



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101806979 A

(43) 申请公布日 2010.08.18

(21) 申请号 201010151174.X

(22) 申请日 2005.11.09

(30) 优先权数据

2004-324500 2004.11.09 JP

(62) 分案原申请数据

200510115846.0 2005.11.09

(71) 申请人 日东电工株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 村上奈穗

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

公司 11322

代理人 龙淳

(51) Int. Cl.

G02F 1/13363 (2006.01)

G02B 5/30 (2006.01)

权利要求书 1 页 说明书 18 页 附图 5 页

(54) 发明名称

液晶显示装置

(57) 摘要

本发明提供了一种液晶显示装置,该液晶显示装置包括液晶单元,其包括在一个基板上配置有彩色滤光器的一对基板和作为配置在基板之间的显示介质的液晶层;以及至少包括光学补偿层的光学补偿元件。光学补偿元件相对于液晶层来说配置在彩色滤光器相对侧。这种液晶显示装置具有优异的视角补偿、表现出优越的斜向对比度、并且能够减少厚度。

1. 一种液晶显示装置,包括:

液晶单元,包括在一个基板上配置有彩色滤光器的一对基板和作为配置在基板之间的显示介质的液晶层;和

光学补偿元件,至少包括光学补偿层,

其中所述光学补偿元件相对于所述液晶层来说配置在所述彩色滤光器相对侧,

所述彩色滤光器配置在观看侧并且所述光学补偿元件仅配置在背光侧,

所述光学补偿层的面内相位差 $\Delta n d$ 大于或等于 5nm 并且小于或等于 400nm,并且其厚度方向的相位差 R_{th} 大于或等于 10nm 并且小于或等于 1000nm。

2. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置,其中所述液晶单元采用 VA 模式和 OCB 模式中的一种。

3. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置,其中所述光学补偿元件进一步包括偏光片,并且所述光学补偿层配置在所述液晶单元的一侧。

4. 根据权利要求 3 所述的液晶显示装置,其中所述光学补偿层的慢轴和所述偏光片的吸收轴彼此垂直。

5. 根据权利要求 4 所述的液晶显示装置,其中所述光学补偿元件进一步包括透明保护层。

6. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置,其中所述光学补偿层由非液晶材料形成。

7. 根据权利要求 6 所述的液晶显示装置,其中所述非液晶材料包括至少一种选自聚酰亚胺、聚酰胺、聚酯、聚醚酮、聚酰胺酰亚胺和聚酯酰亚胺的聚合物。

8. 根据权利要求 7 所述的液晶显示装置,其中所述非液晶材料为聚酰亚胺。

9. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置,其中所述光学补偿层的折射率分布为 $n_x > n_y > n_z$ 。

10. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置,其中所述光学补偿层的 N_z 系数为 2 到 20。

11. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置,其中所述光学补偿层的厚度为 1 到 20 μm 。

12. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置,其中所述光学补偿层是单层。

13. 一种液晶显示装置,包括:

液晶单元,包括在一个基板上配置有彩色滤光器的一对基板和作为配置在基板之间的显示介质的液晶层;

光学补偿元件,至少包括光学补偿层并且相对于所述液晶层来说配置在所述彩色滤光器的相对侧;

一对偏光板,分别配置在所述光学补偿元件的外侧和所述液晶单元未配置所述光学补偿元件的一侧;和

光源,相对于所述液晶单元来说配置在所述光学补偿元件的相同侧,

所述彩色滤光器配置在观看侧并且所述光学补偿元件仅配置在背光侧,

所述光学补偿层的面内相位差 $\Delta n d$ 大于或等于 5nm 并且小于或等于 400nm,并且其厚度方向的相位差 R_{th} 大于或等于 10nm 并且小于或等于 1000nm。

液晶显示装置

[0001] 本申请是申请日为 2005 年 11 月 9 日、申请号为 200510115846.0 的同名专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种液晶显示装置。更具体的说,本发明涉及一种具有优异的视角补偿、表现出优越的斜向对比度、并且能够减少厚度的液晶显示装置。

背景技术

[0003] 图 11A 显示了传统液晶显示装置的截面示意图,并且图 11B 显示了用于液晶显示装置的液晶单元的截面示意图。液晶显示装置 900 配置有液晶单元 910、配置在液晶单元 910 外侧的相位差板 (retardation plate) 920 和 920' 以及分别配置在相位差板 920 和 920' 外侧的偏光板 (polarizing plate) 930 和 930'。通常将偏光板 930 和 930' 配置为使其各自的吸收轴彼此垂直。液晶单元 910 包括一对基板 911 和 911' 以及作为配置在基板之间的显示介质的液晶层 912。一个基板 911 配置有用于控制液晶的电光特性的开关元件 (通常为 TFT) 以及用于为开关元件提供门信号的扫描线和用于提供为开关元件提供源信号的信号线 (元件和线未显示)。另一个基板 911' 配置有构成彩色滤光器 (color filter) 的彩色层 913R、913G 和 913B 以及遮光层 (黑色矩阵层) 914。基板 911 和 911' 之间的距离 (单元间隙) 用隔离片 (未显示) 控制。

[0004] 相位差板用于液晶显示装置的光学补偿的用途。已经进行了各种尝试以使相位差板的光学特性最优化和 / 或使得相位差板在液晶显示装置中的配置最优化从而获得最优化的光学补偿 (例如视角特性的改进、色移的改进和对比度的改进)。通常,如图 11A 和 11B 所示,一个相位差板配置在液晶单元 910 和偏光板 930 之间,而另一个相位差板配置在液晶单元 910 和偏光板 930' 之间 (见 JP 11-095208A, 例如)。为使这种结构得到最优化的光学补偿,JP 11-095208A 所公开的配置在液晶单元两侧的相位差板各自的厚度为 140 μm 。但是,当传统相位差板在液晶显示装置中按照传统配置方式使用时,斜向对比度经常下降。同时,随着近年来高清晰度和高性能的液晶显示装置的发展,需要对屏幕的均匀度和显示质量进行进一步的改进。考虑到这种需求,斜向对比度的下降成为严峻的问题。而且,随着小型便携式液晶显示装置的发展,对减少液晶显示装置厚度的需要日益增加。但是,如果像在传统液晶显示装置中那样配置两个厚相位差板的话,则很难减少液晶显示装置的厚度。

[0005] 如上所述,强烈需要能够满足关于优异的显示质量和减少的厚度的需求的液晶显示装置。

发明内容

[0006] 为解决上述传统问题而完成本发明,因此本发明的一个目的是提供一种液晶显示装置,其给予优异的视角补偿、表现出优越的斜向对比度、并且能够减少厚度。

[0007] 根据本发明的一个实施方式的液晶显示装置包括液晶单元,其包括在一个基板上

配置有彩色滤光器的一对基板和作为配置在基板之间的显示介质的液晶层；以及光学补偿元件，其至少包括光学补偿层，其中光学补偿元件相对于液晶层来说配置在彩色滤光器的相对侧。

[0008] 在本发明的一个实施方式中，彩色滤光器配置在观看侧并且光学补偿元件配置在背光侧。

[0009] 在本发明的另一个实施方式中，液晶单元采用 VA 模式和 OCB 模式中的一种。

[0010] 在本发明的又一个实施方式中，光学补偿元件进一步包括偏光片，并且光学补偿层靠近液晶单元而配置。

[0011] 在本发明的又一个实施方式中，光学补偿层的慢轴和偏光片的吸收轴彼此垂直。

[0012] 在本发明的又一个实施方式中，光学补偿元件进一步包括透明保护层。

[0013] 在本发明的又一个实施方式中，光学补偿层由非液晶材料形成。

[0014] 在本发明的又一个实施方式中，非液晶材料包括至少一种选自聚酰亚胺、聚酰胺、聚酯、聚醚酮、聚酰胺酰亚胺和聚酯酰亚胺的聚合物。

[0015] 在本发明的又一个实施方式中，非液晶材料包括聚酰亚胺。

[0016] 在本发明的又一个实施方式中，光学补偿层的折射率分布为 $n_x > n_y > n_z$ 。

[0017] 在本发明的又一个实施方式中，光学补偿层的面内相位差 $\Delta n d$ 大于或等于 5nm 并且小于或等于 400nm，并且厚度方向的相位差 R_{th} 大于或等于 10nm 并且小于或等于 1,000nm。

[0018] 在本发明的又一个实施方式中，光学补偿层的 N_z 系数为 2 到 20。

[0019] 在本发明的又一个实施方式中，光学补偿层的厚度为 1 到 20 μm 。

[0020] 在本发明的又一个实施方式中，光学补偿层是单层。

[0021] 根据本发明的另一个实施方式的液晶显示装置包括液晶单元，其包括在一个基板上配置有彩色滤光器的一对基板和作为配置在基板之间的显示介质的液晶层；光学补偿元件，其至少包括光学补偿层，并且相对于液晶层来说配置在彩色滤光器的相对侧；一对偏光板，其分别配置在光学补偿元件的外侧和液晶单元没有配置光学补偿元件的一侧；以及光源，其相对于液晶单元来说配置在光学补偿元件的相同侧。

[0022] 根据本发明的另一个实施方式的液晶显示装置包括液晶单元，其包括在一个基板上配置有彩色滤光器的一对基板和作为配置在基板之间的显示介质的液晶层；以及光学补偿元件，其至少包括光学补偿层，其中将光学补偿元件配置为使得通过彩色滤光器散射的光基本上不会入射到光学补偿元件中。

附图说明

[0023] 在附图中：

[0024] 图 1 是根据本发明一个优选实施方式的液晶显示装置的截面示意图；

[0025] 图 2 是图 1 的液晶显示装置所使用的主动矩阵基板沿图 3 的 II-II 线截取的截面示意图；

[0026] 图 3 是图 2 的主动矩阵基板的平面示意图；

[0027] 图 4A 和 4B 各自是说明了在本发明的液晶显示装置采用 VA 模式液晶单元的情况下，液晶层液晶分子配向状态的截面示意图；

[0028] 图 5A 至 5D 各自是说明了在本发明的液晶显示装置采用 OCB 模式液晶单元的情况下,液晶层液晶分子配向状态的截面示意图;

[0029] 图 6A 到 6C 各自是根据本发明一个优选实施方式的液晶显示装置所使用的光学补偿元件的截面示意图;

[0030] 图 7A 是说明了实施例 1 的液晶显示装置对比度的视角依赖性的雷达图,并且图 7B 是说明了对比实施例 1 的液晶显示装置对比度的视角依赖性的雷达图;

[0031] 图 8A 是说明了实施例 2 的液晶显示装置对比度的视角依赖性的雷达图,并且图 8B 是说明了对比实施例 2 的液晶显示装置对比度的视角依赖性的雷达图;

[0032] 图 9A 是说明了实施例 3 的液晶显示装置对比度的视角依赖性的雷达图,并且图 9B 是说明了对比实施例 3 的液晶显示装置对比度的视角依赖性的雷达图;

[0033] 图 10A 是说明了实施例 4 的液晶显示装置对比度的视角依赖性的雷达图,并且图 10B 是说明了对比实施例 4 的液晶显示装置对比度的视角依赖性的雷达图;以及

[0034] 图 11A 是传统液晶显示装置的截面示意图,并且图 11B 是液晶显示装置的液晶单元的截面示意图。

具体实施方式

[0035] A. 液晶显示装置

[0036] 图 1 是根据本发明一个优选实施方式的液晶显示装置的截面示意图。图 2 是图 1 的液晶显示装置所使用的主动矩阵基板沿图 3 的 II-II 线截取的截面示意图。图 3 是图 2 的主动矩阵基板的平面示意图。

[0037] 液晶显示装置 100 配置有液晶单元 10、配置在液晶单元 10 外侧的光学补偿元件 20、配置在光学补偿元件 20 外侧的偏光板 30 和配置在液晶单元 10 未配置光学补偿元件 20 一侧的偏光板 30'。通常将偏光板 30 和 30' 配置为使各偏光片的吸收轴彼此垂直。液晶单元 10 包括一对玻璃基板 11 和 11' 以及作为配置在基板之间的显示介质的液晶层 12。一个基板(主动矩阵基板)11 配有用于控制液晶电光特性的开关元件(通常为 TFT)、以及用于为开关元件提供门信号的扫描线和用于为开关元件提供源信号的信号线(元件和线未显示)。另一个玻璃基板(彩色滤光器基板)11' 配置有彩色滤光器 13。彩色滤光器 13 可以配置在主动矩阵基板 11 上。基板 11 和 11' 之间的距离(单元间隙)通过隔离片(未显示)来控制。由例如聚酰亚胺所形成的配向层(未显示)配置在基板 11 和 11' 各自与液晶层 12 相接触的一侧。

[0038] 在本发明的液晶显示装置中,光学补偿元件 20 相对于液晶层 12 来说配置在彩色滤光器 13 相对侧。也就是说,相对于彩色滤光器 13 来说,光学补偿元件 20 和液晶层 12 配置在相同侧。更具体地说,光学补偿元件 20 配置在基板(图中的基板 11)上没有配置彩色滤光器 13 的外侧(图中的背光侧)。特定的光学补偿元件 20 以与彩色滤光器的特定位置关系而配置在液晶单元的一侧,从而获得具有优越的视角补偿并且表现出优越的斜向对比度的液晶显示装置。这种效果在理论上尚不清楚,其是通过液晶显示装置的实际生产而首次得到的发现,并且是出乎意料的和优异的效果。

[0039] 主动矩阵基板 11 和层间绝缘膜 61 一起配置在液晶层 12 的整个表面上。层间绝缘膜 61 是通过例如光敏丙烯酸树脂的旋涂而形成的。如图 2 所示,像素电极 62 以矩阵形

式配置在层间绝缘膜 61 上,而配置有像素电极 62 的区域充当显示图像的显示部分。像素电极 62 由例如铟锡氧化物 (ITO) 之类的透明导电物质组成。像素电极 62 可以如下形成:经过例如喷射而形成薄膜,然后通过光刻蚀法和蚀刻在该薄膜上形成图案。任何适当的以矩阵形式提供的 TFTs 63、用于为 TFT 63 提供门信号的扫描线 64 和用于为其提供源信号(显示信号)的信号线 65 配置在层间绝缘膜 61 之下。将扫描线 64 和信号线 65 彼此垂直配置。TFT 63 通常包括无定形硅、多晶硅等的半导体层和铝、钼、铬、铜、钽等的金属层。扫描线 64 和信号线 65 各自是由铝、钼、铜等形成。扫描线 64 的一部分构成 TFT 63 的门电极,并且信号线 65 的一部分构成源电极。连接件的一端电连接到 TFT 63 的漏极 66。连接件的另一端经接触孔 67 穿透层间绝缘膜 61 而电连接到像素电极 62。寄生电容线 (parasitic capacity wiring) 68 延伸到接触孔 67 底下。这种结构允许对期望的像素电极 62 选择性施加电压。

[0040] 彩色滤光器基板 11' 配置有彩色滤光片 13,其包括通过遮光层(黑色矩阵层)14 隔开的用于红(R)、绿(G)和蓝(B)色的彩色层 13R、13G 和 13B。彩色层 13R、13G 和 13B 各自使用丙烯酸树脂、凝胶等形成,并且在显示部分中对应于像素电极 62 的位置上提供。黑色矩阵层 14 可以由金属形成,或者可以由树脂材料形成。树脂材料通常通过将颜料在丙烯酸树脂中扩散而制备。

[0041] 液晶单元 10 的驱动模式可以采用任意合适的驱动模式,只要能够提供本发明的效果。驱动模式的具体例子包括超扭曲向列型(STN)模式、扭曲向列型(TN)模式、面内切换(IPS)模式、垂直配向(VA)模式、光学配向双折射(OCB)模式、混合配向向列型(HAN)模式和轴对称配向微胞(ASM)模式。其中,优选 VA 模式和 OCB 模式,因为将 VA 模式或 OCB 模式的液晶单元与本发明的光学补偿元件 20 相结合显著地改进了视角补偿和斜向对比度。

[0042] 图 4A 和 4B 各自是说明了 VA 模式中液晶分子配向状态的截面示意图。如图 4A 所示,在不施加电压的情况下,液晶分子垂直于基板 11 和 11' 配向。这种垂直配向是通过将具有负介电各向异性的向列型液晶配置在各自具有形成于其上的垂直配向层(未显示)的基板之间而形成的。当光(具体地说,穿过偏光板 30 的线性偏振光)从一个基板 11 的表面以这样一种状态进入液晶层 12:入射光沿着垂直配向液晶分子的纵向前进。液晶分子的纵向没有双折射发生,因此入射光前进时不会改变偏振方向,并且被具有垂直于偏光板 30 的偏光轴的偏光板 30' 所吸收。这样,在没有施加电压的情况下,显示黑暗状态(正常黑色模式)。如图 4B 所示,当在电极之间施加电压时,液晶分子的纵轴朝向平行于基板表面取向。在线性偏振光以这样的状态进入液晶层 12 时,液晶分子显示双折射,并且入射光的偏振状态根据液晶分子的倾角而改变。在施加预先确定的最大电压的过程中,穿过液晶层的光被转变为偏振方向旋转了 90° 的线性偏振光,例如。因此,光穿过偏光板 30', 并且显示明亮状态。当终止电压的施加时,显示通过配向抑制力被回复到黑暗状态。改变所施加的电压以控制液晶分子的倾角,从而改变来自偏光板 30' 的光透射的强度。结果,能够实现分级显示。

[0043] 图 5A 到 5D 各自是说明了 OCB 模式的液晶分子的配向状态的截面示意图。OCB 模式是其中液晶层 12 通过所谓的弯曲配向(bendalignment)构成的显示模式。如图 5C 所示,弯曲配向指的是这样一种配向状态,其中:液晶分子在基板附近以基本平行于基板的角度(配向角)配向;在朝向液晶层中心的方向液晶分子的配向角变得垂直于基板平面;并且在

远离液晶层中心的方向配向角逐渐连续改变为平行于面对的基板表面。此外,弯曲配向指的是在整个液晶层 12 上不存在扭曲结构的配向状态。这种弯曲配向如下形成。如图 5A 所示,液晶分子在不施加电场的状态或类似状态(初始状态)下基本均匀配向。然而,液晶分子各自具有预倾斜角,并且基板 11 附近的预倾斜角与相对的基板 11' 附近的预倾斜角不同。向液晶分子施加(低电压施加)预先确定的偏置电压(通常为 1.5V 到 1.9V),从而实现如图 5B 所示的喷射配向(spray alignment),随后成为如图 5C 所示的弯曲配向。随后,向弯曲配向状态施加(高电压施加)显示电压(通常 5V 到 7V),因此,如图 5D 所示,液晶分子基本垂直于基板表面配向/站立(stand)。在正常的白色显示模式中,在施加高电压时以图 5 所示状态进入液晶层 12 的光(具体地说,通过偏光板 30 的线性偏振光)在不改变偏振方向的情况下前进,并且被其吸收轴垂直于偏光板 30 的吸收轴的偏光板 30' 所吸收,从而显示黑暗状态。当降低显示电压时,配向通过摩擦(rubbing)处理的配向抑制力回复到弯曲状态,从而显示明亮状态。改变显示电压以控制液晶分子的倾角,从而改变由偏光板 30' 的透射光的强度。结果,能够实现分级显示。配置有 OCB 模式液晶单元的液晶显示装置允许以非常高的速率从喷射配向状态到弯曲配向状态的相转变切换,并且与那些配置有例如 TN 模式或 IPS 模式之类的另一种驱动模式的液晶单元的液晶显示装置相比具有优异的动态图像显示特性。

[0044] 本发明的液晶显示装置适用于液晶显示 TV、便携式电话等。

[0045] B. 光学补偿元件

[0046] 图 6A 到 6C 各自是说明了本发明所使用的光学补偿元件 20 的一个优选例子的截面示意图。光学补偿元件 20 包括光学补偿层 21 和偏光片 22 和/或根据需要的透明保护层 23。在下文中,将对各元件进行更详细的说明。

[0047] B-1. 光学补偿层

[0048] 可以根据液晶单元的显示模式使光学补偿层 21 的面内相位差(前相位差) $\Delta n d$ 最优化。例如,优选 $\Delta n d$ 大于或等于 5nm,更优选大于或等于 10nm,最优选大于或等于 15nm。 $\Delta n d$ 小于 5nm 通常会使斜向对比度变差。同时,优选 $\Delta n d$ 小于或等于 400nm,更优选小于或等于 300nm,进一步优选小于或等于 200nm,特别优选小于或等于 150nm 尤其优选小于或等于 100nm,最优选小于或等于 80nm。 $\Delta n d$ 超过 400nm 通常会使视角减小。更具体的说,优选采用 VA 模式的液晶单元的 $\Delta n d$ 为 5 到 150nm,更优选 10 到 100nm,最优选 15 到 80nm。一些采用 OCB 模式的液晶单元的 $\Delta n d$ 为 5 到 400nm,更优选 10 到 300nm,最优选 15 到 200nm。注意, $\Delta n d$ 可以从方程: $\Delta n d = (n_x - n_y) \times d$ 来确定。这里, n_x 表示光学补偿层慢轴方向的折射率,并且 n_y 表示光学补偿层快轴方向的折射率。 d (nm) 表示光学补偿层的厚度。 $\Delta n d$ 通常使用 590nm 波长的光来测量。慢轴指膜的在膜平面内显示最大面内折射率的方向,并且快轴指的是在相同的平面内与慢轴相垂直的方向。

[0049] 而且,也可以根据液晶单元的显示模式使光学补偿层 21 的厚度方向相位差 R_{th} 最优化。例如,优选 R_{th} 大于或等于 10nm,更优选大于或等于 20nm,最优选大于或等于 50nm。 R_{th} 小于 10nm 通常会使斜向对比度变差。同时,优选 R_{th} 小于或等于 1,000nm,更优选小于或等于 500nm,进一步优选小于或等于 400nm,特别优选小于或等于 300nm,尤其优选小于或等于 280nm,最优选小于或等于 260nm。 R_{th} 大于 1,000nm 可能会过度增加光学补偿,从而导致斜向对比度变差。更具体的说,优选采用 VA 模式的液晶单元的 R_{th} 为 10 到 300nm,更优

选 20 到 280nm, 最优选 50 到 260nm。优选采用 OCB 模式的液晶单元的 R_{th} 为 10 到 1,000nm, 更优选 20 到 500nm, 最优选 50 到 400nm。注意, R_{th} 可以从方程 $R_{th} = (n_x - n_z) \times d$ 来确定。这里, n_z 表示膜 (光学补偿层) 厚度方向的折射率。通常 R_{th} 也使用 590nm 波长的光测量。

[0050] 可以根据液晶单元的显示模式使光学补偿层 21 的 N_z 系数 ($= R_{th} / \Delta n d$) 最优化。例如, 优选 N_z 系数为 2 到 20, 更优选 2 到 10, 进一步优选 2 到 8, 最优选 2 到 6。更具体的说, 优选采用 VA 模式的液晶单元的 N_z 系数为 2 到 10, 更优选 2 到 8, 最优选 2 到 6。优选采用 OCB 模式的液晶单元的 N_z 系数为 2 到 20, 更优选 2 到 10, 最优选 2 到 8。而且, 光学补偿层 21 的折射率分布为 $n_x > n_y > n_z$ 。将具有这样的光学特性 (也就是说, $\Delta n d$ 、 R_{th} 、折射率分布和 N_z 系数) 的光学补偿层相对于液晶层来说配置在彩色滤光器相对侧, 从而获得具有优越的视角补偿并且显示出优越的斜向对比度的液晶显示装置。

[0051] 光学补偿层 21 可以是单层或者两层或更多层的层积体。可以适当地设定构成作为光学补偿层 21 的层积体各层的材料以及各层的厚度, 只要整个层积体具有上述光学特性。

[0052] 光学补偿层可以具有任意适合的厚度, 只要能够提供本发明的效果。光学补偿层的厚度通常为 0.1 到 50 μm , 优选 0.5 到 30 μm , 更优选 1 到 20 μm , 从而有助于减少液晶显示装置的厚度并且获得具有优越的视角补偿性能并且显示出均匀的相位差的光学补偿层。使用与传统相位差板相比厚度相当小的光学补偿层 (光学补偿元件) 并且使用单独使用这种光学补偿层 (光学补偿元件), 本发明可以实现优异的视角补偿。

[0053] B-2. 组成光学补偿层的材料

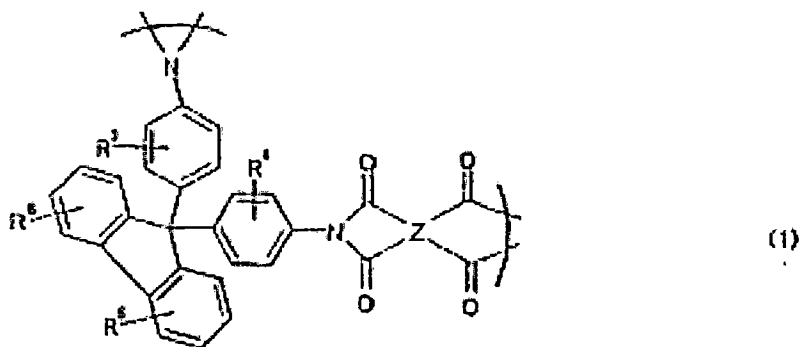
[0054] 可以采用任意合适的材料作为构成光学补偿层的材料, 只要光学补偿层具有上述光学特性。这种材料的例子包括非液晶材料。特别优选这种材料为非液晶聚合物。非液晶材料不同于液晶材料, 其可以形成非液晶材料的特性为 $n_x > n_y$ 或 $n_y > n_z$ 的光学单轴膜而不管基板的配向如何。因此, 在形成光学补偿层的步骤中, 非液晶材料不仅可以是使用经过配向处理的基板, 也可以使用未处理的基板。而且, 甚至当使用未处理的基板时, 可以省略在基板表面涂覆配向层的步骤、层积配向层的步骤等。

[0055] 非液晶材料的优选例子包括例如聚酰胺、聚酰亚胺、聚酯、聚醚酮、聚酰胺酰亚胺或聚酯酰亚胺之类的聚合物, 因为这样的材料具有优异的耐热性、耐化学性、优异的透明度和足够的刚度。可以使用一种聚合物, 或者两种或多种具有不同官能团的聚合物的混合物, 例如聚醚酮和聚酰胺的混合物。其中, 从高透明度、高配向能力和高延展性的角度来看, 特别优选聚酰亚胺。

[0056] 聚合物的分子量没有特别限制。但是, 优选聚合物的重均分子量 (M_w) 在 1,000 到 1,000,000 的范围内, 更优选在 2,000 到 500,000 范围内, 例如。

[0057] 优选具有高面内配向能力和在有机溶剂中可溶的聚酰亚胺作为本发明所使用的聚酰亚胺, 例如。更具体的说, 可以使用 JP 2000-511296A 所公开的含有 9,9-双(氨基芳基)芴和芳香四羧酸二酐的缩聚产物, 并且含有至少一种由下式 (1) 所表示的重复单元的聚合物。

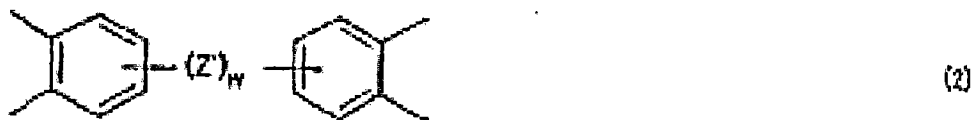
[0058]



[0059] 在上式 (1) 中, R^3 到 R^6 独立地表示至少一种选自氢、卤素、苯基、被 1 到 4 个卤原子或 1 到 4 个各自具有 1 到 10 个碳原子的烷基所取代的苯基以及具有 1 到 10 个碳原子的烷基的取代基。优选 R^3 到 R^6 独立地表示至少一种选自卤素、苯基、被 1 到 4 个卤原子或 1 到 4 个各自具有 1 到 10 个碳原子的烷基所取代的苯基以及具有 1 到 10 个碳原子的烷基的取代基。

[0060] 在上式 (1) 中, Z 表示具有 6 到 20 个碳原子的四价芳基, 并且优选表示苯均四基、多环芳基、多环芳基的衍生物或者由下式 (2) 所表示的基团, 例如。

[0061]

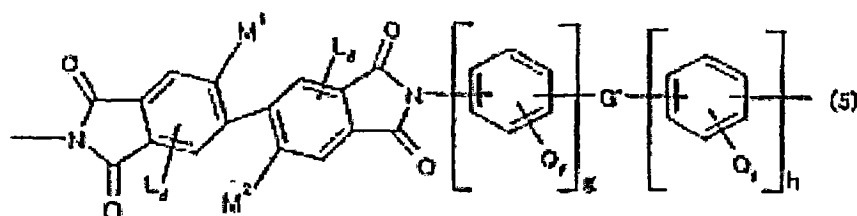
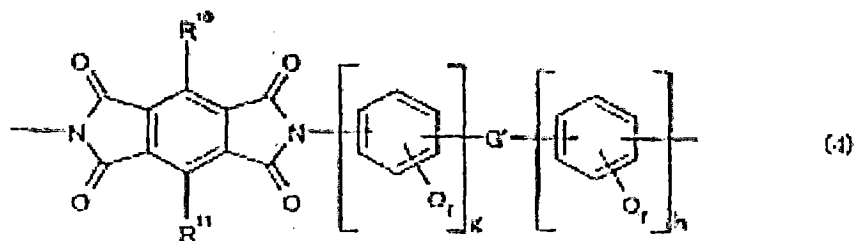
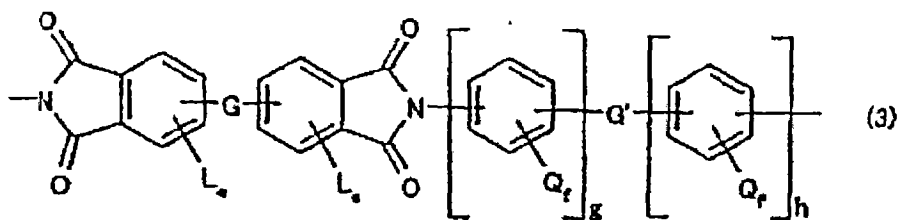


[0062] 在上式 (2) 中, Z' 表示共价键、 $C(R^7)_2$ 基、 CO 基、 O 原子、 S 原子、 SO_2 基、 $Si(C_2H_5)_2$ 基或者 NR^8 基。多个 Z' 可以彼此相同或不同。 W 表示 1 到 10 的整数。 R^7 独立地表示氢或 $C(R^9)_3$ 基。 R^8 表示氢、具有 1 到大约 20 个碳原子的烷基或者具有 6 到 20 个碳原子的芳基。多个 R^8 可以彼此相同或不同。 R^9 独立地表示氢、氟或氯。

[0063] 多环芳基的例子包括衍生自萘、蒽、苯并蒽或蒽的四价基。多环芳基的取代衍生物的例子包括以上的多环芳基至少被选自具有 1 到 10 个碳原子的烷基、其氟化衍生物和例如 F 或 Cl 之类的卤素所取代的多环芳基。

[0064] 聚酰亚胺的其它例子包括: JP 08-511812A 所公开的含有由以下通式 (3) 或 (4) 所表示的重复单元的均聚物以及其所公开的含有由以下通式 (5) 所表示的重复单元的聚酰亚胺。注意, 由以下通式 (5) 所表示的聚酰亚胺是由以下通式 (3) 所表示的均聚物的优选形式。

[0065]



[0066] 在以上通式 (3) 到 (5) 中, G 和 G' 独立地表示共价键、CH₂ 基、C(CH₃)₂ 基、C(CF₃)₂ 基、C(CX₃)₂ 基 (其中, X 表示卤素)、CO 基、O 原子、S 原子、SO₂ 基、Si(CH₂CH₃)₂ 基或者 N(CH₃) 基, 例如。G 和 G' 可以彼此相同或不同。

[0067] 在以上通式 (3) 和 (5) 中, L 是取代基, 并且 d 和 e 各自表示取代基的数量。L 表示卤素、具有 1 到 3 个碳原子的烷基、具有 1 到 3 个碳原子的卤代烷基、苯基或取代苯基, 例如。多个 L 可以彼此相同或不同。取代苯基的例子包括具有至少一种选自卤素、具有 1 到 3 个碳原子的烷基和具有 1 到 3 个碳原子的卤代烷基的取代基的取代苯基, 例如。卤素的例子包括氟、氯、溴和碘。d 表示 0 到 2 的整数, 并且 e 表示 0 到 3 的整数。

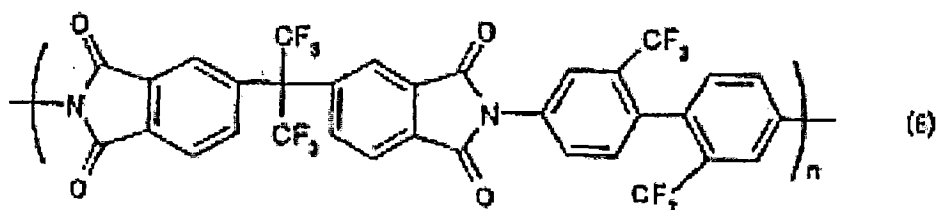
[0068] 在上式 (3) 到 (5) 中, Q 是取代基, 并且 f 表示取代基的数量。Q 表示选自氢、卤素、烷基、取代烷基、硝基、氰基、硫代烷基、烷氧基、芳基、取代芳基、烷基酯基和取代烷基酯基, 例如。多个 Q 可以彼此相同或不同。卤素的例子包括氟、氯、溴和碘。取代烷基的例子包括卤代烷基。取代芳基的例子包括卤代芳基。f 表示 0 到 4 的整数, 并且 g 表示 0 到 3 的整数。h 表示 1 到 3 的整数。优选 g 和 h 各自大于 1。

[0069] 在上式 (4) 中, R¹⁰ 和 R¹¹ 独立地表示选自氢、卤素、苯基、取代苯基、烷基和取代烷基的原子或基团。优选 R¹⁰ 和 R¹¹ 独立地表示卤代烷基。

[0070] 在上式 (5) 中, M¹ 和 M² 独立地表示卤素、具有 1 到 3 个碳原子的烷基、具有 1 到 3 个碳原子的卤代烷基、苯基或取代苯基, 例如。卤素的例子包括氟、氯、溴和碘。取代苯基的例子包括具有至少一种选自卤素、具有 1 到 3 个碳原子的烷基和具有 1 到 3 个碳原子的卤代烷基的取代基的取代苯基。

[0071] 由上式 (3) 表示的聚酰亚胺的具体例子包括由下式 (6) 所表示的化合物。

[0072]



[0073] 聚酰亚胺的另一个例子包括通过具有与上述不同的骨架（重复单元）的酸二酐和二胺的任意共聚合（arbitrary copolymerization）而制备的共聚物。

[0074] 酸二酐的例子包括芳香四羧酸二酐。芳香四羧酸二酐的例子包括苯均四羧酸二酐、二苯甲酮四羧酸二酐、萘四羧酸二酐、杂环芳香四羧酸二酐和 2,2'-取代二苯基四羧酸二酐。

[0075] 苯均四羧酸二酐的例子包括苯均四羧酸二酐、3,6-二苯基苯均四羧酸二酐、3,6-双（三氟甲基）苯均四羧酸二酐、3,6-二溴代苯均四羧酸二酐和 3,6-二氯苯均四羧酸二酐。二苯甲酮四羧酸二酐的例子包括 3,3',4,4'-二苯甲酮四羧酸二酐、2,3,3',4'-二苯甲酮四羧酸二酐和 2,2',3,3'-二苯甲酮四羧酸二酐。萘四羧酸二酐的例子包括 2,3,6,7-萘四羧酸二酐；1,2,5,6-萘四羧酸二酐和 2,6-二氯萘-1,4,5,8-四羧酸二酐。杂环芳香四羧酸二酐的例子包括噻吩-2,3,4,5-四羧酸二酐、吡嗪-2,3,5,6-四羧酸二酐和吡啶-2,3,5,6-四羧酸二酐。2,2'-取代二苯基四羧酸二酐的例子包括 2,2'-二溴-4,4',5,5'-二苯基四羧酸二酐、2,2'-二氯-4,4',5,5'-二苯基四羧酸二酐和 2,2'-双（三氟甲基）-4,4',5,5'-二苯基四羧酸二酐。

[0076] 四羧酸二酐的进一步的例子包括 3,3',4,4'-二苯基四羧酸二酐、双（2,3-二羧基苯基）甲烷二酐、双（2,5,6-三氟-3,4-二羧基苯基）甲烷二酐、2,2'-双（3,4-二羧基苯基）-1,1,1,3,3,3-六氟丙烷二酐、4,4'-双（3,4-二羧基苯基）-2,2'-二苯基丙烷二酐、双（3,4-二羧基苯基）醚二酐、4,4'-氧连邻苯二甲酸二酐、双（3,4-二羧基苯基）磺酸二酐、3,3',4,4'-二苯砜四羧酸二酐、4,4'-[4,4'-异亚丙基-二（对亚苯基氧）]双（磺酸二酐）、N,N-(3,4-二羧基苯基)-N-甲胺二酐和双（3,4-二羧基苯基）二乙基硅烷二酐。

[0077] 其中，优选芳香四羧酸二酐为 2,2'-取代二苯基四羧基二酐，更优选 2,2'-双（三卤甲基）-4,4',5,5'-二苯基四羧酸二酐，进一步优选 2,2'-双（三氟甲基）-4,4',5,5'-二苯基四羧酸二酐。

[0078] 二胺的例子包括芳香二胺。芳香二胺的具体例子包括苯二胺、二氨基二苯甲酮、二氨基萘、杂环芳香二胺和其它芳香二胺。

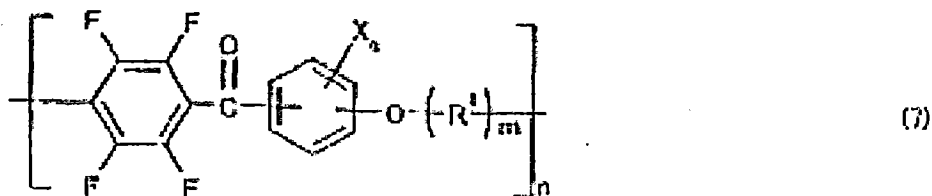
[0079] 苯二胺的例子包括苯二胺类，例如邻苯二胺、间苯二胺或对苯二胺，2,4-二氨基甲苯，1,4-二氨基-2-甲氧基苯酚，1,4-二氨基-2-苯基苯和 1,3-二氨基-4-氯苯。二氨基二苯甲酮的例子包括 2,2'-二氨基二苯甲酮和 3,3'-二氨基二苯甲酮。二氨基萘的例子包括 1,8-二氨基萘和 1,5-二氨基萘。杂环芳香二胺的例子包括 2,6-二氨基吡啶、2,4-二氨基吡啶和 2,4-二氨基-S-三嗪。

[0080] 芳香二胺的进一步例子包括 4,4'-二氨基联苯、4,4'-二氨基二苯甲烷、4,4'-(9-亚苄基)-双苯胺、2,2'-双（三氟甲基）-4,4'-二氨基联苯、3,3'-二氯-4,4'-二氨基二苯甲烷、2,2'-二氯-4,4'-二氨基联苯、2,2',5,5'-四氯联苯胺、2,

2-双(4-氨基苯氧基苯基)丙烷、2,2-双(4-氨基苯基)丙烷、2,2-双(4-氨基苯基)-1,1,1,3,3,3-六氟丙烷、4,4'-二氨基二苯醚、3,4'-二氨基二苯醚、1,3-双(3-氨基苯氧基)苯、1,3-双(4-氨基苯氧基)苯、1,4-双(4-氨基苯氧基)苯、4,4'-双(4-氨基苯氧基)联苯、4,4'-双(3-氨基苯氧基)联苯、2,2-双[4-(4-氨基苯氧基)苯基]丙烷、2,2-双[4-(4-氨基苯氧基)苯基]-1,1,1,3,3,3-六氟丙烷、4,4'-二氨基二苯硫醚和4,4'-二氨基二苯砜。

[0081] 聚醚酮的例子包括 JP 2001-049110A 中公开的由以下通式 (7) 表示的聚芳醚酮。

[0082]



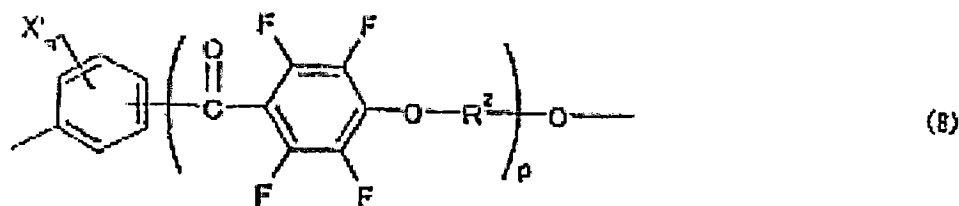
[0083] 在上式 (7) 中, X 表示取代基, 并且 q 表示取代基的数量。X 表示卤原子、低级烷基、卤代烷基、低级烷氧基或卤代烷氧基, 例如。多个 X 可以彼此相同或不同。

[0084] 卤原子的例子包括氟、氯、溴和碘。其中优选氟原子。优选低级烷基为具有 1 到 6 个碳原子的直链或支链烷基, 更优选具有 1 到 4 个碳原子的直链或支链烷基。更具体的说, 优选低级烷基为甲基、乙基、丙基、异丙基、丁基、异丁基、仲丁基或叔丁基, 特别优选甲基或乙基。卤代烷基的例子包括上述低级烷基的卤化物, 例如三氟甲基。优选低级烷氧基为具有 1 到 6 个碳原子的直链或支链烷氧基, 更优选具有 1 到 4 个碳原子的直链或支链烷氧基。更具体的说, 优选低级烷氧基为甲氧基、乙氧基、丙氧基、异丙氧基、丁氧基、异丁氧基、仲丁氧基或叔丁氧基, 特别优选甲氧基或乙氧基。卤代烷氧基的例子包括上述低级烷氧基的卤化物, 例如三氟甲氧基。

[0085] 在上式 (7) 中, q 是 0 到 4 的整数。在上式 (7) 中, 优选 q = 0 并且连接到苯环两端的羰基和醚的氧原子位处于对位。

[0086] 在上式 (7) 中, R¹ 是由下式 (8) 所表示的基团, 并且 m 是 0 或 1 的整数。

[0087]

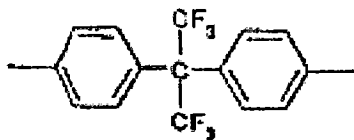


[0088] 在上式 (8) 中, X' 表示与上式 (7) 中的 X 相同的取代基, 例如。在上式 (8) 中, 多个 X 可以彼此相同或不同。q' 表示取代基 X' 的数量。q' 是 0 到 4 的整数, 并且优选 q' 为 0。p 是 0 或 1 的整数。

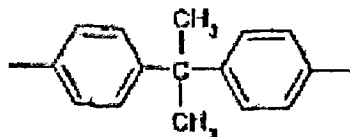
[0089] 在上式 (8) 中, R² 表示二价芳香基。二价芳香基的例子包括邻次苯基、间次苯基或对次苯基; 并且二价基团衍生自萘、联苯、蒽、邻三联苯、间三联苯或对三联苯、菲、二苯并呋喃、联苯醚 (biphenyl ether) 或联苯砜 (biphenyl sulfone)。在二价芳香基团中, 可以用卤原子、低级烷基或者低级烷氧基取代直接连接到芳基上的氢。其中, 优选 R² 为选自下式 (9) 到 (15) 所表示的基团中的芳基。

[0090]

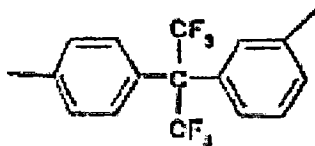
(9)



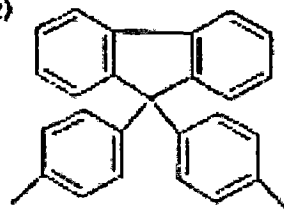
(10)



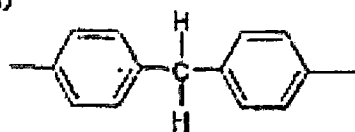
(11)



(12)



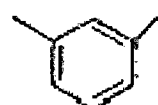
(13)



(14)

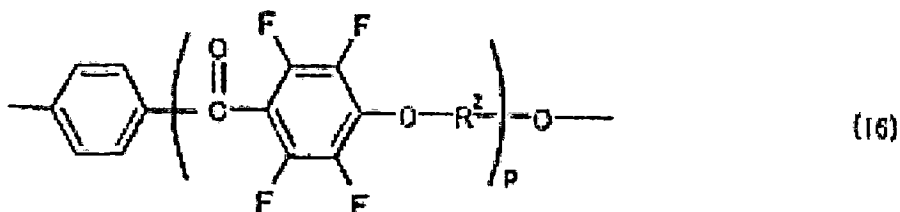


(15)



[0091] 在上式 (7) 中, 优选 R^1 是用下式 (16) 表示的基团。在下式 (16) 中, R^2 和 p 如上式 (8) 所定义。

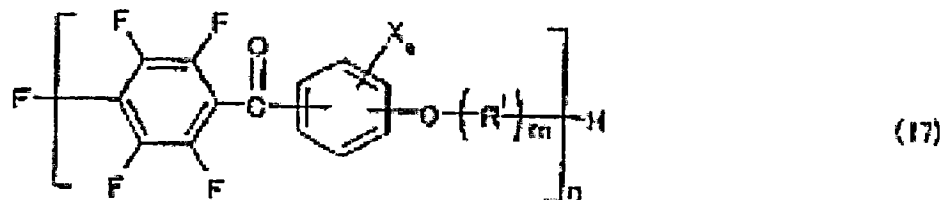
[0092]



[0093] 在上式 (7) 中, n 表示聚合度。 n 在 2 到 5,000 的范围内, 优选在 5 到 500 的范围内, 例如。聚合可以包含相同结构的重复单元的聚合或不同结构的重复单元的聚合。在后一种情况中, 重复单元的聚合形式可以是嵌段聚合或无规聚合。

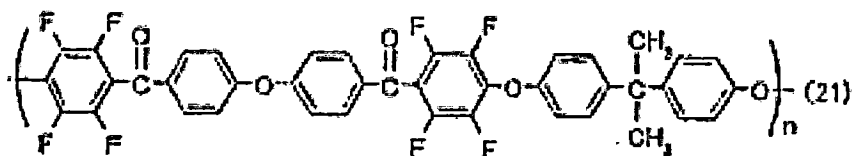
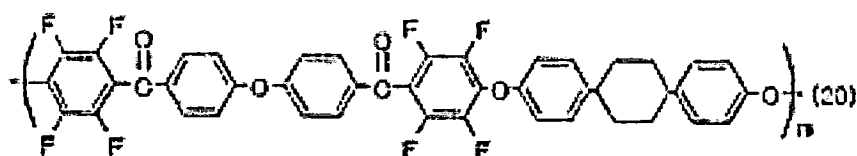
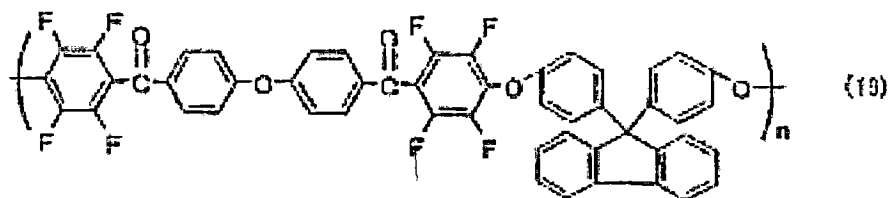
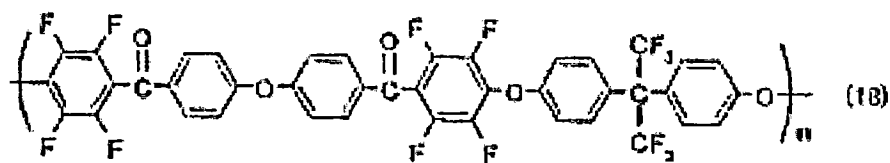
[0094] 优选由上式 (7) 表示的聚芳醚酮的末端是对四氟亚苯甲酰基侧的氟原子和氧化烯侧的氢原子。这种聚芳醚酮可以由以下通式 (17) 表示, 例如。在下式 (17) 中, n 表示与在上式 (7) 中相同的聚合度。

[0095]



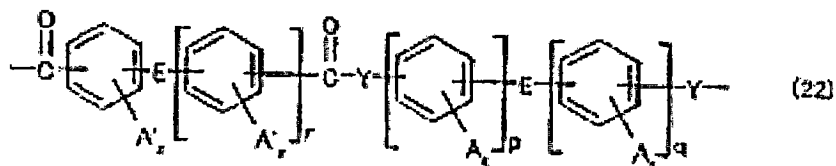
[0096] 由上式 (7) 表示的聚芳醚酮的具体例子包括由下式 (18) 到 (21) 表示的化合物。在以下各式中, n 表示与上式 (7) 相同的聚合度。

[0097]



[0098] 另外,聚酰胺或聚酯的例子包括 JP 10-508048A 中所公开的聚酰胺或聚酯。其重复单元可以由以下通式 (22) 表示,例如。

[0099]



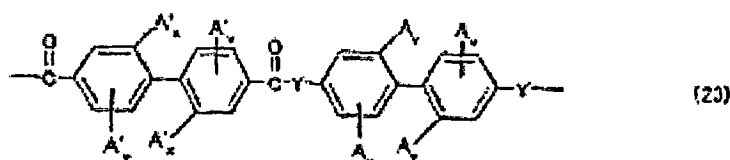
[0100] 在上式 (22) 中, Y 表示 O 或 NH。E 表示至少一种选自共价键、具有 2 个碳原子的烯基、具有 2 个碳原子的卤代烯基、CH₂ 基、C(CX₃)₂ 基 (其中 X 是卤素或氢)、CO 基、O 原子、S 原子、SO₂ 基、Si(R)₂ 基和 N(R) 基的基团,例如。多个 E 可以彼此相同或不同。在 E 中, R 是具有 1 到 3 个碳原子的烷基和具有 1 到 3 个碳原子的卤代烷基中的至少一种,并且相对于羰基官能团或 Y 基来说位于间位或对位。

[0101] 在上式 (22) 中, A 和 A' 各自表示取代基, 并且 t 和 z 各自表示取代基的数量。p 表示 0 到 3 的整数, 并且 q 表示 1 到 3 的整数。r 表示 0 到 3 的整数。

[0102] A 选自氢、卤素、具有 1 到 3 个碳原子的烷基、具有 1 到 3 个碳原子的卤代烷基、OR 表示的烷氧基 (其中 R 如上所定义)、芳基、通过卤化等过程所制备的取代芳基、具有 1 到 9 个碳原子的烷氧基羰基、具有 1 到 9 个碳原子的烷基羰氧基、具有 1 到 12 个碳原子的芳氧基羰基、具有 1 到 12 个碳原子的芳基羰氧基及其取代衍生物、具有 1 到 12 个碳原子的芳基氨基甲酰基和具有 1 到 12 个碳原子的芳基羰氨基及其取代衍生物, 例如。多个 A 可以彼此相同或不同。A' 选自卤素、具有 1 到 3 个碳原子的烷基、具有 1 到 3 个碳原子的卤代烷基、苯基和取代苯基, 例如。多个 A' 可以彼此相同或不同。取代苯基的苯环上的取代基的例子包括卤素、具有 1 到 3 个碳原子的烷基、具有 1 到 3 个碳原子的卤代烷基及其混合物。t 表示 0 到 4 的整数, 并且 z 表示 0 到 3 的整数。

[0103] 优选由上式 (22) 表示的聚酰胺或聚酯的重复单元为由以下通式 (23) 表示的重复单元。

[0104]



[0105] 在上式 (23) 中, A、A' 和 Y 如上式 (22) 所定义。v 表示 0 到 3 的整数, 优选 0 到 2 的整数。x 和 y 各自为 0 或 1, 但是不同时为 0。

[0106] B-3. 偏光片

[0107] 如上所述, 根据需要, 光学补偿元件 20 进一步包括偏光片 22。如图 6A 到 6C 所示, 将偏光片 22 配置为使得光学补偿层 21 配置在液晶单元 10 的两侧。在光学补偿元件包括偏光片的情况下, 液晶显示装置中可以省略偏光板 30, 从而有助于减少液晶显示装置的厚度。包括偏光片的光学补偿元件可以作为比得上附有相位差板的所谓偏光板的元件来配置。光学补偿层 21 可以如图 6A 所示直接配置到液晶单元 10 中, 或者, 可以如图 6C 所示通过透明保护层 23 来配置。

[0108] 根据用途, 可以使用任意适合的偏光片作为偏光片。偏光片的例子包括通过在例如聚乙烯醇类膜、部分缩甲醛化的聚乙烯醇类膜或乙烯 / 醋酸乙烯酯共聚物类部分皂化膜之类的亲水性聚合物膜上吸附例如碘或二色性物质并且对该膜进行单轴拉伸而制备的膜, 以及例如聚乙烯醇类膜的脱水产物或聚氯乙烯类膜的脱氯产物之类的聚烯类取向膜。其中, 从高偏振二色性的角度来看, 特别优选通过在聚乙烯醇类膜上吸附例如碘的二色性物质并且对该膜进行单轴拉伸而制备的偏光片。偏光片的厚度没有特别限制, 但是通常为大约 5 到 80 μm 。

[0109] 通过在聚乙烯醇类膜上吸附碘并且对该膜进行单轴拉伸而制备的偏光片可以如下生产, 例如: 将聚乙烯醇类膜浸入碘的水溶液以进行染色并且将该膜拉伸到原始长度的 3 到 7 倍。根据需要水溶液可以含有硼酸、硫酸锌、氯化锌等, 或者聚乙烯醇类膜可以浸入碘化钾等的水溶液中。而且, 根据需要可以将聚乙烯醇类膜在水中浸润和清洗。用水清洗聚乙烯醇类膜不仅可以除去膜表面的污物或洗去防粘剂, 还可以通过使聚乙烯醇类膜膨胀以防止例如不均匀染色等的不均匀性。可以在用碘对膜进行染色的过程之后、之中或之前对

该膜进行拉伸。拉伸可以在硼酸或碘化钾的水溶液中或水浴中进行。

[0110] B-4. 透明保护层

[0111] 如上所述,根据需要,光学补偿元件 20 进一步包括透明保护层 23。如图 6A 到 6C 所示,透明保护层 23 配置在偏光片 22 的外侧(也就是说,作为最外层)。配置透明保护层,从而防止偏光片的劣化。根据需要,可以在光学补偿层 21 和偏光片 22 之间(见图 6B),和/或在光学补偿层 21 和液晶单元 10 之间(见图 6C)配置另一个透明保护层。如图 6B 所示的实施方式中,优选可以在光学补偿层 21 和透明保护层 23 之间插入由例如聚氨基甲酸乙酯类树脂形成的粘合增强层(未显示)。

[0112] 根据用途,可以使用任意适合的保护层作为透明保护层。透明保护层是由具有优异的透明度、机械强度、热稳定性、防水性能、各向同性等的塑料膜所组成的,例如。构成塑料膜的树脂的具体例子包括例如三乙酸纤维素(TAC)的醋酸酯类树脂、聚酯树脂、聚醚砜树脂、聚砜树脂、聚碳酸酯树脂、聚酰胺树脂、聚酰亚胺树脂、聚烯烃树脂、丙烯酸树脂、聚降冰片烯树脂、纤维素树脂、多芳基化物树脂、聚苯乙烯树脂、聚乙烯醇树脂及其混合物。其进一步的例子包括丙烯酸类树脂、氨基甲酸乙酯类树脂、丙烯酸氨基甲酸乙酯类树脂、环氧类树脂或聚硅氧烷类热固性树脂或紫外线固化树脂。其中,考虑到聚合特性和持久性,优选用碱等进行过表面皂化处理的 TAC 膜。

[0113] 而且,可以由 JP 2001-343529A(WO 01/37007)所公开的树脂组合物形成的聚合物膜作为透明保护层,例如。更具体的说,该膜由侧链上具有取代酰亚胺基或非取代酰亚胺基的热塑性树脂和在侧链上具有取代苯基或非取代苯基和氰基的热塑性树脂的混合物形成。其具体例子包括含有异丁烯和 N-亚甲基马来酰亚胺的交替共聚物,以及丙烯腈/苯乙烯共聚物。可以使用这种树脂组合物的挤出产品,例如。

[0114] 限定透明保护层是透明的,并且优选无色。更具体的说,优选透明保护层厚度方向的相位差 R_{th} 为 -90nm 到 $+75\text{nm}$,更优选 -80nm 到 $+60\text{nm}$,最优选 -70nm 到 $+45\text{nm}$ 。透明保护层厚度方向的相位差 R_{th} 在上述范围内可以消除由于保护层造成的偏光片的光学着色。

[0115] 保护层的厚度可以根据用途适当设定。保护层的厚度通常是 $500\text{ }\mu\text{m}$ 或更小,优选 5 到 $300\text{ }\mu\text{m}$,更优选 5 到 $150\text{ }\mu\text{m}$ 。

[0116] B-5. 制备光学补偿元件的方法(形成光学补偿层的方法)

[0117] 接下来,将对制备光学补偿元件的方法(形成光学补偿层的方法)进行说明。可以使用任意适合的方法作为制备光学补偿元件的方法,只要能够获得具有上述光学特性的光学补偿元件。这种制备方法通常包括以下步骤:将非液晶聚合物的溶液涂覆在基板膜上,并且通过除去溶液中的溶剂来形成非液晶聚合物层。当光学补偿元件由单独的光学补偿层(光学补偿膜)构成时,将所形成的光学补偿层从基板膜上剥离,从而获得光学补偿元件。当光学补偿元件包括偏光片和光学补偿层时,该制备方法进一步包括将偏光片粘附在基板膜上未形成光学补偿层的那一面上的步骤。

[0118] 可以使用任意适合的膜作为基板膜。基板膜的典型例子包括用作上述 B-4 部分所述的偏光板保护层的塑料膜。

[0119] 涂覆溶液的溶剂没有特别限制。溶剂的例子包括卤代烃,例如氯仿、二氯甲烷、四氯化碳、二氯乙烷、四氯乙烷、三氯乙烷、四氯乙烷、氯苯和邻二氯苯;酚类,例如苯酚和对氯苯酚;芳香烃,例如苯、甲苯、二甲苯、甲氧基苯和 1,2-二甲氧基苯;酮类溶剂,例如丙酮、甲

基乙基酮、甲基异丁基酮、环己酮、环戊酮、2-吡咯烷酮和 N-甲基-2-吡咯烷酮；酯类溶剂，例如乙酸乙酯和乙酸丁酯；醇类溶剂，例如叔丁醇、甘油、乙二醇、三甘醇、乙二醇一甲醚、二乙二醇二甲醚、丙二醇、二丙二醇和 2-甲基-2,4-戊二醇；酰胺类溶剂，例如二甲基甲酰胺和二甲基乙酰胺；腈类溶剂，例如乙腈和丁腈；醚类溶剂，例如二乙醚、二丁醚和四氢呋喃；以及二硫化碳、乙基纤维素溶剂和丁基纤维素溶剂。其中，优选甲基异丁酮，因为当使用纤维素类膜作为基板时其不会腐蚀基板，这使得所得光学补偿层的外观明显改善。可以单独使用一种溶剂，或者联合使用两种或多种溶剂。

[0120] 可以使用任意合适的非液晶聚合物在涂覆液体中的浓度，只要能够获得上述光学补偿层并且溶液能够在膜上进行涂覆。例如，相对于 100 重量份溶剂，优选溶液中非液晶聚合物的含量为 5 到 50 重量份，更优选 10 到 40 重量份。溶液的浓度在以上范围内使得其粘度有利于涂覆。

[0121] 根据需要，涂覆溶液可以进一步含有各种添加剂，例如稳定剂、增塑剂和金属。

[0122] 根据需要，涂覆溶液可以进一步含有其它树脂。其它树脂的例子包括各种通用树脂、工程塑料、热塑性树脂和热固性树脂。根据用途使用这些树脂可以形成具有适当机械强度或持久性的光学补偿层。

[0123] 通用树脂的例子包括聚乙烯 (PE)、聚丙烯 (PP)、聚苯乙烯 (PS)、聚(甲基丙烯酸甲酯) (PMMA)、ABS 树脂和 AS 树脂。工程塑料的例子包括聚醋酸酯 (POM)、聚碳酸酯 (PC)、聚酰胺 (PA：尼龙)、聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET) 和聚对苯二甲酸丁二酯 (PBT)。热塑性树脂的例子包括聚苯硫醚 (PPS)、聚醚砜 (PES)、聚酮 (PK)、聚酰亚胺 (PI)、聚对苯二甲酸环己二甲醇酯 (PCT)、多芳基化物 (PAR) 和液晶聚合物 (LCP)。热固性树脂的例子包括环氧树脂和苯酚酚醛树脂。

[0124] 其它加入涂覆溶液中的树脂的种类和用量可以根据用途而适当设定。相对于非液晶聚合物，优选树脂的加入比例为 0 到 50mass%，更优选 0 到 30mass%，例如。

[0125] 涂覆溶液的方法的例子包括旋涂、滚涂、流涂、印刷、蘸涂、流铸、棒涂和凹版涂。实际应用中，也可以使用聚合物层的层积体。

[0126] 涂覆之后，通过自然干燥、空气干燥或加热干燥（在 60 到 250℃ 下，例如）而蒸发除去溶液中的溶剂，从而形成膜形式的光学补偿层。

[0127] 在制备方法中，优选进行赋予光学双轴特性 ($n_x > n_y > n_z$) 的处理。这种处理确实能够提供折射率的面内差异 ($n_x > n_y$)，从而获得具有光学双轴特性 ($n_x > n_y > n_z$) 的光学补偿层。也就是说，能够获得具有上述 B-1 部分所述的光学特性的光学补偿层。换句话说，在不进行这种处理的情况下，所获得的光学补偿层具有光学单轴特性 ($n_x = n_y > n_z$)。赋予折射率面内差异的方法的例子包括下列两种方法。第一种方法包括：在经过拉伸处理的透明聚合物膜上涂覆溶液并且对膜进行干燥。根据第一种方法，可以透过透明聚合物膜的收缩获得光学双轴特性。第二种方法包括：在未经拉伸的透明聚合物膜上涂覆该溶液，使该膜干燥，并且在加热下对该膜进行拉伸。根据第二种方法，可以通过透明聚合物膜的拉伸来获得光学双轴特性。用于这些方法的聚合物膜的例子包括用于透明保护层的塑料膜 (B-4 部分)。

[0128] 如上所述，本发明通过在液晶单元的一侧（该侧相对于液晶显示层来说是彩色滤光器的相对侧）上配置特定的光学补偿元件，能够提供具有优越的视角补偿并且显示出优

越的斜向对比度的液晶显示装置。这种效果在理论上尚不清楚,其是通过液晶显示装置的实际生产而首次获得的发现,并且是出乎意料的优异效果。可以想象,因为被彩色滤光器所散射的光基本上不会入射到光学补偿元件中,所以获得了这种优异效果。而且,与传统的相位差板相比,本发明所使用的光学补偿元件的光学补偿层的厚度相当小。而且,不象使用两个相位差板的传统液晶显示装置那样,本发明仅使用一个这样的光学元件来实现优越的视角补偿。因此,本发明可以极大地有助于减少液晶显示装置的厚度。

[0129] 在下文中,将通过实施例的方式更详细地说明本发明,但是本发明并不限于实施例。实施例中的各种特性的测量方法如下。

[0130] (1) 相位差的测量

[0131] 使用自动双折射分析仪(自动双折射分析仪 KOBRA-21ADH, Oji(王子)科学仪器株式会社制备)测量样品膜的折射率 n_x 、 n_y 和 n_z , 并且计算面内相位差 Δn_d 和厚度方向的相位差 R_{th} 。测量温度是 23℃, 测量波长是 590nm。

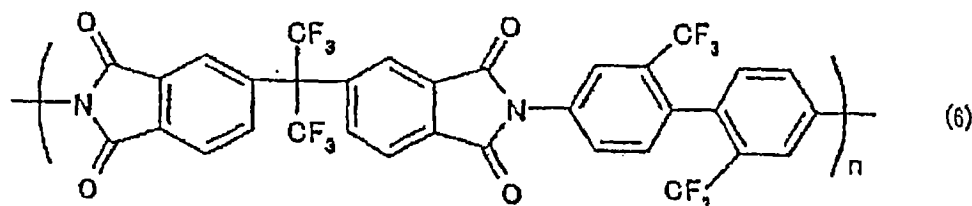
[0132] (2) 对比度的测量

[0133] 在所制备的液晶显示装置上显示白色图像和黑色图像, 并且使用“EZ Contrast 160D”(商品名, ELDIM SA 公司制备)测量对比度。

[0134] (制备实施例 1: 光学补偿层的形成)

[0135] 将下式 (6) 所示的聚酰亚胺溶解在甲基异丁酮中制备 15wt% 的聚酰亚胺溶液, 该聚酰亚胺由 2,2'-双(3,4-二羧基苯基)六氟丙烷二酐(6FDA) 和 2,2'-双(三氟甲基)-4,4'-二氨基联苯(TFMB) 合成并且其重均分子量(M_w) 为 70,000。聚酰亚胺等的制备是通过参考文献(F. Li 等, Polymer 40(1999)4571-4583)中所教的方法而进行的。同时, 在 175℃ 下通过固定末端拉伸(fixed end stretching), 将厚度为 80 μm 的三乙酸纤维素(TAC)膜在宽度方向拉伸 1.3 倍, 从而制备厚度为 75 μm 的拉伸 TAC 膜作为基板膜。将聚酰亚胺溶液涂覆到该基板膜上, 并且在 100℃ 干燥 10 分钟。结果, 获得在基板膜上具有光学补偿层的光学膜 A。光学补偿层的厚度为 5 μm 并且 $\Delta n (= n_x - n_z)$ 为大约 0.04。光学补偿层厚度方向的相位差为 200nm 并且面内相位差为 60nm。光学补偿层的光学特性为 $n_x > n_y > n_z$ 。基板膜(拉伸 TAC 膜)的 Δn 大约为 0.0006。

[0136]



[0137] (制备实施例 2: 光学补偿元件的制备)

[0138] 将聚乙烯醇膜在含碘的水溶液中染色然后在含硼酸的水溶液中在不同速率比的辊之间单轴拉伸 6 倍, 从而获得偏光片。将获得的偏光片层积在光学膜 A 的基板膜上未形成光学补偿层的那一个表面上。将偏光片层积为使得光学补偿层的慢轴和偏光片的吸收轴基本彼此垂直。随后, 将厚度为 40 μm 的市售 TAC 膜(商品名“UZ-TAC”, Fuji(富士)胶片株式会社生产)作为保护层而层积在偏光片上未层积有光学膜 A 的那一面上, 从而获得光学补偿元件 G。

[0139] (实施例 1)

[0140] 将液晶单元从 16 英寸液晶监视器（装配有 VA 液晶单元, SHARP(夏普) 公司生产）中取出。将上述光学补偿元件 G 附在液晶单元的背光侧（光源侧）（也就是说, 相对于液晶层来说在彩色滤光器的相对侧）, 以使偏光片（实际上, 其 TAC 保护层）配置在外侧（背光侧）。将具有偏光片 /TAC 保护层结构的市售偏光板（Nitto Denko Corporation(日东电工株式会社) 生产）附在液晶单元的观看侧, 使得 TAC 保护层配置在外侧（观看侧）。使用该液晶面板制备液晶显示装置, 并且测量正向对比度和斜向对比度。在方位角 / 极角为 $45^\circ / 60^\circ$ 、 $45^\circ / -60^\circ$ 、 $135^\circ / 60^\circ$ 和 $135^\circ / -60^\circ$ 的四个点处测量斜向对比度。确定四个测量值的平均值作为斜向对比度。液晶显示装置的正向对比度是 550 并且斜向对比度是 40。而且, 图 7A 显示了说明液晶显示装置对比度的视角依赖性的雷达图。

[0141] （对比实施例 1）

[0142] 按照与实施例 1 相同的方式制备液晶显示装置, 除了将光学补偿元件配置在液晶单元的观看侧并且将市售的偏光板配置在背光侧。而且, 按照与实施例 1 相同的方式测量对比度。液晶显示装置的正向对比度是 470 并且斜向对比度是 25。而且, 图 7B 显示了说明液晶显示装置对比度的视角依赖性的雷达图。

[0143] （实施例 2）

[0144] 按照与实施例 1 相同的方式制备液晶显示装置, 除了使用从 17 英寸液晶监视器（装配有 VA 液晶单元, DELL Corporation(戴尔公司) 生产）取出的液晶单元。而且, 按照与实施例 1 相同的方式测量对比度。液晶显示装置的正向对比度是 500 并且斜向对比度是 35。而且, 图 8A 显示了说明液晶显示装置对比度的视角依赖性的雷达图。

[0145] （对比实施例 2）

[0146] 按照与实施例 2 相同的方式制备液晶显示装置, 除了将光学补偿元件配置在液晶单元的观看侧并且将市售的偏光板配置在背光侧。而且, 对比度按照实施例 1 的相同方式测量。液晶显示装置在正面方向的对比度是 480 以及在倾斜方向的对比度是 21。而且, 图 8B 显示了说明液晶显示装置对比度的视角依赖性的雷达图。

[0147] （实施例 3）

[0148] 液晶显示装置按照实施例 1 的相同方式生产, 除了使用从 15-英寸液晶监视器（装配有 VA 液晶单元, FUJITSU Limited 制备）取出的液晶单元。而且, 对比度按照与实施例 1 相同的方式测量。液晶显示装置在正面方向的对比度是 450 以及在倾斜方向的对比度是 28。而且, 图 9A 显示了说明液晶显示装置对比度的视角依赖性的雷达图。

[0149] （对比实施例 3）

[0150] 液晶显示装置按照实施例 3 的相同方式生产, 除了光学补偿元件配置在液晶单元的观看侧并且将市售偏光板配置在背光侧。而且, 按照与实施例 1 相同的方式测量对比度。液晶显示装置的正向对比度是 400 并且斜向对比度是 15。而且, 图 9B 显示了说明液晶显示装置对比度的视角依赖性的雷达图。

[0151] （实施例 4）

[0152] 按照与实施例 1 相同的方式制备, 除了使用从 32 英寸液晶电视（装配有 OCB 液晶单元, Matsushita(松下) 电子工业株式会社生产）中取出的液晶单元。而且, 按照与实施例 1 相同的方式测量对比度。液晶显示装置的正向对比度是 1,300 并且斜向对比度是 100。而且, 图 10A 显示了说明液晶显示装置对比度的视角依赖性的雷达图。

[0153] (对比实施例 4)

[0154] 按照与实施例 4 相同的方式制备液晶显示装置,除了将光学补偿元件配置在液晶单元的观看侧并且将市售偏光板配置在背光侧。而且,按照与实施例 1 相同的方式测量对比度。液晶显示装置的正向对比度是 1,000 并且斜向对比度是 50。而且,图 9B 显示了说明液晶显示装置对比度的视角依赖性的雷达图。

[0155] 从对比度的测量结果以及实施例和对比实施例之间的雷达图比较可以明白,与对比实施例相比,实施例的液晶显示装置各自显示了明显改进的正向对比度和斜向对比度。这种结果在理论上并不清楚,其是通过液晶显示装置的实际生产首次获得的发现,并且是出乎意料的和优异的效果。可以想象在实施例和比较实施例之间获得这样的显著差异是因为被彩色滤光器所散射的光基本上不会入射到光学补偿元件中。

[0156] 从制备实施例 1 的光学补偿层的厚度可以明白,与传统相位差板(厚度为 140 μm , 例如)相比,本发明所使用的光学补偿元件的厚度相当小。而且,实施例 1 的液晶显示装置显示,使用一种这样的元件能够实现优越的视角补偿,从而极大的促进液晶显示装置厚度的减少。

[0157] 对于本领域的技术人员而言,在不偏离本发明的范围和精神的情况下,许多其它的改变是显而易见的并且容易实施的。因此可以理解所附权利要求的范围不是为了限制说明书的具体内容,而是对其广义的解释。

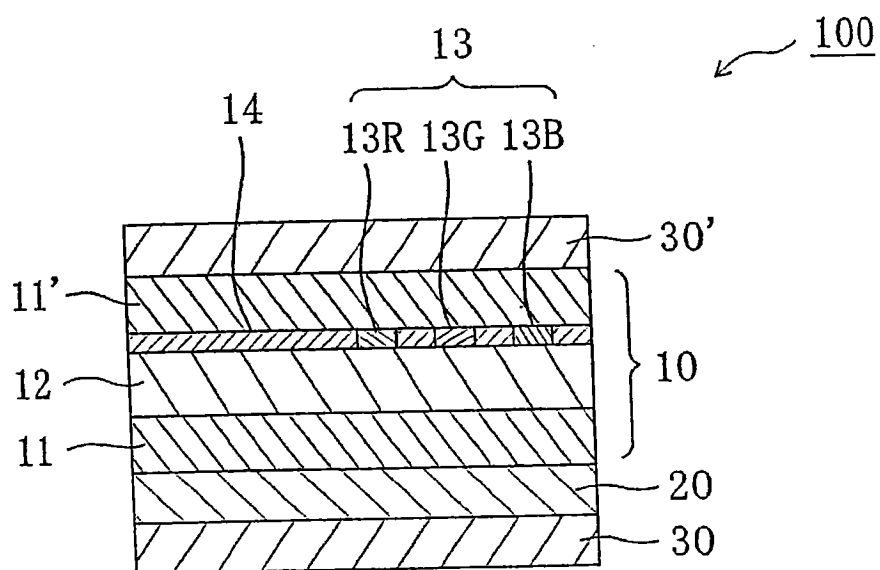


图 1

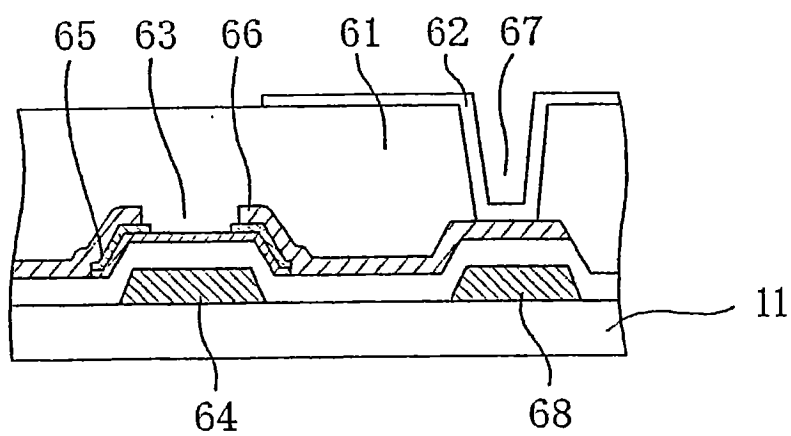


图 2

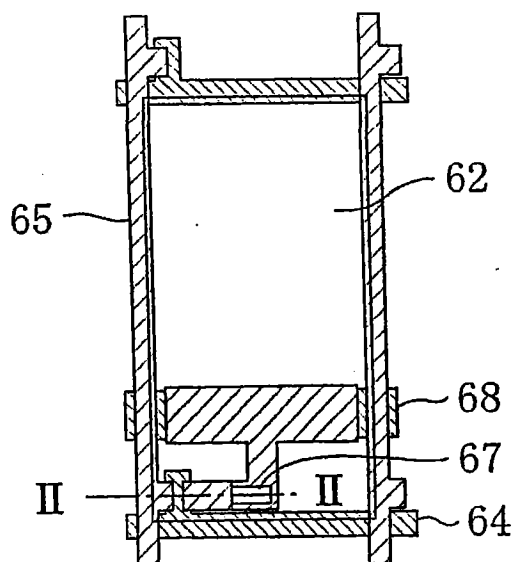


图 3

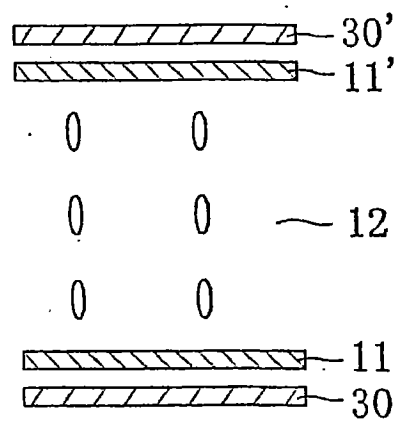


图 4A

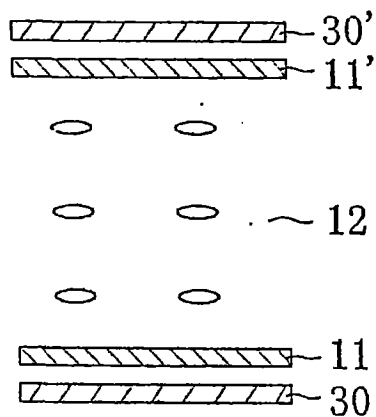


图 4B

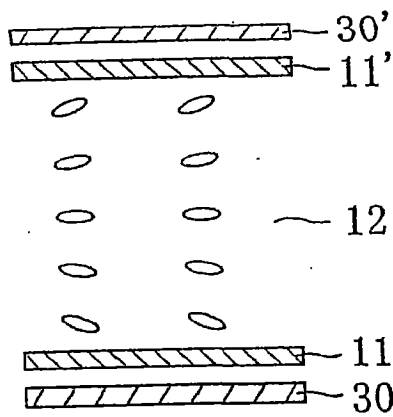


图 5A

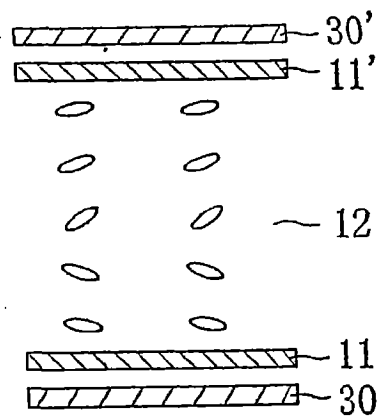


图 5B

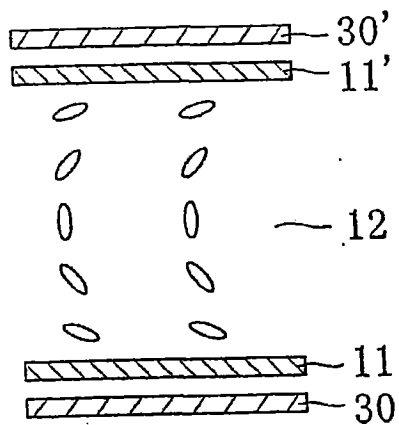


图 5C

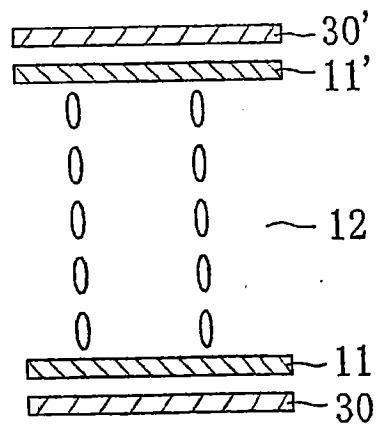


图 5D

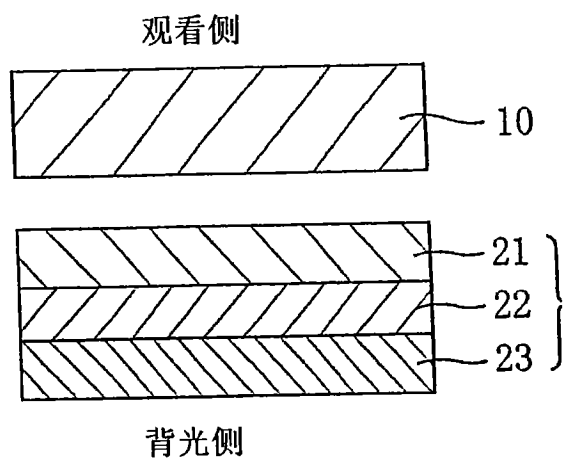


图 6A

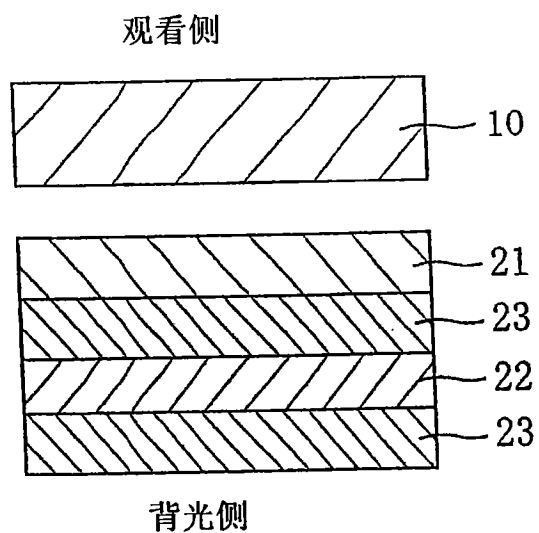


图 6B

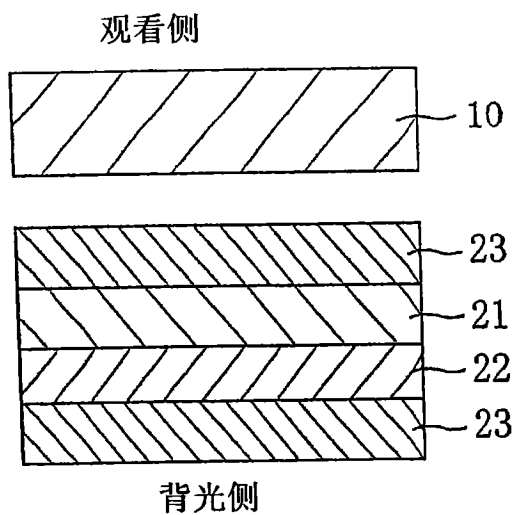


图 6C

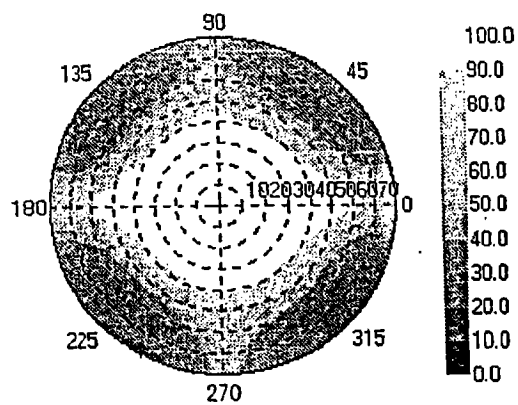


图 7A

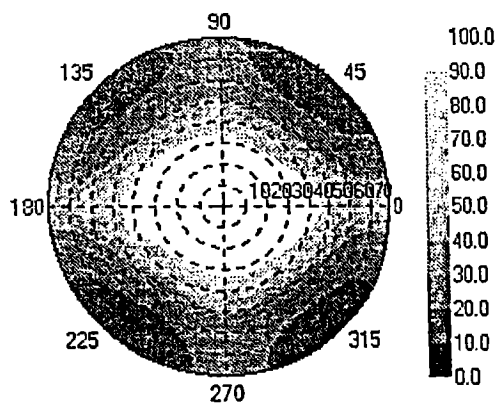


图 7B

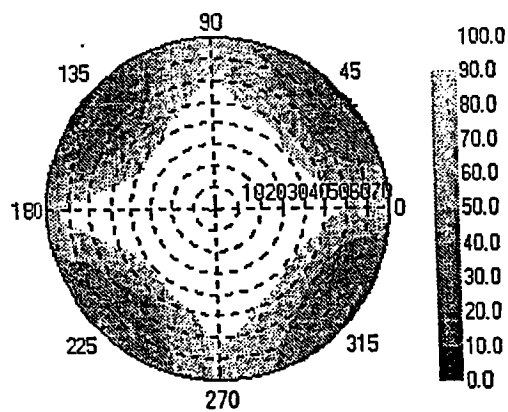


图 8A

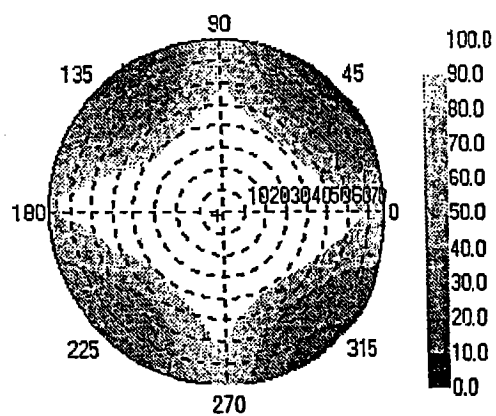


图 8B

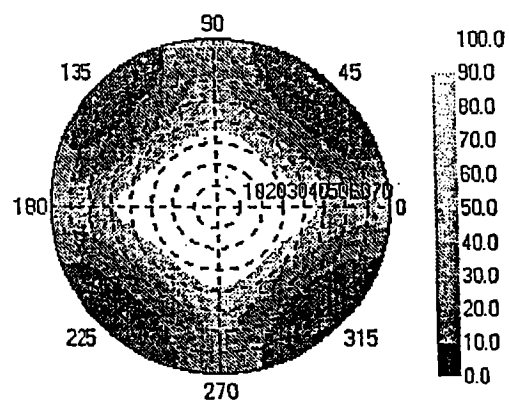


图 9A

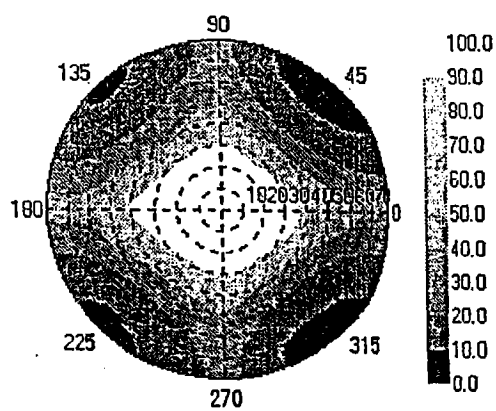


图 9B

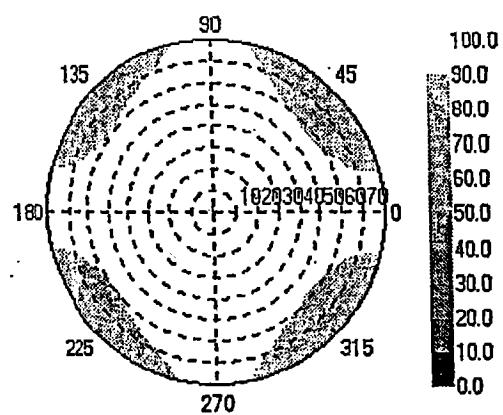


图 10A

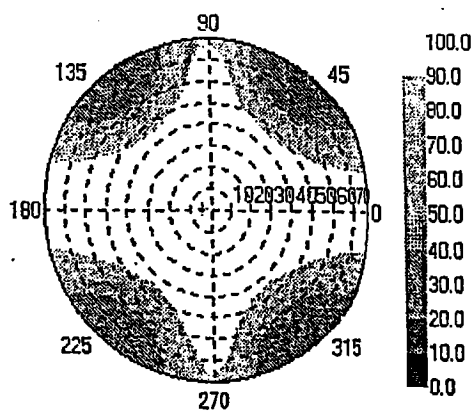


图 10B

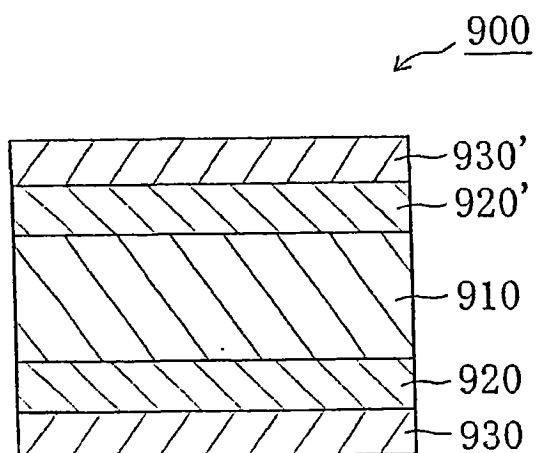


图 11A

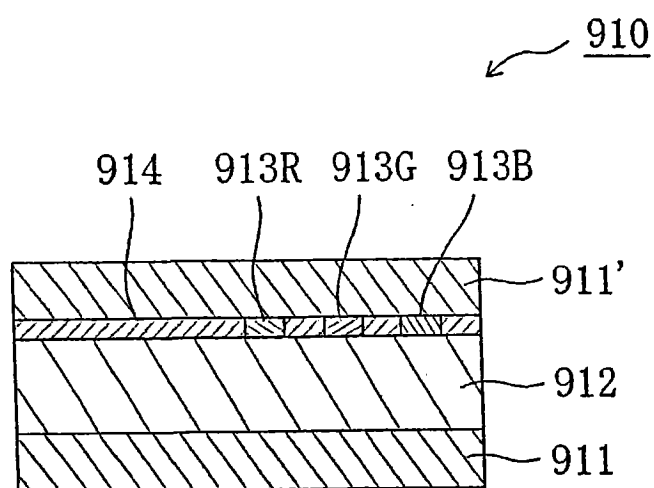
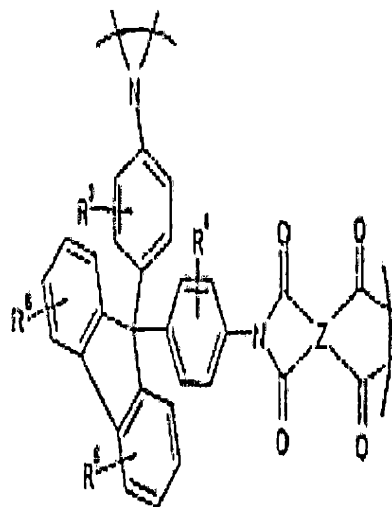


图 11B

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN101806979A	公开(公告)日	2010-08-18
申请号	CN201010151174.X	申请日	2005-11-09
[标]申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
[标]发明人	村上奈穗		
发明人	村上奈穗		
IPC分类号	G02F1/13363 G02B5/30		
CPC分类号	G02F1/133634 G02F1/1393 G02F1/1395 G02B5/3083		
优先权	2004324500 2004-11-09 JP		
其他公开文献	CN101806979B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种液晶显示装置，该液晶显示装置包括液晶单元，其包括在一个基板上配置有彩色滤光器的一对基板和作为配置在基板之间的显示介质的液晶层；以及至少包括光学补偿层的光学补偿元件。光学补偿元件相对于液晶层来说配置在彩色滤光器相对侧。这种液晶显示装置具有优异的视角补偿、表现出优越的斜向对比度、并且能够减少厚度。



(1)