



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101819353 A

(43) 申请公布日 2010.09.01

(21) 申请号 201010125938.8

(22) 申请日 2010.02.25

(30) 优先权数据

2009-045276 2009.02.27 JP

(71) 申请人 富士胶片株式会社

地址 日本国东京都

(72) 发明人 中岛正雄 伊藤英明

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 陈平

(51) Int. Cl.

G02F 1/13363 (2006.01)

G02F 1/139 (2006.01)

权利要求书 1 页 说明书 26 页 附图 1 页

(54) 发明名称

液晶显示装置用基板和液晶显示装置

(57) 摘要

本发明涉及一种液晶显示装置用基板和液晶显示装置,本发明的液晶显示装置用基板在基板和滤色器层之间包括具有在基板的面内方向上的光轴的正单轴光学各向异性层、和具有在垂直基板表面的方向上的光轴的负单轴光学各向异性层,其可以提供具有优异的对比度-视角特性的垂直取向(VA)模式的液晶显示装置。

1. 一种液晶显示装置用基板,其在基板和滤色器层之间包括具有在基板的面内方向上的光轴的正单轴光学各向异性层,和具有在垂直基板表面的方向上的光轴的负单轴光学各向异性层。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置用基板,其以下列顺序包括:所述基板、所述具有在垂直基板表面的方向上的光轴的负单轴光学各向异性层、所述具有在基板的面内方向上的光轴的正单轴光学各向异性层、和所述滤色器层。

3. 根据权利要求2所述的液晶显示装置用基板,其中所述具有在基板的面内方向上的光轴的正单轴光学各向异性层是在所述具有在垂直基板表面的方向上的光轴的负单轴光学各向异性层上直接形成的,并且所述负单轴光学各向异性层起着取向层的作用。

4. 根据权利要求1所述的液晶显示装置用基板,其以下列顺序包括:所述基板、所述具有在基板的面内方向上的光轴的正单轴光学各向异性层、所述具有在垂直基板表面的方向上的光轴的负单轴光学各向异性层和所述滤色器层。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的液晶显示装置用基板,其包括取向层、和直接形成于所述取向层上的所述具有在基板的面内方向上的光轴的正单轴光学各向异性层。

6. 根据权利要求1至4中任一项所述的液晶显示装置用基板,其中所述具有在垂直基板表面的方向上的光轴的负单轴光学各向异性层由聚酰亚胺材料组成。

7. 根据权利要求1至4中任一项所述的液晶显示装置用基板,其中所述具有在基板的面内方向上的光轴的正单轴光学各向异性层或所述具有在垂直基板表面的方向上的光轴的负单轴光学各向异性层是由包含液晶化合物的组合物形成的层,所述液晶化合物具有至少一个反应性基团。

8. 根据权利要求7所述的液晶显示装置用基板,其中所述反应性基团是可自由基聚合基团或可阳离子聚合基团。

9. 根据权利要求8所述的液晶显示装置用基板,其中所述可自由基聚合基团选自丙烯酸类基团和甲基丙烯酸类基团,并且所述可阳离子聚合基团选自乙烯醚基、氧杂环丁烷基和环氧基。

10. 根据权利要求7所述的液晶显示装置用基板,其中用于所述具有在垂直基板表面的方向上的光轴的负单轴光学各向异性层的所述液晶化合物是盘状液晶。

11. 根据权利要求7所述的液晶显示装置用基板,其中用于所述具有在基板的面内方向上的光轴的正单轴光学各向异性层的所述液晶化合物是棒状液晶化合物。

12. 根据权利要求7所述的液晶显示装置用基板,其中用于所述具有在基板的面内方向上的光轴的正单轴光学各向异性层的所述液晶化合物同时具有至少一个可自由基聚合基团和至少一个可阳离子聚合基团。

13. 根据权利要求1至4中任一项所述的液晶显示装置用基板,其中所述具有在基板的面内方向上的光轴的正单轴光学各向异性层的延迟是以与由所述滤色器显示的颜色对应的图案化方式形成的。

14. 一种液晶显示装置,该液晶显示装置具有根据权利要求1至13中任一项所述的液晶显示装置用基板。

15. 根据权利要求14所述的液晶显示装置,所述液晶显示装置使用VA模式作为液晶取向模式。

液晶显示装置用基板和液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液晶显示装置用基板和液晶显示装置。更具体地,本发明涉及一种适用于 VA 模式的液晶显示装置的液晶显示装置用基板。

背景技术

[0002] CRT(阴极射线管)主要在用于办公自动化(OA)设备的各种显示装置中使用,办公自动化(OA)设备例如,文字处理器、笔记本大小的个人计算机和个人计算机监视器、移动手机终端和电视机。近年来,液晶显示装置更广泛地代替 CRT 使用,因为它薄、重量轻并且功耗低。液晶显示装置通常包括液晶单元和偏振片。偏振片通常具有保护膜和偏振膜,并且它通常通过以下方法得到:用碘将由聚乙烯醇膜组成的偏振膜染色,拉伸膜,并且将膜与在两侧的保护膜层压。透射型液晶显示装置通常包括在液晶单元的两侧的偏振片,并且有时包括一个或多个光学补偿膜。反射型液晶显示装置通常以下列顺序包括反射片、液晶单元、一个或多个光学补偿膜和偏振片。液晶单元包括液晶分子、封装液晶分子的两个基板、以及对液晶分子施加电压的电极层。液晶单元根据液晶分子的取向状态的变化切换 ON 和 OFF 显示,并且适用于透射型和反射型,它们的以前提出的显示模式包括 TN(扭曲向列)、IPS(面内开关)、OCB(光学补偿弯曲)和 VA(垂直取向)、ECB(电控双折射)和 STN(超扭曲向列)。但是,常规液晶显示装置显示的颜色和对比度根据视角变化。因此,不能说液晶显示装置的视角特性优于 CRT 的视角特性。

[0003] 为了改善视角特性,已经使用了用于视角光学补偿的延迟膜。已经提出了将具有适合的光学性能的光学补偿膜用于上述各种模式的每一种,并且对比度特性优异,而没有视角依赖性的各种 LCD。OCB、VA 或 IPS 模式被称为宽视角模式,并且使用这样的模式的 LCD 在全部周围视角(allaround view)均可以提供良好的对比度特性,于是广泛地被用作家庭屏幕例如 TV。此外,近年来,已经提出了超过 40 英寸的宽屏幕。

[0004] 在从前面观察时提供与 TN 模式相同的良好显示特性,而且通过使用光学补偿膜补偿视角实现宽的视角特性的 VA 模式现在成为了最普遍的 LCD 模式。在 VA 模式中,宽视角特性是通过使用在膜表面方向上具有正折射率各向异性的单轴取向的延迟片(正 a 片)和在垂直膜表面的方向上具有光轴的负单轴取向的延迟片(负 c 片)实现的(参见日本未审查专利出版物(KOKAI)Heisei No. 10-153802(第 12 和 13 页,图 54))。

[0005] 因为延迟片是使用粘合剂相对于偏振片以规定的角度粘合而使用的,因此对比度最终由于在具有粘合剂的边界的反射而降低,该粘合剂具有比偏振片或延迟膜更低的折射率。此外,延迟膜的尺寸随着温度和湿度而变化,导致 LCD 拐角模糊的问题。因此,近年来提出了一些其中在液晶显示装置用基板中形成延迟层的方法(例如,Journal of the SID 15/3, 2007193-197)。

[0006] 当在液晶显示装置用基板中形成延迟层时,在已经形成的滤色器层上形成延迟层可能引起诸如以下的问题:源自滤色器层表面的不均匀性的延迟层的取向缺陷,和像素的显示由于由 UV 辐照或者延迟层形成中的热处理产生的消色而不足。如例如在日本未审查

专利出版物 (KOKAI) 2008-281989 所示,可以通过在形成延迟层之后形成滤色器防止上述问题。但是,没有同时具有正 a 片层和负 c 片层的液晶显示装置用基板的实例,其中在形成延迟层之后形成滤色器。

发明内容

[0007] 本发明的目的是提供一种液晶显示装置用基板以及通过所述液晶显示装置用基板制备的液晶显示装置,所述基板可以提供具有优异对比度-视角特性的垂直取向 (VA) 模式的液晶显示装置。

[0008] 本发明人进行了深入的研究,结果成功地制备了一种在基板和滤色器层之间具有负 c 片光学各向异性层和正 a 片光学各向异性层两者的液晶显示装置用基板,并且本发明人发现,这样制备的基板十分有助于提高液晶显示装置的视角特性。本发明是基于这种发现设计的。

[0009] 因此,本发明提供如下的 [1] 至 [15]。

[0010] [1] 一种液晶显示装置用基板,其在基板和滤色器层之间包括具有在基板的面内方向上的光轴的正单轴光学各向异性层和具有在垂直基板表面的方向上的光轴的负单轴光学各向异性层。

[0011] [2] 根据 [1] 所述的液晶显示装置用基板,其以下列顺序包括:所述基板、所述具有在垂直基板表面的方向上的光轴的负单轴光学各向异性层、所述具有在基板的面内方向上的光轴的正单轴光学各向异性层,和所述滤色器层。

[0012] [3] 根据 [2] 所述的液晶显示装置用基板,其中所述具有在基板的面内方向上的光轴的正单轴光学各向异性层是在具有在垂直基板表面的方向上的光轴的负单轴光学各向异性层上直接形成的,并且所述负单轴光学各向异性层起着取向层的作用。

[0013] [4] 根据 [1] 所述的液晶显示装置用基板,其以下列顺序包括:所述基板、所述具有在基板的面内方向上的光轴的正单轴光学各向异性层、所述具有在垂直基板表面的方向上的光轴的负单轴光学各向异性层和所述滤色器层。

[0014] [5] 根据 [1] 至 [4] 中任一项所述的液晶显示装置用基板,其包括取向层、和直接形成于所述取向层上的所述具有在基板的面内方向上的光轴的正单轴光学各向异性层。

[0015] [6] 根据 [1] 至 [5] 中任一项所述的液晶显示装置用基板,其中所述具有在垂直基板表面的方向上的光轴的负单轴光学各向异性层由聚酰亚胺材料组成。

[0016] [7] 根据 [1] 至 [6] 中任一项所述的液晶显示装置用基板,其中所述具有在基板的面内方向上的光轴的正单轴光学各向异性层、或所述具有在垂直基板表面的方向上的光轴的负单轴光学各向异性层是由包含液晶化合物的组合物形成的层,所述液晶化合物具有至少一个反应性基团。

[0017] [8] 根据 [7] 所述的液晶显示装置用基板,其中所述反应性基团是可自由基聚合基团或可阳离子聚合基团。

[0018] [9] 根据 [8] 所述的液晶显示装置用基板,其中所述可自由基聚合基团选自丙烯酸类基团和甲基丙烯酸类基团,并且所述可阳离子聚合基团选自乙烯醚基、氧杂环丁烷基和环氧基。

[0019] [10] 根据 [7] 至 [9] 中任一项所述的液晶显示装置用基板,其中用于所述具有在

垂直基板表面的方向上的光轴的负单轴光学各向异性层的所述液晶化合物是盘状液晶。

[0020] [11] 根据 [7] 至 [10] 中任一项所述的液晶显示装置用基板,其中用于所述具有在基板的面内方向上的光轴的正单轴光学各向异性层的所述液晶化合物是棒状液晶化合物。

[0021] [12] 根据 [7] 至 [11] 中任一项所述的液晶显示装置用基板,其中用于所述具有在基板的面内方向上的光轴的正单轴光学各向异性层的所述液晶化合物同时具有至少一个可自由基聚合基团和至少一个可阳离子聚合基团。

[0022] [13] 根据 [1] 至 [12] 中任一项所述的液晶显示装置用基板,其中所述具有在基板的面内方向上的光轴的正单轴光学各向异性层的延迟是以与由所述滤色器显示的颜色对应的图案化方式形成的。

[0023] [14] 一种液晶显示装置,该液晶显示装置具有根据 [1] 至 [13] 中任一项所述的液晶显示装置用基板。

[0024] [15] 根据 [14] 所述的液晶显示装置,所述液晶显示装置使用 VA 模式作为液晶取向模式。

附图说明

[0025] 图 1 是在实施例中制备的滤色器基板 1 至 8 的示意性截面图。

[0026] 在图中使用的附图标记表示下列:

[0027] 1 玻璃基板;

[0028] 2 取向层;

[0029] 3 滤色器层;

[0030] 4 黑底 (black matrix);

[0031] 5 光敏性聚合物层;

[0032] 11 正 a 片光学各向异性层;

[0033] 12 负 c 片光学各向异性层。

具体实施方式

[0034] 下面的段落将详细描述本发明。

[0035] 在说明书中,以“至”表示的范围是指包括“至”之前和之后的数值作为最小值和最大值的范围。

[0036] 应指出,对于角度,在本发明说明书的上下文中的术语“基本上”是指可以允许相对于精确角度小于 $\pm 5^\circ$ 的公差。与精确角度的差值优选小于 4° ,更优选小于 3° 。还应指出,在本发明说明书的上下文中的术语“Re 值基本上为 0”是指 Re 值为 5nm 以下。还应指出,在本发明说明书的上下文中的术语“可见光”是指波长落入 400 至 700nm 的范围内的光。

[0037] 本发明的液晶显示装置用基板的特征在于,其在基板和滤色器层之间具有:具有在基板的面内方向上的光轴的正单轴光学各向异性层和具有在垂直基板表面的方向上的光轴的负单轴光学各向异性层。在本发明说明书中,“具有在垂直基板表面的方向上的光轴的负单轴光学各向异性层”可以被称为“负 c 片光学各向异性层”,而“具有在基板的面内方向上的光轴的正单轴光学各向异性层”可以被称为“正 a 片光学各向异性层”。

[0038] 除另外具体描述外,术语“液晶显示装置用基板”和“基板”在本发明说明书中不是可互换使用的。

[0039] 下面将详细描述本发明的液晶显示装置用基板的材料、制备方法等。但是,本发明不限于这些实施方案。其它实施方案可以通过参照下面的描述和常规已知的方法实施。本发明不限于下面所述的实施方案。

[0040] [基板]

[0041] 用于本发明的液晶显示装置用基板的基板不受特别限制,只要它是透明的即可。基板可以是以下材料中的任何一种:已知玻璃例如,具有在其表面上形成的氧化硅膜的钠玻璃板、低膨胀玻璃、非碱性玻璃或石英玻璃;或由聚合物形成的透明基板。在液晶显示装置用基板中,基板优选具有能经受在驱动液晶时的高温的耐热性。作为这种具有耐热性的基板,优选玻璃板、聚酰亚胺、聚醚砜、耐热性聚碳酸酯、或聚萘二甲酸乙二醇酯。出于价格、透明性和耐热性的观点,玻璃板是特别优选的。基板可以通过初步进行偶联处理在与另一层的粘合性方面得到改善。偶联处理优选通过在日本未审查专利出版物(KOKAI)2000-39033中所述的方法进行。基板的厚度通常优选为100至1200 μm ,更优选300至1000 μm ,但是不受具体限制。

[0042] [光学各向异性层]

[0043] 本发明的光学各向异性层不受具体限制,只要该层对在某个方向上入射的光提供基本上不为0的延迟即可,即,只要该层具有不被理解为各向同性的光学特性即可。出于可以容易控制光学特性的观点,该层优选通过紫外光辐照而固化包含至少一种液晶化合物的液晶层形成。通过改变例如液晶化合物的种类、要混合的取向剂的种类和量、取向层的类型和取向层摩擦处理的条件以及紫外光辐照的条件,可以将光学各向异性层的光学特性控制在所需的范围内。光学各向异性层的厚度优选为0.1至20 μm ,更优选0.5至10 μm 。

[0044] 下面将说明由含有液晶化合物的组合物形成的光学各向异性层。

[0045] [液晶化合物]

[0046] 液晶化合物通常可以根据分子几何形状被分类为棒状液晶化合物和盘状液晶化合物。每一个类别还包括低分子类和高分子类。高分子类通常是指聚合度为100以上的高分子(“Kobunshi Butsuri-Soten’i Dainamikusu(聚合物物理-相变动力学(Polymer Physics-Phasetransition Dynamics)), Masao Doi,第2页,由Iwanami Shoten出版商出版,1992)。

[0047] 在本发明中,正a片光学各向异性层优选由含有棒状液晶化合物的组合物形成,而负c片光学各向异性层优选由含有盘状液晶化合物的组合物或者含有棒状液晶化合物和手性剂的组合物形成。

[0048] 作为含有液晶化合物的组合物,优选固化性液晶组合物,其具有以下优点:例如,由温度或湿度引起的变化可以由于组合物通过聚合固化为层而降低。因此,组合物优选包含可聚合组分例如具有反应性基团的化合物。液晶化合物本身可以是可聚合的,或者其它可聚合单体可以包含于组合物中。液晶化合物本身优选是可聚合的,并且该组合物优选包含至少一种在单个液晶分子中具有两个以上反应性基团的液晶化合物。液晶组合物可以是两种以上化合物的混合物,其中至少一种化合物优选具有两个以上的反应性基团。

[0049] 液晶化合物无需在最终制备的光学各向异性层中具有液晶性。例如,在光学各向

异性层中,在组合物中具有至少一个能够热反应或光反应的反应性基团的液晶化合物通过在加热或者光辐照下的反应聚合或者交联而形成高分子量化合物,不再表现出液晶性。

[0050] 用于形成正单轴光学各向异性层的液晶化合物的实例包括偶氮甲碱化合物、氧化偶氮基化合物、氰基联苯化合物、氰基苯基酯、苯甲酸酯、环己烷甲酸苯酯、氰基苯基环己烷化合物、氰基取代的苯基嘧啶化合物、烷氧基取代的苯基嘧啶化合物、苯基二噁烷化合物、二苯乙炔化合物和烯基环己基苄腈化合物。

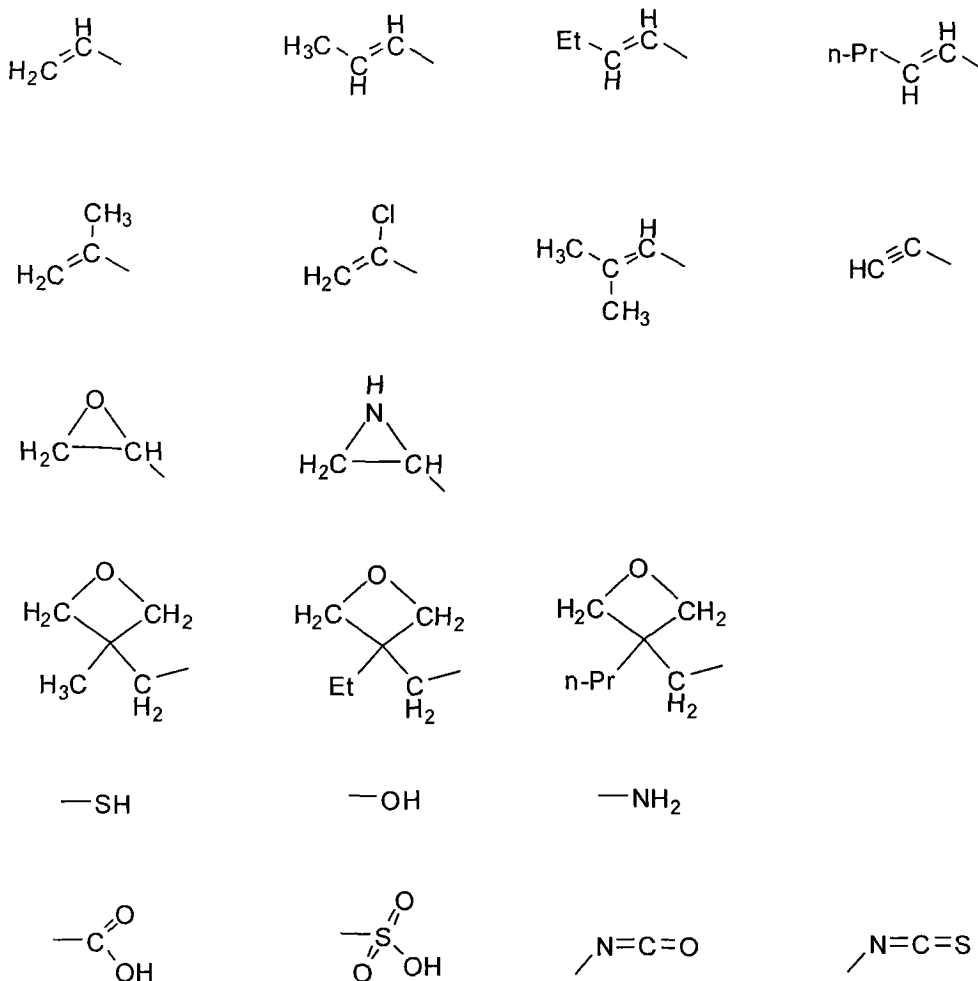
[0051] 此外,特别优选使用由下式 (I) 表示的棒状液晶化合物。在式 (I) 中, Q^1 和 Q^2 分别表示反应性基团。 L^1, L^2, L^3 和 L^4 分别表示单键或者二价连接基团,并优选 L^3 和 L^4 中的至少一个表示 $-O-$ 或 $-O-CO-O-$ 。 A^1 和 A^2 分别表示 C_{2-20} 间隔基团。 M 表示介基 (mesogen group)。

[0052] 式 (I) : $Q^1-L^1-A^1-L^3-M-L^4-A^2-L^2-Q^2$

[0053] 将更详细地说明用于形成正单轴光学各向异性层的由下式 (I) 表示的液晶化合物。

[0054] 在式 (I) 中, Q^1 和 Q^2 分别表示反应性基团。反应性基团的聚合反应优选为加成聚合 (包括开环聚合) 或者缩聚。换言之,反应性基团优选为能够进行加成聚合反应或缩聚反应的官能团。反应性基团的实例如下所示。

[0055]



[0056] L^1, L^2, L^3 和 L^4 独立地表示二价连接基团,优选表示选自以下的二价连接基团: $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ 、 $-NR^2-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-O-$ 、 $-CO-NR^2-$ 、 $-NR^2-CO-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-O-CO-NR^2-$ 、 $-NR^2-CO-O-$ 和 $-NR^2-CO-NR^2-$ 。 R^2 表示 C_{1-7} 烷基或卤素原子。优选 L^3 和 L^4 中的至少一个表示 $-O-CO-O-$ (碳酸酯基)。

Q^1-L^1 和 Q^2-L^2 优选为 $CH_2=CH-CO-O-$ 、 $CH_2=C(CH_3)-CO-O-$ 或 $CH_2=C(Cl)-CO-O-CO-O-$ ，更优选 $CH_2=CH-CO-O-$ 。

[0057] 在式中， A^1 和 A^2 优选表示 C_{2-20} 间隔基团。更优选它们分别表示 C_{2-12} 亚烷基、 C_{2-12} 亚烯基或 C_{2-12} 亚炔基，还更优选它们分别表示 C_{2-12} 亚烷基。间隔基团优选选自链基团并且可以含有至少一个不邻近的氧或硫原子。间隔基团可以具有至少一个取代基如卤素原子（氟、氯或溴原子）、氰基、甲基和乙基。

[0058] 由 M 表示的介基的实例包括任何已知的介基。由式 (II) 表示的介基是优选的。

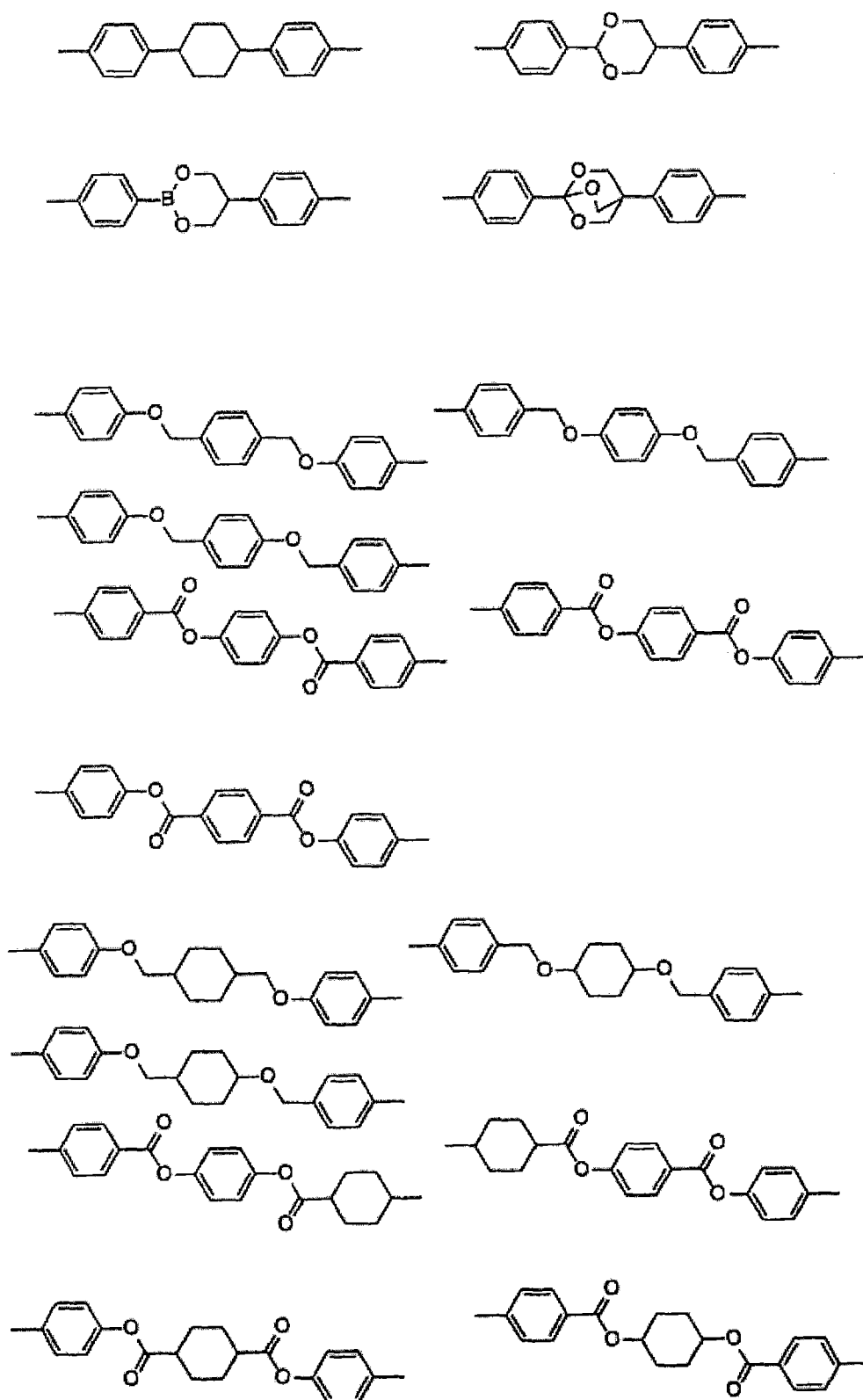
[0059] 式 (II)： $-(W^1-L^5)_n-W^2-$

[0060] 在式中， W^1 和 W^2 独立地表示二价环亚烷基、二价环亚烯基、二价芳基或二价杂环基； L^5 表示单键或连接基团。由 L^5 表示的连接基团的实例包括在式 (I) 中以 L^1 至 L^4 的实例示例的那些以及 $-CH_2-O-$ 和 $-O-CH_2-$ 。在式中，n 表示 1、2 或 3。

[0061] W^1 和 W^2 的实例包括 1,4-环己烷二基、1,4-亚苯基、嘧啶-2,5-二基、吡啶-2,5-二基、1,3,4-噻唑-2,5-二基、1,3,4-噁二唑-2,5-二基、萘-2,6-二基、萘-1,5-二基、噻吩-2,5-二基、哒嗪-3,6-二基。1,4-环己烷二基具有顺-反结构同分异构体。可以使用纯形式的任何同分异构体、同分异构体的混合物。但是，反式同分异构体是优选的。 W^1 和 W^2 可以分别具有至少一个取代基。取代基的实例包括卤素原子如氟、氯、溴或碘原子；氰基； C_{1-10} 烷基如甲基、乙基和丙基； C_{1-10} 烷氧基如甲氧基和乙氧基； C_{1-10} 酰基如甲酰基和乙酰基； C_{2-10} 烷氧基羰基如甲氧基羰基和乙氧基羰基； C_{2-10} 酰氧基如乙酰氧基和丙酰氧基；硝基、三氟甲基和二氟甲基。

[0062] 由式 (II) 表示的介基的基本骨架的优选实例包括但不限于下面所述的那些。这些实例可以具有选自上述中的至少一个取代基。

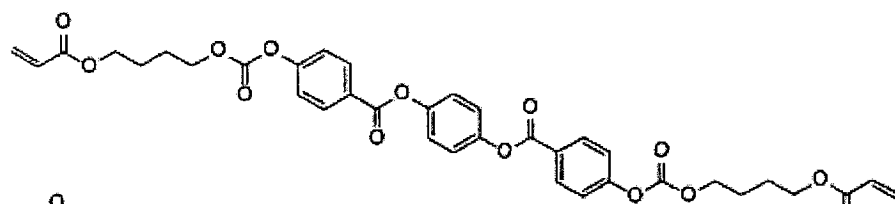
[0063]



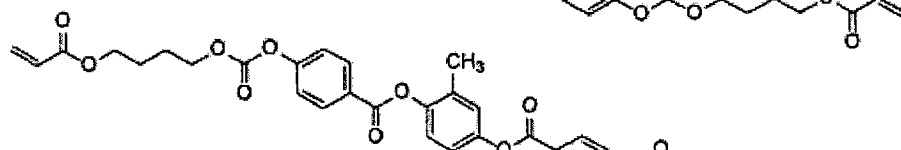
[0064] 由式 (I) 表示的化合物的实例包括但不限于下述那些。由式 (I) 表示的化合物可以根据在 Tokkohyo No. hei 11-513019 或 W097/00600 的小册子中所述的方法制备。

[0065]

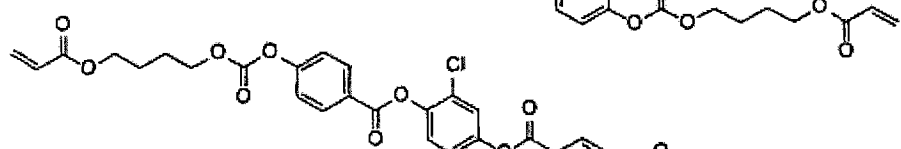
I-1



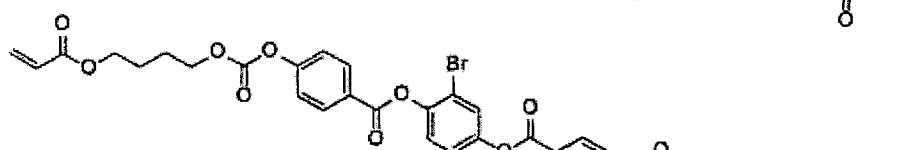
I-2



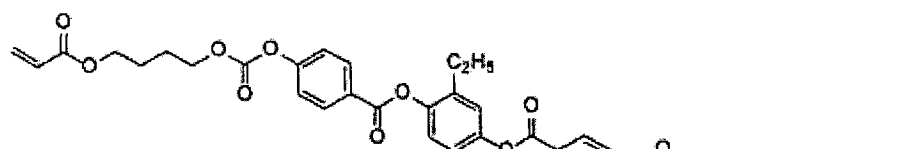
I-3



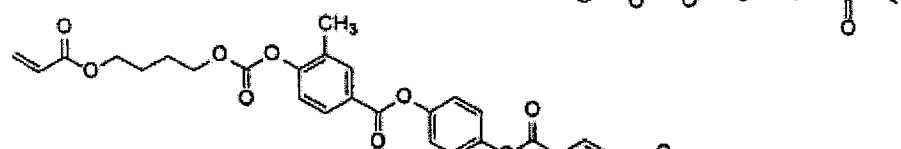
I-4



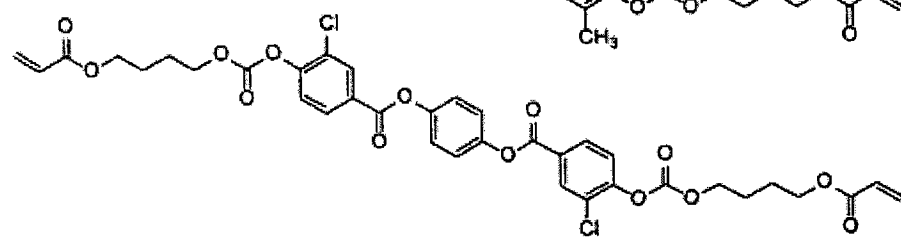
I-5



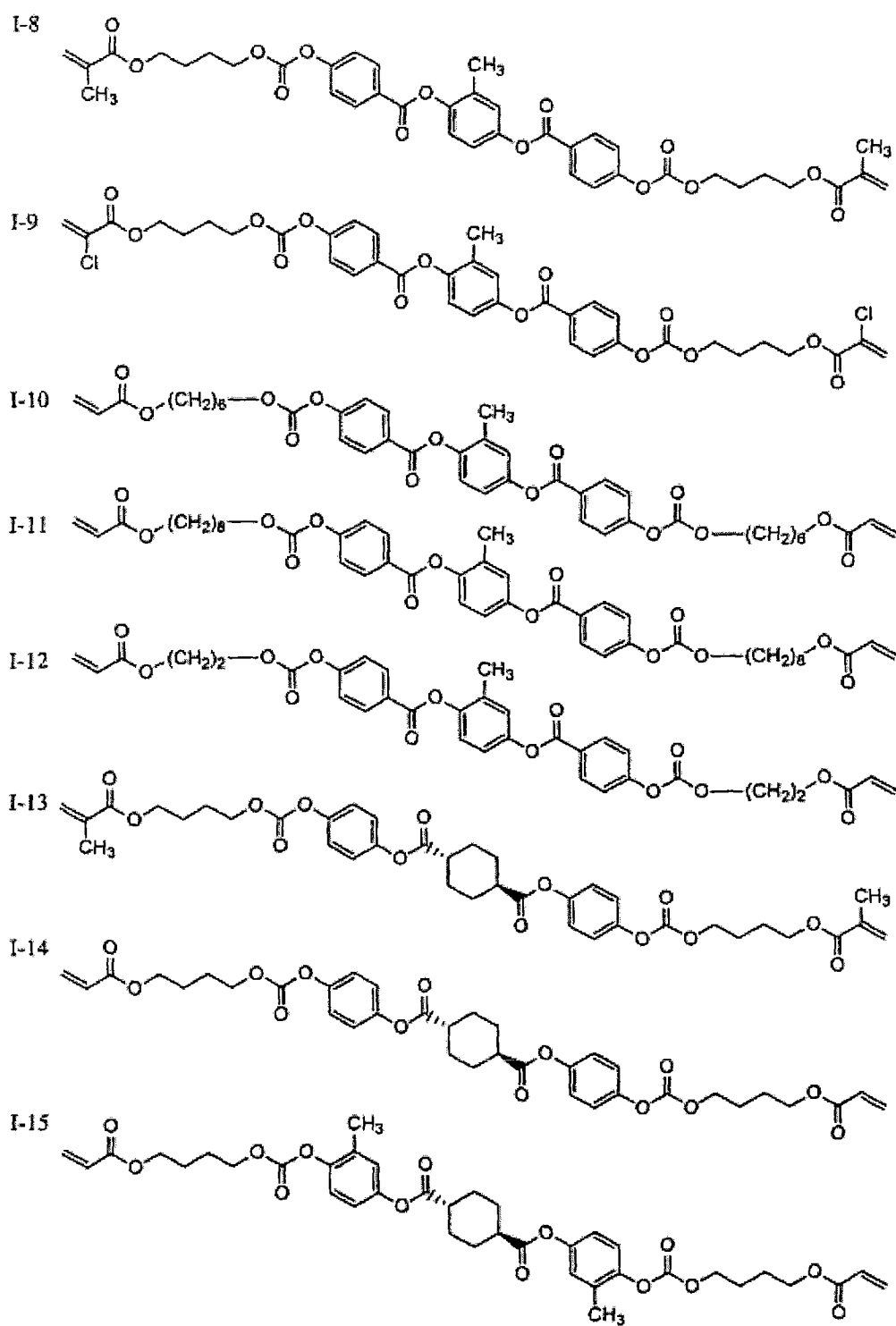
I-6



I-7

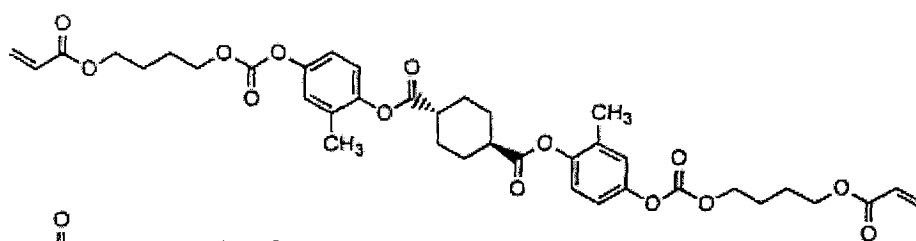


[0066]

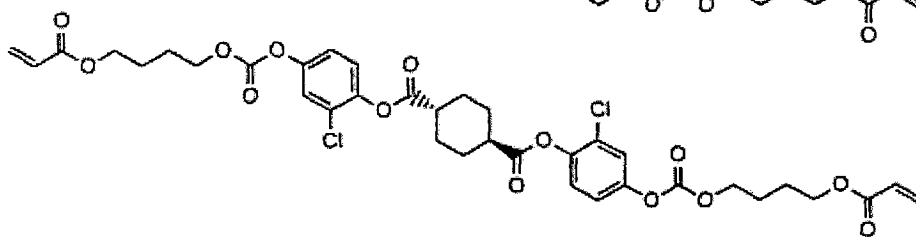


[0067]

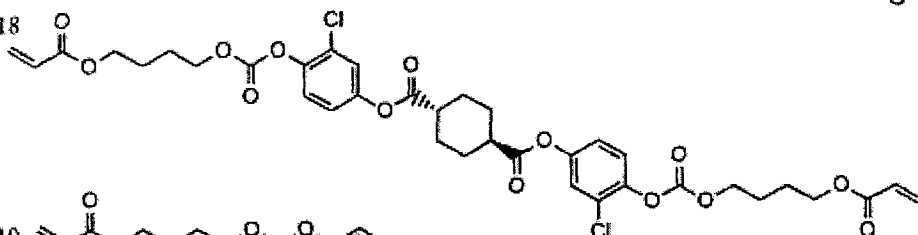
I-16



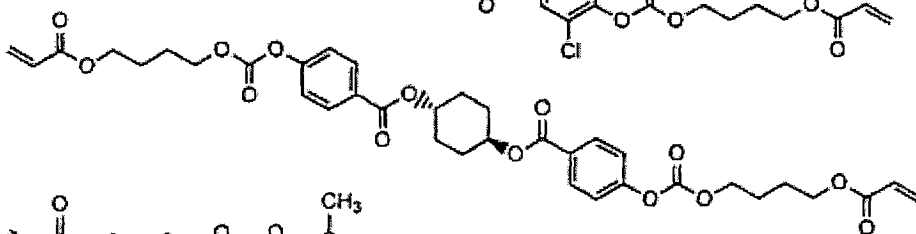
I-17



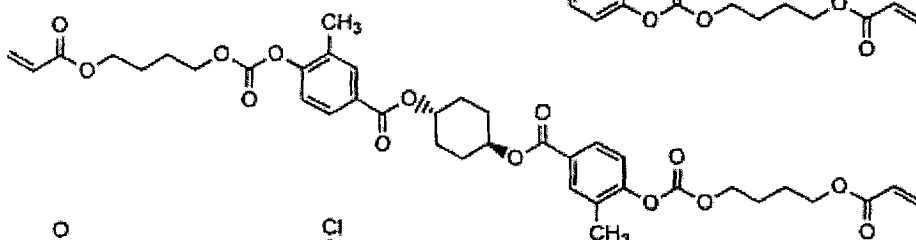
I-18



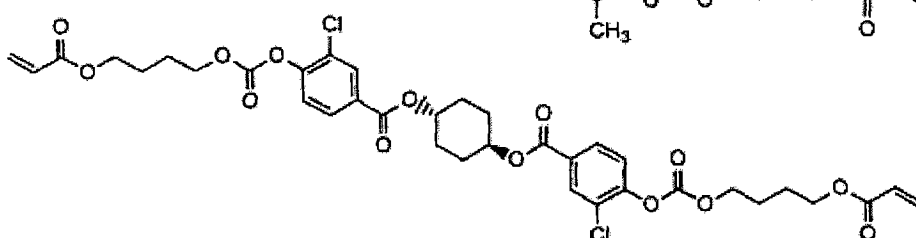
I-19



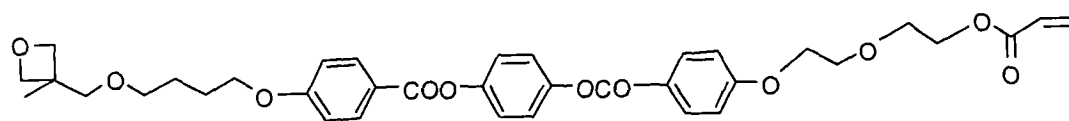
I-20



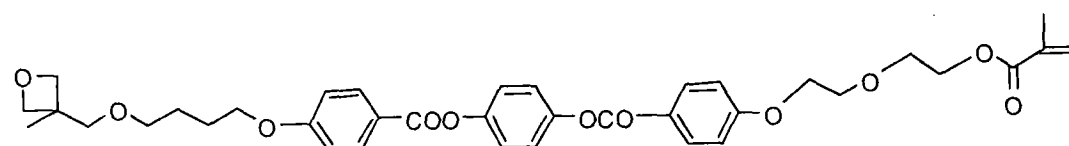
I-21



I-22

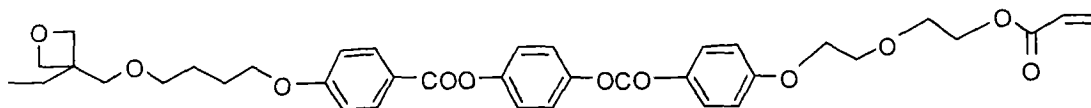


I-23

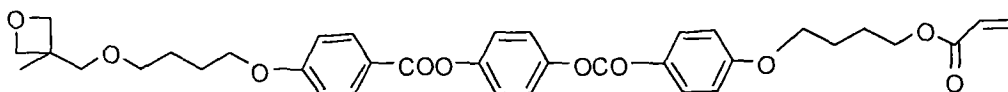


I-24

[0068]



I-25



[0069] [负单轴光学各向异性层]

[0070] 作为用于形成负单轴光学各向异性层的化合物,实例包括盘状液晶化合物,和聚酰亚胺材料及其前体。

[0071] 作为聚酰亚胺材料,实例包括聚酰亚胺、聚异酰亚胺、聚酯酰亚胺、聚醚酰亚胺和聚酰胺酰亚胺,并且还包括聚酰胺酸、聚酰胺酸酯、聚酰胺、聚胺、聚硫代酰胺、聚氨酯、聚脲和聚偶氮甲碱,它们全部具有与上述化合物的性能类似的性能。

[0072] [盘状液晶化合物]

[0073] 作为盘状液晶化合物,实例包括在 C. Destrad 等, Mol. Cryst., Vol. 171, 第 111 页 (1981) 中所述的苯衍生物;在 C. Destrad 等, Mol. Cryst., Vol. 122, 第 141 页 (1985) 和 Physics Lett., A, 第 78 卷, 第 82 页 (1990) 中所述的 torxene 衍生物;在 B. Kohne 等, Angew. Chem., 第 96 卷, 第 70 页 (1984) 中所述的环己烷衍生物;和 J. M. Lehn, J. Chem. Commun., 第 1794 页 (1985) 和 J. Zhang 等, J. Am. Chem. Soc., 第 116 卷, 第 2655 页 (1994) 中所述的氮杂冠醚 (azacrown)-基或苯基乙炔-基大环。上述盘状 (disk-like) 化合物通常具有在中心位置的盘状核和从核呈辐照状的基团 (L), 如直链烷基或烷氧基或取代的苯甲酰氧基, 并且表现出液晶性。当这些分子是均匀取向时, 取向分子的聚集体可以表现出在光学上的负单轴性质。但是本发明不限于这些描述。

[0074] 根据本发明, 优选使用由下式 (III) 表示的盘状液晶化合物:

[0075] 式 (III): $D(-L-P)_n$

[0076] 在式中, D 表示盘状核, L 表示二价连接基团, P 表示可聚合基团, 并且 n 为 4 至 12 的整数。

[0077] 盘状核 (D)、二价连接基团 (L) 和可聚合基团 (P) 的优选实例分别是在日本未审查专利出版物 (Kokai) 2001-4837 中所述的 (D1) 至 (D15)、(L1) 至 (L25) 和 (P1) 至 (P18); 并且在该出版物中关于盘状核 (D)、二价连接基团 (L) 和可聚合基团 (P) 的描述优选在此适用。

[0078] 上述盘状化合物的优选实例包括在日本未审查专利出版物 (Kokai) 2007-121986 或 W006/104252 的 [0045] 至 [0055] 中所述的化合物。

[0079] [负 c 片光学各向异性层的制备方法]

[0080] 当负 c 片光学各向异性层由含有液晶化合物的组合物形成时, 可以通过以下方法获得负 c 片光学各向异性层: 将含有液晶化合物 (优选上述液晶化合物) 的组合物涂覆在可以具有一个或多个其它层的基板上, 将化合物在形成液晶相的温度熟化和取向, 然后对液晶相施加加热或者辐照光以固定而不改变取向。例如, 当使用具有可聚合基团的盘状液晶化合物时, 通过 UV 辐照或者通过加热而不改变取向, 可以固定其中盘状分子的盘状表面的

光轴垂直层表面的垂直 (homoetropic) 取向,从而产生光学各向异性。

[0081] 当负 c 片光学各向异性层由聚酰亚胺材料及其前体形成时,负 c 片光学各向异性层可以通过将含有聚酰亚胺材料及其前体的组合物涂覆在基板上并且加热组合物而获得,所述基板具有一个或多个其它层。

[0082] [正 a 片光学各向异性层的制备方法]

[0083] 当被用于采用 VA 模式作为液晶取向模式的液晶显示装置时,本发明的液晶显示装置用基板通过包括正 a 片光学各向异性层以及负 c 片光学各向异性层,可以有助于提高对比度-视角特性。当正 a 片光学各向异性层由含有液晶化合物的组合物形成时,正 a 片光学各向异性层通常可以通过以下方法获得:将含有液晶化合物的组合物涂覆在可以具有一个或多个其它层的基板上,将化合物在形成液晶相的温度熟化和取向,然后对液晶相施加热或者辐照光以固定而不改变取向。

[0084] 正 a 片光学各向异性层优选在负 c 片光学各向异性层上形成,而负 c 片光学各向异性层可以在正 a 片光学各向异性层上形成。

[0085] 具有取向层的功能的材料优选用于负 c 片光学各向异性层,在负 c 片光学各向异性层上,优选在负 c 片光学各向异性层的表面上进行摩擦处理之后形成正 a 片光学各向异性层。

[0086] [水平取向剂]

[0087] 可以将选自日本未审查专利出版物 (Kokai) 2007-121986 或 W006/104252 的 [0068] 至 [0072] 段中所述的由式 (1)、(2) 和 (3) 表示的化合物中的至少一种化合物加入到含有液晶化合物的组合物中,以基本上使液晶分子水平取向。

[0088] 在本说明书中,术语“水平取向”是指,对于棒状液晶分子,其分子长轴和层平面彼此平行,而对于盘状液晶分子,其核的盘平面和层平面彼此平行。但是,它们无需彼此精确地平行,并且在本说明书中,术语“水平取向”应当被理解为其中分子以相对于层平面小于 10 度的斜角取向的取向状态。斜角优选为 0 至 5 度,更优选 0 至 3 度,还更优选 0 至 2 度,最优选 0 至 1 度。

[0089] 基于要使用的液晶化合物的重量,由式 (1)、(2) 和 (3) 表示的化合物的量优选为 0.01 至 20 重量%,更优选为 0.01 至 10 重量%,还更优选为 0.02 至 1 重量%。由上述通式 (1) 至 (3) 表示的化合物可以单独使用,或者它们中的两种以上可以组合使用。

[0090] [用于制备涂布液的溶剂]

[0091] 光学各向异性层可以优选通过将涂布液直接涂覆到如下所述的其它层如取向层上而形成,涂布液含有液晶化合物以及必要时的如下所述的聚合引发剂或其它添加剂。用于制备涂布液的溶剂优选为有机溶剂。有机溶剂的实例包括酰胺(例如,N,N-二甲基甲酰胺)、亚砷(例如,二甲亚砷)、杂环化合物(例如,吡啶)、烃(例如,苯、己烷)、烷基卤(例如,氯仿、二氯甲烷)、酯(例如,乙酸甲酯、乙酸丁酯)、酮(例如,丙酮、甲基乙基酮)和醚(例如,四氢呋喃、1,2-二甲氧基乙烷)。烷基卤和酮是优选的。两种以上的有机溶剂可以组合使用。

[0092] [聚合引发剂]

[0093] 光学各向异性层优选为通过以下方法制备的层:将含有液晶化合物的组合物(例如涂布液)涂覆到如下所述的其它层如取向层的表面上,使化合物以表现出所需液晶相的

状态取向,然后对液晶相施加热或者辐照光以固定取向。固定优选通过液晶化合物中的反应性基团的聚合反应进行。

[0094] 聚合反应包括使用热聚合引发剂的热聚合反应和使用光聚合引发剂的光聚合反应。优选光聚合反应。光聚合引发剂的实例包括 α -羰基化合物(在美国专利 2,367,661 和 2,367,670 中所述)、偶姻醚(在美国专利 2,448,828 中所述)、 α -烃取代的芳族偶姻化合物(在美国专利 2,722,512 中所述)、多核醌化合物(在美国专利 3,046,127 和 2,951,758 中所述)、三芳基咪唑二聚体和对氨基苯基酮的组合(在美国专利 3,549,367 中所述)、吡啶和吩嗪化合物(在日本公开专利出版物(Tokkai)syo No. 60-105667 和美国专利 4,239,850 中所述)和噁二唑化合物(在美国专利 4,212,970 中所述)。

[0095] 光聚合引发剂的实例还包括阳离子聚合引发剂如有机铈盐、碘鎓盐、和磷盐。作为这些化合物的抗衡离子,优选使用铈酸盐、磷酸盐等。

[0096] 基于涂布液中的固体,要使用的光聚合引发剂的量优选为 0.01 至 20 重量%,更优选 0.5 至 5 重量%。用于使液晶分子聚合的辐照优选使用 UV 射线。辐照能优选为 20mJ/cm² 至 10J/cm²,更优选 100 至 800mJ/cm²。辐照可以在惰性气体如氮气的气氛中和/或加热下进行以促进光聚合反应。

[0097] [光学各向异性层的后处理]

[0098] 可以进行各种后处理以将制备的光学各向异性层改性。后处理的实例包括用于改善粘附性的电晕处理、用于改善塑性的增塑剂的添加、用于改善储存稳定性的热聚合抑制剂的添加和用于改善反应性的偶联处理。当在光学各向异性层中的聚合物具有未反应的反应性基团时,添加适合反应性基团的聚合引发剂也可以是有用的改性方法。例如,通过对采用阳离子光聚合引发剂聚合具有阳离子反应性基团和自由基反应性基团的液晶化合物而固定的光学各向异性层添加自由基光聚合引发剂,可以促进在之后的图案化曝光中未反应的自由基反应性基团的反应。作为增塑剂或光聚合引发剂的添加方法,实例包括将光学各向异性层浸渍在所需的添加剂的溶液中,以及将所需的添加剂的溶液涂覆到光学各向异性层上以使溶液渗透。此外,当将其它层涂覆到光学各向异性层上时,可以将添加剂加入到层的涂布溶液中以渗透到光学各向异性层中。

[0099] [取向层]

[0100] 取向层可以用于形成光学各向异性层。取向层具有控制在其上的液晶分子的取向的能力,并且只要具有这样的能力,可以从各种已知的取向层中选择。取向层的优选实例包括有机化合物(优选为聚合物)的摩擦层、无机化合物的倾斜蒸气沉积层、具有微凹槽的层、通过 Langmuir-Blodgett (LB) 膜法沉积有机化合物(例如, Ω -二十三烷酸、氯化双十八烷基甲基铵和硬脂酸甲酯)的层,和通过暴露于电或磁场下被赋予取向功能的层。

[0101] 可以用于形成取向层的有机化合物的实例包括聚合物如聚甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸/甲基丙烯酸共聚物、苯乙烯/马来酸酐共聚物、聚乙烯醇、聚(N-羟甲基(methyrol)丙烯酸酰胺)、苯乙烯/乙烯基甲苯共聚物、氯磺化的聚乙烯、硝化纤维素、聚氯乙烯、氯化聚烯烃、聚酯、聚酰亚胺、乙酸乙烯酯/氯乙烯共聚物、乙烯/乙酸乙烯酯共聚物、羧甲基纤维素、聚乙烯、聚丙烯和聚碳酸酯;和硅烷偶联剂。聚合物的优选实例包括聚酰亚胺、聚苯乙烯、苯乙烯基聚合物、明胶、聚乙烯醇和具有至少一个烷基(优选 C₆ 或更长的烷基)的烷基改性的聚乙烯醇。

[0102] 对于取向层的制备,可以优选使用聚合物。用于形成取向层的聚合物的种类可以根据液晶取向状态的何种类型(特别是斜角多大)是优选的而确定。为了形成能够使液晶分子水平取向的取向层,要求不降低取向层的表面能,并且聚合物可以选自己已经用于取向层的典型聚合物。这些聚合物的实例描述于涉及液晶单元或者光学补偿片的各种文献中。优选使用聚乙烯醇、改性的聚乙烯醇、聚丙烯酸、丙烯酸/丙烯酸酯共聚物、聚乙烯基吡咯烷酮、纤维素和改性的纤维素。用于制备取向层的材料可以具有至少一种能够与光学各向异性层中的液晶化合物的反应性基团反应的官能团。具有这样的官能团的聚合物的实例包括具有包含带有这样的官能团的重复单元的侧链的聚合物,以及具有被这样的官能团取代的环状部分的聚合物。更优选使用能够与在界面的液晶化合物形成化学键的取向层,这样的取向层的特别优选的实例是在日本公开专利出版物" Tokkaihei " 9-152509 中所述的改性聚乙烯醇,所述改性聚乙烯醇具有利用酰氯或 Karenz MOI (Showa Denko K. K 的产品) 被引入到其侧链中的丙烯酸类基团。取向层的厚度优选为 0.01 至 5 μm ,更优选 0.05 至 2 μm 。取向层还可以具有作为用于隔绝氧的层的功能。

[0103] 已经被用作 LCD 取向层的聚酰亚胺膜,优选含氟的聚酰亚胺膜也是优选的。膜可以通过以下方法形成:将以例如 Hitachi Chemical Co., Ltd 的 LQ/LX 系列产品或者 NISSAN CHEMICAL INDUSTRIES, LTD 的 SE 系列产品的形式提供的聚(酰胺酸)涂覆到载体的表面上,在 100 至 300°C 加热 0.5 至 1 小时以形成聚合物层,和摩擦聚合物层的表面。

[0104] 如上所述,负 c 片光学各向异性层可以被用于形成正 a 片光学各向异性层的液晶化合物的取向层。

[0105] 摩擦处理可以使用已经用于使 LCD 的液晶分子取向的通常步骤的已知技术进行。特别是,摩擦处理可以通过用纸、纱布、毡、橡胶、尼龙或聚酯纤维等在恒定的方向上摩擦聚合物层的表面而进行。摩擦处理通常可以通过用具有相同的长度和直径、均匀接枝的纤维的布在一个方向上摩擦聚合物层的表面数次而进行。

[0106] 在倾斜蒸气沉积中使用的材料的实例包括金属氧化物如作为典型材料的 SiO_2 、 TiO_2 和 ZnO_2 ;氟化物如 MgF_2 ;金属如 Au 和 Al。任何高介电常数的金属氧化物可以用于倾斜蒸气沉积,因此其实例不限于上述材料。无机倾斜沉积膜可以采用沉积设备制备。

[0107] 液晶化合物在临时取向层上取向并且固定取向之后,可以使用粘合剂将光学各向异性层转移到透明载体上。但是,出于生产率的观点,光学各向异性层优选在不使用转移法的情况下直接形成。

[0108] [滤色器层]

[0109] 滤色器层含有黑底和着色层。着色层可以含有例如,红色着色层(R)、绿色着色层(G)、蓝色着色层(B)。用于本发明的液晶显示装置用基板的滤色器层可以通过适当地选择常规的已知方法形成。

[0110] 实施例

[0111] 下面将通过实施例更详细描述本发明。在不偏离本发明的精神的情况下,可以适当地改变在下面的实施例中给出的材料、试剂、重量、比例、操作等。因此,本发明的范围不限于下面给出的具体实施例。

[0112] (用于光学各向异性层的涂布液 C-1 的制备)

[0113] 制备下面记录的组合物,并且通过孔径为 0.2 μm 的聚丙烯过滤器过滤以获得用

于光学各向异性层的涂布液 C-1。

[0114] C-1-1 根据在日本未审查专利出版物 (KOKAI) 2001-166147 中所述的方法合成。

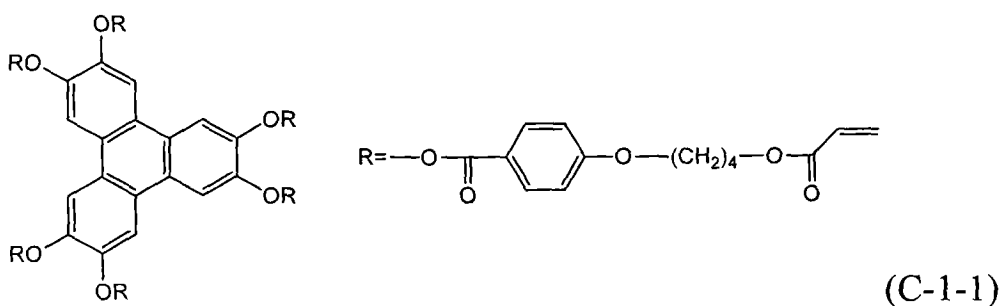
[0115] C-1-2 根据在 Tetrahedron Lett., 第 43 卷, 第 6793 页 (2002) 中所述的方法合成。

[0116]

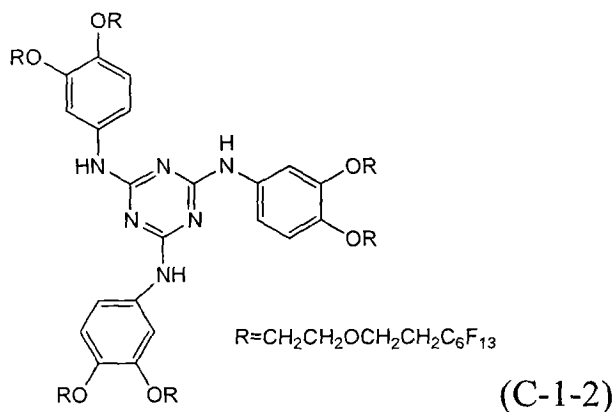
用于光学各向异性层的涂布液 C-1 的组成(重量%)

盘状液晶化合物(C-1-1)	30.0
环氧乙烷改性的三羟甲基丙烷三丙烯酸酯 (V#360, 来自 Osaka Organic Chemical Industry, Ltd.)	3.3
光学光聚合引发剂 (Irgacure 907, 由 Ciba Specialty Chemicals 生产)	1.0
敏化剂 (Kayacure DETX, 由 Nippon Kayaku Co., Ltd. 生产)	0.33
水平取向剂(C-1-2)	0.27
甲基乙基酮	65.1

[0117]



[0118]



[0119] (用于光学各向异性层的涂布液 C-2 的制备)

[0120] 制备下面记录的组合物, 并且通过孔径为 $0.2 \mu\text{m}$ 的聚丙烯过滤器过滤以获得用

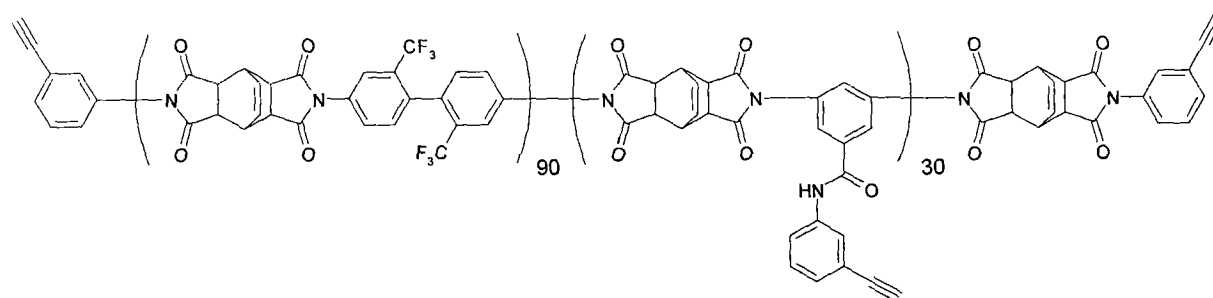
于光学各向异性层的涂布液 C-2。

[0121]

用于光学各向异性层的涂布液 C-2 的组成(重量%)

聚酰亚胺(C-2-1)	10.00
甲基乙基酮	90.00

[0122]



(C-2-1)

[0123] (用于光学各向异性层的涂布液 C-3 的制备)

[0124] 在干燥的氮气流下,将反式-1,4-二氨基环己烷(10.96g)和双(3-氨基丙基)四甲基二硅氧烷(0.99g)溶解在N-甲基-2-吡咯烷酮(177.28g)中。随后,使用3,3',4,4'-联苯四甲酸二酐(28.25g)和N-甲基-2-吡咯烷酮(40.00g)添加到溶液中并且在60℃搅拌3小时。此外,使用邻苯二甲酸酐(1.18g)添加到溶液中并且在60℃搅拌3小时以获得澄清的粘性聚酰胺酸溶液。通过孔径为0.2 μm的聚丙烯过滤器过滤溶液以获得用于光学各向异性层的涂布液 C-3。

[0125] (用于光学各向异性层的涂布液 A-1 的制备)

[0126] 制备下面记录的组合物,并且通过孔径为0.2 μm的聚丙烯过滤器过滤以获得用于光学各向异性层的涂布液 A-1。

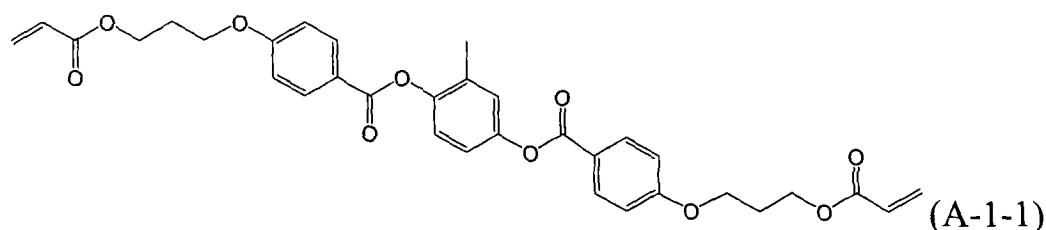
[0127] A-1-1 根据在 W093/22397 中所述的方法合成。

[0128]

 用于光学各向异性层的涂布液 A-1 的组成(重量%)

棒状液晶(A-1-1)	31.93
水平取向剂(C-1-2)	0.07
自由基光聚合引发剂 (Irgacure 907, 由 Ciba Specialty Chemicals 生产)	1.00
光聚合促进剂 (Kayacure DETX-S, 由 Nippon Kayaku Co., Ltd. 生产)	0.33
甲基乙基酮	66.67

[0129]



[0130] (用于光学各向异性层的涂布液 A-2 的制备)

[0131] 制备下面记录的组合物,并且通过孔径为 $0.2\ \mu\text{m}$ 的聚丙烯过滤器过滤以获得用于光学各向异性层的涂布液 A-2。

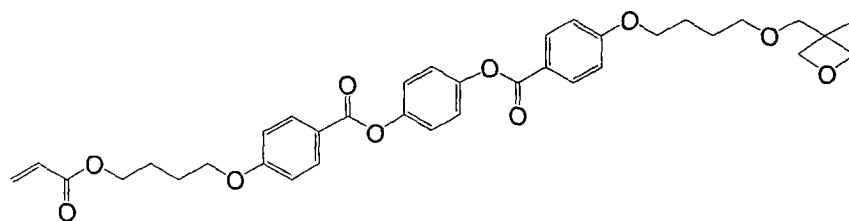
[0132] A-2-1 根据在日本未审查专利出版物 (KOKAI) 2004-123882 中所述的方法合成。

[0133]

 用于光学各向异性层的涂布液 A-2 的组成(重量%)

棒状液晶(A-2-1)	19.57
水平取向剂(C-1-2)	0.01
阳离子光聚合引发剂 (Cyracure UVI6974, 来自Dow Chemical Company)	0.40
聚合控制剂 (IRGANOX1076, Chiba Speciality Chemicals Co., Ltd.)	0.02
甲基乙基酮	80.00

[0134]



(A-2-1)

[0135] (用于光敏性聚合物层的涂布液 W-1 的制备)

[0136] 制备下面记录的组合物,并且通过孔径为 $0.2\ \mu\text{m}$ 的聚丙烯过滤器过滤,并且使用滤液作为用于光敏性聚合物层的涂布液 W-1。

[0137]

用于形成光敏聚合物层的涂布液 W-1 的组成	(重量%)
------------------------	-------

甲基丙烯酸苄酯/甲基丙烯酸/甲基丙烯酸甲酯的无规共聚物

(共聚比例(摩尔比)= 35.9/22.4/41.7, 重均分子量=38,000) 8.05

KAYARAD DPHA (来自 Nippon Kayaku Co., Ltd.) 4.83

自由基聚合引发剂

(2-三氯甲基-5-(对苯乙烯基苯乙烯基)-1,3,4-噁二唑) 0.12

[0138]

对苯二酚单甲醚 0.002

Megafac F-176-PF(来自 Dainippon Ink and Chemicals, Inc.)

0.05

丙二醇单甲醚乙酸酯 34.80

甲基乙基酮 50.538

甲醇 1.61

[0139] (用于光敏性聚合物层的涂布液 K-1 的制备)

[0140] 通过以下方法获得用于光敏性聚合物层的涂布液 K-1:首先根据在表 1 中列举的量将表 1 中所列的 K 颜料分散体和丙二醇单甲醚乙酸酯称重,并且将它们 在 24°C ($\pm 2^{\circ}\text{C}$) 混合、以 150rpm 搅拌混合物 10 分钟,然后根据在表 1 中列举的量将甲基丙烯酸苄酯/甲基丙烯酸(摩尔比)= 78/22 的无规共聚物(重均分子量= 40,000)、对苯二酚单甲醚、DPHA、2-(三氯甲基)-5-(对苯乙烯基苯乙烯基)-1,3,4-噁二唑和 Megafac F-176PF 称重,将它们 在 25°C ($\pm 2^{\circ}\text{C}$) 以这种顺序添加,并且将混合物在 40°C ($\pm 2^{\circ}\text{C}$) 以 150rpm 搅拌 30 分钟。

[0141] 表 1

[0142]

(重量%)	K-1
K 颜料分散体	25
丙二醇单甲醚乙酸酯 (PGMEA)	15.578
甲基乙基酮	53.494
甲基丙烯酸苄酯 / 甲基丙烯酸 (摩尔比) = 78/22 的无规共聚物 (重均分子量 = 40,000)	2.43
DPHA	3.192
2-三氯甲基-5-(对苯乙烯基苯乙烯基)-1,3,4-噁二唑	0.160
对苯二酚单甲醚	0.002
Megafac F-176PF (来自 Dainippon Ink and Chemicals, Inc.)	0.044

[0143] 表 1 中所列的组成如下。

[0144] [K 颜料分散体的组成]

[0145]

K 颜料分散体的组成(%)

炭黑(Special Black 250, 来自 Degussa)	13.1
5-[3-氧代-2-[4-[3,5-双(3-二乙基氨基丙基氨基羰基)苯基]氨基羰基]苯基偶氮]-丁酰基氨基苯并咪唑酮	0.65
甲基丙烯酸苄酯/甲基丙烯酸的无规共聚物(按摩尔比计 72/28, 重均分子量=37,000)	6.72
丙二醇单甲醚乙酸酯	79.53

[0146] < 实施例 1 >

[0147] < 负 c 片基板 1 的制备 >

[0148] 将非碱玻璃基板在用被调节至 25℃ 的玻璃清洁溶液喷射 20 秒的同时使用具有尼龙刚毛的旋转刷洗涤,用纯水喷雾洗涤,并且用基板预热装置在 100℃ 加热 2 分钟。随后,在基板上,通过旋涂涂覆光学各向异性层的涂布液 C-1,并且将涂层加热干燥,并且在 125℃

的膜表面温度熟化 3 分钟以获得均匀的液晶相。然后使用 160W/cm 空气冷却的金属卤化物灯（由 Eye Graphics Co., Ltd. 生产），在空气中利用 UV 辐射以 400mW/cm² 的功率密度和 300mJ/cm² 的剂量辐照涂层，以固定取向，从而产生负 c 片基板 1。

[0149] < 负 c 片基板 2 的制备 >

[0150] 以与负 c 片基板 1 类似的方式制备膜厚度为 6.5 μm 的负 c 片基板 2，不同之处在于使用用于光学各向异性层的涂布液 C-2 代替用于光学各向异性层的涂布液 C-1，并且在涂布和在 230℃干燥 1 小时之后烘焙基板。

[0151] < 负 c 片基板 3 的制备 >

[0152] 以与负 c 片基板 1 类似的方式制备膜厚度为 2.0 μm 的负 c 片基板 3，不同之处在于使用用于光学各向异性层的涂布液 C-3 代替用于光学各向异性层的涂布液 C-1，将涂层在 120℃的膜表面温度干燥 20 分钟，然后将基板在 240℃烘焙 30 分钟。

[0153] < 实施例 2>

[0154] < 正 a 片层 1 的形成 >

[0155] 在负 c 片基板 1 上，涂覆并且干燥用于取向层的涂布溶液（RN-1199A，由 Nissan Chemical Industries, Ltd. 生产），将基板在 220℃烘焙 1 小时，并且将得到的取向层进行摩擦处理。取向层的膜厚度为 60nm。在取向层上，涂覆用于光学各向异性层的涂布液 A-1，并且将涂层在 105℃的膜表面温度干燥 2 分钟以获得液晶相。然后使用 160W/cm 空气冷却的金属卤化物灯（由 Eye Graphics Co., Ltd. 生产），在空气中利用 UV 辐射以 400mW/cm² 的功率密度和 300mJ/cm² 的剂量辐照涂层，以固定取向，从而获得膜厚度为 1.2 μm 的正 a 片层 1。

[0156] < 正 a 片层 2 的形成 >

[0157] 向负 c 片基板 2 的摩擦表面上，涂覆用于光学各向异性层的涂布液 A-2，将涂层在 105℃的膜表面温度干燥 2 分钟以获得液晶相。然后使用 160W/cm 空气冷却的金属卤化物灯（由 Eye Graphics Co., Ltd. 生产），在空气中利用 UV 辐射以 240mW/cm² 的功率密度和 600mJ/cm² 的剂量辐照涂层，以固定取向，从而产生厚度为 1.8 μm 的光学各向异性层。在该层上，涂覆并且干燥用于光敏性聚合物层的涂布液 W-1 以获得厚度为 1.0 μm 的光敏性聚合物层。

[0158] 然后使用具有超高电压汞灯的接近型曝光设备（Hitachi ElectronicsEngineering Co., Ltd. 的产品）以图案生成方式将光敏性聚合物层进行曝光，其中垂直固定基板和掩模（其上形成有图像图案的石英制成的光掩模），同时保持光掩模的表面和光敏性聚合物层之间彼此离开距离为 200 μm，R 区的曝光能为 25mJ/cm²，G 区的曝光能为 22mJ/cm²，而 B 区的曝光能为 16mJ/cm²。将基板在 230℃马弗炉中烘焙 1 小时以获得具有延迟图案的正 a 片层 2。

[0159] < 正 a 片层 3 的形成 >

[0160] 向负 c 片基板 3 的摩擦表面上，涂覆用于光学各向异性层的涂布液 A-2，将涂层在 105℃的膜表面温度干燥 2 分钟以获得液晶相。然后使用 160W/cm 空气冷却的金属卤化物灯（由 Eye Graphics Co., Ltd. 生产），在空气中利用 UV 辐射以 240mW/cm² 的功率密度和 600mJ/cm² 的剂量辐照涂层，以固定取向，从而产生厚度为 1.8 μm 的光学各向异性层。在该层上，涂覆并且干燥用于光敏性聚合物层的涂布液 K-1 以获得厚度为 2.0 μm 的光敏性聚合

物层。

[0161] 然后使用具有超高电压汞灯的接近型曝光设备(Hitachi ElectronicsEngineering Co., Ltd. 的产品)以图案生成方式将光敏性聚合物层进行曝光,其中垂直固定基板和掩模(其上形成有图像图案的石英制成的光掩模),同时保持光掩模的表面和光敏性聚合物层之间彼此离开的距离为 $200\text{ }\mu\text{m}$,曝光能为 $500\text{mJ}/\text{cm}^2$ 。之后,使用在 0.15MPa 的圆锥喷嘴压力下喷淋的碳酸钠基显影溶液(含有 0.06mol/L 的碳酸氢钠、相同浓度的碳酸钠、1%二丁基萘磺酸钠、阴离子表面活性剂、消泡剂和稳定剂,商品名:T-CD1,Fuji Photo Film Co.,Ltd. 的产品)和2-丙醇的混合溶液将光敏性聚合物层显影,并且将其进行聚酯刷涂处理,从而获得黑底。

[0162] 使用具有超高电压汞灯的接近型曝光设备(Hitachi ElectronicsEngineering Co.,Ltd. 的产品)以图案生成方式将基板进一步进行曝光,其中垂直固定基板和掩模(其上形成有图像图案的石英制成的光掩模),同时保持光掩模的表面和光敏性聚合物层之间彼此离开的距离为 $200\text{ }\mu\text{m}$,R区的曝光能为 $63\text{mJ}/\text{cm}^2$,G区的曝光能为 $55\text{mJ}/\text{cm}^2$,而B区的曝光能为 $40\text{mJ}/\text{cm}^2$ 。将基板在 230°C 烘焙1小时以获得具有延迟图案的正a片层3。

[0163] <实施例3>

[0164] <用于延迟测量的基板1的形成>

[0165] 以与正a片基板1类似的方式制备用于延迟测量的基板1,不同之处在于使用非碱玻璃基板代替负c片基板1,该非碱玻璃基板在用被调节至 25°C 的玻璃清洁溶液喷射20秒的同时使用具有尼龙刚毛的旋转刷洗涤,用纯水喷雾洗涤,并且用基板预热装置在 100°C 加热2分钟。

[0166] <用于延迟测量的基板2-R的形成>

[0167] 将非碱玻璃基板在用被调节至 25°C 的玻璃清洁溶液喷射20秒的同时用具有尼龙刚毛的旋转刷洗涤,用纯水喷雾洗涤,并且用基板预热装置在 100°C 加热2分钟。在基板上,涂覆并且干燥用于取向层的涂布溶液(RN-1199A,由Nissan Chemical Industries,Ltd. 生产),将基板在 220°C 烘焙1小时,并且将得到的取向层进行摩擦处理。取向层的膜厚度为 60nm 。

[0168] 在取向层上,涂覆用于光学各向异性层的涂布液A-2,并且将涂层在 105°C 的膜表面温度干燥2分钟以获得液晶相。然后使用 $160\text{W}/\text{cm}$ 空气冷却的金属卤化物灯(由Eye Graphics Co.,Ltd. 生产),在空气中利用UV辐射以 $240\text{mW}/\text{cm}^2$ 的功率密度和 $600\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的剂量辐照涂层,以固定取向,从而获得膜厚度为 $1.8\text{ }\mu\text{m}$ 的光学各向异性层。在该层上,涂覆并且干燥用于光敏性聚合物层的涂布液W-1以获得厚度为 $1.0\text{ }\mu\text{m}$ 的光敏性聚合物层。

[0169] 使用具有超高电压汞灯的接近型曝光设备(Hitachi ElectronicsEngineering Co., Ltd. 的产品)在整个区域中以 $25\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的曝光能将光敏性聚合物层进行曝光。将基板在 230°C 马弗炉中烘焙1小时以获得用于延迟测量的基板2-R。

[0170] <用于延迟测量的基板2-G的形成>

[0171] 以与用于延迟测量的基板2-R类似的方式制备用于延迟测量的基板2-G,不同之处在于在整个区域中将 $22\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的曝光能用于曝光。

[0172] <用于延迟测量的基板2-B的形成>

[0173] 以与用于延迟测量的基板2-R类似的方式制备用于延迟测量的基板2-B,不同之

处在于在整个区域中将 $16\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的曝光能用于曝光。

[0174] < 用于延迟测量的基板 3-R 的形成 >

[0175] 将非碱玻璃基板在用被调节至 25°C 的玻璃清洁溶液喷射 20 秒的同时用具有尼龙刚毛的旋转刷洗涤,用纯水喷雾洗涤,并且用基板预热装置在 100°C 加热 2 分钟。在基板上,涂覆并且干燥用于取向层的涂布溶液 (RN-1199A,由 Nissan Chemical Industries,Ltd. 生产),将基板在 220°C 烘焙 1 小时,并且将得到的取向层进行摩擦处理。取向层的膜厚度为 60nm 。

[0176] 在取向层上,涂覆用于光学各向异性层的涂布液 A-2,并且将涂层在 105°C 的膜表面温度干燥 2 分钟以获得液晶相。然后使用 $160\text{W}/\text{cm}$ 空气冷却的金属卤化物灯 (由 Eye Graphics Co.,Ltd. 生产),在空气中利用 UV 辐射以 $240\text{mW}/\text{cm}^2$ 的功率密度和 $600\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的剂量辐照涂层,以固定取向,从而获得膜厚度为 $1.8\mu\text{m}$ 的光学各向异性层。在该层上,涂覆并且干燥用于光敏性聚合物层的涂布液 K-1 以获得厚度为 $2.0\mu\text{m}$ 的光敏性聚合物层。

[0177] 之后,使用在 0.15MPa 的圆锥喷嘴压力下喷淋的碳酸钠基显影溶液 (含有 $0.06\text{mol}/\text{L}$ 的碳酸氢钠、相同浓度的碳酸钠、1% 二丁基萘磺酸钠、阴离子表面活性剂、消泡剂和稳定剂,商品名:T-CD1,Fuji Photo Film Co.,Ltd. 的产品) 和 2-丙醇的混合溶液将光敏性聚合物层显影,并且将其进行聚酯刷涂处理。

[0178] 使用具有超高电压汞灯的接近型曝光设备 (Hitachi Electronics Engineering Co.,Ltd. 的产品) 在整个区域中以 $63\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的曝光能将基板进一步进行曝光。将基板在 230°C 马弗炉中烘焙 1 小时以获得用于延迟测量的基板 3-R。

[0179] < 用于延迟测量的基板 3-G 的形成 >

[0180] 以与用于延迟测量的基板 3-R 类似的方式制备用于延迟测量的基板 3-G,不同之处在于在整个区域中将 $55\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的曝光能用于曝光。

[0181] < 用于延迟测量的基板 3-B 的形成 >

[0182] 以与用于延迟测量的基板 3-R 类似的方式制备用于延迟测量的基板 3-B,不同之处在于在整个区域中将 $40\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的曝光能用于曝光。

[0183] (延迟处理)

[0184] 使用纤维光谱仪,通过平行尼科尔方法在 550nm 的波长测量正向延迟 $\text{Re}(0)$ 和样品以延迟轴 (慢轴) 作为旋转轴倾斜 $\pm 40^\circ$ 的延迟 $\text{Re}(40)$ 和 $\text{Re}(-40)$ 。各个基板的延迟处理结果在表 2 中给出。

[0185] 表 2

[0186]

样品	Re(0)	Re(40)	Re(-40)
负 c 片基板			
1	0.0	32.2	31.6
2	0.0	32.0	31.8
3	0.0	31.5	32.1
用于延迟测量的基板			
1	135.8	132.9	122.4
2-R	152.0	143.0	144.6
2-G	136.4	131.3	125.3
2-B	110.5	103.9	103.3
3-R	153.0	142.4	145.2
3-G	135.4	130.3	124.3
3-B	110.2	103.8	103.4

[0187] < 实施例 4>

[0188] (滤色器基板 1 的制备)

[0189] 通过使用在 Fujifilm Research & Development No. 44(1999) 第 25 页所述的转印系统 (由 Fuji Photo Film Co., Ltd. 生产), 在形成于负 c 片基板 1 上的正 a 片层 1 上形成黑底和三种 (RGB) 颜色的滤色器, 以获得滤色器基板 1。

[0190] (滤色器基板 2 的制备)

[0191] 通过使用在 Fujifilm Research & Development No. 44(1999) 第 25 页所述的转印系统 (由 Fuji Photo Film Co., Ltd. 生产), 在形成于负 c 片基板 2 上的正 a 片层 2 上形成黑底和三种 (RGB) 颜色的滤色器, 以获得滤色器基板 2。

[0192] 调节滤色器使得 R 滤色器在 R 区域上, G 滤色器在 G 区域上, 而 B 滤色器在 B 区域上。

[0193] (滤色器基板 3 的制备)

[0194] 通过使用在 Fujifilm Research & Development No. 44(1999) 第 25 页所述的转印系统 (由 Fuji Photo Film Co., Ltd. 生产), 在形成于负 c 片基板 3 上的正 a 片层 3 和黑底形成三种 (RGB) 颜色的滤色器, 以获得滤色器基板 3。

[0195] 调节滤色器使得 R 滤色器在 R 区域上, G 滤色器在 G 区域上, 而 B 滤色器在 B 区域上。

[0196] (滤色器基板 4 的制备)

[0197] 将非碱玻璃基板在用被调节至 25℃ 的玻璃清洁溶液喷射 20 秒的同时使用具有尼龙刚毛的旋转刷洗涤,用纯水喷雾洗涤,并且用基板预热装置在 100℃ 加热 2 分钟。在玻璃基板上,以与上述类似的方式按这种顺序形成正 a 片层 1 和负 c 片层 (基板)1。在所得的基板上,通过使用在 Fujifilm Research & Development No.44(1999) 第 25 页所述的转印系统 (由 Fuji Photo Film Co.,Ltd. 生产),形成黑底和三种 (RGB) 颜色的滤色器,以获得滤色器基板 4。

[0198] < 比较例 1>

[0199] (滤色器基板 5 的制备)

[0200] 通过使用在 Fujifilm Research & Development No.44(1999) 第 25 页所述的转印系统 (由 Fuji Photo Film Co.,Ltd. 生产),制备在玻璃基板上具有黑底和三色 (RGB) 滤色器的滤色器基板。在滤色器基板上,以与上述类似的方式按这种顺序形成负 c 片层 (基板)1 和正 a 片层 1,以获得滤色器基板 5。(滤色器基板 6 的制备)

[0201] 通过使用在 Fujifilm Research & Development No.44(1999) 第 25 页所述的转印系统 (由 Fuji Photo Film Co.,Ltd. 生产),制备在玻璃基板上具有黑底和三色 (RGB) 滤色器的滤色器基板。在滤色器基板上,以与上述类似的方式按这种顺序形成负 c 片层 (基板)2 和正 a 片层 2,以获得滤色器基板 6。

[0202] 调节滤色器使得 R 滤色器在 R 区域上,G 滤色器在 G 区域上,而 B 滤色器在 B 区域上。

[0203] (滤色器基板 7 的制备)

[0204] 通过使用在 Fujifilm Research & Development No.44(1999) 第 25 页所述的转印系统 (由 Fuji Photo Film Co.,Ltd. 生产),制备在玻璃基板上具有黑底和三色 (RGB) 滤色器的滤色器基板。在滤色器基板上,以与上述类似的方式按这种顺序形成负 c 片层 3 (基板)。然后将负 c 片层 3 进行摩擦处理。在该层上,涂覆用于光学各向异性层的涂布液 A-2,并且将涂层在 105℃ 的膜表面温度干燥 2 分钟以获得液晶相。然后使用 160W/cm 空气冷却的金属卤化物灯 (由 Eye Graphics Co.,Ltd. 生产),在空气中利用 UV 辐射以 240mW/cm² 的功率密度和 600mJ/cm² 的剂量辐照涂层,以固定取向,从而产生厚度为 1.8 μm 的光学各向异性层。在该层上,涂覆并且干燥用于光敏性聚合物层的涂布液 K-1 以获得厚度为 2.0 μm 的光敏性聚合物层。

[0205] 之后,使用在 0.15MPa 的圆锥喷嘴压力下喷淋的碳酸钠基显影溶液 (含有 0.06mol/L 的碳酸氢钠、相同浓度的碳酸钠、1% 二丁基萘磺酸钠、阴离子表面活性剂、消泡剂和稳定剂,商品名: T-CD1, Fuji Photo Film Co.,Ltd. 的产品) 和 2-丙醇的混合溶液将光敏性聚合物层显影,并且将其进行聚酯刷涂处理。

[0206] 使用具有超高电压汞灯的接近型曝光设备 (Hitachi Electronics Engineering Co.,Ltd. 的产品) 以图案生成方式将光敏性聚合物层进行曝光,其中垂直固定基板和掩模 (其上形成有图像图案的石英制成的光掩模),同时保持光掩模的表面和光敏性聚合物层之间彼此离开距离为 200 μm, R 区的曝光能为 63mJ/cm², G 区的曝光能为 55mJ/cm², 而 B 区的曝光能为 40mJ/cm²。将基板在 230℃ 烘焙 1 小时以获得具有延迟图案的正 a 片层,从而产生滤色器基板 7。

[0207] 调节滤色器使得 R 滤色器在 R 区域上,G 滤色器在 G 区域上,而 B 滤色器在 B 区域

上。

[0208] (滤色器基板 8 的制备)

[0209] 通过使用在 Fujifilm Research & Development No.44(1999) 第 25 页所述的转印系统(由 Fuji Photo Film Co., Ltd. 生产),制备在玻璃基板上具有黑底和三色(RGB)滤色器的滤色器基板。在滤色器基板上,以与上述类似的方式按这种顺序形成正 a 片层 1 和负 c 片层 1,以获得滤色器基板 8。

[0210] (实施例 5:VA 模式液晶显示装置的制备)

[0211] 通过在滤色器基板 1 和其上安置 TFT 层的玻璃基板形式的相对基板上溅射 ITO 形成透明电极膜。在每一个基板上进一步安置聚酰亚胺取向层。将含有隔体粒子的环氧树脂密封剂印刷在与被安置在滤色器像素组周围的黑底框架对应的位置,并且将滤色器基板 1 和相对的基板在 10kg/cm 的压力下粘合在一起。接着,将热处理在 150℃ 进行 90 分钟以固化密封剂,从而产生两个基板的层压体。在真空下从基板层压体中抽出空气。然后将基板层压体再次放置在大气中,并且将液晶注入到两个基板之间的间隙中,以获得 VA 模式液晶单元。将由 Sanritz(Ltd.) 生产的 HLC2-2518 偏振片粘合到 VA 模式液晶单元的两个表面上。通过以下方法制造颜色可调的白色三波长荧光灯形式的液晶显示装置用冷阴极管背光:作为绿色(G),混合 50 : 50 重量比的 $\text{BaMg}_2\text{Al}_{16}\text{O}_{27}:\text{Eu}$ 和 Mn,以及 $\text{LaPO}_4:\text{Ce}$ 和 Tb 形式的荧光体;作为红色(R),使用 $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}$;并且作为蓝色(B),使用 $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$ 。将上述配备有偏振片的液晶单元安置在上述背光上,以获得实施例 5 的 VA 模式液晶显示装置。

[0212] (实施例 6:VA 模式液晶显示装置的制备)

[0213] 以与实施例 5 的方法类似的方法制备实施例 6 的液晶显示装置,不同之处在于使用滤色器基板 2 代替滤色器基板 1。

[0214] (实施例 7:VA 模式液晶显示装置的制备)

[0215] 以与实施例 5 的方法类似的方法制备实施例 7 的液晶显示装置,不同之处在于使用滤色器基板 3 代替滤色器基板 1。

[0216] (实施例 8:VA 模式液晶显示装置的制备)

[0217] 以与实施例 5 的方法类似的方法制备实施例 8 的液晶显示装置,不同之处在于使用滤色器基板 4 代替滤色器基板 1。

[0218] (比较例 2:VA 模式液晶显示装置的制备)

[0219] 以与实施例 5 的方法类似的方法制备比较例 2 的液晶显示装置,不同之处在于使用滤色器基板 5 代替滤色器基板 1。

[0220] (比较例 3:VA 模式液晶显示装置的制备)

[0221] 以与实施例 5 的方法类似的方法制备比较例 3 的液晶显示装置,不同之处在于使用滤色器基板 6 代替滤色器基板 1。

[0222] (比较例 4:VA 模式液晶显示装置的制备)

[0223] 以与实施例 5 的方法类似的方法制备比较例 4 的液晶显示装置,不同之处在于使用滤色器基板 7 代替滤色器基板 1。

[0224] (比较例 5:VA 模式液晶显示装置的制备)

[0225] 以与实施例 5 的方法类似的方法制备比较例 5 的液晶显示装置,不同之处在于使用滤色器基板 8 代替滤色器基板 1。

[0226] 在表 3 中给出了实施例 5、6、7 和 8 以及比较例 2、3、4 和 5 在从正向向右的方向上、在 45° 右上方向上处于黑色状态（在没有施加的电压下）的视觉评价结果。

[0227] 表 4

[0228]

样品	视觉评价结果
实施例 5	尽管在黑色显示中略微观察到颜色模糊和光泄露，但是显示出清晰的图像。
实施例 6	显示出清晰的图像，并且在黑色显示中没有观察到颜色模糊或光泄露。
实施例 7	显示出清晰的图像，并且在黑色显示中没有观察到颜色模糊或光泄露。
实施例 8	尽管在黑色显示中略微观察到颜色模糊和光泄露，但是显示出清晰的图像。
比较例 2	在黑色显示中观察到颜色模糊和光泄露，并且未显示出清晰的图像。
比较例 3	在黑色显示中未观察到颜色模糊，但是观察到光泄露并且未显示出清晰的图像。
比较例 4	在黑色显示中未观察到颜色模糊，但是观察到光泄露并且未显示出清晰的图像。
比较例 5	在黑色显示中观察到颜色模糊和光泄露，并且未显示出清晰的图像。

[0229] 发明效果

[0230] 本发明的液晶显示装置用基板可以被制备成对滤色器层的性能产生更少的负面影响，并且有助于提高 VA 模式液晶显示装置的对比度 - 视角特性。

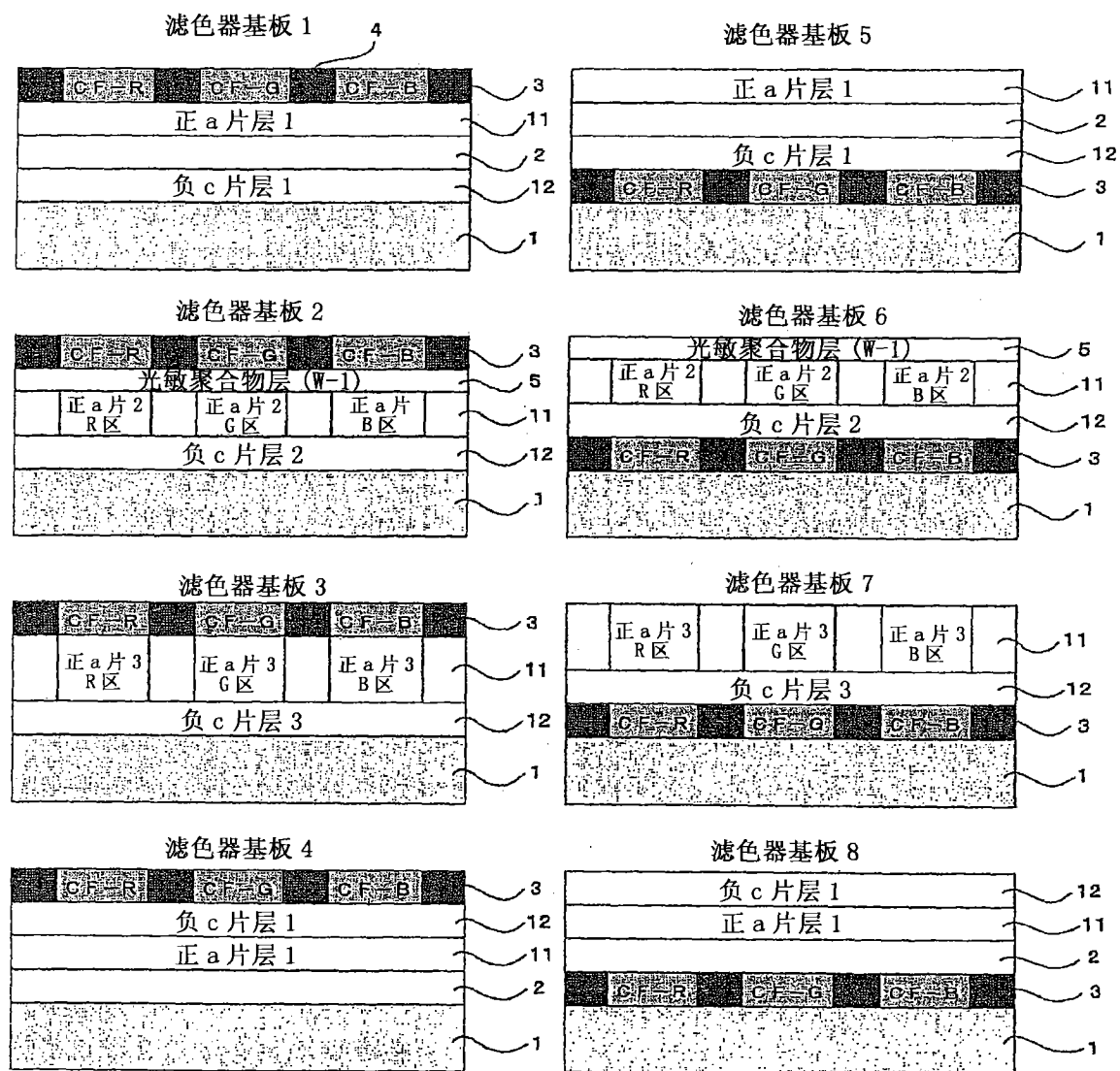


图 1

本发明涉及一种液晶显示装置用基板和液晶显示装置，本发明的液晶显示装置用基板在基板和滤色器层之间包括具有在基板的面内方向上的光轴的正单轴光学各向异性层、和具有在垂直基板表面的方向上的光轴的负单轴光学各向异性层，其可以提供具有优异的对比度-视角特性的垂直取向(VA)模式的液晶显示装置。

