

[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 200710147288.5

[51] Int. Cl.

G02F 1/13363 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

G02B 5/30 (2006.01)

[43] 公开日 2008 年 3 月 12 日

[11] 公开号 CN 101140387A

[22] 申请日 2007.9.6

[21] 申请号 200710147288.5

[30] 优先权

[32] 2006. 9. 6 [33] JP [31] 241081/2006

[71] 申请人 富士胶片株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 二村惠朗

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 陈建全

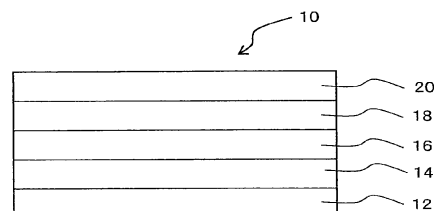
权利要求书 2 页 说明书 37 页 附图 1 页

[54] 发明名称

液晶显示装置

[57] 摘要

本发明提供一种色偏减少的液晶显示装置，其中，至少 1 个产生偏振光的元件(12)、相位差元件(14)、第一起偏器(16)、液晶单元(18)和第二起偏器(20)依次层叠，所述相位差元件(12)对于 400 ~ 780nm 的波长范围的任一波长的光，满足面内延迟 Re 为 10 ~ 3000nm 以及厚度方向的延迟 Rth 为 60 ~ 3000nm 中的至少一个条件。



1. 液晶显示装置, 其中, 至少 1 个产生偏振光的元件、相位差元件、第一起偏器、液晶单元和第二起偏器依次层叠, 所述相位差元件对于 400~780nm 的波长范围的任一波长的光, 满足面内延迟 R_e 为 10~3000nm 以及厚度方向的延迟 R_{th} 为 60~3000nm 中的至少一个条件。

2. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置, 其特征在于: 所述相位差元件的在偏离慢轴的方位角 45 度、极角 60 度的方向上测定的延迟是 50~1500nm。

3. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置, 其中, 所述相位差元件是双轴性光学各向异性体。

4. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置, 其中, 所述相位差元件以其慢轴与所述产生偏振光的元件的偏振光方向平行的方式配置。

5. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置, 其中, 所述相位差元件与第一起偏器直接粘接。

6. 根据权利要求 1~5 任一项所述的液晶显示装置, 其中, 所述相位差元件包含由含有液晶性化合物的组合物形成的层。

7. 根据权利要求 1~5 任一项所述的液晶显示装置, 其中, 所述相位差元件是聚合物膜或含有聚合物膜。

8. 根据权利要求 7 所述的液晶显示装置, 其中, 所述聚合物膜是酰化纤维素系膜。

9. 根据权利要求 7 所述的液晶显示装置, 其中, 所述聚合物膜是环状聚烯烃系膜。

10. 根据权利要求 1~5 任一项所述的液晶显示装置, 其中, 所述产生偏振光的元件是胆甾型液晶层与 $\lambda/4$ 板的复合体。

11. 根据权利要求 1~5 任一项所述的液晶显示装置, 其中, 所述产生偏振光的元件是使振动方向相互垂直的直线偏振光中的一个直线偏振光透过、而将另一振动方向的直线偏振光反射的各向异性多层薄膜。

12. 根据权利要求 1~5 任一项所述的液晶显示装置, 其中, 所述产

生偏振光的元件是各向异性散射起偏器。

13. 根据权利要求 1~5 任一项所述的液晶显示装置, 其中, 在所述产生偏振光的元件的更外侧具有背光。

液晶显示装置

技术领域

本发明涉及一种在起偏器的更外侧例如在起偏器和亮度增强膜等之间设置有相位差元件的液晶显示装置，更具体而言，涉及一种色调（color tone）调节的范围大、显示特性得以改善的液晶显示装置。

背景技术

液晶显示装置由于改变液晶单元内的液晶的取向方向、以及使用偏振片，因此在原理上存在因观察方向不同而对比度和色调发生变化这样的问题。迄今为止，通过 VA 模式、IPS 模式、OCB 模式等单元的改善以及相位差膜的开发，对比度和色调因视角而产生的变化已得到大幅度改善。但是，伴随着液晶 TV 的大型化等，还需进一步改善。特别是色调变化（色偏）量的改善已成为重大课题，现在正在通过使接近液晶单元的相位差膜的波长分散等最优化来进行改善（专利文献 1）。

以往，从液晶显示装置中使用的背光中射出的自然光直接以自然光的形式射入液晶单元。伴随着液晶显示装置的大型化、高精细化，需要提高背光的亮度，将来自背光的光偏振化的技术正被广泛采用。例如有如下的例子，将通过使来自背光的自然光偏振化等来提高亮度的亮度增强膜设置在背光和偏振片之间。

以往，即使使用上述亮度增强膜，色偏量仍然是个问题，已提出种种降低色偏量的方法（例如专利文献 2）。在专利文献 2 中，通过在亮度增强膜和偏振片之间使用相位差极小的膜来改良色偏。

但是，此方法并不能充分减少色偏量。

[专利文献 1] 特开 2006-89529 号公报

[专利文献 2] 特开 2004-271846 号公报

发明内容

本发明以提供一种色偏减少、显示特性得以改善的液晶显示装置为课题。

用于解决上述课题的手段如下所述。

[1]液晶显示装置,其中,至少1个产生偏振光的元件、相位差元件、第一起偏器、液晶单元和第二起偏器依次层叠,所述相位差元件对于400~780nm的波长范围的任一波长的光,满足面内延迟 Re 为10nm~3000nm以及厚度方向的延迟 Rth 为60nm~3000nm的至少一个条件。

[2]根据[1]所述的液晶显示装置,其中,所述相位差元件满足下式(A)以及(B)中的至少一方:

式(A) $Re(\lambda_i)/\lambda_i > Re(\lambda_k)/\lambda_k$ 、且 $\lambda_i > \lambda_k$ 或 $\lambda_k > \lambda_i$

式(B) $Rth(\lambda_i)/\lambda_i > Rth(\lambda_k)/\lambda_k$ 、且 $\lambda_i > \lambda_k$ 或 $\lambda_k > \lambda_i$

这里, λ_i 及 λ_k 是400~780nm的任意波长, $Re(\lambda_n)$ 及 $Rth(\lambda_n)$ 是波长 λ_n 下的面内延迟 Re 值以及厚度方向的延迟 Rth 值。

[3]根据[1]所述的液晶显示装置,其特征在于,所述相位差元件的在偏离慢轴的方位角45度、极角60度的方向上测定的延迟是50~1500nm。

[4]根据[1]~[3]任一项所述的液晶显示装置,其中,所述相位差元件是c-板。

[5]根据[1]~[3]任一项所述的液晶显示装置,其中,所述相位差元件是a-板。

[6]根据[1]~[3]任一项所述的液晶显示装置,其中,所述相位差元件是双轴性光学各向异性体。

[7]根据[1]~[6]任一项所述的液晶显示装置,其中,所述相位差元件以其慢轴与所述产生偏振光的元件的偏振光方向平行的方式配置。

[8]根据[1]~[7]任一项所述的液晶显示装置,其中,所述相位差元件

与第一起偏器直接粘接。

[9]根据[1]~[8]任一项所述的液晶显示装置，其中，所述相位差元件包含由含有液晶性化合物的组合物形成的层。

[10]根据[1]~[9]任一项所述的液晶显示装置，其中，所述相位差元件是聚合物膜或含有聚合物膜。

[11]根据[10]所述的液晶显示装置，其中，所述聚合物膜是酰化纤维素系（cellulose acylate）膜。

[12]根据[10]所述的液晶显示装置，其中，所述聚合物膜是环状聚烯烃系膜。

[13]根据[1]~[12]任一项所述的液晶显示装置，其中，所述产生偏振光的元件是胆甾型液晶层和 $\lambda/4$ 板的复合体。

[14]根据[1]~[12]任一项所述的液晶显示装置，其中，所述产生偏振光的元件是使振动方向相互垂直的直线偏振光中的一个直线偏振光透过、而将另一振动方向的直线偏振光反射的各向异性多层薄膜。

[15]根据[1]~[12]任一项所述的液晶显示装置，其中，所述产生偏振光的元件是各向异性散射起偏器。

[16]根据[1]~[15]任一项所述的液晶显示装置，其中，在所述产生偏振光的元件的更外侧具有背光。

根据本发明，可以提供一种色偏得以减少、显示特性得以改善的液晶显示装置。

附图说明

图1是本发明的液晶显示装置的一个例子的截面模式图。

图2是本发明的液晶显示装置的其它例子的截面模式图。

符号说明

10、10' 液晶显示装置

12 偏振光产生元件

- 14 相位差膜（相位差元件）
- 16 起偏器（第一起偏器）
- 18 液晶单元
- 20 起偏器（第二起偏器）
- 22a、22b 相位差膜

具体实施方式

下面，详细说明本发明。另外，本说明书中“~”指包含其前后记载的数值作为下限值和上限值。

本发明涉及一种液晶显示装置，其中，至少1个产生偏振光的元件、相位差元件、第一起偏器、液晶单元和第二起偏器依次层叠，所述相位差元件满足规定的光学特性。作为上述产生偏振光的元件，可以使用以往所有作为亮度增强膜用于液晶显示装置中的元件等。例如，层叠有具有使一种偏振光透过、而将另一种偏振光反射的功能的亮度增强膜的高亮度偏振片，透过亮度增强膜的光几乎转变为直线偏振光，并射入偏振片。以往，作为上述层叠有亮度增强膜的偏振片，通常使用在起偏器的表面配置有保护膜的偏振片。作为上述保护膜，使用面内延迟 R_e 约为 0nm 的保护膜，以改善色偏使得从亮度增强膜射出的直线偏振光可以直接透过。但是，本发明者潜心研究的结果发现，通过将规定的光学特性即面内延迟 R_e 及/或厚度方向的延迟 R_{th} 不为 0nm 而在规定范围内的相位差元件设置在亮度增强膜和起偏器之间，从倾斜方向观看时与从正面（显示面的法线方向）观看时相比所产生的色偏进一步减少，从而使显示特性进一步得以改善。

即，在本发明中，借助满足规定的光学特性的相位差元件将从配置于起偏器的外侧且使自然光的一部分或全部偏振化的亮度增强膜等元件射出的偏振光射入起偏器，从而可以由该相位差元件产生双折射干涉（例如栗屋裕著《高分子材料的偏振光显微镜入门》（AGNVE GIJUTSU CENTER 出版）），控制射入液晶单元内的光的色调。例如，原本蓝色强

时将光的色调向红色侧调节，原本红色强时将光的色调向蓝色侧调节，从而在观察者侧可见到中性色调。

如上所述，在本发明中，通过设置在起偏器的外侧的相位差元件来控制色调，例如，可独立于通常设置于液晶单元和起偏器之间用于液晶单元的光学补偿的相位差元件（也包括兼具偏振片保护膜的光学相位差元件）来控制光学特性，因此色调控制变得极其容易。此外，基于上述可独立地控制光学特性这一优点，可以减少设置于液晶单元和起偏器之间的相位差膜等的片数，从而有利于液晶板的薄型化。

下面，参照附图说明本发明。图1是本发明的液晶显示装置的一个例子的截面模式图，图2是本发明的液晶显示装置的另一例子的截面模式图。

图1所示的液晶显示装置10依次具有产生偏振光的元件（以下称“偏振光产生元件”）12、相位差膜14、第一起偏器16、液晶单元18以及第二起偏器20。当相位差膜14的面内有轴时，将该轴与起偏器1的透射轴平行或垂直地设置。背光等光源设置在偏振光产生元件12的外侧，观察者看到的显示图像是由起偏器20射出的光产生的图像。如上所述，从背光等射出的自然光通过偏振光产生元件12，一部分或全部变成偏振光，射入相位差膜14。射入的光中，从倾斜方向射入的光通过相位差膜14被赋予规定的延迟。例如，因液晶单元20的双折射而形成偏蓝图像时，通过相位差膜14赋予延迟，使光的色调向红色侧移动而形成偏红图像时，通过相位差膜14赋予延迟，使光的色调向蓝色侧移动。从而使观察者所看到的图像呈中性色调。

图2所示的液晶显示装置10'，其为设置有夹着图1的液晶显示装置10的液晶单元18的相位差膜22a和22b的结构。相位差膜22a和22b对液晶单元进行光学补偿，有利于视角的扩大。对其作用没有特殊限制，例如，可以是抑制倾斜方向观看时的灰度反转（gradation reversal）或黑显示时的漏光，还可以是减少倾斜方向观看时的色调变化。图2的液晶显示装置10'中，通过相位差膜14，与调节色调至中性不同，可独立

地调节相位差膜 22a 和 22b 的光学特性,改善其它视角特性,例如可以减少倾斜方向的漏光和倾斜方向观看时的色调变化等。另外,相位差膜 22a 和 22b 根据液晶单元 18 的模式,可以从以往公知的光学补偿膜中选择。根据液晶单元 18 的模式或所用的相位差膜的光学特性,相位差膜可以只设置在一侧的起偏器和液晶单元之间。

液晶显示装置 10 和 10' 中,第一起偏器 12 和第二起偏器 20 通常以其偏振光轴垂直的方式设置。另外,虽未图示,这些起偏器可以在其表面具有保护膜。但是,若第一起偏器 12 的光源侧的表面的保护膜由相位差膜 14 兼作,则可以使液晶显示装置薄型化,因此成为优选。在所述形态中,相位差膜 14 优选含有能保护起偏器的酰化纤维素膜等聚合物膜。

液晶显示装置 10 和 10' 中,优选起偏器 16 的透射轴与相位差膜 14 的慢轴平行。

下面,针对本发明的液晶显示装置中使用的各种元件进行更加详细的说明。

[相位差元件]

图 1 和图 2 中作为相位差膜 14 表示的本发明的相位差元件,对于 400~780nm 的波长范围的任一波长的光,Re 为 10nm~3000nm 及/或 Rth 为 60nm~3000nm。更优选 Re 为 100~500nm 及/或 Rth 为 200~800nm,进一步优选 Re 为 150~300nm 及/或 Rth 为 400~600nm。当 Re 和 Rth 低于上述范围时,色调改良效果小,而当 Re 和 Rth 超出上述范围时,视角引起的色调变化过大,因此不优选。

另外,图 1 和图 2 中作为相位差膜 14 表示的本发明的相位差元件,在偏离慢轴的方位角 50 度、极角 60 度的方向上测定的延迟(下面有时称为“有效 Re”)为 50~1500nm。有效 Re 更优选为 50~1000nm,进一步优选为 50~700nm。

此外,上述相位差元件的光学特性的波长依赖性需满足下式(A)和(B)中的至少一方。

式(A) $\text{Re}(\lambda_i)/\lambda_i > \text{Re}(\lambda_k)/\lambda_k$ 、且 $\lambda_i > \lambda_k$ 或 $\lambda_k > \lambda_i$

式(B) $\text{Rth}(\lambda_i)/\lambda_i > \text{Rth}(\lambda_k)/\lambda_k$ 、且 $\lambda_i > \lambda_k$ 或 $\lambda_k > \lambda_i$

这里, λ_i 及 λ_k 表示 400~780nm 的任意波长, $\text{Re}(\lambda_n)$ 及 $\text{Rth}(\lambda_n)$ 表示在波长 λ_n 的光下的面内延迟 Re 值以及厚度方向的延迟 Rth 值。

通过满足式(A)和式(B)中的至少一方,则可以不依赖波长来控制色调。

在本发明中,上述相位差元件的光学各向异性可以与 c-板或 a-板同样,也可以是双轴性和混合性等,优选 c-板、a-板或双轴性,更优选双轴性。当上述相位差元件是 a-板、c-板或双轴性时等,且具有面内慢轴的情况下,从色调改善效果的观点出发,优选该慢轴与相邻的偏振光产生元件的偏振光方向平行。

对本发明的相位差元件的结构及材料没有特殊限制,从可以减小液晶显示装置的尺寸的观点出发,优选为膜的形态。优选从聚合物膜中选择,例如优选从聚酯系聚合物膜和聚碳酸酯系聚合物膜中选择,其中,从生产性的观点出发,优选从酰化纤维素系聚合物膜和环烯烃系聚合物膜中选择。另外,从生产性的观点出发,还优选通过使含有液晶化合物的聚合性组合物固化而形成的膜。

聚碳酸酯:

对于上述相位差元件的制作中使用的聚碳酸酯系树脂,只要是能得到所需的各种特性的聚碳酸酯系树脂即可,无特殊限制。通常,聚碳酸酯从广义上讲是通过缩聚反应而使主链介由碳酸键(carbonic bond)连接而成的聚合物的总称,但一般作为表示由双酚衍生物和光气或碳酸二苯酯通过缩聚反应得到的聚合物的用语来使用。通常,从经济性和物性方面考虑,优选使用以被称为双酚 A 的 2,2-双(4-羟基苯基)丙烷作为双酚成分的重复单元所表示的芳香族聚碳酸酯,通过选择适宜的各种双酚衍生物,可以构成聚碳酸酯共聚物。

所述共聚成分除双酚 A 外,还可以列举出双(4-羟基苯基)甲烷、1,1-双(4-羟基苯基)环己烷、9,9-双(4-羟基苯基)茛、1,1-双(4-

羟基苯基)-3, 3, 5-三甲基环己烷、2, 2-双(4-羟基-3-甲基苯基)丙烷、2, 2-双(4-羟基苯基)-2-苯基乙烷、2, 2-双(4-羟基苯基)-1, 1, 1, 3, 3, 3-六氟丙烷、双(4-羟基苯基)二苯基甲烷、双(4-羟基苯基)硫化物、双(4-羟基苯基)砜等。此外, 还包含其中的苯基的氢基一部分被甲基或卤基取代的化合物。

另外, 也可以使用部分含有对苯二甲酸及/或间苯二甲酸成分的聚酯碳酸酯。通过将这样的结构单元作为由双酚 A 形成的聚碳酸酯的结构成分的一部分使用, 可以改良聚碳酸酯的性质, 例如耐热性和溶解性, 对于这种共聚物, 本发明也有效。

上述相位差元件的制作中使用的聚碳酸酯系树脂, 其分子量在浓度为 0.7g/dL 的二氯甲烷溶液中 20℃下由粘度测定得到的粘均分子量优选为 10,000~200,000, 更优选为 20,000~120,000。若使用粘均分子量低于 10,000 的树脂, 则得到的膜的机械强度有时不充分, 若是超过 200,000 的高分子量, 则采用溶剂流延法(solvent cast)等制造时, 胶浆(dope)粘度过高, 操作上出现问题, 因此不优选。

通过溶剂流延法制膜时, 采用将聚碳酸酯溶解在有机溶剂中调制的胶浆。胶浆调制中使用的溶剂, 优选含有以二氯甲烷为主体的溶剂、以 1, 3-二氧杂戊环为主体的溶剂以及二甲苯的混合溶剂。这里使用的二甲苯可以分别使用或混合使用对二甲苯、邻二甲苯以及间二甲苯。上述混合溶剂中的二甲苯的混合率相对于溶液为 0.1~2.0 质量%, 更优选为 1.0~1.3%。当二甲苯相对于溶液的混合率超过 2.0 质量%时, 溶液泛白, 因此不优选。另外, 若在 0.1 质量%以下时, 则将流延制膜后的膜进行单轴拉伸之际, 失去使光学特性均匀化的效果, 因此不优选。

作为调制聚碳酸酯溶液(胶浆)的具体方法的例子, 例如调制 20% 的溶液时, 将聚碳酸酯溶解在二氯甲烷中, 但要先将二氯甲烷与少量的二甲苯混合, 然后向其中加入聚碳酸酯, 室温下搅拌溶解。此时, 向溶液中添加的二甲苯的量按溶液基准为 0.1~2.0 质量%。

然后, 将得到的胶浆在钢带、滚筒或基材膜(一般是聚酯的双轴取

向膜)表面上等通过公知的方法进行流延制膜,在半干的状态下剥离,得到含溶剂膜。然后利用针板拉幅干燥机、滚筒悬挂式干燥机等干燥,使残留溶剂量为0.5~2.0质量%,更优选为1.0~1.5质量%。当残留溶剂量为0.5%以下或超过2.0%时,单轴拉伸时没有使光学特性均匀化的效果,因此不优选。此时的残留溶剂中,含有二氯甲烷和二甲苯或1,3-二氧杂戊环和二甲苯。通过干燥,二氯甲烷、1,3-二氧杂戊环比二甲苯更易蒸发,干燥至2质量%左右以下的膜中从量上看含有较多二甲苯。由于该二甲苯产生的效果,可实现均匀拉伸,从而可使光学特性均匀化。

然后,将上述得到的含溶剂膜进行拉伸。关于拉伸,可通过以往公知的方法等来进行,例如,在2对圆周速度不同的辊之间拉伸的方法、在气垫式(air floating)干燥机中施加热和张力的方法进行拉伸的方法等。此时,拉伸的温度设定为 $(T_g-5)^{\circ}\text{C} \sim (T_g+15)^{\circ}\text{C}$ 的范围。拉伸倍数可以根据所需延迟值来决定。当拉伸温度在 $(T_g-5)^{\circ}\text{C}$ 以上时,不会产生拉伸斑,且高分子链的取向松弛充分,能够稳定地制作具有所需光学特性的膜。而且,当拉伸温度在 $(T_g+15)^{\circ}\text{C}$ 以下时,可均匀地拉伸膜,同样能够稳定地制作具有所需光学特性的膜,因此是优选的。更优选的拉伸温度为 $T_g \sim (T_g+15)^{\circ}\text{C}$ 的范围。关于拉伸温度,为了尽量减少拉伸后的残留溶剂量,在上述温度范围中优选采用较高的温度。

另外,关于单轴拉伸,可以在工序中连续进行,也可以将含溶剂膜暂时卷取后进行,即采取所谓的间歇方式进行。

聚酯:

关于上述相位差元件的制作中使用的聚酯树脂,没有特殊的结构限定。具体而言,可举出例如聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚萘二甲酸丁二醇酯等。其中,从成本和机械强度的观点出发,特别优选使用聚对苯二甲酸乙二醇酯。其中,优选由芳香族系二羧酸和脂肪族系二醇缩聚得到的聚合物。

作为芳香族二羧酸,除了对苯二甲酸外,还有间苯二甲酸、2,6-

萘二羧酸等，还可以使用它们的低级烷基酯（酐、可形成低级烷基酯等酯的衍生物）。

作为脂肪族系二醇，有乙二醇、丙二醇、丁二醇、新戊二醇、1,4-环己烷二甲醇、二乙二醇以及对苯二甲醇等。

其中，优选以通过对苯二甲酸和乙二醇反应得到的聚对苯二甲酸乙二醇酯作为主要成分。主要成分是聚对苯二甲酸乙二醇酯的聚合物意味着聚对苯二甲酸乙二醇酯的重复单元为 80 摩尔%以上的共聚物，而且还意味着聚对苯二甲酸乙二醇酯以 80 质量%以上的比例混合得到的聚合物混合物。

上述相位差元件中使用的聚酯还可以含有磺酸基。具有磺酸基的聚酯，可以用具有选自磺酸及其盐的基团的芳香族二羧酸作为单体来制造。该芳香族二羧酸的例子包括间苯二甲酸-5-磺酸钠、间苯二甲酸-2-磺酸钠、间苯二甲酸-4-磺酸钠、2,6-萘二羧酸-4-磺酸钠或其酯形成性衍生物、以及将其中的钠用其它金属（例如钾、锂等）取代后的化合物。另外，也可以采用二醇中导入了选自磺酸及其盐中的基团的化合物，优选上述具有磺酸基或其盐的芳香族二羧酸为单体，制造具有磺酸基的聚酯。对具有磺酸基或其盐的芳香族二羧酸成分的共聚比例，没有特殊限制，从能稳定地进行拉伸、机械强度良好且可以获得良好干燥性的膜的观点出发，具有磺酸基或其盐的芳香族二羧酸成分优选为总芳香族二羧酸的 1 摩尔%~10 摩尔%。

对于上述相位差元件的制作中使用的聚酯，在不阻碍本发明的效果的范围内，还可以进一步与其它成分共聚，也可以与其它聚合物混合。

作为上述之外的其它芳香族二羧酸或其衍生物，可以使用 2,7-萘二羧酸、1,5-萘二羧酸、联苯二羧酸、二羧酸二苯醚等芳香族二羧酸及其低级烷基酯（酐、可形成低级烷基酯等酯的衍生物）。另外，制造时，可以使用总的二羧酸的 10 摩尔%以下量的环丙烷二羧酸、环丁烷二羧酸以及六氢对苯二甲酸等脂环式二羧酸及其衍生物（酐、可形成低级烷基酯等酯的衍生物）、己二酸、琥珀酸、草酸、壬二酸、癸二酸以

及二聚酸等脂肪族二羧酸及其衍生物（酐、可形成低级烷基酯等酯的衍生物）。

作为上述聚酯的制造中使用的二醇，除了乙二醇及上述二醇外，还可以列举出丙二醇、三乙二醇、丁二醇、己二醇、新戊二醇、双酚 A、p, p' -二羟基二苯砜、1, 4-双（ β -羟基乙氧基苯基）丙烷、聚亚烷基二醇（例如聚乙二醇、聚丙二醇）以及对亚苯基双（二羟甲基环己烷）等，上述物质可按所用的二醇的 10 摩尔%以下的量使用。

上述相位差元件的制作中使用的聚酯，例如可以用苯甲酸、苯酐、苯甲酸、苄氧基苯甲酸或甲氧基聚亚烷基二醇等单官能度化合物将末端的羟基及/或羧基封端后的聚酯，或用例如极少量的甘油、季戊四醇这样的三官能、四官能成酯化合物在实质上能得到线状共聚物的范围内改性后的聚酯。

另外，制造上述聚酯时，为了提高膜的耐热性，可以使双酚系化合物、具有萘环或环己环的化合物共聚。

对上述相位差元件中使用的聚酯膜的制造方法没有特殊限制，可以采用以往公知的各种方法。其中，优选通过双轴拉伸制膜来制造。下面，对该方法的一个例子进行详细说明。在下述说明中，“纵向”指膜的制膜方向（长度方向）、“横向”指与膜的制膜方向垂直的方向。

首先，使原料聚酯成型为颗粒状，热风干燥或真空干燥后，熔融挤出，通过 T 型模头（T-Die）挤出成薄片状，通过外加静电法等使其贴紧冷却鼓，冷却固化，得到未拉伸膜。然后，将得到的未拉伸膜通过多个辊组及/或红外线加热器等加热装置在聚酯的玻璃化转变温度（ T_g ）~ $T_g+100^\circ\text{C}$ 的范围内加热，进行一步或多步纵向拉伸。

然后，将按照上述方法得到的纵向拉伸聚酯膜在 $T_g\sim T_m$ （熔点）的温度范围内横向拉伸，然后热固定。

热固定后的膜通常冷却到 T_g 以下，剪去膜两端的夹具把持部分并卷取。此时，优选在最终热固定温度以下、 T_g 以上的温度范围内在横向及/或纵向上进行 0.1~10% 的松弛处理。冷却、松弛处理的手段没有特

殊限制,可以采用以往公知的手段进行,但从提高膜的尺寸稳定性的观点出发,特别优选在多个温度范围内依次冷却的同时进行上述处理。

双轴拉伸后的聚酯膜由于分子取向得到充分控制,因此具有优异的机械强度。另外,对拉伸倍数没有特殊限制,优选一个方向上的拉伸倍数为1.5~7倍,更优选为2~5倍左右。特别是,将单轴方向上的拉伸倍数设定为2~5倍左右来进行双轴拉伸后的膜,由于分子取向进一步有效地得到控制,所以具备优异的机械强度,是优选的。当拉伸倍数低于1.5倍时,存在机械强度不充分的倾向,而当拉伸倍数超过7倍时,存在难以得到均匀厚度的倾向。

上述热固定条件、冷却、松弛处理条件的最佳条件根据构成膜的聚酯的不同而不同,所以测定得到的拉伸膜的物性,适当调整以使其具有令人满意的特性来确定最佳条件即可。

另外,由于聚酯系的 R_e 及 R_{th} 的表现性高,因而可以制成薄膜,在要求薄型化的情况下是优选的。

酰化纤维素:

对上述相位差元件的制作中使用的酰化纤维素没有特殊限制,可以使用通过一般的方法制造的酰化纤维素膜。酰化纤维素的合成方法的基本原理在右田他、《木材化学》、共立出版、1968年、80~190页有记载。代表性的合成方法为羧酸酐-醋酸-硫酸催化剂的液相酰化法。具体而言,将棉绒、木浆等纤维素原料用适量的醋酸进行前处理后,加入到预先冷却的羧酸化混合溶液中以进行酰化,合成完全酰化纤维素(2位、3位及6位的总酰基取代度约为3.00)。上述羧酸化混合溶液通常含有作为溶剂的醋酸、作为酯化剂的羧酸酐以及作为催化剂的硫酸。关于羧酸酐,与和其反应的纤维素以及体系内存在的水分的合计相比,通常使用超过化学计量的量。酰化反应结束后,为了使体系内残留的过剩羧酸酐水解以及中和酯化催化剂的一部分,添加中和剂(例如,钙、镁、铁、铝或锌的碳酸盐、醋酸盐或氧化物)的水溶液。然后,将得到的完全酰化纤维素在少量的酰化反应催化剂(通常为残留的硫酸)的存在下,保持在

50~90℃，从而进行皂化熟化，直至变成具有所需酰基取代度和聚合度的酰化纤维素。在得到所需的酰化纤维素的时候，用上述中和剂完全中和体系内残留的催化剂，或并非中和，而是向水或稀硫酸中加入酰化纤维素（或向酰化纤维素溶液中加入水或稀硫酸）使酰化纤维素凝集沉淀从而分离，洗净并进行稳定化处理，得到酰化纤维素。

作为酰化纤维素原料的纤维素，有棉绒和木浆（阔叶树木浆、针叶树木浆）等，可以使用从任何原料纤维素得到的酰化纤维素，根据情况也可以混合使用。关于这些原料纤维素的详细记载，例如可以使用丸泽、宇田著《塑料材料讲座（17）纤维素系树脂》日刊工业新闻社（1970年发行）或发明协会公开技报公技编号 2001-1745 号（7 页~8 页）中记载的纤维素，对本发明的酰化纤维素膜没有特殊限制。

关于上述相位差元件的制作中使用的酰化纤维素，其聚合度优选粘均聚合度为 180~700，更优选为 180~550，进一步优选为 180~400，更进一步优选为 180~350。若聚合度过高，则酰化纤维素的胶浆溶液的粘度增加，难以通过流延来制膜。若聚合度过低，则制得的膜的强度降低。平均聚合度可通过宇田等的有限粘度法（宇田和夫、齐藤秀夫、纤维学会志、第 18 卷第 1 号、105 页~120 页、1962 年）来测定。特开平 9-95538 号公报中有详细记载。

另外，关于上述酰化纤维素，优选分子量分布窄，具体而言，优选通过凝胶渗透色谱法测得的多分散性指数 M_w/M_n （ M_w 为质均分子量， M_n 为数均分子量）小，更具体而言，优选为 1.0~3.0，更优选为 1.0~2.0，进一步优选为 1.0~1.6。

取代纤维素的羟基的乙酸及/或碳原子数为 3~22 的脂肪酸中，碳原子数为 2~22 的酰基可以是脂肪族基也可以是芳香族基，没有特殊限定，可以是单独也可以是 2 种以上的混合物。它们例如是纤维素的烷基羧基酯、链烯基羧基酯或芳香族羧基酯、芳香族烷基羧基酯等，也可以分别具有取代后的基团。作为它们的优选酰基，可举出乙酰基、丙酰基、丁酰基、庚酰基、己酰基、辛酰基、癸酰基、十二酰基、十三酰基、十四

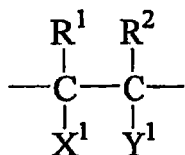
酰基、十六酰基、十八酰基、异丁酰基、叔丁酰基、环己烷羰基、油酰基、苯甲酰基、萘羰基、肉桂酰基等。其中，优选乙酰基、丙酰基、丁酰基、十二酰基、十八酰基、叔丁酰基、油酰基、苯甲酰基、萘羰基、肉桂酰基等，更优选乙酰基、丙酰基、丁酰基。

上述相位差元件中使用的酰化纤维素系膜，可以通过溶剂流延法制作的膜。在溶剂流延法中，使用将酰化纤维素溶解在有机溶剂中而得到的酰化纤维素溶液（胶浆）。关于该溶液的酰化纤维素浓度，优选溶解 10~30 质量%而调制的溶液，更优选酰化纤维素为 13~27 质量%、特别优选溶解了 15~25 质量%的溶液。关于将酰化纤维素调至上述浓度的方法，可以在溶解阶段调制成规定的浓度，或预先调制成低浓度溶液（例如 9~14 质量%）后，通过后述的浓缩工序调制成规定的高浓度溶液。此外，也可以预先调制成高浓度的酰化纤维素溶液后，通过添加各种添加物而调制成规定的低浓度酰化纤维素溶液，任一方法均可。

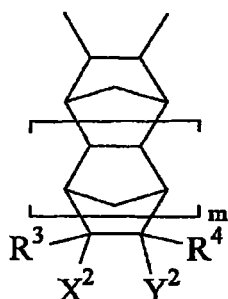
环状聚烯烃系：

环状聚烯烃系树脂是指具有环状聚烯烃结构的聚合物树脂。另外，在本发明中，有时将环状聚烯烃系树脂称为环状聚烯烃。

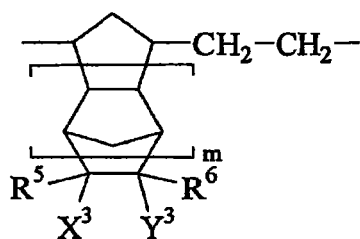
上述相位差元件的制作中使用的环状聚烯烃的例子包括（1）降冰片烯系聚合物、（2）单环的环状烯烃的聚合物、（3）环状共轭二烯的聚合物、（4）乙烯基脂环式烃聚合物以及（1）~（4）的氢化物等。其中，优选至少含有 1 种以上由下述通式（II）表示的重复单元的加成（共）聚合物环状聚烯烃、以及根据需要进一步含有至少 1 种以上通式（I）表示的重复单元的加成（共）聚合物环状聚烯烃。此外，还可以优选使用含有至少 1 种通式（III）表示的环状重复单元的开环（共）聚合物。



通式 (II)



通式 (III)



式中, m 表示 0~4 的整数。 $R^1 \sim R^6$ 分别表示氢原子或碳原子数为 1~10 的烃基, $X^1 \sim X^3$ 以及 $Y^1 \sim Y^3$ 分别表示氢原子、碳原子数为 1~10 的烃基、卤原子、被卤原子取代的碳原子数为 1~10 的烃基、 $-(CH_2)_nCOOR^{11}$ 、 $-(CH_2)_nOCOR^{12}$ 、 $-(CH_2)_nNCO$ 、 $-(CH_2)_nNO_2$ 、 $-(CH_2)_nCN$ 、 $-(CH_2)_nCONR^{13}R^{14}$ 、 $-(CH_2)_nNR^{13}R^{14}$ 、 $-(CH_2)_nOZ$ 、 $-(CH_2)_nW$ 、或由 X^1 和 Y^1 或 X^2 和 Y^2 或 X^3 和 Y^3 构成的 $(-CO)_2O$ 或 $(-CO)_2NR^{15}$ 。另外, R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、 R^{14} 以及 R^{15} 分别表示氢原子或碳原子数为 1~20 的烃基, Z 表示烃基或被卤素取代的烃基, W 表示 $SiR^{16}_pD_{3-p}$ (R^{16} 表示碳原子数为 1~10 的烃基, D 表示卤原子- $OCOR^{16}$ 或 $-OR^{16}$, p 表示 0~3 的整数), n 表示 0~10 的整数。

若在 $X^1 \sim X^3$ 以及 $Y^1 \sim Y^3$ 的取代基中导入极化性大的官能团, 则所制作的膜的厚度方向延迟 (R_{th}) 存在变大的倾向, 且面内延迟 (R_e) 的

表现性存在变大的倾向。Re 表现性大的膜通过制膜过程中的拉伸可以增大 Re 值。

降冰片烯系加成(共)聚合物在特开平 10-7732 号、特表 2002-504184 号、US2004229157A1 号或 WO2004/070463A1 号等中公开。通过使降冰片烯系多环状不饱和化合物之间加成聚合来得到。另外, 根据需要, 也可以使降冰片烯系多环状不饱和化合物与乙烯、丙烯、丁烯、丁二烯、异戊二烯这样的共轭二烯; 乙叉基降冰片烯这样的非共轭二烯; 丙烯腈、丙烯酸、甲基丙烯酸、马来酸酐、丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯、马来酰亚胺、乙酸乙烯酯、氯乙烯等线状二烯化合物进行加成聚合。关于上述降冰片烯系加成(共)聚合物, 三井化学株式会社出售商品名为 Apel 的商品, 根据玻璃化转变温度(T_g)的不同, 例如有 APL8008T(T_g70℃)、APL6013T(T_g125℃)或 APL6015T(T_g145℃)等等级, Polyplastic 株式会社出售 TOPAS8007、TOPAS6013、TOPAS6015 等的颗粒, 此外, Ferrania 公司出售 Appear3000。

关于降冰片烯系聚合物氢化物, 如特开平 1-240517 号、特开平 7-196736 号、特开昭 60-26024 号、特开昭 62-19801 号、特开 2003-1159767 号或特开 2004-309979 号等公报中公开的那样, 使多环状不饱和化合物加成聚合或开环易位聚合后, 通过加氢来制造。在本发明中使用的降冰片烯系聚合物中, R⁵~R⁶ 优选为氢原子或-CH₃, X³ 以及 Y³ 优选为氢原子、Cl、-COOCH₃, 其它基团可适当选择。关于上述降冰片烯系树脂, JSR 株式会社出售商品名为 Arton G 或 Arton F 的商品, 此外, Nippon Zeon 株式会社出售商品名为 Zeonor ZF14、ZF16、Zeonex 250 或 Zeonex 280 的商品, 均可使用。

在上述相位差元件的制作中, 还可以使用上述以外的材料。作为所述材料, 优选透明性、机械强度、热稳定性、水分屏蔽性等优异的材料。可以列举出例如聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯等聚酯系聚合物; 聚甲基丙烯酸甲酯等丙烯酸系聚合物; 聚苯乙烯、丙烯腈-苯乙烯共聚物(AS 树脂)等苯乙烯系聚合物; 聚碳酸酯系聚合物等。此

外，聚乙烯、聚丙烯、聚烯烃、乙烯-丙烯共聚物这样的聚烯烃系聚合物；氯乙烯系聚合物；尼龙、芳香族聚酰胺等酰胺系聚合物；酰亚胺系聚合物；砜系聚合物；聚醚砜系聚合物；聚醚醚酮系聚合物、聚苯硫醚系聚合物；乙烯醇系聚合物；偏氯乙烯系聚合物；聚乙烯醇缩丁醛系聚合物；丙烯酸酯系聚合物、聚甲醛系聚合物、环氧系聚合物、或上述聚合物的混合物等，也可以作为形成上述相位差元件的聚合物的例子。上述相位差元件可以以丙烯酸系、聚氨酯系、丙烯酸尿烷系（acryl urethane）、环氧系、硅氧烷系等热固化型、紫外线固化型树脂的固化层的形式形成。

相位差元件的制作方法：

当上述相位差元件作为聚合物膜形成时，聚合物膜可以通过将热塑性聚合物树脂热熔融后制膜来制造，也可以由均匀溶解有聚合物的溶液通过溶液制膜（溶剂流延法）来制造，优选通过溶剂流延法来制膜。下面，对溶剂流延法进行说明。

（通过溶剂流延法制膜的方法）

用溶剂流延法制造作为相位差元件的聚合物膜时，首先，将作为膜原料的聚合物溶解在适当的有机溶剂中以调制溶液（胶浆），将该胶浆在适当的支撑体（优选金属支撑体）上流延。然后，将溶剂干燥，当膜凝胶化后，从支撑体上剥离下来，然后使溶剂从膜中充分干燥，形成膜。

将膜从支撑体上剥离时，膜中的残留溶剂量优选为 60~150%。另外，残留溶剂量如下式所示。残留挥发成分重量是将膜在 120℃加热处理 2 小时后，用加热处理前的膜重量减去加热处理后的膜重量所得的值。

残留溶剂量=残留挥发成分重量/加热处理后的膜重量×100（%）

从支撑体上剥离后，将膜提供给干燥工序。在干燥工序中，由于溶剂的蒸发，膜通常在宽度方向（与机械方向垂直的方向）上收缩。优选进行控制以使无论在机械方向还是在与其垂直的方向上膜均未被强力拉伸。具体而言，向机械方向搬送膜时，从膜搬送用辊向膜的机械方向施加的张力强度优选为 10~50kgf/m。另一方面，在与机械方向垂直的方

向上施加的张力强度也优选具有同样的强度。此时，为了在垂直方向上保持膜且调整张力，也可以优选采用使用了拉幅机布铗的拉幅机方式。例如，可以优选采用特开昭 62-46625 号公报中所示的在整个干燥工序或部分工序中在宽度方向上用夹具保持织物的宽度两端并同时干燥的方法（拉幅机方式）。

用酰化纤维素膜、环烯烃系膜等聚合物膜制造 a-板、c-板、双轴性光学各向异性体时，优选将制膜得到的膜进行拉伸。

通常，a-板可通过单轴拉伸制得，c-板以及双轴性光学各向异性体可通过双轴拉伸制得。c-板不进行拉伸也可以制得。

拉伸方法例如在特开昭 62-115035 号、特开平 4-152125 号、特开平 4-284211 号、特开平 4-298310 号以及特开平 11-48271 号等各公报等中有记载。为了使膜的面内延迟值为高值，将制膜后的膜进行拉伸。膜的拉伸一般在常温或加热条件下实施。加热温度优选为膜的玻璃化转变温度以下。膜的拉伸可以仅是纵向或横向的单轴拉伸，也可以是同时或依次双轴拉伸。有关拉伸，是进行 1~200% 的拉伸。优选进行 1~100% 的拉伸，特别优选进行 1~50% 的拉伸。关于膜的双折射，优选宽度方向的折射率大于长度方向的折射率。因此，优选在宽度方向上拉伸得更多。另外，拉伸处理也可以在制膜工序的过程中进行，也可以将制膜后卷取的卷筒膜进行拉伸处理。前者的情况时，可以在含有残留溶剂量量的状态下进行拉伸，当残留溶剂量为 2~30% 时，可进行理想的拉伸。

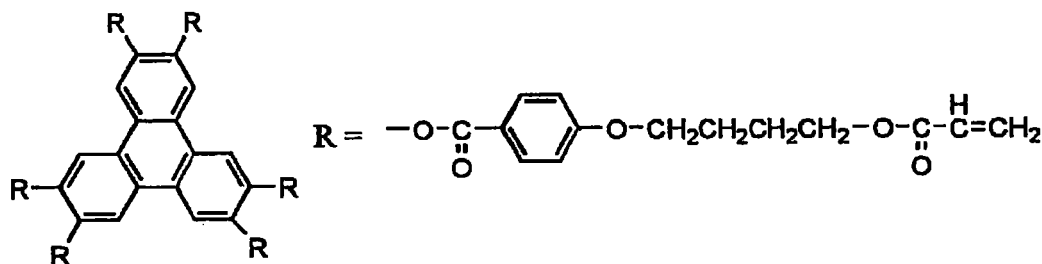
另外，拉伸工序以及收缩工序也可以在膜的玻璃化转变温度以上、结晶化温度以下进行。

光学各向异性层：

上述相位差元件可以是在聚合物膜等基材上设置了光学各向异性层的元件。关于光学各向异性层，可以在聚合物膜上直接形成，但优选在聚合物膜上形成取向层，然后在其上形成。

上述光学各向异性层优选由含有液晶性化合物的液晶性组合物形成。上述液晶性化合物优选为盘状化合物（盘状液晶）或棒状液晶。

关于盘状液晶，可以从如三亚苯衍生物那样具有圆盘状的中心部、并从中心部放射状地伸出侧链这种结构的化合物中选择。另外，为了固定一旦取向的状态，液晶性化合物优选具有因热、光等而发生反应的基团。上述盘状液晶的优选例子如特开平 8-50206 号公报中所述。



盘状液晶性分子 (I)

作为上述光学各向异性层的一个例子，通常将盘状化合物以及其它化合物（例如聚合性聚合物、光聚合引发剂）溶解于溶剂后得到的溶液涂布在取向层上，干燥，然后加热直至达到盘状向列相形成温度，然后通过 UV 光的照射等使其聚合，进一步冷却制得。上述盘状液晶性化合物的盘状向列型液晶相-固相转变温度优选为 70~300℃，特别优选为 70~170℃。

另外，作为上述光学各向异性层形成用组合中添加的盘状化合物以外的化合物，只要与盘状化合物具有相容性、促进盘状化合物向所需取向状态（例如，盘状液晶性化合物的分子以理想的倾斜角（相对于分子的圆盘面的层面的角度）取向的状态）转变或不阻碍其向所需取向状态转变的化合物均可使用。添加剂的例子，可举出聚合性聚合物（例如具有乙烯基、烯氧基、丙烯酰基以及甲基丙烯酰基的化合物）、含氟三嗪化合物等空气界面侧的取向控制用添加剂、乙酸纤维素、乙酸丙酸纤维素、羟丙基纤维素以及乙酸丁酸纤维素等聚合物。这些化合物相对于盘状化合物一般以 0.1~50 质量%、优选为 0.1~30 质量%的添加量使用。光学各向异性层的厚度优选为 0.1~10 μm，更优选为 0.5~5 μm。

上述光学各向异性层的制作中可使用的棒状液晶性化合物的例子

包括甲亚胺类、氧化偶氮类、氰基联苯类、氰基苯酯类、苯甲酸酯类、环己烷羧酸苯酯类、氰基苯基环己烷类、氰基取代苯基嘧啶类、烷氧基取代苯基嘧啶类、苯二噁烷类、二苯乙炔类以及链烯基环己基苄腈类。除上述低分子液晶性化合物外，还可以使用高分子液晶性化合物。

在上述光学各向异性层中，棒状液晶性化合物的分子优选以取向状态被固定，更优选通过聚合反应来固定。本发明中可使用的聚合性棒状液晶性化合物的例子包括 Makromol. Chem., 190 卷, 2255 页 (1989 年)、Advanced Materials 5 卷, 107 页 (1993 年)、美国专利第 4683327 号说明书、美国专利第 5622648 号说明书、美国专利第 5770107 号说明书、国际公开第 95/22586 号小册子、国际公开第 95/24455 号小册子、国际公开第 97/00600 号小册子、国际公开第 98/23580 号小册子、国际公开第 98/52905 号小册子、特开平 1-272551 号公报、特开平 6-16616 号公报、特开平 7-110469 号公报、特开平 11-80081 号公报以及特开 2001-328973 号公报等中记载的化合物。

另外，上述光学各向异性层还可以是选择反射的波长范围在 350nm 以下的胆甾型液晶相固化形成的层。作为胆甾型液晶，例如可以使用特开平 3-67219 号公报、特开平 3-140921 号公报、特开平 5-61039 号公报、特开平 6-186534 号公报以及特开平 9-133810 号公报等中记载的具有选择反射特性的材料。从取向固化层的稳定性等的观点出发，优选使用含有胆甾型液晶聚合物、混有手性试剂的向列型液晶聚合物以及通过光或热等的聚合处理可形成这些液晶聚合物的化合物等且显示胆甾型液晶相的组合物。

关于上述形态的光学各向异性层，例如可在支撑基材上涂布胆甾型液晶来形成。此时，为了控制相位差等，可以根据需要，反复涂布同种或异种胆甾型液晶。对涂布方法没有特殊限制，例如可以采用照相凹版方式、模涂方式、浸渍方式等适宜的方式。上述支撑基材可以使用上述三酰化物 (triacylate) 系膜，或其它聚合物膜等。

由上述液晶性组合物形成光学各向异性层时，需要有使组合物中的

液晶性化合物的分子呈所需取向状态的技术。例如，通常的技术是利用取向膜，使液晶性分子向所需方向取向。作为该取向膜，可举出由聚合物等有机化合物形成的摩擦处理膜、无机化合物的斜方蒸镀膜、具有微凹槽的膜、或层叠有诸如 ω -二十三烷酸、双二十八烷基甲基氯化铵、硬脂酸甲酯这样的有机化合物经 Langmuir-Blodgett 法形成的 LB 膜的膜等。还可以列举出因光的照射而产生取向功能的取向膜等。作为取向膜，优选聚合物层的表面经摩擦处理后形成的取向膜。摩擦处理可通过用纸或布在一定方向上数次摩擦聚合物层的表面来实施。关于取向层中使用的聚合物的种类，可优选使用聚酰亚胺、聚乙烯醇、在特开平 9-152509 号公报中记载的具有聚合性基团的聚合物等。取向层的厚度优选为 0.01~5 μm ，更优选为 0.05~2 μm 。

另外，还可以利用在拉伸膜上涂布液晶使其取向的技术（特开平 3-9325 号公报）、外加电场或磁场等使液晶取向的技术等。另外，液晶的取向状态优选尽可能均匀，且优选是以该取向状态被固定的固化层。

用液晶化合物例如盘状液晶作为材料制作 c-板时，可适宜地采用特开 2005-173567 号公报中记载的方法，制作 a-板时，可适宜地采用特开 2005-194451 号公报的方法。用棒状液晶制作 c-板时，可以使用通常的垂直取向膜，制作 a-板时，也可以通过摩擦 PVA 等取向膜来容易地制造。

另外，上述光学各向异性层还可以是将非液晶性化合物（主要是聚合物）溶解于溶剂中调制的非液晶性组合物涂布在支撑体上，经加热干燥而制作的聚合物层。此时，非液晶性化合物因例如耐热性、耐化学腐蚀性、透明性优异且富于刚性而可以使用聚酰胺、聚酰亚胺、聚酯、聚醚酮、聚芳基醚酮、聚酰胺酰亚胺、聚酯酰亚胺等聚合物。这些聚合物可以任一种单独使用，也可以如聚芳基醚酮和聚酰胺的混合物那样作为具有不同官能团的 2 种以上的混合物使用。在上述聚合物中，由于高透明性、高取向性、高拉伸性，优选聚酰亚胺。另外，作为支撑体，优选酰化纤维素系膜，特别优选三乙酰纤维素系膜。

另外,也可以将非液晶层和支撑体的层叠体通过拉幅机沿横轴拉伸至 1.05 倍~1.50 倍来制作相位差元件。

另外,当上述相位差元件是聚合物膜等支撑体和上述光学各向异性层的层叠体时,优选在起偏器侧,将由聚合物膜等形成的支撑体的内面(未形成光学各向异性层一侧的表面)与起偏器贴合。但不限于此结构。
[偏振光产生元件]

在本发明中,偏振光产生元件指通过透过所述元件使出射光的至少一部分或全部偏振化的元件。例如,上述偏振光产生元件可以是对振动方向相互垂直的直线偏振光具有各向异性的元件,例如,可以是对振动方向相互垂直的直线偏振光在散射性上显示各向异性的元件,也可以是在透射率及/或反射率上显示各向异性的元件。作为偏振光产生元件,优选利用以往作为亮度增强膜在液晶显示装置中使用的元件。该亮度增强膜是配置在光源(背光)侧、具有将来自光源的出射光分离成例如透射偏振光和反射偏振光或散射偏振光的功能的偏振光转换元件。所述亮度增强膜具有利用反射偏振光或散射偏振光的背光产生的返回光来提高直线偏振光的出射效率的功能。

作为亮度增强膜,例如可举出各向异性反射起偏器。作为各向异性反射起偏器,可举出使一个振动方向的直线偏振光透过、而将另一振动方向的直线偏振光反射的各向异性多层薄膜。各向异性多层薄膜的例子包括 3M 制的 DBEF(例如参照特开平 4-268505 号公报等)。作为各向异性反射起偏器,还可举出胆甾型液晶层与 $\lambda/4$ 板的复合体。所述复合体的例子包括日东电工制的 PCF(参照特开平 11-231130 号公报等)。另外,作为各向异性反射起偏器,可举出反射光栅起偏器。反射光栅起偏器的例子包括对金属进行微细加工从而即使在可见光范围内也能产生反射偏振光的金属光栅反射起偏器(参照美国专利第 6288840 号说明书等)、将金属微粒加入到高分子基质中后拉伸形成的元件(参照特开平 8-184701 号公报等)等。

另外,作为上述偏振光产生元件,也可以采用以往作为亮度增强膜

使用的各向异性散射起偏器。各向异性散射起偏器的例子包括 3M 制的 DRP（参照美国专利第 5825543 号说明书）。

此外，作为上述偏振光产生元件，还可以利用以往作为亮度增强膜使用的一个路径（one-pass）即可转换偏振光的偏振光元件。所述元件的例子包括利用近晶 C*（smectic C*）型制造的元件（参照特开 2001-201635 号公报等）。此外，作为上述偏振光产生元件，还可以利用以往作为亮度增强膜使用的各向异性衍射光栅。

作为上述偏振光产生元件，当利用具有使振动方向相互垂直的偏振光中的一种透射而另一种反射的功能的亮度增强膜时，优选具有使通过该偏振光产生元件反射的偏振光再次反射而返回偏振光产生元件的反射层。此外，将具有上述功能的亮度增强膜用作偏振光产生元件时，在该偏振光产生元件和反射层之间可以设置扩散板。上述偏振光产生元件所反射的规定的偏振光经反射层反射并返回亮度增强膜，通过设置扩散板，可使通过扩散板的光的扩散变得均匀，同时反射偏振光的偏振光状态被解除，成为非偏振光。即，扩散板使偏振光恢复到原来的自然光状态。该非偏振光状态即自然光状态的光射向反射层等，经由反射层等反射，再通过扩散板后再次射入亮度增强膜，如此反复。这样，通过在亮度增强膜和上述反射层等之间设置将偏振光恢复至原来的自然光状态的扩散板，除本发明的效果外，显示画面的明亮度得以改善，可以减少显示画面的明亮度不均，提供均匀明亮的画面。可以认为，通过设置所述扩散板，初次的入射光的反射的重复次数增加，与扩散板的扩散功能相互配合，可以提供均匀明亮的显示画面。

[起偏器]

本发明的液晶显示装置具有第一和第二起偏器。本发明中使用的起偏器不受特殊限制，可以使用各种起偏器。作为起偏器，可举出例如使聚乙烯醇系膜、部分甲缩醛化聚乙烯醇系膜、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物系部分皂化膜等亲水性聚合物膜吸附碘、二色性染料等二色性物质后单轴拉伸的膜，聚乙烯醇的脱水处理物和聚氯乙烯的脱盐酸处理物等聚烯

系取向膜等。其中，优选使用将聚乙烯醇系膜拉伸后吸附二色性色素（碘、染料）并取向后的膜。起偏器的厚度不受特殊限制，一般为 5~80 μm 左右。

关于将聚乙烯醇系膜用碘染色并单轴拉伸制得的起偏器，例如，通过将聚乙烯醇浸渍到碘的水溶液中染色，拉伸至原长的 3~7 倍来制造。根据需要，还可以浸渍到硼酸或碘化钾等的水溶液中。进一步根据需要，还可以在染色前将聚乙烯醇系膜浸渍到水中溶胀，并水洗。通过水洗聚乙烯醇系膜，不仅可以洗去聚乙烯醇系膜表面的污垢和抗粘连剂，还可以使聚乙烯醇系膜溶胀从而具有防止染色不均等不均匀的效果。拉伸可以在用碘染色后进行，也可以边染色边拉伸，还可以拉伸后再用碘染色。也可以在硼酸、碘化钾等的水溶液中或水浴中拉伸。

为了消除黑显示时因起偏器所含碘的染色不均（偏差）引起的显示不均等，优选对聚乙烯醇系膜等实施溶胀、染色处理（染色浴中除了碘等二色性色素外，还可以含有碘化钾等）、交联处理（交联浴中除了硼酸等交联剂外，还可以加入碘化钾等）、拉伸处理（拉伸浴中可以加入硼酸、碘化钾等）、水洗等各工序。

另外，聚乙烯醇系膜卷筒的厚度不均匀是染色不均的主要原因之一（特开 2000-216380 号公报、特开 2002-31720 号公报）。对其进行改善，或在大范围（面内范围为 50cm 以上，优选为 75cm 以上，更优选为 100cm 以上的范围）内即使厚度存在不均匀，在用于通常的偏振片时也不易观察到显示不均。观察黑显示时的不均时，若在起偏器或偏振片上 5cm~20cm 之间存在亮度的浓淡的峰，则可观察到不均，若超出此范围，则观察不到明显的显示不均。另外，当其为 5mm 左右或以下并且不均匀、存在碘的染色不均的浓淡时，仅仅是平均黑色亮度上升。碘的吸附取向易取决于聚乙烯醇系膜的厚度，厚度越厚，吸附量越多，取向越高。

起偏器的制作方法优选使用厚度不均较小的聚乙烯醇系膜卷筒。该卷筒优选在面内 100~400mm 的范围内存在厚度最大值、最小值，其差为 5 μm 以下、优选为 3 μm 以下、更优选为 1 μm 以下。另外，当偏

差大于上述值时, 优选进行在纯水或离子交换水中的溶胀工序(15~40℃、50~180秒、拉伸倍数2~3.8倍)、染色工序(在碘和碘化钾分别以1:6~1:50的比例溶解而成的水溶液中, 进行10~60秒, 浓度取决于当时想设计的透射率和偏光度特性, 一般为0.05%~3%, 拉伸倍数1.2~2倍)、硼酸交联处理(25~45℃, 拉伸倍数1.1~2倍, 碘化钾浓度0~5%)、拉伸处理(硼酸浓度2~8%, 碘化钾浓度0~10%, 温度30~65℃, 拉伸倍数1.7~3倍)、水洗处理(碘化钾浓度2~10%), 共拉伸至5~6.5倍。当得到的拉伸膜的宽度是拉伸了 x 倍时, 则厚度和膜宽度均优选为 $1/\sqrt{x}$ 倍。厚度可以比其低10%, 最坏的情况可以低25%左右。宽度可以比其宽10%, 最坏的情况可以宽25%。优选将其在25~40℃干燥30~300秒, 将水分率控制在12%~28%(优选为14~25%)。

[液晶单元补偿用相位差板]

本发明的液晶显示装置除了上述相位差元件外, 还可以在液晶单元和第一起偏器及/或第二起偏器之间设置相位差板。作为该相位差板, 可以利用例如各种波长板、以液晶单元的双折射引起的着色和视角等的光学补偿为目的而一直以来使用的相位差板等。例如, 可将视角补偿膜用作上述相位差板, 该视角补偿膜用于扩大视角, 使得在不垂直于画面而是从稍微倾斜方向观看液晶显示装置的画面时图像也比较鲜明。另外, 根据使用目的不同, 也可以将具有适当相位差的2种以上的相位差板层叠形成的层叠体用作该相位差板。关于液晶单元的光学补偿中使用的相位差板的材料的具体例子, 与作为上述相位差元件的材料的具体例子来例示的例子相同。此外, 可以单独使用具有使液晶性组合物垂直取向并以此状态固定形成的光学各向异性层的相位差膜, 或其它相位差膜组合使用。

本发明中可利用的视角补偿相位差板的例子包括经双轴拉伸处理或相互垂直的双向拉伸处理等的具有双折射的膜、如倾斜取向膜那样的双向拉伸膜等。作为倾斜取向膜, 可以列举出例如在聚合物膜上粘接热收缩膜, 然后通过加热而在其收缩力的作用下将聚合物膜进行拉伸处理

及/或收缩处理得到的膜，或使液晶聚合物倾斜取向后得到的膜等。出于防止或减少由液晶单元的双折射引起的视角相关的着色等、扩大可良好地辨认的视角等各种目的，可组合2种以上上述聚合物膜后用于本发明的液晶显示装置。

为了达到可良好地辨认的广视角等，作为上述相位差板，可优选使用将由取向后的液晶聚合物形成的光学各向异性层、特别是由混合取向的盘状液晶聚合物形成的光学各向异性层形成在三乙酰纤维素膜等聚合物膜上的光学补偿相位差板。

另外，上述相位差板可以作为独立元件用于液晶显示装置，也可以层叠在起偏器上而作为广视角偏振片的一部分用于液晶显示装置。

[液晶单元]

本发明的液晶显示装置中使用的液晶单元的模式没有特殊限制，优选TN模式、VA模式、OCB模式、IPS模式或ECB模式。

TN模式：

在TN模式的液晶单元中，不加电压时，棒状液晶性分子实质上水平取向，同时以 $60\sim 120^\circ$ 左右的扭转角扭转取向。TN模式的液晶单元大多用作彩色TFT液晶显示装置，在许多文献中有记载，也可适用于本发明。

VA模式：

在VA模式的液晶单元中，不加电压时，棒状液晶性分子实质上垂直取向。VA模式的液晶单元除了包括（1）使棒状液晶性分子在不加电压时实质上垂直取向，而在加电压时实质上水平取向的狭义的VA模式的液晶单元（特开平2-176625号公报记载）之外；还包括（2）为了扩大视角而将VA模式多畴化的（MVA模式的）液晶单元（SID97、Digest of Tech. Papers（予稿集）28（1997）845记载）；（3）使棒状液晶性分子在不加电压时实质上垂直取向，而在加电压时扭转多畴取向模式（n-ASM模式）的液晶单元（日本液晶讨论会的予稿集58~59（1998）记载）以及（4）SURVAIVAL模式的液晶单元（LCD International 98中发表）。

本发明的液晶显示装置中可使用上述任一 VA 模式的液晶单元。

OCB 模式:

OCB 模式的液晶单元是使棒状液晶性分子在液晶单元的上部和下部实质上反向(对称地)取向的弯曲取向模式的液晶单元,在美国专利第 4583825 号、美国专利第 5410422 号的各说明书中有公开。由于棒状液晶性分子在液晶单元的上部和下部对称地取向,所以弯曲取向模式的液晶单元具有自我光学补偿功能。因此,该液晶模式被称为 OCB (Optically Compensatory Bend) 液晶模式。弯曲取向模式的液晶显示装置具有响应速度快的优点。因此,当本发明的液晶显示装置中使用 OCB 模式的液晶单元时,不仅可达到本发明的效果,还成为响应速度快的液晶显示装置。

IPS 模式:

IPS 模式的液晶单元是在向列型液晶上施加横向电场来进行转换的方式,详细情况在 Proc. IDRC (Asia Display ' 95), p. 577-580 以及 p.707-710 中有记载。

ECB 模式:

ECB 模式的液晶单元是在不加电压时棒状液晶性分子实质上水平取向的方式。ECB 模式是结构最简单的液晶显示模式之一,例如在特开平 5-203946 号公报中有详细记载。

下面,对本说明书中记载的各种物性值的测定方法进行说明。

[延迟]

本说明书中, $Re(\lambda)$ 以及 $Rth(\lambda)$ 各自表示波长 λ 下的面内延迟 (nm) 以及厚度方向的延迟 (nm)。 $Re(\lambda)$ 是使用 KOBRA 21ADH 或 WR (王子计测机器株式会社制),使波长 λ nm 的光向膜法线方向入射来测定。

在本说明书中,偏离相位差元件的慢轴的方位角 45 度、极角 60 度的方向的延迟(有效 Re)是通过在倾斜台上设置样品并用 KOBRA 21WR 来测定。

当测定的膜是用单轴或双轴的折射率椭圆体表示时,通过以下方法算出 $R_{th}(\lambda)$ 。

关于 $R_{th}(\lambda)$,将面内的慢轴(通过 KOBRA 21ADH 或 WR 判断)作为倾斜轴(旋转轴)(无慢轴时,以膜面内的任意方向为旋转轴),相对于的膜法线方向,从法线方向到一侧 50 度的范围内在每 10 度处分别从其倾斜的方向射入波长 λ nm 的光,共测定 6 处的 $Re(\lambda)$,基于测得的延迟值和平均折射率的假定值以及输入的膜厚值,由 KOBRA 21ADH 或 WR 算出 $R_{th}(\lambda)$ 。

在上述中,当膜是有从法线方向以面内的慢轴为旋转轴,而在某倾斜角度下延迟值为 0 的方向时,以大于该倾斜角度的倾斜角度处的延迟值在其符号变为负号后,由 KOBRA 21ADH 或 WR 算出。

另外,以慢轴为倾斜轴(旋转轴)(无慢轴时,以膜面内的任意方向为旋转轴),从任意倾斜的两个方向测定延迟值,基于该值和平均折射率的假定值以及输入的膜厚值,通过下式(1)以及式(2)可以算出 R_{th} 。

式(1)

$$Re(\theta) = \left[n_x - \frac{n_y \times n_z}{\sqrt{\{n_y \sin(\sin^{-1}(\frac{\sin(-\theta)}{n_x}))\}^2 + \{n_z \cos(\sin^{-1}(\frac{\sin(-\theta)}{n_x}))\}^2}} \right] \times \frac{d}{\cos(\sin^{-1}(\frac{\sin(-\theta)}{n_x}))}$$

式(2)

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

注解:

式中, $Re(\theta)$ 表示从法线方向仅倾斜角度 θ 的方向上的延迟。另外,式中, n_x 表示面内的慢轴方向的折射率, n_y 表示面内与 n_x 垂直的方向的折射率, n_z 表示与 n_x 及 n_y 垂直的方向的折射率。 d 表示厚度(nm)。

当测定的膜不能用单轴或双轴的折射率椭圆体表示时，即所谓的没有光学轴（optic axis）的膜的情况下，通过以下方法算出 $R_{th}(\lambda)$ 。

关于 $R_{th}(\lambda)$ ，以面内的慢轴（通过 KOBRA 21ADH 或 WR 判断）为倾斜轴（旋转轴），相对于膜的法线方向，从-50 度到+5 度的范围内在每 10 度处分别从其倾斜方向射入波长 λ nm 的光，测定 11 处的上述 $R_e(\lambda)$ ，基于该测定的延迟值和平均折射率的假定值以及输入的膜厚值，由 KOBRA 21ADH 或 WR 算出 $R_{th}(\lambda)$ 。

实施例

下面，举出实施例和对比例来具体说明本发明。另外，各例中的%是质量%。

（起偏器的制作）

使用聚乙烯醇系膜卷筒（株式会社 KURARAY 制，vinylon film VF-9P75RS）。对于该卷筒，在 30℃的纯水中浸渍 120 秒的同时，以 2 倍的拉伸倍数边拉伸边进行溶胀。然后，在染色浴（是碘和碘化钾分别以 1: 10 的比例（质量）溶解而成的水溶液，调整浓度使最终单体透射率为 44.0%）中浸渍 50 秒的同时，以 1.5 倍的拉伸倍数边拉伸边染色。接着，在硼酸交联浴（30℃，硼酸浓度 5%，碘化钾浓度 2%）中浸渍的同时，以 1.1 倍的拉伸倍数为边拉伸边进行硼酸交联。然后，在拉伸浴（60℃，硼酸浓度 5%，碘化钾浓度 5%）中浸渍的同时，以 1.8 倍的拉伸倍数拉伸。然后，在水洗浴（碘化钾浓度 5%）中浸渍 5 秒的同时，进行拉伸，使总拉伸倍数为 6.1 倍，水洗。然后，边控制边干燥，使水分率为 20%。

（相位差元件 A）

将厚度为 82 μ m 的三乙酰基纤维素膜（富士胶片株式会社制，Wide View Film WV BZ438）于 40℃下在浓度为 5%的氢氧化钠水溶液中浸渍 2 分钟，然后用纯水于 30℃水洗 1 分钟后，在 100℃下干燥 2 分钟，进行皂化处理。

然后，将两片皂化处理后的上述膜用含有 75 份聚乙烯醇（日本化成化学公司制，NH-18）和 25 份乙二醛的浓度为 5%的水溶液进行粘合，得到层叠膜。该膜的面内延迟 Re 是 100nm，厚度方向相位差 Rth 是 400nm。另外，波长依赖性符合式（B）。此外，该膜为双轴性，有效 Re 是 231nm。

（相位差元件 B）

<环状聚烯烃聚合物 P-1 的合成>

将精制甲苯 100 质量份和降冰片烯羧酸甲酯 100 质量份投入反应釜中。然后，将溶于甲苯的乙基己酸镍 25mmol%（相对于单体质量）、三（五氟苯基）硼 0.225mol%（相对于单体质量）以及溶于甲苯的三乙基铝 0.25mol%（相对于单体质量）投入反应釜中。在室温下边搅拌边反应 18 小时。反应结束后，将反应混合物投入到过剩的乙醇中，生成共聚物沉淀。将精制沉淀得到的共聚物（P-1）进行真空干燥，在 65℃干燥 24 小时。

将下述组合物投入到混合罐中，搅拌，使各成分溶解后，用平均孔径为 34 μ m 的滤纸以及平均孔径为 10 μ m 的烧结金属过滤器过滤。

环状烯烃系加成聚合物溶液	
环状烯烃系加成聚合物 P-1	150 质量份
二氯甲烷	400 质量份
甲醇	50 质量份

然后，将含有按照上述方法制作的环状聚烯烃溶液的下述组合物投入分散机中，调制消光剂分散液。

消光剂分散液

平均粒径 16nm 的二氧化硅粒子 (aerosil R 972 Nippon Aerosil 株式会社制)	2.0 质量份
二氯甲烷	72.4 质量份
甲醇	10.8 质量份
环状烯烃系加成聚合物溶液	10.3 质量份

将 100 质量份上述环状烯烃系加成聚合物溶液、1.35 质量份消光剂分散液混合，调制制膜用胶浆。

将上述胶浆用带式流延机流延。将残留溶剂量为 15~25 质量%的从带上剥离下来的膜用拉幅机以 2%的拉伸率在宽度方向上拉伸，保持膜不起褶的同时，吹送 120℃的热风进行干燥。然后，从拉幅机搬送转移到辊搬送，进一步在 120℃~140℃进行干燥并卷取。制得的膜的厚度为 61 μm 。将该膜以自由单轴的方式拉伸 15%，制得膜 (F-21)。

将上述膜 F-21 在黄铜制的上下电极间（氩气气氛）下进行辉光放电处理（在上下电极间施加频率 3000Hz、4200V 的高频电压，处理 20 秒），制得膜 (F-22)。辉光放电处理后的保护膜表面的纯水的接触角均为 36°。接触角用协和界面科学株式会社制的接触角计 CA-X 型测定。

<取向膜的形成>

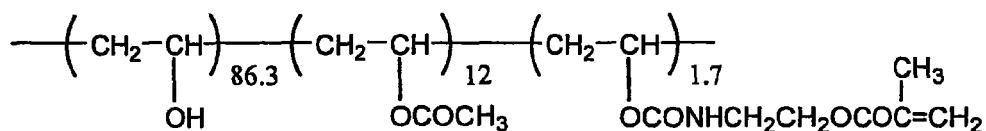
在上述制得的膜 (F-22) 上，用#14 的环棒式涂布器将下述组成的涂布液以 24ml/m² 进行涂布，用 60℃的暖风干燥 60 秒，进一步用 90℃的暖风干燥 150 秒。

（取向膜涂布液组成）

下式的改性聚乙烯醇	40 质量份
水	728 质量份
甲醇	228 质量份
戊二醛（交联剂）	2 质量份
柠檬酸	0.08 质量份

柠檬酸单乙酯	0.29 质量份
柠檬酸二乙酯	0.27 质量份
柠檬酸三乙酯	0.05 质量份

改性聚乙烯醇



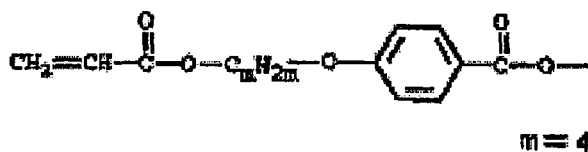
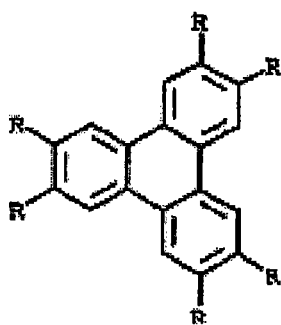
<光学各向异性层的形成>

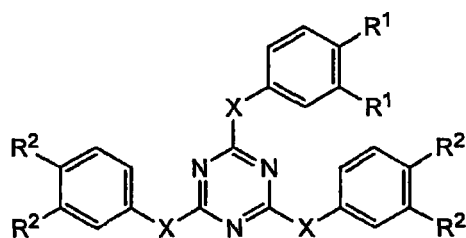
在上述取向膜上,用环棒式涂布器将含有下述组成的圆盘状液晶性化合物的涂布液进行涂布。

(圆盘状液晶性层的涂布液组成)

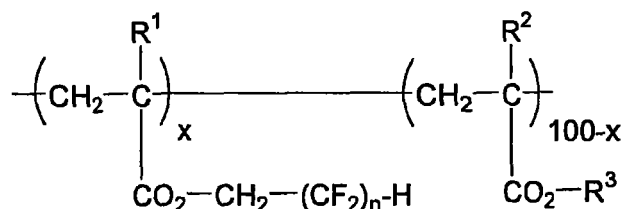
圆盘状液晶性化合物 TE-8 的 ((8) 的 m=4 的物质)	32.6 质量%
以下例示的化合物 I-5	0.05 质量%
环氧乙烷改性三羟甲基丙烷三丙烯酸酯	
(V#360, 大阪有机化学株式会社制)	3.2 质量%
增感剂 (Kayacure DETX, 日本化药株式会社制)	0.4 质量%
光聚合引发剂 (IRGACURE 907, Ciba-Geigy 公司制)	1.1 质量%
甲乙酮	62.0 质量%
以下例示的化合物 P-75	0.14 质量%

TE-8





化合物No.	R ¹	R ²	X
I-5	OCH ₂ (CF ₂) ₈ H	OCH ₂ (CF ₂) ₈ H	NH



	x	R ¹	n	R ²	R ³	Mw
P-75	90	H	6	CH ₃	-(CH ₂ CH ₂ O) ₈ -H	9000

涂布上述涂布液后，继续在 130℃ 的干燥区加热干燥 2 分钟，使圆盘状液晶性化合物的分子取向。然后，在 UV 照射区于 80℃ 用 120W/cm 高压汞灯进行 4 秒钟 UV 照射，使圆盘状液晶性化合物的分子聚合，得到膜厚为 5 μm 的膜。

关于光学特性，包括支撑体在内的整体为 Re=150nm，Rth=600nm，波长依赖性符合式 (B)。另外，该膜为双轴性，有效 Re 为 89nm。

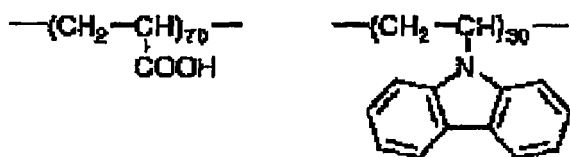
(相位差元件 C)

将厚度为 80 μm 的三乙酰基纤维素膜（富士胶片株式会社制，TD80）于 40℃ 在浓度为 5% 的氢氧化钠水溶液中浸渍 2 分钟，进一步用纯水于 30℃ 水洗 1 分钟后，于 100℃ 干燥 2 分钟以进行皂化处理。

将下述丙烯酸共聚物以及三乙基胺（中和剂）溶解于甲醇/水的混

合溶剂(质量比=30/70)中,调制 4 质量%的溶液。在上述皂化后的 TD80 上,用棒涂布器连续涂布上述溶液。将涂布层于 120℃下加热 5 分钟以进行干燥,形成厚度为 1 μm 的层。然后,在长度方向(搬送方向)上连续地对涂布层的表面进行摩擦处理,形成取向膜。

丙烯酸共聚物

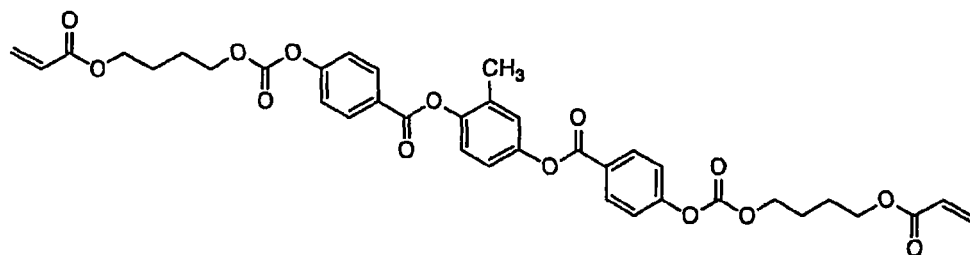


在上述取向膜上,用棒涂布器连续涂布以下组成的涂布液。将涂布层于 100℃下加热 1 分钟,使棒状液晶分子取向后,照射紫外线,使棒状液晶分子聚合,将取向状态固定,制作光学各向异性层。该光学各向异性层的厚度为 2.1 μm。

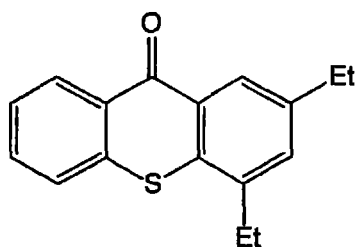
光学各向异性层的涂布液组成

下述棒状液晶性化合物	38.4 质量%
下述增感剂	0.38 质量%
下述光聚合引发剂	1.15 质量%
下述空气界面水平取向剂	0.06 质量%
甲基乙基酮	60.0 质量%

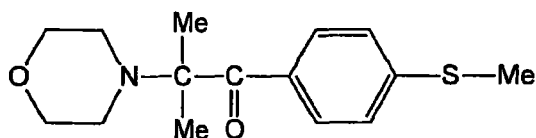
棒状液晶化合物



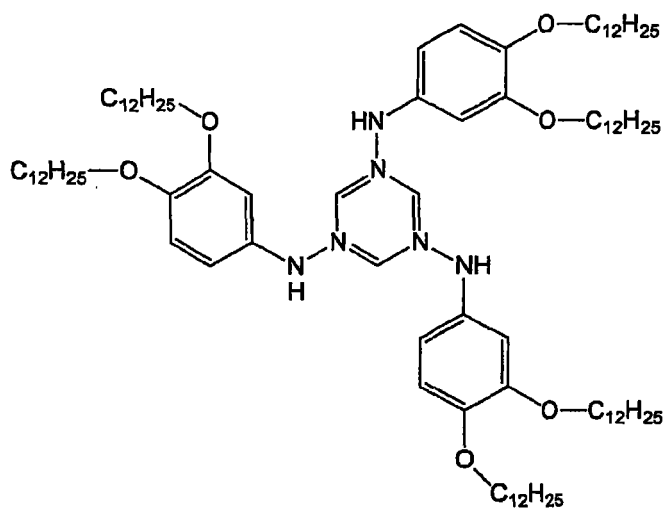
增感剂



光聚合引发剂



空气界面水平取向剂



上述光学各向异性层中，棒状液晶性分子以其长轴方向与辊状TD80的三乙酰乙酸酯膜的长度方向垂直的方式取向。

进而，在其反面，与相位差元件B同样在形成了光学各向异性层。

该光学各向异性层的厚度为 $11\ \mu\text{m}$ ，盘状液晶分子的圆盘面是相对于层面为水平取向的层。

关于光学特性，包括 TD80、由盘状液晶形成的光学各向异性层以及由棒状液晶形成的光学各向异性层，整体为 $R_e=200\text{nm}$ ， $R_{th}=800\text{nm}$ ，波长依赖性符合式 (B)。另外，该膜为双轴性，有效 R_e 为 62nm 。

(相位差元件 D)

将厚度为 $80\ \mu\text{m}$ 的三乙酰纤维素膜 (富士胶片株式会社制，TD80) 于 40°C 在浓度为 5% 的氢氧化钠水溶液中浸渍 2 分钟，进一步用纯水于 30°C 水洗 1 分钟后，在 100°C 干燥 2 分钟以进行皂化处理。将其作为相位差元件 D。相位差元件 D 的 R_e 为 2nm ，厚度方向相位差 R_{th} 为 54nm 。波长依赖性符合式 (B)。另外，该膜为双轴性，有效 R_e 为 29nm 。

(亮度增强膜 A)

用 3M 公司制造的 DBEF (各向异性多层薄膜)。

(亮度增强膜 B)

用日东电工公司制造的 PCF400 (胆甾型液晶和 $\lambda/4$ 板的层叠物)。

(液晶显示装置 A)

使用作为 VA 型液晶的夏普制 37GE2。

(液晶显示装置 B)

使用作为 IPS 型液晶的东芝制 32Z1000。

[实施例 1]

将 IPS 型液晶 TV 即东芝制 32Z1000 分解，从背侧的偏振片上将液晶单元侧的保护膜以及相位差膜剥离，将它们用含有 75 份聚乙烯醇 (日本合成化学公司制，NH-18) 和 25 份乙二醛的浓度为 5% 的水溶液再次粘合于上述制造的起偏器的一侧。然后，在与进行了粘合的起偏器一面相对的起偏器面上，将相位差元件 A 以其慢轴与该起偏器的透射轴一致的方式粘合，于 50°C 干燥 5 分钟，制作偏振片。在该偏振片的相位差元件 A 的表面，用丙烯酸系透明粘合剂将亮度增强膜 A 粘合，代替上述液晶 TV 背侧的偏振片进行组装，再次组装成与图 1 结构相同的液晶显

示装置。另外，在组装后的偏振片中，偏振片的吸收轴与亮度增强膜 A 的透射轴相互垂直地粘合。

[实施例 2~7 以及对比例 1~2]

如下述表 1 所示，除了改变元件以外，与实施例 1 同样地制作液晶显示装置。另外，用相位差元件 B 代替相位差元件 A 时，将聚合物膜的背面（未形成光学各向异性层一侧的表面）朝着起偏器侧，将光学各向异性层朝着亮度增强膜侧进行粘合。另外，用相位差元件 C 代替相位差元件 A 时，将由棒状液晶组合物形成的光学各向异性层朝着起偏器侧进行粘合。

（色偏评价）

针对上述制作的各液晶显示装置，进行色偏评价。具体而言，在黑显示的状态下，对从正面以及相对于偏振片吸收轴为 45 度方向且极角为 60 度方向观察时的色调以及正面观察的色调变化进行官能评价。结果如表 1 所示。

- ◎：倾斜方向观看的色调为中性灰，色调变化极少
- ：倾斜方向观看的色调几乎为中性灰，色调变化少
- ×：倾斜方向观看的色调不是中性灰，色调变化大

表 1

		偏振光 产生元件	液晶单元	相位差膜					起偏器 透射轴 与慢轴 的关系	色调观 察结果
					Re	Rth	波长 分散	有效 Re		
实施例	1	亮度增强膜 A	液晶显示装置 B	相位差元件 A	100	400	B	231	垂直	◎
实施例	2	亮度增强膜 A	液晶显示装置 A	相位差元件 B	150	600	B	89	垂直	◎
实施例	3	亮度增强膜 A	液晶显示装置 B	相位差元件 C	200	800	B	62	垂直	◎
实施例	4	亮度增强膜 A	液晶显示装置 A	相位差元件 B	150	600	B	89	平行	○
实施例	5	亮度增强膜 B	液晶显示装置 A	相位差元件 B	150	600	B	89	垂直	◎
对比例	6	亮度增强膜 A	液晶显示装置 A	相位差元件 D	2	54	B	29	平行	×（偏红）
对比例	7	亮度增强膜 A	液晶显示装置 B	相位差元件 D	2	54	B	29	平行	×（偏蓝）

图 1

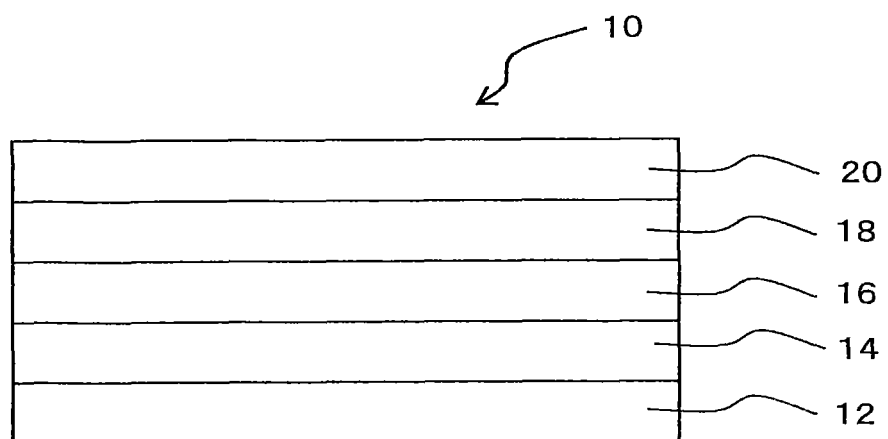
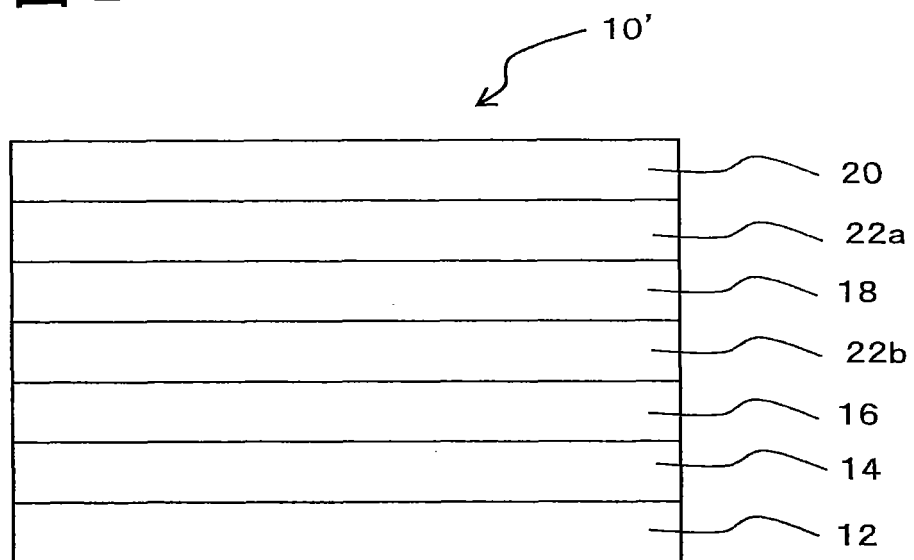


图 2



专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN101140387A	公开(公告)日	2008-03-12
申请号	CN200710147288.5	申请日	2007-09-06
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	二村惠朗		
发明人	二村惠朗		
IPC分类号	G02F1/13363 G02F1/1335 G02B5/30		
CPC分类号	G02F2202/40 G02F1/133634		
代理人(译)	陈建全		
优先权	2006241081 2006-09-06 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种色偏减少的液晶显示装置，其中，至少1个产生偏振光的元件(12)、相位差元件(14)、第一起偏器(16)、液晶单元(18)和第二起偏器(20)依次层叠，所述相位差元件(12)对于400～780nm的波长范围的任一波长的光，满足面内延迟Re为10～3000nm以及厚度方向的延迟Rth为60～3000nm中的至少一个条件。

