

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02F 1/1335 (2006.01)
G02B 5/30 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710092175. X

[43] 公开日 2007 年 10 月 10 日

[11] 公开号 CN 101051144A

[22] 申请日 2007.4.2

[21] 申请号 200710092175. X

[30] 优先权

[32] 2006. 4. 4 [33] JP [31] 2006 - 102791

[71] 申请人 住友化学株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 角谷英则 金奉春

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司

代理人 樊卫民 郭国清

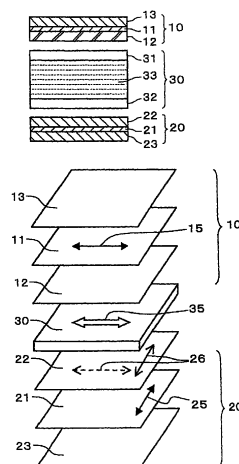
权利要求书 2 页 说明书 19 页 附图 10 页

[54] 发明名称

液晶显示装置以及用于它的偏振片组合

[57] 摘要

提供一种 IPS 模式的液晶显示装置以及用于它的偏振片组合，该装置可改善斜看时的黑亮度的泄漏，并且由可视角引起的色移较小。液晶单元(30)具有 2 片单元基板(31、32)和，在基板间封入的与基板大致平行取向的液晶层(33)之间。夹着该液晶单元(30)的一对偏振片(10、20)设置为正交于两者的吸收轴(15、25)。第一偏振片(10)的基板侧透明保护层(12)设定为平面相位差 $R_0(1)$ 为 10nm 以下、厚度方向相位差 $R_{th}(1)$ 为 20nm 以下的膜。第二偏振片(20)的基板侧透明保护层(22)设定为平面相位差 $R_0(2)$ 为 200 ~ 300nm， N_z 系数 $[= (n_x - n_z) / (n_x - n_y)]$ 为从 0.4 ~ 0.6 的范围的膜。在第二偏振片(20)中，基板侧透明保护层(22)的延迟轴(26)和起偏器的吸收轴(25)为平行或正交的关系。



1. 一种液晶显示装置，其是如下构成的：具备液晶单元，在相互平行的一对透明基板之间封入液晶，该液晶与基板平行并且大致为相同方向取向；和夹着该液晶单元而设置的第一偏振片和第二偏振片，通过改变对该液晶单元外加的电压，在与基板平行的面内变化液晶的分子长轴的方向而进行显示，其特征在于，

所述第一偏振片的吸收轴与所述第二偏振片的吸收轴大致正交，

所述第一偏振片的吸收轴与黑色显示时所述液晶分子的取向方向大致平行，

所述第一以及第二偏振片都在起偏器的两面层压有透明保护层，

位于单元基板侧的所述第一偏振片的透明保护层，其平面相位差 $R_0(1)$ 为 10nm 以下，厚度方向的相位差 $R_{th}(1)$ 为 20nm 以下，

位于单元基板侧的所述第二偏振片的透明保护层，其平面相位差 $R_0(2)$ 为 200~300nm，且当将面内的延迟轴方向的折射率设为 n_x ，在面内与延迟轴正交方向的折射率设为 n_y ，厚度方向的折射率设为 n_z 时，用 $(n_x - n_z)/(n_x - n_y)$ 表示的 N_z 系数在 0.4~0.6 的范围，

位于单元基板侧的所述第二偏振片的透明保护层，其延迟轴为与所述第二偏振片的吸收轴的关系为大致平行或者大致正交。

2. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置，其中位于单元基板侧的所述第一偏振片的透明保护层由热塑性环状聚烯烃类树脂膜或纤维素类树脂膜构成。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的液晶显示装置，其中位于单元基板侧的所述第二偏振片的透明保护层，将其在波长为 450nm、550nm 以及 650nm 下的平面相位差值分别作为 $R(450nm)$ 、 $R(550nm)$ 以及 $R(650nm)$ ，它们满足下式(4)以及(5)：

$$0.97 < R(450nm) / R(550nm) < 1.03 \quad (4)$$

$$0.97 < R(650nm) / R(550nm) < 1.03 \quad (5)$$

4. 如权利要求 3 所述的液晶显示装置，其中位于单元基板侧的所述第二偏振片的透明保护层由包含热塑性环状聚烯烃类树脂的高分子取向膜构成。

5. 如权利要求 1 或 2 所述的液晶显示装置，其中位于单元基板侧的所述第一偏振片的透明保护层，将其在波长为 450nm、550nm 以及 650nm 时的平面相位差值分别作为 $R(450\text{nm})$ 、 $R(550\text{nm})$ 以及 $R(650\text{nm})$ ，它们满足下式(6)以及(7)的关系：

$$0.6 < R(450\text{nm}) / R(550\text{nm}) < 0.97 \quad (6)$$

$$1.01 < R(650\text{nm}) / R(550\text{nm}) < 1.4 \quad (7)$$

6. 如权利要求 5 所述的液晶显示装置，其中位于单元基板侧的所述第二偏振片的透明保护层，是含有具有正的折射率各向异性的高分子单体单元和具有负的折射率各向异性的高分子单体单元的高分子取向膜。

7. 一种用于液晶显示装置的偏振片组合，其特征在于，在偏振片的两侧设置透明保护层，该透明保护层的至少一方为平面相位差 $R_0(1)$ 为 10nm 以下、厚度方向相位差 $R_{th}(1)$ 为 10nm 以下的第一偏振片以及在偏振片的两侧设置透明保护层，该透明保护层的至少一方为平面相位差 $R_0(2)$ 为 200~300nm，且当将面内的延迟轴方向的折射率设为 n_x ，在面内与延迟轴正交方向的折射率设为 n_y ，厚度方向的折射率设为 n_z 时，用 $(n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ 表示的 N_z 系数在 0.4~0.6 的范围，该透明保护层的延迟轴与起偏器的吸收轴的关系为大致平行或大致正交的第二偏振片。

液晶显示装置以及用于它的偏振片组合

技术领域

本发明涉及可作为横电场(板内切换: IPS)模式的广视角的液晶显示装置。本发明还涉及用于该液晶显示装置的偏振片组合。

背景技术

近年来,从低耗电、低电压工作、轻重量、薄型等各种优点出发,液晶显示装置(LCD)在作为便携电话、便携信息终端(个人数字助理:PDA)、个人电脑、电视等信息用显示装置的用途正在迅猛增加。伴随着 LCD 技术的发展,提出了各种模式的 LCD,正逐步解决 LCD 的响应速度、对比度、窄可视角等问题。此外,通过在偏振片和玻璃基板之间夹持相位差板,可进一步改善可视角。

在这些液晶显示装置中,IPS 模式的液晶显示装置是这样构成的:其具有夹持液晶的一对透明基板的液晶单元和夹持该单元而在两侧设置的一对偏振片,液晶与基板面平行,在大致相同的方向取向,而且在—对透明基板中的至少一方的基板的内侧(液晶层侧)设置平行的梳齿状电极,通过改变该电极间外加的电压,使液晶的分子长轴的方向在与基板平行的面内进行变化,控制通过前面侧的偏振片的光而进行显示。

IPS 模式的液晶显示装置从可视角特性良好的角度,一般多用于电视。但是有时在黑色显示状态下,依然能够观察到由可视角引起的亮度泄漏,并且存在由可视角引起的色移较大等问题。

至今,为解决上述问题,提出了各种构成。例如,在日本特开平 11-305217 号公报(专利文献 1)中公开了一种在 IPS 模式液晶单元的两

面设置有一对偏振片的液晶显示装置，其在一方的偏振片和单元基板之间设置了光学补偿膜，该膜显示了平面相位差为 190~390nm 这样的与 $\lambda/2$ 板相近的特性并且 N_z 系数为 0.3~0.65，以其延迟轴与偏振片的透射轴的关系为大致平行或者大致正交进行配置，由此改良 IPS 模式液晶显示装置的可视角特性。

另外，当将膜面内的延迟轴方向的折射率设为 n_x ，在面内与延迟轴正交方向的折射率设为 n_y ，厚度方向的折射率设为 n_z ，并将膜厚设为 d 时，平面相位差 R_0 、厚度方向相位差 R_{th} 以及 N_z 系数各自定义为下式 (1)~(3)：

$$R_0 = (n_x - n_y) \times d \quad (1)$$

$$R_{th} = [(n_x + n_y)/2 - n_z] \times d \quad (2)$$

$$N_z = (n_x - n_z)/(n_x - n_y) \quad (3)。$$

在日本特开 2001-350022 号公报(专利文献 2)中公开了一种谋求增大可视角的偏振片，其是将平面相位差为 250~300nm， N_z 系数为 0.1~0.4 的相位差板重叠于偏振片的单面，使相位差板的延迟轴与偏振片的吸收轴正交。在日本特开 2004-4641 号公报(专利文献 3)以及日本特开 2004-4642 号公报(专利文献 4)中公开了一种光学膜，其是在偏振片的两面层压透明保护层而成偏振片的单面，层压平面相位差为 200~350nm， N_z 系数为 0.4~0.6 的相位差板，使得相位差板的延迟轴与偏振片的吸收轴成为正交或者平行的关系，其对于改良 IPS 模式液晶显示装置的可视角特性是有效的。并且，在日本特开 2005-331745 号公报(专利文献 5)中公开了在 IPS 模式液晶单元的两面设置一对偏振片，在一方的偏振片和单元基板之间设置平面相位差为 100~250nm， N_z 系数为 0.3~0.6 的相位差板，以改良可视角特性。

在这些专利文献 1~5 中提出的技术都是在偏振片和液晶单元之间设置具有 $n_x > n_y > n_z$ 的三维相位差的相位差板，由此谋求增大可视角。

另一方面，作为表现出在厚度方向取向的这样三维相位差的方法之一，在日本特开平 7-230007 号公报(专利文献 6)中公开了将由单轴拉伸的聚碳酸酯等制成的热塑性树脂膜以一定方式热收缩的方法。

并且作为随着波长变长，相位差变大的所谓逆波长色散的相位差板，在日本特开 2003-207640 号公报(专利文献 7)中公开了，用非环烯烃单体和环烯烃单体以及芳香族乙烯单体的三元共聚物构成相位差板。

发明内容

在上述专利文献 1~5 所提出的技术中，有时需要将单张三维取向的相位差板贴于具有透明保护层的偏振片，并夹入一片相位差板，因而厚度也变大了，有与当前的薄型化的趋势相差甚远的问题。进而，由于在透明保护层中使用纤维素类树脂，在耐久性试验中周边部分有光漏出，显示品质变差，成为所谓的边缘不整齐的问题。并且在制造相位差板时，需要使用特殊的加工，因此也期望其低成本化。

本发明人为了进一步谋求改良可视角，删减工序、低成本化、薄膜化等对 IPS 模式的液晶显示装置进行了持续专心研究，结果完成本发明。为此，本发明的目的在于，提供一种 IPS 模式的液晶显示装置，其改善了斜看时的黑亮度的泄漏，由可视角引起的色移较少。并且，将谋求降低液晶显示装置的成本作为附加的目的之一。本发明的另一目的在于，提供一种偏振片组合，通过将其设置在该 IPS 模式的液晶显示装置的液晶单元两侧，可以有效扩大可视角。

本发明人发现用作一般的偏振片的透明保护层的纤维素类树脂膜显示出厚度方向相位差 R_{th} 为约 30~约 60nm，这对于 IPS 模式的液晶显示装置的可视角补偿起到不利的作用。本发明人发现在夹持液晶单元而配置的一对偏振片之间，如果夹入在厚度方向没有相位差的光学补偿膜，对于 IPS 模式的液晶显示装置而言，具有优异的可视角补偿效

果，从而完成了本发明。

即，根据本发明，提供一种液晶显示装置，其是如下构成的：具备液晶单元，在相互平行的一对透明基板之间封入液晶，该液晶与基板平行并且大致为相同方向取向；和夹着该液晶单元而设置的第一偏振片和第二偏振片，通过改变对该液晶单元外加的电压，在与基板平行的面内变化液晶的分子长轴的方向而进行显示，其特征在于，上述第一偏振片的吸收轴与上述第二偏振片的吸收轴大致正交，

上述第一偏振片的吸收轴与黑色显示时上述液晶分子的取向方向大致平行，

上述第一以及第二偏振片都在起偏器的两面层压有透明保护层，

位于单元基板侧的上述第一偏振片的透明保护层，其平面相位差 $R_0(1)$ 为 10nm 以下，厚度方向的相位差 $R_{th}(1)$ 为 20nm 以下，

位于单元基板侧的上述第二偏振片的透明保护层，其平面相位差 $R_0(2)$ 为 200~300nm，且在前式(3)中定义的 N_z 系数在 0.4~0.6 的范围，

位于单元基板侧的上述第二偏振片的透明保护层，其延迟轴为与上述第二偏振片的吸收轴的关系为大致平行或者大致正交。

在该液晶显示装置中，位于单元基板侧的上述第一偏振片的透明保护层，优选为由热塑性环状聚烯烃类树脂膜或者纤维素类树脂膜构成。

并且，在将构成第二偏振片的起偏器的吸收轴和位于单元基板侧的透明保护层的延迟轴设置成正交时，该透明保护层的平面相位差 $R_0(2)$ 优选为 250~300nm 的范围，更优选为 260~290nm 的范围，另一方面，在将构成第二偏振片的起偏器的吸收轴和位于单元基板侧的透明保护层的延迟轴设置为平行时，该透明保护层的平面相位差 $R_0(2)$ 优选为 230~280nm 的范围，更优选为 240~260nm 的范围。

在该液晶显示装置中，位于单元基板侧的第二偏振片的透明保护

层，将其在波长为 450nm、550nm 以及 650nm 时的平面相位差值分别作为 $R(450nm)$ 、 $R(550nm)$ 和 $R(650nm)$ ，优选它们满足下式(4)以及(5)的关系。

$$0.97 < R(450nm) / R(550nm) < 1.03 \quad (4)$$

$$0.97 < R(650nm) / R(550nm) < 1.03 \quad (5)$$

为了满足式(4)以及(5)的关系，优选使用包含热塑性环状聚烯烃类树脂的高分子取向膜构成位于单元基板侧的第二偏振片的透明保护层。

并且，在上述液晶显示装置中，位于单元基板侧的第二偏振片的透明保护层，将其在波长为 450nm、550nm 和 650nm 时的平面相位差值分别作为 $R(450nm)$ 、 $R(550nm)$ 和 $R(650nm)$ ，使它们满足下式(6)以及(7)的关系也是有效的。

$$0.6 < R(450nm) / R(550nm) < 0.97 \quad (6)$$

$$1.01 < R(650nm) / R(550nm) < 1.4 \quad (7)$$

为了满足式(6)以及(7)的关系，优选使用包含具有正的折射率各向异性的高分子单体单元和具有负的折射率各向异性的高分子单体单元的高分子取向膜构成位于单元基板侧的第二偏振片的透明保护层。

根据本发明，还能够提供一种用于液晶显示装置的偏振片组合，其包含了以下这样的第一偏振片以及第二偏振片的组合。

在起偏器的两侧设置透明保护层，该透明保护层的至少一方的平面相位差 $R_0(1)$ 在 10nm 以下，厚度方向的相位差 $R_{th}(1)$ 在 10nm 以下的第二偏振片，以及在起偏器的两侧设置透明保护层，该透明保护层的至少一方的平面相位差 $R_0(2)$ 为 200~300nm，且在上述式(3)中定义的 N_z 系数在 0.4~0.6 的范围，该透明保护层的延迟轴与起偏器的吸收轴的关系为大致平行或者大致正交的第二偏振片。

在 IPS 模式液晶单元的一方的一侧，在上述偏振片组合中，如果将第一偏振片设置成使平面相位差 $R_0(1)$ 在 10nm 以下，且厚度方向的相位差 $R_{th}(1)$ 在 10nm 以下的透明保护层侧面向液晶单元，在液晶单元的另一方的一侧，将第二偏振片设置成使平面相位差 $R_0(2)$ 为 200~300nm，且 Nz 系数在 0.4~0.6 的范围的透明保护层侧面向液晶单元，则可以得到改善了可视角特性的 IPS 模式的液晶显示装置。

发明效果

涉及本发明的液晶显示装置与以往构成的液晶显示装置相比，由于利用液晶层和偏振片能够高度补偿相位差，因此抑制了由可视角引起的漏光，对比度可视角扩大，并且还抑制了由可视角引起的色移。

另外，由于将具有三维相位差的透明膜作为起偏器的保护层，实现减少使用部件以及缩减工序数目，能够降低成本，还通过粘合剂直接贴于偏振片，因此消除了边缘不整齐等不适宜的情况。

附图说明

图 1 表示涉及本发明的液晶显示装置的例子，图 1(A)是概略地表示层构成的纵剖面模式图，图 1(B)是为了说明轴关系的透视图。

图 2 是表示实施例 1 制造的液晶显示装置的层构成和轴关系的透视图。

图 3 是实施例 1 制造的液晶显示装置的评价结果，图 3(A)是表示无外加电压的黑色显示状态下的亮度分布图，图 3(B)是表示黑色显示时，以 60° 的倾斜角变化方位角时的色移的 x, y 色度图。

图 4 是表示实施例 2 制造的液晶显示装置的层构成和轴关系的透视图。

图 5 是实施例 2 制造的液晶显示装置的评价结果，图 5(A)是表示无外加电压的黑色显示状态下的亮度分布图，图 5(B)是表示黑色显示时，以 60° 的倾斜角变化方位角时的色移的 x, y 色度图。

图 6 是表示实施例 3 制造的液晶显示装置的评价结果，图 6(A)是

表示无外加电压的黑色显示状态下的亮度分布图，图 6(B)是表示黑色显示时，以 60° 的倾斜角变化方位角时的色移的 x , y 色度图。

图 7 是表示比较例 1 制造的液晶显示装置的层构成和轴关系的透视图。

图 8 是比较例 1 制造的液晶显示装置的评价结果，图 8(A)是表示无外加电压的黑色显示状态下的亮度分布图，图 8(B)是表示黑色显示时，以 60° 的倾斜角变化方位角时的色移的 x , y 色度图。

图 9 是表示比较例 2 制造的液晶显示装置的层构成和轴关系的透视图。

图 10 是比较例 2 制造的液晶显示装置的评价结果，图 10(A)是表示无外加电压的黑色显示状态下的亮度分布图，图 10(B)是表示黑色显示时，以 60° 的倾斜角变化方位角时的色移的 x , y 色度图。

图 11 是实施例 4 中的模拟结果，图 11(A)是表示无外加电压的黑色显示状态下的亮度分布图，图 11(B)是表示黑色显示时，以 60° 的倾斜角变化方位角时的色移的 x , y 色度图。

图 12 是实施例 5 中的模拟结果，图 12(A)是表示无外加电压的黑色显示状态下的亮度分布图，图 12(B)是表示黑色显示时，以 60° 的倾斜角变化方位角时的色移的 x , y 色度图。

标号说明

- 10……第一偏振片
- 11……起偏器
- 12……位于基板侧的透明保护层
- 13……透明保护层
- 15……第一偏振片的吸收轴
- 20……第二偏振片
- 21……起偏器
- 22……位于基板侧的透明保护层
- 23……透明保护层
- 25……第二偏振片的吸收轴

- 26……基板侧透明保护层的延迟轴
- 30……IPS 模式液晶单元
- 31, 32……液晶单元基板
- 33……液晶层
- 35……液晶分子的长轴取向
- 40……相位差板
- 45……相位差板的延迟轴

具体实施方式

下面, 适当参照附图, 详细说明本发明。图 1 表示涉及本发明的液晶显示装置的一个例子, 图 1(A)是表示层构成的纵剖面模式图, 图 1(B)是为了说明轴关系的透视图。该液晶显示装置是以 IPS 模式的液晶单元 30 为中心构成的。IPS 模式的液晶单元如前所述, 具有夹持液晶层 33 的一对透明基板 31、32, 液晶在基板面平行并且大致为相同方向取向, 一对透明基板 31、32 中的至少一方的基板内侧(液晶层侧)设置平行的梳齿状电极(没有图示), 通过改变该电极间外加的电压, 在与基板平行的面内变化液晶的分子长轴的方向。

在一方的基板 31 的外侧设置第一偏振片 10, 在另一方基板 32 的外侧设置第二偏振片 20。第一偏振片 10 的吸收轴 15 和第二偏振片 20 的吸收轴 25 设置成大致正交, 作为正常黑 (normally black)。并且在无外加电压(黑色显示)时设置成第一偏振片 10 的吸收轴 15 相对于液晶单元 30 中的液晶分子的长轴方向(取向方向)35 大致为平行。

另外, 在本说明书中, 在提及“大致平行”或是“大致正交”时的“大致”意味着以其所述的设置(平行或是正交)为中心, 容许在 $\pm 10^\circ$ 左右。

构成第一偏振片 10 和第二偏振片 20 的起偏器 11、21 各自为使在膜面内正交的一方的方向振动的直线偏振光发生透射, 而吸收其他方

向振动的直线偏振光即可。起偏器 11、21 具体而言，可以是在聚乙烯醇膜上用碘进行吸附取向的碘类偏光膜或在聚乙烯醇膜上用二色性有机染料进行吸附取向的染料类偏光膜。

第一偏振片 10 由在起偏器 11 的两面设置透明保护层 12、13 构成。第二偏振片 20 也是由在起偏器 21 的两面设置透明保护层 22、23 构成。

[第一偏振片]

首先在本发明中，对于第一偏振片 10，位于其单元基板侧的透明保护层 12 是由平面相位差 $R_0(1)$ 为 10nm 以下，厚度方向的相位差 $R_{th}(1)$ 为 20nm 以下的膜构成的。这样，平面相位差和厚度方向的相位差都较小，从提高显示特性的角度，优选将实质上没有取向的膜作为第一偏振片 10 的单元基板侧的透明保护层 12。从透明性的角度，实质上没有取向的树脂膜优选由降冰片等环状烯烃作为单体的热塑性环状聚烯烃类树脂或三醋酸纤维素等纤维素类树脂构成。作为实质上没有取向的热塑性环状聚烯烃类树脂膜，有例如购自(株)オプテスの“ゼオノアフィルム”(商品名)等，而作为实质上没有取向的纤维素类树脂膜，有例如购自富士フィルム(株)的“Z-TAC”(商品名)等。

另一方面，在第一偏振片 10 中，单元基板和位于对侧的透明保护层 13 由一般的高分子材料构成，例如可以使用表面经皂化处理的三醋酸纤维素、二醋酸纤维素、丙酸纤维素等公知的纤维素类树脂膜。第一偏振片 10 中，起偏器 11 和透明保护层 12 的粘合以及起偏器 11 和透明保护层 13 的粘合可以采用一般的胶粘剂或压敏胶粘剂(粘合剂)。

[第二偏振片]

在本发明中，对于第二偏振片 20，在位于单元基板侧的透明保护层 22，由平面相位差 $R_0(2)$ 为 200~300nm，并且具有三维相位差，其在前式(3)中定义的 N_z 系数在 0.4~0.6 的范围的透明树脂膜构成。从能够提高显示特性的角度，优选将这样的三维取向的透明树脂膜作为第二

偏振片的单元基板侧透明保护层 22。上述的平面相位差 $R_0(2)$ 也可以取值为 250~300nm。并且, 如果上述的 Nz 系数在 0.4~0.6 之间, 则厚度方向相位差接近于 0。

另外, 该单元基板侧透明保护层 22, 其面内延迟轴 26 与第二偏振片 20 的吸收轴 25 的关系设置成大致平行或者大致正交。在图 1(B)中, 构成第二偏振片 20 的单元基板侧透明保护层 22 的面内延迟轴 26 用实线双箭头和与其正交的虚线双箭头表示, 使面内延迟轴处于其任意一个的方向。

构成第二偏振片 20 的起偏器 21 的吸收轴 25 和位于基板侧的透明保护层 22 的延迟轴 26 设置为正交时, 该透明保护层 22 的平面相位差 $R_0(2)$ 优选在 250~300nm 的范围, 更优选在 260~290nm 的范围, 另一方面, 构成第二偏振片 20 的起偏器 21 的吸收轴 25 和位于基板侧的透明保护层 22 的延迟轴 26 设置为平行时, 该透明保护层 22 的平面相位差 $R_0(2)$ 优选在 230~280nm 的范围, 更优选在 240~260nm 的范围。

如上述的三元取向的树脂膜, 可以通过例如以前述的专利文献 6 中记载的方法为标准, 将具有正的固有双折射的聚合物进行单轴拉伸后, 以一定方式进行热收缩而制得。这里, 作为具有正的固有双折射的聚合物可以使用以聚碳酸酯等为代表的公知的各种树脂, 但是相位差的波长色散较小的树脂, 即将在波长为 450nm、550nm 以及 650nm 时的平面相位差值分别作为 $R(450nm)$ 、 $R(550nm)$ 以及 $R(650nm)$, 一个优选的方式是它们以满足上述式(4)以及(5)的关系而构成。作为像这样相位差的波长色散较小的树脂, 可列举热塑性环状聚烯烃类树脂。

另外, 所谓显示逆波长色散的树脂膜, 即, 随着波长变长, 相位差变大的树脂膜, 具体而言, 另一种优选方式是在波长为 450nm、550nm 以及 650nm 时, 平面相位差值 $R(450nm)$ 、 $R(550nm)$ 以及 $R(650nm)$ 以满足前述式(6)和(7)的关系构成第二偏振片的单元基板侧透明保护层

22。

显示这样的逆波长色散的树脂膜，可以是由例如包含具有正的折射率各向异性的高分子单体单元和具有负的折射率各向异性的高分子单体单元的树脂膜构成。作为显示出正的折射率各向异性的高分子的单体，有例如以乙烯为代表的非环烯烃或者是以降冰片或二甲桥八氢萘为代表的环烯烃等。而作为显示出负的折射率各向异性的高分子的单体，有以苯乙烯为代表的芳香族乙烯化合物等。这里作为满足前述式(6)和(7)关系的树脂膜的例子，可列举如由在上述专利文献7中记载的非环烯烃单体和环烯烃单体和芳香族乙烯单体的三元共聚物构成的膜，然后将其进行三维取向。

在第二偏振片20中，单元基板和位于对侧的透明保护层23与先前已说明的第一偏振片10中的单元基板和位于对侧的透明保护层13同样由一般的高分子材料构成，可使用例如表面经皂化处理的三醋酸纤维素、二醋酸纤维素、丙酸纤维素等公知的纤维素类树脂膜。在第二偏振片20中，起偏器21和透明保护层22的粘合以及起偏器21和透明保护层23的粘合也可以采用一般的胶粘剂或压敏胶粘剂(粘合剂)。

在如图1所示的构成中，在第一偏振片10或第二偏振片20的外侧，设置背光灯。特别是在第二偏振片20的外侧设置背光灯，由于提高了综合可视性，是有利的。

[偏振片组合]

根据本发明的偏振片组合，如图1所示，组合第一偏振片10和第二偏振片20，使其制成贴于液晶单元的表里的状态。关于各自的光学特性以及轴关系，之前的说明都适用。如果在IPS模式液晶单元的一方的一侧，将第一偏振片10设置成该实质上无取向的透明保护层12面向液晶单元，在液晶单元的另一方的一侧，将第二偏振片20设置成将该三维取向的透明保护层22面向液晶单元，可以得到改善可视角特性

的 IPS 模式的液晶显示装置。

实施例

以下，列举实施例对本发明进行更具体的说明，但本发明不受这些实施例的限制。以下的例子，在相位差值中没有显示测定波长的，是在波长为 550nm 下的值。

实施例 1

(a) 第一偏振片

准备线偏振片，其为在聚乙烯醇膜上用碘进行吸附取向的起偏器的单面，黏贴包含了纤维素类树脂的无取向的透明保护膜(富士フイルム(株)制造的“Z-TAC”， $R_0=2\text{nm}$ 、 $R_{th}=0\text{nm}$)，在另一方的面上，贴有由三醋酸纤维素构成的透明保护膜。将其作为第一偏振片。

(b) 第二偏振片

将降冰片类树脂膜依照上述专利文献 6 中记载的方法进行厚度方向取向，制备 $R_0=280\text{nm}$ 、 $N_z=0.4$ 的三维取向的透明树脂膜。测定得到的透明树脂膜进行相位差的波长色散时，为

$$R(450\text{nm})/R(550\text{nm})=1.00,$$

$$R(650\text{nm})/R(550\text{nm})=1.00。$$

括号内表示测定波长。

通过聚乙烯醇类胶粘剂，将上述三维取向透明树脂膜贴于对聚乙烯醇膜用碘进行吸附取向的起偏器的单面，而将包含三醋酸纤维素的透明保护膜贴于另一面上，制造线偏振片。这时，设置成三维取向树脂膜的面内延迟轴正交于聚乙烯醇碘类起偏器的吸收轴。将其作为第二偏振片。

(c) 液晶显示装置的制备以及评价

通过丙烯酸类压敏胶粘剂，将上述第一偏振片以其无取向的保护

膜一侧贴于 IPS 模式的液晶单元(由(株)日立製作所制造的“W000 7000”)的前面侧(可视侧),将上述第二偏振片以其三维取向树脂膜一侧贴于背面侧(光入射的一侧),制造液晶显示装置。这时,设置于前面侧(可视侧)的第一偏振片的吸收轴和设置于背面侧(光入射的一侧)的第二偏振片的吸收轴正交,并且设置成第一偏振片的吸收轴平行于在无外加电压(黑色显示)时的液晶单元内液晶分子的取向方向。这里制造的液晶显示装置的层构成和轴关系,如图 2 中的模式透视图所示。该图所示的设置为,构成第二偏振片 20 的单元基板侧的透明保护层 22 的延迟轴 26,固定为与该起偏器 21 的吸收轴 25 正交方向,只有这一点与图 1(B)不同。

从该液晶显示装置的背面点亮背光灯,在没有对液晶单元外加电压的黑色显示状态下,使用 ELDIM 公司制造的液晶可视角、色度特性测定装置“EZ Contrast”测定可视角的每个亮度变化以及由可视角引起的色移。结果表示于图 3。

图 3 (A)是表示在该状态下的亮度分布的图,将画面的右方向作为 0° ,以逆时针旋转为正,表示方位角(从 0° 到 315° ,每隔 45° 显示数字),并且横轴上的“10”“20”……“70”意味着各自的方位角,与法线的倾斜角。例如,圆的右端是方位角倾斜方向 0° 到 80° 时的亮度。右侧的灰阶表示亮度,颜色越深(黑)就意味着越暗(没有漏光),颜色越浅(白)就意味着越亮(有漏光)。下面出现的表示亮度分布的图,显示的方向也是相同的。根据图 3(A)能够确认该例的液晶显示装置的亮度变化较小。

图 3 (B),是表示在该例子中测定的由可视角引起的色移的 x, y 色度图。外侧的闭合曲线是表示单色光的刺激值的单色光轨迹,在右端 x 的最大点相当于波长 780nm,上面 y 的最大点相当于波长 520nm 左右,而左下 y 的最小点相当于波长 380nm。在($x=0.33, y=0.33$)附近相当于白色,外侧的闭合曲线内的大概右下侧相当于红色,上侧相当

于绿色，左下侧相当于蓝色。内侧的闭合曲线为实际测定的数值，与法线的倾斜角固定为 60° ，表示黑色显示(对液晶单元无外加电压)时，使方位角由 0° 旋转至 360° 时色度的轨迹，该闭合曲线的面积越小，意味着由可视角引起的色移越小。下面出现的 x, y 色度图也是相同的显示方法。根据图 3 (B)能够确认该例的液晶显示装置，由可视角引起的色移较小。

实施例 2

除了将构成第二偏振片的三维取向树脂膜的延迟轴设置成与聚乙烯醇碘类起偏器的吸收轴平行以外，和实施例 1 同样制造液晶显示装置，进行评价。这里制造的液晶显示装置的层构成和轴关系如图 4 中的模式透视图所示。该图所示的设置，构成第二偏振片 20 的液晶单元侧的透明保护层 22 的延迟轴 26，固定为与该起偏器 21 的吸收轴 25 平行方向，只有这一点与图 1 (B)不同。该例的评价结果和图 3 同样的表示方式表示于图 5。但是，图 5(A)中，显示了从法线方向到倾斜角接近于 90° 的地方。根据图 5，可确认该例的液晶显示装置，由可视角引起的亮度变化以及色移都较小。

实施例 3

(a) 第一偏振片

和实施例 1 的 (a) 同样地制作线偏振片作为第一偏振片。

(b) 第二偏振片

将降冰片类树脂膜依照上述专利文献 6 中记载的方法进行厚度方向取向，制备 $R_0=250\text{nm}$ 、 $N_z=0.4$ 的三维取向的透明树脂膜。所得到的透明树脂膜的相位差的波长色散好实施例 1 的 (b) 中得到的一样。括号内表示测定波长。

通过聚乙烯醇类胶粘剂，将上述三维取向透明树脂膜贴于对聚乙烯醇膜用碘进行吸附取向的起偏器的单面，而将包含三醋酸纤维素的透明保护膜贴于另一面上，制造线偏振片。这时，设置成三维取向树

脂膜的面内延迟轴平行于聚乙烯醇碘类起偏器的吸收轴。将其作为第二偏振片。

(c) 液晶显示装置的制备以及评价

通过丙烯酸类压敏胶粘剂，将上述第一偏振片以其无取向的保护膜一侧贴于IPS模式的液晶单元(由(株)日立製作所制造的“WG00 9000”)的前面侧(可视侧)，将上述第二偏振片以其三维取向树脂膜一侧贴于背面侧(光入射的一侧)，制造液晶显示装置。设置于前面侧(可视侧)的第一偏振片的吸收轴和设置于背面侧(光入射的一侧)的第二偏振片的吸收轴正交，并且设置成第一偏振片的吸收轴平行于在无外加电压(黑色显示)时的液晶单元内液晶分子的取向方向。这里制造的液晶显示装置的层构成和轴关系，与图4中所示(实施例2)相同，只是液晶单元30由实施例2中使用的“W000 7000”变成了由(株)日立製作所更新制造的模型“W000 9000”，构成第二偏振片20的单元基板侧的透明保护层22的面内相位差R0为250nm这点上和实施例2不同。

用和实施例1同样的方法评价该液晶显示装置。将其结果和图3同样的表示方式表示于图6。根据图6能够确认该例的液晶显示装置由可视角引起的亮度变化和色移也较小。

比较例1

除了将构成第二偏振片的液晶单元基板侧的透明保护膜换成与实施例1的第一偏振片中使用的相同的包含了纤维素类树脂的无取向透明保护膜“Z-TAC”以外，和实施例1同样制造液晶显示装置，进行评价。这里制造的液晶显示装置的层构成和轴关系，如图6中的模式透视图所示。该图所示的设置，构成第二偏振片20的液晶单元侧的透明保护层22为无取向的透明保护膜，只有这一点与图2所示的实施例1不同。并且，该例的评价结果以和图3同样的表示形式表示于图8。根据图8，可确认该例的液晶显示装置，由可视角引起的色移较小，但亮度变化较大。

比较例 2

以前述专利文献 6 中记载的方法为基准, 将聚碳酸酯膜进行厚度取向, 制造 $R_0=180\text{nm}$, $N_z=0.3$ 的三维取向的相位差板。对于得到的相位差板测定相位差的波长色散时, 为

$$R(450\text{nm})/R(550\text{nm})=1.06,$$

$$R(650\text{nm})/R(550\text{nm})=0.96。$$

括号内表示测定波长。

将构成第一偏振片的液晶单元基板侧的透明保护膜以及构成第二偏振片的液晶单元基板侧的透明保护膜分别换成由纤维素类树脂构成的一般的透明保护膜(由富士フイルム(株)制造的“TD80UL”、 $R_0=3\text{nm}$ 、 $R_{th}=50\text{nm}$), 除了在第二偏振片和液晶单元基板之间将在上述制造的三维取向的相位差板设置成第二偏振片的吸收轴和相位差板的延迟轴正交以外, 和实施例 1 同样制造液晶显示装置, 进行评价。这里制造的液晶显示装置的层构成和轴关系, 如图 9 中的模式透视图所示。该图所示的设置, 构成第一偏振片 10 的液晶单元基板侧的透明保护膜 12 以及构成第二偏振片 20 的液晶单元基板侧的透明保护膜 22, 各自为 $R_{th}=50\text{nm}$, 在第二偏振片 20 和液晶单元 30 之间设置相位差板 40, 其延迟轴 45 与第二偏振片 20 的吸收轴 25 正交, 这点与实施例 1 的设置(图 2)相比, 是不同的。将该例的评价结果以和图 3 同样的表示形式表示于图 10。根据图 10 可确认, 该例的液晶显示装置虽然由可视角引起的色移较小, 但是亮度变化较大。特别是可确认在 $45^\circ \sim 225^\circ$ 以及 $135^\circ \sim 225^\circ$ 方向的亮度下降。

实施例 4

以上述专利文献 7 的记载为基准, 能够制造相位差的波长色散为

$$R(450\text{nm})/R(550\text{nm})=0.82、$$

$$R(650\text{nm})/R(550\text{nm})=1.18$$

的高分子膜。括号内表示测定波长。

以上述专利文献 6 记载的方法为基准,对显示出这样的波长色散特性的膜进行厚度取向,可以得到 $R_0=290\text{nm}$, $N_z=0.5$ 的三维取向的透明树脂膜。

除了将具有这样特性的三维取向的透明树脂膜作为实施例 1 中的第二偏振片的液晶单元侧的透明保护膜以外,对于和实施例 1 同样构成的液晶显示装置,根据用有 2×2 矩阵的光学模拟进行全方位的黑亮度计算,并且由模拟求出将由法线的倾斜角固定为 60° ,黑色显示(对液晶单元无外加电压)时方位角从 0° 旋转 360° 时的色移。前者的结果表示于图 11(A)中,后者的结果表示于图 11(B)中。在该模拟中所用的液晶显示装置的层构成以及轴关系,实质上 and 图 2(实施例 1)相同,但是只有构成第二偏振片 20 的液晶单元侧保护层 22 不同。另外,在图 11 (A)中,表示从法线的倾斜角的同心圆每隔 20° 进行划分,因此最外侧的圆相当于倾斜角 80° 。而在图 11 (B)中省略了在图 3、图 5、图 6、图 8 以及图 10 各自的(B) 中画出的外侧的闭合曲线(单色光轨迹)。根据图 11 的模拟结果,可确认使用如上述的三维取向的保护膜,由可视角引起的亮度变化以及色移也可以变小。

实施例 5

除了将在第二偏振片中的三维取向保护膜的延迟轴设置为与聚乙烯醇碘类起偏器的吸收轴平行以外,对于和实施例 4 同样的液晶显示装置,进行和实施例 4 同样的模拟。该模拟中所用的液晶显示装置的层构成以及轴关系,基本上和图 4(实施例 2)相同,但是只有构成第二偏振片 20 的液晶单元侧的保护层 22 不同。计算全方位黑亮度的结果表示于图 12 (A)中,并且将由法线的倾斜角固定为 60° ,黑色显示(对液晶单元无外加电压)时方位角从 0° 旋转 360° 时色移的模拟结果表示于图 12(B)中。这些图中的表示形式和图 11 相同。根据图 12 的模拟结果,可确认即使三维取向的保护膜的延迟轴与第二偏振片的吸收轴平行,由可视角引起的亮度变化以及色移也变小。

以上实施例 1~3，比较例 1 以及 2，以及实施例 4 和 5 的层构成和轴角度的关系汇总于表 1。

表 1

	实施例 1	实施例 2	实施例 3	比较例 1	比较例 2	实施例 4	实施例 5
前面侧第一偏振片							
单元侧保护层 R ₀	2nm	2nm	2nm	2nm	3nm	2nm	2nm
R _{th}	0nm	0nm	0nm	0nm	50nm	0nm	0nm
背面侧相位差板 R ₀	-	-	-	-	180nm	-	-
Nz	-	-	-	-	0.3	-	-
对于起偏器吸收轴的延迟轴	-	-	-	-	正交	-	-
背面侧第二偏振片							
单元侧的保护层 R ₀	280nm	280nm	250nm	2nm	3nm	290nm	290nm
R _{th}	-	-	-	0nm	50nm	-	-
Nz	0.4	0.4	0.4	(0.5)*	(17.2)*	0.5	0.5
对于起偏器吸收轴的延迟轴	正交	平行	平行	正交	-	正交	平行
表示结果的图	图 3	图 5	图 6	图 8	图 10	图 11	图 12

*Nz 的()内是通过 $Nz = R_{th}/R_0 + 0.5$ 计算后的值。

图1 (A)

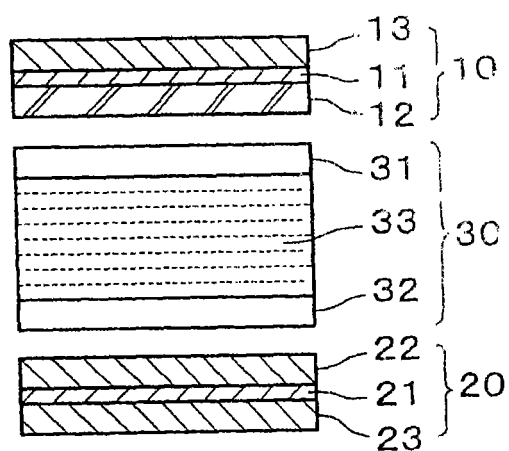


图1 (B)

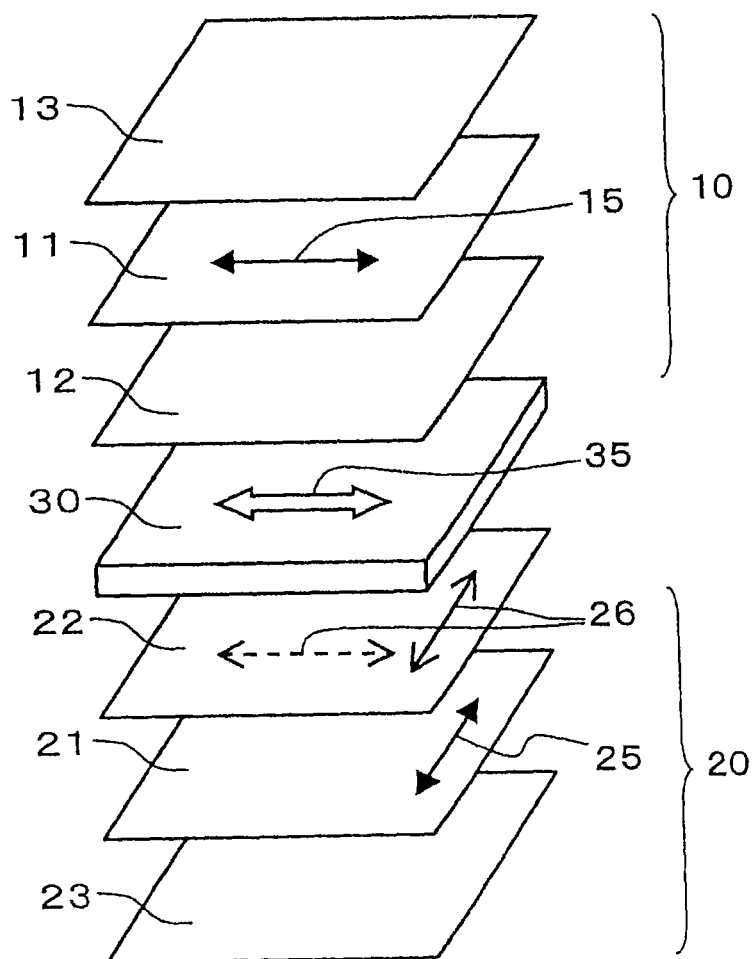


图1

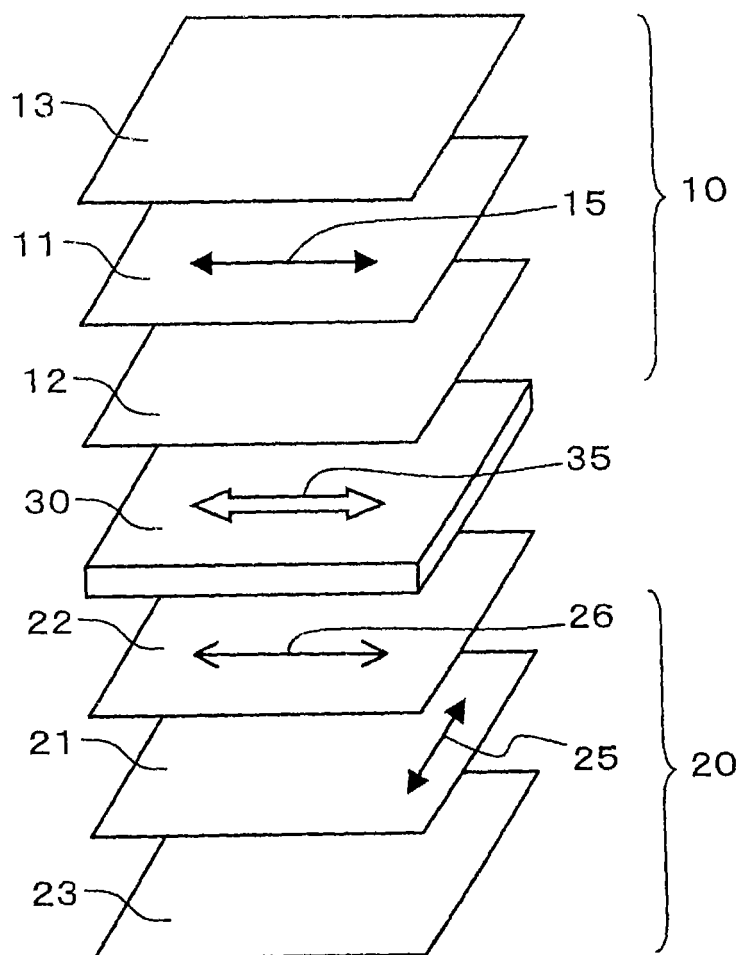


图2

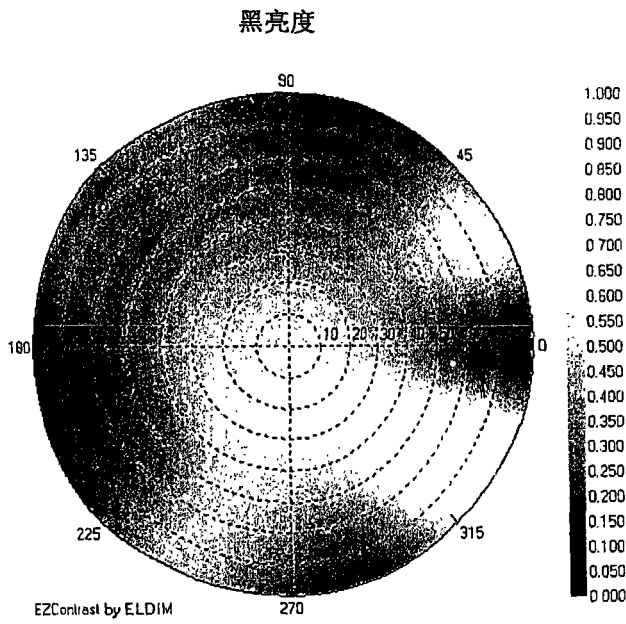


图3 (A)

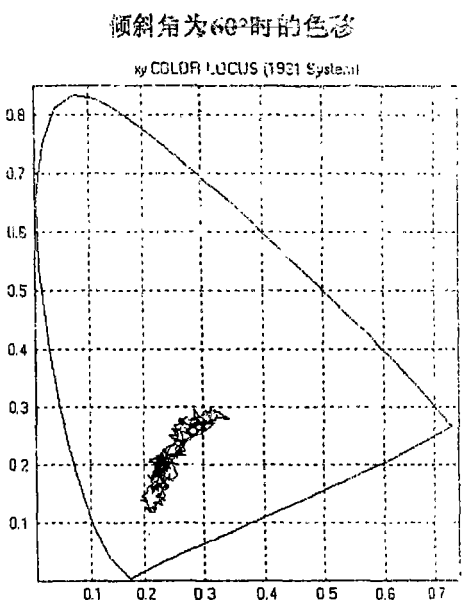


图3 (B)

图3

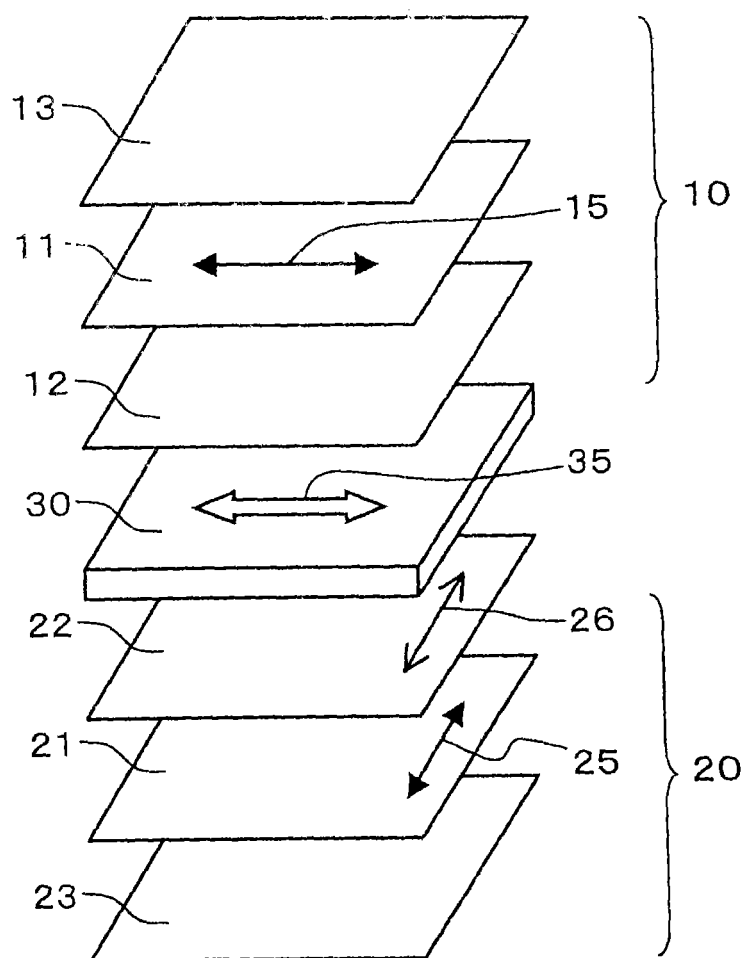


图4

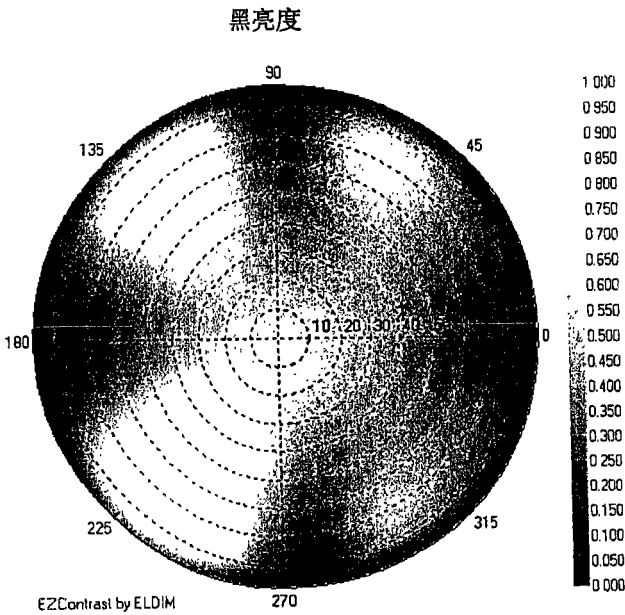


图5 (A)

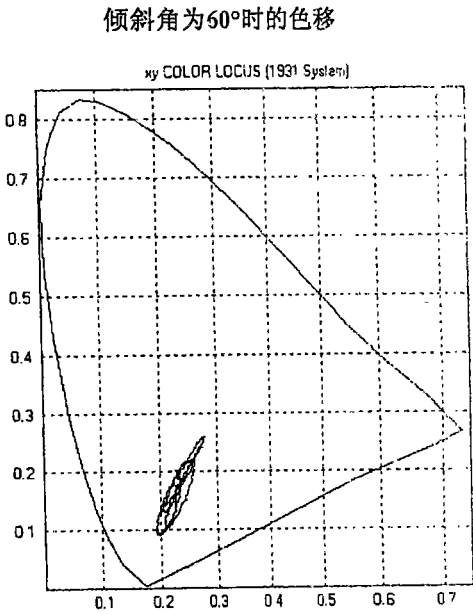


图5 (B)

图5

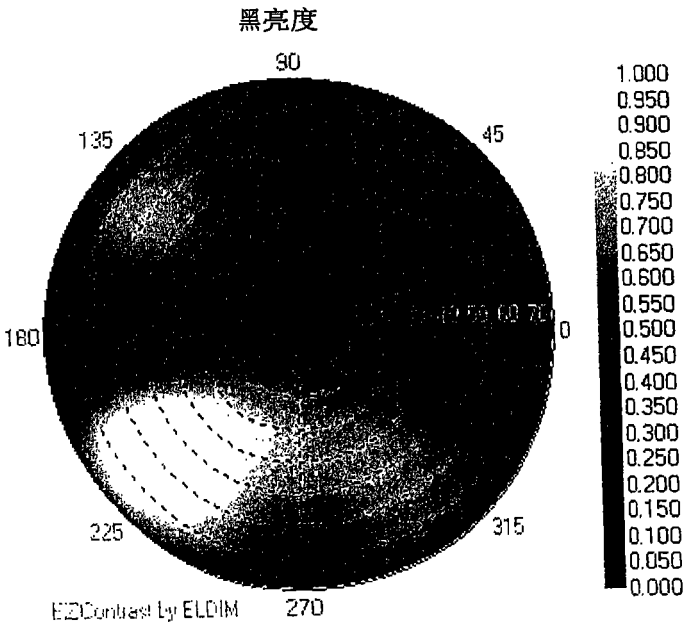


图6 (A)

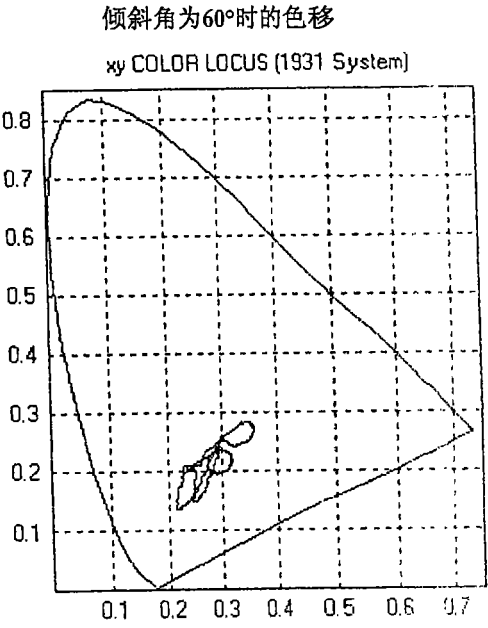


图6 (B)

图6

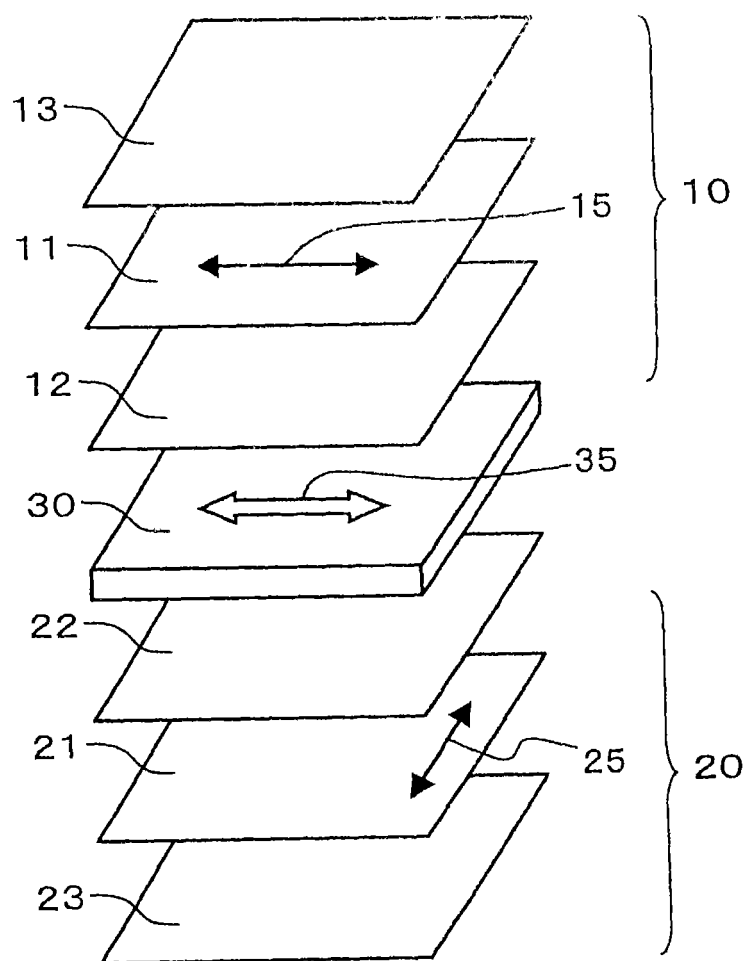


图7

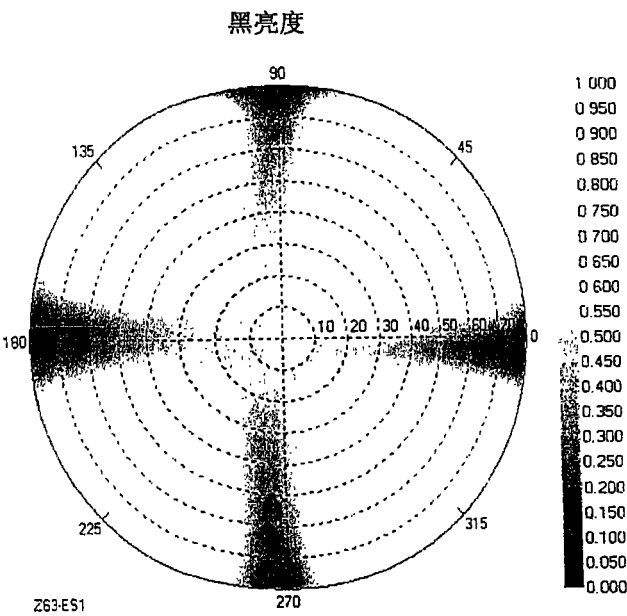


图8(A)

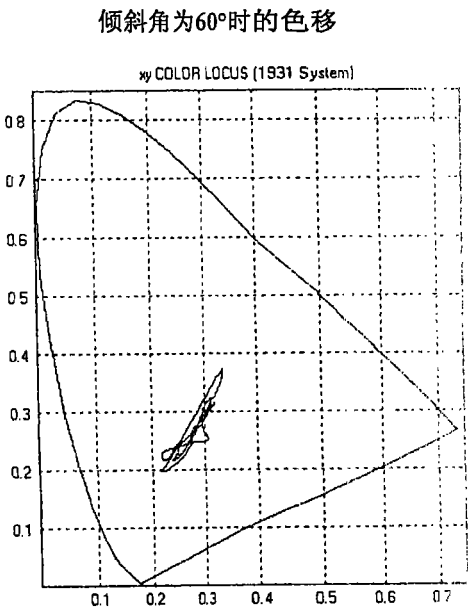


图8(B)

图8

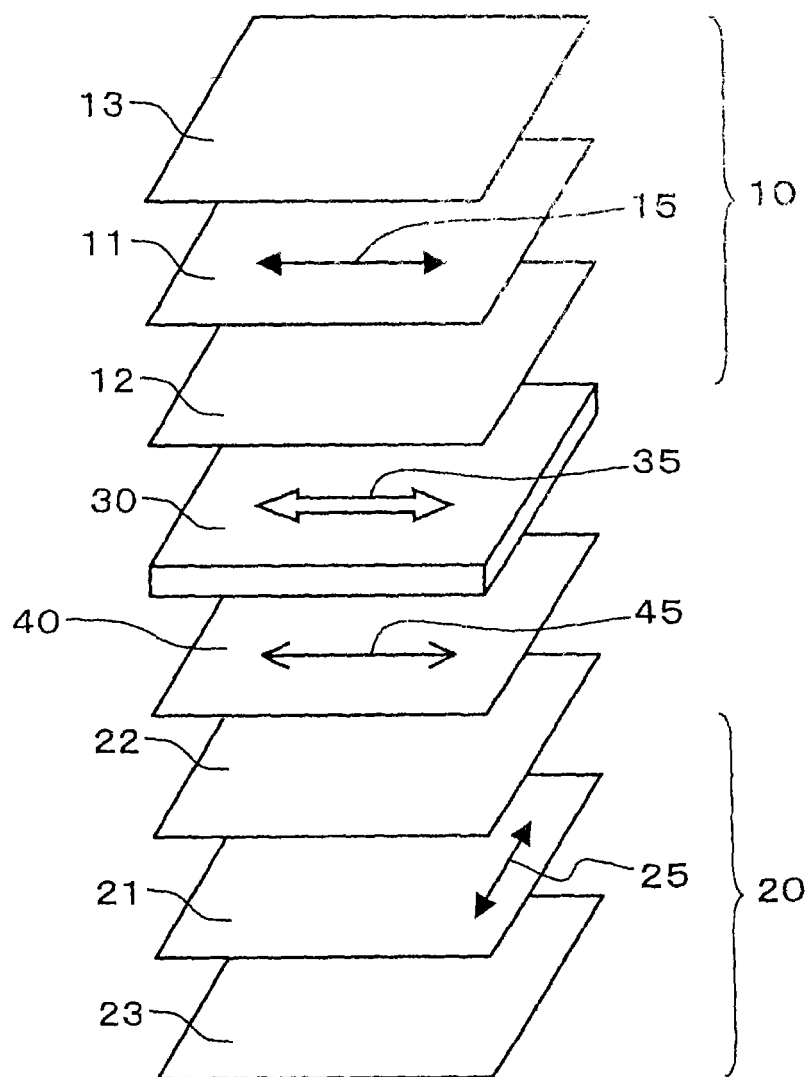


图9

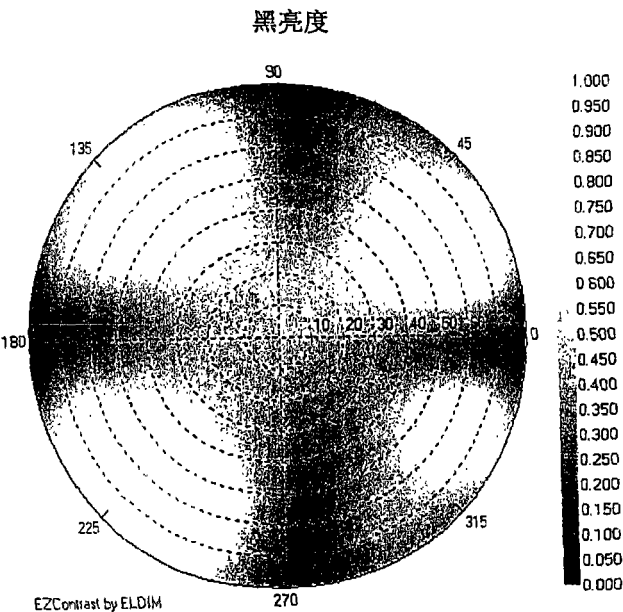


图10 (A)

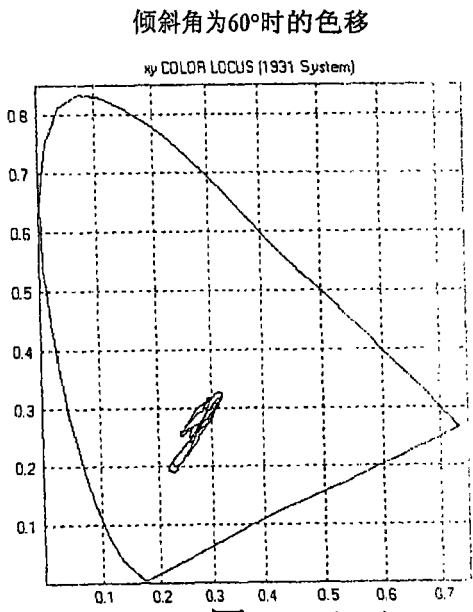


图10 (B)

图10

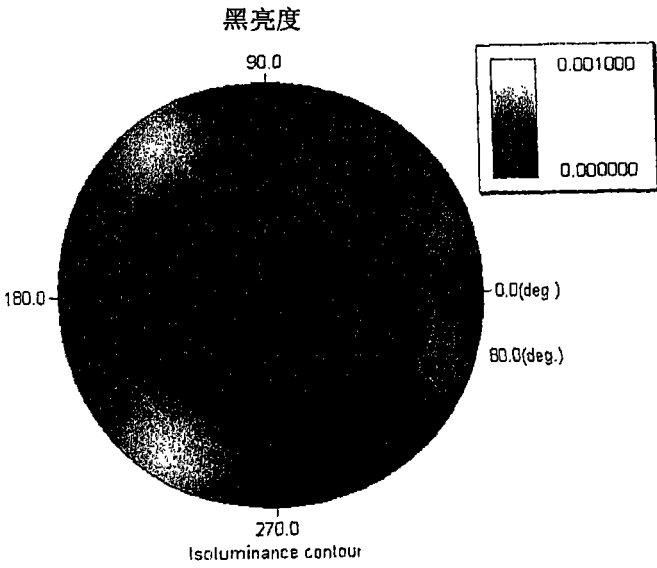


图11 (A)

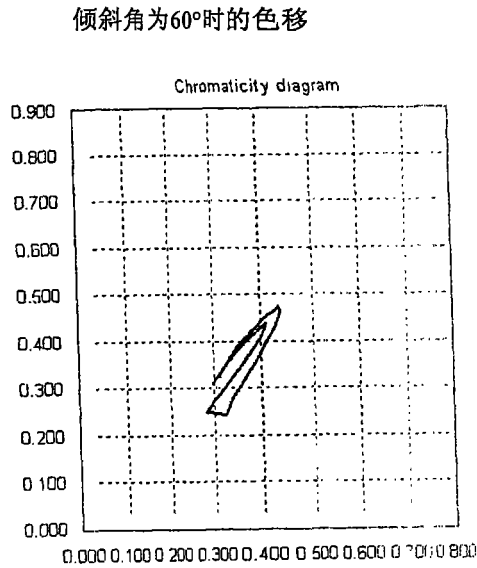


图11 (B)

图11

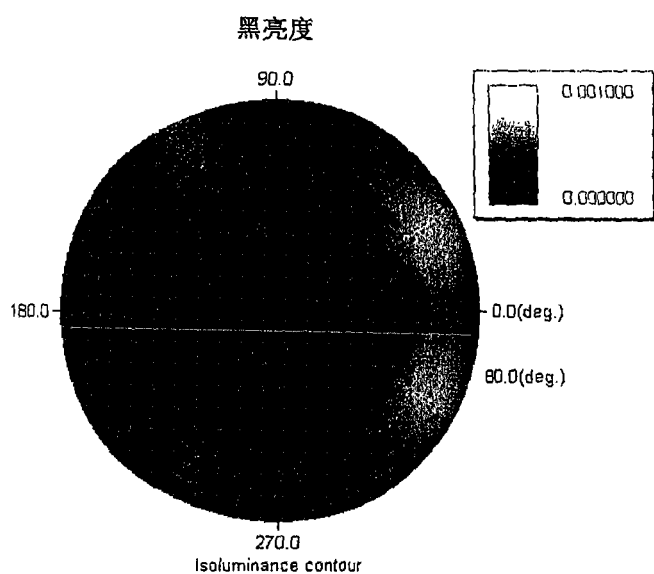


图12(A)

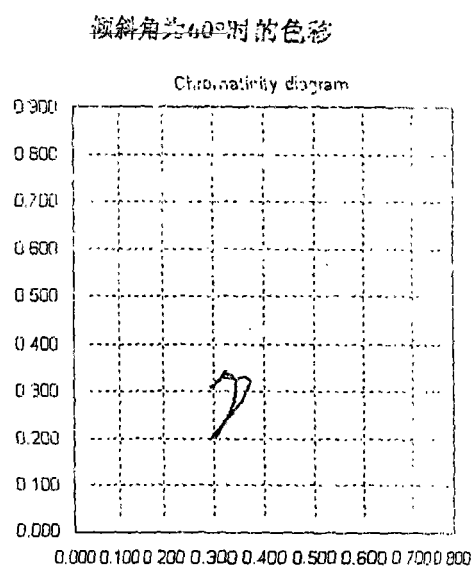


图12(B)

图12

专利名称(译)	液晶显示装置以及用于它的偏振片组合		
公开(公告)号	CN101051144A	公开(公告)日	2007-10-10
申请号	CN200710092175.X	申请日	2007-04-02
[标]申请(专利权)人(译)	住友化学有限公司		
申请(专利权)人(译)	住友化学有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	住友化学有限公司		
[标]发明人	角谷英则 金奉春		
发明人	角谷英则 金奉春		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/30		
CPC分类号	G02B5/3033 G02B5/3083 G02F1/133528 G02F1/133634 G02F1/134363		
代理人(译)	郭国清		
优先权	2006102791 2006-04-04 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供一种IPS模式的液晶显示装置以及用于它的偏振片组合，该装置可改善斜看时的黑亮度的泄漏，并且由可视角引起的色移较小。液晶单元(30)具有2片单元基板(31、32)和，在基板间封入的与基板大致平行取向的液晶层(33)之间。夹着该液晶单元(30)的一对偏振片(10、20)设置为正交于两者的吸收轴(15、25)。第一偏振片(10)的基板侧透明保护层(12)设定为平面相位差R0(1)为10nm以下、厚度方向相位差Rth(1)为20nm以下的膜。第二偏振片(20)的基板侧透明保护层(22)设定为平面相位差R0(2)为200~300nm，Nz系数 $[=(n_x - n_z)/(n_x - n_y)]$ 为从0.4~0.6的范围的膜。在第二偏振片(20)中，基板侧透明保护层(22)的延迟轴(26)和起偏器的吸收轴(25)为平行或正交的关系。

