



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102282504 A

(43) 申请公布日 2011. 12. 14

(21) 申请号 201080004738. 5

樱井猛久 大竹忠

(22) 申请日 2010. 03. 08

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司 11322

(30) 优先权数据

2009-130186 2009. 05. 29 JP

2009-193031 2009. 08. 24 JP

2010-006691 2010. 01. 15 JP

代理人 龙淳

(51) Int. Cl.

G02F 1/13357(2006. 01)

G02F 1/1343(2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 07. 15

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2010/053811 2010. 03. 08

(87) PCT申请的公布数据

W02010/137377 JA 2010. 12. 02

(71) 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 村田充弘 石原将市 神崎修一

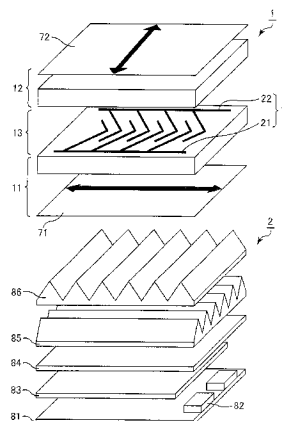
权利要求书 1 页 说明书 22 页 附图 12 页

(54) 发明名称

液晶显示装置

(57) 摘要

本发明提供不降低透过率而改善视野角特性的液晶显示装置。本发明的液晶显示装置包括：具有液晶层和夹持上述液晶层的一对基板的液晶显示面板；和配置在上述液晶显示面板的背面侧的背光源单元，上述一对基板中的一个基板具有隔开间隔、且彼此的梳齿相互啮合的一对梳形电极，上述液晶层包含具有正的介电常数各向异性的液晶分子，上述液晶分子在不施加电压的状态下，相对于该一个基板的表面在垂直的方向上取向，上述液晶层所包含的白显示状态下的全部液晶分子中相对于上述一个基板的表面在 $20^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 和 $-60^{\circ} \sim -20^{\circ}$ 的方向上取向的液晶分子所占的比例与从上述背光源单元出射并入射到液晶显示面板的全部光中在 $20^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 和 $-60^{\circ} \sim -20^{\circ}$ 的方向上入射到上述一个基板的表面的光所占的比例之差小于20%。



1. 一种液晶显示装置,其特征在于:

包括:液晶显示面板,其具备液晶层和夹持该液晶层的一对基板;和配置在该液晶显示面板的背面侧的背光源单元,

该一对基板中的一个基板具有彼此的梳齿隔开间隔交替啮合的一对梳形电极,

该液晶层包含具有正的介电常数各向异性的液晶分子,

该液晶分子在不施加电压的状态下,在相对于该一个基板的表面垂直的方向上取向,

该液晶层所包含的白显示状态下的全部液晶分子中相对于该一个基板的表面在 $20^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 和 $-60^{\circ} \sim -20^{\circ}$ 的方向上取向的液晶分子所占的比例,与从该背光源单元出射并入射到液晶显示面板的全部光中相对于该一个基板的表面在 $20^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 和 $-60^{\circ} \sim -20^{\circ}$ 的方向上入射的光所占的比例之差小于 20%。

2. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述液晶层所包含的白显示状态下的全部液晶分子中相对于所述一个基板的表面在 $20^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 和 $-60^{\circ} \sim -20^{\circ}$ 的方向上取向的液晶分子所占的比例,与从所述背光源单元出射并入射到液晶显示面板的全部光中相对于所述一个基板的表面在 $20^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 和 $-60^{\circ} \sim -20^{\circ}$ 的方向上入射的光所占的比例之差小于 15%。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的液晶显示装置,其特征在于:

从所述背光源单元出射并入射到液晶显示面板的全部光中相对于所述一个基板的表面在 $20^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 和 $-60^{\circ} \sim -20^{\circ}$ 的方向上入射的光所占的比例是 40 ~ 51%。

4. 根据权利要求 1 ~ 3 中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述液晶显示装置具有对所述一对梳形电极中的一个供给信号电压的源极配线,

所述正的介电常数各向异性 $\Delta \epsilon$ 为 $14 < \Delta \epsilon < 23$ 。

5. 根据权利要求 1 ~ 3 中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述液晶显示装置具有供给信号电压的第一源极配线和第二源极配线,

所述一对梳形电极中的一个通过该第一源极配线被供给信号电压,

所述一对梳形电极中的另一个通过该第二源极配线被供给信号电压,

通过该第一源极配线被供给的信号电压与通过该第二源极配线被供给的信号电压具有相互相反的极性,

所述正的介电常数各向异性 $\Delta \epsilon$ 为 $2.0 < \Delta \epsilon < 11.5$ 。

液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示装置。更具体地讲,涉及适用于使液晶分子的初始取向为垂直取向、通过产生电场(例如横向电场)来控制液晶分子的模式的方式的液晶显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示装置以薄型、轻量和低功耗为特征,在各种领域中被广泛使用。在液晶显示装置内通常为了进行显示而具备背光源单元,利用液晶控制从背光源单元出射的光。

[0003] 作为光源,也能够将太阳光反射而在显示中加以利用,在文字处理器、笔记本型个人计算机、车载用显示器等主要在室内使用的液晶显示装置,或者虽然在室外使用却常常要求一定量的明亮度的液晶显示装置中,需要结构中包括光源的背光源单元。

[0004] 作为构成背光源单元的部件,除光源外,还能够列举反射片、扩散片、棱镜片等。背光源单元的种类通常已知边光型和正下方型。

[0005] 在正下方型背光源单元中,光源与液晶显示面板相对地配置,从光源出射的光直接直线性地通过配置在光源上的扩散片、棱镜片等光学片,作为显示光从背光源单元出射。

[0006] 边光型背光源单元具有导光板。从光源出射的光暂时从导光板的侧面入射到导光板内,被反射、扩散等之后,成为面状的光从导光板的主面出射,进而通过扩散片、棱镜片等光学片,作为显示光从背光源单元出射。在具备小型画面的液晶显示装置中,能够用较少数量的光源以低功耗进行显示并且还适于薄型化的边光型被广泛地利用。

[0007] 液晶显示装置要求无论从哪个角度观看显示画面时都能够得到同样的显示的视野角特性。这是因为:由于进行液晶显示的开(ON)和关(OFF)的控制的液晶分子具有双折射性并且是棒状,因此相对于显示画面在正面方向上行进的光和在倾斜方向上行进的光中,光的转换方式不同。

[0008] 作为使液晶显示装置的视野角特性提高的技术,正在研究如下方法:使用设定为一定条件的由双折射介质和胆甾相层构成的偏振光分离器,对相对于基板倾斜 45° 方向的视野角进行补偿的方法(例如,参照专利文献1);和在液晶显示装置的显示面配置散射各向异性的各向异性散射膜,对倾斜方向的视野角进行补偿的方法(例如,参照专利文献2)。

[0009] 然而,专利文献1记载的方法中,由于偏光层有3层,所以透过率大幅降低。此外,专利文献2记载的方法中,由于在显示面配置具有各向异性的散射层,所以显示易受到外部光的影响而发生文字模糊,除此之外还因散射层使文字发生模糊。这样,尚未出现不使用特别的补偿层或者散射层而能够改善视野角特性的技术,还存在改善的余地。

[0010] 现有技术文献

[0011] 专利文献

[0012] 专利文献1:日本特开平11-64841号公报

[0013] 专利文献2:日本特开2004-145182号公报

发明内容

[0014] 发明要解决的课题

[0015] 本发明是鉴于上述现状而完成的,其目的是提供一种不降低透过率而能够改善视野角特性的液晶显示装置。

[0016] 用于解决课题的方法

[0017] 液晶显示装置的显示方式根据使液晶取向的方式分类,作为现有的液晶显示装置的显示方式,已知有 TN(Twisted Nematic,扭转向列)模式、VA(Vertical Alignment,垂直取向)模式、IPS(In-plane Switching,平面开关)模式、OCB(Optically self-Compensated Birefringence,光学自补偿双折射)模式等。

[0018] 对此,最近提案有如下模式的显示方式:使用具有正的介电常数各向异性的向列型液晶作为液晶材料,使该向列型液晶垂直取向来保持高对比度性,使用梳形的一对电极产生横向电场来控制液晶分子的取向的模式。以下,以上述模式为例,说明实现本发明的方法,但本发明并不限于上述模式。

[0019] 上述模式是在配置在同一基板上的一对梳形电极之间产生弧形的横向电场,使液晶分子沿着该横向电场取向的显示方式。由此,在液晶层中,液晶分子轴的取向方向的单位矢量即指向矢的分布,形成沿着横向电场具有对称性的弧形,在横向方向上显示所谓的弯曲状取向,因此,即使在从相对于显示面倾斜的方向观看时,也能够以与从正面方向观看时相同的显示品质来视认显示。

[0020] 本发明者们着眼于在上述模式的液晶显示装置中能够得到优异的对比度和视野角特性这一点,进一步对在上述模式中到高透过率的方法进行了各种研究。

[0021] 本发明者们首先着眼于背光源单元。对一般的背光源单元的出射光分布进行研究之后,发现:当以面板的正面方向为极角 0° 时,在从极角 $0^\circ \sim \pm 90^\circ$ 的各个角度具有不同亮度的出射光分布,并且着眼于以下优选方面:对背光源单元的出射光分布进行调整,使得其在从极角 0° 到 $\pm 60^\circ$ 的范围内,相对于全部出射光量具有95%的光束量比例,并且在从极角 0° 到 $\pm 60^\circ$ 的范围中亮度的变化从人眼来看不会变得极端。这是因为设想在从极角 0° 到 $\pm 60^\circ$ 的范围内观察者视认显示的可能性高,从而通过在该范围中提高光束量比例并且降低角度依赖性,能够高效地提高观察者感觉到的亮度且提高视野角特性。

[0022] 而且,本发明者们着眼于这样的上述模式的特征和背光源单元的出射光分布积极进行研究之后,着眼于从极角 $\pm 20^\circ$ 到 $\pm 60^\circ$ 的范围的背光源单元的出射光分布,发现:在确定了背光源单元的从极角 $\pm 20^\circ$ 到 $\pm 60^\circ$ 的范围的出射光分布比例的基础上,通过使该范围中的上述模式下的指向矢分布的占有比率接近背光源单元的出射光分布比率,能够得到高亮度,并且能够进行视野角改善。

[0023] 当背光源单元的出射光分布在正面方向及与其接近的方向上、即不高于极角 $\pm 20^\circ$ 的光集束的比例高时,虽然几乎不存在液晶补偿的紊乱,但是相对于面板表面从倾斜方向观看时的光成分与正面方向相比变得极少,存在从倾斜方向观看显示装置时因变暗而不能确认显示的情况。相反,当与极角 $\pm 20^\circ$ 相比更倾斜的方向的光的比例变大时,正面的亮度变暗。

[0024] 另外,从液晶分子的折射率的观点来看,使用背光源单元时,相对于面板表面从倾斜方向观看时的光成分在通过棒状的液晶分子时发生双折射,例如被呈 90° 交叉配置在面

板的最上表面和最下表面的偏光板夹持时,成为相对于从正面直视时的未受到光学双折射的光成分进行透过率调制的主要原因。

[0025] 从利用液晶而发生双折射的倾斜方向观看时的光成分中、成为调制透过率的主要原因的范围主要集中于从极角 $\pm 20^\circ$ 到 $\pm 60^\circ$ 的范围。这是因为,由于透过从极角 0° 到 $\pm 20^\circ$ 的指向矢的光并没有大幅发生双折射,所以调制程度低,而由于从极角 $\pm 60^\circ$ 到 $\pm 90^\circ$ 光束量比例低,并且在面板所具备的玻璃基板上因全反射而折返,所以影响小。即,如果发生双折射的倾斜方向的光的光束量比例,与在液晶分子整体的指向矢分布中从 $\pm 20^\circ$ 到 $\pm 60^\circ$ 的角度的比例同等,则调制的影响变少。

[0026] 图 17-1 ~ 图 17-3 是表示初始倾斜是垂直取向时的透过液晶分子的光的状态的概念图,图 17-1 表示电压断开 (OFF) 时 (黑显示时),图 17-2 表示中间电压接通 (ON) 时 (灰显示时),图 17-3 表示电压接通 (ON) 时 (白显示时)。如图 17-1 ~ 图 17-3 所示,在对棒状的液晶分子 10 施加电压时,在初始倾斜为垂直取向的情况下,当电压断开 (OFF) 时、中间电压接通 (ON) 时和电压接通 (ON) 时,液晶分子的倾斜分别不同。这种情况下,特别是当倾斜方向的光 (极角 $\pm 20^\circ \sim \pm 60^\circ$) 入射到液晶层时,如果施加到液晶分子 10 的电压在中间电压附近,则液晶分子 10 的长度方向的光路变长。由于双折射是折射率差 Δn 与距离 d 的乘积,所以从倾斜方向观看面板表面时,可确认该中间接通 (ON) 时的双折射变得特别大。即,由于在倾斜方向上较大地产生双折射,所以在正面方向上透过率上升,由此,在中间电压附近,在正面方向与倾斜方向上,亮度差增大。

[0027] 另外,如图 17-2 的虚线所示,当倾斜方向的光的量进一步增加时,该方向的双折射也增大。本发明者们发现,为了避免这样的现象,优选调整液晶分子的指向矢的朝向和光的光路的个数,通过使分布量在液晶分子的指向矢和背光源单元光中相同,能够抑制倾斜方向的双折射。

[0028] 图 18 是包括在 5 个不同的方向上取向的液晶分子的模式的概念图。如图 18 所示,存在 5 个液晶分子 10,用实线表示通过这 5 个液晶分子 10 的每一个的共计 5 条的光路时,进行调节以使得光各自通过不发生双折射的最短距离,由此难以发生倾斜方向上的亮度浮动 (floating)。与此相对,当其中用虚线表示的 2 条光增加时,在其方向上发生双折射。使液晶的指向矢分布的 $\pm 20^\circ \sim \pm 60^\circ$ 的区域中的占有率与相同范围中的背光源单元的出射光分布的占有率一致的情况,与分别通过各个液晶分子中能够进行补偿的最佳的光的情况是相同的。

[0029] 这样,本发明者们想到了能够很好地解决上述课题从而实现本发明的方案。

[0030] 即,本发明的液晶显示装置,其特征在于,包括:液晶显示面板,其具备液晶层和夹持上述液晶层的一对基板;和配置在上述液晶显示面板的背面侧的背光源单元,上述一对基板中的一个基板具有隔开间隔、且彼此的梳齿相互啮合的一对梳形电极,上述液晶层包含具有正的介电常数各向异性的液晶分子,上述液晶层在不施加电压的状态下,相对于上述一个基板的表面在垂直的方向上取向,上述液晶层所包含的白显示状态下的全部液晶分子中相对于上述一个基板的表面在 $20^\circ \sim 60^\circ$ 和 $-60^\circ \sim -20^\circ$ 的方向上取向的液晶分子所占的比例与从上述背光源单元出射并入射到液晶显示面板的全部光中在 $20^\circ \sim 60^\circ$ 和 $-60^\circ \sim -20^\circ$ 的方向上入射到上述一个基板的表面的光所占的比例之差小于 20%。

[0031] 本发明的液晶显示装置包括:液晶显示面板,其具备液晶层和夹持上述液晶层的

一对基板；和配置在上述液晶显示面板的背面侧的背光源单元。在上述液晶层中填充有通过施加一定的电压来控制取向性的液晶分子。在上述一对基板通过设置配线、电极、半导体元件等，对液晶层内施加电压，能够控制液晶分子的取向性。另外，通过在上述一对基板设置偏光板，能够通过液晶层来控制光的透过和遮断。背光源单元必须包含光源，是具备透镜片、棱镜片、扩散片、反射片、导光板等光学部件的单元，配置在液晶显示面板的背面侧，向液晶显示面板出射光。

[0032] 上述一对基板中的一个基板具有隔开间隔、且彼此的梳齿相互啮合的一对梳形电极。在本说明书中，所谓“梳形”是指以作为干部的柄部分和从柄突出的梳齿部分为基本结构的形状。在这样的一对梳形电极之间提供电位差时所产生的电场例如成为弧形的横向电场。液晶分子由于表现出与这种电场的朝向相对应的取向性，所以与相对于基板面是正面方向还是倾斜方向无关，均呈现出同样的显示。

[0033] 上述液晶层包含具有正的介电常数各向异性 ($\Delta \epsilon$) 的液晶分子。因此，通过对液晶层施加一定的电压，液晶分子沿着与电场的朝向相同的方向取向。其结果是，例如表现出横向的弯曲状取向。另外，上述正的介电常数各向异性 ($\Delta \epsilon$)，在通常的驱动方法的情况下，优选为 $14 < \Delta \epsilon < 23$ 。即，上述液晶显示装置优选具有对上述一对梳形电极中的一个供给信号电压的源极配线，上述正的介电常数各向异性 $\Delta \epsilon$ 优选为 $14 < \Delta \epsilon < 23$ 。

[0034] 另外，使用通过由相对于 1 个图像元素使用 2 条源极配线的双源极进行的源极极性反转驱动，使施加到液晶的动态范围翻倍（例如，源极电压 7V 在双源极时成为施加 14V）的方法，在该情况下， $\Delta \epsilon$ 优选是 $2.0 \sim 11.5$ 。即，上述液晶显示装置具有供给信号电压的第一和第二源极配线，上述一对梳形电极的一个通过上述第一源极配线被供给信号电压，上述一对梳形电极的另一个通过上述第二源极配线被供给信号电压，通过上述第一源极配线被供给的信号电压与通过上述第二源极配线被供给的信号电压具有相互相反的极性，上述正的介电常数各向异性 $\Delta \epsilon$ 优选是 $2.0 < \Delta \epsilon < 11.5$ 。

[0035] 上述液晶分子在不施加电压的状态下，相对于上述一对基板中的一个基板的表面在垂直方向上取向（以下，也简称为“垂直取向”）。通过这样调节液晶分子的初始取向，能够有效地进行用于黑显示的光的遮断。作为在不施加电压的状态下使液晶分子垂直取向的方法，例如，能够列举在上述一对基板中的一个或者两个与液晶层相接的面配置垂直取向膜的方法。另外，在本说明书中，所谓“垂直”不仅是指完全垂直，也包括实质上相互垂直的情况。这里的垂直优选 $90 \pm 4^\circ$ 的范围内。当超过 4° 时，对比度有可能下降。

[0036] 从而，根据本发明的液晶显示装置，由于在不施加电压的状态下液晶分子垂直取向，所以能够得到高对比度，并且在施加电压的状态下，例如，由于表现出横向的弯曲状取向，所以能够得到优异的视野角。

[0037] 上述液晶层所含有的在白显示状态下的全部液晶分子中相对于上述一个基板的表面在 $20^\circ \sim 60^\circ$ 和 $-60^\circ \sim -20^\circ$ 的方向上取向的液晶分子所占的比例，与从上述背光源单元出射并入射到液晶显示面板的全部光中沿着 $20^\circ \sim 60^\circ$ 和 $-60^\circ \sim -20^\circ$ 的方向入射到该一个基板的表面的光所占的比例之差不到 20%。在本说明书中，白显示状态是指相对于基板面从正面方向观看时亮度为最大的状态。如上所述，通过使极角 $\pm 20^\circ \sim \pm 60^\circ$ 方向上的液晶分子的指向矢分布的比例接近于背光源单元出射光分布的比例，能够具有从正面方向观看时和从倾斜方向观看时成为相同显示的视野角特性，并且能够得到高亮度。

[0038] 另外,极角 $\pm 20^\circ \sim \pm 60^\circ$ 的方向上的背光源出射光分布,相对背光源出射光分布整体优选为 $40 \sim 51\%$ 。另外,相对于上述一个基板的表面在 $20^\circ \sim 60^\circ$ 和 $-60^\circ \sim -20^\circ$ 的方向上取向的液晶分子所占的比例,与从上述背光源单元出射并入射到液晶显示面板的全部光中在 $20^\circ \sim 60^\circ$ 和 $-60^\circ \sim -20^\circ$ 的方向上入射到上述一个基板的表面的光所占的比例之差,更优选为不到 15% ,进一步优选为不到 13% 。

[0039] 作为本发明的液晶显示装置的结构,以这样的构成要素为必需即可,并不由其他构成要素特别限定。

[0040] 发明的效果

[0041] 根据本发明的液晶显示装置,能够得到高对比度比和优异的视野角特性,并且能够得到高透过率。

附图说明

[0042] 图 1 是实施方式 1 的液晶显示装置的立体示意图。

[0043] 图 2-1 是实施方式 1 的液晶显示装置的截面示意图,表示对液晶层不施加电压的状态。

[0044] 图 2-2 是实施方式 1 的液晶显示装置的截面示意图,表示对液晶层施加电压的状态。

[0045] 图 3-1 是表示白显示状态下的指向矢分布和背光源单元的出射光分布的实施方式 1 的液晶显示装置的截面示意图,特别表示指向矢分布整体。

[0046] 图 3-2 是表示白显示状态下的指向矢分布和背光源单元的出射光分布的实施方式 1 的液晶显示装置的截面示意图,特别表示极角 $\pm 20^\circ \sim \pm 60^\circ$ 方向的指向矢分布。

[0047] 图 4 是按照极角与亮度的关系表示实施方式 1 的液晶显示装置所具备的背光源单元的出射光分布的曲线图。

[0048] 图 5 是使极角 $\pm 20^\circ \sim \pm 60^\circ$ 方向的指向矢分布与背光源单元的出射光分布重复的概念图。

[0049] 图 6 是实施方式 2 的液晶显示装置所具备的背光源单元的截面示意图。

[0050] 图 7 是按照极角与亮度的关系表示实施方式 2 的液晶显示装置所具备的背光源单元的出射光分布的曲线图。

[0051] 图 8 是实施方式 3 的液晶显示装置所具备的背光源单元的截面示意图。

[0052] 图 9 是按照极角与亮度的关系表示实施方式 3 的液晶显示装置所具备的背光源单元的出射光分布的曲线图。

[0053] 图 10 是对于实施方式 1 ~ 3 的各液晶显示装置所具备的各背光源单元的出射光分布,将各个的极角与亮度的关系汇总的曲线图。

[0054] 图 11 是表示针对样品 (I),以 10° 为单位对从正面方向(极角 0° 方向)起至极角 60° 方向为止进行划分时的、倾斜方向上的灰度等级值与正面方向上的灰度等级值之比的曲线图。

[0055] 图 12 是表示针对样品 (II),以 10° 为单位对从正面方向(极角 0° 方向)起至极角 60° 方向为止进行划分时的、倾斜方向上的灰度等级值与正面方向上的灰度等级值之比的曲线图。

[0056] 图 13 是表示针对样品 (III), 以 10° 为单位对从正面方向 (极角 0° 方向) 起至极角 60° 方向为止进行划分时的、倾斜方向上的灰度等级值与正面方向上的灰度等级值之比的曲线图。

[0057] 图 14 是表示针对样品 (IV), 以 10° 为单位对从正面方向 (极角 0° 方向) 起至极角 60° 方向为止进行划分时的、倾斜方向上的灰度等级值与正面方向上的灰度等级值之比的曲线图。

[0058] 图 15 是表示 $\pm 20^\circ \sim \pm 60^\circ$ 的极角方向上的指向矢分布所占比例与 $\pm 20^\circ \sim \pm 60^\circ$ 的极角方向上的背光源单元的出射光分布所占比例之间的差和亮度浮动的相关关系的曲线图。

[0059] 图 16 是实施方式 4 的液晶显示装置的截面示意图。

[0060] 图 17-1 是表示初始倾斜为垂直取向时的透过液晶分子的光的状态的概念图, 表示电压断开 (OFF) 时。

[0061] 图 17-2 是表示初始倾斜为垂直取向时的透过液晶分子的光的状态的概念图, 表示中间电压导通 (ON) 时。

[0062] 图 17-3 是表示初始倾斜为垂直取向时的透过液晶分子的光的状态的概念图, 表示电压导通 (ON) 时。

[0063] 图 18 是包括在 5 个不同方向上取向的液晶分子的模式的概念图。

[0064] 图 19 是表示实施方式 5 的液晶显示装置的结构的概念示意图。

[0065] 图 20 是表示实施方式 5 的液晶显示装置的结构的概念示意图。

具体实施方式

[0066] 以下揭示实施方式, 参照附图更详细地说明本发明, 但是本发明并不仅限于这些实施方式。

[0067] 实施方式 1

[0068] 图 1 是实施方式 1 的液晶显示装置的立体示意图。实施方式 1 的液晶显示装置包括液晶显示面板 1, 该液晶显示面板 1 具有液晶层 13 和夹持液晶层 13 的一对基板 11、12。更详细地讲, 实施方式 1 的液晶显示装置从背面侧向着观察面侧, 依次具备 TFT 基板 11、液晶层 13 和对置基板 12 等部件。液晶层 13 包含具有正的介电常数各向异性 ($\Delta \epsilon > 0$) 的向列型液晶。另外, 实施方式 1 的液晶显示装置在液晶显示面板 1 的背面侧具备背光源单元 2。

[0069] 如图 1 所示, 上述一对基板中的 TFT 基板 11, 具有隔开间隔且彼此的梳齿交替啮合的一对梳形电极 14。该一对梳形电极 14 中的一个是通过信号配线 (源极配线) 被施加信号电压的像素电极 21, 另一个是通过共用配线被施加共用电压的对置电极 22。像素电极 21 和对置电极 22 的每一个的基本结构都包括: 作为干部的柄的部分; 和从柄突出的梳齿的部分。在从垂直方向观看 TFT 基板 11 时, 一对梳形电极 14 的梳齿的形状为“ $\angle$ ”字形 (V 字形)。另外, 采用这种形状的目的, 在于, 对液晶分子的取向方位进行调整以使得与后述的偏光板 71、72 的透过轴构成 45° 的角度, 以及, 与使后述的 2 个透镜片交叉配置相符合, 尽可能利用一对梳形电极 14 产生所期望的电场 (例如横向电场), 梳齿的形状既可以是直线状, 也可以是其他形状。作为像素电极 21 和对置电极 22 的材料, 优选使用具有透光性的铟锡

氧化物 (ITO: Indium Tin Oxide) 等金属氧化物。

[0070] 像素电极 21 与具备半导体层的薄膜晶体管 (TFT: Thin Film Transistor) 连接, 经由 TFT 进一步与源极配线连接。TFT 进一步与栅极配线连接, 在通过栅极配线被施加到半导体层内的栅极电压的定时, 将源极配线与像素电极 21 电连接, 向像素电极 21 施加信号电压。

[0071] 对置电极 22 例如在与栅极配线及源极配线重叠的位置上, 连接有与它们隔着绝缘膜配置的共用配线。栅极配线和源极配线配置成相互正交, 由栅极配线和源极配线包围的区域、即由共用配线包围的区域构成 1 个子像素。而且, 每一个子像素与 1 种颜色的彩色滤光片对应, 由多个子像素构成 1 个像素。

[0072] 图 2-1 和图 2-2 是实施方式 1 的液晶显示装置的截面示意图, 特别详细地示出液晶分子的活动。图 2-1 表示对液晶层不施加电压的状态, 图 2-2 表示对液晶层施加电压的状态。

[0073] TFT 基板 11 具有玻璃基板 31, 并且在玻璃基板 31 的液晶层 13 侧的表面上, 具有像素电极 21 和对置电极 22。像素电极 21 和对置电极 22 在从它们的截面方向观看时, 彼此在横向上交替排列。

[0074] 对置基板 12 具备玻璃基板 32 和彩色滤光片 41。彩色滤光片 41 配置在玻璃基板 32 的液晶层 13 侧的面上。彩色滤光片 41 由红色滤光片 41R、绿色滤光片 41G 和蓝色滤光片 41B 构成, 1 种颜色的彩色滤光片与 1 个子像素对应。而且, 通过红色、绿色和蓝色的子像素的组合, 构成 1 个像素。另外, 作为彩色滤光片 41, 也不一定是这些颜色。在具有不同颜色的彩色滤光片之间配置有黑色的黑矩阵 (BM) 42, 防止混色或者漏光。

[0075] 在 TFT 基板 11 和对置基板 12 的与液晶层 13 接触的面分别配置有垂直取向膜 51、52。如图 2-1 所示, 在不施加电压时, 液晶分子 61 表现出垂直取向性, 即与一对基板 11、12 的表面垂直的取向性。更具体地讲, 棒状的液晶分子 61 各自的长轴朝向与基板面垂直的方向, 液晶分子 61 的每一个都朝向相同的方向规则地排列。

[0076] 如图 2-2 所示, 在像素电极 21 与对置电极 22 之间施加电压时, 沿着在这些电极之间形成的弧形 (拱形) 的横向电场, 液晶分子 61 的取向性发生变化。而且, 像这样受到电场的影响的液晶分子 61 组以梳齿 (像素电极 21 和对置电极 22) 间的中间区域为中心具有对称性, 整体上表现出横向的弯曲状取向。但是, 从图 2-2 可知, 位于弧形的横向电场的末端的液晶分子 61、即位于像素电极 21 和对置电极 22 的正上方的液晶分子 61 由于难以受到电场变化的影响, 所以保持在与基板面垂直的方向上取向的状态不变。另外, 位于梳齿 (像素电极 21 和对置电极 22) 间的区域中、距离梳齿最远的梳齿 (像素电极 21 和对置电极 22) 之间的中间区域的液晶分子 61 也保持在与一对基板 11、12 的表面垂直的方向上取向的状态不变。

[0077] TFT 基板 11 和对置基板 12 各自都具有偏光板 71、72。在 TFT 基板 11 中, 偏光板 71 配置在 TFT 基板 11 的最背面侧, 在对置基板 12 中, 偏光板 72 配置在对置基板 12 的最观察面侧。该偏光板 71、72 能够仅使从光源出射的自然光中在某个一定的方向 (透过轴方向) 上振动的偏振光透过。图 1 所示的偏光板 71、72 的箭头表示它们的偏光轴方向。偏光板 71、72 的透过轴方向被调整成与梳齿的方向成 45° 。

[0078] 在实施方式 1 中, 液晶分子 61 在不施加电压的状态下, 朝向与基板 11、12 面垂直

的方向。因此, TFT 基板 11 的偏光板 71 所具有的透过轴与对置基板 12 的偏光板 72 所具有的透过轴具有相互交叉(正交尼科尔)的关系,由此在不施加电压的状态下,透过液晶层 13 的光被该偏光板 71、72 遮断。这样,通过使液晶分子 61 的初始取向为垂直取向,使偏光板 71、72 为正交尼科尔配置,能够得到对比度比高的常黑模式的显示模式。

[0079] 另一方面,在施加一定以上的电压的状态下,液晶分子 61 表现出沿着横向电场的取向性,此时,透过液晶层 12 的光的振动方向(偏光轴)的朝向改变。因此,透过液晶层 12 之后的光由于能够穿过对置基板 12 一侧的偏光板 72,所以作为结果,光穿过液晶显示面板 1 而用作为显示光。

[0080] 详述实施方式 1 的背光源单元 2 的结构。背光源单元 2 具有反射片 81、光源 82、导光板 83、扩散片 84、第一透镜片 85 和第二透镜片 86。在这些部件中,反射片 81 配置在最背面侧,在反射片 81 上(反射片的观察面侧)配置有导光板 83。另外,在导光板 83 的一侧配置有光的出射方向朝向导光板 83 的光源 82,在导光板 83 上配置有扩散片 84。进一步,在扩散片 84 上,重叠配置有第一透镜片 85 和第二透镜片 86。这样,实施方式 1 的背光源单元的配置方式是边光型。

[0081] 反射片 81 是为了提高来自光源 82 的光的利用效率而配置的部件,覆盖背光源单元 2 的整个底面。作为反射片 81 的材料,例如能够列举聚对苯二甲酸二乙酯(PET: Polyethylene Terephthalate)、聚酯系树脂的多层构造、聚酯系树脂和聚氨酯系树脂的混合物。

[0082] 光源 82 是出射在液晶显示装置的显示中加以利用的光的部件,例如,能够列举冷阴极管(CCFT: Cold Cathode Fluorescent Tube)、发光二极管(LED: Light Emitting Diode)、有机电致发光体(OEL: Organic Electro-luminescence)等。在使用 LED 的情况下,多个 LED 以沿着导光板的侧面排列的方式配置。

[0083] 导光板 83 是由能够将入射到导光板 83 内的光导向显示面方向的由丙烯酸或者聚碳酸酯(PC: Polycarbonate)等构成的无色透明的板状部件。在实施方式 1 中,从光源 82 出射的光暂时从导光板 83 的侧面入射到导光板 83 内,入射的光被设置在导光板 83 的结构图案反射、折射并扩散,成为面状的出射光从导光板 83 的主面侧向液晶显示面板 1 出射。

[0084] 扩散片 84 是使来自导光板 83 的出射光扩散、提高显示的视野角的光学片,能够列举利用由片材料引起的表面粗糙的材料、在作为材料的片上通过粘合剂散布珠子而成的材料等。作为扩散片 85 的材料,例如能够列举 PET、PC、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA: Polymethyl Methacryl Acid)等。

[0085] 第一透镜片 85 和第二透镜片 86 各自均为棱镜片,是将从扩散片 84 出射的扩散光向正面方向聚光以提高亮度的光学片。第一透镜片 85 和第二透镜片 86 的表面各自都具有凹凸,该凹凸构成相互平行的多条折线。在实施方式 1 中,第一透镜片 85 的折线与第二透镜片 86 的折线交叉(cross)配置,通过像这样交叉地配置折线,能够得到聚光的效果,并且能够使视野角的亮度平衡上下左右一致、即得到均匀的视野角分布。这样,实施方式 1 的背光源单元的配置方式也可以说是透镜交叉型。作为第一透镜片 85 和第二透镜片 86 的材料,能够列举聚酯、丙烯酸等。另外,作为具体例子,能够列举 BEF 透镜(住友 3M 公司制)。另外, BEF 透镜的棱镜角度是 90° 。

[0086] 实施方式 1 的液晶显示装置是白显示状态的情况下,将液晶分子分类成以下 3 种:

相对于一对基板 11、12 面,在垂直方向上取向的液晶分子、在水平方向上取向的液晶分子和在倾斜方向上取向的液晶分子。上述在倾斜方向上取向的液晶分子的朝向由与梳形电极的位置关系决定,各液晶分子以使棒状的液晶分子的一个顶端朝向最接近的梳形电极的方式进行取向。

[0087] 如图 2-1 和图 2-2 所示,当从截面方向观看一对基板 11、12 时,上述在倾斜方向上取向的液晶分子还被分成在右上倾斜方向上取向的液晶分子和在左上倾斜方向上取向的液晶分子,从而在施加电压的状态下,液晶分子表现出以梳形电极的梳齿(行)的中心为对称轴,在 $0^{\circ} \sim \pm 90^{\circ}$ 中的任一角度上倾斜的取向性,并且表现出以电极上的区域和电极间的中心区域为轴具有对称性的规则性分布。因此,在实施方式 1 中,指向矢分布构成相对于极角 0° 方向具有对称性的规则性分布。另外,在本说明书中,所谓极角是指,在从截面方向观看一对基板 11、12 面时,设与该一对基板 11、12 面垂直的方向为极角 0° 方向,将向右方向倾斜的定义为具有正极角,将向左方向倾斜的定义为具有负极角。

[0088] 在实施方式 1 中,以使从背光源单元 2 出射的光的出射光分布中属于极角 $\pm 20^{\circ} \sim \pm 60^{\circ}$ 的方向上的分布的比例与液晶分子的指向矢分布中属于极角 $\pm 20^{\circ} \sim \pm 60^{\circ}$ 的方向上的分布的比例接近的方式进行调整。图 3-1 和图 3-2 是表示白显示状态下的指向矢分布和背光源单元的出射光分布的实施方式 1 的液晶显示装置的截面示意图。图 3-1 特别表示指向矢分布整体,图 3-2 特别表示极角 $\pm 20^{\circ} \sim \pm 60^{\circ}$ 方向的指向矢分布。

[0089] 如图 3-1 和图 3-2 所示,被夹持在一对基板 11、12 之间的液晶层 13 所包含的液晶分子,在形成于一对梳形电极 21、22 之间的电场的影响下,在梳形电极上的区域表现出垂直取向,在梳形电极间的区域表现出横向的弯曲状取向。液晶层 13 内通过这样的液晶分子的取向性构成规则且对称的指向矢分布。

[0090] 图 3-2 中所示的斜线的部分表示极角 $\pm 20^{\circ} \sim \pm 60^{\circ}$ 方向的指向矢分布。由图 3-1 所示的实线箭头所夹的角度部分表示背光源单元出射光分布的极角 $\pm 20^{\circ} \sim \pm 60^{\circ}$ 方向的部分,虚线箭头表示极角 0° 方向。如图 3-2 所示,表示极角 $\pm 20^{\circ} \sim \pm 60^{\circ}$ 方向的斜率的指向矢主要分布在基板附近和电极附近。具体地讲,在本实施方式中,极角 $\pm 20^{\circ} \sim \pm 60^{\circ}$ 方向的指向矢分布构成如下分布:将由电极上的液晶分子垂直取向的区域划分的多个指向矢分布的块中的、与一对玻璃基板 31、32 和一对梳形电极 21、22 中的任一个都分离的区域抽出而形成的分布。

[0091] 图 4 是以极角与亮度的关系表示实施方式 1 的液晶显示装置所具备的背光源单元的出射光分布的曲线图。图 4 所示的曲线是使用二维傅里叶变换式光学测角仪(EZ-CONTRAST, ELDIM 公司制),实际测定边光型(透镜交叉型)背光源单元得到的结果。图 4 中,纵轴表示以正面(极角 0°)方向的亮度为 100%时的亮度比,横轴表示极角方向的大小。如图 4 所示,实施方式 1 中的背光源单元的出射光分布表现出以极角 0° 时的亮度为中心、值随着远离 0° 而平稳地减少的变化。根据上述测定结果,(i) 极角 $0^{\circ} \sim \pm 20^{\circ}$ 方向的背光源单元的出射光分布的比例是 50%,(ii) 极角 $\pm 20^{\circ} \sim \pm 60^{\circ}$ 方向的背光源单元的出射光分布的比例是 47%,(iii) 极角 $\pm 60^{\circ} \sim \pm 90^{\circ}$ 方向的背光源单元的出射光分布的比例是 3%。

[0092] 图 5 是使极角 $\pm 20^{\circ} \sim \pm 60^{\circ}$ 方向的指向矢分布与背光源单元的出射光分布重复的概念图。如图 5 所示,在极角 $\pm 20^{\circ} \sim \pm 60^{\circ}$ 范围中的指向矢分布与背光源单元的

出射光分布重复的部分,由于光的行进方向与液晶分子 10 的长轴方向大致正交,所以极角 $\pm 20^\circ \sim \pm 60^\circ$ 范围的光能够以高透过率透过液晶分子 10。这样,通过提高背光源单元的出射光分布中的、特别是极角 $\pm 20^\circ \sim \pm 60^\circ$ 方向的区域的透过率,在具有广视野角的本模式的液晶显示装置中,能够得到特别优异的显示品质的提高效果。

[0093] 在本实施方式中,将这种极角 $\pm 20^\circ \sim \pm 60^\circ$ 范围中的指向矢分布的比例与背光源单元的出射光分布的比例之差调整为小于 20%。指向矢分布能够根据梳形电极的梳齿的宽度、梳齿间的间隔、液晶分子的介电常数各向异性 ($\Delta \epsilon$) 等进行调节,通过利用核磁共振分析法 (NMR: Nuclear Magnetic Resonance) 等,还能够确认 (测定) 其比例。另外,背光源单元的出射光分布能够根据透镜片的凹凸的倾斜面的角度、朝向、片数、材料等调节,背光源单元的出射光分布能够使用二维傅里叶变换式光学测角仪确认 (测定)。

[0094] 实施方式 2

[0095] 图 6 是实施方式 2 的液晶显示装置所具备的背光源单元的截面示意图。实施方式 2 的液晶显示装置除背光源单元的结构以外,具有与实施方式 1 相同的结构。如图 6 所示,实施方式 2 的液晶显示装置所具备的背光源单元具有反射片 81、光源 82、导光板 83 和第三透镜片 87。这些部件中,反射片 81 配置在最背面侧,在反射片 81 上 (反射片的观察面侧) 配置有导光板 83。另外,在导光板 83 的侧方配置有使光的出射方向朝向导光板 83 的光源 82,在导光板 83 上配置有构成凹凸的面朝向导光板 83 一侧的第三透镜片 87。这样,实施方式 2 的背光源单元的配置方式是边光型。

[0096] 实施方式 2 的液晶显示装置所具备的第三透镜片 87 是逆棱镜片 (例如,三菱丽阳公司制的ダイマート),朝下的棱镜角度是 63° 。这种情况下,第三透镜片 87 的上表面作为扩散板发挥作用。根据这样的结构,能够用较少的部件构成背光源单元。这样,实施方式 2 的背光源单元的配置方式也可以称为逆棱镜型。

[0097] 图 7 是以极角与亮度的关系表示实施方式 2 的液晶显示装置所具备的背光源单元的出射光分布的曲线图。图 7 所示的曲线是使用二维傅里叶变换式光学测角仪 (EZ-CONTRAST, ELDIM 公司制),实际测定逆棱镜型的背光源单元得到的结果。图 7 中,纵轴表示以正面 (极角 0°) 方向的亮度为 100% 时的亮度比,横轴是极角方向的大小。如图 7 所示,实施方式 2 的背光源单元的出射光分布表现出以极角 0° 时的亮度为中心,随着使极角从 0° 向 $\pm 90^\circ$ 变化,值平稳减少的变化。根据上述测定结果, (i) 极角 $0^\circ \sim \pm 20^\circ$ 方向的背光源单元的出射光分布的比例是 56%, (ii) 极角 $\pm 20^\circ \sim \pm 60^\circ$ 方向的背光源单元的出射光分布的比例是 40%, (iii) 极角 $\pm 60^\circ \sim \pm 90^\circ$ 方向的背光源单元的出射光分布的比例是 4%。

[0098] 在使用这种逆棱镜型的背光源单元 (实施方式 2) 的情况下,与重叠 2 片 BEF 透镜片的透镜交叉型的背光源单元 (实施方式 1) 相比,能够使当极角从 0° 向 $\pm 90^\circ$ 变化时的亮度减少的斜率更陡峭。从而,根据实施方式 2,能够进一步降低极角 $\pm 20^\circ \sim \pm 60^\circ$ 方向的背光源单元的出射光分布的比例。

[0099] 实施方式 3

[0100] 图 8 是实施方式 3 的液晶显示装置所具备的背光源单元的截面示意图。实施方式 3 的液晶显示装置除背光源单元的结构外,具有与实施方式 1 相同的结构。如图 8 所示,实施方式 3 的液晶显示装置所具备的背光源单元具有反射片 81、光源 82、扩散板 88、扩散片

84、第一透镜片 85 和第二透镜片 86。这些部件中,反射片 81 配置在最背面侧,在反射片 81 上(反射片的观察面侧)配置有光源 82。另外,在光源 82 的上方依次配置有扩散板 88、扩散片 84、第一透镜片 85 和第二透镜片 86。扩散板 88 与扩散片 84 同样,使入射到扩散板的光扩散,提高显示的视野角。

[0101] 根据这样的正下方型,由于能够使从光源出射的光保持状态不变地直线地入射到面板,所以易于确保光量,特别适于在大型的显示装置中使用。

[0102] 图 9 是以极角与亮度的关系表示实施方式 3 的液晶显示装置所具备的背光源单元的出射光分布的曲线图。图 9 所示的曲线是使用二维傅里叶变换式光学测角仪(EZ-CONTRAST, ELDIM 公司制),实际测定正下方型的背光源单元得到的结果。图 9 中,纵轴表示以正面(极角 0°)方向的亮度为 100% 时的亮度比,横轴表示极角方向的大小。如图 9 所示,实施方式 3 的背光源单元的出射光分布表现出以极角 0° 时的亮度为中心,随着使极角从 0° 向 $\pm 90^\circ$ 变化,值平稳减少的变化。根据上述测定结果,(i) 极角 $0^\circ \sim \pm 20^\circ$ 方向的背光源单元的出射光分布的比例是 42%,(ii) 极角 $\pm 20^\circ \sim \pm 60^\circ$ 方向的背光源单元的出射光分布的比例是 51%,(iii) 极角 $\pm 60^\circ \sim \pm 90^\circ$ 方向的背光源单元的出射光分布的比例是 7%。

[0103] 使用正下方型(透镜交叉型)的背光源单元(实施方式 3)的情况下,与边光型(透镜交叉型)的背光源单元(实施方式 1)相比,能够使极角从 0° 向 $\pm 90^\circ$ 变化时的亮度减少的斜率更平缓。从而,根据实施方式 3,能够进一步提高极角 $\pm 20^\circ \sim \pm 60^\circ$ 方向的背光源单元的出射光分布的比例。

[0104] 另外,为了参考,图 10 中示出了对于实施方式 1~3 的各液晶显示装置所具备的各背光源单元的出射光分布,将各个的极角与亮度比的关系汇总在一个曲线图中的情况。另外,表 1 示出了对于实施方式 1~3 的各液晶显示装置所具备的各背光源单元的出射光分布,按极角汇总数据的情况。

[0105] [表 1]

[0106]

		光束量比例（整体比）		
		实施方式1	实施方式2	实施方式3
		边光型		正下方型
分布角 （极角）		透镜交叉型	逆棱镜型	透镜交叉型
0° <± 20°		50%	56%	42%
± 20° ≤ ± 60°		47%	40%	51%
± 60° <90°		3%	4%	7%

[0107] 评价试验 1

[0108] 以下,示出根据实施方式 1~3 的液晶显示装置的结构,在相互不同的条件下设定在指向矢分布和背光源单元出射光分布的多个例子的评价结果。在评价试验 1 中,使用通常的驱动方式作为液晶显示装置的驱动方法。

[0109] 首先,使用 SYMTEC 公司制的 LCD-MASTER,计算出在相互不同的条件下设定梳齿的行宽(L)和梳齿间的空间(S)时的、指向矢分布的按分布角(极角)的存在比例。表 2 是

以梳齿的行宽(L)与梳齿间的空间(S)的关系表示指向矢分布的模拟结果的表。这里,分布对介电常数各向异性 $\Delta \varepsilon = 14$ 的液晶分子、介电常数各向异性 $\Delta \varepsilon = 15$ 的液晶分子和介电常数各向异性 $\Delta \varepsilon = 23$ 的液晶分子进行了研究。另外,将研究例 1 ~ 10 假设为梳齿的行宽 L 和梳齿的间隔 S 相互不同的组合。

[0110] [表 2]

[0111]

	研究例1	研究例2	研究例3	研究例4	研究例5	研究例6	研究例7	研究例8	研究例9	研究例10
	L (μm)	3	3	3	3	4	4	4	4	4
	S (μm)	2	3	6	8	12	3	4	6	12
$\Delta\epsilon = 14$	$0^\circ < \pm 20^\circ$	38.1%	33.9%	30.2%	29.8%	59.1%				
	$\pm 20^\circ \leq \pm 60^\circ$	50.8%	45.0%	43.1%	42.8%	30.9%				
	$\pm 60^\circ < 90^\circ$	11.1%	21.1%	26.7%	27.4%	10.0%				
$\Delta\epsilon = 15$	$0^\circ < \pm 20^\circ$	37.2%	34.7%	29.3%	28.6%	31.4%	33.0%	32.3%	31.1%	30.7%
	$\pm 20^\circ \leq \pm 60^\circ$	50.2%	46.1%	43.2%	39.0%	43.0%	41.7%	40.6%	40.8%	35.7%
	$\pm 60^\circ < 90^\circ$	12.6%	19.3%	27.4%	32.5%	25.6%	25.3%	27.1%	28.1%	33.6%
$\Delta\epsilon = 23$	$0^\circ < \pm 20^\circ$	32.9%	29.2%	24.9%	23.2%	24.8%	29.3%	27.4%	26.3%	26.0%
	$\pm 20^\circ \leq \pm 60^\circ$	46.5%	39.9%	36.9%	31.8%	33.8%	38.2%	36.2%	35.9%	30.1%
	$\pm 60^\circ < 90^\circ$	20.6%	31.0%	38.3%	44.9%	41.4%	32.5%	36.4%	37.7%	43.8%
										32.2%
										40.6%
										27.2%
										26.0%
										32.1%
										41.9%

[0112] 接着,实际准备多组玻璃基板对,在各组中的一个玻璃基板上通过溅射法整面地形成ITO膜。然后利用光刻法,制作使梳齿的行91的宽度(电极宽度)L和梳齿彼此的间

隔 92 的宽度 (电极间隔) S 分别与上述表 2 对应地形成的一对 ITO 制梳形电极。

[0113] 接着,在梳形电极上和玻璃基板上,利用旋涂法涂敷 JSR 公司制造的取向膜涂料 JALS-204 (5wt%, γ -丁内酯溶液),然后在 200℃ 下烧制 2 小时。

[0114] 这时的取向膜的膜厚是 1000Å。通过同样的方法,也将取向膜制膜在另一个玻璃基板上。关于取向膜的锚定强度,是 $0.8 \times 10^{-4} \text{J/m}^2$,是强锚定。

[0115] 接着,在这样形成的一对基板的一个基板上,使积水化学工业株式会社制造的 3.25 微米树脂珠 (微珠 SP20325) 分散,在相对的另一个基板上,印刷三井东压化学工业株式会社制造的片树脂 (Structbond XN-21S)。在将该一对基板贴合之后,在 135℃ 下烧制 1 小时,完成液晶单元。

[0116] 然后,利用真空注入法将 Merck 株式会社制造的液晶材料 A ($\Delta \varepsilon = 14$, $\Delta n = 0.098$)、Merck 株式会社制造的液晶材料 B ($\Delta \varepsilon = 15$, $\Delta n = 0.098$)、或者 Merck 株式会社制造的液晶材料 C ($\Delta \varepsilon = 23$, $\Delta n = 0.099$) 分别封入到各个液晶单元内 (一对基板间),进一步在各个液晶单元中,在与一对基板的液晶层侧相反一侧的表面分别贴合偏光板,分别制作包含液晶材料 A 的液晶显示面板 A、包含液晶材料 B 的液晶显示面板 B 和包含液晶材料 C 的液晶显示面板 C。另外,针对液晶显示面板 A、液晶显示面板 B 和液晶显示面板 C 中的任一个,均制作梳齿的行宽 L 和梳齿的间隔 S 相互不同的、与上述研究例 1 ~ 10 的条件相同的组合的样品。

[0117] 接着,将这样制作的液晶显示面板 A、液晶显示面板 B 和液晶显示面板 C 与根据实施方式 1 ~ 3 制作的 3 种背光源单元组合,制作出液晶显示装置 A-1、A-2、A-3、B-1、B-2、B-3、C-1、C-2 和 C-3 等 9 种液晶显示装置。

[0118] 针对液晶显示装置 A-1、A-2、A-3、B-1、B-2、B-3、C-1、C-2 和 C-3 中的任一个,背光源单元的最上表面与液晶显示面板的最下表面之间的间隙为 0.1 ~ 0.2mm 宽度的空气层。

[0119] 针对这样制作的液晶显示装置 A-1、A-2、A-3、B-1、B-2、B-3、C-1、C-2 和 C-3 的各个,对液晶层内施加 6V 的电压,计算出极角 $\pm 20^\circ \sim \pm 60^\circ$ 范围中的指向矢分布相对于指向矢分布整体所占比例与极角 $\pm 20^\circ \sim \pm 60^\circ$ 范围中的背光源单元的出射光分布相对于背光源单元的出射光分布整体所占比例之差 (偏移量)。下述表 3 汇总列出了这样算出的偏移量。

[0120] [表 3]

[0121]

		研究例1	研究例2	研究例3	研究例4	研究例5	研究例6	研究例7	研究例8	研究例9	研究例10
	L (μ m)	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4
	S (μ m)	2	3	6	8	12	3	4	6	8	12
Δ ε = 14	液晶显示装置 A-1	3.8%	2.0%	3.9%	4.2%	16.1%					
	液晶显示装置 A-2	10.8%	5.0%	3.1%	2.8%	9.1%					
	液晶显示装置 A-3	0.2%	6.0%	7.9%	8.2%	20.1%					
Δ ε = 15	液晶显示装置 B-1	3.2%	0.9%	3.8%	8.0%	4.0%	5.3%	6.4%	6.2%	11.3%	6.4%
	液晶显示装置 B-2	10.2%	6.1%	3.2%	1.0%	3.0%	1.7%	0.6%	0.8%	4.3%	0.6%
	液晶显示装置 B-3	0.8%	4.9%	7.8%	12.0%	8.0%	9.3%	10.4%	10.2%	15.3%	10.4%
Δ ε = 23	液晶显示装置 C-1	0.5%	7.1%	10.1%	15.2%	13.2%	8.8%	10.8%	11.1%	16.9%	14.9%
	液晶显示装置 C-2	6.5%	0.1%	3.1%	8.2%	6.2%	1.8%	3.8%	4.1%	9.9%	7.9%
	液晶显示装置 C-3	4.5%	11.1%	14.1%	19.2%	17.2%	12.8%	14.8%	15.1%	20.9%	18.9%

[0122] 接着,利用 ELDIM 公司制造的 EZ-CONTRAST 测定从正面方向观看时的电压 - 透过率变化和相对于偏光轴倾斜 45° 的偏移方位上的极角方向的电压透过率变化,确认倾斜方

向相对于正面方向的视野角的水平变化。以下,挑选代表性的样品进行说明。

[0123] 图 11 ~ 图 14 是表示对于所挑选的液晶显示装置(上述表 3 的粗框)的各个,将从正面方向(极角 0° 方向)到极角 60° 方向为止以 10° 为单位进行划分时的、倾斜方向上的灰度等级值与正面方向上的灰度等级值之比的曲线图。作为样品,使用 (I) 液晶显示装置 B-2 的研究例 2, (II) 液晶显示装置 A-1 的研究例 9, (III) 液晶显示装置 B-1 的研究例 4 和 (IV) 液晶显示装置 B-3 的研究例 9。(I) 的样品与图 11 对应, (II) 的样品与图 12 对应, (III) 的样品与图 13 对应, (IV) 的样品与图 14 对应。

[0124] 为了确认上述 $\pm 20^\circ \sim \pm 60^\circ$ 方向上的指向矢分布的比例与背光源出射光分布的比例之间的差(偏移量)和实际结构中的视野角的水平(level)变化的相关,在以下条件下进行了相关关系的研究。具体地讲,根据图 11 ~ 图 14,对于上述各样品 (I) ~ (IV),为了调查相对于偏光轴从偏移到倾斜 45° 的方位上的正面(极角 0°)方向旋转到极角 60° 方向时的、从 0° 变化到 $\pm 60^\circ$ 的亮度即“亮度浮动”,计算出从正面灰度等级 128 下的正面(极角 0°)方向的灰度等级亮度比到 $\pm 60^\circ$ 方向的灰度等级亮度比的变化量。

[0125] 从图 11 可知,根据 (I) 的样品,亮度幅动是 26%,从图 12 可知,根据 (II) 的样品,亮度幅动是 34%,从图 13 可知,根据 (III) 的样品,亮度幅动是 42%,从图 14 可知,根据 (IV) 的样品,亮度幅动是 52%。表 4 是汇总了上述结果的表。

[0126] [表 4]

[0127]

	液晶显示装置 B-2	液晶显示装置 A-1	液晶显示装置 B-1	液晶显示装置 B-3
	研究例 2	研究例 9	研究例 4	研究例 9
液晶	$\Delta \varepsilon = 23$	$\Delta \varepsilon = 15$	$\Delta \varepsilon = 23$	$\Delta \varepsilon = 23$
实施方式	2	1	1	3
偏移量	0.1%	11.3%	15.2%	20.9%
亮度浮动	26%	34%	42%	52%
目视水平	◎	○	△	×

[0128] 表 4 中,所谓目视水平是指从正面方向向倾斜方向改变观察方向时的、实际亮度变化的可感度的评价。◎是指完全观察不到亮度的变化,能够获得优良的显示,○是指几乎观察不到亮度的变化,能够获得良好的显示,△是指虽然可以观察到若干亮度的变化,但是能够获得可采用的显示,×是指明显感觉到亮度变化,获得不佳的显示。

[0129] 从表 4 可知,以目视观察视野角水平的结果是,能够看出以下倾向:在模拟时的偏移量超过 15% 的情况下,此外在实测时的亮度浮动超过 40% 的情况下,目视水平也逐渐变差,由于模拟时的偏移量超过 20%,此外,实测时的亮度浮动超过 50%,所以确认视野角水平恶化。

[0130] 根据以上,确认模拟时的指向矢分布与实际的指向矢分布之间存在相关关系,进一步确认:极角 $\pm 20^\circ \sim \pm 60^\circ$ 范围中的指向矢分布相对于指向矢分布整体的所占比例

与极角 $\pm 20^\circ \sim \pm 60^\circ$ 范围中的背光源单元的出射光分布相对于背光源单元的出射光分布整体的所占比例之差小于 20% 时,视野角开始得到改善,进而小于 15% 时能够得到良好的改善。

[0131] 接着,确认模拟时的偏移量的变化与亮度浮动的变化的相关关系。图 15 是表示 $\pm 20^\circ \sim \pm 60^\circ$ 的极角方向上的指向矢分布所占的比例与 $\pm 20^\circ \sim \pm 60^\circ$ 的极角方向上的背光源单元的出射光分布所占的比例之间的差和亮度浮动的相关关系的曲线图。如图 15 所示,可确认随着 $\pm 20^\circ \sim \pm 60^\circ$ 的极角方向上的指向矢分布所占的比例与 $\pm 20^\circ \sim \pm 60^\circ$ 的极角方向上的背光源单元的出射光分布所占的比例之间的偏移量增大,亮度浮动增大,与上述目视的结果一致。另外,根据图 15,还确认在模拟时的偏移量为 13% 的地点发生较大的亮度浮动的变化,并且以该地点为起点,亮度浮动的增加会大幅变化下去。

[0132] 实施方式 4

[0133] 实施方式 4 的液晶显示装置并非实施方式 1 ~ 3 那样的针对 1 个图像元素使用 1 条源极配线的单源极的驱动方式,而是针对 1 个图像元素使用分别供给具有相反极性的信号的 2 条源极配线进行驱动的双源极极性反转驱动方式,除此以外与实施方式 1 ~ 3 的液晶显示装置相同。

[0134] 图 16 是实施方式 4 的液晶显示装置的截面示意图。如图 16 所示,对像素电极 21 施加 6V 的电压,对对置电极 22 施加 -6V 的电压。即,在实施方式 4 中,对置电极 22 为并非被供给来自共用配线的共用电压,而是被供给来自其他源极配线的信号电压的电极。这样,通过使用被供给绝对值相同且极性彼此不同的 2 个信号电压的 2 条源极配线,施加到液晶层的电压为通常的 2 倍,因此即使使用介电常数各向异性比在实施方式 1 ~ 3 中使用的液晶材料小的液晶材料,也能够获得与实施方式 1 ~ 3 的情况相同的作用效果。

[0135] 评价试验 2

[0136] 以下,示出根据实施方式 4 的液晶显示装置的结构,在相互不同的条件下设定指向矢分布和背光源单元出射光分布的评价结果。评价试验 2 的方法与评价试验 1 的情况相同。

[0137] 表 5 是以梳齿的行宽 (L) 与梳齿间的空间 (S) 的关系表示指向矢分布的模拟结果的表。这里,分别对介电常数各向异性 $\Delta \epsilon = 2.0$ 的液晶分子、介电常数各向异性 $\Delta \epsilon = 5.0$ 的液晶分子、介电常数各向异性 $\Delta \epsilon = 7.5$ 和介电常数各向异性 $\Delta \epsilon = 11.5$ 的液晶分子进行了研究。另外,将研究例 1 ~ 5 假设为梳齿的行宽 L 和梳齿的间隔 S 相互不同的组合。

[0138] [表 5]

[0139]

		研究例1	研究例2	研究例3	研究例4	研究例5
	L (μm)	3	3	3	3	3
	S (μm)	2	3	6	8	12
$\Delta\epsilon = 2.0$	$0^\circ < \pm 20^\circ$	54.5%	48.5%	43.8%	45.7%	77.3%
	$\pm 20^\circ \leq \pm 60^\circ$	44.4%	49.2%	55.9%	54.3%	22.7%
	$\pm 60^\circ < 90^\circ$	1.1%	2.3%	0.2%	0.0%	0.0%
$\Delta\epsilon = 5.0$	$0^\circ < \pm 20^\circ$	38.3%	33.7%	28.8%	27.4%	28.5%
	$\pm 20^\circ \leq \pm 60^\circ$	50.1%	45.1%	40.5%	39.6%	42.8%
	$\pm 60^\circ < 90^\circ$	11.6%	21.2%	30.8%	32.9%	28.8%
$\Delta\epsilon = 7.5$	$0^\circ < \pm 20^\circ$	34.4%	30.4%	24.1%	22.8%	23.7%
	$\pm 20^\circ \leq \pm 60^\circ$	46.4%	40.4%	35.0%	33.4%	34.2%
	$\pm 60^\circ < 90^\circ$	19.2%	29.3%	40.9%	43.8%	42.1%
$\Delta\epsilon = 11.5$	$0^\circ < \pm 20^\circ$	31.2%	27.1%	21.5%	20.1%	18.2%
	$\pm 20^\circ \leq \pm 60^\circ$	43.8%	38.2%	31.2%	30.0%	29.4%
	$\pm 60^\circ < 90^\circ$	24.9%	34.7%	47.3%	49.9%	52.5%

[0140] 然后,使用 Merck 株式会社制造的液晶材料 D($\Delta\epsilon = 2.0$, $\Delta n = 0.098$)、Merck 株式会社制造的液晶材料 E($\Delta\epsilon = 5.0$, $\Delta n = 0.098$)、Merck 株式会社制造的液晶材料 F($\Delta\epsilon = 7.5$, $\Delta n = 0.098$) 或者 Merck 株式会社制造的液晶材料 G($\Delta\epsilon = 11.5$, $\Delta n = 0.098$),将液晶显示面板 D、液晶显示面板 E、液晶显示面板 F 和液晶显示面板 G 与在实施方式 1 ~ 3 中使用的 3 种背光源单元组合,制作液晶显示装置 D-1、D-2、D-3、E-1、E-2、E-3、F-1、F-2、F-3、G-1、G-2 和 G-3 等 12 种液晶显示装置。

[0141] 然后,针对这样制作的液晶显示装置 D-1、D-2、D-3、E-1、E-2、E-3、F-1、F-2、F-3、G-1、G-2 和 G-3 的各个,通过使用一条源极配线对像素电极供给 6V 电压,使用另一条源极配线对对置电极供给 -6V 电压,从而在液晶层内施加 12V 电压,并计算出极角 $\pm 20^\circ \sim \pm 60^\circ$ 范围中的指向矢分布相对于指向矢分布整体所占的比例与极角 $\pm 20^\circ \sim \pm 60^\circ$ 范围中的背光源单元的出射光分布相对于背光源单元的出射光分布整体所占的比例之差(偏移量)。下述表 6 是汇总了像这样计算出的偏移量的表。

[0142] [表 6]

[0143]

		研究例1	研究例2	研究例3	研究例4	研究例5
	L(μm)	3	3	3	3	3
	S(μm)	2	3	6	8	12
$\Delta\epsilon = 2.0$	液晶显示装置D-1	2.6%	2.2%	8.9%	7.3%	24.3%
	液晶显示装置D-2	4.4%	9.2%	15.9%	14.3%	17.3%
	液晶显示装置D-3	6.6%	1.8%	4.9%	3.3%	28.3%
$\Delta\epsilon = 5.0$	液晶显示装置E-1	3.1%	1.9%	6.5%	7.4%	4.2%
	液晶显示装置E-2	10.1%	5.1%	0.5%	0.4%	2.8%
	液晶显示装置E-3	0.9%	5.9%	10.5%	11.4%	8.2%
$\Delta\epsilon = 7.5$	液晶显示装置F-1	0.6%	6.6%	12.0%	13.6%	12.8%
	液晶显示装置F-2	6.4%	0.4%	5.0%	6.6%	5.8%
	液晶显示装置F-3	4.6%	10.6%	16.0%	17.6%	16.8%
$\Delta\epsilon = 11.5$	液晶显示装置G-1	3.2%	8.8%	15.8%	17.0%	17.6%
	液晶显示装置G-2	3.8%	1.8%	8.8%	10.0%	10.6%
	液晶显示装置G-3	7.2%	12.8%	19.8%	21.0%	21.6%

[0144] 从表 6 可知,即使使用介电常数各向异性比较小(例如, $\Delta\epsilon = 2.0 \sim 11.5$) 的液晶材料,也能够通过双源极极性反转驱动,充分地得到极角 $\pm 20^\circ \sim \pm 60^\circ$ 范围中的指向矢分布相对于指向矢分布整体所占的比例与极角 $\pm 20^\circ \sim \pm 60^\circ$ 范围中的背光源单元的出射光分布相对于背光源单元的出射光分布整体所占的比例之差小于 20% 的液晶显示装置。

[0145] 实施方式 5

[0146] 图 19 是表示实施方式 5 的液晶显示装置的结构截面示意图。如图 19 所示,实施方式 5 的液晶显示装置具备包括液晶层 13 和夹持液晶层 13 的一对基板 11、12 的液晶显示面板,一对基板的一个是 TFT 基板 11,另一个是对置基板 12。

[0147] 实施方式 5 的液晶显示装置除了在对置基板 12 一侧也具有对置电极 65 以外,具有与实施方式 1 ~ 4 相同的结构。具体地讲,如图 19 所示,在对置基板 12 一侧的玻璃基板 32 的液晶层 13 一侧的主面上,依次叠层有对置电极 65、电介质层(绝缘层)66 和垂直取向膜 52。另外,也可以在对置电极 65 与玻璃基板 32 之间设置彩色滤光片和/或黑矩阵(BM)。

[0148] 对置电极 65 由 ITO、IZO 等透明导电膜形成。对置电极 65 和电介质层 66 分别以至少覆盖整个显示区域的方式不间断地形成。在对置电极 65,对各像素乃至子像素施加共用的规定电位。

[0149] 电介质层 66 由透明的绝缘材料形成。具体来讲,由氮化硅等无机绝缘膜、丙烯酸树脂等有机绝缘膜等形成。

[0150] 另一方面,在 TFT 基板 11 一侧的玻璃基板 31 的液晶层 13 一侧的主面上,与实施方式 1 相同,设置有包括像素电极 21 及对置电极 22 的一对梳形电极和垂直取向膜 51。在 2 片玻璃基板 31、32 的外主面上配设有偏光板 71、72。

[0151] 在黑显示时以外,在像素电极 21 与对置电极 22 之间,以及在像素电极 21 与对置电极 65 之间施加不同的电压。对置电极 22 和对置电极 65 可以接地,对对置电极 22 和对置电极 65 既可以施加相同的大小和极性的电压,也可以施加相互不同的大小和极性的电压。

[0152] 根据实施方式 5 的液晶显示装置,也与实施方式 1 相同,能够得到高对比度比和优异的视野角特性,并且还能够得到高透过率。另外,通过形成对置电极 65,能够提高响应速度。

[0153] 图 20 是表示实施方式 5 的液晶显示装置的结构平面示意图。另外,图 20 所示的方式的特征也可以适用于实施方式 1 ~ 3。像素也可以由多个子像素构成,这种情况下,以下的结构表示子像素。另外,使从正面观看液晶显示装置时,即从正面观看一对基板面时的 3 点钟方向、12 点钟方向、9 点钟方向和 6 点钟方向分别为 0° 方向(方位)、90° 方向(方位)、180° 方向(方位)和 270° 方向(方位),使通过 3 点钟和 9 点钟的方向为左右方向,使通过 12 点钟和 6 点钟的方向为上下方向。

[0154] 在玻璃基板 31 的液晶层 13 一侧的主面上,设置有信号线 23、扫描线 25、共用配线 33、作为开关元件(有源元件)且在各子像素中各设置有 1 个的薄膜晶体管(TFT)27、单独设置在各子像素中的像素电极 21、与在多个像素(例如所有子像素)中共用地设置的共用配线 33 连接的对置电极 22。

[0155] 扫描线 25、共用配线 33 和对置电极 22 设置在玻璃基板 31 上,在扫描线 25、共用配线 33 和对置电极 22 上设置有栅极绝缘膜(未图示),信号线 23 和像素电极 21 设置在栅极绝缘膜上,在信号线 23 和像素电极 21 上设置有垂直取向膜 51。

[0156] 另外,共用配线 33 及对置电极 22 和像素电极 21 也可以通过光刻法,在同一工序中使用同一个膜进行图案形成,配置在同一层(相同的绝缘膜)上。

[0157] 信号线 23 相互平行地设置成直线状,在相邻的子像素之间沿上下方向延伸。扫描线 25 相互平行地设置成直线状,在相邻的子像素之间沿左右方向延伸。信号线 23 和扫描线 25 正交,由信号线 23 和扫描线 25 划分的区域大体构成 1 个子像素。扫描线 25 在显示区域内还作为 TFT27 的栅极发挥作用。

[0158] TFT27 设置在信号线 23 和扫描线 25 的交叉部附近,包括在扫描线 25 上岛状地形成的半导体层 28。另外,TFT27 具有作为源极发挥作用的源极电极 24、和作为漏极发挥作用的漏极电极 26。源极电极 24 将 TFT27 与信号线 23 连接,漏极电极 26 将 TFT27 与像素电极 21 连接。源极电极 24 和信号线 23 用同一个膜进行图案形成,并且相互连接。漏极电极 26 和像素电极 21 用同一个膜进行图案形成,并且相互连接。

[0159] 在 TFT27 导通状态期间,以规定的定时将信号电压(图像信号)从信号线 23 供给到像素电极 21。另一方面,在共用配线 33 和对置电极 22,对各像素施加共用的规定电位(共用电压)。

[0160] 像素电极 21 的平面形状是梳齿形状,像素电极 21 具有直线状的干部(像素干部 45)和直线状的多个梳齿部(像素梳齿部 46)。像素干部 45 沿着像素的短边(下边)设置。各像素梳齿部 46 与像素干部 45 连接。另外,各像素梳齿部 46 从像素干部 45 起,朝向相对的短边(上边)即朝向大致 90° 方向地延伸。

[0161] 对置电极 22 在平面观看时为梳齿形状,具有直线状的多个梳齿部(相对梳齿部 34)。相对梳齿部 34 和共用配线 33 由同一个膜进行图案形成并且相互连接。即,共用配线

33 也是将多个相对梳齿部 34 彼此连接的、对置电极 22 的干部（相对干部）。共用配线 33 与扫描线 25 平行地呈直线状地设置，在相邻的子像素之间沿左右方向延伸。相对梳齿部 34 从共用配线 33 起，朝向相对的像素的下边，即朝向大致 270° 方向延伸。

[0162] 这样，像素电极 21 和对置电极 22 以彼此的梳齿（像素梳齿部 46、相对梳齿部 34）啮合的方式相对配置。另外，像素梳齿部 46 和相对梳齿部 34 相互平行地配置，并且隔开间隔地相互交替地配置。

[0163] 另外，在图 20 所示的例子中，在 1 个子像素内形成液晶分子的倾斜方向为相反朝向的 2 个畴。畴的数量并不特别限定而能够适当设定，从获得良好的视野角特性的观点出发，也可以在 1 个子像素内形成 4 个畴。

[0164] 另外，在图 20 所示的例子中，在 1 个子像素内具有电极间隔不同的 2 个以上的区域。更详细地讲，在各子像素内，形成有电极间隔相对窄的区域（间隔为 S_n 的区域）和电极间隔相对宽的区域（间隔为 S_w 的区域）。由此，能够使各区域中的 VT 特性的阈值不同，特别是能够使低灰度等级中的子像素整体的 VT 特性的倾斜平缓。其结果是能够抑制发生泛白，提高视野角特性。另外，所谓泛白是指在进行低灰度等级的比较暗的显示的状态下，当将观察方向从正面方向变化为倾斜方向时，本应看起来较暗的显示会变得看起来发白的现象。

[0165] 另外，本申请以 2009 年 5 月 29 日提出的日本专利申请 2009-130186 号、2009 年 8 月 24 日提出的日本专利申请 2009-193031 号和 2010 年 1 月 15 日提出的日本专利申请 2010-006691 号为基础，根据巴黎条约和进入国的法律主张优先权。该申请的内容整体作为参照而加入到本申请中。

[0166] 附图标记的说明

[0167] 1：液晶显示面板

[0168] 2：背光源单元

[0169] 10、61：液晶分子

[0170] 11：TFT 基板

[0171] 12：对置基板

[0172] 13：液晶层

[0173] 14：一对梳形电极

[0174] 21：像素电极

[0175] 22：对置电极

[0176] 23：信号线（信号配线）

[0177] 24：源极电极

[0178] 25：扫描线（栅极配线）

[0179] 26：漏极电极

[0180] 27：TFT

[0181] 28：半导体层

[0182] 31、32：玻璃基板

[0183] 33：共用配线（相对干部）

[0184] 34：相对梳齿部

- [0185] 41 :彩色滤光片
- [0186] 41R :红色滤光片
- [0187] 41G :绿色滤光片
- [0188] 41B :蓝色滤光片
- [0189] 42 :黑矩阵 (BM)
- [0190] 45 :像素干部
- [0191] 46 :像素梳齿部
- [0192] 51、52 :垂直取向膜
- [0193] 65 :对置电极
- [0194] 66 :电介质层
- [0195] 71、72 :偏光板
- [0196] 81 :反射片
- [0197] 82 :光源
- [0198] 83 :导光板
- [0199] 84 :扩散片
- [0200] 85 :第一透镜片
- [0201] 86 :第二透镜片
- [0202] 87 :第三透镜片
- [0203] 88 :扩散板。

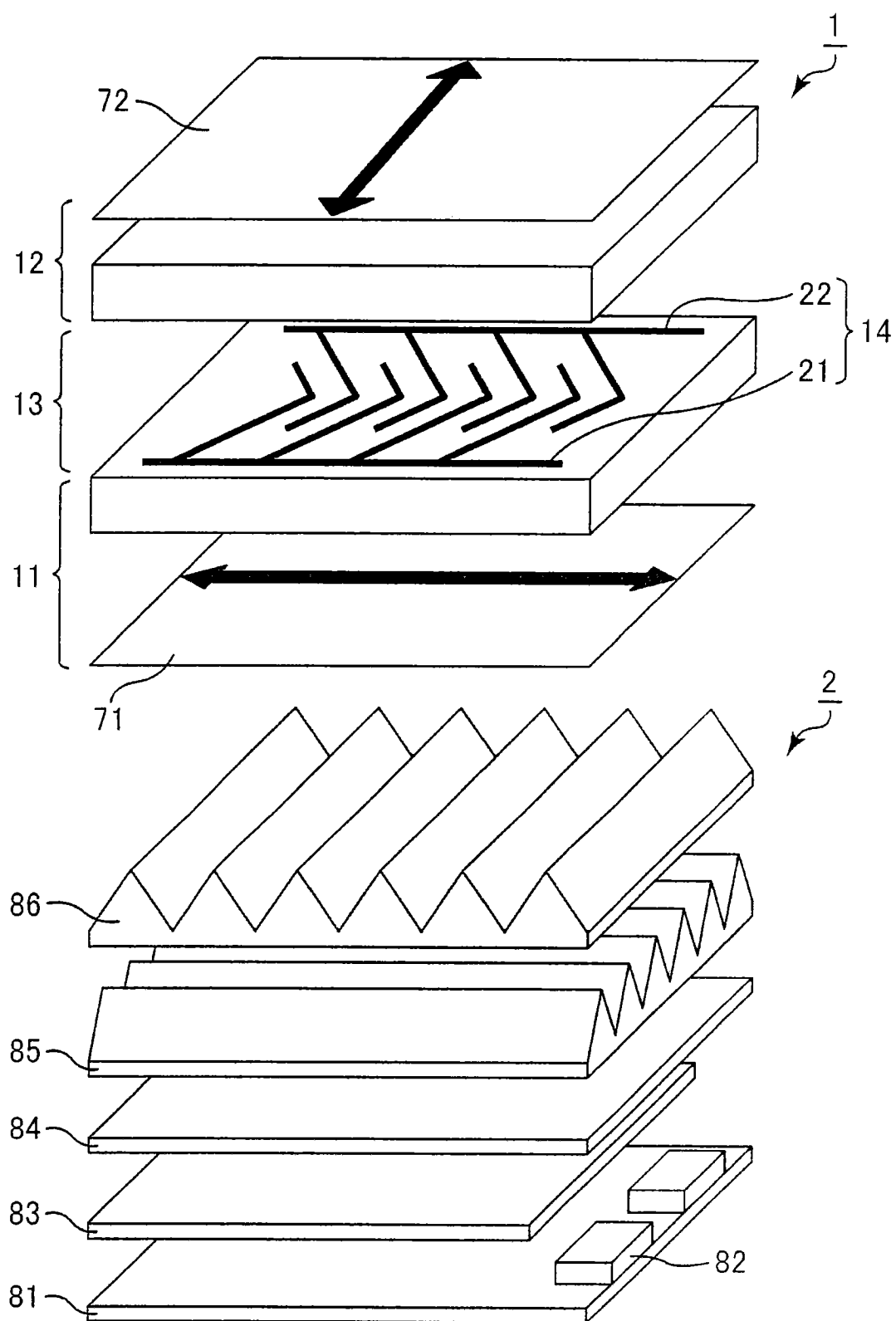


图 1

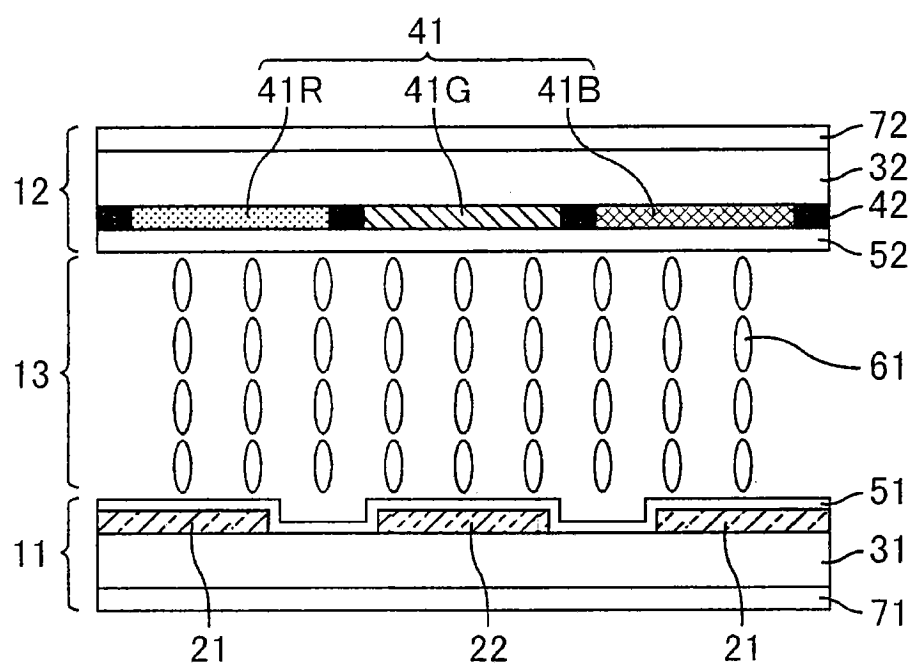


图 2-1

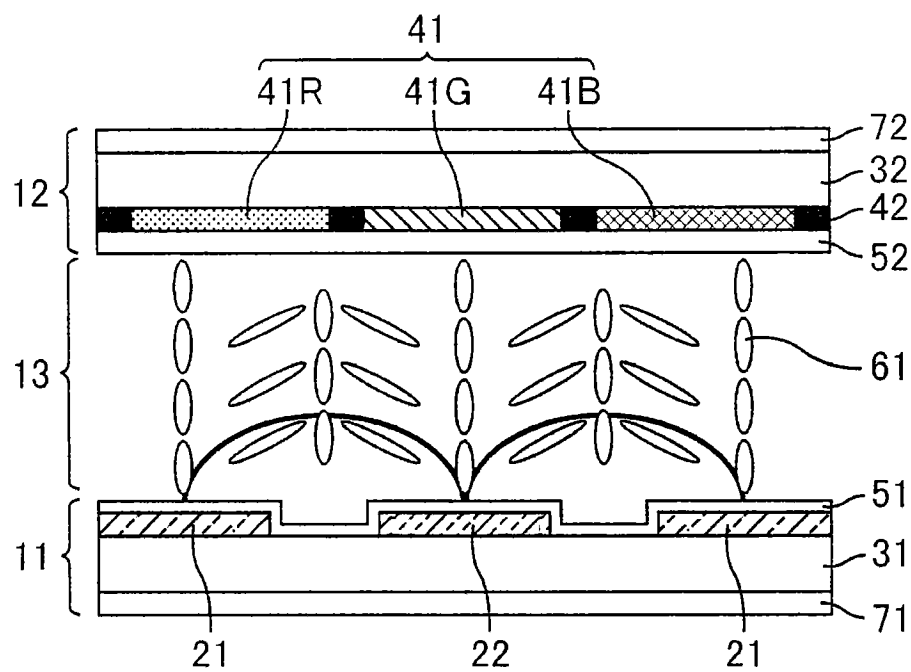


图 2-2

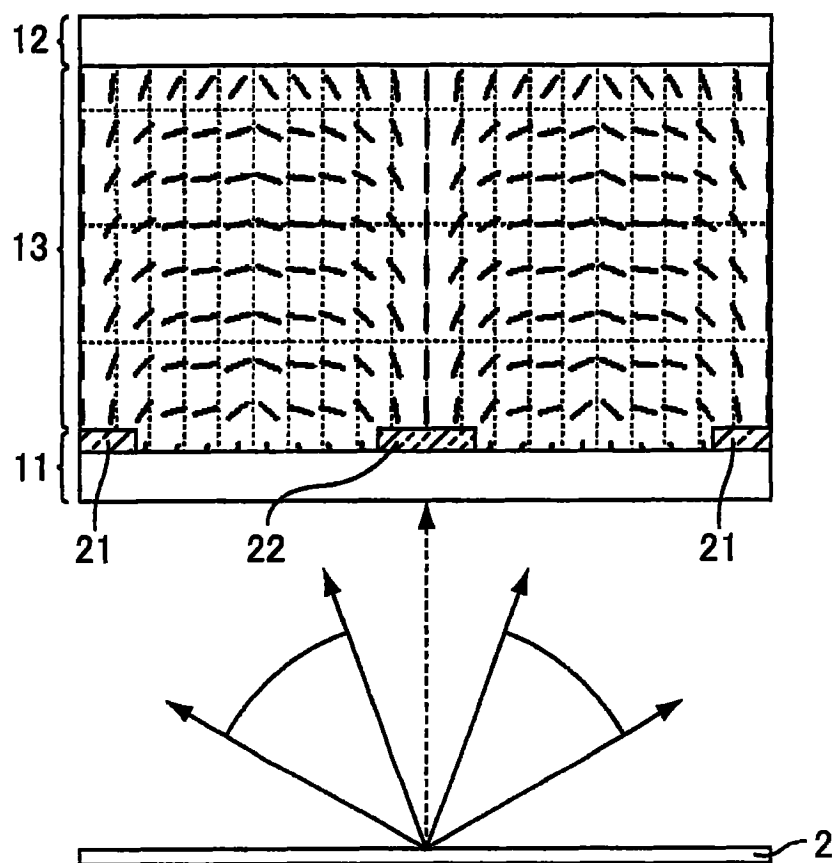


图 3-1

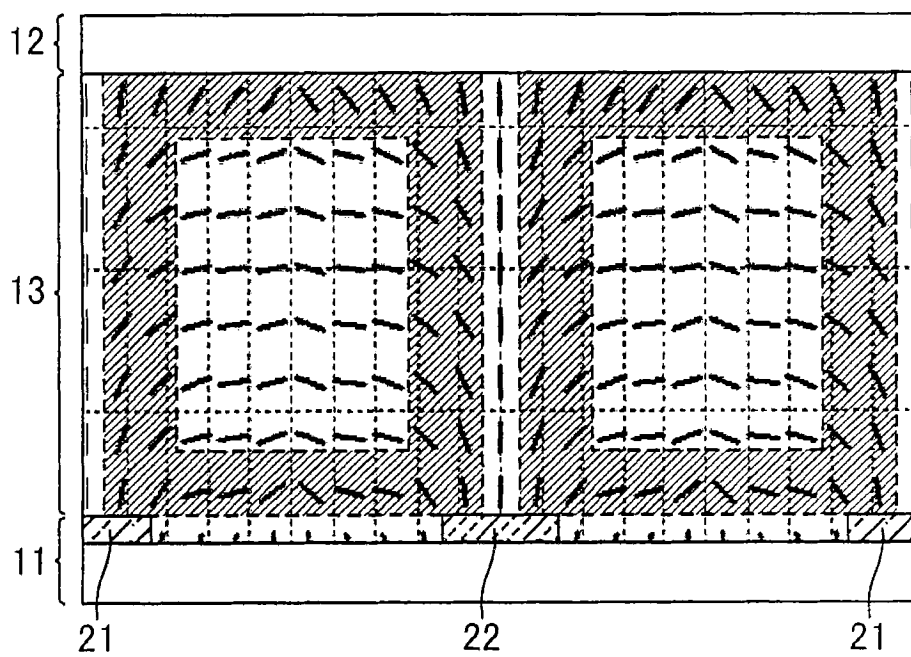


图 3-2

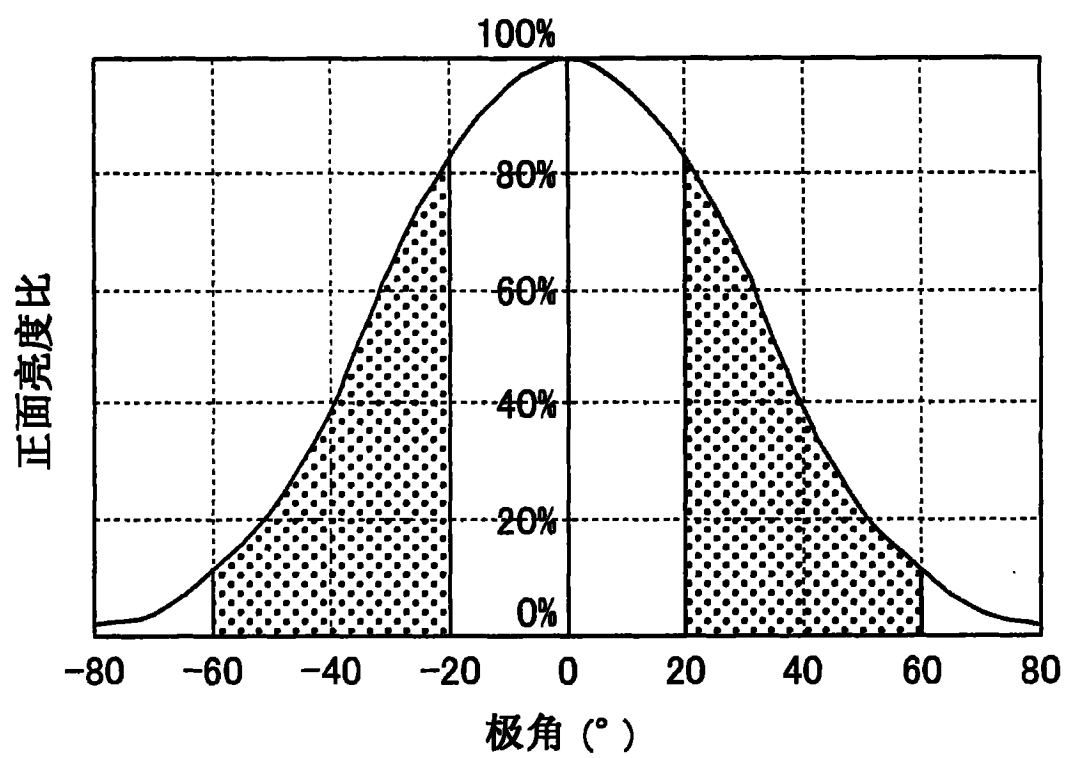


图 4

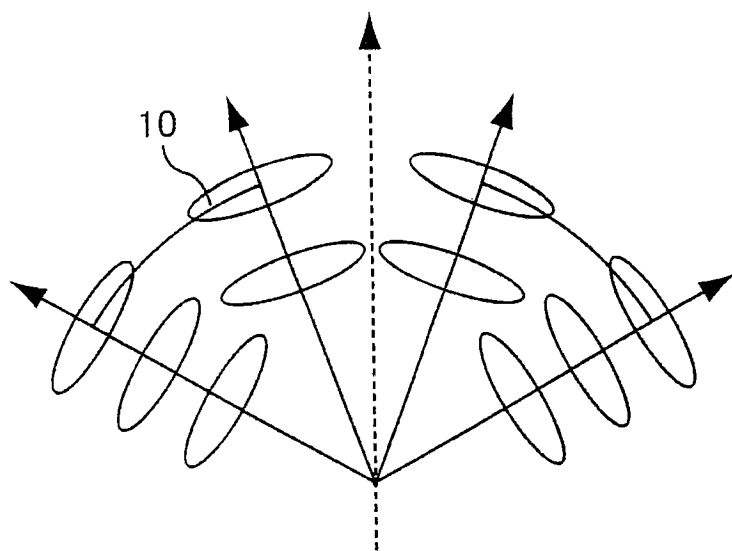


图 5

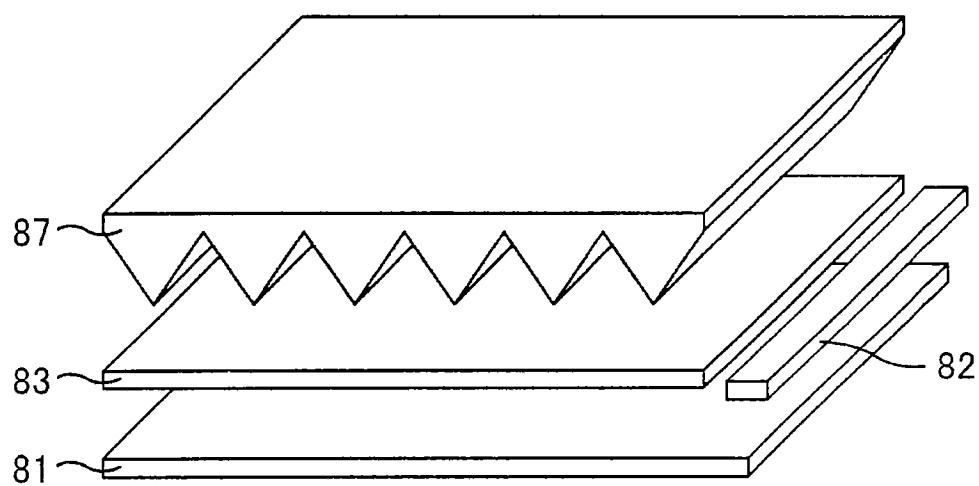


图 6

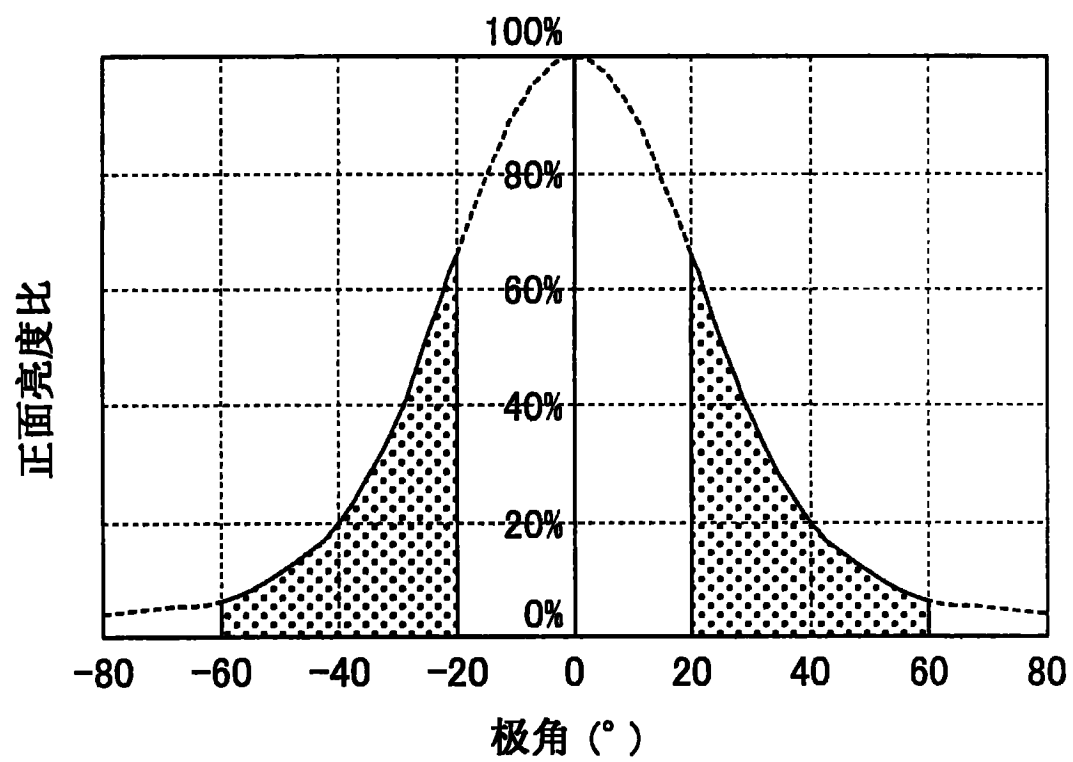


图 7

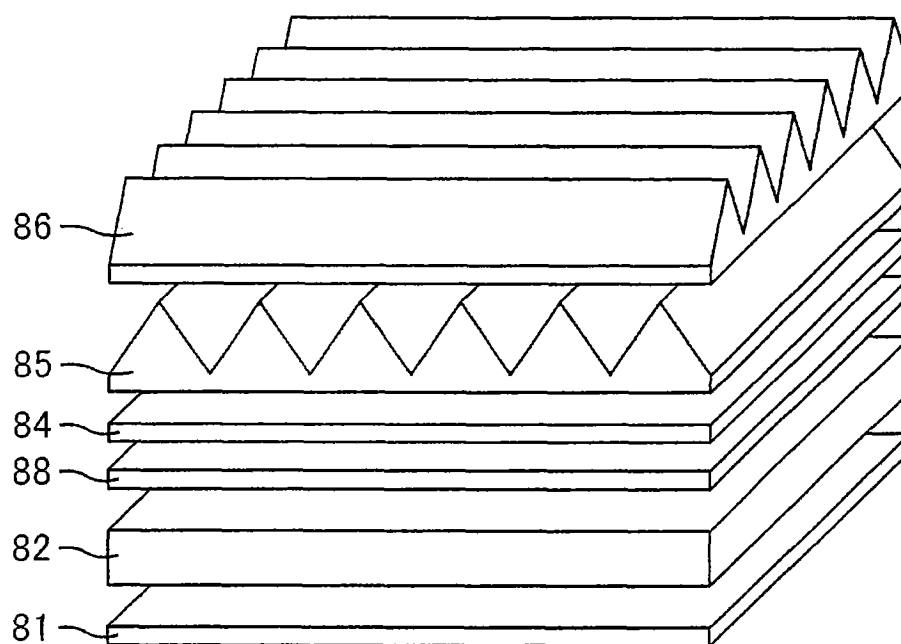


图 8

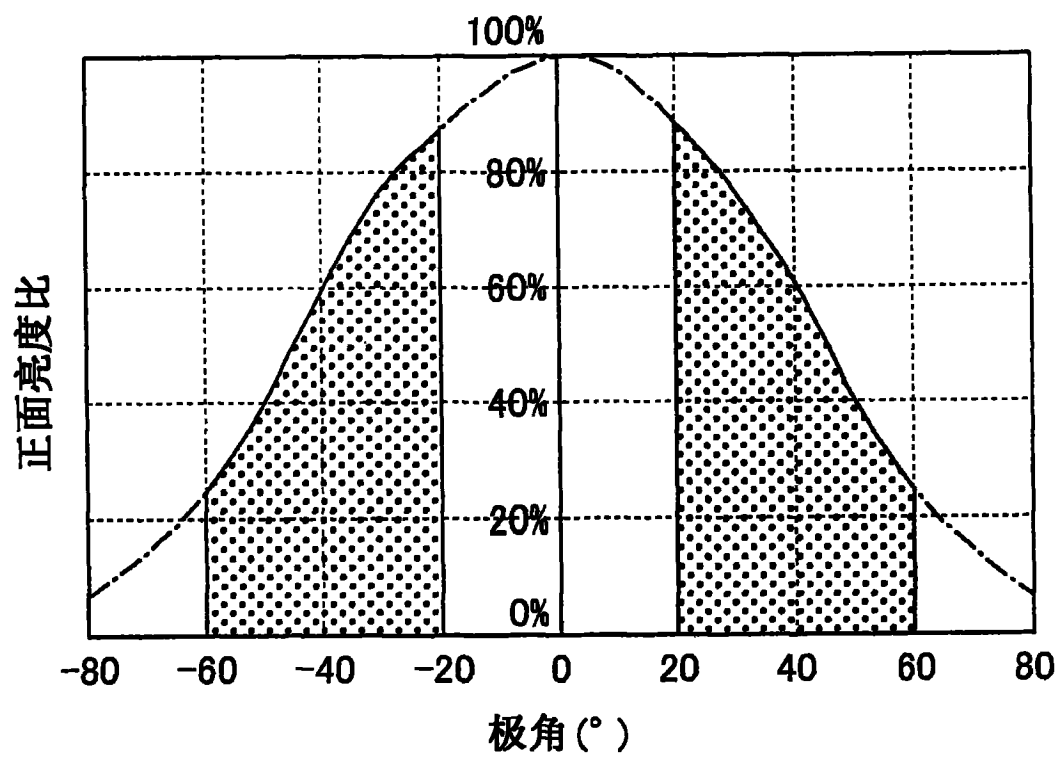


图 9

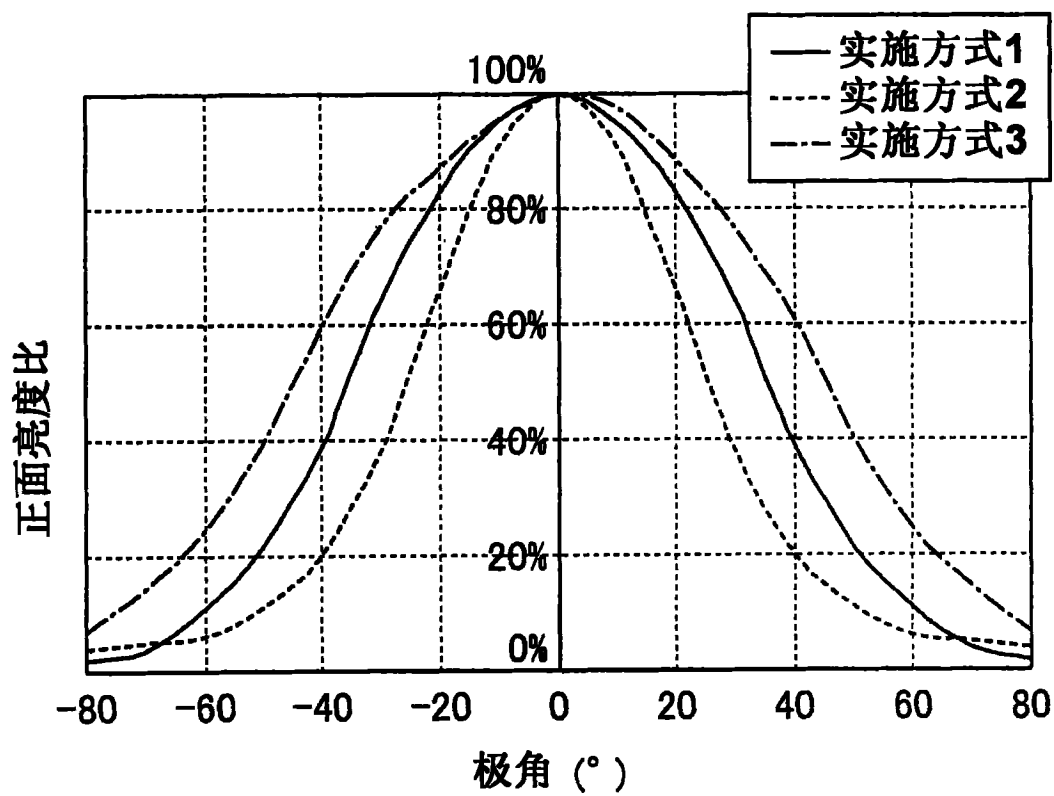


图 10

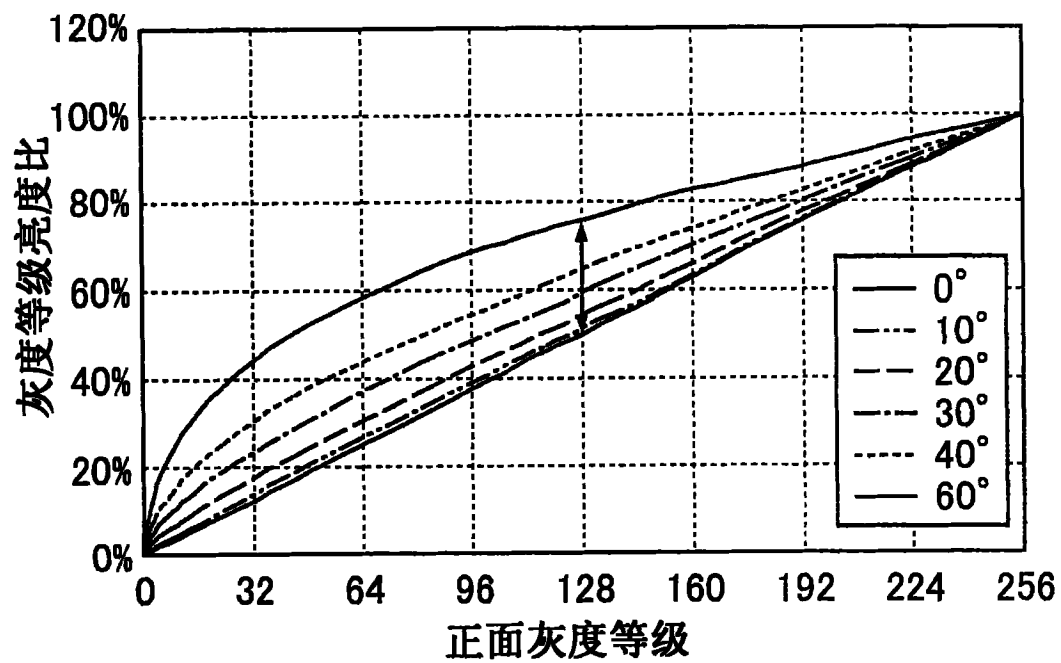


图 11

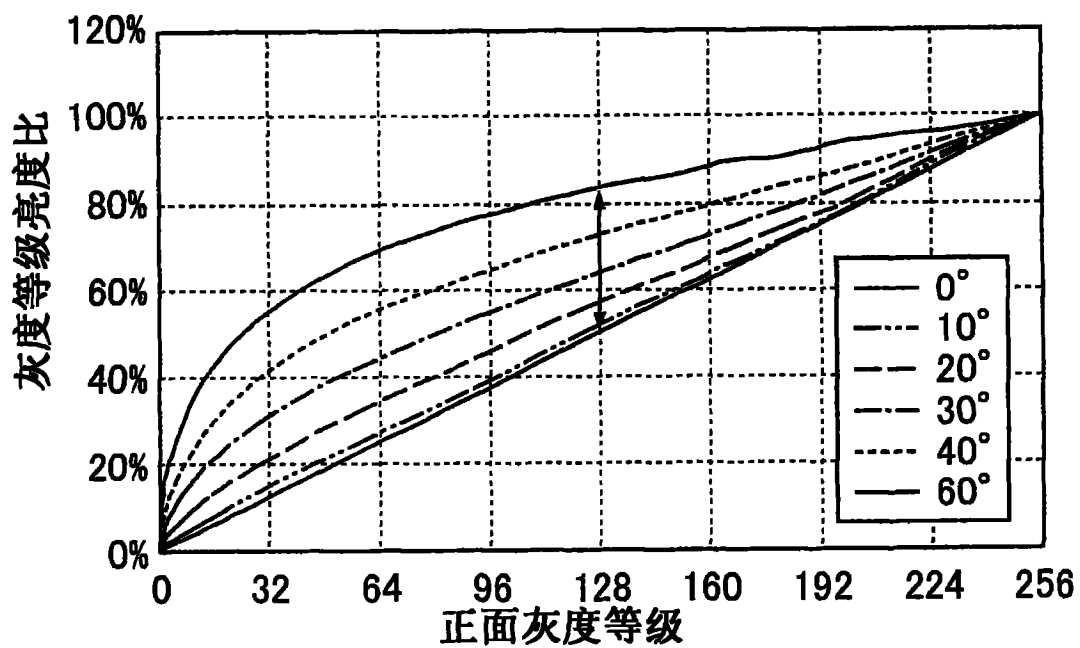


图 12

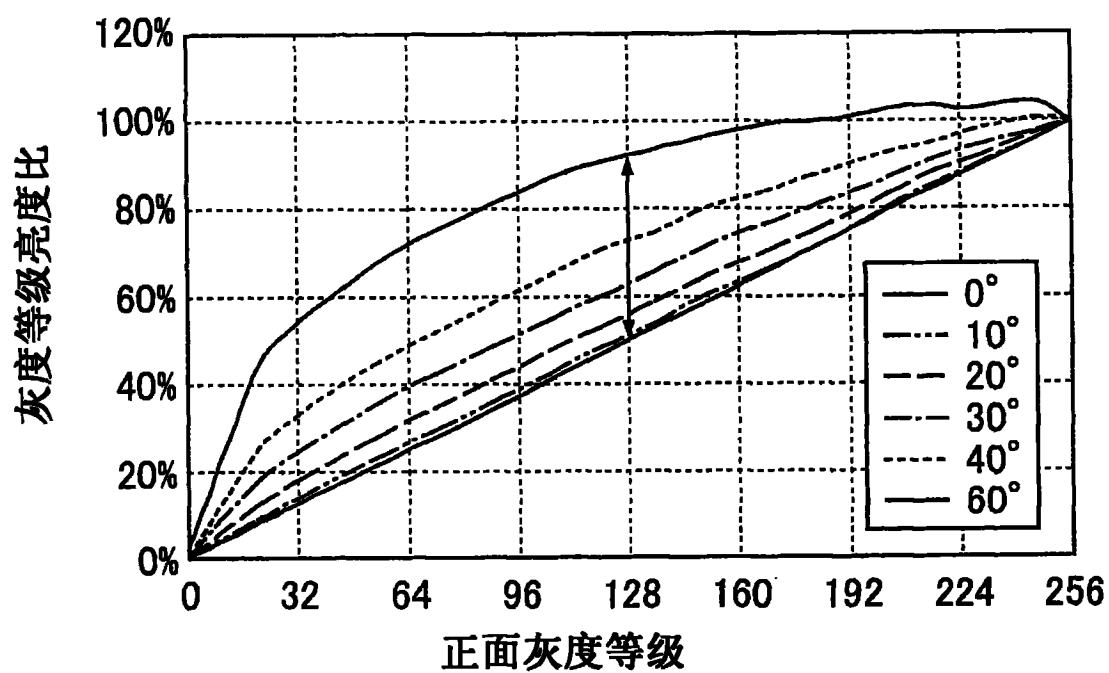


图 13

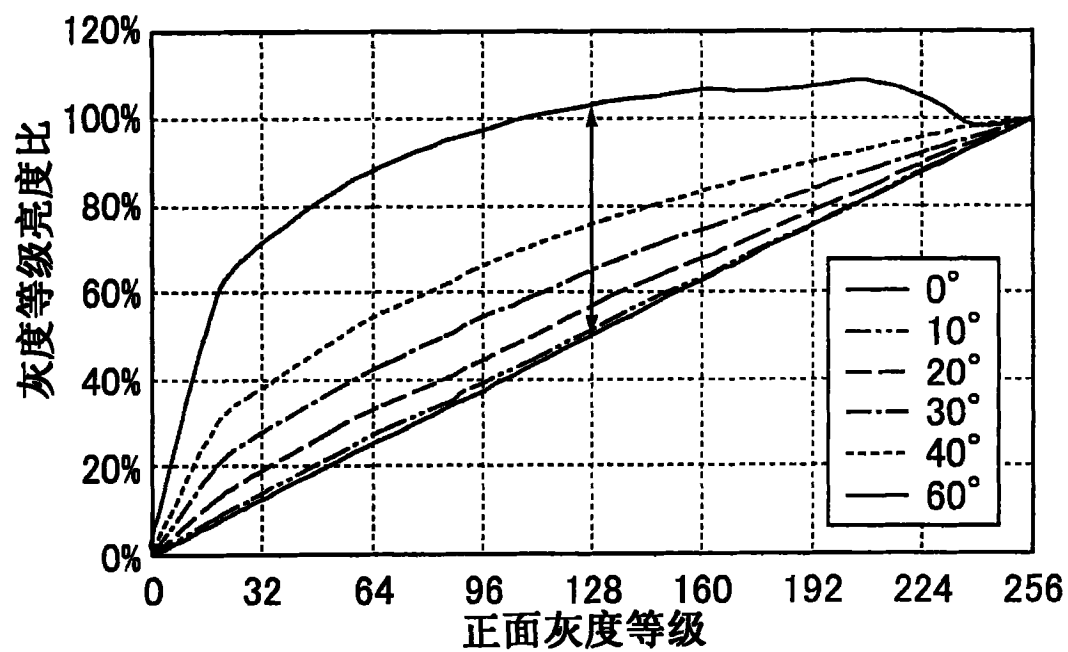


图 14

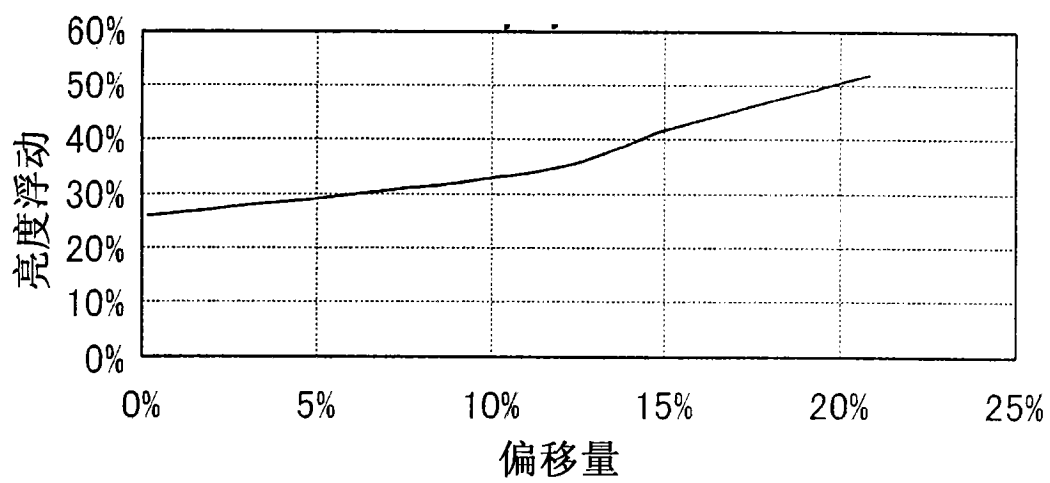


图 15

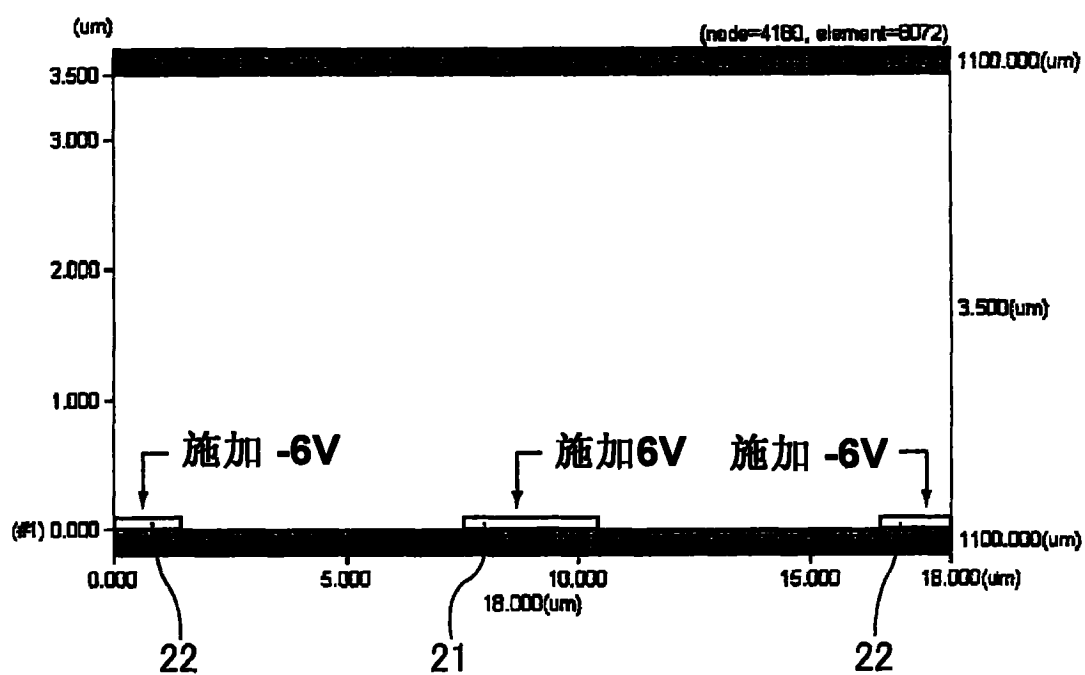


图 16

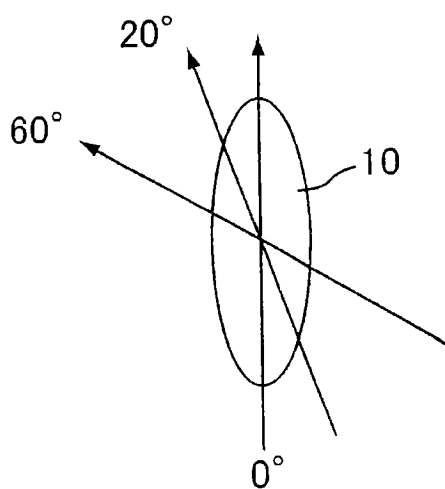


图 17-1

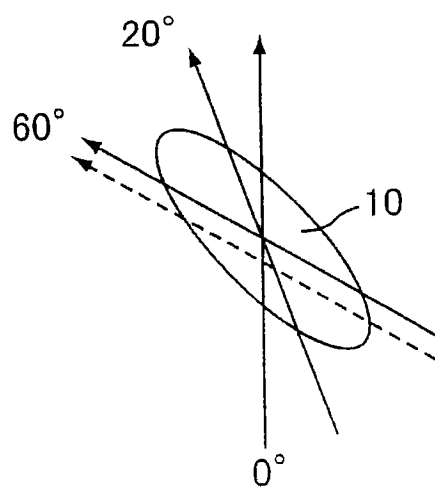


图 17-2

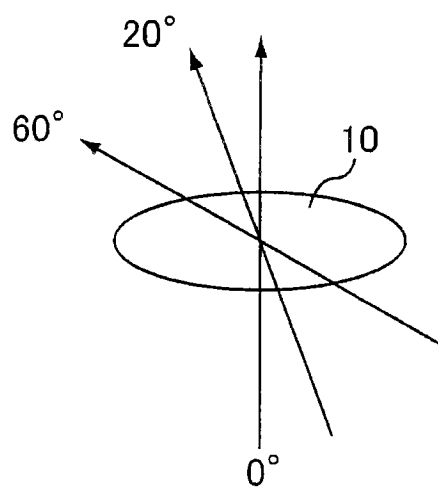


图 17-3

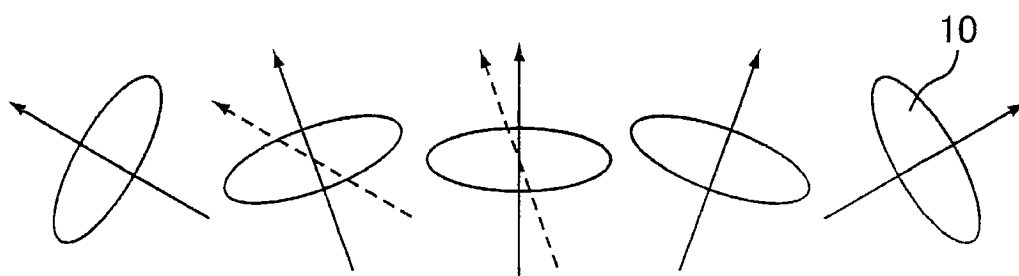


图 18

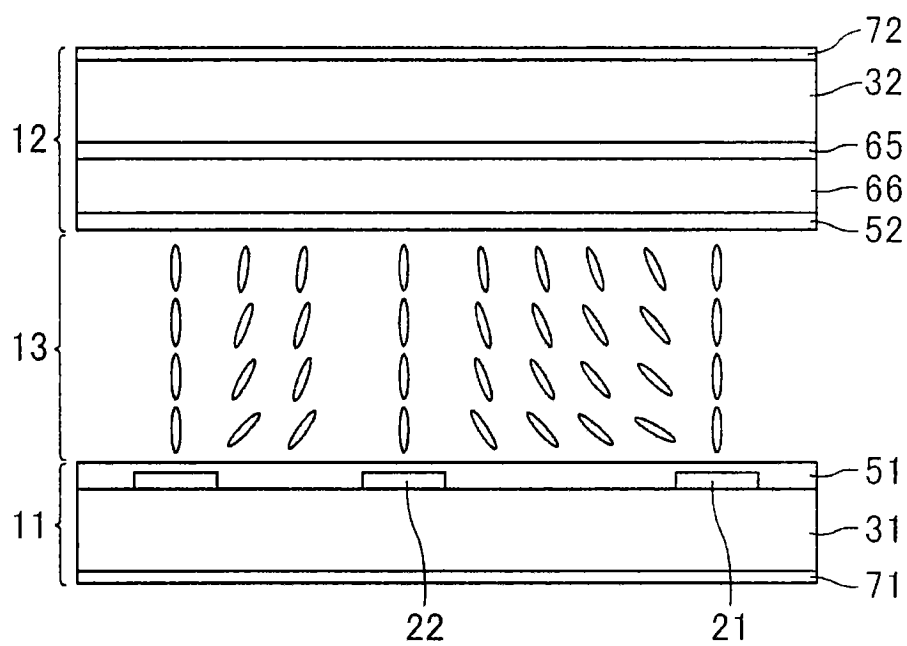


图 19

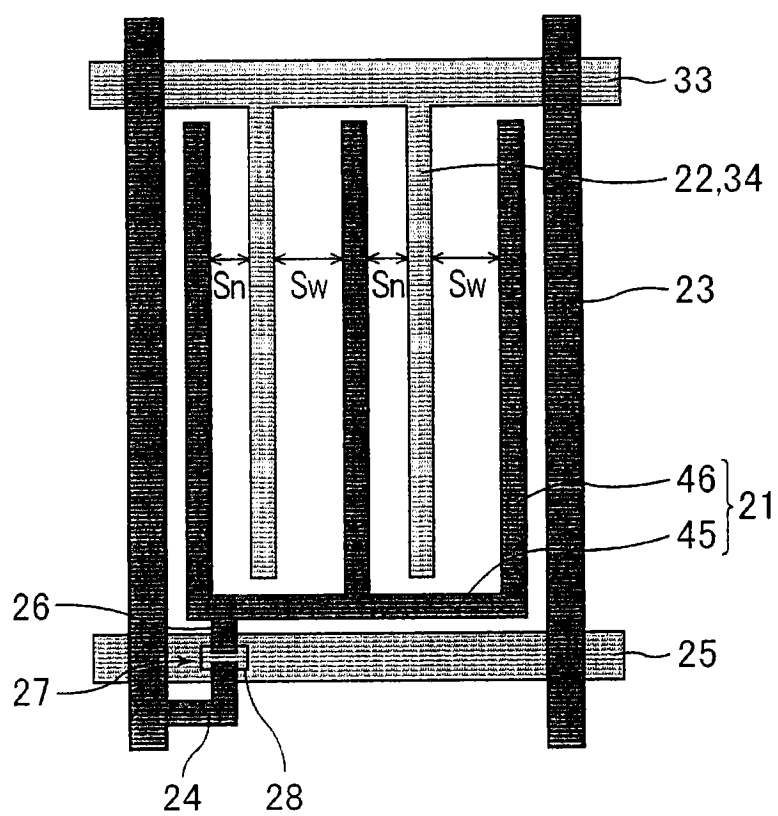


图 20

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN102282504A	公开(公告)日	2011-12-14
申请号	CN201080004738.5	申请日	2010-03-08
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	村田充弘 石原将市 神崎修一 樱井猛久 大竹忠		
发明人	村田充弘 石原将市 神崎修一 樱井猛久 大竹忠		
IPC分类号	G02F1/13357 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/134363 G02F2001/13706 G02F2001/133742		
优先权	2010006691 2010-01-15 JP 2009193031 2009-08-24 JP 2009130186 2009-05-29 JP		
其他公开文献	CN102282504B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供不降低透过率而改善视野角特性的液晶显示装置。本发明的液晶显示装置包括：具有液晶层和夹持上述液晶层的一对基板的液晶显示面板；和配置在上述液晶显示面板的背面侧的背光源单元，上述一对基板中的一个基板具有隔开间隔、且彼此的梳齿相互啮合的一对梳形电极，上述液晶层包含具有正的介电常数各向异性的液晶分子，上述液晶分子在不施加电压的状态下，相对于该一个基板的表面在垂直的方向上取向，上述液晶层所包含的白显示状态下的全部液晶分子中相对于上述一个基板的表面在 $20^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 和 $-60^{\circ} \sim -20^{\circ}$ 的方向上取向的液晶分子所占的比例与从上述背光源单元出射并入射到液晶显示面板的全部光中在 $20^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 和 $-60^{\circ} \sim -20^{\circ}$ 的方向上入射到上述一个基板的表面的光所占的比例之差小于20%。

