



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102159988 A

(43) 申请公布日 2011. 08. 17

(21) 申请号 201080002550. 7

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2010. 10. 21

G02F 1/1335 (2006. 01)

(30) 优先权数据

G02B 1/11 (2006. 01)

2009-275667 2009. 12. 03 JP

G02B 5/30 (2006. 01)

G09F 9/00 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 03. 10

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2010/068614 2010. 10. 21

(87) PCT申请的公布数据

W02011/067993 JA 2011. 06. 09

(71) 申请人 夏普株式会社

地址 日本国大阪府

(72) 发明人 长谷川雅浩 坂井彰

(74) 专利代理机构 北京市隆安律师事务所

11323

代理人 权鲜枝

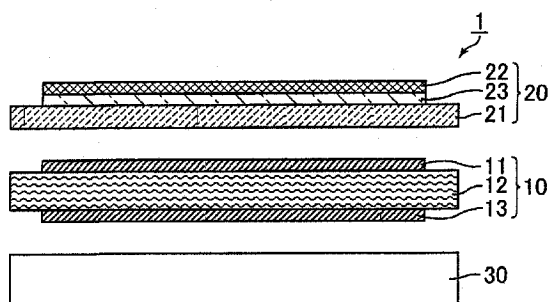
权利要求书 1 页 说明书 12 页 附图 4 页

(54) 发明名称

液晶显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种即使在通过偏光太阳镜等具有偏光作用的光学部件来视认画面的情况下无论画面的方向如何都可以确保视认性和减少着色的液晶显示装置。本发明是具备液晶单元和在上述液晶单元的观察面侧所设置的第一偏光元件的液晶显示装置,上述液晶显示装置是还具备在上述第一偏光元件的观察面侧所设置的第二偏光元件的液晶显示装置。优选上述液晶显示装置还具备在上述第一偏光元件和上述第二偏光元件之间所设置的保护板。



1. 一种液晶显示装置,其具备液晶单元和在上述液晶单元的观察面侧所设置的第一偏光元件,其特征在于:

上述液晶显示装置还具备在上述第一偏光元件的观察面侧所设置的第二偏光元件。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于:

上述第一偏光元件的吸收轴与上述第二偏光元件的吸收轴所成的角是 $20 \sim 70^\circ$ 。

3. 根据权利要求1或者2所述的液晶显示装置,其特征在于:

上述液晶显示装置还具备在上述第一偏光元件和上述第二偏光元件之间所设置的保护板。

4. 根据权利要求3所述的液晶显示装置,其特征在于:

上述液晶显示装置还具备在上述第二偏光元件和上述保护板之间所设置的光学各向异性层。

5. 根据权利要求4所述的液晶显示装置,其特征在于:

上述光学各向异性层是 $1/4$ 波长板。

6. 根据权利要求4或者5所述的液晶显示装置,其特征在于:

上述光学各向异性层的滞相轴与上述第二偏光元件的吸收轴所成的角是 $40 \sim 50^\circ$ 。

7. 根据权利要求4~6中的任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

上述光学各向异性层的滞相轴与上述第一偏光元件的吸收轴大致平行地配置。

8. 根据权利要求1~7中的任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

上述液晶显示装置还具备在上述第二偏光元件的观察面侧所设置的低反射处理层。

9. 根据权利要求8所述的液晶显示装置,其特征在于:

上述低反射处理层具有蛾眼结构。

10. 根据权利要求1~9中的任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

上述液晶显示装置还具备在上述液晶单元的背面侧所设置的第三偏光元件。

11. 根据权利要求1~10中的任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

上述液晶显示装置具有大致矩形的画面,

上述第一偏光元件的吸收轴配置在相对于上述画面的边大致垂直或者大致平行的方向。

液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示装置。更详细地说,涉及适用于在安装了偏光太阳镜的状态下进行视认的液晶显示装置。

背景技术

[0002] 近年来,液晶显示装置的大画面化得以发展并应用于大型电视机等各种用途。其中,作为被称为数字标牌的、在外部环境所使用的显示装置的用途特别受到关注。

[0003] 对于这种在外部环境所使用的液晶显示装置,为了避免外光刺眼,视听者有时在戴着偏光太阳镜的状态下进行视认。液晶显示装置通常使用在表面侧所设置的偏光元件进行显示,透过表面侧的偏光元件的光射出到视听者侧,因此,该射出光成为线性偏振光。因此,在戴着偏光太阳镜的状态下视认液晶显示装置的情况下,根据偏光太阳镜的偏光轴(吸收轴)的方向与液晶显示装置的表面侧的偏光元件的偏光轴(吸收轴)所成的角度,有时该视认性发生变化。即,在两者所成的角度大致平行的情况下,在视认性上不会发生问题。但是,在两者所成的角度大致垂直的情况下,从液晶显示装置射出的线性偏振光被偏光太阳镜吸收,因此,画面变暗而不能视认。通常,在大型液晶显示装置的情况下,为了不产生这种缺陷,设定成表面侧的偏光元件的偏光轴(吸收轴)成为画面的长边方向。

[0004] 但是,在作为用途考虑到数字招牌的情况下,液晶显示装置不限于显示画面必须以横长的方向(也称为景观模式)进行设置,设置者有时也考虑显示画面以纵长(也称为肖像模式)进行设置。此时,当将在画面的长边方向上设定了表面侧的偏光元件的偏光轴(吸收轴)的液晶显示装置原样地以肖像模式进行设置时,如上所述,画面变暗而变得不能视认。另外,还考虑准备用于景观模式的偏光板和用于肖像模式的偏光板这样2种,根据各自的设置方法分别进行粘接,但是该方法成本较高。

[0005] 对此,公开了如下技术:在表面侧的偏光元件的更表面侧设置1/4波长板,使射出光成为圆偏振光或者椭圆偏振光(例如,参照专利文献1)。

[0006] 另外,公开了如下技术:在表面侧的偏光元件的更表面侧设置功能层,使射出光成为圆偏振光或者椭圆偏振光(例如,参照专利文献2)。

[0007] 还公开了如下技术:在表面侧的偏光元件的更表面侧设置1/2波长板(例如,参照专利文献3)。

[0008] 并且,公开了如下技术:在液晶显示装置的表面侧配置高相位差值的光学部件层(例如,参照专利文献4)。

[0009] 现有技术文献

[0010] 专利文献

[0011] 专利文献1:日本特开2009-122454号公报

[0012] 专利文献2:日本特开2009-122423号公报

[0013] 专利文献3:日本特开2008-83115号公报

[0014] 专利文献4:日本特开2004-170875号公报

发明内容

[0015] 发明要解决的问题

[0016] 但是,在专利文献 1 ~ 3 所记述的方法中,有时由于 1/4 波长板等相位差板的波长分散而产生着色。为了解决该问题,考虑使用随着波长变长而折射率成比例地变大的、所谓的反波长分散的相位差板。但是,显示理想的反波长分散的相位差板材料还未被开发出来,难以充分地抑制着色。

[0017] 另外,在专利文献 4 所记述的方法中,也是在将高相位差的光学部件层配置在液晶显示装置的偏光元件和偏光太阳镜的偏光元件之间的情况下,有时也发生虹色不均。

[0018] 本发明是鉴于上述现状而完成的,其目的在于提供一种即使在通过偏光太阳镜等具有偏光作用的光学部件来视认画面的情况下无论画面的方向如何都可以确保视认性和减少着色的液晶显示装置。

[0019] 用于解决问题的方案

[0020] 本发明的发明者们对即使在通过偏光太阳镜等具有偏光作用的光学部件来视认画面的情况下无论画面的方向如何都可以确保视认性和减少着色的液晶显示装置进行了多方讨论,着眼于从液晶显示装置射出的偏振光的方向。并且,发现在液晶单元的观察面侧设置第一偏光元件,并且在第一偏光元件的观察面侧还设置第二偏光元件,由此可以使从液晶显示装置射出的偏振光的方向(振动方向)相对于画面的边变为斜方向,因此,在景观模式和肖像模式的任一种情况下,可以使该射出光的至少一部分透过偏光太阳镜,另外,偏光元件的波长分散通常小于相位差板的波长分散,因此,可以抑制发生着色,想到可以圆满地解决上述课题而完成本发明。

[0021] 即,本发明是具备液晶单元和在上述液晶单元的观察面侧所设置的第一偏光元件的液晶显示装置,上述液晶显示装置是还具备在上述第一偏光元件的观察面侧所设置的第二偏光元件的液晶显示装置。

[0022] 作为本发明的液晶显示装置的结构,只要是必须形成这种构成要素即可,不受其它的构成要素特别限定。

[0023] 下面,详细地说明本发明的液晶显示装置的优选方式。下面示出的各种方式也可以适当地进行组合。

[0024] 优选上述第一偏光元件的吸收轴与上述第二偏光元件的吸收轴所成的角是 $20 \sim 70^\circ$ 。当超过该范围时,在景观模式或者肖像模式的任一种情况下,有时不能充分地确保在戴着偏光太阳镜的状态下的视认性。

[0025] 优选上述液晶显示装置还具备在上述第一偏光元件和上述第二偏光元件之间所设置的保护板。作为本发明的液晶显示装置的优选用途,可以举出数字标牌,但是当面板露出时,在该用途下与面向家庭的用途比较,发生破损的可能性变高。因此,优选设置保护板来保护面板。另外,当将保护板设置于液晶显示装置的最表面时,在保护板界面发生发射,显示质量降低。因此,在第一偏光元件和第二偏光元件之间设置保护板。由此,可以对第二偏光元件组合适当的光学各向异性层,其结果是:可以防止在保护板界面的反射。

[0026] 优选上述液晶显示装置还具备在上述第二偏光元件和上述保护板之间所设置的光学各向异性层。由此,如上所述,可以确实地防止在保护板界面的反射。

[0027] 优选上述光学各向异性层是 $1/4$ 波长板。由此,可以由上述第一偏光元件和上述光学各向异性层来构成圆偏光板,因此,可以有效地抑制在保护板界面的反射。

[0028] 优选上述光学各向异性层的滞相轴与上述第二偏光元件的吸收轴所成的角是 $40 \sim 50^\circ$,更优选上述 $1/4$ 波长板的滞相轴与上述第二偏光元件的吸收轴所成的角是 $40 \sim 50^\circ$ 。由此,可以更有效地抑制在保护板界面的反射。

[0029] 优选上述光学各向异性层的滞相轴与上述第一偏光元件的吸收轴大致平行地配置。由此,可以使光学各向异性层不会对从第一偏光元件射出的光(显示光)造成不必要的影响。

[0030] 此外,在此所谓的大致平行优选是从严格地平行的配置关系起 $\pm 5^\circ$ 以内,更优选是 $\pm 1^\circ$ 以内。

[0031] 优选上述液晶显示装置还具备在上述第二偏光元件的观察面侧所设置的低反射处理层。由此,可以抑制在第二偏光元件的表面的反射。因此,对于适用于在外光射入那样的环境下使用的数字标牌的本发明的液晶显示装置,该方式是优选的。

[0032] 优选上述低反射处理层具有蛾眼结构。由此,可以显著地抑制在第二偏光元件的表面的反射。因此,对于适用于数字标牌的本发明的液晶显示装置,该方式是特别优选的。

[0033] 优选上述液晶显示装置还具备在上述液晶单元的背面侧所设置的第三偏光元件。由此,可以实现透过型的液晶显示装置。本发明的液晶显示装置也可以是反射型,在这种情况下,光二次透过第二偏光元件,因此,画面变得较暗。另一方面,在透过型的情况下,光仅一次透过第二偏光元件,因此,可以使画面较亮。

[0034] 优选上述液晶显示装置具有大致矩形的画面,上述第一偏光元件的吸收轴配置在相对于上述画面的边大致垂直或者大致平行的方向。由此,作为本发明的液晶显示装置,可以使用显示质量优秀的液晶模式,例如,垂直取向(Vertical Alignment(VA))模式、平面控制(In Plane Switching(IPS))模式以及边缘场切换(Field Fringe Switching(FFS))模式等。

[0035] 此外,在此所谓的大致垂直优选是从相对于画面的边严格地垂直的方向起 $\pm 20^\circ$ 以内,更优选是 $\pm 10^\circ$ 以内。另外,在此所谓的大致平行优选是从相对于画面的边严格地平行的方向起 $\pm 20^\circ$ 以内,更优选是 $\pm 10^\circ$ 以内。

[0036] 发明效果

[0037] 根据本发明的液晶显示装置,即使在通过偏光太阳镜等具有偏光作用的光学部件来视认画面的情况下无论画面的方向如何都可以确保视认性和减少着色。

附图说明

[0038] 图 1 是示出实施方式 1 的液晶显示装置的结构截面示意图。

[0039] 图 2 是用于说明以往的液晶显示装置与偏光太阳镜的轴关系的示意图,示出将液晶显示装置以景观模式进行设置的情况。

[0040] 图 3 是用于说明以往的液晶显示装置与偏光太阳镜的轴关系的示意图,示出将液晶显示装置以肖像模式进行设置的情况。

[0041] 图 4 是用于说明实施方式 1 的液晶显示装置与偏光太阳镜的轴关系的示意图,示出将液晶显示装置以景观模式进行设置的情况。

[0042] 图 5 是用于说明实施方式 1 的液晶显示装置与偏光太阳镜的轴关系的示意图,示出将液晶显示装置以肖像模式进行设置的情况。

[0043] 图 6 是示出实施方式 1 的液晶显示装置的结构截面示意图。

具体实施方式

[0044] 在本说明书中,线性偏光元件具有将自然光变为线性偏振光的功能,只要没有特别声明,在本说明书中提到“偏光元件”时,不包括保护膜,仅指具有偏振光功能的元件。

[0045] 面内相位差 R_e 是由 $R_e = |n_x - n_y| \times d$ 定义的面内相位差(单位:nm)。对此,厚度方向相位差 R_{th} 是由 $R_{th} = (n_z - (n_x + n_y)/2) \times d$ 定义的面外(厚度方向)相位差(单位:nm)。本说明书中的相位差的测量波长只要没有特别声明就采用 550nm。

[0046] 此外, n_x 是光学各向异性层(包括液晶单元和 1/4 波长板)的面内的折射率为最大的方向(即,滞相轴方向)的折射率, n_y 是在面内与滞相轴(n_x)正交的方向的折射率, n_z 是厚度方向的折射率, d 定义为光学各向异性层的厚度。

[0047] 在本说明书中,所谓光学各向异性层是具有光学各向异性的层。光学各向异性层从充分地起到本发明的作用效果的观点来看,意味着面内相位差 R_e 和厚度方向相位差 R_{th} 的绝对值的任一方具有 10nm 以上的值,优选意味着具有 30nm 以上的值。

[0048] 在本说明书中,迟滞和轴方向可以使用 Axometrics 公司生产的偏振光/相位差分析/测量系统(AxoScan)进行测量。在该装置中,在 2 个平行尼科尔配置的起偏器之间配置有 2 个旋转的调相器。即,起偏器和调相器分别以一组为单位上下分开配置。并且,在该 2 个调相器之间配置测量样品,检测从测量样品射出的偏振光,对射入测量样品的偏振光的变化进行分析,由此测量迟滞和轴方向。

[0049] 另外,在本说明书中,只要没有特别声明,偏振光状态、迟滞等光学特性都表示在从正面方向,即画面的法线方向观察画面的情况下的、波长为 550nm 的偏振光状态、迟滞等光学特性。

[0050] 下面,举出实施方式并参照附图来进一步详细地说明本发明,但是,本发明没有限定于这些实施方式。

[0051] [实施方式 1]

[0052] (液晶显示装置)

[0053] 本实施方式的液晶显示装置 1 如图 1 所示,是透过型的液晶显示装置,具备背光源单元 30 和在背光源单元 30 的发光面侧设置的液晶显示面板 10 以及在液晶显示面板 10 的观察面侧设置的前面板 20。

[0054] 液晶显示面板 10 具有液晶单元 12、在液晶单元 12 的观察面上由丙烯酸类粘接材料粘贴的偏光元件 11(相当于上述第一偏光元件)以及在液晶单元 12 的背面上由丙烯酸类粘接材料粘贴的偏光元件 13(相当于上述第三偏光元件)。

[0055] 前面板 20 具有保护板 21、在保护板 21 的前面上由丙烯酸类粘接材料粘贴的光学各向异性层 23 以及在光学各向异性层 23 的前面上设置的偏光元件 22(相当于上述第二偏光元件)。

[0056] 这样,在本实施方式的液晶显示装置 1 中,背光源单元 30\偏光元件 13\粘接层(未图示)\液晶单元 12\粘接层(未图示)\偏光元件 11\保护板 21\粘接层(未图示)\光

学各向异性层 23\ 偏光元件 22 按照该顺序层叠。

[0057] 此外, 偏光元件 11、13、22 都是线性偏光元件。

[0058] 如图 2 所示, 在一般的液晶显示装置 101 中未设置偏光元件 22, 观察者看到从偏光元件 11 射出的线性偏振光 L11。在戴着偏光太阳镜 40 的状态下进行观察时, 在线性偏振光 L11 的振动方向, 即偏光元件 11 的透过轴 11t 与偏光太阳镜 40 的透过轴 40t 大致平行 (景观模式) 的情况下, 线性偏振光 L11 透过偏光太阳镜 40, 因此, 观察者可以视认来自液晶显示装置 101 的图像。另一方面, 如图 3 所示, 在偏光元件 11 的透过轴 11t 与偏光太阳镜 40 的透过轴 40t 大致垂直 (肖像模式) 的情况下, 线性偏振光 L11 被偏光太阳镜 40 吸收, 因此, 显示变暗, 观察者无法视认来自液晶显示装置 101 的图像。

[0059] 对此, 在液晶显示装置 1 中, 在偏光元件 11 的观察者面侧还设有偏光元件 22。因此, 可以由偏光元件 22 适当地改变从偏光元件 11 射出的线性偏振光的振动方向。具体地说, 可以相对于显示画面 (大致矩形的画面) 的边, 变为斜方向 (例如, 大致 45° 方向)。

[0060] 在此, 在将 2 个偏光元件的吸收轴所成的角是 θ 时的透过率用 $T(\theta)$ 来表示的情况下, 用下面的式 (1) 表示 2 个偏光元件的透过率。

$$\begin{aligned} [0061] \quad T(\theta) = & 1/2 \{ (Tp1 \cdot Tp2 + Tc1 \cdot Tc2) \cos^2 \theta + (Tp1 \cdot Tc \\ [0062] \quad & 2 + Tc2 \cdot Tp2) \sin^2 \theta \} \end{aligned} \quad (1)$$

[0063] 在式 (1) 中, $Tp1$ 表示在使与第一个偏光元件的透过轴方向平行的线性偏振光射入的情况下的透过率, $Tc1$ 表示在使与第一个偏光元件的吸收轴方向平行的线性偏振光射入的情况下的透过率, $Tp2$ 表示在使与第二个偏光元件的透过轴方向平行的线性偏振光射入的情况下的透过率, $Tc2$ 表示在使与第二个偏光元件的吸收轴方向平行的线性偏振光射入的情况下的透过率。

[0064] 因此, 如图 4 和图 5 所示, 从偏光元件 11 射出的线性偏振光 L11 的振动方向由偏光元件 22 进行改变, 从偏光元件 22 射出的线性偏振光 L22 的振动方向相对于显示画面的边成为斜方向。因此, 在景观模式和肖像模式的任一种情况下, 线性偏振光 L22 的振动方向, 即偏光元件 22 的透过轴 22t 与偏光太阳镜 40 的透过轴 40t 都不会大致平行或者大致垂直, 如上述式 (1) 所示, 线性偏振光 L22 的一部分可以透过偏光太阳镜 40。即, 无论将液晶显示装置 1 设置为任一种模式, 在戴着偏光太阳镜 40 的状态下, 均可以视认图像。这样, 根据液晶显示装置 1, 即使在戴着偏光太阳镜 40 的状态下进行观察, 也可以减少起因于画面方向的视认性的变化。

[0065] 另外, 液晶显示装置 1 可以在通过偏光太阳镜等具有偏光作用的光学部件来视认画面的情况下起到上述效果。因此, 优选液晶显示装置 1 在使用偏光太阳镜的环境, 例如, 在外光射入这种环境下使用。其中, 作为优选用途, 可以举出数字标牌。

[0066] 另外, 偏光元件的波长分散通常小于相位差板。因此, 即使使用偏光元件 22, 也可以抑制发生着色。

[0067] 另外, 液晶显示装置 1 在偏光元件 11 和偏光元件 22 之间具备保护板 21 和作为光学各向异性层 23 的 1/4 波长板。1/4 波长板具有将线性偏振光转变为圆偏振光的效果 (功能)。

[0068] 作为液晶显示装置 1 的优选用途, 可以举出数字标牌, 但是当液晶显示面板 10 露出时, 在该用途下与通常的面向家庭的用途比较, 发生破损的可能性变得较高。因此, 优选

设置保护板 21 来保护液晶显示面板 10。

[0069] 另一方面,当将保护板 21 设置于液晶显示装置 1 的最表面时,在保护板 21 的界面(表面)发生反射。即,具备保护板 21,由此液晶显示装置 1 的界面的数量增加,外光的反射增加。其结果是:显示质量降低。因此,如图 6 所示,使 $1/4$ 波长板 24 和偏光元件 22 合起来发挥圆偏光板的功能。由此,可以抑制增加上述外光的反射。另外,还可以抑制在偏光元件 11 表面的反射。

[0070] (液晶显示面板)

[0071] 液晶显示面板 10 具备液晶单元 12、偏光元件 11 和 13。优选液晶显示面板 10 的液晶模式是偏光元件 11 的偏光轴(吸收轴,或者透过轴)相对于显示画面(大致矩形的画面)的边,位于左右方向(水平方向、 0° 方向)或者上下方向(垂直方向、 90° 方向)。由此,可以采用显示质量优秀的 VA 模式、IPS 模式、FFS 模式等液晶模式。

[0072] 此外,液晶单元 12 具有 2 个基板和在两基板之间夹持的液晶层。

[0073] 在偏光元件 11 和 13 中,可以具备用于保护它们的保护膜,也可以不具备,但是从针对湿气来保护偏光元件 11 和 13 等观点来看,优选具备保护膜。在这种情况下,从液晶单元 12 侧起,按照粘接层\单元侧保护膜\偏光元件 11 或者 13\外侧保护膜的顺序进行层叠。

[0074] (单元侧保护膜)

[0075] 上述单元侧保护膜也可以兼有用于补偿视野角的相位差膜的作用。具体地说,在 VA 模式的液晶显示面板中,可以举出具有 $n_x > n_y \approx n_z$ 的关系的相位差膜与具有 $n_x \approx n_y > n_z$ 的关系的相位差膜的组合、分别具有 $n_x > n_y > n_z$ 的关系的 2 个相位差膜的组合以及具有 $n_x > n_y > n_z$ 的关系的相位差膜与具有 $n_x \approx n_y > n_z$ 的关系的相位差膜的组合等。另外,在 IPS 模式、FFS 模式的液晶显示面板中,可以举出具有 $n_x > n_y \approx n_z$ 的关系的相位差膜与具有 $n_z > n_x \approx n_y$ 的关系的相位差膜的组合、具有 $n_x > n_z > n_y$ 的关系的相位差膜与具有 $n_x \approx n_y \geq n_z$ 的关系的相位差膜的组合等。

[0076] 此外,上述所谓“ $n_y \approx n_z$ ”、“ $n_x \approx n_y$ ”不仅包括 n_y 和 n_z 或者 n_x 和 n_y 完全相同的情况,还包括实质上相同的情况。例如, $(n_y - n_z) \times d$ 是 $-10\text{nm} \sim +10\text{nm}$, 优选是 $-5\text{nm} \sim +5\text{nm}$ 的情况也包括在“ $n_y \approx n_z$ ”内, $|n_x - n_y| \times d$ 是 10nm 以下, 优选是 5nm 以下的情况也包括在“ $n_x \approx n_y$ ”内。

[0077] 作为具有上述 $n_x > n_y \approx n_z$ 的关系的相位差膜、具有 $n_x > n_y > n_z$ 的关系的相位差膜,一般使用把具有正双折射的聚合物拉伸而成的膜。

[0078] 在此,所谓“具有正双折射的聚合物”是指在通过拉伸聚合物等方法使其取向的情况下,该取向方向的折射率相对地变大的聚合物,大部分聚合物与此相符。作为具有正双折射的聚合物,例如可以举出聚碳酸酯类树脂、聚乙烯醇类树脂、纤维素类树脂、聚酯类树脂、聚酰亚胺类树脂、环状聚烯烃类树脂以及聚砜类树脂等。作为纤维素类树脂,可以举出三乙酰纤维素、二乙酰纤维素等。作为聚酯类树脂,可以举出聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯等。特别是可以优选使用非晶型且耐热性优秀的聚合物。这些聚合物可以单独使用一种,也可以混合两种以上来使用。

[0079] 作为具有上述 $n_x > n_z > n_y$ 的关系的相位差膜,一般使用把具有负双折射的聚合物拉伸而成的膜。

[0080] 在此,所谓“具有负双折射的聚合物”是指在通过拉伸聚合物等方法使其取向的情况下,该取向方向的折射率相对地变小,换言之,与取向方向正交方向的折射率变大的聚合物。作为这种聚合物,例如可以举出芳香族、羰基等在聚合物的侧链中导入了极化各向异性较大的化学键和/或官能基的聚合物。具体地说,可以举出丙烯酸类树脂、聚苯乙烯类树脂以及马来酰亚胺类树脂等。

[0081] (外侧保护膜)

[0082] 作为上述外侧保护膜,可以采用能作为偏光元件 11 和 13 的保护层而发挥作用的、任意适当的膜。作为用于这种膜的聚合物,例如可以举出纤维素类树脂、聚碳酸酯类树脂、聚乙烯醇类树脂、聚砜类树脂、聚苯乙烯类树脂、环状聚烯烃类树脂等。作为纤维素类树脂,可以举出三乙酰纤维素、二乙酰纤维素等。

[0083] 也可以对设置于偏光元件 11 的外侧保护膜的与偏光元件 11 相反的面施加硬敷处理、防反射处理以及以防粘、扩散、防眩为目的的处理等表面处理。由此,可以将进行了表面处理的液晶显示面板按其原样用作本实施方式的液晶显示面板 10。

[0084] 另外,也可以对设置于偏光元件 13 的外侧保护膜的与偏光元件 13 相反的面实施相同的表面处理。为了装置的薄型化,也可以贴合液晶显示面板 10 和背光源单元 30,但是在这种情况下,有时在画面中产生起因于背光源单元 30 的亮度不均的干涉条纹(牛顿环)。通过实施表面处理,可以抑制其发生。

[0085] 此外,硬敷处理是以防止外侧保护膜表面的损伤等为目的而实施的,可以通过如下方法进行:用例如丙烯酸类树脂、硅类树脂等紫外线固化树脂将硬度、滑动特性等特性优秀的固化皮膜(硬敷层)附加到外侧保护膜的表面。

[0086] 防反射处理是以防止外光在液晶显示装置表面发生反射为目的而实施的,可以采用以往通行的方法来进行。

[0087] 另外,防眩处理是以防止外光在液晶显示装置表面发生反射而阻碍显示的视认性等为目的而实施的,可以通过例如表面粗化方式、透明微粒的调合方式等适当的方式对外侧保护膜的表面赋予细微凹凸结构,由此来进行。作为表面粗化方式可以举出喷砂方式、凸点加工方式等。

[0088] (偏光元件 11、13)

[0089] 作为偏光元件 11 和 13,可以使用如下元件:其使正交的线性偏振光中的具有与透过轴平行的振动面的偏振光原样地透过,有选择地吸收具有与吸收轴平行的振动面的偏振光。作为这种偏光元件,例如可以举出使二色性物质吸附到亲水性高分子膜且在幅度方向上进行拉伸处理而成的偏光元件、呈现离子促变(リोटロピック)液晶性的二色性色素进行取向的偏光元件、在均匀取向的正温液晶聚合物或者均匀取向的交联性液晶聚合物的矩阵中二色性色素进行取向的偏光元件等。

[0090] 在这种偏光元件中,从实现高偏光度的观点来看,优选使用含有碘的聚乙烯醇类偏光元件。在适用于偏光元件的聚乙烯醇类膜的材料中,使用聚乙烯醇或者其衍生物。作为聚乙烯醇的衍生物除了可以举出聚乙烯醇缩甲醛、聚乙烯醇缩醛等以外,还可以举出用烯烃、不饱和羧酸、该酸的烷基酯、该酸的丙烯酰胺等进行改性的聚乙烯醇的衍生物。作为烯烃,可以举出乙烯、丙烯等,作为不饱和羧酸,可以举出丙烯酸、甲基丙烯酸、巴豆酸等。一般使用聚合度是 1000 ~ 10000 程度、皂化度是 80 ~ 100 摩尔%程度的聚乙烯醇。

[0091] 上述聚乙烯醇类膜可以含有可塑剂等添加剂。作为可塑剂,可以举出多元醇及其缩合物等,例如可以举出甘油、双甘油、三甘油、乙二醇、丙二醇以及聚乙二醇等。可塑剂的使用量没有特别限定,但是优选采用在聚乙烯醇类膜中是 20 重量%以下。

[0092] 上述聚乙烯醇类膜(未拉伸膜)用以往通行的方法,至少实施单轴拉伸处理和碘染色处理。而且,可以实施硼酸处理、碘离子处理。另外,上述处理后的聚乙烯醇类膜(拉伸膜)用以往通行的方法进行干燥后成为偏光元件。

[0093] 单轴拉伸处理的拉伸方法没有特定限定,可以采用湿润拉伸法和干式拉伸法的任一种。作为干式拉伸法的拉伸方案,例如,可以举出辊间拉伸方法、加热辊拉伸方法以及压缩拉伸方法等。拉伸也可以分步进行。在上述拉伸方案中,未拉伸膜通常处于加热状态。通常使用厚度为 30 ~ 150 μm 程度的未拉伸膜。拉伸膜的拉伸倍率可以根据目的进行适当地设定,但是拉伸倍率(总拉伸倍率)是 2 ~ 8 倍程度,优选是 3 ~ 6.5 倍,更优选是 3.5 ~ 6 倍。拉伸膜的厚度优选是 5 ~ 40 μm 程度。

[0094] 碘染色处理通过将聚乙烯醇类膜浸渍到含有碘和碘化钾的碘溶液来进行。碘溶液通常是碘水溶液,含有碘和作为助溶剂的碘化钾。碘浓度是 0.01 ~ 1 重量%程度,优选是 0.02 ~ 0.5 重量%,碘化钾浓度是 0.01 ~ 10 重量%程度,优选是 0.02 ~ 8 重量%。

[0095] 在碘染色处理中,碘溶液的温度通常是 20 ~ 50℃ 程度,优选是 25 ~ 40℃。浸渍时间通常是 10 ~ 300 秒程度,优选是 20 ~ 240 秒的范围。在碘染色处理中,调整碘溶液的浓度、聚乙烯醇类膜在碘溶液中的浸渍温度、浸渍时间等条件,由此将聚乙烯醇类膜中的碘含量和钾含量调整为上述范围。碘染色处理可以在单轴拉伸处理前、单轴拉伸处理中以及单轴拉伸处理后的任一阶段进行。

[0096] 通过向硼酸水溶液浸渍聚乙烯醇类膜来进行硼酸处理。硼酸水溶液中的硼酸浓度是 2 ~ 15 重量%程度,优选是 3 ~ 10 重量%。可以用碘化钾来使硼酸水溶液中含有钾离子和碘离子。硼酸水溶液中的碘化钾的浓度是 0.5 ~ 10 重量%程度,优选是 1 ~ 8 重量%。通过使用含有碘化钾的硼酸水溶液,可以得到着色较少的偏光元件,即在可见光的大致整个波长区域吸光度大致固定的所谓中性灰色的偏光元件。

[0097] 在碘离子处理中,例如使用利用碘化钾等化合物来含有碘离子的水溶液。碘化钾浓度是 0.5 ~ 10 重量%程度,优选是 1 ~ 8 重量%。在碘离子含浸处理中,其水溶液的温度通常是 15 ~ 60℃ 程度,优选是 25 ~ 40℃。浸渍时间通常是 1 ~ 120 秒程度,优选是 3 ~ 90 秒的范围。碘离子处理只要是在干燥工序前,则可以在任一阶段进行。也可以在后述的水洗后进行。

[0098] 另外,在偏光元件中还可以含有锌。使偏光元件含有锌在抑制持久加热时的色相劣化方面是优选的。从实现提高耐久性和抑制色相劣化的观点来看,偏光元件中的锌的含量优选调整为在偏光元件中含有 0.002 ~ 2 重量%程度的锌元素,更优选调整为在偏光元件中含有 0.01 ~ 1 重量%的锌元素。

[0099] 实施了上述处理的聚乙烯醇类膜(拉伸膜)可以用以往通行的方法提供给水洗工序、干燥工序。

[0100] 水洗工序通常通过将聚乙烯醇类膜浸渍到纯水中进行。水洗温度通常是 5 ~ 50℃,优选是 10 ~ 45℃,更优选是 15 ~ 40℃ 的范围。浸渍时间通常是 10 ~ 300 秒,更优选是 20 ~ 240 秒程度。

[0101] 干燥工序可以采用任意适当的干燥方法,例如自然干燥、送风干燥以及加热干燥等。例如在加热干燥的情况下,干燥温度有代表性的是 $20 \sim 80^{\circ}\text{C}$,优选是 $25 \sim 70^{\circ}\text{C}$,干燥时间有代表性的是 $1 \sim 10$ 分钟程度。另外,优选干燥后的偏光元件的水分率采用 $10 \sim 30$ 重量%,更优选采用 $12 \sim 28$ 重量%,进一步优选采用 $16 \sim 25$ 重量%。当水分率过大时,对通过粘接层贴合偏光元件、单元侧保护膜和 / 或外侧保护膜(通常是单元侧保护膜和外侧保护膜)而成的层叠贴合体,即偏光板进行干燥时,随着偏光元件的干燥,存在偏光度降低的倾向。特别是 500nm 以下的短波长区域的正交透过率增大,即短波长的光漏出,因此,存在黑显示为蓝色的倾向。相反地,当偏光元件的水分率过小时,有时发生局部的凹凸缺陷(金字塔(クニック)缺陷)。

[0102] (光学各向异性层)

[0103] 优选光学各向异性层 23 是将线性偏振光转变为圆偏振光的光学各向异性层。在此,所谓“圆偏振光”不仅包括完全的圆偏振光,还包括接近于完全的圆偏振光的偏振光,即椭圆率接近 1 的椭圆偏振光。完全的圆偏振光例如在线性偏振光透过某一特定的光学各向异性层(下面,称为第一光学各向异性层)的情况下可以得到。不过,第一光学各向异性层的滞相轴相对于该线性偏振光的振动方向成 45° 的角度,第一光学各向异性层的迟滞是 137.5nm ($1/4$ 波长)。另外,上述圆偏振光包括在线性偏振光透过某一特定的光学各向异性层(下面,称为第二光学各向异性层)的情况下所得到的椭圆偏振光。不过,第二光学各向异性层的滞相轴相对于该线性偏振光的振动方向成 45° 的角度,第二光学各向异性层的迟滞是 $110 \sim 189\text{nm}$ 。

[0104] 此外,圆偏振光和椭圆偏振光可以是右旋转也可以是左旋转。另外,作为偏振光状态,不必一定是完全偏振光,也可以是包括一部分未发生偏振的状态的部分偏振光。

[0105] 作为这样将线性偏振光转变为圆偏振光的光学各向异性层 23, $1/4$ 波长板是优选的。优选 $1/4$ 波长板 24(光学各向异性层 23)的迟滞是 $110 \sim 180\text{nm}$ 的范围,更优选是 $120 \sim 170\text{nm}$,进一步优选是 $130 \sim 150\text{nm}$ 。

[0106] 另外,从将线性偏振光转变为圆偏振光且通过配置保护板 21 来有效地减少增加的界面反射的观点来看,优选光学各向异性层 23($1/4$ 波长板 24)的滞相轴与偏光元件 22 的吸收轴所成的角是 $40 \sim 50^{\circ}$,更优选是 $42 \sim 48^{\circ}$,进一步优选是 $43 \sim 47^{\circ}$,特别优选是 $44 \sim 46^{\circ}$ 。

[0107] 优选光学各向异性层 23($1/4$ 波长板 24)的滞相轴与偏光元件 11 的吸收轴大致平行地配置。由此,可以使光学各向异性层 23($1/4$ 波长板 24)不会对从偏光元件 11 射出的光(显示光)造成不必要的影响。

[0108] (偏光元件 22)

[0109] 偏光元件 22 可以用与偏光元件 11 和 13 相同的方法进行制作。其中,作为偏光元件 22,优选是上述含有碘的聚乙烯醇类偏光元件(碘类偏光元件)、染料类偏光元件,由此,可以使可见光区域的透过光谱变得平缓(大致均匀),可以有效地抑制发生着色。另外,线栅、亮度提高膜(例如,3M 公司生产的 DBEF)等偏光元件的透过光谱也是比较平缓的,可以用作偏光元件 22。其中,从使用由偏光元件 22 和 $1/4$ 波长板 24 构成的圆偏光板来防止反射的观点来看,特别优选碘类偏光元件。因为碘类偏光元件可以确保某种程度的偏光度。另外,染料类偏光元件的偏光度也比较高,另外,该偏光元件的耐热性这样的环境耐受性也较

高。因此,染料类偏光元件适用于用途设想为数字标牌的液晶显示装置 1 的偏光元件 22。

[0110] 在景观模式和肖像模式的任一种情况下,从充分地确保在戴着偏光太阳镜的状态下的视认性的观点来看,优选偏光元件 11 的吸收轴与偏光元件 22 的吸收轴所成的角是 $20 \sim 70^\circ$ 。

[0111] 另外,从减小在景观模式和肖像模式之间的亮度变化的观点来看,更优选偏光元件 11 的吸收轴与偏光元件 22 的吸收轴所成的角是 $30 \sim 60^\circ$,进一步优选是 $35 \sim 55^\circ$,特别优选是 $40 \sim 50^\circ$,最优选是大致 45° 。

[0112] 在偏光元件 22 的观察面侧可以具备用于保护偏光元件 22 的保护膜,也可以不具备,从保护偏光元件 22 的观点来看,优选具备保护膜。作为偏光元件 22 的保护膜,可以使用与上述外侧保护膜相同的膜。

[0113] 优选对偏光元件 22 的观察面侧的表面实施硬敷处理、防反射处理、以防粘、扩散、防眩为目的的处理等上述表面处理。

[0114] 其中,特别从适当地减少液晶显示装置 1 的最表面的反射的观点来看,对偏光元件 22 的观察面侧的表面,作为防反射处理最优选实施赋予具有防眩功能的蛾眼结构的处理。

[0115] 具有防眩功能的蛾眼结构例如可以通过下面的工序来形成。首先,通过表面粗化方式来制作在表面带有细微的凹凸的铝基板(粗面基板)。作为表面粗化方式,可以举出喷砂方式、凸点加工方式等。接着,反复进行通过对上述铝基板进行阳极氧化来形成具有多个细微的凹部的多孔铝层的工序和通过使上述多孔铝层接触铝的蚀刻剂来扩大上述细微的凹部的工序。由此,可以制作在铝基板上形成多个细微的圆柱状凹部的金属模具。然后,在将上述金属模具按压到在三乙酰纤维素等基材膜上所涂敷的 UV 固化树脂膜的状态下进行 UV 照射,由此将圆柱状凹凸结构(蛾眼结构)转印到树脂膜表面。此外,也可以使用镜面加工后的铝基板来代替上述粗面基板,但是从更有效地抑制表面反射的观点来看,优选使用粗面基板。

[0116] (保护板)

[0117] 作为保护板 21,只要是可以保护液晶显示面板 10 的透明的板(基材),则没有特别限定,作为其材料,例如可以举出丙烯酸类树脂、无机玻璃以及聚碳酸酯等。作为丙烯酸类树脂,可以举出 PMMA(聚甲基丙烯酸甲酯)。

[0118] 此外,液晶显示面板 10 和保护板 21,可以用固化树脂等粘接剂进行贴合,但是有时会产生气泡。因此,隔着空气层来配置两者,由此可以以低价来提高装置的强度。

[0119] 另外,前面板 20 也可以具有触摸面板而不具有保护板 21。

[0120] 本实施方式的液晶显示装置 1 也可以是具有反射部件而不具有偏光元件 13 的反射型液晶显示装置,在这种情况下,光二次透过偏光元件 22,因此,画面变得较暗。另一方面,在透过型的情况下,光仅一次透过偏光元件 22,因此,可以使画面变得较亮。

[0121] [实施例 1]

[0122] (1/4 波长板的制作)

[0123] 将长条的环状聚烯烃类树脂膜(日本ゼオン公司生产、商品名“ゼオノアフィルム”)在 140°C 下在圆周速度不同的辊之间以 1.52 倍进行单轴拉伸,由此制作长条状的相位差膜(1/4 波长板)。该膜的厚度是 $35\mu\text{m}$,面内相位差 Re 是 139nm 。

[0124] （前面板的制作）

[0125] 将得到的 1/4 波长板隔着粘接层贴合到市场销售的偏光板（日东电工公司生产、商品名“SEG1224DU”）。此时，把 1/4 波长板的滞相轴与偏光板的吸收轴所成的角设定成 45° 。此外，该偏光板具有用 2 个 TAC 夹持碘类偏光膜的结构。

[0126] 将得到的附带 1/4 波长板的偏光板贴合到作为保护板的某一玻璃基板。此时，把偏光板的吸收轴设定成相对于后述的液晶电视的观察面侧偏光板的吸收轴为 45° 的角度。

[0127] 并且，将具有带有防眩功能的蛾眼结构的防反射膜贴合到 1/4 波长板的与偏光板相反的面，由此制作前面板。

[0128] （液晶显示装置的制作）

[0129] 在市场销售的液晶电视（夏普公司生产、商品名“LC-40AE6”）的观察面侧配置上述前面板，制作实施例 1 的液晶显示装置。此外，上述液晶电视的观察面侧偏光板具有将碘类偏光膜用 2 个 TAC 夹持的结构，背面侧偏光板具有将碘类偏光膜用相位差膜和 TAC 夹持的结构。

[0130] [比较例 1]

[0131] 将不具有前面板的市面销售的液晶电视（夏普公司生产、商品名“LC-40AE6”）作为比较例 1 的液晶显示装置。

[0132] [评价]

[0133] 将实施例 1 和比较例 1 的液晶显示装置的对比度 (CR) 和白显示时的色度用亮度测试仪 (TOPCON 公司生产、商品名“BM-5A”) 进行测量。另外，在该测量中，设想戴着偏光太阳镜进行视认的情况，将市场销售的偏光板（日东电工公司生产、商品名“SEG1224DU”）设置于亮度测试仪的测量部的前面。对将液晶显示装置的画面横长（景观模式）地配置的情况以及纵长（肖像模式）地配置的情况进行测量。此外，设想配置了偏光太阳镜的偏光板的吸收轴配置在水平方向。

[0134] 将对实施例 1 和比较例 1 的液晶显示装置的亮度和对比度 (CR) 进行测量的结果在下面的表 1 中示出。

[0135] [表 1]

[0136]

	横长（景观模式）			纵长（肖像模式）		
	白显示	黑显示	CR	白显示	黑显示	CR
实施例 1	126.4	0.036	3511	123.4	0.035	3526
比较例 1	228.4	0.064	3569	不能视认	-	-

[0137] 如表 1 所示，在实施例 1 的液晶显示装置中，在画面是横长（景观模式）、纵长（肖像模式）的任一种情况下，存在充分的亮度，能够视认显示画面。另外，即使在不戴着偏光太阳镜进行视认的情况下，也不存在白显示的着色。

[0138] 另一方面，在比较例 1 的液晶显示装置中，在画面是横长（景观模式）的情况下能够视认显示画面，在纵长（肖像模式）的情况下不能视认。

[0139] 由此，可以说实施例 1 的液晶显示装置即使在戴着偏光太阳镜等偏光透镜来视认显示画面的情况下，在视认性上也是优秀的。

[0140] 本发明以 2009 年 12 月 3 日提出申请的日本专利申请 2009-275667 号为基础,要求基于巴黎公约以及进入国的法规的优先权。该申请的内容整体作为参照援引到本申请中。

[0141] 附图标记说明

[0142] 1:液晶显示装置;10:液晶显示面板;11、13:偏光元件;12:液晶单元;20:前面板;21:保护板;22:偏光元件;23:光学各向异性层;24:1/4 波长板;30:背光源单元;40:偏光太阳镜。

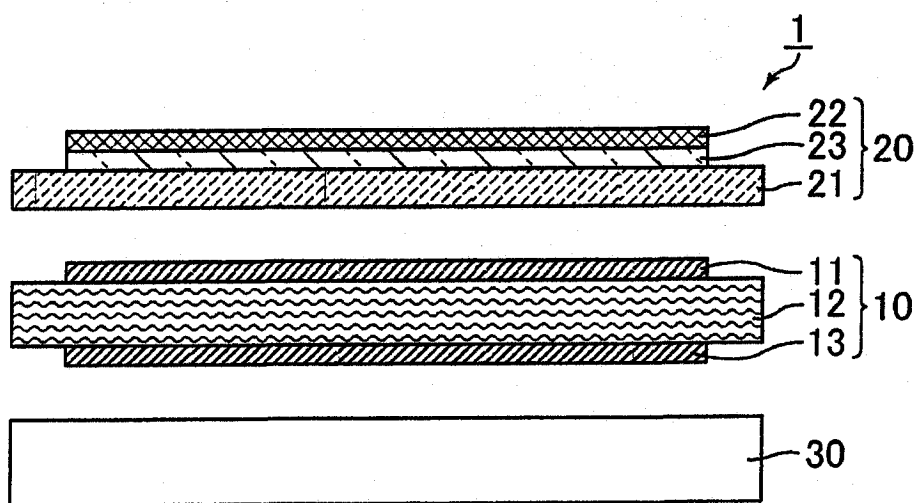


图 1

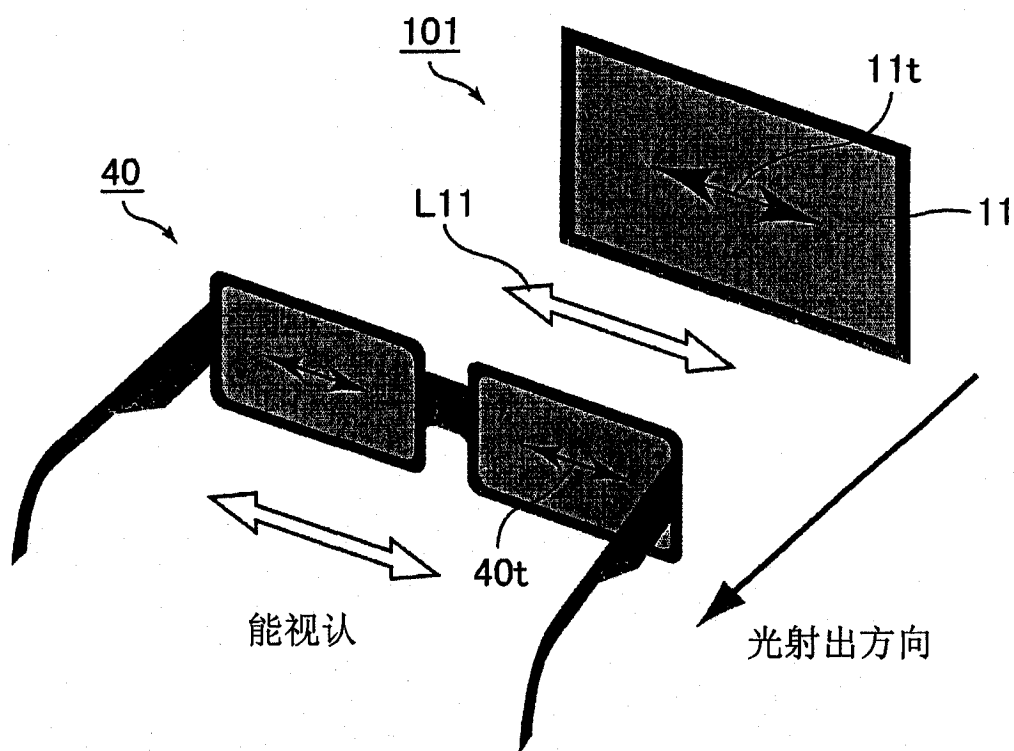


图 2

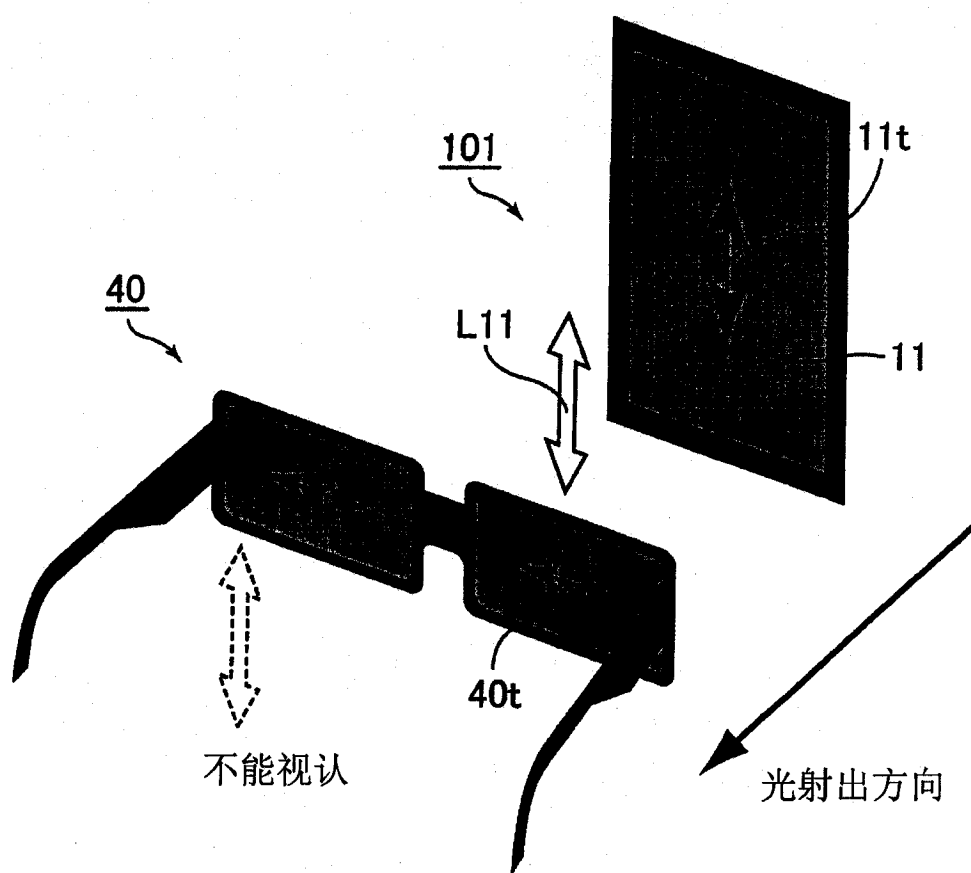


图 3

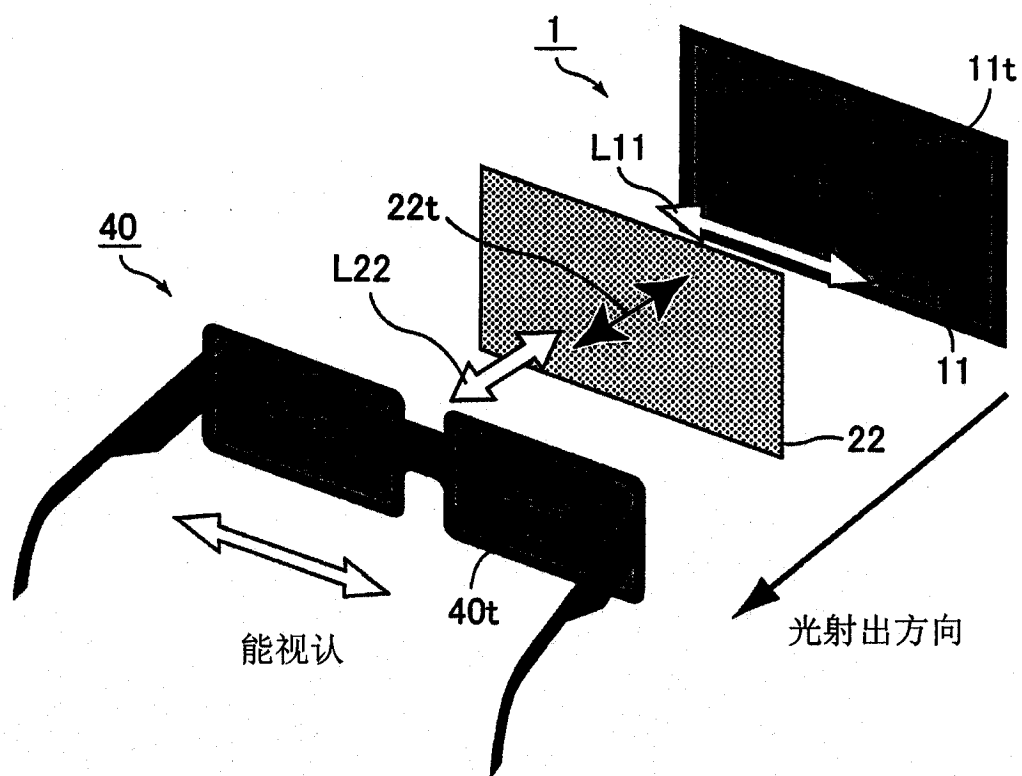


图 4

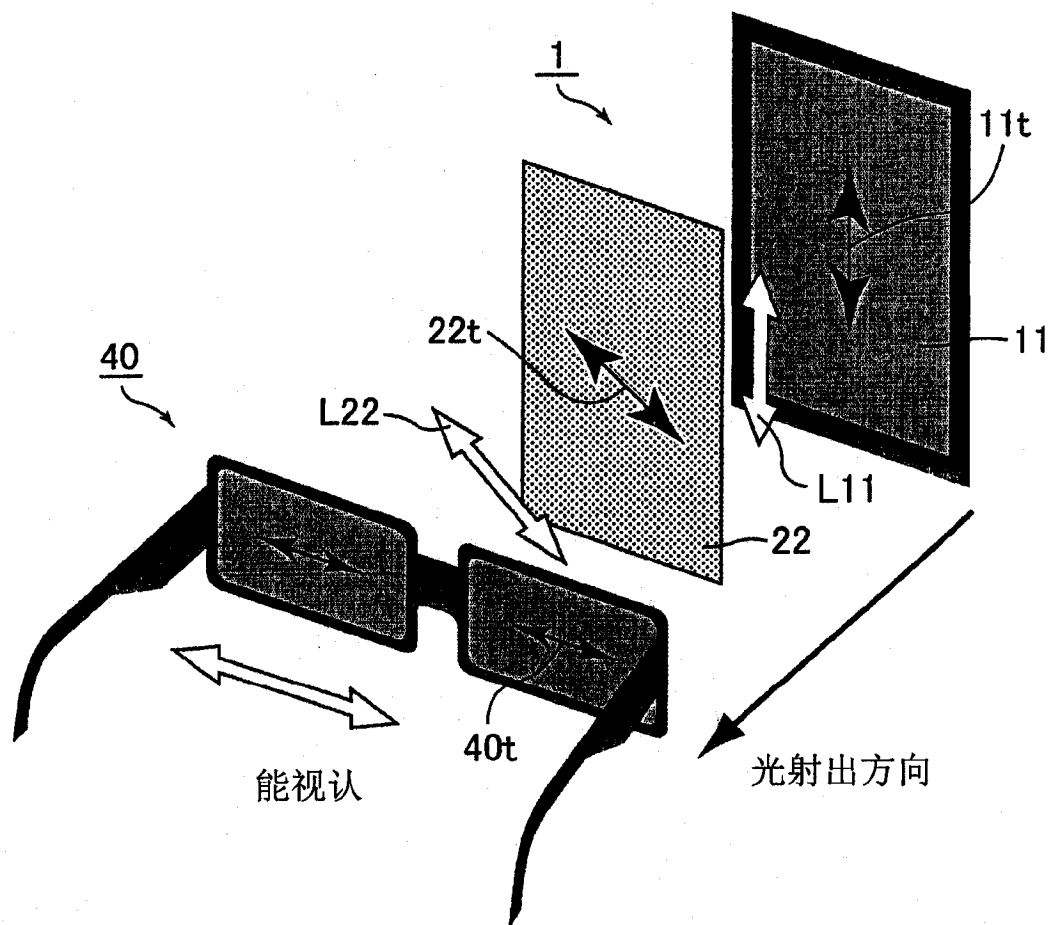


图 5

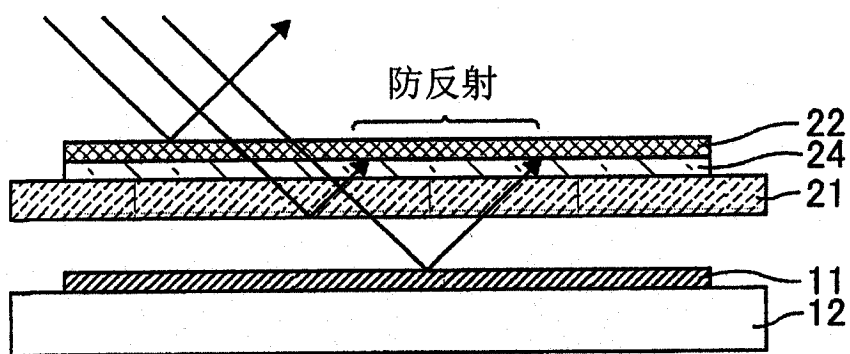


图 6