



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103364996 B

(45)授权公告日 2017.04.12

(21)申请号 201310095265.X

(22)申请日 2013.03.22

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103364996 A

(43)申请公布日 2013.10.23

(30)优先权数据

2012-081972 2012.03.30 JP

(73)专利权人 索尼公司

地址 日本东京

(72)发明人 宫川干司 諏访俊一 矶崎忠昭

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司
责任公司 11240

代理人 张英 王玉桂

(51)Int.Cl.

G02F 1/1337(2006.01)

G02F 1/1333(2006.01)

(56)对比文件

CN 101389595 A, 2009.03.18,

CN 102122103 A, 2011.07.13,

JP 特开2008-282015 A, 2008.11.20,

WO 2011/055643 A1, 2011.05.12,

WO 2011/132751 A1, 2011.10.27,

CN 102362218 A, 2012.02.22,

审查员 游瑜婷

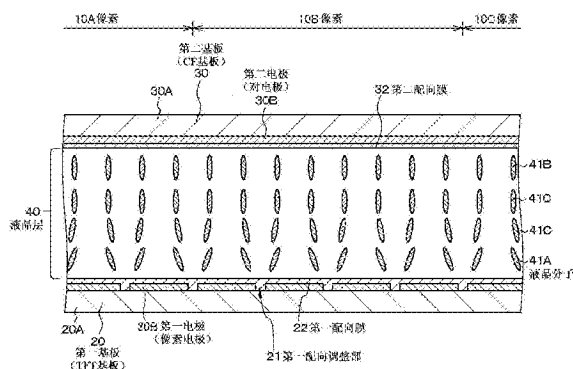
权利要求书12页 说明书101页 附图13页

(54)发明名称

液晶显示装置及其制造方法

(57)摘要

本发明提供了一种液晶显示装置及其制造方法。所述液晶显示装置包括液晶显示元件，所述液晶显示元件包括设置在一对基板的相对表面上的第一配向膜和第二配向膜，和设置在所述第一配向膜和所述第二配向膜之间并包含具有负介电常数各向异性的液晶分子的液晶层。至少所述第一配向膜包含其中具有第一侧链和第二侧链的高分子化合物被交联或聚合的化合物。所述第一侧链具有可交联官能团或可聚合官能团。所述第二侧链具有诱发介电各向异性的结构。所述液晶分子被所述第一配向膜预倾斜。



1. 一种液晶显示装置,包括:

液晶显示元件,包括:

设置在一对基板的相对表面上的第一配向膜和第二配向膜,和

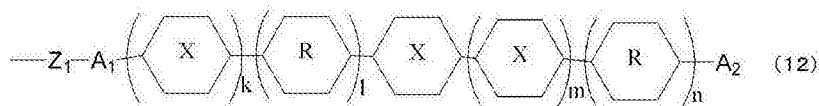
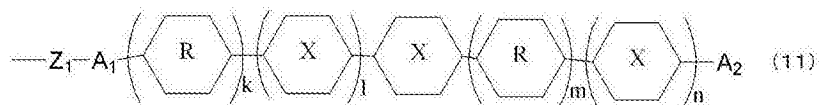
设置在所述第一配向膜和所述第二配向膜之间并包含具有负介电常数各向异性的液晶分子的液晶层,

其中至少所述第一配向膜包含其中具有第一侧链和第二侧链的高分子化合物被交联或聚合的化合物,

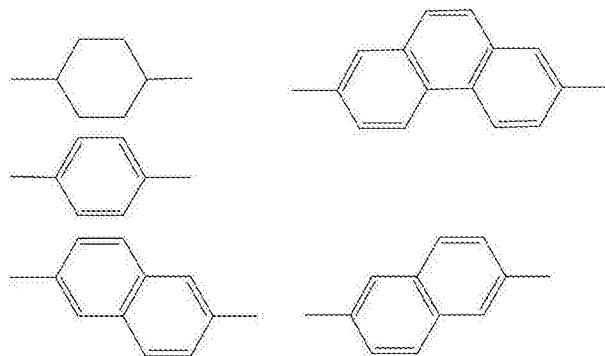
其中所述第一侧链具有可交联官能团或可聚合官能团,

其中所述第二侧链具有下列结构式(11)或(12),并且

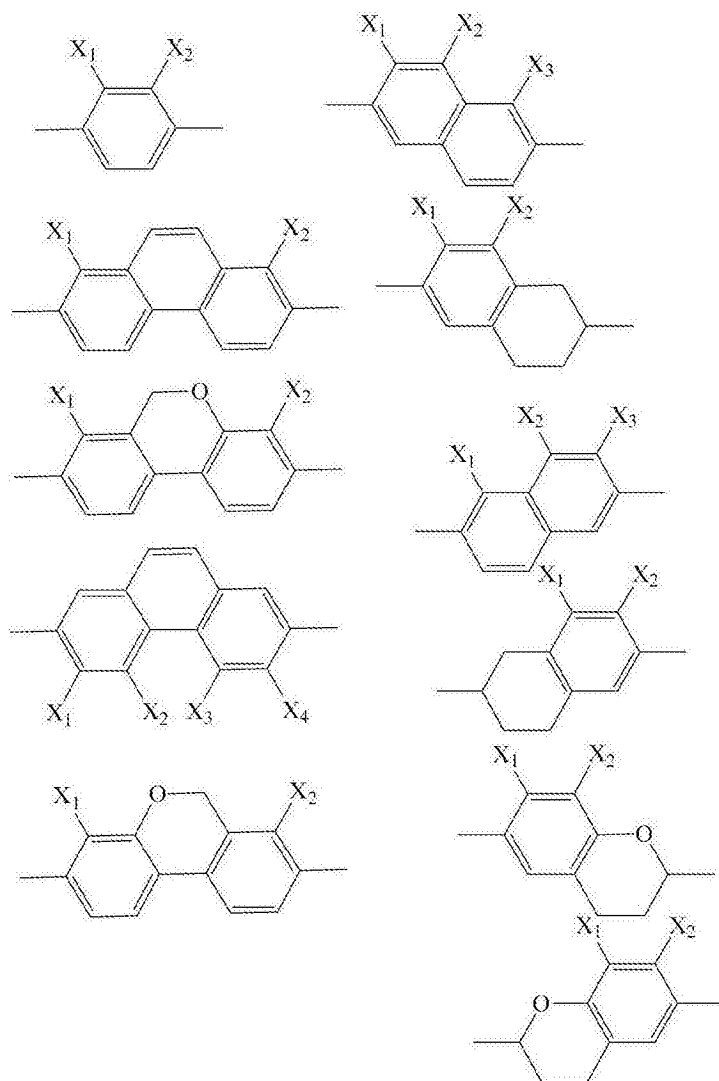
其中所述液晶分子被所述第一配向膜预倾斜:



其中环R由下式中的一个表示:



环X由下式中的一个表示:



Z₁表示单键、-O-、-CH₂O-、-OCH₂-、-COO-和-OCO-中的一种，A₁和A₂各自独立地表示氢原子或具有0至15个碳原子的未取代的烷基基团，并且在所述烷基基团中，任意非邻接的-(CH₂)-可以被-O-、-S-或-CO-取代，并且任意-(CH₂)-可以被-CH=CH-或-C≡C-取代，

X₁表示卤素原子、-CN、-OCF₃、-CF₃、-CHF₂、-CH₂F、-OCF₂CHF₂或-OCF₂CHF₂CF₃中的一种，

X₂、X₃和X₄各自独立地表示氢原子、卤素原子、-CN、-OCF₃、-CF₃、-CHF₂、-CH₂F、-OCF₂CHF₂或-OCF₂CHF₂CF₃，并且

k、l、m、和n各自独立地表示0或1。

2. 一种液晶显示装置，包括：

液晶显示元件，包括：

设置在一对基板的相对表面上的第一配向膜和第二配向膜，和

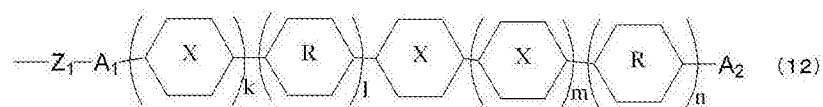
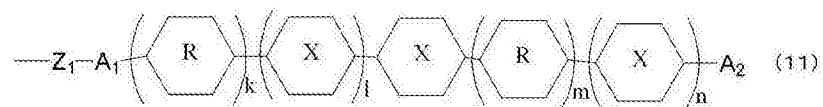
设置在所述第一配向膜和所述第二配向膜之间并包含具有负介电常数各向异性的液晶分子的液晶层，

其中至少所述第一配向膜包含其中具有第一侧链和第二侧链的高分子化合物发生变形的化合物，

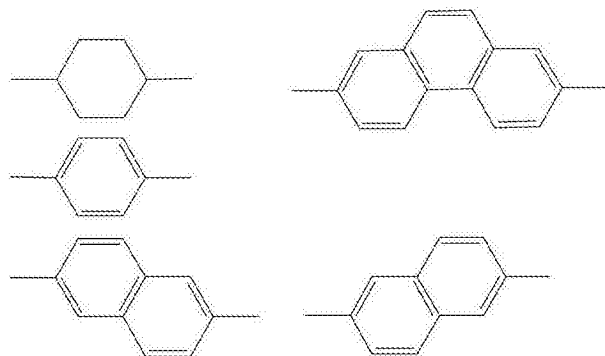
其中所述第一侧链具有光敏官能团，

其中所述第二侧链具有下列结构式(11)或(12)，并且

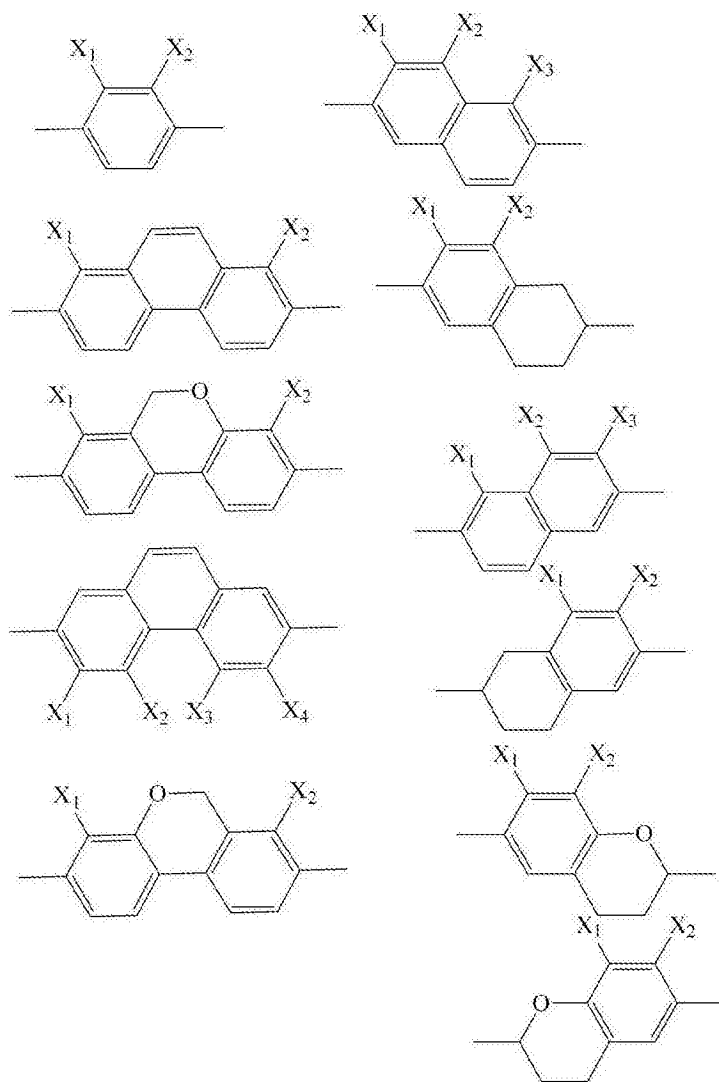
其中所述液晶分子被所述第一配向膜预倾斜：



其中环R由下式中的一个表示：



环X由下式中的一个表示：



Z₁表示单键、-O-、-CH₂O-、-OCH₂-、-COO-和-OCO-中的一种，

A₁和A₂各自独立地表示氢原子或具有0至15个碳原子的未取代的烷基基团，并且在所述烷基基团中，任意非邻接的-(CH₂)-可以被-O-、-S-或-CO-取代，并且任意-(CH₂)-可以被-CH=CH-或-C≡C-取代，

X₁表示卤素原子、-CN、-OCF₃、-CF₃、-CHF₂、-CH₂F、-OCF₂CHF₂或-OCF₂CHFCF₃中的一种，

X₂、X₃和X₄各自独立地表示氢原子、卤素原子、-CN、-OCF₃、-CF₃、-CHF₂、-CH₂F、-OCF₂CHF₂或-OCF₂CHFCF₃，并且

k、l、m、和n各自独立地表示0或1。

3. 一种液晶显示装置，包括：

液晶显示元件，包括：

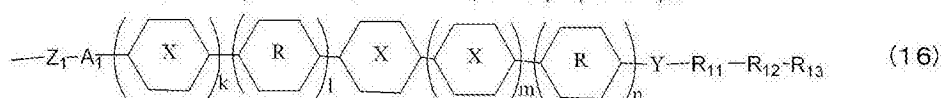
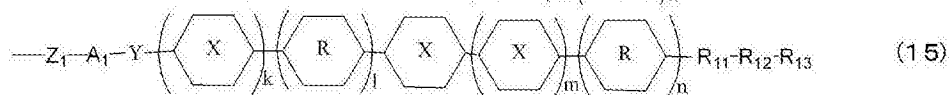
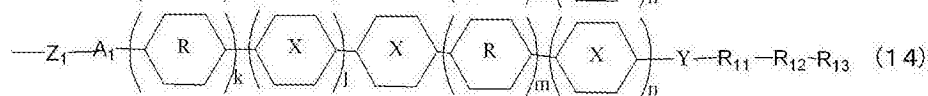
设置在一对基板的相对表面上的第一配向膜和第二配向膜，和

设置在所述第一配向膜和所述第二配向膜之间并包含具有负介电常数各向异性的液晶分子的液晶层，

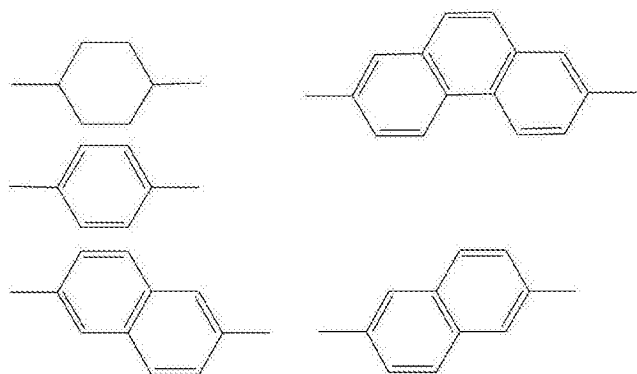
其中至少所述第一配向膜包含其中具有侧链的高分子化合物被交联或聚合的化合物，

其中所述侧链具有可交联官能团或可聚合官能团，并且具有下列结构式(13)、(14)、(15)或(16)，并且

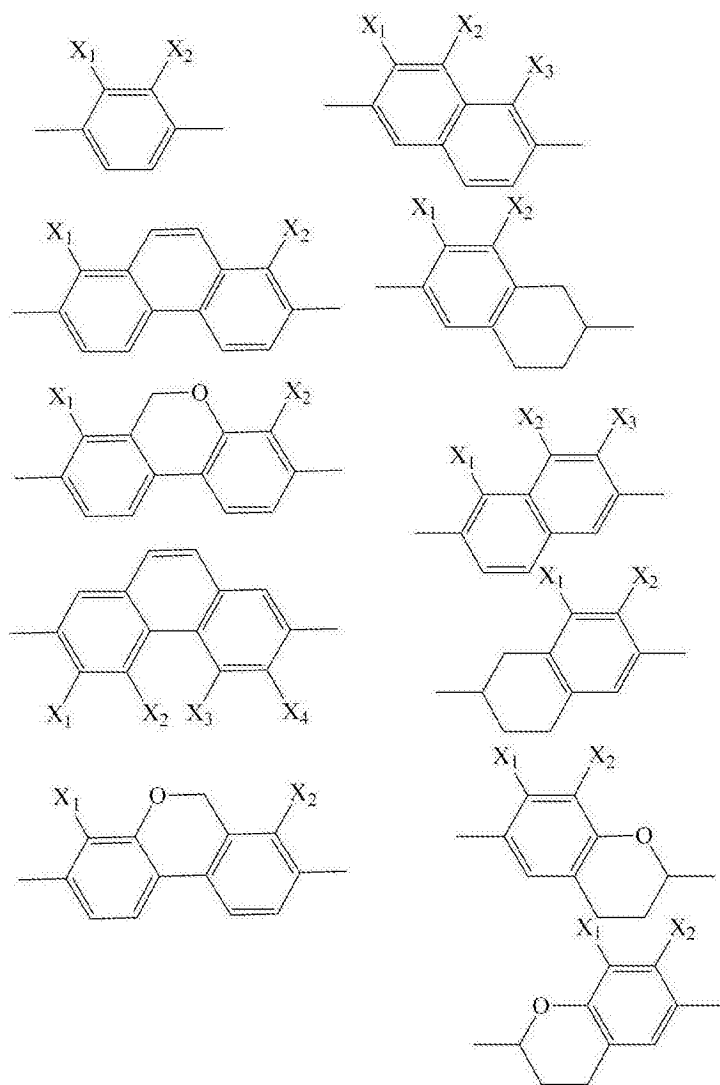
其中所述液晶分子被所述第一配向膜预倾斜：



其中环R由下式中的一个表示，



环X由下式中的一个表示，



Z_1 表示单键、 $-O-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-COO-$ 和 $-OCO-$ 中的一种，

A_1 和 A_2 各自独立地表示氢原子或具有0至15个碳原子的未取代的烷基基团，并且在所述烷基基团中，任意非邻接的 $-(CH_2)-$ 可以被 $-O-$ 、 $-S-$ 或 $-CO-$ 取代，且任意 $-(CH_2)-$ 可以被 $-CH=CH-$ 或 $-C\equiv C-$ 取代，

X_1 表示卤素原子、 $-CN$ 、 $-OCF_3$ 、 $-CF_3$ 、 $-CHF_2$ 、 $-CH_2F$ 、 $-OCF_2CHF_2$ 或 $-OCF_2CHF_2CF_3$ 中的一种，

X_2 、 X_3 和 X_4 各自独立地表示氢原子、卤素原子、 $-CN$ 、 $-OCF_3$ 、 $-CF_3$ 、 $-CHF_2$ 、 $-CH_2F$ 、 $-OCF_2CHF_2$ 或 $-OCF_2CHF_2CF_3$ ，

k 、 l 、 m 和 n 各自独立地表示0或1，

Y 表示可交联官能团或可聚合官能团，

R_{11} 表示具有一个或多个碳原子的包含醚基团或酯基团的直链或支化的二价有机基团，或选自自由醚、酯、醚酯、缩醛、缩酮、半缩醛和半缩酮组成的组中的至少一种结合基团，

R_{12} 表示包含多个环结构的二价有机基团，并且

R_{13} 表示氢原子、卤素原子、烷基基团、烷氧基基团、具有碳酸酯基团的一价基团，或它们的衍生物。

4. 一种制造液晶显示装置的方法，包括：

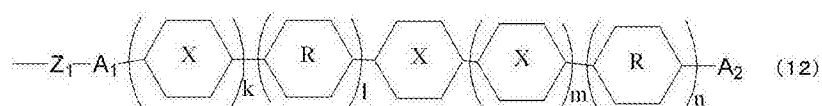
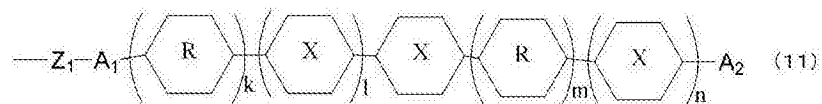
在一对基板中的一个上形成包含具有第一侧链和第二侧链的高分子化合物的第一配

向膜,并在所述一对基板中的另一个上形成第二配向膜,所述第一侧链具有可交联官能团或可聚合官能团,

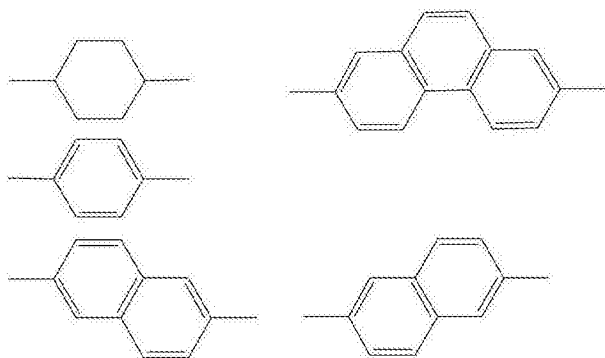
对所述一对基板进行设置,使得所述第一配向膜和所述第二配向膜此处相对,并且将包含具有负介电常数各向异性的液晶分子的液晶层密封在所述第一配向膜与所述第二配向膜之间,然后,

将所述高分子化合物中的所述第一侧链交联或聚合以预倾斜所述液晶分子,

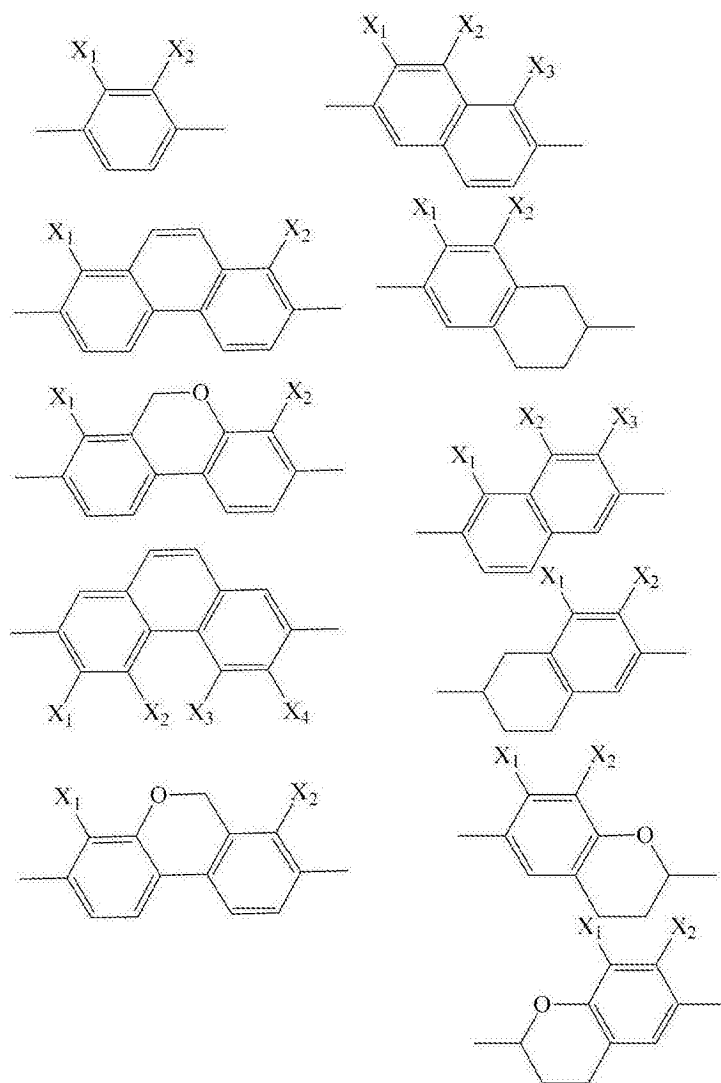
其中所述第二侧链具有下列结构式(11)或(12):



其中环R由下式中的一个表示:



环X由下式中的一个表示:



Z₁表示单键、-O-、-CH₂O-、-OCH₂-、-COO-和-OCO-中的一种，

A₁和A₂各自独立地表示氢原子或具有0至15个碳原子的未取代的烷基基团，并且在所述烷基基团中，任意非邻接的-(CH₂)-可以被-O-、-S-或-CO-取代，且任意-(CH₂)-可以被-CH=CH-或-C≡C-取代，

X₁表示卤素原子、-CN、-OCF₃、-CF₃、-CHF₂、-CH₂F、-OCF₂CHF₂或-OCF₂CHFCF₃中的一种，

X₂、X₃和X₄各自独立地表示氢原子、卤素原子、-CN、-OCF₃、-CF₃、-CHF₂、-CH₂F、-OCF₂CHF₂或-OCF₂CHFCF₃，并且

k、l、m、和n各自独立地表示0或1。

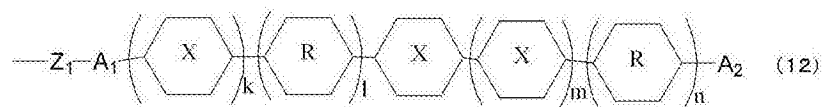
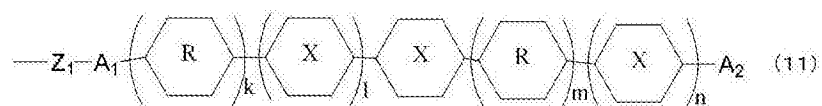
5. 一种制造液晶显示装置的方法，包括：

在一对基板中的一个上形成包含具有第一侧链和第二侧链的高分子化合物的第一配向膜，并在所述一对基板中的另一个上形成第二配向膜，所述第一侧链具有光敏官能团，

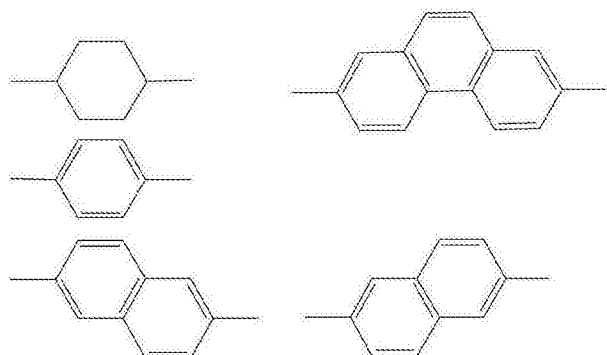
对所述一对基板进行设置，使得所述第一配向膜和所述第二配向膜彼此相对，并且将包含具有负介电常数各向异性的液晶分子的液晶层密封在所述第一配向膜与所述第二配向膜之间，然后，

使所述高分子化合物中的所述第一侧链变形以预倾斜所述液晶分子，

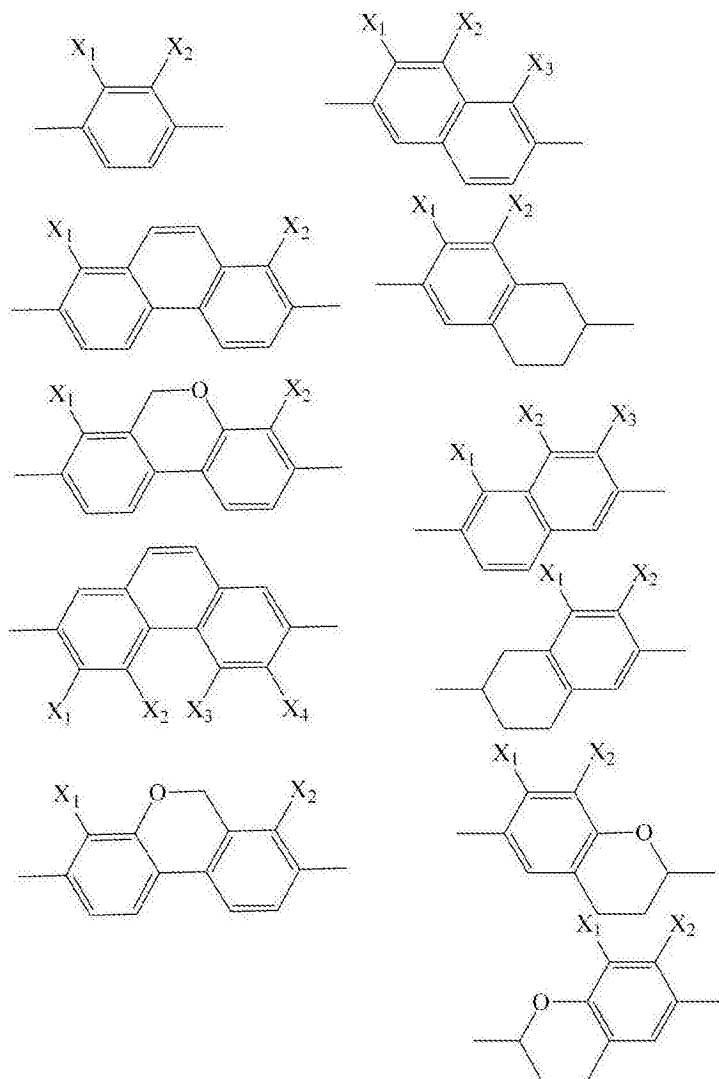
其中所述第二侧链具有下列结构式(11)或(12)：



其中环R由下式中的一个表示：



环X由下式中的一个表示：



Z₁表示单键、-O-、-CH₂O-、-OCH₂-、-COO-和-OCO-中的一种，

A₁和A₂各自独立地表示氢原子或具有0至15个碳原子的未取代的烷基基团,并且在所述烷基基团中,任意非邻接的-(CH₂)-可以被-O-、-S-或-CO-取代,且任意-(CH₂)-可以被-CH=CH-或-C≡C-取代,

X₁表示卤素原子、-CN、-OCF₃、-CF₃、-CHF₂、-CH₂F、-OCF₂CHF₂或-OCF₂CHFCF₃中的一种,

X₂、X₃和X₄各自独立地表示氢原子、卤素原子、-CN、-OCF₃、-CF₃、-CHF₂、-CH₂F、-OCF₂CHF₂或-OCF₂CHFCF₃,并且

k、l、m、和n各自独立地表示0或1。

6. 一种制造液晶显示装置的方法,包括:

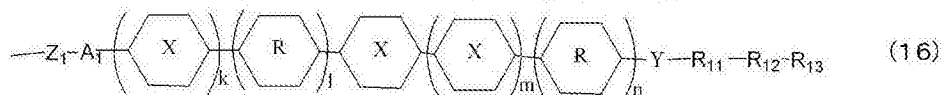
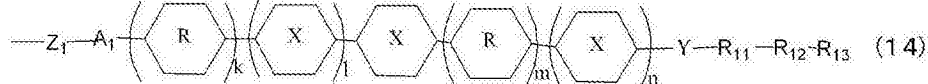
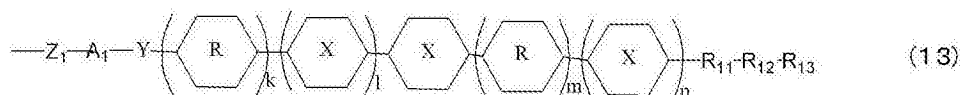
在一对基板中的一个上形成包含具有侧链的高分子化合物的第一配向膜,并且在所述一对基板中的另一个上形成第二配向膜,

对所述一对基板进行设置,使得所述第一配向膜和所述第二配向膜彼此相对,并且将包含具有负介电常数各向异性的液晶分子的液晶层密封在所述第一配向膜与所述第二配向膜之间,然后,

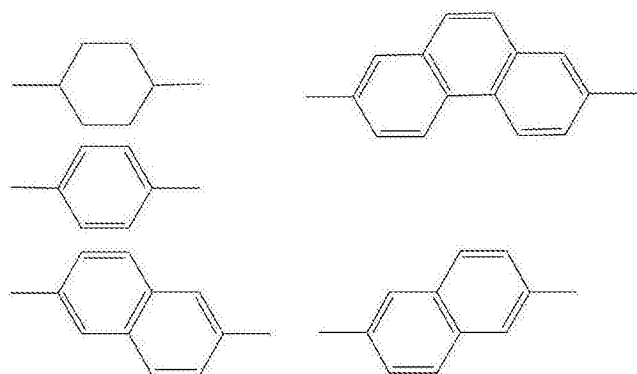
使所述高分子化合物中的所述侧链交联或聚合以预倾斜所述液晶分子,

其中所述侧链具有可交联官能团或可聚合官能团,并且

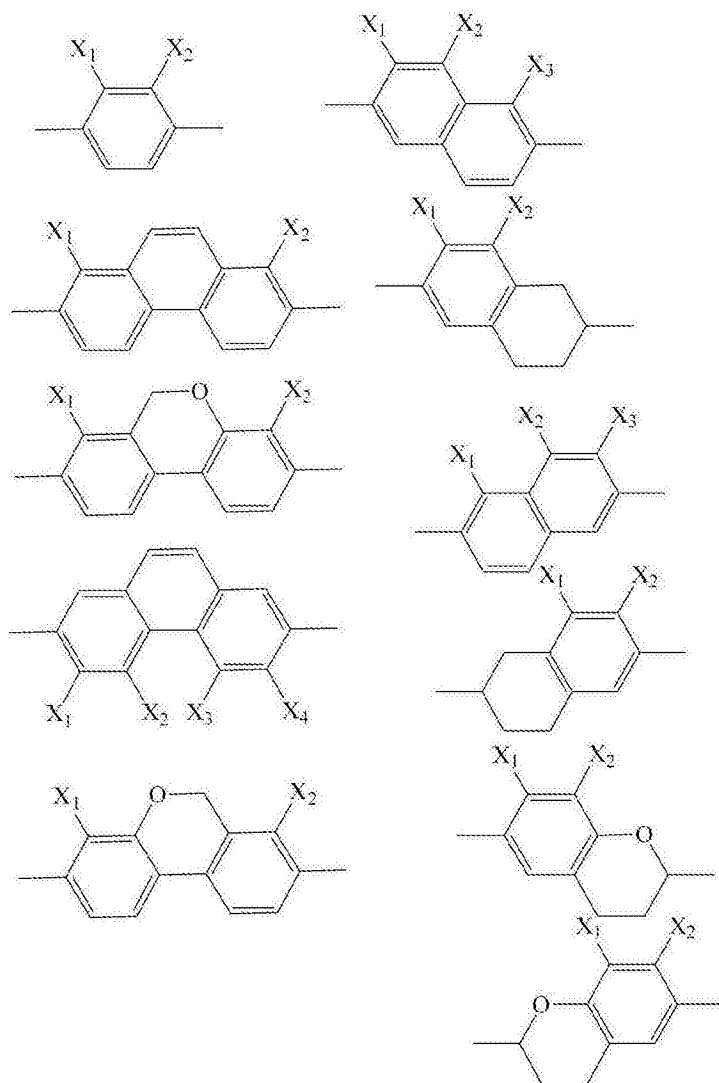
具有下列结构式(13)、(14)、(15)或(16):



其中环R由下式中的一个表示,



环X由下式中的一个表示,



Z_1 表示单键、 $-O-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-COO-$ 和 $-OCO-$ 中的一种，

A_1 和 A_2 各自独立地表示氢原子或具有0至15个碳原子的未取代的烷基基团，并且在所述烷基基团中，任意非邻接的 $-(CH_2)-$ 可以被 $-O-$ 、 $-S-$ 或 $-CO-$ 取代，且任意 $-(CH_2)-$ 可以被 $-CH=CH-$ 或 $-C\equiv C-$ 取代，

X_1 表示卤素原子、 $-CN$ 、 $-OCF_3$ 、 $-CF_3$ 、 $-CHF_2$ 、 $-CH_2F$ 、 $-OCF_2CHF_2$ 或 $-OCF_2CHFCF_3$ 中的一种，

X_2 、 X_3 和 X_4 各自独立地表示氢原子、卤素原子、 $-CN$ 、 $-OCF_3$ 、 $-CF_3$ 、 $-CHF_2$ 、 $-CH_2F$ 、 $-OCF_2CHF_2$ 或 $-OCF_2CHFCF_3$ ，

k 、 l 、 m 、和 n 各自独立地表示0或1，

Y 表示可交联官能团或可聚合官能团，

R_{11} 表示具有一个或多个碳原子的包含醚基团或酯基团的直链或支化的二价有机基团，或选自自由醚、酯、醚酯、缩醛、缩酮、半缩醛和半缩酮组成的组中的至少一种结合基团，

R_{12} 表示包含多个环结构的二价有机基团，并且

R_{13} 表示氢原子、卤素原子、烷基基团、烷氧基基团、具有碳酸酯基团的一价基团，或它们的衍生物。

7. 一种制造液晶显示装置的方法，包括：

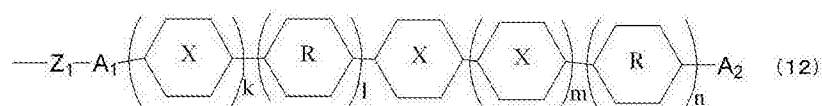
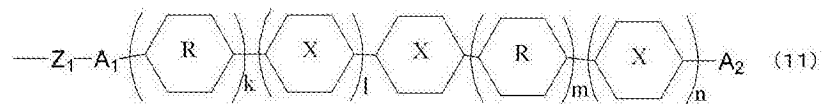
在一对基板中的一个上形成包含具有第一侧链和第二侧链的高分子化合物的第一配

向膜,并且在所述一对基板中的另一个上形成第二配向膜,所述第一侧链具有可交联官能团或光敏官能团,

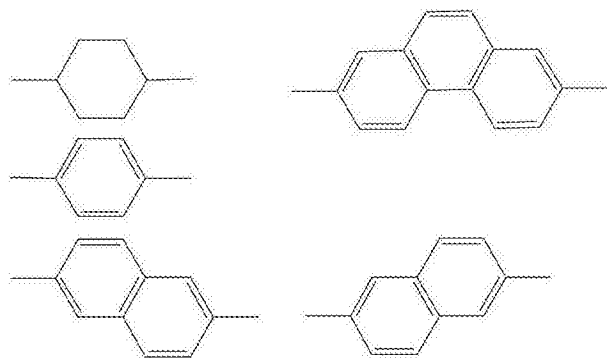
对所述一对基板进行设置,使得所述第一配向膜和所述第二配向膜彼此相对,并且将包含具有负介电常数各向异性的液晶分子的液晶层密封在所述第一配向膜与所述第二配向膜之间,然后,

利用能量射线来照射所述高分子化合物以预倾斜所述液晶分子,

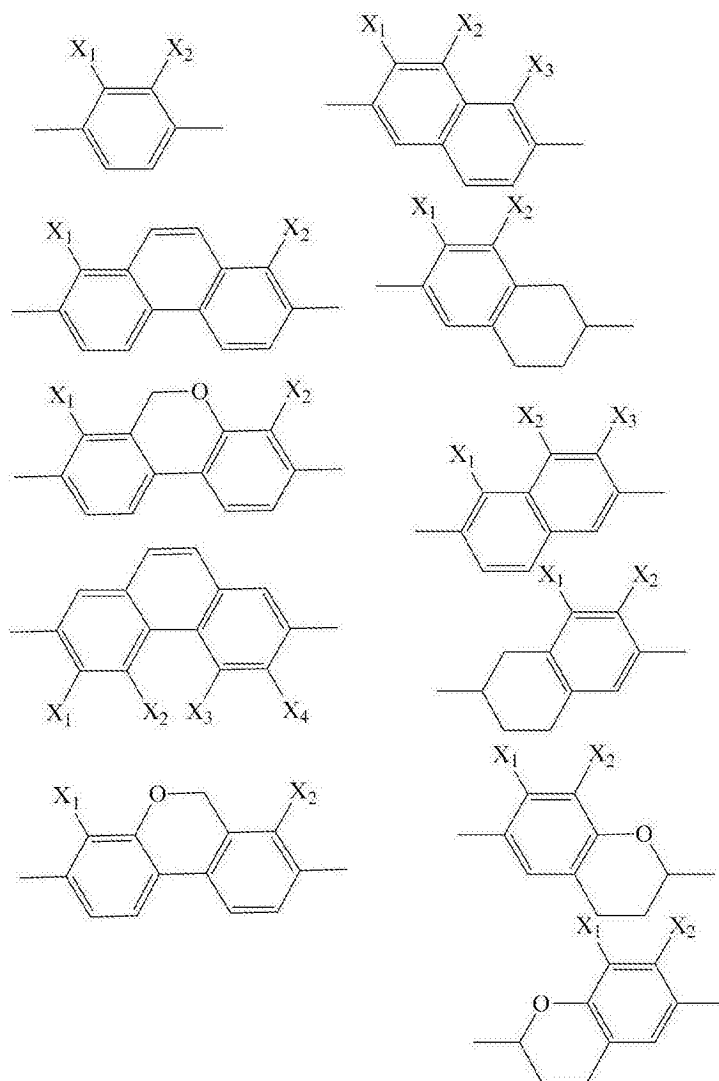
其中所述第二侧链具有下列结构式(11)或(12):



其中环R由下式中的一个表示:



环X由下式中的一个表示:



Z_1 表示单键、 $-O-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-COO-$ 和 $-OCO-$ 中的一种，

A_1 和 A_2 各自独立地表示氢原子或具有0至15个碳原子的未取代的烷基基团，并且在所述烷基基团中，任意非邻接的 $-(CH_2)-$ 可以被 $-O-$ 、 $-S-$ 或 $-CO-$ 取代，并且任意 $-(CH_2)-$ 可以被 $-CH=CH-$ 或 $-C\equiv C-$ 取代，

X_1 表示卤素原子、 $-CN$ 、 $-OCF_3$ 、 $-CF_3$ 、 $-CHF_2$ 、 $-CH_2F$ 、 $-OCF_2CHF_2$ 或 $-OCF_2CHFCF_3$ 中的一种，

X_2 、 X_3 和 X_4 各自独立地表示氢原子，卤素原子、 $-CN$ 、 $-OCF_3$ 、 $-CF_3$ 、 $-CHF_2$ 、 $-CH_2F$ 、 $-OCF_2CHF_2$ 或 $-OCF_2CHFCF_3$ ，并且

k 、 l 、 m 、和 n 各自独立地表示0或1。

液晶显示装置及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液晶显示装置及制造所述液晶显示装置的方法,所述液晶显示装置包含液晶显示元件,在所述液晶显示元件中,将液晶层密封在它们的相对表面上具有配向膜的一对基板之间。

背景技术

[0002] 近年来,液晶显示器(LCD)已经被广泛用作用于液晶电视接收器、笔记本型个人计算机、汽车导航装置等的监视器。这种液晶显示器根据夹在基板之间的液晶层中包含的液晶分子的分子排列(配向)而分为各种显示模式(方案)。例如,其中液晶分子以不施加电压的状态配向而扭曲的TN(扭曲向列)模式被公称为显示模式。在TN模式中,液晶分子具有正介电各向异性,即,液晶分子在长轴方向上的介电常数大于在短轴方向上的介电常数的性质。为此,液晶分子具有其中液晶分子在垂直于基板表面的方向上配向,同时液晶分子的配向方位(alignment orientation)在平行于基板表面的面内顺序旋转的结构。

[0003] 同时,其中液晶分子以不施加电压的状态垂直于基板表面配向的VA(垂直配向)模式引起了关注。在VA模式中,液晶分子具有负介电常数各向异性,即,液晶分子在长轴方向上的介电常数小于在短轴方向上的介电常数的性质。VA模式可以获得比TN模式更广的视角。

[0004] 在这种VA模式中的液晶显示器中,当施加电压时,在垂直于基板的方向上配向的液晶分子因负介电常数各向异性而响应在平行于基板的方向上的倒塌(topple),由此透射光。然而,由于在垂直于基板的方向上配向的液晶分子倒塌的方向是任意的,所以液晶分子的配向因施加的电压而受到干扰,这变成使对电压的响应特性更差的因素。

[0005] 因此,已经研究了调整其中液晶分子响应电压而倒塌的方向以提高响应特性的技术。具体地,存在使用配向膜将液晶分子预倾斜的技术,所述配向膜通过施加紫外线的线式偏振光或从相对于基板表面倾斜的方向施加紫外线而形成(光学配向膜技术)。例如,通过对由包含查耳酮结构的聚合物形成的膜施加紫外线的线式偏振光或从相对于基板表面倾斜的方向施加紫外线以交联查耳酮结构中的双键部分而形成配向膜的技术被称为光学配向膜技术(参见日本专利申请公开号Hei10-087859,Hei10-252646和2002-082336)。存在使用肉桂酸乙烯酯衍生物聚合物和聚酰亚胺的混合物形成配向膜的其他技术(参见日本专利申请公开号Hei10-232400)。此外,通过对包含酰亚胺的膜施加具有254nm波长的线式偏振光以分解聚酰亚胺的一部分来形成配向膜的技术(参见日本专利申请公开号Hei10-073821)也是已知的。此外,作为用于光学配向膜技术的周边技术,存在在已经用线式偏振光或斜光照射过的、由包含二色性光反应性构成单元如偶氮苯衍生物的聚合物形成的膜上形成包含液晶高分子化合物的膜以作为液晶配向膜的技术(参见日本专利申请公开号Hei11-326638)。

[0006] 此外,从日本专利申请公开号2011-095696中已知如下液晶显示装置,其包含液晶显示元件,所述液晶显示元件具有设置在一对基板的相对表面上的一对配向膜和设置在所

述一对配向膜之间并包含具有负介电常数各向异性的液晶分子的液晶层,其中所述一对配向膜中的至少一个包含其中具有可交联官能团作为测量的高分子化合物发生交联或变形的化合物,且通过交联或变形的化合物将液晶分子预倾斜。

发明内容

[0007] 然而,在上述光学配向膜技术中,响应特性得到提高,但是存在的问题是,当形成配向膜时,大型光照射装置如应用线式偏振光的装置或从相对于基板表面倾斜的方向应用光的装置是必要的。此外,存在的另一个问题是,为了制造具有通过在像素中提供多个子像素并将液晶分子的配向分开以实现更广的视角而获得的多区域的液晶显示器,较大型装置是必要的,且制造方法变得复杂。具体地,在具有多区域的液晶显示器中,形成配向膜,使得预倾斜对每个子像素不同。因此,当将上述光学配向膜技术用于制造具有多区域的液晶显示器时,对每个子像素施加光,且因此,用于每个子像素的掩模图案是必要的,且光照射装置的规模变大。此外,在日本专利申请公开号2011-095696中公开的技术中,可以提高响应特性。然而,通过在液晶显示装置的制造时对设置在液晶显示装置中的像素电极和对电极施加电压而将液晶分子预倾斜,但是需要较低的施加电压。

[0008] 因此,期望提供一种液晶显示装置及制造所述液晶显示装置的方法,所述液晶显示装置包含液晶显示元件,所述液晶显示元件的响应特性可以容易地提高而不使用大型制造装置且其能够使得为了预倾斜液晶分子而施加的电压较低。

[0009] 根据本发明的第(1-A),第(1-B),第(1-C)或第(1-D)方面的液晶显示装置包括液晶显示元件,所述液晶显示元件包括:

[0010] 设置在一对基板的相对表面上的第一配向膜(alignment film)和第二配向膜;和

[0011] 设置在所述第一配向膜和所述第二配向膜之间并包含具有负介电常数各向异性(negative dielectric constant anisotropy)的液晶分子(晶体分子)的液晶层,

[0012] 其中至少所述第一配向膜包含其中具有第一侧链和第二侧链的高分子化合物(为了方便,称作“配向处理前的化合物”)被交联或聚合的化合物(为了方便,称作“配向处理后的化合物”),

[0013] 所述第一侧链具有可交联官能团或可聚合官能团,

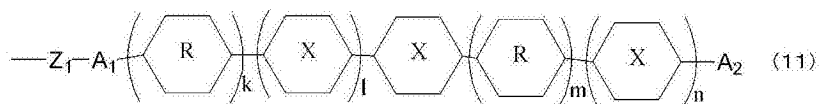
[0014] 所述第二侧链具有诱发介电各向异性的结构(本发明的第(1-A)方面),

[0015] 所述第二侧链具有在垂直于其长轴的方向上的偶极矩(dipole moment)且具有诱发自发极化(spontaneous polarization)的结构(本发明的第(1-B)方面),

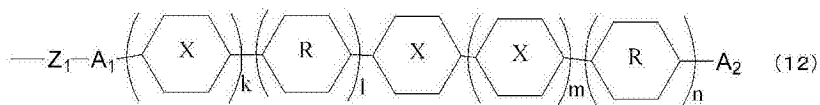
[0016] 所述第二侧链具有负介电成分(dielectrically negative component)(本发明的第(1-C)方面),或者

[0017] 所述第二侧链具有下列结构式(11)或(12)(本发明的第(1-D)方面),且

[0018] 所述液晶分子被所述第一配向膜预倾斜。此处,“可交联官能团”是指其中可以形成交联结构(桥接结构)的基团,且更具体地,是指二聚的基团。此外,“可聚合官能团”是指其中两个以上官能团进行顺序聚合的官能团。

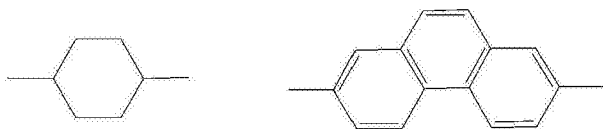


[0019]

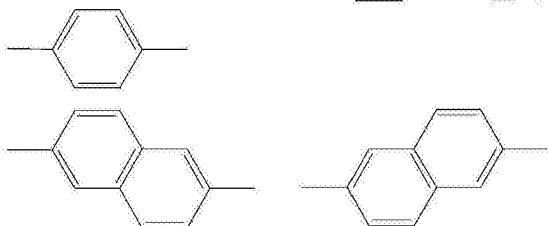


[0020]

其中环R由下式中的一个表示：

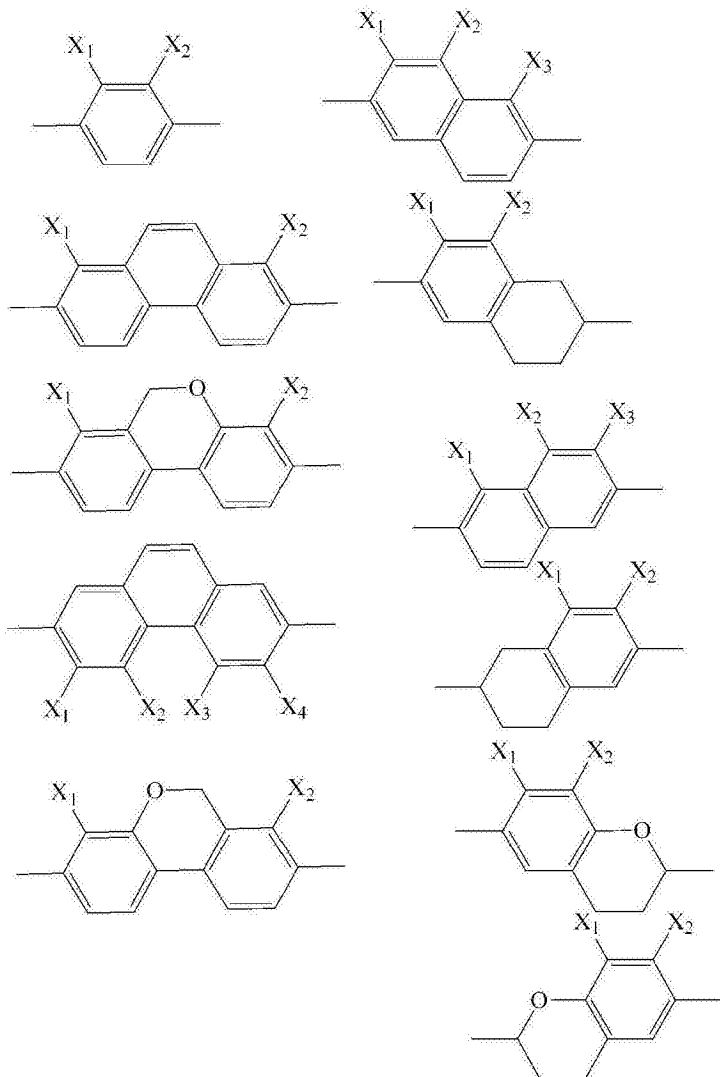


[0021]



[0022]

环X由下式中的一个表示：



[0023]

[0024]

Z₁表示单键、-O-、-CH₂O-、-OCH₂-、-COO-和-OCO-中的一种，

[0025] A_1 和 A_2 各自独立地表示氢原子或具有0至15个碳原子的未取代的烷基基团,且在烷基基团中,任意非邻接的 $-(CH_2)-$ 可以被 $-O-$ 、 $-S-$ 或 $-CO-$ 取代,且任意 $-(CH_2)-$ 可以被 $-CH=CH-$ 或 $-C\equiv C-$ 取代,

[0026] X_1 表示卤素原子、 $-CN$ 、 $-OCF_3$ 、 $-CF_3$ 、 $-CHF_2$ 、 $-CH_2F$ 、 $-OCF_2CHF_2$ 或 $-OCF_2CHFCF_3$ 中的一种,

[0027] X_2 、 X_3 和 X_4 各自独立地表示氢原子,卤素原子, $-CN$ 、 $-OCF_3$ 、 $-CF_3$ 、 $-CHF_2$ 、 $-CH_2F$ 、 $-OCF_2CHF_2$ 或 $-OCF_2CHFCF_3$,且

[0028] k 、 l 、 m 、和 n 各自独立地表示0或1。

[0029] 根据本发明的第(2-A)、第(2-B)、第(2-C)或第(2-D)方面的液晶显示装置包括液晶显示元件,所述液晶显示元件包括:

[0030] 设置在一对基板的相对表面上的第一配向膜和第二配向膜;和

[0031] 设置在所述第一配向膜和所述第二配向膜之间并包含具有负介电常数各向异性的液晶分子的液晶层,

[0032] 其中至少所述第一配向膜包含其中具有第一侧链和第二侧链的高分子化合物(为了方便,称作“配向处理前的化合物”)发生变形的化合物(为了方便,称作“配向处理后的化合物”),

[0033] 所述第一侧链具有光敏官能团,

[0034] 所述第二侧链具有诱发介电各向异性的结构(本发明的第(2-A)方面),

[0035] 所述第二侧链具有在垂直于其长轴的方向上的偶极矩且具有诱发自发极化的结构(本发明的第(2-B)方面),

[0036] 所述第二侧链具有负介电成分(本发明的第(2-C)方面),或者

[0037] 所述第二侧链具有下列结构式(11)或(12)(本发明的第(2-D)方面),且

[0038] 所述液晶分子被所述第一配向膜预倾斜。此处,“光敏官能团”是指能够吸收能量射线的基团。此外,能量射线可包括紫外线,X射线或电子束。这同样适用于下文。

[0039] 根据本发明的第(3-A)、第(3-B)、第(3-C)或第(3-D)方面的液晶显示装置包括液晶显示元件,所述液晶显示元件包括:

[0040] 设置在一对基板的相对表面上的第一配向膜和第二配向膜;和

[0041] 设置在所述第一配向膜和所述第二配向膜之间并包含具有负介电常数各向异性的晶体分子的液晶层,

[0042] 其中至少所述第一配向膜包含其中具有侧链的高分子化合物被交联或聚合的化合物,

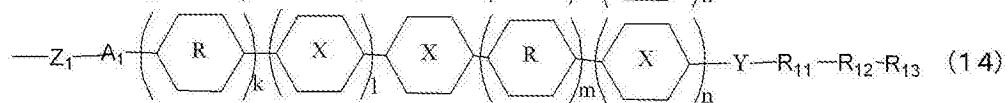
[0043] 所述侧链具有可交联官能团或可聚合官能团,且具有诱发介电各向异性的结构(本发明的第(3-A)方面),

[0044] 所述侧链具有可交联官能团或可聚合官能团,具有在垂直于其长轴的方向上的偶极矩且具有诱发自发极化的结构(本发明的第(3-B)方面),

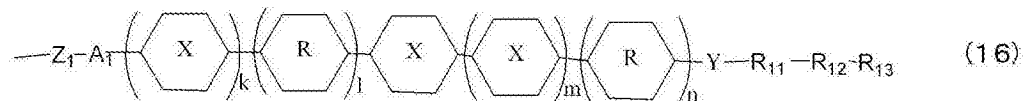
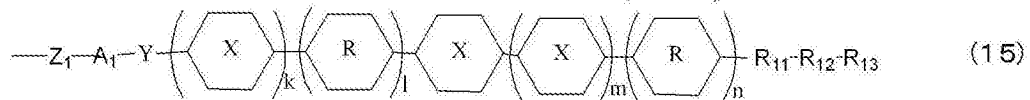
[0045] 所述侧链具有可交联官能团或可聚合官能团,且具有负介电成分(本发明的第(3-C)方面),或者

[0046] 所述侧链具有可交联官能团或可聚合官能团,且具有下列结构式(13)、(14)、(15)或(16)(本发明的第(3-C)方面),且

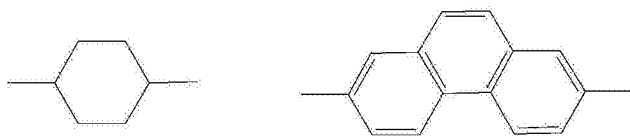
[0047] 所述液晶分子被所述第一配向膜预倾斜。



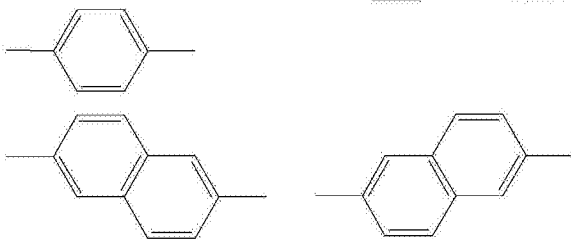
[0048]



[0049] 其中环R由下式中的一个表示，

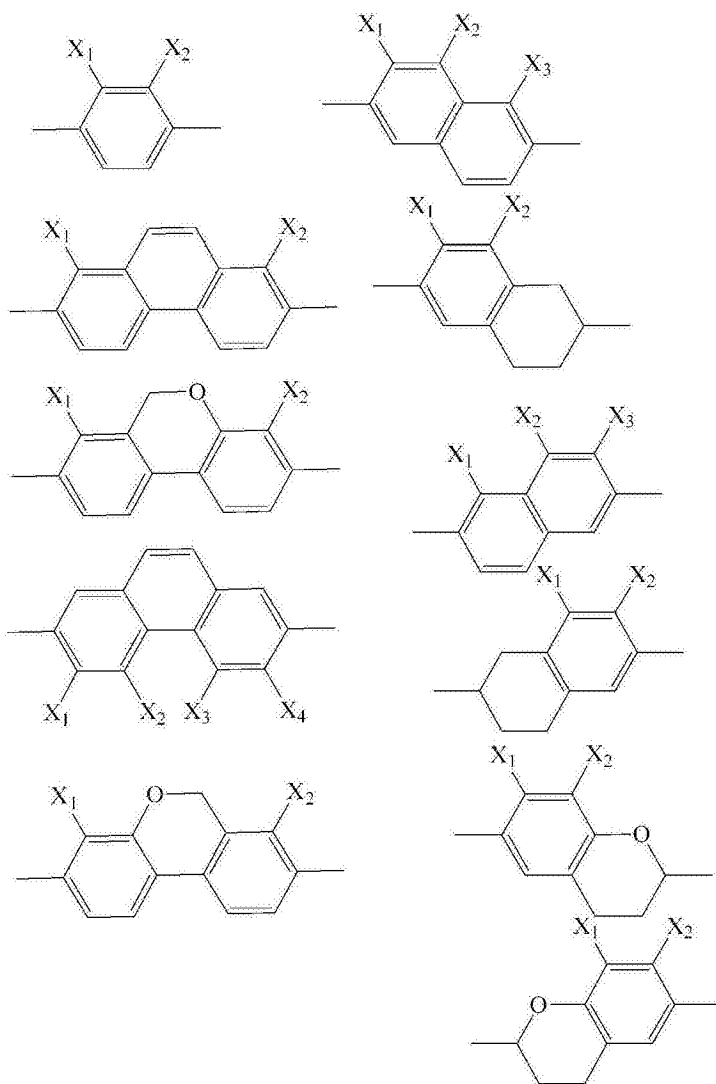


[0050]



[0051] 环X由下式中的一个表示，

[0052]



[0053] Z₁表示单键、-O-、-CH₂O-、-OCH₂-、-COO-和-OCO-中的一种，

[0054] A₁和A₂各自独立地表示氢原子或具有0至15个碳原子的未取代的烷基基团，且在烷基基团中，任意非邻接的-(CH₂)-可以被-O-、-S-或-CO-取代，且任意-(CH₂)-可以被-CH=CH-或-C≡C-取代，

[0055] X₁表示卤素原子、-CN、-OCF₃、-CF₃、-CHF₂、-CH₂F、-OCF₂CHF₂或-OCF₂CHF₂CF₃中的一种，

[0056] X₂、X₃和X₄各自独立地表示氢原子，卤素原子、-CN、-OCF₃、-CF₃、-CHF₂、-CH₂F、-OCF₂CHF₂或-OCF₂CHF₂CF₃，

[0057] k、l、m、和n各自独立地表示0或1，

[0058] Y表示可交联官能团或可聚合官能团，

[0059] R₁₁表示包含具有一个或多个碳原子的醚基团或酯基团的直链或支化二价有机基团，或选自由醚、酯、醚酯、缩醛、缩酮、半缩醛和半缩酮组成的组中的至少一种结合基团，

[0060] R₁₂表示包含多个环结构的二价有机基团，且

[0061] R₁₃表示氢原子、卤素原子、烷基基团、烷氧基基团、具有碳酸酯基团的一价基团，或它们的衍生物。

[0062] 根据本发明的一个实施方式，提供一种制造液晶显示装置的方法(或制造液晶显

示元件的方法),包括:在一对基板中的一个上形成包含具有第一侧链和第二侧链的高分子化合物(为了方便,称作“配向处理前的化合物”)的第一配向膜,并在所述一对基板的另一个上形成第二配向膜,所述第一侧链具有可交联官能团或可聚合官能团;对所述一对基板进行设置,使得所述第一配向膜和所述第二配向膜彼此相对,并将包含具有负介电常数各向异性的液晶分子的液晶层密封在所述第一配向膜和所述第二配向膜之间;然后,将所述高分子化合物(配向处理前的化合物)中的所述第一侧链交联或聚合以预倾斜所述液晶分子。所述第二侧链可具有诱发介电各向异性的结构,所述第二侧链可具有在垂直于其长轴的方向上的偶极矩且具有诱发自发极化的结构,所述第二侧链可具有负介电成分,或者第二侧链可具有下列结构式(11)或(12)。

[0063] 在根据本发明第一方面或下面将描述的第三方面的制造液晶显示装置的方法(或制造液晶显示元件的方法)中,可以在通过对所述液晶层施加预定的电场而将所述液晶分子配向的同时,通过施加能量射线或加热而将所述高分子化合物(配向处理前的化合物)的所述第一侧链交联或聚合。

[0064] 另外,在这种情况下,期望在对液晶层施加电场的同时利用能量射线照射液晶层,使得将所述液晶分子布置在相对于一对基板的至少一个的表面倾斜的方向上。此外,更期望一对基板包括具有像素电极的基板和具有对电极的基板,并从具有像素电极的基板施加能量射线。通常,在具有对电极的基板中形成滤色器,并通过滤色器吸收能量射线,从而可能使得配向膜材料的可交联官能团或可聚合官能团的反应困难。因此,更期望从其中不形成滤色器的具有像素电极的基板照射能量射线,如上所述。如果在具有像素电极的基板上形成滤色器,则期望从具有对电极的基板施加能量射线。此外,基本上,通过电场的强度和方向与配向膜材料的分子结构来限定将液晶分子预倾斜时的液晶分子的方位角(偏移角),并通过电场的强度和配向膜材料的分子结构来限定极角(天顶角)。这同样适用于下述根据本发明第二至第四方面的制造液晶显示装置的方法。

[0065] 根据本发明的一个实施方式,提供了一种制造液晶显示装置的方法(或制造液晶显示元件的方法),包括:

[0066] 在一对基板中的一个上形成具有第一侧链和第二侧链的高分子化合物(为了方便,称作“配向处理前的化合物”)的第一配向膜,并在所述一对基板的另一个上形成第二配向膜,所述第一侧链具有光敏官能团,

[0067] 对所述一对基板进行设置,使得所述第一配向膜和所述第二配向膜彼此相对,并将包含具有负介电常数各向异性的液晶分子的液晶层密封在所述第一配向膜和所述第二配向膜之间,然后

[0068] 使所述高分子化合物(配向处理前的化合物)中的所述第一侧链变形以预倾斜所述液晶分子,

[0069] 其中所述第二侧链具有诱发介电各向异性的结构,

[0070] 所述第二侧链具有在垂直于其长轴的方向上的偶极矩且具有诱发自发极化的结构,

[0071] 所述第二侧链具有负介电成分,或者

[0072] 所述第二侧链具有下列结构式(11)或(12)。

[0073] 在根据本发明第二方面的制造液晶显示装置的方法(或制造液晶显示元件的方

法)中,可以在通过对所述液晶层施加预定的电场而将所述液晶分子配向的同时,通过施加能量射线而使所述高分子化合物(配向处理前的化合物)的所述第一侧链变形。

[0074] 根据本发明第三方面的制造液晶显示装置的方法(或制造液晶显示元件的方法)包括下列步骤:

[0075] 在一对基板中的一个上形成包括具有侧链的高分子化合物(为了方便,称作“配向处理前的化合物”)的第一配向膜,并在所述一对基板的另一个上形成第二配向膜,

[0076] 对所述一对基板进行设置,使得所述第一配向膜和所述第二配向膜彼此相对,并将包含具有负介电常数各向异性的液晶分子的液晶层密封在所述第一配向膜和所述第二配向膜之间,然后

[0077] 将所述高分子化合物(配向处理前的化合物)中的所述侧链交联或聚合以预倾斜所述液晶分子,

[0078] 其中所述侧链具有可交联官能团或可聚合官能团,

[0079] 具有诱发介电各向异性的结构,

[0080] 具有在垂直于其长轴的方向上的偶极矩和诱发自发极化的结构,

[0081] 具有负介电成分,或者

[0082] 上述结构式(13)、(14)、(15)或(16)。

[0083] 根据本发明的一个实施方式,提供了一种制造液晶显示装置的方法(或制造液晶显示元件的方法),包括:在一对基板中的一个上形成包含具有第一侧链和第二侧链的高分子化合物(为了方便,称作“配向处理前的化合物”)的第一配向膜,并在所述一对基板的另一个上形成第二配向膜,所述第一侧链包含可交联官能团或光敏官能团;对所述一对基板进行设置,使得所述第一配向膜和所述第二配向膜彼此相对,并将包含具有负介电常数各向异性的液晶分子的液晶层密封在所述第一配向膜和所述第二配向膜之间;然后,利用能量射线对所述高分子化合物(配向处理前的化合物)进行照射以预倾斜所述液晶分子。所述第二侧链可具有诱发介电各向异性的结构,所述第二侧链可具有在垂直于其长轴的方向上的偶极矩且具有诱发自发极化的结构,所述第二侧链可具有负介电成分,或者第二侧链可具有下列结构式(11)或(12)。

[0084] 在根据本发明第四方面的制造液晶显示装置的方法中,可以在通过对液晶层施加预定电场而将所述液晶分子配向的同时,对所述高分子化合物施加紫外线以作为能量射线。

[0085] 在根据本发明的第(1-C)方面、本发明的第(2-C)方面或本发明的第(3-C)方面的液晶显示装置中,或者在根据本发明第一至第四方面的制造液晶显示装置的方法中,负介电成分可以是如下中的任一种:卤素原子、-CN、-OCF₃、-CF₃、-CHF₂、-CH₂F、-OCF₂CHF₂和-OCF₂CHF₂CF₃。即,环X中的X₁、X₂、X₃和X₄对应于负介电成分。

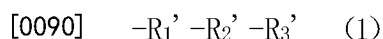
[0086] 通过第一配向膜(通过配向处理后的化合物)将液晶分子预倾斜(第一倾斜角 θ_1)并通过第二配向膜(配向处理后的化合物)将液晶分子预倾斜(第二倾斜角 θ_2)。第一倾斜角 θ_1 和第二倾斜角 θ_2 具有大于0°的值。此处,倾斜角 θ_1 和 θ_2 可以是相同角度($\theta_1=\theta_2$)或者可以是不同角度($\theta_1\neq\theta_2$),但是期望倾斜角 θ_1 和 θ_2 是不同角度。因此,与其中倾斜角 θ_1 和 θ_2 两者都为0°的情况相比,可以提高对驱动电压的施加的响应速度,并且可以获得与其中倾斜角 θ_1 和 θ_2 两者都为0°的情况基本相同的对比度。因此,可以在黑显示时降低光的透射量,并在提高响

应特性的同时提高对比度。当倾斜角 θ_1 和 θ_2 是不同角度时,期望倾斜角 θ_1 和 θ_2 中较大的倾斜角 θ 为 1° 至 4° 的范围。当较大的倾斜角 θ 在这种角度范围内时,可以获得特别高的效果。

[0087] 在包括上述优选形式的根据本发明第(1-A)至(1-D)方面和本发明第(2-A)至(2-D)方面的液晶显示装置中,和根据本发明第一、第二和第四方面的制造液晶显示装置的方法中,通过第一配向膜将液晶分子预倾斜。具体地,主要通过第一侧链保持或固定液晶分子的预倾斜,并通过第二侧链促进液晶分子的预倾斜,由此在液晶分子预倾斜时降低施加的电压。此外,在包括上述优选形式的根据本发明第(3-A)至(3-D)方面的液晶显示装置中和根据本发明第三方面的制造液晶显示装置的方法中,通过第一配向膜将液晶分子预倾斜。具体地,通过所有具有侧链的高分子化合物保持或固定液晶分子的预倾斜并促进液晶分子的预倾斜,由此在液晶分子预倾斜时降低施加的电压。

[0088] 在下文中,可以将包括上述优选形式和构造的根据本发明第(1-A)至(1-D)方面的液晶显示装置,和根据本发明第一方面的制造液晶显示装置的方法简称为“本发明的第一方面”。在下文中,可以将包括上述优选形式和构造的根据本发明第(2-A)至(2-D)方面的液晶显示装置,和根据本发明第二方面的制造液晶显示装置的方法简称为“本发明的第二方面”。在下文中,可以将包括上述优选形式和构造的根据本发明第(3-A)至(3-D)方面的液晶显示装置,和根据本发明第三方面的制造液晶显示装置的方法简称为“本发明的第三方面”。在下文中,可以将包括上述优选形式和构造的根据本发明第四方面的制造液晶显示装置的方法简称为“本发明的第四方面”。此外,在下文中,可以将根据本发明第(1-A)至(1-D)方面、第(2-A)至(2-D)方面和第(3-A)至(3-D)方面的液晶显示装置简单统称为“本发明的液晶显示装置”。在下文中,可以将包括上述优选形式的根据本发明第一至第四方面的制造液晶显示装置的方法简称为“本发明的制造液晶显示装置的方法”。在下文中,可以将本发明的液晶显示装置和本发明的制造液晶显示装置的方法简单统称为“本发明”。

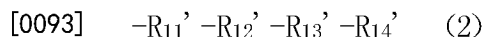
[0089] 在本发明的第一方面,第二方面或第四方面中,高分子化合物(配向处理前的化合物)或构成第一配向膜的化合物(配向处理后的化合物)可具有包含由下式(1)表示的基团作为第一侧链的构造。此外,为了方便,将这种构造称作“本发明的第(1-1)构造,本发明的第(2-1)构造或本发明的第(4-1)构造”。



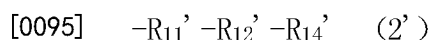
[0091] 其中 R_1' 是处于具有一个或多个碳原子的直链形状或支化形状的包含醚基团或酯基团的二价有机基团,且与高分子化合物或交联化合物(配向处理前的化合物或配向处理后的化合物)的主链结合,或者 R_1' 是选自自由醚、酯、醚酯、缩醛、缩酮、半缩醛和半缩酮的组成的组中的至少一种结合基团,且与高分子化合物或交联化合物(配向处理前的化合物或配向处理后的化合物)的主链结合。 R_2' 是包含多个环结构的二价有机基团,且构成环结构的原子中的一个与 R_1' 结合。 R_3' 是氢原子、卤素原子、烷基基团、烷氧基基团、具有碳酸酯基团的一价基团、或它们的衍生物。

[0092] 或者,在本发明的第一方面,第二方面或第四方面中,高分子化合物(配向处理前的化合物)或构成第一配向膜的化合物(配向处理后的化合物)可包含具有由式(2)表示的基团作为第一侧链的化合物。此外,为了方便,将这种构造称作“本发明的第(1-2)构造,本发明的第(2-2)构造或本发明的第(4-2)构造”。高分子化合物(配向处理前的化合物)或构成第一配向膜的化合物(配向处理后的化合物)可以包含具有上述由式(1)表示的基团和由

式(2)表示的基团作为第一侧链,以及具有由式(2)表示的基团的化合物。



[0094] 其中 R_{11}' 是包含具有1至20个碳原子,优选3至12个碳原子的醚基团或酯基团的直链或支化二价有机基团,且与高分子化合物或交联化合物(配向处理前的化合物或配向处理后的化合物)的主链结合。或者, R_{11}' 是选自醚,酯,醚酯,缩醛,缩酮,半缩醛和半缩酮组成的组中的至少一种结合基团,且与高分子化合物或交联化合物(配向处理前的化合物或配向处理后的化合物)的主链结合。例如, R_{12}' 是包含如下中的任一种的结构二价基团:查耳酮,肉桂酸酯,肉桂醛,香豆素,马来酰胺,二苯甲酮,降冰片烯,谷维素,脱乙酰壳多糖,丙烯酰基,甲基丙烯酰基,乙烯基,环氧基和氧杂环丁烷,或炔撑基团。 R_{13}' 是包含多个环结构的二价有机基团。 R_{14}' 是氢原子、卤素原子、烷基基团、烷氧基基团、具有碳酸酯基团的一价基团、或它们的衍生物。在一些情况下,式(2)可以如下式(2')改变。换句话说,式(2)包括式(2')。



[0096] 或者,在本发明的第一方面中,第一配向膜可包含第一侧链和第二侧链,以及相对于第一基板支持第一侧链和第二侧链的主链(此处,第一侧链和第二侧链与主链结合),并且可以包含其中第一侧链的一部分已经被交联的交联部和结合至交联部的末端结构部,并且当液晶分子沿末端结构部下落或者夹在末端结构部之间时,可以将液晶分子预倾斜。或者,在本发明的第二方面中,第一配向膜可包含第一侧链和第二侧链,以及相对于第一基板支持第一侧链和第二侧链的主链(此处,第一侧链和第二侧链与主链结合),且可包含其中第一侧链的一部分已经发生变形的变形部和结合至变形部的末端结构部,且当液晶分子沿末端结构部下落或者夹在末端结构部之间时,可以将液晶分子预倾斜。或者,在本发明的第四方面中,第一配向膜可包含第一侧链和第二侧链,以及相对于第一基板支持第一侧链和第二侧链的主链(此处,第一侧链和第二侧链与主链结合),且可包含其中第一侧链的一部分已经被交联或发生变形的交联或变形部和结合至交联或变形部的末端结构部,且当液晶分子沿末端结构部下落或者夹在末端结构部之间时,可以将液晶分子预倾斜。。此外,为了方便,可以将这种构造称作“本发明的第(1-3)构造,本发明的第(2-3)构造或本发明的第(4-3)构造”。第一侧链和第二侧链可以与一个相同的主链结合,或者可以与两个以上不同的主链结合。此外,第一侧链和第二侧链可以结合在一起。

[0097] 或者,在本发明的第一方面中,第一配向膜可包含第一侧链和第二侧链,以及相对于第一基板支持第一侧链和第二侧链的主链(此处,第一侧链和第二侧链与主链结合),且可包含其中第一侧链的一部分已经被交联的交联部和结合至交联部的末端结构部,并且具有介晶基团。此外,为了方便,将这种构造称作“本发明的第(1-4)构造”。此外,在本发明的第(1-4)构造中,主链和交联部可以通过共价键结合,且交联部和末端结构部可以通过共价键结合。或者,在本发明的第二方面中,第一配向膜可包含第一侧链和第二侧链,以及相对于第一基板支持第一侧链和第二侧链的主链(此处,第一侧链和第二侧链与主链结合),且可包含其中第一侧链的一部分已经发生变形的变形部和结合至变形部的末端结构部,并且具有介晶基团。此外,为了方便,将这种构造称作“本发明的第(2-4)构造”。而且,在本发明的第四方面中,第一配向膜可包含第一侧链和第二侧链,以及相对于第一基板支持第一侧链和第二侧链的主链(此处,第一侧链和第二侧链与主链结合),且可包含其中第一侧链的

一部分已经被交联或发生变形的交联或变形部和结合至交联或变形部的末端结构部,并且具有介晶基团。此外,为了方便,将这种构造称作“本发明的第(4-4)构造”。此外,第一侧链和第二侧链可以与一个相同的主链结合,或者可以与两个以上不同的主链结合。此外,第一侧链和第二侧链可以结合在一起。

[0098] 在包含本发明第(1-1)构造至本发明第(1-4)构造的本发明第一方面中,第一侧链(更具体地,交联部)可具有光二聚的光敏基团。

[0099] 此外,在本发明的第三方面中,高分子化合物在一个侧链单元内具有“Y”(具有光反应性可交联官能团或可聚合官能团)和 $-R_{11}-R_{12}-R_{13}$ (例如,垂直诱发结构部),如上所述。此处,具体地,“Y”可包括具有可交联官能团或可聚合官能团的光敏基团,且具体地,光反应性可交联官能团可包括包含如下结构的任一种的二价基团:查耳酮,肉桂酸酯,肉桂醛,香豆素,马来酰胺,二苯甲酮,降冰片烯,谷维素,脱乙酰壳多糖,丙烯酰基,甲基丙烯酰基,乙烯基,环氧基和氧杂环丁烷;或者乙炔撑基团。此外, R_{12} 可包含1,4-亚苯基基团,1,4-亚环己基基团,噻啉-2,5-二基基团,1,6-亚萘基基团,具有类固醇骨架的二价基团,或它们的衍生物。

[0100] 此外,在本发明的第(1-D)方面,本发明的第(2-D)方面和本发明的第(3-D)面中,具体地,“A2”可包括具有1至10个碳原子的烷基基团,具有1至9个碳原子的烷氧基基团,具有2至9个碳原子的烷氧基烷基基团,具有2至8个碳原子的烷氧基烷氧基基团,具有2至10个碳原子的烯基基团,具有2至9个碳原子的烯氧基基团,具有3至9个碳原子的烯氧基烷基基团,或者具有3至9个碳原子的烷氧基烯基基团。烷基基团可包括 $-\text{CH}_3$, $-\text{C}_2\text{H}_5$, $-\text{C}_3\text{H}_7$, $-\text{C}_4\text{H}_9$, $-\text{C}_5\text{H}_{11}$, $-\text{C}_6\text{H}_{13}$, $-\text{C}_7\text{H}_{15}$, $-\text{C}_8\text{H}_{17}$, $-\text{C}_9\text{H}_{19}$ 和 $-\text{C}_{10}\text{H}_{21}$,且烷氧基基团可包括 $-\text{OCH}_3$, $-\text{OC}_2\text{H}_5$, $-\text{OC}_3\text{H}_7$, $-\text{OC}_4\text{H}_9$, $-\text{OC}_5\text{H}_{11}$, $-\text{OC}_6\text{H}_{13}$, $-\text{OC}_7\text{H}_{15}$, $-\text{OC}_8\text{H}_{17}$ 和 $-\text{OC}_9\text{H}_{19}$ 。

[0101] 此外,在包含上述优选构造和形式的本发明中,第一配向膜的表面粗糙度Ra可以为1nm以下。此处,在JIS B 0601:2001中限定表面粗糙度Ra。

[0102] 此外,在包含上述优选构造和形式的本发明中,可以设置包含在电极中形成的狭缝的配向调整部或包含在基板中设置的突起的配向调整部。

[0103] 此外,在包含上述优选构造和形式的本发明中,第二配向膜可包含构成第一配向膜的高分子化合物(配向处理前的化合物)或者具有与第一配向膜相同的构造,如上所述。然而,第二配向膜可包含与构成第一配向膜的高分子化合物(配向处理前的化合物)不同的高分子化合物(配向处理前的化合物),只要第二配向膜包含在本发明第一至第四方面中限定的高分子化合物(配向处理前的化合物)即可。

[0104] 在包含上述优选构造和形式的本发明中,主链可具有其中在重复单元中包含酰亚胺键的构造。此外,高分子化合物(配向处理后的化合物)可包含相对于一对基板,即不仅相对于第一基板而且相对于第二基板在预定方向上设置液晶分子的结构。此外,一对基板可包括具有像素电极的基板和具有对电极的基板。即,第一基板可以是具有像素电极的基板且第二基板可以是具有对电极的基板,或者第二基板可以是具有像素电极的基板或第一基板可以是具有对电极的基板。

[0105] 在根据本发明第一方面的液晶显示装置中,第一配向膜,即,一对配向膜中的至少一个,包含具有可交联官能团或可聚合官能团作为第一侧链的高分子化合物(配向处理前的化合物)被交联或聚合的化合物(配向处理后的化合物),且通过配向处理后的化合物保

持和固定液晶分子的预倾斜。因此,如果在像素电极和对电极之间施加电场,则液晶分子的长轴方向相对于基板表面在预定方向上响应,且确保优异的显示特性。此外,由于通过配向处理后的化合物保持和固定液晶分子的预倾斜,所以与其中液晶分子未预倾斜的情况相比,根据电极之间的电场的响应速度(图像显示的上升速度)变高,且与其中不使用交联或聚合化合物将液晶分子预倾斜的情况相比,易于保持优异的显示特性。

[0106] 在根据本发明第一方面的制造液晶显示装置的方法中,形成包含具有可交联官能团或可聚合官能团作为第一侧链的高分子化合物(配向处理前的化合物)的第一配向膜,然后将液晶层密封在第一配向膜和第二配向膜之间。此处,通过第一配向膜和第二配向膜相对于第一配向膜和第二配向膜的表面在预定方向(例如,水平方向,垂直方向或偏斜方向)上整体设置液晶层中的液晶分子。随后,在施加电场的同时,使可交联官能团或可聚合官能团发生反应以将高分子化合物交联或聚合。因此,保持和固定接近交联或聚合化合物(配向处理后的化合物)的液晶分子的预倾斜。因此,与其中液晶分子未倾斜的情况相比,响应速度(图像显示的上升速度)提高。而且,可以通过以其中设置液晶分子的状态将高分子化合物(配向处理前的化合物)交联或聚合,在不使用在密封液晶层之前施加至配向膜的线式偏振光或偏斜方向上的光且不使用大型装置的情况下,将液晶分子预倾斜。

[0107] 在根据本发明第二方面的液晶显示装置中,第一配向膜,即,一对配向膜中的至少一个,包含具有光敏官能团作为第一侧链的高分子化合物(配向处理前的化合物)发生变形的化合物(配向处理后的化合物),并且通过配向处理后的化合物保持和固定液晶分子的预倾斜。因此,如果在像素电极和对电极之间施加电场,则液晶分子的长轴方向相对于基板表面在预定方向上响应,且确保优异的显示特性。与其中液晶分子未预倾斜的情况相比,根据电极之间的电场的响应速度(图像显示的上升速度)变高,且与其中不使用变形化合物将液晶分子预倾斜的情况相比,易于保持优异的显示特性。

[0108] 在根据本发明第二方面的制造液晶显示装置的方法中,形成包含具有光敏官能团作为第一侧链的高分子化合物(配向处理前的化合物)的第一配向膜,然后将液晶层密封在第一配向膜和第二配向膜之间。此处,通过第一配向膜和第二配向膜相对于第一配向膜和第二配向膜的表面在预定方向(例如,水平方向,垂直方向或偏斜方向)上整体设置液晶层中的液晶分子。随后,在施加电场的同时,使得高分子化合物(配向处理前的化合物)变形。因此,可以保持和固定接近变形化合物(配向处理后的化合物)的液晶分子的预倾斜。因此,与其中液晶分子未倾斜的情况相比,响应速度(图像显示的上升速度)提高。而且,可以通过以其中设置液晶分子的状态将高分子化合物(配向处理前的化合物)变形,在不使用在密封液晶层之前施加至配向膜的线式偏振光或偏斜方向上的光且不使用大型装置的情况下,将液晶分子预倾斜。

[0109] 在根据本发明第三方面的液晶显示装置中,第一配向膜,即,一对配向膜中的至少一个,包含其中具有可交联官能团或可聚合官能团作为第一侧链的高分子化合物(配向处理前的化合物)被交联或聚合的化合物(配向处理后的化合物),且通过配向处理后的化合物保持和固定液晶分子的预倾斜。因此,如果在像素电极和对电极之间施加电场,则液晶分子的长轴方向相对于基板表面在预定方向上响应,且确保优异的显示特性。此外,由于通过配向处理后的化合物保持和固定液晶分子的预倾斜,所以与其中液晶分子未预倾斜的情况相比,根据电极之间的电场的响应速度(图像显示的上升速度)变高,且与其中不使用交联

或聚合化合物将液晶分子预倾斜的情况相比,易于保持优异的显示特性。

[0110] 在根据本发明第三方面的制造液晶显示装置的方法中,形成包含具有可交联官能团或可聚合官能团作为第一侧链的高分子化合物(配向处理前的化合物)的第一配向膜,然后将液晶层密封在第一配向膜和第二配向膜之间。此处,通过第一配向膜和第二配向膜相对于第一配向膜和第二配向膜的表面在预定方向(例如,水平方向、垂直方向或偏斜方向)上整体设置液晶层中的液晶分子。随后,在施加电场的同时,使可交联官能团或可聚合官能团发生反应以将高分子化合物交联或聚合。因此,保持和固定接近交联或聚合化合物(配向处理后的化合物)的液晶分子的预倾斜。因此,与其中液晶分子未倾斜的情况相比,响应速度(图像显示的上升速度)提高。而且,可以通过以其中设置液晶分子的状态将高分子化合物(配向处理前的化合物)交联或聚合,在不使用在密封液晶层之前施加至配向膜的线式偏振光或偏斜方向上的光且不使用大型装置的情况下,将液晶分子预倾斜。

[0111] 在根据本发明第四方面的制造液晶显示装置的方法中,通过对高分子化合物(配向处理前的化合物)施加能量射线能够保持和固定液晶分子的预倾斜。即,与其中液晶分子未预倾斜的情况相比,通过以其中设置液晶分子的状态,将高分子化合物(配向处理前的化合物)的第一侧链交联、聚合或变形而提高响应速度(图像显示的上升速度)。而且,可以在不使用在密封液晶层之前施加至配向膜的线式偏振光或偏斜方向上的光且不使用大型装置的情况下,将液晶分子预倾斜。

[0112] 而且,在本发明中,第二侧链或侧链具有诱发介电各向异性的结构(本发明的第(1-A)方面,本发明的第(2-A)方面,本发明的第(3-A)方面等),具有在垂直于其长轴上的方向上的偶极矩且具有诱发自发极化的结构(本发明的第(1-B)方面,本发明的第(2-B)方面,本发明的第(3-B)方面等),具有负介电成分(本发明的第(1-C)方面,本发明的第(2-C)方面,本发明的第(3-C)方面等),或者具有结构式(11)、结构式(12)或者结构式(13)至(16)中的任一种(本发明的第(1-D)方面,本发明的第(2-D)方面,本发明的第(3-D)方面等)。因此,当施加电场时,作为使第二侧链或侧链在依赖于电场方向的方向(例如,通常垂直于电场方向的方向)上配向的结果,可以通过第二侧链或侧链促进液晶分子的预倾斜。结果,在制造液晶显示装置的方法中,可以降低为了使构成液晶层的液晶分子预倾斜而施加至液晶层的电压的值。此外,在制造液晶显示装置时可以实现将液晶分子预倾斜时施加的较低电压。而且,可以在配向界面缓和液晶分子的预倾斜畸变,由此稳定预倾斜的值并进一步提高响应速度。

附图说明

[0113] 图1是根据本发明一方面的液晶显示装置的示意性部分横截面图;

[0114] 图2是根据本发明一方面的液晶显示装置的变体的示意性部分横截面图;

[0115] 图3的(A)和(B)是当从上面观看一个像素时的第一电极和第一狭缝部的示意图;

[0116] 图4是用于解释液晶分子的预倾斜的示意图;

[0117] 图5是示出了制造图1中所示的液晶显示装置的方法的流程图;

[0118] 图6是为了解释制造图1中所示的液晶显示装置的方法而示出配向膜中的高分子化合物(配向处理前的化合物)的状态的示意图;

[0119] 图7是用于解释制造图1中所示的液晶显示装置的方法的基板等的示意性部分横

截面图；

[0120] 图8是用于解释图7之后的方法的基板等的示意性部分横截面图；

[0121] 图9是用于解释图8之后的方法的基板等的示意性部分横截面图；

[0122] 图10是示出了配向膜中的高分子化合物(配向处理后的化合物)的状态的示意图；

[0123] 图11是图1中所示的液晶显示装置的电路构造图；

[0124] 图12是用于解释有序参数的示意性截面图；

[0125] 图13是示出了交联高分子化合物和液晶分子之间的关系示意图；和

[0126] 图14是示出了变形高分子化合物和液晶分子之间的关系示意图。

具体实施方式

[0127] 在下文中,参考附图对基于本发明的实施方式和实施例的本发明进行说明,但是本发明不限于本发明的实施方式和实施例,且本发明的实施方式和实施例中的各种数值或材料都是示例性的。此外,以下列顺序给出描述。

[0128] 1.根据本发明一方面的液晶显示装置中的普通构造和结构的描述

[0129] 2.基于本发明实施方式的本发明的液晶显示装置及其制造方法的描述

[0130] 3.基于实施例等的本发明的液晶显示装置及其制造方法的描述

[0131] [本发明的液晶显示装置(液晶显示元件)中的普通构造和结构的描述]

[0132] 将根据本发明第一至第三方面的液晶显示装置(或液晶显示元件)的示意性部分横截面图示于图1中。这种液晶显示装置包括多个像素10(10A,10B,10C,···)。另外,在液晶显示装置(液晶显示元件)中,通过配向膜22和32将包含液晶分子41的液晶层40设置在TFT(薄膜晶体管)基板20和CF(滤色器)基板30之间。这种液晶显示装置(液晶显示元件)是所谓的透射型,且显示模式是垂直配向(VA)模式。图1示出了其中未施加驱动电压的非驱动状态。此外,例如,实际上,像素10包括子像素,如显示红色图像的子像素,显示绿色图像的子像素和显示蓝色图像的子像素。

[0133] 此处,TFT基板20对应于第一基板,且CF基板30对应于第二基板。此外,设置在第一基板(TFT基板)20中的像素电极20B和配向膜22对应于第一电极和第一配向膜,且设置在第二基板(CF基板)30中的对电极30B和配向膜32对应于第二电极和第二配向膜。

[0134] 即,根据本发明第一至第三方面的液晶显示装置包括液晶显示元件,所述液晶显示元件包括:

[0135] 设置在一对基板20和30的相对表面上的第一配向膜22和第二配向膜32,和

[0136] 设置在所述第一配向膜22和所述第二配向膜32之间并包含具有负介电常数各向异性的液晶分子41的液晶层40。

[0137] 另外,在根据本发明第(1-A)至第(1-D)方面的液晶显示装置中,至少第一配向膜(具体地,第一配向膜22和第二配向膜32)包含其中具有第一侧链和第二侧链的高分子化合物被交联或聚合的化合物,第一侧链具有可交联官能团或可聚合官能团,且液晶分子41被第一配向膜22预倾斜且也被第二配向膜32预倾斜。

[0138] 具体地,第一配向膜22包含其中包含第一侧链的高分子化合物被交联或聚合的化合物(配向处理后的化合物),所述第一侧链具有可交联官能团或可聚合官能团。此外,第二配向膜32也包含其中包含第一侧链的高分子化合物被交联或聚合的化合物(配向处理后的

化合物),所述第一侧链具有可交联官能团或可聚合官能团。此处,第一配向膜22的高分子化合物和第二配向膜32的高分子化合物优选为相同的高分子化合物。第一配向膜22的配向处理后的化合物和第二配向膜32的配向处理后的化合物为相同的配向处理后的化合物。另外,如上所述,液晶分子被第一配向膜22(被配向处理后的化合物)预倾斜(第一倾斜角 θ_1),且液晶分子也被第二配向膜32(被配向处理后的化合物)预倾斜(第二倾斜角 θ_2)。

[0139] 此外,在根据本发明的第(2-A)至第(2-D)方面的液晶显示装置中,至少第一配向膜(具体地,第一配向膜22和第二配向膜32)包含其中具有第一侧链和第二侧链的高分子化合物发生变形的化合物,所述第一侧链具有光敏官能团,并且液晶分子41被第一配向膜22预倾斜且也被第二配向膜32预倾斜。

[0140] 此外,在根据本发明的第(3-A)至第(3-D)方面的液晶显示装置中,至少第一配向膜(具体地,第一配向膜22和第二配向膜32)包含其中具有侧链的高分子化合物被交联或聚合的化合物,并且液晶分子41被第一配向膜22预倾斜且也被第二配向膜32预倾斜。

[0141] 更具体地,这种液晶显示装置通过设置多个像素10而完成,所述多个像素10各自包括:

[0142] 第一基板(TFT基板)20和第二基板(CF基板)30,

[0143] 在与第二基板30相对的第一基板20的相对表面上形成的第一电极(像素电极)20B,

[0144] 设置在第一电极(像素电极)20B中的第一配向调整部21,

[0145] 覆盖第一电极(像素电极)20B,第一配向调整部21和第一基板(TFT基板)20的相对表面的第一配向膜22,

[0146] 在与第一基板(TFT基板)20相对的第二基板(CF基板)30的相对表面上形成的第二电极(对电极)30B,

[0147] 覆盖第二电极(对电极)和第二基板(CF基板)30的相对表面的第二配向膜32,和

[0148] 设置在第一配向膜22和第二配向膜32之间并包含液晶分子41的液晶层40。

[0149] 在由玻璃基板形成的TFT基板20中,例如,在与由玻璃基板形成的CF基板30相对的表面上以矩阵形状设置多个像素电极20B。此外,设置驱动多个像素电极20B中的每一个的包括栅极、源极和漏极的TFT开关元件,连接至TFT开关元件的栅极线和源极线等(未示出)。对通过像素分离部电分离的每个像素设置像素电极20B,且像素电极20B由例如具有透明性的材料如ITO(铟锡氧化物)形成。在每个像素中,例如,在像素电极20B中设置具有带状或V状图案的第一狭缝部21(其中未形成电极的部分)。此外,将当从上面观看一个像素时(子像素)的第一电极(像素电极)20B和第一狭缝部21的布置图示于图3(A)或3(B)中。因此,如果施加驱动电压,则施加相对于液晶分子41的长轴方向倾斜的电场,且形成其中配向方向在像素内不同的区域(配向分开),由此改善视角特性。即,第一狭缝部21是用于调整液晶层40中的所有液晶分子41的配向以确保优异的显示特性的第一配向调整部。此处,通过第一狭缝部21调整在施加驱动电压时液晶分子41的配向方向。如上所述,基本上,根据电场的强度和方向以及配向膜材料的分子结构来限定当使液晶分子预倾斜时液晶分子的方位角,并通过配向调整部来确定电场的方向。

[0150] 在CF基板30中,例如,在与TFT基板20相对的表面中在有效显示区域的基本整个表面上设置包括红色(R),绿色(G)和蓝色(B)带状滤色器的滤色器(未示出),和对电极30B。与

像素电极20B类似,对电极30B由例如具有透明性的材料如ITO形成。对电极30B是未图案化的所谓的固体电极。

[0151] 在液晶层40的侧面上的TFT基板20的表面上设置第一配向膜22以覆盖像素电极20B和第一狭缝部21。在液晶层40的侧面上的CF基板30的表面上设置第二配向膜32以覆盖对电极30B。第一配向膜22和第二配向膜32旨在调整液晶分子41的配向。此处,第一配向膜22和第二配向膜32具有在垂直于基板表面的方向上将距离基板很远的液晶分子41配向,且将接近基板的液晶分子41(41A和41B)预倾斜的功能。此外,在图1中所示的液晶显示装置(液晶显示元件)中,在CF基板30中未设置狭缝部。

[0152] 图11示出了图1中所示的液晶显示装置的电路构造。

[0153] 如图11中所示,液晶显示装置包含液晶显示元件,所述液晶显示元件包括设置在显示区域60内的多个像素10。在这种液晶显示装置中,绕显示区域60设置源极驱动器61和栅极驱动器62,控制源极驱动器61和栅极驱动器62的定时器63,对源极驱动器61和栅极驱动器62供应电力的电力供应电路64。

[0154] 显示区域60是其中显示图像的区域,且是被构造为能够通过以矩阵排列的多个像素10显示图像的区域。在图11中,除了包括多个像素10的显示区域60之外,还将对应于4个像素10的区域放大并分离示出。

[0155] 在显示区域60中,在行方向上设置多个源极线71并在列方向上设置多个栅极线72,且在其中源极线71和栅极线72相互交叉的位置中设置各个像素10。各个像素10包括晶体管121和电容器122,以及像素电极20B和液晶层40。在各个晶体管121中,将源电极连接至源极线71,将栅电极连接至栅极线72,并将漏电极连接至电容器122和像素电极20B。将各个源极线71连接至源极驱动器61,且由源极驱动器61供应图像信号。将各个栅极线72连接至栅极驱动器62,且由栅极驱动器62顺序供应扫描信号。

[0156] 源极驱动器61和栅极驱动器62从多个像素10中选择特定的像素10。

[0157] 例如,定时器63输出图像信号(例如,对应于红色,绿色和蓝色的RGB视频信号)和用于控制源极驱动器61至源极驱动器61的运行的源极驱动器控制信号。此外,例如,定时器63输出用于控制栅极驱动器62至栅极驱动器62的运行的栅极驱动器控制信号。源极驱动器控制信号的实例可包括用于源极驱动器的水平同步信号,起始脉冲信号和时钟信号。栅极驱动器控制信号的实例可包括用于栅极驱动器的垂直同步信号和时钟信号。

[0158] 在这种液晶显示装置中,以下列方式在第一电极(像素电极)20B和第二电极(对电极)30B之间施加驱动电压,由此显示图像。具体地,响应源自定时器63的源极驱动器控制信号的输出,源极驱动器61基于由定时器63输入的图像信号对预定的源极线71供应单独的图像信号。另外,响应源自定时器63的栅极驱动器控制信号的输出,栅极驱动器62在预定的时机对栅极线72顺序供应扫描信号。因此,选择位于供应图像信号的源极线71和供应扫描信号的栅极线72之间的交点的像素10,并对像素10施加驱动电压。

[0159] 在下文中,将基于本发明的实施方式(简称为“实施方式”)和实施例对本发明进行描述。

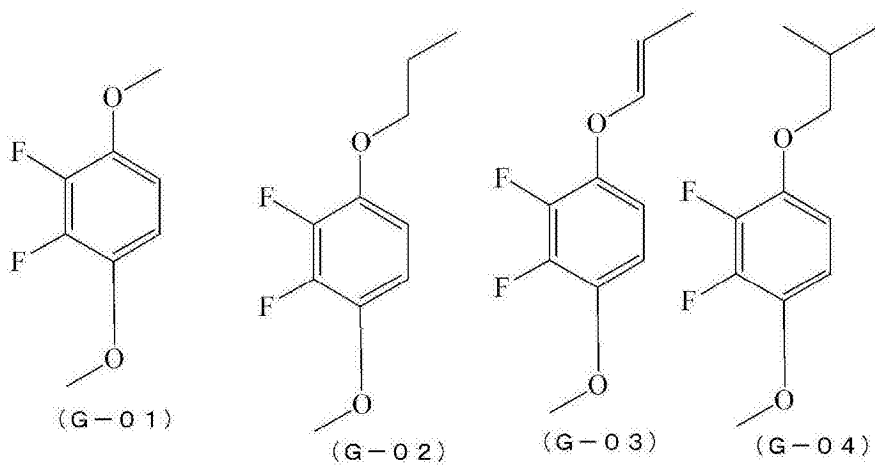
[0160] [实施方式1]

[0161] 实施方式1涉及根据本发明第(1-A)至第(1-D)方面的处于VA模式的液晶显示装置(或液晶显示元件),和根据本发明第一至第四方面的制造液晶显示装置(或液晶显示元件)

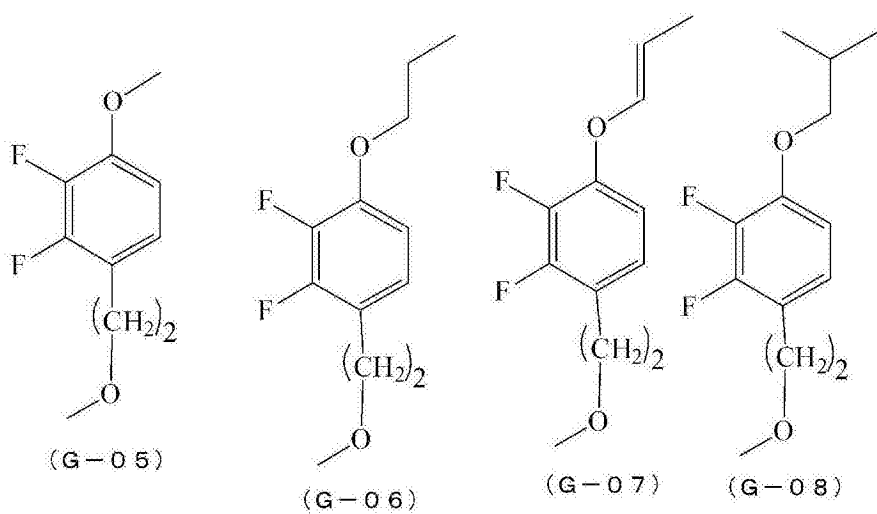
的方法。在实施方式1中,第一配向膜和第二配向膜(配向膜22和32)包含一种或两种以上包含具有交联结构的第一侧链的高分子化合物(配向处理后的化合物)。另外,液晶分子被预倾斜。此处,通过以其中包含具有主链,第一侧链和第二侧链的一种或两种以上高分子化合物(配向处理前的化合物)的状态形成配向膜22和32,设置液晶层40,然后,更具体地,通过在施加电场或磁场的同时使第一侧链中包含的可交联官能团或可聚合官能团反应而将高分子化合物交联或聚合或对高分子化合物施加能量射线,从而制造配向处理后的化合物。另外,配向处理后的化合物包含相对于一对基板(具体地,TFT基板20和CF基板30)在预定方向上设置液晶分子的结构(具体地,第二侧链)。因此,通过将高分子化合物(配向处理前的化合物)交联或聚合或通过高分子化合物(配向处理前的化合物)施加能量射线,将配向处理后的化合物包含在配向膜22和32中,使得可以将接近配向膜22和32的液晶分子41预倾斜并经历例如垂直配向。因此,响应速度(图像显示的上升速度和图像显示的下落速度)变高且显示特性提高。

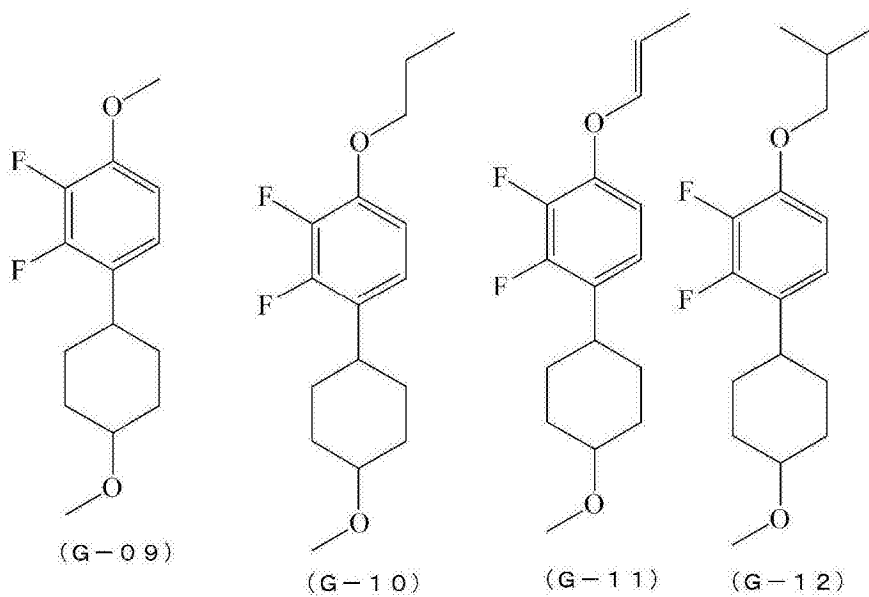
[0162] 此处,第二侧链包含诱发介电各向异性的结构。或者,第二侧链具有在垂直于第二侧链的长轴的方向上的偶极矩并包含诱发自发极化的结构。或者,第二侧链包含负介电成分。此外,负介电成分是卤素原子(例如,氟原子或氯原子), $-\text{CN}$, $-\text{OCF}_3$, $-\text{CF}_3$, $-\text{CHF}_2$, $-\text{CH}_2\text{F}$, $-\text{OCF}_2\text{CHF}_2$ 或 $-\text{OCF}_2\text{CHF}_2\text{CF}_3$ 中的任一种。即,环X中的 X_1 , X_2 , X_3 和 X_4 对应于负介电成分。或者,第二侧链具有上述结构式(11)或(12)。这同样适用于下述实施方式2。

[0163] 更具体地,例如,第二侧链具有下式(G-1)至(G-98)中所示的结构。此外,在式(G-89)至(G-98)中所示的结构中,第二侧链的“Z1”通过间苯二胺与主链结合。即使在式(G-1)至(G-89)中所示的结构中,第二侧链的“Z1”也可以通过间苯二胺与主链结合。

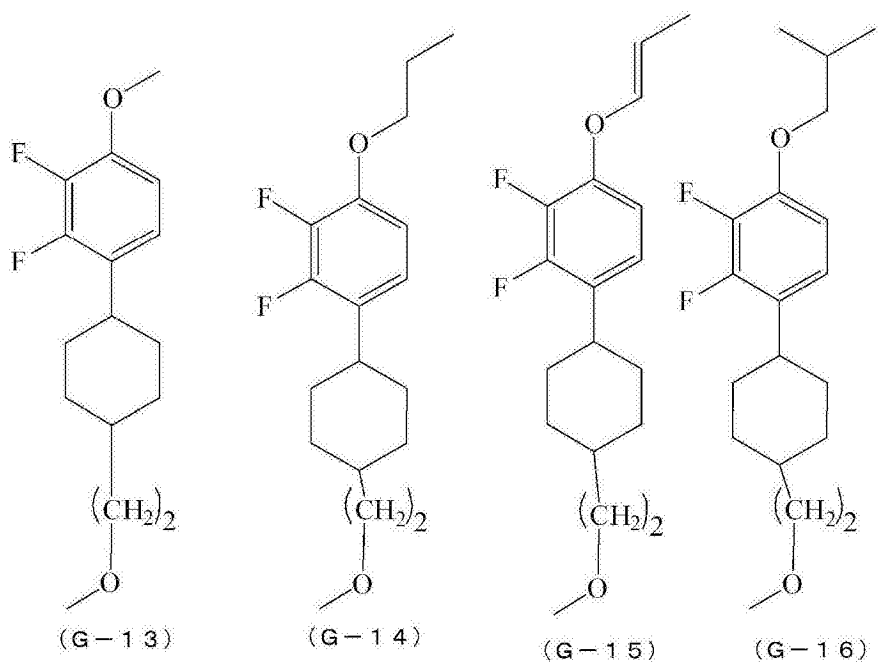


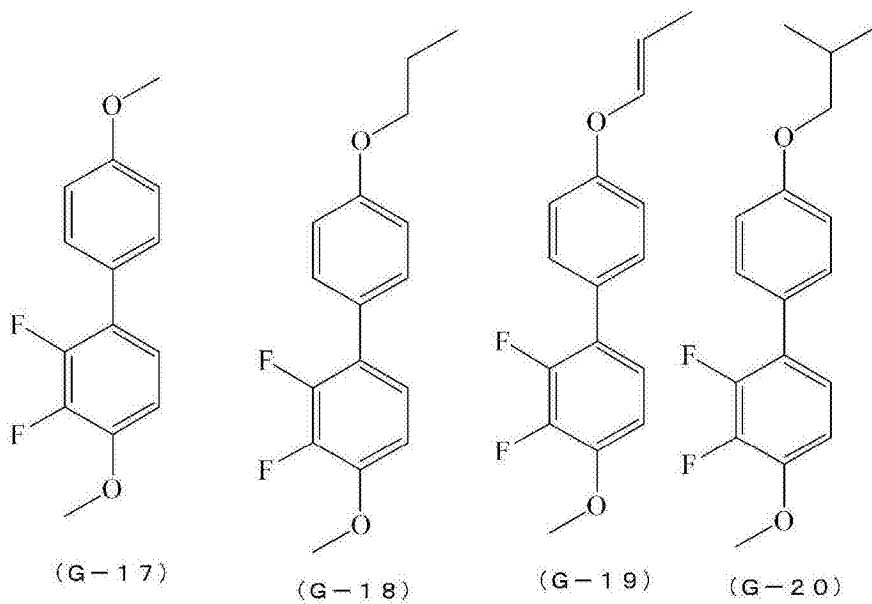
[0164]



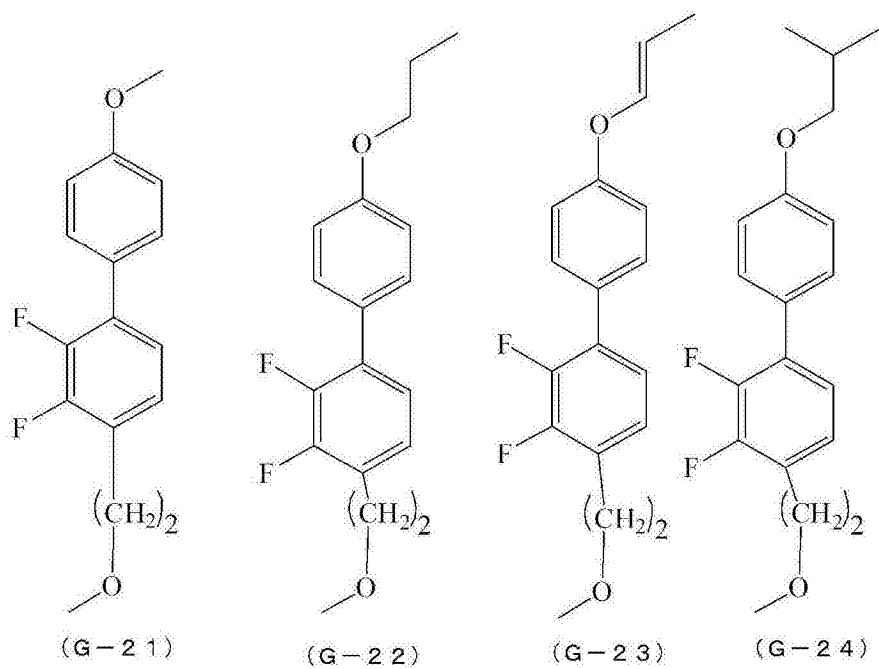


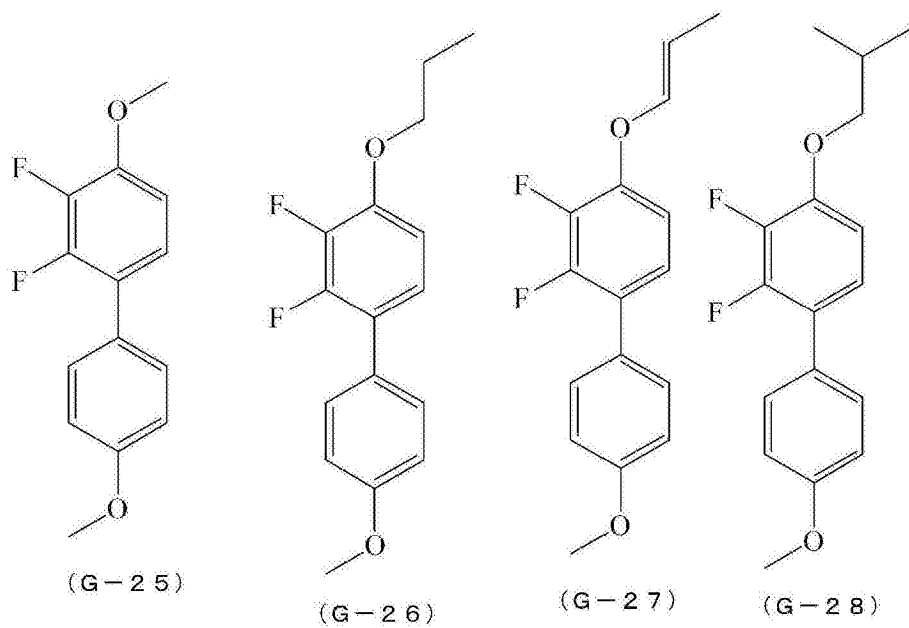
[0165]



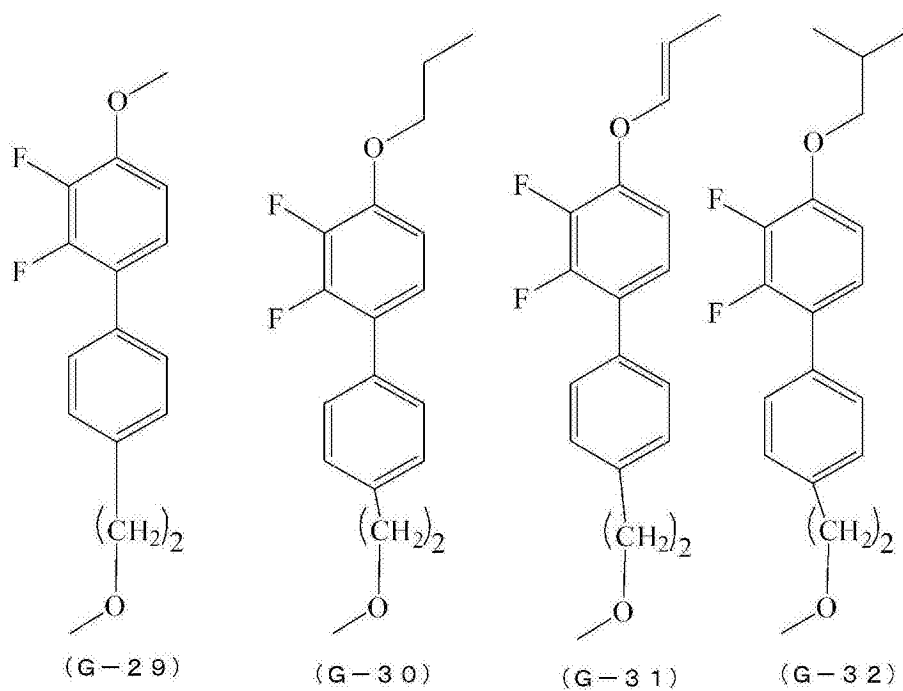


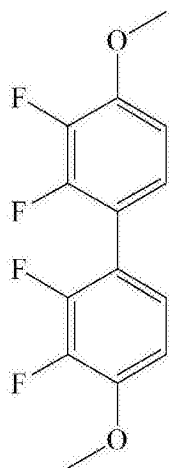
[0166]



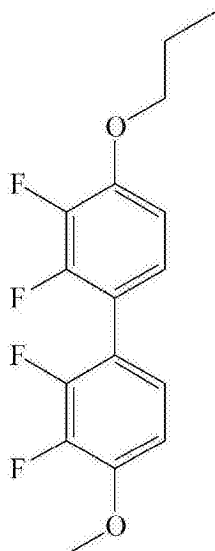


[0167]

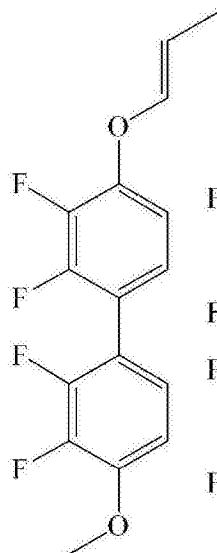




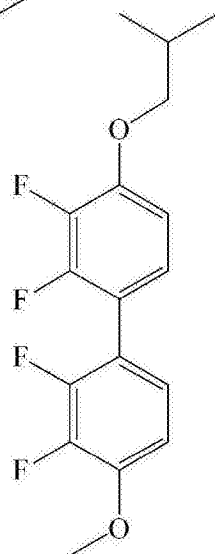
(G-33)



(G-34)

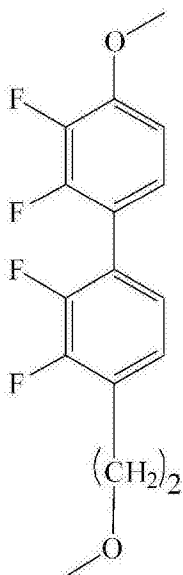


(G-35)

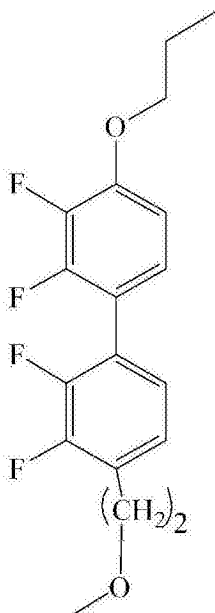


(G-36)

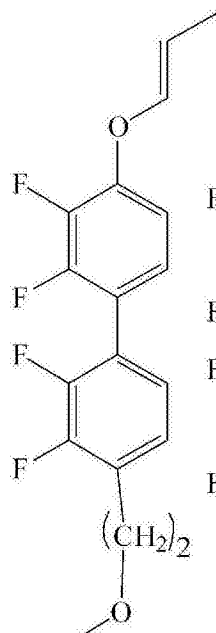
[0168]



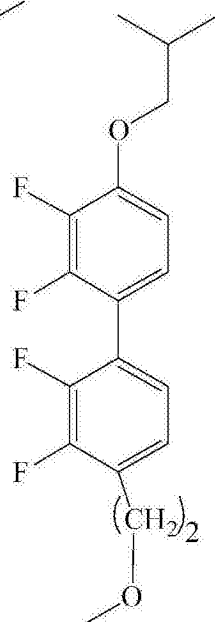
(G-37)



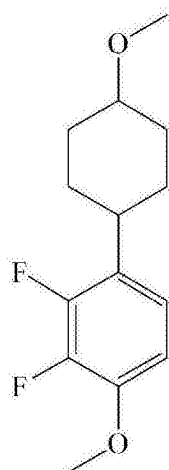
(G-38)



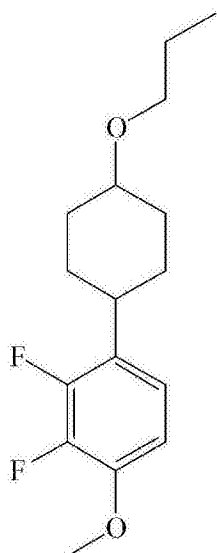
(G-39)



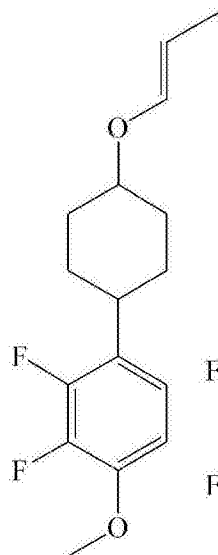
(G-40)



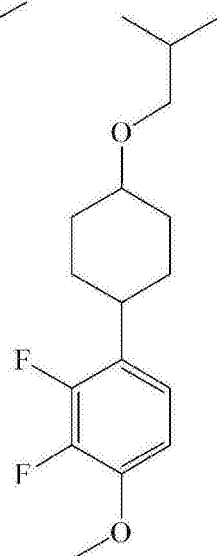
(G-41)



(G-42)

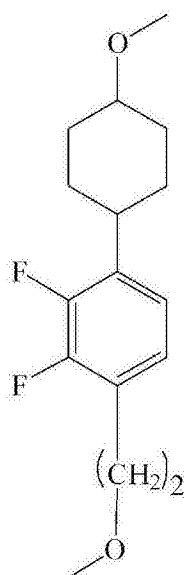


(G-43)

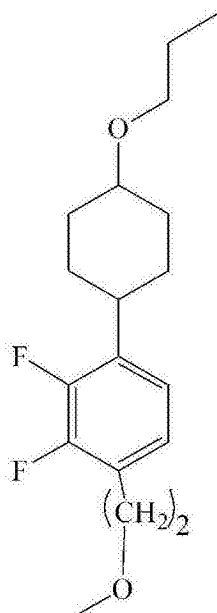


(G-44)

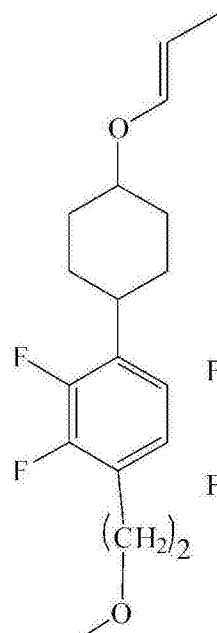
[0169]



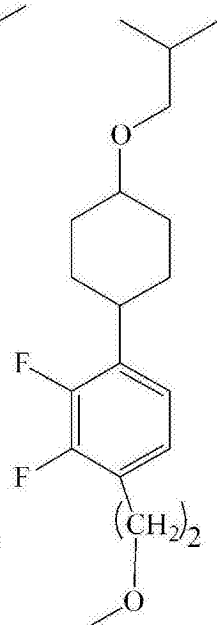
(G-45)



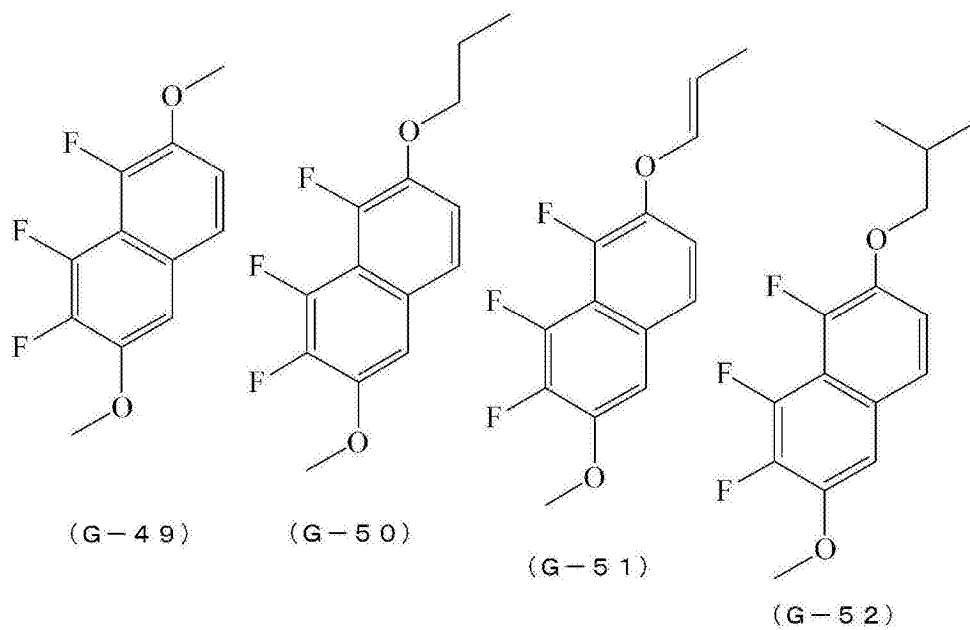
(G-46)



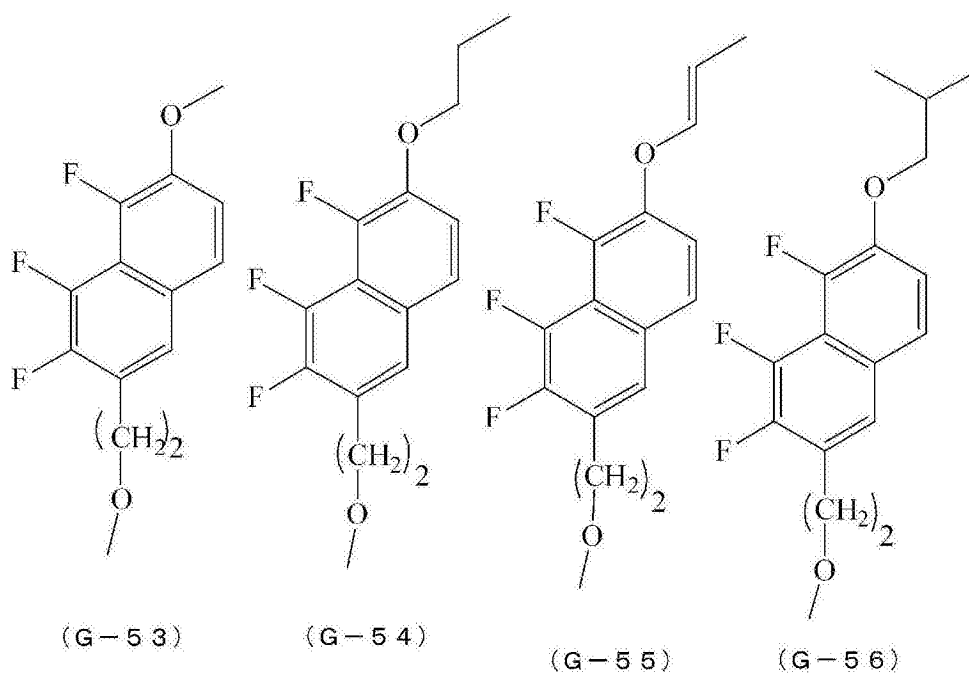
(G-47)

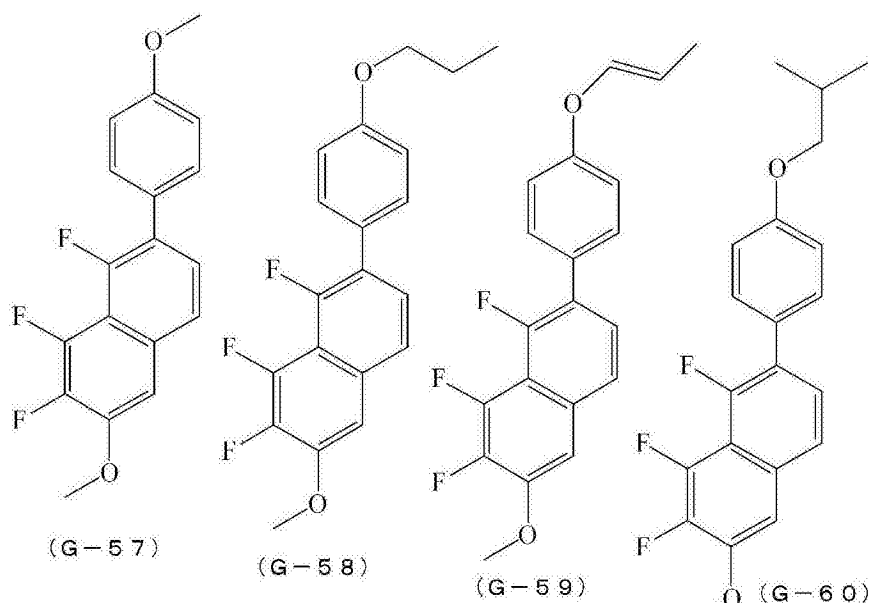


(G-48)

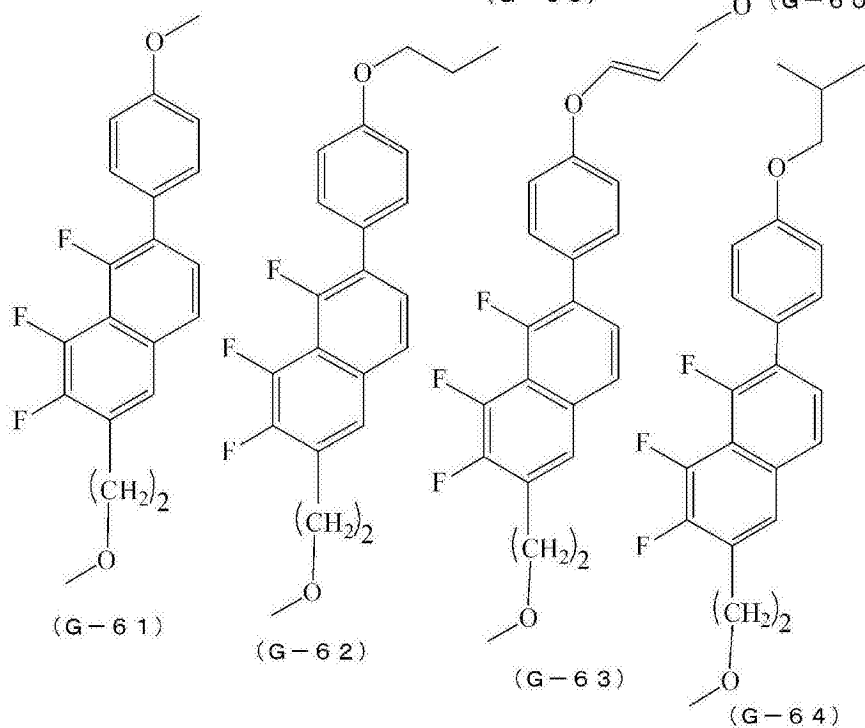


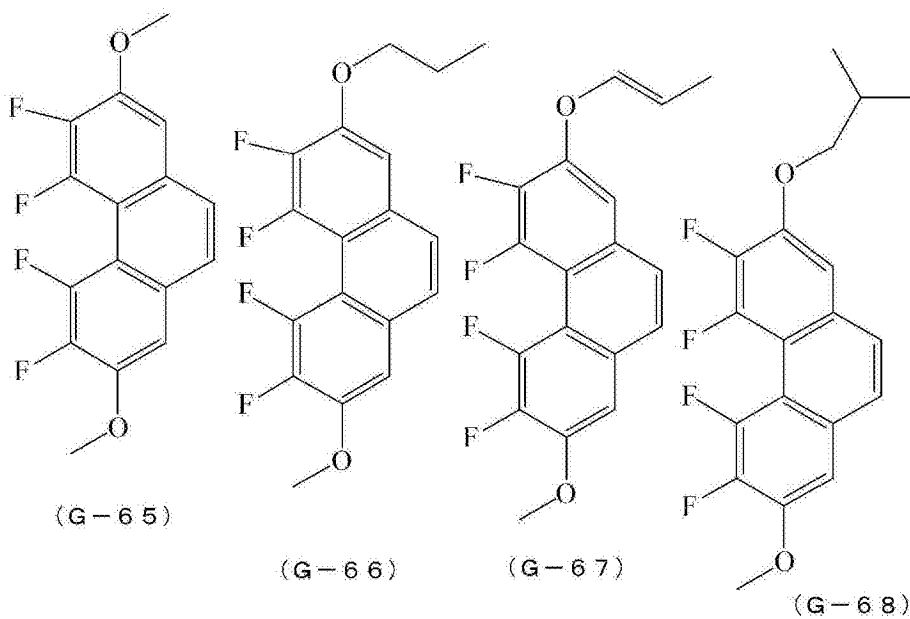
[0170]



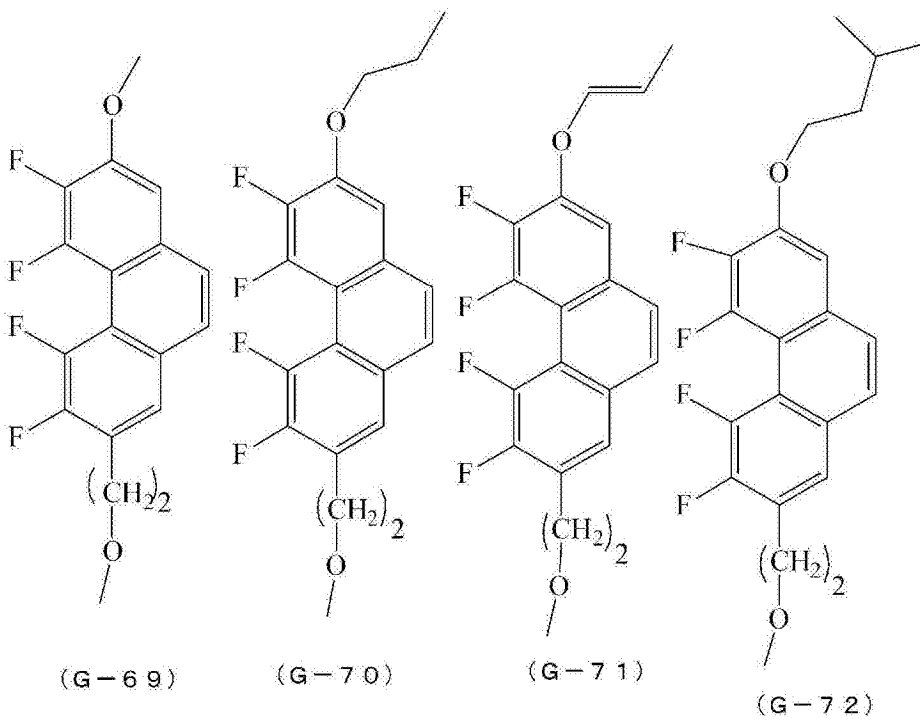


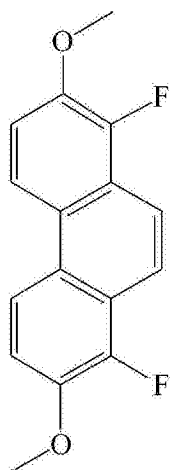
[0171]



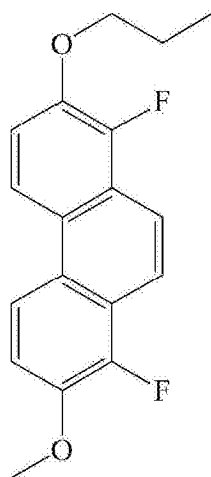


[0172]

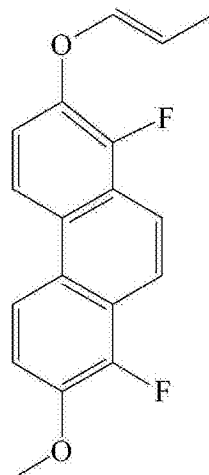




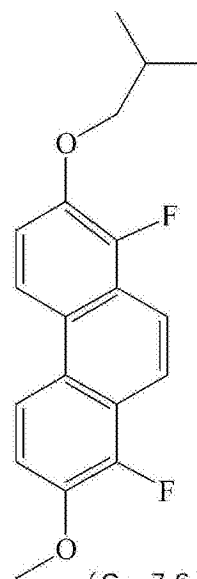
(G-73)



(G-74)

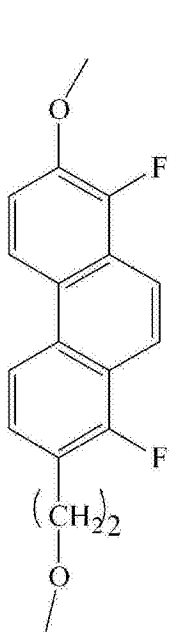


(G-75)

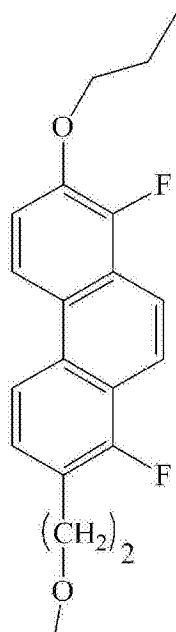


(G-76)

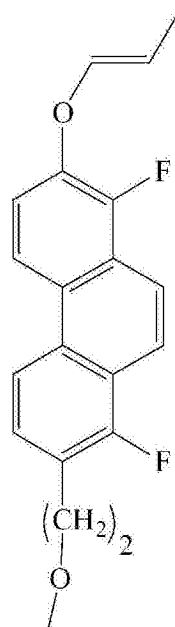
[0173]



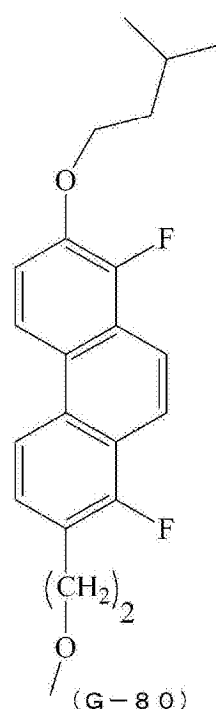
(G-77)



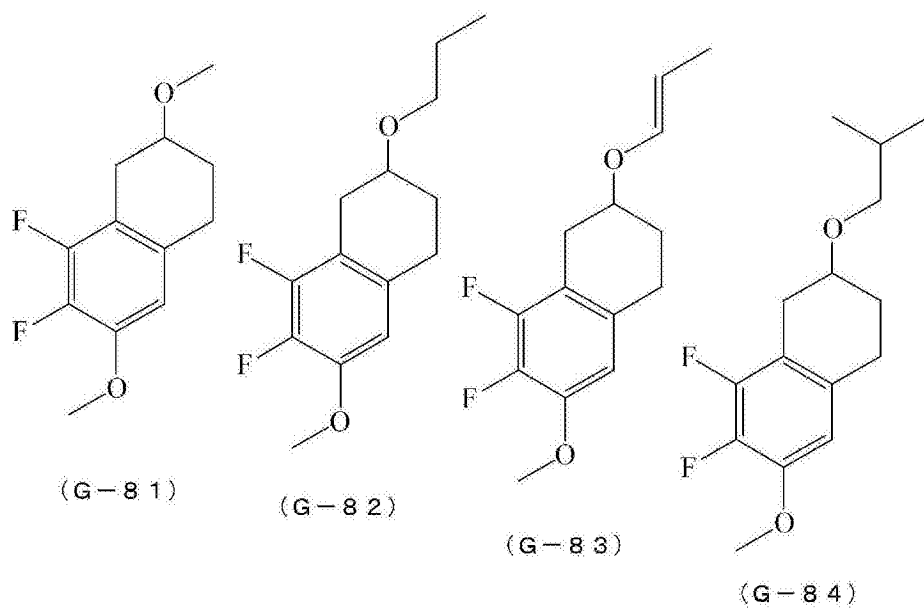
(G-78)



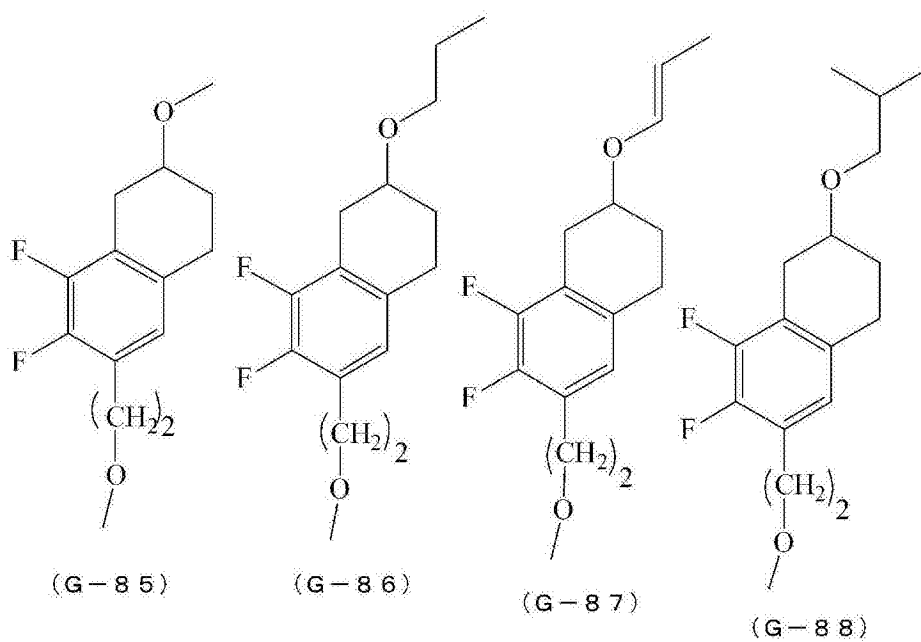
(G-79)

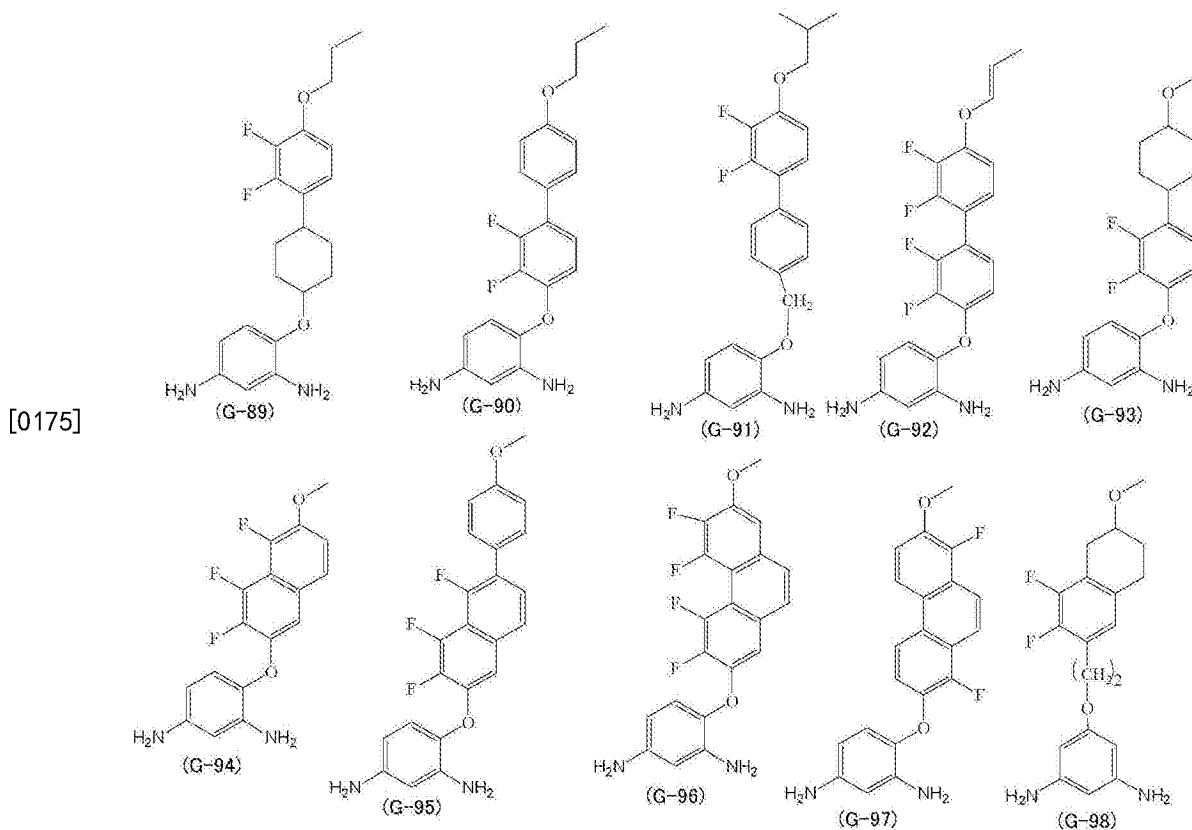


(G-80)

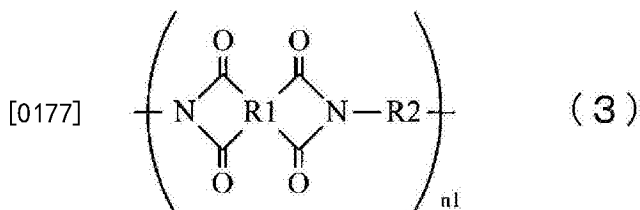


[0174]





[0176] 期望配向处理前的化合物包含高耐热性结构作为主链。因此,在液晶显示装置(液晶显示元件)中,即使当将液晶显示装置暴露于高温环境时,配向膜22和32中的配向处理后的化合物也保持关于液晶分子41的配向控制能力,且因此,将显示特性如对比度以及响应特性保持为优异且确保了可靠性。此处,期望主链在重复单元中包含酰亚胺键。在主链中包含酰亚胺键的配向处理前的化合物的实例可包括由式(3)表示的包含聚酰亚胺结构的高分子化合物。式(3)中所示的包含聚酰亚胺结构的高分子化合物可包含式(3)中所示的聚酰亚胺结构的一种,可包括任意连接的多种,或者可包含式(3)中所示的结构以外的其他结构。



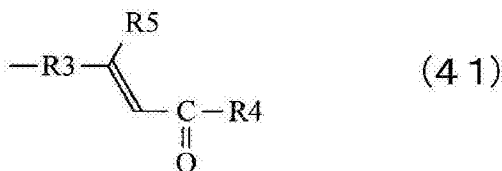
[0178] 此处,R1是四价有机基团,R2是二价有机基团,且n1是等于或大于1的整数。

[0179] 式(3)中的R1和R2是包含碳的任意四价或二价基团,但是期望R1和R2中的任一种包含可交联官能团或可聚合官能团作为第一侧链。这是因为,在配向处理后的化合物中易于获得充分的配向调节能力。

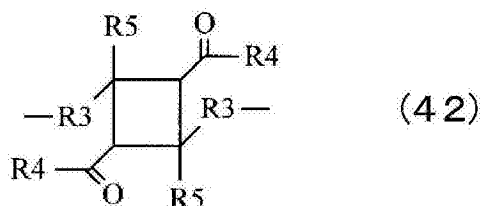
[0180] 此外,在配向处理前的化合物中,多个侧链与主链结合,且多个侧链中的至少一个可以为包含可交联官能团或可聚合官能团的第一侧链。即,除了具有交联性的第一侧链之外,配向处理前的化合物还可以包含不呈现交联性的侧链。包含可交联官能团或可聚合官能团的第一侧链可以为一种或多种。可交联官能团或可聚合官能团是能够在形成液晶层40之后进行交联反应的任意官能团,且可以通过光反应形成交联结构的基团,或者可以是

通过热反应形成交联结构的基团。其中,通过光反应形成交联结构的具有光反应性的可交联官能团或可聚合官能团(具有光敏性的光敏基团)是期望的。这是因为,易于将液晶分子41的配向调整在预定方向上,提高了响应特性,且促进了具有优异显示特性的液晶显示装置(液晶显示元件)的制造。

[0181] 具有光敏性的可交联官能团(其是具有光敏性的光敏性基团如光二聚的光敏基团)的实例可包括包含如下的任一种的结构的基团:查耳酮,肉桂酸酯,肉桂醛,香豆素,马来酰胺,二苯甲酮,降冰片烯,谷维素和脱乙酰壳多糖。其中,包含查耳酮,肉桂酸酯或肉桂醛的结构的基团的实例可包括由式(41)表示的基团。如果将具有包含式(41)中所示的基团的第一侧链的配向处理前的化合物交联,则例如,形成式(42)中所示的结构。换句话说,由包含式(41)中所示的基团的高分子化合物制造的配向处理后的化合物包含具有环丁烷骨架的式(42)中所示的结构。此外,例如,在一些情况下,具有光反应性的可交联官能团如马来酰胺不仅呈现光二聚反应,而且呈现聚合反应。因此,其表示为其中具有可交联官能团或可聚合官能团的高分子化合物被交联或聚合的化合物。



[0182]

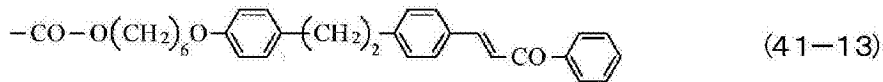
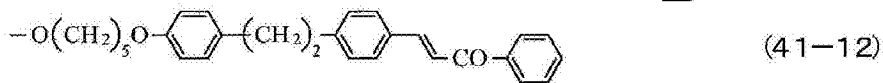
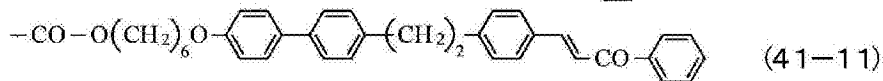
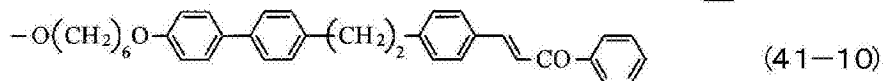
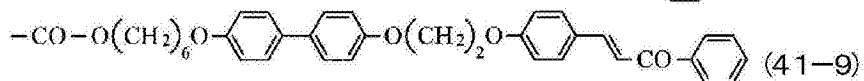
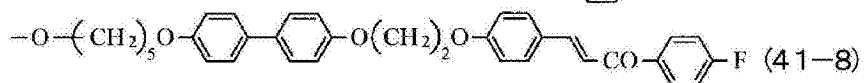
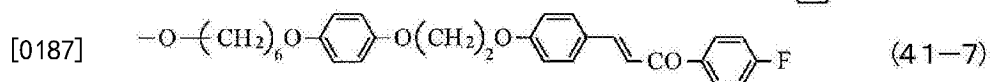
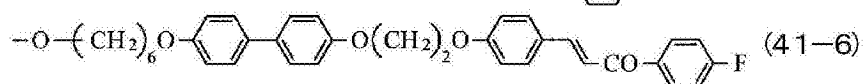
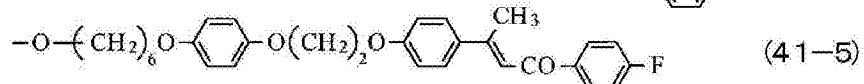
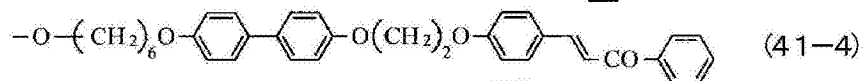
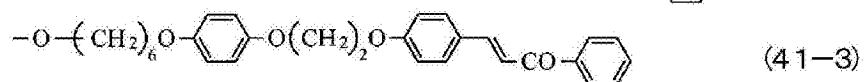
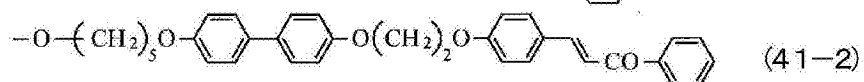
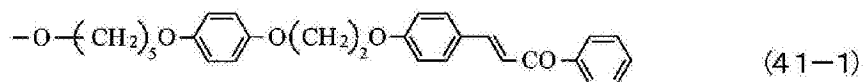


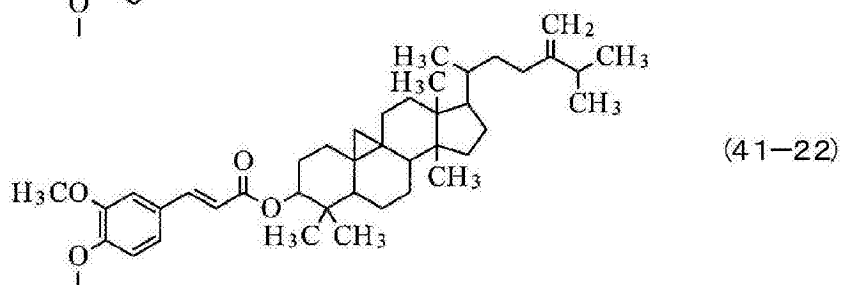
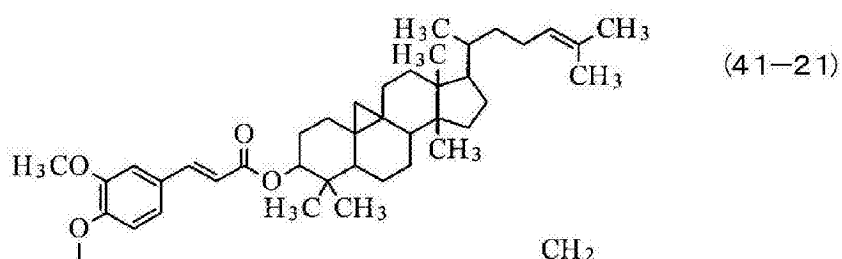
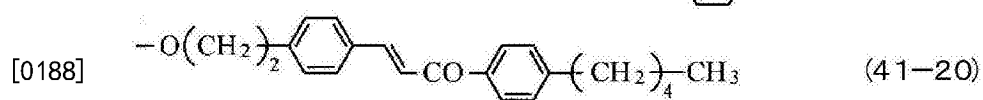
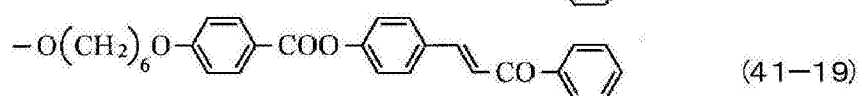
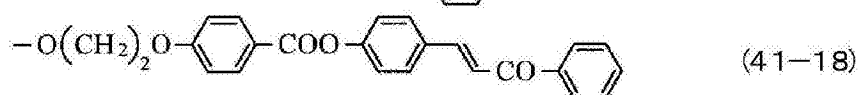
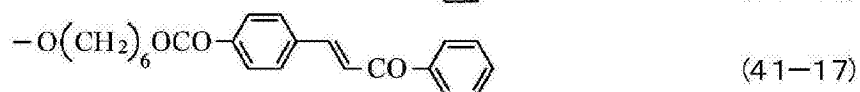
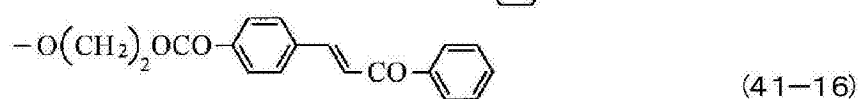
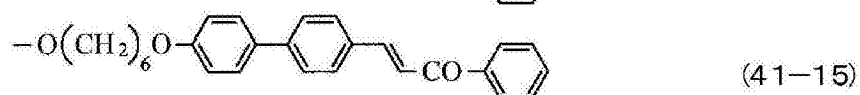
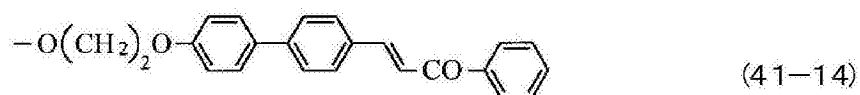
[0183] 其中R3是包含芳族环的二价基团,R4是包含一个或两个以上环结构的一价基团,且R5是氢原子,烷基基团或它们的衍生物。

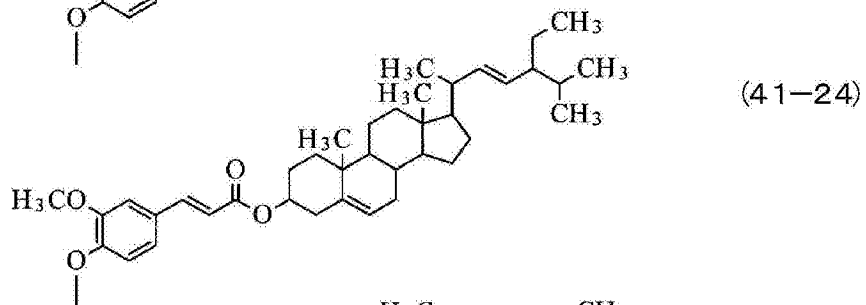
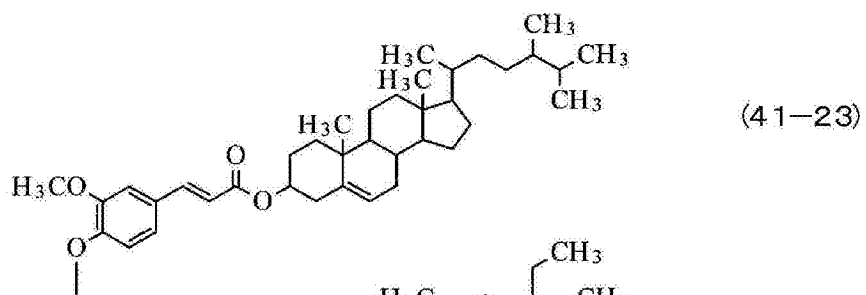
[0184] 式(41)中的R3是包含芳族环如苯环的任意二价基团,且除了芳族环之外,还可以包含羰基基团、醚键、酯键或烃基团。此外,式(41)中的R4是包含一个或两个以上环结构的任意一价基团,且除了环结构之外,还可以包含羰基基团、醚键、酯键、烃基团或卤素原子。R4的环结构是包含碳作为构成骨架的元素的任意环,且环结构的实例可包括芳族环,杂环或脂族环,或者其中多个环结合或耦合的环结构。式(41)中的R5是氢原子,烷基基团和它们的衍生物中的任一种。此处,“衍生物”是指其中烷基基团的一部分或全部氢原子被取代基如卤素原子取代的基团。此外,作为R5而引入的烷基基团的碳原子的数目是任意的。氢原子或甲基基团期望为R5。这是因为,可以获得优异的交联反应性。

[0185] 式(42)中的R3可以相同或可以不同。这同样适用于式(41)中的R4和R5。式(42)中的R3,R4和R5的实例可包括上述式(41)中的R3,R4和R5。

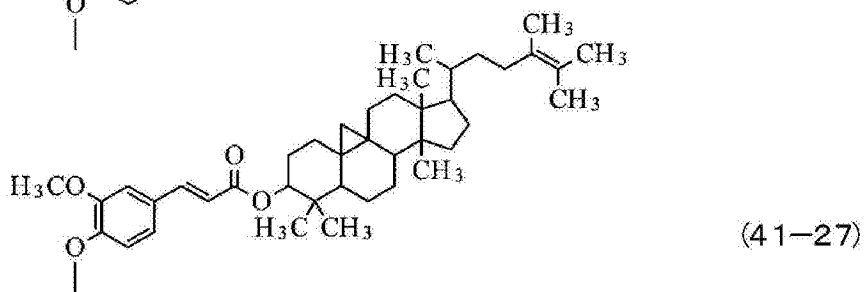
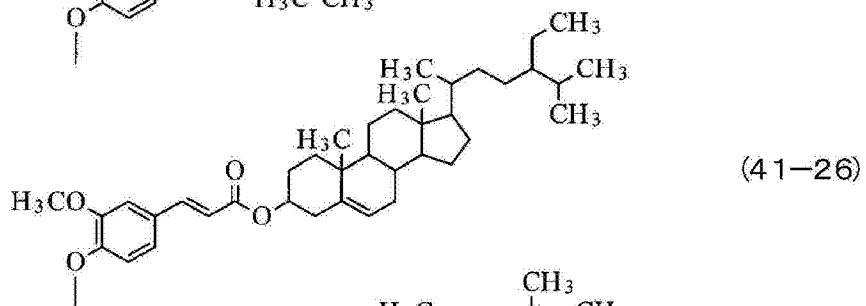
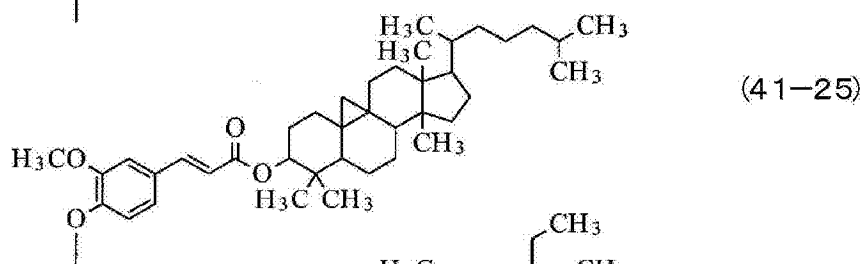
[0186] 式(41)中所示的基团的实例可包括由式(41-1)至(41-33)表示的基团。然而,所述基团不限于(41-1)至(41-33)中所示的基团,只要所述基团是具有式(41)中所示的结构即可。

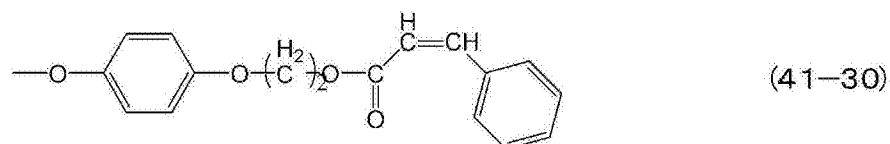
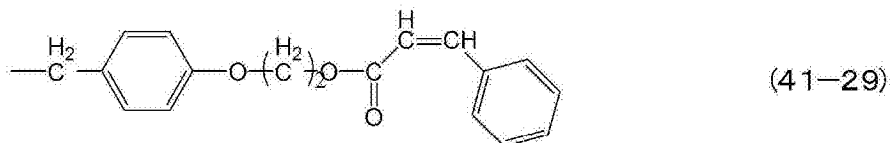
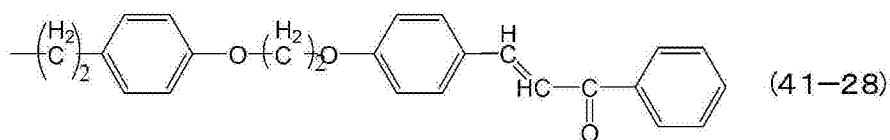




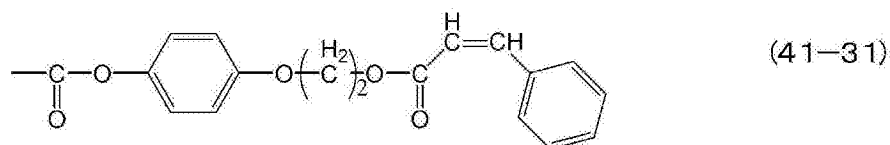


[0189]



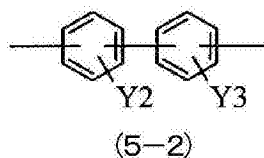
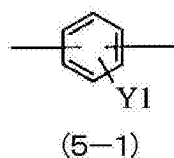


[0190]

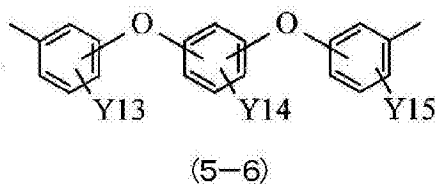
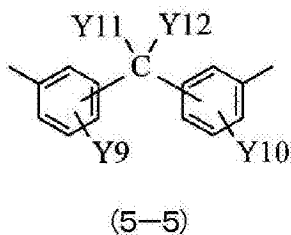
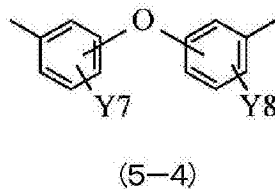
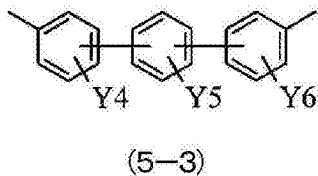


[0191] 期望配向处理前的化合物包含用于将液晶分子41在垂直于基板表面的方向上配向的结构(在下文中称作“垂直配向引诱结构部”)。这是因为,即使当与配向处理后的化合物独立地,配向膜22和32不包含具有垂直配向引诱结构部的化合物(所谓的标准垂直配向试剂)时,所有液晶分子41的配向调整也变得可能。而且,这是因为,与其中独立地包含具有垂直配向引诱结构部的化合物的情况相比,易于形成能够更均一地呈现液晶层40的配向调整功能的配向膜22和32。在配向处理前的化合物中,垂直配向引诱结构部可以包含在主链中,可以包含在第一侧链中,或者可以包含在两者中。此外,如果配向处理前的化合物包含式(3)中所示的聚酰亚胺结构,则期望包含两种结构:包含垂直配向引诱结构部(重复单元)作为R2的结构和包含可交联官能团或可聚合官能团(重复单元)作为R2的结构。这是因为,所述结构易于获得。此外,如果在配向处理前的化合物中包含垂直配向引诱结构部,则在配向处理后的化合物中也包含垂直配向引诱结构部。

[0192] 垂直配向引诱结构部的实例可包括具有10个以上碳原子的烷基基团,具有10个以上碳原子的卤代烷基基团,具有10个以上碳原子的烷氧基基团,具有10个以上碳原子的卤代烷氧基基团或者具有环结构的有机基团。具体地,包含垂直配向引诱结构部的结构的实例可包括由式(5-1)至(5-6)表示的结构。

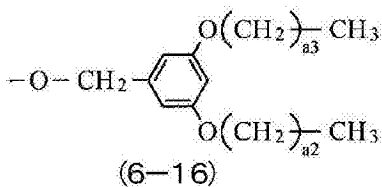
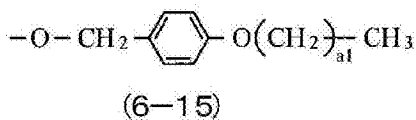
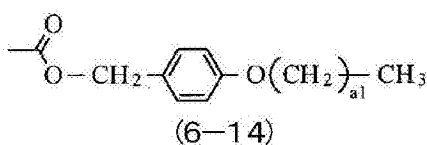
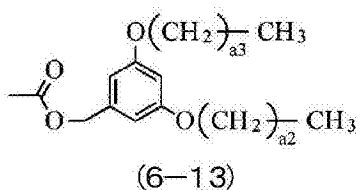
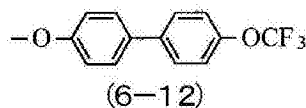
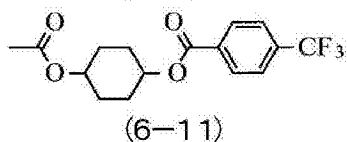
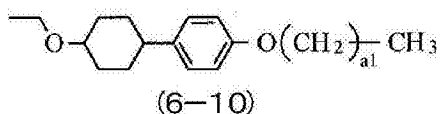
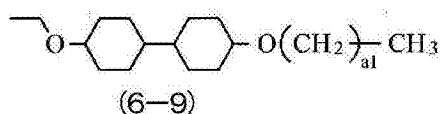
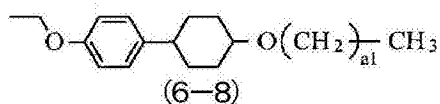
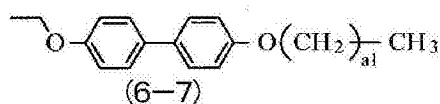
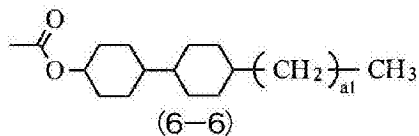
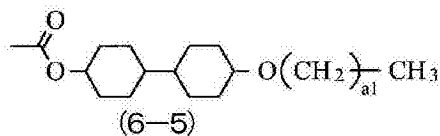
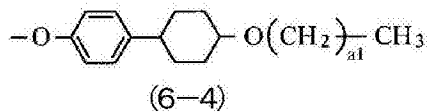
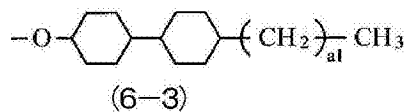
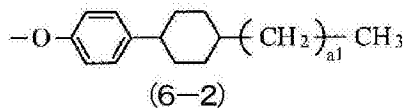
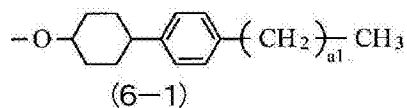


[0193]



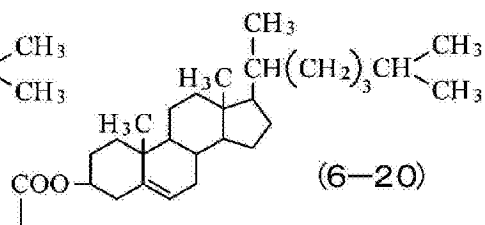
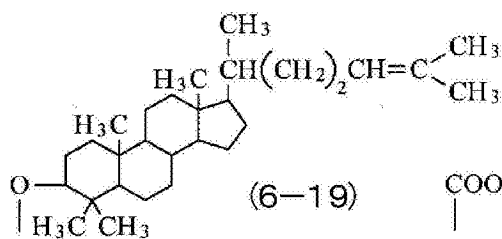
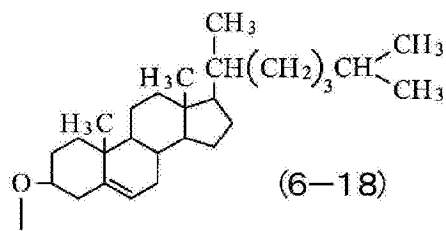
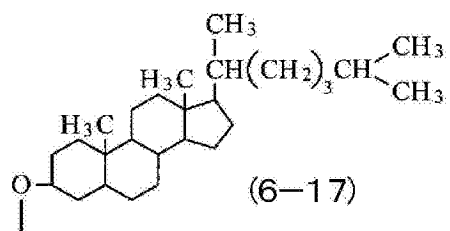
[0194] 此处,Y1是具有10个以上碳原子的烷基基团,具有10个以上碳原子的烷氧基基团或包含环结构的一价有机基团。此外,Y2至Y15是氢原子,具有10个以上碳原子的烷基基团,具有10个以上碳原子的烷氧基基团或包含环结构的一价有机基团。Y2和Y3中的至少一个,Y4至Y6中的至少一个,Y7和Y8中的至少一个,Y9至Y12中的至少一个和Y13至Y15中的至少一个是具有10个以上碳原子的烷基基团,具有10个以上碳原子的烷氧基基团或包含环结构的一价有机基团。然而,Y11和Y12可以结合从而形成环结构。

[0195] 此外,包含环结构作为垂直配向引诱结构部的一价有机基团的实例可包括由式(6-1)至(6-23)表示的基团。包含环结构作为垂直配向引诱结构部的二价有机基团的实例可包括由式(7-1)至(7-7)表示的基团。

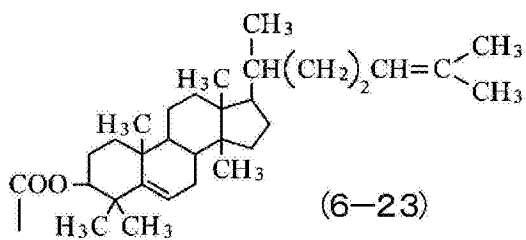
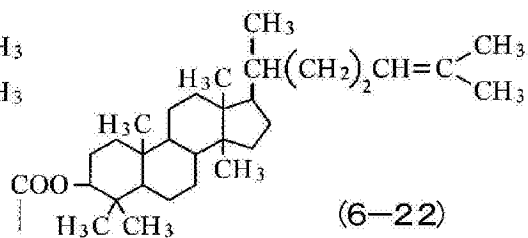
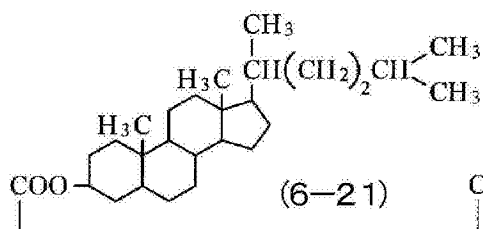


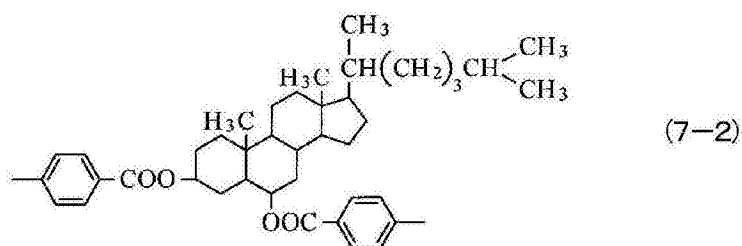
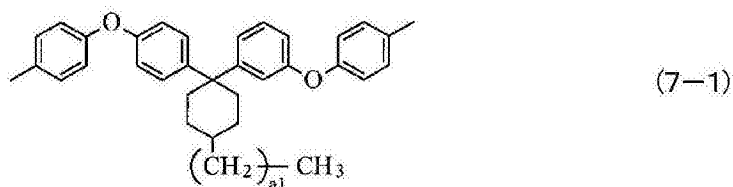
[0196]

[0197] 其中a1至a3是0至21的整数。

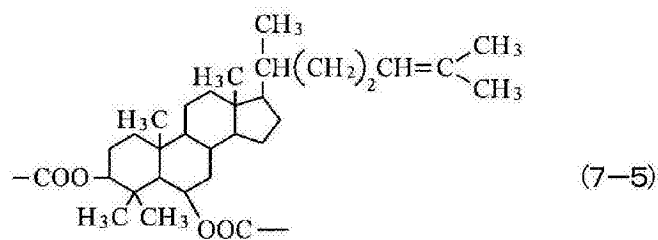
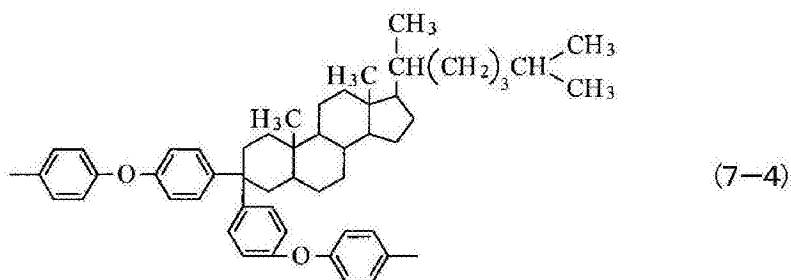
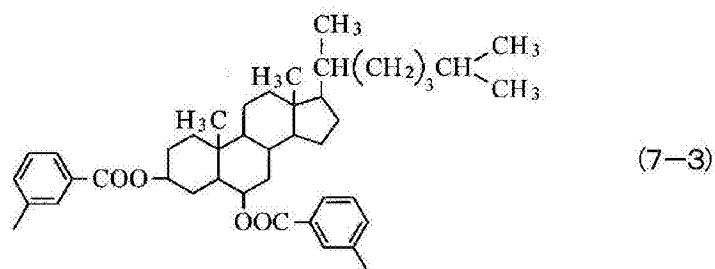


[0198]

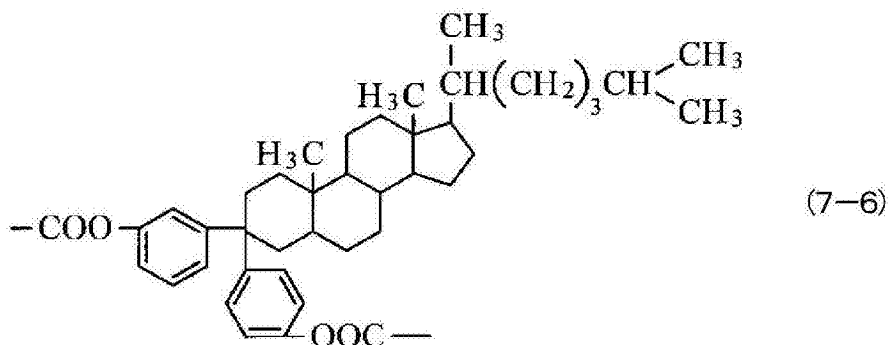




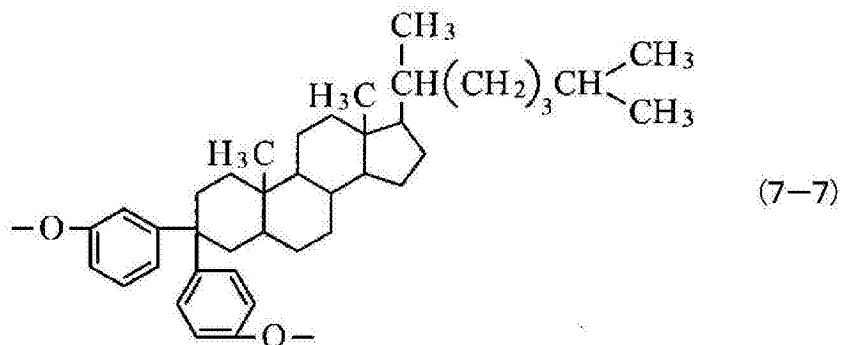
[0199]



[0200] 其中a1是0至21的整数。



[0201]



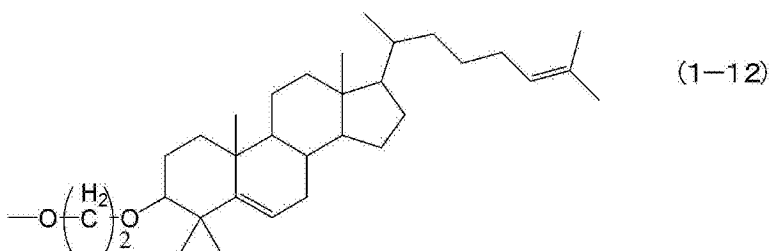
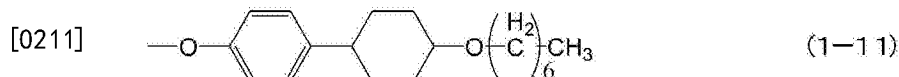
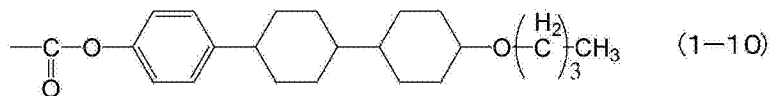
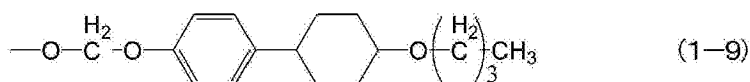
[0202] 此外,如果垂直配向引诱结构部包含用于在垂直于基板表面的方向上设置液晶分子41的结构,则垂直配向引诱结构部不限于上述基团。

[0203] 此外,当根据本发明的第(1-1)构造和第(2-1)构造(参见下述实施方式2)或第(4-1)构造表达时,交联前的高分子化合物(配向处理前的化合物)例如包含具有由式(1)表示的基团作为第一侧链的化合物。由于式(1)中所示的基团可以沿液晶分子41移动,所以当配向处理前的化合物被交联时,以其中式(1)中所示的基团沿液晶分子41的配向方向的状态将式(1)中所示的基团与可交联官能团或可聚合官能团一起固定。另外,由于变得易于通过式(1)中所示的固定基团通过预定方向来调整液晶分子41的配向,所以可以更加促进具有优异显示特性的液晶显示元件的制造。

[0204] $-R_1' - R_2' - R_3'$ (1)

[0205] 其中 R_1' 是处于具有一个或多个碳原子的直链形状或支化形状的包含醚基团或酯基团的二价有机基团,且与高分子化合物或交联化合物(配向处理前的化合物或配向处理后的化合物)的主链结合,或者 R_1' 是选自自由醚,酯,醚酯,缩醛,缩酮,半缩醛和半缩酮组成的组中的至少一种结合基团,且与高分子化合物或交联化合物(配向处理前的化合物或配向处理后的化合物)的主链结合。 R_2' 是包含多个环结构的二价有机基团,且构成环结构的原子中的一个与 R_1' 结合。 R_3' 是氢原子,卤素原子,烷基基团,烷氧基基团,具有碳酸酯基团的一价基团,或它们的衍生物。

[0206] 式(1)中的 R_1' 是用作用于将 R_2' 和 R_3' 固定至主链并大大预倾斜液晶分子的间隔部分的部分,只要选择长的 R_1' 即可,且是易于使倾斜角恒定的部分,只要选择短的 R_1' 即可。 R_1' 的实例可包括亚烷基基团。这种亚烷基基团可以在途中的碳原子之间具有醚键,且具有醚键的部分的数目可以为1或可以为2。此外, R_1' 可以具有羰基基团或碳酸酯基团。期望的是, R_1' 的碳原子数是6以上。这是因为,式(1)中所示的基团与液晶分子41相互作用,且由此变得易于沿着所述基团。期望的是,确定这种碳原子数,从而使得 R_1' 的长度基本等于液晶



[0212] 此外,式(1)中所示的基团不限于上述基团,只要其可以沿液晶分子41移动即可。

[0121] 或者,当根据本发明的第(1-2)构造、第(2-2)构造(参见下述实施方式2)或第(4-2)构造表达时,交联前的高分子化合物(配向处理前的化合物)例如包含具有由式(2)表示的基团作为第一侧链的化合物。由于除了交联部之外,该化合物还具有沿液晶分子41的部分和限定倾斜角的部分,所以还可以以其中液晶分子41沿该部分的状态固定第一侧链沿液晶分子41的部分。另外,因此,由于易于将液晶分子41的配向调整在预定方向上,所以可以进一步促进具有优异显示特性的液晶显示元件的制造。

$$[0214] \quad -R_{11}' - R_{12}' - R_{13}' - R_{14}' \quad (2)$$

[0215] 其中R₁₁'是包含具有1至20个碳原子,优选3至12个碳原子的醚基团或酯基团的直链或支化二价有机基团,且与高分子化合物或交联化合物(配向处理前的化合物或配向处理后的化合物)的主链结合。或者,R₁₁'是选自自由醚,酯,醚酯,缩醛,缩酮,半缩醛和半缩酮组成的组中的至少一种结合基团,且与高分子化合物或交联化合物(配向处理前的化合物或配向处理后的化合物)的主链结合。例如,R₁₂'是包含如下的任一种的结构二价基团:查耳酮,肉桂酸酯,肉桂醛,香豆素,马来酰胺,二苯甲酮,降冰片烯,谷维素,脱乙酰壳多糖,丙烯酰基,甲基丙烯酰基,乙烯基,环氧基和氧杂环丁烷,或乙炔撑基团。R₁₃'是包含多个环结构的二价有机基团。R₁₄'是氢原子,卤素原子,烷基基团,烷氧基基团,具有碳酸酯基团的一价基团,或它们的衍生物。

[0216] 式(2)中的R₁₁' 是限定配向处理前的化合物中的倾斜角的部分,且期望R₁₁' 在配向处理前的化合物中具有灵活性。R₁₁' 的实例可包括对于式(1)中的R₁' 所述的基团。在式(2)中所示的基团中,由于R₁₂' 至R₁₄' 易于使用R₁₁' 作为轴移动,所以R₁₃' 和R₁₄' 变得容易沿液晶分子41。更期望的是,R₁₁' 的碳原子数为6至10。

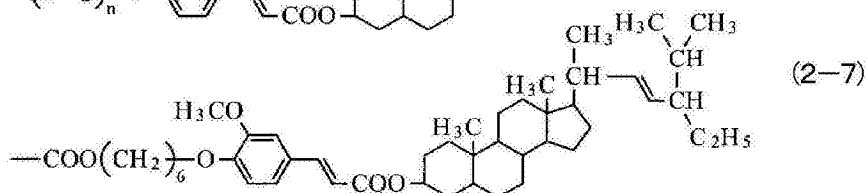
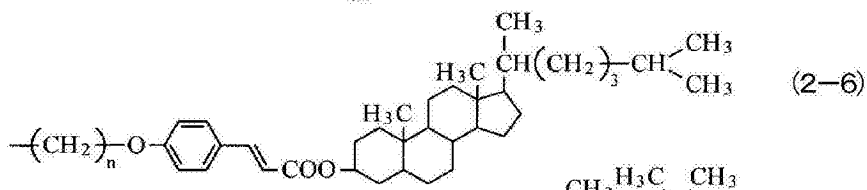
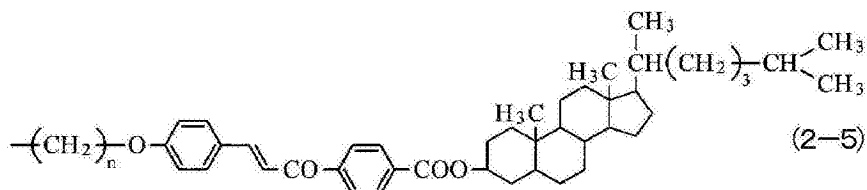
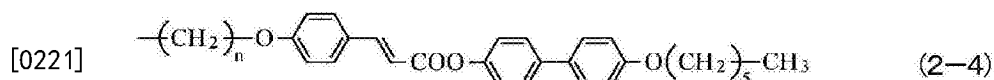
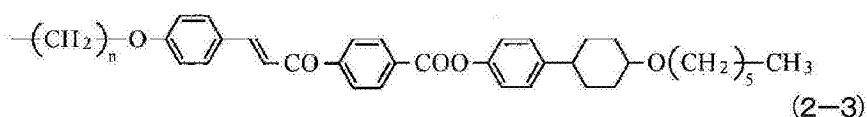
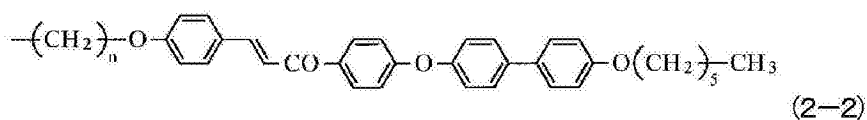
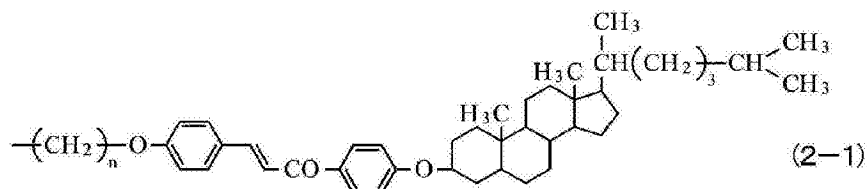
[0217] 式(2)中的 R_{12}' 是具有可交联官能团或可聚合官能团的部分。这种可交联官能团或可聚合官能团可以通过光反应形成交联结构的基团或者可以通过热反应形成交联结

构的基团,如上所述。具体地, R_{12}' 的实例可包括包含如下的任一种的结构二价基团:查耳酮,肉桂酸酯,肉桂醛,香豆素,马来酰胺,二苯甲酮,降冰片烯,谷维素,脱乙酰壳多糖,丙烯酰基,甲基丙烯酰基,乙烯基,环氧基和氧杂环丁烷,或者乙炔撑基团。

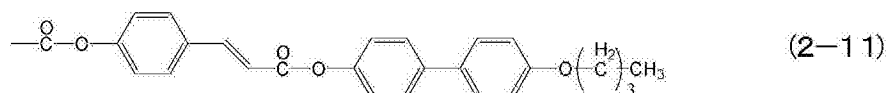
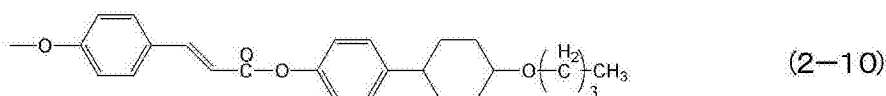
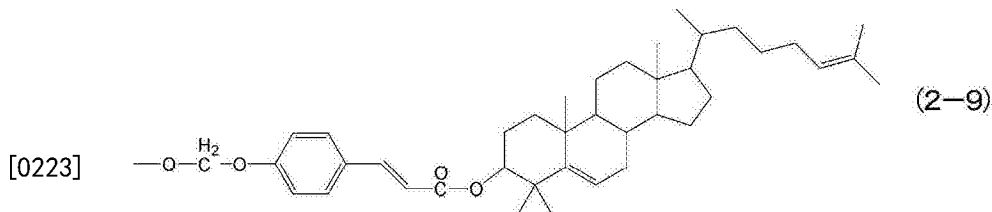
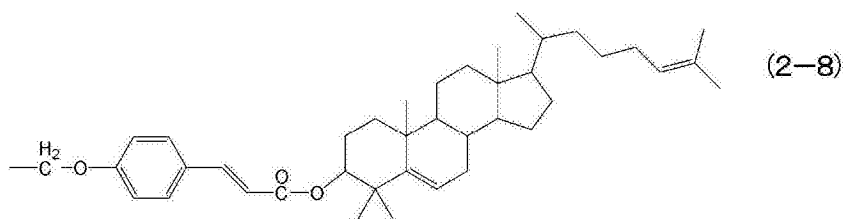
[0218] 式(2)中的 R_{13}' 是可以沿液晶分子41的核部分的部分,且 R_{13}' 的实例可包括针对式(1)中的 R_2' 所述的基团。

[0219] 式(2)中的 R_{14}' 是沿液晶分子41的端链的部分,且 R_{14}' 的实例可包括针对式(1)中的 R_3' 所述的基团。

[0220] 具体地,式(2)中所述的基团的实例可包括由式(2-1)至(2-11)表示的一价基团。



[0222] 其中n是3至20的整数。



[0224] 此外,式(2)中所示的基团不限于上述基团,只要所述基团具有上述四个部分(R_{11}' 至 R_{14}')即可。

[0225] 此外,当根据本发明的第(1-3)构造表达时,通过将高分子化合物(配向处理前的化合物)交联而获得的化合物(配向处理后的化合物)包含第一侧链,第二侧链,以及相对于基板支持第一侧链和第二侧链的主链,第一侧链与主链结合且包含交联的交联部并且末端结构部与交联部结合,并且液晶分子通过沿末端结构部被预倾斜或者被夹在末端结构部之间。此外,当根据本发明的第(2-3)构造表达(参见下述实施方式2)时,通过使高分子化合物(配向处理前的化合物)变形而获得的化合物(配向处理后的化合物)包含第一侧链,第二侧链,以及相对于基板支持第一侧链和第二侧链的主链,第一侧链与主链结合且包含变形的变形部并且末端结构部与变形部结合,并且液晶分子通过沿末端结构部被预倾斜或者被夹在末端结构部之间。此外,当根据本发明的第(4-3)构造表达时,通过利用能量射线照射高分子化合物(配向处理前的化合物)而获得的化合物(配向处理后的化合物)包含第一侧链,第二侧链,以及相对于基板支持第一侧链和第二侧链的主链,第一侧链与主链结合且包含交联或变形的交联和变形部并且末端结构部与交联和变形部结合,并且液晶分子通过沿末端结构部被预倾斜或者被夹在末端结构部之间。

[0226] 此处,在本发明的第(1-3)构造中,其中第一侧链被交联的交联部对应于式(2)中的 R_{12}' (然而,在交联后)。此外,末端结构部对应于式(2)中的 R_{13}' 和 R_{14}' 。此处,在配向处理后的化合物中,例如,从主链延伸的两个第一侧链中的交联部相互交联,一部分液晶分子夹在从一个交联部延伸的末端结构部和从其他交联部延伸的末端结构部之间,且相对于基板以预定角度固定末端结构部,由此将液晶分子预倾斜。此外,尽管在图13的示意图中示出了这种状态,但是在图13中未示出第二侧链。

[0227] 或者,当根据本发明的第(1-4)构造表达时,通过将高分子化合物(配向处理前的

化合物)交联而获得的化合物(配向处理后的化合物)包含第一侧链,第二侧链以及相对于基板支持第一侧链和第二侧链的主链,第一侧链与主链结合且包含交联的交联部并且末端结构部与交联部结合且具有介晶基团。此处,第一侧链可以处于具有光二聚的光敏基团的形式。此外,主链和交联部可以通过共价键结合,且交联部和末端结构部可以通过共价键结合。此外,当根据本发明的第(2-4)构造表达(参见下述实施方式2)时,通过使高分子化合物(配向处理前的化合物)变形而获得的化合物(配向处理后的化合物)包含第一侧链,第二侧链,以及相对于基板支持第一侧链和第二侧链的主链,第一侧链与主链结合且包含变形的变形部,并且末端结构部与变形部结合且具有介晶基团。此外,当根据本发明的第(4-4)构造表达(参见下述实施方式2)时,通过利用能量射线照射高分子化合物(配向处理前的化合物)而获得的化合物(配向处理后的化合物)包含第一侧链,第二侧链,以及相对于基板支持第一侧链和第二侧链的主链,第一侧链与主链结合且包含交联或变形的交联和变形部,并且末端结构部与交联和变形部结合且具有介晶基团。

[0228] 此处,在本发明的第(1-4)构造中,作为可交联官能团或可聚合官能团(光敏官能团)的光二聚的光敏基团的实例可包括包含如下的任一种的结构基团:查耳酮,肉桂酸酯,肉桂醛,香豆素,马来酰胺,二苯甲酮,降冰片烯,谷维素,和脱乙酰壳多糖。可聚合官能团的实例可包括包含如下的任一种的结构基团:丙烯酰基,甲基丙烯酰基,乙烯基,环氧基,和氧杂环丁烷,如上所述。此外,构成末端结构部的刚性介晶基团可以是呈现作为侧链的液晶性质的基团或者不呈现液晶性质的基团,且具体结构可包括类固醇衍生物,胆固醇衍生物,联苯,三联苯,萘等。此外,末端结构部可包含式(2)中的 R_{13}' 和 R_{14}' 。

[0229] 此外,除了上述配向处理后的化合物之外,配向膜22和32可还包含其他垂直配向试剂。其他垂直配向试剂可包括具有垂直配向引诱结构部的聚酰亚胺,具有垂直配向引诱结构部的聚硅氧烷等。

[0230] 液晶层40包含具有负介电常数各向异性的液晶分子41。例如,液晶分子41具有使用相互垂直的长轴和短轴作为中心轴的旋转对称形状,且具有负介电常数各向异性。

[0231] 液晶分子41可以分为由接近与第一配向膜22的界面的第一配向膜22保持的液晶分子41A,由接近与第二配向膜32的界面的第二配向膜32保持的液晶分子41B,和其他液晶分子41C。液晶分子41C位于液晶层40的厚度方向上的中间区域中,且被设置而使得在其中驱动电压关闭的情况下,液晶分子41C的长轴方向(导向器,导向部)基本上垂直于第一基板20和第二基板30。此外,液晶分子41B位于第二配向膜32附近,且在其中驱动电压关闭的状态下,相对于第二基板30以第二倾斜角 θ_2 将液晶分子41B的长轴方向(导向器)配向。此外,液晶分子41A位于第一配向膜22附近,且在其中驱动电压关闭的状态下,相对于第一基板20以第一倾斜角 θ_1 ($>\theta_2$)将液晶分子41A的长轴方向(导向器)偏斜设置。

[0232] 此处,如果将驱动电压打开,则将液晶分子41A的导向器偏斜配向以与第一基板20和第二基板30平行。这种行为是因为,液晶分子41A具有其中在长轴方向上的介电常数小于在短轴方向上的介电常数的性质。由于液晶分子41B和41C具有相同的性质,所以液晶分子41B和41C基本上根据驱动的开关状态的变化而呈现与液晶分子41A相同的行为。然而,在其中驱动电压关闭的状态下,因第一配向膜22,液晶分子41A具有第一倾斜角 θ_1 ,并且导向器为从第一基板20和第二基板30的正交方向倾斜的姿态。同时,液晶分子41B因第二配向膜32而具有第二倾斜角 θ_2 ,但是例如,它们的导向器与第二基板30的正交方向平行或者为从第

一基板20和第二基板30的正交方向倾斜的姿态。此外,此处,“保持”指示,配向膜22和32与液晶分子41A和41B未被固定,且对液晶分子41的配向进行调整。此外,如图4中所示,当垂直于第一基板20和第二基板30的表面的方向(正交方向)是Z时,“倾斜角 θ (θ_1 和 θ_2)”是指在其中电压关闭的状态下,液晶分子41(41A和41B)的导向器D相对于Z的倾斜角。

[0233] 接下来,将参考图6中所示的用于解释配向膜22和32中的状态的示意图和图7、8和9中所示的液晶显示装置的示意性部分截面图以及图5中所示的流程图对制造液晶显示装置(液晶显示元件)的方法进行说明,且这种制造方法包括如下步骤:

[0234] 在一对基板20和30中的一个(具体地,基板20)上形成包含具有第一侧链和第二侧链的高分子化合物的第一配向膜22,并在所述一对基板的另一个(具体地,基板30)上形成第二配向膜32,所述第一侧链和所述第二侧链具有可交联官能团或可聚合官能团,

[0235] 对所述一对基板20和30进行设置,使得所述第一配向膜22和所述第二配向膜32彼此相对,并将包含具有负介电常数各向异性的液晶分子41的液晶层密封在所述第一配向膜22和所述第二配向膜32之间;然后

[0236] 将所述高分子化合物中的所述第一侧链交联或聚合以预倾斜所述液晶分子41(本发明的第一方面)。或者,

[0237] 所述方法包括如下步骤:

[0238] 在一对基板20和30中的一个(具体地,基板20)上形成包含具有第一侧链和第二侧链的高分子化合物的第一配向膜22,并在所述一对基板的另一个(具体地,基板30)上形成第二配向膜32,所述第一侧链和所述第二侧链具有光敏官能团,

[0239] 对所述一对基板20和30进行设置,使得所述第一配向膜22和所述第二配向膜32彼此相对,并将包含具有负介电常数各向异性的液晶分子41的液晶层40密封在所述第一配向膜22和所述第二配向膜32之间;然后

[0240] 使所述高分子化合物中的所述第一侧链变形以预倾斜所述液晶分子41(本发明的第二方面),或者,

[0241] 所述方法包括如下步骤:

[0242] 在一对基板20和30中的一个(具体地,基板20)上形成包含具有第一侧链和第二侧链的高分子化合物的第一配向膜22,并在所述一对基板的另一个(具体地,基板30)上形成第二配向膜32,所述第一侧链和所述第二侧链具有可交联官能团或可聚合官能团,

[0243] 对所述一对基板20和30进行设置,使得所述第一配向膜22和所述第二配向膜32彼此相对,并将包含具有负介电常数各向异性的液晶分子41的液晶层密封在所述第一配向膜22和所述第二配向膜32之间;然后

[0244] 对所述高分子化合物中照射能量射线以预倾斜所述液晶分子41(本发明的第四方面)。

[0245] 另外,第二侧链

[0246] 具有诱发介电各向异性的结构,

[0247] 具有在垂直于其长轴的方向上的偶极矩且具有诱发自发极化的结构,

[0248] 具有负介电成分,或者

[0249] 具有结构式(11)或(12)。

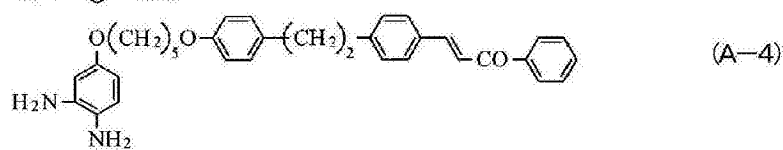
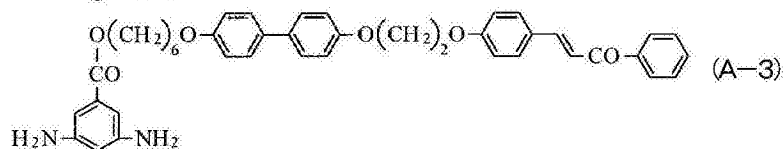
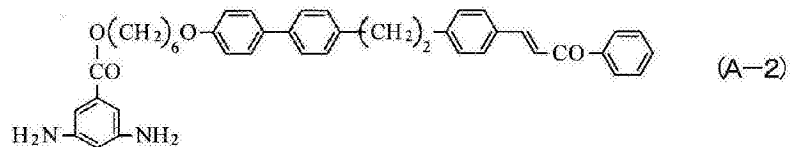
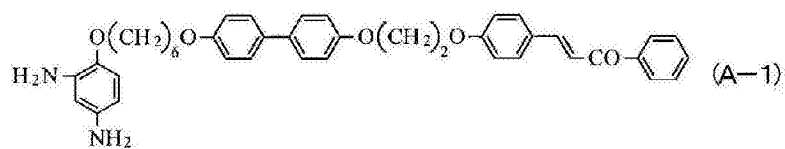
[0250] 首先,在第一基板(TFT基板)20的表面上形成第一配向膜22,并在第二基板(CF基

板) 30的表面上形成第二配向膜32(步骤S101)。

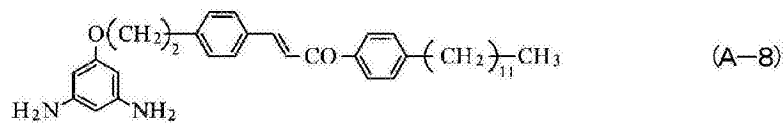
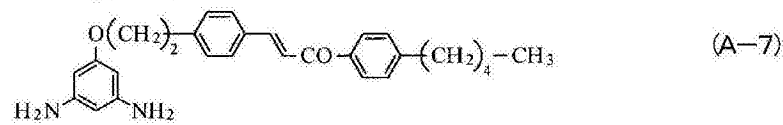
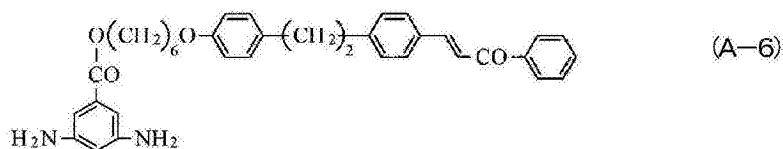
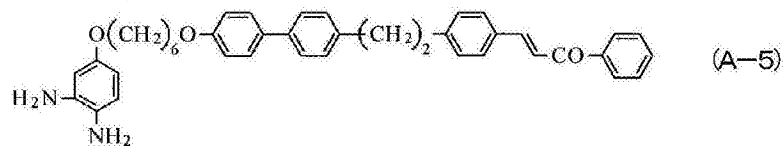
[0251] 具体地,首先,例如,在第一基板20的表面上以矩阵形状设置具有第一预定狭缝部21的像素电极20B以制备TFT基板20。此外,在其中形成有滤色器的第二基板30的滤色器上设置对电极30B以制备CF基板30。

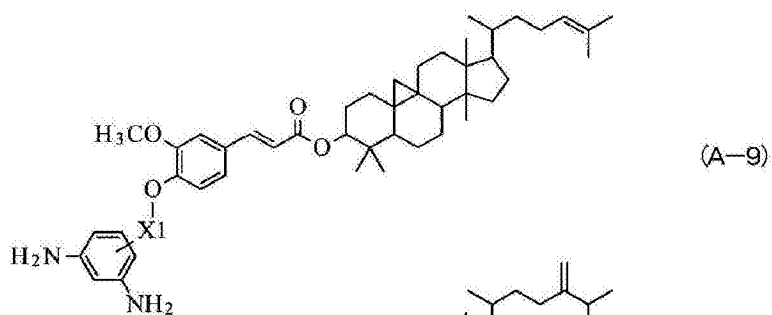
[0252] 同时,例如,对于配向处理前的化合物或作为配向处理前的化合物的高分子化合物前体,将溶剂和根据需要的垂直配向试剂混合以制备用于第一配向膜和第二配向膜的液体配向膜材料。

[0253] 当具有可交联官能团或可聚合官能团作为侧链的高分子化合物具有式(3)中的聚酰亚胺结构时,作为配向处理前的化合物的高分子化合物前体的实例可包括具有可交联官能团或可聚合官能团的聚酰胺酸。例如,通过使二胺化合物和四羧酸二酐反应而合成作为高分子化合物前体的聚酰胺酸。此处使用的二胺化合物和四羧酸二酐的至少一种具有可交联官能团或可聚合官能团。二胺化合物的实例可以包括由式(A-1)至(A-21)表示的具有可交联官能团或可聚合官能团的化合物,并且四羧酸二酐可以包括由式(a-1)至(a-10)表示的具有可交联官能团或可聚合官能团的化合物。此外,由式(A-9)至(A-21)表示的化合物是构成在本发明的第(1-3)构造中交联的高分子化合物的交联部和末端结构部的化合物。或者,构成在本发明的第(1-3)构造中交联的高分子化合物的交联部和末端结构部的化合物可包括由式(F-1)至(F-22)表示的化合物。此外,在由式(F-1)至(F-18)表示的化合物中,可以认为液晶分子被沿由式(F-1)至(F-3),式(F-7)至(F-9)和式(F-13)至(F-15)表示的化合物的末端结构部预倾斜。同时,可以认为液晶分子被夹在由式(F-4)至(F-6),式(F-10)至(F-12)和式(F-16)至(F-18)表示的化合物的末端结构部之间并被预倾斜。此外,估计液晶分子被沿由式(F-19)至(F-22)表示的化合物的末端结构部预倾斜,或者估计液晶分子被夹在由式(F-19)至(F-22)表示的化合物的末端结构部之间并被预倾斜。

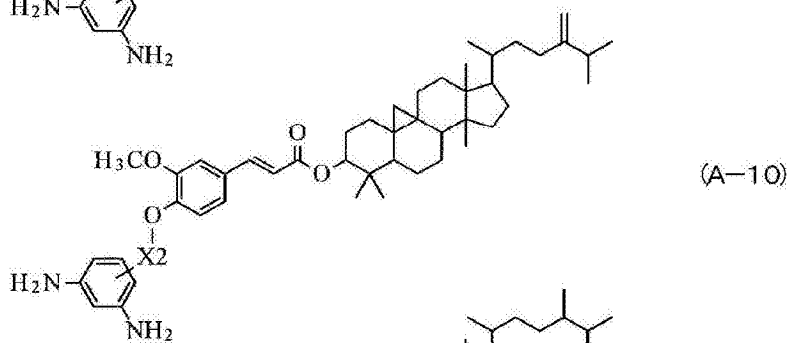


[0254]



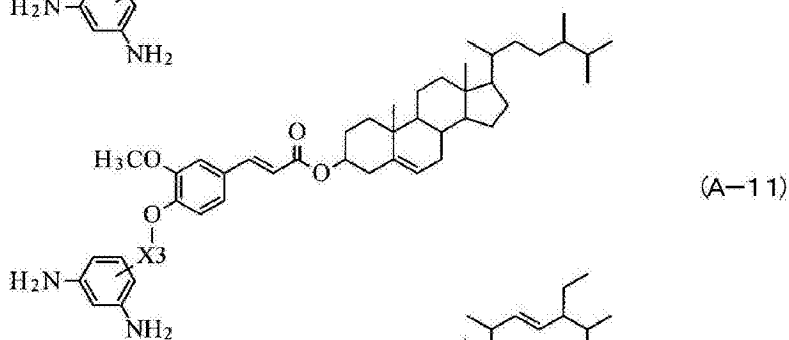


(A-9)

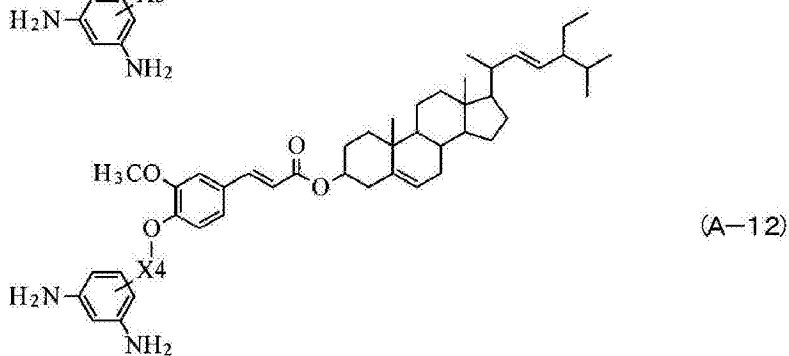


(A-10)

[0255]

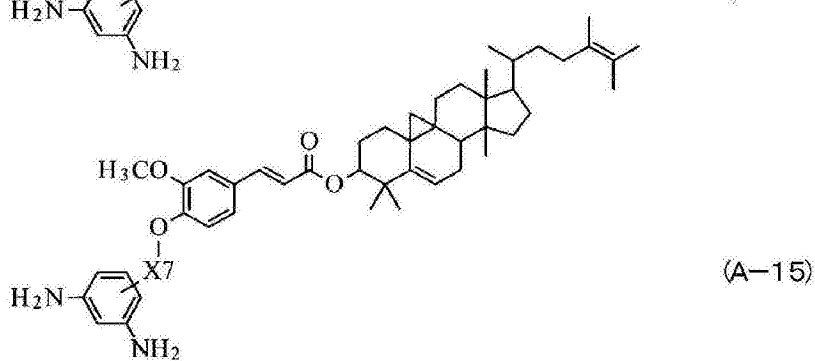
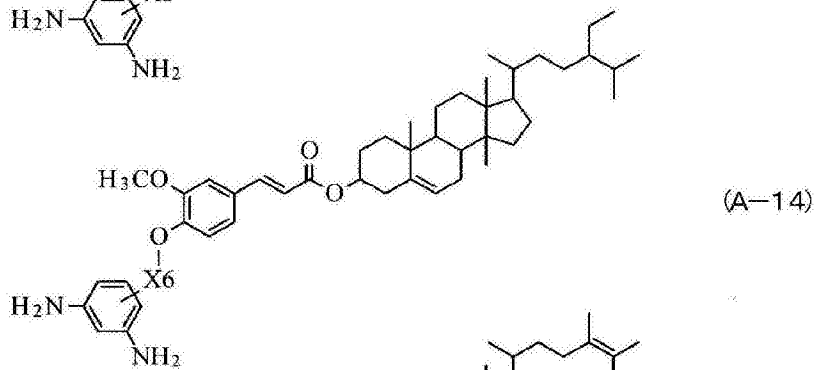
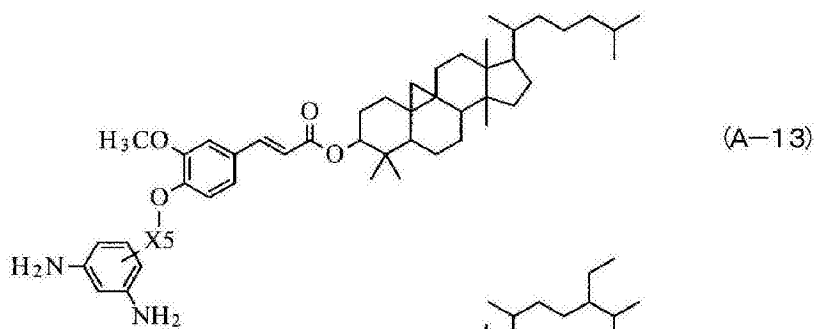


(A-11)

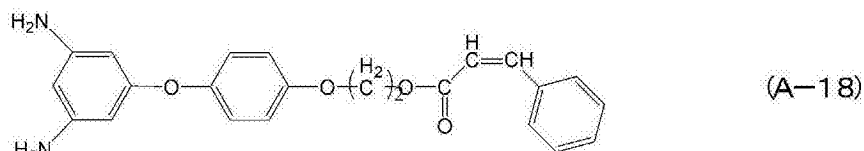
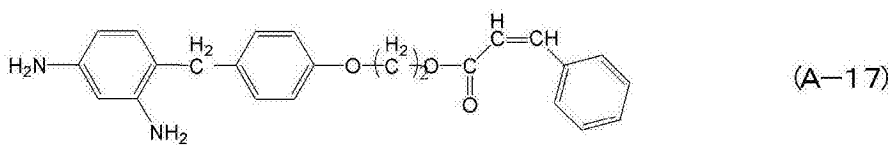
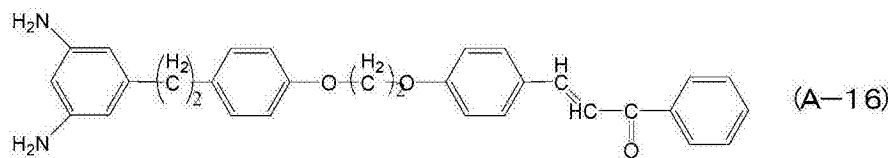


(A-12)

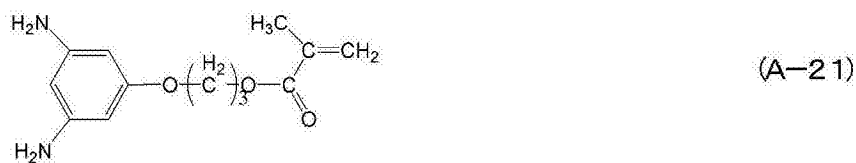
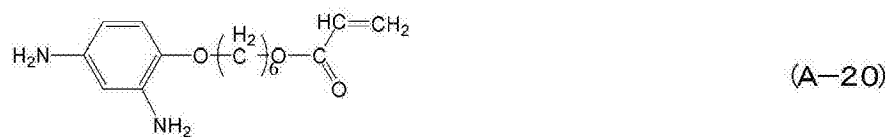
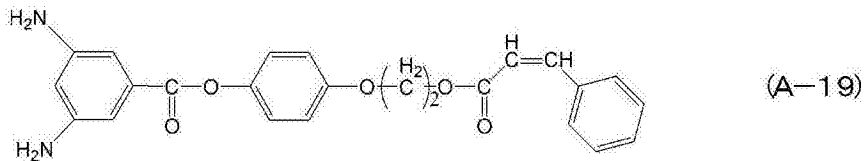
[0256] 其中X1至X4是单键或二价有机基团。

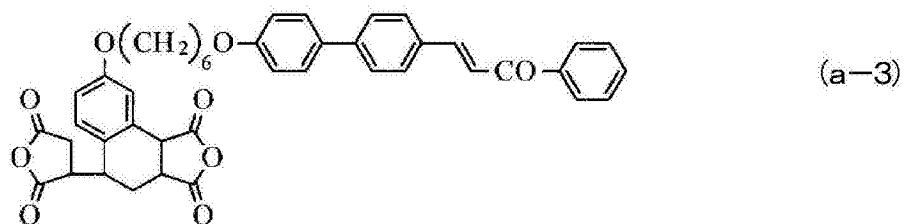
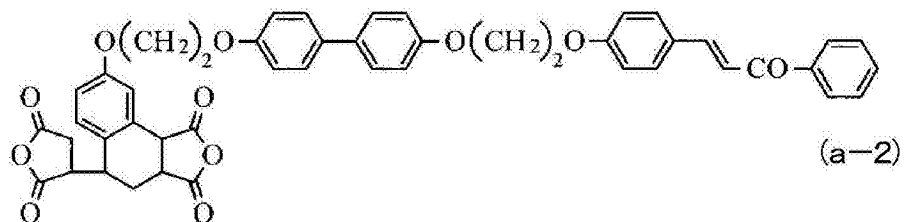
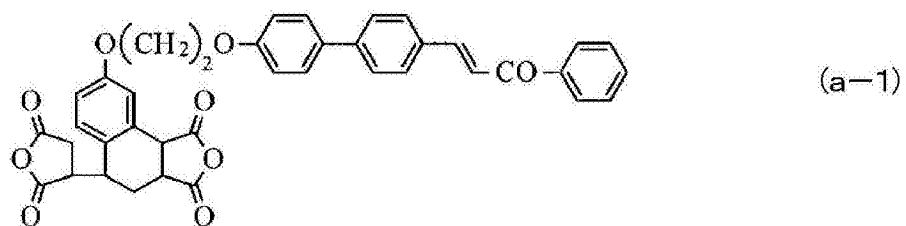


[0258] 其中X5至X7是单键或二价有机基团。

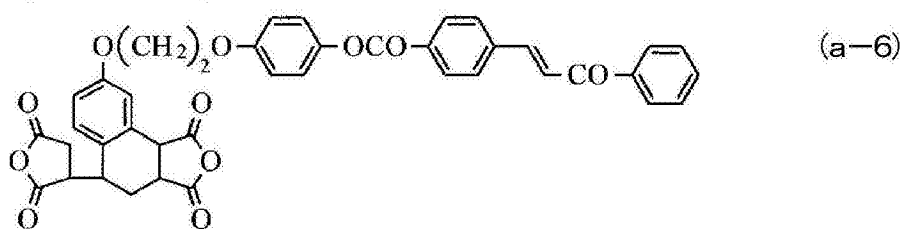
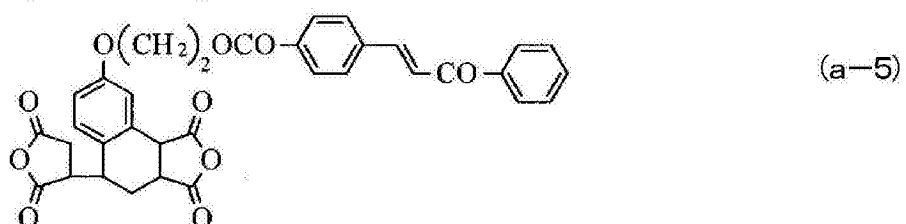
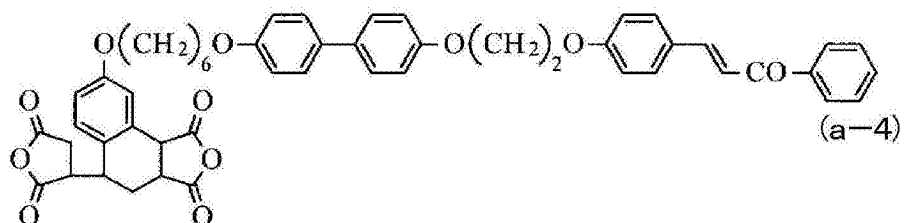


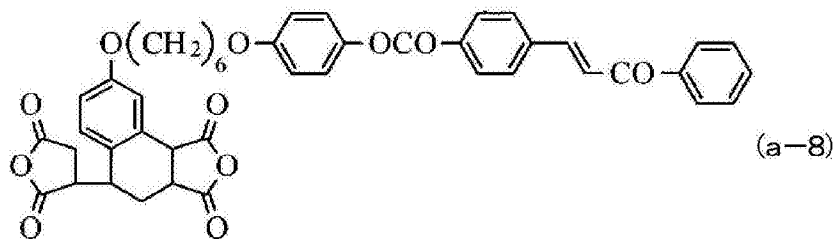
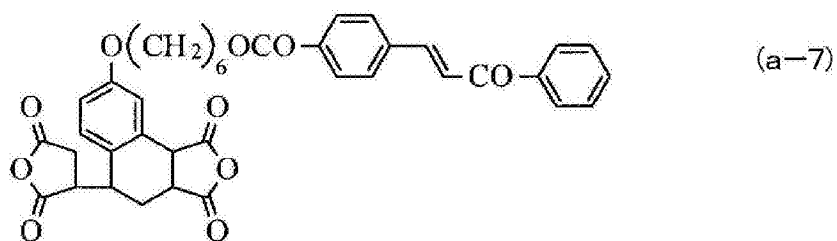
[0259]



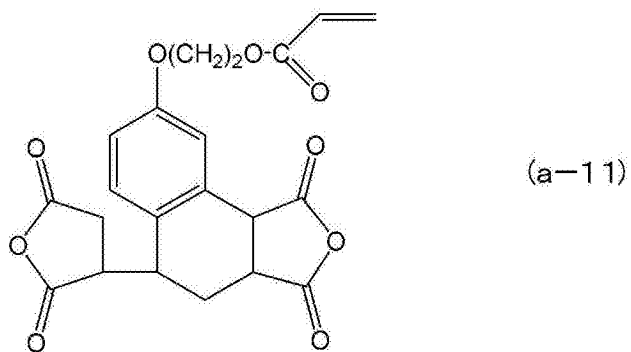
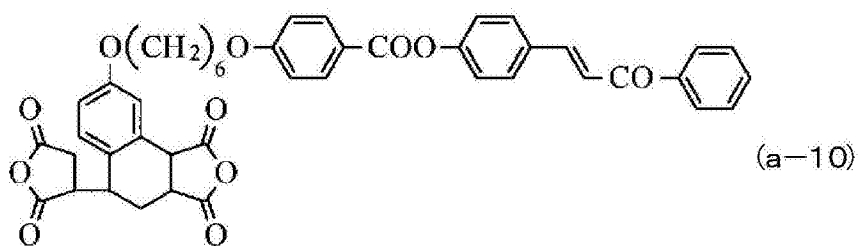
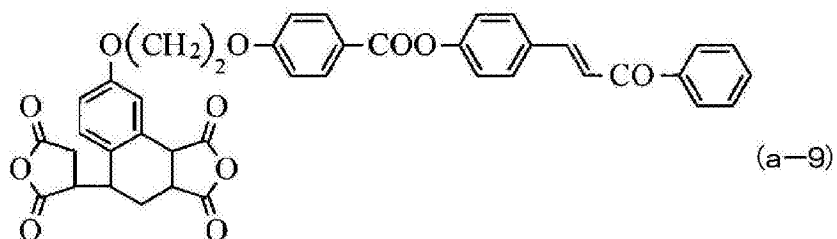


[0260]

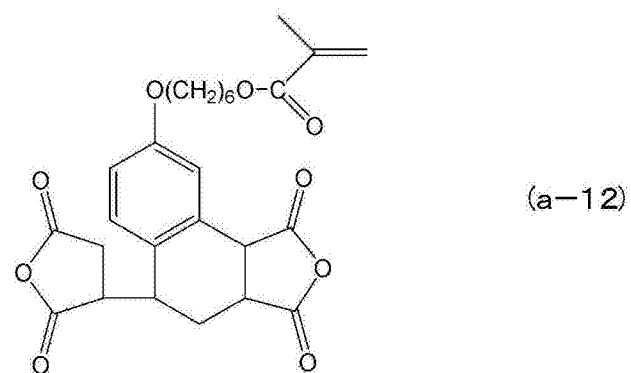


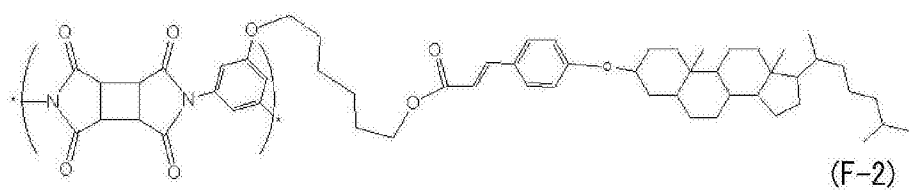
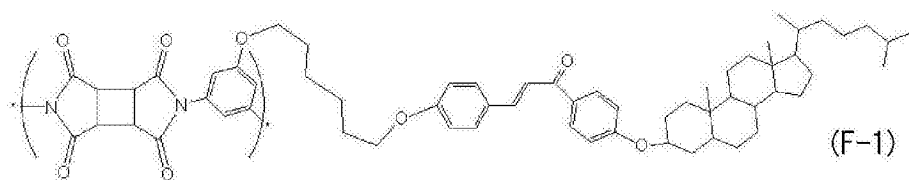


[0261]

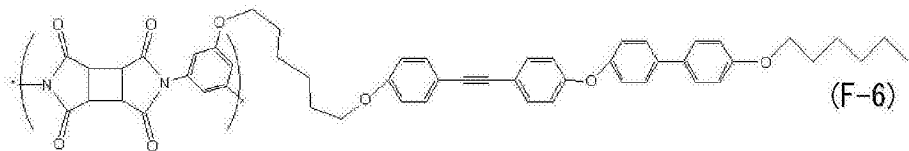
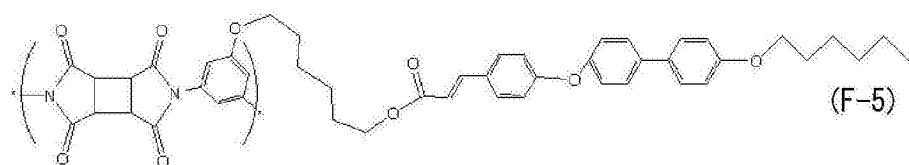
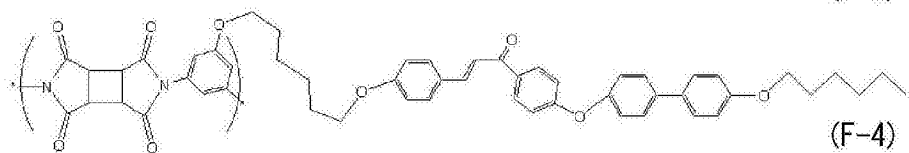
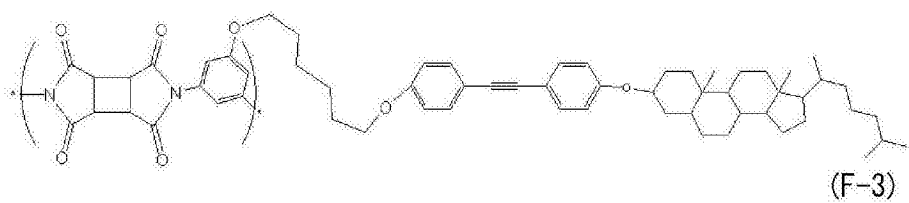


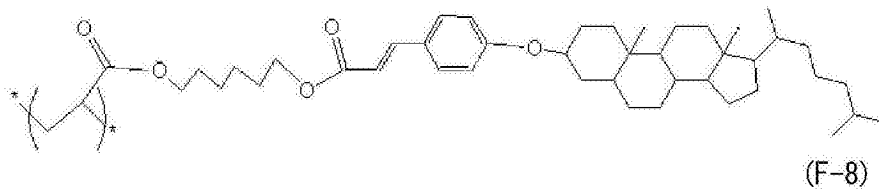
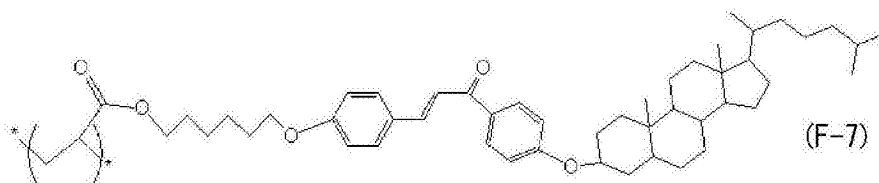
[0262]



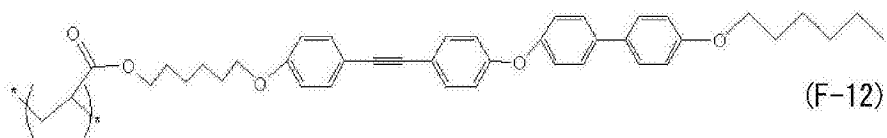
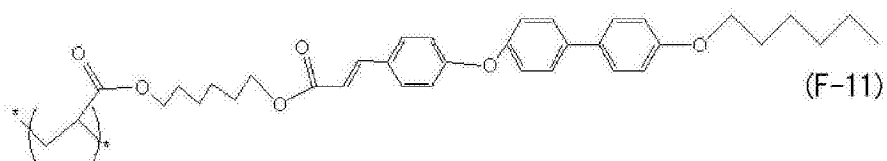
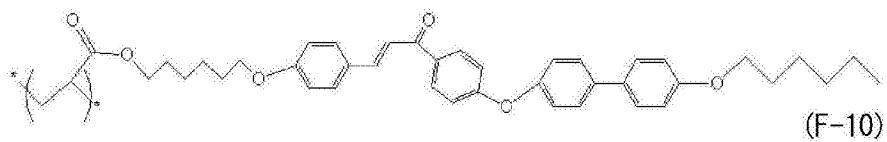
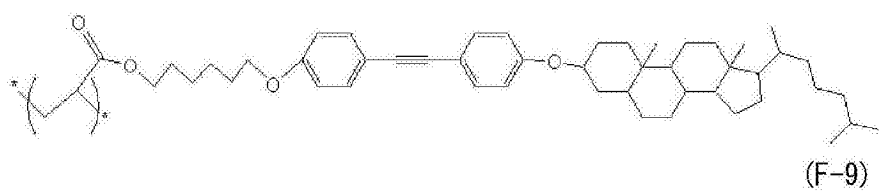


[0263]





[0264]



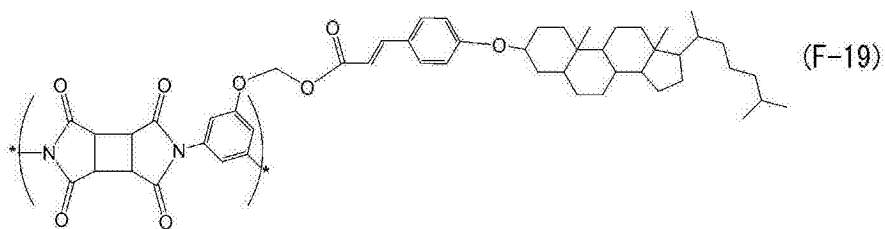
[SiH]([O-])[]OCCCCCOc1ccc(/C=C/C(=O)c2ccc(Oc3ccc4c(c3)C(C)CC(C)CC4)cc2)cc1

(F-13)

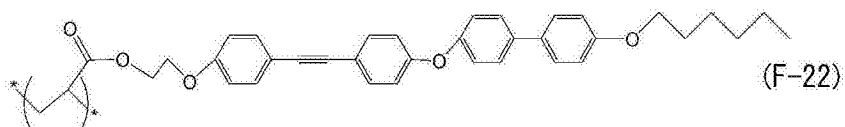
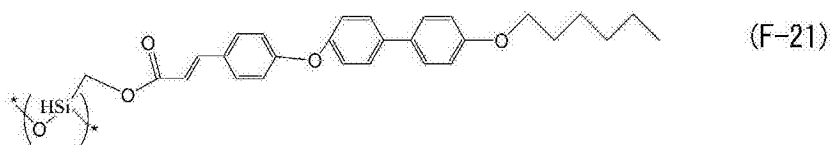
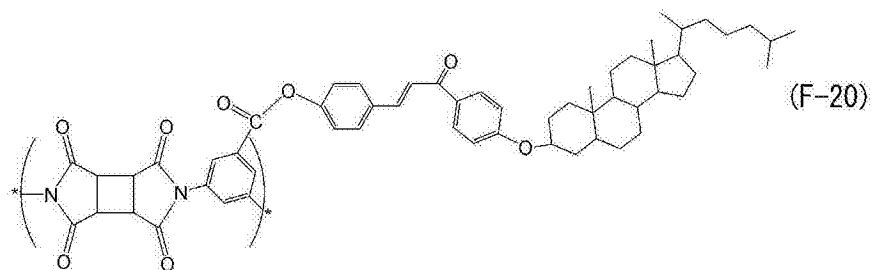
[O-][SiH3]OCCCCOC(=O)/C=C/c1ccc(O[C@H]2[C@@H]3[C@H]4[C@@H](C)[C@H](C)[C@H]4[C@@H]3CC[C@H]2C)cc1 (F-14)CC(C)CCCC(C)C1CCC2C3C4C5C6C7C8C9C10C11C12C13C14C15C16C17C18C19C20C21C22C23C24C25C26C27C28C29C30C31C32C33C34C35C36C37C38C39C40C41C42C43C44C45C46C47C48C49C50C51C52C53C54C55C56C57C58C59C60C61C62C63C64C65C66C67C68C69C70C71C72C73C74C75C76C77C78C79C80C81C82C83C84C85C86C87C88C89C90C91C92C93C94C95C96C97C98C99C100C101C102C103C104C105C106C107C108C109C110C111C112C113C114C115C116C117C118C119C120C121C122C123C124C125C126C127C128C129C130C131C132C133C134C135C136C137C138C139C140C141C142C143C144C145C146C147C148C149C150C151C152C153C154C155C156C157C158C159C160C161C162C163C164C165C166C167C168C169C170C171C172C173C174C175C176C177C178C179C180C181C182C183C184C185C186C187C188C189C190C191C192C193C194C195C196C197C198C199C200C201C202C203C204C205C206C207C208C209C210C211C212C213C214C215C216C217C218C219C220C221C222C223C224C225C226C227C228C229C230C231C232C233C234C235C236C237C238C239C240C241C242C243C244C245C246C247C248C249C250C251C252C253C254C255C256C257C258C259C260C261C262C263C264C265C266C267C268C269C270C271C272C273C274C275C276C277C278C279C280C281C282C283C284C285C286C287C288C289C290C291C292C293C294C295C296C297C298C299C300C301C302C303C304C305C306C307C308C309C310C311C312C313C314C315C316C317C318C319C320C321C322C323C324C325C326C327C328C329C330C331C332C333C334C335C336C337C338C339C340C341C342C343C344C345C346C347C348C349C350C351C352C353C354C355C356C357C358C359C360C361C362C363C364C365C366C367C368C369C370C371C372C373C374C375C376C377C378C379C380C381C382C383C384C385C386C387C388C389C390C391C392C393C394C395C396C397C398C399C400C401C402C403C404C405C406C407C408C409C410C411C412C413C414C415C416C417C418C419C420C421C422C423C424C425C426C427C428C429C430C431C432C433C434C435C436C437C438C439C440C441C442C443C444C445C446C447C448C449C450C451C452C453C454C455C456C457C458C459C460C461C462C463C464C465C466C467C468C469C470C471C472C473C474C475C476C477C478C479C480C481C482C483C484C485C486C487C488C489C490C491C492C493C494C495C496C497C498C499C500C501C502C503C504C505C506C507C508C509C510C511C512C513C514C515C516C517C518C519C520C521C522C523C524C525C526C527C528C529C530C531C532C533C534C535C536C537C538C539C540C541C542C543C544C545C546C547C548C549C550C551C552C553C554C555C556C557C558C559C560C561C562C563C564C565C566C567C568C569C570C571C572C573C574C575C576C577C578C579C580C581C582C583C584C585C586C587C588C589C590C591C592C593C594C595C596C597C598C599C600C601C602C603C604C605C606C607C608C609C610C611C612C613C614C615C616C617C618C619C620C621C622C623C624C625C626C627C628C629C630C631C632C633C634C635C636C637C638C639C640C641C642C643C644C645C646C647C648C649C650C651C652C653C654C655C656C657C658C659C660C661C662C663C664C665C666C667C668C669C670C671C672C673C674C675C676C677C678C679C680C681C682C683C684C685C686C687C688C689C690C691C692C693C694C695C696C697C698C699C700C701C702C703C704C705C706C707C708C709C710C711C712C713C714C715C716C717C718C719C720C721C722C723C724C725C726C727C728C729C730C731C732C733C734C735C736C737C738C739C740C741C742C743C744C745C746C747C748C749C750C751C752C753C754C755C756C757C758C759C760C761C762C763C764C765C766C767C768C769C770C771C772C773C774C775C776C777C778C779C780C781C782C783C784C785C786C787C788C789C790C791C792C793C794C795C796C797C798C799C800C801C802C803C804C805C806C807C808C809C810C811C812C813C814C815C816C817C818C819C820C821C822C823C824C825C826C827C828C829C830C831C832C833C834C835C836C837C838C839C840C841C842C843C844C845C846C847C848C849C850C851C852C853C854C855C856C857C858C859C860C861C862C863C864C865C866C867C868C869C870C871C872C873C874C875C876C877C878C879C880C881C882C883C884C885C886C887C888C889C890C891C892C893C894C895C896C897C898C899C900C901C902C903C904C905C906C907C908C909C910C911C912C913C914C915C916C917C918C919C920C921C922C923C924C925C926C927C928C929C930C931C932C933C934C935C936C937C938C939C940C941C942C943C944C945C946C947C948C949C950C951C952C953C954C955C956C957C958C959C960C961C962C963C964C965C966C967C968C969C970C971C972C973C974C975C976C977C978C979C980C981C982C983C984C985C986C987C988C989C990C991C992C993C994C995C996C997C998C999[Si](H)(O*)CCCCOCC1=CC=C(C=C1)/C=C/C(=O)c2ccccc2Oc3ccc(cc3)-c4ccc(OCCCC)cc4

(F-16)

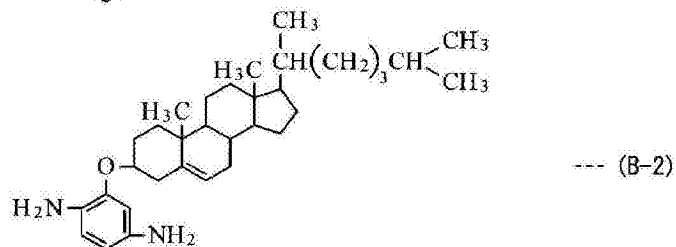
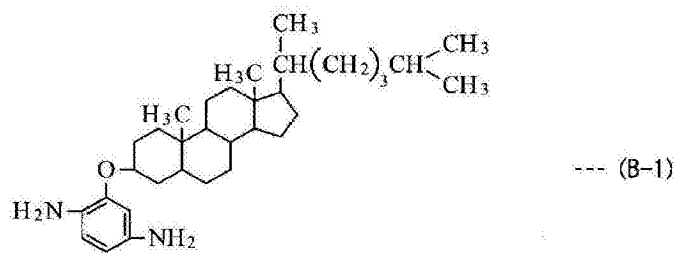
[O-][Si](H)(H)OCCCCOC(=O)/C=C/c1ccc(Oc2ccc(cc2)-c3ccc(OCCCC)cc3)cc1 (F-17)[Si](*)OCCOCCOCCOCCOc1ccc(cc1)C#Cc2ccc(cc2)Oc3ccc(cc3)-c4ccc(cc4)OCCCCC (F-18)



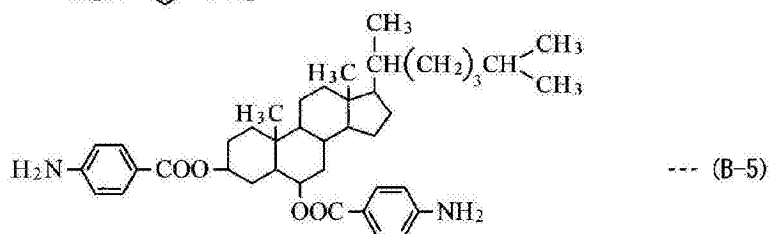
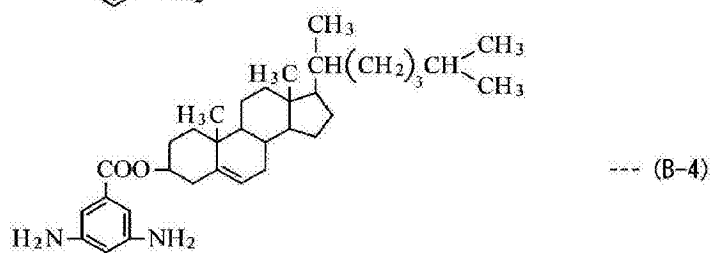
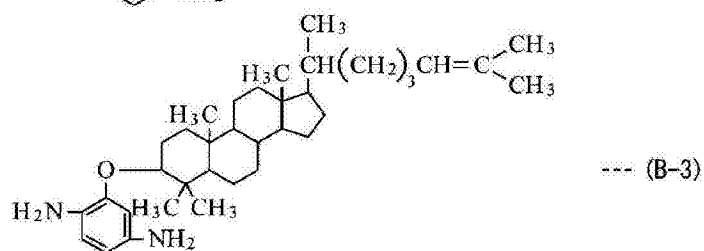
[0266]

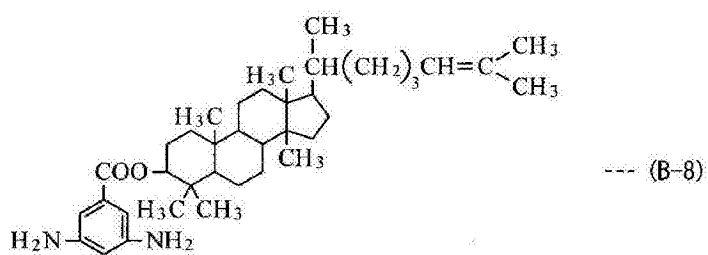
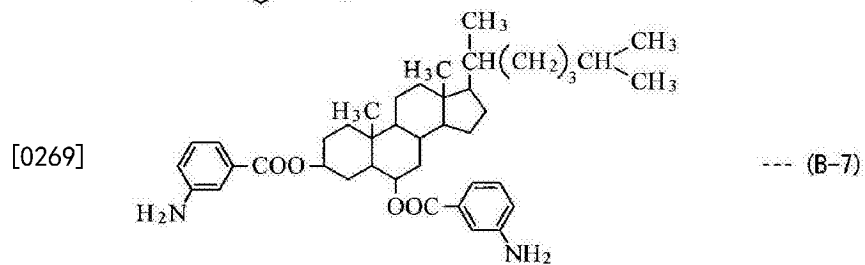
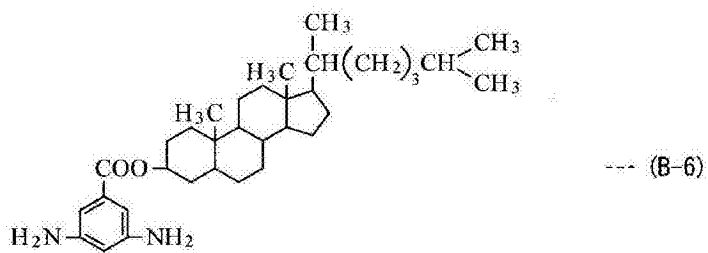


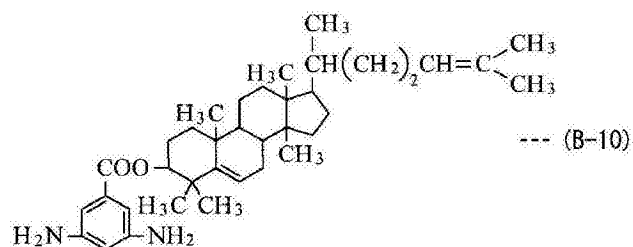
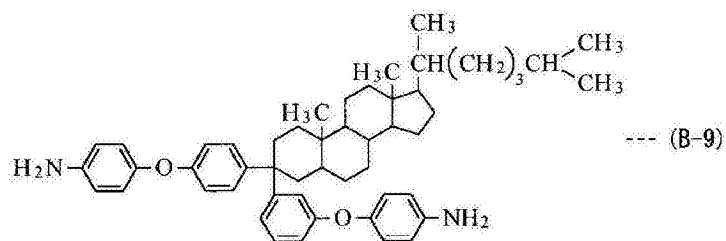
[0267] 此外,如果合成作为高分子化合物前体的聚酰胺酸,使得配向处理前的化合物包含垂直配向引诱结构部,则除了具有可交联官能团或可聚合官能团的化合物之外,还可以使用作为二胺化合物的由式(B-1)至(B-36)表示的具有垂直配向引诱结构部的化合物或者作为四羧酸二酐的由式(b-1)至(b-3)表示的具有垂直配向引诱结构部的化合物。



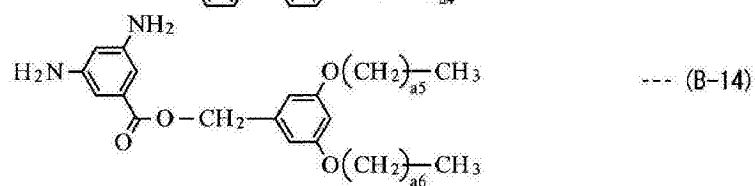
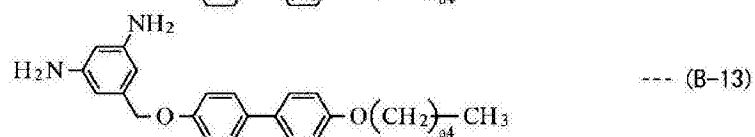
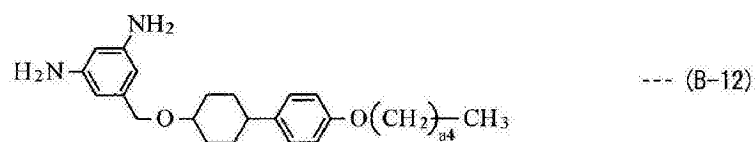
[0268]



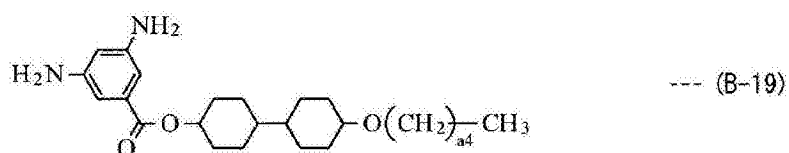
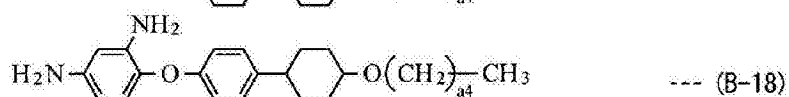
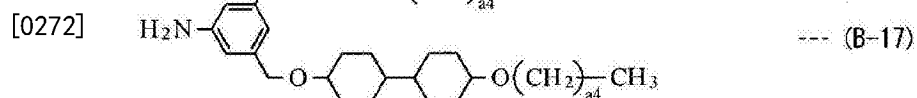
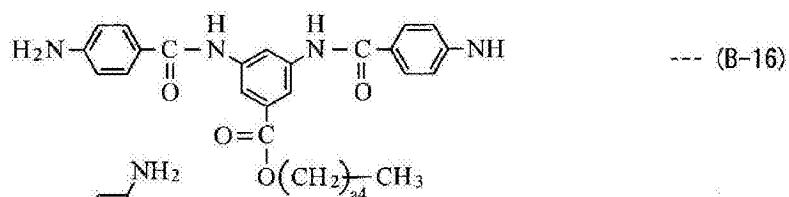
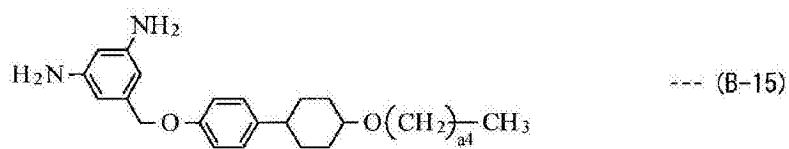




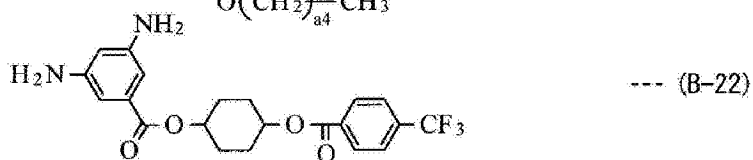
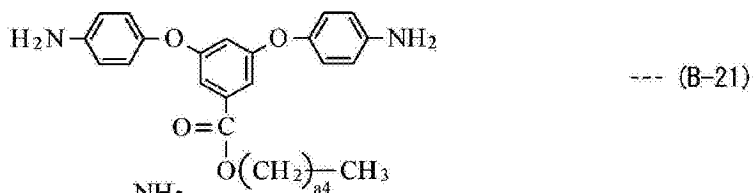
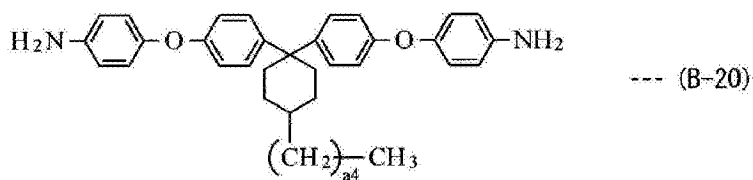
[0270]



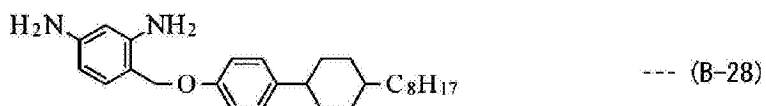
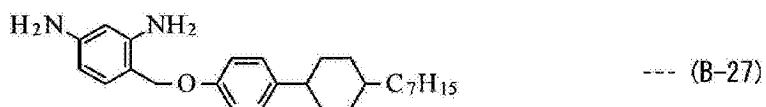
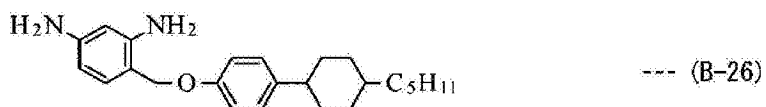
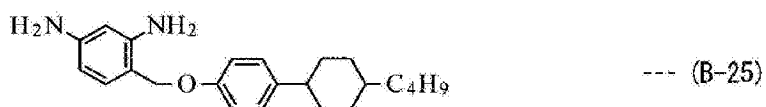
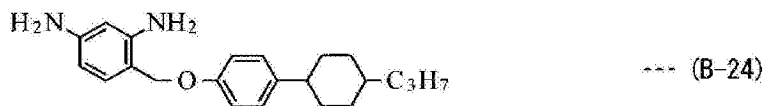
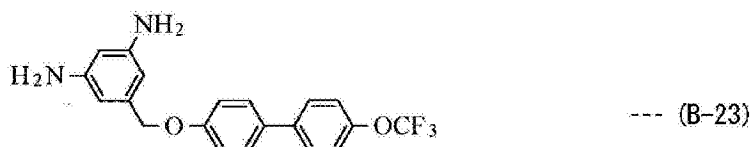
[0271] 其中a4至a6是0至21的整数。



[0273] 其中a4是0至21的整数。

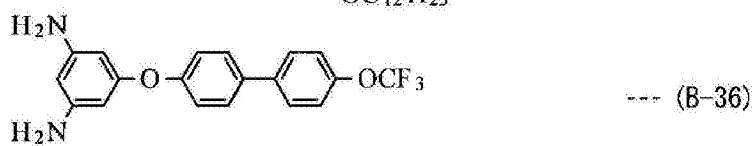
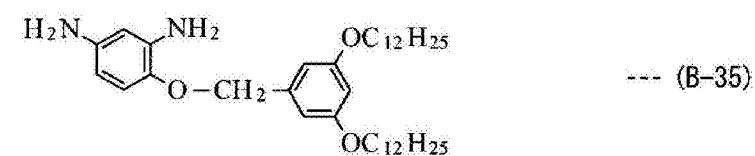
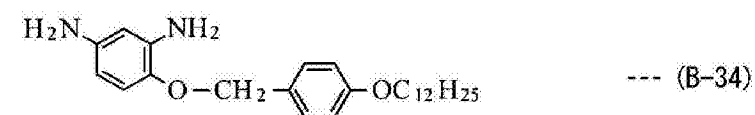
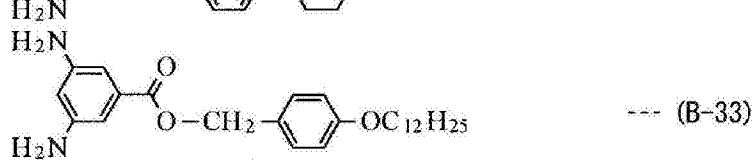
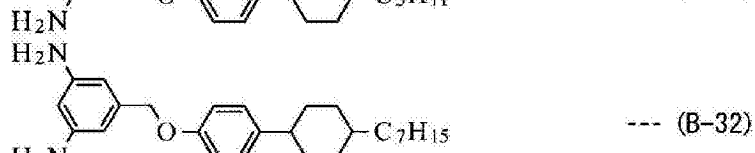
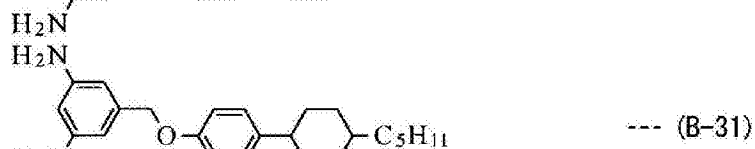
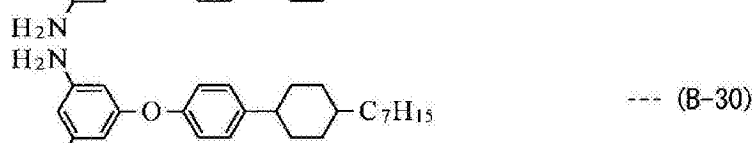
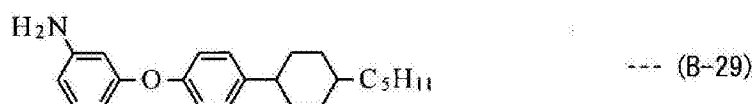


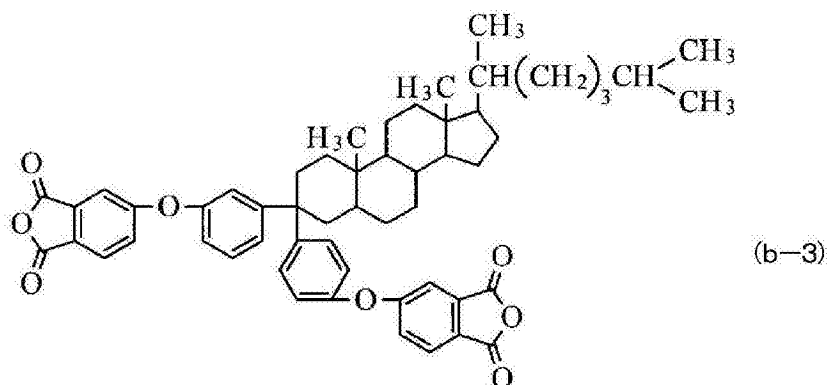
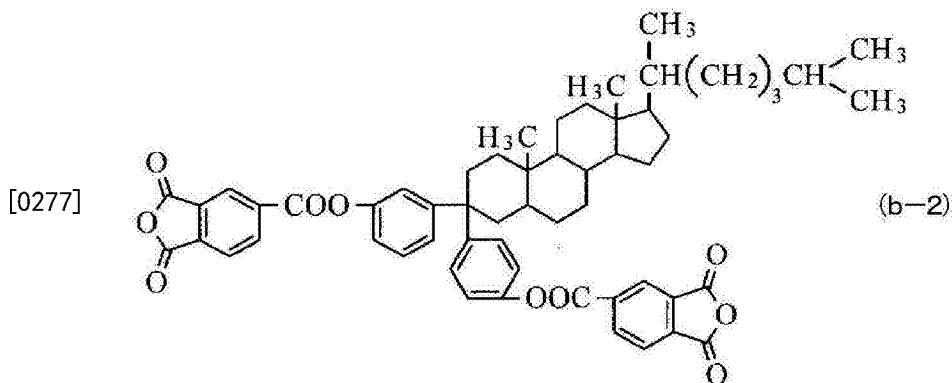
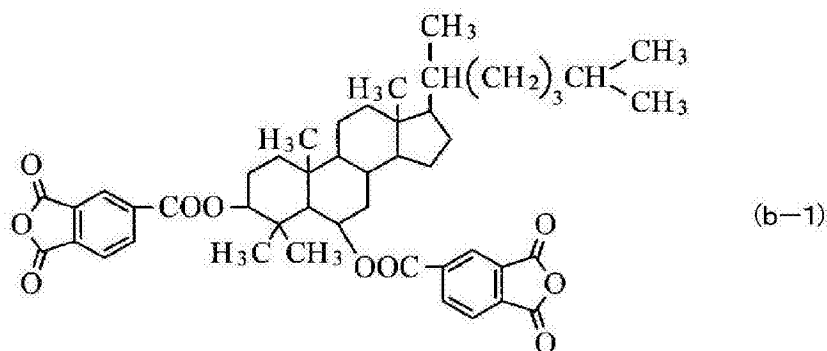
[0274]



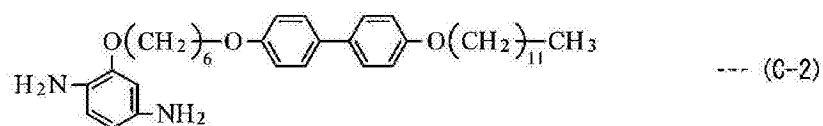
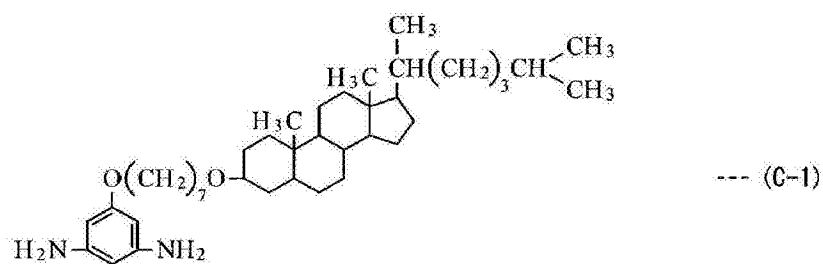
[0275] 其中a4是0至21的整数。

[0276]

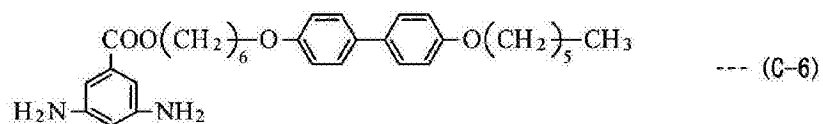
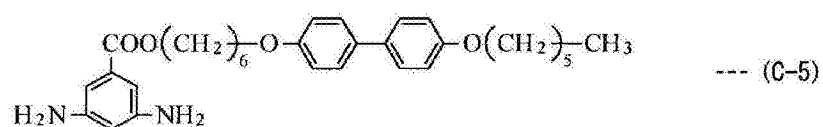
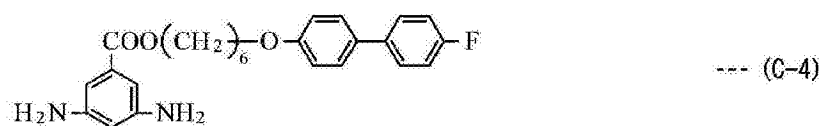
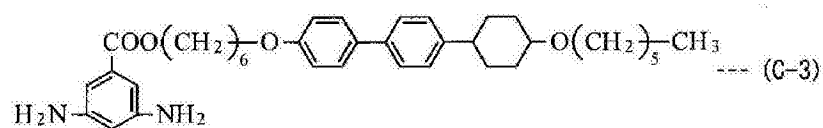


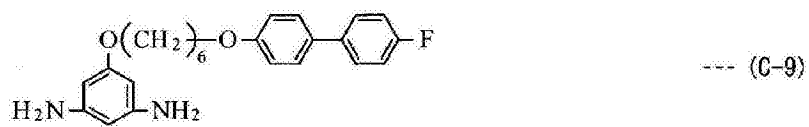
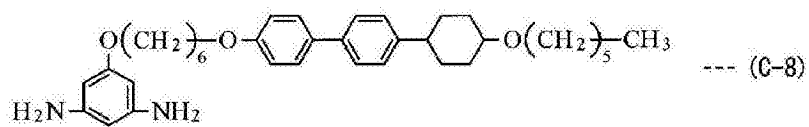
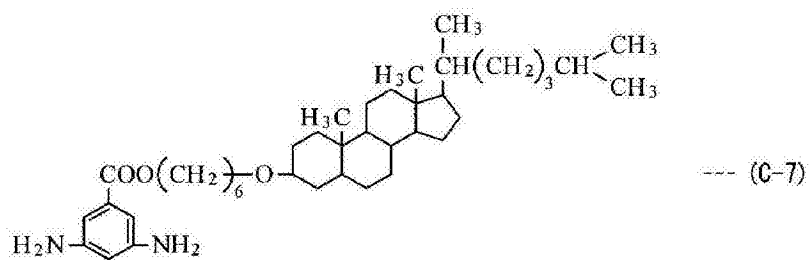


[0278] 此外,如果合成作为高分子化合物前体的聚酰胺酸,使得配向处理前的化合物具有式(1)中所示的基团与可交联官能团或可聚合官能团,则除了上述具有可交联官能团或可聚合官能团的化合物之外,还可以将由式(C-1)至(C-24)表示的具有能够沿液晶分子41的基团的化合物用作二胺化合物。

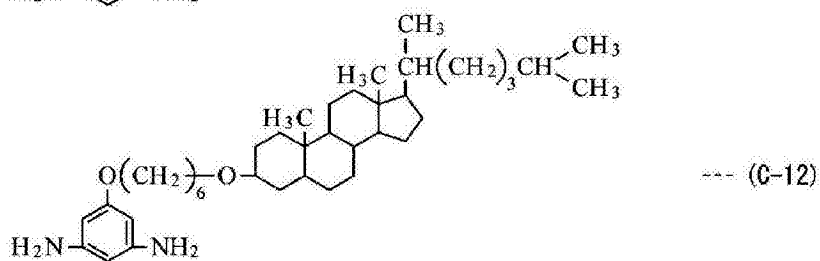
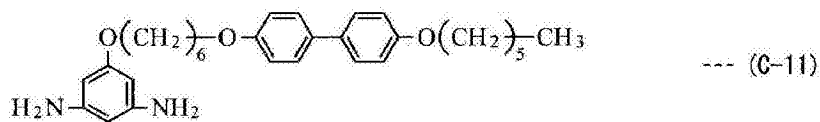
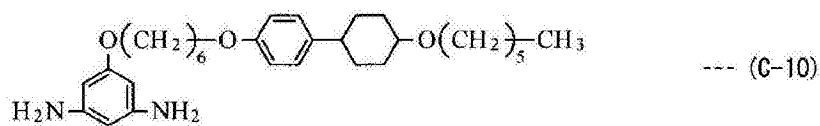


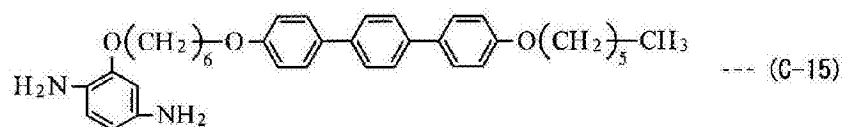
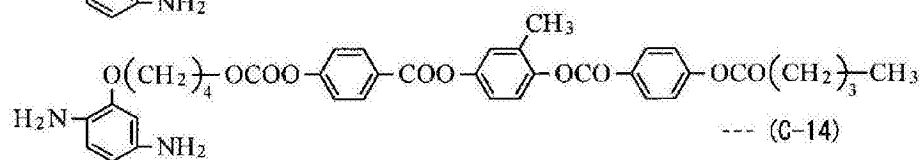
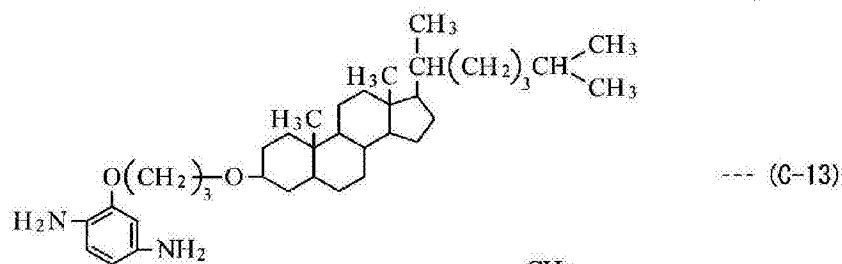
[0279]



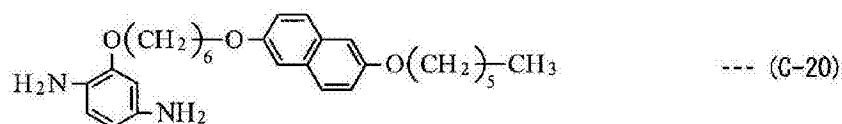
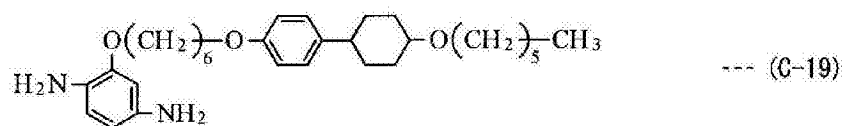
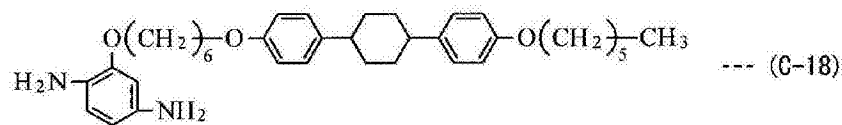
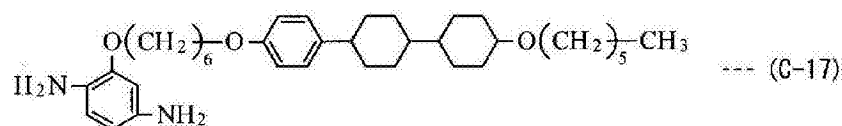
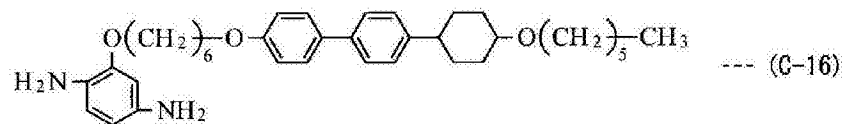


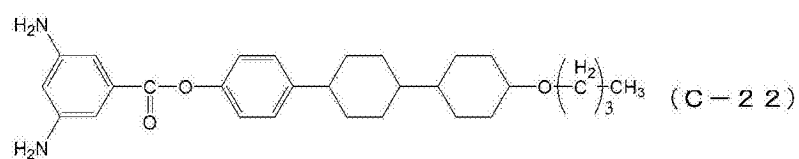
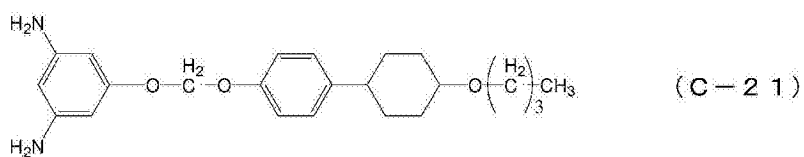
[0280]



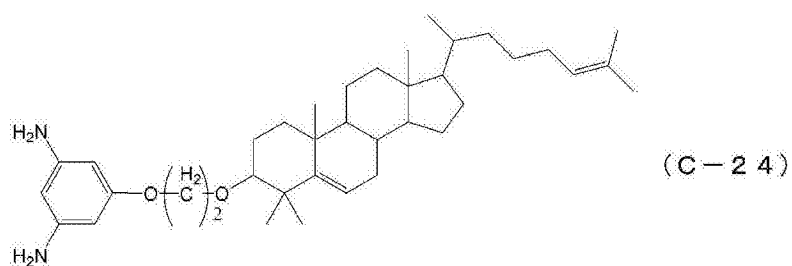
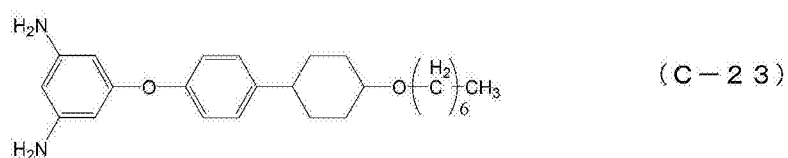


[0281]

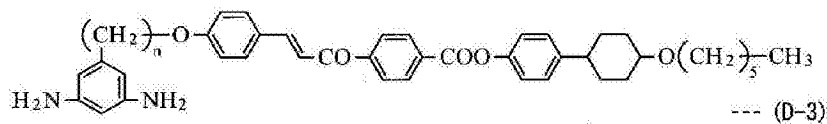
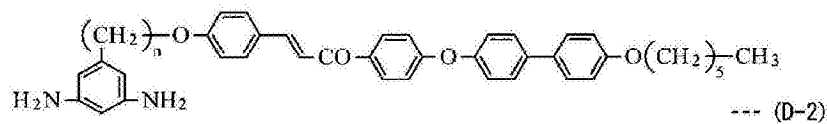
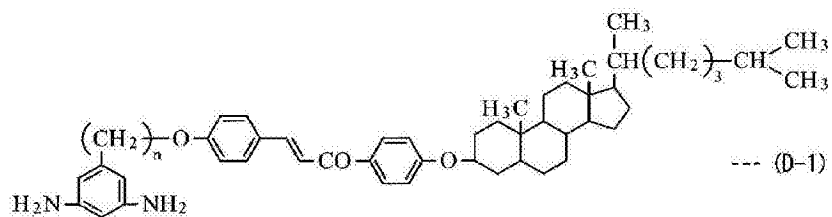




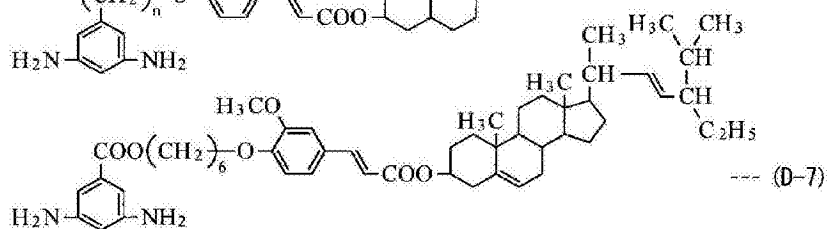
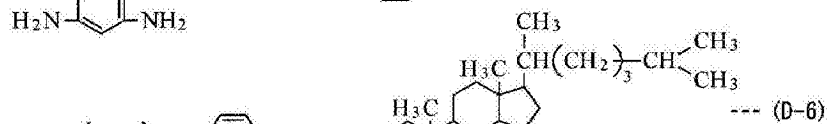
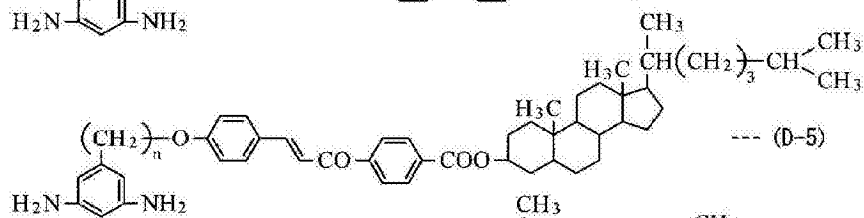
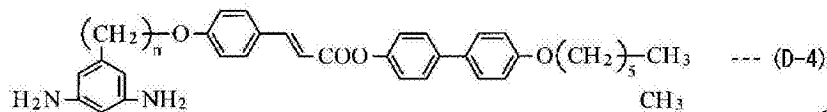
[0282]



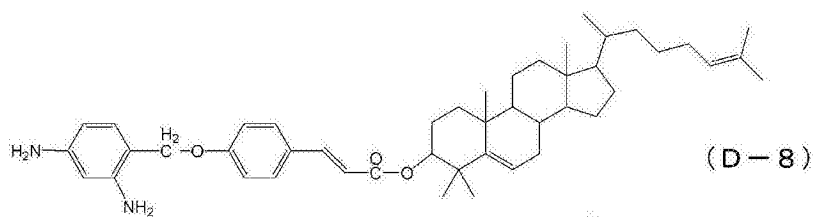
[0283] 此外,如果合成作为高分子化合物前体的聚酰胺酸,使得配向处理前的化合物具有式(2)中所示的基团,则除了上述具有可交联官能团或可聚合官能团的化合物之外,还可以将由式(D-1)至(D-11)表示的具有能够沿液晶分子41的基团的化合物用作二胺化合物。



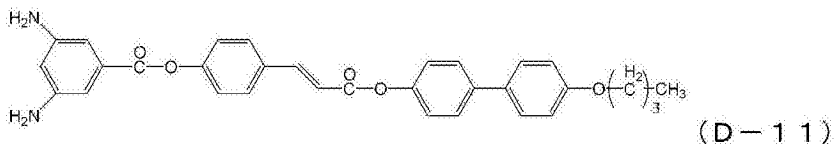
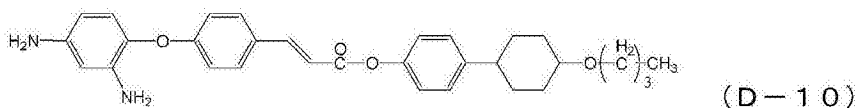
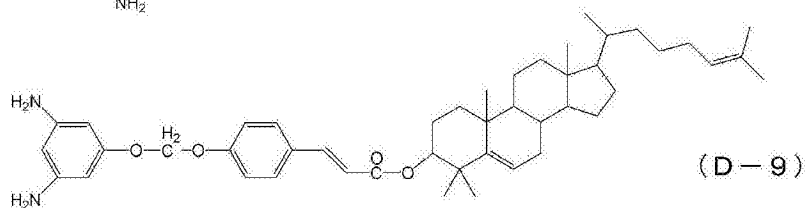
[0284]



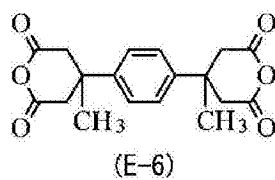
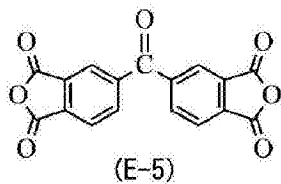
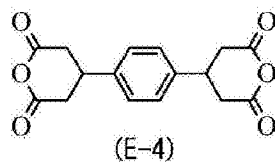
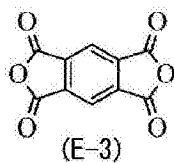
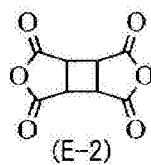
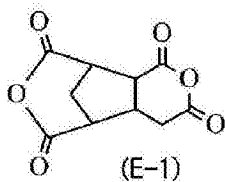
[0285] 其中n是3至20的整数。



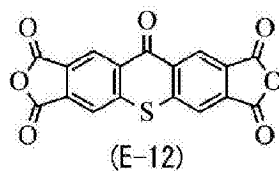
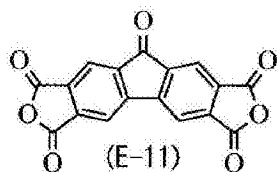
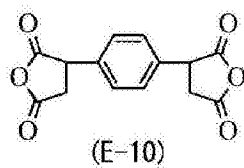
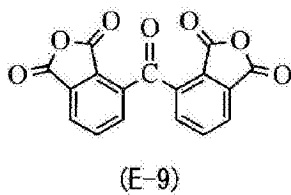
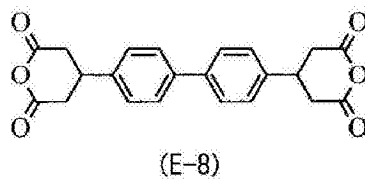
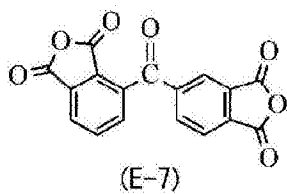
[0286]

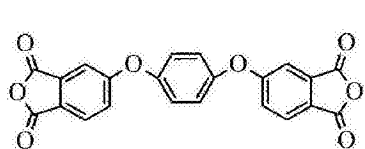


[0287] 此外,如果合成作为高分子化合物前体的聚酰胺酸,使得配向处理前的化合物包含两种结构:包含垂直配向引诱结构部作为式(3)中的R2的结构,和包含可交联官能团或可聚合官能团的结构,则例如,如下选择二胺化合物和四羧酸二酐:即,使用式(A-1)至(A-21)中所示的具有可交联官能团或可聚合官能团的化合物的至少一种,式(B-1)至(B-36)和式(b-1)和(b-3)中所示的具有垂直配向引诱结构部的化合物的至少一种,和由式(E-1)至(E-28)表示的四羧酸二酐的至少一种。此外,式(E-23)中的R1和R2为相同或不同的烷基基团,烷氧基基团或卤素原子,并且卤素原子的种类是任意的。

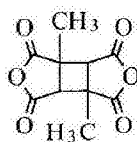


[0288]

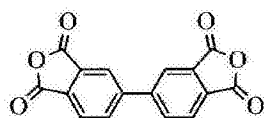




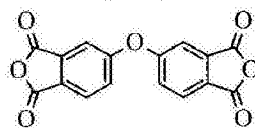
(E-13)



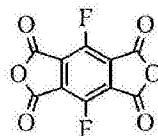
(E-14)



(E-15)



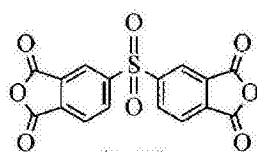
(E-16)



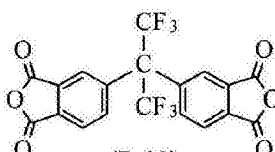
(E-17)



(E-18)

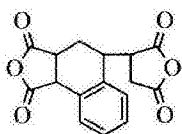


(E-19)

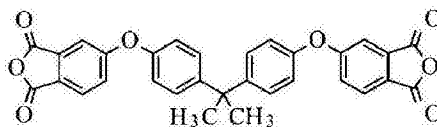


(E-20)

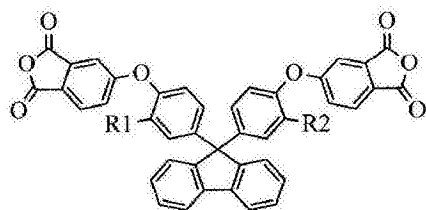
[0289]



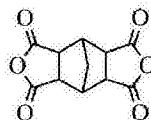
(E-21)



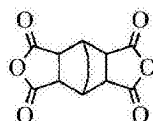
(E-22)



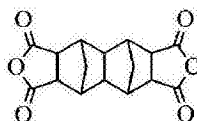
(E-23)



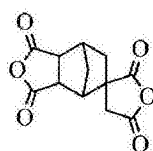
(E-24)



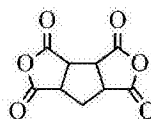
(E-25)



(E-26)



(E-27)



(E-28)

[0290] 其中R1和R2是烷基基团,烷氧基基团或卤素原子。

[0291] 此外,当合成作为高分子化合物前体的聚酰胺酸,使得配向处理前的化合物包含两种结构:包含式(1)中所示的基团作为式(3)中的R2的结构,和包含可交联官能团或可聚

合官能团的结构时,例如,如下选择二胺化合物和四羧酸二酐:即,使用式(A-1)至(A-21)中所示的具有可交联官能团或可聚合官能团的化合物的至少一种,式(C-1)至(C-24)中所示的化合物的至少一种,和式(E-1)至(E-28)中所示的四羧酸二酐的至少一种。

[0292] 此外,当合成作为高分子化合物前体的聚酰胺酸,使得配向处理前的化合物包含两种结构:包含式(2)中所示的基团作为式(3)中的R2的结构,和包含可交联官能团或可聚合官能团的结构时,例如,如下选择二胺化合物和四羧酸二酐:即,使用式(A-1)至(A-21)中所示的具有可交联官能团或可聚合官能团的化合物的至少一种,式(D-1)至(D-11)中所示的化合物中的至少一种,和式(E-1)至(E-28)中所示的四羧酸二酐中的至少一种。

[0293] 期望配向处理前的化合物或作为配向处理前的化合物的高分子化合物在配向膜材料中的含量为1重量%至30重量%,且更期望所述含量为3重量%至10重量%。此外,例如,如果必要,可以在配向膜材料中混入光聚合引发剂。

[0294] 另外,在TFT基板20和CF基板30上涂布或印刷制备的配向膜材料以覆盖像素电极20B和第一狭缝部21,和对电极30B,然后进行热处理。用于热处理的温度优选为80℃以上,且更优选地,所述温度范围为150℃至200℃。此外,在热处理中,加热温度可以以阶梯方式变化。因此,将涂布或印刷的配向膜材料中包含的溶剂蒸发,并形成包含具有可交联官能团或可聚合官能团作为侧链的高分子化合物(配向处理前的化合物)的配向膜22和32。然后,如果必要,可以进行处理如摩擦。

[0295] 此处,可以认为配向膜22和32中的配向处理前的化合物处于图6中所示的状态。即,配向处理前的化合物包含主链Mc(Mc1至Mc3)和作为第一侧链引入至主链Mc的可交联官能团或可聚合官能团,还包含第二侧链B,且以主链Mc1至Mc3不连接的状态存在。另外,由于热运动而将这种状态中的第一侧链A和第二侧链B引导至随机方向。

[0296] 接下来,设置TFT基板20和CF基板30,使得第一配向膜22和第二配向膜32彼此相对,且将包括液晶分子41的液晶层40密封在第一配向膜22和第二配向膜32之间(步骤S102)。具体地,将用于确保单元间隙(cell gap)的隔片突起如塑料小珠撒在其上形成有配向膜22或32的TFT基板20和CF基板30的任一种的表面上,且例如,通过丝网印刷法使用环氧类胶粘剂等印刷密封部。然后,如图7中所示,通过隔片突起和密封部将TFT基板20和CF基板30结合,使得配向膜22和32彼此相对,且注入包含液晶分子41的液晶材料。随后,例如通过经由加热将密封部固化而将液晶材料密封在TFT基板20和CF基板30之间。图7示出了密封在第一配向膜22和第二配向膜32之间的液晶层40的横截面构造。

[0297] 接下来,如图8中所示,使用电压施加装置在像素电极20B和对电极30B之间施加电压V1(步骤S103)。例如,电压V1是30至3伏特。因此,在相对于第一基板20和第二基板30的表面形成预定角度的方向上产生电场,且从第一基板20的垂直方向起在预定方向上将液晶分子41A偏斜配向。此外,从第二基板30的垂直方向起在预定方向上将液晶分子41B偏斜配向。即,通过电场的强度和配向膜材料的分子结构来限定此时的液晶分子41的方位角(偏移角),且通过电场的强度和配向膜材料的分子结构来限定极角(天顶角)。另外,液晶分子41的倾斜角,以及下述的在接近与第一配向膜22的界面的第一配向膜22中保持的液晶分子41A和在接近与第二配向膜32的界面的第二配向膜32中保持的液晶分子41B的第一倾斜角 θ_1 和第二倾斜角 θ_2 近似相等。另外,可以通过对电压V1的值进行适当调节而控制液晶分子41A和41B的第一倾斜角 θ_1 和第二倾斜角 θ_2 的值。而且,由于第二侧链具有诱发介电各向异性

的结构,具有在垂直于其长轴的方向上的偶极矩和诱发自发极化的结构,具有负介电成分,或者具有上述结构式(11)或(12),所以当施加电压V1以将分子液晶41预倾斜时,使第二侧链在依赖于电场的方向上配向(例如通常垂直于电场的方向的方向),由此通过第二侧链促进液晶分子的预倾斜。因此,在制造液晶显示装置的方法中,可以降低为了使构成液晶层的液晶分子预倾斜而施加至液晶层的电压值。

[0298] 此外,如图9中所示,例如,以其中施加电压V1的状态从TFT基板20的外部对配向膜22和32施加能量射线(具体地,紫外线UV)。换句话说,在对液晶层施加电场或磁场的同时施加紫外线,使得在相对于一对基板20和30的表面偏斜的方向上设置液晶分子41A。因此,配向膜22和32中的配向处理前的化合物的可交联官能团或可聚合官能团发生反应从而将配向处理前的化合物交联(步骤S104)。因此,通过配向处理后的化合物储存其中响应液晶分子41的方向,并且使接近配向膜22和32的液晶分子41预倾斜。另外,结果,在配向膜22和32中形成配向处理后的化合物,且在非驱动状态中,对于位于液晶层40中的与第一配向膜22和32的界面附近的液晶分子41A和41B提供倾斜角 θ_1 和 θ_2 。期望紫外线UV为包括具有约295nm至约365nm波长的大量光成分的紫外线。这是因为,包括在短于上述波长的波长范围内的大量成分的紫外线的使用可能造成液晶分子41的光降解和劣化。此外,尽管在此处从TFT基板20的外部施加紫外线UV,但是也可以从CF基板30的外部施加紫外线UV,或者可以从TFT基板20和CF基板30两者的外部施加紫外线UV。在这种情况下,期望从具有较高透射率的基板施加紫外线UV。此外,当从CF基板30的外部施加紫外线UV时,根据紫外线UV的波长范围,可能由于滤色器的吸收而使得交联困难。为此,期望从TFT基板20(具有像素电极的基板)的外部施加紫外线。

[0299] 此处,配向膜22和32中的配向处理后的化合物处于图10中所示的状态。换句话说,引入到配向处理前的化合物的主链Mc中的具有可交联官能团或可聚合官能团的第一侧链A的方向随液晶分子41的配向方向而变化,物理距离短的第一侧链A发生反应,且形成连接部Cr。可以认为配向膜22和32通过在配向处理后制造的化合物对液晶分子41A和41B提供第一倾斜角 θ_1 和第二倾斜角 θ_2 。此外,连接部Cr可以形成在配向处理前的化合物之间或可以形成在配向处理前的化合物内。即,如图10中所示,例如,连接部Cr可以通过在具有主链Mc1的第一侧链A和具有主链Mc2的配向处理前的化合物的第一侧链A之间的反应而形成。此外,例如,作为当引入到相同的主链Mc3中的第一侧链A相互反应时,可以形成连接部Cr,如同具有主链Mc3的高分子化合物。此外,在可聚合官能团的情况下,将多个第一侧链A结合。而且,使第二侧链B在依赖于用于使液晶分子41预倾斜的电场的方向的方向上(例如,通常垂直于电场方向的方向)配向。因此,在制造液晶显示装置的方法中,可以通过第二侧链B促进液晶分子的预倾斜,并且可以降低为了使构成液晶层的液晶分子预倾斜而施加至液晶层的电压值。

[0300] 通过这种方法,可以完成图1中所示的液晶显示装置(液晶显示元件)。

[0301] 在液晶显示装置(液晶显示元件)的运行中,如果施加驱动电压,则根据选择的像素10中像素电极20B和对电极30B之间的电位改变液晶层40中包含的液晶分子41的配向状态。具体地,在液晶层40中,当从图1中所示的施加驱动电压之外的状态施加驱动电压时,位于配向膜22和32附近的液晶分子41A和41B在它们的偏斜方向上倒塌,且它们的运行传播至其他液晶分子41C。结果,液晶分子41作出响应而采取其中液晶分子几乎与TFT基板20和CF

基板30水平(平行)的态度。因此,当对液晶显示元件上入射的光进行调节时,改变液晶层40的光性能以发射获得的光,基于该发射的光产生分级表现(gradation representation),并显示图像。

[0302] 此处,在其中完全不进行预倾斜处理的液晶显示元件和包含这种液晶显示元件的液晶显示装置中,即使当在基板中设置用于调整液晶分子的配向的配向调整部如狭缝部时,在垂直于基板的方向上配向的液晶分子也倒塌,从而使得如果施加驱动电压,则将它们导向器引导至基板的面内方向中的任意方位。在响应驱动电压的液晶分子中,各个液晶分子的导向器的方位振动,且整体干扰配向。因此,存在的问题是,响应速度(图像显示的上升速度)变低,且响应性能劣化,从而导致显示特性的劣化。此外,如果使用以高于用于用于显示状态的驱动电压的方式设定的初始驱动电压进行驱动(过驱动),则在施加初始驱动电压时存在响应的液晶分子和几乎不响应的液晶分子,且同时产生导向器的斜度中的大差异。在下文中,如果施加用于显示状态的驱动电压,则当在施加初始驱动电压时响应的液晶分子的运行几乎不传播至其他液晶分子,获得响应于用于显示状态的驱动电压的导向器的斜度,且将这种斜度传播至其他液晶分子。结果,在初始驱动电压时,所有像素都达到显示状态的亮度。然而,亮度于是发生劣化,且像素再次达到显示状态的亮度。换句话说,过驱动使得表观响应速度高于非过驱动,但是存在的问题是,难以获得充分的显示品质。此外,这种问题在IPS模式或FFS模式中的液晶显示元件中不易发生,且可以认为是VA模式中的液晶显示元件所特有的问题。

[0303] 另一方面,在实施方式1中的液晶显示装置(液晶显示元件)及其制造方法中,上述第一配向膜22和第二配向膜32对液晶分子41A和41B提供第一预定倾斜角 θ_1 和第二预定倾斜角 θ_2 。因此,与其中完全不进行预倾斜处理的情况下相关的问题难以发生,对驱动电压的响应速度(图像显示的上升速度)大大提高,且在过驱动时的显示品质提高。而且,由于在TFT基板20中设置作为用于调整液晶分子41的配向的配向调整部的第一狭缝部21,所以确保了显示特性如视角特性,由此以其中保持优异的显示特性的状态提高了响应特性。此外,由于液晶分子通过第二配向膜32而具有第二倾斜角 θ_2 ,所以可以在黑色显示时降低光的透射量并进一步提高对比度。

[0304] 此外,在相关领域的制造液晶显示装置(光学配向膜技术)的方法中,通过对设置在基板表面上的包含预定聚合物材料的前体膜施加线式偏振光或在相对于基板表面偏斜的方向上的光(在下文中称作“斜光”)而形成配向膜,并通过配向膜进行预倾斜处理。为此,存在的问题是,当形成配向膜时,大型光照射装置如施加线式偏振光的装置或施加斜光的装置是必要的。此外,存在的问题是,因为为了形成具有多区域的像素以实现更广的视角,较大型装置是必要的,所以制造方法变得复杂。特别地,当使用斜光形成配向膜时,如果在基板上存在结构如间隔物或凹凸,则产生变为斜光不达到的结构等的阴影的区域,且在这种区域中对于液晶分子的期望配向调整变难。在这种情况下,例如,考虑到为了在像素内提供多区域而使用光掩模施加斜光的光的衍射,必须进行像素设计。即,存在的另一个问题是,当使用斜光形成配向膜时,可以形成高分辨率像素。

[0305] 此外,即使在相关领域的光学配向膜技术中,当将可交联高分子化合物用作聚合物材料时,因为热运动而将前体膜中的可交联高分子化合物中包含的可交联官能团或可聚合官能团引导至随机方位(方向),且因此,可交联官能团或可聚合官能团之间的物理距离

短的可能性变低。而且,当施加随机光(非偏振光)时,由于可交联官能团或可聚合官能团之间的物理距离变小,所以可交联官能团或可聚合官能团发生反应,但是在因线式偏振光的照射而发生反应的可交联官能团或可聚合官能团中,偏振方向和反应部分的方向必须在预定方向上配向。此外,当与垂直光相比斜光的照射面积展开时,每单位面积的照射量下降。即,与其中从垂直于基板表面的方向发射随机光(非偏振光)的情况相比,对线式偏振光或斜光起反应的可交联官能团或可聚合官能团的比率变得更低。因此,在形成的配向膜中的交联密度(交联度)容易变低。

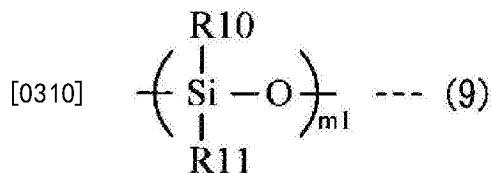
[0306] 另一方面,在实施方式1中,形成包含配向处理前的化合物的配向膜22和32,然后将液晶层40密封在第一配向膜22和第二配向膜32之间。随后,当对液晶层40施加电压时,液晶分子41采取预定配向,且在通过液晶分子41限定侧链的末端结构部相对于基板或电极的方向的同时,将配向膜22和23中的配向处理前的化合物交联或聚合。因此,可以形成对液晶分子41A和41B提供第一倾斜角 θ_1 和第二倾斜角 θ_2 的第一配向膜22和第二配向膜32。即,根据实施方式1中的液晶显示装置(液晶显示元件)及其制造方法,可以容易地提高响应特性而不使用大型装置。而且,由于当将配向处理前的化合物交联或聚合时可以对液晶分子41提供倾斜角 θ_1 和 θ_2 而与紫外线的照射方向无关,所以可以形成高分辨率像素。此外,由于以其中将配向处理前的化合物中的侧链的末端结构部的方位配向的状态制造配向处理后的化合物,所以可以认为配向处理后的化合物的交联度高于根据相关领域的制造方法的配向膜的交联度。因此,由于即使当长时间进行驱动时在驱动期间也难以形成交联结构,所以将液晶分子41A和41B的倾斜角 θ_1 和 θ_2 保持在制造时的状态下,由此提高可靠性。而且,由于存在第二侧链,所以作为在依赖于用于使液晶分子41预倾斜的电场的方向的方向(例如,通常垂直于电场方向的方向)上将第二侧链配向的结果,可以通过第二侧链促进液晶分子的预倾斜。因此,在制造液晶显示装置的方法中,可以降低为了使构成液晶层的液晶分子预倾斜而施加至液晶层的电压值。

[0307] 在这种情况下,在实施方式1中,由于将液晶层40密封在配向膜22和32之间,然后将配向膜22和32中的配向处理前的化合物交联或聚合,所以可以改变驱动液晶显示装置时的透射率而继续增大。

[0308] 在其中密封液晶层40,然后使用配向处理前的化合物的交联反应进行预倾斜处理的实施方式1中,通过用于调整接近第一配向膜22的液晶分子41的配向的第一狭缝部21,在驱动时根据液晶分子41的配向方向使液晶分子41预倾斜。因此,由于如图12中所示易于使液晶分子41的预偏斜方向配向,所以有序参数变得更大(接近1)。因此,由于液晶分子41在驱动液晶显示元件时呈现均一的行为,所以透射率继续增大。

[0309] 在实施方式1中,尽管主要描述了其中使用包含具有主链的配向处理前的化合物的配向膜22和32,所述主链包含聚酰亚胺结构的情况,但是配向处理前的化合物的主链不限于包含聚酰亚胺结构的主链。例如,主链可包含聚硅氧烷结构,聚丙烯酸酯结构,聚甲基丙烯酸酯结构,马来酰胺聚合物结构,苯乙烯聚合物结构,苯乙烯/马来酰胺聚合物结构和多糖结构,聚乙烯醇结构等。其中,具有包含聚硅氧烷结构的主链的配向处理前的化合物是优选的。这是因为,可以获得与上述包含聚酰亚胺结构的高分子化合物中相同的效果。具有包含聚硅氧烷结构的主链的配向处理前的化合物的实例可包括包含由式(9)表示的聚硅烷结构的高分子化合物。式(9)中的R10和R11是包含碳的任意一价基团,但是期望第一侧链包

含在R10和R11中的任一个中。这是因为,在配向处理后的化合物中易于获得充分的配向调整能力。在这种情况下可交联官能团或可聚合官能团的实例可包括上述式(41)中所示的基团。



[0311] 其中R10和R11是一价有机基团,且m1是等于或大于1的整数。

[0312] 此外,在实施方式1中,通过提供用于配向分开的第一狭缝部21而提高了视角特性,但是本发明不限于此。例如,可以设置突起代替第一狭缝部21以作为像素电极20B上的配向调整部。通过设置突起,可以获得与其中设置第一狭缝部21的情况中相同的效果。

[0313] 此外,在图1中所示的实例中,覆盖作为第一基板20的TFT基板的第一配向膜22包含配向处理后的化合物以对位于液晶层40中的第一基板(TFT基板)20的侧面上的液晶分子41A提供第一倾斜角 θ_1 ,但是本发明不限于此。即,第一基板20可以为CF基板且第二基板30可以为TFT基板,如图2中所示,且即使在这种情况下,也可以获得与图1中所示的液晶显示装置中相同的效果。然而,由于在TFT基板中的驱动时产生各种横向电场,所以期望使用其中第二基板30是TFT基板的图2的液晶显示装置的变体。这使得可以有效地降低由横向电场造成的液晶分子41的配向干扰。

[0314] 接下来,将对其他实施方式进行说明,但是通过相同的标号来表示该实施方式和实施方式1所共有的部件,且将省略其说明。此外,适当省略与实施方式1中相同的效果和运行。此外,对下列实施方式适当应用实施方式1中所述的各种技术问题。

[0315] [实施方式2]

[0316] 实施方式2涉及根据本发明第(2-A)至(2-D)方面的液晶显示装置和根据本发明第二和第四方面的制造液晶显示装置的方法。

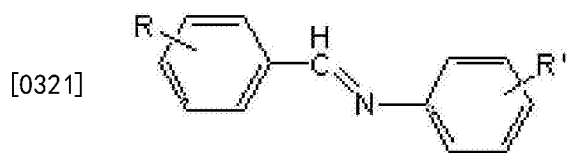
[0317] 在实施方式1中,可以通过将具有可交联官能团或可聚合官能团作为第一侧链的配向处理前的化合物中的可交联官能团或可聚合官能团交联或聚合来获得配向处理后的化合物。另一方面,在实施方式2中,可以基于具有含有由能量射线的照射造成的变形的光敏官能团作为第一侧链的配向处理前的化合物来获得配向处理后的化合物。

[0318] 此处,即使在实施方式2中,配向膜22和32也可以包含一种或两种以上具有含有交联结构的第一侧链和具有结构式(11)或(12)中所示的交联结构的第二侧链的高分子化合物(配向处理后的化合物)。另外,通过变形的化合物将液晶分子预倾斜。此处,通过以其中包含一种或两种以上具有主链,第一侧链和第二侧链的高分子化合物(配向处理后的化合物)的状态来形成配向膜22和32,更具体地,通过在施加电场或磁场的同时使第一侧链中包含的光敏官能团变形而制造配向处理后的化合物。此外,将这种状态示于图14的示意图中,但是在图14中未示出第二侧链。此外,在图14中,通过“UV”指示的箭头的方向和通过“电压”指示的箭头的方向不指示紫外线的照射方向和施加的电场的方向。另外,配向处理后的化合物包含在相对于一对基板的一个(TFT基板20或CF基板30)在预定方向(具体地,偏斜方向)上设置液晶分子的结构。因此,通过使高分子化合物变形或者通过对高分子化合物施加能量射线而在配向膜22和32中包含配向处理后的化合物,由此使接近配向膜22和32的液晶

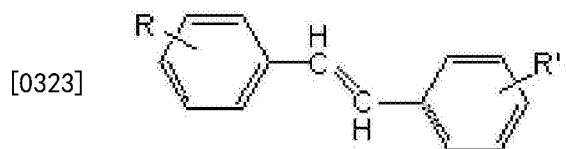
分子41预倾斜。因此,获得高响应速度(图像显示的上升速度)且显示特性提高。而且,由于存在第二侧链,所以当施加电场以使液晶分子41预倾斜时,作为使第二侧链在依赖于电场方向的方向(例如,通常垂直于电场方向的方向)上配向的结果,可以通过第二侧链促进液晶分子的预倾斜。因此,在制造液晶显示装置的方法中,可以降低为了使构成液晶层的液晶分子预倾斜而施加至液晶层的电压的值。

[0319] 光敏官能团的实例可以包括具有偶氮基团的偶氮苯类化合物,在骨架中具有亚胺和和醛亚胺的化合物(为了方便称作“醛亚胺苯”),和具有苯乙烯骨架的化合物(为了方便称作“均二苯乙烯”)。这些化合物响应于能量射线(例如,紫外线)而变形,即,从反式状态转变为顺式状态,由此使液晶分子预倾斜。

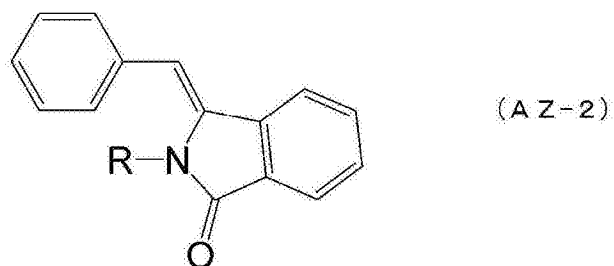
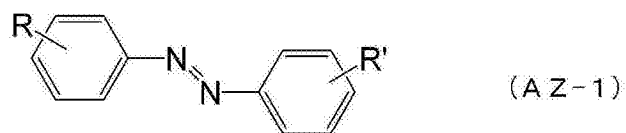
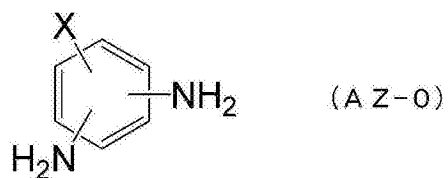
[0320] 醛亚胺苯



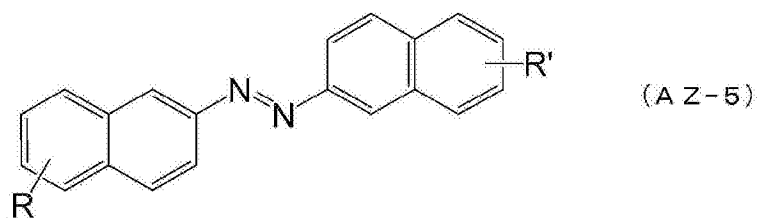
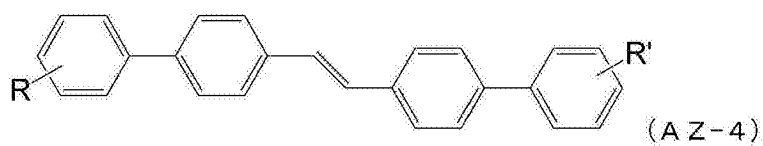
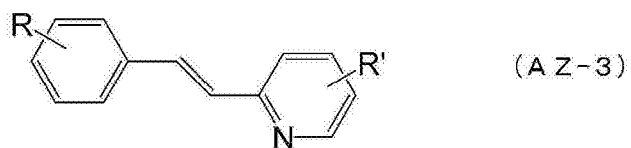
[0322] 均二苯乙烯

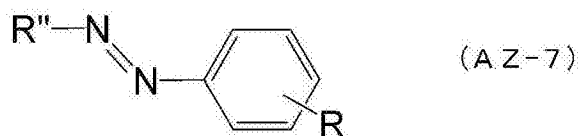
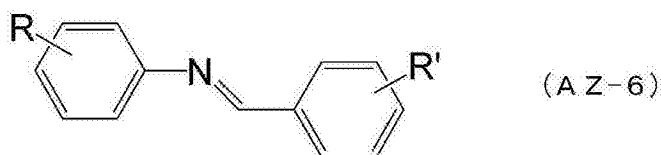


[0324] 由式(AZ-0)表示的偶氮苯类化合物中的“X”的具体实例可包括下式(AZ-1)至(AZ-9)。

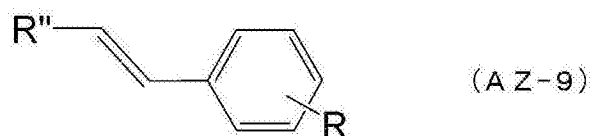
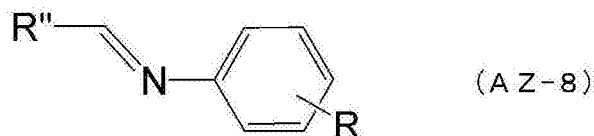


[0325]





[0326]



[0327] 此处,R和R'中的任一种可以直接或通过醚,酯等与包含二胺的苯环结合,其他可以是末端基团,R,R'和R''可以是氢原子,卤素原子,烷基基团,烷氧基基团,具有碳酸酯基团的一价基团或它们的衍生物,且末端基团可以在其间包括式(1)的R₂'或式(2)'的R₁₃'.通过这样做,可以更容易地提供倾斜.R''直接或通过醚,酯等与包含二胺的苯环结合。

[0328] 由于基本上,实施方式2中的液晶显示装置及其制造方法与实施方式1中的液晶显示装置及其制造方法基本相同,不同之处在于,使用具有含有由能量射线(具体地,紫外线)的照射造成的变形的的光敏官能团的配向处理前的化合物,将省略其详细说明。

[0329] [实施方式3]

[0330] 实施方式3涉及根据本发明的第(3-A)至第(3-D)方面的液晶显示装置和根据本发明第三方面的制造液晶显示装置的方法。在实施方式3中,通过将具有可交联官能团或可聚合官能团作为侧链的配向处理前的化合物中的可交联官能团或可聚合官能团交联或聚合而获得配向处理后的化合物。

[0331] 此处,即使在实施方式3中,构成配向膜22和32的高分子化合物中的侧链也具有可交联官能团或可聚合官能团,还具有结构式(13),(14),(15)或(16)。另外,液晶分子被交联的或聚合的化合物预倾斜。此处,通过以其中包含具有主链和侧链的一种或两种以上高分子化合物(配向处理前的化合物)的状态形成配向膜22和32,设置液晶层40,然后,更具体地,通过在施加电场或磁场的同时使侧链中包含的可交联官能团或可聚合官能团反应而将高分子化合物交联或聚合,从而制造配向处理后的化合物。另外,配向处理后的化合物包含相对于一对基板(具体地,TFT基板20和CF基板30),在预定方向(具体地,偏斜方向)上设置液晶分子的结构(具体地,侧链)。因此,当通过将高分子化合物(配向处理前的化合物)交联或聚合而将配向处理后的化合物包含在配向膜22和32中时,可以将接近配向膜22和32的液晶分子41预倾斜,由此获得高响应速度(图像显示的上升速度)并提高显示特性。

[0332] 此外,侧链具有可交联官能团或可聚合官能团,并且

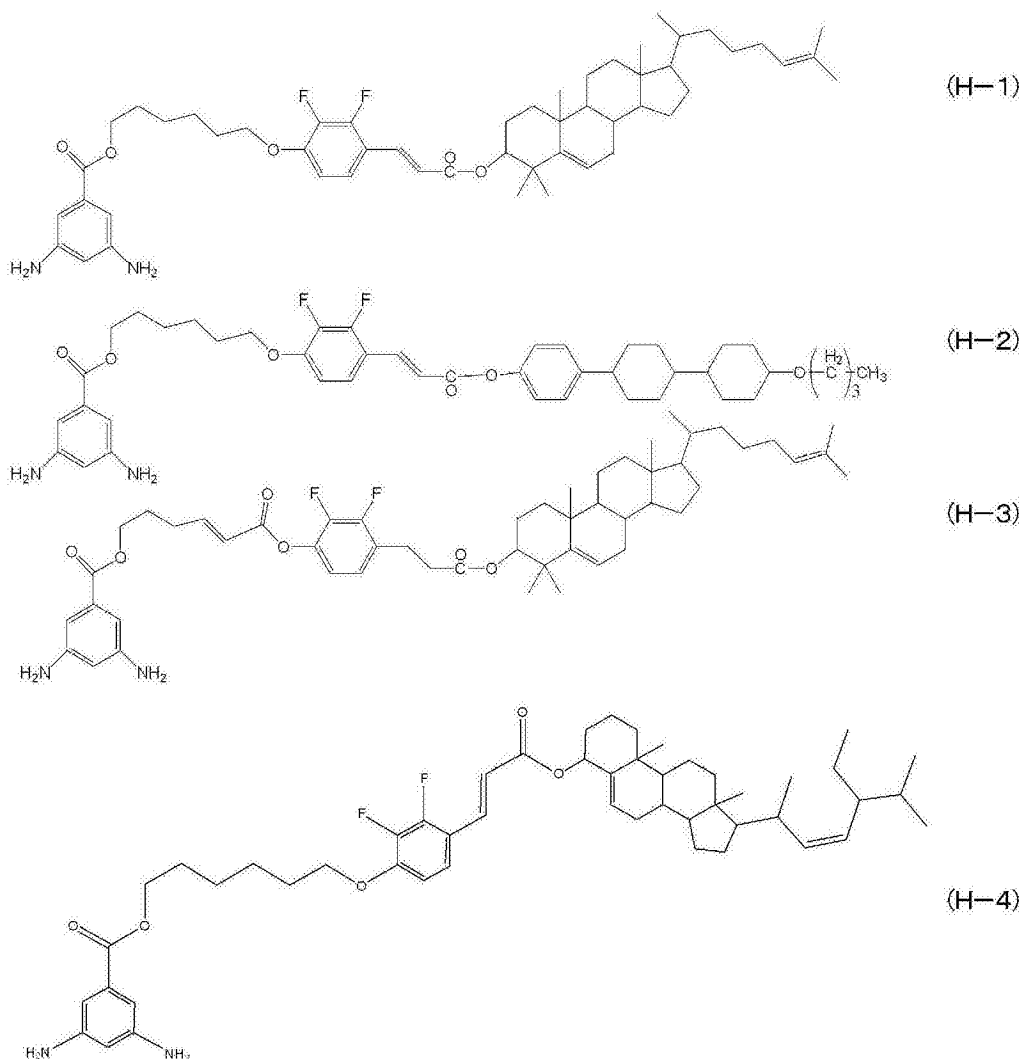
[0333] 包含诱发介电各向异性的结构,

[0334] 具有在垂直于侧链的长轴的方向上的偶极矩并包含诱发自发极化的结构,

[0335] 包含负介电成分,或者

[0336] 具有结构式(13)至(16)中的任一种。此外,负介电成分是卤素原子(例如,氟原子或氯原子), $-\text{CN}$, $-\text{OCF}_3$, $-\text{CF}_3$, $-\text{CHF}_2$, $-\text{CH}_2\text{F}$, $-\text{OCF}_2\text{CHF}_2$ 或 $-\text{OCF}_2\text{CHF}_2\text{CF}_3$ 的任一种。即,环X中的 X_1 , X_2 , X_3 和 X_4 对应于负介电成分。

[0337] 具体地,构成侧链的 $-\text{R}_{11}$ - R_{12} - R_{13} 可包含由上述式(6-1)至(6-23)中所示的结构或可包含上述式(1-1)至(1-12)中所示的结构。更具体地,侧链可包含下式(H-1)至(H-4)中所示的结构。



[0339] 在实施方式3的制造液晶显示装置的方法中,

[0340] 在一对基板中的一个(具体地,基板20)上形成包含具有侧链的高分子化合物的第一配向膜22,并在所述一对基板中的另一个(具体地,基板30)上形成第二配向膜32,

[0341] 对所述一对基板20和30进行设置,使得所述第一配向膜22和所述第二配向膜32彼此相对,并将包含具有负介电常数各向异性的液晶分子41的液晶层40密封在所述第一配向膜22和所述第二配向膜32之间,然后

[0342] 使所述高分子化合物中的所述侧链交联或聚合以预倾斜所述液晶分子41。

[0343] 另外,由于侧链具有如上所述的特性,所以当对液晶分子41施加用于预倾斜的电场时,作为使侧链在依赖于电场方向的方向(例如,通常垂直于电场方向的方向)上配向的结果,可以通过侧链促进液晶分子的预倾斜。结果,在制造液晶显示装置的方法中,可以降低为了使构成液晶层的液晶分子预倾斜而施加至液晶层的电压的值。

[0344] [实施例1]

[0345] 实施例1涉及根据本发明的第一方面至实施例3的液晶显示装置(液晶显示元件)及其制造方法,和根据本发明的第一至第四方面的制造液晶显示装置(液晶显示元件)的方法。在实施例1中,图1中所示的液晶显示装置(液晶显示元件)根据下列程序制备。

[0346] 首先,制备TFT基板20和CF基板30。将其中在具有0.7mm厚度的玻璃基板20A的一个表面上形成具有狭缝图案(线宽度为4 μ m且线间距为4 μ m;狭缝部21)的由ITO形成的像素电极20B的基板用作TFT基板20。此外,将其中在其中形成有滤色器的厚度为0.7mm的玻璃基板30A的滤色器的整个表面上形成由ITO形成的对电极30B的基板用作CF基板30。通过在像素电极20B中形成的狭缝图案在TFT基板20和CF基板30之间施加偏斜电场。

[0347] 同时,准备用于第一配向膜和第二配向膜的配向膜材料。

[0348] 在这种情况下,例如,首先,以12.5%,2.5%,35%和50%的摩尔比将作为二胺化合物的式(A-8)中所示的具有可交联官能团的化合物,式(C-1)或(C-2)中所示的具有垂直配向引诱结构部的化合物,表1中所示的具有介电各向异性的各种化合物(构成第二侧链的化合物)和式(E-2)中所示的四羧酸二酐溶解在N-甲基-2-吡咯烷酮(NMP)中。此外,在表1中所示的具有介电各向异性的各种化合物(构成第二侧链的化合物)中,将间苯二胺结合至“Z1”。

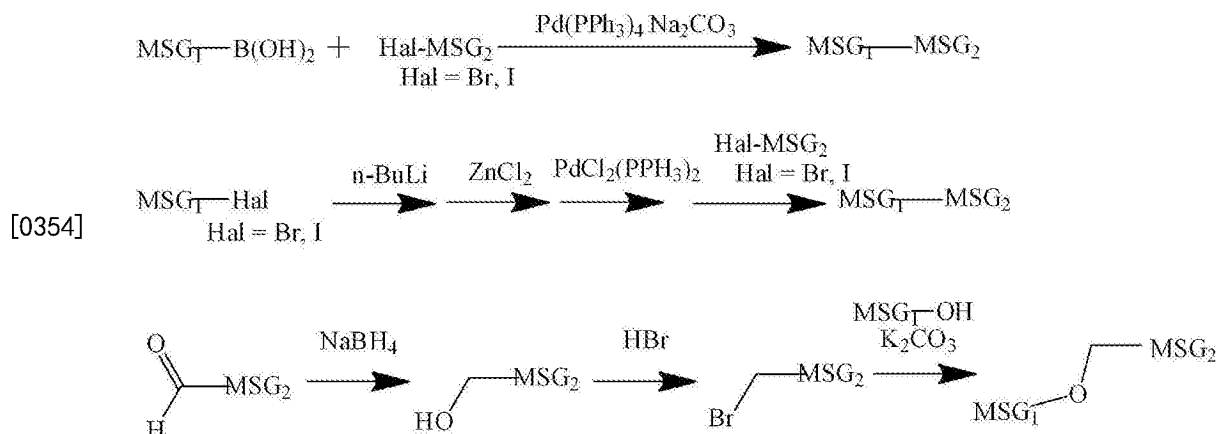
[0349] 或者,以7.5%,2.5%,40%,和50%的摩尔比将作为二胺化合物的式(A-8)中所示的具有可交联官能团的化合物,式(C-1)中所示的具有垂直配向引诱结构部的化合物,式(H-1)中所示的具有介电各向异性的化合物(本发明第三方面中的构成侧链的化合物)和式(E-2)中所示的四羧酸二酐溶解在N-甲基-2-吡咯烷酮(NMP)中。

[0350] 随后,在60℃下使各溶液反应6小时,然后,将大过量的纯水倒入反应后的溶液中以沉淀反应产物。然后,将沉淀的固体分离,用纯水洗涤,并在减压下在40℃下干燥15小时。因此,合成作为配向处理前的化合物的高分子化合物的聚酰胺酸。最后,将3.0g获得的聚酰胺酸溶解在NMP中以获得具有3重量%固体浓度的溶液,然后通过0.2 μ m滤纸对其进行过滤。因此,获得用于形成配向膜22和32的配向膜材料(实施例1-A至1-M)。

[0351] 构成第二侧链的化合物可以通过向结构式(11)或(12)中的环X,R,A₁,A₂或Z₁引入预定基团而获得,但是这种基团的引入可以通过已知的普通有机合成方法而进行。典型的合成实例可以包括“Synthesis and Reaction of Organic Compound,New Experimental Chemistry Course14”,Maruzen Co.,Ltd.(1978)或“Organic Synthesis I~VIII,Experimental Chemistry Courses19至26,The Fourth Edition”,Maruzen Co.,Ltd.1991)中所述的方法。

[0352] 具体地,例如,在催化剂如碳酸酯水溶液或四(三苯基膦)钯的存在下使芳基硼酸(21)和使用已知方法合成的化合物(22)反应从而合成化合物(1A)。或者,可以通过使正丁基锂,然后使氯化锌与使用已知方法合成的化合物(23)反应,并在催化剂如二氯双(三苯基膦)钯的存在下使化合物(22)反应而合成反应化合物(1A)。此外,“MSG”指示介晶。

[0353] 或者,利用还原剂如硼氢化钠对化合物(24)进行还原以获得化合物(25)。利用氢溴酸对该化合物(25)进行卤代以获得化合物(26)。另外,在碳酸钾的存在下使化合物(26)与化合物(27)反应以合成化合物(1B),由此获得构成第二侧链的化合物。

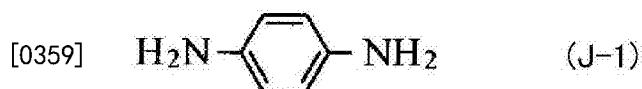


[0355] 随后,使用旋涂机将制备的配向膜材料(参见表1)涂布到TFT基板20和CF基板30中的每一个上,然后通过80℃的加热板将涂布膜干燥80秒。然后,在氮气气氛下在200℃的烘箱中将TFT基板20和CF基板30加热1小时。因此,在像素电极20B上形成具有90nm厚度的第一配向膜22,并在对电极30B上制备其中第二配向膜32的厚度为90nm的CF基板30。

[0356] 接下来,将包含粒径为3.5μm的二氧化硅颗粒的紫外线可固化的树脂涂布到CF基板30上的像素部的周边上以形成密封部,并将作为具有负介电常数各向异性的负液晶的包含MLC-7029(由Merck&co., Inc.制造)的液晶材料灌输到通过密封部包围的部分中。然后,将TFT基板20和CF基板30结合并将密封部固化。随后,在120℃的烘箱中将其加热1小时以将密封部完全固化。因此,能够完成其中密封液晶层40的包含液晶单元的各种液晶显示装置1。

[0357] 然后,将具有5伏特,10伏特和20伏特的均方根电压的矩形波AC电场(60Hz)施加到如上所述制备的液晶单元上,并且在这种状态下,施加均一的500mJ紫外线(在365nm波长下测量的)以使得配向膜22和32中的配向处理前的化合物反应。因此,在TFT基板20和CF基板30中形成包含配向处理后的化合物的配向膜22和32。因此,能够完成其中TFT基板20和CF基板30的侧面上的液晶分子41A和41B具有倾斜角的液晶显示装置(液晶显示元件)(参见图1)。最后,以使得吸收轴相互垂直的方式,将一对偏振板结合到液晶显示装置的外部上。

[0358] 作为比较例1-A和1-B,以与实施例中的配向膜材料相同的方式制备配向膜材料,不同之处在于,使用的材料不同,如表1中所示。具体地,以12.5%,2.5%,35%和50%的摩尔比将作为二胺化合物的式(A-8)中所示的具有可交联官能团的化合物,式(C-1)或(C-2)中所示的具有垂直配向引诱结构部的化合物,作为改性剂的式(J-1)中所示的1,4-苯二胺和式(E-2)中所示的四羧酸二酐溶解在N-甲基-2-吡咯烷酮(NMP)中,并进行制备以如上所述制备液晶显示装置。



[0360] 对于使用这些配向膜材料的液晶显示装置(液晶显示元件),对响应时间(图像显示的上升时间)和倾斜角θ进行测量。结果示于表2中。

[0361] 当对响应时间进行测量时,在像素电极20B和对电极30B之间施加驱动电压(7.5伏特),并使用LCD5200(由Otsuka Electronics Co.,Ltd.制造)作为测量装置对亮度根据驱动电压从10%逐渐达到90%之前的时间(图像显示的上升时间)进行测量。另外,如果上升时间为10毫秒以下,则响应时间优异,且将“响应0”示于表1中。另一方面,如果上升时间超过10毫秒,则响应时间差,且将“响应×”示于表1中。

[0362] 此外,当对液晶分子41的倾斜角 θ 进行检验时,根据已知方法,使用He-Ne激光,使用晶体旋转方法进行测量(T.J.Scheffer,et al.,J.Appl.Phys.,vol.19,pp.2013,1980中描述的方法)。此外,倾斜角 θ 为在其中驱动电压关闭的状态下,当垂直于玻璃基板20A和30A的表面的方向(正交方向)为Z时,液晶分子41(41A和41B)的导向器D相对于Z方向的倾斜角,如上所述且如图4中所示。

[0363] [表1]

	交联材料 (二胺化合物)		用于垂直配向 的化合物		四羧酸二酐		主链间隔物		构成第二侧链 (或侧链)的 化合物	
	材料	摩尔比	材料	摩尔比	材料	摩尔比	材料	摩尔比	材料	摩尔比
实施例										
1-A	A-8	12.5	C-1	2.5	E-2	50			G-1	35
1-B	A-8	12.5	C-2	2.5	E-2	50			G-22	35
1-C	A-8	12.5	C-1	2.5	E-2	50			G-10	35
1-D	A-8	12.5	C-1	2.5	E-2	50			G-18	35
1-E	A-8	12.5	C-1	2.5	E-2	50			G-32	35
1-F	A-8	12.5	C-1	2.5	E-2	50			G-35	35
1-G	A-8	12.5	C-1	2.5	E-2	50			G-41	35
1-H	A-8	12.5	C-1	2.5	E-2	50			G-49	35
1-I	A-8	12.5	C-1	2.5	E-2	50			G-57	35
1-J	A-8	12.5	C-1	2.5	E-2	50			G-65	35
1-K	A-8	12.5	C-1	2.5	E-2	50			G-73	35
1-L	A-8	12.5	C-1	2.5	E-2	50			G-85	35
1-M	A-8	7.5	C-1	2.5	E-2	50			H-1	40
比较例										
1-A	A-8	12.5	C-1	2.5	E-2	50	J-1	35		
1-B	A-8	12.5	C-2	2.5	E-2	50	J-1	35		

[0366] [表2]

施加的电压(V)	实施例							
	1-A		1-B		1-C		1-D	
	θ	响应	θ	响应	θ	响应	θ	响应
5	2.2	○	1.6	○	1.8	○	1.8	○
10	3.5	○	3.0	○	2.4	○	2.4	○
20	5.5	○	4.8	○	3.0	○	3.6	○

施加的电压(V)	实施例							
	1-E		1-F		1-G		1-H	
	θ		θ		θ		θ	
5	2.2	○	2.0	○	2.0	○	2.0	○
10	2.7	○	3.2	○	2.8	○	2.4	○
20	4.5	○	4.2	○	3.8	○	3.6	○

[0367]

施加的电压(V)	实施例							
	1-I		1-J		1-K		1-L	
	θ	响应	θ	响应	θ	响应	θ	响应
5	2.0	○	2.0	○	1.7	○	2.2	○
10	2.4	○	2.3	○	2.8	○	3.2	○
20	3.5	○	3.8	○	3.1	○	3.9	○

施加的电压(V)	实施例	
	1-M	
	θ	响应
5	1.5	○
10	3.0	○
20	4.5	○

施加的电压(V)	比较例			
	1-A		1-B	
	θ	响应	θ	响应
5	0.4	×	0.7	×
10	0.7	×	0.9	×
20	1.5	○	2.0	○

[0368] 当对实施例1-A至1-M与比较例1-A和1-B进行比较时,在比较例1-A和1-B中,当预倾斜处理时的施加电压为5伏特和10伏特时,响应时间差。且当预倾斜处理时的施加电压为20伏特时,响应时间优异。而在实施例1-A至1-M中,即使当预倾斜处理时的施加电压为5伏特时,响应时间也优异。此外,当施加的电压相同时,与比较例1-A和1-B相比,在实施例1-A至1-M中,能够获得更大的倾斜角 θ 。换句话说,可以在相对较低的电压下实现预倾斜,并可以以其中高电压是不必要的更便宜的电力供应进行预倾斜。另外发现,可以制造能够容易地提高响应特性的液晶显示装置而不使用大型制造装置。

[0369] 尽管上面使用优选实施方式和实施例对本发明进行了说明,但是本发明不限于这种实施方式等,且各种修改都是可能的。例如,尽管在实施方式和实施例中对VA模式中的液

晶显示装置(液晶显示元件)进行了说明,但是本发明不必限于此,且可以应用于其他显示模式如ECB模式(水平配向上的正液晶的模式;没有扭转),IPS(共平面开关)模式,FFS(边缘场开关)模式或OCB(光学补偿弯曲)模式。在这种情况下也可以获得相同的效果。然而,与其中未进行预倾斜处理的情况不同,在本发明中,与IPS模式或FFS模式相比,在VA模式中可以呈现特别高的响应特性提高的效果。

[0370] 此外,尽管在实施方式和实施例中仅对透射型液晶显示装置(液晶显示元件)进行了说明,但是本发明中的液晶显示装置不必限于透射型,且例如可以是反射型。当液晶显示装置(液晶显示元件)是反射型时,像素电极由具有光反射性的电极材料如铝形成。

[0371] 在上述液晶显示装置中,配向调整部仅设置在第一基板中,但是第一配向调整部(第一狭缝部)可以设置在第一基板中且第二配向调整部(第二狭缝部)可以设置在第二基板中。这种液晶显示装置的实例可包括下述液晶显示装置。即,

[0372] 液晶显示装置可具有其中设置多个像素的构造,各个像素包括:

[0373] 第一基板和第二基板,

[0374] 在与第二基板相对的第一基板的相对表面上形成的第一电极,

[0375] 设置在第一电极中的第一配向调整部,

[0376] 覆盖第一电极,第一配向调整部,和第一基板的相对表面的第一配向膜,

[0377] 在与第一基板相对的第二基板的相对表面上形成的第二电极,

[0378] 设置在第二电极中的第二配向调整部,

[0379] 覆盖第二电极,第二配向调整部和第二基板的相对表面的第二配向膜,和

[0380] 设置在第一配向膜和第二配向膜之间并包含液晶分子的液晶层,

[0381] 在各个像素中,在其中被第一电极的端部和第一配向调整部包围的区域的投影图像与被第二电极的端部和第二配向调整部包围的区域的投影图像发生重叠的重叠区域的中心区域中,液晶层中的液晶分子群的长轴位于基本相同的虚拟面中,并且

[0382] 液晶分子可以被第一配向膜预倾斜。此处,当从第二基板的正交方向观看重叠区域的中心区域时,沿第二基板的正交方向占据重叠区域的中心区域的液晶分子群(具体地,占据从第一基板至第二基板的小圆筒状区域的液晶分子群)的长轴位于基本相同的虚拟面中。

[0383] 本领域的技术人员应理解,可以根据设计要求和和其他因素进行各种修改、组合、亚组合和改变,只要它们在所附的权利要求书或其等价物的范围内即可。

[0384] 另外,本发明还可以如下构造。

[0385] [1]<<液晶显示装置 第(1-A)方面>>

[0386] 一种液晶显示装置,包括

[0387] 液晶显示元件,包括

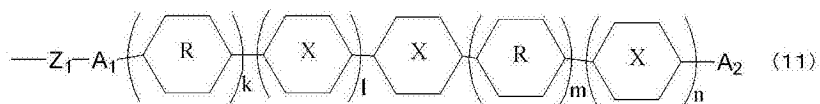
[0388] 设置在一对基板的相对表面上的第一配向膜和第二配向膜,和

[0389] 设置在所述第一配向膜和所述第二配向膜之间并包含具有负介电常数各向异性的液晶分子的液晶层,

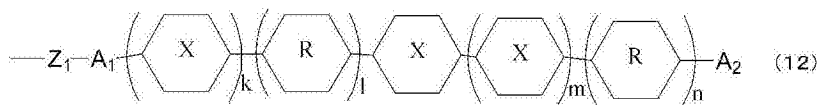
[0390] 其中至少所述第一配向膜包含其中具有第一侧链和第二侧链的高分子化合物被交联或聚合的化合物,

[0391] 其中所述第一侧链具有可交联官能团或可聚合官能团,

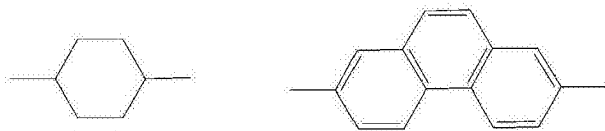
- [0392] 其中所述第二侧链具有诱发介电各向异性的结构,并且
- [0393] 其中所述液晶分子被所述第一配向膜预倾斜。
- [0394] [2]<<液晶显示装置 第(1-B)方面>>
- [0395] 一种液晶显示装置,包括
- [0396] 液晶显示元件,包括
- [0397] 设置在一对基板的相对表面上的第一配向膜和第二配向膜,和
- [0398] 设置在所述第一配向膜和所述第二配向膜之间并包含具有负介电常数各向异性的液晶分子的液晶层,
- [0399] 其中至少所述第一配向膜包含其中具有第一侧链和第二侧链的高分子化合物被交联或聚合的化合物,
- [0400] 其中所述第一侧链具有可交联官能团或可聚合官能团,
- [0401] 其中所述第二侧链具有在垂直于所述第二测量的长轴的方向上的偶极矩且具有诱发自发极化的结构,并且
- [0402] 其中所述液晶分子被所述第一配向膜预倾斜。
- [0403] [3]<<液晶显示装置 第(1-C)方面>>
- [0404] 一种液晶显示装置,包括
- [0405] 液晶显示元件,包括
- [0406] 设置在一对基板的相对表面上的第一配向膜和第二配向膜,和
- [0407] 设置在所述第一配向膜和所述第二配向膜之间并包含具有负介电常数各向异性的液晶分子的液晶层,
- [0408] 其中至少第一配向膜包含其中具有第一侧链和第二侧链的高分子化合物被交联或聚合的化合物,
- [0409] 其中所述第一侧链具有可交联官能团或可聚合官能团,
- [0410] 其中所述第二侧链具有负介电成分,且
- [0411] 其中所述液晶分子被所述第一配向膜预倾斜。
- [0412] [4]根据[3]的液晶显示装置,其中所述负介电成分是卤素原子,-CN,-OCF₃,-CF₃,-CHF₂,-CH₂F,-OCF₂CHF₂和-OCF₂CHFCF₃中的一种。
- [0413] [5]<<液晶显示装置 第(1-D)方面>>
- [0414] 一种液晶显示装置,包括
- [0415] 液晶显示元件,包括
- [0416] 设置在一对基板的相对表面上的第一配向膜和第二配向膜,和
- [0417] 设置在所述第一配向膜和所述第二配向膜之间并包含具有负介电常数各向异性的液晶分子的液晶层,
- [0418] 其中至少第一配向膜包含其中具有第一侧链和第二侧链的高分子化合物被交联或聚合的化合物,
- [0419] 其中所述第一侧链具有可交联官能团或可聚合官能团,
- [0420] 其中所述第二侧链具有下列结构式(11)或(12),且
- [0421] 其中所述液晶分子被所述第一配向膜预倾斜:



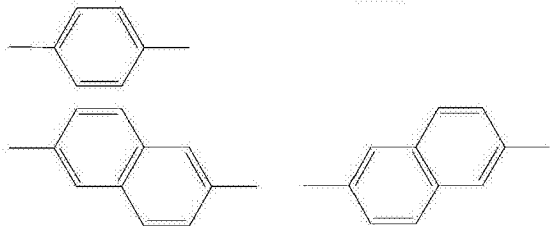
[0422]



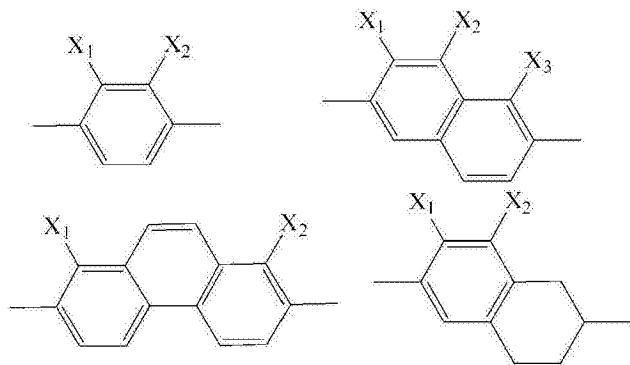
[0423] 其中环R由下式中的一个表示：



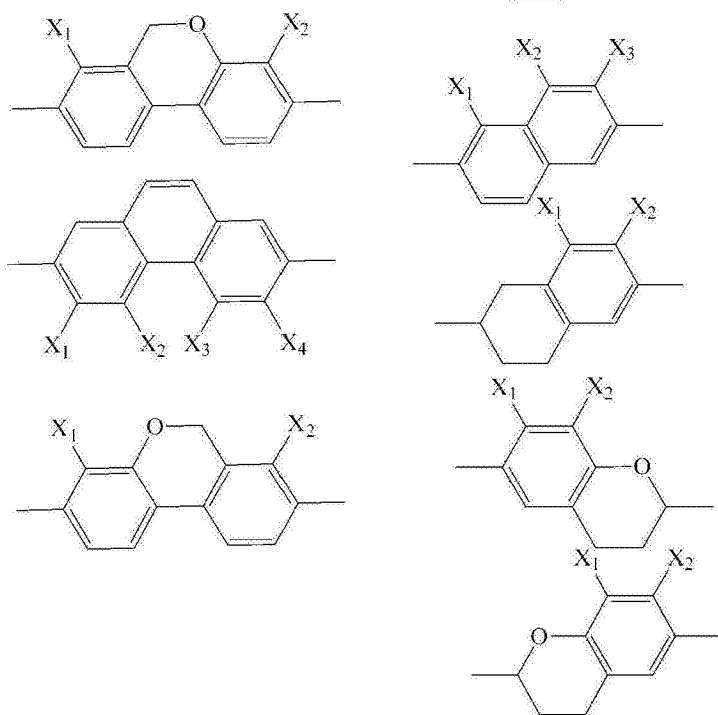
[0424]



[0425] 环X由下式中的一个表示：



[0426]

[0427] Z₁表示单键，-O-，-CH₂O-，-OCH₂-，-COO-和-OCO-中的一种，

[0428] A_1 和 A_2 各自独立地表示氢原子或具有0至15个碳原子的未取代的烷基基团,且在烷基基团中,任意非邻接的 $-(CH_2)-$ 可以被 $-O-$, $-S-$ 或 $-CO-$ 取代,且任意 $-(CH_2)-$ 可以被 $-CH=CH-$ 或 $-C\equiv C-$ 取代,

[0429] X_1 表示卤素原子, $-CN$, $-OCF_3$, $-CF_3$, $-CHF_2$, $-CH_2F$, $-OCF_2CHF_2$ 或 $-OCF_2CHF_2CF_3$ 中的一种,

[0430] X_2 , X_3 和 X_4 各自独立地表示氢原子,卤素原子, $-CN$, $-OCF_3$, $-CF_3$, $-CHF_2$, $-CH_2F$, $-OCF_2CHF_2$ 或 $-OCF_2CHF_2CF_3$,且

[0431] k , l , m ,和 n 各自独立地表示0或1。

[0432] [6]<<液晶显示装置 第(2-A)方面>>

[0433] 一种液晶显示装置,包括

[0434] 液晶显示元件,包括

[0435] 设置在一对基板的相对表面上的第一配向膜和第二配向膜,和

[0436] 设置在所述第一配向膜和所述第二配向膜之间并包含具有负介电常数各向异性的液晶分子的液晶层,

[0437] 其中至少第一配向膜包含其中具有第一侧链和第二侧链的高分子化合物发生变形的化合物,

[0438] 其中所述第一侧链具有光敏官能团,

[0439] 其中所述第二侧链具有诱发介电各向异性的结构,且

[0440] 所述液晶分子被所述第一配向膜预倾斜。

[0441] [7]<<液晶显示装置 第(2-B)方面>>

[0442] 一种液晶显示装置,包括

[0443] 液晶显示元件,包括

[0444] 设置在一对基板的相对表面上的第一配向膜和第二配向膜,和

[0445] 设置在所述第一配向膜和所述第二配向膜之间并包含具有负介电常数各向异性的液晶分子的液晶层,

[0446] 其中至少第一配向膜包含其中具有第一侧链和第二侧链的高分子化合物发生变形的化合物

[0447] 其中所述第一侧链具有光敏官能团,

[0448] 其中所述第二侧链具有在垂直于所述第二侧链的长轴的方向上的偶极矩且具有诱发自发极化的结构,且

[0449] 其中所述液晶分子被所述第一配向膜预倾斜。

[0450] [8]<<液晶显示装置 第(2-C)方面>>

[0451] 一种液晶显示装置,包括

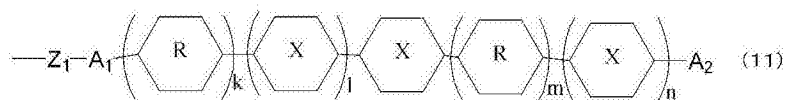
[0452] 液晶显示元件,包括

[0453] 设置在一对基板的相对表面上的第一配向膜和第二配向膜,和

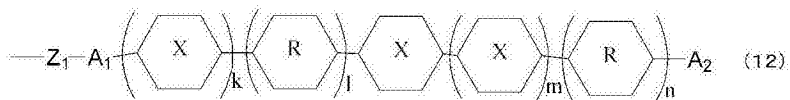
[0454] 设置在所述第一配向膜和所述第二配向膜之间并包含具有负介电常数各向异性的液晶分子的液晶层,

[0455] 其中至少所述第一配向膜包含其中具有第一侧链和第二侧链的高分子化合物发生变形的化合物,

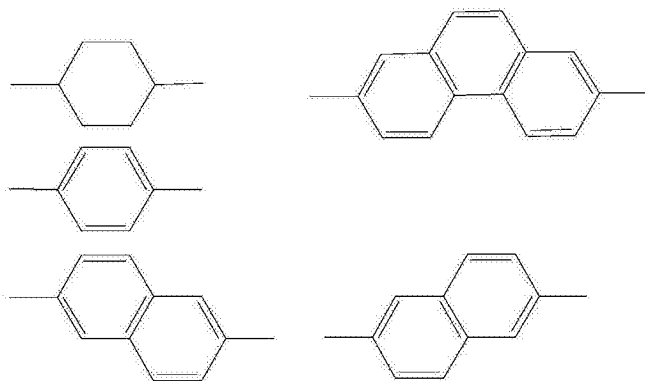
- [0456] 其中所述第一侧链具有光敏官能团，
- [0457] 其中所述第二侧链具有负介电成分，且
- [0458] 其中所述液晶分子被所述第一配向膜预倾斜。
- [0459] [9] 根据[8]的液晶显示装置，其中所述负介电成分是卤素原子，-CN，-OCF₃，-CF₃，-CHF₂，-CH₂F，-OCF₂CHF₂和-OCF₂CHFCF₃中的一种。
- [0460] [10] <<液晶显示装置 第(2-D)方面>>
- [0461] 一种液晶显示装置，包括
- [0462] 液晶显示元件，包括
- [0463] 设置在一对基板的相对表面上的第一配向膜和第二配向膜，和
- [0464] 设置在所述第一配向膜和所述第二配向膜之间并包含具有负介电常数各向异性的晶体分子的液晶层，
- [0465] 其中至少所述第一配向膜包含其中具有第一侧链和第二侧链的高分子化合物发生变形的化合物，
- [0466] 其中所述第一侧链具有光敏官能团，
- [0467] 其中所述第二侧链具有下列结构式(11)或(12)，且
- [0468] 其中所述液晶分子被所述第一配向膜预倾斜：



[0469]

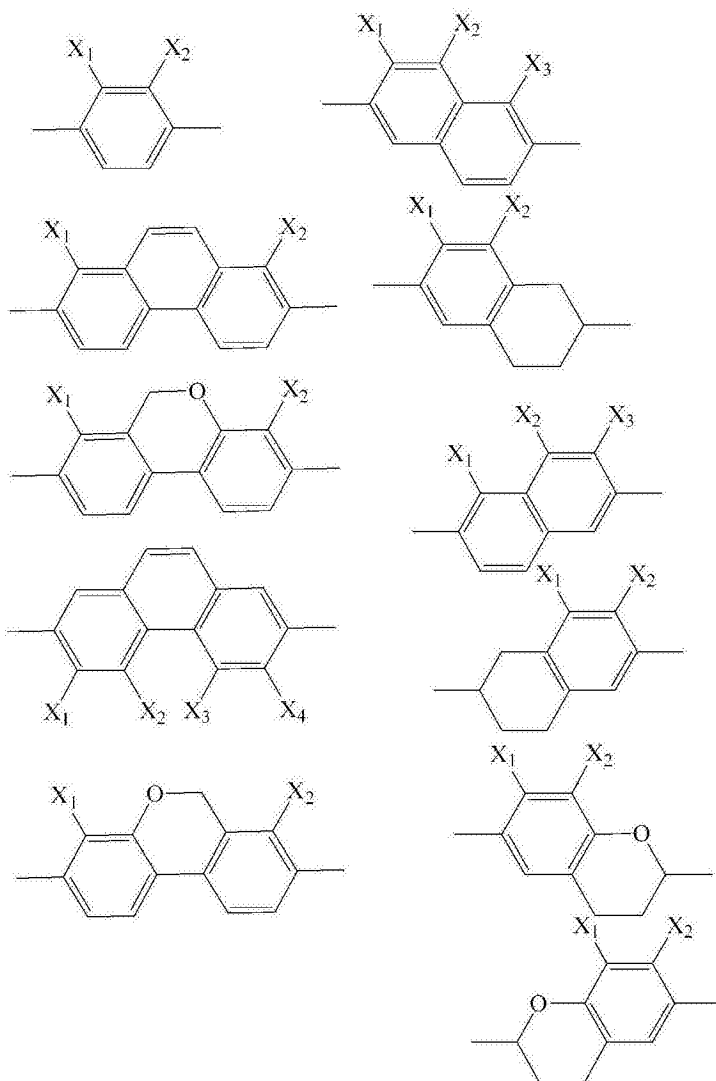


- [0470] 其中环R由下式中的一个表示：



[0471]

- [0472] 环X由下式中的一个表示：



[0474] Z₁表示单键,-O-,-CH₂O-,-OCH₂-,-COO-和-OCO-中的一种,

[0475] A₁和A₂各自独立地表示氢原子或具有0至15个碳原子的未取代的烷基基团,且在烷基基团中,任意非邻接的-(CH₂)-可以被-O-, -S-或-CO-取代,且任意-(CH₂)-可以被-CH=CH-或-C≡C-取代,

[0476] X_1 表示卤素原子,-CN,-OCF₃,-CF₃,-CHF₂,-CH₂F,-OCF₂CHF₂或-OCF₂CHFCF₃中的一种,

[0477] X_2, X_3 和 X_4 各自独立地表示氢原子, 卤素原子, $-CN$, $-OCF_3$, $-CF_3$, $-CHF_2$, $-CH_2F$, $-OCF_2CHF_2$ 或 $-OCF_2CHF_2CF_3$, 且

[0478] k, l, m , 和 n 各自独立地表示 0 或 1。

[0479] [11] <<液晶显示装置 第(3-A)方面>>

[0480] 一种液晶显示装置,包括

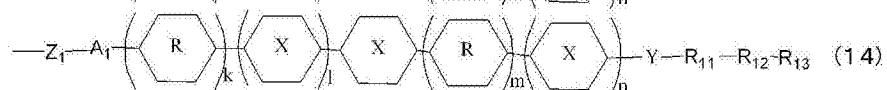
[0481] 液晶显示元件,包括

[0482] 设置在一对基板的相对表面上的第一配向膜和第二配向膜,和

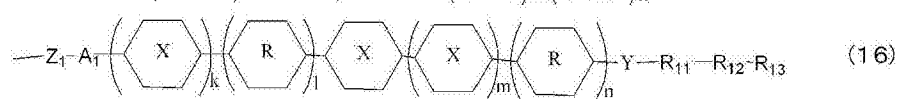
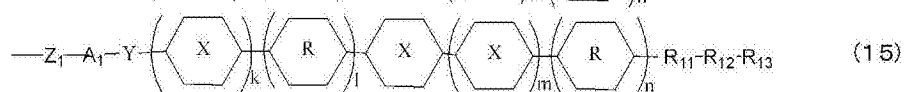
[0483] 设置在所述第一配向膜和所述第二配向膜之间并包含具有负介电常数各向异性的晶体分子的液晶层，

[0484] 其中至少第一配向膜包含其中具有侧链的高分子化合物被交联或聚合的化合物,

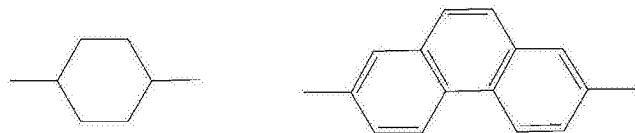
- [0485] 其中所述侧链具有可交联官能团或可聚合官能团,且具有诱发介电各向异性的结构,且
- [0486] 其中所述液晶分子被所述第一配向膜预倾斜。
- [0487] [12] <<液晶显示装置 第(3-B)方面>>
- [0488] 一种液晶显示装置,包括
- [0489] 液晶显示元件,包括
- [0490] 设置在一对基板的相对表面上的第一配向膜和第二配向膜,和
- [0491] 设置在所述第一配向膜和所述第二配向膜之间并包含具有负介电常数各向异性的液晶分子的液晶层,
- [0492] 其中至少所述第一配向膜包含其中具有侧链的高分子化合物被交联或聚合的化合物,
- [0493] 其中所述侧链具有可交联官能团或可聚合官能团,具有在垂直于所述侧链的长轴的方向上的偶极矩且具有诱发自发极化的结构,且
- [0494] 其中所述液晶分子被所述第一配向膜预倾斜。
- [0495] [13] <<液晶显示装置 第(3-C)方面>>
- [0496] 一种液晶显示装置,包括
- [0497] 液晶显示元件,包括
- [0498] 设置在一对基板的相对表面上的第一配向膜和第二配向膜,和
- [0499] 设置在所述第一配向膜和所述第二配向膜之间并包含具有负介电常数各向异性的液晶分子的液晶层,
- [0500] 其中至少所述第一配向膜包含其中具有侧链的高分子化合物被交联或聚合的化合物,
- [0501] 其中所述侧链具有可交联官能团或可聚合官能团,且具有负介电成分,且
- [0502] 其中所述液晶分子被所述第一配向膜预倾斜
- [0503] [14] 根据[13]的液晶显示装置,其中所述负介电成分是卤素原子, $-\text{CN}$, $-\text{OCF}_3$, $-\text{CF}_3$, $-\text{CHF}_2$, $-\text{CH}_2\text{F}$, $-\text{OCF}_2\text{CHF}_2$ 和 $-\text{OCF}_2\text{CHFCF}_3$ 中的一种。
- [0504] [15] <<液晶显示装置 第(3-D)方面>>
- [0505] 一种液晶显示装置,包括
- [0506] 液晶显示元件,包括
- [0507] 设置在一对基板的相对表面上的第一配向膜和第二配向膜,和
- [0508] 设置在所述第一配向膜和所述第二配向膜之间并包含具有负介电常数各向异性的液晶分子的液晶层,
- [0509] 其中至少所述第一配向膜包含其中具有侧链的高分子化合物被交联或聚合的化合物,
- [0510] 其中所述侧链具有可交联官能团或可聚合官能团,且具有下列结构式(13), (14), (15)或(16),且
- [0511] 其中所述液晶分子被所述第一配向膜预倾斜:



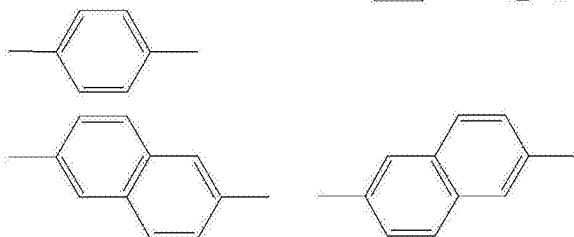
[0512]



[0513] 其中环R由下式中的一个表示：

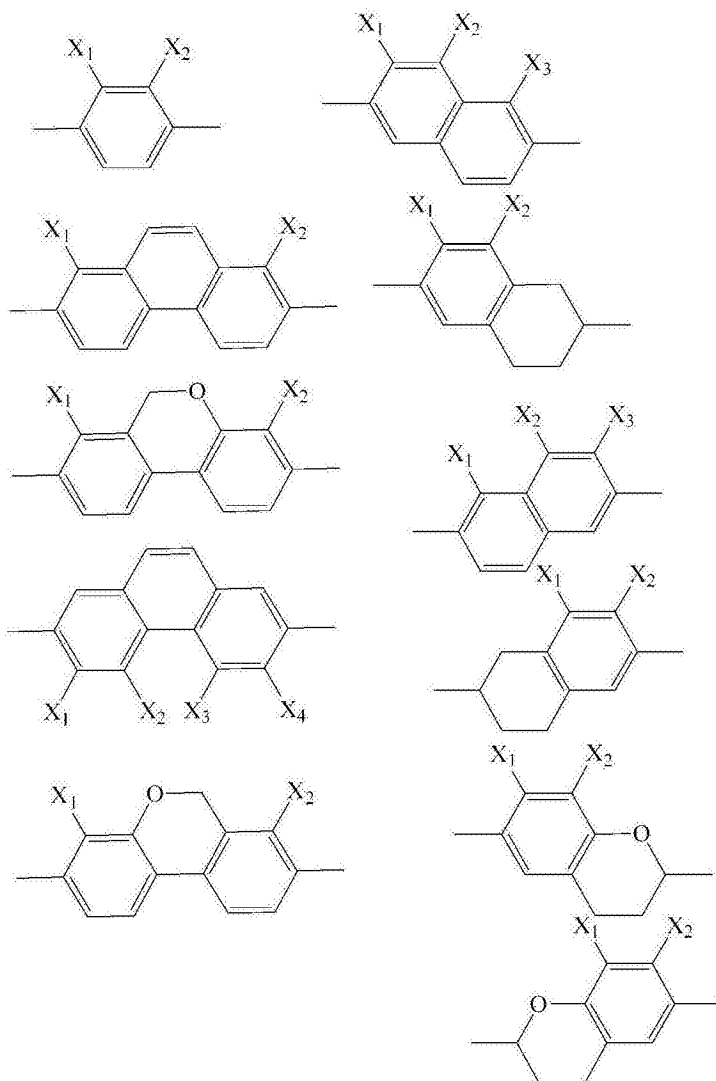


[0514]



[0515] 环X由下式中的一个表示：

[0516]



[0517] Z_1 表示单键, $-O-$, $-\text{CH}_2\text{O}-$, $-\text{OCH}_2-$, $-\text{COO}-$ 和 $-\text{OCO}-$ 中的一种,

[0518] A_1 和 A_2 各自独立地表示氢原子或具有0至15个碳原子的未取代的烷基基团,且在烷基基团中,任意非邻接的 $-(\text{CH}_2)-$ 可以被 $-O-$, $-S-$ 或 $-CO-$ 取代,且任意 $-(\text{CH}_2)-$ 可以被 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 或 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 取代,

[0519] X_1 表示卤素原子, $-\text{CN}$, $-\text{OCF}_3$, $-\text{CF}_3$, $-\text{CHF}_2$, $-\text{CH}_2\text{F}$, $-\text{OCF}_2\text{CHF}_2$ 或 $-\text{OCF}_2\text{CHF}_2\text{CF}_3$ 中的一种,

[0520] X_2 , X_3 和 X_4 各自独立地表示氢原子, 卤素原子, $-\text{CN}$, $-\text{OCF}_3$, $-\text{CF}_3$, $-\text{CHF}_2$, $-\text{CH}_2\text{F}$, $-\text{OCF}_2\text{CHF}_2$ 或 $-\text{OCF}_2\text{CHF}_2\text{CF}_3$,

[0521] k , l , m , 和 n 各自独立地表示0或1,

[0522] Y 表示可交联官能团或可聚合官能团,

[0523] R_{11} 表示包含具有一个或多个碳原子的醚基团或酯基团的直链或支化二价有机基团,或选自由醚, 酯, 醚酯, 缩醛, 缩酮, 半缩醛和半缩酮组成的组中的至少一种结合基团,

[0524] R_{12} 表示表示包含多个环结构的二价有机基团, 且

[0525] R_{13} 表示氢原子, 卤素原子, 烷基基团, 烷氧基基团, 具有碳酸酯基团的一价基团, 或它们的衍生物。

[0526] [16] <<制造液晶显示装置的方法 第1方面>>

[0527] 一种制造液晶显示装置的方法,包括:

[0528] 在一对基板中的一个上形成包含具有第一侧链和第二侧链的高分子化合物的第一配向膜,并在所述一对基板的另一个上形成第二配向膜,所述第一侧链具有可交联官能团或可聚合官能团,

[0529] 对所述一对基板进行设置,使得所述第一配向膜和所述第二配向膜彼此相对,并将包含具有负介电常数各向异性的液晶分子的液晶层密封在所述第一配向膜和所述第二配向膜之间;然后,

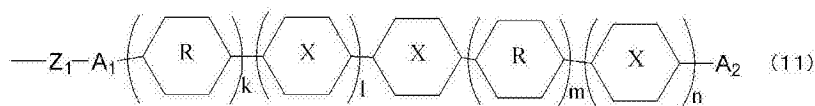
[0530] 将所述高分子化合物中的所述第一侧链交联或聚合以预倾斜所述液晶分子,

[0531] 其中所述第二侧链具有诱发介电各向异性的结构,

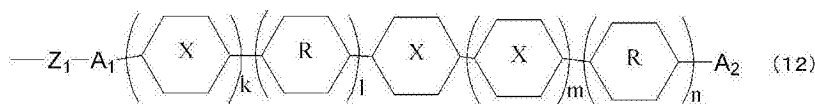
[0532] 其中所述第二侧链具有在垂直于所述第二侧链的长轴的方向上的偶极矩且具有诱发自发极化的结构,

[0533] 其中所述第二侧链具有负介电成分,或者

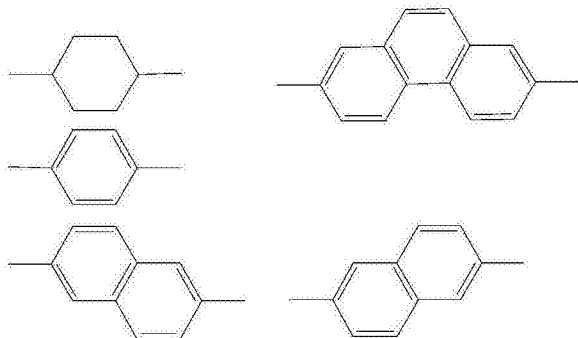
[0534] 其中所述第二侧链具有下列结构式(11)或(12):



[0535]

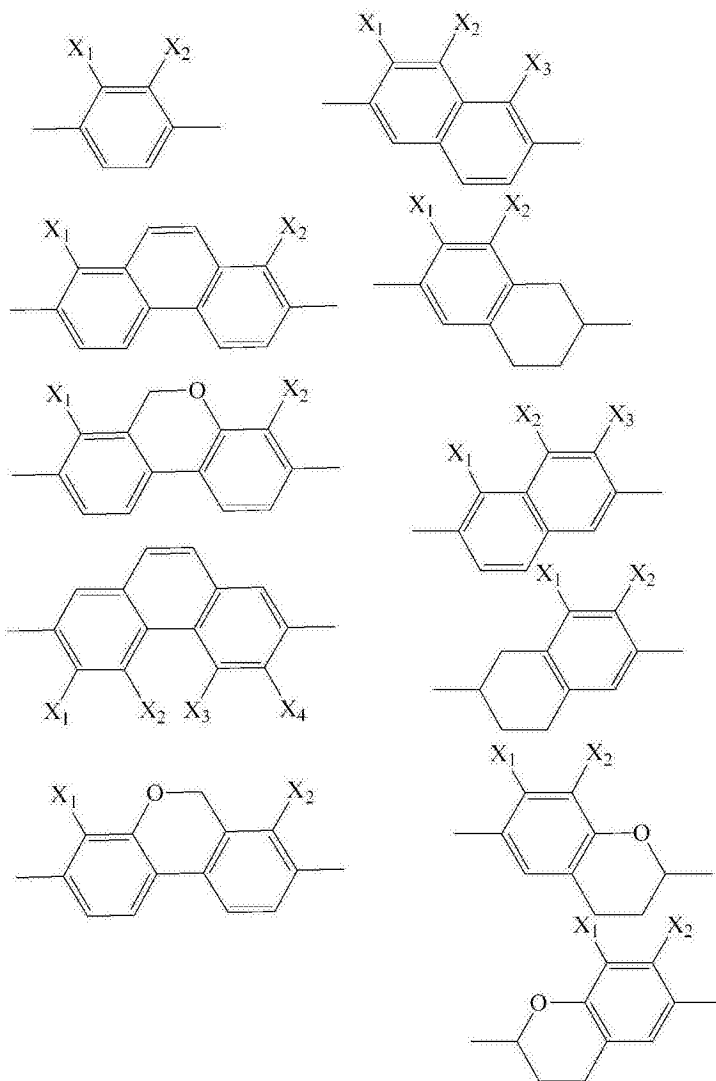


[0536] 其中环R由下式中的一个表示:



[0537]

[0538] 环X由下式中的一个表示:



[0540] Z₁表示单键,-O-,-CH₂O-,-OCH₂-,-COO-和-OCO-中的一种,

[0541] A₁和A₂各自独立地表示氢原子或具有0至15个碳原子的未取代的烷基基团,且在烷基基团中,任意非邻接的-(CH₂)-可以被-O-, -S-或-CO-取代,且任意-(CH₂)-可以被-CH=CH-或-C≡C-取代,

[0542] X_1 表示卤素原子,-CN,-OCF₃,-CF₃,-CHF₂,-CH₂F,-OCF₂CHF₂或-OCF₂CHF₂CF₃中的一种,

[0543] X_2, X_3 和 X_4 各自独立地表示氢原子, 卤素原子, $-\text{CN}$, $-\text{OCF}_3$, $-\text{CF}_3$, $-\text{CHF}_2$, $-\text{CH}_2\text{F}$, $-\text{OCF}_2\text{CHF}_2$ 或 $-\text{OCF}_2\text{CHFCF}_3$, 且

[0544] k, l, m , 和 n 各自独立地表示 0 或 1。

[0545] [17] 根据[16]的制造液晶显示装置的方法,所述方法包括:在通过对所述液晶层施加预定电场而将所述液晶分子配向的同时,施加能量射线以将所述高分子化合物的所述第一侧链交联或聚合。

[0546] [18] <<制造液晶显示装置的方法 第2方面>>

[0547] 一种制造液晶显示装置的方法,包括:

[0548] 在一对基板中的一个上形成包含具有第一侧链和第二侧链的高分子化合物的第一配向膜,并在所述一对基板中的另一个上形成第二配向膜,所述第一侧链具有光敏官能

团,

[0549] 对所述一对基板进行设置,使得所述第一配向膜和所述第二配向膜彼此相对,并将包含具有负介电常数各向异性的液晶分子的液晶层密封在所述第一配向膜和所述第二配向膜之间,然后

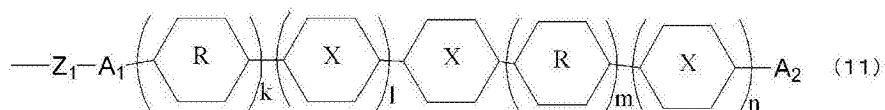
[0550] 使所述高分子化合物中的所述第一侧链变形以预倾斜所述液晶分子,

[0551] 其中所述第二侧链具有诱发介电各向异性的结构,

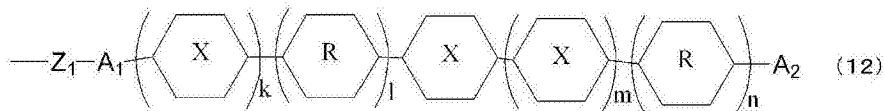
[0552] 其中所述第二侧链具有在垂直于所述第二侧链的长轴的方向上的偶极矩且具有诱发自发极化的结构,

[0553] 其中所述第二侧链具有负介电成分,或者

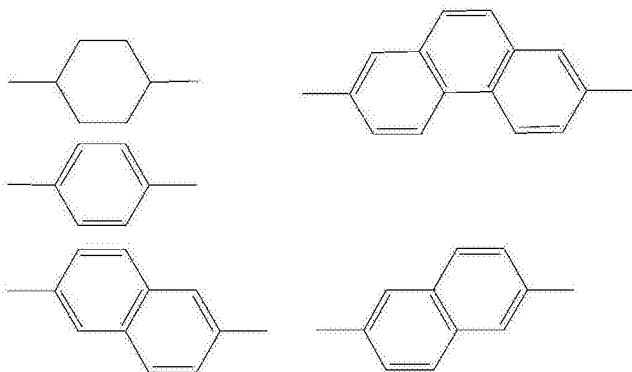
[0554] 其中所述第二侧链具有下列结构式(11)或(12):



[0555]



[0556] 其中环R由下式中的一个表示:



[0557]

[0558] 环X由下式中的一个表示:



[0560] Z₁表示单键,-O-,-CH₂O-,-OCH₂-,-COO-和-OCO-中的一种,

[0561] A₁和A₂各自独立地表示氢原子或具有0至15个碳原子的未取代的烷基基团,且在烷基基团中,任意非邻接的-(CH₂)-可以被-O-, -S-或-CO-取代,且任意-(CH₂)-可以被-CH=CH-或-C≡C-取代,

[0562] X_1 表示卤素原子, $-\text{CN}$, $-\text{OCF}_3$, $-\text{CF}_3$, $-\text{CHF}_2$, $-\text{CH}_2\text{F}$, $-\text{OCF}_2\text{CHF}_2$ 或 $-\text{OCF}_2\text{CHFCF}_3$ 中的一种,

[0563] X_2, X_3 和 X_4 各自独立地表示氢原子, 卤素原子, $-\text{CN}$, $-\text{OCF}_3$, $-\text{CF}_3$, $-\text{CHF}_2$, $-\text{CH}_2\text{F}$, $-\text{OCF}_2\text{CHF}_2$ 或 $-\text{OCF}_2\text{CHF}_2\text{CF}_3$, 且

[0564] k, l, m , 和 n 各自独立地表示 0 或 1。

[0565] [19] 根据[18]的制造液晶显示装置的方法,所述方法包括:在通过对所述液晶层施加预定电场而将所述液晶分子配向的同时,施加能量射线以使所述高分子化合物的所述第一侧链变形。

[0566] [20] <<制造液晶显示装置的方法 第3方面>>

[0567] 一种制造液晶显示装置的方法,包括:

[0568] 在一对基板中的一个上形成包含具有侧链的高分子化合物的第一配向膜,并在所述一对基板中的另一个上形成第二配向膜,

[0569] 对所述一对基板进行设置,使得所述第一配向膜和所述第二配向膜彼此相对,并将包含具有负介电常数各向异性的液晶分子的液晶层密封在所述第一配向膜和所述第二配向膜之间;然后,

[0570] 将所述高分子化合物中的所述侧链交联或聚合以预倾斜所述液晶分子,

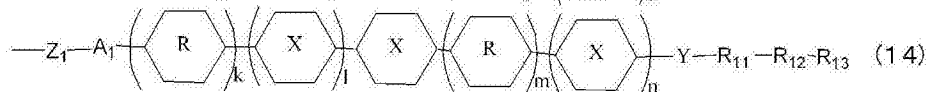
[0571] 其中所述侧链具有可交联官能团或可聚合官能团,且

[0572] 具有诱发介电各向异性的结构,

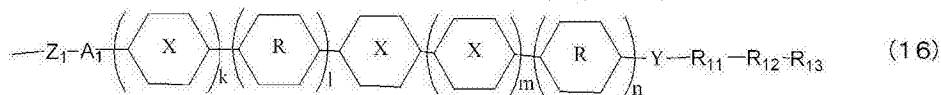
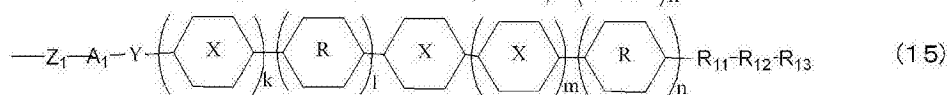
[0573] 具有在垂直于所述侧链的长轴的方向上的偶极矩且具有诱发自发极化的结构,

[0574] 具有负介电成分,或者

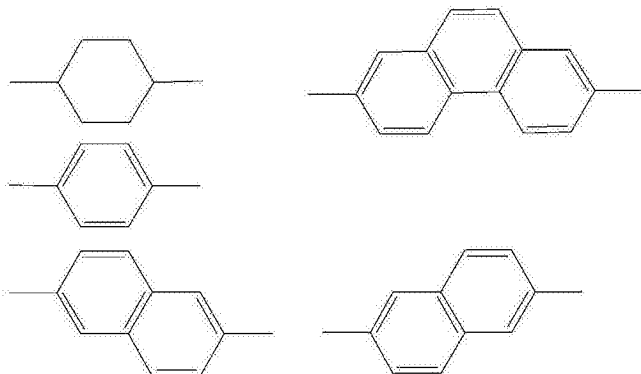
[0575] 具有下列结构式(13), (14), (15)或(16):



[0576]



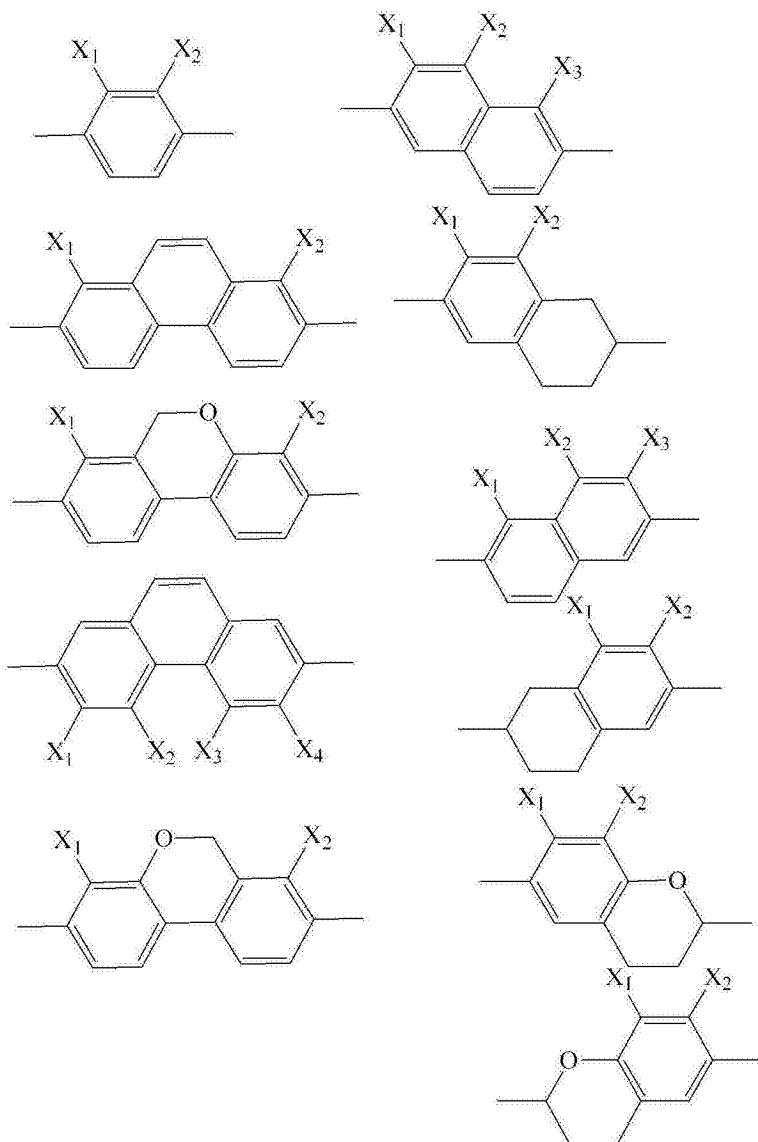
[0577] 其中环R由下式中的一个表示:



[0578]

[0579] 环X由下式中的一个表示:

[0580]



[0581] Z_1 表示单键, $-O-$, $-\text{CH}_2\text{O}-$, $-\text{OCH}_2-$, $-\text{COO}-$ 和 $-\text{OCO}-$ 中的一种,

[0582] A_1 和 A_2 各自独立地表示氢原子或具有0至15个碳原子的未取代的烷基基团,且在烷基基团中,任意非邻接的 $-(\text{CH}_2)-$ 可以被 $-O-$, $-S-$ 或 $-\text{CO}-$ 取代,且任意 $-(\text{CH}_2)-$ 可以被 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 或 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 取代,

[0583] X_1 表示卤素原子, $-\text{CN}$, $-\text{OCF}_3$, $-\text{CF}_3$, $-\text{CHF}_2$, $-\text{CH}_2\text{F}$, $-\text{OCF}_2\text{CHF}_2$ 或 $-\text{OCF}_2\text{CHFCF}_3$ 中的一种,

[0584] X_2 , X_3 和 X_4 各自独立地表示氢原子, 卤素原子, $-\text{CN}$, $-\text{OCF}_3$, $-\text{CF}_3$, $-\text{CHF}_2$, $-\text{CH}_2\text{F}$, $-\text{OCF}_2\text{CHF}_2$ 或 $-\text{OCF}_2\text{CHFCF}_3$,

[0585] k , l , m , 和 n 各自独立地表示0或1,

[0586] Y 表示可交联官能团或可聚合官能团,

[0587] R_{11} 表示包含具有一个或多个碳原子的醚基团或酯基团的直链或支化二价有机基团,或选自由醚, 酯, 醚酯, 缩醛, 缩酮, 半缩醛和半缩酮组成的组中的至少一种结合基团,

[0588] R_{12} 表示包含多个环结构的二价有机基团, 且

[0589] R_{13} 表示氢原子, 卤素原子, 烷基基团, 烷氧基基团, 具有碳酸酯基团的一价基团, 或它们的衍生物。

[0590] [21] <<制造液晶显示装置的方法 第4方面>>

[0591] 一种制造液晶显示装置的方法,包括:

[0592] 在一对基板中的一个上形成包含具有第一侧链和第二侧链的高分子化合物的第一配向膜,并在所述一对基板中的另一个上形成第二配向膜,所述第一侧链具有可交联官能团或光敏官能团,

[0593] 对所述一对基板进行设置,使得所述第一配向膜和所述第二配向膜彼此相对,并将包含具有负介电常数各向异性的液晶分子的液晶层密封在所述第一配向膜和所述第二配向膜之间,然后,

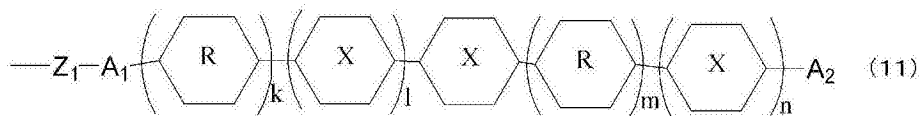
[0594] 利用能量射线对所述高分子化合物进行照射以预倾斜所述液晶分子,

[0595] 其中所述第二侧链具有诱发介电各向异性的结构,

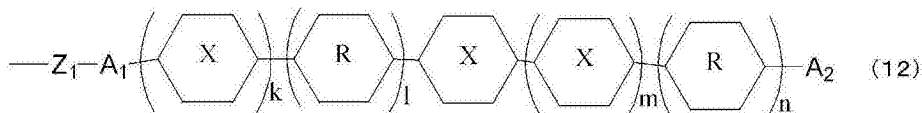
[0596] 其中所述第二侧链具有在垂直于所述第二侧链的长轴的方向上的偶极矩且具有诱发自发极化的结构,

[0597] 其中所述第二侧链具有负介电成分,或者

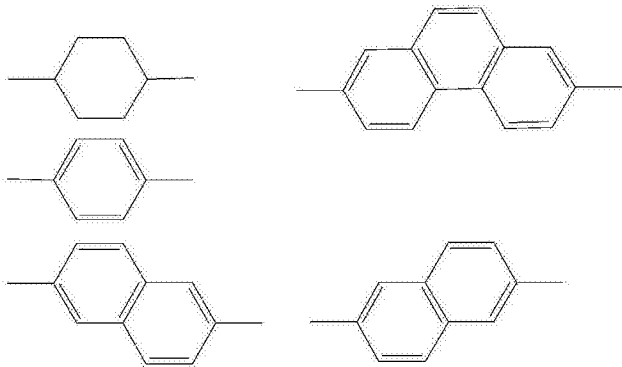
[0598] 其中所述第二侧链具有下列结构式(11)或(12):



[0599]



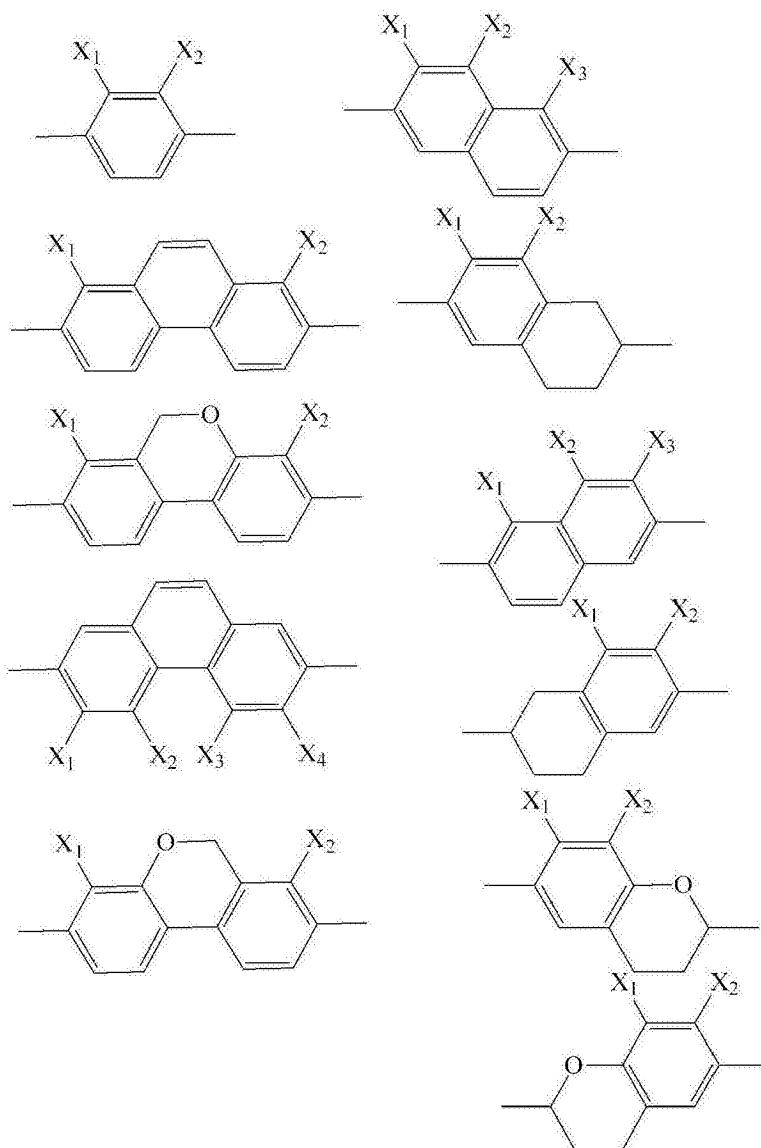
[0600] 其中环R由下式中的一个表示:



[0601]

[0602] 环X由下式中的一个表示:

[0603]



[0604] Z₁表示单键, -O-, -CH₂O-, -OCH₂-, -COO-和-OCO-中的一种,

[0605] A₁和A₂各自独立地表示氢原子或具有0至15个碳原子的未取代的烷基基团,且在烷基基团中,任意非邻接的-(CH₂)-可以被-O-, -S-或-CO-取代,且任意-(CH₂)-可以被-CH=CH-或-C≡C-取代,

[0606] X₁表示卤素原子, -CN, -OCF₃, -CF₃, -CHF₂, -CH₂F, -OCF₂CHF₂或-OCF₂CHF₂CF₃中的一种,

[0607] X₂, X₃和X₄各自独立地表示氢原子, 卤素原子, -CN, -OCF₃, -CF₃, -CHF₂, -CH₂F, -OCF₂CHF₂或-OCF₂CHF₂CF₃, 且

[0608] k, l, m, 和n各自独立地表示0或1。

[0609] [22] 根据 [21] 的制造液晶显示装置的方法, 所述方法包括: 在通过对所述液晶层施加预定电场而将所述液晶分子配向的同时, 对所述高分子化合物施加作为能量射线的紫外线。

[0610] 本发明包含与于2012年3月30日在日本专利局提交的日本优先权专利申请JP 2012-081972中公开的内容相关的主题, 通过参考将其全部内容并入本文中。

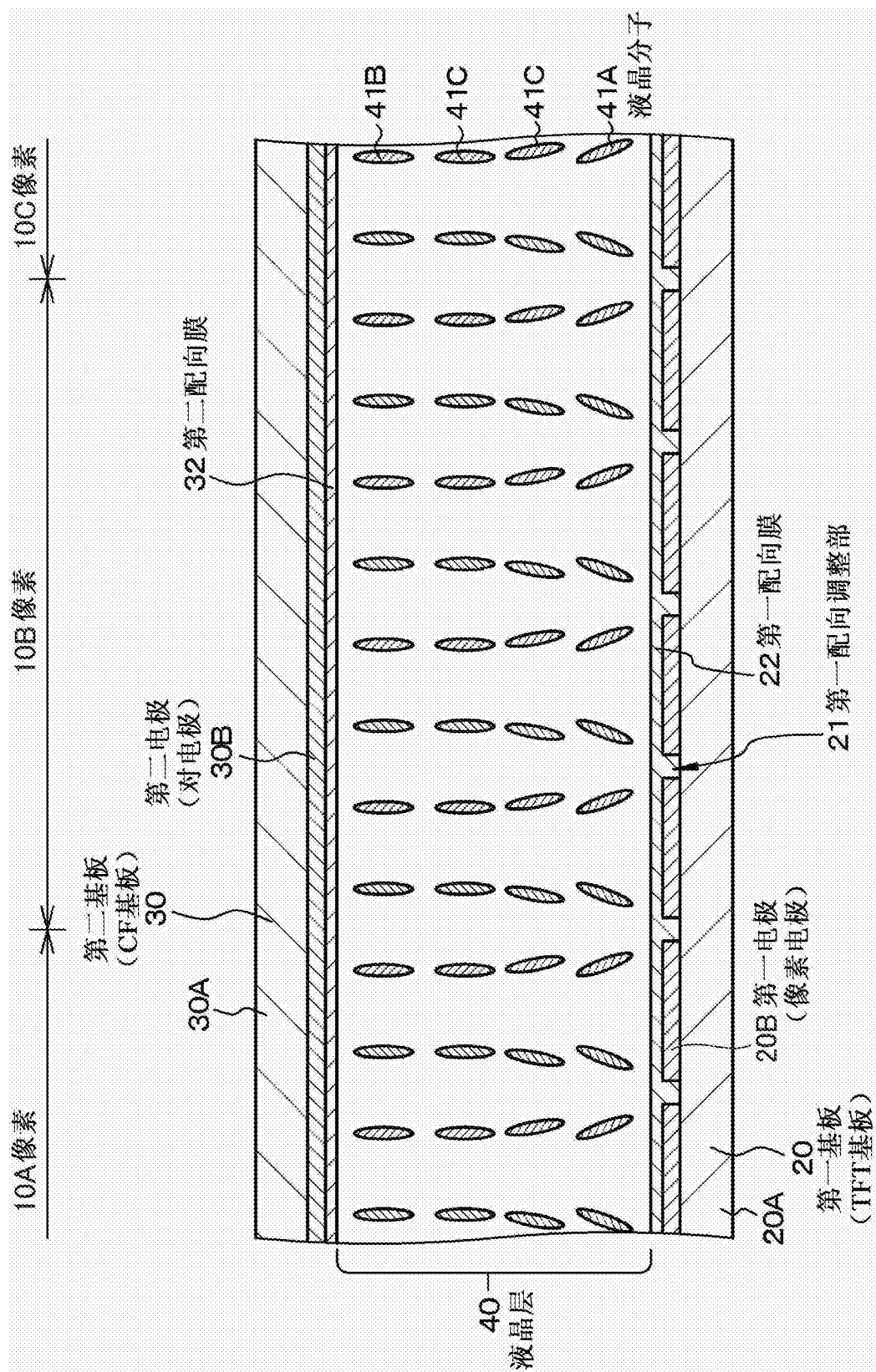


图1

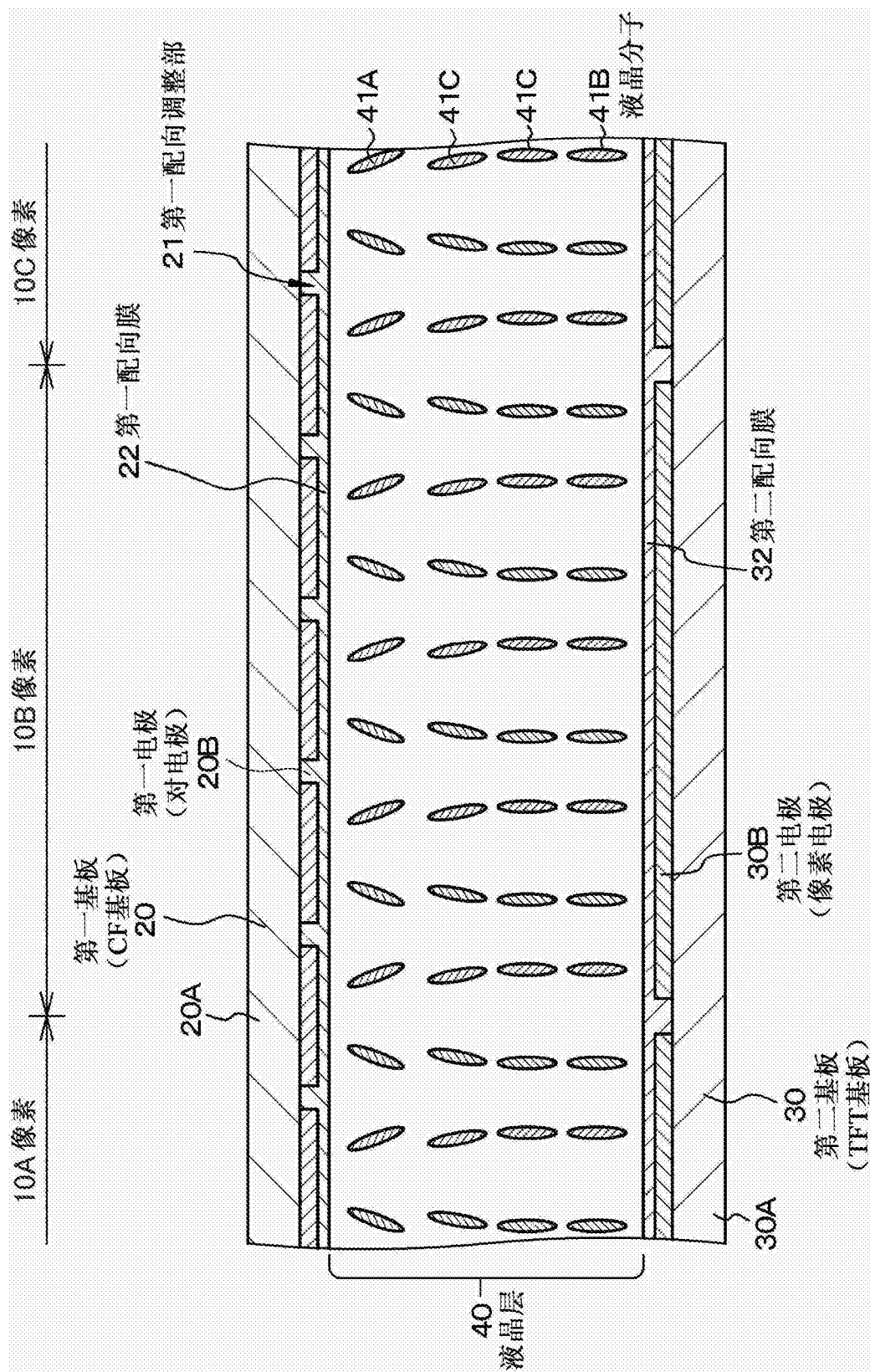


图2

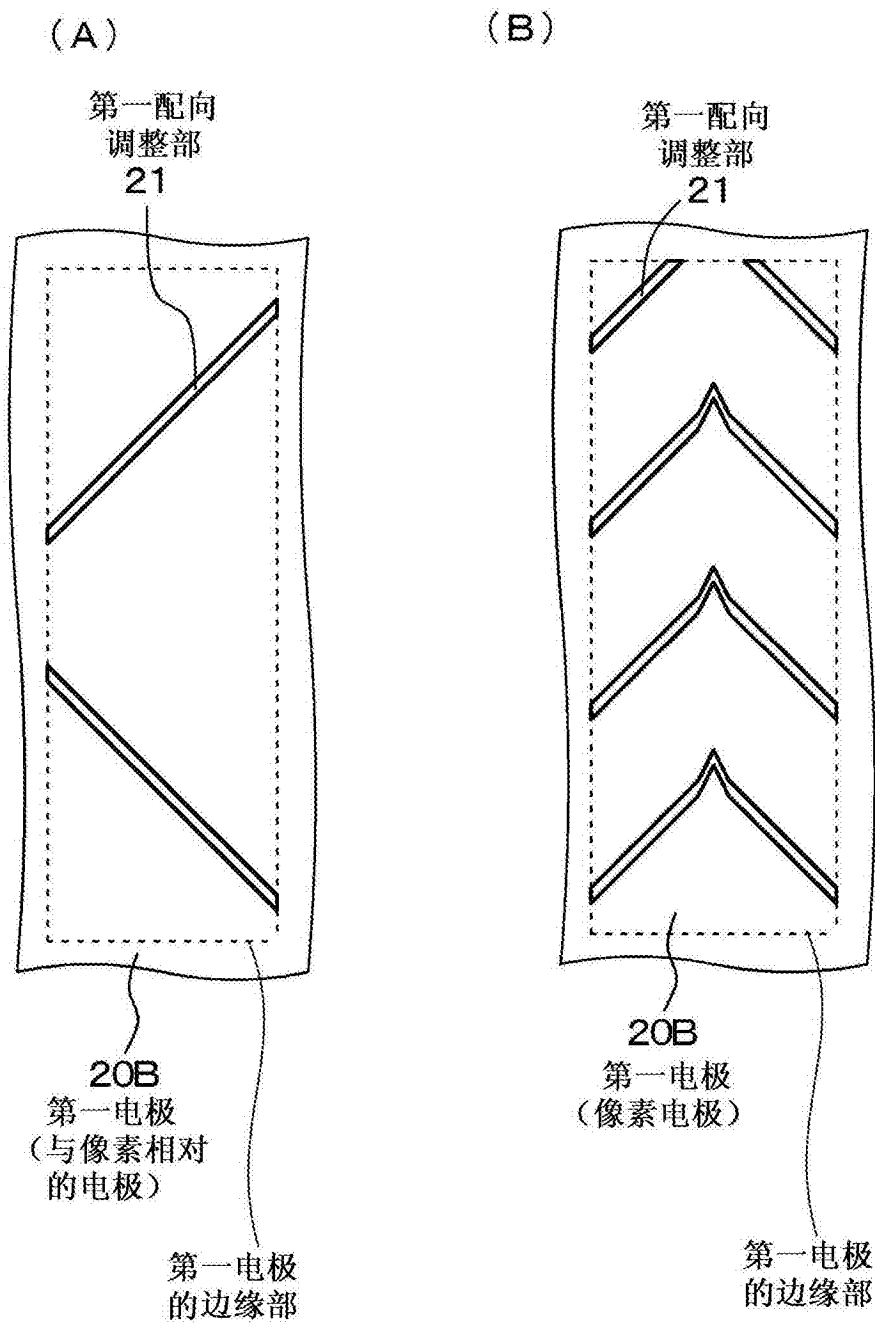


图3

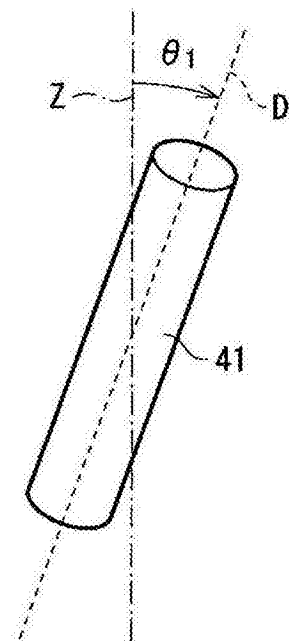


图4

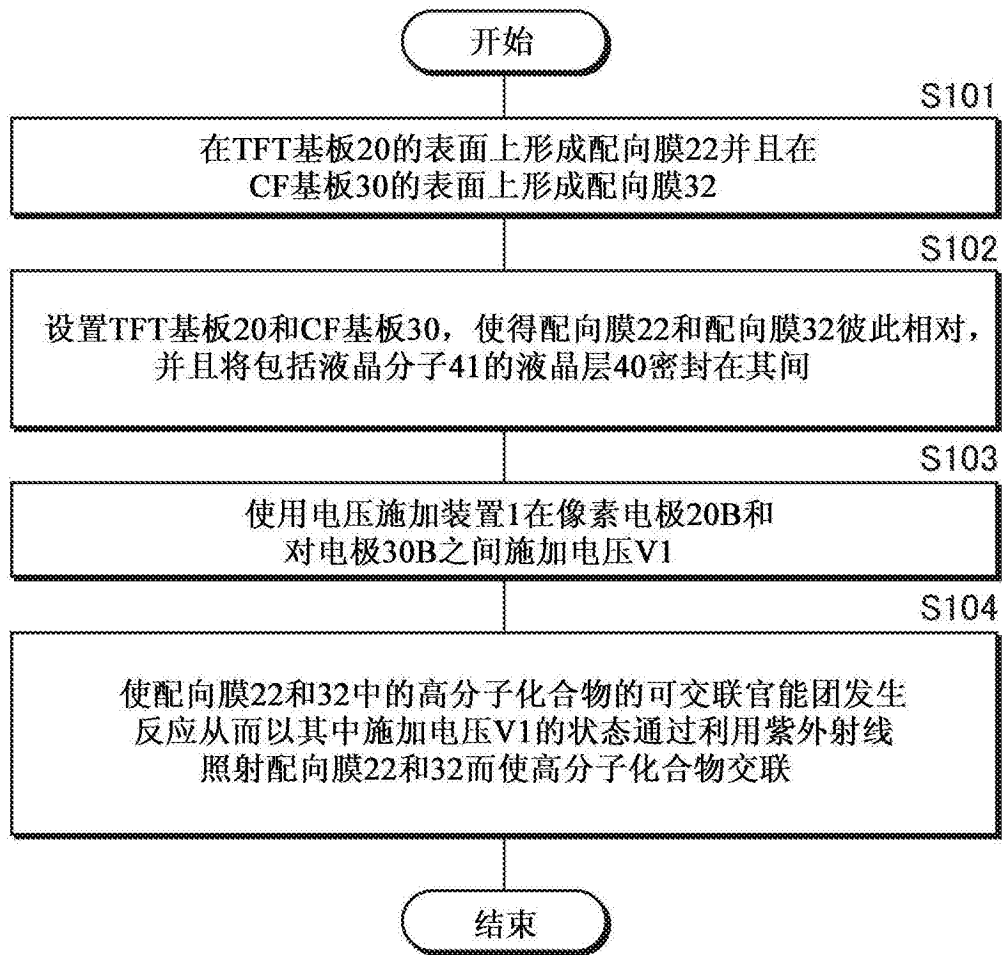


图5

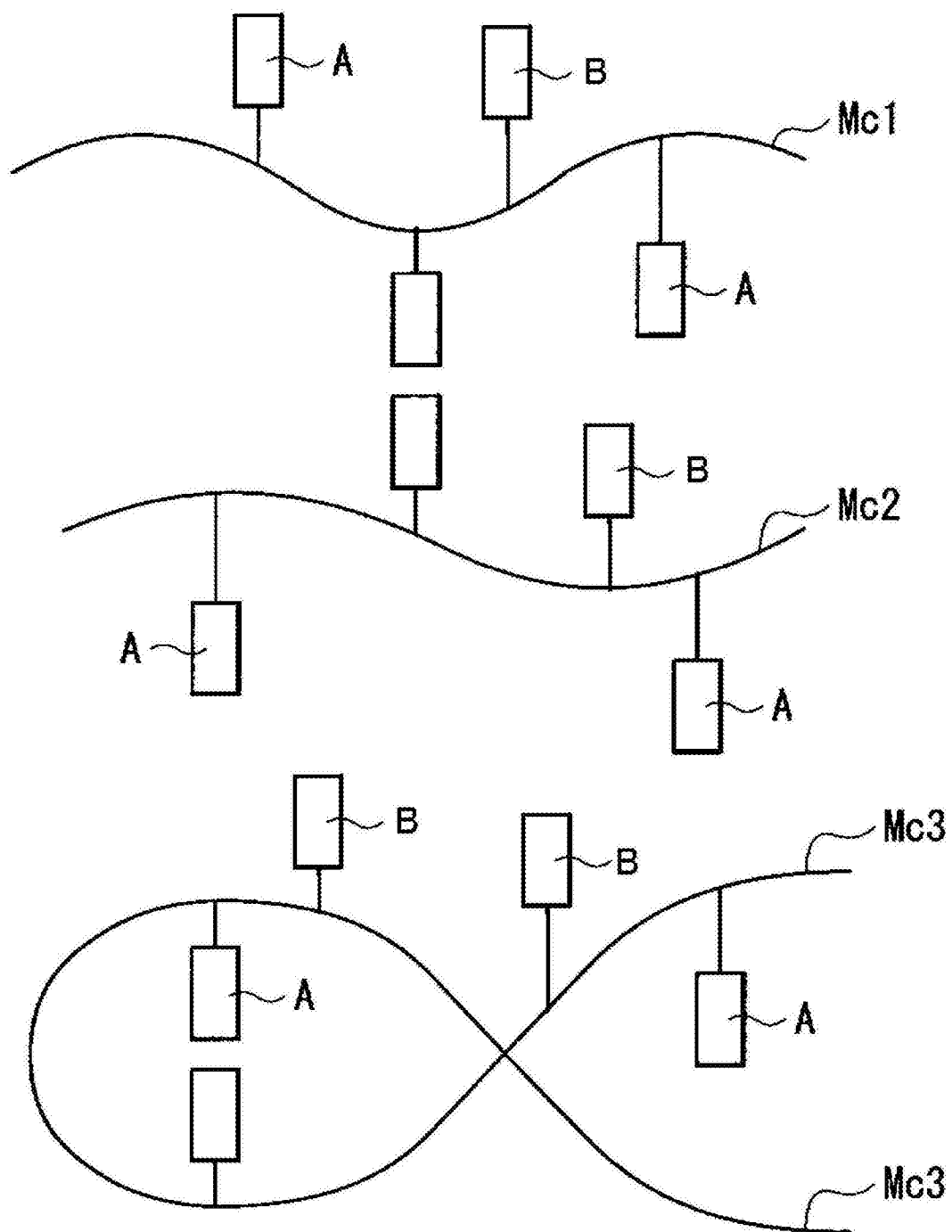


图6

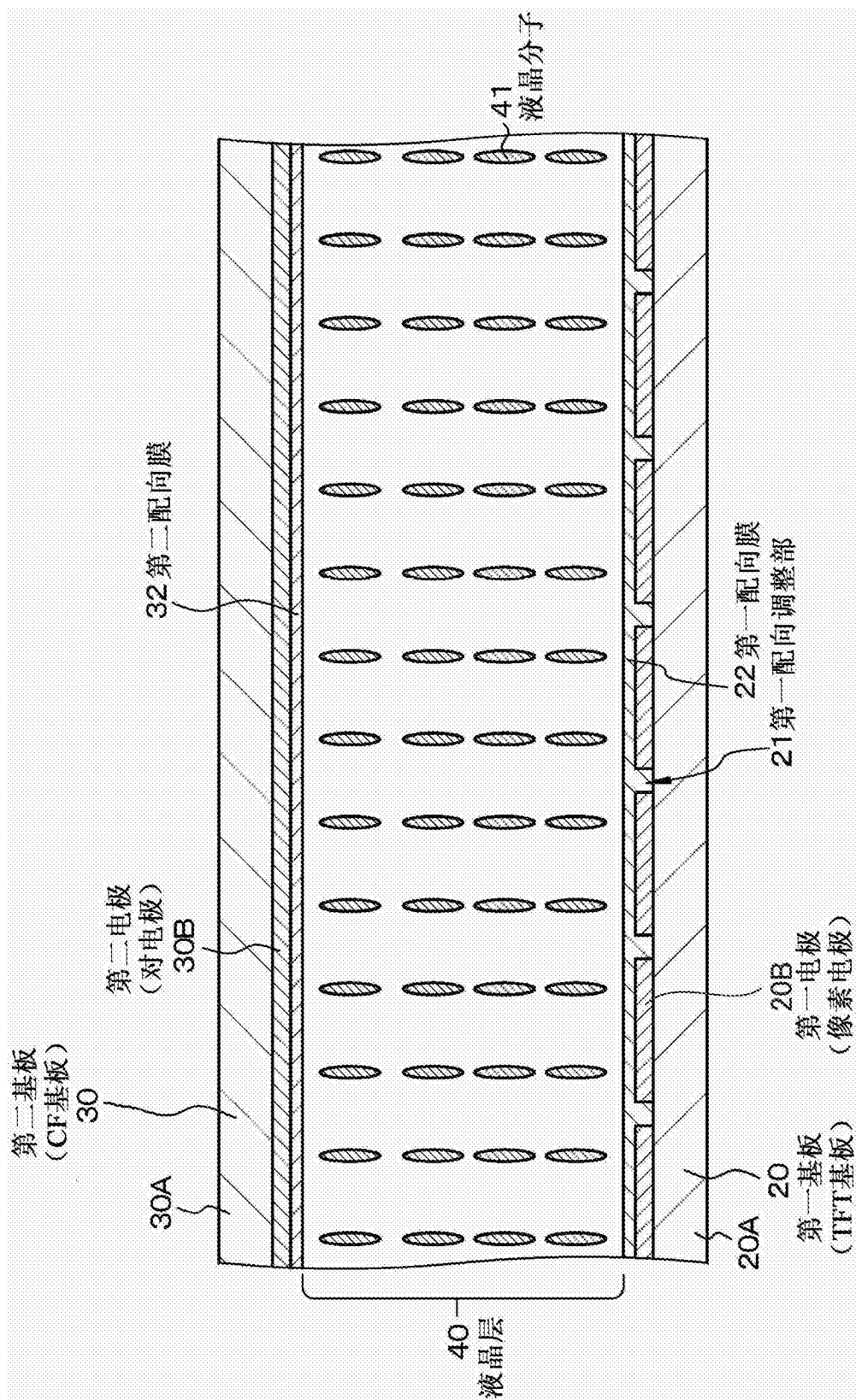


图7

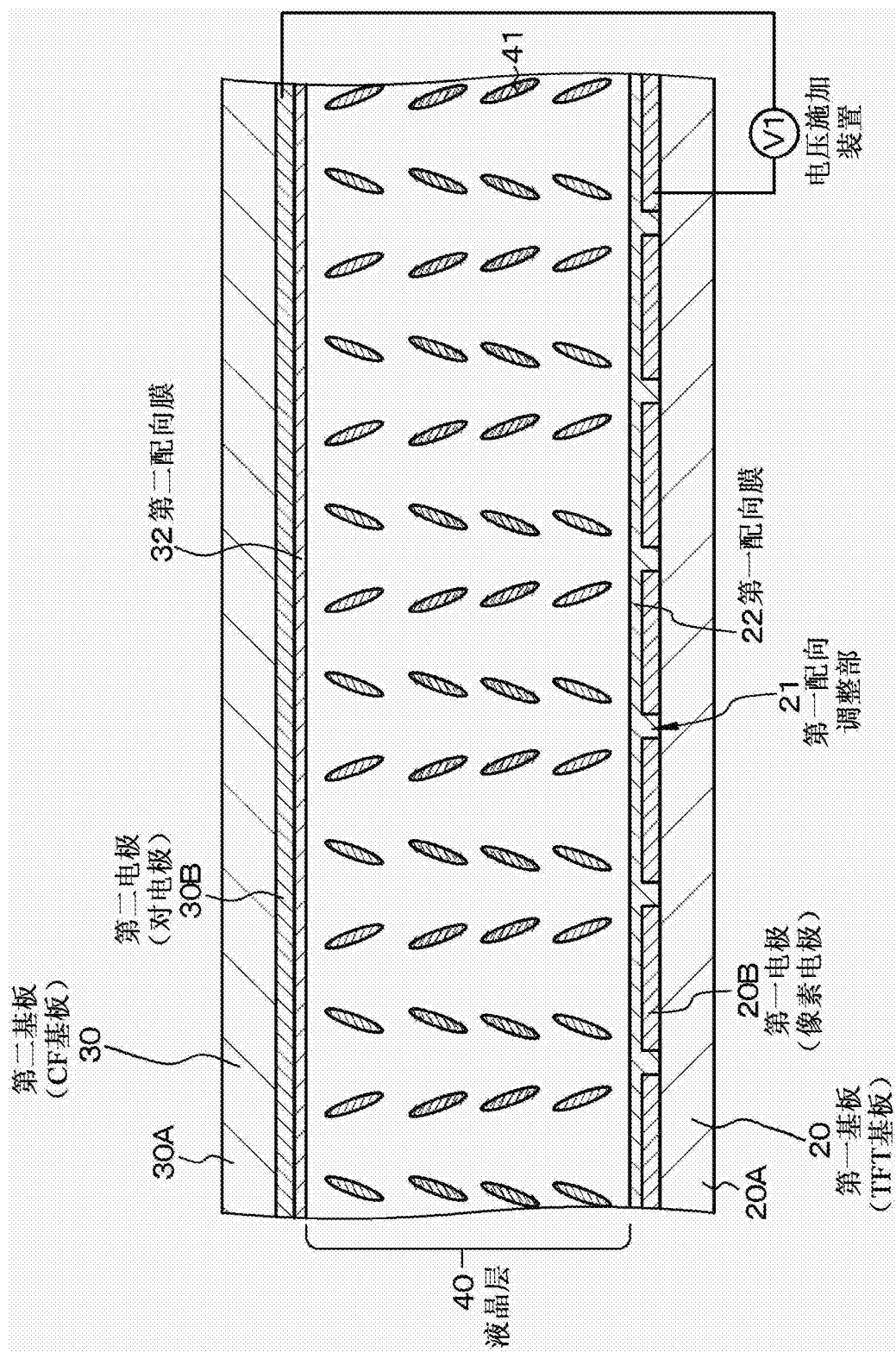


图8

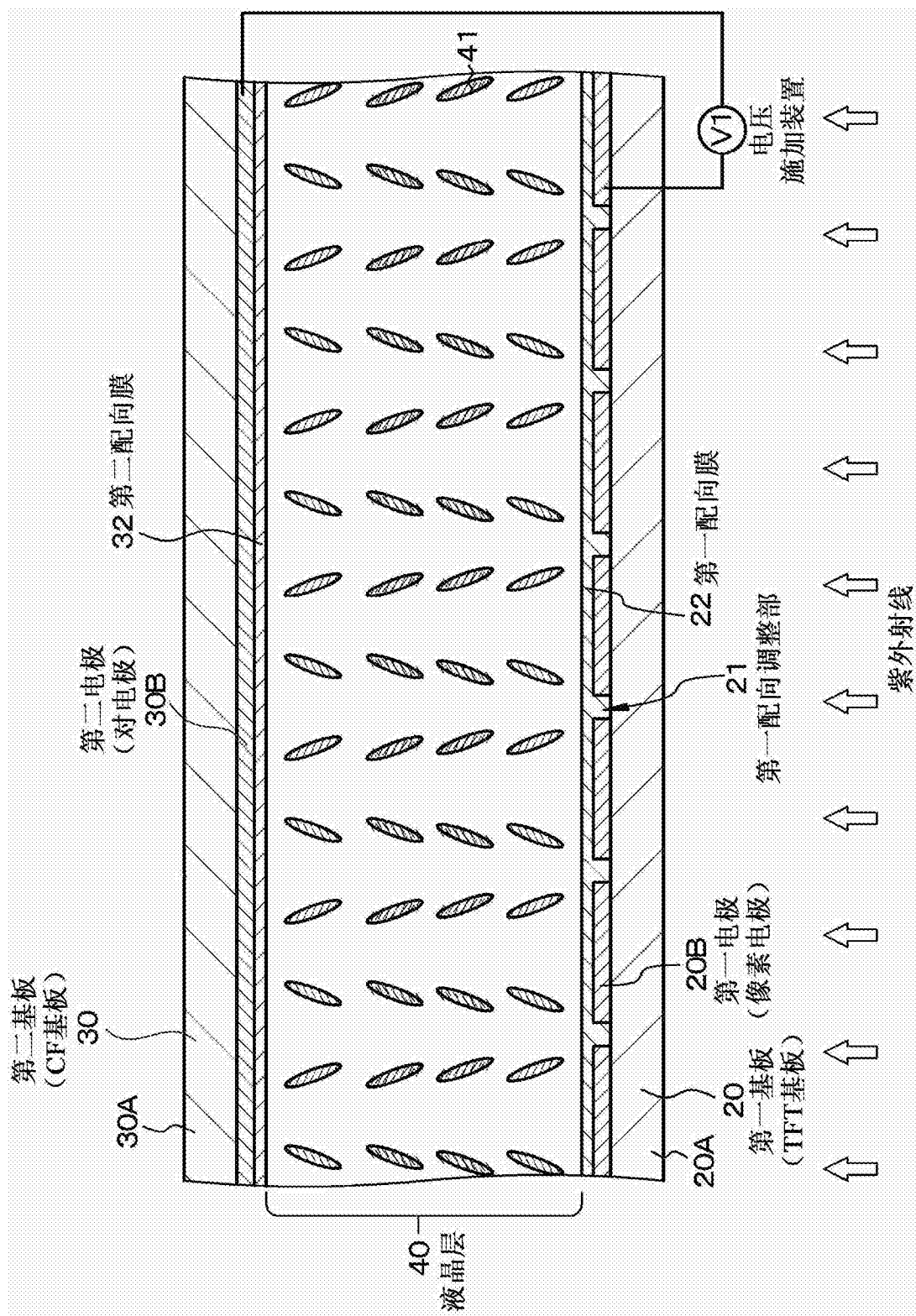


图9

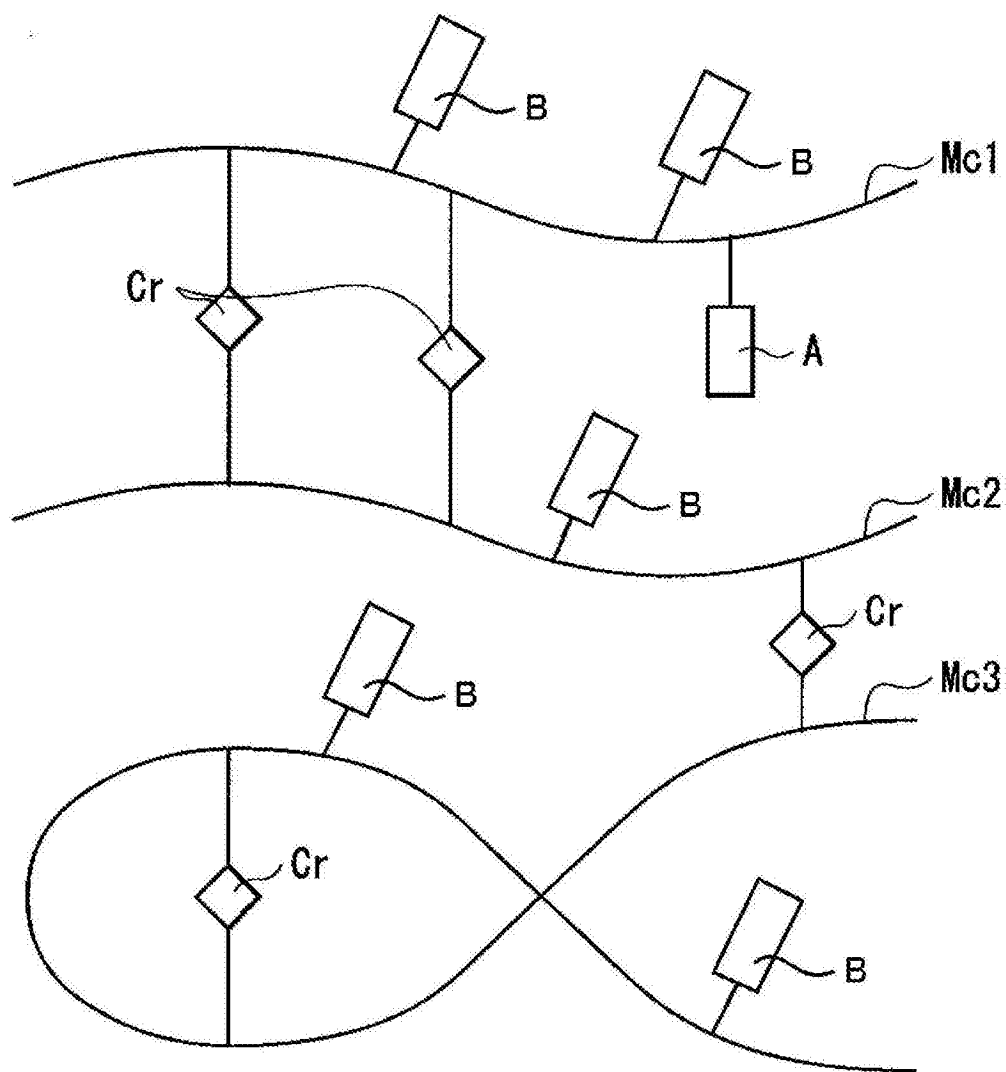


图10

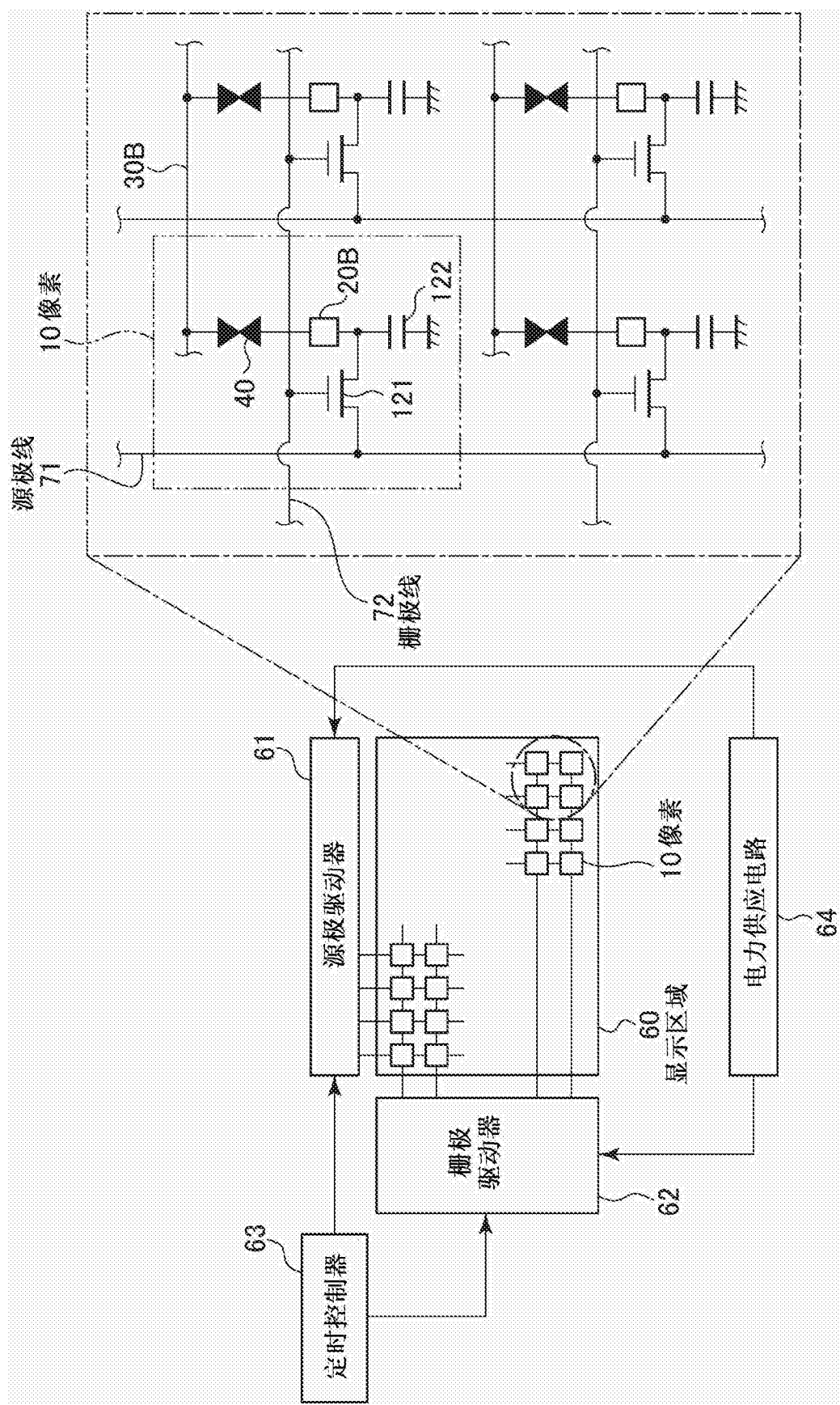


图11

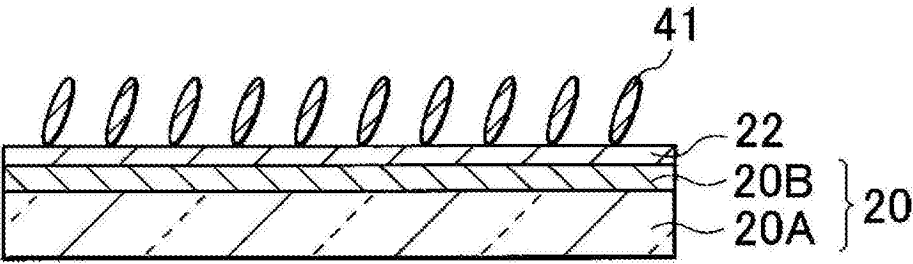


图12

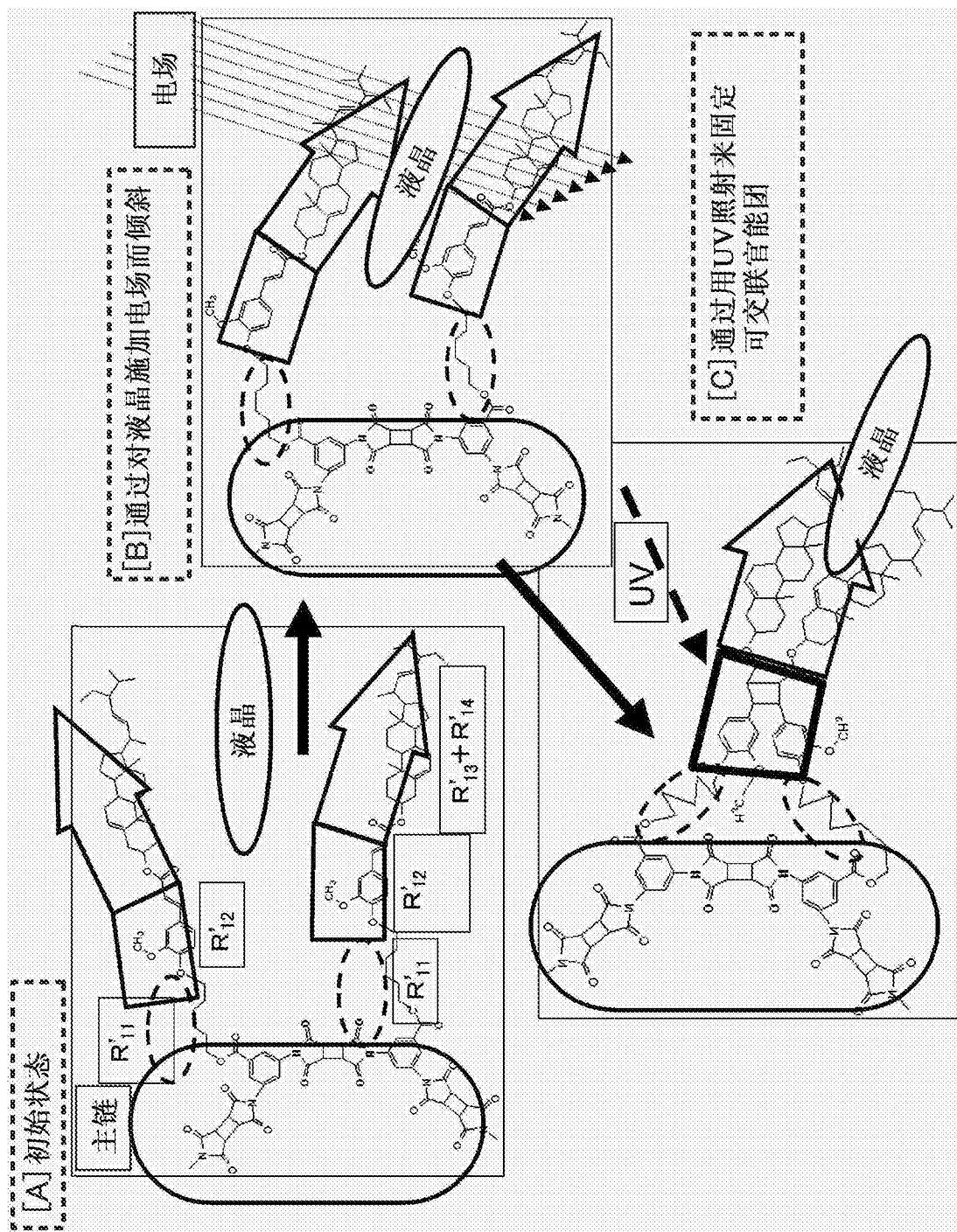


图13

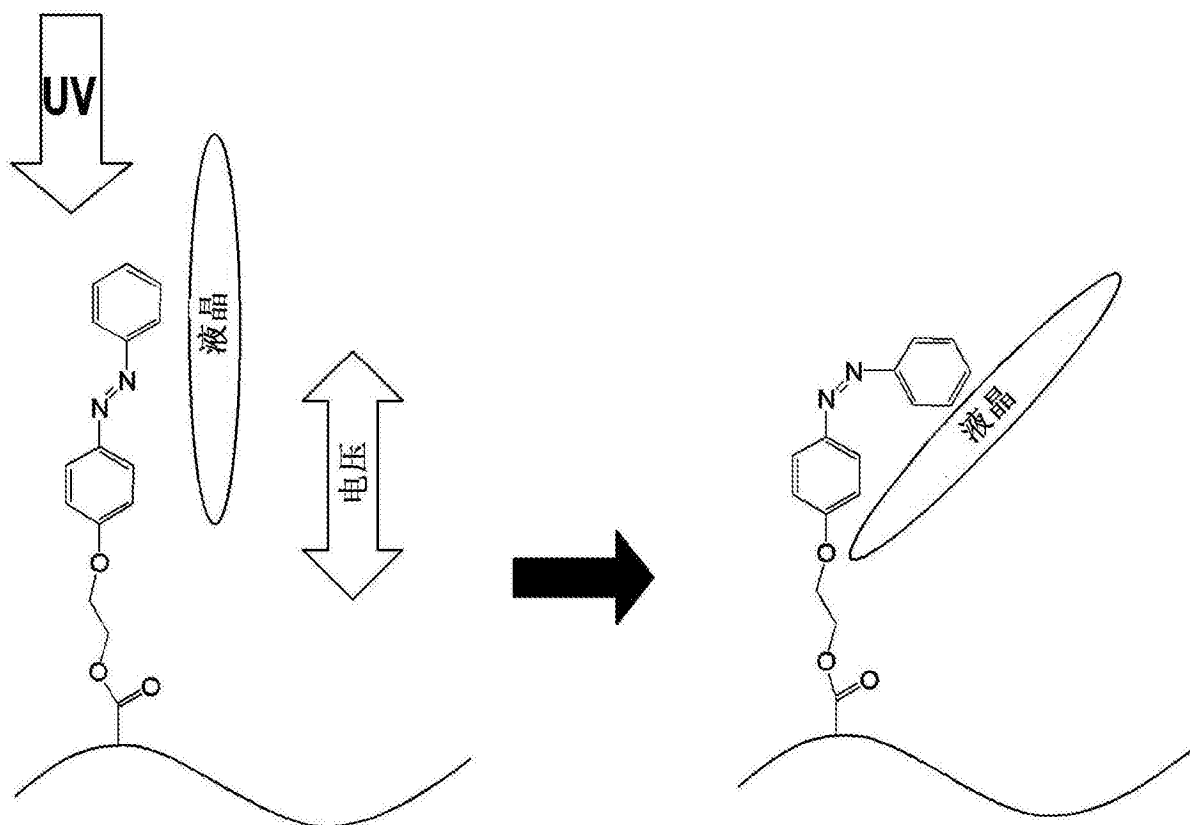


图14