



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510130106.4

[43] 公开日 2006 年 6 月 21 日

[11] 公开号 CN 1790136A

[22] 申请日 2005.12.12

[74] 专利代理机构 北京三幸商标专利事务所
代理人 刘激扬

[21] 申请号 200510130106.4

[30] 优先权

[32] 2004.12.15 [33] JP [31] 2004-363066

[71] 申请人 JSR 株式会社

地址 日本国东京都

[72] 发明人 中田正一

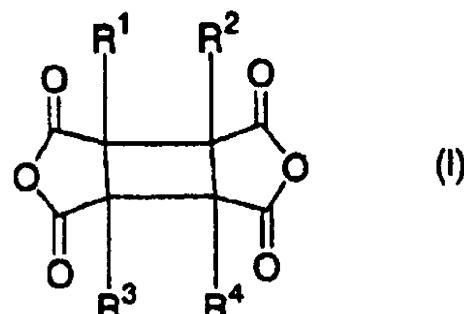
权利要求书 1 页 说明书 28 页

[54] 发明名称

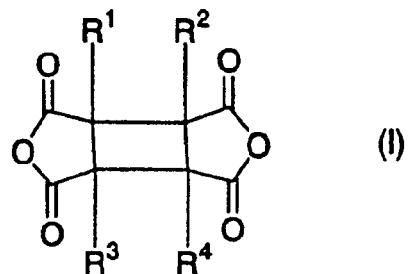
液晶取向剂、取向膜、显示元件以及光学部件

[57] 摘要

提供一种用于形成液晶取向膜的液晶取向剂，所述液晶取向膜可以不进行打磨处理，而通过照射偏振或非偏振射线产生液晶取向能。一种光取向剂，其包括具有由上式(I)表示的四羧酸二酐，(式中，R¹、R²、R³和R⁴各自代表氢原子或者碳原子数为1~30的有机基团。其中，R¹、R²、R³和R⁴中至少一者为有机基团)与二胺形成的酰胺结构的聚酰胺酸。



1. 一种光取向剂，其特征在于包括具有由下式(I)表示的四羧酸二酐与二胺形成的酰胺结构的聚酰胺酸，



式中，R¹、R²、R³和R⁴各自代表氢原子或者碳原子数为1~30的有机基团，其中，R¹、R²、R³和R⁴中至少一者为有机基团。

2. 一种制造液晶取向膜的方法，其特征在于对由权利要求1所述的光取向剂形成的薄膜照射非偏振或偏振射线以产生液晶取向能。

3. 一种通过权利要求2所述的方法制造的液晶取向膜。

4. 一种液晶显示元件，其特征在于具有权利要求3所述的液晶取向膜。

5. 一种光学部件，其通过在权利要求3所述的液晶取向膜上使液晶物质取向并使取向状态固定而制得。

液晶取向剂、取向膜、显示元件以及光学部件

技术领域

本发明涉及液晶取向剂、液晶取向膜的制造方法、液晶取向膜、液晶显示元件以及光学部件。更具体地说，涉及用于形成液晶取向膜的液晶取向剂，所述液晶取向膜不需要打磨处理，通过偏振或非偏振射线照射即可形成液晶取向能；还涉及这种液晶取向膜及其制造方法、具有这种液晶取向膜的液晶显示元件以及光学部件。

背景技术

迄今，已知具有 TN(扭曲向列)型、STN(超扭曲向列)型、IPS(In Plane Switching)型等液晶盒的液晶显示元件，这些液晶盒使正介电各向异性的向列型液晶通过设置具有液晶取向膜的透明电极的基板形成夹层结构，并根据需要使液晶分子的长轴在基板间连续地扭转 0~360 度(参见专利文献 1 和专利文献 2)。

作为使这种液晶盒中的液晶取向的方法，包括：在基板表面上形成有机膜(液晶取向膜)，接着用人造纤维等布料使该有机膜表面在一个方向上形成液晶取向能的方法(实施打磨处理的方法)；向基板表面斜方蒸镀氧化硅的方法或通过 Langmuir-Blodgett 法(LB 法)形成具有长链烷基的单分子膜的方法等。其中，从基板尺寸、液晶取向均一性、处理时间和处理成本的角度考虑，通常为通过打磨处理产生液晶取向能的方法。

但是，若通过打磨处理进行液晶的取向，则由于在工序中容易产生粉尘、静电，故存在取向膜表面附着粉尘导致发生显示不良的问题。特别是当使用具有 TFT(薄膜晶体管)元件的基板时，也会出现由于产生的静电导致 TFT 元件电路损坏导致产率下降的问题。此外，在今后日益高度精密化的液晶显示元件中，随着像素的高密度化，基板表面变得凹凸不平，从而使进行均一地打磨处理成为课题。

作为使液晶盒中的液晶进行取向的其它方法，已知的有通过对基板表面形成的聚乙烯肉桂酸酯、聚酰亚胺等光敏性薄膜照射偏振或非偏振射线产生液晶取向能的光取向法。根据该方法，不会产生静电和粉尘，可以实现均一的液晶取向(参见专利文献 3~12)。

此外，作为上述以外的液晶显示元件的操作方式，已知的还有使具有负介电各向异性的液晶分子在基板中垂直取向的垂直(homeotropic)取向方式。在该操作方式中，在向基板间施加电压使液晶分子向与基板平行的方向倾斜时，必需使液晶分子自基板法线方向向基板面内的一个方向倾斜。作为达到这种目的的方法，已公开了例如在基本表面设置突起的方法、在透明电极中设置条纹的方法、采用打磨取向膜使液晶分子由基板法线方向向基板面内的一个方向略微倾斜(预倾斜)的方法等。

已知上述光取向法作为垂直取向方式的液晶显示元件中控制液晶分子倾斜方向的方法也是很有用的。也就是说，已知通过采用由光取向法产生取向控制力的垂直取向膜，可以使施加电压时的液晶分子的倾斜方向控制为均一方向(参见专利文献 11~14)。

此外，以前在显示器、光电子学、光学领域均采用偏振片、相位差板、旋光性光学薄膜等光学部件。这些光学部件具有各种

用途，例如在液晶显示装置中多数作为偏振片、补偿板、视场角改良薄膜等部件使用，除此之外，在光盘装置中还作为光学拾取元件用的相位差板使用。

作为这种光学部件的制造方法，以前已知的有采用延伸取向树脂膜的方法等众多方法。但是，通过这类方法制造的光学部件由于其整个表面都具有相同的光学特性，因而不能获得面内不同区域具有不同光学特性的部件。

另一方面，在两个在先发明中(参见专利文献 15-16)，阐述了在通过光取向法制造的液晶取向膜上使具有光学功能的液晶物质取向后使取向状态固定的方法。通过该方法，可以容易地制造在面内不同区域具有不同光学特性的光学部件。

这样，上述通过光取向法制造的液晶取向膜可有效地应用于液晶显示元件和光学部件。但是，现有的采用聚乙烯肉桂酸酯、聚酰亚胺等的光取向法中存在获得液晶取向能所需射线照射量很大的问题。

【专利文献 1】专利公开昭 56 - 91277 号

【专利文献 2】专利公开平 1 - 120528 号

【专利文献 3】专利公开平 6 - 287453 号

【专利文献 4】专利公开平 10 - 251646 号

【专利文献 5】专利公开平 11 - 2815 号

【专利文献 6】专利公开平 11 - 152475 号

【专利文献 7】专利公开 2000 - 144136 号

【专利文献 8】专利公开 2000 - 319510 号

【专利文献 9】专利公开 2000 - 281724 号

【专利文献 10】专利公开平 9 - 297313 号

【专利文献 11】专利公开 2003 - 307736 号

【专利文献 12】专利公开 2004 - 163646 号

【专利文献 13】专利公开平 9 - 211468 号

【专利文献 14】专利公开 2003 - 114437 号

【专利文献 15】专利公开平 6 - 289374 号

【专利文献 16】专利公开 2004 - 20658 号

发明内容

本发明的目的是提供一种用于形成液晶取向膜的液晶取向剂(以下也称为“光取向剂”),所述液晶取向膜可以不进行打磨处理,而通过照射偏振或非偏振射线产生液晶取向能。

本发明的另一目的是提供一种液晶取向剂,其可以用于形成产生液晶取向能所需射线照射量少的液晶取向膜。

本发明的又一目的是提供一种制造液晶取向膜的方法。

本发明的再一目的是提供一种液晶取向膜。

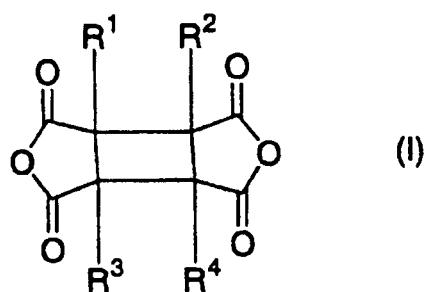
本发明的再一目的是提供一种液晶显示元件。

本发明的再一目的是提供一种光学部件。

本发明的其它目的和优点由以下的描述进行说明。

根据本发明,本发明的上述目的和优点通过以下方案达成:

第 1: 一种光取向剂,其特征在于包括具有由下式(I)表示的四羧酸二酐



(式中， R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 各自代表氢原子或者碳原子数为1~15的有机基团。其中， R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 中至少一者为有机基团)与二胺形成的酰氨酸结构的聚酰胺酸。

第2，一种制造液晶取向膜的方法，其特征在于对由上述光取向剂形成的薄膜照射非偏振或偏振射线以产生液晶取向能。

第3，一种液晶取向膜，其通过上述本发明的制造方法制得。

第4，一种液晶显示元件，其特征在于具有上述液晶取向膜。

第5，一种光学部件，其特征在于通过在上述液晶取向膜上使液晶物质取向并使取向状态固定而制得。

若使用本发明的光取向剂，与使用现有技术的光取向法的情况相比，可以通过较少的射线照射量制得液晶取向膜。因此，当将该液晶取向膜应用于液晶显示元件时，可以比以往更低的成本获得显示特性优良的液晶显示元件。此外，当将本发明的液晶取向膜应用于光学部件的制造时，能够以比以往更低的成本制得面内均一性优良的光学部件。因此，能够有效地应用于这些液晶显示元件和光学部件的各种装置中，例如，可以应用于台式计算机、手表、台钟、计数显示屏、文字处理器、个人计算机、液晶电视机或者光盘装置等装置。

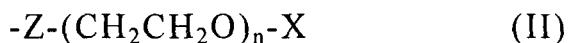
具体实施方式

以下，对本发明进行更具体的说明。本发明中使用的聚酰胺酸可以通过使四羧酸二酐与二胺化合物在有机溶剂中反应制得。这些聚酰胺酸还可以两种或以上混合使用。

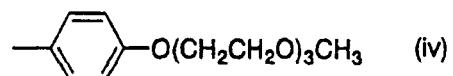
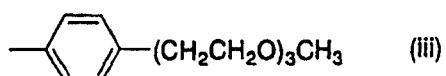
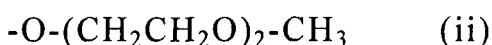
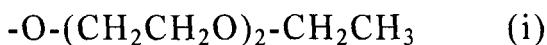
[四羧酸二酐]

本发明中使用的四羧酸二酐由上述式(I)表示。式(I)中，R¹、R²、R³和R⁴各自代表氢原子或者碳原子数为1~30的有机基团。其中，R¹、R²、R³和R⁴中至少一者为有机基团。

作为R¹、R²、R³或R⁴代表的碳原子数为1~30的有机基团，具体地可以列举碳原子数为1~30的烷基、碳原子数为1~30的环烷基、碳原子数为1~30的烷氧基、苯基以及下式(II)

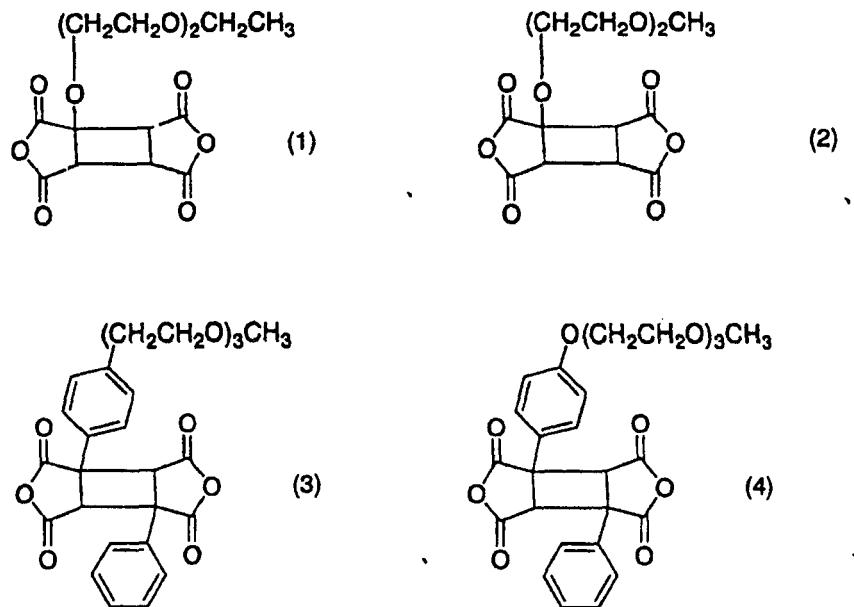


(其中，Z代表选自醚键、酯键、亚苯基以及连接2个或以上这些基团所得的基团的键基团，n为2或3，X代表碳原子数为1~25的烷基)表示的基团。其中，优选碳原子数为1~30的烷基、苯基以及上述式(II)表示的基团。并且，更优选碳原子数为1~6的烷基、苯基和上述式(II)表示的基团中的下述式(i)~(iv)表示的基团，



特别优选甲基。

作为上述式(I)表示的四羧酸二酐，可以列举1,3-二甲基-1,2,3,4-环丁烷四羧酸二酸酐、1,2-二甲基-1,2,3,4-环丁烷四羧酸二酸酐、1,2,3,4-四甲基-1,2,3,4-环丁烷四羧酸二酸酐、1,3-二苯基-1,2,3,4-环丁烷四羧酸二酸酐以及下述式(1)~(4)表示的化合物。

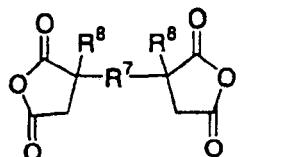


其中，优选 1,3-二甲基-1,2,3,4-环丁烷四羧酸二酐和 1,3-二苯基-1,2,3,4-环丁烷四羧酸二酐，特别优选 1,3-二甲基-1,2,3,4-环丁烷四羧酸二酐。

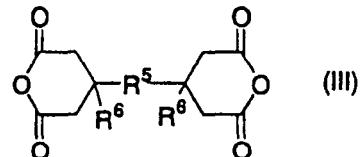
本发明中使用的聚酰胺酸中由式(I)表示的四羧酸二酐与二胺形成的酰胺酸重复单元的含量比率，相对于整个聚合物的所有重复单元，优选为 0.1 ~ 100 摩尔%，更优选为 5 ~ 95 摩尔%，特别优选为 50 ~ 90 摩尔%。

本发明中使用的聚酰胺酸中，式(I)表示的四羧酸二酐还可以同时与其它四羧酸二酐联用。作为这类其它四羧酸二酐，例如，可以列举 1,2,3,4-环丁烷四羧酸二酐、1,3-二氯-1,2,3,4-环丁烷四羧酸二酐、1,2,3,4-环戊烷四羧酸二酐、1,2,4,5-环己烷四羧酸二酐、3,3',4,4'-二环己基四羧酸二酐、顺式-3,7-二丁基环辛-1,5-二烯-1,2,5,6-四羧酸二酐、2,3,5-三羧基环戊基醋酸二酐、3,5,6-三羰基-2-羧基降冰片烷-2:3,5:6 二酐、2,3,4,5-四氢呋喃四羧酸二酐、1,3,3a,4,5,9b-六氢-5-(四氢-2,5-二氧化-3-呋喃基)-萘[1,2-c]-呋喃。

-1,3-二酮、1,3,3a,4,5,9b-六氢-5-甲基-5-(四氢-2,5-二氧化代-3-呋喃基)-萘[1,2-c]-呋喃-1,3-二酮、1,3,3a,4,5,9b-六氢-5-乙基-5-(四氢-2,5-二氧化代-3-呋喃基)-萘[1,2-c]-呋喃-1,3-二酮、1,3,3a,4,5,9b-六氢-7-甲基-5-(四氢-2,5-二氧化代-3-呋喃基)-萘[1,2-c]-呋喃-1,3-二酮、1,3,3a,4,5,9b-六氢-7-乙基-5-(四氢-2,5-二氧化代-3-呋喃基)-萘[1,2-c]-呋喃-1,3-二酮、1,3,3a,4,5,9b-六氢-8-甲基-5-(四氢-2,5-二氧化代-3-呋喃基)-萘[1,2-c]-呋喃-1,3-二酮、1,3,3a,4,5,9b-六氢-8-乙基-5-(四氢-2,5-二氧化代-3-呋喃基)-萘[1,2-c]-呋喃-1,3-二酮、1,3,3a,4,5,9b-六氢-5,8-二甲基-5-(四氢-2,5-二氧化代-3-呋喃基)-萘[1,2-c]-呋喃-1,3-二酮、5-(2,5-二氧化代四氢呋喃亚甲基)-3-甲基-3-环己烯-1,2-二羧酸二酐、双环[2.2.2]-辛-7-烯-2,3,5,6-四羧酸二酐、3-氧杂双环[3.2.1]辛烷-2,4-二酮-6-螺-3'-(四氢呋喃-2',5'-二酮)、下式(III)和(IV)表示的四羧酸二酐等脂环式四羧酸二酐，



(IV)



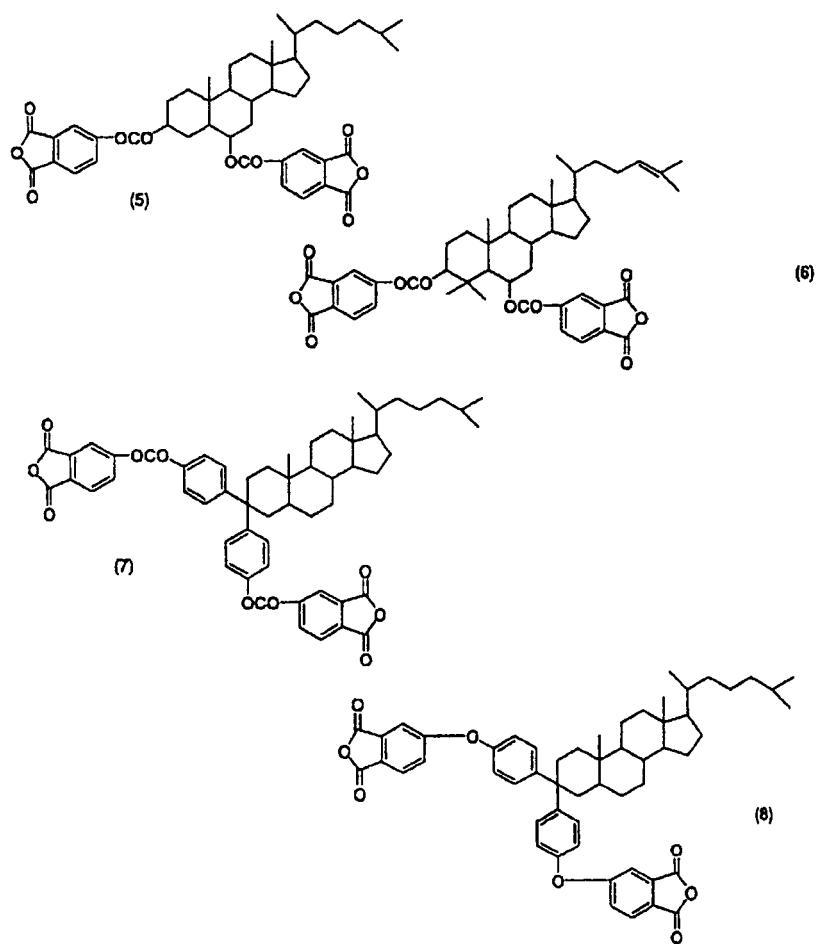
(III)

(式中，R⁵和R⁷代表具有芳香环的2价有机基团，R⁶和R⁸代表氢原子或者烷基，存在的多个R⁶和R⁸各自可以相同，也可以不同)；

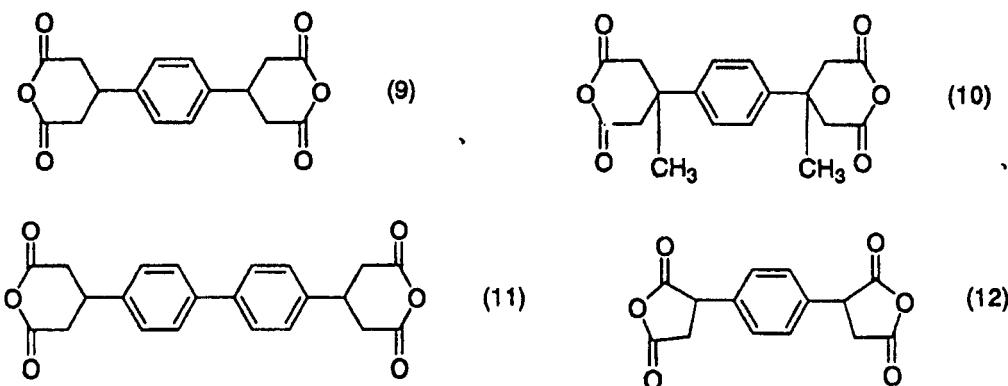
丁烷四羧酸二酐等脂肪族四羧酸二酐；

均苯四酸二酐、3,3',4,4'-二苯酮四羧酸二酐、3,3',4,4'-二苯基砜四羧酸二酐、1,4,5,8-萘四羧酸二酐、2,3,6,7-萘四羧酸二酐、3,3',4,4'-二苯基醚四羧酸二酐、3,3',4,4'-二甲基二苯基硅烷四羧酸二酐、3,3',4,4'-四苯基硅烷四羧酸二酐、1,2,3,4-呋喃四羧酸二酐、4,4'-二(3,4-二羧基苯氧基)二苯基硫醚二酸酐、4,4'-二(3,4-二羧基

苯氧基)二苯基砜二酸酐、4,4'-二(3,4-二羧基苯氧基)二苯基丙烷二酸酐、3,3',4,4'-均氟异亚丙基二邻苯二甲酸二酐、3,3',4,4'-联苯四羧酸二酐、二(邻苯二甲酸)苯膦氧化物二酸酐、对-亚苯基-二(三苯基邻苯二甲酸)二酐、间-亚苯基-二(三苯基邻苯二甲酸)二酐、二(三苯基邻苯二甲酸)-4,4'-二苯醚二酐、二(三苯基邻苯二甲酸)-4,4'-二苯基甲烷二酐、乙二醇-二(脱水偏苯三酸酯)、丙二醇-二(脱水偏苯三酸酯)、1,4-丁二醇-二(脱水偏苯三酸酯)、1,6-己二醇-二(脱水偏苯三酸酯)、1,8-辛二醇-二(脱水偏苯三酸酯)、2,2-二(4-羟苯基)丙烷-二(脱水偏苯三酸酯)、下述式(5)~(8)表示的具有甾体骨架的芳香族四羧酸二酐等芳香族四羧酸二酐。它们可以1种单独或者2种或以上组合使用。



其中，从能够使其表现出良好的液晶取向性和电特性的角度出发，优选 1,2,3,4-环丁烷四羧酸二酐、1,2,3,4-环戊烷四羧酸二酐、2,3,5-三羧基环戊基醋酸二酐、5-(2,5-二氧化代四氢呋喃亚甲基)-3-甲基-3-环己烯-1,2-二羧酸二酐、顺式-3,7-二丁基环辛-1,5-二烯-1,2,5,6-四羧酸二酐、3,5,6-三羧基-2-羧基降冰片烷-2:3,5:6 二酐、1,3,3a,4,5,9b-六氢-5-(四氢-2,5-二氧化代-3-呋喃基)-萘[1,2-c]-呋喃-1,3-二酮、1,3,3a,4,5,9b-六氢-8-甲基-5-(四氢-2,5-二氧化代-3-呋喃基)-萘[1,2-c]-呋喃-1,3-二酮、1,3,3a,4,5,9b-六氢-5,8-二甲基-5-(四氢-2,5-二氧化代-3-呋喃基)-萘[1,2-c]-呋喃-1,3-二酮、双环[2.2.2]-辛-7-烯-2,3,5,6-四羧酸二酐、3-氧杂双环[3.2.1]辛烷-2,4-二酮-6-螺-3'-(四氢呋喃-2',5'-二酮)、上式(III)表示的化合物中的下式(9)~(11)表示的化合物、上式(IV)表示的化合物中的下式(12)表示的化合物、



丁烷四羧酸二酐、均苯四酸二酐、3,3',4,4'-二苯酮四羧酸二酐、3,3',4,4'-二苯基砜四羧酸二酐、1,4,5,8-萘四羧酸二酐等。尤其优选均苯四酸二酐、2,3,5-三羧基环戊基醋酸二酐、1,3,3a,4,5,9b-六氢-5-(四氢-2,5-二氧化代-3-呋喃基)-萘[1,2-c]-呋喃-1,3-二酮以及1,3,3a,4,5,9b-六氢-8-甲基-5-(四氢-2,5-二氧化代-3-呋喃基)-萘[1,2-c]-呋喃-1,3-二酮。这些其它的四羧酸二酐可以 1 种单独或者 2 种或以上组合使用。

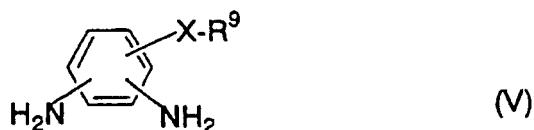
[二胺化合物]

作为上述聚酰胺酸合成中使用的二胺化合物，可以列举例如对-苯二胺、间-苯二胺、4,4'-二氨基二苯甲烷、4,4'-二氨基二苯乙烷、4,4'-二氨基二苯硫醚、4,4'-二氨基二苯基砜、3,3'-二甲基-4,4'-二氨基联苯、4,4'-二氨基苯甲酰苯胺、4,4'-二氨基二苯醚、1,5-二氨基萘、2,2'-二甲基-4,4'-二氨基联苯、5-氨基-1-(4'-氨基苯基)-1,3,3-三甲基茚满、6-氨基-1-(4'-氨基苯基)-1,3,3-三甲基茚满、3,4'-二氨基二苯基醚、3,3'-二氨基二苯酮、3,4'-二氨基二苯酮、4,4'-二氨基二苯酮、2,2-二[4-(4-氨基苯氧基)苯基]丙烷、2,2-二[4-(4-氨基苯氧基)苯基]六氟丙烷、2,2-二[4-氨基苯基]六氟丙烷、2,2-二[4-(4-氨基苯氧基)苯基]砜、1,4-二(4-氨基苯氧基)苯、1,3-二(4-氨基苯氧基)苯、1,3-二(3-氨基苯氧基)苯、9,9-二(4-氨基苯基)-10-氢蒽、2,7-二氨基芴、9,9-二(4-氨基苯基)芴、4,4'-亚甲基-二(2-氯苯胺)、2,2',5,5'-四氯-4,4'-二氨基联苯、2,2'-二氯-4,4'-二氨基-5,5'-二甲氧基联苯、3,3'-二甲氧基-4,4'-二氨基联苯、1,4,4'-(对-亚苯基异亚丙基)二(苯胺)、4,4'-(间-亚苯基异亚丙基)二(苯胺)、2,2'-二[4-(4-氨基-2-三氟甲基苯氧基)苯基]六氟丙烷、4,4'-二氨基-2,2'-二(三氟甲基)联苯、4,4'-二[(4-氨基-2-三氟甲基)苯氧基]-八氟联苯等芳香族二胺；

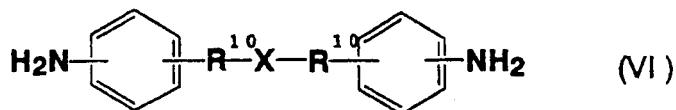
1,1-间苯二甲胺、1,3-丙二胺、丁二胺、戊二胺、己二胺、庚二胺、辛二胺、壬二胺、4,4-二氨基庚二胺、1,4-二氨基环己烷、异佛尔酮二胺、四氢二环戊二烯二胺、六氢-4,7-甲撑茚二亚甲基二胺、三环[6.2.1.0^{2,7}]-十一碳烯二甲二胺、4,4'-亚甲基二(环己胺)等脂肪族和脂环式二胺；

2,3-二氨基吡啶、2,6-二氨基吡啶、3,4-二氨基吡啶、2,4-二氨基嘧啶、5,6-二氨基-2,3-二氟基吡嗪、5,6-二氨基-2,4-二羟基嘧啶、2,4-二氨基-6-二甲氨基-1,3,5-三嗪、1,4-二(3-氨基丙基)哌嗪、2,4-

二氨基-6-异丙氧基-1,3,5-三嗪、2,4-二氨基-6-甲氧基-1,3,5-三嗪、2,4-二氨基-6-苯基-1,3,5-三嗪、2,4-二氨基-6-甲基-s-三嗪、2,4-二氨基-1,3,5-三嗪、4,6-二氨基-2-乙烯基-s-三嗪、2,4-二氨基-5-苯基噻唑、2,6-二氨基嘌呤、5,6-二氨基-1,3-二甲基尿嘧啶、3,5-二氨基-1,2,4-三唑、6,9-二氨基-2-乙氧基吖啶乳酸酯、3,8-二氨基-6-苯基菲啶、1,4-二氨基哌嗪、3,6-二氨基吖啶、二(4-氨基苯基)苯基胺以及下式(V)~(VI)表示的化合物之类的分子内具有2个伯氨基以及该伯氨基以外的氮原子的二胺，

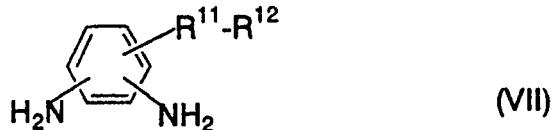


(式中， R^9 代表选自吡啶、嘧啶、三嗪、哌啶以及哌嗪的具有含氮原子环状结构的1价有机基团，X表示2价有机基团)，



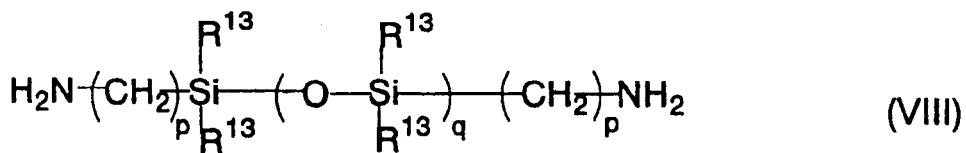
(式中， R^{10} 代表选自吡啶、嘧啶、三嗪、哌啶以及哌嗪的具有含氮原子环状结构的2价有机基团，X代表2价有机基团，存在的多个 R^{10} 可以相同也可以不同)；

下述式(VII)表示的单取代苯二胺类；下述式(VIII)表示的二氨基有机硅氧烷；



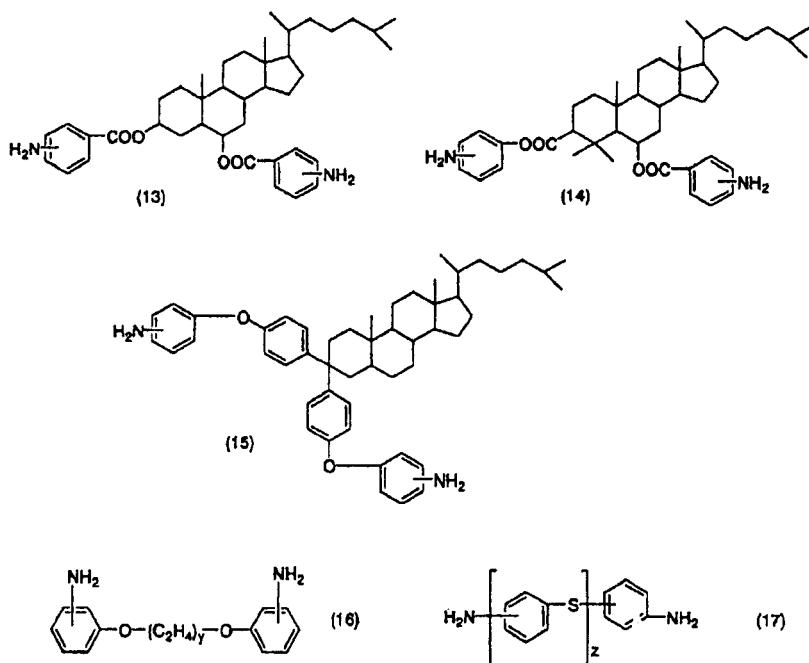
(式中， R^{11} 代表选自-O-、-COO-、-OCO-、-NHCO-、-CONH-以及-CO-的2价有机基团， R^{12} 代表具有选自甾体骨架、三氟甲

基以及氟的基团的 1 价有机基团或者碳原子数为 6 ~ 30 的烷基),



(式中, R^{13} 代表碳原子数为 1 ~ 12 的烃基, 存在的多个 R^{13} 各自可以相同也可以不同, p 为 1 ~ 3 的整数, q 为 1 ~ 20 的整数);

下述式(13)~(17)表示的化合物等。



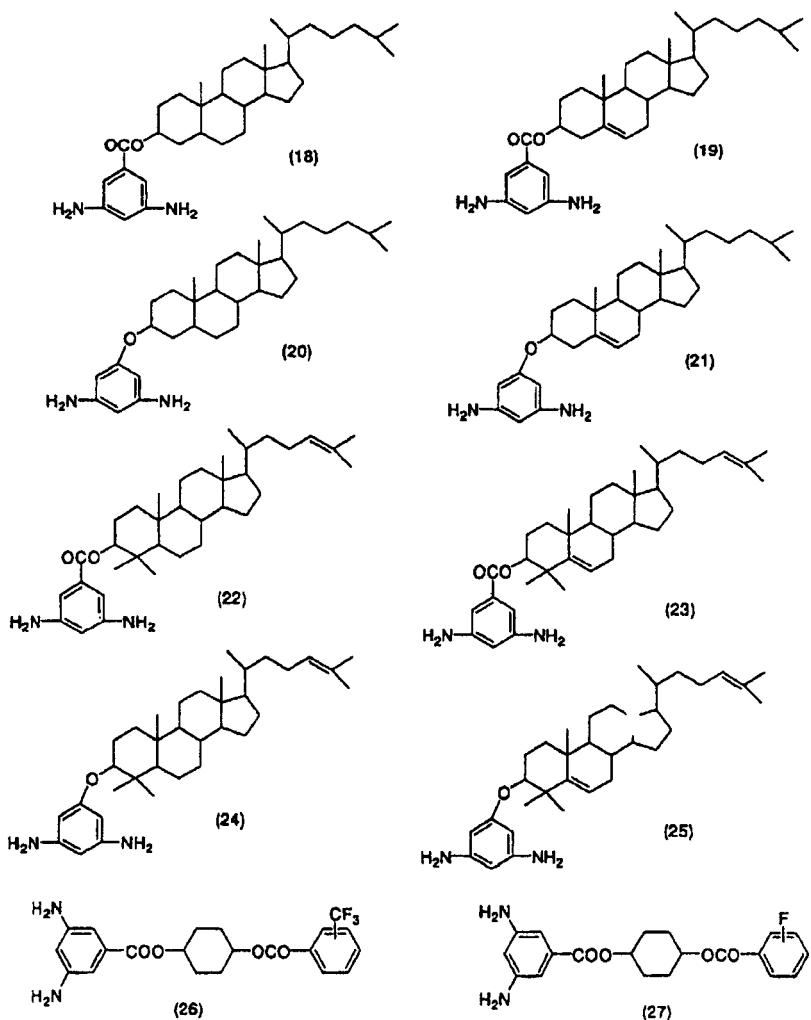
(式中, y 为 2 ~ 12 的整数, z 为 1 ~ 5 的整数)。

这些二胺化合物可以单独或者 2 种或以上组合使用。

其中, 优选对-苯二胺、4,4'-二氨基二苯甲烷、4,4'-二氨基二苯硫醚、1,5-二氨基萘、2,7-二氨基芴、4,4'-二氨基二苯醚、2,2-二[4-(4-氨基苯氧基)苯基]丙烷、9,9-二(4-氨基苯基)芴、2,2-二[4-(4-氨基苯氧基)苯基]六氟丙烷、2,2-二[4-氨基苯基]六氟丙烷、4,4'-(对-亚苯基二异亚丙基)二(苯胺)、4,4'-(间-亚苯基二异亚丙基)

二(苯胺)、1,4-环己烷二氨、4,4'-亚甲基二(环己胺)、1,4-二(4-氨基苯氧基)苯、4,4'-二(4-氨基苯氧基)联苯、2,6-二氨基吡啶、3,4-二氨基吡啶、2,4-二氨基嘧啶、3,6-二氨基吖啶、上述式(VII)表示的单取代苯二胺类以及上述式(13)~(17)表示的化合物，特别优选上述式(VII)表示的单取代苯二胺类中的 1-(2,5-二氨基苯氧基)十六烷、1-(2,5-二氨基苯氧基)十八烷以及下述式(18)~(27)表示的化合物。

其中，特别优选在 100 摩尔的所有二胺中，含有 2 摩尔 1-(2,5-二氨基苯氧基)十六烷、1-(2,5-二氨基苯氧基)十八烷或者下述式(18)~(27)表示的化合物。



[倾斜成分]

当本发明的液晶取向剂用于具有 TN(扭曲向列)型、 STN(超扭曲向列)型、 VA(垂直取向)型等液晶盒的液晶显示元件时，作为供给于合成该液晶取向剂中所含聚酰胺酸的合成反应的四羧酸二酐或二胺化合物，优选使用具有选自碳原子数为 10~30 的烷基、 碳原子数为 10~30 的含脂环骨架的基团以及碳原子数为 2 或以上的含氟有机基团中的至少一种基团的化合物(以下也称为“倾斜成分”)，以使其具有垂直取向性或表现出预倾角。另外，本发明中所谓“预倾角”是指液晶分子自与基板表面平行的方向倾斜的角度。

作为这种倾斜成分，具体地说，在上述四羧酸二酐中，可以列举上述式(5)~(8)表示的化合物，在上述二胺化合物中，可以列举上述式(VII)表示的单取代苯二胺类以及上述式(13)~(15)表示的化合物。

当在本发明的聚酰胺酸的合成中使用上述倾斜成分时，上述倾斜成分占所使用的四羧酸二酐和二胺化合物合计量的比率，在使用垂直取向方式的情况下，优选为 0.1~75 摩尔%，更优选为 1~50 摩尔%，特别优选为 3~25 摩尔%。此外，在使用垂直取向以外的方式的情况下，优选的含量比率根据目标预倾角而不同，作为其上限，优选为 20 摩尔%。

[聚酰胺酸的合成反应]

供给聚酰胺酸合成反应的四羧酸二酐与二胺化合物的使用比率，相对于 1 当量二胺化合物所含的氨基，优选使四羧酸二酐的酸酐基为 0.2~2 当量的比率，更优选使其为 0.3~1.2 当量的比率。

聚酰胺酸的合成反应在有机溶剂中优选于 -20~150℃、更优选于 0~100℃ 的温度条件下进行。其中，作为有机溶剂，只要能

够溶解合成的聚酰胺酸，则对其没有特别的限制。可以列举例如N-甲基-2-吡咯烷酮、N,N-二甲基乙酰胺、N,N-二甲基甲酰胺、二甲基亚砜、 γ -丁内酯、四甲基脲、六甲基磷酰三胺等非质子极性溶剂；间甲基酚、二甲苯酚、苯酚、卤代苯酚等酚类溶剂。此外，有机溶剂的用量(a)优选为使四羧酸二酐与二胺化合物的总量(b)相对于反应溶液的总量(a+b)为0.1~30重量%的量。

[不良溶剂]

在不使生成的聚酰胺酸析出的范围内，上述有机溶剂中还可以联合使用聚酰胺酸的不良溶剂醇类、酮类、酯类、醚类、卤代烃类、烃类等。作为这种不良溶剂的具体例子，可以列举例如甲醇、乙醇、异丙醇、环己醇、乙二醇、丙二醇、1,4-丁二醇、三甘醇、乙二醇单甲醚、乳酸乙酯、乳酸丁酯、丙酮、甲基乙基酮、甲基异丁基酮、环己酮、醋酸甲酯、醋酸乙酯、醋酸丁酯、甲氧基丙酸甲酯、乙氧基丙酸乙酯、草酸二乙酯、丙二酸二乙酯、乙醚、乙二醇甲醚、乙二醇乙醚、乙二醇正丙醚、乙二醇异丙醚、乙二醇正丁醚、乙二醇二甲基醚、乙二醇乙醚乙酸酯、二甘醇二甲醚、二甘醇二乙醚、二甘醇单甲醚、二甘醇单乙醚、二甘醇单甲醚乙酸酯、二甘醇单乙醚乙酸酯、四氢呋喃、二氯甲烷、1,2-二氯乙烷、1,4-二氯丁烷、三氯乙烷、氯苯、邻二氯苯、己烷、庚烷、辛烷、苯、甲苯、二甲苯等。

如上所述，得到溶解了聚酰胺酸的反应溶液。然后，将该反应溶液投入到大量的不良溶剂中，得到析出物。通过减压干燥该析出物可得聚酰胺酸。并且，再次使该聚酰胺酸溶解于有机溶剂中，然后用不良溶剂析出，通过进行一次或者几次此工序，可以精制聚酰胺酸。

[末端修饰型聚酰胺酸]

上述聚酰胺酸还可以是进行了分子量调节的末端修饰型聚酰胺酸。通过使用该末端修饰型聚酰胺酸，可以在不损害本发明效果的前提下改善液晶取向剂的涂布特性等。这种末端修饰型聚酰胺酸可以通过在聚酰胺酸的合成时，向反应体系中加入例如单酸酐、单胺化合物、单异氰酸酯化合物等而合成。其中，作为单酸酐，可以列举例如马来酸酐、邻苯二甲酸酐、衣康酸酐、正癸基琥珀酸酐、正十二烷基琥珀酸酐、正十四烷基琥珀酸酐、正十六烷基琥珀酸酐等。此外，作为单胺化合物，可以列举例如苯胺、环己基胺、正丁胺、正戊胺、正己胺、正庚胺、正辛胺、正壬胺、正癸胺、正十一烷胺、正十二烷胺、正十三烷胺、正十四烷胺、正十五烷胺、正十六烷胺、正十七烷胺、正十八烷胺、正二十烷胺等。此外，作为单异氰酸酯化合物，可以列举例如异氰酸苯酯、异氰酸萘基酯等。

[光取向剂]

本发明的光取向剂通常由上述聚酰胺酸溶解于有机溶剂中而构成。作为构成本发明光取向剂的有机溶剂，可以列举与作为聚酰胺酸合成反应中所用溶剂而例示的溶剂。此外，还可以适当地选择与作为在聚酰胺酸合成反应时能够联用的溶剂而例示的不良溶剂进行联合使用。

本发明的光取向剂中固体成分浓度考虑粘性、挥发性而进行选择，优选为 1~10 重量%。也就是说，本发明的光取向剂涂布于基板表面，形成作为液晶取向膜的涂膜，当固体成分浓度不足 1 重量% 时，导致该涂膜的厚度过小而难以得到良好的液晶取向膜。当固体成分浓度超过 10 重量% 时，导致涂膜厚度过厚而难以得到良好的液晶取向膜，并且，光取向剂的粘性增大，则涂布特性容易变差。此外，配制本发明光取向剂时的温度优选为 0℃~200℃，

更优选为 20℃ ~ 60℃。

为了改善覆膜稳定性和电特性，本发明的光取向剂中优选相对于 100 重量份聚酰胺酸含有 5 重量份或以上分子内具有 2 个或以上环氧基的化合物(以下也称为“含环氧基化合物”)。

作为这种含环氧基化合物，可以列举例如乙二醇二缩水甘油醚、聚乙二醇二缩水甘油醚、丙二醇二缩水甘油醚、三丙二醇二缩水甘油醚、聚丙二醇二缩水甘油醚、新戊二醇二缩水甘油醚、1,6-己二醇二缩水甘油醚、甘油二缩水甘油醚、2,2-二溴新戊二醇二缩水甘油醚、双酚 A 二缩水甘油醚、1,3,5,6-四缩水甘油基-2,4-己二醇、N,N,N',N'-四缩水甘油基-m-苯二甲胺、1,3-二(N,N-二缩水甘油基氨基甲基)环己烷、N,N,N',N'-四缩水甘油基-4,4'-二氨基二苯基甲烷等低分子环氧化合物，以及双酚 A 型环氧树脂、酚醛型环氧树脂、甲酚醛型环氧树脂、环状脂肪族环氧树脂、缩水甘油酯类环氧树脂、缩水甘油二胺类环氧树脂、杂环环氧树脂以及含环氧基的丙烯酸树脂等含环氧基的高分子。

这类环氧基化合物的含量，相对于光取向剂中所含的 100 重量份上述聚酰胺酸，优选为 5 重量份或以上，更优选为 10 ~ 100 重量份，进一步优选为 20 ~ 80 重量份。当使用上述多官能团含环氧基化合物时，为了发挥改善交联反应效率的目的，优选添加 1-苄基-2-甲基咪唑等碱性催化剂。

此外，本发明的光取向剂还可以含有含官能性硅烷的化合物。作为这种含官能性硅烷的化合物，可以列举例如 3-氨基丙基三甲氧基硅烷、3-氨基丙基三乙氧基硅烷、2-氨基丙基三甲氧基硅烷、2-氨基丙基三乙氧基硅烷、N-(2-氨基乙基)-3-氨基丙基三甲氧基硅烷、N-(2-氨基乙基)-3-氨基丙基甲基二甲氧基硅烷、3-脲基丙基三甲氧基硅烷、3-脲基丙基三乙氧基硅烷、N-乙氧羰基-3-氨基丙基

三甲氧基硅烷、N-乙氧羰基-3-氨基丙基三乙氧基硅烷、N-三乙氧基硅烷基丙基三亚乙基三胺、N-三甲氧基硅烷基丙基三亚乙基三胺、10-三甲氧基硅烷-1,4,7-三氮杂癸烷、10-三乙氧基硅烷基-1,4,7-三氮杂癸烷、9-三甲氧基硅烷基-3,6-二氮杂壬基乙酸酯、9-三乙氧基硅烷基-3,6-二氮杂壬基乙酸酯、N-苄基-3-氨基丙基三甲氧基硅烷、N-苄基-3-氨基丙基三乙氧基硅烷、N-苯基-3-氨基丙基三甲氧基硅烷、N-苯基-3-氨基丙基三乙氧基硅烷、N-二(氧乙烯基)-3-氨基丙基三甲氧基硅烷等。

这些含官能性硅烷的化合物的混合比率，相对于 100 重量份聚酰胺酸，优选为 40 重量份或以下，更优选为 4 重量份或以下。

液晶取向膜

作为形成本发明液晶取向膜的方法，可以列举例如以下的方法。首先，通过例如辊涂机法、旋涂机法或印刷法等方法，将本发明的光取向剂涂布在设有透明导电膜的基板透明导电膜一侧，优选在 40 ~ 200°C 的温度下加热形成涂膜。涂膜的厚度，作为固体成分优选为 0.001 ~ 1 μm，更优选为 0.005 ~ 0.5 μm。作为上述基板，可以使用例如玻璃或者聚对苯二甲酸乙酯、聚对苯二甲酸丁酯、聚醚砜或聚碳酸酯等塑料膜制透明基板。作为上述透明导电膜，可以使用氧化铟类或氧化锡类膜等。这些透明导电膜图案的形成可以应用照相平版术或印刷法等。在光取向剂的涂布时，为了进一步改善基板和透明导电膜与涂膜的粘合性，还可以在基板和透明导电膜上预先涂布含官能性硅烷的化合物或钛酸盐等。

然后，对上述涂膜照射直线偏振或部分偏振的射线或者非偏振射线，并根据需要进一步于 150 ~ 250°C 的温度下进行加热处理，使其产生液晶取向能。作为射线，可以使用波长为 150nm ~ 800nm

的紫外线和可见光线。其中，优选波长为 150nm ~ 450nm 的紫外线，更优选波长为 200nm ~ 300nm 的紫外线。此外，作为上述射线，非偏振的射线比直线偏振或部分偏振的射线更容易得到，因此是优选的。当使用的射线为直线偏振或部分偏振的射线时，照射可以自与基板垂直的方向进行，为了产生预倾斜角，也可以自斜角方向进行，并且，还可以将它们组合进行。在照射无偏振光的射线的场合，需要使照射的方向相对于基板表面倾斜。此外，为了改善液晶取向能，还可以在将基板加热至 50 ~ 250℃ 的条件下进行照射。上述射线的照射量优选为 1 ~ 10000 mJ/cm²，更优选为 10 ~ 1000 mJ/cm²，特别优选为 20 ~ 100 mJ/cm²。

此外，在照射上述射线时，为了制造在面内不同区域具有不同取向方位的液晶取向膜的目的，可以使面内各区域照射偏振状态、光轴方向以及能量不同的射线。作为使所照射的射线的偏振状态、光轴方向以及能量在面内变化的方法，可以列举通过光掩膜进行照射的方法，根据需要使光强度、入射角等发生变化的同时用光学扫描涂膜的方法等。这些方法可以单独或者组合使用。此外，还可以用这些方法中的一者或者两者组合对基板整面进行整体照射。

作为上述光源，可以列举例如低压汞灯、高压汞灯、氘灯、金属卤化物灯、氩共振灯、氙灯或者准分子激光器灯。上述优选波长范围的紫外线可以通过将滤光器或衍射光栅与上述光源联用的手段等而获得。

此外，还考虑到通过加热，本发明的光取向剂的聚酰胺酸的一部分或全部转化成聚酰亚胺。

液晶显示元件

本发明的液晶显示元件例如可以按照如下方法制造。首先，

将2块形成了上述液晶取向膜的基板通过密封剂相对地贴合起来，使之前照射的直线偏振射线的偏振方向成规定的角度，然后，注入液晶，封闭注入孔，组装液晶盒。这时，需要将液晶盒加热至液晶成为各向同性的温度，然后冷却至室温，以消除液晶注入时的流动取向。接着，在液晶盒的两面贴合偏振片，使偏振片的偏振方向各自与上述直线偏振射线的偏振方向成规定的角度，制成液晶显示元件。当液晶取向膜为水平取向性时，通过调整照射的直线偏振射线的偏振方向所成的角度和各基板与偏振片的角度，可以随意获得TN型、STN型或IPS型等液晶显示元件。另一方面，当液晶取向膜为垂直取向性时，通过使形成液晶取向膜的2块基板的易取向轴的方向平行而构成液晶盒，并使偏振片以其偏光方向与易取向轴成45度角方式贴合在液晶盒上，可以制成具有垂直取向型液晶盒的液晶显示元件。

作为上述密封剂，例如可以使用作为固化剂和分隔物的含氧化铝球的环氧树脂等。

作为上述液晶，可以使用向列型液晶、碟状型液晶等。对于TN型液晶盒、STN型液晶盒和IPS型液晶盒的情况，优选由形成向列型液晶的具有正介电各向异性的液晶分子组成的液晶，例如可以使用希夫氏碱类液晶、氧化偶氮基类液晶、联苯类液晶、苯基环己烷类液晶、酯类液晶、三联苯类液晶、联苯基环己烷类液晶、嘧啶类液晶、二氧六环类液晶、双环辛烷类液晶或者立方烷类液晶等。并且上述液晶中还可以进一步添加例如氯化胆甾醇、胆甾醇壬酸脂(コレステリルノナエート)和胆甾醇碳酸酯等胆甾型液晶和以商品名“C-15”或“CB-15”(メルク公司制)销售的手性剂而进行使用。并且，还可以使用对癸氧基苯亚甲基-p-氨基-2-甲基丁基肉桂酸酯等强介电性液晶。此外，对于垂直取向型液晶

盒的情况，优选由形成向列型液晶的具有负介电各向异性的液晶分子组成的液晶，例如可以使用二氟基苯类液晶、哒嗪类液晶、希夫氏碱类液晶、氧化偶氮基类液晶、联苯类液晶或者苯基环己烷类液晶等。

作为液晶盒外侧使用的偏振片，例如可以列举将聚乙烯醇延伸取向同时吸收碘所得的称作为 H 膜的偏振膜夹在醋酸纤维保护膜中而制成的偏振片，或者 H 膜自身制成的偏振片等。

光学部件

本发明的光学部件可以通过例如专利文献 16 中公开的各种方法制造。其中，特别优选的方法是在本发明的液晶取向膜上使聚合性液晶材料取向后，通过对其照射射线使其聚合而进行固化的方法。

实施例

以下通过实施例对本发明进行更具体的说明，但本发明并不局限于这些实施例。实施例和比较例中的预倾角、电压保持率和延迟通过以下的方法进行评价。

[预倾角]

按照 T. J. Scheffer et. al. J. Appl. Phys. Vol.19, p.2013(1980) 中记载的方法，采用 He - Ne 激光通过结晶旋转法测定。

[液晶取向性]

在液晶显示元件开启·关闭(施加·解除)电压时，通过偏振光显微镜观察有无异常区域，无异常区域的情况判断为“良好”。

[电压保持率]

在 167 毫秒的时间跨度内，给液晶显示元件施加 5V 的电压，电压施加时间为 60 微秒，然后测定从电压解除至 167 毫秒后的电压保持率。测定装置采用(株)東陽テクニカ製的 VHR-1。当电压保

持率为 90%或以上时，判断为良好，除此以外的情况判断为不良。

[延迟]

使用中央精机(株)制造的 OMS-J3，通过塞拿蒙法测定。

合成例 1~8

按照表 1 所示的组成向 N-甲基-2-吡咯烷酮中依次加入二胺化合物(表中表示为二胺)、四羧酸二酐(表中表示为“酸酐”)，配成固体成分浓度为 15 重量%的溶液，在室温下反应 6 小时。接着，将反应溶液倒入到大过量的甲醇中，使反应产物沉淀。然后，用甲醇洗涤，在减压下于室温干燥 15 小时，得到表 1 所示的聚酰胺酸聚合物(A - 1 ~ A - 8)。

表 1

合成例	聚酰胺酸	二胺(mol.%)	酸酐(mol.%)	产率(%)
1	A - 1	D - 1/D - 4 (96.7/3.3)	T - 1(100)	99
2	A - 2	D - 2/D - 4 (96.7/3.3)	T - 1(100)	98
3	A - 3	D - 2/D - 5 (96.0/4.0)	T - 1(100)	99
4	A - 4	D - 1/D - 3 (80/20)	T - 1(100)	99
5	A - 5	D - 2/D - 3 (80/20)	T - 1(100)	99
6	A - 6	D - 2/D - 4 (96.5/3.5)	T - 1(100)	99
7	A - 7	D - 1/D - 3 (80/20)	T - 1/T - 2(91/9)	98
8	A - 8	D - 1/D - 3/D - 4 (88/10/2)	T - 1(100)	99

表 1 中二胺化合物与四羧酸二酐如下所示。

<二胺化合物>

D - 1: 对-苯二胺

D - 2: 4,4'-二氨基二苯醚

D - 3: 1-(2,5-二氨基苯氧基)十八烷

D - 4: 上述式(18)表示的化合物

D - 5: 上述式(19)表示的化合物

<四羧酸二酐>

T - 1: 1,3-二甲基-1,2,3,4-环丁烷四羧酸二酐

T - 2: 1,2,3,4-环丁烷四羧酸二酐

比较合成例

将 0.1 摩尔(21.8g)均苯四酸二酐和 0.1 摩尔(20.0g)4,4'-二氨基二苯醚溶于 300gN-甲基-2-吡咯烷酮中，在 60℃下反应 6 小时。接着，将反应混合物倒入到大过量的甲醇中，使反应产物沉淀。然后，用甲醇洗涤，在减压下于 40℃干燥 15 小时，得到 41g 聚酰胺酸(以下称为“聚合物 Aa”)(产率 98%)

参考例 1

将比较合成例中制得的聚合物 Aa 溶于 N-甲基-2-吡咯烷酮中，制成固体成分浓度为 2.5 重量% 的溶液，将该溶液用孔径为 $1 \mu m$ 的滤器过滤，配制出液晶取向剂(以下称为“液晶取向剂 P”)。用旋涂机将该溶液涂布于设置有 ITO 膜制透明电极的玻璃基板的透明电极面上，使膜厚度达到 $0.1 \mu m$ ，在 $180^\circ C$ 下干燥 1 小时形成薄膜。采用装有缠绕尼龙布的辊的打磨机，以 500rpm 的辊转速、 $1 cm/\text{秒}$ 的阶段(ステージ)移动速度对该薄膜进行打磨处理。然后，对上述进行了打磨处理的一对基板，在形成液晶取向膜的面上通过丝网印刷涂布加入了直径为 $5.5 \mu m$ 的氧化铝球的环氧树脂粘合剂，然后，使打磨方向反平行地将基板重合并压合，在 $150^\circ C$ 下经 1 小时使粘合剂热固化。接着，通过液晶注入口向一对基板之间填

充向列型液晶(メルク社制, ZLI-1565), 然后用环氧类粘合剂将液晶注入口封闭。并且, 为了消除液晶注入时的流动取向, 将其加热至 150℃后再缓慢冷却至室温。然后, 在基板外侧的两面上, 使其偏振方向相互垂直且与打磨方向成 45 度角地贴合偏振片, 制成液晶显示元件, 液晶的取向性良好。若施加 5V 的电压, 观察到液晶显示元件响应施加的电压 ON-OFF 的明暗变化。并且, 该液晶盒中的预倾角为 0.5°, 电压保持率判断为良好。

参考例 2

与参考例 1 同样地操作, 用旋涂机将液晶取向剂 P 涂布于玻璃基板上, 使膜厚度为 0.1 μm, 在 180℃下干燥 1 小时形成薄膜。采用装有缠绕尼龙布的辊的打磨机以 500rpm 的辊转速、1cm/秒的阶段(ステージ)移动速度对该薄膜进行打磨处理。

将 50 重量份丙烯酸 4-(4-正丁基环己基)环己基酯、50 重量份丙烯酸 4-(4-正丙基环己基)苯基酯、1 重量份光聚合引发剂 IRGACURE907(チバ・スペシャルティ・ケミカルズ社生产)以及 100 重量份丙二醇单甲醚乙酸酯溶剂进行混合, 配制聚合性液晶。

采用旋涂机将该聚合性液晶涂布于进行了打磨处理的取向膜上, 并进行取向。然后, 为了使涂布的聚合性液晶聚合、固化, 在氮气氛围下, 用高压汞灯以 100mW/cm² 照射 1 分钟紫外线。聚合性液晶中的溶剂通过照射紫外线升温而挥发除去。

这样, 制得了在 633nm 的波长下延迟为 317nm 的相位差板。该相位差板无色透明, 面内具有均一的滞后轴方位和延迟。

实施例 1~3

将合成例 1~3 中制得的聚酰胺酸 A-1~A-3 按照表 2 所示的组成溶于 N-甲基-2-吡咯烷酮/丁基溶纤剂(60/40)(重量比)的混合溶剂中, 配成固体成分浓度为 2.5 重量%的溶液, 将该溶液用孔

径为 $1 \mu m$ 的滤器过滤，配制液晶取向剂 B - 1 ~ B - 3。

表 2

实施例	液晶取向剂	聚合物	添加剂	添加剂使用量 (相对于 100 重量份聚合物的重量份)
1	B - 1	A - 1	E - 1	20
2	B - 2	A - 2	E - 1	20
3	B - 3	A - 3	E - 1	20

表 2 中的添加剂如下所示：

E - 1: N,N,N',N'-四缩水甘油基-4,4'-二氨基二苯基甲烷

然后，除了使用液晶取向剂 B - 1 ~ B - 8 代替液晶取向剂 P 以外，与参考例 1 同样地操作，在基板上形成薄膜。用 Hg - Xe 灯对该薄膜表面以自基板法线倾斜 40 度的方向照射 $0.1 J/cm^2$ 的含 254nm 亮线的非偏振紫外线。然后，在贴合基板和偏振片时，除了沿着紫外线光轴在基板面上的投影方向代替打磨方向以外，通过与参考例 1 同样的方法制作液晶显示元件，所有的液晶取向性都为良好。在与参考例 1 同样的条件下施加电压，在所有液晶显示元件中，都观察到了液晶显示元件响应施加的电压 ON - OFF 的明暗变化。

这些液晶显示元件的预倾角和电压保持率的判断如表 3 所示。

表 3

实施例	预倾角	电压保持率
1	5.5°	良好
2	5.0°	良好
3	7.3°	良好

实施例 4~9

将合成例 4~8 中制得的聚酰胺酸 A-4~A-8 以表 4 所示的组成溶于溶剂中，配成固体成分浓度为 2.5 重量% 的溶液，将该溶液用孔径为 $1 \mu\text{m}$ 的滤器过滤，配制出液晶取向剂 B-4~B-9。

表 4

实施例	液晶取向剂	聚合物	添加剂	添加剂使用量 (相对于 100 重量份聚合物的重量份)
4	B-4	A-4	E-1	40
5	B-5	A-5	E-2	50
6	B-6	A-6	E-2	50
7	B-7	A-7	E-1	50
8	B-8	A-8	E-1	40
9	B-9	A-8	E-2	50

表 4 中的添加剂如下所示：

E-1: N,N,N',N'-四缩水甘油基-4,4'-二氨基二苯基甲烷

E-2: 双酚 A 二缩水甘油醚

然后，除了使用 メルク社生产的 MLC-6608 代替 メルク社生产的 ZLI-1565 作为液晶以外，与实施例 1 同样地操作，制作液晶显示元件。在所有液晶显示元件中，液晶都显示出良好的垂直取向性。在与参考例 1 同样的条件下施加电压，在所有液晶显示元件中，都观察到了液晶显示元件响应施加的电压 ON-OFF 的明暗变化，施加电压时的液晶取向剂良好。

这些液晶显示元件的预倾角和电压保持率的判断如表 5 所示。

表 5

实施例	预倾角	电压保持率
4	87°	良好
5	88°	良好
6	86°	良好
7	87°	良好
8	87°	良好
9	88°	良好

实施例 10 ~ 12

除了使用表 2 中的液晶取向剂 B - 1 ~ B - 3 代替液晶取向剂 P, 用 Hg - Xe 灯以自基板法线倾斜 40 度的方向照射 $0.1\text{J}/\text{cm}^2$ 的含 254nm 亮线的非偏振紫外线以外, 与参考例 2 同样地制作相位差板。该相位差板的延迟在 633nm 的波长下为 317nm。此外, 该相位差板无色透明, 面内具有均一的滞后轴方位和延迟。

比较例 1

除了用液晶取向剂 P 代替液晶取向剂 B - 1 以外, 与实施例 1 同样地操作, 制作液晶显示元件, 没有鉴定到液晶取向。

比较例 2

除了用液晶取向剂 P 代替液晶取向剂 B - 1 以外, 与实施例 15 同样地制作相位差板。所得相位差板出现白色浑浊, 并且没有延迟。

专利名称(译)	液晶取向剂、取向膜、显示元件以及光学部件		
公开(公告)号	CN1790136A	公开(公告)日	2006-06-21
申请号	CN200510130106.4	申请日	2005-12-12
[标]申请(专利权)人(译)	杰瑟股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	JSR株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	JSR CORP.		
[标]发明人	中田正一		
发明人	中田正一		
IPC分类号	G02F1/1337		
代理人(译)	刘激扬		
优先权	2004363066 2004-12-15 JP		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

提供一种用于形成液晶取向膜的液晶取向剂，所述液晶取向膜可以不进行打磨处理，而通过照射偏振或非偏振射线产生液晶取向能。一种光取向剂，其包括具有由上式(I)表示的四羧酸二酐，(式中，R1、R2、R3和R4各自代表氢原子或者碳原子数为1~30的有机基团。其中，R1、R2、R3和R4中至少一者为有机基团)与二胺形成的酰胺酸结构的聚酰胺酸。

