



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111356952 A

(43)申请公布日 2020.06.30

(21)申请号 201880074635.2

(22)申请日 2018.12.11

(30)优先权数据

2017-246416 2017.12.22 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2020.05.18

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2018/045435 2018.12.11

(87)PCT国际申请的公布数据

W02019/124155 JA 2019.06.27

(71)申请人 DIC株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 井之上雄一 间宫纯一 山本淳子

木村正臣

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

代理人 陈彦 张默

(51)Int.Cl.

G02F 1/1337(2006.01)

C09K 19/38(2006.01)

C09K 19/56(2006.01)

G02F 1/13(2006.01)

G02F 1/1335(2006.01)

G02F 1/1368(2006.01)

权利要求书1页 说明书29页 附图5页

(54)发明名称

液晶显示元件

(57)摘要

本发明所要解决的课题在于提供一种对于绝缘层、特别是有机绝缘层的垂直取向性优异的液晶显示元件。本发明为一种液晶显示元件,具有第1基板及与上述第1基板对向设置的第2基板、设置于上述第1基板上的第1绝缘层及第1电极层、以及设置于上述第1基板与上述第2基板之间且含有对液晶分子赋予取向的取向赋予成分的液晶层,上述液晶层由含有取向赋予化合物的液晶组合物形成,该取向赋予化合物具备2个以上与上述第1绝缘层起相互作用的吸附部位。

1. 一种液晶显示元件,其特征在于,具有第1基板及与所述第1基板对向设置的第2基板;

设置于所述第1基板上的第1绝缘层及第1电极层;以及

设置于所述第1基板与所述第2基板之间且含有对液晶分子赋予取向的取向赋予成分的液晶层,

所述液晶层由含有取向赋予化合物的液晶组合物形成,该取向赋予化合物具备2个以上与所述第1绝缘层起相互作用的吸附部位。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示元件,其中,所述绝缘层为有机绝缘层或无机绝缘层。

3. 根据权利要求1或2所述的液晶显示元件,其中,在所述第2基板上具有第2有机层及第2电极层。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的液晶显示元件,具有吸附基与聚合性基作为所述吸附部位,且所述吸附基的数量与所述聚合性基的数量的合计为2以上。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的液晶显示元件,其中,所述液晶层中的所述取向赋予成分被覆所述第1基板表面。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的液晶显示元件,其中,所述第1电极层具有鱼骨型的像素电极。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的液晶显示元件,其中,所述取向赋予化合物具有2~5个环式基连接而成的液晶原基,且所述吸附部位连接于所述液晶原基的长轴方向的一端的1个所述环式基。

8. 根据权利要求1至7中任一项所述的液晶显示元件,其中,所述第1绝缘层为有机绝缘层,且该有机绝缘层与所述取向赋予成分抵接。

9. 根据权利要求1至8中任一项所述的液晶显示元件,其中,所述取向赋予化合物及所述取向赋予成分对所述液晶层中的液晶分子赋予相对于所述第1基板或所述第2基板大致垂直的方向的取向。

液晶显示元件

技术领域

[0001] 本发明关于一种液晶显示元件。

现有技术

[0002] 通常,液晶面板、液晶显示器等液晶显示元件通过电场等外部刺激而使液晶分子的排列状态变化,且将随之产生的光学特性的变化用于显示。这样的液晶显示元件通常设为在两片透明基板的间隙填充有液晶分子的状态的构成,且在与该液晶分子抵接的基板的表面形成用于预先使液晶分子向特定方向排列的取向膜。

[0003] 但在液晶显示元件的制造工序中,有因取向膜表面产生的损伤、灰尘而产生取向缺陷的问题,伴随着基板的尺寸的大型化而难以设计及管理用于遍及基板整个面且长期地获得均匀的取向的取向膜的问题。

[0004] 因此,近年来,要求开发通过在液晶层中使用包含控制液晶分子取向的自发取向材料的液晶组合物而无需取向膜的液晶显示元件。

[0005] 例如,在专利文献1中记载了一种包含自发取向材料的液晶组合物,其利用液晶组合物抑制电压保持率的降低,该包含具备辛基的显示较高直线性的单官能的联苯单体、及具备硬脂基的显示较低直线性的二官能的联苯单体来代替与液晶分子的相互作用相对较弱的丙烯酸月桂酯。另外,在专利文献2中揭示了各种包含控制液晶分子取向的聚合性自取向添加剂的液晶组合物来代替取向膜,且记载了若将包含向列LC介质、聚合性自取向添加剂、及根据需要的聚合性化合物的液晶组合物填充于无取向层的试验单元中,则基板表面具有自发的垂直(homeotropic)取向,且该垂直取向一直稳定至透明点,可将形成的VA单元通过施加电压而进行可逆切换。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:美国专利公开2017-0123275号公报

[0009] 专利文献2:日本特表2015-168826号公报

发明内容

[0010] 发明所要解决的课题

[0011] 然而,关于如上述专利文献1所示的包含2种烷基链较长且具备联苯骨架的疏水性单体的组合物,虽认为与填充于一对基板间的液晶层的液晶分子之间的相互作用强于丙烯酸月桂酯,但由于对于基板的吸附力较低,故而产生因聚合性自取向添加剂本身未固定于基板而无法限制液晶分子的取向方向的问题。

[0012] 另外,在专利文献2中,因使用具备羟基等吸附基的聚合性自取向添加剂,故而认为对于基板的吸附力高于上述专利文献1的单体。但若聚合性自取向添加剂对基板的吸附力过高,则产生由于聚合性自取向添加剂未在基板上均匀展开而发生取向不均的问题。

[0013] 另外,在专利文献1及2中,虽记载了直接对基板相互作用的聚合性自取向添加剂,

但由于未考虑到与基板表面的凹凸、基板表面的外覆层之间的相互作用,故而产生在外覆层上发生取向不均的问题。

[0014] 因此,本发明所要解决的课题在于提供一种对于绝缘层、特别是有机绝缘层的垂直取向性优异的液晶显示元件。

[0015] 解决课题的技术手段

[0016] 本发明人等潜心研究的结果发现,可通过以下的液晶显示元件解决上述课题,从而完成本申请发明,该液晶显示元件具备第1基板及与上述第1基板对向设置的第2基板、设置于上述第1基板上的第1绝缘层及第1电极层、以及液晶层,上述液晶层设置于上述第1基板与上述第2基板之间且包含具备2个以上与上述第1绝缘层起相互作用的吸附部位的化合物。

[0017] 发明的效果

[0018] 本发明涉及的液晶显示元件显示较高的相容性及对于液晶分子的优异的垂直取向性。

[0019] 本发明涉及的液晶显示元件对于基板表现优异的展开性(润湿扩散性)。

[0020] 本发明涉及的液晶显示元件无取向不均或能够降低取向不均。

附图说明

[0021] [图1]图1为示意性地表示垂直电场型液晶显示元件的构成的图。

[0022] [图2]图2为将图1中的形成于基板上的包含薄膜晶体管的电极层3的由II线所包围的区域放大的俯视图。

[0023] [图3]图3为图2的包含薄膜晶体管的电极层3的变形例。

[0024] [图4]图4为沿图2中的III-III线方向切割图1所示的液晶显示元件的剖视图。

[0025] [图5]图5为将图4中的由IV线所包围的区域放大的薄膜晶体管的剖视图。

[0026] [图6]图6为表示图4的变形例的剖视图。

[0027] [图7]图7表示本发明的优选的垂直电场型液晶显示元件的剖视图。

[0028] [图8]图8为表示本实施例的实验数据的图。

[0029] [图9]图9为表示本实施例的实验结果的图像。

具体实施方式

[0030] 本发明的第1方面为一种液晶显示元件,其特征在于,具有第1基板及与上述第1基板对向设置的第2基板、设置于上述第1基板上的第1绝缘层及第1电极层、以及设置于上述第1基板与上述第2基板之间且含有对液晶分子赋予取向的取向赋予成分的液晶层,上述液晶层由含有取向赋予化合物的液晶组合物形成,该取向赋予化合物具备2个以上与上述第1绝缘层起相互作用的吸附部位。

[0031] 液晶层中所含的取向赋予成分由于可控制构成液晶层的液晶分子的取向,故而通过代替以往用于使液晶分子向固定方向排列的取向膜(摩擦取向膜、光取向膜)等或与取向膜并用地使用,能够提高将未施加电压的状态下的液晶分子的取向方向限制于固定方向的效果。另外,上述含有取向赋予成分的液晶层由于由包含取向赋予化合物的液晶组合物形成、该取向赋予化合物具备2个以上与例如SiNx、外覆层等绝缘层起相互作用的吸附部位且

使液晶分子向固定方向排列,故而该取向赋予成分在多点绝缘层起相互作用,由此对于基板的固定力提高,因而对于液晶分子的取向限制力变得更大。

[0032] 以下,基于附图说明本发明的液晶显示元件的全貌后,详细说明各构成元件。图1~6中对作为本发明涉及的液晶显示元件的优选一例的垂直电场型液晶显示元件进行说明,但不限于此。

[0033] 图1为示意性地表示垂直电场型液晶显示元件的构成的图。另外,在图1中,为了便于说明,分离地记载各构成元件。图2及图3为将该图1中的形成于基板上的包含薄膜晶体管的电极层3(或也称为薄膜晶体管层3)的由II线所包围的区域放大的俯视图。图3为图2的包含薄膜晶体管的电极层3的变形例。图4为沿图2中的III-III线方向切割图1所示的液晶显示元件的剖视图。图5为表示图4的IV区域的薄膜晶体管的一个方式的图。图6为表示图4所记载的液晶显示元件的剖视图的变形例的图,为表示所谓滤色器阵列的构造的图。

[0034] 以下,参照图1~6说明本发明的垂直电场型液晶显示元件。

[0035] 本发明涉及的液晶显示元件10的构成具有:第1基板2,其在一个面上具备第1偏光层1,且在另一个面上包含形成有像素电极及控制各像素所具备的上述像素电极的薄膜晶体管的电极层3;第2基板7,其在一个面上具备第2偏光层8,且在另一个面上具备(透明)电极层3'(或也称为共用电极层3')及滤色器6;及液晶层5(由含有对液晶分子赋予取向的取向赋予化合物的液晶组合物形成),其夹持于上述第1基板2与第2基板7之间。另外,关于图1所记载的液晶显示元件,为液晶层5中的液晶分子在未施加电压时液晶分子的长轴方向相对于上述基板2、7大致垂直地取向、且在施加电压时液晶分子的长轴方向相对于上述基板2、7大致平行地取向的方式,该液晶显示元件响应于电压而可逆地控制液晶分子的长轴方向。另外,本发明涉及的取向赋予化合物及上述取向赋予成分具有对上述液晶层中的液晶分子赋予相对于上述第1基板2及/或上述第2基板7大致垂直方向的取向的作用。即,液晶层中的取向赋予化合物或上述取向赋予成分由于具备吸附部位,故而可稳定地存在于液晶层的界面附近,而且在未施加电压时,利用取向赋予化合物或上述取向赋予成分而使液晶分子向相对于第1基板2及/或上述第2基板7大致垂直的方向取向。其结果,可提供一种无需取向层的液晶显示元件。

[0036] 再者,可根据需要将取向层(未图示)以与本发明涉及的液晶层5邻接且直接与构成该液晶层5的液晶组合物相接的方式形成于电极(层)3或共用电极层3'的表面的至少一者。即,上述取向层可设置于液晶层5与电极层3'之间或液晶层5与电极层3之间的一者。

[0037] 通过并用取向膜与本发明的取向赋予成分,可提高将未施加电压的状态下的液晶分子的取向方向限制于固定方向的效果。

[0038] 因此,本发明涉及的液晶显示元件10的优选方式之一为依序层叠第1偏光层1、第1基板2、包含薄膜晶体管的电极层3、包含取向赋予成分的液晶层5、透明电极(层)3'、滤色器6、第2基板7及第2偏光层8。

[0039] 另外,如下述图6所示,滤色器6也可设置于第1基板上的包含薄膜晶体管的电极层3。

[0040] 另外,图1中的箭头表示来自安装于液晶显示元件的背光源的光的方向。箭头的指向相当于所谓视觉侧。

[0041] 图2为作为电极层3的一个像素的电极即所谓像素电极21的形状的一例而呈“J”型

(逆L字型)的图,为将图1中的形成于基板2上的电极层3的由II线所包围的区域放大的俯视图。

[0042] 图2中,像素电极21配置于每个显示像素,形成有狭缝状的开口部。共用电极与像素电极为由例如ITO(Indium Tin Oxide,氧化铟锡)形成的透明电极,电极层3在液晶显示元件的显示部中,具备:栅极总线26(GBL1、GBL2...GBLm),其沿着多个显示像素排列而成的列延伸;源极总线25(SBL1、SBL2...SBLm),其沿着多个显示像素排列而成的行延伸;及作为像素开关的薄膜晶体管(图4的IV区域),其位于栅极总线26与源极总线25交叉的位置附近。另外,该薄膜晶体管的栅极电极28与对应的栅极总线26电性连接,该薄膜晶体管的源极电极27与对应的源极总线25电性连接。进而,薄膜晶体管的漏极电极24与对应的像素电极电性连接。

[0043] 关于本发明涉及的液晶显示元件的包含薄膜晶体管的电极构造的优选的一个方式,如图2所示,在形成于第1基板2的表面的包含薄膜晶体管的电极层3中,用于供给扫描信号的栅极总线26与用于供给显示信号的源极总线25相互交叉,且在上述多个栅极总线26与多个源极总线25所包围的区域中,矩阵状地形成有像素电极21。在上述栅极总线26与上述源极总线25相互交叉的交叉部附近,包含源极电极27、漏极电极24与栅极电极28的薄膜晶体管作为向像素电极21供给显示信号的开关元件而与上述像素电极21邻接地设置。进而,也可在上述多个栅极总线与多个源极总线所包围的区域中设置有保存各像素被写入的电位的储存电容器。

[0044] 另外,如图2所示,连接有漏极电极24的薄膜晶体管部分(图4的IV区域)、未被覆像素电极21(电极层3)的像素的边缘区域露出绝缘层30。特别是在不使用与液晶层5抵接的取向膜的方式、即将用于使液晶分子向固定方向排列的化合物(取向赋予化合物)添加于液晶层来代替所谓自发性取向剂那样的取向膜的方式中,绝缘层30、具有凹凸的薄膜晶体管直接与液晶层5相接。然而,由于ITO电极与绝缘层30的材质不同,故而在绝缘层30与液晶层5相接的区域、具有凹凸的薄膜晶体管的区域中,与自发性取向剂的密合力明显降低,因此自发性取向剂本身无法对基板固定化,结果在该区域中产生由于无法使液晶分子向固定方向(例如,相对于基板垂直的方向)排列而导致的取向不均。另一方面,在本发明中,由于使用一分子中具备可与绝缘层30在多点进行固定化的吸附部位的取向赋予化合物,且以与绝缘层30在多点进行固定化的状态形成取向赋予成分,故而认为如下述图4所示,取向赋予成分4可同样地被覆具有凹凸的薄膜晶体管、绝缘层30等,如实施例所示,认为可抑制绝缘层30与液晶层5相接的区域、具有凹凸的薄膜晶体管的区域中的取向不均。另外,具备可在多点进行固定化的吸附部位的取向赋予化合物或上述取向赋予成分优选对液晶分子赋予相对于上述第1基板2或上述第2基板7大致垂直的方向的取向。

[0045] 电极层3具备栅极驱动器及源极驱动器作为驱动多个显示像素的驱动手段,上述栅极驱动器及上述源极驱动器配置于液晶显示部的周围。另外,多个栅极总线与栅极驱动器的输出端子电性连接,多个源极总线与源极驱动器的输出端子电性连接。

[0046] 栅极驱动器对多个栅极总线依序施加导通(ON)电压,向电性连接于被选择的栅极总线的薄膜晶体管的栅极电极供给导通电压。向栅极电极供给了导通电压的薄膜晶体管的源极-漏极电极间导通。源极驱动器供给与多个源极总线各自对应的输出信号。向源极总线供给的信号经由源极-漏极电极间导通的薄膜晶体管施加于对应的像素电极。栅极驱动器

及源极驱动器通过配置于液晶显示元件的外部的显示处理部(也称为控制电路)而控制动作。

[0047] 图2中,栅极总线26与源极总线25所包围的区域的大致整个面形成为“J”型,但像素电极的形状并不限于此,也可为图3所示的鱼骨构造的像素电极。

[0048] 图3为作为电极层3的一像素的像素电极的形狀的另一例而呈“鱼骨”型的图,为将图1中的形成于基板2上的电极层3的由II线所包围的区域放大的俯视图。

[0049] 此处,在使用微细狭缝电极作为上述像素电极21时,图3所示那样的所谓鱼骨型电极就取向方位的稳定性的方面而言优选。基于图3详细描述该鱼骨型电极,该电极由ITO等透明电极构成,设置有去除了该电极材料(ITO)的一部分而成的狭缝部512c。更具体而言,相对于连接长方形单元的各相对边的中点而形成十字状脊骨的像素主干部电极512a,以适当的间隔配置像素分枝部电极512b,从而在像素分枝部电极512b间形成作为取向限制用构造物的狭缝部512c。在图3的方式中,像素分枝部电极512b在从像素主干部电极512a倾斜 45° 的方向上延伸而形成多个狭缝部512c,它们作为抑制倾斜时的方位角方向的混乱的辅助取向控制因子发挥作用。像素主干部电极512a的显示用像素电极的宽度d例如为 $3\sim 10\mu\text{m}$,优选为 $5\sim 9\mu\text{m}$,进而优选为 $7\mu\text{m}$ 左右。例如,通过将像素分枝部电极512b的电极宽度设为 $5\mu\text{m}$,将像素分枝部电极512b以 $8\mu\text{m}$ 间距进行配置,从而使狭缝部512c的宽度为 $3\mu\text{m}$ 。图3中,像素主干部电极512a与像素分枝部电极512b具有 45° 的角度,并且具有分枝部电极以像素中央为对称中心、在每 90° 一个的4个不同方向上延伸的构造。另外,图3中,具有薄膜晶体管513。

[0050] 液晶分子通过施加电压而倾斜取向,由于以倾斜取向的方位与这4个方向一致的方式倾斜取向,故而可使在一个像素内形成分割成4个域而扩大显示的视野角。

[0051] 在如图3所示那样的鱼骨构造的像素电极的方式中,同样地,狭缝部512c也露出绝缘层,故而与图2所示的电极的构造同样地在不使用抵接于液晶层且具备使液晶分子向固定方向排列的取向膜的方式、即将用于使液晶分子向固定方向排列的化合物(取向赋予化合物)添加于液晶层来代替所谓自发性取向剂那样的取向膜的方式中,因薄膜晶体管513的凹凸、ITO电极与绝缘层30的材质的不同,而使自发性取向剂对基板的密合力降低,故而在该区域中产生因无法使液晶分子向固定方向排列所导致的取向不均。然而,在本发明中,由于使用一分子中具备可与绝缘层30在多点进行固定化的吸附部位的取向赋予化合物,且以与绝缘层30在多点进行固定化的状态形成取向赋予成分,故而认为可抑制绝缘层与液晶层相接的区域、具有凹凸的薄膜晶体管513的区域中的取向不均。另外,具备可在多点对绝缘层固定化的吸附部位的取向赋予化合物或上述取向赋予成分优选对液晶分子赋予相对于基板大致垂直的方向的取向。

[0052] 关于垂直取向型的液晶显示元件的液晶面板部,作为共用电极的电极3'(未图示)与像素电极21对向且相隔,该电极3'形成于与TFT对向的基板上。换言之,像素电极21、共用电极22形成于不同基板上。

[0053] 图4为沿图2中的III-III线方向切割图1所示的液晶显示元件的剖视图。即,本发明涉及的液晶显示元件10为第1偏光层1、第1基板2、包含薄膜晶体管的电极层3(或也称为薄膜晶体管层、像素电极)、液晶层5中所含的取向赋予成分4、包含液晶组合物的液晶层5、取向赋予成分4、(透明)电极3'(共用电极)、滤色器6、第2基板7、第2偏光层8依序层叠而成

的构成。

[0054] 取向赋予成分4由包含具有2个以上吸附部位的取向赋予化合物的液晶组合物形成。另外,认为取向赋予成分4存在于液晶层5和与该液晶层5抵接的基板表面的电极层3、3'之间的界面、液晶层5和绝缘层(未图示)之间的界面。另外,取向赋予成分4被覆第1基板2及第2基板7的最表面。

[0055] 在本发明中,如图4所记载,薄膜晶体管可良好地用于反交错型的液晶显示元件,栅极总线、源极总线等优选为金属膜,特别优选为使用铝配线的情况。进而,栅极总线及数据总线隔着栅极绝缘膜重叠。

[0056] 在本发明中,薄膜晶体管可良好地用于反交错型的液晶显示元件。反交错型的薄膜晶体管的构造的优选的一个方式例如图5所示,具有:栅极电极111,其形成于基板102上;栅极绝缘层112,其以覆盖该栅极电极111且覆盖上述基板102的大致整个面的方式设置;半导体层113,其以与上述栅极电极111对向的方式形成于上述栅极绝缘层112的表面;漏极电极116,其以覆盖上述半导体层113的一个侧端部且与形成于上述基板102上的上述栅极绝缘层112接触的方式设置;源极电极117,其以覆盖上述半导体层113的另一个侧端部且与形成于上述基板102表面的上述栅极绝缘层112接触的方式设置;及绝缘保护层118,其以覆盖上述漏极电极116及上述源极电极117的方式设置。也可在栅极电极111的表面出于消除与栅极电极的段差等理由而形成阳极氧化被膜(未图示)。需说明的是,本说明书中的“基板上”不仅包括与基板直接抵接,也包括间接抵接即所谓被基板支持的状态。

[0057] 上述半导体层113可使用非晶硅、多晶硅等,若使用ZnO、IGZO(In-Ga-Zn-O)、ITO等透明半导体膜,则可抑制由于光吸收所导致的光载子的弊端,就增大元件的开口率的观点而言也优选。

[0058] 进而,出于降低肖特基能障的宽度、高度的目的,也可在半导体层113与漏极电极116或与源极电极117之间设置欧姆接触层。欧姆接触层可使用n型非晶硅、n型多晶硅等高浓度地添加有磷等杂质的材料。

[0059] 栅极总线26、源极总线25、共用线优选为金属膜,更优选为Al、Cu、Au、Ag、Cr、Ta、Ti、Mo、W、Ni或其合金,特别优选为使用Al或其合金的配线的情况。另外,绝缘保护层118为具有绝缘功能的层,由氮化硅、二氧化硅、氮氧化硅膜等形成。

[0060] 本发明涉及的液晶显示元件的优选方式的一例优选为在与形成有包含薄膜晶体管的电极层3的基板同一基板侧形成有滤色器6。该方式通常被称为整合式滤色器(COA, Color Filter on Array)等。以下使用图6说明具体构造。图6为沿图2的III-III线方向切割液晶显示元件的图4的剖视图的变形例。关于该液晶显示元件的构成,表面形成有取向赋予成分4、薄膜晶体管20(111、113、116、117)、滤色器6及像素电极21的第1基板2、与表面形成有取向赋予成分4及共用电极22的第2基板7以上述取向层彼此相对的方式相隔,在该空间填充有包含液晶组合物的液晶层5。另外,在上述第1基板2的表面的一部分形成有薄膜晶体管20、栅极绝缘膜112,进而以被覆该薄膜晶体管20的方式形成有也作为平坦膜的绝缘层30,在该绝缘层30上依序层叠滤色器6、像素电极21及取向赋予成分4。因此,与图5等不同,第2基板7上不存在滤色器6。

[0061] 另外,液晶显示元件具有位于中央部的矩形状的显示区域R1、及沿着显示区域周缘部配置的框状的非显示区域R2,在显示区域R1中,形成红色、绿色或蓝色的滤色器。更详

细而言,将滤色器的周缘部重叠于信号线(数据配线、栅极配线等)进行配置。

[0062] 在滤色器6上设置有由ITO(铟锡氧化物)等透明导电膜所形成的多个像素电极21。各像素电极21经由形成于绝缘层30及各滤色器中的通孔(未图示)连接于对应的薄膜晶体管。更详细而言,像素电极21经由上述接触电极连接于薄膜晶体管。也可在像素电极21内或像素电极21外配置多根柱状间隔物(未图示)等。

[0063] 另外,该滤色器6就防止光的泄漏的观点而言,优选为在对应于薄膜晶体管及储存电容器的部分形成黑矩阵(未图示)。

[0064] 在如图6所示的COA构造的方式中也是同样,在使用的电极为鱼骨电极时,狭缝部512c为绝缘层30、滤色器6与液晶层5抵接的区域,另外,在图2所示的电极构造时,绝缘层30、滤色器6也与液晶层5抵接。因此,在不使用具备使液晶分子向固定方向排列的作用的取向膜的方式、即将用于使液晶分子向固定方向排列的化合物(取向赋予化合物)添加于液晶层来代替所谓自发性取向剂那样的取向膜的方式中,因滤色器6或绝缘层30与ITO电极的材质的不同、滤色器间或绝缘层30的凹凸而使自发性取向剂对基板的密合力降低,故而在该区域中产生因无法使液晶分子向固定方向排列所导致的取向不均。然而,在本发明中,由于使用一分子中具备可与绝缘层30在多点进行固定化的吸附部位的取向赋予化合物,且以与绝缘层30在多点进行固定化的状态形成取向赋予成分,故而认为可抑制绝缘层与液晶层相接的区域、具有凹凸的薄膜晶体管的区域中的取向不均。

[0065] 将本发明涉及的COA构造的另一实施方式示于图7(a)~图7(d)。这4个实施方式表示特别是进行色彩转换的所谓滤色器76与包含薄膜晶体管的层73形成于同一基板上的方式。图7(a)所示的方式为在玻璃基板71上制作特定的薄膜晶体管配线74(栅极总线、源极总线),其后以相当于各像素的方式制作滤色器76,进而在其上形成作为像素电极73的ITO 72。因此,图7(a)所示的方式为液晶层75与滤色器76直接抵接的方式。需说明的是,在该像素电极73中,也形成用于实现像素电极的ITO 72与薄膜晶体管的漏极电极的导通的接触孔,但在本附图中省略记载。理想为进而也在像素间、薄膜晶体管上配置保持液晶层75的厚度的光阻间隔物,但在本附图中省略记载。再者,在对向基板侧设置用于防止来自像素间的光坏点(光り抜け)的黑矩阵(BM)层78。

[0066] 图7(b)所示的方式表示在形成于薄膜晶体管配线74上的滤色器76的表面形成作为无机绝缘膜77的SiNx,防止从滤色器76污染液晶层75的方式。在其他方面与图7(a)相同。

[0067] 图7(c)所示的方式为在滤色器76上形成透明的有机绝缘膜77',与图7(b)同样地具有防止从滤色器76污染液晶层75的效果。在其他方面与图7(a)相同。

[0068] 图7(d)所示的方式表示与形成于薄膜晶体管配线74上的滤色器76一起形成BM层的实施方式。为液晶层75与滤色器76直接抵接的方式。

[0069] 如这些例、图3所示,由于像素电极间及鱼骨电极的狭缝部未被ITO覆盖,故而基底的绝缘膜出现于最表面,注入的液晶与ITO面一起直接与这些绝缘膜接触。因此,本发明的取向赋予化合物由于一分子中具备多个可与绝缘层在多点进行固定化的吸附部位,且在吸附部位包含聚合性,故而必须通过以取向赋予化合物与绝缘层在多点进行固定化的状态形成层(或域),从而提高与这些绝缘膜的吸附程度,提高液晶的取向程度。在该方式中,具备可在多点对绝缘层固定化的吸附部位的取向赋予化合物或上述取向赋予成分优选对液晶分子赋予相对于基板大致垂直的方向的取向。

[0070] 本发明涉及的绝缘层形成于第1基板上,也可根据需要在第2基板上形成第2绝缘层。将形成于第1基板上的绝缘层称为第1绝缘层,将形成于第2基板上的绝缘层称为第2绝缘层。另外,该第1绝缘层与第2绝缘层可相同,也可不同。

[0071] 作为本发明涉及的第1绝缘层,优选为有机绝缘层或无机绝缘层。另外,本发明涉及的第2绝缘膜也是同样。需说明的是,在本说明书中,绝缘层是指第1绝缘层与第2绝缘层的总称,为了方便起见,将形成于第1基板的绝缘层称为第1绝缘层,将形成于第2基板上的绝缘层称为第2绝缘层。

[0072] 作为上述有机绝缘层,优选为外覆层或滤色器层。本说明书中的外覆层优选除了绝缘功能以外具备平坦化功能或下层的保护功能的任一者,在本说明书中将有机材料的层称为外覆层。作为上述外覆层,只要光学各向异性较小、具备期望的绝缘性及较高的透明性即可,可列举通常在液晶显示元件的滤色器等中使用的外覆层。该外覆层的材料可列举光固化性树脂或热固化性树脂,具体而言,可设为丙烯酸系树脂、酚系树脂、环氧系树脂、Cardo系树脂、乙烯系树脂、酰亚胺系树脂、酚醛清漆系树脂等的单层或由多层这些层的组合所得的层叠构造。

[0073] 本发明涉及的外覆层的平均膜厚优选为 $0.4\mu\text{m}\sim 2.5\mu\text{m}$ 的范围内。

[0074] 上述滤色器层优选包含使红色(R)、绿色(G)及蓝色(B)的光透过的3个彩色图案、及防止漏光且防止邻接的彩色图案彼此的混色的黑矩阵。另外,上述3色的彩色图案周期性排列,作为彩色图像显示的单位的1个像素由多个副像素(子像素)构成。优选的1个像素的方式包含显示红色的副像素(R)、显示蓝色的副像素(B)、及显示绿色的副像素(G)这3个副像素。

[0075] 形成构成上述滤色器层的像素的滤色器包含至少3原色的色彩。即,在利用加色法进行色彩显示时,选择红(R)、绿(G)、蓝(B)的3原色,在利用减色法进行色彩显示时,选择青色(C)、洋红色(M)、黄色(Y)的3原色。通常,可将包含这些3原色的元素设为1个单位作为色彩显示的像素。滤色器中使用经着色剂着色的树脂。

[0076] 作为用于上述滤色器层的着色剂,可适宜地使用有机颜料、无机颜料、染料等,进而,也可添加紫外线吸收剂、分散剂、流平剂等各种添加剂。作为有机颜料,可适宜地使用酞菁系、偶氮色淀(azo lake)系、缩合偶氮系、喹吖啶酮系、蒽醌系、花系、紫环酮(perinone)系。

[0077] 作为用于上述滤色器层的树脂,优选使用环氧系树脂、丙烯酸系树脂、氨基甲酸酯系树脂、聚酯系树脂、聚酰亚胺系树脂、聚烯烃系树脂、明胶等感光性或非感光性材料,优选为使着色剂分散或溶解于这些树脂中进行着色。作为感光性树脂,有光分解型树脂、光交联型树脂、光聚合型树脂等类型,特别是可适宜地使用具有乙烯不饱和键的单体、包含低聚物或聚合物及通过紫外线产生自由基的引发剂的感光性组合物、感光性聚酰胺酸组合物等。作为非感光性树脂,优选使用可通过上述各种聚合物等进行显影处理的树脂,由于优选为具有可耐受透明导电膜的成膜工序、液晶显示设备的制造工序中所施加的热的耐热性的树脂,另外,优选为具有对液晶显示设备的制造工序中所使用的有机溶剂的耐性的树脂,故而特别优选使用聚酰亚胺系树脂。

[0078] 作为形成上述滤色器层的方法,例如有将着色糊剂涂布于基板上并加以干燥后,进行图案化的方法等。作为使着色剂分散或溶解而获得着色糊剂的方法,有使树脂及着色

剂混合于溶剂中后,在三辊混练机、砂磨机、球磨机等分散机中分散的方法等,不特别限定于该方法。

[0079] 作为涂布上述着色糊剂的方法,与黑色糊剂的情况同样地,可适宜地使用浸渍法、辊式涂布法、旋转涂布法、模嘴涂布法、利用线棒的方法等,其后,使用烘箱、加热板进行加热干燥(半固化)。半固化条件根据使用的树脂、溶剂、糊剂涂布量而不同,通常优选为以60~200℃加热1~60分钟。

[0080] 关于上述以此方式获得的着色糊剂被膜,在树脂为非感光性树脂时,在其上形成光致抗蚀剂的被膜后进行曝光、显影,另外,在树脂为感光性树脂时,直接进行曝光、显影,或在形成聚乙烯醇等隔氧膜后进行曝光、显影。根据需要去除光致抗蚀剂或隔氧膜,并且进行加热干燥(正式固化)。正式固化条件根据树脂而不同,一般在由前体获得聚酰亚胺系树脂时,通常在200~300℃加热1~60分钟。通过以上的工艺,在基板上形成经图案化的滤色器。

[0081] 作为形成于画面内、基体之上的柱材料,优选使用环氧系树脂、丙烯酸系树脂、氨基甲酸酯系树脂、聚酯系树脂、聚酰亚胺系树脂、聚烯烃系树脂、明胶、酚醛清漆树脂与萘醌二叠氨基磺酸酯(naphthoquinone diazide sulfonic acid ester)的混合物等感光性或非感光性树脂材料。在这些树脂中,就容易层叠的方面而言,特别优选使用丙烯酸系树脂、聚酰亚胺系树脂。感光性树脂有负型及正型2种,在本发明中为任何一者均可。但在每个柱的尺寸较小时(100 μm^2 以下),就容易形成图案的方面而言,优选为正型。另一方面,就形成柱的生产性的方面而言,优选为负型。用负型材料对间隔物进行光刻加工时所使用的掩模的开口区域压倒性地少于正型。因此,在生产时在掩模发生污染时,在负型用的掩模的情况下,开口区域发生污染的概率变小。出于这样的方面,就形成柱的生产性的方面而言,优选为负型。作为负型材料,尤其是优选为丙烯酸系材料。

[0082] 作为上述外覆层,可列举二季戊四醇六丙烯酸酯与二季戊四醇五丙烯酸酯的混合物(例如“ARONIX(注册商标)M-403”、东亚合成公司制造)、丙烯酸系树脂(例如“Optomer SS”、JSR公司制造)等。

[0083] 作为上述无机绝缘层,只要光学各向异性较小,且具备所需的绝缘性即可,例如可设为氧化硅层、氮氧化硅层、氮化硅层等单层或由多个这些层的组合所得的层叠构造。

[0084] 本发明涉及的包含取向赋予成分的液晶层由含有取向赋予化合物的液晶组合物形成,该取向赋予化合物具备2个以上与绝缘层起相互作用的吸附部位。具体而言,通过对包含取向赋予化合物及1种以上的液晶化合物的组合物利用UV照射等使取向赋予化合物固化,从而形成取向赋予成分。另外,由于取向赋予化合物具备2个以上与绝缘层起相互作用的吸附部位,故而与绝缘层、电极层等基板表面的构件在多点进行吸附。认为若将包含上述取向赋予化合物及1种以上的液晶化合物的组合物填充于上述液晶显示元件的电极间,则上述取向赋予化合物偏置地存在于液晶层与绝缘层、电极层等基板表面的界面,通过在该状态下利用UV照射等使取向赋予化合物固化,从而用取向赋予成分被覆基板表面。因此,本发明涉及的取向赋予成分优选形成为层状。该取向赋予成分可为被覆基板上的整个面的形状,也可为被覆基板的一部分的形状。另外,具备可在多点对绝缘层固定化的吸附部位的取向赋予化合物或上述取向赋予成分优选对液晶分子赋予相对于基板大致垂直的方向的取向。关于上述外覆层、滤色器与取向赋予化合物或取向赋予成分的组合,认为两素材的聚合

性基相同,例如与丙烯酸酯系树脂的外覆层、滤色器的吸附力较高。

[0085] 以下,说明本发明涉及的取向赋予化合物及液晶化合物。

[0086] 本发明涉及的具备2个以上的吸附部位的取向赋予化合物优选具有液晶原基及2个以上的吸附部位。更具体而言,优选为如下结构:具有液晶原基及自上述液晶原基延伸的1个以上的侧链,具有2个以上自上述液晶原基侧延伸的1个以上的侧链的分枝,且在上述侧链中具有2个以上的吸附部位。更优选为取向赋予化合物具有与液晶分子类似的液晶原基及自上述液晶原基延伸的1个以上的直线状或分支状的侧链,在该侧链中具有2个以上的吸附部位及根据需要的诱导液晶分子的取向的弯曲基。

[0087] 另外,本发明涉及的吸附部位是与绝缘层起相互作用的部位,该吸附部位优选包含可直接与吸附介质吸附的吸附基及用于聚合的聚合性基。

[0088] 因此,本发明涉及的具备2个以上的吸附部位的取向赋予化合物的特别优选的方式为具有液晶原基、吸附基、聚合性基及弯曲基,吸附基与聚合性基的合计数量为每1个分子2个以上。

[0089] 本发明涉及的液晶原基是指具备刚直的部分的基团,例如具备1个以上环式基的基团,优选具有2~4个环式基,环式基也可根据需要由连接基连接。液晶原基优选为与用于液晶层的液晶化合物类似的骨架。

[0090] 需说明的是,在本说明书中,“环式基”是指构成的原子连接为环状的原子团,包含碳环、杂环、饱和或不饱和环式结构、单环、2环式结构、多环式结构、芳香族、非芳香族等。另外,环式基可包含至少1个杂原子,进而,可经至少1个取代基(卤素原子、反应性官能团、有机基(烷基、芳基等))取代。在环式基为单环时,液晶原基优选为包含2个以上的单环。

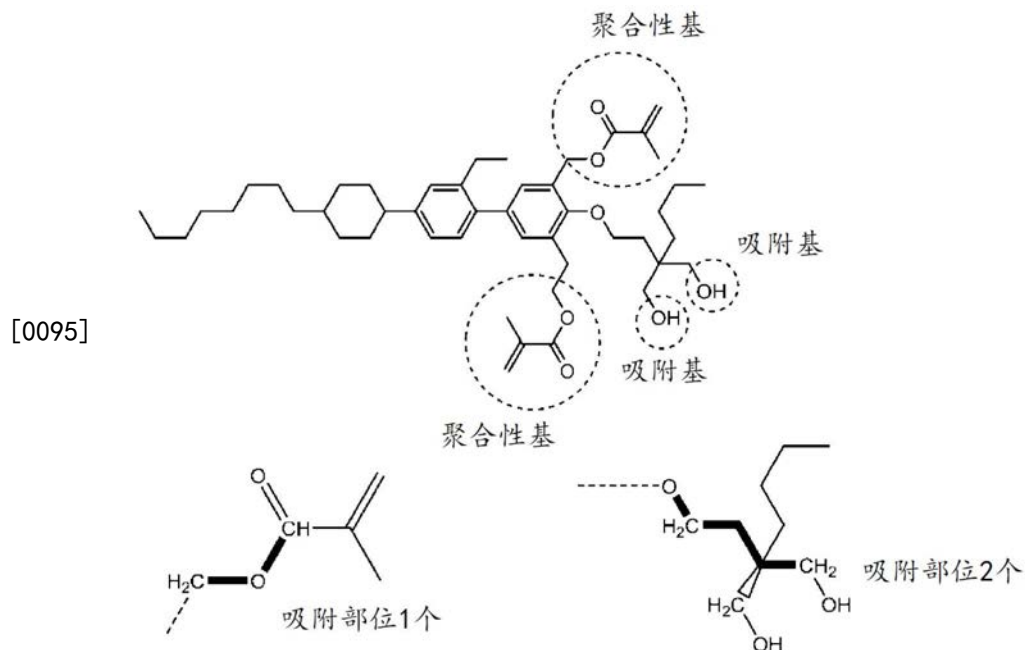
[0091] 本说明书所谓“吸附部位的数量”是指与绝缘层起相互作用的部位的数量,具体而言,是指在自与液晶原基连接的侧链中的原子至上述侧链中的某1个末端原子之间与杂原子连接的1个碳原子的合计数量成为第2个所经过的分子链的分枝数、自液晶原基至侧链中的1个前端的杂原子间的侧链的分枝数、或自液晶原基至与杂原子连接的1个前端的原子间的侧链的分枝数的任一者中最小的数。

[0092] 本说明书所谓“聚合性基的数量”是指侧链中所含的下述式(P-1)~式(P-7)所表示的任一基团的数量,这些聚合性基也显示吸附性。本说明书所谓“吸附基的数量”是指上述吸附部位的数量减去上述聚合性基的数量所得的数量。另外,若简略描述“吸附部位”,则为聚合性基的数量与吸附基的数量的合计。若简略描述“吸附基的数量”,则是指与液晶原基连接的侧链中所含的下述通式(T)所表示的基团的数量,更详细而言,是指与液晶原基连接的侧链中所含的选自由下述通式(T-1-1)~(T-7-1)所组成的组中的至少1个所表示的基团的数量,更具体而言,是指侧链的末端的-OH基、侧链的末端的-NH₂、侧链的末端的-CN基、侧链的末端的环境碳酸酯基或侧链中所含的-C(=O)-(CH₂)_z-C(=O)-基(z为0~3的整数)的数量的合计。

[0093] 例如,以下的化合物的吸附部位的数量为4,具有包括下述式(P-1)的2个聚合性基及2个吸附基。需说明的是,在其他吸附部位的定义中,如下述左下的侧链部的化学式所示,在自与液晶原基连接的碳原子至末端原子的1个甲基的氢原子之间与杂原子连接的1个碳原子的合计数量成为第2个所经过的分子链的分枝数为黑色粗线这一个(与一个其他末端原子的=CH₂的氢原子成为相同的分枝)。另外,由于下述左下的侧链部有2个,故而取向赋

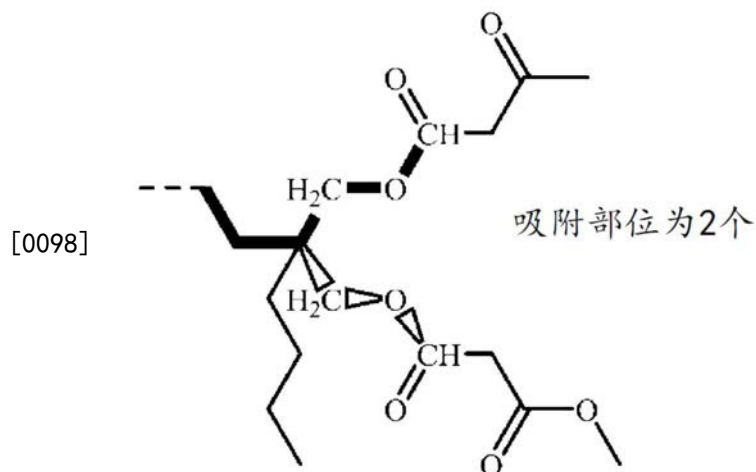
予化合物的吸附部位存在2个以上,进而,如下述右下的侧链部的化学式所示,在自与液晶原基连接的氧原子至某1个末端原子的氢原子之间与杂原子连接的1个碳原子的合计数量成为第2个所经过的分子链的分枝数为黑色粗线及白色框线这2个,因此若将该2个吸附部位相加,则合计变为4个。

[0094] [化1]



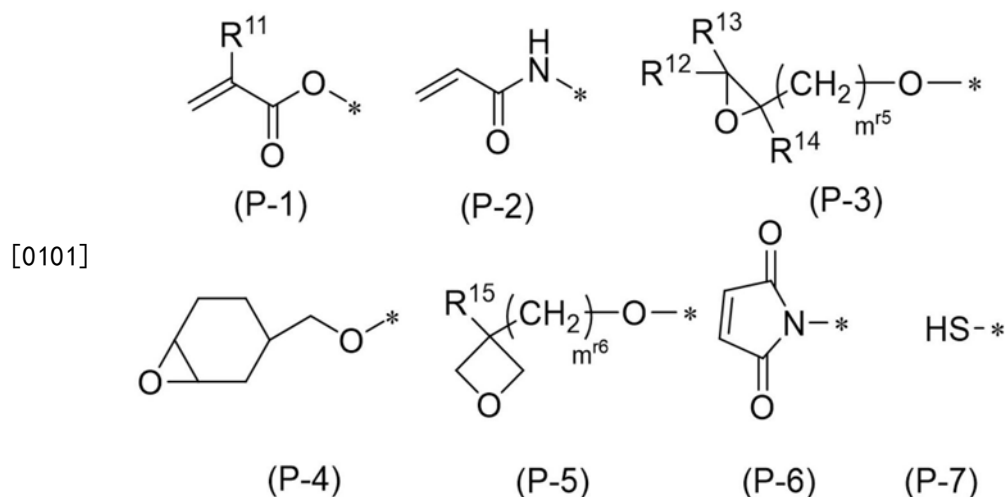
[0096] 另外,例如在如下的侧链时,吸附部位为2个。

[0097] [化2]



[0099] 作为本发明涉及的聚合性基,优选为选自由以下的式(P-1)至式(P-7)所组成的组中的至少1种。

[0100] [化3]



[0102] (式中, R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、 R^{14} 及 R^{15} 分别独立地表示甲基、氟原子或氢原子的任一者, m^{r5} 及 m^{r6} 分别独立地表示1或2。)

[0103] 本发明涉及的吸附部位的数量的下限为2以上, 优选为3以上, 更优选为4以上。本发明涉及的吸附部位的数量的上限优选为10以下, 更优选为8以下。若吸附部位过多, 则液晶组合物中的取向赋予化合物的相容性变差并析出。另一方面, 若吸附部位过少, 则由于对于基板、绝缘层的固定力降低, 故而产生显示不均。

[0104] 本发明涉及的吸附基的数量的下限为1以上, 优选为2以上, 更优选为3以上。本发明涉及的吸附部位的数量的上限优选为8以下, 更优选为7以下。若吸附基过多, 则液晶组合物中的取向赋予化合物的相容性变差并析出。另一方面, 若吸附基过少, 则由于对于基板、绝缘层的固定力降低, 故而产生显示不均。

[0105] 本发明涉及的聚合性基的数量的下限为1以上, 优选为2以上, 更优选为3以上。本发明涉及的聚合性基的数量的上限优选为8以下, 更优选为6以下。若聚合性基过多, 则液晶组合物中的取向赋予化合物的相容性变差并析出。另一方面, 若聚合性基过少, 则由于对于基板、绝缘层的固定力降低, 故而产生显示不均。

[0106] 本发明涉及的吸附基是与上述聚合性基不同的基团, 是指与绝缘层起相互作用的基。具体而言, 本发明涉及的吸附基为具备与基板、膜、电极等吸附介质进行吸附的作用的基团。吸附通常划分为形成化学键(共价键、离子键或金属键)而在吸附介质与吸附物质之间进行吸附的化学吸附、或除了该化学吸附以外的物理吸附, 本说明书的吸附可为化学吸附或物理吸附的任一者, 优选为通过物理吸附与吸附介质进行吸附。因此, 本发明涉及的吸附基优选为可与吸附介质进行物理吸附的基团, 该吸附基更优选为通过分子间力与吸附介质结合。作为该通过分子间力与吸附介质结合的方式, 可列举通过永久偶极、永久四极、分散力、电荷转移力或氢键等相互作用与吸附介质结合。作为本发明涉及的吸附基的优选方式, 可列举能够通过氢键与吸附介质结合的方式。在该情况下, 本发明涉及的吸附基可成为其间存在有氢键的质子的供体或受体, 另外, 也可两者。

[0107] 本发明涉及的吸附基优选为具有碳原子与杂原子连接而成的原子团的包含极性要素的基团。本说明书中所谓极性要素是指碳原子与杂原子直接连接而成的原子团。作为上述杂原子, 优选为选自N、O、S、P、B及Si所组成的组中的至少1种。

[0108] 在本发明涉及的具有2个以上吸附部位的化合物中, 一分子中吸附基优选具有1~

8个,更优选具有1~4个,进而优选具有1~3个。

[0109] 本发明涉及的极性要素的种类具体而言,优选为包含氧原子的极性要素(以下称为含氧极性要素)、包含氮原子的极性要素(以下称为含氮极性要素)、包含磷原子的极性要素(以下称为含磷极性要素)、包含硼原子的极性要素(以下称为含硼极性要素)、包含硅原子的极性要素(以下称为含硅极性要素)或包含硫原子的极性要素(以下称为含硫极性要素)所表示的部分构造,就吸附能力的观点而言,更优选为含氮极性要素、含氮极性要素或含氧极性要素,进而优选为含氧极性要素。

[0110] 作为上述含氧极性要素,优选为选自由羟基(-OH)、烷醇基(-R^t-OH;R^t为亚烷基)、烷氧基(-OR;其中,R为烷基)、甲酰基(-CHO)、羧基(-COOH)、醚基(-R^tOR^{t'}-;其中,R^t、R^{t'}为亚烷基或亚烯基)、羰基(-C(=O)-)、羧氧基(-C(=O)-O-)、碳酸酯基(-O-C(=O)-O-)及酯基(-COOR^{t'}-,其中R^{t'}为亚烷基或亚烯基)所组成的组中的至少1种基团或该基团连接于碳原子而成的基团。

[0111] 作为上述含氮极性要素,优选为选自由氰基(-CN)、伯胺基(-NH₂)、仲胺基(-NH-)、叔胺基(-NRR';其中,R、R'为烷基)、吡啶基、氨基甲酰基(-CONH₂)及脲基(-NHCONH₂)所组成的组中的至少1种基团或该基团连接于碳原子而成的基团。

[0112] 作为上述含磷极性要素,优选为选自由氧磷基(-CX₂-P(=O)H₂)及磷酸基(-CX₂-OP(=O)(OH)₂)所组成的组中的至少1种基团或该基团连接于碳原子而成的基团。

[0113] 作为上述含硼极性要素,优选为硼酸基(-B(OH)₂)连接于碳原子而成的基团。

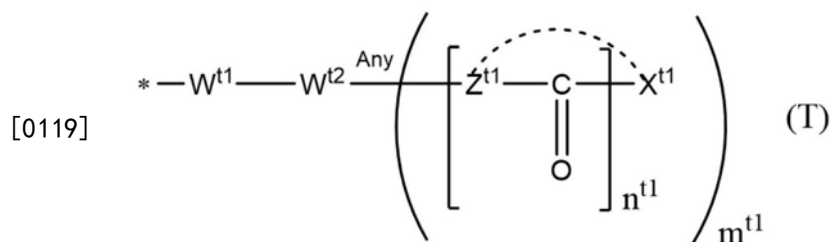
[0114] 作为上述含硅极性要素,优选为-Si(OH)₃基或-Si(OR)(OR')(OR'')(其中,R、R'、R''为烷基)基连接于碳原子而成的基团。

[0115] 作为上述含硫极性要素,优选为选自由巯基(-SH)、硫基(-S-)、亚磺酰基(-S(=O)-)、磺酰基(-SO₂-)、磺酰胺基(-SO₂NH₂)、磺酸基(-SO₃H)及亚磺酸基(-S(=O)OH)所组成的组中的至少1种基团或该基团连接于碳原子而成的基团。

[0116] 因此,本发明涉及的吸附基优选包含选自由环式基具备含氧极性要素的基(以下称为含氧环式基)、环式基具备氮原子极性要素的基(以下称为含氮环式基)、环式基具备含磷极性要素的基(以下称为含磷环式基)、环式基具备含硼极性要素的基(以下称为含硼环式基)、环式基具备含硅极性要素的基(以下称为含硅环式基)、环式基具备含硫极性要素的基(以下称为含硫环式基)、链式基具备含氧极性要素的基(以下称为含氧链式基)、链式基具备氮原子极性要素的基(以下称为含氮链式基)、链式基具备含磷极性要素的基(以下称为含磷链式基)、链式基具备含硼极性要素的基(以下称为含硼链式基)、链式基具备含硅极性要素的基(以下称为含硅链式基)及链式基具备含硫极性要素的基(以下称为含硫链式基)所组成的组中的1种或2种以上的基团,就吸附能力的观点而言,更优选包含选自由含氧环式基、含硫环式基、含氧链式基及含氮链式基所组成的组中的1种或2种以上的基。

[0117] 作为本发明的吸附基,优选为以下通式(T)所表示的基。

[0118] [化4]



[0120] (上述通式(T)中, X^{t1} 表示碳原子数1~18个的直链状或分支状的烷基、 $-\text{NH}_2$ 或 $-\text{Z}^{t2}-\text{O}-\text{R}^{t1}$ 基,该烷基中的氢原子可被取代为氰基或 $\text{P}^{\text{al}}-\text{Sp}^{\text{al}}-$,上述 R^{t1} 表示氢原子、碳原子数1~5个的烷基或可与 Z^{t1} 连接的碳原子数1~8个的直链状或分支状的亚烷基或可与 Z^{t1} 连接的碳原子数2~8个的直链状或分支状的亚烯基,上述 Z^{t2} 表示单键、碳原子数1~18个的直链状或分支状的亚烷基或碳原子数2~18个的直链状或分支状的亚烯基,该亚烷基或该亚烯基的 $-\text{CH}_2-$ 可以以氧原子不直接邻接的方式被取代为 $-\text{C}(\text{O})-$ 、 $-\text{C}(\text{O})-$ 、 $-\text{OOC}-$,

[0121] Z^{t1} 表示单键、碳原子数1~18个的直链状或分支状的亚烷基或碳原子数2~18个的直链状或分支状的亚烯基,该亚烷基的 $-\text{CH}_2-$ 可以以氧原子不直接邻接的方式被取代为 $-\text{O}-$ 、 $-\text{C}(\text{O})-$ 、 $-\text{C}(\text{O})-$ 、 $-\text{OOC}-$,另外,在 X^{t1} 为 $-\text{Z}^{t2}-\text{O}-\text{R}^{\text{at}}$ 基且 R^{at} 为亚烷基或亚烯基时,可取代 Z^{t1} 的氢原子而与 R^{t1} 连接,

[0122] $-W^{t2}-\text{Any}$ 表示单键或二价~四价的有机基,

[0123] $-W^{t1}-$ 表示单键或直链状或分支状的亚烷基,该亚烷基的 $-\text{CH}_2-$ 可以以氧原子不直接邻接的方式被取代为 $-\text{O}-$ 、 $-\text{C}(\text{O})-$ 、 $-\text{C}(\text{O})-$ 、 $-\text{OOC}-$,

[0124] n^{t1} 表示0以上且4以下的整数,

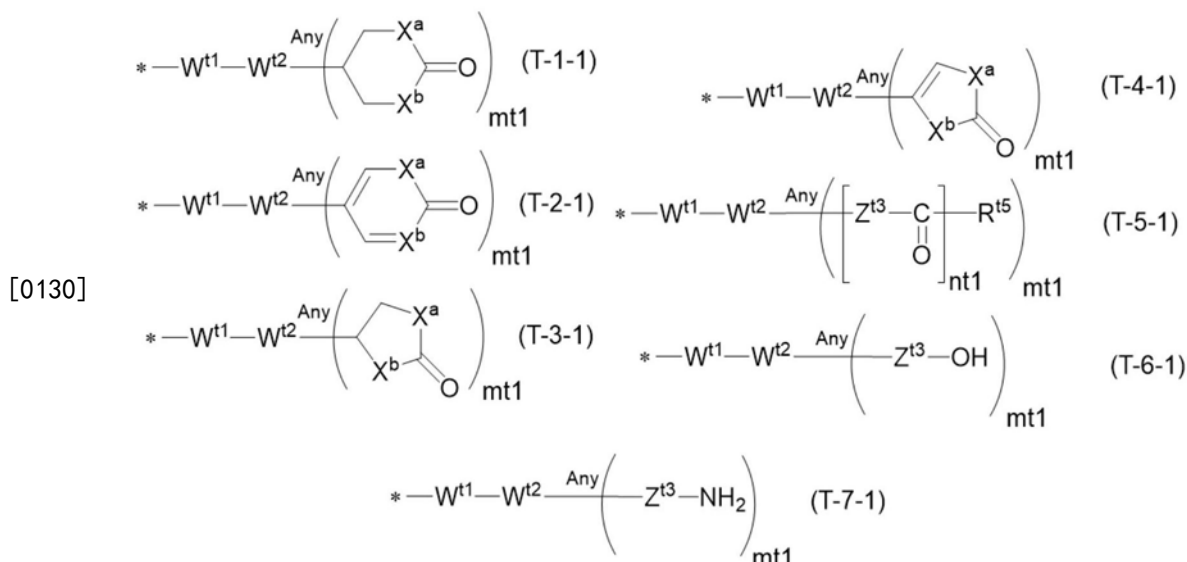
[0125] m^{t1} 表示1以上且3以下的整数,分子内的氢原子可被取代为 $\text{P}^{\text{al}}-\text{Sp}^{\text{al}}-$,*表示连接键,与液晶原基、 $\text{P}^{\text{al}}-\text{Sp}^{\text{al}}-$ 、弯曲基或间隔基连接。)

[0126] 在上述通式(T)中, $\text{P}^{\text{al}}-\text{Sp}^{\text{al}}-$ 为包含聚合性基的基团, P^{al} 表示选自由上述式(P-1)至式(P-7)所组成的组中的至少1种, Sp^{al} 表示间隔基。间隔基表示碳原子数1~18个的直链状或分支状的亚烷基或单键,该亚烷基的 $-\text{CH}_2-$ 可以以氧原子不直接邻接的方式被取代为 $-\text{O}-$ 、 $-\text{C}(\text{O})-$ 、 $-\text{C}(\text{O})-$ 、 $-\text{OOC}-$ 、 $-\text{C}=\text{C}-$ 。

[0127] 在上述通式(T)中,包含 X^{t1} 不与 Z^{t1} 连接的方式(链式基)、及 X^{t1} 与 Z^{t1} 连接而形成环的方式(环式基)。

[0128] 上述通式(T)优选为选自由以下通式(T-1-1)~(T-7-1)所组成的组中的至少1种,更优选为选自由以下通式(T-1-1)、(T-2-1)、(T-5-1)、(T-6-1)及(T-7-1)所组成的组中的至少1种,更优选为选自由以下通式(T-1-1)、(T-2-1)、(T-5-1)及(T-6-1)所组成的组中的至少1种。

[0129] [化5]



[0131] (上述通式(T-1-1)~(T-7-1)中, X^a 及 X^b 分别独立地表示-O-、-S-或 CH_2 -,

[0132] R^{t5} 表示碳原子数1~8个的直链状或分支状的烷基、氰化烷基或碳原子数1~8个的直链状或分支状的烷氧基,这些烷基中的至少2个以上的 $-\text{CH}_2-$ 可以以氧原子不直接邻接的方式被取代为 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、-O-或 $-\text{NH}-$,

[0133] Z^{t3} 表示单键、碳原子数1~18个的直链状或分支状的亚烷基或碳原子数2~18个的直链状或分支状的亚烯基,该亚烷基或该亚烯基的 $-\text{CH}_2-$ 可以以氧原子不直接邻接的方式被取代为-O-、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{C}(=\text{O})-$ 、 $-\text{OCO}-$,

[0134] $-W^{t2}-\text{Any}$ 表示单键或一价~四价的有机基,

[0135] $-W^{t1}-$ 表示单键或直链状或分支状的亚烷基,

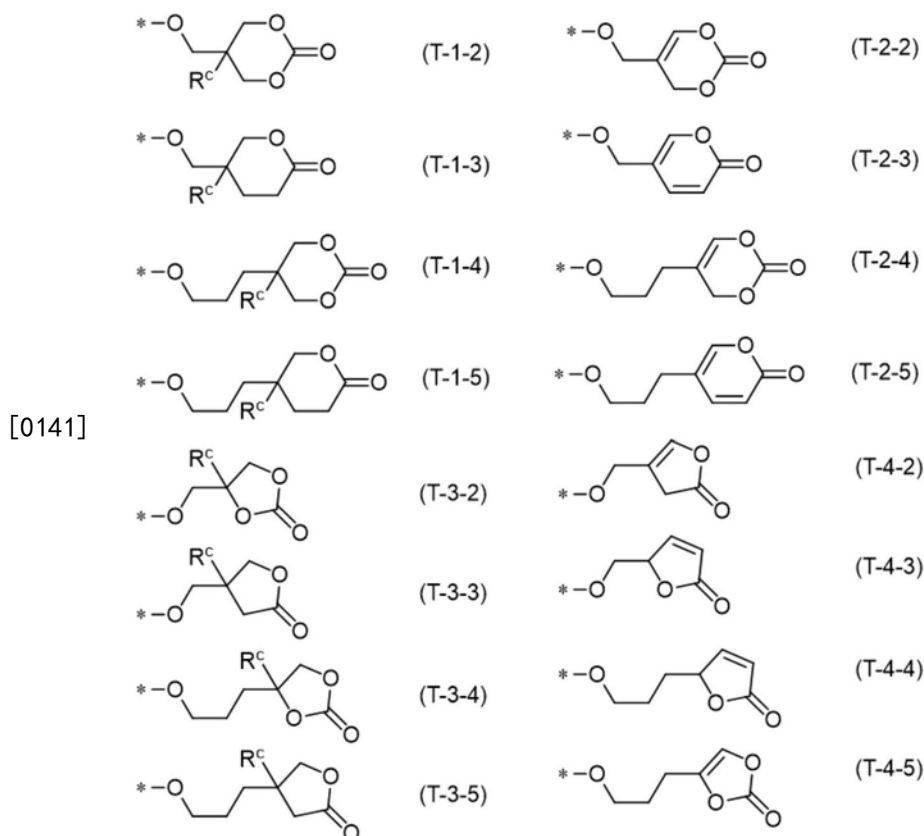
[0136] $nt1$ 表示0以上且4以下的整数,

[0137] $mt1$ 表示1以上且3以下的整数,分子内的氢原子可被取代为上述聚合性基 $\text{P}^{a1}-\text{Sp}^{a1}-$,*表示连接键,与液晶原基、 $\text{P}^{a1}-\text{Sp}^{a1}-$ 、弯曲基或间隔基连接。)

[0138] 在上述通式(T-1-1)~(T-4-1)中,优选 X^a 或 X^b 的任一者为-O-,更优选 X^a 及 X^b 为-O-。

[0139] 作为上述通式(T-1-1)~(T-4-1)的具体例,可列举以下的基。

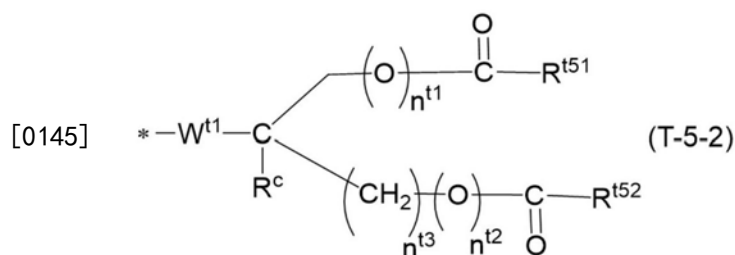
[0140] [化6]



[0142] (上述式中, R^c 由氢原子、碳原子数1~7个的烷基或聚合性基 $P^{a1}-Sp^{a1}-$ 表示, 分子内的氢原子可被取代为上述 $P^{a1}-Sp^{a1}-$, *表示连接键, 与液晶原基、 $P^{a1}-Sp^{a1}-$ 、弯曲基或间隔基连接。)

[0143] 上述通式 (T-5-1) 优选表示通式 (T-5-2)。

[0144] [化7]

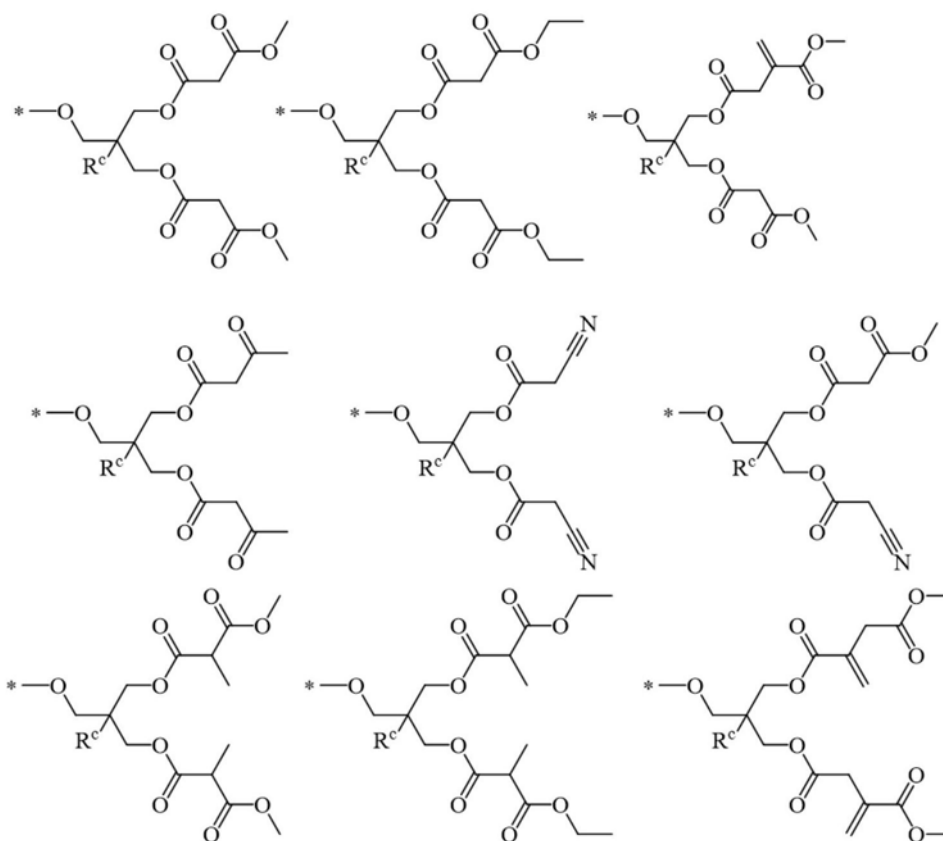


[0146] (上述通式 (T-5-2) 中, W^{t1} 表示与上述通式 (T-5) 中的 W^{t1} 相同的含义, R^{t51} 及 R^{t52} 分别独立地表示碳原子数1~8个的直链状或分支状的烷基或氰化烷基, 这些烷基中的至少2个以上的 $-\text{CH}_2-$ 可以以氧原子不直接邻接的方式被 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{O}-$ 、或 $-\text{NH}-$ 取代, R^c 由氢原子、碳原子数1~7个的烷基或聚合性基 $P^{a1}-Sp^{a1}-$ 表示, n^{t1} 、 n^{t2} 及 n^{t3} 分别独立地表示0或1, 分子内的氢原子可被取代为 $P^{a1}-Sp^{a1}-$ 。)

[0147] 作为上述通式 (T-5-1) 的具体例, 可列举以下的基。

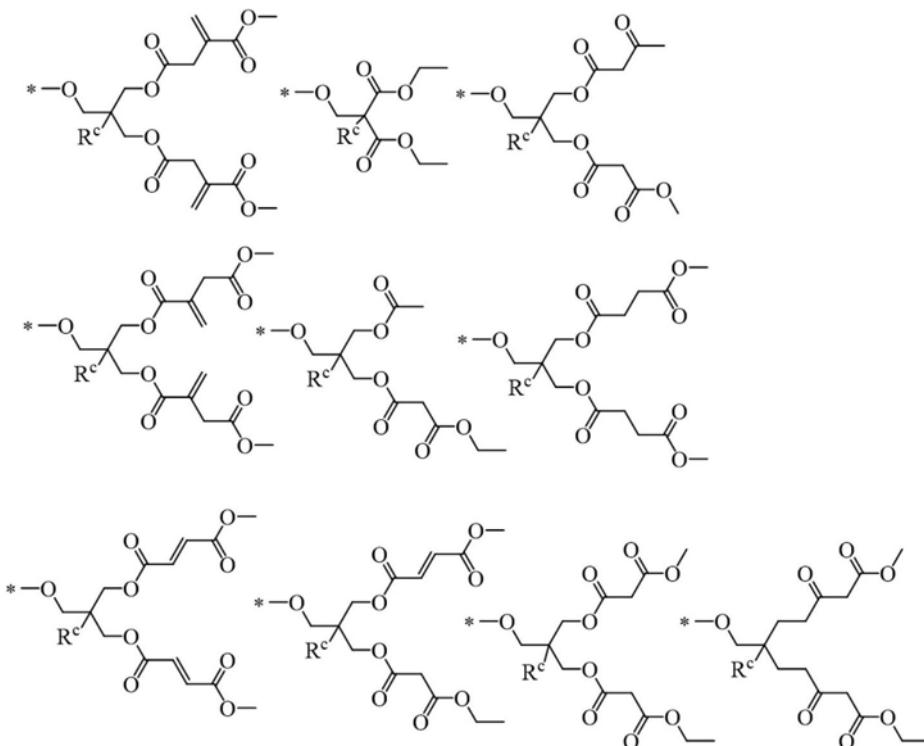
[0148] [化8]

[0149]



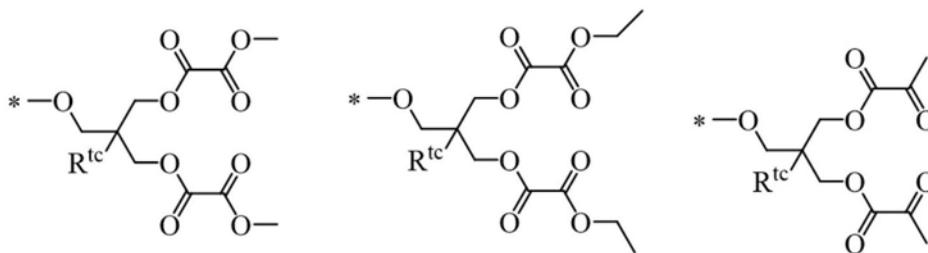
[0150] [化9]

[0151]



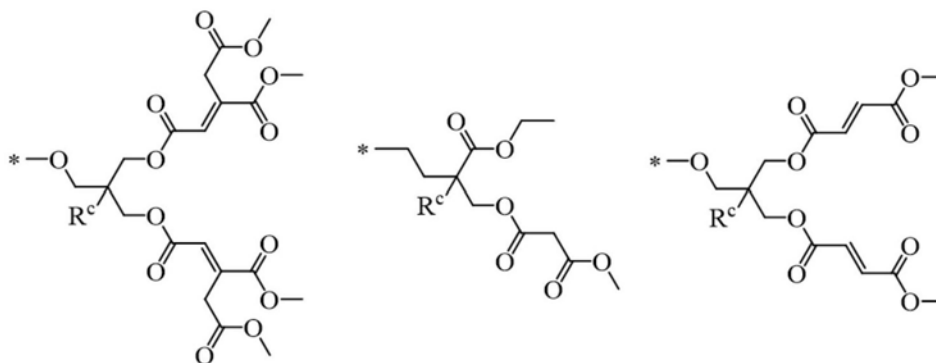
[0152] [化10]

[0153]



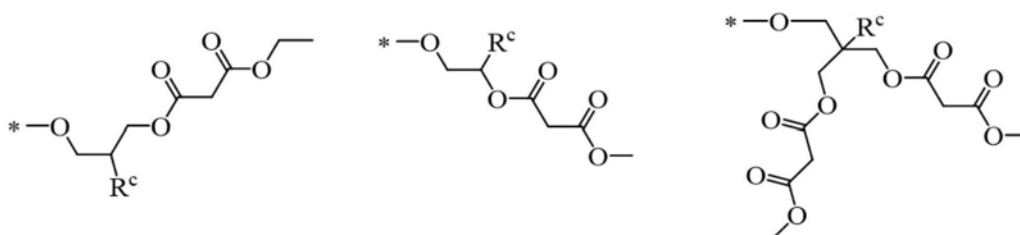
[0154] [化11]

[0155]



[0156] [化12]

[0157]

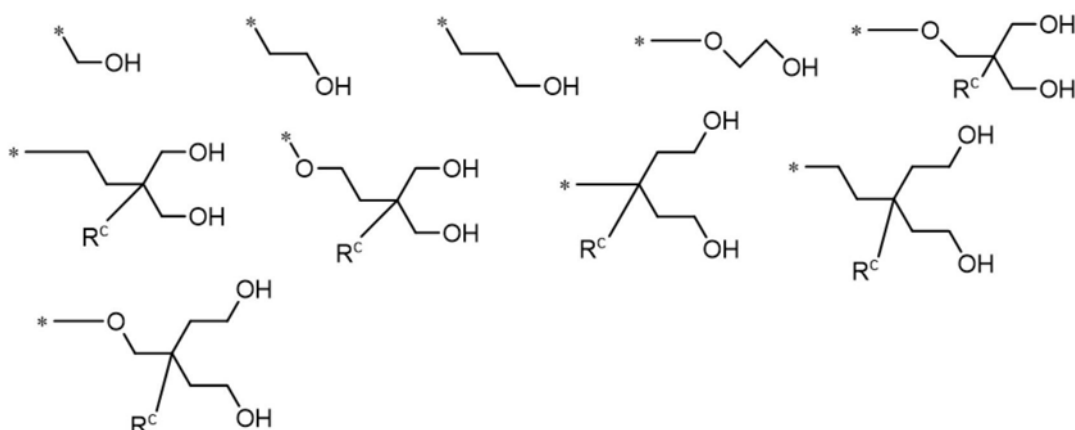


[0158] (上述式中, R^c 由氢原子、碳原子数1~7个的烷基或聚合性基 $P^{al}-Sp^{al}$ 表示, 分子内的氢原子可被取代为上述聚合性基 $P^{al}-Sp^{al}$) (*表示连接键, 与液晶原基、聚合性基 $P^{al}-Sp^{al}$ 、弯曲基或间隔基连接。)

[0159] 作为上述通式 (T-6-1) 的具体例, 可列举以下的例。

[0160] [化13]

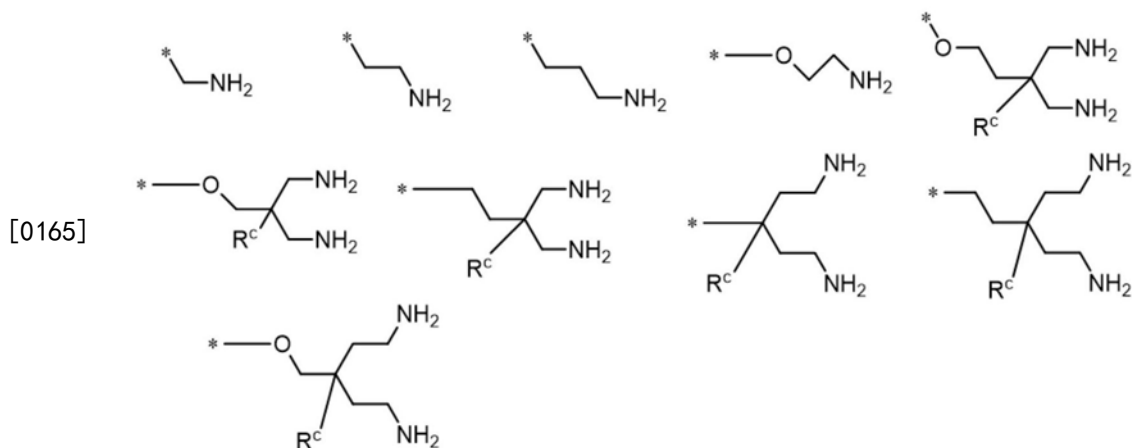
[0161]



[0162] (上述式中, R^c 由氢原子、碳原子数1~7个的烷基或聚合性基 $P^{al}-Sp^{al}$ 表示, 分子内的氢原子可被取代为上述 $P^{al}-Sp^{al}$, *表示连接键, 与液晶原基、 $P^{al}-Sp^{al}$ 、弯曲基或间隔基连接。)

[0163] 作为上述通式 (T-7-1) 的具体例, 可列举以下的例。

[0164] [化14]



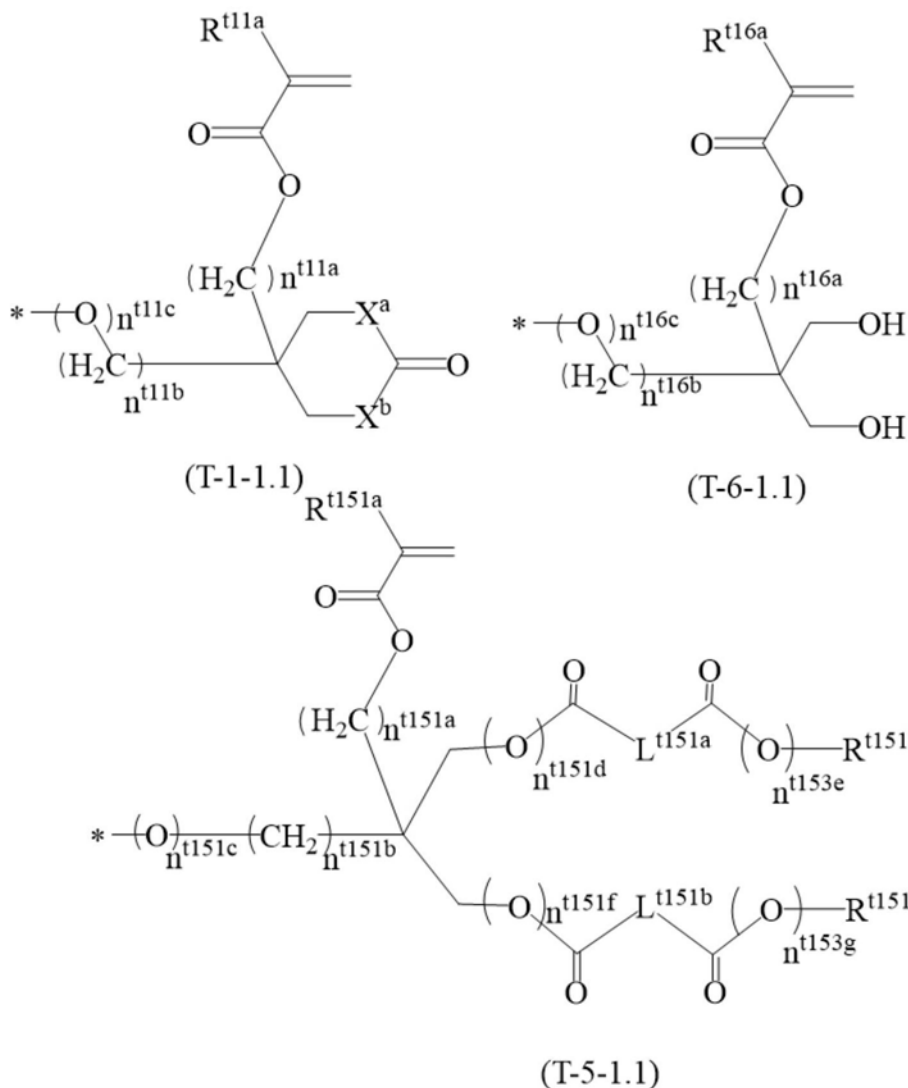
[0166] (上述式中, R^c 由氢原子、碳原子数1~7个的烷基或聚合性基 $P^{al}-Sp^{al}$ 表示, 分子内的氢原子可被取代为上述 $P^{al}-Sp^{al}$ 。)($*$ 表示连接键, 与液晶原基、 $P^{al}-Sp^{al}$ 、弯曲基或间隔基连接。)

[0167] 在本发明涉及的取向赋予化合物中, 优选为将吸附基中所含的极性要素、聚合性基中所含的极性部分定域化的方式。吸附基为用于使液晶组合物垂直取向重要的结构, 通过使吸附基与聚合性基邻接, 从而获得更加良好的取向性, 另外, 显示在液晶组合物中的良好的溶解性。具体而言, 优选为在液晶原基的同一环上具有聚合性基及吸附基的方式。在该情况下, 包含1个以上的聚合性基及1个以上的吸附基直接或经由间隔基分别连接于同一环上的方式、及1个以上的聚合性基的至少一者或1个以上的吸附基的至少一个者中的一方连接于另一方而在同一环上具有聚合性基及吸附基的方式。

[0168] 另外, 在本发明涉及的取向赋予化合物中, $P^{al}-Sp^{al}$ 的1个以上的氢原子可被取代为吸附基。作为该情况的优选的方式, 可列举 P^{al} 或根据需要连接于该聚合性基的 Sp^{al} 的1个以上的氢原子被取代为吸附基的方式, 作为更优选的方式, 可列举 $P^{al}-Sp^{al}$ 中的1个以上的氢原子被取代为上述通式 (T) 所表示的吸附基的方式。

[0169] 例如, 作为吸附基与聚合性基连接的优选方式, 可列举以下的式 (T-1-1.1)、(T-6-1.1) 或 (T-5-1.1)。

[0170] [化15]



[0172] (上述式中, R^{t11a} 、 R^{t16a} 及 R^{t151a} 分别独立地表示氢原子或碳原子数1~3的烷基, R^{t151b} 及 R^{t151c} 分别独立地表示碳原子数1~3的烷基、碳原子数1~3的氰化烷基,

[0173] X^a 及 X^b 表示-O-、-S-或-CH₂-,

[0174] L^{t151a} 及 L^{t151b} 分别独立地表示亚甲基、亚乙基、亚丙基、乙烯叉基(vinylidene)、亚乙烯基、亚异丙烯基或乙叉基(ethylidene),

[0175] n^{t11c} 、 n^{t151c} 、 n^{t16c} 、 n^{t151d} 、 n^{t151e} 、 n^{t151f} 及 n^{t151g} 分别独立地表示0或1, n^{t11a} 、 n^{t11b} 、 n^{t16a} 、 n^{t16b} 、 n^{t151a} 及 n^{t151b} 分别独立地表示1~11的整数,*表示对液晶原基的连接键。)

[0176] 在上述式(T-1-1.1)中,优选 X^a 或 X^b 的任一者为-O-,更优选 X^a 及 X^b 为-O-。

[0177] 在上述式(T-5-1.1)中, L^{t151a} 及 L^{t151b} 分别独立地优选为亚甲基、亚乙基、乙烯叉基、亚乙烯基、亚异丙烯基或乙叉基。

[0178] 在上述式(T-1-1.1)、(T-6-1.1)及(T-5-1.1)中,

[0179] n^{t11a} 、 n^{t11b} 、 n^{t16a} 、 n^{t16b} 、 n^{t151a} 及 n^{t151b} 分别独立地优选为1~8的整数,更优选为1~5的整数。

[0180] “弯曲基”

[0181] 本发明涉及的弯曲基具有诱导液晶分子的取向的功能,优选表示直链状或分支状的碳原子数1~20的亚烷基,更优选表示直链状的碳原子数1~20的亚烷基,更优选表示直

链状的碳原子数2~15的亚烷基。另外,该亚烷基中的1个或不邻接的2个以上的-CH₂-可分别独立地被取代为-CH=CH-、-C≡C-、-O-、-CO-、-COO-或-OCO-。

[0182] 就取向赋予化合物对液晶层具备所谓两亲性的观点而言,上述弯曲基优选连接于液晶原基。

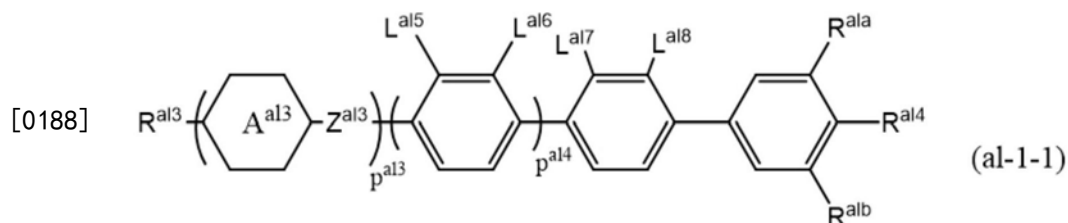
[0183] 在本发明涉及的取向赋予化合物中,上述弯曲基优选为具有1~6个,更优选为具有1~4个,进而优选为具有1~3个。

[0184] 在上述取向赋予化合物中,不易与液晶层相适应的吸附基、聚合性基等极性部、及容易与液晶层相适应的液晶原基、弯曲基等非极性部优选在分子内偏偏置地存在,即优选所谓对液晶层显示两亲性。因此,本发明涉及的取向赋予化合物优选在液晶原基的一个端部具有使液晶分子取向的弯曲基,在液晶原基的另一个端部具有聚合性基及吸附基的结构。由于液晶层与基板的界面附近界面的自由能变高,故而认为通过使一分子内具有对液晶层有亲和性的非极性部及对液晶层亲和性较低的极性部的物质排列于界面上而使界面自由能降低。

[0185] 本发明的液晶组合物中的取向赋予化合物的含量的下限优选为0.02质量%,优选为0.03质量%,优选为0.04质量%,优选为0.05质量%,优选为0.06质量%,优选为0.07质量%,优选为0.08质量%,优选为0.09质量%,优选为0.1质量%,优选为0.12质量%,优选为0.15质量%,优选为0.17质量%,优选为0.2质量%,优选为0.22质量%,优选为0.25质量%,优选为0.27质量%,优选为0.3质量%,优选为0.32质量%,优选为0.35质量%,优选为0.37质量%,优选为0.4质量%,优选为0.42质量%,优选为0.45质量%,优选为0.5质量%,优选为0.55质量%。本发明的液晶组合物中的通式(I)所表示的聚合性化合物的含量的上限优选为2.5质量%,优选为2.3质量%,优选为2.1质量%,优选为2质量%,优选为1.8质量%,优选为1.6质量%,优选为1.5质量%,优选为1质量%,优选为0.95质量%,优选为0.9质量%,优选为0.85质量%,优选为0.8质量%,优选为0.75质量%,优选为0.7质量%,优选为0.65质量%,优选为0.6质量%,优选为0.55质量%,优选为0.5质量%,优选为0.45质量%,优选为0.4质量%。

[0186] 本发明涉及的取向赋予化合物的特别优选的具体例为以下通式(al-1-1)所表示的化合物。

[0187] [化16]



[0189] (上述通式(al-1-1)中,R^{al3}表示碳原子数1~12的直链状的烷基,在该烷基中,1个或不邻接的2个以上的-CH₂-可被取代为-O-或-CH=CH-,

[0190] L^{al5}、L^{al6}、L^{al7}及L^{al8}分别独立地表示氢原子、碳原子数1~12个的烷基、卤素原子或上述P^{al}-Sp^{al}-,在该烷基中,1个或不邻接的2个以上的-CH₂-可被取代为-O-或-CH=CH-,

[0191] 环A^{al3}表示1,4-亚环己基或1,4-亚苯基,

[0192] R^{ala}或R^{alb}分别独立地表示氢原子或上述P^{al}-Sp^{al}-,R^{ala}或R^{alb}的至少一者表示上述

$P^{a1}-Sp^{a1}-$,

[0193] Z^{a13} 表示单键、 $-CH_2-CH_2-$ 、 $-CH_2-O-$ 或 $O-CH_2-$,

[0194] R^{a14} 表示上述通式 (T) 所表示的吸附基,

[0195] p^{a13} 及 p^{a14} 分别独立地表示0或1。

[0196] 在上述通式 (a1-1-1) 中, 优选 L^{a17} 及 L^{a18} 的一者表示碳原子数1~5个的烷基。

[0197] 在上述通式 (a1-1-1) 中, R^{a1a} 及 R^{a1b} 优选表示 $P^{a1}-Sp^{a1}-$ 。

[0198] 在上述通式 (a1-1-1) 中, R^{a14} 优选为上述通式 (T-1-1) ~ (T-7-1) 或式 (T-1-1.1)、(T-6-1.1) 或 (T-5-1.1)。

[0199] 本发明涉及的液晶组合物包含非聚合性液晶化合物, 该非聚合性液晶化合物优选含有1种或2种以上介电大致中性的化合物 ($\Delta\epsilon$ 的值为-2~2) 的通式 (L) 所表示的化合物作为第1成分。

[0200] 上述通式 (L) 所表示的化合物如下。

[0201] [化17]

[0202] $R^{L1}-A^{L1}-Z^{L1}-(A^{L2}-Z^{L2})_{n^{L1}}-A^{L3}-R^{L2} \quad (L)$

[0203] (式中, R^{L1} 及 R^{L2} 分别独立地表示碳原子数1~8的烷基, 该烷基中的1个或不邻接的2个以上的 $-CH_2-$ 可分别独立地被 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 或 $-OCO-$ 取代,

[0204] n^{L1} 表示0、1、2或3,

[0205] A^{L1} 、 A^{L2} 及 A^{L3} 分别独立地表示选自由如下所组成的组中的基团,

[0206] (a) 1,4-亚环己基 (存在于该基团中的1个 $-CH_2-$ 或不邻接的2个以上的 $-CH_2-$ 可被取代为 $-O-$ 。)

[0207] (b) 1,4-亚苯基 (存在于该基团中的1个 $-CH=$ 或不邻接的2个以上的 $-CH=$ 可被取代为 $-N=$ 。) 及

[0208] (c) 萘-2,6-二基、1,2,3,4-四氢化萘-2,6-二基或十氢化萘-2,6-二基 (存在于萘-2,6-二基或1,2,3,4-四氢化萘-2,6-二基中的1个 $-CH=$ 或不邻接的2个以上的 $-CH=$ 可被取代为 $-N=$ 。)

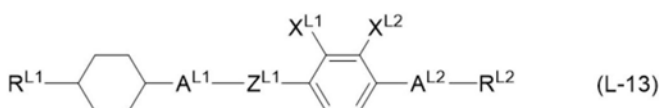
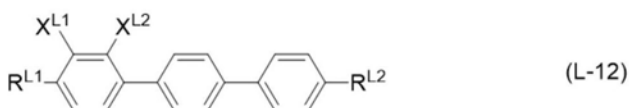
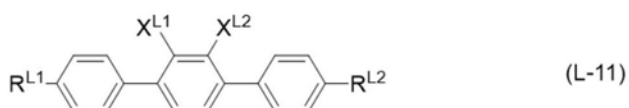
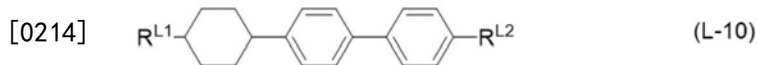
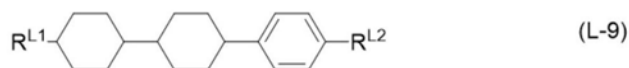
[0209] 上述基 (a)、基 (b) 及基 (c) 可分别独立地经氰基、氟原子或氯原子取代,

[0210] Z^{L1} 及 Z^{L2} 分别独立地表示单键、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-CH=N-N=CH-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 或 $-C\equiv C-$,

[0211] 在 n^{L1} 为2或3而存在多个 A^{L2} 时, 它们可以相同也可以不同, 在 n^{L1} 为2或3而存在多个 Z^{L2} 时, 它们可以相同也可以不同。)

[0212] 上述通式 (L) 所表示的化合物优选为以下式 (L-1) ~ (L-13) 所表示的化合物。

[0213] [化18]

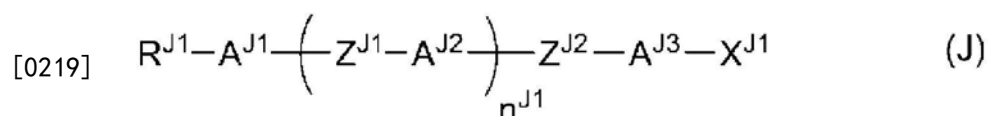


[0215] (式中, $\text{R}^{\text{L}1}$ 及 $\text{R}^{\text{L}2}$ 分别独立地表示与通式 (L) 相同的含义, $\text{A}^{\text{L}1}$ 及 $\text{A}^{\text{L}2}$ 分别独立地表示与通式 (L) 相同的含义, $\text{A}^{\text{L}1}$ 及 $\text{A}^{\text{L}2}$ 上的氢原子可分别独立地被氟原子取代, $\text{Z}^{\text{L}1}$ 表示与通式 (L) 中的 $\text{Z}^{\text{L}2}$ 相同的含义, $\text{X}^{\text{L}1}$ 及 $\text{X}^{\text{L}2}$ 分别独立地表示氟原子或氢原子。)

[0216] 本发明涉及的液晶组合物包含非聚合性液晶化合物, 该非聚合性液晶化合物优选为含有1种或2种以上介电为正的化合物 ($\Delta\epsilon$ 大于2) 的通式 (J) 所表示的化合物及/或介电为负的化合物 ($\Delta\epsilon$ 的符号为负, 其绝对值大于2) 的通式 (N-1) ~ (N-3) 所表示的化合物作为第2成分。

[0217] 上述介电为正的化合物 ($\Delta\epsilon$ 大于2) 的通式 (J) 所表示的化合物如下。

[0218] [化19]



[0220] (式中, $\text{R}^{\text{J}1}$ 表示碳原子数1~8的烷基, 该烷基中的1个或不邻接的2个以上的 $-\text{CH}_2-$ 可分别独立地被取代为 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 或 $-\text{OCO}-$,

[0221] $\text{n}^{\text{J}1}$ 表示0、1、2、3或4,

[0222] $\text{A}^{\text{J}1}$ 、 $\text{A}^{\text{J}2}$ 及 $\text{A}^{\text{J}3}$ 分别独立地表示选自如下所组成的组中的基团,

[0223] (a) 1,4-亚环己基 (存在于该基团中的1个 $-\text{CH}_2-$ 或不邻接的2个以上的 $-\text{CH}_2-$ 可被取代为 $-\text{O}-$ 。)

[0224] (b) 1,4-亚苯基 (存在于该基团中的1个 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 或不邻接的2个以上的 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 可被取代为 $-\text{N}=\text{N}-$ 。)

[0225] (c) 萘-2,6-二基、1,2,3,4-四氢化萘-2,6-二基或十氢化萘-2,6-二基 (存在于萘-

2,6-二基或1,2,3,4-四氢化萘-2,6-二基中的1个-CH=或不邻接的2个以上的-CH=可被取代为-N=。)

[0226] 上述基(a)、基(b)及基(c)可分别独立地经氰基、氟原子、氯原子、甲基、三氟甲基或三氟甲氧基取代,

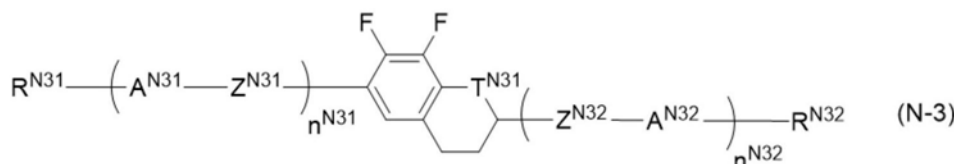
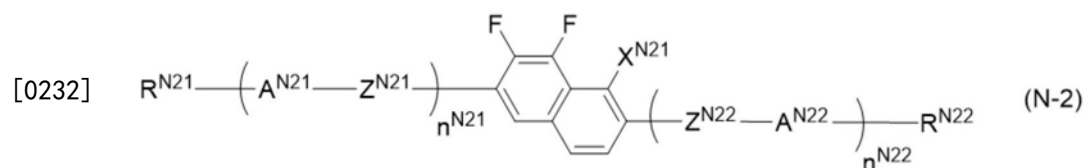
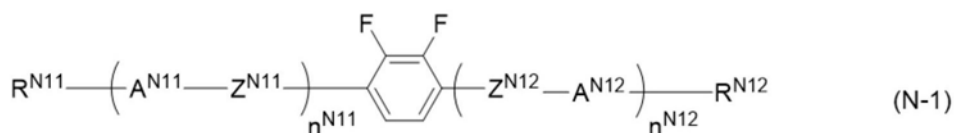
[0227] Z^{J1} 及 Z^{J2} 分别独立地表示单键、-CH₂CH₂-、-(CH₂)₄-、-OCH₂-、-CH₂O-、-OCF₂-、-CF₂O-、-COO-、-OCO-或-C≡C-,

[0228] 在 n^{J1} 为2、3或4而存在多个 A^{J2} 时,它们可以相同也可以不同,在 n^{J1} 为2、3或4而存在多个 Z^{J1} 时,它们可以相同也可以不同,

[0229] X^{J1} 表示氢原子、氟原子、氯原子、氰基、三氟甲基、氟甲氧基、二氟甲氧基、三氟甲氧基或2,2,2-三氟乙基。)

[0230] 选自由上述介电为负的化合物($\Delta\epsilon$ 的符号为负,其绝对值大于2)的通式(N-1)~(N-3)所表示的化合物所组成的组中的1种或2种以上如下。

[0231] [化20]



[0233] (上述式中, R^{N11} 、 R^{N12} 、 R^{N21} 、 R^{N22} 、 R^{N31} 及 R^{N32} 分别独立地表示碳原子数1~8的烷基,该烷基中的1个或不邻接的2个以上的-CH₂-可分别独立地被-CH=CH-、-C≡C-、-O-、-CO-、-COO-或-OCO-取代,

[0234] A^{N11} 、 A^{N12} 、 A^{N21} 、 A^{N22} 、 A^{N31} 及 A^{N32} 分别独立地表示选自由如下所组成的组中的基团,

[0235] (a) 1,4-亚环己基(存在于该基团中的1个-CH₂-或不邻接的2个以上的-CH₂-可被取代为-O-。)

[0236] (b) 1,4-亚苯基(存在于该基团中的1个-CH=或不邻接的2个以上的-CH=可被取代为-N=。)

[0237] (c) 萘-2,6-二基、1,2,3,4-四氢化萘-2,6-二基或十氢化萘-2,6-二基(存在于萘-2,6-二基或1,2,3,4-四氢化萘-2,6-二基中的1个-CH=或不邻接的2个以上的-CH=可被取代为-N=。)及

[0238] (d) 1,4-亚环己烯基

[0239] 上述基(a)、基(b)、基(c)及基(d)可分别独立地经氰基、氟原子或氯原子取代,

[0240] Z^{N11} 、 Z^{N12} 、 Z^{N21} 、 Z^{N22} 、 Z^{N31} 及 Z^{N32} 分别独立地表示单键、-CH₂CH₂-、-(CH₂)₄-、-OCH₂-、-

CH₂O-、-COO-、-OCO-、-OCF₂-、-CF₂O-、-CH=N-N=CH-、-CH=CH-、-CF=CF-或-C≡C-，

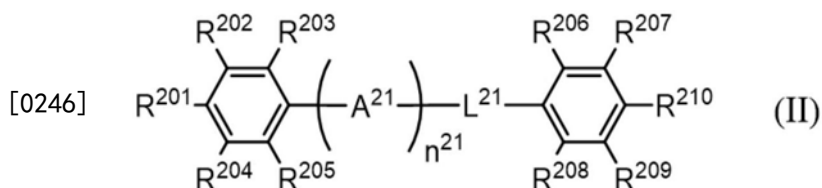
[0241] X^{N21}表示氢原子或氟原子，

[0242] T^{N31}表示-CH₂-或氧原子，

[0243] n^{N11}、n^{N12}、n^{N21}、n^{N22}、n^{N31}及n^{N32}分别独立地表示0~3的整数，在n^{N11}+n^{N12}、n^{N21}+n^{N22}及n^{N31}+n^{N32}分别独立地为1、2或3而存在多个A^{N11}~A^{N32}、Z^{N11}~Z^{N32}时，它们可以相同也可以不同。)

[0244] 本发明涉及的液晶组合物含有包含吸附部位的化合物，可进而根据需要进一步含有聚合性化合物。作为该聚合性化合物，表示通式(II)。

[0245] [化21]



[0247] (式中，R²⁰¹、R²⁰²、R²⁰³、R²⁰⁴、R²⁰⁵、R²⁰⁶、R²⁰⁷、R²⁰⁸、R²⁰⁹及R²¹⁰分别独立地表示P²¹-S²¹-、可经氟原子取代的碳原子数1至18的烷基、可经氟原子取代的碳原子数1至18的烷氧基、氟原子或氢原子的任一者，P²¹表示上述聚合性基的式(P-1)至式(P-7)的任一者，

[0248] S²¹表示单键或碳数1~15的亚烷基，该亚烷基中的1个或2个以上的-CH₂-可以以氧原子不直接邻接的方式被取代为-O-、-OCO-或-COO-，

[0249] n²¹表示0、1或2，

[0250] A²¹表示选自如下所组成的组中的基团，

[0251] (a) 1,4-亚环己基(存在于该基团中的1个-CH₂-或不邻接的2个以上的-CH₂-可被取代为-O-)。

[0252] (b) 1,4-亚苯基(存在于该基团中的1个-CH=或不邻接的2个以上的-CH=可被取代为-N=。)及

[0253] (c) 萘-2,6-二基、1,2,3,4-四氢化萘-2,6-二基或十氢化萘-2,6-二基(存在于萘-2,6-二基或1,2,3,4-四氢化萘-2,6-二基中的1个-CH=或不邻接的2个以上的-CH=可被取代为-N=。)

[0254] 上述基(a)、基(b)及基(c)可分别独立地经碳原子数1~12的烷基、碳原子数1~12的烷氧基、卤素、氰基、硝基或P²¹-S²¹-取代，

[0255] 上述通式(II)的1分子内具有至少1个以上的P²¹-S²¹-，

[0256] L²¹表示单键、-OCH₂-、-CH₂O-、-C₂H₄-、-OC₂H₄O-、-COO-、-OCO-、-CH=CR^a-COO-、-CH=CR^a-OCO-、-COO-CR^a=CH-、-OCO-CR^a=CH-、-(CH₂)_z-COO-、-(CH₂)_z-OCO-、-OCO-(CH₂)_z-、-COO-(CH₂)_z-、-CH=CH-、-CF₂O-、-OCF₂-或-C≡C- (式中，R^a分别独立地表示氢原子或碳原子数1~3的烷基，上述式中，z分别独立地表示1~4的整数。)

[0257] 在本发明涉及的液晶显示元件中，由含有取向赋予化合物的液晶组合物形成包含取向赋予成分的液晶层的方法优选为使作为必需成分的取向赋予化合物与根据需要所包含的聚合性化合物聚合，作为使作为该必需成分的取向赋予化合物与根据需要所包含的聚合性化合物聚合的方法，为了获得液晶的良好的取向性能，期望适度的聚合速度，因此优选为通过单独使用或并用或按顺序照射紫外线或电子束等活性能量射线而进行聚合的方法。

在使用紫外线时,可使用偏光光源,也可使用非偏光光源。另外,在以使液晶组合物夹持于2块基板间的状态进行聚合时,至少照射面侧的基板必须对活性能量射线赋予适当的透明性。另外,可使用以下手段:光照射时使用掩模仅使特定的部分聚合后,通过改变电场、磁场或温度等条件而使未聚合部分的取向状态改变,进而照射活性能量射线使之聚合。特别是进行紫外线曝光时,优选一边对液晶组合物施加交流电场,一边进行紫外线曝光。施加的交流电场优选为频率10Hz至10kHz的交流,更优选为频率60Hz至10kHz,电压取决于液晶显示元件所需的预倾角进行选择。即,可通过施加的电压控制液晶显示元件的预倾角。在PSVA模式的液晶显示元件中,就取向稳定性及对比度的观点而言,优选将预倾角控制为80度至89.9度。

[0258] 使本发明的液晶组合物中所含的取向赋予化合物、聚合性化合物聚合时所使用的紫外线或电子束等活性能量射线的照射时的温度无特别制限。例如,在对具备具有取向膜的基板的液晶显示元件中应用本发明的液晶组合物时,优选为上述液晶组合物的液晶状态得以保持的温度范围内。优选在接近室温的温度即典型而言在15~35℃进行聚合。

[0259] 另一方面,例如,在对具备不具有取向膜的基板的液晶显示元件中应用本发明的液晶组合物时,可为比上述具备具有取向膜的基板的液晶显示元件所应用的照射时的温度范围更宽的温度范围。

[0260] 作为产生紫外线的灯,可使用金属卤化物灯、高压水银灯、超高压水银灯等。另外,作为照射的紫外线的波长,优选为照射波长区域不为液晶组合物的吸收波长域的紫外线,优选为根据需要滤除紫外线而使用。照射的紫外线的强度优选为 $0.1\text{mW}/\text{cm}^2 \sim 100\text{W}/\text{cm}^2$,进而优选为 $2\text{mW}/\text{cm}^2 \sim 50\text{W}/\text{cm}^2$ 。照射的紫外线的能量可适当调整,优选为 $10\text{mJ}/\text{cm}^2$ 至 $500\text{J}/\text{cm}^2$,进而优选为 $100\text{mJ}/\text{cm}^2$ 至 $200\text{J}/\text{cm}^2$ 。照射紫外线时,可改变强度。照射紫外线的时间根据照射的紫外线强度而适当选择,优选为10秒至3600秒,进而优选为10秒至600秒。

[0261] 实施例

[0262] 以下列举实施例,进而详述本发明,但本发明并不限于这些实施例。另外,以下的实施例及比较例的组合物中的“%”意思是“质量%”。在实施例中,关于化合物的记载,使用以下的缩写。

[0263] 图8为表示一分子中所含的吸附基及聚合性基的合计数量即吸附部位的数量与取向度的关系的曲线图。另外,图8中的取向度为如下实验结果:将特定量的包含取向赋予化合物的液晶组合物B~E滴加于ITO电极基板上,在真空下与最表面经有机绝缘膜(Optomer SS(丙烯酸系树脂)JSR公司制造)涂布的对向基板贴合,并密封固化(仅对密封部照射UV且以120度退火1小时)后,在正交尼克尔(Crossed Nichol)条件下在偏光板中夹持液晶单元,确认光从液晶部分的透过程度(亮度不均),对结果按以下的3个等级的基准对液晶取向进行优劣判定。

[0264] 不充分:单元面内的大致整个面未变黑。

[0265] 稍有不足:仅滴加了液晶的附近变黑。

[0266] 相当好:单元面内的大致整个面显示为黑色。

[0267] 若具体表示上述3个等级的基准,则图8中取向度“相当良好”相当于图9C或图9D,未确认到光从液晶单元的整个面透过。图8中的取向度“稍有不足”相当于图9B,确认到少许光从液晶单元的边缘部透过。图8中的取向度“不充分”相当于图9A,由于液晶未成为垂直取

向而成为接近水平取向的方式,故而产生光环点。

[0268] 准备一分子中所含的吸附基及聚合性基的合计数量为1至4个的化合物(b)~化合物(e),在分别对其混合相同的液晶组合物时,根据图8,若一分子中所含的吸附基及聚合性基的合计数量为1个,则取向度不充分,但若一分子中所含的吸附基及聚合性基的合计数量为3以上,则获得显示不均较少而取向度良好的结果。将该结果示于图9。

[0269] 图9为表示填充有包含取向赋予化合物的液晶组合物B~E的液晶单元的取向度的照片。如图9A~图9D所示,对于使用吸附部位为1个的化合物(b)的液晶显示元件,确认到产生光环点,液晶分子未垂直取向。另一方面,对于使用吸附部位为3个以上的化合物(c)、(d)的液晶显示元件,未确认到光从液晶单元的整个面透过。另外,在吸附部位为4个时,为虽有若干光的透过但作为整体光的透过率较低的结果。

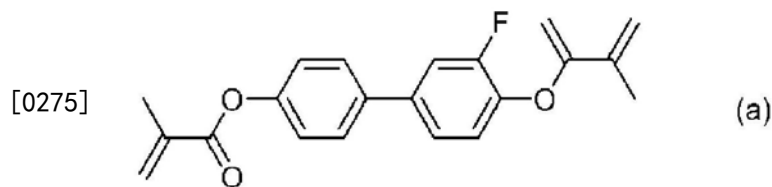
[0270] 根据上述结果可知,若吸附部位的数量为1个,则诱导液晶取向的取向赋予化合物对基板界面的吸附程度较弱,无法获得充分的垂直取向性。但认为通过吸附部位的数量增加为2、3、4个,诱导液晶取向的取向赋予化合物对基板界面的吸附程度变强,从而获得充分的垂直取向性。

[0271] 需说明的是,包含取向赋予化合物的液晶组合物B~E的制作方法如下。

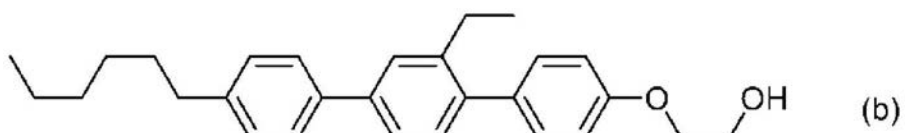
[0272] 制备将显示负的介电常数各向异性的化合物与显示中性的介电常数各向异性的化合物混合而得的基准液晶组合物A。20℃时的各物性值为介电常数各向异性($\Delta\epsilon$):-3.0、折射率各向异性(Δn):0.112、向列相上限温度(T_{ni}):77℃、旋转黏度($\gamma 1$):110mPa/s。

[0273] 接下来,制备在相对于基准液晶组合物A 100质量份添加以下的式(a)所表示的聚合性化合物0.3质量份后,分别添加1.0质量份的以下化合物(b)、化合物(c)、化合物(d)及化合物(e)作为一分子中所含的吸附部位的数量(吸附基及聚合性基的合计数量)为1~4的化合物而得的液晶组合物B~液晶组合物E,测定各组合物的物性值。将化合物(b)、化合物(c)、化合物(d)及化合物(e)的各个化学结构、吸附部位(吸附基及聚合性基的合计)及其数量示于以下。

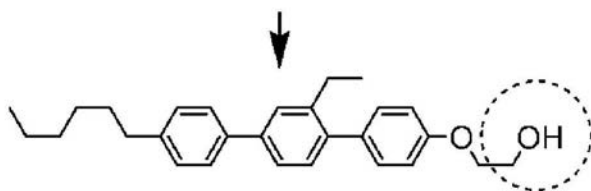
[0274] [化22]



[0276] [化23]

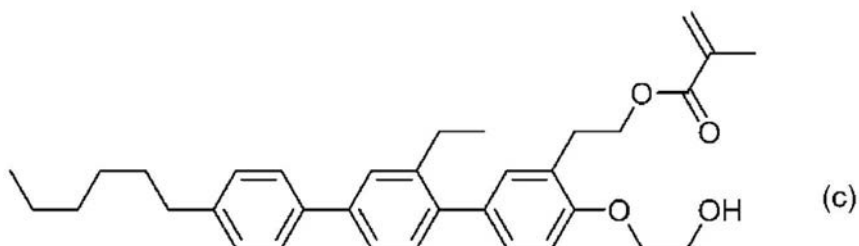


[0277]

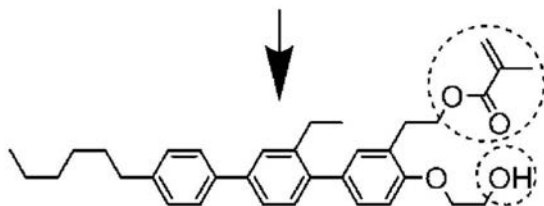


吸附部位1个
(吸附基1个, 聚合性基0个)

[0278] [化24]

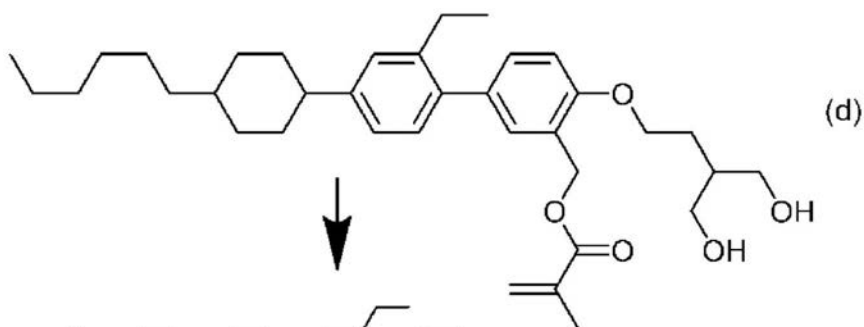


[0279]

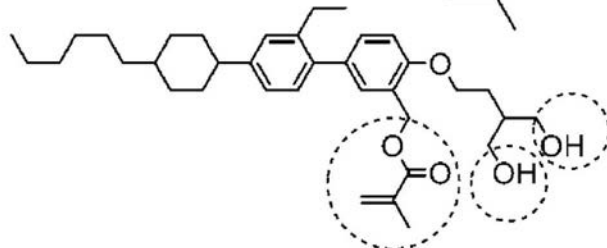


吸附部位2个
(吸附基1个, 聚合性基1个)

[0280] [化25]

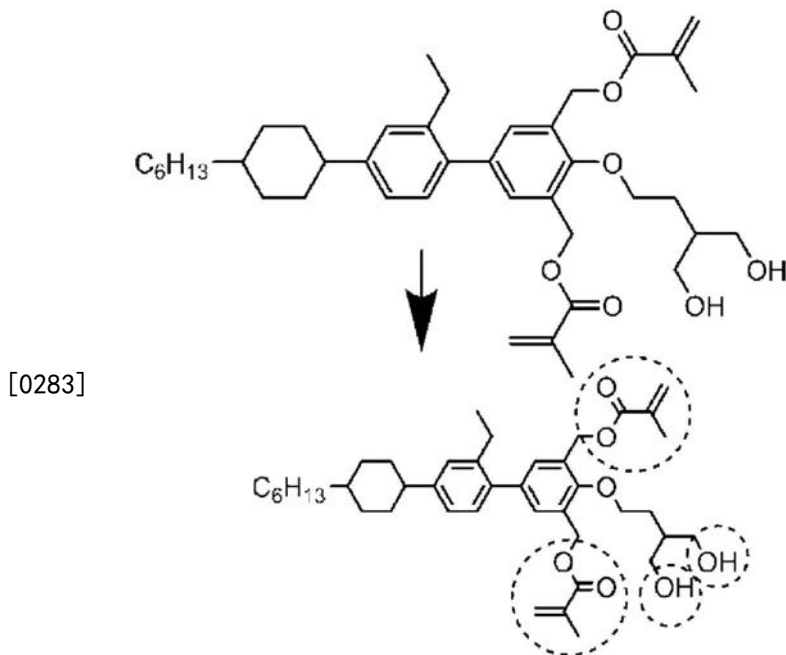


[0281]



吸附部位3个
(吸附基2个, 聚合性基1个)

[0282] [化26]



吸附部位4个
(吸附基2个, 聚合性基2个)

[0284] 另外,分别对上述制作的填充有包含取向赋予化合物的液晶组合物B~E的液晶单元,在以频率100Hz施加10V电压的状态下使用高压水银灯,隔着滤除325nm以下的紫外线的滤光器照射紫外线。此时,以在中心波长365nm的条件下所测定的照度成为100mW/cm²的方式进行调整,照射累计光量30J/cm²的紫外线。由此,通过使取向赋予化合物及聚合性化合物固化而制作液晶层中形成有取向赋予成分的液晶显示元件。其结果,确认了该液晶显示元件的取向度在固化前后无变化。

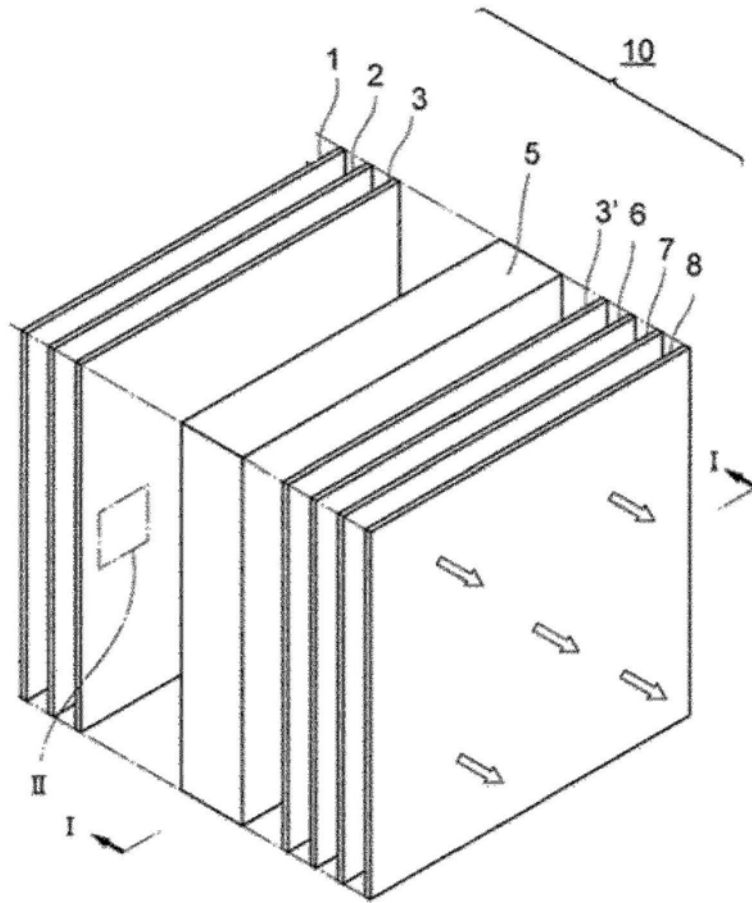


图1

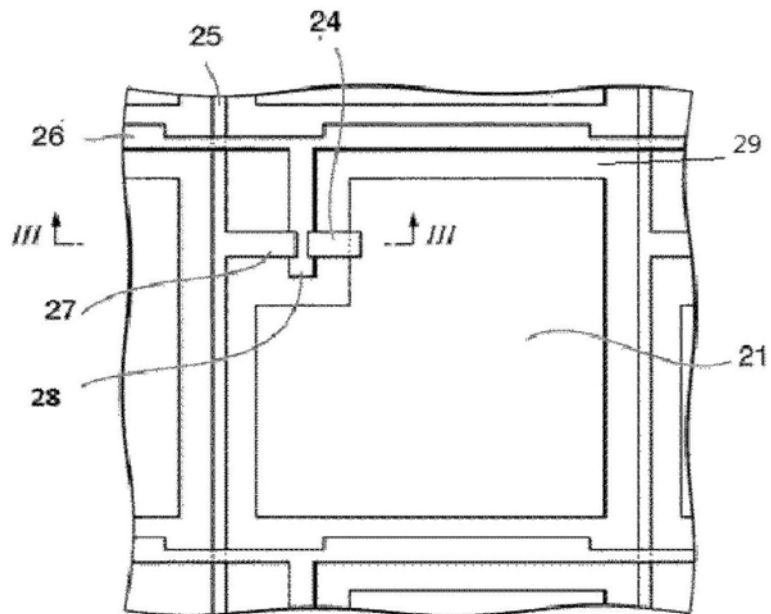


图2

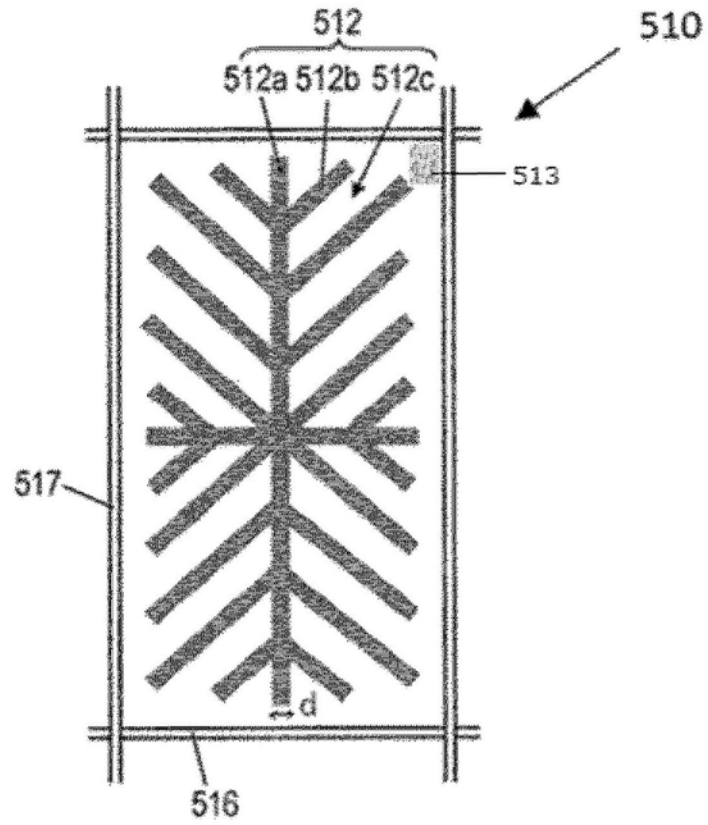


图3

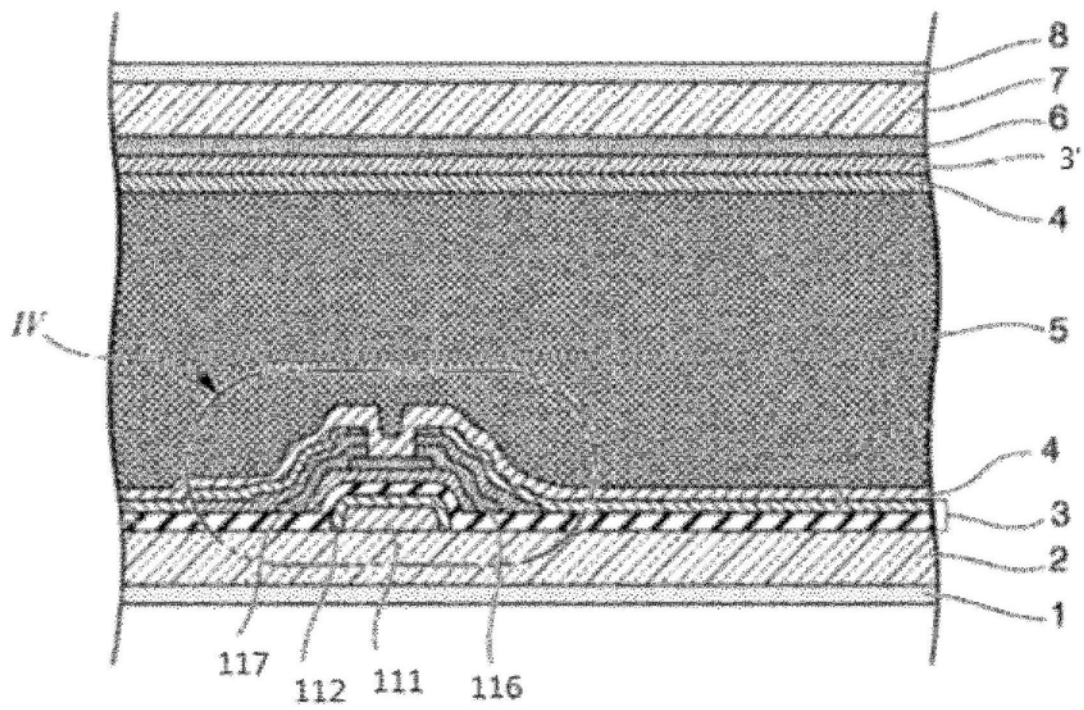


图4

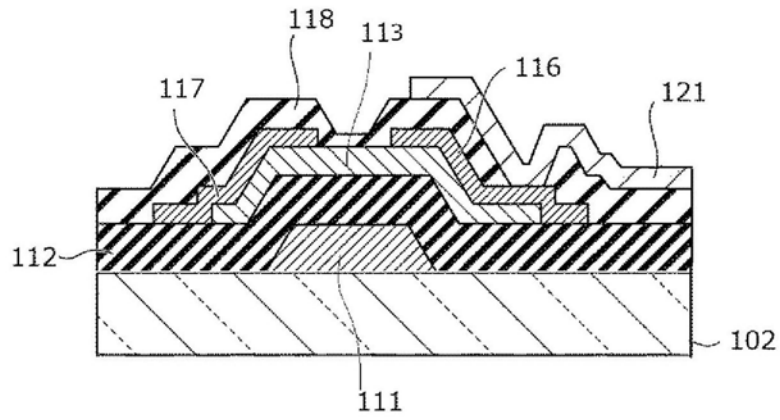


图5

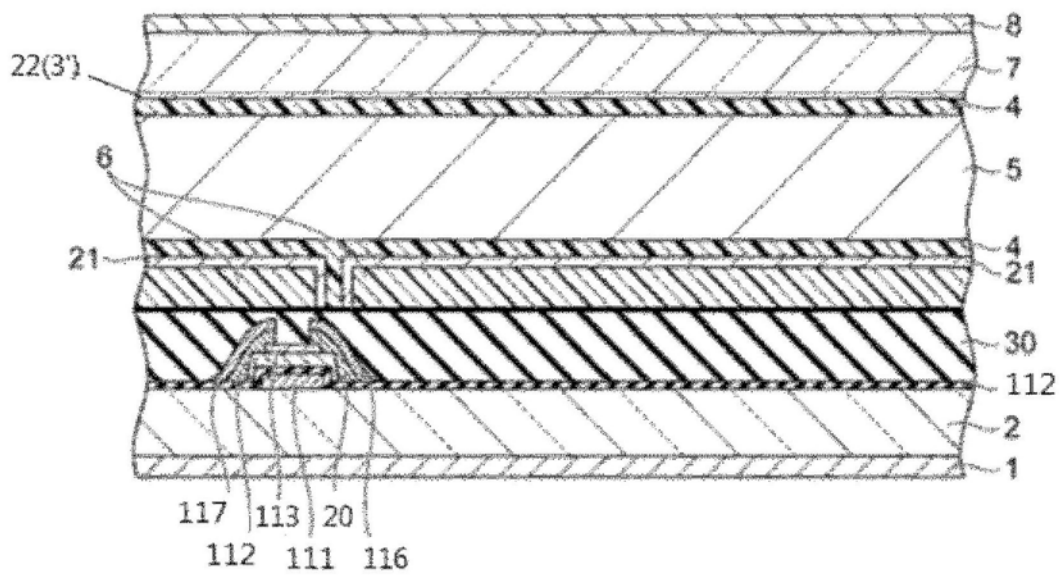


图6

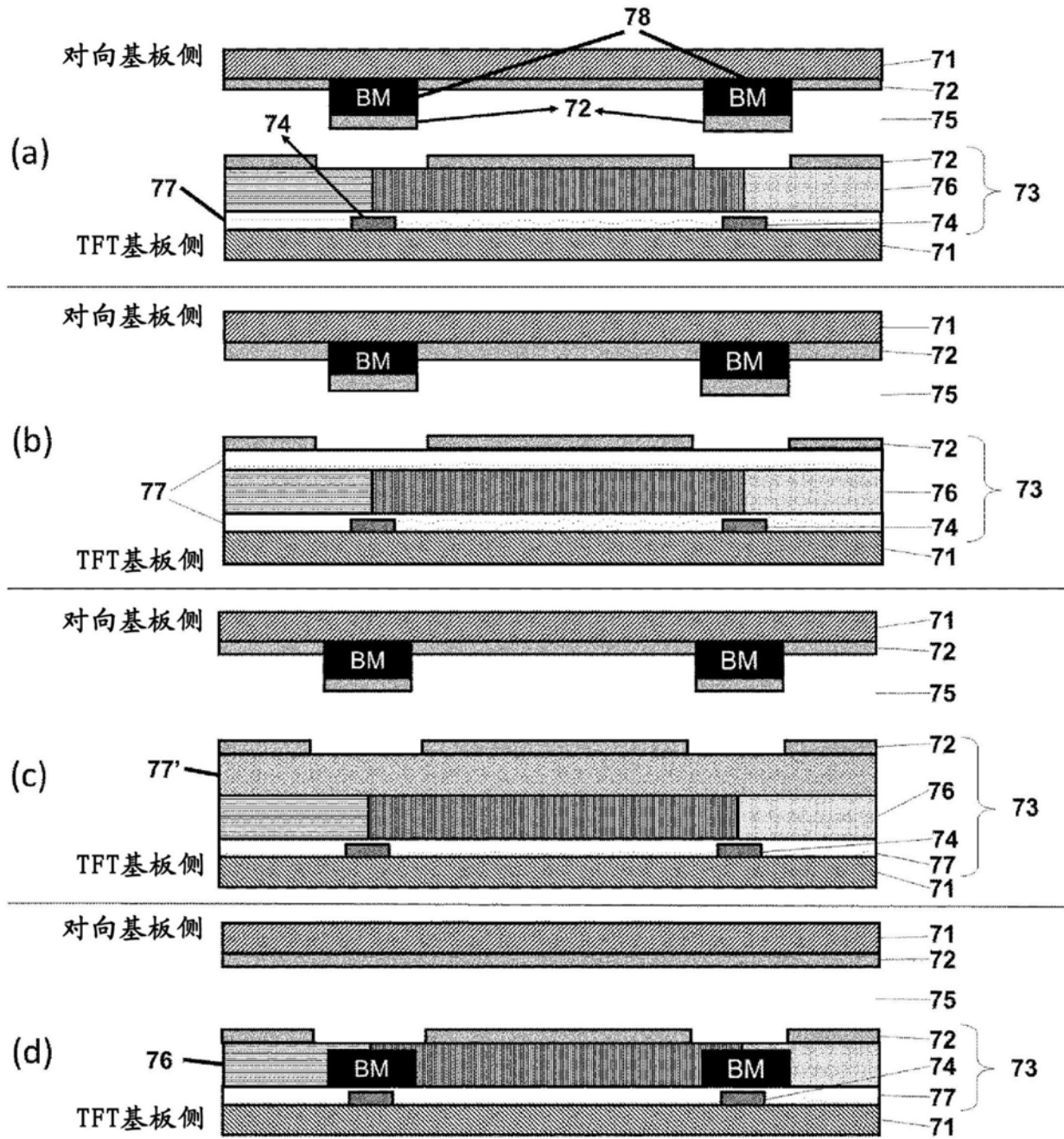


图7

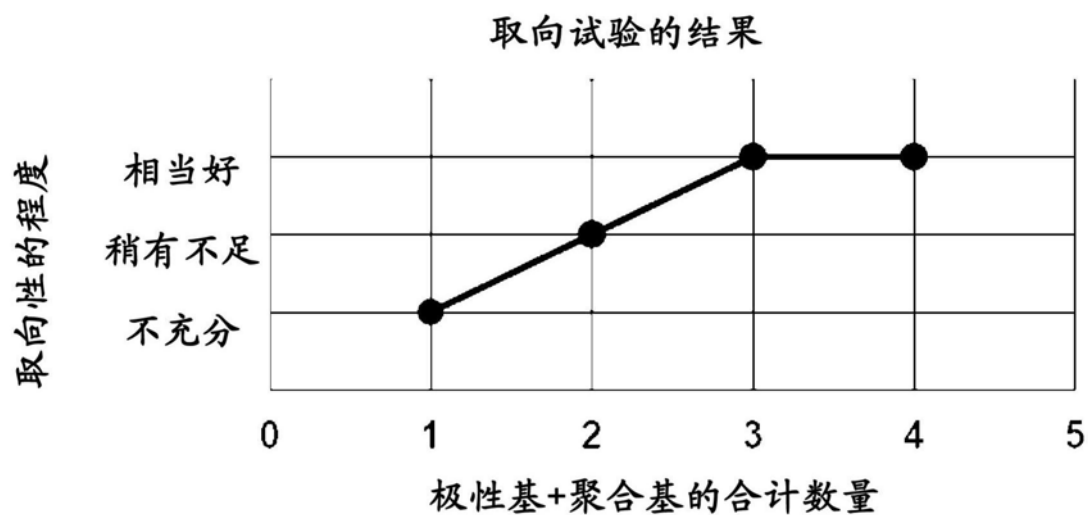
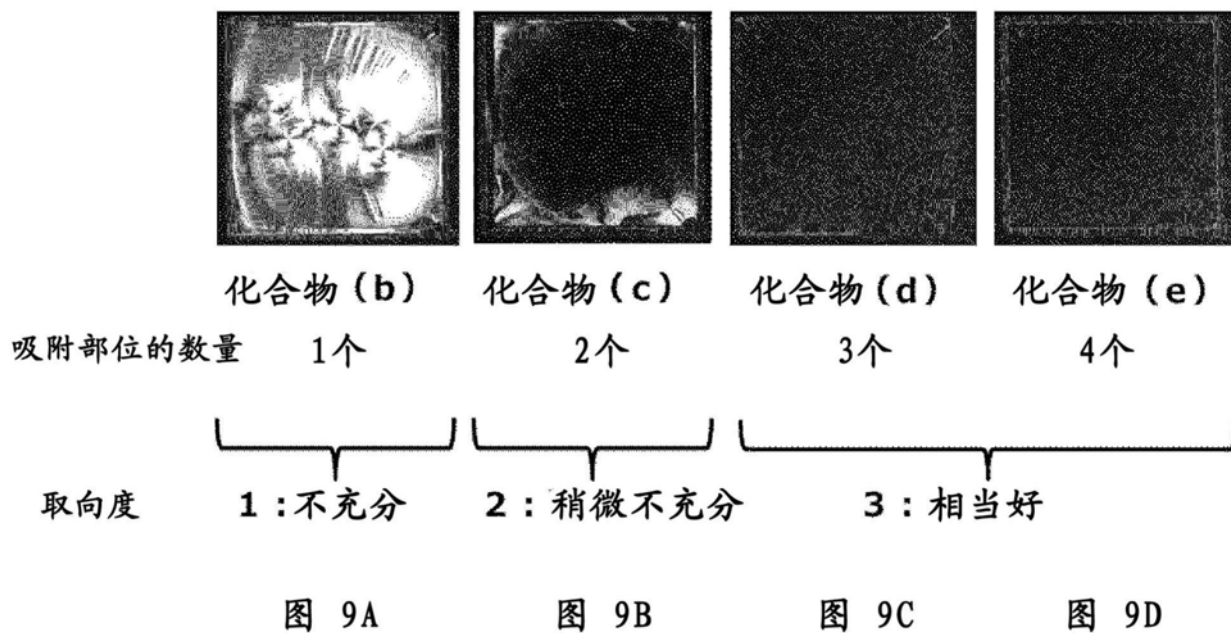


图8



专利名称(译)	液晶显示元件		
公开(公告)号	CN111356952A	公开(公告)日	2020-06-30
申请号	CN201880074635.2	申请日	2018-12-11
[标]申请(专利权)人(译)	大日本油墨化学工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	DIC公司		
当前申请(专利权)人(译)	DIC公司		
[标]发明人	井之上雄一 间宫纯一 山本淳子 木村正臣		
发明人	井之上雄一 间宫纯一 山本淳子 木村正臣		
IPC分类号	G02F1/1337 C09K19/38 C09K19/56 G02F1/13 G02F1/1335 G02F1/1368		
CPC分类号	C09K19/38 C09K19/56 G02F1/13 G02F1/1335 G02F1/1337 G02F1/1368		
代理人(译)	陈彦 张默		
优先权	2017246416 2017-12-22 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明所要解决的课题在于提供一种对于绝缘层、特别是有机绝缘层的垂直取向性优异的液晶显示元件。本发明为一种液晶显示元件，具有第1基板及与上述第1基板对向设置的第2基板、设置于上述第1基板上的第1绝缘层及第1电极层、以及设置于上述第1基板与上述第2基板之间且含有对液晶分子赋予取向的取向赋予成分的液晶层，上述液晶层由含有取向赋予化合物的液晶组合物形成，该取向赋予化合物具备2个以上与上述第1绝缘层起相互作用的吸附部位。

