

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102102019 A

(43) 申请公布日 2011.06.22

(21) 申请号 201010251042.4

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2010.08.09

C09K 19/56(2006.01)

G02F 1/1337(2006.01)

(30) 优先权数据

C08G 73/10(2006.01)

10-2009-0125512 2009.12.16 KR

10-2009-0125513 2009.12.16 KR

10-2009-0125516 2009.12.16 KR

10-2009-0129005 2009.12.22 KR

(71) 申请人 第一毛织株式会社

地址 韩国庆尚北道

(72) 发明人 梁在德 吴熙英 辛明晔 任美罗

赵国钧 金银河

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司

11018

代理人 陈万青 王珍仙

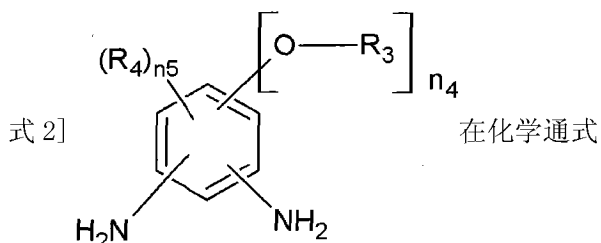
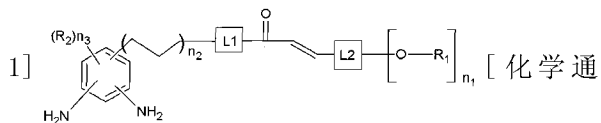
权利要求书 5 页 说明书 37 页 附图 1 页

(54) 发明名称

液晶光取向剂、液晶光取向层及其液晶显示器装置

(57) 摘要

本发明公开了一种液晶光取向剂,所述液晶光取向剂包括:包括由以下化学通式 1 表示的光二胺衍生的第一结构单元和由以下化学通式 2 表示的第二结构单元的聚酰胺酸或聚酰亚胺,或者它们的聚合物化合物组合;和溶剂。[化学通式

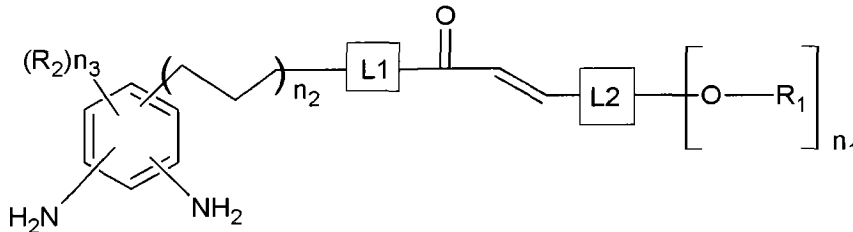


1 和 2 中,各取代基与详细说明书中限定的相同。

1. 一种液晶光取向剂, 所述液晶光取向剂包括:

包括由以下化学通式 1 表示的光二胺衍生的第一结构单元和由以下化学通式 2 表示的二胺衍生的第二结构单元的聚酰胺酸或聚酰亚胺, 或者它们的聚合物化合物组合; 和溶剂,

[ 化学通式 1 ]



其中,

$R_1$  为取代或未取代的脂族有机基团、取代或未取代的脂环族有机基团或者取代或未取代的芳族有机基团,

$R_2$  为取代或未取代的脂族有机基团、取代或未取代的脂环族有机基团或者取代或未取代的芳族有机基团,

$L_1$  为  $-O-$  或  $-NH-$ ,

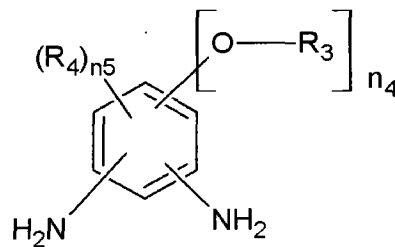
$L_2$  为选自未取代的亚烷基、至少一个氢原子被卤素或氰基取代基取代的亚烷基、具有至少一个取代基的亚烷基或它们的组合的官能团, 所述具有至少一个取代基的亚烷基中的取代基是指  $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-Si(CH_3)_2-O-Si(CH_3)_2-$ 、 $-NR'-$ 、 $-NR'-CO-$ 、 $-CO-NR'-$ 、 $-NR'-CO-O-$ 、 $-O-CO-NR'-$ 、 $-NR'-R''-$ 、 $-CO-NR'-R''-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-O-CO-O-$ 、 $-O-R''-$ 、 $-CO-R''-$ 、 $-CO-O-R''-$ 、 $-O-CO-R''-$ 、 $-Si(CH_3)_2-O-Si(CH_3)_2-R''-$ 、 $-NR'-R''-$ 、 $-NR'-CO-R''-$ 、 $-CO-NR'-R''-$ 、 $-NR'-CO-O-R''-$ 、 $-O-CO-NR'-R''-$ 、 $-NR'-R''-$ 、 $-CO-NR'-R''-$ 、 $-CH=CH-R''-$ 、 $-C\equiv C-R''-$  或  $-O-CO-O-R''-$ 、 $-R''-O-CO-R''-$ , 其中  $R'$  为氢或者取代或未取代的  $C_1 \sim C_6$  烷基, 且  $R''$  为亚芳基,

$n_1$  为 1 ~ 5 的整数,

$n_2$  为 0 ~ 3 的整数, 且

$n_3$  为 0 ~ 3 的整数。

[ 化学通式 2 ]



其中, 在化学通式 2 中,

$n_4$  为 1 ~ 4 的整数,

$n_5$  为 0 ~ 3 的整数,

$n_4+n_5$  为 1 ~ 4 的整数,

$R_3$  为取代或未取代的脂族有机基团、取代或未取代的脂环族有机基团或者取代或未取代的芳族有机基团, 且

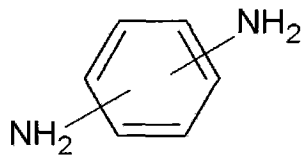
$R_4$  为取代或未取代的脂族有机基团、取代或未取代的脂环族有机基团或者取代或未取代的芳族有机基团。

2. 根据权利要求 1 所述的液晶光取向剂,其中所述第一和第二结构单元以 95 ~ 5mol% : 5 ~ 95mol% 的摩尔比混合。

3. 根据权利要求 1 所述的液晶光取向剂,其中所述聚合物化合物进一步包括第三结构单元。

4. 根据权利要求 3 所述的液晶光取向剂,其中所述聚合物化合物进一步包括由以下化学通式 2-1 表示的二胺衍生的第三结构单元,以及第一和第二结构单元,

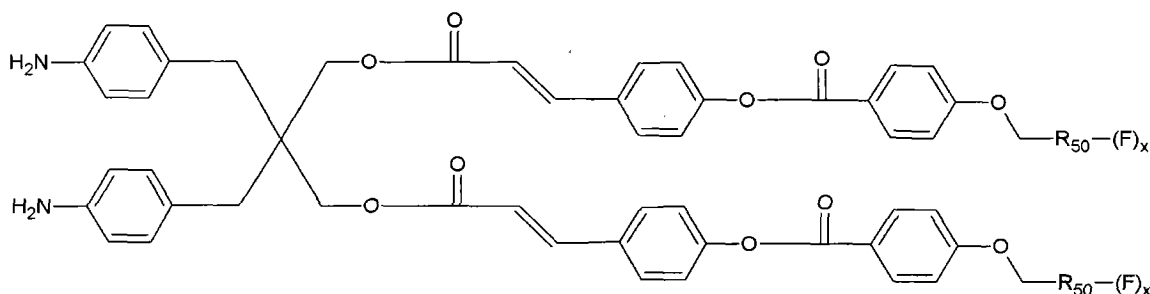
[化学通式 2-1]



5. 根据权利要求 4 所述的液晶光取向剂,其中所述第一、第二和第三结构单元以 40 ~ 80mol% : 5 ~ 30mol% : 5 ~ 30mol% 的摩尔比混合。

6. 根据权利要求 3 所述的液晶光取向剂,其中所述聚合物化合物进一步包括由以下化学通式 2-2 表示的第二光二胺衍生的第三结构单元,以及第一和第二结构单元,

[化学通式 2-2]



其中,

$x$  为 0 ~ 9 的整数,

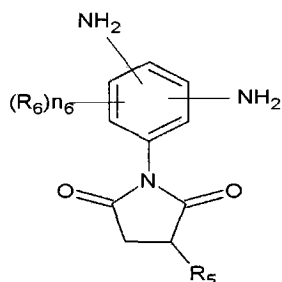
$R_{50}$  为取代或未取代的亚烷基,所述亚烷基的至少一个  $-CH_2-$  独立地被  $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-NR_{51}-$ 、 $-NR_{51}CO-$ 、 $-CO-NR_{51}-$  或  $-CH=CH-$  取代,其中  $R_{51}$  为氢或亚烷基,前提是氧原子没有彼此直接连接,且

当  $x$  为 0 时, $R_{50}$  为取代或未取代的烷基,其中至少一个所述亚烷基的  $-CH_2-$  独立地被  $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-NR_{51}-$ 、 $-NR_{51}CO-$ 、 $-CO-NR_{51}-$  或  $-CH=CH-$  取代,其中  $R_{51}$  为氢或亚烷基,前提是氧原子没有彼此直接连接。

7. 根据权利要求 6 所述的液晶光取向剂,其中所述第一、第二和第三结构单元以 40 ~ 90mol% : 5 ~ 45mol% : 5 ~ 15mol% 的摩尔比混合。

8. 根据权利要求 3 所述的液晶光取向剂,其中所述聚合物化合物可进一步包括由选自以下化学通式 3 ~ 6 表示的至少一种功能性二胺衍生的第三结构单元,

[化学通式 3]

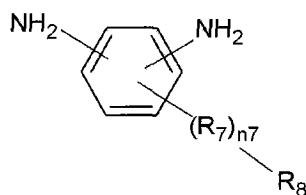


其中,

$R_5$  为氢、取代或未取代的烷基、取代或未取代的芳基或者取代或未取代的杂芳基,

$R_6$  为氢、取代或未取代的烷基、取代或未取代的芳基或者取代或未取代的杂芳基,且  $n_6$  为 0 ~ 3 的整数,

[ 化学通式 4 ]



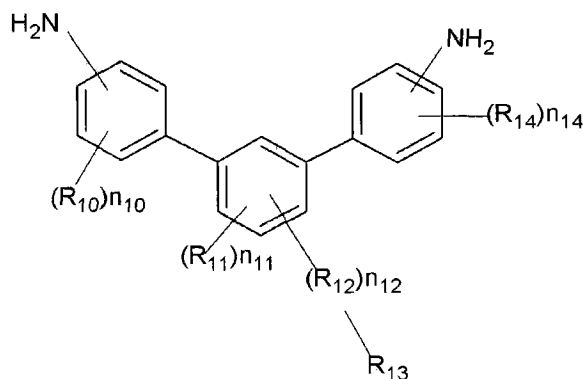
其中,

$R_7$  独立地为单键、-O-、-COO-、-NHCO- 或 -CONH-,

$n_7$  为 0 ~ 2 的整数,且

$R_8$  为取代或未取代的烷基、取代或未取代的芳基、取代或未取代的杂芳基,或者包括 -O-、-COO-、-CONH-、-OCO- 或它们的组合的烷基,或者包括 -O-、-COO-、-CONH-、-OCO- 或它们的组合的杂芳基,

[ 化学通式 5 ]



其中,

$R_{10}$ 、 $R_{11}$  和  $R_{14}$  相同或不同,且为取代或未取代的烷基、取代或未取代的芳基或者取代或未取代的杂芳基,

$R_{12}$  为 -O-、-COO-、-CONH- 或 -OCO-, 或者取代或未取代的亚烷基,

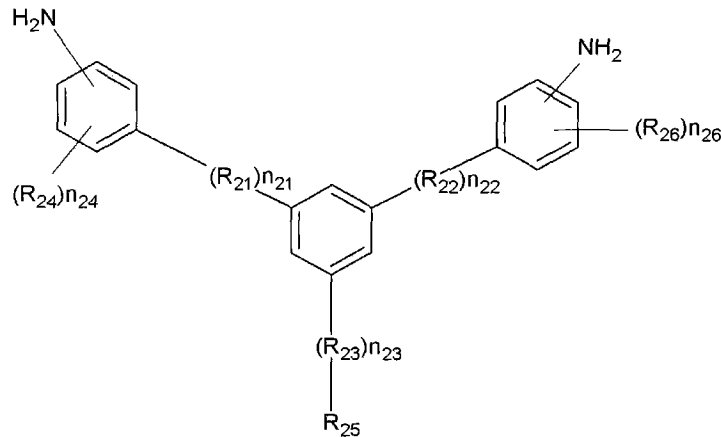
$R_{13}$  选自由氢,选自由取代或未取代的烷基、取代或未取代的芳基、杂芳基、取代或未取代的环烷基、取代或未取代的环烯基以及以上两种或更多种基团的稠环构成的组中的取代基,或者分别进一步包括 -O-、-COO-、-CONH-、-OCO- 或它们的组合的所述烷基、所述芳基、所述杂芳基、所述环烷基以及所述环烯基,

$n_{11}$  为 0 ~ 3 的整数,

$n_{10}$  和  $n_{14}$  独立地为 0 ~ 4 的整数, 且

$n_{12}$  为 0 或 1,

[化学通式 6]



其中, 在化学通式 6 中,

$R_{24}$  和  $R_{26}$  相同或不同, 且选自取代或未取代的 C1 ~ C20 烷基、取代或未取代的芳基、取代或未取代的杂芳基、取代或未取代的环烷基、取代或未取代的环烯基, 或者以上两种或更多种基团的稠环,

$R_{25}$  选自由氢、取代或未取代的烷基、取代或未取代的芳基、杂芳基、取代或未取代的环烷基、取代或未取代的环烯基或者以上两种或更多种基团的稠环组成的组中,

$R_{21}$  和  $R_{22}$  相同或不同, 且为 -O- 或 -COO-,

$R_{23}$  为 -O-、-COO-、-CONH- 或 -OCO-,

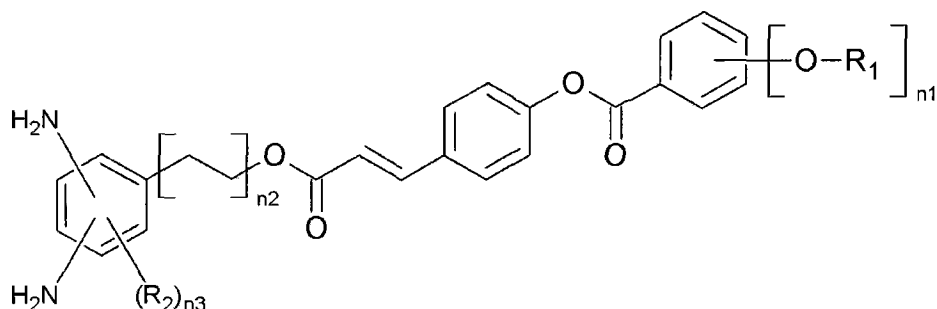
$n_{24}$  和  $n_{26}$  相同或不同, 且为 0 ~ 4 的整数, 且

$n_{21} \sim n_{23}$  相同或不同, 且为 0 或 1 的整数。

9. 根据权利要求 6 所述的液晶光取向剂, 其中所述第一、第二和第三结构单元以 40 ~ 80mol% : 15 ~ 55mol% : 5 ~ 20mol% 的摩尔比混合。

10. 根据权利要求 1 所述的液晶光取向剂, 其中所述第一结构单元由选自以下化学通式 1-1 和 1-2 表示的光二胺中的至少一种衍生,

[化学通式 1-1]

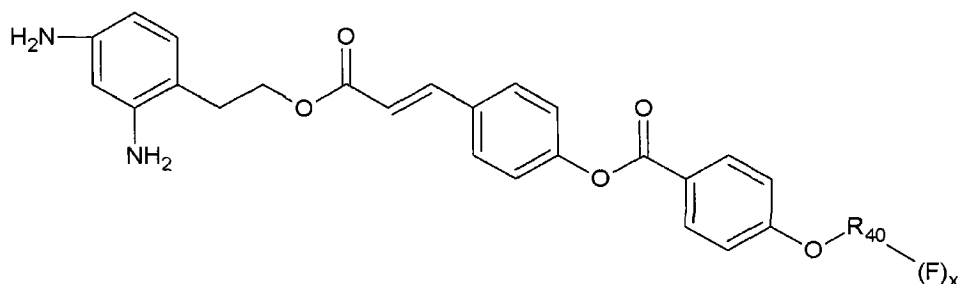


其中, 在化学通式 1-1 中,

$R_1$  为取代或未取代的脂族有机基团、取代或未取代的脂环族有机基团或者取代或未取代的芳族有机基团,

$R_2$  为取代或未取代的脂族有机基团、取代或未取代的脂环族有机基团或者取代或未取代的芳族有机基团,

- $n_1$  为 1 ~ 5 的整数,  
 $n_2$  为 0 ~ 3 的整数,且  
 $n_3$  为 0 ~ 3 的整数,  
 [化学通式 1-2]



其中,在化学通式 1-2 中,

$R_{40}$  为直链或支链的取代或未取代的亚烷基,所述亚烷基的至少一个  $-CH_2-$  独立地被  $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-NR_{41}-$ 、 $-NR_{41}CO-$ 、 $-CO-NR_{41}-$  或  $-CH=CH-$  取代,其中  $R_{41}$  为氢或烷基,前提是氧原子没有彼此直接连接,且

$x$  为 0 ~ 9 的整数。

11. 根据权利要求 1 所述的液晶光取向剂,其中所述聚合物化合物具有 50000 ~ 500000 的重均分子量。

12. 根据权利要求 1 所述的液晶光取向剂,其中所述液晶光取向剂包括 1 ~ 30wt% 的固含量。

13. 根据权利要求 1 所述的液晶光取向剂,其中所述液晶光取向剂具有 3 ~ 35cps 的粘度。

14. 一种液晶光取向层,通过在基板上涂布权利要求 1 ~ 13 中任意一项所述的液晶光取向剂制作。

15. 一种液晶显示器 (LCD),包括权利要求 14 所述的液晶光取向层。

## 液晶光取向剂、液晶光取向层及其液晶显示器装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及液晶光取向剂、使用所述液晶光取向剂制造的液晶光取向层,以及包括所述液晶光取向层的液晶显示器。

### 背景技术

[0002] 液晶显示器 (LCD) 包括液晶取向层。液晶取向层主要由聚合物材料制得。液晶取向层在液晶分子取向中起到定向器的作用。当液晶分子在电场的影响下移动以显示图像时,液晶取向层使液晶分子按照预定方向取向。通常,为了对液晶器件提供均匀的亮度和高对比率,需要使液晶分子均匀取向。

[0003] 使液晶取向的常规方法包括在诸如玻璃等材料制成的基板上涂布聚合物膜如聚酰亚胺,并用诸如尼龙或聚酯等纤维按某一方向摩擦基板表面。然而,所述摩擦法由于在用纤维摩擦聚合物膜时可能产生的微尘或静电放电 (ESD),而在制造液晶面板时可能会导致严重问题。

[0004] 为了解决摩擦法的问题,近来已研究了通过在聚合物膜上照射光促使聚合物膜各向异性,从而使其上的液晶分子取向的光辐射法。光取向法包括聚合物膜材料,例如聚酰胺酸、聚酰亚胺或它们的聚合物,该聚合物膜材料衍生于具有光官能团的二胺,例如偶氮苯、香豆素、查耳酮和肉桂酸酯。将聚合物材料溶解于有机溶剂中,制备液晶光取向剂。当液晶光取向剂具有较差的印刷性能时,在液晶显示器工作期间会恶化光取向性能,例如垂直取向性能。因此,正在积极研究具有优异的印刷性能、垂直光取向性能等性能的液晶光取向剂。

### 发明内容

[0005] 本发明的示例性实施方式提供了一种液晶光取向剂,所述液晶光取向剂在低能量下也可光取向,并具有优异的纹理、垂直取向和耐化学品性、稳定的液晶取向、易涂布性能、基板附着性、光电特性、余像方面的可靠性和可加工性,以及易于液晶施用。

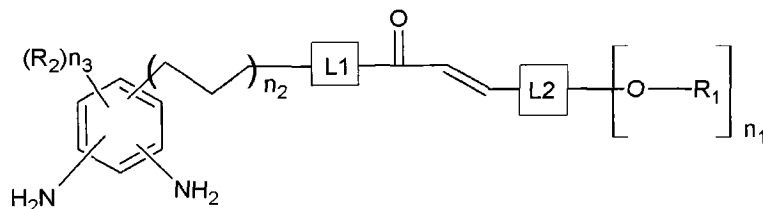
[0006] 本发明的另一个实施方式提供了一种用本发明实施方式的液晶光取向剂布置的液晶光取向层。

[0007] 本发明的又一个实施方式提供了一种包括所述液晶光取向层的液晶显示器 (LCD)。

[0008] 根据本发明的实施方式,提供一种液晶光取向剂,所述液晶光取向剂包括聚酰胺酸或聚酰亚胺,或者它们的聚合物化合物组合,以及溶剂;所述聚酰胺酸或聚酰亚胺包括由以下化学通式 1 表示的光二胺衍生的第一结构单元和由以下化学通式 2 表示的功能性二胺衍生的第二结构单元。

[0009] [化学通式 1]

[0010]



[0011] 在化学通式 1 中,

[0012]  $R_1$  为取代或未取代的脂族有机基团、取代或未取代的脂环族有机基团或者取代或未取代的芳族有机基团,

[0013]  $R_2$  为取代或未取代的脂族有机基团、取代或未取代的脂环族有机基团或者取代或未取代的芳族有机基团,

[0014]  $L_1$  为  $-O-$  或  $-NH-$ ,

[0015]  $L_2$  为选自未取代的亚烷基、至少一个氢原子被卤素或氰基取代基取代的亚烷基、具有至少一个取代基的亚烷基,或者它们的组合的官能团,所述具有至少一个取代基的亚烷基中的取代基是指  $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-Si(CH_3)_2-O-Si(CH_3)_2-$ 、 $-NR'$ 、 $-NR'-CO-$ 、 $-CO-NR'$ 、 $-NR'-CO-O-$ 、 $-O-CO-NR'$ 、 $-NR'-CO-NR'$ 、 $-CO-NR'-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-O-CO-O-$ 、 $-O-R''$ 、 $-CO-R''$ 、 $-CO-O-R''$ 、 $-O-CO-R''$ 、 $-Si(CH_3)_2-O-Si(CH_3)_2-$ 、 $-NR'-R''$ 、 $-NR'-CO-R''$ 、 $-CO-NR'-R''$ 、 $-NR'-CO-O-R''$ 、 $-O-CO-NR'-R''$ 、 $-NR'-R''-CO-NR'-R''$ 、 $-CH=CH-R''$ 、 $-C\equiv C-R''$  或  $-O-CO-O-R''$  (其中  $R'$  为氢或者取代或未取代的  $C_1 \sim C_6$  烷基,且  $R''$  为亚芳基)、 $-R''-O-CO-R''$  (其中  $R''$  为亚芳基),

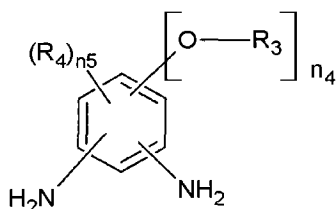
[0016]  $n_1$  为 1 ~ 5 的整数,

[0017]  $n_2$  为 0 ~ 3 的整数,且

[0018]  $n_3$  为 0 ~ 3 的整数。

[0019] [化学通式 2]

[0020]



[0021] 在化学通式 2 中,

[0022]  $n_4$  为 1 ~ 4 的整数,

[0023]  $n_5$  为 0 ~ 3 的整数,

[0024]  $n_4+n_5$  为 1 ~ 4 的整数,

[0025]  $R_3$  为取代或未取代的脂族有机基团、取代或未取代的脂环族有机基团或者取代或未取代的芳族有机基团,且

[0026]  $R_4$  为取代或未取代的脂族有机基团、取代或未取代的脂环族有机基团或者取代或未取代的芳族有机基团。

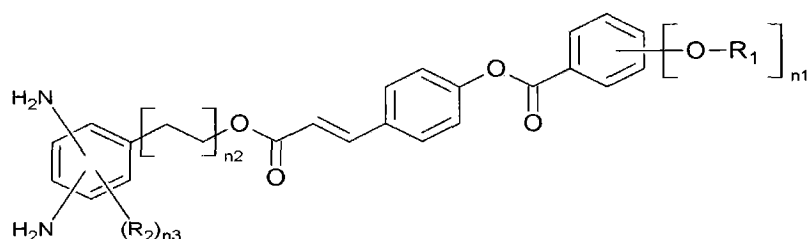
[0027] 根据本发明的一个实施方式,所述第一和第二结构单元可具有 95 ~ 5mol% : 5 ~ 95mol% 的摩尔比。

[0028] 所述第一结构单元可由以下化学通式 1-1 表示的光二胺衍生。



[0029] [化学通式 1-1]

[0030]



[0031] 在化学通式 1-1 中,

[0032]  $R_1$  为取代或未取代的脂族有机基团、取代或未取代的脂环族有机基团或者取代或未取代的芳族有机基团,

[0033]  $R_2$  为取代或未取代的脂族有机基团、取代或未取代的脂环族有机基团或者取代或未取代的芳族有机基团,

[0034]  $n_1$  为 1 ~ 5 的整数,

[0035]  $n_2$  为 0 ~ 3 的整数,且

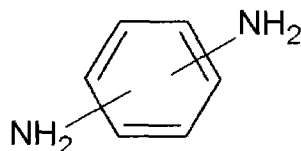
[0036]  $n_3$  为 0 ~ 3 的整数。

[0037] 根据本发明的另一个实施方式,所述聚合物化合物可进一步包括第三结构单元。

[0038] 根据本发明的另一个实施方式,所述聚合物化合物可进一步包括由以下化学通式 2-1 表示的二胺衍生的第三结构单元以及所述第一和第二结构单元。在本文中,所述第一、第二和第三结构单元可具有 40 ~ 80mol% : 5 ~ 30mol% : 5 ~ 30mol% 的摩尔比。

[0039] [化学通式 2-1]

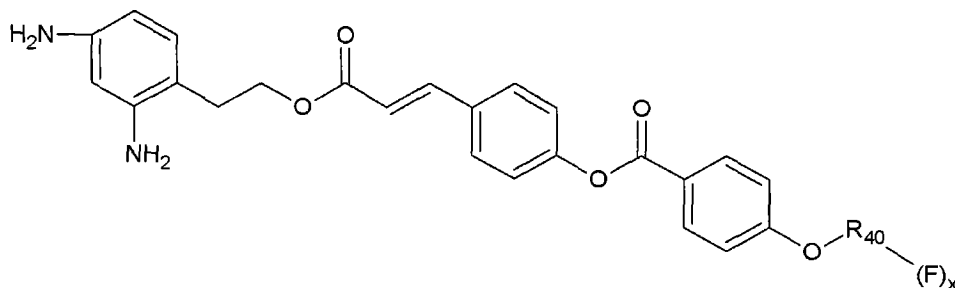
[0040]



[0041] 此外,当所述聚合物化合物可进一步包括由以上化学通式 2-1 表示的二胺衍生的第三结构单元时,所述第一结构单元可由以下化学通式 1-2 表示的光二胺衍生。

[0042] [化学通式 1-2]

[0043]



[0044] 在化学通式 1-2 中,

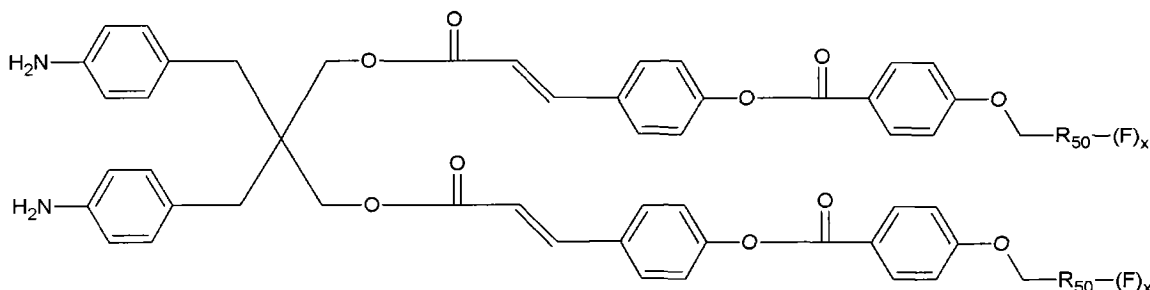
[0045]  $R_{40}$  为直链或支链的取代或未取代的亚烷基,所述亚烷基的至少一个  $-CH_2-$  独立地被  $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-NR_{41}-$ 、 $-NR_{41}CO-$ 、 $-CO-NR_{41}-$  或  $-CH=CH-$  取代,其中  $R_{41}$  为氢或烷基,前提是氧原子没有彼此直接连接,且

[0046]  $x$  为 0 ~ 9 的整数。

[0047] 根据本发明的又一个实施方式,所述聚合物化合物可进一步包括由以下化学通式 2-2 表示的第二光二胺衍生的第三结构单元,以及所述第一和第二结构单元。在本文中,所述第一、第二和第三结构单元可具有 40 ~ 90mol% : 5 ~ 45mol% : 5 ~ 15mol% 的摩尔比。

[0048] [化学通式 2-2]

[0049]



[0050] 在化学通式 2-2 中,

[0051]  $x$  为 0 ~ 9 的整数,

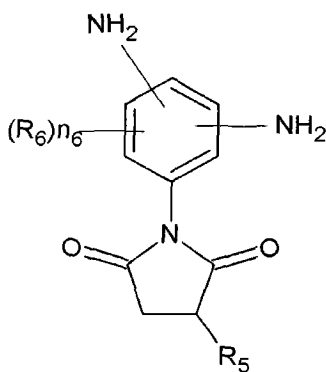
[0052]  $R_{50}$  为取代或未取代的亚烷基,所述亚烷基的至少一个  $-CH_2-$  独立地被  $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-NR_{51}-$ 、 $-NR_{51}CO-$ 、 $-CO-NR_{51}-$  或  $-CH=CH-$  取代,其中  $R_{51}$  为氢或亚烷基,前提是氧原子没有彼此直接连接,且

[0053] 当  $x$  为 0 时, $R_{50}$  为取代或未取代的烷基,所述亚烷基至少一个  $-CH_2-$  独立地被  $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-NR_{51}-$ 、 $-NR_{51}CO-$ 、 $-CO-NR_{51}-$  或  $-CH=CH-$  取代,其中  $R_{51}$  为氢或亚烷基,前提是氧原子没有彼此直接连接。

[0054] 在本发明的又一个实施方式中,所述聚合物化合物可进一步包括由选自以下化学通式 3 ~ 6 表示的多于一种功能性二胺衍生的第三结构单元。在本文中,所述第一、第二和第三结构单元可具有 40 ~ 80mol% : 15 ~ 55mol% : 5 ~ 20mol% 的摩尔比。

[0055] [化学通式 3]

[0056]



[0057] 在化学通式 3 中,

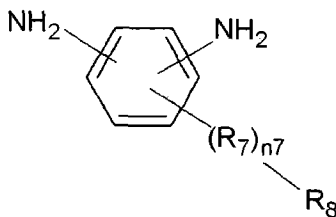
[0058]  $R_5$  为氢、取代或未取代的烷基、取代或未取代的芳基或者取代或未取代的杂芳基,

[0059]  $R_6$  为氢、取代或未取代的烷基、取代或未取代的芳基或者取代或未取代的杂芳基,且

[0060]  $n_6$  为 0 ~ 3 的整数。

[0061] [化学通式 4]

[0062]

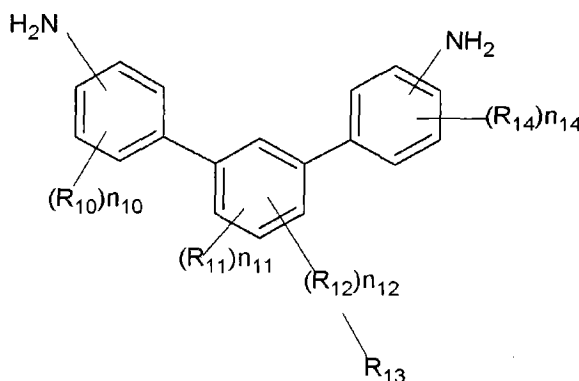


[0063] 在化学通式 4 中,

[0064]  $R_7$  独立地为单键、-O-、-COO-、-NHCO- 或 -CONH-,[0065]  $n_7$  为 0 ~ 2 的整数,且[0066]  $R_8$  为取代或未取代的烷基、取代或未取代的芳基、取代或未取代的杂芳基,或者包括 -O-、-COO-、-CONH-、-OCO- 或它们的组合的烷基,或者包括 -O-、-COO-、-CONH-、-OCO- 或它们的组合的杂芳基。

[0067] [化学通式 5]

[0068]

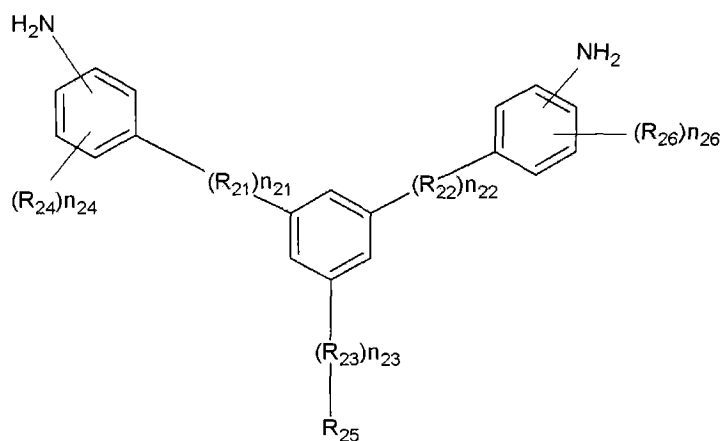


[0069] 在化学通式 5 中,

[0070]  $R_{10}$ 、 $R_{11}$  和  $R_{14}$  相同或不同,且为取代或未取代的烷基、取代或未取代的芳基或者取代或未取代的杂芳基,[0071]  $R_{12}$  为 -O-、-COO-、-CONH- 或 -OCO-、或者取代或未取代的亚烷基,[0072]  $R_{13}$  选自由氢,选自由取代或未取代的烷基、取代或未取代的芳基、杂芳基、取代或未取代的环烷基、取代或未取代的环烯基以及以上两种或更多种基团的稠环构成的组中的取代基,或者选自由分别进一步包括 -O-、-COO-、-CONH-、-OCO- 或它们的组合的所述烷基、芳基、杂芳基、环烷基以及环烯基构成的组中的取代基所构成的组中,[0073]  $n_{11}$  为 0 ~ 3 的整数,[0074]  $n_{10}$  和  $n_{14}$  独立地为 0 ~ 4 的整数,且[0075]  $n_{12}$  为 0 或 1。

[0076] [化学通式 6]

[0077]



[0078] 在化学通式 6 中,

[0079]  $R_{24}$  和  $R_{26}$  相同或不同,且选自取代或未取代的 C1 ~ C20 烷基、取代或未取代的芳基、取代或未取代的杂芳基、取代或未取代的环烷基、取代或未取代的环烯基或者以上两种或更多种基团的稠环,

[0080]  $R_{25}$  为氢、取代或未取代的烷基、取代或未取代的芳基、杂芳基、取代或未取代的环烷基、取代或未取代的环烯基或者以上两种或更多种基团的稠环,

[0081]  $R_{21}$  和  $R_{22}$  相同或不同,且为 -O- 或 -COO-,

[0082]  $R_{23}$  为 -O-、-COO-、-CONH- 或 -OCO-,

[0083]  $n_{24}$  和  $n_{26}$  相同或不同,且为 0 ~ 4 的整数,且

[0084]  $n_{21} \sim n_{23}$  相同或不同,且为 0 或 1 的整数。

[0085] 所述聚合物化合物可具有 50000 ~ 500000 的重均分子量。

[0086] 此外,所述液晶光取向剂可具有 1 ~ 30wt% 的固含量和 3 ~ 35cps 的粘度。

[0087] 本发明的另一个实施方式提供一种通过在基板上涂布所述液晶光取向剂而布置的液晶光取向层。

[0088] 本发明的又一个实施方式提供一种包括所述液晶光取向剂的液晶显示器 (LCD)。

[0089] 以下,将详细描述本发明的其它实施方式。

[0090] 本发明的液晶光取向剂在低能量下也可光取向,并具有优异的纹理。

## 附图说明

[0091] 图 1 是根据本发明一个实施方式的液晶显示器 (LCD) 的横截面图。

## 具体实施方式

[0092] 以下将详细说明本发明的示例性实施方式。然而,这些实施方式仅是示例性的,本发明不限于此。

[0093] 在未另外提供具体定义时,文中使用的术语“烷基”是指 C1 ~ C30 的烷基,例如 C1 ~ C20 的烷基;术语“亚烷基”是指 C1 ~ C30 的亚烷基,例如 C1 ~ C20 的亚烷基,具体为 C1 ~ C6 的亚烷基;术语“环亚烷基”是指 C3 ~ C30 的环亚烷基,例如 C3 ~ C20 的环亚烷基;术语“环烷基”是指 C3 ~ C50 的环烷基,具体为 C3 ~ C30 的环烷基,更具体为 C3 ~ C20 的环烷基;术语“环烯基”是指 C3 ~ C50 的环烯基;术语“杂环亚烷基”是指 C2 ~ C30 的杂环亚烷基,例如 C2 ~ C20 的杂环亚烷基;术语“芳基”是指 C6 ~ C30 的芳基,例如 C6 ~

C20 的芳基；术语“杂芳基”是指 C2 ~ C30 的杂芳基，例如 C2 ~ C20 的杂芳基；术语“亚芳基”是指 C6 ~ C30 的亚芳基，例如 C6 ~ C20 的亚芳基；术语“杂亚芳基”是指 C2 ~ C30 的杂亚芳基；术语“烷芳基”是指 C7 ~ C30 的烷芳基，例如 C7 ~ C20 的烷芳基；术语“杂环烷基”是指 C2 ~ C30 的杂环烷基，例如 C2 ~ C20 的杂环烷基，且术语“卤素”是指 F、Cl、Br 或 I。

[0094] 在未另外提供具体定义时，在文中使用的术语“脂环族环基”是指 C3 ~ C50 的环烷基或 C3 ~ C50 的环烯基。

[0095] 在未另外提供具体定义时，在文中使用的术语“取代的”是指至少一个氢被选自卤素、取代或未取代的 C1 ~ C30 烷基、取代或未取代的 C1 ~ C30 卤烷基、取代或未取代的 C6 ~ C30 芳基、取代或未取代的 C2 ~ C30 杂芳基、取代或未取代的 C1 ~ C20 烷氧基、羟基、硝基、氰基、氨基 ( $\text{NH}_2$ 、 $\text{NH}(\text{R}_{100})$  或  $\text{N}(\text{R}_{101})(\text{R}_{102})$ ，其中  $\text{R}_{100}$ 、 $\text{R}_{101}$  和  $\text{R}_{102}$  相同或不同，并独立地为 C1 ~ C10 的烷基)、脞基、胼基、脞基、羧基、取代或未取代的脂环族有机基团、取代或未取代的烯基、取代或未取代的炔基，或者取代或未取代的杂环烷基中的至少一种取代基取代的官能团。

[0096] 在未另外提供具体定义时，在文中使用的术语“杂”是指包括选自 N、O、S 或 P 中的 1 ~ 3 个杂原子。

[0097] 在未另外提供具体定义时，在文中使用的术语“脂族”是指 C1 ~ C30 的烷基、C2 ~ C30 的烯基、C2 ~ C30 的炔基、C1 ~ C30 的亚烷基、C2 ~ C30 的亚烯基或 C2 ~ C30 的亚炔基，例如，C1 ~ C20 的烷基、C2 ~ C20 的烯基、C2 ~ C20 的炔基、C1 ~ C20 的亚烷基、C2 ~ C20 的亚烯基或 C2 ~ C20 的亚炔基；术语“脂环族”是指 C3 ~ C30 的环烷基、C3 ~ C30 的环烯基、C3 ~ C30 的环炔基、C3 ~ C30 的环亚烷基、C3 ~ C30 的环亚烯基或 C3 ~ C30 的环亚炔基，例如 C3 ~ C20 的环烷基、C3 ~ C20 的环烯基、C3 ~ C20 的环炔基、C3 ~ C20 的环亚烷基、C3 ~ C20 的环亚烯基或 C3 ~ C20 的环亚炔基；术语“芳族”是指 C6 ~ C30 的芳基、C2 ~ C30 的杂芳基、C6 ~ C30 的亚芳基或 C2 ~ C30 的杂亚芳基，例如 C6 ~ C20 的芳基、C2 ~ C20 的杂芳基、C6 ~ C20 的亚芳基或 C2 ~ C20 的杂亚芳基。

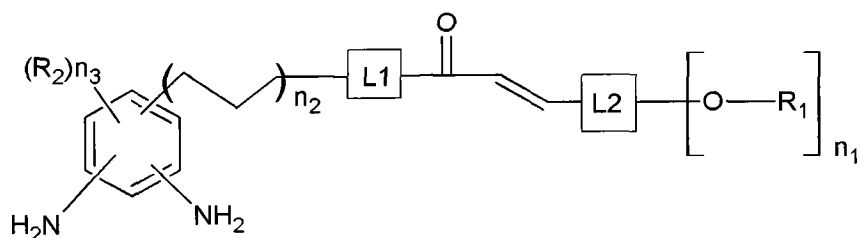
[0098] 在未另外提供具体定义时，在文中使用的术语“组合”是指混合或共聚，具体地，在脂环族和芳族有机基团中，为多于两个环的稠环或单键，这些环通过 O、S、C(=O)、CH(OH)、S(=O)、S(=O)<sub>2</sub>、Si(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>、(CH<sub>2</sub>)<sub>p</sub> (此处  $1 \leq p \leq 2$ )、CF<sub>2q</sub> (此处  $1 \leq q \leq 2$ )、C(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>、C(CF<sub>3</sub>)<sub>2</sub>、C(CH<sub>3</sub>)(CF<sub>3</sub>) 或 C(=O)NH 的官能团连接。在本文中，术语“共聚”是指嵌段共聚或无规共聚，“共聚物”是指嵌段共聚物或无规共聚物。

[0099] 此外，标记“\*”是指连有相同或不同的原子或化学式的地方。

[0100] 根据本发明的一个实施方式，液晶光取向剂可包括聚酰胺酸或聚酰亚胺，或者它们的聚合物化合物组合，以及溶剂；所述聚酰胺酸或聚酰亚胺包括由以下化学通式 1 表示的光二胺衍生的第一结构单元和由以下化学通式 2 表示的功能性二胺衍生的第二结构单元。

[0101] [化学通式 1]

[0102]



[0103] 在化学通式 1 中,

[0104]  $R_1$  为取代或未取代的脂族有机基团、取代或未取代的脂环族有机基团或者取代或未取代的芳族有机基团,

[0105]  $R_2$  为取代或未取代的脂族有机基团、取代或未取代的脂环族有机基团或者取代或未取代的芳族有机基团,

[0106]  $L_1$  为  $-O-$  或  $-NH-$ ,

[0107]  $L_2$  为选自未取代的亚烷基、至少一个氢原子被卤素或氰基取代基取代的亚烷基、具有至少一个取代基的亚烷基或它们的组合的官能团,所述具有至少一个取代基的亚烷基中的取代基是指  $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-Si(CH_3)_2-O-Si(CH_3)_2-$ 、 $-NR'$ 、 $-NR'$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-NR'$ 、 $-NR'$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-NR'$ 、 $-NR'$ 、 $-CO-NR'$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-O-CO-O-$ 、 $-O-R''$ 、 $-CO-R''$ 、 $-CO-O-R''$ 、 $-O-CO-R''$ 、 $-Si(CH_3)_2-O-Si(CH_3)_2-$ 、 $-NR'$ 、 $-R''$ 、 $-NR'$ 、 $-CO-R''$ 、 $-CO-NR'$ 、 $-R''$ 、 $-NR'$ 、 $-CO-O-R''$ 、 $-O-CO-NR'$ 、 $-R''$ 、 $-NR'$ 、 $-R''$ 、 $-CO-NR'$ 、 $-R''$ 、 $-CH=CH-R''$ 、 $-C\equiv C-R''$  或  $-O-CO-O-R''$  (其中  $R'$  为氢或者取代或未取代的  $C_1 \sim C_6$  烷基,  $R''$  为亚芳基)、 $-R''-O-CO-R''$  (其中  $R''$  为亚芳基),

[0108]  $n_1$  为 1 ~ 5 的整数,

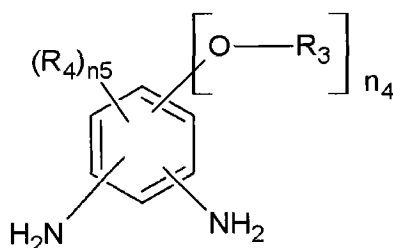
[0109]  $n_2$  为 0 ~ 3 的整数,且

[0110]  $n_3$  为 0 ~ 3 的整数。

[0111] 此外,当  $n_1$  为 2 或更大的整数时,  $R_1$  可分别相同或不同。当  $n_3$  为 2 或更大的整数时,  $R_2$  可分别相同或不同。

[0112] [化学通式 2]

[0113]



[0114] 在化学通式 2 中,

[0115]  $R_3$  为取代或未取代的脂族有机基团、取代或未取代的脂环族有机基团或者取代或未取代的芳族有机基团,且

[0116]  $R_4$  为取代或未取代的脂族有机基团、取代或未取代的脂环族有机基团或者取代或未取代的芳族有机基团,

[0117]  $n_4$  为 1 ~ 4 的整数,

[0118]  $n_5$  为 0 ~ 3 的整数,

[0119]  $n_4+n_5$  为 1 ~ 4 的整数。

[0120] 此外,当  $n_4$  为 2 或更大的整数时,  $R_3$  可各自相同或不同。当  $n_5$  为 2 或更大的整数时,  $R_4$  可各自相同或不同。

[0121] 由于液晶光取向剂包括第一和第二结构单元,所以会具有优异的液晶光取向性能、光电特性和附着性,还具有优异的垂直取向。

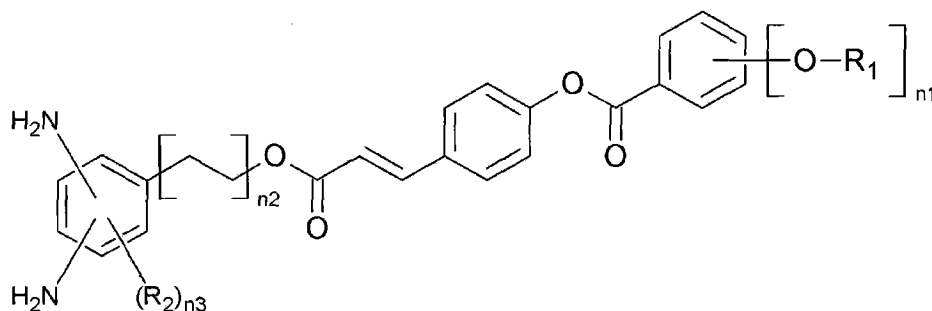
[0122] 具体地,由于液晶光取向剂包括由以上化学通式 2 表示的功能性二胺,所以会具有改善的粘合性,并在液晶显示器工作后也会明显保持垂直取向。因此,液晶光取向剂可有效地应用于布置垂直取向模式(VA 模式)液晶取向层。

[0123] 根据本发明的一个实施方式,第一和第二结构单元可具有 95 ~ 5mol% : 5 ~ 95mol% 的摩尔比。此外,第一和第二结构单元可具有 95 : 5mol% 到 50 : 50mol% 的摩尔比。当它们具有上述范围的摩尔比时,会有效改善附着性并明显保持垂直取向,从而有效地改善液晶光取向性能和光电特性。

[0124] 在本文中,第一结构单元可由以下化学通式 1-1 表示的光二胺衍生。

[0125] [化学通式 1-1]

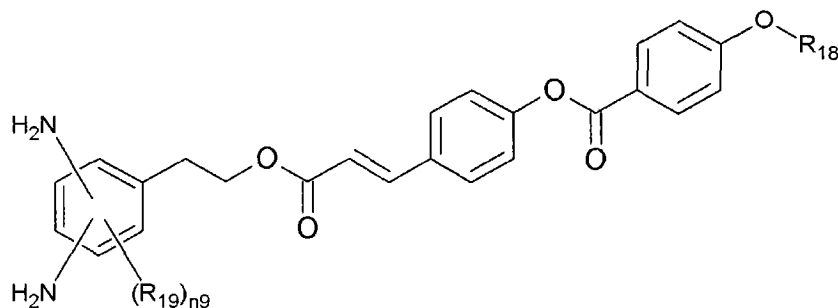
[0126]



[0127] 此外,第一结构单元可由肉桂酸酯类光二胺衍生。肉桂酸酯类光二胺的实例可包括由以下化学通式 15 表示的化合物,但不限于此。

[0128] [化学通式 15]

[0129]



[0130] 在化学通式 15 中,

[0131]  $R_{18}$  和  $R_{19}$  相同或不同,且独立地为取代或未取代的脂族有机基团、取代或未取代的脂环族有机基团或者取代或未取代的芳族有机基团,在一个实施方式中,  $R_{18}$  为氟取代的脂族有机基团、氟取代的脂环族有机基团或氟取代的芳族有机基团,且

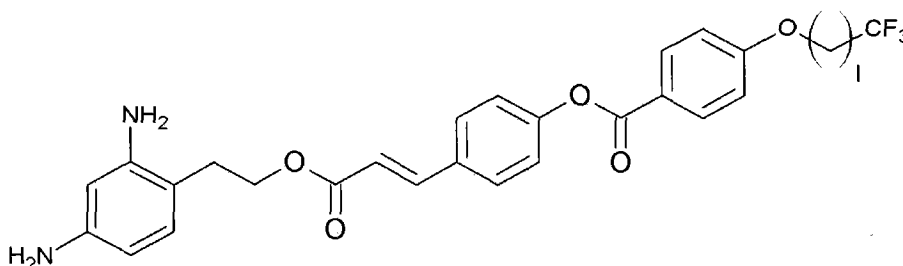
[0132]  $n_9$  为 0 ~ 3 的整数。

[0133] 当  $n_9$  为 2 或更大的整数时,  $R_{19}$  可相同或不同。

[0134] 此外,由以上化学通式 1 表示的光二胺实例可包括由以下化学通式 16 表示的化合物,但不限于此。

[0135] [化学通式 16]

[0136]



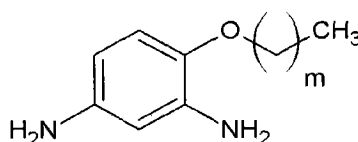
[0137] 在化学通式 16 中,

[0138] 1 为 0 ~ 10 的整数。

[0139] 此外,第二结构单元可由以下化学通式 17 表示的二胺衍生,但不限于此。

[0140] [化学通式 17]

[0141]



[0142] 在化学通式 17 中,

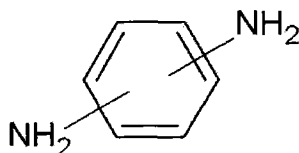
[0143] m 为 0 ~ 25 的整数。

[0144] 根据本发明的一个实施方式,所述聚合物化合物可进一步包括由以下化学通式 2-1 表示的二胺衍生的第三结构单元,以及所述第一和第二结构单元。此时,第一、第二和第三结构单元可具有 40 ~ 80mol% : 5 ~ 30mol% : 5 ~ 30mol% 的摩尔比。

[0145] 当第一、第二和第三结构单元具有上述范围的摩尔比时,会有效地改善附着性并保持良好的垂直取向,从而有效地改善液晶光取向性能和光电特性。

[0146] [化学通式 2-1]

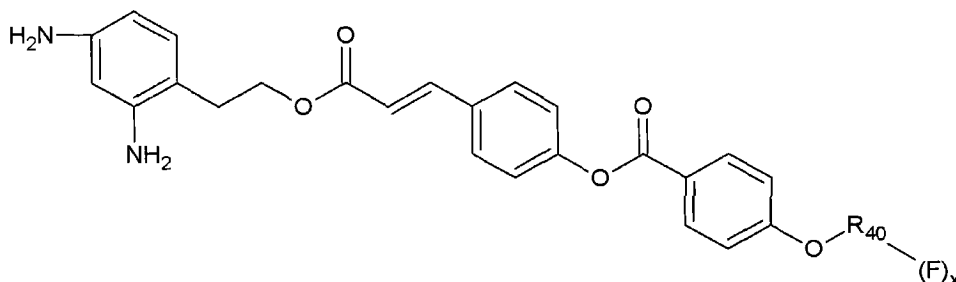
[0147]



[0148] 此外,当所述聚合物化合物包括由以上化学通式 2-1 表示的二胺衍生的第三结构单元时,第一结构单元可由以下化学通式 1-2 表示的光二胺衍生。

[0149] [化学通式 1-2]

[0150]



[0151] 在化学通式 1-2 中,



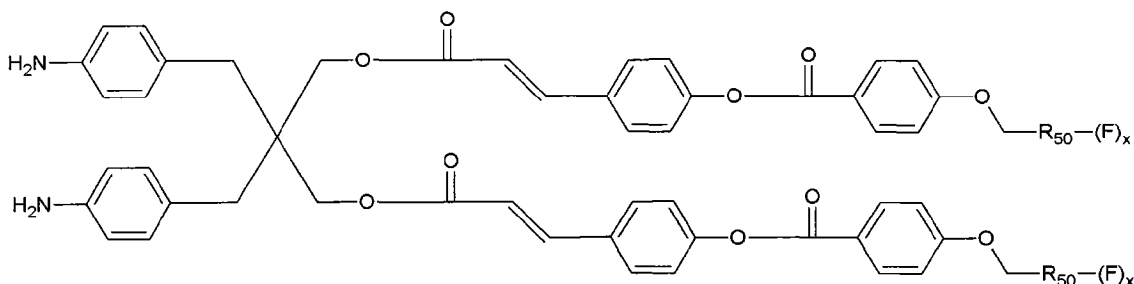
[0152]  $R_{40}$  为直链或支链的取代或未取代的亚烷基,所述亚烷基的至少一个  $-CH_2-$  独立地被  $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-NR_{41}-$ 、 $-NR_{41}CO-$ 、 $-CO-NR_{41}-$  或  $-CH=CH-$  取代,其中  $R_{41}$  为氢或烷基,前提是氧原子没有彼此直接连接,且

[0153]  $x$  为  $0 \sim 9$ 。

[0154] 根据本发明的一个实施方式,所述聚合物化合物可进一步包括由以下化学通式 2-2 表示的光二胺衍生的第三结构单元以及所述第一和第二结构单元。此时,第一、第二和第三结构单元可具有  $40 \sim 90\text{mol}\% : 5 \sim 45\text{mol}\% : 5 \sim 15\text{mol}\%$  的摩尔比。当第一、第二和第三结构单元在上述范围内混合时,会保持最佳的液晶取向并促进酰亚胺化,从而另外对余像具有有利影响。

[0155] [化学通式 2-2]

[0156]



[0157] 在化学通式 2-2 中,

[0158]  $x$  为  $0 \sim 9$  的整数,

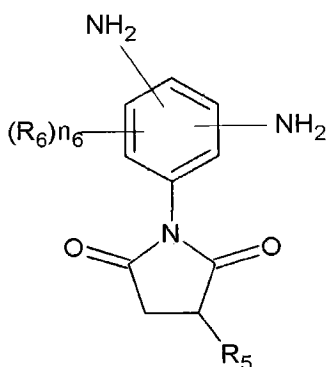
[0159]  $R_{50}$  为取代或未取代的亚烷基,所述亚烷基的至少一个  $-CH_2-$  独立地被  $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-NR_{51}-$ 、 $-NR_{51}CO-$ 、 $-CO-NR_{51}-$  或  $-CH=CH-$  取代,其中  $R_{51}$  为氢或烷基,前提是氧原子没有彼此直接连接,且

[0160] 当  $x$  为  $0$  时,  $R_{50}$  为取代或未取代的烷基,其中至少一个所述亚烷基的  $-CH_2-$  独立地被  $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-NR_{51}-$ 、 $-NR_{51}CO-$ 、 $-CO-NR_{51}-$  或  $-CH=CH-$  取代,其中  $R_{51}$  为氢或亚烷基,前提是氧原子没有彼此直接连接。

[0161] 根据本发明的一个实施方式,聚合物化合物可进一步包括由选自以下化学通式 3~6 表示的至少一种功能性二胺衍生的第三结构单元。此时,第一、第二和第三结构单元可具有  $40 \sim 80\text{mol}\% : 15 \sim 55\text{mol}\% : 5 \sim 20\text{mol}\%$  的摩尔比。当第一、第二和第三结构单元具有上述范围的摩尔比时,会保持液晶取向并促进酰亚胺化,从而对余像具有良好影响。

[0162] [化学通式 3]

[0163]



[0164] 在化学通式 3 中,

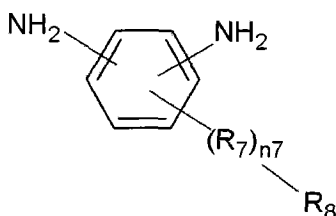
[0165]  $R_5$  为氢、取代或未取代的烷基、取代或未取代的芳基或者取代或未取代的杂芳基,

[0166]  $R_6$  为氢、取代或未取代的烷基、取代或未取代的芳基或者取代或未取代的杂芳基,  
且

[0167]  $n_6$  为 0 ~ 3 的整数。

[0168] [化学通式 4]

[0169]



[0170] 在化学通式 4 中,

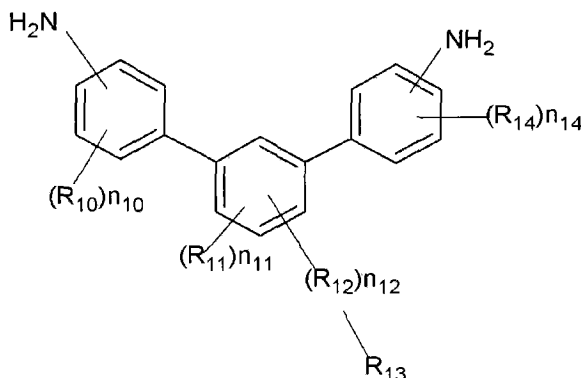
[0171]  $R_7$  独立地为单键、-O-、-COO-、-NHCO- 或 -CONH-,

[0172]  $n_7$  为 0 ~ 2 的整数,且

[0173]  $R_8$  为取代或未取代的烷基,取代或未取代的芳基,取代或未取代的杂芳基,或者包括 -O-、-COO-、-CONH-、-OCO- 或它们的组合的烷基,或者包括 -O-、-COO-、-CONH-、-OCO- 或它们的组合的杂芳基。

[0174] [化学通式 5]

[0175]



[0176] 在化学通式 5 中,

[0177]  $R_{10}$ 、 $R_{11}$  和  $R_{14}$  相同或不同,且为取代或未取代的烷基、取代或未取代的芳基、取代或未取代的杂芳基,

[0178]  $R_{12}$  为 -O-、-COO-、-CONH- 或 -OCO-、或者取代或未取代的亚烷基,

[0179]  $R_{13}$  分别选自氢 ; 选自由取代或未取代的烷基、取代或未取代的芳基、杂芳基、取代或未取代的环烷基、取代或未取代的环烯基以及以上两种或更多种基团的稠环构成的组中的取代基 ; 或者选自由进一步包括 -O-、-COO-、-CONH-、-OCO- 或它们的组合的烷基、芳基、杂芳基、环烷基、以及环烯基构成的组中的取代基,

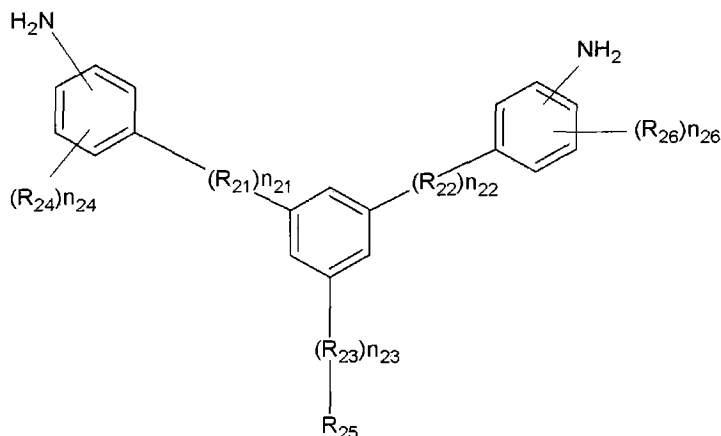
[0180]  $n_{11}$  为 0 ~ 3 的整数,

[0181]  $n_{10}$  和  $n_{14}$  独立地为 0 ~ 4 的整数, 且

[0182]  $n_{12}$  为 0 或 1。

[0183] [ 化学通式 6 ]

[0184]



[0185] 在化学通式 6 中,

[0186]  $R_{24}$  和  $R_{26}$  相同或不同, 且选自取代或未取代的 C1 ~ C20 烷基、取代或未取代的芳基、取代或未取代的杂芳基、取代或未取代的环烷基、取代或未取代的环烯基, 或者以上两种或更多种基团的稠环,

[0187]  $R_{25}$  为氢、取代或未取代的烷基、取代或未取代的芳基、杂芳基、取代或未取代的环烷基、取代或未取代的环烯基, 或者以上两种或更多种基团的稠环,

[0188]  $R_{21}$  和  $R_{22}$  相同或不同, 且为 -O- 或 -COO-,

[0189]  $R_{23}$  为 -O-、-COO-、-CONH- 或 -OCO-,

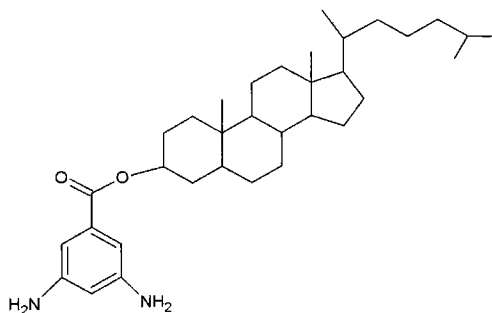
[0190]  $n_{24}$  和  $n_{26}$  相同或不同, 且为 0 ~ 4 的整数, 且

[0191]  $n_{21} \sim n_{23}$  相同或不同, 且为 0 或 1 的整数。

[0192] 由以上化学通式 4 表示的二胺实例包括由以下化学式 8 ~ 10 表示的化合物。

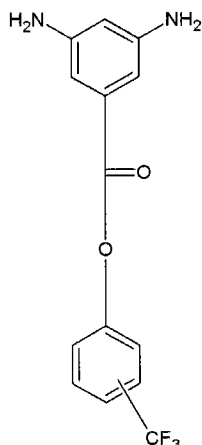
[0193] [ 化学式 8 ]

[0194]



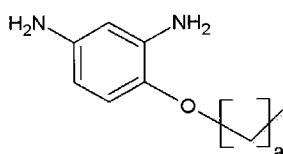
[0195] [ 化学式 9 ]

[0196]



[0197] [化学式 10]

[0198]



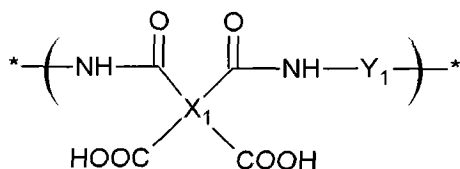
[0199] 在化学式 10 中, a 为 10 ~ 30 的整数。

[0200] 根据本发明的一个实施方式, 功能性二胺可包括由以上化学式 3、4 或 8 表示的化合物。

[0201] 根据本发明的一个实施方式, 包括第一、第二和第三结构单元的聚酰胺酸可由以下化学通式 11 表示, 且聚酰亚胺可由以下化学通式 12 表示。

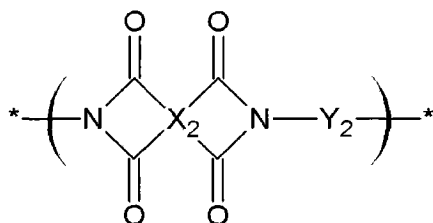
[0202] [化学通式 11]

[0203]



[0204] [化学通式 12]

[0205]



[0206] 在以上化学通式 11 和 12 中,  $Y_1$  和  $Y_2$  在各自的重复单元中为相同或不同。此外,  $Y_1$  和  $Y_2$  可包括由以上化学通式 1 表示的光二胺衍生的第一结构单元, 同时第二结构单元可由以上化学通式 2 表示的二胺衍生。而且, 它们可进一步包括可选择地由以上化学通式 3 ~ 6 表示的至少一种功能性二胺、由以上化学通式 2-1 表示的二胺或由以上化学通式 2-2 表示的二胺衍生的第三结构单元。在此, 第一和第二结构单元, 以及可选择的第三结构单元可具有前述的摩尔比。

[0207]  $X_1$  和  $X_2$  在各自的重复单元上为相同或不同。此外,  $X_1$  和  $X_2$  独立地为由脂环酸二酐或芳族酸二酐衍生的四价有机基团。

[0208] 与包括具有由以上化学通式 1 表示的光二胺衍生的第一结构单元的聚合物化合物的液晶光取向剂相比, 由于本发明一个实施方式的液晶取向剂包括具有由化学通式 1 表示的光二胺和以上化学通式 2 表示的二胺衍生的第一和第二结构单元的聚合物化合物, 所以会保持垂直取向并在工作期间具有优异的亮度。此外, 它会在低能量下光取向并具有优异的结构。

[0209] 根据本发明一个实施方式用于液晶光取向剂的功能性二胺为促进垂直取向的垂直取向模式二胺, 且可诱导朝向侧链方向的液晶取向。因此, 它具有改善的可加工性和耐化学品性, 并可确保在印刷、摩擦和清洁工艺中的稳定性。此外, 朝向侧链方向的液晶取向会因功能性二胺的量变而有利于预倾角调节。这些特性可用于液晶在垂直方向上取向的垂直取向 (VA) 模式, 从而对垂直取向的稳定性产生好影响。

[0210] 根据本发明的一个实施方式, 液晶光取向剂中含有的聚合物化合物可通过将以上化学通式 1 表示的光二胺、以上化学通式 2 表示的二胺以及可选择的由以上化学通式 2-1、2-2 或 3 ~ 6 表示的至少一种功能性二胺与酸二酐聚合来制备。所述聚合物化合物可为聚酰胺酸或通过使聚酰胺酸酰亚胺化而制备的聚酰亚胺。此外, 聚合物化合物可同时包括聚酰胺酸和聚酰亚胺。当聚酰胺酸和聚酰亚胺聚合物混合在一起时, 它们可具有多种混合比而无特别限制。

[0211] 通过使酸二酐和二胺共聚来制备聚酰胺酸的方法不限于聚酰胺酸的常规共聚, 但可包括相关领域周知的任何普通方法。此外, 使聚酰胺酸酰亚胺化的方法可包括此相关领域周知的任何方法而无特别限制。

[0212] 根据本发明的一个实施方式, 功能性二胺可包括由以上化学通式 3 或 4 表示的化合物, 具体地, 可包括由以上化学通式 3 或 8 表示的化合物。

[0213] 根据本发明的一个实施方式, 取决于化合物的类型, 第一、第二和第三结构单元可具有不同的摩尔比。

[0214] 此外, 二胺和酸二酐可以各种比例混合而无特别限制。

[0215] 根据本发明的一个实施方式, 与包括仅用化学通式 1 表示的光二胺制备的聚合物化合物的液晶光取向剂相比, 由于聚合物化合物除了包括由化学通式 1 表示的光二胺以外, 还包括由以上化学通式 2 表示的二胺以及可选择的由以上化学通式 2-1、2-2 或 3 ~ 6 表示的功能性二胺, 所以包括所述聚合物化合物的液晶光取向剂可保持垂直取向, 且在工作期间也具有优异的亮度。此外, 液晶光取向剂可在低能量下光取向并具有优异的纹理。

[0216] 通过使酸二酐和二胺共聚来制备聚酰胺酸的方法可非限制性地包括周知的用于聚酰胺酸共聚的任何常规方法。此外, 聚酰胺酸可用相关领域周知的任何方法进行酰亚胺化。

[0217] 酸二酐可包括脂族环酸二酐、芳族酸二酐或它们的混合物。当酸二酐包括脂族环酸二酐和芳族酸二酐的混合物时, 它们的含量可分别为 5 ~ 90mol% 和 10 ~ 95mol%。此外, 脂族环酸二酐和芳族酸二酐可以 50 ~ 20mol% 和 50 ~ 80mol% 的比例混合。当芳族酸二酐在此范围内使用时, 可改善液晶取向层的机械和耐热特性, 以及诸如电压保持率的电特性。

[0218] 当使用脂族环酸二酐制备聚酰胺酸和 / 或可溶性聚酰亚胺聚合物时, 它可弥补在普通有机溶剂中不溶解、由于电荷转移络合物而在可见光区域内透射率低、由于在分子结构方面的高极性而使光电特性恶化等问题。

[0219] 脂族环酸二酐包括 1, 2, 3, 4- 环丁烷四羧酸二酐 (CBDA)、5-(2, 5- 二氧代四氢咪喃基)-3- 甲基环己基-1, 2- 二羧酸酐 (DOCDA)、二环辛烯-2, 3, 5, 6- 四羧酸二酐 (BODA)、1, 2, 3, 4- 环戊烷四羧酸二酐 (CPDA)、1, 2, 4, 5- 环己烷四羧酸二酐 (CHDA)、1, 2, 4- 三羧基-3- 甲基羧基环戊烷二酐、1, 2, 3, 4- 四羧基环戊烷二酐或它们的混合物, 但不限于此。

[0220] 在将包括用芳族酸二酐制备的聚酰胺酸和 / 或可溶性聚酰亚胺聚合物的液晶取向剂涂布为 800 ~ 1000Å 时, 液晶取向层可承受摩擦加工, 具有优异的耐化学品性, 并在 200°C 或更高的高温下保持耐热性。

[0221] 芳族酸二酐包括苯均四酸二酐 (PMDA)、联苯四甲酸二酐 (BPDA)、氧双邻苯二甲酸酐 (ODPA)、二苯甲酮四酸二酐 (BTDA)、六氟亚异丙基双邻苯二甲酸二酐 (6-FDA)、3, 4- 二羧基-1, 2, 3, 4- 四氢-1- 萘丁二酸二酐 (TDA) 或它们的混合物, 但不限于此。

[0222] 根据本发明的一个实施方式, 液晶光取向剂中包含的聚酰胺酸或可溶性聚酰亚胺可分别具有 50000 ~ 500000 的重均分子量。此外, 在使聚酰胺酸酰亚胺化时, 可溶性聚酰亚胺可具有 200 ~ 350°C 的玻璃化转变温度。当聚酰胺酸或聚酰亚胺具有此范围内的重均分子量时, 可改善取向层的热稳定性和耐化学品性。由此, 取向层可保持合适的粘度并具有优异的印刷性能和均匀性。

[0223] 根据本发明的一个实施方式, 液晶光取向剂中包含的溶剂可包括可溶解聚酰胺酸或聚酰亚胺的任何溶剂。

[0224] 所述溶剂包括诸如 N- 甲基-2- 吡咯烷酮 (NMP)、 $\gamma$ - 丁内酯 (GBL)、二甲基甲酰胺 (DMF)、二甲基乙酰胺 (DMAc)、四氢咪喃 (THF)、2- 丁基溶纤剂等, N, N- 二甲基乙酰胺、N, N- 二甲基甲酰胺、二甲亚砜、 $\gamma$ - 丁内酯、间甲酚、苯酚、卤代苯酚等非质子溶剂。所述溶剂可适当包括非质子溶剂。

[0225] 此外, 只要聚酰亚胺聚合物不沉淀, 上述溶剂可进一步包括不良溶剂, 例如醇类、酮类、酯类、醚类、烃类或卤代烃类溶剂。在涂布液晶光取向剂时, 不良溶剂降低了液晶光取向剂的表面能, 并改善其伸展性和平整度。

[0226] 基于溶剂总量, 不良溶剂的含量可为 1 ~ 90vol%。在另一个实施方式中, 不良溶剂的含量可为 1 ~ 70vol%。

[0227] 不良溶剂的实例包括选自甲醇、乙醇、2- 丁氧基乙醇、异丙醇、环己醇、乙二醇、丙二醇、1, 4- 丁二醇、三甘醇、丙酮、丁酮、环己酮、乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸丁酯、二乙基羟化物 (diethyl hydroxide)、丙二酸酯、二乙醚、乙二醇单甲醚、乙二醇单乙醚、乙二醇苯醚、乙二醇苯基甲基醚、乙二醇苯基乙基醚、乙二醇二甲基乙基醚、二甘醇二甲基乙基醚、二甘醇醚、二甘醇单甲醚、二甘醇单乙醚、二甘醇单甲醚醋酸酯、二甘醇单乙醚醋酸酯、乙二醇甲醚醋酸酯、乙二醇乙醚醋酸酯、4- 羟基-4- 甲基-2- 戊酮、2- 羟基乙基丙酸酯、2- 羟基-2- 甲基乙基丙酸酯、乙氧基乙基乙酸酯、乙酸羟乙酯、2- 羟基-3- 甲基丁酸甲酯、3- 甲氧基丙酸甲酯、3- 甲氧基丙酸乙酯、3- 乙氧基丙酸乙酯、3- 乙氧基丙酸甲酯、甲基甲氧基丁醇、乙基甲氧基丁醇、甲基乙氧基丁醇、乙基乙氧基丁醇、四氢咪喃、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、二甲苯或它们的组合的

一种。

[0228] 在液晶光取向剂中未限制溶剂量,但根据本发明的一个实施方式,液晶光取向剂包括 1 ~ 30wt% 的固含量。在另一个实施方式中,固含量在 2 ~ 15wt% 范围内,且在又一个实施方式中,固含量在 4 ~ 10wt% 范围内。当包含此范围内的固体时,可防止在印刷过程中由于高粘度而使层的均匀性变差,并产生适当的透射率。因此,由于液晶光取向层不会受基板表面影响,所以能够保持适当的均匀性和粘度。

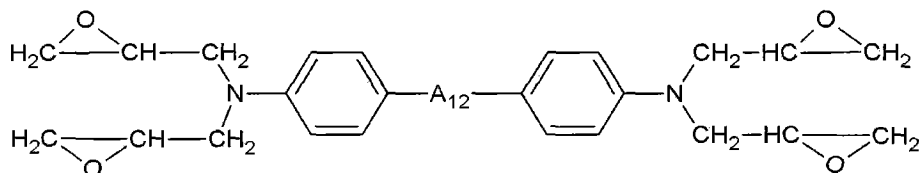
[0229] 根据本发明的一个实施方式,液晶光取向剂可进一步包括环氧化合物、硅烷偶联剂、表面活性剂等。环氧化合物用于改善可靠性和光 / 电特性,并可包括多于一种的具有 2 ~ 8 个,特别是 4 个环氧基团的环氧化合物。

[0230] 基于 100 重量份的液晶光取向剂,环氧化合物的含量可为 0.01 ~ 50 重量份或 1 ~ 30 重量份。当环氧化合物的含量在此范围内时,在将液晶光取向剂涂布在基板上时,会带来合适的印刷性和平整度,从而改善可靠性和光 / 电特性。

[0231] 环氧化合物的实例可包括由以下化学通式 25 表示的化合物,但不限于此。

[0232] [化学通式 25]

[0233]



[0234] 在化学通式 25 中,

[0235] A<sub>12</sub> 为取代或未取代的 C6 ~ C12 芳族有机基团、取代或未取代的 C6 ~ C12 二价脂环族有机基团或者取代或未取代的 C6 ~ C12 二价脂族有机基团,例如为取代或未取代的 C1 ~ C6 亚烷基。

[0236] 环氧化合物的实例包括 N, N, N', N' - 四缩水甘油基 -4,4' - 二氨基二苯基甲烷 (TGDDM)、N, N, N', N' - 四缩水甘油基 -4,4' - 二氨基二苯基乙烷、N, N, N', N' - 四缩水甘油基 -4,4' - 二氨基二苯基丙烷、N, N, N', N' - 四缩水甘油基 -4,4' - 二氨基二苯基丁烷、N, N, N', N' - 四缩水甘油基 -4,4' - 二氨基苯、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、丙三醇二缩水甘油醚、2,2-二溴新戊二醇二缩水甘油醚、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 -1,4-苯二胺、N, N, N', N' - 四缩水甘油基 - 间二甲苯二胺、N, N, N', N' - 四缩水甘油基 -2,2' - 二甲基 -4,4' - 二氨基联苯、2,2-双 [4-(N,N-二缩水甘油基 -4-氨基苯氧基) 苯基] 丙烷、N, N, N', N' - 四缩水甘油基 -4,4' - 二氨基二苯基甲烷、1,3-双 (N,N-二缩水甘油基氨基甲基) 环己烷、1,3-双 (N,N-二缩水甘油基氨基甲基) 苯等,但不限于此。

[0237] 硅烷偶联剂或表面活性剂可进一步改善对基板的附着,从而改善层的平整性和涂层特性。

[0238] 根据本发明的一个实施方式,所述液晶光取向剂可具有 3 ~ 35cps 的粘度,特别是 5 ~ 25cps。当其具有此范围内的粘度时,可改善层的均匀性和涂层特性。

[0239] 根据本发明的又一个实施方式,使用所述液晶光取向剂配置液晶光取向层。

[0240] 液晶光取向层可通过在基板上涂布液晶光取向剂来配置。在基板上涂布液晶光取向剂的方法可包括旋涂、柔性印刷、喷墨印刷等。柔性印刷的层具有优异的膜均匀性,且可容易形成大尺寸,因此通常使用。

[0241] 基板可包括任何基板,只要它具有高透明度,并可包括玻璃基板或诸如丙烯酸类基板或聚碳酸酯基板等塑料基板。此外,当它包括由用于驱动液晶的 ITO 电极形成的基板时,可简化工艺。

[0242] 在将液晶光取向剂均匀地涂布在基板上以提高膜均匀性之后,可在室温至 200℃ 的温度下预干燥 1 ~ 100 分钟。在另一个实施方式中,可在 30 ~ 150℃ 的温度下预干燥,且在又一个实施方式中,可在 40 ~ 120℃ 的温度下预干燥。预干燥可通过调节各组分的挥发性而提供偏差更小的均匀膜。

[0243] 然后,将上述膜在 80 ~ 300℃ 或 120 ~ 280℃ 的温度下烧制 5 ~ 300 分钟使溶剂完全蒸发,制得液晶取向层。

[0244] 制得的液晶光取向层通过用紫外 (UV) 射线偏振而在单轴取向上取向,或者可用于诸如垂直取向层等一些应用的无轴取向的液晶显示器 (LCD)。

[0245] 根据一个实施方式的液晶光取向层可在能量为 10mJ ~ 5000mJ 的光中曝光 0.1 ~ 180 分钟以在单轴上取向。

[0246] 本发明的又一个实施方式提供一种包括液晶光取向层的显示装置。显示装置可包括液晶显示器 (LCD)。

[0247] 图 1 为根据本发明一个实施方式的液晶显示器 (LCD) 的横截面图。

[0248] 如图 1 所示,根据本发明一个实施方式的液晶显示器 (LCD) 1 包括下面板 100、上面板 200 和液晶层 3。

[0249] 在下面板 100 中,在第一基板 110 的前表面上形成包括多个栅线 (未示出) 和多个存储电极的栅导体 133。在栅导体上,依次形成栅绝缘层 140、多个半导体 154、多对欧姆接触 163 和 165、多个源极和多个漏极 175。

[0250] 一个薄膜晶体管 (TFT) 由一个栅极 124、一个源极、一个漏极 175 以及半导体 154 一起构成。

[0251] 钝化层 180 形成在半导体 154、源极、漏极 175 和栅绝缘层 140 的暴露部分上。在钝化层 180 上,形成多个像素电极 191。

[0252] 以下说明上面板 200。

[0253] 在上面板 200 中,光阻挡元件 220 形成在第二基板 210 上。多个彩色滤光器 230 形成在第二基板 210 和光阻挡部件 220 上,且覆盖层 250 形成在彩色滤光器 230 上。覆盖层 250 用于防止彩色滤光器 230 暴露于液晶层 3 中,但可省略。

[0254] 第一液晶光取向层 12 形成在下面板 100 的像素电极 191 的表面上,且第二液晶光取向层 22 形成在上面板 200 的共用电极 270 的表面上。第一液晶光取向层 12 和第二液晶光取向层 22 通过使用根据本发明一个实施方式的液晶光取向剂制造。

[0255] 尽管液晶光取向层 12 和 22 在图 1 中表示为分别形成在下面板 100 和上面板 200 上,但液晶光取向层 12 或 22 可形成在上面板 200 或下面板 100 任意一个上。

[0256] 以下,参照实施例将更详细地说明实施方式。然而,以下只是示例性实施方式,并



没有显著性。

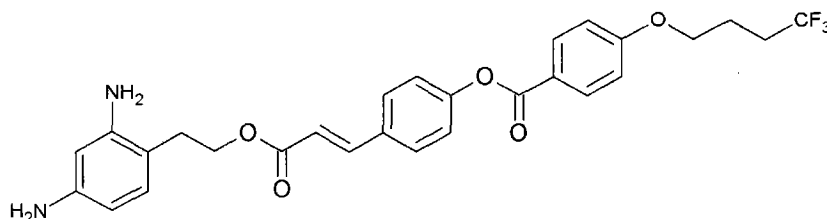
[0257] 实施例

[0258] 实施例 1 :包括聚酰胺酸 (PAA-1) 的液晶光取向剂的制备

[0259] 在通入氮气的同时,在暗室中将 0.5mol 的由以下化学式 26 表示的 4-(4,4,4-三氟丁氧基)-苯甲酸-4-{2-[2-(2,4-二氨基苯基)-乙氧羰基]-乙烯基}-苯酯加入装有搅拌器、温度控制器、氮气注射器和冷却器的四口烧瓶中,并将 N-甲基-2-吡咯烷酮 (NMP) 加入其中,制得混合溶液。

[0260] [化学式 26]

[0261]

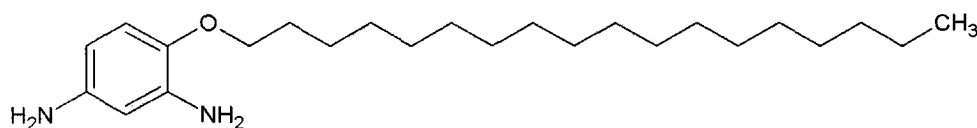


[0262] 接着,将 1.0mol 的固态 4,10-二氧杂-三环 [6.3.1.0<sup>2,7</sup>] 十二烷-3,5,9,11-四酮加入到以上混合溶液中。剧烈搅拌所得混合物 1 小时。然后,将 0.45mol 的由以上化学式 26 表示的 4-(4,4,4-三氟丁氧基)-苯甲酸-4-{2-[2-(2,4-二氨基苯基)-乙氧羰基]-乙烯基}-苯酯和 0.05mol 的由以下化学式 27 表示的 4-十八烷氧基苯-1,3-二胺加入到上述所得产物中用于反应。在将温度保持在 25℃ 的同时使反应物反应 24 小时以制得聚酰胺酸 (PAA-1) 溶液。蒸馏聚酰胺酸 (PAA-1) 溶液以制得聚酰胺酸 (PAA-1)。该聚酰胺酸 (PAA-1) 具有约 200000 的重均分子量。

[0263] 将上述聚酰胺酸 (PAA-1) 加入到以 3 : 4 : 3 的体积比混合的 N-甲基-2-吡咯烷酮 (NMP)、γ-丁内酯和 2-丁基溶纤剂的混合溶剂中。在室温下搅拌所得混合物 24 小时,制得包括聚酰胺酸 (PAA-1) 的液晶光取向剂。

[0264] [化学式 27]

[0265]



[0266] 实施例 2 ~ 10 :包括聚酰胺酸 PAA-2 ~ PAA-10 的液晶光取向剂的制备

[0267] 包括分别具有 200000 重均分子量的聚酰胺酸 (PAA-2 ~ PAA-10) 的液晶光取向剂聚酰胺酸溶液 (PAA-3) 用与实施例 1 相同的方法制备,区别在于使用以下表 1 所示的由以上化学式 26 表示的 4-(4,4,4-三氟丁氧基)-苯甲酸-4-{2-[2-(2,4-二氨基苯基)-乙氧羰基]-乙烯基}-苯酯和以上化学式 27 表示的 4-十八烷氧基苯-1,3-二胺。在以下表 1 中,由以上化学式 26 表示的 4-(4,4,4-三氟丁氧基)-苯甲酸-4-{2-[2-(2,4-二氨基苯基)-乙氧羰基]-乙烯基}-苯酯的量为第一次添加量和第二次添加量的总和。在所有的实施例中,第一次的量为 0.5mol。

[0268] 实施例 11 :包括聚酰亚胺 (PI-11) 的液晶光取向剂的制备

[0269] 在通入氮气的同时,在暗室中通过将 0.5mol 的由以上化学式 26 表示的 4-(4,4,4-三氟丁氧基)-苯甲酸-4-{2-[2-(2,4-二氨基苯基)-乙氧羰基]-乙烯基}-苯酯和

N-甲基-2-吡咯烷酮 (NMP) 在装有搅拌器、温度控制器、氮气注射器和冷却器的四口烧瓶中混合来制备溶液。

[0270] 接着,将 1.0mol 的固态 4,10-二氧杂-三环 [6.3.1.0<sup>2,7</sup>] 十二烷-3,5,9,11-四酮加入到以上混合溶液中。剧烈搅拌所得混合物 1 小时。然后,将 0.45mol 的由以上化学式 26 表示的 4-(4,4,4-三氟丁氧基)-苯甲酸-4-{2-[2-(2,4-二氨基苯基)-乙氧羰基]-乙烯基}-苯酯和 0.05mol 的由以上化学式 27 表示的 4-十八烷氧基苯-1,3-二胺加入其中用于反应。在将温度保持在 25℃ 的同时使所得混合物反应 24 小时,制得聚酰胺酸溶液。

[0271] 然后,将 3.0mol 的乙酸酐催化剂和 5.0mol 的吡啶催化剂加入到上述聚酰胺酸溶液中。在 80℃ 下进行环化反应 4 小时。真空蒸馏反应产物以除去乙酸酐催化剂、吡啶催化剂和 NMP 溶剂,制得聚酰亚胺 (PI-11)。聚酰亚胺 (PI-11) 具有约 200000 的重均分子量。

[0272] 将聚酰亚胺 (PI-11) 加入到以 3 : 4 : 3 的体积比混合的 N-甲基-2-吡咯烷酮 (NMP)、 $\gamma$ -丁内酯和 2-丁基溶纤剂的混合溶剂中。在室温下搅拌所得混合物 24 小时,制得包括聚酰亚胺 (PI-11) 的液晶光取向剂。

[0273] 实施例 12 ~ 20 :包括聚酰亚胺 (PI-12 ~ PI-20) 的液晶光取向剂的制备

[0274] 包括分别具有 200000 重均分子量的聚酰亚胺 (PI-12 ~ PI-20) 的液晶光取向剂用与实施例 1 相同的方法制备,区别在于使用以下表 1 所示的由以上化学式 26 表示的 4-(4,4,4-三氟丁氧基)-苯甲酸-4-{2-[2-(2,4-二氨基苯基)-乙氧羰基]-乙烯基}-苯酯和以上化学式 27 表示的 4-十八烷氧基苯-1,3-二胺。在以下表 1 中,由化学式 26 表示的 4-(4,4,4-三氟丁氧基)-苯甲酸-4-{2-[2-(2,4-二氨基苯基)-乙氧羰基]-乙烯基}-苯酯的用量为第一次添加量和第二次添加量的总和。在所有的实施例中,第一次的量为 0.5mol。

[0275] 对比例 1 :包括聚酰胺酸 (PAA-1C) 的液晶光取向剂的制备

[0276] 在通入氮气的同时,在暗室中装有搅拌器、温度控制器、氮气注射器和冷却器的四口烧瓶中,通过将 0.5mol 的由以上化学式 26 表示的 4-(4,4,4-三氟丁氧基)-苯甲酸-4-{2-[2-(2,4-二氨基苯基)-乙氧羰基]-乙烯基}-苯酯加入到 N-甲基-2-吡咯烷酮 (NMP) 中以制备溶液。

[0277] 将所得混合溶液与 1.0mol 的固态 4,10-二氧杂-三环 [6.3.1.0<sup>2,7</sup>] 十二烷-3,5,9,11-四酮混合。剧烈搅拌所得混合物 1 小时。然后,将 0.5mol 的由以上化学式 26 表示的 4-(4,4,4-三氟丁氧基)-苯甲酸-4-{2-[2-(2,4-二氨基苯基)-乙氧羰基]-乙烯基}-苯酯加入到上述所得产物中用于反应。在将温度保持在 25℃ 的同时使所得混合物反应 24 小时以制得聚酰胺酸 (PAA-1C) 溶液。蒸馏该聚酰胺酸 (PAA-1C) 溶液以制得聚酰胺酸 (PAA-1C)。所得聚酰胺酸 (PAA-1C) 具有约 200000 的重均分子量。

[0278] 将上述聚酰胺酸 (PAA-1C) 加入到以 3 : 4 : 3 的体积比混合的 N-甲基-2-吡咯烷酮 (NMP)、 $\gamma$ -丁内酯和 2-丁基溶纤剂的混合溶剂中。在室温下搅拌所得混合物 24 小时,制得包括聚酰胺酸 (PAA-1C) 的液晶光取向剂。

[0279] 对比例 2 :包括聚酰亚胺 (PI-2C) 的液晶光取向剂的制备

[0280] 在通入氮气的同时,在暗室中装有搅拌器、温度控制器、氮气注射器和冷却器的四口烧瓶中,将 0.5mol 的由以上化学式 26 表示的 4-(4,4,4-三氟丁氧基)-苯甲酸-4-{2-[2-(2,4-二氨基苯基)-乙氧羰基]-乙烯基}-苯酯与 N-甲基-2-吡咯烷酮

(NMP) 混合制得溶液。

[0281] 将所得混合溶液与 1.0mol 的固态 4,10-二氧杂-三环 [6.3.1.0<sup>2,7</sup>] 十二烷-3,5,9,11-四酮混合。剧烈搅拌所得混合物 1 小时。然后,将 0.5mol 的由以上化学式 26 表示的 4-(4,4,4-三氟丁氧基)-苯甲酸-4-{2-[2-(2,4-二氨基苯基)-乙氧羰基]-乙烯基}-苯酯加入其中用于反应。在将温度保持在 25℃ 的同时使所得混合物反应 24 小时,制得聚酰胺酸溶液。

[0282] 将上述聚酰胺酸溶液与 3.0mol 的乙酸酐和 5.0mol 的吡啶混合。在 80℃ 下进行环化反应 6 小时。真空蒸馏所得产物以除去催化剂和溶剂,制得聚酰亚胺 (PI-2C)。聚酰亚胺 (PI-2C) 具有约 200000 的重均分子量。

[0283] 将聚酰亚胺 (PI-2C) 加入到以 3 : 4 : 3 的体积比混合的 N-甲基-2-吡咯烷酮 (NMP)、 $\gamma$ -丁内酯和 2-丁基溶纤剂的混合溶剂中。在室温下搅拌所得混合物 24 小时,制得包括聚酰亚胺 (PI-2C) 的液晶光取向剂。

[0284] 表 1

[0285]

液晶光取向剂	聚合物	化学式26的用量 (摩尔)	化学式27的用量 (摩尔)	液晶光取向剂的 固含量 (wt%)	液晶光取向剂 的粘度 (cps)
实施例1	PAA-1	0.95	0.05	6.5	23.1
实施例2	PAA-2	0.90	0.10	6.5	25.6
实施例3	PAA-3	0.85	0.15	6.5	23.8
实施例4	PAA-4	0.80	0.20	6.5	23.7
实施例5	PAA-5	0.75	0.25	6.5	23.4
实施例6	PAA-6	0.70	0.30	6.5	25.6
实施例7	PAA-7	0.65	0.35	6.5	26.4
实施例8	PAA-8	0.60	0.40	6.5	24.6
实施例9	PAA-9	0.55	0.45	6.5	25.7
实施例10	PAA-10	0.50	0.50	6.5	23.9
实施例11	PI-11	0.95	0.05	6.5	23.1
实施例12	PI-12	0.90	0.10	6.5	25.6
实施例13	PI-13	0.85	0.15	6.5	23.8
实施例14	PI-14	0.80	0.20	6.5	23.7
实施例15	PI-15	0.75	0.25	6.5	23.4
实施例16	PI-16	0.70	0.30	6.5	25.6
实施例17	PI-17	0.65	0.35	6.5	24.4
实施例18	PI-18	0.60	0.40	6.5	24.6
实施例19	PI-19	0.55	0.45	6.5	25.7
实施例20	PI-20	0.50	0.50	6.5	23.9
对比例1	PAA-1C	1.0	0	6.5	23.1
对比例2	PI-2C	1.0	0	6.5	23.2

[0286] 性能评价

[0287] 液晶光取向性能和预倾角评价

[0288] 制造液晶盒以评估液晶光取向剂的液晶取向性能。液晶盒制造如下。

[0289] 用光刻法使具有标准化尺寸的 ITO 玻璃基板形成图案以仅保留 1.5cm×1.5cm 正

方形 ITO 形状和用于施加电压的电极 ITO 形状。

[0290] 用旋涂法分别将由实施例 1 ~ 20 和对比例 1 和 2 制得的液晶光取向剂以  $0.1\ \mu\text{m}$  的厚度涂布在形成图案的 ITO 基板上,然后在  $70^\circ\text{C}$  和  $210^\circ\text{C}$  下固化。

[0291] 用曝光机 (UIS-S2021J7-YD01, Ushio LPUV) 在预定能量下以预定角度将固化后的 ITO 基板曝光。两块曝光过的基板以相反的曝光方向 (VA 模式,  $90^\circ$ ) 组成单元,保持盒间隙为  $4.75\ \mu\text{m}$  并使正方形 ITO 形状在底部和顶部重叠。用 2kW 的远 UV 灯 (远紫外灯, UXM-2000) 作为光源进行曝光。

[0292] 将液晶填入所得液晶盒中,然后用垂直偏振光显微镜检查液晶光取向性能,并用晶体旋转法测定预倾角。

[0293] 液晶光取向层的电特性评价

[0294] 液晶光取向层的电学特性通过用具有  $4.75\ \mu\text{m}$  盒间隙的液晶盒测定电压传输、在室温和  $60^\circ\text{C}$  的电压保持率 (VHR) 和残留 DC (RDC) 电压来评价。

[0295] 电压保持率是指在有源矩阵 TFT-LCD 内,随外电源漂浮的液晶在非选择期间保持充电电压的程度。理想的是电压保持率值接近 100%。

[0296] 残留 DC 电压是指由于液晶层的离子化杂质吸附在取向层上而在未施加外电压时对液晶层施加的电压。该电压值越低越理想。残留 DC 电压通过用闪烁 (flicker) 和液晶层的电容量随 DC 电压的变化曲线 (C-V) 的方法测定。

[0297] 液晶盒内包含的液晶光取向层的光电特性评价结果示于以下表 2 中。在本文中,用于评价液晶光取向性能和电压传输的标准如下。

[0298] 用于评价液晶光取向性能的标准

[0299] 好 :未产生旋转位移

[0300] 差 :产生旋转位移

[0301] 电压传输评价标准

[0302] 好 :99%或更高

[0303] 差 :低于 99%

[0304] 表 2

[0305]

液晶光取向剂	液晶光取向性能	电压传输	电压保持率 (%)		残留DC电压 (C-V) (mV)	预倾角 (°)	工作168小时 后的预倾角 (°)
			室温 25° C	高温 60° C			
实施例1	好	好	99.55	99.32	50	89.01	88.99
实施例2	好	好	99.51	99.28	51	89.05	89.02
实施例3	好	好	99.52	99.26	45	89.05	89.05
实施例4	好	好	99.48	99.18	60	89.12	89.06
实施例5	好	好	99.51	99.16	58	89.27	89.15
实施例6	好	好	99.56	99.15	61	89.28	89.17
实施例7	好	好	99.47	99.12	55	89.43	89.32
实施例8	好	好	99.41	99.10	48	89.42	89.33
实施例9	好	好	99.46	99.16	46	89.56	89.52
实施例10	好	好	99.42	99.15	59	89.54	89.45
实施例11	好	好	99.55	99.32	51	87.5	87.4
实施例12	好	好	99.51	99.28	48	87.5	87.4
实施例13	好	好	99.52	99.26	60	87.5	87.5
实施例14	好	好	99.48	99.18	58	87.7	87.6
实施例15	好	好	99.51	99.17	61	87.7	87.65
实施例16	好	好	99.56	99.15	55	87.8	87.7
实施例17	好	好	99.47	99.14	46	88.13	88.12
实施例18	好	好	99.41	99.10	46	88.32	88.32
实施例19	好	好	99.46	99.10	59	88.56	88.52
实施例20	好	好	99.55	99.32	50	88.7	88.65
对比例1	好	好	98.51	97.31	332	89.0	88.8
对比例2	好	好	98.38	97.08	401	87.5	87.3

[0306] 如表 2 所示, 实施例 1 ~ 20 的液晶光取向剂具有与对比例 1 和 2 的液晶光取向剂相当的优异的液晶光取向和电压传输。

[0307] 此外, 实施例 1 ~ 20 的液晶光取向剂相比对比例 1 和 2 的液晶光取向剂具有更高的电压保持率和残留 DC 电压。

[0308] 关于预倾角, 实施例 1 ~ 20 的液晶光取向剂类似于或优于对比例 1 和 2 的液晶光取向剂。实施例 1 ~ 20 的液晶光取向剂在工作 168 小时后预倾角变化有或具有  $0^{\circ} \sim 0.12^{\circ}$  很小的预倾角变化, 从而保持优异的垂直取向。另一方面, 由于对比例 1 和 2 的液晶光取向剂在工作 168 小时后具有  $0.2^{\circ}$  的大预倾角变化, 所以在工作后不会良好地保持垂直取向。

[0309] 对比例 3: 包括聚酰胺酸 (PAA-3C) 的液晶光取向剂的制备

[0310] 在通入氮气的同时, 在暗室中将 0.5mol 的由以上化学式 26 表示的 4-(4,4,4-三氟丁氧基)-苯甲酸-4-{2-[2-(2,4-二氨基苯基)-乙氧羰基]-乙烷基}-苯酯加入装有搅拌机、温度控制器、氮气注射器和冷却器的四口烧瓶中, 然后将 N-甲基-2-吡咯烷酮 (NMP) 加入其中以溶解以上化学式 26 的化合物。

[0311] 接着, 将 1.0mol 的固态 4,10-二氧杂-三环 [6.3.1.0<sup>2,7</sup>] 十二烷-3,5,9,11-四酮 (也称为“2,3,5-三羧基环戊基乙酸酐”) 加入到以上混合溶液中。剧烈搅拌所得混合物。

[0312] 搅拌 1 小时后, 将 0.5mol 的由以上化学式 26 表示的 4-(4,4,4-三氟丁氧基)-苯

甲酸-4-{2-[2-(2,4-二氨基苯基)-乙氧羰基]-乙烷基}-苯酯加入其中,然后反应至约 150cps 的适宜粘度。

[0313] 制得的溶液包括 30% 的固含量并在 45°C 的温度下共聚 24 小时,制得聚酰胺酸 (PAA-3C) 溶液。

[0314] 蒸馏所得聚酰胺酸 (PAA-3C) 溶液,制得纯聚酰胺酸。该聚酰胺酸具有约 200000 的重均分子量。将聚酰胺酸加入到以 3 : 4 : 3 的体积比混合的 N-甲基-2-吡咯烷酮 (NMP)、 $\gamma$ -丁内酯和 2-丁基溶纤剂的有机溶剂中。在室温下搅拌所得混合物 24 小时,制得包括聚酰胺酸 (PAA-3C) 的液晶光取向剂。所得液晶光取向剂包括 6.5wt% 的固体。

[0315] 实施例 21 :包括聚酰胺酸 (PAA-21) 的液晶光取向剂的制备

[0316] 在通入氮气的同时,在暗室中将 0.5mol (第一次添加) 的由以上化学式 26 表示的 4-(4,4,4-三氟丁氧基)-苯甲酸-4-{2-[2-(2,4-二氨基苯基)-乙氧羰基]-乙烷基}-苯酯加入装有搅拌器、温度控制器、氮气注射器和冷却器的四口烧瓶中。然后,将 N-甲基-2-吡咯烷酮 (NMP) 加入其中以溶解由以上化学式 26 表示的化合物。

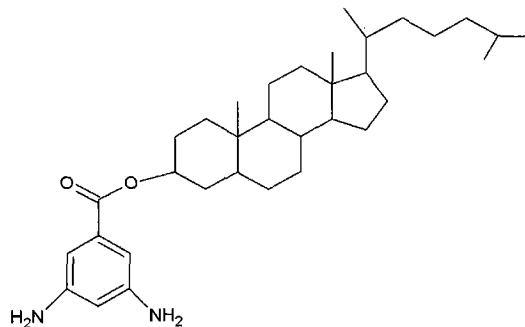
[0317] 上述溶液与 1.0mol 的固态 4,10-二氧杂-三环 [6.3.1.0<sup>2,7</sup>] 十二烷-3,5,9,11-四酮 (也称为“2,3,5-三羧基环戊基乙酸酐”) 混合。剧烈搅拌所得混合物。

[0318] 搅拌 1 小时后,将搅拌后的产物与 0.3mol (第二次添加) 的由以上化学式 26 表示的 4-(4,4,4-三氟丁氧基)-苯甲酸-4-{2-[2-(2,4-二氨基苯基)-乙氧羰基]-乙烷基}-苯酯、0.1mol 的由以下化学式 8 表示的 3,5-二氨基苯甲酸酯-3-胆甾烷醇和 0.1mol 的由以下化学式 28 表示的对苯二胺混合。将所得混合物反应至约 150cps 的适宜粘度。

[0319] 制得的溶液包括约 30wt% 的固含量并在保持为 45°C 的温度下共聚 24 小时,制得聚酰胺酸 (PAA-21) 溶液。

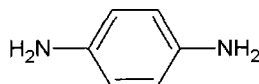
[0320] [化学式 8]

[0321]



[0322] [化学式 28]

[0323]



[0324] 蒸馏聚酰胺酸 (PAA-21) 溶液,制得纯聚酰胺酸。该聚酰胺酸具有约 200000 的重均分子量。将所述聚酰胺酸加入到通过以 3 : 4 : 3 的体积比混合 N-甲基-2-吡咯烷酮 (NMP)、 $\gamma$ -丁内酯和 2-丁基溶纤剂制得的有机溶剂中。在室温下搅拌所得混合物 24 小时,制得包括聚酰胺酸 (PAA-21) 的液晶光取向剂。该液晶光取向剂包括 6.5wt% 的固含量。

[0325] 实施例 22 ~ 25 :包括聚酰胺酸 (PAA-22 ~ PAA-25) 的液晶光取向剂的制备

[0326] 用与实施例 21 相同的方法制备液晶光取向剂,区别在于按以下表 3 所示的量使用由以上化学式 26 表示的 4-(4,4,4-三氟丁氧基)-苯甲酸-4-{2-[2-(2,4-二氨基苯基)-乙氧羰基]-乙烯基}-苯酯、由以上化学式 8 表示的 3,5-二氨基苯甲酸酯-3-胆甾烷醇和由以上化学式 28 表示的对苯二胺制备聚酰胺酸 (PAA-22 ~ PAA-25)。所得的所有液晶光取向剂都包括 6.5wt% 的固含量。

[0327] 在表 3 中给出的由以上化学式 26 表示的 4-(4,4,4-三氟丁氧基)-苯甲酸-4-{2-[2-(2,4-二氨基苯基)-乙氧羰基]-乙烯基}-苯酯的量为第一次添加量和第二次添加量的总和。在所有的实施例中,第一次的量为 0.5mol。

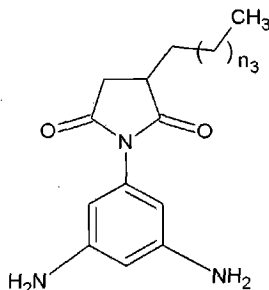
[0328] 实施例 26 ~ 30 :包括聚酰胺酸 (PAA-26 ~ PAA-30) 的液晶光取向剂的制备

[0329] 用与实施例 21 相同的方法制备液晶光取向剂,区别在于按以下表 3 中给出的量使用由以上化学式 26 表示的 4-(4,4,4-三氟丁氧基)-苯甲酸-4-{2-[2-(2,4-二氨基苯基)-乙氧羰基]-乙烯基}-苯酯、由以下化学式 29 表示的 1-(3,5-二氨基苯基)-3-十八烷基丁二酰亚胺和由以上化学式 28 表示的对苯二胺制备聚酰胺酸 (PAA-27 ~ PAA-30)。所得的所有液晶光取向剂都包括 6.5wt% 的固含量。

[0330] 在表 3 中,由化学式 26 表示的 4-(4,4,4-三氟丁氧基)-苯甲酸-4-{2-[2-(2,4-二氨基苯基)-乙氧羰基]-乙烯基}-苯酯的量为第一次添加量和第二次添加量的总和。在所有的实施例中,第一次的量为 0.5mol。

[0331] [化学式 29]

[0332]



[0333] 在化学式 29 中,  $n_3$  为 16。

[0334] 对比例 4 :包括聚酰亚胺 (PI-4C) 的液晶光取向剂的制备

[0335] 在通入氮气的同时,在暗室中将 0.5mol 的由以上化学式 26 表示的 4-(4,4,4-三氟丁氧基)-苯甲酸-4-{2-[2-(2,4-二氨基苯基)-乙氧羰基]-乙烯基}-苯酯加入装有搅拌器、温度控制器、氮气注射器和冷却器的四口烧瓶中,并将 N-甲基-2-吡咯烷酮 (NMP) 加入其中以溶解以上化学式 26 表示的化合物。

[0336] 接着,将此溶液与 1.0mol 的固态 4,10-二氧杂-三环 [6.3.1.0<sup>2,7</sup>] 十二烷-3,5,9,11-四酮 (也称为“2,3,5-三羧基环戊基乙酸酐”) 混合。剧烈搅拌所得混合物。

[0337] 搅拌 1 小时后,将 0.5mol 的由以上化学式 26 表示的 4-(4,4,4-三氟丁氧基)-苯甲酸-4-{2-[2-(2,4-二氨基苯基)-乙氧羰基]-乙烯基}-苯酯加入其中。将所得混合物反应至适宜粘度 (约 150cps)。

[0338] 制得的溶液包括 30wt% 的固含量并在 50℃ 下共聚 24 小时,制得聚酰胺酸溶液。

[0339] 将所得聚酰胺酸溶液与 3.0mol 的乙酸酐催化剂和 5.0mol 的吡啶催化剂混合。将此混合物加热至 80℃ 并反应 6 小时。真空蒸馏反应产物以除去乙酸酐催化剂、吡啶催化剂

和 NMP 溶剂,制得包括 20wt% 固含量的可溶性聚酰亚胺 (PI-4C) 溶液。

[0340] 蒸馏可溶性聚酰亚胺 (PI-4C) 溶液制得重均分子量为 200000 的纯可溶性聚酰亚胺 (PI-4C)。

[0341] 将可溶性聚酰亚胺 (PI-4C) 加入到通过以 3 : 4 : 3 的体积比混合 N- 甲基 -2- 吡咯烷酮 (NMP)、 $\gamma$ - 丁内酯和 2- 丁基溶纤剂得到的有机溶剂中。在室温下搅拌所得混合物 24 小时,制得包括可溶性聚酰亚胺 (PI-4C) 的液晶光取向剂。该液晶光取向剂包括 6.5wt% 的固含量。

[0342] 实施例 31 :包括聚酰亚胺 (PI-31) 的液晶光取向剂的制备

[0343] 在通入氮气的同时,在暗室中将 0.5mol (第一次添加) 的由以上化学式 26 表示的 4-(4,4,4- 三氟丁氧基)- 苯甲酸 -4- {2-[2-(2,4- 二氨基苯基)- 乙氧羰基]- 乙烯基}- 苯酯加入装有搅拌器、温度控制器、氮气注射器和冷却器的四口烧瓶中。然后,将 N- 甲基 -2- 吡咯烷酮 (NMP) 加入其中以溶解由以上化学式 1a 表示的化合物。

[0344] 将上述溶液与 1.0mol 的固态 4,10- 二氧杂 - 三环 [6.3.1.0<sup>2,7</sup>] 十二烷 -3,5,9,11- 四酮 (也称为“2,3,5- 三羧基环戊基乙酸酐”) 混合。剧烈搅拌所得混合物。

[0345] 搅拌 1 小时后,将搅拌后的产物与 0.3mol (第二次添加) 的由以上化学式 26 表示的 4-(4,4,4- 三氟丁氧基)- 苯甲酸 -4- {2-[2-(2,4- 二氨基苯基)- 乙氧羰基]- 乙烯基}- 苯酯、0.1mol 的由以上化学式 8 表示的 3,5- 二氨基苯甲酸酯 -3- 胆甾烷醇和 0.1mol 的由以上化学式 28 表示的对苯二胺混合。将所得混合物反应至约 150cps 的适宜粘度。

[0346] 制得的溶液包括 30wt% 的固含量并在 50°C 下共聚 24 小时,制得聚酰胺酸溶液。

[0347] 接着,将 3.0mol 的乙酸酐催化剂和 5.0mol 的吡啶催化剂加入到聚酰胺酸溶液中。将此混合物加热至 80°C 并反应 6 小时。真空蒸馏反应产物以除去乙酸酐催化剂、吡啶催化剂和 NMP 溶剂,制得具有 20wt% 固含量的可溶性聚酰亚胺 PI-31 溶液。

[0348] 蒸馏可溶性聚酰亚胺 PI-31 溶液制得重均分子量为 200000 的纯可溶性聚酰亚胺 PI-31。将可溶性聚酰亚胺 PI-31 加入到通过以 3 : 4 : 3 的体积比混合 N- 甲基 -2- 吡咯烷酮 (NMP)、 $\gamma$ - 丁内酯和 2- 丁基溶纤剂得到的有机溶剂中。在室温下搅拌所得混合物 24 小时,制得包括可溶性聚酰亚胺 PI-31 的液晶光取向剂。该液晶光取向剂包括 6.5wt% 的固含量。

[0349] 实施例 32 ~ 35 :包括聚酰亚胺 (PI-32 ~ PI-35) 的液晶光取向剂的制备

[0350] 用与实施例 21 相同的方法制备聚酰胺酸,区别在于按以下表 3 中给出的量使用由以上化学式 26 表示的 4-(4,4,4- 三氟丁氧基)- 苯甲酸 -4- {2-[2-(2,4- 二氨基苯基)- 乙氧羰基]- 乙烯基}- 苯酯、由以上化学式 8 表示的 3,5- 二氨基苯甲酸酯 -3- 胆甾烷醇和由以上化学式 28 表示的对苯二胺。根据与实施例 21 相同的方法使用该聚酰胺酸以分别制备重均分子量为 200000 的包括聚酰亚胺 (PI-32 ~ PI-35) 的液晶光取向剂。所得的所有液晶光取向剂都包括 6.5wt% 的固含量。

[0351] 如表 3 所示,由化学式 26 表示的 4-(4,4,4- 三氟丁氧基)- 苯甲酸 -4- {2-[2-(2,4- 二氨基苯基)- 乙氧羰基]- 乙烯基}- 苯酯的量为第一次添加量和第二次添加量的总和。在所有的实施例中,第一次的量为 0.5mol。

[0352] 实施例 36 ~ 40 :包括聚酰亚胺 (PI-36 ~ PI-40) 的液晶光取向剂的制备

[0353] 用与实施例 21 相同的方法制备分别包括聚酰亚胺 (PI-36 ~ PI-40) 的液晶光取



向剂,区别在于按以下表 3 中给出的量使用由以上化学式 26 表示的 4-(4,4,4-三氟丁氧基)-苯甲酸-4-{2-[2-(2,4-二氨基苯基)-乙氧羰基]-乙烯基}-苯酯、由以下化学式 29 表示的 1-(3,5-二氨基苯基)-3-十八烷基丁二酰亚胺和由以上化学式 28 表示的对苯二胺。所得的所有液晶光取向剂都包括 6.5wt% 的固含量。

[0354] 在表 3 中,由化学式 26 表示的 4-(4,4,4-三氟丁氧基)-苯甲酸-4-{2-[2-(2,4-二氨基苯基)-乙氧羰基]-乙烯基}-苯酯的量为第一次添加量和第二次添加量的总和。在所有的实施例中,第一次的量为 0.5mol。

[0355] 表 3

[0356]

	制备例	化学式 26	化学式 8	化学式 29	化学式 28	类型
对比例 3	PAA-3C	100	-	-	-	聚酰胺酸
实施例 21	PAA-21	80	10	-	10	聚酰胺酸
实施例 22	PAA-22	70	10	-	20	聚酰胺酸
实施例 23	PAA-23	70	20	-	10	聚酰胺酸
实施例 24	PAA-24	60	20	-	20	聚酰胺酸
实施例 25	PAA-25	60	30	-	10	聚酰胺酸
实施例 26	PAA-26	90	-	5	5	聚酰胺酸
实施例 27	PAA-27	80	-	5	15	聚酰胺酸
实施例 28	PAA-28	80	-	5	20	聚酰胺酸
实施例 29	PAA-29	70	-	5	25	聚酰胺酸
实施例 30	PAA-30	70	-	10	20	聚酰胺酸
对比例 4	PI-4C	100	-	-	-	聚酰亚胺
实施例 31	PI-31	80	10	-	10	聚酰亚胺
实施例 32	PI-32	70	10	-	20	聚酰亚胺
实施例 33	PI-33	70	20	-	10	聚酰亚胺
实施例 34	PI-34	60	20	-	20	聚酰亚胺
实施例 35	PI-35	60	30	-	10	聚酰亚胺

实施例 36	PI-36	90	-	5	5	聚酰亚胺
实施例 37	PI-37	80	-	5	15	聚酰亚胺
实施例 38	PI-38	80	-	5	20	聚酰亚胺
实施例 39	PI-39	70	-	5	25	聚酰亚胺
实施例 40	PI-40	70	-	10	20	聚酰亚胺

[0357] 在表 3 中,化学式 26、8、29 和 28 的单位为基于用于制备聚酰胺酸的二胺的总摩尔数的 mol%。此外,根据该 mol%或聚酰亚胺中包括的第一、第二和第三结构单元制备的聚酰胺酸与化学式所示化合物的 mol%相同。

[0358] 性能评价

[0359] 根据与实施例 1 相同的方法使用实施例 21 ~ 40 以及对比例 2 和 3 的液晶光取向剂制作液晶盒。根据与实施例 1 相同的方法用液晶盒测定液晶光取向性能、电压传输、电压保持率和残留 DC。结果示于以下表 4 中。

[0360] 表 4

合成例	光取向性能	电压传输	电压保持率 (%)		RDC (V)
			室温 25°C	高温 60°C	
对比例3	好	好	98.51	97.31	332
实施例21	好	好	99.51	99.30	53
实施例22	好	好	99.49	99.26	61
实施例23	好	好	99.50	99.29	41
实施例24	好	好	99.47	99.23	54
实施例25	好	好	99.52	99.25	51
实施例26	好	好	99.53	99.28	58
实施例27	好	好	99.53	99.24	46
实施例28	好	好	99.49	99.18	49
实施例29	好	好	99.51	99.21	59
实施例30	好	好	99.53	99.24	63
对比例4	好	好	98.38	97.08	401
实施例31	好	好	99.49	99.21	53
实施例32	好	好	99.52	99.26	52
实施例33	好	好	99.48	99.18	49
实施例34	好	好	99.54	99.24	43
实施例35	好	好	99.52	99.21	62
实施例36	好	好	99.47	99.29	51
实施例37	好	好	99.51	99.14	48
实施例38	好	好	99.54	99.26	60
实施例39	好	好	99.51	99.31	46
实施例40	好	好	99.48	99.28	47

[0361]

[0362] 参照表 4, 与对比例 3 和 4 的液晶光取向剂相比, 证明了根据实施例 21 ~ 40 的液晶光取向剂具有改善的电压保持率 (VHR) 和 RDC 特性。

[0363] 电压保持率和残留 DC 可看作用于评价液晶光取向层的余像特性的参考标准。较高的电压保持率和较低的残留 DC 表明具有优异的余像特性。因此, 实施例 21 ~ 40 的液晶光取向剂相对比例 3 和 4 的液晶光取向剂具有较好的余像特性。

[0364] 对比例 5 : 包括聚酰胺酸 (PAA-5C) 的液晶光取向剂的制备

[0365] 在通入氮气的同时, 在暗室中将 0.5mol 的由以上化学式 26 表示的 4-(4,4,4-三氟丁氧基)-苯甲酸-4-{2-[2-(2,4-二氨基苯基)-乙氧羰基]-乙烯基}-苯酯加入装有搅拌器、温度控制器、氮气注射器和冷却器的四口烧瓶中, 并将 N-甲基-2-吡咯烷酮 (NMP) 加入其中以溶解以上化学式 26 表示的化合物。

[0366] 将上述溶液与 1.0mol 的固态 4,10-二氧杂-三环 [6.3.1.0<sup>2,7</sup>] 十二烷-3,5,9,11-四酮 (也称为“2,3,5-三羧基环戊基乙酸酐”) 混合。剧烈搅拌所得混合物。

[0367] 搅拌 1 小时后, 将搅拌后的产物与 0.5mol 的由以上化学式 26 表示的 4-(4,4,4-三氟丁氧基)-苯甲酸-4-{2-[2-(2,4-二氨基苯基)-乙氧羰基]-乙烯基}-苯酯混合。使所得混合物反应至约 150cps 的适宜粘度。

[0368] 制得的溶液包括 30wt% 的固含量并在维持为 50°C 的温度下共聚 24 小时, 制得聚酰胺酸 (PAA-5C) 溶液。

[0369] 蒸馏所得聚酰胺酸 (PAA-5C) 溶液, 制得纯聚酰胺酸 (PAA-5C)。聚酰胺酸 (PAA-5C) 具有 200000 的重均分子量。将该聚酰胺酸加入到通过以 3 : 4 : 3 的体积比混合 N-甲基-2-吡咯烷酮 (NMP)、 $\gamma$ -丁内酯和 2-丁基溶纤剂制得的有机溶剂中。在室温下搅拌所得混合物 24 小时, 制得包括光取向聚酰胺酸 (PAA-5C) 的液晶光取向剂。该液晶光取向剂包括 6.5wt% 的固含量。

[0370] 实施例 41 : 包括聚酰胺酸 (PAA-41) 的液晶光取向剂的制备

[0371] 在通入氮气的同时, 在暗室中将 0.5mol (第一次添加) 的由以上化学式 26 表示的 4-(4,4,4-三氟丁氧基)-苯甲酸-4-{2-[2-(2,4-二氨基苯基)-乙氧羰基]-乙烯基}-苯酯加入装有搅拌器、温度控制器、氮气注射器和冷却器的四口烧瓶中, 并将 N-甲基-2-吡咯烷酮 (NMP) 加入其中以溶解由以上化学式 26 表示的化合物。

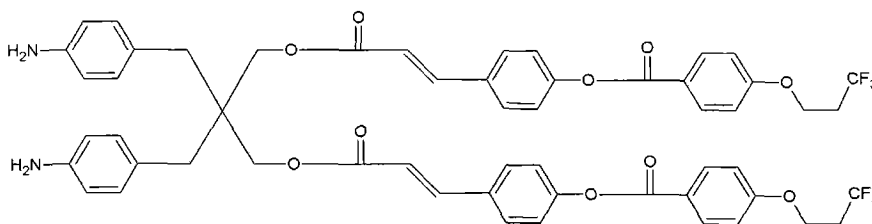
[0372] 将上述溶液与 1.0mol 的固态 4,10-二氧杂-三环 [6.3.1.0<sup>2,7</sup>] 十二烷-3,5,9,11-四酮 (也称为“2,3,5-三羧基环戊基乙酸酐”) 混合。剧烈搅拌所得混合物。

[0373] 搅拌 1 小时后, 将搅拌后的产物与 0.4mol (第二次添加) 的由以上化学式 26 表示的 4-(4,4,4-三氟丁氧基)-苯甲酸-4-{2-[2-(2,4-二氨基苯基)-乙氧羰基]-乙烯基}-苯酯、0.05mol 的由以上化学式 30 表示的 4-(4,4,4-三氟丁氧基)-苯甲酸-1,1'-[[2,2-双[(4-氨基苯基)甲基]-1,4-丙烷]双[氧代[1E-3-氧杂-1-丙烯-1-基]-4,1-亚苯基]]酯 (4-(4,4,4-trifluoro butoxy)-benzoic acid 1,1'-[[2,2-bis[(4-aminophenyl)methyl]-1,4-propanedyl]bis[oxy[1E-3-oxo-1-propene-1-y1]-4,1-phenylene]]ester) 和 0.05mol 的由化学式 27 表示的 4-十八烷氧基苯-1,3-二胺混合。将所得混合物反应至约 150cps 的适宜粘度。

[0374] 制得的溶液包括 30wt% 的固含量并在温度维持为 50°C 的同时共聚 24 小时, 制得聚酰胺酸 (PAA-41) 溶液。

[0375] [化学式 30]

[0376]



[0377] 蒸馏聚酰胺酸 (PAA-41) 溶液, 制得纯聚酰胺酸 (PAA-41)。聚酰胺酸 (PAA-41) 具有 200000 的重均分子量。将该聚酰胺酸加入到通过以 3 : 4 : 3 的体积比混合 N- 甲基 -2- 吡咯烷酮 (NMP)、 $\gamma$ -丁内酯和 2- 丁基溶纤剂制得的有机溶剂中。在室温下搅拌所得混合物 24 小时, 制得包括聚酰胺酸 (PAA-41) 的液晶光取向剂。该液晶光取向剂包括 6.5wt% 的固含量。

[0378] 实施例 42 ~ 50 : 包括聚酰胺酸 (PAA-42 ~ PAA-50) 的液晶光取向剂的制备

[0379] 用与实施例 41 相同的方法制备分别包括聚酰胺酸 (PAA-42 ~ PAA-50) 的液晶光取向剂, 区别在于按以下表 5 中给出的量用由以上化学式 26 表示的 4-(4,4,4-三氟丁氧基)-苯甲酸-4-{2-[2-(2,4-二氨基苯基)-乙氧羰基]-乙烯基}-苯酯、由以上化学式 30 表示的 4-(4,4,4-三氟丁氧基)-苯甲酸-1,1'-[[2,2-双[(4-氨基苯基)甲基]-1,4-丙烷]双[氧代[1E-3-氧杂-1-丙烯-1-基]-4,1-亚苯基]]酯和由以上化学式 27 表示的 4-十八烷氧基苯-1,3-二胺制备聚酰胺酸 (PAA-42 ~ PAA-50)。所得的所有液晶光取向剂都包括 6.5wt% 的固含量。

[0380] 在表 5 中, 由化学式 26 表示的 4-(4,4,4-三氟丁氧基)-苯甲酸-4-{2-[2-(2,4-二氨基苯基)-乙氧羰基]-乙烯基}-苯酯的量为第一次添加量和第二次添加量的总和。在所有的实施例中, 第一次的量为 0.5mol。

[0381] 对比例 6 : 包括聚酰亚胺 (PI-6C) 的液晶光取向剂的制备

[0382] 在通入氮气的同时, 在暗室中将 0.5mol 的由以上化学式 26 表示的 4-(4,4,4-三氟丁氧基)-苯甲酸-4-{2-[2-(2,4-二氨基苯基)-乙氧羰基]-乙烯基}-苯酯加入装有搅拌器、温度控制器、氮气注射器和冷却器的四口烧瓶中, 并将 N-甲基-2-吡咯烷酮 (NMP) 加入其中以溶解以上化合物。

[0383] 将此溶液与 1.0mol 的固态 4,10-二氧杂-三环 [6.3.1.0<sup>2,7</sup>] 十二烷-3,5,9,11-四酮 (也称为“2,3,5-三羧基环戊基乙酸酐”) 混合。剧烈搅拌所得混合物。

[0384] 搅拌 1 小时后, 将 0.5mol 的由以上化学式 26 表示的 4-(4,4,4-三氟丁氧基)-苯甲酸-4-{2-[2-(2,4-二氨基苯基)-乙氧羰基]-乙烯基}-苯酯加入其中。将所得混合物反应至约 150cps 的适宜粘度。

[0385] 制得的溶液包括 30wt% 的固含量并在室温下共聚 24 小时, 制得聚酰胺酸溶液。

[0386] 将所得聚酰胺酸溶液与 3.0mol 的乙酸酐催化剂和 5.0mol 的吡啶催化剂混合。将所得混合物加热至 80°C 并反应 6 小时。真空蒸馏反应产物以除去乙酸酐催化剂、吡啶催化剂和 NMP 溶剂, 制得包括 20wt% 固含量的可溶性聚酰亚胺 (PI-6C) 溶液。

[0387] 蒸馏可溶性聚酰亚胺 (PI-6C) 溶液制得重均分子量为 200000 的纯可溶性聚酰亚胺 (PI-6C)。将可溶性聚酰亚胺 (PI-6C) 加入到通过以 3 : 4 : 3 的体积比混合 N-甲

基-2-吡咯烷酮(NMP)、 $\gamma$ -丁内酯和2-丁基溶纤剂得到的有机溶剂中。在室温下搅拌所得混合物24小时,制得包括可溶性聚酰亚胺(PI-6C)的液晶光取向剂。该液晶光取向剂包括6.5wt%的固含量。

[0388] 实施例51:包括聚酰亚胺(PI-51)的液晶光取向剂的制备

[0389] 在通入氮气的同时,在暗室中将0.5mol(第一次添加)的由以上化学式26表示的4-(4,4,4-三氟丁氧基)-苯甲酸-4-{2-[2-(2,4-二氨基苯基)-乙氧羰基]-乙烯基}-苯酯加入装有搅拌器、温度控制器、氮气注射器和冷却器的四口烧瓶中。然后,将N-甲基-2-吡咯烷酮(NMP)加入其中以溶解以上化学式26的化合物。

[0390] 将上述溶液与1.0mol的固态4,10-二氧杂-三环[6.3.1.0<sup>2,7</sup>]十二烷-3,5,9,11-四酮(也称为“2,3,5-三羧基环戊基乙酸酐”)混合。剧烈搅拌所得混合物。

[0391] 搅拌1小时后,将搅拌后的产物与0.4mol(第二次添加)的由以上化学式26表示的4-(4,4,4-三氟丁氧基)-苯甲酸-4-{2-[2-(2,4-二氨基苯基)-乙氧羰基]-乙烯基}-苯酯、0.05mol的由以下化学式30表示的4-(4,4,4-三氟丁氧基)-苯甲酸-1,1'-[[2,2-双[(4-氨基苯基)甲基]-1,4-丙烷]双[氧代[1E-3-氧杂-1-丙烯-1-基]-4,1-亚苯基]]酯和0.05mol的由以上化学式27表示的4-十八烷氧基苯-1,3-二胺混合。将所得混合物反应至约150cps的适宜粘度。

[0392] 制得的溶液包括30wt%的固含量并在室温下共聚24小时,制得聚酰胺酸溶液。

[0393] 将所得聚酰胺酸溶液与3.0mol的乙酸酐催化剂和5.0mol的吡啶催化剂混合。将此混合物加热至80°C并反应6小时。真空蒸馏反应产物以除去乙酸酐催化剂、吡啶催化剂和NMP溶剂,制得包括20wt%固含量的可溶性聚酰亚胺(PI-51)溶液。

[0394] 蒸馏可溶性聚酰亚胺(PI-51)溶液制得重均分子量为200000的纯可溶性聚酰亚胺(PI-51)。将可溶性聚酰亚胺(PI-51)加入到通过以3:4:3的体积比混合N-甲基-2-吡咯烷酮(NMP)、 $\gamma$ -丁内酯和2-丁基溶纤剂得到的有机溶剂中。在室温下搅拌所得混合物24小时,制得包括可溶性聚酰亚胺(PI-51)的液晶光取向剂。该液晶光取向剂包括6.5wt%的固含量。

[0395] 实施例52~60:包括聚酰亚胺(PI-52~PI-60)的液晶光取向剂的制备

[0396] 用与实施例51相同的方法制备聚酰胺酸,区别在于按以下表5所示的量使用由以上化学式26表示的4-(4,4,4-三氟丁氧基)-苯甲酸-4-{2-[2-(2,4-二氨基苯基)-乙氧羰基]-乙烯基}-苯酯、由以上化学式30表示的4-(4,4,4-三氟丁氧基)-苯甲酸-1,1'-[[2,2-双[(4-氨基苯基)甲基]-1,4-丙烷]双[氧代[1E-3-氧杂-1-丙烯-1-基]-4,1-亚苯基]]酯和由以上化学式27表示的4-十八烷氧基苯-1,3-二胺。然后,根据与实施例51相同的方法使用所得聚酰胺酸以制备分别包括可溶性聚酰亚胺(PI-52~PI-60)的液晶光取向剂。所得的所有液晶光取向剂都包括6.5wt%的固含量。

[0397] 在以下表5中,由化学式26表示的4-(4,4,4-三氟丁氧基)-苯甲酸-4-{2-[2-(2,4-二氨基苯基)-乙氧羰基]-乙烯基}-苯酯的量为第一次添加量和第二次添加量的总和。在所有的实施例中,第一次的量为0.5mol。

[0398] 表5

[0399]

	制备例	化学式 26	化学式 30	化学式 27	类型
对比例 5	PAA-5C	100	-	-	聚酰胺酸
实施例 41	PAA-41	90	5	5	聚酰胺酸
实施例 42	PAA-42	80	5	15	聚酰胺酸
实施例 43	PAA-43	70	5	25	聚酰胺酸
实施例 44	PAA-44	60	5	35	聚酰胺酸
实施例 45	PAA-45	80	10	10	聚酰胺酸
实施例 46	PAA-46	70	10	20	聚酰胺酸
实施例 47	PAA-47	60	10	30	聚酰胺酸
实施例 48	PAA-48	80	15	5	聚酰胺酸
实施例 49	PAA-49	70	15	15	聚酰胺酸
实施例 50	PAA-50	60	15	25	聚酰胺酸
对比例 6	PI-6C	100	-	-	聚酰亚胺
实施例 51	PI-51	90	5	5	聚酰亚胺
实施例 52	PI-52	80	5	15	聚酰亚胺
实施例 53	PI-53	70	5	25	聚酰亚胺
实施例 54	PI-54	60	5	35	聚酰亚胺
实施例 55	PI-55	80	10	10	聚酰亚胺
实施例 56	PI-56	70	10	20	聚酰亚胺
实施例 57	PI-57	60	10	30	聚酰亚胺
实施例 58	PI-58	80	15	5	聚酰亚胺
实施例 59	PI-59	70	15	15	聚酰亚胺
实施例 60	PI-60	60	15	25	聚酰亚胺

[0400] 在表 5 中,化学式 26、30 和 27 的单位为基于用于制备聚酰胺酸的二胺总摩尔数的 mol%。此外,以 mol% 制备的聚酰亚胺或聚酰胺酸的第一、第二和第三结构单元与化学式所

示化合物的 mol% 相同。

[0401] 性能评价

[0402] 根据与实施例 1 相同的方法使用实施例 41 ~ 60 以及对比例 5 和 6 的液晶光取向剂制作液晶盒。根据与实施例 1 相同的方法测定液晶盒的液晶光取向性能、电压传输、电压保持率和残留 DC。结果示于以下表 6 中。

[0403] 表 6

[0404]

合成例	光取向性能	电压传输	电压保持率		RDC
			室温 25°C	高温 60°C	
对比例5	好	好	98.60	97.23	200
实施例41	好	好	99.46	99.27	50
实施例4	好	好	99.45	99.18	50
实施例43	好	好	99.50	99.26	53
实施例44	好	好	99.50	99.22	62
实施例45	好	好	99.55	99.17	55
实施例46	好	好	99.53	99.26	55
实施例47	好	好	99.44	99.25	44
实施例48	好	好	99.48	99.20	50
实施例49	好	好	99.45	99.19	60
实施例50	好	好	99.41	99.23	49
对比例6	好	好	98.41	96.98	112
实施例51	好	好	99.51	99.20	61
实施例52	好	好	99.57	99.31	50
实施例53	好	好	99.53	99.20	42
实施例54	好	好	99.56	99.29	51
实施例55	好	好	99.51	99.22	47
实施例56	好	好	99.51	99.25	61
实施例57	好	好	99.55	99.25	55
实施例58	好	好	99.46	99.17	50
实施例59	好	好	99.46	99.19	48
实施例60	好	好	99.46	99.26	55

[0405] 参照表 6, 与对比例 5 和 6 的液晶光取向剂相比, 根据实施例 41 ~ 60 的液晶光取向剂具有改善的电压保持率 (VHR) 和 RDC 特性。

[0406] 电压保持率和残留 DC 为用于评价液晶光取向层的余像特性的参考标准。较高的电压保持率和较低的残留 DC 表明具有优异的余像特性。因此, 实施例 41 ~ 60 的液晶光取向剂相对对比例 5 和 6 的液晶光取向剂具有较好的余像特性。

[0407] 对比例 7: 包括聚酰亚胺 (PI-7C) 的液晶光取向剂的制备

[0408] 在通入氮气的同时, 在暗室中将 0.5mol 的由以上化学式 26 表示的 4-(4,4,4-三氟丁氧基)-苯甲酸-4-{2-[2-(2,4-二氨基苯基)-乙氧羰基]-乙烯基}-苯酯加入装有搅拌器、温度控制器、氮气注射器和冷却器的四口烧瓶中, 并将 N-甲基-2-吡咯烷酮 (NMP) 加入其中以溶解以上化学式 26 表示的化合物。

[0409] 将上述溶液与 1.0mol 的固态 4,10- 二氧杂 - 三环 [6.3.1.0<sup>2,7</sup>] 十二烷 -3,5,9,11- 四酮 (也称为“2,3,5- 三羧基环戊基乙酸酐”) 混合。剧烈搅拌所得混合物。

[0410] 搅拌 1 小时后,将搅拌后的产物与 0.5mol 的由以上化学式 26 表示的 4-(4,4,4- 三氟丁氧基)- 苯甲酸 -4-[2-[2-(2,4- 二氨基苯基)- 乙氧羰基]- 乙烯基]- 苯酯混合。使混合物反应至约 150cps 的适宜粘度。制得的溶液包括 30wt% 的固含量并在温度维持为 45°C 的同时共聚 24 小时,制得聚酰胺酸溶液。

[0411] 将上述聚酰胺酸溶液与 3.0mol 的乙酸酐催化剂和 5.0mol 的吡啶催化剂混合。将此混合物加热至 80°C 并反应 6 小时。真空蒸馏反应产物以除去乙酸酐催化剂、吡啶催化剂和 NMP 溶剂,制得包括 20wt% 固含量的可溶性聚酰亚胺 (PI-7C) 溶液。

[0412] 蒸馏可溶性聚酰亚胺 (PI-7C) 溶液,制得重均分子量为 200000 的纯可溶性聚酰亚胺 (PI-7C)。将可溶性聚酰亚胺 (PI-7C) 加入到通过以 3 : 4 : 3 的体积比混合 N- 甲基 -2- 吡咯烷酮 (NMP)、 $\gamma$ - 丁内酯和 2- 丁基溶纤剂制得的有机溶剂中。在室温下搅拌所得混合物 24 小时,制得包括可溶性聚酰亚胺 (PI-7C) 的液晶光取向剂。该液晶光取向剂包括 6.5wt% 的固含量。

[0413] 实施例 61 :包括聚酰亚胺 (PI-61) 的液晶光取向剂的制备

[0414] 在通入氮气的同时,在暗室中将 0.5mol (第一次添加) 的由以上化学式 26 表示的 4-(4,4,4- 三氟丁氧基)- 苯甲酸 -4-[2-[2-(2,4- 二氨基苯基)- 乙氧羰基]- 乙烯基]- 苯酯加入装有搅拌器、温度控制器、氮气注射器和冷却器的四口烧瓶中。然后,将 N- 甲基 -2- 吡咯烷酮 (NMP) 加入其中以溶解由化学式 26 表示的化合物。

[0415] 将上述溶液与 1.0mol 的固态 4,10- 二氧杂 - 三环 [6.3.1.0<sup>2,7</sup>] 十二烷 -3,5,9,11- 四酮 (也称为“2,3,5- 三羧基环戊基乙酸酐”) 混合。剧烈搅拌所得混合物。

[0416] 搅拌 1 小时后,将搅拌后的产物与 0.3mol (第二次添加) 的由以上化学式 26 表示的 4-(4,4,4- 三氟丁氧基)- 苯甲酸 -4-[2-[2-(2,4- 二氨基苯基)- 乙氧羰基]- 乙烯基]- 苯酯、0.05mol 的由以上化学式 8 表示的 3,5- 二氨基苯甲酸酯 -3- 胆甾烷醇和 0.15mol 的由以上化学式 27 表示的 4- 十八烷氧基苯 -1,3- 二胺混合。将所得混合物反应至约 150cps 的适宜粘度。

[0417] 制得的溶液包括 30wt% 的固含量并在温度维持为 45°C 的同时共聚 24 小时,制得聚酰胺酸溶液。

[0418] 将所述聚酰胺酸溶液与 3.0mol 的乙酸酐催化剂和 5.0mol 的吡啶催化剂混合。将此混合物加热至 80°C 并反应 6 小时。真空蒸馏反应产物以除去乙酸酐催化剂、吡啶催化剂和 NMP 溶剂,制得包括 20wt% 固含量的可溶性聚酰亚胺 (PI-61) 溶液。

[0419] 蒸馏可溶性聚酰亚胺 (PI-61) 溶液制得重均分子量为 200000 的纯可溶性聚酰亚胺 (PI-61)。将可溶性聚酰亚胺 (PI-61) 加入到通过以 3 : 4 : 3 的体积比混合 N- 甲基 -2- 吡咯烷酮 (NMP)、 $\gamma$ - 丁内酯和 2- 丁基溶纤剂得到的有机溶剂中。在室温下搅拌所得混合物 24 小时,制得包括可溶性聚酰亚胺 (PI-61) 的液晶光取向剂。该液晶光取向剂包括 6.5wt% 的固含量。

[0420] 实施例 62 ~ 70 :包括聚酰亚胺 (PI-62 ~ PI-70) 的液晶光取向剂的制备

[0421] 用与实施例 61 相同的方法制备聚酰胺酸,区别在于按以下表 7 中提供的量使用由以上化学式 26 表示的 4-(4,4,4- 三氟丁氧基)- 苯甲酸 -4-[2-[2-(2,4- 二氨基苯基)- 乙



氧羰基]-乙烯基}-苯酯、由以上化学式 8 表示的 3,5-二氨基苯甲酸酯-3-胆甾烷醇和由以上化学式 27 表示的 4-十八烷氧基苯-1,3-二胺。根据与实施例 61 相同的方法使用此聚酰胺酸制备包括分别重均分子量为 200000 的聚酰亚胺 (PI-62 ~ PI-70) 的液晶光取向剂。所得的所有液晶光取向剂都包括 6.5wt% 的固含量。

[0422] 在表 7 中,由化学式 26 表示的 4-(4,4,4-三氟丁氧基)-苯甲酸-4-{2-[2-(2,4-二氨基苯基)-乙氧羰基]-乙烯基}-苯酯的量为第一次添加量和第二次添加量的总和。在所有的实施例中,第一次的量为 0.5mol。

[0423] 实施例 71:包括聚酰亚胺 (PI-71) 的液晶光取向剂的制备

[0424] 在通入氮气的同时,在暗室中将 0.5mol (第一次添加) 的由以上化学式 26 表示的 4-(4,4,4-三氟丁氧基)-苯甲酸-4-{2-[2-(2,4-二氨基苯基)-乙氧羰基]-乙烯基}-苯酯加入装有搅拌器、温度控制器、氮气注射器和冷却器的四口烧瓶中,并将 N-甲基-2-吡咯烷酮 (NMP) 加入其中以溶解由以上化学式 26 表示的化合物。

[0425] 将上述溶液与 1.0mol 的固态 4,10-二氧杂-三环 [6.3.1.0<sup>2,7</sup>] 十二烷-3,5,9,11-四酮 (也称为“2,3,5-三羧基环戊基乙酸酐”) 混合。剧烈搅拌所得混合物。

[0426] 搅拌 1 小时后,将搅拌后的产物与 0.3mol (第二次添加) 的由以上化学式 26 表示的 4-(4,4,4-三氟丁氧基)-苯甲酸-4-{2-[2-(2,4-二氨基苯基)-乙氧羰基]-乙烯基}-苯酯、0.05mol 的由以上化学式 29 表示的 1-(3,5-二氨基苯基)-3-十八烷基丁二酰亚胺和 0.15mol 的由以上化学式 27 表示的 4-十八烷氧基苯-1,3-二胺混合。将混合物反应至约 150cps 的适宜粘度。

[0427] 制得的溶液包括 30wt% 的固含量并在 50°C 下共聚 24 小时,制得聚酰胺酸溶液。

[0428] 将所得聚酰胺酸溶液与 3.0mol 的乙酸酐催化剂和 5.0mol 的吡啶催化剂混合。将此混合物加热至 80°C 并反应 6 小时。真空蒸馏反应产物以除去乙酸酐催化剂、吡啶催化剂和 NMP 溶剂,制得包括 20wt% 固含量的可溶性聚酰亚胺 (PI-71) 溶液。

[0429] 蒸馏可溶性聚酰亚胺 (PI-71) 溶液制得重均分子量为 200000 的纯可溶性聚酰亚胺 (PI-71)。将可溶性聚酰亚胺 (PI-71) 加入到通过以 3:4:3 的体积比混合 N-甲基-2-吡咯烷酮 (NMP)、 $\gamma$ -丁内酯和 2-丁基溶纤剂得到的有机溶剂中。在室温下搅拌所得混合物 24 小时,制得包括可溶性聚酰亚胺 (PI-71) 的液晶光取向剂。该液晶光取向剂包括 6.5wt% 的固含量。

[0430] 实施例 72 ~ 80:包括聚酰亚胺 (PI-72 ~ PI-80) 的液晶光取向剂的制备

[0431] 用与实施例 71 相同的方法制备聚酰胺酸,区别在于按以下表 7 中给出的量使用由以上化学式 26 表示的 4-(4,4,4-三氟丁氧基)-苯甲酸-4-{2-[2-(2,4-二氨基苯基)-乙氧羰基]-乙烯基}-苯酯、由以上化学式 29 表示的 1-(3,5-二氨基苯基)-3-十八烷基丁二酰亚胺和由以上化学式 27 表示的 4-十八烷氧基苯-1,3-二胺。根据与实施例 71 相同的方法将该聚酰胺酸用于制备分别包括聚酰亚胺 (PI-72 ~ PI-80) 的液晶光取向剂。这些聚酰亚胺具有 200000 的重均分子量。

[0432] 在表 7 中,由化学式 26 表示的 4-(4,4,4-三氟丁氧基)-苯甲酸-4-{2-[2-(2,4-二氨基苯基)-乙氧羰基]-乙烯基}-苯酯的量为第一次添加量和第二次添加量的总和。在所有的实施例中,第一次的量为 0.5mol。

[0433] 表 7

[0434]

	制备例	化学式 26	化学式 8	化学式 29	化学式 27
对比例 7	PI-7C	100	-	-	-
实施例 61	PI-61	80	5	-	15
实施例 62	PI-62	70	5	-	25
实施例 63	PI-63	70	8	-	22
实施例 64	PI-64	70	10	-	20
实施例 65	PI-65	60	5	-	35
实施例 66	PI-66	60	8	-	32
实施例 67	PI-67	60	10	-	30
实施例 68	PI-68	50	5	-	45
实施例 69	PI-69	50	8	-	42
实施例 70	PI-70	50	10	-	40
实施例 71	PI-71	80	-	5	15
实施例 72	PI-72	70	-	5	25
实施例 73	PI-73	70	-	8	22
实施例 74	PI-74	70	-	10	20
实施例 75	PI-75	60	-	5	35
实施例 76	PI-76	60	-	8	32
实施例 77	PI-77	60	-	10	30
实施例 78	PI-78	50	-	5	45
实施例 79	PI-79	50	-	8	42
实施例 80	PI-80	50	-	10	40

[0435] 在表 7 中,化学式 26、8、29 和 27 的单位为基于分别用于制备聚酰胺酸的二胺总摩尔数的 mol%。此外,以以上 mol% 制备的聚酰胺酸或聚酰亚胺的第一、第二和第三结构单

元与以上化学式所示化合物的 mol% 相同。

[0436] 性能评价

[0437] 根据与实施例 1 相同的方法将实施例 61 ~ 80 以及对比例 7 的液晶光取向剂用于制作液晶盒。使用根据与实施例 1 相同的方法测定液晶盒的液晶光取向性能、电压传输、电压保持率和残留 DC。结果示于以下表 8 中。

[0438] 表 8

[0439]

合成例	光取向性能	电压传输	电压保持率		RDC
			室温 25°C	高温 60°C	
对比例 7	好	好	98.38	97.08	401
实施例 61	好	好	99.43	99.21	65
实施例 62	好	好	99.51	99.19	51
实施例 63	好	好	99.49	99.23	53
实施例 64	好	好	99.42	99.25	48
实施例 65	好	好	99.54	99.18	60
实施例 66	好	好	99.46	99.16	55
实施例 67	好	好	99.48	99.13	62
实施例 68	好	好	99.52	99.17	49
实施例 69	好	好	99.43	99.22	57
实施例 70	好	好	99.45	99.26	53
实施例 71	好	好	99.55	99.20	51
实施例 72	好	好	99.48	99.16	61
实施例 73	好	好	99.45	99.21	53
实施例 74	好	好	99.50	99.18	43
实施例 75	好	好	99.53	99.20	51
实施例 76	好	好	99.51	99.22	47
实施例 77	好	好	99.47	99.17	49
实施例 78	好	好	99.49	99.23	56
实施例 79	好	好	99.48	99.26	51
实施例 80	好	好	99.53	99.29	60

[0440] 参照表 8, 与对比例 7 的液晶光取向剂相比, 根据实施例 61 ~ 80 的液晶光取向剂具有改善的电压保持率 (VHR) 和 RDC 特性。

[0441] 电压保持率和残留 DC 为用于评价液晶光取向层的余像特性的参考标准。较高的电压保持率和较低的残留 DC 表明具有优异的余像特性。因此, 实施例 61 ~ 80 的液晶光取向剂相对比例 7 的液晶光取向剂具有较好的余像特性。

[0442] 尽管已结合目前认为是可行的示例性实施方式说明了本发明, 但应理解的是, 本发明不限于公开的实施方式, 相反, 本发明旨在涵盖包含在所附权利要求书的精神和范围内的各种修改和等效置换。

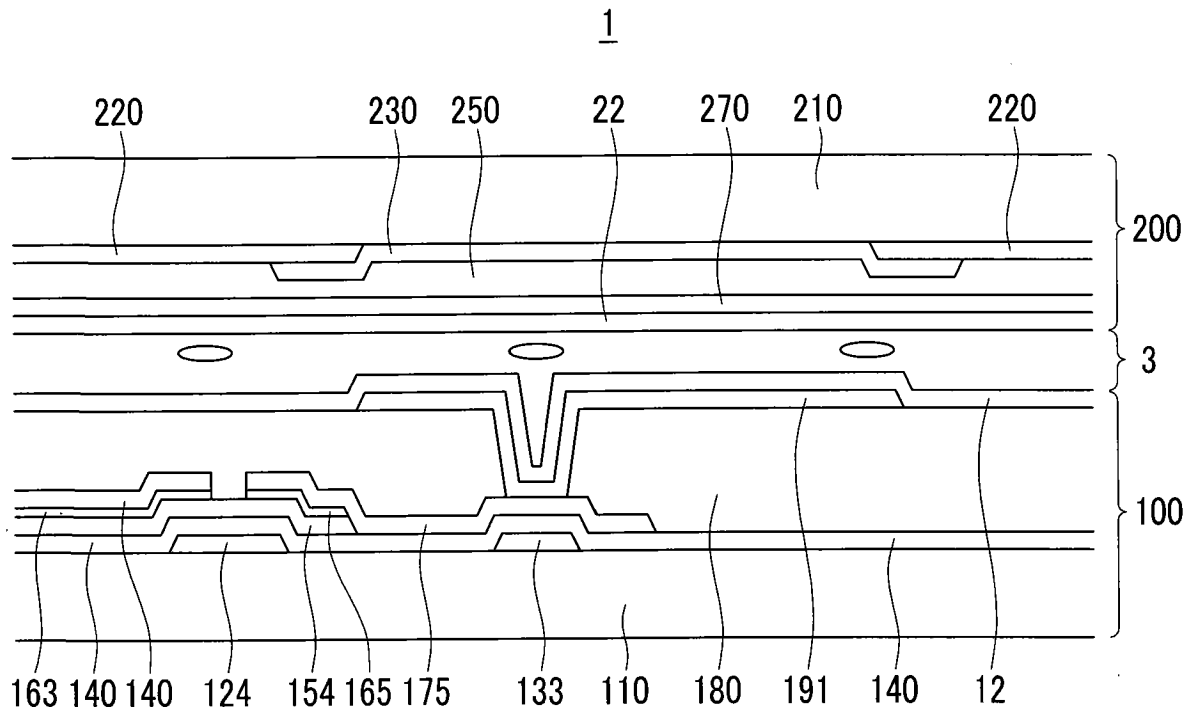


图 1