



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107250283 B

(45)授权公告日 2019.09.10

(21)申请号 201680011197.6

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所

(22)申请日 2016.02.17

11256

(65)同一申请的已公布的文献号

代理人 杨宏军 李国卿

申请公布号 CN 107250283 A

(51)Int.Cl.

(43)申请公布日 2017.10.13

C09B 31/043(2006.01)

(30)优先权数据

C09B 43/00(2006.01)

2015-032314 2015.02.20 JP

C09B 67/20(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

C09K 19/60(2006.01)

2017.08.18

G02B 5/30(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

G02F 1/1335(2006.01)

PCT/JP2016/054614 2016.02.17

(56)对比文件

(87)PCT国际申请的公布数据

JP H1088143 A, 1998.04.07,

W02016/133136 JA 2016.08.25

JP H1088142 A, 1998.04.07,

(73)专利权人 住友化学株式会社

CN 103173227 A, 2013.06.26,

地址 日本东京都

CN 103333083 A, 2013.10.02,

(72)发明人 飞田宪之 大川春树

JP H0539430 A, 1993.02.19,

审查员 刘鑫

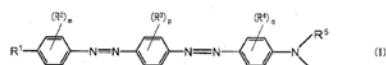
权利要求书2页 说明书37页 附图3页

(54)发明名称

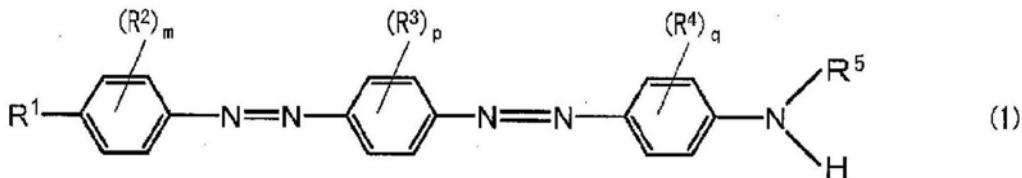
化合物及含有其的组合物

(57)摘要

下述式(1)表示的化合物,其是在波长350nm ~510nm的范围内具有最大吸收的、作为二向色性色素而发挥功能的新型化合物。式(1)中,R¹表示氢原子、碳原子数1~20的烷基等,R²~R⁴为氢原子以外的取代基,各自独立地表示碳原子数1~4的烷基等,m、p、q各自独立地为0~2的整数,R⁵为被至少一个羟基取代的碳原子数1~10的烷基、或在构成烷基的碳原子之间插入有至少一个-O-的碳原子数1~10的烷基。



1. 式(1)表示的化合物,

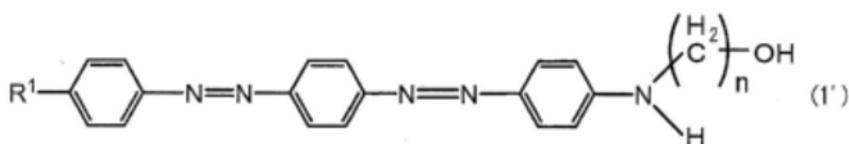


式(1)中, R¹表示氢原子、碳原子数1~20的烷基、碳原子数1~20的烷氧基、碳原子数1~20的酰基、碳原子数2~20的烷氧羰基、碳原子数1~20的酰氧基、或-N(R¹⁰)(R¹¹), R¹⁰表示碳原子数1~20的酰基、碳原子数1~20的烷基磺酰基或碳原子数6~20的芳基磺酰基, R¹¹表示氢原子或碳原子数1~20的烷基, R¹⁰与R¹¹可彼此键合并与它们所键合的氮原子一同形成包含-N-CO-或-N-SO₂-的环;构成所述烷基、所述烷氧基、所述酰基、所述烷氧羰基、所述酰氧基、所述烷基磺酰基及所述芳基磺酰基的一个以上的氢原子可被卤原子、羟基、未经取代的氨基或具有取代基的氨基取代;在构成所述烷基及所述烷氧基的碳原子之间可插入有-O-或-NR²⁰-, R²⁰表示氢原子或碳原子数1~20的烷基;

R²~R⁴为氢原子以外的取代基,各自独立地表示碳原子数1~4的烷基、碳原子数1~4的烷氧基、卤原子或氟基;构成所述烷基及所述烷氧基的一个以上的氢原子可被卤原子或羟基取代;m、p及q各自独立地为0~2的整数;

R⁵为被至少一个羟基取代的碳原子数1~10的烷基;R⁵中的脂肪族烃链可为直链状,或者也可含有支链。

2. 如权利要求1所述的化合物,其由式(1')表示,



式(1')中, R¹表示与上述相同的含义;n为1~10的整数,-(CH₂)_n-为碳原子数1~10的直链型脂肪族烃链或含有支链的脂肪族烃链。

3. 如权利要求1或2所述的化合物,所述化合物在波长350nm~510nm的范围内具有最大吸收。

4. 组合物,其含有聚合性液晶化合物和权利要求1~3中任一项所述的化合物。
5. 如权利要求4所述的组合物,其中,所述聚合性液晶化合物呈现近晶型液晶相。
6. 如权利要求4或5所述的组合物,所述组合物还含有聚合引发剂。
7. 偏光膜,其含有权利要求1~3中任一项所述的化合物。
8. 如权利要求7所述的偏光膜,其中,所述偏光膜的最大吸收波长λ_{max1}长于所述式(1)或所述式(1')表示的所述化合物的最大吸收波长λ_{max2}。
9. 如权利要求8所述的偏光膜,其中,所述λ_{max1}与所述λ_{max2}之差为10nm以上。
10. 如权利要求7~9中任一项所述的偏光膜,所述偏光膜在X射线衍射测定中显示出布拉格峰。
11. 液晶显示装置,其具有权利要求7~9中任一项所述的偏光膜。
12. 液晶盒,其具有权利要求7~9中任一项所述的偏光膜、液晶层和基体。
13. 如权利要求12所述的液晶盒,其中,所述偏光膜配置于所述基体与所述液晶层之

间。

14. 如权利要求13所述的液晶盒,其中,在所述基体与所述液晶层之间还配置有滤色器。

15. 圆偏光板,其具有权利要求7~9中任一项所述的偏光膜和四分之一波片。

16. 有机EL显示装置,其具有权利要求7~9中任一项所述的偏光膜和有机EL元件。

17. 有机EL显示装置,其具有权利要求15所述的圆偏光板和有机EL元件。

化合物及含有其的组合物

技术领域

[0001] 本发明涉及作为二向色性色素而发挥功能的化合物及含有其的组合物。

背景技术

[0002] 专利文献1中记载了包含分散于已取向的聚合性液晶化合物中的、吸收二向色性的光的化合物(二向色性色素)的偏光膜。然而,并未记载包含在波长350nm~510nm的范围内具有最大吸收的二向色性色素的二向色性比高的偏光膜。

[0003] 作为在波长350~550nm的范围内具有最大吸收的二向色性色素,专利文献2中记载了具有1,4-萘基结构的双偶氮系色素。然而,包含该双偶氮系色素的偏光膜的二向色性比低。

[0004] 专利文献3中记载了二向色性比高的偏光膜。然而,该偏光膜中含有的二向色性色素在波长518nm以上处具有最大吸收。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本公开专利公报“特开2007-510946号(2007年4月26日公开)”

[0008] 专利文献2:日本公告专利公报“特公昭63-1357号(1988年1月12日公告)”

[0009] 专利文献3:日本公开专利公报“特开2013-101328号(2013年5月23日公开)”

发明内容

[0010] 发明要解决的课题

[0011] 专利文献1~3中并未记载包含在波长350nm~510nm的范围内具有最大吸收的二向色性色素的二向色性比高的偏光膜。因此,需求包含在波长350nm~510nm的范围内具有最大吸收的二向色性色素的二向色性比高的偏光膜、以及该偏光膜中含有的作为二向色性色素而发挥功能的新型化合物、及含有该化合物的组合物。

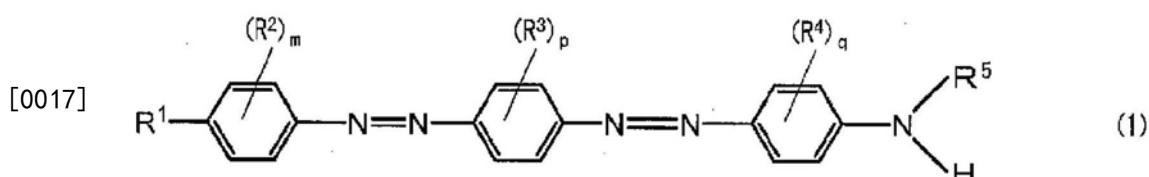
[0012] 本发明是考虑到上述课题而作出的发明,其主要目的在于提供作为二向色性色素而发挥功能的新型化合物及含有其的组合物。

[0013] 用于解决课题的手段

[0014] 为了解决上述课题,本发明包含以下发明。

[0015] <1>式(1)表示的化合物,

[0016] [化学式1]



[0018] (式中,R¹表示氢原子、碳原子数1~20的烷基、碳原子数1~20的烷氧基、碳原子数1~20的酰基、碳原子数2~20的烷氧羰基、碳原子数1~20的酰氧基、或-N(R¹⁰)(R¹¹),R¹⁰表

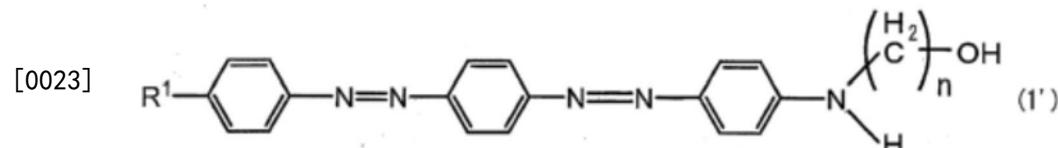
示碳原子数1~20的酰基、碳原子数1~20的烷基磺酰基或碳原子数6~20的芳基磺酰基,R¹¹表示氢原子或碳原子数1~20的烷基,R¹⁰与R¹¹可彼此键合并与它们所键合的氮原子一同形成包含-N-CO-或-N-SO₂-的环。构成所述烷基、所述烷氧基、所述酰基、所述烷氧羰基、所述酰氧基、所述烷基磺酰基及所述芳基磺酰基的一个以上的氢原子可被卤原子、羟基、未经取代的氨基或具有取代基的氨基取代。在构成所述烷基及所述烷氧基的碳原子之间可插入有-O-或-NR²⁰-,R²⁰表示氢原子或碳原子数1~20的烷基。

[0019] R²~R⁴为氢原子以外的取代基,各自独立地表示碳原子数1~4的烷基、碳原子数1~4的烷氧基、卤原子或氰基。构成所述烷基及所述烷氧基的一个以上的氢原子可被卤原子或羟基取代。m、p及q各自独立地为0~2的整数。

[0020] R⁵为被至少一个羟基取代的碳原子数1~10的烷基、或在构成烷基的碳原子之间插入有至少一个-O-的碳原子数1~10的烷基。R⁵中的脂肪族烃链可为直链状,或者也可含有支链。)。

[0021] <2>如<1>所述的化合物,其由式(1')表示,

[0022] [化学式2]



[0024] (式中,R¹表示与上述相同的含义。n为1~10的整数,-(CH₂)_n-为碳原子数1~10的直链型脂肪族烃链或含有支链的脂肪族烃链。)。

[0025] <3>如<1>或<2>所述的化合物,所述化合物在波长350nm~510nm的范围内具有最大吸收。

[0026] <4>组合物,其含有聚合性液晶化合物、和<1>~<3>中任一项所述的化合物。

[0027] <5>如<4>所述的组合物,其中,聚合性液晶化合物呈现近晶型液晶相。

[0028] <6>如<4>或<5>所述的组合物,所述组合物还含有聚合引发剂。

[0029] <7>偏光膜,其含有<1>~<3>中任一项所述的化合物。

[0030] <8>如<7>所述的偏光膜,其中,上述偏光膜的最大吸收波长(λ_{max1})长于上述式(1)或上述式(1')表示的上述化合物的最大吸收波长(λ_{max2})。

[0031] <9>如<8>所述的偏光膜,其中,上述 λ_{max1} 与上述 λ_{max2} 之差为10nm以上。

[0032] <10>如<7>~<9>中任一项所述的偏光膜,所述偏光膜在X射线衍射测定中显示出布拉格峰(Bragg peak)。

[0033] <11>液晶显示装置,其具有<7>~<9>中任一项所述的偏光膜。

[0034] <12>液晶盒,其具有<7>~<9>中任一项所述的偏光膜、液晶层和基体。

[0035] <13>如<12>所述的液晶盒,其中,上述偏光膜配置于上述基体与上述液晶层之间。

[0036] <14>如<13>所述的液晶盒,其中,在上述基体与上述液晶层之间还配置有滤色器。

[0037] <15>圆偏光板,其具有<7>~<9>中任一项所述的偏光膜、和四分之一波片。

[0038] <16>有机EL显示装置,其具有<7>~<9>中任一项所述的偏光膜、和有机EL元件。

[0039] <17>有机EL显示装置,其具有<15>所述的圆偏光板、和有机EL元件。

[0040] 发明的效果

[0041] 本发明的化合物是在波长350nm～510nm的范围内具有最大吸收的、作为二向色性色素而发挥功能的新型化合物，可取得能够由含有该化合物的组合物形成二向色性比高的偏光膜这样的效果。

附图说明

[0042] [图1]为表示连续地制造本发明的偏光膜的制造装置的一例的正视简图。

[0043] [图2]为表示连续地制造具有本发明的偏光膜的圆偏光板的制造装置的一例的正视简图。

[0044] [图3]为表示具有本发明的偏光膜的显示装置的结构的侧视简图。

[0045] [图4]为表示具有本发明的偏光膜的显示装置的另一结构的侧视简图。

[0046] [图5]为表示具有本发明的偏光膜的显示装置的又一结构的侧视简图。

具体实施方式

[0047] 以下，对本发明的一实施方式进行详细说明。需要说明的是，在本申请中，“A～B”表示“A以上、B以下”。

[0048] <式(1)表示的化合物>

[0049] 本发明的式(1)表示的化合物(以下有时记为“化合物(1)”)的两个偶氨基优选为反式的偶氨基。

[0050] 式(1)中的R¹表示氢原子、碳原子数1～20的烷基、碳原子数1～20的烷氧基、碳原子数1～20的酰基、碳原子数2～20的烷氧羰基、碳原子数1～20的酰氧基、或-N(R¹⁰)(R¹¹)，优选为氢原子、碳原子数1～20的烷基、碳原子数1～20的烷氧基、碳原子数1～20的酰基、碳原子数2～20的烷氧羰基或碳原子数1～20的酰氧基。

[0051] 作为碳原子数1～20的烷基，可举出甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、叔丁基、正戊基、异戊基、新戊基、正己基、正庚基、正辛基、正壬基、正癸基等不具有取代基的直链状或支链状的烷基。

[0052] 构成所述碳原子数1～20的烷基的一个以上的氢原子可被卤原子(例如氟原子)、羟基、未经取代的氨基或具有取代基的氨基取代。作为具有取代基的氨基，例如，可举出N-甲基氨基、N-乙基氨基、N,N-二甲基氨基、N,N-二乙基氨基等被一个或两个碳原子数1～20的烷基取代的氨基等。作为一个以上的氢原子被卤原子等取代的烷基，可举出：氟甲基、三氟甲基、五氟乙基、九氟丁基等碳原子数1～20的卤代烷基；羟基甲基、2-羟基乙基等碳原子数1～20的羟基烷基；氨基甲基、2-(N,N-二甲基氨基)乙基等具有氨基(所述氨基未经取代或具有取代基)的碳原子数1～20的烷基。

[0053] 在构成上述烷基的碳原子之间可插入有-O-或-NR²⁰-，R²⁰表示氢原子或碳原子数1～20的烷基，作为碳原子数1～20的烷基，可举出与上述同样的基团。作为在碳原子之间插入有-O-或-NR²⁰-的烷基，可举出甲氧基甲基、2-乙氧基乙基、2-(2-乙氧基乙氧基)乙基、2-[2-(乙基氨基)乙基氨基]乙基等。

[0054] 作为碳原子数1～20的烷氧基，可举出甲氧基、乙氧基、正丙氧基、异丙氧基、正丁氧基、异丁氧基、叔丁氧基、正戊氧基、异戊氧基、新戊氧基、正己氧基、正庚氧基、正辛氧基、正壬氧基、正癸氧基等不具有取代基的直链状或支链状的烷氧基。

[0055] 构成所述碳原子数1~20的烷氧基的一个以上的氢原子可被卤原子(例如,氟原子)、羟基、未经取代的氨基或具有取代基的氨基取代。作为具有取代基的氨基,例如,可举出N-甲基氨基、N-乙基氨基、N,N-二甲基氨基、N,N-二乙基氨基等被一个或两个碳原子数1~20的烷基取代的氨基等。作为一个以上的氢原子被卤原子等取代的烷氧基,可举出:氟甲氧基、三氟甲氧基、五氟乙氧基、九氟丁氧基等碳原子数1~20的卤代烷氧基;羟基甲氧基、2-羟基乙氧基等碳原子数1~20的羟基烷氧基;氨基甲氧基、2-(N,N-二甲基氨基)乙氧基等具有氨基(所述氨基未经取代或具有取代基)的碳原子数1~20的烷氧基。

[0056] 在构成上述烷氧基的碳原子之间可插入有-O-或-NR²⁰-。作为在碳原子之间插入有-O-或-NR²⁰-的烷氧基,可举出甲氧基甲氧基、2-乙氧基乙氧基、2-(2-乙氧基乙氧基)乙氧基、2-[2-(乙基氨基)乙基氨基]乙氧基等。

[0057] 作为碳原子数1~20的酰基,可举出甲酰基、乙酰基、乙基羰基、正丙基羰基、异丙基羰基、正丁基羰基、异丁基羰基、叔丁基羰基、正戊基羰基、异戊基羰基、新戊基羰基、正己基羰基、正庚基羰基、正辛基羰基、正壬基羰基、正癸基羰基等不具有取代基的酰基。

[0058] 构成所述酰基的一个以上的氢原子可被卤原子(例如,氟原子)、羟基、未经取代的氨基或具有取代基的氨基取代。作为具有取代基的氨基,例如,可举出N-甲基氨基、N-乙基氨基、N,N-二甲基氨基、N,N-二乙基氨基等被一个或两个碳原子数1~20的烷基取代的氨基等。作为一个以上的氢原子被卤原子等取代的酰基,可举出三氟乙酰基、五氟乙基羰基、九氟丁基羰基等碳原子数1~20的卤代酰基等。

[0059] 作为碳原子数2~20的烷氧羰基,可举出甲氧基羰基、乙氧基羰基、正丙氧基羰基、异丙氧基羰基、正丁氧基羰基、异丁氧基羰基、叔丁氧基羰基、正戊氧基羰基、异戊氧基羰基、新戊氧基羰基、正己氧基羰基、正庚氧基羰基、正辛氧基羰基、正壬氧基羰基、正癸氧基羰基等不具有取代基的烷氧羰基。

[0060] 构成所述烷氧羰基的一个以上的氢原子可被卤原子(例如,氟原子)、羟基、未经取代的氨基或具有取代基的氨基取代。作为具有取代基的氨基,例如,可举出N-甲基氨基、N-乙基氨基、N,N-二甲基氨基、N,N-二乙基氨基等被一个或两个碳原子数1~20的烷基取代的氨基等。作为一个以上的氢原子被卤原子等取代的烷氧羰基,可举出氟甲氧基羰基、三氟甲氧基羰基、五氟乙氧基羰基、九氟丁氧基羰基等碳原子数2~20的卤代烷氧羰基。

[0061] 作为碳原子数1~20的酰氧基,可举出乙酰氧基、乙基羰基氧基、正丙基羰基氧基、异丙基羰基氧基、正丁基羰基氧基、异丁基羰基氧基、叔丁基羰基氧基、正戊基羰基氧基、异戊基羰基氧基、新戊基羰基氧基、正己基羰基氧基、正庚基羰基氧基、正辛基羰基氧基、正壬基羰基氧基、正癸基羰基氧基等不具有取代基的酰氧基。

[0062] 构成所述酰氧基的一个以上的氢原子可被卤原子(例如,氟原子)、羟基、未经取代的氨基或具有取代基的氨基取代。作为具有取代基的氨基,例如,可举出N-甲基氨基、N-乙基氨基、N,N-二甲基氨基、N,N-二乙基氨基等被一个或两个碳原子数1~20的烷基取代的氨基等。作为一个以上的氢原子被卤原子等取代的酰氧基,可举出氟乙酰氧基、三氟乙酰氧基、五氟乙基羰基氧基、九氟丁基羰基氧基等碳原子数1~20的卤代酰氧基。

[0063] -N(R¹⁰)(R¹¹)中的R¹⁰表示碳原子数1~20的酰基、碳原子数1~20的烷基磺酰基或碳原子数6~20的芳基磺酰基,R¹¹表示氢原子或碳原子数1~20的烷基,R¹⁰与R¹¹可彼此键合并与它们所键合的氮原子一同形成包含-N-CO-或-N-SO₂-的环。构成R¹⁰中的酰基、烷基磺酰

基及芳基磺酰基的一个以上的氢原子可被卤原子(例如,氟原子)、羟基、未经取代的氨基或具有取代基的氨基取代。作为具有取代基的氨基,例如,可举出N-甲基氨基、N-乙基氨基、N,N-二甲基氨基、N,N-二乙基氨基等被一个或两个碳原子数1~20的烷基取代的氨基等。在构成R¹¹中的烷基的碳原子之间可插入有-O-或-NR²⁰-。作为R¹⁰中的碳原子数1~20的酰基,可举出与上述R¹中的碳原子数1~20的酰基同样的酰基,作为构成该酰基的一个以上的氢原子被卤原子等取代的酰基,可举出与上述R¹中的基团同样的基团。

[0064] 作为碳原子数1~20的烷基磺酰基,可举出甲磺酰基、乙磺酰基、正丙基磺酰基等不具有取代基的烷基磺酰基。作为构成所述烷基磺酰基的一个以上的氢原子被卤原子等取代的基团,可举出三氟甲磺酰基、五氟乙磺酰基、七氟正丙基磺酰基等碳原子数1~20的卤代烷基磺酰基。

[0065] 作为碳原子数6~20的芳基磺酰基,可举出苯磺酰基、对甲苯磺酰基等。作为构成所述芳基磺酰基的一个以上的氢原子被卤原子等取代的基团,可举出对三氟甲基苯磺酰基等。

[0066] 作为R¹¹中的碳原子数1~20的烷基,可举出与上述R¹中的碳原子数1~20的烷基同样的烷基,作为构成该烷基的一个以上的氢原子被卤原子等取代的烷基,可举出与上述R¹中的基团同样的基团。

[0067] 作为-N(R¹⁰)(R¹¹)的具体例,可举出酰基氨基、乙基羰基氨基、正丙基羰基氨基、异丙基羰基氨基、正丁基羰基氨基、异丁基羰基氨基、叔丁基羰基氨基、正戊基羰基氨基、异戊基羰基氨基、新戊基羰基氨基、正己基羰基氨基、正庚基羰基氨基、正辛基羰基氨基、正壬基羰基氨基、正癸基羰基氨基、三氟酰基氨基。

[0068] 作为R¹⁰与R¹¹彼此键合并与它们所键合的氮原子一同形成的包含-N-CO-或-N-SO₂-的环,可举出2-吡咯烷酮-1-基等。

[0069] R¹优选为可具有卤原子(优选为氟原子)的碳原子数1~10的烷基、在构成碳原子之间插入有-O-的碳原子数1~20的烷基、可具有卤原子(优选为氟原子)的碳原子数1~10的烷氧基、在构成碳原子之间插入有-O-的碳原子数1~20的烷氧基、可具有卤原子(优选为氟原子)的碳原子数1~10的酰基、可具有卤原子(优选为氟原子)的碳原子数2~10的烷氧羰基、可具有卤原子(优选为氟原子)的碳原子数1~10的酰氧基、或-N(R¹⁰)(R¹¹),R¹⁰优选为可具有卤原子(优选为氟原子)的碳原子数1~20的酰基,R¹¹优选为氢原子。

[0070] R¹更优选为可具有氟原子的直链状的碳原子数1~10的烷基或-N(R¹⁰)(R¹¹),R¹⁰更优选为可具有氟原子的碳原子数1~10的酰基,R¹¹优选为氢原子。

[0071] R¹特别优选为可具有氟原子的直链状的碳原子数1~10的烷基。

[0072] 式(1)中的R²~R⁴为氢原子以外的取代基,各自独立地表示碳原子数1~4的烷基、碳原子数1~4的烷氧基、卤原子或氰基。R²~R⁴可取代在亚苯基的任意位置上。

[0073] 作为碳原子数1~4的烷基,可举出甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、叔丁基等不具有取代基的直链状或支链状的烷基。

[0074] 构成所述碳原子数1~4的烷基的一个以上的氢原子可被卤原子(例如,氟原子)或羟基取代。作为一个以上的氢原子被卤原子等取代的烷基,可举出:氟甲基、三氟甲基、五氟乙基、九氟丁基等碳原子数1~4的卤代烷基;羟基甲基、2-羟基乙基等碳原子数1~4的羟基烷基。

[0075] 作为碳原子数1~4的烷氧基,可举出甲氧基、乙氧基、正丙氧基、异丙氧基、正丁氧基、异丁氧基、叔丁氧基等不具有取代基的直链状或支链状的烷氧基。

[0076] 构成所述碳原子数1~4的烷氧基的一个以上的氢原子可被卤原子(例如,氟原子)或羟基取代。作为一个以上的氢原子被卤原子等取代的烷氧基,可举出:氟甲氧基、三氟甲氧基、五氟乙氧基、九氟丁氧基等碳原子数1~4的卤代烷氧基;羟基甲氧基、2-羟基乙氧基等碳原子数1~4的羟基烷氧基。

[0077] 式(1)中的m、p、q各自独立地为0~2的整数,更优选为0。

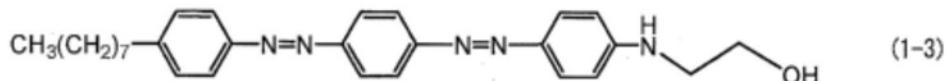
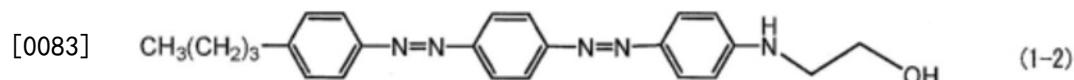
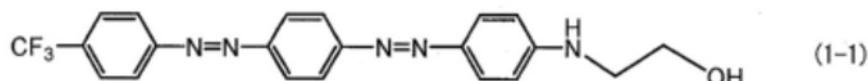
[0078] R⁵为被至少一个羟基取代的碳原子数1~10的烷基、或在构成烷基的碳原子之间插入有至少一个-0-的碳原子数1~10的烷基。R⁵中的脂肪族烃链可为直链状,或者也可含有支链。

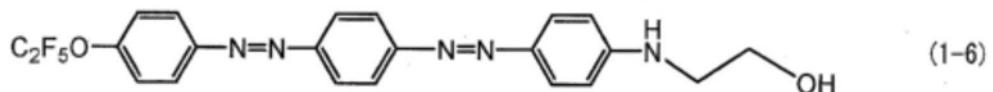
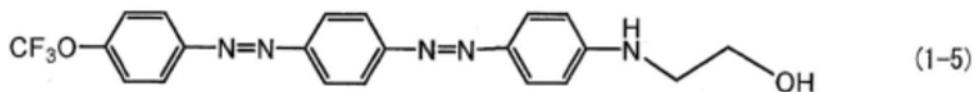
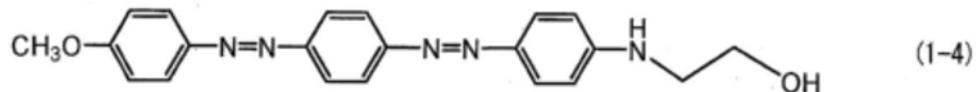
[0079] 作为R⁵中的碳原子数,为1~10,其中优选为1~5,更优选为2~3。

[0080] 因此,化合物(1)特别优选为本发明的式(1')表示的化合物(以下有时记为“化合物(1')”)。式(1')中的R¹表示与上述相同的含义,n为1~10的整数,优选为1~5的整数,更优选为2或3。另外,式(1')中的-(CH₂)_n-可以为直链的脂肪族烃链,或者也可以为含有支链的脂肪族烃链。

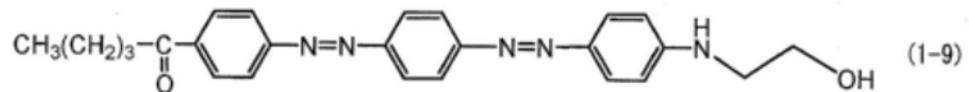
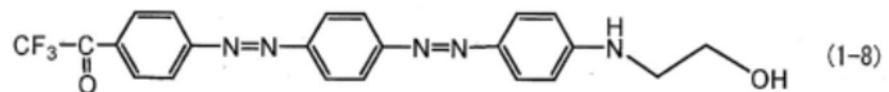
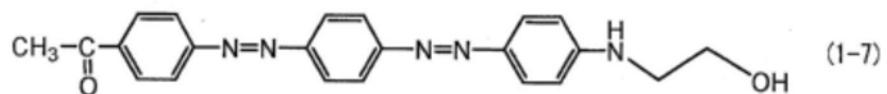
[0081] 作为化合物(1)或化合物(1')的具体例,可举出下述式(1-1)~式(1-47)表示的化合物。

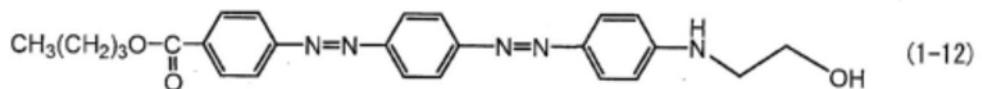
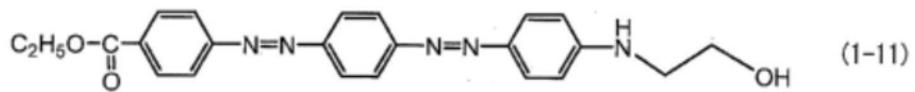
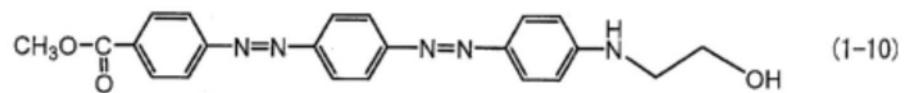
[0082] [化学式3]



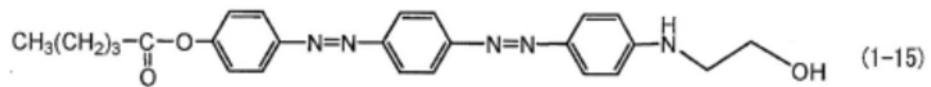
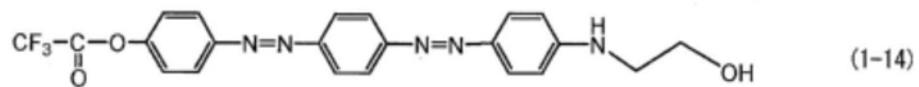
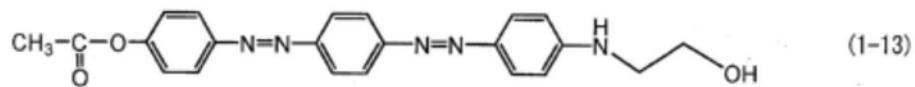


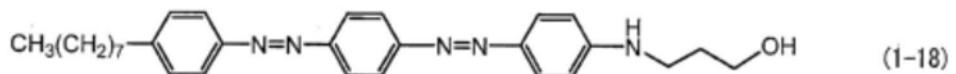
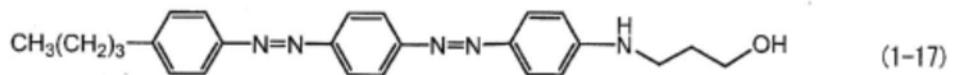
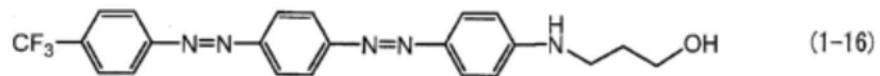
[0084]



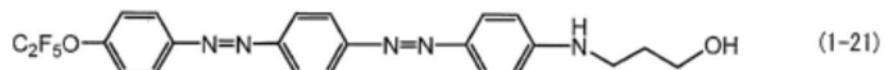
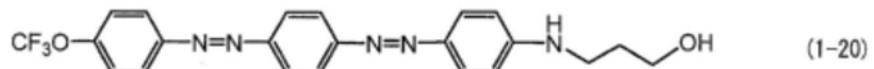
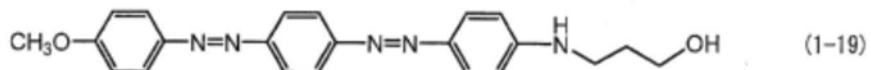


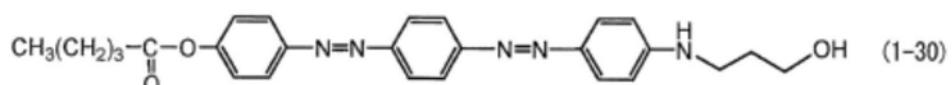
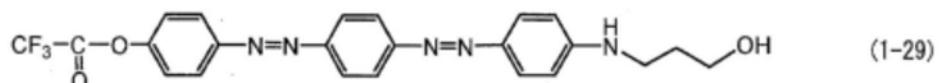
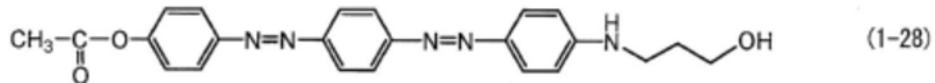
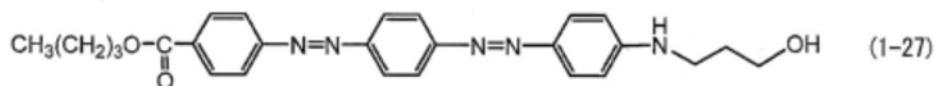
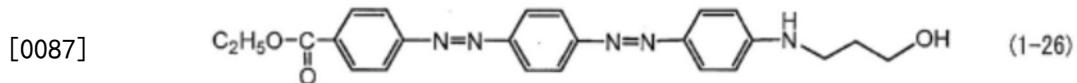
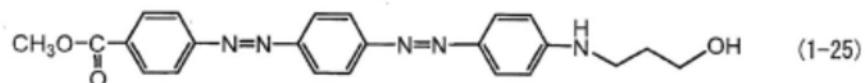
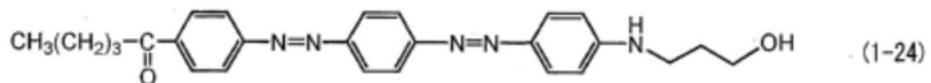
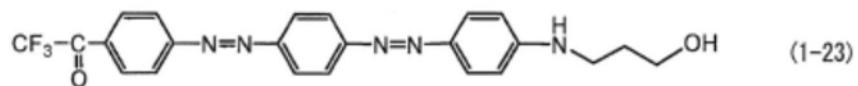
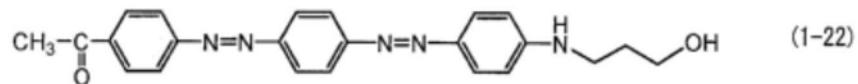
[0085]

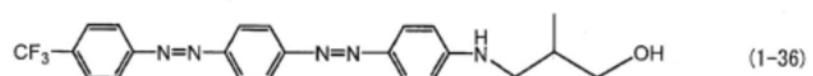
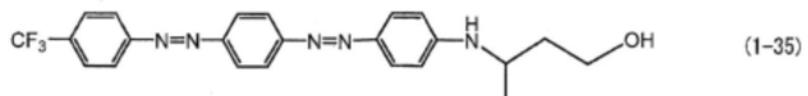
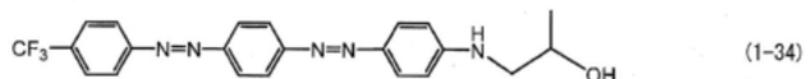
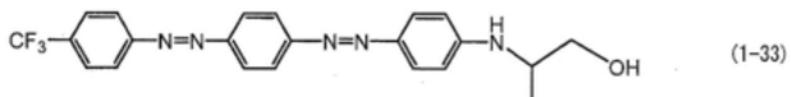
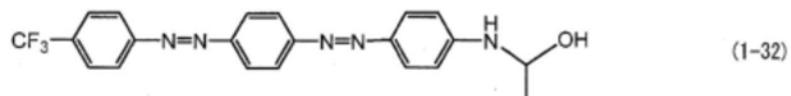
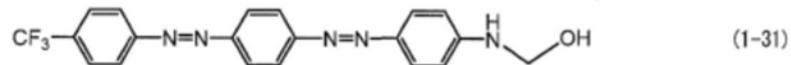




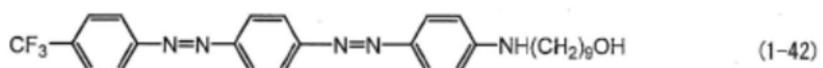
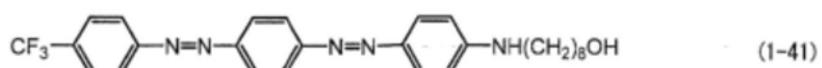
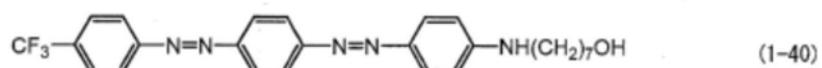
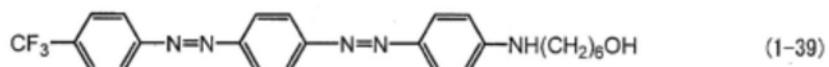
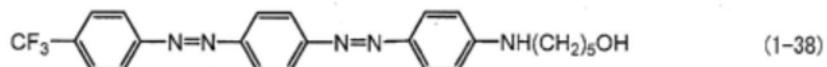
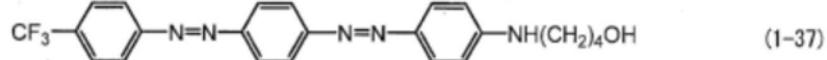
[0086]

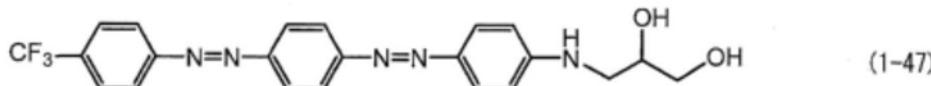
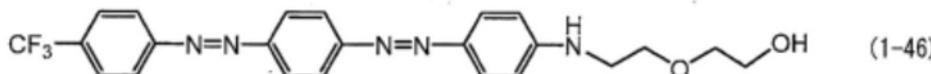
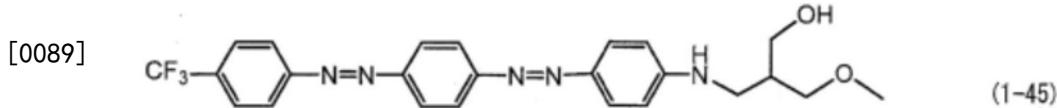
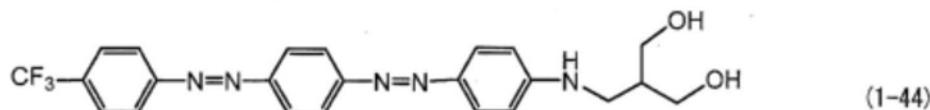
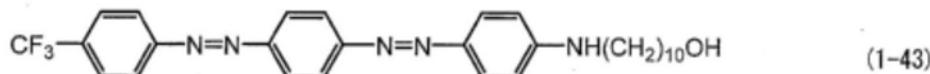






[0088]



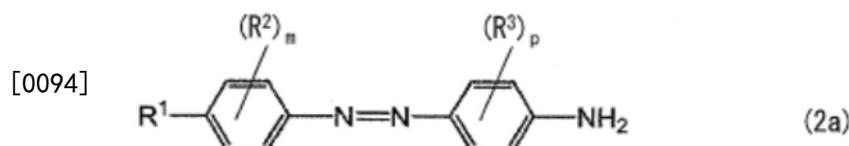


[0090] 以上列举的化合物中,优选式(1-1)、式(1-2)、式(1-5)、式(1-7)、式(1-8)、式(1-16)、式(1-17)、式(1-20)、式(1-22)及式(1-23)表示的化合物,更优选式(1-2)、式(1-5)、式(1-17)及式(1-20)表示的化合物。

[0091] 化合物(1)可通过下述方式进行制造:

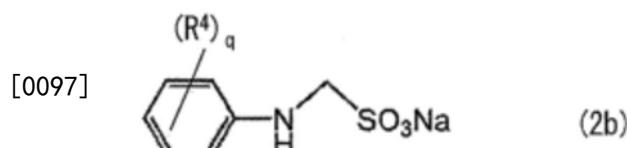
[0092] 使式(2a)表示的化合物(以下有时记为“化合物(2a)”)与式(2b)表示的化合物(以下有时记为“化合物(2b)”)进行反应,从而得到式(3a)表示的化合物(以下有时记为“化合物(3a)”),然后,由化合物(3a)得到式(3b)表示的化合物(以下有时记为“化合物(3b)”),进而使化合物(3b)的氨基与邻亚烷卤醇(alkylene halohydrin)(例如,2-碘乙醇)或卤代二烷基醚进行反应,从而使取代于化合物(3b)的氨基上的一个氢原子成为羟基烷基或插入有-O-的烷基。所述方法例如可按照Chem Bio Chem,2011,12,1712等中记载的方法进行。

[0093] [化学式4]



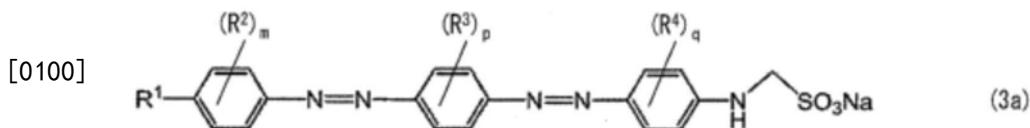
[0095] (式中,R¹~R³、m、p表示与上述相同的含义。)

[0096] [化学式5]



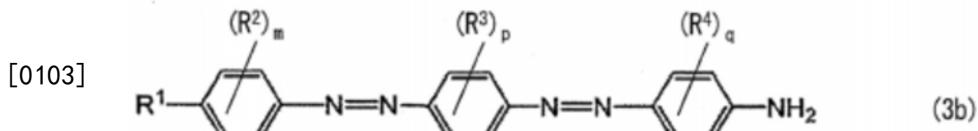
[0098] (式中,R⁴、q表示与上述相同的含义。)

[0099] [化学式6]



[0101] (式中, R¹~R⁴、m、p、q表示与上述相同的含义。)

[0102] [化学式7]



[0104] (式中, R¹~R⁴、m、p、q表示与上述相同的含义。)

[0105] 反应结束后,化合物(1)可利用重结晶、再沉淀、萃取、各种色谱法等通常的提取手段进行提取。

[0106] 化合物(1)是在波长350nm~510nm的范围内、优选波长400nm~500nm的范围内、更优选波长410nm~490nm的范围内、进一步优选波长420nm~480nm的范围内具有最大吸收的、作为二向色性色素而发挥功能的新型化合物,尤其是通过与聚合性液晶化合物一同取向而得到的偏光膜显示更高的二向色性。另外,化合物(1)、优选化合物(1')具有耐光性,因此,包含本发明的化合物的偏光膜具有耐光性。

[0107] 接下来,对包含聚合性液晶化合物和化合物(1)的本发明的组合物进行说明。本发明的组合物可包含两种以上的化合物(1)。

[0108] <聚合性液晶化合物>

[0109] 所谓聚合性液晶化合物,是在分子内具有聚合性基团、且可通过进行取向而呈现液晶相的化合物,优选可通过单独进行取向而呈现液晶相的化合物。

[0110] 所谓聚合性基团,是指参与聚合反应的基团,优选为光聚合性基团。此处,所谓聚合性基团,是指可通过由后述的聚合引发剂产生的活性自由基、酸等而参与聚合反应的基团。作为聚合性基团,可举出乙烯基、乙烯基氧基、1-氯乙烯基、异丙烯基、4-乙烯基苯基、丙烯酰基氧基、甲基丙烯酰基氧基、氧杂环丙基及氧杂环丁基。其中,优选丙烯酰基氧基、甲基丙烯酰基氧基、乙烯基氧基、氧杂环丙基及氧杂环丁基,更优选丙烯酰基氧基。

[0111] 聚合性液晶化合物可以为热致液晶型,也可以为溶致液晶型。

[0112] 聚合性液晶化合物可以为呈现向列型液晶相的化合物,也可以为呈现近晶型液晶相的化合物,还可以为呈现向列型液晶相及近晶型液晶相这两者的化合物。优选为呈现近晶型液晶相的化合物,更优选为呈现高阶近晶型液晶相的化合物。含有呈现近晶型液晶相的聚合性液晶化合物的本发明的组合物可提供偏光性能更优异的偏光膜。本发明的组合物可以包含两种以上的聚合性液晶化合物。

[0113] 化合物(1)即使为分散于由呈现近晶型液晶相的聚合性液晶化合物形成的致密分子链之间的状态,也可显示出高二向色性,因此,含有化合物(1)的组合物可提供二向色性比高的偏光膜。

[0114] 作为高阶近晶型液晶相,可举出近晶B相、近晶D相、近晶E相、近晶F相、近晶G相、近晶H相、近晶I相、近晶J相、近晶K相及近晶L相。其中,优选近晶B相、近晶F相及近晶I相,更优选近晶B相。聚合性液晶化合物所呈现的近晶型液晶相为这些高阶近晶相时,可得到取向有序度更高的偏光膜。由含有呈现高阶近晶型液晶相的聚合性液晶化合物的组合物得到的取

向有序度高的偏光膜在X射线衍射测定中显示出来自六角相(hexatic phase)或结晶相(crystal phase)这样的高阶结构的布拉格峰。布拉格峰是来自分子取向的面周期结构的峰。由本发明的组合物得到的偏光膜所具有的周期间隔(有序周期)优选为0.30~0.50nm。

[0115] 聚合性液晶化合物所呈现的液晶相的种类例如可利用以下所示的方法进行确认。即,准备合适的基材,在该基材上涂布包含聚合性液晶化合物和溶剂的溶液从而形成涂布膜,然后通过进行加热处理或减压处理从而将该涂布膜中含有的溶剂除去。接下来,将在基材上形成的涂布膜加热至各向同性相(isotropic phase)温度,然后缓缓进行冷却,由此呈现出液晶相,利用基于偏光显微镜的织构观察、X射线衍射测定或差示扫描量热测定对该液晶相进行检查。在该检查中,可确认到例如通过冷却至第一温度从而呈现向列型液晶相、进而通过缓缓冷却至第二温度从而呈现近晶型液晶相。

[0116] 聚合性液晶化合物优选为式(4)表示的化合物(以下有时记为“化合物(4)”)。

[0117] $U^1-V^1-W^1-X^1-Y^1-X^2-Y^2-X^3-W^2-V^2-U^2 \quad (4)$

[0118] (式中,X¹、X²及X³各自独立地表示可具有取代基的1,4-亚苯基、或可具有取代基的环己烷-1,4-二基。其中,X¹、X²及X³中的至少一者为可具有取代基的1,4-亚苯基。构成环己烷-1,4-二基的-CH₂-可被替换为-O-、-S-或-NR-。R表示碳原子数1~6的烷基或苯基。)

[0119] Y¹及Y²各自独立地表示单键、-CH₂CH₂-、-CH₂O-、-COO-、-OCOO-、-N=N-、-CR^a=CR^b-、-C≡C-或-CR^a=N-。R^a及R^b各自独立地表示氢原子或碳原子数1~4的烷基。

[0120] U¹表示氢原子或聚合性基团。

[0121] U²表示聚合性基团。

[0122] W¹及W²各自独立地表示单键、-O-、-S-、-COO-或-OCOO-。

[0123] V¹及V²各自独立地表示可具有取代基的碳原子数1~20的烷二基(alkanediyl),构成该烷二基的-CH₂-可被替换为-O-、-S-或-NH-)。

[0124] 化合物(4)中,X¹、X²及X³中的至少一者优选为可具有取代基的1,4-亚苯基。

[0125] 可具有取代基的1,4-亚苯基优选为不具有取代基的1,4-亚苯基。可具有取代基的环己烷-1,4-二基优选为可具有取代基的反式-环己烷-1,4-二基。可具有取代基的反式-环己烷-1,4-二基优选为不具有取代基的反式-环己烷-1,4-二基。

[0126] 作为可具有取代基的1,4-亚苯基或可具有取代基的环己烷-1,4-二基所任选具有的取代基,可举出甲基、乙基、正丁基等碳原子数1~4的烷基、氨基及卤原子。

[0127] Y¹优选为单键、-CH₂CH₂-或-COO-,Y²优选为-CH₂CH₂-或-CH₂O-。

[0128] U¹为氢原子或聚合性基团,优选为聚合性基团。U²为聚合性基团。U¹及U²优选均为聚合性基团,更优选均为光聚合性基团。从可在更低的温度条件下进行聚合的方面考虑,具有光聚合性基团的聚合性液晶化合物是有利的。

[0129] U¹及U²表示的聚合性基团可以彼此不同,但优选相同。作为聚合性基团,可举出乙烯基、乙烯基氧基、1-氯乙烯基、异丙烯基、4-乙烯基苯基、丙烯酰基氧基、甲基丙烯酰基氧基、氧杂环丙基及氧杂环丁基。其中,优选为乙烯基氧基、丙烯酰基氧基、甲基丙烯酰基氧基、氧杂环丙基及氧杂环丁基,更优选为丙烯酰基氧基。

[0130] 作为V¹及V²表示的烷二基,可举出亚甲基、亚乙基、丙烷-1,3-二基、丁烷-1,3-二基、丁烷-1,4-二基、戊烷-1,5-二基、己烷-1,6-二基、庚烷-1,7-二基、辛烷-1,8-二基、癸烷-1,10-二基、十四烷-1,14-二基及二十烷-1,20-二基。V¹及V²优选为碳原子数2~12的烷

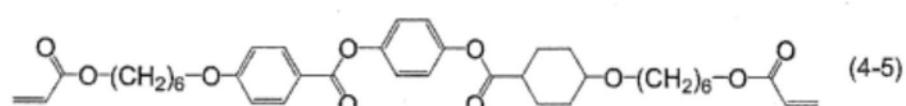
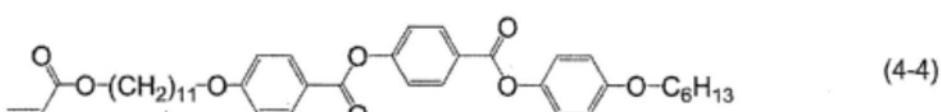
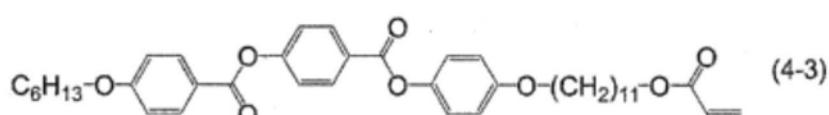
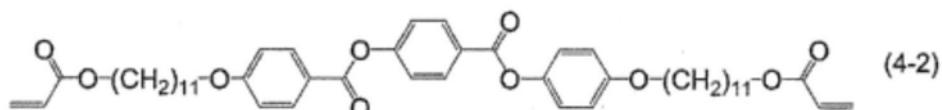
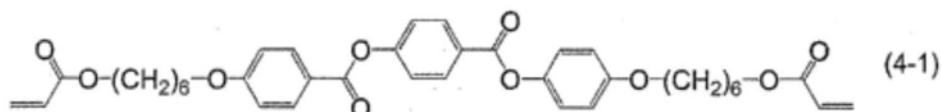
二基，更优选为碳原子数6~12的烷二基。

[0131] 作为可具有取代基的碳原子数1~20的烷二基所任选具有的取代基，可举出氰基及卤原子。该烷二基优选为不具有取代基的烷二基，更优选为不具有取代基且为直链状的烷二基。

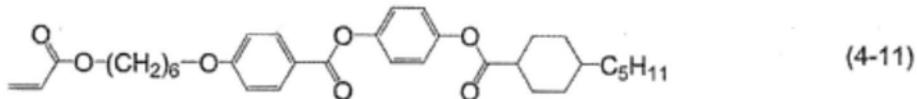
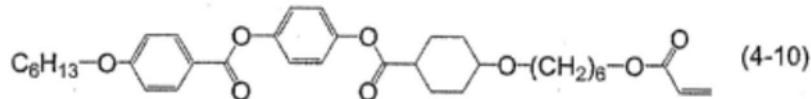
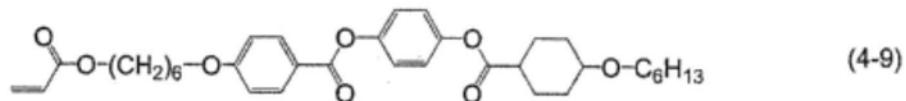
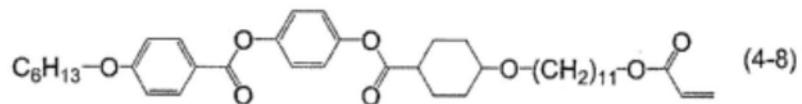
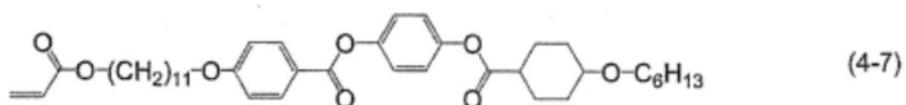
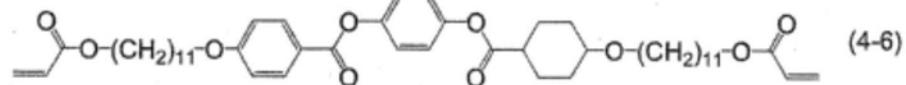
[0132] W^1 及 W^2 各自独立地优选为单键或- $O-$ 。

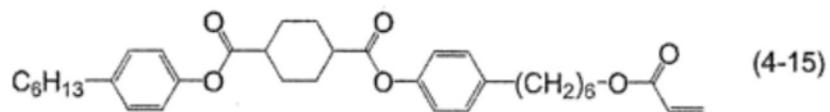
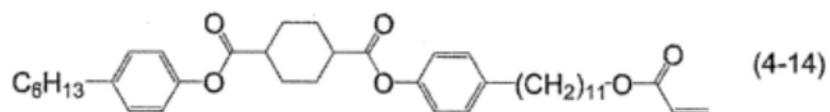
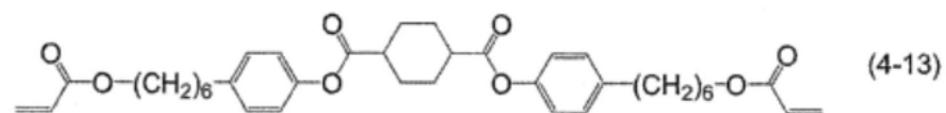
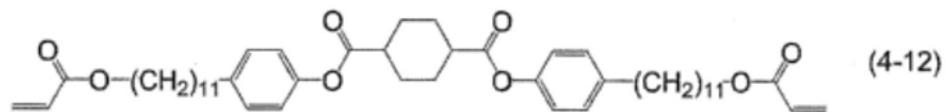
[0133] 作为化合物(4)的具体例，可举出下述式(4-1)~式(4-43)表示的化合物。化合物(4)具有环己烷-1,4-二基时，该环己烷-1,4-二基优选为反式型。

[0134] [化学式8]

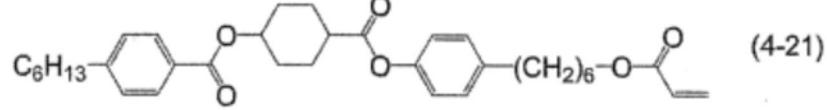
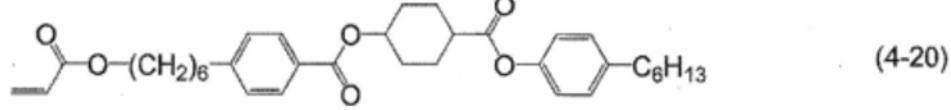
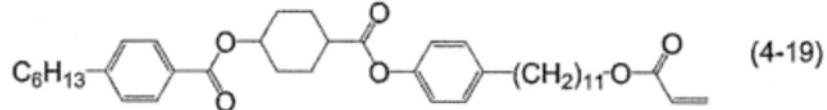
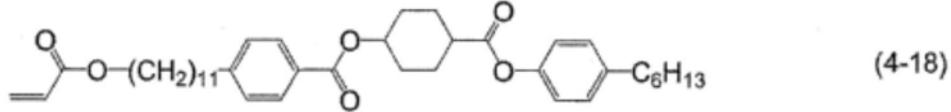
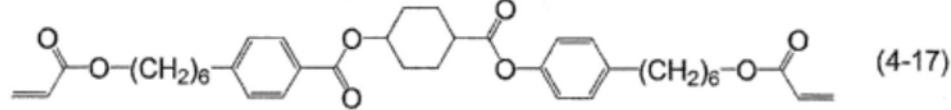
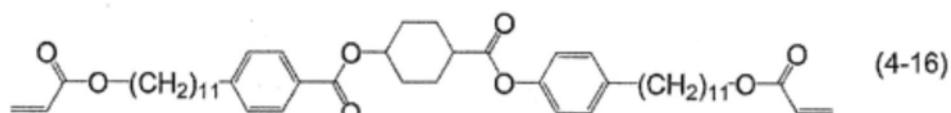


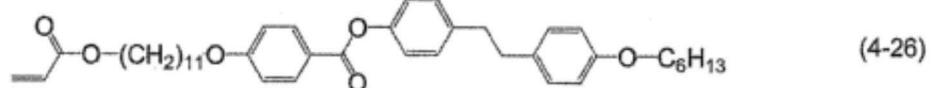
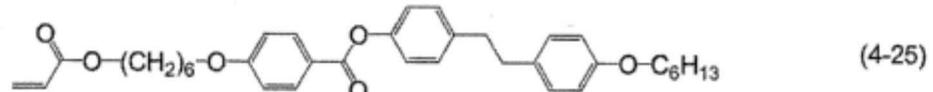
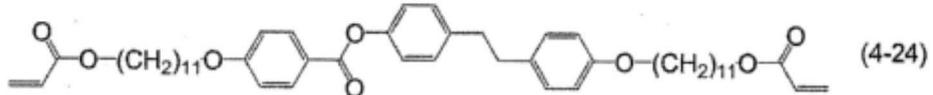
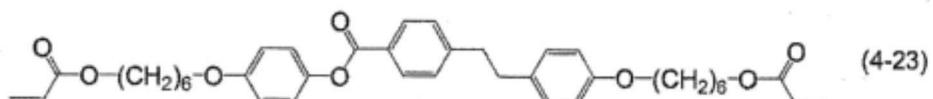
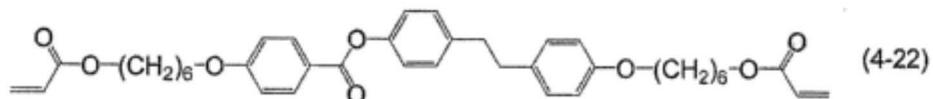
[0135]



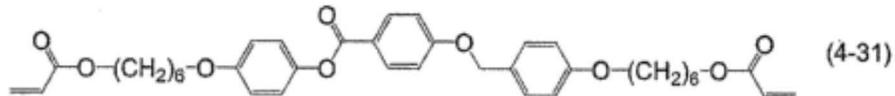
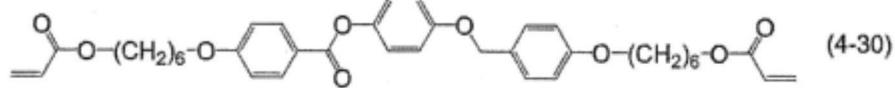
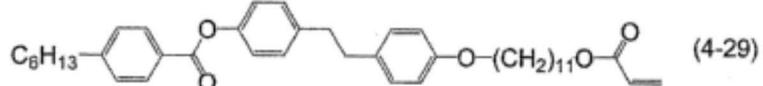
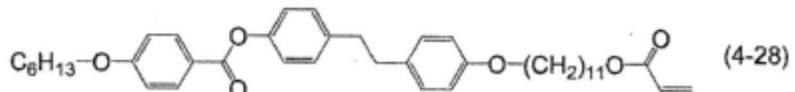
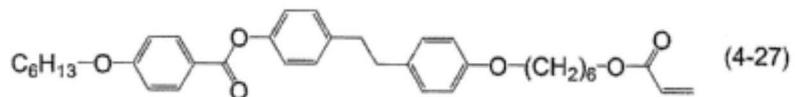


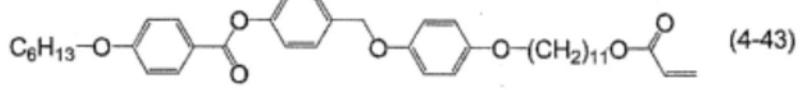
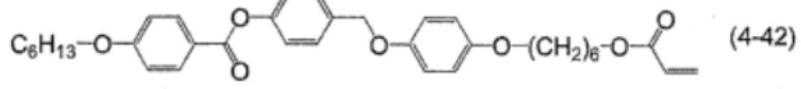
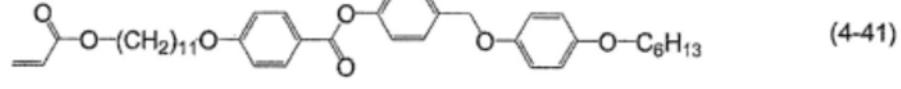
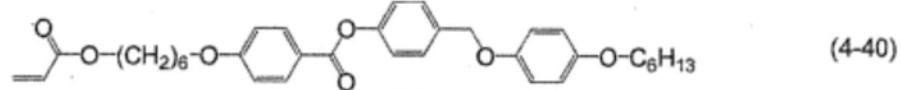
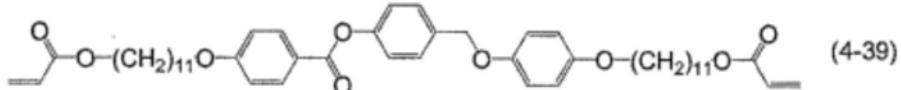
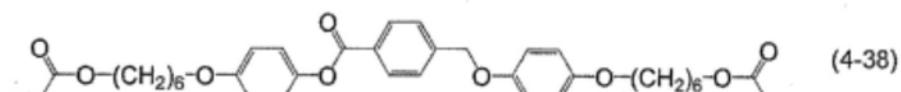
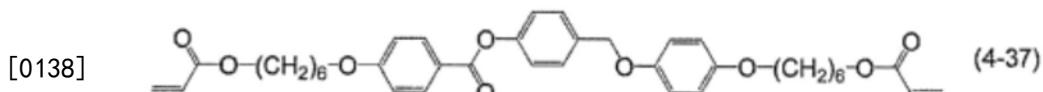
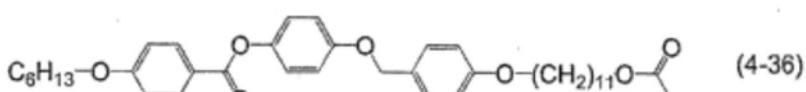
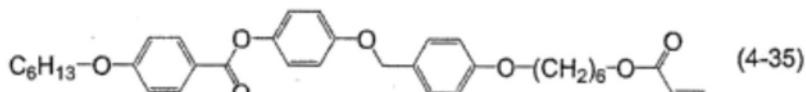
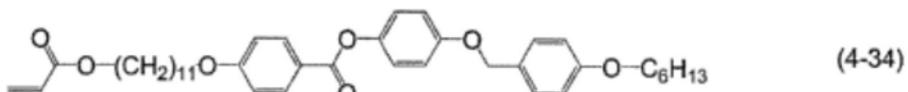
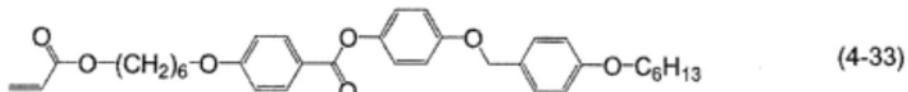
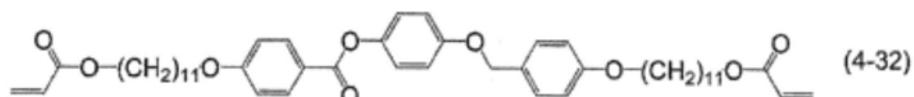
[0136]





[0137]





[0139] 其中,选自由式(4-5)、式(4-6)、式(4-7)、式(4-8)、式(4-9)、式(4-10)、式(4-11)、式(4-12)、式(4-13)、式(4-14)、式(4-15)、式(4-22)、式(4-24)、式(4-25)、式(4-26)、式(4-27)、式(4-28)、及式(4-29)表示的化合物组成的组中的至少一种化合物(4)是优选的。

[0140] 本发明的组合物可包含两种以上的化合物(4)。当组合两种以上的聚合性液晶化合物时,优选其中的至少一种为化合物(4),更优选其中的两种以上为化合物(4)。通过组合两种以上的聚合性液晶化合物,从而有可能在液晶-结晶相转变温度以下的温度也能够于一段时间内维持液晶相。作为组合两种聚合性液晶化合物时的混合比,通常为1:99~50:50,优选为5:95~50:50,更优选为10:90~50:50。

[0141] 化合物(4)例如可利用Lub等,Recl.Trav.Chim.Pays-Bas,115,321-328(1996)、日

本专利第4719156号等已知文献中记载的方法进行制造。

[0142] 从提高聚合性液晶化合物的取向性这一观点考虑,本发明的组合物中的聚合性液晶化合物的含有比例相对于本发明的组合物的固态成分100质量份而言优选为70~99.5质量份,更优选为80~99质量份,进一步优选为80~94质量份,特别优选为80~90质量份。此处,所谓固态成分,是指本发明的组合物中的除溶剂以外的成分的总量。

[0143] 本发明的组合物优选包含聚合引发剂及溶剂,还可包含光敏化剂、阻聚剂及流平剂(leveling agent)。

[0144] 相对于100重量份的聚合性液晶化合物,本发明的组合物中的化合物(1)的含量通常为50质量份以下,优选为0.1质量份以上且10质量份以下,更优选为0.1质量份以上且5质量份以下。化合物(1)的含量相对于100质量份的聚合性液晶化合物而言为50质量份以下时,有能够得到聚合性液晶化合物及化合物(1)的取向紊乱少的偏光膜的趋势。

[0145] <溶剂>

[0146] 溶剂优选为能够将聚合性液晶化合物及化合物(1)完全溶解的溶剂。另外,优选为对聚合性液晶化合物的聚合反应不具有活性的溶剂。

[0147] 作为溶剂,可举出:甲醇、乙醇、乙二醇、异丙醇、丙二醇、乙二醇甲基醚、乙二醇丁基醚、丙二醇单甲基醚等醇溶剂;乙酸乙酯、乙酸丁酯、乙二醇甲基醚乙酸酯、 γ -丁内酯、丙二醇甲基醚乙酸酯、乳酸乙酯等酯溶剂;丙酮、甲基乙基酮、环戊酮、环己酮、2-庚酮、甲基异丁基酮等酮溶剂;戊烷、己烷、庚烷等脂肪族烃溶剂;甲苯、二甲苯等芳香族烃溶剂;乙腈等腈溶剂;四氢呋喃、二甲氧基乙烷等醚溶剂;及氯仿、氯苯等含氯溶剂。这些溶剂可以仅使用一种,也可以组合两种以上而使用。

[0148] 在本发明的组合物含有溶剂的情况下,溶剂的含有比例相对于本发明的组合物的总量而言优选为50~98质量%。换言之,本发明的组合物中的固态成分优选为2~50质量%。该固态成分为50质量%以下时,本发明的组合物的粘度变低,由本发明的组合物得到的偏光膜的厚度变得大致均匀,有该偏光膜中不易产生不均的趋势。所述固态成分可考虑想要制造的偏光膜的厚度而确定。

[0149] <聚合引发剂>

[0150] 聚合引发剂是可引发聚合性液晶化合物的聚合反应的化合物。作为聚合引发剂,优选为利用光的作用而产生活性自由基的光聚合引发剂。

[0151] 作为聚合引发剂,可举出苯偶姻化合物、二苯甲酮化合物、烷基苯酮化合物、酰基氧化膦化合物、三嗪化合物、碘鎓盐及锍盐。

[0152] 作为苯偶姻化合物,可举出苯偶姻、苯偶姻甲基醚、苯偶姻乙基醚、苯偶姻异丙基醚、及苯偶姻异丁基醚。

[0153] 作为二苯甲酮化合物,可举出二苯甲酮、邻苯甲酰苯甲酸甲酯、4-苯基二苯甲酮、4-苯甲酰基-4'-甲基二苯硫醚、3,3',4,4'-四(叔丁基过氧化羰基)二苯甲酮、及2,4,6-三甲基二苯甲酮。

[0154] 作为烷基苯酮化合物,可举出二乙氧基苯乙酮、2-甲基-2-吗啉基-1-(4-甲硫基苯基)丙烷-1-酮(2-methyl-2-morpholino-1-(4-methy 1thiophenyl)-propan-1-one)、2-苄基-2-二甲基氨基-1-(4-吗啉基苯基)丁烷-1-酮、2-羟基-2-甲基-1-苯基丙烷-1-酮、1,2-二苯基-2,2-二甲氧基乙烷-1-酮、2-羟基-2-甲基-1-[4-(2-羟基乙氧基)苯基]丙烷-1-酮、

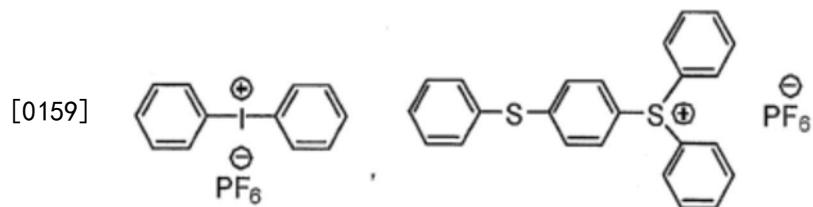
1-羟基环己基苯基酮、及2-羟基-2-甲基-1-[4-(1-甲基乙烯基)苯基]丙烷-1-酮的低聚物。

[0155] 作为酰基氧化膦化合物,可举出2,4,6-三甲基苯甲酰基二苯基氧化膦、及双(2,4,6-三甲基苯甲酰基)苯基氧化膦。

[0156] 作为三嗪化合物,可举出2,4-双(三氯甲基)-6-(4-甲氧基苯基)-1,3,5-三嗪、2,4-双(三氯甲基)-6-(4-甲氧基萘基)-1,3,5-三嗪、2,4-双(三氯甲基)-6-(4-甲氧基苯乙烯基)-1,3,5-三嗪、2,4-双(三氯甲基)-6-[2-(5-甲基呋喃-2-基)乙烯基]-1,3,5-三嗪、2,4-双(三氯甲基)-6-[2-(呋喃-2-基)乙烯基]-1,3,5-三嗪、2,4-双(三氯甲基)-6-[2-(4-二乙基氨基-2-甲基苯基)乙烯基]-1,3,5-三嗪、及2,4-双(三氯甲基)-6-[2-(3,4-二甲氧基苯基)乙烯基]-1,3,5-三嗪。

[0157] 作为碘鎓盐及锍盐,例如可举出下式表示的盐。

[0158] [化学式9]



[0160] 聚合引发剂可以仅使用一种,也可以组合两种以上而使用。

[0161] 作为聚合引发剂,也可使用市售品。作为市售的聚合引发剂,可举出:Irgacure(イルガキュア)(注册商标)907、184、651、819、250及369(Ciba Specialty Chemicals株式会社制);Seikuo1(注册商标)BZ、Z、及BEE(精工化学株式会社制);kayacure(カヤキュアー)(注册商标)BP100、及UVI-6992(Dow Chemical株式会社制);Adeka optomer SP-152、及SP-170(株式会社ADEKA制);TAZ-A、及TAZ-PP(Nihon Siberhegner株式会社制);以及TAZ-104(株式会社SANWA CHEMICAL制)。

[0162] 在本发明的组合物含有聚合引发剂的情况下,从不易使聚合性液晶化合物的取向紊乱这一观点考虑,本发明的组合物中的聚合引发剂的含量相对于100质量份的聚合性液晶化合物而言通常为0.1~30质量份,优选为0.5~10质量份,更优选为0.5~8质量份。

[0163] <光敏化剂>

[0164] 在本发明的组合物含有光聚合引发剂的情况下,本发明的组合物优选含有光敏化剂。通过使得本发明的组合物含有光聚合引发剂及光敏化剂,从而有聚合性液晶化合物的聚合反应被进一步促进的趋势。作为该光敏化剂,可举出:咕吨酮及噻吨酮等咕吨酮化合物(例如,2,4-二乙基噻吨酮、2-异丙基噻吨酮);蒽及含有烷氧基的蒽(例如,二丁氧基蒽)等蒽化合物;吩噻嗪及红荧烯(Rubrene)。

[0165] 在本发明的组合物包含光敏化剂的情况下,本发明的组合物中的光敏化剂的含量相对于100质量份的聚合性液晶化合物而言优选为0.1~30质量份,更优选为0.5~10质量份,进一步优选为0.5~8质量份。

[0166] <阻聚剂>

[0167] 作为阻聚剂,例如可举出:对苯二酚、含有烷氧基的对苯二酚、含有烷氧基的邻苯二酚(例如丁基邻苯二酚)、连苯三酚、2,2,6,6-四甲基哌啶-1-氧自由基等自由基捕获剂;苯硫酚类;β-萘基胺类及β-萘酚类。

[0168] 通过使得本发明的组合物包含阻聚剂,从而可控制聚合性液晶化合物的聚合反应的进展程度。

[0169] 在本发明的组合物包含阻聚剂的情况下,本发明的组合物中的阻聚剂的含量相对于100质量份的聚合性液晶化合物而言优选为0.1~30质量份,更优选为0.5~10质量份,进一步优选为0.5~8质量份。

[0170] <流平剂>

[0171] 所谓流平剂,是具有调节本发明的组合物的流动性、使涂布本发明的组合物而得到的涂布膜更平坦的功能的试剂,例如可举出表面活性剂。优选的流平剂为以聚丙烯酸酯化合物为主成分的流平剂、及以含有氟原子的化合物为主成分的流平剂。

[0172] 作为以聚丙烯酸酯化合物为主成分的流平剂,可举出BYK-350、BYK-352、BYK-353、BYK-354、BYK-355、BYK-358N、BYK-361N、BYK-380、BYK-381、及BYK-392 (BYK-Chemie GmbH 制)。

[0173] 作为以含有氟原子的化合物为主成分的流平剂,可举出MEGAFACE (注册商标) R-08、R-30、R-90、F-410、F-411、F-443、F-445、F-470、F-471、F-477、F-479、F-482、F-483 (DIC 株式会社制);Surflon (注册商标) S-381、S-382、S-383、S-393、SC-101、SC-105、KH-40、及 SA-100 (AGC Seimi Chemical株式会社制);E1830、及E5844 (株式会社Daikin Fine Chemical研究所制);Eftop EF301、EF303、EF351、及EF352 (Mitsubishi Materials Electronic Chemicals株式会社制)。

[0174] 在本发明的组合物包含流平剂的情况下,相对于100质量份的聚合性液晶化合物而言,流平剂的含量优选为0.3质量份以上且5质量份以下,更优选为0.5质量份以上且3质量份以下。

[0175] 流平剂的含量在上述范围内时,容易使聚合性液晶化合物进行水平取向,并且有得到的偏光膜变得更加平滑的趋势。流平剂相对于聚合性液晶化合物而言的含量超出上述范围时,有容易在得到的偏光膜中产生不均的趋势。本发明的组合物可包含两种以上的流平剂。

[0176] <偏光膜的制造方法>

[0177] 包含化合物(1)的本发明的偏光膜例如可通过涂布本发明的组合物而得到,优选地,可利用包括下述工序(A)~(C)的制造方法进行制造。

[0178] 工序(A):在基材、或形成有取向膜的基材的表面上涂布本发明的组合物的工序;

[0179] 工序(B):使形成的涂布膜中包含的聚合性液晶化合物及化合物(1)取向的工序;

[0180] 工序(C):通过向已取向的聚合性液晶化合物照射活性能量射线从而使聚合性液晶化合物聚合的工序。

[0181] <工序(A)>

[0182] <基材>

[0183] 基材可以为玻璃基材,也可以为树脂基材,优选为树脂基材。另外,通过使用由树脂形成的膜基材,从而可得到薄的偏光膜。

[0184] 树脂基材优选为透明树脂基材。所谓透明树脂基材,是指具有透光性(可使光、尤其是可见光透过)的基材,所谓透光性,是指相对于波长在380nm~780nm的范围内的光线而言的可见度修正透射率为80%以上的特性。

[0185] 基材优选为具有四分之一波片功能的相位差膜(以下有时记为“四分之一波片”)。通过使用四分之一波片作为基材,从而可得到圆偏光板。

[0186] 此时,优选以使得偏光膜的透射轴与四分之一波片的慢轴(光轴)实质上成为45°的方式进行层叠。所谓“实质上成为45°”,通常为45±5°的范围。另外,通过使偏光膜与四分之一波片的光轴一致或正交,从而可得到作为光学补偿膜(偏光膜)而发挥功能的圆偏光板。

[0187] 四分之一波片通常具有式(40)表示的光学特性,优选具有式(41)表示的光学特性。

[0188] $100\text{nm} < \text{Re}(550) < 160\text{nm}$ (40)

[0189] $130\text{nm} < \text{Re}(550) < 150\text{nm}$ (41)

[0190] $\text{Re}(550)$ 表示相对于波长550nm的光的面内相位差值。

[0191] 此外,四分之一波片优选具有逆波长分散特性。所谓逆波长分散特性,是短波长处的面内相位差值大于长波长处的面内相位差值,优选满足式(50)及式(51)表示的光学特性。

[0192] $\text{Re}(450)/\text{Re}(550) \leq 1.00$ (50)

[0193] $1.00 \leq \text{Re}(630)/\text{Re}(550)$ (51)

[0194] $\text{Re}(\lambda)$ 表示相对于波长为 λnm 的光的面内相位差值。对于具备具有式(50)及式(51)表示的光学特性的四分之一波片的圆偏光板而言,由于相对于可见光区域中的各波长的光可得到同样的偏光转换特性,因此有防反射特性优异的趋势。

[0195] 基材也可以为具有二分之一波片功能的相位差膜。

[0196] 作为构成基材的树脂,例如可举出:聚乙烯、聚丙烯、降冰片烯系聚合物等聚烯烃;环状烯烃系树脂;聚乙烯醇;聚对苯二甲酸乙二醇酯;聚甲基丙烯酸酯;聚丙烯酸酯;三乙酰纤维素、二乙酰纤维素、及纤维素乙酸丙酸酯(cellulose acetate propionate)等纤维素酯;聚萘二甲酸乙二醇酯;聚碳酸酯;聚砜;聚醚砜;聚苯硫醚;聚苯醚;等等。优选为纤维素酯、环状烯烃系树脂、聚碳酸酯、聚醚砜、聚对苯二甲酸乙二醇酯或聚甲基丙烯酸酯。

[0197] 纤维素酯是纤维素中含有的羟基的至少一部分被酯化而得到的化合物,可以以市售品的形式获得。另外,含有纤维素酯的基材也可以以市售品的形式获得。作为市售的含有纤维素酯的基材,可举出:Fujitac(注册商标)膜(Fuji Film株式会社制);KC8UX2M、KC8UY、及KC4UY(Konica Minolta Opto株式会社制)等。

[0198] 所谓环状烯烃系树脂,是包含降冰片烯或多环降冰片烯系单体等环状烯烃的聚合物、或者它们的共聚物的树脂。该环状烯烃系树脂可以包含开环结构,另外,也可以是对包含开环结构的环状烯烃系树脂进行氢化而得到的树脂。另外,在不显著损害透明性、且不显著增大吸湿性的范围内,该环状烯烃系树脂可包含来自链状烯烃及乙烯基化芳香族化合物的结构单元。另外,也可在该环状烯烃系树脂的分子内导入极性基团。

[0199] 作为链状烯烃,可举出乙烯及丙烯等,作为乙烯基化芳香族化合物,可举出苯乙烯、 α -甲基苯乙烯、及可具有烷基的苯乙烯等。

[0200] 在环状烯烃系树脂为环状烯烃与链状烯烃或乙烯基化芳香族化合物形成的共聚物的情况下,来自环状烯烃的结构单元的含量相对于共聚物的全部结构单元而言通常为50摩尔%以下,优选为15~50摩尔%。

[0201] 在环状烯烃系树脂为环状烯烃、链状烯烃和乙烯基化芳香族化合物形成的三元共聚物的情况下,来自链状烯烃的结构单元的含量相对于共聚物的全部结构单元而言通常为5~80摩尔%,来自乙烯基化芳香族化合物的结构单元的含有比例相对于共聚物的全部结构单元而言通常为5~80摩尔%。这样的三元共聚物具有可相对减少价格昂贵的环状烯烃的使用量这一优点。

[0202] 环状烯烃系树脂可以以市售品的形式获得。作为市售的环状烯烃系树脂,可举出:Topas(注册商标)(Ticona公司(德国)制);ARTON(注册商标)(JSR株式会社制);ZEONOR(ゼオノア)(注册商标)、ZEONEX(ゼオネックス)(注册商标)(日本ZEON株式会社制);及APEL(注册商标)(三井化学株式会社制)等。可利用例如溶剂流延法、熔融挤出法等已知的方法对这样的环状烯烃系树脂进行制膜,从而制成基材。作为市售的包含环状烯烃系树脂的基材,可举出:ESCENA(エスシーナ)(注册商标)、SCA40(注册商标)(积水化学工业株式会社制);及ZEONOR FILM(注册商标)(OPTES株式会社制)等。

[0203] 可对基材实施表面处理。作为表面处理的方法,例如,可举出:在真空至大气压的气氛下利用电晕或等离子体对基材表面进行处理的方法;对基材表面进行激光处理的方法;对基材表面进行臭氧处理的方法;对基材表面进行皂化处理的方法;对基材表面进行火焰处理的方法;在基材表面涂布偶联剂的方法;对基材表面进行底涂处理的方法;以及使反应性单体、具有反应性的聚合物附着于基材表面后,照射放射线、等离子体或紫外线而使其反应的接枝聚合法;等等。其中,优选在真空至大气压的气氛下对基材表面进行电晕或等离子体处理的方法。

[0204] 作为利用电晕或等离子体对基材进行表面处理的方法,可举出:在大气压附近的压力下,在对置的电极之间设置基材,产生电晕或等离子体而对基材进行表面处理的方法;向对置的电极之间流入气体,使气体在电极之间等离子体化,将经等离子体化的气体吹喷至基材的方法;以及在低压条件下产生辉光放电等离子体而对基材进行表面处理的方法。

[0205] 其中,优选下述方法:在大气压附近的压力下,在对置的电极之间设置基材,产生电晕或等离子体而对基材进行表面处理的方法;或向对置的电极之间流入气体,使气体在电极之间等离子体化,将经等离子体化的气体吹喷至基材的方法。所述利用电晕或等离子体进行的表面处理通常可采用市售的表面处理装置来实施。

[0206] 对于基材而言,可以在与涂布本发明的组合物的面相反的面上具有保护膜。作为保护膜,可举出由聚乙烯、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚碳酸酯及聚烯烃等形成的膜、以及在该膜上进一步具有粘合层的膜等。其中,由聚对苯二甲酸乙二醇酯形成的膜在干燥时的热变形小,因而优选。通过在与涂布本组合物的面相反的面上具有保护膜,从而可抑制输送基材时的膜的晃动、涂布面的微弱振动,可提高涂膜的均匀性。

[0207] 从成为可进行实用性操作的程度的质量方面考虑,基材的厚度优选较薄,但过薄时强度降低,有加工性差的趋势。基材的厚度通常为5~300μm,优选为20~200μm。

[0208] 基材的长度方向的长度通常为10~3000m,优选为100~2000m。基材的宽度方向的长度通常为0.1~5m,优选为0.2~2m。

[0209] <取向膜>

[0210] 本发明中的取向膜是使聚合性液晶化合物在期望的方向上取向的、具有取向控制力的膜。

[0211] 作为取向膜，具有不因涂布本发明的组合物等而发生溶解的耐溶剂性、而且具有在用于除去溶剂或使聚合性液晶化合物取向的加热处理中的耐热性的膜是优选的。作为所述取向膜，可举出包含取向性聚合物的取向膜、光取向膜及在表面形成凹凸图案或多个槽并进行取向的凹槽取向膜等。

[0212] 作为取向性聚合物，可举出在分子内具有酰胺键的聚酰胺或明胶类、在分子内具有酰亚胺键的聚酰亚胺及作为其水解物的聚酰胺酸、聚乙烯醇、经烷基改性的聚乙烯醇、聚丙烯酰胺、聚噁唑、聚乙烯亚胺、聚苯乙烯、聚乙烯吡咯烷酮、聚丙烯酸及聚丙烯酸酯类。其中，优选聚乙烯醇。可组合两种以上的取向性聚合物而使用。

[0213] 包含取向性聚合物的取向膜通常通过下述方式形成于基材的表面上，即，将在溶剂中溶解有取向性聚合物的组合物（以下有时记为“取向性聚合物组合物”）涂布于基材上并除去溶剂，或者，将取向性聚合物组合物涂布于基材上、除去溶剂并进行摩擦（摩擦法）。

[0214] 作为上述溶剂，可举出：水、甲醇、乙醇、乙二醇、异丙醇、丙二醇、甲基溶纤剂、丁基溶纤剂、丙二醇单甲基醚等醇溶剂；乙酸乙酯、乙酸丁酯、乙二醇甲基醚乙酸酯、 γ -丁内酯、丙二醇甲基醚乙酸酯、乳酸乙酯等酯溶剂；丙酮、甲基乙基酮、环戊酮、环己酮、甲基戊基酮、甲基异丁基酮等酮溶剂；戊烷、己烷、庚烷等脂肪族烃溶剂；甲苯、二甲苯等芳香族烃溶剂；乙腈等腈溶剂；四氢呋喃、二甲氧基乙烷等醚溶剂；及氯仿、氯苯等氯代烃溶剂。这些溶剂可仅使用一种，也可组合两种以上而使用。

[0215] 取向性聚合物组合物中的取向性聚合物的浓度只要是取向性聚合物材料能够完全溶解于溶剂中的范围即可，按照固态成分换算计，相对于溶液而言优选为0.1质量%～20质量%，进一步优选为0.1质量%～10质量%左右。

[0216] 作为取向性聚合物组合物，可直接使用市售的取向膜材料。作为市售的取向膜材料，可举出Sunever（注册商标）（日产化学工业株式会社制）、Optmer（注册商标）（JSR株式会社制）等。

[0217] 作为将取向性聚合物组合物涂布于基材的方法，可举出旋涂法、挤出(extrusion)法、凹版涂布法、模涂法、狭缝式涂布法、棒涂法、涂敷器法等涂布法、柔版法等印刷法等已知的方法。当利用后述的卷对卷(Roll to Roll)方式的连续制造方法制造本发明的偏光膜时，该涂布方法中通常采用凹版涂布法、模涂法或柔版法等印刷法。

[0218] 作为除去取向性聚合物组合物中含有的溶剂的方法，可举出自然干燥法、通风干燥法、加热干燥及减压干燥法等。

[0219] 为了向取向膜赋予取向控制力，根据需要对取向膜进行摩擦（摩擦法）。通过选择进行摩擦的方向，从而可任意地控制取向控制力的方向。

[0220] 作为利用摩擦法赋予取向控制力的方法，可举出如下方法：使取向性聚合物的膜（其是通过将取向性聚合物组合物涂布于基材并进行退火从而形成于基材表面上的）与缠绕有摩擦布且正在旋转的摩擦辊接触。

[0221] 光取向膜通常通过下述方式形成于基材的表面上，即，将包含具有光反应性基团的聚合物或单体和溶剂的组合物（以下有时记为“光取向膜形成用组合物”）涂布于基材上并照射光（优选为偏振UV光）。从可通过选择所照射的光的偏振方向而任意地控制取向控制力的方向的观点考虑，更优选光取向膜。

[0222] 所谓光反应性基团，是指通过进行光照射而产生液晶取向能力的基团。具体而言，

可举出参与通过光照射而产生的分子的取向诱导或者异构化反应、二聚化反应、光交联反应或光分解反应等成为液晶取向能力起源的光反应的基团。其中,从取向性优异方面考虑,优选为参与二聚化反应或光交联反应的基团。作为光反应性基团,优选为具有不饱和键、尤其是双键的基团,特别优选为具有选自由碳-碳双键(C=C键)、碳-氮双键(C=N键)、氮-氮双键(N=N键)、及碳-氧双键(C=O键)组成的组中的至少一者的基团。

[0223] 作为具有C=C键的光反应性基团,可举出乙烯基、多烯基、茋基(stilbene group)、苯乙烯基吡啶基(stilbazole group)、苯乙烯基吡啶鎓基(stilbazolium group)、查尔酮基、及肉桂酰基。作为具有C=N键的光反应性基团,可举出具有芳香族席夫碱、芳香族腙等结构的基团。作为具有N=N键的光反应性基团,可举出偶氮苯基、偶氮萘基、芳香族杂环偶氮基、双偶氮基、甲臘基(formazan group)、及具有氧化偶氮苯结构的基团。作为具有C=O键的光反应性基团,可举出二苯甲酮基、香豆素基、蒽醌基、及马来酰亚胺基。这些基团可具有烷基、烷氧基、芳基、烯丙氧基、氰基、烷氧羰基、羟基、磺酸基、卤代烷基等取代基。

[0224] 其中,优选为参与光二聚化反应的光反应性基团,从光取向所需的偏振光照射量较少且易于得到热稳定性、经时稳定性优异的光取向膜的方面考虑,优选为肉桂酰基及查尔酮基。作为具有光反应性基团的聚合物,该聚合物侧链的末端部成为肉桂酸结构那样的具有肉桂酰基的聚合物是特别优选的。

[0225] 作为光取向膜形成用组合物中含有的溶剂,可举出与上述取向性聚合物组合物中含有的溶剂同样的溶剂,可根据具有光反应性基团的聚合物或单体的溶解性进行适当选择。

[0226] 光取向膜形成用组合物中的具有光反应性基团的聚合物或单体的含量可根据聚合物或单体种类、目标光取向膜的厚度进行适当调节,优选至少设为0.2质量%,更优选为0.3~10质量%。在不显著损害光取向膜的特性的范围内,光取向膜形成用组合物可含有聚乙烯醇、聚酰亚胺等高分子材料、光敏化剂。

[0227] 作为将光取向膜形成用组合物涂布于基材的方法,可举出与将取向性聚合物组合物涂布于基材的方法同样的方法。作为从经涂布的光取向膜形成用组合物中除去溶剂的方法,例如可举出与从取向性聚合物组合物中除去溶剂的方法相同的方法。

[0228] 为了照射偏振光,可以是从涂布于基板上的光取向膜形成用组合物中除去了溶剂的组合物直接照射偏振UV光的方式,也可以是从基材侧照射偏振光、使偏振光透过而进行照射的方式。另外,特别优选的是,该偏振光实质上为平行光。进行照射的偏振光的波长只要是具有光反应性基团的聚合物或单体的光反应性基团可吸收光能的波长区域即可。具体而言,波长为250~400nm的范围的UV(紫外线)是特别优选的。作为用于照射该偏振光的光源,可举出氘灯、高压汞灯、超高压汞灯、金属卤化物灯、KrF、ArF等紫外光激光等,更优选高压汞灯、超高压汞灯及金属卤化物灯。这些灯的波长为313nm的紫外线的发光强度大,故而优选。使来自上述光源的光从合适的偏光片通过而进行照射,由此可照射偏振UV光。作为所述偏光片,可使用偏振滤光片、格兰-汤普森(Glan-Thompson)、格兰-泰勒(Glan-Taylor)等的偏光棱镜、线栅型的偏光片。

[0229] 需要说明的是,进行摩擦或照射偏振光时,若进行掩蔽(masking),则也可形成液晶取向的方向不同的多个区域(图案)。

[0230] 凹槽取向膜是通过膜表面的凹凸图案或多个槽而实现液晶取向的膜。H.V.Kenne

等报道了如下事实：将液晶分子置于具有多个等间隔地排列的直线状凹槽(槽)的基材上时，液晶分子会在沿着该槽的方向上进行取向(Physical Review A24(5), 2713页, 1981年)。

[0231] 作为在基材的表面上形成凹槽取向膜的具体方法，可举出下述方法：隔着曝光用掩模(其具有周期性图案形状的狭缝)对感光性聚酰亚胺表面进行曝光，然后进行显影及漂洗处理而将不需要的聚酰亚胺膜除去，从而形成凹凸图案的方法；在表面上具有槽的板状原版上形成UV固化树脂层，将树脂层转移至基材膜后进行固化的方法；输送形成有UV固化树脂层的基材膜，将具有多个槽的辊状原版按压于UV固化树脂层表面而形成凹凸，然后进行固化的方法；等等，例如，可使用日本特开平6-34976号公报、日本特开2011-242743号公报中记载的方法等。

[0232] 上述方法中，将具有多个槽的辊状原版按压于UV固化树脂层表面而形成凹凸、然后进行固化的办法是优选的。作为辊状原版，从耐久性的观点考虑，可使用不锈钢(SUS)。

[0233] 作为UV固化树脂，可使用单官能丙烯酸酯的聚合物、多官能丙烯酸酯的聚合物或它们的混合物的聚合物。

[0234] 所谓单官能丙烯酸酯，是在分子内具有一个选自由丙烯酰基氧基($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COO}-$)及甲基丙烯酰基氧基($\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{COO}-$)组成的组中的基团(以下有时记为“(甲基)丙烯酰基氧基”)的化合物。

[0235] 作为具有一个(甲基)丙烯酰基氧基的单官能丙烯酸酯，可举出(甲基)丙烯酸烷基酯(所述烷基的碳原子数为4至16)、(甲基)丙烯酸 β 羧基烷基酯(所述 β 羧基烷基的碳原子数为2至14)、(甲基)丙烯酸烷基化苯基酯(所述烷基的碳原子数为2至14)、甲氧基聚乙二醇(甲基)丙烯酸酯、苯氧基聚乙二醇(甲基)丙烯酸酯、及(甲基)丙烯酸异冰片酯等。

[0236] 多官能丙烯酸酯通常是在分子内具有两个~六个(甲基)丙烯酰基氧基的化合物。

[0237] 作为具有两个(甲基)丙烯酰基氧基的二官能丙烯酸酯，可举出1,3-丁二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,3-丁二醇(甲基)丙烯酸酯、1,6-己二醇二(甲基)丙烯酸酯、乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、二乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、新戊二醇二(甲基)丙烯酸酯、三乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、四乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、聚乙二醇二丙烯酸酯、双酚A的双(丙烯酰氧基乙基)醚、乙氧基化双酚A二(甲基)丙烯酸酯、丙氧基化新戊二醇二(甲基)丙烯酸酯、乙氧基化新戊二醇二(甲基)丙烯酸酯、及3-甲基戊二醇二(甲基)丙烯酸酯等。

[0238] 作为具有三个~六个(甲基)丙烯酰基氧基的多官能丙烯酸酯，可举出：

[0239] 三羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、三(2-羟基乙基)异氰脲酸酯三(甲基)丙烯酸酯、乙氧基化三羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、丙氧基化三羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇五(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、三季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、三季戊四醇五(甲基)丙烯酸酯、三季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、三季戊四醇七(甲基)丙烯酸酯、三季戊四醇八(甲基)丙烯酸酯；

[0240] 季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯与酸酐的反应产物、二季戊四醇五(甲基)丙烯酸酯与酸酐的反应产物、三季戊四醇七(甲基)丙烯酸酯与酸酐的反应产物；

[0241] 己内酯改性三羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、己内酯改性季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、己内酯改性三(2-羟基乙基)异氰脲酸酯三(甲基)丙烯酸酯、己内酯改性季戊四醇四

(甲基)丙烯酸酯、己内酯改性二季戊四醇五(甲基)丙烯酸酯、己内酯改性二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、己内酯改性三季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、己内酯改性三季戊四醇五(甲基)丙烯酸酯、己内酯改性三季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、己内酯改性三季戊四醇七(甲基)丙烯酸酯、己内酯改性三季戊四醇八(甲基)丙烯酸酯；

[0242] 己内酯改性季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯与酸酐的反应产物、己内酯改性二季戊四醇五(甲基)丙烯酸酯与酸酐的反应产物、及己内酯改性三季戊四醇七(甲基)丙烯酸酯与酸酐的反应产物；等等。需要说明的是，此处所示的多官能丙烯酸酯的具体例中，(甲基)丙烯酸酯是指丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯。另外，所谓己内酯改性，是指在(甲基)丙烯酸酯化合物的来自醇的部位与(甲基)丙烯酰基氧基之间导入有己内酯的开环体或开环聚合物。

[0243] 所述多官能丙烯酸酯也可使用市售品。作为所述市售品，可举出：A-DOD-N、A-HD-N、A-NOD-N、APG-100、APG-200、APG-400、A-GLY-9E、A-GLY-20E、A-TMM-3、A-TMPT、AD-TMP、ATM-35E、A-TMMT、A-9550、A-DPH、HD-N、NOD-N、NPG、TMPT(新中村化学工业株式会社制)；“ARONIX M-220”、“ARONIX M-325”、“ARONIX M-240”、“ARONIX M-270”、“ARONIX M-309”、“ARONIX M-310”、“ARONIX M-321”、“ARONIX M-350”、“ARONIX M-360”、“ARONIX M-305”、“ARONIX M-306”、“ARONIX M-450”、“ARONIX M-451”、“ARONIX M-408”、“ARONIX M-400”、“ARONIX M-402”、“ARONIX M-403”、“ARONIX M-404”、“ARONIX M-405”、“ARONIX M-406”(东亚合成株式会社制)；“EBECRYL11”、“EBECRYL145”、“EBECRYL150”、“EBECRYL40”、“EBECRYL140”、“EBECRYL180”、DPGDA、HDDA、TPGDA、HPNDA、PETIA、PETRA、TMPTA、TMPEOTA、DPHA、EBECRYL系列(Daicel-Cytec株式会社制)；等等。

[0244] 作为凹槽取向膜的凹凸，凸部的宽度优选为0.05～5μm，凹部的宽度优选为0.1～5μm，凹凸的高低差的深度优选为2μm以下，更优选为0.01～1μm。若为该范围，则可得到取向紊乱少的液晶取向。

[0245] 取向膜的厚度通常为10nm～10000nm，优选为10nm～1000nm，更优选为10nm～500nm。

[0246] 作为涂布本发明的组合物的方法，可举出与作为将取向性聚合物组合物涂布于基材的方法而例示的方法同样的方法。

[0247] <工序(B)>

[0248] 在本发明的组合物含有溶剂的情况下，通常从形成的涂布膜中除去溶剂。作为溶剂的除去方法，可举出自然干燥法、通风干燥法、加热干燥及减压干燥法等。

[0249] 形成的涂布膜中含有的聚合性液晶化合物通常通过加热至可转变为溶液状态的温度以上、接着冷却至进行液晶取向的温度从而进行取向而形成液晶相。

[0250] 对于形成的涂布膜中含有的聚合性液晶化合物进行取向的温度而言，可预先通过使用包含该聚合性液晶化合物的组合物进行的织构观察等而求出。另外，可同时进行溶剂的除去和液晶取向。作为此时的温度，虽然也取决于要除去的溶剂、聚合性液晶化合物的种类，但优选为50～200℃的范围，当基材为树脂基材时，更优选为80～130℃的范围。

[0251] 在使用作为四分之一波片的基材而得到具有本发明的偏光膜和该四分之一波片的圆偏光板的情况下，聚合性液晶化合物的取向方向只要使得到的偏光膜的透射轴与该基材的慢轴(光轴)实质上成为45°即可。

[0252] <工序(C)>

[0253] 通过向已取向的聚合性液晶化合物照射活性能量射线,从而使聚合性液晶化合物聚合。

[0254] 通过使已取向的聚合性液晶化合物进行聚合,从而可得到包含以取向状态进行了聚合的聚合性液晶化合物、和与该聚合性液晶化合物一同进行了取向的化合物(1)的偏光膜。

[0255] 对于包含以保持近晶型液晶相的状态进行了聚合的聚合性液晶化合物的偏光膜而言,与以往的宾主型偏光膜、即以保持向列型液晶相的状态使聚合性液晶化合物等聚合而得到的偏光膜相比,其偏光性能更高,另外,与仅涂布了二向色性色素或溶致液晶型的液晶化合物而得到的偏光膜相比,其偏光性能及强度更优异。

[0256] 作为活性能量射线的光源,只要是产生紫外线、电子射线、X射线等的光源即可。优选为低压汞灯、中压汞灯、高压汞灯、超高压汞灯、化学灯、黑光灯、微波激发汞灯、金属卤化物灯等在波长400nm以下具有发光分布的光源。

[0257] 活性能量射线的照射能量优选以使得对聚合引发剂的活化有效的波长区域的照射强度成为 $10\sim 5000\text{mJ/cm}^2$ 的方式进行设定,更优选以成为 $100\sim 2000\text{mJ/cm}^2$ 的方式进行设定。照射能量低于 10mJ/cm^2 时,有聚合性液晶化合物的固化变得不充分的趋势。

[0258] 如上所述形成的本发明的偏光膜的厚度优选为 $0.5\mu\text{m}$ 以上且 $10\mu\text{m}$ 以下的范围,进一步优选为 $1\mu\text{m}$ 以上且 $5\mu\text{m}$ 以下的范围。本发明的偏光膜的厚度可利用干涉膜厚计、激光显微镜或触针式膜厚计的测定而求出。

[0259] 本发明的偏光膜特别优选为在X射线衍射测定中可得到布拉格峰的偏光膜。作为这样的可得到布拉格峰的本发明的偏光膜,例如可举出显示出来自六角相或结晶相的衍射峰的偏光膜。

[0260] 本发明的偏光膜的最大吸收($\lambda_{\max 1}$)优选存在于 $350\sim 550\text{nm}$ 的范围内,更优选存在于 $410\sim 540\text{nm}$ 的范围内,进一步优选存在于 $430\sim 530\text{nm}$ 的范围内。另外,优选的是,与将本发明的偏光膜中含有的化合物(1)溶解于适用的溶剂中而测得的最大吸收($\lambda_{\max 2}$)相比, $\lambda_{\max 1}$ 向长波长侧位移。所述向长波长侧位移是在化合物(1)分散于由已聚合的聚合性液晶化合物形成的分子链之间时所出现的位移,表示化合物(1)与该分子链强烈地相互作用。所谓向长波长侧位移,是指最大吸收的差值($\lambda_{\max 1}-\lambda_{\max 2}$)为正值,该差值优选为 10nm 以上,进一步优选为 30nm 以上。

[0261] 本发明的偏光膜所显示的二向色性比优选为 50 以上。

[0262] 在所使用的基材不是四分之一波片的情况下,可通过将得到的本发明的偏光膜与四分之一波片进行层叠而得到圆偏光板。此时,优选以使得本发明的偏光膜的透射轴与四分之一波片的慢轴(光轴)实质上成为 45° 的方式进行层叠。另外,通过使本发明的偏光膜的透射轴与四分之一波片等相位差膜的光轴一致或正交,从而也可得到作为光学补偿膜而发挥功能的圆偏光板。

[0263] 对于本发明的偏光膜与四分之一波片的层叠而言,可以连带形成有本发明的偏光膜的基材、或形成有取向膜的基材一同进行,也可以在将基材、或者基材及取向膜除去后进行。在基材、或形成有取向膜的基材的表面上形成的本发明的偏光膜与四分之一波片的层叠例如可通过下述方式进行:使用粘接剂将形成有本发明的偏光膜的面与四分之一波片贴合,然后将该基材、或形成有取向膜的基材除去。在该情况下,粘接剂可被涂布于本发明的

偏光膜,也可被涂布于四分之一波片。

[0264] <本发明的偏光膜的连续制造方法>

[0265] 本发明的偏光膜优选利用卷对卷的方式连续地制造。一边参照图1,一边对利用卷对卷的方式连续地制造本发明的偏光膜的方法的一例的主要部分进行说明。

[0266] 将基材卷绕于第一卷芯210A而成的第一卷210例如可容易地从市场上获得。作为能够以这样的卷的形态从市场上获得的基材,可举出已例示的基材中的由纤维素酯、环状烯烃系树脂、聚碳酸酯、聚对苯二甲酸乙二醇酯或聚甲基丙烯酸酯形成的膜等。

[0267] 接下来,从上述第一卷210将基材P开卷放出。关于将基材P开卷放出的方法,可通过将适当的旋转机构设置于该第一卷210的卷芯210A并利用该旋转机构使第一卷210旋转来进行。另外,也可以为下述方式:在自第一卷210输送基材P的方向上设置至少一个适当的辅助辊300并利用该辅助辊300的旋转机构将基材P开卷放出。此外,还可以为下述方式:在第一卷芯210A及辅助辊300这两者处设置旋转机构,由此在向基材P赋予适度的张力的同时将基材P开卷放出。

[0268] 自上述第一卷210开卷放出的基材P从涂布装置211A通过时,利用该涂布装置211A在基材P的表面上涂布光取向膜形成用组合物。作为用于如上所述连续地涂布光取向膜形成用组合物的涂布装置211A的涂布方法,优选凹版涂布法、模涂法及柔版法。

[0269] 从涂布装置211A通过后的基材P被输送至干燥炉212A,利用干燥炉212A对光取向膜形成用组合物进行干燥,由此在基材表面连续地形成第一涂布膜。作为干燥炉212A,例如可使用组合了通风干燥法和加热干燥法的热风式干燥炉。干燥炉212A的设定温度根据上述光取向膜形成用组合物中含有的溶剂种类等进行确定。干燥炉212A可以为包含设定温度彼此不同的多个区域的结构,也可以为将设定温度彼此不同的多个干燥炉串联设置而成的结构。

[0270] 然后,利用偏振UV光照射装置213A向得到的第一涂布膜照射偏振UV光,由此得到光取向膜。

[0271] 接下来,使形成有光取向膜的基材P从涂布装置211B通过。利用涂布装置211B将含有溶剂的本发明的组合物涂布于光取向膜上后,使基材P从干燥炉212B中通过,由此得到本发明的组合物含有的聚合性液晶化合物进行了取向的第二涂布膜。干燥炉212B不仅担负从涂布于光取向膜上的含有溶剂的本发明的组合物中除去溶剂的作用,而且还担负提供热量以使得该组合物中含有的聚合性液晶化合物进行取向的作用。与干燥炉212A同样地,干燥炉212B可以为包含设定温度彼此不同的多个区域的结构,也可以为将设定温度彼此不同的多个干燥炉串联设置而成的结构。

[0272] 在第二涂布膜中含有的聚合性液晶化合物已取向的状态下,将基材P输送至活性能量射线照射装置213B。在活性能量射线照射装置213B中,向第二涂布膜照射活性能量射线。通过利用活性能量射线照射装置213B而照射活性能量射线,从而使得聚合性液晶化合物在已取向的状态下进行聚合而得到偏光膜。

[0273] 如上所述连续地制造的本发明的偏光膜被卷绕于第二卷芯220A上,以第二卷220的形态而得到。需要说明的是,在进行卷绕时,也可使用适当的间隔物进行共卷绕。

[0274] 如上所述,基材P从第一卷210依次通过涂布装置211A、干燥炉212A、偏振UV光照射装置213A、涂布装置211B、干燥炉212B、及活性能量射线照射装置213B,由此可以利用卷对

卷的方式连续地制造本发明的偏光膜。

[0275] 另外,在图1所示的制造装置中示出了连续地制造本发明的偏光膜的方法的一例,但例如也可通过下述方式连续地制造本发明的偏光膜:使基材P从第一卷210依次通过涂布装置211A、干燥炉212A及偏振UV光照射装置213A后,通过暂时卷绕于卷芯上从而制造由基材和光取向膜形成的卷状层叠体,接着,将该卷状层叠体开卷放出并使其依次通过涂布装置211B、干燥炉212B及活性能量射线照射装置213B。

[0276] 以第二卷220的形态制造本发明的偏光膜时,可从第二卷220将长尺寸的本发明的偏光膜开卷放出并裁切成规定的尺寸,然后将四分之一波片贴合于经裁切的偏光膜,由此制造圆偏光板。另外,也可准备将长尺寸的四分之一波片卷绕于卷芯而成的第三卷(未图示),由此连续地制造长尺寸的圆偏光板。

[0277] 一边参照图2所示的制造装置一边对连续地制造长尺寸的圆偏光板的方法的一例进行说明。所述制造方法包括下述工序:从卷绕于第二卷芯220A的第二卷220连续地将本发明的偏光膜Q开卷放出,同时从在第三卷芯230A上卷绕长尺寸的四分之一波片而形成第三卷230连续地将长尺寸的四分之一波片S开卷放出的工序;将本发明的偏光膜Q与长尺寸的四分之一波片S连续地贴合而得到长尺寸的圆偏光板QS的工序;和将得到的长尺寸的圆偏光板QS卷绕于第四卷芯240A从而得到第四卷240的工序。

[0278] 将偏光膜Q及四分之一波片S开卷放出的方法可通过下述方式进行:在第二卷220的卷芯220A及第三卷230的卷芯230A上设置适当的旋转机构,利用该旋转机构使第二卷220及第三卷230旋转。另外,也可以为下述方式:在输送偏光膜Q及四分之一波片S的方向上设置至少一个适当的辅助辊300,利用该辅助辊300的旋转机构将偏光膜Q及四分之一波片S开卷放出。此外,还可以为下述方式:在卷芯220A、卷芯230A与辅助辊300这两者处设置旋转机构,由此在向偏光膜Q及四分之一波片S赋予适度的张力的同时将偏光膜Q及四分之一波片S开卷放出。该方法为所谓的卷对卷贴合。需要说明的是,贴合中可使用粘接剂。

[0279] <本发明的偏光膜的用途>

[0280] 本发明的偏光膜、及具有本发明的偏光膜和四分之一波片的圆偏光板可用于各种显示装置中。

[0281] 显示装置是具有显示元件的装置,是包含发光元件或发光装置作为发光源的装置。作为具有本发明的偏光膜的显示装置,例如可举出:液晶显示装置、有机场致发光(EL)显示装置、无机场致发光(EL)显示装置、电子发射显示装置(例如场致发射显示装置(FED)、表面电场发射显示装置(SED))、电子纸(使用了电子油墨、电泳元件的显示装置)、等离子体显示装置、投射型显示装置(例如光栅光阀(GLV)显示装置、具有数字微镜器件(DMD)的显示装置)、及压电陶瓷显示器等。液晶显示装置包括透射型液晶显示装置、半透射型液晶显示装置、反射型液晶显示装置、直视型液晶显示装置、及投射型液晶显示装置等中的任意显示装置。这些显示装置可以为显示二维图像的显示装置,也可以为显示三维图像的立体显示装置。

[0282] 本发明的偏光膜可特别有效地用于液晶显示装置、有机场致发光(EL)显示装置及无机场致发光(EL)显示装置。上述有机EL显示装置的结构中至少具备本发明的偏光膜及有机EL元件。有机EL元件可使用已知结构的元件。

[0283] 具有本发明的偏光膜和四分之一波片的圆偏光板可特别有效地用于有机场致发

光(EL)显示装置及无机场致发光(EL)显示装置。上述有机EL显示装置的结构中至少具备本发明的圆偏光板及有机EL元件。

[0284] 在将本发明的偏光膜用于液晶显示装置的情况下,可在液晶盒的外部具备该偏光膜,也可在液晶盒的内部具备该偏光膜。液晶盒的结构中至少具备本发明的偏光膜、液晶层及基体。

[0285] 以下,特别地,使用图3对在透射型有源矩阵的彩色液晶显示装置中的液晶盒内部具备本发明的偏光膜时的该显示装置的第一构成进行说明。该显示装置30是依次层叠第一基体31、第一本发明的偏光膜32、滤色器层(滤色器)33、平坦化层34、ITO电极层35、第一取向膜36、液晶层37、第二取向膜38、第二本发明的偏光膜39、包含薄膜晶体管电路及像素电极的TFT层40、以及第二基体41而构成的。上述各层的层叠可利用已知的方法进行。

[0286] 第一本发明的偏光膜32配置于第一基体31与液晶层37之间。

[0287] 滤色器层33是配置于第一基体31与液晶层37之间、且从来自第一基体31侧的入射光提取出期望波长的光的层,例如可以是通过从白色光中吸收除期望波长以外的波长的光从而仅使期望波长的光透过的层,也可以是通过对入射光的波长进行波长转换从而发射出期望波长的光的层。

[0288] 对于上述第一本发明的偏光膜32及第二本发明的偏光膜39而言,可各自在第一基体31侧及第二基体41侧包含取向膜。第一取向膜36及第二取向膜38可以为摩擦取向膜,也可以为光取向膜。另外,第一本发明的偏光膜32可包含相位差层。

[0289] 接下来,以下使用图4对上述显示装置的第二构成进行说明。该显示装置60是依次层叠第一基体61、第一本发明的偏光膜62、滤色器层(滤色器)63、平坦化层64、ITO电极层65、第一取向膜66、液晶层67、第二取向膜68、包含薄膜晶体管电路及像素电极的TFT层70、第二基体71以及第二偏光膜72而构成的。上述各层的层叠可利用已知的方法进行。

[0290] 隔着第二基体71而位于与TFT层70相反的一侧的第二偏光膜72可以为本发明的偏光膜,也可以为利用碘将聚乙烯醇染色后进行拉伸而制作的偏光膜。

[0291] 接下来,以下使用图5对上述显示装置的第三构成进行说明。该显示装置80是依次层叠第一基体81、滤色器层(滤色器)82、第一本发明的偏光膜83、平坦化层84、ITO电极层85、第一取向膜86、液晶层87、第二取向膜88、包含薄膜晶体管电路及像素电极的TFT层90、第二基体91以及第二偏光膜92而构成的。上述各层的层叠可利用已知的方法进行。

[0292] 在该第三构成中,第二偏光膜92可以为本发明的偏光膜,也可以为利用碘将聚乙烯醇染色后进行拉伸而制作的偏光膜。第二偏光膜92为本发明的偏光膜时,该第二偏光膜92也可以与上述第一构成时同样地位于第二基体91与TFT层90之间。

[0293] 另外,在第三构成中,滤色器层82可隔着第一基体81而配置于与液晶层87相反的一侧。

[0294] 需要说明的是,滤色器层中包含的粒子可导致偏振光发生散射而引起退偏。因此,在上述第一~第三构成中,第一本发明的偏光膜位于比滤色器层更靠液晶层侧的第三构成、即具备第三构成的显示装置是更优选的。

[0295] 本发明并不限于上述各实施方式,可在权利要求所示的范围内进行各种变更,将不同实施方式中分别公开的技术手段进行适宜组合而得到的实施方式也包括在本发明的技术范围内。进而,通过将各实施方式中分别公开的技术手段进行组合,从而可形成新的技

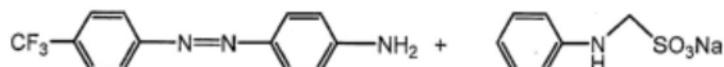
术特征。

[0296] 实施例

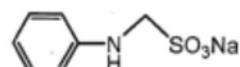
[0297] 以下,利用实施例对本发明进一步详细说明,但本发明不应受到这些实施例的限制。只要没有特别说明,则实施例中记载的“%”及“份”为“质量%”及“质量份”。

[0298] [实施例1]

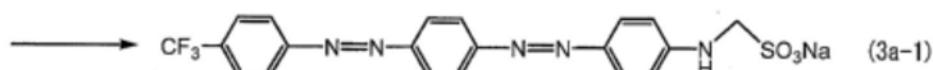
[0299] [化学式10]



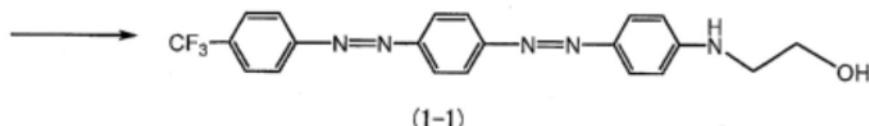
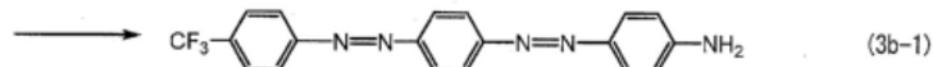
(2a-1)



(2b-1)



[0300]



(1-1)

[0301] 将式 (2a-1) 表示的化合物 5.0g、乙酸 50g、水 5.0g 及 35% 盐酸 6.50g 混合。将得到的混合物冷却至 0℃, 然后滴入 33% 亚硝酸钠水溶液 4.5g。将得到的混合物搅拌 30 分钟, 然后加入氨基磺酸 0.03g。将得到的混合物于 0℃ 滴入至由式 (2b-1) 表示的化合物 4.5g、乙酸钠 6.5g 和水 68g 组成的混合物中。接着, 将包含式 (3a-1) 表示的化合物的析出物过滤, 用水清洗 3 次。

[0302] 向得到的析出物中加入氢氧化钠 7.0g 和水 80g。将得到的混合物于 85℃ 搅拌 2 小时, 然后冷却至 10℃。过滤析出物, 用水清洗。使得到的固体干燥, 由此得到式 (3b-1) 表示的橙色固体 5.78g。

[0303] 将得到的橙色固体中的 0.50g、N,N-二异丙基乙基胺 0.88g 和 N,N-二甲基乙酰胺 5.0g 混合, 滴入 2-碘乙醇 1.2g。将得到的混合物于 120℃ 搅拌 2 小时。将得到的反应混合物滴入至甲醇中并过滤析出物。利用硅胶柱色谱(洗脱液:氯仿)对得到的固体进行纯化。用甲醇清洗得到的固体, 然后使其干燥, 由此得到作为橙色固体的式 (1-1) 表示的化合物(以下称为化合物 (1-1)) 0.102g。得到的化合物的特性等如下所示。

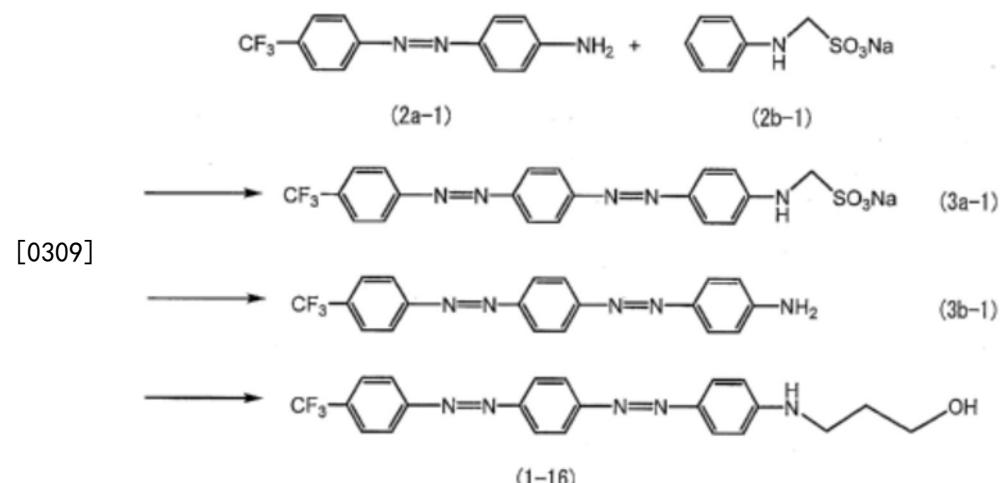
[0304] 收率: (以式 (2a-1) 表示的化合物为基准) : 15%

[0305] M/Z = 414 (EI-MS)

[0306] 最大吸收波长 ($\lambda_{\text{max}2}$) = 448nm (氯仿溶液)。

[0307] [实施例2]

[0308] [化学式11]



[0310] 将实施例1得到的作为橙色固体的化合物(3b-1)0.50g、N,N-二异丙基乙基胺0.88g和N,N-二甲基乙酰胺5.0g混合,滴入2-碘乙醇1.2g。将得到的混合物于120℃搅拌2小时。将得到的反应混合物滴入至甲醇中,过滤析出物。利用硅胶柱色谱(洗脱液:氯仿)对得到的固体进行纯化。用甲醇清洗得到的固体,然后使其干燥,由此得到作为橙色固体的式(1-16)表示的化合物(以下称为化合物(1-16))0.128g。

[0311] 收率:(以式(2a-1)表示的化合物为基准):19%。

[0312] M/Z=428 (EI-MS)

[0313] 最大吸收波长(λ_{max2})=458nm(氯仿溶液)

[0314] [聚合性液晶化合物]

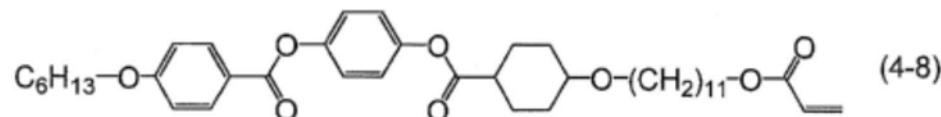
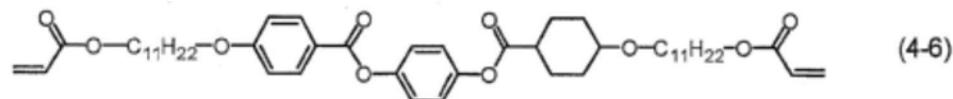
[0315] 使用下述式(4-6)表示的化合物[以下称为化合物(4-6)]、下述式(4-8)表示的化合物[以下称为化合物(4-8)]、下述式(4-22)表示的化合物[以下称为化合物(4-22)]及下述式(4-25)表示的化合物[以下称为化合物(4-25)]。

[0316] 需要说明的是,化合物(4-6)是利用Lub等,Recl.Trav.Chim.Pays-Bas,115,321-328(1996)中记载的方法而合成的。另外,按照该方法制造化合物(4-8)。

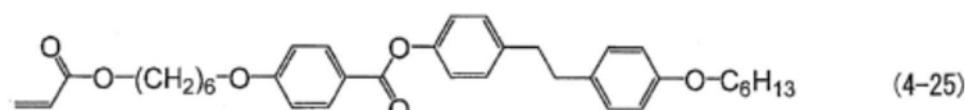
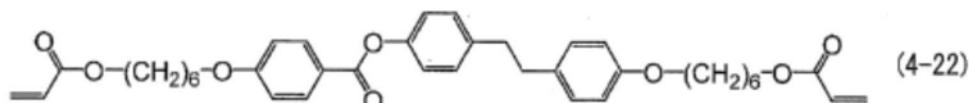
[0317] 化合物(4-22)及化合物(4-25)按照日本专利第4719156号中记载的方法进行制造。

[0318] 化合物(4-6)、(4-8)、(4-22)及(4-25)的结构式如下所示:

[0319] [化学式12]



[0320]



[0321] [相转变温度的测定]

[0322] 通过求出包含各聚合性液晶化合物的膜的相转变温度,从而对上文列举的各聚合性液晶化合物的相转变温度进行测定。其操作如下所述。

[0323] 在形成有取向膜的玻璃基板上形成包含化合物(4-6)的膜,一边加热一边利用偏光显微镜(BX-51,olympus公司制)进行织构观察,由此测定相转变温度。

[0324] 结果,化合物(4-6)在升温至120℃后进行降温时,于112℃相变为向列相,于110℃相变为近晶A相,于94℃相变为近晶B相。

[0325] 按照与化合物(4-6)的相转变温度测定同样的操作,测定化合物(4-8)的相转变温度。

[0326] 结果,化合物(4-8)在升温至140℃后进行降温时,于131℃相变为向列相,于80℃相变为近晶A相,于68℃相变为近晶B相。

[0327] 按照与化合物(4-6)的相转变温度测定同样的操作,测定化合物(4-22)的相转变温度。

[0328] 结果,化合物(4-22)在升温至140℃后进行降温时,于106℃相变为向列相,于103℃相变为近晶A相,于86℃相变为近晶B相。

[0329] 按照与化合物(4-6)的相转变温度测定同样的操作,测定化合物(4-25)的相转变温度。

[0330] 结果,化合物(4-25)在升温至140℃后进行降温时,于119℃相变为向列相,于100℃相变为近晶A相,于77℃相变为近晶B相。

[0331] [实施例3]

[0332] [组合物的制备]

[0333] 混合下述成分,于80℃搅拌1小时,由此得到组合物(1)。

[0334] 聚合性液晶化合物:化合物(4-6) 75份

[0335] 化合物(4-8) 25份

[0336] 化合物(1):化合物(1-1) 2.5份

[0337] 聚合引发剂:2-二甲氨基-2-苄基-1-(4-吗啉基苯基)丁烷-1-酮(Irgacure 369;Ciba Specialty Chemicals公司制) 6份

[0338] 流平剂:聚丙烯酸酯化合物(BYK-361N;BYK-Chemie公司制) 1.5份

[0339] 溶剂:氯仿 250份。

[0340] [相转变温度的测定]

[0341] 利用与化合物(4-6)的相转变温度的确认中的上述操作同样的方法,测定组合物(1)中含有的成分的相转变温度。

[0342] 结果,所述成分在升温至140°C后进行降温时,于115°C相变为向列相,于105°C相变为近晶A相,于75°C相变为近晶B相。

[0343] [偏光膜的制造及其评价]

[0344] 1. 取向膜的形成

[0345] 利用旋涂法在玻璃基板上涂布2质量%聚乙烯醇(聚乙烯醇1000完全皂化型,和光纯药工业株式会社制)的水溶液并进行干燥后,形成了厚度为100nm的膜。接下来,对得到的膜的表面实施摩擦处理,由此形成取向膜。摩擦处理是使用半自动摩擦装置(商品名:LQ-008型,常阳工学株式会社制)、利用布(商品名:YA-20-RW,吉川化工株式会社制)、在压入量为0.15mm、转速为500rpm、16.7mm/s的条件下进行的。通过所述摩擦处理,从而得到在玻璃基板上形成有取向膜的层叠体1。

[0346] 2. 偏光膜的形成

[0347] 利用旋涂法在层叠体1的取向膜上涂布组合物(1),在120°C的加热板上加热干燥1分钟后,快速冷却至室温,从而在上述取向膜上形成包含已取向的聚合性液晶化合物的干燥被膜。接着,使用UV照射装置(SPOT CURE SP-7;Ushio电机株式会社制),以2000mJ/cm²的曝光量(以365nm为基准)向干燥被膜照射紫外线,由此在将该干燥被膜中含有的聚合性液晶化合物保持取向状态下进行聚合,由该干燥被膜形成偏光膜(1),从而得到层叠体2。利用激光显微镜(Olympus株式会社制OLS3000)测定此时的偏光膜的厚度,结果为1.7μm。

[0348] 3.X射线衍射测定

[0349] 利用X射线衍射装置X' Pert PRO MPD(Spectris株式会社制)对偏光膜(1)进行X射线衍射测定。经由固定发散狭缝1/2°从摩擦方向(预先求出位于偏光膜下的取向膜的摩擦方向)入射X射线(所述X射线是使用铜作为靶在X射线管电流为40mA、X射线管电压为45kV的条件下产生的),在扫描范围2θ=4.0~40.0°的范围内以2θ=0.01671°的步距(step)进行扫描而进行测定,结果在2θ=20.1°附近得到半峰宽(FWHM)=约0.31°的尖锐的衍射峰(布拉格峰)。另外,即使从相对于摩擦方向垂直的方向入射X射线,也得到了同等程度的结果。由峰位置求出的有序周期(d)为约4.4Å,可知形成了反映高阶近晶相的结构。

[0350] 4. 二向色性比的测定

[0351] 使用在分光光度计(岛津制作所株式会社制UV-3150)上设置有具备层叠体2的折叠器(folder)的装置,利用双光束法,对最大吸收波长处的透射轴方向的吸光度(A¹)及吸收轴方向的吸光度(A²)进行测定。该折叠器在参比例设置有将光量阻截50%的筛网。由测得的透射轴方向的吸光度(A¹)及吸收轴方向的吸光度(A²)的值算出两者之比(A²/A¹),将其作为二向色性比。最大吸收波长(λ_{max1})为506nm,该波长下的二向色性比显示出高数值,为52。可以认为,上述二向色性比越高,则作为偏光膜越是有用的。

[0352] 另外,化合物(1-1)的最大吸收波长(λ_{max2})为448nm,由此确认已向长波长侧位移。该向长波长侧位移的结果表明:在本发明的偏光膜中,当化合物(1-1)分散于聚合性液晶化合物进行聚合而形成的致密分子链之间时,该化合物(1-1)与该分子链强烈地相互作用。

[0353] 另外,在所形成的偏光膜(1)表面配置保护膜(40μm TAC(Konica Minolta株式会社制“KC4UY”)),以下述条件从其上方照射光,由此评价耐光性。偏光膜(1)的最大吸收波长506nm处的、耐光性试验后的偏光膜(1)的吸光度为试验前的87%。另一方面,使用日本特开2013-101328号公报中记载的式(1-10)表示的二向色性色素,利用与上述方法同样的方法形成了偏光膜并进行了耐光性试验,结果,该偏光膜的最大吸收波长548nm处的、耐光性试验后的该偏光膜的吸光度为试验前的47%。即,可知本发明的化合物的耐光性优异。

[0354] 耐光性试验中的光照射条件如下所示。

[0355] 使用的设备:ATLAS公司制Suntest XLS+

[0356] 使用的光源:氙弧灯

[0357] 曝光条件:250mW/m²

[0358] 试验时间:120小时

[0359] 曝光量:108000KJ/m²

[0360] 温度:60℃。

[0361] [实施例4]

[0362] 使用化合物(1-16)来代替化合物(1-1),除此以外,按照与实施例3同样的操作,制作本偏光膜。同样地测定最大吸收波长及二向色性比,结果最大吸收波长(λ_{max1})为509nm,二向色性比显示出高数值,为51。

[0363] 另外,如实施例2所记载的,化合物(1-16)的最大吸收波长(λ_{max2})为458nm,因此确认已向长波长侧位移。该结果表明:在本偏光膜中,当化合物(1-16)分散于聚合性液晶化合物进行聚合而形成的致密分子链之间时,该化合物(1-16)与该分子链强烈地相互作用。

[0364] 产业上的可利用性

[0365] 本发明的化合物是在波长350nm~510nm的范围内具有最大吸收的、作为二向色性色素而发挥功能的新型化合物,由包含该化合物的组合物可形成二向色性比高的偏光膜。本发明的化合物及包含其的组合物可广泛用于偏光膜、以及具备偏光膜的液晶显示装置、液晶盒、圆偏光板、及有机EL显示装置的制造领域中。

[0366] 附图标记说明

[0367] 210 第一卷

[0368] 210A 卷芯

[0369] 211A、211B 涂布装置

[0370] 212A、212B 干燥炉

[0371] 213A 偏振UV光照射装置

[0372] 213B 活性能量射线照射装置

[0373] 220 第二卷

[0374] 220A 卷芯

[0375] 230 第三卷

[0376] 230A 卷芯

- [0377] 240 第四卷
- [0378] 240A 卷芯
- [0379] 300 辅助辊

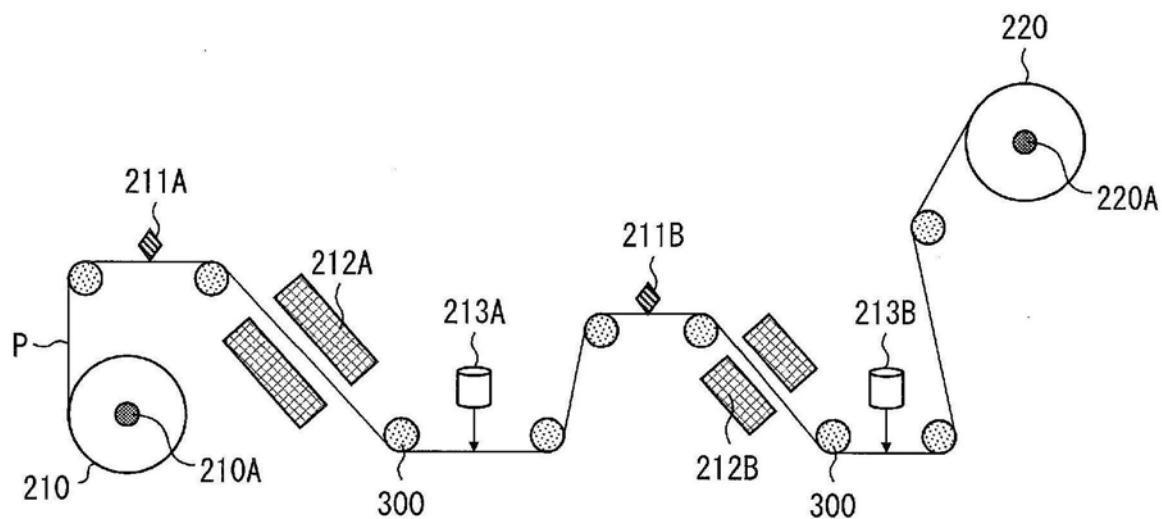


图1

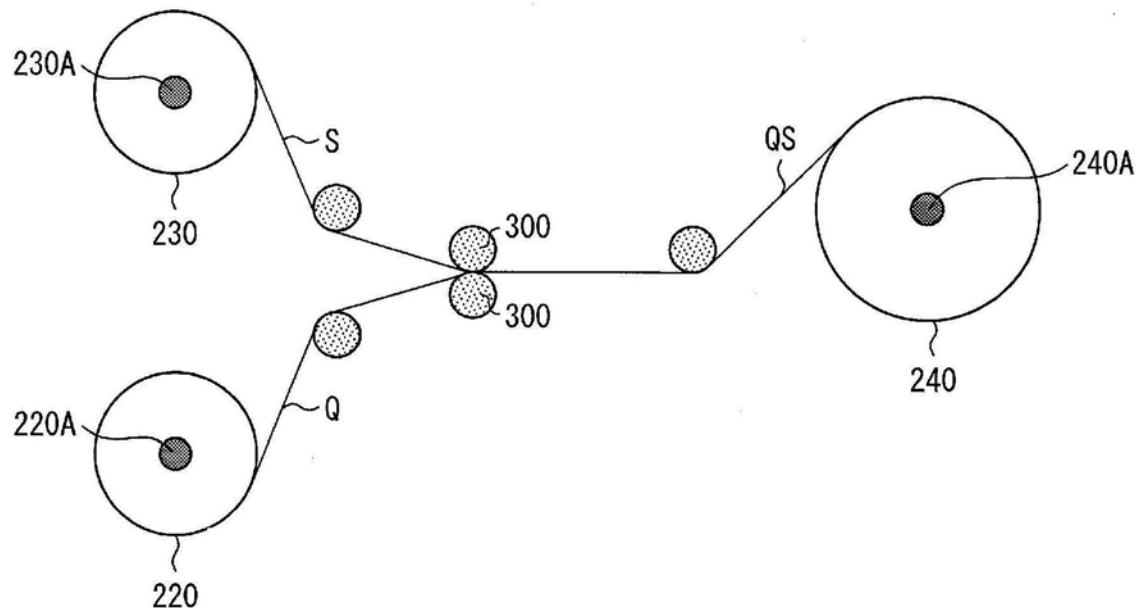


图2

30 ↘

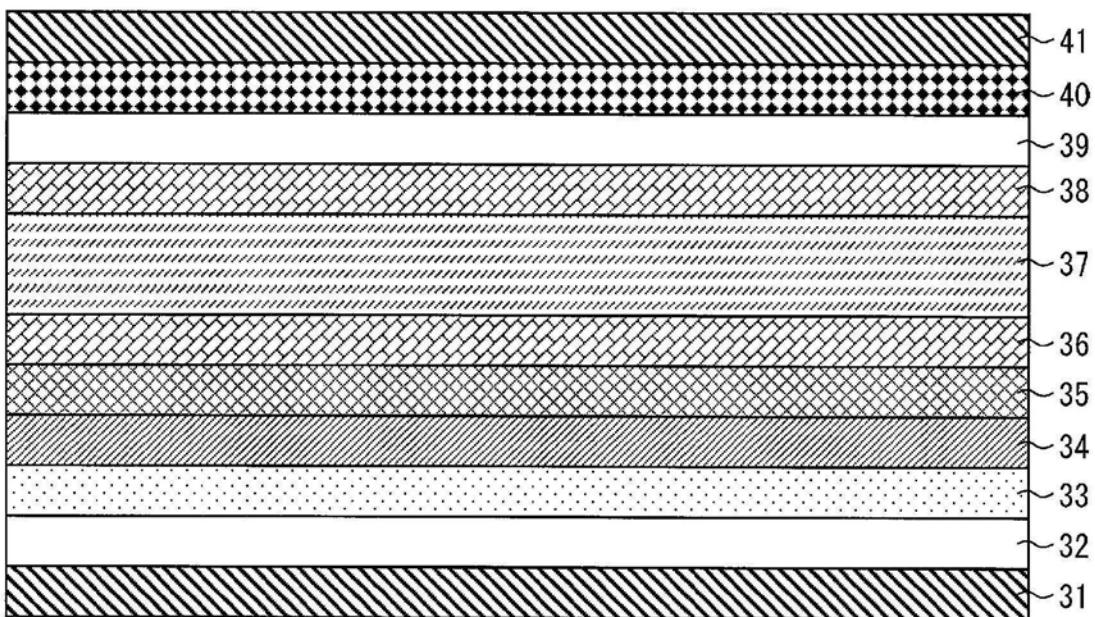


图3

60 ↘

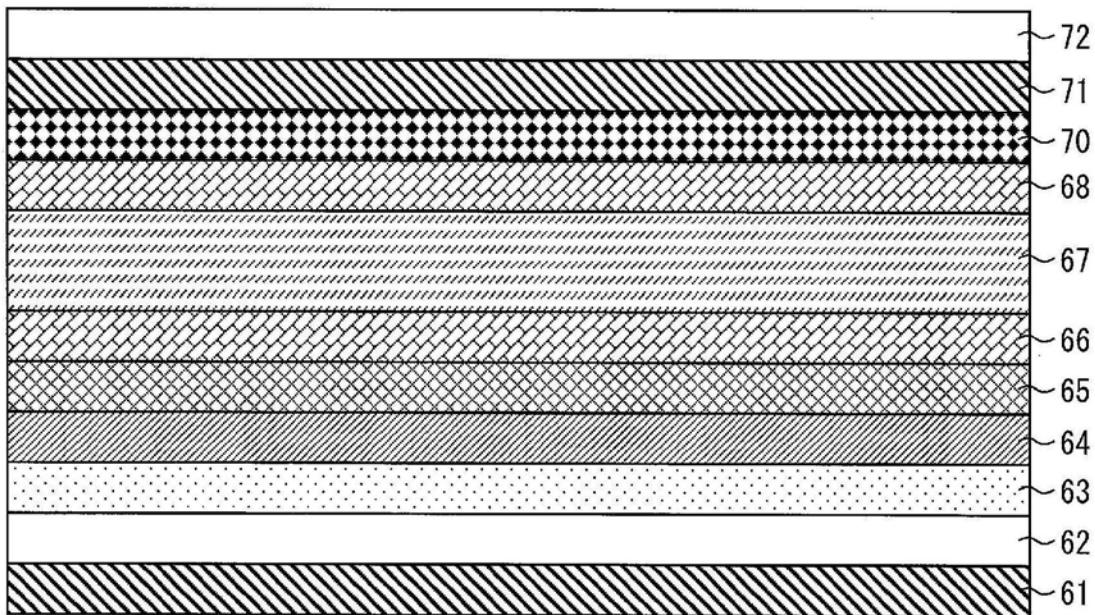


图4

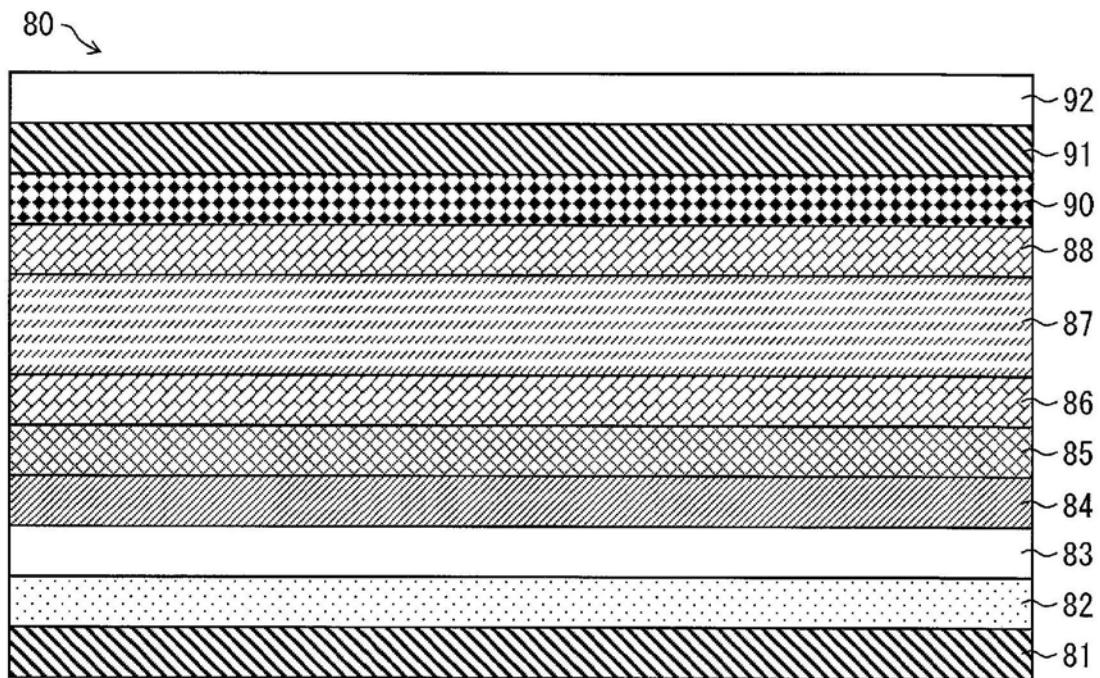


图5