

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710126245.9

[51] Int. Cl.
G02F 1/1335 (2006.01)
G02B 5/30 (2006.01)
G02B 1/10 (2006.01)

[43] 公开日 2008 年 1 月 2 日

[11] 公开号 CN 101097348A

[22] 申请日 2007.6.26

[21] 申请号 200710126245.9

[30] 优先权

[32] 2006.6.26 [33] JP [31] 2006-175809

[71] 申请人 惠和株式会社

地址 日本大阪

[72] 发明人 原田贤一

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商
标事务所
代理人 王永刚

权利要求书 2 页 说明书 29 页 附图 5 页

[54] 发明名称

光学组件以及液晶显示模块

[57] 摘要

本发明的目的在于提供一种特别提高光线的利用效率，能够飞跃地促进亮度的提高，适合于正下型液晶显示模块等的光学组件以及背光源组件。本发明的光学组件是具备反射偏振片、重叠在该反射偏振片的背面一侧上的光学薄片、填充在反射偏振片和光学薄片之间的透明介质层的方形的层状构造体。该光学薄片具有光学各向异性的树脂制的基材膜，以反射偏振片的透过轴方向为基准的基材膜的结晶轴方向的角度的绝对值大于等于 $\pi/8$ 小于等于 $3\pi/8$ 。上述基材膜的延迟值优选的是大于等于 70nm 小于等于 320nm。上述光学薄片最好具有层叠在基材膜的一侧的面上的光学层。本发明的液晶显示模块具备液晶显示元件、该光学组件和正下型等的背光源。



1、一种光学组件，是具备在反射光和透过光中分离偏振特性的反射偏振片、和重叠在该反射偏振片的背面一侧上的光学薄片的方形的层状构造体，

上述光学薄片具备具有光学各向异性的树脂制的基材膜，

以上述反射偏振片的透过轴方向为基准的基材膜的结晶轴方向的角度的绝对值大于等于 $\pi/8$ 且小于等于 $3\pi/8$ 。

2、如权利要求1所述的光学组件，其特征在于：

具备填充到上述反射偏振片和光学薄片之间的透明介质层。

3、如权利要求1所述的光学组件，其特征在于：

上述基材膜的延迟值大于等于 70nm 且小于等于 320nm。

4、如权利要求1所述的光学组件，其特征在于：

作为构成上述基材膜的基体树脂使用聚对苯二甲酸乙二醇酯或者聚碳酸酯。

5、如权利要求1所述的光学组件，其特征在于：

上述光学薄片具有在基材膜的一侧的面上层叠的光学层。

6、如权利要求5所述的光学组件，其特征在于：

上述光学层具有多个光扩散剂及其粘合剂。

7、如权利要求5所述的光学组件，其特征在于：

上述光学层具有带有折射性的微小的凹凸形状。

8、如权利要求1所述的光学组件，其特征在于：

上述光学薄片在基材膜的另一侧的面上具有将珠状颗粒分散到粘合剂中的粘结防止层。

9、一种方形的液晶显示模块，具备：

在一对偏振片之间夹着液晶单元而构成的液晶显示元件；

重叠设置在该液晶显示元件的背面一侧上的权利要求1所述的光学组件；以及

重叠设置在该光学组件的背面一侧上的作为面光源的正下型或

者对置边缘光源型的背光源。

10、如权利要求 9 所述的液晶显示模块，其特征在于：

将上述光学组件的反射偏振片作为液晶显示元件的背面一侧的偏振片。

11、如权利要求 9 所述的液晶显示模块，其特征在于：

在上述液晶显示元件和背光源之间具备其它光学薄片，
作为该其它光学薄片的基材膜使用低延迟膜。

光学组件以及液晶显示模块

技术领域

本发明涉及显著提高光线的利用效率，促进亮度的提高的光学组件以及使用它的液晶显示模块。

背景技术

液晶显示模块(LCD)充分利用薄、轻、低功耗等的特征，多作为平板显示器而使用，其用途作为便携电话、便携信息终端(PDA)、个人计算机、电视等的信息用显示设备逐年扩大。近年，对液晶显示模块要求的特性根据用途有许多，但可以列举明亮(高亮度化)、容易看(宽视场角化)、节省能量化、轻薄化等，尤其对高亮度化的要求高。

现有的通常的液晶显示模块如图8所示，具有液晶显示元件51、各种光学薄片52以及背光源53从表面一侧到背面一侧以该顺序重叠的构造。液晶显示元件51具有在一对偏振片54、55之间夹着液晶单元56的构造，提出了TN、IPS等各种各样的显示模式。背光源53从背面一侧照射液晶显示元件51使其发光，正在普及边缘光源型(侧光源型)、正下型等形态。各种光学薄片52具备：重叠在液晶显示元件51以及背光源53之间，且为了使从背光源53的表面射出的光线高效并且均匀地入射到液晶显示元件51的整个面上，具有向法线方向一侧的折射、扩散等光学功能的光扩散薄片、棱镜薄片等。

液晶显示元件51所具备的偏振片54、55通常使用通过吸收光的1个方向分量而使剩下的偏振光分量透过的呈现吸收2色性的偏振片。该类型的偏振片54、55由于为了得到偏振光而在原理上讲吸收50%的光，因此成为使液晶显示模块的光的利用效率下降的大的原因之一。

为了改善由该偏振片54、55所引起的光利用效率的降低，开发

了在液晶显示模块的背面一侧偏振片 55 的背面一侧重叠反射偏振片（偏振光分离器）的技术、代替背面一侧偏振片 55 使用反射偏振片的技术（例如，参照特开 2005-106959 号公报，特表平 9-506985 号公报等）。该反射偏振片对于背面一侧偏振片 55 的透过轴分量使其直接透过，使除此以外的偏振光分量返回到下方一侧，由此进行光线的再利用。

另一方面，液晶显示模块所具备的光扩散薄片、棱镜薄片等光学薄片 52 通常具备合成树脂制的透明的基材（基体材料）膜；层叠在该基材层表面上的光扩散层、棱镜列层等光学层（例如，参照特开 2000-89007 号公报，特开 2004-4970 号公报等）。这些现有的光学薄片 52 构成为利用具有规定构造的光学层起到向法线方向一侧的折射、扩散等光学功能，但没有试图对透过光线的偏振特性进行控制。

上述现有的液晶显示模块处于这样的状况，即，为了在保持薄、轻这样的 LCD 的理念的同时确保亮度，只进行背光源 53 的导光板或冷阴极管等的改善还不够。

此外，在现实中即使是使用了上述的反射偏振片的液晶显示模块，也实际上因再循环的光的热吸收、反射等损失，而使光线的利用效率只能实现 75% 左右。

发明内容

本发明就是鉴于这些问题而完成的，其目的在于提供一种能够特别提高光线的利用效率，飞跃性地促进亮度的提高，适宜于正下型液晶显示模块以及对置边缘光源型液晶显示模块的光学组件以及使用它的液晶显示模块。

本发明人专心研究了液晶显示模块的各构成要素的偏振特性，结果，发现了在液晶显示元件的背面一侧偏振片或者反射偏振片中反射而返回到背光源一侧的光线的强度中有偏振光，其偏振方向与背面一侧偏振片或者反射偏振片的透过轴方向不一致，因而引起光线的利用效率的降低。

其结果，为了解决上述课题而完成的发明是

一种光学组件，是具备在反射光和透过光中分离偏振特性的反射偏振片、重叠在该反射偏振片的背面一侧上的光学薄片的方形的层状构造体，

上述光学薄片具备具有光学各向异性的树脂制的基材膜，

以上述反射偏振片的透过轴方向为基准的基材膜的结晶轴方向的角度的绝对值大于等于 $\pi/8$ 小于等于 $3\pi/8$ 。

该光学组件因为具备在反射光和透过光中分离偏振特性的反射偏振片，所以在液晶显示模块中，对于与液晶显示元件的背面一侧偏振片的透过轴方向平行的偏振光分量直接使其透过，使此外的偏振光分量返回到下方一侧提供于光线的再利用，能够提高从灯发出的光线的利用效率。此外，该光学组件具备重叠在反射偏振片的背面一侧上的光学薄片，该光学薄片具有光学各向异性的树脂制基材膜，通过把该基材膜的结晶轴方向的角度（绝对值）设为相对反射偏振片的透过轴方向大于等于 $\pi/8$ 小于等于 $3\pi/8$ ，由此在液晶显示模块中，能够将利用反射偏振片向背光源一侧（背面一侧）反射、利用背光源向表面一侧反射而往复的循环光线的偏振方向变换为反射偏振片的透过轴方向（即，液晶显示元件的背面一侧偏振片的透过轴方向）（以下，把该功能简称为“循环光线的偏振功能”），其结果，能够促进循环光线向液晶单元的到达率，进而能够促进从灯发出的光线的利用效率。而且，该光学组件因为有效地起到上述循环光线的偏振功能，所以适合使用于背光源的射出光线的偏振特性比较各向同性的正下型液晶显示模块以及对置边缘光源型液晶显示模块中。

在该光学组件中，最好进一步具备填充在上述反射偏振片和光学薄片之间的透明介质层。这样，通过在反射偏振片以及光学薄片之间填充折射率比空气还大的透明介质层，在光学薄片的表面上的全反射临界角比在反射偏振片和光学薄片之间夹着空气的情况还大，其结果能够进一步提高从光学薄片的表面射出的光线的比例并进一步提高从灯发出的光线的利用效率。

作为上述基材膜的延迟值优选的是大于等于 70nm 小于等于 320nm。具有该延迟值的基材膜能够对相位差进行最佳化以便起到上述循环光线的偏振功能，能够特别提高光线的利用效率。此外，该延迟值的上述数值范围作为用于相位差的最佳化的延迟值相对比较小，因此该基材膜的制造容易性也良好。

作为构成上述基材膜的基体树脂 (matrix resin) 优选的是聚对苯二甲酸乙二醇酯或者聚碳酸酯。该聚对苯二甲酸乙二醇酯具有延迟值比较高的性质，容易并且可靠地对延迟值进行最佳化为如上所述那样。此外聚碳酸酯的延迟值的控制容易。

上述光学薄片最好具有层叠在基材膜的一侧面上的光学层。作为该光学层，可以设为 (a) 具有多个光扩散剂和其粘合剂的层 (光扩散薄片的光扩散层)，(b) 具备具有折射率的微小的凹凸形状 (棱镜薄片) 的棱镜列层等)。该光扩散薄片和棱镜薄片等的光学薄片因为通常在液晶显示模块中使用，所以通过作为如该部件那样通常具备的光学薄片的基材膜使用具有上述循环光线的偏振功能的该基材膜，赋予上述的循环光线的偏振功能，特别提高光线的利用效率，能够促进高亮度化和节能化，而不会引起液晶显示模块的光学薄片装配个数的增加。

上述光学薄片在基材膜的另一侧的面上，最好具有在粘合剂中分散了珠状颗粒的粘结防止层。通过这样在基材膜的另一侧的面上具备粘结防止层，例如在液晶显示模块中，防止该光学薄片和配置在背面一侧上的导光板、棱镜薄片等的粘结。

为了解决上述课题而完成的本发明的液晶显示模块具备：(a) 在一对偏振片之间夹着液晶单元而构成的液晶显示元件，(b) 重叠设置在该液晶显示元件的背面一侧上的该光学组件，(c) 重叠设置在该光学组件的背面一侧上的作为面光源的正下型或者对置边缘光源型背光源。该液晶显示模块中，如上所述，因为该光学组件具有利用偏振片等反射的循环光线的偏振功能，所以特别提高从灯发出的光线的利用效率，能够促进当今社会要求的高亮度化、节能化以及轻薄化。

此外该液晶显示模块因为具备射出光线的偏振特性是比较各向同性的正下型或者对置边缘光源型背光源，所以能够有效地发挥上述的循环光线的偏振功能。

在该液晶显示模块中，能够把上述光学组件的反射偏振片作为液晶显示元件的背面一侧偏振片。这样通过用上述光学组件的反射偏振片代替液晶显示元件的背面一侧偏振片，谋求偏振片的装配个数的减少，与上述光学组件的循环光线的偏振功能相结合，能够进一步提高从灯发出的光线的利用效率。

在该液晶显示模块中，在上述液晶显示元件和背光源之间具备其他的光学薄片的情况下，作为该其他的光学薄片的基材膜最好使用低延迟膜。在液晶显示模块中通常装备光扩散薄片、棱镜薄片等多个光学薄片。在这样具备多个光学薄片的情况下，只对特定的一种光学薄片的基材膜赋予上述的循环光线的偏振功能，其他的光学薄片不进行透过光线的偏振方向的变换，由此能够促进上述循环光线的偏振功能的最佳化以及控制性。

在此，所谓“光学薄片”是也包含只由上述基材膜构成的情况的概念。所谓“光线的偏振方向”是指光线的偏振光分量变成最大的平面上的方向。所谓“以反射偏振片的透过轴方向为基准的基材膜的结晶轴方向的角度”是从表面一侧观察的平面上的角度，指把右转作为+，把左转作为-的角度。所谓“表面一侧”是指液晶显示模块的或者组装到液晶显示模块时的显示的观察一侧。所谓“背面一侧”是指表面一侧的相反一侧。所谓“延迟值(Re)”是把在该基材膜表面的平面上的结晶轴方向中正交的进相轴方向以及迟相轴方向设为x方向和y方向，把基材膜的厚度设为d，把x方向和y方向的折射率设为 n_x 以及 n_y ($n_x \neq n_y$)，用 $Re = (n_y - n_x) d$ 计算的值。所谓“低延迟膜”是指延迟值的绝对值小于等于60nm的膜。所谓“正下型液晶显示模块”是指具备正下型背光源的液晶显示模块。所谓“对置边缘光源型液晶显示模块”是指具备对置边缘光源型背光源的液晶显示模块。所谓“对置边缘光源型背光源”是指一种边缘光源型背光源，在导光板的对置的侧部上

配置 1 个或者多个灯。

如上所述,本发明的光学组件具有积极地把利用反射偏振片反射的循环光线的偏振方向变换到反射偏振片的透过轴方向的功能。因而,具备该光学组件的本发明的液晶显示模块特别提高从灯发出的光线的利用效率,能够促进当今社会要求的高亮度化、节能化以及轻薄化。

附图说明

图 1 是表示本发明的一个实施方式的光学组件的示意性剖面图。

图 2 (a) 以及 (b) 是表示图 1 的光学组件中所具备的反射偏振片以及基材膜的示意性平面图。

图 3 是表示与图 1 的光学组件不同的形态的光学组件的示意性剖面图。

图 4 是表示与图 1 以及图 3 的光学组件不同的形态的光学组件的示意性剖面图。

图 5 (a) 以及 (b) 是表示与图 4 的光学组件的光学薄片不同的光学薄片(微型透镜薄片)的示意性平面图以及示意性剖面图。

图 6 是表示具备图 3 的光学组件的液晶显示模块的示意性剖面图。

图 7 是表示结晶轴方向角度 α 和正面亮度的关系的曲线图。

图 8 是表示通常的正下型液晶显示模块的示意性剖面图。

具体实施方式

以下适当参照附图详细说明本发明的实施方式。

图 1 的光学组件 1 是具备反射偏振片 2、与该反射偏振片 2 的背面一侧大致平行地重叠的光学薄片 3 的层状构造体。该反射偏振片 2 以及光学薄片 3 具有大致相同并且方形的平面形状。

反射偏振片 2 具备在反射光和透过光中分离偏振特性的功能,如图 2 (a) 所示,具有在平面上相互正交的透过轴方向 m 以及反射轴方向 n 。作为该反射偏振片 2,例如使用住友 3M 公司(住友スリーエ

ム社)制的商品名“D-BEF”、日东电工公司制的商品名“PCF”等。该反射偏振片2在液晶显示模块中配置成透过轴方向 m 与液晶显示元件的背面一侧偏振片的透过轴方向平行,特别在正下型液晶显示模块中通常配置成与短边方向平行(即,与线状的灯平行)。因此,反射偏振片2构成为在从背面一侧入射的光线中,使沿着与液晶显示元件的背面一侧偏振片的透过轴方向平行的透过轴方向 m 的偏振光分量透过,使沿着反射轴方向 n 的偏振光分量反射到背面一侧而进行再循环。

光学薄片3只由树脂制的基材膜4构成。作为该基材膜4的形成材料,使用透明,特别是无色透明的合成树脂。作为该合成树脂并没有特别限定,可以举出例如聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚萘乙烯(polyethylene naphthalate)、丙烯酸树脂、聚碳酸酯、聚苯乙烯、聚烯烃、醋酸纤维素、耐气候性氯乙烯等。在这些合成树脂中,优选的是透明性好、强度高、如以后说明的那样延迟值的控制容易的聚对苯二甲酸乙二醇酯或者聚碳酸酯,特别优选的是弯曲性能得到改善的聚对苯二甲酸乙二醇酯。

基材膜4的厚度(平均厚度)没有特别限定,但优选的是大于等于 $10\mu\text{m}$ 小于等于 $250\mu\text{m}$,特别优选的是大于等于 $20\mu\text{m}$ 小于等于 $188\mu\text{m}$ 。如果基材膜4的厚度未达到上述范围,则在如后面说明的那样为了在基材膜4的表面上形成光扩散层等而涂抹聚合物组成物时容易发生翘曲,发生上述那样处理变得困难等不良情况。相反,如果基材膜4的厚度超过上述范围,则有时使液晶显示模块的亮度降低,而且也会使液晶显示模块的厚度变大,违反薄型化的要求。

基材膜4具有光学各向异性,具体地说具有在平面方向上折射率不同的复折射性,如图2(b)所示,在平面上具有结晶轴方向(x ; y)。该基材膜4构成为具有最佳化的结晶轴方向(x ; y)的角度以及延迟值,把透过光线的偏振方向变换为想要的方向。

作为以反射偏振片2的透过轴方向 m 为基准的基材膜4的结晶轴方向(x ; y)的角度 α 的绝对值的下限,优选的是 $\pi/8$,特别优选的是 $3\pi/16$ 。另一方面,作为基材膜4的结晶轴方向(x ; y)的角度 α

的绝对值的上限,优选的是 $3\pi/8$,特别优选的是 $5\pi/16$ 。进而,作为基材膜4的结晶轴方向(x; y)的角度 α 的绝对值,最优选的是 $\pi/4$ 。该结晶轴方向(x; y)的角度 α 处于上述范围的基材膜4能够有效地把在反射偏振片2中反射的循环(再归)光线的偏振方向变换到反射偏振片2的透过轴方向m。而且,如上述那样把上述结晶轴方向(x; y)的角度 α 的特定作为绝对值是因为相对反射偏振片2的透过轴方向m,结晶轴方向(x; y)的角度 α 无论是正一侧还是负一侧都同样起到上述的循环光线的偏振功能的缘故。

作为基材膜4的延迟值的下限,优选的是70nm,特别优选的是110nm。另一方面,作为基材膜4的延迟值的上限,优选的是320nm,特别优选的是170nm。具有该范围的延迟值的基材膜4能够有效地把在反射偏振片2中反射的循环光线的偏振方向变换为反射偏振片2的透过轴方向m,并且制造容易性也良好。

作为基材膜4的制造方法,只要能够具有上述结晶轴方向的角度 α 以及延迟值则并没有特别限定。基材膜4的结晶轴方向的角度 α 例如可以通过聚对苯二甲酸乙二醇酯等的一轴延伸加工中的延伸力、温度等的调节,或二轴延伸膜的冲切加工中的切割位置以及切割角度的调节来控制在本发明的范围中。此外,基材膜4的延迟值可以利用例如延伸加工时的延伸力、温度、膜厚度等控制。

该光学组件1因为具备反射偏振片2,所以在液晶显示模块中,对于与液晶显示元件的背面一侧偏振片的透过轴方向平行的偏振光分量直接使其透过,使除此以外的偏振光分量返回到下方一侧提供于光线的再利用,能够提高从灯发出的光线的利用效率。此外,该光学组件1因为在反射偏振片2的背面一侧具备基材膜4,所以在液晶显示模块中,能够有效地将利用反射偏振片2反射到背光源一侧、利用背光源再次反射到表面一侧而往复的循环光线的偏振方向变换到反射偏振片2的透过轴方向m,能够提高光线的利用效率。进而该光学组件1适合用于具备有射出光线的偏振特性是比较各向同性的正下型背光源或者对置边缘光源型背光源的液晶显示模块,能够有效地发挥上述

的循环光线的偏振功能。

图3的光学组件10是具备反射偏振片2;与该反射偏振片2的背面一侧大致平行地重叠的光学薄片3;填充在反射偏振片2和光学薄片3之间并且层叠的透明介质层11的方形的层状构造体。该反射偏振片2以及光学薄片3因为与上述图1的光学组件1相同,所以赋予相同编号并省略说明。

形成透明介质层11的透明介质从使光线透过到表面一侧的需要出发具有透明性,并且折射率比空气的折射率还大。该透明介质层11的透明性是除了无色透明外,还包含有色透明、半透明等的概念。作为该透明介质,具体地说可以列举粘结剂、叠层(laminate)用粘接剂、熔融压出树脂、硅油等。

作为上述粘结剂可以使用已知的各种粘结剂,但通常是在热可塑性树脂中添加了粘结赋予剂和可塑剂的粘结剂,具体地说可以列举溶剂系粘结剂、乳剂系粘结剂等。

作为上述叠层用粘接剂,可以列举例如干法叠层用粘接剂、湿法叠层用粘接剂、热熔叠层用粘接剂、非溶剂叠层用粘接剂等。在这些叠层用粘接剂中,特别优选的是在粘接强度、耐久性、耐气候性等方面优异的干法叠层用粘接剂。

作为上述干法叠层用粘接剂,可以列举例如聚醋酸乙烯酯系粘接剂;丙烯酸的乙基、丁基、2-乙基己基酯等的同聚物或者包括它们和甲基丙烯酸甲酯、丙烯腈、苯乙烯等的共聚物等的聚丙烯酸酯系粘接剂;氰基丙烯酸酯系粘接剂;包括乙烯和醋酸乙烯酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸、甲基丙烯酸等的单体的共聚物等的乙烯共聚物系粘接剂;纤维素系粘接剂;聚酯系粘接剂;聚酰胺系粘接剂;聚酰亚胺系粘接剂;包括尿素树脂、三聚氰胺树脂等的氨基树脂系粘接剂;酚醛树脂系粘接剂;环氧系粘接剂;聚氨酯系粘接剂;反应型(间(meta))丙烯酸系粘接剂;包括氯丁二烯橡胶、丁腈橡胶、苯乙烯-丁二烯橡胶等的橡胶系粘接剂;硅酮系粘接剂;包括碱金属硅酸盐、低熔点玻璃等的无机系粘接剂等。在这些干法叠层用粘接剂中,特别优选的是防止时效

性粘接强度降低或层间剥离、而且降低透明介质层 11 的变黄等的劣化的聚氨酯系粘接剂。

作为上述熔融压出树脂，能够使用例如聚乙烯系树脂；聚丙烯系树脂；酸变性聚乙烯系树脂；酸变性聚丙烯系树脂；乙烯-丙烯酸或者甲基丙烯酸共聚物；甲氟磷酸异丙酯（sarin）系树脂；乙烯乙酸乙烯共聚物；聚醋酸乙烯酯系树脂；乙烯-丙烯酸酯或者甲基丙烯酸酯共聚物；聚苯乙烯系树脂；聚氯乙烯系树脂等热可塑性树脂的 1 种或者 2 种及 2 种以上。而且，当采用使用了上述熔融压出树脂的压出叠层法的情况下，最好在层叠对置面上实施粘固涂层（anchor coat）处理等的表面处理。

作为透明介质层 11 的层叠量（固态量换算）的下限，优选的是 1g/m^2 ，特别优选的是 3g/m^2 。另一方面，作为透明介质层 11 的层叠量的上限，优选的是 10g/m^2 ，特别优选的是 7g/m^2 。如果透明介质层 11 的层叠量比上述下限小，则有可能得不到粘接强度。另一方面，如果透明介质层 11 的层叠量超过上述上限，则层叠强度或耐久性有可能降低。

而且在形成透明介质层 11 的粘结剂、叠层用粘接剂、熔融压出树脂等的透明介质中，以对待处理性、耐热性、耐气候性、机械性质等进行改良改性为目的，能够适宜地混合例如溶剂、润滑剂、交联剂、防氧化剂、紫外线吸收剂、光稳定剂、填充剂、强化纤维、增强剂、带电防止剂、阻燃剂、耐火剂、发泡剂、防霉剂、颜料等的各种添加剂。

该光学组件 10 与图 1 的光学组件 1 同样，能够利用反射偏振片 2 使在液晶显示模块中的液晶显示元件的背面一侧偏振片的透过轴方向以外的偏振光分量返回到背面一侧提供于光线的再利用，利用基材膜 4 有效地把循环光线的偏振方向变换到反射偏振片 2 的透过轴方向 m ，其结果能够提高光线的利用效率。此外，该光学组件 10 利用填充在反射偏振片 2 和光学薄片 3 的间隙中的透明介质层 11 使在基材膜 4 表面（与透明介质层 11 的界面）上的全反射临界角变大，其结果，使从基

材膜 4 的表面射出的光线增大,在液晶显示模块中能够促进从灯发出的光线的利用效率。特别地,该光学组件 10 如果作为透明介质层 11 使用折射率比基材膜 4 的折射率大的介质层,就能够防止从基材膜 4 一侧入射到与透明介质层 11 的界面上的光线的全反射,能够特别提高在液晶显示模块中从灯射出的光线的利用效率。进而,该光学组件 10 通过作为透明介质层 11 的形成材料使用粘结剂、叠层用粘接剂或者熔融压出树脂,使反射偏振片 2 和基材膜 4 的层叠状态固定,能够提高处理性、强度、耐久性等。

图 4 的光学组件 20 是具备反射偏振片 2;与该反射偏振片 2 的背面一侧大致平行地重叠的光学薄片 21 的方形的层状构造体。该光学薄片 21 是具有使透过光线扩散的光扩散功能(详细地说,是一边扩散一边向法线方向一侧聚光的方向性扩散功能)的光扩散薄片。该光学薄片 21 具备基材膜 4;层叠在该基材膜 4 的表面上的光学层(光扩散层) 22;层叠在基材膜 4 的背面上的粘结防止层 23。该光学组件 20 的反射偏振片 2 以及基材膜 4 包含其内容或结晶轴方向(x; y)等在内与图 1 的光学组件 1 同样,因此赋予同一编号并省略其说明。

光学层 22 具备大致均匀配置在基材膜 4 的表面上的多个光扩散剂 24;该多个光扩散剂 24 的粘合剂 25。该多个光扩散剂 24 用粘合剂 25 覆盖。利用这样包含在光学层 22 中的多个光扩散剂 24 能够使从背面一侧透过光学层 22 到表面一侧的光线均匀地扩散。此外,利用多个光扩散剂 24 在光学层 22 的表面上大致均匀地形成微细的凹凸。通过这样形成在光学薄片 21 表面上的微细的凹凸的透镜的折射作用,能够更好地使光线扩散。而且,光学层 22 的平均厚度没有特别限定,例如设为大于等于 $1\mu\text{m}$ 小于等于 $30\mu\text{m}$ 左右。

光扩散剂 24 是具有使光线扩散的性质的粒子,大致分为无机填充剂和有机填充剂。作为无机填充剂能够使用例如二氧化硅、氢氧化铝、氧化铝、氧化锌、硫化钡、镁硅酸盐、或者它们的混合物。作为有机填充剂的材料能够使用例如丙烯酸树脂、丙烯腈树脂、聚氨酯、聚氯乙烯、聚苯乙烯、聚丙烯腈、聚酰胺等。其中,优选的是透明性

高的丙烯酸树脂，特别优选的是聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA）。

作为光扩散剂 24 的形状，并没有特别限定，例如可以列举球形、纺锤形状、针形、棒形、立方体形、板形、鳞片形、纤维形等，其中优选的是光扩散性优异的球形的珠状颗粒。

作为光扩散剂 24 的平均粒子直径的下限，优选的是 $1\mu\text{m}$ ，特别优选的是 $2\mu\text{m}$ ，进一步优选的是 $5\mu\text{m}$ 。另一方面，作为光扩散剂 24 的平均粒子直径的上限，优选的是 $50\mu\text{m}$ ，特别优选的是 $20\mu\text{m}$ ，进一步优选的是 $15\mu\text{m}$ 。如果光扩散剂 24 的平均粒子直径未达到上述范围，则利用光扩散剂 24 形成的光学层 22 表面的凹凸变小，有可能不能满足作为光扩散薄片所必需的光扩散性。相反，如果光扩散剂 24 的平均粒子直径超过上述范围，则光学薄片 21 的厚度增大，并且难以进行均匀的扩散。

作为光扩散剂 24 的配合量（相对作为粘合剂 25 的形成材料的聚合物组成物中的基材聚合物 100 部的固态量换算的配合量）的下限，优选的是 10 部，特别优选的是 20 部，进一步优选的是 50 部，作为该配合量的上限，优选的是 500 部，特别优选的是 300 部，进一步优选的是 200 部。这是因为如果光扩散剂 24 的配合量未达到上述范围，则光扩散性变得不充分，另一方面，如果光扩散剂 24 的配合量超过上述范围，则固定光扩散剂 24 的效果下降的缘故。而且，在配置于棱镜薄片的表面一侧上的所谓上用光扩散薄片的情况下，因为不需要高的光扩散性，所以作为光扩散剂 24 的配合量，优选的是大于等于 10 部小于等于 40 部，特别优选的是大于等于 10 部小于等于 30 部。

粘合剂 25 通过对包含基材聚合物的聚合物组成物进行交联硬化而形成。用该粘合剂 25 在基材膜 4 表面上大致等密度地配置固定光扩散剂 24。而且，用于形成粘合剂 25 的聚合物组成物除了基材聚合物外还可以适宜地配合例如微小无机填充剂、硬化剂、可塑剂、分散剂、各种矫正剂、紫外线吸收剂、抗氧化剂、粘性改性剂、润滑剂、光稳定剂等。

作为上述基材聚合物并没有特别限定，可以列举例如丙烯系树

脂、聚氨酯、聚酯、氟系树脂、硅酮系树脂、聚酰胺亚胺、环氧树脂、紫外线硬化型树脂等，能够使用1种或者混合2种及2种以上的这些聚合物。特别地，作为上述基材聚合物，优选的是加工性高、用涂抹等方法能够容易形成光学层22的多元醇。此外，在粘合剂25中使用的基材聚合物自身从提高光线的透过性的观点看优选的是透明的，特别优选的是无色透明。

作为上述的多元醇，可以列举例如通过聚合包括含羟基不饱和单体的单体成分而得到的多元醇，在羟基过剩条件下得到的聚酯多元醇等，能够将它们以单体或者混合2种及2种以上来使用。

作为含羟基不饱和单体可以列举(a)例如丙烯酸2-羟基乙基、丙烯酸2-羟基丙基、甲基丙烯酸2-羟基乙基、甲基丙烯酸2-羟基丙基、丙烯醇、高丙烯醇(homoallyl alcohol)、肉桂醇、巴豆醇等含羟基不饱和单体，(b)例如乙二醇、环氧乙烷、丙二醇、环氧丙烷、丁二醇、环氧丁烷、1,4-双(羟甲基)环己烷、苯基缩水甘油醚(phenyl glycidyl ether)、缩水甘油癸酸酯(glycidyl decanoate)、プラクセル FM-1(DAICEL(ダイセル)化学工业株式会社制)等的2价醇或者环氧化合物，例如通过与丙烯酸、甲基丙烯酸、马来酸、富马酸、丁烯酸、衣康酸等的不饱和羧酸的反应得到的含羟基不饱和单体等。对从这些含羟基不饱和单体中选择的1种或者2种及2种以上进行聚合能够制造多元醇。

此外上述多元醇也可以通过聚合从丙烯酸乙酯、丙烯酸n-丙基、丙烯酸异丙基、丙烯酸n-丁基、丙烯酸tert-丁基、丙烯酸异辛酯、甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸n-丙基、甲基丙烯酸异丙基、甲基丙烯酸n-丁基、甲基丙烯酸tert-丁基、甲基丙烯酸异辛酯(ethyl hexyl methacrylate)、甲基丙烯酸缩水甘油酯、2-甲基丙烯酸环己酯、苯乙烯、乙烯基甲苯、1-甲基苯乙烯、丙烯酸、甲基丙烯酸、丙烯腈、醋酸乙烯酯、丙酸乙烯酯、硬脂酸乙烯酯、乙酸烯丙酯、己二酸二烯丙酯、衣康酸二烯丙酯、马来酸二乙酯、氯乙烯、偏(二)氯乙烯、丙烯酰胺、N-羟甲基丙烯酰胺、N-丁氧基甲基丙烯酰胺、双丙酮丙烯酰

胺、乙烯、丙烯、异戊二烯等中选择的1种或者2种及2种以上的乙烯性不饱和单体和从上述(a)以及(b)中选择的含羟基不饱和单体来制造。

对包括含羟基不饱和单体的单体成分进行聚合得到的多元醇的数平均分子量大于等于1000小于等于500000,优选的是大于等于5000小于等于100000。此外,其羟基价是大于等于5小于等于300,优选的是大于等于10小于等于200,进一步优选的是大于等于20小于等于150。

在羟基过剩的条件下得到的聚酯多元醇能够通过使(c)例如乙二醇、二甘醇、丙二醇、一缩二丙二醇、1,3丁二醇、1,4丁二醇、1,5戊二醇、新戊二醇、1,6己二醇、癸二醇、2,2,4三甲基-1,3-戊二醇、三甲醇丙烷、己三醇、甘油、季戊四醇、环己烷二醇、加氢双酚A、双(羟甲基)环己烷、对苯二酚双(羟乙基醚)、三(羟乙基)异氰酸酯(トリス(ヒドロキシエチル)イソシヌレート)、苯二甲醇等的多价醇,和(d)例如马来酸、富马酸、琥珀酸、己二酸、癸二酸、壬二酸、偏苯三酸(トリメット酸)、对苯二酸、苯二酸、间苯二甲酸等的多价酸在丙二醇、己二醇、聚乙二醇、三甲醇丙烷等的多价醇中的羟基数比上述多价酸的羧基数还多的条件下反应来制造。

在该羟基过剩的条件下得到的聚酯多元醇的数平均分子量大于等于500小于等于300000,优选的是大于等于2000小于等于100000。此外,该羟基价为大于等于5小于等于300,优选的是大于等于10小于等于200,进一步优选的是大于等于20小于等于150。

作为用作该聚合物组成物的基材聚合物的多元醇优选的是,通过对上述聚酯多元醇以及包括上述含羟基不饱和单体的单体成分进行聚合得到,并且具有(间)丙烯单位等的丙烯多元醇(acryl polyol)。把该聚酯多元醇或者丙烯多元醇作为基材聚合物的粘合剂 25 耐气候性高,能够抑制光学层 22 的变黄等。而且,可以使用该聚酯多元醇和丙烯多元醇中的任一者,也可以使用两者。

而且,上述聚酯多元醇以及丙烯多元醇中的羟基的个数只要是每1个分子2个或者2个以上,就没有特别限定,但如果固态量中的羟基价小于等于10,则交联点数减少,耐溶剂性、耐水性、耐热性、表面硬度等覆膜物理性质有下降的趋势。

最好在形成粘合剂25的聚合物组成物中含有微小无机填充剂。通过这样在粘合剂25中含有微小无机填充剂,光学层22还有光学薄片21的耐热性提高。作为构成该微小无机填充剂的无机物,并没有特别限定,优选的是无机氧化物。该无机氧化物定义为金属元素主要通过氧原子的结合构成了3维网络的各种含氧金属化合物。作为构成无机氧化物的金属元素,优选的是例如从元素周期表第2族~第6族中选择的元素,进一步优选的是从元素周期表第3族~第5族中选出的元素。特别地,优选的是从Si、Al、Ti以及Zr中选择的元素,金属元素是Si的胶体二氧化硅在耐热性提高效果以及均匀分散性方面作为微小无机填充剂最优选。此外微小无机填充剂的形状可以是球形、针形、板形、鳞片形、破碎形等任意的粒子形状,没有特别限定。

作为微小无机填充剂的平均粒子直径的下限,优选的是5nm,特别优选的是10nm。另一方面,作为微小无机填充剂的平均粒子直径的上限优选的是50nm,特别优选的是25nm。这是因为,微小无机填充剂的平均粒子直径在未达到上述范围时,微小无机填充剂的表面能量变高,容易引起凝聚等,相反,如果平均粒子直径超过上述范围,则在短波长的影响下变得白浊,不能完全维持光学薄片21的透明性。

作为微小无机填充剂相对于基材聚合物100部的配合量(只有无机物成分的配合量)的下限,以固态量换算优选的是5部,特别优选的是50部。另一方面,作为微小无机填充剂的上述配合量的上限优选的是500部,更优选的是200部,特别优选的是100部。这是因为,如果微小无机填充剂的配合量未达到上述范围,则有可能不能充分发现光学薄片21的耐热性,相反,如果配合量超过上述范围,则对聚合物组成物中的配合变得困难,光学层22的光线透过率有可能降低。

作为上述微小无机填充剂,最好使用在其表面上固定了有机聚合

物的填充剂。通过这样使用有机聚合物固定微小无机填充剂，能够谋求在粘合剂 25 中的分散性及与粘合剂 25 的亲亲和性的提高。对于该有机聚合物，关于其分子量、形状、组成、官能团的有无等没有特别限定，能够使用任意的有机聚合物。此外对于有机聚合物的形状能够使用直链形、分支形、交联构造等任意形状。

作为构成上述有机聚合物的具体的树脂，可以列举例如，用（间）丙烯酸树脂、聚苯乙烯、聚醋酸乙烯酯、聚乙烯和聚丙烯等的聚烯烃、聚氯乙烯、聚偏（二）氯乙烯、聚对苯二甲酸乙二醇酯等的聚酯以及它们的共聚物和胺基、环氧基、氢氧基、羧基等官能团一部分变性的树脂等。其中，把（间）丙烯酸类树脂、（间）丙烯酸-苯乙烯类树脂、（间）丙烯酸-聚酯类树脂等的包含（间）丙烯单位的有机聚合物作为必需成分的树脂具有覆膜形成能力，是优选的。另一方面，优选的是与上述聚合物组成物的基材聚合物具有相容性的树脂，因而最优选的是其组成与包含在聚合物组成物中的基材聚合物同样的树脂。

而且，微小无机填充剂可以在微粒子内包含有机聚合物。由此，能够在作为微小无机填充剂的芯的无机物上赋予适度的软度和韧性。

上述有机聚合物最好使用含有烷氧基的物质，作为其含有量优选的是在固定了有机聚合物的微小无机填充剂每 1g 中大于等于 0.01mmol 小于等于 50mmol。利用该烷氧基能够提高与构成粘合剂 25 的基体树脂的亲亲和性，及在粘合剂 25 中的分散性。

上述烷氧基表示与形成微粒子骨架的金属元素结合的 RO 基。该 R 是可以置换的烷基，微粒子中的 RO 基可以相同也可以不同。作为 R 的具体例，可以列举甲基、乙基、n-丙基、异丙基、n-丁基等。优选的是使用与构成微小无机填充剂的金属相同的金属烷氧基，当微小无机填充剂是胶体二氧化硅的情况下，优选的是使用把硅作为金属的烷氧基。

对于固定了有机聚合物的微小无机填充剂中的有机聚合物的含有率，并没有特别限定，但以微小无机填充剂为基准，优选的是大于等于 0.5 质量% 小于等于 50 质量%。

作为固定在微小无机填充剂中的上述有机聚合物使用具有羟基的物质,最好是在构成粘合剂 25 的聚合物组成物中含有从具有 2 个或者 2 个以上的与羟基反应那样的官能团的多官能异氰酸酯(盐)化合物、三聚氰胺化合物以及胺基塑料树脂中选择的至少一种。由此,微小无机填充剂和粘合剂 25 的基体树脂以交联构造结合,保存稳定性、耐污染性、挠性、耐气候性、保存稳定性等变得良好,而且得到的覆膜具有光泽。

作为上述基材聚合物优选的是具有环烷基的多元醇。这样通过把环烷基导入作为构成粘合剂 25 的基材聚合物的多元醇中,粘合剂 25 的防水性、耐水性等的疏水性变高,改善高温高湿条件下的该光学薄片 21 的耐弯曲性、尺寸稳定性等。此外,光学层 22 的耐气候性、硬度、肉持感、耐溶剂性等涂膜基本性能提高。进而,与在表面上固定了有机聚合物的微小无机填充剂的亲和性以及微小无机填充剂的均匀分散性进一步变得良好。

作为上述环烷基并没有特别限定,例如可以列举环丁基、环戊基、环己基、环庚基、环辛基、环壬基、环癸基、环十一烷基、环十二烷基、环十三烷基、环十四烷基、环十五烷基、环十六烷基、环十七烷基、环十八烷基等。

具有上述环烷基的多元醇通过对具有环烷基的聚合性不饱和单体进行共聚得到。具有该环烷基的聚合性不饱和单体是在分子内至少具有 1 个环烷基的聚合性不饱和单体。作为该聚合性不饱和单体并没有特别限定,例如可以列举环己基(间)丙烯酸酯(盐)、甲基环己基(间)丙烯酸盐(酯)、tert-丁基环己基(间)丙烯酸酯(盐)、环十二烷基(间)丙烯酸酯(盐)等。

此外,在聚合物组成物中作为硬化剂最好含有异氰酸酯。通过这样在聚合物组成物中含有异氰酸酯硬化剂,成为更加牢固的交联构造,光学层 22 的覆膜物理性质进一步提高。作为该异氰酸酯使用与上述多官能异氰酸酯化合物同样的物质。其中,优选的是防止覆膜的变黄的脂肪族系异氰酸酯。

特别是在作为基材聚合物使用多元醇的情况下，作为配合到聚合物组成物中的硬化剂最好使用六甲撑二异氰酸盐（酯）、イソフロンジイソシアネート以及二甲苯二异氰酸盐（酯）中的任一种或者混合2种及2种以上使用。如果使用这些硬化剂，则因为聚合物组成物的硬化反应速度变大，所以即使作为带电防止剂使用有助于微小无机填充剂的分散稳定性的阳离子系的物质，也能够充分弥补由阳离子系的带电防止剂引起的硬化反应速度的下降。此外，该聚合物组成物的硬化反应速度的提高有助于微小无机填充剂对粘合剂中的均匀分散性。其结果，该光学薄片21能够特别抑制由紫外线等引起的弯曲和变黄。

进而，最好在聚合物组成物中混匀带电防止剂。通过由这样混匀了带电防止剂的聚合物组成物形成粘合剂25，在该光学薄片21上发现带电防止效果，能够防止吸引灰尘，与棱镜薄片等的叠合变得困难等的由静电带电引起的不良情况。此外如果在表面上涂敷带电防止剂，则发生表面的发粘和污浊，但通过这样混匀到聚合物组成物中，能够降低该危害。作为该带电防止剂，并没有特别限定，可以使用例如烷基硫酸盐、烷基磷酸盐等的阴离子系带电防止剂；第四铵盐（酯）、咪唑啉化合物等的阳离子系带电防止剂；聚乙二醇系、聚环氧乙烷山梨糖醇酐单硬脂酸酯、乙醇酰胺类等的非离子系带电防止剂；聚丙烯酸等的高分子系带电防止剂等。其中，优选的是带电防止效果比较大的阳离子系带电防止剂，通过少量的添加能够起到带电防止效果。

粘结防止层23具备配设在基材膜4背面上的多个珠状颗粒26；该多个珠状颗粒26的粘合剂27。该粘合剂27也能够通过使与上述光学层22的粘合剂25同样的聚合物组成物进行交联硬化来形成。此外，作为珠状颗粒26的材料使用与光学层22的光扩散剂24同样的材料。而且，该粘结防止层23的厚度（在珠状颗粒26不存在的部分中的粘合剂27的部分的厚度）没有特别限定，但例如设为大于等于1 μm 小于等于10 μm 左右。

把该珠状颗粒26的配合量设为比较少量，珠状颗粒26相互隔开分散在粘合剂27中。此外，在珠状颗粒26部分中在该光学薄片21

的下面形成凸部。因此，如果把该光学薄片 21 层叠在导光板等的表面上，则突出的珠状颗粒 26 部分与导光板等的表面接触，不会有光学薄片 21 的背面整个面与导光板等接触的情况。由此，防止光学薄片 21 和导光板等的粘结，抑制液晶显示装置的画面亮度不均匀。

以下，说明该光学薄片 21 的制造方法。该光学薄片 21 的制造方法具有以下步骤：（a）通过在构成粘合剂 25 的聚合物组成物中混合光扩散剂 24 来制造光学层用组成物，（b）把光学层用组成物层叠在基材膜 4 的表面上，通过硬化形成光学层 22，（c）通过在构成粘合剂 27 的聚合物组成物中混合珠状颗粒 26 来制造粘结防止层用组成物，（d）通过把粘结防止层用组成物层叠在基材膜 4 的背面上并使其硬化来层叠粘结防止层 23。作为把上述光学层用组成物以及粘结防止层用组成物层叠在基材膜 4 上的方法并没有特别限定，可以采用例如使用了棒式涂料机、刀片涂料机、旋转涂料机、滚轮涂料机、凹版涂料机、流涂（flow coater）、喷射、网版印刷等的涂敷等。

该光学组件 20 与图 1 的光学组件 1 同样，利用反射偏振片 2 在液晶显示模块中使液晶显示元件的背面一侧偏振片的透过轴方向以外的偏振光分量返回到下方一侧提供于光线的再利用，利用基材膜 4 能够有效地把循环光线的偏振方向变换为反射偏振片 2 的透过轴方向 m，其结果能够提高光线的利用效率。此外该光学组件 20 根据在包含于光学薄片 21 的光学层 22 中的光扩散剂 24 的界面上的反射和折射以及根据在形成于光学层 22 表面上的微细凹凸上的折射，具有高的光扩散功能（方向性扩散功能）。进而，在该光学组件 20 中，因为作为在液晶显示模块中通常具备的光扩散薄片的基材膜使用具有上述循环光线的偏振功能的基材膜 4，所以不会引起液晶显示模块的光学薄片准备个数的增加，赋予上述循环光线的偏振功能，能够特别提高光线的利用效率，能够促进高亮度化以及节能化。因此，该光学组件 20 如果用于液晶显示模块中，则能够特别提高从灯发出的光线的利用效率，能够促进高亮度化以及节能化，进而能够促进节省空间化。

图 4 的光学组件 20 能够代替光学薄片 21 具备图 5 的光学薄片 31。

图 5 的光学薄片 31 是具有高的聚光、向法线方向一侧的折射、扩散等光学功能的所谓的微型透镜薄片。该光学薄片 31 具备基材膜 4、层叠在该基材膜 4 表面上的光学层 32。该基材膜 4 因为与图 1 的光学组件 1 同样，所以赋予同一编号并省略说明。

光学层 32 具备层叠在基材膜 4 表面上的薄片状部 33、形成在该薄片状部 33 的表面上的微型透镜阵列 34。而且，光学层 32 还可以不存在薄片状部 33，只由微型透镜阵列 34 构成。即，还可以在基材膜 4 的表面上直接形成微型透镜阵列 34。

光学层 32 因为需要使光线透过，所以由透明，特别是无色透明的合成树脂形成。作为在光学层 32 中使用的合成树脂，可以列举例如聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚萘乙烯、丙烯酸树脂、聚碳酸酯、聚苯乙烯、聚烯烃、醋酸纤维素、耐气候性氯乙烯、活性能线硬化型树脂等。其中，特别优选的是在微型透镜阵列 34 的成形性方面优异的紫外线硬化型树脂、电子线硬化型树脂等放射线硬化型树脂，和在透明性以及强度方面优异的聚对苯二甲酸乙二醇酯。而且，在光学层 32 上除了上述的合成树脂外，还可以配合例如填充剂、可塑剂、稳定剂、劣化防止剂、分散剂等。

微型透镜阵列 34 由多个微型透镜 35 构成。把该微型透镜 35 设为半球形（包含近似半球的形状），在基材膜 4 的表面一侧突出设置。而且，微型透镜 35 并不限于上述半球形凸透镜，也可以是半球形凹透镜的微型透镜。这种半球形凹透镜的微型透镜也具有与上述微型透镜 35 同样优异的光学功能。

微型透镜 35 在基材膜 4 的表面上比较密并且按照几何学设置。具体地说微型透镜 35 在基材膜 4 的表面上以正三角形格子图案配设。因而，微型透镜 35 的间距（P）以及透镜间距离（S）全部恒定。该配设图案能够最密地配设微型透镜 35。而且，作为微型透镜 35 的配设图案，并不限于可以稠密填充的上述正三角形格子图案，例如也可以是正方形格子图案或随机图案。如果采用该随机图案，则在把该光学薄片 31 和其他的光学部件叠合时能够减少波纹的产生。

作为微型透镜 35 的直径 (D) 的下限, 优选的是 $10\mu\text{m}$, 特别优选的是 $100\mu\text{m}$, 进一步特别优选的是 $200\mu\text{m}$ 。另一方面, 作为微型透镜 35 的直径 (D) 的上限, 优选的是 $1000\mu\text{m}$, 特别优选的是 $700\mu\text{m}$ 。如果微型透镜 35 的直径 (D) 比 $10\mu\text{m}$ 还小, 则衍射的影响变大, 容易引起光学性能的下降和分色, 导致品质的下降。另一方面, 如果微型透镜 35 的直径 (D) 超过 $1000\mu\text{m}$, 则容易发生厚度的增大和亮度不均匀, 导致品质的下降。此外, 通过把微型透镜 35 的直径 (D) 设为大于等于 $100\mu\text{m}$, 每单位面积的微型透镜 35 减少, 其结果作为微型透镜薄片的该光学薄片 31 的大面积化变得容易, 能够减轻制造时的技术以及成本上的负担。

作为微型透镜 35 的表面粗糙度 (Ra) 的下限, 优选的是 $0.01\mu\text{m}$, 特别优选的是 $0.03\mu\text{m}$ 。另一方面, 作为微型透镜 35 的表面粗糙度 (Ra) 的上限, 优选的是 $0.1\mu\text{m}$, 特别优选的是 $0.07\mu\text{m}$ 。通过这样把微型透镜 35 的表面粗糙度 (Ra) 设为大于等于上述下限, 该光学薄片 31 的微型透镜阵列 34 的成形性变得比较容易, 能够减轻在制造方面的技术以及成本上的负担。另一方面, 通过把微型透镜 35 的表面粗糙度 (Ra) 设为不超过上述上限, 在微型透镜 35 的表面上的光的散射降低, 其结果能够提高由微型透镜 35 产生的聚光性能和对法线方向一侧的折射功能, 起因于该良好的光学功能而能够谋求正面方向的高亮度化。

作为微型透镜 35 的高度 (H) 相对曲率半径 (R) 的高度比 (H/R) 的下限, 优选的是 $5/8$, 特别优选的是 $3/4$ 。另一方面, 作为该高度比 (H/R) 的上限优选的是 1。通过这样把微型透镜 35 的高度比 (H/R) 设为上述范围, 有效发挥在微型透镜 35 中的透镜的折射作用, 能够特别提高该光学薄片 31 的聚光等光学功能。

作为微型透镜 35 的透镜间距离 (S, P-D) 相对直径 (D) 的间隔比 (S/D) 的上限优选的是 $1/2$, 特别优选的是 $1/5$ 。通过这样把微型透镜 35 的透镜间距离 (S) 设为小于等于上述上限, 能够降低无助于光学功能的平坦部, 能特别提高该光学薄片 31 的聚光等光学功能。

作为微型透镜 35 的填充率的下限, 优选的是 40%, 特别优选的

是 60%。通过这样把微型透镜 35 的填充率设为大于等于上述下限，提高该光学薄片 31 表面上的微型透镜 35 的占有面积，能特别提高该光学薄片 31 的聚光等光学功能。

而且，上述高度比（ H/R ）、间隔比（ S/D ）以及填充率的数值范围是基于根据使用了蒙特-卡罗法的非时序（non-sequential）光线跟踪的亮度解析模拟导出的。

作为构成光学层 32 的原料的折射率的下限优选的是 1.3，特别优选的是 1.45。另一方面，作为该原料的折射率的上限优选的是 1.8，特别优选的是 1.6。在该范围中，作为构成光学层 32 的原料的折射率最优选的是 1.5。通过这样把构成光学层 32 的原料的折射率设为上述范围，在微型透镜 35 中的透镜的折射作用有效地发挥，能够进一步提高该光学薄片 31 的聚光等的光学功能。

作为该光学薄片 31 的制造方法，只要能够形成上述的构造，并没有特别限定，可以采用各种方法。作为该光学薄片 31 的制造方法，具体地说，有：

（a）具有微型透镜阵列 34 表面的反转形状的薄片型（模）上将合成树脂以及基材膜 4 按照该顺序层叠，剥开薄片型形成该光学薄片 31 的方法，

（b）对薄片化的树脂进行再加热，与基材膜 4 一同夹在具有微型透镜阵列 34 表面的反转形状的类型模和金属板之间进行挤压而转印形状的方法，

（c）在周面上具有微型透镜阵列 34 表面的反转形状的滚轮型和另一滚轮的夹紧处使熔融状态的树脂以及基材膜 4 通过，转印上述形状的押出薄片成形法，

（d）在基材膜 4 上涂敷紫外线硬化型树脂，按压在具有与上述一样的反转形状的薄片型、型模或者滚轮型上，在未硬化的紫外线硬化型树脂上转印形状，照射紫外线使紫外线硬化型树脂硬化的方法，

（e）在具有与上述同样的反转形状的类型模或者滚轮型上填充涂敷未硬化的紫外线硬化型树脂，用基材膜 4 按压而使其均匀，照射紫

外线使紫外线硬化型树脂硬化的方法，

(f) 从微细的喷嘴把未硬化（液态）的紫外线硬化型树脂等射出或者喷出到基材膜 4 上并使之硬化，以形成微型透镜 35 的方法，

(g) 代替紫外线硬化型树脂使用电子线硬化型树脂的方法等。

而且，作为具有上述微型透镜阵列 34 的反转形状的类型（铸模）的制造方法，例如在基材上利用光敏抗蚀剂材料形成斑点状的立体图案，通过加热流动使该立体图案曲面化来制作微型透镜阵列模型，在该微型透镜阵列模型的表面上用电铸法层叠金属层，能够通过剥离该金属层来制造。此外，作为上述微型透镜阵列模型的制作方法还可以采用上述 (f) 所记载的方法。

如果采用上述制造方法，则能够容易并且可靠地形成任意形状的微型透镜阵列 34。因而，能够容易并且可靠地调整构成微型透镜阵列 34 的微型透镜 35 的直径 (D)、高度比 (H/R)、间隔比 (S/D)、填充率等，其结果能够容易并且可靠地控制该光学薄片 31 的光学功能。

该光学薄片 31 根据微型透镜阵列 34 来具有高聚光、向法线方向一侧的折射、扩散等的光学功能，并且，能够容易并且可靠地控制其光学功能。因此，该光学薄片 31 例如能够把背光源组件对棱镜薄片的入射光线的峰值方向控制在对法线方向一侧的折射最佳的倾斜角。代替光学薄片 21 具备该光学薄片 31 的光学组件 20 也与图 1 的光学组件 1 同样，根据反射偏振片 2 来把在液晶显示模块中的液晶显示元件的背面一侧偏振片的透过轴方向以外的偏振光分量返回到下方一侧提供于光线的再利用，能够根据基材膜 4 来有效地把循环光线的偏振方向变换到反射偏振片 2 的透过轴方向 m，其结果能够提高光线的利用效率。此外，在具备该光学薄片 31 的光学组件 20 中，因为作为液晶显示模块所具备的光学薄片的基材膜使用具有上述的循环光线的偏振功能的基材膜 4，所以不会引起液晶显示模块的光学薄片装配个数的增加，赋予上述的循环光线的偏振功能，特别提高光线的利用效率，能够促进高亮度化以及节能化。因此，具备该光学薄片 31 的光学组件

20 如果也在液晶显示模块中使用,则能够特别提高从灯发出的光线的利用效率,能够促进高亮度化以及节能化,进而促进节省空间。

而且,上述所谓“微型透镜”是指部分界面是球面状的微小透镜,例如相当于半球形凸透镜、半球型凹透镜等。所谓“直径(D)”是指微型透镜的基底或者开口的直径。所谓“高度(H)”在微型透镜是凸透镜的情况下是指从微型透镜的基底面到最顶部的垂直距离,当微型透镜是凹透镜的情况下是指从微型透镜的开口面到最底部的垂直距离。所谓“透镜间距离”是指相邻的一对微型透镜间的最短距离。所谓“填充率”是指在表面投影形状中的每单位面积的微型透镜的面积比。所谓“正三角形格子图案”是指把表面划分为同一形状的正三角形,在该正三角形的各顶点上配设微型透镜的图案。

图6的液晶显示模块是正下型,具备液晶显示元件41、光学组件10以及背光源42。这种液晶显示元件41、光学组件10以及背光源42(出光面)具有大致相同并且方形的平面形状,从表面一侧向背面一侧按照该顺序重叠。

液晶显示元件41具有大致平行并且隔开规定间隔设置的表面一侧偏振片43以及背面一侧偏振片44、夹在其间的液晶单元45。偏振片43、44并没有特别限定,一般由碘系偏振元件、染料系偏振元件、聚烯系偏振元件等的偏振元件及配置在其两侧上的二块透明保护膜构成。构成为表面一侧偏振片43和背面一侧偏振片44的透过轴方向相互正交,构成为背面一侧偏振片44的透过轴方向与短边方向平行(即,与灯47平行)。

液晶单元45具有控制透过的光量的功能,采用公知的各种液晶单元。液晶单元45一般是由基板、彩色滤光器、对置电极、液晶层、像素电极、基板等构成的层叠构造体。在该像素电极上使用ITO等的透明导电膜。作为液晶单元45的显示模式,能够使用目前提出的例如TN(扭曲向列)、IPS(板内切换)、FLC(铁电液晶)、AFLC(反铁电液晶)、OCB(光学补偿弯曲)、STN(超扭曲向列)、VA(垂直排列)、HAN(混合准直向列)等。

背光源 42 是正下型的面光源装置，从背面一侧照射液晶显示元件 41 而使其发光。作为背光源 42 使用例如在特开平 11-295731 号公报等中公开的公知装置，具体地说以壳体 46、多个灯 47、扩散板 48 等为主要构成要素。把壳体 46 形成为方形的托盘形（表面一侧开口的薄箱型），在内面具备金属膜等的反射层，以使光线射出到表面一侧。多个灯 47 是冷阴极管等的线形光源，在壳体 46 的内部配设成与短边方向平行并且大致等间隔。扩散板 48 用于缓和灯影像（lamp image），例如通常使用在丙烯酸树脂或聚碳酸酯等中混合了无机填充剂等的乳白色的树脂板。该构造的背光源 42 构成为从表面整个面输出从灯 47 发出的光线。

把光学组件 10 的反射偏振片 2 的透过轴方向 m 配置成与液晶显示元件 41 的背面一侧偏振片 44 的透过轴方向平行。因而，构成为反射偏振片 2 的透过轴方向 m 与短边方向平行（即，与灯 47 平行）。

在该液晶显示模块中，在从背光源 42 的表面射出、透过光学薄片 3（基材膜 4）的光线（入射到反射偏振片 2 的光线）中，沿着反射偏振片 2 的透过轴方向 m 的偏振光分量，透过反射偏振片 2 以及背面一侧偏振片 44，对液晶单元 45 进行照明。另一方面，在入射到反射偏振片 2 的光线中沿着反射偏振片 2 的反射轴方向 n 的偏振光分量利用反射偏振片 2 反射到背面一侧，接着利用背光源 42 反射到表面一侧而循环到反射偏振片 2，但在该往复过程中，由于基材膜 4 的上述偏振功能，有效地变换到反射偏振片 2 的透过轴方向 m （即，背面一侧偏振片 44 的透过轴方向），对液晶单元 45 进行照明。作为该循环光线的偏振功能的理论性作用，认为在往复透过基材膜 4 时，直线偏振光的偏振方向旋转约 90° 等。因而，该液晶显示模块能够飞跃性地提高从灯 47 发出的光线的利用效率，能够促进当今社会要求的高亮度化、节能化以及轻薄化。此外，该液晶显示模块因为具备射出光线的偏振特性比较各向同性的正下型背光源 42，所以能够有效地发挥上述的循环光线的偏振功能。进而，该液晶显示模块的光学组件 10 因为在反射偏振片 2 以及基材膜 4 之间填充层叠有折射率比空气大的透明介

质层 11, 所以在基材膜 4 的表面的全反射临界角变大, 其结果能够进一步提高从光学薄片 3 的表面射出的光线的比例, 进而提高从灯 47 发出的光线的利用效率。

而且, 本发明的光学组件以及液晶显示模块并不限定于上述实施方式。例如, 还可以是液晶显示元件的背面一侧偏振片用该光学组件的反射偏振片代替的液晶显示模块。该光学组件还可以应用于对置边缘光源型液晶显示模块, 能够起到与上述的该正下型液晶显示模块同样的效果。在图 4 的光学组件 20 中的反射偏振片 2 以及光学薄片 21 之间还可以填充层叠透明介质层, 在起到光扩散性等的光学特性的同时能够提高光线的透过率。

此外, 该光学组件也可以层叠紫外线吸收剂层、外涂层等其他的层。该光学薄片的光学层并不限定在图 4 的光扩散层或图 5 的微型透镜阵列, 例如可以由配设成条状的多个棱镜部、圆柱型透镜部等构成。构成图 5 所示的微型透镜阵列的微型透镜也可以形成为椭圆面的部分形状。如果采用这样具有椭圆面的部分形状的微型透镜, 则能够获得对于透过光线的向正面一侧的聚光功能、扩散功能、向法线方向一侧的变角功能等光学功能的提高, 和该光学功能的各向异性。

(实施例)

以下, 根据实施例详细说明本发明, 但并不是根据该实施例的记载限定性地解释本发明。

〈基材膜的样品的制成〉

从对聚对苯二甲酸乙二醇酯等树脂进行二轴延伸的原始制品改变位置抽取, 制成延迟值分别是 16nm (样品 1)、70nm (样品 2)、110nm (样品 3)、140nm (样品 4)、170nm (样品 5) 以及 320nm (样品 6) 的方形的基材膜的样品。

〈求出结晶轴方向角度 α 以及延迟值和正面亮度的关系的实验〉

从背面一侧将与图 6 一样的正下型背光源、反射偏振片以及液晶显示元件按照该顺序具备, 使用液晶显示元件的背面一侧偏振片以及反射偏振片的透过轴方向以短边方向为基准为 0° 的液晶显示模块。通

过在该反射偏振片的背面上经由透明的粘结剂粘贴样品 1~6 的基材膜来构成光学组件，改变在该光学组件中的相对反射偏振片的透过轴方向的基材膜的结晶轴方向的角度，测定正面亮度，与未组装有基材膜时的正面亮度进行对比。将其结果表示于以下的表 1 和图 7 的曲线图中。

[表 1]

求出结晶轴方向角度 α 以及延迟值和正面亮度的关系的实验结果

		样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	样品 6	无
延迟值		16nm	70nm	110nm	140nm	170nm	320nm	
结 晶 轴 方 向 的 角 度 α	0	2993	2990	2991	2990	2990	2991	3000
	$\pi/8$	2995	3025	3080	3113	3086	3042	
	$\pi/4$	2997	3041	3170	3230	3178	3090	
	$3\pi/8$	2995	3025	3085	3117	3092	3040	
	$\pi/2$	2990	2990	2990	2992	2990	2991	
	$5\pi/8$ ($-3\pi/8$)	2991	3026	3076	3114	3091	3043	
	$3\pi/4$ ($-\pi/4$)	2994	3040	3172	3230	3180	3092	
	$7\pi/8$ ($-\pi/8$)	2992	3027	3069	3119	3092	3045	
	$\pi(0)$	2990	2992	2990	2991	2991	2992	

[结晶轴角度 α 的单位: rad, 亮度数值的单位: cd/m^2]

〈延迟值和正面亮度的关系的评价〉

如表 1 以及图 7 的曲线图所示，当把延迟值大于等于 70nm 小于等于 320nm 的样品 2~6 的基材膜，即实质上具有光学各向异性的基材膜粘贴设置在反射偏振片的背面一侧上的情况下，与没有样品的情况相比，能够得到正面亮度上升效果。特别是当把延迟值大于等于 110nm

小于等于 170nm 的样品 3~5 的基材膜粘贴设置在反射偏振片的背面一侧上的情况下,与没有样品的情况相比,能够得到在市场上认定为高附加价值的 5%以上的亮度上升效果。进而,把延迟值是 140nm 的样品 4 的基材膜粘贴设置在反射偏振片的背面一侧上时能够得到最高的亮度上升效果。从以上的延迟值评价结果中,能够验证如上所述在本发明中特定的基材膜的延迟值的数值范围的妥当性。

〈结晶轴方向角度 α 和正面亮度的关系的评价〉

如表 1 以及表 7 的曲线图所示,如果观察把延迟值大于等于 70nm 小于等于 320nm 的样品 2~6 的基材膜粘贴设置在反射偏振片的背面一侧上的情况,则当相对反射偏振片的透过轴方向的基材膜的结晶轴方向的角度 α 的绝对值大于等于 $\pi/8$ 小于等于 $3\pi/8$ 的情况下,与没有基材膜的情况相比,能够得到正面亮度的上升效果。特别地,在基材膜的结晶轴方向的角度 α 的绝对值大于等于 $3\pi/16$ 小于等于 $5\pi/16$ 的情况下,因为与峰值亮度相比收纳在 1%左右的亮度差中,所以能够得到与峰值亮度相同程度的亮度,抑制亮度的偏差。进而,当基材膜的结晶轴方向的角度 α 的绝对值是 $\pi/4$ 的情况下,发现最高的正面亮度。而且,在基材膜的结晶轴方向的角度 α 是负值的情况下也发现和上述同样的正面亮度。根据以上的结晶轴方向角度 α 的评价结果,验证了如上所示在本发明中特定的结晶轴方向角度 α 的数值范围的妥当性。

〈对透明介质层的有无进行评价的实验〉

从背面一侧将与图 6 一样的正下型背光源、反射偏振片以及液晶显示元件按照该顺序具备,使用液晶显示元件的背面一侧偏振片以及反射偏振片的透过轴方向以短边方向为基准为 0° 的液晶显示模块。使用延迟值是 140nm 的样品 4 的基材膜,把相对反射偏振片的透过轴方向的基材膜的结晶轴方向的角度 α 设为 $\pi/4$,测定与反射偏振片的背面一侧重叠的情况和经由透明的粘结剂粘贴设置的情况的正面亮度。将其结果表示于以下表 2 中。

对透明介质层的有无进行评价的实验结果

	正面亮度	正面亮度相对值
经由粘结剂粘贴设置的情况（有透明介质层）	3230	100
只重叠的情况（无透明介质层）	3100	95. 9

[亮度数值的单位： cd/m^2]

〈透明介质层的有无的评价〉

如表 2 所示，与重叠了反射偏振片和基材膜的情况相比，经由透明介质层（粘结剂）粘贴设置反射偏振片和基材膜时表示高的正面亮度。

如上所述，本发明的光学组件以及液晶显示模块作为液晶显示装置的构成要素有用，特别适合用于透过型液晶显示装置中。

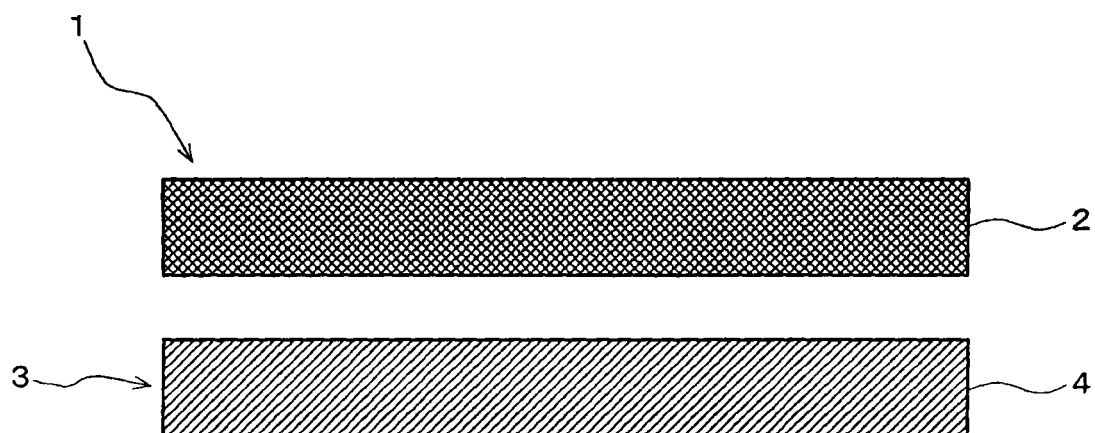


图1

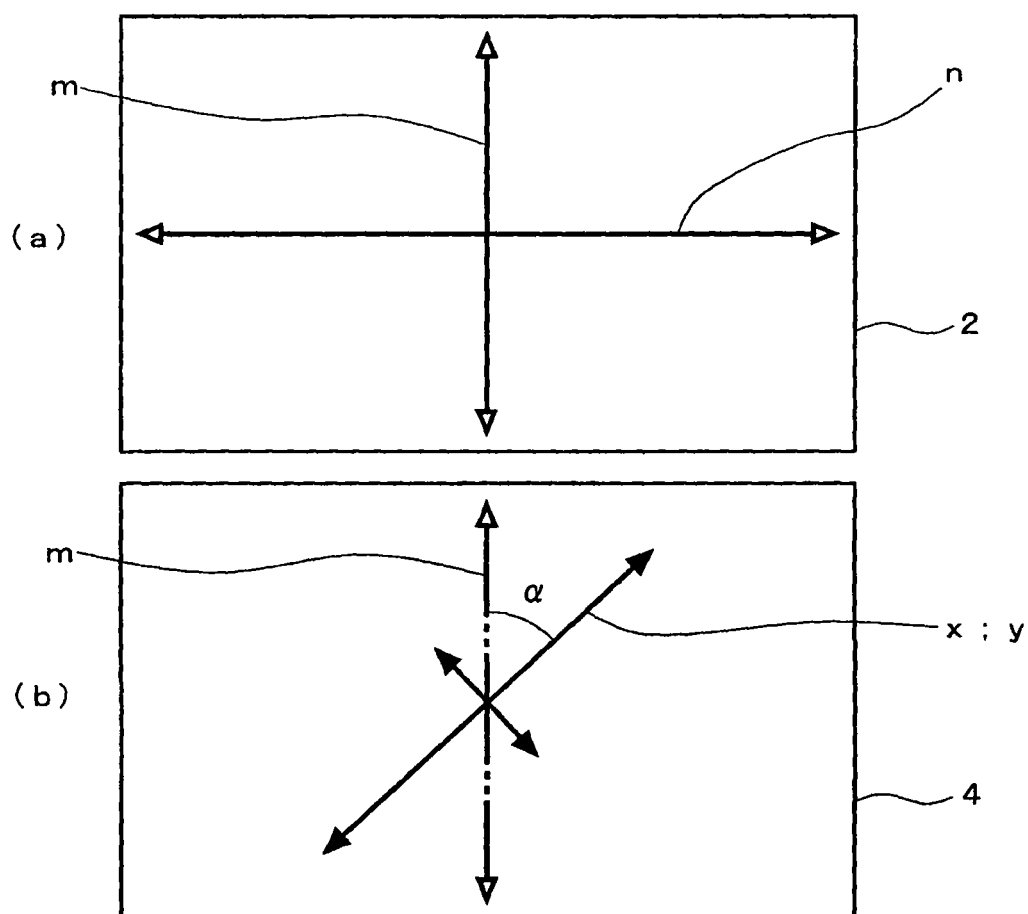


图2

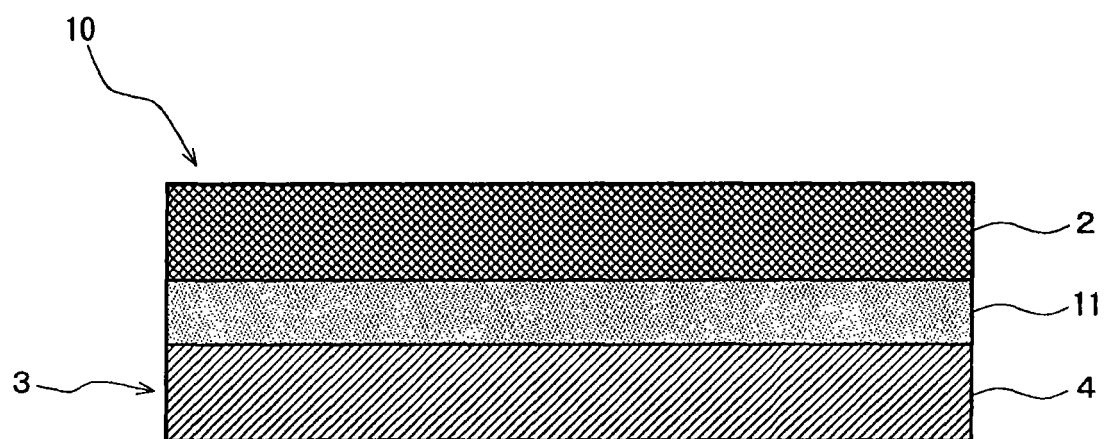


图 3

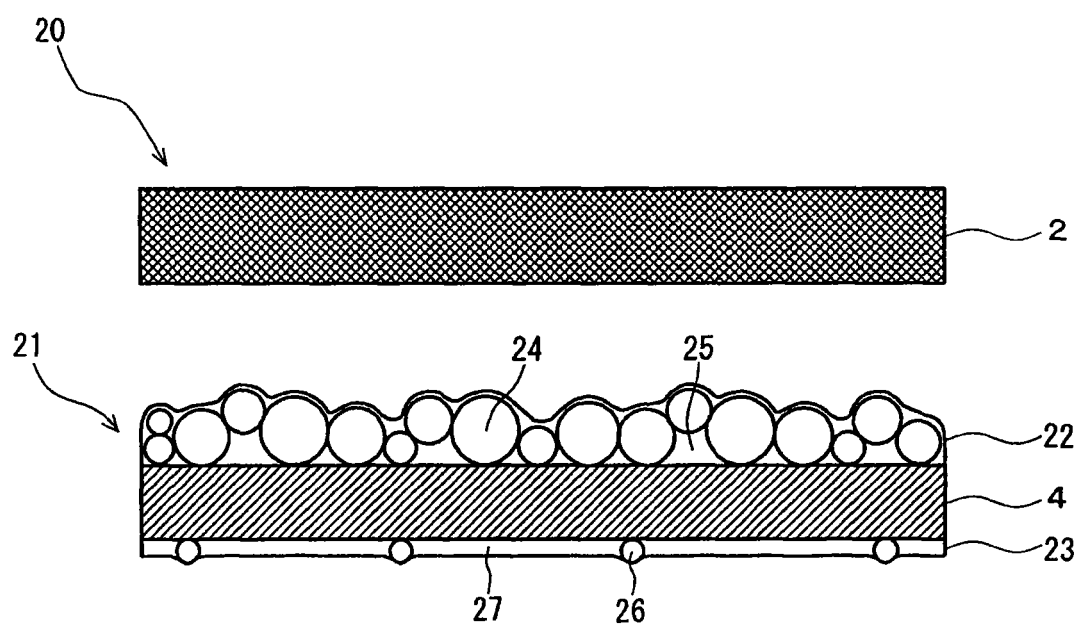


图 4

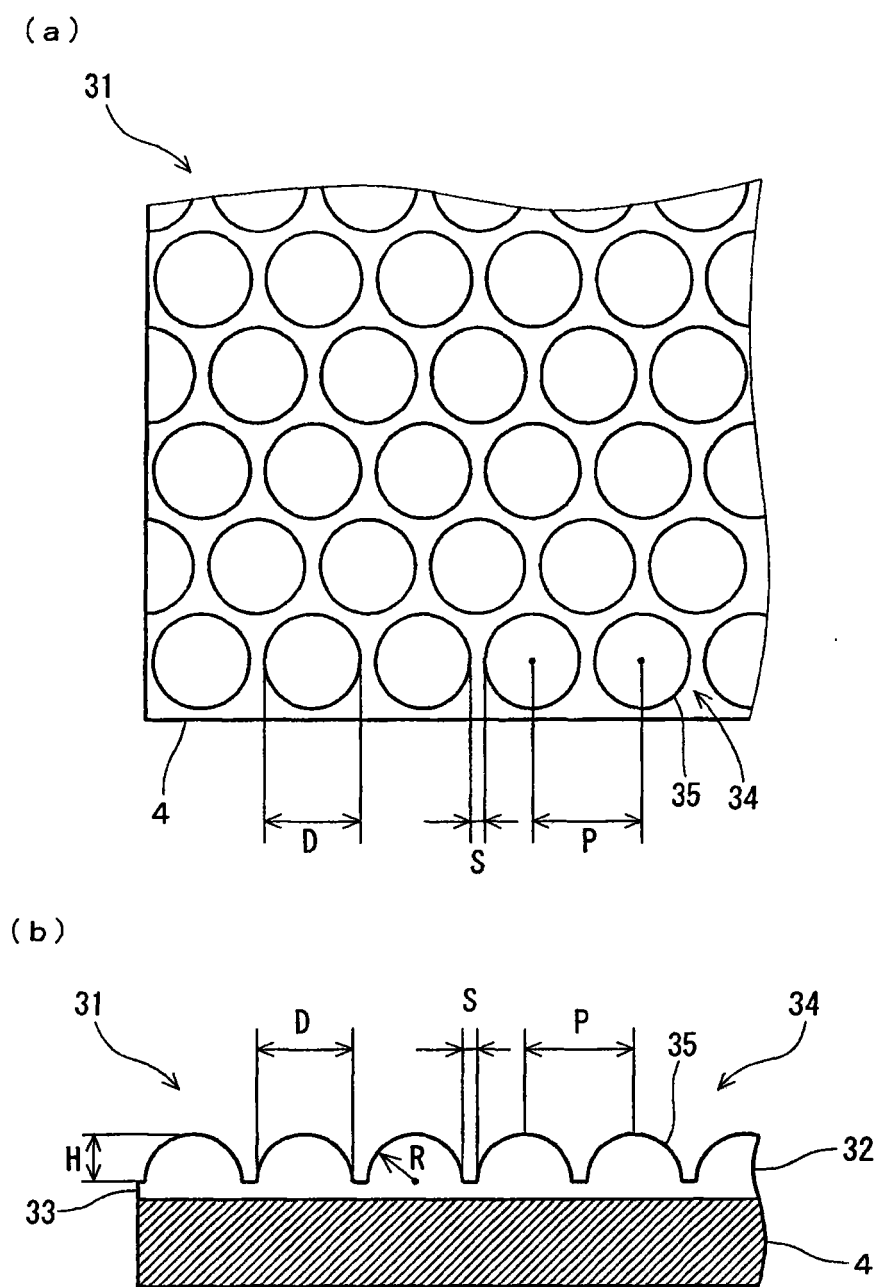


图5

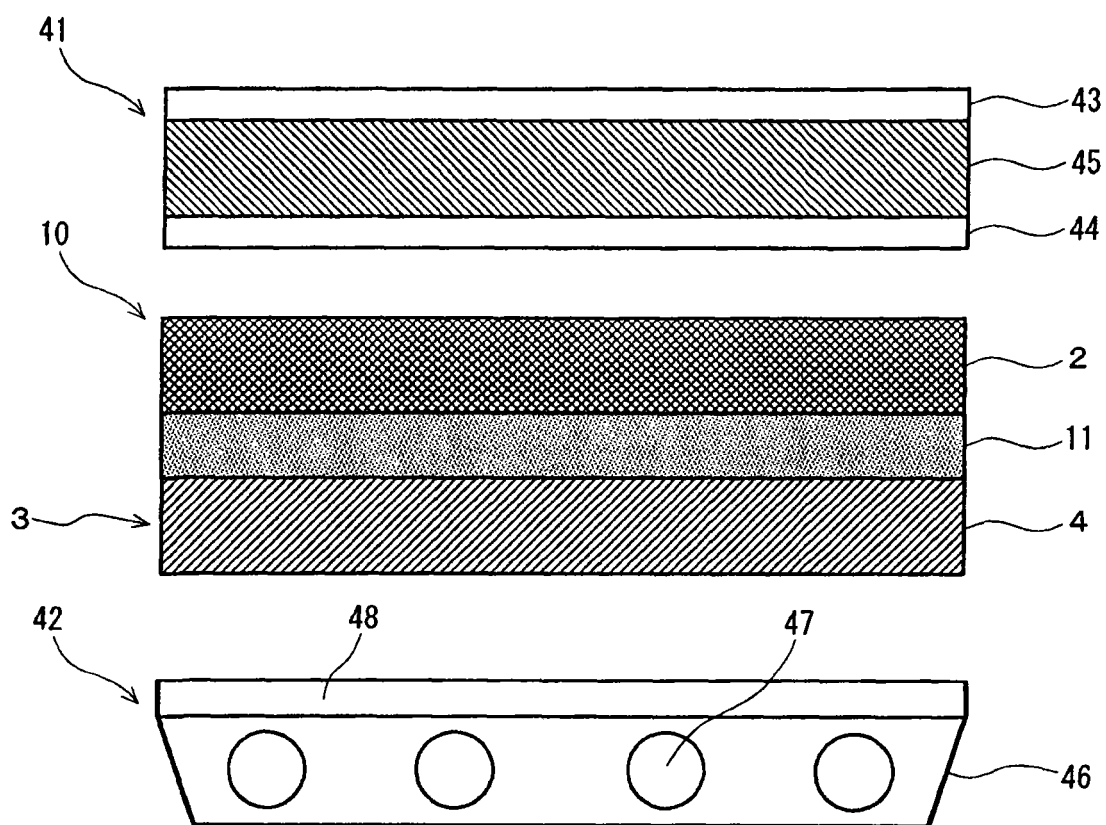


图6

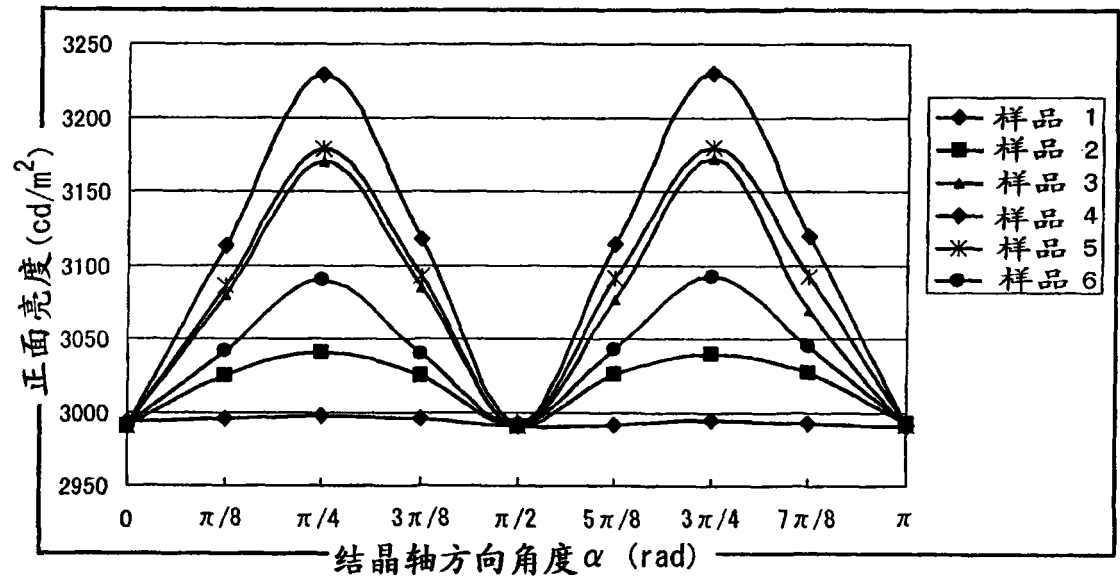


图 7

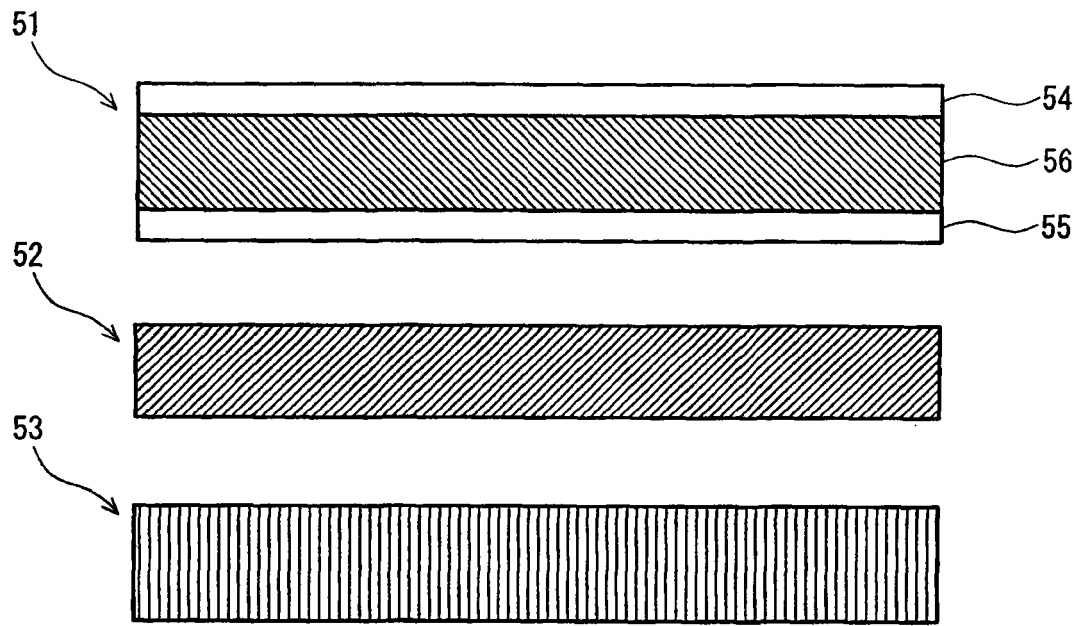


图 8

专利名称(译)	光学组件以及液晶显示模块		
公开(公告)号	CN101097348A	公开(公告)日	2008-01-02
申请号	CN200710126245.9	申请日	2007-06-26
[标]申请(专利权)人(译)	惠和株式会社		
申请(专利权)人(译)	惠和株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	惠和株式会社		
[标]发明人	原田贤一		
发明人	原田贤一		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/30 G02B1/10		
CPC分类号	G02F2202/40 G02B6/0056 G02F1/133536 G02F1/13362		
代理人(译)	王永刚		
优先权	2006175809 2006-06-26 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的目的在于提供一种特别提高光线的利用效率，能够飞跃地促进亮度的提高，适合于正下型液晶显示模块等的光学组件以及背光源组件。本发明的光学组件是具备反射偏振片、重叠在该反射偏振片的背面一侧上的光学薄片、填充在反射偏振片和光学薄片之间的透明介质层的方形的层状构造体。该光学薄片具有光学各向异性的树脂制的基材膜，以反射偏振片的透过轴方向为基准的基材膜的结晶轴方向的角度的绝对值大于等于 $\pi/8$ 小于等于 $3\pi/8$ 。上述基材膜的延迟值优选的是大于等于70nm小于等于320nm。上述光学薄片最好具有层叠在基材膜的一侧的面上的光学层。本发明的液晶显示模块具备液晶显示元件、该光学组件和正下型等的背光源。

	正面亮度	正面亮度相对值
经由粘剂粘贴设置的情况(有透明介质层)	3230	100
只重叠的情况(无透明介质层)	3100	95.9