

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02F 1/13357 (2006.01)
F21V 8/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02141376.2

[45] 授权公告日 2007 年 4 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 1312518C

[22] 申请日 2002.7.9 [21] 申请号 02141376.2

[73] 专利权人 NEC 液晶技术株式会社

地址 日本神奈川县

[72] 发明人 马场正武

[56] 参考文献

EP0590511A1 1994.4.6

WO9617207A1 1996.6.6

审查员 曾 毅

[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 关兆辉

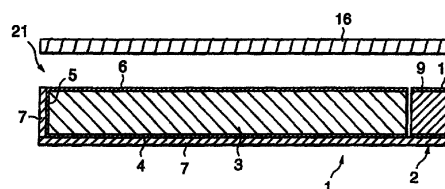
权利要求书 1 页 说明书 13 页 附图 10 页

[54] 发明名称

液晶显示器件和便携式终端设备的背光单元

[57] 摘要

本发明涉及一种液晶显示器件的背光单元，设有：光导板；设在光导板至少一侧的光源单元；无源反射器，设置在光导板后表面的对面；和多个反射区和多个透射区，分别设在光导板的后表面上，其特征在于，所述光导板后表面的对置面与至少一个反射区之间的夹角大于该表面与至少一个透射区之间的夹角。本发明的特征还在于便携式的终端设备带有该液晶显示器件的背光单元。



1. 液晶显示器件的背光单元，包括：

光导板；

设在光导板至少一侧的至少一个光源单元；

反射器，设置在光导板后表面的对面；和

多个反射区和多个透射区，设置在所述光导板的后表面上；所述背光单元的特征在于：

在所述反射区和所述透射区之间的各棱线彼此平行，并且所述各棱线倾斜预定的角度，该预定的角度是这样形成的：使所述各棱线的方向变为沿逆时针从所述光源单元的细长方向旋转倾角 θ 。

2. 根据权利要求 1 所述的背光单元，其中所述倾角 θ 是 23° 。

3. 根据权利要求 2 所述的背光单元，其中，在与所述光导板后表面相对的表面和至少一个反射区之间的夹角大于该表面与至少一个透射区之间的夹角。

4. 便携式终端设备，包括如权利要求 1 至 3 中任何一个所述的液晶显示器件（LCD）的背光单元。

液晶显示器件和便携式终端设备的背光单元

技术领域

本发明涉及液晶显示器件的背光单元，更具体地涉及便携式终端设备的背光单元。

背景技术

液晶显示(LCD)器件广泛地用于移动电话、个人数字助理(PDA)及计算机等类信息装置的显示器件。

由于是非发光性的器件，液晶显示器需要光源。按照明方法可以把液晶显示器分为反射型 LCD 和透射型 LCD。在反射型 LCD 中，来自液晶板前侧（面向观察者侧）的入射光反射到液晶板上，从而可以看到反射光。

如图 1 所示，透射型 LCD101 设有液晶板 102 和设置在液晶板 102 的后侧的背光单元 103。

背光单元 103 从液晶板后侧向液晶板 102 发光，在前侧的观察者可以看到透过液晶板 102 的光。

背光单元 103 设有光源单元 104、光导板 105、第一透镜膜 106a、第二透镜膜 106b、第一漫射器 107aA、第二漫射器 107b、反射器 108、带状反射器 109 和支框 110，如图 1 及 2 所示。

光源单元 104 设有：点光源 111，由白色发光二极管(LED)等形成；光导件 113，由透射性材料制造，用于引导沿细长的方向从点光源 111 发出的光，然后经出光面 112（见图 1）以带状光出射，出光面 112

是一个侧面；以及一个反射器部件 114，该反射器部件 114 覆盖三个侧面，只留下光导件 113 的出光面 112，所以如图 2 所示该部件的截面的大体上为 U 字形。

光导板 105 由透射性材料制造的一种扁平部件形成，并且这样设置以使作为光导板 105 的一侧端面的 115 侧在光源单元 104 出光面 112 的对面。在光导板 105 中，入射光 115 侧的端面接收从光源单元 104 发出的带状光，所述光在大体上垂直于入射光 115 侧的端面的光反射表面 116 上被反射，并且区域光从光反射表面 116 对面的光辐射表面 117 向设置在背光单元 103 前面的液晶板 102 辐射。

第一透镜膜 106a 和第二透镜膜 106b 聚焦由设置在光导板 105 前侧的光辐射表面 117 发出的光，并且确保预定的照度。

第一漫射器 107a 和第二漫射器 107b 分别设置在第一透镜膜 106a 与液晶板 102 之间及第二透镜膜 106b 与光导板 105 之间，校正照度弥散并且提高照度一致性。

反射器 108 设置在光导板 105 的后侧，接收从光导板 105 发出的光，并且把接收的光向光导板 105 反射。

带状反射器 109 这样布置以使它对着光导板 105 的三个侧端面，只留下与光源单元 104 相对的入射光 105 侧的端面。

支框 110 是一个托盘状的部件，反射器 108 放在其底部，带状反射器 109 粘接在其内壁上，而光源单元 104 及光导板 105、第一透镜膜 106a、第二透镜膜 106b、第一漫射器 107a 和第二漫射器 107b 做成薄片迭放并且固定在反射器 108 上。

光导板 105 的光反射表面 116 可有诸如压纹或磨砂类的不规则表

面，或者，例如，经网板印刷的高反光性圆点形材料的不规则表面。

如上所述的用带有粗糙表面的光导板 105 的后表面从光源单元 104 反射和漫射入射光的技术公开于日本专利公报 2000-155309 号上。

然而，由于从光源单元 104 入射到光导板 105 的光反射表面 116 上的入射光在该表面上受到不规则的反射，它的定向性不大。因此，如上所述，如果不使用第一透镜膜 106a 和第二透镜膜 106b，就不能保证预定的照度。

如果室外使用液晶显示器时有足够的环境光，从节省能源的角度可能希望熄灭点光源 111，而只接通装有背光单元 103 的移动电话之类电子设备内的电源。点光源 111 可能因故障熄灭。

如上所述，在只希望用环境光的情况下，问题是来自液晶板 102 侧面的环境光在通过多个透镜膜时受到衰减，从而即使环境光在光反射表面 116 有效地受到反射，其强度也弱得不足以为液晶板 102 照明。

为了解决此问题，日本专利公报平 11-295714 号提出通过把光导板的后表面转变成棱镜表面以提高反射光的定向性的技术。

然而，这种为光导板 105 的后表面设的棱镜表面，只在从带光源入射的光被向前（向液晶板侧）反射时，才能提高预定方向上的照明光的定向性。

换言之，该棱镜表面用于沿带光源的细长方向聚焦散射的光。因此，由一对倾斜面形成凸起沿带光源的细长方向反复地形成在棱镜表面。换言之，这些棱镜的形成使得其棱线方向垂直于带光源的细长方向。

因此，从光导板发出的光的最强照度的方向还是以预定的角度沿偏离所述带光源的方向倾斜。

因此，为了会聚这些照明光并且使照明光具有最强照度的方向到达垂直于出光面的方向，在光导板和液晶板之间需要有透镜膜。透镜膜的棱镜表面制成使其棱线的方向平行于带光源的细长方向。

然而，如上所述，环境光在透镜膜中衰减。

在该专利申请公开的技术中，没有打算利用环境光，所以没有为利用环境光而设计在光导板后表面上的棱镜表面。

因此，即使环境光到达光导板的棱镜表面没有受太大衰减，也不能有效地向前反射，并且难于利用该环境光作照明光。

迄今尚未提出向前辐射光源发出的光同时又能够有效地向前反射从前侧进入的入射光的光导板，并且这种想法本身还没有过。既利用光源发出的光也利用环境光用作照明是不容易的。

因此，问题在于当点光源 111 未点亮时不能够使用显示器并且难于达到高照度。

如上所述，因为在光导板与液晶板之间需要设置多个透镜膜，存在零部件的数量增加，有碍于薄型化、小型化及不利于降低成本的问题。

鉴于上述情况提出本发明，本发明旨在提供一种背光，其中使液晶板上的显示即使在点光源熄灭时也能够利用环境光并达到高照度，同时提供带有这种背光的 LCD 及带有这种 LCD 的便携式终端设备。

还有，本发明另一个目的是提供一种零部件数量减少的背光，保持高照度，薄型化和小型化背光，同时还可以降低成本，并且提供带有这种背光的 LCD 及带有这种 LCD 的便携式终端设备。

发明内容

本发明提供了一种液晶显示器件的背光单元，包括：光导板；设在光导板至少一侧的至少一个光源单元；反射器，设置在光导板后表面的对面；和，多个反射区和多个透射区，设置在所述光导板的后表面上；所述背光单元的特征在于：在所述反射区和所述透射区之间的各棱线彼此平行，并且所述各棱线倾斜预定的角度，该预定的角度是这样形成的：使所述各棱线的方向变为沿逆时针从所述光源单元的细长方向旋转倾角 θ 。

同时，本发明还提供了一种包括上述液晶显示器件的背光单元的便携式终端设备。

附图说明

图 1 是现有的透射型液晶显示器件的方框示意图；

图 2 是分解透视图，示出现有类型的背光；

图 3 是分解透视图，示出等效于本发明一个实施例的背光的的构形；

图 4 是截面图，示出使用根据本发明的背光的液晶显示器件的构形；

图 5 是平面图，示出形成根据本发明的背光的光源单元和光导板，图中所示为部分破折的状态；

图 6 示出图 5A 部分的放大图；

图 7 是沿图 6 中沿 B-B 线的截面图；

图 8 是光源单元和光导板的构形；

图 9 是说明根据本发明的背光运作的说明性图示；

图 10 是说明根据本发明的背光运作的说明性图示；

图 11 是说明根据本发明的背光运作的说明性图示；

图 12 是说明根据本发明的背光运作的说明性图示；

图 13 是说明根据本发明的背光运作的说明性图示；

图 14 是截面图示出与本发明另一个实施例的背光等效的光导板构形；

图 15 是透视图示出作为使用根据本发明的背光的电子设备的便携式信息终端；

图 16 是透视图示出作为使用根据本发明的背光的电子设备的移动电话；

具体实施方式

下面参照附图所示实施例说明本发明。本领域普通技术人员会认识到可以使用本发明的技术完成许多不同的实施，所以本发明不限于这些用于说明目的所示的实施例。

下面说明本发明的优选实施例。

首先将描述等效于本发明一个实施方案的背光。

等效于该实施例的背光设有：光源单元；光导板和反射器。光源单元从其侧面发出大体上为带状的光。光导板接收从该光源发出的光，并且把接收的光反射到设在其背面的棱镜表面的前表面。反射器设置在光导板的棱镜表面对面，用于把来自棱镜表面的光反射到前表面。该棱镜表面有多个反射区和多个透射区。各反射区把入射光向前表面反射。各透射区透射环境光，同时环境光从反射器反射并穿过该透射部分到达前表面。

与光导板后表面相对的表面与至少一个反射区之间的夹角大于该表面与至少一个透射区之间的夹角。从而环境光主要到达棱镜表面的透视区并且用作照明光。

因此，来自液晶板的环境光可以很好地被用作为液晶板照明并且可以提高照度。

由于取消了设在常规型背光的光导板前侧的透镜膜，来自液晶板的环境光无太大衰减地到达光导板，即使环境光相对很弱。因此，环境光可以用作可靠的照明光。

在环境光足够强时，观察者甚至可以关掉光源单元观看液晶板的显示。因此等效于该实施例的背光可以起节能作用。即使由于故障关闭光源单元时，观察者也可以观看液晶板的显示。

由于不需要在光导板和液晶板之间设置聚焦用的透镜膜，可以减少零部件的数量并且降低背光的成本。

下面参照附图说明等效于本发明的一个实施例的背光。

等效于本发明的一个实施例的背光设有光源单元 2、光导板 3、反射器 4、带状反射器 5、漫射器 6 和支框 7，如图 3 和 4 所示。

光源单元 2 设有：由白色发光二极管制成的点光源 8；杆状光导 9，该杆状光导 9 把点光源光导板 8 发出的光从杆状光导 9 的出光面 9a 向光导板 3 辐射；以及一个 U 字形的反射部件 11，如图 3 和 7 所示。

杆状光导 9 用透射性材料诸如丙烯酸树脂制造，并且与光导板 3 相对的对置表面 9b 的侧面上规则地形成楔形的凹部 9c，如图 6 和 7 所示。

反射部件 11 由铝之类的金属及在其表面上施加白色膜用于反光的树脂制造，而后粘贴到杆状光导 9 上，使反射部件盖住杆状光导 9 的三个侧面，而保留出光面 9a。

在光导 9 和反射部件 11 结合部的外面形成带有凹部 9c 的接合处，在该接合处中形成包含空气的棱镜空间 12。

光导板 3 由例如用丙烯酸树脂制造的平板形成。如图 8 所示，将光导板 3 这样设置，以使其侧面 13 在光源单元 2 的杆状光导 9 的出光面 9a 的对面。光导板 3 从侧面 13 受光并且把接收的光从后表面 14 向前表面反射。

与所述光导板 3 后表面 14 相对的前表面 15 与反射区 17 之间的夹角大于该前表面与透射区 18 之间的夹角。

如图 11 所示，反射区 17 从侧面 13 反射入射光“S”，以使用光“R”为液晶板 16 照明，并且该区相对前表面 15 倾斜例如大约 40 至 50°。

如图 13 所示，透射区 18 从前表面透射大部分的环境光并且传递某些环境光。反射器 4 向前表面 15 反射光，从而把光用于为液晶板 16 照明。透射区 18 例如以少许角度相对前表面 15 倾斜。

以预定的间距 p （例如 $p=100$ 微米）交替地形成反射区 17 和透射区 18，如图 5 所示。后表面 4 的形成使得其棱线的方向平行于杆状光导 9 的细长方向 X，如图 5 所示。

没有在反射区 17 反射的光还在反射器 4 被反射并透过透射区 18 向前表面 15 传送。

反射器 4 设置在光导板 3 的后表面对面并且把来自光导板 3 的光向前表面 15 反射。

带状反射器 5 这样设置，以环绕光导板 3 的三面，而保留与光源

单元 2 相对的面 13 并且反射从光导板 3 的所述这三个面漏掉的光。

漫射器 6 设置在光导板 3 与液晶板 16 之间，校正照明的发散并且提高照度的一致性。

反射器 4 放在支框 7 的底部，带状反射器 5 粘贴在其内壁上，光源单元 2 和层叠的光导板 3 及漫射器 6 放置并且固定在反射器 4 上。

等效于本实施例的背光 1 通过设置在透射型液晶板 16 的后侧上形成液晶显示器 21。背光 1 向液晶板 16 辐射照明光，还从液晶板 16 的前表面向液晶板 16 反射环境光，使之为观察者可视。即使未点亮点光源 8，还反射经过液晶板 16 透射的环境光，并且用于为液晶板 16 照明。

液晶板 16 设有：其上形成有多个透明的像素电极的基板；以几个微米的间隙固定在该基板对面的对置基板，在对置基板上形成彩色层（滤色器）；填充在该间隙中的液晶层；和设置在所述基板外侧和在对置基板外侧的一对偏转板。

接下来说明等效于该实施例的背光 1 的运作。

如图 3 和图 9 所示，从点光源 8 发出的光在杆状光导 9 内传播并且到达杆状光导 9 与反射部件 11 之间的边界表面 22。该光的一部分在杆状光导 9 与反射部件 11 之间的边界表面 22 被反射，该光的另一部分在杆状光导 9 与空间 12 之间的边界表面 23 被反射，并且该光的再一部分在所述边界表面 23 偏转，并且该光全部从出光面 9a 射出，沿细长的方向“X”行进并且入射在侧面 13 上成为大体上均匀的带光。

如图 10 和 11 所示，来自光导板 3 侧面 13 的入射光“S”到达反射区 17，并且该光的多数在反射区 17 向沿图 11 所示的“R”方向向前表面 15 反射。

到达反射区 17 的光的很少部分从反射区 17 透射成为漏光”T”。然而该漏光被反射器 4 反射至前表面 15 反射而用来照明。

上述被反射至前表面 15 的”R”方向光基本上是均匀的，并且在基本上与前表面 15 的法线一致的方向上具有较高的照度。

光”R”在漫射器 6 中透射以校正照度的发散，并且用来为液晶板 16 照明。在光透过漫射器 6 时，在后表面 14 的棱线和液晶板 16 的图像元件之间产生的边缘干扰，也就是边纹，在从观察者侧观看时基本上消失了。

下面说明点光源 8 未点亮的情况。

如图 12 和 13 所示，当环境光从液晶板 16 侧到达背光时，它首先在漫射器 6 中被透射。在此时，环境光透射后的强度的衰减量很小。该透射光从前表面 15 入射至光导板 3 上，并且进一步地，主要到达后表面 14 的透射区 18。

入射光的大部分在透射区 18 偏转并且在反射器 4 处向前表面 15 反射。利用该光来为液晶板 16 照明。光导板 3 的透射率相对较高，并且环境光的衰减相对较小。

当点光源 8 发光时也是这样进行的：反射环境光并且照射液晶板 16。

因此，来自液晶板 16 侧的环境光也可以充分利用来为液晶板 16 照明，由此可以提高照度。

由于取消了设在常规型的背光光导板前侧的透镜膜，从液晶板 16

侧面到达光导板 3 的环境光没有太大的衰减，即使该环境光相对较弱。因此能够可靠地利用环境光作照明光。

在环境光有足够强度时，观察者甚至可以在熄灭点光源 8 时观看液晶板 16 上的显示。因此，本发明可以起节能的作用。即使点光源 8 因故障未点亮，观察者也可以观看液晶板 16 上的显示。

此外，因为光导板 3 的棱镜表面优化地设计为用于前光型，可以不加改变地就这样用于在后表面 14 上反射环境光。

如上所述，因为不需要在光导板 3 与液晶板 16 之间设置多个会聚用的透镜膜，可以减少零部件的数量，并且降低背光的成本。

由于用白色发光二极管作光源，使用荧光灯时所需的逆变器就不需要了，并且背光 1 和设有背光 1 的液晶显示器 21 可以小型化并且减轻重量。

已经参照附图详细地说明了本发明，然而具体的构形并不限于该实施例，即使进行了不超出本发明目的范围的设计改变，仍然包括在本发明中。

例如，在上述的实施例中，说明了交替的棱镜表面、陡峭倾斜的反射区 17 和稍有倾斜的透射区 18 的情况，然而，从光辐射表面照射的照明区的照度均匀性可以通过形成对称的楔形沟 17a 作为反射部件，并且用平坦部件 18a 作透射部件而得到提高，如图 14 所示，特别是把本发明用于光导和点光源设置在光导板两个侧端面相对侧的情况时。

如图 15 所示，诸如 PDA 之类的便携式信息终端 31 可以作为电子设备使用设有本实施例所述的背光 1 的液晶显示器 21，在该便携信息终端 31 中，与现有技术比照度提高了，甚至在背光未点亮时也可以使

用该便携信息终端。

除了便携式信息终端之外，设有根据本发明的背光的液晶显示器 21 也可以用于便携式个人计算机和笔记本大小的个人计算机。

如图 16 中所示，诸如移动电话 41 可以使用设有本实施例所述的背光的液晶显示器 21，在该移动电话 41 中，与现有技术比照度提高了，甚至在背光熄灭时也可以使用该移动电话。

上面说明了用白色发光二极管(LED)作光源单元 2 中的点光源 8 的情况，然而点光源并且不限于白色发光二极管，发其它颜色(例如红色)光的发光二极管也可以使用，并且可以用白炽灯泡取代发光二极管。上面说明从点光源发出的光转变成带光用于照射的情况，然而也可以用荧光灯之类的线性光源。

在上述的实施例中，说明了后表面 14 的形成使得后表面 14 的棱线方向平行于光导杆 9 的细长方向“X”的情况，然而还可以将后表面 14 制成使后表面 14 的棱线方向为沿逆时针(换言之，向右上方)从杆状光导 9 的细长方向“X”转动预定的倾角 θ 的方向。在此情况下，例如，将倾角 θ 设定为 23° 。从而，在后表面 14 的棱线与液晶板 16 的图像元件矩阵之间产生的边纹可以确保大大降低。

在上述将后表面 14 做成使后表面 14 的棱线方向为沿逆时针从杆状光导 9 的细长方向“X”转动预定的倾角 θ 的方向的情况下，还可以省略掉漫射器 6。从而把环境光无衰减地导向光导板 3，并且可以更加可靠地被用作照明光。

如上所述，根据本发明，当环境光从液晶板侧入射到背光的光导板上时，环境光主要到达该光导板的棱镜表面的透射区，部分射到光导板的入射光在透射区受到反射然后转向光辐射表面侧，一部分在在

透射区受到偏转，到达无源反射器，受无源反射器反射，经过透射区透射，转向光辐射表面侧，照射液晶板并且用作照明光。

因此来自液晶板的环境光也可以得到很好的利用为液晶板照明。因此可以提高照度。

由于取消了设在现有技术背光的光导板前侧的透镜膜，来自液晶板的环境入射光无太大衰减地到达光导板，即使环境光相对很弱。因此可以可靠地把环境光用作照明光。

在环境光足够强的情况下，观察者甚至可以关掉点光源观看液晶板上的显示。因此本发明起节能作用。即使由于故障未点亮点光源时，观察者也可以观看液晶板的显示。

另外，就光导板的棱镜表面而言，棱镜表面已经优化设计，并且用于前光，不仅可以就这样使用，而且这样使用是最优的。

如上所述，由于不需要在光导板和液晶板之间设置会聚用的多个透镜膜，可以减少零部件数量并且降低成本。

由于用白色发光二极管作光源，使用荧光灯时所需的逆变器就不需要了，并且背光和设有背光的液晶显示器以及带有该液晶显示器的电子设备可以小型化并且减轻重量。

显然本发明不限于上述各实施例，而是可以在不脱离本发明的保护范围和精神的情况下进行修改和改变。

图1

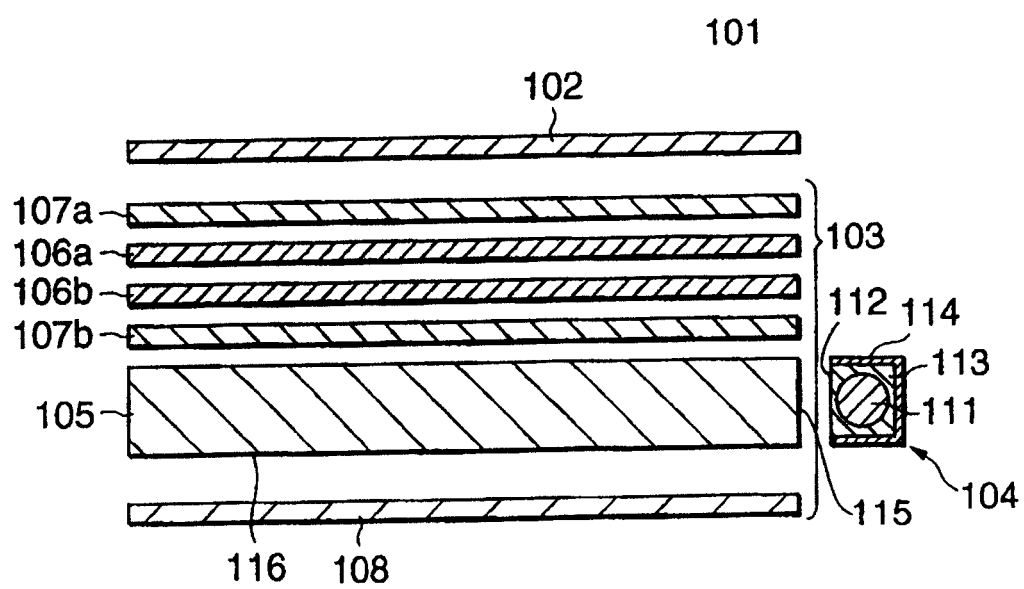


图2

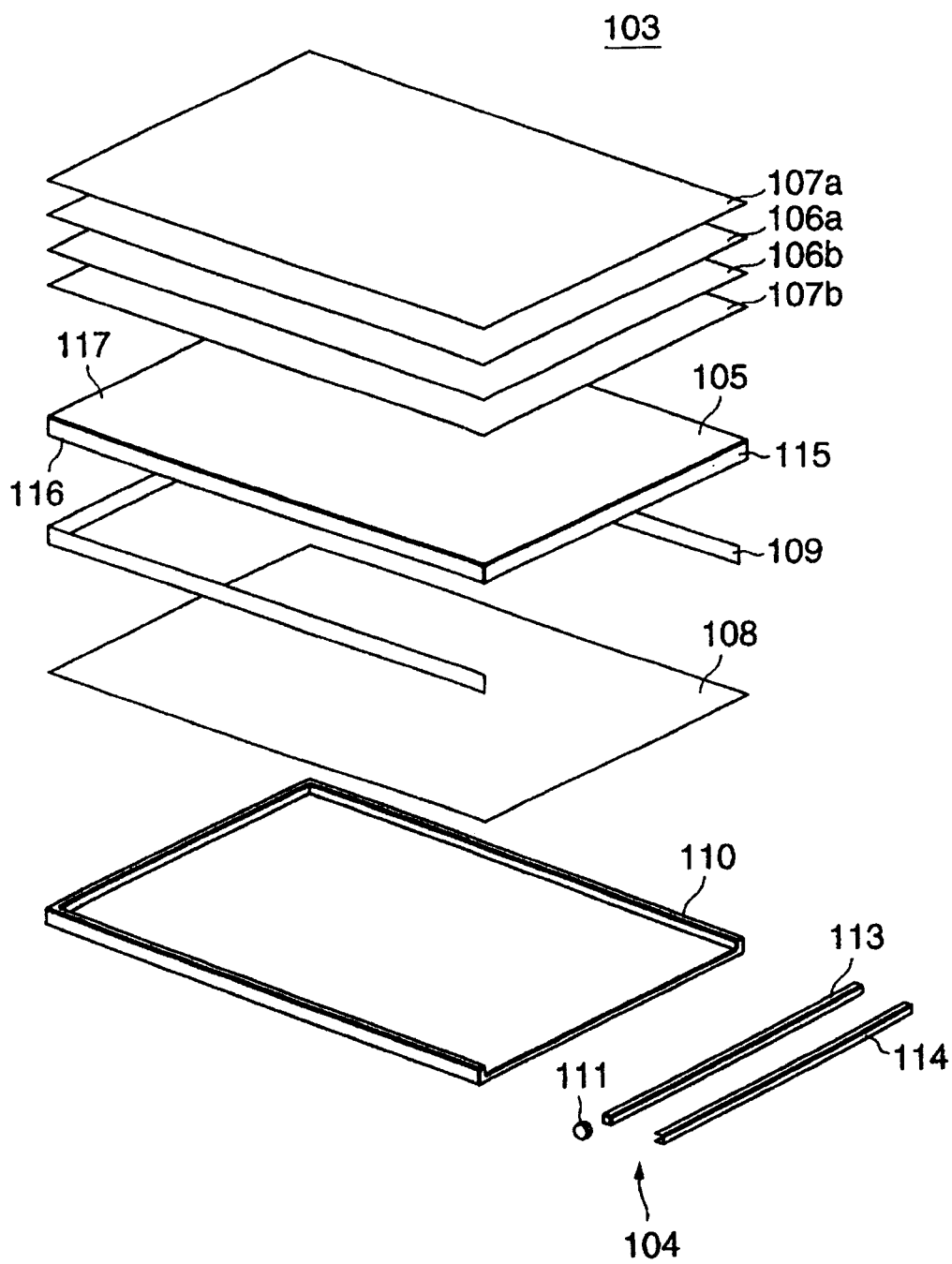


图3

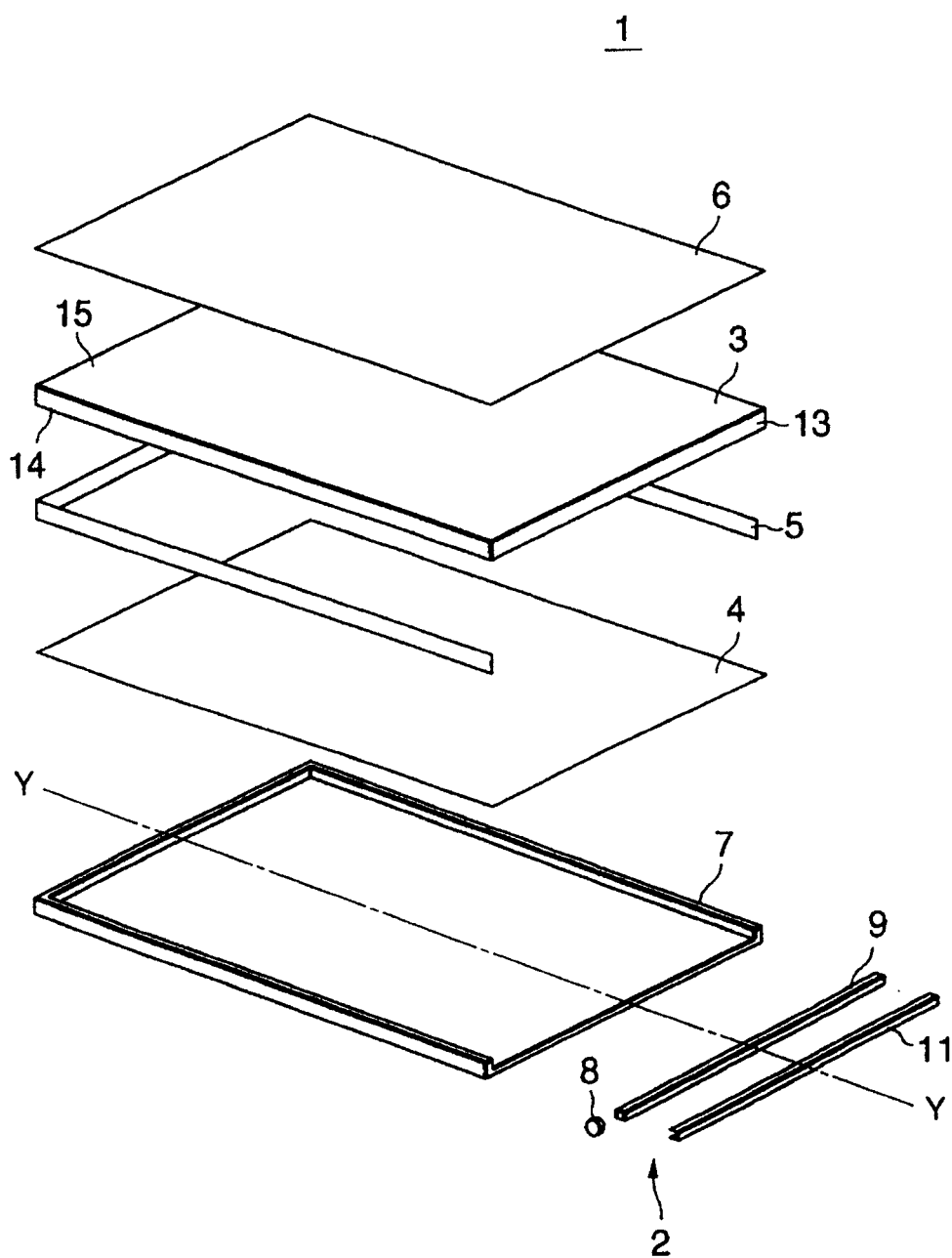


图4

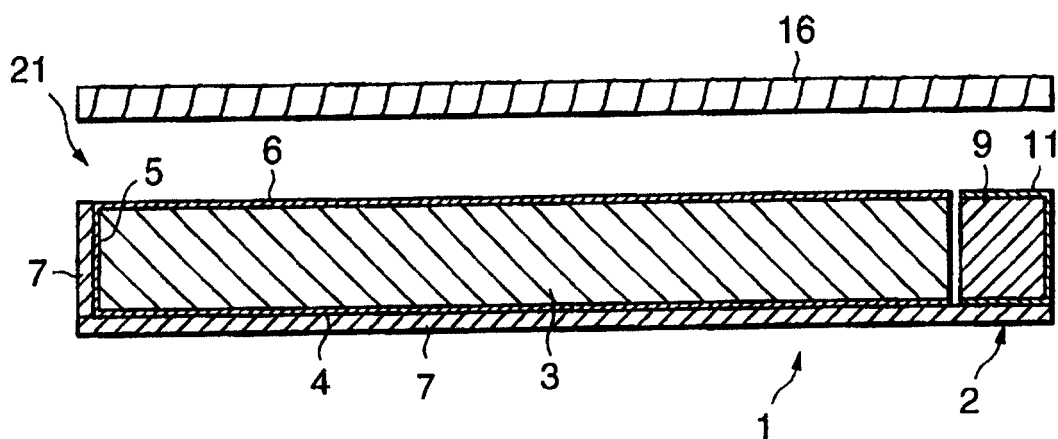


图5

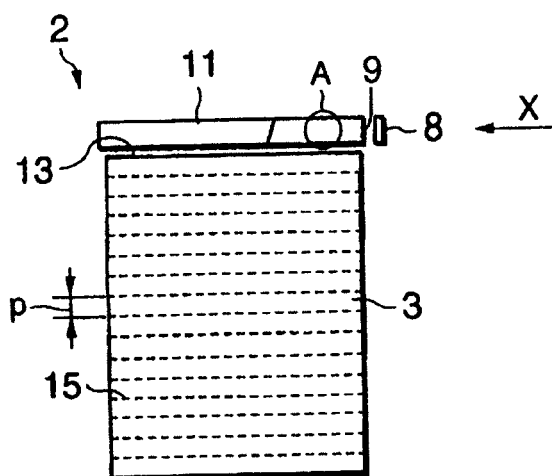


图6

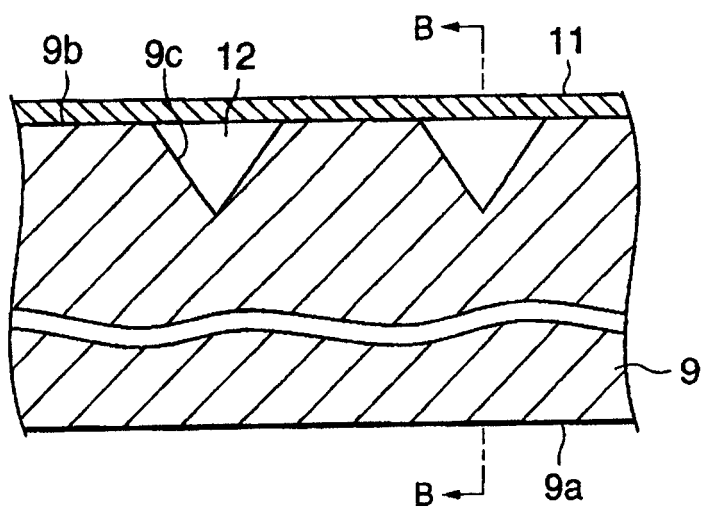


图7

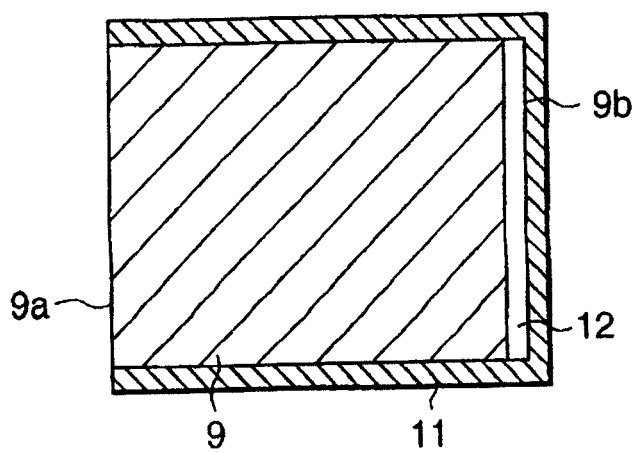


图8

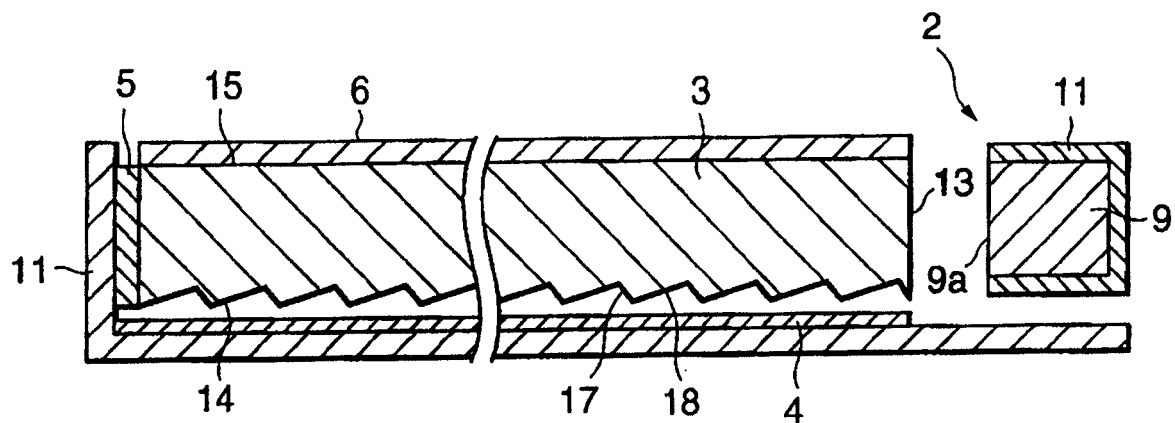


图9

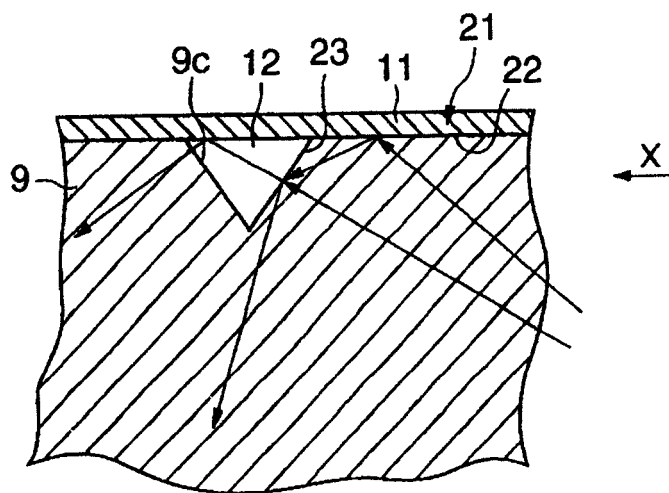


图10

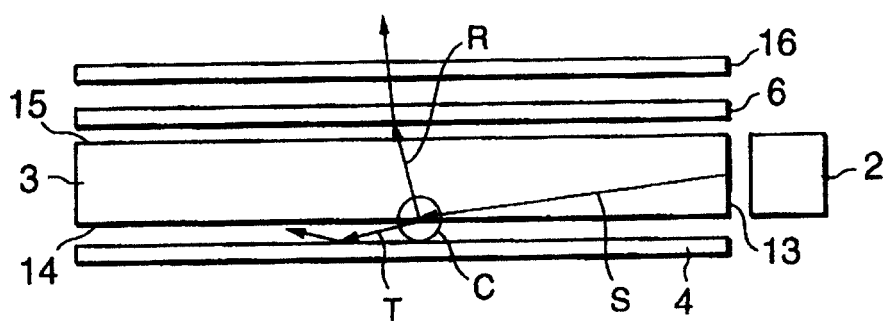


图11

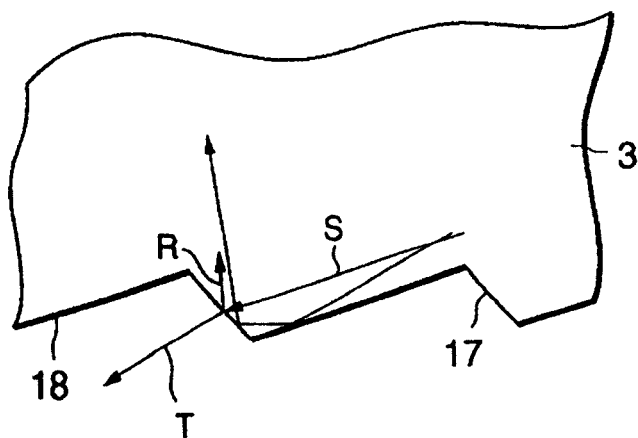


图12

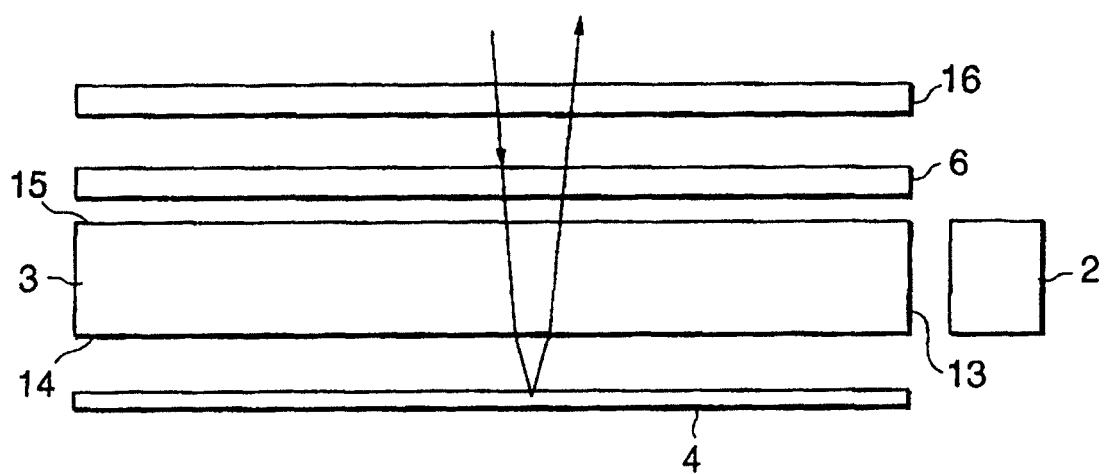


图13

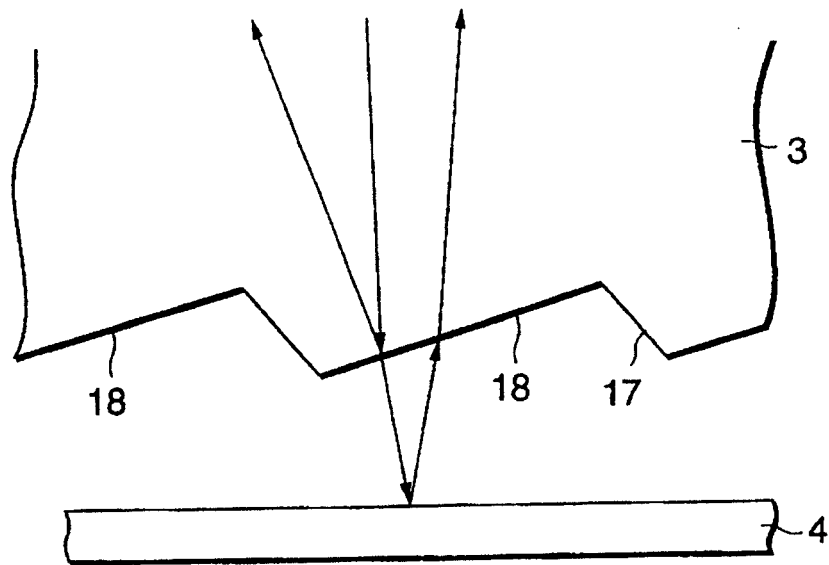


图14

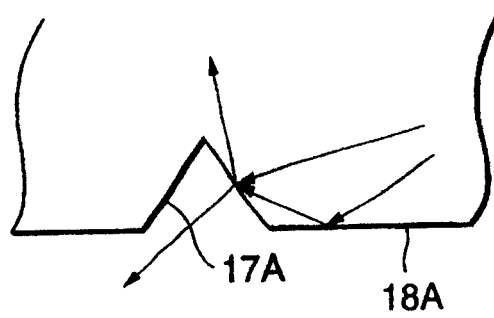
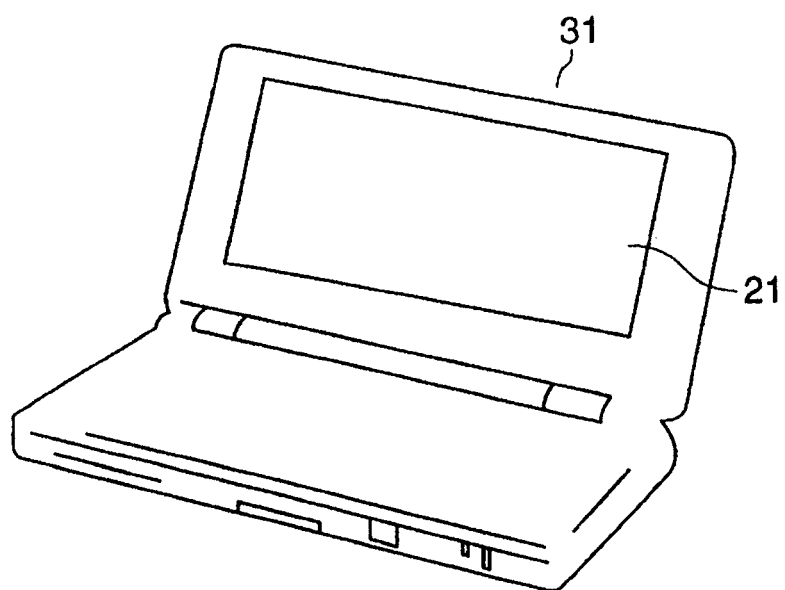
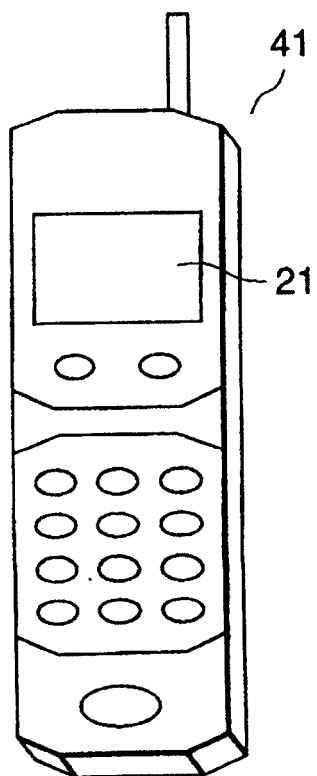


图15**图16**

专利名称(译)	液晶显示器件和便携式终端设备的背光单元		
公开(公告)号	CN1312518C	公开(公告)日	2007-04-25
申请号	CN02141376.2	申请日	2002-07-09
[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		
当前申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
[标]发明人	马场正武		
发明人	马场正武		
IPC分类号	G02F1/13357 F21V8/00 G02F1/1335 H04M1/21		
其他公开文献	CN1467546A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种液晶显示器件的背光单元，设有：光导板；设在光导板至少一侧的光源单元；无源反射器，设置在光导板后表面的对面；和多个反射区和多个透射区，分别设在光导板的后表面上，其特征在于，所述光导板后表面的对置面与至少一个反射区之间的夹角大于该表面与至少一个透射区之间的夹角。本发明的特征还在于便携式的终端设备带有该液晶显示器件的背光单元。

