

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2016年3月31日(31.03.2016)



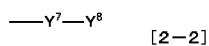
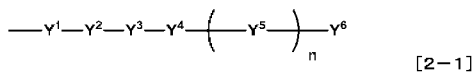
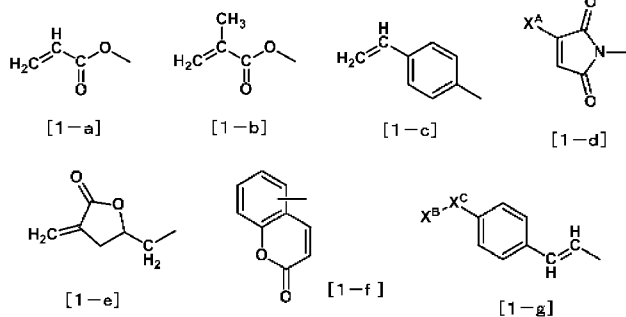
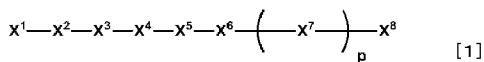
(10) 国際公開番号  
WO 2016/047771 A1

- (51) 国際特許分類:  
G02F 1/1337 (2006.01) G02F 1/1334 (2006.01)  
C08G 73/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/077170
- (22) 国際出願日: 2015年9月25日(25.09.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2014-195640 2014年9月25日(25.09.2014) JP
- (71) 出願人: 日産化学工業株式会社(NISSAN CHEMICAL INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1010054 東京都千代田区神田錦町3丁目7番地1 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 保坂 和義(HOSAKA, Kazuyoshi); 〒2740052 千葉県船橋市鈴身町488番地6 日産化学工業株式会社 材料科学研究所内 Chiba (JP). 三木 徳俊(MIKI, Noritoshi); 〒2740052 千葉県船橋市鈴身町488番地6 日産化学工業株式会社 材料科学研究所内 Chiba (JP). 大村 浩之(OMURA, Hiroyuki); 〒2740052 千葉県船橋市鈴身町488番地6 日産化学工業株式会社 材料科学研究所内 Chiba (JP). 橋本 淳(HASHIMOTO, Jun); 〒2740052 千葉県船橋市鈴身町488番地6 日産化学工業株式会社 材料科学研究所内 Chiba (JP).
- (74) 代理人: 泉名 謙治, 外(SENMYO, Kenji et al.); 〒1010035 東京都千代田区神田紺屋町17番地 S I A 神田スクエア4階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: LCD ELEMENT

(54) 発明の名称: 液晶表示素子



(57) Abstract: Provided is an LCD element having excellent liquid crystal vertical alignment properties, good transparency when voltage is applied and good scattering properties when voltage is not applied, and good adhesion with the liquid crystal layer. The LCD element comprises a liquid crystal layer formed by curing a liquid crystal composition by irradiation with UV light, the liquid crystal composition comprising liquid crystals and a polymerizable compound and being disposed between a pair of substrates having electrodes. At least one of the substrates has a liquid crystal alignment film that vertically aligns the liquid crystals. The liquid crystal composition contains a compound represented by formula [1]. The liquid crystal alignment film is obtained from a liquid crystal alignment agent comprising a polymer having a side chain structure represented by formula [2-1] or formula [2-2], and having a side chain structure represented by formula [3]. (X<sup>1</sup>: formula [1-a] - formula [1-g], etc.; X<sup>2</sup>, X<sup>3</sup>, X<sup>4</sup> and X<sup>6</sup>: single bond, etc.; X<sup>5</sup> and X<sup>7</sup>: benzene ring, etc.; X<sup>8</sup>: C<sub>1-18</sub> alkyl group, etc.) (X<sup>A</sup>: H, etc.; X<sup>B</sup>: benzene ring, etc.; X<sup>C</sup>: C<sub>1-18</sub> alkyl group) (Y<sup>1</sup>, Y<sup>2</sup> and Y<sup>3</sup>: single bond, etc.; Y<sup>4</sup> and Y<sup>5</sup>: benzene ring, etc.; Y<sup>6</sup>: C<sub>1-18</sub> alkyl group, etc.) (Y<sup>7</sup>: single bond, etc.; Y<sup>8</sup>: C<sub>8-22</sub> alkyl group, etc.)

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/047771 A1



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

液晶の垂直配向性が高く、電圧無印加時の透明性と電圧印加時の散乱特性が良好であり、かつ液晶層と密着性が高い液晶表示素子を提供する。電極を備えた一対の基板の間に配置した液晶及び重合性化合物を含む液晶組成物に対し、紫外線を照射して硬化させた液晶層を有し、かつ基板の少なくとも一方が液晶を垂直に配向させる液晶配向膜を備える液晶表示素子であって、式 [1] で示される化合物を含有し、かつ下記の式 [2-1] 又は式 [2-2] で示される側鎖構造と下記の式 [3] で示される側鎖構造を有する重合体を含有する液晶配向処理剤から得られる。(X<sup>1</sup>: 式 [1-a] ~ 式 [1-g] 等、X<sup>2</sup>、X<sup>3</sup>、X<sup>4</sup> 及び X<sup>6</sup>: 単結合等、X<sup>5</sup> 及び X<sup>7</sup>: ベンゼン環等、X<sup>8</sup>: C<sub>1~18</sub> のアルキル基等) (X<sup>A</sup>: H 等、X<sup>B</sup>: ベンゼン環等、X<sup>C</sup>: C<sub>1~18</sub> のアルキル基等) (Y<sup>1</sup>、Y<sup>2</sup> 及び Y<sup>3</sup>: 単結合等、Y<sup>4</sup> 及び Y<sup>5</sup>: ベンゼン環等、Y<sup>6</sup>: C<sub>1~18</sub> のアルキル基等) (Y<sup>7</sup>: 単結合等、Y<sup>8</sup>: C<sub>8~22</sub> のアルキル基等)

## 明 細 書

発明の名称：液晶表示素子

### 技術分野

[0001] 本発明は、電圧無印加時に透過状態となり、電圧印加時に散乱状態となる透過散乱型の液晶表示素子に関するものである。

### 背景技術

[0002] 液晶材料を用いた液晶表示素子としては、TN (Twisted Nematic) モードが実用化されている。このモードでは、液晶の旋光特性を利用して、光のスイッチングを行うものであり、液晶表示素子として用いる際には、偏光板を用いる必要がある。しかしながら、偏光板を用いることで光の利用効率が低くなる。

偏光板を用いずに光の利用効率の高い液晶表示素子として、液晶の透過状態（透明状態ともいう）と散乱状態との間でスイッチングを行う液晶表示素子があり、一般的には、高分子分散型液晶（P D L C (Polymer Dispersed Liquid Crystal) ともいう）や高分子ネットワーク型液晶（P N L C (Polymer Network Liquid Crystal)）を用いたものが知られている。

[0003] これらを用いた液晶表示素子は、電極を備えた一对の基板の間に液晶層を有してなり、前記一对の基板の間に、紫外線により重合する重合性化合物を含む液晶組成物を配置し、紫外線の照射により前記液晶組成物の硬化を行い、液晶層、すなわち液晶と重合性化合物の硬化物複合体（例えばポリマーネットワーク）を形成させてなる液晶表示素子である。この液晶表示素子は、電圧の印加により、液晶の透過状態と散乱状態とを制御する。

[0004] 従来のP D L CやP N L Cを用いた液晶表示素子は、電圧無印加時に液晶分子がランダムな方向を向いているため、白濁（散乱）状態となり、電圧印加時には液晶が電界方向に配列し、光を透過して透過状態となる液晶表示素子（ノーマル型素子ともいう）である。しかし、ノーマル型素子においては、透過状態を得るために常時電圧を印加しておく必要があるため、透明状態

で使用される場合が多い用途、例えば、窓ガラスなどで使用する場合には、消費電力が大きくなってしまふ。

一方、電圧無印加時に透過状態となり、電圧印加時には散乱状態になるPDL Cを用いた液晶表示素子（リバー型素子ともいう）が提案されている（特許文献1、2参照）。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0005] 特許文献1：日本特許2885116号公報

特許文献2：日本特許4132424号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0006] リバー型素子における液晶組成物中の重合性化合物は、ポリマーネットワークを形成させ、目的とする光学特性を得る役割と、液晶層と液晶配向膜との密着性を高める硬化剤としての役割がある。液晶配向膜との密着性を高めるためには、よりポリマーネットワークを密にする必要があるが、ポリマーネットワークを密にすると、液晶の垂直配向性を阻害し、リバー型素子の光学特性、すなわち、電圧無印加時の透明性と電圧印加時の散乱特性を悪化させてしまう問題がある。そのため、リバー型素子に用いる液晶組成物は、液晶層を形成時における液晶の垂直配向性が、高くなるものが必要となる。

[0007] 加えて、リバー型素子に用いる液晶配向膜は、液晶を垂直に配向させるために疎水性が高い膜であることから、液晶層と液晶配向膜との密着性が低くなる問題がある。そのため、リバー型素子に用いる液晶組成物には、硬化剤の役割がある重合性化合物を多く導入しなければならない。しかし、重合性化合物を多く導入すると、液晶の垂直配向性が阻害され、電圧無印加時の透明性と電圧印加時の散乱特性が大きく低下する問題がある。そのため、リバー型素子に用いる液晶配向膜は、液晶の垂直配向性が高いものが必

要となる。

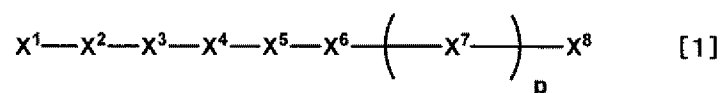
[0008] 更に、リバー型素子を、プラスチック基板やフィルムを用いて作製し、それを自動車や建築建物の窓ガラスに貼って使用する場合、素子は、長時間、高温高湿の環境下や光の照射に曝された環境下で使用される場合がある。そのため、このような過酷な環境（条件）においても、液晶の垂直配向性が低下せず、かつ、液晶層と液晶配向膜との密着性が高いことが必要となる。

[0009] 本発明は、液晶の垂直配向性が高く、良好な光学特性、すなわち、電圧無印加時の透明性と電圧印加時の散乱特性が良好であり、かつ、液晶層と液晶配向膜との密着性が高く、更には、長時間、高温高湿や光の照射に曝された環境下においても、これらの特性を維持できる液晶表示素子を提供することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0010] 本発明者は、上記の目的を達成するために鋭意研究を進めた結果、本発明を完成するに至った。すなわち、本発明は、電極を備えた一对の基板の間に、液晶及び重合性化合物を含む液晶組成物を配置し、紫外線を照射して硬化させた液晶層を有し、かつ基板の少なくとも一方が液晶を垂直に配向させる液晶配向膜を備える液晶表示素子であって、前記液晶組成物が、下記の式 [1] で示される化合物を含有する液晶組成物であり、前記液晶配向膜が、下記の式 [2-1] 又は式 [2-2] で示される側鎖構造と下記の式 [3] で示される側鎖構造を有する重合体を含む液晶配向処理剤から得られることを特徴とする液晶表示素子である。

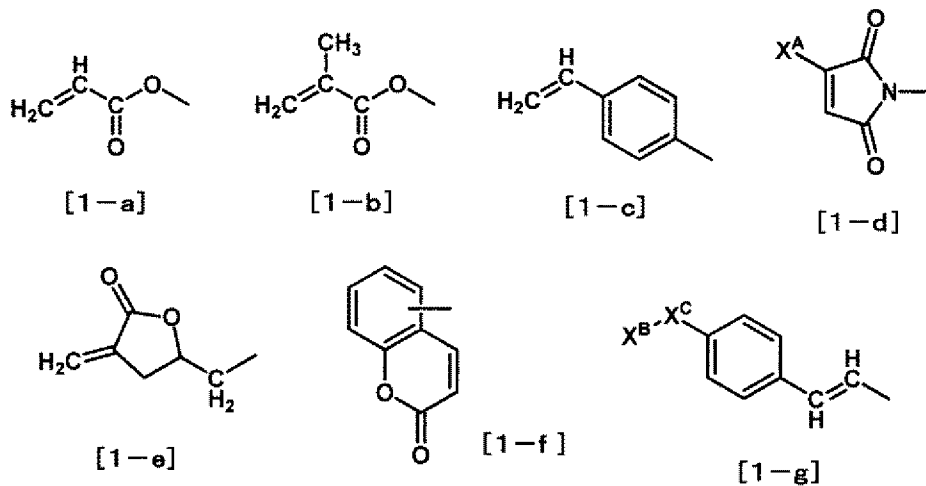
[0011] [化1]



(X<sup>1</sup>は、下記の式 [1-a] ~ 式 [1-g] からなる群から選ばれる少なくとも1種を示す。X<sup>2</sup>は単結合、-O-、-NH-、-N(CH<sub>3</sub>)-、-CH<sub>2</sub>O-、-CONH-、-NHCO-、-CON(CH<sub>3</sub>)-、-N(CH<sub>3</sub>

) CO-、-COO-及び-OCO-からなる群から選ばれる少なくとも1種の結合基を示す。X<sup>3</sup>は単結合又は-(CH<sub>2</sub>)<sub>a</sub>- (aは1~15の整数である)を示す。X<sup>4</sup>は単結合、-O-、-OCH<sub>2</sub>-、-COO-及び-OCO-からなる群から選ばれる少なくとも1種の結合基を示す。X<sup>5</sup>はベンゼン環、シクロヘキサン環、又はステロイド骨格を有する炭素数17~51の2価の有機基を示し、前記ベンゼン環又はシクロヘキサン環基上の任意の水素原子は、炭素数1~3のアルキル基、炭素数1~3のアルコキシ基、炭素数1~3のフッ素含有アルキル基、炭素数1~3のフッ素含有アルコキシ基又はフッ素原子で置換されていてもよい。X<sup>6</sup>は単結合、-O-、-OCH<sub>2</sub>-、-CH<sub>2</sub>O-、-COO-及び-OCO-からなる群から選ばれる少なくとも1種の結合基を示す。X<sup>7</sup>はベンゼン環又はシクロヘキサン環を示し、これらの環状基上の任意の水素原子は、炭素数1~3のアルキル基、炭素数1~3のアルコキシ基、炭素数1~3のフッ素含有アルキル基、炭素数1~3のフッ素含有アルコキシ基又はフッ素原子で置換されていてもよい。pは0~4の整数を示す。X<sup>8</sup>は炭素数1~18のアルキル基、炭素数1~18のフッ素含有アルキル基、炭素数1~18のアルコキシ基及び炭素数1~18のフッ素含有アルコキシ基からなる群から選ばれる少なくとも1種を示す。)

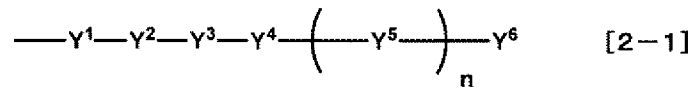
[0012] [化2]



(X<sup>A</sup>は、水素原子又はベンゼン環を示す。X<sup>B</sup>はベンゼン環、シクロヘキサン環及び複素環からなる群から選ばれる少なくとも1種の環状基を示す。X<sup>C</sup>

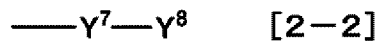
は炭素数 1～18 のアルキル基、炭素数 1～18 のフッ素含有アルキル基、炭素数 1～18 のアルコキシ基及び炭素数 1～18 のフッ素含有アルコキシ基からなる群から選ばれる少なくとも 1 種を示す。)

[0013] [化3]



(Y<sup>1</sup>及びY<sup>3</sup>は、それぞれ独立して、単結合、 $-(\text{CH}_2)_a-$  (aは1～15の整数である)、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{COO}-$ 及び $-\text{OCO}-$ からなる群から選ばれる少なくとも1種の結合基を示す。Y<sup>2</sup>は、単結合又は $-(\text{CH}_2)_b-$  (bは1～15の整数である)を示す。Y<sup>4</sup>及びY<sup>5</sup>は、それぞれ独立して、ベンゼン環、シクロヘキサン環及び複素環からなる群から選ばれる少なくとも1種の2価の環状基、又はステロイド骨格を有する炭素数17～51の2価の有機基を示し、前記環状基上の任意の水素原子は、炭素数1～3を有する、アルキル基、アルコキシ基、フッ素含有アルキル基、フッ素含有アルコキシ基若しくはフッ素原子で置換されていてもよい。nは0～4の整数を示す。Y<sup>6</sup>は、炭素数1～18を有する、アルキル基、フッ素含有アルキル基、アルコキシ基若しくはフッ素含有アルコキシ基を示す。)

[0014] [化4]



(Y<sup>7</sup>は単結合、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CONH}-$ 、 $-\text{NHCO}-$ 、 $-\text{CON}(\text{CH}_3)-$ 、 $-\text{N}(\text{CH}_3)\text{CO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 及び $-\text{OCO}-$ からなる群から選ばれる少なくとも1種の結合基を示す。Y<sup>8</sup>は炭素数8～22のアルキル基又は炭素数6～18のフッ素含有アルキル基を示す。)

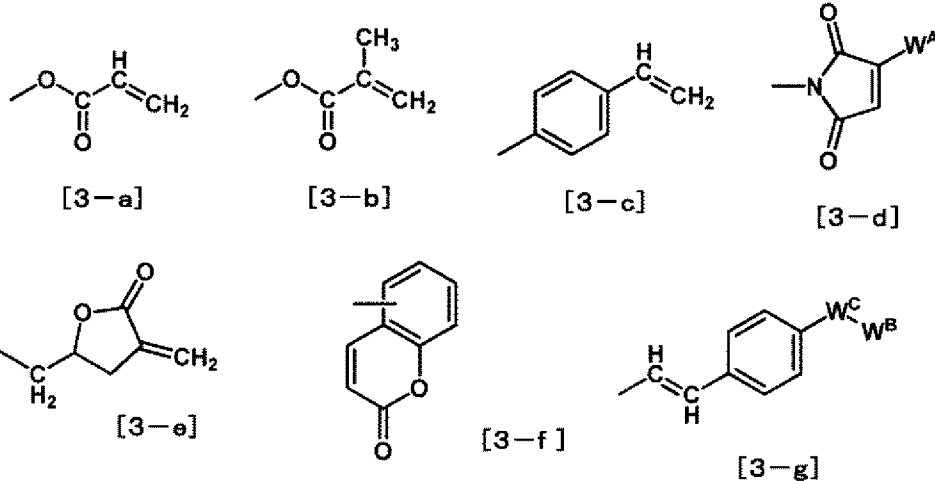
[0015] [化5]



(W<sup>1</sup>及びW<sup>3</sup>は、それぞれ独立して、単結合、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{NH}-$ 、 $-\text{N}(\text{C}$

H<sub>3</sub>) -、-CH<sub>2</sub>O-、-CONH-、-NHCO-、-CON(CH<sub>3</sub>)-、-N(CH<sub>3</sub>)CO-、-COO-及び-OCO-からなる群から選ばれる少なくとも1種の結合基を示す。W<sup>2</sup>は単結合、炭素数1~18のアルキレン基、又はベンゼン環、シクロヘキサン環及び複素環からなる群から選ばれる少なくとも1種の環状基を有する炭素数6~24の有機基を示し、これら環状基上の任意の水素原子は、炭素数1~3を有する、アルキル基、アルコキシ基、フッ素含有アルキル基若しくはフッ素含有アルコキシ基で置換されていても良い。W<sup>4</sup>は下記の式[3-a]~式[3-g]からなる群から選ばれる少なくとも1種の構造を示す。)

[0016] [化6]



(W<sup>A</sup>は水素原子又はベンゼン環を示す。W<sup>B</sup>はベンゼン環、シクロヘキサン環及び複素環からなる群から選ばれる少なくとも1種の環状基を示す。W<sup>C</sup>は炭素数1~18のアルキル基、炭素数1~18を有する、アルキル基、フッ素含有アルキル基、アルコキシ基若しくはフッ素含有アルコキシ基を示す。)

### 発明の効果

[0017] 本発明によれば、良好な光学特性、すなわち、電圧無印加時の透明性と電圧印加時の散乱特性が良好であり、かつ、液晶層と液晶配向膜との密着性が高く、更には、長時間、高温高湿や光の照射に曝された環境下においても、



これらの特性を維持できるリバーズ型素子を提供することができる。本発明により、何故に上記の優れた特性を有する液晶表示素子が得られるメカニズムは、必ずしも明らかではないが、ほぼ次のように推定される。

[0018] 本発明の液晶表示素子に使用される液晶組成物に含まれる前記式〔1〕で示される化合物は、ベンゼン環やシクロヘキサン環といった剛直構造の部位と、式〔1〕中のX<sup>1</sup>で示される紫外線により重合反応する部位とを有する。そのため、特定化合物を液晶組成物中に導入すると、特定化合物の剛直構造の部位が、液晶の垂直配向性を高め、更に、重合反応する部位と重合性化合物とが反応することで、液晶の垂直配向性の安定性を高めることができる。これにより、液晶配向膜との密着性を高めるためにポリマーネットワークが密になった場合でも、液晶の垂直配向性を阻害せず、良好な光学特性を発現するリバーズ型素子が得られる。

また、本発明で使用される液晶配向膜は、前記式〔2-1〕又は式〔2-2〕の側鎖構造を有する重合体を含有する液晶配向処理剤から得られる。特に式〔2-1〕で示される側鎖構造は、剛直な構造を示すことから、この側鎖構造を有する液晶配向膜を用いた液晶表示素子は、高くて安定な液晶の垂直配向性を得ることができる。そのため、特に、式〔2-1〕の側鎖構造を用いた場合は、良好な光学特性を発現するリバーズ型素子が得られる。

[0019] 加えて、本発明の液晶配向膜は、前記式〔2-1〕又は式〔2-2〕の側鎖構造とともに、式〔3〕の側鎖構造を有する重合体を含有する液晶配向処理剤から得られるが、式〔3〕の側鎖構造は、後記する紫外線を照射する工程で、液晶組成物中の重合性化合物の反応基と光反応し、液晶層と液晶配向膜との密着性が、より強固なものとなる。特に、式〔3〕の側鎖構造は、液晶配向膜を構成する重合体中にあるため、光反応を起こす基を有する化合物を液晶配向処理剤に含有させる場合に比べて、その効果が大きくなる。

かくして、本発明の液晶表示素子は、良好な光学特性、液晶層と液晶配向膜との密着性が高く、これら特性を長時間維持できる良好なリバーズ型素子となる。

## 発明を実施するための形態

### [0020] <液晶表示素子>

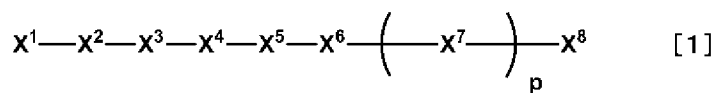
本発明の液晶表示素子は、電極を備えた一对の基板の間に、液晶及び重合性化合物を含む液晶組成物を配置し、紫外線照射装置により紫外線を照射して硬化させた液晶層を有し、かつ基板の少なくとも一方が液晶を垂直に配向させるような液晶配向膜を備える液晶表示素子であり、電圧無印加時に透過状態となり、電圧印加時には散乱状態になるリバーズ型素子として、好適に用いることができる。

本発明における液晶組成物は、液晶と紫外線により重合する重合性化合物を含有し、この重合性化合物が、ポリマーネットワーク（硬化性樹脂）を形成する役割を担う。また、前記の液晶層は、液晶と重合性化合物の硬化物複合体であり、ここでの硬化物複合体とは、上述した通り、例えば、重合性化合物により形成されたポリマーネットワーク中に液晶が存在しているような状態を意味する。

### [0021] <特定化合物・液晶組成物>

本発明における液晶組成物は、液晶、重合性化合物及び下記式 [1] で示される特定化合物を含有する。

[化7]



式 [1] 中、 $X^1$ 、 $X^2$ 、 $X^3$ 、 $X^4$ 、 $X^5$ 、 $X^6$ 、 $X^7$ 、 $X^8$ 及び $p$ は、上記に定義した通りであるが、なかでも、それぞれ、下記のものが好ましい。

$X^1$ は、液晶表示素子の光学特性の点から、前記式 [1-a]、式 [1-b]、式 [1-c] 又は式 [1-e] が好ましい。より好ましいのは、式 [1-a]、式 [1-b] 又は式 [1-c] である。

[0022]  $X^2$ は、原料の入手性や合成の容易さの点から、単結合、 $-O-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CONH-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ が好ましい。より好ましいのは、単結合、 $-O-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ である。 $X^3$ は、単結合又

は  $-(\text{CH}_2)_a-$  ( $a$  は 1 ~ 10 の整数である) が好ましい。より好ましいのは、 $-(\text{CH}_2)_a-$  ( $a$  は 1 ~ 10 の整数である) である。X<sup>4</sup> は、原料の入手性や合成の容易さの点から、単結合、 $-\text{O}-$  又は  $-\text{COO}-$  が好ましい。より好ましいのは、 $-\text{O}-$  である。

X<sup>5</sup> は、液晶表示素子の光学特性の点から、ベンゼン環又はシクロヘキサン環、又はステロイド骨格を有する炭素数 17 ~ 51 の 2 価の有機基が好ましい。より好ましいのは、ベンゼン環又はステロイド骨格を有する炭素数 17 ~ 51 の 2 価の有機基である。X<sup>6</sup> は、合成の容易さの点から、単結合、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{COO}-$  又は  $-\text{OCO}-$  が好ましい。より好ましいのは、単結合、 $-\text{COO}-$  又は  $-\text{OCO}-$  である。

[0023] X<sup>7</sup> は、液晶表示素子の光学特性の点から、ベンゼン環又はシクロヘキサン環が好ましい。X<sup>8</sup> は、液晶表示素子の光学特性の点から、炭素数 1 ~ 18 のアルキル基又は炭素数 1 ~ 18 のアルコキシ基が好ましい。より好ましいのは、炭素数 1 ~ 12 のアルキル基である。p は、原料の入手性や合成の容易さの点から、0 ~ 2 の整数が好ましい。

式 [1] における、好ましい X<sup>1</sup> ~ X<sup>8</sup> 及び p の組み合わせは、下記の表 1 ~ 表 9 に示される。

[0024]

[表1]

	X <sup>1</sup>	X <sup>2</sup>	X <sup>3</sup>	X <sup>4</sup>	X <sup>5</sup>	X <sup>6</sup>	X <sup>7</sup>	X <sup>8</sup>	P
1-1a	式[1-a]	単結合	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	単結合	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-2a	式[1-a]	単結合	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	単結合	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-3a	式[1-a]	単結合	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	単結合	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-4a	式[1-a]	単結合	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	単結合	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-5a	式[1-a]	単結合	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	単結合	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-6a	式[1-a]	単結合	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	単結合	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-7a	式[1-a]	単結合	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	単結合	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-8a	式[1-a]	単結合	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	単結合	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-9a	式[1-a]	単結合	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	-COO-	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-10a	式[1-a]	単結合	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	-COO-	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-11a	式[1-a]	単結合	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	-COO-	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-12a	式[1-a]	単結合	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	-COO-	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-13a	式[1-a]	単結合	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	-COO-	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-14a	式[1-a]	単結合	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	-COO-	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-15a	式[1-a]	単結合	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	-COO-	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	1

[0025]

[表2]

	X <sup>1</sup>	X <sup>2</sup>	X <sup>3</sup>	X <sup>4</sup>	X <sup>5</sup>	X <sup>6</sup>	X <sup>7</sup>	X <sup>8</sup>	P
1-16a	式[1-a]	単結合	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	-COO-	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-17a	式[1-a]	単結合	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	-OCO-	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-18a	式[1-a]	単結合	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	-OCO-	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-19a	式[1-a]	単結合	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	-OCO-	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-20a	式[1-a]	単結合	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	-OCO-	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-21a	式[1-a]	単結合	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	-OCO-	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-22a	式[1-a]	単結合	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	-OCO-	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-23a	式[1-a]	単結合	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	-OCO-	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-24a	式[1-a]	単結合	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	-OCO-	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-25a	式[1-b]	単結合	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	単結合	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-26a	式[1-b]	単結合	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	単結合	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-27a	式[1-b]	単結合	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	単結合	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-28a	式[1-b]	単結合	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	単結合	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-29a	式[1-b]	単結合	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	単結合	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-30a	式[1-b]	単結合	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	単結合	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	2

[0026]

[表3]

	X <sup>1</sup>	X <sup>2</sup>	X <sup>3</sup>	X <sup>4</sup>	X <sup>5</sup>	X <sup>6</sup>	X <sup>7</sup>	X <sup>8</sup>	P
1-31a	式[1-b]	単結合	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	単結合	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-32a	式[1-b]	単結合	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	単結合	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-33a	式[1-b]	単結合	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	-COO-	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-34a	式[1-b]	単結合	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	-COO-	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-35a	式[1-b]	単結合	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	-COO-	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-36a	式[1-b]	単結合	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	-COO-	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-37a	式[1-b]	単結合	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	-COO-	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-38a	式[1-b]	単結合	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	-COO-	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-39a	式[1-b]	単結合	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	-COO-	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-40a	式[1-b]	単結合	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	-COO-	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-41a	式[1-b]	単結合	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	-OCO-	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-42a	式[1-b]	単結合	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	-OCO-	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-43a	式[1-b]	単結合	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	-OCO-	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-44a	式[1-b]	単結合	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	-OCO-	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-45a	式[1-b]	単結合	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	-OCO-	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	1

[0027]

[表4]

	X <sup>1</sup>	X <sup>2</sup>	X <sup>3</sup>	X <sup>4</sup>	X <sup>5</sup>	X <sup>6</sup>	X <sup>7</sup>	X <sup>8</sup>	P
1-46a	式[1-b]	単結合	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	-OCO-	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-47a	式[1-b]	単結合	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	-OCO-	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-48a	式[1-b]	単結合	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	-OCO-	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-49a	式[1-c]	-O-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	単結合	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-50a	式[1-c]	-O-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	単結合	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-51a	式[1-c]	-COO-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	単結合	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-52a	式[1-c]	-COO-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	単結合	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-53a	式[1-c]	-OCO-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	単結合	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-54a	式[1-c]	-OCO-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	単結合	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-55a	式[1-c]	-O-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	単結合	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-56a	式[1-c]	-O-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	単結合	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-57a	式[1-c]	-COO-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	単結合	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-58a	式[1-c]	-COO-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	単結合	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-59a	式[1-c]	-OCO-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	単結合	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-60a	式[1-c]	-OCO-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	単結合	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	2

[0028]

[表5]

	X <sup>1</sup>	X <sup>2</sup>	X <sup>3</sup>	X <sup>4</sup>	X <sup>5</sup>	X <sup>6</sup>	X <sup>7</sup>	X <sup>8</sup>	P
1-61a	式[1-c]	-O-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	-COO-	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-62a	式[1-c]	-O-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	-COO-	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-63a	式[1-c]	-COO-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	-COO-	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-64a	式[1-c]	-COO-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	-COO-	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-65a	式[1-c]	-OCO-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	-COO-	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-66a	式[1-c]	-OCO-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	-COO-	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-67a	式[1-c]	-O-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	-COO-	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-68a	式[1-c]	-O-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	-COO-	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-69a	式[1-c]	-COO-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	-COO-	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-70a	式[1-c]	-COO-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	-COO-	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-71a	式[1-c]	-OCO-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	-COO-	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-72a	式[1-c]	-OCO-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	-COO-	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-73a	式[1-c]	-O-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	-OCO-	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-74a	式[1-c]	-O-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	-OCO-	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-75a	式[1-c]	-COO-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	-OCO-	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	1

[0029]



[表6]

	X <sup>1</sup>	X <sup>2</sup>	X <sup>3</sup>	X <sup>4</sup>	X <sup>5</sup>	X <sup>6</sup>	X <sup>7</sup>	X <sup>8</sup>	P
1-76a	式[1-c]	-COO-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	-OCO-	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-77a	式[1-c]	-OCO-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	-OCO-	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-78a	式[1-c]	-OCO-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	-OCO-	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-79a	式[1-c]	-O-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	-OCO-	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-80a	式[1-c]	-O-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	-OCO-	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-81a	式[1-c]	-COO-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	-OCO-	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-82a	式[1-c]	-COO-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	-OCO-	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-83a	式[1-c]	-OCO-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	-OCO-	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-84a	式[1-c]	-OCO-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	-OCO-	ベンゼン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-85a	式[1-c]	-O-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	単結合	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-86a	式[1-c]	-O-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	単結合	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-87a	式[1-c]	-COO-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	単結合	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-88a	式[1-c]	-COO-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	単結合	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-89a	式[1-c]	-OCO-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	単結合	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-90a	式[1-c]	-OCO-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	単結合	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	2

[0030]

[表7]

	X <sup>1</sup>	X <sup>2</sup>	X <sup>3</sup>	X <sup>4</sup>	X <sup>5</sup>	X <sup>6</sup>	X <sup>7</sup>	X <sup>8</sup>	P
1-91a	式[1-c]	-O-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	単結合	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-92a	式[1-c]	-O-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	単結合	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-93a	式[1-c]	-COO-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	単結合	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-94a	式[1-c]	-COO-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	単結合	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-95a	式[1-c]	-OCO-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	単結合	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-96a	式[1-c]	-OCO-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	単結合	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-97a	式[1-c]	-O-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	-COO-	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-98a	式[1-c]	-O-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	-COO-	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-99a	式[1-c]	-COO-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	-COO-	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-100a	式[1-c]	-COO-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	-COO-	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-101a	式[1-c]	-OCO-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	-COO-	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-102a	式[1-c]	-OCO-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	-COO-	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-103a	式[1-c]	-O-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	-COO-	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-104a	式[1-c]	-O-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	-COO-	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-105a	式[1-c]	-COO-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	-COO-	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	1

[0031]

[表8]

	X <sup>1</sup>	X <sup>2</sup>	X <sup>3</sup>	X <sup>4</sup>	X <sup>5</sup>	X <sup>6</sup>	X <sup>7</sup>	X <sup>8</sup>	P
1-106a	式[1-c]	-COO-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	-COO-	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-107a	式[1-c]	-OCO-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	-COO-	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-108a	式[1-c]	-OCO-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	-COO-	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-109a	式[1-c]	-O-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	-OCO-	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-110a	式[1-c]	-O-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	-OCO-	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-111a	式[1-c]	-COO-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	-OCO-	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-112a	式[1-c]	-COO-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	-OCO-	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-113a	式[1-c]	-OCO-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	-OCO-	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-114a	式[1-c]	-OCO-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ベンゼン環	-OCO-	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-115a	式[1-c]	-O-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	-OCO-	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-116a	式[1-c]	-O-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	-OCO-	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-117a	式[1-c]	-COO-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	-OCO-	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-118a	式[1-c]	-COO-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	-OCO-	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	2
1-119a	式[1-c]	-OCO-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	-OCO-	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	1
1-120a	式[1-c]	-OCO-	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ベンゼン環	-OCO-	シクロヘキサン環	炭素数1~12のアルキル基	2

[0032]

[表9]

	X <sup>1</sup>	X <sup>2</sup>	X <sup>3</sup>	X <sup>4</sup>	X <sup>5</sup>	X <sup>6</sup>	X <sup>7</sup>	X <sup>8</sup>	P
1-121a	式[1-a]	単結合	-(CH2) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ステロイド骨格を有する炭素数17~51の有機基	単結合	-	炭素数1~12のアルキル基	0
1-122a	式[1-b]	単結合	-(CH2) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ステロイド骨格を有する炭素数17~51の有機基	単結合	-	炭素数1~12のアルキル基	0
1-123a	式[1-a]	単結合	-(CH2) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ステロイド骨格を有する炭素数17~51の有機基	単結合	-	炭素数1~12のアルキル基	0
1-124a	式[1-b]	単結合	-(CH2) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ステロイド骨格を有する炭素数17~51の有機基	単結合	-	炭素数1~12のアルキル基	0
1-125a	式[1-c]	-O-	-(CH2) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ステロイド骨格を有する炭素数17~51の有機基	単結合	-	炭素数1~12のアルキル基	0
1-126a	式[1-c]	-COO-	-(CH2) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ステロイド骨格を有する炭素数17~51の有機基	単結合	-	炭素数1~12のアルキル基	0
1-127a	式[1-c]	-OCO-	-(CH2) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-O-	ステロイド骨格を有する炭素数17~51の有機基	単結合	-	炭素数1~12のアルキル基	0
1-128a	式[1-c]	-O-	-(CH2) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ステロイド骨格を有する炭素数17~51の有機基	単結合	-	炭素数1~12のアルキル基	0
1-129a	式[1-c]	-COO-	-(CH2) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ステロイド骨格を有する炭素数17~51の有機基	単結合	-	炭素数1~12のアルキル基	0
1-130a	式[1-c]	-OCO-	-(CH2) <sub>a</sub> - (aは1~10の整数)	-COO-	ステロイド骨格を有する炭素数17~51の有機基	単結合	-	炭素数1~12のアルキル基	0

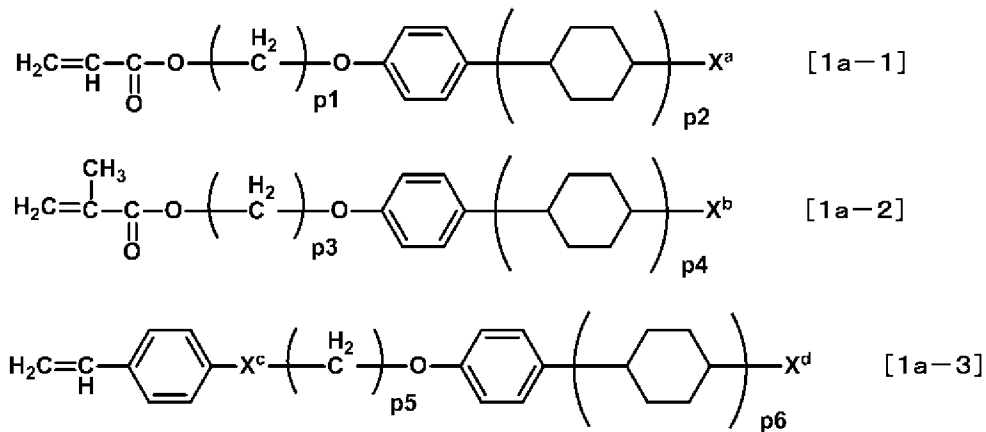
[0033] なかでも、液晶表示素子の光学特性の点から、(1-1a) ~ (1-12a)、(1-13a)、(1-14a)、(1-17a)、(1-18a)、(1-21a)、(1-22a)、(1-25a) ~ (1-38a)、(1-41a)、(1-42a)、(1-45a)、(1-46a)、(1-49a) ~ (1-96a) 又は (1-121a) ~ (1-130a) の組み合わせが好ましい。

[0034] より好ましいのは、(1-1a) ~ (1-4a)、(1-9a) ~ (1-12a)、(1-25a) ~ (1-28a)、(1-33a) ~ (1-36a)、(1-49a) ~ (1-52a)、(1-61a) ~ (1-64a)、(1-85a) ~ (1-88a)、(1-121a)、(1-122a)、(1-125a) 又は (1-126a) の組み合わせである。

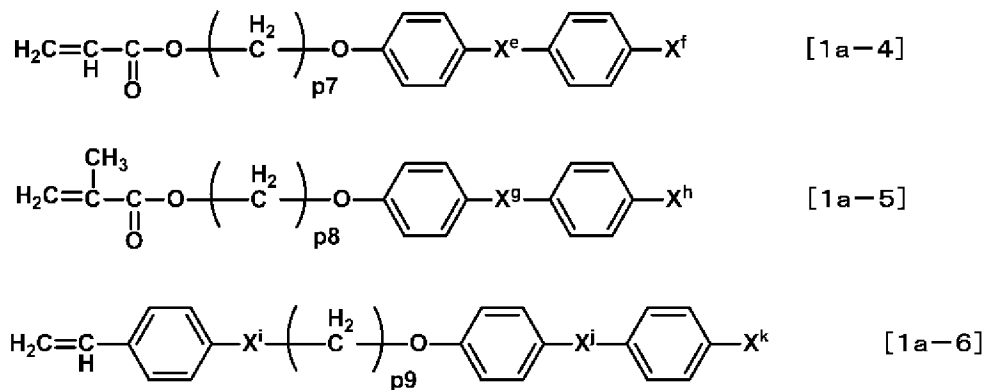
特に好ましいのは、(1-3 a)、(1-4 a)、(1-9 a)、(1-10 a)、(1-27 a)、(1-28 a)、(1-33 a)、(1-34 a)、(1-49 a) ~ (1-52 a)、(1-61 a) ~ (1-64 a)、(1-85 a) ~ (1-88 a)、(1-121 a)、(1-122 a)、(1-125 a) 又は (1-126 a) の組み合わせである。

[0035] より具体的な特定化合物としては、下記の式 [1 a-1] ~ 式 [1 a-6] で示される化合物が挙げられ、これらを用いることが好ましい。

[化8]



[0036] [化9]



[0037] 式 [1 a-1] ~ 式 [1 a-6] 中、 $X^{\text{a}} \sim X^{\text{k}}$ 、及び  $p1 \sim p9$  は、上記に定義した通りである。なかでも、それぞれ、下記のものが好ましい。

$X^{\text{a}}$ 、 $X^{\text{b}}$ 、 $X^{\text{d}}$ 、 $X^{\text{f}}$ 、 $X^{\text{h}}$  及び  $X^{\text{k}}$  は、それぞれ独立して、液晶表示素子の光学特性の点から、炭素数 1 ~ 12 のアルキル基又は炭素数 1 ~ 12 のアルコキシ基が好ましい。より好ましいのは、炭素数 1 ~ 8 のアルキル基又は炭

素数 1～8 のアルコキシ基である。X<sup>o</sup> 及び X<sup>i</sup> は、それぞれ独立して、原料の入手性や合成の容易さの点から、-O- 又は -COO- が好ましい。X<sup>e</sup>、X<sup>o</sup> 及び X<sup>i</sup> は、それぞれ独立して、原料の入手性や合成の容易さの点から、-COO- 又は -OCO- が好ましい。p 1、p 3、p 5、p 7、p 8 及び p 9 は、それぞれ独立して、1～10 の整数が好ましい。より好ましいのは、液晶表示素子の光学特性の点から、1～8 の整数である。p 2、p 4 及び p 6 は、それぞれ独立して、1 又は 2 の整数が好ましい。

[0038] 液晶組成物中の特定化合物の使用割合は、液晶表示素子の光学特性の点から、特定化合物を除く液晶組成物 100 質量部に対して、0.1～20 質量部であることが好ましい。より好ましいのは、0.5～15 質量部であり、特に好ましいのは、1～10 質量部である。これら特定化合物は、液晶表示素子の光学特性や液晶層と液晶配向膜との密着性の特性に応じて、1 種類又は 2 種類以上を混合して使用することもできる。

液晶組成物中の液晶には、ネマチック液晶、スメクチック液晶又はコレステリック液晶を用いることができる。なかでも、負の誘電異方性を有するものが好ましい。また、低電圧駆動及び散乱特性の点からは、誘電率の異方性が大きく、屈折率の異方性が大きいものが好ましい。また、前記の相転移温度、誘電率異方性及び屈折率異方性の各物性値に応じて、2 種類以上の液晶を混合して用いることができる。

[0039] 液晶表示素子を TFT (Thin Film Transistor) などの能動素子として駆動させるためには、液晶の電気抵抗が高くて電圧保持率 (VHR ともいう) が高いことが求められる。そのため、液晶には、電気抵抗が高くて、紫外線などの活性エネルギー線により VHR が低下しないフッ素系や塩素系の液晶を用いることが好ましい。

更に、液晶表示素子には、液晶組成物中に二色性染料を溶解させてゲストホスト型の素子とすることもできる。この場合には、電圧無印加時は透明で、電圧印加時に吸収 (散乱) となる素子が得られる。また、この液晶表示素子では、液晶のダイレクターの方向 (配向の方向) は、電圧印加の有無によ

り90度変化する。そのため、この液晶表示素子は、二色性染料の吸光特性の違いを利用することで、ランダム配向と垂直配向でスイッチングを行う、従来のゲストホスト型の素子に比べて、高いコントラストが得られる。また、二色性染料を溶解させたゲストホスト型の素子では、液晶が水平方向に配向した場合に有色になり、散乱状態においてのみ不透明となる。そのため、電圧を印加するにつれ、電圧無印加時の無色透明から有色不透明、有色透明の状態に切り替わる素子を得ることもできる。

[0040] 液晶組成物中の重合性化合物としては、紫外線により重合反応して、液晶組成物の硬化物複合体（例えばポリマーネットワークのようなもの）、すなわち、液晶層を形成することができるものであれば良い。その際、重合性化合物のモノマーを液晶組成物中に導入しても良く、あるいは、あらかじめ、このモノマーを重合反応させたポリマーを液晶組成物中に導入しても良い。ただし、ポリマーとした場合でも、紫外線により重合反応する部位を有する必要がある。より好ましくは、液晶組成物の取り扱い、すなわち液晶組成物の高粘度化の抑制や液晶への溶解性の点から、液晶組成物中にモノマーを導入して、液晶表示素子作製時の紫外線の照射により、重合反応をさせて硬化物を形成する方法が好ましい。

重合性化合物は、液晶に溶解する化合物が好ましい。ただし、重合性化合物を液晶に溶解した際に、液晶組成物の一部又は全体が、液晶相を示す温度が存在することが必要となる。液晶組成物の一部が液晶相を示す場合でも、液晶表示素子を肉眼で確認し、素子内全体が、ほぼ一様な透明性と散乱特性が得られるのが好ましい。

[0041] 重合性化合物は、紫外線により重合反応が起こる化合物であれば良く、その際、どのような反応形式で重合が進み、液晶組成物の硬化物を形成させても良い。具体的な反応形式としては、ラジカル重合、カチオン重合、アニオン重合又は重付加反応が挙げられる。なかでも、重合性化合物の反応形式は、ラジカル重合であることが好ましい。その際、重合性化合物としては、下記のラジカル型の重合性化合物（モノマー）及びそのオリゴマーを用いるこ

とができる。また、前記の通り、これらのモノマーを重合反応させたポリマーを用いることもできる。

[0042] 単官能重合性化合物（単官能モノマーともいう）としては、例えば、2-エチルヘキシルアクリレート、ブチルエチルアクリレート、ブトキシエチルアクリレート、2-シアノエチルアクリレート、ベンジルアクリレート、シクロヘキシルアクリレート、ヒドロキシエチルアクリレート、2-ヒドロキシプロピルアクリレート、2-エトキシエチルアクリレート、N, N-ジエチルアミノエチルアクリレート、N, N-ジメチルアミノエチルアクリレート、ジシクロペンタニルアクリレート、ジシクロペンテニルアクリレート、グリシジルアクリレート、テトラヒドロフルフリルアクリレート、イソボルニルアクリレート、イソデシルアクリレート、ラウリルアクリレート、モルホリンアクリレート、フェノキシエチルアクリレート、フェノキシジエチレングリコールアクリレート、2, 2, 2-トリフルオロエチルアクリレート、2, 2, 3, 3, 3-ペンタフルオロプロピルアクリレート、2, 2, 3, 3-テトラフルオロプロピルアクリレート、2, 2, 3, 4, 4, 4-ヘキサフルオロブチルアクリレート、2-エチルヘキシルメタクリレート、ブチルエチルメタクリレート、ブトキシエチルメタクリレート、2-シアノエチルメタクリレート、ベンジルメタクリレート、シクロヘキシルメタクリレート、ヒドロキシエチルメタクリレート、2-ヒドロキシプロピルメタクリレート、2-エトキシエチルアクリレート、N, N-ジエチルアミノエチルメタクリレート、N, N-ジメチルアミノエチルメタクリレート、ジシクロペンタニルメタクリレート、ジシクロペンテニルメタクリレート、グリシジルメタクリレート、テトラヒドロフルフリルメタクリレート、イソボルニルメタクリレート、イソデシルメタクリレート、ラウリルメタクリレート、モルホリンメタクリレート、フェノキシエチルメタクリレート、フェノキシジエチレングリコールメタクリレート、2, 2, 2-トリフルオロエチルメタクリレート、2, 2, 3, 3-テトラフルオロプロピルメタクリレート又は2, 2, 3, 4, 4, 4-ヘキサフルオロブチルメタクリレート、及びこれ



らのオリゴマーなどが挙げられる。

[0043] 二官能重合性化合物（二官能モノマーともいう）としては、例えば、4, 4'-ビフェニルジアクリレート、ジエチルスチルベストロールジアクリレート、1, 4-ビスアクリロイルオキシベンゼン、4, 4'-ビスアクリロイルオキシジフェニルエーテル、4, 4'-ビスアクリロイルオキシジフェニルメタン、3, 9-[1, 1-ジメチル-2-アクリロイルオキシエチル]-2, 4, 8, 10-テトラスピロ[5, 5]ウンデカン、 $\alpha$ ,  $\alpha'$ -ビス[4-アクリロイルオキシフェニル]-1, 4-ジイソプロピルベンゼン、1, 4-ビスアクリロイルオキシテトラフルオロベンゼン、4, 4'-ビスアクリロイルオキシオクタフルオロビフェニル、ジエチレングリコールアクリレート、1, 4-ブタンジオールジアクリレート、1, 3-ブチレングリコールジアクリレート、ジシクロペンタニルジアクリレート、グリセロールジアクリレート、1, 6-ヘキサジオールジアクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレート、テトラエチレングリコールジアクリレート、1, 9-ノナンジオールジアクリレート、ポリエチレングリコールジアクリレート、ポリプロピレングリコールジアクリレート、1, 9-ノナンジオールジメタクリレート、ポリエチレングリコールジメタクリレート又はポリプロピレングリコールジメタクリレート、及びこれらのオリゴマーなどが挙げられる。

[0044] 多官能重合性化合物（多官能モノマーともいう）としては、例えば、トリメチロールプロパントリアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、ジトリメチロールプロパントテトラアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、ジペンタエリスリトールモノヒドロキシペンタアクリレート、4, 4'-ジアクリロイルオキシスチルベン、4, 4'-ジアクリロイルオキシジメチルスチルベン、4, 4'-ジアクリロイルオキシジエチルスチルベン、4, 4'-ジアクリロイルオキシジプロピルスチルベン、4, 4'-ジアクリロイルオキシジブチルスチルベン、4, 4'-ジアクリロイルオキシジペンチルスチル

ルベン、4, 4'-ジアクリロイルオキシジヘキシルスチルベン、4, 4'-ジアクリロイルオキシジフルオロスチルベン、2, 2, 3, 3, 4, 4-ヘキサフルオロペンタンジオール-1, 5-ジアクリレート、1, 1, 2, 2, 3, 3-ヘキサフルオロプロピル-1, 3-ジアクリレート、ジエチレングリコールジメタクリレート、1, 4-ブタンジオールジメタクリレート、1, 3-ブチレングリコールジメタクリレート、1, 6-ヘキサジオールジメタクリレート、ネオペンチルグリコールジメタクリレート、テトラエチレングリコールジメタクリレート、トリメチロールプロパントリメタクリレート、ペンタエリスリトールテトラメタクリレート、ペンタエリスリトールトリメタクリレート、ジトリメチロールプロパンテトラメタクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサメタクリレート、ジペンタエリスリトールモノヒドロキシペンタメタクリレート又は2, 2, 3, 3, 4, 4-ヘキサフルオロペンタンジオール-1, 5-ジメタクリレート、及びこれらのオリゴマーなどが挙げられる。

これらラジカル型の重合性化合物は、液晶表示素子の光学特性や液晶層と液晶配向膜との密着性の特性に応じて、1種類又は2種類以上を混合して使用することもできる。

[0045] 液晶組成物の硬化物複合体の形成を促進させるため、液晶組成物中には重合性化合物のラジカル重合を促進させる目的で、紫外線によりラジカルを発生するラジカル開始剤（重合開始剤ともいう）を導入することが好ましい。例えば、tert-ブチルペルオキシ-isobutレート、2, 5-ジメチル-2, 5-ビス（ベンゾイルジオキシ）ヘキサン、1, 4-ビス [ $\alpha$ -(tert-ブチルジオキシ)-isopropoxy] ベンゼン、ジ-tert-ブチルペルオキシド、2, 5-ジメチル-2, 5-ビス（tert-ブチルジオキシ）ヘキセンヒドロペルオキシド、 $\alpha$ -(isopropylフェニル)-isopropylヒドロペルオキシド、2, 5-ジメチルヘキサン、tert-ブチルヒドロペルオキシド、1, 1-ビス（tert-ブチルジオキシ）-3, 3, 5-トリメチルシクロヘキサン、ブチル-4, 4-

ビス (tert-ブチルジオキシ) バレレート、シクロヘキサノンペルオキシド、2, 2', 5, 5'-テトラ (tert-ブチルペルオキシカルボニル) ベンゾフェノン、3, 3', 4, 4'-テトラ (tert-ブチルペルオキシカルボニル) ベンゾフェノン、3, 3', 4, 4'-テトラ (tert-アミルペルオキシカルボニル) ベンゾフェノン、3, 3', 4, 4'-テトラ (tert-ヘキシルペルオキシカルボニル) ベンゾフェノン、3, 3'-ビス (tert-ブチルペルオキシカルボニル) -4, 4'-ジカルボキシベンゾフェノン、tert-ブチルペルオキシベンゾエート、ジ-tert-ブチルジペルオキシイソフタレートなどの有機過酸化物、9, 10-アントラキノン、1-クロロアントラキノン、2-クロロアントラキノン、オクタメチルアントラキノン、1, 2-ベンズアントラキノンなどのキノン類、ベンゾインメチル、ベンゾインエチルエーテル、 $\alpha$ -メチルベンゾイン、 $\alpha$ -フェニルベンゾインなどのベンゾイン誘導体などが挙げられる。

[0046] これらラジカル開始剤は、液晶表示素子の光学特性や液晶層と液晶配向膜との密着性の特性に応じて、1種又は2種以上を混合して使用することもできる。

重合性化合物としては、下記のイオン型の重合性化合物を用いることもできる。具体的には、ヒドロキシ基、ヒドロキシアルキル基及び低級アルコキシアルキル基からなる群より選ばれる少なくとも1種の架橋形成基を有する化合物である。

より具体的には、ヒドロキシ基、ヒドロキシアルキル基及び低級アルコキシアルキル基からなる群より選ばれる少なくとも1種の基を有する架橋性化合物としては、具体的には、WO2013/125595 (2013. 8. 29公開) の39頁~40頁に記載されるメラミン誘導体又はベンゾグアニミン誘導体、及び、WO2011/132751 (2011. 10. 27公開) の62頁~66頁に掲載される、式[6-1]~式[6-48]で示される架橋性化合物が挙げられる。

[0047] また、イオン型の重合性化合物としては、エポキシ基やイソシアネート基

を含み架橋形成基を有する化合物を用いることもできる。具体的には、WO 2013/125595 (2013. 8. 29公開) の37頁~38頁に記載されるエポキシ基又はイソシアネート基を有する架橋性化合物が挙げられる。

イオン型の重合性化合物を用いた場合、その重合反応を促進させることを目的に、紫外線により酸又は塩基を発生するイオン開始剤を導入することもできる。

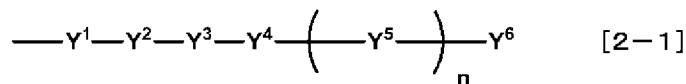
[0048] 具体的には、例えば、トリアジン系化合物、アセトフェノン誘導体化合物、ジスルホン系化合物、ジアゾメタン系化合物、スルホン酸誘導体化合物、ジアリールヨードニウム塩、トリアリールスルホニウム塩、トリアリールホスホニウム塩、鉄アレーン錯体などを用いることができるが、これらに限定されるものではない。より具体的には、例えば、ジフェニルヨードニウムクロライド、ジフェニルヨードニウムトリフルオロメタンスルホネート、ジフェニルヨードニウムメシレート、ジフェニルヨードニウムトシレート、ジフェニルヨードニウムブロミド、ジフェニルヨードニウムテトラフルオロボレート、ジフェニルヨードニウムヘキサフルオロアンチモネート、ジフェニルヨードニウムヘキサフルオロアルセネート、ビス(p-tert-ブチルフェニル)ヨードニウムヘキサフルオロホスフェート、ビス(p-tert-ブチルフェニル)ヨードニウムメシレート、ビス(p-tert-ブチルフェニル)ヨードニウムトシレート、ビス(p-tert-ブチルフェニル)ヨードニウムトリフルオロメタンスルホネート、ビス(p-tert-ブチルフェニル)ヨードニウムテトラフルオロボレート、ビス(p-tert-ブチルフェニル)ヨードニウムクロリド、ビス(p-クロロフェニル)ヨードニウムクロライド、ビス(p-クロロフェニル)ヨードニウムテトラフルオロボレート、トリフェニルスルホニウムクロリド、トリフェニルスルホニウムブロミド、トリ(p-メトキシフェニル)スルホニウムテトラフルオロボレート、トリ(p-メトキシフェニル)スルホニウムヘキサフルオロホスホネート、トリ(p-エトキシフェニル)スルホニウムテトラフルオロボレ

ート、トリフェニルホスホニウムクロリド、トリフェニルホスホニウムブロミド、トリ（*p*-メトキシフェニル）ホスホニウムテトラフルオロボレート、トリ（*p*-メトキシフェニル）ホスホニウムヘキサフルオロホスホネート、トリ（*p*-エトキシフェニル）ホスホニウムテトラフルオロボレート、ビス[[（2-ニトロベンジル）オキシ]カルボニルヘキサ-1,6-ジアミン]、ニトロベンジルシクロヘキシルカルバメート、ジ（メトキシベンジル）ヘキサメチレンジカルバメート、ビス[[（2-ニトロベンジル）オキシ]カルボニルヘキサ-1,6-ジアミン]、ニトロベンジルシクロヘキシルカルバメート、ジ（メトキシベンジル）ヘキサメチレンジカルバメートなどが挙げられる。

[0049] <特定側鎖構造（1）>

本発明における特定側鎖構造（1）は、下記の式[2-1]又は式[2-2]で示される。

[化10]



式[2-1]中、 $Y^1$ 、 $Y^2$ 、 $Y^3$ 、 $Y^4$ 、 $Y^5$ 、 $Y^6$ 及び $n$ は、上記に定義した通りであるが、なかでも、それぞれ、下記のものが好ましい。

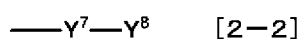
$Y^1$ は、原料の入手性や合成の容易さの点から、単結合、 $-(CH_2)_a-$ （ $a$ は1~15の整数である）、 $-O-$ 、 $-CH_2O-$ 又は $-COO-$ が好ましい。より好ましいのは、単結合、 $-(CH_2)_a-$ （ $a$ は1~10の整数である）、 $-O-$ 、 $-CH_2O-$ 又は $-COO-$ である。 $Y^2$ は、単結合又は $-(CH_2)_b-$ （ $b$ は1~10の整数である）が好ましい。 $Y^3$ は、合成の容易さの点から、単結合、 $-(CH_2)_a-$ （ $a$ は1~15の整数である）、 $-O-$ 、 $-CH_2O-$ 又は $-COO-$ が好ましい。より好ましいのは、単結合、 $-(CH_2)_a-$ （ $a$ は1~10の整数である）、 $-O-$ 、 $-CH_2O-$ 又は $-COO-$ である。 $Y^4$ は、合成の容易さの点から、ベンゼン環、シクロヘキサン環又はステロイド骨格を有する炭素数17~51の有機基が好ましい。

[0050] Y<sup>5</sup>は、ベンゼン環又はシクロヘキサン環が好ましい。Y<sup>6</sup>は、炭素数1～18のアルキル基、炭素数1～10のフッ素含有アルキル基、炭素数1～18のアルコキシ基又は炭素数1～10のフッ素含有アルコキシ基が好ましい。より好ましくは、炭素数1～12のアルキル基又は炭素数1～12のアルコキシ基である。特に好ましくは、炭素数1～9のアルキル基又は炭素数1～9のアルコキシ基である。nは、原料の入手性や合成の容易さの点から、0～3が好ましく、0～2がより好ましい。

[0051] Y<sup>1</sup>、Y<sup>2</sup>、Y<sup>3</sup>、Y<sup>4</sup>、Y<sup>5</sup>、Y<sup>6</sup>及びnの好ましい組み合わせは、WO（国際公開公報という。）2011/132751（2011.10.27公開）の13～34頁の表6～表47に掲載される（2-1）～（2-629）と同じ組み合わせが挙げられる。なお、国際公開公報の各表では、本発明におけるY<sup>1</sup>～Y<sup>6</sup>が、Y<sup>1</sup>～Y<sup>6</sup>として示されているが、Y<sup>1</sup>～Y<sup>6</sup>は、Y<sup>1</sup>～Y<sup>6</sup>と読み替えるものとする。また、国際公開公報の各表に掲載される（2-605）～（2-629）では、本発明におけるステロイド骨格を有する炭素数17～51の有機基が、ステロイド骨格を有する炭素数12～25の有機基と示されているが、ステロイド骨格を有する炭素数12～25の有機基は、ステロイド骨格を有する炭素数17～51の有機基と読み替えるものとする。

[0052] なかでも、（2-25）～（2-96）、（2-145）～（2-168）、（2-217）～（2-240）、（2-268）～（2-315）、（2-364）～（2-387）、（2-436）～（2-483）、（2-603）～（2-615）又は（2-624）の組み合わせが好ましい。特に好ましい組み合わせは、（2-49）～（2-96）、（2-145）～（2-168）、（2-217）～（2-240）、（2-603）～（2-606）、（2-607）～（2-609）、（2-611）、（2-612）又は（2-624）である。

[0053] [化11]



式 [2-2] 中、 $Y^7$  及び  $Y^8$  は、上記に定義した通りであるが、なかでも、それぞれ、下記のもの好ましい。

$Y^7$  は、単結合、 $-O-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CONH-$ 、 $-CON(CH_3)-$  又は  $-COO-$  が好ましい。より好ましくは、単結合、 $-O-$ 、 $-CONH-$  又は  $-COO-$  である。 $Y^8$  は、炭素数 8~18 のアルキル基が好ましい。

本発明における特定側鎖構造 (1) は、上述の通り、高く、安定な液晶の垂直配向性を得ることができる点から、式 [2-1] で示される特定側鎖構造が好ましい。

[0054] <特定側鎖構造 (2)>

特定側鎖構造 (2) は、下記の式 [3] で示される。

[化12]



式 [3] 中、 $W^1$ 、 $W^2$ 、 $W^3$  及び  $W^4$  は、上記に定義した通りであるが、なかでも、それぞれ、下記のもの好ましい。

$W^1$  は、原料の入手性や合成の容易さの点から、単結合、 $-O-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CONH-$ 、 $-CON(CH_3)-$  又は  $-COO-$  が好ましい。より好ましいのは、 $-O-$ 、 $-CH_2O-$  又は  $-COO-$  である。 $W^2$  は、単結合、炭素数 1~18 のアルキレン基、又はベンゼン環若しくはシクロヘキサン環を有する炭素数 6~12 の有機基が好ましい。より好ましいのは、液晶表示素子の光学特性の点から、炭素数 2~10 のアルキレン基である。 $W^3$  は、原料の入手性や合成の容易さの点から、単結合、 $-O-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CO-$  又は  $-OCO-$  が好ましい。 $W^4$  は、液晶表示素子の光学特性の点から、前記式 [3-a]、式 [3-b]、式 [3-c] 又は式 [3-e] で示される構造が好ましい。

式 [3] における好ましい  $W^1$ ~ $W^4$  の組み合わせは、下記の表 10 及び表 11 に示される。

[0055]

[表10]

	W <sup>1</sup>	W <sup>2</sup>	W <sup>3</sup>	W <sup>4</sup>
3-1a	-O-	炭素数2~10のアルキレン基	単結合	式[3-a]
3-2a	-CH2O-	炭素数2~10のアルキレン基	単結合	式[3-a]
3-3a	-COO-	炭素数2~10のアルキレン基	単結合	式[3-a]
3-4a	-O-	炭素数2~10のアルキレン基	単結合	式[3-b]
3-5a	-CH2O-	炭素数2~10のアルキレン基	単結合	式[3-b]
3-6a	-COO-	炭素数2~10のアルキレン基	単結合	式[3-b]
3-7a	-O-	炭素数2~10のアルキレン基	-O-	式[3-c]
3-8a	-CH2O-	炭素数2~10のアルキレン基	-O-	式[3-c]
3-9a	-COO-	炭素数2~10のアルキレン基	-O-	式[3-c]
3-10a	-O-	炭素数2~10のアルキレン基	-CH2O-	式[3-c]
3-11a	-CH2O-	炭素数2~10のアルキレン基	-CH2O-	式[3-c]
3-12a	-COO-	炭素数2~10のアルキレン基	-CH2O-	式[3-c]
3-13a	-O-	炭素数2~10のアルキレン基	-COO-	式[3-c]
3-14a	-CH2O-	炭素数2~10のアルキレン基	-COO-	式[3-c]
3-15a	-COO-	炭素数2~10のアルキレン基	-COO-	式[3-c]

[0056]



[表11]

	W <sup>1</sup>	W <sup>2</sup>	W <sup>3</sup>	W <sup>4</sup>
3-16a	-O-	炭素数2~10のアルキレン基	-OCO-	式[3-c]
3-17a	-CH2O-	炭素数2~10のアルキレン基	-OCO-	式[3-c]
3-18a	-COO-	炭素数2~10のアルキレン基	-OCO-	式[3-c]
3-19a	-O-	炭素数2~10のアルキレン基	単結合	式[3-e]
3-20a	-CH2O-	炭素数2~10のアルキレン基	単結合	式[3-e]
3-21a	-COO-	炭素数2~10のアルキレン基	単結合	式[3-e]
3-22a	-O-	炭素数2~10のアルキレン基	-CH2O-	式[3-e]
3-23a	-CH2O-	炭素数2~10のアルキレン基	-CH2O-	式[3-e]
3-24a	-COO-	炭素数2~10のアルキレン基	-CH2O-	式[3-e]
3-25a	-O-	炭素数2~10のアルキレン基	-COO-	式[3-e]
3-26a	-CH2O-	炭素数2~10のアルキレン基	-COO-	式[3-e]
3-27a	-COO-	炭素数2~10のアルキレン基	-COO-	式[3-e]
3-28a	-O-	炭素数2~10のアルキレン基	-OCO-	式[3-e]
3-29a	-CH2O-	炭素数2~10のアルキレン基	-OCO-	式[3-e]
3-30a	-COO-	炭素数2~10のアルキレン基	-OCO-	式[3-e]

[0057] なかでも、液晶表示素子の光学特性の点から、(3-1a) ~ (3-9a)、(3-13a) ~ (3-24a) 又は (3-28a) ~ (3-30a) の組み合わせが好ましい。より好ましいのは、(3-1a) ~ (3-9a) 又は (3-16a) ~ (3-24a) の組み合わせである。特に好ましいのは、(3-1a) ~ (3-9a) 又は (3-16a) ~ (3-18a) の組み合わせである。

[0058] <特定重合体>

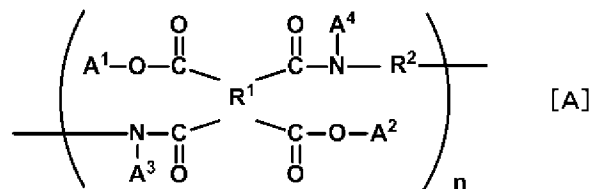
特定側鎖構造(1)及び特定側鎖構造(2)を有する特定重合体は、特に

限定されないが、アクリルポリマー、メタクリルポリマー、ノボラック樹脂、ポリヒドロキシスチレン、ポリイミド前駆体、ポリイミド、ポリアミド、ポリエステル、セルロース及びポリシロキサンからなる群から選ばれる少なくとも1つの重合体が好ましい。より好ましいのは、ポリイミド前駆体、ポリイミド又はポリシロキサンである。特に好ましいのは、ポリイミド前駆体又はポリイミドである。

特定重合体にポリイミド前駆体又はポリイミド（総称してポリイミド系重合体ともいう。）を用いる場合、それらは、ジアミン成分とテトラカルボン酸成分とを反応させて得られるポリイミド前駆体又はポリイミドが好ましい。

[0059] ポリイミド前駆体とは、下記の式 [A] で示される構造を有する。

[化13]



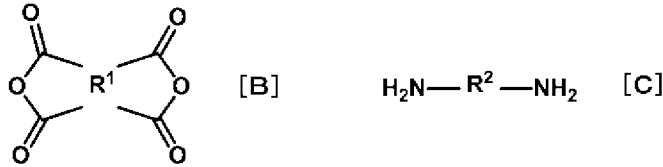
（R<sup>1</sup>は4価の有機基を示す。R<sup>2</sup>は2価の有機基を示す。A<sup>1</sup>及びA<sup>2</sup>は、それぞれ独立して、水素原子又は炭素数1～8のアルキル基を示す。A<sup>3</sup>及びA<sup>4</sup>は、それぞれ独立して、水素原子、炭素数1～5のアルキル基又はアセチル基を示す。nは正の整数を示す。）

[0060] 前記ジアミン成分としては、分子内に1級又は2級のアミノ基を2個有するジアミンであり、テトラカルボン酸成分としては、テトラカルボン酸化合物、テトラカルボン酸二無水物、テトラカルボン酸ジハライド化合物、テトラカルボン酸ジアルキルエステル化合物又はテトラカルボン酸ジアルキルエステルジハライド化合物が挙げられる。

ポリイミド系重合体は、下記の式 [B] で示されるテトラカルボン酸二無水物と下記の式 [C] で示されるジアミンとを原料とすることで、比較的簡便に得られるという理由から、下記の式 [D] で示される繰り返し単位の構造式から成るポリアミド酸又は該ポリアミド酸をイミド化させたポリイミド

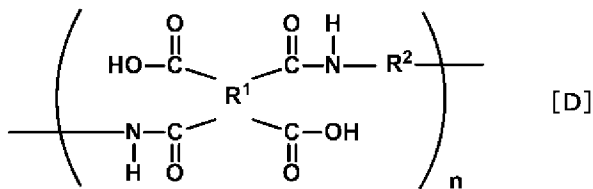
が好ましい。

[0061] [化14]



(R<sup>1</sup>及びR<sup>2</sup>は、式 [A] で定義したものと同意義である。)

[化15]



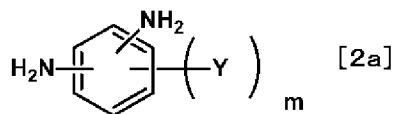
(R<sup>1</sup>及びR<sup>2</sup>は、式 [A] で定義したものと同意義である。)

また、通常の合成手法で、上記で得られた式 [D] の重合体に、式 [A] で示されるA<sup>1</sup>及びA<sup>2</sup>の炭素数1～8のアルキル基、及び式 [A] で示されるA<sup>3</sup>及びA<sup>4</sup>の炭素数1～5のアルキル基又はアセチル基を導入することもできる。

前記の特定側鎖構造 (1) 及び特定側鎖構造 (2) をポリイミド系重合体に導入する方法としては、各特定側鎖構造を有するジアミンを原料の一部に用いることが好ましい。

[0062] 具体的には、特定側鎖構造 (1) を有するジアミンとしては、下記の式 [2 a] で示されるジアミン (特定側鎖型ジアミン (1) ともいう) を用いることが好ましい。

[化16]



式 [2 a] 中、Yは、前記式 [2-1] 又は式 [2-2] で示される構造を示す。また、式 [2-1] におけるY<sup>1</sup>、Y<sup>2</sup>、Y<sup>3</sup>、Y<sup>4</sup>、Y<sup>5</sup>、Y<sup>6</sup>及びnの定義及び好ましい組み合わせは、前記した通りであり、式 [2-2] にお

ける  $Y^7$  及び  $Y^8$  の定義及び好ましい組み合わせは、前記した通りである。

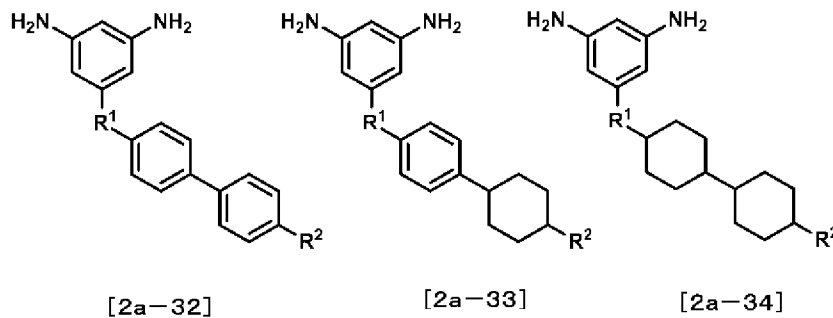
$m$  は、1～4の整数を示す。なかでも、1の整数が好ましい。

[0063] 式 [2-1] で示される特定側鎖構造を有する特定側鎖型ジアミンとして、具体的には、WO 2013/125595 (2013. 8. 29公開) の15頁～19頁に記載される式 [2-1] ～式 [2-6]、式 [2-9] ～式 [2-36] のジアミン化合物が挙げられる。なお、WO 2013/125595 の記載において、式 [2-1] ～式 [2-3] 中の  $R_2$  及び式 [2-4] ～式 [2-6] 中の  $R_4$  は、炭素数1～18のアルキル基、炭素数1～18のフッ素含有アルキル基、炭素数1～18のアルコキシ基及び炭素数1～18のフッ素含有アルコキシ基からなる群から選ばれる少なくとも1種を示す。また、式 [2-13] 中の  $A_4$  は、炭素数3～18の直鎖状又は分岐状アルキル基を示す。加えて、式 [2-4] ～式 [2-6] 中の  $R_3$  は、 $-O-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-COO-$  及び  $-OCO-$  からなる群から選ばれる少なくとも1種を示す。

なかでも、好ましいジアミンは、WO 2013/125595 に記載される式 [2-1] ～式 [2-6]、式 [2-9] ～式 [2-13] 又は式 [2-22] ～式 [2-31] のジアミン化合物である。

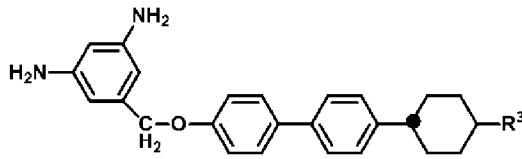
[0064] また、下記の式 [2a-32] ～式 [2a-36] で示されるジアミンが、液晶配向膜にした際の液晶の垂直配向性及び液晶表示素子における光学特性の点から、最も好ましい。

[0065] [化17]

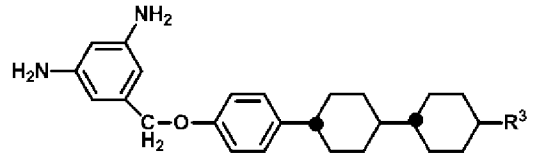


( $R^1$  は、 $-CH_2O-$  を示す。 $R^2$  は、炭素数3～12のアルキル基を示す。)

[化18]



[2a-35]



[2a-36]

( $R^3$ は、炭素数3～12のアルキル基を示し、1,4-シクロヘキシレンのシーストランス異性は、トランス異性体である。)

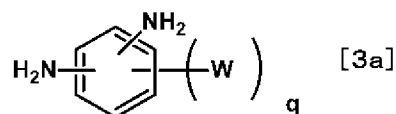
[0066] 前記式 [2-2] で示される特定側鎖構造を有する特定側鎖型ジアミンとして、具体的には、WO2013/125595 (2013.8.29公開) の23頁に記載される式 [DA1] ~ 式 [DA11] のジアミン化合物が挙げられる。なお、WO2013/125595の記載において、式 [DA1] ~ 式 [DA5] 中の $A_1$ は、炭素数8～22のアルキル基又は炭素数6～18のフッ素含有アルキル基を示す。

[0067] 特定側鎖型ジアミン (1) の使用割合は、液晶配向膜にした際の液晶の垂直配向性、及び液晶表示素子における液晶層と液晶配向膜との密着性の点から、ジアミン成分全体に対し10～80モル%が好ましく、20～70モル%がより好ましい。

また、特定側鎖型ジアミン (1) は、ポリイミド系重合体の溶媒への溶解性、液晶配向膜にした際の液晶の垂直配向性、更には、液晶表示素子における光学特性などの特性に応じて、1種又は2種以上を混合して使用できる。

[0068] 特定側鎖構造 (2) を有するジアミンとしては、下記の式 [3a] で示されるジアミン (特定側鎖型ジアミン (2) ともいう。) が好ましい。

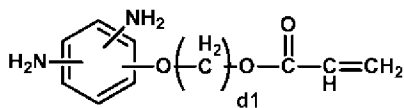
[化19]



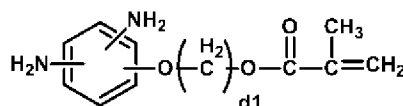
式 [3a] 中、 $W$ は、前記式 [3] で示される構造を示す。式 [3] における $W^1$ 、 $W^2$ 、 $W^3$ 及び $W^4$ の定義及び好ましい組み合わせは、前記した通りである。 $m$ は、1～4の整数を示す。なかでも、1の整数が好ましい。

式 [3] で示される特定側鎖構造 (2) を有する特定側鎖型ジアミン (2) として、具体的には、例えば、下記の式 [3a-1] ~ 式 [3a-27] が挙げられる。

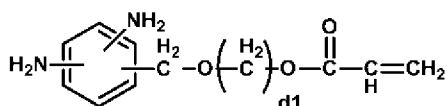
[0069] [化20]



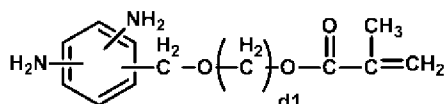
[3a-1]



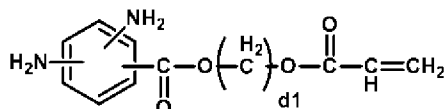
[3a-2]



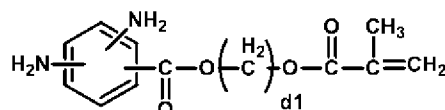
[3a-3]



[3a-4]



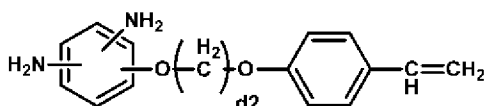
[3a-5]



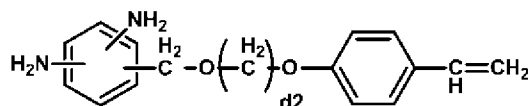
[3a-6]

(d1は、2~10の整数を示す。)

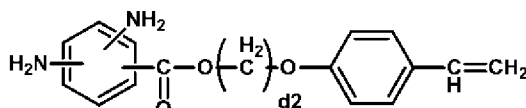
[0070] [化21]



[3a-7]

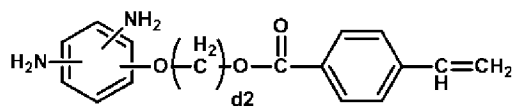


[3a-8]

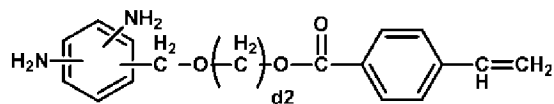


[3a-9]

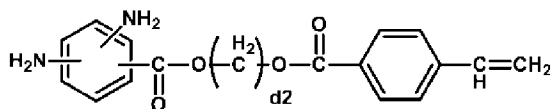
[化22]



[3a-10]

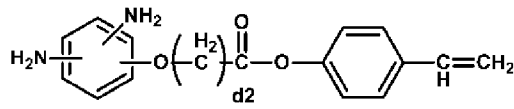


[3a-11]

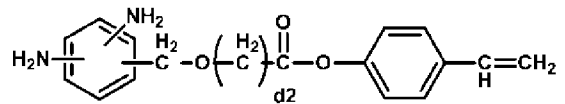


[3a-12]

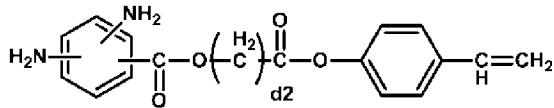
[0071] [化23]



[3a-13]



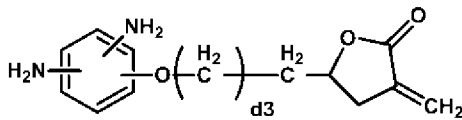
[3a-14]



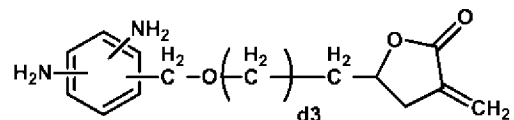
[3a-15]

(d 2 は、2 ~ 1 0 の整数を示す。)

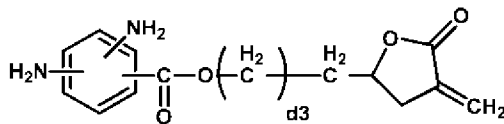
[0072] [化24]



[3a-16]

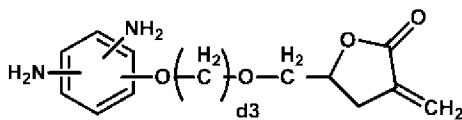


[3a-17]

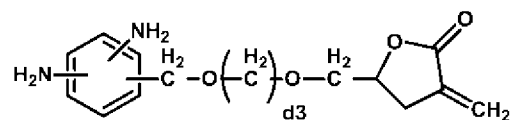


[3a-18]

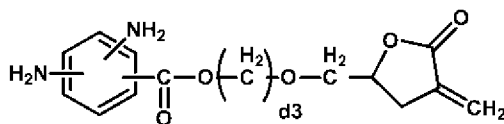
[0073] [化25]



[3a-19]



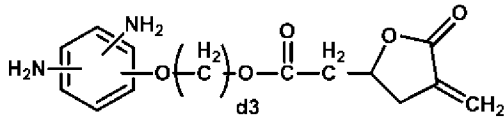
[3a-20]



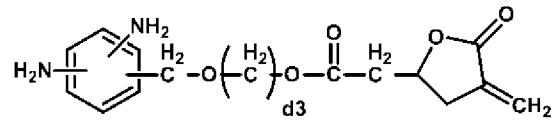
[3a-21]

[0074]

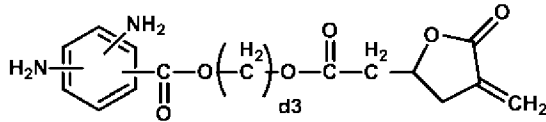
[化26]



[3a-22]

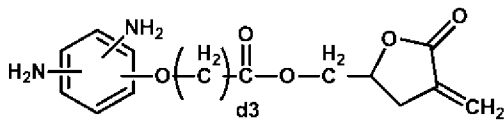


[3a-23]

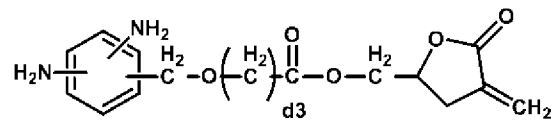


[3a-24]

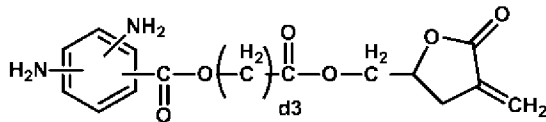
[0075] [化27]



[3a-25]



[3a-26]



[3a-27]

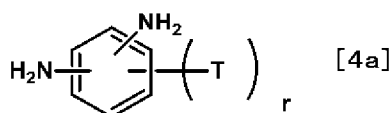
(d 3 は、2 ~ 10 の整数を示す。)

[0076] 特定側鎖型ジアミン (2) の使用割合は、液晶表示素子における液晶層と液晶配向膜との密着性の点から、ジアミン成分全体に対し 5 ~ 60 モル%が好ましく、10 ~ 50 モル%がより好ましい。

また、特定側鎖型ジアミン (2) は、ポリイミド系重合体の溶媒への溶解性、液晶配向膜にした際の液晶の垂直配向性、更には、液晶表示素子における光学特性などの特性に応じて、1 種又は 2 種以上を混合して使用することができる。

ポリイミド系重合体を製造するためのジアミン成分としては、下記の式 [4 a] で示されるジアミン (第 3 のジアミンともいう) が好ましい。

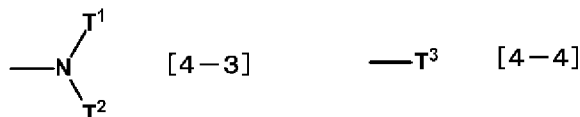
[0077] [化28]





Tは、下記の式 [4-1] ~ 式 [4-4] で示される構造からなる群から選ばれる少なくとも1種の置換基を示す。rは、1~4の整数を示す。なかでも、1の整数が好ましい。

[化29]

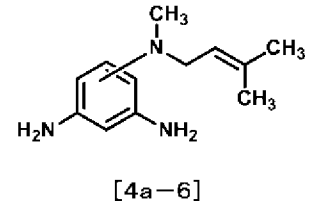
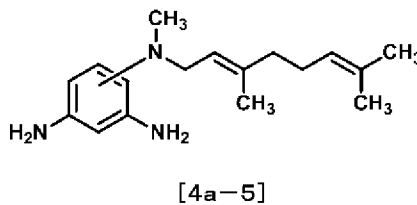
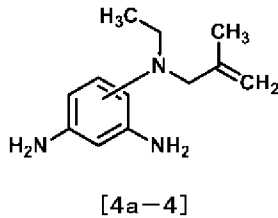
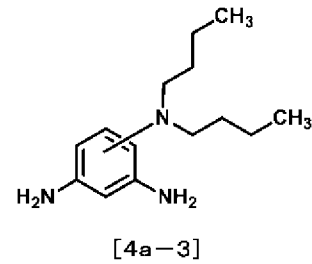
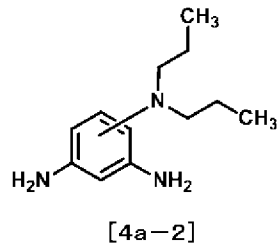
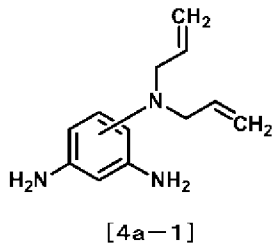


[0078] 式 [4-1] 中、aは、0~4の整数を示す。なかでも、原料の入手性や合成の容易さの点から、0又は1の整数が好ましい。式 [4-2] 中、bは、0~4の整数を示す。なかでも、原料の入手性や合成の容易さの点から、0又は1の整数が好ましい。式 [4-3] 中、T<sup>1</sup>及びT<sup>2</sup>は独立して、炭素数1~12の炭化水素基を示す。式 [4-4] 中、T<sup>3</sup>は、炭素数1~5のアルキル基を示す。

[0079] 下記に第3のジアミンの具体例を挙げるが、これらに限定されない。例えば、2,4-ジメチル-m-フェニレンジアミン、2,6-ジアミノトルエン、2,4-ジアミノフェノール、3,5-ジアミノフェノール、3,5-ジアミノベンジルアルコール、2,4-ジアミノベンジルアルコール、4,6-ジアミノレゾルシノール、2,4-ジアミノ安息香酸、2,5-ジアミノ安息香酸又は3,5-ジアミノ安息香酸の他に、下記の式 [4a-1] ~ [4a-6] で示される構造のジアミンを挙げるができる。

[0080]

[化30]



[0081] なかでも、2, 4-ジアミノフェノール、3, 5-ジアミノフェノール、3, 5-ジアミノベンジルアルコール、2, 4-ジアミノベンジルアルコール、4, 6-ジアミノレゾルシノール、2, 4-ジアミノ安息香酸、2, 5-ジアミノ安息香酸、3, 5-ジアミノ安息香酸、式 [4 a - 1]、式 [4 a - 2] 又は式 [4 a - 3] で示されるジアミンが好ましい。特に好ましいのは、ポリイミド系重合体の溶媒への溶解性や液晶表示素子における光学特性の点から、2, 4-ジアミノフェノール、3, 5-ジアミノフェノール、3, 5-ジアミノベンジルアルコール、3, 5-ジアミノ安息香酸、式 [4 a - 1] 又は式 [4 a - 2] で示されるジアミンである。

[0082] 第3のジアミンの使用割合は、液晶表示素子における液晶層と液晶配向膜との密着性の点から、ジアミン成分全体に対して1~50モル%が好ましく、1~40モル%がより好ましく、5~40モル%が特に好ましい。

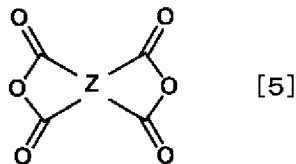
また、第3のジアミンは、ポリイミド系重合体の溶媒への溶解性、液晶配向膜にした際の液晶の垂直配向性、更には、液晶表示素子における光学特性などの特性に応じて、1種又は2種以上を混合して使用することができる。

[0083] ポリイミド系重合体を製造するためジアミン成分としては、本発明の効果を損なわない限りにおいて、特定側鎖型ジアミン(1)、特定側鎖型ジアミン(2)及び第3のジアミン以外のジアミン(その他ジアミンともいう。)を用いることもできる。

具体的には、WO 2013/125595 (2013. 8. 29公開) の 19頁～23頁に記載される、その他のジアミン化合物、同公報の24頁に記載される式 [DA12] 及び式 [DA15]～式 [DA20]、及び同公報の25頁～26頁に記載される式 [DA26]～式 [DA28] のジアミン化合物が挙げられる。また、その他ジアミンは、各特性に応じて、1種又は2種以上を混合して使用することができる。

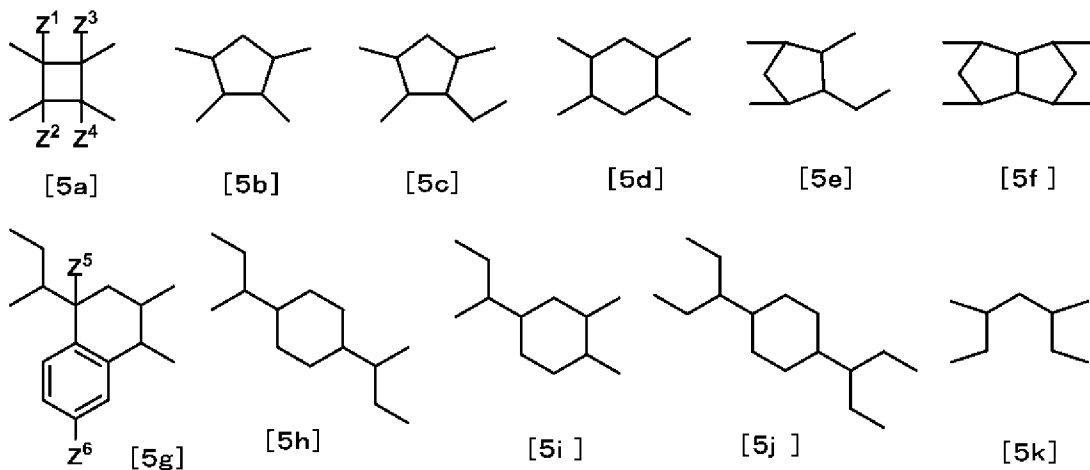
[0084] ポリイミド系重合体を製造するためのテトラカルボン酸成分としては、下記の式 [5] で示されるテトラカルボン酸二無水物やそのテトラカルボン酸誘導体であるテトラカルボン酸、テトラカルボン酸ジハライド、テトラカルボン酸ジアルキルエステル又はテトラカルボン酸ジアルキルエステルジハライド（すべてを総称して特定テトラカルボン酸成分ともいう）が好ましい。

[0085] [化31]



Zは、下記式 [5a]～式 [5k] からなる群から選ばれる少なくとも1種の構造を示す。

[化32]



[0086] 前記式 [5] 中の Z は、合成の容易さやポリマーを製造する際の重合反応性のし易さから、前記式 [5a]、式 [5c]、式 [5d]、式 [5e]、

式 [5 f]、式 [5 g] 又は式 [5 k] が好ましい。より好ましいのは、液晶表示素子の光学特性の点から、式 [5 a]、式 [5 e]、式 [5 f]、式 [5 g] 又は式 [5 k] である。

特定テトラカルボン酸成分の使用割合は、全テトラカルボン酸成分に対して1モル%以上であることが好ましい。より好ましいのは、5モル%以上であり、更に好ましいのは、10モル%以上である。なかでも、液晶表示素子の光学特性の点から、10～90モル%が特に好ましい。

また、前記式 [5 e]、式 [5 f]、式 [5 g] 又は式 [5 k] の特定テトラカルボン酸成分を用いる場合、その使用量を、テトラカルボン酸成分全体の20モル%以上とすることで、所望の効果が得られる。より好ましいのは、30モル%以上である。更に、テトラカルボン酸成分のすべてが、式 [5 e]、式 [5 f]、式 [5 g] 又は式 [5 k] のテトラカルボン酸成分であってもよい。

[0087] ポリイミド系重合体には、本発明の効果を損なわない限りにおいて、特定テトラカルボン酸成分以外のその他のテトラカルボン酸成分を用いることができる。その他のテトラカルボン酸成分としては、以下に示すテトラカルボン酸、テトラカルボン酸二無水物、ジカルボン酸ジハライド、ジカルボン酸ジアルキルエステル又はジアルキルエステルジハライドが挙げられる。

具体的には、WO 2013/125595 (2013. 8. 29公開) の27頁～28頁に記載されるその他のテトラカルボン酸成分が挙げられる。また、特定テトラカルボン酸成分及びその他のテトラカルボン酸成分は、各特性に応じて、1種又は2種以上を混合して使用することができる。

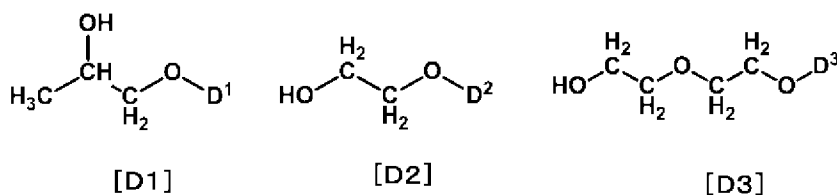
[0088] ポリイミド系重合体を合成する方法は特に限定されない。通常、ジアミン成分とテトラカルボン酸成分とを反応させて得られる。具体的には、国際公開公報WO 2013/125595 (2013. 8. 29公開) の29頁～30頁に記載される方法が挙げられる。

ジアミン成分とテトラカルボン酸成分との反応は、通常、ジアミン成分とテトラカルボン酸成分とを含む溶媒中で行う。その際に用いる溶媒としては

、生成したポリイミド前駆体が溶解するものであれば特に限定されない。

[0089] 例えば、N-メチル-2-ピロリドン、N-エチル-2-ピロリドン又はγ-ブチロラクトン、N,N-ジメチルホルムアミド、N,N-ジメチルアセトアミド、ジメチルスルホキシド、1,3-ジメチルイミダゾリジノン等が挙げられる。また、ポリイミド前駆体の溶媒溶解性が高い場合は、メチルエチルケトン、シクロヘキサノン、シクロペンタノン、4-ヒドロキシ-4-メチル-2-ペンタノン又は下記の式 [D-1] ~ 式 [D-3] で示される溶媒を用いることができる。

[化33]



(D<sup>1</sup>は炭素数1~3のアルキル基を示す。D<sup>2</sup>は炭素数1~3のアルキル基を示す。D<sup>3</sup>は炭素数1~4のアルキル基を示す。)

[0090] これらは単独で使用しても、混合して使用してもよい。更に、ポリイミド前駆体を溶解させない溶媒であっても、生成したポリイミド前駆体が析出しない範囲で、前記の溶媒に混合して使用してもよい。また、有機溶媒中の水分は重合反応を阻害し、更には生成したポリイミド前駆体を加水分解させる原因となるので、有機溶媒は脱水乾燥させたものを用いることが好ましい。

[0091] ポリイミド系重合体の分子量は、そこから得られる液晶配向膜の強度、液晶配向膜形成時の作業性及び塗膜性を考慮した場合、GPC (Gel Permeation Chromatography) 法で測定したMw (重量平均分子量) で5,000~1,000,000とするのが好ましく、より好ましくは10,000~150,000である。

[0092] <液晶配向処理剤>

液晶配向処理剤は、液晶配向膜を形成するための溶液であり、特定側鎖構造(1)及び特定側鎖構造(2)を有する特定重合体及び溶媒を含有する溶液である。

特定側鎖構造（１）及び特定側鎖構造（２）を有する特定重合体としては、アクリルポリマー、メタクリルポリマー、ノボラック樹脂、ポリヒドロキシスチレン、ポリイミド前駆体、ポリイミド、ポリアミド、ポリエステル、セルロース及びポリシロキサンからなる群から選ばれる少なくとも１種の重合体が好ましい。より好ましいのは、ポリイミド前駆体、ポリイミド又はポリシロキサンであり、最も好ましいのは、ポリイミド前駆体又はポリイミドである。また、特定重合体には、これら重合体のなかの１種、あるいは２種以上を用いることができる。

[0093] 液晶配向処理剤におけるすべての重合体成分は、全てが特定重合体であっても良く、それ以外の重合体が混合されていても良い。その際、それ以外の重合体の含有量は、特定重合体１００質量部に対して、０．５～１５質量部、好ましいのは、１～１０質量部である。それ以外の重合体としては、特定側鎖構造（１）及び特定側鎖構造（２）を持たない前記の重合体が挙げられる。

液晶配向処理剤中の溶媒の含有量は、液晶配向処理剤の塗布方法や目的とする膜厚を得るという観点から、適宜選択することができる。なかでも、塗布により均一な液晶配向膜を形成するとい観点から、液晶配向処理剤中の溶媒の含有量は、５０～９９．９質量％であることが好ましく、より好ましいのは、６０～９９質量％である。特に好ましいのは、６５～９９質量％である。

[0094] 液晶配向処理剤に用いる溶媒は、特定重合体を溶解させる溶媒であれば特に限定されない。なかでも、特定重合体がポリイミド前駆体、ポリイミド、ポリアミド又はポリエステルの場合、あるいは、アクリルポリマー、メタクリルポリマー、ノボラック樹脂、ポリヒドロキシスチレン、セルロース又はポリシロキサンの溶媒への溶解性が低い場合は、下記に示すような溶媒（溶媒Ａ類ともいう。）を用いることが好ましい。

例えば、*N,N*-ジメチルホルムアミド、*N,N*-ジメチルアセトアミド、*N*-メチル-２-ピロリドン、*N*-エチル-２-ピロリドン、ジメチルス

ルホキシド、 $\gamma$ -ブチロラクトン、1,3-ジメチル-イミダゾリジノン、メチルエチルケトン、シクロヘキサノン、シクロペンタノン又は4-ヒドロキシ-4-メチル-2-ペンタノンなどである。なかでも、N-メチル-2-ピロリドン、N-エチル-2-ピロリドン又は $\gamma$ -ブチロラクトンを用いることが好ましい。また、これらは単独で使用しても、混合して使用してもよい。

[0095] 特定重合体が、アクリルポリマー、メタクリルポリマー、ノボラック樹脂、ポリヒドロキシスチレン、セルロース又はポリシロキサンである場合、更には、特定重合体がポリイミド前駆体、ポリイミド、ポリアミド又はポリエステルであり、これら特定重合体の溶媒への溶解性が高い場合は、下記に示すような溶媒（溶媒B類ともいう。）を用いることができる。溶媒B類の具体例としては、溶媒B類の具体例としては、WO 2013/125595（2013.8.29公開）の35頁～37頁に記載される貧溶媒が挙げられる。

[0096] なかでも、1-ヘキサノール、シクロヘキサノール、1,2-エタンジオール、1,2-プロパンジオール、プロピレングリコールモノブチルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、ジプロピレングリコールジメチルエーテル、シクロヘキサノン、シクロペンタノン又は前記式[D1]～式[D3]で示される溶媒を用いることが好ましい。

[0097] また、これら溶媒B類を用いる際、液晶配向処理剤の塗布性を改善する目的に、前記溶媒A類のN-メチル-2-ピロリドン、N-エチル-2-ピロリドン又は $\gamma$ -ブチロラクトンを併用することが好ましい。より好ましいのは、 $\gamma$ -ブチロラクトンを併用することである。

これら溶媒B類は、液晶配向処理剤を塗布する際の液晶配向膜の塗膜性や表面平滑性を高めることができるため、特定重合体にポリイミド前駆体、ポリイミド、ポリアミド又はポリエステルを用いた場合、前記溶媒A類と併用して用いることが好ましい。その際、溶媒B類は、液晶配向処理剤に含まれる溶媒全体の1～99質量%であることが好ましい。なかでも、10～99

質量%が好ましい。より好ましいのは、20～95質量%である。

[0098] 本発明における液晶配向処理剤には、光ラジカル発生剤、光酸発生剤及び光塩基発生剤からなる群から選ばれる少なくとも1種の発生剤（特定発生剤ともいう。）を導入することが好ましい。

光ラジカル発生剤としては、紫外線によりラジカルを発生するものであれば特に制限は無い。例えば、tert-ブチルペルオキシ-iso-ブタレート、2,5-ジメチル-2,5-ビス(ベンゾイルジオキシ)ヘキサン、1,4-ビス[ $\alpha$ -(tert-ブチルジオキシ)-iso-プロポキシ]ベンゼン、ジ-tert-ブチルペルオキシド、2,5-ジメチル-2,5-ビス(tert-ブチルジオキシ)ヘキセンヒドロペルオキシド、 $\alpha$ -(iso-プロピルフェニル)-iso-プロピルヒドロペルオキシド、2,5-ジメチルヘキサン、tert-ブチルヒドロペルオキシド、1,1-ビス(tert-ブチルジオキシ)-3,3,5-トリメチルシクロヘキサン、ブチル-4,4-ビス(tert-ブチルジオキシ)バレレート、シクロヘキサノンペルオキシド、2,2',5,5'-テトラ(tert-ブチルペルオキシカルボニル)ベンゾフェノン、3,3',4,4'-テトラ(tert-ブチルペルオキシカルボニル)ベンゾフェノン、3,3',4,4'-テトラ(tert-アミルペルオキシカルボニル)ベンゾフェノン、3,3',4,4'-テトラ(tert-ヘキシルペルオキシカルボニル)ベンゾフェノン、3,3'-ビス(tert-ブチルペルオキシカルボニル)-4,4'-ジカルボキシベンゾフェノン、tert-ブチルペルオキシベンゾエート、ジ-tert-ブチルジペルオキシイソフタレートなどの有機過酸化物、9,10-アントラキノン、1-クロロアントラキノン、2-クロロアントラキノン、オクタメチルアントラキノン、1,2-ベンズアントラキノンなどのキノン類、ベンゾインメチル、ベンゾインエチルエーテル、 $\alpha$ -メチルベンゾイン、 $\alpha$ -フェニルベンゾインなどのベンゾイン誘導体などが挙げられる。

[0099] また、光酸発生剤及び光塩基発生剤としては、紫外線により酸又は塩基を

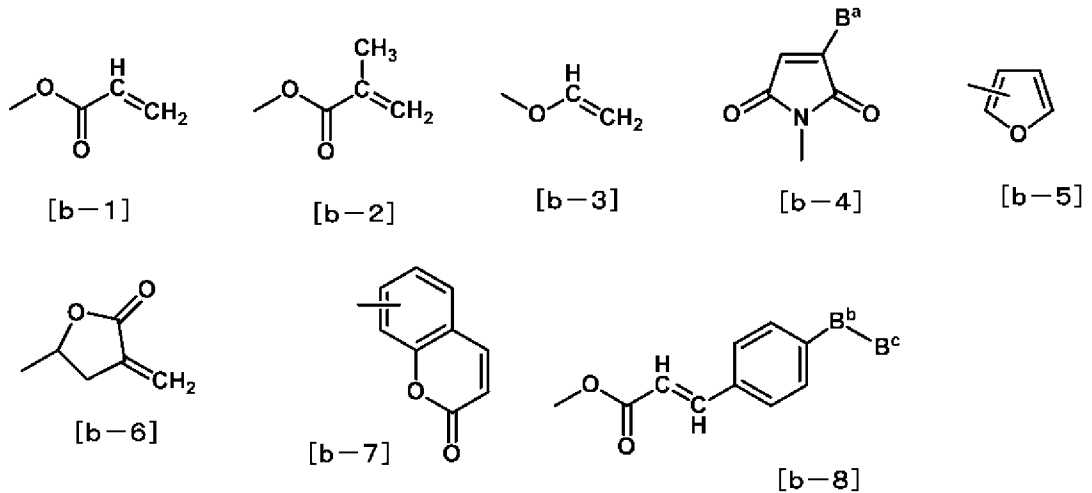


発生するものであれば特に制限は無い。例えば、トリアジン系化合物、アセトフェノン誘導体化合物、ジスルホン系化合物、ジアゾメタン系化合物、スルホン酸誘導体化合物、ジアリールヨードニウム塩、トリアリールスルホニウム塩、トリアリールホスホニウム塩、鉄アレーン錯体などが挙げられる。より具体的には、例えば、ジフェニルヨードニウムクロライド、ジフェニルヨードニウムトリフルオロメタンスルホネート、ジフェニルヨードニウムメシレート、ジフェニルヨードニウムトシレート、ジフェニルヨードニウムブロミド、ジフェニルヨードニウムテトラフルオロボレート、ジフェニルヨードニウムヘキサフルオロアンチモネート、ジフェニルヨードニウムヘキサフルオロアルセネート、ビス（*p*-*tert*-ブチルフェニル）ヨードニウムヘキサフルオロホスフェート、ビス（*p*-*tert*-ブチルフェニル）ヨードニウムメシレート、ビス（*p*-*tert*-ブチルフェニル）ヨードニウムトシレート、ビス（*p*-*tert*-ブチルフェニル）ヨードニウムトリフルオロメタンスルホネート、ビス（*p*-*tert*-ブチルフェニル）ヨードニウムテトラフルオロボレート、ビス（*p*-*tert*-ブチルフェニル）ヨードニウムクロリド、ビス（*p*-クロロフェニル）ヨードニウムクロライド、ビス（*p*-クロロフェニル）ヨードニウムテトラフルオロボレート、トリフェニルスルホニウムクロリド、トリフェニルスルホニウムブロミド、トリ（*p*-メトキシフェニル）スルホニウムテトラフルオロボレート、トリ（*p*-メトキシフェニル）スルホニウムヘキサフルオロホスホネート、トリ（*p*-エトキシフェニル）スルホニウムテトラフルオロボレート、トリフェニルホスホニウムクロリド、トリフェニルホスホニウムブロミド、トリ（*p*-メトキシフェニル）ホスホニウムテトラフルオロボレート、トリ（*p*-メトキシフェニル）ホスホニウムヘキサフルオロホスホネート、トリ（*p*-エトキシフェニル）ホスホニウムテトラフルオロボレート、ビス[[（2-ニトロベンジル）オキシ]カルボニルヘキサ-1,6-ジアミン]、ニトロベンジルシクロヘキシルカルバメート、ジ（メトキシベンジル）ヘキサメチレンジカルバメート、ビス[[（2-ニトロベンジル）オキシ]カルボニルヘキサ

ン-1, 6-ジアミン]、ニトロベンジルシクロヘキシルカルバメート、ジ  
 (メトキシベンジル)ヘキサメチレンジカルバメートなどが挙げられる。

[0100] 液晶配向処理剤には、液晶層と液晶配向膜との密着性を高める目的で、下  
 記の式 [b-1] ~ 式 [b-8] で示される構造からなる群から選ばれる少  
 なくとも1種類の構造を有する化合物(特定密着性化合物ともいう。)を導  
 入することが好ましい。

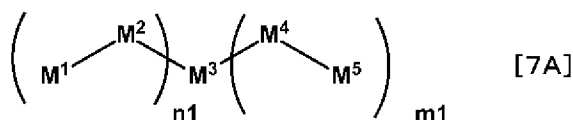
[0101] [化34]



式 [b-4] 中、B<sup>a</sup>は、水素原子又はベンゼン環を示す。なかでも、水素  
 原子が好ましい。式 [b-8] 中、B<sup>b</sup>は、ベンゼン環、シクロヘキサン環及  
 び複素環からなる群から選ばれる少なくとも1種の環状基を示す。B<sup>c</sup>は、炭  
 素数1~18のアルキル基、炭素数1~18のフッ素含有アルキル基、炭素  
 数1~18のアルコキシ基及び炭素数1~18のフッ素含有アルコキシ基か  
 らなる群から選ばれる少なくとも1種を示す。なかでも、炭素数1~12を  
 有する、アルキル基又は炭素数1~12のアルコキシ基が好ましい。

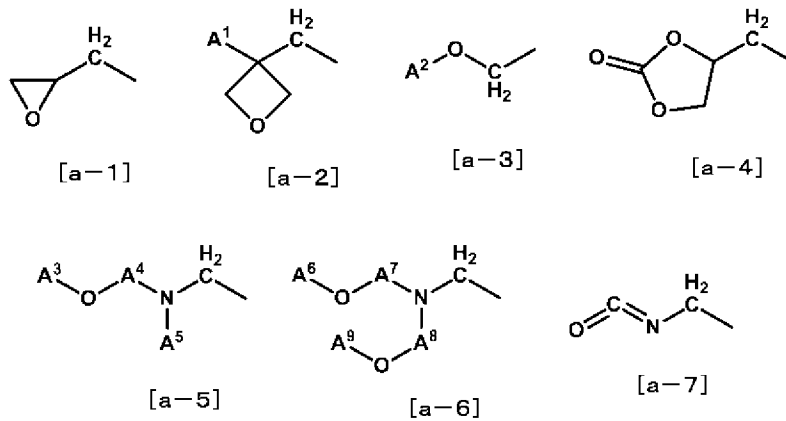
[0102] より具体的な特定密着性化合物としては、下記の式 [7A] で示される化  
 合物が好ましい。

[化35]



式 [7A] 中、M<sup>1</sup>は、下記の式 [a-1] ~ [a-7] からなる群から選ばれる少なくとも1種を示す。なかでも、製造の容易さから、式 [a-1]、式 [a-2]、式 [a-3]、式 [a-5] 又は式 [a-6] が好ましい。より好ましいのは、式 [a-1]、式 [a-3]、式 [a-5] 又は式 [a-6] である。

[化36]



[0103] A<sup>1</sup>は、水素原子又は炭素数1~5のアルキル基を示す。なかでも、製造の容易さから、水素原子又は炭素数1~2のアルキル基が好ましい。より好ましいのは、水素原子又はメチル基である。

A<sup>2</sup>は、水素原子又は炭素数1~3のアルキル基を示す。なかでも、製造の容易さから、水素原子又は炭素数1~2のアルキル基が好ましい。より好ましいのは、水素原子又はメチル基である。

A<sup>3</sup>、A<sup>5</sup>、A<sup>6</sup>及びA<sup>9</sup>は、それぞれ独立して、水素原子又は炭素数1~3のアルキル基を示す。なかでも、製造の容易さから、水素原子又は炭素数1~2のアルキル基が好ましい。より好ましいのは、水素原子又はメチル基である。

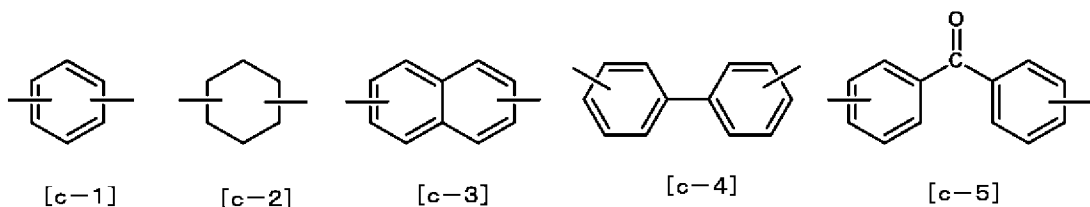
A<sup>4</sup>、A<sup>7</sup>及びA<sup>8</sup>は、それぞれ独立して、炭素数1~3のアルキレン基を示す。なかでも、製造の容易さから、炭素数1~2のアルキレン基が好ましい。

[0104] 式 [7A] 中、M<sup>2</sup>は、単結合、-CH<sub>2</sub>-、-O-、-NH-、-N(CH<sub>3</sub>)-、-CONH-、-NHCO-、-CH<sub>2</sub>O-、-OCH<sub>2</sub>-、-CO

O-、-OCO-、-CON(CH<sub>3</sub>)-及び-N(CH<sub>3</sub>)CO-からなる群から選ばれる少なくとも1種の結合基を示す。なかでも、製造の容易さから、単結合、-CH<sub>2</sub>-、-O-、-NH-、-CONH-、-NHCO-、-CH<sub>2</sub>O-、-OCH<sub>2</sub>-、-COO-、-OCO-、-CON(CH<sub>3</sub>)-又は-N(CH<sub>3</sub>)CO-が好ましい。より好ましいのは、単結合、-CH<sub>2</sub>-、-O-、-NH-、-CONH-、-CH<sub>2</sub>O-、-OCH<sub>2</sub>-、-COO-又は-OCO-である。特に好ましいのは、単結合、-O-、-CONH-、-OCH<sub>2</sub>-、-COO-又は-OCO-である。

式[7A]中、M<sup>3</sup>は、炭素数1~20のアルキレン基、-(CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-O)<sub>p</sub>- (pは1~10の整数を示す)、-(CH<sub>2</sub>-O)<sub>q</sub>- (qは1~10の整数を示す)、及び炭素数6~20のベンゼン環又はシクロヘキサン環を有する有機基からなる群から選ばれる少なくとも1種を示す。その際、前記アルキレン基の任意の-CH<sub>2</sub>-基は、-COO-、-OCO-、-CONH-、NHCO-、-CO-、-S-、-SO<sub>2</sub>-、-CF<sub>2</sub>-、-C(CF<sub>3</sub>)<sub>2</sub>-、-Si(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>-、-OSi(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>-又は-Si(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>O-で置き換えられていても良く、任意の炭素原子に結合している水素原子は、水酸基(OH基)、カルボキシ基(COOH基)又はハロゲン原子で置き換えられていても良い。なかでも、製造の容易さから、炭素数1~20のアルキレン基、-(CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-O)<sub>p</sub>-、-(CH<sub>2</sub>-O)<sub>q</sub>-又は下記の式[c-1]~式[c-5]が好ましい。より好ましいのは、炭素数1~15のアルキレン基、-(CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-O)<sub>p</sub>-、-(CH<sub>2</sub>-O)<sub>q</sub>-、下記の式[c-1]、式[c-3]、式[c-4]又は式[c-5]である。特に好ましいのは、炭素数1~15のアルキレン基、-(CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-O)<sub>p</sub>-、式[c-1]、式[c-4]又は式[c-5]である。

[0105] [化37]



式 [7 A] 中、 $M^4$  は、単結合、 $-CH_2-$ 、 $-OCH_2-$  及び  $O-CH_2-CH_2-$  からなる群から選ばれる少なくとも 1 種の結合基を示す。なかでも、製造の容易さから、単結合、 $-CH_2-$  又は  $-OCH_2-$  で示される構造が好ましい。

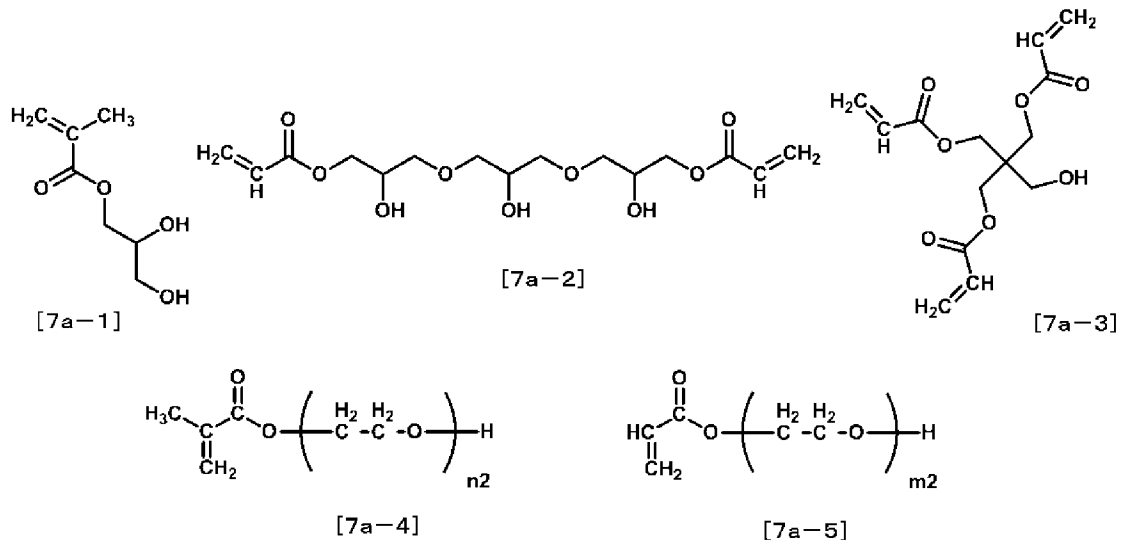
式 [7 A] 中、 $M^5$  は、前記式 [b-1] ~ [b-8] で示される構造からなる群から選ばれる少なくとも 1 種の構造を示す。なかでも、製造の容易さから、式 [b-1]、式 [b-2] 又は式 [b-6] が好ましい。より好ましいのは、式 [b-1] 又は式 [b-2] である。

式 [7 A] 中、 $n$  は、1~3 の整数を示す。なかでも、製造の容易さから、1 又は 2 の整数が好ましい。より好ましいのは、1 の整数である。

式 [7 A] 中、 $m$  は、1~3 の整数を示す。なかでも、製造の容易さから、1 又は 2 の整数が好ましい。

特定密着性化合物は、下記の式 [7 a-1] 及び式 [7 a-5] で示される化合物からなる群から選ばれる少なくとも 1 種の化合物が好ましい。

[0106] [化38]



( $n_2$  は 1 ~ 10 の整数を示す。  $m_2$  は 1 ~ 10 の整数を示す。)

[0107] 更に、特定密着性化合物としては、下記のものを用いることができる。

例えば、トリメチロールプロパントリ (メタ) アクリレート、ペンタエリスリトールトリ (メタ) アクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ (メ

タ) アクリレート、トリ (メタ) アクリロイルオキシエトキシトリメチロールプロパン又はグリセリンポリグリシジルエーテルポリ (メタ) アクリレートなどの重合性不飽和基を分子内に3個有する化合物、エチレングリコールジ (メタ) アクリレート、ジエチレングリコールジ (メタ) アクリレート、テトラエチレングリコールジ (メタ) アクリレート、ポリエチレングリコールジ (メタ) アクリレート、プロピレングリコールジ (メタ) アクリレート、ポリプロピレングリコールジ (メタ) アクリレート、ブチレングリコールジ (メタ) アクリレート、ネオペンチルグリコールジ (メタ) アクリレート、エチレンオキサイドビスフェノールA型ジ (メタ) アクリレート、プロピレンオキサイドビスフェノール型ジ (メタ) アクリレート、1, 6-ヘキサンジオールジ (メタ) アクリレート、グリセリンジ (メタ) アクリレート、ペンタエリスリトールジ (メタ) アクリレート、エチレングリコールジグリシジルエーテルジ (メタ) アクリレート、ジエチレングリコールジグリシジルエーテルジ (メタ) アクリレート、フタル酸ジグリシジルエステルジ (メタ) アクリレート、ヒドロキシピバリン酸ネオペンチルグリコールジ (メタ) アクリレートなどの重合性不飽和基を分子内に2個有する化合物、2-ヒドロキシエチル (メタ) アクリレート、2-ヒドロキシプロピル (メタ) アクリレート、2-ヒドロキシブチル (メタ) アクリレート、2-フェノキシ-2-ヒドロキシプロピル (メタ) アクリレート、2- (メタ) アクリロイルオキシ-2-ヒドロキシプロピルフタレート、3-クロロ-2-ヒドロキシプロピル (メタ) アクリレート、グリセリンモノ (メタ) アクリレート、2- (メタ) アクリロイルオキシエチルリン酸エステル、N-メチロール (メタ) アクリルアミドなどの重合性不飽和基を分子内に1個有する化合物が挙げられる。

[0108] 液晶配向処理剤における特定密着性化合物の含有量は、全ての重合体成分100質量部に対して、0.1~150質量部であることが好ましい。架橋反応が進行し、目的の効果を発現させるためには、すべての重合体成分100質量部に対して0.1~100質量部がより好ましく、特に、1~50質

量部が最も好ましい。特定密着性化合物は、1種又は2種以上を混合して使用することができる。

[0109] 本発明における液晶配向処理剤には、エポキシ基、イソシアネート基、オキセタン基、若しくはシクロカーボネート基を有する化合物、又は、ヒドロキシ基、ヒドロキシアルキル基及び低級アルコキシアルキル基からなる群より選ばれる少なくとも1種の基を有する化合物（総称して特定架橋性化合物ともいう。）を含有することが好ましい。その際、これらの基は、化合物中に2個以上有する必要がある。

[0110] エポキシ基又はイソシアネート基を有する架橋性化合物の例としては、具体的には、WO 2013/125595（2013. 8. 29公開）の37頁～38頁に記載されるエポキシ基又はイソシアネート基を有する架橋性化合物が挙げられる。

[0111] オキセタン基を有する架橋性化合物としては、具体的には、WO 2011/132751の58頁～59頁に掲載される式[4a]～式[4k]で示される架橋性化合物が挙げられる。

[0112] シクロカーボネート基を有する架橋性化合物としては、具体的には、WO 2012/014898の76頁～82頁に掲載される式[5-1]～式[5-42]で示される架橋性化合物が挙げられる。

[0113] ヒドロキシ基、ヒドロキシアルキル基及び低級アルコキシアルキル基からなる群より選ばれる少なくとも1種の基を有する架橋性化合物としては、具体的には、WO 2013/125595（2013. 8. 29公開）の39頁～40頁に記載されるメラミン誘導体又はベンゾグアナミン誘導体、及び、WO 2011/132751（2011. 10. 27公開）の62頁～66頁に掲載される、式[6-1]～式[6-48]で示される架橋性化合物が挙げられる。

[0114] 液晶配向処理剤における特定架橋性化合物の含有量は、すべての重合体成分100質量部に対して、0.1～100質量部であることが好ましい。架橋反応が進行し、目的の効果を発現させるためには、すべての重合体成分1

00質量部に対して0.1～50質量部がより好ましく、特に、1～30質量部が最も好ましい。

[0115] 液晶配向処理剤には、液晶配向膜中の電荷移動を促進し、素子の電荷抜を促進させるため、WO2011/132751(2011.10.27公開)の69頁～73頁に掲載される、式[M1]～式[M156]で示される窒素含有複素環アミン化合物を添加することもできる。このアミン化合物は、液晶配向処理剤に直接添加しても構わないが、適当な溶媒で濃度0.1～10質量%、好ましくは1～7質量%の溶液にしてから添加することが好ましい。この溶媒としては、特定重合体を溶解させる有機溶媒であれば特に限定されない。

[0116] また、液晶配向処理剤には、本発明の効果を損なわない限り、液晶配向処理剤を塗布した際の液晶配向膜の膜厚の均一性や表面平滑性を向上させる化合物を用いることができる。更に、液晶配向膜と基板との密着性を向上させる化合物などを用いることもできる。

[0117] 液晶配向膜の膜厚の均一性や表面平滑性を向上させる化合物としては、フッ素系界面活性剤、シリコン系界面活性剤、ノニオン系界面活性剤などが挙げられる。具体的には、WO2013/125595(2013.8.29公開)の42頁～43頁に記載される界面活性剤が挙げられる。界面活性剤の使用量は、液晶配向処理剤に含有されるすべての重合体成分100質量部に対して、0.01～2質量部が好ましく、より好ましいのは、0.01～1質量部である。

[0118] 液晶配向膜と基板との密着性を向上させる化合物の具体例としては、官能性シラン含有化合物やエポキシ基含有化合物が挙げられる。具体的には、WO2013/125595(2013.8.29公開)の43頁～44頁に記載される化合物が挙げられる。

これらの基板との密着性を向上させる化合物の使用割合は、液晶配向処理剤に含有されるすべての重合体成分100質量部に対して、0.1～30質量部であることが好ましく、より好ましいのは、1～20質量部である。0



． 1 質量部未満であると、密着性向上の効果は期待できず、30 質量部よりも多くなると、液晶配向処理剤の保存安定性が悪くなる場合がある。

液晶配向処理剤には、上記以外の化合物として、液晶配向膜の誘電率や導電性などの電気特性を変化させる目的の誘電体や導電物質を添加してもよい。

[0119] <液晶配向膜及び液晶表示素子の作製方法>

本発明の液晶表示素子に用いる基板としては、透明性の高い基板であれば特に限定されず、ガラス基板の他、アクリル基板、ポリカーボネート基板、PET（ポリエチレンテレフタレート）基板などのプラスチック基板、更には、それらのフィルムを用いることができる。液晶表示素子をリバーズ型素子として、調光窓などに用いる場合には、プラスチック基板やフィルムであることが好ましい。また、プロセスの簡素化の観点からは、液晶駆動のためのITO（Indium Tin Oxide）電極、IZO（Indium Zinc Oxide）電極、IGZO（Indium Gallium Zinc Oxide）電極、有機導電膜などが形成された基板を用いることが好ましい。また、反射型のリバーズ型素子とする場合には、片側の基板のみならば、シリコンウエハやアルミニウムなどの金属や誘電体多層膜が形成された基板を使用することができる。

本発明の液晶表示素子は、基板の少なくとも一方が、液晶分子を垂直に配向させるような液晶配向膜を有する。この液晶配向膜は、液晶配向処理剤を基板上に塗布し、焼成した後、ラビング処理や光照射などで配向処理をして得ることができる。ただし、本発明における液晶配向膜の場合は、これら配向処理無しでも液晶配向膜として用いることができる。

[0120] 液晶配向処理剤の塗布方法は、特に限定されないが、工業的には、スクリーン印刷、オフセット印刷、フレキソ印刷、インクジェット法、ディップ法、ロールコータ法、スリットコータ法、スピナー法、スプレー法などがあり、基板の種類や目的とする液晶配向膜の膜厚に応じて、適宜選択することができる。

[0121] 液晶配向処理剤を基板上に塗布した後は、ホットプレート、熱循環型オー

ブン、IR（赤外線）型オープンなどの加熱手段により、基板の種類や液晶配向処理剤に用いる溶媒に応じて、30～300℃、好ましくは30～250℃の温度で溶媒を蒸発させて液晶配向膜とすることができる。特に、基板にプラスチック基板を用いる場合には、30～150℃の温度で処理することが好ましい。

焼成後の液晶配向膜の厚みは、厚すぎると液晶表示素子の消費電力の面で不利となり、薄すぎると素子の信頼性が低下する場合があるので、好ましくは5～500nmである。より好ましくは10～300nmであり、特に好ましいのは、10～250nmである。

本発明の液晶表示素子に用いる液晶組成物は、そのなかに、液晶表示素子の電極間隙（ギャップともいう）を制御するためのスペーサーを導入することもできる。

[0122] 液晶組成物の注入方法は、特に限定されないが、例えば、次の方法が挙げられる。すなわち、基板にガラス基板を用いる場合、液晶配向膜が形成された一对の基板を用意し、片側の基板の4辺を、一部分を除いてシール剤を塗布し、その後、液晶配向膜の面が内側になるようにして、もう片側の基板を貼り合わせた空セルを作製する。そして、シール剤が塗布されていない場所から、液晶組成物を減圧注入して、液晶組成物注入セルを得る方法が挙げられる。更に、基板にプラスチック基板やフィルムを用いる場合には、液晶配向膜が形成された一对の基板を用意し、片側の基板の上に、ODF (One Drop Filling) 法やインクジェット法などで液晶組成物を滴下し、その後、もう片側の基板を貼り合わせて、液晶組成物注入セルを得る方法が挙げられる。本発明では、液晶層と液晶配向膜との密着性が高いため、基板の4辺にシール剤を塗布しなくても良い。

[0123] 液晶表示素子のギャップは、前記のスペーサーなどで制御することができる。その方法は、前記のように、液晶組成物中に目的とする大きさのスペーサーを導入する方法や、目的とする大きさのカラムスペーサーを有する基板を用いる方法などが挙げられる。また、基板にプラスチックやフィルム基板

を用いて、基板の貼り合わせをラミネートで行う場合は、スペーサーを導入せずに、ギャップを制御できる。

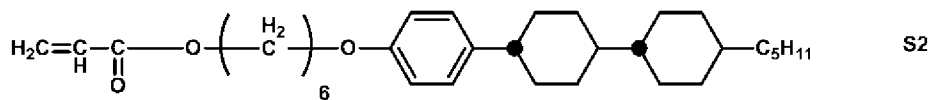
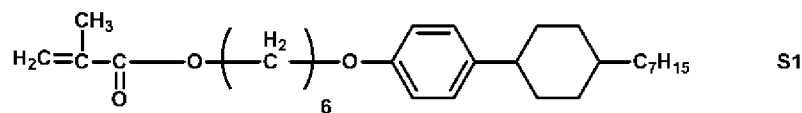
ギャップの大きさは、1～100 μmが好ましく、より好ましくは、2～50 μmであり、特に好ましくは、5～20 μmである。ギャップが小さすぎると、液晶表示素子のコントラストが低下し、大きすぎると、素子の駆動電圧が高くなる。

[0124] 本発明の液晶表示素子は、紫外線の照射により、液晶組成物の硬化を行い、液晶と重合性化合物の硬化物複合体の液晶層を形成させて得られる。液晶組成物の硬化は、前記の液晶組成物注入セルに、紫外線を照射して行う。その際に用いる紫外線照射装置の光源としては、例えば、メタルハライドランプ又は高圧水銀ランプが挙げられる。また、紫外線の波長は、250～400 nmが好ましく、310～370 nmが好ましい。また、紫外線を照射した後に、加熱処理を行っても良い。その際の温度は、40～120℃、好ましくは40～80℃である。

### 実施例

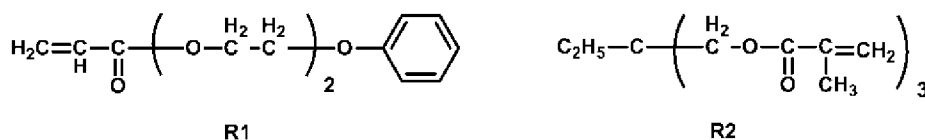
[0125] 以下に実施例を挙げ、本発明を更に具体的に説明するが、これらに限定されるものではない。略語は以下のとおりである。

[0126] [化39]

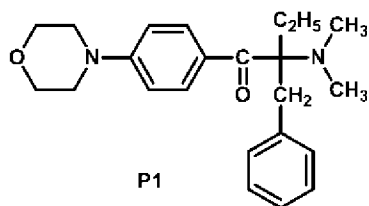


L1 : MLC-6608 (メルク社製)

[0127] [化40]



[化41]



[0128] (特定側鎖型ジアミン (1))

A 1 : 1, 3-ジアミノ-4-[4-(トランス-4-n-ヘプチルシクロヘキシル)フェノキシ]ベンゼン

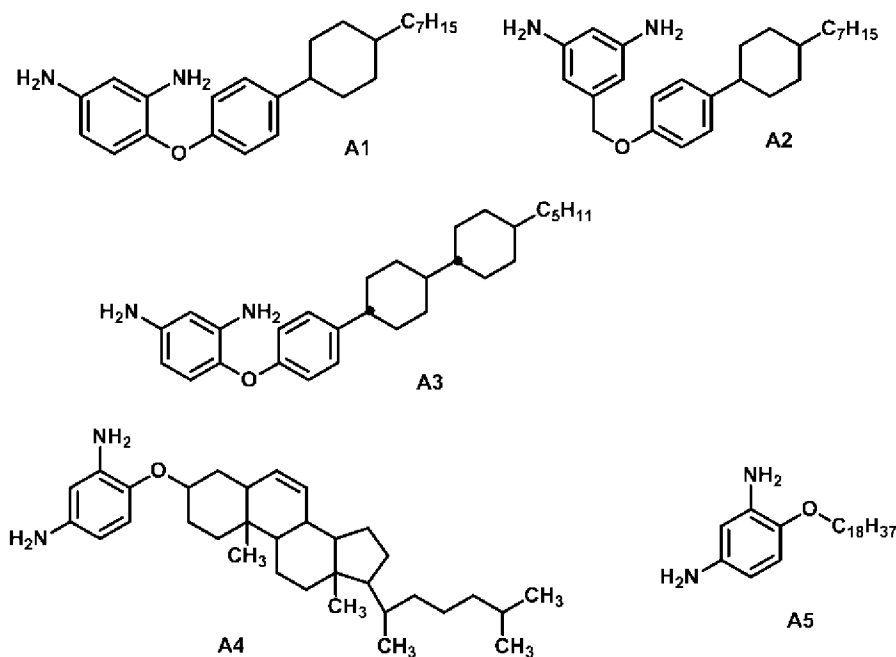
A 2 : 1, 3-ジアミノ-4-[4-(トランス-4-n-ヘプチルシクロヘキシル)フェノキシメチル]ベンゼン

A 3 : 1, 3-ジアミノ-4-{4-[トランス-4-(トランス-4-n-ペンチルシクロヘキシル)シクロヘキシル]フェノキシ}ベンゼン

A 4 : 下記の式 [A 4] で示されるジアミン

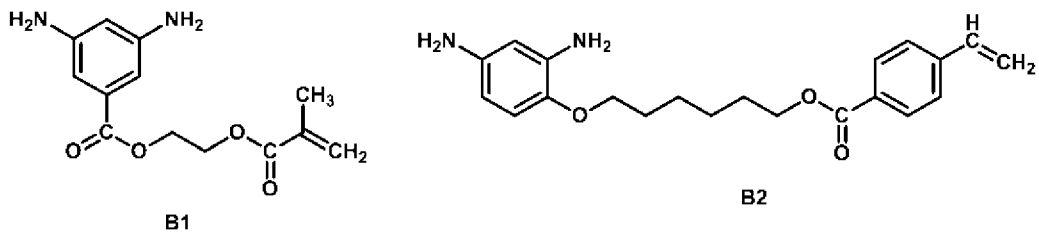
A 5 : 1, 3-ジアミノ-4-オクタデシルオキシベンゼン

[0129] [化42]



[0130] (特定側鎖型ジアミン (2))

[化43]

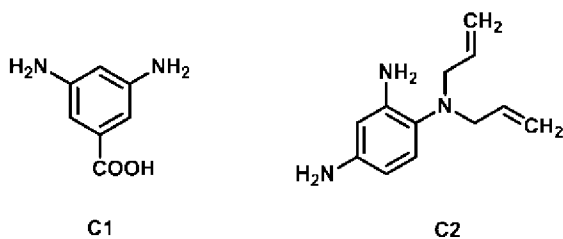


[0131] (第3のジアミン)

C 1 : 3, 5-ジアミノ安息香酸

C 2 : 下記の式 [C 2] で示されるジアミン

[化44]



(その他のジアミン)

D 1 : m-フェニレンジアミン

[化45]



[0132] (テトラカルボン酸二無水物)

E 1 : 1, 2, 3, 4-シクロブタンテトラカルボン酸二無水物

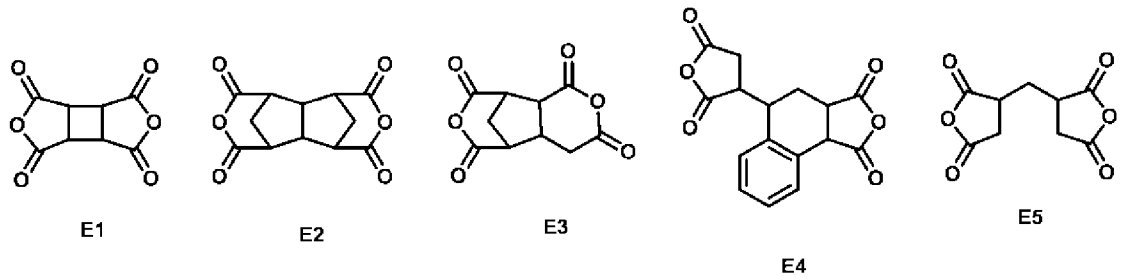
E 2 : ビシクロ [3, 3, 0] オクタン-2, 4, 6, 8-テトラカルボン酸二無水物

E 3 : 下記の式 [E 3] で示されるテトラカルボン酸二無水物

E 4 : 下記の式 [E 4] で示されるテトラカルボン酸二無水物

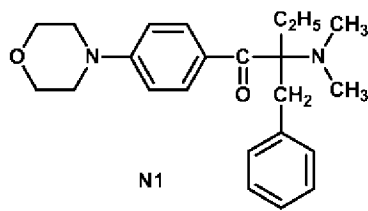
E 5 : 下記の式 [E 5] で示されるテトラカルボン酸二無水物

[化46]



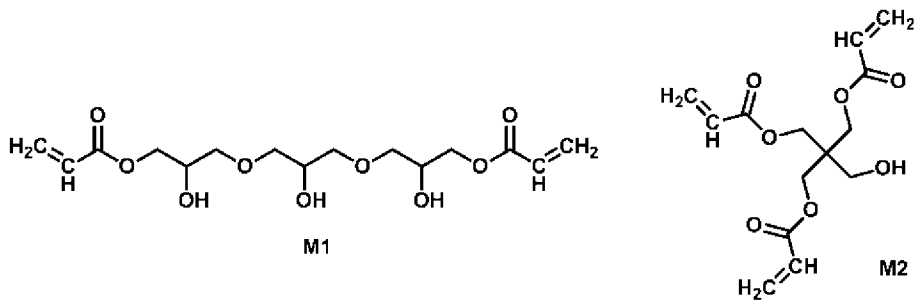
[0133] <特定発生剤>

[化47]



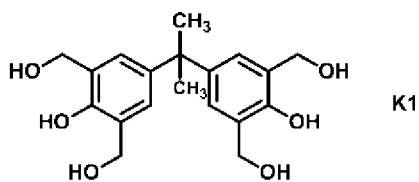
<特定密着性化合物>

[化48]



[0134] <特定架橋性化合物>

[化49]



<溶媒>

NMP : N-メチル-2-ピロリドン

NEP : N-エチル-2-ピロリドン

γ-BL : γ-ブチロラクトン

BCS : エチレングリコールモノブチルエーテル

PB : プロピレングリコールモノブチルエーテル

PGME : プロピレングリコールモノメチルエーテル

ECS : エチレングリコールモノエチルエーテル

EC : ジエチレングリコールモノエチルエーテル

[0135] 「ポリイミド系重合体の分子量測定」

常温ゲル浸透クロマトグラフィー (GPC) 装置 (GPC-101) (昭和電工社製)、カラム (KD-803, KD-805) (Shodex社製) を用いて、以下のようにして測定した。

カラム温度 : 50°C

溶離液 : N, N'-ジメチルホルムアミド (添加剤として、臭化リチウム-水和物 (LiBr · H<sub>2</sub>O) が 30 mmol/L (リットル)、リン酸・無水結晶 (オーリン酸) が 30 mmol/L、テトラヒドロフラン (THF) が 10 ml/L)

流速 : 1.0 ml/分

検量線作成用標準サンプル : TSK 標準ポリエチレンオキサイド (分子量 ; 約 900,000、150,000、100,000 及び 30,000) (東ソー社製) 及びポリエチレングリコール (分子量 ; 約 12,000、4,000 及び 1,000) (ポリマーラボラトリー社製)。

[0136] 「ポリイミド系重合体のイミド化率の測定」

ポリイミド粉末 20 mg を NMR (核磁気共鳴) サンプル管 (NMR サンプリングチューブスタンダード, φ5 (草野科学社製)) に入れ、重水素化ジメチルスルホキシド (DMSO-d<sub>6</sub>, 0.05 質量% TMS (テトラメチルシラン) 混合品) (0.53 ml) を添加し、超音波をかけて完全に溶解させた。この溶液を NMR 測定機 (JNW-ECA500) (日本電子データム社製) にて 500 MHz のプロトン NMR を測定した。イミド化率は、イミド化前後で変化しない構造に由来するプロトンを基準プロトンとして決め、このプロトンのピーク積算値と、9.5~10.0 ppm 付近に現れるア

ミド酸のNH基に由来するプロトンピーク積算値とを用い以下の式によって求めた。

$$\text{イミド化率 (\%)} = (1 - \alpha \cdot x / y) \times 100$$

(xはアミド酸のNH基由来のプロトンピーク積算値、yは基準プロトンのピーク積算値、 $\alpha$ はポリアミド酸(イミド化率が0%)の場合におけるアミド酸のNH基プロトン1個に対する基準プロトンの個数割合である。)

[0137] 「ポリイミド系重合体の合成」

<合成例1>

E1 (3.50 g, 17.8 mmol)、A2 (2.85 g, 7.22 mmol)、B2 (1.92 g, 5.42 mmol) 及びC1 (0.83 g, 5.46 mmol) をPGME (27.3 g) 中で混合し、40℃で30時間反応させ、樹脂固形分濃度25質量%のポリアミド酸溶液(1)を得た。このポリアミド酸の数平均分子量(Mn)は11,100、重量平均分子量(Mw)は46,300であった。

[0138] <合成例2>

E2 (1.98 g, 7.91 mmol)、A1 (3.05 g, 8.01 mmol)、B1 (1.27 g, 4.81 mmol) 及びC1 (0.49 g, 3.22 mmol) をNMP (16.7 g) 中で混合し、50℃で8時間反応させた後、E1 (1.55 g, 7.90 mmol) とNMP (8.33 g) を加え、40℃で8時間反応させ、樹脂固形分濃度が25質量%のポリアミド酸溶液(2)を得た。このポリアミド酸のMnは、21,000、Mwは、62,700であった。

[0139] <合成例3>

合成例2で得られたポリアミド酸溶液(2) (30.0 g) に、NMPを加え6質量%に希釈した後、イミド化触媒として無水酢酸(3.90 g) 及びピリジン(2.40 g) を加え、50℃で4時間反応させた。この反応溶液をメタノール(460 ml) 中に投入し、得られた沈殿物を濾別した。この沈殿物をメタノールで洗浄し、60℃で減圧乾燥しポリイミド粉末(3)



を得た。このポリイミドのイミド化率は58%であり、Mnは18,800、Mwは50,100であった。

[0140] <合成例4>

E2 (1.02 g, 4.08 mmol)、A2 (2.28 g, 5.78 mmol)、B2 (1.76 g, 4.97 mmol) 及びC2 (1.18 g, 5.80 mmol) をNMP (17.3 g) 中で混合し、50℃で8時間反応させた後、E1 (2.40 g, 12.2 mmol) とNMP (8.64 g) を加え、40℃で8時間反応させ、樹脂固形分濃度が25質量%のポリアミド酸溶液を得た。

得られたポリアミド酸溶液 (30.0 g) に、NMPを加え6質量%に希釈した後、イミド化触媒として無水酢酸 (3.85 g) 及びピリジン (2.45 g) を加え、50℃で4時間反応させた。この反応溶液をメタノール (460 ml) 中に投入し、得られた沈殿物を濾別した。この沈殿物をメタノールで洗浄し、60℃で減圧乾燥しポリイミド粉末 (4) を得た。このポリイミドのイミド化率は60%であり、Mnは17,200、Mwは48,900であった。

[0141] <合成例5>

E2 (2.11 g, 8.43 mmol)、A4 (2.10 g, 4.26 mmol)、B1 (0.90 g, 3.41 mmol) 及びC1 (1.43 g, 9.40 mmol) をNEP (16.4 g) 中で混合し、50℃で8時間反応させた後、E1 (1.65 g, 8.41 mmol) とNEP (8.18 g) を加え、40℃で8時間反応させ、樹脂固形分濃度が25質量%のポリアミド酸溶液を得た。

得られたポリアミド酸溶液 (30.0 g) に、NMPを加え6質量%に希釈した後、イミド化触媒として無水酢酸 (3.85 g) 及びピリジン (2.40 g) を加え、50℃で2時間反応させた。この反応溶液をメタノール (460 ml) 中に投入し、得られた沈殿物を濾別した。この沈殿物をメタノールで洗浄し、60℃で減圧乾燥しポリイミド粉末 (5) を得た。このポリ

イミドのイミド化率は49%であり、Mnは16,500、Mwは46,300であった。

[0142] <合成例6>

E3 (3.55 g, 15.8 mmol)、A2 (2.85 g, 7.22 mmol)、B1 (0.85 g, 3.22 mmol)、C2 (0.82 g, 4.03 mmol) 及びD1 (0.17 g, 1.57 mmol) をNMP (24.7 g) 中で混合し、40℃で12時間反応させ、樹脂固形分濃度が25質量%のポリアミド酸溶液を得た。

得られたポリアミド酸溶液 (30.0 g) にNMPを加え、6質量%に希釈した後、イミド化触媒として無水酢酸 (3.85 g) 及びピリジン (2.40 g) を加え、50℃で4.5時間反応させた。この反応溶液をメタノール (460 ml) 中に投入し、得られた沈殿物を濾別した。この沈殿物をメタノールで洗浄し、60℃で減圧乾燥しポリアミド粉末 (6) を得た。このポリアミドのイミド化率は64%であり、Mnは15,600、Mwは46,500であった。

[0143] <合成例7>

E3 (3.55 g, 15.8 mmol)、A4 (1.98 g, 4.02 mmol)、B2 (2.27 g, 6.40 mmol) 及びC1 (0.85 g, 5.59 mmol) をNMP (26.0 g) 中で混合し、40℃で12時間反応させ、樹脂固形分濃度が25質量%のポリアミド酸溶液を得た。

得られたポリアミド酸溶液 (30.0 g) にNMPを加え、6質量%に希釈した後、イミド化触媒として無水酢酸 (3.90 g) 及びピリジン (2.50 g) を加え、50℃で2時間反応させた。この反応溶液をメタノール (460 ml) 中に投入し、得られた沈殿物を濾別した。この沈殿物をメタノールで洗浄し、60℃で減圧乾燥しポリアミド粉末 (7) を得た。このポリアミドのイミド化率は50%であり、Mnは18,100、Mwは49,900であった。

[0144] <合成例8>

E4 (2.22 g, 7.39 mmol)、A3 (2.27 g, 5.25 mmol)、B1 (0.40 g, 1.51 mmol)、B2 (1.06 g, 2.99 mmol) 及び C1 (0.80 g, 5.26 mmol) を NMP (16.4 g) 中で混合し、40℃で12時間反応させた後、E1 (1.45 g, 7.39 mmol) と NMP (8.19 g) を加え、40℃で8時間反応させ、樹脂固形分濃度が25質量%のポリアミド酸溶液を得た。

得られたポリアミド酸溶液 (30.0 g) に、NMPを加え6質量%に希釈した後、イミド化触媒として無水酢酸 (4.50 g) 及びピリジン (3.10 g) を加え、50℃で4時間反応させた。この反応溶液をメタノール (460 ml) 中に投入し、得られた沈殿物を濾別した。この沈殿物をメタノールで洗浄し、60℃で減圧乾燥しポリアミド粉末 (8) を得た。このポリアミドのイミド化率は71%であり、Mnは16,500、Mwは44,600であった。

[0145] <合成例9>

E5 (1.57 g, 7.40 mmol)、A2 (2.96 g, 7.50 mmol)、B2 (1.59 g, 4.49 mmol) 及び C2 (0.61 g, 3.00 mmol) を PGME (16.4 g) 中で混合し、50℃で24時間反応させた後、E1 (1.45 g, 7.39 mmol) と PGME (8.18 g) を加え、40℃で8時間反応させ、樹脂固形分濃度が25質量%のポリアミド酸溶液 (9) を得た。このポリアミド酸のMnは、10,300、Mwは、50,100であった。

[0146] <合成例10>

E2 (1.98 g, 7.91 mmol)、A5 (3.02 g, 8.02 mmol)、B1 (1.27 g, 4.81 mmol) 及び C1 (0.49 g, 3.22 mmol) を NMP (16.6 g) 中で混合し、50℃で8時間反応させた後、E1 (1.55 g, 7.90 mmol) と NMP (8.30 g) を加え、40℃で8時間反応させ、樹脂固形分濃度が25質量%のポリアミド酸溶液を得た。

得られたポリアミド酸溶液（30.0 g）に、NMPを加え6質量%に希釈した後、イミド化触媒として無水酢酸（3.90 g）及びピリジン（2.40 g）を加え、50℃で4時間反応させた。この反応溶液をメタノール（460 ml）中に投入し、得られた沈殿物を濾別した。この沈殿物をメタノールで洗浄し、60℃で減圧乾燥しポリイミド粉末（10）を得た。このポリイミドのイミド化率は59%であり、Mnは17,200、Mwは49,800であった。

[0147] <合成例11>

E2（3.19 g, 12.7 mmol）、C1（0.79 g, 5.19 mmol）及びD1（2.23 g, 20.6 mmol）をNMP（17.4 g）中で混合し、50℃で8時間反応させた後、E1（2.50 g, 12.7 mmol）とNMP（8.71 g）を加え、40℃で8時間反応させ、樹脂固形分濃度が25質量%のポリアミド酸溶液（11）を得た。このポリアミド酸のMnは24,900、Mwは76,600であった。

[0148] <合成例12>

E2（4.47 g, 17.9 mmol）、A1（6.88 g, 18.1 mmol）、C1（1.10 g, 7.23 mmol）及びD1（1.17 g, 10.8 mmol）をNMP（34.2 g）中で混合し、50℃で8時間反応させた後、E1（3.50 g, 17.8 mmol）とNMP（17.1 g）を加え、40℃で8時間反応させ、樹脂固形分濃度が25質量%のポリアミド酸溶液（12）を得た。このポリアミド酸のMnは、20,500、Mwは、64,200であった。

[0149] <合成例13>

合成例12で得られたポリアミド酸溶液（12）（30.0 g）に、NMPを加え6質量%に希釈した後、イミド化触媒として無水酢酸（3.90 g）及びピリジン（2.40 g）を加え、50℃で4時間反応させた。この反応溶液をメタノール（460 ml）中に投入し、得られた沈殿物を濾別した。この沈殿物をメタノールで洗浄し、60℃で減圧乾燥しポリイミド粉末（

13)を得た。このポリイミドのイミド化率は58%であり、Mnは16,900、Mwは48,600であった。

[0150] <合成例14>

E2 (5.23 g, 20.9 mmol)、B1 (3.36 g, 12.7 mmol)、C1 (1.29 g, 8.48 mmol)及びD1 (2.29 g, 21.2 mmol)をNMP (32.5 g)中で混合し、50℃で8時間反応させた後、E1 (4.10 g, 20.9 mmol)とNMP (16.3 g)を加え、40℃で8時間反応させ、樹脂固形分濃度が25質量%のポリアミド酸溶液(14)を得た。このポリアミド酸のMnは、22,700、Mwは、73,600であった。

[0151] <合成例15>

合成例14で得られたポリアミド酸溶液(14) (30.0 g)に、NMPを加え6質量%に希釈した後、イミド化触媒として無水酢酸(3.90 g)及びピリジン(2.40 g)を加え、50℃で4時間反応させた。この反応溶液をメタノール(460 ml)中に投入し、得られた沈殿物を濾別した。この沈殿物をメタノールで洗浄し、60℃で減圧乾燥しポリイミド粉末(15)を得た。このポリイミドのイミド化率は58%であり、Mnは19,500、Mwは53,400であった。

合成例1~15で得られたポリイミド系重合体を表12及び表13に示す。

[0152]

[表12]

	重合体	テトラカルボン酸成分	ジアミン成分				イミド化率 (%)
			特定側鎖型ジアミン化合物(1)	特定側鎖型ジアミン化合物(2)	第3のジアミン化合物	その他のジアミン化合物	
合成例1	ポリアミド酸溶液(1)	E1(3.50g, 17.8mmol)	A2(2.85g, 7.22mmol)	B2(1.92g, 5.42mmol)	C1(0.83g, 5.46mmol)		*1
合成例2	ポリアミド酸溶液(2)	E1(1.55g, 7.90mmol), E2(1.98g, 7.91mmol)	A1(3.05g, 8.01mmol)	B1(1.27g, 4.81mmol)	C1(0.49g, 3.22mmol)		*1
合成例3	ポリイミド粉末(3)	E1(1.55g, 7.90mmol), E2(1.98g, 7.91mmol)	A1(3.05g, 8.01mmol)	B1(1.27g, 4.81mmol)	C1(0.49g, 3.22mmol)		58
合成例4	ポリイミド粉末(4)	E1(2.40g, 12.2mmol), E2(1.02g, 4.08mmol)	A2(2.28g, 5.78mmol)	B2(1.76g, 4.97mmol)	C2(1.18g, 5.80mmol)		60
合成例5	ポリイミド粉末(5)	E1(1.65g, 8.41mmol), E2(2.11g, 8.43mmol)	A4(2.10g, 4.26mmol)	B1(0.90g, 3.41mmol)	C1(1.43g, 9.40mmol)		49
合成例6	ポリイミド粉末(6)	E3(3.55g, 15.8mmol)	A2(2.85g, 7.22mmol)	B1(0.85g, 3.22mmol)	C2(0.82g, 4.03mmol)	D1(0.17g, 1.57mmol)	64
合成例7	ポリイミド粉末(7)	E3(3.55g, 15.8mmol)	A4(1.98g, 4.02mmol)	B2(2.27g, 6.40mmol)	C1(0.85g, 5.59mmol)		50
合成例8	ポリイミド粉末(8)	E1(1.45g, 7.39mmol), E4(2.22g, 7.39mmol)	A3(2.27g, 5.25mmol)	B1(0.40g, 1.51mmol), B2(1.06g, 2.99mmol)	C1(0.80g, 5.26mmol)		71
合成例9	ポリアミド酸溶液(9)	E1(1.45g, 7.39mmol), E5(1.57g, 7.40mmol)	A2(2.96g, 7.50mmol)	B2(1.59g, 4.49mmol)	C2(0.61g, 3.00mmol)		*1
合成例10	ポリイミド粉末(10)	E1(1.55g, 7.90mmol), E2(1.98g, 7.91mmol)	A5(3.02g, 8.02mmol)	B1(1.27g, 4.81mmol)	C1(0.49g, 3.22mmol)		59

[0153] [表13]

	重合体	テトラカルボン酸成分	ジアミン成分				イミド化率 (%)
			特定側鎖型ジアミン化合物(1)	特定側鎖型ジアミン化合物(2)	第3のジアミン化合物	その他のジアミン化合物	
合成例11	ポリアミド酸溶液(11)	E1(2.50g, 12.7mmol), E2(3.19g, 12.7mmol)			C1(0.79g, 5.19mmol)	D1(2.23g, 20.6mmol)	*1
合成例12	ポリアミド酸溶液(12)	E1(3.50g, 17.8mmol), E2(4.47g, 17.9mmol)	A1(6.88g, 18.1mmol)		C1(1.10g, 7.23mmol)	D1(1.17g, 10.8mmol)	*1
合成例13	ポリイミド粉末(13)	E1(3.50g, 17.8mmol), E2(4.47g, 17.9mmol)	A1(6.88g, 18.1mmol)		C1(1.10g, 7.23mmol)	D1(1.17g, 10.8mmol)	58
合成例14	ポリアミド酸溶液(14)	E1(4.10g, 20.9mmol), E2(5.23g, 20.9mmol)		B1(3.36g, 12.7mmol)	C1(1.29g, 8.48mmol)	D1(2.29g, 21.2mmol)	*1
合成例15	ポリイミド粉末(15)	E1(4.10g, 20.9mmol), E2(5.23g, 20.9mmol)		B1(3.36g, 12.7mmol)	C1(1.29g, 8.48mmol)	D1(2.29g, 21.2mmol)	58

\*1 : ポリアミド酸

[0154] 「液晶組成物の調製」

(液晶組成物(1))

L1(2.40g)、R1(1.20g)、R2(1.20g)、S1(0.024g)及びP1(0.012g)を混合し、液晶組成物(1)を得た。

(液晶組成物(2))

L1(2.40g)、R1(1.20g)、R2(1.20g)、S1(

0.24 g) 及び P1 (0.012 g) を混合し、液晶組成物 (2) を得た。

(液晶組成物 (3))

L1 (2.40 g)、R1 (1.20 g)、R2 (1.20 g)、S2 (0.048 g) 及び P1 (0.012 g) を混合し、液晶組成物 (3) を得た。

(液晶組成物 (4))

L1 (2.40 g)、R1 (1.20 g)、R2 (1.20 g) 及び P1 (0.012 g) を混合し、液晶組成物 (4) を得た。

[0155] 「液晶表示素子の作製 (ガラス基板)」

実施例 4、12、13、及び比較例 1、2、4、6 の液晶配向処理剤を、細孔径  $1\ \mu\text{m}$  のメンブランフィルタで加圧濾過した。得られた溶液を純水及び IPA (イソプロピルアルコール) で洗浄した  $100 \times 100\ \text{mm}$  の ITO 電極付きガラス基板 (縦:  $100\ \text{mm}$ 、横:  $100\ \text{mm}$ 、厚さ:  $0.7\ \text{mm}$ ) の ITO 面上にスピコートし、ホットプレート上にて  $100^\circ\text{C}$  で 5 分間、熱循環型クリーンオープンにて  $210^\circ\text{C}$  で 30 分間加熱処理をして、膜厚が  $100\ \text{nm}$  の液晶配向膜付きの ITO 基板を得た。得られた液晶配向膜付きの ITO 基板を 2 枚用意し、その一方の基板の液晶配向膜面に、 $6\ \mu\text{m}$  のスペーサーを塗布した。その後、その基板のスペーサーを塗布した液晶配向膜面に、ODF (One Drop Filling) 法にて前記の液晶組成物を滴下し、次いで、他方の基板の液晶配向膜界面が向き合うように貼り合わせを行い、処理前の液晶表示素子を得た。

[0156] この処理前の液晶表示素子に、照度  $20\ \text{mW}$  のメタルハライドランプを用いて、 $350\ \text{nm}$  以下の波長をカットし、照射時間 30 秒で紫外線照射を行った。その際、液晶セルに紫外線を照射している際の照射装置内の温度は  $25^\circ\text{C}$  に制御した。これにより、液晶表示素子 (リバーズ型素子) (ガラス基板) を得た。

この液晶表示素子を用いて、液晶配向性の評価を行った。液晶配向性は、

本素子を偏光顕微鏡（ECLIPSE E600WPOL）（ニコン社製）で観察し、液晶が垂直に配向しているかどうかを確認した。実施例の液晶表示素子は、液晶は垂直に配向していた。比較例1、4の液晶表示素子においては、液晶が垂直に配向していなかった。

[0157] 「液晶表示素子の作製（プラスチック基板）」

実施例1～3、5～11、14～17、及び比較例3、5、7の液晶配向処理剤を、細孔径1 $\mu$ mのメンブランフィルタで加圧濾過した。得られた溶液を純水で洗浄した150 $\times$ 150mmのITO電極付きPET（ポリエチレンテレフタレート）基板（縦：150mm、横：150mm、厚さ：0.2mm）のITO面上にバーコーターにて塗布をし、ホットプレート上にて100 $^{\circ}$ Cで5分間、熱循環型クリーンオープンにて120 $^{\circ}$ Cで2分間加熱処理をして、膜厚が100nmの液晶配向膜付きのITO基板を得た。得られた液晶配向膜付きのITO基板を2枚用意し、その一方の基板の液晶配向膜面に、6 $\mu$ mのスペーサーを塗布した。その後、その基板のスペーサーを塗布した液晶配向膜面に、ODF法にて前記の液晶組成物を滴下し、次いで、他方の基板の液晶配向膜界面が向き合うように貼り合わせを行い、処理前の液晶表示素子を得た。

[0158] この処理前の液晶表示素子に、照度20mWのメタルハライドランプを用いて、350nm以下の波長をカットし、照射時間30秒で紫外線照射を行った。その際、液晶セルに紫外線を照射している際の照射装置内の温度は25 $^{\circ}$ Cに制御した。これにより、液晶表示素子（リバーズ型素子）（プラスチック基板）を得た。

この液晶表示素子を用いて、液晶配向性の評価を行った。液晶配向性は、本素子を偏光顕微鏡（ECLIPSE E600WPOL）（ニコン社製）で観察し、液晶が垂直に配向しているかどうかを確認した。実施例の液晶表示素子は、液晶は垂直に配向していた。比較例5の液晶表示素子においては、液晶が垂直に配向していなかった。

[0159] 「光学特性（透明性と散乱特性）の評価」



前記手法で得られた液晶表示素子（ガラス基板及びプラスチック基板）を用いて、光学特性（透明性と散乱特性）の評価を行った。

電圧無印加時の透明性の評価は、電圧無印加状態での液晶表示素子（ガラス基板及びプラスチック基板）の透過率を測定することで行った。具体的には、測定装置にUV-3600（島津製作所社製）を用い、温度25℃、スキャン波長を300～800nmの条件で、透過率を測定した。その際、液晶表示素子（ガラス基板）の場合は、リファレンス（参照例）に上記ITO電極付きガラス基板を、液晶表示素子（プラスチック基板）の場合は、上記のITO電極付きPET基板を用いて行った。評価は、450nmの波長の透過率を基準として、透過率が高いものほど、透明性に優れるとした。

[0160] また、温度80℃、湿度90%RHの恒温恒湿槽内に36時間保管した後の透過率の評価も行った。具体的には、液晶表示素子作製直後の透過率（初期値）に対して、恒温恒湿槽に保管後の透過率の低下割合が低いものほど、本評価に優れるとした。

更に、卓上型UV硬化装置（HCT3B28HEX-1）（センライト社製）を用いて、365nm換算で5J/cm<sup>2</sup>の紫外線を照射した後の透過率の評価も行った。具体的には、液晶表示素子作製直後の透過率（初期値）に対して、紫外線照射後の透過率の低下割合が低いものほど、本評価に優れるとした。

[0161] また、実施例1～3、5～7、14、15、17においては、上記の標準試験に加え、強調試験として、温度80℃、湿度90%RHの恒温恒湿槽内に72時間保管した後の透過率の評価も行った。評価方法は、上記と同様の条件である。

電圧印加時の散乱特性の評価は、液晶表示素子（ガラス基板）に、交流駆動で30Vを印加し、液晶の配向状態を目視観察することで行った。具体的には、液晶表示素子が白濁したもの、すなわち、散乱特性が得られたものを、本評価に優れるとした（表中の良好表示）。

[0162] また、温度80℃、湿度90%RHの恒温恒湿槽内に36時間保管した後の

液晶の配向状態の確認も行った。具体的には、液晶表示素子が白濁したものの、すなわち、散乱特性が得られたものを、本評価に優れるとした（表中の良好表示）。

更に、卓上型UV硬化装置（HCT3B28HEX-1）（センライト社製）を用いて、365nm換算で5J/cm<sup>2</sup>の紫外線を照射した後の液晶の配向状態の確認も行った。具体的には、液晶表示素子が白濁したものの、すなわち、散乱特性が得られたものを、本評価に優れるとした（表中の良好表示）。

[0163] 液晶表示素子作製直後（初期）、恒温恒湿槽保管後（恒温恒湿）及び紫外線照射後（紫外線）の透過率（%）、及び散乱特性の評価結果を、まとめて、表17～19に示す。

「液晶層と液晶配向膜との密着性の評価」

前記手法で得られた液晶表示素子（ガラス基板及びプラスチック基板）を用いて、液晶層と液晶配向膜との密着性の評価を行った。

液晶表示素子（ガラス基板及びプラスチック基板）を、温度80℃、湿度90%RHの恒温恒湿槽内に36時間保管し、液晶表示素子内の気泡の有無及び素子の剥離を確認した。具体的には、素子内に気泡が見られずに素子の剥離（液晶層と液晶配向膜とが剥がれている状態）が起こっていないものを、本評価に優れるとした（表中の良好表示）。

[0164] また、液晶表示素子（ガラス基板及びプラスチック基板）に、卓上型UV硬化装置（HCT3B28HEX-1）（センライト社製）を用いて、365nm換算で5J/cm<sup>2</sup>の紫外線を照射した後の、液晶表示素子内の気泡の有無及び素子の剥離も確認した。具体的には、素子内に気泡が見られずに素子の剥離が起こっていないものを、本評価に優れるとした（表中の良好表示）。

[0165] さらに、実施例1～3、5～7、14、15、17においては、上記の標準試験に加え、強調試験として、温度80℃、湿度90%RHの恒温恒湿槽内に72時間保管した後の密着性の評価も行った。なお、評価方法は、上記と

同様の条件である。

恒温恒湿槽保管後（恒温恒湿）及び紫外線照射後（紫外線）の液晶層と液晶配向膜との密着性の結果（密着性）を、表20～22に示す。

[0166] <実施例1>

ポリアミド酸溶液（1）（5.50g）に、PGME（20.7g）及び $\gamma$ -BL（4.38g）を加え、25℃で4時間攪拌して、液晶配向処理剤（1）を得た。この液晶配向処理剤に、濁りや析出などの異常は見られず、均一な溶液であることが確認された。この液晶配向処理剤（1）と液晶組成物（1）を用いて液晶表示素子を作製し、前記評価を行った。

[0167] <実施例2>

ポリアミド酸溶液（1）（5.50g）に、N1（0.069g）、M1（0.207g）、K1（0.097g）、PGME（20.7g）及び $\gamma$ -BL（4.38g）を加え、25℃で6時間攪拌して、液晶配向処理剤（2）を得た。この液晶配向処理剤に、濁りや析出などの異常は見られず、均一な溶液であることが確認された。この液晶配向処理剤（2）と液晶組成物（1）を用いて液晶表示素子を作製し、前記評価を行った。

[0168] <実施例3>

実施例2の液晶配向処理剤（2）と液晶組成物（2）を用いて液晶表示素子を作製し、前記評価を行った。

[0169] <実施例4>

ポリアミド酸溶液（2）（5.50g）に、NMP（11.9g）及びBCS（13.1g）を加え、25℃で4時間攪拌して、液晶配向処理剤（3）を得た。この液晶配向処理剤に、濁りや析出などの異常は見られず、均一な溶液であることが確認された。この液晶配向処理剤（3）と液晶組成物（1）を用いて液晶表示素子を作製し、前記評価を行った。

[0170] <実施例5>

ポリアミド粉末（3）（1.50g）に、 $\gamma$ -BL（3.18g）及びPGME（28.7g）を加え、60℃にて24時間攪拌して、液晶配向処理

剤（４）を得た。この液晶配向処理剤に、濁りや析出などの異常は見られず、均一な溶液であることが確認された。この液晶配向処理剤（４）と液晶組成物（１）を用いて液晶表示素子を作製し、前記評価を行った。

[0171] <実施例 6>

ポリイミド粉末（４）（１．５０ｇ）に、 $\gamma$ -BL（６．３７ｇ）及びP  
GME（２５．５ｇ）を加え、６０℃にて２４時間攪拌して、液晶配向処理  
剤（５）を得た。この液晶配向処理剤に、濁りや析出などの異常は見られず  
、均一な溶液であることが確認された。この液晶配向処理剤（５）と液晶組  
成物（２）を用いて液晶表示素子を作製し、前記評価を行った。

[0172] <実施例 7>

ポリイミド粉末（４）（１．５０ｇ）に、 $\gamma$ -BL（６．３７ｇ）及びP  
GME（２５．５ｇ）を加え、６０℃にて２４時間攪拌した。その後、N1  
（０．１０５ｇ）、M1（０．４５ｇ）及びK1（０．０７５ｇ）を加え、  
２５℃で４時間攪拌して、液晶配向処理剤（６）を得た。この液晶配向処理  
剤（６）と液晶組成物（２）を用いて液晶表示素子を作製し、前記評価を行  
った。

[0173] <実施例 8>

ポリイミド粉末（４）（１．５０ｇ）に、 $\gamma$ -BL（６．３７ｇ）及びP  
GME（２５．５ｇ）を加え、６０℃にて２４時間攪拌した。その後、N1  
（０．０７５ｇ）及びK1（０．１５ｇ）を加え、２５℃で４時間攪拌して  
、液晶配向処理剤（７）を得た。この液晶配向処理剤に、濁りや析出などの  
異常は見られず、均一な溶液であることが確認された。この液晶配向処理剤  
（７）と液晶組成物（３）を用いて液晶表示素子を作製し、前記評価を行っ  
た。

[0174] <実施例 9>

ポリイミド粉末（５）（１．５５ｇ）に、 $\gamma$ -BL（８．２２ｇ）及びP  
GME（２４．７ｇ）を加え、６０℃にて２４時間攪拌した。その後、N1  
（０．０４７ｇ）、M1（０．１５５ｇ）及びK1（０．０７８ｇ）を加え

、25℃で4時間攪拌して、液晶配向処理剤（8）を得た。この液晶配向処理剤に、濁りや析出などの異常は見られず、均一な溶液であることが確認された。この液晶配向処理剤（8）と液晶組成物（2）を用いて液晶表示素子を作製し、前記評価を行った。

[0175] <実施例10>

ポリイミド粉末（6）（1.50g）に、 $\gamma$ -BL（3.18g）及びPGME（28.7g）を加え、60℃にて24時間攪拌した。その後、N1（0.075g）及びK1（0.105g）を加え、25℃で4時間攪拌して、液晶配向処理剤（9）を得た。この液晶配向処理剤に、濁りや析出などの異常は見られず、均一な溶液であることが確認された。この液晶配向処理剤（9）と液晶組成物（2）を用いて液晶表示素子を作製し、前記評価を行った。

[0176] <実施例11>

ポリイミド粉末（6）（1.50g）に、 $\gamma$ -BL（3.18g）及びPGME（28.7g）を加え、60℃にて24時間攪拌した。その後、N1（0.045g）、M2（0.075g）及びK1（0.075g）を加え、25℃で4時間攪拌して、液晶配向処理剤（10）を得た。この液晶配向処理剤に、濁りや析出などの異常は見られず、均一な溶液であることが確認された。この液晶配向処理剤（10）と液晶組成物（3）を用いて液晶表示素子を作製し、前記評価を行った。

[0177] <実施例12>

上記ポリイミド粉末（7）（1.50g）に、 $\gamma$ -BL（12.7g）、BCS（9.55g）及びPB（9.55g）を加え、60℃にて24時間攪拌した。その後、N1（0.105g）、M2（0.075g）及びK1（0.075g）を加え、25℃で4時間攪拌して、液晶配向処理剤（11）を得た。この液晶配向処理剤に、濁りや析出などの異常は見られず、均一な溶液であることが確認された。この液晶配向処理剤（11）と液晶組成物（2）を用いて液晶表示素子を作製し、前記評価を行った。

## [0178] &lt;実施例 13&gt;

ポリイミド粉末 (8) (1.50 g) に、NEP (15.9 g)、BCS (6.37 g) 及びPB (9.55 g) を加え、60℃にて24時間攪拌した。その後、N1 (0.075 g) 及びK1 (0.045 g) を加え、25℃で4時間攪拌して、液晶配向処理剤 (12) を得た。この液晶配向処理剤に、濁りや析出などの異常は見られず、均一な溶液であることが確認された。この液晶配向処理剤 (12) と液晶組成物 (2) を用いて液晶表示素子を作製し、前記評価を行った。

## [0179] &lt;実施例 14&gt;

ポリアミド酸溶液 (9) (5.50 g) に、PGME (22.1 g) 及び $\gamma$ -BL (2.92 g) を加え、25℃で4時間攪拌して、液晶配向処理剤 (13) を得た。この液晶配向処理剤に、濁りや析出などの異常は見られず、均一な溶液であることが確認された。この液晶配向処理剤 (13) と液晶組成物 (2) を用いて液晶表示素子を作製し、前記評価を行った。

## [0180] &lt;実施例 15&gt;

ポリアミド酸溶液 (9) (5.50 g) に、PGME (22.1 g) 及び $\gamma$ -BL (2.92 g) を加え、25℃で4時間攪拌した。その後、N1 (0.069 g)、M2 (0.138 g) 及びK1 (0.097 g) を加え、25℃で4時間攪拌して、液晶配向処理剤 (14) を得た。この液晶配向処理剤に、濁りや析出などの異常は見られず、均一な溶液であることが確認された。この液晶配向処理剤 (14) と液晶組成物 (2) を用いて液晶表示素子を作製し、前記評価を行った。

## [0181] &lt;実施例 16&gt;

実施例 15 の液晶配向処理剤 (14) と液晶組成物 (3) を用いて液晶表示素子を作製した。

## [0182] &lt;実施例 17&gt;

ポリイミド粉末 (10) (1.50 g) に、 $\gamma$ -BL (3.18 g) 及び $\gamma$ -BL (28.7 g) を加え、60℃にて24時間攪拌して、液晶配向処

理剤（15）を得た。この液晶配向処理剤に、濁りや析出などの異常は見られず、均一な溶液であることが確認された。この液晶配向処理剤（15）と液晶組成物（1）を用いて液晶表示素子を作製し、前記評価を行った。

[0183] <比較例1>

ポリアミド酸溶液（11）（5.50g）に、NMP（11.9g）及びBCS（13.1g）を加え、25℃で4時間攪拌して、液晶配向処理剤（16）を得た。この液晶配向処理剤に、濁りや析出などの異常は見られず、均一な溶液であることが確認された。この液晶配向処理剤（16）と液晶組成物（1）を用いて液晶表示素子を作製し、前記評価を行った。

[0184] <比較例2>

ポリアミド酸溶液（12）（5.50g）に、NMP（11.9g）及びBCS（13.1g）を加え、25℃で4時間攪拌して、液晶配向処理剤（17）を得た。この液晶配向処理剤に、濁りや析出などの異常は見られず、均一な溶液であることが確認された。この液晶配向処理剤（17）と液晶組成物（1）を用いて液晶表示素子を作製し、前記評価を行った。

[0185] <比較例3>

ポリイミド粉末（13）（1.50g）に、 $\gamma$ -BL（3.18g）及びPGME（28.7g）を加え、60℃にて24時間攪拌して、液晶配向処理剤（18）を得た。この液晶配向処理剤に、濁りや析出などの異常は見られず、均一な溶液であることが確認された。この液晶配向処理剤（18）と液晶組成物（1）を用いて液晶表示素子を作製し、前記評価を行った。

[0186] <比較例4>

ポリアミド酸溶液（14）（5.50g）に、NMP（11.9g）及びBCS（13.1g）を加え、25℃で4時間攪拌して、液晶配向処理剤（19）を得た。この液晶配向処理剤に、濁りや析出などの異常は見られず、均一な溶液であることが確認された。この液晶配向処理剤（19）と液晶組成物（1）を用いて液晶表示素子を作製し、前記評価を行った。

[0187] <比較例5>

ポリイミド粉末（15）（1.50g）に、 $\gamma$ -BL（3.18g）及びPGME（28.7g）を加え、60℃にて24時間攪拌して、液晶配向処理剤（20）を得た。この液晶配向処理剤に、濁りや析出などの異常は見られず、均一な溶液であることが確認された。この液晶配向処理剤（20）と液晶組成物（1）を用いて液晶表示素子を作製し、前記評価を行った。

[0188] <比較例6>

実施例4の液晶配向処理剤（3）と液晶組成物（4）を用いて液晶表示素子を作製し、前記評価を行った。

[0189] <比較例7>

実施例5の液晶配向処理剤（4）と液晶組成物（4）を用いて液晶表示素子を作製し、前記評価を行った。

[0190] [表14]

	液晶配向処理剤	特定重合体	重合体	特定発生剤(*1)	特定密着性化合物(*2)	特定架橋性化合物(*3)
実施例1	液晶配向処理剤(1)	ポリアミド酸溶液(1)	—	—	—	—
実施例2	液晶配向処理剤(2)	ポリアミド酸溶液(1)	—	N1(5)	M1(15)	K1(7)
実施例3	液晶配向処理剤(2)	ポリアミド酸溶液(1)	—	N1(5)	M1(15)	K1(7)
実施例4	液晶配向処理剤(3)	ポリアミド酸溶液(2)	—	—	—	—
実施例5	液晶配向処理剤(4)	ポリイミド粉末(3)	—	—	—	—
実施例6	液晶配向処理剤(5)	ポリイミド粉末(4)	—	—	—	—
実施例7	液晶配向処理剤(6)	ポリイミド粉末(4)	—	N1(7)	M1(30)	K1(5)
実施例8	液晶配向処理剤(7)	ポリイミド粉末(4)	—	N1(5)	—	K1(10)
実施例9	液晶配向処理剤(8)	ポリイミド粉末(5)	—	N1(3)	M1(10)	K1(5)
実施例10	液晶配向処理剤(9)	ポリイミド粉末(6)	—	N1(5)	—	K1(7)

[0191]



[表15]

	液晶配向処理剤	特定重合体	重合体	特定発生剤(*1)	特定密着性化合物(*2)	特定架橋性化合物(*3)
実施例11	液晶配向処理剤(10)	ポリイミド粉末(6)	—	N1(3)	M2(5)	K1(5)
実施例12	液晶配向処理剤(11)	ポリイミド粉末(7)	—	N1(7)	M2(5)	K1(5)
実施例13	液晶配向処理剤(12)	ポリイミド粉末(8)	—	N1(5)	—	K1(3)
実施例14	液晶配向処理剤(13)	ポリアミド酸溶液(9)	—	—	—	—
実施例15	液晶配向処理剤(14)	ポリアミド酸溶液(9)	—	N1(5)	M2(10)	K1(7)
実施例16	液晶配向処理剤(14)	ポリアミド酸溶液(9)	—	N1(5)	M2(10)	K1(7)
実施例17	液晶配向処理剤(15)	ポリイミド粉末(10)	—	—	—	—

[0192] [表16]

	液晶配向処理剤	特定重合体	重合体	特定発生剤(*1)	特定密着性化合物(*2)	特定架橋性化合物(*3)
比較例1	液晶配向処理剤(16)	—	ポリアミド酸溶液(11)	—	—	—
比較例2	液晶配向処理剤(17)	—	ポリアミド酸溶液(12)	—	—	—
比較例3	液晶配向処理剤(18)	—	ポリイミド粉末(13)	—	—	—
比較例4	液晶配向処理剤(19)	—	ポリアミド酸溶液(14)	—	—	—
比較例5	液晶配向処理剤(20)	—	ポリイミド粉末(15)	—	—	—
比較例6	液晶配向処理剤(3)	ポリアミド酸溶液(2)	—	—	—	—
比較例7	液晶配向処理剤(4)	ポリイミド粉末(3)	—	—	—	—

\* 1 : 全重合体 100 質量部に対する特定発生剤の含有量 (質量部) を示す。

\* 2 : 全重合体 100 質量部に対する特定密着性化合物の含有量 (質量部) を示す。

\* 3 : 全重合体 100 質量部に対する特定架橋性化合物の含有量 (質量部)

を示す。

[0193] [表17]

	液晶配向 処理剤	液晶組 成物	光学特性					
			透過率(%)			散乱特性		
			初期	恒温恒湿 (標準試験/ 強調試験)	紫外線	初期	恒温 恒湿	紫外線
実施例1	液晶配向 処理剤(1)	液晶組 成物(1)	85.1	78.4 / 73.2	83.4	良好	良好	良好
実施例2	液晶配向 処理剤(2)	液晶組 成物(1)	85.4	82.6 / 81.3	84.0	良好	良好	良好
実施例3	液晶配向 処理剤(2)	液晶組 成物(2)	88.1	85.4 / 83.7	87.0	良好	良好	良好
実施例4	液晶配向 処理剤(3)	液晶組 成物(1)	84.5	77.5 / -	82.6	良好	良好	良好
実施例5	液晶配向 処理剤(4)	液晶組 成物(1)	84.7	77.7 / 73.0	83.1	良好	良好	良好
実施例6	液晶配向 処理剤(5)	液晶組 成物(2)	88.0	82.5 / 76.3	86.0	良好	良好	良好
実施例7	液晶配向 処理剤(6)	液晶組 成物(2)	88.3	85.7 / 83.9	87.2	良好	良好	良好
実施例8	液晶配向 処理剤(7)	液晶組 成物(3)	86.3	83.5 / -	85.1	良好	良好	良好
実施例9	液晶配向 処理剤(8)	液晶組 成物(2)	87.4	84.5 / -	86.2	良好	良好	良好
実施例10	液晶配向 処理剤(9)	液晶組 成物(2)	88.0	85.0 / -	86.7	良好	良好	良好

[0194]

[表18]

	液晶配向処理剤	液晶組成物	光学特性					
			透過率(%)			散乱特性		
			初期	恒温恒湿(標準試験/強調試験)	紫外線	初期	恒温恒湿	紫外線
実施例11	液晶配向処理剤(10)	液晶組成物(3)	86.5	83.8 / -	85.1	良好	良好	良好
実施例12	液晶配向処理剤(11)	液晶組成物(2)	87.8	84.9 / -	86.7	良好	良好	良好
実施例13	液晶配向処理剤(12)	液晶組成物(2)	87.4	84.5 / -	86.2	良好	良好	良好
実施例14	液晶配向処理剤(13)	液晶組成物(2)	88.2	82.3 / 77.2	86.4	良好	良好	良好
実施例15	液晶配向処理剤(14)	液晶組成物(2)	88.5	85.8 / 84.2	87.3	良好	良好	良好
実施例16	液晶配向処理剤(14)	液晶組成物(3)	87.1	84.3 / -	86.0	良好	良好	良好
実施例17	液晶配向処理剤(15)	液晶組成物(1)	82.8	74.5 / 69.7	79.9	良好	良好	良好

[0195] [表19]

	液晶配向処理剤	液晶組成物	光学特性					
			透過率(%)			散乱特性		
			初期	恒温恒湿(標準条件)	紫外線	初期	恒温恒湿	紫外線
比較例1	液晶配向処理剤(16)	液晶組成物(1)	*1	*1	*1	*1	*1	*1
比較例2	液晶配向処理剤(17)	液晶組成物(1)	83.3	75.5	81.3	良好	*4	*3
比較例3	液晶配向処理剤(18)	液晶組成物(1)	83.5	75.7	81.5	良好	*4	*3
比較例4	液晶配向処理剤(19)	液晶組成物(1)	*1	*1	*1	*1	*1	*1
比較例5	液晶配向処理剤(20)	液晶組成物(1)	*1	*1	*1	*1	*1	*1
比較例6	液晶配向処理剤(3)	液晶組成物(4)	67.4	60.3	64.0	良好	*2	*2
比較例7	液晶配向処理剤(4)	液晶組成物(4)	68.1	60.6	64.3	良好	*2	*2

\* 1 : 液晶が垂直に配向していなかった。\* 2 : 素子内の極一部の箇所、液晶配向性の乱れが見られた。\* 3 : 素子内の数箇所に、液晶配向性の乱れが見られた(\* 2 よりも箇所が多い)。\* 4 : 素子内に、液晶配向性の乱れが見られた(\* 3 よりも箇所が多い)。

[0196] [表20]

	液晶配向処理剤	液晶組成物	密着性	
			恒温恒湿(標準試験/強調試験)	紫外線
実施例1	液晶配向処理剤(1)	液晶組成物(1)	良好 / *2	良好
実施例2	液晶配向処理剤(2)	液晶組成物(1)	良好 / 良好	良好
実施例3	液晶配向処理剤(2)	液晶組成物(2)	良好 / 良好	良好
実施例4	液晶配向処理剤(3)	液晶組成物(1)	良好 / -	良好
実施例5	液晶配向処理剤(4)	液晶組成物(1)	良好 / *2	良好
実施例6	液晶配向処理剤(5)	液晶組成物(2)	良好 / *2	良好
実施例7	液晶配向処理剤(6)	液晶組成物(2)	良好 / 良好	良好
実施例8	液晶配向処理剤(7)	液晶組成物(3)	良好 / -	良好
実施例9	液晶配向処理剤(8)	液晶組成物(2)	良好 / -	良好
実施例10	液晶配向処理剤(9)	液晶組成物(2)	良好 / -	良好

[0197] [表21]

	液晶配向処理剤	液晶組成物	密着性	
			恒温恒湿(標準試験/強調試験)	紫外線
実施例11	液晶配向処理剤(10)	液晶組成物(3)	良好 / -	良好
実施例12	液晶配向処理剤(11)	液晶組成物(2)	良好 / -	良好
実施例13	液晶配向処理剤(12)	液晶組成物(2)	良好 / -	良好
実施例14	液晶配向処理剤(13)	液晶組成物(2)	良好 / *2	良好
実施例15	液晶配向処理剤(14)	液晶組成物(2)	良好 / 良好	良好
実施例16	液晶配向処理剤(14)	液晶組成物(3)	良好 / -	良好
実施例17	液晶配向処理剤(15)	液晶組成物(1)	良好 / *3	良好

[0198]

[表22]

	液晶配向処理剤	液晶組成物	密着性	
			恒温恒湿(標準試験)	紫外線
比較例1	液晶配向処理剤(16)	液晶組成物(1)	*1	*1
比較例2	液晶配向処理剤(17)	液晶組成物(1)	*4	*3
比較例3	液晶配向処理剤(18)	液晶組成物(1)	*4	*3
比較例4	液晶配向処理剤(19)	液晶組成物(1)	*1	*1
比較例5	液晶配向処理剤(20)	液晶組成物(1)	*1	*1
比較例6	液晶配向処理剤(3)	液晶組成物(4)	*2	*2
比較例7	液晶配向処理剤(4)	液晶組成物(4)	*2	*2

\* 1 : 液晶が垂直に配向していなかったため、評価ができなかった。\* 2 : 素子内に、極少量の気泡が見られた。\* 3 : 素子内に、少量の気泡が見られた(\* 2 よりも多い)。\* 4 : 素子内に、多くの気泡が見られた(\* 3 よりも多い)。

[0199] 上記からわかるように、実施例の液晶表示素子は、比較例に比べて、良好な光学特性、すなわち、初期、恒温恒湿槽保管後、及び紫外線照射後における電圧無印加時の透明性が良好で、液晶層と液晶配向膜の密着性も高かった。特に、液晶表示素子の基板に、プラスチック基板を用いた場合も、これらの特性は良好であった。

特に、特定側鎖構造(1)と特定側鎖構造(2)を有するジアミンを用いた実施例は、特定側鎖構造(1)のみを有するジアミンを用いた比較例に比べて、液晶層と液晶配向膜の密着性が高くなる結果が得られた。具体的には、同一の条件での比較において、実施例4と比較例2、及び実施例5と比較例3との比較である。

また、特定側鎖構造(1)を有するジアミンを用いていない比較例は、液晶が垂直に配向しなかった。具体的には、比較例1、4及び5である。

更に、液晶組成物中に、特定化合物を含む実施例は、含まない比較例に比

べて、液晶表示素子の電圧無印加時の透明性が高くなった。具体的には、同一の条件での比較において、実施例4と比較例6、及び実施例5と比較例7との比較である。

[0200] 液晶組成物中の特定化合物の量が多い場合は、少ない場合に比べて、液晶表示素子の電圧無印加時の透明性が高い結果となった。具体的には、同一の条件での比較において、実施例2と実施例3との比較である。

また、特定側鎖構造のなかで、前記式〔2-1〕の特定側鎖構造を有するジアミンを用いた場合は、式〔2-2〕を有するジアミンを用いた場合に比べて、液晶表示素子の電圧無印加時の透明性が高くなった。更に、強調試験で行った、長時間、恒温恒湿槽に保管した後においても、電圧無印加時の透明性が高くなる結果となった。また、液晶層と液晶配向膜との密着性の評価において、式〔2-1〕の特定側鎖構造を有するジアミンを用いた場合は、強調試験で行った、長時間、恒温恒湿槽に保管した後においても、これらの密着性が高い結果となった。具体的には、強調試験における同一条件での比較において、実施例5と実施例17との比較である。

[0201] さらに、液晶配向処理剤に、特定発生剤、特定密着性化合物及び特定架橋性化合物を含有すると、それらを含有していない場合に比べて、液晶表示素子における液晶層と液晶配向膜との密着性が、より改善する結果となった。具体的には、強調試験における同一条件での比較において、実施例1と実施例2、実施例6と実施例7、及び実施例14と実施例15との比較である。

### 産業上の利用可能性

[0202] 本発明の液晶表示素子は、表示を目的とする液晶ディスプレイ、更には、自動車、鉄道、航空機などの輸送機器や輸送機械において、光の透過と遮断を制御する調光窓や光シャッター素子、特に、リバー型素子などに用いられる。

特に、本素子は乗り物のガラス窓に使用した場合は、従来のリバー型素子に比べて、夜間時における光の取り入れ効率が高く、外光からの眩しさを防ぐ効果も高くなる。そのため、乗り物を運転する際の安全性や乗車時の快

適性を、より改善できる。また、本素子をフィルムで作製し、それを乗り物のガラス窓に貼って使用する場合、従来のリバーズ型素子に比べて、液晶層と液晶配向膜との密着性が低いことが要因の不良や劣化が起こりにくいため、素子の信頼性が高くなる。

[0203] 更に、本素子は、LCD、OLED等のディスプレイ装置の導光板や、透明ディスプレイの裏板に用いられる。具体的には、透明ディスプレイの裏板に用いる場合、透明ディスプレイと本素子とを合わせて透明ディスプレイ上で画面表示を行う場合に、その背面からの光の入り込みを抑制できる。

[0204] なお、2014年9月25日に出願された日本特許出願2014-195640号の明細書、特許請求の範囲、及び要約書の全内容をここに引用し、本発明の明細書の開示として、取り入れるものである。

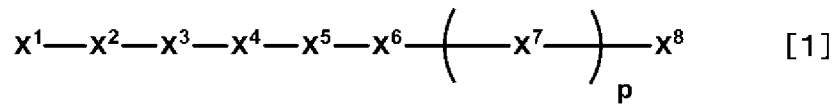
## 請求の範囲

### [請求項1]

電極を備えた一对の基板の間に配置した液晶及び重合性化合物を含む液晶組成物に対し、紫外線を照射して硬化させた液晶層を有し、かつ基板の少なくとも一方が液晶を垂直に配向させる液晶配向膜を備える液晶表示素子であって、

前記液晶組成物が、下記の式 [1] で示される化合物を含有し、かつ、前記液晶配向膜が、下記の式 [2-1] 又は式 [2-2] で示される側鎖構造と下記の式 [3] で示される側鎖構造を有する重合体を含有する液晶配向処理剤から得られることを特徴とする液晶表示素子。

[化1]

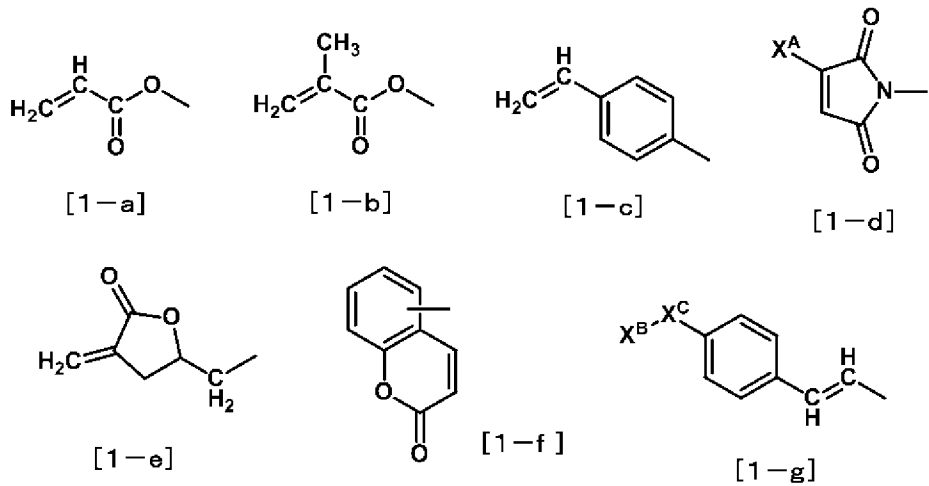


( $X^1$ は、下記の式 [1-a] ~ 式 [1-g] からなる群から選ばれる少なくとも1種を示す。 $X^2$ は単結合、 $-O-$ 、 $-NH-$ 、 $-N(CH_3)-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CONH-$ 、 $-NHCO-$ 、 $-CON(CH_3)-$ 、 $-N(CH_3)CO-$ 、 $-COO-$ 及び $-OCO-$ からなる群から選ばれる少なくとも1種の結合基を示す。 $X^3$ は単結合又は $-(CH_2)_a-$  ( $a$ は1~15の整数である)を示す。 $X^4$ は単結合、 $-O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-COO-$ 及び $-OCO-$ からなる群から選ばれる少なくとも1種の結合基を示す。 $X^5$ はベンゼン環、シクロヘキサン環、又はステロイド骨格を有する炭素数17~51の2価の有機基を示し、前記ベンゼン環又はシクロヘキサン環基上の任意の水素原子は、炭素数1~3のアルキル基、炭素数1~3のアルコキシ基、炭素数1~3のフッ素含有アルキル基、炭素数1~3のフッ素含有アルコキシ基又はフッ素原子で置換されていてもよい。 $X^6$ は単結合、 $-O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-COO-$ 及び $-OCO-$ からなる群から選ばれる少なくとも1種の結合基を示す。 $X^7$ は



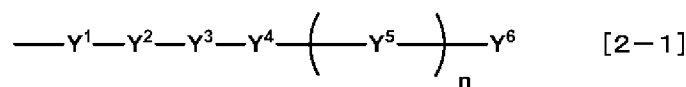
ベンゼン環又はシクロヘキサン環を示し、これらの環状基上の任意の水素原子は、炭素数1～3のアルキル基、炭素数1～3のアルコキシ基、炭素数1～3のフッ素含有アルキル基、炭素数1～3のフッ素含有アルコキシ基又はフッ素原子で置換されていてもよい。pは0～4の整数を示す。X<sup>8</sup>は炭素数1～18のアルキル基、炭素数1～18のフッ素含有アルキル基、炭素数1～18のアルコキシ基及び炭素数1～18のフッ素含有アルコキシ基からなる群から選ばれる少なくとも1種を示す。)

[化2]



(X<sup>A</sup>は、水素原子又はベンゼン環を示す。X<sup>B</sup>はベンゼン環、シクロヘキサン環及び複素環からなる群から選ばれる少なくとも1種の環状基を示す。X<sup>C</sup>は炭素数1～18のアルキル基、炭素数1～18のフッ素含有アルキル基、炭素数1～18のアルコキシ基及び炭素数1～18のフッ素含有アルコキシ基からなる群から選ばれる少なくとも1種を示す。)

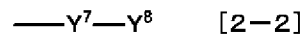
[化3]



(Y<sup>1</sup>及びY<sup>3</sup>は、それぞれ独立して、単結合、 $\text{---(CH}_2\text{)}_a\text{---}$  (aは1～15の整数である)、 $\text{---O---}$ 、 $\text{---CH}_2\text{O---}$ 、 $\text{---COO---}$ 及び

—OCO—からなる群から選ばれる少なくとも1種の結合基を示す。  
 $Y^2$ は、単結合又は—(CH<sub>2</sub>)<sub>b</sub>—(bは1～15の整数である)を示す。  
 $Y^4$ 及び $Y^5$ は、それぞれ独立して、ベンゼン環、シクロヘキサン環及び複素環からなる群から選ばれる少なくとも1種の2価の環状基、又はステロイド骨格を有する炭素数17～51の2価の有機基を示し、前記環状基上の任意の水素原子は、炭素数1～3を有する、アルキル基、アルコキシ基、フッ素含有アルキル基、フッ素含有アルコキシ基若しくはフッ素原子で置換されていてもよい。 $n$ は0～4の整数を示す。 $Y^6$ は、炭素数1～18を有する、アルキル基、フッ素含有アルキル基、アルコキシ基若しくはフッ素含有アルコキシ基を示す。)

[化4]



( $Y^7$ は単結合、—O—、—CH<sub>2</sub>O—、—CONH—、—NHCO—、—CON(CH<sub>3</sub>)—、—N(CH<sub>3</sub>)CO—、—COO—及び—OCO—からなる群から選ばれる少なくとも1種の結合基を示す。  
 $Y^8$ は炭素数8～22のアルキル基又は炭素数6～18のフッ素含有アルキル基を示す。)

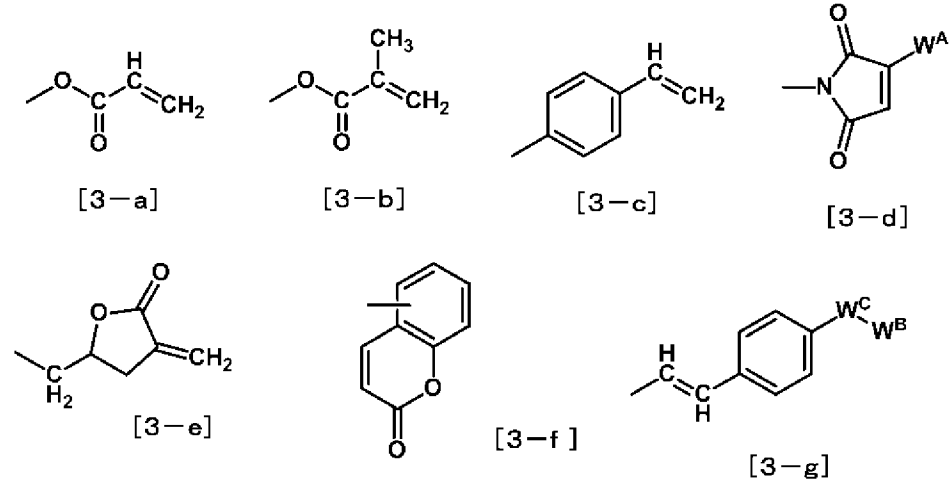
[化5]



( $W^1$ 及び $W^3$ は、それぞれ独立して、単結合、—O—、—NH—、—N(CH<sub>3</sub>)—、—CH<sub>2</sub>O—、—CONH—、—NHCO—、—CON(CH<sub>3</sub>)—、—N(CH<sub>3</sub>)CO—、—COO—及び—OCO—からなる群から選ばれる少なくとも1種の結合基を示す。 $W^2$ は単結合、炭素数1～18のアルキレン基、又はベンゼン環、シクロヘキサン環及び複素環からなる群から選ばれる少なくとも1種の環状基を有する炭素数6～24の有機基を示し、これら環状基上の任意の水素原子は、炭素数1～3を有する、アルキル基、アルコキシ基、フッ

素含有アルキル基若しくはフッ素含有アルコキシ基で置換されていても良い。W<sup>4</sup>は下記の式 [3-a] ~ 式 [3-g] からなる群から選ばれる少なくとも1種の構造を示す。)

[化6]

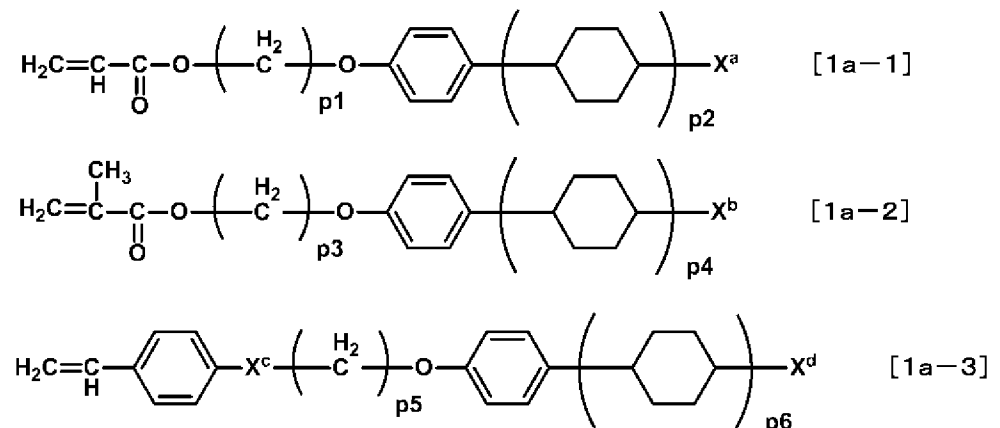


(W<sup>A</sup>は水素原子又はベンゼン環を示す。W<sup>B</sup>はベンゼン環、シクロヘキサン環及び複素環からなる群から選ばれる少なくとも1種の環状基を示す。W<sup>C</sup>は炭素数1~18のアルキル基、炭素数1~18を有する、アルキル基、フッ素含有アルキル基、アルコキシ基若しくはフッ素含有アルコキシ基を示す。)

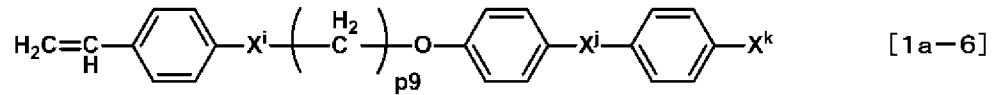
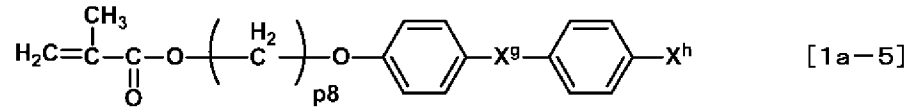
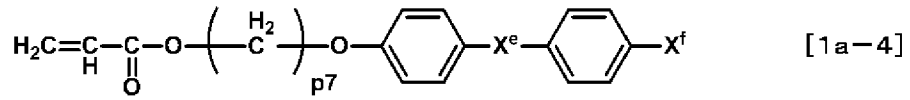
[請求項2]

前記式 [1] で示される化合物が、下記の式 [1a-1] ~ 式 [1a-6] で示される化合物からなる群から選ばれる少なくとも1種である請求項1に記載の液晶表示素子。

[化7]



[化8]

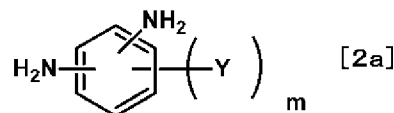


(X<sup>a</sup>、X<sup>b</sup>、X<sup>d</sup>、X<sup>f</sup>、X<sup>h</sup>及びX<sup>k</sup>は、それぞれ独立して、炭素数1～18のアルキル基又は炭素数1～18のアルコキシ基を示す。X<sup>c</sup>及びX<sup>i</sup>は、それぞれ独立して、-O-、-COO-又は-OCO-を示す。X<sup>e</sup>、X<sup>g</sup>及びX<sup>j</sup>は、それぞれ独立して、-CH<sub>2</sub>-、-O-、-COO-又は-OCO-を示す。p<sub>1</sub>、p<sub>3</sub>、p<sub>5</sub>、p<sub>7</sub>、p<sub>8</sub>及びp<sub>9</sub>は、それぞれ独立して、1～12の整数を示す。p<sub>2</sub>、p<sub>4</sub>及びp<sub>6</sub>は、それぞれ独立して、1又は2の整数を示す。)

[請求項3] 前記液晶配向処理剤が、前記式 [2-1] 又は式 [2-2] の側鎖構造を有するジアミン、及び前記式 [3] で示される側鎖構造を有するジアミンを含有するジアミン成分と、テトラカルボン酸成分との反応で得られるポリイミド前駆体又は該ポリイミド前駆体をイミド化したポリイミドを含む液晶配向処理剤である請求項1又は2に記載の液晶表示素子。

[請求項4] 前記式 [2-1] 又は式 [2-2] で示される側鎖構造を有するジアミンが、下記の式 [2a] で示されるジアミンである請求項3に記載の液晶表示素子。

[化9]

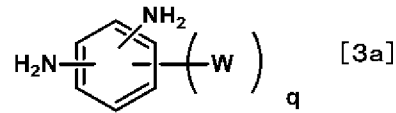


(Yは前記式 [2-1] 又は式 [2-2] で示される構造を示す。m

は 1 ~ 4 の整数を示す。)

[請求項5] 前記式 [3] で示される側鎖構造を有するジアミンが、下記の式 [3 a] で示されるジアミンである請求項 3 又は 4 に記載の液晶表示素子。

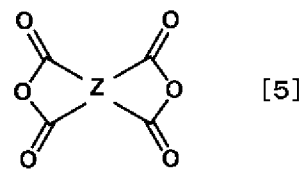
[化10]



(Wは前記式 [3] で示される構造を示す。qは 1 ~ 4 の整数を示す。)

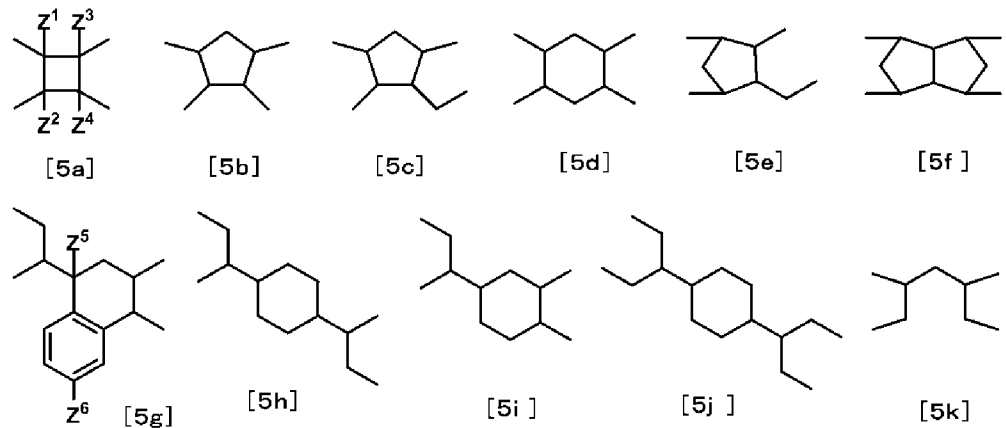
[請求項6] 前記テトラカルボン酸成分が、下記の式 [5] で示されるテトラカルボン酸二無水物を含むテトラカルボン酸成分である請求項 3 ~ 5 のいずれか一項に記載の液晶表示素子。

[化11]



(Zは下記の式 [5 a] ~ 式 [5 k] で示される構造からなる群から選ばれる少なくとも 1 種の構造を示す。)

[化12]



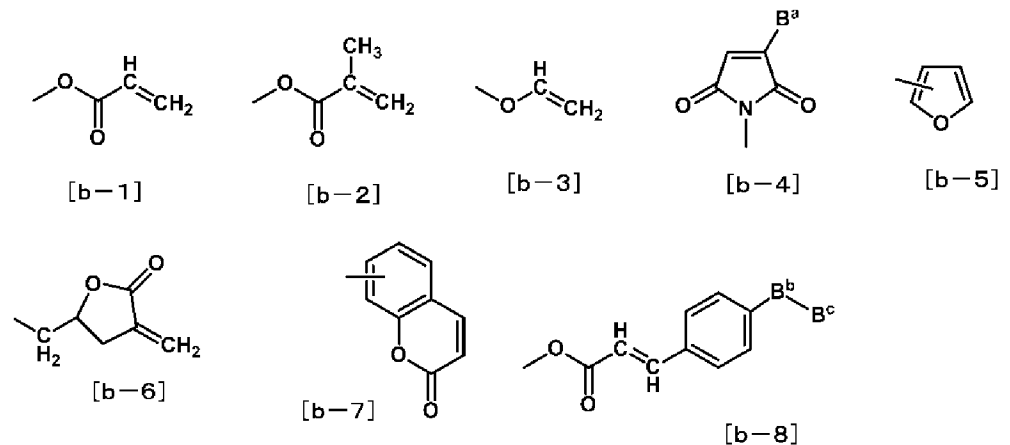
(Z<sup>1</sup> ~ Z<sup>4</sup>は、それぞれ独立して、水素原子、メチル基、塩素原子

及びベンゼン環からなる群から選ばれる少なくとも1種を示す。 $Z^5$ 及び $Z^6$ は、それぞれ独立して、水素原子又はメチル基を示す。)

[請求項7] 前記液晶配向処理剤が、光ラジカル発生剤、光酸発生剤及び光塩基発生剤からなる群から選ばれる少なくとも1種の発生剤を含有する請求項1～6のいずれか一項に記載の液晶表示素子。

[請求項8] 前記液晶配向処理剤が、下記の式[b-1]～式[b-8]で示される構造からなる群から選ばれる少なくとも1つの構造を有する化合物を含有する請求項1～7のいずれか一項に記載の液晶表示素子。

[化13]



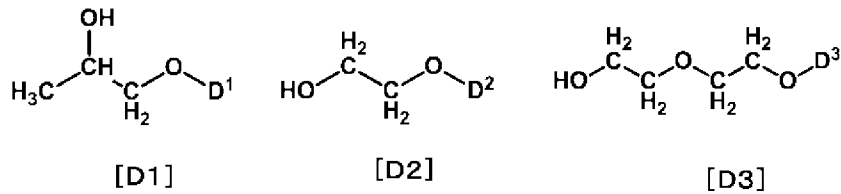
( $B^a$ は水素原子又はベンゼン環を示す。 $B^b$ はベンゼン環、シクロヘキサン環及び複素環からなる群から選ばれる少なくとも1種の環状基を示す。 $B^c$ は炭素数1～18のアルキル基、炭素数1～18のフッ素含有アルキル基、炭素数1～18のアルコキシ基及び炭素数1～18のフッ素含有アルコキシ基からなる群から選ばれる少なくとも1種を示す。)

[請求項9] 前記液晶配向処理剤が、エポキシ基、イソシアネート基、オキセタン基、シクロカーボネート基、ヒドロキシ基、ヒドロキシアルキル基及び低級アルコキシアルキル基からなる群より選ばれる少なくとも1種の置換基を有する化合物を含有する請求項1～8のいずれか一項に記載の液晶表示素子。

[請求項10] 前記液晶配向処理剤が、1-ヘキサノール、シクロヘキサノール、

1, 2-エタンジオール、1, 2-プロパンジオール、プロピレングリコールモノブチルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、ジプロピレングリコールジメチルエーテル、シクロヘキサノン、シクロペンタノン及び下記の式 [D 1] ~ 式 [D 3] で示される溶媒からなる群から選ばれる少なくとも1種の溶媒を含有する請求項1~9のいずれか一項に記載の液晶表示素子。

[化14]



(D<sup>1</sup>は炭素数1~3のアルキル基を示す。D<sup>2</sup>は炭素数1~3のアルキル基を示す。D<sup>3</sup>は炭素数1~4のアルキル基を示す。)

[請求項11] 前記液晶配向処理剤が、N-メチル-2-ピロリドン、N-エチル-2-ピロリドン及びγ-ブチロラクトンからなる群から選ばれる少なくとも1種の溶媒を含有する請求項1~10のいずれか一項に記載の液晶表示素子。

[請求項12] 前記液晶表示素子の基板が、ガラス基板又はプラスチック基板である請求項1~11のいずれか一項に記載の液晶表示素子。

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2015/077170

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
G02F1/1337(2006.01)i, C08G73/10(2006.01)i, G02F1/1334(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
G02F1/1337, C08G73/10, G02F1/1334

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-058374 A (Dainippon Ink and Chemicals, Inc.), 13 March 2008 (13.03.2008), paragraphs [0011] to [0020], [0033], [0037] to [0045] (Family: none)	1-12
A	JP 2003-255315 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 10 September 2003 (10.09.2003), claim 1; paragraphs [0042] to [0043], [0056] to [0058], [0064] to [0069] (Family: none)	1-12

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 09 December 2015 (09.12.15)	Date of mailing of the international search report 22 December 2015 (22.12.15)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer  Telephone No.
--	---



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2015/077170

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2014/133154 A1 (Nissan Chemical Industries, Ltd.), 04 September 2014 (04.09.2014), paragraphs [0001], [0147] to [0153]; tables 1, 2; claims 1 to 7 & TW 201504282 A	1-12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G02F1/1337(2006.01)i, C08G73/10(2006.01)i, G02F1/1334(2006.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G02F1/1337, C08G73/10, G02F1/1334		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2008-058374 A (大日本インキ化学工業株式会社) 2008.03.13, 段落 [0011] - [0020], [0033], [0037] - [0045] (ファミリーなし)	1-12
A	JP 2003-255315 A (旭硝子株式会社) 2003.09.10, 請求項1、段落 [0042] - [0043], [0056] - [0058], [0064] - [0069] (ファミリーなし)	1-12
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献
国際調査を完了した日 09.12.2015	国際調査報告の発送日 22.12.2015	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 磯野 光司 電話番号 03-3581-1101 内線 3293	2 L 3 4 1 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2014/133154 A1 (日産化学工業株式会社) 2014. 09. 04, 段落 [0001], [0147] - [0153], [表1], [表2]、請 求項1-7 & TW 201504282 A	1-12