

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610164161.X

[45] 授权公告日 2008 年 10 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 100424564C

[22] 申请日 2003.9.29

[21] 申请号 200610164161.X

分案原申请号 03824287.7

[30] 优先权

[32] 2002.10.15 [33] JP [31] 2002-299938

[73] 专利权人 日东电工株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 矢野周治

[56] 参考文献

US6285430B1 2001.9.4

JP2002-258041A 2002.9.11

审查员 刘广达

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

代理人 朱 丹

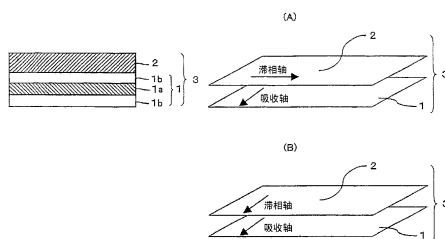
权利要求书 1 页 说明书 17 页 附图 2 页

[54] 发明名称

透过型液晶显示装置

[57] 摘要

本发明的液晶显示装置用光学薄膜，是以使偏振片的吸收轴和相位差薄膜的滞相轴垂直或平行的方式进行层叠的，其特征在于，所述偏振片是在偏振镜的两面上层叠透明保护薄膜，该透明保护薄膜的面内相位差 $Re_1 = (nx_1 - ny_1) \times d_1$ ，为 10nm 以下，且厚度方向相位差 $Rth = \{ (nx_1 + ny_1)/2 - nz_1 \} \times d_1$ ，为 30 ~ 100nm；所述相位差薄膜的用 $Nz = (nx_2 - nz_2)/(nx_2 - ny_2)$ 表示的 Nz 值满足 0.1 ~ 0.8，且面内相位差 $Re_2 = (nx_2 - ny_2) \times d_2$ ，为 60 ~ 300nm 以下。本发明的光学薄膜当用于通过 IPS 模式动作的液晶显示装置时，能够实现在宽的范围内容具有高对比度的且易观看的显示。



1、一种透过型液晶显示装置，具有由挟持液晶层的一对基板构成的并以 IPS 模式驱动的液晶单元和以垂直状态配置于该液晶单元的两侧的一对偏振片，其特征在于，

作为该液晶单元的辨识侧和入射侧两侧的偏振片配置有光学薄膜，所述光学薄膜是以偏振片的吸收轴和相位差薄膜的滞相轴垂直或平行的方式层叠的薄膜，其中，所述偏振片是在偏振镜的两面上层叠透明保护薄膜，当将该透明保护薄膜面内的面内折射率达到最大的方向设为 X 轴，将垂直于 X 轴的方向设为 Y 轴，将薄膜的厚度方向设为 Z 轴，将在轴向的 550nm 处的折射率分别设为 nx_1 、 ny_1 、 nz_1 ，将薄膜的厚度设为 d_1 (nm) 时，

面内相位差 $Re_1 = (nx_1 - ny_1) \times d_1$ ，为 10nm 以下，

且厚度方向相位差 $Rth = \{(nx_1 + ny_1) / 2 - nz_1\} \times d_1$ ，为 30~100nm；

对于所述相位差薄膜，当将该薄膜面内的面内折射率达到最大的方向设为 X 轴，将垂直于 X 轴的方向设为 Y 轴，将薄膜的厚度方向设为 Z 轴，将在轴向的 550nm 处的折射率分别设为 nx_2 、 ny_2 、 nz_2 ，将薄膜的厚度设为 d_2 (nm) 时，

以 $Nz = (nx_2 - nz_2) / (nx_2 - ny_2)$ 表示的 Nz 值满足 0.1~0.8 的范围，

并且面内相位差 $Re_2 = (nx_2 - ny_2) \times d_2$ ，为 60~300nm，

在未施加电压状态下，液晶单元内的液晶物质的异常光折射率方向与入射侧的所述光学薄膜的偏振片的吸收轴处于平行状态，

所述透过型液晶显示装置用于 IPS 模式液晶显示装置，该 IPS 模式液晶显示装置使用了 550nm 处的相位差值在未施加电压时为 230~360nm 的 IPS 模式的液晶单元。

2、根据权利要求 1 所述的透过型液晶显示装置，其中，所述光学薄膜是以偏振片的吸收轴和相位差薄膜的滞相轴平行的方式层叠的光学薄膜。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的透过型液晶显示装置，其中，在入射侧的单元基板上配置的光学薄膜的相位差薄膜的面内相位差 Re_2 小于在辨识侧的单元基板上配置的光学薄膜的相位差薄膜的面内相位差 Re_2 。

透过型液晶显示装置

本申请是申请号为 03824287.7、申请日为 2003 年 3 月 29 日、发明名称为光学薄膜以及液晶显示装置的申请的分案申请。

技术领域

本发明涉及一种层叠了偏振片和相位差薄膜的光学薄膜。本发明的光学薄膜适用于通过所谓 IPS 模式动作的液晶显示装置，特别适用于透过型液晶显示装置。

背景技术

一直以来，对于液晶显示装置，主要使用所谓的 TN 模式的液晶显示装置，其中将正介电常数各向异性的液晶在相互面对的基板之间扭曲并水平取向。但是，对于 TN 模式，在其驱动特性上，即使进行黑色显示，由基板近旁的液晶分子产生双折射，结果是出现漏光，从而难以进行完全的黑色显示。与此相对，在 IPS 模式的液晶显示装置中，因为液晶分子在非驱动状态下相对基板面具有大致平行的均质取向，光在几乎不改变其偏振面的情况下通过液晶层，因而，通过在基板的上下配置偏振片，可以在非驱动状态下进行几乎完全的黑色显示。

但是，尽管在 IPS 模式下在面板的法线方向上能够进行几乎完全的黑色显示，当从偏离法线方向的方向上观察面板时，配置在液晶元件上下的偏振片在偏离其光轴方向的方向上，出现在偏振片的特性上无法避免的漏光，造成视场角变窄。即，对于将通常使用的三乙酰基纤维素（TAC）薄膜用作保护薄膜的偏振片，由于 TAC 薄膜所具有的双折射性，存在视场角变窄的问题。

为了解决这个问题，使用了这样一种偏振片，即通过相位差薄膜补偿从斜向观察时产生的偏振片的几何学轴偏离（例如，参考特开平 4-305602

号公报、特开平 4-371903 号公报)。对于上述专利公报所述的偏振片，作为偏振镜的保护薄膜，使用相位差薄膜。但是，对于上述专利公报所述的相位差薄膜，IPS 模式的液晶显示装置的充分宽的视场角难以得到实现。

发明内容

本发明旨在提供一种将偏振片和相位差薄膜层叠在一起的光学薄膜，其特征在于，当应用于在 IPS 模式下动作的液晶显示装置时，可以实现在宽范围内进行具有高对比度的且易观看的显示。

另外，本发明旨在提供一种使用了上述光学薄膜的显示系统的并可以实现在宽范围内进行具有高对比度的且易观看的显示的、在 IPS 模式下动作的液晶显示装置。

本发明者等为了解决上述课题，进行潜心研究，结果发现如下所示的光学薄膜，从而完成了本发明。

即，本发明涉及一种液晶显示装置用光学薄膜，是以使偏振片的吸收轴和相位差薄膜的滞相轴垂直或平行的方式进行层叠的光学薄膜，其特征在于，

上述偏振片是在偏振镜的两面上层叠透明保护薄膜，当将该透明保护薄膜面内的面内折射率达到最大的方向定义为 X 轴，将垂直于 X 轴的方向定义为 Y 轴，将薄膜的厚度方向定义为 Z 轴，在轴向的 550nm 处的折射率分别定义为 n_{x1} 、 n_{y1} 、 n_{z1} ，设薄膜的厚度为 d_1 (nm) 时，

面内相位差 $Re_1 = (n_{x1} - n_{y1}) \times d_1$ ，为 10nm 以下，

且厚度方向相位差 $Rth = \{(n_{x1} + n_{y1}) / 2 - n_{z1}\} \times d_1$ ，为 30~100nm；

对于上述相位差薄膜，当将该薄膜面内的面内折射率达到最大的方向定义为 X 轴，将垂直于 X 轴的方向定义为 Y 轴，将薄膜的厚度方向定义为 Z 轴，在轴向的 550nm 处的折射率分别定义为 n_{x2} 、 n_{y2} 、 n_{z2} ，设薄膜的厚度为 d_2 (nm) 时，

用 $Nz = (n_{x2} - n_{z2}) / (n_{x2} - n_{y2})$ 表示的 Nz 值满足 0.1~0.8，

面内相位差 $Re_2 = (n_{x2} - n_{y2}) \times d_2$ ，为 60~300nm 以下。

上述本发明的光学薄膜当在交叉尼科耳棱镜状态下配置具有上述规定相位差值的保护薄膜偏振片时，能够通过上述特定的相位差薄膜消除在

偏离光学轴方向上的漏光,例如,刚好适合用于 IPS 模式的液晶显示装置。特别是具有对液晶层斜向方向上的对比度降低进行补偿的功能。上述光学薄膜是以偏振片的吸收轴和相位差薄膜的滞相轴垂直的方式层叠的。

上述偏振片的透明保护薄膜的面内相位差 Re_1 在 10nm 以下,更优选在 6nm 以下,且厚度方向相位差 R_{th} 为 30~100nm,优选 30~60nm。对于本发明,作为偏振镜的透明保护薄膜,相对于具有这种相位差的薄膜,可以获得与相位差薄膜相比具有更高的补偿效果的光学薄膜。对透明保护薄膜的厚度 d_1 没有特别限制,通常为 500 μ m 以下,优选 1~300 μ m。特别优选 5~200 μ m。

相位差薄膜的上述 N_z 值为 0.1~0.8,且面内相位差 Re_2 为 60~300nm。从增强补偿功能的观点出发, N_z 值优选 0.2 以上,进一步优选 0.25 以上。另一方面, N_z 值优选为 0.6 以下,进一步优选在 0.55 以下。从增强补偿功能的观点来看,面内相位差 Re_2 优选 123nm 以上,进一步优选 128nm 以上。另一方面,本发明的光学薄膜例如用于 IPS 模式液晶显示装置,当只在 IPS 模式液晶显示装置的液晶单元的单侧上使用该光学薄膜时,相位差薄膜的面内相位差 Re_2 优选 100~160nm。此时,面内相位差 Re_2 优选 150nm 以下,进一步优选 145nm 以下。其中,尽管如后所述,但是当将光学薄膜用于 IPS 模式液晶显示装置的液晶单元的两侧时,在入射侧配置的光学薄膜所使用的相位差薄膜,优选使用面内相位差 Re_2 小于在辨识侧配置的光学薄膜所使用的相位差薄膜的薄膜。对相位差薄膜的厚度 d_2 没有特别限制,通常为 40~100 μ m 左右,优选 50~70 μ m。

上述光学薄膜优选用于下述的 IPS 模式液晶显示装置,即,使用了在 550nm 处的相位差值在未施加电压时为 230~360nm 的 IPS 模式的液晶单元的 IPS 模式液晶显示装置。

本发明的光学薄膜刚好适用于 IPS 模式液晶显示装置。对构成 IPS 模式的液晶单元的材料没有特别限制,能够适当地使用通常可以使用的材料,从能够适当地赋予由相位差薄膜带来的补偿功能的观点来看,适用液晶单元的 550nm 处的相位差值在未施加电压时为 230~360nm 的材料。上述液晶单元的 550nm 处的相位差值在未施加电压时更优选为 230~360nm,进一步优选 250~280nm。

本发明涉及一种透过型液晶显示装置，是具有由夹持液晶层的一对基板构成的用 IPS 模式驱动的液晶单元以及在该液晶单元的两侧以垂直状态配置的一对偏振片的透过型液晶显示装置，其特征在于，

作为至少一方的偏振片，将上述光学薄膜的相位差薄膜侧配置成液晶单元侧。

对于上述透过型液晶显示装置，当只在辨识侧的单元基板上配置上述光学薄膜时，优选在未施加电压状态下使液晶单元内的液晶物质的异常光折射率方向与入射侧的偏振片的吸收轴处于平行状态。

对于上述透过型液晶显示装置，当只在入射侧的单元基板上配置上述光学薄膜时，优选在未施加电压状态下使液晶单元内的液晶物质的异常光折射率方向与入射侧的偏振片的吸收轴处于垂直状态。

如上所述，当在辨识侧或入射侧的单元基板上配置上述光学薄膜时，从降低用于控制偏振光的相位差薄膜的波长分散的影响这一观点来看，上述光学薄膜优选使用以偏振片的吸收轴和相位差薄膜的滞相轴垂直的方式层叠的薄膜。

另外，对于透过型液晶显示装置，当在辨识侧以及入射侧的单元基板上配置上述光学薄膜时，优选在未施加电压状态下使液晶单元内的液晶物质的异常光折射率方向与入射侧的上述光学薄膜的偏振片的吸收轴处于平行状态。

如上所述，当在辨识侧以及入射侧的单元基板上配置上述光学薄膜时，从降低用于控制偏振光的相位差薄膜的波长分散的影响这一观点来看，上述光学薄膜优选使用以偏振片的吸收轴和相位差薄膜的滞相轴平行的方式层叠的薄膜。

此时，优选在入射侧的单元基板上配置的光学薄膜的相位差薄膜的面内相位差 Re_2 ，小于在辨识侧的单元基板上配置的光学薄膜的相位差薄膜的面内相位差 Re_2 。

在本发明的 IPS 模式的液晶显示装置中，通过将层叠有偏振片和相位差薄膜的本发明的光学薄膜配置在 IPS 模式的液晶单元的任何一方的表面或两面上，能够降低在 IPS 模式的液晶显示装置中以往所产生的黑色显示时的漏光。这种 IPS 模式的液晶显示装置具有全方位的高对比度，并可以

实现宽视角且易观看的显示。

附图说明

图 1 是本发明的光学薄膜的剖视图的一个例子。

图 2 是本发明的液晶显示装置的示意图。

图 3 是本发明的液晶显示装置的示意图。

图 4 是本发明的液晶显示装置的示意图。

具体实施方式

下面，参照附图说明本发明的光学薄膜以及图像显示装置。如图 1 所示，本发明的光学薄膜 3 是在偏振片 1 上层叠有相位差薄膜 2。作为偏振片 1，使用在偏振镜 1a 的两面上层叠了透明保护薄膜 1b 的偏振片。是在单面上层叠有相位差薄膜 2 时的例子。以使偏振片 1 的吸收轴和相位差薄膜 2 的滞相轴垂直或平行的方式进行层叠。图 1 (A) 是垂直层叠的情形，图 1 (B) 是平行层叠的情形。

对偏振镜没有特别限制，能够使用各种偏振镜。作为偏振镜，可以举例如在聚乙烯醇类薄膜、部分缩甲醛化的聚乙烯醇类薄膜、乙烯-醋酸乙烯酯共聚物类部分皂化薄膜等亲水性高分子薄膜上，吸附碘或二色性染料等二色性物质并单向拉伸的薄膜；聚乙烯醇类的脱水处理物或聚氯乙烯的脱盐酸处理物等聚烯类取向薄膜等。在这些偏振镜中，优选由聚乙烯醇类薄膜和碘等二色性物质构成的偏振镜。对这些偏振镜的厚度没有特别限制，但通常为 5~80 μm 左右。

将聚乙烯醇类薄膜用碘染色后经单向拉伸而成的偏振镜，例如，可以通过将聚乙烯醇浸渍于碘的水溶液进行染色，并拉伸至原长度的 3 至 7 倍来制作。根据需要，也可以浸渍于可含硼酸或硫酸锌、氯化锌等的碘化钾等的水溶液中。此外，根据需要，也可以在染色前将聚乙烯醇类薄膜浸渍于水中水洗。通过水洗聚乙烯醇类薄膜，可以洗去聚乙烯醇类薄膜表面上的污物和防粘连剂，除此之外，还可通过使聚乙烯醇类薄膜溶胀，具有防止染色斑等不均匀现象的效果。拉伸既可以在用碘染色之后进行，也可以一边染色一边进行拉伸，或者也可以在拉伸之后用碘进行染色。也可以在

硼酸或碘化钾等的水溶液中或水浴中进行拉伸。

作为设置在上述偏振镜上的透明保护薄膜，能够没有特别限制地使用上述面内相位差 Re_1 在 10nm 以下、且厚度方向相位差 R_{th} 为 30~100nm 的薄膜。作为形成这种透明保护薄膜的材料，可以举例为聚对苯二甲酸乙二醇酯或聚萘二甲酸乙二醇酯等聚酯类聚合物；二乙酸纤维素或三乙酸纤维素等纤维素类聚合物；聚甲基丙烯酸甲酯等丙烯酸类聚合物；聚苯乙烯或丙烯腈-苯乙烯共聚物(AS 树脂)等苯乙烯类聚合物；聚碳酸酯类聚合物等。此外，作为形成上述透明保护薄膜的聚合物的例子，还可以举例为聚乙烯、聚丙烯、具有环状或降冰片烯结构的聚烯烃、乙烯-丙烯共聚物之类的聚烯烃类聚合物；氯乙烯类聚合物；尼龙或芳香族聚酰胺等酰胺类聚合物；酰亚胺类聚合物；砒类聚合物；聚醚砒类聚合物；聚醚醚酮类聚合物；聚苯硫醚类聚合物；乙烯基醇类聚合物，偏氯乙烯类聚合物；聚乙烯醇缩丁醛类聚合物；芳酯类聚合物；聚甲醛类聚合物；环氧类聚合物；或者上述聚合物的混合物等。透明保护薄膜还可以形成为丙烯酸类、氨基甲酸酯类、丙烯酸氨基甲酸酯类、环氧类、硅酮类等热固化性、紫外线固化性树脂的固化层。作为上述透明保护薄膜的材料，优选通常用作偏振镜的透明保护薄膜的三乙酸纤维素。这些透明保护薄膜能够进行适当的拉伸处理以达到上述的面内相位差 Re_1 、厚度方向相位差 R_{th} 。

在上述透明保护薄膜的没有粘接偏振镜的面上，可以实施硬涂层或防反射处理、防粘连、以扩散或防眩为目的的处理。

实施硬涂层处理的目的是防止偏振片的表面损坏等，例如可以通过在透明保护薄膜的表面上附加由丙烯酸类、硅酮类等适当的紫外线固化性树脂构成的硬度、滑动特性等良好的固化被膜的方式等形成。实施防反射处理的目的是防止在偏振片表面的外光的反射，可以通过形成基于以往的防反射薄膜等来完成。此外，实施防粘连处理的目的是防止与相邻层的粘附。

另外，实施防眩处理的目的是防止外光在偏振片表面反射而干扰偏振片透过光的辨识性等，例如，能够通过采用喷砂方式或压纹加工方式的粗面化方式以及配合透明微粒的方式等适当的方式，向透明保护薄膜的表面赋予微细凹凸结构来形成。作为在上述表面微细凹凸结构的形成中含有的

微粒，例如，可以使用平均粒径为 $0.5\sim 50\mu\text{m}$ 的由二氧化硅、氧化铝、氧化钛、氧化锆、氧化锡、氧化铟、氧化镉、氧化铋等构成的可具有导电性的无机类微粒、由交联或者未交联的聚合物等组成的有机类微粒等透明微粒。当形成表面微细凹凸结构时，微粒的使用量相对于100重量份的形成表面微细凹凸结构的透明树脂，通常为大约 $2\sim 50$ 重量份，优选 $5\sim 25$ 重量份。防眩层也可以兼用作将偏振片透射光扩散而扩大视角等的扩散层（视角扩大功能等）。

还有，上述防反射层、防粘连层、扩散层和防眩层等除了能够设置为透明保护薄膜自身以外，还能够作为其他的光学层而与透明保护薄膜分开设置。

在上述偏振镜和透明保护薄膜的胶粘处理中，可以使用异氰酸酯类胶粘剂、聚乙烯醇类胶粘剂、明胶类胶粘剂、乙烯基乳胶类、水类聚酯等。

作为相位差薄膜，可以没有特别限制地使用上述 N_z 值为 $0.1\sim 0.8$ 且面内相位差值 Re_2 为 $60\sim 300\text{nm}$ 的相位差薄膜。可以举例为高分子聚合物薄膜的双折射性薄膜、液晶聚合物的取向薄膜等。

作为高分子聚合物，例如可以举出聚碳酸酯，聚丙烯等聚烯烃，聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯等聚酯，聚降冰片烯等脂环式聚烯烃，聚乙烯醇，聚乙烯醇缩丁醛，聚甲基乙烯醚，聚羟乙基丙烯酸酯，羟乙基纤维素，羟丙基纤维素，甲基纤维素，聚芳酯，聚砒，聚醚砒，聚苯硫醚，聚苯醚，聚烯丙基砒，聚乙烯醇，聚酰胺，聚酰亚胺，聚氯乙烯，纤维素类聚合物，或它们的二元类、三元类各种共聚物、接枝共聚物、混合物等。相位差薄膜可以通过采用对高分子聚合物薄膜在面方向上实施双向拉伸的方法、在面方向上实施单向或双向拉伸并在厚度方向上也拉伸的方法等，控制厚度方向的折射率来获得。另外，也可以通过在高分子聚合物薄膜上粘接热收缩膜后在因加热形成的收缩力的作用下对聚合物薄膜进行拉伸处理或/和收缩处理而进行倾斜取向的方法等而获得。

作为液晶性聚合物，例如可以举出在聚合物的主链或侧链上导入了赋予液晶取向性的共轭性的直线状原子团（mesogene）的主链型或侧链型的各种聚合物等。作为主链型液晶性聚合物的具体例子，可以举出具有在赋予弯曲性的间隔部上结合了 mesogene 基的构造的聚合物，例如向列取向

性的聚酯类液晶性聚合物、圆盘状聚合物或胆甾醇型聚合物等。作为侧链型液晶性聚合物的具体例子，可以举出如下的化合物等，即，将聚硅氧烷、聚丙烯酸酯、聚甲基丙烯酸酯或聚丙二酸酯作为主链骨架，作为侧链借助由共轭性的原子团构成的间隔部而具有由赋予向列取向性的对位取代环状化合物单元构成的 mesogene 部的化合物。这些液晶性聚合物的取向薄膜优选为，例如对在玻璃板上形成的聚酰亚胺或聚乙烯醇等薄膜的表面进行摩擦处理后的材料、通过在斜向蒸镀了氧化硅的薄膜等的取向处理面上铺展液晶性聚合物的溶液后进行热处理而使液晶聚合物取向的材料，特别优选倾斜取向的材料。

对上述相位差薄膜和偏振片的层叠方法没有特别限制，能够通过粘合剂层等进行。对形成粘合层的粘合剂没有特别限制，能够适当选择使用如将丙烯酸类聚合物、硅酮类聚合物、聚酯、聚氨酯、聚酰胺、聚醚、氟类或橡胶类等聚合物作为基体聚合物的材料。特别优选使用丙烯酸类粘合剂之类的光学透明性出色、并显示出适度的润湿性、内聚性和胶粘性等粘合特性、且耐气候性和耐热性等出色的材料。

在光学薄膜或粘合剂层等各层上，可以通过用例如水杨酸酯类化合物或苯并苯酚（benzophenol）类化合物、苯并三唑类化合物或氰基丙烯酸酯类化合物、镍配位化合物类化合物等紫外线吸收剂进行处理的方式等方式而使其具有紫外线吸收能力的材料等。

本发明的光学薄膜刚好适用于 IPS 模式的液晶显示装置。IPS 模式的液晶显示装置具有液晶单元，所述的液晶单元具备：夹持液晶层的一对基板、形成在上述一对基板的一方的电极组、被夹持在上述基板间的具有介电各向异性的液晶组合物层、形成于上述一对基板的对面且用于使上述液晶组合物质的分子排列在规定方向上的取向控制层以及用于对上述电极组施加驱动电压的驱动机构。上述电极组相对上述取向控制层以及上述液晶组合物质层的界面，主要具有被配置成如同施加平行电场的排列构造。该液晶单元如前所述，优选 550nm 处的相位差值在未施加电压时为 230~360nm。

本发明的光学薄膜 3 被配置在液晶单元的辨识侧、入射侧的至少一方。图 2 是将光学薄膜 3 配置在辨识侧的情况，图 3 是将光学薄膜 3 配置在入

射侧的情况。图4是将光学薄膜3配置在辨识侧以及入射侧的情况。如图2、3、4所示，光学薄膜3优选将相位差薄膜2侧作为液晶单元4侧。

在图2、图3中，作为光学薄膜3，可以使用以使偏振片1的吸收轴和相位差薄膜2的滞相轴垂直的方式层叠的薄膜。在配置有光学薄膜3的液晶单元4的另一侧上配置有偏振片1。在液晶单元4的基板的两侧上配置的偏振片1的吸收轴和光学薄膜3（偏振片1）的吸收轴以垂直的状态被配置。偏振片1可以使用与用于光学薄膜3的偏振片相同的、在偏振镜1a的两面上层叠有透明保护薄膜2b的偏振片。

如图2所示，当在IPS模式的液晶单元4的辨识侧配置光学薄膜3时，优选在相对辨识侧的反向一侧（光入射侧）的液晶单元4的基板上，以在未施加电压状态下使液晶单元4内的液晶物质的异常光折射率方向与偏振片1的吸收轴处于平行状态的方式配置偏振片1。

另外，如图3所示，当在IPS模式的液晶单元4的光入射侧配置光学薄膜3时，在辨识侧的液晶单元4的基板上配置偏振片1，优选以在未施加电压状态下使液晶单元4内的液晶物质的异常光折射率方向与光学薄膜3的偏振片1的吸收轴处于垂直状态的方式进行配置。

在图4中，作为光学薄膜3，可以使用以使偏振片1的吸收轴和相位差薄膜2的滞相轴平行的方式层叠的薄膜。在液晶单元4的基板的两侧上配置的光学薄膜3（偏振片1）的吸收轴以垂直状态被配置。如图4所示，当在IPS模式的液晶单元4的两侧配置光学薄膜3时，优选在以在未施加电压状态下使液晶单元4内的液晶物质的异常光折射率方向与入射侧的上述光学薄膜3的偏振片1的吸收轴处于平行状态的方式进行。

上述光学薄膜、偏振片在实际应用时能够层叠其他光学层使用。对该光学层没有特别限制，但能够使用1层或2层以上的相位差板（包括1/2或1/4等波长板）等在液晶显示装置等的形成中使用过的光学层。特别优选进一步在偏振片上层叠亮度改善薄膜而成的偏振片。

对在偏振片上进一步层叠相位差板而构成的椭圆偏振片或圆偏振片进行说明。在将直线偏振光改变为椭圆偏振光或圆偏振光，或者将椭圆偏振光或圆偏振光改变为直线偏振光，或者改变直线偏振光的偏振方向的情况下，可以使用相位差板等。特别是，作为将直线偏振光改变为圆偏振光

或将圆偏振光改变为直线偏振光的相位差板，可使用所谓的 $1/4$ 波长板（也称为 $\lambda/4$ 板）。 $1/2$ 波长板（也称为 $\lambda/2$ 板）通常用于改变直线偏振光的偏振方向的情形。

椭圆偏振片可以有效地用于以下情形，即补偿（防止）液晶显示装置因液晶层的双折射而产生的着色（蓝或黄等），从而进行上述没有着色的白黑显示的情形等。而且，控制三维折射率的偏振片还能够补偿（防止）从斜向观察液晶显示装置的画面时产生的着色，所以优选。圆偏振片可以有效地用于例如对图像以彩色显示的反射型液晶显示装置的图像的色调进行调整的情形，而且还具有防反射的功能。

贴合偏振片和亮度改善薄膜而成的偏振片通常设置在液晶单元的背面侧。亮度改善薄膜是显示如下特性的薄膜，即，当因液晶显示装置等的背光灯或来自背面侧的反射等而有自然光入射时，反射规定偏振轴的直线偏振光或规定方向的圆偏振光，而使其他光透过。因此将亮度改善薄膜与偏振片层叠而成的偏振片可使来自背光灯等光源的光入射，而获得规定偏振光状态的透过光，同时，所述规定偏振光状态以外的光不透过而被予以反射。借助设于其后侧的反射层等使在该亮度改善薄膜面上反射的光进一步反转，并使之再次入射到亮度改善薄膜上，使其一部分或全部作为规定偏振光状态的光而透过，从而增加透过亮度改善薄膜的光，同时向偏振镜提供难以吸收的偏振光，从而增加可以在液晶显示图像显示等中利用的光量，并由此可以提高亮度。即，在不使用亮度改善薄膜而用背光灯等从液晶单元的背面侧穿过偏振镜而使光入射的情况下，具有与偏振镜的偏振轴不一致的偏光方向的光基本上被偏振镜所吸收，因而无法透过偏振镜。即，虽然因所使用的偏振镜的特性而有所不同，但是大约50%的光会被偏振镜吸收掉，因此，液晶图像显示等中能够利用的光量将减少，导致图像变暗。由于亮度改善薄膜反复进行如下操作，即使具有会被偏振镜吸收的偏光方向的光不是入射到偏振镜上，而是使该类光在亮度改善薄膜上发生反射，进而借助设于其后侧的反射层等完成反转，使光再次入射到亮度改善薄膜上，这样，亮度改善薄膜只使在这两者间反射并反转的光中的、其偏光方向变为能够通过偏振镜的偏光方向的偏振光透过，同时将其提供给偏振镜，因此可以在液晶显示装置的图像的显示中有效地使用背光灯等的光，从而

可以使画面明亮。

也可以在亮度改善薄膜和上述反射层等之间设置扩散板。由亮度改善薄膜反射的偏振光状态的光朝向上述反射层等，所设置的扩散板可将通过的光均匀地扩散，同时消除偏振光状态而成为非偏振光状态。即，扩散板使偏振光恢复到原来的自然光状态。反复进行如下的作业，即，将该非偏振光状态即自然光状态的光射向反射层等，借助反射层等反射后，再次通过扩散板而又入射到亮度改善薄膜上。如此，通过在亮度改善薄膜和所述反射层等之间设置使偏振光恢复到原来的自然光状态的扩散板，可以在维持显示画面的亮度的同时，减少显示画面的亮度的不均，从而可以提供均匀并且明亮的画面。通过设置该扩散板，可适当增加初次入射光的重复反射次数，并利用扩散板的扩散功能，可以提供均匀的明亮的显示画面。

作为上述亮度改善薄膜，例如可以使用：电介质的多层薄膜或折射率各向异性不同的薄膜多层层叠体之类的显示出使规定偏振轴的直线偏振光透过而反射其他光的特性的薄膜（3M公司制、D-BEF等）、胆甾醇型液晶聚合物的取向膜或在薄膜基材上支撑了该取向液晶层的薄膜（日东电工公司制、PCF350，或Merck公司制、Transmax等）之类的显示出将左旋或右旋中的任一种圆偏振光反射而使其他光透过的特性的薄膜等适宜的材料。

因此，通过利用使上述的规定偏振轴的直线偏振光透过的类型的亮度改善薄膜，使该透过光直接沿着与偏振轴一致的方向入射到偏振片上，可以在抑制由偏振片造成的吸收损失的同时，使光有效地透过。另一方面，利用胆甾醇型液晶层之类的使圆偏振光透过的类型的亮度改善薄膜，虽然可以直接使光入射到偏振镜上，但是，从抑制吸收损失这一点考虑，优选借助相位差板对该圆偏振光进行直线偏振光化，之后再入射到偏振片上。还有，通过使用1/4波长板作为该相位差板，可以将圆偏振光变换为直线偏振光。

在可见光区域等较宽波长范围中能起到1/4波长板作用的相位差板，例如可以利用以下方式获得，即，将相对于波长550nm的浅色光能起到1/4波长板作用的相位差层和显示其他的相位差特性的相位差层例如能起到1/2波长板作用的相位差层重叠的方式等。所以，配置于偏振片和亮

度改善薄膜之间的相位差板可以由 1 层或 2 层以上的相位差层构成。

还有，就胆甾醇型液晶层而言，也可以组合不同反射波长的材料，构成重叠 2 层或 3 层以上的配置构造，由此能够获得在可见光区域等较宽的波长范围内反射圆偏振光的材料，基于此可以获得较宽波长范围的透过圆偏振光。

另外，偏振片如同上述偏振光分离型偏振片，可以由层叠了偏振片和 2 层或 3 层以上的光学层的构件构成。所以，也可以是组合上述反射型偏振片或半透过型偏振片和相位差板而成的反射型椭圆偏振片或半透过型椭圆偏振片等。

层叠了上述光学层的光学薄膜、偏振片在液晶显示装置等的制造过程中能够以依次独立层叠的方式来形成，但是预先经层叠而成为光学薄膜的材料具有质量的稳定性或组装操作等方面优良、且可以改善液晶显示装置等的制造工序的优点。在层叠中可以使用粘合层等适宜的粘接手段。在粘接上述偏振片和其他光学层时，它们的光学轴可以根据目标相位差特性等而采取适宜的配置角度。

液晶显示装置的制作可以按照以往的方法进行。一般来说，液晶显示装置可通过适宜地组合根据需要而加入的照明系统等构成部件并装入驱动电路等而形成，在本发明中，除了使用上述光学薄膜以外，并没有特别限定，可以按照以往的方式进行。对于液晶单元，除了可以使用上述例示的 IPS 模式之外，还可以使用如 VA 型、 π 型等任意类型的液晶单元。

作为液晶显示装置，能够形成使用了照明系统或反射板的显示装置等适宜的液晶显示装置。进而在液晶显示装置的形成中，能够在适宜的位置上配置 1 层或 2 层以上例如扩散板、防眩层、防反射膜、保护板、棱镜阵列、透镜阵列薄片、光扩散板、背光灯等适宜的部件。

实施例

下面，通过实施例具体说明本发明，但本发明并不限于这些实施例。

使用自动双折射测量装置（王子计测仪器株式会社制、自动双折射计 KOBRA21ADH）测量透明保护薄膜的 550nm 处的折射率 n_x 、 n_y 、 n_z ，并计算出面内相位差 Re_1 、厚度方向相位差 R_{th} 。另外，对相位差薄膜进行

同样的测量。计算出 N_z 、面内相位差 Re_2 。另外，采用赛那蒙（セナルモン）法测量液晶单元的 550nm 处的未施加电压时的相位差值。

实施例 1

（偏振片的制作）

在聚乙烯醇类薄膜上吸附碘并拉伸的薄膜（偏振镜：20 μ m）的两面上，使用胶粘剂层叠三乙酸纤维素（TAC）薄膜（透明保护薄膜：80 μ m）。TAC 薄膜的面内相位差 Re_1 为 4nm，且厚度方向相位差 R_{th} 为 50nm。

（光学薄膜）

通过拉伸聚碳酸酯薄膜，得到厚 45 μ m、面内相位差 Re_2 为 140nm、 $N_z=0.5$ 的相位差薄膜。使用粘合剂层叠该相位差薄膜和上述偏振片，并使相位差薄膜的滞相轴和偏振片的吸收轴处于平行状态，从而制作光学薄膜。

（液晶显示装置）

使用 550nm 处的相位差值为 280nm 的 IPS 模式的液晶单元，如图 3 所示，用粘合剂进行层叠并使光学薄膜的相位差薄膜侧成为 IPS 模式的液晶单元的光入射侧的面。另一方面，使用粘合剂在液晶单元的另一侧的面上层叠偏振片，制成液晶显示装置。以使入射侧的偏振片（光学薄膜）的吸收轴和液晶单元内的液晶所具有的异常光折射率方向成为垂直状态的方式进行层叠。相位差薄膜（光学薄膜）的滞相轴与辨识侧偏振片的吸收轴平行。入射侧偏振片（光学薄膜）的吸收轴与辨识侧偏振片的吸收轴处于垂直状态。

（评价）

在背光灯上设置该液晶显示装置，测量在相对于垂直的偏振片的光轴的方位方向 45 度处的、从法线方向倾斜 70 度方向的对比度，结果为对比度=50。对比度的测量是使用 EZ Contrast（ELDIM 公司制）而进行的。

实施例 2

（光学薄膜）

通过拉伸聚碳酸酯薄膜，得到厚 46 μ m、面内相位差 Re_2 为 140nm、 $N_z=0.3$ 的相位差薄膜。使用粘合剂层叠该相位差薄膜和与实施例 1 中使用的相同的上述偏振片并使相位差薄膜的滞相轴和偏振片的吸收轴处于

垂直状态，从而制作光学薄膜。

（液晶显示装置）

使用 550nm 处的相位差值为 280nm 的 IPS 模式的液晶单元，如图 2 所示，用粘合剂进行层叠并使光学薄膜的相位差薄膜侧成为 IPS 模式的液晶单元的辨识侧的面。另一方面，使用粘合剂在液晶单元的另一侧的面上层叠偏振片，制成液晶显示装置。以使入射侧的偏振片（光学薄膜）的吸收轴和液晶单元内的液晶所具有的异常光折射率方向成为平行状态的方式进行层叠。相位差薄膜（光学薄膜）的滞相轴与入射侧偏振片的吸收轴平行。辨识侧偏振片（光学薄膜）的吸收轴与辨识侧偏振片的吸收轴处于垂直状态。

（评价）

在背光灯上设置该液晶显示装置，测量在相对于垂直的偏振片的光轴的方位方向 45 度处的、从法线方向倾斜 70 度方向的对比度，结果为对比度=45。

实施例 3

（偏振片的制作）

在聚乙烯醇类薄膜上吸附碘并拉伸的薄膜（偏振镜：20 μ m）的两面上，使用胶粘剂层叠三乙酸纤维素（TAC）薄膜（透明保护薄膜：40 μ m）。TAC 薄膜的面内相位差 Re_1 为 1nm，且厚度方向相位差 R_{th} 为 38nm。

（光学薄膜）

通过拉伸聚碳酸酯薄膜，得到厚 50 μ m、面内相位差 Re_2 为 120nm、 $N_z=0.5$ 的相位差薄膜(X_1)。另外，通过拉伸聚碳酸酯薄膜，得到厚 48 μ m、面内相位差 Re_2 为 240nm、 $N_z=0.5$ 的相位差薄膜 (Y_1)。使用粘合剂层叠相位差薄膜 (X_1)、(Y_1) 和上述偏振片并使相位差薄膜 (X_1)、(Y_1) 的滞相轴和偏振片的吸收轴处于平行相交状态，从而制作光学薄膜 (X_1)、(Y_1)。

（液晶显示装置）

使用 550nm 处的相位差值为 300nm 的 IPS 模式的液晶单元，如图 4 所示，用粘合剂进行层叠并使光学薄膜 (X_1) 的相位差薄膜 (X_1) 侧成为 IPS 模式的液晶单元的光入射侧的面。另一方面，使用粘合剂在液晶单元

的另一侧的面上层叠光学薄膜 (Y_1) 的相位差薄膜 (Y_1) 侧, 制成液晶显示装置。以使入射侧的光学薄膜 (X_1) 的偏振片的吸收轴和液晶单元内的液晶所具有的异常光折射率方向成为平行状态的方式进行层叠。入射侧的光学薄膜 (X_1) 的偏振片的吸收轴和辨识侧的光学薄膜 (Y_1) 的偏振片的吸收轴处于垂直状态。

(评价)

在背光灯上设置该液晶显示装置, 测量在相对于垂直的偏振片的光轴的方位方向 45 度处的、从法线方向倾斜 70 度方向的对比度, 结果为对比度=45。

实施例 4

(光学薄膜)

通过拉伸聚碳酸酯薄膜, 得到厚 $49\mu\text{m}$ 、面内相位差 R_{e2} 为 80nm 、 $N_z=0.5$ 的相位差薄膜 (X_2)。另外, 通过拉伸聚碳酸酯薄膜, 得到厚 $48\mu\text{m}$ 、面内相位差 R_{e2} 为 240nm 、 $N_z=0.5$ 的相位差薄膜 (Y_2)。使用粘合剂层叠相位差薄膜 (X_2)、(Y_2) 和实施例 3 中制作的偏振片并使相位差薄膜 (X_2)、(Y_2) 的滞相轴和偏振片的吸收轴处于平行相交状态, 从而制作光学薄膜 (X_2)、(Y_2)。

(液晶显示装置)

使用 550nm 处的相位差值为 300nm 的 IPS 模式的液晶单元, 如图 4 所示, 用粘合剂进行层叠并使光学薄膜 (X_2) 的相位差薄膜 (X_2) 侧成为 IPS 模式的液晶单元的光入射侧的面。另一方面, 使用粘合剂在液晶单元的另一侧的面上层叠光学薄膜 (Y_2) 的相位差薄膜 (Y_2) 侧, 制成液晶显示装置。以使入射侧的光学薄膜 (X_2) 的偏振片的吸收轴和液晶单元内的液晶所具有的异常光折射率方向成为平行状态的方式进行层叠。入射侧的光学薄膜 (X_2) 的偏振片的吸收轴和辨识侧的光学薄膜 (Y_2) 的偏振片的吸收轴处于垂直状态。

(评价)

在背光灯上设置该液晶显示装置, 测量在相对于垂直的偏振片的光轴的方位方向 45 度处的、从法线方向倾斜 70 度方向的对比度, 结果为对比度=55。

实施例 5

（光学薄膜）

通过拉伸聚碳酸酯薄膜，得到厚 $50\mu\text{m}$ 、面内相位差 Re_2 为 90nm 、 $\text{Nz}=0.1$ 的相位差薄膜 (X_3)。另外，通过拉伸聚碳酸酯薄膜，得到厚 $48\mu\text{m}$ 、面内相位差 Re_2 为 240nm 、 $\text{Nz}=0.5$ 的相位差薄膜 (Y_3)。使用粘合剂层叠相位差薄膜(X_3)、(Y_3)和实施例 3 中制作的偏振片并使相位差薄膜(X_3)、(Y_3)的滞相轴和偏振片的吸收轴处于平行相交状态，从而制作光学薄膜 (X_3)、(Y_3)。

（液晶显示装置）

使用 550nm 处的相位差值为 300nm 的 IPS 模式的液晶单元，如图 4 所示，用粘合剂进行层叠并使光学薄膜 (X_3) 的相位差薄膜 (X_3) 侧成为 IPS 模式的液晶单元的光入射侧的面。另一方面，使用粘合剂在液晶单元的另一侧的面上层叠光学薄膜 (Y_3) 的相位差薄膜 (Y_3) 侧，制成液晶显示装置。以使入射侧的光学薄膜 (X_3) 的偏振片的吸收轴和液晶单元内的液晶所具有的异常光折射率方向成为平行状态的方式进行层叠。入射侧的光学薄膜 (X) 的偏振片的吸收轴和辨识侧的光学薄膜 (Y_3) 的偏振片的吸收轴处于垂直状态。

（评价）

在背光灯上设置该液晶显示装置，测量在相对于垂直的偏振片的光轴的方位方向 45 度处的、从法线方向倾斜 70 度方向的对比度，结果为对比度 $=50$ 。

比较例 1

（液晶显示装置）

使用粘合剂将在实施例 1 中制作的偏振片层叠在相同于实施例 1 的 IPS 模式的液晶单元的两面上，制作液晶显示装置。另外，配置在液晶单元的两面上的偏振片以吸收轴相互垂直的方式进行配置。

（评价）

在背光灯上设置该液晶显示装置，测量在相对于垂直的偏振片的光轴的方位方向 45 度处的、从法线方向倾斜 70 度方向的对比度，结果为对比度 $=10$ 。

比较例 2

（光学薄膜）

通过拉伸聚碳酸酯薄膜，得到厚 $50\mu\text{m}$ 、面内相位差 Re_2 为 140nm 、 $\text{Nz}=1$ 的相位差薄膜。使用粘合剂层叠该相位差薄膜和实施例 1 中制作的偏振片并使相位差薄膜的滞相轴和偏振片的吸收轴处于垂直状态，从而制作光学薄膜。

（液晶显示装置）

在实施例 1 中，作为光学薄膜，除了使用上述制作的光学薄膜之外，与实施例 1 同样地制成液晶显示装置。

（评价）

在背光灯上设置该液晶显示装置，测量在相对于垂直的偏振片的光轴的方位方向 45 度处的、从法线方向倾斜 70 度方向的对比度，结果为对比度 $=11$ 。

工业上的可利用性

本发明作为光学薄膜是有用的，该光学薄膜适合用于用所谓 IPS 模式动作的液晶显示装置，特别适合用于透过型液晶显示装置。

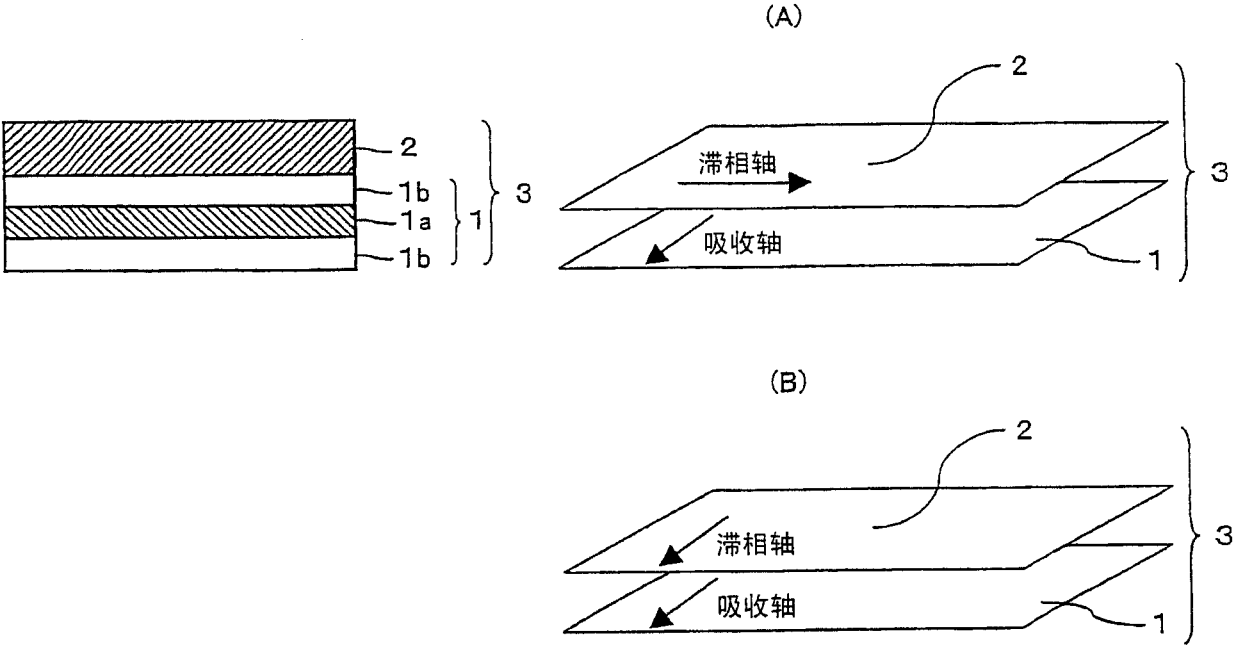


图 1

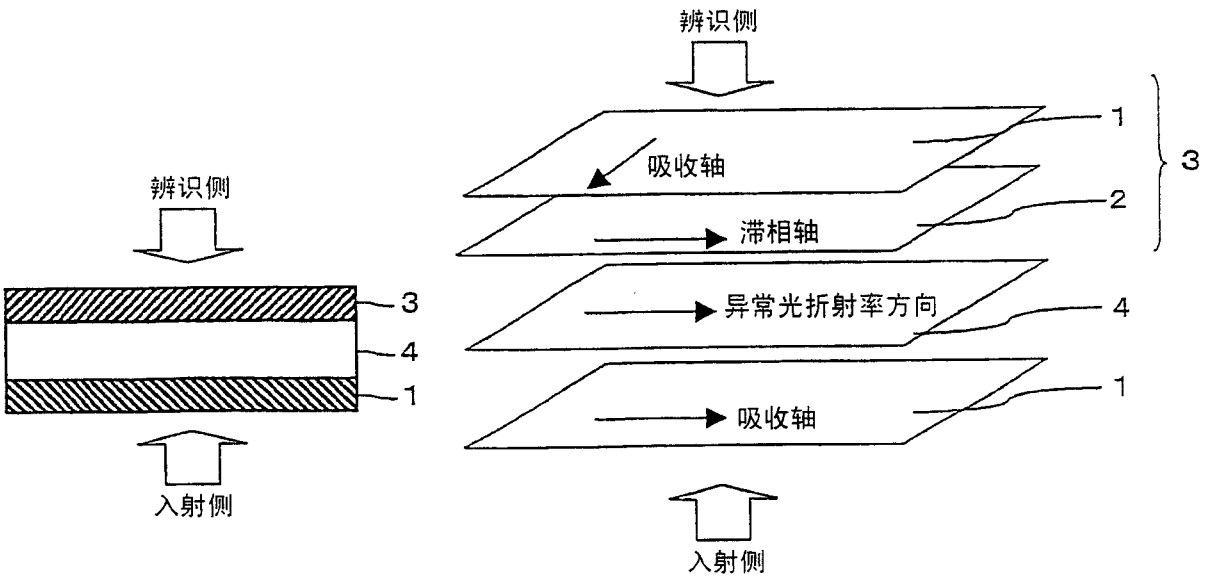


图 2

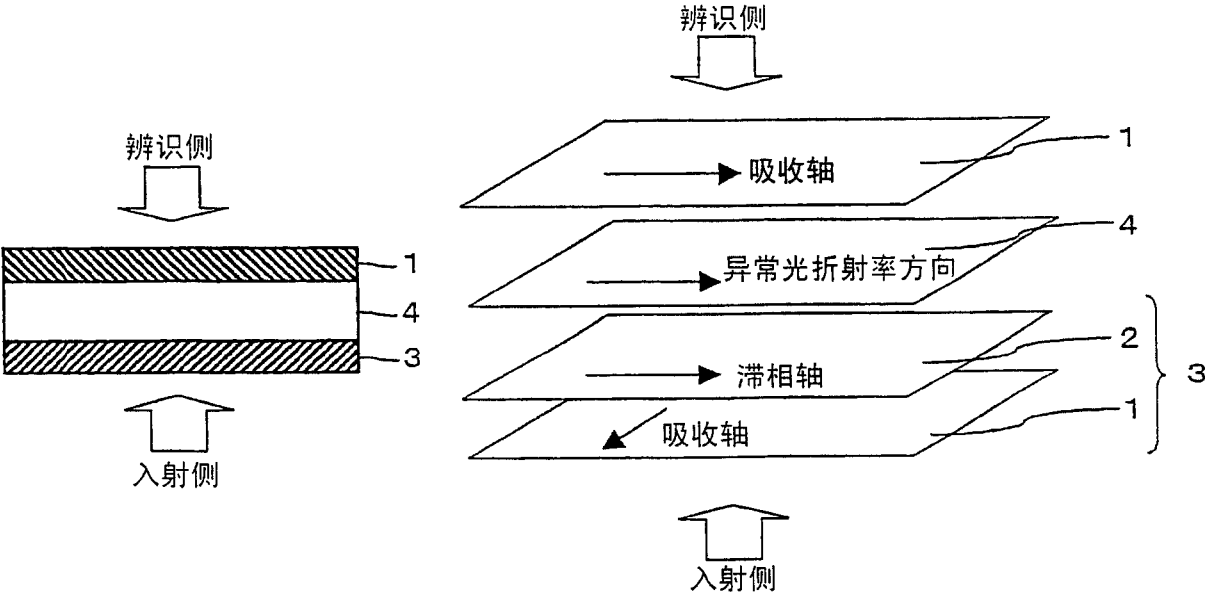


图 3

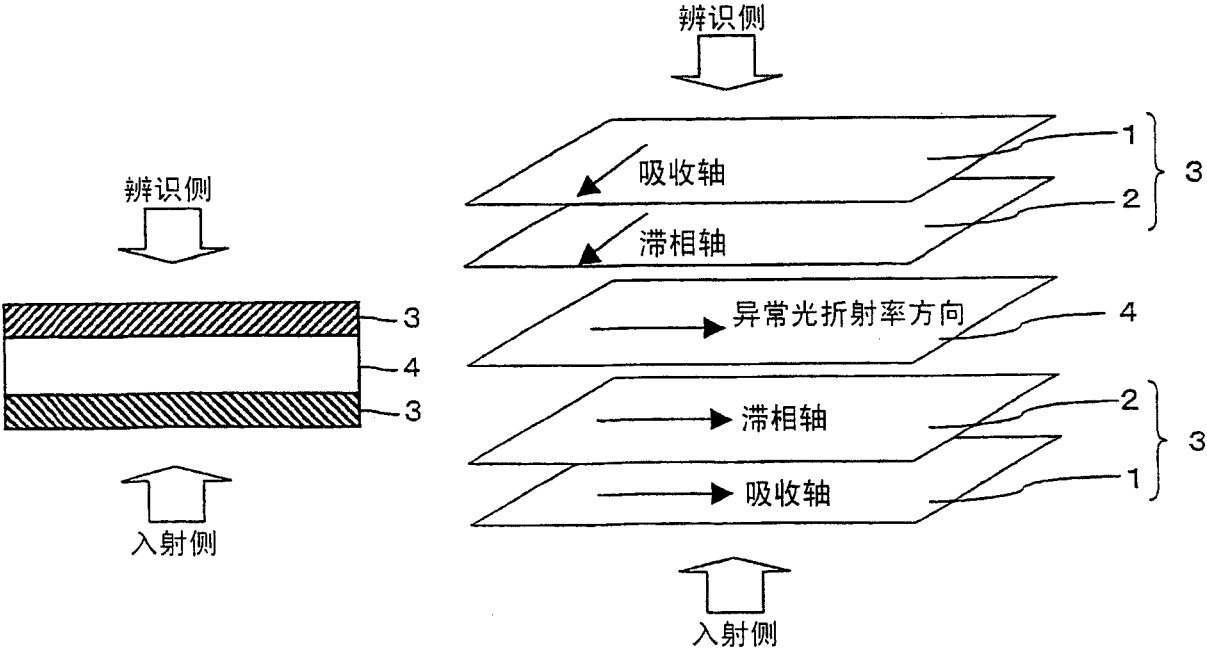


图 4