



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102472920 A

(43) 申请公布日 2012. 05. 23

(21) 申请号 201080032790. 1

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2010. 07. 23

G02F 1/13363(2006. 01)

(30) 优先权数据

2009-172577 2009. 07. 23 JP

2009-230858 2009. 10. 02 JP

2009-272886 2009. 11. 30 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 01. 19

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2010/063129 2010. 07. 23

(87) PCT申请的公布数据

W02011/010751 EN 2011. 01. 27

(71) 申请人 富士胶片株式会社

地址 日本东京港区西麻布二丁目26番30号

(72) 发明人 石黑诚

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理

有限公司 11205

代理人 经志强

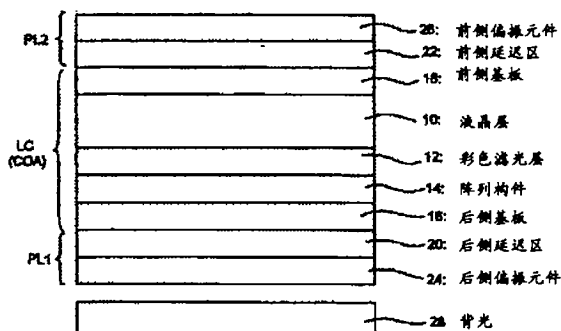
权利要求书 2 页 说明书 64 页 附图 1 页

(54) 发明名称

VA 模式液晶显示器

(57) 摘要

一种 VA 模式液晶显示器, 包含: 前侧偏振元件 (26)、后侧偏振元件 (24)、设置于前侧偏振元件与后侧偏振元件之间的液晶层 (10) 以及设置于液晶层与后侧偏振元件之间的彩色滤光器 (12), 其中设置于后侧偏振元件与彩色滤光器之间的一或多个延迟层 (20) 整体上满足 $R_{th}(590)90$ 纳米, 其中 $R_{th} = ((n_x + n_y)/2 - n_2)d$ 。



1. 一种 VA 模式液晶显示器, 包含: 前侧偏振元件、后侧偏振元件、设置于所述前侧偏振元件与所述后侧偏振元件之间的液晶层以及设置于所述液晶层与所述后侧偏振元件之间的彩色滤光器, 其中设置于所述后侧偏振元件与所述彩色滤光层之间的一或多个延迟层 (在下文中, 设置于所述后侧偏振元件与所述彩色滤光层之间的一或多个延迟层的整体被称为“后侧延迟区”) 整体上满足下式 (I):

$$(I): |R_{th}(590)| \leq 90 \text{ 纳米},$$

其中 $R_{th}(\lambda)$ 表示在 λ 纳米波长下在厚度方向上的延迟值 (纳米)。

2. 如权利要求 1 所述的 VA 模式液晶显示器, 其中所述液晶层夹于阵列基板与对向基板之间, 所述阵列基板具有黑色矩阵, 所述黑色矩阵分隔具有所述彩色滤光层的像素, 所述对向基板被设置成面向所述阵列基板。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的 VA 模式液晶显示器, 其中所述后侧延迟区满足下式 (II):

$$(II): |R_e(590)| \leq 20 \text{ 纳米},$$

其中 $R_e(\lambda)$ 表示在 λ 纳米波长下的平面内延迟值 (纳米)。

4. 如权利要求 1 至 3 中任一项所述的 VA 模式液晶显示器, 其中设置于所述前侧偏振元件与所述液晶层之间的一或多个延迟层 (在下文中, 设置于所述前侧偏振元件与所述液晶层之间的一或多个延迟层的整体被称为“前侧延迟区”) 整体上满足下式 (III) 以及 (IV):

$$(III): 30 \text{ 纳米} \leq R_e(590) \leq 90 \text{ 纳米},$$

$$(IV): 150 \text{ 纳米} \leq R_{th}(590) \leq 300 \text{ 纳米}.$$

5. 如权利要求 1 至 4 中任一项所述的 VA 模式液晶显示器, 其中所述后侧延迟区满足下式 (Ia):

$$(Ia): |R_{th}(590)| \leq 20 \text{ 纳米}.$$

6. 如权利要求 5 所述的 VA 模式液晶显示器, 其中所述前侧延迟区满足下式 (IIIa) 以及 (IVa):

$$(IIIa): 30 \text{ 纳米} \leq R_e(590) \leq 90 \text{ 纳米},$$

$$(IVa): 180 \text{ 纳米} \leq R_{th}(590) \leq 300 \text{ 纳米}.$$

7. 如权利要求 1 至 4 中任一项所述的 VA 模式液晶显示器, 其中所述后侧延迟区满足下式 (Ib):

$$(Ib): 20 \text{ 纳米} < R_{th}(590) \leq 90 \text{ 纳米}.$$

8. 如权利要求 7 所述的 VA 模式液晶显示器, 其中所述前侧延迟区满足下式 (IIIb) 以及 (IVb):

$$(IIIb): 30 \text{ 纳米} \leq R_e(590) \leq 90 \text{ 纳米},$$

$$(IVb): 150 \text{ 纳米} \leq R_{th}(590) \leq 270 \text{ 纳米}.$$

9. 如权利要求 1 至 8 中任一项所述的 VA 模式液晶显示器, 其中所述后侧延迟区是由酰化纤维素膜形成或包含酰化纤维素膜。

10. 如权利要求 1 至 9 中任一项所述的 VA 模式液晶显示器, 其中所述后侧延迟区是由丙烯酸聚合物膜形成或包含丙烯酸聚合物膜。

11. 如权利要求 10 所述的 VA 模式液晶显示器, 其中所述后侧延迟区是由含有丙烯酸聚合物的丙烯酸聚合物膜形成或包含上述类型的丙烯酸聚合物膜, 所述丙烯酸聚合物含有至少一个选自内酯环单元、顺丁烯二酸酐单元以及戊二酸酐单元的单元。

12. 如权利要求 1 至 10 中任一项所述的 VA 模式液晶显示器,其中所述后侧延迟区是由环烯烃聚合物膜形成或包含环烯烃聚合物膜。

13. 如权利要求 1 至 12 中任一项所述的 VA 模式液晶显示器,其中所述前侧延迟区是由一个双轴聚合物膜形成或包含一个双轴聚合物膜。

14. 如权利要求 1 至 13 中任一项所述的 VA 模式液晶显示器,其中所述前侧延迟区包含一个单轴聚合物膜。

15. 如权利要求 13 或 14 所述的 VA 模式液晶显示器,其中所述双轴聚合物膜或所述单轴聚合物膜为酰化纤维素膜。

16. 如权利要求 13 或 14 所述的 VA 模式液晶显示器,其中所述双轴聚合物膜或所述单轴聚合物膜为环烯烃聚合物膜。

17. 如权利要求 1 至 16 中任一项所述的 VA 模式液晶显示器,其中所述后侧延迟区的 R_e 以及 R_{th} 在可见光波长区域内具有逆波长分散延迟特性或在任何波长下均为恒定的。

VA 模式液晶显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种正面对比度 (front contrast ratio) 得到改良的垂直配向 (vertically aligned, VA) 模式液晶显示器。

背景技术

[0002] 目前,液晶显示器的对比度 (contrast ratio, CR) 正在不断提高之中。具体而言, VA 模式液晶显示器具有以下优势:其法向 CR (在下文中称为“正面 CR”) 高于其他模式,且现已作出各种研究及开发来进一步增强此优势。因此,在近 6 年中, VA 模式液晶显示器的正面 CR 已自约 400 增大至约 8000,或增加了约 20 倍。

[0003] 举例而言,作为一种提高透射率 (transmittance) 的方式,已知一种彩色滤光器位于阵列上 (color filter on array, COA) 结构 (例如,专利参考文献 1、2 以及 3)。在 COA 结构中,数值孔径 (numerical aperture) 可较大,因此白色显示级别 (white level of display) 时的透射率可得到提高。目前,公众特别高度关注环境问题,而采用此类 COA 结构来提高透射率可有助于降低功率消耗且自环境问题的观点而言颇为有利。正面 CR 取决于两种透射率,即白色显示级别时的透射率与黑色显示级别时的透射率 (白色亮度与黑色亮度),因此无法仅藉由提高透射率来改良正面 CR。即使可提高白色显示级别时的透射率,但当黑色显示级别时的透射率同时提高时,便无法获得高的 CR。为了藉由采用一种能够改良白色显示级别时的透射率的结构来提高正面 CR,在采用此结构时控制黑色透射率的增加颇为重要。

[0004] 另一方面,在液晶显示器中,重要的是不仅正面 CR 较高,而且斜向 CR (在下文中,此可被称为“视角 CR”) 亦较高。已提出各种使用延迟膜 (retardation film) 的技术来减少 VA 模式液晶显示器中黑色显示级别时的斜向漏光 (例如,专利参考文献 4)。一般而言,于液晶单元 (liquid-crystal cell) 之前侧与后侧上设置延迟膜,液晶单元存在于延迟膜之间的中心处,其中此二延迟膜共有为对显示器进行光学补偿所需的延迟作用。一般而言,对此种用于光学补偿的组合,采用两种系统。在一种系统中,各自分别设置于前侧与后侧上的延迟膜同等地具有相同的延迟作用;且此种系统的优势在于可在其中使用同一类型的薄膜。在另一种系统中,则使设置于任一侧上的延迟膜具有较大的延迟作用;且就成本而言,此种系统为有利的,乃因其能藉由利用廉价延迟膜的组合来达成光学补偿。在后一种系统中,一般而言,在实际使用中,使欲设置于后侧上的延迟膜具有较大延迟作用。一个原因在于生产成本。关于此种原因,专利参考文献 5 言及如下内容:“在本发明的酰化纤维素膜 (cellulose acylate film) 仅用作一个偏振器 (polarizer) 的保护膜 (介于液晶单元与偏振膜之间) 的情形中,其可位于上偏振器 (观察者侧) 或下偏振器 (背光侧) 其中的任一侧上而无功能问题。然而,当其用于上偏振器的一侧上时,功能膜必须被提供于观察者侧 (上侧) 上,由此可能会降低生产力,并且因此,其在很多情形中可能会被用于下偏振器的一侧上,且此可为一更佳的实施例。”第二个原因在于自耐冲击性 (impact resistance) 以及耐受环境变化 (包括温度变化以及湿度变化) 的观点而言,较佳将具有较大延迟作用的

薄膜配置于后侧上。

[0005] [现有技术参考文献]

[0006] [专利参考文献]

[0007] [专利参考文献 1]JP-A 2005-99499

[0008] [专利参考文献 2]JP-A 2005-258004

[0009] [专利参考文献 3]JP-A 2005-3733

[0010] [专利参考文献 4]JP-A 2006-184640

[0011] [专利参考文献 5]JP-A 2006-241293, [0265]

发明内容

[0012] [本发明欲解决的问题]

[0013] 本发明人已试图藉由在 VA 模式液晶显示器中采用 COA 结构来改良正面 CR, 但已得知正面 CR 无法藉由此举而得到改良。作为进一步研究的结果, 本发明人已得知, 一个原因是存在有助于减少 VA 模式液晶显示器的黑色显示级别时在斜向发生的漏光 (亦即有助于改良显示器的视角 CR) 的延迟膜。具体而言, 已得知, 倘若在具有上述一般构造 (其中具有高延迟作用级别的延迟膜被设置于后侧上) 的 VA 模式液晶显示器中合并有 COA 结构, 则不仅正面 CR 得不到改良, 而且其反而变得更糟。据本发明人所知, 可以说在此以前在具有延迟膜的 VA 模式液晶显示器中采用 COA 结构时尚不了解所述问题。

[0014] 具体而言, 本发明的一目标在于, 当在具有延迟膜的 VA 模式液晶显示器中采用 COA 结构时解决所述问题。具体而言, 本发明的一目标在于提供一种其正面对比度得到改良的具 COA 结构的 VA 模式液晶显示器。

[0015] [解决所述问题的方法]

[0016] 如上所述, 作为刻苦研究的结果, 本发明人已发现, 当采用 COA 结构时, 数值孔径扩大, 且因此白色显示级别时的透射率可提高, 但另一方面, 黑色显示级别时的漏光亦会增加。具体而言, 已发现, 倘若在其中后侧上设置有具有高延迟作用级别的延迟膜的 VA 模式液晶显示器中采用 COA 结构, 则不仅正面 CR 得不到改良, 而且正面 CR 反而较不具有 COA 结构时下降更多。为解决所述问题, 本发明人已作出各种研究, 结果已发现, 当设置于后侧上的延迟膜的总 R_{th} 处于预定范围内时, 则可大幅改良具 COA 结构的 VA 模式液晶显示器的正面 CR, 由此完成本发明。

[0017] 亦即, 达成上述目标的手段如下所述。

[0018] [1] 一种 VA 模式液晶显示器, 包含: 前侧偏振元件、后侧偏振元件、设置于前侧偏振元件与后侧偏振元件之间的液晶层以及设置于液晶层与后侧偏振元件之间的彩色滤光器, 其中设置于后侧偏振元件与彩色滤光层之间的一或多个延迟层 (在下文中, 设置于后侧偏振元件与彩色滤光层之间的一或多个延迟层的整体被称为“后侧延迟区”) 整体上满足下式 (I):

[0019] (I): $|R_{th}(590)| \leq 90$ 纳米,

[0020] 其中 $R_{th}(\lambda)$ 指在 λ 纳米波长下在厚度方向上的延迟值 (纳米)。

[0021] [2] 如 [1] 的 VA 模式液晶显示器, 其中液晶层夹于阵列基板与对向基板之间, 阵列基板具有黑色矩阵, 此黑色矩阵分隔具有彩色滤光层的像素, 对向基板则被设置成面向阵

列基板。

[0022] [3] 如 [1] 或 [2] 的 VA 模式液晶显示器,其中后侧延迟区满足下式 (II) :

[0023] (II) $|\text{Re}(590)| \leq 20$ 纳米,

[0024] 其中 $\text{Re}(\lambda)$ 指在 λ 纳米波长下的平面内延迟值 (纳米)。

[0025] [4] 如 [1] 至 [3] 中任一项的 VA 模式液晶显示器,其中设置于前侧偏振元件与液晶层之间的一或多个延迟层 (在下文中,设置于前侧偏振元件与液晶层之间的一或多个延迟层的整体被称为“前侧延迟区”)整体上满足下式 (III) 以及 (IV) :

[0026] (III) : $30 \text{ 纳米} \leq \text{Re}(590) \leq 90 \text{ 纳米}$,

[0027] (IV) : $150 \text{ 纳米} \leq \text{Rth}(590) \leq 300 \text{ 纳米}$ 。

[0028] [5] 如 [1] 至 [4] 中任一项的 VA 模式液晶显示器,其中后侧延迟区满足下式 (Ia) :

[0029] (Ia) : $|\text{Rth}(590)| \leq 20$ 纳米。

[0030] [6] 如 [5] 的 VA 模式液晶显示器,其中前侧延迟区满足下式 (IIIa) 以及 (IVa) :

[0031] (IIIa) : $30 \text{ 纳米} \leq \text{Re}(590) \leq 90 \text{ 纳米}$,

[0032] (IVa) : $180 \text{ 纳米} \leq \text{Rth}(590) \leq 300 \text{ 纳米}$ 。

[0033] [7] 如 [1] 至 [4] 中任一项的 VA 模式液晶显示器,其中后侧延迟区满足下式 (Ib) :

[0034] (Ib) : $20 \text{ 纳米} < \text{Rth}(590) \leq 90 \text{ 纳米}$ 。

[0035] [8] 如 [7] 的 VA 模式液晶显示器,其中前侧延迟区满足下式 (IIIb) 以及 (IVb) :

[0036] (IIIb) : $30 \text{ 纳米} \leq \text{Re}(590) \leq 90 \text{ 纳米}$,

[0037] (IVb) : $150 \text{ 纳米} \leq \text{Rth}(590) \leq 270 \text{ 纳米}$ 。

[0038] [9] 如 [1] 至 [8] 中任一项的 VA 模式液晶显示器,其中后侧延迟区是由酰化纤维素膜形成或包含酰化纤维素膜。

[0039] [10] 如 [1] 至 [9] 中任一项的 VA 模式液晶显示器,其中后侧延迟区是由丙烯酸聚合物膜形成或包含丙烯酸聚合物膜。

[0040] [11] 如 [10] 的 VA 模式液晶显示器,其中后侧延迟区是由含有丙烯酸聚合物的丙烯酸聚合物膜形成或包含此类型的丙烯酸聚合物膜,所述丙烯酸聚合物含有至少一个选自内酯环单元 (lactone ring unit)、顺丁烯二酸酐单元 (maleic anhydride unit) 以及戊二酸酐单元 (glutaric anhydride unit) 的单元。

[0041] [12] 如 [1] 至 [10] 中任一项的 VA 模式液晶显示器,其中后侧延迟区是由环烯烃聚合物膜 (cycloolefin polymer film) 形成或包含环烯烃聚合物膜。

[0042] [13] 如 [1] 至 [12] 中任一项的 VA 模式液晶显示器,其中前侧延迟区是由一个双轴聚合物膜 (biaxial polymer film) 形成或包含一个双轴聚合物膜。

[0043] [14] 如 [1] 至 [13] 中任一项的 VA 模式液晶显示器,其中前侧延迟区包含一个单轴聚合物膜 (monoaxial polymer film)。

[0044] [15] 如 [13] 或 [14] 的 VA 模式液晶显示器,其中双轴聚合物膜或单轴聚合物膜为酰化纤维素膜。

[0045] [16] 如 [13] 或 [14] 的 VA 模式液晶显示器,其中双轴聚合物膜或单轴聚合物膜为环烯烃聚合物膜。

[0046] [17] 如 [1] 至 [16] 中任一项的 VA 模式液晶显示器, 其中后侧延迟区的 Re 以及 Rth 在可见光波长区域内具有逆波长分散延迟特性或无论波长如何均为恒定的。

[0047] [本发明的效果]

[0048] 根据本发明, 可提供一种其正面对比度得到改良的具 COA 结构的 VA 模式液晶显示器。

附图说明

[0049] 图 1 为本发明的 VA 模式液晶显示器的一个实例的示意性横截面图。

[0050] 图 2 为非 COA 结构的 VA 模式液晶显示器的一个实例的示意性横截面图, 在本文中给出此非 COA 结构的 VA 模式液晶显示器供参考。

[0051] 元件符号的说明

[0052] 10 液晶层

[0053] 12 彩色滤光层

[0054] 14 阵列构件

[0055] 16 后侧基板

[0056] 18 前侧基板

[0057] 20 后侧延迟区

[0058] 22 前侧延迟区

[0059] 24 后侧偏振元件

[0060] 26 前侧偏振元件

[0061] 28 背光

[0062] LC COA 结构的 VA 模式液晶单元

[0063] PL1 后侧偏振器

[0064] PL2 前侧偏振器

具体实施方式

[0065] [实施本发明的方式]

[0066] 下文中将详细描述本发明。应注意, 在本专利说明书中, 任何呈“..... 至”的形式数值用语皆将用于指示一范围, 此范围包括分别以“至”之前及之后给出的数字表示的下限及上限。

[0067] 首先, 将解释在本说明书中所用的术语。

[0068] (延迟、 Re 以及 Rth)

[0069] 在本说明书中, $Re(\lambda)$ 以及 $Rth(\lambda)$ 分别为在 λ 波长下的平面内延迟值 (纳米) 以及沿厚度方向的延迟值 (纳米)。 $Re(\lambda)$ 是藉由使用 KOBRA 21ADH 或 WR (由王子计测机器株式会社 (Oji Scientific Instruments) 制造) 将波长为 λ 纳米的光沿样品 (诸如薄膜) 的法向施加于样品来量测。 KOBRA 的标准波长为 590 纳米。

[0070] 当欲以单轴或双轴指数椭球体分析样品时, 则薄膜的 $Rth(\lambda)$ 如下计算。

[0071] 利用 KOBRA 21ADH 或 WR, 基于六个 $Re(\lambda)$ 值、一假定平均折射率值以及一作为薄膜厚度值输入的值计算 $Rth(\lambda)$, 此六个 $Re(\lambda)$ 值是在六个方向上对波长为 λ 纳米的入射

光所测出,此六个方向是使用由 KOBRA 21ADH 确定的平面内慢轴 (in-plane slow axis) 作为倾斜轴 (旋转轴;若薄膜不具有平面内慢轴,则界定于任意平面内方向上) 相对于样品薄膜的法向以 10° 之间距 (step) 自 0° 旋转至 50° 而确定出。

[0072] 在上文中,当欲分析的薄膜在作为旋转轴且偏离法向的平面内慢轴周围具有使延迟值在某一倾斜角下为 0 的方向时,则在大于给出零延迟值的倾斜角的倾斜角下的延迟值变为负数,然后利用 KOBRA 21ADH 或 WR 计算薄膜的 $R_{th}(\lambda)$ 。

[0073] 在作为薄膜的倾斜角 (旋转角) 的慢轴 (当薄膜不具有慢轴时,则其旋转轴可处于薄膜的任意平面内方向上) 周围,在任何所期望的两个倾斜方向上量测延迟值,且基于这些数据、平均折射率估算值以及所输入的薄膜厚度值,可根据下式 (X) 及 (XI) 计算 R_{th} :

[0074] (X) :

[0075]

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

[0076] (XI) :

$$[0077] \quad R_{th} = \left[\frac{n_x + n_y}{2} - n_z \right] \times d$$

[0078] 其中 $Re(\theta)$ 表示在自法向倾斜 θ 角度的方向上的延迟值; n_x 表示在平面内慢轴方向上的折射率; n_y 表示在垂直于 n_x 的平面内方向上的折射率; 且 n_z 表示在垂直于 n_x 以及 n_y 的方向上的折射率。而且“d”为样品厚度。

[0079] 当欲分析的样品 (诸如薄膜) 不以单轴或双轴指数椭球体表示时,或亦即,当薄膜不具有光轴时,则薄膜的 $R_{th}(\lambda)$ 可如下计算:

[0080] 在作为平面内倾斜轴 (旋转轴) 的慢轴 (由 KOBRA 21ADH 或 WR 确定) 周围,相对于薄膜法向自 -50° 直至 $+50^\circ$ 以 10° 度之间隔,在总计 11 个点处用在倾斜方向上施加的波长为 λ 纳米的光来量测薄膜的 $Re(\lambda)$; 且基于如此测得的延迟值、平均折射率估算值以及所输入的薄膜厚度值,可利用 KOBRA21ADH 或 WR 来计算薄膜的 $R_{th}(\lambda)$ 。

[0081] 在上述量测中,平均折射率的假定值可获自聚合物手册 (Polymer Handbook) 约翰威立国际出版公司 (John Wiley & Sons, Inc.) 中各种光学膜的目录中所列的值。可使用 Abbe 折射计 (refract meter) 量测平均折射率未知的光学膜。一些主要光学膜的平均折射率如下所列:

[0082] 酰化纤维素 (1.48)、环烯烃聚合物 (1.52)、聚碳酸酯 (1.59)、聚甲基丙烯酸甲酯 (1.49) 以及聚苯乙烯 (1.59)。

[0083] 在输入这些平均折射率的假定值以及薄膜厚度后, KOBRA 21ADH 或 WR 计算 n_x 、 n_y 以及 n_z 。基于如此计算出的 n_x 、 n_y 以及 n_z , 进一步计算出 $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ 。

[0084] 在本说明书中,根据用量测装置在三或更多个不同波长 (例如, $\lambda = 479.2$ 、 546.3 、 632.8 或 745.3 纳米) 下测得的 Re 以及 R_{th} 的数据计算 $Re(\lambda)$ 以及 $R_{th}(\lambda)$ 的值, 诸如 $Re(450)$ 、 $Re(550)$ 、 $Re(630)$ 、 $R_{th}(450)$ 、 $R_{th}(550)$ 以及 $R_{th}(630)$ 。具体而言,以柯西公式 (Cauchy's formula) (最高至第三项, $Re = A + B/\lambda^2 + C/\lambda^4$) 近似表示测得值,以确定值

A、B 以及 C。以此方式,对 Re 以及 Rth 在波长 λ 下的数据重新作图,由此可确定在波长 λ 下的 $Re(\lambda)$ 以及 $Rth(\lambda)$ 。

[0085] 在本说明书中,延迟膜以及其他者的“慢轴”指最大折射率所处的方向。“可见光区域”为 380 纳米至 780 纳米。除非在本说明书中另外明确指出,否则量测波长为 590 纳米。波长 590 纳米为本发明所属技术领域内在控制薄膜的物理数据时一般采用的波长。

[0086] 在本说明书中,应作如下解释:表示诸如延迟区、延迟膜、液晶层等构成构件的光学性质的数值数据、数值范围以及定性用语(例如,“等效”、“等同”或类似的用语)应为关于液晶显示器及其构成构件的包括一般可接受的误差的数值数据、数值范围以及定性用语。

[0087] 在本说明书中,延迟膜指设置于液晶单元与偏振元件之间的自支撑薄膜(self-supporting film),与其延迟作用级别无关。延迟膜片(retardation membrane)、延迟层、延迟膜具有相同含义。延迟区为设置于液晶单元与偏振元件之间的一或多个延迟膜层的通用术语。

[0088] 在本说明书中,“前侧”指面板侧;而“后侧”指背光(backlight)侧。在本说明书中,“正面(或前面)”指面板表面的法向;且“正面对比度(CR)”指根据在面板表面的法向测得的白色亮度与黑色亮度计算出的对比度;且“视角对比度(CR)”指根据在相对于面板表面的法向倾斜的倾斜方向上(例如,在相对于面板表面以 45° 的方位方向(azimuth direction)以及 60° 的极角方向(polar angle direction)界定的方向上)测得的白色亮度与黑色亮度计算出的对比度。

[0089] 本发明涉及一种具有 COA 结构的 VA 模式液晶显示器。图 1 显示本发明的液晶显示器的一个实例的示意性横截面图;且图 2 显示非 COA 结构的 VA 模式液晶显示器的示意性横截面图,在本文中给出此非 COA 结构的 VA 模式液晶显示器供参考。

[0090] 图 1 所示的本发明的 VA 模式液晶显示器包含前侧偏振元件 26、后侧偏振元件 24、设置于前侧偏振元件 26 与后侧偏振元件 24 之间的液晶层 10、设置于液晶层 10 与后侧偏振元件 24 之间的彩色滤光层 12、设置于后侧偏振元件 24 与彩色滤光层 12 之间的后侧延迟区 20 以及设置于前侧偏振元件 26 与液晶显示层 10 之间的前侧延迟区 22。图 1 的 VA 模式液晶显示器所具有的液晶单元 LC 为 COA 结构的液晶单元,其中液晶层 10 夹于前侧基板 18 与后侧基板 16 之间,且阵列构件 14 与彩色滤光层 12 位于同一基板上,亦即,位于后侧基板 16 上。液晶单元 LC 可具有黑色矩阵(black matrix)(未显示),且其可位于后侧基板 16 或前侧基板 18 上。

[0091] 图 2 作为参考实例,其为具有非 COS 结构的液晶单元 LC' 的 VA 模式液晶显示器的一个实例的示意性横截面图。在图 2 中,液晶单元 LC' 为非 COS 结构的液晶单元,其包含夹于前侧基板 58 与后侧基板 56 之间的液晶层 50,且包含彩色滤光层 52,彩色滤光层 52 设置于前侧基板 58 上,前侧基板 58 不同于上面设置有阵列构件 54 的基板。

[0092] 以下,就黑色显示级别时正面方向上的透射率增大(亦即,漏光增大)的原因,说明图 1 以及图 2 的 VA 模式液晶显示器。

[0093] 一般而言,在 VA 模式液晶显示器中,在黑色显示级别时,液晶层(10 或 50)呈垂直配向状态,因此,对于已穿过后侧偏振元件(24 或 64)且沿法向行进的线性偏振光,其偏振状态甚至在其穿过液晶层(10 或 50)之后亦不发生改变,且原则上,其全部被前侧偏振元件

(26 或 66) 的吸收轴吸收。具体而言,原则上,可称在黑色显示级别时无漏光。然而,VA 模式液晶显示器在黑色显示级别时的正面透射率不为零。已知,一个原因是因为液晶层 (10 或 50) 中的液晶分子有波动,且在液晶层中行进的入射光由于所述波动而在某种程度上被散射。倘若在液晶层 (10 或 50) 中行进的入射光更彻底地仅含有将被前侧偏振元件 (26 或 66) 的吸收轴吸收的线性偏振光分量,则其影响可更大且正面漏光趋于增加。换言之,倘若设置于后侧上的延迟区 (20 或 60) 的延迟作用更大且当以更高的椭圆偏振程度使入射光转换为椭圆偏振光时,则可更大地减少由于波动所致的正面漏光。

[0094] 然而,如上所述,本发明人的研究已清楚显示,除了液晶层中液晶分子的波动以外,设置于后侧偏振元件 (24 或 64) 与液晶层 (10 或 60) 之间的延迟膜 (20 或 60) 的延迟作用亦为促成上述现象的另一原因。当来自背光 (28 或 68) 的定向光 (directional light) 已穿过后侧偏振元件 (24 或 64) 且在倾斜方向上进入延迟膜 (20 或 60) 中时,线性偏振光由于延迟作用而转换为椭圆偏振光。椭圆偏振光被液晶单元中的阵列构件 (14 或 54) 及彩色滤光层 (12 或 52) 绕射或散射,且其至少一部分变成在正面方向上行进的光。由于椭圆偏振光含有无法被前侧偏振元件 (26 或 66) 的吸收轴阻挡的线性偏振光分量,因此甚至在黑色显示级别时亦仍在正面方向上存在漏光,此为致使正面 CR 降低的一原因。因光通过阵列构件 (TFT 阵列或类似者) 或彩色滤光层而发生的光学现象是例如由以下原因引起:阵列构件以及彩色滤光器的表面并非完全平坦及光滑,而是在某种程度上为粗糙的;且所述构件可能含有散射因素或类似者。因光通过阵列构件以及彩色滤光层而发生的光学现象对正面方向的漏光的影响大于上文所述液晶层中液晶分子的波动对其的影响。

[0095] 此外,本发明人的研究已清楚显示,端视光可在进入液晶层之前通过所述构件还是光可在已通过液晶层之后通过所述构件而定,已因通过延迟膜而变成椭圆偏振光的光在通过液晶单元中的预定构件时所应经历的光学现象(绕射、散射或类似现象)在其状态方面有所不同,进而对正面方向的漏光产生影响。在图 1 以及图 2 的任一构造中,光在进入液晶层 (10 或 50) 之前先通过阵列构件 (14 或 54)。另一方面,在图 1 所示的 COA 结构中,光在通过液晶层 (10) 之前先通过彩色滤光层 (12);但在图 2 所示的非 COA 结构中,光则在通过液晶层 (50) 之后通过彩色滤光层 (52)。

[0096] 倘若椭圆偏振程度较小的椭圆偏振光进入阵列构件以及彩色滤光层中,则因光通过相应构件而引起的光学现象对正面方向的漏光的影响可相应地减低更多。

[0097] 因此,为了减少由于阵列构件中的光学现象所引起的漏光,具有较小椭圆偏振程度的椭圆偏振光应进入所述构件中;且在 COA 结构的情形中,可由此同时减少由于彩色滤光层中的光学现象所引起的漏光。

[0098] 在光进入液晶层中之前所通过的构件中,入射光的椭圆偏振程度取决于光先前所通过之后侧延迟区 (20 或 60) 的延迟作用。另一方面,在光在进入液晶层中之后所通过的构件中,除后侧延迟区 (20 或 60) 的延迟作用以外,入射光的椭圆偏振程度还取决于液晶层的延迟作用。在 VA 模式液晶显示器的情形中,当虑及白色级别显示与黑色级别显示之间的切换时,一般而言,液晶层的 $\Delta n d(590)$ 被限定为大约介于 280 纳米与 350 纳米之间。其中,d 指液晶层的厚度(纳米), $\Delta n(\lambda)$ 指液晶层在 λ 波长下的折射率向异性(refractive index anisotropy),且 $\Delta n d(\lambda)$ 指 $\Delta n(\lambda)$ 与 d 的积。在非 COA 结构的情形中,即使后侧延迟区的延迟作用被限定成能减少经阵列构件所发生的漏光,通过液晶层的椭圆偏振光的

椭圆偏振程度亦可能反而相反地增加,且因此,由因光通过彩色滤光器或类似物而引起的光学现象所造成的漏光会增加。后侧延迟区(20或60)的延迟作用级别、光通过构成构件对正面方向漏光的影响趋势以及影响程度概括于下表中。

[0099] 表 1

[0100]

图 1 的 COA 结构的液晶单元	光 行 进 路 径 (light running route)	后侧延迟区的延 迟作用减小	后侧延迟区的延 迟作用增大	对漏光的影响 程度的相对关 系
液晶层	3	会增加漏光	会减少漏光	最弱
彩色滤光层	2	会减少漏光	会增加漏光	强
阵列构件	1	会减少漏光	会增加漏光	最强
图 2 的非 COA 结构的液晶单元	光 行 进 路 径	后侧延迟区的延 迟作用减小	后侧延迟区的延 迟作用增大	对漏光的影响 程度的相对关 系
彩色滤光层	3	会增加漏光	会减少漏光	强
液晶层	2	会增加漏光	会减少漏光	最弱
阵列构件	1	会减少漏光	会增加漏光	最强

[0101] 如上表所见,在具有非 COA 结构的液晶单元的 VA 模式液晶显示器中,当减小后侧延迟膜(60)的延迟作用时,则由阵列构件(54)的光学现象引起的正面方向漏光可能趋于减少,但由彩色滤光层(52)的光学现象引起的正面方向漏光可能趋于增加,且当增大后侧延迟膜(60)的延迟作用时,则由阵列构件(54)的光学现象引起的正面方向漏光可能趋于增加,但由彩色滤光层(52)的光学现象引起的正面方向漏光可能趋于减少;或换言之,此两种作用呈彼此抵消的关系。因此,在非 COA 结构中,后侧延迟膜的延迟作用级别对正面 CR 的影响很小;且在非 COA 结构的 VA 模式液晶显示器中,就正面 CR 而言,无需研究后侧延迟膜的延迟作用级别。具体而言,在非 COA 结构中,即使使后侧延迟膜具有较高级别的延迟作用,亦未产生正面 CR 降低的问题;因此,正如上文所述,虑及制造成本、耐冲击性以及耐环境性,使后侧延迟膜具有较高级别延迟作用的构造已投入实际使用。

[0102] 另一方面,如上表所示,在图 1 的具 COA 结构的液晶单元的 VA 模式液晶显示器中,当降低后侧延迟区(20)的延迟作用级别时,则由阵列构件(14)的光学现象引起的正面方向漏光可减少,且由彩色滤光层(12)的光学现象引起的正面方向漏光亦可减少;但相反地,当增大后侧延迟区(20)的延迟作用级别时,则由阵列构件(14)的光学现象引起的正面方向漏光趋于增加,且由彩色滤光层(12)的光学现象引起的正面方向漏光亦趋于增加。因

此,甚至当采用 COA 结构且在后一构造中扩大数值孔径时,黑色显示级别时的正面漏光亦会因光通过阵列构件以及彩色滤光层时的光学现象而增加,因此正面 CR 无法得到改良,而是反而会降低。就本发明人所知,在此以前无人了解此问题。

[0103] 在具有低的正面 CR 的液晶显示器中,后侧延迟区的延迟作用对正面 CR 的影响几乎可忽略不计。然而,在最近提供的具有高的正面 CR(例如,具有至少 1500 的正面 CR)的液晶显示器中,为进一步改良显示器的正面 CR,所述影响不能忽略。本发明特别适用于进一步改良正面 CR 为至少 1500 的此类液晶显示器的正面 CR。

[0104] 本发明的正面 CR 改良效果并非是如上文所述因采用 COA 结构的液晶单元以及增大数值孔径而产生的效果,而是因使 COA 结构的液晶单元之后侧延迟区具有较低级别延迟作用以便藉此减少偏振光散射进入到液晶单元中且因此降低前侧黑色亮度所产生的效果。倘若假定本发明的效果使得进入液晶单元中的偏振光甚至在被内部构成构件散射之后亦仍能维持其偏振状态,则此可用庞加莱球(Poincare sphere)上的光偏振轨迹来解释。另一方面,在此以前,尚不认为,当偏振光被散射时,其能维持其偏振状态;且因此,亦不能预测本发明解决由液晶单元中的光散射所致的正面 CR 降低问题的效果可藉由庞加莱球上的光偏振轨迹来解释。

[0105] 不仅正面 CR,而且黑色显示级别时的正面颜色(正面黑色)亦为液晶显示器的重要显示特性。本发明人的研究已显示:当 COA 结构的液晶单元之后侧延迟区的延迟作用(R_e 以及 R_{th}) 在可见光区域内的较长波长下可能较大时,亦即当后侧延迟区具有逆波长分散延迟特性时,则前侧黑色变色成特定颜色的现象可得以减少。其原因可以与上文关于液晶显示器中的正面方向漏光所述相同的方式来考虑。具体而言,当后侧延迟区中的逆波长分散延迟特性较强时,则可较大地降低来自液晶显示器光源(背光)的斜向入射光的椭圆偏振的波长依赖性,因此可减小不同波长之间的漏光程度的差异,并由此可减轻前侧黑色变色成特定颜色的现象。

[0106] 本发明人已作进一步研究且已知晓,在 COA 结构的液晶单元中,黑色显示级别时之前侧变色现象相较于非 COA 结构的液晶单元可减轻更多。原因在于,在非 COA 结构的液晶单元中,必须考虑会受到液晶层延迟作用的显著影响的前侧基板上的构件中的光散射现象。非 COA 结构的液晶单元的入射光在其在前侧基板上的构件中被散射之前,先通过液晶层。液晶层的延迟作用(亦即其 $\Delta n d(\lambda)$) 具有有规则的波长分散特性(因为延迟作用在较长波长下较小);且因此,当入射光通过液晶层时,较短波长区域内的光的椭圆偏振度较大,因此蓝色区域内的光趋于更容易泄漏。因此,在光散射对前侧基板上的构件的影响较小的 COA 结构的液晶单元中,相较于非 COA 结构的液晶单元,黑色显示级别时之前侧变色现象可减轻更多。

[0107] 当使 COA 结构的液晶单元中之后侧延迟区具有较低级别延迟作用且具有逆波长分散延迟特性时,则亦可减轻黑色显示级别时之前侧变色现象。

[0108] 更具体而言,当使 COA 结构的液晶单元之后侧延迟区具有低延迟作用且具有逆波长分散延迟特性时,则相较于其中 COA 结构的液晶单元之后侧延迟区亦具有低延迟作用但具有有规则的波长分散特性的实施例,黑色显示级别时之前侧变色现象。在后者情形中,观察到略呈浅蓝色的变色现象;但在前者情形中,几乎观察不到浅蓝色的变色现象。在 $u' - v'$ 色度图(chromaticity diagram)上,黑色的 v' 较佳为至少 0.375。在 $u' - v'$ 色度

图上,黑色显示级别时的浅蓝色变色指 v' 值的减小。在前者实施例中,黑色的 v' 可为至少 0.38。

[0109] 其中 COA 结构的液晶单元之后侧延迟区具有低延迟作用的实施例不仅有助于改良正面 CR,且亦有助于改良斜向对比度(在下文中,此可被称为“视角 CR”)。举例而言,即使采用 COA 结构的液晶单元,如同在现有技术中一样,当后侧延迟区具有高延迟作用时,正面 CR 以及视角 CR 亦均不能得到改良。具体而言,本发明改良视角 CR 的效果可藉由减少由于入射偏振光进入液晶单元而波动的漏光来达成,但不能藉由采用 COA 结构的液晶单元以及增大数值孔径来达成。

[0110] 本发明的效果有别于下文将提及的前侧延迟区的视角 CR 改良效果,所述前侧延迟区是补偿一对偏振器的偏振轴相对于其垂直构型的移位。

[0111] 倘若进入液晶单元的入射偏振光即使在被内部构成构件散射之后亦仍能维持其偏振状态,则如同本发明的正面 CR 改良效果,本发明的视角 CR 改良效果亦可用庞加莱球上的光偏振轨迹来解释。另一方面,如上所述,在此以前,尚不曾认为,当偏振光被散射时,其能维持其偏振状态;且因此,亦不能预测本发明解决由液晶单元中的光散射所致的正面 CR 降低问题的效果可用庞加莱球上的光偏振轨迹来解释。

[0112] 令人惊奇的是,本发明人所进行的刻苦研究已清楚显示,上述问题可藉由使光在进入 COA 结构的液晶单元之前所通过之后侧延迟区(图 1 中的 20)满足下式 (I) 来解决:

[0113] (I): $|R_{th}(590)| \leq 90$ 纳米。

[0114] 只要光在进入 COA 结构的液晶单元 LC 之前所通过的整个延迟区的延迟作用满足上式 (I),即使斜向入射光随后被液晶单元中的阵列构件 14 以及彩色滤光层 12 散射或折射且开始在法向上行进,或即使其暴露于液晶层中液晶分子的波动对其的影响,黑色显示级别时的正向漏光亦不会过度增加;且因此,相较于具有非 COA 结构的液晶单元的 VA 模式液晶显示器,可由此大幅改良正面 CR。本发明的效果无法仅藉由采用 COA 结构以及扩大数值孔径来达成,但可仅藉由采用 COA 结构以及使后侧延迟区满足上式 (I) 来达成。

[0115] 以上关于彩色滤光层以及阵列构件的内容应适用于图 1 中未示出的其他构件(例如黑色矩阵)。具体而言,对于入射光在进入液晶层中之前所通过的构件,上表中关于非 COA 结构的阵列构件的内容应适用;且对于入射光在通过液晶层之后所通过的构件,上表中关于非 COA 结构的彩色滤光构件的内容应适用。

[0116] 如上所述,由于彩色滤光器、黑色矩阵以及阵列构件中的光学现象所致的黑色显示级别时漏光对入射光偏振状态的依赖性均显示出相同趋势;然而,黑色矩阵的影响相对小,且因此,黑色矩阵在 COA 结构的液晶显示器中的位置可处于液晶单元内的任何部位,但为了达成高的正面 CR,黑色矩阵较佳处于后侧偏振元件与液晶层之间的位置。

[0117] 图 1 中之后侧延迟区 20 可具有单层结构或由二或更多层形成的积层结构(laminate structure)。在所述区域具有单层结构的实施例中,所述层必须满足式 (I);且在所述区域具有由二或更多层形成的积层结构的实施例中,积层体整体必须满足式 (I)。

[0118] 为了达成较高的正面 CR,欲设置为图 1 中之后侧延迟区 20 的薄膜的雾度(haze)较佳为至多 0.5,更佳为至多 0.3,甚至更佳为至多 0.2。在本说明书中,薄膜雾度可如下量测:根据 JIS K-6714,制备大小为 40 毫米×80 毫米的薄膜样品,并用雾度计(NDH-2000,由日本电色工业株式会社(Nippon Denshoku Industry)制造)在 25℃以及 60% RH 的环境

中进行分析,由此量测薄膜的雾度。

[0119] 图 1 中之前侧延迟区 22 亦可具有单层结构或由二或更多层形成的积层结构。倘若前侧延迟区 22 具有能够有助于改良视角 CR 的延迟作用,则其因为可达成本发明的效果(亦即,不仅有改良正面 CR 的效果,且亦有改良视角 CR 的效果)而为有利的。如上所述,液晶单元 LC 的液晶层的 $\Delta nd(\lambda)$ 一般为大约 280 纳米至 350 纳米,但前侧延迟区 22 的延迟作用(尤其为其 R_{th})的较佳范围视后侧延迟区 20 的延迟作用以及液晶层的 $\Delta nd(\lambda)$ 而变化。为改良斜向 CR,前侧延迟区与后侧延迟区相对于液晶层的 $\Delta nd(\lambda)$ 的较佳组合已描述于各种出版物(例如日本专利 3282986、3666666 以及 3556159)中,且可于本文中有提及。自此观点而言,前侧延迟区 22 较佳地满足下式 (III) 以及 (IV):

[0120] (III) $30 \text{ 纳米} \leq Re(590) \leq 90 \text{ 纳米}$,

[0121] (IV) $150 \text{ 纳米} \leq R_{th}(590) \leq 300 \text{ 纳米}$ 。

[0122] 为了满足上述特性,前侧延迟区 22 可例如由一或多个双轴聚合物膜构成,或可含有一或多个双轴聚合物膜。此外,前侧延迟区 22 可含有一或多个单轴聚合物膜。

[0123] VA 模式液晶单元的 $\Delta nd(590)$ 一般为大约 280 纳米至 350 纳米,且此是为了尽可能地提高白色显示级别时的透射率。另一方面,当 $\Delta nd(590)$ 小于 280 纳米时,白色亮度可能随 $\Delta nd(590)$ 的减小而略有减低,但因为单元厚度 d 较小,故液晶显示器的快速反应性可非常优异。本发明的特征在于:当后侧第一延迟区具有低延迟作用时,可减少正面方向的漏光,且因此提高正面 CR,此适用于具有任何 $\Delta nd(590)$ 的液晶显示器。

[0124] 在本发明的一实施例中,后侧延迟区(图 1 中的 20)满足下式 (II):

[0125] (II) $|Re(590)| \leq 20 \text{ 纳米}$ 。

[0126] 即使当将高 Re 延迟膜设置于后侧上时,只要其 R_{th} 满足上式 (I),显示器亦可享有本发明的效果。另一方面,当将具有略高 Re 的延迟膜设置于后侧上时,将必须相对于其他构件的光轴(例如相对于后侧偏振元件的吸收轴)严格地达成轴向对准。当后侧延迟区整体具有低 Re 时且当所述区域满足上式 (II) 时,因为当在液晶显示器中合并一或多个用作后侧延迟区的延迟膜时易于进行轴向对准,因此为有利的。

[0127] 本发明的又一优势是“圆形不均匀性(circular unevenness)”降低。“圆形不均匀性”是当液晶面板暴露于高温/高湿氛围且使其处于黑色显示级别时所发生的圆形漏光现象。其详情描述于 JP-A 2007-187841 中。所述现象的原因在于,背光侧上的液晶基板(亦即,图 1 中之后侧基板 16)由于暴露于高温/高湿氛围而发生变形。在 COA 结构中,除了将阵列构件设置于后侧基板上以外,还将彩色滤光层设置于后侧基板上,因此所述基板即使暴露于热亦几乎不会发生变形,结果,圆形不均匀性可由此得到降低。

[0128] 本发明的一实施例为一种 VA 模式液晶显示器,其中后侧延迟区(图 1 中的 20)满足下式 (Ia):

[0129] (Ia) $|R_{th}(590)| \leq 20 \text{ 纳米}$ 。

[0130] 如上所述,可藉由采用 COA 结构而在某种程度上降低圆形不均匀性。本发明人的研究已显示:圆形不均匀性受后侧延迟区的光学特性的影响,且当后侧延迟区的 R_{th} 较小时可降低更多。后侧延迟区满足上式 (Ia) 的此实施例除了获得本发明的上述效果外,还获得能进一步降低圆形不均匀性的优势。

[0131] 自圆形不均匀性降低的观点而言,设置于后侧延迟区(图 1 中的 20)中的延迟膜

的厚度较佳是较薄的；且具体而言，其厚度较佳为大约 2 微米至 100 微米，更佳为大约 2 微米至 60 微米，甚至更佳为大约 2 微米至 40 微米。

[0132] 如上所述，倘若 VA 模式液晶单元的 $\Delta n d(590)$ 为大约 280 纳米至 350 纳米，则其在白色显示级别时的透射率可较高。在后侧延迟区满足上式 (Ia) 的本实施例中，为了亦改良显示器的视角 CR，前侧延迟区较佳满足下式 (IIIa) 以及 (IVa)：

[0133] (IIIa) $30 \text{ 纳米} \leq R_e(590) \leq 90 \text{ 纳米}$ ，

[0134] (IVa) $180 \text{ 纳米} \leq R_{th}(590) \leq 300 \text{ 纳米}$ ；

[0135] 且在 VA 模式液晶单元的 $\Delta n d(590)$ 为大约 280 纳米至 350 纳米时，所述区域更佳为满足下式 (IIIa-1) 以及 (IVa-1)：

[0136] (IIIa-1) $50 \text{ 纳米} \leq R_e(590) \leq 75 \text{ 纳米}$ ，

[0137] (IVa-1) $200 \text{ 纳米} \leq R_{th}(590) \leq 300 \text{ 纳米}$ ；

[0138] 甚至更佳为满足下式 (IIIa-2) 以及 (IVa-2)：

[0139] (IIIa-2) $50 \text{ 纳米} \leq R_e(590) \leq 75 \text{ 纳米}$ ，

[0140] (IVa-2) $220 \text{ 纳米} \leq R_{th}(590) \leq 270 \text{ 纳米}$ 。

[0141] 考虑到延迟膜的可制造性，在实际应用中的某些情形中，使用 $R_{th}(590) \leq 230$ 纳米的延迟膜的构造可能较佳。一般而言，为了制造具有高延迟作用的延迟膜，需要以高拉伸比 (draw ratio) 进行拉伸处理或增加可有助于延迟表现的添加剂的量。然而，在以高拉伸比进行拉伸时，薄膜可能经常会破裂或切断；且当增加添加剂的量时，添加剂可能会自薄膜渗出。

[0142] 自此观点而言，在其中后侧延迟区满足上式 (Ia) 的本实施例中，为改良视角 CR，前侧延迟区较佳满足下式 (IIIa) 以及 (IVa)：

[0143] (IIIa) $30 \text{ 纳米} \leq R_e(590) \leq 90 \text{ 纳米}$ ，

[0144] (IVa) $180 \text{ 纳米} \leq R_{th}(590) \leq 300 \text{ 纳米}$ ；

[0145] 且在 VA 模式液晶单元的 $\Delta n d(590)$ 为大约 280 纳米至 350 纳米时，所述区域更佳为满足下式 (IIIa-3) 以及 (IVa-3)：

[0146] (IIIa-3) $50 \text{ 纳米} \leq R_e(590) \leq 80 \text{ 纳米}$ ，

[0147] (IVa-3) $180 \text{ 纳米} \leq R_{th}(590) \leq 280 \text{ 纳米}$ ；

[0148] 甚至更佳为满足下式 (IIIa-4) 以及 (IVa-4)：

[0149] (IIIa-4) $50 \text{ 纳米} \leq R_e(590) \leq 80 \text{ 纳米}$ ，

[0150] (IVa-4) $180 \text{ 纳米} \leq R_{th}(590) \leq 230 \text{ 纳米}$ 。

[0151] 本发明的另一实施例为一种 VA 模式液晶显示器，其中后侧延迟区（图 1 中的 20）满足下式 (Ib)：

[0152] (Ib) $20 \text{ 纳米} \leq |R_{th}(590)| \leq 90 \text{ 纳米}$ 。

[0153] 在后侧延迟区满足式 (Ib) 的此实施例中，后侧延迟区在某种程度上共有为改良视角 CR 所必需的延迟作用，且因此在前侧延迟区中不使用具有过高延迟作用的延迟膜的情况下，即可改良视角 CR。后侧延迟区满足式 (Ib) 的此实施例展现出本发明的上述效果且具有另一优势：在具有良好可制造性的同时，亦可改良视角 CR。

[0154] 在后侧延迟区满足式 (Ib) 的本实施例中，为了亦改良视角 CR，前侧延迟区较佳满足下式 (IIIb) 以及 (IVb)：

[0155] (IIIb) $30 \text{ 纳米} \leq \text{Re}(590) \leq 90 \text{ 纳米}$,

[0156] (IVb) $150 \text{ 纳米} \leq \text{Rth}(590) \leq 270 \text{ 纳米}$;

[0157] 且在 VA 模式液晶单元的 $\Delta \text{nd}(590)$ 为大约 280 纳米至 350 纳米时,所述区域更佳为满足下式 (IIIb-1) 以及 (IVb-1):

[0158] (IIIb-1) $50 \text{ 纳米} \leq \text{Re}(590) \leq 80 \text{ 纳米}$,

[0159] (IVb-1) $170 \text{ 纳米} \leq \text{Rth}(590) \leq 270 \text{ 纳米}$;

[0160] 甚至更佳为满足下式 (IIIb-2) 以及 (IVb-2):

[0161] (IIIb-2) $50 \text{ 纳米} \leq \text{Re}(590) \leq 80 \text{ 纳米}$,

[0162] (IVb-2) $170 \text{ 纳米} \leq \text{Rth}(590) \leq 230 \text{ 纳米}$ 。

[0163] 倘若 VA 模式液晶单元的 $\Delta \text{nd}(590)$ 小于 280 纳米,则所述区域更佳为满足下式 (IIIb-3) 以及 (IVb-3):

[0164] (IIIb-3) $60 \text{ 纳米} \leq \text{Re}(590) \leq 90 \text{ 纳米}$,

[0165] (IVb-3) $150 \text{ 纳米} \leq \text{Rth}(590) \leq 250 \text{ 纳米}$;

[0166] 甚至更佳为满足下式 (IIIb-4) 以及 (IVb-4):

[0167] (IIIb-4) $60 \text{ 纳米} \leq \text{Re}(590) \leq 90 \text{ 纳米}$,

[0168] (IVb-4) $150 \text{ 纳米} \leq \text{Rth}(590) \leq 230 \text{ 纳米}$ 。

[0169] 再参考图 1,图 1 中的液晶单元 LC 所具有的 COA 结构的“COA”为彩色滤光器位于阵列上 (color-filter-on-array) 的缩写;且一种其中彩色滤光器形成于主动矩阵基板上的结构被称为 COA 结构。最初,COA 结构仅具有形成于 TFT 基板上的彩色膜 (color film);但最近,出于改良显示特性的目的,一般采用如下结构:像素电极形成于彩色膜的上侧上,且像素电极经由被称为接触孔的小孔与 TFT 连接。在本发明中,可采用任一结构。在 COA 结构中,彩色滤光层的厚度大于已知彩色滤光层的厚度 (大约 1 微米至 2 微米),且一般为大约 2 微米至 4 微米。此是为了减小电极像素末端与配线之间所将产生的寄生电容。本发明的液晶显示器的彩色滤光层厚度亦较佳为大约 2 微米至 4 微米,但不限于此。在制造 COA 结构的液晶单元时,彩色滤光层上的像素电极须经图案化,且因此,需要彩色滤光层能耐受蚀刻剂 (etchant) 以及去除剂 (remover)。出于此目的,使用被控制在某种程度上较厚的彩色滤光材料 (彩色感光材料),但可使用由普通彩色滤光材料形成的彩色滤光层以及外涂层 (overcoat layer) 构成的双层结构。任何的这些结构均可用于本发明。

[0170] 除以上提及的专利参考文献 1 以及 2 以外,COA 结构亦描述于 JP-A2007-240544 以及 2004-163979 中;且这些文献中揭示的任何结构均可用于本发明。

[0171] 本发明的液晶显示器所具有的彩色滤光器为在基板的像素部位处包含多种不同颜色 (例如,光的三原色 (即红、绿及蓝) 以及透明、黄色、青色等) 的彩色滤光器,如同普通液晶显示器所具有的彩色滤光器。其各种制造方法为已知的。举例而言,一般采用一种如下方法:使用着色材料 (有机颜料、染料、碳黑等) 来制备被称为彩色光阻 (color resist) 的着色感光组合物 (包括无色组合物),将其施加至基板上而形成一层,并藉由光微影术 (photolithography) 将其图案化。亦已知各种将着色感光组合物施加于基板上的方法。举例而言,在早期,采用旋涂机 (spin coater) 方法;且自节约涂料组合物的观点而言,已逐渐采用狭缝旋转涂布机方法 (slit-and-spin coater method);且目前,一般采用狭缝涂布机 (slit coater) 方法。另外,还已知滚涂 (roll coating) 法、棒涂 (bar coating) 法、模

涂 (die coating) 法等。最近,已逐渐采用另一种方法,其包含:藉由光微影术进行图案化以形成隔壁 (partitioning wall),随后根据喷墨系统 (inkjet system) 形成影像颜色。除这些方法以外,进一步已知一种将着色非感光组合物与感光正型光阻 (photosensitive positive resist) 相组合的方法、印刷 (printing) 法、电沉积 (electrodeposition) 法以及膜转移 (film transfer) 法。可以任何方法制造用于本发明的彩色滤光器。

[0172] 用于形成彩色滤光器的材料亦不受特别限定。作为着色材料,可使用染料、有机颜料、无机颜料等中的任一种材料。为了满足提高对比度的要求,已对染料的使用作了研究;且最近,分散有机颜料的技术已得到推进,并且藉由以盐磨 (salt-milling) 法精细破碎颜料而制备的粉碎颜料以及藉由累积法 (building-up method) 制备的精细颜料颗粒已逐渐被用于提高对比度。在本发明中,可使用任何着色材料。

[0173] 在图 1 中,后侧延迟区 20 以及前侧延迟区 22 的全部或一部分可分别充当后侧偏振元件 24 以及前侧偏振元件 26 的保护膜。尽管在图 1 中未示出,但后侧偏振元件 24 可另外在其面向背光 28 的表面上具有任何功能膜,诸如保护膜 (protective film)、防污膜 (antifouling film)、抗反射膜 (antireflection film)、防眩光膜 (antiglare film)、防静电膜 (antistatic film) 或类似膜;且类似地,前侧偏振元件可另外在其面板侧表面上具有任何功能膜,诸如保护膜、防污膜、抗反射膜、防眩光膜、防静电膜或类似膜。

[0174] 如上文所述,在一种一侧具有大延迟作用以用于光学补偿的系统中,在此以前,一般将具有大延迟作用的薄膜设置于后侧上;然而,考虑到,倘若如在本发明中一样将高延迟膜设置于前侧上,则偏振器的产率 (yield) 可提高。其原因如下所述。

[0175] 高延迟膜需要一个以高拉伸比对其拉伸的步骤,因此,其宽度相较于在制造中不需要许多添加剂的廉价薄膜 (亦即,所谓的平面 TAC (Re 为 0 纳米至 10 纳米且 Rth 为 30 纳米至 80 纳米的三乙酰基纤维素膜)) 或低延迟膜几乎不会变宽。在普通液晶显示器中,使用宽液晶单元,且一般而言,前侧偏振元件的吸收轴设置于水平方向 (宽度方向) 上,而后侧偏振元件的吸收轴设置于垂直方向 (长度方向) 上。此外,在工业规模的大量制造中,一般以卷带式系统 (roll-to-roll system) 将偏振元件以及延迟膜黏着在一起。考虑到根据所述方法制造的偏振器被黏着于液晶单元上,推荐将高延迟膜配置于前侧上以便高效地利用偏振器的宽度方向,亦即提高制造产率。倘若如同在本发明中一样将低延迟膜设置于后侧上,则所述薄膜可容易地被制备为宽薄膜,且其可与宽偏振元件相组合以进一步提高制造产率。结果,可减少偏振器的浪费量。

[0176] 将参考具体数值数据对此进行说明。一般而言,延迟膜的宽度为 1100 毫米、1300 毫米、1500 毫米、2000 毫米或 2500 毫米;且所述薄膜的厚度为约 25 微米、40 微米或 80 微米。所述薄膜的卷的长度为约 2500 公尺或 4000 公尺。另一方面,关于应用于 TV 的 VA 模式液晶显示器的面板尺寸,其面板尺寸可为 20 吋、32 吋、40 吋、42 吋、52 吋或 68 吋。作为一个实例,在此论述目前最流行推广的 42 吋面板。42 吋面板 (标准 4 : 3) 的面板宽度为 853 毫米 (42 吋宽面板 16 : 9 的面板宽度为 930 毫米),且其面板高度为 640 毫米 (42 吋宽面板的面板高度为 523 毫米)。在将高延迟膜设置于后侧上的已知普通系统中,自宽度例如为 1300 毫米或 1500 毫米的延迟膜在其宽度方向上仅能取出一个用于面板的延迟膜。然而,在本发明的实施例中,将高延迟膜设置于前侧上,且因此,甚至宽度例如为 1300 毫米或 1500 毫米的延迟膜亦可经切割而使如此切出的薄膜片的对应于面板尺寸高度的高度可

处于薄膜的宽度方向上,亦即,可在宽度方向上取出用于两个面板的延迟膜,并且可制造性(producibility)可为二倍。TV 尺寸正在逐年增大,且例如,65 吋(标准)TV 的面板宽度为 991 毫米且面板高度为 1321 毫米。在此类宽视角 TV 中的已知普通后侧配置中,即使 2000 毫米的宽尺寸薄膜亦仅可在宽度方向上向一个面板提供一个延迟膜。与此相反,在如同本发明实施例之前侧配置中,所述薄膜可在宽度方向上向两个面板提供延迟膜。此外,68 吋(宽视角)TV 的面板宽度为 1505 毫米且面板高度为 846 毫米,对其同样可预期得到大致二倍的可制造性。

[0177] 本发明的 VA 模式液晶显示器可以任何模式驱动,具体而言以多域垂直配向(Multi-Domain Vertical Alignment, MVA)、图案化垂直配向(Patterned Vertical Alignment, PVA)、光学配向(Optical Alignment, OP)或聚合物稳定配向(Polymer-Sustained Alignment, PSA)中的任一种模式驱动。这些模式的详情描述于 JP-A 2006-215326 以及 JP-T 2008-538819 中。光学配向(Optical Alignment, OP)或聚合物稳定配向(Polymer-Sustained Alignment, PSA)可提供高的正面对比度。当应用于高对比度面板时,本发明可进一步增强其效果。

[0178] 在本发明中,正面对比度可藉由控制来自背光的入射光的角度轮廓而得到进一步提高。具体而言,当使用具有较高聚光功率的背光灯时,正面对比度的绝对值增加,且因此,本发明中所指的正面 CR 的绝对值的增加可能会变大。聚光功率指数可例如用正面输出光强度 $I(0^\circ)$ 对 45° 极角的输出光强度 $I(45^\circ)$ 的比率 $I(0^\circ)/I(45^\circ)$ 来表示;所述比率值较大的背光灯可被称为具有较强的聚光功率。作为具有高聚光功率的背光灯,较佳在漫射膜(diffusion film)与液晶面板之间提供具有聚光功能的棱镜膜(棱镜层)。棱镜膜用于在液晶面板的有效显示区域中高效率地聚集已自光导(light guide)的光输出面射出且已在漫射膜中漫射的光。上面安装有普通直下式背光灯(direct backlight)的液晶显示器例如包含彩色滤光器以及液晶面板,且在二者下方包含背光灯,其中彩色滤光器夹于透明基板与偏振器之间,液晶面板在其上方部分具有液晶层。此类型的显示器的一典型实例为增亮膜(Brightness Enhancement Film, BEF),其为 US 3M 公司的注册商标名称。BEF 为一种如下薄膜:在此薄膜上,各具有三角形横截面的单元棱镜周期性地在—个方向上对齐,其中这些棱镜具有大于光的波长的尺寸(间距)。BEF 聚集偏轴光(off-axis light),且使其朝向观察者再定向或再循环成同轴光(on-axis light)。已知诸如 JP-B1-37801、JP-A 6-102506 以及 JP-T 10-506500 等许多专利参考文献,这些参考文献揭示在显示器中使用具有棱镜的复现阵列结构(recurring array structure)的增亮构件(诸如通常为 BEF)。

[0179] 为了提高聚光能力,亦期望使用透镜阵列片(lens array sheet)。透镜阵列片具有透镜面,在此透镜面中,多个单元凸透镜按预定间距以二维方式对齐。较佳为如下的透镜阵列片:与透镜面相对的另一侧为平坦面,且在所述平坦面上形成光反射层,以用于反射透镜的非聚光区域中的入射光。亦较佳为如下透镜阵列片,其具有:双凸透镜面(lenticular lens face),其中多个凸圆柱透镜按预定间距彼此平行对齐;以及与所述透镜面相对的平坦面,其中在所述平坦面上形成用于在凸圆柱透镜的非聚光区域中沿纵向反射条状入射光的光反射层。亦可使用例如在其表面上具有沿一个方向对齐的各自由圆柱形曲面构成的单元透镜的双凸透镜阵列片;以及在其表面上具有以二维方式对齐的各自由圆形、矩形或六角形底部及圆顶状(dome-like)曲面构成的单元透镜的透镜阵列片。这些透镜阵

列片已描述于 JP-A 10-241434、2001-201611、2007-256575、2006-106197、2006-208930、2007-213035 以及 2007-41172 中,这些文献的内容并入本案供参考。

[0180] 在藉由控制来自背光灯的发射光谱以及透过彩色滤光器的透射光谱而扩大颜色再现区域的显示器的一实施例中,本发明亦展现出其效果。具体而言,较佳使用白色背光灯,其包含红色 LED、绿色 LED 以及蓝色 LED 的混色组合。来自红色 LED、绿色 LED 以及蓝色 LED 的发射峰的半值宽度 (half-value width) 亦较佳为较小。关于 LED,其半值波长宽度为大约 20 纳米且相较 CCFL 为小,并且可藉由将 R(红色)的峰值波长控制为至少 610 纳米、将 G(绿色)的峰值波长控制为 530 纳米且将 B(蓝色)的峰值波长控制为至多 480 纳米来提高光源本身的白色纯度。

[0181] 据报导,在 LED 的峰值波长以外,将彩色滤光器的光谱透射率控制成尽可能地小,由此进一步提高颜色再现性,且 NTSC 比率具体而言为 100%。举例而言,此描述于 JP-A 2004-78102 中。红色彩色滤光器较佳在绿色 LED 以及蓝色 LED 的峰值位置处具有低透射率;绿色彩色滤光器较佳在蓝色 LED 以及红色 LED 的峰值位置处具有低透射率;且蓝色彩色滤光器较佳在红色 LED 以及绿色 LED 的峰值位置处具有低透射率。具体而言,在每一种情形中,透射率均为至多 0.1,更佳为至多 0.03,甚至更佳为至多 0.01。背光与彩色滤光器之间的关系例如描述于 JP-A 2009-192661 中,此文献的内容可并入本案供参考。

[0182] 为了扩大颜色再现区域,亦较佳使用雷射光源作为背光灯。红色、绿色以及蓝色雷射光源的峰值波长较佳分别为 430 纳米至 480 纳米、520 纳米至 550 纳米以及 620 纳米至 660 纳米。雷射光源的背光灯描述于 JP-A 2009-14892 中,此文献的内容可并入本案供参考。

[0183] 在下文中,将详细描述欲用于本发明的 VA 模式液晶显示器中的各种构件。

[0184] 1. 后侧延迟区以及前侧延迟区

[0185] 根据本发明,设置于后侧偏振元件与 VA 型液晶单元之间的一或两个或更多个延迟层整体上被称为“后侧延迟区”。后侧延迟区整体上满足上式 (I),且较佳为整体上满足上式 (II)。

[0186] 根据本发明的一实施例,后侧延迟区满足上式 (Ia),较佳为满足下式:

[0187] $0 \text{ 纳米} \leq \text{Re}(590) \leq 20 \text{ 纳米}$,且 $|\text{Rth}(590)| \leq 20 \text{ 纳米}$;更佳为满足下式:

[0188] $0 \text{ 纳米} \leq \text{Re}(590) \leq 10 \text{ 纳米}$,且 $|\text{Rth}(590)| \leq 10 \text{ 纳米}$;且甚至更佳为满足下式:

[0189] $0 \text{ 纳米} \leq \text{Re}(590) \leq 5 \text{ 纳米}$,且 $|\text{Rth}(590)| \leq 5 \text{ 纳米}$ 。

[0190] 根据本发明的另一实施例,后侧延迟区满足上式 (Ib),较佳为满足下式:

[0191] $0 \text{ 纳米} \leq \text{Re}(590) \leq 20 \text{ 纳米}$,且 $20 \text{ 纳米} < |\text{Rth}(590)| \leq 90 \text{ 纳米}$;更佳为满足下式:

[0192] $0 \text{ 纳米} \leq \text{Re}(590) \leq 10 \text{ 纳米}$,且 $30 \text{ 纳米} \leq |\text{Rth}(590)| \leq 90 \text{ 纳米}$;且甚至更佳为满足下式:

[0193] $0 \text{ 纳米} \leq \text{Re}(590) \leq 10 \text{ 纳米}$,且 $40 \text{ 纳米} \leq |\text{Rth}(590)| \leq 80 \text{ 纳米}$ 。

[0194] 根据本发明,设置于前侧偏振元件与 VA 型液晶单元之间的一或两个或更多个延迟层整体上被称为“前侧延迟区”。前侧延迟区较佳作为一个整体且与后侧延迟区相联系地展现出能够有助于改良视角 CR 的延迟作用。

[0195] 具体而言,前侧延迟区较佳满足上式 (III) 以及 (IV);在后侧延迟区满足上式

(Ia) 的实施例中,前侧延迟区较佳满足上式 (IIIa) 以及 (IVa);且在 $\Delta nd(590)$ 为约 280 纳米至约 350 纳米的实施例中,前侧延迟区更佳满足上式 (IIIa-1) 以及 (IVa-2),且甚至更佳满足上式 (IIIa-2) 以及 (IVa-2)。在 $\Delta nd(590)$ 等于或小于 280 纳米的实施例中,前侧延迟区更佳满足上式 (IIIa-3) 以及 (IVa-3),且甚至更佳满足上式 (IIIa-4) 以及 (IVa-4)。且在后侧延迟区满足上式 (Ib) 的实施例中,前侧延迟区较佳满足上式 (IIIb) 以及 (IVb);且在 $\Delta nd(590)$ 为约 280 纳米至约 350 纳米的实施例中,前侧延迟区更佳满足上式 (IIIb-1) 以及 (IVb-2),且甚至更佳满足上式 (IIIb-2) 以及 (IVb-2)。在 $\Delta nd(590)$ 等于或小于 280 纳米的实施例中,前侧延迟区更佳满足上式 (IIIb-3) 以及 (IVb-3),且甚至更佳满足上式 (IIIb-4) 以及 (IVb-4)。

[0196] 构成后侧或前侧延迟区的各层的材料不受特别限制。满足式 (I) 以及 (II) 或式 (III) 以及 (IV) 的延迟区可由单一或多个双轴膜组成或由多个单轴膜 (诸如 A 板 (A-plate) 以及 C 板 (C-plate)) 的任何组合组成。延迟区亦可由一或多个单轴膜以及一或多个双轴膜组成。就低成本而言,后侧或前侧延迟区较佳由任何单一膜组成,且更佳为由任何单一膜组成。

[0197] 在以上所述的任一实施例中,在可见光波长范围内,后侧与前侧延迟区的平面内延迟值 Re 较佳在较长波长下展现出较高值,亦即具有逆分散特性。亦即,较佳满足 $Re(450) < Re(550) < (Re(590) <)Re(650)$ 。此乃因藉由利用 Re 展现出逆波长分散特性的延迟区,若光学特性在可见光之中心波长 (约 550 纳米) 下得到最佳化,则可使光学特性在所有可见光波长区域内最佳化。最佳地,延迟区的 Re 展现出逆分散特性,且延迟区的 Re 较佳在波长变化时为恒定的。除了 Re 以外,在可见光波长范围内,后侧延迟区的 Rth 亦较佳在较长波长下展现出较高值 (亦即逆分散特性),或较佳在波长变化时为恒定的。更佳为展现出逆分散特性。 Rth 展现出逆分散特性或恒定不变可被等同地定义为 Rth 满足以下两式:

[0198] $|Rth(450)|/|Rth(550)| \leq 1$ 及 $1 \leq |Rth(630)|/|Rth(550)|$ 。

[0199] 相较于后侧延迟区的 Re 展现出正常分散特性的实施例,后侧延迟区的 Re 展现出并非正常分散特性的特性 (亦即 Re 展现出逆分散特性或在波长变化时恒定不变) 的实施例在减少黑色状态下的正面浅蓝色色调方面较佳。

[0200] 因后侧延迟区的 Re 展现出逆分散特性所产生的效果为在正面黑色状态时有改良 (黑色状态时正面浅蓝色色调减少);且另一方面,因前侧延迟区的 Re 展现出逆分散特性所产生的效果为在视角特性方面有改良,诸如在视角 CR 方面有改良以及在视角颜色方面有改良 (在黑色状态时的斜向颜色变化减少)。亦即,后侧延迟区展现出低延迟作用及逆分散特性且前侧延迟区满足上式 (II) 以及 (IV) 且展现出逆分散特性的实施例可在正面 CR 及视角 CR 两方面得到改良,亦即可在正面黑色状态以及视角黑色状态方面展现出良好特性。

[0201] 为了获得较高的正面 CR,构成后侧延迟区或前侧延迟区的延迟膜的雾度较佳为等于或小于 0.5,更佳为等于或小于 0.3,且甚至更佳为等于或小于 0.2。

[0202] 在本说明书中,量测薄膜雾度的方法如下所述。制备 40 毫米 $\times$ 80 毫米的薄膜样品,且根据 JIS K-6714,使用雾度计 (NDH-2000,由日本电色工业株式会社制造) 在 25℃ 以及 60% RH 的条件下量测样品的雾度。

[0203] 后侧延迟区或前侧延迟区可由仅一个延迟膜形成,或由两个或更多个膜的积层体形成。而且,其材料在满足上述特性之前提下不受限制。举例而言,一种或两种或聚

合物可由下列所组成的族群中选出：酰化纤维素 (cellulose acylate)、基于聚碳酸酯的聚合物、基于聚酯的聚合物（诸如聚对苯二甲酸乙二酯 (polyethylene terephthalate) 或聚萘二甲酸乙二酯 (polyethylene naphthalate)）、基于丙烯酸系的聚合物（诸如聚甲基丙烯酸甲酯 (polymethylmethacrylate)），或可使用基于苯乙烯的聚合物（诸如聚苯乙烯 (polystyrene) 或丙烯腈-苯乙烯共聚物 (acrylonitrile-styrene copolymer) (AS 树脂)）。聚烯烃（诸如聚乙烯 (polyethylene) 或聚丙烯 (polypropylene)）、基于聚烯烃的聚合物（诸如乙烯-丙烯共聚物 (ethylene-propylene copolymer)）、基于氯乙烯的聚合物、基于酰胺的聚合物（诸如耐纶 (nylon) 或芳族聚酰胺 (aromatic polyamide)）、基于亚胺基的聚合物 (imido-based polymer)、基于砜的聚合物 (sulfone-based polymer)、基于聚醚砜的聚合物 (polyether sulfone-based polymer)、基于聚醚醚酮的聚合物 (polyetherether ketone-based polymer)、基于聚苯硫醚的聚合物 (polyphenylensulfide-based polymer)、基于偏二氯乙烯的聚合物 (vinylidene chloride-based polymer)、基于乙烯醇的聚合物 (vinyl alcohol-based polymer)、基于乙烯醇缩丁醛的聚合物 (vinyl butyral-based polymer)、基于丙烯酸酯的聚合物 (acrylate-based polymer)、基于聚甲醛的聚合物 (polyoxymethylene-based polymer)、基于环氧基的聚合物 (epoxy-based polymer) 以及含有上述聚合物的混合物的聚合物可用作主要成分来制备构成满足上述特性之后侧延迟区或前侧延迟区的延迟膜。

[0204] 作为单独的满足式 (I) 以及 (II) 的延迟膜或整体上满足式 (I) 以及 (II) 的两个或更多个薄膜的积层体或满足 (II) 以及 (IV) 的延迟膜，基于酰化纤维素、基于酰基的聚合物以及基于环烯烃的聚合物薄膜为较佳的。

[0205] 基于酰化纤维素的薄膜：

[0206] 在本说明书中，术语“基于酰化纤维素的薄膜”指含有任何酰化纤维素作为主要成分（相对于所有成分的总质量占 50 质量%或以上）的薄膜。可用于制备所述薄膜的酰化纤维素为酰化纤维素中羟基的氢原子被酰基取代的一种化合物。酰化纤维素为酰化纤维素中羟基的氢原子被酰基取代而生成的一种化合物；且可使用具有 2 个（乙酰基）至 22 个碳原子的酰基作为取代基。关于可用于本发明的酰化纤维素，纤维素中羟基的取代度不受特别限制。取代度（酰化程度）可藉由量测纤维素中乙酸和 / 或 C_3 - C_{22} 脂族酸与羟基的结合程度且接着计算量测值来获得。可根据 ASTM 的 D-817-91 进行所述量测。

[0207] 可用作构成延迟区的延迟膜的材料酰化纤维素的取代度不受特别限制，且较佳为 2.30 至 3.00。基于酰化纤维素的薄膜的逆分散特性可藉由控制取代度或使用任何延迟增强剂来获得，此描述于 JP-A 2009-63983 或类似文献中。

[0208] 酰化纤维素较佳为乙酸纤维素，且可具有除乙酰基以外的任何酰基代替乙酰基或与乙酰基共同存在。在这些酰化纤维素中，较佳为具有至少一个由乙酰基、丙酰基以及丁酰基所组成的族群选出的酰基的酰化纤维素；且更佳为具有至少两个由乙酰基、丙酰基以及丁酰基所组成的族群选出的酰基的酰化纤维素。而且，甚至更佳为具有乙酰基以及丙酰基和 / 或丁酰基的酰化纤维素；且甚至尤佳为乙酰基取代度为 1.0 至 2.97 且丙酰基和 / 或丁酰基取代度为 0.2 至 2.5 的酰化纤维素。

[0209] 欲用于制备构成延迟区的延迟膜的酰化纤维素的质量平均聚合度 (mass-averaged polymerization) 较佳为 200 至 800，且更佳为 250 至 550。欲用于制

备构成延迟区的延迟膜的酰化纤维素的数量平均分子量 (number-averaged molecular weight) 较佳为 70000 至 230000, 更佳为 75000 至 230000, 且甚至更佳为 78000 至 120000。

[0210] 可用于制备满足式 (Ia) 的薄膜的酰化纤维素的实例包括 JP-A2006-184640, [0019]-[0025] 中所描述者。

[0211] 欲用作延迟区的一部分或延迟区本身的基于酰化纤维素的薄膜较佳根据溶液浇铸法 (solution casting method) 来制备。在此方法中, 使用藉由以有机溶剂溶解酰化纤维素所制备的溶液 (原液 (dope)) 来形成薄膜。当使用至少一种添加剂时, 可在制备原液期间的任何步骤中将添加剂添加至原液中。

[0212] 在制备用于前侧延迟区的基于酰化纤维素的薄膜时, 较佳使用任何延迟增强剂, 且在制备用于后侧延迟区的基于酰化纤维素的薄膜时, 可使用任何延迟增强剂。可用于本发明的延迟增强剂的实例包括棒状 (rod-like) 或盘状 (discotic) 化合物以及正双折射化合物 (positive-birefringence compound)。棒状或盘状化合物的实例包括具有至少两个芳环 (aromatic ring) 的化合物, 且较佳被用作延迟增强剂。以包括酰化纤维素的聚合物成分的 100 质量份计, 棒状化合物的用量较佳为 0.1 质量份至 30 质量份, 且更佳为 0.5 质量份至 20 质量份。以酰化纤维素的 100 质量份计, 盘状化合物的用量较佳为 0.05 质量份至 20 质量份, 更佳为 0.1 质量份至 15 质量份, 且尤佳为 0.1 质量份至 10 质量份。

[0213] 盘状化合物在提高 R_{th} 延迟值方面较棒状化合物更为优异; 且当需要特别高的 R_{th} 延迟值时, 较佳使用盘状化合物。可使用多种类型的化合物作为延迟增强剂。

[0214] 延迟增强剂较佳在 250 纳米至 400 纳米的波长范围内具有最大吸收, 且较佳在可见光范围内实质上无吸收。

[0215] 延迟增强剂的实例包括如下的化合物 (1) 至 (3)。

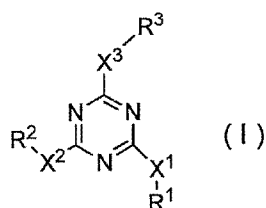
[0216] (1) 盘状化合物

[0217] 盘状化合物如下所详述。作为盘状化合物, 可使用具有至少两个芳环的化合物。

[0218] 在本说明书中, 术语“芳环”不仅指芳族烃环, 且亦指芳族杂环。可用于本发明的盘状化合物的实例包括 JP-A 2008-181105, [0038]-[0046] 中所描述者。

[0219] 可用作构成延迟区的延迟膜的材料盘状化合物的实例包括由下式 (I) 所表示的化合物。

[0220]

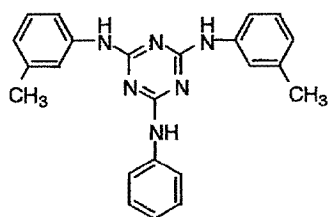


[0221] 在所示式中, X^1 表示单键、 $-NR^4-$ 、 $-O-$ 或 $-S-$; X^2 表示单键、 $-NR^5-$ 、 $-O-$ 或 $-S-$; X^3 表示单键、 $-NR^6-$ 、 $-O-$ 或 $-S-$ 。而且, R^1 、 R^2 以及 R^3 独立地表示烷基、烯基、芳环基或杂环残基; R^4 、 R^5 以及 R^6 独立地表示氢原子、烷基、烯基、芳基或杂环基。

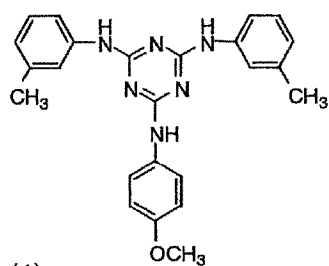
[0222] 由式 (I) 表示的化合物的较佳实例 I-(1) 至 IV-(10) 包括 (但不限于) 以下所示者。

[0223]

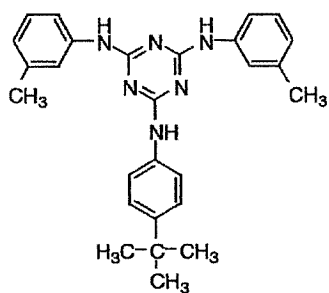
I-(1)



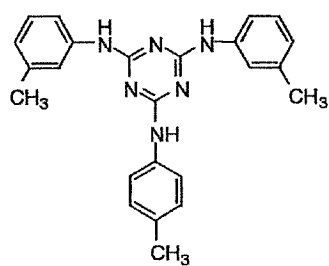
I-(2)



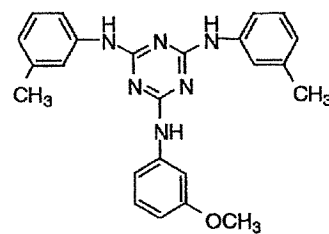
I-(3)



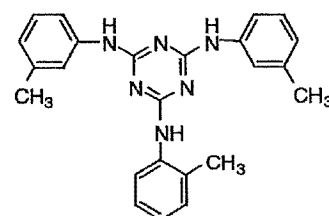
I-(4)



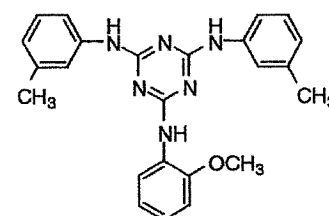
I-(5)



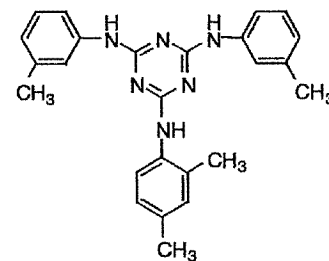
I-(6)



I-(7)

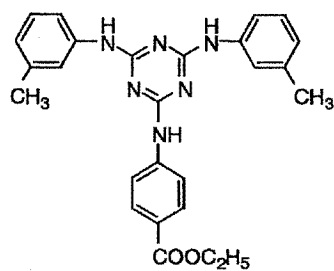


I-(8)

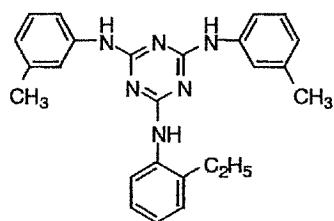


[0224]

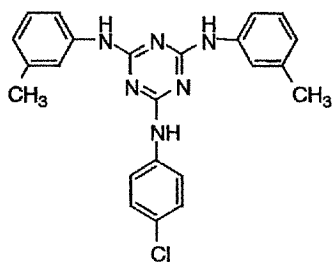
I-(9)



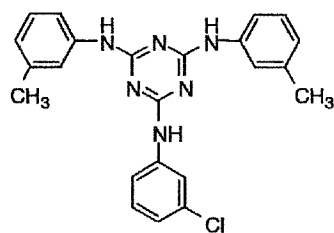
I-(10)



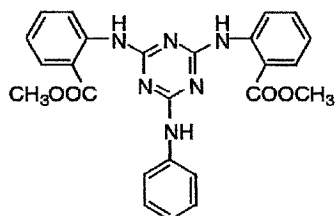
I-(11)



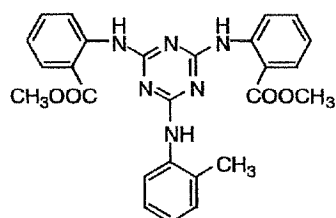
I-(12)



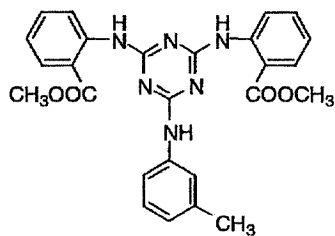
I-(13)



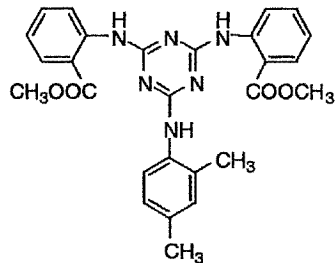
I-(14)



I-(15)

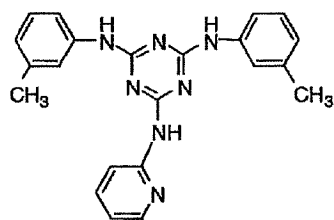


I-(16)

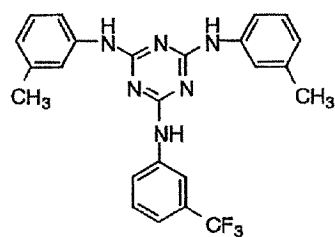


[0225]

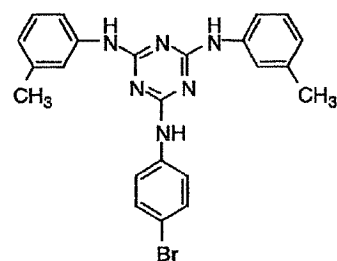
I-(17)



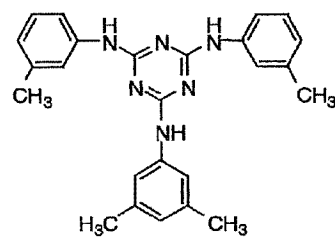
I-(18)



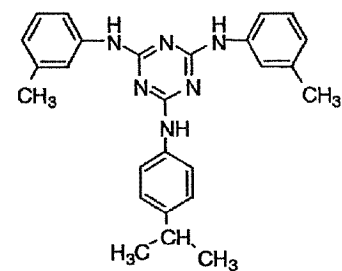
I-(19)



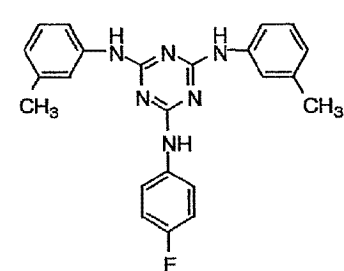
I-(20)



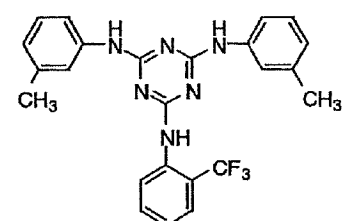
I-(21)



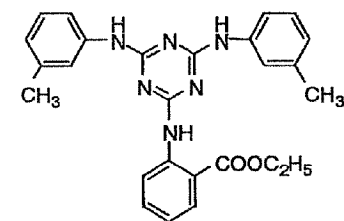
I-(22)



I-(23)

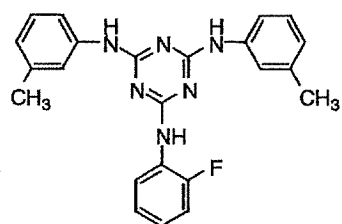


I-(24)

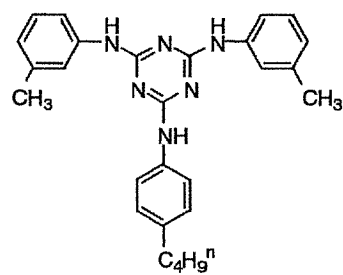


[0226]

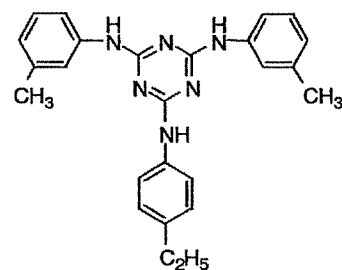
I-(25)



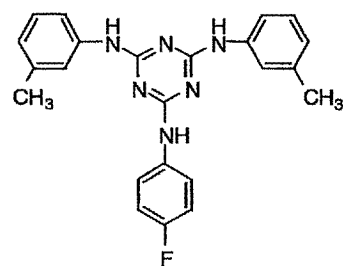
I-(26)



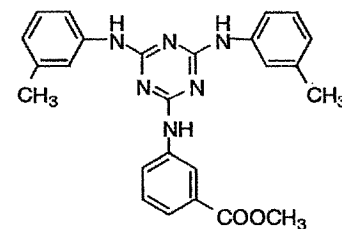
I-(27)



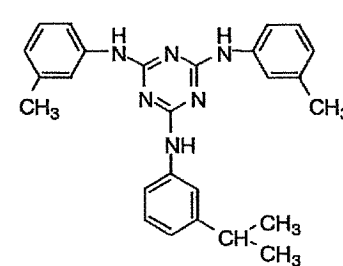
I-(28)



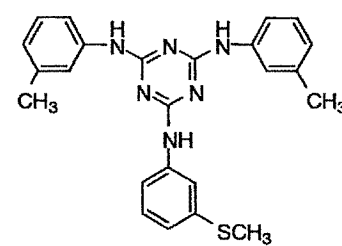
I-(29)



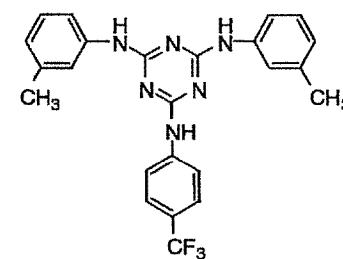
I-(30)



I-(31)

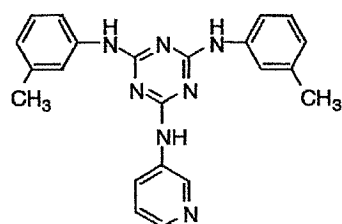


I-(32)

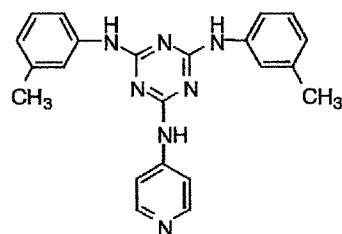


[0227]

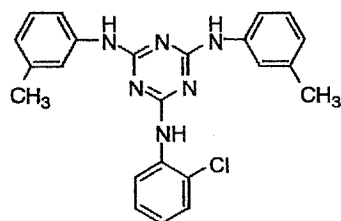
I-(33)



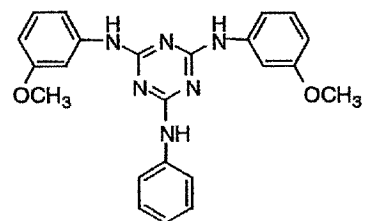
I-(34)



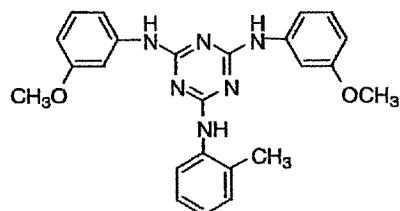
I-(35)



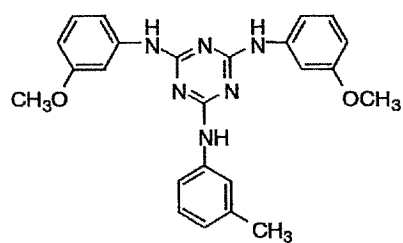
I-(36)



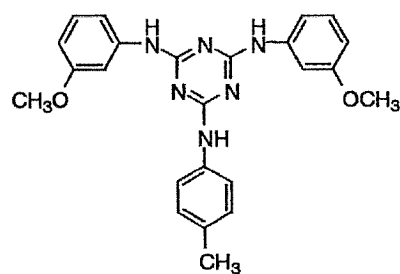
I-(37)



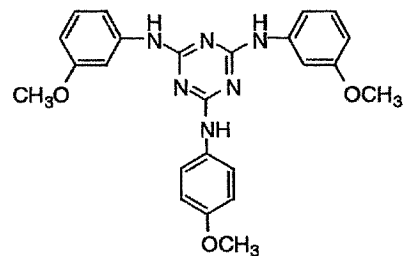
I-(38)



I-(39)

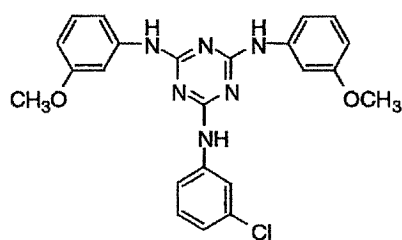


I-(40)

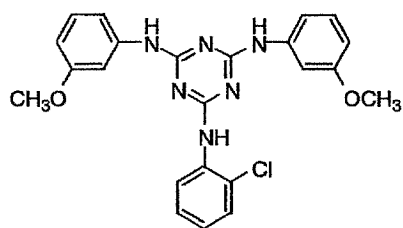


[0228]

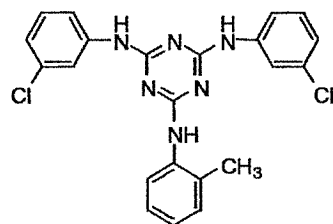
I-(41)



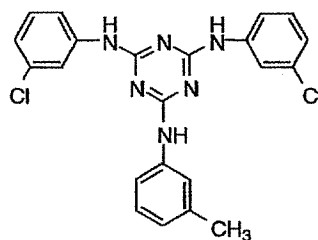
I-(42)



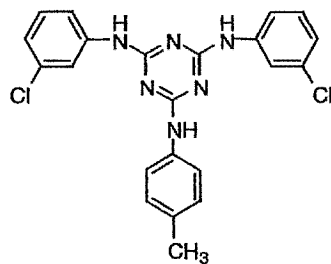
I-(43)



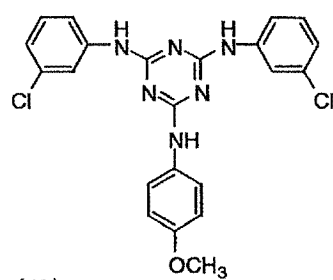
I-(44)



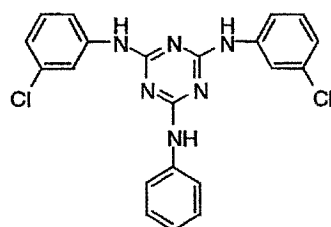
I-(45)



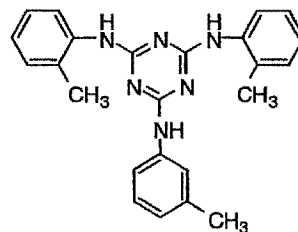
I-(46)



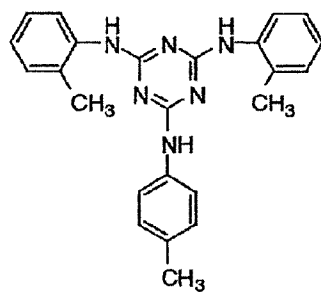
I-(47)



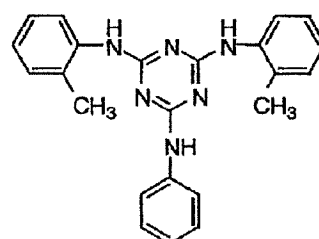
I-(48)



I-(49)

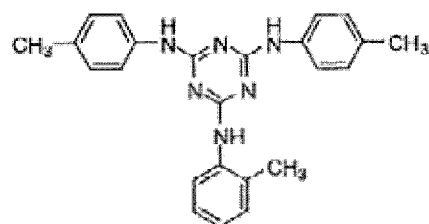


I-(50)

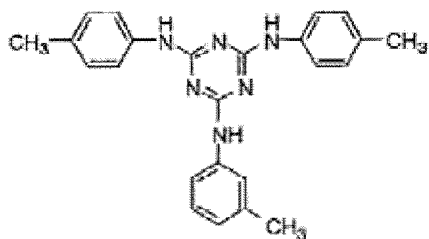


[0229]

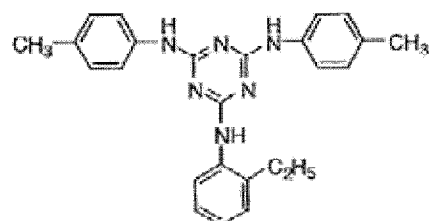
II-(1)



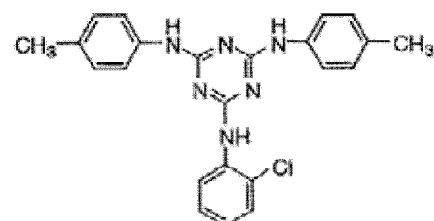
II-(2)



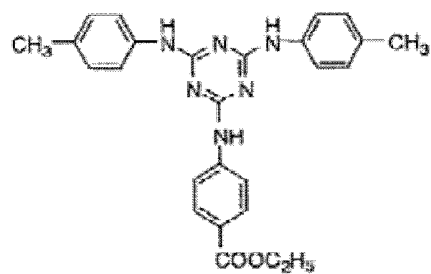
II-(3)



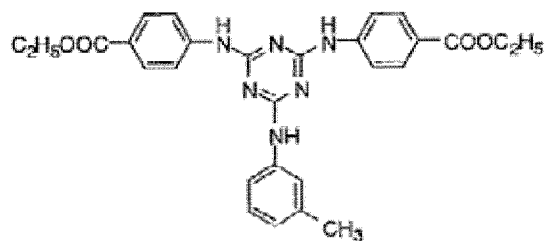
II-(4)



II-(5)

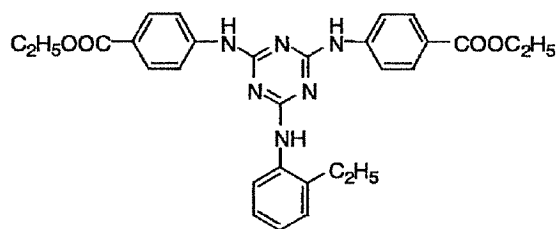


II-(6)

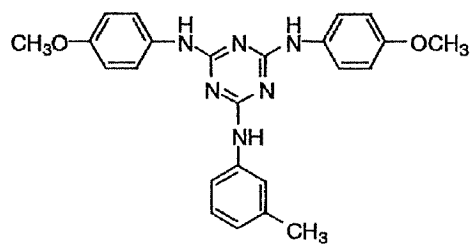


[0230]

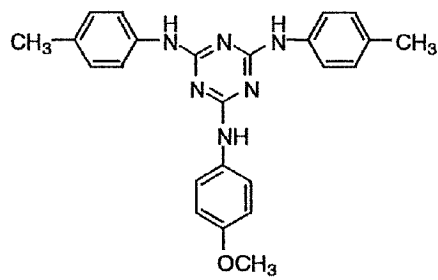
II-(7)



II-(8)

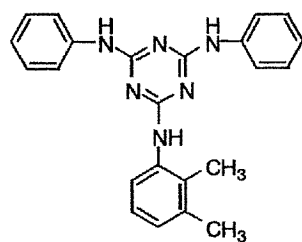


II-(9)

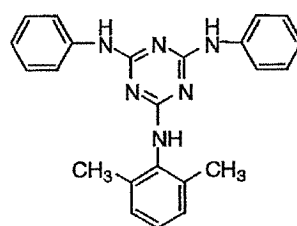


[0231]

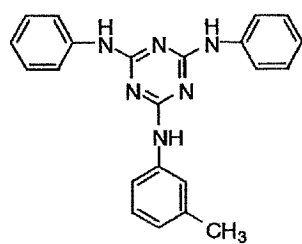
III-(1)



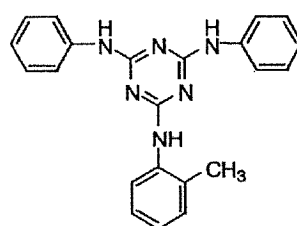
III-(2)



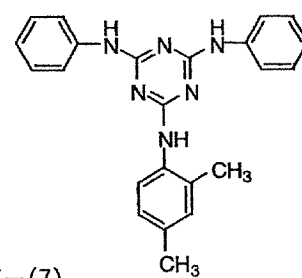
III-(3)



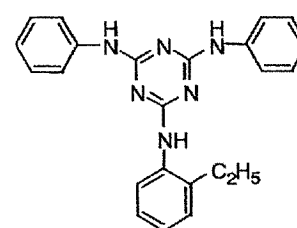
III-(4)



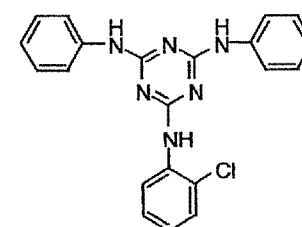
III-(5)



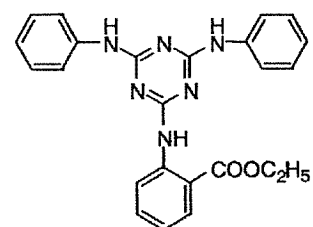
III-(6)



III-(7)

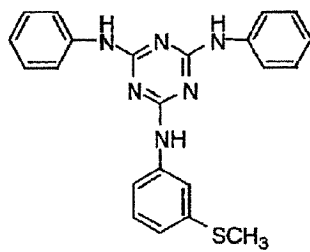


III-(8)

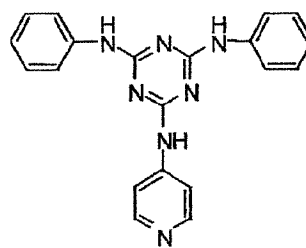


[0232]

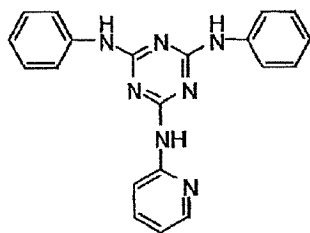
III-(9)



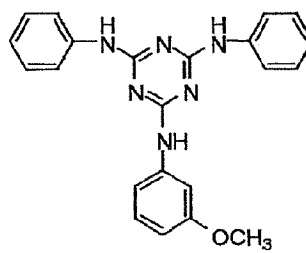
III-(10)



III-(11)

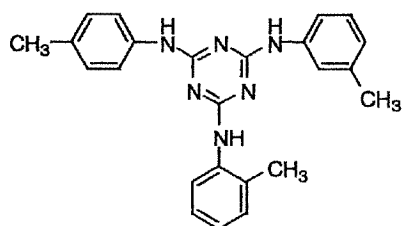


III-(12)

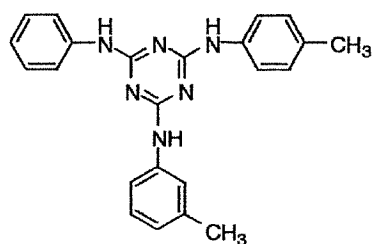


[0233]

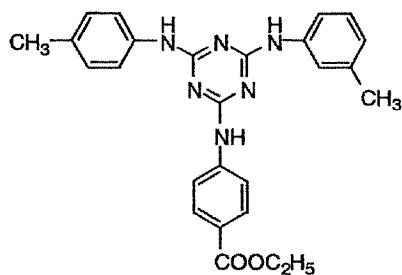
IV-(1)



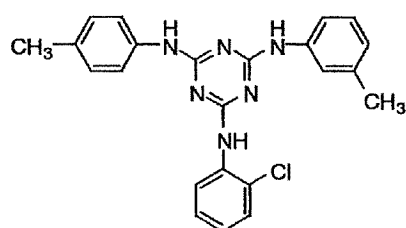
IV-(2)



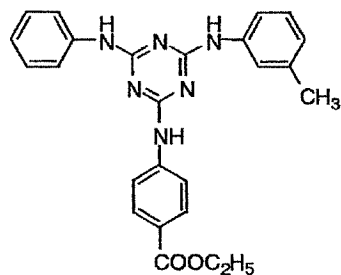
IV-(3)



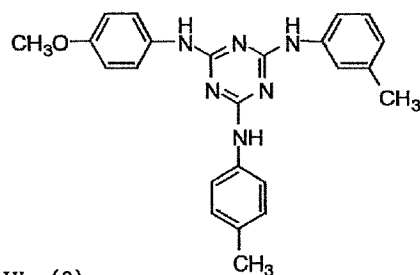
IV-(4)



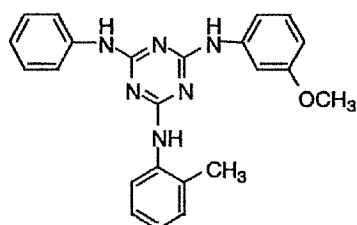
IV-(5)



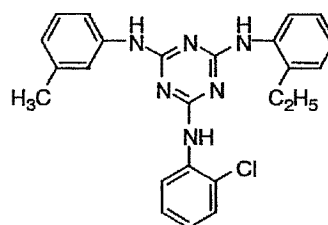
IV-(6)



IV-(7)

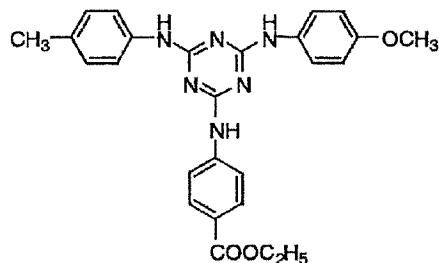


IV-(8)

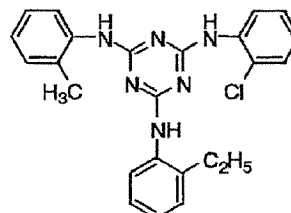


[0234]

IV-(9)



IV-(10)



[0235] (2) 棒状化合物

[0236] 在本发明中,除盘状化合物以外,较佳使用棒状化合物,亦即具有直线状分子结构的化合物。可用于本发明的棒状化合物的实例包括 JP-A2007-268898, [0053]-[0095] 中所描述者。

[0237] (3) 正双折射化合物

[0238] 正双折射化合物为如下聚合物：由聚合物的单轴定向分子 (monoaxially oriented molecules) 所形成的层相对于沿定向方向 (orientation direction) 入射的光展现出较大折射率，且相对于沿垂直于定向方向的方向入射的光展现出较小折射率，在此种情况下，所述聚合物即为正双折射聚合物。

[0239] 此种正双折射化合物不受限制，且正双折射化合物的实例包括具有固有正双折射 (intrinsic positive birefringence) 的聚合物，诸如聚酰胺、聚酰亚胺、聚酯、聚醚酮、聚酰胺酰亚胺以及聚酯酰亚胺；较佳为聚醚酮以及基于聚酯的聚合物；且更佳为基于聚酯的聚合物。

[0240] 基于聚酯的聚合物藉由使 C_{2-20} 脂族二羧酸与 C_{8-20} 芳族二羧酸的混合物与至少一种选自 C_{2-12} 脂族二醇、 C_{4-20} 烷基醚二醇以及 C_{6-20} 芳族二醇的二醇发生反应来制备。若有必要，则产物的两端可藉由与单羧酸、单醇或苯酚反应而封端 (blocked)。可进行封端以避免任何游离羧酸的污染，且就保存稳定性而言，进行封端为较佳的。可用于制备基于聚酯的聚合物的二羧酸较佳为 C_{4-20} 脂族二羧酸或 C_{8-20} 芳族二羧酸。

[0241] 较宜使用的较佳 C_{2-20} 脂族二羧酸的实例包括草酸、丙二酸、丁二酸、顺丁烯二酸、反丁烯二酸、戊二酸、己二酸、庚二酸、辛二酸、壬二酸、癸二酸、十二烷二羧酸以及 1,4- 环己烷二羧酸。

[0242] C_{8-20} 芳族二羧酸的实例包括邻苯二甲酸、对苯二甲酸、间苯二甲酸、1,5- 萘二羧酸、1,4- 萘二羧酸、1,8- 萘二羧酸、2,8- 萘二羧酸以及 2,6- 萘二羧酸。

[0243] 在这些脂族二羧酸中，较佳为丙二酸、丁二酸、顺丁烯二酸、反丁烯二酸、戊二酸、己二酸、壬二酸以及 1,4- 环己烷二羧酸；且在上述芳族二羧酸中，较佳为邻苯二甲酸、对苯二甲酸、间苯二甲酸、1,5- 萘二羧酸以及 1,4- 萘二羧酸。在这些脂族二羧酸中，尤其较佳为丁二酸、戊二酸以及己二酸；且在上述芳族二羧酸中，尤其较佳为邻苯二甲酸、对苯二甲酸以及间苯二甲酸。

[0244] 可使用上述脂族二羧酸与芳族二羧酸的任何组合，且所述组合不受特别限制。可分别组合其中的多种类型。

[0245] 可用于正双折射化合物的二醇或芳族二醇可例如选自 C_{2-20} 脂族二醇、 C_{4-20} 烷基醚二醇以及 C_{6-20} 芳族二醇。

[0246] C_{2-20} 脂族二醇的实例包括烷基二醇类以及脂环族二醇类，诸如乙二醇、1,2- 丙二醇、1,3- 丙二醇、1,2- 丁二醇、1,3- 丁二醇、2- 甲基 -1,3- 丙二醇、1,4- 丁二醇、1,5- 戊二醇、2,2- 二甲基 -1,3- 丙二醇 (新戊二醇)、2,2- 二乙基 -1,3- 丙二醇 (3,3- 二羟甲基戊烷)、2- 正丁基 -2- 乙基 -1,3- 丙二醇 (3,3- 二羟甲基庚烷)、3- 甲基 -1,5- 戊二醇、1,6- 己二醇、2,2,4- 三甲基 -1,3- 戊二醇、2- 乙基 -1,3- 己二醇、2- 甲基 -1,8- 辛二醇、1,9- 壬二醇、1,10- 癸二醇以及 1,12- 十八烷二醇。这些二醇可单独使用或彼此组合使用。

[0247] 较佳为乙二醇、1,2- 丙二醇、1,3- 丙二醇、1,2- 丁二醇、1,3- 丁二醇、2- 甲基 -1,3- 丙二醇、1,4- 丁二醇、1,5- 戊二醇、3- 甲基 -1,5- 戊二醇、1,6- 己二醇、1,4- 环己二醇以及 1,4- 环己烷二甲醇；且特别较佳为乙二醇、1,2- 丙二醇、1,3- 丙二醇、1,2- 丁二醇、1,3- 丁二醇、1,4- 丁二醇、1,5- 戊二醇、1,6- 己二醇、1,4- 环己二醇以及 1,4- 环己烷二甲醇。

[0248] C_{4-20} 烷基醚二醇的较佳实例包括聚四亚甲基醚二醇 (polytetramethylene ether glycol)、聚乙烯醚二醇 (polyethylene ether glycol)、聚丙烯醚二醇 (polypropylene

ether glycol) 以及其任何组合。平均聚合度不受特别限制,且较佳为 2 至 20,更佳为 2 至 10,尤佳为 2 至 5,且特别佳为 2 至 4。此种化合物的实例包括适用的市售聚醚二醇,诸如 Carbowax 树脂、Pluronic 树脂以及 Niox 树脂。

[0249] C_{6-20} 芳族二醇的实例包括(但不限于)双酚 A、1,2-羟基苯、1,3-羟基苯、1,4-羟基苯以及 1,4-苯二甲醇。较佳为双酚 A、1,4-羟基苯以及 1,4-苯二甲醇。

[0250] 正双折射化合物较佳为末端经任何烷基或芳基封端的化合物。用任何疏水性基团保护末端可有效地防止在高温高湿条件下随时间发生降解,且此乃因其可起到延长酯基水解时间的作用。

[0251] 为了避免在正双折射化合物中有末端 OH 或羧酸基团,末端较佳经单醇残基或单羧酸残基封端。

[0252] 作为单醇,较佳为经取代或未经取代的 C_{1-30} 单醇,且其实例包括:脂族醇,诸如甲醇、乙醇、丙醇、异丙醇、丁醇、异丁醇、戊醇、异戊醇、己醇、异己醇、环己醇、辛醇、异辛醇、2-乙基己醇、壬醇、异壬醇、第三壬醇、癸醇、十二烷醇、十二己醇(dodeca hexanol)、十二辛醇(dodeca octanol)、烯丙醇以及油醇;以及经取代的醇类,诸如苯甲醇以及 3-苯丙醇。

[0253] 可用于封端的醇的较佳实例包括甲醇、乙醇、丙醇、异丙醇、丁醇、异丁醇、戊醇、异戊醇、己醇、异己醇、环己醇、异辛醇、2-乙基己醇、异壬醇、油醇以及苯甲醇;且其更佳实例包括甲醇、乙醇、丙醇、异丁醇、环己醇、2-乙基己醇、异壬醇以及苯甲醇。

[0254] 当使用单羧酸残基进行封端时,用作单羧酸残基的单羧酸较佳为经取代或未经取代的 C_{1-30} 单羧酸。其可为脂族单羧酸或芳族单羧酸。脂族单羧酸的较佳实例包括乙酸、丙酸、丁酸、辛酸、己酸、癸酸、十二烷酸、硬脂酸以及油酸;且芳族单羧酸的较佳实例包括苯甲酸、对第三丁基苯甲酸、对第三戊基苯甲酸、邻甲苯甲酸、间甲基苯甲酸(methatoluic acid)、对甲苯甲酸、二甲基苯甲酸、乙基苯甲酸、正丙基苯甲酸、胺基苯甲酸以及乙酰氧基苯甲酸。这些化合物可单独使用或彼此组合使用。

[0255] 可容易地根据任何已知方法,例如根据二羧酸组分与二醇组分和/或用于封端的单羧酸或单醇的聚酯化、酯交换或热熔缩合法或二羧酸组分的酸氯化物与二醇的界面缩合法,来制备正双折射化合物。可用于本发明的聚缩合酯已详细地描述于 Koichi Murai 的“塑化剂其理论与应用(Plasticizers and their Theory and Applications)”(Miyuki Shobo 着,第 1 版,1973 年 3 月 1 日出版)。另外,本文中亦可使用 JP-A 第 5-155809 号、第 5-155810 号、第 5-197073 号、第 2006-259494 号、第 7-330670 号、第 2006-342227 号以及第 2007-3679 号中所描述的材料。

[0256] 正双折射化合物的实例包括(但不限于)以下所示者。

[0257] 表 2

[0258]

	二羧酸			二醇		
	芳族 二羧酸	脂族 二羧酸	二羧酸比率 (摩尔%)	脂族二 醇	两端	数量平均 分子量
P-1	-	AA	100	乙二醇	羟基	1000
P-2	-	AA	100	乙二醇	羟基	2000
P-3	-	AA	100	丙二醇	羟基	2000
P-4	-	AA	100	丁二醇	羟基	2000
P-5	-	AA	100	己二醇	羟基	2000
P-6	-	AA/SA	60/40	乙二醇	羟基	900
P-7	-	AA/SA	60/40	乙二醇	羟基	1500
P-8	-	AA/SA	60/40	乙二醇	羟基	1800
P-9	-	SA	100	乙二醇	羟基	1500
P-10	-	SA	100	乙二醇	羟基	2300
P-11	-	SA	100	乙二醇	羟基	6000
P-12	-	SA	100	乙二醇	羟基	1000
P-13	PA	SA	50/50	乙二醇	羟基	1000
P-14	PA	SA	50/50	乙二醇	羟基	1800
P-15	PA	AA	50/50	乙二醇	羟基	2300
P16	PA	SA/AA	40/30/30	乙二醇	羟基	1000
P-17	PA	SA/AA	50/20/30	乙二醇	羟基	1500
P-18	PA	SA/AA	50/30/20	乙二醇	羟基	2600
P-19	TPA	SA	50/50	乙二醇	羟基	1000
P-20	TPA	SA	50/50	乙二醇	羟基	1200
P-21	TPA	AA	50/50	乙二醇	羟基	2100
P-22	TPA	SA/AA	40/30/30	乙二醇	羟基	1000
P-23	TPA	SA/AA	50/20/30	乙二醇	羟基	1500
P-24	TPA	SA/AA	50/30/20	乙二醇	羟基	2100
P-25	PA/TPA	AA	15/35/50	乙二醇	羟基	1000
P-26	PA/TPA	AA	20/30/50	乙二醇	羟基	1000
P-27	PA/TPA	SA/AA	15/35/20/30	乙二醇	羟基	1000
P-28	PA/TPA	SA/AA	20/30/20/30	乙二醇	羟基	1000
P-29	PA/TPA	SA/AA	10/50/30/10	乙二醇	羟基	1000
P-30	PA/TPA	SA/AA	5/45/30/20	乙二醇	羟基	1000
P-31	-	AA	100	乙二醇	乙酯酯残基	1000
P-32	-	AA	100	乙二醇	乙酯酯残基	2000
P-33	-	AA	100	丙二醇	乙酯酯残基	2000

[0259]

P-34	-	AA	100	丁二醇	乙酯酯残基	2000
P-35	-	AA	100	己二醇	乙酯酯残基	2000
P-36	-	AA/SA	60/40	乙二醇	乙酯酯残基	900

[0260] 表 3

[0261]

	二羧酸			二醇		
	芳族 二羧酸	脂族 二羧酸	二羧酸比率 (摩尔%)	脂族二醇	两端	数量平均 分子量
P-37	-	AA/SA	60/40	乙二醇	乙酯酯残基	1000
P-38	-	AA/SA	60/40	乙二醇	乙酯酯残基	2000
P-39		SA	100	乙二醇	乙酯酯残基	1000
P-40	-	SA	100	乙二醇	乙酯酯残基	3000
P-41	-	SA	100	乙二醇	乙酯酯残基	5500
P-42	-	SA	100	乙二醇	乙酯酯残基	1000
P-43	PA	SA	50/50	乙二醇	乙酯酯残基	1000
P-44	PA	SA	50/50	乙二醇	乙酯酯残基	1500
P-45	PA	AA	50/50	乙二醇	乙酯酯残基	2000
P-46	PA	SA/AA	40/30/30	乙二醇	乙酯酯残基	1000
P-47	PA	SA/AA	33/33/34	乙二醇	苯甲酸	1000
P-48	PA	SA/AA	50/20/30	乙二醇	乙酯酯残基	1500
P-49	PA	SA/AA	50/30/20	乙二醇	乙酯酯残基	2000
P-50	TPA	SA	50/50	乙二醇	乙酯酯残基	1000
P-51	TPA	SA	50/50	乙二醇	乙酯酯残基	1500
P-52	TPA	SA	45/55	乙二醇	乙酯酯残基	1000
P-53	TPA	AA	50/50	乙二醇	乙酯酯残基	2200
P-54	TPA	SA	35/65	乙二醇	乙酯酯残基	1000
P-55	TPA	SA/AA	40/30/30	乙二醇	乙酯酯残基	1000
P-56	TPA	SA/AA	50/20/30	乙二醇	乙酯酯残基	1500
P-57	TPA	SA/AA	50/30/20	乙二醇	乙酯酯残基	2000
P-58	TPA	SA/AA	20/20/60	乙二醇	乙酯酯残基	1000
P-59	PA/TPA	AA	15/35/50	乙二醇	乙酯酯残基	1000
P-60	PA/TPA	AA	25/25/50	乙二醇	乙酯酯残基	1000
P-61	PA/TPA	SA/AA	15/35/20/30	乙二醇	乙酯酯残基	1000
P-62	PA/TPA	SA/AA	20/30/20/30	乙二醇	乙酯酯残基	1000
P-63	PA/TPA	SA/AA	10/50/30/10	乙二醇	乙酯酯残基	1000
P-64	PA/TPA	SA/AA	5/45/30/20	乙二醇	乙酯酯残基	1000
P-65	PA/TPA	SA/AA	5/45/20/30	乙二醇	乙酯酯残基	1000
P-66	IPA	AA/SA	20/40/40	乙二醇	乙酯酯残基	1000

[0262]

P-67	2,6-NPA	AA/SA	20/40/40	乙二醇	乙酯酯残基	1200
P-68	1,5-NPA	AA/SA	20/40/40	乙二醇	乙酯酯残基	1200
P-69	1,4-NPA	AA/SA	20/40/40	乙二醇	乙酯酯残基	1200
P-70	1,8-NPA	AA/SA	20/40/40	乙二醇	乙酯酯残基	1200
P-71	2,8-NPA	AA/SA	20/40/40	乙二醇	乙酯酯残基	1200

[0263] 在表 2 以及表 3 中, PA 指邻苯二甲酸; TPA 指对苯二甲酸; IPA 指间苯二甲酸; AA 指己二酸; SA 指丁二酸; 2,6-NPA 指 2,6- 萘二羧酸; 2,8-NPA 指 2,8- 萘二羧酸; 1,5-NPA 指 1,5- 萘二羧酸; 1,4-NPA 指 1,4- 萘二羧酸; 且 1,8-NPA 指 1,8- 萘二羧酸。

[0264] 以 100 质量份酰化纤维素计, 此种正双折射化合物的量较佳为 1 质量份至 30 质量份, 更佳为 4 质量份至 25 质量份, 且尤佳为 10 质量份至 20 质量份。

[0265] 欲用于制备基于酰化纤维素的薄膜的酰化纤维素溶液可添加有除延迟增强剂以外的任何添加剂。另一添加剂的实例包括抗氧化剂 (antioxidant)、UV 抑制剂 (UV inhibitor)、剥离促进剂 (peeling promoter)、塑化剂 (plasticizer)、用于控制波长分散的助剂、精细颗粒以及用于控制光学性质的助剂。其可选自任何已知添加剂。

[0266] 用于后侧延迟区或前侧延迟区的酰化纤维素溶液可添加有任何塑化剂, 以便改良所制薄膜的机械性质或干燥速率。可用于本发明的塑化剂的实例包括 JP-A 2008-181105, [0067] 中所描述者。

[0267] 为制备满足式 (Ia) 的基于酰化纤维素的薄膜, 可使用 JP-A 2006-184640, [0026]-[0218] 中所描述的一或多种添加剂。添加剂的较佳范围与此公开案中所述者相同。

[0268] 基于酰基的聚合物膜:

[0269] 可用于本发明的基于酰基的聚合物膜为一种含有基于酰基的聚合物作为主要成分的薄膜, 所述基于酰基的聚合物具有至少一个 (甲基) 丙烯酸酯重复单元。基于酰基的聚合物的较佳实例包括以下基于酰基的聚合物: 具有至少一个由内酯环单元、顺丁烯二酸酐单元以及戊二酸酐所组成的族群选出的单元连同至少一个 (甲基) 丙烯酸酯重复单元。这些基于酰基的聚合物详述于可被引用的 JP-A 2008-9378 中。

[0270] 作为另一种聚合物, 较佳向基于酰基的聚合物膜中添加基于纤维素的聚合物; 且在此类实施例中, 其可以互补系统的方式起作用, 且混合材料可具有任何所期望性质。以所有聚合物的总质量计, 基于纤维素的聚合物的量较佳为约 5 质量% 至约 40 质量%。通常, 基于酰基的聚合物膜具有低透湿性 (moisture-permeability), 且因此, 在制造偏振板 (polarizing plate) 之后, 残留水几乎不能被移除。另一方面, 含有基于纤维素的聚合物的基于酰基的聚合物膜可具有适当的透湿性。此种基于酰基的聚合物膜的实例包括酰化纤维素含量达 10 质量% 的薄膜 (在下文表 4 中示出) 以及丙酸酰化纤维素 (cellulose acylate propionate) (由伊士曼化学公司 (Eastman Chemical) 制造的“CAP482-20”) 含量达 30 质量% 的薄膜。

[0271] 基于环烯烃的聚合物膜:

[0272] 关于用于制备基于环烯烃的聚合物膜的材料以及使用所述材料的方法, 其详情描述于可被本发明引用的 JP-A 2006-293342, [0098]-[0193] 中。构成第二延迟区的延迟膜

的实例包括基于降冰片烯的聚合物,诸如 ARTON(由 JSR 公司制造)以及 ZEONOR(由 ZEON 公司制造)。

[0273] 可使用各种方法来制造构成后侧延迟区或前侧延迟区的延迟膜。举例而言,可使用溶液浇铸法、熔融挤出法、压光法(calendar method)或冷凝成形法。在这些方法中,较佳为溶液浇铸法以及熔融挤出法。又,构成第二延迟区的延迟膜可为藉由在成形后进行拉伸处理而制造的薄膜。拉伸薄膜可根据单轴或双轴拉伸法进行。较佳为同时或连续双轴拉伸。为达成较高的光学各向异性,应以高拉伸比对薄膜进行拉伸处理。举例而言,较佳在宽度方向以及纵向方向(加工方向)两个方向上对薄膜进行拉伸处理。拉伸比较佳为 3%至 100%。可藉由使用拉幅机(tenter)进行拉伸处理。或者,可在辊之间进行纵向拉伸处理。

[0274] 构成后侧延迟区或前侧延迟区的延迟膜可为由已固定成所期望配向状态的液晶组合物形成的一个层或含有一个此类层以及支撑所述层的聚合物膜的积层体。在后一实施例中,聚合物膜可用作偏振元件的保护膜。可用于制备构成前侧延迟区的延迟膜的液晶的实例包括棒状液晶、盘状液晶以及胆固醇液晶。

[0275] 作为溶剂浇铸法,可使用溶液积层浇铸法(solution lamination-casting method),诸如共溶剂浇铸法(co-solvent cast method)、溶液连续浇铸法(solution successive-casting method)以及涂布法(coating method)。使用共溶剂浇铸法或连续溶剂法,制备多种酰化纤维素溶液(原液)以分别形成各层。根据溶液共浇铸法(同时进行多层化浇铸),藉由使用浇铸用齿轮(geeser)在浇铸支撑物(诸如带子或圆桶)上自每一狭缝同时挤出多个层(例如,三个或更多个层)中的每一层的每一原液,随后在适当时间自支撑物剥离,且接着加以干燥而形成薄膜。

[0276] 根据溶液连续浇铸法,首先,自浇铸用齿轮挤出第一层的原液以浇铸于支撑物上;且在进行干燥或未进行干燥之后,接着自浇铸用齿轮挤出第二层的原液以浇铸于第一层上。而且若有必要,则以此方式连续浇铸三种或更多种原液且进行积层,随后在适当时间自支撑物移除,且加以干燥而形成薄膜。

[0277] 根据涂布法,一般根据溶液浇铸法制造核心层。接着,藉由使用适当装置将所制得的涂料液体分别或同时涂覆于核心层的各表面,且接着加以干燥而形成层化膜。

[0278] 为降低转角侧的不均匀性,需要减小由施加于薄膜的外力引起的延迟膜变形。就降低转角侧的不均匀性以及改良可制造性而言,构成第二延迟区且设置于后侧的延迟膜的厚度较佳为等于或大于 20 微米且等于或小于 200 微米。关于转角侧的不均匀性的详情描述于 JP-A 2009-69720 中。

[0279] 2. 偏振元件

[0280] 设置于前侧或后侧的偏振元件不受限制。可使用任何普通线性偏振膜。线性偏振膜较佳为以奥帕帝法(Optiva Inc.)的产品为代表的经涂布的偏振膜或由黏合剂以及碘或二色性(dichroic)染料形成的偏振膜。在线性偏振膜中,碘或二色性染料在黏合剂中对齐以展现出偏振能力。碘或二色性染料较佳沿黏合剂分子对齐或如同在液晶中一样藉由自动织构化(auto-texturing)而对齐。目前市售的偏振器一般是藉由将经拉伸的聚合物膜浸入浴槽中的碘或二色性染料溶液中,进而使碘或二色性染料渗透到黏合剂中而制备。

[0281] 3. 保护膜

[0282] 较佳向前侧或后侧偏振元件的两个表面黏合一保护膜。设置于液晶单元侧的各保

护膜构成后侧延迟区或前侧延迟区的一部分,且需要后侧保护膜满足以上式(I)。前侧保护膜构成前侧延迟区的一部分,且在一些实施例中,需要其展现出光学特性,此可单独或与其他层相结合地有助于改良视角 CR。

[0283] 设置于前侧偏振元件或后侧偏振元件外部的保护膜不受特别限制。可使用任何聚合物膜。所述膜的实例与以上作为构成第一延迟区的延迟膜的实例所例示者相同。举例而言,可例举含有酰化纤维素(例如乙酸钠纤维素、丙酸钠纤维素以及丁酸钠纤维素)、聚烯烃(例如基于降冰片烯的聚合物以及聚丙烯)、聚(甲基)丙烯酸酯(例如聚甲基丙烯酸甲酯)、聚碳酸酯、聚酯或聚砜作为主要成分的薄膜。亦可使用市售聚合物膜(例如关于酰化纤维素膜有“TD80UL”(由富士胶片(FUJIFILM)制造),且关于基于降冰片烯的聚合物膜有ARTON(由JSR制造)以及ZEONOR(由日本瑞翁(NIPPON ZEON)制造))。

[0284] [实例]

[0285] 下文将参考以下实例更详细地描述本发明。在以下实例中,在不脱离本发明的精神及范畴的情况下,可适当地修改或改变材料、试剂以及物质的用量、其比率、操作方法以及类似因素。因此,本发明的范畴不应限于以下实例。

[0286] 1. 制备薄膜 1 至 25:

[0287] (1) 制备薄膜 1:

[0288] 制备商业酰化纤维素膜 Z-TAC(商品名,由富士胶片制造),且将其用作薄膜 1。

[0289] (2) 制备薄膜 2:

[0290] 制备商业酰化纤维素膜 FUJITAC TD80UL(商品名,由富士胶片制造),且将其用作薄膜 2。

[0291] (3) 制造薄膜 3:

[0292] 根据 JP-A 2007-127893 的 [0223]-[0226] 的描述制造拉伸膜(保护膜 A)。根据此专利公开案的 [0232] 以及 [0233] 的描述制备易黏附层涂布组合物 P-2,且根据此专利公开案的 [0246] 的描述将所述组合物施加于拉伸膜(保护膜 A)的表面,从而在其上形成易黏附层。使用所述膜作为薄膜 3。

[0293] (4) 制造薄膜 4:

[0294] 制备酰化纤维素,其酰基的类型以及取代度显示于下表中。具体而言,向纤维素中添加触媒硫酸(相对于 100 质量份的纤维素,其量为 7.8 质量份),随后向其中添加羧酸以提供酰基,且在 40℃ 下酰化所述纤维素。在此种情况下,改变羧酸的类型以及用量,以藉此改变以及控制酰基的类型以及酰基取代度。酰化后,在 40℃ 下使产物老化(aged)。藉由用丙酮洗涤,自酰化纤维素中移除低分子组分。在表中,Ac 指乙酰基,且 CTA 指三乙酸纤维素(酰基全部为乙酸酯基的纤维素酯衍生物)。

[0295] (酰化纤维素溶液)

[0296] 将以下组合物置放于混合槽中且加以搅拌以溶解所述成分。在 90℃ 下加热约 10 分钟后,经平均孔径为 34 微米的纸过滤器以及平均孔径为 10 微米的烧结金属过滤器过滤。

酰化纤维素溶液

	下表中的 CTA	100.0 质量份
[0297]	磷酸三苯酯 (TPP)	7.8 质量份
	磷酸联苯基二苯酯 (BDP)	3.9 质量份
	二氯甲烷	403.0 质量份
	甲醇	60.2 质量份

[0298] (消光剂分散液 (mat agent dispersion))

[0299] 将含已根据上述方法制备的酰化纤维素溶液的以下组合物置放于分散剂中,且分散以制备消光剂分散液。

[0300]

消光剂分散液

	平均粒径为 16 纳米的二氧化硅粒子 (Aerosil R972, 由日本艾罗西尔 (Nippon Aerosil) 制造)	2.0 质量份
	二氯甲烷	72.4 质量份
	甲醇	10.8 质量份
	酰化纤维素溶液	10.3 质量份

[0301] (添加剂溶液)

[0302] 将含已根据上述方法制备的酰化纤维素溶液的以下组合物置放于混合槽中,且藉由在受热下搅拌溶解以制备添加剂溶液。

添加剂溶液

	延迟增强剂 (1)	20.0 质量份
[0303]	二氯甲烷	58.3 质量份
	甲醇	8.7 质量份
	酰化纤维素溶液	12.8 质量份

[0304] 混合 100 质量份酰化纤维素溶液、1.35 质量份消光剂分散液以及添加剂溶液,以

制备用于形成薄膜的原液,其中添加剂溶液的量使得延迟增强剂(1)在欲形成的酰化纤维素膜中的量可为10质量份。添加剂的量是以相对于100质量份酰化纤维素量的质量计。

[0305] 下表中添加剂以及塑化剂的缩写如下:

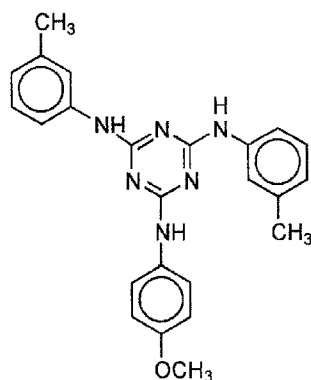
[0306] CTA:三乙酸纤维素

[0307] TPP:磷酸三苯酯

[0308] BDP:磷酸联苯基二苯酯

[0309] 延迟增强剂(1):

[0310]



[0311] 使用带式浇铸机(band caster),浇铸上述原液。自带上剥离具有下表中所示的残余溶剂量量的薄膜,且在自剥离至拉幅期间,将其在加工方向上按下表所示的拉伸比拉伸,随后使用拉幅机在横向上按下表所示的拉伸比拉伸。在横向拉伸后,即刻使薄膜在横向上按下表所示的比率收缩(松弛),随后自拉幅机上移出薄膜。所述过程得到酰化纤维素膜。自拉幅机上移出的薄膜的残余溶剂量如下表所示。在卷绕区之前,修剪掉薄膜的两侧边缘以得到宽度为2000毫米的薄膜,且将薄膜卷绕成长度为4000公尺的薄膜卷。拉伸的拉伸比显示于下表中。

[0312] 表4

[0313]

酰化纤维素膜		薄膜 4
	纤维素类型	CTA
	总取代度	2.81
	6 位取代率	0.320
	6 位取代度	0.9
	取代基	Ac
添加剂	添加剂类型	延迟增强剂 (1)
	量 [相对于 100 质量份纤维素的质量份]	10
塑化剂	塑化剂类型	TPP/BDP
	量 [相对于 100 质量份纤维素的质量份]	7.8/3.9
拉伸条件	纵向拉伸率 [%]	20
	横向拉伸率 [%]	40
	收缩率 [%]	7
	拉伸速度 [%/分钟]	35
	薄膜表面温度 [°C]	120
	剥离时的残余溶剂量 [%]	50
	拉伸终止时的残余溶剂量 [%]	10

[0314] 使用如此制造的酰化纤维素膜作为薄膜 4。

[0315] (5) 制造薄膜 5：

[0316] 以与薄膜 4 相同的方式制造薄膜，然而，使用下表所示的酰化纤维素作为起始材料且按下表改变制造条件；且所述薄膜为薄膜 5。下文所示的添加剂以及塑化剂的缩写与上文相同。

[0317] 表 5

[0318]

酰化纤维素膜		薄膜 5
	纤维素类型	CTA
	总取代度	2.81
	6 位取代率	0.320

[0319]

	6 位取代度	0.9
	取代基	Ac
添加剂	添加剂类型	延迟增强剂 (1)
	量 [相对于 100 质量份纤维素的质量份]	7
塑化剂	塑化剂类型	TPP/BDP
	量 [相对于 100 质量份纤维素的质量份]	7.8/3.9
拉伸条件	纵向拉伸率 [%]	28
	横向拉伸率 [%]	60
	收缩率 [%]	7
	拉伸速度 [%/分钟]	100
	薄膜表面温度 [°C]	160
	剥离时的残余溶剂量 [%]	45
	拉伸终止时的残余溶剂量 [%]	10

[0320] 使用如此制造的酰化纤维素膜作为薄膜 5。

[0321] (6) 制造薄膜 6：

[0322] 以与薄膜 4 相同的方式制造薄膜，然而，使用下表所示的酰化纤维素作为起始材料且按下表改变制造条件；且使用所述薄膜作为薄膜 6。下文所示的添加剂以及塑化剂的缩写与上文相同。

[0323] 表 6

[0324]

酰化纤维素膜		薄膜 6
	纤维素类型	CTA
	总取代度	2.81
	6 位取代率	0.320
	6 位取代度	0.9
	取代基	Ac
添加剂	添加剂类型	延迟增强剂 (1)
	量 [相对于 100 质量份纤维素的质量份]	6.4
塑化剂	塑化剂类型	TPP/BDP
	量 [相对于 100 质量份纤维素的质量份]	7.8/3.9
拉伸条件	纵向拉伸率 [%]	3
	横向拉伸率 [%]	32
	收缩率 [%]	7
	拉伸速度 [%/分钟]	35
	薄膜表面温度 [°C]	120
	剥离时的残余溶剂量 [%]	50
	拉伸终止时的残余溶剂量 [%]	10

[0325] (7) 制造薄膜 7 :

[0326] 剥离安装于 TOSHIBA 液晶面板“32C7000”的基于降冰片烯的薄膜 ; 且以与薄膜 2 相同的方式在薄膜表面上形成易黏附层。使用所述薄膜作为薄膜 7。薄膜厚度为 70 微米。

[0327] (8) 制造薄膜 8 :

[0328] 制备丙酸酰化纤维素 CAP482-20(伊士曼化学公司 (Eastman Chemical), 乙酰基取代度为 0.2 且丙酰基取代度为 2.4)。向其中添加塑化剂磷酸 1,4- 伸苯基 - 四苯基酯 (8 质量%) 以及抗老化剂 (抗氧化剂) IRGANOX-1010(由汽巴精化有限公司 (Ciba Specialty Chemicals) 制造) (0.5 质量%), 且用转筒混合机 (tumbler mixer) 混合 30 分钟。在 150°C 的热空气温度下及 -36°C 的露点下用移除水分的热空气干燥机 (松井制作所 (Matsui Seisakusho) 的 DMZ2) 干燥所得混合物。接着, 将混合物馈入双螺旋挤出机 (由泰克诺凡 (Technovel) 制造) 中 ; 且藉由经由连续进料机透过设置于挤出机中间部分的加料口向其中添加消光剂 AEROSIL 200V(日本艾罗西尔的 0.016 微米二氧化硅微粒) 以使其通量流量可为 0.05%, 以及透过同一口向其中添加紫外线吸收剂 TINUVIN 360(由汽巴精化有限公司制造) 以达到 0.5% 的通量流量, 使混合物被熔融挤出。在如此熔融挤出后, 所形成的薄膜的厚度为 180 微米。

[0329] 将薄膜在保持其边缘固定的情况下在 142°C 下单轴横向拉伸 2.2 倍。使用其作为薄膜 8。

[0330] 薄膜厚度为 85 微米。

[0331] 在此实例中, 根据熔融挤出法制造由起始材料丙酸酰化纤维素 (CAP) 形成的薄

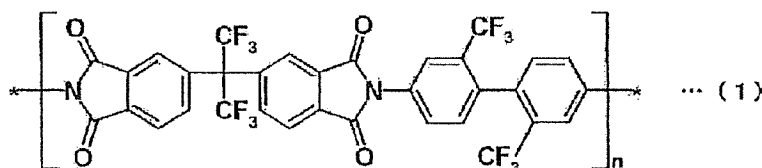
膜。毋庸赘述,发明人已证实,亦可根据溶液浇铸法制造具有相同特性的相同薄膜,且所述薄膜展现出相同效果。(然而,考虑到CAP在原液制备中的溶解性,使用乙酰基取代度为1.6且丙酰基取代度为0.9的CAP作为起始材料。)

[0332] (9) 制造薄膜 9:

[0333] 将 17.77g(40mmol) 2,2'-双(3,4-二羧基苯基)-六氟丙烷二酸酐以及 12.81g(40mmol) 2,2-双(三氟甲基)-4,4'-二胺基联苯置放于装备有机械搅拌器、迪恩斯塔克装置(Dean Stark device)、氮气引入管、温度计以及冷凝管的反应器(500mL)中。接着,向其中添加 2.58g(20mmol) 异喹啉溶解于 275.21g 间甲酚中的溶液,且在 23℃下搅拌 1 小时(600rpm)以制备均匀的溶液。接着,用油浴加热反应器以使其内部温度可为 180±3℃,且在反应器保持在此温度时,将其搅拌 5 小时以得到黄色溶液。将其进一步搅拌 3 小时,随后终止加热以及搅拌,并冷却溶液至室温,由此得到聚合物凝胶沉淀。

[0334] 在反应器中向凝胶中添加丙酮,且使凝胶完全溶解于其中,得到稀溶液(7 重量%)。将所述稀溶液缓慢添加至 2 升异丙醇中并保持搅拌,得到白色粉末沉淀。藉由过滤而收集粉末,将其置放于 1.5L 异丙醇中并洗涤。再次重复相同操作以进行洗涤,且再次藉由过滤而收集粉末。在空气循环恒温箱中在 60℃下干燥 48 小时,随后在 150℃下干燥 7 小时,得到呈白色粉末状的具有下式(1)重复单元的聚酰亚胺(产率为 85%)。聚酰亚胺的重均分子量(Mw)为 124,000,且其酰亚胺化度为 99.9%。

[0335]



[0336] 将 17.7 重量份以上所制造的聚酰亚胺(白色粉末)溶解于 100 重量份甲基异丁基酮(沸点为 116℃)中,以制备 15 重量%聚酰亚胺溶液。使用棒式涂布机,在具有增黏涂层(anchor coat layer)的透明薄膜的增黏涂层表面上沿一个方向施加聚酰亚胺溶液。接着,在空气循环恒温箱中,在 135±1℃下,将其干燥 5 分钟以藉由蒸发而移除溶剂,由此制得具有 3.0 微米厚的聚酰亚胺层的透明薄膜(总厚度为 83.8 微米)。接着,使用拉幅拉伸机,在使薄膜的加工方向保持固定、同时保持在空气循环恒温箱中在 150±1℃下加热的情况下,将具有聚酰亚胺层的透明薄膜在横向上单轴拉伸 1.22 倍,随后在横向上松弛 0.97 倍,得到积层膜。在如此拉伸后,使用积层膜作为薄膜 9。

[0337] (10) 制造薄膜 10:

[0338] 以与薄膜 5 相同的方式制造酰化纤维素膜,然而,使用下表所示的酰化纤维素,按下表改变所添加的延迟增强剂(1)的量,且按下表改变拉伸条件。使用所述薄膜作为薄膜 10。下表中的添加剂以及塑化剂的缩写与上文相同。

[0339] 表 7

[0340]

酰化纤维素膜		薄膜 10
	纤维素类型	CTA
	总取代度	2.81
	6 位取代率	0.320
	6 位取代度	0.9
	取代基	Ac
添加剂	添加剂类型	延迟增强剂 (1)
	量 [相对于 100 质量份纤维素的质量份]	2.2
塑化剂	塑化剂类型	TPP/BDP
	量 [相对于 100 质量份纤维素的质量份]	7.8/3.9
拉伸条件	纵向拉伸率 [%]	6
	横向拉伸率 [%]	47
	收缩率 [%]	7
	拉伸速度 [%/分钟]	35
	薄膜表面温度 [°C]	120
	剥离时的残余溶剂量 [%]	55
	拉伸终止时的残余溶剂量 [%]	12

[0341] (11) 制造薄膜 11 :

[0342] 以与薄膜 5 相同的方式制造酰化纤维素膜, 然而, 使用下表所示的酰化纤维素, 按下表改变所添加的延迟增强剂 (1) 的量, 且按下表改变拉伸条件。使用所述薄膜作为薄膜 11。下表中的添加剂以及塑化剂的缩写与上文相同。

[0343] 表 8

[0344]

酰化纤维素膜		薄膜 11
	纤维素类型	CTA
	总取代度	2.87
	6 位取代率	0.316
	6 位取代度	0.907
	取代基	Ac
添加剂	添加剂类型	延迟增强剂 (1)
	量 [相对于 100 质量份纤维素的质量份]	1.4
塑化剂	塑化剂类型	TPP/BDP
	量 [相对于 100 质量份纤维素的质量份]	7.8/3.9
拉伸条件	纵向拉伸率 [%]	1
	横向拉伸率 [%]	5
	收缩率 [%]	1
	拉伸速度 [%/分钟]	70
	薄膜表面温度 [°C]	120
	剥离时的残余溶剂量 [%]	75
	拉伸终止时的残余溶剂量 [%]	20

[0345] (12) 制造薄膜 12 :

[0346] 以与薄膜 11 相同的方式制造酰化纤维素膜,然而,将所添加的延迟增强剂 (1) 的量自 1.4 质量份变为 1.5 质量份。使用所述薄膜作为薄膜 12。

[0347] (13) 制造薄膜 13 :

[0348] 根据 JP-A 2008-95027 中的比较化合物 C-3 的制造方法制造苯甲酸乙酸纤维素 13A,然而,将用作中间物 2 的 4- 甲氧基肉桂酰氯改为苯甲酰氯。

[0349] < 酰化纤维素溶液的制备 >

[0350] 将以下物质置放于混合槽中且在受热下搅拌以溶解所述成分,藉此制备酰化纤维素溶液。

酰化纤维素溶液

[0351]

乙酸苯甲酸纤维素 13A	100 质量份
二氯甲烷	403.0 质量份
甲醇	60.2 质量份

[0353] 立即使用带式浇铸机浇铸如此制备的酰化纤维素溶液。使用拉幅机,藉由施加 160°C 的热空气而干燥残余溶剂量为约 30 质量%的薄膜。

[0354] 另外,在保持其边缘固定的情况下,将薄膜在 160°C 的温度下单轴拉伸 1.5 倍。使

用其作为薄膜 13。薄膜厚度为 55 微米。

[0355] (14) 制造薄膜 14:

[0356] < 环状聚烯烃聚合物 P-1 的制造 >

[0357] 将 100 质量份纯甲苯以及 100 质量份降冰片烯甲酸甲酯置放于反应器中。接着,向反应器中添加溶解于甲苯中的 25 毫摩尔% (相对于单体) 己酸乙酯 -Ni 以及 0.225 摩尔% (相对于单体) 三(五氟苯基)硼、以及溶解于甲苯中的 0.25 摩尔% (相对于单体) 三乙基铝。在室温下搅拌下,使其反应 18 小时。反应后,将反应混合物置放于过量甲醇中以形成聚合物沉淀。纯化沉淀,且在真空中在 65℃ 下干燥所得环状聚烯烃聚合物 (P-1) 24 小时。

[0358] 将所制造的聚合物溶解于四氢呋喃中,且藉由凝胶渗透层析 (gel permeation chromatography) 量测其分子量。聚合物的聚苯乙烯当量的数量平均分子量为 79,000,且其重量平均分子量为 205,000。用 Abbe 的折射仪分析所制造的聚合物,且其折射率为 1.52。

[0359] (聚烯烃原液 D-1)

[0360] 环状聚烯烃聚合物 P-1 150 质量份

[0361] 1. 添加剂,聚丙烯酸甲酯 (综研化学 (Soken Chemical) 的 Actflow UMM1001; 重均分子量 Mw 为约 1000) 7.5 质量份

[0362] 抗氧化剂,汽巴精化有限公司的 IRGANOX 10100.45 质量份

[0363] 二氯甲烷 620 质量份

[0364] 将上述组合物置放于混合槽中并搅拌以溶解所述成分。经平均孔径为 34 微米的纸过滤器及平均孔径为 10 微米的烧结金属过滤器过滤所述溶液,由此制备环状聚烯烃原液 D-1。使用带式浇铸机浇铸原液。自带上剥离后,使用拉幅机藉由施加 140℃ 的热空气而干燥残余溶剂量为约 30 质量% 的薄膜。接着,将拉幅传递改为辊传递,且将薄膜在 120℃ 至 140℃ 下进一步干燥并卷绕。使用所述薄膜作为薄膜 14。薄膜厚度为 80 微米。

[0365] (15) 制造薄膜 15:

[0366] (用于低取代层的酰化纤维素溶液)

[0367] 将以下组合物置放于混合槽中且在受热下搅拌以溶解所述成分,藉此制备用于低取代层的酰化纤维素溶液。

[0368]

取代度为 2.43 的乙酸纤维素	100.0 质量份
延迟增强剂 (1)	4.0 质量份
延迟增强剂 (2)	10.0 质量份
二氯甲烷	351.5 质量份
甲醇	52.5 质量份

[0369] 延迟增强剂 (2) 的组成显示于下表 7 中。在下表中,EG 指乙二醇,PG 指丙二醇,BG 指丁二醇,TPA 指对苯二甲酸,PA 指邻苯二甲酸,AA 指己二酸,SA 指丁二酸。延迟增强剂 (2) 为非磷酸酯化合物,且为充当延迟增强剂的化合物。延迟增强剂 (2) 的末端经乙酰基封端。

[0370] 表 9

[0371]

延迟增强剂	乙二醇单元				二羧酸单元			分子量
	封端两个末端羟基的比率 (%)	EG (%)	PG (%)	碳原子的平均数	TPA (摩尔%)	SA (摩尔%)	碳原子的平均数	
(2)	100	50	50	2.5	55	45	6.2	730

[0372] (用于高取代层的酰化纤维素溶液)

[0373] 将以下组合物置放于混合槽中且搅拌以溶解所述成分,藉此制备用于高取代层的酰化纤维素溶液。

[0374] 取代度为 2.79 的乙酸纤维素 100.0 质量份

[0375] 延迟增强剂 (2) 11.0 质量份

[0376] 平均粒径为 16 纳米的二氧化硅粒子 (Aerosil R972, 由日本艾罗西尔制造) 0.15 质量份

[0377] 二氯甲烷 395.0 质量份

[0378] 甲醇 59.0 质量份

[0379] (酰化纤维素样品的制造)

[0380] 将两种酰化纤维素溶液浇铸于带上,以在其上由用于低取代层的酰化纤维素溶液形成厚度为 82 微米的核心层且由用于高取代层的酰化纤维素溶液形成厚度分别为 2 微米的表层 A 以及表层 B。自带上剥离所形成的薄膜,将薄膜夹住且使用拉幅机在残余溶剂量相对于薄膜总质量为 20% 的同时在 180℃ 的拉伸温度下横向拉伸 18%。接着,松开薄膜,且在 130℃ 下干燥 20 分钟。使用其作为薄膜 15。

[0381] 薄膜 15 的制造无制造薄膜 4 时存在的问题 (在干燥步骤中在高温处理时冒烟,气化油黏附于机器的各部件而引起操作故障或其黏附于薄膜而引起薄膜表面失效)。

[0382] 此乃因在薄膜 15 的制造中所使用的延迟增强剂 (2) 亦充当塑化剂,且因此,薄膜 15 的制造无需薄膜 4 的制造中所需的习用低分子量塑化剂 TPP 以及 BP。

[0383] 使用具有正双折射的化合物 (诸如延迟增强剂 (2)) 会解决上述问题,且因此,可认为具有正双折射的化合物为用于薄膜制造的较佳延迟增强剂。

[0384] (16) 制造薄膜 16:

[0385] (用于低取代层的酰化纤维素溶液)

[0386] 将以下组合物置放于混合槽中且在受热下搅拌以溶解所述成分,藉此制备用于低取代层的酰化纤维素溶液。

[0387] 取代度为 2.43 的乙酸纤维素 100.0 质量份

[0388] 延迟增强剂 (2) 18.5 质量份

[0389] 二氯甲烷 365.5 质量份

[0390] 甲醇 54.6 质量份

[0391] (用于高取代层的酰化纤维素溶液)

[0392] 将以下组合物置放于混合槽中且搅拌以溶解所述成分,藉此制备用于高取代层的酰化纤维素溶液。

[0393] 取代度为 2.79 的乙酸纤维素 100.0 质量份

[0394] 延迟增强剂 (2) 11.0 质量份

[0395] 平均粒径为 16 纳米的二氧化硅粒子 (Aerosil R972, 由日本艾罗西尔制造) 0.15 质量份

[0396] 二氯甲烷 395.0 质量份

[0397] 甲醇 59.0 质量份

[0398] (酰化纤维素样品的制造)

[0399] 将两种酰化纤维素溶液浇铸于带上, 以在其上由用于低取代层的酰化纤维素溶液形成厚度为 37 微米的核心层且由用于高取代层的酰化纤维素溶液形成厚度分别为 2 微米的表层 A 以及表层 B。自带上剥离所形成的薄膜, 在残余溶剂量相对于薄膜总质量为 20% 的同时在 200℃ 的温度下干燥 30 分钟, 随后在 130℃ 下进一步干燥 20 分钟。使用其作为薄膜 16。

[0400] (17) 制造薄膜 17:

[0401] 使用固态电晕放电器 6KVA (由皮拉 (Pillar) 制造) 对商业降冰片烯聚合物膜 ZEONOR ZF14-060 (由奥帕帝斯 (Optes) 制造) 的表面进行电晕放电处理。使用其作为薄膜 17。薄膜厚度为 60 微米。

[0402] (18) 制造薄膜 18:

[0403] 以与薄膜 17 相同的方式, 对商业环烯烃聚合物膜 ARTON FLZR50 (由 JSR 制造) 的表面进行电晕放电处理。使用其作为薄膜 18。薄膜厚度为 50 微米。

[0404] (19) 制造薄膜 19:

[0405] (用于低取代层的酰化纤维素溶液)

[0406] 将以下组合物置放于混合槽中且在受热下搅拌以溶解所述成分, 藉此制备用于低取代层的酰化纤维素溶液。

[0407] 取代度为 2.43 的乙酸纤维素 100.0 质量份

[0408] 延迟增强剂 (2) 18.5 质量份

[0409] 二氯甲烷 365.6 质量份

[0410] 甲醇 54.6 质量份

[0411] (用于高取代层的酰化纤维素溶液)

[0412] 将以下组合物置放于混合槽中且搅拌以溶解所述成分, 藉此制备用于高取代层的酰化纤维素溶液。

[0413] 取代度为 2.79 的乙酸纤维素 100.0 质量份

[0414] 延迟增强剂 (2) 11.0 质量份

[0415] 平均粒径为 16 纳米的二氧化硅粒子 (Aerosil R972, 由日本艾罗西尔制造) 0.15 质量份

[0416] 二氯甲烷 395.0 质量份

[0417] 甲醇 59.0 质量份

[0418] (酰化纤维素样品的制造)

[0419] 将两种酰化纤维素溶液浇铸于带上, 以在其上由用于低取代层的酰化纤维素溶液形成厚度为 65 微米的核心层且由用于高取代层的酰化纤维素溶液形成厚度分别为 2 微米

的表层 A 以及表层 B。自带上剥离所形成的薄膜,将其夹住且使用拉幅机在残余溶剂量相对于薄膜总质量为 20%的同时在 200℃的拉伸温度下横向拉伸 60%。接着,松开薄膜,且在 130℃下干燥 20 分钟。使用其作为薄膜 19。

[0420] (20) 制造薄膜 20:

[0421] 制备商业酰化纤维素膜 FUJITAC TDN80ULV(由富士胶片(FUJIFILM)制造)。使用其作为薄膜 20。

[0422] (21) 制造薄膜 21:

[0423] 使用聚乙烯黏合剂将薄膜 2 与薄膜 20 黏贴在一起,使其慢轴保持相互垂直。使用所得积层膜作为薄膜 21。

[0424] (22) 制造薄膜 22:

[0425] 根据与 JP-A 2009-63983 中的薄膜样品相同的方法,制造厚度为 34 微米的薄膜 22。

[0426] (23) 制造薄膜 23:

[0427] 在 153℃下,在保持其边缘固定的情况下,将商业基于降冰片烯的聚合物膜“ZEONOR ZF 14-100”(由奥帕帝斯制造)双轴加工方向拉伸 1.5 倍,且双轴横向拉伸 1.5 倍,随后对其表面进行电晕放电处理。使用其作为薄膜 23。薄膜厚度为 45 微米。

[0428] (24) 制造薄膜 24:

[0429] (用于低取代层的酰化纤维素溶液)

[0430] 将以下组合物置放于混合槽中且在受热下搅拌以溶解所述成分,藉此制备用于低取代层的酰化纤维素溶液。

[0431] 取代度为 2.43 的乙酸纤维素 100.0 质量份

[0432] 延迟增强剂(2) 17.0 质量份

[0433] 二氯甲烷 361.8 质量份

[0434] 甲醇 54.1 质量份

[0435] (用于高取代层的酰化纤维素溶液)

[0436] 将以下组合物置放于混合槽中且搅拌以溶解所述成分,藉此制备用于高取代层的酰化纤维素溶液。

[0437] 取代度为 2.79 的乙酸纤维素 100.0 质量份

[0438] 延迟增强剂(2) 11.0 质量份

[0439] 平均粒径为 16 纳米的二氧化硅粒子(Aerosil R972,由日本艾罗西尔制造) 0.15 质量份

[0440] 二氯甲烷 395.0 质量份

[0441] 甲醇 59.0 质量份

[0442] (酰化纤维素样品的制造)

[0443] 将两种酰化纤维素溶液浇铸于带上,以在其上由用于低取代层的酰化纤维素溶液形成厚度为 114 微米的核心层且由用于高取代层的酰化纤维素溶液形成厚度分别为 2 微米的表层 A 以及表层 B。自带上剥离所形成的薄膜,将其夹住且在残余溶剂量相对于薄膜总质量为 20%的同时在 170℃的温度下使用拉幅机传送。接着,松开薄膜,随后在 130℃下干燥 20 分钟,然后在 180℃的拉伸温度下横向拉伸 23%,且使用拉幅机进一步横向拉伸。使

用其作为薄膜 24。

[0444] (25) 制造薄膜 25：

[0445] 以与薄膜 6 相同的方式制造酰化纤维素膜，然而，横向拉伸的拉伸比自 32% 改为 35%。使用所述薄膜作为薄膜 25。

[0446] 2. 薄膜 1 至 25 的特性：

[0447] 上文所产生的薄膜 1 至 25 的特性显示于下表中。如下测量各薄膜的 $R_e(590)$ 以及 $R_{th}(590)$ ：在 25℃ 以及 60% RH 下调节样品 (30 毫米 × 40 毫米) 持续 2 小时，且用 KOBRA 21ADH (由王子计测机器株式会社制造) 在 590 纳米波长下分析。对于薄膜 1、2、4 至 6、8、10 至 13、15、16、19 至 22 以及 24 至 25，输入 1.48 的假定平均折射率以及薄膜厚度且计算数据。对于其他薄膜，薄膜 7、17 以及 23 的假定折射率为 1.53，薄膜 9 为 1.58，薄膜 3 为 1.50，薄膜 14 以及 18 为 1.52。

[0448] 表 10

[0449]

薄膜	厚度 (微米)	Re(590) (纳米)	Rth(590) (纳米)
薄膜 1	60	1	-1
薄膜 2	80	2	45
薄膜 3	30	0.8	1.5
薄膜 4	80	60	250
薄膜 5	65	70	205
薄膜 6	80	55	200
薄膜 7	70	61	208
薄膜 8	85	70	205
薄膜 9	80	60	250
薄膜 10	80	83	165
薄膜 11	80	3	90
薄膜 12	80	3	95
薄膜 13	55	275	-69
薄膜 14	80	30	250
薄膜 15	86	60	250
薄膜 16	41	0.5	45
薄膜 17	60	1.8	3.1
薄膜 18	50	1.7	3.1
薄膜 19	69	105	110
薄膜 20	80	3.5	53
薄膜 21	160	1.6	97
薄膜 22	34	1.9	41
薄膜 23	45	0.2	43
薄膜 24	118	61.5	210
薄膜 25	82	60.5	207.8

[0450] 按与上文相同的方式,在 450 纳米、550 纳米或 630 纳米波长下测定下表中的薄膜的 Re 以及 Rth。

[0451] 表 11

[0452]

	Re (纳米)			波长 分散 *1	Rth (纳米)			波长 分散 *1
	450 纳米	550 纳米	630 纳米		450 纳米	550 纳米	630 纳米	
薄膜 2	-3.3	0.8	3.2	逆向	32	43	47	逆向
薄膜 7	61	61	61	平坦	208	208	208	平坦
薄膜 22	2.6	2.1	1.7	正常	54	43	40	正常
薄膜 23	0.2	0.2	0.2	平坦	43	43	43	平坦
薄膜 24	58.5	61	62	逆向	201	208	211	逆向
薄膜 25	64.5	61	60	正常	214	208	207.5	正常

[0453] *1 “逆向”:Re 或 Rth 显示出逆波长分散;“平坦”:Re 或 Rth 在波长变化时为恒定的;“正常”:Re 或 Rth 显示出正常波长分散。

[0454] 3. 偏振器的制造:

[0455] 藉由将厚度为 80 微米的聚乙烯醇 (polyvinyl alcohol, PVA) 膜浸于碘浓度为 0.05 质量%的 30℃碘水溶液中 60 秒而对其进行染色,随后在浸于硼酸浓度为 4 质量%的硼酸水溶液中 60 秒的同时在加工方向上拉伸原始长度的 5 倍,且此后在 50℃下干燥 4 分钟,得到厚度为 20 微米的偏振膜。

[0456] 在上述薄膜中,酰化纤维素膜如下所述被皂化:将各薄膜浸于 55℃氢氧化钠水溶液 (1.5 摩尔/升) 中,随后用水彻底冲洗以移除氢氧化钠。接着,将其浸于 35℃稀硫酸水溶液 (0.005 摩尔/升) 中 1 分钟,随后浸于水中以彻底移除稀硫酸水溶液。最后,在 120℃下彻底干燥样品。

[0457] 使用黏合剂将所述薄膜 (薄膜 1 至 25) 其中的任两片与夹在其间的偏振膜相组合且黏贴在一起,从而制得两个表面上均具有保护膜 of 的偏振器。使用聚乙烯醇黏合剂将酰化纤维素膜黏贴于偏振元件;且使用丙烯酸系黏合剂将其他薄膜黏贴于其上。所述组合显示于下表 11 中。

[0458] 在下表中,带有“*1”的薄膜指充当偏振器保护膜且设置于距偏振膜更外面的面板侧的延迟膜;带有“*2”的薄膜指充当偏振器保护膜且设置于液晶单元与偏振膜之间的延迟膜;且带有“*3”的薄膜指充当偏振器保护膜且设置于距偏振膜更外面的背光侧的延迟膜。此同样将适用于以下所有表。

[0459] 薄膜 4 至 10、13 至 15、19、24 以及 25 被黏贴成使其平面内慢轴可平行于偏振元件的透射轴。薄膜 1 至 3 以及 11、12、16 至 18 以及 20 至 23 被黏贴成使其平面内慢轴可垂直于偏振元件的透射轴。在具有易黏附层的薄膜中,易黏附层黏贴于偏振元件的面板侧。

[0460] 4. VA 模式液晶显示器的制造以及评价

[0461] (1)VA 模式液晶单元 1 至 6 的制备:

[0462] 在此实例中,倘若彩色滤光器形成于 TFT 上,则使用有机显影液 CD2000 (由富士电子材料 (Fiji Film Electromaterials) 制造)。

[0463] (1)-1VA 模式液晶单元 1 至 3 的制备：

[0464] 制备 Sony 液晶面板 KDL-52W5 的液晶单元。此液晶单元为 COA 结构的 VA 模式液晶单元。此为液晶单元 1。

[0465] 以 AXOMETRICS 的 AXOSCAN 使用随附软体量测液晶单元 1 的 $\Delta n_d(590)$ ，且 $\Delta n_d(590)$ 为 295 纳米。

[0466] 制备 JP-A 2009-144126 中的实例 3、8 以及 10 的着色感光组合物。使用所述组合物且根据 JP-T 2008-516262 的 [0099]-[0103] 中所述实例 9a 的方法，制造彩色滤光基板。

[0467] 藉由溅镀，在上文所制造的彩色滤光基板上形成氧化铟锡 (indium tin oxide, ITO) 透明电极。接着，根据 JP-A 2006-64921 中的实例 1，在 ITO 薄膜上对应于分隔壁（黑色矩阵）的上部的区域中形成间隔物。

[0468] 单独地，制备上面形成有 ITO 透明电极的玻璃基板作为对向基板 (counter substrate)。将彩色滤光基板以及对向基板的透明电极图案化以获得 PVA 模式，且在其上形成聚酰亚胺垂直配向膜。

[0469] 此后，根据分配器系统 (dispenser system)，将可紫外线固化的树脂密封剂施加于对应于黑色矩阵框架的位置，随后向其逐滴施加 PVA 模式液晶，并将基板黏贴于对向基板，其中黑色矩阵框架设置于周边中以围绕彩色滤光器的 RGB 像素组。用紫外线照射如此黏贴的基板，且进行热处理以使密封剂固化。根据此方法，制得液晶单元。

[0470] 接着，以 AXOMETRICS 的 AXOSCAN 使用随附软体量测如此制造的液晶单元的 $\Delta n_d(590)$ ，并选择其 $\Delta n_d(590)$ 与用作 COA 结构的 VA 模式液晶单元的 Sony KDL-52W5 同为 295 纳米的单元。

[0471] 将自三菱 (Mitsubishi) 的液晶面板 LCD-40MZW100 中取出的液晶单元解体，以取出设置于光源侧的阵列基板，且用乙醇洗涤其表面。

[0472] 使用用于玻璃的匹配油 (matching oil) 将所述商业显示器的上述阵列基板黏贴于液晶单元的对向基板侧，且此为液晶单元 2（非 COA 结构）。亦使用用于玻璃的匹配油将上述阵列基板黏贴于液晶单元的玻璃过滤器基板侧，且此为液晶单元 3 (COA 结构)。

[0473] 作为液晶单元 2 以及 3 的光源，使用上述 LCD-40MZW100 中所使用的背光灯，且将其设置于阵列基板侧。

[0474] (1)-2VA 模式液晶单元 4 的制备：

[0475] 根据 JP-A 2009-141341 中所述的实例 20，在玻璃基板上形成 TFT 元件，且在 TFT 元件上形成保护膜。接着，在保护膜中形成接触孔，随后在保护膜上形成电性连接至 TFT 元件的 ITO 透明电极，藉此制得阵列基板。

[0476] 使用根据 JP-A 2009-144126 中的实例 17、18 以及 19 制备的着色感光组合物，且根据 JP-T 2008-516262 的 [0099]-[0103] 中的实例 9a 中所述的方法，制得彩色滤光基板。

[0477] 藉由溅镀，在上文所制造的彩色滤光基板上形成 ITO 透明电极。接着，根据 JP-A 2006-64921 中的实例 1，在 ITO 薄膜上对应于分隔壁（黑色矩阵）的上部的区域中形成间隔物。

[0478] 将阵列基板以及彩色滤光基板的透明电极图案化以获得 PVA 模式，并在其上形成聚酰亚胺垂直配向膜。

[0479] 此后，根据分配器系统，将可紫外线固化的树脂密封剂施加于对应于黑色矩阵框

架的位置,随后向其逐滴施加 PVA 模式液晶,且将所述基板黏贴于阵列基板,其中黑色矩阵框架设置于周边中以围绕彩色滤光器的 RGB 像素组。用紫外线照射如此黏贴的基板,且进行热处理以使密封剂固化。根据此方法,制得液晶单元。

[0480] 接着,以 AXOMETRICS 的 AXOSCAN 使用随附软体量测如此制造的液晶单元的 $\Delta nd(590)$,且选择其 $\Delta nd(590)$ 为 295 纳米的单元。使用其作为液晶单元 4。

[0481] 作为液晶单元 4 的光源,使用上述 LCD-40MZW100 中所使用的背光灯,且将光源设置于阵列基板侧。

[0482] (1)-3VA 模式液晶单元 5 的制备:

[0483] 根据 JP-A 2009-141341 中的实例 20,在玻璃基板上形成 TFT 元件,且在 TFT 元件上形成保护膜。

[0484] 接着,使用根据 JP-A 2009-144126 中的实例 17、18 以及 19 制备的着色感光组合物,且根据 JP-T 2008-516262 的 [0099]-[0103] 中的实例 9a 的方法,在上述保护膜上形成彩色滤光器位于阵列上 (color-filter-on-array, COA) 基板。然而,在此种情况下,各像素的着色感光树脂组合物中的颜料浓度被减半,且涂布组合物的量被控制成使黑色像素的厚度可为 4.2 微米,且红色像素、绿色像素以及蓝色像素的厚度各可为 3.5 微米。另外,在彩色滤光器中形成接触孔,随后在彩色滤光器上形成电性连接至 TFT 元件的氧化铟锡 (ITO) 透明像素电极。接着,根据 JP-A 2006-64921 中的实例 1,在 ITO 薄膜上对应于分隔壁 (黑色矩阵) 的上部的区域中形成间隔物。

[0485] 单独地,制备上面形成有 ITO 透明电极的玻璃基板作为对向基板。将 COA 基板以及对向基板的透明电极图案化以获得 PVA 模式,且在其上形成聚酰亚胺垂直配向膜。

[0486] 此后,根据分配器系统,将可紫外线固化的树脂密封剂施加于对应于黑色矩阵框架的位置,随后向其逐滴施加 PVA 模式液晶,且将所述基板黏于对向基板,其中黑色矩阵框架设置于周边中以围绕彩色滤光器的 RGB 像素组。用紫外线照射所黏贴的基板,且进行热处理以使密封剂固化。根据此方法,制得液晶单元。

[0487] 接着,以 AXOMETRICS 的 AXOSCAN 使用随附软体量测如此制造的液晶单元的 $\Delta nd(590)$,且选择其 $\Delta nd(590)$ 为 295 纳米的单元。使用其作为液晶单元 5。

[0488] 作为液晶单元 5 的光源,使用上述 LCD-40MZW100 中所使用的背光灯,且将光源设置于 COA 基板侧。

[0489] (1)-4VA 模式液晶单元 6 的制备:

[0490] 根据与液晶单元 5 相同的方法制造液晶单元 6,然而,在 COA 基板上的 ITO 薄膜上对应于分隔壁上部的部分中所形成的圆柱形间隔物图案的直径为 16 微米且平均高度为 3.0 微米。

[0491] 以 AXOMETRICS 的 AXOSCAN 使用随附软体量测如此制造的液晶单元 6 的 $\Delta nd(590)$,且其 $\Delta nd(590)$ 为 240 纳米。

[0492] 作为液晶单元 6 的光源,使用上述 LCD-40MZW100 中所使用的背光灯,且将光源设置于 COA 基板侧。

[0493] (2) 液晶单元之前侧基板与后侧基板的构件对比度的计算:

[0494] 液晶单元之后侧基板与前侧基板的构件对比度旨在表示各基板以及各基板上所形成的各构件的总对比度。构件的实例包括彩色滤光器、黑色矩阵、阵列构件 (TFT 阵列

等)、基板上的突出部分、共用电极、狭缝等所有构件。

[0495] 将用于形成各液晶单元的两个基板(亦即,前侧基板与后侧基板)相互分开成单独的前侧基板与后侧基板;且用乙醇洗涤各基板。接着,根据以下方法计算前侧基板(包括前侧基板以及形成于所述基板上的所有构件)的构件对比度以及后侧基板(包括后侧基板与形成于所述基板上的所有构件)的构件对比度。

[0496] 将偏振器(HLC2-2518,由三立子(Sanritz)制造)置放于液晶面板 Sharp LC-32GH5 的背光灯上,并在此上面将安装于旋转台(rotary stage)SGSP-120YAW(西格玛光机(Sigma Koki))上的藉由将各液晶单元解体而制备之前侧基板或后侧基板设置成在距偏振器 2 毫米的距离处相互平行。简言的,这些基板被设置成使基板上的 TFT 阵列布线以及黑色矩阵的点阵图案可对应于偏振器的偏振轴。更进一步而言,安装于旋转台上的偏振器 HLC2-2518(由三立子制造)被设置成使偏振器之间的距离可为 52 毫米。在暗室中利用测试器 BM5A(由拓普康(TOPCON)制造),量测黑色显示级别与白色显示级别时的法向亮度,且计算正面对比度 A(白色亮度/黑色亮度)。在此种情况下,旋转偏振器,且最低亮度为黑色显示级别时的亮度。随后,将偏振器旋转 90 度,且此阶段的亮度为白色显示级别时的亮度。

[0497] 接着,在上述实施例中,移除前侧基板或后侧基板,且量测仅有偏振器时黑色显示级别或白色显示级别时的亮度,并且计算正面对比度 B。

[0498] 为消除具有偏振器时的正面对比度 B 对正面对比度 A 的影响,根据下式计算构件对比度:

[0499] $\text{构件对比度} = 1 - (1 / \text{正面对比度 A} - 1 / \text{正面对比度 B})$ 。

[0500] 另外,计算各液晶单元的正面板对背面板的构件对比度(正面板的构件对比度/背面板的构件对比度)。液晶单元 1 的对比度为 13.5;液晶单元 2 的对比度为 0.5;液晶单元 3 的对比度为 54.5;液晶单元 4 的对比度为 1.1;且液晶单元 5 以及 6 的对比度为 50.2;

[0501] (3)VA 模式液晶显示器的制造:

[0502] 选择上述所制造的 6 种类型液晶单元(KDL-52W5 的 COA 结构的液晶单元 1;非 COA 结构的液晶单元 2 以及 4;COA 结构的液晶单元 3、5 以及 6)其中的任一者,且如下表所指示将偏振器黏贴于单元的两个基板的外表面,藉此制得 VA 模式液晶显示器。这些偏振器被黏贴成使其吸收轴可相互垂直。

[0503] (4)VA 模式液晶显示器的评价:

[0504] 如下所述评价如此制造的液晶显示器。

[0505] (4)-1 量测正规化正面对比度:

[0506] 在暗室中使用测试器 BM5A(由拓普康)制造,量测黑色显示级别与白色显示级别时面板法向的亮度,且根据所述资料计算正面对比度(白色亮度/黑色亮度)。在此种情况下,测试器与面板之间的距离为 700 毫米。

[0507] 接着,基于标准状态下的正面对比度,根据下式计算正规化正面对比度。

[0508] $\text{正规化正面对比度} = (\text{样品状态下的正面对比度}) / (\text{标准状态下的正面对比度})$ 。

[0509] 对于使用液晶单元 1 的液晶显示器,对照者为对照实例 8 的液晶显示器;对于使用液晶单元 2 或 3 的液晶显示器,对照者为对照实例 4 的液晶显示器;对于使用液晶单元 4

或 5 的液晶显示器,对照者为对照实例 14 的液晶显示器;且对于使用液晶单元 6 的液晶显示器,对照者为对照实例 17 的液晶显示器。对照实例 8 的正面对比度为 3700,对照实例 4 的正面对比度为 2900,对照实例 14 的正面对比度为 3250,且对照实例 17 的正面对比度为 2650。

[0510] (4)-2 视角对比度(斜向对比度):

[0511] 在暗室中使用测试器 BM5A(由拓普康制造),在与显示器的正面成 45 度方位角以及 60 度极角处量测黑色显示级别时的漏光度。具有小漏光度值的显示器在 45 度斜向处的漏光较小,且具有较佳显示对比度,因此,可据此评价液晶显示器的视角特性。

[0512] A:无漏光。

[0513] B:轻微漏光,但可接受。

[0514] C:严重漏光且不可接受。

[0515] 可将基于漏光率的评价改为基于视角对比度,或换言之,无漏光的评价对应于至少为 50 的视角对比度,且不可接受的严重漏光的评价对应于小于 25 的视角对比度。

[0516] (4)-3 圆形不均匀性:

[0517] 将所制造的面板置于 40℃ 的温度以及 90% 的相对湿度的环境中持续 4 天。在如此处理后,将其转移至 36℃ 的温度以及 30% 的相对湿度的环境中。

[0518] 此后,将面板置放于被照明的测光台(light table)上,且在暗室中观察漏光 30 小时。根据以下所提及的标准,评价面板的圆形不均匀性。

[0519] A:无圆形不均匀性。

[0520] B:轻微圆形不均匀性,但可接受。

[0521] C:严重圆形不均匀性且不可接受。

[0522] 不可接受的漏光对应于强漏光,其即使在面板保持置于被照明的测光台上后 60 小时内亦不消失。

[0523] (4)-4 黑色显示级别时的正面变色:

[0524] 在暗室中使用测试器 BM5A(由拓普康制造),检查黑色显示级别时面板法向的变色,且记录浅蓝色变色。相应地,基于指示浅蓝色变色的值 v' ,评价正面黑色。在此种情况下,测试器与面板之间的距离为 700 毫米。

[0525] A: v' 为至少 0.38,无正面浅蓝色变色。

[0526] B: v' 为 0.375 至小于 0.38,有轻微的正面浅蓝色变色,但可接受。

[0527] C: v' 小于 0.375,有不可接受的严重正面浅蓝色变色。

[0528] 结果显示于下表中。

[0529] 表 12

[0530]

	F 侧 膜 *1	F 侧 膜*2 (Rth)	单元	R 侧 膜*2 (Rth)	R 侧 膜*3	正规化 正面 CR (%)	视角 CR	圆形不 均匀性
实例 1	薄 膜 2	薄膜 4 (250 纳米)	单元 3 (COA)	薄膜 1 (-1 纳米)	薄膜 2	121	A	A
实例 2	薄 膜 2	薄膜 10 (165 纳米)	单元 3 (COA)	薄膜 11 (90 纳米)	薄膜 2	102	A	B

[0531]

实例 3	薄膜 2	薄膜 4 (250 纳米)	单元 1 (COA)	薄膜 1 (-1 纳米)	薄膜 2	121	A	A
实例 4	薄膜 2	薄膜 4 (250 纳米)	单元 1 (COA)	薄膜 3 (1.5 纳米)	薄膜 2	121	A	A
实例 5	薄膜 2	薄膜 9 (250 纳米)	单元 1 (COA)	薄膜 1 (-1 纳米)	薄膜 2	121	A	A
实例 6	薄膜 2	薄膜 5 (205 纳米)	单元 1 (COA)	薄膜 1 (-1 纳米)	薄膜 2	121	B	A
实例 7	薄膜 2	薄膜 5 (205 纳米)	单元 1 (COA)	薄膜 2 (45 纳米)	薄膜 2	117	A	B
实例 8	薄膜 2	薄膜 7 (208 纳米)	单元 1 (COA)	薄膜 2 (45 纳米)	薄膜 2	117	A	B
实例 9	薄膜 2	薄膜 8 (205 纳米)	单元 1 (COA)	薄膜 2 (45 纳米)	薄膜 2	117	A	B
实例 10	薄膜 2	薄膜 6 (200 纳米)	单元 1 (COA)	薄膜 2 (45 纳米)	薄膜 2	117	B	B
实例 11	薄膜 2	薄膜 4 (250 纳米)	单元 1 (COA)	薄膜 17 (3.1 纳米)	薄膜 2	121	A	A
实例 12	薄膜 2	薄膜 4 (250 纳米)	单元 1 (COA)	薄膜 18 (3.1 纳米)	薄膜 2	121	A	A
实例 13	薄膜 2	薄膜 14 (250 纳米)	单元 1 (COA)	薄膜 13 (-69 纳米)	薄膜 2	122	A	-
实例 14	薄膜 2	薄膜 15 (250 纳米)	单元 1 (COA)	薄膜 1 (-1 纳米)	薄膜 2	121	A	A
实例 15	薄膜 2	薄膜 5 (205 纳米)	单元 1 (COA)	薄膜 16 (45 纳米)	薄膜 2	117	A	B
实例 16	薄膜 2	薄膜 5 (205 纳米)	单元 1 (COA)	薄膜 16 (45 纳米)	薄膜 16	117	A	-
实例 17	薄膜 16	薄膜 5 (205 纳米)	单元 1 (COA)	薄膜 16 (45 纳米)	薄膜 2	117	A	-
实例 18	薄膜 16	薄膜 5 (205 纳米)	单元 1 (COA)	薄膜 16 (45 纳米)	薄膜 16	117	A	B
实例 19	薄膜 2	薄膜 4 (250 纳米)	单元 5 (COA)	薄膜 1 (-1 纳米)	薄膜 2	121	A	A
实例 20	薄膜 2	薄膜 5 (205 纳米)	单元 5 (COA)	薄膜 2 (45 纳米)	薄膜 2	117	A	B

[0532]

实例 21	薄膜 2	薄膜 10 (165 纳米)	单元 5 (COA)	薄膜 11 (90 纳米)	薄膜 2	102	A	B
实例 22	薄膜 2	薄膜 5 (205 纳米)	单元 6 (COA)	薄膜 1 (-1 纳米)	薄膜 2	121	A	A
实例 23	薄膜 2	薄膜 10 (165 纳米)	单元 6 (COA)	薄膜 2 (45 纳米)	薄膜 2	117	A	B
实例 24	薄膜 2	薄膜 5 (205 纳米)	单元 1 (COA)	薄膜 20 (53 纳米)	薄膜 2	115	A	B

[0533] *1-3：“F 侧”指前侧，且“R 侧”指后侧。

[0534] 表 13

[0535]

	F 侧 膜*1	F 侧 膜*2 (Rth)	液晶单 元	R 侧 膜*2 (Rth)	R 侧 膜*3	经校 正的 正面 CR (%)	视 角 C R	圆 形 不 均 匀 性
对照实例 1	薄膜 2	薄膜 4 (250 纳 米)	单元 2 (非 COA)	薄膜 1 (-1 纳米)	薄膜 2	94	A	B
对照实例 2	薄膜 2	薄膜 10 (165 纳 米)	单元 2 (非 COA)	薄膜 11 (90 纳米)	薄膜 2	99	A	C
对照实例 3	薄膜 2	薄膜 10 (165 纳 米)	单元 2 (非 COA)	薄膜 12 (95 纳米)	薄膜 2	101	A	C
对照实例 4	薄膜 2	薄膜 10 (165 纳 米)	单元 3 (COA)	薄膜 12 (95 纳米)	薄膜 2	100	A	B
对照实例 5	薄膜 2	薄膜 2 (45 纳米)	单元 1 (COA)	薄膜 5 (205 纳 米)	薄膜 2	87	A	C
对照实例 6	薄膜 2	薄膜 2 (45 纳米)	单元 1 (COA)	薄膜 7 (208 纳 米)	薄膜 2	87	A	C
对照实例 7	薄膜 2	薄膜 1 (-1 纳米)	单元 1 (COA)	薄膜 4 (250 纳 米)	薄膜 2	83	A	C
对照实例 8	薄	薄膜 10	单元 1	薄膜 12	薄膜	100	A	B

[0536]

	膜 2	(165 纳米)	(COA)	(95 纳米)	2			
对照实例 9	薄膜 2	薄膜 4 (250 纳米)	单元 4 (非 COA)	薄膜 1 (-1 纳米)	薄膜 2	94	A	B
对照实例 10	薄膜 2	薄膜 5 (205 纳米)	单元 4 (非 COA)	薄膜 2 (45 纳米)	薄膜 2	96	A	C
对照实例 11	薄膜 2	薄膜 10 (165 纳米)	单元 4 (非 COA)	薄膜 11 (90 纳米)	薄膜 2	99	A	C
对照实例 12	薄膜 2	薄膜 2 (45 纳米)	单元 4 (非 COA)	薄膜 5 (205 纳米)	薄膜 2	99	A	-
对照实例 13	薄膜 2	薄膜 1 (-1 纳米)	单元 4 (非 COA)	薄膜 4 (250 纳米)	薄膜 2	98	A	-
对照实例 14	薄膜 2	薄膜 10 (165 纳米)	单元 5 (COA)	薄膜 12 (95 纳米)	薄膜 2	100	A	-
对照实例 15	薄膜 2	薄膜 2 (45 纳米)	单元 5 (COA)	薄膜 5 (205 纳米)	薄膜 2	87	A	C
对照实例 16	薄膜 2	薄膜 1 (-1 纳米)	单元 5 (COA)	薄膜 4 (250 纳米)	薄膜 2	83	A	-
对照实例 17	薄膜 2	薄膜 19 (110 纳米)	单元 6 (COA)	薄膜 12 (95 纳米)	薄膜 2	100	A	B
对照实例 18	薄膜 2	薄膜 10 (165 纳米)	单元 1 (COA)	薄膜 21 (97 纳米)	薄膜 2	98	A	-

[0537] *1-3:“F 侧”指前侧,且“R 侧”指后侧。

[0538] 由上述结果,应了解,将满足上式 (I) 的延迟膜设置于后侧偏振元件与 COA 结构的液晶单元之间的本发明实例的 VA 模式液晶显示器均具有高的正面对比度。具体而言,当将实例 1 及实例 2 的正面 CR 与对照实例 1 及对照实例 2 的正面 CR 相比较时(其中对照实例 1 及对照实例 2 分别具有与实例 1 及实例 2 相同的构造,但前者具有非 COA 结构的液晶单元),则应了解,就正面 CR 而言,本发明的 VA 模式液晶显示器相较非 COA 结构的 VA 模式液

晶显示器明显优异。

[0539] 另外,相互比较对照实例 4 与对照实例 3。其为具有相同构造的液晶显示器,但其中的液晶单元不同的处在于为 COA 结构还是为非 COA 结构;且实例 1 与对照实例 1 之间的相同关系以及实例 2 与对照实例 2 之间的相同关系可适用于此。然而,在对照实例 4 中,后侧延迟区中的 $R_{th}(590)$ 为 95 纳米,不满足式 (I), $|R_{th}(590)| \leq 90$ 纳米,且因此显示器的正面 CR 与对照实例 3 中相比相当低。由此,应了解,仅当于显示器中使用 COA 结构且当其中之后侧延迟区满足上式 (I) 时方获得本发明的效果。

[0540] 另外,实例 3 与对照实例 7、实例 7 与对照实例 5、以及实例 8 与对照实例 6 为具有相同构造的 COA 结构的 VA 模式液晶显示器,只是后侧延迟膜与前侧延迟膜被相互替换。然而,在对照实例中,后侧延迟膜的 R_{th} 较高且不满足上式 (I),因此应了解,在这些对照实例中,即使采用 COA 结构且扩大数值孔径,正面 CR 亦得不到改良,而是反而会降低。

[0541] 在实例中,将满足上式 (Ia) 的延迟膜设置于后侧偏振元件与 COA 结构的液晶单元之间的本发明的实例 1、3 至 6、11、12、14、19 以及 22 的 VA 模式液晶显示器特别优异:不仅具有高的正面 CR 而且无圆形不均匀性。

[0542] 另一方面,应了解,将满足上式 (Ib) 的延迟膜设置于后侧偏振元件与 COA 结构的液晶单元之间的本发明的实例 7 至 10、15 至 18、20 以及 21 的 VA 模式液晶显示器的视角 CR 颇为优异,即使被设置为前侧延迟膜的膜的 R_{th} 约为 200 纳米。因此,应了解,将满足上式 (Ib) 的延迟膜设置于后侧偏振元件与 COA 结构的液晶单元之间的实施例的优异的处在于不仅具有高的正面 CR,而且具有包括前侧延迟膜在内的总体可制造性。

[0543] 在上述实例中,使用薄膜 2(亦即,商业 TAC 膜)或薄膜 16 作为前侧以及后侧外层保护膜;然而,亦可使用例如任何其他酰化纤维素膜(例如丙酸纤维素、丁酸纤维素或类似膜)或任何其他包含任何聚烯烃(例如基于降冰片烯的聚合物)、聚(甲基)丙烯酸酯(例如聚甲基丙烯酸甲酯)、聚碳酸酯、聚酯或聚砜作为主要成分的膜作为前侧和/或后侧外层保护膜来获得相同效果;且亦可使用任何其他商业聚合物膜(Arton(由 JSR 制造)或 Zeonox(由日本瑞翁制造)或类似的基于降冰片烯的聚合物膜)来获得相同效果。

[0544] 参考实例:

[0545] 以与实例 3 相同的方式构造 VA 模式液晶显示器,然而,使用薄膜 1 代替薄膜 4 作为前侧延迟膜,且以与其中相同的方式加以评价。结果,正规化正面对比度为 121%,且与实例中一样高,且显示器因无圆形不均匀性问题而较优良;然而,显示器的视角对比度偏低。原因可能是因为用作前侧延迟膜的薄膜 1 的光学特性将不足以补偿 VA 模式液晶显示器的视角特性。

[0546] 下表显示黑色显示级别时正面变色的评价结果。

[0547] 表 14

[0548]

	F 侧膜 *1	F 侧膜 *2	液晶 单元	R 侧膜 *2 (Rth)	R 侧膜 *3	正规 化正 面 CR (%)	正向变 色(v')	视角 CR
实例 25	薄膜 2	薄膜 24 (R*4)	单元 5 (CO A)	薄膜 22 (41 纳米 N *4)	薄膜 2	117	B (0.375)	-
实例 26	薄膜 2	薄膜 24 (R*4)	单元 5 (CO A)	薄膜 23 (43 纳米 F*4)	薄膜 2	117	A (0.381)	-
实例 27	薄膜 2	薄膜 24 (R*4)	单元 5 (CO A)	薄膜 2 (45 纳米 R *4)	薄膜 2	117	A (0.385)	69
实例 28	薄膜 2	薄膜 7 (F*4)	单元 5 (CO A)	薄膜 2 (45 纳米 R*4)	薄膜 2	117	-	68
实例 29	薄膜 2	薄膜 25 (N*4)	单元 5 (CO A)	薄膜 2 (45 纳米 R*4)	薄膜 2	117	-	67
对照实 例	薄膜 2	薄膜 24 (R*4)	单元 4	薄膜 22 (41 纳米	薄膜 2	96	C	-

[0549]

19			(非 COA)	N*4)				
对照实 例 20	薄膜 2	薄膜 24 (R*4)	单元 4 (非 COA)	薄膜 23 (43 纳米 F*4)	薄膜 2	96	C	-
对照实 例 21	薄膜 2	薄膜 24 (R*4)	单元 4 (非 COA)	薄膜 2 (45 纳米 R*4)	薄膜 2	96	C	65
对照实 例 22	薄膜 2	薄膜 7 (F*4)	单元 4 (非 COA)	薄膜 2 (45 纳米 R*4)	薄膜 2	96	-	65
对照实 例 23	薄膜 2	薄膜 25 (N*4)	单元 4 (非 COA)	薄膜 2 (45 纳米 R*4)	薄膜 2	96	-	64
对照实 例 24	薄膜 2	薄膜 2 (R*4)	单元 5 (CO A)	薄膜 24 (210 纳米 R *4)	薄膜 2	87	C	62

[0550] *4 :此符号指示 Re 以及 Rth 的波长分散,且“R”指 Re 以及 Rth 显示出逆波长分散,“F”指 Re 以及 Rth 在波长变化时为恒定的,且“N”指 Re 以及 Rth 显示出正常波长分散。

[0551] 实例 25 至 27 与对照实例 19 以及 21 的比较 :

[0552] 由上表所示的结果,应了解,在具有 COA 结构的液晶单元的实例 25 至 27 的液晶显示器中,倘若用于后侧延迟区的延迟膜满足式 (I) 且所述膜具有逆波长分散延迟特性,则显示器不仅正面 CR 得到改良,且正面黑色状态亦得到改良。具体而言,应了解,倘若用于后侧延迟区的延迟膜具有逆波长分散延迟特性,则 v' 增加且因此黑色显示级别时的正面浅蓝色变色可减弱,且黑色状态可增强。

[0553] 实例 27 至 29 与对照实例 21 至 23 的比较 :

[0554] 由上表中所示的结果,应了解,与具有相同构造但具有非 COA 结构的液晶单元的对照实例 21 至 23 的液晶显示器相比,具有 COA 结构的液晶单元的实例 27 至 29 的液晶显示器不仅正面 CR 得到改良,且视角 CR 亦得到改良。在对照实例 24 中,虽然显示器包含 COA 结构的液晶单元,但其正面 CR 与视角 CR 均未得到改良。由此,应了解,所述效果并非使用 COA 结构的液晶单元所获得。如同正面 CR 增加效果,视角 CR 增加效果是藉由使 COA 结构中

之后侧延迟区具有低延迟作用且由此延迟已进入液晶单元的入射偏振光的散射来获得。

[0555] 相互比较实例 27 至 29 的视角 CR。应了解,倘若前侧延迟区具有相同程度的延迟作用(例如 Re 约为 30 纳米至 90 纳米,且 Rth 约为 180 纳米至 300 纳米),则自视角 CR 的观点,最佳是使前侧延迟区具有逆波长分散延迟特性,其次,较佳的是不管波长为多少,所述区域中的延迟作用均恒定。

[0556] 具体而言,根据上述结果,应了解,当使 COA 结构的液晶单元之后侧延迟区具有满足式(I)的低延迟作用时,则不仅正面 CR 可得到改良,且视角 CR 亦可得到改良;当后侧延迟区具有逆波长分散延迟特性时,则正面浅蓝色表现可得到改良;且当前侧延迟区具有逆波长分散延迟特性时,则视角特性(诸如通常为视角 CR)可得到改良。

[0557] 实例 30 至 32:

[0558] 接着,改变光源并评价正面对比度。

[0559] 作为光源,使用下列三种液晶面板中所使用的背光。

[0560] (i) 三菱的液晶面板 LCD-40MZW100,

[0561] (ii) 夏普(Sharp)的液晶面板 LC-37GX3W,

[0562] (iii) 夏普的液晶面板 LC-32DE5。

[0563] 光源(i)包含一个棱镜片;光源(iii)则包含两个棱镜片。光源(ii)包含一个黏贴有漫射器(diffuser)的透镜阵列片,其中光反射层形成于透镜阵列片的对侧的平坦表面上、透镜的非光聚焦区中。在评价测试中,使用实例 20 以及对照实例 15 的 COA 结构的液晶显示器。如上所述改变光源,且量测这些显示器的正面对比度。

[0564] 根据下式,确定正面对比度的提升率。

[0565] 正面对比度的提升率(%) = (实例 20 的显示器的正面对比度 - 对照实例 15 的显示器的正面对比度) / (对照显示器的正面对比度)。

[0566] 在此种情况下,对照显示器为对照实例 14 的液晶显示器,且用 LCD-40MZW100 的光源量测对照显示器的正面对比度。

[0567] 结果显示于下表中。

[0568] 表 15

[0569]

	光源	方向性	光源*2 的方向性			正面 CR 的提升率 (%)
			极角 45°			
			方位角 0°	方位角 45°	方位角 90°	
实例 30	(i)	W*1	0.64	0.43	0.31	30
实例 31	(ii)	↓	0.63	0.38	0.32	33
实例 32	(iii)	S*1	0.28	0.32	0.32	37

[0570] *1:“W”指弱且“S”指强。

[0571] *2:斜向亮度对正面亮度的比率。

[0572] 根据上表中的结果,应了解,当光源的方向性较高时,则本发明实例的显示器的正面对比度的提升率较大。可预期,在将来可能会提供的高对比度面板中,本发明所呈现的正面对比度提升效果将更为显著。

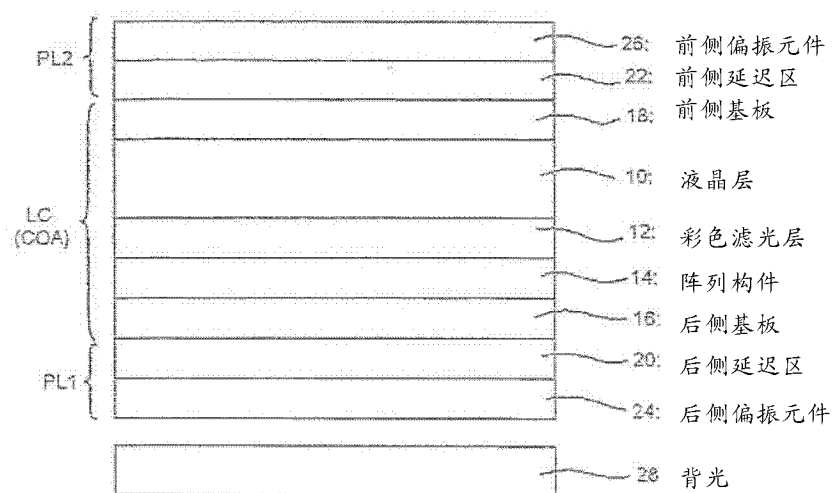


图 1

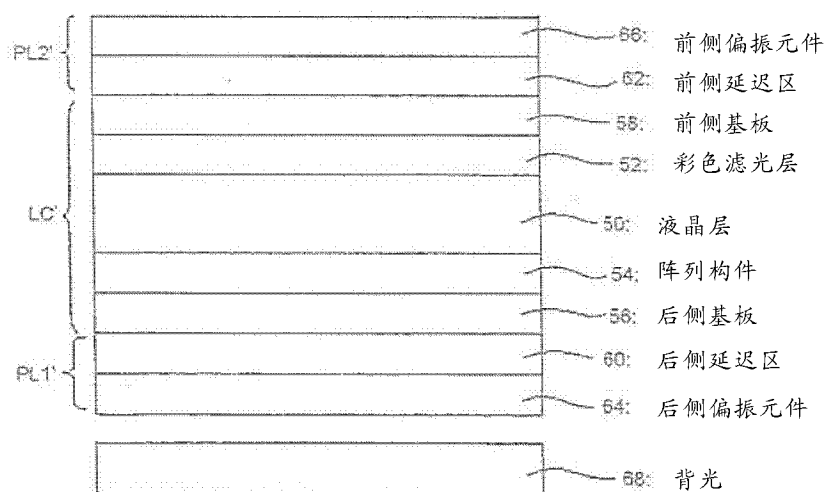


图 2

专利名称(译)	VA模式液晶显示器		
公开(公告)号	CN102472920A	公开(公告)日	2012-05-23
申请号	CN201080032790.1	申请日	2010-07-23
[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	石黑诚		
发明人	石黑诚		
IPC分类号	G02F1/13363		
CPC分类号	G02F2202/40 G02F1/13363 G02F2001/133637 G02F2001/133742 G02F1/1393 G02F2001/136222		
优先权	2009230858 2009-10-02 JP 2009272886 2009-11-30 JP 2009172577 2009-07-23 JP		
其他公开文献	CN102472920B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种VA模式液晶显示器，包含：前侧偏振元件(26)、后侧偏振元件(24)、设置于前侧偏振元件与后侧偏振元件之间的液晶层(10)以及设置于液晶层与后侧偏振元件之间的彩色滤光器(12)，其中设置于后侧偏振元件与彩色滤光层之间的一或多个延迟层(20)整体上满足 $R_{th}(590)90$ 纳米，其中 $R_{th} = ((n_x + n_y)/2 - n_2)d$ 。

