



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102147545 B

(45) 授权公告日 2014.04.23

(21) 申请号 201110032727.4

C08G 77/04 (2006.01)

(22) 申请日 2008.02.26

C09K 19/56 (2006.01)

## (30) 优先权数据

2007-080289 2007.03.26 JP

## (56) 对比文件

JP 特开 2003-98527 A, 2003.04.03, 全文.

## (62) 分案原申请数据

US 2003/0118752 A1, 2003.06.26, 全文.

200880004765.5 2008.02.26

CN 1637568 A, 2005.07.13, 全文.

(73) 专利权人 夏普株式会社

CN 1641449 A, 2005.07.20, 全文.

地址 日本大阪府

CN 1721502 A, 2006.01.18, 全文.

(72) 发明人 寺下慎一 三宅敢 宫地弘一

审查员 王小燕

寺冈优子

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限

权利要求书2页 说明书32页 附图9页

公司 11322

代理人 龙淳

## (51) Int. Cl.

G02F 1/1337 (2006.01)

C08G 73/10 (2006.01)

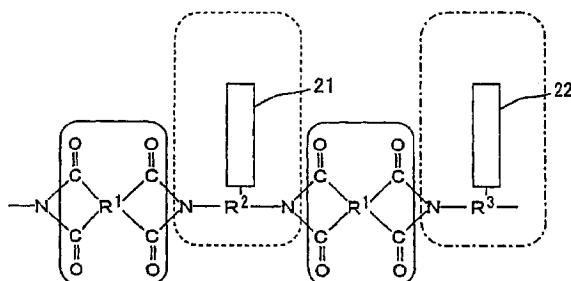
C08G 69/00 (2006.01)

## (54) 发明名称

液晶显示装置和取向膜材料用聚合物

## (57) 摘要

本发明提供能够抑制 AC 模式下的影像残留的发生的液晶显示装置和取向膜材料用聚合物。本发明的液晶显示装置具有在一对基板间夹持有包含液晶分子的液晶层的结构，并在至少一个基板的液晶层一侧的表面具有取向膜，其中，上述取向膜是对使用取向膜材料形成的膜实施基于光照射的取向处理而得到的取向膜，上述取向膜材料含有以第一结构单元和第二结构单元作为必要结构单元的聚合物，上述第一结构单元通过光照射表现出对液晶分子进行取向控制的特性，上述第二结构单元无论是否进行光照射都表现出对液晶分子进行取向控制的特性。



1. 一种液晶显示装置，其具有在一对基板间夹持有包含液晶分子的液晶层的结构，并在至少一个基板的液晶层一侧的表面具有对液晶分子进行垂直取向控制的垂直取向膜，其特征在于：

所述垂直取向膜是对使用取向膜材料形成的膜实施基于光照射的取向处理而得到的垂直取向膜，所述取向膜材料含有以第一结构单元和第二结构单元作为必要结构单元的共聚物，所述第一结构单元有具有选自香豆素基、肉桂酸酯基、查尔酮基、偶氮苯基和茋基中的至少一个光官能团的侧链，所述第二结构单元有具有类甾醇骨架的侧链或者具有3～4个环直接或通过1,2-亚乙基结合成直线状的结构的侧链，所述3～4个环选自1,4-亚环己基和1,4-亚苯基中的任一个，

所述第一结构单元通过光照射表现出对液晶分子进行取向控制的特性，所述第二结构单元无论是否进行光照射都表现出对液晶分子进行取向控制的特性。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于：

在所述基板一侧形成对液晶分子进行水平取向控制的水平取向膜，在所述液晶层一侧形成所述垂直取向膜，

所述水平取向膜和所述垂直取向膜，通过水平取向膜的聚合物与垂直取向膜的聚合物以一定比率混合而得到的清漆涂敷在基板上后在聚合物之间发生相分离而生成。

3. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于：

所述取向膜材料中的共聚物的必要结构单元的取向控制方向为相同方向。

4. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于：

所述液晶显示装置的垂直取向膜在垂直取向膜面内对液晶分子均匀地进行取向控制。

5. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于：

所述液晶显示装置的垂直取向膜对液晶分子进行取向控制使得液晶层的平均预倾角为87°以上。

6. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于：

所述液晶显示装置的垂直取向膜对液晶分子进行取向控制使得液晶层的平均预倾角为89.5°以下。

7. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于：

所述取向膜材料中的共聚物具有选自聚酰胺酸、聚酰亚胺、聚酰胺和聚硅氧烷中的至少一个的主链结构。

8. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于：

所述取向膜材料中的共聚物的必要结构单元由二胺形成。

9. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于：

所述取向膜材料中的共聚物是单体成分的共聚物，该单体成分包括：二胺；与酸酐和二元羧酸中的至少一个。

10. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于：

所述取向膜材料中的共聚物的第二结构单元的单体成分相对于第一结构单元的单体成分的重量百分比为4%以上。

11. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于：

所述取向膜材料中的共聚物的第二结构单元的单体成分相对于第一结构单元的单体

成分的重量百分比为 40% 以下。

12. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于：

所述液晶显示装置具有配置成矩阵状的像素，该像素包括在一个基板的液晶层一侧配置成矩阵状的像素电极和配置在另一个基板的液晶层一侧的共用电极，

该像素具有邻接配置的 2 个以上的畴。

## 液晶显示装置和取向膜材料用聚合物

### 技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示装置和取向膜材料用聚合物。更详细地说，涉及适合于许多人使用的便携信息终端、个人计算机、文字处理器、娱乐设备、教育用设备、电视装置等的平面显示器、利用液晶的光阀效果的显示板、显示窗，显示门、显示壁等具有广视野角特性的液晶显示装置和取向膜材料用聚合物。

### 背景技术

[0002] 液晶显示装置发挥薄型、轻量和低消耗电力的特长，用于广泛的领域。液晶显示装置包括夹持液晶层的一对基板，通过对设置在液晶层一侧的基板上的电极适当施加电压以控制液晶层中含有的液晶分子的取向方向，能够实现液晶显示。另外，液晶显示装置通常具有为了控制液晶分子的取向方向而在基板的液晶层一侧的表面设置的取向膜。

[0003] 作为构成液晶显示装置的取向膜的材料，以往使用聚酰胺酸、聚酰亚胺、聚酰胺、聚酯等树脂。其中，聚酰亚胺在有机树脂中显示出耐热性、与液晶的亲和性、机械强度等优异的物性，因此用于大多数的液晶显示装置。

[0004] 另外，取向膜通常被进行取向处理，以赋予取向膜表面的液晶分子一定的预倾角。作为取向处理的方法，可举出摩擦法、光取向法等。摩擦法通过利用卷绕在辊上的布摩擦取向膜表面而进行取向处理。另一方面，光取向法是将光取向膜用于取向膜材料，通过向光取向膜照射（曝光）紫外线等光，使取向膜产生取向限制力、和 / 或使取向膜的取向限制方向变化的取向方法。

[0005] 但是，在以往的包括取向膜的液晶显示装置中，当长时间点亮时，有时会在画面上发生影像残留，在长时间点亮后也抑制影像残留的发生的方面，仍有改善的余地。

[0006] 对此，作为提供能够形成防止显示不良、长时间驱动后残像特性也良好、不降低使液晶取向的能力、并且对于光和热的电压保持率降低少的液晶取向膜的液晶取向剂的技术，公开了含有四烷氧基硅烷那样的4官能性硅化合物、三烷氧基硅烷那样的3官能性化合物和烷氧基那样的官能团每1摩尔与0.8～3.0摩尔的水的反应生成物以及二醇醚类溶剂的液晶取向剂组合物（例如，参照专利文献1）。

[0007] 另外，作为提供能够形成能够表现出良好的涂膜性和液晶取向特性、并且在液晶显示元件中从解除电压施加后至残像消除为止的时间短的液晶取向膜的液晶取向剂的技术，公开了由具有来自一元胺化合物的构造的聚酰胺酸或其酰亚胺化聚合物构成的液晶取向剂（例如，参照专利文献2）。

[0008] 另外，作为提供即使在与反射电极同时使用时也提供影像残留特性与可靠性优异的垂直液晶取向膜的液晶取向剂的技术，公开了含有100重量份的具有酰胺酸重复单元和 / 或酰亚胺重复单元的聚合物、和至少5重量份的在分子内具有至少2个环氧基的化合物的垂直液晶取向剂（例如，参照专利文献3）。

[0009] 另外，在关于光取向膜的文献中，据报导：光取向膜的电阻率越小，影像残留时间越短（例如，参照非专利文献1）。

[0010] 在关于取向膜的材料开发的文献中,据报导:关于纵电场的液晶单元,通过降低残留 DC,能够减少影像残留(例如,参照非专利文献 2)。

[0011] 此外,残留 DC 在交流驱动的液晶显示装置中,通常是由于在相对的基板上形成的电极间的偏置电压的偏移而产生的。

[0012] 另一方面,关于制造在照射偏光时具有被定义的倾斜角、同时在邻接液晶介质中具有充分高的电阻值(保持比例)的稳定的高分辨率取向图案的光反应性聚合物,公开了在结构上能够来自 3-芳基丙烯酸的作为侧链基进一步含有的聚酰亚胺(例如,参照专利文献 4)。

[0013] 另外,关于在利用偏光照射时具有非常大的倾斜角的、生成稳定的高分辨率的取向图案、同时在邻接的液晶介质中产生充分高的保持率的光反应性聚合物,公开了以利用弯曲性的间隔物(flexible spacer)通过羧基与聚酰亚胺主链结合的方式含有肉桂酸基衍生物的聚酰亚胺(例如,参照专利文献 5)。

[0014] 专利文献 1 :特开 2005-250244 号公报

[0015] 专利文献 2 :特开 2006-52317 号公报

[0016] 专利文献 3 :特开 2006-10896 号公报

[0017] 专利文献 4 :特表 2001-517719 号公报

[0018] 专利文献 5 :特表 2003-520878 号公报

[0019] 非专利文献 1 :長谷川雅樹、「光配向 - 生産プロセスの観点からみた配向処理」、液晶、日本液晶学会、1999 年 1 月 25 日、第 3 卷、第一号、p. 3-16

[0020] 非专利文献 2 :沢畠清、「LCD 用配向膜の材料開発動向」、液晶、日本液晶学会、2004 年 10 月 25 日、第 8 卷、第 4 号、p. 216-224

## 发明内容

[0021] 迄今为止,作为液晶显示装置的影像残留现象,一般广为人知的是由残留 DC(直流)模式引起的。因此,作为取向膜材料面的影像残留对策,进行了低残留 DC 的材料开发。从而,通过进行电荷的蓄积小的材料(分子)的设计,能够利用现有技术应对 DC 模式的影像残留。

[0022] 但是,在代替摩擦法的光取向技术中,尚未弄清楚影像残留发生的机理,因此还没有提出解决方案。例如,在专利文献 5、6 记载的垂直光取向膜中,不仅产生强烈的残留 DC 模式的影像残留,而且同时产生由在 AC(交流)电压施加下的倾斜角度的变化引起的(AC 模式)影像残留,因此,需要同时解决两者的影像残留。

[0023] 另外,仅光取向膜材料的均聚物或共聚物,无法解决尤其是 AC 模式影像残留。另外,将以往的具有光官能团的垂直光取向膜与以往的垂直取向膜掺杂而得到的取向膜,具有光官能团的垂直光取向膜的密度降低,因此取向的均匀性显著降低,另外,表现不出预倾角,大多情况下预倾角几乎照原样为 90°。此外,以往的垂直取向膜,具有垂直取向性官能团,即使不实施摩擦、光照射等取向处理,也具有将液晶分子取向控制为与取向膜表面大致垂直的方向的特性。另外,可认为即使在将垂直光取向膜与垂直取向膜掺杂而得到的取向膜中,光取向膜材料的聚合物中也有 AC 模式影像残留的原因,因此,无法达到解决 AC 模式影像残留。

[0024] 在具有能够通过产生光反应（例如，光交联反应（包括光二聚反应）、光异构化反应、光分解反应）而使液晶分子具有预倾角的光取向膜（均聚物）中，由施加AC电压引起的影像残留很强。

[0025] 此外，在像 TN(Twisted Nematic : 扭转向列) 模式、ECB(Electrically Controlled Birefringence : 电控双折射) 模式、VATN(Vertical Alignment Twisted Nematic : 垂直取向扭转向列) 模式等那样在基板面内沿一个方向实施了液晶取向处理的液晶显示装置中，因为具有视野角依存性，所以，能观察到影像残留现象的方向，除了正面方向以外，依赖于液晶取向模式的视野角特性。另一方面，在液晶 TV、信息用大画面显示器中，为了白显示时的视野角补偿，进行液晶的取向分割。在这样进行了视野角补偿的取向分割模式中，在全方位均匀地观察到影像残留现象，因此，改善影像残留现象是必不可少的。此外，在本说明书中，VATN 模式也可以被称为 RTN( 反向扭转 TN、垂直取向的 TN) 模式。另外，在本说明书中，ECB 模式可以是在未施加电压时垂直取向、施加电压时水平取向的类型 (VAECB)，也可以是在未施加电压时水平取向、施加电压时垂直取向的类型。

[0026] 本发明鉴于上述现状而做出，其目的是提供能够抑制 AC 模式下的影像残留的发生的液晶显示装置和取向膜材料用聚合物。

[0027] 本发明人对能够抑制 AC 模式下的影像残留（以下也称为“AC 影像残留”）的发生的液晶显示装置和取向膜中含有的取向膜材料用聚合物进行了各种研究，着眼于发生 AC 影像残留的机理。作为以往的光取向膜发生 AC 影像残留的机理，发明人想到有以下 2 个主要原因。即，认为：第一个主要原因是取向膜的侧链部受到由液晶分子的弹性变形引起的应力而产生变形记忆（侧链变形），第二个主要原因是液晶分子由于施加 AC 而吸附于主链的极化率高的官能团（液晶吸附）。

[0028] 在此，使用图 22 和 23 进一步说明在以往的光取向膜中发生 AC 影像残留的主要原因。图 22 是用于说明由侧链变形引起的 AC 影像残留的产生机理的表示以往的光取向膜表面附近的截面示意图，(a) 表示初始状态、(b) 表示向液晶层施加有电场的状态，(c) 表示向液晶层施加的电场被解除后的状态。另外，图 23 是用于说明由液晶吸附引起的 AC 影像残留的产生机理的表示以往的光取向膜表面附近的截面示意图，(a) 表示初始状态，(b) 表示向液晶层施加有电场的状态，(c) 表示向液晶层施加的电场被解除后的状态。

[0029] 关于由侧链变形引起的 AC 影像残留的产生机理，可以如以下进行说明。即，首先，在初始状态，如图 22(a) 所示，在液晶层 120 含有的液晶分子 111 与光取向膜 130 的侧链 131 之间，相互作用发挥作用，液晶分子 111 表现出预倾斜。接着，如图 22(b) 所示，在向液晶层 120 施加有电场时，当要减小由液晶分子 111 的弯曲变形产生的弹性能时，侧链 131 成为随着液晶分子 111 而倾倒的状态。然后，如图 22(c) 所示，当向液晶层 120 施加的电场被解除时，回复力作用于侧链 131，但光取向膜 130 的界面与液晶层 120 的主体 (bulk) 相比是结晶性的，因此，侧链 131 恢复到原来结构的缓和时间大。可认为，在该期间，液晶层 120 的预倾斜也变化，结果发生影像残留。

[0030] 另一方面，关于由液晶吸附引起的 AC 影像残留的产生机理，可以如以下进行说明。即，通过向光取向膜 130 照射紫外线等光，在光取向膜 130 的分子 - 分子之间（主链 125- 主链 125 之间）产生液晶分子 111 的大小程度的空隙，在初始状态，如图 23(a) 所示，主链 125 上存在吸附有液晶分子 111 的部位、即存在吸附液晶。接着，如图 23(b) 所示，在

向液晶层 120 施加有电场时,当要减小由液晶分子 111 的弯曲变形引起的弹性性能时,光取向膜 130 附近的液晶分子 111 挤过侧链 131(将侧链 131 拨开)而排列在吸附液晶上。然后,如图 23(c) 所示,当向液晶层 120 施加的电场被解除时,回复力作用于侧链 131,但是光取向膜 130 的界面与液晶层 120 的主体相比,吸附力大,因此,光取向膜 130 附近的液晶分子 111 恢复到原来的倾斜角的缓和时间大。可认为,在该期间,液晶层 120 的预倾斜也变化,结果发生影像残留。

[0031] 因此,发明人进一步进行了研究,发现:使取向膜材料中含有的聚合物不仅以容易进行基于光照射的取向处理、但被认为容易引起侧链变形或液晶吸附的敏感地与光进行反应的结构单元作为必要结构单元,而且以不论是否进行光照射都能够进行取向控制的取向膜中含有的聚合物的结构单元作为必要结构单元,即,对使用取向膜材料形成的膜实施基于光照射的取向处理,该取向膜材料含有聚合物,该聚合物以通过光照射表现出对液晶分子进行取向控制的特性的结构单元、和不论是否进行光照射都表现出对液晶分子进行取向控制的特性的结构单元作为必要结构单元,由此,能够降低 AC 影像残留的程度,想到能够很好地解决上述课题,从而达到本发明。

[0032] 即,本发明是一种液晶显示装置(以下也称为“本发明的第一液晶显示装置”),其具有在一对基板间夹持有包含液晶分子的液晶层的结构,并在至少一个基板的液晶层一侧的表面具有取向膜,其中,所述取向膜是对使用取向膜材料形成的膜实施基于光照射的取向处理而得到的取向膜,所述取向膜材料含有以第一结构单元和第二结构单元作为必要结构单元的聚合物,所述第一结构单元通过光照射表现出对液晶分子进行取向控制的特性,所述第二结构单元无论是否进行光照射都表现出对液晶分子进行取向控制的特性。

[0033] 以下详细说明本发明的第一液晶显示装置。

[0034] 本发明的第一液晶显示装置具有在一对基板间夹持有包含液晶分子的液晶层的结构,并在至少一个基板的液晶层一侧的表面具有取向膜。

[0035] 作为本发明的第一液晶显示装置的结构,只要是以这样的液晶显示装置的标准的结构要素作为必要结构要素,对于其它的结构要素就没有特别限定。

[0036] 此外,本发明的第一液晶显示装置可以是单纯矩阵型液晶显示装置,但优选为有源矩阵型液晶显示装置。这样,本发明的第一液晶显示装置优选具有配置成矩阵状的像素,该像素包括在一个基板的液晶层一侧配置成矩阵状的像素电极和配置在另一个基板的液晶层一侧的共用电极。

[0037] 另外,从提高本发明的第一液晶显示装置的显示品质和响应性的观点出发,优选在两个基板的液晶层一侧的表面设置上述取向膜。

[0038] 另外,从进一步降低 AC 影像残留的观点出发,优选:本发明的第一液晶显示装置在两个基板的液晶层一侧的表面设置对使用取向膜材料形成的膜实施基于光照射的取向处理而得到的取向膜,上述取向膜材料含有以第一结构单元和第二结构单元作为必要结构单元的聚合物,上述第一结构单元通过光照射表现出对液晶分子进行取向控制的特性,上述第二结构单元无论是否进行光照射都表现出对液晶分子进行取向控制的特性。

[0039] 上述取向膜是对使用取向膜材料形成的膜实施基于光照射的取向处理而得到的取向膜,上述取向膜材料含有以第一结构单元和第二结构单元作为必要结构单元的聚合物,上述第一结构单元通过光照射表现出对液晶分子进行取向控制的特性,上述第二结构

单元无论是否进行光照射都表现出对液晶分子进行取向控制的特性。由此,即使通过光照射进行了取向膜的取向处理,也能够降低 AC 影像残留的程度,从而能够实现具有优异的显示品质的液晶显示装置,并且能够享有由光取向法产生的制造工艺上的优点。另外,能够提高取向膜材料的涂敷性。此外,作为光取向法的优点,例如可举出:通过非接触地进行取向处理,能够抑制取向处理中的污痕、尘埃等的产生;能够抑制摩擦法那样的机械的取向处理中的显示缺陷(例如,摩擦条纹)的产生;通过使用形成有具有期望图案的透光部的光掩模进行取向膜的曝光,能够将各像素容易地取向分割为具有期望的图案(平面形状)的多个畴等。

[0040] 此外,上述取向膜材料中的聚合物的结构单元的分布没有特别限定,可以是交替共聚物、嵌段共聚物、无规共聚物、接枝共聚物中的任一个。另外,上述取向膜材料中的聚合物的分子量没有特别限定,与以往的取向膜材料中含有的聚合物同样,优选具有能够作为取向膜利用的程度的分子量。另外,上述取向膜材料中的聚合物的各结构单元的比例没有特别限定,关于 2 个必要结构单元彼此的优选比例(重量%)将在后面说明。

[0041] 因为对上述取向膜实施基于光照射(优选紫外线照射)的取向处理,所以,上述取向膜优选对光敏感、尤其是对紫外光敏感,更具体而言,优选以更小的曝光能量并且在短时间内与光反应、尤其是与紫外光反应。另外,从缩短制造工艺的生产节拍时间的观点出发,对上述取向膜的光照射的曝光能量优选为  $100\text{mJ/cm}^2$  以下,更优选为  $50\text{mJ/cm}^2$  以下。另外,在使用遮光掩模(光掩模)等进行将各像素内分割曝光的分割取向处理时,进一步优选为  $20\text{mJ/cm}^2$  以下。

[0042] 以下详细说明本发明的第一液晶显示装置的优选方式。

[0043] 作为上述第一结构单元的通过光照射表现出对液晶分子进行取向控制的特性的手段,优选光官能团,尤其优选第一结构单元的侧链中含有的光官能团。由此,能够更容易地实现本发明的第一液晶显示装置,并且对降低 AC 影像残留更有效。这样,上述取向膜材料中的聚合物的第一结构单元优选具有光官能团,更优选有具有光官能团的侧链。

[0044] 此外,在本说明书中,光官能团只要是通过光照射表现出对液晶分子进行取向控制的特性的官能团,就没有特别限定,优选为通过照射光、优选紫外线、更优选偏光紫外线,能够发生交联反应(包括二聚反应)、分解反应、异构化反应和光再取向中的至少 1 个,更优选交联反应(包括二聚反应)、异构化反应和光再取向中的至少 1 个的基团。

[0045] 另一方面,作为上述第二结构单元的不论是否进行光照射都表现出对液晶分子进行取向控制的特性的手段,优选取向性官能团,尤其优选第二结构单元的侧链中含有的取向性官能团。由此,能够更容易地实现本发明的第一液晶显示装置,而且对降低 AC 影像残留更有效。这样,上述取向膜材料中的聚合物的第二结构单元优选具有取向性官能团,更优选有具有取向性官能团的侧链。

[0046] 作为上述取向性官能团,只要是不论是否进行光照射都表现出对液晶分子进行取向控制的特性的官能团,就没有特别限定,可以使用以往公知的取向性官能团,例如垂直取向性官能团、水平取向性官能团等。上述垂直取向性官能团只要是表现出对液晶分子进行垂直取向控制的特性的官能团,就没有特别限定,优选为通过不处理或摩擦处理、更优选不处理即不实施取向处理也表现出对液晶分子进行垂直取向控制的特性的官能团。另一方面,上述水平取向性官能团只要是表现出对液晶分子进行水平取向控制的特性的官能团,

就没有特别限定,优选为通过不处理或摩擦处理表现出对液晶分子进行水平取向控制的特性的官能团。

[0047] 这样,本发明的第一液晶显示装置也可以是以下的液晶显示装置:具有在一对基板间夹持有包含液晶分子的液晶层的结构,在至少一个基板的液晶层一侧的表面具有取向膜,其中,上述取向膜是对使用取向膜材料形成的膜实施基于光照射的取向处理而得到的取向膜,该取向膜材料含有聚合物,该聚合物以具有光官能团且通过对取向膜的光照射来控制取向膜表面的液晶分子的取向方向的结构单元、和具有取向性官能团且不论是否进行对取向膜的光照射都控制取向膜表面的液晶分子的取向方向的结构单元作为必要结构单元。

[0048] 优选上述取向膜材料中的聚合物的必要结构单元的取向控制方向为相同方向。由此,能够使本发明的第一液晶显示装置为VATN模式、TN模式、ECB模式、IPS( In-Plane Switching :面内开关 ) 模式等单 - 的液晶模式并有效地进行驱动。此外,所谓取向控制方向为相同方向,并不需要取向控制方向严格相同,只要在能够实现单一的液晶模式的程度内为相同方向即可。

[0049] 另外,从同样的观点出发,优选上述液晶显示装置的取向膜在取向膜面内对液晶分子均匀地进行取向控制。此外,在本说明书中,所谓均匀地进行取向控制,并不需要严格地均匀地进行取向控制,只要在能够实现单一的液晶模式的程度内为均匀即可。

[0050] 从使本发明的第一液晶显示装置为VATN模式等垂直取向模式并有效地进行驱动的观点出发,优选上述液晶显示装置的取向膜为对液晶分子进行垂直取向控制的垂直取向膜。此外,在本说明书中,所谓对液晶分子进行垂直取向控制,并不需要将液晶分子取向控制为与取向膜表面严格垂直的方向,只要在能够实现VATN模式等垂直取向模式的程度内,能够将液晶分子取向控制为与取向膜表面垂直的方向即可。

[0051] 更具体而言,在使本发明的第一液晶显示装置为VATN模式等垂直取向模式并有效地进行驱动时,优选上述液晶显示装置的取向膜对液晶分子进行取向控制使得液晶层的平均预倾角为 $87 \sim 89.5^\circ$ 、更优选 $87.5 \sim 88.5^\circ$ 。由此,能够实现视野角特性、响应性和光透过率优异的VATN模式的液晶显示装置。更具体而言,从不对VATN模式的对比度造成不良影响(不使黑亮度上升)的观点出发,优选上述液晶显示装置的取向膜对液晶分子进行取向控制使得液晶层的平均预倾角为 $87^\circ$ 以上、更优选为 $87.5^\circ$ 以上,从抑制在按压显示面时产生的残像、即所谓的按压残像,并且使正交尼科尔偏光板的吸收轴旋转 $45^\circ$ 且使向液晶层施加 $7.5V$ 电压时的消光位置在 $\pm 5^\circ$ 以内的观点出发,优选上述液晶显示装置的取向膜对液晶分子进行取向控制使得液晶层的平均预倾角为 $89.5^\circ$ 以下、更优选为 $88.5^\circ$ 以下。

[0052] 另外,在使本发明的第一液晶显示装置为VATN模式等垂直取向模式并有效地进行驱动时,优选上述取向膜材料中的聚合物的第二结构单元有具有垂直取向性官能团的侧链。由此,能够容易地实现VATN模式等垂直取向模式的液晶显示装置。

[0053] 此外,在本说明书中,液晶层的平均预倾角是未向基板间施加电压的状态下的液晶层的厚度方向的液晶分子的平均的分布(指向矢)的方向(极角方向)与基板表面所成的角。作为用于测定液晶层的平均预倾角的装置没有特别限定,例如可举出市售的倾斜角测定装置(SHINTEC, Inc. 制造,商品名:OPTIPRO)。该倾斜角测定装置以基板表面为

0°，以与基板表面垂直的方向为90°，以液晶层的厚度方向上的液晶分子的平均的分布(profile)为预倾角，因此适合作为用于测定液晶层的平均预倾角的装置。此外，可认为：决定液晶层的平均预倾角的因子是取向膜附近(界面)的液晶分子的分布，界面的液晶分子使液晶层的主体(中层)的液晶分子具有弹性变形。另外，可认为：在取向膜附近(界面)与液晶层的主体(中层)中，液晶分子的分布不同，因此，界面和中层的各液晶分子的分布的方向(极角方向)严格地说不同。

[0054] 从使本发明的第一液晶显示装置为VATN模式并有效地进行驱动，并且使液晶层的平均预倾角稳定在适合于VATN模式的87～89.5°，而且进一步抑制AC影像残留的观点出发，优选以下的方式。即，优选上述取向膜材料中的聚合物的第一结构单元有具有选自香豆素基、肉桂酸酯基、查尔酮基、偶氮苯基和茋基中的至少一个光官能团的侧链。优选上述取向膜材料中的聚合物的第二结构单元有具有类甾醇骨架的侧链。另外，上述取向膜材料中的聚合物的第二结构单元可以有具有3～4个环直接或通过1,2-亚乙基结合成直线状的结构的侧链，上述3～4个环选自1,4-亚环己基和1,4-亚苯基中的任一个。即，上述取向膜材料中的聚合物的第二结构单元有具有3～4个环结合成直线状的结构的侧链，上述3～4个环相互分别独立地选自1,4-亚环己基和1,4-亚苯基中的任一个，上述3～4个环之间的结合相互独立，可以为单键或1,2-亚乙基。另外，上述取向膜材料中的聚合物的第二结构单元有具有3～4个环结合成直线状的结构的侧链，上述3～4个环中的末端侧的2个环为1,4-亚苯基，上述3～4个环中的主链侧的1～2个环相互独立地选自1,4-亚环己基和1,4-亚苯基中的任一个，上述3～4个环之间的结合更优选为单键。上述取向膜材料中的聚合物优选具有选自聚酰胺酸、聚酰亚胺、聚酰胺和聚硅氧烷中的至少一个的主链结构。上述取向膜材料中的聚合物的必要结构单元优选由二胺形成。上述取向膜材料中的聚合物优选为单体成分的共聚物，该单体成分包括：二胺；与酸酐和二羧酸中的至少一个。

[0055] 此外，上述取向膜材料中的聚合物可以是聚酰胺酰亚胺。另一方面，从提高取向膜的耐热性和电特性的观点出发，更优选上述取向膜材料中的聚合物具有聚酰胺酸和聚酰亚胺中的至少一个的主链结构。即，更优选上述取向膜材料中的聚合物为含有二胺和酸酐的单体成分的共聚物。

[0056] 从更有效地抑制AC影像残留的观点出发，上述取向膜材料中的聚合物的第二结构单元的单体成分相对于第一结构单元的单体成分的重量%(导入率)优选为4～40%、更优选为15～40%。另一方面，从更有效地抑制AC影像残留、同时进一步增大VATN模式的液晶层的平均预倾角的观点出发，上述取向膜材料中的聚合物的第二结构单元的单体成分相对于第一结构单元的单体成分的重量%优选为4%以上、更优选为15%以上，从更有效地抑制AC影像残留、同时进一步减小VATN模式的液晶层的平均预倾角的观点出发，上述取向膜材料中的聚合物的第二结构单元的单体成分相对于第一结构单元的单体成分的重量%优选为40%以下。

[0057] 上述液晶显示装置优选具有配置成矩阵状的像素，该像素包括在一个基板的液晶层一侧配置成矩阵状的像素电极和配置在另一个基板的液晶层一侧的公用电极，上述像素具有邻接配置的2个以上的畴。在这样的实施方式中，邻接的畴的边界大多被重复曝光，在被重复曝光的部分(双重曝光部)，AC影像残留处于增大的趋势。另外，在双重曝光部，液晶分子的预倾角处于产生偏差的趋势。但是，通过将本发明的取向膜应用于该方式，能够有

有效地抑制双重曝光部的 AC 影像残留和液晶分子的预倾角的偏差、同时实现广视野角化。此外,从对上下左右等 4 个方向实现广视野角化的观点出发,优选上述像素具有 4 个畴。

[0058] 这样,优选通过各像素区域被分割曝光(光照射),上述液晶显示装置被取向分割。作为被取向分割的液晶模式,优选 VATN 模式和 ECB 模式,尤其优选 VATN 模式。

[0059] 此外,以上说明的本发明的第一液晶显示装置的各种方式可以适当组合。

[0060] 另外,本发明还是一种液晶显示装置(以下也称为“本发明的第二液晶显示装置”),其具有在一对基板间夹持有包含液晶分子的液晶层的结构,并在至少一个基板的液晶层一侧的表面具有取向膜,其特征在于:上述取向膜含有以第三结构单元和第四结构单元作为必要结构单元的聚合物,上述第三结构单元具有来自光官能团的结构,上述第四结构单元不具有来自光官能团的结构,具有取向性官能团。

[0061] 以下详细说明本发明的第二液晶显示装置。

[0062] 本发明的第二液晶显示装置具有在一对基板间夹持有包含液晶分子的液晶层的结构,并在至少一个基板的液晶层一侧的表面具有取向膜。

[0063] 作为本发明的第二液晶显示装置的结构,只要是以这样的液晶显示装置的标准的结构要素作为必要结构要素,对于其它的结构要素就没有特别限定。

[0064] 此外,本发明的第二液晶显示装置可以是单纯矩阵型液晶显示装置,但优选为有源矩阵型液晶显示装置。这样,本发明的第二液晶显示装置优选具有配置成矩阵状的像素,该像素包括在一个基板的液晶层一侧配置成矩阵状的像素电极和配置在另一个基板的液晶层一侧的共用电极。

[0065] 另外,从与本发明的第一液晶显示装置同样的观点出发,在本发明的第二液晶显示装置中,优选在两个基板的液晶层一侧的表面设置上述取向膜,优选本发明的第二液晶显示装置在两个基板的液晶层一侧的表面设置含有以第三结构单元和第四结构单元作为必要结构单元的聚合物的取向膜,上述第三结构单元具有来自光官能团的结构,上述第四结构单元不具有光官能团和来自光官能团的结构,具有取向性官能团。

[0066] 上述取向膜含有以第三结构单元和第四结构单元作为必要结构单元的聚合物,上述第三结构单元具有来自光官能团的结构,上述第四结构单元不具有来自光官能团的结构,具有取向性官能团。由此,能够达到与本发明的第一液晶显示装置同样的效果。

[0067] 作为上述来自光官能团的结构没有特别限定,优选选自光官能团的结合结构、分解反应、光异构化结构和光再取向结构中的至少一个结构。

[0068] 此外,上述光官能团的结合结构、分解反应、光异构化结构和光再取向结构,更具体而言,是光官能团的结合结构、光官能团的分解结构、光官能团的光异构化结构和光官能团的光再取向结构。

[0069] 上述光官能团的结合结构是光官能团彼此通过光照射而结合的结构,优选通过交联反应(也包括二聚反应)形成。

[0070] 上述光官能团的分解结构是光官能团通过光照射而分解的结构。

[0071] 上述光官能团的光异构化结构是光官能团通过光照射而异构化的结构。因此,上述第三结构单元具有,例如,通过光照射,顺式异构体(或反式异构体)的光官能团经过激发状态而变化为反式异构体(或顺式异构体)的光官能团的结构。

[0072] 上述光官能团的光再取向结构是光官能团进行光再取向后的结构。此外,光再取

向是指，光官能团不进行异构化，通过光照射，仅该光官能团的方向变化。因此，上述第三结构单元具有，例如，通过光照射，顺式异构体（或反式异构体）的光官能团经过激发状态，其异构保持不变而改变光官能团的方向的结构。

[0073] 此外，上述取向膜中的聚合物的结构单元的分布没有特别限定，可以是交替共聚物、嵌段共聚物、无规共聚物、接枝共聚物中的任一个。另外，上述取向膜中的聚合物的分子量没有特别限定，与以往的取向膜中含有的聚合物同样，优选具有能够作为取向膜利用的程度的分子量。另外，上述取向膜中的聚合物的各结构单元的比例没有特别限定，关于 2 个必要结构单元彼此的优选比例（重量%）将在后面说明。

[0074] 因为通常对上述取向膜实施基于光照射（优选紫外线照射）的取向处理，所以，上述取向膜优选对光敏感、尤其是对紫外光敏感，更具体而言，优选以更小的曝光能量并且在短时间内与光反应、尤其是与紫外光反应。另外，从缩短制造工艺的生产节拍时间的观点出发，对上述取向膜的光照射的曝光能量优选为  $100\text{mJ/cm}^2$  以下，更优选为  $50\text{mJ/cm}^2$  以下。另外，在使用遮光掩模（光掩模）等进行将各像素内分割曝光的分割取向处理时，进一步优选为  $20\text{mJ/cm}^2$  以下。

[0075] 以下，详细说明本发明的第二液晶显示装置的优选方式。

[0076] 从对液晶分子更均匀地进行取向控制的观点、即抑制预倾角的偏差的观点出发，优选上述第三结构单元具有选自光官能团的结合结构、光异构化结构和光再取向结构中的至少一个结构。

[0077] 优选上述取向膜中的聚合物的第三结构单元有具有来自光官能团的结构的侧链，优选上述取向膜中的聚合物的第四结构单元不具有来自光官能团的结构，有具有取向性官能团的侧链。由此，能够更容易地实现本发明的第二液晶显示装置，并且对减少 AC 影像残留更有效。

[0078] 作为上述取向性官能团，只要是不论是否进行光照射都表现出对液晶分子进行取向控制的特性的官能团，就没有特别限定，可以使用以往公知的取向性官能团，例如垂直取向性官能团、水平取向性官能团等，与本发明的第一液晶显示装置同样，上述垂直取向性官能团优选为通过不处理或摩擦处理、更优选不处理即不实施取向处理也表现出对液晶分子进行垂直取向控制的特性的官能团，另一方面，上述水平取向性官能团优选为通过不处理或摩擦处理表现出对液晶分子进行水平取向控制的特性的官能团。

[0079] 从与本发明的第一液晶显示装置同样的观点出发，在本发明的第二液晶显示装置中优选以下的方式。即，优选上述取向膜中的聚合物的必要结构单元的取向控制方向为相同方向。优选上述液晶显示装置的取向膜在取向膜面内对液晶分子均匀地进行取向控制。优选上述液晶显示装置的取向膜为对液晶分子进行垂直取向控制的垂直取向膜。优选上述液晶显示装置的取向膜对液晶分子进行取向控制使得液晶层的平均预倾角为  $87^\circ$  以上、更优选为  $87.5^\circ$  以上。优选上述液晶显示装置的取向膜对液晶分子进行取向控制使得液晶层的平均预倾角为  $89.5^\circ$  以下、更优选为  $88.5^\circ$  以下。优选上述液晶显示装置的取向膜对液晶分子进行取向控制使得液晶层的平均预倾角为  $87 \sim 89.5^\circ$ 、更优选  $87.5 \sim 88.5^\circ$ 。优选上述取向膜中的聚合物的第四结构单元有具有垂直取向性官能团的侧链。优选上述取向膜中的聚合物的第三结构单元有侧链，该侧链具有来自选自香豆素基、肉桂酸酯基、查尔酮基、偶氮苯基和茋基中的至少一个光官能团的结构。优选上述取向膜中的聚合物的第四

结构单元有具有类甾醇骨架的侧链。另外，上述取向膜中的聚合物的第四结构单元可以有具有3～4个环直接或通过1,2-亚乙基结合成直线状的结构的侧链，上述3～4个环选自1,4-亚环己基和1,4-亚苯基中的任一个。即，上述取向膜中的聚合物的第四结构单元有具有3～4个环结合成直线状的结构的侧链，上述3～4个环相互分别独立地选自1,4-亚环己基和1,4-亚苯基中的任一个，上述3～4个环之间的结合相互独立，可以为单键或1,2-亚乙基。另外，上述取向膜材料中的聚合物的第二结构单元有具有3～4个环结合成直线状的结构的侧链，上述3～4个环中的末端侧的2个环为1,4-亚苯基，上述3～4个环中的主链侧的1～2个环相互独立地选自1,4-亚环己基和1,4-亚苯基中的任一个，上述3～4个环之间的结合更优选为单键。上述取向膜中的聚合物优选具有选自聚酰胺酸、聚酰亚胺、聚酰胺和聚硅氧烷中的至少一个的主链结构。上述取向膜中的聚合物的必要结构单元优选由二胺形成。上述取向膜中的聚合物优选为单体成分的共聚物，该单体成分包括：二胺；与酸酐和二羧酸中的至少一个。上述取向膜中的聚合物可以是聚酰胺酰亚胺。更优选上述取向膜中的聚合物具有聚酰胺酸和聚酰亚胺中的至少一个的主链结构。更优选上述取向膜中的聚合物为含有二胺和酸酐的单体成分的共聚物。上述取向膜材料中的聚合物的第四结构单元的单体成分相对于第三结构单元的单体成分的重量%优选为4%以上、更优选为15%以上。上述取向膜材料中的聚合物的第四结构单元的单体成分相对于第三结构单元的单体成分的重量%优选为40%以下。上述取向膜中的聚合物的第四结构单元的单体成分相对于第三结构单元的单体成分的重量%（导入率）优选为4～40%，更优选为15～40%。上述液晶显示装置优选具有配置成矩阵状的像素，该像素包括在一个基板的液晶层一侧配置成矩阵状的像素电极和配置在另一个基板的液晶层一侧的共用电极，上述像素具有邻接配置的2个以上的畴。优选上述像素具有4个畴。优选通过各像素区域被分割曝光（光照射），上述液晶显示装置被取向分割。作为被取向分割的液晶模式，优选VATN模式和ECB模式，尤其优选VATN模式。这样，作为本发明的第二液晶显示装置，能够适当应用本发明的第一液晶显示装置的各种方式。

[0080] 另外，以上说明的本发明的第二液晶显示装置的各种方式可以适当组合。

[0081] 另外，本发明还是一种取向膜材料用聚合物，其包含在取向膜材料中，该取向膜材料用于形成在上述液晶显示装置中设置的取向膜。由此，能够降低液晶显示装置的AC影像残留的程度，从而能够实现具有优异的显示品质的液晶显示装置。另外，能够通过光取向法进行取向膜的取向处理，从而能够容易地制造液晶显示装置。另外，能够提高取向膜材料的涂敷性。

[0082] 此外，作为本发明的取向膜材料用聚合物，能够适当应用本发明的第一液晶显示装置和第二液晶显示装置中的聚合物的各种方式。

[0083] 发明效果

[0084] 根据本发明的液晶显示装置和取向膜材料用聚合物，能够提供能够抑制AC模式下的影像残留的发生的液晶显示装置和取向膜材料用聚合物。

## 具体实施方式

[0085] 以下举出实施方式，参照附图进一步详细地说明本发明，但本发明并不仅限于这些实施方式。另外，在本实施方式中，对VATN模式详细地进行说明，但本发明也能够应用

于水平取向型的 TN 模式、IPS 模式、ECB 模式等,能够期待抑制 AC 影像残留。即,在将本发明应用于水平取向型的模式时,作为取向膜材料中含有的聚合物,只要使用侧链部没有导入垂直取向性官能团的结构单元(例如二胺)或侧链部导入有亲水性官能团或水平取向官能团的结构单元(例如二胺)、与具有水平取向型的光官能团的结构单元(例如二胺)的共聚物即可。

[0086] <实施方式 1>

[0087] 关于本实施方式,按照 1. 取向膜材料、2. 取向膜的制作方法、3. 液晶显示装置的基本动作、4. 液晶显示装置的制作方法、5. AC 影像残留评价试验的顺序进行说明。

[0088] 1. 取向膜材料

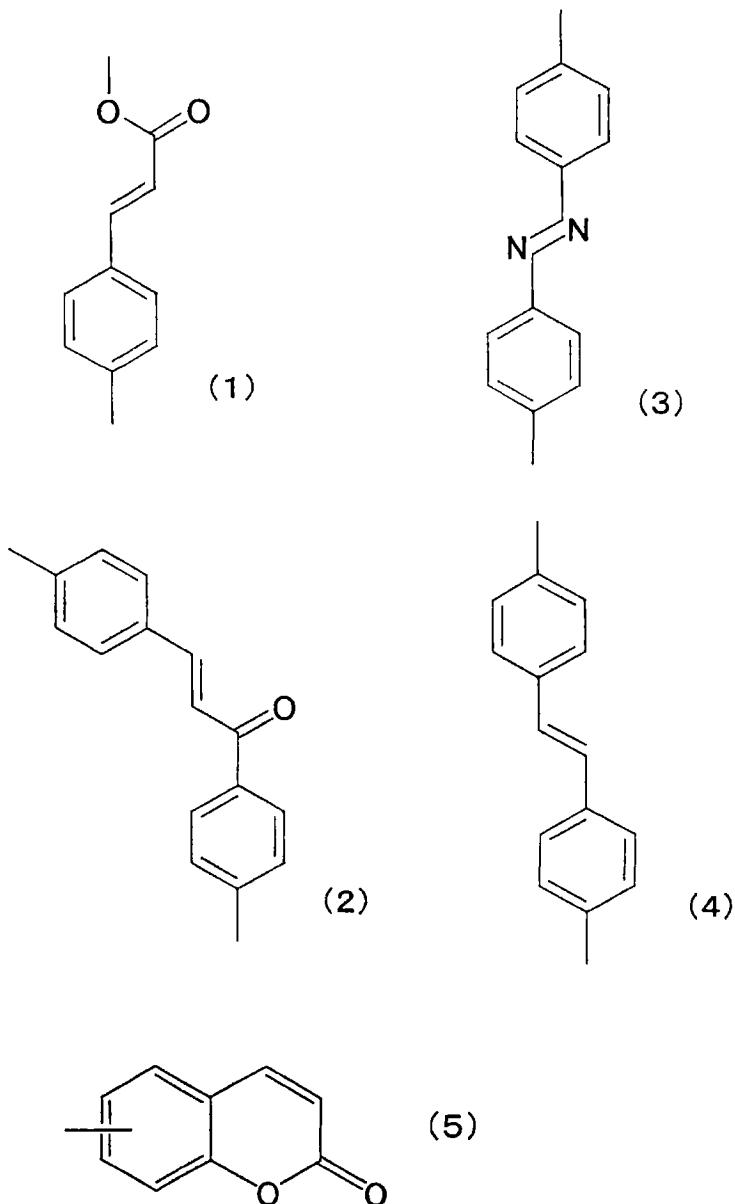
[0089] 本实施方式的取向膜材料含有以第一结构单元和第二结构单元作为必要结构单元的聚合物,上述第一结构单元通过光照射表现出对液晶分子进行取向控制的特性,上述第二结构单元无论是否进行光照射都表现出对液晶分子进行取向控制的特性。更具体而言,第一结构单元有具有光官能基的侧链,另一方面,第二结构单元有具有垂直取向性官能团的侧链。这样,第二结构单元在侧链上具有对液晶分子进行垂直取向控制的官能团、即将液晶分子取向控制为与取向膜表面大致垂直的官能团。另外,取向膜材料中的聚合物的必要结构单元(第一结构单元和第二结构单元)的取向控制方向为相同方向(在能够实现 VATN 模式的程度内为相同方向),对使用本实施方式的取向膜材料形成的膜实施基于光照射的取向处理而得到的本实施方式的取向膜,能够在取向膜面内对液晶分子均匀地(在能够实现 VATN 模式的程度内均匀地)进行取向控制。这样,本实施方式的取向膜为将液晶分子取向控制为与取向膜表面大致垂直的方向的垂直取向膜,优选对液晶分子进行取向控制使得液晶层的平均预倾角为 87 ~ 89.5°、更优选为 87.5 ~ 88.5°。

[0090] 本实施方式的取向膜材料中的聚合物的必要结构单元由二胺形成。即,必要结构单元的单体成分为二胺。另外,本实施方式的聚合物是含有二胺和酸酐的单体成分的共聚物,本实施方式的聚合物具有聚酰胺酸和聚酰亚胺中的至少一个的主链结构。由此,能够使使用本实施方式的取向膜材料形成有取向膜的液晶显示装置为 VATN 模式并有效地进行驱动,并且能够使液晶层的平均预倾角稳定在适合于 VATN 模式的 87 ~ 89.5°(更优选为 87.5 ~ 88.5°)。另外,对抑制 AC 影像残留也有效。

[0091] 在此,使用图 1 对本实施方式的聚合物进行说明。图 1 表示本实施方式的取向膜材料中的聚合物的基本结构。此外,在图 1 中,由实线包围的部分是由酸酐衍生的单元(酸酐单元),由虚线包围的部分是由用于光取向膜的二胺、即有具有光官能团的侧链 21 的二胺衍生的单元(光取向二胺单元),由单点划线包围的部分是由用于垂直取向膜的二胺、即有具有垂直取向性官能团的侧链 22 的二胺衍生的单元(垂直取向性二胺单元)。这样,本实施方式的聚合物是通过将作为第一结构单元和第二结构单元的单体成分的 2 种二胺与酸酐聚合而形成的共聚物,2 种二胺分别为有具有光官能团的侧链的二胺、和有具有垂直取向性官能团的侧链的二胺。另外,本实施方式的聚合物是酸酐单元、与光取向二胺单元和垂直取向性二胺单元中的任一个单元交替地配置的聚酰胺酸或聚酰亚胺。另一方面,以往的取向膜中的聚合物,在光取向膜的情况下,是酸酐单元与光取向二胺单元交替地配置的聚酰胺酸或聚酰亚胺,在垂直取向膜的情况下,是酸酐单元与垂直取向性二胺单元交替地配置的聚酰胺酸或聚酰亚胺。

[0092] 第一结构单元具有选自肉桂酸酯基（下述式（1））、查尔酮基（下述式（2））、偶氮苯基（下述式（3））、芪基（下述式（4））、肉桂酰基和香豆素基中的至少一个光官能团。这些光官能团具有通过光照射发生交联反应（也包括二聚反应）、异构化和光再取向中的任一个、或它们的复合反应，并根据照射角度等光照射条件而将取向膜表面的液晶分子取向控制为期望的方向的功能。作为香豆素衍生物，可举出由下述式（5）表示的化合物等。其中，第一结构单元优选在侧链上具有选自肉桂酸酯基（吸收波长（ $\lambda_{\max}$ ）270nm）、查尔酮基（吸收波长（ $\lambda_{\max}$ ）300nm）、偶氮苯基（吸收波长（ $\lambda_{\max}$ ）350nm）和芪基（吸收波长（ $\lambda_{\max}$ ）295nm）中的至少一个光官能团。由此，能够使本发明的液晶显示装置为VATN模式并有效地进行驱动，并且能够使液晶层的平均预倾角稳定在适合于VATN模式的87～89.5°（更优选为87.5～88.5°）。另外，对抑制AC影像残留也有效。此外，这些光官能团可以单独使用也可以将2种以上组合使用。

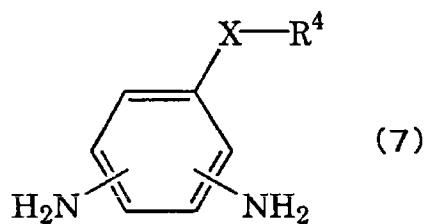
[0093]



[0094] 第二结构单元只要具有以往的垂直取向膜中含有的垂直性官能团即可，其中，优选由下述式（7）、式（8）或式（9）表示的二胺形成。此外，它们可以单独使用也可以将2种

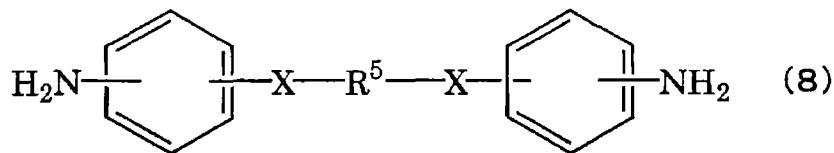
以上组合使用。

[0095]



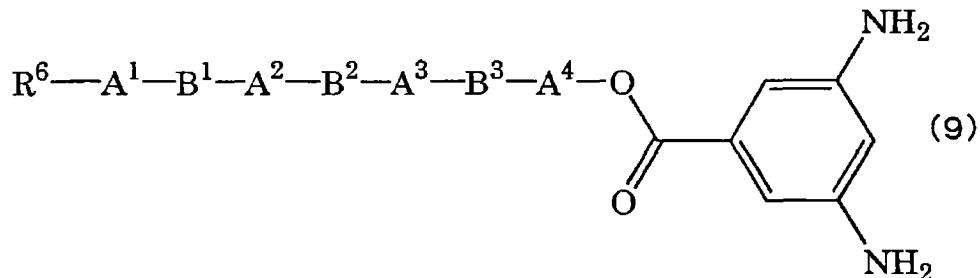
[0096] 式 (7) 中, X 为单键、-0-、-CO-、-COO-、-OCO-、-NHC0-、-CONH-、-S- 或亚芳基, R<sup>4</sup> 为碳原子数 10 ~ 20 的烷基、碳原子数 4 ~ 40 的具有脂环式骨架的 1 价有机基或碳原子数 6 ~ 20 的具有氟原子的 1 价有机基。

[0097]



[0098] 式 (8) 中, X 为单键、-0-、-CO-、-COO-、-OCO-、-NHC0-、-CONH-、-S- 或亚芳基, R<sup>5</sup> 为碳原子数 4 ~ 40 的具有脂环式骨架的 2 价有机基。

[0099]



[0100] 式 (9) 中, A<sup>1</sup>、A<sup>2</sup> 和 A<sup>3</sup> 各自独立地为 1,4- 亚环己基或 1,4- 亚苯基; A<sup>4</sup> 为 1,4- 亚环己基、1,4- 亚苯基或单键; B<sup>1</sup>、B<sup>2</sup> 和 B<sup>3</sup> 各自独立地为单键或 1,2- 亚乙基; R<sup>6</sup> 为碳原子数 1 ~ 20 的烷基, 在该烷基中, 1 个 -CH<sub>2</sub>- 可以由 -0- 取代。

[0101] 在上述式 (7) 中, 作为由 R<sup>4</sup> 表示的碳原子数 10 ~ 20 的烷基, 可举出例如正癸基、正十二烷基、正十五烷基、正十六烷基、正十八烷基、正二十烷基等。

[0102] 另外, 作为由上述式 (7) 中的 R<sup>4</sup> 和上述式 (8) 中的 R<sup>5</sup> 表示的碳原子数 4 ~ 40 的具有脂环式骨架的有机基, 例如可举出: 具有来自环丁烷、环戊烷、环己烷、环癸烷等环烷烃的脂环式骨架的基团; 具有胆甾醇、胆甾烷醇等类甾醇骨架的基团; 具有降冰片烯、金刚烷等桥脂环式骨架的基团等。其中, 特别优选为具有类甾醇骨架的基团。具有上述脂环式骨架的有机基团可以是由卤原子、优选氟原子、或氟烷基、优选三氟甲基取代的基团。

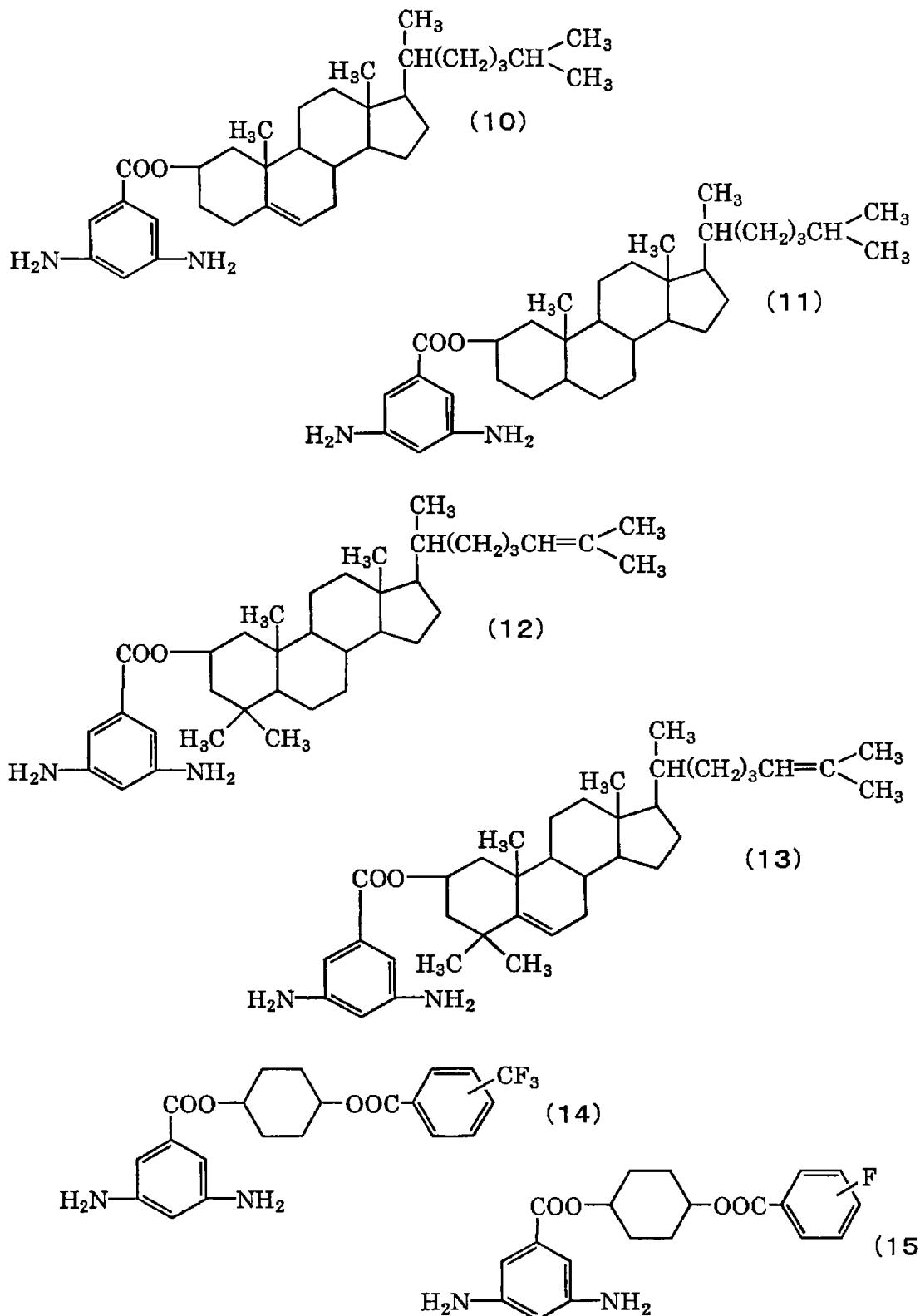
[0103] 另外, 作为由上述式 (7) 中的 R<sup>4</sup> 表示的碳原子数 6 ~ 20 的具有氟原子的基团, 例如可举出正己基、正辛基、正癸基等碳原子数 6 以上的直链状烷基, 环己基、环辛基等碳原子数 6 以上的脂环式烃基, 苯基、联苯基等碳原子数 6 以上的芳香族烃基等有机基团中的部分或全部氢原子由氟原子或三氟甲基等氟烷基取代的基团。

[0104] 另外, 上述式 (7) 和上述式 (8) 中的 X 为单键、-0-、-CO-、-COO-、-OCO-、-NHC0-、-C

ONH-、-S-或亚芳基,作为亚芳基,可举出亚苯基、亚苄基、亚联苯基、亚萘基等。其中,特别优选为由-0-、-COO-、-OCO-表示的基团。

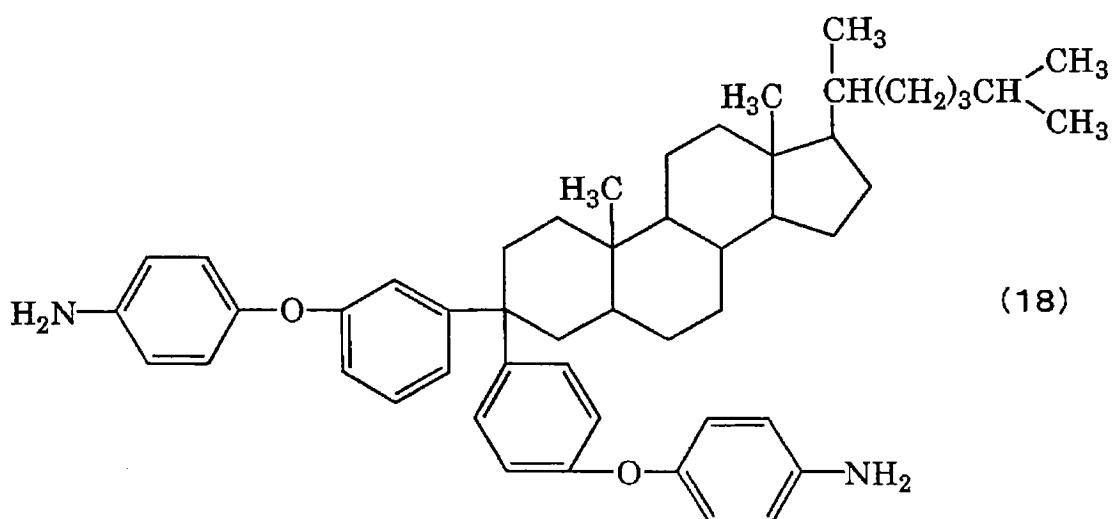
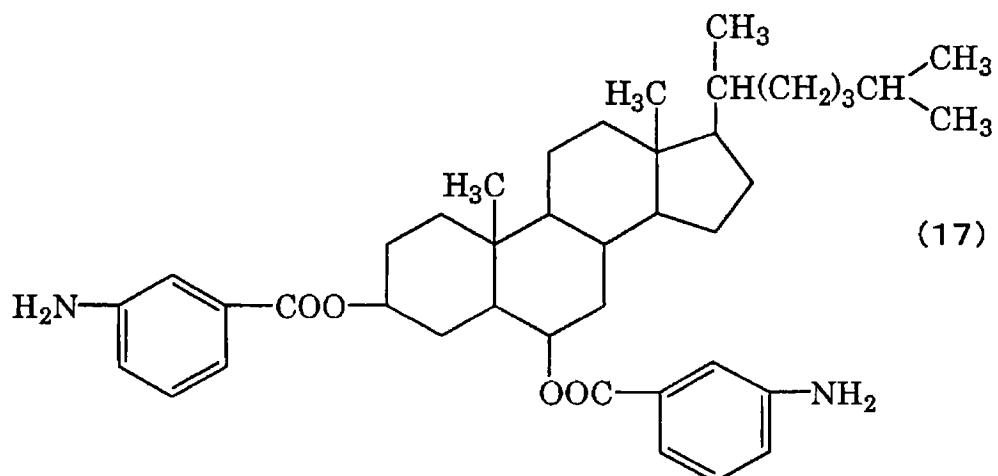
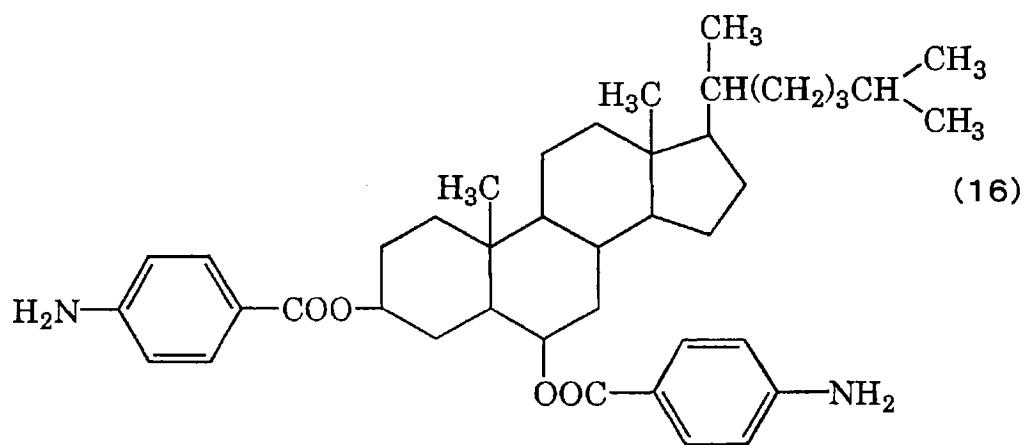
[0105] 作为具有由上述式(7)表示的基团的二胺的具体例子,作为优选的例子可举出月桂酰(dodecanoxy)-2,4-二氨基苯、十五烷酰(pentadecanoxy)-2,4-二氨基苯、十六烷酰(hexadecanoxy)-2,4-二氨基苯、十八烷酰(octadecanoxy)-2,4-二氨基苯、由下述式(10)~(15)表示的化合物。

[0106]



[0107] 另外,作为具有由上述式(8)表示的基团的二胺的具体例,作为优选的例子可举出分别由下述式(16)~(18)表示的二胺。

[0108]



[0109] 在上述式 (9) 中, R<sup>6</sup> 任意选自碳原子数 1 ~ 20 的烷基, 可以是直链也可以是分支。另外, 1 个 -CH<sub>2</sub>- 可以由 -O- 取代。具体例子为甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、己基、庚基、辛基、壬基、癸基、十一烷基、十二烷基、十三烷基、十四烷基、十五烷基、十六烷基、十七烷基、十八烷基、十九烷基、二十烷基、异丙基、异丁基、仲丁基、叔丁基、异戊基、新戊基、叔戊基、1- 甲基戊基、2- 甲基戊基、3- 甲基戊基、4- 甲基戊基、异己基、1- 乙基戊基、2- 乙基戊基、3- 乙基戊基、4- 乙基戊基、2,4- 二甲基己基、2,3,5- 三乙基庚基甲氧基、乙氧基、丙氧基、丁氧基、戊氧基、己氧基、甲氧基甲基、甲氧基乙基、甲氧基丙基、甲氧基丁基、甲氧基戊基、甲氧基己基、乙氧基甲基、乙氧基乙基、乙氧基丙基、乙氧基丁基、乙氧基戊基、乙氧基己基、己

氧基甲基、己氧基乙基、己氧基丙基、己氧基丁基、己氧基戊基、己氧基己基等。其中优选的例子为丙基、丁基、戊基、己基、庚基、辛基、壬基、癸基、十一烷基、十二烷基、十三烷基、十四烷基、十五烷基、十六烷基、十七烷基、十八烷基、十九烷基、二十烷基等。

[0110] 另外,在上述式(9)中,B<sup>1</sup>、B<sup>2</sup>和B<sup>3</sup>各自独立地选自单键或1,2-亚乙基,优选上述式(9)中的1,2-亚乙基的数量为0或1。

[0111] 另外,在上述式(9)中,作为其中特别优选的化合物,可举出具有以下的表1~3中例示的R<sup>6</sup>、A<sup>1</sup>、A<sup>2</sup>、A<sup>3</sup>、A<sup>4</sup>、B<sup>1</sup>、B<sup>2</sup>和B<sup>3</sup>的组合的化合物。此外,在各表中,B表示1,4-亚苯基,Ch表示1,4-亚环己基,“-”表示单键,E表示1,2-亚乙基。1,4-亚环己基的顺式/反式异构体可以共存,优选反式异构体。

[0112] [表1]

[0113]

No.	R <sup>6</sup>	A <sup>1</sup>	A <sup>2</sup>	A <sup>3</sup>	A <sup>4</sup>	B <sup>1</sup>	B <sup>2</sup>	B <sup>3</sup>
1	Me	Ch	Ch	B	-	-	-	-
2	n-C <sub>3</sub> H <sub>7</sub>	Ch	Ch	B	-	-	-	-
3	n-C <sub>5</sub> H <sub>11</sub>	Ch	Ch	B	-	-	-	-
4	n-C <sub>7</sub> H <sub>15</sub>	Ch	Ch	B	-	-	-	-
5	n-C <sub>12</sub> H <sub>25</sub>	Ch	Ch	B	-	-	-	-
6	n-C <sub>16</sub> H <sub>32</sub>	Ch	Ch	B	-	-	-	-
7	n-C <sub>20</sub> H <sub>41</sub>	Ch	Ch	B	-	-	-	-
8	n-C <sub>3</sub> H <sub>7</sub>	Ch	Ch	B	-	E	-	-
9	n-C <sub>5</sub> H <sub>11</sub>	Ch	Ch	B	-	E	-	-
10	n-C <sub>7</sub> H <sub>15</sub>	Ch	Ch	B	-	E	-	-
11	n-C <sub>12</sub> H <sub>25</sub>	Ch	Ch	B	-	E	-	-
12	n-C <sub>15</sub> H <sub>31</sub>	Ch	Ch	B	-	E	-	-
13	n-C <sub>19</sub> H <sub>39</sub>	Ch	Ch	B	-	E	-	-
14	n-C <sub>3</sub> H <sub>7</sub>	Ch	Ch	B	-	-	E	-
15	n-C <sub>5</sub> H <sub>11</sub>	Ch	Ch	B	-	-	E	-
16	n-C <sub>7</sub> H <sub>15</sub>	Ch	Ch	B	-	-	E	-

17	n-C <sub>12</sub> H <sub>25</sub>	Ch	Ch	B	-	-	E	-
18	n-C <sub>14</sub> H <sub>29</sub>	Ch	Ch	B	-	-	E	-
19	n-C <sub>8</sub> H <sub>18</sub> O	Ch	Ch	B	-	-	-	-
20	n-C <sub>16</sub> H <sub>32</sub> O	Ch	Ch	B	-	-	-	-
21	n-C <sub>12</sub> H <sub>25</sub> O	Ch	Ch	B	-	E	-	-
22	n-C <sub>5</sub> H <sub>11</sub>	Ch	B	Ch	-	-	-	-
23	n-C <sub>7</sub> H <sub>15</sub>	Ch	B	Ch	-	-	-	-
24	n-C <sub>12</sub> H <sub>25</sub>	Ch	B	Ch	-	-	-	-

[0114] [表 2]

[0115]

No.	R <sup>6</sup>	A <sup>1</sup>	A <sup>2</sup>	A <sup>3</sup>	A <sup>4</sup>	B <sup>1</sup>	B <sup>2</sup>	B <sup>3</sup>
25	n-C <sub>5</sub> H <sub>11</sub>	B	Ch	Ch	-	-	-	-
26	n-C <sub>7</sub> H <sub>15</sub>	B	Ch	Ch	-	-	-	-
27	n-C <sub>12</sub> H <sub>25</sub>	B	Ch	Ch	-	-	-	-
28	n-C <sub>20</sub> H <sub>41</sub>	B	Ch	Ch	-	-	-	-
29	n-C <sub>3</sub> H <sub>7</sub>	B	Ch	Ch	-	E	-	-
30	n-C <sub>7</sub> H <sub>15</sub>	B	Ch	Ch	-	E	-	-
31	n-C <sub>5</sub> H <sub>11</sub>	B	Ch	Ch	-	-	E	-
32	n-C <sub>18</sub> H <sub>37</sub>	B	Ch	Ch	-	-	E	-
33	n-C <sub>5</sub> H <sub>11</sub>	Ch	B	B	-	-	-	-
34	n-C <sub>7</sub> H <sub>15</sub>	Ch	B	B	-	-	-	-
35	n-C <sub>12</sub> H <sub>25</sub>	Ch	B	B	-	-	-	-
36	n-C <sub>16</sub> H <sub>32</sub>	Ch	B	B	-	-	-	-
37	n-C <sub>20</sub> H <sub>41</sub>	Ch	B	B	-	-	-	-

38	n-C <sub>5</sub> H <sub>11</sub>	Ch	B	B	-	E	-	-
39	n-C <sub>7</sub> H <sub>15</sub>	Ch	B	B	-	E	-	-
40	n-C <sub>3</sub> H <sub>7</sub>	B	B	Ch	-	-	-	-
41	n-C <sub>7</sub> H <sub>15</sub>	B	B	Ch	-	-	-	-
42	n-C <sub>12</sub> H <sub>25</sub>	B	B	Ch	-	-	-	-
43	n-C <sub>5</sub> H <sub>11</sub>	B	B	B	-	-	-	-
44	n-C <sub>7</sub> H <sub>15</sub>	B	B	B	-	-	-	-
45	n-C <sub>5</sub> H <sub>11</sub>	Ch	Ch	Ch	B	-	-	-
46	n-C <sub>7</sub> H <sub>15</sub>	Ch	Ch	Ch	B	-	-	-
47	n-C <sub>12</sub> H <sub>25</sub>	Ch	Ch	Ch	B	-	-	-
48	n-C <sub>3</sub> H <sub>7</sub>	Ch	Ch	B	B	-	-	-

[0116] [表 3]

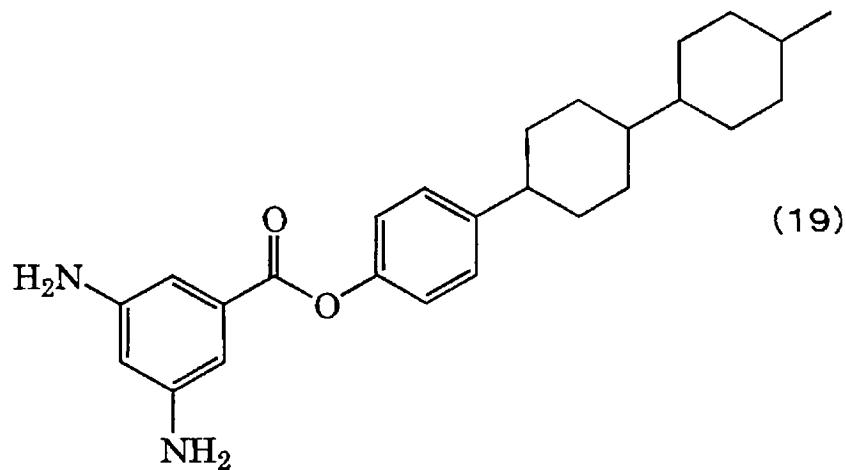
[0117]

No.	R <sup>6</sup>	A <sup>1</sup>	A <sup>2</sup>	A <sup>3</sup>	A <sup>4</sup>	B <sup>1</sup>	B <sup>2</sup>	B <sup>3</sup>
49	n-C <sub>5</sub> H <sub>11</sub>	Ch	Ch	B	B	-	-	-
50	n-C <sub>7</sub> H <sub>15</sub>	Ch	Ch	B	B	-	-	-
51	n-C <sub>14</sub> H <sub>29</sub>	Ch	Ch	B	B	-	-	-
52	n-C <sub>20</sub> H <sub>41</sub>	Ch	Ch	B	B	-	-	-
53	n-C <sub>3</sub> H <sub>7</sub>	Ch	Ch	B	B	E	-	-
54	n-C <sub>7</sub> H <sub>15</sub>	Ch	Ch	B	B	E	-	-
55	n-C <sub>12</sub> H <sub>25</sub>	Ch	Ch	B	B	E	-	-
56	n-C <sub>3</sub> H <sub>7</sub>	Ch	Ch	B	B	-	E	-
57	n-C <sub>5</sub> H <sub>11</sub>	Ch	Ch	B	B	-	E	-
58	n-C <sub>7</sub> H <sub>15</sub>	Ch	Ch	B	B	-	E	-

59	n-C <sub>7</sub> H <sub>15</sub>	B	B	Ch	Ch	-	-	-
60	n-C <sub>14</sub> H <sub>29</sub>	B	B	Ch	Ch	-	-	-
61	n-C <sub>20</sub> H <sub>41</sub>	B	B	Ch	Ch	-	-	-
62	n-C <sub>5</sub> H <sub>11</sub>	B	B	Ch	Ch	-	E	-
63	n-C <sub>7</sub> H <sub>15</sub>	B	B	Ch	Ch	-	E	-
64	n-C <sub>7</sub> H <sub>15</sub>	B	B	Ch	Ch	-	-	E
65	n-C <sub>14</sub> H <sub>29</sub>	B	B	Ch	Ch	-	-	E
66	n-C <sub>5</sub> H <sub>11</sub>	B	Ch	Ch	Ch	-	-	-
67	n-C <sub>7</sub> H <sub>15</sub>	B	Ch	Ch	Ch	-	-	-
68	n-C <sub>5</sub> H <sub>11</sub>	Ch	B	B	B	-	-	-
69	n-C <sub>7</sub> H <sub>15</sub>	Ch	B	B	B	-	-	-

[0118] 另外,作为具有由上述式(9)表示的基团的二胺的具体例子,作为优选的例子可举出由下述式(19)表示的二胺。

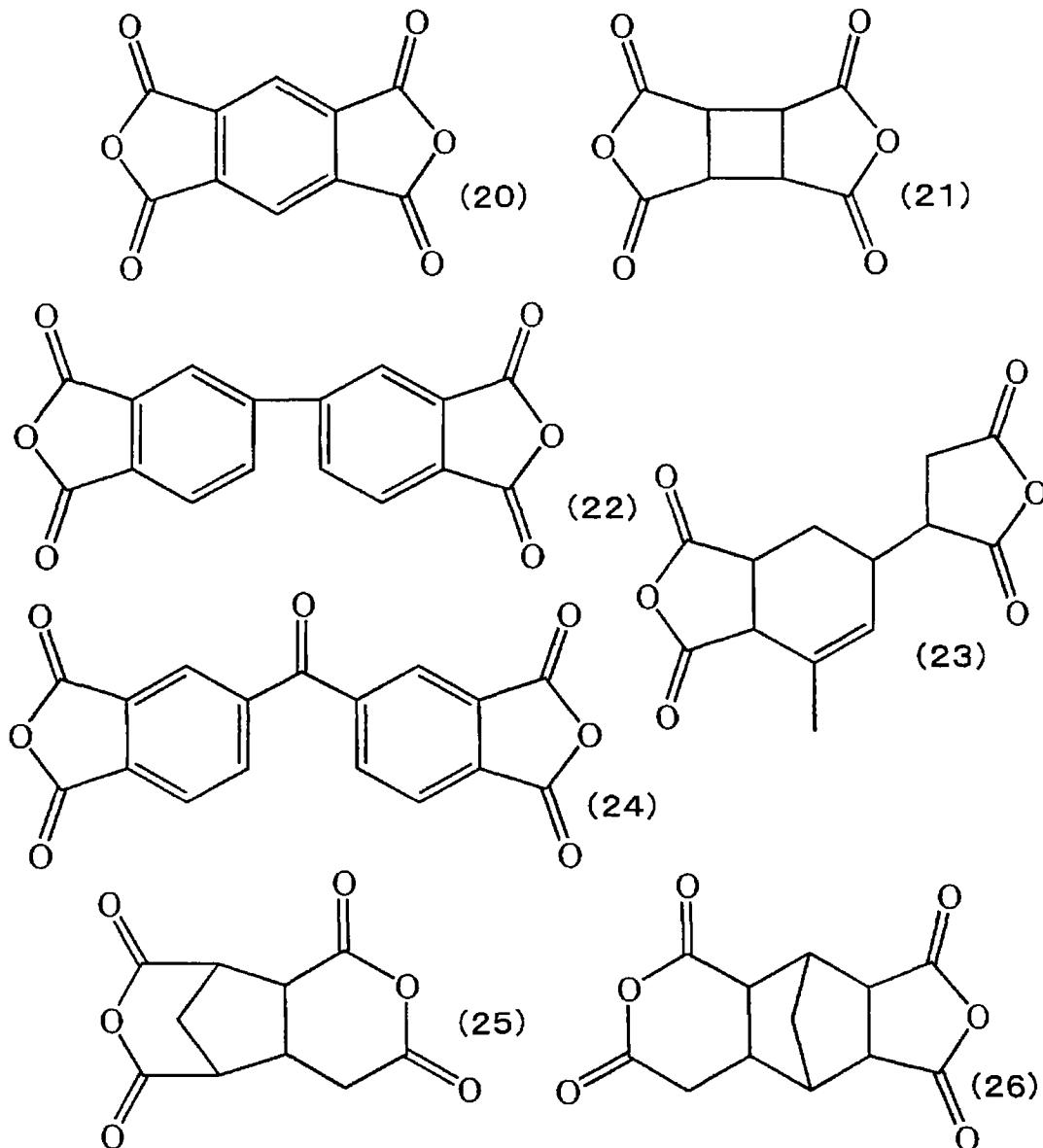
[0119]



[0120] 这样,优选第二结构单元有具有类甾醇骨架的侧链,或有具有3~4个环直接或通过1,2-亚乙基结合成直线状的结构的侧链,该3~4个环选自1,4-亚环己基和1,4-亚苯基中的任一个。由此,能够使本发明的液晶显示装置为VATN模式并有效地进行驱动,并且能够使液晶层的平均预倾角稳定在适合于VATN模式的87~89.5°(更优选为87.5~88.5°)。另外,对抑制AC影像残留也有效。

[0121] 作为用于本实施方式的共聚物的酸酐,优选由下述式(20)表示的酸酐(PMDA)、由下述式(21)表示的酸酐(CBDA)、由下述式(22)表示的酸酐(BPDA)、由下述式(23)表示的酸酐(exoHDA)、由下述式(24)表示的酸酐(BTDA)、由下述式(25)表示的酸酐(TCA)、由下

述式(26)表示的酸酐(NDA)等。此外,它们可以单独使用,也可以将2种以上组合使用。  
[0122]



[0123] 本实施方式的共聚物可以是聚酰胺、聚酰胺酰亚胺或聚硅氧烷。即,本实施方式的共聚物可以具有聚酰胺的主链结构。在该情况下,本实施方式的共聚物能够通过将上述的第一结构单元和第二结构单元与二羧酸聚合而形成。另外,本实施方式的共聚物可以具有聚硅氧烷的主链结构、即具有包含硅氧烷键( $\equiv Si-O-Si \equiv$ )的主链结构。

[0124] 另外,本实施方式的共聚物可以含有具有通过光照射引发分解反应的光官能团的第一结构单元,但从抑制预倾角的偏差的观点出发,优选在第一结构单元中具有如上所述通过光照射发生交联反应(也包括二聚反应)、异构化和光再取向中的任一个或它们的复合反应的光官能团。此外,作为产生光分解反应(由光引起的分解反应)以使液晶具有预倾斜的取向膜材料,例如可举出聚乙烯醇、聚酰胺、聚酰亚胺等。

[0125] 在此,使用图2和图3进一步说明在具有由本实施方式的取向膜材料形成的取向膜的液晶显示装置中AC影像残留被抑制的原因。图2为用于说明抑制由侧链变形引起的AC影像残留的机理的表示实施方式1的液晶显示装置的取向膜表面附近的截面示意图,(a)

表示初始状态, (b) 表示对液晶层施加有电场的状态, (c) 表示向液晶层施加的电场被解除后的状态。另外, 图 3 为用于说明抑制由液晶吸附引起的 AC 影像残留的机理的表示实施方式 1 的液晶显示装置的取向膜表面附近截面示意图, (a) 表示初始状态, (b) 表示对液晶层施加有电场的状态, (c) 表示向液晶层施加的电场被解除后的状态。

[0126] 关于抑制由侧链变形引起的 AC 影像残留的机理可以说明如下。即, 首先, 在初始状态, 如图 2(a) 所示, 与以往同样, 液晶层 20 中含有的液晶分子 11 与取向膜 10 的侧链(具有光官能团的侧链 21 和具有垂直取向性官能团的侧链 22)之间, 相互作用发挥作用, 液晶分子 11 表现出预倾斜。接着, 如图 2(b) 所示, 当向液晶层 20 施加有电场时, 具有垂直取向性官能团的侧链 22 抑制(弹性变形抑制、空间阻碍)具有光官能团的侧链 21 由于液晶分子 11 的弯曲变形而倾倒。然后, 如图 2(c) 所示, 当向液晶层 20 施加的电场被解除时, 取向膜 10 的侧链几乎没有倾倒, 因此, 液晶层 20 的倾斜角的变化被抑制, 结果, 能够抑制 AC 影像残留的发生。

[0127] 另一方面, 关于抑制由液晶吸附引起的 AC 影像残留的机理可以说明如下。即, 即使向取向膜 10 照射紫外线等光, 由于由具有垂直取向性官能团的侧链 22 产生的空间位阻, 在初始状态, 如图 3(a) 所示, 主链 25 的吸附有液晶分子 11 的部位减少。接着, 如图 3(b) 所示, 当向液晶层 20 施加有电场时, 由于由具有垂直取向性官能团的侧链 22 产生的空间位阻, 也能够抑制液晶分子 11 挤过取向膜 10 的侧链(具有光官能团的侧链 21 和具有垂直取向性官能团的侧链 22)而排列在吸附液晶(从初始状态起吸附在主链上的液晶分子)上。这样, 可抑制吸附在主链间的液晶分子和与吸附的液晶分子同样地排列的液晶分子的产生, 因此, 如图 3(c) 所示, 当向液晶层 20 施加的电场被解除时, 液晶层 20 的倾斜角的变化被抑制, 结果, 能够抑制 AC 影像残留的发生。

[0128] 另外, 根据本实施方式的取向膜材料, 与以往的光取向膜相比, 能够期待提高利用旋涂、凸版印刷、喷墨等方法进行印刷时的涂敷性。上述光取向二胺单元, 在以提高 VHR 为目的在侧链末端含有氟元素时, 具有强疏水性。换言之, 以往的仅光取向二胺单元的均聚物一般向基板的涂敷性不好。另一方面, 光取向二胺单元与垂直取向性二胺单元共聚而得到的本实施方式的共聚物, 因为光取向二胺单元减少, 所以能够降低聚合物整体的氟密度。另外, 垂直取向性二胺单元的疏水性通常低于氟。因此, 垂直取向性二胺单元的导入率越高, 越能够提高向基板的涂敷性。

[0129] 此外, 本发明并不限于本实施方式, 也能够应用于 TN 模式、ECB 模式、IPS 模式等水平取向型的用途, 在该情况下, 通过形成含有具有光官能团的酰亚胺、酰胺等的衍生物与不具有光官能团的酰亚胺、酰胺等的衍生物的共聚物的水平取向膜, 能够抑制 AC 影像残留。

[0130] 2. 取向膜的制作方法

[0131] 以下对本实施方式的取向膜的制作方法进行说明。

[0132] 首先, 利用以往公知的方法将第一结构单元和第二结构单元的单体成分与酸酐聚合(共聚化)。

[0133] 接着, 调制用于将共聚化后的聚合物涂敷(印刷)在基板上的清漆。作为清漆中含有的溶剂, 优选含有 γ-丁内酯(BL)、N-甲基吡咯烷酮(NMP)、丁基溶纤剂(BC)、二丁二醇二乙醚(DEDG)、二异丁基酮(DIBK)、二戊醚(DPE)等溶剂的混合溶剂。

[0134] 接着, 在基板上涂敷清漆。作为清漆的涂敷方法, 优选旋涂、凸版印刷、喷墨等。

[0135] 在印刷清漆后,利用临时烧制用加热板进行临时烧制,接着,利用正式烧制用加热板进行正式烧制。此外,临时烧制和正式烧制的加热温度和加热时间能够适当设定。另外,本实施方式的取向膜的膜厚也能够适当设定。

[0136] 本实施方式的取向膜,可以通过被称为双层化处理或混合化处理的方法形成。迄今为止,作为液晶显示装置的影像残留的主要原因,被认为是残留 DC。取向膜的膜厚(体积)越厚(越大),残留 DC 越大。因此,取向膜的膜厚(体积)越薄(越小),残留 DC 越小。对此,为了防正面板制造的取向膜印刷工序中的涂敷缺陷,将取向膜的膜厚维持为某个程度的膜厚、例如 60nm 以上是必不可少的。因此,作为解决该问题的手段,有被称为双层化处理或混合化处理的方法。即,通过将水平取向膜的聚合物与垂直取向膜的聚合物以一定比率(例如,50 : 50 ~ 10 : 90)混合而得到的清漆涂敷在基板上,在刚涂敷之后或取向膜涂敷后的烧制过程中,聚合物之间发生相分离。通过利用该作用,在基板一侧形成水平取向膜,在液晶层一侧形成垂直取向膜。由此,能够减少在液晶层一侧露出的取向膜的体积,从而能够减少残留 DC 和由残留 DC 引起的影像残留。在本实施方式中,如果需要,也可进行上述的处理。由此,能够实现由残留 DC 引起的影像残留与 AC 模式下的影像残留均被降低的液晶显示装置。

[0137] 接着,对在基板上形成的取向膜实施基于光照射的取向处理。取向膜的照射条件能够适当设定,对取向膜进行照射(曝光)的光优选包括紫外光,更优选为紫外光。另外,从缩短制造工艺的生产节拍时间的观点出发,光照射的曝光能量优选为  $100\text{mJ/cm}^2$  以下,更优选为  $50\text{mJ/cm}^2$  以下,在使用遮光掩模(光掩模)等进行将各像素内分割曝光的分割取向处理时,进一步优选为  $20\text{mJ/cm}^2$  以下。此外,其它的照射条件(例如,有无偏光、照射角度等)能够适当设定。

[0138] 如以上所述形成本实施方式的取向膜并进行取向处理。由此,本实施方式的取向膜具有来自光官能团的结构,优选具有选自光官能团的结合结构、光异构化结构和光再取向结构中的至少一个结构。于是,在取向膜面内表现出大致均匀的预倾角。

[0139] 3. 液晶显示装置的基本动作

[0140] 以下对本实施方式的液晶显示装置的基本动作进行说明。

[0141] 图 4 为表示实施方式 1 的光取向处理方向与液晶分子的预倾斜方向的关系的立体示意图。图 5(a) 为表示在实施方式 1 的液晶显示装置具有单畴的情况下一个像素(1 个像素(pixel)或 1 个子像素(sub pixel))内的液晶指向矢的方向与对一对基板(上下基板)的光取向处理方向的平面示意图,(b) 为表示在图 5(a) 所示的液晶显示装置中设置的偏光板的吸收轴方向的示意图。此外,图 5(a) 表示在一对基板之间光取向处理方向正交、并且向一对基板之间施加有阈值以上的 AC 电压的状态。另外,在图 5(a) 中,实线箭头表示对下基板的光照射方向(光取向处理方向),虚线箭头表示对上基板的光照射方向(光取向处理方向)。图 6 为表示在实施方式 1 的液晶显示装置具有单畴的情况下一个像素(子像素)内的液晶指向矢的方向与对一对基板(上下基板)的光取向处理方向的平面示意图。此外,图 6(a) 为表示在实施方式 1 的液晶显示装置具有单畴的情况下一个像素(1 个像素(pixel)或 1 个子像素(sub pixel))内的液晶指向矢的方向与对一对基板(上下基板)的光取向处理方向的平面示意图,(b) 为表示在图 6(a) 所示液晶显示装置中设置的偏光板的吸收轴方向的示意图。此外,图 6(a) 表示在一对基板之间光取向处理方向反平行、

并且向一对基板之间施加有阈值以上的 AC 电压的状态。另外，在图 6(a) 中，实线箭头表示对下基板的光照射方向（光取向处理方向），虚线箭头表示对上基板的光照射方向（光取向处理方向）。图 7 为表示用于由使用对准掩模的接近式曝光法进行取向分割的实施方式 1 的光取向处理工艺中的基板和光掩模的第一配置关系的截面示意图。图 8 为表示用于由使用对准掩模的接近式曝光法进行取向分割的实施方式 1 的光取向处理工艺中的基板和光掩模的第二配置关系的截面示意图。图 9(a) 为表示在实施方式 1 的液晶显示装置具有 4 个畴的情况下一个像素（1 个像素（pixel）或 1 个子像素（sub pixel））内的平均的液晶指向矢的方向、对一对基板（上下基板）的光取向处理方向、和畴的分割图案的平面示意图，(b) 为表示在图 9(a) 所示的液晶显示装置中设置的偏光板的吸收轴方向的示意图。此外，图 9(a) 表示向一对基板之间施加有阈值以上的 AC 电压的状态。另外，在图 9(a) 中，实线箭头表示对下基板（驱动元件基板）的光照射方向（光取向处理方向），虚线箭头表示对上基板（彩色滤光片基板）的光照射方向（光取向处理方向）。

[0142] 参照图 4 ~ 9 说明本实施方式的液晶显示装置的动作原理。

[0143] 本实施方式的液晶显示装置在一对基板（上下基板）之间夹持有包含介电常数各向异性为负的液晶分子的液晶层。一对基板具有由玻璃等构成的绝缘性的透明基板，在一对基板的与液晶层接触的一侧的面上分别形成有透明电极，另外，在透明电极上分别形成有表现出垂直取向性的上述的取向膜。另外，一对基板分别作为对每一个像素（子像素）形成有驱动元件（开关元件）的驱动元件基板（例如 TFT 基板）和与驱动元件基板的各像素（子像素）对应形成有彩色滤光片的彩色滤光片基板起作用。即，在本实施方式的液晶显示装置中，一对基板（上下基板）中，一个基板为彩色滤光片基板，另一个基板为驱动元件基板。另外，在驱动元件基板中，与驱动元件连接并形成为矩阵状的透明电极，作为像素电极起作用。另一方面，在彩色滤光片基板中，在显示区域的整个面上均匀地形成的透明电极，作为对置电极（共用电极）起作用。另外，在一对基板的与液晶层相反一侧的面上，分别例如呈正交尼科尔配置有偏光板，并且，在一对基板之间，在规定位置（非显示区域）配置有用于将单元厚度保持为一定的单元厚度保持体（间隔物）。此外，作为基板和透明电极的材质、液晶分子的材料等，没有特别限定。

[0144] 本实施方式的取向膜 10，如图 4 所示，当从基板面法线方向倾斜例如 40° 被照射与入射面平行地偏光的紫外线（UV 光，图 4 中的白箭头）时，如图 4 所示，在该 UV 照射方向一侧能够产生液晶分子 11 的预倾角。此外，取向膜 10 的曝光可以通过一并曝光进行，也可以通过扫描曝光进行。即，可以在将基板和光源固定的状态下照射取向膜 10，也可以如图 4 中的虚线箭头所示，一边沿着 UV 扫描方向扫描一边向取向膜 10 照射 UV 光。

[0145] 本实施方式的液晶显示装置，如图 5(a) 所示，进行取向膜的曝光与基板的贴合，使得当俯视基板时对一对基板（上下基板 12）的光线照射方向分别大致正交，另外，在上下基板 12 各自上设置的取向膜附近的液晶分子的预倾角大致相同，另外，也可以向液晶层注入不含手性材料的液晶材料。在该情况下，当向上下基板 12 之间施加阈值以上的 AC 电压时，液晶分子具有在上下基板 12 之间的基板面法线方向上扭转 90° 的结构，并且，施加 AC 电压时的平均的液晶指向矢方向 17，如图 5 所示，当俯视基板时，成为将对上下基板 12 的光照射方向分成两部分的方向。另外，如图 5(b) 所示，配置在上基板一侧的偏光板（上偏光板）的吸收轴方向与上基板的光取向处理方向一致，另一方面，配置在下基板一侧的偏光

板（下偏光板）的吸收轴方向与下基板的光取向处理方向一致。在这样进行取向膜的取向处理和偏光板的配置的情况下，本实施方式的液晶显示装置具有所谓的 VATN 模式。

[0146] 另外，本实施方式的液晶显示装置，如图 6(a) 所示，进行取向膜的曝光与基板的贴合，使得当俯视基板时，对上下基板 12 的光线照射方向分别大致平行并且反向（反平行），另外，在上下基板 12 各自上设置的光取向膜附近的液晶分子的预倾角大致相同，另外，也可以向液晶层注入不含手性材料的液晶材料。在该情况下，当没有向上下基板 12 之间施加电压时，上下基板与液晶层的界面附近的液晶分子，成为预倾角为 88.5° 左右的平行结构（平行取向），施加 AC 电压时的平均的液晶指向矢方向 17，如图 6(a) 所示，当俯视基板时，成为沿着对上下基板 12 的光线照射方向的方向。另外，如图 6(b) 所示，配置在上基板一侧的偏光板（上偏光板）与配置在下基板一侧的偏光板（下偏光板）的吸收轴方向，当俯视基板时，与上下基板的光取向处理方向偏移 45°。当这样进行取向膜的取向处理与偏光板的配置时，本实施方式的液晶显示装置具有光取向处理方向在上下基板之间成为反平行方向、并且液晶分子垂直取向的所谓 VAECB(Vertical AlignmentElectrically Controlled Birefringence : 垂直取向电控双折射) 模式。此外，在图 6 中，实线箭头表示对下基板的光照射方向（光取向处理方向），虚线箭头表示对上基板的光照射方向（光取向处理方向）。

[0147] 接着，如图 9 所示，对本实施方式的液晶显示装置的各像素被取向分割的情况进行说明。在用于在本实施方式的液晶显示装置中形成 4 个畴的曝光工序中，首先，如图 7 所示，使用具有将液晶显示装置的 1 个像素（1 个像素（pixel）或 1 个子像素（sub pixel））的宽度分成两部分的大小的遮光部 14 的光掩模 13，沿一个方向（图 7 中，从纸面跟前向里的方向）将与 1 个像素（1 个像素（pixel）或 1 个子像素（sub pixel））的一半相当的区域进行曝光，并且用遮光部 14 将其余的一半的区域遮住。在接下来的步骤中，如图 8 所示，将光掩模 13 偏移像素（1 个像素（pixel）或 1 个子像素（sub pixel））的半间距左右，用遮光部 14 将完成曝光的区域遮住，将未遮光的地方（图 7 所示的步骤中未被曝光的未曝光区域）沿与图 7 相反的方向（图 8 中，从纸面里向跟前的方向）进行曝光。由此，以将液晶显示装置的 1 个像素（1 个像素（pixel）或 1 个子像素（sub pixel））的宽度分成两部分的方式，呈条纹状形成在相互相反的方向上表现出液晶预倾斜的区域。

[0148] 如以上所述，按照将各个基板的各像素（各像素（pixel）或各子像素（sub pixel））分割成两部分的方式以等间距进行取向分割。然后，配置（贴合）两基板使得当俯视基板时在上下基板 12 中分割方向（光取向处理方向）互相正交，另外，向液晶层中注入不含手性材料的液晶材料。由此，如图 9(a) 所示，能够形成位于液晶层的厚度方向的中央附近的液晶分子的取向方向在 4 个区域（图 9(a) 中的 i ~ iv）中相互不同、更具体而言大致正交的 4 个分割畴。即，施加 AC 电压时的平均的液晶指向矢方向 17，如图 9(a) 所示，当俯视基板时，在各畴中，成为将对上下基板 12 的光照射方向分为两部分的方向。另外，如图 9(b) 所示，当俯视基板时，上基板（彩色滤光片基板）的光取向处理方向（图 9(a) 中，虚线箭头）与配置在上基板一侧的偏光板的吸收轴方向 16 为相同方向，下基板（驱动元件基板）的光取向处理方向（图 9(a) 中，实线箭头）与配置在下基板一侧的偏光板的吸收轴方向 15 为相同方向。

[0149] 此外，在各个畴边界，一个基板上的液晶分子的取向方向与偏光板的吸收轴方向

一致,另一个基板上的液晶分子的取向方向与基板大致垂直。因此,在将偏光板配置为正交尼科尔的情况下,即使在向基板间施加有电压时,畴边界也不透过光,因此成为暗线(暗的线)。

[0150] 另外,该畴边界通常被重复曝光,在以往的光取向膜的被重复曝光的部分(双重曝光部),预倾角不稳定。另外,在以往的光取向膜的双重曝光部中,由于曝光处理次数不对称,AC影像残留处于变大的趋势。但是,通过使用本实施方式的取向膜,能够有效地抑制双重曝光部的AC影像残留与液晶分子的预倾角的偏差的发生。

[0151] 如以上说明的那样,在本实施方式的液晶显示装置中,在形成有液晶分子的取向方向相互不同(大致正交)的4个畴的情况下,能够实现优异的视角特性、即广视野角。

[0152] 此外,本实施方式的液晶显示装置的畴的布局,并不限于如图9(a)所示的四分割,也可以是如图10(a)所示的方式。图10(a)为表示在实施方式1的液晶显示装置具有不同的4个畴的情况下一个像素(1个像素(pixel)或1个子像素(sub pixel))内的平均的液晶指向矢的方向、对一对基板(上下基板)的光取向处理方向、和畴的分割图案的平面示意图,(b)为表示在图10(a)所示的液晶显示装置中设置的偏光板的吸收轴方向的示意图,(c)为向一对基板间施加有阈值以上的AC电压时的图10(a)的A-B线的截面示意图,表示液晶分子的取向方向。此外,在图10(a)中,虚线箭头表示对下基板(驱动元件基板)的光照射方向(光取向处理方向),实线箭头表示对上基板(彩色滤光片基板)的光照射方向(光取向处理方向)。另外,图10(c)中,虚线表示畴边界。

[0153] 作为该方式的制作方法,首先,如图10(a)所示,按照将各个基板的各像素(各像素(pixel)或各子像素(sub pixel))分割为两部分的方式以等间距进行取向分割。配置(贴合)两基板,使得当俯视基板时,在上下基板12中分割方向(光取向处理方向)相互正交,并且将上基板(彩色滤光片基板)沿着图10(a)中的虚线箭头的方向偏移像素间距的1/4左右,由此,如图10(a)所示,能够形成位于液晶层的厚度方向的中央附近的液晶分子的取向方向在4个区域(图10(a)中的i~iv)中相互不同、更具体而言大致正交的四分割畴。即,施加AC电压时的平均的液晶指向矢方向17,如图10(a)所示,当俯视基板时,在各畴中,成为将对上下基板12的光照射方向分成两部分的方向。另外,如图10(b)所示,在该方式中,当俯视基板时,上基板(彩色滤光片基板)的光取向处理方向(图10(a)中的实线箭头)与配置在上基板一侧的偏光板的吸收轴方向16为相同方向,下基板(驱动元件基板)的光取向处理方向(图10(a)中的虚线箭头)与配置在下基板一侧的偏光板的吸收轴方向15为相同方向。在没有向上下基板间施加电压时,液晶分子由于取向膜的取向限制力而在与上下基板大致垂直的方向上取向。另一方面,当向上下基板间施加有阈值以上的电压时,如图10(c)所示,液晶分子11在上下基板间扭转大致90°,并且在4个畴中存在不同的4个取向状态。

[0154] 4. 液晶显示装置的制作方法

[0155] 以下对本实施方式的液晶显示装置的制作方法进行说明。

[0156] 首先,用通常的方法准备取向膜形成前的一对基板。作为一个基板,通过在玻璃基板上依次形成(1)扫描信号线、(2)TFT等驱动元件、(3)数据信号线和(4)由透明电极构成的像素电极,准备在基板上扫描信号线和数据信号线配置成隔着绝缘膜呈矩阵状交叉、另外对每个交点配置有驱动元件和像素电极的驱动元件基板。此外,驱动元件基板的各构成

部件的材质只要使用一般使用的材料即可。

[0157] 另一方面,作为另一个基板,通过在玻璃基板上依次形成(1)黑矩阵(BM)、(2)彩色滤光片、(3)保护膜和(4)由透明电极构成的共用电极,准备在基板上BM配置成格子状、另外在由该BM分隔的区域配置有彩色滤光片的彩色滤光片基板(CF基板)。此外,CF基板的各构成部件的材质只要使用一般使用的材料即可。

[0158] 接着,进行取向膜的形成工序。此外,关于取向膜的形成工序,在1.取向膜材料和2.取向膜的制作方法中已详细说明,在此,说明取向膜的形成工序的具体例子。首先,制造上述的具有光官能团的酰亚胺、酰胺等的衍生物与不具有光官能团的酰亚胺、酰胺等的衍生物的共聚物,调制出清漆。然后,在基板上印刷清漆后,在临时烧制加热板上,在90℃下进行1分钟的临时烧制,在正式烧制加热板上,在200℃下进行60分钟的正式烧制。此外,此时,清漆印刷成使得烧制后的取向膜的膜厚为100nm。接着,将基板冷却至室温,从与基板面法线偏移40°的方向,以20mJ/cm<sup>2</sup>的曝光能量,照射偏光度10:1的P偏光紫外线。这样形成本实施方式的取向膜。此外,取向膜的取向处理(取向膜的曝光工序)可以在后述的间隔物的配置工序之后进行。

[0159] 接着,进行间隔物的配置工序。即,在一个基板上以期望的量(密度:每100μm<sup>2</sup>面积4~5个左右)干式散布单元厚度保持件、例如塑料珠(SEKISUI FINE CHEMICAL CO., LTD. 制造,商品名:Micro-pearl,直径3.5μm)。作为用于配置间隔物的方法,可以是通过喷墨在期望的位置印刷含有单元厚度保持件(固着珠)的墨水的方法。此时,根据需要,可以在墨水干燥后将基板加热到规定温度(例如100~200℃左右),以将固着珠充分固着在基板上。另外,作为用于配置间隔物的方法,可以是在取向膜的形成前,使用感光性树脂材料在规定位置形成感光间隔物的方法。

[0160] 接着,进行密封材料的配置工序。即,在没有配置间隔物的另一个基板上涂敷密封剂。作为密封材料的涂敷方法,优选利用网版印刷进行涂敷的方法和利用分配器进行涂敷的方法。此外,作为密封材料,例如,可以优选使用三井化学株式会社制造的STRUCT BOND XN-21S或协立化学株式会社制造的光热密封剂。

[0161] 接着,进行液晶材料的注入工序。作为液晶材料的注入方法,优选真空注入法和滴下注入法。在真空注入法中,作为密封剂,优选ThreeBond Co., Ltd. 制造或SEKISUI FINE CHEMICAL CO., LTD. 制造的光固化粘合剂。

[0162] 然后,与以往公知的方法同样,经过偏光板粘贴工序、组件制造工序,完成本实施方式的液晶显示装置。

### [0163] 5. AC影像残留评价试验

[0164] 以下说明制作具有图5所示的单畴的VATN模式的液晶显示装置、并进行AC影像残留评价试验的结果。AC影像残留的特性(AC特性)作为不具有光官能团而具有垂直取向性官能团的酰亚胺、酰胺等的衍生物相对于具有光官能团的酰亚胺、酰胺等的衍生物的导入率的依存特性进行研究。另外,AC特性,如图11所示,使用由带有ITO电极的基板构成的液晶显示装置进行了研究,该带有ITO电极的基板形成有被分割成2个的由ITO的透明电极(电极18a和电极18b)。

[0165] 首先,使不具有光官能团的垂直取向性二胺单元相对于光取向二胺单元的导入率(重量%)改变为0%、8%、15%、25%、40%或50%,准备聚合物(聚酰亚胺或聚酰胺)。此

外,光取向二胺单元的单体选自具有上述式(1)~(4)所示的光官能团的化合物,垂直取向性二胺单元的单体选自上述式(10)~(19)所示的化合物,酸酐选自上述式(20)~(26)所示的化合物。

[0166] 接着,使用上述的印刷用溶剂调制清漆,例如,通过利用鼓式辊涂器或喷墨法的印刷工序,将清漆涂敷在带有ITO电极的基板上。接着,通过用临时烧制用加热板将涂敷有清漆的带有ITO电极的基板在90℃下加热1分钟,进行临时烧制。临时烧制后的取向膜的膜厚为大约100nm。接着,用正式烧制用加热板在200℃下进行40分钟正式烧制。

[0167] 接着,利用喷墨印刷法将含有单元厚度保持件的墨水(分散液体)涂敷在规定位置(显示区域外的遮光部),并在室温24℃下进行干燥,由此,将单元厚度保持件配置在带有ITO电极的基板上。

[0168] 将基板冷却至室温后,如图4所示,通过用UV光对配置有单元厚度保持件的带有ITO电极的基板进行照射(曝光),进行光取向处理。更具体而言,从与基板面法线偏移40°的方向,以20mJ/cm<sup>2</sup>的曝光能量照射偏光度10:1的P偏光紫外线。

[0169] 接着,在另一个基板上印刷密封材料,将两基板贴合。此外,此时的单元间隙为3.5μm。接着,将经过上述工序制作出的液晶显示装置加热到60℃,在两基板间注入介电各向异性为负的Nn液晶材料(默克公司(Merck KGaA)制造,MLC6610,Δn:0.09,Δε:-2.4,Tni:90℃),进行密封。然后,作为再取向处理工序,用设定为130℃的烘箱对液晶显示装置进行加热,保持30分钟后,以约4℃/min的速度骤冷至室温24℃。此外,此时的液晶层的平均预倾角为约88.5~89.5℃。另外,在液晶显示装置上粘贴了吸收轴被配置成正交尼科尔的2块偏光板(上偏光板23a和下偏光板23b)。

[0170] 对AC特性的评价方法进行说明。首先,在初始状态(施加AC电压(30Hz、7V)前),向如上所述制作出的液晶显示装置的电极18a和电极18b均施加2.15~2.5V(每隔0.05V)的AC电压(30Hz),如图14所示,从40cm的距离用数码相机(佳能株式会社(Canon Inc.)制造,商品名:Eos Kiss Digital N)24拍摄液晶显示装置19的图像(显示状态)(第一拍摄)。此外,在本评价试验中,AC电压向液晶显示装置的施加使用信号发生器(岩通计测株式会社制造,SG-4115)。接着,如图12所示,在仅对电极18b施加AC电压(30Hz、7V)的状态下保持一定时间(时间x)后,如图13所示,对电极18a和电极18b施加2.15~2.5V(每隔0.05V)的AC电压(30Hz),与第一拍摄同样地进行拍摄(第二拍摄)。这样,第二拍摄每隔某个一定时间进行多次。此外,此时施加的2.15~2.5V(每隔0.05V)的电压,仅是第二拍摄时的时间,为1分钟左右。因此,与此时的时间相比,时间x非常长。然后,通过以下的步骤(I)~(III)对拍摄的图像进行了解析。此外,图像解析使用图像处理软件(Media Cybernetics公司制造,Image-Pro Plus)。

[0171] (I) 使用由40小时后、即x=40时的第二拍摄所拍摄的图像,计算施加各电压(2.15~2.5V(每隔0.05V))时的(电极18b的亮度)÷(电极18a的亮度),选定电极18b的亮度与电极18a的亮度之比为最大值时的电压、即最大亮度比(ΔT)的电压。

[0172] (II) 使用由第一拍摄和第二拍摄所拍摄的图像中,施加由上述(I)选定的电压时的图像,计算(电极18b的亮度)÷(电极18a的亮度),求出施加各AC电压(30Hz、7V)的时间、即各时间x的最大亮度比(ΔT)。

[0173] (III) 以AC电压(30Hz、7V)的施加时间为x轴、以由上述(II)求得的各时间x的

最大亮度比 ( $\Delta T$ ) 为 y 轴, 画成图。

[0174] 此外, 在施加 AC 电压 (30Hz、7V) 前后, 确认了施加 2.3 ~ 2.4V 时的 DC 偏移量大致为 0。因此, 确认了该  $\Delta T$  评价不是由 DC 模式的影响引起的影像残留, 而是仅由 AC 模式的影响引起的影像残留。

[0175] 以下说明 AC 特性的评价结果。图 15 为表示形成有不具有光官能团的垂直取向性二胺单元相对于光取向二胺单元的导入率 (重量%) 为 0% 的取向膜的评价单元 (液晶显示装置) 的  $\Delta T$  特性的图。另外, 图 16 ~ 图 20 与图 14 同样, 分别为表示导入率 8% (图 16)、导入率 15% (图 17)、导入率 25% (图 18)、导入率 40% (图 19) 和导入率 50% (图 20) 的  $\Delta T$  特性的图。此外, 在图 15 ~ 20 中, 显示了多个图, 这些图分别表示由相同的材质和工艺条件制造的多个评价单元的  $\Delta T$  特性。另外, 图 21 为表示对各导入率 (0%、8%、15%、25%、40% 和 50%) 的评价单元进行 AC 电压通电 40 小时后的  $\Delta T$  特性的图。此外, 图 21 中, 菱形的标记 (◆) 表示平均值, 用线段隔开的范围 (I) 表示最大值和最小值的范围。

[0176] 由该结果可知, 随着不具有光官能团的垂直取向性二胺单元相对于光取向二胺单元的导入率的增加,  $\Delta T$  特性变好, AC 影像残留降低。另外, 虽然未图示, 但是确认了导入率 4% 时的  $\Delta T$  为 1.08 水平。这样可知, 当导入率为 4 ~ 40% 时, 能够使  $\Delta T$  为 1.08 以下, 从而能够更有效地降低 AC 影像残留。另外可知, 当导入率为 15 ~ 40% 时, 能够使  $\Delta T$  为 1.06 以下, 从而能够特别有效地降低 AC 影像残留。另一方面, 导入率为 0% 时的液晶层的平均预倾角为 88.3°, 导入率为 4% 时的液晶层的平均预倾角为 88.5°, 导入率为 8% 时的液晶层的平均预倾角为 88.8°, 导入率为 15% 时的液晶层的平均预倾角为 89.2°, 导入率为 40% 时的液晶层的平均预倾角为 89.5°。这样, 导入率越高, 液晶层的平均预倾角越高。

[0177] 本申请以 2007 年 3 月 26 日提出申请的日本专利申请 2007-80289 号作为基础, 主张基于巴黎公约和进入国的法规的优先权。该申请的全部内容被纳入本申请中作为参照。

## 附图说明

[0178] 图 1 表示实施方式 1 的取向膜材料中的聚合物的基本结构。此外, 在图 1 中, 由实线包围的部分是由酸酐衍生的单元 (酸酐单元), 由虚线包围的部分是由具有光官能团的侧链的二胺衍生的单元 (光取向二胺单元), 由单点划线包围的部分是由具有垂直取向性官能团的侧链的二胺衍生的单元 (垂直取向性二胺单元)。

[0179] 图 2 为用于说明抑制由侧链变形引起的 AC 影像残留的机理的表示实施方式 1 的液晶显示装置的取向膜表面附近的截面示意图, (a) 表示初始状态, (b) 表示向液晶层施加有电场的状态, (c) 表示向液晶层施加的电场被解除后的状态。

[0180] 图 3 为用于说明抑制由液晶吸附引起的 AC 影像残留的机理的表示实施方式 1 的液晶显示装置的取向膜表面附近的截面示意图, (a) 表示初始状态, (b) 表示向液晶层施加有电场的状态, (c) 表示向液晶层施加的电场被解除后的状态。

[0181] 图 4 为表示实施方式 1 的光取向处理方向与液晶分子的预倾斜方向的关系的立体示意图。

[0182] 图 5(a) 为表示在实施方式 1 的液晶显示装置具有单畴的情况下一个像素 (1 个像素 (pixel) 或 1 个子像素 (sub pixel)) 内的液晶指向矢的方向与对一对基板 (上下基

板)的光取向处理方向的平面示意图,(b)为表示在图5(a)所示的液晶显示装置中设置的偏光板的吸收轴方向的示意图。此外,图5(a)表示在一对基板之间光取向处理方向正交、并且向一对基板之间施加有阈值以上的AC电压的状态。另外,在图5(a)中,实线箭头表示对下基板的光照射方向(光取向处理方向),虚线箭头表示对上基板的光照射方向(光取向处理方向)。

[0183] 图6(a)为表示在实施方式1的液晶显示装置具有单畴的情况下一个像素(1个像素(pixel)或1个子像素(sub pixel))内的液晶指向矢的方向与对一对基板(上下基板)的光取向处理方向的平面示意图,(b)为表示在图6(a)所示的液晶显示装置中设置的偏光板的吸收轴方向的示意图。此外,图6(a)表示在一对基板之间光取向处理方向反平行、并且向一对基板之间施加有阈值以上的AC电压的状态。另外,图6(a)中,实线箭头表示对下基板的光照射方向(光取向处理方向),虚线箭头表示对上基板的光照射方向(光取向处理方向)。

[0184] 图7为表示用于由使用对准掩模的接近式曝光法进行取向分割的实施方式1的光取向处理工艺中的基板和光掩模的第一配置关系的截面示意图。

[0185] 图8为表示用于由使用对准掩模的接近式曝光法进行取向分割的实施方式1的光取向处理工艺中的基板和光掩模的第二配置关系的截面示意图。

[0186] 图9(a)为表示在实施方式1的液晶显示装置具有4个畴的情况下一个像素(1个像素(pixel)或1个子像素(sub pixel))内的平均的液晶指向矢的方向、对一对基板(上下基板)的光取向处理方向、和畴的分割图案的平面示意图,(b)为表示在图9(a)所示的液晶显示装置中设置的偏光板的吸收轴方向的示意图。此外,图9(a)表示向一对基板之间施加有阈值以上的AC电压的状态。另外,图9(a)中,实线箭头表示对下基板(驱动元件基板)的光照射方向(光取向处理方向),虚线箭头表示对上基板(彩色滤光片基板)的光照射方向(光取向处理方向)。

[0187] 图10(a)为表示在实施方式1的液晶显示装置具有不同的4个畴的情况下一个像素(1个像素(pixel)或1个子像素(sub pixel))内的平均的液晶指向矢的方向、对一对基板(上下基板)的光取向处理方向、和畴的分割图案的平面示意图,(b)为表示在图10(a)所示的液晶显示装置中设置的偏光板的吸收轴方向的示意图,(c)为表示向一对基板之间施加有阈值以上的AC电压时的图10(a)的A-B线的截面示意图,表示液晶分子的取向方向。此外,图10(a)中,虚线箭头表示对下基板(驱动元件基板)的光照射方向(光取向处理方向),实线箭头表示对上基板(彩色滤光片基板)的光照射方向(光取向处理方向)。另外,图10(c)中,虚线表示畴边界。

[0188] 图11为表示在AC影像残留评价试验中使用的评价单元(液晶显示装置)的透明电极的平面示意图。

[0189] 图12为表示用于AC影像残留评价试验的通电时的评价单元(液晶显示装置)的显示状态的平面示意图。

[0190] 图13为表示AC影像残留评价试验时的评价单元(液晶显示装置)的显示状态的平面示意图。

[0191] 图14为表示AC影像残留评价试验的评价单元(液晶显示装置)和数码相机的配置关系的侧面示意图。

[0192] 图 15 为表示形成有不具有光官能团的垂直取向性二胺单元相对于光取向二胺单元的导入率（重量%）为 0% 的取向膜的评价单元（液晶显示装置）的  $\Delta T$  特性的图。

[0193] 图 16 为表示形成有不具有光官能团的垂直取向性二胺单元相对于光取向二胺单元的导入率（重量%）为 8% 的取向膜的评价单元（液晶显示装置）的  $\Delta T$  特性的图。

[0194] 图 17 为表示形成有不具有光官能团的垂直取向性二胺单元相对于光取向二胺单元的导入率（重量%）为 15% 的取向膜的评价单元（液晶显示装置）的  $\Delta T$  特性的图。

[0195] 图 18 为表示形成有不具有光官能团的垂直取向性二胺单元相对于光取向二胺单元的导入率（重量%）为 25% 的取向膜的评价单元（液晶显示装置）的  $\Delta T$  特性的图。

[0196] 图 19 为表示形成有不具有光官能团的垂直取向性二胺单元相对于光取向二胺单元的导入率（重量%）为 40% 的取向膜的评价单元（液晶显示装置）的  $\Delta T$  特性的图。

[0197] 图 20 为表示形成有不具有光官能团的垂直取向性二胺单元相对于光取向二胺单元的导入率（重量%）为 50% 的取向膜的评价单元（液晶显示装置）的  $\Delta T$  特性的图。

[0198] 图 21 为表示对各导入率（0%、8%、15%、25%、40% 和 50%）的评价单元进行 AC 电压通电 40 小时后的  $\Delta T$  特性的图。此外，图 21 中，菱形的标记（◆）表示平均值，用线段隔开的范围（I）表示最大值和最小值的范围。

[0199] 图 22 为用于说明由侧链变形引起的 AC 影像残留的发生机理的表示以往的光取向膜表面附近的截面示意图，(a) 表示初始状态，(b) 表示向液晶层施加有电场的状态，(c) 表示向液晶层施加的电场被解除后的状态。

[0200] 图 23 为用于说明由液晶吸附引起的 AC 影像残留的发生机理的表示以往的光取向膜表面附近的截面示意图，(a) 表示初始状态，(b) 表示向液晶层施加有电场的状态，(c) 表示向液晶层施加的电场被解除后的状态。

[0201] 符号说明

[0202] 10 : 取向膜

[0203] 11、111 : 液晶分子

[0204] 12 : 上下基板

[0205] 13 : 光掩模

[0206] 14 : 遮光部

[0207] 15 : 配置在下基板一侧的偏光板的吸收轴方向

[0208] 16 : 配置在上基板一侧的偏光板的吸收轴方向

[0209] 17 : 施加 AC 电压时的平均的液晶指向矢方向

[0210] 18a、18b : 电极

[0211] 19 : 液晶显示装置

[0212] 20、120 : 液晶层

[0213] 21 : 具有光官能团的侧链

[0214] 22 : 具有垂直取向性官能团的侧链

[0215] 23a : 上偏光板

[0216] 23b : 下偏光板

[0217] 24 : 数码相机

[0218] 25、125 : 主链

[0219] 130 : 光取向膜

[0220] 131 : 侧链

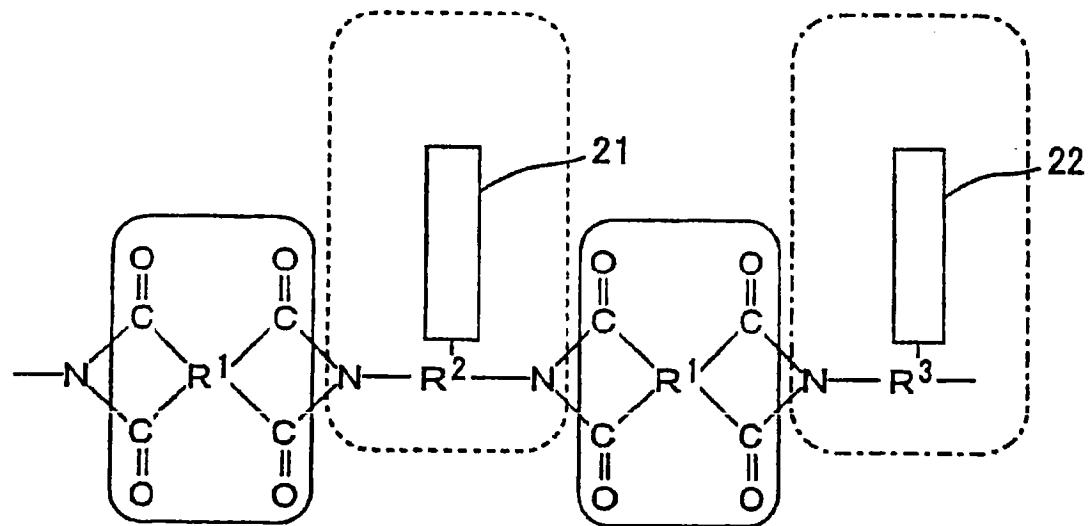


图 1

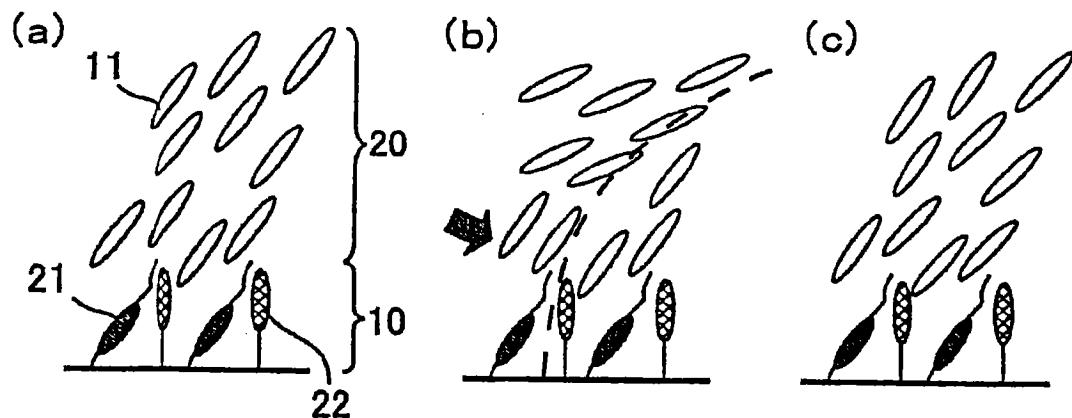


图 2

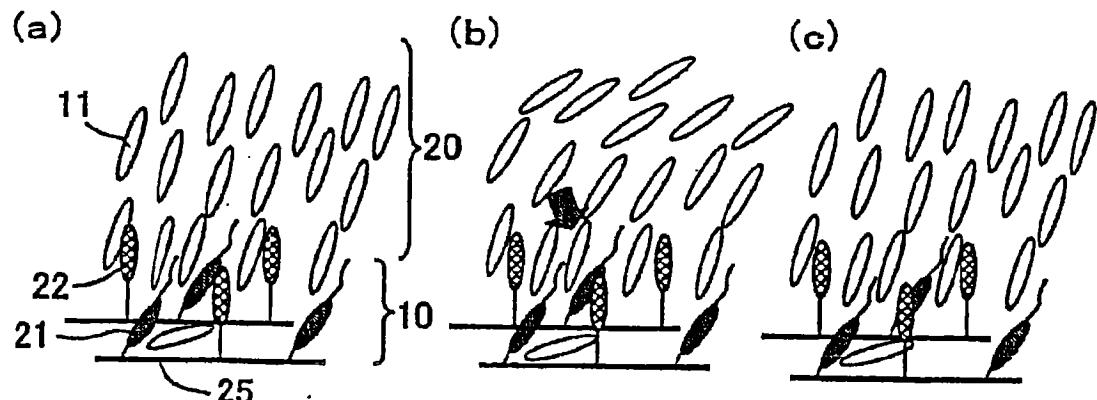


图 3

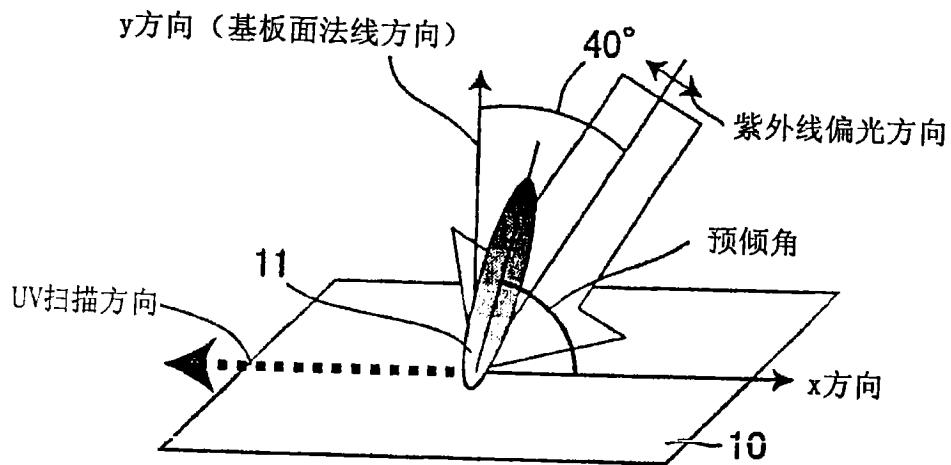


图 4

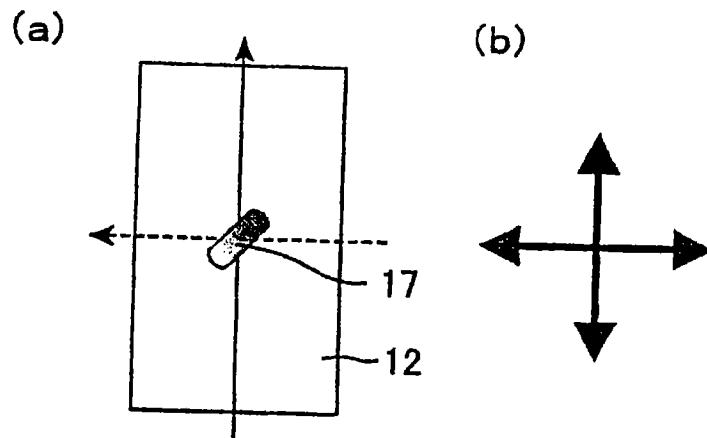


图 5

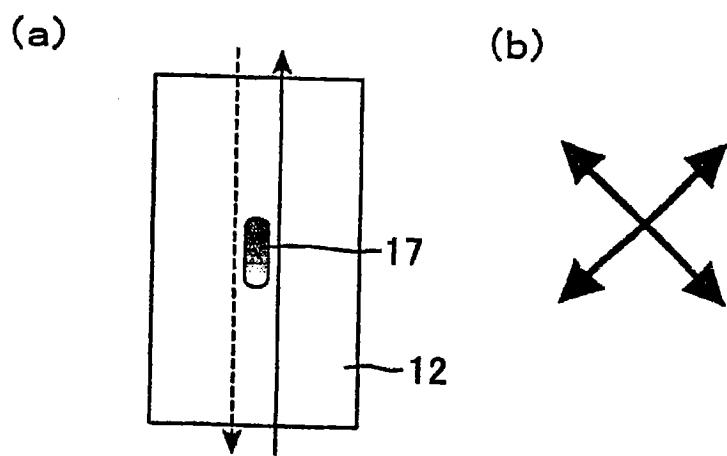


图 6

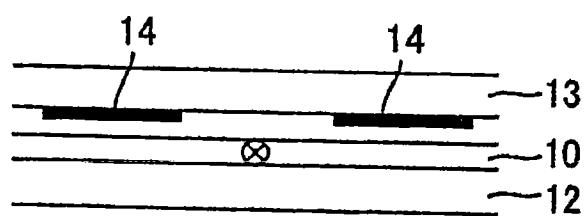


图 7

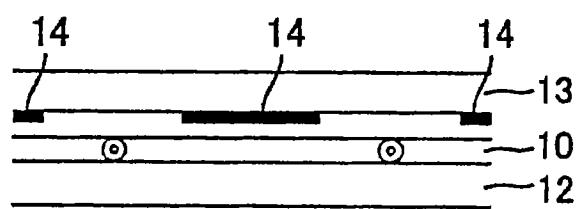


图 8

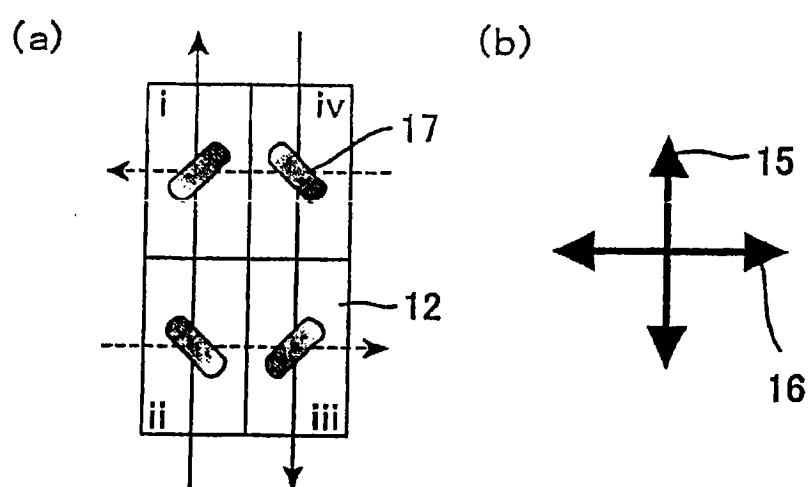


图 9

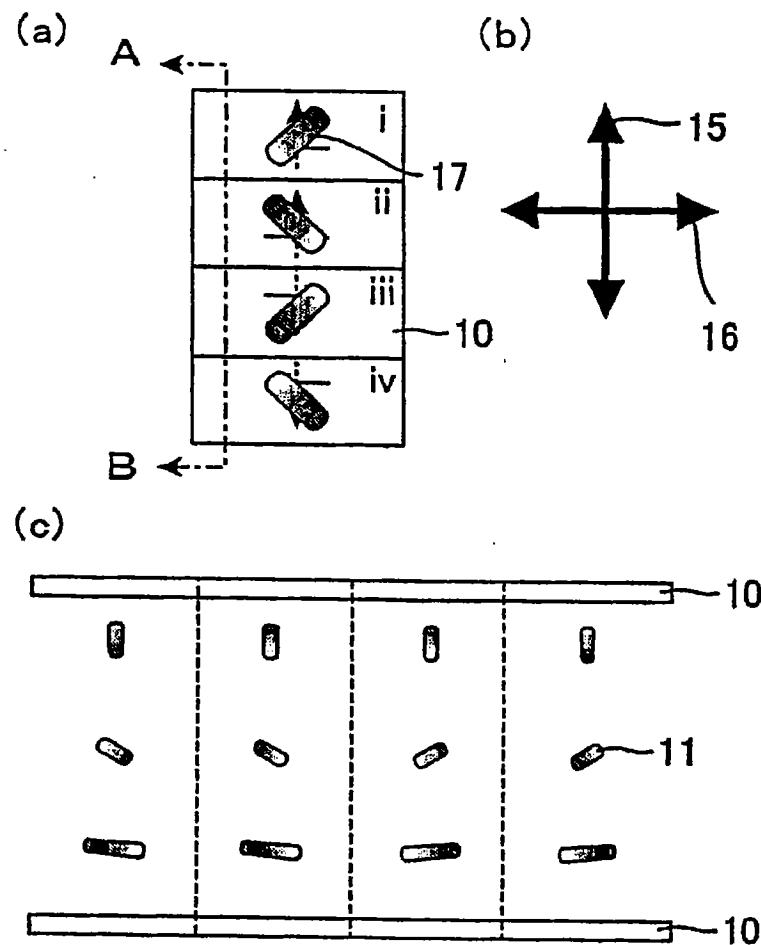


图 10

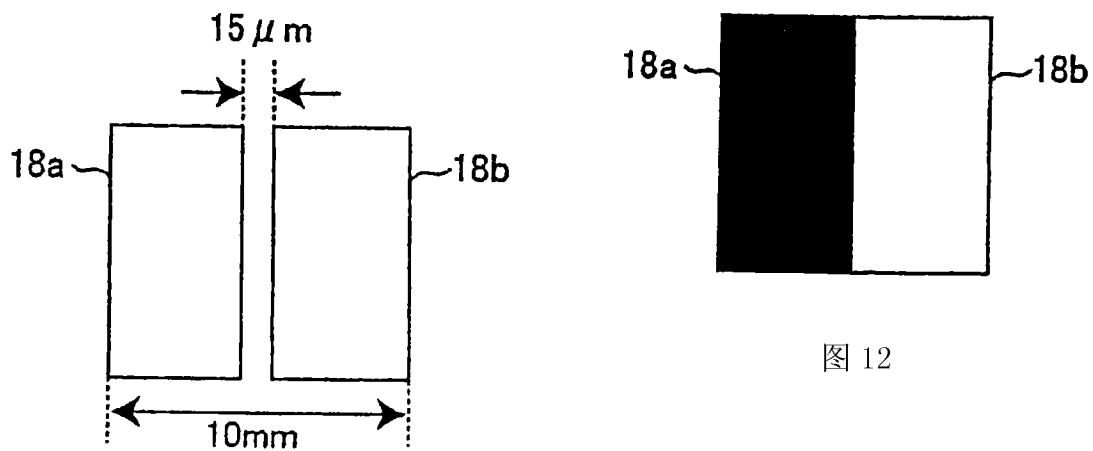


图 11

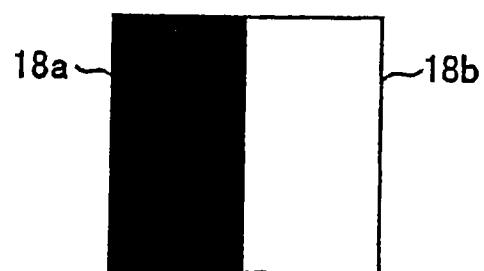


图 12

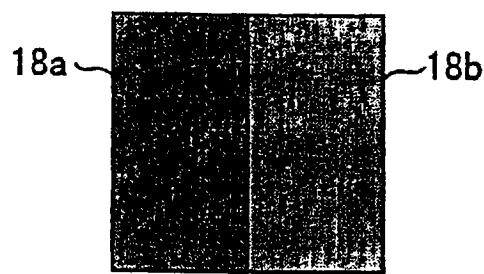


图 13

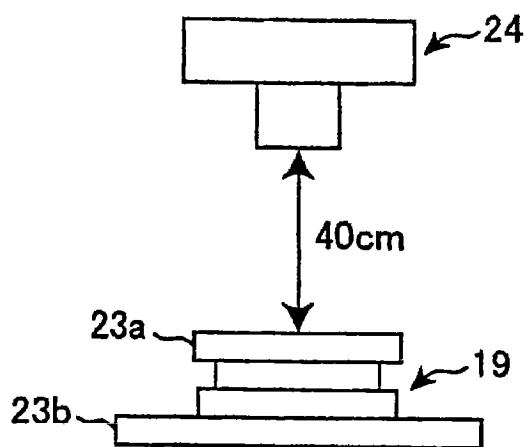


图 14

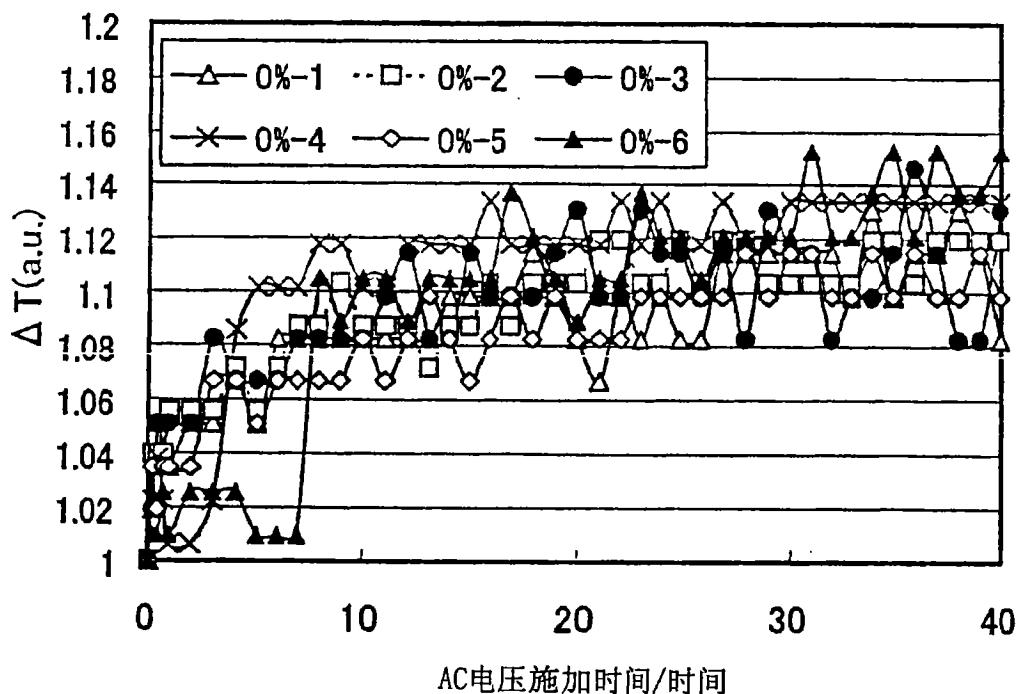


图 15

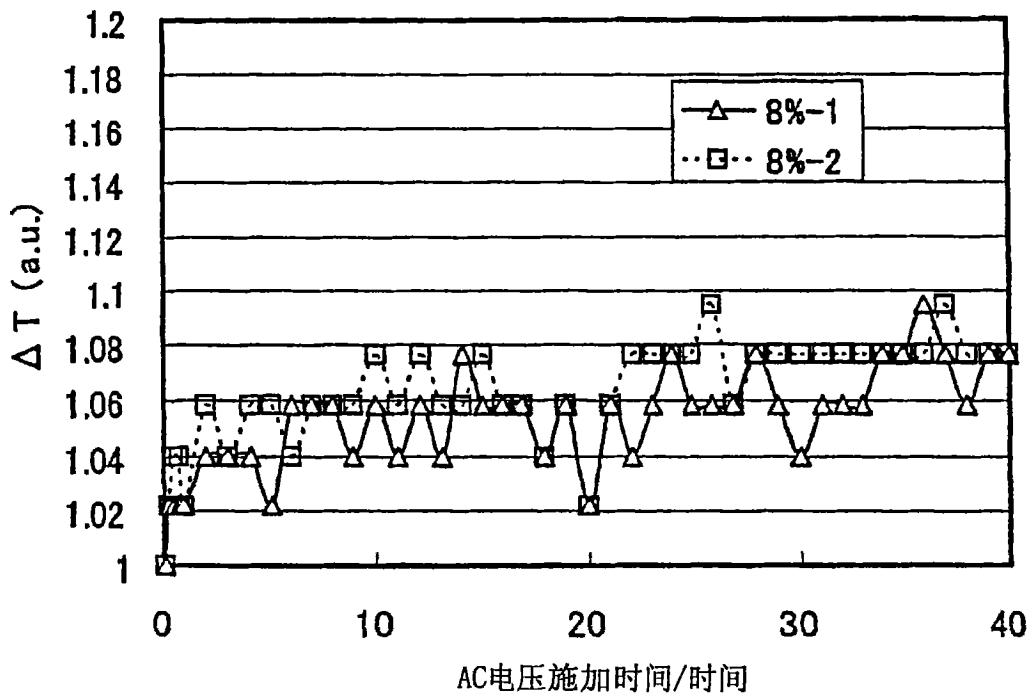


图 16

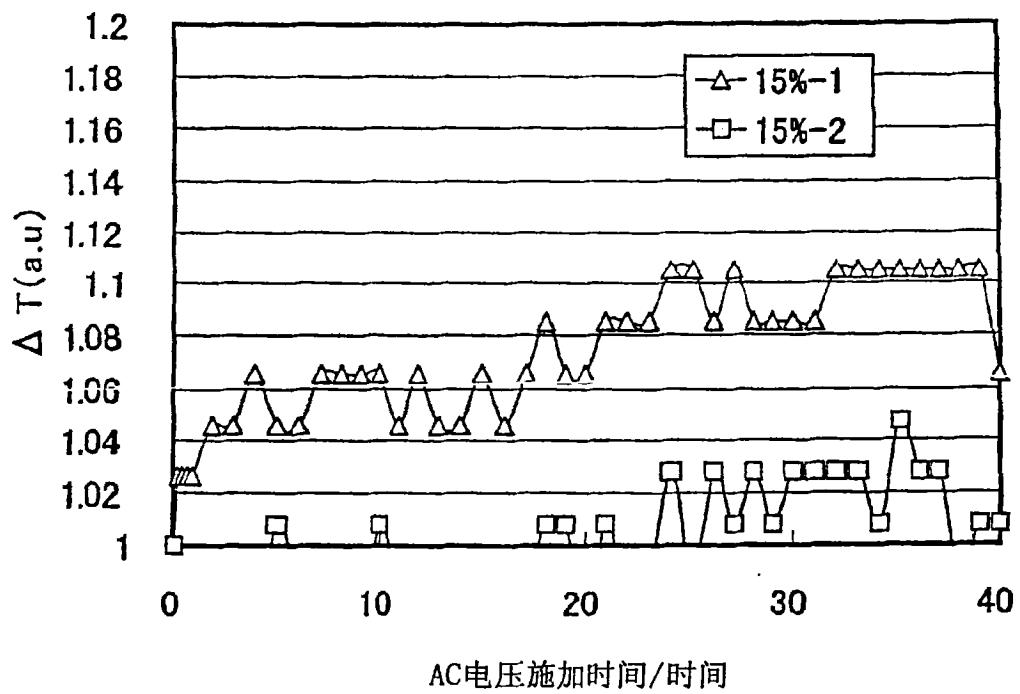
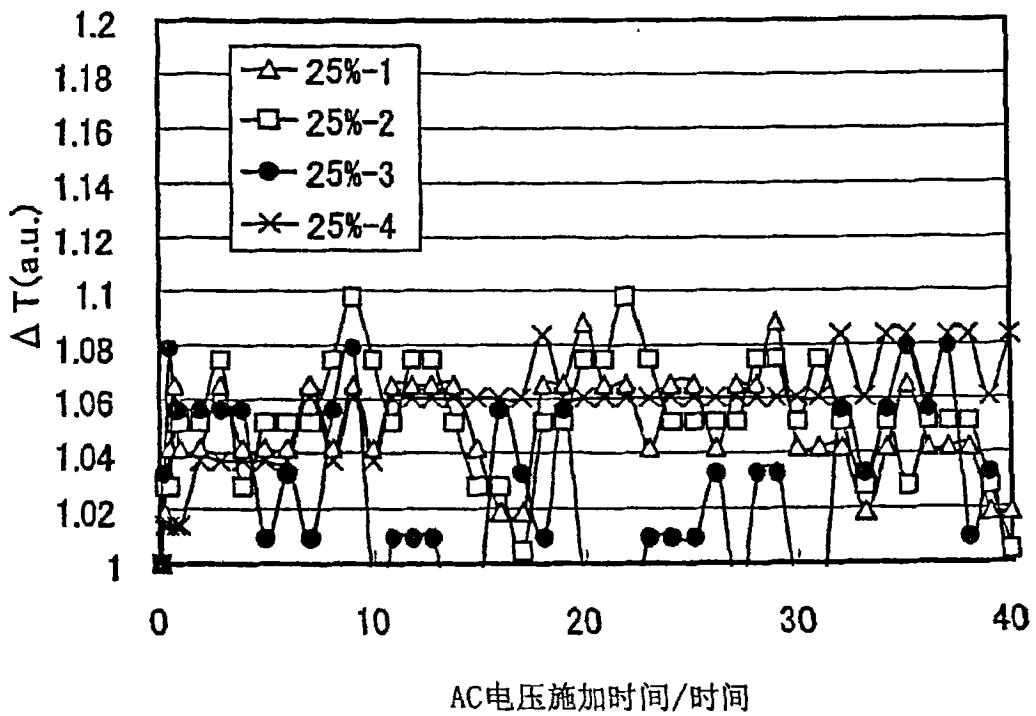
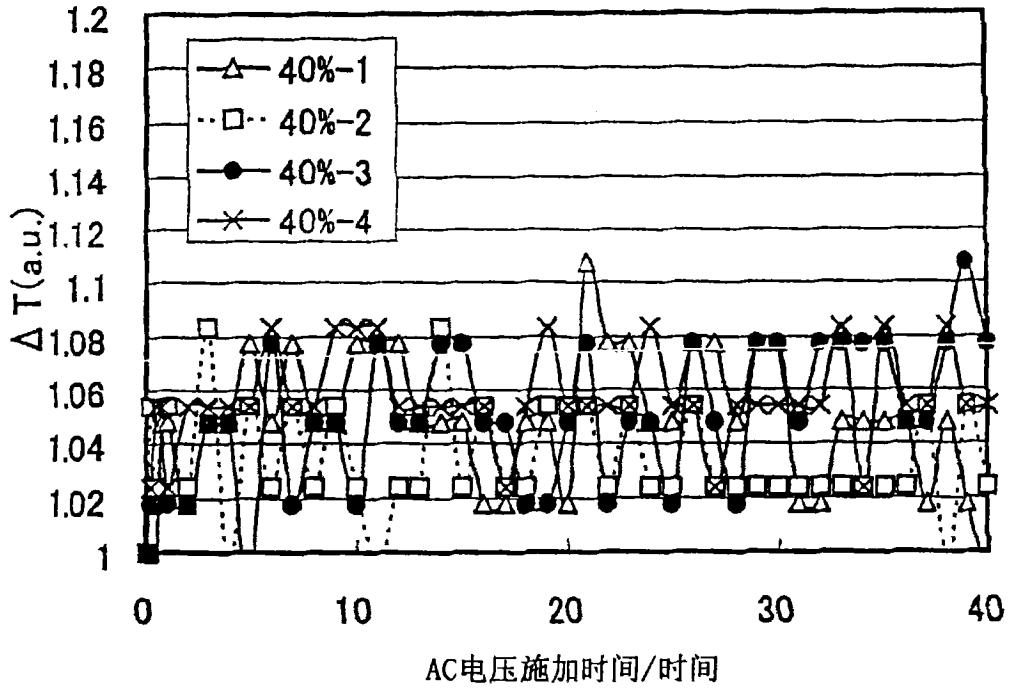


图 17



AC电压施加时间/时间

图 18



AC电压施加时间/时间

图 19

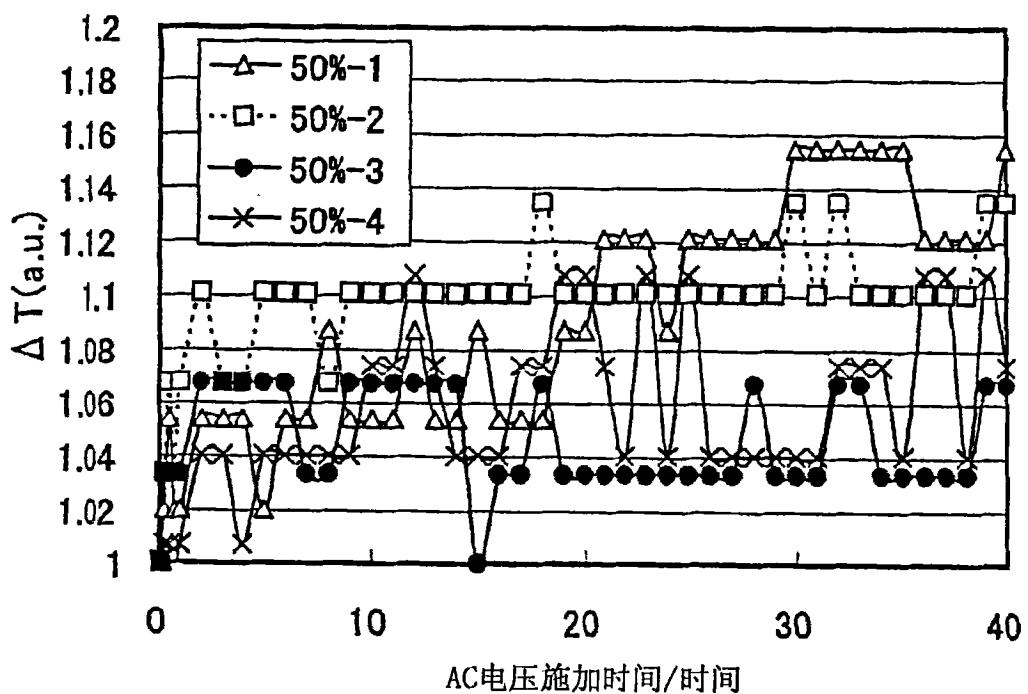


图 20

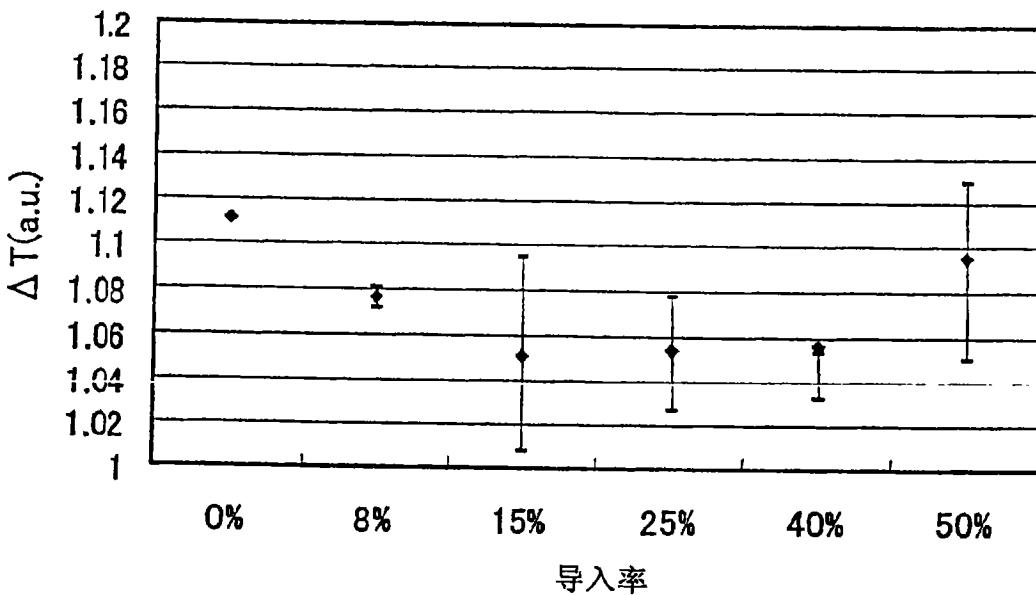


图 21

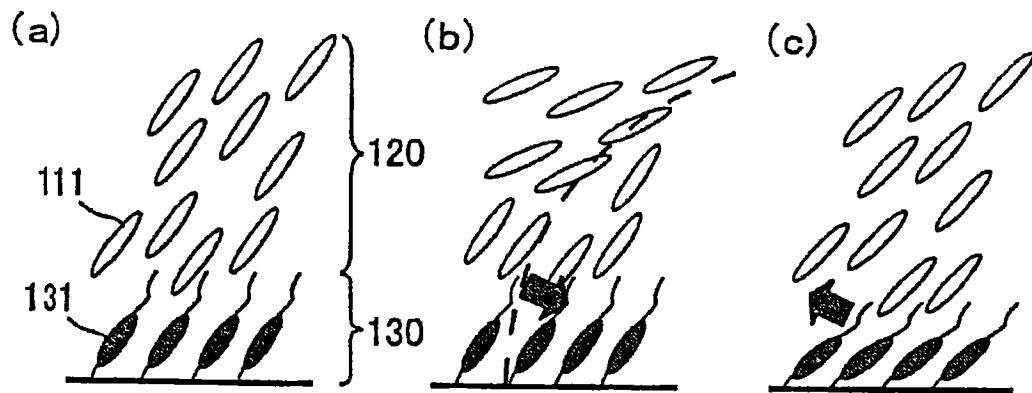


图 22

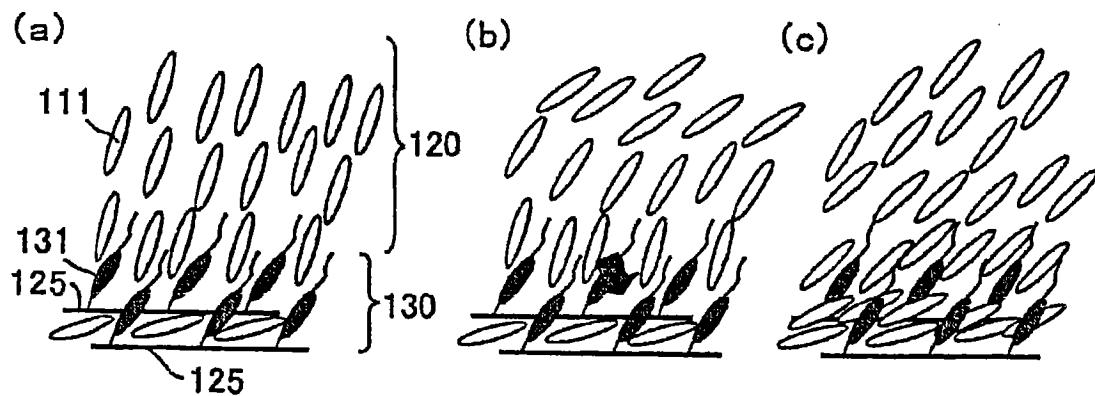


图 23

专利名称(译)	液晶显示装置和取向膜材料用聚合物		
公开(公告)号	<a href="#">CN102147545B</a>	公开(公告)日	2014-04-23
申请号	CN201110032727.4	申请日	2008-02-26
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	寺下慎一 三宅敢 宮地弘一 寺岡优子		
发明人	寺下慎一 三宅敢 宮地弘一 寺岡优子		
IPC分类号	G02F1/1337 C08G73/10 C08G69/00 C08G77/04 C09K19/56		
CPC分类号	G02F2001/133757 G02F1/133362 G02F1/133711 G02F2001/133746 G02F1/133723 G02F1/133788		
审查员(译)	王小燕		
优先权	2007080289 2007-03-26 JP		
其他公开文献	<a href="#">CN102147545A</a>		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

## 摘要(译)

本发明提供能够抑制AC模式下的影像残留的发生的液晶显示装置和取向膜材料用聚合物。本发明的液晶显示装置具有在一对基板间夹持有包含液晶分子的液晶层的结构，并在至少一个基板的液晶层一侧的表面具有取向膜，其中，上述取向膜是对使用取向膜材料形成的膜实施基于光照射的取向处理而得到的取向膜，上述取向膜材料含有以第一结构单元和第二结构单元作为必要结构单元的聚合物，上述第一结构单元通过光照射表现出对液晶分子进行取向控制的特性，上述第二结构单元无论是否进行光照射都表现出对液晶分子进行取向控制的特性。

