

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/13363 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/139 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200380105805.2

[43] 公开日 2006年1月25日

[11] 公开号 CN 1726426A

[22] 申请日 2003.12.11

[21] 申请号 200380105805.2

[30] 优先权

[32] 2002.12.13 [33] JP [31] 362759/2002

[86] 国际申请 PCT/JP2003/015855 2003.12.11

[87] 国际公布 WO2004/055584 英 2004.7.1

[85] 进入国家阶段日期 2005.6.13

[71] 申请人 富士胶片株式会社

地址 日本神奈川县

[72] 发明人 伊藤洋士

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 于辉

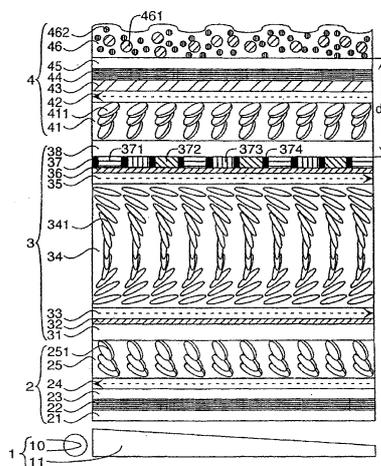
权利要求书 3 页 说明书 43 页 附图 2 页

[54] 发明名称

OCB 模式或 VA 模式的液晶显示器

[57] 摘要

OCB 模式或 VA 模式的液晶显示器，依次包括背光装置、背光侧偏振片、OCB 模式或 VA 模式的液晶元件，和观察者侧偏振片。所述观察者侧偏振片依次包括第一透明保护薄膜、偏振膜、第二透明保护薄膜和光漫射层。在所述 OCB 模式的液晶显示器中，由液晶化合物在所述第一透明保护薄膜上形成光学各向异性层。所述第一透明保护薄膜是 Re 延迟值为 20 - 70nm 并且 Rth 延迟值为 100 - 500nm 的乙酸纤维素酯薄膜。所述光漫射层包括透明树脂和分散于其中的透明细粒。所述透明树脂和透明细粒具有彼此不同的折射率。



1、OCB模式的液晶显示器，依次包括背光装置、背光侧偏振片、OCB模式的液晶元件和观察者侧偏振片，其中所述观察者侧偏振片依次包括由液晶化合物形成的光学各向异性层、第一透明保护薄膜、偏振膜、第二透明保护薄膜和光漫射层，所述观察者侧偏振片如下放置，使由所述液晶化合物形成的光学各向异性层放置在所述液晶元件侧，其中所述第一透明保护薄膜是Re延迟值为20-70nm并且Rth延迟值为100-500nm的乙酸纤维素酯薄膜，并且其中所述光漫射层包括透明树脂和分散于其中的透明细粒，所述透明树脂和所述透明细粒具有彼此不同的折射率。

2、如权利要求1所述的液晶显示器，其中所述第一透明保护薄膜是厚度为10-70 μm ，并且包含乙酸含量为59.0-61.5%的乙酸纤维素酯的乙酸纤维素酯薄膜。

3、如权利要求1所述的液晶显示器，其中所述第一透明保护薄膜是包括100重量份的乙酸纤维素酯和0.01-20重量份的具有至少两个芳环的芳香化合物的乙酸纤维素酯薄膜。

4、如权利要求1所述的液晶显示器，其中所述第二透明保护薄膜是厚度为10-70 μm ，并且包含乙酸含量为59.0-61.5%的乙酸纤维素酯的乙酸纤维素酯薄膜。

5、如权利要求1所述的液晶显示器，其中所述第二透明保护薄膜，在光漫射层侧，具有在断开值为0.8mm下测定的平均表面粗糙度是每100mm长度为0.2 μm 或更小的表面。

6、如权利要求1所述的液晶显示器，其中所述液晶化合物是盘形液晶化合物。

7、如权利要求1所述的液晶显示器，其中所述透明树脂的折射率与所述透明细粒的折射率之差在0.02-0.15的范围内。

8、如权利要求1所述的液晶显示器，其中所述透明细粒的粒度分布具有至少两个峰，其中一个峰在0.5-2.0 μm 的范围内，另一个峰在2.0-5.0 μm 的范围内。

9、如权利要求1所述的液晶显示器，其中所述光漫射层具有40%或更大的浊度。

10、如权利要求1所述的液晶显示器，其中在所述光漫射层上提供折射率为1.35-1.45的低折射率层。

11、如权利要求1所述的液晶显示器，其中所述OCB模式的液晶元件有一滤色片，并且该滤色片与所述观察者侧偏振片的光漫射层之间的距离是0.6mm或更小。

12、如权利要求1所述的液晶显示器，其中所述OCB模式的液晶元件依次包括背光侧基片、液晶层和观察者侧基片，其中滤色片放置在所述液晶层和观察者侧基片之间，并且其中所述观察者侧基片、观察者侧偏振片的光学各向异性层、观察者侧偏振片的第一透明保护薄膜、观察者侧偏振片的偏振膜和观察者侧偏振片的第二透明保护薄膜的总厚度是0.6mm或更小。

13、VA模式的液晶显示器，依次包括背光装置、背光侧偏振片、VA模式的液晶元件和观察者侧偏振片，其中所述观察者侧偏振片依次包括第一透明保护薄膜、偏振膜、第二透明保护薄膜和光漫射层，所述观察者侧偏振片如下放置，使所述第一透明保护薄膜放置在所述液晶元件侧，其中所述第一透明保护薄膜是Re延迟值为20-70nm并且Rth延迟值为100-500nm的乙酸纤维素酯薄膜，并且其中所述光漫射层包括透明树脂和分散于其中的透明细粒，所述透明树脂和所述透明细粒具有彼此不同的折射率。

14、如权利要求13所述的液晶显示器，其中所述第一透明保护薄膜是厚度为10-70 μm ，并且包含乙酸含量为59.0-61.5%的乙酸纤维素酯的乙酸纤维素酯薄膜。

15、如权利要求 13 所述的液晶显示器，其中所述第一透明保护薄膜是包括 100 重量份的乙酸纤维素酯和 0.01-20 重量份的具有至少两个芳环的芳香化合物的乙酸纤维素酯薄膜。

16、如权利要求 13 所述的液晶显示器，其中所述第二透明保护薄膜是厚度为 20-70 μm ，并且包含乙酸含量为 59.0-61.5%的乙酸纤维素酯的乙酸纤维素酯薄膜。

17、如权利要求 13 所述的液晶显示器，其中所述第二透明保护薄膜，在光漫射层侧，具有在断开值为 0.8mm 下测定的平均表面粗糙度是每 100mm 长度为 0.2 μm 或更小的表面。

18、如权利要求 13 所述的液晶显示器，其中所述透明树脂的折射率与所述透明细粒的折射率之差在 0.02-0.15 的范围内。

19、如权利要求 13 所述的液晶显示器，其中所述透明细粒的粒度分布具有至少两个峰，其中一个峰在 0.5-2.0 μm 的范围内，另一个峰在 2.0-5.0 μm 的范围内。

20、如权利要求 13 所述的液晶显示器，其中所述光漫射层具有 40%或更大的浊度。

21、如权利要求 13 所述的液晶显示器，其中在所述光漫射层上提供折射率为 1.35-1.45 的低折射率层。

22、如权利要求 13 所述的液晶显示器，其中所述 VA 模式的液晶元件有一滤色片，并且该滤色片与所述观察者侧偏振片的光漫射层之间的距离是 0.6mm 或更小。

23、如权利要求 13 所述的液晶显示器，其中所述 VA 模式的液晶元件依次包括背光侧基片、液晶层和观察者侧基片，其中滤色片放置在所述液晶层和观察者侧基片之间，并且所述液晶元件的观察者侧基片、观察者侧偏振片的第一透明保护薄膜、观察者侧偏振片的偏振膜和观察者侧偏振片的第二透明保护薄膜的总厚度是 0.6mm 或更小。

OCB 模式或 VA 模式的液晶显示器

技术领域

本发明涉及使用偏振片的 OCB 模式或 VA 模式的液晶显示器。

背景技术

液晶显示器包括偏振片和液晶元件。已提出了不同显示模式的液晶元件，例如 TN 模式和 STN 模式，它们现在都普遍使用。在 TN 或 STN 模式的液晶显示器中，通常在偏振片和液晶元件之间提供一光学补偿薄片以改进显示图像的视角和质量。

美国专利 No.4,583,825 和 5,410,422 公开了包括 OCB(光学补偿弯曲)模式的液晶元件的液晶显示器，其中上面部分的杆状液晶分子的排列与下面部分的分子的排列基本上相反(对称)。由于上面部分和下面部分的液晶分子对称排列，因此液晶元件具有自光学补偿功能。因此，该模式称之为 OCB(光学补偿弯曲)模式。除了自光学补偿功能之外，该 OCB 模式的液晶显示器还具有快速响应的优点。

日本专利临时公开 No. 2(1990)-176625 公开了包括 VA(垂直排列)模式的液晶元件的液晶显示器，其中在不施加电压时杆状液晶分子基本上垂直地排列(通常为黑色)，当施加电压时分子基本上水平排列。VA 模式的液晶显示器具有显示高对比度的图像、快速响应和防止图像不希望的着色的优点。

与普遍使用的 TN 和 STN 模式的液晶显示器相比，如上所述，OCB 和 VA 模式的液晶显示器在显示图像方面具有优异的特性。然而，考虑到 CRT 显示器显示的图像，仍然需要改进 OCB 和 VA 模式的显示器。

在 OCB 和 VA 模式的显示器以及 TN 和 STN 模式的显示器中，可以使用光学补偿薄片改进显示的图像。

日本专利临时公开 No. 09(1997)-197397(美国专利 5,805,253)和 PCT 公开 No. 96/37804(欧洲专利公开号 0,783,128)公开了配备有包含盘形液晶化合物的光学补偿薄片的 OCB 模式的液晶显示器。该光学补偿薄片显著提高了 OCB 模式的液晶显示器的视角。

日本专利临时公开 No. 2001-027706 公开了配备有包含盘形液晶化合物的光学补偿薄片的 VA 模式的液晶显示器。

然而，尽管提高了图像质量，在液晶元件与偏振片之间提供的光学补偿薄片通常使显示器变厚。而且，由于补偿薄片使得构成显示器的元件增加，因此这种显示器受热易变形并漏光。

日本专利临时公开 No. 11(1999)-316378 公开了 OCB 模式(或水平排列模式)的椭圆形偏振片，其中使光学补偿薄片和偏振片一体化。详细地说，光学补偿薄片包括透明载体和其上提供的由盘形液晶化合物形成的光学各向异性层，并且也起偏振片的透明保护薄膜的作用。由此一体化的偏振片改善了显示的图像，而且没有使显示器增厚。

然而，即使一体化的偏振片也难以完全防止 17-英寸或更大的大显示器(最近已生产并使用)的热变形及漏光。

发明内容

本发明人经过研究发现，OCB 或 VA 模式的液晶显示器的漏光是由于以下两个机理引起的。

第一个原因是外部温度和湿度改变引起的变形。当温度或湿度改变时，用于光学补偿薄片的聚合物薄膜膨胀或收缩。由于薄膜固定，因此这种膨胀或收缩是受限的，因此该补偿薄片变形从而改变其光学特性。另一个原因是光学补偿薄片的内部热分布引起的变形。内部或相邻热源例如背光装置产生的热量具有热分布，这样使得该薄片热变

形从而改变其光学特性。

因此，为了防止漏光，希望光学补偿薄片很少改变其光学特性。

在一体化的偏振片或光学补偿薄片，通常使用乙酸纤维素酯薄膜。然而，已发现，具有羟基的聚合物例如乙酸纤维素酯受到环境条件的影响非常大从而改变其光学特性。

本发明人经过进一步研究并最终发现，其中将光学补偿薄片和偏振片一体化的偏振片，通过将提供于偏振膜两面上的用作保护薄膜的两个乙酸纤维素酯薄膜薄化，可以防止其光学特性改变并因此防止漏光。

本发明的一个目的是借助偏振片提高由 OCB 模式的液晶显示器显示的图像的质量，所述偏振片依次包括由液晶化合物形成的光学各向异性层、乙酸纤维素酯薄膜的第一透明保护薄膜、偏振膜、第二透明保护薄膜和光漫射层。

本发明的另一目的是借助偏振片提高由 VA 模式的液晶显示器显示的图像的质量，所述偏振片依次包括乙酸纤维素酯薄膜的第一透明保护薄膜、偏振膜、第二透明保护薄膜和光漫射层。

本发明的再一目的是借助由光学各向异性的乙酸纤维素酯或液晶化合物制成的光学各向异性层，提高经设计以提供宽视角的液晶显示器的图像质量(特别是，扩大视角)。

本发明的还一目的是借助具有提高的耐用性的偏振片提供一种液晶显示器，它提供了宽的视角并且防止了显示的图像的对比度降低，防止色调颠倒并防止色彩随视角而变化，且没有使显示器增厚。

本发明的这些目的是通过下面所述的液晶显示器(1)-(33)实现的。

(1) OCB 模式的液晶显示器，依次包括背光装置、背光侧偏振片、OCB 模式的液晶元件和观察者侧偏振片，其中所述观察者侧偏振片依次包括由液晶化合物形成的光学各向异性层、乙酸纤维素酯薄膜的

第一透明保护薄膜、偏振膜、第二透明保护薄膜和光漫射层，所述观察者侧偏振片如下放置，使由所述液晶化合物形成的光学各向异性层放置在所述液晶元件侧，其中所述第一透明保护薄膜是 R_e 延迟值为 20-70nm 并且 R_{th} 延迟值为 100-500nm 的乙酸纤维素酯薄膜，并且其中所述光漫射层包括透明树脂和分散于其中的透明细粒，所述透明树脂和所述透明细粒具有彼此不同的折射率。

(2) 如(1)的液晶显示器，其中所述第一透明保护薄膜是厚度为 10-70 μm 的乙酸纤维素酯薄膜。

(3) 如(1)的液晶显示器，其中所述第一透明保护薄膜是包含乙酸含量为 59.0-61.5%的乙酸纤维素酯的乙酸纤维素酯薄膜。

(4) 如(1)的液晶显示器，其中所述第一透明保护薄膜是包括 100 重量份的乙酸纤维素酯和 0.01-20 重量份的具有至少两个芳环的芳香化合物的乙酸纤维素酯薄膜。

(5) 如(1)的液晶显示器，其中所述第二透明保护薄膜是厚度为 10-70 μm 的乙酸纤维素酯薄膜。

(6) 如(1)的液晶显示器，其中所述第二透明保护薄膜是包含乙酸含量为 59.0-61.5%的乙酸纤维素酯的乙酸纤维素酯薄膜。

(7) 如(1)的液晶显示器，其中所述第二透明保护薄膜，在光漫射层侧，具有在断开值为 0.8mm 下测定的平均表面粗糙度是每 100mm 长度为 0.2 μm 或更小的表面。

(8) 如(1)的液晶显示器，其中所述液晶化合物是盘形液晶化合物。

(9) 如(1)的液晶显示器，其中所述透明树脂的折射率与所述透明细粒的折射率之差在 0.02-0.15 的范围内。

(10) 如(1)的液晶显示器，其中所述透明细粒的粒度分布具有至少两个峰。

(11) 如(10)的液晶显示器，其中所述一个峰在 0.5-2.0 μm 的范围

内，另一峰在 2.0-5.0 μm 的范围内。

(12) 如(1)的液晶显示器，其中所述光漫射层具有 40%或更大的浊度。

(13) 如(1)的液晶显示器，其中在所述光漫射层上提供折射率为 1.35-1.45 的低折射率层。

(14) 如(13)的液晶显示器，其中所述低折射率层是通过用热或电离辐射交联和硬化组合物形成的，所述组合物包括含氟化合物和无机细粒。

(15) 如(13)的液晶显示器，其中在 450-650nm 的波长范围内低折射率层的表面显示 2.3%或更小的积分球形平均反射。

(16) 如(1)的液晶显示器，其中所述 OCB 模式的液晶元件有一滤色片，并且该滤色片与观察者侧偏振片的光漫射层之间的距离是 0.6mm 或更小。

(17) 如(1)的液晶显示器，其中所述 OCB 模式的液晶元件依次包括背光侧基片、液晶层和观察者侧基片，其中滤色片放置在液晶层和观察者侧基片之间，并且其中观察者侧基片、观察者侧偏振片的光学各向异性层、观察者侧偏振片的第一透明保护薄膜、观察者侧偏振片的偏振膜和观察者侧偏振片的第二透明保护薄膜的总厚度是 0.6mm 或更小。

(18) VA 模式的液晶显示器，依次包括背光装置、背光侧偏振片、VA 模式的液晶元件和观察者侧偏振片，其中所述观察者侧偏振片依次包括乙酸纤维素酯薄膜的第一透明保护薄膜、偏振膜、第二透明保护薄膜和光漫射层，所述观察者侧偏振片如下放置，使所述第一透明保护薄膜放置在所述液晶元件侧，其中第一透明保护薄膜是 R_e 延迟值为 20-70nm 并且 R_{th} 延迟值为 100-500nm 的乙酸纤维素酯薄膜，并且其中光漫射层包括透明树脂和分散于其中的透明细粒，所述透明树脂和所述透明细粒具有彼此不同的折射率。

(19) 如(18)的液晶显示器, 其中所述第一透明保护薄膜是厚度为10-70 μm 的乙酸纤维素酯薄膜。

(20) 如(18)的液晶显示器, 其中所述第一透明保护薄膜是包括乙酸含量为59.0-61.5%的乙酸纤维素酯的乙酸纤维素酯薄膜。

(21) 如(18)的液晶显示器, 其中所述第一透明保护薄膜是包括100重量份的乙酸纤维素酯和0.01-20重量份的具有至少两个芳环的芳香化合物的乙酸纤维素酯薄膜。

(22) 如(18)的液晶显示器, 其中所述第二透明保护薄膜是厚度为10-70 μm 的乙酸纤维素酯薄膜。

(23) 如(18)的液晶显示器, 其中所述第二透明保护薄膜是包含乙酸含量为59.0-61.5%的乙酸纤维素酯的乙酸纤维素酯薄膜。

(24) 如(18)的液晶显示器, 其中所述第二透明保护薄膜, 在光漫射层侧, 具有在断开值为0.8mm下测定的平均表面粗糙度是每100mm长度为0.2 μm 或更小的表面。

(25) 如(18)的液晶显示器, 其中所述透明树脂的折射率与所述透明细粒的折射率之差在0.02-0.15的范围内。

(26) 如(18)的液晶显示器, 其中所述透明细粒的粒度分布具有至少两个峰。

(27) 如(26)的液晶显示器, 其中所述一个峰在0.5-2.0 μm 的范围内, 另一峰在2.0-5.0 μm 的范围内。

(28) 如(18)的液晶显示器, 其中所述光漫射层具有40%或更大的浊度。

(29) 如(18)的液晶显示器, 其中在所述光漫射层上提供折射率为1.35-1.45的低折射率层。

(30) 如(29)的液晶显示器, 其中所述低折射率层是通过用热或电离辐射交联和硬化组合物形成的, 所述组合物包括含氟化合物和无机细粒。

(31) 如(29)的液晶显示器, 其中在 450-650nm 的波长范围内低折射率层的表面显示 2.3%或更小的积分球形平均反射。

(32) 如(18)的液晶显示器, 其中所述 VA 模式的液晶元件有一滤色片, 并且该滤色片与所述观察者侧偏振片的光漫射层之间的距离是 0.6mm 或更小。

(33) 如(18)的液晶显示器, 其中所述 VA 模式的液晶元件依次包括背光侧基片、液晶层和观察者侧基片, 其中所述滤色片放置在液晶层和观察者侧基片之间, 并且观察者侧基片、观察者侧偏振片的第一透明保护薄膜、观察者侧偏振片的偏振膜和观察者侧偏振片的第二透明保护薄膜的总厚度是 0.6mm 或更小。

在本说明书中, 术语粒度分布的“峰”是指粒度分布曲线中的局部最大值, 粒度分布曲线可以通过按照颗粒大小(以 0.1 μm 的单位)将颗粒分级并以颗粒大小为横轴和以颗粒数为纵轴画图而获得。

延迟值 R_e 是由式(I)定义的, 并且延迟值 R_{th} 是由式(II)定义的:

$$(I) R_e = (n_x - n_y) \times d$$

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

其中 n_x 是薄膜面内沿慢轴的折射率(最大折射率), n_y 是薄膜面内与慢轴垂直方向的折射率, n_z 是沿薄膜深度的折射率, 并且 d 是薄膜厚度(以 nm 计)。

附图简述

图 1 是具有偏振片的 OCB 模式的液晶显示器的结构的截面图。

图 2 是具有偏振片的 VA 模式的液晶显示器的结构的截面图。

具体实施方式

(液晶显示器的基本结构)

图 1 是具有偏振片的 OCB 模式的液晶显示器的结构的截面图。

图 1 所示的液晶显示器包括背光装置(1)、背光侧偏振片(2)、OCB 模式的液晶元件(3)和观察者侧偏振片(4)。

背光装置(1)包括光源(11)和光导板(12)。在背光装置(1)和背光侧偏振片(2)之间可以提供一漫射板或增加亮度的薄膜。

背光侧偏振片(2)包括依次成层的第二透明保护薄膜(21)、偏振薄膜(22)、乙酸纤维素酯薄膜的第一透明保护薄膜(23)、取向层(24)和由液晶化合物形成的光学各向异性层(25)。所述第一透明保护薄膜(23)可以具有光学各向异性。在图 1 中,取向层(24)中的箭头代表摩擦方向。在光学各向异性层(25)中,盘形液晶化合物(251)的分子以混合排列取向,其中在取向层(24)附近的液晶分子以小的倾斜角排列,而远离取向层(24)的液晶分子以大的倾斜角排列。

OCB 模式的液晶元件(3)包括依次成层的下部玻璃基片(31)、下部透明导电膜(32)、下部取向层(33)、液晶层(34)、上部取向层(35)、上部透明导电膜(36)、滤色片(37)和上部玻璃基片(38)。在图 1 中,取向层(33, 35)中的箭头代表摩擦方向。在液晶层(34)中,杆状液晶化合物(341)的分子以弯曲排列取向,其中上部和下部分子对称排列。滤色片(37)包括蓝色部件(371)、绿色部件(372)、红色部件(373)和这些部件之间的黑色基质(374)。

观察者侧偏振片(4)包括依次成层的由液晶化合物形成的光学各向异性层(41)、取向层(42)、乙酸纤维素酯薄膜的第一透明保护薄膜(43)、偏振薄膜(44)、第二透明保护薄膜(45)和光漫射层(46)。在光学各向异性层(41)中,盘形液晶化合物(411)的分子以混合排列取向,其中在取向层(42)附近的液晶分子以小的倾斜角排列,而远离取向层(42)的液晶分子以大的倾斜角排列。在图 1 中,取向层(42)中的箭头代表摩擦方向。第一透明保护薄膜(43)具有光学各向异性,并且第二透明保护薄膜(45)可以具有光学各向同性。光漫射层(46)包括透明树脂、分散于其中的第一透明细粒(461)和第二透明细粒(462)。所述第一和

第二透明细粒优选具有不同的折射率和不同的大小(即,总粒度分布曲线优选具有两个峰)。它们可以是相同类型的颗粒(它们可以具有相同的折射率)但是具有不同的大小,或者它们可以具有几乎相同的大小(即,粒度分布曲线不必具有清楚分开的峰)但是具有不同的折射率。还可以仅用一种颗粒。在光漫射层(46)上,可以提供低折射率层。

滤色片(37)与光漫射层(46)之间的距离(图1中的d1)优选是0.6mm或更小。

图2是具有偏振片的VA模式的液晶显示器的结构的截面图。

图2所示的液晶显示器包括背光装置(1)、背光侧偏振片(2)、VA模式的液晶元件(3)和观察者侧偏振片(4)。

背光装置(1)包括光源(11)和光导板(12)。在背光装置(1)和背光侧偏振片(2)之间可以提供漫射板和/或增加亮度的薄膜。

背光侧偏振片(2)包括依次成层的第二透明保护薄膜(21)、偏振薄膜(22)和乙酸纤维素酯薄膜的第一透明保护薄膜(23)。所述第一透明保护薄膜(23)可以具有光学各向异性。

VA模式的液晶元件(3)包括依次成层的下部玻璃基片(31)、下部透明导电膜(32)、下部取向层(33)、液晶层(34)、上部取向层(35)、上部透明导电膜(36)、滤色片(37)和上部玻璃基片(38)。在图2中,取向层(33,35)中的箭头代表摩擦方向。在液晶层(34)中,杆状液晶化合物(341)的分子这样取向,上部和下部分子对称排列并且在中心部分的分子基本上垂直排列。滤色片(37)包括蓝色部件(371)、绿色部件(372)、红色部件(373)和在这些部件之间的黑色基质(374)。

观察者侧偏振片(4)包括依次成层的乙酸纤维素酯薄膜的第一透明保护薄膜(43)、偏振膜(44)、第二透明保护薄膜(45)和光漫射层(46)。第一透明保护薄膜(43)具有光学各向异性,并且第二透明保护薄膜(45)可以具有光学各向同性。光漫射层(46)包括透明树脂、分散于其中的第一透明细粒(461)和第二透明细粒(462)。所述第一和第二透明细粒

优选具有不同的折射率和不同的大小(即,总粒度分布曲线优选具有两个峰)。它们可以具有相同类型的颗粒(它们可以具有相同的折射率)但是具有不同的大小,或者它们可以具有几乎相同的大小(即,粒度分布曲线不必具有清楚分开的峰)但是具有不同的折射率。也可以仅用一种颗粒。在光漫射层(46)上,可以提供低折射率层。

滤色片(37)和光漫射层(46)之间的距离(图2中的 d_2)优选是0.6mm或更小。

(乙酸纤维素酯薄膜)

在本发明中,优选使用两个乙酸纤维素酯薄膜作为偏振片的两个(第一和第二)透明保护薄膜。

乙酸纤维素酯优选具有在59.0-61.5%的范围内的乙酸含量。术语“乙酸含量”是指单位重量纤维素结合乙酸的量。该乙酸含量可以按照ASTM: D-817-91测定(乙酸纤维素酯测定)。

乙酸纤维素酯的粘度平均聚合度(DP)优选为250或更大,更优选290或更大。

而且,也优选乙酸纤维素酯具有窄的分子量分布 M_w/M_n (M_w 和 M_n 分别是重量和数量平均分子量),它们是通过凝胶渗透色谱法测定的。 M_w/M_n 值优选在1.00-1.70的范围内,更优选在1.30-1.65的范围内,最优选在1.40-1.60的范围内。

通常在制备乙酸纤维素酯时,在纤维素单元的2-、3-和6-位的羟基不是均等地取代的,并且在6-位的取代度趋于相对较小。然而,在用于本发明的乙酸纤维素酯中,在6-位的取代度优选不小于在2-和3-位的取代度。

以2-、3-和6-位的总取代度为基础,6-位的羟基优选以32%或更大,更优选33%或更大,最优选34%或更大的量取代。而且,6-位的取代度优选是0.88或更大。

本发明所用的乙酸纤维素酯薄膜可以由按照日本专利临时公开号 11(1999)-5851 中所述的方法(合成实施例 1-3)制备的乙酸纤维素酯制得。

乙酸纤维素酯薄膜具有优选 10-70 μm , 更优选 20-70 μm , 最优选 20-60 μm 的厚度。乙酸纤维素酯薄膜具有优选在 3,000Mpa 或更小的范围内, 更优选在 2,500Mpa 或更小的范围内的弹性模量。该薄膜还优选具有 $30 \times 10^{-5}/\text{cm}^2/\%RH$ 或更小的湿溶胀系数。该湿溶胀系数更优选是 $15 \times 10^{-5}/\text{cm}^2/\%RH$ 或更小, 最优选 $10 \times 10^{-5}/\text{cm}^2/\%RH$ 或更小。湿溶胀系数代表在恒温下当相对湿度增加时薄膜样品膨胀的长度。薄膜优选经双轴拉伸, 使聚合物分子可以在面内排列, 并由此可以有效地降低因温度和湿度变化引起的变形。

乙酸纤维素酯薄膜具有优选 0.2 μm 或更小, 更优选 0.16 μm 或更小, 最优选 0.14 μm 或更小的表面粗糙度(Ra)。控制第二透明保护薄膜的光漫射层侧表面的表面粗糙度(Ra)特别有效。通常在制备乙酸纤维素酯薄膜时, 易于形成横向相对细小的皱褶。因此, 表面粗糙度是沿横向在随机位置测定的, 从而评价每 100mm 的粗糙度。断开值设定在 0.8mm。

乙酸纤维素酯薄膜优选按照溶剂浇注法制得。在溶剂浇注法中, 使用乙酸纤维素酯溶解在有机溶剂中的溶液(浓液)。

有机溶剂优选含有选自如下的溶剂: 具有 2-12 个碳原子的醚、具有 3-12 个碳原子的酮、具有 2-12 个碳原子的酯和具有 1-6 个碳原子的卤代烃。

所述醚、酮或酯可以具有环状结构。也可以使用具有两个或更多个官能团的醚、酮或酯(-O-、-CO-或-COO-)的化合物作为溶剂。该有机溶剂可以具有其它官能团例如醇羟基。

醚的实例包括二异丙基醚、二甲氧基甲烷、二甲氧基乙烷、1,4-二噁烷、1,3-二氧戊环、四氢呋喃、茴香醚和苯乙醚。

酮的实例包括丙酮、甲基乙基酮、二乙基酮、二异丁基酮、环己酮和甲基环己酮。

酯的实例包括甲酸乙酯、甲酸丙酯、甲酸戊酯、乙酸甲酯、乙酸乙酯和乙酸戊酯。

具有两个或更多个官能团的化合物的实例包括乙酸 2-乙氧基乙酯、2-甲氧基乙醇和 2-丁氧基乙醇。

卤代烃优选具有一个或两个碳原子，更优选具有一个碳原子。卤素优选是氯。卤代烃中的氢用卤素优选以 25-75 摩尔%，更优选 30-70 摩尔%，再次优选 35-65 摩尔%，最优选 40-60 摩尔%的量取代。典型的卤代烃是二氯甲烷。

可以将两种或多种这些溶剂混合使用。

所述乙酸纤维素酯溶液可以普通方法制备。术语“普通方法”是指在 0°C 或更大(室温或高温)的温度下进行制备。乙酸纤维素酯溶液(浓液)可以通过普通方法借助普通溶剂浇注法中的普通设备制得。在普通方法中，优选使用卤代烃(特别是，二氯甲烷)作为溶剂。

溶液中乙酸纤维素酯的量优选在 10-40 重量%的范围内，更优选在 10-30 重量%的范围内。可以任选向该有机(主)溶剂中加入后面所述的添加剂。

将乙酸纤维素酯和有机溶剂在室温(0-40°C)混合并搅拌制得溶液。为了制备高浓度的溶液，该制备可以在高温、高压下进行。在这种情况下，将乙酸纤维素酯和有机溶剂放置在耐压容器中。将该容器密封之后，在增压、高温下搅拌该混合物。控制温度，可以高于溶剂在大气压下的沸点但是溶剂不会沸腾。该温度通常在 40°C 或更大的范围内，优选在 60-200°C 的范围内，更优选在 80-110°C 的范围内。

在放置在容器中之前，可以预先将溶液的组分混合。也可以将它们一个接一个地加入到容器内。该容器必须配备有搅拌装置。容器中可以充有不活泼气体例如氮气以增加内部压力。否则，可以将容器加

热以升高溶剂的蒸汽压,从而可以增加内部压力。在将容器密封之后,可以在高压下加入每一组分。

优选从外面加热容器。例如,优选使用夹套加热器。另外,可以将由放置在容器外面的片式加热器加热的液体流过围绕容器的管道,从而加热整个容器。

混合物优选用容器内配备的螺旋桨式混合器搅拌。螺旋桨的翼优选具有到达容器内壁的长度。而且,在翼的尖端,提供刮擦装置刮擦并更新粘附在内壁上的液体。

在容器中,可以配备各种计量仪器例如压力表和温度计。将所述组分溶解在容器内的溶剂中。由此制得的浓液可以冷却,然后从容器中取出,或者可以取出然后用热交换器冷却。

溶液可以按照冷却溶解法制备,这样可以将乙酸纤维素酯溶解在用常规方法不能溶解乙酸纤维素酯的有机溶剂中。而且,根据该方法,可以将乙酸纤维素酯快速且均匀地溶解在用常规方法可以溶解乙酸纤维素酯的有机溶剂中。

首先在冷却溶解法中,在室温、搅拌下逐渐将乙酸纤维素酯加入到有机溶剂中。

乙酸纤维素酯在混合物中的量优选在 10-40 重量%的范围内,更优选在 10-30 重量%的范围内。在该混合物中可以加入后面所述的各种添加剂。

将制得的混合物冷却至-100 至-10℃(优选-80 至-10℃,更优选-50 至-20℃,最优选-50 至-30℃)的温度。该冷却步骤可以用例如干冰甲醇浴(-75℃)或冷却的乙二醇溶液(-30 至-20℃)进行。通过该冷却步骤,将混合物固化。

冷却速度优选是 4℃/min 或更大,更优选 8℃/min 或更大,最优选 12℃/min 或更大。冷却速度优选尽可能快。然而,冷却速度的理论上限是 10,000℃/sec,技术上限是 1,000℃/sec,实践上限是

100°C/sec。冷却速度是指在完成该冷却步骤的时间内冷却步骤中温度的变化。该温度的变化是指冷却步骤开始时的温度和冷却步骤结束时的温度之差。

然后将该冷却混合物加温至 0-200°C(优选 0-150°C, 更优选 0-120°C, 最优选 0-50°C)的温度。通过该加温步骤, 乙酸纤维素酯溶解在有机溶剂中。就加温而言, 可以将混合物在室温下静置或者可以在温浴中加热。

加温速度是 4°C/min 或更大, 更优选 8°C/min 或更大, 最优选 12°C/min 或更大。加温速度优选尽可能快。然而, 加温速度的理论上限是 10,000°C/sec, 技术上限是 1,000°C/sec, 实践上限是 100°C/sec。加温速度是指在完成该加温步骤的时间内完成加温步骤中温度的变化。该温度的变化是指加温步骤开始时的温度和加温步骤结束时的温度之差。

由此, 可以制得均匀溶液。如果乙酸纤维素酯未充分溶解, 可以重复该冷却和加温步骤。可以用肉眼观察来判断乙酸纤维素酯是否充分溶解。

在冷却溶解法中, 优选使用密封容器防止水的污染, 该污染可能因冷却步骤的露点压缩引起。而且, 可以在降压下冷却该混合物, 从而可以缩短完成冷却步骤所耗费的时间, 因此优选使用耐压容器在减压下进行这些步骤。

按照差示扫描量热(DSC)测得, 通过冷却溶解法将乙酸纤维素酯(乙酸含量: 60.9%, 粘度平均聚合度: 299)溶解在乙酸甲酯中制得的 20 重量%溶液具有约 33°C 的在凝胶和溶胶之间的假相变点。低于该温度, 溶液呈均匀凝胶的形式。因此, 该溶液必须保持在大于该假相变点的温度, 优选在比该假凝胶相变点高约 10°C 的温度。假凝胶相变点取决于各种条件例如有机溶剂、乙酸含量、粘度平均聚合度和乙酸纤维素酯的浓度。

乙醋酸纤维素酯薄膜是由制得的乙醋酸纤维素酯溶液(浓液)按照溶剂浇注法制得的。

将浓液浇注到筒或带上,并将溶剂蒸发形成薄膜。浓液的固体含量优选控制在18-35%的范围内。筒或带的表面优选预先抛光呈镜面。该浇注法的浇注和干燥步骤在美国专利2,336,310、2,367,603、2,492,078、2,492,977、2,492,978、2,607,704、2,739,069、2,739,070、英国专利号640,731、736,892、日本专利公布号45(1970)-4554、49(1974)-5614、日本专利临时公开号60(1985)-176834、60(1985)-203430和62(1987)-115035中有描述。

筒或带的表面温度优选是10℃或更低。在筒或带上浇注之后,用空气吹浓液持续2秒钟或更多以干燥。然后将形成的薄膜剥离,并用温度连续地从100℃变为160℃的热风吹以将剩余溶剂蒸发。该步骤描述在日本专利公布号5(1993)-17844。该步骤可以缩短完成冷却到剥离步骤所需的时间。为了进行该步骤,浇注浓液必须在筒或带的表面温度下胶凝。

可以将两种或多种乙醋酸纤维素酯溶液(浓液)共同浇注形成两层或多层。例如,可以沿载体的运行方向间隔排列两个或多个出口,并从每一出口浇注每一乙醋酸纤维素酯溶液从而形成层状薄膜(日本专利临时公开号61(1986)-158414、1(1989)-122419和11(1999)-198285)。另外,乙醋酸纤维素酯溶液可以从两个出口浇注形成薄膜(日本专利公布号60(1985)-27562、日本专利临时公开号61(1986)-94724、61(1986)-947245、61(1986)-104813、61(1986)-158413和6(1994)-134933)。而且,高粘性乙醋酸纤维素酯溶液流可以由低粘性乙醋酸纤维素酯溶液流包围形成层状流,并且该层状流中的高-和低-粘性溶液可以同时挤出制得薄膜(日本专利临时公开号56(1981)-162617)。

而且,日本专利公布号44(1969)-20235公开了另一薄膜的制备。在该公开的方法中,从一个出口将乙醋酸纤维素酯溶液浇注在载体上形

成薄膜。从载体上剥离之后，将形成的薄膜翻过来，再放置在载体上。在由此露出的表面(已与载体接触)上，从另一出口浇注另一乙醋酸纤维素酯溶液形成薄膜。

这些多种乙醋酸纤维素酯溶液可以彼此相同或不同。每一乙醋酸纤维素酯层的功能可以由每一出口挤出的每一相应溶液赋予。

用于形成其它功能层(例如，粘合层、染料层、防静电层、防晕层、紫外线吸收层、偏振层)的涂布液可以与乙醋酸纤维素酯溶液同时挤出。

在传统单层制备方法中，必须挤出具有一定高浓度和一定高粘度的乙醋酸纤维素酯溶液，使所得薄膜可以具有目的厚度。在这种情况下，乙醋酸纤维素酯溶液经常不太稳定，因此固体内容物沉积产生麻烦并损坏平直表面。为了避免该问题，将多种浓乙醋酸纤维素酯溶液从出口同时挤出到载体上。由此制得的厚膜具有极其平直的表面。此外，由于使用该浓溶液，因此薄膜易于干燥，从而可以提高生产率(特别是，生产速度)。

在乙醋酸纤维素酯溶液中，可以加入增塑剂提高所得薄膜的机械强度或者缩短干燥时间。增塑剂，例如，是磷酸酯或羧酸酯。磷酸酯的实例包括磷酸三苯酯(TPP)和磷酸三甲苯酯(TCP)。羧酸酯的典型实例是邻苯二甲酸酯和柠檬酸酯。邻苯二甲酸酯的实例包括邻苯二甲酸二甲酯(DMP)、邻苯二甲酸二乙酯(DEP)、邻苯二甲酸二丁酯(DBP)、邻苯二甲酸二辛酯(DOP)、邻苯二甲酸二苯酯(DPP)和邻苯二甲酸二乙基己酯(DEHP)。柠檬酸酯的实例包括邻乙酰基柠檬酸三乙酯(OACTE)和邻乙酰基柠檬酸三丁酯(OACTB)。而且，可以使用油酸丁酯、蓖麻醇酸甲基乙酰基酯、癸二酸二丁酯和各种偏苯三酸酯。优选磷酸酯的增塑剂(DMP、DEP、DBP、DOP、DPP、DEHP)。尤其优选 DEP 和 DPP。

以纤维素酯的量为基础，增塑剂的含量优选是在 0.1-25 重量%的

范围内,更优选在 1-20 重量%的范围内,最优选在 3-15 重量%的范围内。

而且,可以将劣化抑制剂(例如,氧化抑制剂、过氧化物分解剂、自由基抑制剂、金属失活剂、除氧剂、胺)加入到乙酸纤维素酯薄膜中。劣化抑制剂描述在日本专利临时公开号 3(1991)-199201、5(1993)-1907073、5(1993)-194789、5(1993)-271471 和 6(1994)-107854。以浓液的量为基础,劣化抑制剂的含量优选在 0.01-1 重量%的范围内,更优选在 0.01-0.2 重量%的范围内。如果该含量低于 0.01 重量%,那么劣化抑制剂的效果低。如果它大于 1 重量%,抑制剂经常泄漏(渗出)出现在薄膜的表面上。特别优选的劣化抑制剂是丁基化羟基甲苯(BHT)和三苯胺(TBA)。

用作第一透明保护薄膜的乙酸纤维素酯薄膜具有光学各向异性。作为第二保护薄膜,可以使用光学各向同性乙酸纤维素酯薄膜。

可以将两个或多个光学各向异性的乙酸纤维素酯薄膜用于液晶显示器。例如,除了本发明的偏振片(观察者侧偏振片)之外,可以将光学各向异性的乙酸纤维素酯薄膜用于背光侧偏振片。

上面“用作第一透明保护薄膜的乙酸纤维素酯薄膜具有光学各向异性”是指薄膜具有分别在 20-70nm 和 100-500nm 的范围内的 R_e 和 R_{th} 延迟值。

在将两个光学各向异性的乙酸纤维素酯薄膜用于液晶显示器的情况下,一个薄膜优选具有分别在 20-70nm 和 100-250nm 的范围内的 R_e 和 R_{th} 延迟值。

另一方面,在将一个光学各向异性的乙酸纤维素酯薄膜用于显示器的情况下,它优选具有分别在 40-150nm 和 200-500nm 的范围内的 R_e 和 R_{th} 延迟值。

乙酸纤维素酯薄膜的双折射(Δn : n_x-n_y)优选在 0.001-0.002 的范围内,并且沿薄膜的厚度的双折射 $\{(n_x+n_y)/2-n_z\}$ 优选在 0.001-0.04

的范围内。

通过加入延迟增加剂和/或调整生产条件(特别是,拉伸条件)控制其光学各向异性的同时制备光学各向异性的乙酸纤维素酯薄膜。

延迟增加剂优选是具有至少两个芳环的芳香化合物。以 100 重量份的乙酸纤维素酯为基础,该芳香化合物以优选 0.01-20 重量份,更优选 0.05-15 重量份,最优选 0.1-10 重量份的量使用。可以将两种或多种芳香化合物混合使用。

芳香化合物中的芳香环可以是芳香烃环或芳香杂环。延迟增加剂的分子量优选在 300-800 的范围内。

延迟增加剂描述在日本专利临时公开号 2000-111914、2000-275434、2001-166144 和 PCT 公开号 00/02619。

在通过拉伸控制延迟的情况下,拉伸比优选在 3-100%的范围内。

可以通过拉幅机进行拉伸。在该拉伸过程中,将浇注形成的薄膜剥离然后立即用拉幅机拉伸以控制延迟。在拉伸后期,薄膜优选保持在玻璃化转变温度附近并且变狭窄以与剥离速度平衡,使得慢轴角的标准偏差小。

薄膜可以在辊之间纵向拉伸。在这种情况下,如果辊之间的距离加宽,那么可以减少慢轴的标准偏差。

乙酸纤维素酯薄膜优选经过表面处理。表面处理的实例包括电晕放电处理、辉光放电处理、火焰处理、酸处理、碱处理和紫外线(UV)处理。

而且,代替表面处理或者除了表面处理之外,可以提供一底涂层(描述于日本专利临时公开号 7(1995)-333433)。

优选在不高于薄膜的 T_g (玻璃化转变温度)的温度下进行表面处理来改善薄膜的平直表面。即不高于 150°C。

经过表面处理的薄膜的表面能优选不小于 55mN/m,更优选在 60-75mN/m 的范围内。

表面能可以通过接触角法、湿加热法或吸附法测定。这些方法描述在“The basic theory and application of wetting (written in Japanese)”，由 Realize Co., Ltd 出版，1989。优选接触角法。在该方法中将具有已知表面能的两种溶液滴在薄膜上。测定每一滴的接触角，并由测定的接触角计算薄膜的表面能。接触角定义为薄膜表面与液滴表面在交叉点的正切线之间的角度(包括液滴)。

乙纤维素酯薄膜优选经过酸或碱(即，皂化)处理，以增强与偏振片的粘合。

特别优选进行碱处理。

作为碱处理，优选循环进行将薄膜表面浸泡在碱性溶液中、用酸性溶液中和、用水洗涤和干燥的步骤。

碱性溶液的实例包括 KOH 和 NaOH 的水溶液。氢氧根离子的当量浓度优选在 0.1-3.0N 的范围内，更优选在 0.5-2.0N 的范围内。溶液的温度优选在室温到 90°C 的范围内，更优选在 40-70°C 的范围内。

考虑到生产率，可以代替浸泡而将碱性溶液涂覆到薄膜表面上。在这种情况下，将碱性溶液涂覆皂化薄膜表面之后，用水洗涤薄膜以除去溶液。作为涂布液的溶剂，考虑到可湿性，优选醇类(例如，异丙醇、正丁醇、甲醇、乙醇)。可以加入溶解碱的酸(例如，水、丙二醇、乙二醇)。

偏振片的生产率受到用作透明保护薄膜的乙纤维素酯薄膜的透湿性的影响。偏振膜和保护薄膜通常用含水粘合剂层合，这样随着粘合剂的溶剂扩散到保护薄膜中渐渐干燥。如果薄膜具有高的透湿性，溶剂将快速干燥，这样生产率将提高。然而，如果透湿性太高的话，当在某些条件(例如潮湿条件)下使用液晶显示器时，空气中的水分进入偏振膜从而损坏偏振性。

乙纤维素酯薄膜的透湿性优选在 $100-1,000 \text{ g/m}^2 \cdot 24\text{hrs}$ ，更优选 $300-700 \text{ g/m}^2 \cdot 24\text{hrs}$ 的范围内。

(光漫射层)

如图 1 和 2 所示,光漫射层优选包括透明树脂和分散于其中扩散的两种透明细粒。例如,使用交联聚苯乙烯珠(平均粒径: $3.6\mu\text{m}$, 折射率: 1.61)作为第一透明细粒,并使用硅石细粒(平均粒径: $1.0\mu\text{m}$, 折射率: 1.51)作为第二透明细粒。

该层的光漫射功能是由透明树脂与细粒之间的折射率之差赋予的。折射率之差在优选 0.02-0.15,更优选 0.03-0.13,最优选 0.04-0.10 的范围内。

第一细粒(相对大的颗粒)优选具有峰(最频值)位于 $2.5\text{-}5.0\mu\text{m}$ 的范围内的粒度分布。第二细粒(相对小的颗粒)优选具有峰(最频值)在 $0.5\text{-}2.0\mu\text{m}$ 的范围内的粒度分布。颗粒的优选粒度分布可以通过将两种具有不同最频值大小的颗粒混合容易地获得。

第二透明细粒(相对小的颗粒)对光散射的最佳角分布有利。为了提高图像质量(提高向下视角),必须在一定程度上漫射入射光。实际上,光漫射越大,视角提高越大。然而,为了使正面看到的图象具有足够的亮度从而保证优选的图像质量,必须使透射率尽可能高。如果粒度分布的最频值位于 $0.5\mu\text{m}$ 或更大,光向后散射的量降低从而保持亮度。另一方面,如果最频值位于 $2.0\mu\text{m}$ 或更小,光足够散射从而提高视角。在第二透明细粒的粒度分布中。最频值位于更优选 $0.6\text{-}1.8\mu\text{m}$ 的范围内,最优选在 $0.7\text{-}1.6\mu\text{m}$ 的范围内。

第一透明细粒(相对大的颗粒)有利于最佳表面散射。为了提高图像质量,在显示屏表面上散射入射光并由此防止屏幕反射周围景物也是重要的。因此,对第一细粒的粒度分布加以控制以便该最频值可以位于 $2.0\text{-}5.0\mu\text{m}$ 的范围内。

表面具有的浊度值越小,图象的灰雾降低越大,因此显示器提供的图象越清楚。然而,如果浊度值太低,屏幕表面反射周围景物,甚

至在屏幕上观察到闪光点(闪烁)。相反,如果浊度值太高,显示的图象变白。因此,表面上的浊度值(hs)优选在 0.5-30 的范围内,更优选在 7-20 的范围内,最优选在 7-15 的范围内。

为了控制表面的浊度值,树脂层的表面优选经第一透明细粒(相对大的颗粒)足够地粗糙化。混浊值可以借助测定装置(HR-100, Murakami Shikisai Gijutsu-Kenkyujo Co., Ltd.)按照 JIS-K-7105 测定。

如果第一颗粒的大小是 $2.0\mu\text{m}$ 或更小,粗糙度太小,这样屏幕表面不能散射足够的光以防止反射周围景物。如果其大小是 $5.0\mu\text{m}$ 或更大,表面足够粗糙以防止反射周围景物,但是显示的图象明显发白从而损坏了图像质量。因此,在第一透明细粒的粒度分布中,最频值优选位于在 $2.2\text{-}4.7\mu\text{m}$ 的范围内,更优选在 $2.4\text{-}4.5\mu\text{m}$ 的范围内。

如上所述,就这些细粒的大小而言,最频值大小比平均粒径更重要。在本说明书中,术语“最频值大小”是指当颗粒按照大小分级(以 $0.1\mu\text{m}$ 计)时大多数颗粒具有的大小。本文后面(以及在实施例),细粒的“大小”是指最频值大小。

表面优选具有 $1.2\mu\text{m}$ 或更小,更优选 $0.8\mu\text{m}$ 或更小,最优选 $0.5\mu\text{m}$ 或更小的平均表面粗糙度(Ra)。

光漫射层的浊度值,特别是内部浊度值(对透射光的漫射非常有利)与视角的提高密切相关。

偏振片的观察者侧表面上提供的光漫射层漫射从背光发出的光,并因此提高视角特性。如果漫射光太多,向后散射的光量增加,因此从正面观察到的图象的亮度降低。而且,图象的清晰度也受损。鉴于此,内部浊度值优选在 30-80%,更优选 35-70%,最优选 40-60%的范围内。

有几种方法提高内部混浊值。例如,可以增加大小为 $0.5\text{-}1.5\mu\text{m}$ 的颗粒的含量,或者可以使该层增厚。使用折射率较大的颗粒也是有效的。

除了内部浊度，优选控制表面粗糙度以获得足够的表面浊度，这样可以清楚地看到显示的图象。内部和表面浊度共同赋予总浊度值优选在 40-90%的范围内，更优选在 45-80%的范围内，最优选在 50-70%的范围内。

作为透明细粒，优选塑料珠。塑料珠优选由透明度高的材料制成，并且所述材料与透明树脂之间的折射率之差优选在上面提及的范围内。

这些珠所用的材料的实例包括丙烯酸苯乙烯共聚物(折射率：1.55)、蜜胺树脂(折射率：1.57)、交联丙烯酸树脂(折射率：1.49)、聚碳酸酯(折射率：1.57)、聚苯乙烯(折射率：1.60)、交联聚苯乙烯树脂(折射率：1.61)和聚氯乙烯(折射率：1.60)。

作为透明颗粒，可以使用无机细粒。无机细粒的实例包括硅石珠(折射率：1.44)和矾土珠(折射率：1.63)。

每 100 重量份的透明树脂中，透明细粒的量优选在 5-30 重量份的范围内。

细粒易于沉淀到树脂组合物(透明树脂)中。为了防止这种情况，可以加入无机填料(例如，硅石)。然而，无机填料经常对层的透明度有害。因此，为了不降低透明度，优选使用由大小为 0.5 μm 或更小的颗粒组成的无机填料，以透明树脂的量为基础，其量小于 0.1 重量%。

作为光漫射层中所用的透明树脂，优选使用用紫外线或电子束硬化的树脂。也可以使用热固性树脂。该树脂可以含有热塑性树脂和溶剂。

透明树脂具有优选 1.50-2.00，更优选 1.57-1.90，最优选 1.64-1.80 的折射率。

透明树脂优选包括饱和烃作为主链的聚合物或聚醚的粘合剂。主链更优选烃，并且聚合物优选经过交联。具有饱和烃的主链的聚合物优选由烯键式不饱和单体通过聚合反应制成。为了制备交联聚合物，

优选使用具有两个或多个烯键式不饱和基团的单体。

具有两个或多个烯键式不饱和基团的单体的实例包括多元醇和(甲基)丙烯酸酯(例如, 乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,4-二氯己烷二丙烯酸酯、季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、三羟甲基乙烷三(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇五(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、1,3,5-环己烷-三醇三甲基丙烯酸酯、聚氨酯聚丙烯酸酯、聚酯聚丙烯酸酯)、乙烯基苯及其衍生物(例如, 1,4-二乙烯基苯、4-乙烯基苯甲酸-2-丙烯酰基乙基-酯、1,4-二乙烯基环己酮)、乙烯基砜类(例如, 二乙烯基砜)、丙烯酰胺类(例如, 亚甲基二丙烯酰胺)和甲基丙烯酰胺。鉴于层的硬度和耐擦性, 优选具有五个和更多官能团的丙烯酸酯。可以商购获得二季戊四醇五丙烯酸酯和二季戊四醇六丙烯酸酯的混合物并且尤其优选使用它。

这些具有烯键式不饱和基团的单体与各种聚合引发剂和添加剂一起溶解在溶剂中。将由此制得的溶液(涂布液)涂覆到载体上, 干燥经电离辐射或加热并聚合至硬化。

代替具有两个或更多烯键式不饱和基团的单体或者除了这些单体之外, 可以将交联基团引入待交联的粘合剂中。交联基团的实例包括异氰酸酯基、环氧基、氮丙啶基、噁唑烷基、醛基、羰基、肼基、羧基、羟甲基和活性亚甲基。而且, 通过单体例如乙烯基磺酸、酸酐、氰基丙烯酸酯衍生物、蜜胺、醚化羟甲基、酯、尿烷和金属醇盐(例如, 四甲氧基甲硅烷)也可以获得交联结构。另外, 通过分解一些单体例如嵌段异氰酸酯基也可以使粘合剂交联。作为交联基团, 不仅可以立即诱导交联反应的基团而且可以使用经分解引起该反应的基团。可以涂覆具有交联基团的粘合剂并经加热交联。

除了上面的聚合物之外, 透明树脂粘合剂可以包括具有高折射率的单体的共聚物和/或具有高折射率的金属氧化物的超细颗粒。

具有高折射率的单体的实例包括二(4-甲基丙烯酰基苯硫基)硫醚、乙烯基萘、乙烯基苯基硫醚和 4-甲基丙烯酰氧基苯基 4'-甲氧基苯基硫醚。

超细颗粒的大小优选是 100nm 或更小, 更优选 50nm 或更小。具有高折射率的金属氧化物优选是至少一种选自如下的金属的氧化物: 锆、钛、铝、铟、锌、锡和铟。

金属氧化物的实例包括 ZrO_2 、 TiO_2 、 Al_2O_3 、 In_2O_3 、 ZnO 、 SnO_2 、 Sb_2O_3 和 ITO。其中, 特别优选 ZrO_2 。以透明树脂的总重量为基础, 超细颗粒的量优选在 10-90 重量% 的范围内, 更优选在 20-80 重量% 的范围内。

优选在乙酸纤维素酯薄膜上通过涂布法形成光漫射层。通常, 直接将涂布液涂覆到乙酸纤维素酯的第二透明保护薄膜上形成漫射层。或者, 预先在另一乙酸纤维素酯薄膜上形成该层, 然后将其层合到第二保护薄膜上。

在乙酸纤维素酯薄膜上形成光漫射层的情况下, 特别优选在涂布液中使用混合溶剂。混合溶剂优选包括溶解乙酸纤维素酯的溶剂和另一不溶解乙酸纤维素酯的溶剂。优选, 不溶解乙酸纤维素酯的溶剂(或者这些溶剂中的至少一种)的沸点具有比溶解乙酸纤维素酯的溶剂(或者其中至少一种)的沸点高。不溶解乙酸纤维素酯的溶剂的沸点(如果含有两种或多种不溶解乙酸纤维素酯的溶剂时是最高沸点)比溶解乙酸纤维素酯的溶剂的沸点(如果含有两种或多种溶解乙酸纤维素酯的溶剂时是最低沸点)优选高 30°C 或更大, 最优选高 50°C 或更大。

溶解乙酸纤维素酯的溶剂的实例包括具有 2-12 个碳原子的醚(例如, 二丁基醚、二甲氧基甲烷、二甲氧基乙烷、二乙氧基乙烷、氧化丙烯、1,4-二噁烷、1,3-二氧戊环、1,3,5-三噁烷、四氢呋喃、茴香醚、苯乙醚)、具有 3-12 个碳原子的酮(例如, 丙酮、甲基乙基酮、二乙基酮、二丙基酮、二异丁基酮、环戊酮、环己酮、甲基环己酮)、具有

1-12 个碳原子的酯(例如, 甲酸乙酯、甲酸丙酯、甲酸正戊酯、乙酸甲酯、乙酸乙酯、丙酸甲酯、丙酸乙酯、乙酸正戊酯、 γ -丁内酯)、具有两种或多种官能团的有机溶剂(例如, 2-甲氧基乙酸甲酯、2-乙氧基乙酸甲酯、2-乙氧基乙酸乙酯、2-乙氧基丙酸乙酯、2-甲氧基乙醇、2-丙氧基乙醇、2-丁氧基乙醇、1,2-二乙酰氧基丙酮、乙酰基丙酮、双丙酮醇、乙酰乙酸甲酯、乙酰乙酸乙酯)。两种或多种溶剂可以混合使用。

不溶解乙酸纤维素酯的溶剂的实例包括醇类(例如, 甲醇、乙醇、1-丙醇、2-丙醇、1-丁醇、2-丁醇、叔丁醇、1-戊醇、2-甲基-2-丁醇、环己醇)、酯类(例如, 乙酸异丁酯), 和酮类(例如, 甲基异丁基酮、2-辛酮、2-戊酮、2-己酮、2-庚酮、3-戊酮、3-庚酮和 4-庚酮)。可以将两种或多种溶剂混合使用。

溶解乙酸纤维素酯的溶剂的总量(A)与不溶解乙酸纤维素酯的溶剂的总量(B)的重量比(A/B)优选在 5/95-50/50 的范围内, 更优选在 10/90-40/60 的范围内, 最优选在 15/85-30/70 的范围内。

在形成光漫射层时, 涂覆涂布液并用电子束或紫外线辐射硬化。

在照射电子束时, 可以使用从电子加速器发出的电子束。电子束具有在 50-1,000KeV 的范围内, 优选在 100-300KeV 的范围内能量。电子加速器的实例包括 Cockcroft-Walton 加速器、Van de Graaff 加速器、共振转化加速器、绝缘核心转化加速器、线性加速器、dinamitron 和射频加速器。在照射紫外线时, 可以使用各种光源例如超高压汞灯、高压汞灯、低压汞灯、碳弧灯、氙弧灯和金属卤化物弧灯。

光漫射层的厚度在优选 0.5-50 μm , 更优选 1-20 μm , 甚至优选 2-10 μm , 最优选 3-7 μm 的范围内。

(低折射率层)

可以在光漫射层上提供低折射率层作为上表面层, 从而赋予偏振

片防反射功能。

低折射率层具有在 1.35-1.45 的范围内的折射率。

低折射率层的折射率优选满足下式：

$$(m\lambda/4) \times 0.7 < n_1 \times d_1 < (m\lambda/4) \times 1.3$$

其中 m 是正奇数(通常是 1)， n_1 是低折射率层的折射率， d_1 是低折射率层的厚度(nm)， λ 是在 450-650nm 的区域的可见光的波长。

当折射率(n_1)满足上式时，在上面波长区可以找到满足该式的一定的正奇数(m)(通常是 1)。

低折射率层优选由含氟树脂制成。详细地说，它可以通过将热固性或电离辐射处理的可交联的含氟化合物硬化制成。该硬化的含氟树脂具有优选在 0.03-0.15 的范围内的动摩擦系数，并且与水的接触角优选在 90-120°的范围内。

可交联的含氟化合物的实例包括含全氟烷基的硅烷化合物(例如，(十七氟-1,1,2,2-十四烷基)三乙氧基甲硅烷)和由含氟单体和引入交联基团的单体获得的含氟共聚物。

含氟单体的实例包括氟烯烃(例如，氟乙烯、二氟乙烯、四氟乙烯、六氟乙烯、六氟丙烯、全氟-2,2-二甲基-1,3-间二氧杂环戊烯)、部分或完全氟化的(甲基)丙烯酸烷基酯衍生物(例如，Biscoat 6FM [商品名，Osaka Organic Chemicals Co., Ltd.]、M-2020 [商品名，Daikin Co., Ltd.]，和部分或完全氟化的乙烯基醚。

引入交联基团的单体的实例包括具有交联基团的(甲基)丙烯酸酯单体(例如，甲基丙烯酸缩水甘油酯)，和具有羧基、羟基、氨基或磺酸基的(甲基)丙烯酸酯单体(例如，(甲基)丙烯酸、(甲基)丙烯酸羟甲酯、(甲基)丙烯酸羟基烷基酯、丙烯酸烯丙酯)。在具有羧基、羟基、氨基或磺酸基的(甲基)丙烯酸酯单体共聚合之后，可以按日本专利临时公开号 10(1998)-25388 和 10(1998)-147739 中所述的方式形成交联结构。

同样,也可以使用由含氟单体和引入交联基团的单体获得的共聚物、由这些单体和其它单体获得的共聚物也可以使用。

除了上面的单体之外对可以使用的单体没有特别的限制。它们的实例包括烯烃(例如, 乙烯、丙烯、异戊二烯、氯乙烯、二氯乙烯)、丙烯酸酯类(例如, 丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸 2-乙基己酯)、甲基丙烯酸酯类(例如, 甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸丁酯、乙二醇二甲基丙烯酸酯)、苯乙烯及其衍生物(例如, 二乙烯基苯、乙烯基甲苯、 α -甲基苯乙烯)、乙烯基醚类(例如, 甲基乙烯基醚)、乙烯基酯类(例如, 乙酸乙烯酯、丙酸乙烯酯、肉桂酸乙烯酯)、丙烯酰胺衍生物(例如, N-叔丁基丙烯酰胺、N-环己基-丙烯酰胺)、甲基丙烯酰胺衍生物和丙烯腈衍生物。

在含氟树脂中, 优选将二氧化硅超细颗粒分散以制得坚硬防擦伤的层。颗粒的平均粒径优选是 $0.1\mu\text{m}$ 或更小, 更优选在 $0.001\text{-}0.05\mu\text{m}$ 的范围内。

作为二氧化硅的超细颗粒, 可以将可商购获得的硅石溶胶直接加入到涂布液中形成低折射率层。另外, 可以将各种可商购获得的硅石粉分散到有机溶剂中制得二氧化硅分散液然后加入到涂布液中。

(由液晶化合物形成的光学各向异性层)

OCB 模式的偏振片包括由液晶化合物形成的光学各向异性层。

这些液晶化合物包括杆状液晶化合物和盘形液晶化合物。该化合物可以是液晶化合物聚合物。而且, 也可以使用将低分子量的液晶分子聚合或者交联并且由此不再起液晶作用的聚合物。

杆状液晶化合物的实例包括甲亚胺类、氧化偶氮类、氰基联苯类、氰基苯基酯类、苯甲酸酯类、环己羧酸苯酯类、氰基苯基环己烷类、氰基取代的苯基嘧啶类、烷氧基取代的苯基嘧啶类、苯基二噁烷类、二苯乙炔类和链烯基环己基苄腈类。在该杆状液晶化合物中还包括金

属络合物。而且，也可以使用重复单元包括杆状液晶部分的液晶聚合物作为杆状液晶化合物。换句话说，杆状液晶化合物可以与(液晶)聚合物混合。

杆状液晶化合物在如下文献中有说明："Kagaku-Sosetsu, Ekisho no Kageku" (用日语写的)第 22 卷(1994)第 4、7 和 11 章；和"Ekisho Devise Handbook" (用日语写的)第 3 章；和日本专利公布号 2000-304932。

尤其优选使用盘形液晶化合物。

盘形液晶化合物的实例包括 C. Destrade 等, Mol. Cryst.第 71 卷第 111 页(1981)中所述的苯衍生物；C. Destrade 等, Mol. Cryst.第 122 卷第 141 页(1985)、Physics Lett. A.第 78 卷第 82 页(1990)中所述的吐雪烯(truxene)衍生物；B. Kohn 等, Angew. Chem.第 96 卷第 70 页(1984)中所述的环己烷衍生物；以及 J. M. Lehn 等, J. Chem. Commun.第 1794 页(1985)和 J. Zhang 等, J. Am. Chem. Soc.第 116 卷第 2655 页(1994)中所述的氮杂冠型或苯基乙炔型的大环化合物。上述的盘形液晶化合物通常具有如下结构：盘形结构单元作为母核位于中心，并且直链基团如烷基、烷氧基和取代的苯甲酰氧基径向取代。然而，作为盘形液晶化合物，可以使用任意化合物，只要它具有负的单轴性和取向性。

由该盘形液晶化合物形成的最终光学各向异性层不一定含有液晶化合物分子。例如，具有反应性基团的一些低分子量盘形液晶化合物经热或光聚合或交联形成不再起液晶作用的聚合物。这些聚合物也可用于本发明。盘形液晶化合物的优选实例描述在日本专利临时公开号 8(1996)-50206 中。

光学各向异性层优选由盘形液晶化合物形成。盘形液晶化合物的分子优选具有与乙酸纤维素酯薄膜的面以随层的深度方向而变化的角度倾斜的盘形面(即，分子优选以混合排列取向)。

上述盘形面的角度(倾斜角)通常随与光学各向异性层底部(即，与

乙酸纤维素酯薄膜的表面)的深度的方向的距离增加而增加或减少。倾斜角优选随该距离增加而增加。而且,倾斜角的变化实例包括连续增加、连续减少、间断增加、间断减少、包括增加和减少的连续改变、以及包括增加和减少的间断改变。间断改变包括该倾斜角沿该层的厚度方向不变化的区域。优选该倾斜角在该层中总体上增加或降低,即使在这期间它不变化。该倾斜角更优选总体上增加,并且特别优选连续增加。

光学各向异性层通常可以通过如下步骤制得:用溶解在溶剂中的盘形液晶化合物和添加剂(例如,可聚合单体、光聚合引发剂)的溶液涂布取向层、干燥、加热至形成盘形向列相的温度,在保持取向条件(盘形向列相)的同时冷却。取向优选通过聚合固定(例如,通过紫外线照射)。从盘形向列相转变成固相的转化温度优选在 70-300°C,特别是 70-170°C 的范围内。

在乙酸纤维素酯薄膜侧的盘形面的倾斜角通常可以通过选择盘形化合物或者取向层的材料来控制,或者通过选择摩擦处理的方法来控制。另一方面,为了控制表面侧(空气侧)上盘形面的倾斜角,可以适当选择盘形化合物或者与盘形化合物一起使用的添加剂(例如,增塑剂、表面活性剂、可聚合单体或聚合物)。而且,通过上面的选择也可以控制倾斜角的变化程度。

添加剂例如增塑剂、表面活性剂和可聚合单体优选可以与盘形化合物相容。它们可以赋予不同的倾斜角,但是优选不抑制盘形化合物分子排列。

可聚合单体的实例包括具有乙烯基、乙烯基氧基、丙烯酰基或甲基丙烯酰基的化合物。可聚合单体优选是具有多个官能团的丙烯酸酯。官能团的数量优选是 3 个或更多,更优选 4 个或更多,最优选 6 个。具有 6 个官能团的丙烯酸酯的特别优选的实例是二季戊四醇六丙烯酸酯。可以将具有不同官能团数量的两种或多种单体混合使用。

以盘形化合物的量为基础，可聚合单体优选以 1-50 重量%，特别是 5-30 重量%的量使用。

光学各向异性层可以含有一聚合物，它优选与盘形化合物相容，并且也优选不抑止盘形液晶分子排列。该聚合物可以赋予不同的倾斜角。作为该聚合物，优选使用纤维素酯类(例如，乙酸纤维素酯、乙酸丙酸纤维素酯、羟丙基纤维素酯和乙酸丁酸纤维素酯)、以盘形化合物的量为基础，该聚合物以优选 0.1-10 重量%，更优选 0.1-8.0 重量%，最优选 0.1-5.0 重量%的量使用。

(取向层)

液晶化合物的分子通过取向层排列。

取向层优选是经过摩擦处理的交联聚合物膜。更优选，取向层由两种聚合物交联制成。作为聚合物，不仅可以最初可交联的聚合物，而且可以使用与交联剂交联的聚合物。

具有官能团的聚合物可以通过光、热或 pH 变化交联形成取向层。另外，可以使用高反应性交联剂将交联基团引入到聚合物中形成取向层。

为了交联该聚合物，将含有可交联聚合物以及如果需要的话所述交联剂的涂布液涂覆到乙酸纤维素酯薄膜上，然后通过光、热或 pH 变化诱导交联反应。然而，只要最终液晶显示器具有足够的耐用性，该反应可以在从用取向层涂布表面的步骤到制备最终显示器的最终步骤的任何阶段进行。

考虑到光学各向异性层中的液晶分子在取向层上的取向，交联反应优选在将液晶分子排列之后引起。在乙酸纤维素酯薄膜上涂覆含有聚合物和交联剂的涂布液并加热干燥形成取向层的情况下，交联反应通常在溶液加热干燥的同时进行。(如果加热温度低的话，当液晶化合物受热至形成液晶相的温度从而形成光学各向异性层时反应再进

一步进行)在该涂覆和干燥的层经过摩擦处理形成取向层之后,将含有液晶化合物的另一涂布液涂覆并加热至高于形成液晶相的温度。将取向层上的加热溶液冷却制得光学各向异性层。

用于取向层的聚合物的实例包括聚甲基丙烯酸甲酯、聚丙烯酸、聚甲基丙烯酸、聚苯乙烯、聚顺丁烯二酰亚胺、明胶、聚乙烯醇、变性聚乙烯醇、聚(N-羟甲基丙烯酰胺)、聚乙烯基甲苯、氯磺酸化聚乙烯、硝基纤维素、聚氯乙烯、氯化聚烯烃、聚酯(例如,聚碳酸酯)、聚酰亚胺、聚乙酸乙烯酯、羧甲基纤维素、聚乙烯和聚丙烯。也可以使用其共聚物。共聚物的实例包括丙烯酸/甲基丙烯酸共聚物、苯乙烯/顺丁烯二酰亚胺共聚物、苯乙烯/乙烯基甲苯共聚物、乙酸乙烯酯/氯乙烯共聚物,和乙烯/乙酸乙烯酯共聚物。可以使用硅烷偶联剂。优选的实例是水溶性聚合物例如聚(N-羟甲基丙烯酰胺)、羧甲基纤维素、明胶、聚乙烯醇和变性聚乙烯醇。更优选明胶、聚乙烯醇和变性聚乙烯醇,并且特别优选聚乙烯醇和变性聚乙烯醇。

最优选使用两种具有不同聚合度的聚乙烯醇或变性聚乙烯醇。

聚乙烯醇的皂化度在优选 70-100%,更优选 80-100%,更优选 85-95%的范围内。聚合度优选在 100-3,000 的范围内。变性聚乙烯醇的实例包括通过共聚合(加入变性基团: COONa 、 $\text{Si}(\text{OX})_3$ 、 $\text{N}(\text{CH}_3)_3\text{Cl}$ 、 $\text{C}_9\text{H}_{19}\text{COO}$ 、 SO_3Na 、 $\text{C}_{12}\text{H}_{25}$ 等)、通过链转移(加入变性基团: COONa 、 SH 、 $\text{C}_{12}\text{H}_{25}$ 等)和通过嵌段聚合(加入变性基团: COOH 、 CONH_2 、 COOR 、 C_6H_5 等)变性的聚乙烯醇类。

关于变性聚乙烯醇,日本专利临时公开号 8(1996)-338913 详细描述了它们的合成、可见吸收光谱的测定和加入的变性基团的比例的测定方法。

特别优选皂化度为 85-95%的非变性或烷硫基变性的聚乙烯醇。

交联剂的实例包括醛类(例如,甲醛、己二醛、戊二醛)、N-羟甲基化合物(例如,二羟甲基脲、羟甲基二甲基乙内酰脲)、二噁烷衍生

物(例如, 2,3-二羟基-二噁烷)、当羧基激活时起作用的化合物(例如, 碳烯、2-萘磺酸盐、1,1-二吡咯烷酮并-1-氯吡啶烯、1-吗啉并羰基-3-(磺酸合氨基甲基))、活性乙烯基化合物(例如, 1,3,5-三丙烯酰基-六氢-均三嗪、二-(乙烯基砜)-甲烷、N,N'-亚甲基二-[β -(乙烯基磺基)丙烯酰胺]、活性卤素化合物(例如, 2,4-二氯-6-羟基-均三嗪)、异噁唑类和二醛淀粉。可以将两种或多种交联剂混合使用。考虑到生产率, 优选反应性醛类。特别优选戊二醛。

以聚合物的量为基础, 交联剂的量在优选小于 50 重量%, 更优选 0.1-20 重量%, 最优选 0.5-15 重量%的范围内。以取向层的量为基础, 留在取向层内的未反应的交联剂的量优选不大于 1.0 重量%, 更优选不大于 0.5 重量%。

取向层可以通过如下步骤形成: 将含有所述聚合物(和交联剂)的涂布液涂覆到乙酸纤维素酯薄膜上, 加热干燥(并交联), 和经过摩擦处理。该涂布液优选由水和具有消泡特性的有机溶剂(例如, 甲醇)的混合溶剂制得。在该混合溶剂中, 水的含量优选是 1 重量%或更大, 更优选 9 重量%或更大。

涂布液的 pH 值优选根据所用交联剂调整至最佳值。如果使用戊二醛作为交联剂, 那么 pH 优选在 4.5-5.5 的范围内, 更优选在 5.0。

作为涂布方法, 可以采用已知的方法例如旋涂、浸涂、幕涂、挤出涂布、棒涂和 E-型涂布。特别优选 E-型涂布。

所述层的厚度优选在 0.1-10 μm 的范围内。涂覆的层在优选 20-110 $^{\circ}\text{C}$, 更优选 60-100 $^{\circ}\text{C}$, 最优选 80-100 $^{\circ}\text{C}$ 的温度下干燥。干燥时间在优选 1 分钟-36 小时, 更优选 5 分钟-30 分钟的范围内。

在聚合物层交联之后, 该层的表面经过摩擦处理。该摩擦处理可以按排列传统液晶显示器的液晶分子广泛采用的方式进行。该层的表面用纸、布(纱布、毛毡、尼龙、聚酯)或橡胶沿一定方向摩擦, 从而赋予排列功能。通常, 该层用其上提供有相同长度和厚度的纤维的布

摩擦几次进行处理。

(偏振膜)

偏振膜的实例包括碘偏振膜、多烯偏振膜和二色性染料偏振膜。碘偏振膜和染料偏振膜通常由聚乙烯醇薄膜制成。

将该偏振膜和乙酸纤维素酯薄膜放置使得薄膜的慢轴可以基本上与膜的透射轴平行。

(液晶显示器)

将偏振片用于 OCB 模式或 VA 模式的液晶显示器是有益的。

OCB 或 VA 模式的液晶显示器包括两个偏振片和它们之间提供的液晶元件。该液晶元件包括一对电极基片和放置在它们之间的液晶。本发明的偏振片用作提供在观察者侧(显示屏幕侧)的偏振片。放置该偏振片使其光漫射层可以在显示屏幕侧。

在 OCB(弯曲排列)模式的液晶元件中,上面部分和下面部分的杆状液晶分子基本上相反(对称地)排列。由于液晶分子的这种对称排列,OCB 模式的液晶元件具有自光学补偿功能。具有 OCB 模式的液晶元件的液晶显示器公开在美国专利 4,583,825 和 5,410,422。该 OCB 模式的液晶显示器具有快速响应的优点。

在 VA 模式的液晶元件中,在不施加电压时杆状液晶分子基本上垂直地排列。

该 VA 模式的液晶元件包括下面一些类型:

(1) 狭义的 VA 模式的液晶元件(描述于日本专利临时公开号 2(1990)-176625),其中在不施加电压下杆状液晶分子基本上垂直排列,并且当施加电压时这些分子基本上水平排列;

(2) MVA 模式的液晶元件(描述于 SID97, Digest of tech. Papers, 28(1997), 845),其中 VA 模式改进成为多域型以便扩大视角;

(3) n-ASM 模式的液晶元件(描述于 Nippon Ekisho Toronkai [日本液晶研讨会], Digest of tech. Papers, (1998), 第 58-59 页), 其中当不施加电压时杆状液晶分子基本上垂直排列, 并且当施加电压时这些分子基本上以扭转多域排列取向; 和

(4) SURVAIVAL 模式的液晶元件(出版于 98 年国际 LCD 中)。

本发明的偏振片当用于可以提供彩色图象的液晶显示器时特别有效。该提供彩色图象的液晶显示器包括配备有滤色片的液晶元件。该滤色片通常提供在液晶元件的观察者侧玻璃板上。

在液晶元件的显示屏幕侧, 滤色片以基质或光点图形的形式提供。滤色片可以具有不均匀的厚度, 使得在每个彩色部分的厚度经过不同设计以获得优选的对比率(参见日本专利临时公开号 60(1985)-159823), 这是由于液晶显示器提供的图象的对比率(亮度比)依赖于透射光的波长和液晶层的厚度。

在滤色片上可以提供驱动液晶的透明电极。也优选在这些彩色部分提供黑色的吸光区域(黑色基质)。在反电极侧提供薄膜晶体管的开关设备的情况下, 可以提供黑色基质覆盖该设备。

黑色基质可以由金属(例如, 铬)或金属化合物(例如, 氧化铬、氮化铬)制成。黑色基质可以由多层组成。黑色基质的厚度经过控制使得透射比 $[\log_{10}(\text{入射光的量}/\text{透射光的量})]$ 可以在 2-3 的范围内。一般说来, 黑色基质优选具有 0.06-0.2 μm 的厚度。黑色基质可以按照光刻法或搬走法(liftoff)形成。

在提供滤色片时, 优选首先形成绿色部件(其均匀度通过肉眼易于识别)。

由含有染料或颜料(优选, 染料)的聚合物基质形成滤色片中的每一彩色部分。聚合物基质可以由包括含有蛋白质(例如, 酪蛋白、胶水、明胶)和其中添加的重铬酸钾或重铬酸铵的水溶液的光敏树脂制成。该光敏树脂可以包括丙烯酸酯树脂和光交联剂。例如, 通过旋转

涂膜剂涂覆该光敏树脂形成具有预定厚度的涂层。该涂层经掩膜暴露于光下,并显影形成所需的立体像,然后用乙酸酸化的含水染料着色。

为了制备滤色片,可以使用可商购获得的染料。红色染料的实例包括 Lanasn Red S-2GL (Sandoz Ltd.)、Irganol Red VL (Ciba-Geigy)、Kayanol Milling Red RS 和 Kayakalan Scarlet GL(Nippon KayakuCo., Ltd.), 和 Suminol Level Vinol 3GP(Sumitomo Chemical Co., Ltd.)。绿色染料的实例包括 Diamilla Brilliant Green 6B (Mitsubishi Chemical Industries, Ltd.)、Iliganol Yellow 4GLS (Ciba-Geigy)、Sumifix Starx Blue BS 100% (Sumitomo Chemical Co., Ltd.)、Kayakalan Yellow GL143 (Nippon Kayaku Co., Ltd.)、Brilliant Indoblue (Hoechst), 和 Suminoil Yellow MR (Sumitomo Chemical Co., Ltd.)。蓝色染料的实例包括 Solofelterkis Blue BRL (Ciba-Geigy)、Kayanol Milling Cyanine G (Nippon Kayaku Co., Ltd.)和 Mitsui Acid Milling Sky Blue FSE (Mitsui Toatsu Chemicals Inc.)。可以将两种或多种染料混合使用(作为双组分体系染料)。为染色滤色层,用乙酸以 1-3 重量%的量将 0.5-2 重量%的染料水溶液酸化,从而制备一染料溶液。优选在 50-70℃下的热浴中加热的同时对该层染色。染色时间优选在 5-20 分钟的范围内。

[实施例 1]

(用作第一透明保护薄膜的乙酸纤维素酯薄膜的制备)

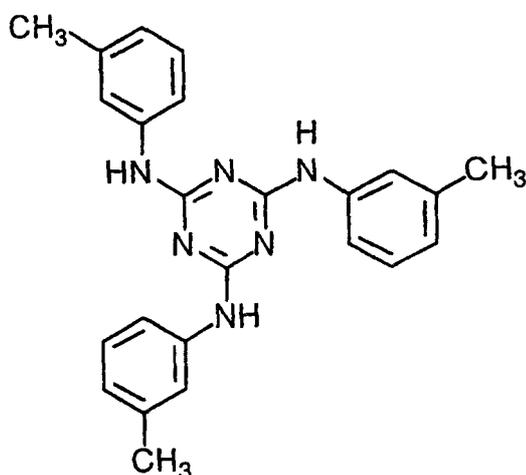
将以下组分倒入一混合槽中,并搅拌和加热,溶解每一组分。因此,制得乙酸纤维素酯溶液。

乙酸纤维素酯溶液

乙酸含量为 60.9%的乙酸纤维素酯(棉绒)	80 重量份
乙酸含量为 60.8%的乙酸纤维素酯(棉绒)	20 重量份
磷酸三苯酯	7.8 重量份
联苯基二苯基磷酸酯	3.9 重量份
二氯甲烷	300 重量份
甲醇	45 重量份

单独地, 将 4 重量份的乙酸含量为 60.9%的乙酸纤维素酯(棉绒)、25 重量份的如下的延迟增加剂、0.5 重量份的硅石细粒(平均粒径: 20nm)、80 重量份的二氯甲烷和 20 重量份的甲醇倒入到另一混合槽中, 并搅拌和加热, 制得一延迟增加剂溶液。

(延迟增加剂)



将乙酸纤维素酯溶液(470 重量份)和延迟增加剂溶液(30 重量份)混合并充分搅拌, 制得一浓液。以 100 重量份的乙酸纤维素酯为基础, 制得的浓液含有 6.2 重量份的延迟增加剂。

通过带浇注机将该浓液浇注到带上。在带上浓液的表面温度达到

35℃之后，将浓液干燥 1 分钟。当形成的浓液薄膜中所剩的溶剂达到 45 重量%时，从带上剥离薄膜。将薄膜运送到拉幅机拉伸区，在其中用拉幅机于 140℃下将它横向拉伸 28%。然后将该拉伸的薄膜在 140℃下干燥 10 分钟，再在 130℃下干燥 20 分钟。因此，制得剩余溶剂含量为 0.3 重量%的乙酸纤维素酯薄膜(厚度：60μm)。

在 550nm 的波长下通过椭圆偏振计(M-150，JASCO COORPORATION)测定制得的乙酸纤维素酯薄膜的光学特性，并由此测定 R_e 和 R_{th} 值分别是 35nm 和 175nm。

制得的乙酸纤维素酯薄膜的表面涂布有 5ml/m² 的 1.5N 氢氧化钾溶液(溶剂：水/异丙醇/丙二醇=14/86/15 体积%)，在 60℃下保持 10 秒钟，用水冲洗除去氢氧化钾，并干燥。按照接触角法测定由此处理的薄膜的表面能，测得为 60mN/m。

由此，制得用作第一透明保护薄膜的乙酸纤维素酯薄膜。

(取向层的形成)

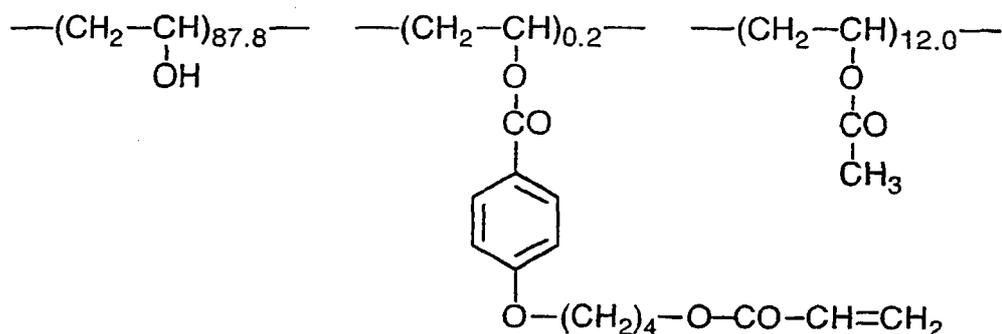
在第一透明保护薄膜的乙酸纤维素酯薄膜上，将以下涂布液以 28ml/m² 的量通过#16 的金属丝棒涂器涂覆。涂覆的溶液用 60℃的热风干燥 60 秒钟，然后再用 90℃的热风干燥 150 秒钟。

然后将形成的层经过摩擦处理，其中摩擦方向相对乙酸纤维素酯薄膜的纵向成 45°的角度，从而形成取向层。

取向层的涂布液

以下变性聚乙烯醇	10 重量份
水	371 重量份
甲醇	119 重量份
戊二醛(交联剂)	0.5 重量份

(变性聚乙烯醇)

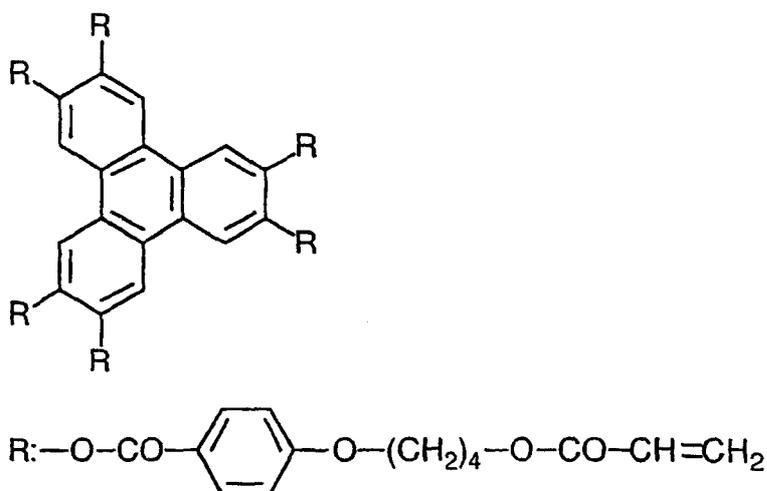


(光学各向异性层的形成)

在 102g 的甲基乙基酮中，溶解 41.01g 如下所示的盘形液晶化合物、4.06g 氧化乙烯改性的三羟甲基丙烷三丙烯酸酯(V#360, Osaka Organic Chemicals Co., Ltd.)、0.68g 乙酸丁酸纤维素酯(CAB-551-0.2, Eastman Chemical)、1.35g 的光聚合引发剂(Irgacure 907, Ciba-Geigy) 和 0.45g 感光剂(Kayacure DETX, Nippon Kayaku Co., Ltd.)，制得一涂布液。通过#4 金属丝棒涂器将该涂布液涂覆到取向层上，然后在 130℃的恒温区加热 2 分钟以将盘形化合物的分子以混合排列取向。在 100℃下用 1200W/cm 的高压汞灯发出的紫外线对该薄膜照射 0.4 秒钟，从而将该盘形化合物的分子聚合并固定。因此，形成光学各向异性层。

在 550nm 下测定形成的光学各向异性层的 Re 延迟值，测得为 42nm。测定在盘形面和乙酸纤维素酯薄膜之间的平均角度(倾斜角)是 30°。

(盘形液晶化合物)



(用作第二透明保护薄膜的乙酸纤维素酯薄膜的制备)

将以下组分混合制备用作形成内和外(表面)层的浓液的乙酸纤维素酯溶液。每一溶液都是按照冷却溶解法制得的。详细地说,将这些组分混合制备每一混合组合物,然后在室温下静置3小时形成不均匀凝胶溶液。在 -70°C 下冷却6小时之后,将该凝胶溶液加热至 50°C 并搅拌获得每一溶液。

乙酸纤维素酯溶液

	用于内层的	用于表面层的
乙酸纤维素酯(乙酸含量: 59.5%)	100 重量份	100 重量份
磷酸三苯酯	7.8 重量份	7.8 重量份
联苯基二苯基磷酸酯	2.0 重量份	2.0 重量份
乙酸甲酯	306 重量份	327 重量份
环己酮	122 重量份	131 重量份
甲醇	30.5 重量份	32.7 重量份
乙醇	30.5 重量份	32.7 重量份
硅石颗粒(平均粒径: 20nm)	1.0 重量份	1.0 重量份

所得的用于表面层的浓液于 50℃下经滤纸(绝对过滤精度: 0.0025mm, FH025 PALL CORPORATION)过滤。用于内层的浓液于 50℃下经另一滤纸(绝对过滤精度: 0.01mm, #63 TOYO ROSHI KAISHA LTD.)过滤。

将这些浓液从三层共浇注模具共同浇注到金属载体上,使得内层浓液可以被表面层浓液夹住,并且内层和表面层的干燥厚度分别可以是 48 μm 和 6 μm 。分步骤在载体上于 70℃下干燥 3 分钟和 140℃下干燥 5 分钟之后,从载体上剥离形成的薄膜。剥离的薄膜再在 130℃下干燥 30 分钟使溶剂蒸发。当从载体上剥离下薄膜时薄膜上残余的溶剂量是 30 重量%,而当所有步骤结束时残余的溶剂量是 0.9 重量%。

在横向用拉幅机将剥离的薄膜单轴拉伸 10%,再在辊之间纵向单轴拉伸 15%。拉伸用的辊的表面预先抛光成镜面。将加热油循环以将辊的温度控制在 135℃,同时将薄膜拉伸。拉伸之后,在 130℃下将薄膜干燥并卷起,持续 30 分钟。所得薄膜的厚度为 50 μm 。

在横向随机选择的 10 个点测定的薄膜的每 100mm 的表面粗糙度 (Ra)平均为 0.09 μm 。

由此,制得用作第二透明保护薄膜的乙酸纤维素酯薄膜。

(光漫射层的形成)

制备 13.8 重量份的紫外线可固化的树脂(DPHA, Nippon Kayaku Co., Ltd.; 折射率: 1.51)、42.0 重量份的紫外线可固化的树脂(KZ-7114A, JSR Co., Ltd.; 折射率: 1.68)、7.7 重量份的含有以 30 重量%的量分散的交联聚苯乙烯珠(SXS-350H, Soken Kagaku Co., Ltd.; 粒径: 3.5 μm ; 折射率: 1.61)的甲基异丁基酮、和 20 重量份的含有以 30 重量%的量分散的硅石细粒(MXS-150CF, Nippon Shoukubai Co., Ltd.)的甲基乙基酮的混合物。向该混合物中加入 10.0 重量份的甲基乙基酮和 1.9 重量份的甲基异丁基酮,制得一涂布液。

将制得的涂布液以 8.6ml/m² 的量涂覆到第二透明保护薄膜的乙酸纤维素酯薄膜上。将该涂层干燥,然后暴露于从 160W/cm 的空气

冷却的金属卤化物灯(Eyegraphics Co., Ltd.)发出的紫外光(照度： $140\text{mW}/\text{cm}^2$ ，辐照量： $300\text{mJ}/\text{cm}^2$)，从而将该层硬化。

由此，制得光漫射层。

通过测定装置(HR-100, Murakami Shikisai Gijutsu-kenkyujo Co., Ltd.)按照 JIS-K-7105 测定其上提供有漫射层的第二透明保护薄膜的浊度，测定为 56%。

(观察者侧 OCB 模式的偏振片的制备)

将碘吸附在拉伸的聚乙烯醇薄膜上制备一偏振膜。

将第二透明保护薄膜(其上提供漫射层)皂化并用聚乙烯醇粘合剂层合在偏振膜的一个表面上，使得第二透明保护薄膜(乙酸纤维素酯薄膜)可以与该偏振膜接触。

将第一透明保护薄膜(其上提供光学各向异性层)用聚乙烯醇粘合剂层合在该偏振膜的另一表面上，使得第一透明保护薄膜(乙酸纤维素酯薄膜)可以与该膜接触。放置第一保护薄膜，使得第一保护薄膜的慢轴可以与偏振膜的透射轴平行。

由此，制得观察者侧 OCB 模式的偏振片。

(背光侧偏振片的制备)

将碘吸附在拉伸的聚乙烯醇薄膜上制备一偏振膜。

将第一透明保护薄膜(其上提供光学各向异性层)用聚乙烯醇粘合剂层合在该膜的一个表面上，使得第一透明保护薄膜(乙酸纤维素酯薄膜)可以与该膜接触。放置第一保护薄膜，使得第一保护薄膜的慢轴可以与偏振膜的透射轴平行。

将可商购获得的三乙酸纤维素酯薄膜(Fujitac TD80, Fuji Photo Film Co., Ltd.)皂化并层合在偏振薄膜的另一表面上。

由此，提供背光侧偏振片。

(OCB 模式的液晶显示器的制备)

在提供有 ITO 电极的玻璃板上,形成聚酰亚胺层并将该层的表面经过摩擦处理形成取向层。而且,以相同的方式制备具有取向层的另一玻璃基片。将由此制备的两个玻璃板彼此面对面使得摩擦方向彼此平行,并组合使得两板之间的缝隙可以是 $6\mu\text{m}$ 。将一可商购获得的液晶化合物($\Delta n=0.1396$; 商品名: ZLI1132, Merck & Co., Inc.)插入到该缝隙中,制得 OCB 模式的液晶元件。

在制得的液晶元件一侧,层合观察者侧偏振片。在另一侧,层合背光侧偏振片。放置观察者侧偏振片,使得光学各向异性层可以与该元件接触并且各向异性层的摩擦方向可以与液晶元件的摩擦方向反平行。在背光侧偏振片上,提供背光装置。

向该液晶元件上施加方波电压(55Hz)。按照正常白色模式(白色: 2V, 黑色: 5V)显示图象。通过仪器(EZ-对比度 160D、ELDIM)在 8 个显示状态 L1(全黑)-L8(全白)测定对比率(白色/黑色)。

以提供 10 或更大的对比率并且不会颠倒黑色色调(在 L1 和 L2 之间)的角度范围评价视角。结果,发现在向上、向下和左右方向各自的角度是 80° 。

[实施例 2]

(观察者侧 VA 模式的偏振片的制备)

将碘吸附在拉伸的聚乙烯醇薄膜上制备一偏振膜。

将第二透明保护薄膜(其上提供实施例 1 中的漫射层)皂化并用聚乙烯醇粘合剂层合在偏振膜的一个表面上,使得第二透明保护薄膜(乙酸纤维素酯薄膜)可以与该膜接触。

将实施例 1 制得的第一透明保护薄膜用聚乙烯醇粘合剂层合在该膜的另一表面上,使得第一保护薄膜薄膜的慢轴可以与偏振膜的透射轴平行。

由此,制得观察者侧 VA 模式的偏振片。

(背光侧偏振片的制备)

将碘吸附在拉伸的聚乙烯醇薄膜上制备一偏振膜。

将实施例 1 制得的第一透明保护薄膜用聚乙烯醇粘合剂层合在该偏振膜的一个表面上,使得第一透明保护薄膜的慢轴可以与偏振膜的透射轴平行。

将可商购获得的三乙酸纤维素酯薄膜(Fujitac TD80, Fuji Photo Film Co., Ltd.)皂化并层合在该偏振膜的另一表面上。

由此,提供背光侧偏振片。

(VA 模式的液晶显示器的制备)

从可商购获得的 VA 模式的液晶显示器(VL-1530S, Fujitsu, Ltd.)上取下一对偏振片和一对光学补偿薄片。代替取下的膜片,将上面制得的观察者侧和背光侧偏振片用粘合剂分别层合到液晶元件的观察者侧和背光侧。放置观察者侧偏振片,使得第一透明保护薄膜可以在液晶元件侧并且使得透射轴可以处于上下方向。放置背光侧偏振片,使得透射轴可以在左右方向。因此,偏振片以交叉-Nicol 位置排列。

在由此安装的组合中,滤色片和光漫射层之间的距离是 0.59mm。

通过测定装置(EZ Contrast 160D, ELDIM)测定制得的液晶显示器当显示黑色(L1)到白色(L8)8 个色调中每一色调时的视角。

结果,提供 10 或更大的对比率的角度范围在沿透射轴以及在相对透射轴的 45°角度下都大于 80°。

在 20°(左右)方向看到的亮色调(L7、L8)的角度,即提供优选色调特性的范围,在相对透射轴为 51°和 45°的角度下是 50°。

根据本发明,该偏振片提高了由 OCB 和 VA 模式的液晶显示器显示的图象的质量。具体地说,它提高(扩大)了宽视场液晶显示器的图像质量(特别是向下的视角)。该视角(特别是向下的视角)扩大,而图象对比度几乎不降低,防止了色调或者黑白颠倒,并且色彩几乎没有改变。

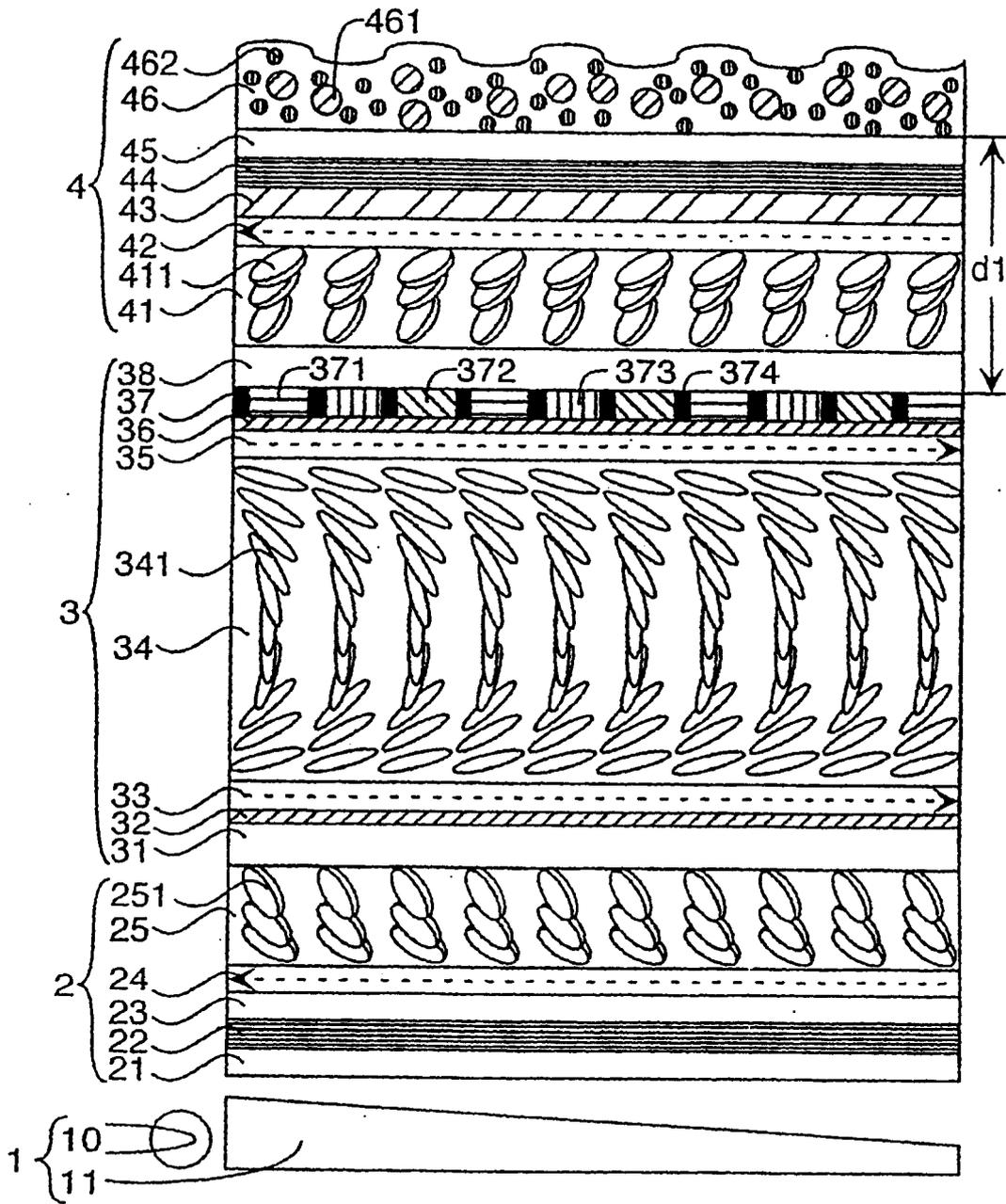


图1

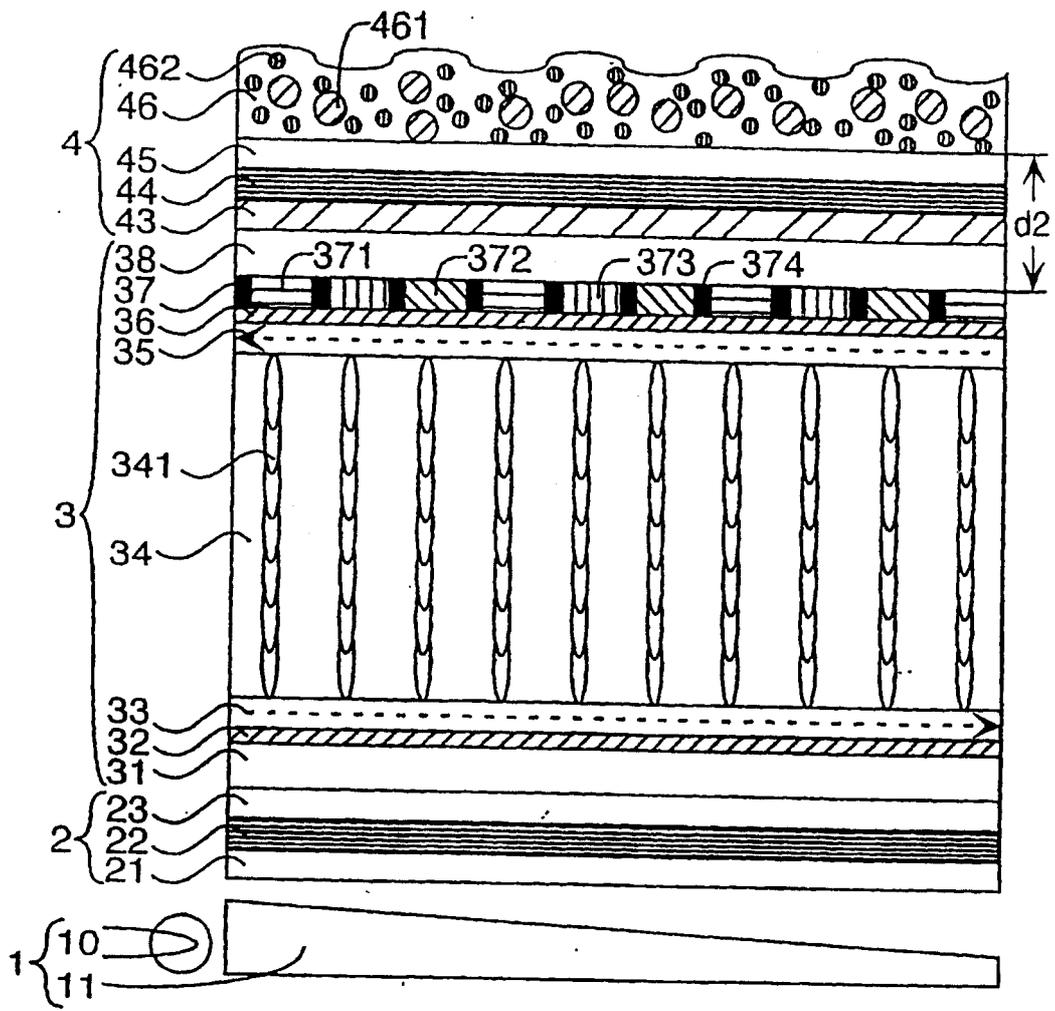


图2

专利名称(译)	OCB模式或VA模式的液晶显示器		
公开(公告)号	CN1726426A	公开(公告)日	2006-01-25
申请号	CN200380105805.2	申请日	2003-12-11
[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	伊藤洋士		
发明人	伊藤洋士		
IPC分类号	G02F1/13363 G02F1/1335 G02F1/139 G02B5/30 F21V8/00 F21Y101/00		
CPC分类号	G02F1/133504 G02F1/133528 G02F1/133634 G02F1/1395 G02F2413/105 G02F1/1393		
代理人(译)	于辉		
优先权	2002362759 2002-12-13 JP		
其他公开文献	CN100414395C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

OCB模式或VA模式的液晶显示器，依次包括背光装置、背光侧偏振片、OCB模式或VA模式的液晶元件，和观察者侧偏振片。所述观察者侧偏振片依次包括第一透明保护薄膜、偏振膜、第二透明保护薄膜和光漫射层。在所述OCB模式的液晶显示器中，由液晶化合物在所述第一透明保护薄膜上形成光学各向异性层。所述第一透明保护薄膜是Re延迟值为20 - 70nm并且Rth延迟值为100 - 500nm的乙酸纤维素酯薄膜。所述光漫射层包括透明树脂和分散于其中的透明细粒。所述透明树脂和透明细粒具有彼此不同的折射率。

