

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

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



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510083784.X

[45] 授权公告日 2009 年 5 月 6 日

[11] 授权公告号 CN 100485484C

[22] 申请日 2005.2.7

[21] 申请号 200510083784.X

[30] 优先权

[32] 2004.2.13 [33] JP [31] 2004-035953

[73] 专利权人 住友化学株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 中塚木代春 善甫康成

[56] 参考文献

US6167182A 2000.12.26

JP2003249110A 2003.9.5

JP8304629A 1996.11.22

US6068382A 2000.5.30

JP2001337584A 2001.12.7

US6122103A 2000.9.19

审查员 刘燕梅

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司
代理人 张鑫

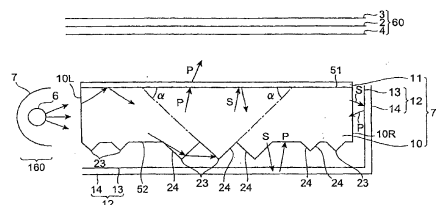
权利要求书 1 页 说明书 16 页 附图 8 页

[54] 发明名称

导光板主体、导光板、背照射光组件及其液晶显示装置

[57] 摘要

根据本发明构造的导光板主体(10)，具有光出射端面(51)和与光出射端面(51)相对的底面(52)，在底面(52)处还形成有剖面形状呈三角形的沟槽部分或/和突条部分(24)，而且构成沟槽部分或/和突条部分(24)的倾斜面(24)与光出射端面(51)之间的交叉角度锐角 α 被设定在 $39.5 \sim 47.5^\circ$ 的范围之内。



1. 一种导光板, 其特征在于,

具有一种导光板主体, 以及与所述导光板主体的光出射端面相对的偏振光分离组件,

所述导光板主体具有光出射端面和与所述光出射端面相对的底面, 在所述底面处形成有剖面呈三角形状的沟槽部分或/和突条部分, 而且构成所述沟槽部分或/和突条部分的倾斜面与所述光出射端面之间形成的锐角交叉角度均设定在 $39.5^{\circ} \sim 47.5^{\circ}$ 的范围之内,

所述偏振光分离组件为扩散型全息衍射元件,

所述扩散型全息衍射元件为浮雕扩散型全息衍射元件。

2. 一种如权利要求 1 所述的导光板, 其特征在于,

所述扩散型全息衍射元件由折射率比前述导光板主体的折射率大的材料构成。

3. 如权利要求 1 所述的导光板, 其特征在于, 还具有: 与除了导光板主体的光入射端面和光出射端面之外的剩余面中的至少一个侧面相对配置、将 S 偏振光成分中的至少一部分变换为 P 偏振光成分并实施反射的偏振光方向变换组件。

4. 如权利要求 1 所述的导光板, 其特征在于, 还具有与位于除了导光板主体的光入射端面和光出射端面之外的剩余面中的至少一个侧面相对配置的 $\lambda/4$ 相位差板和镜面反射板, 并且将前述 $\lambda/4$ 相位差板配置在前述导光板主体与前述镜面反射板之间。

5. 如权利要求 1 所述的导光板, 其特征在于, 还具有与除了导光板主体的光入射端面和光出射端面之外的剩余面中的至少一个侧面相对配置的扩散反射板。

导光板主体、导光板、 背照射光组件及其液晶显示装置

技术领域

本发明涉及导光板主体、导光板、背照射光组件，以及使用这些部件构成的液晶显示装置。

背景技术

如果举例来说，在先技术中所公知的液晶显示装置可以如图8所示，在液晶显示元件101的上下两个面处配置有一对偏振光板102、103，同时，在下侧偏振光板103的下面侧处还配置有背照射光组件。对于大多使用在诸如笔记本型计算机等等处的液晶显示装置，为了能够实现薄型化、低电力消耗化，通常采用边缘光照型背照射光组件作为前述的背照射光组件。

这种边缘光照型背照射光组件通常可以如图8所示，将通过反射板107集光得到的、由光源111给出的光束，按照由导光板109的一个端面导入至导光板109内的方式实施照明。在所述导光板109的底面处，还通过诸如丝沙印刷等方式形成有扩散反射层110，而且在导光板109的底面侧等等处，还配置有不使由前述导光板109处漏出的光束不产生作用、而是对其实施有效利用的反射板108。在所述下侧偏振光板103与导光板109之间，配置有为了能够有效利用光源111给出的光束而对偏振光实施选择分离的亮度提高用滤波器104，在该亮度提高用滤波器104的下侧处还配置在位于液晶显示元件的显示区域处的有效角度范围内对光束实施集束或扩散用的棱镜型薄膜105，而且在该棱镜型薄膜105的下侧处还配置有降低背照射光强度起伏用的扩散板106（请参见图8）。

具有如图8所示构成形式的液晶显示装置，由于采用着具有亮度提高用滤波器和棱镜型薄膜的构成形式，所以存在有构成复杂而使制造效率低下，部件数目比较多而使制造成本高等问题。另外，也难以获得良好的耐用性能。

因此，为了能够解决这些问题，已经有人提出了在液晶显示元件的内面侧处，依次配置呈楔形的导光板、全息象板、 $\lambda/4$ 相位差板、反射板的液晶显示

装置（比如说可以参见专利文献 1）。这种液晶显示装置是按照使由光源入射至导光板处的光束为平行光束，而且衍射角大体为 90° 的方式设计的。

【专利文献 1】日本特开平 11—281978 号公报

发明内容

然而，使由光源入射至导光板处的光束为平行光束，存在有比较大技术困难，所以采用由前述专利文献记载的技术，难以获得良好的偏振光分离功能，存在有难以高效率地对不需要的偏振光成分实施再利用的技术问题。

更进一步地，在位于液晶显示元件的显示面处的显示有效角度范围内的光束照射功能也不够良好。

本发明就是解决前述技术问题用的发明，本发明的目的就是提供出能够通过简单的构成形式以减少部件数目，且能够使制造容易以降低成本，同时还可以在位于液晶显示元件的显示面处的显示有效角度范围内实施效率良好的光束照射的导光板主体，导光板，背照射光组件以及液晶显示装置。

为了能够实现前述目的，本发明提供了下述技术方案。

本发明提供的一种导光板主体，可以具有光出射端面 and 与光出射端面相对的底面，在该底面处形成有剖面呈三角形状的沟槽部分或/和突条部分，而且构成沟槽部分或/和突条部分的倾斜面与光出射端面之间的交叉角度（锐角）被设定在 $39.5^\circ \sim 47.5^\circ$ 的范围之内。

如果采用本发明的这种构成形式，可以使构成位于导光板主体的底面处的沟槽部分或/和突条部分的倾斜面，与光出射端面之间的交叉角度（锐角）设定在 $39.5^\circ \sim 47.5^\circ$ 的范围之内，所以可以可靠地对由导光板主体的光出射端面处出射的光束扩散角度（角度范围）实施控制。因此，如果采用使用着这种导光板主体的液晶显示装置，可以在位于液晶显示元件的显示面处的显示有效角度范围内实施效率良好的光束照射。而且，由于不再使用棱镜型薄膜对出射光束的扩散角度实施控制，所以还可以通过简单的构成形式以减少部件数目，从而可以提供出一种与在先技术相比更为薄型化的背照射光组件，并且可以提供出一种价格低廉、薄型且低电力消耗的液晶显示装置。

在此，还可以使前述交叉角度为设定在位于 $39.5^\circ \sim 47.5^\circ$ 的范围之内的两种以上不同的角度。

如果采用这种构成形式，还可以进一步减少光出射端面处出射的光束强度

起伏, 形成更加均匀的面光源。

在此, 还可以将交叉角度设定在 $39.5^{\circ}\sim 44.5^{\circ}$ 或 $45.5^{\circ}\sim 47.5^{\circ}$ 的范围之内。当交叉角度位于超过 44.5° 但小于 45.5° 的范围内时, 光束的扩散角度将比较小。

另外, 在本发明的这种构成形式中, 还可以使沟槽部分或/和突条部分的宽度位于 $0.01\sim 5\text{mm}$ (毫米) 的范围之内, 位于 $0.01\sim 1\text{mm}$ (毫米) 的范围之内更好些。

如果采用这种构成形式, 由于可以使沟槽部分或/和突条部分的宽度位于前述范围之内, 所以可以良好地防止导光板主体底面处的光束衍射现象和干涉现象出现。

另外, 在本发明的这种构成形式中, 还可以使沟槽部分或/和突条部分按照沿其长度方向不连续的方式形成。

如果采用这种构成形式, 还可以进一步减少光出射端面处出射的光束强度起伏, 形成更加均匀的面光源。

另外, 在本发明的这种构成形式中, 还可以使沟槽部分或/和突条部分按照其平面形状呈圆弧形状的方式形成。

如果采用这种构成形式, 还可以进一步使沟槽部分或/和突条部分按照其平面形状呈圆弧形状的方式形成, 所以即使对于采用点光源作为光源使用的场合, 也可以减少光出射端面处出射的光束强度起伏。

另外, 在本发明的这种构成形式中, 还可以使导光板主体的剖面形状呈矩形形状。

如果采用这种构成形式, 由于可以使其剖面形状呈矩形形状, 所以可以使导光板主体的制作更容易。

另外, 在本发明的这种构成形式中, 还可以使导光板主体的剖面形状呈楔形形状。

如果采用这种构成形式, 由于可以使导光板主体的剖面形状呈楔形形状, 所以可以增大光束的利用效率。而且, 通过使导光板主体的剖面形状呈楔形形状, 还可以产生出空间间隙, 从而可以将电气回路等等配置在该空间间隙处, 使液晶显示装置进一步薄型化。

本发明的导光板具有: 如上所述的导光板主体; 以及与导光板主体的光出

射端面相对的偏振光分离组件。

如果采用本发明的这种构成形式，可以通过诸如偏振光分离组件等等获得由诸如 P 偏振光等等特定偏振光成分构成的出射光束。

在此，还可以使偏振光分离组件为扩散型全息衍射元件。

如果采用这种构成形式，还可以采用扩散型全息衍射元件作为偏振光分离组件，所以可以获得良好的偏振光分离性能。

另外，在本发明的这种构成形式中，还可以采用浮雕扩散型全息衍射元件为扩散型全息衍射元件。

如果采用这种构成形式，还可以采用浮雕扩散型全息衍射元件为扩散型全息衍射元件，这种浮雕（レリーフ）型全息衍射元件可以通过诸如模塑成型和挤压成型等方式容易地实施制作，所以还进一步具有能够提高可生产性的技术优点。

另外，在本发明的这种构成形式中，还可以使扩散型全息衍射元件为由折射率比导光板主体的折射率大的材料构成的元件。

如果采用这种构成形式，由于可以使全息衍射元件为由折射率比导光板主体的折射率大的材料构成的元件，所以对于由光出射端面处出射的光束扩散角度（角度范围）比较小的场合，也可以通过使该出射光束由这种扩散型全息衍射元件透射的方式对该出射光束的扩散角度实施扩散，从而可以在位于液晶显示元件的显示面处的显示有效角度范围内实施效率良好的光束照射。

另外，在本发明的这种构成形式中，还可以使偏振光分离组件为线型格网元件

对于这种场合，由于可以采用线型格网元件作为偏振光分离组件，所以可以获得非常良好的偏振光分离性能。

另外，在本发明的这种构成形式中，还可以进一步具有与位于除了作为导光板主体的光入射端面的一个端面和光出射端面之外的剩余面中的至少一个侧面相对配置着的，将 S 偏振光成分中的至少一部分变换为 P 偏振光成分并实施反射的偏振光方向变换组件。

如果采用这种构成形式，由于还可以具有配置在位于除了导光板主体的光入射端面和光出射端面之外的剩余面中的至少一个侧面处的，将 S 偏振光成分中的至少一部分变换为 P 偏振光成分并实施反射的偏振光方向变换组件，所以

可以不使 S 偏振光成分无效而是将其变换为 P 偏振光成分并作为照明光束加以利用,从而可以显著提高光束的利用效率。

另外,在本发明的这种构成形式中,还可以进一步具有与位于除了作为导光板主体的光入射端面的一个端面和光出射端面之外的剩余面中的至少一个侧面相对配置着的 $\lambda/4$ 相位差板和镜面反射板,并且可以将 $\lambda/4$ 相位差板配置在导光板主体与镜面反射板之间。

如果采用这种构成形式,还可以通过 $\lambda/4$ 相位差板相对导光板主体配置有镜面反射板,所以可以通过 $\lambda/4$ 相位差板和镜面反射板的作用,将所到达的 S 偏振光变换为 P 偏振光并实施反射,使其再次入射至导光板主体内,将这种反射后的 P 偏振光作为照明光束加以利用,从而可以进一步提高光束的利用效率。

另外,在本发明的这种构成形式中,还可以进一步具有与位于除了作为导光板主体的光入射端面的一个端面和光出射端面之外的剩余面中的至少一个侧面相对配置着的扩散反射板。

如果采用这种构成形式,由于还可以在与位于除了导光板主体的光入射端面和光出射端面之外的剩余面中的至少一个侧面处配置有扩散反射板,所以可以使到达该扩散反射板处的 S 偏振光成分中的一部分变换为 P 偏振光成分,并将这种反射后的 P 偏振光作为照明光束加以利用,进一步提高光束的利用效率。

本发明的背照射光组件具有如上所述的导光板;以及配置在该导光板的端面侧处的光源。

在此,还可以进一步具有配置在比该光源更位于外侧位置处的反射板。

如果采用这种构成形式(背照射光组件),还可以对于由导光板的光出射端面处出射的光束扩散角度(角度范围)实施控制。因此,如果采用具有这种背照射光组件的液晶显示装置的构成形式,可以在位于液晶显示元件的显示面处的显示有效角度范围内实施效率良好的光束照射。而且,由于不再使用棱镜型薄膜对出射光束的扩散角度实施控制,所以还可以通过简单的构成形式减少部件数目,从而可以提供出一种与在先技术相比更为薄型化的背照射光组件。

在此,还可以采用彼此相互分离配置着的若干个点光源作为光源;而且可以使沟槽部分或/和突条部分在导光板主体的底面处,按照与各点光源相对应的、沿点光源的配置方向彼此分离配置的方式形成若干组,使构成各组的沟槽部分或/和突条部分环绕相对应的各点光源的形式按照分别大体呈圆弧形状

的方式配置。

如果采用这种构成形式，还可以提供出一种在采用若干个点光源作为光源时，也可以减少光出射端面处出射的光束强度起伏的背照射光组件。

本发明的液晶显示装置可以按照采用如上所述的背照射光组件的方式构成。

另外，根据本发明构造另一种液晶显示装置，可以具有液晶单元；配置在该液晶单元的上下两个侧面处的一对偏振光板；以及配置在前述下侧偏振光板的下面侧处的、如上所述的背照射光组件。

如果采用这种构成形式（液晶显示装置），可以对由导光板主体的光出射端面处出射的光束扩散角度（角度范围）实施控制，所以可以在位于液晶显示元件的显示面处的显示有效角度范围内实施效率良好的光束照射。而且，由于不再使用棱镜型薄膜对出射光束的扩散角度实施控制，所以还可以通过简单的构成形式减少部件数目。因此，可以提供出一种与在先技术相比更为薄型化且低电力消耗的液晶显示装置。

在此，还可以使形成在导光板底面处的沟槽部分或/和突条部分的形状，形成在导光板底面处的沟槽部分或/和突条部分的密度，或形成在导光板底面处的沟槽部分或/和突条部分的形状和密度，按照位于导光板底面处的位置不同而不同的方式构成。

如果采用这种构成形式，还可以进一步容易地提高依次透射过背照射光组件的导光板、下侧偏振光板后的光束在下侧偏振光板内的光束强度分布的均匀性。

如果采用如上所述的本发明，可以对由导光板主体的光出射端面处出射的光束扩散角度（角度范围）实施控制。因此，如果采用使用着这种导光板主体的背照射光组件的液晶显示装置，可以在位于液晶显示元件的显示面处的显示有效角度范围内实施效率良好的光束照射。而且，由于不再使用棱镜型薄膜对出射光束的扩散角度实施控制，所以还可以通过简单的构成形式减少部件数目，从而可以提供出一种与在先技术相比更为薄型化的背照射光组件，并且可以提供出一种价格低廉、薄型且低电力消耗的液晶显示装置。

附图说明

图1为表示根据本发明构造的液晶显示装置的一种实施形式用的示意性侧

视图。

图2为说明导光板中偏振光方向变换组件和偏振光分离组件等的作用的示意性侧视图。

图3为表示导光板主体和反射板用的示意性底视图。

图4为表示导光板的一个变形实例用的示意性侧视图。

图5为表示通过模拟计算方式，对采用如图1所示构成形式的背照射光组件时到达导光板光出射端面的光束的相对光强度实施计算的结果用的示意性曲线性，其中图5(a)表示的是交叉角度为 48° 时的实例，图5(b)表示的是交叉角度为 47° 时的实例，图5(c)表示的是交叉角度为 46° 时的实例，图5(d)表示的是交叉角度为 44° 时的实例，图5(e)表示的是交叉角度为 40° 时的实例，图5(f)表示的是交叉角度为 39° 时的实例。

图6为表示导光板的一个变形实例用的示意性底视图（也是反射板的示意性底视图）。

图7为表示导光板的一个变形实例用的示意性侧视图。

图8为表示在先技术中的液晶显示装置用的示意性侧视图。

附图中的附图标记的含义为：

1……液晶显示装置；2……液晶单元；3……偏振光板（上侧）；4……偏振光板（下侧）；5……背照射光组件；6……光源；7……反射板；10……导光板主体；10L……导光板主体的光入射端面；10R……导光板主体的右端面；11……偏振光分离组件；12……偏振光方向变换组件；13…… $\lambda/4$ 相位差板；14……镜面反射板；21……沟槽部分；22……倾斜面；23……突条部分；24……倾斜面；51……导光板主体的光出射端面；52……导光板主体的底面；60……液晶显示元件；70……导光板；160……光源部。

具体实施方式

作为本发明一种实施形式的液晶显示装置示出在图1中。在图1中，参考标号1表示的是液晶显示装置。液晶显示装置1可以具有液晶显示元件60、导光板70和光源部160。导光板70和光源部160构成为边缘光照型背照射光组件5。

液晶显示元件60可以由液晶单元2、偏振光板3和4构成。偏振光板3和4分别配置在液晶单元2的上下两侧处。

在位于液晶显示元件 60 下侧的偏振光板 4 的下面侧处, 设置着导光板 70。导光板 70 可以具有导光板主体 10、偏振光分离组件 11 和偏振光方向变换组件 12。

导光板主体 10 为其上侧面构成为光出射端面 51 的板状部件, 并且配置在偏振光板 4 的下侧处。在该导光板主体 10 的光出射端面 51 上, 叠层整体形成着偏振光分离组件 11。在本实施形式中, 是采用浮雕扩散型全息衍射元件作为这种偏振光分离组件 11 的, 所以这种偏振光分离组件 11 具有对 P 偏振光实施透射且对 S 偏振光实施反射的功能。而且, 这种扩散型全息衍射元件可以采用其折射率比导光板主体 10 更高的材料制作。

光源部 160 配置在作为导光板主体 10 的光入射端面的左端面 10L 侧。光源部 160 可以具有光源 6 和反射板 7。光源 6 朝着导光板主体 10 的左端面 10L 实施配置, 反射板 7 配置在比光源 6 更靠近外侧的位置处。而且, 由光源部 160 给出的光束可以由左端面 10L 入射至导光板主体 10 内。

正如图 2 所示, 在导光板主体 10 的底面 52 处还形成有若干个突条部分 23。突条部分 23 可以由两个倾斜面 24 形成, 其剖面呈三角形状。突条部分 23 的各个倾斜面 24 与光出射端面 51 间的交叉角度(锐角) (α), 可以设定在 39.5° ~ 47.5° 的范围之内。

突条部分 23 可以如图 3 所示, 呈大体沿左端面 10L 的延长方向延伸的构成形式。在本实施形式中, 突条部分 23 呈沿其长度方向不连续的构成形式。换句话说就是, 在突条部分 23 的延伸过程中形成有若干个平坦部分, 突条部分 23 由沿长度方向分离配置着的若干个突条片 23a 构成。各个突条部分 23 的内侧可以朝向光源 6 侧方向弯曲, 呈圆弧形。而且, 这种突条部分 23 可以沿由光源 6 离开的方向上形成有若干个。

正如图 1 和图 2 所示, 在导光板主体 10 的下面侧和右端面 10R 侧, 配置有能够至少将 S 偏振光成分中的一部分变换成 P 偏振光并实施反射的偏振光方向变换组件 12。在本实施形式中, 是采用 $\lambda/4$ 相位差板 13 和镜面反射板 14 作为偏振光方向变换组件 12 的。换句话说就是, 在导光板主体 10 的下面侧和右端面 10R 侧, 分别通过 $\lambda/4$ 相位差板 13 配置有镜面反射板 14。

如图 1 所示的液晶单元 2 是通过框形密封材料将形成有定向膜的上下一对透明基板(比如说为玻璃板, 塑料板等等), 接合在诸如 ITO(铟锡的复合氧

化物)和氧化锡等等的透明电极上,并且在这两个透明基板之间由框形密封材料围绕出的区域内,封装入液晶材料的。定向膜可以采用在先的液晶显示装置中所使用的定向膜,比如说除了可以为诸如聚酰亚胺、聚酰胺等等的高分子膜之外,还可以为诸如氧化硅、氧化铝等等的无机膜,这种高分子膜和无机膜可以通过诸如摩擦等方式形成成为定向膜,还可以通过诸如对碳化硅实施斜向蒸镀的方式形成这种定向膜。而且,还可以在诸如氧化硅、氧化铝等等的无机膜上叠层形成绝缘膜,或是叠层形成诸如遮光膜、彩色滤光膜等等。还可以在透明电极与透明基板之间叠层形成用于防止碱溶出的无机膜(比如说诸如氧化硅、氧化铝等等),或是叠层形成有遮光膜、彩色滤光膜等等。在本实施形式中,是采用 90° 偏转的TN型液晶显示元件作为这种液晶单元2的。

上下一对偏振光板3、4可以按照使彼此的透射轴正交的方式配置,而且这两个偏振光板3、4的透射轴还可以按照与液晶单元2中的液晶分子定向方向平行的方式配置。

在液晶显示装置1中,由光源6给出的光束将如图2所示,由导光板主体10的左端面10L入射至导光板主体10内。在这时,由光源6给出的一部分光束,将由于反射板7的反射而由导光板主体10的左端面10L入射至导光板主体10内。这种入射光束为具有S偏振光成分、P偏振光成分的非偏振光。

入射至导光板主体10的入射光中的P偏振光成分,将如图2所示,到达导光板主体10的底面52处,由位于该底面52的突条部分23处的倾斜面24产生正反射,其中朝向上方向反射并由光出射端面51出射的部分,将原封不动地通过偏振光分离组件11,入射至下侧偏振光板4内。在这时,由于形成在导光板主体10的底面52处的突条部分23的倾斜面24,与光出射端面51间的交叉角度(α)被设定在 $39.5^{\circ}\sim 47.5^{\circ}$ 的范围之内(请参见图2),所以可以对由导光板主体10的光出射端面51出射的光束扩散角度(角度范围)实施良好控制,进而可以使通过这种角度控制后的光束入射至下侧偏振光板4内。

由于下侧偏振光板4的透射轴与P偏振光成分的偏振光方向相吻合,所以入射至下侧偏振光板4处的P偏振光,将可以按照不产生任何光损失的方式透射过下侧偏振光板4,入射至液晶单元2内并作为照射光束使用。在这时可以对由导光板主体10的光出射端面51出射的光束扩散角度实施良好控制,进而可以相对该液晶显示装置的显示面,使用位于能够实施有效显示的角度范围内

的光束实施良好的照射。

在另一方面,入射至导光板主体 10 的入射光中的 S 偏振光成分,将如图 2 所示,到达构成导光板主体 10 的下侧面的光出射端面 51 处,并由于偏振光分离组件 11 的存在而产生反射,在由导光板主体 10 的光出射端面 51 与底面 52 间重复进行反射之后,再由导光板主体 10 的右端面 10R 处出射,通过偏振光方向变换组件 12 的反射再次进入至导光板主体 10 内。在本实施形式中,是采用 $\lambda/4$ 相位差板 13 和镜面反射板 14 作为偏振光方向变换组件 12 的,所以由导光板主体 10 的右端面 10R 出射的 S 偏振光,在通过 $\lambda/4$ 相位差板 13 时将变换为右旋圆偏振光,该右旋圆偏振光将由镜面反射板 14 实施反射,并且在实施反射时变换成左旋圆偏振光,该左旋圆偏振光在再次透射过 $\lambda/4$ 相位差板 13 时将变换成 P 偏振光成分,所以由导光板主体 10 的右端面 10R 出射的 S 偏振光,将由 $\lambda/4$ 相位差板 13 和镜面反射板 14 变换成 P 偏振光后,再次入射至导光板主体 10 内。这种再入射的 P 偏振光将由位于导光板主体 10 的底面 52 处的突条部分 23 产生向上方向的反射,由光出射端面 51 出射,并将原封不动地通过偏振光分离组件 11,入射至下侧偏振光板 4 内。

而且,入射至导光板主体 10 的入射光中的 S 偏振光成分中的一部分,在透射过导光板主体 10 的底面 52 之后,将由配置在导光板主体 10 的下面侧处的偏振光方向变换组件 12 实施反射,再次入射至前述导光板主体 10 内。在本实施形式中,是采用 $\lambda/4$ 相位差板 13 和镜面反射板 14 作为偏振光方向变换组件 12 的,所以由导光板主体 10 的下面侧出射的 S 偏振光,在通过 $\lambda/4$ 相位差板 13 时将变换为右旋圆偏振光,该右旋圆偏振光将由镜面反射板 14 实施反射,并且在实施反射时将变换成左旋圆偏振光,该左旋圆偏振光在再次透射过 $\lambda/4$ 相位差板 13 时将变换成 P 偏振光成分,所以由导光板主体 10 的下面侧出射的 S 偏振光,将由 $\lambda/4$ 相位差板 13 和镜面反射板 14 变换成 P 偏振光后,再次入射至导光板主体 10 内。

在这种导光板主体 10 内,由其右端面 10R 和下侧面再次入射的 P 偏振光,将通过位于导光板主体 10 的底面 52 处的突条部分 23 实施朝向上方向的反射,由光出射端面 51 出射,并将原封不动地通过偏振光分离组件 11,入射至下侧偏振光板 4 内。采用这种方式,可以不使 S 偏振光成分成为无效成分,而是可以将其变换为 P 偏振光成分并作为照射光束实施利用,所以可以显著提高光束

的利用效率。在这时可以如上所述，将形成在导光板主体 10 的底面 52 处的突条部分 23 的倾斜面 24，与光出射端面 51 间的交叉角度 (α) 设定在 $39.5 \sim 47.5^\circ$ 的范围之内，所以可以对由导光板主体 10 的光出射端面 51 出射的光束扩散角度（角度范围）实施良好控制，并且可以使通过这种角度控制后的光束入射至下侧偏振光板 4 内。

而且在本实施形式中，是在导光板主体 10 的底面 52 处形成有剖面呈三角形形状的突条部分 23 的，然而也可以不采用这种突条部分 23，而是采用形成有剖面呈三角形形状的沟槽部分 21（请参见图 4），或是采用在导光板主体 10 的底面 52 处，同时形成有剖面呈三角形形状的突条部分 23 和剖面呈三角形形状的沟槽部分 21 的构成形式。

在本发明中，对于采用突条部分 23、沟槽部分 21 中至少一种的构成形式的场合，需要使构成这种突条部分 23 的两个倾斜面 24，以及构成这种沟槽部分 21 的两个倾斜面 22，按照相对光出射端面 51 沿特定范围角度倾斜的形式实施配置。换句话说就是，构成位于导光板主体 10 的底面 52 处的沟槽部分 21 的倾斜面 22 和突条部分 23 用的倾斜面 24，与光出射端面 51 间的交叉角度（锐角）(α) 需要被设定在 $39.5 \sim 47.5^\circ$ 的范围之内，设定在 $39.5 \sim 44.5^\circ$ 或 $45.5 \sim 47.5^\circ$ 的范围之内更好些。而且，这种交叉角度 (α) 表示的是倾斜面 24、22 的延长面与光出射端面 51 间的交叉角度（锐角）（请参见图 2 和图 4）。

下面参考图 5，对需要将交叉角度 α 限定在特定角度范围的原因进行说明。

图 5 为表示通过模拟计算方式，对采用如图 1 所示构成形式的背照射光组件、到达导光板主体的光出射端面 51 处的光束（反射光束）的相对光强度，与交叉角度 (α) 间呈种种变化时通过计算机实施计算的结果用的示意性曲线图。在这种计算机模拟计算中，是采用光强度角度分布呈正规曲线分布的光源作为光源 6，并且是对由导光板主体 10 的左端面 10L（光入射端面）入射的光束由底面 52 实施正反射后达到光出射端面 51 处的光量实施评估的。在这时，是按照将空气中的光源强度的角度分布半幅度值取为 45° 的方式实施模拟计算的。

在图 5 中，纵轴的“入射角”表示的是到达光出射端面 51 时的光束方向，与相对光出射端面 51 的法线方向（垂直方向）间的夹角。而且在图 5 中，实线表示的是 P 偏振光的反射光产生的光强度分布，虚线表示的是 S 偏振光的反射光产生的光强度分布。

而且,图 5 (a) 表示的是交叉角度 α 为 48° 时的实例,图 5 (b) 表示的是交叉角度 α 为 47° 时的实例,图 5 (c) 表示的是交叉角度 α 为 46° 时的实例,图 5 (d) 表示的是交叉角度 α 为 44° 时的实例,图 5 (e) 表示的是交叉角度 α 为 40° 时的实例,图 5 (f) 表示的是交叉角度 α 为 39° 时的实例。

换句话说就是,当交叉角度 (α) 超过 47.5° 时,将具有如图 5 (a) 所示的相对较小的光强度,即相对该液晶显示装置的显示面,难以使用位于能够实施有效显示的角度范围内的光束实施良好的照射(光束的利用效率低)。在另一方面,当交叉角度 (α) 小于 39.5° 时,将使如图 5 (f) 所示的、相对光出射端面 51 的法线方向(垂直方向)呈比较大偏差的出射光增加,即难以对出射光束的扩散角度实施控制。对于交叉角度 (α) 位于 $39.5^\circ \sim 47.5^\circ$ 的范围之内的场合,可以由图 5 (b)、图 5 (c)、图 5 (d)、图 5 (e) 清楚看出,能够效率良好地获得对光束扩散角度实施良好控制的光束,因此相对液晶显示装置的显示面,能够使用位于能够实施有效显示的角度范围内的光束实施良好的照射。特别是对于将交叉角度 (α) 设定在 $39.5^\circ \sim 44.5^\circ$ 或 $45.5^\circ \sim 47.5^\circ$ 的范围之内的场合,能够效率良好地获得对光束扩散角度实施非常良好控制的光束,因此相对液晶显示装置的显示面,能够使用位于能够实施有效显示的角度范围内的光束实施非常良好的照射。其中,将交叉角度 (α) 设定在 $40^\circ \sim 44^\circ$ 或 $46^\circ \sim 47^\circ$ 的范围之内时更好些。当交叉角度 (α) 位于超过 44.5° 但小于 45.5° 的范围内时,虽然光束的扩散角度比较小,但仍然能够实施本发明。

在本发明中,还可以按照使交叉角度 (α) 位于 $39.5^\circ \sim 47.5^\circ$ 的范围之内,更好些是位于 $39.5^\circ \sim 44.5^\circ$ 或 $45.5^\circ \sim 47.5^\circ$ 的范围之内,且呈两种以上不同角度的方式实施设定。如果更具体的讲就是,还可以采用其交叉角度为 42° 的突条部分与其交叉角度为 46.5° 的突条部分交替并列配置的构成形式,采用其交叉角度为 42° 的沟槽部分、其交叉角度为 43° 的沟槽部分和其交叉角度为 46° 的沟槽部分依次交替并列配置的构成形式等等。而且,还可以使一个沟槽部分和突条部分中的一侧倾斜面的交叉角度 α , 与其另一侧倾斜面的交叉角度 α 彼此不同。如果采用这种构成形式,还将具有能够降低光出射端面处的出射光束的强度起伏的优点。

沟槽部分 21 的宽度、突条部分 23 的宽度可以设定在 $0.01 \sim 5\text{mm}$ (毫米) 的范围之内,设定在 $0.01 \sim 1\text{mm}$ (毫米) 的范围之内更好些。当其小于 0.01mm

(毫米)时,在导光板主体 10 的底面 52 处将会产生光衍射现象和光干涉现象而使性能恶化,当其超过 5mm (毫米)时,与交叉角度 α 的设定范围相关的沟槽部分深度和突条部分高度也必然比较大,进而会增大导光板主体 10 的厚度,难以实现薄型化。而且,当在其宽度超过 5mm (毫米)时,还会容易出现诸如摩尔条纹等等的强度起伏。

对于沟槽部分 21、突条部分 23 的平面形状,本发明并没有特殊限制,可以为诸如圆弧形、波浪形等等的曲线形状,也可以为直线形状等等。而且,对于如图 3 所示的构成实例,沿长度方向不连续延伸的各个突条部分 23、23、23、23、23,是按照使各个突条部分 23 上不连续形成的突条片 23a 分别配置在同一圆弧(线)上的方式形成的,然而本发明并不仅限于这种配置形式,比如说还可以按照使沿其长度方向不连续延伸的各个突条部分 23、23、23、23、23 上的突条片 23a,分别形成在不同的圆弧(线)上的方式(彼此形成有偏置的方式)形成,换句话说就是,各突条部分 23 中按照不连续方式形成的各个突条片 23a,还可以按照沿与各突条片 23a 的长度方向(比如说沿圆弧或直线的方向)交叉的方向上彼此偏置的方式形成。对于其平面形状呈直线形状的场所也与此相类似,沿其长度方向不连续延伸的突条部分 23……上的各突条片 23a,可以不配置在同一直线上。对于采用沟槽部分 21 的场合,也可以采用类似的变形构成形式。

对于采用点光源(比如说发光二极管等等)作为光源 6 的场合,沟槽部分 21、突条部分 23 的平面形状呈如图 3 所示的圆弧形形状比较好。换句话说就是,采用其内侧弯曲形成为朝向光源 6 侧的圆弧形形状比较好。如果采用这种构成形式,即使对于采用点光源作为光源 6 的场合,也可以减少由光出射端面出射光束的强度起伏。

而且,对于采用两个点光源作为光源 6 的场合,可以如图 6 所示,采用在导光板主体 10 的底面 52 中位于由一个点光源 6A 给出的光束的入射方向前位置处,配置有由呈包绕着该点光源 6A (大体位于中心处)的圆弧形形状的突条部分 23……构成的第一突条部分组 71,而且配置有由呈包绕着另一点光源 6B (大体位于中心处)的圆弧形形状的突条部分 23……构成的第二突条部分组 72 的构成形式。

对于采用三个以上点光源作为光源 6 的场合,也可以采用类似的构成形式。

而且不言而喻,对于这些构成形式中,均可以采用沟槽部分组取代突条部分组。

当在导光板主体 10 的底面 52 处形成沟槽部分 21 或/和突条部分 23 时,还可以采用使该底面 52 不剩余有平坦面的构成形式(沟槽部分和突条部分呈沿其宽度方向连续形成的构成形式),然而从减少由光出射端面出射光束的强度起伏的角度上看,采用沟槽部分 21 或/和突条部分 23 在导光板主体 10 的底面 52 处还剩余有平坦面的构成形式更好些。换句话说就是,采用沟槽部分 21 或/和突条部分 23 沿其宽度方向不连续的构成形式更好些(请参见图 1、图 2、图 4)。

而且,在导光板主体 10 的底面处形成的沟槽部分 21 和突条部分 23 的密度,也可以按照在面内分布不均匀的方式形成。如果举例来说可以如图 7 所示,使沟槽部分 21 或/和突条部分 23 的个数密度,呈离光源 6 越远越高的构成形式。对于这种场合,也可以使通过下侧偏振光板 4 由液晶显示元件 60 侧透射出的光束强度分布,按照在偏振光板 4 的出射面处满足实用条件的充分均匀的方式,容易地实施调整。

而且,在导光板主体 10 的底面处形成的沟槽部分 21 和突条部分 23 的形状,也可以按照在面内彼此不同的方式形成。如果举例来说,可以按照与光源 6 间的距离相对应的方式,使形成在底面上各位置处的各个沟槽部分 21 或/和突条部分 23 的形状,比如说交叉角度 α 、沟槽部分深度、突条部分高度等等彼此不同。如果举例来说,可以使沟槽部分 21 或/和突条部分 23 的交叉角度 α ,呈离光源 6 越远越大的构成形式。即使对于这种场合,也可以使通过下侧偏振光板 4 由液晶显示元件 60 侧透射出的光束强度分布,按照在偏振光板 4 的出射面处满足实用条件的充分均匀的方式,容易地实施调整。而且,还可以按照使在底面处的沟槽部分 21 或/和突条部分 23 的密度,和沟槽部分 21 或/和突条部分 23 的形状两方面均具有变化的方式实施形成。

在上述实施形式中,偏振光方向变换组件 12 是配置在导光板主体 10 的下面侧和右端面侧的,然而本发明并不仅限于这种配置形式,比如说还可以使偏振光方向变换组件 12 配置在除了作为导光板主体 10 的光入射端面的左端面 10L 和光出射端面 51 的其余四面中的至少一个侧面处。

而且在上述实施形式中,是采用 $\lambda/4$ 相位差板 13 和镜面反射板 14 作为偏振光方向变换组件 12 的,然而本发明并不仅限于这种构成形式,还可以采用扩散反射板作为偏振光方向变换组件 12 的构成形式。换句话说就是,还可以采用

在除了作为导光板主体 10 的光入射端面的左端面 10L 和光出射端面 51 之外的其余四面中的至少一个侧面处，配置有扩散反射板的构成形式。对于这种场合，由导光板主体 10 出射的 S 偏振光将由该扩散反射板 12 实施反射，形成为包含有 S 偏振光成分和 P 偏振光成分的非偏振光。换句话说就是，由导光板主体 10 出射的一部分 S 偏振光，将由扩散反射板 12 变换为 P 偏振光后，再次入射至导光板主体 10 内。

而且在上述实施形式中，采用的是将光源 6 配置在导光板主体 10 的一个端面侧的构成形式，然而本发明并不仅限于这种构成形式，比如说还可以将光源 6 配置在导光板主体 10 的四个端面中的任意两个或三个端面侧的构成形式，或是采用配置在全部四个端面侧的构成形式。对于将光源 6 配置在导光板主体 10 的两个端面侧的场合，采用配置在彼此相对的两个端面侧的形式更好些。

而且在上述实施形式中，是采用 TN 型液晶显示元件作为液晶单元 2 的，然而本发明并不仅限于这种构成形式，比如说还可以采用诸如超扭曲向列相型（STN）液晶显示元件，或是按直接利用偏振光成分的其它动作模式运行的液晶显示元件。而且，也可以采用在 STN 型液晶显示元件上叠层形成相位差板和其它液晶单元的、使颜色黑白化的 FSTN 型液晶显示元件、DSTN 型液晶显示元件等等。而且，还可以采用将彩色滤波器组合在这种液晶显示元件上以实现彩色化的彩色 STN 型液晶显示元件等等。

在本发明中，导光板主体 10 可以按照本实施形式给出的、使光出射端面 51 与底面 52 呈平行形状的构成形式（剖面呈矩形形状），然而也可以采用光出射端面 51 与底面 52 呈非平行形状配置着的、剖面呈楔形形状的构成形式。而且，本发明对导光板主体 10 的构成材料并没有特殊的限制，比如说可以采用丙烯酸树脂等等。

而且，本发明对光源 6 并没有特殊的限制，比如说可以采用点光源、线光源等等。而且如果举例来说，可以采用发光二极管作为这种点光源。

而且，本发明对偏振光分离组件 11 并没有特殊的限制，比如说可以采用扩散型全息衍射元件、线型格网元件等等。

本发明对可使用的全息衍射元件并没有特殊的限制，比如说可以采用诸如丙烯酸类、聚乙烯吡啶类等等的光聚合物，诸如重铬酸胶凝体、光抗蚀体、银盐等等的各种感光材料。还可以采用李普曼（LIPPMAN）型的体积相位类全息衍

射元件，然而从能够批量生产的角度考虑，采用浮雕型全息衍射元件更好些。换句话说就是，浮雕型全息衍射元件可以通过诸如模塑成型和挤压成型等方式容易地实施制作，所以能够提高可生产性。

线型格网元件是一种将金属线按预定间隔配置而形成的元件，可以通过诸如对导光板主体 10 的整个光出射端面实施金属蒸镀和腐蚀处理的方式实施制作。而且，在这儿的线型格网元件可以按照美国专利第 6122103 号公报中公开的方法制作。

如果举例来说，使用在本发明中的全息衍射元件 11，可以按照フランク・ウイロースキー（Frank Wyrowski），オロフ・ブリンドール（Olof Bryngdahl）共著，“イタラティブ フーリエトランスフォーム アルゴリズム アプライド ツー コンピューター ホログラフィー（Iterative Fourier—transform algorithm applied to computer Holography）”，ジャーナル オブ オプティカム ソサイエティー オブ アメリカ（J. Opt. Soc. Am. A），第 5 卷，第 7 号，美国，美国光学会（The Optical Society of America），1988 年 7 月，p.1058—1065 中公开的方法制作出图表。并且可以依据制作出的图表数值数据，采用诸如日本特开 2001—337584 号公报中公开的电子线描画装置制作出母板，再使用这种母板批量生产全息衍射元件 11。

而且，偏振光分离组件 11 也可以按照与导光板主体的光出射端面分离的方式设置。

而且，根据本发明构造的导光板主体、导光板、背照射光组件、液晶显示装置，并不仅限于上述特定的实施形式，本领域的普通技术人员还可以进行多种形式的改动。

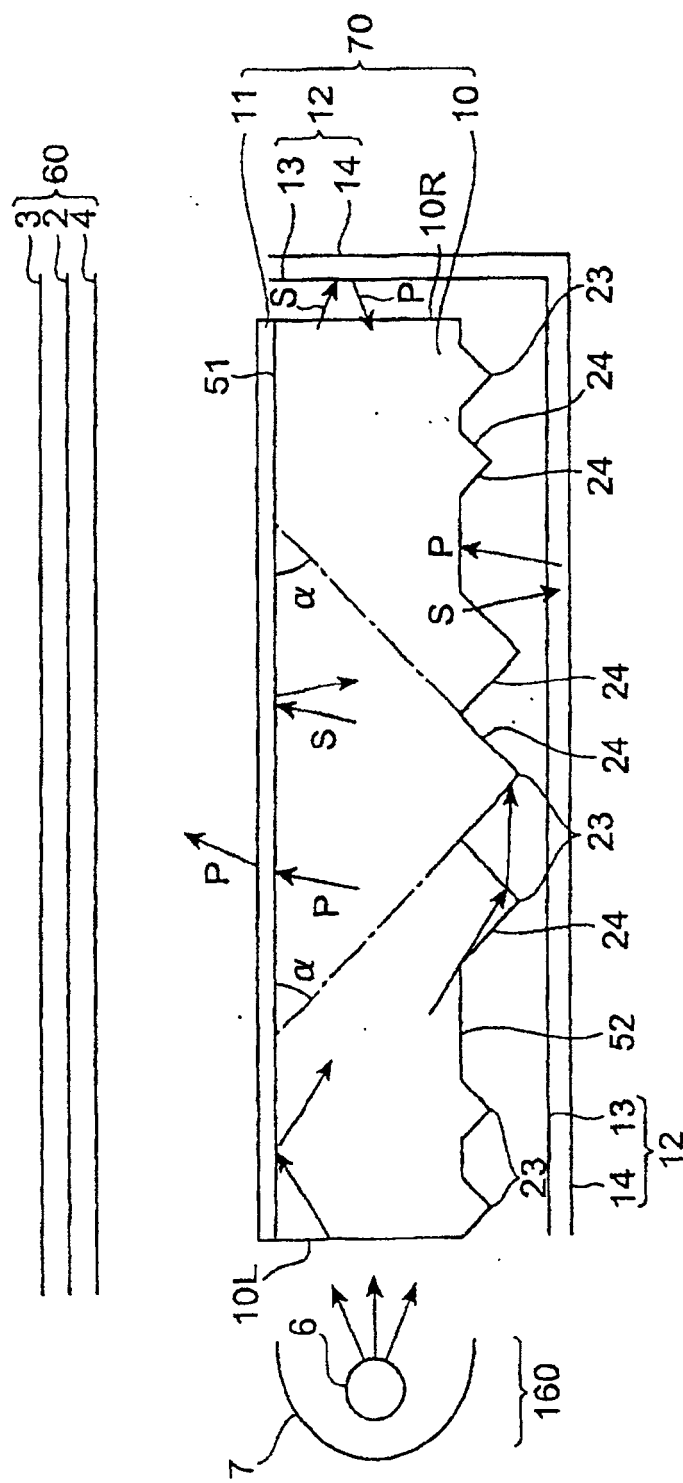


图 2

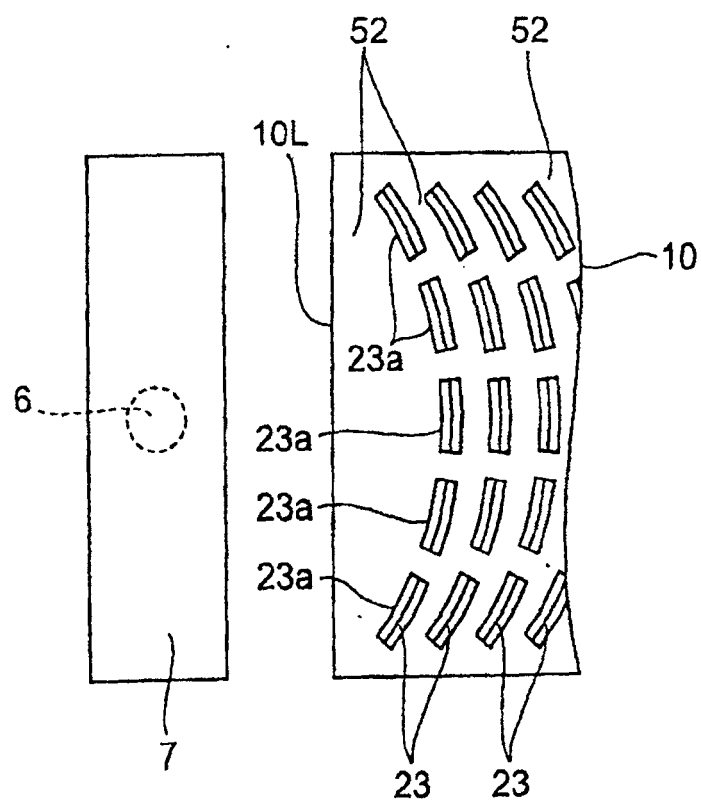


图 3

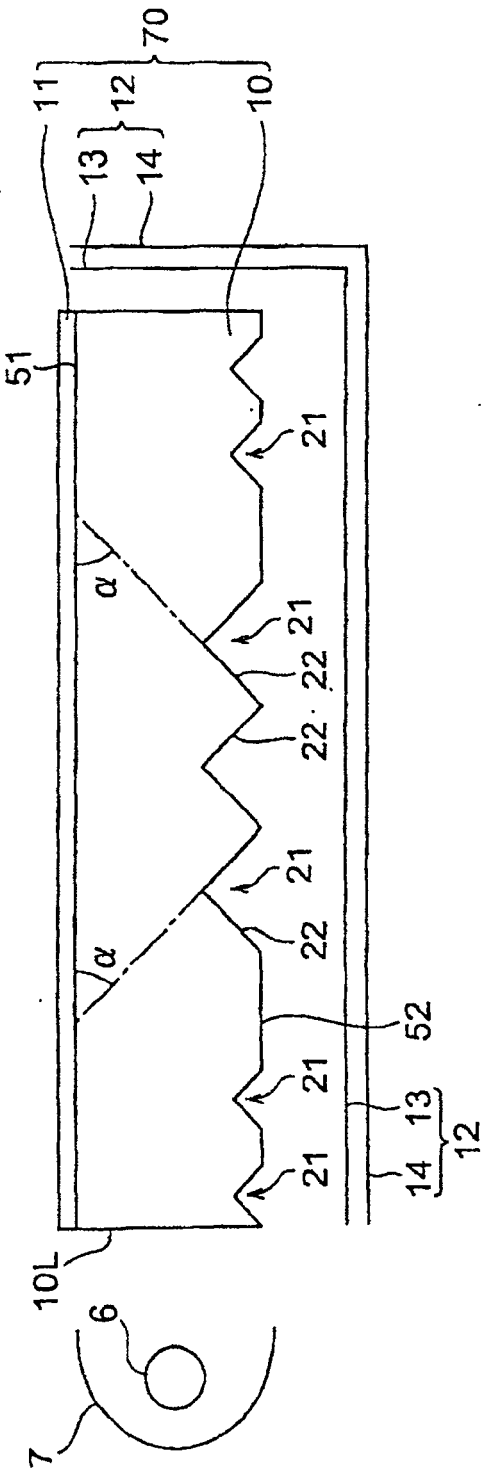


图 4

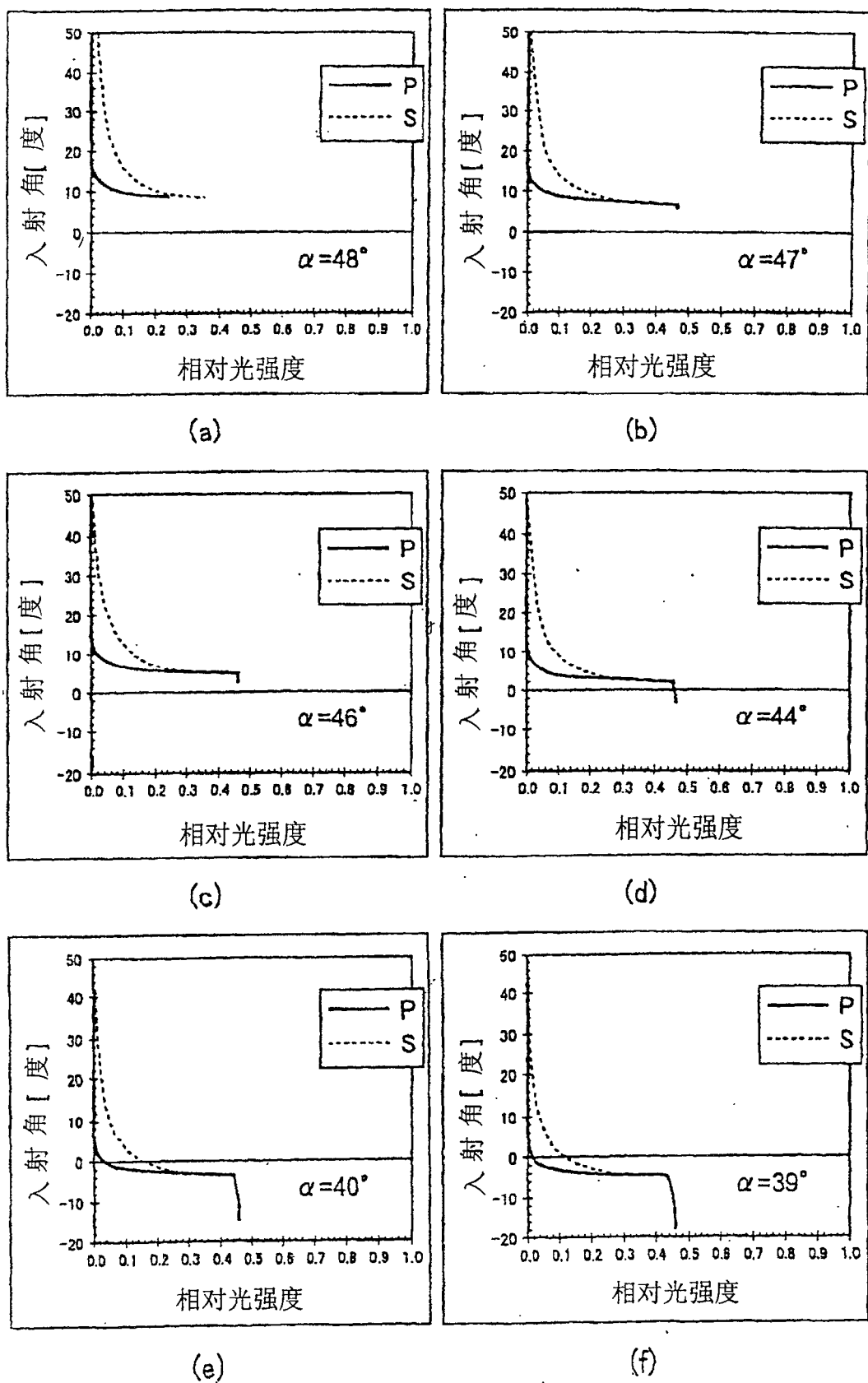


图 5

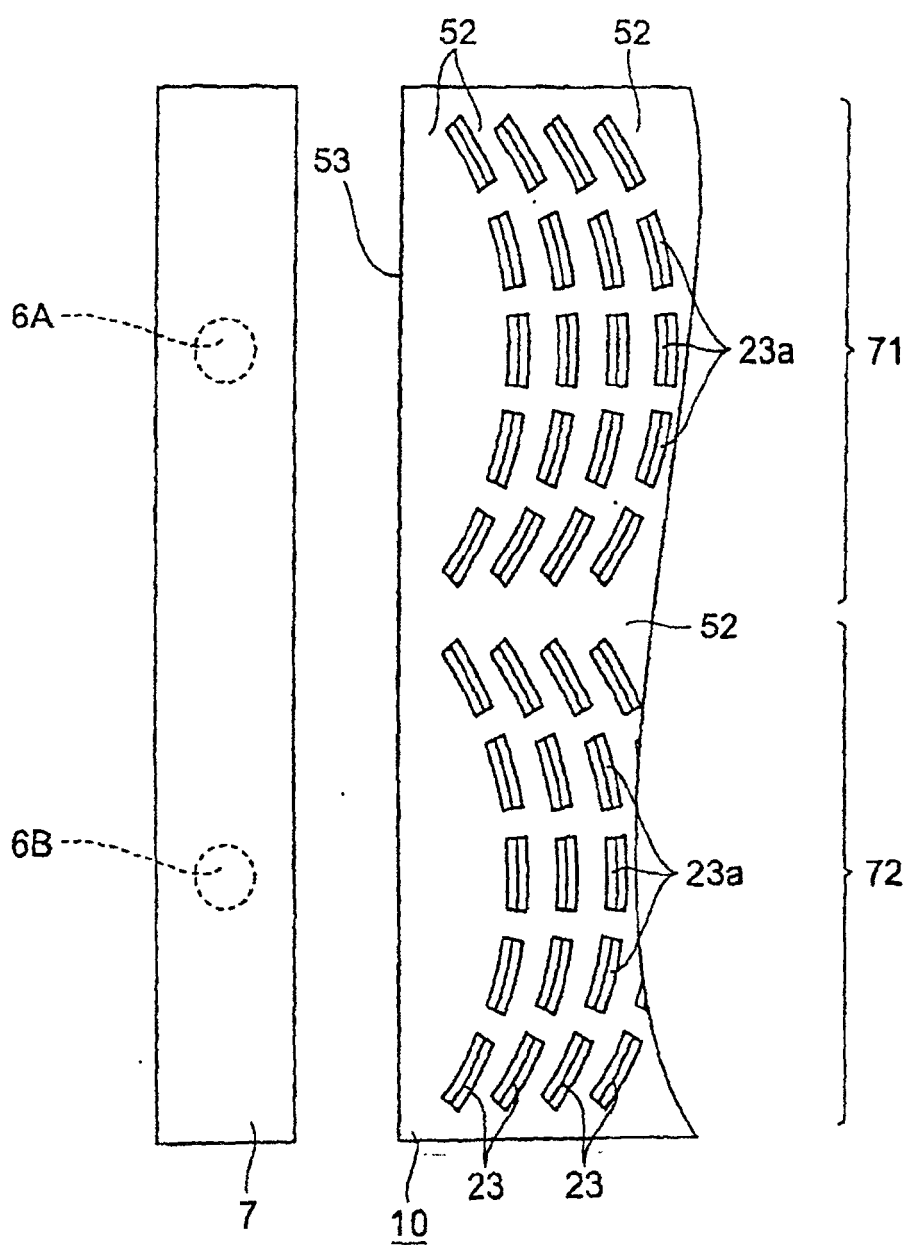


图 6

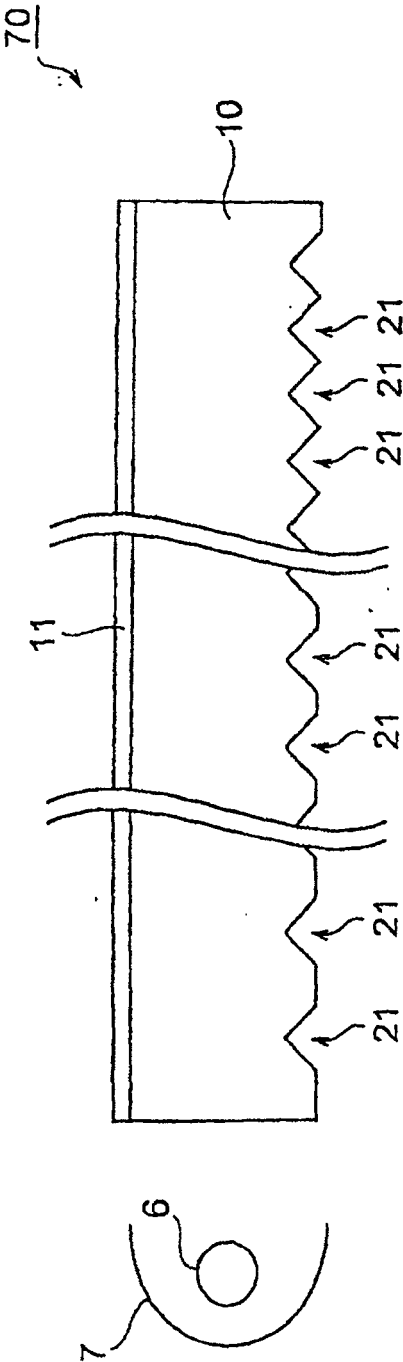


图 7

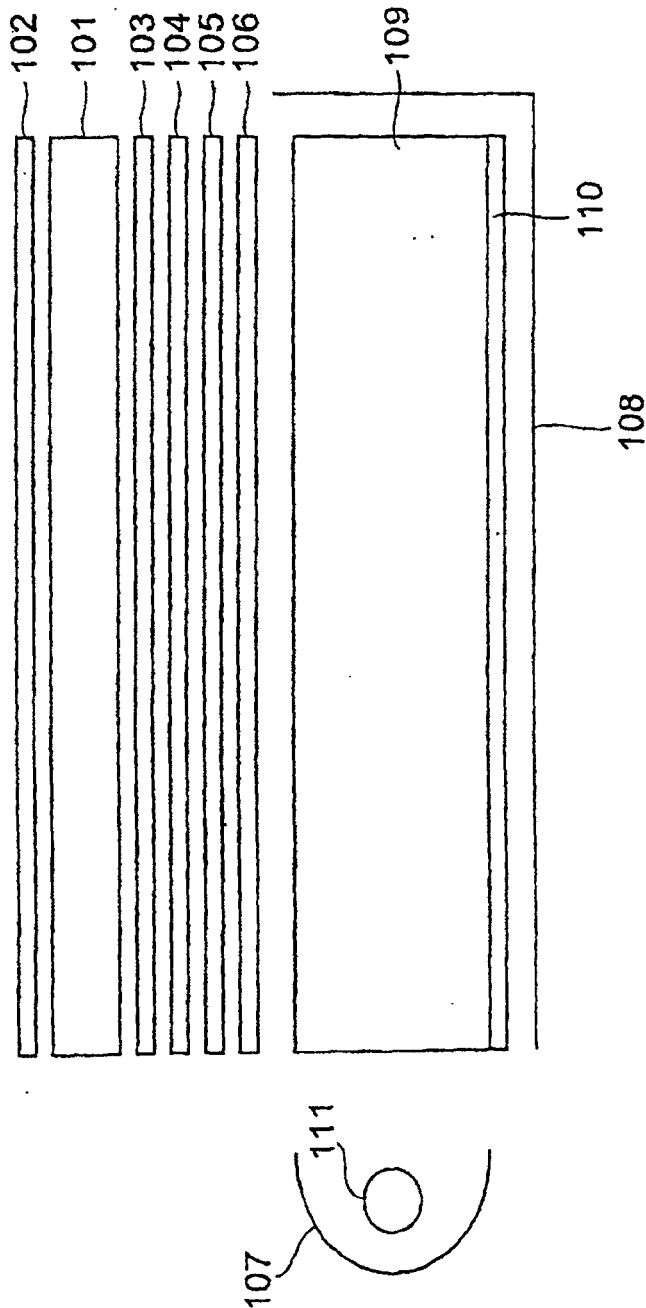


图 8

专利名称(译)	导光板主体、导光板、背照射光组件及其液晶显示装置		
公开(公告)号	CN100485484C	公开(公告)日	2009-05-06
申请号	CN200510083784.X	申请日	2005-02-07
[标]申请(专利权)人(译)	住友化学有限公司		
申请(专利权)人(译)	住友化学有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	住友化学有限公司		
[标]发明人	中塚木代春 善甫康成		
发明人	中塚木代春 善甫康成		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	E02D29/121 E03F5/021 E03F2005/028		
代理人(译)	张鑫		
审查员(译)	刘燕梅		
优先权	2004035953 2004-02-13 JP		
其他公开文献	CN1769971A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

根据本发明构造的导光板主体(10), 具有光出射端面(51)和与光出射端面(51)相对的底面(52), 在底面(52)处还形成有剖面形状呈三角形形状的沟槽部分或/和突条部分(24), 而且构成沟槽部分或/和突条部分(24)的倾斜面(24)与光出射端面(51)之间的交叉角度锐角 α 被设定在 $39.5^{\circ} \sim 47.5^{\circ}$ 的范围之内。

