的光学模拟结果是通过在作为第二区域 B 的侧表面的中间部分的 21 个发光单元 20b 施加相同量的基础电流 $I_{\text{基础}}$ ，而对布置在作为第一区域 A 和第三区域 C 的侧表面的两个边缘上布置的发光单元 20a 和发光单元 20c 施加比基础电流 $I_{\text{基础}}$ 大 10% 的电流而获得的。

如图 5A 和 5B 所示，图 5B 中的背光系统的四个角与图 5A 相比具有改

善的亮度。即，当如本发明那样控制对发光单元 20 所施加的电流量时，与使用传统方法对所有发光单元 20 施加相同量的电流的情形相比，背光系统的四个角变得更亮。

图 6 是根据本发明另一个实施例的背光系统的示意性横截面视图。

如图 6 所示，根据本发明另一个实施例的背光系统具有与图 2 所示的背光系统相同的配置，并且还包括反射片 51、漫射片 53、棱镜片 55、亮度增强膜 57 和偏振增强膜 59 中至少一个。图 6 示出了这样的示例，其中背光系统还包括上述所有的构件，即，反射片 51、漫射片 53、棱镜片 55、亮度增强膜 57 和偏振增强膜 59。

反射片 51 可以布置在光导板 10 的底表面 10c 上。漫射片 53 可以布置在光导板 10 上。从光导板 10 向上方向发射的光由漫射片 53 漫射。棱镜片 55 布置在漫射片 53 上以校正光路。

亮度增强膜 57 布置在棱镜片 55 上以增强光的方向性。即，亮度增强膜 57 折射和会聚从光导板 10 发射的光以增强方向性。因此，亮度增强膜 57 增强了亮度。

偏振增强膜 59 改善了偏振效率。通过将 p 偏振光透过而将 s 偏振光发射，偏振增强膜 59 将入射光最大化以作为在一个方向上偏振的光发射，即，p 偏振。下面，将说明可以应用到根据本发明的背光系统的发光单元 20 的多种示范性实施例。

在图 2 到图 4 中示出的发光单元 20 具有基座 23 和布置在基座 23 上的多个发光芯片 21，而不具有盖。或者，本发明的背光系统可以包括还具有各种类型的盖 27 的发光单元 20，如下所述。

图 7A 和 7B 示出了可以用在本发明的背光系统中的发光单元 20 的另一个示例。

参考图 7A 和 7B，发光单元 120（其示出具有圆形形状，但不限于此）还可以包括盖 130 和图 2 到图 4 所示的发光单元 20。在图 2 到图 4 和图 7A 和 7B 中相似的参考标号指代相似的元件。

从多个发光芯片 21 所发射的光束被盖 130 反复反射，由此在盖 130 内彼此混合。盖 130 由透明材料形成。例如，盖 130 可以形成为透镜。

盖 130 由折射系数大于发光单元 120 和光导板 10 之间的介质的材料形成，以满足全内反射条件。例如，当发光单元 120 和光导板 10 之间的介质

为空气时,盖 130 可以由环氧树脂或聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA) 制成,它们都具有 1.49 的折射系数。由于盖 130 具有比空气大的折射系数,所以盖 130 数次全反射在界面上的角大于临界角的入射光。因此,从发光芯片 21 所发射的不同波长范围的光束在盖 130 内混合。于是,从发光单元 120 发射白光。

盖 130 可以形成为不同的形状,比如圆锥形、拱顶形或多棱锥形。在图 7A 和 7B 中,示出了圆锥形的盖 130。

优选但非必要的是,发光芯片 21 布置在基座 23 的周边区域。即,发光芯片 21 没有布置在基座的中心以防止产生亮斑。亮斑是比任何其它区域看起来都要亮的斑点,因为从发光芯片 21 所发出的光被非均匀地漫射。这样的亮斑是降低图像品质的一个因素。

如果发光芯片 21 布置在基座的中心,那么从发光芯片所发出的光主要入射到盖 130 的顶点,并且光束主要通过盖 130 而不会被盖 130 全反射。即,如果发光芯片 21 布置在盖 130 的中心所面对的基座 23 的中心处,那么从发光芯片发射的光束主要以小于盖 130 的临界角的角度入射到盖 130。所以,光主要直线通过盖 130,或被折射通过盖 130。比较而言,如果发光芯片 21 布置在基座 23 的周边区域,那么从发光芯片 21 发射的光由盖 130 全反射,因为光以大于盖 130 的临界角的角度入射到盖 130。

图 8 是示出在圆锥形盖的表面上的光线迹线的示意图。

如图 8 所示,光在盖 130 的表面上全反射数次之后传播到盖 130 外。

如上所述,当发光单元 120 包括发射具有多个波长范围的多个发光芯片 21 和盖 130 时,发光单元 120 通过将发光芯片 21 发射的光全反射混合来输出白光。

同时,如图 9 所示,发光单元 120' 可以包括盖 130'。拱顶形盖 130' 可以形成为透镜。

从发光芯片 21 发射的具有不同波长的光在盖 130' 内反射数次,然后被向外反射到盖 130' 的外侧。

参考图 10,发光单元 120'' 可以包括多棱锥形盖,例如,四方锥形盖 130'', 而非如本发明其它实施例中的圆锥形或拱顶形的盖。

如上所述,用于根据本发明的背光系统的发光单元可以包括如图 7 到图 10 所示的各种形状的盖。

所述的发光单元 20、120、120'和 120''包括发射多个波长范围的光的发光芯片。但是,发光单元 20、120、120'和 120''可以包括发射白光的一个或多个发光芯片。

而且,发光单元 20、120、120'和 120''可以包括发射预定波长范围的光的单个发光芯片。当使用单个发光芯片时,通过交替的布置三种类型的发光单元,每种类型的发光单元发射红光、绿光或蓝光,多个发光单元 20、120、120'和 120''布置在光导板 10 的侧表面上以发射白光。

图 11 示意性地示出了具有本发明的背光系统的液晶显示器(LCD)的结构。

参考图 11,液晶显示器(LCD)包括液晶显示面板 300 和布置在液晶面板 300 的后表面上的背光系统 200。背光系统 200 是图 2 到图 4 以及图 7A 到图 10 所示的根据本发明的背光系统。

液晶面板 300 通过穿过液晶层的光的偏振变化来显示图像信息。即,液晶面板 300 将在一个方向上偏振的光照射到液晶层上,并且产生电场来改变液晶分子的方向从而显示图像信息。任何类型的液晶面板都可以用作液晶面板 300。由于液晶面板 300 的各种结构对于本领域的普通技术人员是公知的,所以省略了对它们的详细说明。

如上所述,在背光系统和使用其的液晶显示器中,在本发明中施加到布置在光导板边缘的发光单元的电流流量要大于施加到布置在光导板的侧表面的中间部分的发光单元的电流流量,从而可以发射较多的光量。因此本发明的背光单元不会在角部具有相对较暗的部分,这些较暗的部分是由于缺乏光量而导致。因此,根据本发明,提高了整体亮度均匀性。

虽然已经具体示出了和参考本发明的示范性实施例对本发明进行了说明,但是本领域的普通技术人员可以理解可以对本发明进行各种形式和细节的变化而不会偏离权利要求所界定的范围和精神。

本申请要求于 2005 年 5 月 31 日于韩国知识产权局所递交的韩国专利申请第 10-2005-0046267 号的优先权,将其内容全文引用结合于此。

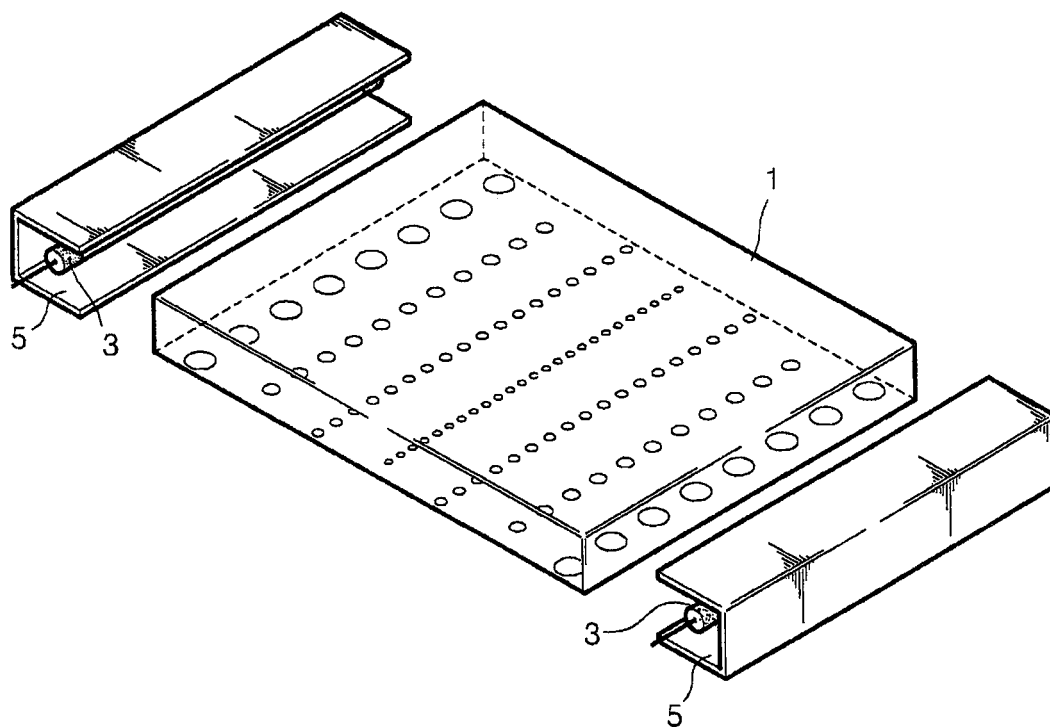


图 1

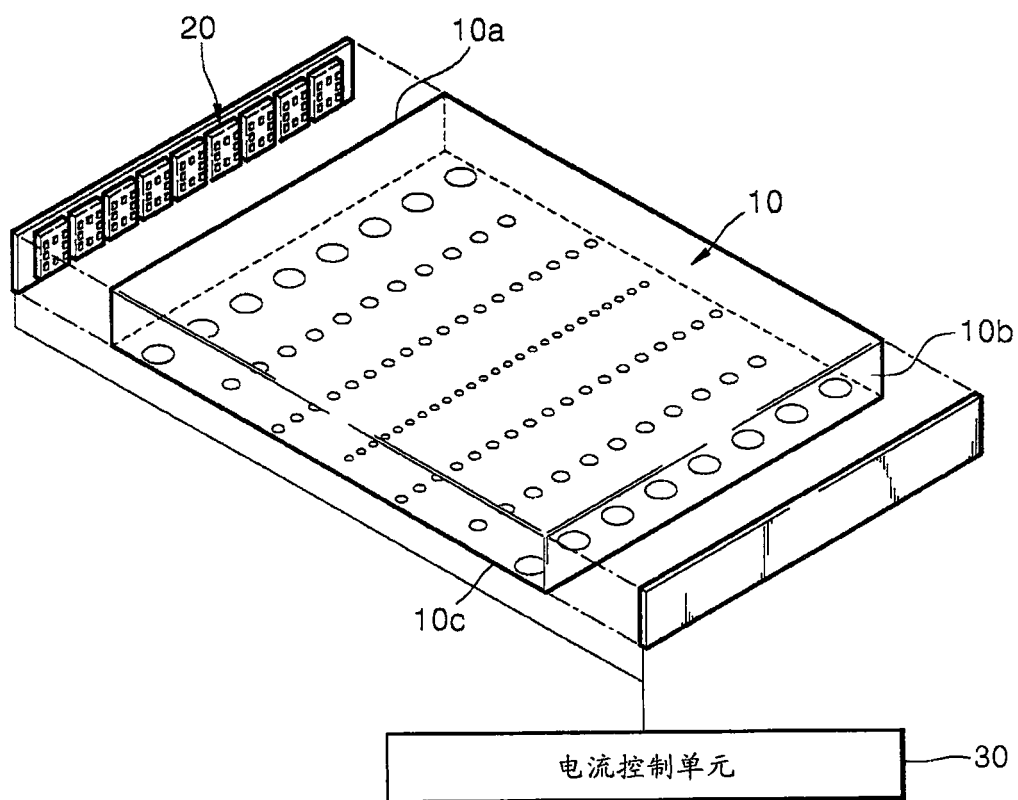


图 2

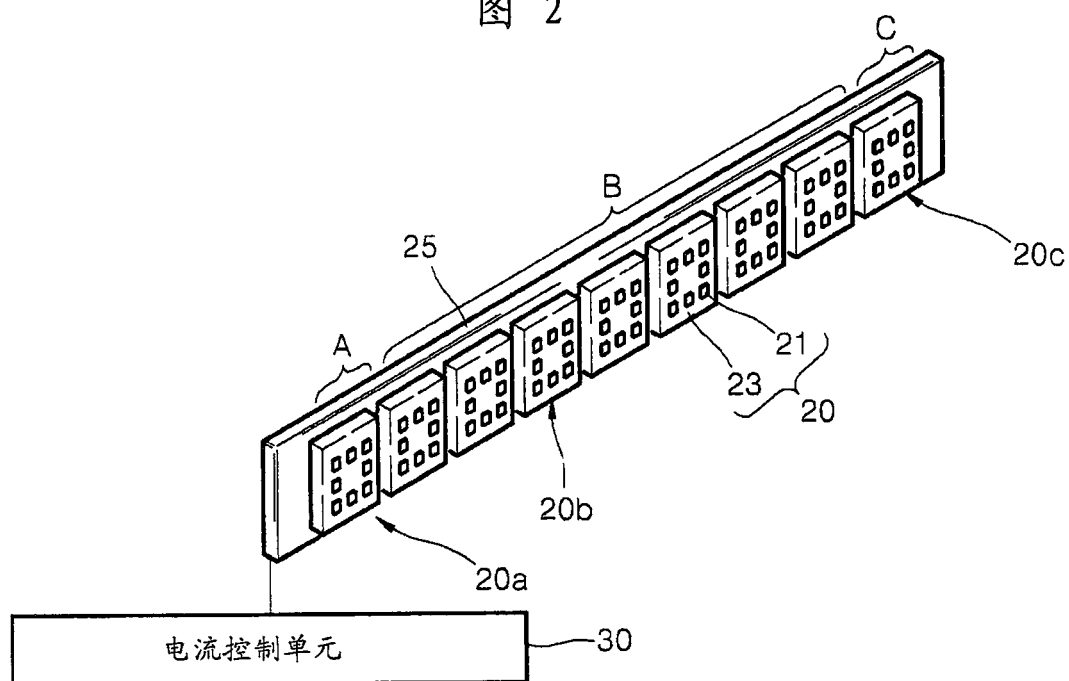


图 3

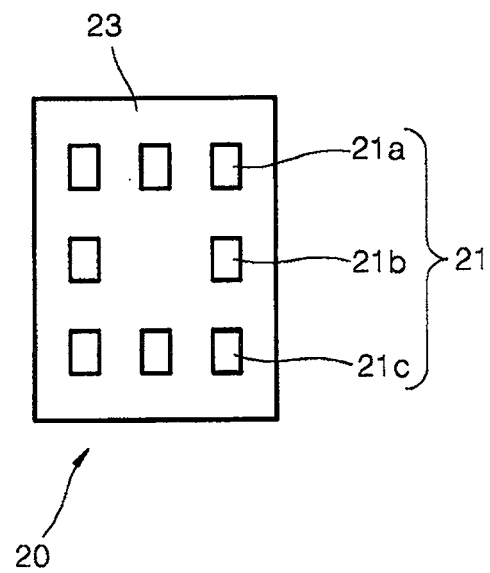


图 4

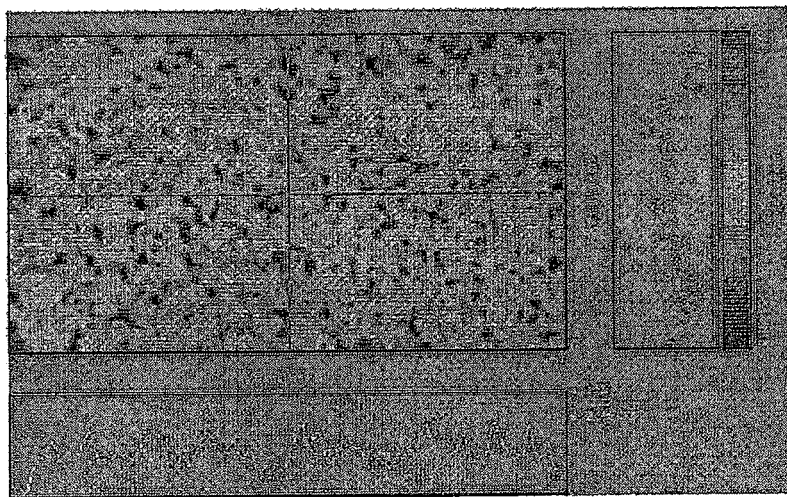


图 5A

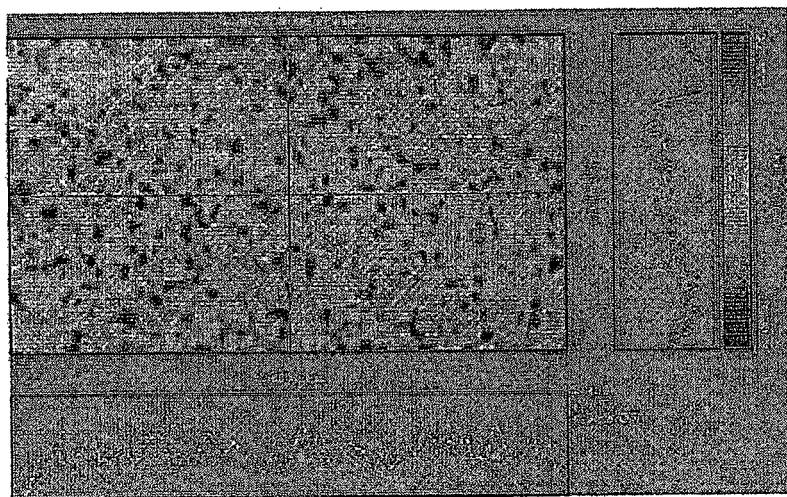


图 5B

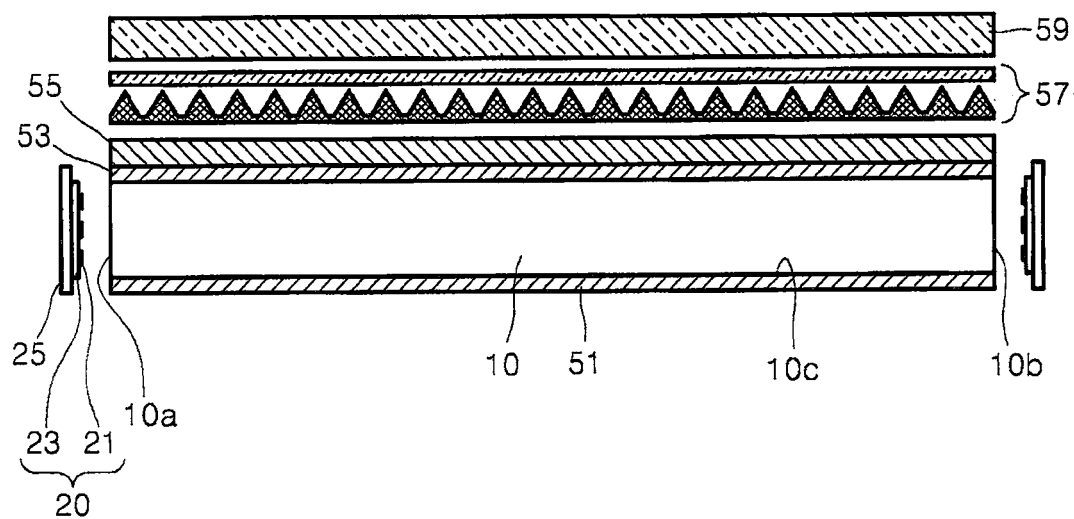


图 6

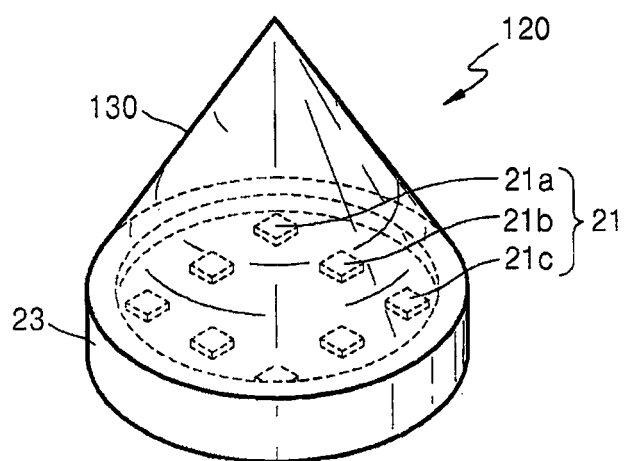


图 7A

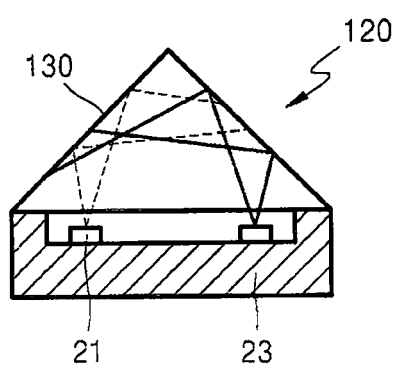


图 7B

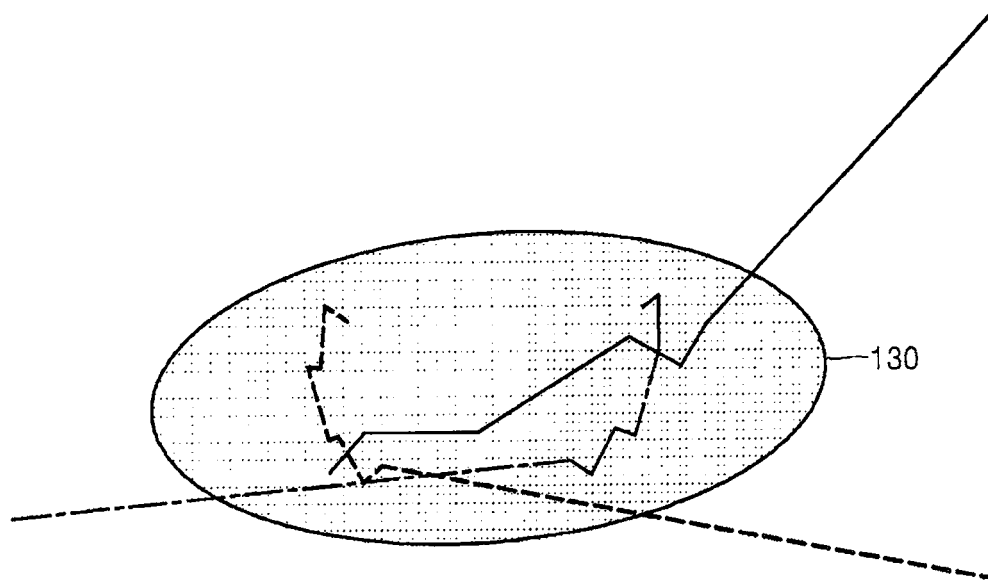


图 8

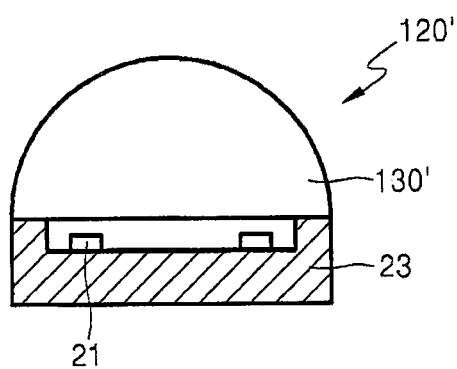


图 9

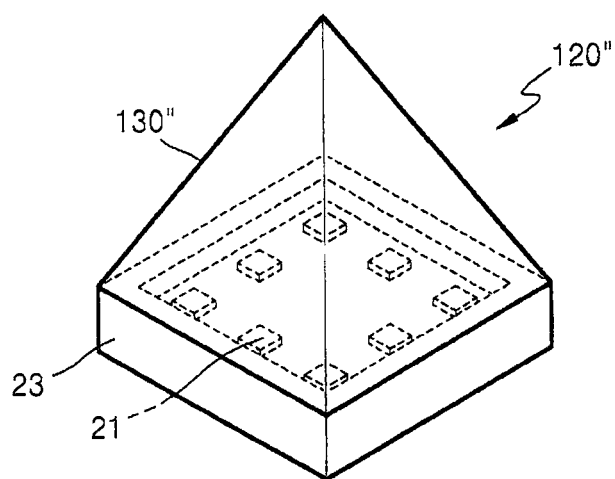


图 10

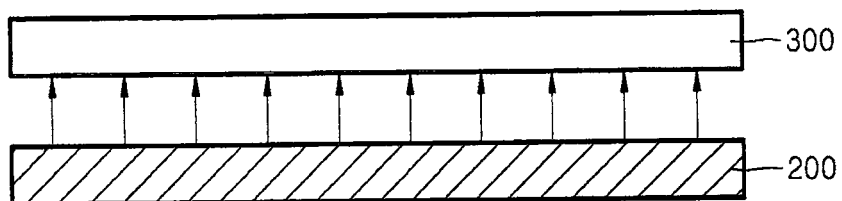


图 11

| | | | |
|----------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译) | 背光系统及使用其的液晶显示器 | | |
| 公开(公告)号 | CN1873504A | 公开(公告)日 | 2006-12-06 |
| 申请号 | CN200610087655.2 | 申请日 | 2006-05-31 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 三星电子株式会社 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 三星电子株式会社 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 三星电子株式会社 | | |
| [标]发明人 | 郑一龙 赵泰熙 王种敏 吴镇庆 | | |
| 发明人 | 郑一龙 赵泰熙 王种敏 吴镇庆 | | |
| IPC分类号 | G02F1/13357 G02F1/133 G02F1/1335 | | |
| CPC分类号 | G02B6/003 G02B6/0068 | | |
| 代理人(译) | 侯宇 | | |
| 优先权 | 1020050046267 2005-05-31 KR | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

摘要(译)

本发明提供了一种具有增强的均匀亮度的边缘光型背光系统以及使用其的液晶显示器。该背光系统包括：光导板，通过引导光而形成面光源；以及多个发光单元，以阵列布置在光导板的至少一个侧面上，其中，当成阵列的发光单元被划分为第一区域、第二区域和第三区域，且在第一区域的边缘和第三区域的边缘中包括至少一个发光单元时，施加到第一区域和第三区域的电流量被控制来大于施加到第二区域的电流量，以控制光导板来提供均匀的亮度。

