

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101300323 B

(45) 授权公告日 2012. 02. 08

(21) 申请号 200680040484. 6

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2006. 11. 06

C08F 220/10 (2006. 01)

(30) 优先权数据

审查员 张浥静

10-2005-0106191 2005. 11. 07 KR

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008. 04. 28

(86) PCT申请的申请数据

PCT/KR2006/004601 2006. 11. 06

(87) PCT申请的公布数据

W02007/052979 EN 2007. 05. 10

(73) 专利权人 LG 化学株式会社

地址 韩国首尔

(72) 发明人 吴东炫 金璟峻 曹正镐 成惠兰

金相国 李炳贤

(74) 专利代理机构 北京金信立方知识产权代理

有限公司 11225

代理人 朱梅 徐志明

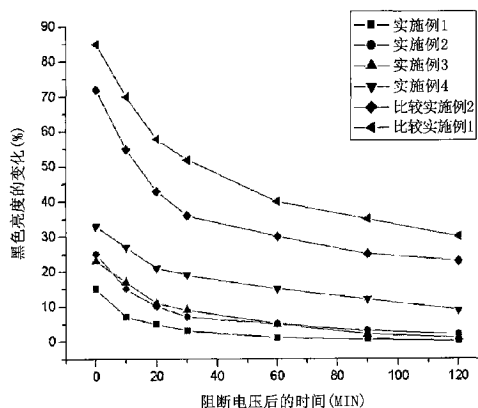
权利要求书 5 页 说明书 19 页 附图 1 页

(54) 发明名称

用于液晶定向的共聚物、包含用于液晶定向的共聚物的液晶定向层,以及包括液晶定向层的液晶显示器

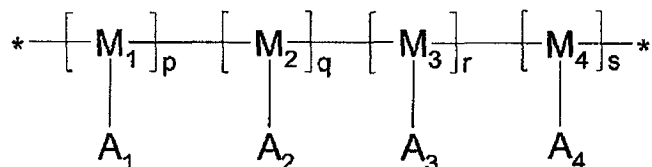
(57) 摘要

本发明公开一种包含光反应基团、液晶原基团、热固性基团和交联基团的用于液晶定向的共聚物,一种包含所述用于液晶定向的共聚物的液晶定向层,以及一种包括所述液晶定向层的液晶显示器。由于所述液晶定向层具有优异的热稳定性且无残留图像,因此,该液晶定向层可有效地应用于液晶显示器。



1. 一种如式 1 表示的用于液晶定向的共聚物：

[式 1]



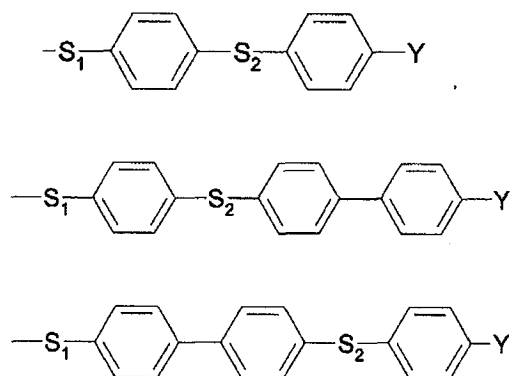
其中， $M_1 \sim M_4$ 为聚合物链中各个独立的重复单元，并选自由丙烯酰基、甲基丙烯酰基、巴豆酰基、顺丁烯二酰基、马来酰胺基、甲基顺丁烯二酰基、衣康酰基、苯乙烯基、甲基苯乙烯基、丙烯酰胺基、甲基丙烯酰胺基和顺丁烯二酰亚胺基组成的组中，

其中，

p, q, r 和 s 是所述重复单元的摩尔比率， $p+q+r+s$ 为 1， p 为 0.1 ~ 0.9， q 为 0.1 ~ 0.9， r 为 0 ~ 0.3 以及 s 为 0 ~ 0.3，

其中，

A_1 包括选自由下述结构式组成的组中的任意一种：



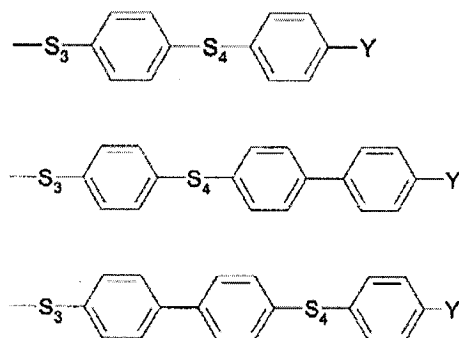
在该结构式中，

S_1 为二价官能团，该二价官能团为： $-O-$ 、 $-NH-$ 或 C_1-C_6 烷基链，所述 C_1-C_6 烷基链在其链的两端被相同或不同并选自由醚基、胺基、酯基和酰胺基组成的组中的官能团所取代，

S_2 是具有能够被光二聚合和异构化的烯酮结构的基团，且为 $-NH-CO-(CH=CH)-$ 、 $-O-CO-(CH=CH)-$ 、 $-(CH=CH)-CO-NH-$ 、 $-(CH=CH)-CO-O-$ 、 $-CO-(CH=CH)-$ 或 $-(CH=CH)-CO-$ ，以及

Y 是配基，并选自由氢、羟基、 C_1-C_{10} 烷氧基、卤素、胺基、腈基、硝基、缩水甘油基、异氰酸酯基、四氢吡喃基羧酸基和乙酸酐基组成的组中；

A_2 包含选自由下述结构式组成的组中的任意一种：



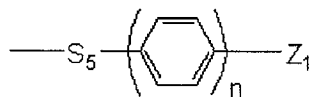
在该结构式中，

S_3 为二价官能团，该二价官能团为 $-O-$ 、 $-NH-$ 或 C_1-C_6 烷基链，所述 C_1-C_6 烷基链在其链的两端被相同或不同并选自由醚基、胺基、酯基和酰胺基组成的组中的官能团所取代，

S_4 是 $-CO-O-$ 或 $-O-CO-$ ，以及

Y 是配基，并选自由氢、羟基、 C_1-C_{10} 烷氧基、卤素、胺基、腈基、硝基、缩水甘油基、异氰酸酯基、四氢吡喃基羧酸基和乙酸酐基组成的组中；

A_3 由下述结构式表示：



在该结构式中， S_5 为二价官能团，该二价官能团为 $-O-$ 或 C_1-C_{10} 烷基链，所述 C_1-C_{10} 烷基链在其链的两端被醚基或 $-OCO-NH-$ 基团所取代，且 n 为 0 或 1，以及

Z_1 是引起热固化的基团，并选自由环氧基、氧杂环丁烷基、异氰酸酯基、异硫氰酸酯基、羟基和胺基组成的组中；

A_4 由下述结构式表示：



在该结构式中，

S_6 为二价官能团，该二价官能团为 $-O-$ 或 C_1-C_4 烷基链，所述 C_1-C_4 烷基链在其链的两端被醚基所取代，以及

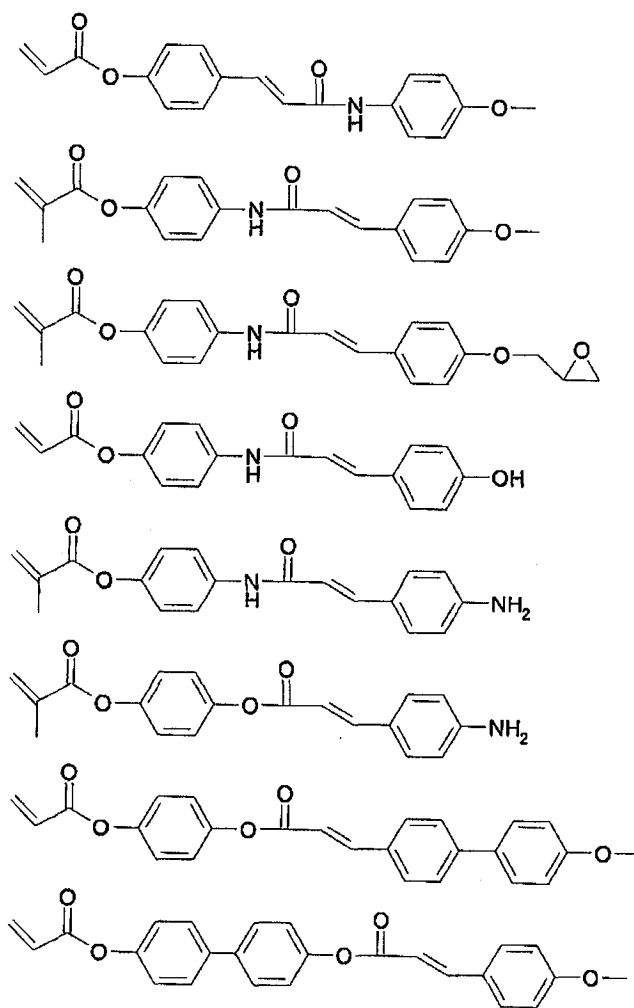
Z_2 是引起交联的官能团，并选自由羧酸基、四氢吡喃基、酸酐基和咪唑基组成的组中。

2. 根据权利要求 1 所述的用于液晶定向的共聚物，

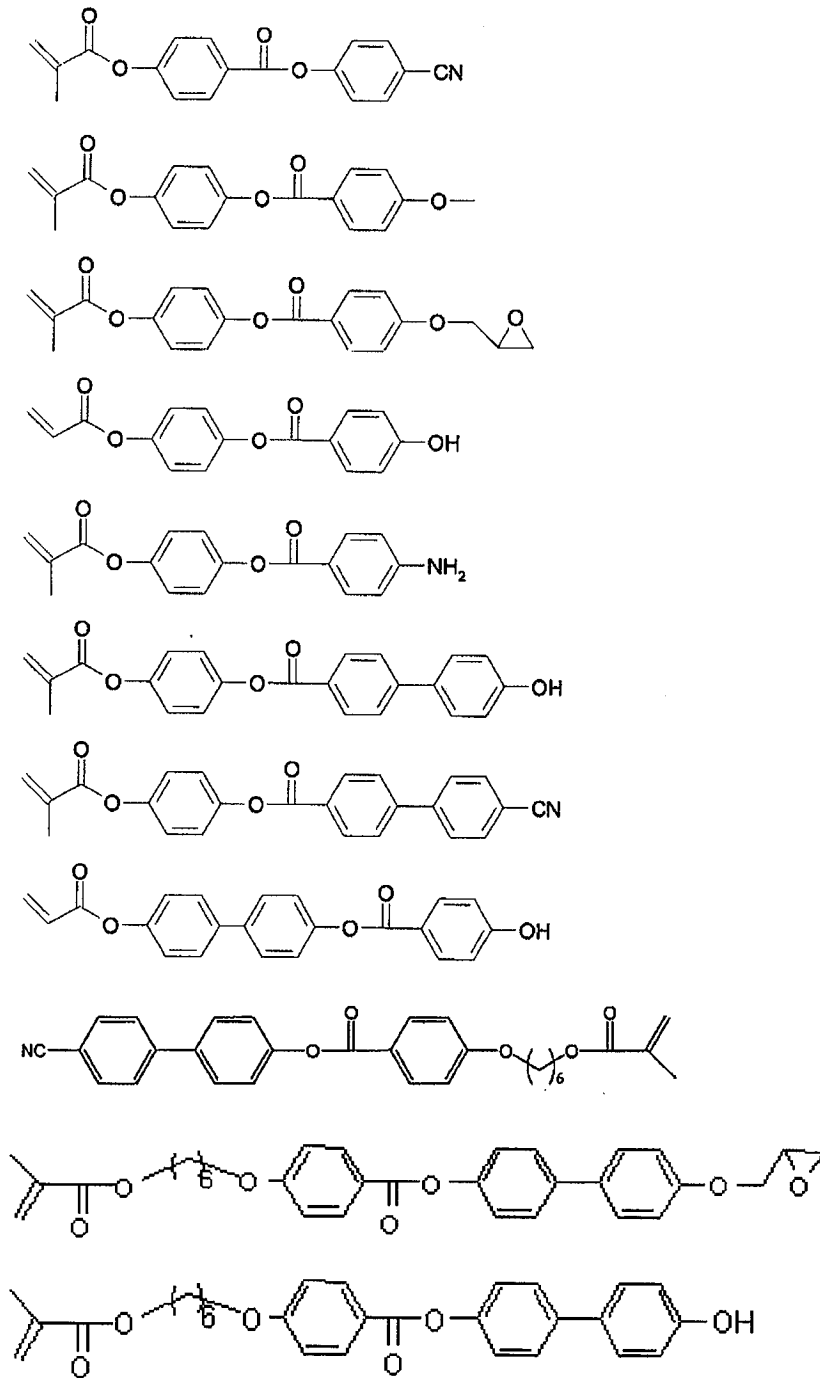
其中， S_1 为 $-O-$ ， $-NH-$ ，或 $-NH-(CH_2)_n-NH-$ 、 $-O-(CH_2)_n-O-$ 、 $-NH-(CH_2)_n-O-$ 、 $-O-(CH_2)_n-NH-$ 、 $-O-(CH_2)_n-OCO-$ 或 $-O-(CH_2)_n-NHCO-$ ，且 n 为 1 ~ 6。

3. 根据权利要求 1 所述的用于液晶定向的共聚物，

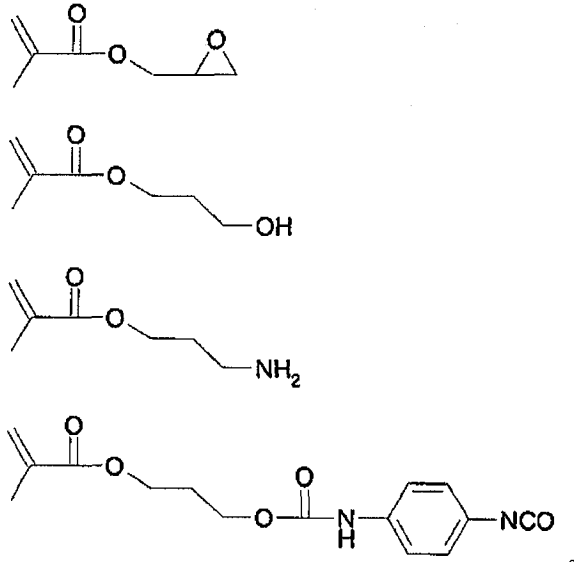
其中，用于 M_1-A_1 重复单元的单体包括选自由下述结构式组成的组中的结构式：



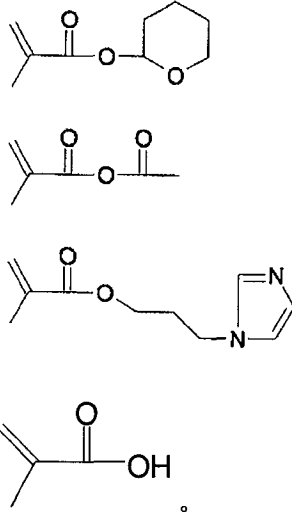
4. 根据权利要求 1 所述的用于液晶定向的共聚物，
其中，S₃ 为：-O-，-NH-，或 -NH-(CH₂)_n-NH-、-O-(CH₂)_n-O-、-NH-(CH₂)_n-O-、-O-(CH₂)_n-NH-、-O-(CH₂)_n-OCO- 或 -O-(CH₂)_n-NCO-，且 n 为 1 ~ 12。
5. 根据权利要求 1 所述的用于液晶定向的共聚物，
其中，用于 M₂-A₂ 重复单元的单体包括选自由下述结构式组成的组中的结构式：



6. 根据权利要求 1 所述的用于液晶定向的共聚物，
其中，用于 M_3-A_3 重复单元的单体包括选自由下述结构式组成的组中的结构式：



7. 根据权利要求 1 所述的用于液晶定向的共聚物，
其中，用于 M_4-A_4 重复单元的单体包括选自下述结构式组成的组中的结构式：



8. 一种液晶定向层，其包含权利要求 1～7 中任意一项所述的用于液晶定向的共聚物。
9. 一种液晶显示器，其包括权利要求 8 所述的液晶定向层。

用于液晶定向的共聚物、包含用于液晶定向的共聚物的液晶定向层,以及包括液晶定向层的液晶显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于液晶定向的共聚物,一种包含该用于液晶定向的共聚物的液晶定向层,以及一种包括该液晶定向层的液晶显示器。

[0002] 本申请要求韩国专利申请 No. 2005-0106191(申请日:2005年11月7日)的权益,其全部内容引入本文以作参考。

背景技术

[0003] 随着显示器产业的发展,在液晶显示器领域中均已实现低驱动电压、高分辨率、缩小监视器体积以及监视器的平直度。相应地,对于液晶显示器的要求也明显增长。在液晶显示器技术中,将液晶定位在期望的方向是必须的。

[0004] 在相关技术中,接触型摩擦法作为一种已知的使液晶取向的方法已被使用。该方法包括将聚合物(例如聚酰亚胺)形成的聚合物薄膜涂覆在基板(例如玻璃)上,并用纤维(例如尼龙或聚酯)从预定的方向摩擦所得基板的表面。然而,在接触型摩擦法中,当纤维性材料和聚合物薄膜摩擦时,会产生细的粉尘或会发生静电放电(ESD)。由于该方法的这些麻烦,在液晶面板的生产过程中会出现问题。

[0005] 最近,许多研究致力于使用一种新颖的非接触型方法来生产定向层,以避免接触型摩擦法的上述问题。生产定向层的非接触型方法实例包括:光定向法、能量射束定向法、气相沉积定向法和使用光刻技术的蚀刻法。然而,与使用接触型摩擦法生产的定向层比较,非接触型定向层由于低的热稳定性和残留图像原因而很难商业化。特别是,就光定向层而言,由于热稳定性显著降低且残留图像会持续很长一段时间,即使该方法的方便性已被认可,但是该光定向层不能商业化生产。

[0006] 对于热稳定性的改善,韩国专利 No. 10-0357841 披露了新颖的香豆素和具有光反应性乙烯基的喹啉醇衍生物的线性和环状聚合物或低聚物,以及该聚合物或低聚物作为液晶定向层的用途。然而,该专利的问题在于:由于棒状液晶原键合于主链上,因此很容易形成残留图像。

[0007] 为了避免上述关于残留图像的问题,韩国专利 No. 10-0258847 提出了一种液晶定向层,该液晶定向层混合了热固性树脂或具有能被热固化的官能团。但是,该专利的问题在于:定向和热稳定性差。

发明内容

[0008] 技术问题

[0009] 本发明人致力于具有优异的热稳定性且无残留图像的液晶定向层的研究,结果发现:包含具有光反应基团、液晶原基团、热固性基团和交联基团的用于液晶定向的合成共聚物的液晶定向层具有优异的热稳定性且无残留图像,因而完成了本发明。

[0010] 本发明的一个目的是提供一种用于液晶定向的共聚物,其包含光反应基团、液晶

原基团、热固性基团和交联基团。

[0011] 本发明的另一目的是提供一种液晶定向层,其包含上述用于液晶定向的共聚物。

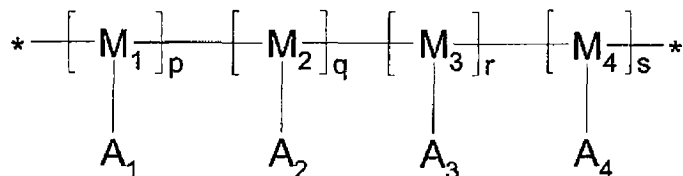
[0012] 本发明的又一目的是提供一种液晶显示器,其包括上述液晶定向层。

[0013] 技术方案

[0014] 本发明提供一种如式 1 表示的用于液晶定向的共聚物。

[0015] 式 1

[0016]



[0017] 在式 1 中, M1 ~ M4 为聚合物链中各个独立的重复单元,并选自由丙烯酰基、甲基丙烯酰基、巴豆酸基 (croton group)、顺丁烯二酸基 (maleic group)、马来酰胺酸基 (maleamic group)、甲基顺丁烯二酸基 (citracon group)、衣康酸基 (itacon group)、苯乙烯基、甲基苯乙烯基、丙烯酰胺基、甲基丙烯酰胺基和顺丁烯二酰亚胺基 (maleic imide group) 组成的组中。

[0018] p、q、r 和 s 是所述重复单元的摩尔比率, p+q+r+s 为 1, p 为 0.1 ~ 0.9, q 为 0.1 ~ 0.9, r 为 0 ~ 0.3 以及 s 为 0 ~ 0.3,

[0019] A₁ 为 A₃ 或 A₄ 取代或未取代的光反应基团,

[0020] A₂ 为 A₃ 或 A₄ 取代或未取代的液晶原基团 (mesogen group),

[0021] A₃ 为热固性基团,

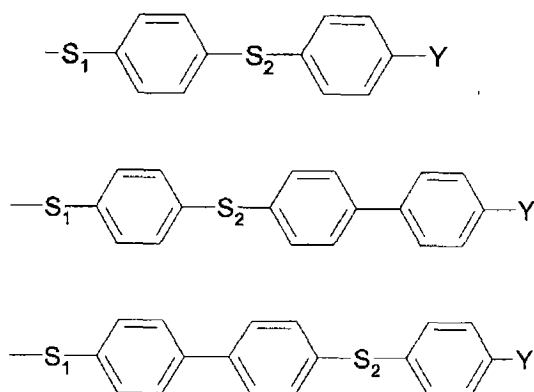
[0022] A₄ 为交联基团,其引起 A₃ 的热固化反应和交联。

[0023] 在 r 为 0 的条件下, A₁ 为 A₃ 取代的光反应基团或 A₂ 为 A₃ 取代的液晶原基团,和

[0024] 在 s 为 0 的条件下, A₁ 为 A₄ 取代的光反应基团或 A₂ 为 A₄ 取代的液晶原基团。

[0025] A₁ 包括选自由下述结构式组成的组中的任意一种。

[0026]



[0027] 在该结构式中, S₁ 为间隔基且为二价官能团,该二价官能团为 : -O-, -NH-, 或在其链的两端包含相同或不同并选自由醚基、胺基、酯基和酰胺基组成的组中的官能团的 C₁-C₆ 烷基链。S₁ 的具体实例包括 -NH-(CH₂)_n-NH-, -O-(CH₂)_n-O-, -NH-(CH₂)_n-O-, -O-(CH₂)_n-NH-, -O-(CH₂)_n-OCO- 或 -O-(CH₂)_n-NHCO-, 且 n 为 1 ~ 6。

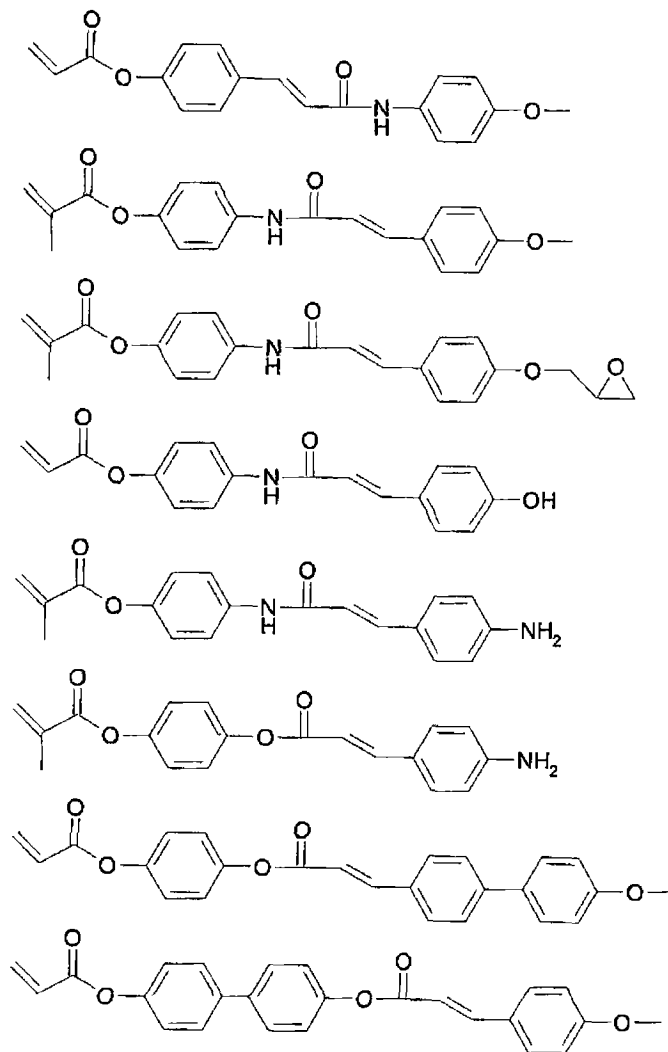
[0028] S₂ 是具有能够被光二聚合和异构化的烯酮结构的基团,且为 -NH-CO-(CH =

CH)-、-O-CO-(CH=CH)-、-(CH=CH)-CO-NH-、-(CH=CH)-CO-O-、-CO-(CH=CH)- 或 -(CH=CH)-CO-。

[0029] Y 是在末端取代的配基,并选自由氢、羟基、 C_1-C_{10} 烷氧基、卤素、胺基、腈基、硝基、缩水甘油基、异氰酸酯基、四氢吡喃基羧酸基和乙酸酐基组成的组中。

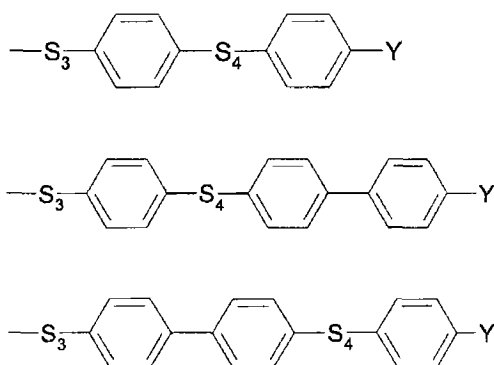
[0030] 用于 M_1-A_1 重复单元的单体的具体实例包括但不限于选自由下述结构式组成的组中的结构式。

[0031]



[0032] A_2 包含选自由下述结构式组成的组中的任意一种。

[0033]



[0034] 在该结构式中, S_3 为间隔基且为二价官能团, 该二价官能团为 $-O-$, $-NH-$, 或在其链的两端包含相同或不同并选自由醚基、胺基、酯基和酰胺基组成的组中的官能团的 C_1-C_6 烷基链。 S_3 的具体实例包括 $-NH-(CH_2)_n-NH-$ 、 $-O-(CH_2)_n-O-$ 、 $-NH-(CH_2)_n-O-$ 、 $-O-(CH_2)_n-NH-$ 、 $-O-(CH_2)_n-OCO-$ 或 $-O-(CH_2)_n-NHCO-$, 且 n 为 $1 \sim 12$ 。

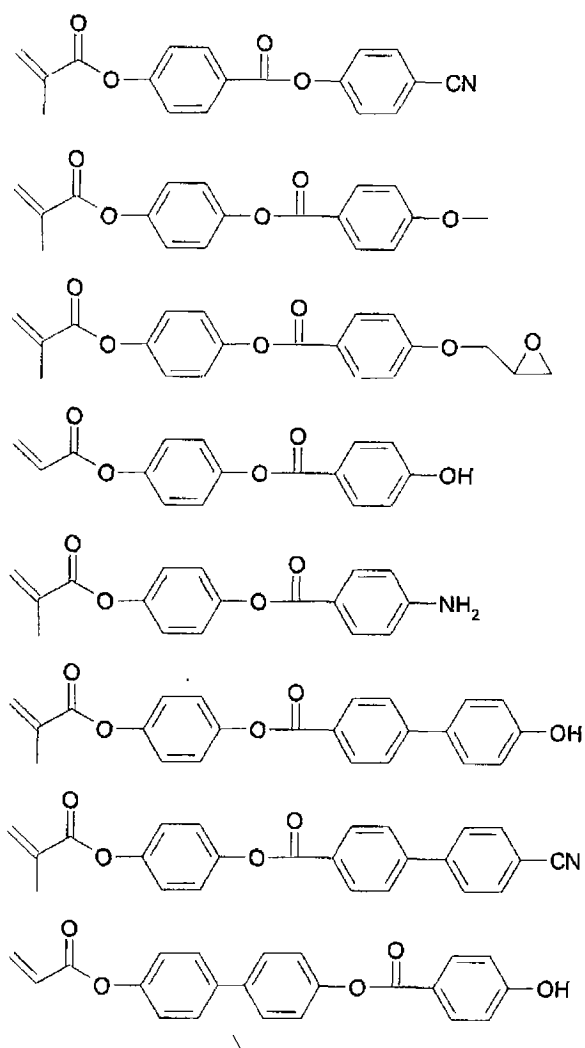
[0035] S_4 是间隔基, 为 $-CO-O-$ 或 $-O-CO-$ 。

[0036] Y 是在末端取代的配基, 并选自由氢、羟基、 C_1-C_{10} 烷氧基、卤素、胺基、腈基、硝基、缩水甘油基、异氰酸酯基、四氢吡喃基羧酸基和乙酸酐基组成的组中。

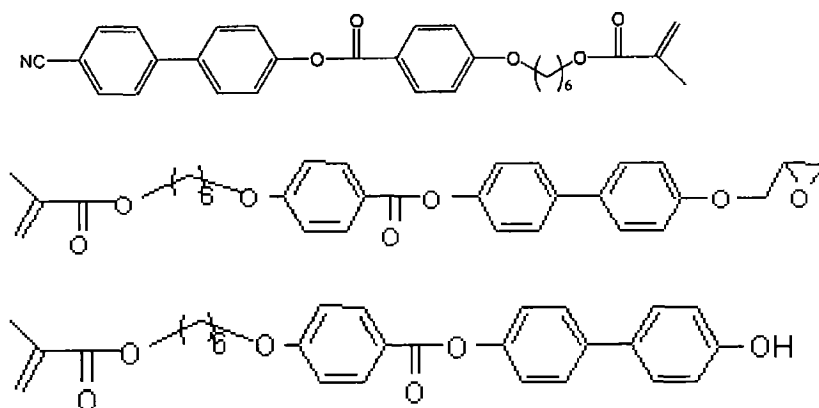
[0037] A_2 的具体实例包括具有不同类型棒状液晶结构的液晶原。优选地, A_2 包括与酯连接的苯基和联苯基结构。

[0038] 用于 M_2-A_2 重复单元的单体的具体实例包括但不限于选自由下述结构式组成的组中的结构式。

[0039]

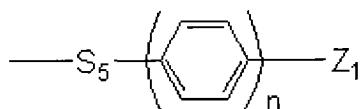


[0040]



[0041] A_3 由下述结构式表示。

[0042]

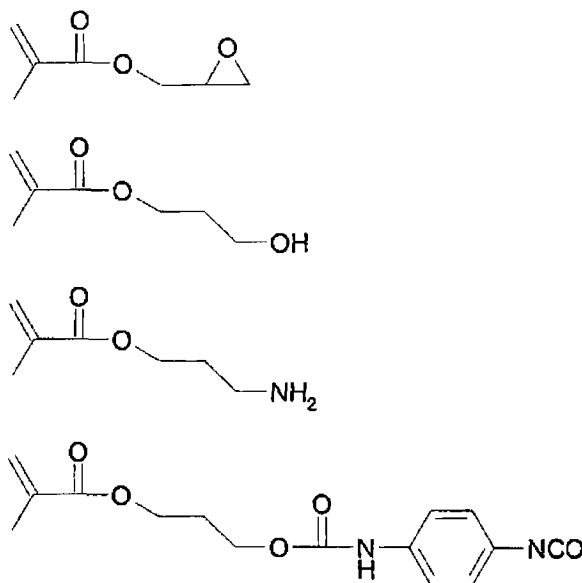


[0043] 在该结构式中, S_5 为间隔基且为二价官能团, 该二价官能团为 $-O-$ 或在其链的两端包含醚基或 $-OCO-NH-$ 基团的 C_1-C_{10} 烷基链, 且 n 为 0 或 1。

[0044] Z_1 是引起热固化的基团, 并选自由环氧基、氧杂环丁烷基、异氰酸酯基、异硫氰酸酯基、羟基和胺基组成的组中。

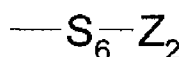
[0045] 用于 M_3-A_3 重复单元的单体的具体实例包括但不限于选自由下述结构式组成的组中的结构式。

[0046]



[0047] A_4 由下述结构式表示。

[0048]

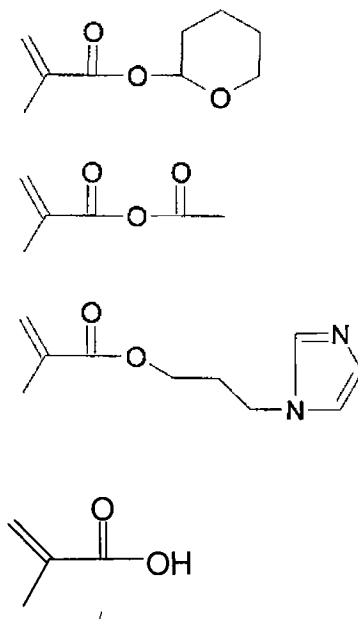


[0049] 在该结构式中, S_6 为间隔基且为二价官能团, 该二价官能团为 $-O-$ 或在其链的两端包含醚基的 C_1-C_4 烷基链。

[0050] Z_2 是引起交联的官能团, 并选自由羧酸基、四氢吡喃基、酸酐基和咪唑基组成的组中。

[0051] 用于 M_4-A_4 重复单元的单体的具体实例包括但不限于选自由下述结构式组成的组中的结构式。

[0052]



[0053] 有益效果

[0054] 由于本发明的用于液晶定向的共聚物含有光反应基团、液晶原基团、热固性基团和交联基团,因此,包含该用于液晶定向的共聚物的液晶定向层具有优异的热稳定性且无残留图像。因此,根据本发明的液晶定向层可有效地应用于液晶显示器。

附图说明

[0055] 图 1 说明了液晶盒定向的评价标准。

[0056] 图 2 说明了根据本发明的液晶盒残留图像的评价。

具体实施方式

[0057] 制备式 1 表示的共聚物,同时根据目的控制分子量和组成比例。所述共聚物的具体实例如下所示。

[0058] 可使用自由基共聚反应或紫外光辐射来制备式 1 表示的共聚物。优选地,可使用自由基共聚反应来制备。

[0059] 将 2 ~ 4 种不同的具有能够进行聚合的双键与 $A_1 \sim A_4$ 配基的重复单元(例如甲基丙烯酸酯、丙烯酸酯、苯乙烯、甲基苯乙烯和顺丁烯二酰亚胺)和自由基引发剂溶解在合适的溶剂中,然后在氮气气氛下搅拌进行自由基共聚反应。

[0060] 与此有关的,Wako Co., Ltd. 出售的且可被热分解的基于重氮基的引发剂可用作自由基引发剂,或可使用紫外线。优选地,使用 2,2'-偶氮二(2,4-二甲基戊腈)(V65)或偶氮-二-异丁腈(AIBN)。使用能够合乎要求地溶解所述单体的溶剂。具体地,所述溶剂选自自由 DMF(二甲基甲酰胺)、DMAc(N,N-二甲基乙酰胺)、甲苯、苯、THF(四氢呋喃)和 CCl_4 组成的组中。优选地,使用 DMF。

[0061] 所述聚合反应的温度为 30 ~ 100°C, 并优选 50 ~ 70°C。

[0062] 关于重复单元的浓度, 根据目的, 基于溶剂的重量, 所述 2 ~ 4 种 重复单元的总重量的重量比率为 5 ~ 50, 并优选重量比率为 10 ~ 25。

[0063] 将反应结束后的溶液滴入醇溶剂 (如甲醇或乙醇) 中以获得沉淀。

[0064] 反应时间为 2 ~ 15 小时, 并优选 4 ~ 8 小时, 同时进行搅拌。

[0065] 关于 $M_1 \sim M_4$ 四种重复单元的组成比率, 如式 1 所示, $p+q+r+s = 1$, $p = 0.1 \sim 0.9$ 、 $q = 0.1 \sim 0.9$ 、 $r = 0 \sim 0.3$ 以及 $s = 0 \sim 0.3$, 并优选 $p = 0.3 \sim 0.6$ 、 $q = 0.3 \sim 0.6$ 、 $r = 0 \sim 0.2$ 以及 $s = 0 \sim 0.1$ 。在本发明中, 当式 1 中 A_1 和 A_2 的末端取代基 Y 选自用于热交联的亲核取代反应的受体 (例如缩水甘油基和异氰酸酯基) 时, 由于使用能够进行热交联键合的官能团, 因此, 式 1 中提供 $r = 0$ 且 A_3 不存在时的 3 种单体的共聚物。此外, 式 1 中当 Y 是用于热交联的亲核取代反应的供体 (例如羟基、胺和四氢吡喃基羧酸基) 时, 式 1 中提供 $s = 0$ 且 A_4 不存在时的 3 种单体的共聚物。因此, 当 A_1 和 A_2 的末端取代基 Y 选自缩水甘油基和羟基、缩水甘油基和胺基或者缩水甘油基和四氢吡喃基羧酸基中时, 提供 r 和 s 均为 0, 包括两种单体的共聚物。

[0066] 此外, 本发明提供一种液晶定向层, 其包括式 1 的用于液晶定向的共聚物。

[0067] 根据本发明的液晶定向层可以使用已知方法直接制备。或者, 当式 1 中 $s = 0$ 时, 可进一步加入交联剂来制备该液晶定向层。所述交联剂的作用是在热处理过程中固定聚合物的网状结构防止形成残留图像。交联剂的实例包括胺类、酸酐类、硫醇类和异氰酸酯类。优选使用胺类和酸酐类。基于 100 重量份的聚合物, 以 0.01 ~ 30 重量份, 优选 0.01 ~ 3 重量份的量包含所述交联剂。所述交联剂的实例包括胺类, 例如二亚乙基三胺、三亚乙基四胺、二亚乙基三胺、三亚乙基四胺、二氨基丙胺、薄荷烷二胺、N-氨基乙基哌嗪、苄二甲胺、M-二甲苯二胺、异佛尔酮二胺、间苯二胺、二甲替苯胺、二氨基苯甲烷、二氨基二苯砜和双氰胺; 酸酐类, 例如二氨基丙基四氧杂螺环十一烷酸酐、邻苯二甲酸酐、马来酸酐、十二烷基琥珀酸酐、六氢邻苯二甲酸酐、甲基降冰片烯二酸酐、1,2,4,5-苯四酸酐、二苯酮四碳酸酐、二氯琥珀酸酐、氯菌酸酐和甲基四氢邻苯二甲酸酐。就基于酸酐的交联剂而言, 咪唑类 (例如 2-苯基咪唑、2-甲基咪唑和 2-乙基咪唑) 可被用作催化剂。与此有关地, 基于 100 重量份的交联剂, 催化剂的含量为 0.01 ~ 5 重量份。

[0068] 为了制备根据本发明的液晶定向层, 除了用于液晶定向的共聚物之外, 还可使用典型的溶剂或添加剂。

[0069] 添加剂的实例包括但不限于热固性树脂中广泛使用的各种类型的环氧树脂、多价异氰酸酯、羧酸、胺和醇。所述添加剂的上述实例被用作式 1 的共聚物的添加剂。基于含有环氧基、异氰酸酯基和异硫氰酸酯基的末端官能团 (对应式 1 的末端) 的单体, 添加的摩尔比率为 0.01 ~ 100%。实际上, 基于式 1 的共聚物, 重量比率为 0.01% ~ 50%。

[0070] 制备根据本发明的液晶定向层的方法包括: 将式 1 的用于液晶定向的共聚物溶解在溶剂中制备液晶定向溶液; 然后使用如旋涂法、辊涂法或喷涂法, 将该液晶定向溶液涂覆在已涂覆有铟锡氧化物 (ITO) 的玻璃基板上。

[0071] 所述液晶定向溶液的浓度、溶剂的类型和涂覆方法根据物质的类型及目的进行选择。可用的溶剂的实例包括但不限于环戊酮、环己酮、N-甲基吡咯烷酮、DMF、THF、 CCl_4 或其混合物。用于液晶定向的共聚物基于溶剂以 1 ~ 30 重量比率被溶解。通过孔径为

0.2 ~ 1 μm 过滤器除去残留的漂浮物,使用旋涂、辊涂或喷涂涂覆在已涂覆有铟锡氧化物的玻璃基板上,并在 60 ~ 150°C 加热 1 ~ 10 分钟使溶剂蒸发。涂覆的定向层的厚度为 80 ~ 3000 Å,并优选 500 ~ 1500 Å。将该已涂覆有铟锡氧化物且已形成有定向层的玻璃基板用包括用偏振紫外线曝光和热处理的两种方法进行处理。将选择性偏振紫外线照射在实施定向的区域。可用高压汞灯、氙灯或脉冲紫外线发射紫外线。与此有关,曝光强度取决于所用液晶定向共聚物的种类。照射的能量可为 50mJ/cm² ~ 10J/cm²,并优选 200mJ/cm² ~ 5J/cm²。将曝光的基板进行热处理。在本发明中,在曝光后进行热处理以使定向最大化。所述热处理在 100 ~ 250°C 下进行 10 分钟 ~ 1 小时。热处理结束后,用粘合剂和隔离物使两块基板形成单盒。随后,将液晶注入上述液晶盒中。各种类型的液晶可用于形成包括根据本发明的定向层的液晶盒。然而,本发明的实施方式中,仅仅披露了用于 TN 和 IPS 液晶的液晶。将液晶密封后,在 150°C 下热处理 10 分钟以使所述液晶定向在定向层排列的方向。

[0072] 此外,本发明提供一种液晶显示器,其包括所述的液晶定向层。

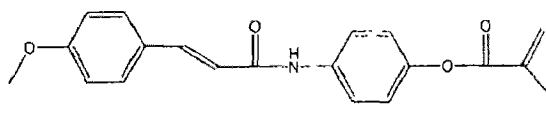
[0073] 根据本领域中已知的典型方法可以生产所述的液晶显示器。

[0074] 包含使用根据本发明的用于液晶定向的共聚物生产的液晶定向层的液晶显示器的优点在于,热稳定性优异且无残留图像。

[0075] 通过用于举例说明,而不是用于限制本发明的以下的实施例和比较实施例可以更好地理解本发明。

[0076] 制备实施例 1: 单体 1 的制备

[0077]



[0078] 将 1.1g 的 4-甲氧基肉桂酰氯溶解在 10mL 的 THF 中,然后向上述溶液中加入 2.3g 的 4-氨基苯酚。在常温下搅拌该混合物 5 小时,过滤除去沉淀,然后在减压下蒸馏。之后,向混合物中加入 20mL 1N 的盐酸,用过滤器收集得到的沉淀,并将滤出物用大量的水洗涤得到 1.4g 的目标化合物。将该目标化合物干燥,并溶解在 10mL 的 THF 中,然后在 0°C 下将 0.5mL 的甲基丙烯酰氯缓慢加入到上述溶液中。之后,将混合物缓慢加热到常温,并搅拌 3 小时。滤出沉淀,并通过加入己烷在过滤器上收集沉淀,然后干燥可获得 1.4g 的单体 1, [2-甲基丙烯酸-4-(3-(4-甲氧基-苯基)-丙烯酰氨基)-苯酯]。

[0079] 使用与上述方法类似的方式,可制备下述单体:

[0080] 1) 2-甲基丙烯酸-4-(3-(4-氰基-苯基)-丙烯酰氨基)-苯酯,

[0081] 2) 2-甲基丙烯酸-4-(3-(4-丁氧基-苯基)-丙烯酰氨基)-苯酯,

[0082] 3) 丙烯酸-4-(3-(4-氰基-苯基)-丙烯酰氨基)-苯酯,

[0083] 4) 丙烯酸-4-(3-(4-甲氧基-苯基)-丙烯酰氨基)-苯酯,

[0084] 5) 丙烯酸-4-(3-(4-丁氧基-苯基)-丙烯酰氨基)-苯酯,

[0085] 6) 3-(4-甲氧基-苯基)-丙烯酸 4-(2-甲基-丙烯酰氨基)-苯酯,

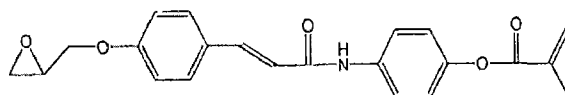
[0086] 7) 3-(4-氰基-苯基)-丙烯酸 4-(2-甲基-丙烯酰氨基)-苯酯,

[0087] 8) 3-(4-丁氧基-苯基)-丙烯酸 4-(2-甲基-丙烯酰氨基)-苯酯,和

[0088] 9) 3-(4-甲氧基-苯基)-丙烯酸 4-丙烯酰氨基-苯酯。

[0089] 制备实施例 2: 单体 2 的制备

[0090]



[0091] 将 1.1g 的 4-烯丙氧基苯甲酰氯溶解在 10mL 的 THF 中,然后向上述溶液中加入 2.3g 的 4-氨基苯酚。在常温下搅拌混合物 5 小时,过滤移除沉淀,然后在减压下蒸馏。之后,向混合物中加入 20mL 1N 的盐酸,并用过滤器收集得到的沉淀,并将滤出物用大量的水洗涤得到 1.4g 的目标化合物。将该目标化合物干燥,并溶解在 10mL 的 THF 中,然后在 0°C 下将 0.5mL 的甲基丙烯酰氯缓慢加入到上述溶液中。之后,将混合物缓慢加热到常温,并搅拌 3 小时。滤出沉淀,并通过加入己烷在过滤器上收集沉淀,干燥,并溶解在 10mL 的 THF 中,然后将 1.2g 的 4-氯过苯甲酸 (MCPBA) 加入到上述溶液中。将混合物在常温下搅拌 12 小时。反应完成后,将 100mL 的蒸馏水加入到上述混合物中,并用过滤器收集得到的沉淀,然后干燥得到 1.3g 的单体 2[2-甲基-丙烯酸 4-[3-(4-环氧乙烷基甲氧基-苯基)-丙烯酰氨基]-苯酯]。

[0092] 使用与上述方法类似的方式,可制备下述单体:

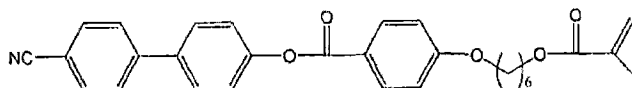
[0093] 1) 丙烯酸-4-(4-氰基-苯甲酰胺)-苯酯,

[0094] 2) 3-(4-环氧乙烷基甲氧基-苯基)-丙烯酸 4-(2-甲基-丙烯酰氨基)-苯酯,和

[0095] 3) 2-甲基-N-4-[3-(4-环氧乙烷基甲氧基-苯基)-丙烯酰氨基]-苯基-丙烯酰胺。

[0096] 制备实施例 3: 单体 3 的制备

[0097]



[0098] 将 1.1g 的 4'-羟基联苯基-4-腈溶解在 10mL 的 THF 中,然后向上述溶液中加入 2.3g 的 4-[6-(四氢吡喃基-2-氧基)-己基氧苯甲酸、140mg 的 1-羟基苯并三唑和 1.4g 的 2-二甲氨基丙基碳二亚胺。在常温下搅拌混合物 5 小时,过滤移除沉淀,在减压下蒸馏,然后溶解在 20mL 甲醇和 20mL THF 的混合溶液中。之后,将 100mg 的对甲苯磺酸加入其中,并在常温下搅拌上述混合物 10 小时。用过滤器收集得到的沉淀,并将滤出物用大量甲醇洗涤得到 1.2g 的目标化合物。将该目标化合物干燥,并溶解在 10mL 的 THF 中,然后在 0°C 下将 0.6mL 的甲基丙烯酰氯缓慢加入到上述溶液中。之后,将混合物缓慢加热到常温,并搅拌 3 小时。滤出沉淀,并通过加入己烷在过滤器上收集沉淀,然后干燥获得 0.7g 的单体 3[4-[6-(2-甲基-丙烯酰氧基)-己氧基]-苯甲酸 4'-氰基-联苯基-4-基酯]。

[0099] 使用与上述方法类似的方式,可制备下述单体:

[0100] 1) 4-[6-(2-甲基-丙烯酰氧基)-己氧基]-苯甲酸 4'-甲氧基-联苯基-4-基酯,

[0101] 2) 4-[6-(丙烯酰氧基)-己氧基]-苯甲酸 4'-甲氧基-联苯基-4-基酯,

[0102] 3) 4-[6-(2-甲基-丙烯酰氧基)-甲氧基]-苯甲酸 4'-氰基-联苯基-4-基酯,

[0103] 4) 4-[6-(2-甲基-丙烯酰氧基)]-苯甲酸 4'-氰基-联苯基-4-基酯,

[0104] 5) 4-氰苯甲酸 4'-[6-(2-甲基-丙烯酰基)-己氧基]-联苯基-4-基酯,

[0105] 6) 4-甲氧苯甲酸 4'-[6-(2-甲基-丙烯酰基)-己氧基]-联苯基-4-基酯,

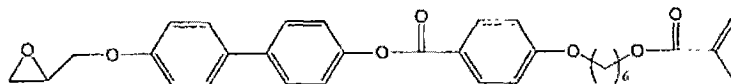
[0106] 7) 4-甲氧苯甲酸 4'-[6-(2-甲基-丙烯酰基)-乙氧基]-联苯基-4-基酯,

[0107] 8) 4-[6-(2-甲基-丙烯酰氧基)-己氧基]-苯甲酸 4'-甲氧基-苯基-4-基酯,
和

[0108] 9) 4-甲氧苯甲酸 4'-[6-(2-甲基-丙烯酰基)-乙氧基]-苯基-4-基酯。

[0109] 制备实施例 4: 单体 4 的制备

[0110]



[0111] 将 1.1g 的 4'-烯丙氧基甲基-联苯基-4-醇溶解在 10mL 的 THF 中, 然后向上述溶液中加入 2.3g 的 4-[6-(四氢吡喃基-2-氧基)-己氧基]苯甲酸、140mg 的 1-羟基苯并三唑和 1.4g 的 2-二甲氨基丙基碳二亚胺。在常温下搅拌混合物 5 小时, 过滤移除沉淀, 在减压下蒸馏, 然后溶解在 20mL 甲醇和 20mL THF 的混合溶液中。之后, 将 100mg 的对甲苯磺酸加入其中, 并在常温下搅拌上述混合物 10 小时。用过滤器收集得到的沉淀, 并将滤出物用大量甲醇洗涤获得 1.2g 的目标化合物。将该目标化合物干燥, 并溶解在 10mL 的 THF 中, 然后在 0°C 下将 0.6mL 的甲基丙烯酰氯缓慢加入到上述溶液中。之后, 将混合物缓慢加热到常温, 并搅拌 3 小时。滤出沉淀, 并通过加入己烷在过滤器上收集沉淀, 干燥, 并溶解在 10mL 的 THF 中, 然后将 1.2g 的 4-氯过苯甲酸 (MCPBA) 加入到上述溶液中。将混合物在常温下搅拌 12 小时。反应完成后, 将 100mL 的蒸馏水加入到上述混合物中, 用过滤器收集得到的沉淀, 然后干燥获得 1.3g 的单体 4 [4-[6-(2-甲基-丙烯酰氧基)-己氧基]-苯甲酸 4'-环氧乙烷基甲氧基-联苯基-4-基酯]。

[0112] 使用与上述方法类似的方式, 可制备下述单体:

[0113] 1) 4-[6-(2-甲基-丙烯酰氧基)-己氧基]-苯甲酸 4'-环氧乙烷基甲氧基-联苯基-4-基酯,

[0114] 2) 4-[6-(丙烯酰氧基)-己氧基]-苯甲酸 4'-环氧乙烷基甲氧基-联苯基-4-基酯,

[0115] 3) 4-环氧乙烷基甲氧基苯甲酸 4'-[6-(2-甲基-丙烯酰基)-己氧基]-联苯基-4-基酯,

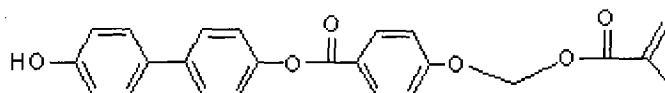
[0116] 4) 4-环氧乙烷基甲氧基苯甲酸 4'-[6-(2-甲基-丙烯酰基)-乙氧基]-联苯基-4-基酯,

[0117] 5) 4-[6-(2-甲基-丙烯酰氧基)-己氧基]-苯甲酸 4'-环氧乙烷基甲氧基-苯基-4-基酯, 和

[0118] 6) 4-环氧乙烷基甲氧基苯甲酸 4'-[6-(2-甲基-丙烯酰基)-乙氧基]-苯基-4-基酯。

[0119] 制备实施例 5: 单体 5 的制备

[0120]



[0121] 将 1.3g 的 4'-乙酰氧甲基-联苯基-4-醇溶解在 10mL 的 THF 中, 然后向上述溶

液中加入 2.3g 的 4-[6-(四氢吡喃基-2-氧基)-己氧基]苯甲酸、140mg 的 1-羟基苯并三唑和 1.4g 的 2-二甲氨基丙基碳二亚胺。在常温下搅拌混合物 5 小时,过滤移除沉淀,在减压下蒸馏。然后溶解在 20mL 甲醇和 20mL THF 的混合溶液中。之后,将 100mg 的对甲苯磺酸加入其中,并在常温下搅拌上述混合物 10 小时。用过滤器收集得到的沉淀,并将滤出物用大量甲醇洗涤获得 1.2g 的目标化合物。将该目标化合物干燥,并溶解在 10mL 的 THF 中,然后在 0°C 下将 0.6mL 的甲基丙烯酰氯缓慢加入到上述溶液中。之后,将混合物缓慢加热到常温,并搅拌 3 小时。滤出沉淀,并通过加入己烷在过滤器上收集沉淀,干燥,并溶解在 10mL 的 THF 中,然后将 0.9g 的碳酸氢钾加入到其中。将混合物在常温下搅拌 24 小时。反应完成后,将 100mL 的蒸馏水加入到上述混合物中,用过滤器收集得到的沉淀,然后干燥获得 1.2g 的单体 5[4-[6-(2-甲基-丙烯酰氧基)-己氧基]-苯甲酸 4'-羟基-联苯基-4-基酯]。

[0122] 使用与上述方法类似的方式,可制备下述单体:

[0123] 1) 4-[6-(2-甲基-丙烯酰氧基)-己氧基]-苯甲酸 4'-羟基-联苯基-4-基酯,

[0124] 2) 4-[6-(丙烯酰氧基)-己氧基]-苯甲酸 4'-羟基-联苯基-4-基酯,

[0125] 3) 4-羟基苯甲酸 4'-[6-(2-甲基-丙烯酰基)-己氧基]-联苯基-4-基酯,

[0126] 4) 4-羟基苯甲酸 4'-[6-(2-甲基-丙烯酰基)-乙氧基]-联苯基-4-基酯,

[0127] 5) 4-[6-(2-甲基-丙烯酰氧基)-己氧基]-苯甲酸 4'-羟基-苯基-4-基酯,

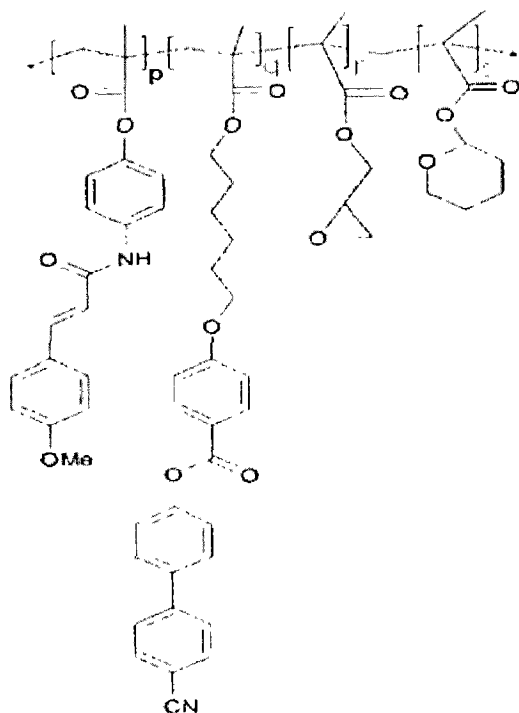
和

[0128] 6) 4-羟基苯甲酸 4'-[6-(2-甲基-丙烯酰基)-乙氧基]-苯基-4-基酯。

[0129] 实施例 1

[0130] 1. 聚合物 1 的制备

[0131]



$$(p : q : r : s = 1 : 1 : 0.2 : 0.02)$$

[0132] 将 1.97g 的制备实施例 1 制备的单体 1[2-甲基丙烯酸-4-(3-(4-甲氧基-苯基)-丙烯酰氨基)-苯酯], 2.82g 制备实施例 3 制备的单体 3[4-[6-(2-甲基-丙烯酰氧基)-己氧基]-苯甲酸 4'-氰基-联苯基-4-基酯], 0.17g 的甲基丙烯酸缩水甘油酯和 0.04g 的甲基丙烯酸四氢吡喃酯溶解在 22mL 的 DMF 中。在氮气下将溶液加热到 60°C, 并将 0.15g 的 2,2'-偶氮二(2,4-二甲基戊腈)(V65) 溶解在 3mL 的 DMF 得到的溶液加入其中引发反应。混合物反应 6 小时之后将其冷却至常温。然后, 将反应溶液缓慢加入到 1L 乙醇中以生成沉淀。将沉淀溶解在 DMF(7mL/g 由此得到的白色固体) 中, 然后加热到 60°C。再次向溶液中缓慢加入乙醇(约 8mL 乙醇/g 白色固体) 以生成沉淀, 将产物干燥得到聚合物 1(3.75g)。

[0133] 2. 液晶定向溶液的制备

[0134] 将项目 1 中制备的聚合物 1(100mg) 溶解在 5mL 的环戊酮(CP) 溶剂中, 通过孔径为 0.45 μm 的过滤器以除去漂浮物。

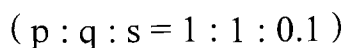
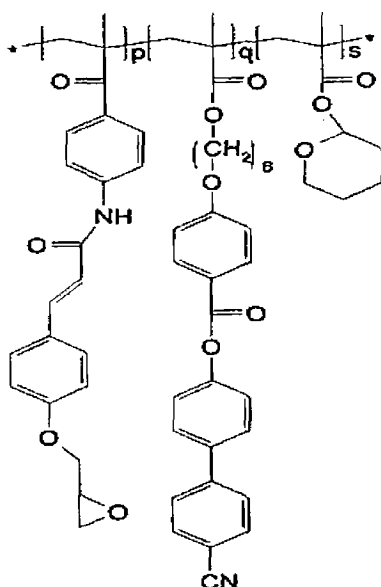
[0135] 3. 液晶盒的制备

[0136] 用旋涂法(速度为 4500rpm, 时间为 25 秒) 将项目 2 中制备的液晶定向溶液涂覆在 ITO 基板上至 800Å 的厚度。将其上涂覆有上述液晶定向溶液的基板在 150°C 加热 10 分钟, 使溶剂蒸发了。将其上涂覆有定向层的基板在高压汞灯产生的强度为 20mW/cm² 的偏振紫外光下曝光 10 秒(200mJ)、50 秒(1J) 和 250 秒(5J)。曝光后, 将其上涂覆有定向层的基板进行热处理 45 分钟, 更具体地, 100°C 下 15 分钟, 140°C 下 15 分钟和 180°C 下 15 分钟。利用双面胶带, 使用已曝光和热处理过的基板制备具有间隔 60mm 的电控双折射(ECB) 型液晶盒。使用毛细管将 IPS(平面内转换, In-Plane-Switching) 型液晶注入到上述制备的电控双折射(ECB) 型液晶盒中, 从而完成电控双折射型液晶盒的制备。所制备的液晶盒在 100°C 下进行热处理 2 分钟。

[0137] 实施例 2

[0138] 1. 聚合物 2 的制备

[0139]



[0140] 除了使用 2.02g 制备实施例 2 制备的单体 2[2-甲基-丙烯酸 4-[3-(4-环氧乙烷基甲氧基-苯基)-丙烯酰氨基]-苯酯], 2.89g 制备实施例 3 中制备的单体 3[4-[6-(2-甲基-丙烯酰氧基)-己氧基]-苯甲酸 4'-氰基-联苯基-4-基酯] 和 0.09g 甲基丙烯酸四氢吡喃酯之外, 重复实施例 1 的聚合物 1 的制备过程可以制备聚合物 2(4.1g)。

[0141] 2. 液晶定向溶液的制备

[0142] 除了使用聚合物 2(99mg) 和 2-苯基咪唑 (0.1mg) 代替实施例 1 中的聚合物 1 之外, 通过与实施例 1 的项目 2 相同的过程制备液晶定向溶液。

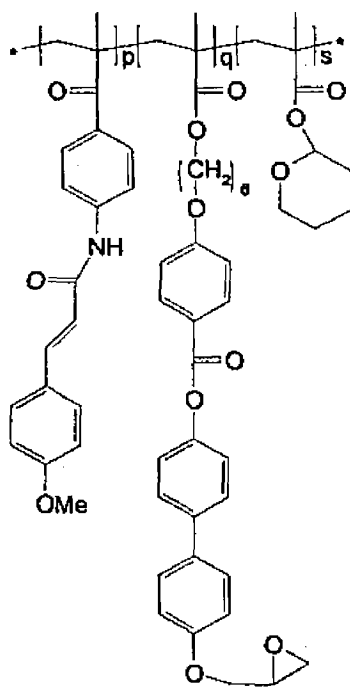
[0143] 3. 液晶盒的制备

[0144] 使用项目 2 中制备的液晶定向溶液, 通过与实施例 1 的项目 3 相同的过程制备液晶盒。

[0145] 实施例 3

[0146] 1. 聚合物 3 的制备

[0147]



(p : q : s = 1 : 1 : 0.1)

[0148] 除了使用 2.02g 的制备实施例 1 中制备的单体 1[2-甲基丙烯酸-4-(3-(4-甲氧基-苯基)-丙烯酰氨基)-苯酯], 2.89g 制备实施例 4 中制备的单体 4[4-[6-(2-甲基-丙烯酰氧基)-己氧基]-苯甲酸 4'-环氧乙烷基甲氧基-联苯基-4-基酯] 和 0.09g 甲基丙烯酸四氢吡喃酯之外, 重复实施例 1 的聚合物 1 的制备过程以制备聚合物 3(4.1g)。

[0149] 2. 液晶定向溶液的制备

[0150] 除了使用聚合物 3(99mg) 和 2-苯基咪唑 (0.1mg) 代替实施例 1 中的聚合物 1 之外, 通过与实施例 1 的项目 2 相同的过程制备液晶定向溶液。

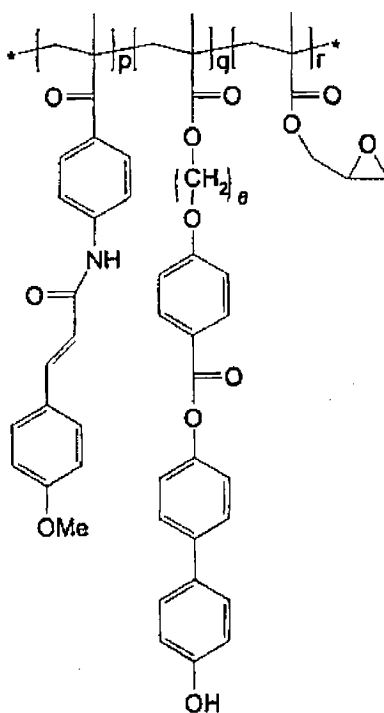
[0151] 3. 液晶盒的制备

[0152] 使用项目 2 中制备的液晶定向溶液, 通过与实施例 1 的项目 3 相同的过程制备液晶盒。

[0153] 实施例 4

[0154] 1. 聚合物 4 的制备

[0155]



(p : q : r = 1 : 1 : 0.1)

[0156] 除了使用 1.98g 的制备实施例 1 中制备的单体 1[2-甲基丙烯酸-4-(3-(4-甲氧基-苯基)-丙烯酰氨基)-苯酯], 2.24g 制备实施例 5 中制备的单体 5[4-[6-(2-甲基-丙烯酰氧基)-己氧基]-苯甲酸 4'-羟基-联苯基-4-基酯] 和 0.12g 甲基丙烯酸缩水甘油酯之外, 重复实施例 1 的聚合物 1 的制备过程以制备聚合物 5(3.7g)。

[0157] 2. 液晶定向溶液的制备

[0158] 除了使用聚合物 5(99mg) 代替实施例 1 中的聚合物 1 之外, 通过与实施例 1 的项目 2 相同的过程制备液晶定向溶液。

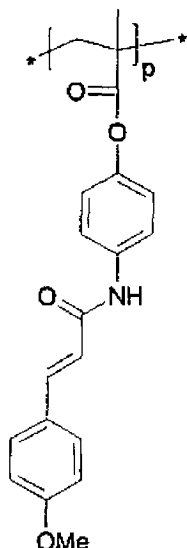
[0159] 3. 液晶盒的制备

[0160] 使用项目 2 中制备的液晶定向溶液, 通过与实施例 1 的项目 3 相同的过程制备液晶盒。

[0161] 比较实施例 1

[0162] 1. 比较聚合物 1 的制备

[0163]



[0164] 将 1.5g 的制备实施例 1 制备的单体 1[2-甲基丙烯酸-4-(3-(4-甲氧基-苯基)-丙烯酰氨基)-苯酯]溶解在 9mL 的 DMF 中。在氮气下将溶液加热到 60°C 后,将 45mg 的 2,2'-偶氮二(2,4-二甲基戊腈)(V65)溶解在 1mL 的 DMF 得到的溶液加入到该溶液引发反应。反应进行 6 小时后将其冷却至常温。然后,将反应溶液缓慢加入到 600mL 乙醇中以进行沉淀。将得到的白色固体以约 7mL DMF/1g 固体的比率溶解在 DMF () 中并加热到 60°C。然后,向所得溶液中以约 8mL 乙醇/1g 固体的比率缓慢加入乙醇以进行另外的沉淀,由此产生白色固体的比较聚合物 1(0.75g)。

[0165] 2. 液晶定向溶液的制备

[0166] 除了使用比较聚合物 1(99mg)、甲基四氢邻苯二甲酸酐(1mg)和 2-苯基咪唑(0.1mg)代替实施例 1 中的聚合物 1 之外,所述液晶定向溶液通过与实施例 1 的项目 2 相同的过程进行制备。

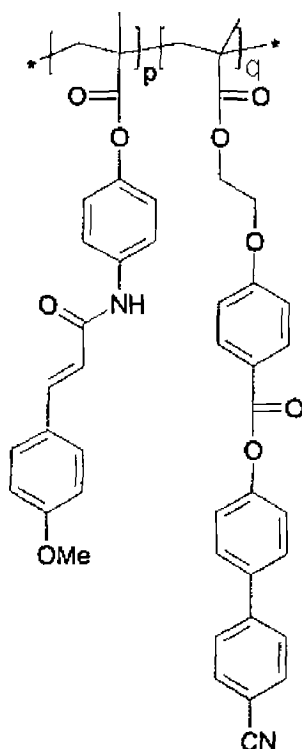
[0167] 3. 液晶盒的制备

[0168] 除了涂覆有定向层的基板在曝光后未进行热处理之外,使用项目 2 中制备的液晶定向溶液,通过与实施例 1 的项目 3 相同的过程制备所述液晶盒。

[0169] 比较实施例 2

[0170] 1. 比较聚合物 2 的制备

[0171]



(p : q = 1 : 1)

[0172] 将 4.7g 的制备实施例 1 制备的单体 1[2-甲基丙烯酸-4-(3-(4-甲氧基-苯基)-丙烯酰氨基)-苯酯]和 6.8g 的制备实施例 3 制备的单体 3[4-[6-(2-甲基-丙烯酰氧基)-己氧基]-苯甲酸 4'-氰基-联苯基-4-基酯]溶解在 55mL 的 DMF 中。在氮气下将溶液加热到 60°C 后,将 0.345g 的 2,2'-偶氮二(2,4-二甲基戊腈)(V65)溶解在 2.5mL 的 DMF 得到的溶液加入该溶液中引发反应。反应进行 6 小时后将其冷却至常温。然后,将反应溶液缓慢加入到 1L 乙醇中以进行沉淀。将得到的白色固体以约 7mL DMF/1g 固体的比率溶解在 DMF 中并加热到 60°C。接着,以约 8mL 乙醇/1g 固体的比率将乙醇缓慢加入到得到的溶液中以进行另外的沉淀,将得到的物质干燥,从而制备比较聚合物 2(10g)。

[0173] 2. 液晶定向溶液的制备

[0174] 除了使用比较聚合物 2(100mg)代替实施例 1 中的聚合物 1 之外,通过与实施例 1 的项目 2 相同的过程制备液晶定向溶液。

[0175] 3. 液晶盒的制备

[0176] 除了涂覆有定向层的基板在曝光后未进行热处理之外,使用项目 2 中制备的液晶定向溶液,通过与实施例 1 的项目 3 相同的过程制备液晶盒。

[0177] 实验实施例 1:根据本发明的液晶盒初始定向的评价

[0178] 使用下述实验来评价使用根据本发明的用于液晶定向的共聚物制备的液晶盒的初始定向。

[0179] 将实施例 1~4 和比较实施例 1 和 2 制备的液晶盒放置在具有其上附着的偏振片的看片灯上,并将另一偏振片也放置在所得到的看片灯上,以使两个偏振片交错来观察定向层的液晶定向。使用痕量的流动液晶和漏光来评价液晶定向。

[0180] 液晶盒定向的评价标准示于图 1 中,结果示于表 1 中。

[0181] 表 1

[0182]

定向层	曝光 10 秒	曝光 50 秒	曝光 250 秒
实施例 1	极好	极好	良好
实施例 2	极好	极好	良好
实施例 3	极好	极好	良好
实施例 4	极好	极好	良好
比较实施例 1	可接受	可接受	极差
比较实施例 2	良好	良好	良好

[0183] 如表 1 表示,当用肉眼观察上述液晶盒时,使用根据本发明的用于液晶定向的共聚物制备的液晶盒(实施例 1~4)没有缺陷并有良好的定向。此外,就对比实施例 1 和 2 而言,初始定向也是可接受的。

[0184] 实验实施例 2:根据本发明的液晶盒热稳定性评价

[0185] 使用下述实验来评价使用根据本发明的用于液晶定向的共聚物制备的液晶盒的热稳定性。

[0186] 在根据实施例 1~4 和比较实施例 1 和 2 的液晶盒的制备过程中,进行旋涂之后,进行曝光和热处理,并将单个基板在 170℃热处理 30 分钟制备液晶盒。利用液晶定向来评价单个基板的热稳定性。

[0187] 结果示于表 2 中。

[0188] 表 2

[0189]

定向层	曝光 10 秒	曝光 50 秒	曝光 250 秒
实施例 1	极好	极好	极好
实施例 2	极好	极好	极好
实施例 3	极好	极好	极好
实施例 4	良好	良好	良好
比较实施例 1	差	差	极差
比较实施例 2	良好	良好	良好

[0190] 如表 2 表示,就使用根据本发明的用于液晶定向的共聚物制备的液晶盒(实施例 1~4)而言,热稳定性的评价结果在定向方面没有变化。但是,就比较实施例 1 而言,热稳定性的评价结果的定向极差。

[0191] 实验实施例 3:根据本发明的液晶盒残留图像特性的评价

[0192] 使用下述实验来评价使用根据本发明的用于液晶定向共聚物制备的液晶盒的残留图像特性。

[0193] 在根据实施例 1~4 和比较实施例 1 和 2 的液晶盒中,将曝光 50 秒的液晶盒短路 1 分钟。评价该盒对电磁场(频率 1000 Hz 且电压 0~5V)的透光度-电压特性。对该盒施加交流电压(频率 1000Hz 且电压 5V)30 分钟。上述过程重复 2 次。用下面的公式 1 计算残留图像系数。

[0194] [公式 1]

[0195] $S(\text{残留图像系数}) = T/T_{\max}$

[0196] ※ T_{\max} :第一透光度-电压图中透光度最大值

[0197] T:透光度-电压图中,第一透光度的最大值($T1-\max$)和第二透光度最大值

(T2-max) 之差。

[0198] 测得的残留图像系数示于表 3 中。

[0199] 表 3

[0200]

定向层	残留图像系数 (S)
实施例 1	0.01
实施例 2	0.01
实施例 3	0.02
实施例 4	0.02
比较实施例 1	0.09
比较实施例 2	0.08

[0201] 如表 3 表示,就使用根据本发明用于液晶定向的共聚物制备的液晶盒而言,所述残留图像系数低。因此,就根据本发明的液晶盒(实施例 1~4)而言,初始亮度的变化低,并且恢复亮度到初始亮度所需的时间也很短。

[0202] 实验实施例 4:根据本发明的液晶盒第二残留图像特性的评价

[0203] 使用下述实验来评价使用根据本发明的用于液晶定向的共聚物制备的液晶盒的第二残留图像特性。

[0204] 将实施例 1~4 和比较实施例 1 和 2 的液晶盒曝光 50 秒,施加 7V 的交流电 6 小时后,阻断电压并测定黑度(黑色亮度)的变化进行评价。

[0205] 结果示于图 2 中。

[0206] 从图 2 可以看出,就使用根据本发明用于液晶定向的共聚物制备的液晶盒(实施例 1~4)而言,在恶劣条件下施加电压后,黑度的变化小,且亮度恢复到初始亮度所需的时间非常短。

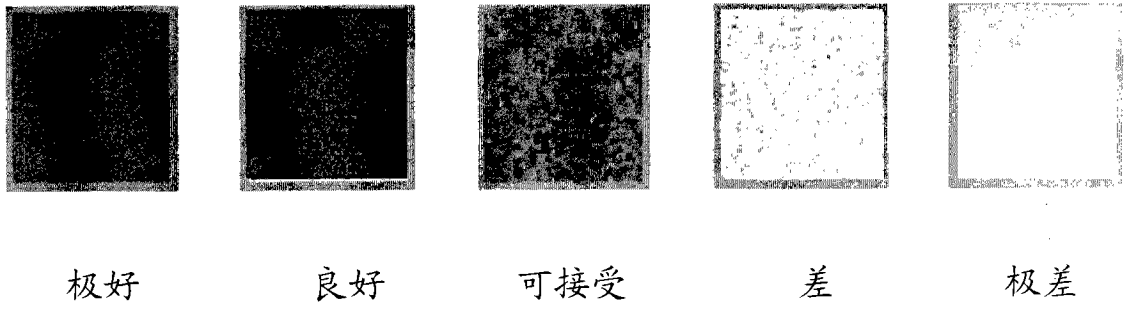


图 1

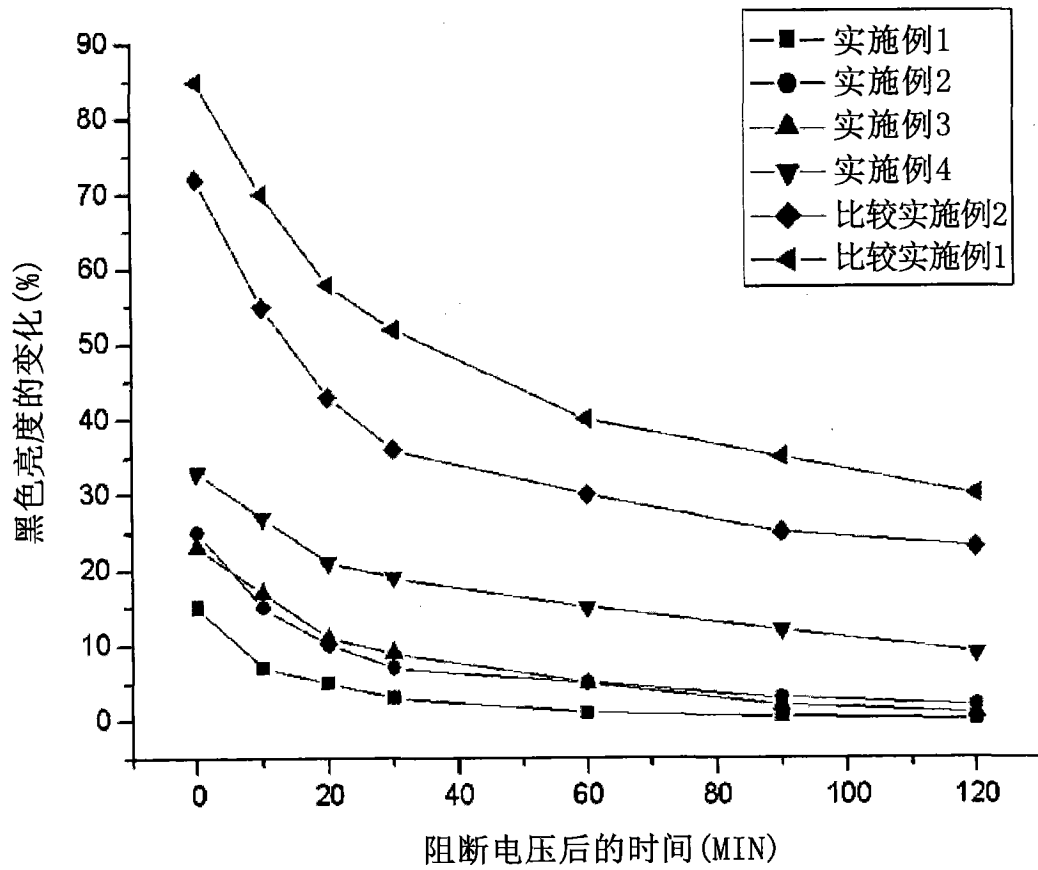


图 2