



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101821667 A

(43) 申请公布日 2010.09.01

(21) 申请号 200980100669.5

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2009.07.01

G02F 1/1335(2006.01)

(30) 优先权数据

G02F 1/13357(2006.01)

2008-175925 2008.07.04 JP

G02F 1/13363(2006.01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010.04.12

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2009/062030 2009.07.01

(87) PCT申请的公布数据

W02010/001920 JA 2010.01.07

(71) 申请人 日东电工株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 武本博之 渊田岳仁

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇 陈立航

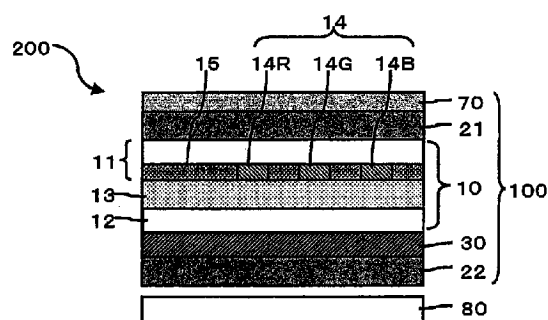
权利要求书 1 页 说明书 12 页 附图 3 页

(54) 发明名称

液晶显示装置

(57) 摘要

本发明的目的在于提供一种不仅斜向对比度出色、正向对比度也出色的液晶显示装置。本发明的液晶显示装置至少具备从可视侧起按第一偏振片(21)、在第一基板(11)和第二基板(12)之间具有液晶层(13)的液晶单元(10)、光学补偿元件(30)、第二偏振片(22)以及聚光背光源(80)的顺序配置的这些部件。该液晶显示装置最好在第一偏振片的可视侧还具备扩散元件,另外,该聚光背光源(80)的半亮度角最好为 $3^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 。



1. 一种液晶显示装置,至少具备从可视侧起按第一偏振片、在第一基板和第二基板之间具有液晶层的液晶单元、光学补偿元件、第二偏振片以及聚光背光源的顺序配置的这些部件。
2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,
上述聚光背光源的半亮度角为 $3^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 。
3. 根据权利要求1或2所述的液晶显示装置,其特征在于,
将上述液晶单元配置成第一基板为可视侧,在该第一基板上设置有滤色器。
4. 根据权利要求1或2所述的液晶显示装置,其特征在于,
在上述第一偏振片的可视侧还具备扩散元件。
5. 根据权利要求1或2所述的液晶显示装置,其特征在于,
上述液晶单元是 VA 模式的液晶单元。
6. 根据权利要求1或2所述的液晶显示装置,其特征在于,
在将上述光学补偿元件的面内的主折射率设为 n_x 、 n_y 并将上述光学补偿元件的厚度方向的折射率设为 n_z 的情况下,具有 $n_x > n_y > n_z$ 的折射率分布。
7. 根据权利要求1或2所述的液晶显示装置,其特征在于,
在上述第一偏振片与上述液晶单元之间不具有光学补偿元件。

液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液晶显示装置。更详细地说,涉及一种正面对比度和斜向对比度这两方面都出色的液晶显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示装置一般在以两片偏振板夹持液晶单元而形成的液晶面板上具备背光源等光源,液晶单元具有在具备电极的一对基板间夹持有液晶层的结构。液晶单元内的液晶层的配列状态根据是否有电场而发生变化,液晶分子具有折射率各向异性、即双折射,因此根据液晶层的排列状态不同,而透过液晶单元的光的偏振状态被改变。因而,在液晶显示装置中,通过利用两片偏振板之间的液晶单元将偏振状态改变为各种状态,来得到明暗显示。

[0003] 作为这种液晶显示装置,从进行彩色显示的观点出发,广泛使用在液晶单元的可视侧基板上具备滤色器的液晶显示装置。另外,液晶分子的双折射根据视角而不同,并且透过液晶单元的光的光程根据视角而不同,因此,液晶显示装置的显示特性与视场角相关。一般来说液晶显示装置被光学设计为正面观看的情况下的显示特性较佳,因此在斜向上出现对比度降低或产生色差等与视场角相关的问题。为了改善这种与视场角相关的问题,提出了使用各种光学补偿元件的方案。例如,提出了在液晶单元与可视侧偏振板之间、液晶单元与光源侧偏振板之间各配置一片光学补偿元件的方法(例如,参照专利文献1)。但是,在根据专利文献1所记载的方法进行光学补偿的情况下,也存在斜向对比度降低的倾向。

[0004] 与此相对地,提出了一种利用在液晶单元与光源侧的偏振板之间配置有光学补偿元件的液晶显示装置来抑制斜向对比度降低的方法(例如,参照专利文献2)。根据专利文献2那样的光学补偿方式,与上述专利文献1的光学补偿方式相比,改善了斜向对比度,但是没有改善正向对比度。

[0005] 专利文献1:日本特开平11-95208号公报

[0006] 专利文献2:日本特开2007-164125号公报

发明内容

[0007] 发明要解决的问题

[0008] 如上所述,根据光学补偿元件的种类、其配置结构,能够提高斜向对比度,但是另一方面无法提高正面对比度。本发明鉴于上述问题,目的在于提供一种不仅斜向对比度出色、正向对比度也出色的液晶显示装置。

[0009] 用于解决问题的方案

[0010] 本申请发明者们发现根据背光源的种类以及光学补偿元件的配置不同能够解决上述问题,从而完成本发明。即,本发明涉及一种液晶显示装置,至少具备从可视侧起按第一偏振片、在第一基板和第二基板之间具有液晶层的液晶单元、光学补偿元件、第二偏振片以及聚光背光源的顺序配置的这些部件。上述聚光背光源的半亮度角为 $3^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 。

[0011] 在本发明的液晶显示装置中,优选将上述液晶单元配置成第一基板为可视侧,在该第一基板上设置有滤色器。

[0012] 在本发明的液晶显示装置中,优选在上述第一偏振片的可视侧还具备扩散元件。

[0013] 在本发明的液晶显示装置中,优选上述液晶单元是 VA 模式的液晶单元。

[0014] 在本发明的液晶显示装置中,优选在将上述光学补偿元件的面内的主折射率设为 n_x 、 n_y 并将上述光学补偿元件的厚度方向的折射率设为 n_z 的情况下,具有 $n_x > n_y > n_z$ 的折射率分布。另外,优选上述第一偏振片与上述液晶单元之间不具有光学补偿元件。

[0015] 发明的效果

[0016] 本发明的液晶显示装置使用了聚光背光源,因此沿斜向透过液晶单元的光量较少。并且,由于在液晶单元与背光源之间具有光学补偿元件,因此在光入射到液晶单元之前进行光学补偿,从而能够使斜向光的偏振状态最佳,因此在黑显示时斜向的漏光量较少。通过具有这两个结构,防止伴随黑显示时斜向光被配光到正向而产生的正面对比度的降低。

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概要截面图。

[0018] 图 2A 和图 2B 是说明 VA 模式的液晶单元中的液晶分子的取向状态的概要截面图。图 2A 示意性地表示不施加电压时的取向状态,图 2B 示意性地表示施加电压时的取向状态。

[0019] 图 3A 和图 3B 是示意性地表示在液晶显示装置中斜向的光被配光到正向的情形的概念图

[0020] 图 4 是用于说明半亮度角的测量方法的图。

[0021] 图 5 是表示聚光背光源的一个形态的概要截面图。

[0022] 图 6A 和图 6B 是本发明的优选实施方式的液晶显示装置的概要截面图。图 6A 表示将偏振片保护膜和光学补偿元件设置为不同个体的实施方式,图 6B 表示光学补偿元件兼作偏振片保护膜的实施方式。

[0023] 图 7 是用于说明半扩散角的测量方法的图。

[0024] 图 8 是示意性地表示在制造例中制作的背光源 A 的结构概要截面图。

[0025] 附图标记说明

[0026] 10:液晶单元;11、12:基板;13:液晶层;14:滤色器;15:黑矩阵层;21、22:偏振片;30:光学补偿元件;41~44:透明膜;51、52:偏振板;70:扩散元件;80:背光源;81:光源;82:扩散板;83:反射板;84:波形薄片;100:液晶面板;200:液晶显示装置;1:光源;2:投影透镜;3:狭缝;4:反射板;5:菲涅耳透镜;6:扩散薄片。

具体实施方式

[0027] [液晶显示装置的概要]

[0028] 图 1 示出本发明的优选实施方式的液晶显示装置的概要截面图。液晶显示装置 200 具备液晶面板 100 以及聚光背光源 80。液晶面板 100 至少具备按第一偏振片 21、液晶单元 10、光学补偿元件 30 以及第二偏振片 22 的顺序的这些部件,第二偏振片 22 侧的表面被配置为与聚光背光源 80 相对。另外,优选在上述第一偏振片的可视侧上具备扩散元件 70。

[0029] [液晶单元]

[0030] 参照图 1, 液晶单元 10 具有被夹持在第一基板 11 与第二基板 12 之间的作为显示介质的液晶层 13。在通常的结构中, 在一个基板 (有源矩阵基板) 上设置有控制液晶的电光学特性的开关元件、对该开关元件提供栅极信号的扫描线和提供源极信号的信号线、以及像素电极和对置电极 (未图示)。在另一个基板 (滤色器基板) 上具备由遮光层 (黑矩阵层) 15 隔开的滤色器 14。滤色器 14 代表性地具有红 (R)、绿 (G)、蓝 (B) 用的彩色层 14R、14G、14B。使用丙烯酸系树脂或明胶等来形成彩色层 14R、14G、14B。黑矩阵层 15 可以由金属构成, 也可以由树脂材料构成。在使用树脂材料的情况下, 代表性地使用将颜料分散到丙烯酸系树脂中而得到的材料。

[0031] 在本发明中, 从得到较高的正面对比度的观点出发, 如图 1 所示, 在作为液晶单元 10 的可视侧基板的第一基板 11 上设置有滤色器 14。即, 优选第一基板 11 是滤色器基板。

[0032] 能够利用间隔物 (Spacer) 等来控制上述第一基板 11 与上述第二基板 12 的间隔 (单元间隔)。另外, 在上述第一基板 11、第二基板 12 的与液晶层 13 接触的一侧, 例如能够设置由聚酰亚胺构成的取向膜等 (未图示)。

[0033] 不特别限定液晶单元 10 的驱动模式, 能够采用 STN (SuperTwisted Nematic: 超扭曲向列) 模式、TN (Twisted Nematic: 扭曲向列) 模式、IPS (In-Plane Switching: 平面转换) 模式、VA (Vertical Aligned: 垂直取向) 模式、OCB (Optically Compensated Birefringence: 光学补偿弯曲排列) 模式、HAN (Hybrid Aligned Nematic: 混合渐变排列) 模式以及 ASM (Axially Symmetric Aligned Microcell: 轴对称排列微胞) 模式等任意的驱动模式。其中, 从得到较高的正面对比度的观点出发, 尤以采用 VA 模式的液晶单元较佳。

[0034] 图 2 是说明 VA 模式下的液晶分子的取向状态的概要截面图。如图 2A 所示, 在不施加电压时, 液晶层 13 中的液晶分子取向为与基板 11、12 的表面垂直。通过在形成了垂直取向膜 (未图示) 的基板之间配置具有负介电各向异性的向列液晶, 能够实现这种垂直取向。当在这种状态下使第二基板 12 的法线方向的光 r_1 从基板 12 的表面入射时, 通过第二偏振片 22 而从正向入射到液晶层 13 的直线偏振光沿垂直取向的液晶分子的长轴方向行进。在液晶分子的长轴方向不产生双折射, 因此入射光保持偏振光方位不变地行进, 在具有与第二偏振片 22 正交的偏振轴的第一偏振片 21 中被吸收。由此, 在不施加电压时, 得到暗状态的显示 (寻常黑模式)。另一方面, 如图 2B 所示, 当在电极之间施加电压时, 液晶层 13 中的液晶分子的长轴取向为与基板表面平行。当在这种状态下使第二基板 12 的法线方向的光 r_2 从基板 12 的表面入射时, 由于液晶层 13 的液晶分子的双折射性, 通过第二偏振片 22 而从正向入射到液晶层 13 的直线偏振光的偏振状态发生变化。在施加规定的最大电压时, 通过液晶层的光例如变为其偏振方位被旋转 90° 的直线偏振光, 因此透过第一偏振片 21 而得到亮状态的显示。当再次设为不施加电压状态时, 由于取向约束力而能够回到暗显示的状态。另外, 能够通过改变施加电压来控制液晶分子的倾斜, 从而改变来自第一偏振片 21 的透过光强度来进行灰度显示。

[0035] [聚光背光源]

[0036] 在本发明的液晶显示装置中, 使用聚光背光源作为背光源。以往, 在市场上出售的液晶电视等中, 使用半亮度角为 $80 \sim 100^\circ$ 左右的扩散背光源。这种扩散背光源不仅向正向射出的光量较大, 向斜向射出的光量也较大, 因此能够提高斜向的亮度, 但是另一方面,

存在正面对比度降低的倾向。

[0037] 在夹持液晶单元的两片偏振片的吸收轴正交、即被配置为交叉棱镜的结构中,当从斜向观看液晶显示装置时,两片偏振片的吸收轴所形成的角看起来大于 90° , 因此即使在黑显示时,斜向的光也会产生漏光。并且,如图 2A 中 r11 所示,即使在不对液晶单元施加电压时,斜向的光也与液晶分子的长轴方向成规定角度地行进,因此受到双折射的影响而偏振状态被改变。为了抑制这种由偏振片的吸收轴看起来所形成的角、液晶分子的双折射引起的漏光而使用了光学补偿元件,但是难以完全抑制所有方位的该漏光。因此,在偏振片 21 中斜向的光必然不会被完全吸收,而作为漏光被观察到。一般来说存在极角 60° 附近的斜向上的漏光较大的倾向。

[0038] 液晶显示装置具有 TFT 材料、滤色器等异形材料,由于在上述材料的界面上的折射、衍射或材料中的散射等,斜向光的一部分也被配光到正向。因此,存在斜向的漏光不仅招致斜向对比度降低、也招致正面对比度降低的问题。尤其滤色器通常配置于液晶单元的可视侧基板,由于滤色器的雾度而容易发生去偏振,或斜向的光在黑矩阵中容易产生折射、衍射、散射、反射等,而使该斜向的光被取向到正向,招致正面对比度降低。这样,在使用了半亮度角较大的扩散背光源的液晶显示装置中,斜向的漏光也被配光到正向,由此招致正面对比度降低。

[0039] 图 3A 示意性地示出斜向的光这样受到滤色器和黑矩阵的影响而被配光到正向的情形。

[0040] 沿斜向透过液晶层 13 的光 r11 入射到滤色器 14 的彩色层,但是在彩色层与黑矩阵层 15 的边界处一部分被反射为 r12,入射到偏振片 21。如前所述,在黑显示中(在寻常黑模式的液晶显示装置中电压关闭时),这种沿斜向透过液晶层的光也受到液晶分子双折射的影响而偏振状态发生改变,因此在偏振片 21 中不会被完全吸收,其一部分作为漏光被观察到。

[0041] 另外,沿斜向透过液晶层 13 的光 r11 在彩色层与黑矩阵层 15 的边界处不仅被反射为 r12,还如图示为 r13、r14、r15 那样,由于边界处的散射、衍射、折射等影响而被配光到各种角度。其中,图示为 r13、r14 的被配光到斜向的光与上述反射光 r12 同样地,其一部分不会被偏振片 21 吸收而作为漏光被观察到。另外,被配光到大致正向的光 r15 也是沿斜向透过液晶层 13 而偏振状态发生了改变的 r11 被配光而得到的光,因此也同样,在偏振片 21 中不会被完全吸收而一部分成为漏光。

[0042] 这样,在使用了扩散背光源的液晶显示装置中,从背光源向斜向射出并沿斜向透过液晶单元的液晶层的光也被配光到正向,因此在黑显示中产生漏光,这成为正面对比度降低的原因。

[0043] 此外,简单起见,就斜向的光被配光到正向的情形,说明了滤色器的彩色层与黑矩阵层的边界处的影响,但是实际上推断为利用 TFT 等其它部件也会发生同样的现象。另外,包含滤色器的基板 11(滤色器基板)通常具有几个百分比到数十个百分比的雾度,因此当透过滤色器基板时会发生去偏振。由于沿斜向传播的光的光程较大,因此容易受到雾度的去偏振影响。这样,估计为沿斜向进行传播的光不仅由于液晶层的双折射而产生漏光、还由于雾度的影响而产生漏光。另外,在液晶显示装置的表面具有扩散元件的情况下,斜向的漏光更容易被配光到正向,因此存在正向对比度更加降低的倾向。

[0044] 与此相对地,从背光源向正向射出并透过液晶层的光 r_1 不会到达彩色层与黑矩阵层的边界,而直接透过滤色器的彩色层。另外,如图 2A 所示,偏振状态不会由于液晶层而改变,因此被偏振片 21 吸收而不产生漏光。另外,由于滤色器基板等的雾度的影响,一部分光会被去偏振而产生漏光,但是与上述斜向的光相比光程较短,因此由去偏振引起的漏光的影响也较小。

[0045] 本发明是基于如下的新见解而完成的:通过使用半亮度角较小的聚光背光源,能够减少在液晶单元中沿斜向传播的光的量,由此能够提高液晶显示装置的正面对比度。聚光背光源的半亮度角优选为 $3 \sim 30^\circ$,更优选为 $3 \sim 20^\circ$,进一步优选为 $3 \sim 15^\circ$ 。通过减小半亮度角,能够抑制上述那样的由斜向光引起的对比度降低。另外,为了将半亮度角减小到小于 3° ,需要使用遮板(Louver)、狭缝等来进行遮光,因此存在液晶显示装置的亮度变低的倾向。

[0046] 此外,能够如下那样求出背光源的半亮度角。首先,测量背光源的亮度的角度分布。然后,如图 4 所示那样求出特定的方位角的极角减去亮度曲线中的亮度为亮度最大值 I_{B0} 的一半 $I_{B0}/2$ 的极角 θ_{B1} 、 θ_{B2} 的角宽度,将该角宽度 θ_B 设为该方位角的半值宽度。然后,求出所有方位角的半亮度角,将其平均值设为背光源的半亮度角。

[0047] 本发明所使用的聚光背光源如果是如上所述那样半亮度角较小的背光源,则不特别限定其结构,可以在液晶面板的背面并列配置多个光源的直下型背光源,也可以是将光源配置在液晶面板的端面侧的边光型背光源。图 5 示出代表性的聚光背光源的概要截面图。聚光背光源 80 例如具备光源 81、配置于光源 81 的前面(液晶面板侧)的扩散板 82、配置于该扩散板的前面的波形薄片 84 以及配置于该光源的背面的反射板 83。

[0048] 作为上述波形薄片,例如能够使用日本特开平 4-67016 号公报所公开的波形薄片等。通过调整波形薄片的形状,能够调整背光源的亮度的半值角。另外,从减小所有方位角的半亮度角的观点出发,优选将多个波形薄片配置为其聚光方向交叉(例如正交)。另外,也能够代替上述波形薄片或者与上述波形薄片一起使用其它聚光元件。作为这种聚光元件,例如能够使用日本特开 2000-275411 号公报所公开那样的在支承体上排列透光性球体而得到的聚光板、日本特开 2001-188230 公报所公开的微透镜阵列。另外,也能够使用日本特开平 5-341270 所公开那样的在光源的前面具备点状的狭缝的聚光背光源。并且,除了它们以外,还能够采用日本特开 2003-315546 号公报所公开那样的组合反射偏振片与相位差板而得到的聚光元件。

[0049] [光学补偿元件]

[0050] 光学补偿元件 30 被配置于液晶单元 10 与第二偏振片 22 之间。如前所述,以抑制伴随如下情况等而产生的漏光为目的而设置光学补偿元件 30:该情况为偏振片的吸收轴与斜向光看起来所形成的角偏移,由于液晶分子的双折射而偏振状态发生改变。

[0051] 在以往的液晶显示装置中,即使具备光学补偿元件也难以完全抑制所有方位的漏光,斜向光由于滤色器等而被散射,因此在第一偏振片 21 中不会被完全吸收,不仅成为斜向对比度降低的一个原因,也成为正向对比度降低的一个原因。

[0052] 另外,光学补偿元件通常配置于偏振片与液晶单元之间,作为其配置方法,列举出配置于背光源侧偏振片与液晶单元之间、或者配置于可视侧偏振片与液晶单元之间、或者在背光源侧偏振片与液晶单元之间和可视侧偏振片与液晶单元之间都配置的方法。其中,

在将光学补偿元件配置于可视侧偏振片与液晶单元之间的结构中,如图 3B 所示,受到滤色器 14 等构成液晶单元的部件的折射、反射、衍射、散射等影响之后的光透过光学补偿元件 30,因此没有进行适当的光学补偿,其结果,即使具有光学补偿元件,也存在难以充分得到抑制漏光的效果的倾向。

[0053] 与此相对地,本发明意欲通过在液晶单元 10 与第二偏振片 22 之间、即背光源侧偏振片与液晶单元之间配置光学补偿元件,来在透过液晶单元之前进行光学补偿,从而防止漏光。在本发明的液晶显示装置中,在通过使用如上所述的聚光背光源来减小斜向的光量的同时,还在从背光源射出的斜向光入射到液晶单元之前对其进行光学补偿,由此抑制斜向光的漏光。这样,在本发明的液晶显示装置中,通过抑制黑显示时的斜向的漏光来提高斜向的对比度,与此同时,由于配光到正向的光量也减小,因此也能够提高正向对比度。

[0054] 此外,在本发明的液晶显示装置中,在液晶单元 10 与第二偏振片 22 之间只要具有一片光学补偿元件 30 即可,另外也可以具有两片以上的光学补偿元件。在具有两片以上的光学补偿元件的情况下,在液晶单元 10 与第一偏振片 21 之间也可以具有光学补偿元件,但是如上所述,从进行适当的光学补偿的观点出发,优选仅在液晶单元 10 与第二偏振片 22 之间具有光学补偿元件。

[0055] 光学补偿元件通过双折射来补偿漏光,能够与液晶单元的驱动模式等相应地使用其光学特性适合恰当的光学补偿元件,其中,上述漏光是由液晶单元的双折射、从斜向观看时偏振片的吸收轴看起来所形成的角偏移等引起的。

[0056] 例如,在液晶单元是 VA 模式的液晶单元的情况下,在将面内的慢轴方向的折射率设为 n_x 、将快轴方向的折射率设为 n_y 、将厚度方向的折射率设为 n_z 的情况下,优选使用满足 $n_x > n_y > n_z$ 的关系的上述光学补偿元件。更具体地说,在将光学补偿元件的厚度设为 d 的情况下,以 $R_e = (n_x - n_y) \times d$ 表示的面内的延迟 (Retardation) 优选为 20 ~ 200nm,更优选为 30 ~ 150nm,进一步优选为 40 ~ 100nm。另外,以 $R_{th} = (n_x - n_z) \times d$ 表示的厚度方向的延迟优选为 100 ~ 800nm,更优选为 100 ~ 500nm,进一步优选为 150 ~ 300nm。以 $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ 表示的 N_z 系数优选为 2.0 ~ 8.0,更优选为 2.5 ~ 7.0,进一步优选为 4.0 ~ 6.0。

[0057] 上述光学补偿元件优选由透明材料形成。不特别的限定这种材料,可列举出例如聚碳酸酯、聚芳酯、聚砜、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚醚砜、聚苯硫醚、聚苯醚、聚芳砜、聚酰胺、聚酰亚胺、聚醚酮、聚酰胺酰亚胺、聚酯酰亚胺、聚烯烃、聚氯乙烯、环状聚烯烃树脂 (降冰片烯系树脂)、纤维素酯、纤维素醚、或它们的二元系、三元系的各种共聚物、接枝共聚物、共混物等。能够将这些材料形成为具有自支承性的膜,通过拉伸来付与双折射,或如日本特开 2005-331597 号公报等所公开的那样,通过在成为涂层之后付与双折射等方法来使之成为光学补偿元件。另外,也能够适于使用使液晶分子取向为平行排列、垂直排列、混合排列向列并固定该取向而得到的补偿元件,或日本特开 2003-287623 号公报等所记载的在紫外线区域具有选择反射带宽的胆甾排列的液晶层等。

[0058] [偏振片]

[0059] 偏振片是指能够使自然光、偏振光变换为任意的偏振光的膜。作为本发明的液晶显示装置中的第一偏振片 21、第二偏振片 22,能够采用任意适当的偏振片,但是优选使用将自然光或偏振光变换为直线偏振光的偏振片。

[0060] 作为偏振片,可列举出例如,使聚乙烯醇系膜、部分缩甲醛化的聚乙烯醇系膜、乙烯·醋酸乙烯酯共聚酯系部分皂化膜等亲水性高分子膜吸附碘、二色性染料等二色性物质后经单轴拉伸所得到的物质;聚乙烯醇的脱水处理物、聚氯乙烯的脱盐酸处理物等聚多烯系取向膜等。另外,也能够使用美国专利 5,523,863 号等所公开的使包含二色性物质和液晶性化合物的液晶性组成物取向为固定方向的主-客型的 O 型偏振片、美国专利 6,049,428 号等所公开的使溶致液晶取向为固定方向的 E 型偏振片等。在这种偏振片中,从具有高偏振度的观点出发,优选使用利用含有碘的聚乙烯醇系膜的偏振片。

[0061] 作为偏振片的厚度,能够采用适当的任意厚度。偏振片的厚度代表性地为 1 ~ 500 μm ,优选为 10 ~ 200 μm 。如果在上述范围内,则光学特性、机械强度都出色。第一偏振片 21 和第二偏振片 22 可以使用相同的偏振片,也可以使用不同的偏振片。

[0062] [保护膜]

[0063] 上述偏振片能够直接使用于液晶显示装置,但是从防止偏振片损坏、碘升华导致的劣化、提供自支承性的观点出发,最好如图 6A 所示,在偏光片的一面或双面层叠作为保护膜的透明膜 41 ~ 44,作为偏振板 51、52 使用于液晶显示装置。作为构成上述透明膜的材料,例如使用透明性、机械强度、热稳定性、避水性等出色的材料。作为具体实例,可列举出三乙酰纤维素等纤维素系树脂、聚酯系树脂、聚醚砜系树脂、聚砜系树脂、聚碳酸酯系树脂、聚酰胺系树脂、聚酰亚胺系树脂、聚烯烃系树脂、(甲基)丙烯酸系树脂、环状聚烯烃系树脂(降冰片烯系树脂)、聚芳酯系树脂、聚苯乙烯系树脂、聚乙烯醇系树脂以及它们的混合物等。

[0064] 透明膜的厚度能够适当决定,但是通常从强度、操作性等作业性、薄层性等方面出发为 1 ~ 500 μm 左右。其中优选为 2 ~ 300 μm ,更优选为 5 ~ 200 μm ,进一步优选为 5 ~ 150 μm ,特别优选为 10 ~ 100 μm 。

[0065] 此外,如图 6B 所示,也能够将光学补偿元件 30 使用为作为偏振片的保护膜的透明膜。通过使用光学补偿元件作为第二偏振片 22 的液晶单元侧的主面的保护膜,能够由一片膜兼备保护膜的功能和光学补偿元件的功能,因此与将两片膜设置为不同的膜的情况相比,在薄型化和低成本化方面有利。

[0066] 另一方面,在本发明的液晶显示装置中,如上所述,从进行适当的光学补偿的观点出发,优选仅在液晶单元 10 与第二偏振片 22 之间具有光学补偿元件,即,优选在液晶单元 10 与第一偏振片 21 之间不具有光学补偿元件。从上述观点出发,在液晶单元 10 与第一偏振片 21 之间具有作为偏振片保护膜的透明膜 42 的情况下,上述透明膜 42 最好是光学上各向同性的膜。作为光学上各向同性的膜,适合使用面内延迟为 20nm 以下、并且厚度方向延迟为 50nm 以下的膜。更优选光学上各向同性的膜的面内延迟为 10nm 以下,进一步优选为 5nm 以下,特别优选为 3nm 以下。另外,更优选光学上各向同性的膜的厚度方向延迟为 30nm 以下,进一步优选为 20nm 以下,特别优选为 10nm 以下,最优选为 5nm 以下。

[0067] [偏振片与透明膜的层叠]

[0068] 在层叠偏振片与作为保护膜的透明膜来形成偏振板的情况下,不特别限定其层叠方法,但是从作业性、光的利用效率的观点出发,期望通过粘接剂层、粘合剂层来无空气间隙地进行层叠。在使用粘接剂层、粘合剂层的情况下,不特别限制其种类,能够使用各种种类,但是从提高偏振片与透明膜的密合性的观点出发,在两者的层叠中适合于使用粘接剂

层。作为形成粘接剂层的粘接剂,例如,可以从以丙烯酸系聚合物、硅酮系聚合物、聚酯、聚氨酯、聚酰胺、聚乙烯醚、醋酸乙烯酯/氯乙烯共聚物、改性聚烯烃、环氧系、氟系、天然橡胶系、合成橡胶等橡胶系等聚合物等作为基础聚合物的物质中适当选择使用。从偏振片与光学上各向同性膜的层叠出发,优选使用水性粘接剂。特别适宜使用以聚乙烯醇系树脂为主成分的水性粘接剂。

[0069] [扩散元件]

[0070] 本发明的液晶显示装置优选如图1所示那样在第一偏振片的可视侧具备扩散元件70。本发明的液晶显示装置采用聚光背光源,因此存在斜向的亮度变小的倾向,通过具备扩散元件70,能够将正向的光配光到斜向来扩大视场角。能够根据液晶显示装置的用途等来适当决定扩散元件70的半扩散角。例如,在便携式电话、便携式信息终端(PDA)等个人设备用途中,半扩散角优选为 $15 \sim 50^\circ$ 左右,在监视器、电视机等要求宽视场角的用途中,半扩散角优选为 $50 \sim 100^\circ$ 左右。

[0071] 此外,能够如下那样求出扩散元件的半扩散角。首先,使与扩散元件的法线方向平行的光入射到扩散元件,测量其射出光的亮度的角度分布(将扩散元件的法线方向设为极角 0°)。基于所得到的亮度分布,如图7所示那样,求出特定的方位角的极角减去亮度曲线中的亮度为正向(极角 0° 方向)亮度 I_{D0} 的一半 $I_{D0}/2$ 的极角 θ_{D1} 、 θ_{D2} 的角宽度,将该角宽度 θ_D 设为该方位角的半值宽度。然后,求出所有方位角的半值角,将其平均值设为半扩散角。

[0072] 扩散元件只要具有上述扩散特性,就不被特别限定其结构,但是特别适于使用后方向散射较少的元件。作为这种扩散元件,例如列举出日本特开平8-160203号公报等所记载的表面上具有凹凸形状的光扩散薄片、日本特开2005-50654号公报等所记载的在粘接剂层中混合微粒子而得到的扩散粘接剂层。另外,在提高特定方向的可视性的观点方面,也能够使用日本特开2000-17169号公报等所公开那样的各向异性光散射膜。

[0073] 不特别限定上述扩散元件的厚度,但是优选为 $5 \sim 300 \mu\text{m}$,更优选为 $10 \sim 200 \mu\text{m}$ 。

[0074] [液晶显示装置的形成]

[0075] 如以上所叙述那样,本发明的液晶显示装置具有聚光背光源80和液晶面板100。液晶面板100只要按第一偏振片21、在第一基板11与第二基板12之间具有液晶层13的液晶单元10、光学补偿元件30以及第二偏振片22的顺序具备这些部件,就不特别限定其制造方法,即能够以依次分别层叠的方式形成上述各结构要素,也能够使用预先层叠了几个部件的结构。另外,也不特别限定其层叠顺序。

[0076] 其中,从生产性、作业性的观点出发,优选通过粘接剂层等将如下结构粘贴到液晶单元上:事先形成层叠偏振片和作为偏振片保护膜的透明膜而得到的偏振板,进一步使用粘接剂等层叠光学补偿元件。不特别的限制形成所述粘接剂层的粘接剂,例如,可以从以丙烯酸系聚合物、硅酮系聚合物、聚酯、聚氨酯、聚酰胺、聚醚、氟系、橡胶系等聚合物为基础聚合物的物质中适当选择使用。另外,在直到供于实际使用为止的期间,以防止粘接层等的露出面污染等为目的,最好对粘接层等的露出面临时覆盖隔膜。

[0077] 不特别限定各结构要素的配置角度,能够采用与以往已知的液晶面板同样的结构。在液晶单元是VA模式的液晶单元的情况下,通常配置为第一偏振片与第二偏振片的吸

收轴正交。另外,最好将光学补偿元件 30 配置为其慢轴方向与第二偏振片的吸收轴方向平行或正交。此外,“平行”以及“正交”不仅包括角度严密地为 90° 的情况,还包括实质上正交的情况。具体地说,为 $90 \pm 2^\circ$ 的范围,优选为 $90 \pm 1^\circ$,更优选为 $90 \pm 0.5^\circ$ 的范围。另外,平行也是,不仅包括严密地平行的情况,还包括实质上平行的情况。具体地说,为 $0 \pm 2^\circ$ 的范围,优选为 $0 \pm 1^\circ$,更优选为 $0 \pm 0.5^\circ$ 的范围。

[0078] 液晶显示装置也可以具备上述以外的任意部件,作为上述部件,例如列举出提高背光源亮度的亮度提高膜等。

[0079] 不特别限定本发明的液晶显示装置的用途,例如使用于计算机监视器、笔记本电脑、复印机等 OA 设备;便携式电话、钟表、数码照相机、便携式信息终端(PDA)、便携式游戏机等便携式设备;摄像机、电视、电灶等家用电器;后方监视器、车载导航系统用监视器、汽车音响等车载用设备;商业店铺用信息用监视器等展示设备;监视用监视器等警备设备;看护用监视器、医疗用监视器等看护/医疗设备等。

[0080] 实施例

[0081] 基于实施例对本发明进行说明,但是本发明并不限于下述实施例。此外,通过下述方法来测量实施例的各测量值。

[0082] [测量方法]

[0083] (光学补偿元件的延迟)

[0084] 使用以平行尼科耳旋转法为原理的相位差计(王子测量设备制产品名‘KOBRA-WPR’),以 23°C 时波长为 590nm 的光来进行测量。测量正面(法线)方向以及以慢轴方向为旋转轴将膜倾斜 40° 时的延迟,根据这些值,利用装置附带的程序算出面内折射率最大的方向、与其正交的方向、膜的厚度方向的各自的折射率 n_x 、 n_y 、 n_z 。根据这些值以及使用直读式厚度计测量出的膜的厚度,求出面内延迟 $R_e = (n_x - n_y) \times d$ 以及厚度方向延迟 $R_{th} = (n_x - n_z) \times d$ 。

[0085] (半扩散角)

[0086] 使用光源(中央精机制校准光源),使平行光沿扩散元件的法线方向入射,使用角度-亮度测量装置(Gmbh 制产品名‘锥光偏振仪 autronic-MELCHERS’)测量来自扩散元件的射出光的亮度的角度分布。在所得到的亮度分布的方位角为 0° - 180° 方向的极角-亮度曲线中,在方位角 0° 方向和方位角 180° 方向分别求出亮度为正向(极角 0°)亮度的一半的极角,将其和设为方位角为 0 - 180° 方向的半扩散角。同样地,将方位角每次变更 1° ,求出 179 - 359° 的各方位的半扩散角,将其平均值设为扩散元件的半扩散角。

[0087] (半亮度角)

[0088] 在使用角度-亮度测量装置(Gmbh 制产品名‘锥光偏振仪 autronic-MELCHERS’)测量背光源的亮度的角度分布之后,在方位角 0° - 180° 方向的极角-亮度曲线中,在方位角 0° 方向和方位角 180° 方向分别求出亮度为最大值的一半的极角,将其和设为方位角 0 - 180° 方向的背光源的半亮度角。同样地,将方位角每次变更 1° ,求出 179 - 359° 的各方位的半亮度角,将其平均值设为背光源的半亮度角。

[0089] (对比度)

[0090] 使用角度-亮度测量装置(Gmbh 制产品名‘锥光偏振仪 autronic-MELCHERS’)测量使液晶显示装置黑显示、白显示的情况下的亮度。将极角 0° 方向的白亮度与黑亮度之比

设为正面对比度。另外,求出极角 60° 时的方位角 $0 \sim 359^\circ$ 的每一度的白亮度与黑亮度之比,将其它的白亮度与黑亮度之比的平均设为斜向对比度。

[0091] [制造例 1]

[0092] (背光源 A 的制作)

[0093] 如图 8 示意性所示,在 100W 的金属卤化物灯光源 1 的前面设置投影透镜 2、点状夹缝 3 ($10\text{mm}\phi$),在从那里投影出的光反射的位置处设置镜面铝反光板 3,在该反射光透过的位置处配置丙烯酸制的菲涅耳透镜 5 (对角 20 英寸,焦点距离 40cm)。并且,为了遮挡上述菲涅耳透镜的边缘图案和消除面内的亮度不匀,在菲涅耳透镜 5 的前面层叠扩散薄片 6 (雾度 20%,半扩散角 5°)。将这样得到的背光源设为“背光源 A”。该背光源 A 的半亮度角为 5° 。

[0094] [制造例 2]

[0095] (背光源 B 的制作)

[0096] 在上述制造例 1 中,除了使用雾度 40%、半扩散角 10° 的薄片作为扩散薄片 6 之外,与制造例 1 相同地制作了聚光背光源。将该背光源设为“背光源 B”。该背光源 B 的半亮度角为 9° 。

[0097] [制造例 3]

[0098] (背光源 C 的制作)

[0099] 在上述制造例 1 中,除了使用雾度 40%、半扩散角 10° 的薄片作为扩散薄片 6、使用 $5\text{mm}\phi$ 的狭缝作为点状狭缝 3 以外,与制造例 1 相同地制作了聚光背光源。将该背光源设为“背光源 C”。该背光源 C 的半亮度角为 13° 。

[0100] [制造例 4]

[0101] (背光源 D 的制作)

[0102] 将具备 VA 模式液晶面板的市场上出售的液晶电视 (索尼制产品名 ‘BRAVIA KDL-20J3000’) 分解,取出背光源。将该背光源作为“背光源 D”来直接使用。该背光源 D 是扩散背光源,其半亮度角为 80° 。

[0103] [制造例 5]

[0104] 对固体成分浓度为 11 重量%的丙烯酸系粘接剂溶液 100 重量部添加 3.8 重量部的硅粒子 (日硝产业制产品名 ‘微细粒径有机硅树脂 140’) 并将该混合溶液搅拌一小时。之后,对该混合溶液进行脱泡,并涂布在表面通过硅进行了脱模处理的聚对苯二甲酸乙二醇酯膜上,在 120°C 的烤箱中干燥两分钟,从而在聚对苯二甲酸乙二醇酯膜上制作出厚度为 $30\mu\text{m}$ 的扩散粘接剂层。层叠五层该扩散粘接剂层,并且在其表面层叠厚度为 $80\mu\text{m}$ 的纤维素系树脂膜 (富士胶卷制产品名 ‘FUJITAC TD80UL’),从而设为厚度为 $230\mu\text{m}$ 的扩散元件。该扩散元件的雾度为 99%,半扩散角为 70° 。

[0105] [制造例 6]

[0106] 利用双轴拉伸机,在温度 140°C 、纵方向拉伸倍率为 1.5 倍、横方向拉伸倍率为 2.1 倍的条件下,拉伸以降冰片系树脂为主要成分的透明膜 (日本瑞翁制产品名 ‘ZEONOR FILM’),制作出波长 590nm 时的面内延迟为 55nm、厚度方向延迟为 240nm、厚度为 $38\mu\text{m}$ 的光学补偿元件。

[0107] [制造例 7]

[0108] 直接使用市场上出售的偏振板（日东电工制产品名‘NPFSIG1423DU’），该偏振板为在被碘染色、被单轴拉伸的由聚乙烯醇系膜构成的偏振片的两面层叠实质在光学上各相同性（正面相位差为 0.5nm 以下，厚度方向相位差为 1.0nm 以下）的纤维素系树脂膜而得到的偏振板。

[0109] [实施例 1]

[0110] （液晶面板的制作）

[0111] 将具备 VA 模式液晶面板的市场上出售的液晶电视（索尼制，产品名‘BRAVIA KDL-20J3000’）分解，取出液晶面板，完全去除配置在液晶单元上下光学膜，洗净上述液晶单元的玻璃面（表面背面）。在该液晶单元的可视侧表面，通过丙烯酸系粘接剂（厚度 20 μ m）来层叠制造例 7 的偏振板。并且，在该偏振板的可视侧表面层叠制造例 5 的扩散元件使得扩散粘接剂层为偏振板侧，纤维素系树脂膜为可视侧。

[0112] 在上述液晶单元的背光源侧的表面，通过丙烯酸系粘接剂（厚度 20 μ m）层叠在制造例 6 中制作的光学补偿元件，并且在光学补偿元件的背光源侧表面，通过丙烯酸系粘接剂（厚度 20 μ m）层叠制造例 7 的偏振板。

[0113] 在粘接偏振板时，配置为交叉棱镜使得偏振板的吸收轴方向与配置在原液晶面板中的可视侧偏振板、光源侧偏振板的吸收轴方向相同。另外，将光学补偿元件配置为其慢轴与相邻的偏振板（背光源侧偏振板）的吸收轴方向正交。

[0114] （液晶显示装置的制作）

[0115] 将这样制作出的液晶面板与制造例 1 的背光源 A 结合，制作出液晶显示装置。

[0116] [实施例 2]

[0117] 在上述实施例 1 中，除了使用背光源 B 代替背光源 A 之外，与实施例 1 相同地制作了液晶显示装置。

[0118] [实施例 3]

[0119] 在上述实施例 1 中，除了使用背光源 C 代替背光源 A 之外，与实施例 1 相同地制作了液晶显示装置。

[0120] [比较例 1]

[0121] （液晶面板的制作）

[0122] 使用与实施例 1 相同的液晶单元，在液晶单元的可视侧表面，通过丙烯酸系粘接剂（厚度 20 μ m）来层叠在制造例 6 中制作的光学补偿元件，在该光学补偿元件的可视侧表面，通过丙烯酸系粘接剂（厚度 20 μ m）来层叠制造例 7 的偏振板。并且，在该偏振板的可视侧表面层叠制造例 5 的扩散元件。在上述液晶单元的背光源侧的表面，通过丙烯酸系粘接剂（厚度 20 μ m）层叠制造例 7 的偏振板。

[0123] 在粘接偏振板时，配置为交叉棱镜使得偏振板的吸收轴方向与配置在原液晶面板中的可视侧偏振板、光源侧偏振板的吸收轴方向相同。另外，将光学补偿元件配置为其慢轴与相邻的偏振板（可视侧偏振板）的吸收轴方向正交。

[0124] （液晶显示装置的制作）

[0125] 将这样制作出的液晶面板与制造例 1 的背光源 A 结合，制作出液晶显示装置。

[0126] [比较例 2]

[0127] 在上述实施例 1 中，除了使用背光源 D 代替背光源 A 之外，与实施例 1 相同地制作

了液晶显示装置。

[0128] [比较例 3]

[0129] 在上述比较例 1 中,除了使用背光源 D 代替背光源 A 之外,与比较例 1 相同地制作了液晶显示装置。

[0130] 在表 1 中示出了上述实施例和比较例的液晶显示装置的结构、以及正面对比度、斜向对比度的测量结果。

[0131] [表 1]

[0132]

	液晶显示装置的结构			对比度	
	背光源		光学补偿层的配置		
	种类	半亮度角		正面	斜向
实施例1	A	5	背光源侧	1745	496
实施例2	B	9	背光源侧	1550	479
实施例3	C	13	背光源侧	1299	508
比较例1	A	5	可视侧	1034	290
比较例2	D	80	背光源侧	1350	137
比较例3	D	80	可视侧	899	128

[0133] 可知,在使用了半亮度角较大的扩散背光源的比较例 2 中,正面对比度比较高,但是斜向对比度呈下降趋势。另外可知,即使在使用聚光背光源的情况下,在背光源侧没有光学补偿元件的比较例 1 中,正面对比度、斜向对比度双方也都呈降低趋势。与此相对地,可知在使用聚光背光源并且在背光源侧具有光学补偿元件的实施例的液晶显示装置中,正面对比度、斜向对比度双方都良好。这样可知,根据本发明的结构,不仅能够提高斜向对比度,还能够提高正向对比度。

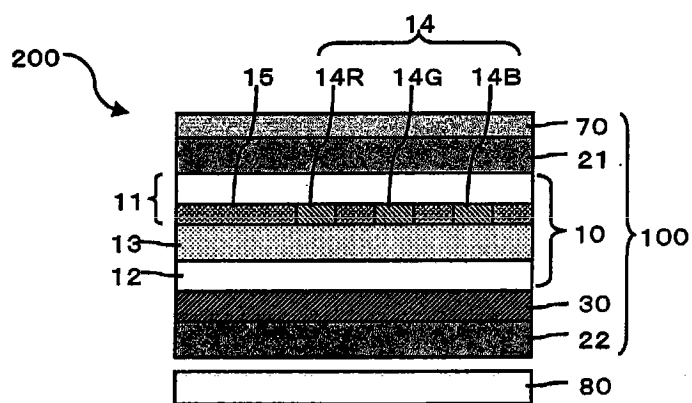


图 1

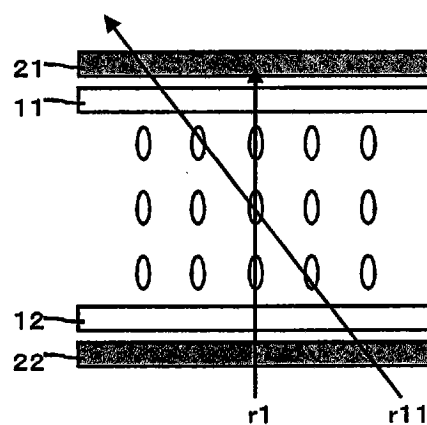


图 2A

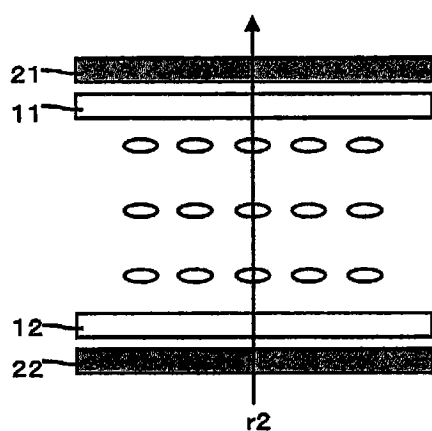


图 2B

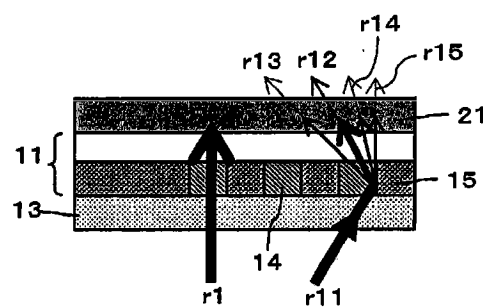


图 3A

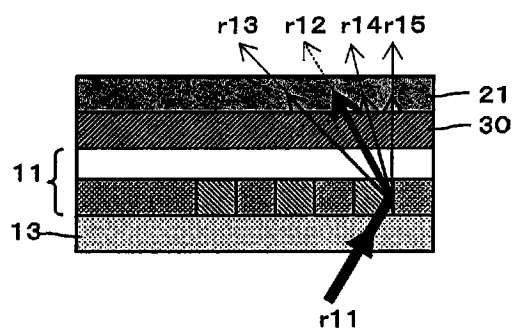


图 3B

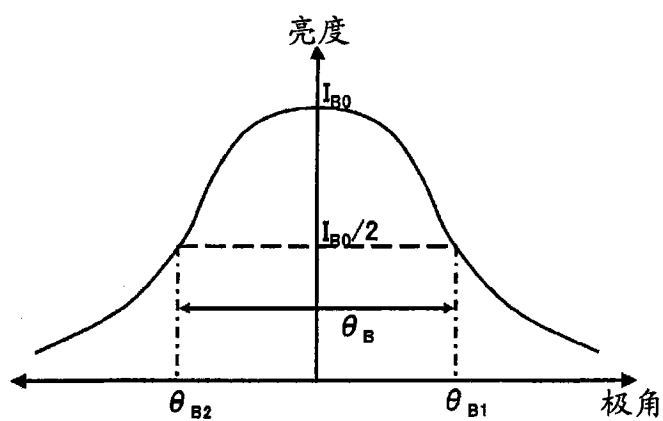


图 4

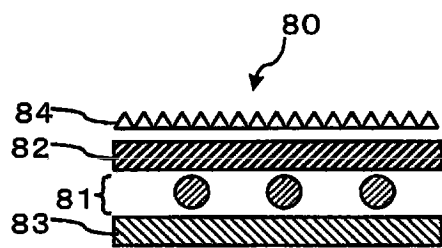


图 5

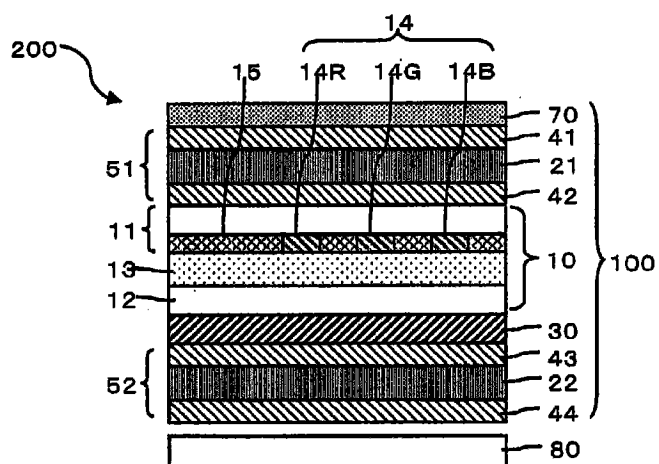


图 6A

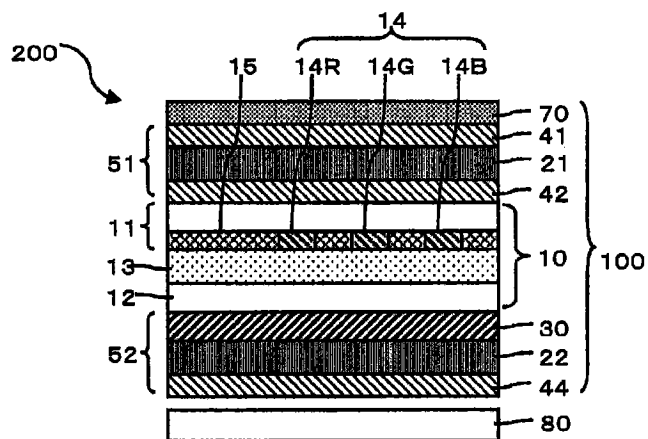


图 6B

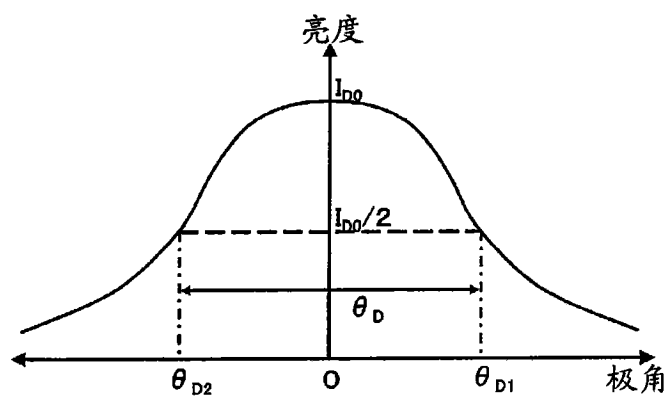


图 7

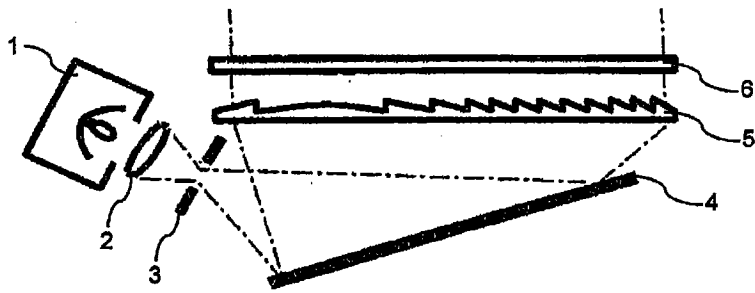


图 8

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN101821667A	公开(公告)日	2010-09-01
申请号	CN200980100669.5	申请日	2009-07-01
[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	武本博之 渊田岳仁		
发明人	武本博之 渊田岳仁		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13357 G02F1/13363		
CPC分类号	G02F1/133504 G02F2001/133562 G02F1/133606 G02F1/13363		
代理人(译)	刘新宇		
优先权	2008175925 2008-07-04 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的目的在于提供一种不仅斜向对比度出色、正向对比度也出色的液晶显示装置。本发明的液晶显示装置至少具备从可视侧起按第一偏振片(21)、在第一基板(11)和第二基板(12)之间具有液晶层(13)的液晶单元(10)、光学补偿元件(30)、第二偏振片(22)以及聚光背光源(80)的顺序配置的这些部件。该液晶显示装置最好在第二偏振片的可视侧还具备扩散元件，另外，该聚光背光源(80)的半亮度角最好为 $3^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 。

