(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 120092065 A
(43)申请公布日 2025.06.03

(21)申请号 202380074405.7
(22)申请日 2023.09.18
(30)优先权数据
22196759.9 2022.09.21 EP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2025.04.22
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2023/075581 2023.09.18
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2024/061796 EN 2024.03.28
(71)申请人 默克专利股份有限公司
地址 德国
(72)发明人 M·科瑞利 J·布拉德福德 S·马尔卡希 T·泊利特 I·加德纳
(74)专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所有限公司 11038
专利代理师 姜煌
(51)Int.Cl.
*C09K 19/58*(2006.01)
*C09K 19/04*(2006.01)

权利要求书3页 说明书39页

(54)发明名称

可聚合的液晶介质及经聚合的液晶膜

(57)摘要

本发明涉及包含两个或更多个液晶聚合物膜的展现反向或负光色散曲线的光学组件,其中所利用的第一聚合物膜展现经聚合的LC分子的均一平面配向且邻近于该第一聚合物膜的第二聚合物膜展现经聚合的LC分子的胆甾醇型配向,该经聚合的LC分子具有穿过该第二聚合物膜的膜厚度的1/4间距旋转。此外,本发明还涉及用于其制备的方法。这些光学组件可用于诸如以下的目的:调节液晶显示器(LCD)的光学特性、改良光利用效率或确保有机发光装置(OLED)中的抗反射性及可视性或甚至用于AV/VR应用。因此,本发明进一步涉及此类光学组件用于光学、电光学、装饰或安全应用的用途且涉及相应装置本身。

CN 120092065 A

1.包含两个或更多个液晶聚合物膜的光学组件,其中第一聚合物膜展现经聚合的LC分子的均一平面配向且邻近于该第一聚合物膜的第二聚合物膜展现经聚合的LC分子的胆甾醇型配向。

2.根据权利要求1所述的光学组件,其中邻近于该第一聚合物膜的该第二聚合物膜展现具有穿过该第二聚合物膜的膜厚度的1/4间距旋转的该经聚合的LC分子的胆甾醇型配向。

3.根据权利要求1或2所述的光学组件,其展现反向或负光色散曲线。

4.根据权利要求1至3中一项或多项所述的光学组件,其中该聚合物膜中的至少一者可获自包含一种或多种双反应性或多反应性介晶化合物的可聚合的LC材料。

5.根据权利要求1至4中一项或多项所述的光学组件,其中该聚合物膜中的至少一者可获自包含选自式DRM的化合物的一种或多种双反应性或多反应性介晶化合物的可聚合的LC材料,

$P^1$-$Sp^1$-MG-$Sp^2$-$P^2$ DRM

其中

$P^1$及$P^2$彼此独立地表示可聚合的基团,

$Sp^1$及$Sp^2$彼此独立地为间隔基团或单键,及

MG为杆状介晶基团,其选自式MG

$-(A^1-Z^1)_n-A^2$-MG

其中

$A^1$及$A^2$在多次出现的情况下彼此独立地表示芳族或脂环族基团,其任选地含有一个或多个选自N、O及S的杂原子且任选地经L单取代或多取代,

L为P-Sp-、F、Cl、Br、I、-CN、$-NO_2$、-NCO、-NCS、-OCN、-SCN、$-C(=O)NR^xR^y$、$-C(=O)OR^x$、$-C(=O)R^x$、$-NR^xR^y$、-OH、$-SF_5$、任选地经取代的甲硅烷基、具有1至12的芳基或杂芳基,及具有1至12的直链或支链烷基、烷氧基、烷基羰基、烷氧基羰基、烷基羰氧基或烷氧基羰氧基,其中一个或多个H原子任选地经F或Cl替代,

$R^x$、$R^y$、$R^{00}$及$R^{000}$彼此独立地表示H或具有1至12个C原子的烷基,

$Z^1$在多次出现的情况下彼此独立地表示-O-、-S-、-CO-、-COO-、-OCO-、-S-CO-、-CO-S-、-O-COO-、$-CO-NR^{00}$-、$-NR^{00}$-CO-、$-NR^{00}$-CO-$NR^{000}$、$-NR^{00}$-CO-O-、-O-CO-$NR^{00}$-、$-OCH_2$-、$-CH_2O$-、$-SCH_2$-、$-CH_2S$-、$-CF_2O$-、$-OCF_2$-、$-CF_2S$-、$-SCF_2$-、$-CH_2CH_2$-、$-(CH_2)_{n1}$-、$-CF_2CH_2$-、$-CH_2CF_2$-、$-CF_2CF_2$-、-CH=N-、-N=CH-、-N=N-、$-CH=CR^{00}$-、$-CY^1=CY^2$-、-C≡C-、-CH=CH-COO-、-OCO-CH=CH-或单键,

$Y^1$及$Y^2$彼此独立地表示H、F、Cl或CN,

n为1、2、3或4,

n1为1至10的整数。

6.根据权利要求1至5中一项或多项所述的光学组件,其中该聚合物膜中的至少一者可获自可聚合的LC材料,其中该可聚合的LC材料中的双反应性或多反应性介晶化合物的浓度在5%至70%范围内。

7.根据权利要求1至6中一项或多项所述的光学组件,其中该聚合物膜中的至少一者可获自包含一种或多种单反应性介晶化合物的可聚合的LC材料。

8.根据权利要求1至7中一项或多项所述的光学组件,其中该聚合物膜中的至少一者可获自包含选自式MRM的化合物的组的一种或多种单反应性介晶化合物的可聚合的LC材料,

$P^1$-$Sp^1$-MG-R　　MRM

其中$P^1$、$Sp^1$及MG具有式DRM中给出的含义,

R表示F、Cl、Br、I、-CN、-$NO_2$、-NCO、-NCS、-OCN、-SCN、-C(=O)$NR^xR^y$、-C(=O)X、-C(=O)$OR^x$、-C(=O)$R^y$、-$NR^xR^y$、-OH、-$SF_5$、任选地经取代的甲硅烷基,具有1至12的直链或支链烷基、烷氧基、烷基羰基、烷氧基羰基、烷基羰氧基或烷氧基羰氧基,其中一个或多个H原子任选地经F或Cl替代,

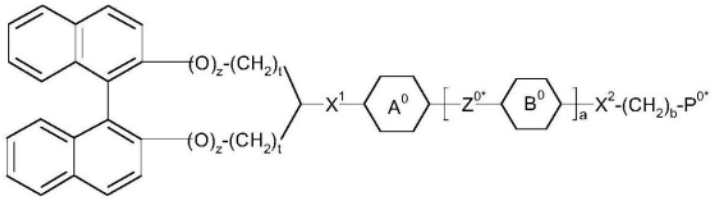
X为卤素,及

$R^x$及$R^y$彼此独立地为H或具有1至12个C原子的烷基。

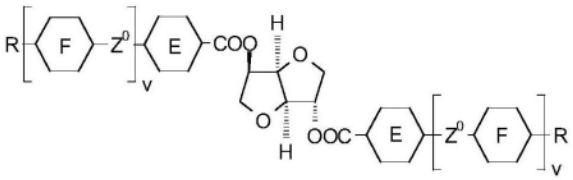
9.根据权利要求1至8中一项或多项所述的光学组件,其中该聚合物膜中的至少一者可获自包含一种或多种单反应性介晶化合物的可聚合的LC材料,所有单反应性RM的浓度为1%至80%。

10.根据权利要求1至9中一项或多项所述的光学组件,其中展现该经聚合的LC分子的胆甾醇型配向的该聚合物膜可获自包含一种或多种手性介晶化合物的可聚合的LC材料。

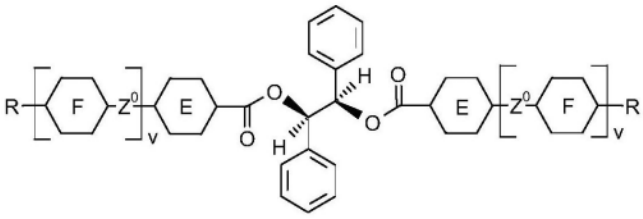
11.根据权利要求1至10中一项或多项所述的光学组件,其中展现该经聚合的LC分子的胆甾醇型配向的该聚合物膜可获自包含选自式CRMa至CRMc的化合物的组的一种或多种单反应性手性化合物的可聚合的LC材料,



CRMa



CRMb



CRMc

$P^{0*}$表示可聚合的基团P

R为具有1个或多个C原子,优选1至15个C原子的烷基、烷氧基、硫代烷基、烷基羰基、烷氧基羰基、烷基羰氧基或烷氧基羰氧基,或为$P^{0*}$-$(CH_2)_o$-$X^2$-,

$A^0$及$B^0$在多次出现的情况下彼此独立地为未经取代或经1、2、3或4个如上文所定义的基团L取代的1,4-亚苯基,或反式-1,4-亚环己基,

$X^1$及$X^2$彼此独立地为-O-、-COO-、-OCO-、-O-CO-O-或单键,

$Z^{0*}$及$Z^0$在多次出现的情况下彼此独立地为-COO-、-OCO-、-O-CO-O-、-$OCH_2$-、-$CH_2O$-、-$CF_2O$-、-$OCF_2$-、-$CH_2CH_2$-、-$(CH_2)_4$-、-$CF_2CH_2$-、-$CH_2CF_2$-、-$CF_2CF_2$-、-C≡C-、-CH=CH-、-CH=

CH-COO-、-OCO-CH=CH-或单键,

o彼此独立地为0、1、2或3,

t为0、1或2,

o为0或1至12的整数,

a及v为0、1或2,

z为0或1,

且其中萘环可另外经一个或多个相同或不同的基团L取代,其中L彼此独立地为F、Cl、CN、具有1至5个C原子的卤化烷基、烷氧基、烷基羰基、烷氧基羰基、烷基羰氧基或烷氧基羰氧基。

12.制备根据权利要求1至11中一项或多项所述的光学组件的方法,其包括以下步骤:

-将可聚合的LC介质的层提供至基板上,该基板设置有能够诱导与该可聚合的LC介质的邻近层的平面配向的配向层,

-用光化辐射来照射层堆叠体,

-将胆甾醇型可聚合的LC介质的层提供至获自前述步骤的聚合物膜上,

-用光化辐射来照射层堆叠体,

-任选地从该基板移除该层堆叠体或光学组件。

13.根据权利要求1至11中一项或多项所述的光学组件在光学或电光学装置中的用途。

14.光学或电光学装置,其包含根据权利要求1至11中一项或多项所述的光学组件。

15.根据权利要求14所述的光学或电光学装置,其特征在于其是OLED显示器。

# 可聚合的液晶介质及经聚合的液晶膜

[0001] 发明的技术领域

[0002] 本发明涉及一种包含两个或更多个液晶聚合物膜的展现反向或负光色散曲线(profile)的光学组件,其中所利用的第一聚合物膜展现经聚合的LC分子的均一平面配向且邻近于该第一聚合物膜的第二聚合物膜展现经聚合的LC分子的胆甾醇型配向,该经聚合的LC分子具有穿过该第二聚合物膜的膜厚度的1/4间距旋转。此外,本发明还涉及一种用于其制备的方法。这些光学组件可用于诸如以下的目的:调节液晶显示器(LCD)的光学特性、改良光利用效率或确保有机发光装置(OLED)中的抗反射性及可视性,或甚至用于AV/VR应用。因此,本发明进一步涉及此类光学组件用于光学、电光学、装饰或安全应用的用途,且涉及相应装置本身。

[0003] 背景及现有技术

[0004] OLED显示器是由金属阴极构造,其具有高反射率且类似于镜面起作用。使观看者仅看到由OLED发射的光而看不到由显示器反射的入射光是重要的。为实现此目的,显示器中需要抗反射层或抗反射堆叠体。

[0005] 通常使用圆偏振片以光学方式隔离入射光且移除反射。圆偏振片由与四分之一波延迟片组合的线性偏振片组成。为防止任何反射光离开系统,四分之一波片(QWP)必须具有恰好匹配入射光波长的四分之一的光学延迟。理想地,QWP应为消色差的,由此其对于所有可见波长均同样良好地起作用。就此而言,环境对比度(ACR)为可能需要在明亮日光下观看的OLED装置的重要品质因数。

[0006] 标准四分之一波片材料具有正色散特性,即双折射率随着波长增加而减小。这些正色散QWP膜仅在单一波长(通常为550nm)下具有良好的抗反射性能。较高端QWP膜具有负色散(ND)特性,即双折射率随着波长增加而增加。负色散膜通常在比正色散膜更宽的波长范围下展示四分之一波延迟,这产生消色差抗反射性能。

[0007] 标准透明材料具有正光色散,折射率随着波长增加而减小。具有标准光色散的RM膜产生QWP,其将线性偏振输入光转换成完美圆偏振光,且反之亦然,仅针对单一波长。所有其他波长均将被转换成非理想的椭圆偏振状态,且此光的一部分在反射之后不会被偏振片吸收,而被透射至观看者。此导致不良抗反射且屏幕看起来可能呈紫色而非黑色。

[0008] 为产生消色差QWP,延迟片必须具有反向(也称为负)光色散,即折射率随着波长增加而增加。

[0009] 制得反向光色散QWP的一种方式为将具有正光色散的半波片(HWP)与具有正光色散的QWP组合。这两种延迟片必须层压在一起,其指向矢彼此垂直。此解决方案的问题为由于必须涂布两个单独膜且随后将其层压在一起而导致工艺成本提高。由于层压分割工艺,所以也存在产率下降。

[0010] 适用于此目的的光学膜通常基于可聚合的液晶材料,从而通常展现波长依赖性延迟。就此而言,已知光学特性的三种主要类型:

[0011] i)“正常”或“正”光色散,例如描述于EP 0 940 707 B1中

[0012] ii)“反向”或“负”光色散,例如描述于WO 2016/020035 A1中,及

[0013] iii)“平面”光色散,例如描述于WO 2009/058396 A1中。

[0014] 举例而言,平面或负色散可聚合液晶材料可通过将至少一种具有高于非寻常折射率($n_e$)的寻常折射率($n_o$)的组分添加至配制剂中而制成。因此,在相对于分子的长轴的正交位置中需要高度共轭的取代基。当固化光学膜时,后述材料吸收部分UV剂量,这导致固化程度差及固化膜的耐热性差。此外,后述分子嵌段可在氧气存在的情况下在高温下易于氧化。上述适用于含有高度共轭的反应性介晶的高双折射配制剂,其降低固化膜的耐热性且其通常易于变黄。

[0015] 举例而言,WO 2008/119427 A1描述具有负光色散的双折射聚合物膜,其可获自包含具有H形的化合物作为负色散组分的可聚合的LC介质。

[0016] 具有T形的合适材料及相应的具有负光色散的双折射聚合物膜公开于例如US2015175564、WO 17079867 A1、WO16104317 A、US 2015277007A1或WO 16171041 A1中,且尤其包括:由US2015175564A1的式1至5表示的化合物;由WO 17/079867A1的式(I-1)至(I-5)、(I-8)、(I-14)、(I-16)至(I-36)、(I-41)、(I-54)至(I-65)、(I-75)至(I-80)、(I-82)、(I-83)、(I-86)至(I-97)及(I-121)至(I-125)表示的化合物;由WO 16104317 A1的式(A12-16)至(A12-18)、(A14-1)至(A14-3)及(A141-1)至(A143-2)表示的化合物;由US2015/0277007A1的式(2-A)至(2-D)、(3-A)至(3-D)、(4-A)至(4-D)、(5-A)至(5-D)、(7-A)至(7-D)、(8-A)至(8-D)、(9-A)至(9-D)、(11-B)至(11-D)、(12-b)至(12-D)、(13-B)至(13-D)、(22-B)至(22-D)、(25-B)至(25-D)、(40-A)至(40-D)、(41-A)至(41-D)、(42-A)至(42-D)、(43-A)至(43-D)、(44-A)至(44-D)、(50-A)至(50-D)、(52-A)至(52-D)、(54-A)至(54-D)、(55-A)至(55-D)或(56-A)至(56-D)表示的化合物;由WO 16171041 A1的式(A)至(E)表示的化合物。

[0017] 然而,根据现有技术的负色散化合物的庞大性质通常难以配向或使配制剂的退火温度工艺窗窄,不便于大量生产。此外,聚合物膜通常较薄且耐热性较差。然而,主要不足之处在于,由于合成步骤的数目增加,T形及H形材料的合成成本远高于标准LC分子。典型反向色散膜的更便宜的替代物将在更广阔的市场,尤其OLED TV中获得竞争力。

[0018] RaviK.Komanduri、Kris topher F.Lawler及MichaelJ.Escuti(2013年1月14日/第21卷,第1期/OPTICS EXPRESS 404)公开多扭曲延迟片(MTR),其为具有用于使其在一系列带宽内具有理想光学特性的手性添加剂的液晶聚合物膜。通过使用不同手性(RHS、LHS、无)的不同组合(1至3层),可产生具有不同效率的消色差延迟片。鉴于以上定义的技术问题的其他方法例如公开于US2013-286479 A、US 2010-225876A、US2010-225856 A、US2010-110362 A、US2008-158490A、US2004-032677A、JP 2002-062540 A1、US 6,693,746 B、US 2003-202137A、US 6,480,251 B及US 6,061,108 B中。

[0019] 特别地,US 9,298,041 B公开一种多层扭曲延迟片配置,其包括经配置以例如通过改变层的数目、各层的扭曲角及/或厚度而为宽视场提供宽带延迟的两个或三个扭曲层。

[0020] 然而,仍需要新的且优选改良的光学组件,其不展现现有技术材料的缺陷,或若展现则仅展现较小程度的该缺陷。

[0021] 本领域技术人员由以下具体实施方式立即显而易见本发明的其他目标。

[0022] 出人意料地,本发明的发明人已发现,上文要求中的一者或多者、优选所有均可通过使用如权利要求1的可聚合的LC介质优选同时实现。

[0023] 发明概述

[0024] 本发明涉及一种包含两个或更多个液晶聚合物膜的展现反向或负光色散曲线的光学组件,其中所利用的第一聚合物膜展现经聚合的LC分子的均一平面配向且邻近于该第一聚合物膜的第二聚合物膜展现经聚合的LC分子的胆甾醇型配向,该经聚合的LC分子具有穿过该第二聚合物膜的膜厚度的1/4间距旋转。

[0025] 本发明进一步涉及一种制造如上文及下文所描述的光学组件的方法。

[0026] 本发明尤其涉及如上文及下文所描述的光学组件在光学、电子或电光学装置中的用途。

[0027] 本发明进一步涉及一种光学、电子或电光学组件或装置本身,其包含如上文及下文所描述的光学组件。

[0028] 该装置包括但不限于电光学显示器,诸如OLED及LCD、非线性光学(NLO)装置、光学信息储存装置、电子装置、电致发光显示器、有机光伏(OPV)装置、发光装置、传感器装置、电子照相记录装置、有机内存装置或用于AR/VR应用的装置。

[0029] 术语及定义

[0030] 如本文所用的,术语“聚合物”将被理解为是指包含一种或多种不同类型的重复单元(分子的最小构成单元)的主链的分子,并且其包括公知的术语“低聚物”、“共聚物”、“均聚物”等。此外,应当理解术语聚合物除了该聚合物本身之外,还包含来自引发剂、催化剂和伴随这样的聚合物的合成的其他要素的残留物,其中这样的残留物被理解为不是共价掺入其中。此外,这样的残留物和其他要素尽管通常在聚合后纯化过程中被移除,但是它们通常与聚合物混合或掺和,使得当聚合物在容器之间或溶剂或分散介质之间转移时,它们通常保留在聚合物中。

[0031] 在本发明中所用的术语“(甲基)丙烯酸类聚合物”包括由丙烯酸类单体得到的聚合物,可由甲基丙烯酸类单体得到的聚合物,以及可由这样的单体的混合物得到的相应的共聚物。

[0032] 术语“聚合”是指通过使多个可聚合基团或包含这样的可聚合基团的聚合物前体(可聚合化合物)键合在一起以形成聚合物的化学方法。

[0033] 术语“膜”或“层”包括刚性或柔性,自承或自立的具有机械稳定性的膜,以及在支撑基板上或两个基板之间的涂层或层。

[0034] 术语“液晶化合物或介晶化合物”意谓包含一个或多个棒状(杆状或板/板条状)或盘状(圆盘状)介晶基团的化合物。术语“介晶基团”意谓具有诱导液晶(LC)相特性的能力的基团。包含介晶基团的化合物本身不必呈现LC相。其也可仅在与其他化合物的混合物中,或当介晶化合物或材料或其混合物聚合时显示LC相特性。为简洁起见,术语“液晶”在下文中用于介晶材料及LC材料两者。对于定义的概述,参见C.Tschierske,G.Pelzl及S.Diele,Angew.Chem.2004,116,6340-6368。

[0035] 棒状介晶基团通常包含由一个或多个芳族或非芳族环状基团彼此直接连接或经由连接基团连接组成的介晶核,任选地包含附接至介晶核的末端的端基,且任选地包含一个或多个附接至介晶核的长侧的侧基,其中这些端基和侧基通常选自例如碳基(carbyl)或烃基、极性基团(如卤素、硝基、羟基等)或可聚合的基团。

[0036] 术语“反应性介晶”(RM)意谓可聚合介晶化合物或液晶化合物。

[0037] 具有一个可聚合基团的可聚合化合物也被称为“单反应性”化合物,具有两个可聚合基团的化合物也被称为“双反应性”化合物,和具有多于两个可聚合基团的化合物也被称为“多反应性”化合物。不含有可聚合基团的化合物也被称为“非反应性”化合物。

[0038] 术语“非介晶化合物或材料”是指不含有如上文所限定的介晶基团的化合物或材料。

[0039] 可见光是具有在约400nm至约740nm范围内的波长的电磁辐射。紫外(UV)光是具有在约200nm至约450nm范围内的波长的电磁辐射。

[0040] 根据本申请,术语“线性偏振光”意谓至少部分线性偏振的光。优选地,配向光是以多于5:1的偏振度线性偏振。视光可配向材料的光敏性而定,选择线性偏振光的波长、强度及能量。典型地,波长处于UV-A、UV-B及/或UV-C范围中或可见光范围中。优选地,线性偏振光包含波长小于450nm、更优选小于420nm的光,同时,线性偏振光优选包含波长长于280nm、优选多于320nm、更优选超过350nm的光。

[0041] 辐照度($E_e$)或辐射功率被定义为入射在表面上的每单位面积(dA)的电磁辐射(dθ)的功率:

[0042] $E_e = d\theta/dA$。

[0043] 辐射暴露量或辐射剂量($H_e$)为每时刻(t)的辐照或辐射功率($E_e$):

[0044] $H_e = E_e \cdot t$。

[0045] 所有温度,例如液晶的熔点T(C,N)或T(C,S),从近晶(S)向向列(N)相的转变T(S,N)和清亮点T(N,I)以摄氏度给出。所有温度差以差别的度数给出。

[0046] 术语“清亮点”是指具有最高温度范围的中间相和各向同性相出现之间的转变的温度。

[0047] 在分子水平上,液晶的双折射率视极化度的各向异性($\Delta\alpha = \alpha_{||} - \alpha_{\perp}$)而定。“极化度”意谓原子或分子中电子分布可发生变形的容易程度。极化度随电子的数目增大及电子云的扩散程度增加而增加。极化度可使用例如Jap.J.Appl.Phys.42,(2003)第3463页中描述的方法计算。

[0048] 液晶或双折射材料的层在给定波长R(λ)(以nm为单位)处的“光延迟”定义为根据如下等式的那波长处的双折射率Δn(λ)与层厚度d(以nm为单位)的乘积

[0049] $R(\lambda) = \Delta n(\lambda) \cdot d$

[0050] 光延迟R表示在以纳米为单位的光学路径长度中由同时穿过双折射材料的S偏光及P偏光行进的差值。“同轴”延迟意谓与样本表面呈正入射角的延迟。

[0051] 术语“负(光)色散”是指显示反向双折射色散的双折射或液晶材料或层,其中双折射率(△n)的大小随波长(λ)的增加而增大,即|△n(450)|<|△n(550)|,或△n(450)/△n(550)<1,其中△n(450)和△n(550)分别是在450nm和550nm的波长下测量的材料的双折射率。相反,“正(光)色散”是指具有|△n(450)|>|△n(550)|或△n(450)/△n(550)>1的材料或层。还参见例如A.Uchiyama,T.Yatabe“Controlof Wavelength Dispersion of Birefringence for Oriented Copolycarbonate Films Containing Positive and Negative Birefringent Units”.J.Appl.Phys.第42卷,第6941-6945页(2003)。“平面(光)色散”意谓|Δn(450)|>|Δn(550)|或Δn(450)/Δn(550)≈1的材料或层。

[0052] 由于在给定波长下的光学延迟定义为如上文[R(λ)=△n(λ)·d]所描述的双折射

率和层厚度的乘积,因此光色散可以通过比率△n(450)/△n(550)表示为“双折射率色散”,或者通过比率R(450)/R(550)表示为“延迟色散”,其中R(450)和R(550)分别是在450nm和550nm的波长下测量的材料的延迟。由于层厚度d不随波长改变,因此R(450)/R(550)等于△n(450)/△n(550)。因此,具有负或反向(reverse)色散的材料或层具有R(450)/R(550)<1或|R(450)|<|R(550)|,具有正或正常色散的材料或层具有R(450)/R(550)>1或|R(450)|>|R(550)|,且具有平面色散的材料或层的R(450)/R(550)≈1或|R(450)|≈|R(550)|。

[0053] 在本发明中,除非另外说明,“光色散”是指延迟色散即比率R(450)/R(550)。

[0054] 术语“高色散”是指色散的绝对值显示离1大的偏差,而术语“低色散”是指色散的绝对值显示离1小的偏差。因此,例如,“高的负色散”是指色散值显著小于1,和“低的负色散”是指色散值仅略微小于1。

[0055] 材料的延迟(R(λ))可以使用光谱椭偏仪测量,例如J.A.Woollam公司的M2000光谱椭偏仪。该仪器可测量通常在370nm至2000nm波长范围内的双折射样品(例如石英)的以纳米为单位的光学延迟。可以由该数据计算材料的色散(R(450)/R(550)或△n(450)/△n(550))。

[0056] 进行这些测量的方法在国家物理实验室(英国伦敦)由N.Singh于2006年10月提出,并且标题为“Spectroscopic Ellipsometry,Part1-Theory and Fundamentals,Part 2-Practical Examples and Part 3-measurements”。根据由J.A.Woollam公司(美国内布拉斯加州林肯)出版的延迟测量(RetMeas)手册(Retardation Measurement(RetMeas) Manual)(2002)和WVASE(Woollam可变角光谱椭圆仪)指南(2002)描述的测试程序。除非另外说明,使用该方法以测定在本发明中描述的材料、膜和器件的延迟。

[0057] 双折射率△n如下定义

[0058] $\triangle n = n_e - n_o$

[0059] 其中$n_e$是非寻常折射率和$n_o$是寻常折射率,且有效平均折射率$n_{av.}$由以下等式给出:

[0060] $n_{av.} = ((2n_o^2 + n_e^2)/3)^{1/2}$

[0061] 平均折射率$n_{av.}$和寻常折射率$n_o$可以使用Abbe折射计测量。然后可以由以上等式计算△n。

[0062] 根据本发明的可聚合的LC介质可例如通过用具有高扭曲力的手性化合物掺杂介质来制备。随后根据以下等式通过手性化合物的浓度c及螺旋扭曲力HTP来给出所诱导的胆甾醇型螺旋的间距p:

[0063] $p = (HTP\ c)^{-1}$

[0064] 具有相同构型的手性化合物的总HTP($HTP_{总}$)则大约满足以下等式:

[0065] $HTP_{总} = \Sigma_i c_i HTP_i$

[0066] 其中$c_i$为每种单独手性化合物的浓度且$HTP_i$为每种单独手性化合物的螺旋扭曲力。

[0067] 在不同构型的混合物内所有手性化合物的HTP($IHTP_{\Delta}I$)则大约满足下式:

[0068] $IHTP_{\Delta}I = (\Sigma_s c_s HTP_s) - ((\Sigma_r c_r HTP_r)$

[0069] 其中$c_s$为具有S构型的每种单独手性化合物的浓度,$HTP_s$为具有S构型的每种单独手性化合物的螺旋扭曲力,且其中$c_r$为具有R构型的每种单独手性化合物的浓度且$HTP_R$为具

有R构型的每种单独手性化合物的螺旋扭曲力。

[0070] 术语“指向矢”是现有技术已知的并且是指液晶或RM分子的长分子轴(在棒状化合物的情况下)或者短分子轴(在盘状化合物的情况下)的优选的取向方向。在这样的各向异性分子单轴有序化的情况下,指向矢是各向异性轴。

[0071] 除非另外明确陈述,否则所有物理特性均已根据或根据“Merck Liquid Crystals,PhysicalProperties of Liquid Crys tals”Status1997年11月,Merck KGaA,Germany测定,且针对20℃的温度给出。光学各向异性(Δn)是在589.3nm的波长处测定。

[0072] 如有疑问,如在C.Tschierske,G.Pelzl和S.Diele,Angew.Chem.2004,116,6340-6368中给出的定义将适用。

[0073] 除非另外说明,在给出的通式中,以下术语具有以下含义:

[0074] “碳基”表示含有至少一个碳原子的单价或多价有机基团,其不含其他原子(诸如-C≡C-)或任选地含有一个或多个其他原子,诸如N、O、S、P、Si、Se、As、Te或Ge(例如羰基等)。“烃基”表示碳基,其另外含有一个或多个H原子和任选的一个或多个杂原子,诸如N、O、S、P、Si、Se、As、Te或Ge。

[0075] 碳基或烃基可为饱和或不饱和基团。不饱和基团为例如芳基、烯基或炔基。具有大于3个C原子的碳基或烃基可为直链、支链和/或环状且可含有螺连接或稠合环。

[0076] 优选的碳基和烃基为具有1至40个C原子,优选1至25个C原子,特别优选1至18个C原子的任选地被取代的烷基、烯基、炔基、烷氧基、烷基羰基、烷氧基羰基、烷基羰基氧基和烷氧基羰基氧基,具有6至40个C原子,优选6至25个C原子的任选地被取代的芳基或芳氧基,或具有6至40个C原子,优选6至25个C原子的任选地被取代的烷基芳基、芳基烷基、烷基芳氧基、芳基烷基氧基、芳基羰基、芳氧基羰基、芳基羰基氧基和芳氧基羰基氧基。

[0077] 其他优选的碳基和烃基为$C_1$-$C_{40}$烷基、$C_2$-$C_{40}$烯基、$C_2$-$C_{40}$炔基、$C_3$-$C_{40}$烯丙基、$C_4$-$C_{40}$烷基二烯基、$C_4$-$C_{40}$多烯基、$C_6$-$C_{40}$芳基、$C_6$-$C_{40}$烷基芳基、$C_6$-$C_{40}$芳基烷基、$C_6$-$C_{40}$烷基芳氧基、$C_6$-$C_{40}$芳基烷基氧基、$C_2$-$C_{40}$杂芳基、$C_4$-$C_{40}$环烷基、$C_4$-$C_{40}$环烯基等。优选$C_1$-$C_{22}$烷基、$C_2$-$C_{22}$烯基、$C_2$-$C_{22}$炔基、$C_3$-$C_{22}$烯丙基、$C_4$-$C_{22}$烷基二烯基、$C_6$-$C_{12}$芳基、$C_6$-$C_{20}$芳基烷基和$C_2$-$C_{20}$杂芳基。

[0078] 其他优选的碳基和烃基为具有1至40个C原子,优选1至25个C原子,更优选1至12个C原子的直链、支链或环状烷基,其未被取代或由F、Cl、Br、I或CN单取代或多取代,且其中一个或多个不相邻的$CH_2$基团可各自彼此独立地被-C(R$^x$)=C(R$^x$)-、-C≡C-、-N(R$^x$)-、-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-O-CO-O-以使得O和/或S原子不直接彼此相连的方式替代。

[0079] 在上文中,R$^x$优选表示H、卤素、具有1至25个C原子的直链、支链或环状烷基链,其中此外一个或多个不相邻的C原子可经-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-O-CO-O-替代,且其中一个或多个H原子可经氟、具有6至40个C原子的任选地被取代的芳基或芳氧基或具有2至40个C原子的任选地被取代的杂芳基或杂芳氧基替代。

[0080] 优选的烷基为例如甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、2-甲基丁基、正戊基、仲戊基、正己基、2-乙基己基、正庚基、正辛基、正壬基、正癸基、正十一烷基、正十二烷基、十二烷基、三氟甲基、全氟正丁基、2,2,2-三氟乙基、全氟辛基、全氟己基等。

[0081] 优选的烯基为例如乙烯基、丙烯基、丁烯基、戊烯基、环戊烯基、己烯基、环己烯基、

庚烯基、环庚烯基、辛烯基、环辛烯基等。

[0082] 优选的炔基为例如乙炔基、丙炔基、丁炔基、戊炔基、己炔基、辛炔基等。

[0083] 优选的烷氧基为例如甲氧基、乙氧基、2-甲氧基乙氧基、正丙氧基、异丙氧基、正丁氧基、异丁氧基、仲丁氧基、叔丁氧基、2-甲基丁氧基、正戊氧基、正己氧基、正庚氧基、正辛氧基、正壬氧基、正癸氧基、正十一烷氧基、正十二烷氧基等。

[0084] 优选的氨基为例如二甲氨基、甲氨基、甲基苯基氨基、苯基氨基等。

[0085] 芳基和杂芳基可为单环或多环,即它们可具有一个环(诸如苯基)或两个或更多个环,该环也可稠合(诸如萘基)或共价连接(诸如联苯),或含有稠合环与连接环的组合。杂芳基含有一个或多个杂原子,优选选自O、N、S和Se。

[0086] 优选具有6至25个C原子的单环、双环或三环芳基和具有2至25个C原子的单环、双环或三环杂芳基,其任选地含有稠合环并且其任选地被取代。此外,优选的是5元、6元或7元芳基和杂芳基,其中此外一个或多个CH基团可以经N、S或O以使得O原子和/或S原子不直接彼此相连的方式替代。

[0087] 优选的芳基基团例如为苯基、联苯基、联三苯基、[1,1':3',1"]-联三苯-2'-基、萘、蒽、联萘、菲、芘、二氢芘、䓛、二萘嵌苯、并四苯、并五苯、苯并芘、芴、茚、茚并芴、螺双芴(spirobifluorene)等。

[0088] 优选的杂芳基基团例如为5-元环,例如吡咯、吡唑、咪唑、1,2,3-三唑、1,2,4-三唑、四唑、呋喃、噻吩、硒吩、噁唑、异噁唑、1,2-噻唑、1,3-噻唑、1,2,3-噁二唑、1,2,4-噁二唑、1,2,5-噁二唑、1,3,4-噁二唑、1,2,3-噻二唑、1,2,4-噻二唑、1,2,5-噻二唑、1,3,4-噻二唑、6-元环,例如吡啶、哒嗪、嘧啶、吡嗪、1,3,5-三嗪、1,2,4-三嗪、1,2,3-三嗪、1,2,4,5-四嗪、1,2,3,4-四嗪、1,2,3,5-四嗪或稠合基团,例如吲哚、异吲哚、吲嗪、吲唑、苯并咪唑、苯并三唑、嘌呤、萘并咪唑、菲并咪唑、吡啶并咪唑、吡嗪并咪唑、喹喔啉并咪唑、苯并噁唑、萘并噁唑、蒽并噁唑、菲并噁唑、异噁唑、苯并噻唑、苯并呋喃、异苯并呋喃、二苯并呋喃、喹啉、异喹啉、蝶啶、苯并-5,6-喹啉、苯并-6,7-喹啉、苯并-7,8-喹啉、苯并异喹啉、吖啶、吩噻嗪、吩噁嗪、苯并哒嗪、苯并嘧啶、喹喔啉、吩嗪、萘啶、氮杂咔唑、苯并咔啉、菲啶、菲咯啉、噻吩并[2,3b]噻吩、噻吩并[3,2b]噻吩、二噻吩并噻吩、异苯并噻吩、二苯并噻吩、苯并噻二唑噻吩,或者这些基团的组合。杂芳基也可经烷基、烷氧基、硫代烷基、氟、氟烷基或其他芳基或杂芳基取代。

[0089] (非芳族)脂环基团和杂环基既包含饱和的环,即仅含有单键的那些,且包含部分不饱和的环,即也可以包含多重键的那些。杂环含有一个或多个杂原子,优选选自Si、O、N、S和Se。

[0090] (非芳族)脂环基团和杂环基团可为单环的,即仅含一个环(例如环己烷),或者是多环的,即含有多个环(例如十氢化萘或者双环辛烷)。优选饱和的基团。此外优选具有3-25个原子的单-、双-或三环状基团,其任选含有稠合环且其为任选取代的。进一步优选的是5-、6-、7-或8-元碳环基团,其中此外,一个或多个C原子可被Si替代和/或一个或多个CH基团可被N替代和/或一个或多个不相邻的$CH_2$基团可被-O-和/或-S-替代。

[0091] 优选的脂环基团和杂环基团例如为5-元基团,例如环戊烷、四氢呋喃、四氢噻吩、吡咯烷;6-元基团,例如环己烷、硅杂环己烷(silinane)、环己烯、四氢吡喃、四氢噻喃、1,3-二噁烷、1,3-二噻烷、哌啶;7-元基团,例如环庚烷;和稠合基团,例如四氢化萘、十氢化萘、

茚满、双环[1.1.1]戊烷-1,3-二基、双环[2.2.2]辛烷-1,4-二基、螺[3.3]庚烷-2,6-二基、八氢-4,7-桥亚甲基茚满-2,5-二基。

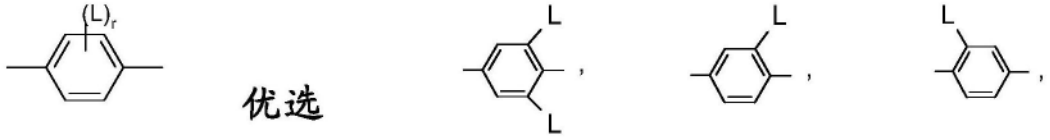
[0092] 芳基、杂芳基、(非芳族)脂环和杂环基团任选具有一个或多个取代基,所述取代基优选选自甲硅烷基、磺酸基、磺酰基、甲酰基、胺基、亚胺基、腈基、巯基、硝基、卤素、$C_1$-$C_{12}$烷基、$C_6$-$C_{12}$芳基、$C_1$-$C_{12}$烷氧基、羟基或这些基团的组合。

[0093] 优选的取代基为例如溶解性促进基团,例如烷基或烷氧基;吸电子基团,例如氟、硝基或腈;或者是用于提高聚合物玻璃化转变温度(Tg)的取代基,特别是大体积基团,例如叔丁基或任选取代的芳基。

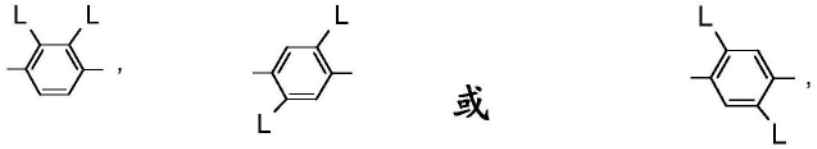
[0094] 优选的取代基(下文也称作"L")为例如F、Cl、Br、I、-OH、-CN、-$NO_2$、-NCO、-NCS、-OCN、-SCN、-C(=O)N($R^x$)$_2$、-C(=O)$Y^x$、-C(=O)$R^x$、-C(=O)O$R^x$、-N($R^x$)$_2$,其中$R^x$具有上文所提及的含义,和上述$Y^x$表示卤素;任选地被取代的甲硅烷基;具有4至40个、优选4至20个环原子的任选地被取代的芳基或杂芳基;和具有1至25个C原子的直链或支链烷基、烯基、炔基、烷氧基、烷基羰基、烷氧基羰基、烷基羰基氧基或烷氧基羰基氧基,其中一个或多个H原子可任选地被F或Cl替代。

[0095] "取代的甲硅烷基或芳基"优选是指被卤素、-CN、$R^y$、-O$R^y$、-CO-$R^y$、-CO-O-$R^y$、-O-CO-$R^y$或-O-CO-O-$R^y$取代,其中$R^y$表示H,具有1至12个C原子的直链、支链或环状烷基链。

[0096] 在上下文显示的式中,取代的亚苯基环




[0097]

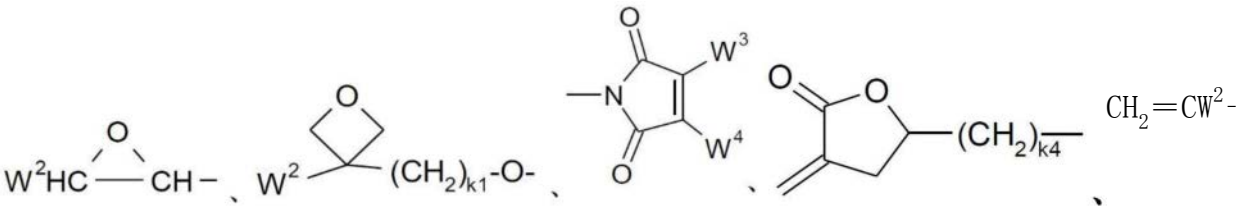



[0098] 其中L在每次出现时相同或不同地具有上下文给出的含义之一,并且优选是F、Cl、CN、$NO_2$、$CH_3$、$C_2H_5$、C($CH_3$)$_3$、CH($CH_3$)$_2$、$CH_2CH(CH_3)C_2H_5$、$OCH_3$、$OC_2H_5$、$COCH_3$、$COC_2H_5$、$COOCH_3$、$COOC_2H_5$、$CF_3$、$OCF_3$、$OCHF_2$、$OC_2F_5$或P-Sp-,非常优选是F、Cl、CN、$CH_3$、$C_2H_5$、$OCH_3$、$COCH_3$、$OCF_3$或P-Sp-,最优选是F、Cl、$CH_3$、$OCH_3$、$COCH_3$或$OCF_3$。

[0099] "卤素"表示F、Cl、Br或I,优选F或Cl,更优选F。

[0100] "可聚合基团"(P)优选选自包含C=C双键或C≡C三键的基团,和适用于开环聚合的基团,如例如氧杂环丁烷基或环氧基。

[0101] 优选地,可聚合基团(P)选自:$CH_2$=$CW^1$-COO-、$CH_2$=$CW^1$-CO-、




、

(O)$_{k3}$-、$CW^1$=CH-CO-(O)$_{k3}$-、$CW^1$=CH-CO-NH-、$CH_2$=$CW^1$-CO-NH-、$CH_3$-CH=CH-O-、($CH_2$=CH)$_2$CH-OCO-、($CH_2$=CH-$CH_2$)$_2$CH-OCO-、($CH_2$=CH)$_2$CH-O-、($CH_2$=CH-$CH_2$)$_2$N-、($CH_2$=CH-$CH_2$)$_2$N-CO-、$CH_2$=$CW^1$-CO-NH-、$CH_2$=CH-(COO)$_{k1}$-Phe-(O)$_{k2}$-、$CH_2$=CH-(CO)$_{k1}$-Phe-(O)$_{k2}$-、Phe-CH=

CH-,

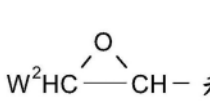
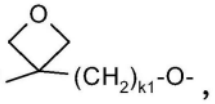
[0102] 其中

[0103] $W^1$表示H、F、Cl、CN、$CF_3$、苯基或具有1至5个C原子的烷基,特别是H、F、Cl或$CH_3$,

[0104] $W^2$表示H或具有1至5个C原子的烷基,特别是H、甲基、乙基或正丙基,

[0105] $W^3$和$W^4$各自彼此独立地表示H、Cl或具有1至5个C原子的烷基,Phe表示1,4-亚苯基,其任选被一个或多个如上文所限定但不同于P-Sp的基团L取代,优选地,优选的取代基L是F、Cl、CN、$NO_2$、$CH_3$、$C_2H_5$、$OCH_3$、$OC_2H_5$、$COCH_3$、$COC_2H_5$、$COOCH_3$、$COOC_2H_5$、$CF_3$、$OCF_3$、$OCHF_2$、$OC_2F_5$,还有苯基,和

[0106] $k_1$、$k_2$和$k_3$各自彼此独立地表示0或1,$k_3$优选表示1,和$k_4$是1至10的整数。

[0107] 特别优选的可聚合基团P是$CH_2$=CH-COO-,$CH_2$=C($CH_3$)-COO-,$CH_2$=CF-COO-,$CH_2$=CH-,$CH_2$=CH-O-,($CH_2$=CH)$_2$CH-OCO-,($CH_2$=CH)$_2$CH-O-,和,其中$W^2$表示H或具有1至5个C原子的烷基,特别是H、甲基、乙基或正丙基。

[0108] 进一步优选的可聚合基团(P)是乙烯氧基、丙烯酸酯基、甲基丙烯酸酯基、氟代丙烯酸酯基、氯代丙烯酸酯基、氧杂环丁烷基和环氧基,最优选丙烯酸酯基或甲基丙烯酸酯基,特别是丙烯酸酯基。

[0109] 优选地,所有多反应性可聚合化合物及其子式包含一个或多个包含两个或更多个可聚合基团P的支链基团(多反应性可聚合基团),而不是一个或多个基团P-Sp-。

[0110] 合适的该类型的基团和包含它们的可聚合化合物描述于例如US 7,060,200B1或US2006/0172090 A1中。

[0111] 优选选自下式的多反应性可聚合基团:

[0112] -X-alkyl-CHP$^x$-$CH_2$-$CH_2P^y$ I*a

[0113] -X-alkyl-C($CH_2P^x$)($CH_2P^y$)-$CH_2P^z$ I*b

[0114] -X-alkyl-CHP$^x$CHP$^y$-$CH_2P^z$ I*c

[0115] -X-alkyl-C($CH_2P^x$)($CH_2P^y$)-$C_{aa}H_{2aa+1}$I*d

[0116] -X-alkyl-CHP$^x$-$CH_2P^y$ I*e

[0117] -X-alkyl-CHP$^x$P$^y$ I*f

[0118] -X-alkyl-CP$^x$P$^y$-$C_{aa}H_{2aa+1}$I*g

[0119] -X-alkyl-C($CH_2P^v$)($CH_2P^w$)-$CH_2OCH_2$-C($CH_2P^x$)($CH_2$Py)$CH_2P^z$ I*h

[0120] -X-alkyl-CH(($CH_2$)$_{aa}P^x$)(($CH_2$)$_{bb}P^y$)I*i

[0121] -X-alkyl-CHP$^x$CHP$^y$-$C_{aa}H_{2aa+1}$I*k

[0122] 其中

[0123] alkyl表示单键或具有1至12个C原子的直链或支链亚烷基,其中一个或多个不相邻的$CH_2$基团可以各自彼此独立地被-C($R^x$)=C($R^x$)-、-C≡C-、-N($R^x$)-、-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-O-CO-O-以O和/或S原子不直接彼此连接的方式替代,和此外其中,一个或多个H原子可以被F、Cl或CN替代,其中$R^x$具有一种上文提及的含义,

[0124] $_{aa}$和$_{bb}$各自彼此独立地表示0、1、2、3、4、5或6,

[0125] X具有对X'指出的含义之一,和

[0126] $P^y$至$P^z$各自彼此独立地具有上文对P指出的含义之一。

[0127] 优选的间隔基团Sp选自式Sp'-X',使得基团"P-Sp-"符合式"P-Sp'-X'-",其中

[0128] Sp'表示具有1至20个,优选1至12个C原子的亚烷基,其任选被F、Cl、Br、I或CN单-或多-取代,和此外其中,一个或多个不相邻的$CH_2$基团可以各自彼此独立地被-O-、-S-、-NH-、-$NR^{xx}$-、-$SiR^{xx}R^{yy}$-、-CO-、-COO-、-OCO-、-OCO-O-、-S-CO-、-CO-S-、-$NR^{xx}$-CO-O-、-O-CO-$NR^{0xx}$-、-$NR^{xx}$-CO-$NR^{yy}$-、-CH=CH-或-C≡C-以O和/或S原子不直接彼此连接的方式替代,

[0129] X'表示-O-、-S-、-CO-、-COO-、-OCO-、-O-COO-、-CO-$NR^{xx}$-、-$NR^{xx}$-CO-、-$NR^{xx}$-CO-$NR^{yy}$-、-$OCH_2$-、-$CH_2O$-、-$SCH_2$-、-$CH_2S$-、-$CF_2O$-、-$OCF_2$-、-$CF_2S$-、-$SCF_2$-、-$CF_2CH_2$-、-$CH_2CF_2$-、-$CF_2CF_2$-、-CH=N-、-N=CH-、-N=N-、-CH=$CR^{xx}$-、-$CY^{xx}$=$CY^{xx}$-、-C≡C-、-CH=CH-COO-、-OCO-CH=CH-或单键,

[0130] $R^{xx}$和$R^{yy}$各自彼此独立地表示H或具有1至12个C原子的烷基,和

[0131] $Y^{xx}$和$Y^{yy}$各自彼此独立地表示H、F、Cl或CN。

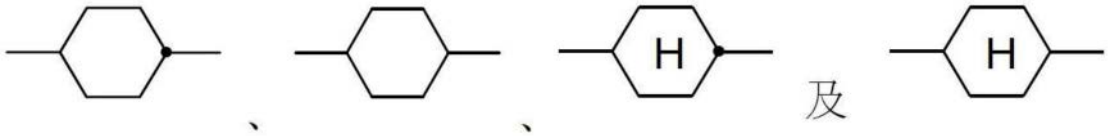
[0132] X'优选是-O-、-S--CO-、-COO-、-OCO-、-O-COO-、-CO-$NR^{xx}$-、-$NR^{xx}$-CO-、-$NR^{xx}$-CO-$NR^{yy}$-或单键。

[0133] 通常的间隔基团Sp'是例如-$(CH_2)_{p1}$-、-$(CH_2CH_2O)_{q1}$-$CH_2CH_2$-、-$CH_2CH_2$-S-$CH_2CH_2$-、-$CH_2CH_2$-NH-$CH_2CH_2$-或-$(SiR^{xx}R^{yy}$-O$)_{p1}$-,其中p1是1至12的整数,q1是1至3的整数,和$R^{xx}$和$R^{yy}$具有上文提及的含义。

[0134] 特别优选的基团-X'-Sp'-是-$(CH_2)_{p1}$-、-O-$(CH_2)_{p1}$-、-OCO-$(CH_2)_{p1}$-、-OCOO-$(CH_2)_{p1}$-,其中p1为1至12的整数。

[0135] 特别优选的基团Sp'在每种情况下是例如直链亚甲基、亚乙基、亚丙基、亚丁基、亚戊基、亚己基、亚庚基、亚辛基、亚壬基、亚癸基、亚十一烷基、亚十二烷基、亚十八烷基、亚乙基氧基亚乙基、亚甲基氧基亚丁基、亚乙基硫代亚乙基、亚乙基-N-甲基亚氨基亚乙基、1-甲基亚烷基、亚乙烯基、亚丙烯基和亚丁烯基。

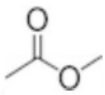
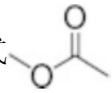
[0136] 对于本发明而言,

[0137] 

[0138] 表示反式-1,4-亚环己基,且

[0139] 

[0140] 表示1,4-亚苯基。

[0141] 对于本发明,基团-COO-、-C(=O)O-或-$CO_2$-表示式的酯基,且基团-OCO-、-OC(=O)-、-$O_2C$-或-OOC-表示式的酯基。

[0142] 所有浓度均以重量百分比(w/w)引述且与相应混合物整体有关,所有温度均以摄氏度引述且所有温度差均以差异度引述。

[0143] 除非上下文另外明确表明,否则如本文所用,本文的术语的复数形式应理解为包括单数形式,且反之亦然。

[0144] 贯穿本说明书的描述及权利要求,措词“包含”及“含有”及该措词的变化形式(例如“包含(comprising)”及“包含(comprises)”)意指“包括但不限于”,且不意欲(且不)排除其他组分。另一方面,措词“包含”还涵盖但不限于术语“由……组成”。

[0145] 在整个本说明书的描述和权利要求书中,措辞“可获得的”及“获得的”及该措辞的变化形式意指“包括但不限于”,且并不意欲(且不)排除其他组分。另一方面,措词“可获得的”还涵盖但不限于术语“获得的”。

## 具体实施方式

[0146] 在优选实施方案中,光学组件的液晶聚合物膜中的一者或多者可获自或获自包含优选选自式DRM的化合物的组的一种或多种双反应性或多反应性RM的可聚合的LC介质,

[0147] $P^1$-$Sp^1$-MG-$Sp^2$-$P^2$ DRM

[0148] 其中

[0149] $P^1$及$P^2$彼此独立地表示可聚合基团,

[0150] $Sp^1$及$Sp^2$彼此独立地是间隔基团或单键,且

[0151] MG是杆状介晶基团,其优选地选自式MG

[0152] $-(A^1-Z^1)_n-A^2-$ MG

[0153] 其中

[0154] $A^1$及$A^2$在多次出现的情形下彼此独立地表示芳香族或脂环族基团,其任选地含有一个或多个选自N、O及S的杂原子,且任选地经L单取代或多取代,

[0155] L是P-Sp-、F、Cl、Br、I、-CN、$-NO_2$、-NCO、-NCS、-OCN、-SCN、$-C(=O)NR^xR^y$、$-C(=O)OR^x$、$-C(=O)R^x$、$-NR^xR^y$、-OH、$-SF_5$、任选地经取代的甲硅烷基、芳基或杂芳基(具有1至12个、优选地1至6个C原子的),及具有1至12个、优选地1至6个C原子的直链或支链烷基、烷氧基、烷基羰基、烷氧基羰基、烷基羰氧基或烷氧基羰氧基,其中一个或多个H原子任选地经F或Cl替代,

[0156] $R^x$及$R^y$彼此独立地表示H或具有1至12个C原子的烷基,

[0157] $Z^1$在多次出现的情形下彼此独立地表示-O-、-S-、-CO-、-COO-、-OCO-、-S-CO-、-CO-S-、-O-COO-、$-CO-NR^{00}-$、$-NR^{00}-CO-$、$-NR^{00}-CO-NR^{000}$、$-NR^{00}-CO-O-$、$-O-CO-NR^{00}-$、$-OCH_2-$、$-CH_2O-$、$-SCH_2-$、$-CH_2S-$、$-CF_2O-$、$-OCF_2-$、$-CF_2S-$、$-SCF_2-$、$-CH_2CH_2-$、$-(CH_2)_{n1}-$、$-CF_2CH_2-$、$-CH_2CF_2-$、$-CF_2CF_2-$、-CH=N-、-N=CH-、-N=N-、$-CH=CR^{00}-$、$-CY^1=CY^2-$、-C≡C-、-CH=CH-COO-、-OCO-CH=CH-或单键,优选地-COO-、-OCO-或单键,

[0158] $Y^1$及$Y^2$彼此独立地表示H、F、Cl或CN,

[0159] n是1、2、3或4,优选地1或2,最优选地2,

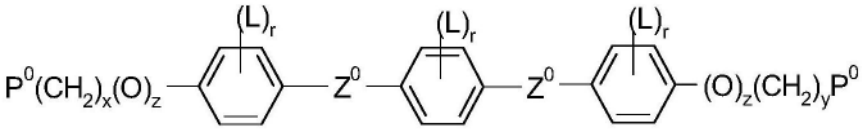
[0160] n1是1至10的整数,优选地1、2、3或4。

[0161] 优选的基团$A^1$和$A^2$包括,但不限于,呋喃、吡咯、噻吩、噁唑、噻唑、噻二唑、咪唑、亚苯基、亚环己基、双亚环辛基、亚环己烯基、吡啶、嘧啶、吡嗪、甘菊环、茚满、芴、萘、四氢化萘、蒽、菲和二噻吩并噻吩,其全部为未取代的或被1、2、3或4个如上所述的基团L取代。

[0162] 特别优选的基团$A^1$和$A^2$选自1,4-亚苯基、吡啶-2,5-二基、嘧啶-2,5-二基、噻吩-2,

5-二基、萘-2,6-二基、1,2,3,4-四氢化-萘-2,6-二基、茚满-2,5-二基、双亚环辛基或1,4-亚环己基,其中一个或两个不相邻的$CH_2$基团任选被O和/或S替代,其中这些基团为未取代的或被1、2、3或4个如上所述的基团L取代。

[0163] 式DRM的优选RM选自式DRMa

[0164] 

DRMa

[0165] 其中

[0166] $P^0$在多次出现的情形下彼此独立地是可聚合基团,优选地是丙烯酰基、甲基丙烯酰基、氧杂环丁烷、环氧基、乙烯基、庚二烯、乙烯基氧基、丙烯基醚或苯乙烯基团,

[0167] $Z^0$各自且独立地-COO-、-OCO-、$-CH_2CH_2-$、$-CF_2O-$、$-OCF_2-$、-C≡C-、-CH=CH-,-OCO-CH=CH-、-CH=CH-COO-或单键,

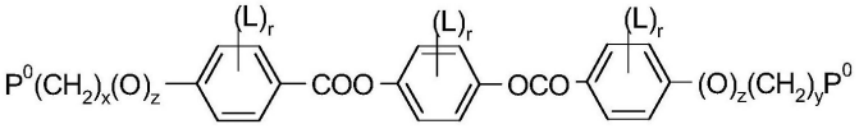
[0168] L在每次出现时相同或不同地具有针对式I中的$L^1$所给的含义之一,且优选地在多次出现的情形下彼此独立地选自F、Cl、CN或具有1至5个C原子的任选地卤化的烷基、烷氧基、烷基羰基、烷氧基羰基、烷基羰氧基或烷氧基羰氧基,

[0169] r是0、1、2、3或4,

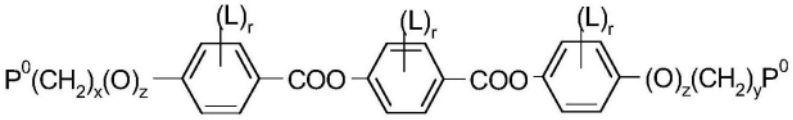
[0170] x及y彼此独立地为0或1至12的相同或不同的整数,

[0171] z是0或1,且若相邻的x或y是0,则z是0。

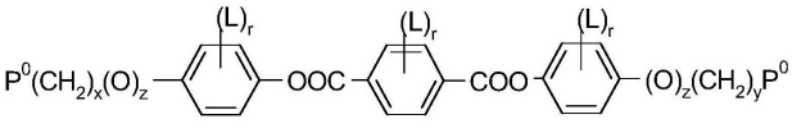
[0172] 非常优选的式DRM的RM选自下式:

[0173] 

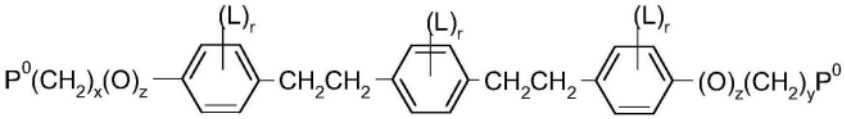
DRMa1



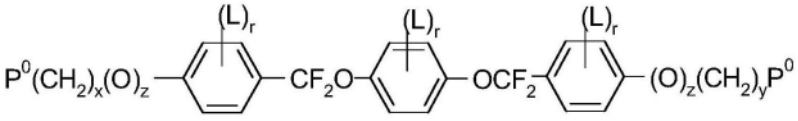
DRMa 2



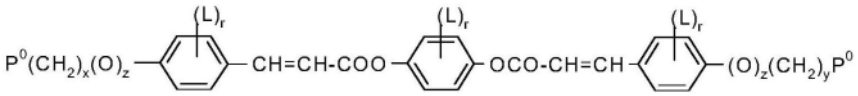
DRMa 3



DRMa 4

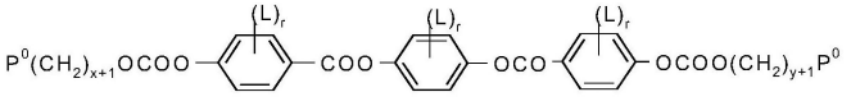


DRMa 5

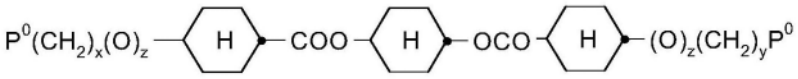


DRMa 6

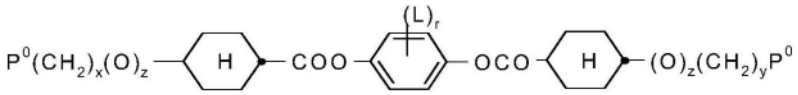
[0174]



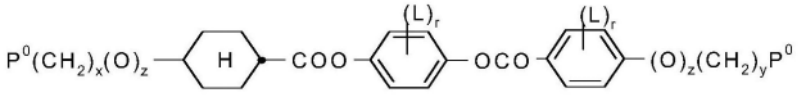
DRMa 7



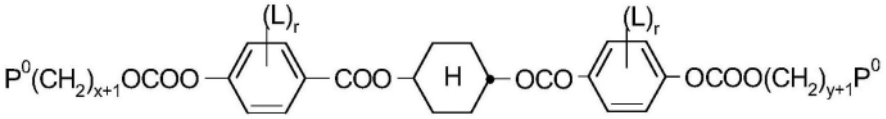
DRMb



DRMc



DRMd



DRMe

[0175] 其中$P^0$、L、r、x、y及z是如式DRMa中所定义。

[0176] 尤其优选为式DRMa1、DRMa2及DRMa3的化合物,尤其式DRMa1的那些化合物。

[0177] 可聚合的LC介质中双反应性或多反应性RM,优选式DRM及其子式的那些RM的浓度优选为1％至60％,非常优选为10％至60％,更优选为20％至55％。

[0178] 在优选实施方案中,除了优选选自式DRM的双反应性或多反应性RM以外,可聚合的LC介质亦包含一种或多种单反应性RM。

[0179] 这些额外单反应性RM优选选自式MRM的化合物的组,

[0180] $P^1$-$Sp^1$-MG-R MRM

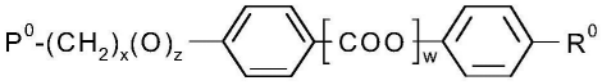
[0181] 其中$P^1$、$Sp^1$及MG具有式DRM中所给出的含义,

[0182] R表示F、Cl、Br、I、-CN、$-NO_2$、-NCO、-NCS、-OCN、-SCN、-C(=O)$NR^xR^y$、-C(=O)X、-C(=O)$OR^x$、-C(=O)$R^y$、$-NR^xR^y$、-OH、$-SF_5$、任选地经取代的甲硅烷基、具有1至12个、优选地1至6个C原子的直链或支链烷基、烷氧基、烷基羰基、烷氧基羰基、烷基羰氧基或烷氧基羰氧基,其中一个或多个H原子任选地经F或Cl替代,

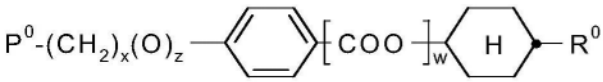
[0183] X是卤素,优选地F或Cl,且

[0184] $R^x$及$R^y$彼此独立地为H或具有1至12个C原子的烷基。

[0185] 优选地式MRM的RM选自下式。

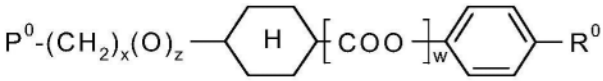


MRM1

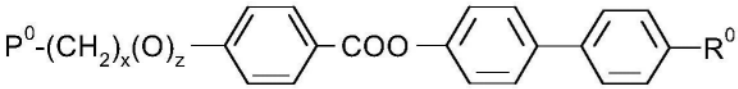


MRM2

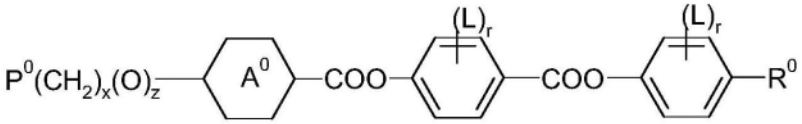
[0186]



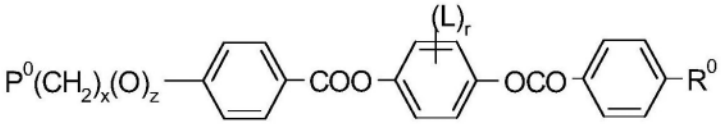
MRM3



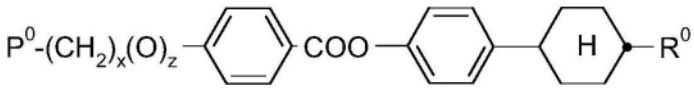
MRM4



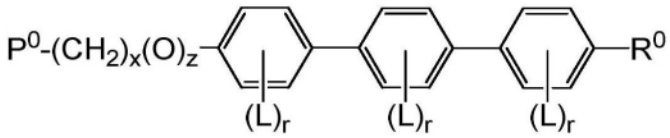
MRM5



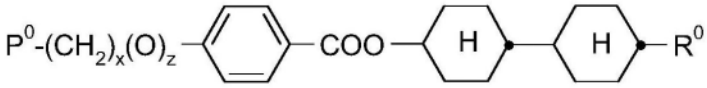
MRM6



MRM7

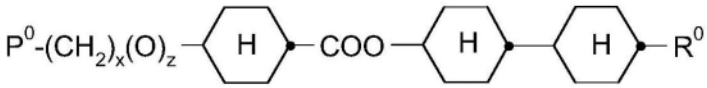


MRM8

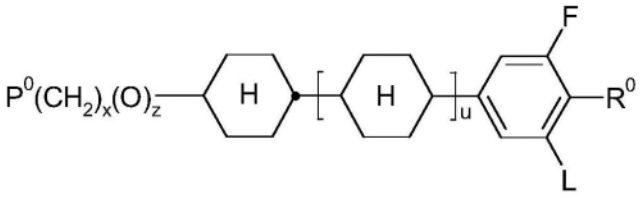


MRM9

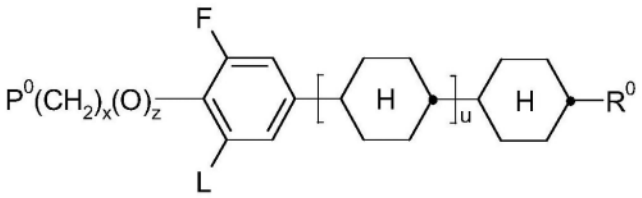
[0187]



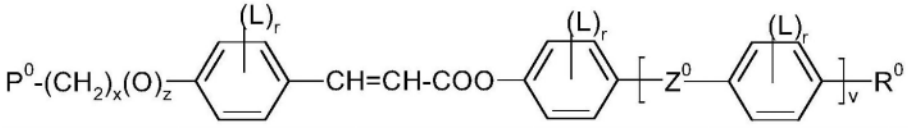
MRM10



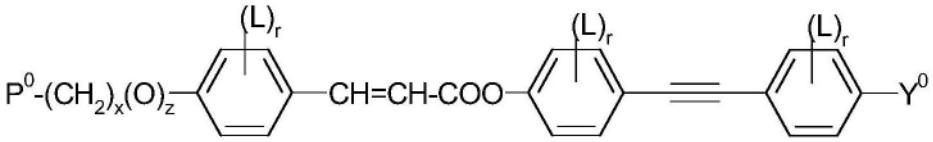
MRM11

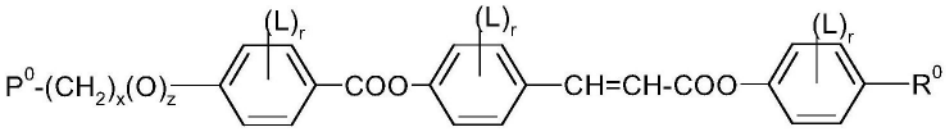


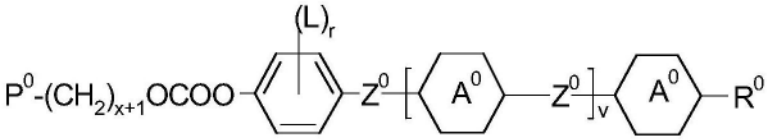
MRM12

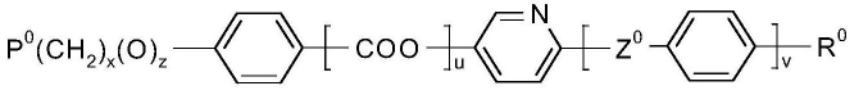


MRM13

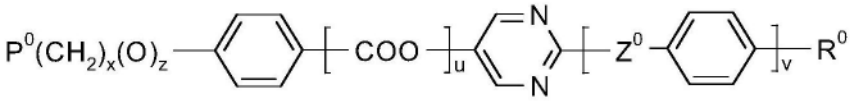

MRM14

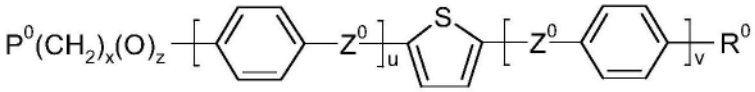

MRM15

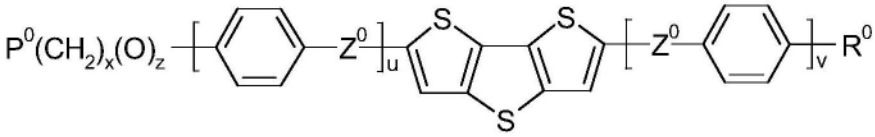

MRM16

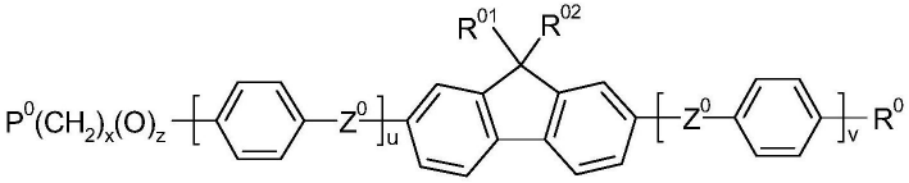

MRM17

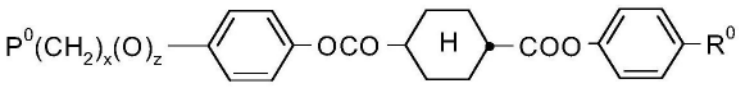
[0188]

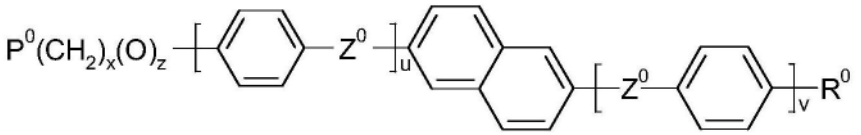

MRM18


MRM19


MRM20

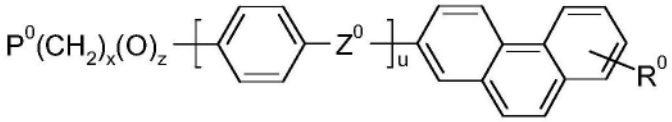

MRM21


MRM22



MRM23

[0189]



MRM24

[0190] 其中$P^0$、L、r、x、y及z如式DRMa中所定义，

[0191] $R^0$为具有1个或多个C原子，优选1至15个C原子的烷基、烷氧基、硫代烷基、烷基羰基、烷氧基羰基、烷基羰氧基或烷氧基羰氧基，或表示$Y^0$或P-$(CH_2)_y$-$(O)_z$-，

[0192] $X^0$为-O-、-S-、-CO-、-COO-、-OCO-、-O-COO-、-CO-$NR^{01}$-、-$NR^{01}$-CO-、-$NR^{01}$-CO-$NR^{01}$-、-$OCH_2$-、-$CH_2O$-、-$SCH_2$-、-$CH_2S$-、-$CF_2O$-、-$OCF_2$-、-$CF_2S$-、-$SCF_2$-、-$CF_2CH_2$-、-$CH_2CF_2$-、-$CF_2CF_2$-、-CH=N-、-N=CH-、-N=N-、-CH=$CR^{01}$-、-CF=CF-、-C≡C-、-CH=CH-COO-、-OCO-CH=CH-或单键，

[0193] $Y^0$为F、Cl、CN、$NO_2$、$OCH_3$、OCN、SCN、$SF_5$或具有1至4个C原子的单氟化、寡氟化或多氟化烷基或烷氧基，

[0194] $Z^0$为-COO-、-OCO-、-$CH_2CH_2$-、-$CF_2O$-、-$OCF_2$-、-CH=CH-、-OCO-CH=CH-、-CH=CH-COO-或单键，

[0195] $A^0$在多次出现的情况下彼此独立地为未经取代或经1、2、3或4个基团L取代的1,4-亚苯基，或反式-1,4-亚环已基，

[0196] $R^{01,02}$彼此独立地为H、$R^0$或$Y^0$，

[0197] u及v彼此独立地为0、1或2，

[0198] w为0或1，

[0199] 且其中苯环及萘环可另外经一个或多个相同或不同的基团L取代。

[0200] 尤其优选为式MRM1、MRM2、MRM3、MRM4、MRM5、MRM6、MRM7的化合物，尤其式MRM1、MRM4、MRM6及MRM7的那些化合物。

[0201] 可聚合的LC介质中所有单反应性RM的浓度优选为1％至80％，非常优选为5％至70％，更优选为10％至60％。

[0202] 可以与本领域技术人员已知且描述于有机化学的标准著作(诸如，Houben-Weyl，Methoden der organischen Chemie[Methods of Organic Chemis try]，Thieme-Verlag，Stut tgart)中的方法类似的方法制备式DRM、式MRM及其子式的化合物。

[0203] 在一优选实施方案中，可聚合的介晶化合物整体在根据本发明的可聚合的液晶介质中的比例在30至99重量％范围内，更优选在40至97重量％范围内，且甚至更优选在50至95重量％范围内。

[0204] 优选地，该单反应性、双反应性或多反应性液晶化合物(优选选自依上文及下文所给出的式DRM、MRM的化合物)整体在根据本发明的可聚合的液晶介质中的比例优选在30至99.9重量％范围内，更优选在40至99.9重量％范围内，且甚至更优选在50至99.9重量％范围内。

[0205] 在一优选实施方案中，双反应性或多反应性可聚合的介晶化合物整体在根据本发

明的可聚合的液晶介质中的比例优选在5至99重量%范围内,更优选在10至97重量%范围内,且甚至更优选在15至95重量%范围内。

[0206] 在另一优选实施方案中,单反应性可聚合的介晶化合物(若存在)整体在根据本发明的可聚合的液晶介质中的比例优选在5至80重量%范围内,更优选在10至75重量%范围内,且甚至更优选在15至70重量%范围内。

[0207] 在另一优选实施方案中,多反应性可聚合的介晶化合物(若存在)整体在根据本发明的可聚合的液晶介质中的比例优选在1至30重量%范围内,更优选在2至20重量%范围内,且甚至更优选在3至10重量%范围内。

[0208] 在另一优选实施方案中,可聚合的LC介质不含具有多于两个可聚合的基团的可聚合的介晶化合物。

[0209] 在另一优选实施方案中,可聚合的LC介质不含具有少于两个可聚合的基团的可聚合的介晶化合物。

[0210] 在另一优选实施方案中,可聚合的LC材料包含一种或多种单反应性介晶化合物(优选选自式MRM-10)、一种或多种双反应性介晶化合物(优选选自式DRMa-1)。

[0211] 在另一优选实施方案中,可聚合的LC介质包含至少两种单反应性介晶化合物(优选选自式MRM-8及/或MRM-10的化合物)、一种或多种双反应性介晶化合物(优选选自式DRMa-1)。

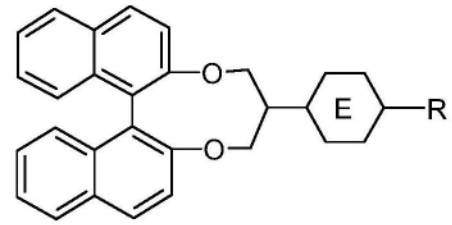
[0212] 在另一优选实施方案中,可聚合的LC介质包含至少两种单反应性介晶化合物(优选选自式MRM-8及/或MRM-10的化合物)、至少两种双反应性介晶化合物(优选选自式DRMa-1的化合物)。

[0213] 在另一优选实施方案中,可聚合的LC介质包含至少两种双反应性介晶化合物,其优选选自式DRMa-1的化合物。

[0214] 适用于产生第二或胆甾醇型聚合物膜的可聚合的LC介质包含一种或多种手性化合物。

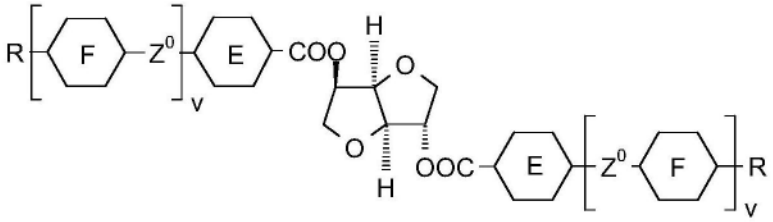
[0215] 优选地,所利用的手性化合物各自单独地或彼此组合地具有20$\mu m^{-1}$或更大、优选40$\mu m^{-1}$或更大、更优选在60$\mu m^{-1}$或更大范围内、最优选在80$\mu m^{-1}$或更大至260$\mu m^{-1}$范围内的螺旋扭曲力(HTP)的绝对值。

[0216] 优选地,不可聚合的手性化合物选自式C-I至C-III的化合物的组,



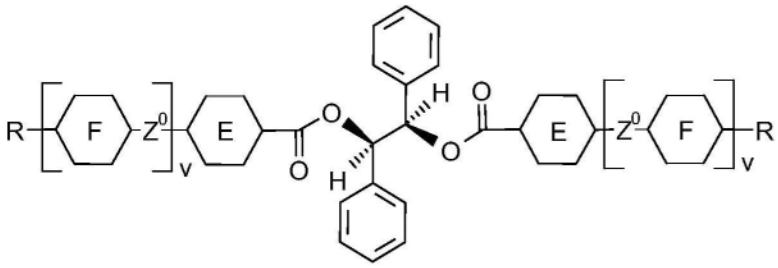
C-I

[0217]



C-II

[0218]



C-III

[0219] 后者包括相应(S,S)对映异构体,

[0220] 其中E及F各自独立地为1,4-亚苯基或反式-1,4-亚环已基,v为0或1,$Z^0$为-COO-、-OCO-、-$CH_2CH_2$-或单键,且R为具有1至12个C原子的烷基、烷氧基或烷酰基。

[0221] 尤其优选为手性化合物,其不必展示液晶相。

[0222] 式C-II的化合物及其合成描述于WO98/00428中。尤其优选为化合物CD-1,如下表D中所展示。式C-III的化合物及其合成描述于GB2328207中。

[0223] 此外,通常使用的手性化合物为例如市售的R/S-5011、CD-1、R/S-811及CB-15(购自Merck KGaA,Darms tadt,Germany)。

[0224] 上述手性化合物R/S-5011与CD-1及式C-I、式C-II与式C-III的(其他)化合物展现极高螺旋扭曲力(HTP),且因此出于本发明的目的为特别适用的。

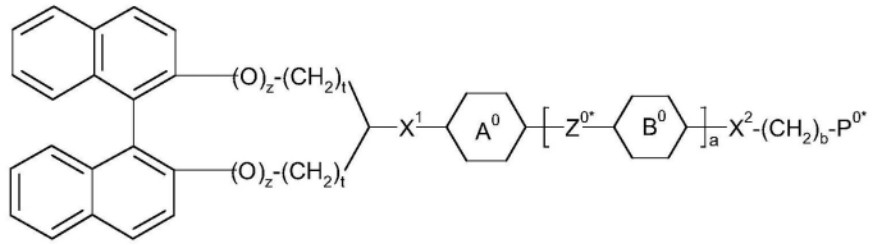
[0225] 可聚合的LC介质优选包含1至5种、尤其1至3种、非常优选1或2种手性化合物,该化合物优选选自上式C-II,尤其CD-1及/或式C-III及/或R-5011或S-5011,非常优选地,手性化合物为R-5011、S-5011或CD-1。

[0226] 优选地,可聚合的LC介质包含一种或多种非反应性手性化合物及/或一种或多种反应性手性化合物,该化合物优选选自单反应性及/或多反应性手性化合物。

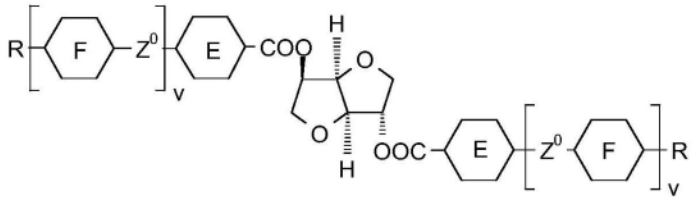
[0227] 适合的介晶反应性手性化合物优选包含通过直接键或经由连接基团而连接在一起的一个或多个环要素,且其中这些环要素中的两者任选地可直接地或经由连接基团彼此连接,该连接基团可与所提及的连接基团相同或不同。该环要素优选选自四元环、五元环、六元环或七元环,优选五元环或六元环的组。

[0228] 优选的单反应性手性化合物选自式CRMa至CRMc的化合物。

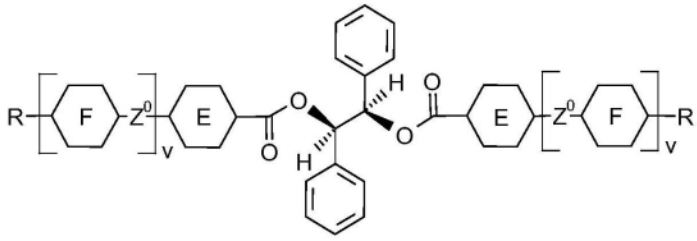
CRMa



[0229]



CRMb



CRMc

[0230] 其中

[0231] $P^{0*}$表示可聚合的基团P

[0232] R为具有1个或多个C原子,优选1至15个C原子的烷基、烷氧基、硫代烷基、烷基羰基、烷氧基羰基、烷基羰氧基或烷氧基羰氧基,或为$P^{0*}-(CH_2)_o-X^2-$,

[0233] $A^0$及$B^0$在多次出现的情况下彼此独立地为未经取代或经1、2、3或4个如上文所定义的基团L取代的1,4-亚苯基,或反式-1,4-亚环已基,

[0234] $X^1$及$X^2$彼此独立地为-O-、-COO-、-OCO-、-O-CO-O-或单键,

[0235] $Z^{0*}$及$Z^0$在多次出现的情况下彼此独立地为-COO-、-OCO-、-O-CO-O-、$-OCH_2-$、$-CH_2O-$、$-CF_2O-$、$-OCF_2-$、$-CH_2CH_2-$、$-(CH_2)_4-$、$-CF_2CH_2-$、$-CH_2CF_2-$、$-CF_2CF_2-$、-C≡C-、-CH=CH-、-CH=CH-COO-、-OCO-CH=CH-或单键,

[0236] o彼此独立地为0、1、2或3,

[0237] t为0、1或2,

[0238] o为0或1至12的整数,

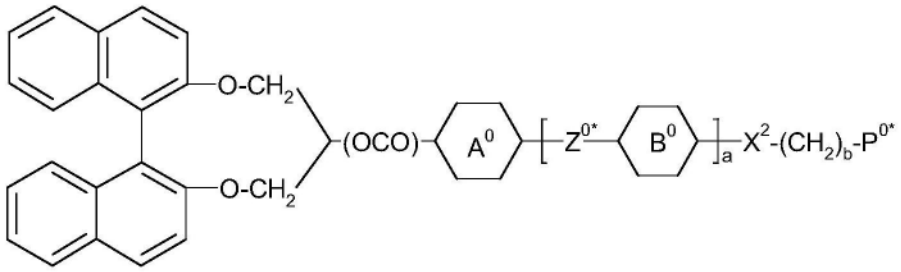
[0239] a及v为0、1或2,

[0240] z为0或1,

[0241] 且其中萘环可另外经一个或多个相同或不同的基团L取代,其中L彼此独立地为F、Cl、CN、具有1至5个C原子的卤化烷基、烷氧基、烷基羰基、烷氧基羰基、烷基羰氧基或烷氧基羰氧基。

[0242] 式CRM的化合物优选选自下式化合物的组

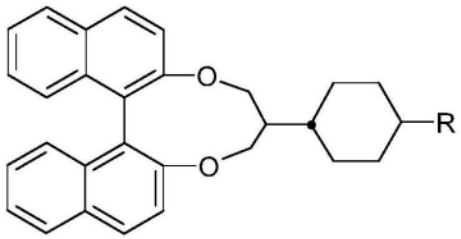
[0243] CRMa-1



[0244] 其中$A^0$、$B^0$、$Z^{0*}$、$P^{0*}$、a及b具有式CRM中给出的含义或上文及下文给出的优选含义之一,且(OCO)表示-O-CO-或单键,且X2表示-O-、-COO-、-OCO-、-O-CO-O-或单键。

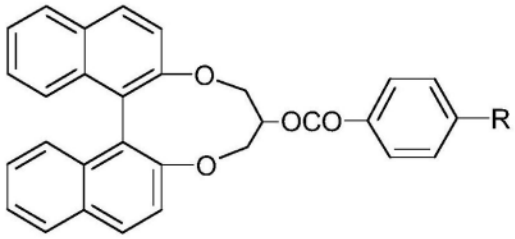
[0245] 尤其优选的式CRM的化合物选自由以下子式组成的组:

CRMa-1

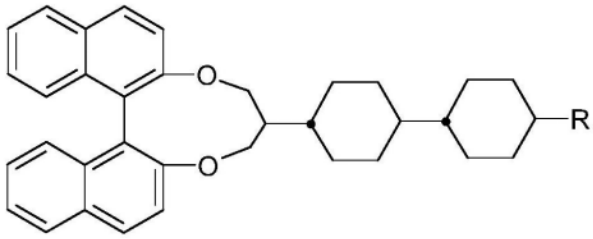


[0246]

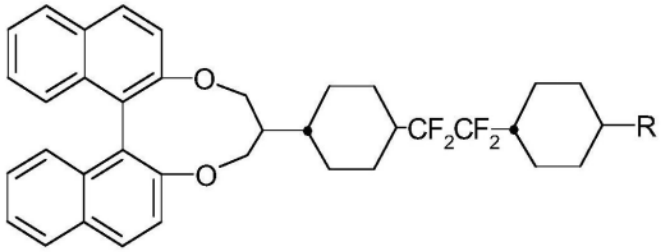
CRMa-2



CRMa-3

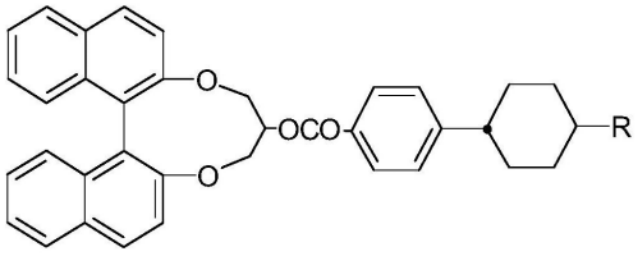


CRMa-4

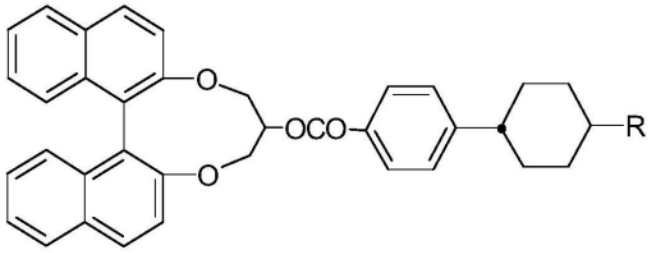


CRMa-5

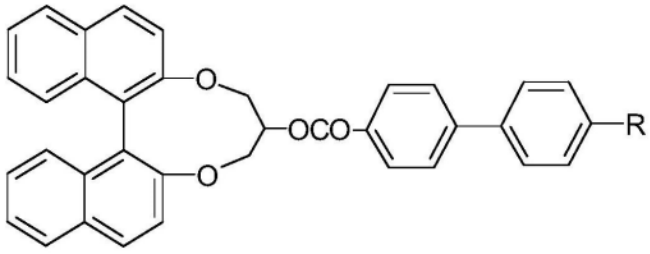
[0247]



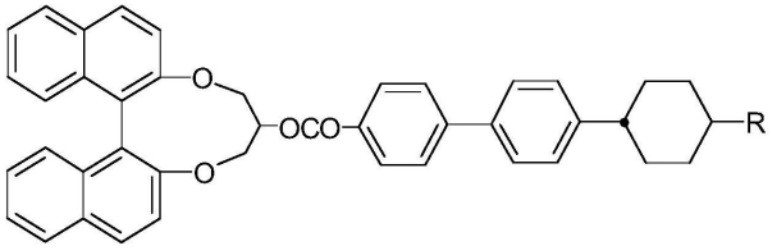
CRMa-6



CRMa-7

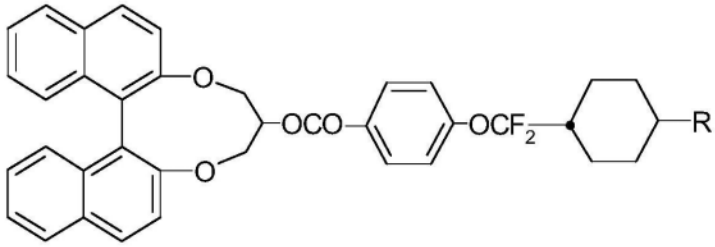


CRMa-8

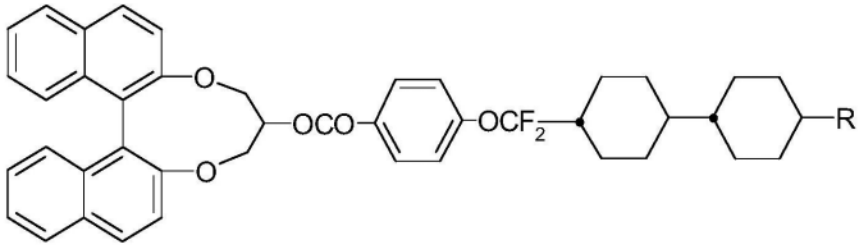


CRMa-9

[0248]



CRMa-10



[0249] 其中R为如式CRMa中所定义的-$X^2$-$(CH_2)_x$-$P^{0*}$,且苯环及萘环未经取代或经1、2、3或4个如上文及下文所定义的基团L取代。

[0250] 在另一优选实施方案中,可聚合的LC介质任选地包含一种或多种选自由以下组成的组的添加剂:其他聚合引发剂、抗氧化剂、表面活性剂、稳定剂、催化剂、敏化剂、抑制剂、链转移剂、共反应单体、反应性减黏剂、表面活性化合物、润滑剂、润湿剂、分散剂、疏水剂、粘合剂、流动改进剂、脱气剂或消泡剂、除气剂、稀释剂、反应性稀释剂、助剂、着色剂、染料、颜料和纳米颗粒。

[0251] 在另一优选实施方案中,可聚合的LC介质任选地包含一种或多种选自可聚合的非介晶化合物(反应性减黏剂)的添加剂。可聚合的LC介质中的这些添加剂的量优选为0至30%,非常优选为0至25%。

[0252] 所使用的反应性减黏剂不仅为在实际意义上称作反应性减黏剂的物质且也为上文已提及的助剂化合物,该化合物含有一个或多个补充性反应性单元或可聚合的基团P(例如羟基、硫醇-或氨基),经由该单元可与液晶化合物的可聚合单元发生反应。

[0253] 通常能够光聚合的物质包括例如包含至少一个烯属双键的单-、二-或多官能化合物。其实例是羧酸的乙烯基酯,例如月桂酸、肉豆蔻酸、棕榈酸和硬脂酸的乙烯基酯,和二羧酸的乙烯基酯,例如丁二酸、己二酸的乙烯基酯,单官能醇的烯丙基和乙烯基醚和甲基丙烯酸和丙烯酸酯,例如月桂醇、肉豆蔻醇、棕榈醇和硬脂醇的烯丙基醚和乙烯基醚和甲基丙烯酸酯和丙烯酸酯,和双官能醇的二烯丙基醚和二乙烯基醚,例如乙二醇和1,4-丁二醇的二烯丙基醚和二乙烯基醚。

[0254] 也合适的是例如多官能醇的甲基丙烯酸酯和丙烯酸酯,特别是那些,其除了羟基

之外不包含另外的官能团,或至多包含醚基。这样的醇的实例是双官能醇,如乙二醇、丙二醇和它们的更高缩合的代表,例如二乙二醇、三乙二醇、二丙二醇、三丙二醇等,丁二醇、戊二醇、己二醇、新戊二醇,烷氧基化酚类化合物,如乙氧基化和丙氧基化双酚,环己烷二甲醇,三官能和多官能醇,如丙三醇、三羟甲基丙烷、丁三醇、三羟甲基乙烷、季戊四醇、二三羟甲基丙烷、二季戊四醇、山梨醇、甘露醇,以及相应的烷氧基化,特别是乙氧基化和丙氧基化的醇。

[0255] 其他合适的反应性减黏剂是聚酯(甲基)丙烯酸酯,其是聚酯多元醇的(甲基)丙烯酸酯。

[0256] 合适的聚酯多元醇的实例是那些,其可以通过使用多元醇,优选二醇,使多元羧酸,优选二羧酸酯化来制备。用于这样的含羟基聚酯的起始材料是本领域技术人员已知的。可以使用的二羧酸是丁二酸、戊二酸、己二酸、癸二酸、邻苯二甲酸和其异构体和加氢产物,和所述酸的可酯化或酯基可转移的衍生物,例如酸酐和二烷基酯。合适的多元醇是上文提及的醇,优选乙二醇、1,2-和1,3-丙二醇、1,4-丁二醇、1,6-己二醇、新戊二醇、环己烷二甲醇和乙二醇和丙二醇类的聚二醇。

[0257] 此外,合适的反应性减黏剂是1,4-二乙烯基苯、氰尿酸三烯丙酯、三环癸烯基醇的丙烯酸酯(也被称为丙烯酸二氢二环戊二烯基酯),以及丙烯酸、甲基丙烯酸和氰基丙烯酸的烯丙酯。

[0258] 在通过实例的方式提及的反应性减黏剂中,特别地并且考虑到上文提及的优选的组合物,使用包含可光聚合基团的那些。

[0259] 该基团包括例如二元醇和多元醇,例如乙二醇、丙二醇及其更高缩合的代表,例如二乙二醇、三乙二醇、二丙二醇、三丙二醇等,丁二醇、戊二醇、己二醇、新戊二醇、环己烷二甲醇、丙三醇、三羟甲基丙烷、丁三醇、三羟甲基乙烷、季戊四醇、二三羟甲基丙烷、二季戊四醇、山梨醇、甘露醇以及相应的烷氧基化,特别是乙氧基化和丙氧基化的醇。

[0260] 此外,所述基团还包括例如烷氧基化的酚类化合物,如乙氧基化和丙氧基化双酚。

[0261] 此外,这些反应性减黏剂可以是例如环氧或氨基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯。

[0262] 例如,环氧(甲基)丙烯酸酯是可通过本领域技术人员已知的,环氧化烯烃或多-或二缩水甘油醚如双酚A二缩水甘油醚与(甲基)丙烯酸反应得到的那些。

[0263] 特别地,氨基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯是本领域技术人员同样已知的,(甲基)丙烯酸羟基烷基酯与多-或二异氰酸酯反应的产物。

[0264] 这样的环氧和氨基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯作为“混合的形式”被包括在上文列举的化合物中。

[0265] 如果使用反应性减黏剂,则它们的量和性能必须与相应的条件相匹配,使得一方面实现满意的期望的效果,例如根据本发明的组合物的期望的色彩,但是另一方面,不过度地损害液晶组合物的相行为。例如,低交联(高交联)液晶组合物可以使用具有相对低(高)的每分子反应性单元的数量的相应的反应性减黏剂制备。

[0266] 例如,稀释剂的组包括:

[0267] C1-C4-醇,例如甲醇、乙醇、正丙醇、异丙醇、丁醇、异丁醇、仲丁醇,和特别地C5-C12-醇,正戊醇、正己醇、正庚醇、正辛醇、正壬醇、正癸醇、正十一烷醇和正十二烷醇及其异构体,二醇,例如1,2-乙二醇、1,2-和1,3-丙二醇、1,2-、2,3-和1,4-丁二醇、二-和三乙二醇

及二-和三-丙二醇,醚,例如甲基叔丁基醚、1,2-乙二醇单-和二-甲基醚、1,2-乙二醇单-和二-乙基醚、3-甲氧基丙醇、3-异丙氧基丙醇、四氢呋喃和二氧六环,酮,例如丙酮、甲基乙基酮、甲基异丁基酮和二丙酮醇(4-羟基-4-甲基-2-戊酮),C1-C5-烷基酯,例如乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸丙酯、乙酸丁酯和乙酸戊酯,脂肪族和芳族烃,例如戊烷、己烷、庚烷、辛烷、异辛烷、石油醚、甲苯、二甲苯、乙苯、四氢萘、十氢萘、二甲基萘,白色溶剂油、Shellsol®和Solvesso®矿物油,例如汽油、煤油、柴油和取暖油,还有天然油,例如橄榄油、大豆油、菜籽油、亚麻籽油和葵花籽油。

[0268] 当然还可以在根据本发明的组合物中使用这些稀释剂的混合物。

[0269] 只要存在至少部分的混溶性,这些稀释剂就还可以与水混合。在此合适的稀释剂的实例是C1-C4-醇,例如甲醇、乙醇、正丙醇、异丙醇、丁醇、异丁醇和仲丁醇,二醇,例如1,2-乙二醇、1,2-和1,3-丙二醇、1,2-、2,3-和1,4-丁二醇、二-和三-乙二醇及二-和三-丙二醇,醚,例如四氢呋喃和二氧六环,酮,例如丙酮、甲基乙基酮和二丙酮醇(4-羟基-4-甲基-2-戊酮),和C1-C4-烷基酯,例如乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸丙酯和乙酸丁酯。

[0270] 任选以约0至10.0重量%,优选约0至5.0重量%的比例使用稀释剂,基于所述可聚合LC介质的总重量。

[0271] 不能将消泡剂和除气剂(c1))、润滑剂和流动助剂(c2))、热固化或辐射固化助剂(c3))、基板润湿助剂(c4))、润湿和分散助剂(c5))、疏水剂(c6))、粘合促进剂(c7))和促进抗划伤性的助剂(c8))严格地以其作用彼此划定界限。

[0272] 例如,润滑剂和流动助剂还常常用作消泡剂和/或除气剂和/或促进抗划伤性的助剂。辐射固化助剂还可以用作润滑剂和流动助剂和/或除气剂和/或基板润湿助剂。在各种情况下,这些助剂中的一些还可以实现粘合促进剂(c8))的功能。

[0273] 相应于上文所述的,因此可以将某些添加剂分类为下文描述的若干个c1)至c8)组。

[0274] 在c1)组中消泡剂包括无硅和含硅聚合物。含硅聚合物是例如未改性或改性的聚二烷基硅氧烷或包含聚二烷基硅氧烷和聚醚单元的支化共聚物、梳形或嵌段共聚物,后者可由环氧乙烷或环氧丙烷得到。

[0275] 在c1)组中除气剂包括例如有机聚合物,例如聚醚和聚丙烯酸酯、二烷基聚硅氧烷,特别是二甲基聚硅氧烷,有机改性的聚硅氧烷,例如芳基烷基改性的聚硅氧烷,以及氟硅酮。

[0276] 消泡剂的作用基本上基于防止泡沫形成或破坏已经形成的泡沫。在待脱气的介质中,例如根据本发明的组合物中,消泡剂基本上通过促进细分气体或空气气泡合并以得到更大的气泡来起作用,并由此加速气体(或空气)的逸出。由于消泡剂经常还可以用作除气剂并且反之亦然,因此这些添加剂已经一并被包括在c1)组中。

[0277] 此类助剂例如可以TEGO®Foamex 800、TEGO®Foamex 805 N、TEGO®Foamex 810、TEGO®Foamex 815 N、TEGO®Foamex 825、TEGO®Foamex 835、TEGO®Foamex 840、TEGO®Foamex 842、TEGO®Foamex 1435、TEGO®Foamex 1488、TEGO®Foamex 1495、TEGO®Foamex 3062、TEGO®Foamex 7447、TEGO®Foamex 8020、TEGO®Foamex 8030、TEGO®Foamex 8050、Tego®Foamex N、TEGO®Foamex K 3、TEGO®Antifoam

2-18、TEGO®Antifoam 2-18、TEGO®Antifoam 2-57、TEGO®Antifoam 2-80、TEGO®Antifoam 2-82、TEGO®Antifoam 2-89、TEGO®Antifoam 2-92、TEGO®Antifoam 14、TEGO®Antifoam 28、TEGO®Antifoam 81、TEGO®Antifoam D 90、TEGO®Antifoam 93、TEGO®Antifoam 200、TEGO®Antifoam 201、TEGO®Antifoam 202、TEGO®Antifoam 793、TEGO®Antifoam 1488、TEGO®Antifoam 3062、TEGOPREN®5803、TEGOPREN®5852、TEGOPREN®5863、TEGOPREN®7008、TEGO®Antifoam 1-60、TEGO®Antifoam 1-62、TEGO®Antifoam 1-85、TEGO®Antifoam 2-67、TEGO®Antifoam WM 20、TEGO®Antifoam 50、TEGO® Antifoam 105、TEGO®Antifoam 730、TEGO®Antifoam MR 1015、TEGO®Antifoam MR 1016、TEGO®Antifoam 1435、TEGO®Antifoam N、TEGO®Antifoam KS 6、TEGO®Antifoam KS10、TEGO®Antifoam KS 53、TEGO®Antifoam KS 95、TEGO®Antifoam KS100、TEGO®Antifoam KE 600、TEGO®Antifoam KS 911、TEGO®Antifoam MR 1000、TEGO®Antifoam KS 1100、Tego®Airex 900、Tego®Airex 910、Tego®Airex 920、Tego®Airex 931、Tego®Airex 935、Tego®Airex 936、Tego®Airex 944、Tego®Airex 960、Tego®Airex 962、Tego®Airex 970、Tego®Airex 978、Tego®Airex 980及Tego® Airex 985、Tego®Airex 990购自Tego;且可以BYK®-011、BYK®-019、BYK®-020、BYK®-021、BYK®-022、BYK®-023、BYK®-024、BYK®-025、BYK®-027、BYK®-031、BYK®-032、BYK®-033、BYK®-034、BYK®-035、BYK®-036、BYK®-037、BYK®-045、BYK®-051、BYK®-052、BYK®-053、BYK®-055、BYK®-057、BYK®-065、BYK®-066、BYK®-070、BYK®-080、BYK®-088、BYK®-141及BYK®-A 530购自BYK。

[0278] 在c1)组中的助剂任选以约0至3.0重量%,优选约0至2.0重量%的比例使用,基于所述可聚合LC介质的总重量。

[0279] 在c2)组中,润滑剂和流动助剂通常包括无硅和含硅的聚合物,例如聚丙烯酸酯或改性剂,低分子量聚二烷基硅氧烷。所述改性在于烷基中的一些已经被宽泛的多种有机基团替代。这些有机基团是例如聚醚、聚酯或甚至长链(氟化)烷基基团,前者最常使用。

[0280] 在相应地改性的聚硅氧烷中聚醚基团通常由环氧乙烷和/或环氧丙烷单元构成。通常,在改性的聚硅氧烷中这些环氧烷烃单元的比例越高,所得产物的亲水性越高。

[0281] 此类助剂可例如以TEGO® Glide 100、TEGO®Glide ZG 400、TEGO®Glide 406、TEGO®Glide 410、TEGO®Glide 411、TEGO®Glide 415、TEGO®Glide 420、TEGO®Glide 432、TEGO®Glide 435、TEGO®Glide 440、TEGO®Glide 450、TEGO®Glide 466、TEGO®Glide 490、TEGO®Glide 496、TEGO®Glide A116、TEGO®Glide A 115、TEGO®Glide B 1484(也可用作消泡剂及除气剂)、TEGO®Flow ATF2、TEGO®Flow 300、TEGO®Flow 460N、TEGO®Flow 425及TEGO®Flow ZFS 460购自Tego。适合的可辐射固化润滑剂及流动助剂(其也可用于改良抗刮擦性)为同样可获自

TEGO的产品TEGO®Rad 2100、TEGO®Rad 2200、TEGO®Rad 2200N、TEGO®Rad 2500、TEGO®Rad 2600、TEGO®Rad2650及TEGO®Rad 2700。

[0282] 例如,这样的助剂还可以从BYK以BYK®-300BYK®-306、BYK®-307、BYK®-310、BYK®-320、BYK®-333、BYK®-341、Byk®354、Byk®361、Byk®361N、BYK®388得到。

[0283] 这样的助剂也可例如购自3M,如FC4430®。

[0284] 这样的助剂也可例如购自Cytonix,如FluorN®561或FluorN®562。

[0285] 这样的助剂也可例如购自Merck KGaA,如Tivida®FL 2300及Tivida®FL 2500。

[0286] 在c2)组中的助剂任选以约0至3.0重量%,优选约0至2.0重量%的量使用,基于所述可聚合LC介质的总重量。

[0287] 在c3)组中,辐射固化助剂包括特别是具有末端双键的聚硅氧烷,例如该末端双键为丙烯酸酯基的成分。这样的助剂可以通过光化或例如电子辐射交联。这些助剂通常将若干种性能结合在一起。在未交联状态下,它们可以用作消泡剂、除气剂、润滑剂和流动助剂和/或基板润湿助剂,而在交联状态下,它们特别地提高例如可以使用根据本发明的组合物制备的涂层或膜的抗划伤性。精确地例如那些涂层或膜的光泽性能的改进基本上被认为是作为消泡剂、除气剂和/或润滑剂和流动助剂(在未交联状态下)的这些助剂作用的结果。

[0288] 合适的辐射固化助剂的实例是可得自TEGO的产品TEGO®Rad2100、TEGO®Rad 2200、TEGO®Rad 2500、TEGO®Rad 2650和TEGO®Rad 2700和可得自BYK的产品BYK®-371。

[0289] 在c3)组中热固化助剂包含例如伯OH基团,其能够与例如粘合剂的异氰酸酯基反应。

[0290] 可用的热固化助剂的实例是可得自BYK的产品BYK®-370、BYK®-373和BYK®-375。

[0291] 在c3)组中的助剂任选以约0至5.0重量%,优选约0至3.0重量%的比例使用,基于所述可聚合LC介质的总重量。

[0292] 在c4)组中的基板润湿助剂特别地用于提高待例如由印刷油墨或涂料组合物(例如根据本发明的组合物)印刷或涂覆的基板的润湿性。通常伴随的这样的印刷油墨或涂料组合物的润滑和流动行为的改进对制成的(例如交联的)印刷品或涂层的外观有影响。

[0293] 广泛多种此类助剂可例如以TEGO®We t KL 245、TEGO®We t 250、TEGO®We t 260、TEGO®We t 500、TEGO®We t 505、TEGO®We t 510购自Tego,且可以BYK®-306、BYK®-307、BYK®-310、BYK®-333、BYK®-344、BYK®-345、BYK®-346及Byk®-348购自BYK。

[0294] 在c4)组中的助剂任选以约0至3.0重量%,优选约0至1.5重量%的比例使用,基于所述液晶组合物的总重量。

[0295] 在c5)组中的润湿和分散助剂特别地用于防止颜料的浮色和发花及沉积,并因此

(如果必要的话)特别适用于着色的组合物中。

[0296] 这些助剂基本上通过包含这些添加剂的颜料颗粒的静电排斥和/或空间位阻使颜料分散体稳定化,其中在后一种情况下,助剂与周围介质(例如粘合剂)的相互作用起到重要作用。

[0297] 由于这样润湿和分散助剂的使用例如在印刷油墨和漆料技术领域中是常用实践,因此合适的该类型的助剂的选择通常不会给本领域技术人员带来任何困难(如果使用它们的话)。

[0298] 此类湿润助剂及分散助剂可例如以TEGO®Dis per s 630、TEGO®Dis per s 705、TEGO®Dispers 710、TEGO®Dispers 740W购自Tego,且可以Disperbyk®、Disperbyk®-107、Disperbyk®-108、Disperbyk®-110、Disperbyk®-111、Disperbyk®-115、Disperbyk®-130、Disperbyk®-160、Disperbyk®-161、Disperbyk®-162、Disperbyk®-163、Disperbyk®-164、1Disperbyk®-165、Disperbyk®-166、Disperbyk®-167、Disperbyk®-170、Disperbyk®-174、Disperbyk®-180、Disperbyk®-181、Disperbyk®-182、Disperbyk®-183、Disperbyk®-184、Disperbyk®-185、Disperbyk®-190、Anti-Terra®-U、Anti-Terra®-U 80、Anti-Terra®-P、Anti-Terra®-203、Anti-Terra®-204、Anti-Terra®-206、BYK®-151、BYK®-154、BYK®-155、BYK®-P 104 S、BYK®-P 105、Lactimon®、Lactimon®-WS及Bykumen®购自BYK。

[0299] 在c5)组中的助剂的量以助剂的平均分子量使用。因此在任何情况下,预先的实验是可取的,但是这可以由本领域技术人员简单地完成。

[0300] 在c6)组中的疏水剂可以用于赋予例如使用根据本发明的组合物制造的印刷品或涂层憎水性能。这防止或至少大大地抑制了由于水吸收的溶胀和由此例如这样的印刷品或涂层的光学性能的改变。此外,当例如在胶版印刷中使用所述组合物作为印刷油墨时,由此可以防止或至少大幅度地降低水吸收。

[0301] 此类疏水剂可例如以Tego®Phobe 1000、Tego®Phobe 1000 S、Tego®Phobe 1010、Tego®Phobe 1030、Tego®Phobe 1010、Tego®Phobe 1010、Tego®Phobe 1030、Tego®Phobe 1040、Tego®Phobe 1050、Tego®Phobe 1200、Tego®Phobe 1300、Tego®Phobe 1310、Tego®Phobe 1409、Tego®Phobe 1500N、Tego®Phobe 1650、Tego®Phobe 1659、Tego®Phobe 6010、Tego®Phobe 6510及Tego®Phobe 1400购自Tego。

[0302] 在c6)组中的助剂任选以约0至5.0重量%,优选约0至3.0重量%的比例使用,基于所述可聚合LC介质的总重量。

[0303] 来自c7)组的另外的粘合促进剂用于改进接触的两个界面的黏附性。由此直接显然的是基本上,有效的粘合促进剂的唯一部分是位于一个或另一个界面或两个界面处的部分。如果例如期望将液体或糊状印刷油墨、涂料组合物或漆料施加到固体基板,这通常意味

着必须将粘合促进剂直接加入到后者中,或者必须用粘合促进剂预处理基板(也称为上底漆),即赋予该基板改变的化学和/或物理表面性能。

[0304] 如果已经用底漆预先对基板上底漆,这意味着接触的界面一方面是底漆的界面和另一方面是印刷油墨或涂料组合物或漆料的界面。在这种情况下,不仅基板和底漆之间的粘附性能,而且基板和印刷油墨或涂料组合物或漆料之间的粘附性能也在基板上的整个多层结构的黏附性中起到作用。

[0305] 可以被提及的更广泛意义上的粘合促进剂也是已经在c4)组中列举的基板润湿助剂,但是这些通常不具有相同的粘合促进能力。

[0306] 鉴于基板和旨在用于例如它们的印刷或涂覆的印刷油墨、涂料组合物和漆料的广泛变化的物理和化学特性,粘合促进剂体系的多样性并不是令人惊奇的。

[0307] 基于硅烷的粘合促进剂是例如3-氨基丙基三甲氧基硅烷,3-氨基丙基三乙氧基硅烷,3-氨基丙基甲基二乙氧基硅烷,N-氨基乙基-3-氨基丙基三甲氧基硅烷,N-氨基乙基-3-氨基丙基甲基二甲氧基硅烷,N-甲基-3-氨基丙基三甲氧基硅烷,3-脲基丙基三乙氧基硅烷,3-甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷,3-缩水甘油基氧基丙基三甲氧基硅烷,3-巯基丙基三甲氧基硅烷,3-氯丙基三甲氧基硅烷和乙烯基三甲氧基硅烷。这些和其他硅烷可从Hüls例如以商品名**DYNASILAN®**商购得到。

[0308] 通常应当使用来自这样的添加剂的制造商的相应的技术信息,或者本领域技术人员可以以简单的方式通过相应的初步实验得到该信息。

[0309] 然而,如果要将这些添加剂作为来自c7)组的助剂加入到根据本发明的可聚合LC介质中,则它们的比例任选对应于约0至5.0重量%,基于所述可聚合LC介质的总重量。这些浓度数据仅仅作为指导,因为添加剂的量和特性(identity)在每种单独的情况下通过基板和印刷/涂料组合物的性质确定。对于该情况,相应的技术信息通常可得自这样的添加剂的制造商,或者可以由本领域技术人员以简单的方式通过相应的初步实验确定。

[0310] 在c8)组中的用于改进抗划伤性的助剂包括例如上文提及的可得自Tego的产品**TEGO®**Rad 2100,**TEGO®**Rad 2200,**TEGO®**Rad 2500和**TEGO®**Rad 2700。

[0311] 对c3)组给出的量的数据同样适用于这些助剂,即这些添加剂任选以约0至5.0重量%,优选约0至3.0重量%的比例使用,基于所述液晶组合物的总重量。

[0312] 可以提及的其它光、热和/或氧化稳定剂的实例是以下物质:

[0313] 烷基化单苯酚,如2,6-二-叔丁基-4-甲基苯酚、2-叔丁基-4,6-二甲基苯酚、2,6-二-叔丁基-4-乙基苯酚、2,6-二-叔丁基-4-正丁基苯酚、2,6-二-叔丁基-4-异丁基苯酚、2,6-二环戊基-4-甲基苯酚、2-(α-甲基环己基)-4,6-二甲基苯酚、2,6-二(十八烷基)-4-甲基苯酚、2,4,6-三环己基苯酚、2,6-二-叔丁基-4-甲氧基甲基苯酚,具有直链或支链侧链的壬基苯酚,例如2,6-二壬基-4-甲基苯酚、2,4-二甲基-6-(1′-甲基十一烷-1′-基)苯酚、2,4-二甲基-6-(1′-甲基十七烷-1′-基)苯酚、2,4-二甲基-6-(1′-甲基十三烷-1′-基)苯酚和这些化合物的混合物,烷基硫代甲基苯酚,如2,4-二辛基硫代甲基-6-叔丁基苯酚、2,4-二辛基硫代甲基-6-甲基苯酚、2,4-二辛基硫代甲基-6-乙基苯酚和2,6-二(十二烷基)硫代甲基-4-壬基苯酚,

[0314] 氢醌和烷基化氢醌,如2,6-二叔丁基-4-甲氧基苯酚、2,5-二叔丁基氢醌、2,5-二叔戊基氢醌(2,5-di-tert-amylhydrocrainone)、2,6-二苯基-4-十八烷氧基苯酚、2,6-二-

叔丁基氢醌、2,5-二-叔丁基-4-羟基苯甲醚、3,5-二-叔丁基-4-羟基苯甲醚、硬脂酸3,5-二-叔丁基-4-羟基苯酯和双(3,5-二-叔丁基-4-羟基苯基)己二酸酯，

[0315] 生育酚，如α-生育酚、β-生育酚、γ-生育酚、δ-生育酚和这些化合物的混合物，以及生育酚衍生物，如乙酸生育酚酯、琥珀酸生育酚酯、烟酸生育酚酯和聚氧乙烯琥珀酸生育酚酯(“聚氧乙烯琥珀酸生育酚酯(tocofersolate)”)，

[0316] 羟基化二苯基硫醚，如2,2′-硫代双(6-叔丁基-4-甲基苯酚)、2,2′-硫代双(4-辛基苯酚)、4,4′-硫代双(6-叔丁基-3-甲基苯酚)、4,4′-硫代双(6-叔丁基-2-甲基苯酚)、4,4′-硫代双(3,6-二-仲戊基苯酚)和4,4′-双(2,6-二甲基-4-羟基苯基)二硫醚，

[0317] 亚烷基双酚，例如2,2′-亚甲基双(6-叔丁基-4-甲基苯酚)、2,2′-亚甲基双(6-叔丁基-4-乙基苯酚)、2,2′-亚甲基双[4-甲基-6-(α-甲基环己基)苯酚]、2,2′-亚甲基双(4-甲基-6-环己基苯酚)、2,2′-亚甲基双(6-壬基-4-甲基苯酚)、2,2′-亚甲基双(4,6-二-叔丁基苯酚)、2,2-亚乙基双(4,6-二-叔丁基苯酚)、2,2′-亚乙基双(6-叔丁基-4-异丁基苯酚)、2,2′-亚甲基双[6-(α-甲基苄基)-4-壬基苯酚]、2,2′-亚甲基双[6-(α,α-二甲基苄基)-4-壬基苯酚]、4,4′-亚甲基双(2,6-二-叔丁基苯酚)、4,4′-亚甲基双(6-叔丁基-2-甲基苯酚)、1,1-双(5-叔丁基-4-羟基-2-甲基苯基)丁烷、2,6-双(3-叔丁基-5-甲基-2-羟基苄基)-4-甲基苯酚、1,1,3-三(5-叔丁基-4-羟基-2-甲基苯基)丁烷、1,1-双(5-叔丁基-4-羟基-2-甲基苯基)-3-正十二烷基-巯基丁烷、乙二醇双[3,3-双(3′-叔丁基-4′-羟基苯基)丁酸酯]、双(3-叔丁基-4-羟基-5-甲基苯基)二环戊二烯，双[2-(3′-叔丁基-2′-羟基-5′-甲基苄基)-6-叔丁基-4-甲基苯基]对苯二甲酸酯、1,1-双(3,5-二甲基-2-羟基苯基)丁烷、2,2-双(3,5-二-叔丁基-4-羟基苯基)丙烷、2,2-双(5-叔丁基-4-羟基-2-甲基苯基)-4-正十二烷基-巯基丁烷和1,1,5,5-四(5-叔丁基-4-羟基-2-甲基苯基)戊烷，

[0318] O-、N-和S-苄基化合物，如3,5,3′,5′-四-叔丁基-4,4′-二羟基二苄基醚、4-羟基-3,5-二甲基苄基巯基乙酸十八烷酯、4-羟基-3,5-二-叔丁基苄基巯基乙酸十三烷酯、三(3,5-二-叔丁基-4-羟基苄基)胺、双(4-叔丁基-3-羟基-2,6-二甲基苄基)二硫代对苯二甲酸酯、双(3,5-二-叔丁基-4-羟基苄基)硫醚和异辛基-3,5-二-叔丁基-4-羟基苄基巯基乙酸酯，

[0319] 芳族羟基苄基化合物，如1,3,5-三(3,5-二-叔丁基-4-羟基苄基)-2,4,6-三甲基-苯、1,4-双(3,5-二-叔丁基-4-羟基苄基)-2,3,5,6-四甲基-苯和2,4,6-三(3,5-二-叔丁基-4-羟基苄基)苯酚，

[0320] 三嗪化合物，如2,4-双(辛基巯基)-6-(3,5-二-叔丁基-4-羟基苯胺基)-1,3,5-三嗪、2-辛基巯基-4,6-双(3,5-二-叔丁基-4-羟基苯胺基)-1,3,5-三嗪、2-辛基巯基-4,6-双(3,5-二-叔丁基-4-羟基苯氧基)-1,3,5-三嗪、2,4,6-三(3,5-二-叔丁基-4-羟基苯氧基)-1,2,3-三嗪、1,3,5-三(3,5-二-叔丁基-4-羟基苄基)异氰尿酸酯、1,3,5-三(4-叔丁基-3-羟基-2,6-二甲基苄基)异氰尿酸酯、2,4,6-三(3,5-二-叔丁基-4-羟基苯基乙基)-1,3,5-三嗪、1,3,5-三-(3,5-二-叔丁基-4-羟基苯基丙酰基)六氢-1,3,5-三嗪、1,3,5-三(3,5-二环己基-4-羟基苄基)异氰尿酸酯和1,3,5-三(2-羟基乙基)异氰尿酸酯，

[0321] 苄基膦酸酯，如2,5-二-叔丁基-4-羟基苄基膦酸二甲酯、3,5-二-叔丁基-4-羟基苄基膦酸二乙酯、3,5-二-叔丁基-4-羟基苄基膦酸二(十八烷)酯和5-叔丁基-4-羟基-3-甲基苄基膦酸二(十八烷)酯，

[0322] 酰基氨基苯酚,如4-羟基月桂酰苯胺、4-羟基硬脂酰苯胺和N-(3,5-二-叔丁基-4-羟基苯基)氨基甲酸辛酯,

[0323] 例如单羟基或多羟基醇的丙酸酯和乙酸酯,如甲醇、乙醇、正辛醇、异辛醇、十八烷醇、1,6-己二醇、1,9-壬二醇、乙二醇、1,2-丙二醇、新戊二醇、硫代二乙二醇、二乙二醇、三乙二醇、季戊四醇、三(羟基乙基)异氰尿酸酯、N,N′-双(羟基乙基)草酰胺、3-硫杂十一烷醇、3-硫杂十五烷醇、三甲基己二醇、三羟甲基丙烷和4-羟基甲基-1-膦杂(phospha)-2,6,7-三氧杂双环[2.2.2]-辛烷的丙酸酯和乙酸酯,

[0324] 基于胺衍生物的丙酰胺,如N,N′-双(3,5-二-叔丁基-4-羟基苯基丙酰基)六亚甲基二胺、N,N′-双(3,5-二-叔丁基-4-羟基苯基丙酰基)三亚甲基二胺和N,N′-双(3,5-二-叔丁基-4-羟基苯基丙酰基)肼,

[0325] 抗坏血酸(维生素C)和抗坏血酸衍生物,如抗坏血酸棕榈酸酯、抗坏血酸月桂酸酯和抗坏血酸硬脂酸酯,以及抗坏血酸硫酸酯和抗坏血酸磷酸酯,

[0326] 基于胺化合物的抗氧化剂,如N,N′-二异丙基-对苯二胺、N,N′-二-仲丁基-对苯二胺、N,N′-双(1,4-二甲基戊基)-对苯二胺、N,N′-双(1-乙基-3-甲基戊基)-对苯二胺、N,N′-双(1-甲基庚基)-对苯二胺、N,N′-二环己基-对苯二胺、N,N′-二苯基-对苯二胺、N,N′-双(2-萘基)-对苯二胺、N-异丙基-N′-苯基-对苯二胺、N-(1,3-二甲基丁基)-N′-苯基-对苯二胺、N-(1-甲基庚基)-N′-苯基-对苯二胺、N-环己基-N′-苯基-对苯二胺、4-(对甲苯氨磺酰基)二苯胺、N,N′-二甲基-N,N′-二-仲丁基-对苯二胺、二苯胺、N-烯丙基二苯胺、4-异丙氧基二苯胺、N-苯基-1-萘胺、N-(4-叔辛基苯基)-1-萘胺、N-苯基-2-萘胺,辛基-取代的二苯胺,如p,p′-二-叔辛基二苯胺、4-正丁基氨基苯酚、4-丁酰基氨基苯酚、4-壬酰基氨基苯酚、4-十二烷酰基氨基苯酚、4-十八烷酰基氨基苯酚、双(4-甲氧基苯基)胺、2,6-二-叔丁基-4-二甲基氨基甲基苯酚、2,4-二氨基二苯基甲烷、4,4′-二氨基二苯基甲烷、N,N,N′,N′-四甲基-4,4′-二氨基二苯基甲烷、1,2-双[(2-甲基苯基)氨基]乙烷、1,2-双(苯基氨基)丙烷、(邻甲苯基)双胍、双[4-(1′,3′-二甲基丁基)苯基]胺、叔辛基-取代的N-苯基-1-萘胺、单-和二-烷基化叔丁基/叔辛基二苯胺的混合物、单-和二-烷基化壬基二苯胺的混合物,单-和二-烷基化十二烷基二苯胺的混合物、单-和二-烷基化异丙基/异己基二苯胺的混合物、单-和二-烷基化叔丁基二苯胺的混合物、2,3-二氢-3,3-二甲基-4H-1,4-苯并噻嗪、吩噻嗪、单-和二-烷基化叔丁基/叔辛基吩噻嗪的混合物、单-和二-烷基化叔辛基吩噻嗪的混合物、N-烯丙基吩噻嗪、N,N,N′,N′-四苯基-1,4-二氨基丁-2-烯、N,N-双(2,2,6,6-四甲基哌啶-4-基)六亚甲基二胺、双(2,2,6,6-四甲基哌啶-4-基)癸二酸酯、2,2,6,6-四甲基哌啶-4-酮和2,2,6,6-四甲基哌啶-4-醇,

[0327] 膦、亚磷酸酯和亚膦酸酯,如三苯基膦、三苯基亚磷酸酯、二苯基烷基亚磷酸酯、苯基二烷基亚磷酸酯、三(壬基苯基)亚磷酸酯、亚磷酸三月桂基酯、亚磷酸三(十八烷基)酯、二硬脂基季戊四醇二亚磷酸酯、三(2,4-二-叔丁基苯基)亚磷酸酯、二异癸基季戊四醇二亚磷酸酯、双(2,4-二-叔丁基苯基)季戊四醇二亚磷酸酯、双(2,6-二-叔丁基-4-甲基苯基)季戊四醇二亚磷酸酯、二异癸氧基季戊四醇二亚磷酸酯、双(2,4-二-叔丁基-6-甲基苯基)季戊四醇二亚磷酸酯、双(2,4,6-三(叔丁基苯基))季戊四醇二亚磷酸酯、三硬脂基山梨醇三亚磷酸酯、四(2,4-二-叔丁基苯基)4,4′-二亚苯基二亚膦酸酯、6-异辛氧基-2,4,8,10-四-叔丁基-12H-二苯并[d,g]-1,3,2-二氧杂磷杂环辛烯(dioxaphosphocine)、6-氟-2,4,8,

10-四-叔丁基-12-甲基-二苯并[d,g]-1,3,2-二氧杂磷杂环辛烯、双(2,4-二-叔丁基-6-甲基苯基)甲基亚磷酸酯和双(2,4-二-叔丁基-6-甲基苯基)乙基亚磷酸酯,

[0328] 2-(2′-羟基苯基)苯并三唑,如2-(2′-羟基-5′-甲基苯基)苯并三唑、2-(3′,5′-二-叔丁基-2′-羟基苯基)苯并三唑、2-(5′-叔丁基-2′-羟基苯基)苯并三唑、2-(2′-羟基-5′-(1,1,3,3-四甲基丁基)苯基)苯并三唑、2-(3′,5′-二-叔丁基-2′-羟基苯基)-5-氯苯并三唑、2-(3′-叔丁基-2′-羟基-5′-甲基苯基)-5-氯苯并三唑、2-(3′-仲丁基-5′-叔丁基-2′-羟基苯基)苯并三唑、2-(2′-羟基-4′-辛氧基苯基)苯并三唑、2-(3′,5′-二叔戊基-2′-羟基苯基)苯并三唑、2-(3,5′-双-(α,α-二甲基苄基)-2′-羟基苯基)苯并三唑,以下的混合物:2-(3′-叔丁基-2′-羟基-5′-(2-辛氧基羰基乙基)苯基)-5-氯苯并三唑、2-(3′-叔丁基-5′-[2-(2-乙基己氧基)羰基乙基]-2′-羟基苯基)-5-氯苯并三唑、2-(3′-叔丁基-2′-羟基-5′-(2-甲氧基羰基乙基)苯基)-5-氯苯并三唑、2-(3′-叔丁基-2′-羟基-5′-(2-甲氧基羰基乙基)苯基)苯并三唑、2-(3′-叔丁基-2′-羟基-5′-(2-辛氧基羰基乙基)苯基)苯并三唑、2-(3′-叔丁基-5′-[2-(2-乙基己氧基)羰基乙基]-2′-羟基苯基)苯并三唑、2-(3′-十二烷基-2′-羟基-5′-甲基苯基)苯并三唑和2-(3′-叔丁基-2′-羟基-5′-(2-异辛氧基羰基乙基)苯基苯并三唑、2,2′-亚甲基双[4-(1,1,3,3-四甲基丁基)-6-苯并三唑-2-基苯酚];2-[3′-叔丁基-5′-(2-甲氧基羰基乙基)-2′-羟基苯基]-2H-苯并三唑与聚乙二醇300的完全酯化的产物;

[0329] 含硫过氧化物清除剂和含硫抗氧化剂,如3,3′-硫代二丙酸的酯,例如月桂基、硬脂基、肉豆蔻基和十三烷基酯,巯基苯并咪唑和2-巯基苯并咪唑的锌盐,二硫代氨基甲酸二丁基锌,二(十八烷基)二硫醚和季戊四醇四(β-十二烷基巯基)丙酸酯,

[0330] 2-羟基二苯甲酮,诸如4-羟基、4-甲氧基、4-辛氧基、4-癸氧基、4-十二烷氧基、4-苯甲氧基、4,2',4'-三羟基及2'-羟基-4,4'-二甲氧基衍生物,

[0331] 未取代和取代苯甲酸的酯,如水杨酸4-叔丁基苯酯、水杨酸苯酯、水杨酸辛基苯酯、二苯甲酰间苯二酚、双(4-叔丁基苯甲酰)间苯二酚、苯甲酰间苯二酚、3,5-二-叔丁基-4-羟基苯甲酸2,4-二-叔丁基苯基酯、十六烷基-3,5-二-叔丁基-4-羟基苯甲酸酯、十八烷基-3,5-二-叔丁基-4-羟基苯甲酸酯和2-甲基-4,6-二-叔丁基苯基-3,5-二-叔丁基-4-羟基苯甲酸酯,

[0332] 丙烯酸酯,如α-氰基-β,β-二苯基丙烯酸乙酯、α-氰基-β,β-二苯基丙烯酸异辛酯、α-甲氧基羰基肉桂酸甲酯、α-氰基-β-甲基-对甲氧基肉桂酸甲酯、丁基-α-氰基-β-甲基-对甲氧基肉桂酸酯和甲基-α-甲氧基羰基-对甲氧基肉桂酸酯,空间位阻胺,如双(2,2,6,6-四甲基哌啶-4-基)癸二酸酯、双(2,2,6,6-四甲基哌啶-4-基)琥珀酸酯、双(1,2,2,6,6-五甲基哌啶-4-基)癸二酸酯、双(1-辛氧基-2,2,6,6-四甲基哌啶-4-基)癸二酸酯、双(1,2,2,6,6-五甲基哌啶-4-基)-正丁基-3,5-二-叔丁基-4-羟基苄基丙二酸酯、1-(2-羟基乙基)-2,2,6,6-四甲基-4-羟基哌啶和琥珀酸的缩合产物、N,N′-双(2,2,6,6-四甲基哌啶-4-基)六亚甲基二胺和4-叔辛基氨基-2,6-二氯-1,3,5-三嗪的缩合产物、三(2,2,6,6-四甲基哌啶-4-基)次氮基三乙酸酯、四(2,2,6,6-四甲基哌啶-4-基)1,2,3,4-丁烷四羧酸酯、1,1′-(1,2-亚乙基)双(3,3,5,5-四甲基哌嗪酮)、4-苯甲酰基-2,2,6,6-四甲基哌啶、4-硬脂基氧基-2,2,6,6-四甲基哌啶、双(1,2,2,6,6-五甲基哌啶-4-基)2-正丁基-2-(2-羟基-3,5-二-叔丁基苄基)丙二酸酯、3-正辛基-7,7,9,9-四甲基-1,3,8-三氮杂螺[4.5]癸烷-2,4-二酮、双

(1-辛氧基-2,2,6,6-四甲基哌啶-4-基)癸二酸酯、双(1-辛氧基-2,2,6,6-四甲基哌啶-4-基)琥珀酸酯、N,N′-双(2,2,6,6-四甲基哌啶-4-基)六亚甲基二胺和4-吗啉代-2,6-二氯-1,3,5-三嗪的缩合产物、2-氯-4,6-双(4-正丁基氨基-2,2,6,6-四甲基哌啶-4-基)-1,3,5-三嗪和1,2-双(3-氨基丙基氨基)乙烷的缩合产物、2-氯-4,6-二(4-正丁基氨基-1,2,2,6,6-五甲基哌啶-4-基)-1,3,5-三嗪和1,2-双(3-氨基丙基氨基)乙烷的缩合产物、8-乙酰基-3-十二烷基-7,7,9,9-四甲基-1,3,8-三氮杂螺[4.5]-癸烷-2,4-二酮、3-十二烷基-1-(2,2,6,6-四甲基哌啶-4-基)吡咯烷-2,5-二酮、3-十二烷基-1-(1,2,2,6,6-五甲基哌啶-4-基)吡咯烷-2,5-二酮、4-十六烷氧基-和4-硬脂基氧基-2,2,6,6-四甲基哌啶的混合物、N,N′-双(2,2,6,6-四甲基哌啶-4-基)六亚甲基二胺和4-环己基氨基-2,6-二氯-1,3,5-三嗪的缩合产物、1,2-双(3-氨基丙基氨基)乙烷和2,4,6-三氯-1,3,5-三嗪的缩合产物、4-丁基氨基-2,2,6,6-四甲基哌啶、N-(2,2,6,6-四甲基哌啶-4-基)-正十二烷基琥珀酰亚胺、N-(1,2,2,6,6-五甲基哌啶-4-基)-正十二烷基琥珀酰亚胺、2-十一烷基-7,7,9,9-四甲基-1-氧杂-3,8-二氮杂-4-氧代-螺[4.5]-癸烷、7,7,9,9-四甲基-2-环十一烷基-1-氧杂-3,8-二氮杂-4-氧代螺-[4.5]癸烷和环氧氯丙烷的缩合产物、4-氨基-2,2,6,6-四甲基哌啶与四羟甲基乙炔二脲和聚(甲氧基丙基-3-氧基)-[4(2,2,6,6-四甲基)哌啶基]-硅氧烷的缩合产物,

[0333] 草酰胺,如4,4′-二辛氧基草酰苯胺、2,2′-二乙氧基草酰苯胺、2,2′-二辛氧基-5,5′-二-叔丁草酰苯胺(butoxanilide)、2,2′-二(十二烷氧基)-5,5′-二-叔丁草酰苯胺、2-乙氧基-2′-乙基草酰苯胺、N,N′-双(3-二甲基氨基丙基)草酰胺、2-乙氧基-5-叔丁基-2′-乙草酰苯胺(ethoxanilide)及其与2-乙氧基-2′-乙基-5,4′-二-叔丁草酰苯胺的混合物、和邻-、对-甲氧基-二取代的草酰苯胺的混合物及邻-和对-乙氧基-二取代草酰苯胺的混合物,以及

[0334] 2-(2-羟基苯基)-1,3,5-三嗪,如2,4,6-三-(2-羟基-4-辛氧基苯基)-1,3,5-三嗪、2-(2-羟基-4-辛氧基苯基)-4,6-双(2,4-二甲基苯基)-1,3,5-三嗪、2-(2,4-二羟基苯基)-4,6-双(2,4-二甲基苯基)-1,3,5-三嗪、2,4-双(2-羟基-4-丙氧基苯基)-6-(2,4-二甲基苯基)-1,3,5-三嗪、2-(2-羟基-4-辛氧基苯基)-4,6-双(4-甲基苯基)-1,3,5-三嗪、2-(2-羟基-4-十二烷氧基苯基)-4,6-双(2,4-二甲基苯基)-1,3,5-三嗪、2-(2-羟基-4-十三烷氧基苯基)-4,6-双(2,4-二甲基苯基)-1,3,5-三嗪、2-[2-羟基-4-(2-羟基-3-丁氧基丙氧基)苯基]-4,6-双(2,4-二甲基)-1,3,5-三嗪、2-[2-羟基-4-(2-羟基-3-辛氧基丙氧基)苯基]-4,6-双(2,4-二甲基)-1,3,5-三嗪、2-[4-(十二烷氧基/十三烷氧基-2-羟基丙氧基)-2-羟基苯基]-4,6-双(2,4-二甲基苯基)-1,3,5-三嗪、2-[2-羟基-4-(2-羟基-3-十二烷氧基丙氧基)苯基]-4,6-双-(2,4-二甲基苯基)-1,3,5-三嗪、2-(2-羟基-4-己氧基苯基)-4,6-二苯基-1,3,5-三嗪、2-(2-羟基-4-甲氧基苯基)-4,6-二苯基-1,3,5-三嗪、2,4,6-三[2-羟基-4-(3-丁氧基-2-羟基丙氧基)苯基]-1,3,5-三嗪和2-(2-羟基苯基)-4-(4-甲氧基苯基)-6-苯基-1,3,5-三嗪。

[0335] 在另一优选实施方案中,可聚合的LC介质包含优选选自Irganox®系列的一种或多种特定抗氧化添加剂,例如可购自Ciba,Switzerland的抗氧化剂Irganox®1076及Irganox®1010。

[0336] 在另一优选实施方案中,可聚合的LC介质包含一种或多种、更优选两种或更多种光引发剂,该光引发剂例如选自市售的Irgacure®或Darocure®(Ciba AG)系列,尤其Irgacure 127、Irgacure 184、Irgacure 369、Irgacure 651、Irgacure 817、Irgacure 907、Irgacure1300、Irgacure、Irgacure 2022、Irgacure 2100、Irgacure 2959或Darcure TPO。尤其可聚合的LC介质优选包含一种或多种优选选自以下的肟酯光引发剂:市售的OXE02(Ciba AG)、NCI 930、N1919T(Adeka)、SPI-03或SPI-04(Samyang)。

[0337] 可聚合的LC介质中聚合引发剂(一种或多种)整体的浓度优选为0.5%至10%,非常优选为0.8%至8%,更优选为1%至6%。

[0338] 优选地,可聚合的LC介质包含光引发剂的浓度与所有手性化合物整体的浓度之间的给定比例,该比例在1:1至1:5范围内,更优选在1:1至1:4范围内,甚至更优选在1:1至1:3范围内。

[0339] 在一优选实施方案中,使可聚合的LC介质溶解于适合的溶剂中,该溶剂优选选自有机溶剂。

[0340] 溶剂优选选自酮,诸如丙酮、甲基乙基酮、甲基丙基酮、甲基异丁基酮或环己酮;乙酸酯,诸如乙酸甲酯、乙酸乙酯或乙酸丁酯或乙酰乙酸甲酯;醇,诸如甲醇、乙醇或异丙醇;芳族溶剂,诸如甲苯或二甲苯;脂环烃,诸如环戊烷或环己烷;卤化烃,诸如二氯甲烷或三氯甲烷;二醇或其酯,诸如PGMEA(丙二醇单甲醚乙酸酯)、-丁内酯。也可使用上文溶剂的二元、三元或更高混合物。

[0341] 在可聚合的LC介质含有一种或多种溶剂的情况下,溶剂中的所有固体(包括RM)的总浓度优选为10%至60%。

[0342] 优选地,可聚合的LC介质包含,

[0343] a)一种或多种双反应性或多反应性可聚合的介晶化合物,

[0344] b)任选的一种或多种单反应性可聚合的介晶化合物,其优选选自式MRM8、MRM9及/或MRM10及其相应子式的化合物,

[0345] c)在胆甾醇型聚合物膜的情况下,一种或多种手性介晶化合物,其优选选自式CRA或CRB的化合物,更优选CRB及其子式的化合物,

[0346] d)任选的一种或多种抗氧化添加剂,

[0347] e)任选的一种或多种粘合促进剂,

[0348] f)任选的一种或多种表面活性剂,

[0349] g)任选的一种或多种单反应性、双反应性或多反应性可聚合的非介晶化合物,

[0350] h)任选的一种或多种染料,其在用于引发光聚合的波长下显示吸收最大值,

[0351] i)任选的一种或多种链转移剂,

[0352] j)任选的一种或多种其他稳定剂,

[0353] k)任选的一种或多种润滑剂及流动助剂,及

[0354] l)任选的一种或多种稀释剂,

[0355] m)任选的不可聚合的向列型组分,

[0356] n)任选的一种或多种有机溶剂。

[0357] 替代地,可聚合的LC介质包含,

[0358] a)一种或多种双反应性或多反应性可聚合的介晶化合物,

[0359] b)任选的一种或多种单反应性可聚合的介晶化合物,其优选选自式MRM8、MRM9及/或MRM10及其相应子式的化合物,

[0360] c)在胆甾醇型聚合物膜的情况下,一种或多种手性介晶化合物,其优选选自式CRA或CRB的化合物,更优选CRB及其子式的化合物,

[0361] d)任选的一种或多种抗氧化添加剂,

[0362] e)任选的一种或多种粘合促进剂,

[0363] f)任选的一种或多种表面活性剂,

[0364] g)任选的一种或多种单反应性、双反应性或多反应性可聚合的非介晶化合物,

[0365] h)任选的一种或多种染料,其在用于引发光聚合的波长下显示吸收最大值,

[0366] i)任选的一种或多种链转移剂,

[0367] j)任选的一种或多种其他稳定剂,

[0368] k)任选的一种或多种润滑剂及流动助剂,及

[0369] l)任选的一种或多种稀释剂,

[0370] m)任选的不可聚合的向列型组分,

[0371] n)任选的一种或多种有机溶剂。

[0372] 光学组件通常通过包含以下步骤的方法制备:

[0373] -将如上文及下文所描述的可聚合的LC介质的层提供至基板上,该基板任选地具备能够诱导与可聚合的LC介质的邻近层的平面配向的配向层,

[0374] -用光化辐射光来照射层堆叠体,

[0375] -将如上文及下文所描述的胆甾醇型可聚合的LC介质的层提供至基板上,

[0376] -用光化辐射来照射层堆叠体,

[0377] -任选地从该基板移除该层堆叠体或光学组件。

[0378] 上文所描述的层的涂布次序对于待实现的光学效应并不重要,然而,至光学组件中的光输入方向为在将光学组件施加至光学或电光装置时必须考虑的因素。

[0379] 通常可例如通过旋涂、印刷或其他已知技术将可聚合的LC介质涂布或印刷至基板上,且在聚合之前使溶剂蒸发掉。在大多数情况下,适于加热混合物以有助于溶剂蒸发。

[0380] 可通过如旋涂、棒涂或刮涂的常规涂布技术将可聚合的LC介质施加于基板上。还可以通过专业人员已知的常规的印刷技术,如例如丝网印刷、胶版印刷、卷对卷印刷、凸版印刷、凹版印刷、轮转凹版印刷、柔版印刷、雕刻凹版印刷、移印、热封印刷、喷墨印刷或借助印模(s tamp)或印刷板印刷,将可聚合LC材料施加到基板上。

[0381] 合适的基板介质和基板是专业人员已知的并描述于文献中,如例如用于光学膜工业中的常规的基板,例如玻璃或塑料。特别合适和优选的用于聚合的基板是聚酯如聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)或聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、聚乙烯醇(PVA)、聚碳酸酯(PC)、三乙酰纤维素(TAC)、或环烯烃聚合物(COP)、或公知的滤色材料,特别是三乙酰纤维素(TAC)、环烯烃聚合物(COP)或公知的滤色材料。

[0382] Friedel-Creagh-Kmetz定律可用于通过比较RM层的表面能量($\gamma_{RM}$)与基板的表面能量($\gamma_s$)来预测混合物是否将采用平面配向或垂直配向:

[0383] 若$\gamma_{RM} > \gamma_s$,则反应性介晶化合物将呈现垂直配向,若$\gamma_{RM} < \gamma_s$,则反应性介晶化合物将呈现沿面配向。

[0384] 不受理论束缚,当基板的表面能量相对较低时,反应性介晶之间的分子间力比遍及RM-基板界面的力更强,且因此,反应性介晶垂直于基板配向(垂直配向)以便使分子间力最大化。因此,需要能够诱导与相邻可聚合的LC介质的平面配向的额外配向层。

[0385] 当基板的表面张力大于RM的表面张力时,遍及界面的力占优势。若反应性介晶平行于基板配向,使得RM的长轴可与基板相互作用,则界面能量降至最低。可通过用聚酰亚胺层涂布基板且随后用天鹅绒布料摩擦配向层来促进单向平面配向。其他合适的平面配向层为本领域中所已知,如经摩擦聚酰亚胺或通过光配向制备的配向层,如US5,602,661、US5,389,698或US6,717,644中所描述。

[0386] 大体而言,例如由I.Sage在“Thermotropic Liquid Crys tals”,G.W.Gray编,John Wiley&Sons,1987,第75-77页中;及由T.Uchida及H.Seki在“Liquid Crys tals-Applications and Uses Vol.3”,B.Bahadur编,World Scientific Publishing,Singapore 1992,第1至63页中给出配向技术的评述。由J.Cognard,Mol.Crys t.Liq.Crys t.78,增刊1(1981),第1至77页给出配向材料及配向技术的进一步评述。

[0387] 在一优选实施方案中,根据本发明的方法含有如下工艺步骤,其中使得用于第一或第二聚合物膜或甚至此两种聚合物膜的可聚合的LC介质静置一段时间,以便将可聚合的LC介质均匀地重布于基板或第一聚合物膜上(在此处被称作“退火”)。

[0388] 在一优选实施方案中,在将可聚合的LC介质提供至基板或第一聚合物膜上之后,使层堆叠体退火,持续时间在10秒与1小时之间,优选20秒与10分钟之间且最优选30秒与2分钟之间。优选在室温下执行退火。

[0389] 在一替代性实施方案中,在升高的温度下(优选在高于20℃且低于120℃、更优选在高于40℃且低于100℃下且最优选在高于50℃且低于80℃下)进行退火。

[0390] 在一优选实施方案中,在升高的温度下退火之后将层堆叠体冷却至室温。可主动地借助于冷却辅助件或被动地仅通过使层堆叠体静置给定时间来进行冷却。

[0391] 在一优选实施方案中,在第一UV步骤中,使可聚合的LC介质曝露于光化辐射,如例如WO 01/20394、GB 2,315,072或WO 98/04651中所描述。

[0392] 光化辐射意谓用如UV光、IR光或可见光的光照射,用X-射线或γ射线照射,或用诸如离子或电子的高能粒子照射。优选地,通过光照射,尤其使用UV光,尤其使用UVA光来进行第一UV步骤。

[0393] 例如可使用单个UV灯或一组UV灯作为光化辐射的来源。当使用高灯功率时,可减少固化时间。另一用于光辐射的可能来源为激光,如UV激光、IR激光或可见光激光。

[0394] 各步骤中的固化时间各自且独立地,尤其取决于光反应性化合物的反应性、涂布层的厚度、UV灯的功率及选定波长。固化时间优选≤5分钟、非常优选≤3分钟、最优选≤1分钟。对于大批量生产,≤30秒的短固化时间优选。

[0395] 各步骤中的适合的UV辐射功率各自且独立地且优选在5至300mWcm$^{-2}$范围内,更优选在50至250mWcm$^{-2}$范围内,且最优选在100至180mWcm$^{-2}$范围内。

[0396] 与施加的UV辐射有关且取决于时间,各步骤中的适合的UV剂量优选在20至1000mJcm$^{-2}$范围内,更优选在40至800mJcm$^{-2}$范围内,且最优选在40至500mJcm$^{-2}$范围内。

[0397] 各步骤中的固化各自且独立地且优选在空气中进行。然而,固化步骤同样优选在惰性气体氛围(诸如优选氮气)下进行。

[0398] 各步骤中的固化各自且独立地且优选在1至70℃,更优选在5至50℃,甚至更优选在15至30℃,最优选在室温下的温度下进行。

[0399] 根据本发明的各经聚合的LC膜的优选厚度是由膜或最终产品的所需光学特性决定。

[0400] 对于光学应用,聚合物膜中的各者的厚度通常为0.5至10μm,非常优选0.5至5μm,尤其0.5至3μm。

[0401] 在光聚合之后,所产生的聚合物膜的层堆叠体或最终光学组件可从基板移除且通过技术人员已知的层压工艺与其他基板或其他光学膜组合。适合的基板及光学膜在上文给出且尤其包括偏振片。

[0402] 根据本发明的光学组件可用于透射或反射类型的显示器中,尤其是其可用于常规OLED显示器或LCD中,尤其OLED显示器中。

[0403] 通过特定参考优选实施方案在上文及下文描述本发明。应了解,可在不脱离本发明的精神及范围的情况下于其中作出各种改变及修改。

[0404] 上文及下文所提及的许多化合物或其混合物是市售的。如文献中所描述(例如在诸如Houben-Weyl,Methoden der Organischen Chemie[Methods of Organic Chemistry],Georg-Thieme-Verlag,Stut tgart的标准著作中),所有这些化合物均已知或可通过本身已知的方法,确切而言在已知且适于该反应的反应条件下制备。也可在此使用本身已知但未在本文中提及的变型。

[0405] 应当理解,当仍然落在本发明的范围内时,可以对本发明的前述实施方案进行改变。除非另外说明,否则用于相同、等同或类似目的的替代性的特征可以替换在本说明书中的公开的每个特征。因此,除非另外说明,所公开的每个特征仅仅是等同或类似特征的上位概念的一个实例。

[0406] 在本说明书中公开的所有特征可以以除了其中这样的特征和/或步骤中至少一些相互排斥的结合方式之外的任何结合方式结合。特别地,本发明的优选的特征适用于本发明的所有方面并可以以任何结合方式结合。同样地,以非必要的结合方式描述的特征可以分开使用(不以结合的方式)。

[0407] 应当理解上文所描述的许多特征,特别是优选实施方案的特征本身是创造性的,而不仅仅作为本发明的实施方案的一部分。除了目前要求保护的任何发明之外或者替代目前要求保护的任何发明,还可以寻求对这些特征的独立的保护。

[0408] 现将参照以下工作实施例更详尽地阐述本发明,该工作实施例仅具阐释性且并不限制本发明的范围。

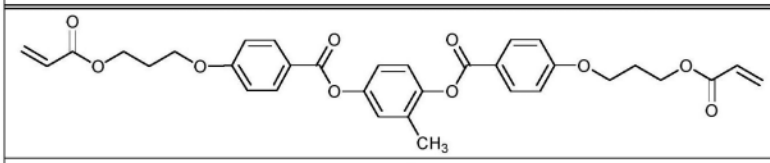
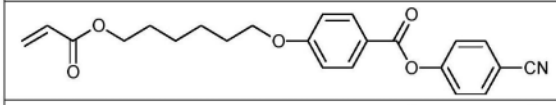
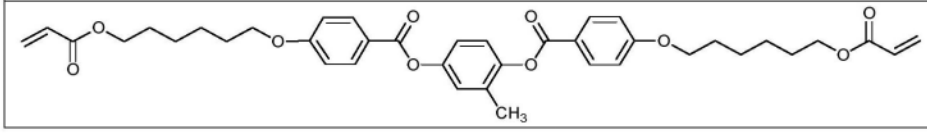
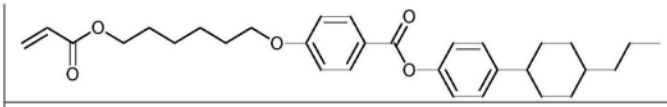
[0409] 实施例

[0410] 所利用的可聚合的LC材料

[0411] 根据下表来制备以下混合物:

[0412] 混合物M1:

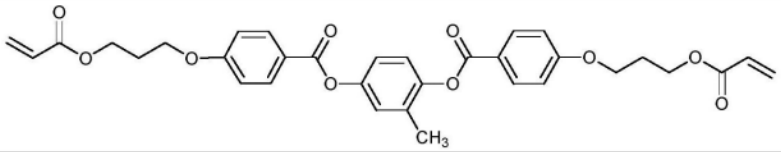
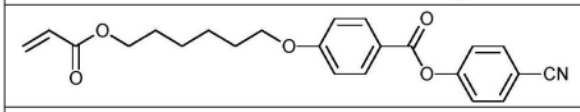
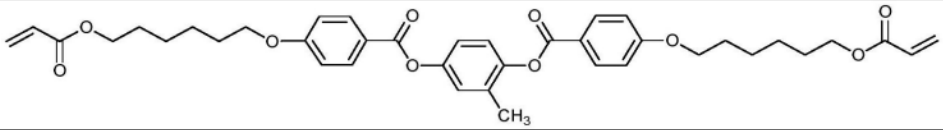
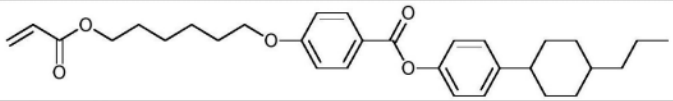
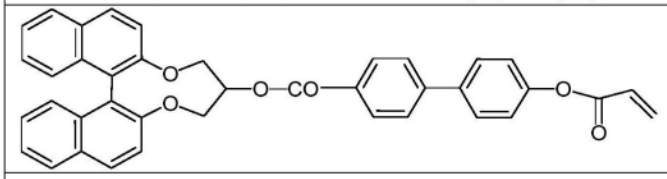
[0413]

| 化合物 | 浓度 %-w/w |
|---|---|
|  | 45.21 |
|  | 30.55 |
|  | 11.31 |
|  | 10.00 |
| NCI-930 | 2.00 |
| BYK-310 | 0.85 |
| Irganox 1076 | 0.08 |

[0414]

[0415] 混合物M2：

[0416]

| 化合物 | 浓度 %-w/w |
|---|---|
|  | 45.06 |
|  | 30.44 |
|  | 11.27 |
|  | 10.00 |
|  | 0.30 |
| NCI-930 | 2.00 |
| BYK-310 | 0.85 |
| Irganox 1076 | 0.08 |

[0417] Irganox1076为市售的稳定剂(Ciba AG,Basel,Switzerland)。NCI-930为市售的光引发剂(Adeka Coorporation,Japan)。BYK-310为市售的表面活性剂(BYK,Germany)。

[0418] 通过将固体分别以30质量%混合物M1或M2与70质量%溶剂的比率溶解于甲苯:环己酮(7:3)的溶剂共混物中,将混合物各自转化为相应溶液。

[0419] 应用方法:

[0420] 在施加适度升高的温度的同时,使每种溶液均质化。随后在用聚酰亚胺涂布的市售玻璃基板上以5000rpm旋涂混合物M1的溶液30s。然后,使经涂布的膜在60℃下在加热板上退火60秒,且随后通过循环器(20℃)经由所施加的$N_2$吹扫(20l/min)冷却60s。通过高压汞灯(LH6熔合)在10m/min及77%功率(200mJ/$cm^2$)下进行固化,同时进一步施加$N_2$吹扫。然后在由M1获得的聚合物膜1的顶部上以4000rpm旋涂混合物M2的溶液30s。使层堆叠体在60℃下在加热板上退火60秒,且随后通过循环器(20℃)经由所施加的$N_2$吹扫(20l/min)冷却60s。通过高压汞灯(LH6熔合)在10m/min及77%功率(200mJ/$cm^2$)下进行固化,同时进一步施加$N_2$吹扫。

[0421] 光学结果

[0422] 所产生的光学组件展现反向光色散。延迟曲线在所有视角及可见波长下接近于理想四分之一波延迟。同轴色散为0.870,而色散值随视角增加且相应角色散曲线大致对称。450nm、550nm及650nm的波长的延迟曲线具有光学组件的平面配向聚合物膜的所有特性。在较低波长下通常随着入射角发生较少延迟变化。

[0423] 经由椭圆偏光法来测量延迟曲线(延迟[nm]/入射角[°])、角延迟(R450/R550/入射角[°])及光色散(延迟[nm]/波长[nm])。

[0424] 抗反射视觉性能

[0425] 通过在反射表面(诸如OLED显示器的金属阴极)与线性偏振片之间配置光学组件来产生抗反射堆叠体。相比于根据诸如描述于WO2016/020035A1中的标准平面配向膜,根据本发明的光学组件展现许多暗反射。

[0426] 结论

[0427] 组合如上文所描述的聚合物膜产生模拟手性间距。这允许控制最终膜色散及延迟以满足抗反射要求。与例如WO2016/020035A1中所描述的标准聚合物膜相比,根据本发明的此光学组件的光谱延迟匹配更接近于理想四分之一波片。与仅包含一种聚合物膜的单一膜应用相比,离轴性能也存在一些改良。所利用的混合物由正色散材料组成且不需要复杂且昂贵的H形或T形LC分子以便实现光学组件的反向或负光色散的所需效应。相比于诸如描述于WO2016/020035A1中的其他反向色散应用方法,该光学组件的材料成本得以大大地减少,使得归因于其对大批量生产方法的简单性及相容性,这成为用于抗反射生产的潜在可行的商业替代方案。