



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102667586 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201080052886. 4

G02F 1/13357(2006. 01)

(22) 申请日 2010. 11. 26

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

2009-272626 2009. 11. 30 JP

JP 2001215501 A, 2001. 08. 10,

JP 2004038009 A, 2004. 02. 05, 说明书第
10-24 段、附图 1.

(85) PCT 国际申请进入国家阶段日

2012. 05. 23

JP 2006251352 A, 2006. 09. 21,

JP 2007047409 A, 2007. 02. 22,

JP 2007241191 A, 2007. 09. 20,

JP 2008191494 A, 2008. 08. 21,

JP H1062779 A, 1998. 03. 06,

JP H11142819 A, 1999. 05. 28,

(86) PCT 国际申请的申请数据

PCT/JP2010/071143 2010. 11. 26

(87) PCT 国际申请的公布数据

W02011/065490 JA 2011. 06. 03

(73) 专利权人 日东电工株式会社

地址 日本大阪府

审查员 张鹏

(72) 发明人 西村明宪 武本博之 渊田岳仁

宫武稔 首藤俊介

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 雒运朴

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335(2006. 01)

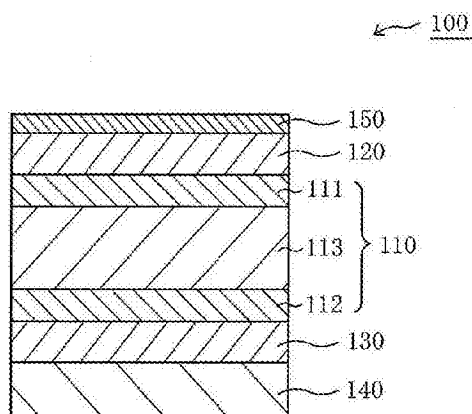
权利要求书1页 说明书24页 附图3页

(54) 发明名称

液晶显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种在画面视角内的整个区域具有高对比度及优异的画质均匀性,且如水波纹或眩光那样的微小的不均匀显示得到抑制的液晶显示装置。本发明的液晶显示装置包括:液晶单元;配置于该液晶单元的两侧的偏光板;设置于目视辨识侧的偏光板的外侧的光扩散元件;以及设置于与目视辨识侧相反一侧的偏光板的外侧的背光组件。背光组件是朝向液晶单元射出亮度半值角为 $3^{\circ} \sim 35^{\circ}$ 的准直光的平行光光源装置,光扩散元件的光扩散半值角 $F_w(FD)$ 与准直光的亮度半值角 $F_w(BL)$ 的比 $F_w(BL)/F_w(FD)$ 为0.5以下。



1. 一种液晶显示装置,其包括:

液晶单元;

偏光板,其配置于该液晶单元的两侧;

光扩散元件,其设置于目视识别侧的偏光板的外侧;以及

背光组件,其设置于与目视识别侧相反一侧的偏光板的外侧,

该背光组件是朝向该液晶单元射出亮度半值角为 $3^{\circ} \sim 35^{\circ}$ 的准直光的平行光光源装置,

该光扩散元件的光扩散半值角 $Fw(FD)$ 与该准直光的亮度半值角 $Fw(BL)$ 的比 $Fw(BL)/Fw(FD)$ 为 0.5 以下,

所述液晶显示装置的配光量相对于白显示的射出光的总量为 $40\% \sim 55\%$,

所述配光量是配置于角度比白亮度半值角更大的角度的范围内的光量。

2. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置,其中,面板尺寸为 32 英寸以上。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的液晶显示装置,其中,所述液晶单元为 VA 模式或 IPS 模式。

液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液晶显示装置。更详细而言,本发明涉及一种在画面视角内的整个区域具有高对比度及优异的画质均匀性,且如水波纹或眩光那样的微小的不均匀显示得到抑制,采用了准直背光前扩散系统的液晶显示装置。

背景技术

[0002] 为了提高液晶显示装置的正面对比率,迄今为止,采用了如下方法:通过彩色滤光片的颜料分散性的提高、液晶材料及间隔件材料的优化、TFT 布线的位置及 MVA 的取向突起的优化等,而极力减少液晶单元内的消偏光散射(例如,专利文献 1、专利文献 2)。作为液晶单元以外的部件,正进行使防眩处理的散射性减少等的研究。另外,关于背光而言,也存在提高聚光性而提高正面对比率的技术(例如,专利文献 3)。然而,即便使用这些技术,仍然无法获得显示充分高的正面对比率的液晶显示装置。

[0003] 另外,伴随液晶显示装置的大画面化,不仅正面对比度趋于成为重要的特性,而且画面视角对比度(人们所鉴赏的画面视角内的平均对比度)也趋于成为重要的特性。例如,高画质影像中所推荐的鉴赏距离为画面高度 H 的 3 倍左右,其相当于水平画面视角约 30° (例如,非专利文献 1)。现有的液晶显示装置中,画面视角对比度与正面对比度相比下降 $20\% \sim 30\%$ 左右。而且,画面视角内中的画质均匀性也趋于被视为重要的。

[0004] [现有技术文献]

[0005] [专利文献 1] 日本专利特开 2008-216315 号公报

[0006] [专利文献 2] 日本专利特开 2002-23170 号公报

[0007] [专利文献 3] 日本专利特开 2008-197652 号公报

[0008] [非专利文献 1] IEEJ Journal Vol. 125, No. 9, 2005

发明内容

[0009] 本发明是为了解决上述现有的课题而做出的,其目的在于提供一种在画面视角内的整个区域具有高对比度及优异的画质均匀性,且如水波纹或眩光那样的微小的不均匀显示得到抑制的液晶显示装置。

[0010] [用于解决问题的技术手段]

[0011] 本发明者们对液晶显示装置的来自各方向的对比度进行了刻意研究,结果发现:液晶显示装置采用准直背光前扩散系统,且将如此的系统中的背光及光扩散元件的光学特性控制于特定的范围,据此可解决上述课题,从而完成本发明。

[0012] 本发明的液晶显示装置包括:液晶单元;偏光板,其配置于该液晶单元的两侧;光扩散元件,其设置于目视辨识侧的偏光板的外侧;以及背光组件,其设置于与目视辨识侧相反一侧的偏光板的外侧;且该背光组件是朝向该液晶单元射出亮度半值角为 $3^{\circ} \sim 35^{\circ}$ 的准直光的平行光光源装置,该光扩散元件的光扩散半值角 $F_w(FD)$ 与该准直光的亮度半值角 $F_w(BL)$ 的比 $F_w(BL)/F_w(FD)$ 为 0.5 以下。

[0013] 在优选的实施方式中,上述液晶显示装置的面板尺寸为 32 英寸以上。

[0014] 在优选的实施方式中,上述液晶单元为 VA 模式或 IPS 模式。

[0015] [发明效果]

[0016] 根据本发明,采用准直背光前扩散系统,以及控制准直光的亮度半值角,且使光扩散元件的光扩散半值角 $Fw(FD)$ 与准直光的亮度半值角 $Fw(BL)$ 的比 $Fw(BL)/Fw(FD)$ 优化,据此可获得一种在画面视角内的整个区域具有高对比度及优异的画质均匀性,且如水波纹或眩光那样的微小的不均匀显示得到抑制的液晶显示装置。

附图说明

[0017] 图 1 是本发明的优选实施方式的液晶显示装置的简要剖面图。

[0018] 图 2 是用以说明计算亮度半值角的方法的模式图。

[0019] 图 3 是用以说明计算光扩散半值角的方法的模式图。

[0020] 图 4 是对实施例及比较例的 VA 模式的液晶显示装置而言,分别表示光扩散元件的光扩散半值角 $Fw(FD)$ 与准直光的亮度半值角 $Fw(BL)$ 的比 $Fw(BL)/Fw(FD)$ 、与画面视角对比度及画质均匀性的关系的图表。

[0021] 图 5 是对实施例及比较例的 IPS 模式的液晶显示装置而言,分别表示光扩散元件的光扩散半值角 $Fw(FD)$ 与准直光的亮度半值角 $Fw(BL)$ 的比 $Fw(BL)/Fw(FD)$ 、与画面视角对比度及画质均匀性的关系的图表。

具体实施方式

[0022] 以下,参照附图对本发明的优选实施方式进行说明,但是本发明并不局限于这些具体的实施方式。

[0023] A. 液晶显示装置的整体构成

[0024] 图 1 是本发明的优选的实施方式的液晶显示装置的简要剖面图。液晶显示装置 100 包括:液晶单元 110;偏光板 120 及 130,其配置于液晶单元 110 的两侧;背光组件 140,其设置于偏光板 130 的外侧;以及光扩散元件 150,其设置于偏光板 120 的外侧(目视识别侧)。背光组件 140 是朝向液晶单元 110 射出准直光的平行光光源装置。即,液晶显示装置 100 采用准直背光前扩散系统。再者,所谓准直背光前扩散系统是指,在液晶显示装置中,使用准直背光(灯)光(向固定方向聚光、且亮度半值宽度狭窄的背光光),在上侧偏光板的目视识别侧设置有前光扩散元件的系统。偏光板 120 及 130 以各个偏光元件的吸收轴相互正交或平行的方式配置。根据目的而任意的适当的光学补偿板(相位差板)可配置于液晶单元 110 与偏光板 120 及/或 130 之间(未图示)。光学补偿板的光学特性、配置片数、配置位置等可根据液晶显示装置的驱动模式或所期望的特性而适当地设定。液晶单元 110 具有:一对基板(代表性而言为玻璃基板)111 及 112;以及液晶层 113,其配置于基板 111 及 112 之间且包含作为显示介质的液晶。

[0025] 在本发明中,自背光组件 140 所射出的准直光的亮度半值角(以下,也称为背光半值角)为 $3^{\circ} \sim 35^{\circ}$,较好的是 $4^{\circ} \sim 20^{\circ}$,更好的是 $4^{\circ} \sim 11^{\circ}$ 。若背光半值角为如此的范围,则可良好地防止水波纹或眩光。在半值角为小于 3° 的情形时,自准直背光中的各个聚光元件或透镜所射出的光直至进入液晶单元为止不相互混合而无法平均化,因此有像素

的图案、与聚光元件或透镜的排列或棱镜元件的间距相互干扰,而引起水波纹或眩光等的画质劣化的情形。若半值角超过 35° , 则有导致来自消偏光散射较少的正面的入射光的量变少,而对比度不充分的情形。

[0026] 而且,在本发明中,光扩散元件 150 的光扩散半值角 $F_w(FD)$ 与上述准直光的亮度半值角 $F_w(BL)$ 的比 $F_w(BL)/F_w(FD)$ 为 0.5 以下,较好的为 $0.025 \sim 0.5$,更好的为 $0.04 \sim 0.2$ 。通过使 $F_w(BL)/F_w(FD)$ 为如此的范围,而将正面的亮度保持为较高的值,且,可使倾斜方向的亮度充分高。其结果为,可获得正面对比度、画面视角对比度及画面视角内的画质均匀性的任一者均优异的液晶显示装置。在本说明书中所谓“准直光的亮度半值角”是指,在自背光组件射出准直光时的射出面内的特定方向中测定相对于射出角度的亮度,如图 2 所示,在两侧测定自亮度的最大值(射出角度为 0° 的亮度)成为一半的射出角度,将该两侧的角度相加而得角度(图 2 的角度 $a + \text{角度 } a'$)。另外,除非特别明确记载,“准直光的亮度半值角”是指垂直方向(面板画面的上下方向)的亮度半值角与水平方向(面板画面的左右方向)的亮度半值角的平均。

[0027] 上述液晶显示装置的白亮度半值角较好的是 75° 以下,更好的是 70° 以下。另外,配置于角度比该白亮度半值角更大的角度的范围的光量(以下,称为配光量或配光比率),相对于白显示的射出光的总量而言较好的是 $40\% \sim 55\%$ 的范围,更好的是 $42\% \sim 52\%$ 的范围,进而好的是 $44\% \sim 50\%$ 的范围。通过将白亮度半值角及配光量控制为如此的范围,可获得正面对比度、画面视角对比度及画面视角内的画质均匀性进一步优异的液晶显示装置。再者,“白亮度半值角”是与上述准直光的亮度半值角同样地定义。“配光量”模式性而言是指配置于比图 2 中自背光所射出的光中角度 a 及角度 a' 更外侧的光的量。若使方位角 Φ 、极角 θ 中的亮度为 I ,则配光量(配光比率)可根据下述式而求出。

[0028] [式 1]

[0029]

$$\text{配光比率} = 1 - \frac{\int_{\Phi=0}^{360^\circ} \int_{\theta=0}^{\frac{a+a'}{2}} I(\Phi, \theta) \cos \theta \sin \theta d\theta d\Phi}{\int_{\Phi=0}^{360^\circ} \int_{\theta=0}^{89^\circ} I(\Phi, \theta) \cos \theta \sin \theta d\theta d\Phi}$$

[0030] 作为液晶层的液晶的驱动模式,可采用任意的适当的驱动模式。作为具体例,可列举 VA(垂直取向)模式(例如, MVA(多域垂直取向)模式、PVA(图案 VA)模式)、TN(扭转向列)模式、ECB(电场控制双折射)模式、OCB(光学补偿弯曲)模式、IPS(横向电场切换)模式(例如,梳形电极 IPS 模式、边缘电场切换(FFS)模式)。优选为 VA 模式、IPS 模式。

[0031] B. 偏光板

[0032] 作为上述偏光板 120 及 130 可分别采用任意的适当的偏光板。代表性而言,偏光板具有偏光元件、配置于偏光元件的一侧或两侧的保护层。偏光元件与保护层经由任意的适当的粘合剂层或接着剂层而层叠。

[0033] B-1. 偏光元件

[0034] 作为上述偏光元件,可根据目的采用任意的适当的偏光元件。例如,可列举:使碘或二色性染料等二色性物质吸附于聚乙烯醇系薄膜、部分缩甲醛化聚乙烯醇系薄膜、乙

烯-醋酸乙烯酯共聚物系部分皂化薄膜等亲水性高分子薄膜而单轴拉伸而成,聚乙烯醇的脱水处理物或聚氯乙烯的脱氯化氢处理物等多烯系取向薄膜等。这些当中,使碘等二色性物质吸附于聚乙烯醇系薄膜而单轴拉伸而成的偏光元件的偏光二色比较高,尤佳。这些偏光元件的厚度无特别限制,但一般而言为 $1 \sim 80 \mu\text{m}$ 左右。

[0035] 使碘吸附于聚乙烯醇系薄膜而单轴拉伸而成的偏光元件,例如,通过将聚乙烯醇浸渍于碘的水溶液中而染色,拉伸为原来长度的 $3 \sim 7$ 倍,由此可制作。也可根据需要包含硼酸或亚硫酸锌、氯化锌等,也可浸渍于碘化钾等的水溶液中。而且,根据需要也可于染色之前将聚乙烯醇系薄膜浸渍于水中而进行水洗。

[0036] 通过将聚乙烯醇系薄膜水洗不仅可洗净聚乙烯醇系薄膜表面的污垢或结块防止剂,而且也具有通过使聚乙烯醇系薄膜膨润而防止染色的不均等的效果。拉伸既可在由碘而染色之后进行,也可一边染色一边拉伸,又可拉伸后由碘染色。即便在硼酸或碘化钾等的水溶液中或水浴中也可拉伸。

[0037] B-2. 保护层

[0038] 上述保护层可由能够用作偏光板的保护层的任意的适当的薄膜而形成。作为成为该薄膜的主成分的材料的具体例,可列举三乙酰纤维素(TAC)等纤维素系树脂,或聚酯系、聚乙烯醇系、聚碳酸酯系、聚酰胺系、聚酰亚胺系、聚醚砜系、聚砜系、聚苯乙烯系、聚降冰片烯系、聚烯烃系、内酯改性丙烯酸系树脂那样的(甲基)丙烯酸系、乙酸系等透明树脂等。另外,也可列举(甲基)丙烯酸系、聚氨酯系、(甲基)丙烯酸聚氨酯系、环氧系、硅系等热硬化型树脂或紫外线硬化型树脂等。除此以外也可列举例如硅氧烷系聚合物等玻璃质系聚合物。另外,也可使用日本专利特开 2001-343529 号公报(W001/37007)中所记载的聚合物薄膜。作为该薄膜的材料,例如,可使用含有侧链具有经取代或未经取代的亚酰胺基的热塑性树脂、与侧链具有经取代或未经取代的苯基以及腈基的热塑性树脂的树脂组合物,例如,可列举具有包含异丁烯与N-甲基马来酰亚胺的交替共聚物、与丙烯腈-苯乙烯共聚物的树脂组合物。该聚合物薄膜,例如可为上述树脂组合物的挤出成形物。

[0039] C. 背光组件

[0040] 上述背光组件 140 可具有能够将上述特定准直光射出的任意的适当的构成。例如,背光组件具有光源与使自光源所射出的光准直的聚光元件(均未图示)。在该情形时,作为聚光元件,可采用能够使自光源所射出的光准直的任意的适当的聚光元件。在光源本身能够射出准直光的情形时,聚光元件可省略。作为背光组件(平行光光源装置)的具体的构成,例如,可列举如以下那样的构成:(1) 将在双凸透镜或炮弹型透镜的平坦面侧的透镜的焦点以外的部分设置有遮光层或反射层的聚光元件配置于光源(例如,冷阴极荧光灯)的液晶单元侧的构成(例如,日本专利特开 2008-262012 号公报);(2) 具有侧光型 LED 光源、其导光板、以及在导光板侧形成有凸面且配置于该导光板的液晶单元侧的变角棱镜的构成(在该构成中,可根据需要进一步使用各向异性扩散元件;例如,专利第 3442247 号);(3) 将光吸收性树脂与透明性树脂交替地形成条纹状的隔栅层配置于背光与背光侧偏光板之间的构成(例如,日本专利特开 2007-279424 号公报);(4) 使用炮弹型 LED 作为光源的构成(例如,日本专利特开平 6-130255 号公报);(5) 使用菲涅耳透镜与根据需要使用扩散板的构成(例如,日本专利特开平 1-126627 号公报)。记载有这些详细的构成的上述公报,作为参考而引用在本说明书中。

[0041] 如上所述,自背光组件所射出的准直光的亮度半值角(背光半值角)为 $3^{\circ} \sim 35^{\circ}$,较好的为 $4^{\circ} \sim 20^{\circ}$,进而好的为 $4^{\circ} \sim 11^{\circ}$ 。

[0042] 在本发明的液晶显示装置中,作为防止水波纹或眩光的其他的方法,例如,可列举控制背光组件(实质上为聚光元件、聚光透镜或棱镜元件)与液晶单元中的彩色滤光片的距离。更具体而言,在本发明的液晶显示装置中,背光的目视辨识侧表面与液晶单元的背光侧偏光板的背光侧表面的距离,较好的是设定为 $1000\mu\text{m} \sim 1\text{mm}$ 。通过将该距离设定为如此的范围,而自背光组件所射出的光(准直光)在到达像素之前得到充分平均化,因此防止与聚光元件等干扰,其结果为,可防止水波纹或眩光。

[0043] 作为其他方法,可列举控制聚光元件、聚光透镜或棱镜元件的间距P1,以及P1与像素间距P2的比率P1/P2。P1较好的为 $25\mu\text{m} \sim 1000\mu\text{m}$ 。P1/P2较好的为 $0.1 \sim 2$ 。而且,作为其他方法,可列举将聚光元件、聚光透镜或棱镜元件的方向与同一彩色滤光片像素的排列方向规定为特定角度而进行配置。该角度较好的为 $15^{\circ} \sim 90^{\circ}$,进而好的为 $45^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 。此处,例如,所谓棱镜元件的方向,是指该棱镜元件中的各棱镜延伸的方向。所谓同一彩色滤光片像素的排列方向,是指在例如R、G、B的各像素排列为直线状的情形时(即,在彩色滤光片具有条纹状的图案的情形时),该直线延伸的方向。

[0044] D. 光扩散元件

[0045] 上述光扩散元件150使通过液晶单元的光(代表性而言,为如上述那样的准直光)透过及扩散。在本发明中,作为光扩散元件,例如,使用表面平滑的光扩散元件、表面反射率较低的光扩散元件、背向散射较小的光扩散元件、扩散半值角为 75° 以下的光扩散元件、或者将这些特性组合而具有这些特性的光扩散元件,据此可实现正面对比度较高的液晶显示装置。通过使用如此的光扩散元件,而防止光扩散元件内部或光扩散元件与空气的界面中的非所期望的扩散光返回、及由于该返回所引起的杂散光的发生、以及因该杂散光所引起的“黑色的上浮”,其结果为,可防止对比度下降。

[0046] 上述表面平滑的光扩散元件,代表性而言为内部扩散方式的(例如,内部包含光扩散性微粒子)光扩散元件。如此的光扩散元件的表面粗糙度Ra较好的为 $0.10\mu\text{m}$ 以下,进而好的为 $0.05\mu\text{m}$ 以下,尤其好的为 $0.01\mu\text{m}$ 以下。若为具有如此的平滑的表面的光扩散元件,则如利用表面凹凸的光扩散元件那样因与空气的界面的全反射所引起的扩散光返回不会产生,从而不会使对比度下降,因此优选。

[0047] 上述表面反射率较低的光扩散元件,代表性而言为设置有防反射层的光扩散元件。通过设置防反射层,可防止因光扩散元件与空气的界面中的反射所引起的扩散光返回。作为防反射层,例如,可列举氟树脂层、包含纳米粒子(代表性而言为中空纳米粒子,例如中空纳米二氧化硅粒子)的树脂层、或具有纳米构造(例如蛾眼构造)的防反射层。防反射层的厚度较好的为 $0.05\mu\text{m} \sim 1\mu\text{m}$ 。作为上述树脂层的形成方法,例如,可列举溶胶凝胶法、使用异氰酸的热硬化法、使用交联性单体(例如多官能丙烯酸酯)与光聚合引发剂的电离放射线硬化法(代表性而言为光硬化法)。光防反射层的折射率较好的为 $1.30 \sim 1.50$ 。设置有防反射层的光扩散元件的表面反射率较好的为 $0.1\% \sim 3.5\%$ 。

[0048] 上述背向散射较小的光扩散元件,代表性而言为光扩散微粒子分散于基质的光扩散元件中,光扩散微粒子与基质的界面附近存在折射率的调制层(GRIN层)的光扩散元件。作为如此的光扩散元件的制造方法,可列举将GRIN微粒子分散于基质的方法,在光扩散微

粒子的周边基质形成折射率调制层的方法等。另外,作为上述背向散射较小的其他光扩散元件,可列举在基质或光扩散微粒子中分散有光吸收剂(例如,颜料、染料)的光扩散元件。

[0049] 光扩散元件 150 的扩散特性若以光扩散半值角来表示,则在上述任一实施方式中,均较好的为 75° 以下,更好的为 $10^{\circ} \sim 75^{\circ}$,进而好的为 $40^{\circ} \sim 75^{\circ}$ 。在光扩散半值角小于 10° 情形时,可能会变得无法确保画面视角内的均匀亮度。若光扩散半值角超过 75° ,则由于光扩散元件与空气的界面中的全反射而产生无法自光扩散元件表面射出的广角散射光成分,其将向其他像素或面板内部反射・扩散,据此可能会引起画质的劣化。光扩散半值角的定义如图 3 所示,除了最大亮度的定义不同以外,与上述液晶显示装置的白亮度半值角及自上述背光所射出的准直光的亮度半值角实质上相同。

[0050] 光扩散元件 150 的雾度越高越好,具体而言,较好的为 $90\% \sim 99\%$,更好的是 $92\% \sim 99\%$,进而好的是 $95\% \sim 99\%$,尤其好的是 $97\% \sim 99\%$ 。通过使雾度为 90% 以上,可适合使用为准直背光前扩散系统中的前光扩散元件。

[0051] 光扩散元件 150 中的配光量(配置于角度比光扩散半值角更大的范围的光量),相对于入射至光扩散元件的光的总量而言较好的为 $40\% \sim 60\%$ 的范围。通过使配光量为如此的范围,可通过光扩散元件与空气的界面中的全反射,而抑制无法自光扩散元件表面射出的广角散射光成分产生。

[0052] 光扩散元件 150 的厚度可根据目的或所期望的扩散特性而适当地设定。具体而言,上述光扩散元件的厚度较好的为 $4\mu\text{m} \sim 50\mu\text{m}$,更好的为 $4\mu\text{m} \sim 20\mu\text{m}$ 。在光扩散元件的内部包含光扩散性微粒子的情形时,光扩散元件的厚度相对于光扩散性微粒子的直径而言较好的为 2 倍 $\sim$ 50 倍。通过使光扩散元件的厚度与光扩散性微粒子的直径具有如此的关系,可使多个光扩散性微粒子分散或排列于光扩散元件的厚度方向,因此可使光扩散元件内部产生多重散射。其结果为,可通过光扩散元件中的多重散射,而使自背光组件所射出的准直光(被聚光而成为不均匀的状态)均匀化,从而与适当地设定上述背光半值角相结合,可进一步抑制水波纹、眩光。在光扩散元件的厚度相对于光扩散性微粒子的直径而言小于 2 倍的情形时,多重散射变得不充分,其结果为,存在自背光组件所射出的准直光的均匀化变得不充分的情形。若超过 50 倍,则存在产生因过度的多重散射而引起的像素间的混色,产生文字、图像模糊的情形。

[0053] 光扩散元件 150 既可单独作为薄膜状或板状部件而提供,也可粘贴于任意的适当的基材或偏光板上作为复合部件而提供。另外,也可在光扩散元件之上层叠防反射层。另外,也可通过在偏光板保护膜上涂布形成上述光扩散元件,使用该保护膜制作偏光板,而与偏光板一体化。

[0054] [实施例]

[0055] 以下,利用实施例对本发明进行具体说明,但是本发明并非仅局限于这些实施例。实施例中的评估方法如下所述。另外,除非特别明确记载,实施例中的“份”及“%”是重量基准。

[0056] (1) 白亮度半值角及背光半值角

[0057] 将白显示的液晶显示装置或背光在角度-亮度计(Autronic Melcher 制造 Conoscope)上,将长边方向设定为水平方向,将短边方向设定为垂直方向,在垂直方向、水平方向测量角度-亮度,使将自最大亮度成为一半亮度左右的角度相加而成的角度分别为

垂直、水平方向的半值角。

[0058] (2) 光扩散元件的光扩散半值角

[0059] 自光扩散元件的正面照射激光（绿色，波长 532nm），利用配光测定器每隔 1° 测定相对于经扩散的光的扩散角度的扩散亮度，在扩散的两侧测定自除了激光的直进透过光以外的光扩散亮度的最大值成为一半亮度的扩散角度，使其相加而得的角度为半值角。另外，使相对于照射前的 0° 的激光强度的激光的直进透过光的比率为穿透透过率。

[0060] (3) 配光量

[0061] 在光扩散元件的光扩散半值角、白亮度半值角或背光半值角的测定中，使垂直、水平的半值角的平均为平均半值角，将亮度分别每隔 1° 的方位角 Φ 、极角 θ 输出后（ $= I(\Phi, \theta)$ ），使利用下式而计算出的比率为配光量（配光比率）。

[0062] [式 2]

[0063]

$$\text{配光比率} = 1 - \frac{\frac{a+a'+a''+a'''}{4} \int_{\Phi=0}^{360^\circ} \int_{\theta=0}^{89^\circ} I(\Phi, \theta) \cos \theta \sin \theta d\theta d\Phi}{\int_{\Phi=0}^{360^\circ} \int_{\theta=0}^{89^\circ} I(\Phi, \theta) \cos \theta \sin \theta d\theta d\Phi}$$

[0064] 其中， a 、 a' 、 a'' 、 a''' 分别为水平、垂直的单侧半值角。

[0065] (4) 画面视角对比度

[0066] 在距显示画面的中心于画面的垂线方向离开画面高度的 3 倍（若画面为 32 英寸则为 1.23m，若画面为 46 英寸则为 1.77m）的位置，安置 Konica Minolta Co., Ltd. 制造的 CA-1500，使画面分别黑显示、白显示，测定面内白亮度分布、面内黑亮度分布，并保存于经连接的软件中。其后，将白亮度的数据除以黑亮度的数据，据此计算出面内对比度分布。使将画面内等间隔（纵 10 个区域 × 横 10 个区域）地分割的各个区域内的对比度中，对比度最低的值最低对比度（通常为画面 4 个角落的任一区域的值），使对比度最高的值为最高对比度（通常为画面中央部附近的任一区域的值），使对比度的算术平均值为平均对比度。在本实施例中，在利用角度 - 亮度计（Autronic Melcher 制造的 Conoscope）测定视角后，抽出相当于高画质画面视角的角度范围的对比度，求出最大值、最小值、平均值。而且，使（最大值 - 最小值）/ 平均值为画面视角内的画质均匀性的指标。也就是说，评估为该值越小，则画面视角内的画质均匀性越优异。

[0067] (5-1) 文字模糊

[0068] 对所获得的液晶显示装置输出 3 种图像（每隔 1 个点的纵条纹，每隔 1 个点的横条纹，10×10 个像素的汉字），自离开 50cm 的距离目视观察。使 3 种图像全部可明了地目视辨识的情形为○，若感觉 1～2 种看起来模糊则为△，若任一种均显然模糊则为×。

[0069] (5-2) 文字、图像污点

[0070] 对所获得的液晶显示装置输出自然画及文字，自离开 1m 的距离而目视观察。使确认不到模糊（污点）的情形为○，使确认到模糊（污点）的情形为△，使模糊（污点）明显情形为×。

[0071] (6) 水波纹、眩光

[0072] 将所获得的液晶显示装置以绿色一种颜色而显示,利用目视观察倾斜或横向是否有条纹花样(水波纹的有无),另外,是否每个像素的亮度不同(眩光的有无)。使均确认不到水波纹或眩光的任一者的情形为○,使略微确认到水波纹或眩光但是实用方面没有问题的情形为△,使即便明确确认到1处水波纹或眩光的情形为×。

[0073] (7) 表面粗糙度

[0074] 根据 JIS B 0601-2004 测定算术平均表面粗糙度 Ra。测定装置及测定条件如下:

[0075] (i) 测定装置:股份有限公司小阪研究所制造,型号 ET4000

[0076] (ii) 表面粗糙度检测部的触针:前端曲率半径 $2\mu\text{m}$,顶角 90° ,材质金刚石

[0077] (iii) 测定条件

[0078] 基准长度(粗糙度曲线的截断值 λ_c):2.5mm

[0079] 评估长度(基准长度(截断值 λ_c) $\times 5$):12.5mm

[0080] 触针的进给速度:0.5mm/s

[0081] (8) 表面反射率及背向散射率

[0082] 将参考例中所获得的光扩散元件与基材的层叠体经由透明粘合剂而粘贴于黑压克力板(住友化学公司制造,商品名“SUMIPEX”(注册商标),厚度 2mm)上,作为测定试料。利用分光亮度计(日立计测器公司制造,商品名“U4100”)测定该测定试料的积分反射率。另一方面,使用将微粒子自上述光扩散元件用涂布液中除去的涂布液,制作基材与透明涂布层的层叠体而作为对照试料,与上述同样地测定积分反射率(即,表面反射率)。自上述测定试料的积分反射率减去上述对照试料的积分反射率(表面反射率),据此计算出光扩散元件的背向散射率。

[0083] (9) 雾度

[0084] 通过 JIS 7136 中所规定的方法,而使用雾度计(村上色彩科学研究所公司制造,商品名“HN-150”)进行测定。

[0085] (10) 厚度

[0086] 利用微计量仪式厚度计(Mitutoyo 公司制造)测定基材与光扩散元件的合计厚度,自该合计厚度减去基材的厚度,计算出光扩散元件的厚度。

[0087] <参考例 1:光扩散元件的制作>

[0088] 在 100 份硬涂层用树脂(JSR 公司制造,商品名“OPSTAR KZ6661”(含有 MEK/MIBK))中,添加 11 份季戊四醇三丙烯酸酯(大阪有机化学工业公司制造,商品名“Viscoat#300”,折射率 1.52)、0.5 份光聚合引发剂(CIBA SPECIALITY CHEMICALS 公司制造,商品名“Irgacure 907”)、0.5 份流平剂(DIC 公司制造,商品名“GRANDIC PC 4100”)、及 15 份聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)微粒子(积水化成成品公司制造,商品名“XX131AA”,平均粒径 $2.5\mu\text{m}$,折射率 1.49),加入 MIBK 作为稀释溶剂以使固体成分成为 55%。将该混合物超音波处理 5 分钟,而调制上述各成分均匀地分散的涂布液。使用棒式涂布机而将该涂布液涂布于 TAC 薄膜(Konica Minolta Co., Ltd. 制造,商品名“KC4UY”,厚度 $40\mu\text{m}$)上,以 100°C 干燥 1 分钟之后,照射累计光量 300mJ 的紫外线,获得厚度 $10.5\mu\text{m}$ 的光扩散元件。该光扩散元件是在基质中分散有光扩散性微粒子(PMMA 微粒子)的元件。将所获得的光扩散元件的特性表示于下述表 1 中。

[0089] < 防反射层的制作 >

[0090] 将 500 份硅氧烷低聚物 (COLCOAT 股份有限公司制造, 商品名“COLCOAT N103”, 固体成分 2%, 由实测的乙二醇换算的数均分子量: 950)、100 份具有氟烷基构造及聚硅氧烷构造的硬化性氟树脂 (JSR 公司制造, 商品名“OPSTAR JTA105”, 固体成分 5%, 由实测的聚苯乙烯换算的数均分子量: 8000)、1 份硬化剂 (JSR 公司制造, 商品名“JTA105A”)、及 160.5 份甲基乙基酮 (MEK) 加以混合, 调制防反射层形成材料。在上述所获得的光扩散元件的表面, 将该防反射层形成材料与光扩散元件相同的宽度利用棒式涂布机涂布, 接着以 120℃加热 3 分钟, 据此使其硬化及干燥而形成防反射层 (低折射率层, 折射率 1.42, 厚度 0.11 μm)。如此, 获得带防反射层的光扩散元件 A。

[0091] < 参考例 2: 光扩散元件的制作 >

[0092] 除了以使厚度成为 10 μm 而涂布参考例 1 的涂布液以外与参考例 1 同样地, 获得带防反射层的光扩散元件 B。将所获得的光扩散元件的特性表示在下述表 1 中。

[0093] < 参考例 3: 光扩散元件的制作 >

[0094] 除了以使厚度成为 17.5 μm 而涂布参考例 1 的涂布液以外与参考例 1 同样地, 获得带防反射层的光扩散元件 C。将所获得的光扩散元件的特性表示在下述表 1 中。

[0095] < 参考例 4: 光扩散元件的制作 >

[0096] 在 25 份苄系丙烯酸酯 (Osaka Gas Chemicals 公司制造, 商品名“OGSOL EA-0200”, 50% MEK 溶液) 中, 添加 0.068 份光聚合引发剂 (CIBA SPECIALITY CHEMICALS 公司制造, 商品名“Irgacure 907”)、0.625 份流平剂 (DIC 公司制造, 商品名“GRANDIC PC 4100”)、及 2.5 份 PMMA 微粒子 (根上工业公司制造, 商品名“ART PEARL J4P”, 平均粒径 2.1 μm, 折射率 1.49), 超音波处理 5 分钟, 调制上述各成分均匀地分散的涂布液。使用棒式涂布机而将该涂布液涂布于 TAC 薄膜 (Konica Minolta Co., Ltd. 制造, 商品名“KC4UY”, 厚度 40 μm) 上, 以 100℃的烘箱干燥 1 分钟之后, 照射累计光量 300mJ 的紫外线, 获得厚度 25 μm 的光扩散元件 D。该光扩散元件是在基质中分散有光扩散性微粒子 (PMMA 微粒子) 的元件。将所获得的光扩散元件的特性表示在下述表 1 中。

[0097] < 参考例 5: 光扩散元件的制作 >

[0098] 使用利用了表面凹凸的光扩散薄片 E (Physical Optics Corporation 公司制造, Holographic Diffusers LSD5PE50deg)。将该光扩散薄片的特性表示在下述表 1 中。

[0099] < 参考例 6: 光扩散元件的制作 >

[0100] 在 100 份硬涂层用树脂 (三菱气体化学公司制造, 商品名“Lumiplus LPB-1101”) 中, 添加 1.0 份光聚合引发剂 (CIBA SPECIALITY CHEMICALS 公司制造, 商品名“Irgacure 907”)、0.5 份流平剂 (DIC 公司制造, 商品名“GRANDIC PC4100”)、及 25 份 PMMA 微粒子 (积水化成公司制造, 商品名“XX123AA”, 平均粒径 1.5 μm, 折射率 1.49), 加入 MIBK 作为稀释溶剂以使固体成分成为 55%。将该混合物超音波处理 5 分钟, 调制上述各成分均匀地分散的涂布液。使用棒式涂布机而将该涂布液涂布于 TAC 薄膜 (Konica Minolta Co., Ltd. 制造, 商品名“KC4UY”, 厚度 40 μm) 上, 以 100℃干燥 1 分钟之后, 照射累计光量 300mJ 的紫外线, 获得厚度 3.5 μm 的光扩散元件 F。将所获得的光扩散元件的特性表示在下述表 1 中。

[0101] [表 1]

[0102]

	参考例1	参考例2	参考例3	参考例4	参考例5	参考例6
光扩散元件	A	B	C	D	E	F
涂布膜厚 (μm)	10.5	10.0	17.5	25	-	3.5
表面反射率 (%)	2.20	2.18	2.80	6.80	5.00	7.40
背向散射率 (%)	0.30	0.28	0.90	2.50	5.60	1.20
半值角 ($^{\circ}$)	62	59	85	54	54	65
表面粗糙度 Ra (μm)	0.035	0.037	0.032	0.032	1.1	0.060
雾度 (%)	98.0	97.9	98.6	97.9	97.9	98.1
膜厚/粒子径	4.2	4.0	7.0	10.0	-	2.3

[0103] < 参考例 7 :带光扩散元件的偏光板的制作 >

[0104] 将厚度 $60\ \mu\text{m}$ 的以聚乙烯醇系树脂为主成分的高分子薄膜 (Kuraray (股份有限公司) 制造商品名“VF-PE#6000”) 在下述 (1) ~ (5) 的条件 5 种浴中, 一边对薄膜长度方向赋予张力一边浸渍, 以使最终的拉伸倍率相对于薄膜原来长度成为 6.2 倍而拉伸。将该拉伸薄膜在 40 度的空气循环式干燥烘箱内干燥 1 分钟, 而制作偏光元件。在该偏光元件的单面, 将厚度 $40\ \mu\text{m}$ 的含有纤维素系树脂的高分子薄膜 (Konica Minolta Co., Ltd. 制造 KC4UY), 经由以聚乙烯醇系树脂为主成分的水溶性接着剂 (日本合成化学工业公司制造, 商品名“GOHSEFIMER Z200”) 而粘贴。在该偏光元件的相反侧的面, 将参考例 1 中所获得的光扩散元件 A 经由以聚乙烯醇系树脂为主成分的水溶性接着剂 (日本合成化学工业公司制造, 商品名“GOHSEFIMER Z200”) 而粘贴。然后, 在上述含有纤维素系树脂的高分子薄膜的表面 (偏光板的与光扩散元件相反一侧的表面) 涂布丙烯酸系粘合剂 $20\ \mu\text{m}$ 。如此, 获得带光扩散元件的偏光板 A。

[0105] < 条件 >

[0106] (1) 膨润浴 :30 度的纯水。

[0107] (2) 染色浴 :相对于水 100 重量份包含 0.035 重量份的碘, 相对于水 100 重量份包含 0.2 重量份的碘化钾的 30 度的水溶液。

[0108] (3) 第 1 交联浴 :包含 3 重量%的碘化钾与 3 重量%的硼酸的 40 度的水溶液。

[0109] (4) 第 2 交联浴 :包含 5 重量%的碘化钾与 4 重量%的硼酸的 60 度的水溶液。

[0110] (5) 水洗浴 :包含 3 重量%的碘化钾的 25 度的水溶液。

[0111] < 参考例 8 :带光扩散元件的偏光板的制作 >

[0112] 除了使用参考例 2 中所获得的光扩散元件 B 以外与参考例 7 同样地, 获得带光扩散元件的偏光板 B。

[0113] < 参考例 9 :带光扩散元件的偏光板的制作 >

[0114] 除了使用参考例 3 中所获得的光扩散元件 C 以外与参考例 7 同样地, 获得带光扩散元件的偏光板 C。

[0115] < 参考例 10 :带光扩散元件的偏光板的制作 >

[0116] 除了使用参考例 4 中所获得的光扩散元件 D 以外与参考例 7 同样地, 获得带光扩散元件的偏光板 D。

[0117] < 参考例 11 :带光扩散元件的偏光板的制作 >

[0118] 除了使用参考例 5 的光扩散薄片 E 以外与参考例 7 同样地,获得带光扩散元件的偏光板 E。

[0119] < 参考例 12 :带光扩散元件的偏光板的制作 >

[0120] 除了使用参考例 6 的光扩散元件 F 以外与参考例 7 同样地,获得带光扩散元件的偏光板 F。

[0121] < 参考例 13 :偏光板 (目视辨识侧偏光板) 的制作 >

[0122] 除了代替光扩散元件而使用厚度 $40\text{ }\mu\text{m}$ 的含有纤维素系树脂的高分子薄膜 (Konica Minolta Co., Ltd. 制造 KC4UY) 以外与参考例 7 同样地,获得目视辨识侧偏光板 G。

[0123] < 参考例 14 :偏光板 (背光侧偏光板) 的制作 >

[0124] 与参考例 7 同样地制作偏光元件。在该偏光元件的单面,将厚度 $40\text{ }\mu\text{m}$ 的含有纤维素系树脂的高分子薄膜 (Konica Minolta Co., Ltd. 制造 KC4UY) 经由以聚乙烯醇系树脂为主成分的水溶性接着剂 (日本合成化学工业公司制造,商品名“GOHSEFIMER Z200”) 而粘贴。在该偏光元件的相反侧的面,将富士胶片公司制造 V-TAC ($R_o = 55\text{nm}$, $R_{th} = 197\text{nm}$) 经由以聚乙烯醇系树脂为主成分的水溶性接着剂 (日本合成化学工业公司制造,商品名“GOHSEFIMER Z200”) 而粘贴。如此,获得背光侧偏光板 I。

[0125] < 参考例 15 :偏光板 (背光侧偏光板) 的制作 >

[0126] 除了代替富士胶片公司制造 V-TAC ($R_o = 55\text{nm}$, $R_{th} = 197\text{nm}$) 而使用含有纤维素系树脂的相位差薄膜 (KC4CR-1, 厚度 $41\text{ }\mu\text{m}$, $R_o = 55\text{nm}$, $R_{th} = 130\text{nm}$) 以外与参考例 14 同样地,获得背光侧偏光板 J。

[0127] < 参考例 16 :背光组件的制作 >

[0128] 自市售的笔记本型个人计算机 (东芝公司制造,商品名“Dynabook RX-1”) 的背光组件中取出下棱镜薄片,用乙酸乙酯擦拭非棱镜面的表面,据此除去该表面的糙面加工而形成平滑表面。再者,下棱镜的棱镜间距为 $150\text{ }\mu\text{m}$ 。另一方面,使用中央精机公司制造的平行光光源装置 (半值角 2°),作为平行光光源装置。构成为来自该光源的光以 65° 的角度入射至上述下棱镜薄片,获得背光组件 M。该背光组件的背光半值角是水平方向为 2° ,垂直方向为 3° ,平均为 2.5° 。

[0129] < 参考例 17 :背光组件的制作 >

[0130] 自市售的笔记本型个人计算机 (东芝公司制造,商品名“Dynabook RX-1”) 的背光组件中取出导光板。在该导光板的单侧 (平滑面侧),将厚度 5mm 端面垂直且平滑透明的压克力板经由丙烯酸系粘合剂而粘贴。沿着该压克力板的平滑端面,排列炮弹型 LED (日亚化学公司制造,NSPW500CS-b1, $\Phi 5\text{mm}$,半值角 15°)。另一方面,自上述笔记本型个人计算机的背光组件中取出下棱镜薄片,用乙酸乙酯擦拭非棱镜面的表面,据此除去该表面的糙面加工而形成平滑表面。将该下棱镜薄片配置于导光板的上侧 (压克力板的与导光板相反一侧),获得背光组件 N。该背光组件的背光半值角是水平方向为 10° ,垂直方向为 6° ,平均为 8° 。

[0131] < 参考例 18 :背光组件的制作 >

[0132] 为了提高聚光性,除了将炮弹型 LED 距压克力板的平滑端面离开 50mm 而排列以外

与参考例 19 同样地,获得背光组件 0。该背光组件的背光半值角是水平方向为 7° ,垂直方向为 3° ,平均为 5° 。

[0133] < 参考例 19 :背光组件的制作 >

[0134] 为了即便聚光性稍微下降也可提高光取出效率,而使压克力板的厚度为 10mm 以外与参考例 17 同样地,获得背光组件 P。该背光组件的背光半值角是水平方向为 10° ,垂直方向为 11° ,平均为 10.5° 。

[0135] 参考例 20 :背光组件的制作 >

[0136] 将自市售的液晶显示装置(索尼公司制造,Bravia KDL32F1)取出的背光组件 Q 直接使用。该背光组件具备不射出准直光的通常的光源。该背光组件的背光半值角是水平方向为 109° ,垂直方向为 68° ,平均为 88.5° 。

[0137] < 参考例 21 :背光组件的制作 >

[0138] 将自市售的液晶显示装置(夏普公司制造,AQUOS RX46)取出的背光组件 R 直接使用。该背光组件具备不射出准直光的通常的光源。该背光组件的背光半值角是水平方向为 96° ,垂直方向为 69° ,平均为 82.5° 。

[0139] < 参考例 22 :液晶单元的制作 >

[0140] 自市售的液晶显示装置(索尼公司制造,Bravia KDL32F1,VA 模式,像素间距: $500\text{ }\mu\text{m}$)取出液晶单元,将上下的玻璃基板表面洗净,形成液晶单元 X。

[0141] < 实施例 1 ~ 4 及比较例 1 ~ 2 >

[0142] 按照下述表 2 所示的组合使用部件,制作液晶显示装置。再者,使背光的目视辨识侧表面与液晶面板的背光侧偏光板的背光侧表面的距离为 $1000\text{ }\mu\text{m}$,使同一颜色彩色滤光片的排列方向与棱镜的方向为 90° 。将各个液晶显示装置供上述 (1) ~ (6) 评估。将评估结果一并表示在表 2 中。

[0143] [表 2]

[0144]

	实施例 1	比较例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	比较例 2
带光扩散元件的偏光板	A	G**	A	B	F	A
液晶单元	X	X	X	X	X	X
背光侧偏光板	I	I	I	I	I	I
背光组件	0	Q	N	P	0	M
背光半值角 *(H)	7	109	10	10	7	2
背光半值角 (V)	3	68	6	11	3	3
背光半值角 (平均)	5	88.5	8	10.5	5	2.5
光扩散元件的光扩散半值角	62	—	62	59	65	62
Fw(BL)/Fw(FD)	0.065	—	0.129	0.178	0.077	0.040

面板白亮度半值角 (H)	66	92	68	61	68	62
面板白亮度半值角 (V)	63	66	64	62	65	66
面板配光量 (%)	44	30	44	50	43	46
正面画面视角平均对比度	2110	1467	1770	1569	1905	2274
文字模糊	○	○	○	○	○	○
水波纹、眩光	○	○	○	○	○	×

[0145] * :半值角的单位为 ($^{\circ}$), H 为水平方向, V 为垂直方向

[0146] **:无光扩散元件

[0147] < 比较例 3>

[0148] 在 18.2 份硬涂层树脂 (JSR 公司制造, 商品名 OPSTAR KZ6661) 中, 添加 6.8 份季戊四醇三丙烯酸酯 (大阪有机化学工业公司制造, 商品名 Viscoat#300) 的 50wt% MEK 溶液、0.068 份光聚合引发剂 (CIBA SPECIALITY CHEMICALS 公司制造, 商品名 Irgacure 907)、2.5 份硅树脂制光扩散性粒子 (Momentive Performance Materials 公司制造, 商品名 TOSPEARL 120, 平均粒径 $2.0\ \mu\text{m}$, 折射率 1.43), 将该混合物超音波处理, 调制上述各成分均匀地分散的涂布液。使用棒式涂布机而将该涂布液涂布于高分子薄膜 (Konica Minolta Co., Ltd. 制造, 商品名 KC4UY) 上, 以 80°C 干燥 1 分钟之后, 照射累计光量 $300\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的紫外线 (金属卤化物灯), 获得厚度 $14\ \mu\text{m}$ 的光扩散元件。在该光扩散元件上, 与参考例 1 同样地设置防反射层, 获得带防反射层的光扩散元件。除了使用该带防反射层的光扩散元件, 及代替厚度 $40\ \mu\text{m}$ 的含有纤维素系树脂的高分子薄膜 (KC4UY) 而使用厚度 $41\ \mu\text{m}$ 的含有纤维素系树脂的相位差薄膜 (KC4CR-1, 正面相位差 55nm, 厚度相位差 130nm) 以外与参考例 7 同样地, 获得具有光扩散元件 / 偏光元件 (吸收轴 0° 方向) / 相位差薄膜 (KC4CR-1, 迟相轴 90° 方向) 的构成的带光扩散元件的偏光板。该光扩散元件的光扩散半值角为 60° 。

[0149] 除了使用该带光扩散元件的偏光板, 而且, 使用参考例 15 的偏光板 J (吸收轴 90° 方向) 作为背光侧偏光板, 及使用自索尼公司制造、KDL-40W5 (40 英寸, 53ppi, VA 模式) 取出的液晶单元以外与比较例 2 同样地, 制作液晶显示装置。将所获得的液晶显示装置供上述 (1) ~ (6) 评估。将评估结果表示在表 3 中。

[0150] < 实施例 5>

[0151] 除了在平行光光源装置的光射出部与下棱镜之间, 插入 1 片自市售的笔记本型个人计算机 (东芝公司制造, 商品名 “Dynabook RX-1”) 的背光组件中取出的光扩散薄片 (雾度 29.0%, 光扩散半值角 5°) 以外与参考例 16 同样地, 制作背光组件。该背光组件的背光半值角是水平方向为 6° , 垂直方向为 6° , 平均为 6° 。除了使用该背光组件以外与比较例 3 同样地, 制作液晶显示装置。将所获得的液晶显示装置供上述 (1) ~ (6) 评估。将评估结果表示在表 3 中。

[0152] < 实施例 6>

[0153] 除了在平行光光源装置的光射出部与下棱镜之间将实施例 5 中所使用的光扩散薄片层叠 3 片而插入以外与实施例 5 同样地, 制作背光组件。该背光组件的背光半值角是

水平方向为 10° ，垂直方向为 11° ，平均为 10.5° 。除了使用该背光组件以外与比较例 3 同样地，制作液晶显示装置。将所获得的液晶显示装置供上述 (1) ~ (6) 评估。将评估结果表示在表 3 中。

[0154] < 实施例 7 >

[0155] 除了变更涂布厚度而使光扩散元件的厚度为 $12\ \mu\text{m}$ 以外与比较例 3 同样地，获得带光扩散元件的偏光板。该光扩散元件的光扩散半值为 57° 。而且，除了在平行光光源装置的光射出部与下棱镜之间将实施例 5 中所使用的光扩散薄片层叠 4 片而插入以外与实施例 5 同样地，制作背光组件。该背光组件的背光半值是水平方向为 13° ，垂直方向为 13° ，平均为 13° 。除了使用该带光扩散元件的偏光板及背光组件以外与比较例 3 相同，制作液晶显示装置。将所获得的液晶显示装置供上述 (1) ~ (6) 评估。将评估结果表示在表 3 中。

[0156] < 实施例 8 >

[0157] 除了在平行光光源装置的光射出部与下棱镜之间将实施例 5 中所使用的光扩散薄片层叠 5 片而插入以外与实施例 5 同样地，制作背光组件。该背光组件的背光半值是水平方向为 16° ，垂直方向为 16° ，平均为 16° 。除了使用该背光组件以外与实施例 7 同样地，制作液晶显示装置。将所获得的液晶显示装置供上述 (1) ~ (6) 评估。将评估结果表示在表 3 中。

[0158] < 实施例 9 >

[0159] 除了在平行光光源装置的光射出部与下棱镜之间将实施例 5 中所使用的光扩散薄片层叠 6 片而插入以外与实施例 5 同样地，制作背光组件。该背光组件的背光半值是水平方向为 18° ，垂直方向为 19° ，平均为 18.5° 。除了使用该背光组件以外与实施例 7 同样地，制作液晶显示装置。将所获得的液晶显示装置供上述 (1) ~ (6) 评估。将评估结果表示在表 3 中。

[0160] < 实施例 10 >

[0161] 除了在平行光光源装置的光射出部与下棱镜之间将实施例 5 中所使用的光扩散薄片层叠 7 片而插入以外与实施例 5 同样地，制作背光组件。该背光组件的背光半值是水平方向为 22° ，垂直方向为 21° ，平均为 21.5° 。除了使用该背光组件以外与实施例 7 同样地，制作液晶显示装置。将所获得的液晶显示装置供上述 (1) ~ (6) 评估。将评估结果表示在表 3 中。

[0162] < 实施例 11 >

[0163] 除了将 1 片实施例 5 中所使用的光扩散薄片与层叠有 2 层下述光扩散粘合剂层而成的透明薄膜（富士胶片公司制造，TD80UL）层叠而配置于下棱镜之上以外与实施例 5 同样地，制作背光组件。该背光组件的背光半值是水平方向为 24° ，垂直方向为 23° ，平均为 23.5° 。除了使用该背光组件以外与实施例 7 同样地，制作液晶显示装置。将所获得的液晶显示装置供上述 (1) ~ (6) 评估。将评估结果表示在表 3 中。

[0164] 光扩散粘合剂层：在 100 份包含丙烯酸系粘合剂与溶剂的粘合剂溶液（固体成分浓度 11%）中，添加 3.8 份硅树脂制微粒子（Momentive Performance Materials 公司制造，商品名 TOSPEARL 140，体积平均粒子径 $4.2\ \mu\text{m}$ ），将混合液搅拌 1 小时。接着，将该混合液涂布于经脱模处理的聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）薄膜的表面，以 120°C 使其干燥之后，

将 PET 薄膜剥离,而形成厚度 23 μm 的光扩散粘合剂层。所获得的光扩散粘合剂层的雾度为 80%。

[0165] < 实施例 12>

[0166] 除了将 2 片实施例 5 中所使用的光扩散薄片与层叠有 2 层实施例 11 的光扩散粘合剂层而成的透明薄膜 (富士胶片公司制造, TD80UL) 层叠并配置于下棱镜之上以外与实施例 5 同样地,制作背光组件。该背光组件的背光半值角是水平方向为 26° , 垂直方向为 27° , 平均为 26.5° 。除了使用该背光组件以外与实施例 7 同样地,制作液晶显示装置。将所获得的液晶显示装置供上述 (1) ~ (6) 评估。将评估结果表示在表 3 中。

[0167] < 实施例 13>

[0168] 除了将实施例 5 中所使用的光扩散薄片 3 片与层叠有 2 层实施例 11 的光扩散粘合剂层而成的透明薄膜 (富士胶片公司制造, TD80UL) 层叠并配置于下棱镜之上以外与实施例 5 同样地,制作背光组件。该背光组件的背光半值角是水平方向为 28° , 垂直方向为 28° , 平均为 28° 。除了使用该背光组件以外与实施例 7 同样地,制作液晶显示装置。将所获得的液晶显示装置供上述 (1) ~ (6) 评估。将评估结果表示于表 3 中。

[0169] < 实施例 14>

[0170] 除了将层叠有 3 层实施例 11 的光扩散粘合剂层而成的透明薄膜 (富士胶片公司制造, TD80UL) 配置于下棱镜之上以外与实施例 5 同样地,制作背光组件。该背光组件的背光半值角是水平方向为 30° , 垂直方向为 29° , 平均为 29.5° 。除了使用该背光组件以外与实施例 7 同样地,制作液晶显示装置。将所获得的液晶显示装置供上述 (1) ~ (6) 评估。将评估结果表示于表 3 中。

[0171] < 比较例 4>

[0172] 除了变更涂布厚度且使光扩散元件的厚度为 11 μm 以外与比较例 3 同样地,获得带光扩散元件的偏光板。该光扩散元件的光扩散半值角为 53° 。而且,除了将层叠有 4 层实施例 11 的光扩散粘合剂层而成的透明薄膜 (富士胶片公司制造, TD80UL) 配置于下棱镜之上以外与实施例 5 同样地,制作背光组件。该背光组件的背光半值角是水平方向为 37° , 垂直方向为 37° , 平均为 37° 。除了使用该带光扩散元件的偏光板及背光组件以外与比较例 3 同样地,制作液晶显示装置。将所获得的液晶显示装置供上述 (1) ~ (6) 评估。将评估结果表示于表 3 中。

[0173] < 比较例 5>

[0174] 除了变更涂布厚度且使光扩散元件的厚度为 9 μm 以外与比较例 3 同样地,获得带光扩散元件的偏光板。该光扩散元件的光扩散半值角为 45° 。而且,除了将层叠有 5 层实施例 11 的光扩散粘合剂层而成的透明薄膜 (富士胶片公司制造, TD80UL) 配置于下棱镜之上以外与实施例 5 同样地,制作背光组件。该背光组件的背光半值角是水平方向为 44° , 垂直方向为 45° , 平均为 44.5° 。除了使用该带光扩散元件的偏光板及背光组件以外与比较例 3 同样地,制作液晶显示装置。将所获得的液晶显示装置供上述 (1) ~ (6) 评估。将评估结果表示于表 3 中。

[0175] < 比较例 6>

[0176] 在 100 份包含丙烯酸系粘合剂与溶剂的粘合剂溶液 (固体成分浓度 11%) 中,添加 3.8 份硅树脂制微粒子 (Momentive Performance Materials 公司制造, 商品名 TOSPEARL

140, 体积平均粒子径 $4.2\ \mu\text{m}$), 将混合液搅拌 1 小时。接着, 将该混合液涂布于经脱模处理的 PET 薄膜的表面, 以 120°C 使其干燥之后, 将 PET 薄膜剥离, 形成厚度 $23\ \mu\text{m}$ 的光扩散粘合剂层。所获得的光扩散粘合剂层的雾度为 80%。另一方面, 除了代替富士胶片公司制造 V-TAC 而使用厚度 $41\ \mu\text{m}$ 的含有纤维素系树脂的相位差薄膜 (KC4CR-1, 正面相位差 55nm, 厚度相位差 130nm) 以外与参考例 15 同样地, 获得具有高分子薄膜 (KC4UY)/ 偏光元件 (吸收轴 0° 方向)/ 相位差薄膜 (KC4CR-1, 迟相轴 90° 方向) 的构成的偏光板。在该偏光板的高分子薄膜的外侧层叠 4 层上述光扩散粘合剂层, 在其上粘贴透明薄膜 (富士胶片公司制造, TD80UL), 获得具有透明薄膜 (TD80UL)/ 光扩散粘合剂层 4 层 / 高分子薄膜 (KC4UY)/ 偏光元件 (吸收轴 0° 方向)/ 相位差薄膜 (KC4CR-1, 迟相轴 90° 方向) 的构成的带光扩散粘合剂层的偏光板。该光扩散元件的光扩散半值为 37° 。

[0177] 而且, 除了将层叠有 6 层实施例 11 的光扩散粘合剂层而成的透明薄膜 (富士胶片公司制造, TD80UL) 配置于下棱镜之上以外与实施例 5 同样地, 制作背光组件。该背光组件的背光半值是水平方向为 52° , 垂直方向为 53° , 平均为 52.5° 。除了使用该带光扩散粘合剂层的偏光板及背光组件以外与比较例 3 同样地, 制作液晶显示装置。将所获得的液晶显示装置供上述 (1) ~ (6) 评估。将评估结果表示于表 3 中。

[0178] < 比较例 7 >

[0179] 除了将光扩散粘合剂层层叠 3 层以外与比较例 6 同样地, 获得具有透明薄膜 (TD80UL)/ 光扩散粘合剂层 3 层 / 高分子薄膜 (KC4UY)/ 偏光元件 (吸收轴 0° 方向)/ 相位差薄膜 (KC4CR-1, 迟相轴 90° 方向) 的构成的带光扩散粘合剂层的偏光板。该光扩散元件的光扩散半值为 30° 。

[0180] 而且, 除了将层叠有 7 层实施例 11 的光扩散粘合剂层而成的透明薄膜 (富士胶片公司制造, TD80UL) 配置于下棱镜之上以外与实施例 5 同样地, 制作背光组件。该背光组件的背光半值是水平方向为 59° , 垂直方向为 59° , 平均为 59° 。除了使用该带光扩散粘合剂层的偏光板及背光组件以外与比较例 3 同样地, 制作液晶显示装置。将所获得的液晶显示装置供上述 (1) ~ (6) 评估。将评估结果表示于表 3 中。

[0181] < 比较例 8 >

[0182] 除了将光扩散粘合剂层层叠 2 层以外与比较例 6 同样地, 获得具有透明薄膜 (TD80UL)/ 光扩散粘合剂层 2 层 / 高分子薄膜 (KC4UY)/ 偏光元件 (吸收轴 0° 方向)/ 相位差薄膜 (KC4CR-1, 迟相轴 90° 方向) 的构成的带光扩散粘合剂层的偏光板。该光扩散元件的光扩散半值为 20° 。

[0183] 而且, 除了将层叠有 8 层实施例 11 的光扩散粘合剂层而成的透明薄膜 (富士胶片公司制造, TD80UL) 配置于下棱镜之上以外与实施例 5 同样地, 制作背光组件。该背光组件的背光半值是水平方向为 65° , 垂直方向为 65° , 平均为 65° 。除了使用该带光扩散粘合剂层的偏光板及背光组件以外与比较例 3 同样地, 制作液晶显示装置。将所获得的液晶显示装置供上述 (1) ~ (6) 评估。将评估结果表示于表 3 中。

[0184] < 比较例 9 >

[0185] 除了将光扩散粘合剂层层叠 1 层以外与比较例 6 同样地, 获得具有透明薄膜 (TD80UL)/ 光扩散粘合剂层 / 高分子薄膜 (KC4UY)/ 偏光元件 (吸收轴 0° 方向)/ 相位差薄膜 (KC4CR-1, 迟相轴 90° 方向) 的构成的带光扩散粘合剂层的偏光板。该光扩散元件的

光扩散半值为 12° 。

[0186] 而且,除了将层叠有 9 层实施例 11 的光扩散粘合剂层而成的透明薄膜(富士胶片公司制造,TD80UL)配置于下棱镜之上以外与实施例 5 同样地,制作背光组件。该背光组件的背光半值是水平方向为 71° ,垂直方向为 73° ,平均为 72° 。除了使用该带光扩散粘合剂层的偏光板及背光组件以外与比较例 3 同样地,制作液晶显示装置。将所获得的液晶显示装置供上述 (1) ~ (6) 评估。将评估结果表示于表 3 中。

[0187] < 比较例 10 >

[0188] 除了未层叠光扩散粘合剂层以外与比较例 6 同样地,获得具有高分子薄膜(KC4UY)/偏光元件(吸收轴 0° 方向)/相位差薄膜(KC4CR-1,迟相轴 90° 方向)的构成的目视辨识侧偏光板。

[0189] 而且,除了将层叠有 10 层实施例 11 的光扩散粘合剂层而成的透明薄膜(富士胶片公司制造,TD80UL)配置于下棱镜之上以外与实施例 5 同样地,制作背光组件。该背光组件的背光半值是水平方向为 75° ,垂直方向为 77° ,平均为 76° 。除了使用该目视辨识侧偏光板及背光组件以外与比较例 3 同样地,制作液晶显示装置。将所获得的液晶显示装置供上述 (1) ~ (6) 评估。将评估结果表示于表 3 中。

[0190] [表 3]

[0191]

	比较例 3	实施例 5	实施例 6	实施例 7	实施例 8	实施例 9	实施例 10	实施例 11
背光半值角 (H)	2	6	10	13	16	18	22	24
背光半值角 (V)	3	6	11	13	16	19	21	23
背光半值角 (平均)	2.5	6	10.5	13	16	18.5	21.5	23.5
光扩散元件的光扩散半值角	60	60	60	57	57	57	57	57
Fw (BL) / Fw (FD)	0.04	0.10	0.18	0.23	0.28	0.32	0.38	0.41
面板白亮度半值角 (H)	60	62	65	61	63	65	65	65
面板白亮度半值角 (V)	59	61	65	62	62	65	67	66
面板白亮度半值角 (平均)	59.5	61.5	65	61.5	62.5	65	66	65.5
面板配光量 (%)	46	45	43	45	44	43	43	43
画面视角内最大对比度	5319	4792	3913	3927	3440	3055	2951	3009
画面视角内最小对比度	3705	3611	3060	2938	2593	2349	2273	2317
画面视角平均对比度	4619	4415	3656	3617	3177	2843	2738	2791
画面视角内的画质均匀性	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2
文字、图像污点	○	○	○	○	○	○	○	○
水波纹、眩光	×	○	○	○	○	○	○	○

[0192]

实施例 12	实施例 13	实施例 14	比较例 4	比较例 5	比较例 6	比较例 7	比较例 8	比较例 9	比较例 10
26	28	30	37	44	52	59	65	71	75
27	28	29	37	45	53	59	65	73	77
26.5	28	29.5	37	44.5	52.5	59	65	72	76
57	57	57	53	45	37	30	20	12	0
0.46	0.49	0.5	0.7	1.0	1.4	2.0	3.3	6.0	-
67	69	67	67	70	70	70	70	72	66
67	68	70	69	69	68	68	68	67	67
67	68.5	68.5	68	69.5	69	69	69	69.5	66.5
43	42	42	42	42	42	42	43	42	43
2798	2655	2509	2348	2235	2479	2608	2916	3643	4350
2170	2064	1860	1750	1260	1065	1077	1223	1425	1632
2602	2468	2335	1619	1531	1550	1597	1998	2234	2635
0.2	0.2	0.3	0.4	0.6	0.9	1.0	0.8	1.0	1.0
○	○	○	△	△	△	△	△	○	○



[0193] <比较例 11>

[0194] 在 18.2 份硬涂层树脂 (JSR 公司制造, 商品名 OPSTAR KZ6661) 中, 添加 6.8 份季戊四醇三丙烯酸酯 (大阪有机化学工业公司制造, 商品名 Viscoat#300) 的 50wt% MEK 溶液、0.068 份光聚合引发剂 (CIBA SPECIALITY CHEMICALS 公司制造, 商品名 Irgacure

907)、2.5 份硅树脂制光扩散性粒子 (Momentive Performance Materials 公司制造, 商品名 TOSPEARL 120, 平均粒径 $2.0\ \mu\text{m}$, 折射率 1.43), 将混合物进行超音波处理, 调制上述各成分均匀地分散的涂布液。使用棒式涂布机而将该涂布液涂布于高分子薄膜 (Konica Minolta Co., Ltd. 制造, 商品名 KC4UY) 上, 以 80°C 干燥 1 分钟之后, 照射累计光量 $300\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的紫外线 (金属卤化物灯), 获得厚度 $14\ \mu\text{m}$ 的光扩散元件。在该光扩散元件上, 与参考例 1 同样地设置防反射层, 获得带防反射层的光扩散元件。除了使用该带防反射层的光扩散元件以外与参考例 7 同样地, 获得具有光扩散元件 / 偏光元件 (吸收轴 0° 方向) / 高分子薄膜 (KC4UY) 的构成的带光扩散元件的偏光板。该光扩散元件的光扩散半值为 60° 。

[0195] 除了使用该带光扩散元件的偏光板, 而且, 作为背光侧偏光板, 代替该带光扩散元件的偏光板的光扩散元件而使用高分子薄膜 (KC4UY), 使用具有高分子薄膜 (KC4UY) / 偏光元件 (吸收轴 90° 方向) / 高分子薄膜 (KC4UY) 的构成的偏光板, 以及, 使用自东芝 REGZA 42 型 Z-1 (IPS 模式) 中取出的液晶单元以外与比较例 3 同样地, 制作液晶显示装置。将所获得的液晶显示装置供上述 (1) ~ (6) 评估。将评估结果表示于表 4 中。

[0196] < 实施例 15 >

[0197] 除了使用实施例 5 的背光组件以外与比较例 11 同样地, 制作液晶显示装置。将所获得的液晶显示装置供上述 (1) ~ (6) 评估。将评估结果表示于表 4 中。

[0198] < 实施例 16 >

[0199] 除了使用实施例 6 的背光组件以外与比较例 11 同样地, 制作液晶显示装置。将所获得的液晶显示装置供上述 (1) ~ (6) 评估。将评估结果表示于表 4 中。

[0200] < 实施例 17 >

[0201] 除了变更涂布厚度且使光扩散元件的厚度为 $12\ \mu\text{m}$ 以外与比较例 11 同样地, 获得带光扩散元件的偏光板。该光扩散元件的光扩散半值为 57° 。除了使用该带光扩散元件的偏光板, 及使用实施例 7 的背光组件以外与比较例 11 同样地, 制作液晶显示装置。将所获得的液晶显示装置供上述 (1) ~ (6) 评估。将评估结果表示于表 4 中。

[0202] < 实施例 18 >

[0203] 除了使用实施例 8 的背光组件以外与实施例 17 同样地, 制作液晶显示装置。将所获得的液晶显示装置供上述 (1) ~ (6) 评估。将评估结果表示于表 4 中。

[0204] < 实施例 19 >

[0205] 除了使用实施例 9 的背光组件以外与实施例 17 同样地, 制作液晶显示装置。将所获得的液晶显示装置供上述 (1) ~ (6) 评估。将评估结果表示于表 4 中。

[0206] < 实施例 20 >

[0207] 除了使用实施例 10 的背光组件以外与实施例 17 同样地, 制作液晶显示装置。将所获得的液晶显示装置供上述 (1) ~ (6) 评估。将评估结果表示于表 4 中。

[0208] < 实施例 21 >

[0209] 除了使用实施例 11 的背光组件以外与实施例 17 同样地, 制作液晶显示装置。将所获得的液晶显示装置供上述 (1) ~ (6) 评估。将评估结果表示于表 4 中。

[0210] < 实施例 22 >

[0211] 除了使用实施例 12 的背光组件以外与实施例 17 同样地, 制作液晶显示装置。将所获得的液晶显示装置供上述 (1) ~ (6) 评估。将评估结果表示于表 4 中。

[0212] < 实施例 23>

[0213] 除了使用实施例 13 的背光组件以外与实施例 17 同样地,制作液晶显示装置。将所获得的液晶显示装置供上述 (1) ~ (6) 评估。将评估结果表示于表 4 中。

[0214] < 比较例 12>

[0215] 除了变更涂布厚度且使光扩散元件的厚度为 $11\ \mu\text{m}$ 以外与比较例 11 同样地,获得带光扩散元件的偏光板。该光扩散元件的光扩散半值角为 53° 。除了使用该带光扩散元件的偏光板,及使用比较例 4 的背光组件以外与比较例 11 同样地,制作液晶显示装置。将所获得的液晶显示装置供上述 (1) ~ (6) 评估。将评估结果表示于表 4 中。

[0216] < 比较例 13>

[0217] 除了变更涂布厚度且使光扩散元件的厚度为 $9\ \mu\text{m}$ 以外与比较例 11 同样地,获得带光扩散元件的偏光板。该光扩散元件的光扩散半值角为 45° 。除了使用该带光扩散元件的偏光板,及使用比较例 5 的背光组件以外与比较例 11 同样地,制作液晶显示装置。将所获得的液晶显示装置供上述 (1) ~ (6) 评估。将评估结果表示于表 4 中。

[0218] < 比较例 14>

[0219] 在 100 份包含丙烯酸系粘合剂与溶剂的粘合剂溶液 (固体成分浓度 11%) 中,添加 3.8 份硅树脂制微粒子 (Momentive Performance Materials 公司制造,商品名 TOSPEARL 140,体积平均粒子径 $4.2\ \mu\text{m}$),将混合液搅拌 1 小时。接着,将该混合液涂布于经脱模处理的 PET 薄膜的表面,以 120°C 使其干燥之后,将 PET 薄膜剥离,形成厚度 $23\ \mu\text{m}$ 的光扩散粘合剂层。所获得的光扩散粘合剂层的雾度为 80%。在参考例 15 的偏光板的一侧层叠 4 层上述光扩散粘合剂层,并于其上粘贴透明薄膜 (富士胶片公司制造,TD80UL),获得具有透明薄膜 (TD80UL)/光扩散粘合剂层 4 层/高分子薄膜 (KC4UY)/偏光元件 (吸收轴 0° 方向)/高分子薄膜 (KC4UY) 的构成的带光扩散粘合剂层的偏光板。该光扩散元件的光扩散半值角为 37° 。除了使用该带光扩散元件的偏光板,及使用比较例 6 的背光组件以外与比较例 11 同样地,制作液晶显示装置。将所获得的液晶显示装置供上述 (1) ~ (6) 评估。将评估结果表示于表 4 中。

[0220] < 比较例 15>

[0221] 除了将光扩散粘合剂层层叠 3 层以外与比较例 14 同样地,获得具有透明薄膜 (TD80UL)/光扩散粘合剂层 3 层/高分子薄膜 (KC4UY)/偏光元件 (吸收轴 0° 方向)/高分子薄膜 (KC4UY) 的构成的带光扩散粘合剂层的偏光板。该光扩散元件的光扩散半值角为 30° 。除了使用该带光扩散元件的偏光板,及使用比较例 7 的背光组件以外与比较例 11 同样地,制作液晶显示装置。将所获得的液晶显示装置供上述 (1) ~ (6) 评估。将评估结果表示于表 4 中。

[0222] < 比较例 16>

[0223] 除了将光扩散粘合剂层层叠 2 层以外与比较例 14 同样地,获得具有透明薄膜 (TD80UL)/光扩散粘合剂层 2 层/高分子薄膜 (KC4UY)/偏光元件 (吸收轴 0° 方向)/高分子薄膜 (KC4UY) 的构成的带光扩散粘合剂层的偏光板。该光扩散元件的光扩散半值角为 20° 。除了使用该带光扩散元件的偏光板,及使用比较例 8 的背光组件以外与比较例 11 同样地,制作液晶显示装置。将所获得的液晶显示装置供上述 (1) ~ (6) 评估。将评估结果表示于表 4 中。

[0224] < 比较例 17>

[0225] 除了将光扩散粘合剂层层叠 1 层以外与比较例 14 同样地, 获得具有透明薄膜 (TD80UL)/ 光扩散粘合剂层 / 高分子薄膜 (KC4UY)/ 偏光元件 (吸收轴 0° 方向)/ 高分子薄膜 (KC4UY) 的构成的带光扩散粘合剂层的偏光板。该光扩散元件的光扩散半值为 12°。除了使用该带光扩散元件的偏光板, 及使用比较例 9 的背光组件以外与比较例 11 同样地, 制作液晶显示装置。将所获得的液晶显示装置供上述 (1) ~ (6) 评估。将评估结果表示于表 4 中。

[0226] < 比较例 18>

[0227] 除了未层叠光扩散粘合剂层以外与比较例 14 同样地, 获得具有高分子薄膜 (KC4UY)/ 偏光元件 (吸收轴 0° 方向)/ 高分子薄膜 (KC4UY) 的构成的目视辨识侧偏光板。除了使用该目视辨识侧偏光板, 及使用比较例 10 的背光组件以外与比较例 11 同样地, 制作液晶显示装置。将所获得的液晶显示装置供上述 (1) ~ (6) 评估。将评估结果表示于表 4 中。

[0228] [表 4]

[0229]

	比较例 11	实施例 15	实施例 16	实施例 17	实施例 18	实施例 19	实施例 20	实施例 21
背光半值角 (H)	2	6	10	13	16	18	22	24
背光半值角 (V)	3	6	11	13	16	19	21	23
背光半值角 (平均)	2.5	6	10.5	13	16	18.5	21.5	23.5
光扩散元件的光扩散半值角	60	60	60	57	57	57	57	57
Fw (BL) / Fw (FD)	0.04	0.10	0.18	0.23	0.28	0.32	0.38	0.41
面板白亮度半值角 (H)	60	61	64	65	66	68	66	67
面板白亮度半值角 (V)	63	63	67	67	69	70	67	67
面板白亮度半值角 (平均)	61.5	62	65.5	66	67.5	69	66.5	67
面板配光量 (%)	46	43	43	43	43	42	43	43
画面视角内最大对比度	1000	1009	873	818	756	672	670	684
画面视角内最小对比度	913	904	772	717	649	571	560	565
画面视角平均对比度	974	974	766	714	655	618	577	544
画面视角内的画质均匀性	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2
文字、图像污点	○	○	○	○	○	○	○	○
水波纹、眩光	×	○	○	○	○	○	○	○

[0230]

实施例 22	实施例 23	比较例 12	比较例 13	比较例 14	比较例 15	比较例 16	比较例 17	比较例 18
26	28	37	44	52	59	65	71	75
27	28	37	45	53	59	65	73	77
26.5	28	37	44.5	52.5	59	65	72	76
57	57	53	45	37	30	20	12	0

0.46	0.49	0.7	1.0	1.4	2.0	3.3	6.0	—
66	68	70	70	71	71	72	72	69
68	69	71	72	72	73	73	71	72
67	68.5	70.5	71	71.5	72	72.5	71.5	70.5
43	43	42	42	42	24	42	42	42
630	577	447	418	389	463	558	630	689
514	463	334	293	253	279	308	315	324
512	479	413	380	347	400	459	551	571
0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6
○	○	△	△	△	△	△	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○

[0231] < 评估 >

[0232] 从表 2 ~ 4 可知,本发明的实施例的液晶显示装置在 VA 模式及 IPS 模式中任一模式中,在画面视角内的整个区域均具有高对比度及优异的画质均匀性,无文字模糊或污点,且如水波纹或眩光那样的微小的不均匀显示得到抑制。例如,如比较例 2、3 及 11 那样,当背光半值角过小时,则确认到水波纹或眩光。另外,例如,如比较例 4 ~ 8 及 12 ~ 16 那样,当 $F_w(BL)/F_w(FD)$ 超过 0.5 时,则确认到文字模糊或污点,而且,画面视角内的画质均匀性明显下降。而且,关于实施例 5 ~ 14 及比较例 3 ~ 9 而言,将分别说明 $F_w(BL)/F_w(FD)$ 与画面视角对比度及画面视角内的画质均匀性的关系的图表表示于图 4 中。关于实施例 15 ~ 23 及比较例 11 ~ 17 而言,将分别说明 $F_w(BL)/F_w(FD)$ 与画面视角对比度及画面视角内的画质均匀性的关系的图表表示于图 5 中。如图 4 所示,可知在 VA 模式中,画面视角对比度及画质均匀性双方都是以 $F_w(BL)/F_w(FD)$ 为 0.5 为界而临界性地变化。如图 5 所示,可知在 IPS 模式中,画面视角对比度是以 $F_w(BL)/F_w(FD)$ 为 0.5 为界而临界性地变化。

[0233] [产业上的可利用性]

[0234] 本发明的液晶显示装置,可适合于例如个人计算机屏幕、笔记本电脑、复印机等 OA 设备,移动电话、钟表、数码相机、个人数字助理 (PDA)、便携式游戏机等便携式设备,摄影机、电视机、微波炉等家用电器,后台监视器、汽车导航系统用监视器、汽车音响等车载用设备,商业店铺用信息监视器等展示设备,监视用监视器等警戒设备,看护用监视器、医疗用监视器等看护・医疗设备等。

[0235] 符号说明

[0236] 100 液晶显示装置

[0237] 110 液晶单元

[0238] 111 基板

[0239] 112 基板

[0240]	113	液晶层
[0241]	120	偏光板
[0242]	130	偏光板
[0243]	140	背光组件
[0244]	150	光扩散元件

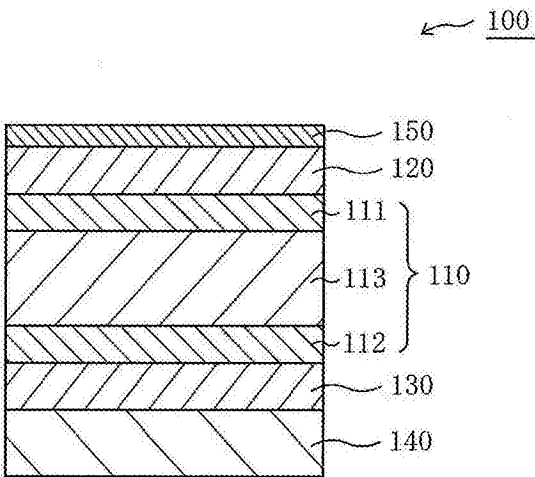


图 1

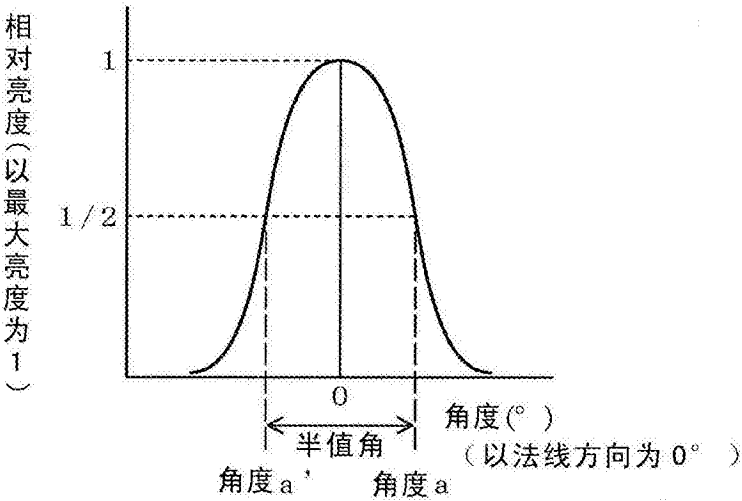


图 2

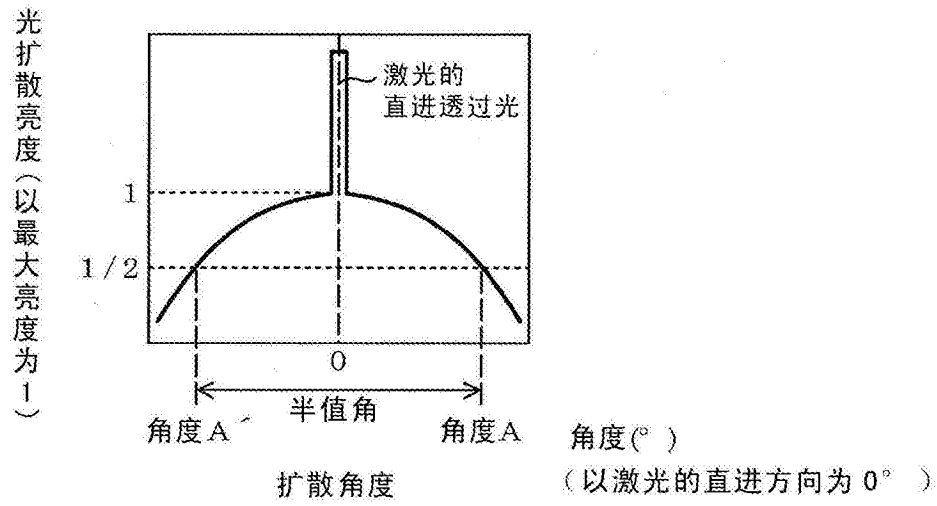


图 3

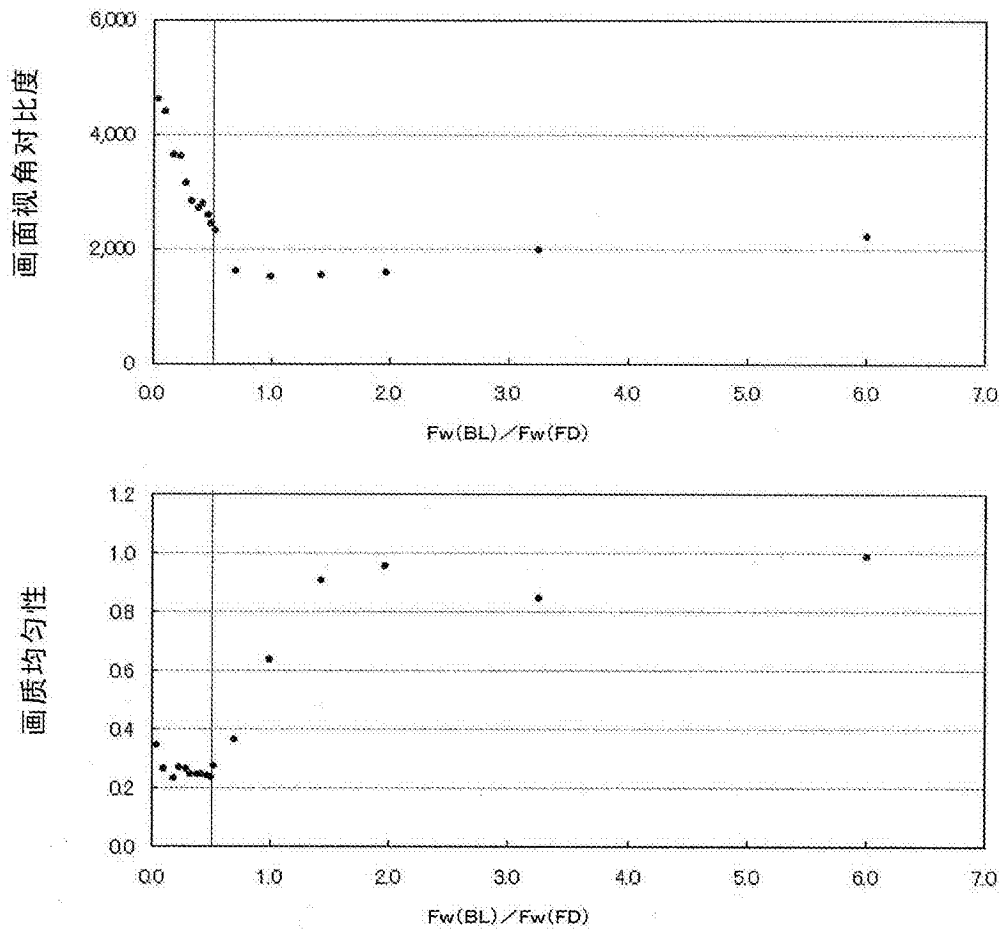


图 4

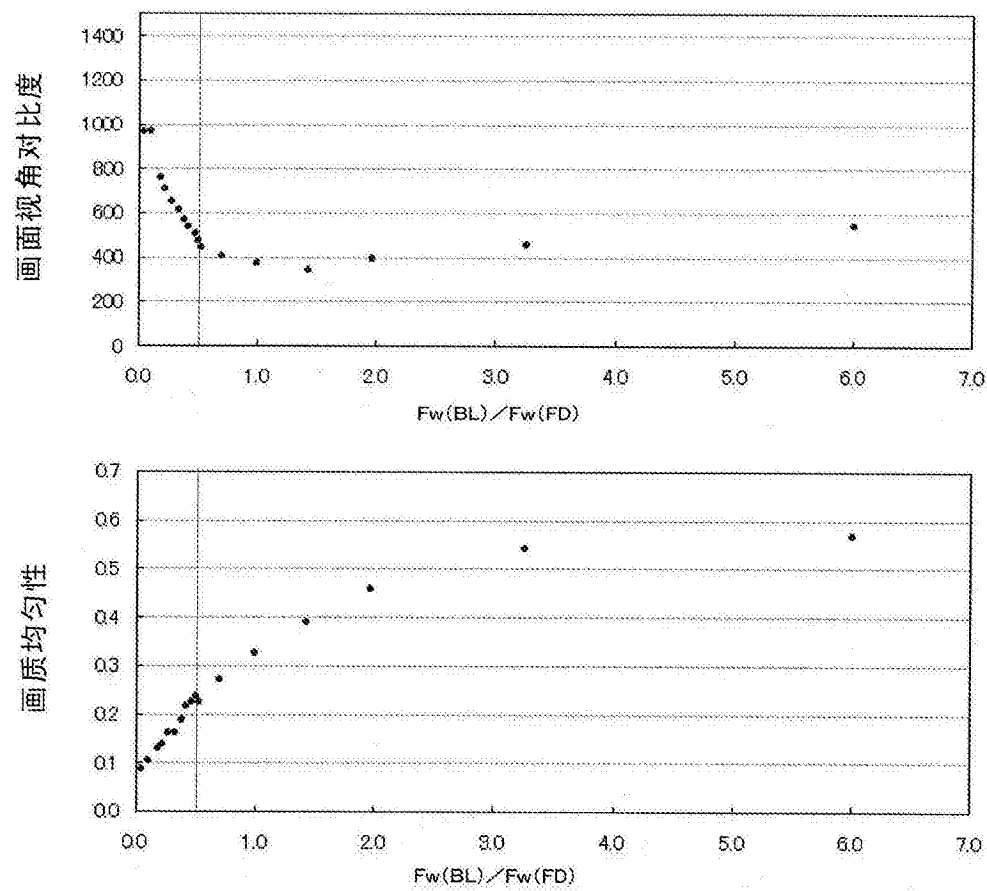


图 5

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN102667586B	公开(公告)日	2015-11-25
申请号	CN201080052886.4	申请日	2010-11-26
[标]申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
[标]发明人	西村明宪 武本博之 渊田岳仁 宫武稔 首藤俊介		
发明人	西村明宪 武本博之 渊田岳仁 宫武稔 首藤俊介		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13357		
CPC分类号	G02F1/133606 G02F1/133504 G02F2001/133607		
审查员(译)	张鹏		
优先权	2009272626 2009-11-30 JP		
其他公开文献	CN102667586A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种在画面视角内的整个区域具有高对比度及优异的画质均匀性，且如水波纹或眩光那样的微小的不均匀显示得到抑制的液晶显示装置。本发明的液晶显示装置包括：液晶单元；配置于该液晶单元的两侧的偏光板；设置于目视辨识侧的偏光板的外侧的光扩散元件；以及设置于与目视辨识侧相反一侧的偏光板的外侧的背光组件。背光组件是朝向液晶单元射出亮度半值为 $3^{\circ} \sim 35^{\circ}$ 的准直光的平行光光源装置，光扩散元件的光扩散半值角 $Fw(FD)$ 与准直光的亮度半值角 $Fw(BL)$ 的比 $Fw(BL)/Fw(FD)$ 为0.5以下。

