

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02F 1/1335 (2006.01)
H01L 33/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510128619.1

[43] 公开日 2006 年 6 月 7 日

[11] 公开号 CN 1782814A

[22] 申请日 2005.11.22

[21] 申请号 200510128619.1

[30] 优先权

[32] 2004.11.26 [33] JP [31] 2004-342638

[71] 申请人 NEC 液晶技术株式会社

地址 日本神奈川县

[72] 发明人 壹岐成嗣 森田敏之

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司

代理人 穆德骏 陆锦华

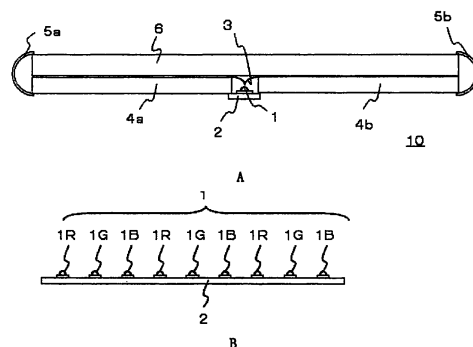
权利要求书 5 页 说明书 16 页 附图 9 页

[54] 发明名称

背光单元及使用该背光单元的液晶显示设备

[57] 摘要

使分别来自形成在 LED 阵列基板上的 LED 的彩色光束进入设置在 LED 的任何一侧的用于色混合的第二光导板的一个边。在第二光导板的每一个中，随着距离该一个边的距离增加而发生各彩色光束的色混合，由此获得了白光。该白光从第二光导板的另一个边导出，并且被第二反射板反射，然后进入第一光导板的两个相对边的任何一个。从第一光导板的前表面射出进入到第一光导板的白光。



1. 一种背光单元，包括：

第一光导板，其将进入第一光导板的光从其一个主前表面射出；

5 设置在第一光导板的背表面的 LED 阵列基板，其包括设置在其上的多种颜色的发光二极管；

第一光学部件，其反射由 LED 阵列基板上的发光二极管发射的光；

10 多个第二光导板，分别由 LED 阵列基板上的发光二极管发射的彩色光束通过第二光导板的第一光学部件附近的一个边进入该第二光导板的每一个，并且该第二光导板的每一个都进行彩色光束的色混合，并从其相对边射出得到的光；和

多个第二光学部件，其通过反射从各第二光导板的相对边射出的光来使该光进入第一光导板的两个相对边。

15

2. 根据权利要求 1 所述的背光单元，其中相对于整体的中部基本上线对称地排列第一光导板和多个第二光导板、以及第一光学部件和多个第二光学部件。

20

3. 根据权利要求 2 所述的背光单元，其中第一光学部件和多个第二光学部件是反射板。

25

4. 根据权利要求 2 所述的背光单元，其中在第一光导板的背表面上设置扩散反射图案，该扩散反射图案是从第一光导板的每个边部向其中部变化的图案。

30

5. 根据权利要求 1 所述的背光单元，其中多种颜色的发光二极管以多个行设置在 LED 阵列基板上，第一光学部件设置为多个第一光学部件，并且该多个第一光学部件反射分别由 LED 阵列基板上的多行发光二极管发射的彩色光束，从而使其进入用于光的色混合的多个第

二光导板。

6. 一种背光单元，包括：

第一光导板，其将进入第一光导板的光从其一个主前表面射出；

5 设置在第一光导板的背表面的 LED 阵列基板，其包括设置在其上的多种颜色的发光二极管；

10 第二光导板，分别由发光二极管发射的彩色光束通过一凹部进入该第二光导板，并且该第二光导板进行彩色光束的色混合，并从其两个相对边射出得到的光，该第二光导板包括以对应于装配在 LED 阵列基板上的发光二极管的排列的方式设置在其中的凹部；和

多个光学部件，通过反射分别从第二光导板的两个相对边射出的光，多个光学部件中的每一个使该光进入第一光导板的两个相对边。

15 7. 根据权利要求 6 所述的背光单元，其中相对于光源单元的中部基本上线对称地排列第一和第二光导板、以及第一和第二光学部件。

20 8. 根据权利要求 7 所述的背光单元，其中多个光学部件是反射板。

25 9. 根据权利要求 7 所述的背光单元，其中在第一光导板的背表面上设置扩散反射图案，该扩散反射图案是从第一光导板的每个边部向其中部变化的变化图案。

30 10. 根据权利要求 6 所述的背光单元，其中在第二光导板的中部设置多个凹部，并且装配在 LED 阵列基板上的多种颜色的多个发光二极管以下述方式排列，即它们单个地插入到多个凹部中。

35 11. 根据权利要求 10 所述的背光单元，其中在第二光导板的每个凹部上形成反射表面，该反射表面反射由发光二极管发射的光以使

该光进入第二光导板。

5 12. 根据权利要求 6 所述的背光单元，其中在第二光导板的中部设置单个凹部，并且装配在 LED 阵列基板上的多种颜色的多个发光二极管以下述方式排列，即多个发光二极管插入到单个凹部中。

10 13. 根据权利要求 12 所述的背光单元，其中在第二光导板的凹部上形成反射表面，该反射表面反射由发光二极管发射的光以使该光进入第二光导板。

14. 一种液晶显示设备，包括：

背光单元；

设置在背光单元上的液晶面板；

15 光学片，其通过执行背光光线的散射和汇聚中的任何一个来将背光单元发射的背光光线提供到液晶面板，该光学片排列在背光单元和液晶面板之间；和

容纳并固定背光单元、液晶面板和光学片的框架部件，

20 该背光单元包括：第一光导板，其将进入第一光导板的光从其一个主前表面射出；设置在第一光导板的背表面的 LED 阵列基板，其包括设置在其上的多种颜色的发光二极管；第一光学部件，其反射由 LED 阵列基板上的发光二极管发射的光；多个第二光导板，分别由 LED 阵列基板上的发光二极管发射的彩色光束通过第二光导板的第一光学部件附近的一个边进入该第二光导板的每一个，并且该第二光导板的每一个都进行彩色光束的色混合，并从其相对边射出得到的光；多个第二光学部件，其通过反射从各第二光导板的相对边射出的光来使该光
25 进入第一光导板的两个相对边。

30 15. 根据权利要求 14 所述的液晶显示设备，其中相对于液晶显示设备的中部基本上线对称地排列背光单元的第一和第二光导板、第一光学部件和多个第二光学部件。

16. 根据权利要求 14 所述的液晶显示设备，其中多种颜色的发光二极管以多个行设置在背光单元的 LED 阵列基板上，第一光学部件设置为多个，并且多个第一光学部件反射分别由 LED 阵列基板上的多行发光二极管发射的彩色光束，以使其进入用于光的色混合的多个光导板。

17. 一种液晶显示设备，包括：

背光单元；

10 设置在背光单元上的液晶面板；

光学片，其通过执行背光光线的散射和汇聚中的任何一个来将背光单元发射的背光光线提供到液晶面板，该光学片排列在背光单元和液晶面板之间；和

容纳并固定背光单元、液晶面板和光学片的框架部件，

15 该背光单元包括：第一光导板，其将进入第一光导板的光从其一个主前表面射出；设置在第一光导板的背表面的 LED 阵列基板，其包括设置在其上的多种颜色的发光二极管；第二光导板，分别由发光二极管发射的彩色光束通过一凹部进入该第二光导板，并且该第二光导板进行彩色光束的色混合，并从其两个相对边射出得到的光，该光导板包括以对应于装配在 LED 阵列基板上的发光二极管的排列的方式设置在

20 其上的凹部；和多个光学部件，该多个光学部件的每一个通过反射分别从第二光导板的两个相对边射出的光来使该光进入第一光导板的两个相对边。

25 18. 根据权利要求 17 所述的液晶显示设备，其中相对于液晶显示设备的中部基本上线对称地排列背光单元的第一和第二光导板以及光学部件。

19. 根据权利要求 17 所述的液晶显示设备，其中在背光单元的第二光导板的中部设置多个凹部，并且装配在 LED 阵列基板上的多种

30

颜色的多个发光二极管以下述方式排列，即它们单个地插入到多个凹部中。

- 5 20. 根据权利要求 17 所述的液晶显示设备，其中在背光单元的第二光导板的中部设置单个凹部，并且装配在 LED 阵列基板上的多种颜色的多个发光二极管以下述方式排列，即多个发光二极管插入到单个凹部中。

背光单元及使用该背光单元的液晶显示设备

5 技术领域

本发明涉及一种背光单元和使用该背光单元的液晶显示设备。本发明特别涉及一种使用多种颜色的发光二极管作为光源的背光单元和使用该背光单元的液晶显示设备。

10 背景技术

对于液晶显示设备，因为它是本身不发光的显示设备，所以通常使用前光单元或背光单元来提高设备的可视度和亮度。作为组成背光单元的用于背光单元的光源，到目前为止主要使用荧光灯，但已经提出了使用发光二极管（LED），其具有长寿命和出色发光效率的优点。

15

在“High-efficiency slim LED backlight system with mixing light guide”（Martynov, SID03 DIGEST, 43.3, 第 1259—1261 页）中提出了使用发光二极管作为光源的背光单元。将简要描述其概况。如图 9A 和 9B 中所示，背光单元 100 包括：光导板 106；设置在光导板 106 的背表面的 LED 阵列基板 102，其包括排列在其上的三种颜色的 LED101（红色 LED、绿色 LED 和蓝色 LED）；第一反射器 103，其反射由 LED 阵列基板 102 上的三种 LED101 发射的三种颜色的光；色混合光导板 104，分别由红色 LED、蓝色 LED 和绿色 LED 发射的彩色光束通过色混合光导板 104 的第一反射器 103 附近的一个边进入色混合光导板 104，且色混合光导板 104 进行所有彩色光束的色混合，以获得白光，并将该白光从其另一个边射出；第二反射器 105，其反射从色混合光导板 104 的另一边射出的白光，以使该白光进入光导板 106 的一个边。

20

25

30

在背光单元 100 中，来自装配在 LED 阵列基板 102 上的红色 LED、

蓝色 LED 和绿色 LED 的各彩色光束被第一反射器 103 反射，并射向色混合光导板 104 的邻近 LED 阵列基板 102 和第一反射器 103 的一个边。在色混合光导板 104 中，进行所有彩色光束的色混合，由此获得白光。该白光通过色混合光导板 104 的另一个边导出，被第二反射器 105 反射，并进入光导板 106。入射到光导板 106 上的白光在穿过光导板 106 的同时从其前表面发射。

在上述的背光单元 100 中，色混合光导板 104 设置在光导板 106 的背表面，并通过混合来自三种颜色 LED 的发射光的颜色来获得白光。由此，可获得高亮度的白光，同时保持了背光单元的窄框（bezel）区域。此外，在使用该背光单元的液晶显示设备中，可实现高亮度全色多级半色调（halftone）彩色液晶显示设备，其通过使用高亮度和高功率的 LED 而具有宽的色再现范围（gamut）。

然而在上述的背光单元中，可能会发生下面的问题。

第一个问题是，在增强来自光导板 106 的发射光的亮度方面有限。此外，光导板 106 的两个相对边之间的发射光的亮度差易于较大，就是说，易于发生亮度不均匀。而且，光导板 106 的每个边与中部之间的发射光的亮度差易于较大。

上述问题的原因是，通过使白光进入光导板 106 的相对靠近第二反射板 105 的一个边，并使该光向其另一个边穿过光导板 106，来从光导板 106 的整个表面发射该发射光。白光传播的距离越长，散射并变暗的光越多，由此从光导板发射的发射光的亮度差越大。

第二个问题是背光单元在结构缺乏适当的比例。

上述问题的原因是背光单元的组件集中在靠近第二反射器 105 的一个区域中。

发明内容

因此，发明的典型特征是提供一种背光单元，从其发射的光的色再现性出色，足够地提高了发射光的亮度，并能抑制发射光的亮度不均匀性。

5

本发明的背光单元包括：第一光导板，其将进入第一光导板的光从其一个主前表面射出；设置在第一光导板的背表面的 LED 阵列基板，其包括设置在其上的多种颜色的发光二极管；第一光学部件，其反射由 LED 阵列基板上的发光二极管发射的光；多个第二光导板，由 LED 阵列基板上的发光二极管发射的彩色光束通过第二光导板的第一光学部件附近的一个边进入该第二光导板的每一个，并且该第二光导板的每一个都进行彩色光束的色混合，并从其另一个边射出得到的光；和多个第二光学部件，其通过反射从各光导板的另一个边射出的光来使该光进入第一光导板的两个相对边。

10

15

优选地，设置第一和第二光导板、以及第一和第二光学部件，使得它们的整体相对于整体的中部基本上线对称。

20

优选地，第一和第二光学部件是反射板。

优选地，在第一光导板的背表面上设置扩散反射图案，该扩散反射图案是从第一光导板的每个边向其中部变化的图案。

25

优选地，多种颜色的发光二极管以多个行设置在 LED 阵列基板上，第一光学部件设置为多个第一光学部件，并且该多个第一光学部件反射分别由 LED 阵列基板上的多行发光二极管发射的彩色光束，以使其进入用于色混合的多个光导板。

30

本发明的另一个背光单元，包括：第一光导板，其将进入第一光

导板的光从其一个主前表面射出；设置在第一光导板的背表面的 LED 阵列基板，其包括设置在其上的多种颜色的发光二极管；第二光导板，分别由发光二极管发射的彩色光束通过一凹部进入到该第二光导板，并且该第二光导板进行彩色光束的色混合，并从其两个相对边射出得到的光，该光导板包括以对应于装配在 LED 阵列基板上的发光二极管的排列的方式设置在其上的凹部；和多个光学部件，该光学部件的每一个通过反射分别从该光导板的两个相对边射出的光来使该光进入第一光导板的两个相对边。

10 优选地，设置第一和第二光导板、以及第一和第二光学部件，使得它们能够相对于背光单元的中部基本上线对称。

优选地，多个光学部件是反射板。

15 优选地，在第一光导板的背表面上设置扩散反射图案，该扩散反射图案是从第一光导板的每个边向其中部变化的图案。

20 优选地，在第二光导板的中部设置多个凹部，并且装配在 LED 阵列基板上的多种颜色的多个发光二极管以下述方式设置，即它们单个地插入到多个凹部中。

优选地，在第二光导板的每个凹部上形成反射表面，该反射表面反射由发光二极管发射的光，以使该光进入第二光导板。

25 优选地，在第二光导板的中部设置单个凹部，并且装配在 LED 阵列基板上的多种颜色的多个发光二极管以下述方式设置，即所有发光二极管都插入到该单个凹部中。

30 优选地，在第二光导板的凹部上形成反射表面，该反射表面反射由发光二极管发射的光，以使该光进入第二光导板。

优选地，第二光导板的凹部是穿透第二光导板的孔，并且在第二光导板的孔上进一步设置光学部件，该光学部件反射由发光二极管发射的光，以使该光进入第二光导板中。

5

此外，本发明的液晶显示设备包括：包含上述各方面的背光单元；设置在背光单元上的液晶面板；光学片，其通过散射或汇聚背光光线来将背光单元发射的背光光线提供到液晶面板，该光学片设置在背光单元和液晶面板之间；和容纳并固定背光单元、液晶面板和光学片的

10

优选地，设置背光单元的第一和第二光导板、以及第一和第二光学部件，使得它们的整体能够相对于整体的中部基本上线对称。

15

优选地，多种颜色的发光二极管以多个行设置在背光单元的 LED 阵列基板上，第一光学部件设置为多个第一光学部件，该多个第一光学部件反射分别由 LED 阵列基板上的多行发光二极管发射的彩色光束，以使其进入用于光的色混合的多个光导板。

20

优选地，相对于液晶显示设备的中部基本上线对称地设置背光单元的第一和第二光导板、以及光学部件。

优选地，在背光单元的第二光导板的中部设置多个凹部，并且装配在 LED 阵列基板上的多种颜色的多个发光二极管以下述方式设置，

25

即它们单个地插入到多个凹部中。

优选地，在背光单元的第二光导板的中部设置单个凹部，并且装配在 LED 阵列基板上的多种颜色的多个发光二极管以下述方式设置，即多个发光二极管都插入到该单个凹部中。

30

根据本发明的背光单元，使发光二极管的发射光直接进入用于色混合的第二光导板，或在第一光学部件等处经过反射后进入其一个边，在发光二极管的周围设置第二光导板。在第二光导板中，随着与该一个边的距离增加而发生各彩色光束的色混合。在红色、蓝色和绿色的色混合情形中，得到白光。该白光通过第二光导板的另一个边导出，并被第二光学部件等反射，然后使其进入第一光导板的两个相对边的任意一个。在通过第一光导板传播的同时，进入第一光导板的白光从其一个主前表面射出，例如该主前表面是其前表面。

因而，根据本发明的背光单元，作为第一效果，可以获得具有相对窄框区域的高亮度背光，该背光在发光的表面均匀性方面非常出色。例如，可以获得第一光导板的边部与中部之间的亮度差小的背光单元，该背光在发光的表面均匀性方面非常出色。换句话说，可以获得第一光导板的一个边部和与其相对的另一个边部之间的亮度差小的背光单元，该背光在发光的表面均匀性方面非常出色。

上述效果的一个原因是，设置在第一光导板的背表面的第二光导板中混合了多种颜色，并且使由色混合产生的光分别进入第一光导板的两个相对边。另一个原因是，LED 阵列基板设置在对应于第一光导板的中部的位置处，通过使设置在 LED 阵列基板上的发光二极管发射的光在 LED 阵列基板的两侧进入第二光导板来进行色混合。就是说，能够以良好的平衡(well-balanced)方式对来自 LED 阵列基板上的 LED 的发射光进行色混合，以获得白光并使该白光进入第一光导板。

此外，作为第二个效果，可以增强模块强度。

上述效果的原因是，因为整个单元基本上具有相对于其中部的线对称的结构，所以增强了整个单元的平衡性。

而且，根据本发明的液晶显示设备，可实现具有相对窄框区域的

液晶显示设备。此外，增强了液晶显示设备的总模块强度。通过使用高亮度和高功率 LED，可实现具有宽的色再现范围的高亮度全色多级半色调液晶显示设备。

5 附图说明

参照结合附图的描述，本发明的这些和其他目的和优点、以及进一步的描述对于本领域技术人员来说将变得显而易见，其中：

图 1A 是根据本发明第一典型实施例的背光单元的沿单元的纵向方向的横截面图。

10 图 1B 是应用于图 1A 中的背光单元的 LED 阵列基板的横截面图。

图 2 是图 1A 中的背光单元的第一光导板 6 的背面图。

图 3 是根据本发明第一典型实施例的液晶显示设备的沿显示设备的纵向方向的横截面图，该液晶显示设备应用了图 1A 中的背光单元。

15 图 4A 是根据本发明第二典型实施例的背光单元的沿单元的纵向方向的横截面图。

图 4B 是应用于图 4A 的背光单元的 LED 阵列基板的横截面图。

图 5A 是根据第二典型实施例的实施例 1 的背光单元的沿单元的横向方向的横截面图。

20 图 5B 是根据第二典型实施例的实施例 1 的第二光导板的透视横截面图，其背表面被翻转过来。

图 6A 是根据第二典型实施例的实施例 2 的背光单元的沿单元的横向方向的横截面图。

图 6B 是根据第二典型实施例的实施例 2 的第二光导板的透视横截面图，其背表面被翻转过来。

25 图 7A 是根据本发明第三典型实施例的背光单元的沿单元的纵向方向的横截面图。

图 7B 是应用于图 7A 中的背光单元的 LED 阵列基板的横截面图。

图 7C 是应用于图 7A 中的背光单元的 LED 阵列基板的沿着与截取图 7B 的方向不同的方向的横截面图。

30 图 8A 是根据本发明第二典型实施例的液晶显示设备的沿显示设

备的纵向方向的横截面图，该液晶显示设备应用了图 4A 中的背光单元。

图 8B 是根据本发明第三典型实施例的液晶显示设备的沿显示设备的纵向方向的横截面图，该液晶显示设备应用了图 7A 中的背光单元。

图 9A 是根据现有技术的背光单元的沿单元的纵向方向的横截面图。

图 9B 是应用于图 9A 中的背光单元的 LED 阵列基板的横截面图。

具体实施方式

在下文中，将参照附图详细描述本发明的典型实施例。

首先，将参照附图详细描述根据本发明的第一典型实施例的背光单元。

如图 1A 和 1B 中所示，本实施例的背光单元 10 包括：第一光导板 6，其将进入光导板 6 的光从其一个主前表面射出；设置在第一光导板 6 的背表面的 LED 阵列基板 2，其包括设置在其上的三种颜色的 LED1（红色 LED、绿色 LED 和蓝色 LED）；第一光学部件 3，其反射由 LED 阵列基板 2 上的 LED1 发射的光；用于光的色混合的多个第二光导板 4a 和 4b，分别由 LED 阵列基板 2 上的红色 LED、绿色 LED 和蓝色 LED 发射的彩色光束通过第二光导板的光学部件 3 附近的一个边进入第二光导板中的每一个，并且每一个第二光导板都进行色混合以获得白光，并从其另一个边发射该白光；多个第二光学部件 5a、5b，其反射从各第二光导板 4a 和 4b 的另一个边射出的白光，并使该白光进入第一光导板 6 的一个边。该背光单元 10 以相对于其中部基本上线对称的形状来构造。

此外，在本实施例中，第一反射板 3 用作第一光学部件。而且，在本实施例中，多个第二反射板 5a 和 5b 用作第二光学部件。

在第一光导板 6 的背表面上, 如图 2 中所示, 形成了扩散反射图案 6a, 该图案从两个相对边向着中部变化。在该情形中, 圆形或椭圆形用作该图案。这些扩散反射图案 6a 例如是印刷在第一光导板 6 的背表面上的白色膜。通过使用自边开始向着中部面积增加并且有更大反射性的这些扩散反射图案 6a, 当使白光通过其两个相对边进入第一光导板 6 时, 如图 2 中箭头所示, 可在两个相对边处产生较小的反射, 并在中部产生较大的反射。该结构提供了来自光导板 6 的均匀发光。

使分别来自形成在 LED 阵列基板 2 上的红色 LED、蓝色 LED 和绿色 LED 的彩色光束直接进入设置在 LED 的任何一侧的用于色混合的第二光导板 4a 或 4b 的一个边, 或使其在由作为第一光学部件的例子的第一反射板 3 反射后进入第二光导板 4a 或 4b 的一个边。在第二光导板 4a 和 4b 的每一个中, 随着距离该一个边的距离增加而发生各彩色光束的色混合, 由此获得了白光。该白光通过第二光导板 4a 或 4b 的另一个边被导出, 被第二反射板 5a 或 5b 反射, 然后使其进入第一光导板 6 的两个相对边的任何一个。在使用扩散反射图案 6a 的光导板 6 中传播的同时, 进入第一光导板 6 的白光从其前表面均匀地射出, 该前表面是其一个主前表面。

使用该背光单元 10, 作为下面原因的结果, 可获得发光的表面均匀性出色的高亮度背光, 同时保持了单元的窄框区域。通过使来自多个 LED1 (1R、1G 和 1B) 的红色光束、绿色光束和蓝色光束进入第二光导板 4a 或 4b 并经过色混合来获得白光, 并使获得的白光进入第一光导板 6 的两个相对边的任何一个。还可获得由色混合产生的白光, 该色混合以很好的平衡方式混合来自布置在 LED 阵列基板 2 上的 LED1 的红色、绿色和蓝色光束。

此外, 整个背光单元 10 基本上具有相对于其中部线对称的结构, 由此增强了重量比例, 并且不太可能发生应力集中。因此, 能够增强

单元的总模块强度。

此外，作为扩散反射图案 6a，通过使白光通过其两个相对边进入第一光导板 6，能够设计从第一光导板 6 的每个边向着其中部变化的图案，且能够使图案相对于中部线对称。因此，光导板 6 和扩散反射图案 6a 的设计和制造能够降低成本。

接下来，将参照附图的图 3 描述根据本发明第一典型实施例的应用该第一典型实施例的背光单元的液晶显示设备。

10

该液晶显示设备包括：背光单元 10；设置在背光单元 10 上的透射或半透射型液晶面板 20；光学片 30，其通过散射或汇聚背光光线来将背光单元 10 发射的背光光线提供到液晶面板 20，该光学片 30 设置在背光单元 10 和液晶面板 20 之间；容纳并固定这些组件的框架部件 40。如图 1A 和 1B 中所示，背光单元 10 还包括：第一光导板 6，其将进入第一光导板 6 的光从其一个主前表面射出；设置在第一光导板 6 的背表面的 LED 阵列基板 2，其包括设置在其上的三种颜色的 LED1（红色 LED、绿色 LED 和蓝色 LED）；作为第一光学部件的例子，第一反射板 3，其反射由 LED 阵列基板 2 上的 LED1 发射的光；用于光的色混合的多个第二光导板 4a 和 4b，分别由 LED 阵列基板 2 上的红色 LED、绿色 LED 和蓝色 LED 发射的彩色光束通过第二光导板 4a 和 4b 的光学部件 3 附近的一个边进入第二光导板 4a 和 4b 的每一个，并且第二光导板 4a 和 4b 的每一个都进行彩色光束的色混合以获得白光，并从其另一个边射出该白光；作为多个第二光学部件的例子，多个第二反射板 5a 和 5b，其反射从用于色混合的各第二光导板 4a 和 4b 的另一个边射出的白光，并使该白光进入第一光导板 6 的一个边。背光单元 10 射出用于透射或半透射型的液晶面板 20 的背光光线。

30

使用上述的结构，可实现具有相对窄框区域的液晶显示设备。还

可获得发光的表面均匀性出色的高亮度液晶显示设备。就是说，在显示设备的边部与中部之间的亮度差变小，并提高了发光的表面均匀性。此外，在显示设备的一边和与其相对的另一边之间的亮度差较小，并提高了发光的表面均匀性。而且，增强了液晶显示设备的总模块强度。此外，通过使用高亮度和高功率 LED，可实现具有宽的色再现范围的高亮度全色多级半色调液晶显示设备。

接下来，将参照附图的图 4A 和 4B 详细描述根据本发明第二典型实施例的背光单元。

10

在本实施例的背光单元 11 中，对于 LED1、阵列基板 2、作为第二光学部件的例子的第二反射板 5a 和 5b、以及第一光导板 6，使用与上述第一个实施例相同的组件。当使用相同的组件时将省略其详细描述。

15

如图 4A 和 4B 中所示，本实施例的背光单元 11 包括：第一光导板 6，其将进入第一光导板 6 的光从其一个主前表面射出；设置在第一光导板 6 的背表面上的 LED 阵列基板 2，其包括设置在其上的三种颜色的 LED1（1R、1G 和 1B）；用于光的色混合的第二光导板 7，分别由 LED1 发射的彩色光束通过凹部 7a 进入到第二光导板中，第二光导板进行光束的色混合，并从其两个相对边射出得到的光，第二光导板 7 通过包含凹部 7a 而容纳 LED1，该凹部 7a 以对应于装配在 LED 阵列基板 2 上的 LED1 的排列的方式来设置；作为多个第二光学部件的例子的多个第二反射板 5a 和 5b，其反射分别从第二光导板 7 的两个相对边射出的光，以使该光进入第一光导板 6 的两个相对边。对于第一光导板 6 的背表面上的扩散反射图案，可以使用图 2 中所示的图案。

20

25

具体地说，本实施例的背光单元 11 的特征在于，使用单个第二光导板 7 作为用于光的色混合的光导板，该光是由 LED1 发射的。以

30

使凹部 7a 对应于装配在 LED 阵列基板 2 上的 LED1 的排列的方式，在第二光导板 7 的中部形成凹部 7a。为了便于由 LED1 发射的光进入第二光导板 7，在凹部 7a 上形成反射表面 7ar。在凹部 7a 中，容纳 LED1。

5

由设置在 LED 阵列基板 2 上的 LED1 (1R、1G 和 1B) 发射的光直接地，或经过凹部 7a 的反射表面 7ar 处的反射后进入第二光导板 7。因而产生了色混合，由此获得白光。

10

使用本实施例的该背光单元，与第一典型实施例的上述背光单元相比，可减少在用于色混合的光导板周围的外围组件的数量，由此简化了其组装。减小了由于组装而导致的制造偏差。

15

接下来，作为上述第二典型实施例的具体例子，将描述实施例 1。在本实施例中，作为用于色混合的第二光导板中的凹部，如图 5A 和 5B 中所示，在第二光导板 71 中形成用于容纳 LED 阵列基板上的多个 LED 1R、1G 和 1B 的拉长形的单个凹部 71a。在单个凹部 71a 中容纳各 LED1。由多个 LED 1R、1G 和 1B 发射的光通过单个凹部 71a 的侧表面，或在经过凹部 71a 的反射表面 71ar 处的反射后通过单个凹部 71a 的侧表面进入第二光导板 71，并进行色混合。此外，由色混合产生的白光穿过第二光导板 71 而到达图 4A 中所示的第二反射板 5a 和 5b。在本实施例中，通过在光导板上设置简单形状的凹部，可实现来自多个 LED 的光的色混合。

20

25

接下来，作为上述第二典型实施例的另一个具体例子，将描述实施例 2。在本实施例中，作为用于色混合的第二光导板中的凹部，如图 6A 和 6B 中所示，提供用于容纳 LED 阵列基板上的多个 LED 1R、1G 和 1B 之一的多个凹部 72a，且凹部 72a 形成在第二光导板 72 中。多个 LED1 分别容纳在凹部 72a 之一中。由多个 LED 1R、1G 和 1B 发射的光通过各凹部 72a 的侧表面，或在经过各凹部 72a 的反射表面

30

72ar 处的反射后通过各凹部 72a 的侧表面进入第二光导板 72，并进行色混合。此外，在色混合中产生的白光穿过第二光导板 72 而到达图 4A 中所示的第二反射板 5a 和 5b。在本实施例中，通过在光导板上设置每个都容纳 LED 之一的多个凹部，则由各 LED 发射的光以相对小的光损耗进入包围各 LED 的凹部 72a。因而，与实施例 1 相比，可有效地实现由多个 LED 发射的光的色混合，以获得白光。

接下来，将参照图 7A 到 7C 描述根据本发明第三典型实施例的背光单元。

该第三典型实施例是图 1A 中示出的第一典型实施例的修改例，如第一典型实施例的情形那样，使用多个色混合光导板。

在本实施例的背光单元 12 中，对于 LED1、LED 阵列基板 2、作为第二光学部件的例子的第二反射板 5a 和 5b、以及第一光导板 6，使用与在第一和第二典型实施例的上述背光单元 10 和 11 中使用的相似的组件。当使用相似的组件时将省略对其的详细描述。

本实施例的背光单元 12 包括：第一光导板 6，其将进入第一光导板 6 的光从其一个主前表面射出；设置在第一光导板 6 的背表面的 LED 阵列基板 2a，其包括设置在其上的三种颜色的 LED1（1R、1G 和 1B），LED 阵列基板 2a 包括以多行设置在其上的三种颜色的 LED1；作为多个第一光学部件的例子的多个第一反射板 3a 和 3b，其反射由 LED 阵列基板 2a 上的各行中的 LED1 发射的光；用于色混合的第二光导板 4c，分别由 LED 阵列基板 2a 上的 LED1 发射的彩色光束通过第二光导板 4c 的第一反射板 3a 附近的一个边进入第二光导板 4c，并且第二光导板 4c 进行光束的色混合，并从其另一个边射出得到的光；用于色混合的第二光导板 4d，分别由 LED 阵列基板 2a 上的 LED1 发射的彩色光束通过第二光导板 4d 的第一反射板 3b 附近的一个边进入第二光导板 4d，第二光导板 4d 进行光束的色混合，并从其另一个边

射出得到的光；作为多个第二光学部件的例子的多个第二反射板 5a 和 5b，其反射从第二光导板 4c 和 4d 的各另一个边射出的光，以使该光进入第一光导板 6 的两个相对边。对于第一光导板 6 的背表面上的扩散反射图案，可使用图 2 中所示的图案。

5

具体地说，在本实施例中，三种颜色的 LED1 以多个行设置在 LED 阵列基板 2a 上，设置多个第一反射板 3a 和 3b 作为多个第一光学部件。因此，由 LED 阵列基板 2a 上多行的 LED1 分别发射的彩色光束被第一反射板 3a 和 3b 反射，并分别进入用于光的色混合的第二光导板 4c 和 4d。

10

在本实施例中，除了根据上述典型实施例的效果之外，通过使用其上以多行设置 LED1 的 LED 阵列基板 2a 可获得下面的效果。因此，可以用增加数量的光源来提高亮度，并可简化其结构和安装，因为仅仅需要制备单个基板作为 LED 阵列基板，并由此只对单个基板进行散热措施的处理。

15

在上文中，描述了优选的典型实施例。然而，对于光导板 6 的背表面上的扩散反射图案，并不限于具有如图 2 中所示的圆形和椭圆形的图案，而是可以使用具有诸如四边形、线形或点状的形状等其他形状的渐变图案。此外，代替使用印刷的白色膜，还可以通过使用淀积在其上的金属膜或通过将光导板的背表面形成为间距逐渐改变的凹凸表面来实现该图案。

20

此外，尽管已经作为例子描述了使用反射板作为第一和第二光学部件的情形，但代替使用反射板，可以使用诸如棱镜、光纤或光导体等执行相同功能的不同元件。

25

而且，尽管在上述第二典型实施例和第二典型实施例的上述实施例 1 和 2 中的任意一个中，在第二光导板 7、71 和 72 上设置凹部，

30

但为了便于应用到第二光导板的处理，也可选择地设置穿透第二光导板的孔。在这些情形的每一个中，将如第一典型实施例中所示的分离部件的反射板插入并设置在第二光导板的每一个孔中。具体地说，对于如上述第二典型实施例的实施例 2 的情形那样在一个凹部中单独设置一个发光二极管的类型，每一个凹部被穿透光导板的孔代替，且在各孔中插入并设置反射板。对于如上述第二典型实施例的实施例 1 的情形那样在单个凹部中设置多个发光二极管的类型，凹部被穿透光导板的孔代替，且在孔中插入并设置一个反射板。

此外，将在下面描述分别使用第二和第三典型实施例的背光单元 11 和 12 中的任意一个的液晶显示设备。上面已经描述了背光单元 11 和 12 的结构，由此这里将省略对其的描述。

如图 8A 中所示，应用了根据第二典型实施例的背光单元 11 的根据第二典型实施例的液晶显示设备包括：背光单元 11；设置在背光单元 11 上的透射型或半透射型的液晶面板 20；光学片 30，其通过散射或汇聚背光光线，将由背光单元 11 发射的背光光线提供到液晶面板 20，光学片 30 设置在背光单元 11 和液晶面板 20 之间；用于容纳和固定这些组件的框架部件 40。

如图 8B 中所示，应用了根据第三典型实施例的背光单元的根据第三典型实施例的液晶显示设备包括：背光单元 12；设置在背光单元 12 上的透射型或半透射型的液晶面板 20；光学片 30，其通过散射或汇聚背光光线，将由背光单元 12 发射的背光光线提供到液晶面板 20，光学片 30 设置在背光单元 12 和液晶面板 20 之间；用于容纳和固定这些组件的框架部件 40。

使用上述的那些结构，可实现具有相对窄框区域的液晶显示设备。此外，可获得亮度表面的均匀性出色的高亮度液晶显示设备。就是说，显示设备的边部与中部之间的亮度差小，并提高了发光的表面

均匀性。此外，在显示设备的一边和与其相对的另一边之间的亮度差小，并提高了发光的表面均匀性。而且，增强了液晶显示设备的总模块强度。此外，通过使用高亮度和高功率 LED，可实现具有宽的色再现范围的高亮度全色多级半色调液晶显示设备。此外，可考虑在要求复杂色再现的照相和印刷领域中使用如此描述的液晶显示设备。

尽管已经参照附图描述了本发明的优选实施例，但对于本领域技术人员来说应当清楚，在不脱离本发明的真正范围的情况下可做各种变化和修改。

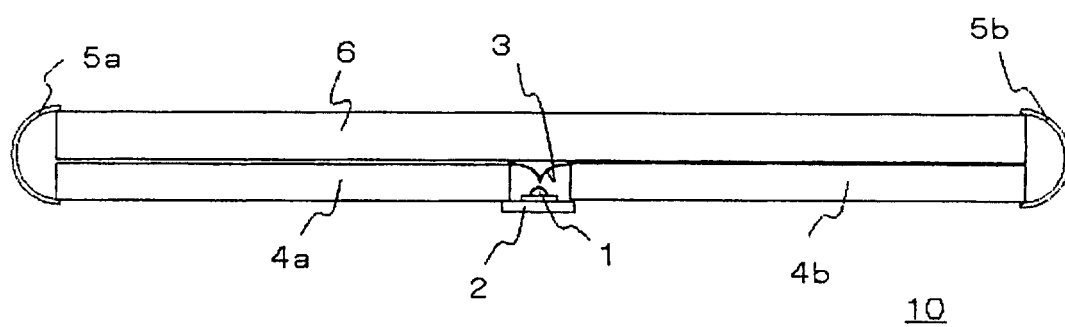


图1A

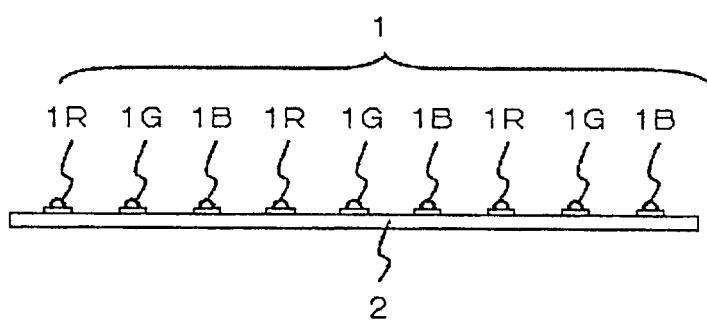


图1B

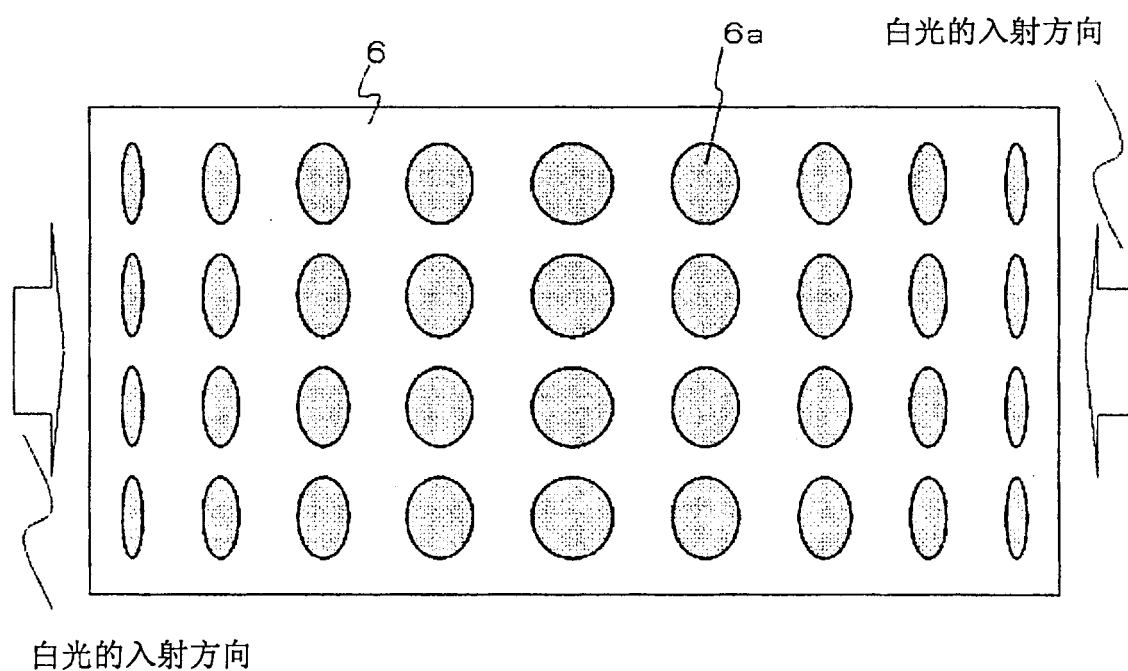


图2

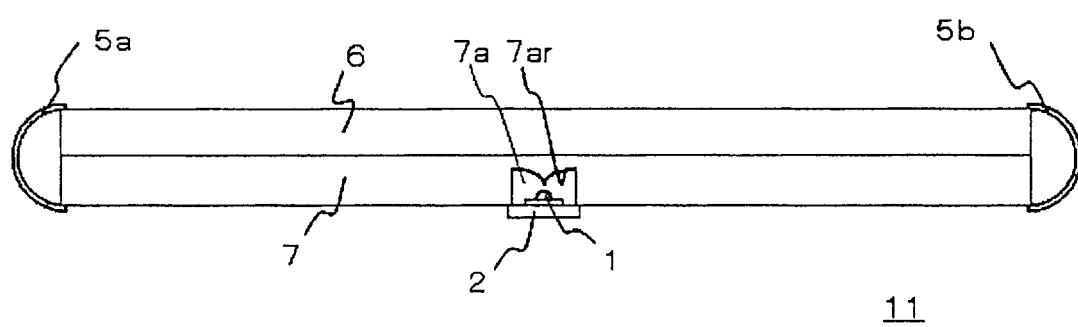


图4A

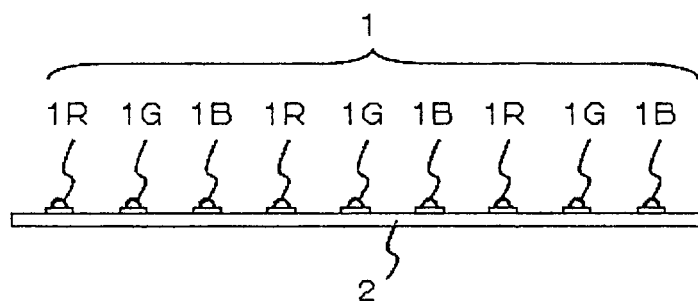


图4B

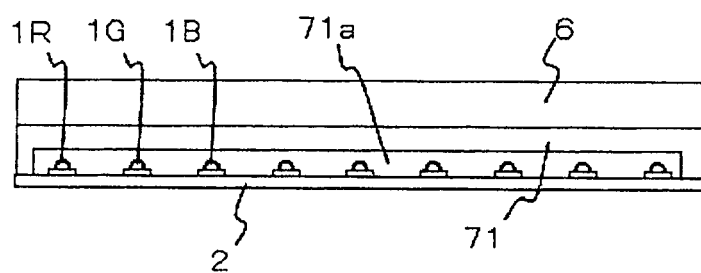


图5A

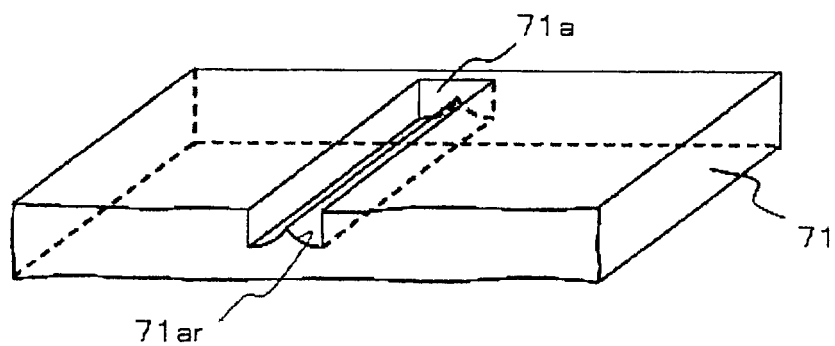


图5B

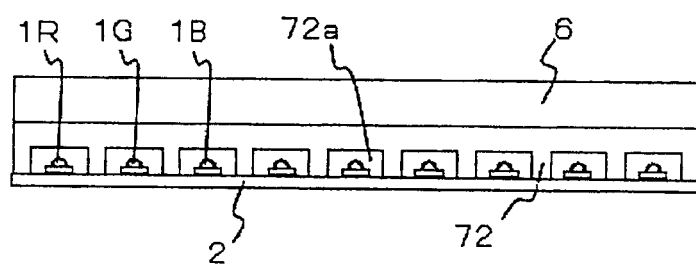


图6A

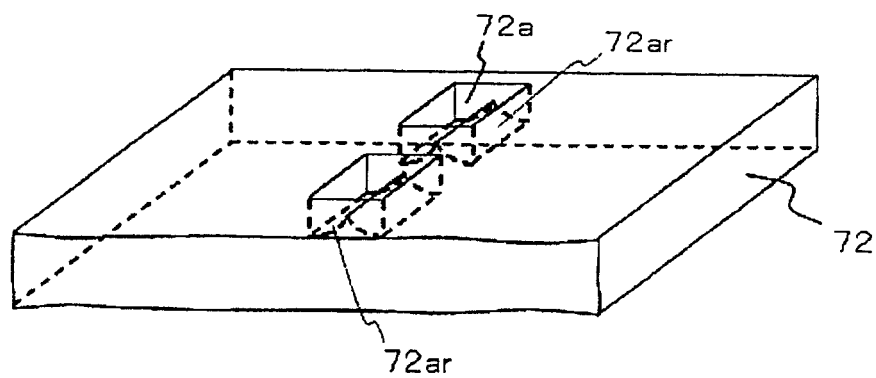


图6B

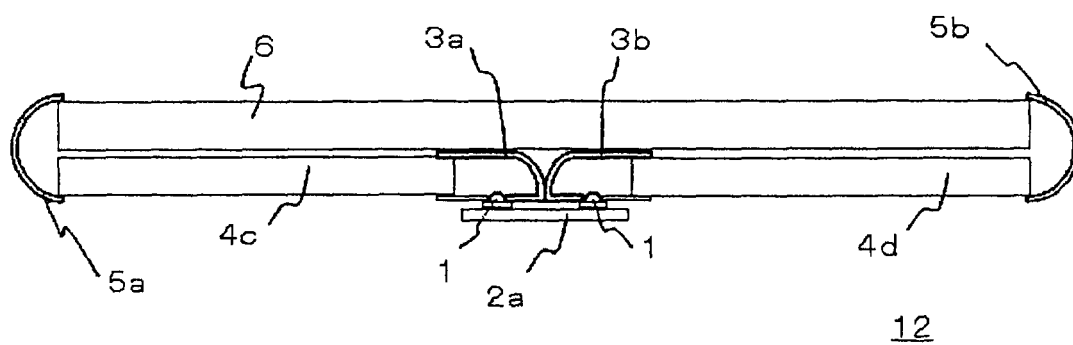


图7A

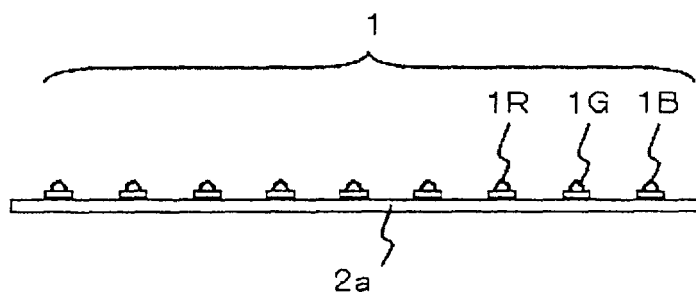


图7B

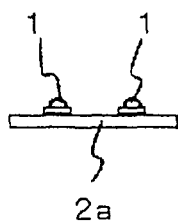


图7C

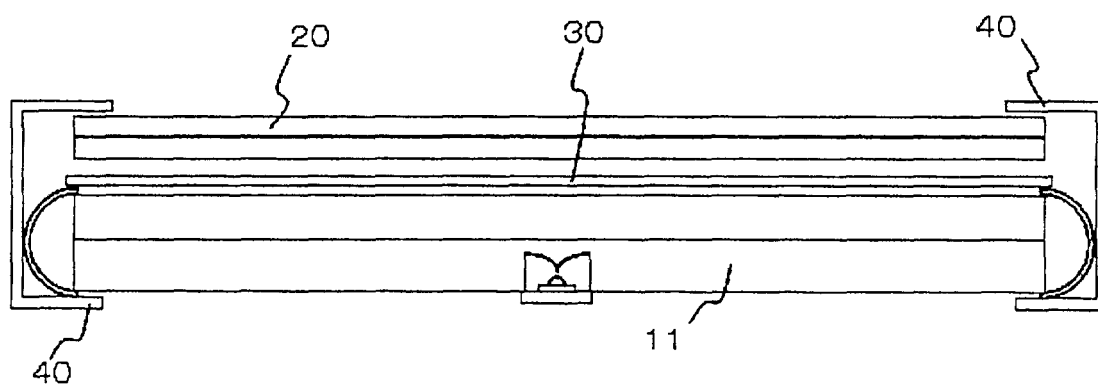


图8A

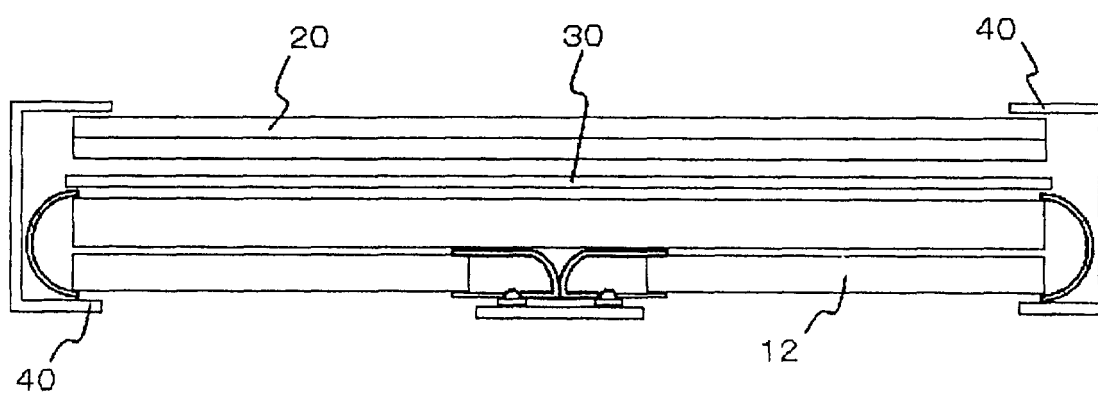


图8B

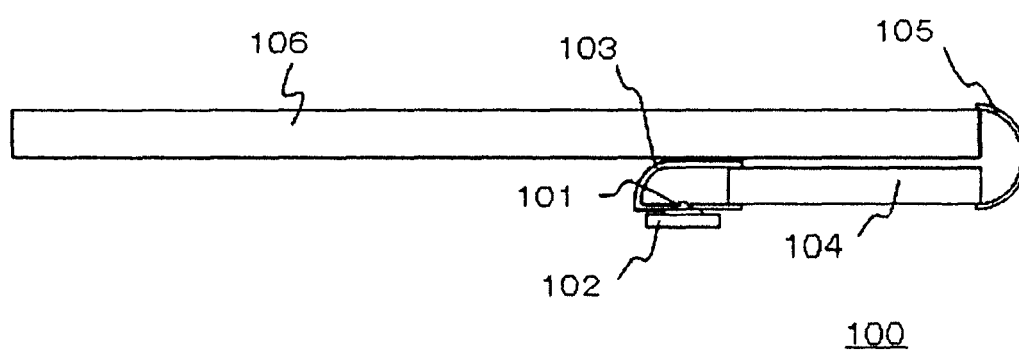


图9A 现有技术

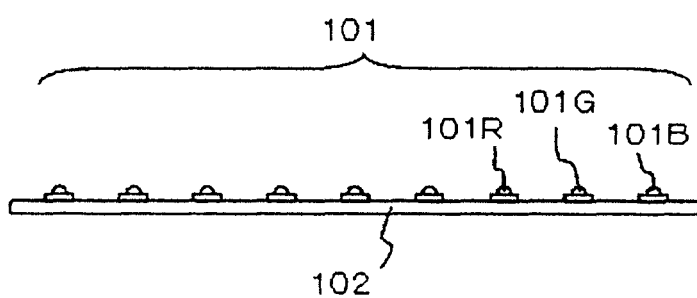


图9B 现有技术

专利名称(译)	背光单元及使用该背光单元的液晶显示设备		
公开(公告)号	CN1782814A	公开(公告)日	2006-06-07
申请号	CN200510128619.1	申请日	2005-11-22
[标]申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
[标]发明人	壹岐成嗣 森田敏之		
发明人	壹岐成嗣 森田敏之		
IPC分类号	G02F1/1335 F21S2/00 F21S8/04 F21V8/00 F21Y101/02 G02F1/13357		
CPC分类号	G02B6/0043 G02B6/0031 G02B6/0068 G02B6/0076 G02B6/0078 G02F1/133603		
代理人(译)	陆锦华		
优先权	2004342638 2004-11-26 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

使分别来自形成在LED阵列基板上的LED的彩色光束进入设置在LED的任何一侧的用于色混合的第二光导板的一个边。在第二光导板的每一个中，随着距离该一个边的距离增加而发生各彩色光束的色混合，由此获得了白光。该白光从第二光导板的另一个边导出，并且被第二反射板反射，然后进入第一光导板的两个相对边的任何一个。从第一光导板的前表面射出进入到第一光导板的白光。

