

(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
2020年6月4日(04.06.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/110364 A1

(51) 国際特許分類:

C09K 19/54 (2006.01) C09K 19/30 (2006.01)
C09K 19/12 (2006.01) C09K 19/32 (2006.01)
C09K 19/14 (2006.01) C09K 19/34 (2006.01)
C09K 19/16 (2006.01) C09K 19/38 (2006.01)
C09K 19/18 (2006.01) G02F 1/13 (2006.01)
C09K 19/20 (2006.01) G02F 1/1334 (2006.01)
C09K 19/24 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/028242

(22) 国際出願日: 2019年7月18日(18.07.2019)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

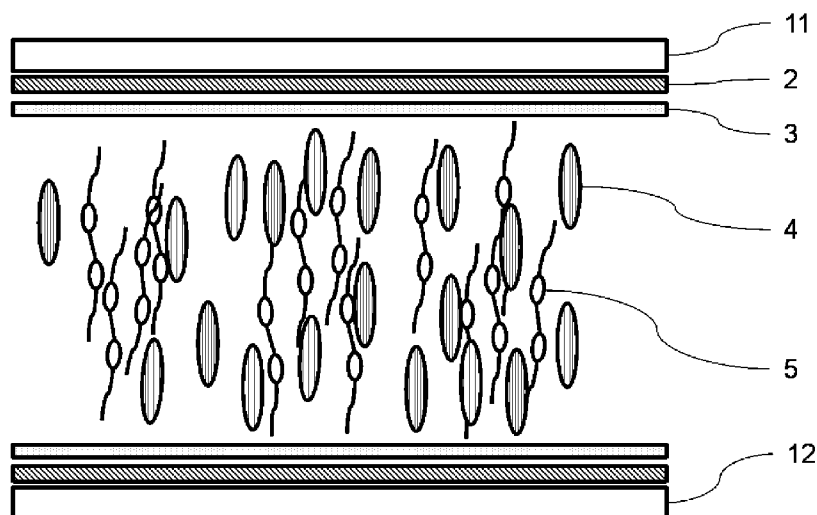
(30) 優先権データ:
特願 2018-223582 2018年11月29日(29.11.2018) JP

(71) 出願人: D I C株式会社(DIC CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1748520 東京都板橋区坂下三丁目3番5号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 高島 正直 (TAKASHIMA Masanao);
〒3628577 埼玉県北足立郡伊奈町大字小室4 4 7 2 番地1 D I C株式会社 埼玉工場内 Saitama (JP). 平田 真一 (HIRATA Shinichi); 〒3628577 埼玉県北足立郡伊奈町大字小室4 4 7 2 番地1 D I C株式会社 埼玉工場内 Saitama (JP). 丸山 和則 (MARUYAMA Kazunori); 〒3628577 埼玉県北足立郡伊奈町大字小室4 4 7 2 番地1 D I C株式会社 埼玉工場内 Saitama (JP). 藤沢 宣 (FUJISAWA Toru); 〒3628577 埼玉県北足立郡伊奈町大字小室4 4 7 2 番地1 D I C株式会社 埼玉工場内 Saitama (JP). 初阪 一輝 (HATSUSAKA Kazuaki); 〒3628577 埼玉県

(54) Title: LIQUID CRYSTAL COMPOSITION FOR LIGHT-SCATTERING LIQUID CRYSTAL DEVICE, LIGHT-SCATTERING LIQUID CRYSTAL DEVICE, AND SMART WINDOW

(54) 発明の名称: 光散乱型液晶素子用液晶組成物、光散乱型液晶素子、及びスマートウィンドウ



(57) Abstract: The present invention pertains to: a liquid crystal composition for a light-scattering liquid crystal device shown in fig. 1, the liquid crystal composition containing a polymerizable compound selected from the group of compounds represented by general formula (1) as a first component, and containing a compound having negative dielectric anisotropy as a second component; a light-scattering liquid crystal device in which the liquid crystal composition is used; and a smart window in which the light-scattering liquid crystal device is used. This liquid crystal composition makes it possible to reduce the driving voltage as well as achieve exceptional transparency when no voltage is applied in a reverse-mode-type light-scattering liquid crystal device.

北足立郡伊奈町大字小室 4 4 7 2 番地 1 D
I C 株式会社 埼玉工場内 Saitama (JP). 中田
秀俊(**NAKATA Hidetoshi**); 〒3628577 埼玉県北
足立郡伊奈町大字小室 4 4 7 2 番地 1 D I
C 株式会社 埼玉工場内 Saitama (JP).

(74) 代理人: 小川 眞治(**OGAWA Shinji**); 〒1038233
東京都中央区日本橋三丁目 7 番 2 0 号 D
I C 株式会社内 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, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, 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.

(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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 本発明は、第一の成分として下記一般式 (1) で表される化合物の群から選択される重合性化合物を含有し、第二の成分として負の誘電率異方性を有する化合物を含有する、図 1 で示される光散乱型液晶素子用の液晶組成物、該液晶組成物を用いた光散乱型液晶素子及び光散乱型液晶素子を用いたスマートウィンドウに関する。本発明の液晶組成物により、リバースモードタイプの光散乱型液晶素子において電圧無印加時の透明性に優れると共に、駆動電圧を低減することができる。

明 細 書

発明の名称：

光散乱型液晶素子用液晶組成物、光散乱型液晶素子、及びスマートウィンドウ

技術分野

[0001] 本発明は、光散乱型液晶素子用液晶組成物、それを用いた光散乱型液晶素子、およびスマートウィンドウに関する。

背景技術

[0002] 近年、ディスプレイ用途の多様化、高性能化とともに、透明ディスプレイ、コントラスト比の高い液晶ディスプレイ、所望の透過－散乱度合いの調光が可能な光シャッター機能をもつ調光素子などの実現が期待されており、これらを実現するための調光材料の開発が重要な課題となっている。

[0003] 調光材料のうち、透過－散乱型の調光素子用材料として、ポリマーネットワーク型液晶を用いた光散乱型液晶表示素子は、素子中において液晶と高分子が互いに相分離し、高分子によるポリマーネットワークが形成された液晶素子方式である。光散乱型液晶表示素子は、透明状態と白濁状態との間のコントラスト比を利用する表示方式のため、偏光板等の光学フィルムを必要としない。そのため、偏光板を用いたTN、STN、IPS又はVAモードの液晶表示素子に比べ、明るい表示が実現できるメリットがあり、しかも、素子の構成も単純であることから、調光ガラス等の光シャッター用途、時計等セグメント表示用途に応用されている。また、高精細表示を実現するため、アクティブ駆動表示素子と組み合わせて、プロジェクター用途、反射型ディスプレイ用途等への応用も検討されている。

[0004] 近年では、透過型ディスプレイ、フレキシブルディスプレイといった、従来に無い設計の液晶表示装置も実用化へ向け開発が進められている。これらに応用が期待される液晶素子として、たとえば特許文献1や特許文献2に記載されるような、電圧の無印加時に透明状態、電圧の印加時に散乱状態とな

る、いわゆるリバースモードタイプの光散乱型液晶素子が挙げられる。これらのリバースモードタイプの光散乱型液晶素子は、いわゆる通常モードの光散乱型液晶表示素子、すなわち、正の誘電異方性を有する液晶材料を用い、電圧の無印加時に散乱状態、電圧の印加時に透明状態となる従来型の光散乱型液晶素子よりも、透明状態における透明度に優れるという特長を有する。

[0005] しかしながら、リバースモードタイプの光散乱型液晶素子を設計するには、電圧無印加の状態において、素子中の液晶分子とポリマーネットワーク中のメソゲン基とを略同一方向に高次に配向させる必要がある。電圧無印加時にこの配向が十分でないと、液晶組成物とポリマーネットワークとの界面や、液晶のドメイン間において局所的な光散乱を生じやすいため、液晶素子が透明状態のとき白濁が残りやすい。次世代ディスプレイのような高い透明性が要求される用途に対しては、このような白濁を高い水準で抑制することが求められる。

[0006] 他方、当該素子中の液晶分子は、ポリマーネットワーク中のメソゲン基との配向によって強いアンカーリング力を受けるため、通常の液晶素子よりも液晶分子を駆動しにくく、実用的な駆動電圧を得がたいものであった。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開平5－119302

特許文献2：特許第5017963号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 従って、本発明が解決しようとする課題は、リバースモードタイプの光散乱型液晶素子において電圧無印加時の透明性に優れると共に、駆動電圧を低減することにある。

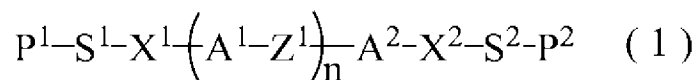
課題を解決するための手段

[0009] 本発明等は、上記課題を解決すべく鋭意検討を重ねた結果、リバースモー

ドタイプの光散乱型液晶素子用液晶組成物において、特定の重合性化合物を用いることが重要であることを見出し、本発明を完成するに至った。

[0010] すなわち、本発明は、第一の成分として下記一般式（１）で表される化合物の群から選択される重合性化合物を含有し、第二の成分として負の誘電率異方性を有する化合物を含有する、光散乱型液晶素子用液晶組成物に関する。

[0011] [化1]



[0012] (式中、 P^1 、 P^2 は各々独立して重合性基を表し、

S^1 、 S^2 は各々独立してスペーサー基又は単結合を表し、

X^1 、 X^2 は、 S^1 又は S^2 への結合手を左端の結合として表記する場合において、各々独立して、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CO-S-$ 、 $-S-CO-$ 、 $-O-CO-O-$ 、 $-CO-NH-$ 、 $-NH-CO-$ 、 $-SCH_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2S-$ 、 $-SCF_2-$ 、 $-CH=CH-COO-$ 、 $-CH=CH-OCO-$ 、 $-COO-CH=CH-$ 、 $-OCO-CH=CH-$ 、 $-COO-CH_2CH_2-$ 、 $-OCO-CH_2CH_2-$ 、 $-COO-CH_2-$ 、 $-OCO-CH_2-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-N=N-$ 、 $-CH=N-N=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-C\equiv C-$ 又は単結合を表し（ただし、各 $P-(S-X)$ 結合には $-O-O-$ を含まない。）

Z^1 は、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CO-S-$ 、 $-S-CO-$ 、 $-O-CO-O-$ 、 $-CO-NH-$ 、 $-NH-CO-$ 、 $-SCH_2-$ 、 $-CH_2S-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2S-$ 、 $-SCF_2-$ 、 $-CH=CH-COO-$ 、 $-CH=CH-OCO-$ 、 $-COO-CH=CH-$ 、 $-OCO-CH=CH-$ 、 $-COO-R^{Z1}-$ 、 $-OCO-R^{Z1}-$ 、 $-R^{Z1}-COO-$ 、 $-R^{Z1}-OCO-$ 、 $-COO-CH_2-$ 、 $-OCO-CH_2-$ 、 $-CH_2-COO-$ 、 $-CH_2-OCO-$

$-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{N}=\text{N}-$ 、 $-\text{CH}=\text{N}-\text{N}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 又は単結合を表し（ただし、 $-\text{R}^{\text{Z}1}-$ は、炭素原子数2～6のアルキレン基を表し、各 $\text{P}-\text{(S-X)}-$ 結合には $-\text{O}-\text{O}-$ を含まない。）、 Z^1 が複数存在する場合それらは各々同一であっても異なっても良いが、 Z^1 のうち少なくとも一つは、 $-\text{COO}-\text{R}^{\text{Z}1}-$ 、 $-\text{OCO}-\text{R}^{\text{Z}1}-$ 、 $-\text{R}^{\text{Z}1}-\text{COO}-$ 、及び $-\text{R}^{\text{Z}1}-\text{OCO}-$ からなる群から選択される基であり、

A^1 、 A^2 は各々独立して、2価の芳香環、脂環、複素環及び縮合環から選択される基を表し、 A^1 が複数存在する場合それらは各々同一であっても異なっても良く、

n は各々独立して1～9の整数を表す。）

本発明は、更に、前記光散乱型液晶組成物の重合性化合物を重合させることによりポリマーネットワークを形成させてなる光散乱型液晶素子に関する。

[0013] 本発明は、更に、前記光散乱型液晶素子を用いたスマートウィンドウに関する。

発明の効果

[0014] 本発明によれば、リバースモードタイプの光散乱型液晶素子において電圧無印加時の透明性に優れると共に、駆動電圧を低減できる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の液晶素子の構成の一例であって、電圧無印加の状態を模式的に示す図

[図2]図1において電圧印加した状態を模式的に示す図

[図3]図2を透明基板に対して垂直な方向から透視した図

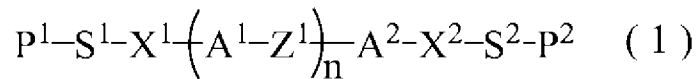
発明を実施するための形態

[0016] 本発明の光散乱型液晶素子用液晶組成物は、前記した通り、第一の成分である重合性化合物と、第二の成分である負の誘電率異方性を有する化合物とを必須成分とするものである。

[0017] (第一の成分：重合性化合物)

本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物は、先ず、第一成分として下記一般式(1)で表される化合物の群から選択された重合性化合物を含有する。

[0018] [化2]



[0019] (式中、 P^1 、 P^2 は各々独立して重合性基を表し、

S^1 、 S^2 は各々独立してスペーサー基又は単結合を表し、

X^1 、 X^2 は各々独立して $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CO-S-$ 、 $-S-CO-$ 、 $-O-CO-O-$ 、 $-CO-NH-$ 、 $-NH-CO-$ 、 $-SCH_2-$ 、 $-CH_2S-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2S-$ 、 $-SCF_2-$ 、 $-CH=CH-COO-$ 、 $-CH=CH-OCO-$ 、 $-COO-CH=CH-$ 、 $-OCO-CH=CH-$ 、 $-COO-(CH_2CH_2)_m-$ 、 $-OCO-(CH_2CH_2)_m-$ 、 $-(CH_2CH_2)_m-COO-$ 、 $-(CH_2CH_2)_m-OCO-$ 、 $-COO-CH_2-$ 、 $-OCO-CH_2-$ 、 $-CH_2-COO-$ 、 $-CH_2-OCO-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-N=N-$ 、 $-CH=N-N=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-C\equiv C-$ 又は単結合を表し(ただし、各 $P-(S-X)-$ 結合には $-O-O-$ を含まない。)、

Z^1 は、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CO-S-$ 、 $-S-CO-$ 、 $-O-CO-O-$ 、 $-CO-NH-$ 、 $-NH-CO-$ 、 $-SCH_2-$ 、 $-CH_2S-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2S-$ 、 $-SCF_2-$ 、 $-CH=CH-COO-$ 、 $-CH=CH-OCO-$ 、 $-COO-CH=CH-$ 、 $-OCO-CH=CH-$ 、 $-COO-R^{Z1}-$ 、 $-OCO-R^{Z1}-$ 、 $-R^{Z1}-COO-$ 、 $-R^{Z1}-OCO-$ 、 $-COO-CH_2-$ 、 $-OCO-CH_2-$ 、 $-CH_2-COO-$ 、 $-CH_2-OCO-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-N=N-$ 、 $-CH=N-N=CH-$

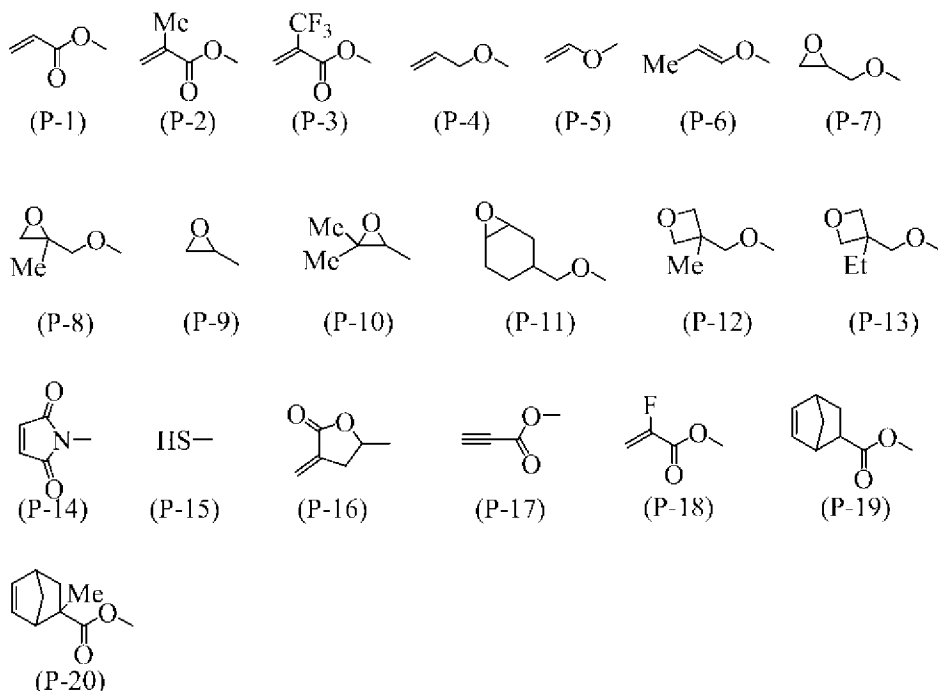
—、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 又は単結合を表し（ただし、 $-\text{R}^{\text{Z}1}-$ は、炭素原子数2～6のアルキレン基を表し、各 $\text{P}-$ （ $\text{S}-\text{X}$ ）—結合には $-\text{O}-\text{O}-$ を含まない。）、 Z^1 が複数存在する場合それらは各々同一であっても異なっても良いが、 Z^1 のうち少なくとも一つは、 $-\text{COO}-\text{R}^{\text{Z}1}-$ 、 $-\text{OCO}-\text{R}^{\text{Z}1}-$ 、 $-\text{R}^{\text{Z}1}-\text{COO}-$ 、及び $-\text{R}^{\text{Z}1}-\text{OCO}-$ からなる群から選択される基であり、

A^1 、 A^2 は各々独立して、2価の芳香環、脂環、複素環及び縮合環から選択される基を表し、 A^1 が複数存在する場合それらは各々同一であっても異なっても良く、

n 、 m は各々独立して1～9の整数を表す。）

ここで、前記一般式（1）中、 P^1 、 P^2 で表される重合性基は、下記式（ $\text{P}-1$ ）～式（ $\text{P}-20$ ）

[0020] [化3]



[0021] が好ましく、これらの重合性基のうち、重合性および保存安定性を高める観点から、式（ $\text{P}-1$ ）、式（ $\text{P}-2$ ）、式（ $\text{P}-7$ ）、式（ $\text{P}-12$ ）、又は式（ $\text{P}-13$ ）が好ましく、式（ $\text{P}-1$ ）、式（ $\text{P}-2$ ）、式（ $\text{P}-7$ ）がより好ましく、特に式（ $\text{P}-1$ ）、及び式（ $\text{P}-2$ ）が好ましい。

[0022] 前記一般式(1)中、 S^1 、 S^2 は各々独立して単結合又はスペーサー基を表すが、特に液晶性を発現しやすく、また、駆動電圧低減の観点から炭素原子数1～18のアルキレン基であることが好ましい。ここで、該アルキレン基は直鎖状アルキレン基又は分岐状アルキレン基であることが好ましく、また、該アルキレン基中の水素原子は、1つ以上のハロゲン原子、CN基、または前述の重合性基を有する炭素原子数1～8のアルキル基により置換されていても良い。該アルキレン基中に存在する1つの CH_2 基又は隣接していない2つ以上の CH_2 基はそれぞれ相互に独立して、酸素原子が相互に直接結合しない形で、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-NH-$ 、 $-N(CH_3)-$ 、 $-CO-$ 、 $-CH(OH)-$ 、 $CH(COOH)-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-OCOO-$ 、 $-SCO-$ 、 $-COS-$ 又は $-C\equiv C-$ により置き換えられていても良い。

[0023] これらのなかでもスペーサー基のうち、液晶性を発現する観点から、炭素原子数2～8の直鎖アルキレン基、フッ素原子で置換された炭素数2～6のアルキレン基、アルキレン基の一部が $-O-$ で置き換えられた炭素原子数4～14のアルキレン基が好ましい。

[0024] 前記一般式(1)中、 X^1 、 X^2 で表される基は、前記した通り、各々独立して $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CO-S-$ 、 $-S-CO-$ 、 $-O-CO-O-$ 、 $-CO-NH-$ 、 $-NH-CO-$ 、 $-SCH_2-$ 、 $-CH_2S-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2S-$ 、 $-SCF_2-$ 、 $-CH=CH-COO-$ 、 $-CH=CH-OCO-$ 、 $-COO-CH=CH-$ 、 $-OCO-CH=CH-$ 、 $-COO-(CH_2CH_2)_m-$ 、 $-OCO-(CH_2CH_2)_m-$ 、 $-(CH_2CH_2)_m-COO-$ 、 $-(CH_2CH_2)_m-OCO-$ 、 $-COO-CH_2-$ 、 $-OCO-CH_2-$ 、 $-CH_2-COO-$ 、 $-CH_2-OCO-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-N=N-$ 、 $-CH=N-N=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-C\equiv C-$ 又は単結合であるが、なかでも単結合、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、及び $-OCO-$ からなる群から選択される基が好ましい。 m は各

々独立して1～9の整数を表す。

[0025] ただし、前記一般式(1)中、各 $P-(S-X)-$ 結合には $-O-O-$ 結合を含まない。

[0026] 前記一般式(1)中、 Z^1 で表される基は、前記した通り、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CO-S-$ 、 $-S-CO-$ 、 $-O-CO-O-$ 、 $-CO-NH-$ 、 $-NH-CO-$ 、 $-SCH_2-$ 、 $-CH_2S-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2S-$ 、 $-SCF_2-$ 、 $-CH=CH-COO-$ 、 $-CH=CH-OCO-$ 、 $-COO-CH=CH-$ 、 $-OCO-CH=CH-$ 、 $-COO-R^{Z1}-$ 、 $-OCO-R^{Z1}-$ 、 $-R^{Z1}-COO-$ 、 $-R^{Z1}-OCO-$ 、 $-COO-CH_2-$ 、 $-OCO-CH_2-$ 、 $-CH_2-COO-$ 、 $-CH_2-OCO-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-N=N-$ 、 $-CH=N-N=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-C\equiv C-$ 又は単結合(ただし、 $-R^{Z1}-$ は、炭素原子数2～6のアルキレン基を表し、各 $P-(S-X)-$ 結合には $-O-O-$ を含まない。)である。

[0027] Z^1 が複数存在する場合それらは各々同一であっても異なっても良いが、 Z^1 のうち少なくとも一つは、 $-COO-R^{Z1}-$ 、 $-OCO-R^{Z1}-$ 、 $-R^{Z1}-COO-$ 、及び $-R^{Z1}-OCO-$ からなる群から選択される基である。

[0028] 本発明では、 Z^1 として、 $-COO-R^{Z1}-$ 、 $-OCO-R^{Z1}-$ 、 $-R^{Z1}-COO-$ 、及び $-R^{Z1}-OCO-$ からなる群から選択される基を有することから電圧無印加時の透明を良好な状態に保持しつつ、駆動電圧を低減させることができる。当該 $-COO-R^{Z1}-$ 、 $-OCO-R^{Z1}-$ 、 $-R^{Z1}-COO-$ 、及び $-R^{Z1}-OCO-$ からなる群から選択される基は、一般式(1)中に一つ以上あればよいが、特に一般式(1)で表される化合物中一つのみ有することが好ましく、とりわけ、 n が2～4であって、かつ、一つの Z^1 が $-COO-R^{Z1}-$ 、 $-OCO-R^{Z1}-$ 、 $-R^{Z1}-COO-$ 、及び $-R^{Z1}-OCO-$ からなる群から選択される基であり、他の Z^1 が単結合であることが、液晶化合物を良好に配向させて電圧無印加時に優れた透明性を発現しつつ、

駆動電圧を一層低減できる点から好ましい。かかる透明性と駆動電圧とのバランスの点から、 $-R^{21}-$ は、 $-CH_2CH_2-$ であることが好ましい。

[0029] 前記一般式(1)中、 A^1 、 A^2 は各々独立して、2価の芳香環、脂環、複素環及び縮合環から選択される基を表し、具体的には下記(a)～(c)から選択される基が好ましい。なお、 A^1 が複数存在する場合それらは各々同一であっても異なっても良い。

(a) トランス-1,4-シクロヘキシレン基(この基中に存在する1つのメチレン基又は隣接していない2つ以上のメチレン基は $-O-$ 又は $-S-$ に置き換えられてもよい。)

(b) フェニレン基(この基中に存在する1個の $-CH=$ 又は隣接していない2個以上の $-CH=$ は窒素原子に置き換えられてもよい。)

(c) シクロヘキセニレン基、ビシクロ(2,2,2)オクチレン基、ペリジン基、ナフタレン基、デカヒドロナフタレン基及びテトラヒドロナフタレン基

(上記の基(a)、基(b)及び基(c)の基中に存在する1つ又は2つ以上の水素原子は、それぞれ独立してフッ素原子、塩素原子、炭素原子数1～8のアルキル基、炭素原子数1～8のハロゲン化アルキル基、炭素原子数1～8のハロゲン化アルコキシ基、又は炭素原子数1～8のアルコキシ基に置換されていても良い。)

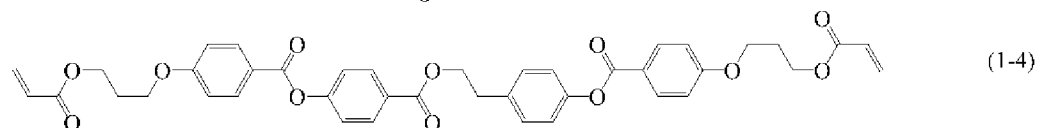
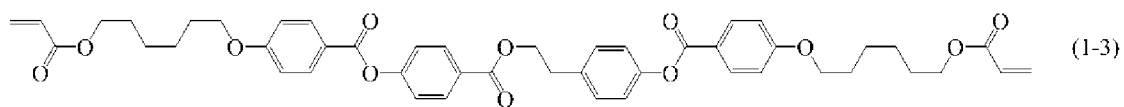
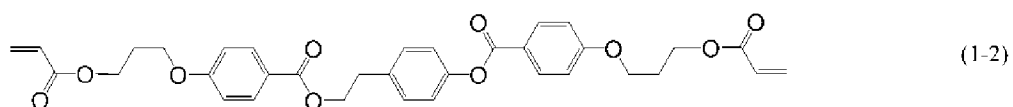
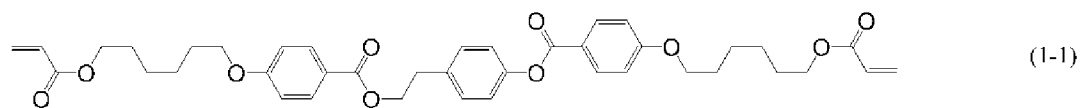
これらのなかでも液晶性を発現し易い点から、基(a)、基(b)が好ましく、特に基(a)を必須の構造として有することが好ましい。

[0030] 前記一般式(1)中、 n は1～9の整数を表すが、 n は1～5が好ましく、 n は2～5がより好ましく、 n は2～4が特に好ましい。

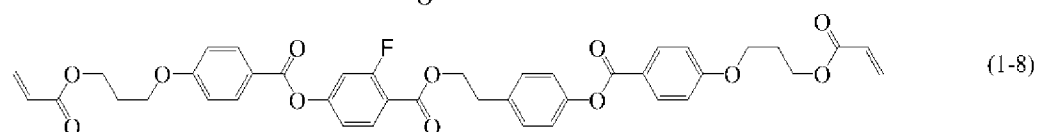
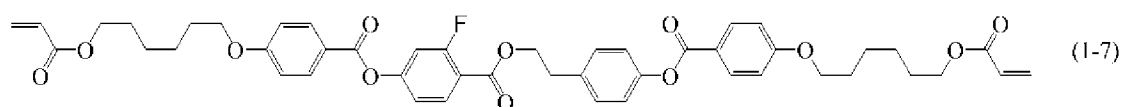
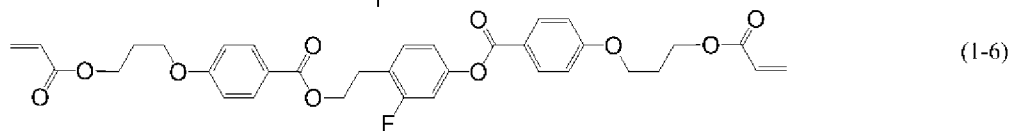
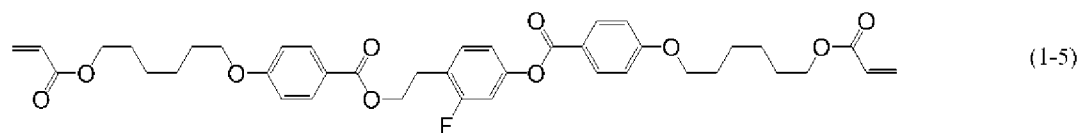
[0031] 前記一般式(1)で表される化合物はさらに具体的には、下記式(1-1)～式(1-24)で表される化合物を例示することができる。

[0032]

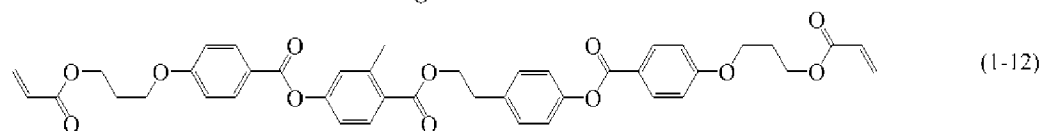
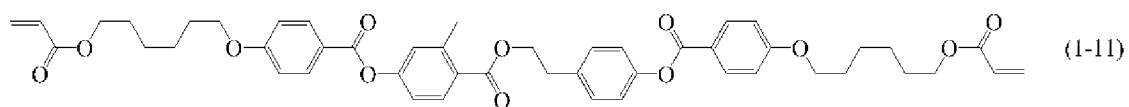
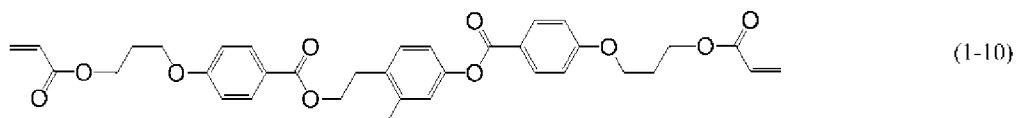
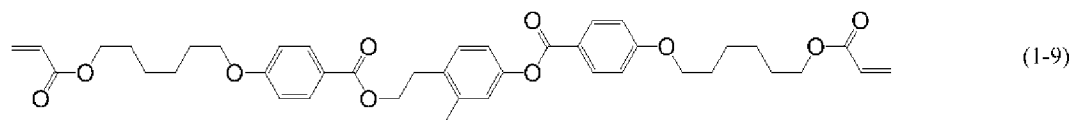
[化4]



[0033] [化5]



[0034] [化6]



[0035] [化7]

C=CC(=O)OCCCCOCC1(CCC1)C(=O)OCCc2ccc(cc2)OC(=O)C3(CCC3)OC(=O)OCCCCOC(=O)C=C (1-13)C=CC(=O)OCCOC1CCCCC1C(=O)OCCc2ccc(OCC(=O)C3CCCCC3OCCOC(=O)C=C)cc2 (1-14)C=CC(=O)OCCCCOC1CCCCC1C(=O)Oc2ccc(cc2)C(=O)Oc3ccc(cc3)C(=O)OCCCCOC(=O)C=C (1-15)C=CC(=O)OCCOC1CCC(CC1)C(=O)Oc2ccc(cc2)C(=O)OCCc3ccc(cc3)C(=O)C1CCC(CC1)OCCOC(=O)C=C (1-16)

[0036] [化8]

C=CC(=O)OCCCCOC1=CC=C(C=C1)C(=O)OCC2CCCCC2OC(=O)C3=CC=C(C=C3)OCCCCOC(=O)C=C (1-17)C=CC(=O)OCCOC1=CC=C(C(=O)OCC2CCCCC2OC(=O)C3=CC=C(C=C3)OCCOC(=O)C=C)C=C1 (1-18)C=CC(=O)OCCCCOc1ccc(cc1)C(=O)Oc2ccc(cc2)C(=O)OCC3CCCCC3OC(=O)c4ccc(cc4)OCCCCOC(=O)C=C (1-19)C=CC(=O)OCCOC1=CC=C(C=C1)C(=O)OC2=CC=C(C=C2)C(=O)OCC3CCCCC3OC(=O)C4=CC=C(C=C4)OCCOC(=O)C=C (1-20)

[0037] [化9]

C=CC(=O)OCCCCOC1=CC=C(C=C1)CCOC(=O)C2=CC=C(C=C2)OC(=O)C3=CC=C(C=C3)OCCCCOC(=O)C=C (1-21)C=CC(=O)OCCOC1=CC=C(C=C1)CCOC(=O)C2=CC=C(C=C2)OC(=O)C3=CC=C(C=C3)OCCOC(=O)C=C (1-22)C=CC(=O)OCCCCOC1=CC=C(C=C1)C(=O)OC2=CC=C(C=C2)CCOC(=O)C3=CC=C(C=C3)OC(=O)C4=CC=C(C=C4)OCCCCOC(=O)C=C (1-23)C=CC(=O)OCCOC1=CC=C(C=C1)C(=O)OC2=CC=C(C=C2)CCOC(=O)C3=CC=C(C=C3)OC(=O)C4=CC=C(C=C4)OCCOC(=O)C=C (1-24)

[0038] 上記一般式（１－１）～一般式（１－２４）で表される化合物のうち、一般式（１－１）～（１－２０）で表される化合物が液晶性を発現するために好ましく、一般式（１－１）～（１－１２）で表される化合物が液晶性の発現と低電圧化のためにより好ましく、一般式（１－１）～（１－４）で表される化合物が液晶性と低電圧化とコントラスト、ヘイズの特性を発現するために特に好ましい。

[0039] 本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物１００質量％における一般式（１）で表される重合性化合物の含有量は、得られる液晶素子がポリマーネットワークを形成する観点から、２質量％以上であることが好ましく、３質量％以上であることがより好ましく、４質量％以上であることがさらに好ましく、５質量％以上であることが特に好ましく、得られる液晶素子の駆動電圧を下げる観点から、上限値が２０質量％以下であることが好ましく、１５質量％以下であることがより好ましく、１２質量％以下であることがさらに好ましく、１０質量％以下であることが特に好ましい。なお、以上詳述した一般式（１）で表される重合性化合物は、第一の成分として、一種のみ用いてもよいし、二種以上を併用してもよい。

（第三の成分 重合性化合物）

本発明では、重合性の成分として前記第一の成分に加え、目的とする性能に応じて第三の成分を使用することができる。

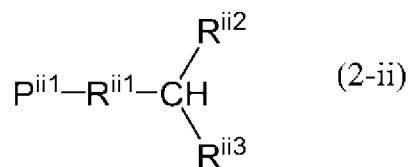
[0040] この場合、本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物１００質量％における、第一の成分と第三の成分との合計質量は、ポリマーネットワークを形成する観点から、２質量％以上であることが好ましく、３質量％以上であることがより好ましく、４質量％以上であることがさらに好ましく、５質量％以上であることが特に好ましく、一方、液晶素子の駆動電圧や光散乱性の観点から、２０質量％以下であることが好ましく、１５質量％以下であることがより好ましく、１２質量％以下であることがさらに好ましく、１０質量％以下であることが特に好ましい。

[0041] また、第一の成分と第三の成分との合計質量に対する第一の成分の割合は

、電圧無印加時の透明性を高めてコントラストが一層向上する点から、１０質量％以上であることが好ましく、１５質量％以上であることがより好ましく、２０質量％以上であることがさらに好ましく、２５質量％以上であることがさらにまた好ましく、４０質量％以上であることが特に好ましく、リバースモードの光散乱性をより高める点、或いは、駆動電圧の低減の観点から、９５質量％以下であることがより好ましく、９０質量％以下であることがさらに好ましく、８５質量％以下であることが特に好ましい。

[0042] 本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物は、第三の成分としては、具体的には、下記一般式（２－ｉｉ）で表される重合性化合物を用いることが、駆動電圧の低減できる点から好ましい。

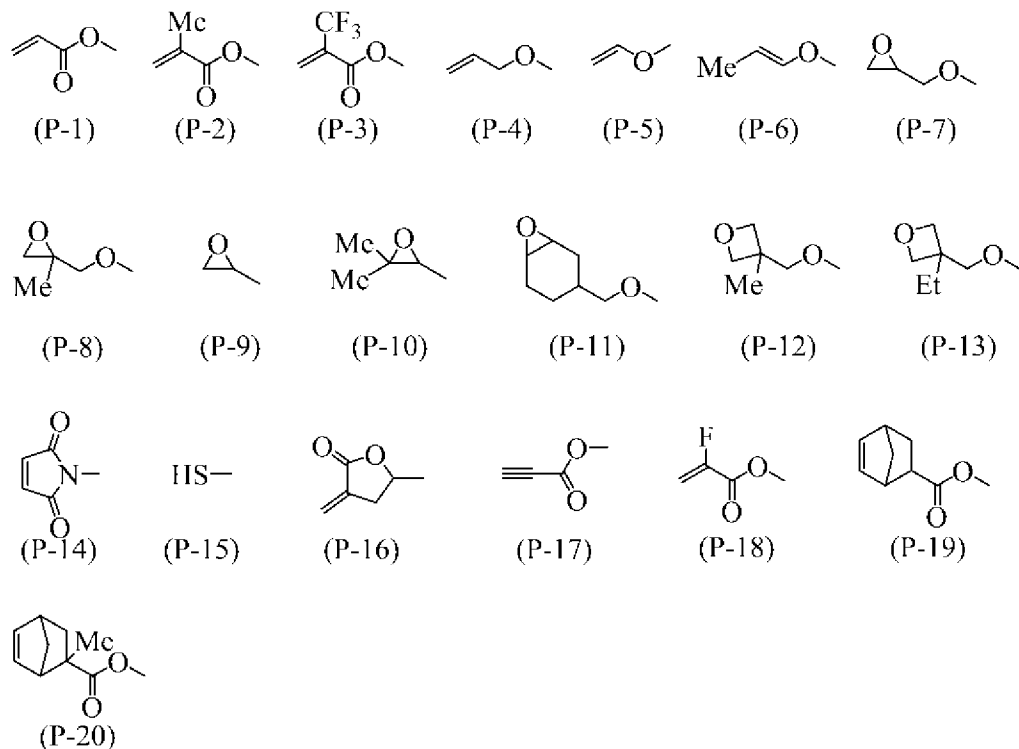
[0043] [化10]



[0044] 式中、 $\text{P}^{\text{ii}1}$ は重合性官能基を表し、具体的には、重合性基を表し、下記式（ $\text{P}-1$ ）～式（ $\text{P}-20$ ）

[0045]

[化11]



[0046] から選択される重合性基が好ましく、これらの重合性基のうち、重合性および保存安定性を高める観点から、式 (P-1)、式 (P-2)、式 (P-7)、式 (P-12)、又は式 (P-13) が好ましく、式 (P-1)、式 (P-7)、式 (P-12) がより好ましい。

[0047] R^{i1} は単結合又は炭素原子数 1～9 のアルキレン基を表すが、該アルキレン基中の 1 つ又は 2 つ以上の $-CH_2-$ は、酸素原子が直接隣接しないようにそれぞれ独立して $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ で置換されていてもよく、該アルキレン基中に存在する 1 つ又は 2 つ以上の水素原子は、それぞれ独立してフッ素原子で置換されていてもよい。

[0048] R^{i1} は炭素原子数 1～6 のアルキレン基であることが好ましく、炭素原子数 1～3 のアルキレン基であることがより好ましい。

[0049] 一般式 (2-i) 中、 R^{i2} 及び R^{i3} はそれぞれ独立して、1 つ若しくは 2 つ以上の隣接しない $-CH_2-$ が $-O-$ で置換されていてもよく、1 つ若しくは 2 つ以上の水素原子がそれぞれ独立して P^{i2} で置換されていてもよい炭素原子数 1～21 のアルキル基を表すことが好ましく、1 つ若しくは 2 つ

以上の水素原子がそれぞれ独立して P^{ii2} で置換されていてもよい炭素原子数 3～16 のアルキル基を表すことがより好ましく、1つ若しくは2つ以上の水素原子がそれぞれ独立して P^{ii2} で置換されていてもよい炭素原子数 5～14 のアルキル基を表すことがさらに好ましく、炭素原子数 6～12 のアルキル基を表すことが特に結晶性を抑制できる点から好ましい。ここで P^{ii2} は炭素原子数 1～6 のアルキル基を表す。

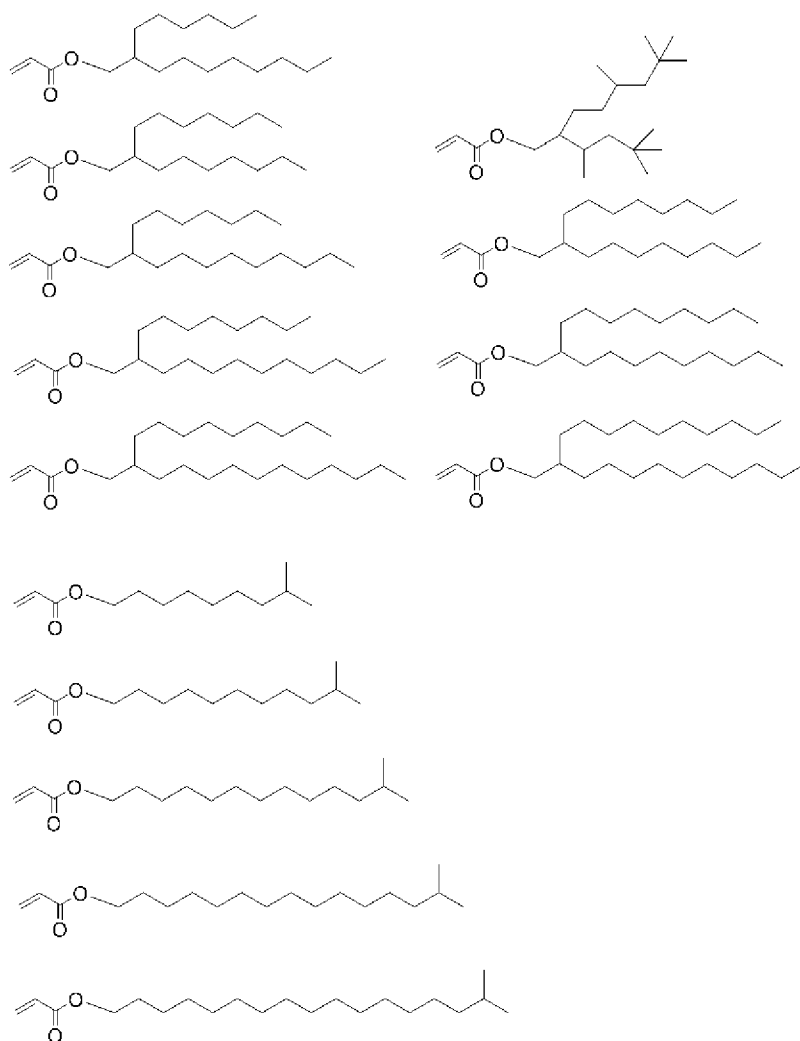
[0050] また、 R^{ii2} 及び R^{ii3} はそれぞれ独立して、水素原子、又は炭素原子数 1～21 のアルキル基を表すが、該アルキル基中の1つ又は2つ以上の $-CH_2-$ は、酸素原子が直接隣接しないようにそれぞれ独立して $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ で置換されていてもよく、該アルキル基中に存在する1つ又は2つ以上の水素原子は、それぞれ独立して P^{ii2} 、フッ素原子、炭素原子数 1～8 のアルキル基、炭素原子数 1～8 のハロゲン化アルキル基で置換されていてもよい。

[0051] 一般式 (2-ii) 中、 R^{ii1} 、 R^{ii2} 及び R^{ii3} それぞれに含まれる炭素原子数の総和は、3～30 であることが好ましく、4～28 であることがより好ましく、5～26 であることがさらに好ましく、6～24 であることがさらに好ましく、12～24 であることが特に好ましい。

[0052] 一般式 (2-ii) で表される化合物としては、例えば、エチル（メタ）アクリレート、2-ヒドロキシエチルアクリレート、プロピル（メタ）アクリレート、ブチル（メタ）アクリレート、イソブチル（メタ）アクリレート、オクチル（メタ）アクリレート、ドデシル（メタ）アクリレート、ステアリル（メタ）アクリレート、等の直鎖状アルキル鎖を有するモノ（メタ）アクリレート、あるいは、下記の構造で表される分岐状アルキル鎖を有するモノ（メタ）アクリレートが挙げられる。

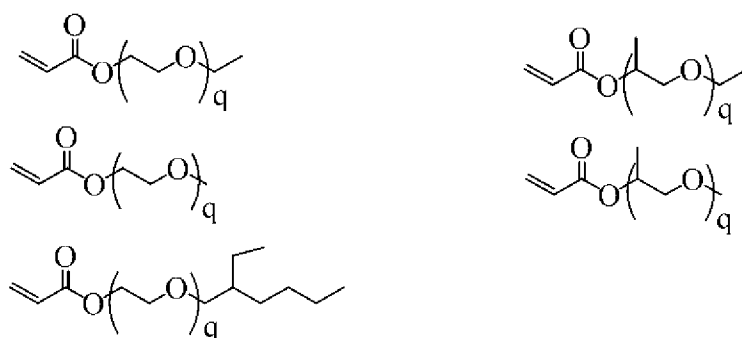
[0053]

[化12]



[0054] また、一般式（2-i-i）で表される化合物としては、一般式（2-i-i）中の R^{i-i} が直鎖状又は分岐状のエーテル鎖の構造を有するアクリレートが挙げられる。エーテル鎖の構造を有するアクリレートとしては、下記の構造で表される化合物が好ましい。

[0055] [化13]



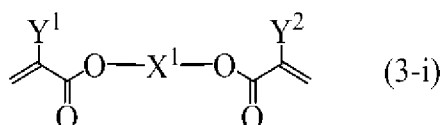
[0056] (式中 q は 1 ～ 10 の整数を表す)

これらのなかでも特に電圧無印加時の透明性を良好に維持しつつ、駆動電圧を低減効果が顕著なものとなる点から分岐状アルキル鎖を有するモノ（メタ）アクリレートを用いることが好ましい。

[0057] ここで、第一の成分を含む重合性成分の合計量 100 質量％に対する、一般式 (2-i) で表される重合性化合物の含有量は、本発明の光散乱型液晶素子用液晶組成物に用いる重合性化合物の合計量 100 質量％に対し、低電圧化の観点から、5 質量％以上であること、10 質量％以上であること、15 質量％以上であること、20 質量％以上であること、25 質量％以上であることがより好ましく、ポリマーネットワークの強度を維持する観点から、60 質量％以下であること、55 質量％以下であることがさらに好ましい。

[0058] また、本発明では、第三の成分として前記一般式 (2-i) で表される重合性化合物に代えて、或いは、前記一般式 (2-i) で表される重合性化合物と共に、下記一般式 (3-i) で表される重合性化合物を用いることが好ましい。

[0059] [化14]



[0060] (式中、 Y^1 、及び Y^2 は水素原子、又はメチル基を表し、

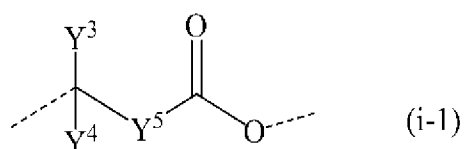
X^1 は直鎖、または分岐の炭素原子数 4 ～ 80 のアルキレンを表し、該アルキレンの任意の炭素原子は、酸素原子が直接隣接しないように、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、又は OH で置換されてよい。)

ここで、一般式 (3-i) 中、 X^1 は直鎖、または分岐のアルキレンは、炭素原子数 6 ～ 80 の範囲のものであるが、炭素原子数は 7 ～ 70 の範囲であることが好ましく、中でも 8 ～ 60 の範囲であることが好ましく、特に 9 ～ 50 の範囲であることが駆動電圧低下の点から好ましい。

[0061] また、一般式（３－ｉ）中の X^1 は、炭素原子数６～８０のアルキレン中にアルキリデン基を有するものが駆動電圧の低下の点から好ましい。ここでアルキリデン基としては、エチリデン基、２，２－プロピリデン基であることが好ましい。

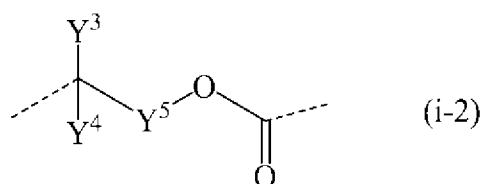
[0062] かかる X^1 は、更に具体的には、下記構造式（ｉ－１）又は構造式（ｉ－２）で表される構造部位を部分構造として、又は繰り返し単位として有することが好ましい。

[0063] [化15]



[0064] （構造式（ｉ－１）中、 Y^3 及び Y^4 はそれぞれメチル基又は水素原子を表すが、少なくとも一方はメチル基であり、 Y^5 は単結合、メチレン基、１，３－プロピレン基を表す。また、破線は結合手を表す。）

[0065] [化16]

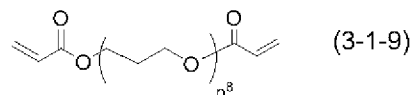
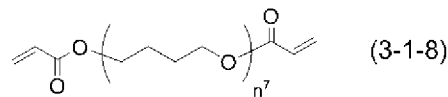
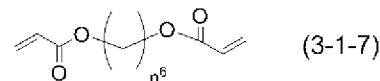
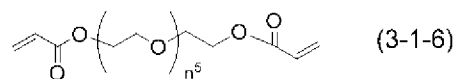
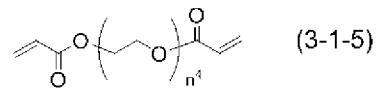
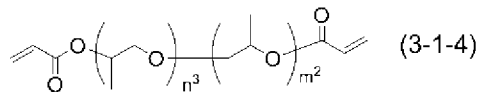
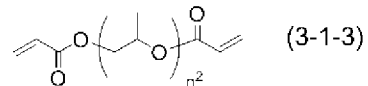
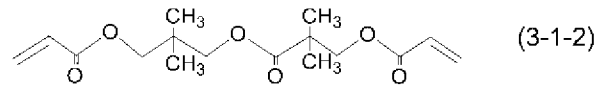
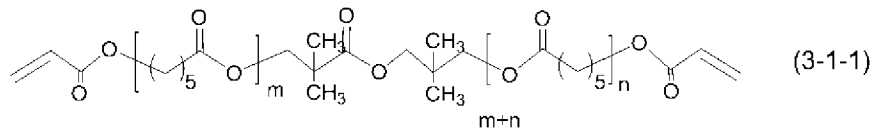


[0066] （構造式（ｉ－２）中、 Y^3 及び Y^4 はそれぞれメチル基又は水素原子を表すが、少なくとも一方はメチル基であり、 Y^5 は単結合、メチレン基、１，３－プロピレン基を表す。また、破線は結合手を表す。）

上記した一般式（３－ｉ）で表される重合性化合物は、例えば、下記の構造のものが挙げられる。

[0067]

[化17]



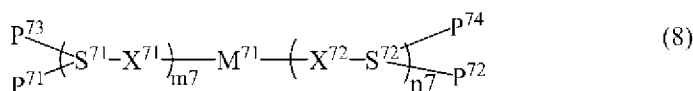
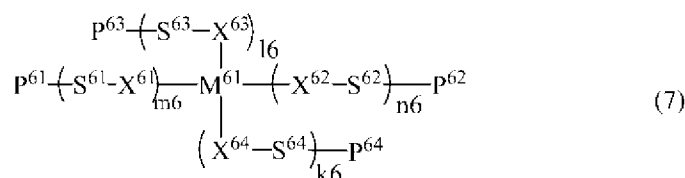
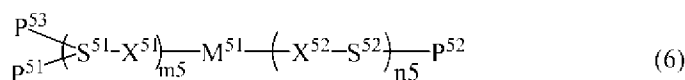
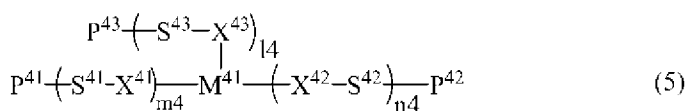
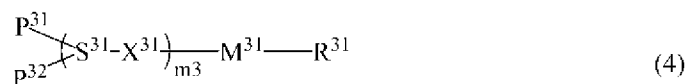
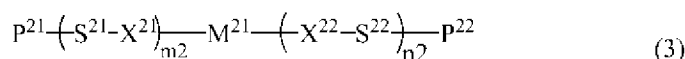
[0068] (式中、 n 及び m は $n+m$ が $1 \sim 10$ 、 n^2 は $1 \sim 18$ 、 n^3 及び m^2 は n^3+m^2 が $1 \sim 18$ となる値、 n^4 は $1 \sim 23$ 、 n^5 は $1 \sim 23$ 、 n^6 は $4 \sim 30$ 、 n^7 は $2 \sim 10$ 、 n^8 は $2 \sim 10$ をそれぞれ表す。)

ここで第一の成分を含む重合性成分の合計量 100 質量%に対する、一般式 (3-i) で表される重合性化合物の含有量は、本発明の光散乱型液晶素子用液晶組成物に用いる重合性化合物の合計量 100 質量%に対し、低電圧化の観点から、5 質量%以上であること、10 質量%以上であること、15 質量%以上であること、20 質量%以上であること、25 質量%以上であることがより好ましく、ポリマーネットワークの強度を維持する観点から、60 質量%以下であること、55 質量%以下であることがさらに好ましい。

[0069] 本発明では、第三の成分として、前記一般式（2-i）で表される重合性化合物、及び／又は前記一般式（3-i）で表される重合性化合物を好ましく使用することができるが、本発明の効果を損なわない範囲で、それらの他の重合性化合物（以下、「その他の重合性化合物」と略記する）を併用してもよい。

[0070] かかるその他の重合性化合物としては、下記一般式（2）～（8）で表される化合物が好ましい化合物として挙げられる（ただし、前記第一の成分、前記一般式（2-i）で表される重合性化合物、及び前記一般式（3-i）で表される重合性化合物を除く。）。

[0071] [化18]

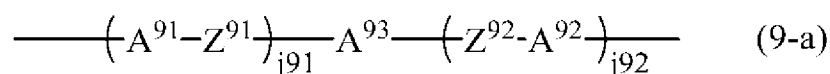


[0072] 上記式（2）～（8）中、 $P^{11} \sim P^{74}$ は、前記式（P-1）～式（P-20）から選択される重合性基を表すが、これらの重合性基のうち、重合性および保存安定性を高める観点から、式（P-1）、式（P-2）、式（P-

7)、式(P-12)、又は式(P-13)が好ましく、式(P-1)、式(P-7)、式(P-12)がより好ましい。

$X^{11} \sim X^{72}$ は各々独立して $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CO-S-$ 、 $-S-CO-$ 、 $-O-CO-O-$ 、 $-CO-NH-$ 、 $-NH-CO-$ 、 $-SCH_2-$ 、 $-CH_2S-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2S-$ 、 $-SCF_2-$ 、 $-CH=CH-COO-$ 、 $-CH=CH-OCO-$ 、 $-COO-CH=CH-$ 、 $-OCO-CH=CH-$ 、 $-COO-CH_2CH_2-$ 、 $-OCO-CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2CH_2-COO-$ 、 $-CH_2CH_2-OCO-$ 、 $-COO-CH_2-$ 、 $-OCO-CH_2-$ 、 $-CH_2-COO-$ 、 $-CH_2-OCO-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-N=N-$ 、 $-CH=N-N=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-C \equiv C-$ 又は単結合を表すが、 $X^{11} \sim X^{72}$ が複数存在する場合それらは各々同一であっても異なっても良く(ただし、各P-(S-X)-結合には $-O-O-$ を含まない。)、特に単結合、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ から選択される基が好ましい。

[0073] M^{11} 、 M^{21} 、 M^{31} 、 M^{51} 、 M^{71} は、各々独立して、下記一般式(9-a)で表されるメソゲン基



[0074] (一般式(9-a)中、 A^{91} 、 A^{92} 、 A^{93} は各々独立して少なくとも環構造を1つ以上有する2価の基であり、前記2価の基は1,2-シクロプロピレン基、1,3-シクロブチレン基、2,5-シクロペンチレン基、オクタヒドロ-4,7-メタノ-1H-インデン-1,5-ジイル基、オクタヒドロ-4,7-メタノ-1H-インデン-1,6-ジイル基、オクタヒドロ-4,7-メタノ-1H-インデン-2,5-ジイル基、トリシクロ[3.3.1.1^{3,7}]-1,3-ジイル基、1,4-フェニレン基、1,4-シクロヘキシレン基、1,4-シクロヘキセニル基、テトラヒドロピラン-2,5-ジイル基、1,3-ジオキサソ-2,5-ジイル基、テトラヒドロチオピラ

ン-2, 5-ジイル基、1, 4-ビスクロ(2, 2, 2)オクチレン基、デカヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基、ピリジン-2, 5-ジイル基、ピリミジン-2, 5-ジイル基、ピラジン-2, 5-ジイル基、チオフェン-2, 5-ジイル基、1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基、ナフチレン-1, 4-ジイル基、ナフチレン-1, 5-ジイル基、ナフチレン-1, 6-ジイル基、ナフチレン-2, 6-ジイル基、フェナントレン-2, 7-ジイル基、9, 10-ジヒドロフェナントレン-2, 7-ジイル基、ベンゾチアゾール基、1, 2, 3, 4, 4a, 9, 10a-オクタヒドロフェナントレン-2, 7-ジイル基、ベンゾ[1, 2-b:4, 5-b']ジチオフェン-2, 6-ジイル基、ベンゾ[1, 2-b:4, 5-b']ジセレノフェン-2, 6-ジイル基、[1]ベンゾチエノ[3, 2-b]チオフェン-2, 7-ジイル基、[1]ベンゾセレノフェノ[3, 2-b]セレノフェン-2, 7-ジイル基、又はフルオレン-2, 7-ジイル基から選ばれる基を表すが、これらの基は無置換又は1つ以上のL¹によって置換されても良いが、A⁹¹及び／又はA⁹²が複数現れる場合は各々同一であっても異なっても良く、

Z⁹¹及びZ⁹²は各々独立して-O-、-S-、-OCH₂-、-CH₂O-、-CH₂CH₂-、-CO-、-COO-、-OCO-、-CO-S-、-S-CO-、-O-CO-O-、-CO-NH-、-NH-CO-、-SCH₂-、-CH₂S-、-CF₂O-、-OCF₂-、-CF₂S-、-SCF₂-、-CH=CH-COO-、-CH=CH-OCO-、-COO-CH=CH-、-OCO-CH=CH-、-COO-CH₂CH₂-、-OCO-CH₂CH₂H₂-、-CH₂CH₂-COO-、-CH₂CH₂-OCO-、-COO-CH₂-、-OCO-CH₂-、-CH₂-COO-、-CH₂-OCO-、-CH=CH-、-N=N-、-CH=N-、-N=CH-、-CH=N-N=C H-、-CF=CF-、-C≡C-又は単結合を表すが、Z⁹¹及び／又はZ⁹²が複数現れる場合は各々同一であっても異なっても良く、

j⁹¹及びj⁹²は、各々独立して0~4を表すが、j⁹¹+j⁹²は1~

4の整数を表し、

L¹はフッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子、ペンタフルオロスルフラニル基、ニトロ基、イソシアノ基、アミノ基、ヒドロキシル基、メルカプト基、メチルアミノ基、ジメチルアミノ基、ジエチルアミノ基、ジイソプロピルアミノ基、トリメチルシリル基、ジメチルシリル基、チオイソシアノ基、又は、1個の-CH₂-又は隣接していない2個以上の-CH₂-が各々独立して-O-、-S-、-CO-、-COO-、-OCO-、-CO-S-、-S-CO-、-O-CO-O-、-CO-NH-、-NH-CO-、-CH=CH-COO-、-CH=CH-OCO-、-COO-CH=CH-、-OCO-CH=CH-、-CH=CH-、-CF=CF-、-N=N-、-CR¹=N-N=CR¹-、又は-C≡C-によって置換されても良い炭素原子数1から20の直鎖状、分岐状アルキル基を表すが、当該アルキル基中の任意の水素原子はフッ素原子に置換されても良い（なお、R¹は水素原子、又は、炭素原子数1から20のアルキル基を表すが、当該アルキル基は直鎖状であっても分岐状であっても良く、当該アルキル基中の任意の水素原子はフッ素原子に置換されても良く、当該アルキル基中の1個の-CH₂-又は隣接していない2個以上の-CH₂-は各々独立して-O-、-S-、-CO-、-COO-、-OCO-、-CO-S-、-S-CO-、-O-CO-O-、-CO-NH-、-NH-CO-又は-C≡C-によって置換されても良い。）を表す。

[0075] また、M⁴¹は、前記A⁹¹、A⁹²、A⁹³として例示した環構造を有する3価の有機基であり、M⁶¹は前記A⁹¹、A⁹²、A⁹³として例示した環構造を有する4価の有機基である。

[0076] 前記一般式(2)～一般式(8)中、R¹¹、R³¹はそれぞれ水素原子、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子、シアノ基、又は、炭素原子数1から20のアルキル基を表すが、当該アルキル基は直鎖状であっても分岐状であっても良く、当該アルキル基中の任意の水素原子はフッ素原子に置換されても良く、当該アルキル基中の1個の-CH₂-又は隣接していない2個

以上の $-\text{CH}_2-$ は各々独立して $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{CO}-\text{S}-$ 、 $-\text{S}-\text{CO}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-\text{O}-$ 、 $-\text{CO}-\text{NH}-$ 、 $-\text{NH}-\text{CO}-$ 又は $-\text{C}\equiv\text{C}-$ によって置換されても良く、 $m_1 \sim m_7$ 、 $n_2 \sim n_7$ 、 $l_4 \sim l_6$ 、 k_6 は各々独立して0から5の整数を表す。）

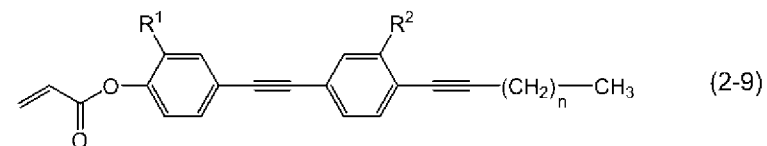
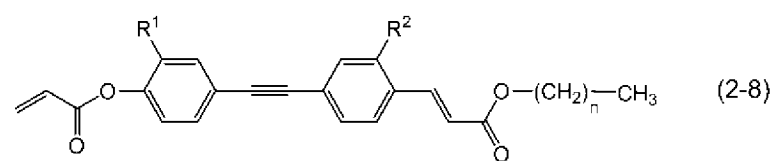
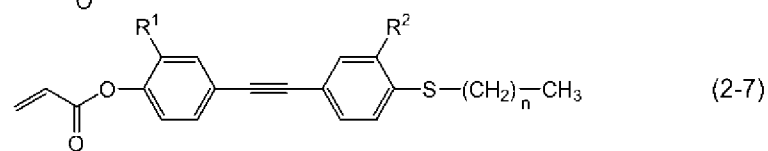
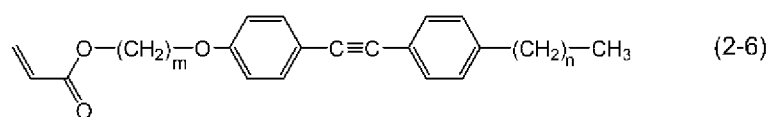
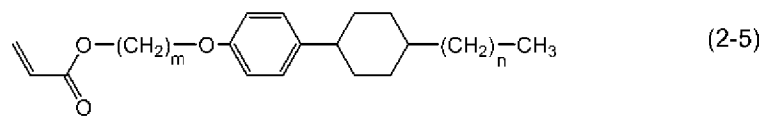
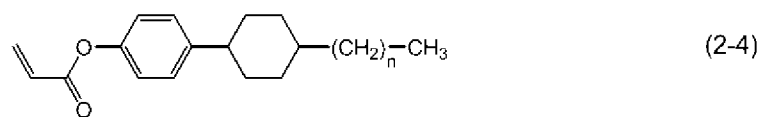
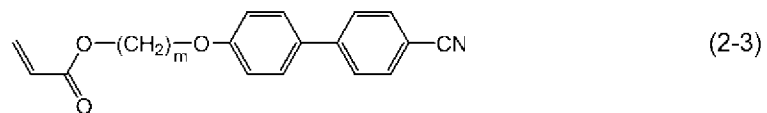
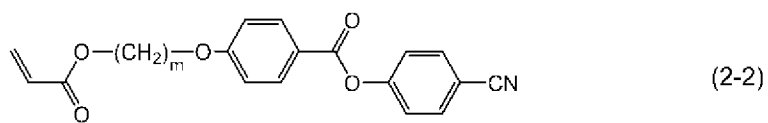
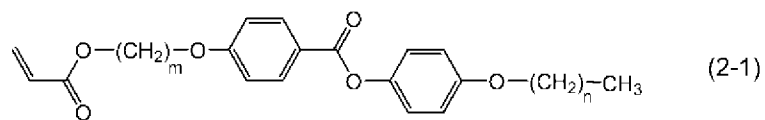
前記一般式(2)～一般式(8)中、 $S^{11} \sim S^{72}$ は各々独立してスペーサー基を又は単結合を表し、前記 $S^{11} \sim S^{72}$ で表されるスペーサー基は、炭素原子数1～18のアルキレン基を表し(該アルキレン基は1つ以上のハロゲン原子、CN基、炭素原子数1～8のアルキル基、または重合性官能基を有する炭素原子数1～8のアルキル基により置換されていても良く、この基中に存在する1つの CH_2 基又は隣接していない2つ以上の CH_2 基はそれぞれ相互に独立して、酸素原子が相互に直接結合しない形で、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{NH}-$ 、 $-\text{N}(\text{CH}_3)-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{CH}(\text{OH})-$ 、 $\text{CH}(\text{COOH})$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{OCOO}-$ 、 $-\text{SCO}-$ 、 $-\text{COS}-$ 又は $-\text{C}\equiv\text{C}-$ により置き換えられていても良い。これらのスペーサー基のうち、配向性の観点から、炭素原子数2～8の直鎖アルキレン基、フッ素原子で置換された炭素数2～6のアルキレン基、アルキレン基の一部が $-\text{O}-$ で置き換えられた炭素原子数5～14のアルキレン基が好ましい。また、 $S^{11} \sim S^{72}$ が複数存在する場合それらは各々同一であっても異なっても良い。

[0077] 前記一般式(2)～一般式(8)中、 $m_1 \sim m_7$ 、 $n_2 \sim n_7$ 、 $l_4 \sim l_6$ 、 k_6 は各々独立して0から5の整数を表し、 $m_1 \sim m_7$ 、 $n_2 \sim n_7$ 、 $l_4 \sim l_6$ 、 k_6 は各々独立して0または1が好ましい。

[0078] 前記一般式(2)で表される重合性化合物は、具体的には、下記の式(2-1)から式(2-39)で表される重合性化合物が好ましい。

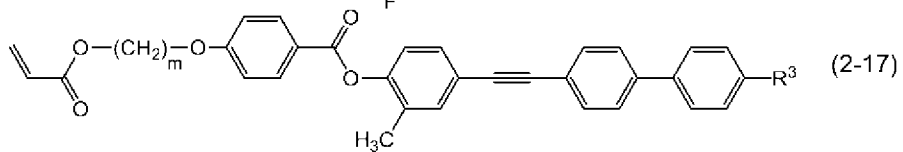
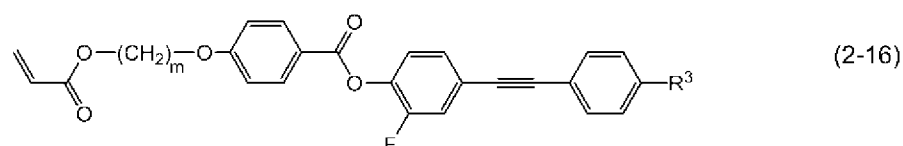
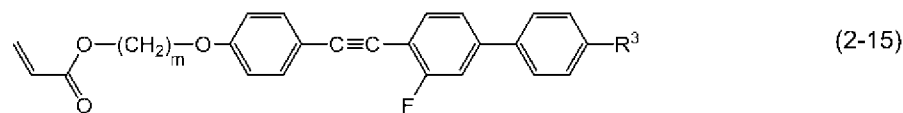
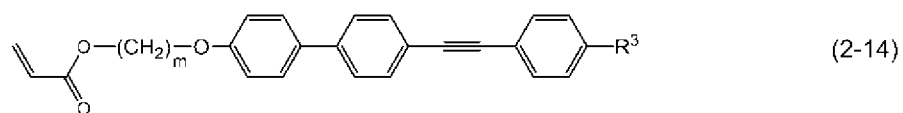
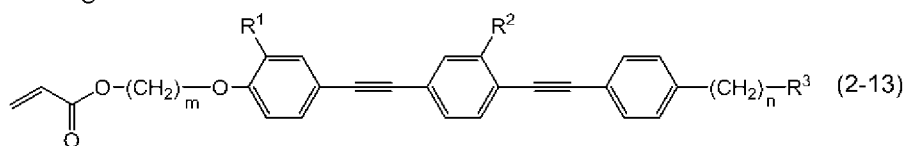
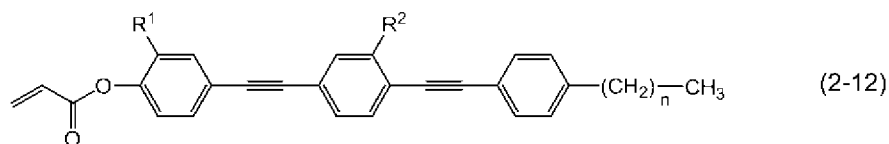
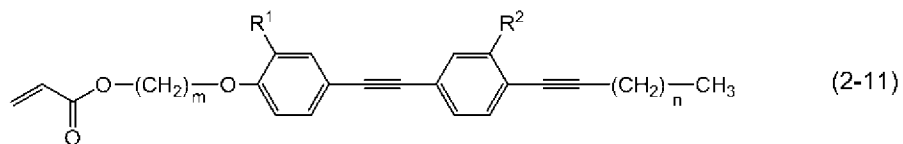
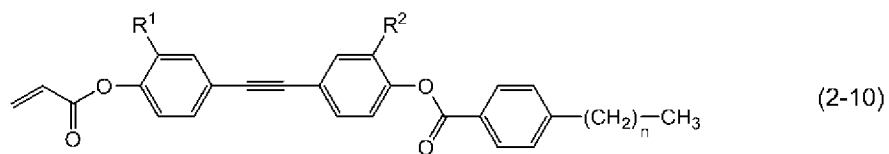
[0079]

[化19]



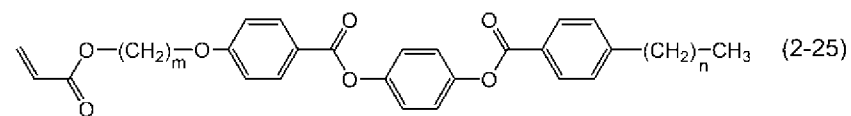
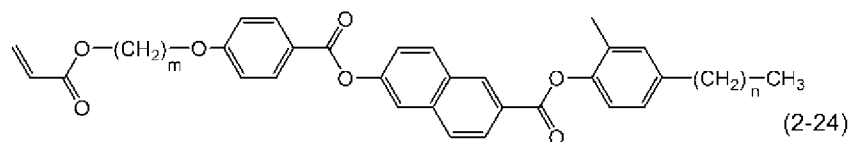
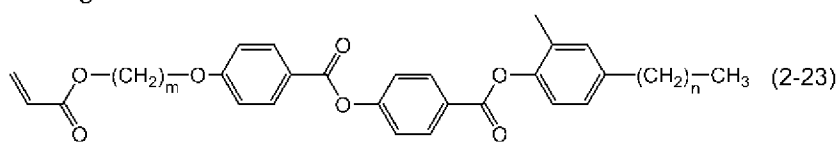
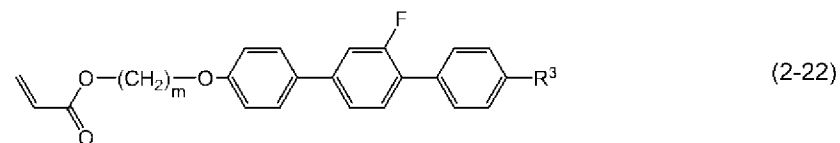
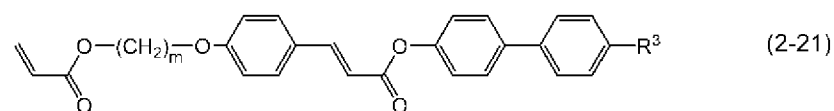
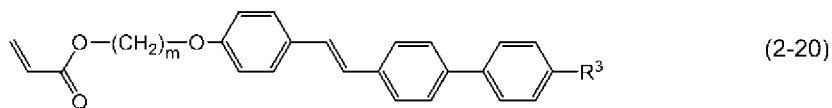
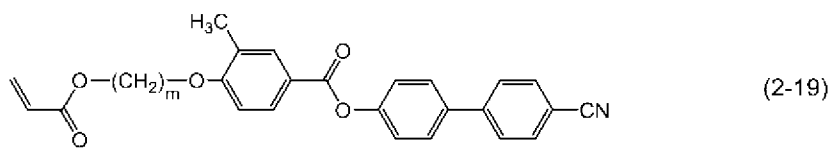
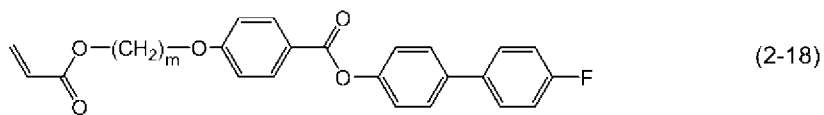
[0080]

[化20]



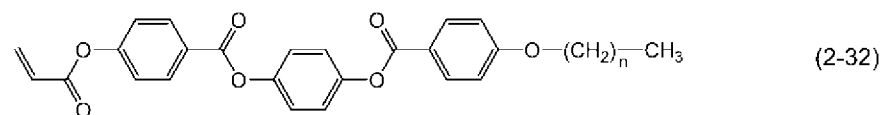
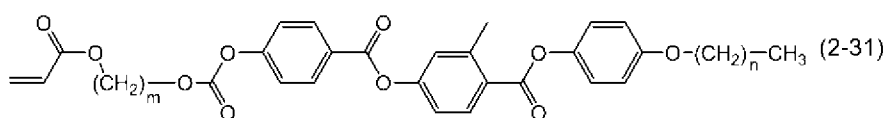
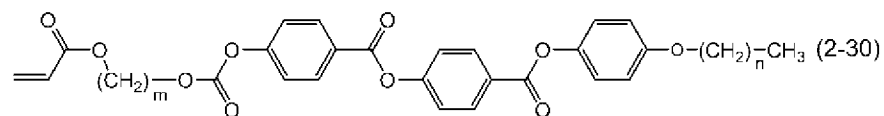
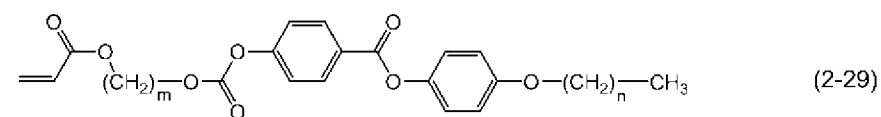
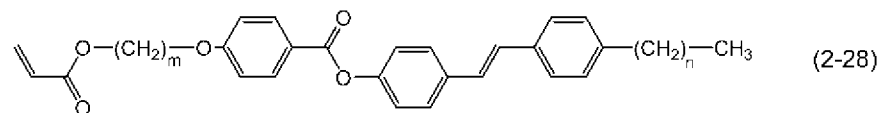
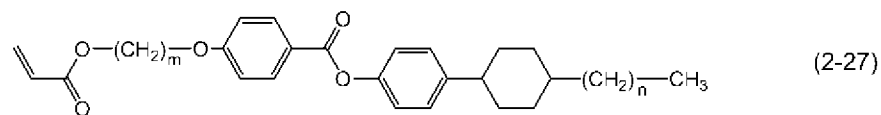
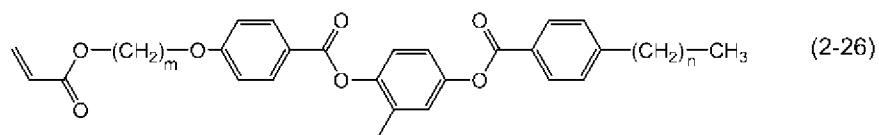
[0081]

[化21]



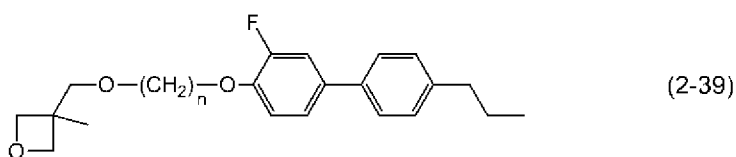
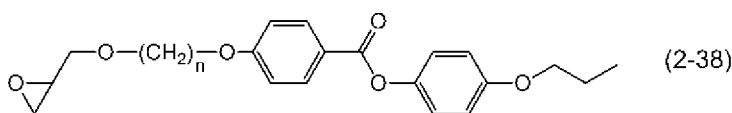
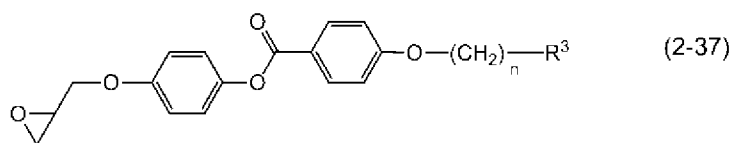
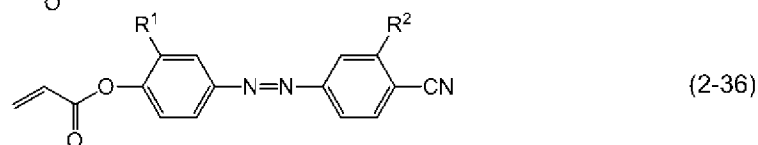
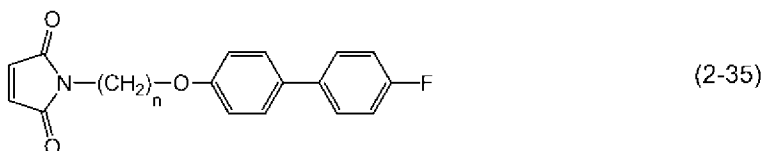
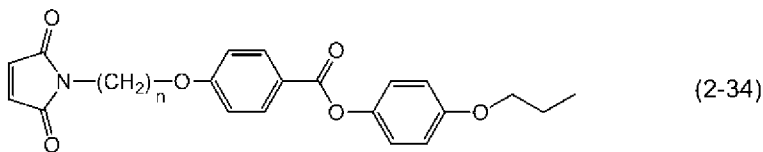
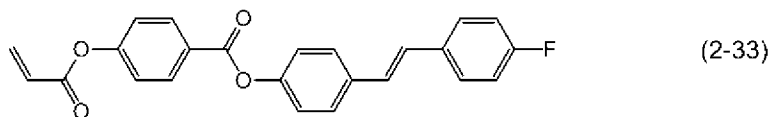
[0082]

[化22]



[0083]

[化23]



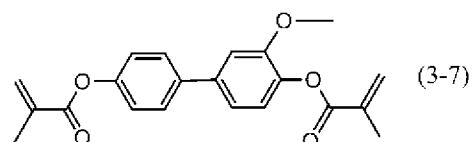
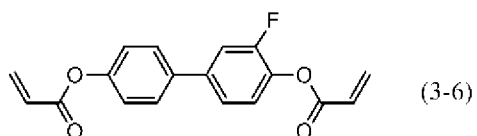
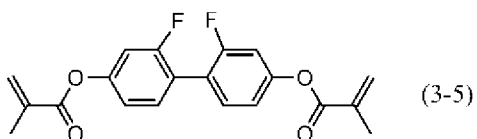
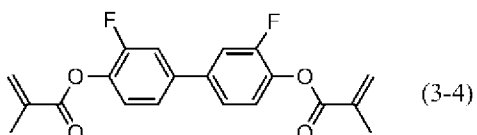
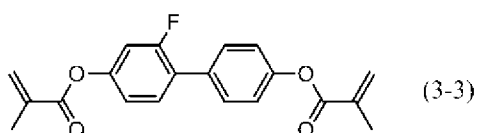
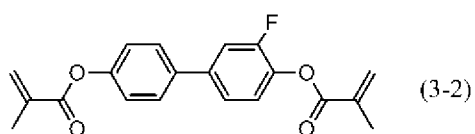
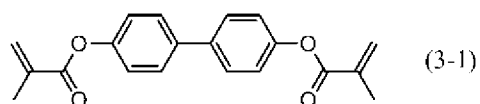
[0084] 上記式(2-1)～式(2-39)において、 n 、 m は、各々独立して1～10の整数数を表し、 R^1 、 R^2 及び R^3 は、各々独立して水素原子、ハロゲン原子、炭素数1～6のアルキル基、炭素数1～6のアルコキシ基、シアノ基を示す。これらの基が炭素数1～6のアルキル基、あるいは炭素数1～6のアルコキシ基の場合、全部が未置換であるか、あるいは1つまたは2つ以上のハロゲン原子により置換されていてもよい。

[0085] 一般式(2)で表される重合性化合物の含有量は、本発明の光散乱型液晶素子用液晶組成物に用いる重合性化合物の合計量100質量%に対し、低電圧化の観点から、1質量%以上であることが好ましく、5質量%以上である

ことがより好ましく、ポリマーネットワークの強度を維持する観点から、50質量%以下であること、40質量%以下であること、30質量%以下であること、25質量%以下であることが特に好ましい。

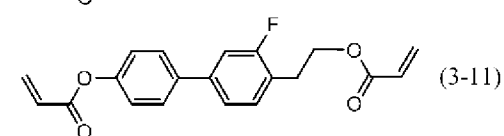
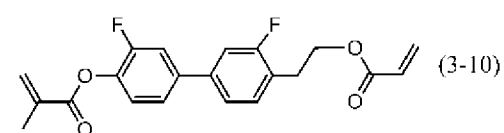
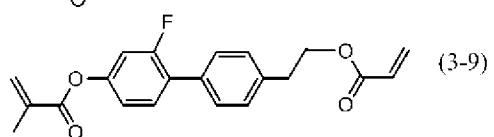
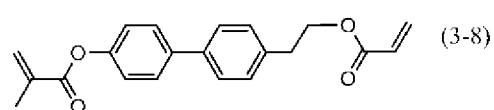
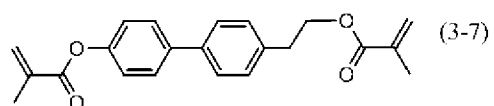
[0086] 前記一般式(3)で表される重合性化合物としては、下記の式(3-1)から式(3-53)で表される重合性化合物が好ましい。

[0087] [化24]

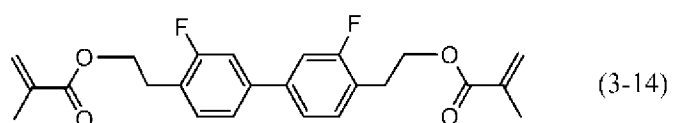
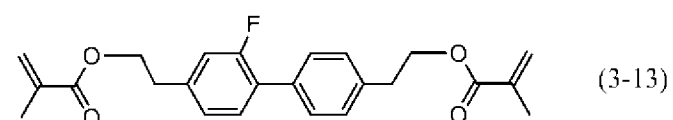
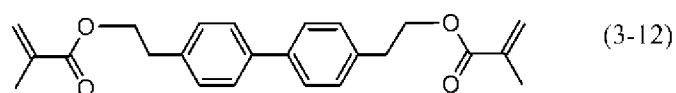


[0088]

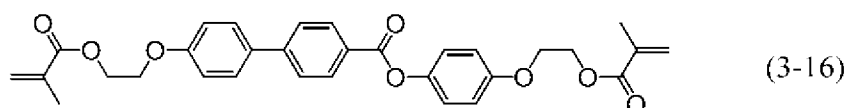
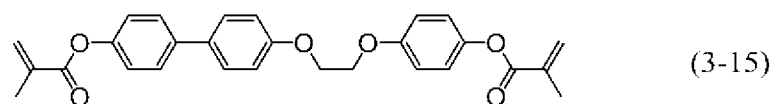
[化25]



[0089] [化26]

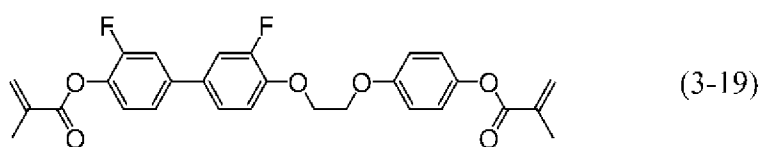
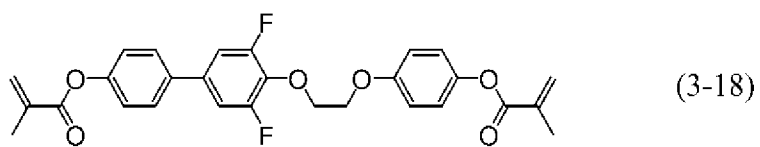
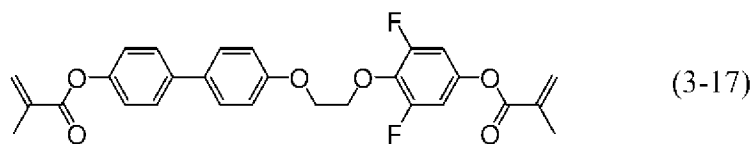


[0090] [化27]

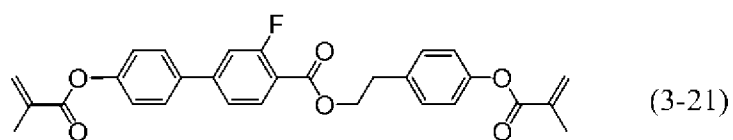
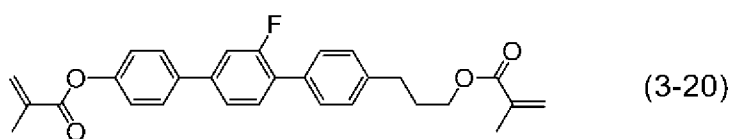


[0091]

[化28]

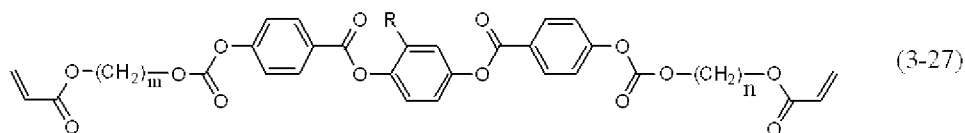
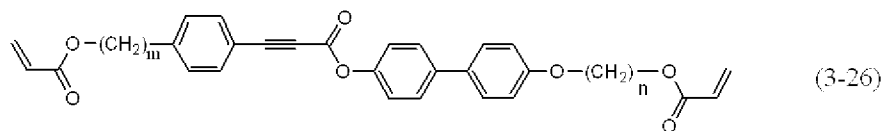
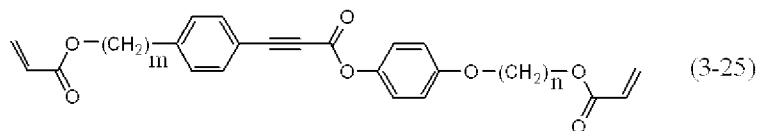
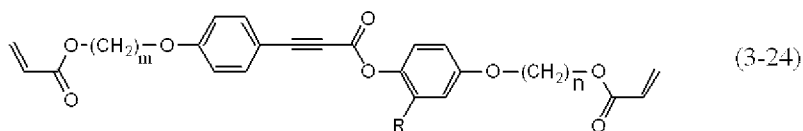
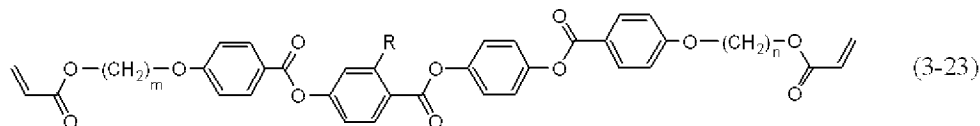
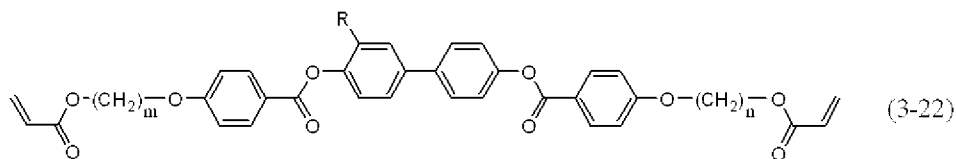


[0092] [化29]

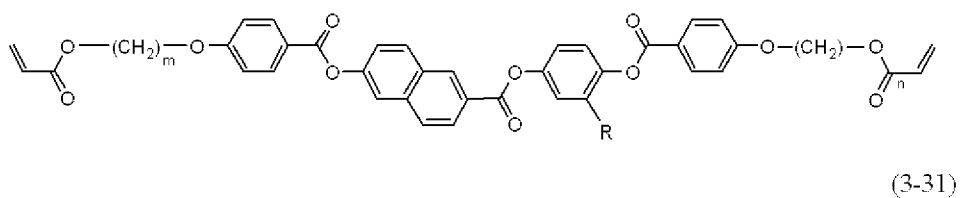
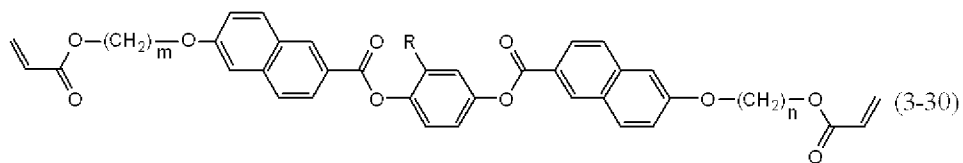
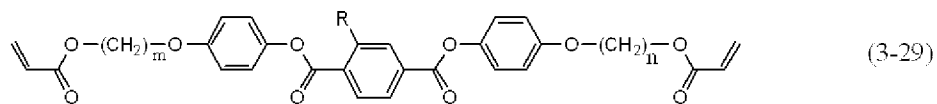
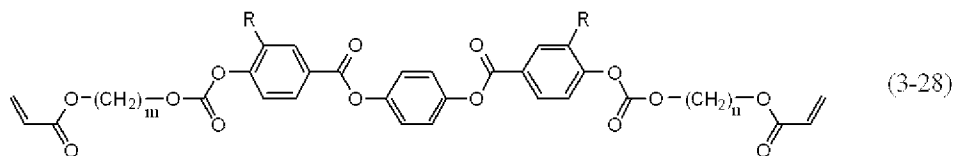


[0093]

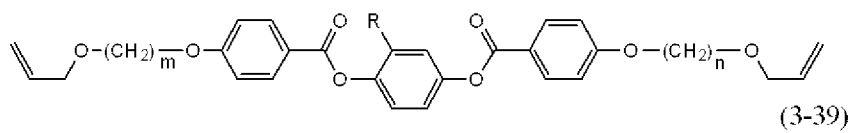
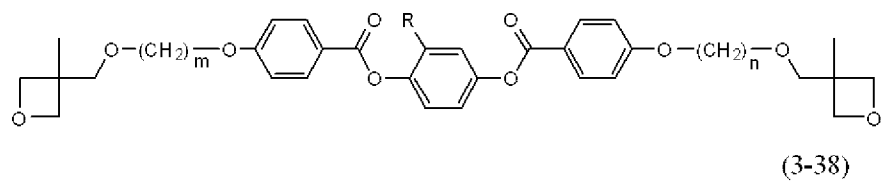
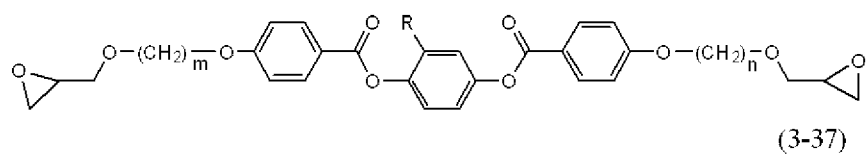
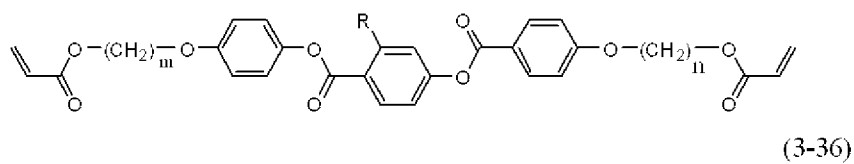
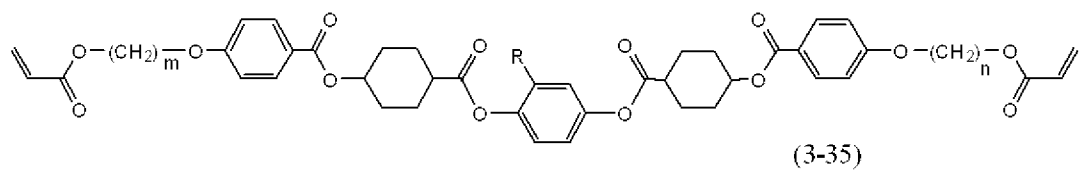
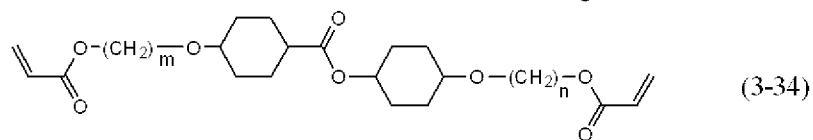
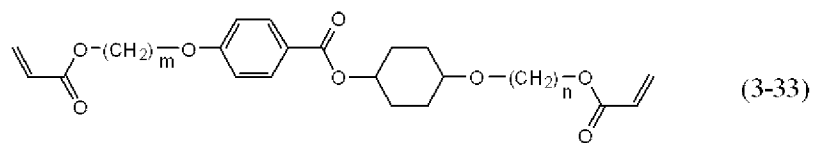
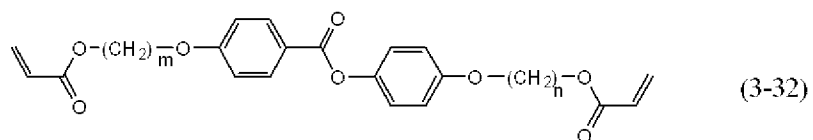
[化30]



[0094] [化31]

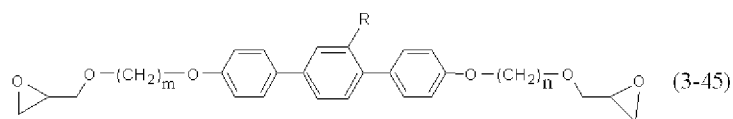
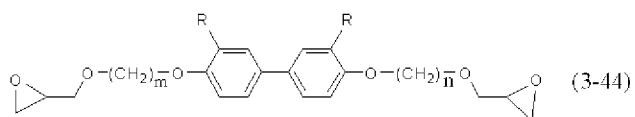
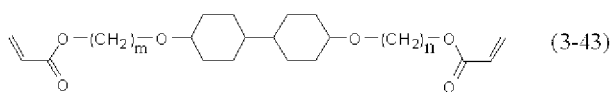
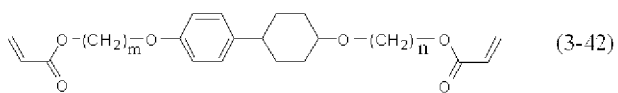
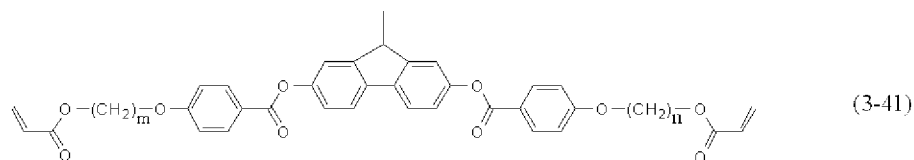
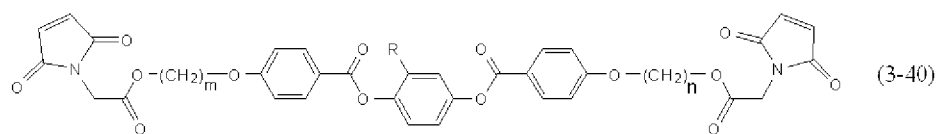


[0095] [化32]



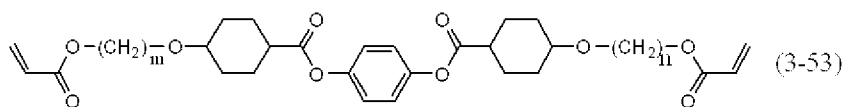
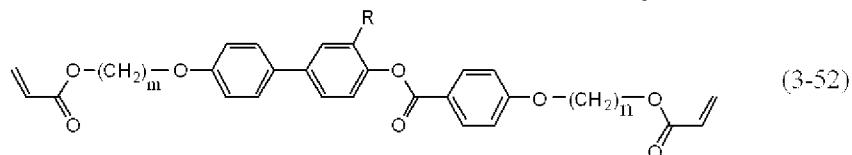
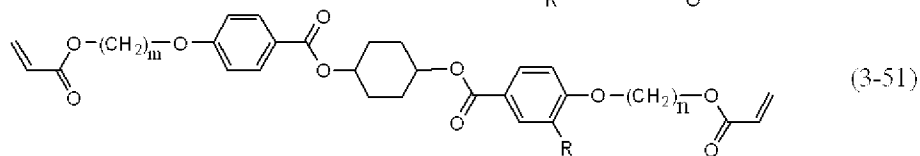
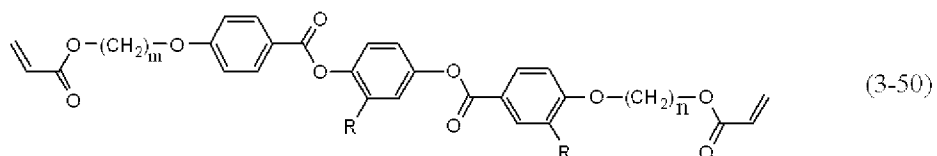
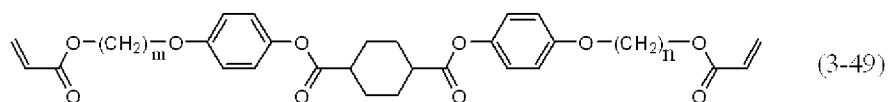
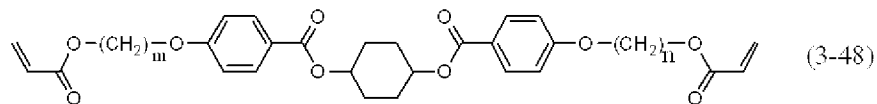
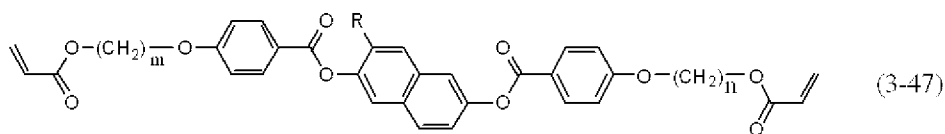
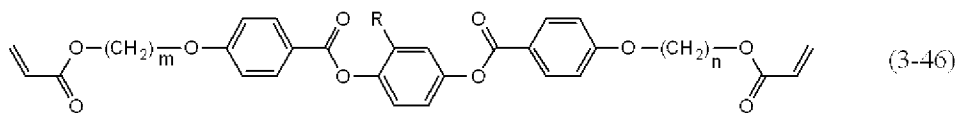
[0096]

[化33]



[0097]

[化34]



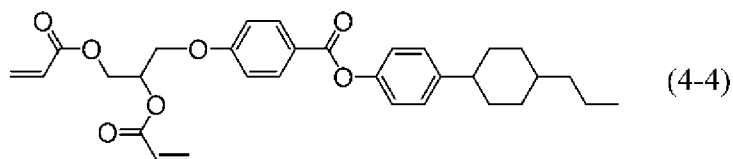
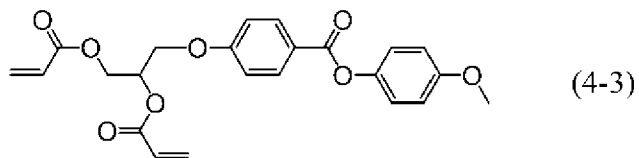
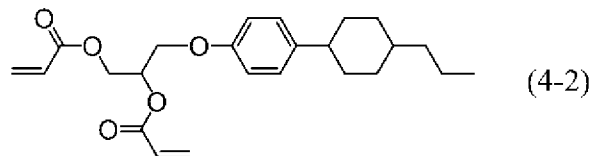
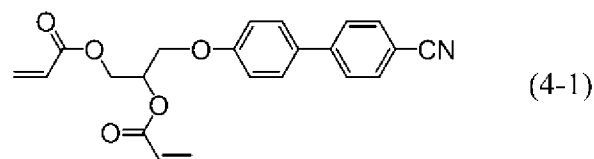
[0098] 上記式(3-1)～式(3-53)において、 n 、 m は、各々独立して1～10の整数数を表し、 R は、各々独立して水素原子、ハロゲン原子、炭素数1～6のアルキル基、炭素数1～6のアルコキシ基、シアノ基を示す。これらの基が炭素数1～6のアルキル基、あるいは炭素数1～6のアルコキシ基の場合、全部が未置換であるか、あるいは1つまたは2つ以上のハロゲン原子により置換されていてもよい。

[0099] 一般式(3)で表される重合性化合物の含有量は、本発明の光散乱型液晶素子用液晶組成物に用いる重合性化合物の合計量100質量%に対し、低電圧化の観点から、1質量%以上であることが好ましく、5質量%以上である

ことがより好ましく、ポリマーネットワークの強度を維持する観点から、50質量%以下であること、40質量%以下であること、30質量%以下であること、25質量%以下であることが特に好ましい。

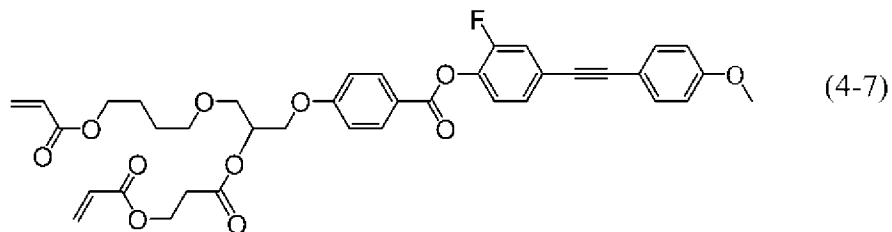
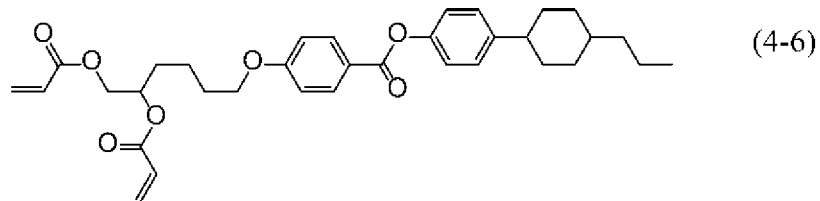
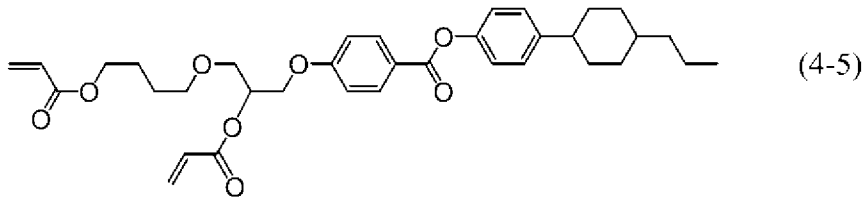
[0100] 上記一般式(4)で表される化合物として具体的には、下記の式(4-1)から式(4-9)で表される化合物が、ポリマーネットワーク形成に寄与するのみならず、ポリイミド配向膜不要とする自立配向剤として機能させることができる点から好ましい。

[0101] [化35]

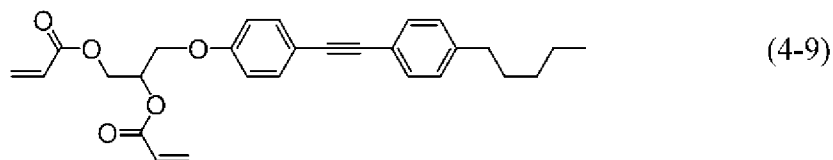
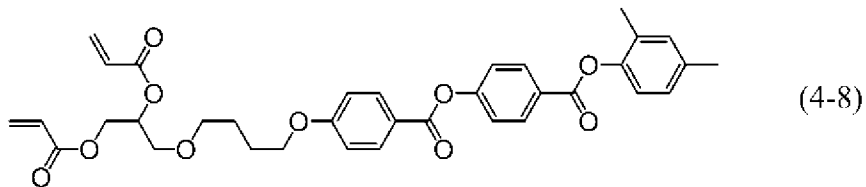


[0102]

[化36]



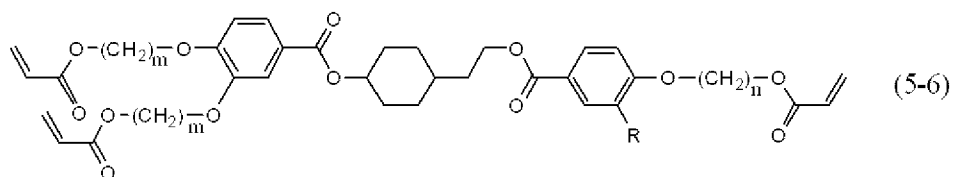
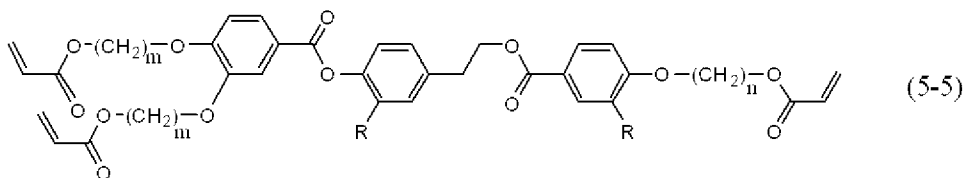
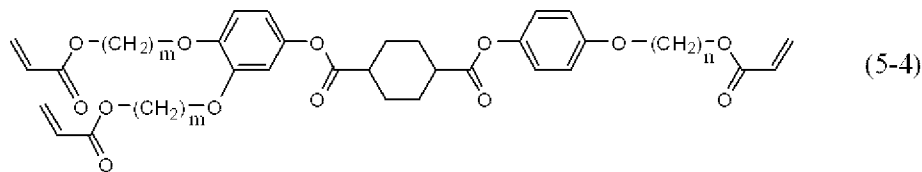
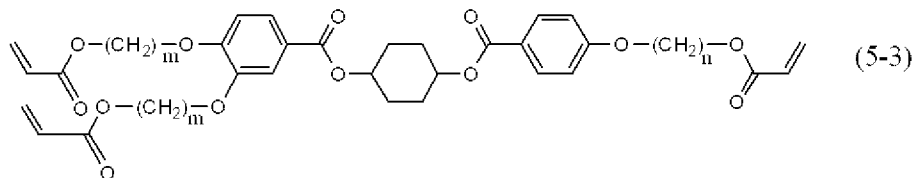
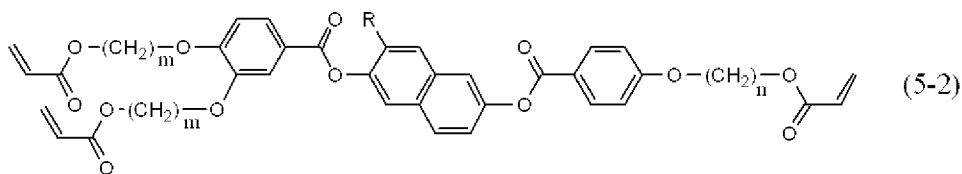
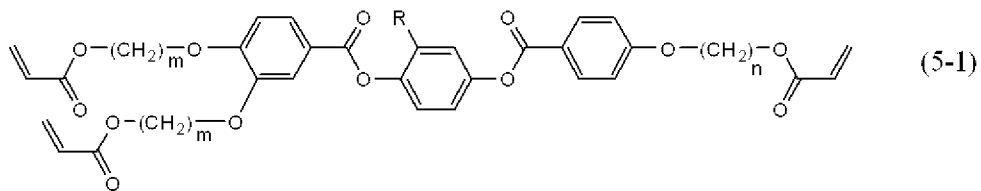
[0103] [化37]



[0104] 一般式（４）で表される重合性化合物の含有量は、本発明の光散乱型液晶素子用液晶組成物に用いる重合性化合物の合計量１００質量％に対し、垂直配向膜を使用せず、垂直配向性を示すPIレスモノマーとして利用する観点から、下限値が０．２質量％以上であることが好ましく、０．５質量％以上であることがより好ましく、２質量％以上であることがさらに好ましく、５質量％以上であることが特に好ましく、基板表面上に多くのポリマーが集積しない観点から、上限値が１５質量％以下であることが好ましく、１０質量％以下であることがより好ましく、８質量％以下であることが特に好ましい。

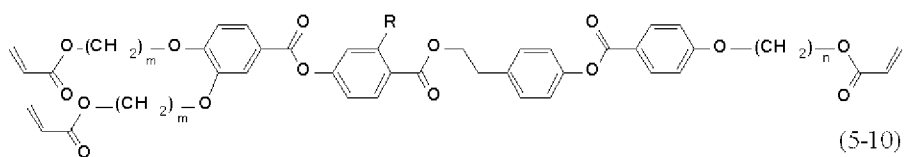
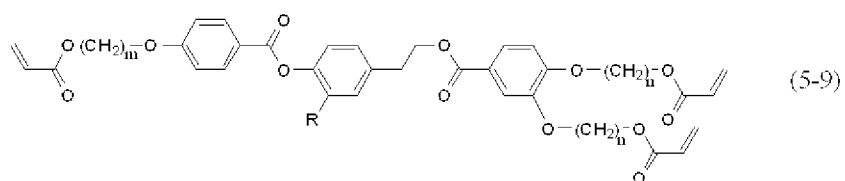
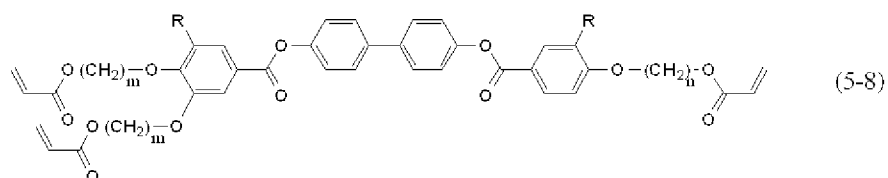
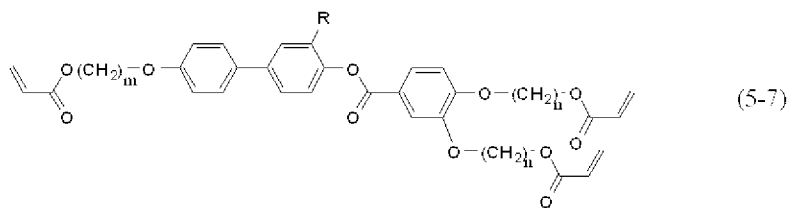
[0105] 上記一般式（５）で表される化合物として具体的には、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、エトキシ化イソシアヌル酸トリアクリレート、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、 ϵ -カプロラクトン変性トリスー（２-アクリロイルオキシエチル）イソシアヌレート、等のトリ（メタ）アクリレート、あるいは、下記の式（５－１）から式（５－２３）で表される化合物が好ましい。

[0106] [化38]

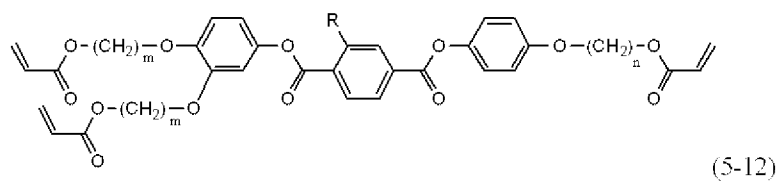
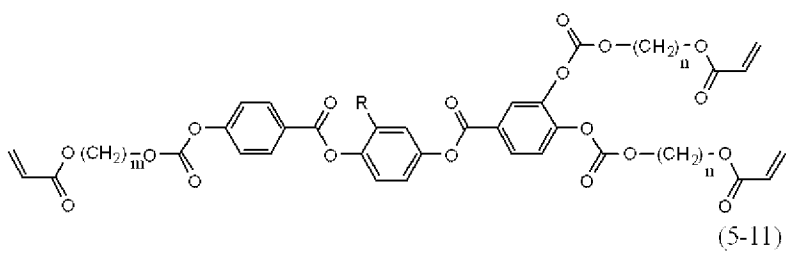


[0107]

[化39]

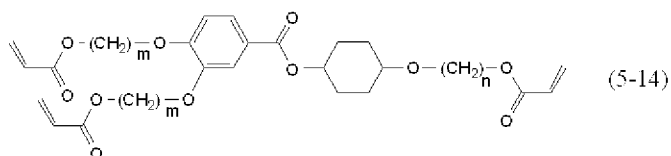
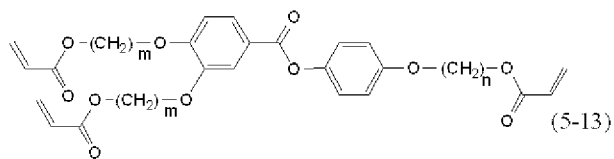


[0108] [化40]

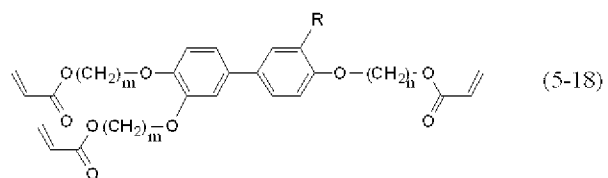
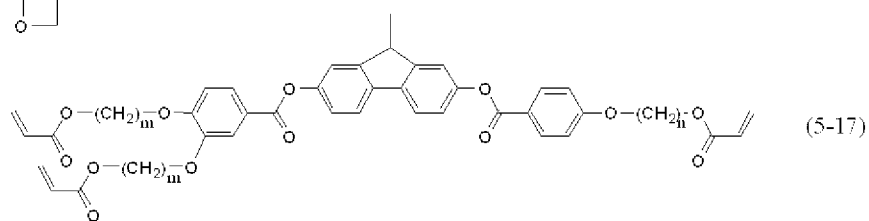
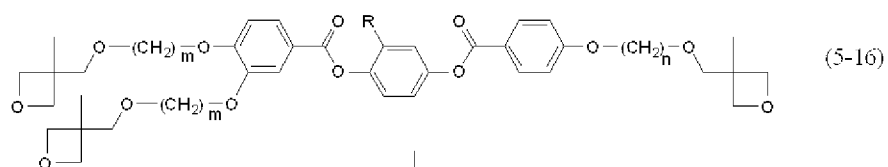
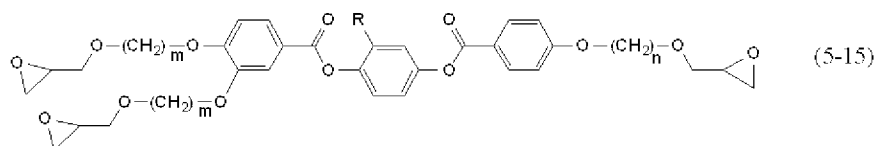
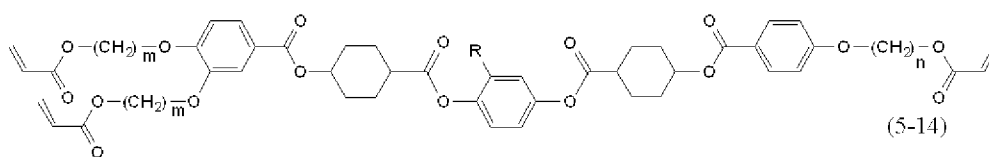


[0109]

[化41]

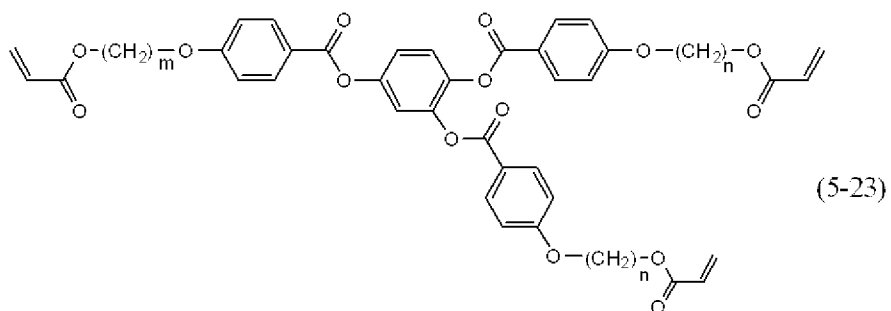
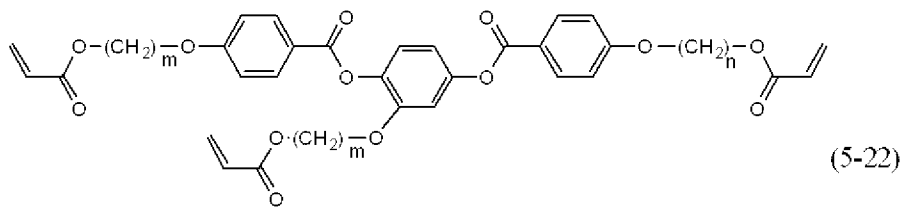
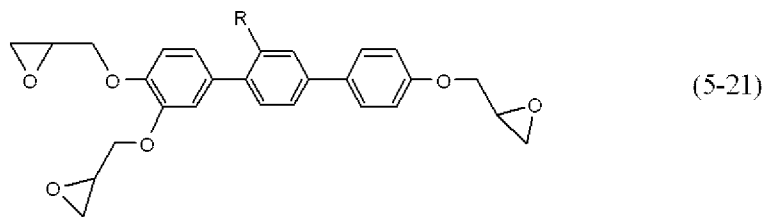
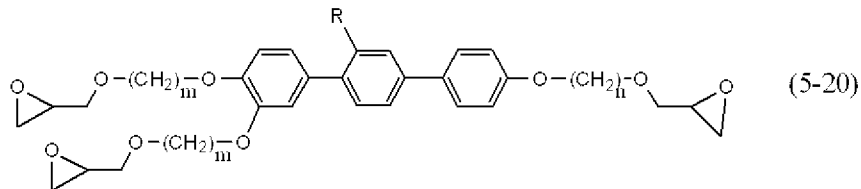
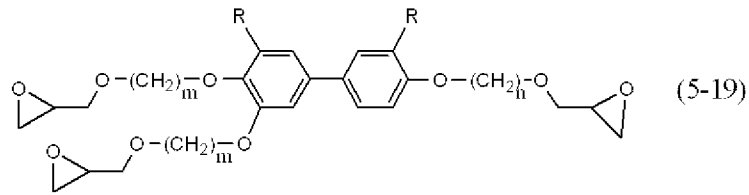


[0110] [化42]



[0111]

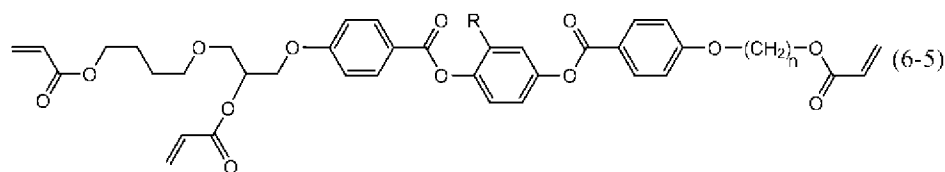
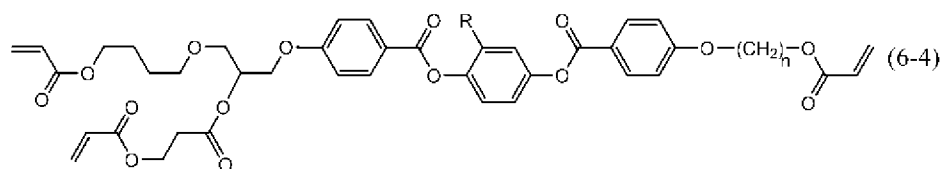
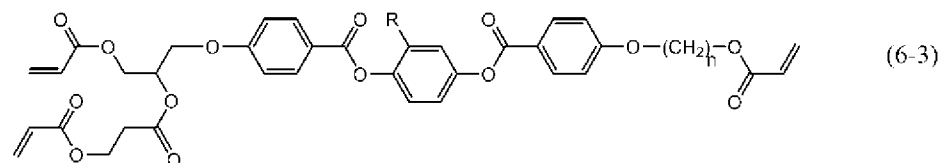
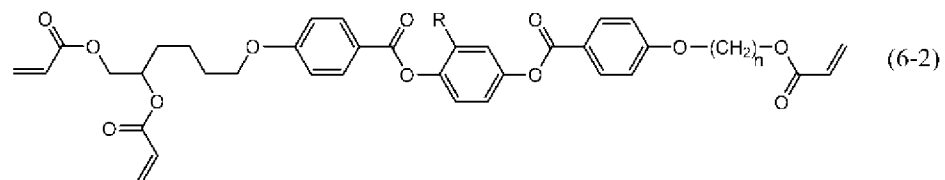
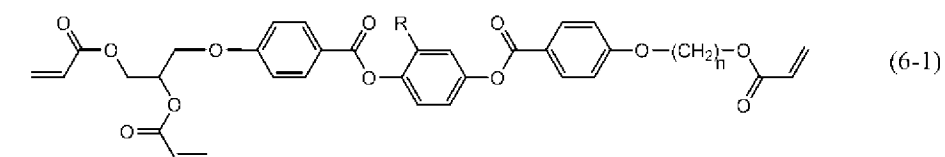
[化43]



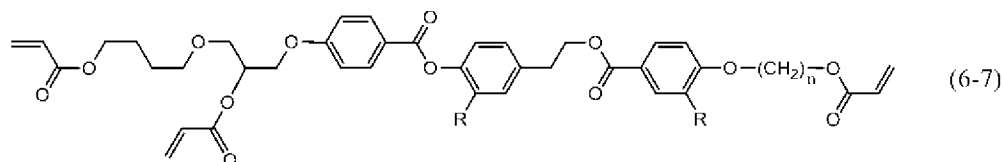
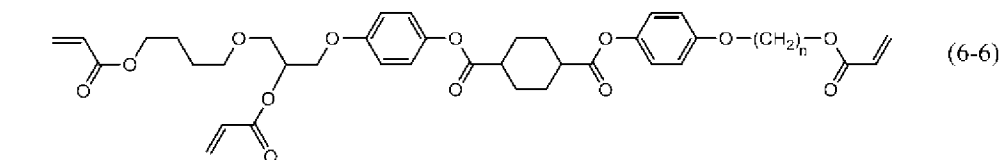
[0112] 上記式（５－１）～式（５－２３）において、 n 、 m は、各々独立して１～１０の整数数を表し、 R は、各々独立して水素原子、ハロゲン原子、炭素数１～６のアルキル基、炭素数１～６のアルコキシ基、シアノ基を示す。これらの基が炭素数１～６のアルキル基、あるいは炭素数１～６のアルコキシ基の場合、全部が未置換であるか、あるいは１つまたは２つ以上のハロゲン原子により置換されていてもよい。

上記一般式（６）で表される化合物として具体的には、下記の式（６－１）から式（６－１１）で表される化合物が好ましい。

[0113] [化44]

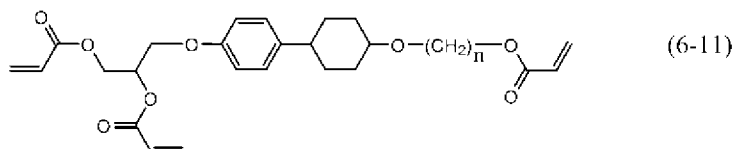
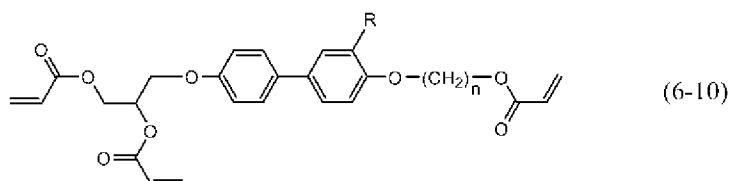
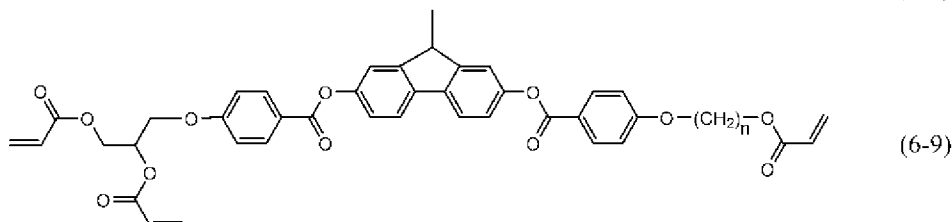
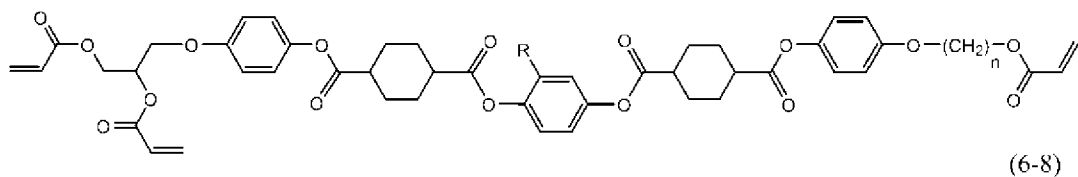


[0114] [化45]



[0115]

[化46]

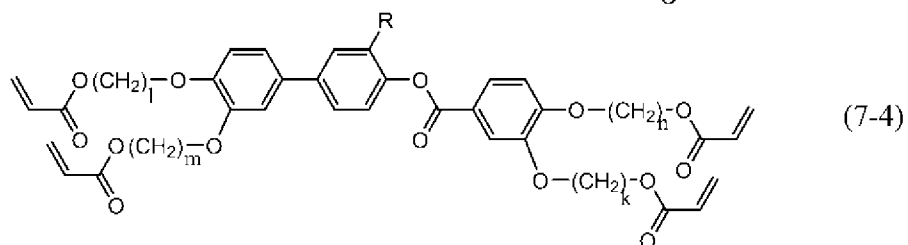
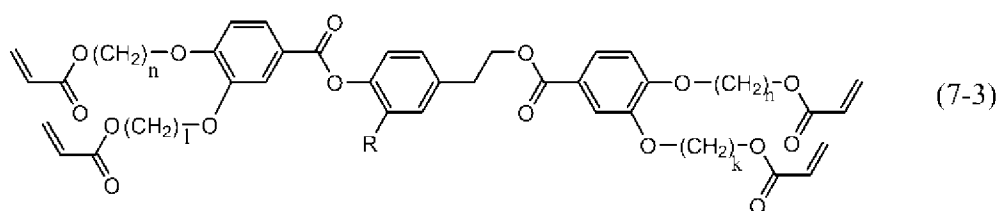
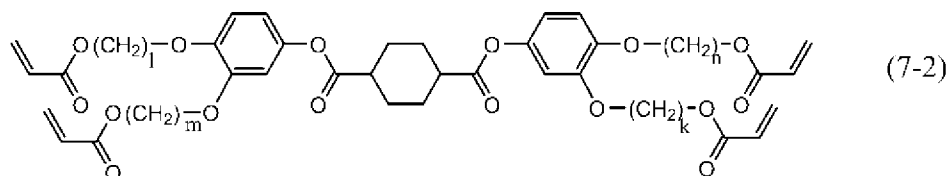
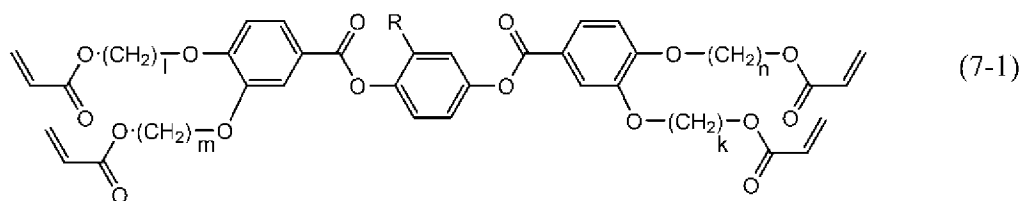


[0116] 上記式（６－１）～式（６－１１）において、 n は、各々独立して１～１０の整数数を表し、 R は、各々独立して水素原子、ハロゲン原子、炭素数１～６のアルキル基、炭素数１～６のアルコキシ基、シアノ基を示す。これらの基が炭素数１～６のアルキル基、あるいは炭素数１～６のアルコキシ基の場合、全部が未置換であるか、あるいは１つまたは２つ以上のハロゲン原子により置換されていてもよい。

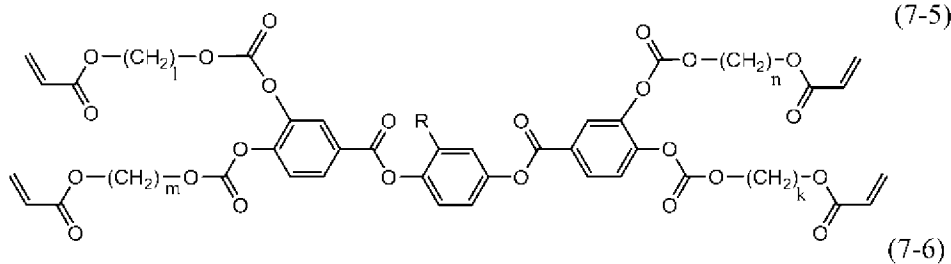
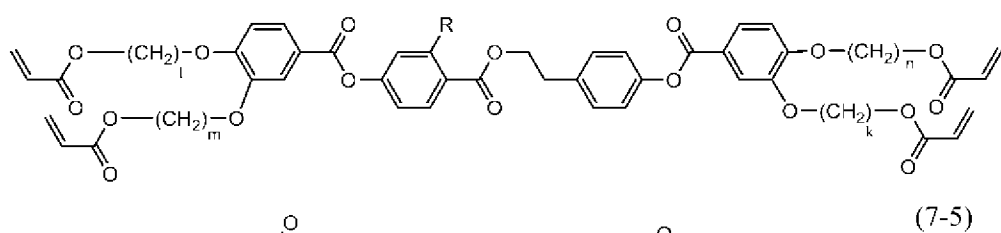
[0117] 上記一般式（７）で表される化合物として具体的には、ペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、ジトリメチロールプロパンテトラ（メタ）アクリレート、等のテトラ（メタ）アクリレート、あるいは、下記の式（７－１）から式（７－１４）で表される化合物が好ましい。

[0118]

[化47]

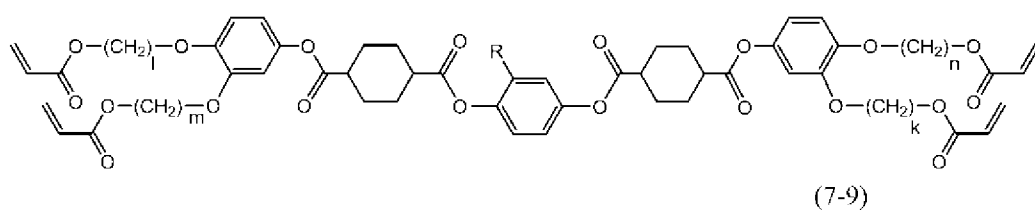
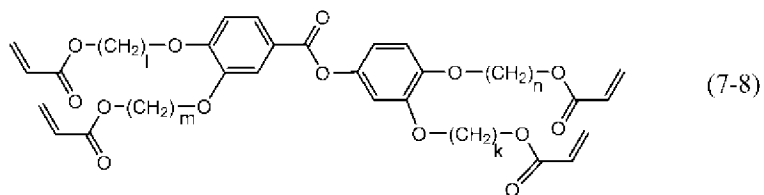
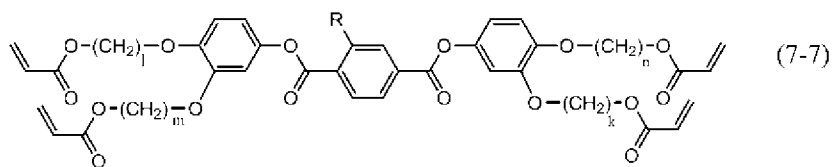


[0119] [化48]

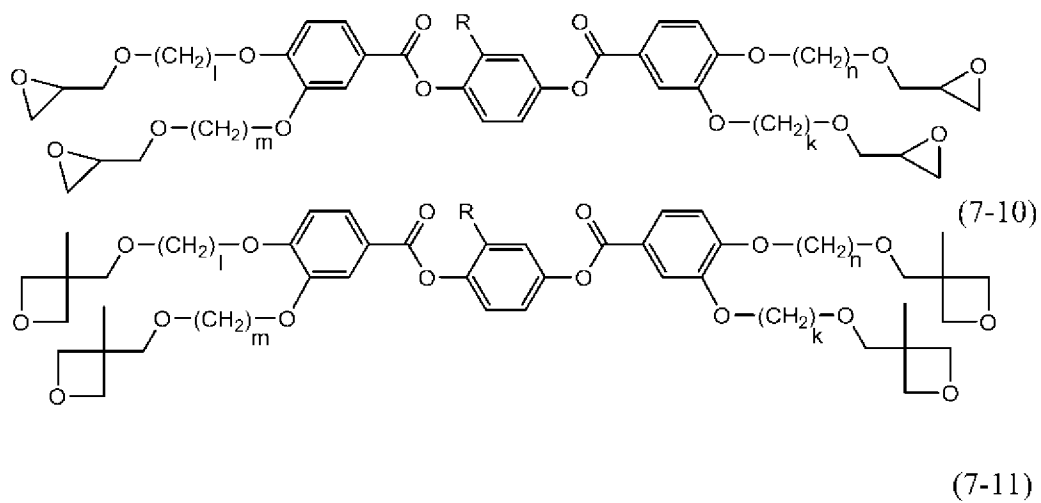


[0120]

[化49]

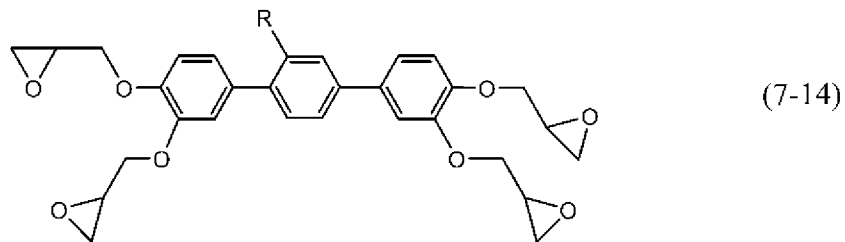
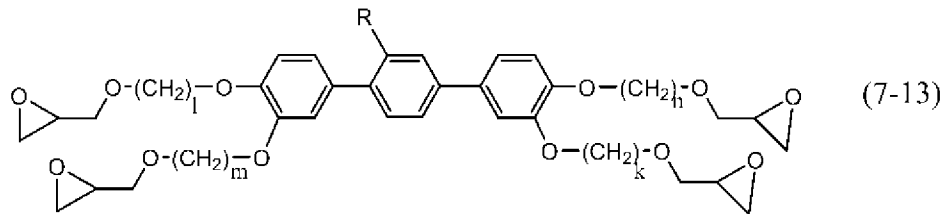
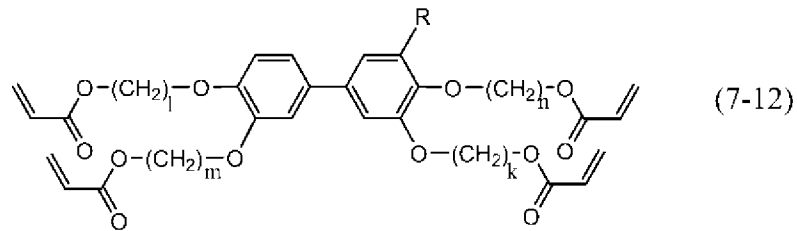


[0121] [化50]



[0122]

[化51]

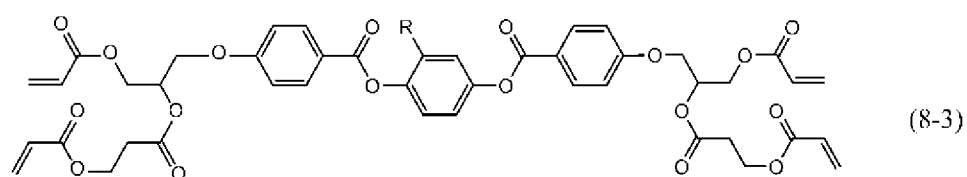
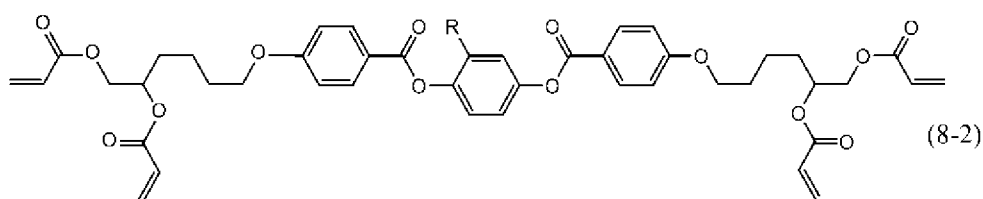
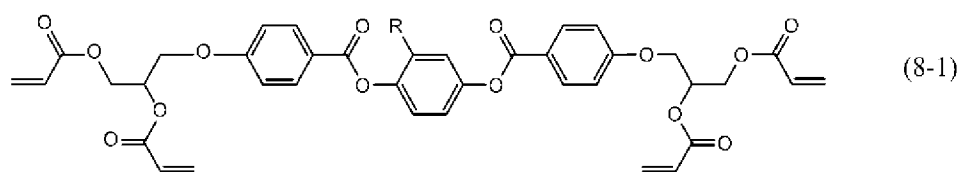


[0123] 上記式（7－1）～式（7－14）において、 n 、 m 、 l 、 k は、各々独立して1～10の整数数を表し、 R は、各々独立して水素原子、ハロゲン原子、炭素数1～6のアルキル基、炭素数1～6のアルコキシ基、シアノ基を示す。これらの基が炭素数1～6のアルキル基、あるいは炭素数1～6のアルコキシ基の場合、全部が未置換であるか、あるいは1つまたは2つ以上のハロゲン原子により置換されていてもよい。

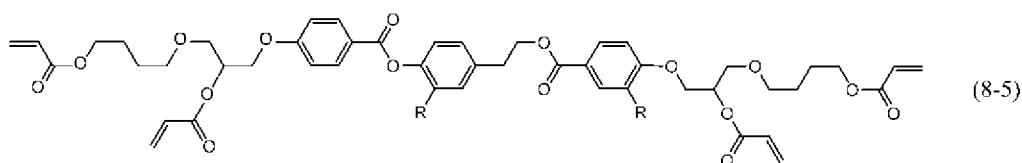
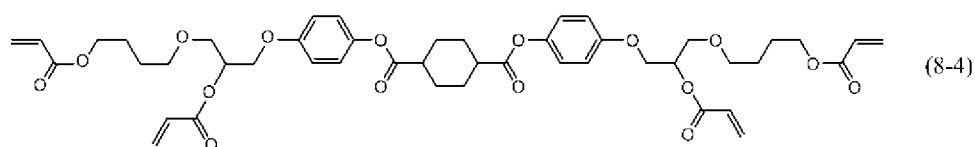
[0124] 上記一般式（8）で表される化合物として具体的には、下記の式（8－1）から式（8－10）で表される化合物が好ましい。

[0125]

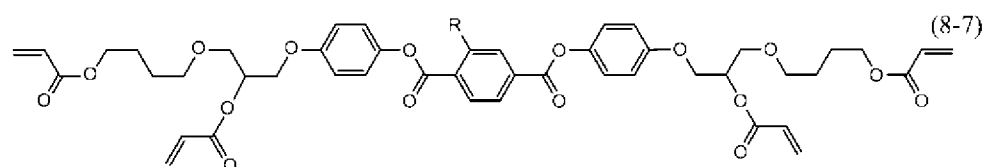
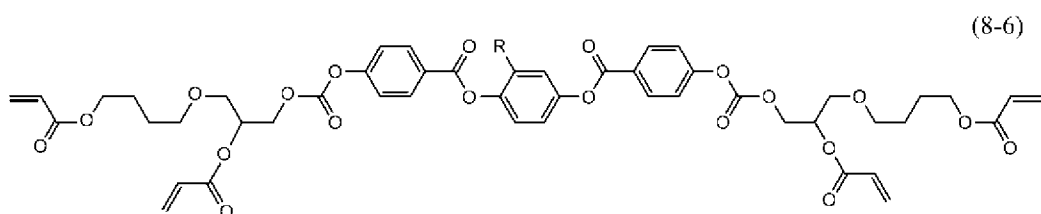
[化52]



[0126] [化53]

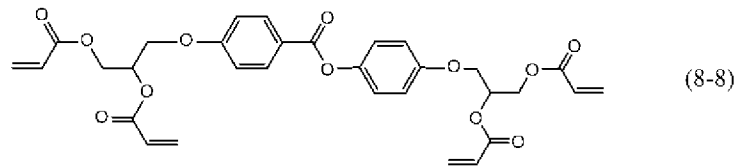


[0127] [化54]

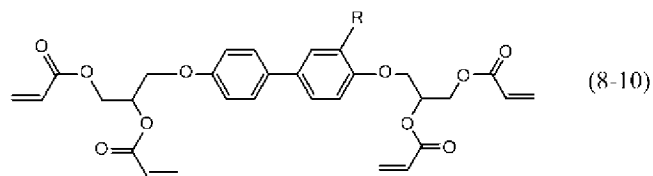
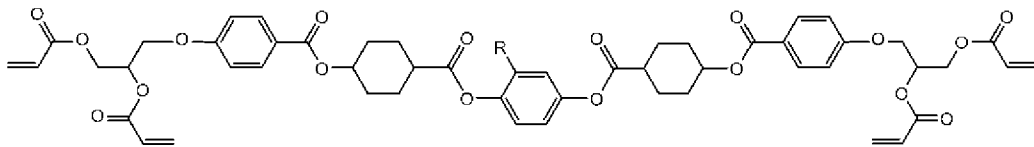


[0128]

[化55]



(8-9)



[0129] 上記式（８－１）～式（８－１０）において、Rは、各々独立して水素原子、ハロゲン原子、炭素数１～６のアルキル基、炭素数１～６のアルコキシ基、シアノ基を示す。これらの基が炭素数１～６のアルキル基、あるいは炭素数１～６のアルコキシ基の場合、全部が未置換であるか、あるいは１つまたは２つ以上のハロゲン原子により置換されていてもよい。

[0130] 上記した一般式（５）～（８）で表される重合性化合物の含有量は、本発明の光散乱型液晶素子用液晶組成物に用いる重合性化合物の合計量１００質量％に対し、ポリマーネットワークの架橋密度を高める観点から、１質量％以上であることが好ましく、３質量％以上であることがさらに好ましく、５質量％以上であることが特に好ましく、一方、架橋密度が高まりすぎることによって駆動電圧が高くなり過ぎない観点から、２０質量％以下であることが好ましく、１５質量％以下であることがより好ましく、１０質量％以下であることが特に好ましい。

[0131] 本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物には、上記一般式（１）～一般式（８）で表される重合性化合物と共に、基材との密着性を改善する基、例えば、ヒドロキシル基、チオール基、アミド基、アミノ基、リン酸基などの極性基を有する重合性化合物等のその他の重合性化合物を併用しても良い。

。

[0132] 本発明の光散乱型液晶素子用液晶組成物に用いる重合性化合物の含有量の総量は、本発明の光散乱型液晶素子用液晶組成物 100 質量%に対し、1 質量%以上であることが好ましく、3 質量%以上であることがさらに好ましく、5 質量%以上であることが特に好ましく、一方、架橋密度が高まりすぎることによって駆動電圧が高くなり過ぎない観点から、50 質量%以下であることが好ましく、40 質量%以下であることが好ましく、30 質量%以下であることが好ましく、20 質量%以下であることが好ましく、15 質量%以下であることがより好ましく、10 質量%以下であることが特に好ましい。

[0133] なお、本発明においては、前記した通り、以上詳述した第三の成分の中でも特に、前記一般式 (2-i) で表される重合性化合物、及び前記一般式 (3-i) で表される重合性化合物を用いることが駆動電圧の低減効果の点から好ましく、特に一般式 (2-i) で表される重合性化合物を用いることが好ましい。

(負の誘電率異方性を有する化合物)

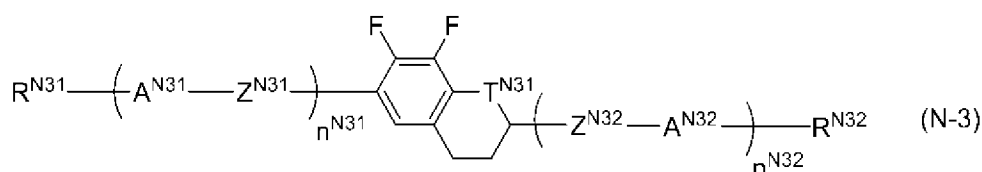
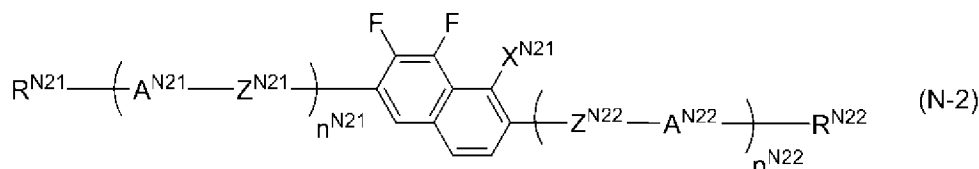
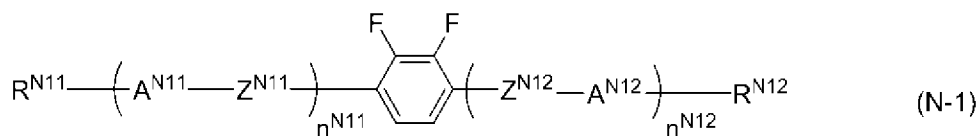
本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物には、第二成分として負の誘電率異方性を有する化合物を含有する。より具体的には、本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物には、下記一般式 (N-1) で表される化合物を 1 種又は 2 種以上含有することが好ましい。

[0134] 本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物は、少なくとも一般式 (N-1) で表される化合物を含むものであればよく、他の成分は限定されない。例えば、一般式 (N-1) で表される液晶化合物と共に、以下に示す液晶化合物群を任意に組み合わせて構成することができる。なお、以下特に断らない限り、単に組成物という時は液晶組成物を指す。

[0135] 本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物は、1 種類又は 2 種類以上の一般式 (N-1) で表される液晶化合物と共に、一般式 (N-2) 又は一般式 (N-3) で表される液晶化合物を、1 種類又は 2 種類以上含有してもよい。これら液晶化合物は誘電的に負の化合物（誘電率異方性の符号が負で、

その絶対値が2より大きい)に該当する。

[0136] [化56]



[0137] (式中、 R^{N11} 、 R^{N12} 、 R^{N21} 、 R^{N22} 、 R^{N31} 及び R^{N32} はそれぞれ独立して炭素原子数1～8のアルキル基を表し、該アルキル基中の1個又は非隣接の2個以上の $-\text{CH}_2-$ はそれぞれ独立して $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 又は $-\text{OCO}-$ によって置換されていてもよく、

A^{N11} 、 A^{N12} 、 A^{N21} 、 A^{N22} 、 A^{N31} 及び A^{N32} はそれぞれ独立して

(a) 1,4-シクロヘキシレン基(この基中に存在する1個の $-\text{CH}_2-$ 又は隣接していない2個以上の $-\text{CH}_2-$ は $-\text{O}-$ に置き換えられてもよい。)及び

(b) 1,4-フェニレン基(この基中に存在する1個の $-\text{CH}=\text{}$ 又は隣接していない2個以上の $-\text{CH}=\text{}$ は $-\text{N}=\text{}$ に置き換えられてもよい。)

(c) ナフタレン-2,6-ジイル基、1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基又はデカヒドロナフタレン-2,6-ジイル基(ナフタレン-2,6-ジイル基又は1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基中に存在する1個の $-\text{CH}=\text{}$ 又は隣接していない2個以上の $-\text{CH}=\text{}$ は $-\text{N}=\text{}$ に置き換えられてもよい。)

(d) 1,4-シクロヘキセニレン基

からなる群より選ばれる基を表し、上記の基 (a)、基 (b)、基 (c) 及び基 (d) はそれぞれ独立してシアノ基、フッ素原子又は塩素原子で置換されていても良く、

Z^{N11} 、 Z^{N12} 、 Z^{N21} 、 Z^{N22} 、 Z^{N31} 及び Z^{N32} はそれぞれ独立して単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-CH=N-N=CH-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 又は $-C\equiv C-$ を表し、

X^{N21} は水素原子又はフッ素原子を表し、

T^{N31} は $-CH_2-$ 又は酸素原子を表し、

n^{N11} 、 n^{N12} 、 n^{N21} 、 n^{N22} 、 n^{N31} 及び n^{N32} はそれぞれ独立して 0～3 の整数を表すが、 $n^{N11}+n^{N12}$ 、 $n^{N21}+n^{N22}$ 及び $n^{N31}+n^{N32}$ はそれぞれ独立して 1、2 又は 3 であり、 $A^{N11}\sim A^{N32}$ 、 $Z^{N11}\sim Z^{N32}$ が複数存在する場合は、それらは同一であっても異なっても良い。ただし、一般式 (i) で表される化合物を除く。)

一般式 (N-1)、(N-2) 及び (N-3) で表される化合物は、誘電率異方性が負でその絶対値が 2 よりも大きな化合物であることが好ましい。

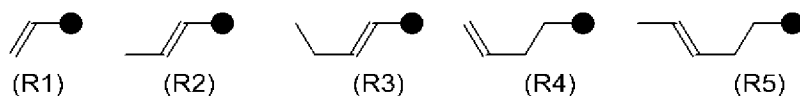
[0138] 一般式 (N-1)、(N-2) 及び (N-3) 中、 R^{N11} 、 R^{N12} 、 R^{N21} 、 R^{N22} 、 R^{N31} 及び R^{N32} はそれぞれ独立して、炭素原子数 1～8 のアルキル基、炭素原子数 1～8 のアルコキシ基、炭素原子数 2～8 のアルケニル基又は炭素原子数 2～8 のアルケニルオキシ基が好ましく、炭素原子数 1～5 のアルキル基、炭素原子数 1～5 のアルコキシ基、炭素原子数 2～5 のアルケニル基又は炭素原子数 2～5 のアルケニルオキシ基が好ましく、炭素原子数 1～5 のアルキル基又は炭素原子数 2～5 のアルケニル基が更に好ましく、炭素原子数 2～5 のアルキル基又は炭素原子数 2～3 のアルケニル基が更に好ましく、炭素原子数 3 のアルケニル基 (プロペニル基) が特に好ましい。

[0139] また、それが結合する環構造がフェニル基 (芳香族) である場合には、直鎖状の炭素原子数 1～5 のアルキル基、直鎖状の炭素原子数 1～4 のアルコ

キシ基及び炭素原子数4～5のアルケニル基が好ましく、それが結合する環構造がシクロヘキサン、ピラン及びジオキサンなどの飽和した環構造の場合には、直鎖状の炭素原子数1～5のアルキル基、直鎖状の炭素原子数1～4のアルコキシ基及び直鎖状の炭素原子数2～5のアルケニル基が好ましい。ネマチック相を安定化させるためには炭素原子及び存在する場合酸素原子の合計が5以下であることが好ましく、直鎖状であることが好ましい。

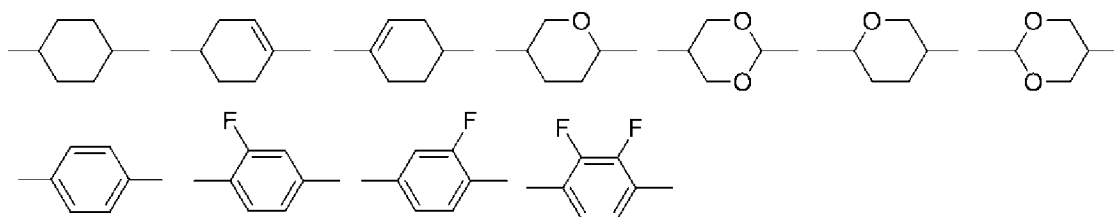
[0140] アルケニル基としては、式(R1)から式(R5)のいずれかで表される基から選ばれることが好ましい。(各式中の黒点は環構造中の炭素原子を表す。)

[0141] [化57]



[0142] A^{N11} 、 A^{N12} 、 A^{N21} 、 A^{N22} 、 A^{N31} 及び A^{N32} はそれぞれ独立して Δn を大きくすることが求められる場合には芳香族であることが好ましく、応答速度を改善するためには脂肪族であることが好ましく、トランス-1,4-シクロヘキシレン基、1,4-フェニレン基、2-フルオロ-1,4-フェニレン基、3-フルオロ-1,4-フェニレン基、3,5-ジフルオロ-1,4-フェニレン基、2,3-ジフルオロ-1,4-フェニレン基、1,4-シクロヘキセニレン基、1,4-ビスクロ[2.2.2]オクチレン基、ピペリジーン-1,4-ジイル基、ナフタレン-2,6-ジイル基、デカヒドロナフタレン-2,6-ジイル基又は1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基を表すことが好ましく、下記の構造を表すことがより好ましく、

[0143] [化58]



[0144] トランス-1, 4-シクロヘキシレン基、1, 4-シクロヘキセニレン基又は1, 4-フェニレン基を表すことがより好ましい。

[0145] Z^{N11} 、 Z^{N12} 、 Z^{N21} 、 Z^{N22} 、 Z^{N31} 及び Z^{N32} はそれぞれ独立して $-CH_2O-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CF_2CF_2-$ 又は単結合を表すことが好ましく、 $-CH_2O-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 又は単結合が更に好ましく、 $-CH_2O-$ 又は単結合が特に好ましい。 X^{N21} はフッ素原子が好ましい。 T^{N31} は酸素原子が好ましい。

[0146] $n^{N11} + n^{N12}$ 、 $n^{N21} + n^{N22}$ 及び $n^{N31} + n^{N32}$ は1又は2が好ましく、 n^{N11} が1であり n^{N12} が0である組み合わせ、 n^{N11} が2であり n^{N12} が0である組み合わせ、 n^{N11} が1であり n^{N12} が1である組み合わせ、 n^{N11} が2であり n^{N12} が1である組み合わせ、 n^{N21} が1であり n^{N22} が0である組み合わせ、 n^{N21} が2であり n^{N22} が0である組み合わせ、 n^{N31} が1であり n^{N32} が0である組み合わせ、 n^{N31} が2であり n^{N32} が0である組み合わせ、が好ましい。

[0147] 本発明の液晶素子の透明性を高める観点から、組成物は一般式 (N-2) 又は一般式 (N-3) で表される化合物は含有しないことが好ましい。

[0148] 本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物に含まれる非重合性液晶化合物の総量に対しての式 (N-1) で表される液晶化合物の好ましい含有量の下限値は30質量%であり、上限値は95質量%である。より好ましい含有量の下限値は45%であり、上限値は80質量%である。

[0149] 本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物に含まれる非重合性液晶化合物の総量に対しての式 (N-2) で表される液晶化合物の好ましい含有量は、0質量%である。ただし、透明性などの本願発明の目的を阻害しない限り、該含有量の下限値は、1質量%であり、10質量%であり、20質量%であってもよい。該含有量の上限値は、35質量%であり、25質量%であり、20質量%であってもよい。

[0150] 本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物に含まれる非重合性液晶化合物の組成物の総量に対しての式 (N-3) で表される液晶化合物の好ましい

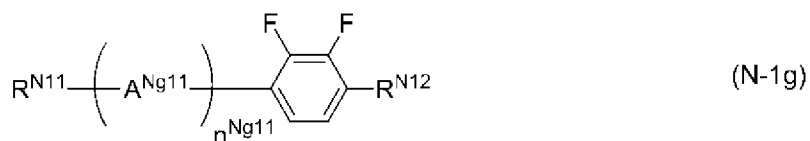
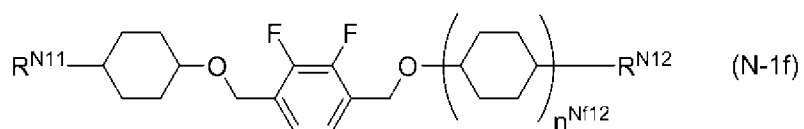
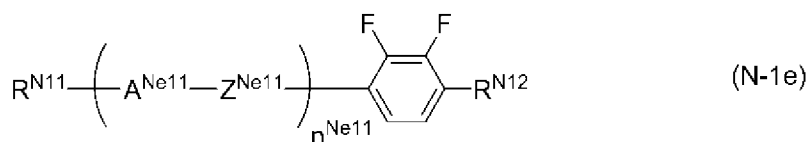
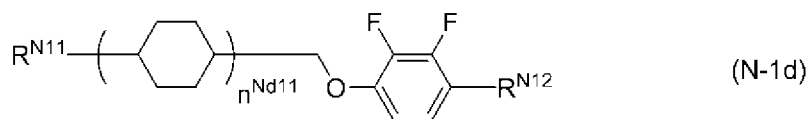
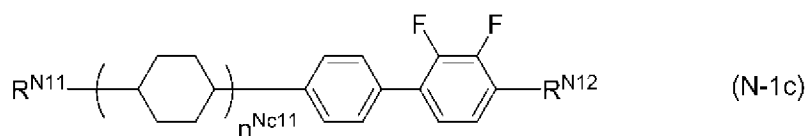
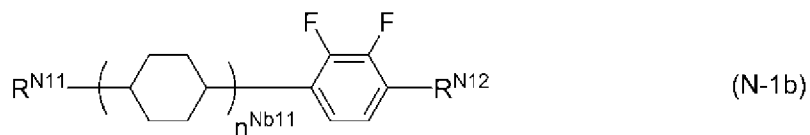
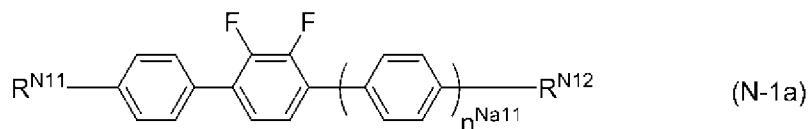
含有は、0質量%である。ただし、透明性などの本願発明の目的を阻害しない限り、該含有量の下限值は、1%であり、10質量%であり、20質量%であってもよい。該含有量の上限值は、35質量%であり、25質量%であり、20質量%であってもよい。

[0151] 本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物の粘度を低く保ち、応答速度が速い組成物が必要な場合は上記の下限值が低く上限値が低いことが好ましい。さらに、本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物の T_{NI} を高く保ち、温度安定性の良い組成物が必要な場合は上記の下限值が低く上限値が低いことが好ましい。また、駆動電圧を低く保つために誘電率異方性を大きくしたいときは、上記の下限值を高く上限値が高いことが好ましい。

[0152] 一般式(N-1)で表される化合物として、下記の一般式(N-1a)～(N-1g)で表される化合物群を挙げることができる。

[0153]

[化59]

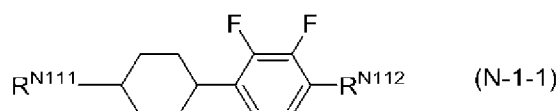


[0154] (式中、 R^{N11} 及び R^{N12} は一般式(N-1)における R^{N11} 及び R^{N12} と同じ意味を表し、 n^{Na11} は0又は1を表し、 n^{Nb11} は1又は2を表し、 n^{Nc11} は0又は1を表し、 n^{Nd11} は1又は2を表し、 n^{Ne11} は1又は2を表し、 n^{Nf11} は1又は2を表し、 n^{Ng11} は1又は2を表し、 A^{Ne11} はトランス-1,4-シクロヘキシレン基又は1,4-フェニレン基を表し、 A^{Ng11} はトランス-1,4-シクロヘキシレン基、1,4-シクロヘキセニレン基又は1,4-フェニレン基を表すが少なくとも1つは1,4-シクロヘキセニレン基を表し、 Z^{Ne11} は単結合又はエチレンを表すが少なくとも1つはエチレンを表す。)

より具体的には、一般式（N－1）で表される化合物は一般式（N－1－1）～（N－1－5）、（N－1－10）～（N－1－18）、（N－1－20）～（N－1－21）で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましい。

[0155] 一般式（N－1－1）で表される化合物は下記の化合物である。

[0156] [化60]



[0157] （式中、 R^{N111} 及び R^{N112} はそれぞれ独立して、一般式（N－1）における R^{N11} 及び R^{N12} と同じ意味を表す。）

R^{N111} は炭素原子数1～5のアルキル基又は炭素原子数2～5のアルケニル基が好ましく、プロピル基、ペンチル基又はビニル基が好ましい。 R^{N112} は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数4～5のアルケニル基又は炭素原子数1～4のアルコキシ基が好ましく、エトキシ基又はブトキシ基が好ましい。

[0158] 一般式（N－1－1）で表される化合物は単独で使用することもできるが、2以上の化合物を組み合わせ使用することもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせ使用する。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

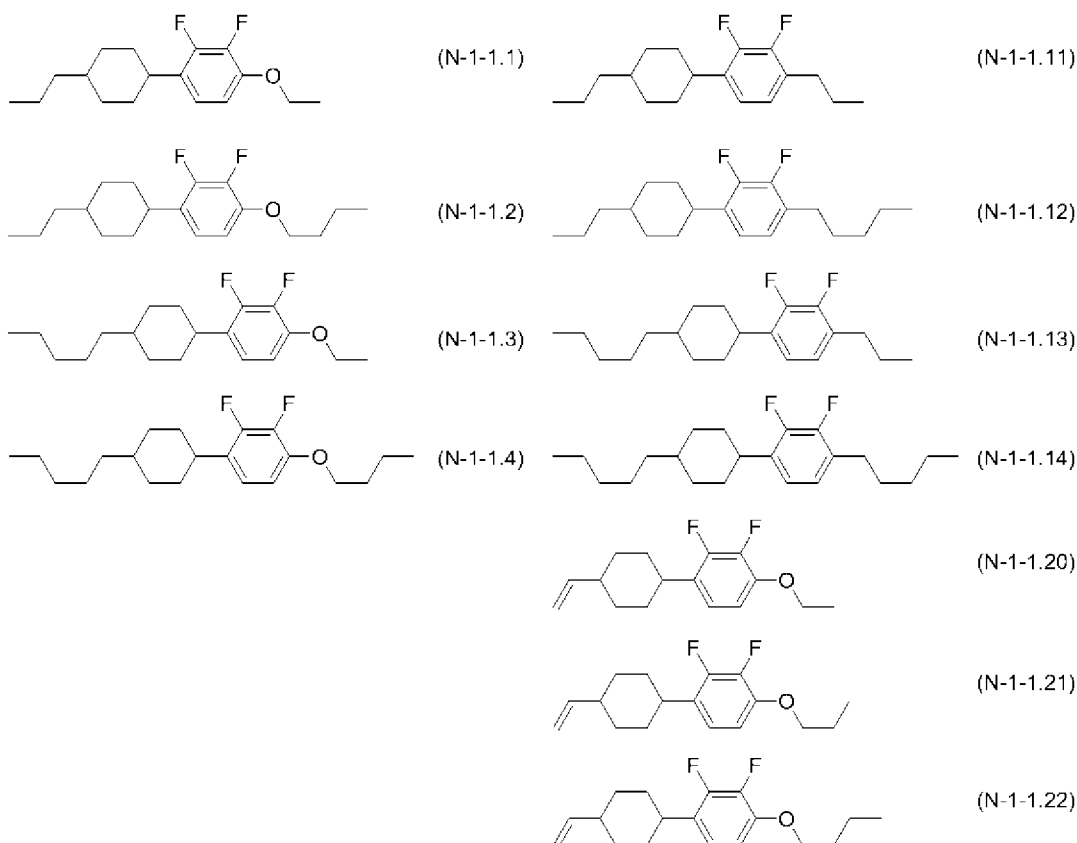
[0159] $\Delta\epsilon$ の改善を重視する場合には含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は含有量を多めに設定すると効果が高く、 T_N を重視する場合は含有量を少なめに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0160] 本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物に含まれる非重合性液晶化合

物の総量に対しての、式（N-1-1）で表される化合物の、好ましい含有量の下限値は0％であり、上限値は25％である。より好ましい含有量の下限値は0％であり、上限値は15％である。

[0161] さらに、一般式（N-1-1）で表される化合物は、式（N-1-1.1）から式（N-1-1.23）で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式（N-1-1.1）～（N-1-1.4）で表される化合物であることが好ましく、式（N-1-1.1）及び式（N-1-1.3）で表される化合物が好ましい。

[0162] [化61]

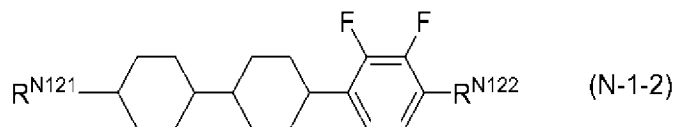


[0163] 式（N-1-1.1）～（N-1-1.22）で表される化合物は単独で使用することも、組み合わせて使用することも可能である。

[0164] 一般式（N-1-2）で表される化合物は下記の化合物である。

[0165]

[化62]



[0166] (式中、 R^{N121} 及び R^{N122} はそれぞれ独立して、一般式(N-1)における R^{N11} 及び R^{N12} と同じ意味を表す。)

R^{N121} は炭素原子数1～5のアルキル基又は炭素原子数2～5のアルケニル基が好ましく、エチル基、プロピル基、ブチル基又はペンチル基が好ましい。 R^{N122} は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数4～5のアルケニル基又は炭素原子数1～4のアルコキシ基が好ましく、メチル基、プロピル基、メトキシ基、エトキシ基又はプロポキシ基が好ましい。

[0167] 一般式(N-1-2)で表される化合物は単独で使用することもできるが、2以上の化合物を組み合わせることもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせる使用する。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

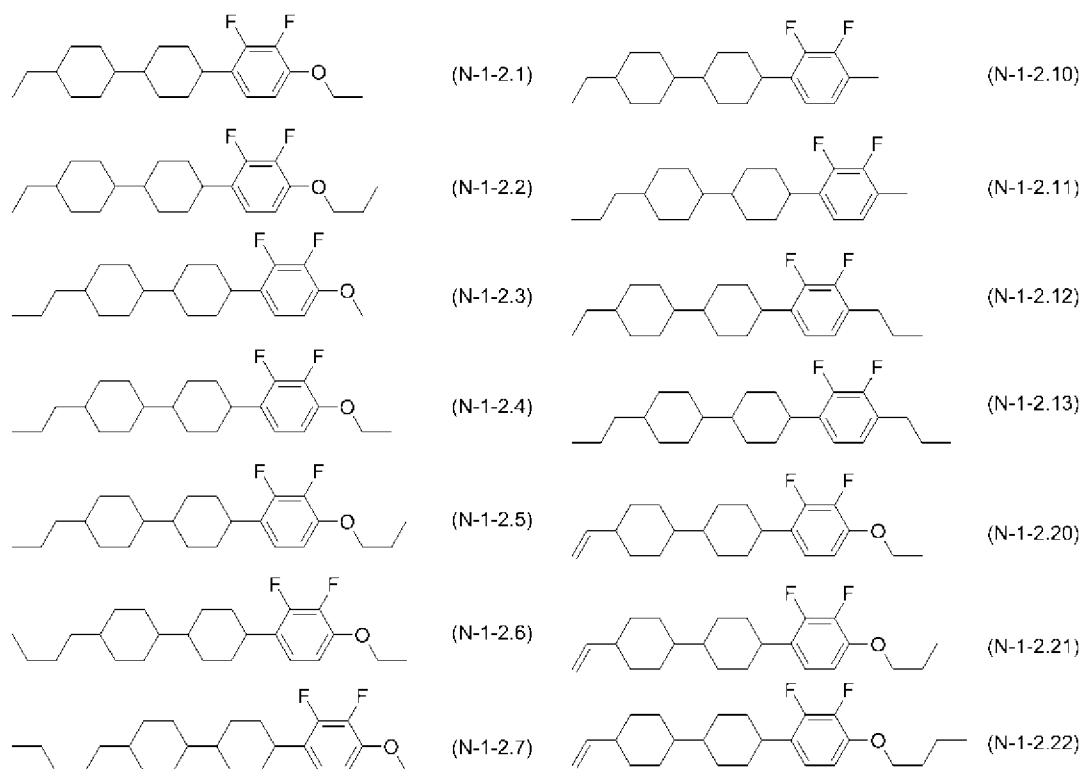
[0168] $\Delta\epsilon$ の改善を重視する場合には含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は含有量を少なめに設定すると効果が高く、 T_{NI} を重視する場合は含有量を多めに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0169] 本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物に含まれる非重合性液晶化合物の総量に対しての、式(N-1-2)で表される化合物の、好ましい含有量の下限値は0質量%であり、上限値は30質量%である。より好ましい含有量の下限値は0質量%であり、上限値は20質量%である。

[0170] さらに、一般式(N-1-2)で表される化合物は、式(N-1-2.1)から式(N-1-2.22)で表される化合物群から選ばれる化合物であ

ることが好ましく、式 (N-1-2. 3) から式 (N-1-2. 7)、式 (N-1-2. 10)、式 (N-1-2. 11)、式 (N-1-2. 13) 及び式 (N-1-2. 20) で表される化合物であることが好ましく、 $\Delta \varepsilon$ の改良を重視する場合には式 (N-1-2. 3) から式 (N-1-2. 7) で表される化合物が好ましく、 T_{NI} の改良を重視する場合には式 (N-1-2. 10)、式 (N-1-2. 11) 及び式 (N-1-2. 13) で表される化合物であることが好ましく、応答速度の改良を重視する場合には式 (N-1-2. 20) で表される化合物であることが好ましい。

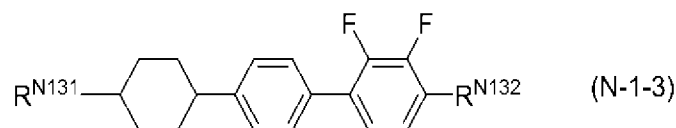
[0171] [化63]



[0172] 式 (N-1-2. 1) から式 (N-1-2. 22) で表される化合物は単独で使用することも、組み合わせて使用することも可能である。

[0173] 一般式 (N-1-3) で表される化合物は下記の化合物である。

[0174] [化64]



[0175] (式中、 R^{N131} 及び R^{N132} はそれぞれ独立して、一般式(N-1)における R^{N11} 及び R^{N12} と同じ意味を表す。)

R^{N131} は炭素原子数1～5のアルキル基又は炭素原子数2～5のアルケニル基が好ましく、エチル基、プロピル基又はブチル基が好ましい。 R^{N132} は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数3～5のアルケニル基又は炭素原子数1～4のアルコキシ基が好ましく、1-プロペニル基、エトキシ基、プロポキシ基又はブトキシ基が好ましい。

[0176] 一般式(N-1-3)で表される化合物は単独で使用することもできるが、2以上の化合物を組み合わせ使用することもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせ使用する。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

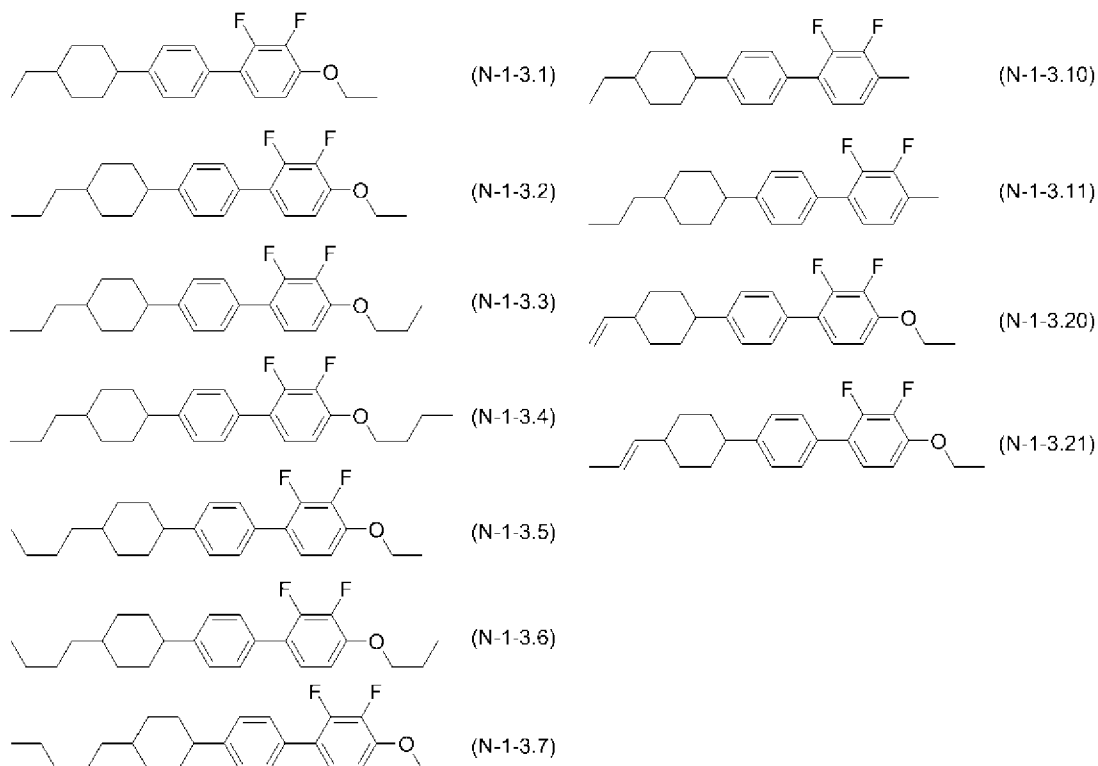
[0177] $\Delta\epsilon$ の改善を重視する場合には含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は含有量を多めに設定すると効果が高く、 T_N を重視する場合は含有量をおおめに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0178] 本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物に含まれる非重合性液晶化合物の総量に対しての、式(N-1-3)で表される化合物の、好ましい含有量の下限値は5質量%であり、上限値は50質量%である。より好ましい含有量の下限値は10質量%であり、上限値は35質量%である。

[0179] さらに、一般式(N-1-3)で表される化合物は、式(N-1-3.1)から式(N-1-3.21)で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式(N-1-3.1)～(N-1-3.7)及び式(N-1-3.21)で表される化合物であることが好ましく、式(N-1-3.1)、式(N-1-3.2)、式(N-1-3.3)、式(N-1-3.

4) 及び式 (N-1-3. 6) で表される化合物が好ましい。

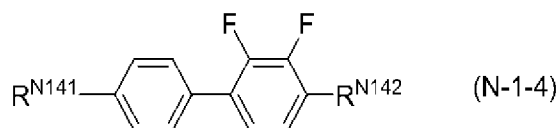
[0180] [化65]



[0181] 式 (N-1-3. 1) ~ 式 (N-1-3. 4)、式 (N-1-3. 6) 及び式 (N-1-3. 21) で表される化合物は単独で使用することも、組み合わせて使用することも可能であるが、式 (N-1-3. 1) 及び式 (N-1-3. 2) の組み合わせ、式 (N-1-3. 3)、式 (N-1-3. 4) 及び式 (N-1-3. 6) から選ばれる2種又は3種の組み合わせが好ましい。

[0182] 一般式 (N-1-4) で表される化合物は下記の化合物である。

[0183] [化66]



[0184] (式中、R^{N141}及びR^{N142}はそれぞれ独立して、一般式 (N-1) におけるR^{N11}及びR^{N12}と同じ意味を表す。)

R^{N141}及びR^{N142}はそれぞれ独立して、炭素原子数1~5のアルキル基、

炭素原子数 4 ～ 5 のアルケニル基又は炭素原子数 1 ～ 4 のアルコキシ基が好ましく、メチル基、プロピル基、エトキシ基又はブトキシ基が好ましい。

[0185] 一般式 (N-1-4) で表される化合物は単独で使用することもできるが、2 以上の化合物を組み合わせることもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせる使用する。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては 1 種類であり、2 種類であり、3 種類であり、4 種類であり、5 種類以上である。

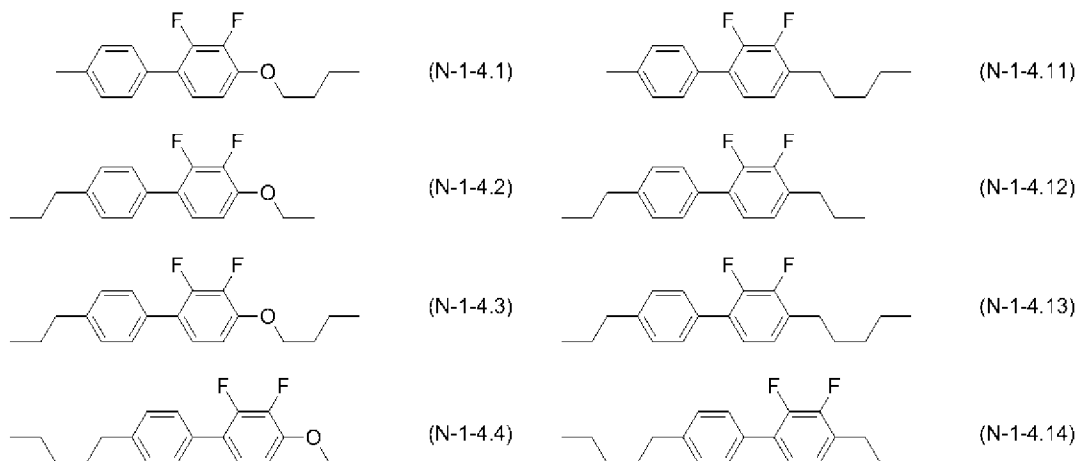
[0186] $\Delta \varepsilon$ の改善を重視する場合には含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は含有量を多めに設定すると効果が高く、 T_N を重視する場合は含有量を少なめに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0187] 本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物に含まれる非重合性液晶化合物の総量に対しての、式 (N-1-4) で表される化合物の、好ましい含有量の下限値は 0 質量%であり、上限値は 25 質量%である。より好ましい含有量の下限値は 0 質量%であり、上限値は 15 質量%である。

[0188] さらに、一般式 (N-1-4) で表される化合物は、式 (N-1-4. 1) から式 (N-1-4. 14) で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式 (N-1-4. 1) ～ (N-1-4. 4) で表される化合物であることが好ましく、式 (N-1-4. 1)、式 (N-1-4. 2) 及び式 (N-1-4. 4) で表される化合物が好ましい。

[0189]

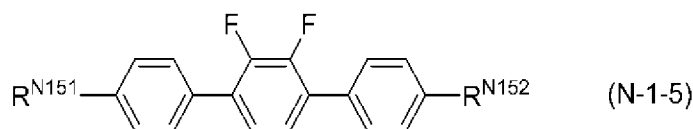
[化67]



[0190] 式 (N-1-4.1) ~ (N-1-4.14) で表される化合物は単独で使用することも、組み合わせて使用することも可能である。

[0191] 一般式 (N-1-5) で表される化合物は下記の化合物である。

[0192] [化68]



[0193] (式中、 R^{N151} 及び R^{N152} はそれぞれ独立して、一般式 (N-1) における R^{N11} 及び R^{N12} と同じ意味を表す。)

R^{N151} 及び R^{N152} はそれぞれ独立して、炭素原子数 1 ~ 5 のアルキル基、炭素原子数 4 ~ 5 のアルケニル基又は炭素原子数 1 ~ 4 のアルコキシ基が好ましくエチル基、プロピル基又はブチル基が好ましい。

[0194] 一般式 (N-1-5) で表される化合物は単独で使用することもできるが、2 以上の化合物を組み合わせて使用することもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせて使用する。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては 1 種類であり、2 種類であり、3 種類であり、4 種類であり、5 種類以上である。

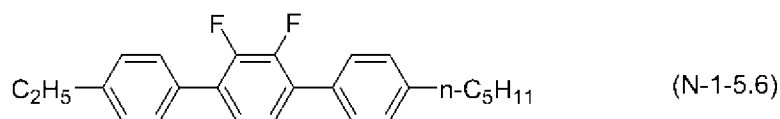
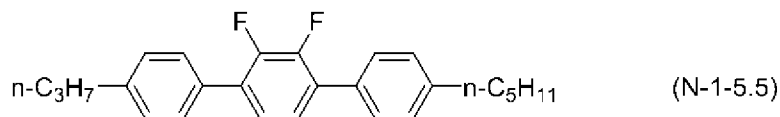
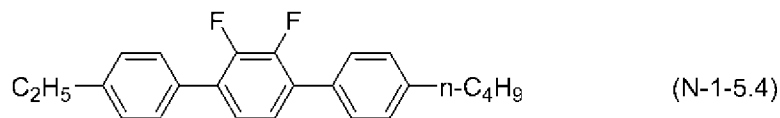
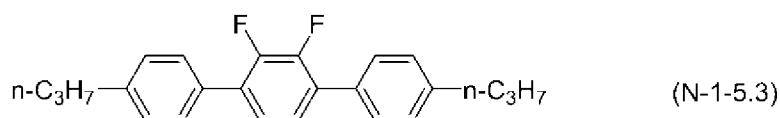
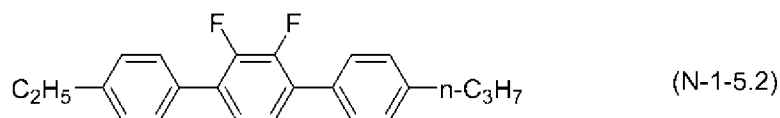
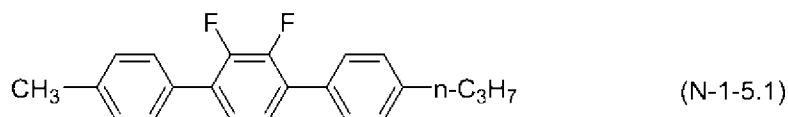
[0195] $\Delta \epsilon$ の改善を重視する場合には含有量を高めに設定することが好ましく、

低温での溶解性を重視する場合は含有量を少なめに設定すると効果が高く、 T_{NI} を重視する場合は含有量を多めに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0196] 本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物に含まれる非重合性液晶化合物の総量に対しての、式(N-1-5)で表される化合物の、好ましい含有量の下限値は0質量%であり、上限値は30質量%である。より好ましい含有量の下限値は0質量%であり、上限値は20質量%である。

[0197] さらに、一般式(N-1-5)で表される化合物は、式(N-1-5.1)から式(N-1-5.6)で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式(N-1-5.1)、式(N-1-5.2)及び式(N-1-5.4)で表される化合物が好ましい。

[0198] [化69]

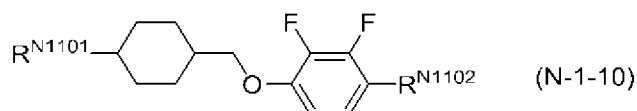


[0199] 式(N-1-5.1)、式(N-1-5.2)及び式(N-1-5.4)で表される化合物は単独で使用することも、組み合わせて使用することも可

能である。

[0200] 一般式 (N-1-10) で表される化合物は下記の化合物である。

[0201] [化70]



[0202] (式中、 R^{N1101} 及び R^{N1102} はそれぞれ独立して、一般式 (N-1) における R^{N11} 及び R^{N12} と同じ意味を表す。)

R^{N1101} は炭素原子数1～5のアルキル基又は炭素原子数2～5のアルケニル基が好ましく、エチル基、プロピル基、ブチル基、ビニル基又は1-プロペニル基が好ましい。 R^{N1102} は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数4～5のアルケニル基又は炭素原子数1～4のアルコキシ基が好ましく、エトキシ基、プロポキシ基又はブトキシ基が好ましい。

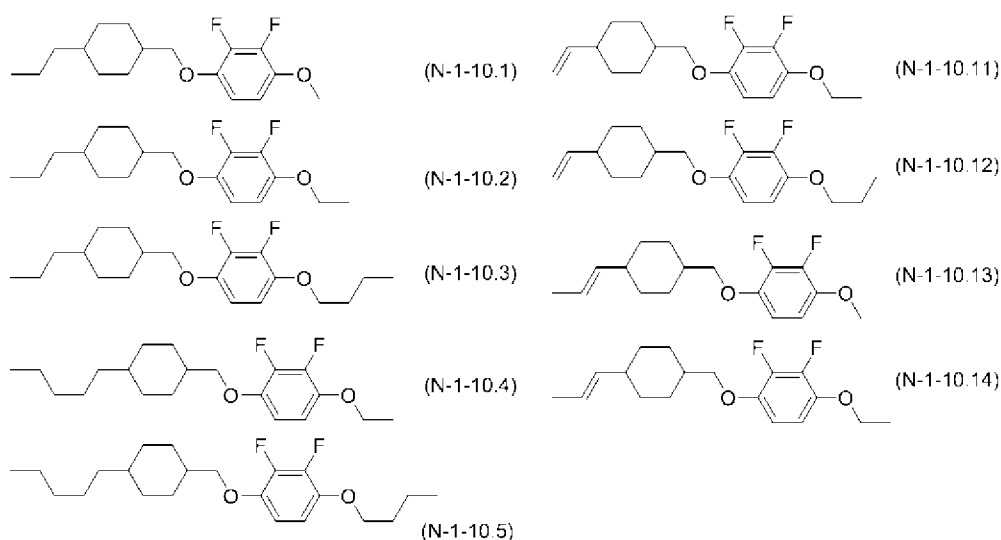
[0203] 一般式 (N-1-10) で表される化合物は単独で使用することもできるが、2以上の化合物を組み合わせ使用することもできる。組み合わせることが出来る化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせ使用。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

[0204] $\Delta\epsilon$ の改善を重視する場合には含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は含有量を高めに設定すると効果が高く、 T_N を重視する場合は含有量を高めに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0205] 本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物に含まれる非重合性液晶化合物の総量に対しての、式 (N-1-10) で表される化合物の、好ましい含有量の下限値は0質量%であり、上限値は35質量%である。より好ましい含有量の下限値は2質量%であり、上限値は25質量%である。

[0206] さらに、一般式 (N-1-10) で表される化合物は、式 (N-1-10.1) から式 (N-1-10.21) で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式 (N-1-10.1) ~ (N-1-10.5) 式 (N-1-10.20) 及び式 (N-1-10.21) で表される化合物であることが好ましく、式 (N-1-10.1)、式 (N-1-10.2)、式 (N-1-10.20) 及び式 (N-1-10.21) で表される化合物が好ましい。

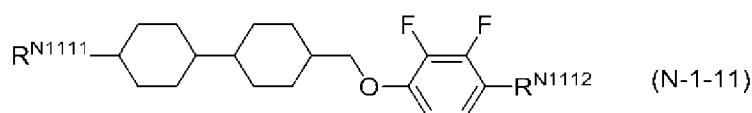
[0207] [化71]



[0208] 式 (N-1-10.1)、式 (N-1-10.2)、式 (N-1-10.20) 及び式 (N-1-10.21) で表される化合物は単独で使用することも、組み合わせて使用することも可能である。

[0209] 一般式 (N-1-11) で表される化合物は下記の化合物である。

[0210] [化72]



[0211] (式中、 R^{N1111} 及び R^{N1112} はそれぞれ独立して、一般式 (N-1) における R^{N11} 及び R^{N12} と同じ意味を表す。)

R^{N1111} は炭素原子数 1 ~ 5 のアルキル基又は炭素原子数 2 ~ 5 のアルケニル基が好ましく、エチル基、プロピル基、ブチル基、ビニル基又は 1-プロ

ペニル基が好ましい。 R^{N1112} は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数4～5のアルケニル基又は炭素原子数1～4のアルコキシ基が好ましく、エトキシ基、プロポキシ基又はブトキシ基が好ましい。

[0212] 一般式(N-1-11)で表される化合物は単独で使用することもできるが、2以上の化合物を組み合わせ使用することもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせ使用する。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

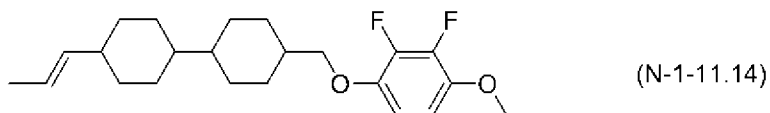
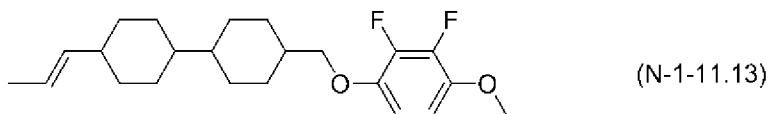
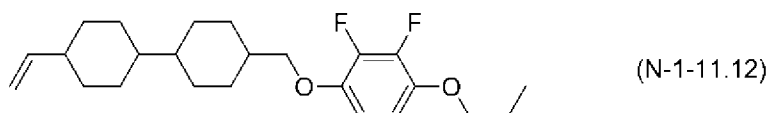
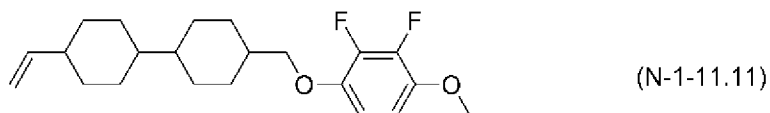
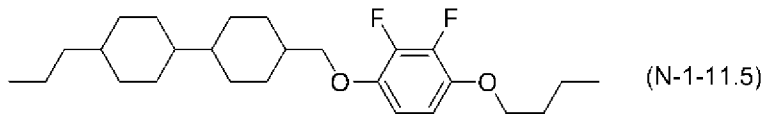
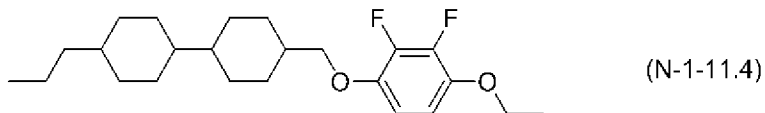
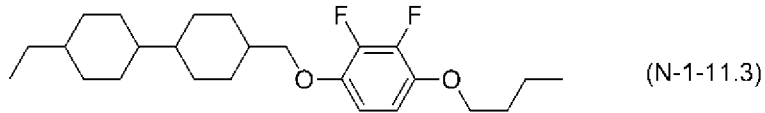
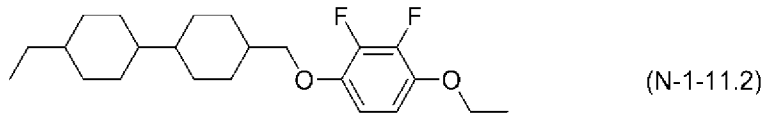
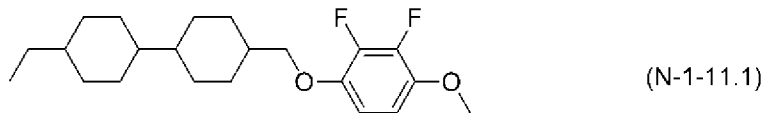
[0213] $\Delta\epsilon$ の改善を重視する場合には含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は含有量を低めに設定すると効果が高く、 T_N を重視する場合は含有量を高めに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0214] 本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物に含まれる非重合性液晶化合物の総量に対しての、式(N-1-11)で表される化合物の、好ましい含有量の下限値は0質量%であり、上限値は75質量%である。より好ましい含有量の下限値は2%であり、上限値は50質量%である。

[0215] さらに、一般式(N-1-11)で表される化合物は、式(N-1-11.1)から式(N-1-11.14)で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式(N-1-11.1)～(N-1-11.5)で表される化合物であることが好ましく、式(N-1-11.2及び式(N-1-11.4)で表される化合物が好ましい。

[0216]

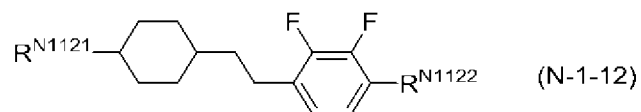
[化73]



[0217] 式 (N-1-11.2) 及び式 (N-1-11.4) で表される化合物は単独で使用することも、組み合わせて使用することも可能である

一般式 (N-1-12) で表される化合物は下記の化合物である。

[0218] [化74]



[0219] (式中、 R^{N1121} 及び R^{N1122} はそれぞれ独立して、一般式 (N-1) における R^{N11} 及び R^{N12} と同じ意味を表す。)

R^{N1121} は炭素原子数1～5のアルキル基又は炭素原子数2～5のアルケニル基が好ましく、エチル基、プロピル基又はブチル基が好ましい。 R^{N1122} は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数4～5のアルケニル基又は炭素原子数1～4のアルコキシ基が好ましく、エトキシ基、プロポキシ基又はブトキシ基が好ましい。

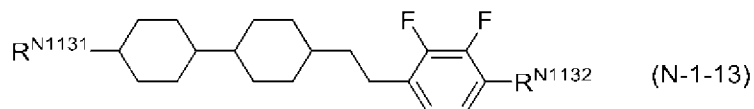
[0220] 一般式(N-1-12)で表される化合物は単独で使用することもできるが、2以上の化合物を組み合わせることもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせる使用する。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

[0221] $\Delta\epsilon$ の改善を重視する場合には含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は含有量を多めに設定すると効果が高く、 T_N を重視する場合は含有量をおおめに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0222] 本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物に含まれる非重合性液晶化合物の総量に対しての、式(N-1-12)で表される化合物の、好ましい含有量の下限値は0質量%であり、上限値は25質量%である。より好ましい含有量の下限値は0質量%であり、上限値は15質量%である。

[0223] 一般式(N-1-13)で表される化合物は下記の化合物である。

[0224] [化75]



[0225] (式中、 R^{N1131} 及び R^{N1132} はそれぞれ独立して、一般式(N-1)における R^{N11} 及び R^{N12} と同じ意味を表す。)

R^{N1131} は炭素原子数1～5のアルキル基又は炭素原子数2～5のアルケニ

ル基が好ましく、エチル基、プロピル基又はブチル基が好ましい。R^{N1132}は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数4～5のアルケニル基又は炭素原子数1～4のアルコキシ基が好ましく、エトキシ基、プロポキシ基又はブトキシ基が好ましい。

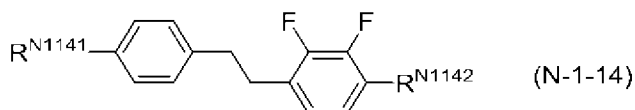
[0226] 一般式(N-1-13)で表される化合物は単独で使用することもできるが、2以上の化合物を組み合わせることもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせる使用する。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

[0227] Δεの改善を重視する場合には含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は含有量を多めに設定すると効果が高く、T_Nを重視する場合は含有量をおおめに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0228] 本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物に含まれる非重合性液晶化合物の総量に対しての、式(N-1-13)で表される化合物の、好ましい含有量の下限値は0質量%であり、上限値は25質量%である。より好ましい含有量の下限値は0質量%であり、上限値は15質量%である。

[0229] 一般式(N-1-14)で表される化合物は下記の化合物である。

[0230] [化76]



[0231] (式中、R^{N1141}及びR^{N1142}はそれぞれ独立して、一般式(N-1)におけるR^{N11}及びR^{N12}と同じ意味を表す。)

R^{N1141}は炭素原子数1～5のアルキル基又は炭素原子数2～5のアルケニル基が好ましく、エチル基、プロピル基又はブチル基が好ましい。R^{N1142}は

炭素原子数 1 ～ 5 のアルキル基、炭素原子数 4 ～ 5 のアルケニル基又は炭素原子数 1 ～ 4 のアルコキシ基が好ましく、エトキシ基、プロポキシ基又はブトキシ基が好ましい。

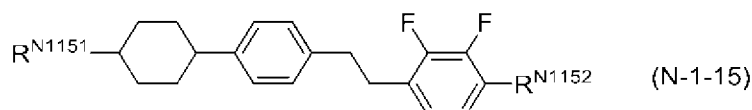
[0232] 一般式 (N-1-14) で表される化合物は単独で使用することもできるが、2 以上の化合物を組み合わせることもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせる使用する。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては 1 種類であり、2 種類であり、3 種類であり、4 種類であり、5 種類以上である。

[0233] $\Delta \varepsilon$ の改善を重視する場合には含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は含有量を多めに設定すると効果が高く、 T_N を重視する場合は含有量をおおめに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0234] 本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物に含まれる非重合性液晶化合物の総量に対しての、式 (N-1-14) で表される化合物の、好ましい含有量の下限値は 0 質量%であり、上限値は 25 質量%である。より好ましい含有量の下限値は 0 質量%であり、上限値は 15 質量%である。

[0235] 一般式 (N-1-15) で表される化合物は下記の化合物である。

[0236] [化77]



[0237] (式中、 R^{N1151} 及び R^{N1152} はそれぞれ独立して、一般式 (N-1) における R^{N11} 及び R^{N12} と同じ意味を表す。)

R^{N1151} は炭素原子数 1 ～ 5 のアルキル基又は炭素原子数 2 ～ 5 のアルケニル基が好ましく、エチル基、プロピル基又はブチル基が好ましい。 R^{N1152} は炭素原子数 1 ～ 5 のアルキル基、炭素原子数 4 ～ 5 のアルケニル基又は炭素

原子数 1 ～ 4 のアルコキシ基が好ましく、エトキシ基、プロポキシ基又はブトキシ基が好ましい。

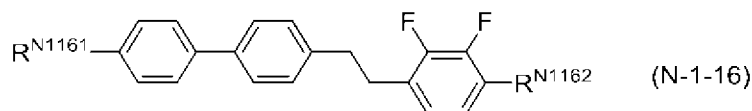
[0238] 一般式 (N-1-15) で表される化合物は単独で使用することもできるが、2 以上の化合物を組み合わせる使用することもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせる使用とする。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては 1 種類であり、2 種類であり、3 種類であり、4 種類であり、5 種類以上である。

[0239] $\Delta \varepsilon$ の改善を重視する場合には含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は含有量を多めに設定すると効果が高く、 T_N を重視する場合は含有量をおおめに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0240] 本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物に含まれる非重合性液晶化合物の総量に対しての、式 (N-1-15) で表される化合物の、好ましい含有量の下限値は 0 質量%であり、上限値は 25 質量%である。より好ましい含有量の下限値は 0 質量%であり、上限値は 15 質量%である。

[0241] 一般式 (N-1-16) で表される化合物は下記の化合物である。

[0242] [化78]



[0243] (式中、 R^{N1161} 及び R^{N1162} はそれぞれ独立して、一般式 (N-1) における R^{N11} 及び R^{N12} と同じ意味を表す。)

R^{N1161} は炭素原子数 1 ～ 5 のアルキル基又は炭素原子数 2 ～ 5 のアルケニル基が好ましく、エチル基、プロピル基又はブチル基が好ましい。 R^{N1162} は炭素原子数 1 ～ 5 のアルキル基、炭素原子数 4 ～ 5 のアルケニル基又は炭素原子数 1 ～ 4 のアルコキシ基が好ましく、エトキシ基、プロポキシ基又はブ

トキシ基が好ましい。

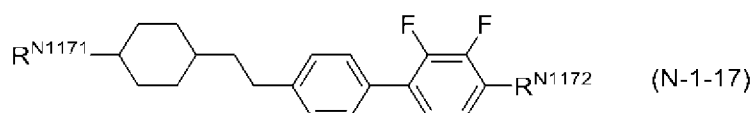
[0244] 一般式 (N-1-16) で表される化合物は単独で使用することもできるが、2以上の化合物を組み合わせることもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせる使用する。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

[0245] $\Delta \varepsilon$ の改善を重視する場合には含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は含有量を多めに設定すると効果が高く、 T_N を重視する場合は含有量をおおめに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0246] 本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物に含まれる非重合性液晶化合物の総量に対しての、式 (N-1-16) で表される化合物の、好ましい含有量の下限値は0質量%であり、上限値は25質量%である。より好ましい含有量の下限値は0質量%であり、上限値は15質量%である。

[0247] 一般式 (N-1-17) で表される化合物は下記の化合物である。

[0248] [化79]



[0249] (式中、 R^{N1171} 及び R^{N1172} はそれぞれ独立して、一般式 (N-1) における R^{N11} 及び R^{N12} と同じ意味を表す。)

R^{N1171} は炭素原子数1～5のアルキル基又は炭素原子数2～5のアルケニル基が好ましく、エチル基、プロピル基又はブチル基が好ましい。 R^{N1172} は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数4～5のアルケニル基又は炭素原子数1～4のアルコキシ基が好ましく、エトキシ基、プロポキシ基又はブトキシ基が好ましい。

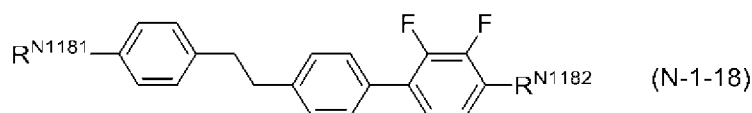
[0250] 一般式 (N-1-17) で表される化合物は単独で使用することもできるが、2以上の化合物を組み合わせることもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせる使用する。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

[0251] $\Delta \varepsilon$ の改善を重視する場合には含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は含有量を多めに設定すると効果が高く、 T_N を重視する場合は含有量をおおめに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0252] 本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物に含まれる非重合性液晶化合物の総量に対しての、式 (N-1-17) で表される化合物の、好ましい含有量の下限値は0質量%であり、上限値は25質量%である。より好ましい含有量の下限値は0質量%であり、上限値は15質量%である。

[0253] 一般式 (N-1-18) で表される化合物は下記の化合物である。

[0254] [化80]



[0255] (式中、 R^{N1181} 及び R^{N1182} はそれぞれ独立して、一般式 (N-1) における R^{N11} 及び R^{N12} と同じ意味を表す。)

R^{N1181} は炭素原子数 1～5 のアルキル基又は炭素原子数 2～5 のアルケニル基が好ましく、メチル基、エチル基、プロピル基又はブチル基が好ましい。 R^{N1182} は炭素原子数 1～5 のアルキル基、炭素原子数 4～5 のアルケニル基又は炭素原子数 1～4 のアルコキシ基が好ましく、エトキシ基、プロポキシ基又はブトキシ基が好ましい。

[0256] 一般式 (N-1-18) で表される化合物は単独で使用することもできる

が、2以上の化合物を組み合わせて使用することもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせて使用する。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

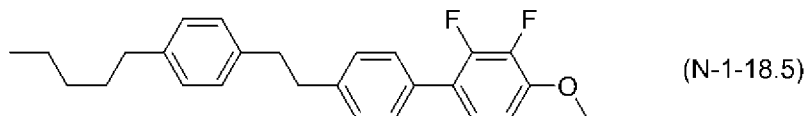
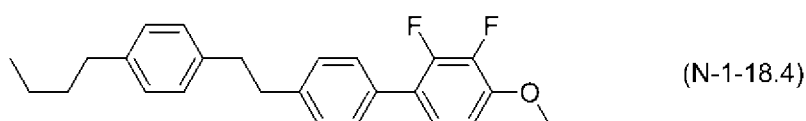
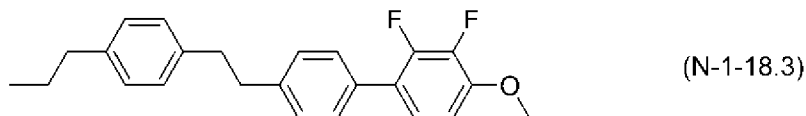
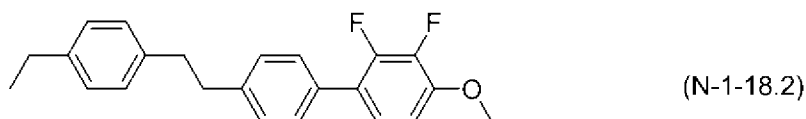
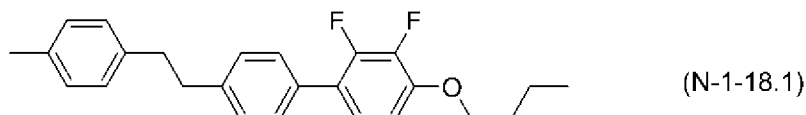
[0257] $\Delta \varepsilon$ の改善を重視する場合には含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は含有量を多めに設定すると効果が高く、 T_N を重視する場合は含有量をおおめに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0258] 本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物に含まれる非重合性液晶化合物の総量に対しての、式 (N-1-18) で表される化合物の、好ましい含有量の下限値は0質量%であり、上限値は35質量%である。より好ましい含有量の下限値は2質量%であり、上限値は25質量%である。

[0259] さらに、一般式 (N-1-18) で表される化合物は、式 (N-1-18.1) から式 (N-1-18.5) で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式 (N-1-18.1) ~ (N-1-11.3) で表される化合物であることが好ましく、式 (N-1-18.2) 及び式 (N-1-18.3) で表される化合物が好ましい。

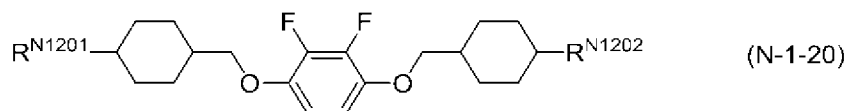
[0260]

[化81]



[0261] 一般式 (N-1-20) で表される化合物は下記の化合物である。

[0262] [化82]



[0263] (式中、 R^{N1201} 及び R^{N1202} はそれぞれ独立して、一般式 (N-1) における R^{N11} 及び R^{N12} と同じ意味を表す。)

R^{N1201} 及び R^{N1202} はそれぞれ独立して、炭素原子数 1 ~ 5 のアルキル基又は炭素原子数 2 ~ 5 のアルケニル基が好ましく、エチル基、プロピル基又はブチル基が好ましい。

[0264] 一般式 (N-1-20) で表される化合物は単独で使用することもできるが、2 以上の化合物を組み合わせることもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせる使用する。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては 1 種類であり、2 種類であり、3 種類であり、4 種類であり、5 種類以上

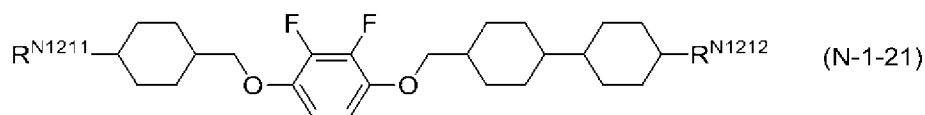
である。

[0265] $\Delta \varepsilon$ の改善を重視する場合には含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は含有量を多めに設定すると効果が高く、 T_N を重視する場合は含有量をおおめに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0266] 本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物に含まれる非重合性液晶化合物の総量に対しての、式 (N-1-20) で表される化合物の、好ましい含有量の下限値は 0 質量%であり、上限値は 25 質量%である。より好ましい含有量の下限値は 0 質量%であり、上限値は 15 質量%である。

[0267] 一般式 (N-1-21) で表される化合物は下記の化合物である。

[0268] [化83]



[0269] (式中、 R^{N1211} 及び R^{N1212} はそれぞれ独立して、一般式 (N-1) における R^{N11} 及び R^{N12} と同じ意味を表す。)

R^{N1211} 及び R^{N1212} はそれぞれ独立して、炭素原子数 1~5 のアルキル基又は炭素原子数 2~5 のアルケニル基が好ましく、エチル基、プロピル基又はブチル基が好ましい。

[0270] 一般式 (N-1-21) で表される化合物は単独で使用することもできるが、2 以上の化合物を組み合わせることもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせる使用する。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては 1 種類であり、2 種類であり、3 種類であり、4 種類であり、5 種類以上である。

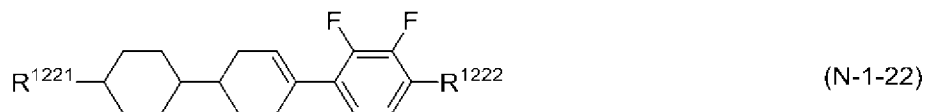
[0271] $\Delta \varepsilon$ の改善を重視する場合には含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は含有量を多めに設定すると効果が高く、 T_N

、を重視する場合は含有量をおおめに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0272] 本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物に含まれる非重合性液晶化合物の総量に対しての、式（N-1-21）で表される化合物の、好ましい含有量の下限値は0質量%であり、上限値は25質量%である。より好ましい含有量の下限値は0質量%であり、上限値は15質量%である。

[0273] 一般式（N-1-22）で表される化合物は下記の化合物である。

[0274] [化84]



[0275] （式中、 R^{N1221} 及び R^{N1222} はそれぞれ独立して、一般式（N-1）における R^{N11} 及び R^{N12} と同じ意味を表す。）

R^{N1221} 及び R^{N1222} はそれぞれ独立して、炭素原子数1～5のアルキル基又は炭素原子数2～5のアルケニル基が好ましく、エチル基、プロピル基又はブチル基が好ましい。

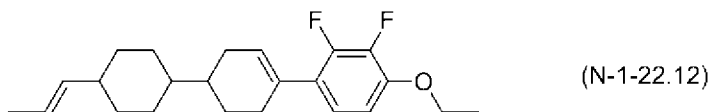
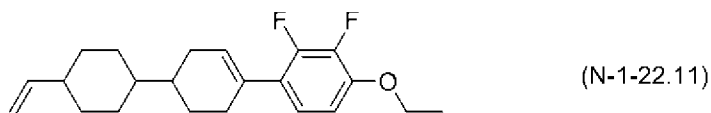
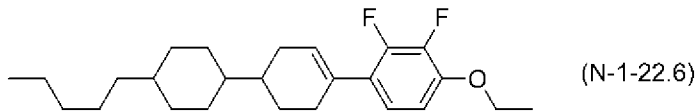
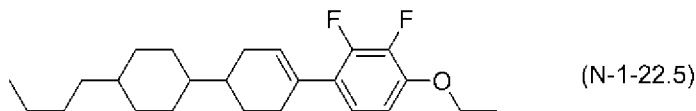
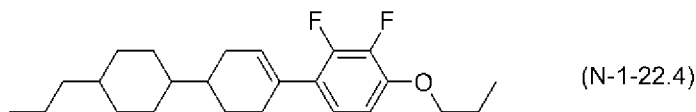
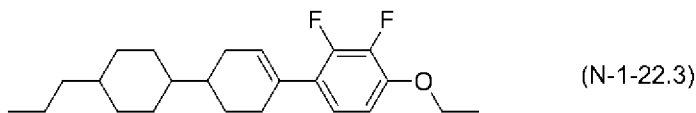
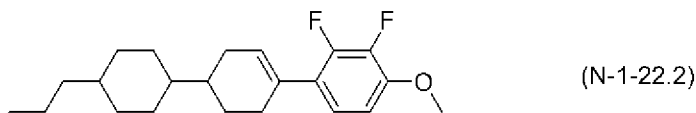
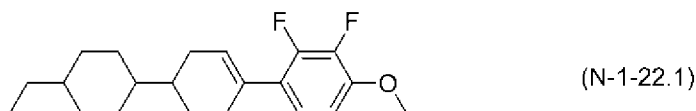
[0276] 一般式（N-1-22）で表される化合物は単独で使用することもできるが、2以上の化合物を組み合わせることもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせる使用。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

[0277] $\Delta\epsilon$ の改善を重視する場合には含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は含有量を多めに設定すると効果が高く、 T_N 、を重視する場合は含有量をおおめに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0278] 本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物に含まれる非重合性液晶化合物の総量に対しての、式 (N-1-21) で表される化合物の、好ましい含有量の下限値は0質量%であり、上限値は25質量%である。より好ましい含有量の下限値は0質量%であり、上限値は15質量%である。

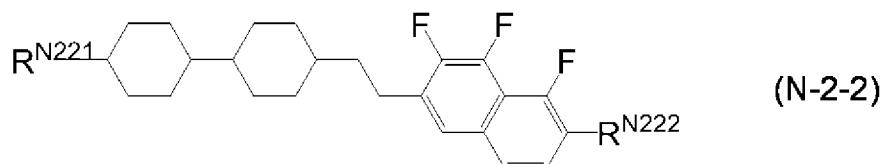
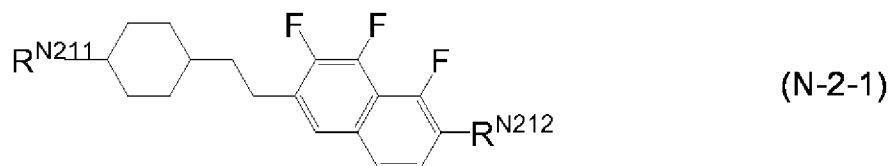
[0279] さらに、一般式 (N-1-22) で表される化合物は、式 (N-1-22.1) から式 (N-1-22.12) で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式 (N-1-22.1) ~ (N-1-22.5) で表される化合物であることが好ましく、式 (N-1-22.1) ~ (N-1-22.4) で表される化合物が好ましい。

[0280] [化85]



[0281] 一般式 (N-2) で表される化合物は、式 (N-2-1) または式 (N-2-2) で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましい。

[0282] [化86]



[0283] (式中、 R^{N211} 及び R^{N212} はそれぞれ独立して、一般式(N-2)における R^{N21} 及び R^{N22} と同じ意味を表す。同様に、式中、 R^{N221} 及び R^{N222} はそれぞれ独立して、一般式(N-2)における R^{N21} 及び R^{N22} と同じ意味を表す。)

R^{N211} 及び、及び R^{N221} は炭素原子数1～5のアルキル基又は炭素原子数2～5のアルケニル基が好ましく、エチル基、プロピル基、ブチル基、ビニル基又は1-プロペニル基が好ましい。

[0284] R^{N221} 及び、及び R^{N222} は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数4～5のアルケニル基又は炭素原子数1～4のアルコキシ基が好ましく、エトキシ基、プロポキシ基、又はブトキシ基が好ましい。

[0285] 式(N-2-1)または式(N-2-2)で表される化合物は単独で使用することもできるが、2以上の化合物を組み合わせることもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせる。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

[0286] $\Delta \varepsilon$ の改善を重視する場合には含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は含有量を多めに設定すると効果が高く、 T_N を重視する場合は含有量を少なめに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕

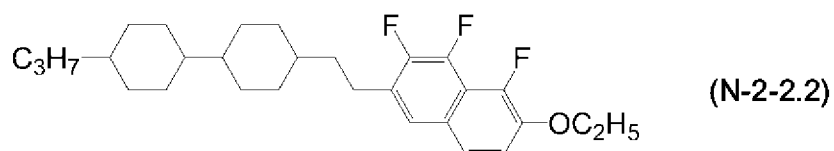
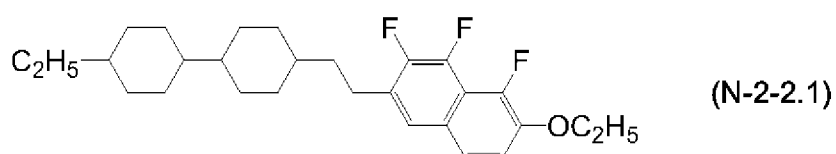
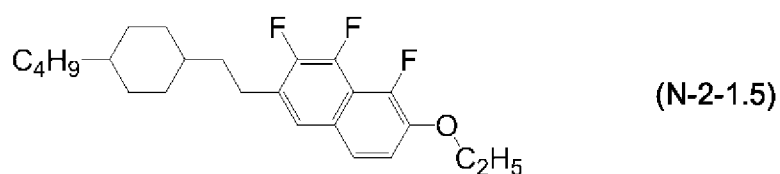
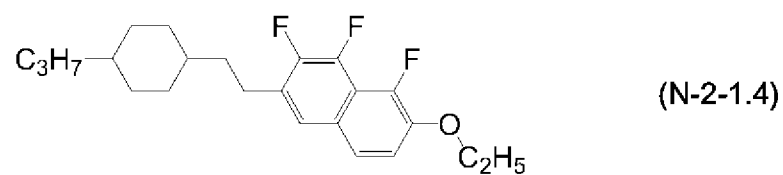
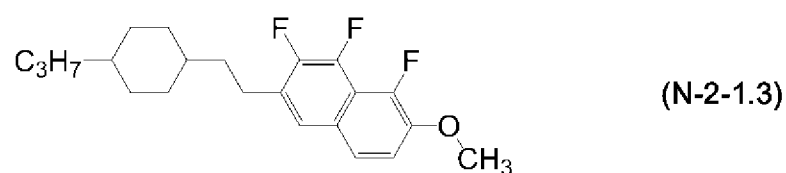
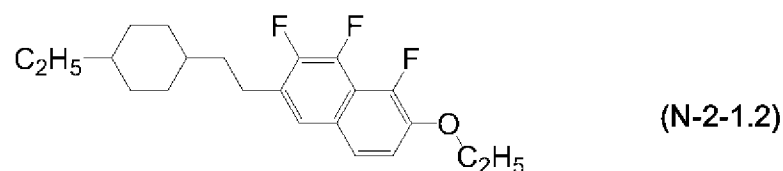
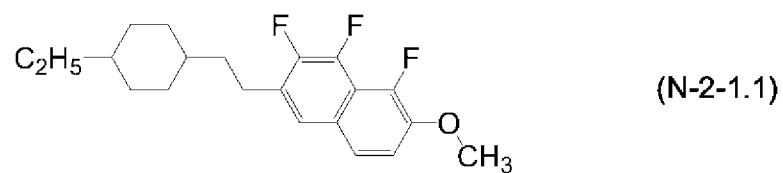
や焼き付き特性を改良する場合は、含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0287] 本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物に含まれる非重合性液晶化合物の総量に対しての、式 (N-2-1) または式 (N-2-2) で表される化合物の、好ましい含有量の下限値は 0 質量%であり、上限値は 25 質量%である。より好ましい含有量の下限値は 0 質量%であり、上限値は 15 質量%である。

[0288] さらに、式 (N-2-1) または式 (N-2-2) で表される化合物は、式 (N-2-1. 1) から式 (N-2-1. 5)、式 (N-2-2. 1) から式 (N-2-2. 2) で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましい。

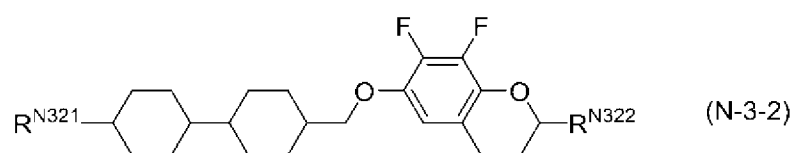
[0289]

[化87]



[0290] 一般式 (N-3) で表される化合物は一般式 (N-3-2) で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましい。

[0291] [化88]



[0292] (式中、 R^{N321} 及び R^{N322} はそれぞれ独立して、一般式(N-3)における $R^{N\#1}$ 及び R^{N32} と同じ意味を表す。)

R^{N321} 及び R^{N322} は炭素原子数1～5のアルキル基又は炭素原子数2～5のアルケニル基が好ましく、プロピル基又はペンチル基が好ましい。

[0293] 一般式(N-3-2)で表される化合物は単独で使用することもできるが、2以上の化合物を組み合わせ使用することもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせ使用する。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

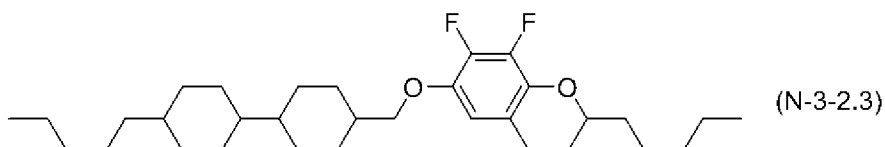
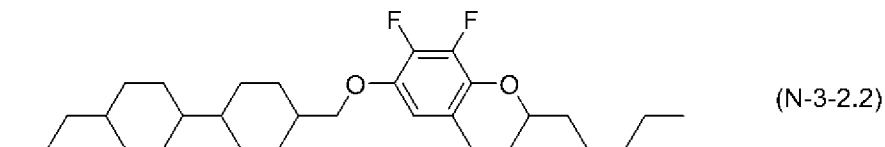
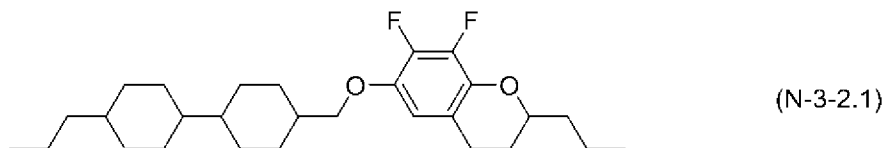
[0294] $\Delta\epsilon$ の改善を重視する場合には含有量を高めに設定することが好ましく、低温での溶解性を重視する場合は含有量を多めに設定すると効果が高く、 T_N を重視する場合は含有量を少なめに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0295] 本発明に係る光散乱型液晶素子液晶用組成物に含まれる非重合性液晶化合物の総量に対しての、式(N-3-2)で表される化合物の、好ましい含有量の下限値は0質量%であり、上限値は25質量%である。より好ましい含有量の下限値は0質量%であり、上限値は15質量%である。

[0296] さらに、一般式(N-3-2)で表される化合物は、式(N-3-2.1)から式(N-3-2.3)で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましい。

[0297]

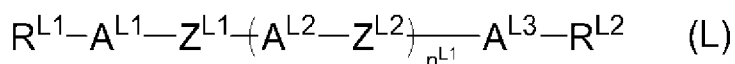
[化89]



[0298] 本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物には、非重合性液晶化合物として、一般式（L）で表される液晶化合物を1種類又は2種類以上含有することが好ましい。

[0299] 一般式（L）で表される液晶化合物は誘電的にほぼ中性の化合物（誘電率異方性 $\Delta\epsilon$ の値が $-2\sim 2$ ）に該当する。

[0300] [化90]



[0301] （式中、 R^{L1} 及び R^{L2} はそれぞれ独立して炭素原子数1～8のアルキル基を表し、該アルキル基中の1個又は非隣接の2個以上の $-CH_2-$ はそれぞれ独立して $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ によって置換されていてもよく、

n^{L1} は0、1、2又は3を表し、

A^{L1} 、 A^{L2} 及び A^{L3} はそれぞれ独立して

（a） 1，4-シクロヘキシレン基（この基中に存在する1個の $-CH_2-$ 又は隣接していない2個以上の $-CH_2-$ は $-O-$ に置き換えられてもよい。

）及び

（b） 1，4-フェニレン基（この基中に存在する1個の $-CH=$ 又は隣接していない2個以上の $-CH=$ は $-N=$ に置き換えられてもよい。）

(c) ナフタレンー2, 6-ジイル基、1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレンー2, 6-ジイル基又はデカヒドロナフタレンー2, 6-ジイル基 (ナフタレンー2, 6-ジイル基又は1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレンー2, 6-ジイル基中に存在する1個の $-CH=$ 又は隣接していない2個以上の $-CH=$ は $-N=$ に置き換えられても良い。)

からなる群より選ばれる基を表し、上記の基(a)、基(b)及び基(c)の基中に存在する1つ又は2つ以上の水素原子はそれぞれ独立してシアノ基、フッ素原子又は塩素原子で置換されていても良く、

Z^{L1} 及び Z^{L2} はそれぞれ独立して単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-CH=N-N=CH-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 又は $-C\equiv C-$ を表し、

n^{L1} が2又は3であって A^{L2} が複数存在する場合は、それらは同一であっても異なっても良く、 n^{L1} が2又は3であって Z^{L2} が複数存在する場合は、それらは同一であっても異なっても良い。)

一般式(L)で表される化合物は単独で用いてもよいが、組み合わせて使用することもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの所望の性能に応じて適宜組み合わせて使用する。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類である。あるいは本発明の別の実施形態では2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類であり、6種類であり、7種類であり、8種類であり、9種類であり、10種類以上である。

[0302] 本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物において、一般式(L)で表される液晶化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率、プロセス適合性、滴下痕、焼き付き、誘電率異方性などの求められる性能に応じて適宜調整する必要がある。

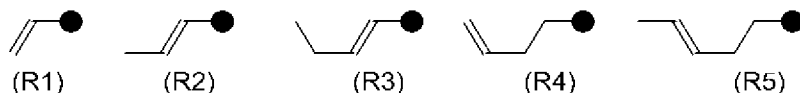
[0303] 本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物に含まれる非重合性液晶化合

物の総量に対しての、式（L）で表される化合物の、好ましい含有量の下限値は1質量%であり、上限値は85質量%である。より好ましい含有量の下限値は3質量%であり、上限値は65質量%である。

- [0304] 該組成物の粘度を低く保ち、応答速度が速い組成物が必要な場合は上記の下限値が高く上限値が高いことが好ましい。さらに、本発明に係る組成物の T_{NI} を高く保ち、温度安定性の良い組成物が必要な場合は上記の下限値が高く上限値が高いことが好ましい。また、駆動電圧を低く保つために誘電率異方性を大きくしたいときは、上記の下限値を低く上限値が低いことが好ましい。
- [0305] 信頼性を重視する場合には R^{L1} 及び R^{L2} はともにアルキル基であることが好ましく、化合物の揮発性を低減させることを重視する場合にはアルコキシ基であることが好ましく、粘性の低下を重視する場合には少なくとも一方はアルケニル基であることが好ましい。
- [0306] 分子内に存在するハロゲン原子は0、1、2又は3個が好ましく、0又は1が好ましく、他の液晶分子との相溶性を重視する場合には1が好ましい。
- [0307] R^{L1} 及び R^{L2} は、それが結合する環構造がフェニル基（芳香族）である場合には、直鎖状の炭素原子数1～5のアルキル基、直鎖状の炭素原子数1～4のアルコキシ基及び炭素原子数4～5のアルケニル基が好ましく、それが結合する環構造がシクロヘキサン、ピラン及びジオキサンなどの飽和した環構造の場合には、直鎖状の炭素原子数1～5のアルキル基、直鎖状の炭素原子数1～4のアルコキシ基及び直鎖状の炭素原子数2～5のアルケニル基が好ましい。ネマチック相を安定化させるためには炭素原子及び存在する場合酸素原子の合計が5以下であることが好ましく、直鎖状であることが好ましい。
- [0308] アルケニル基としては、式（R1）から式（R5）のいずれかで表される基から選ばれることが好ましい。（各式中の黒点は環構造中の炭素原子を表す。）

[0309]

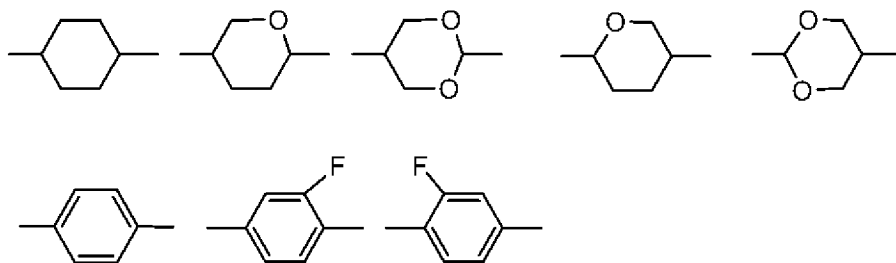
[化91]



[0310] n^{L1} は応答速度を重視する場合には0が好ましく、ネマチック相の上限温度を改善するためには2又は3が好ましく、これらのバランスをとるためには1が好ましい。また、組成物として求められる特性を満たすためには異なる値の化合物を組み合わせることが好ましい。

[0311] A^{L1} 、 A^{L2} 及び A^{L3} は Δn を大きくすることが求められる場合には芳香族であることが好ましく、応答速度を改善するためには脂肪族であることが好ましく、それぞれ独立してトランス-1, 4-シクロヘキシレン基、1, 4-フェニレン基、2-フルオロ-1, 4-フェニレン基、3-フルオロ-1, 4-フェニレン基、3, 5-ジフルオロ-1, 4-フェニレン基、1, 4-シクロヘキセニレン基、1, 4-ビスシクロ[2. 2. 2]オクチレン基、ピペリジン-1, 4-ジイル基、ナフタレン-2, 6-ジイル基、デカヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基又は1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレン-2, 6-ジイル基を表すことが好ましく、下記の構造を表すことがより好ましく、

[0312] [化92]



[0313] トランス-1, 4-シクロヘキシレン基又は1, 4-フェニレン基を表すことがより好ましい。

[0314] Z^{L1} 及び Z^{L2} は応答速度を重視する場合には単結合であることが好ましい。

[0315] 一般式 (L) で表される化合物は分子内のハロゲン原子数が0個又は1個

であることが好ましい。

[0316] 一般式 (L) で表される化合物は一般式 (L-1) ~ (L-9) で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましい。

[0317] 一般式 (L-1) で表される化合物は下記の化合物である。

[0318] [化93]



[0319] (式中、 R^{L11} 及び R^{L12} はそれぞれ独立して、一般式 (L) における R^{L1} 及び R^{L2} と同じ意味を表す。)

R^{L11} 及び R^{L12} は、直鎖状の炭素原子数 1 ~ 5 のアルキル基、直鎖状の炭素原子数 1 ~ 4 のアルコキシ基及び直鎖状の炭素原子数 2 ~ 5 のアルケニル基が好ましい。

[0320] 一般式 (L-1) で表される化合物は単独で使用することもできるが、2 以上の化合物を組み合わせ使用することもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせ使用する。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては 1 種類であり、2 種類であり、3 種類であり、4 種類であり、5 種類以上である。

[0321] 好ましい含有量の下限値は、本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物に含まれる非重合性液晶化合物の総量に対して 0 質量%であり、上限値は 30 質量%である。より好ましい含有量の下限値は 0 質量%であり、上限値は 20 質量%である。

[0322] 該組成物の粘度を低く保ち、応答速度が速い組成物が必要な場合は上記の下限値が高く上限値が高いことが好ましい。さらに、該組成物の T_{NI} を高く保ち、温度安定性の良い組成物が必要な場合は上記の下限値が中庸で上限値が中庸であることが好ましい。また、駆動電圧を低く保つために誘電率異方性を大きくしたいときは、上記の下限値が低く上限値が低いことが好ましい。

。

[0323] 一般式 (L-1) で表される化合物は一般式 (L-1-1) で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましい。

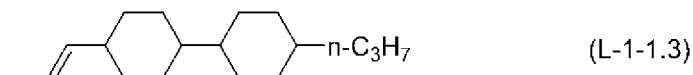
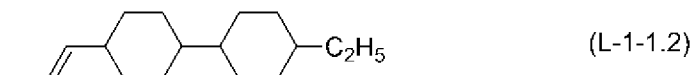
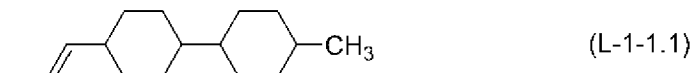
[0324] [化94]



[0325] (式中 R^{L12} は一般式 (L-1) における意味と同じ意味を表す。)

一般式 (L-1-1) で表される化合物は、式 (L-1-1.1) から式 (L-1-1.3) で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式 (L-1-1.2) 又は式 (L-1-1.3) で表される化合物であることが好ましく、特に、式 (L-1-1.3) で表される化合物であることが好ましい。

[0326] [化95]



[0327] 本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物に含まれる非重合性液晶化合物の総量に対しての、式 (L-1-1.3) で表される化合物の、好ましい含有量の下限値は 0% であり、上限値は 20 質量% である。より好ましい含有量の下限値は 0 質量% であり、上限値は 13 質量% である。

[0328] 一般式 (L-1) で表される化合物は一般式 (L-1-2) で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましい。

[0329] [化96]



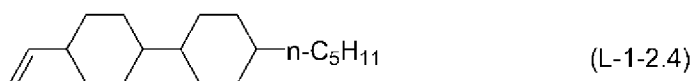
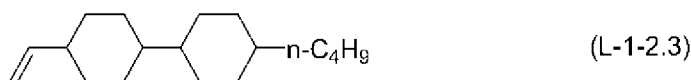
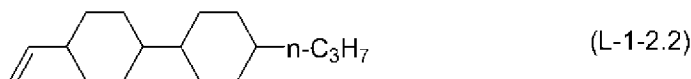
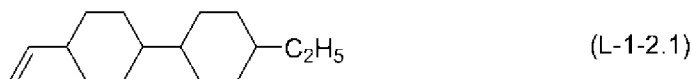
[0330] (式中 R^{L12} は一般式 (L-1) における意味と同じ意味を表す。)

本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物に含まれる非重合性液晶化合物

の総量に対しての、式（L-1-2）で表される化合物の、好ましい含有量の下限値は0質量%であり、上限値は25質量%である。より好ましい含有量の下限値は0質量%であり、上限値は15質量%である。

[0331] さらに、一般式（L-1-2）で表される化合物は、式（L-1-2.1）から式（L-1-2.4）で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式（L-1-2.2）から式（L-1-2.4）で表される化合物であることが好ましい。特に、式（L-1-2.2）で表される化合物は該組成物の応答速度を特に改善するため好ましい。また、応答速度よりも高い T_{NI} を求めるときは、式（L-1-2.3）又は式（L-1-2.4）で表される化合物を用いることが好ましい。式（L-1-2.3）及び式（L-1-2.4）で表される化合物の含有量は、低温での溶解度を良くするために30質量%以上にすることは好ましくない。

[0332] [化97]



[0333]

一般式（L-1）で表される化合物は一般式（L-1-3）で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましい。

[0334] [化98]



[0335] （式中 R^{L13} 及び R^{L14} はそれぞれ独立して炭素原子数1～8のアルキル基又は炭素原子数1～8のアルコキシ基を表す。）

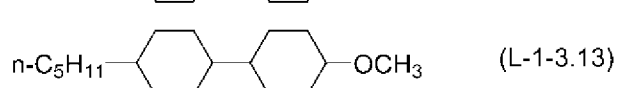
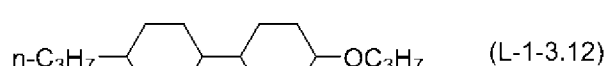
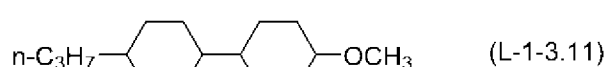
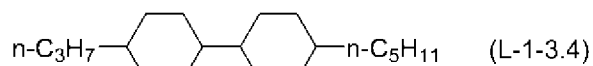
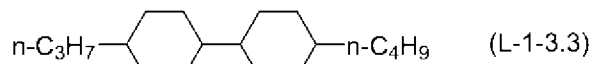
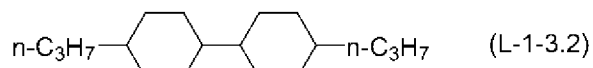
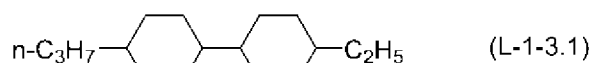
R^{L13} 及び R^{L14} は、直鎖状の炭素原子数1～5のアルキル基、直鎖状の炭

素原子数 1 ～ 4 のアルコキシ基及び直鎖状の炭素原子数 2 ～ 5 のアルケニル基が好ましい。

本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物に含まれる非重合性液晶化合物の総量に対しての、式 (L-1-3) で表される化合物の、好ましい含有量の下限値は 0 質量%であり、上限値は 25 質量%である。より好ましい含有量の下限値は 0 質量%であり、上限値は 15 質量%である。

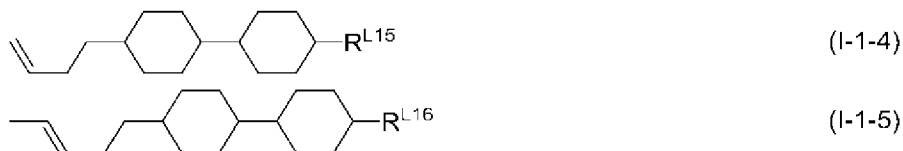
[0336] さらに、一般式 (L-1-3) で表される化合物は、式 (L-1-3. 1) から式 (L-1-3. 12) で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式 (L-1-3. 1)、式 (L-1-3. 3) 又は式 (L-1-3. 4) で表される化合物であることが好ましい。特に、式 (L-1-3. 1) で表される化合物は該組成物の応答速度を特に改善するため好ましい。また、応答速度よりも高い T_{NI} を求めるときは、式 (L-1-3. 3)、式 (L-1-3. 4)、式 (L-1-3. 11) 及び式 (L-1-3. 12) で表される化合物を用いることが好ましい。式 (L-1-3. 3)、式 (L-1-3. 4)、式 (L-1-3. 11) 及び式 (L-1-3. 12) で表される化合物の合計の含有量は、低温での溶解度を良くするために 20 質量%以上にすることは好ましくない。

[0337] [化99]



[0338] 一般式 (L-1) で表される化合物は一般式 (L-1-4) 及び／又は (L-1-5) で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましい。

[0339] [化100]



[0340] (式中 R^{L15} 及び R^{L16} はそれぞれ独立して炭素原子数 1～8 のアルキル基又は炭素原子数 1～8 のアルコキシ基を表す。)

R^{L15} 及び R^{L16} は、直鎖状の炭素原子数 1～5 のアルキル基、直鎖状の炭素原子数 1～4 のアルコキシ基及び直鎖状の炭素原子数 2～5 のアルケニル基が好ましい。

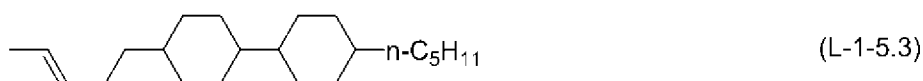
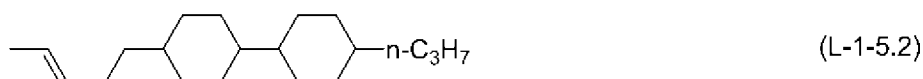
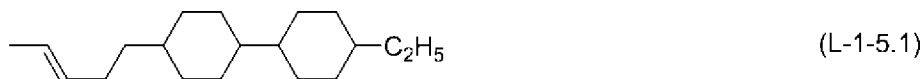
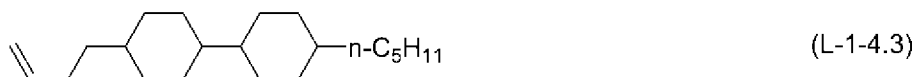
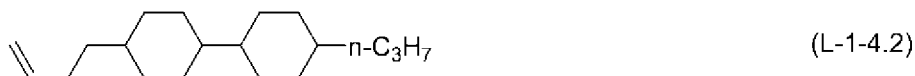
本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物に含まれる非重合性液晶化合物の総量に対しての、式 (L-1-4) で表される化合物の、好ましい含有量の下限値は 0 質量％であり、上限値は 25 質量％である。より好ましい含有量の下限値は 0 質量％であり、上限値は 15 質量％である。

本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物に含まれる非重合性液晶化合物の総量に対しての、式 (L-1-5) で表される化合物の、好ましい含有量の下限値は 0 質量％であり、上限値は 25 質量％である。より好ましい含有量の下限値は 0 質量％であり、上限値は 15 質量％である。

[0341] さらに、一般式 (L-1-4) 及び (L-1-5) で表される化合物は、式 (L-1-4. 1) から式 (L-1-5. 3) で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式 (L-1-4. 2) 又は式 (L-1-5. 2) で表される化合物であることが好ましい。

[0342]

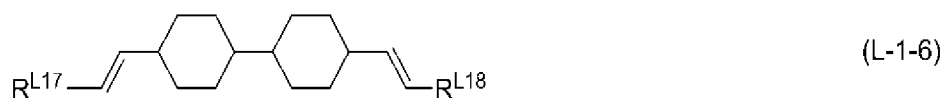
[化101]



[0343] 組成物の信頼性を重視する場合には、式（L-1-3. 1）、式（L-1-3. 3）及び式（L-1-3. 4）で表される化合物から選ばれる2種以上の化合物を組み合わせることが好ましく、組成物の応答速度を重視する場合には、式（L-1-1. 3）、式（L-1-2. 2）で表される化合物から選ばれる2種以上の化合物を組み合わせることが好ましい。

一般式（L-1）で表される化合物は一般式（L-1-6）で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましい。

[0344] [化102]



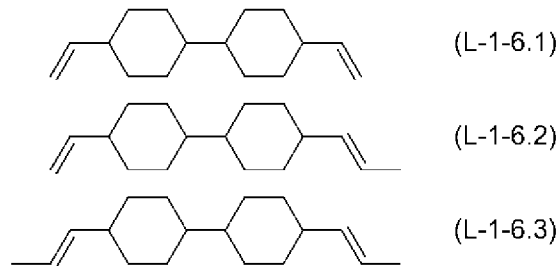
[0345] （式中 R^{L17} 及び R^{L18} はそれぞれ独立してメチル基又は水素原子を表す。）

本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物に含まれる非重合性液晶化合物の総量に対しての、式（L-1-6）で表される化合物の、好ましい含有量の下限値は0質量%であり、上限値は25質量%である。より好ましい含有量の下限値は0質量%であり、上限値は15質量%である。

[0346] さらに、一般式（L-1-6）で表される化合物は、式（L-1-6. 1）から式（L-1-6. 3）で表される化合物群から選ばれる化合物である

ことが好ましい。

[0347] [化103]



[0348] 一般式 (L-2) で表される化合物は下記の化合物である。

[0349] [化104]



[0350] (式中、 R^{L21} 及び R^{L22} はそれぞれ独立して、一般式 (L) における R^{L1} 及び R^{L2} と同じ意味を表す。)

R^{L21} は炭素原子数1～5のアルキル基又は炭素原子数2～5のアルケニル基が好ましく、 R^{L22} は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数4～5のアルケニル基又は炭素原子数1～4のアルコキシ基が好ましい。

[0351] 一般式 (L-1) で表される化合物は単独で使用することもできるが、2以上の化合物を組み合わせることもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせる。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

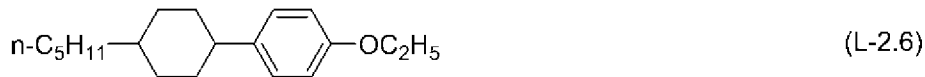
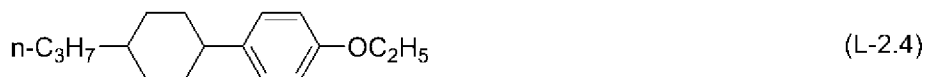
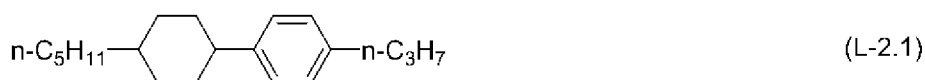
[0352] 低温での溶解性を重視する場合は含有量を多めに設定すると効果が高く、反対に、応答速度を重視する場合は含有量を少なめに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0353] 本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物に含まれる非重合性液晶化合物の総量に対しての、式 (L-2) で表される化合物の、好ましい含有量の

下限値は0質量%であり、上限値は25質量%である。より好ましい含有量の下限値は0質量%であり、上限値は15質量%である。

[0354] さらに、一般式(L-2)で表される化合物は、式(L-2.1)から式(L-2.6)で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式(L-2.1)、式(L-2.3)、式(L-2.4)及び式(L-2.6)で表される化合物であることが好ましい。

[0355] [化105]



[0356] 一般式(L-3)で表される化合物は下記の化合物である。

[0357] [化106]



[0358] (式中、 $\text{R}^{\text{L}31}$ 及び $\text{R}^{\text{L}32}$ はそれぞれ独立して、一般式(L)における $\text{R}^{\text{L}1}$ 及び $\text{R}^{\text{L}2}$ と同じ意味を表す。)

$\text{R}^{\text{L}31}$ 及び $\text{R}^{\text{L}32}$ はそれぞれ独立して炭素原子数1~5のアルキル基、炭素原子数4~5のアルケニル基又は炭素原子数1~4のアルコキシ基が好ましい。

[0359] 一般式(L-3)で表される化合物は単独で使用することもできるが、2以上の化合物を組み合わせることもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電氣的

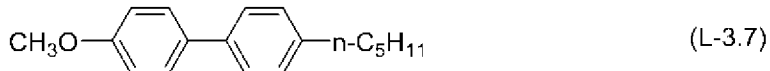
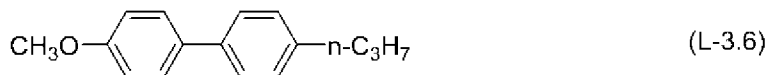
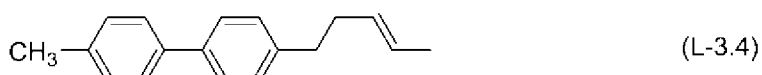
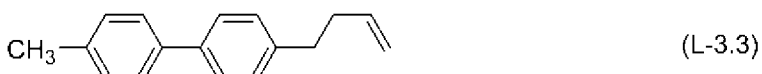
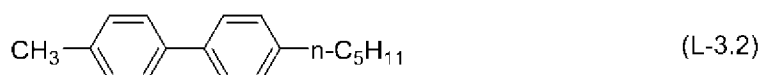
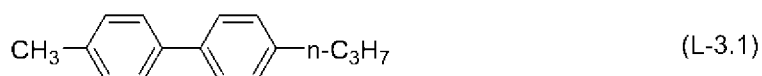
な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせて使用する。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

[0360] 本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物に含まれる非重合性液晶化合物の総量に対しての、式(L-3)で表される化合物の、好ましい含有量の下限値は0質量%であり、上限値は50質量%である。より好ましい含有量の下限値は1質量%であり、上限値は35質量%である。

[0361] 高い複屈折率を得る場合は含有量を多めに設定すると効果が高く、反対に、高い T_{NI} を重視する場合は含有量を少なめに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0362] さらに、一般式(L-3)で表される化合物は、式(L-3.1)から式(L-3.7)で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式(L-3.1)から式(L-3.4)で表される化合物であることが好ましい。

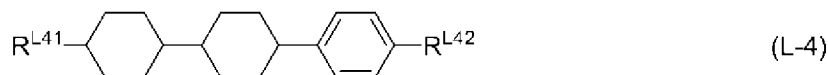
[0363] [化107]



[0364] 一般式(L-4)で表される化合物は下記の化合物である。

[0365]

[化108]



[0366] (式中、 R^{L41} 及び R^{L42} はそれぞれ独立して、一般式(L)における R^{L1} 及び R^{L2} と同じ意味を表す。)

R^{L41} は炭素原子数1～5のアルキル基又は炭素原子数2～5のアルケニル基が好ましく、 R^{L42} は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数4～5のアルケニル基又は炭素原子数1～4のアルコキシ基が好ましい。)

一般式(L-4)で表される化合物は単独で使用することもできるが、2以上の化合物を組み合わせ使用することもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせ使用する。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

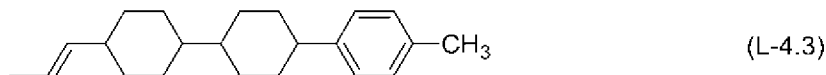
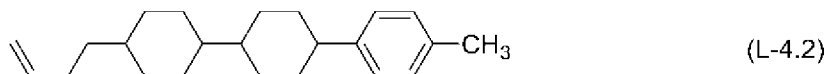
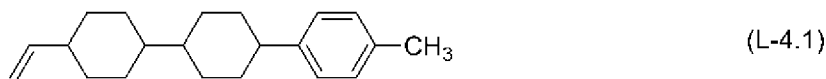
[0367] 該組成物において、一般式(L-4)で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率、プロセス適合性、滴下痕、焼き付き、誘電率異方性などの求められる性能に応じて適宜調整する必要がある。

[0368] 本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物に含まれる非重合性液晶化合物の総量に対しての、式(L-4)で表される化合物の、好ましい含有量の下限値は0質量%であり、上限値は35質量%である。より好ましい含有量の下限値は1質量%であり、上限値は25質量%である。

[0369] 一般式(L-4)で表される化合物は、例えば式(L-4.1)から式(L-4.3)で表される化合物であることが好ましい。

[0370]

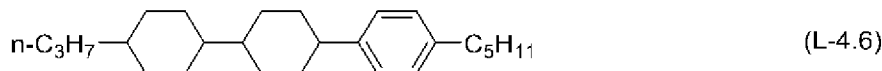
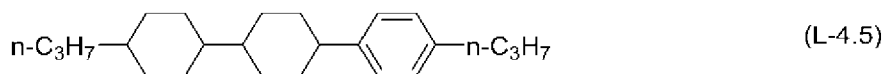
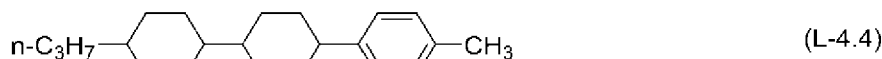
[化109]



[0371] 低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて、式（L-4.1）で表される化合物を含有していても、式（L-4.2）で表される化合物を含有していても、式（L-4.1）で表される化合物と式（L-4.2）で表される化合物との両方を含有していても良いし、式（L-4.1）から式（L-4.3）で表される化合物を全て含んでも良い。

[0372] 一般式（L-4）で表される化合物は、例えば式（L-4.4）から式（L-4.6）で表される化合物であることが好ましく、式（L-4.4）で表される化合物であることが好ましい。

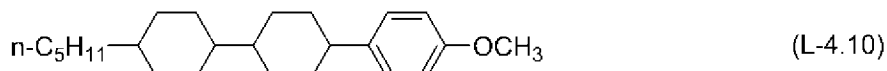
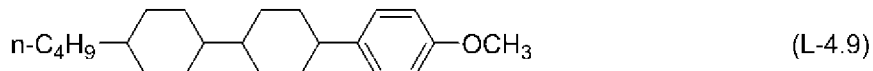
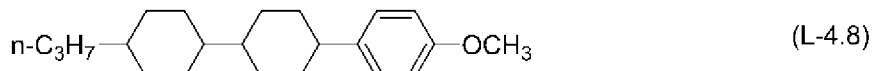
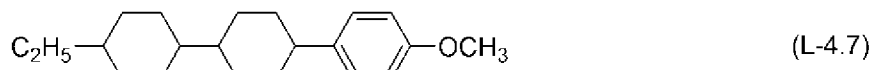
[0373] [化110]



[0374] 低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて、式（L-4.4）で表される化合物を含有していても、式（L-4.5）で表される化合物を含有していても、式（L-4.4）で表される化合物と式（L-4.5）で表される化合物との両方を含有していても良い。

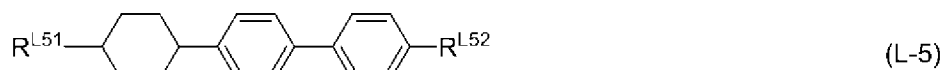
[0375] 一般式（L-4）で表される化合物は、式（L-4.7）から式（L-4.10）で表される化合物であることが好ましく、特に、式（L-4.9）で表される化合物が好ましい。

[0376] [化111]



[0377] 一般式 (L-5) で表される化合物は下記の化合物である。

[0378] [化112]



[0379] (式中、 $\text{R}^{\text{L}51}$ 及び $\text{R}^{\text{L}52}$ はそれぞれ独立して、一般式 (L) における $\text{R}^{\text{L}1}$ 及び $\text{R}^{\text{L}2}$ と同じ意味を表す。)

$\text{R}^{\text{L}51}$ は炭素原子数1～5のアルキル基又は炭素原子数2～5のアルケニル基が好ましく、 $\text{R}^{\text{L}52}$ は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数4～5のアルケニル基又は炭素原子数1～4のアルコキシ基が好ましい。

[0380] 一般式 (L-5) で表される化合物は単独で使用することもできるが、2以上の化合物を組み合わせることもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせる。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類であり、5種類以上である。

[0381] 該組成物において、一般式 (L-5) で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率、プロセス適合性、滴下痕、焼き付き、誘電率異方性などの求められる性能に応じて適宜調整する必要がある。

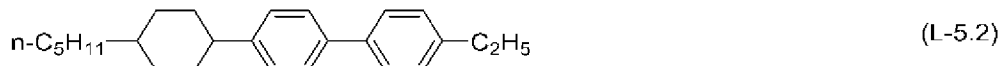
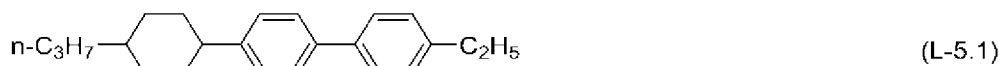
[0382] 本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物に含まれる非重合性液晶化合

物の総量に対しての、式（Ｌ－５）で表される化合物の好ましい含有量の下限値は０質量％であり、上限値は５０質量％である。より好ましい含有量の下限値は１質量％であり、上限値は３５質量％である。

[0383] 一般式（Ｌ－５）で表される化合物は、式（Ｌ－５．１）又は式（Ｌ－５．２）で表される化合物であることが好ましく、特に、式（Ｌ－５．１）で表される化合物であることが好ましい。

[0384] 本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物に含まれる非重合性液晶化合物の総量に対しての、これら化合物の、好ましい含有量の下限値は０質量％であり、上限値は２０質量％である。より好ましい含有量の下限値は０質量％であり、上限値は１３質量％である。

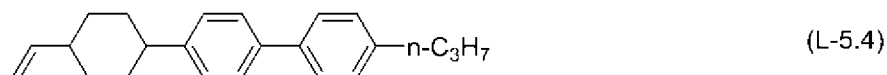
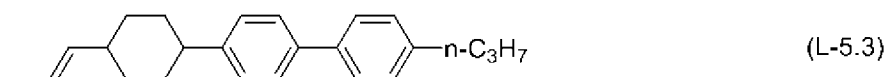
[0385] [化113]



[0386] 一般式（Ｌ－５）で表される化合物は、式（Ｌ－５．３）又は式（Ｌ－５．４）で表される化合物であることが好ましい。

[0387] 本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物に含まれる非重合性液晶化合物の総量に対しての、これら化合物の、好ましい含有量の下限値は０質量％であり、上限値は５０質量％である。より好ましい含有量の下限値は１質量％であり、上限値は３５質量％である。

[0388] [化114]

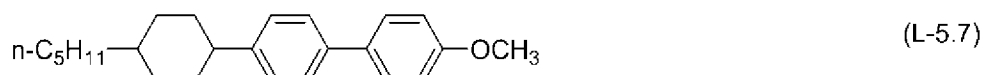
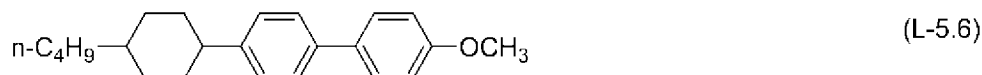
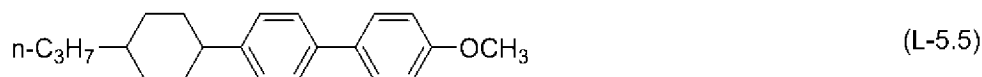


[0389] 一般式（Ｌ－５）で表される化合物は、式（Ｌ－５．５）から式（Ｌ－５．７）で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、特に式（Ｌ－５．７）で表される化合物であることが好ましい。

[0390] 本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物に含まれる非重合性液晶化合

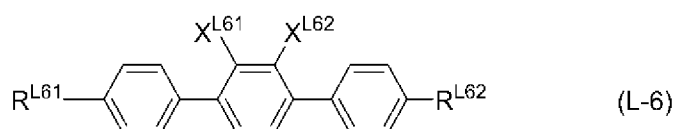
物の総量に対しての、これら化合物の、好ましい含有量の下限値は 0 質量％であり、上限値は 20 質量％である。より好ましい含有量の下限値は 0 質量％であり、上限値は 13 質量％である。

[0391] [化115]



[0392] 一般式 (L-6) で表される化合物は下記の化合物である。

[0393] [化116]



[0394] (式中、 $\text{R}^{\text{L}61}$ 及び $\text{R}^{\text{L}62}$ はそれぞれ独立して、一般式 (L) における $\text{R}^{\text{L}1}$ 及び $\text{R}^{\text{L}2}$ と同じ意味を表し、 $\text{X}^{\text{L}61}$ 及び $\text{X}^{\text{L}62}$ はそれぞれ独立して水素原子又はフッ素原子を表す。)

$\text{R}^{\text{L}61}$ 及び $\text{R}^{\text{L}62}$ はそれぞれ独立して炭素原子数 1 ~ 5 のアルキル基又は炭素原子数 2 ~ 5 のアルケニル基が好ましく、 $\text{X}^{\text{L}61}$ 及び $\text{X}^{\text{L}62}$ のうち一方がフッ素原子他方が水素原子であることが好ましい。

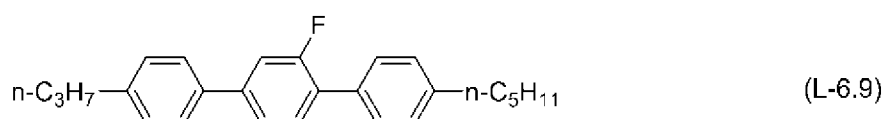
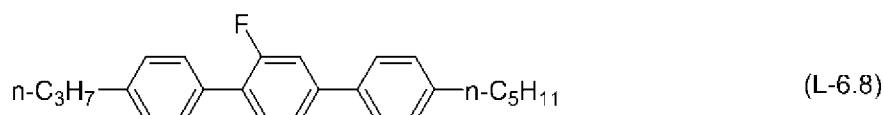
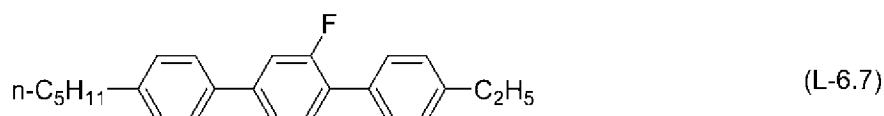
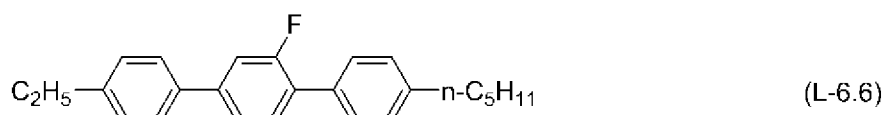
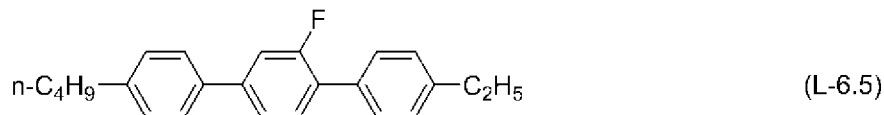
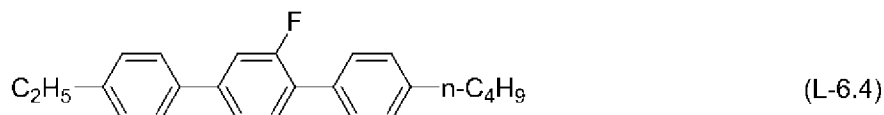
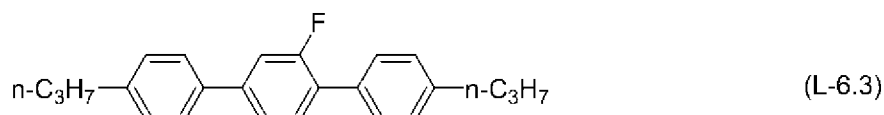
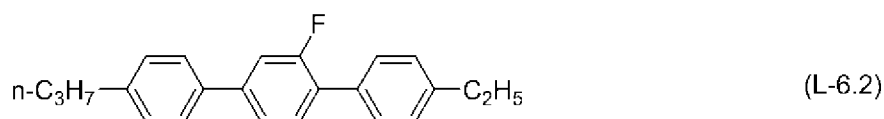
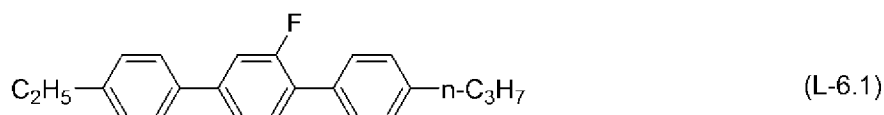
[0395] 一般式 (L-6) で表される化合物は単独で使用することもできるが、2 以上の化合物を組み合わせることもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせる。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては 1 種類であり、2 種類であり、3 種類であり、4 種類であり、5 種類以上である。

[0396] 本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物に含まれる非重合性液晶化合物の総量に対しての、式 (L-6) で表される化合物の、好ましい含有量の

下限値は0質量%であり、上限値は35質量%である。より好ましい含有量の下限値は0質量%であり、上限値は25質量%である。 Δn を大きくすることに重点を置く場合には含有量を多くした方が好ましく、低温での析出に重点を置いた場合には含有量は少ない方が好ましい。

[0397] 一般式(L-6)で表される化合物は、式(L-6.1)から式(L-6.9)で表される化合物であることが好ましい。

[0398] [化117]



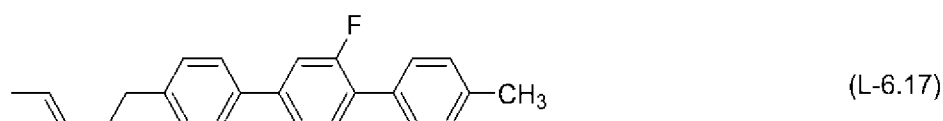
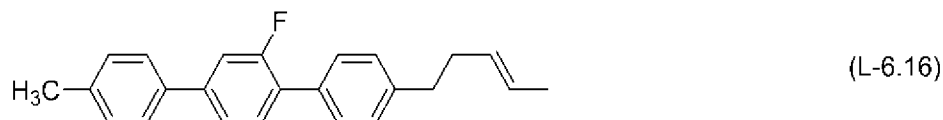
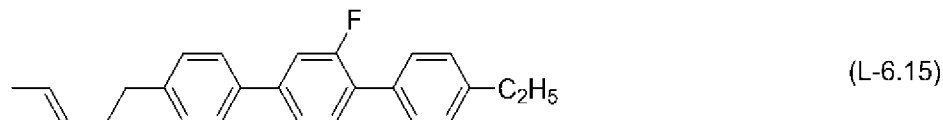
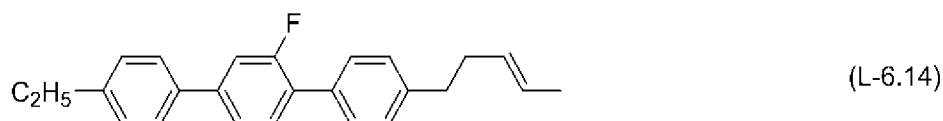
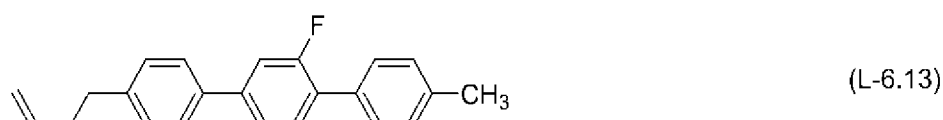
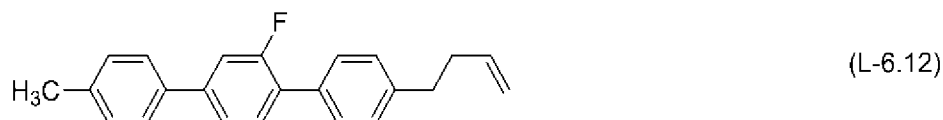
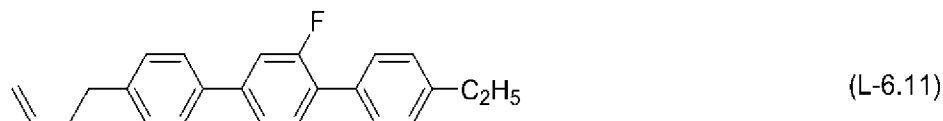
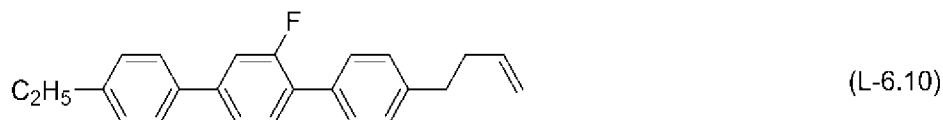
[0399] 組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、これらの化合物の中から1種～3種類含有することが好ましく、1種～4種類含有する

ことがさらに好ましい。また、選ぶ化合物の分子量分布が広いことも溶解性に有効であるため、例えば、式（L-6. 1）又は（L-6. 2）で表される化合物から1種類、式（L-6. 4）又は（L-6. 5）で表される化合物から1種類、式（L-6. 6）又は式（L-6. 7）で表される化合物から1種類、式（L-6. 8）又は（L-6. 9）で表される化合物から1種類の化合物を選び、これらを適宜組み合わせることが好ましい。その中でも、式（L-6. 1）、式（L-6. 3）式（L-6. 4）、式（L-6. 6）及び式（L-6. 9）で表される化合物を含むことが好ましい。

[0400] さらに、一般式（L-6）で表される化合物は、例えば式（L-6. 10）から式（L-6. 17）で表される化合物であることが好ましく、その中でも、式（L-6. 11）で表される化合物であることが好ましい。

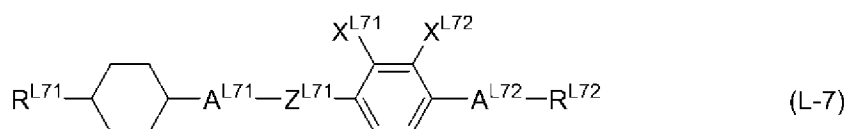
[0401]

[化118]



[0402] 一般式（L-7）で表される化合物は下記の化合物である。

[0403] [化119]



[0404] (式中、 R^{L71} 及び R^{L72} はそれぞれ独立して一般式（L）における R^{L1} 及び R^{L2} と同じ意味を表し、 A^{L71} 及び A^{L72} はそれぞれ独立して一般式（L）における A^{L2} 及び A^{L3} と同じ意味を表すが、 A^{L71} 及び A^{L72} 上の水素原子はそれぞれ独立してフッ素原子によって置換されていてもよく、 Z^{L71} は一般式（L）における Z^{L2} と同じ意味を表し、 X^{L71} 及び X^{L72} はそれぞれ独立してフ

ッ素原子又は水素原子を表す。)

式中、 R^{L71} 及び R^{L72} はそれぞれ独立して炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基又は炭素原子数1～4のアルコキシ基が好ましく、 A^{L71} 及び A^{L72} はそれぞれ独立して1,4-シクロヘキシレン基又は1,4-フェニレン基が好ましく、 A^{L71} 及び A^{L72} 上の水素原子はそれぞれ独立してフッ素原子によって置換されていてもよく、 Z^{L71} は単結合又はC O Oーが好ましく、単結合が好ましく、 X^{L71} 及び X^{L72} は水素原子が好ましい。

[0405] 組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて組み合わせる。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類である。

[0406] 該組成物において、一般式(L-7)で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率、プロセス適合性、滴下痕、焼き付き、誘電率異方性などの求められる性能に応じて適宜調整する必要がある。

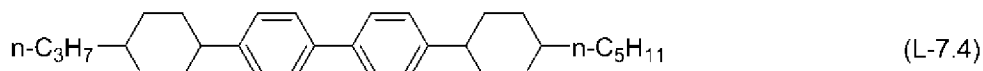
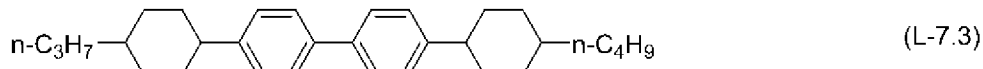
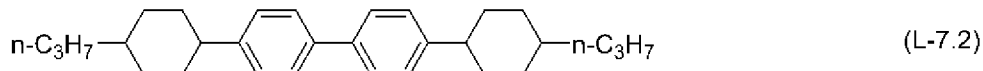
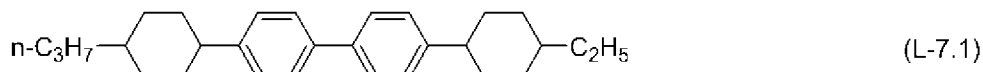
[0407] 本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物に含まれる非重合性液晶化合物の総量に対しての、式(L-7)で表される化合物の、好ましい含有量の下限値は0質量%であり、上限値は25質量%である。より好ましい含有量の下限値は0質量%であり、上限値は15質量%である。

[0408] 該組成物が高い T_{NI} の実施形態が望まれる場合は式(L-7)で表される化合物の含有量を多めにすることが好ましく、低粘度の実施形態が望まれる場合は含有量を少なめにすることが好ましい。

[0409] さらに、一般式(L-7)で表される化合物は、式(L-7.1)から式(L-7.4)で表される化合物であることが好ましく、式(L-7.2)で表される化合物であることが好ましい。

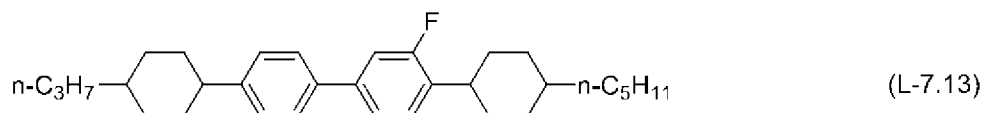
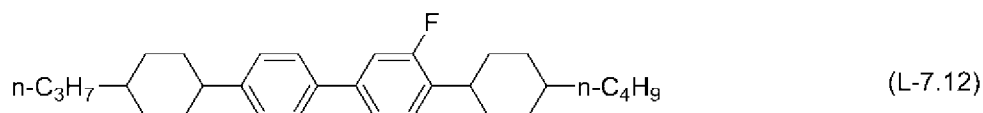
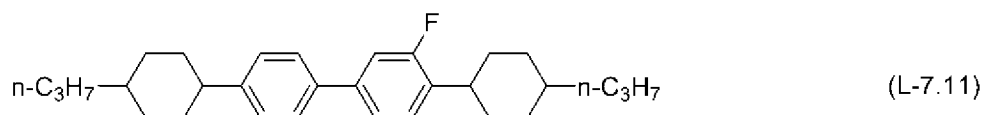
[0410]

[化120]



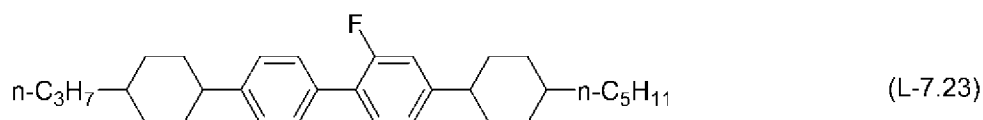
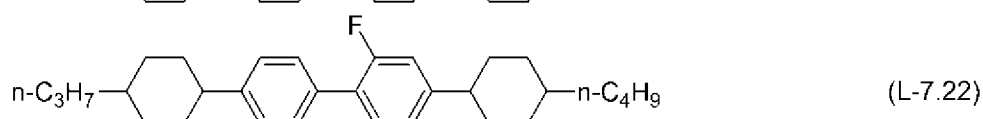
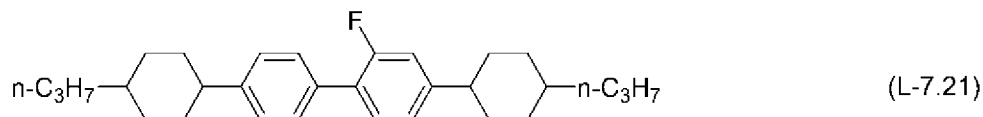
[0411] さらに、一般式（L-7）で表される化合物は、式（L-7. 11）から式（L-7. 13）で表される化合物であることが好ましく、式（L-7. 11）で表される化合物であることが好ましい。

[0412] [化121]



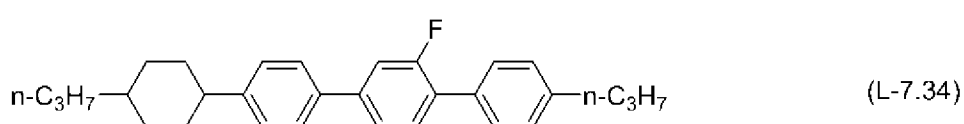
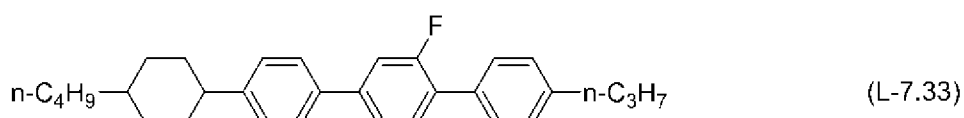
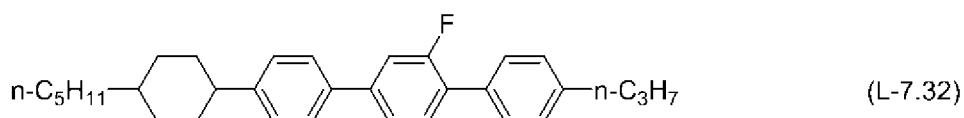
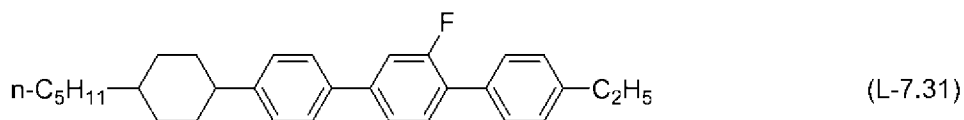
[0413] さらに、一般式（L-7）で表される化合物は、式（L-7. 21）から式（L-7. 23）で表される化合物である。式（L-7. 21）で表される化合物であることが好ましい。

[0414] [化122]



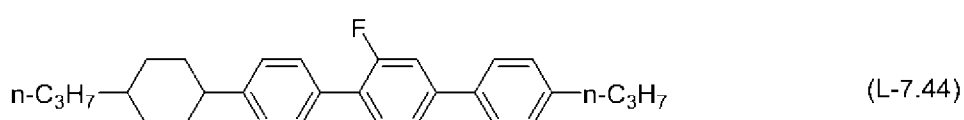
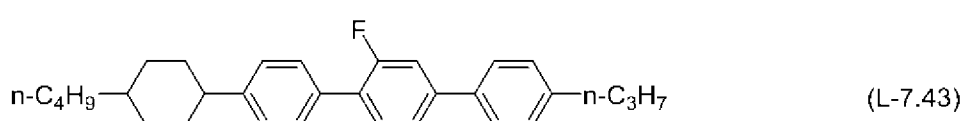
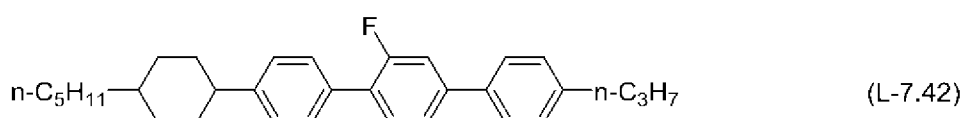
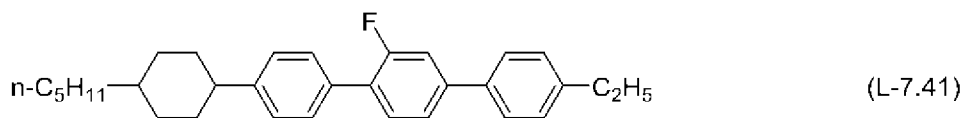
[0415] さらに、一般式（Ｌ－７）で表される化合物は、式（Ｌ－７．３１）から式（Ｌ－７．３４）で表される化合物であることが好ましく、式（Ｌ－７．３１）又は／及び式（Ｌ－７．３２）で表される化合物であることが好ましい。

[0416] [化123]



[0417] さらに、一般式（Ｌ－７）で表される化合物は、式（Ｌ－７．４１）から式（Ｌ－７．４４）で表される化合物であることが好ましく、式（Ｌ－７．４１）又は／及び式（Ｌ－７．４２）で表される化合物であることが好ましい。

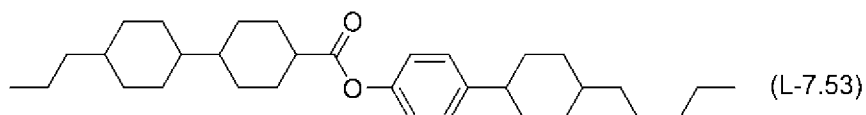
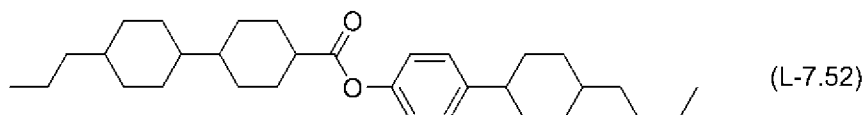
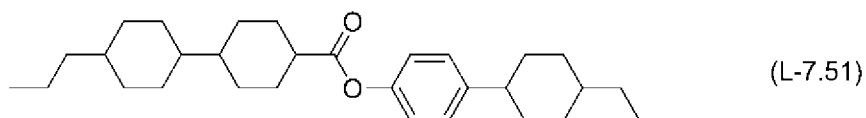
[0418] [化124]



[0419] さらに、一般式（Ｌ－７）で表される化合物は、式（Ｌ－７．５１）から

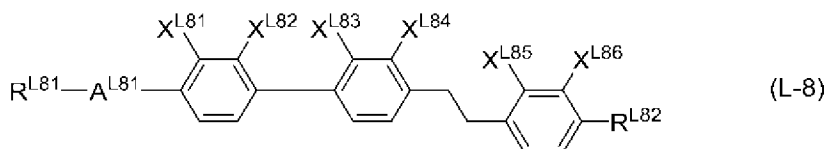
式 (L-7.53) で表される化合物であることが好ましい。

[0420] [化125]



[0421] 一般式 (L-8) で表される化合物は下記の化合物である。

[0422] [化126]



[0423] (式中、 R^{L81} 及び R^{L82} はそれぞれ独立して一般式 (L) における R^{L1} 及び R^{L2} と同じ意味を表し、 A^{L81} は一般式 (L) における A^{L1} と同じ意味又は単結合を表すが、 A^{L81} 上の水素原子はそれぞれ独立してフッ素原子によって置換されていてもよく、 $X^{L81} \sim X^{L86}$ はそれぞれ独立してフッ素原子又は水素原子を表す。)

式中、 R^{L81} 及び R^{L82} はそれぞれ独立して炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基又は炭素原子数1～4のアルコキシ基が好ましく、 A^{L81} は1,4-シクロヘキシレン基又は1,4-フェニレン基が好ましく、 A^{L71} 及び A^{L72} 上の水素原子はそれぞれ独立してフッ素原子によって置換されていてもよく、一般式 (L-8) 中の同一の環構造上にフッ素原子は0個又は1個が好ましく、分子内にフッ素原子は0個又は1個であることが好ましい。

[0424] 組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて組み合わせる。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態と

しては1種類であり、2種類であり、3種類であり、4種類である。

[0425] 該組成物において、一般式(L-8)で表される化合物の含有量は、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率、プロセス適合性、滴下痕、焼き付き、誘電率異方性などの求められる性能に応じて適宜調整する必要がある。

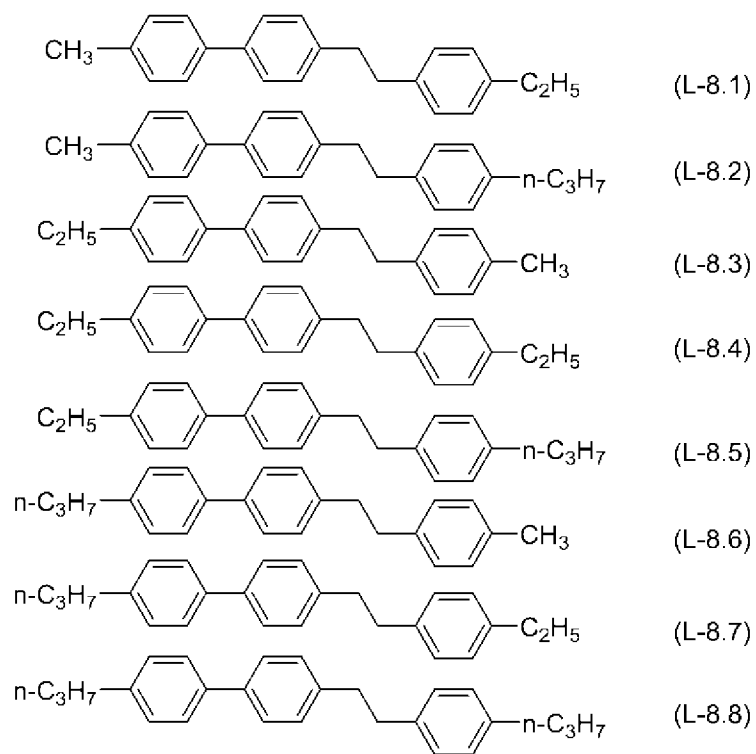
[0426] 本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物に含まれる非重合性液晶化合物の総量に対しての、式(L-8)で表される化合物の、好ましい含有量の下限値は0質量%であり、上限値は30質量%である。より好ましい含有量の下限値は0質量%であり、上限値は20質量%である。

[0427] 該組成物が高い T_{NI} の実施形態が望まれる場合は式(L-8)で表される化合物の含有量を多めにすることが好ましく、低粘度の実施形態が望まれる場合は含有量を少なめにすることが好ましい。

[0428] さらに、一般式(L-8)で表される化合物は、式(L-8.1)から式(L-8.4)で表される化合物であることが好ましく、式(L-8.3)、式(L-8.5)、式(L-8.6)、式(L-8.13)、式(L-8.16)から式(L-8.18)、式(L-8.23)から式(L-8.28)で表される化合物であることがより好ましい。

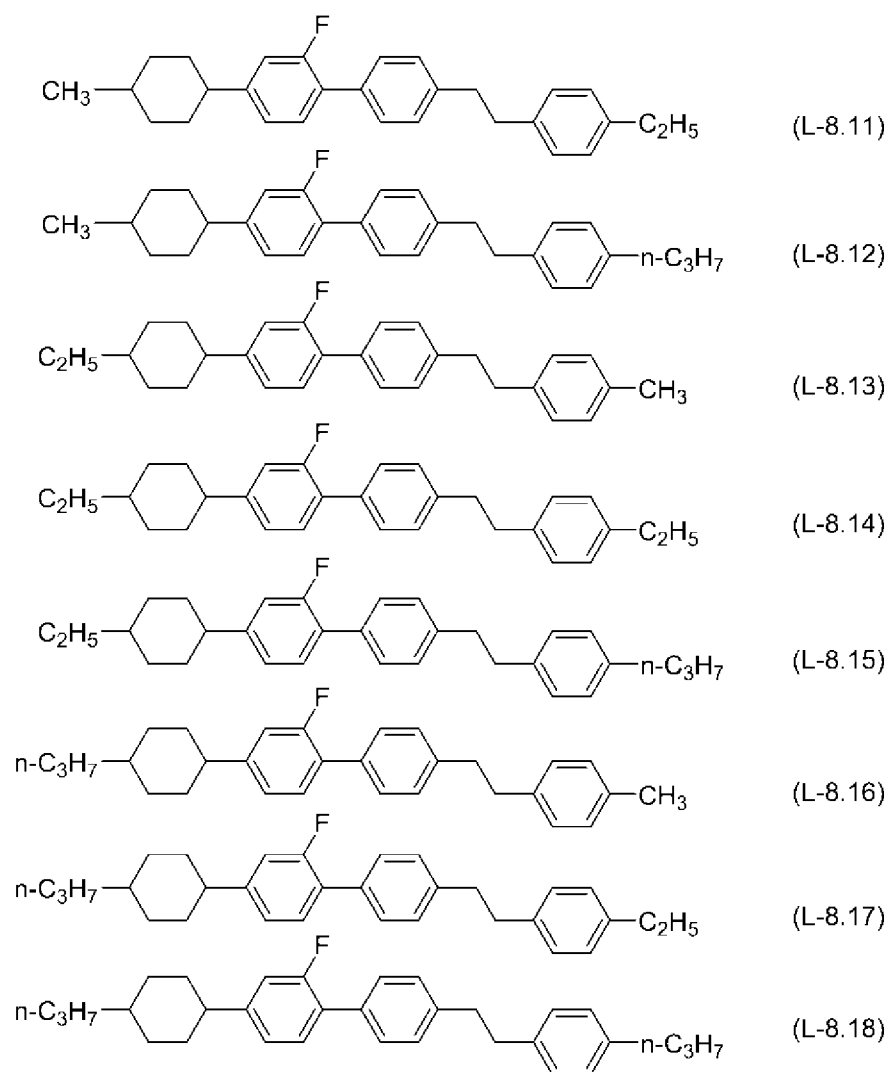
[0429]

[化127]



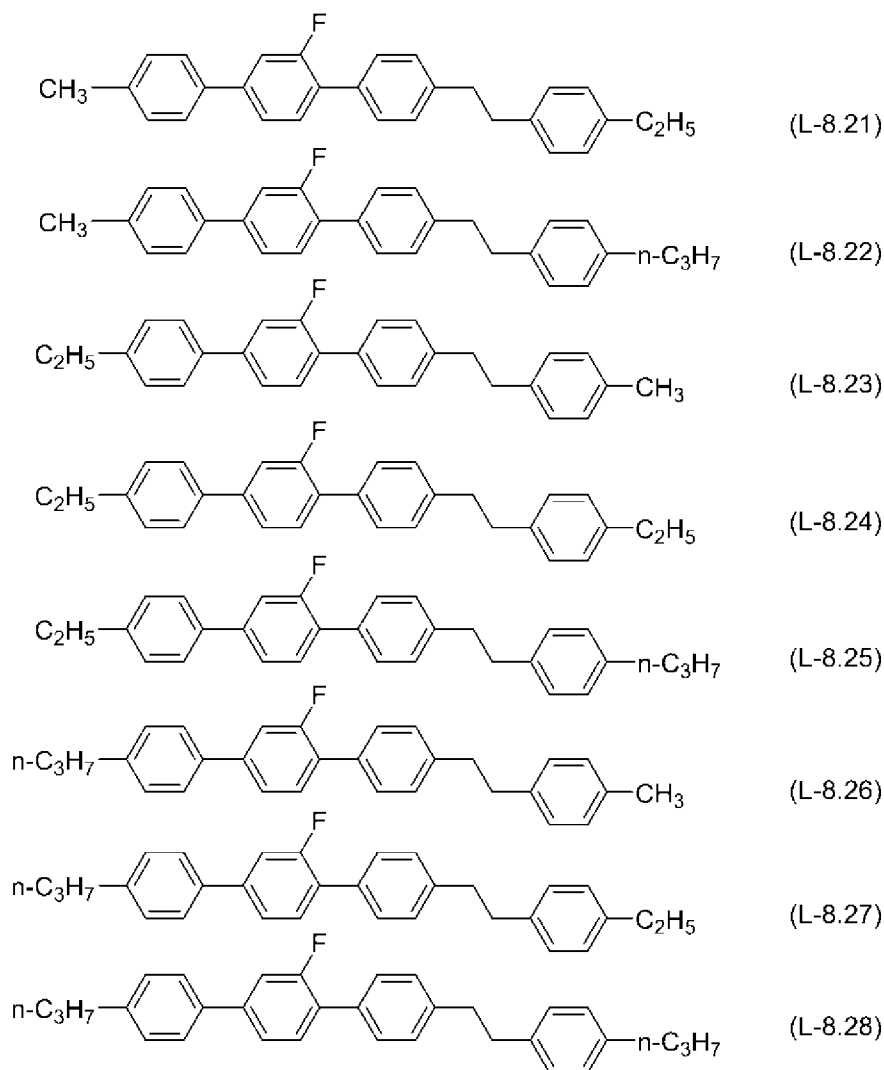
[0430]

[化128]



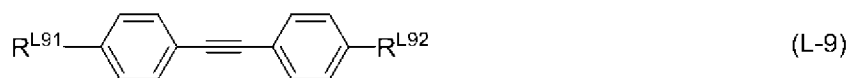
[0431]

[化129]



[0432] 一般式（L－9）で表される化合物は下記の化合物である。

[0433] [化130]



[0434] （式中、 R^{L91} 及び R^{L92} はそれぞれ独立して、一般式（L）における R^{L1} 及び R^{L2} と同じ意味を表す。）

R^{L91} 及び R^{L92} はそれぞれ独立して炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数4～5のアルケニル基又は炭素原子数1～4のアルコキシ基が好ましい。

[0435] 一般式（L－9）で表される化合物は単独で使用することもできるが、2

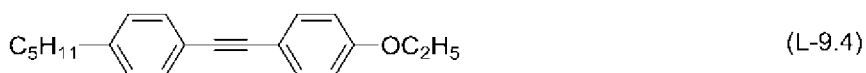
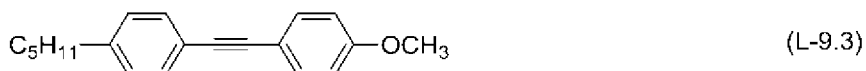
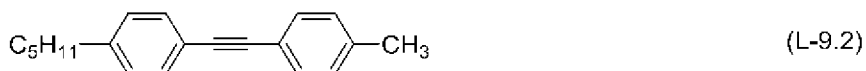
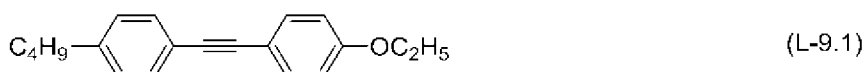
以上の化合物を組み合わせて使用することもできる。組み合わせることができる化合物の種類に特に制限は無いが、低温での溶解性、転移温度、電気的な信頼性、複屈折率などの求められる性能に応じて適宜組み合わせて使用する。使用する化合物の種類は、例えば本発明の一つの実施形態としては１種類であり、２種類であり、３種類であり、４種類であり、５種類以上である。

[0436] 本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物に含まれる非重合性液晶化合物の総量に対しての、式（Ｌ－９）で表される化合物の、好ましい含有量の下限値は０質量％であり、上限値は９０質量％である。より好ましい含有量の下限値は０質量％であり、上限値は７５質量％である。

[0437] 高い複屈折率を得る場合は含有量を多めに設定すると効果が高く、反対に、高い T_{NI} を重視する場合は含有量を少なめに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

[0438] さらに、一般式（Ｌ－９）で表される化合物は、式（Ｌ－９．１）から式（Ｌ－９．４）で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましい。

[0439] [化131]



[0440] 本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物に含まれる非重合性液晶化合物の総量に対しての、一般式（Ｎ）及び一般式（Ｌ）で表される化合物の合計の、好ましい含有量の下限値は８０質量％であり、上限値は１００質量％である。より好ましい含有量の下限値は９０質量％であり、上限値は１００

質量%である。

- [0441] 本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物に含まれる非重合性液晶化合物の総量に対しての、一般式 (N-1-1) から (N-1-18)、一般式 (L-1) から (L-9) で表される化合物の合計の、好ましい含有量の下限値は80質量%であり、上限値は100質量%である。より好ましい含有量の下限値は95質量%であり、上限値は100質量%である。
- [0442] 本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物は、分子内に過酸 (—C(=O)—O—O—) 構造等の酸素原子同士が結合した構造を持つ化合物を含有しないことが好ましい。
- [0443] 組成物の信頼性及び長期安定性を重視する場合にはカルボニル基を有する化合物の含有量を前記組成物の総質量に対して5質量%以下とすることが好ましく、3質量%以下とすることがより好ましく、1質量%以下とすることが更に好ましく、実質的に含有しないことが最も好ましい。
- [0444] UV照射による安定性を重視する場合、塩素原子が置換している化合物の含有量を前記組成物の総質量に対して15質量%以下とすることが好ましく、10質量%以下とすることが好ましく、8質量%以下とすることが好ましく、5質量%以下とすることがより好ましく、3質量%以下とすることが好ましく、実質的に含有しないことが更に好ましい。
- [0445] 分子内の環構造がすべて6員環である化合物の含有量を多くすることが好ましく、分子内の環構造がすべて6員環である化合物の含有量を前記組成物の総質量に対して80質量%以上とすることが好ましく、90質量%以上とすることがより好ましく、95質量%以上とすることが更に好ましく、実質的に分子内の環構造がすべて6員環である化合物のみで組成物を構成することが最も好ましい。
- [0446] 組成物の酸化による劣化を抑えるためには、環構造としてシクロヘキセニレン基を有する化合物の含有量を少なくすることが好ましく、シクロヘキセニレン基を有する化合物の含有量を前記組成物の総質量に対して10質量%以下とすることが好ましく、8質量%以下とすることが好ましく、質量5%

以下とすることがより好ましく、3質量%以下とすることが好ましく、実質的に含有しないことが更に好ましい。

[0447] 粘度の改善及び T_{NI} の改善を重視する場合には、水素原子がハロゲンに置換されていてもよい2-メチルベンゼン-1,4-ジイル基を分子内に持つ化合物の含有量を少なくすることが好ましく、前記2-メチルベンゼン-1,4-ジイル基を分子内に持つ化合物の含有量を前記組成物の総質量に対して10%以下とすることが好ましく、8%以下とすることが好ましく、5%以下とすることがより好ましく、3%以下とすることが好ましく、実質的に含有しないことが更に好ましい。

[0448] 本願において実質的に含有しないとは、意図せずに含有する物を除いて含有しないという意味である。

[0449] 本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物に含有される液晶化合物が、側鎖としてアルケニル基を有する場合、前記アルケニル基がシクロヘキサンに結合している場合には当該アルケニル基の炭素原子数は2～5であることが好ましく、前記アルケニル基がベンゼンに結合している場合には当該アルケニル基の炭素原子数は4～5であることが好ましく、前記アルケニル基の不飽和結合とベンゼンは直接結合していないことが好ましい。

[0450] 本発明に係る光散乱型液晶素子用液晶組成物の平均弾性定数(K_{AVG})は10から25が好ましいが、その下限値としては、10が好ましく、10.5が好ましく、11が好ましく、11.5が好ましく、12が好ましく、12.3が好ましく、12.5が好ましく、12.8が好ましく、13が好ましく、13.3が好ましく、13.5が好ましく、13.8が好ましく、14が好ましく、14.3が好ましく、14.5が好ましく、14.8が好ましく、15が好ましく、15.3が好ましく、15.5が好ましく、15.8が好ましく、16が好ましく、16.3が好ましく、16.5が好ましく、16.8が好ましく、17が好ましく、17.3が好ましく、17.5が好ましく、17.8が好ましく、18が好ましく、その上限値としては、25が好ましく、24.5が好ましく、24が好ましく、23.5が好ましく、

2 3 が好ましく、2 2. 8 が好ましく、2 2. 5 が好ましく、2 2. 3 が好ましく、2 2 が好ましく、2 1. 8 が好ましく、2 1. 5 が好ましく、2 1. 3 が好ましく、2 1 が好ましく、2 0. 8 が好ましく、2 0. 5 が好ましく、2 0. 3 が好ましく、2 0 が好ましく、1 9. 8 が好ましく、1 9. 5 が好ましく、1 9. 3 が好ましく、1 9 が好ましく、1 8. 8 が好ましく、1 8. 5 が好ましく、1 8. 3 が好ましく、1 8 が好ましく、1 7. 8 が好ましく、1 7. 5 が好ましく、1 7. 3 が好ましく、1 7 が好ましい。消費電力削減を重視する場合にはバックライトの光量を抑えることが有効であり、液晶表示素子は光の透過率を向上させることが好ましく、そのためには K_{AVG} の値を低めに設定することが好ましい。応答速度の改善を重視する場合には K_{AVG} の値を高めに設定することが好ましい。

(光散乱型液晶素子)

本発明の光散乱型液晶素子用液晶組成物を用いた光散乱型液晶素子は、相分離液晶層とホメオトロピック配向膜と電極とを備える。

[0451] 本発明の液晶素子は、上記要素を備えるものであれば、具体的な実施形態は特に限定されるものではないが、たとえば、少なくとも一方に電極を有する2枚の透明基板とホメオトロピック配向膜とから構成される中空素子中に相分離液晶層が挟持された構成としてよい。

[0452] 本発明の光散乱型液晶素子は、無電源状態において相分離液晶層のホメオトロピック配向が維持されるものである。このため、いわゆるリバースモードで駆動可能な素子として利用できる。すなわち、該液晶素子は、電圧無印加時には透明状態であり、電圧印加時には散乱状態とすることができる。

[0453] 本発明の光散乱型液晶素子は、ホメオトロピック配向膜のみならず、配向性重合体からなる緻密なポリマーネットワークによっても液晶分子の配向が制御されている。よって、本発明の液晶素子は、外的な応力による配向乱れを起こしにくく、高い応力耐性を有する。本発明の液晶素子は、曲げ応力加わる環境下でも表示不良を起こしにくいため、屈曲可能なものとすることができる。従って、本発明の液晶素子は、素子表面が局面であってもよい。

(ホメオトロピック配向膜)

ホメオトロピック配向膜は、複合液晶組成物又は相分離液晶層と直接当接してホメオトロピック配向を誘起する作用を有するものであればよい。このような配向膜としては、公知のものをを用いてよい。通常、ホメオトロピック配向膜は、液晶相を挟持するように一対で配置される。中空素子中においては、通常、ホメオトロピック配向膜は対向する一対の基板のそれぞれの表面上に配置される。

- [0454] 前記配向膜としては、例えば、ポリイミド配向膜、光配向膜等が挙げられる。配向膜の形成方法としては、例えば、ポリイミド配向膜の場合であれば、ポリイミド樹脂組成物を透明基材上に塗布し、180℃以上の温度で熱硬化させ、更に綿布やレーヨン布でラビング処理する方法が挙げられる。また、ラビング処理を施していないポリイミド膜等の高分子膜も用いることもできる。特に垂直配向性を発現するためには、垂直配向性のポリイミド配向膜をラビングしないで使用することが好ましい。あるいは、垂直配向性の光配向膜を使用することが好ましい。また、垂直配向のポリイミド配向膜を使用しなくても垂直配向が可能となる自発垂直配向(PIレス)モノマーを使用することもできる。自発垂直配向モノマーに用いるモノマーとしては公知のモノマーを用いることができる。

(電極)

電極は、本発明の液晶素子中において、相分離液晶層中の液晶分子を配向制御可能な電界を生じるように設けられる。電界強度は、電極への電圧印加の程度により制御される。

- [0455] 電極の形状は特に限定されず、導電部がストライプ状もしくはメッシュ状、またはランダムな網目状であってよい。電極は、いわゆる櫛型構造であることが好ましい。また、スマートウィンドウ等に用いる場合は、一般的にベタ電極と呼ばれる一様な電極であるものが好ましく、目的によりパターンが形成されていてもよい。

(透明基板)

前記透明基板の材料としては、ガラス、プラスチック等を用いることができる。本発明の液晶素子をフレキシブルディスプレイに適用する観点からは、透明基板は可撓性であることが好ましい。

(液晶素子の製造例)

本発明の光散乱型液晶素子は、生産性の観点から、中空素子に光散乱型液晶素子用液晶組成物を挟持させた重合性液晶素子から作製することが好ましい。重合性液晶素子中において、複合液晶組成物中の液晶性化合物やメソゲン基を有する重合性化合物は、ホメオトロピック配向膜の配向規制力によってホメオトロピック配向状態にある。この配向状態下に、複合液晶組成物中の重合性化合物を上述の方法により紫外線硬化し、複合液晶組成物から相分離液晶層を形成することで、光散乱型液晶素子が得られる。

紫外線を照射する方法について、ランプとしてはメタルハライド、高圧水銀、UV-LED等、通常紫外線重合で用いられる装置であればよい。紫外線強度としては365nmのセンサーで、 $1\sim 100\text{ mW}/\text{cm}^2$ であることが好ましく、 $1\sim 20\text{ mW}/\text{cm}^2$ であることがより好ましく、 $2\sim 10\text{ mW}/\text{cm}^2$ であることが更により好ましい。紫外線照射エネルギーとしては、 $1\sim 50\text{ J}/\text{cm}^2$ であることが好ましく、 $2\sim 20\text{ J}/\text{cm}^2$ であることがより好ましい。紫外線を照射する温度は $15\sim 30^\circ\text{C}$ であることが好ましい。

[0456] 中空素子に光散乱型液晶素子用液晶組成物を挟持させる方法は、常法でよく、真空注入法又はODF法などを用いることができる。ODF法の重合性液晶素子製造工程においては、中空素子のバックプレーンまたはフロントプレーンのどちらか一方の基板にエポキシ系光熱併用硬化性などのシール剤を、ディスペンサーを用いて閉ループ土手状に描画し、その中に脱気下で所定量の複合液晶組成物を滴下後、フロントプレーンとバックプレーンを接合することによって重合性液晶素子を製造することができる。本発明に用いられる光散乱型液晶素子用組液晶成物は、相安定性が高く揮発しにくいため、ODF工程に好適に使用することができる。また、フィルム基板を用いてロールトゥーロール生産する場合は単純な滴下法で光散乱型液晶素子用液晶組成

物を基材上に滴下し、対向基板と張り合わせ作製してもよい。また、シール構造を有せず、後工程でラミネート処理をすることによりフィルム全体をシールする手法をとっても良い。

[0457] 以下、図面を用いて本発明の液晶素子の好ましい実施形態を説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

[0458] 本発明の光散乱型液晶素子は、電圧印加により液晶分子の配向を制御できるよう構成されればよいが、垂直電界型液晶素子として構成されることが好ましい。垂直電界型液晶素子は、ホメオトロピック配向膜に対して垂直に電界が生じるように電極が配置された液晶素子である。垂直電界型液晶素子においては、通常、相分離液晶層を挟持する2つの透明基板の両方に電極が設けられる。

[0459] 図1は、電圧無印加時の垂直電界型液晶素子の構成を模式的に示す図である。以下、図1を参照して、本発明に係る垂直電界型の液晶素子を説明する。

[0460] 本発明に係るポリマーネットワーク垂直電界型の液晶素子の構成は、図1に記載するように、それぞれ透明導電性材料からなる透明電極（層）2を具備した第一の基板11と第二の基板12、前記第一の基板11と第二の基板12との間に挟持された相分離液晶層を有し、該相分離液晶層中の液晶分子の電圧無印加時の配向がホメオトロピック配向膜3に対して略垂直である液晶素子である。相分離液晶層は、液晶組成物に含まれる液晶分子4と配向性重合体5によって構成される。なお、図1では便宜上、配向性重合体5は固定された多数の重合性化合物によって表現しているが、実際は各重合性化合物同士が複雑に繋がったポリマーネットワークを形成している。さらに、相分離液晶層と直接接するよう一对のホメオトロピック配向膜3が透明電極（層）2表面に形成されている。

[0461] すなわち、本発明に係るポリマーネットワーク垂直電界型液晶素子は、第一の基板11と、電極2と、ホメオトロピック配向膜3と、液晶分子4と配向性重合体5が相分離してなる複合層と、ホメオトロピック配向膜3と、電

極 2 と、第二の基板 1 2 と、が順次積層された構成である。

[0462] 図 2 は、電圧印加時の垂直電界型素子の構成を模式的に示す図である。

[0463] 電極への電圧印加により、垂直電界型液晶素子は、図 1 の状態から図 2 の状態に遷移する。このとき、液晶分子 4 が垂直電界の発生により、ホメオトロピック配向膜に対して平行方向に配向する。図 2 に示す垂直電界型液晶素子は、相分離液晶層における液晶分子 4 と配向性重合体 5 との配向方向が異なるため、それぞれの成分の界面にて光散乱が起こり、垂直電界型液晶素子として光が非透過の状態となる。

[0464] このように、本発明の垂直電界型液晶素子は電圧印加の有無により光の透過状態を変化させられるため、調光機能が求められる装置に組み込んで用いる液晶調光素子や、映像表示用ディスプレイに用いられる液晶表示素子として利用することができる。特に、本発明の垂直電界型液晶素子はリバースモードで駆動可能なため、省電力性、停電時や無電源下での透過性が求められる用途に特に好適である。

[0465] 上記したポリマーネットワーク垂直電界型液晶調光素子は、たとえば、建材、調光ガラス、車載向けのスマートウィンドウ又は OLED ディスプレイにおける調光ユニット等に用いることが好ましく、とりわけ光散乱性が高くかつ駆動電圧を低減できる点からスマートウィンドウとして有用である。

[0466] 上記垂直電界型液晶表示素子は、従来の高分子分散型液晶表示素子と同様な用途に用いることができるほか、特に透過型ディスプレイ、フレキシブルディスプレイ等にも好ましく用いることができる。

(その他の電界型)

本発明の光散乱型液晶素子には、上記垂直電界型その他、横電界型やその他の電界型を採用してもよい。FFS 駆動モードに採用されるフリンジ電界を採用してもよい。

実施例

[0467] 以下に実施例を挙げて本発明を更に詳述するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。また、以下の実施例及び比較例の組成物におけ

る「%」は「質量%」を意味する。

[0468] 各実施例及び比較例中の評価特性の各々の詳細は以下の通りである。

T o f f (0) : セル基板面法線方向の、電圧無印加時（透明状態）の光透過率 [%]

※この数値が大きいほど、透明性が高い。

T o f f (3 5) : セル基板面法線から斜め 3 5 度方向の、電圧無印加時（透明状態）の光透過率 [%]

※この数値が大きいほど、斜め方向からでも透明性が高い

$\Delta T o f f$: 電圧無印加時（透明状態）の光透過率の、セル基板面法線方向とセル基板面法線から斜め 3 5 度方向との差

※この数値が小さいほど、斜め方向の透明性が法線方向と差が無いため、透明性が見る方向によらず均一である。

T o n (0) : セル基板面法線方向の、電圧印加時（散乱状態）の飽和光透過率 [%]

V 9 0 : 光透過率変化幅における 9 0 % 透過時の印加電圧 [V]

V 1 0 : 光透過率変化幅における 1 0 % 透過時の印加電圧 [V]

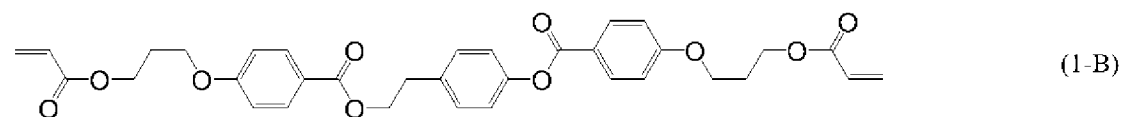
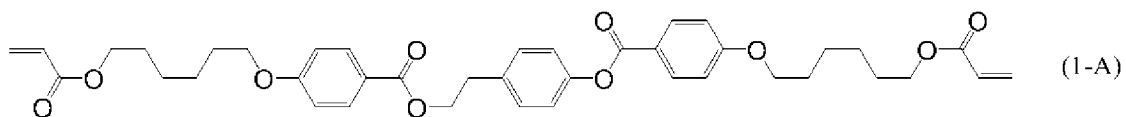
コントラスト : $T o f f (0) / T o n (0)$

ヘイズ : 全光線透過率に占める拡散光線透過率の割合 ※この数値が小さいほど、透明性が高い。

[0469] 各実施例及び比較例中で用いた重合性化合物（1-A）～（10-B）の構造は次式の通りである。

[0470]

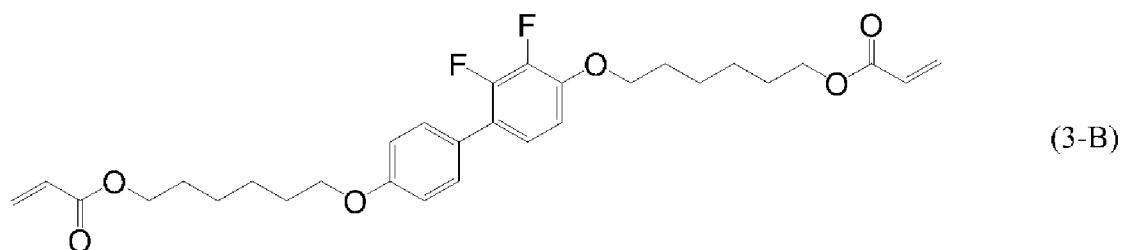
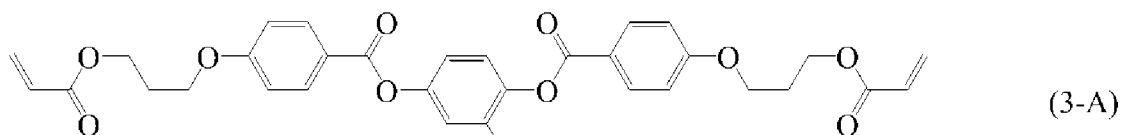
[化132]



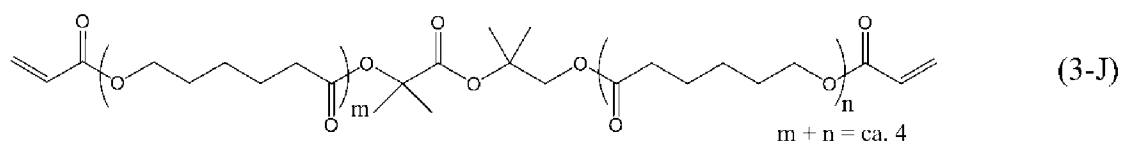
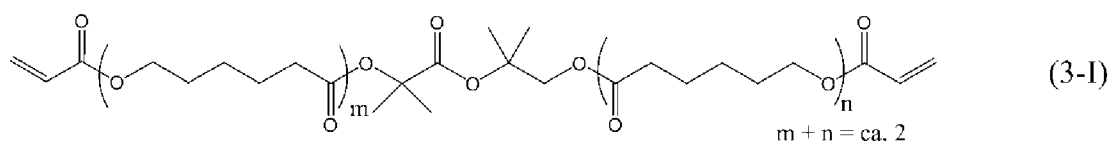
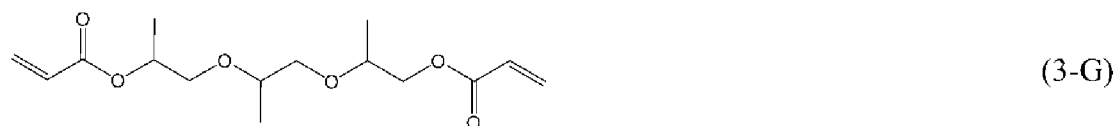
[0471] 重合性化合物（2-E）中の n は、 $n \div 7 \sim 8$ を表す。

[0472]

[化133]



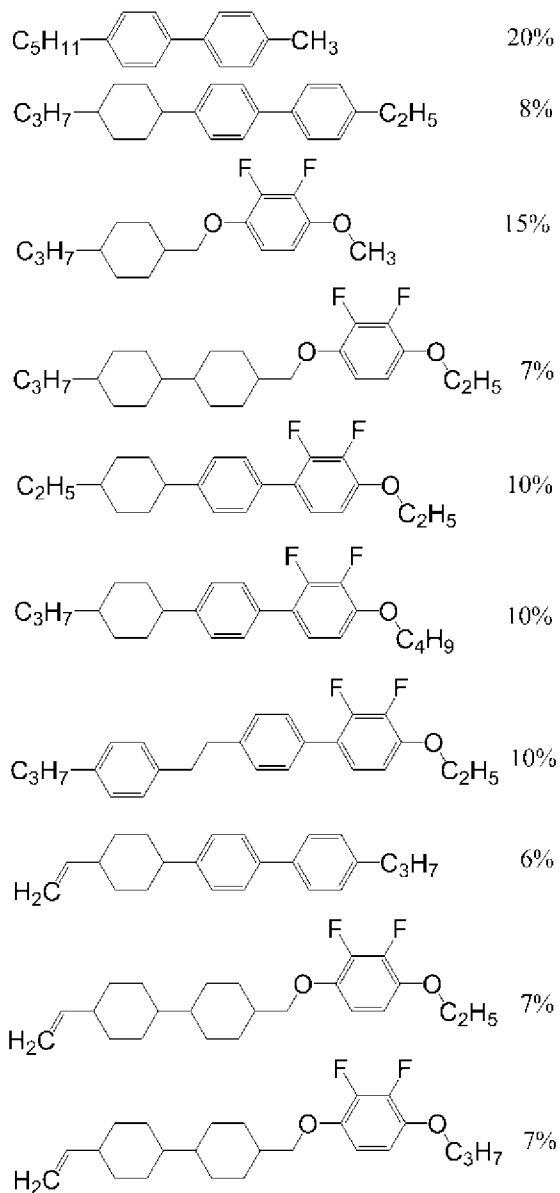
[0473] [化134]



[0474] 各実施例及び比較例中で用いた負の誘電率異方性を示す液晶組成物「L-1」～「L-7」はそれぞれ以下のとおりである（質量％）。

（液晶組成物「L-1」）

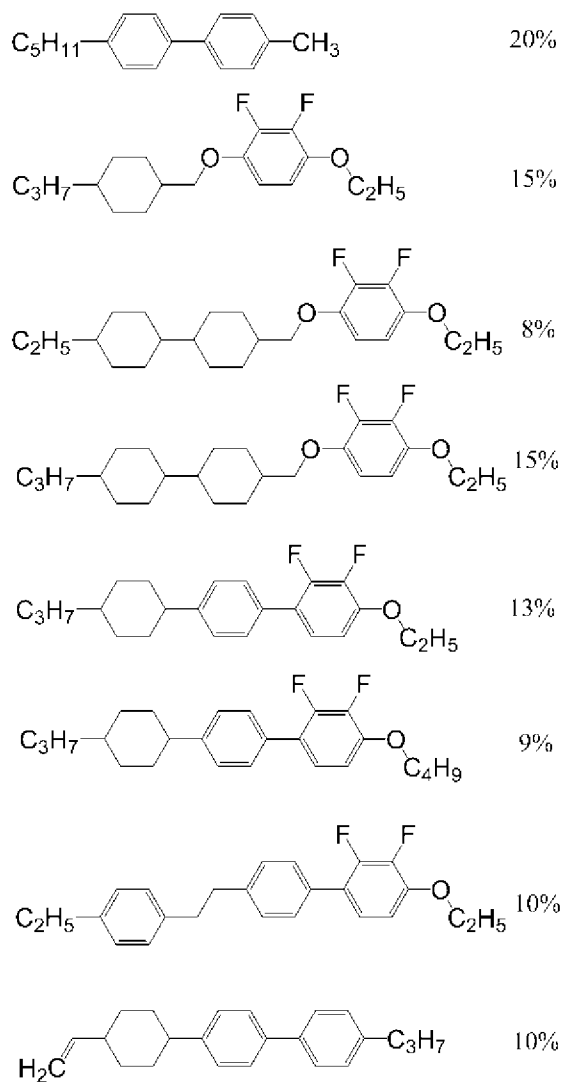
[0475] [化135]



[0476] （液晶組成物「L-2」）

[0477]

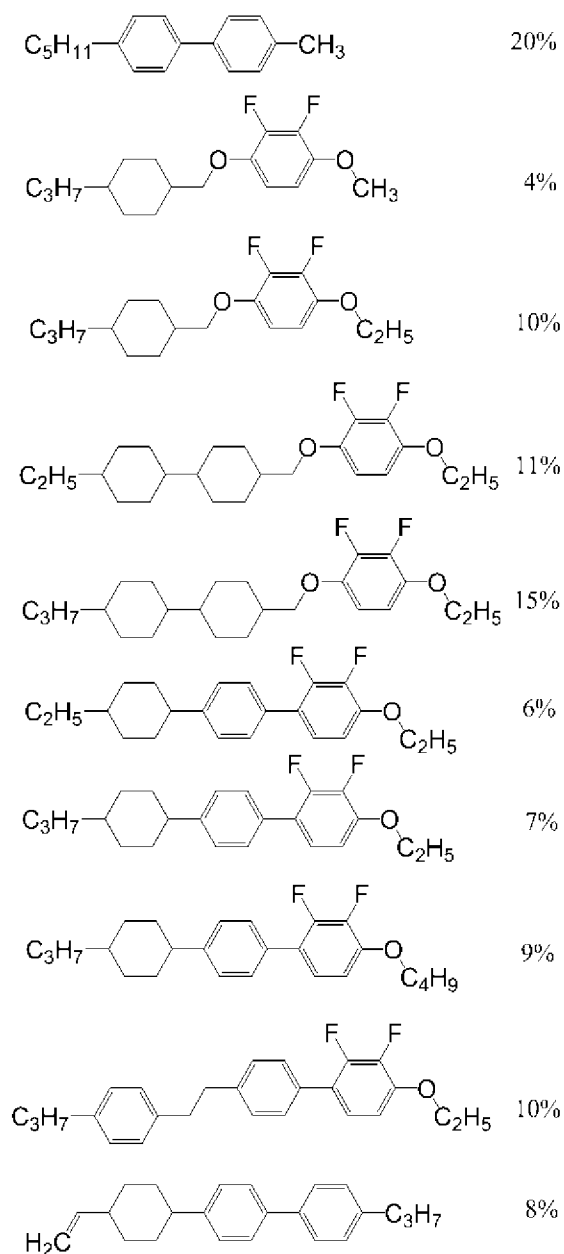
[化136]



[0478] (液晶組成物「L-3」)

[0479]

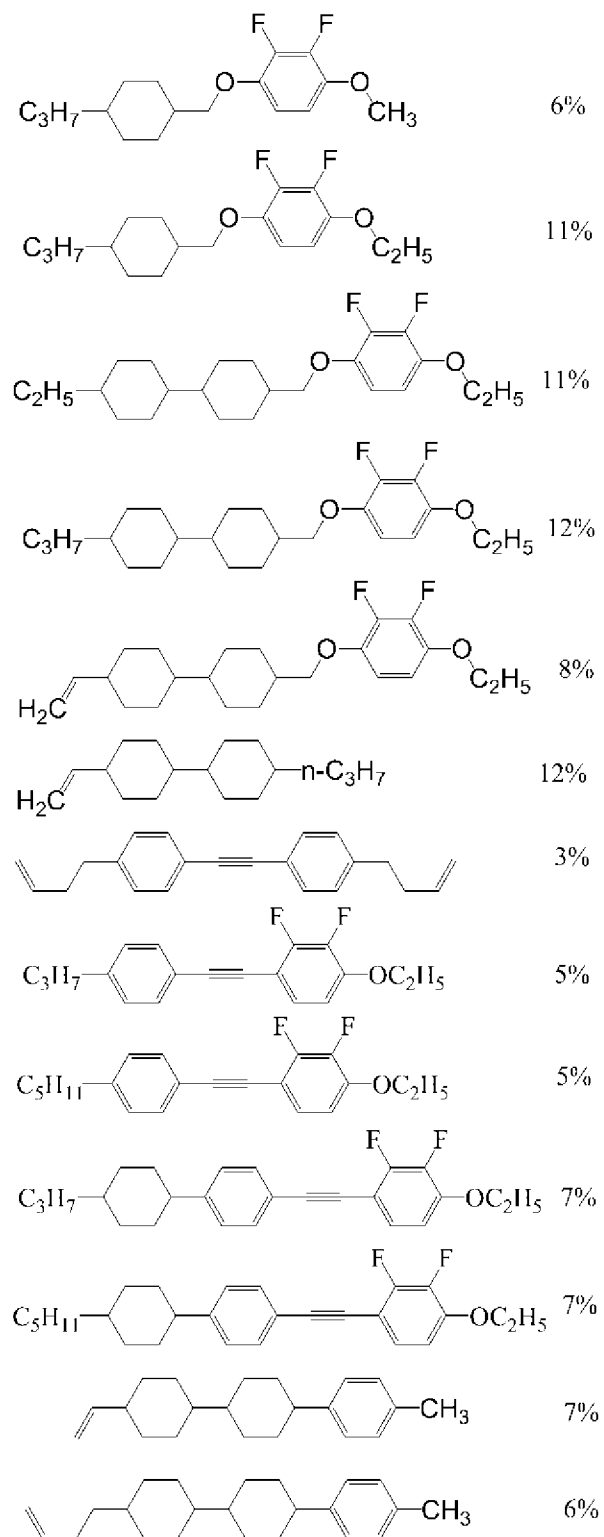
[化137]



[0480] (液晶組成物「L-4」)

[0481]

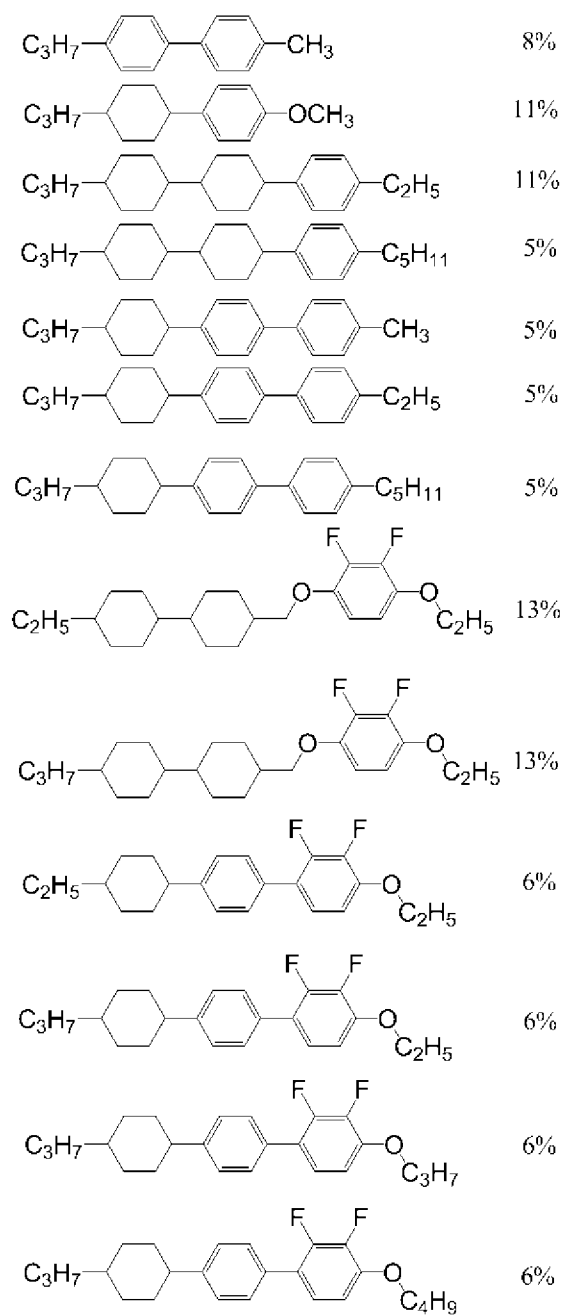
[化138]



[0482] (液晶組成物「L-5」)

[0483]

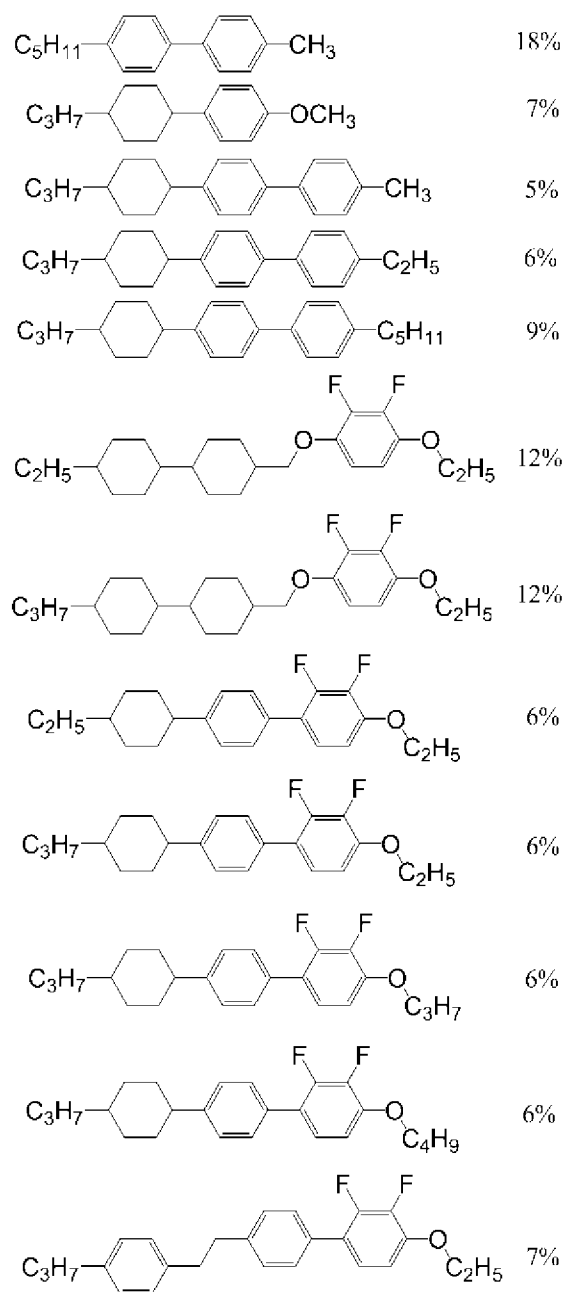
[化139]



[0484] (液晶組成物「L-6」)

[0485]

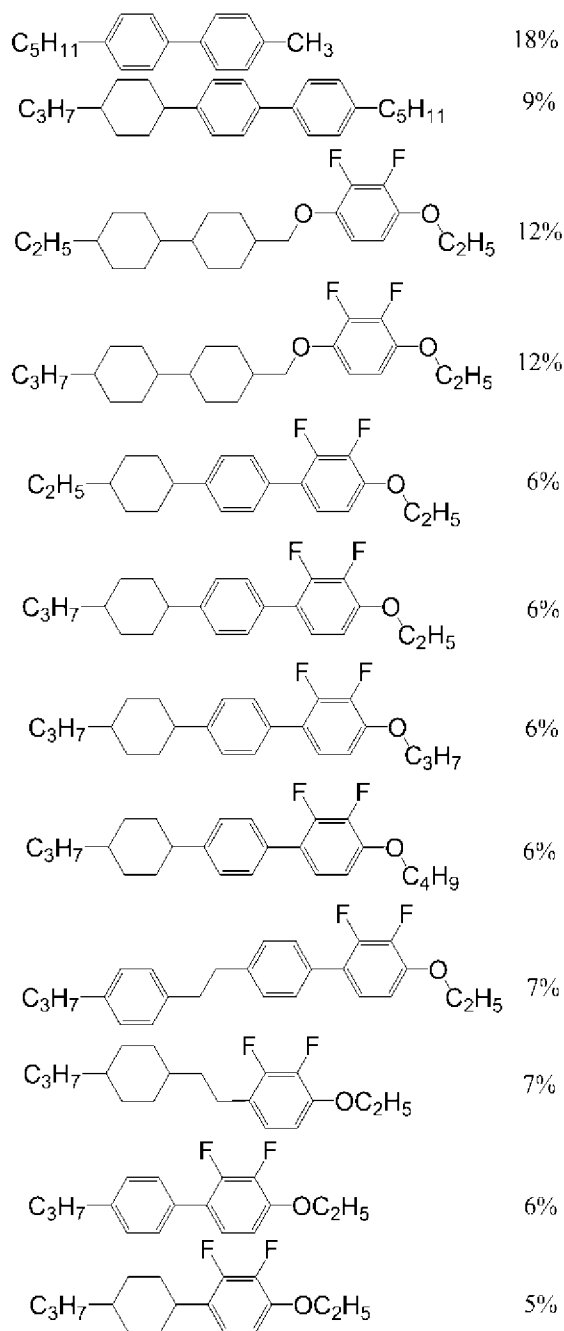
[化140]



[0486] (液晶組成物「L-7」)

[0487]

[化141]



[0488] 重合性化合物各成分の含有量（質量％）が以下からなる重合性組成物「A 1」を調製した。

[0489] 各実施例及び比較例中で用いた重合性組成物「A 1」～「A 26」はそれぞれ以下のとおりである（質量％）。

（重合性組成物「A 1」）

重合性化合物（1-A）：50％

重合性化合物 (2-A) : 35%

重合性化合物 (3-C) : 15%

(重合性組成物「A2」)

重合性化合物 (1-A) : 30%

重合性化合物 (2-A) : 35%

重合性化合物 (3-A) : 20%

重合性化合物 (3-C) : 15%

(重合性組成物「A3」)

重合性化合物 (1-A) : 40%

重合性化合物 (1-B) : 15%

重合性化合物 (2-A) : 30%

重合性化合物 (3-C) : 15%

(重合性組成物「A4」)

重合性化合物 (1-A) : 50%

重合性化合物 (2-A) : 50%

(重合性組成物「A5」)

重合性化合物 (1-A) : 60%

重合性化合物 (2-A) : 40%

(重合性組成物「A6」)

重合性化合物 (1-A) : 50%

重合性化合物 (2-A) : 35%

重合性化合物 (3-D) : 15%

(重合性組成物「A7」)

重合性化合物 (1-A) : 60%

重合性化合物 (3-C) : 20%

重合性化合物 (3-D) : 20%

(重合性組成物「A8」)

重合性化合物 (1-B) : 100%

(重合性組成物「A 9」)

重合性化合物 (1-B) : 60%

重合性化合物 (3-C) : 40%

(重合性組成物「A 10」)

重合性化合物 (1-B) : 60%

重合性化合物 (3-C) : 20%

重合性化合物 (3-D) : 20%

(重合性組成物「A 11」)

重合性化合物 (1-A) : 25%

重合性化合物 (2-A) : 75%

(重合性組成物「A 12」)

重合性化合物 (1-B) : 46.6%

重合性化合物 (2-A) : 53.4%

(重合性組成物「A 13」)

重合性化合物 (1-A) : 30%

重合性化合物 (1-B) : 30%

重合性化合物 (2-A) : 40%

(重合性組成物「A 14」)

重合性化合物 (1-A) : 50%

重合性化合物 (2-A) : 40%

重合性化合物 (3-E) : 10%

(重合性組成物「A 15」)

重合性化合物 (1-A) : 50%

重合性化合物 (2-A) : 40%

重合性化合物 (3-F) : 10%

(重合性組成物「A 16」)

重合性化合物 (1-A) : 50%

重合性化合物 (2-A) : 40%

重合性化合物 (3-G) : 10%

(重合性組成物「A17」)

重合性化合物 (1-A) : 50%

重合性化合物 (2-A) : 40%

重合性化合物 (3-H) : 10%

(重合性組成物「A18」)

重合性化合物 (1-A) : 50%

重合性化合物 (2-A) : 40%

重合性化合物 (3-I) : 10%

(重合性組成物「A19」)

重合性化合物 (1-A) : 50%

重合性化合物 (2-A) : 40%

重合性化合物 (3-J) : 10%

(重合性組成物「A20」)

重合性化合物 (1-B) : 46.6%

重合性化合物 (2-A) : 43.4%

重合性化合物 (2-B) : 10%

(重合性組成物「A21」)

重合性化合物 (1-B) : 46.6%

重合性化合物 (2-A) : 43.4%

重合性化合物 (2-C) : 10%

(重合性組成物「A22」)

重合性化合物 (3-A) : 100%

(重合性組成物「A23」)

重合性化合物 (3-A) : 60%

重合性化合物 (3-C) : 40%

(重合性組成物「A24」)

重合性化合物 (3-A) : 60%

重合性化合物（３－Ｃ）：２０％

重合性化合物（３－Ｄ）：２０％

（重合性組成物「Ａ２５」）

重合性化合物（３－Ｃ）：１００％

（重合性組成物「Ａ２６」）

重合性化合物（１－Ａ）：３０％

重合性化合物（１－Ｂ）：３０％

重合性化合物（２－Ａ）：２０％

重合性化合物（２－Ｄ）：２０％

（重合性組成物「Ａ２７」）

重合性化合物（１－Ａ）：５０％

重合性化合物（１－Ｅ）：５０％

（重合性組成物「Ａ２８」）

重合性化合物（１－Ａ）：５０％

重合性化合物（１－Ｆ）：５０％

（実施例１）

液晶組成物「Ｌ－１」を９２質量％、重合性組成物「Ａ１」を７．７６質量％、重合開始剤としてベンジルジメチルケタール０．２４質量％を混合して、光散乱型液晶素子用液晶組成物（重合性液晶組成物）を調製した。得られた重合性液晶組成物は、常温でネマチック相を示した。

[0490] ＩＴＯ透明電極が方形に形成され、垂直配向用ポリイミド配向膜材料が約０．１μｍの厚みで形成された基板２枚を一組として間隔５μｍで対向させた液晶セルを用意した。

[0491] このセルに、調製した重合性液晶組成物を真空注入法で注入した。注入から約１０分後、セル内の配向状態を確認したところ、重合性液晶組成物は均一に垂直方向に配向していることが確認できた。

[0492] 次いで、作製した充填液晶セルを２５±１℃に保ちながら紫外線を照射し、前記重合性モノマーを重合させて前記重合性液晶組成物ら相分離液晶層を

形成することで、光散乱型液晶素子を作製した。このとき、紫外線光源はメタルハライドランプを用い、紫外線を 8.6 mW/cm^2 の照度で 240 秒間照射（計 2.1 J/cm^2 の積算エネルギー）した。照度はウシオ電機社製の受光器 UVD-365PD 付きユニメータ U1T-101 を用いて測定した。

[0493] 得られた液晶素子は、電圧無印加時、透明状態で散乱は観察されず、液晶が垂直配向していることが確認された。

[0494] 電圧－透過率特性の測定には、液晶素子の一方の基板面側に投光器、他方の基板面側に受光器を備えた装置を用いて、液晶素子の上下に偏光板を用いない条件とした。測定温度 25°C において、液晶素子の電極間に矩形波を印加し、電圧を 0 V から透過率変化が飽和するまでの区間で段階的に上昇させ、液晶素子に対して投光器と対向側に配置した受光器で検出された透過率を記録する方法により測定した。電圧の上昇に伴い、光散乱が増加し、透過率が減少していくことが確認できた。このときの透過率を、投光－受光方向が液晶素子の基板に対して法線方向（ 0° ）と、法線から 35 度傾けた方向（ 35° ）とで測定した。電圧－透過率特性の測定には、液晶特性測定装置 LCD-5200（大塚電子社製）を用いた。

[0495] 電圧－透過率特性の曲線から、透過率 T_{off} 、 T_{on} および V_{10} を求めた。

[0496] 法線（ 0° ）方向における、無印加時透過率 $T_{off}(0)$ は 87.3% ，印加時飽和透過率 $T_{on}(0)$ は 28.0% ，透過率変化幅における 10% 透過時の印加電圧 V_{10} は 17 V であった。法線から斜め（ 35° ）方向における無印加時透過率 $T_{off}(35)$ は、 84.7% であった。

[0497] また、液晶素子の基板に対して法線方向に測定光を入射させたときの液晶素子のヘイズ（Hz）を、ヘイズメーター（日本電色工業社製 NDH-2000）を用いて測定した。ヘイズの値は、全光線透過率（TT）と平行光線透過率（PT）とから、次の式で求められた。

[0498]
$$Hz = [\{ TT - PT \} / TT] \times 100 \quad (\%)$$

求められた、液晶素子のヘイズは1.0%であった。

(実施例2～実施例25、比較例1～比較例4)

各実施例2～実施例25、及び、各比較例1～比較例4において、下記表に記載の液晶組成物、重合性組成物、開始剤を下記表に記載の割合で用いた以外は、実施例1と同一の条件でリマーネットワーク液晶素子用液晶組成物(重合性液晶組成物)を調製した。得られた重合性液晶組成物は、常温でネマチック相を示した。

[0499] また、実施例1と同様の条件で測定したところ、法線(0°)方向における、無印加時透過率 $T_{off}(0)$ 、印加時飽和透過率 $T_{on}(0)$ 、透過率変化幅における10%透過時の印加電圧 V_{10} 、法線から斜め(35°)方向における無印加時透過率 $T_{off}(35)$ 、及び、得られる液晶素子のヘイズはそれぞれ下記表に記載の数値となった。

[0500] また、実施例1～28、比較例1～比較例4における評価結果の一覧を合わせて以下の表に示す。評価基準は下記のとおり。

[0501] ヘイズ

- ◎: 0.5未満
- : 0.5以上1.6未満
- △: 1.6以上4.0未満
- ×: 4.0以上

△ T_{off}

- ◎: 2.0未満
- : 2.0以上3.0未満
- △: 3.0以上4.0未満
- ×: 4.0以上

コントラスト

- ◎: 12.0以上
- : 4.0以上12.0未満
- △: 2.0以上4.0未満

×： 2.0未満

駆動電圧V10

◎： 1.6未満

○： 1.6以上3.1未満

△： 3.1以上4.6未満

×： 4.6以上

なお、実施例24～実施例26については、基材との密着性についても合わせて評価した。評価基準は下のとおり。

- [0502] ◎： 85℃、500時間の高温保存後に基板から剥離なし
 ○： 85℃、100時間の高温保存後に基板から剥離なし
 ×： 85℃、24時間の高温保存後に基板から剥離あり

[0503]

[表1]

		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5
複合液晶組成物の組成	液晶組成物	L-1	L-1	L-1	L-1	L-1
	重合性組成物	A1	A2	A3	A4	A5
	重合性液晶組成物中の液晶組成物比率 [wt%]	92	92	92	92	92
	開始剤 [wt%]	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24
液晶セル	配向膜の型	垂直	垂直	垂直	垂直	垂直
	液晶層厚さ[μm]	5	5	5	5	5
電圧無印加時の透過率	セル面法線(0°)方向 透明時透過率, $\text{Toff}(0)$ [%]	87.3	88.6	89.4	88.7	89.3
	セル面斜め(35°)方向 透明時透過率, $\text{Toff}(35)$ [%]	84.7	86.2	88.3	86.3	87.5
	$\Delta\text{Toff}[\text{Toff}(0)-\text{Toff}(35)]$ [%]	2.6	2.4	1.1	2.4	1.8
	評価	◎	◎	◎	◎	◎
電圧印加時の透過率	セル面法線(0°)方向 10V, 透過率 [%]	28.0	26.0	30.0	25.0	32.0
	セル面法線(0°)方向 15V, 透過率 [%]	10.2	8.2	11.5	7.9	8.0
	セル面法線(0°)方向 20V, 透過率 [%]	5.3	4.5	6.1	4.3	4.4
	セル面法線(0°)方向 飽和電圧, $\text{Ton}(0)$ [%]	3.7	3.5	4.6	3.4	3.5
	評価	○	○	○	○	○
コントラスト	$\text{Toff}(0)/\text{Ton}(0)$	24	25	19	26	26
	評価	◎	◎	○	◎	◎
駆動電圧	相対透過率10%時の電圧, V_{10} [V]	17	15	19	12	14
	評価	○	◎	○	○	△
飽和電圧	相対透過率1%時の電圧, V_1 [V]	25	23	27	19	22
	評価	○	○	○	○	○
ヘイズ	ヘイズ(OFF時), H_z [%]	1.0	0.4	0.7	0.4	0.5
	評価	◎	◎	◎	◎	◎
	ヘイズ(ON時), H_z [%]	75(30V)	74(30V)	76(30V)	75(30V)	71(30V)
	評価	○	○	○	○	○

[0504]

[表2]

		実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10
複合液晶組成物の組成	液晶組成物	L-1	L-2	L-2	L-3	L-3
	重合性組成物	A6	A5	A7	A8	A9
	重合性液晶組成物中の液晶組成物比率 [wt%]	92	92	90	96	96
	開始剤 [wt%]	0.24	0.24	0.24	0.08	0.08
液晶セル	配向膜の型	垂直	垂直	垂直	垂直	垂直
	液晶層厚さ[μm]	5	5	5	5	5
電圧無印加時の透過率	セル面法線(0°)方向透明時透過率, $\text{Toff}(0)$ [%]	87.6	88.1	87.4	87.0	86.8
	セル面斜め(35°)方向透明時透過率, $\text{Toff}(35)$ [%]	83.1	85.8	84.6	82.8	82.4
	$\Delta\text{Toff}[\text{Toff}(0)-\text{Toff}(35)]$ [%]	4.5	2.3	2.8	4.2	4.4
	評価	○	◎	◎	○	○
電圧印加時の透過率	セル面法線(0°)方向10V, 透過率 [%]	32.0	31.0	27.0	31.0	29.0
	セル面法線(0°)方向15V, 透過率 [%]	12.0	11.7	8.1	10.0	8.0
	セル面法線(0°)方向20V, 透過率 [%]	5.9	5.7	4.4	5.1	4.7
	セル面法線(0°)方向飽和電圧, $\text{Ton}(0)$ [%]	4.6	4.5	3.5	3.5	3.5
	評価	○	○	○	○	○
コントラスト	$\text{Toff}(0)/\text{Ton}(0)$	19	20	25	25	25
	評価	○	◎	◎	◎	◎
駆動電圧	相対透過率10%時の電圧, V_{10} [V]	18	18	14	14	13
	評価	○	△	◎	○	○
飽和電圧	相対透過率1%時の電圧, V_1 [V]	27	26	22	22	21
	評価	○	○	○	○	○
ヘイズ	ヘイズ(OFF時), H_z [%]	0.9	0.6	1.2	2.0	1.9
	評価	◎	◎	○	○	○
	ヘイズ(ON時), H_z [%]	74(30V)	70(30V)	(74(30V)	75(30V)	76(30V)
	評価	○	○	○	○	○

[0505]

[表3]

		実施例11	実施例12	実施例13	実施例14
複合液晶組成物の組成	液晶組成物	L-3	L-3	L-4	L-4
	重合性組成物	A10	A4	A11	A12
	重合性液晶組成物中の液晶組成物比率 [wt%]	96	92	86	92
	開始剤 [wt%]	0.08	0.16	0.28	0.28
液晶セル	配向膜の型	垂直	垂直	垂直	垂直
	液晶層厚さ[μm]	5	5	5	5
電圧無印加時の透過率	セル面法線(0°)方向 透明時透過率, $\text{Toff}(0)$ [%]	86.7	88.8	86.7	87.0
	セル面斜め(35°)方向 透明時透過率, $\text{Toff}(35)$ [%]	82.6	85.0	82.2	82.5
	$\Delta\text{Toff}[\text{Toff}(0) - \text{Toff}(35)]$ [%]	4.1	3.8	4.5	4.5
	評価	○	○	○	○
電圧印加時の透過率	セル面法線(0°)方向 10V, 透過率 [%]	28.0	75.8	16.3	15.0
	セル面法線(0°)方向 15V, 透過率 [%]	7.0	25.3	7.6	6.7
	セル面法線(0°)方向 20V, 透過率 [%]	4.5	10.5	6.1	6.0
	セル面法線(0°)方向 飽和電圧, $\text{Ton}(0)$ [%]	3.5	5.6	4.5	4.4
	評価	○	○	◎	◎
コントラスト	$\text{Toff}(0)/\text{Ton}(0)$	25	16	19	20
	評価	◎	○	○	◎
駆動電圧	相対透過率10%時の電圧, V_{10} [V]	13	18.2	11	10
	評価	○	○	○	◎
飽和電圧	相対透過率1%時の電圧, V_1 [V]	20	26	27	15
	評価	○	○	○	◎
ヘイズ	ヘイズ(OFF時), Hz [%]	1.9	1.9	1.8	2.1
	評価	○	○	○	○
	ヘイズ(ON時), Hz [%]	76(30V)	77(30V)	76(30V)	75(10V)
	評価	○	○	○	◎

[0506]

[表4]

		実施例15	実施例16	実施例17	実施例18	実施例19
複合液晶組成物の組成	液晶組成物	L-5	L-6	L-6	L-6	L-6
	重合性組成物	A13	A13	A14	A15	A16
	重合性液晶組成物中の液晶組成物比率 [wt%]	90	90	90	90	90
	開始剤 [wt%]	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
液晶セル	配向膜の型	垂直	垂直	垂直	垂直	垂直
	液晶層厚さ[μm]	5	5	5	5	5
電圧無印加時の透過率	セル面法線(0°)方向 透明時透過率, $\text{Toff}(0)$ [%]	88.5	88.8	88.6	88.5	88.7
	セル面斜め(35°)方向 透明時透過率, $\text{Toff}(35)$ [%]	84.0	84.3	86.4	86.5	86.6
	$\Delta\text{Toff}[\text{Toff}(0)-\text{Toff}(35)]$ [%]	4.5	4.5	2.2	2.0	2.1
	評価	○	○	◎	◎	◎
電圧印加時の透過率	セル面法線(0°)方向 10V, 透過率 [%]	15.2	15.0	15.1	15.4	15.1
	セル面法線(0°)方向 15V, 透過率 [%]	6.8	6.7	6.8	7.0	6.7
	セル面法線(0°)方向 20V, 透過率 [%]	6.1	5.9	6.2	6.5	6.3
	セル面法線(0°)方向 飽和電圧, $\text{Ton}(0)$ [%]	4.7	4.6	4.2	4.3	4.4
	評価	◎	◎	◎	◎	◎
コントラスト	$\text{Toff}(0)/\text{Ton}(0)$	19	19	21	21	20
	評価	○	○	◎	◎	◎
駆動電圧	相対透過率10%時の電圧, V_{10} [V]	10	9	10	11	9
	評価	◎	◎	◎	○	◎
飽和電圧	相対透過率1%時の電圧, V_1 [V]	15	14	15	15	14
	評価	◎	◎	◎	◎	◎
ヘイズ	ヘイズ(OFF時), H_z [%]	1.8	1.9	0.7	0.9	0.7
	評価	○	○	◎	◎	◎
	ヘイズ(ON時), H_z [%]	76(10V)	77(10V)	75(10V)	76(10V)	75(10V)
	評価	◎	◎	◎	◎	◎

[0507]

[表5]

		実施例20	実施例21	実施例22	実施例23
複合液晶組成物の組成	液晶組成物	L-6	L-6	L-6	L-7
	重合性組成物	A17	A18	A19	A13
	重合性液晶組成物中の液晶組成物比率 [wt%]	90	90	90	90
	開始剤 [wt%]	0.20	0.20	0.20	0.20
液晶セル	配向膜の型	垂直	垂直	垂直	垂直
	液晶層厚さ[μm]	5	5	5	5
電圧無印加時の透過率	セル面法線(0°)方向 透明時透過率, $T_{\text{off}}(0)$ [%]	88.6	88.8	88.7	88.0
	セル面斜め(35°)方向 透明時透過率, $T_{\text{off}}(35)$ [%]	86.1	86.4	86.5	85.7
	$\angle T_{\text{off}}[T_{\text{off}}(0) - T_{\text{off}}(35)]$ [%]	2.5	2.4	2.2	2.3
	評価	◎	◎	◎	◎
電圧印加時の透過率	セル面法線(0°)方向 10V, 透過率 [%]	15.2	15.5	15.4	15.1
	セル面法線(0°)方向 15V, 透過率 [%]	6.8	7.2	7.0	6.9
	セル面法線(0°)方向 20V, 透過率 [%]	6.4	6.7	6.5	6.0
	セル面法線(0°)方向 飽和電圧, $T_{\text{on}}(0)$ [%]	4.2	4.1	4.3	4.4
	評価	◎	◎	◎	◎
コントラスト	$T_{\text{off}}(0)/T_{\text{on}}(0)$	21	22	21	20
	評価	◎	◎	◎	◎
駆動電圧	相対透過率10%時の電圧, V_{10} [V]	9	10	10	10
	評価	◎	◎	◎	◎
飽和電圧	相対透過率1%時の電圧, V_1 [V]	14	15	15	15
	評価	◎	◎	◎	◎
ヘイズ	ヘイズ(OFF時), H_z [%]	0.8	0.6	0.4	0.8
	評価	◎	◎	◎	◎
	ヘイズ(ON時), H_z [%]	77(10V)	76(10V)	77(10V)	75(10V)
	評価	◎	◎	◎	◎

[0508]

[表6]

		実施例24	実施例25	実施例26	実施例27	実施例28
複合液晶組成物の組成	液晶組成物	L-4	L-4	L-6	L-6	L-6
	重合性組成物	A20	A21	A26	A27	A28
	重合性液晶組成物中の液晶組成物比率 [wt%]	92	92	88	88	88
	開始剤 [wt%]	0.28	0.28	0.20	0.20	0.20
液晶セル	配向膜の型	垂直	垂直	垂直	垂直	垂直
	液晶層厚さ[μm]	5	5	10	10	10
電圧無印加時の透過率	セル面法線(0°)方向透明時透過率, $\text{Toff}(0)$ [%]	87.1	87.2	89.1	88.9	88.7
	セル面斜め(35°)方向透明時透過率, $\text{Toff}(35)$ [%]	82.6	82.7	87.3	87.1	86.9
	$\angle\text{Toff}[\text{Toff}(0)-\text{Toff}(35)]$ [%]	4.5	4.5	1.8	1.8	1.8
	評価	○	○	◎	◎	◎
電圧印加時の透過率	セル面法線(0°)方向10V, 透過率 [%]	15.1	15.0	20.3	21.5	20.6
	セル面法線(0°)方向15V, 透過率 [%]	6.6	6.7	8.4	8.7	8.6
	セル面法線(0°)方向20V, 透過率 [%]	6.0	6.0	6.8	7.2	7.1
	セル面法線(0°)方向飽和電圧, $\text{Ton}(0)$ [%]	4.4	4.3	4.8	4.7	4.7
	評価	◎	◎	◎	◎	◎
コントラスト	$\text{Toff}(0)/\text{Ton}(0)$	20	20	19	18	18
	評価	◎	◎	○	○	○
駆動電圧	相対透過率10%時の電圧, V_{10} [V]	10	10	14	15	17
	評価	◎	◎	○	○	○
飽和電圧	相対透過率1%時の電圧, V_1 [V]	15	15	25	27	26
	評価	◎	◎	○	○	○
ヘイズ	ヘイズ(OFF時), Hz [%]	2.0	2.0	1.9	1.8	1.8
	評価	○	○	○	○	○
	ヘイズ(ON時), Hz [%]	74(10V)	75(10V)	77(50V)	78(50V)	76(50V)
	評価	◎	◎	○	○	○

[0509]

[表7]

		比較例1	比較例2	比較例3	比較例4
複合液晶組成物の組成	液晶組成物	L-3	L-3	L-3	L-3
	重合性組成物	A22	A23	A24	A25
	重合性液晶組成物中の液晶組成物比率 [wt%]	96	96	96	96
	開始剤 [wt%]	0.08	0.08	0.08	0.08
液晶セル	配向膜の型	垂直	垂直	垂直	垂直
	液晶層厚さ[μm]	5	5	5	5
電圧無印加時の透過率	セル面法線(0°)方向 透明時透過率, $T_{\text{off}}(0)$ [%]	82.0	80.0	81.1	55.1
	セル面斜め(35°)方向 透明時透過率, $T_{\text{off}}(35)$ [%]	77.5	75.7	76.7	50.0
	$\Delta T_{\text{off}}[T_{\text{off}}(0) - T_{\text{off}}(35)]$ [%]	4.5	4.3	4.4	5.1
	評価	○	○	○	×
電圧印加時の透過率	セル面法線(0°)方向 10V, 透過率 [%]	32.0	30.0	29.0	53.0
	セル面法線(0°)方向 15V, 透過率 [%]	18.0	17.1	17.0	50.0
	セル面法線(0°)方向 20V, 透過率 [%]	9.0	8.2	8.2	48.0
	セル面法線(0°)方向 飽和電圧, $T_{\text{on}}(0)$ [%]	6.6	6.0	6.1	45.0
	評価	△	△	△	×
コントラスト	$T_{\text{off}}(0)/T_{\text{on}}(0)$	12	13	13	1
	評価	△	△	△	×
駆動電圧	相対透過率10%時の電圧, V_{10} [V]	17	16	16	—
	評価	○	○	○	×
飽和電圧	相対透過率1%時の電圧, V_1 [V]	38	37	36	—
	評価	×	×	×	×
ヘイズ	ヘイズ(OFF時), Hz [%]	2.0	2.1	1.9	11.0
	評価	○	○	○	×
	ヘイズ(ON時), Hz [%]	61(30V)	63(30V)	65(30V)	62(30V)
	評価	△	△	△	△

[0510] 一般に、光散乱型液晶素子において、透明性（ヘイズと ΔT_{off} ）、コントラスト、駆動電圧は、互いに両立困難な関係である。しかしながら、以上の結果から、実施例はこれらがいずれも高い水準で維持されている。本実施例の液晶素子は、特に実用的な透明性を備えることから、高い透明性が求

められるシースルーTV、ウィンドウディスプレイ、スマートウィンドウ、その他の光学制御駆動パネルなどの用途に好適である。

[0511] 以上の結果から、比較例1は上記実施例に比べて、透明性、コントラスト、駆動電圧いずれも劣る結果となった。この理由は定かではないが、比較例1～比較例4では、一般式(1)で表されるメソゲン骨格の中にZ'の構造を持つ柔軟なメソゲン構造となる重合性化合物を用いておらず、剛直なメソゲン骨格となる重合性化合物を使用しているため、ポリマーネットワークを形成した際に、駆動するホスト液晶と剛直なポリマーネットワークとの間で強い分子間相互作用が働くことに起因していると推察される。

[0512] 誘電率異方性が負の液晶組成物を用いて構成された液晶素子は、電圧を印加したとき、液晶分子は基板面と略平行方向に配列するものの、分子長軸は基板面とは略垂直方向を回転軸として自由回転できる。このため、図3に示すように、該液晶素子の液晶分子は基板面と略平行方向においてはランダムに配列していると考えられる。この結果、液晶分子と配向性重合体のメソゲン基との間のみならず、液晶分子間においても屈折率差を生じ、相分離液晶層全体において効果的に光散乱が得られると考えられる。

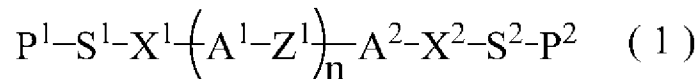
符号の説明

- [0513] 1 1 … 第一の透明基板
1 2 … 第二の透明基板
2 … 電極
3 … ホモジニアス配向膜
4 … 液晶分子
5 … 配向性重合体

請求の範囲

[請求項1] 第一の成分として下記一般式（１）で表される化合物の群から選択される重合性化合物を含有し、第二の成分として負の誘電率異方性を有する化合物を含有する、光散乱型液晶素子用液晶組成物。

[化1]



（式中、 P^1 、 P^2 は各々独立して重合性基を表し、

S^1 、 S^2 は各々独立してスペーサー基又は単結合を表し、

X^1 、 X^2 は、 S^1 又は S^2 への結合手を左端の結合として表記する場合において、各々独立して、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CO-S-$ 、 $-S-CO-$ 、 $-O-CO-O-$ 、 $-CO-NH-$ 、 $-NH-CO-$ 、 $-SCH_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2S-$ 、 $-SCF_2-$ 、 $-CH=CH-COO-$ 、 $-CH=CH-OCO-$ 、 $-COO-CH=CH-$ 、 $-OCO-CH=CH-$ 、

$-COO-CH_2CH_2-$ 、 $-OCO-CH_2CH_2-$ 、 $-COO-CH_2-$ 、 $-OCO-CH_2-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-N=N-$ 、 $-CH=N-N=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-C\equiv C-$ 又は単結合を表し（ただし、各 $P-(S-X)-$ 結合には $-O-O-$ を含まない。）

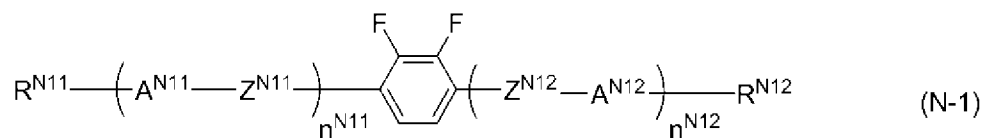
Z^1 は、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CO-S-$ 、 $-S-CO-$ 、 $-O-CO-O-$ 、 $-CO-NH-$ 、 $-NH-CO-$ 、 $-SCH_2-$ 、 $-CH_2S-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2S-$ 、 $-SCF_2-$ 、 $-CH=CH-COO-$ 、 $-CH=CH-OCO-$ 、 $-COO-CH=CH-$ 、 $-OCO-CH=CH-$ 、 $-COO-R^{Z1}-$ 、 $-OCO-R^{Z1}-$ 、 $-R^{Z1}-COO-$ 、 $-R^{Z1}-OCO-$ 、 $-COO-CH_2-$ 、 $-OCO-CH_2-$ 、 $-CH_2-COO-$ 、 $-CH_2-OCO-$ 、 $-C$

$\text{H}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{N}=\text{N}-$ 、 $-\text{CH}=\text{N}-\text{N}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 又は単結合を表し（ただし、 $-\text{R}^{\text{Z}1}-$ は、炭素原子数2～6のアルキレン基を表し、各 $\text{P}-(\text{S}-\text{X})-$ 結合には $-\text{O}-\text{O}-$ を含まない。）、 Z^1 が複数存在する場合それらは各々同一であっても異なっても良いが、 Z^1 のうち少なくとも一つは、 $-\text{COO}-\text{R}^{\text{Z}1}-$ 、 $-\text{OCO}-\text{R}^{\text{Z}1}-$ 、 $-\text{R}^{\text{Z}1}-\text{COO}-$ 、
 $-\text{R}^{\text{Z}1}-\text{OCO}-$ からなる群から選択される基であり、
 A^1 、 A^2 は各々独立して、2価の芳香環、脂環、複素環及び縮合環から選択される基を表し、 A^1 が複数存在する場合それらは各々同一であっても異なっても良く、
 n は各々独立して1～9の整数を表す。）

[請求項2]

前記第二の成分の負の誘電率異方性を有する化合物として、一般式（N-1）で表される化合物を1種又は2種以上含有する、請求項1に記載の光散乱型液晶素子用液晶組成物。

[化2]



（式中、 $\text{R}^{\text{N}11}$ 及び $\text{R}^{\text{N}12}$ はそれぞれ独立して炭素原子数1～8のアルキル基を表し、該アルキル基中の1個又は非隣接の2個以上の $-\text{CH}_2-$ はそれぞれ独立して $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 又は $-\text{OCO}-$ によって置換されていてもよく、

$\text{A}^{\text{N}11}$ 及び $\text{A}^{\text{N}12}$ はそれぞれ独立して

(a) 1,4-シクロヘキシレン基（この基中に存在する1個の $-\text{CH}_2-$ 又は隣接していない2個以上の $-\text{CH}_2-$ は $-\text{O}-$ に置き換えられてもよい。）及び

(b) 1,4-フェニレン基（この基中に存在する1個の $-\text{CH}=\text{CH}-$

又は隣接していない2個以上の $-CH=$ は $-N=$ に置き換えられてもよい。)

(c) ナフタレン-2,6-ジイル基、1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基又はデカヒドロナフタレン-2,6-ジイル基(ナフタレン-2,6-ジイル基又は1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基中に存在する1個の $-CH=$ 又は隣接していない2個以上の $-CH=$ は $-N=$ に置き換えられても良い。)

(d) 1,4-シクロヘキセニレン基

からなる群より選ばれる基を表し、上記の基(a)、基(b)、基(c)及び基(d)はそれぞれ独立してシアノ基、フッ素原子又は塩素原子で置換されていても良く、

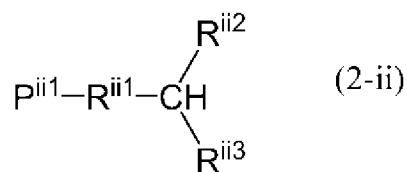
Z^{N11} 及び Z^{N12} はそれぞれ独立して単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-CH=N-N=CH-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 又は $-C\equiv C-$ を表し、

n^{N11} 及び n^{N12} はそれぞれ独立して0~3の整数を表すが、 $n^{N11} + n^{N12}$ はそれぞれ独立して1、2又は3であり、 A^{N11} 、 A^{N12} 、 Z^{N11} 又は Z^{N12} が複数存在する場合は、それらは同一であっても異なっても良い。)

[請求項3]

前記第三の成分として、下記一般式(2-ii)

[化3]



(式中、 P^{ii1} は重合性官能基を表し、

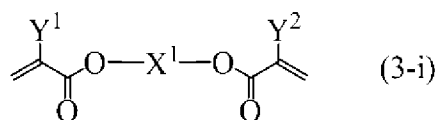
R^{ii1} は単結合又は炭素原子数1~9のアルキレン基を表すが、該アルキレン基中の1つ又は2つ以上の $-CH_2-$ は、酸素原子が直接

隣接しないようにそれぞれ独立して $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ で置換されていてもよく、該アルキレン基中に存在する1つ又は2つ以上の水素原子は、それぞれ独立してフッ素原子で置換されていてもよく、

R^{i12} 及び R^{i13} はそれぞれ独立して、水素原子、又は炭素原子数1～21のアルキル基を表すが、該アルキル基中の1つ又は2つ以上の $-CH_2-$ は、酸素原子が直接隣接しないようにそれぞれ独立して $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ で置換されていてもよく、該アルキル基中に存在する1つ又は2つ以上の水素原子は、それぞれ独立して P^{i12} 、フッ素原子、炭素原子数1～8のアルキル基、炭素原子数1～8のハロゲン化アルキル基で置換されていてもよい。)で表される重合性化合物、又は

下記一般式(3-i)

[化4]



(式中、 Y^1 、及び Y^2 は水素原子、又はメチル基を表し、

X^1 は直鎖、または分岐の炭素原子数6～80のアルキレンを表し、該アルキレンの任意の炭素原子は、酸素原子が直接隣接しないように、 $-O-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CO-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-OCO-$ 、 $-COO-$ 、又は OH で置換されてよい。)

で表される重合性化合物を含有する、請求項1に記載の光散乱型液晶素子用液晶組成物。

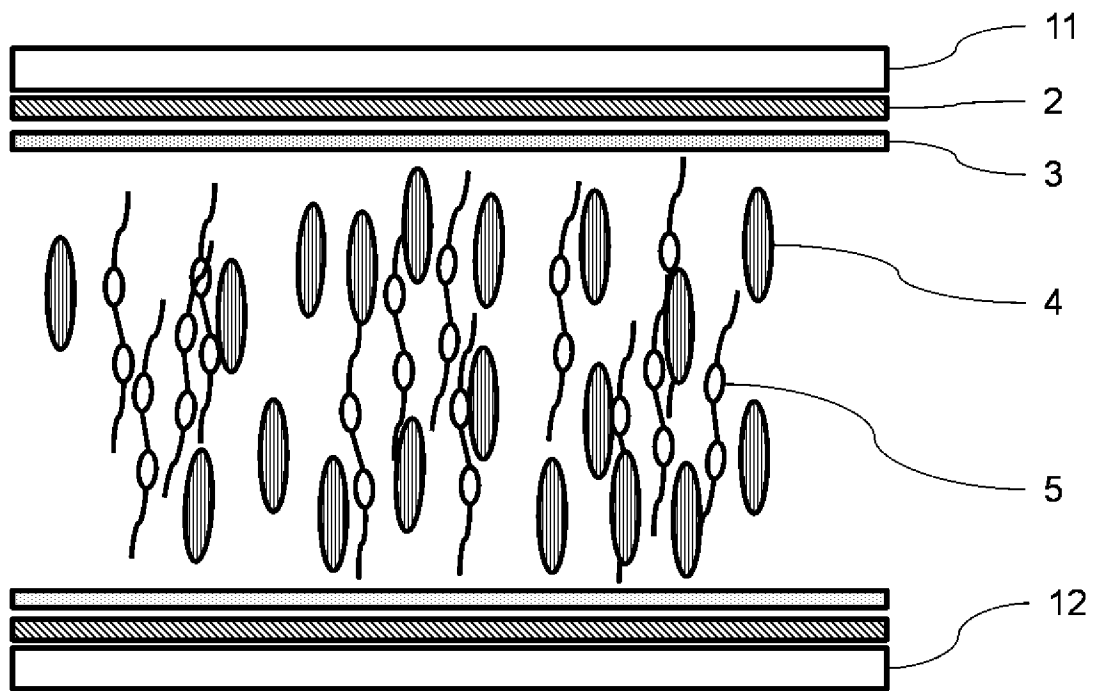
[請求項4] 前記第一の成分と第二の成分との合計質量に対する前記第一の成分の含有率が、2～20質量%である請求項3記載の光散乱型液晶素子用液晶組成物。

[請求項5] 請求項1～4のいずれか一項に記載の光散乱型液晶組成物の重合性化合物を重合させることによりポリマーネットワークを形成させてな

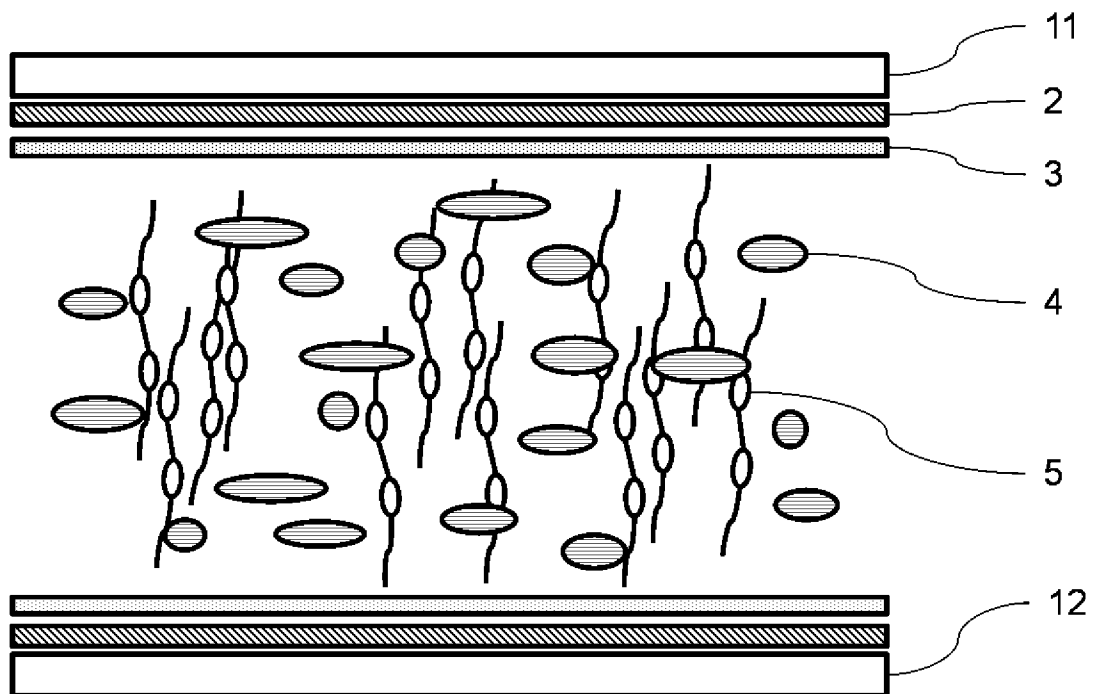
る光散乱型液晶素子。

[請求項6] 請求項 5 に記載の光散乱型液晶素子を用いたスマートウィンドウ。

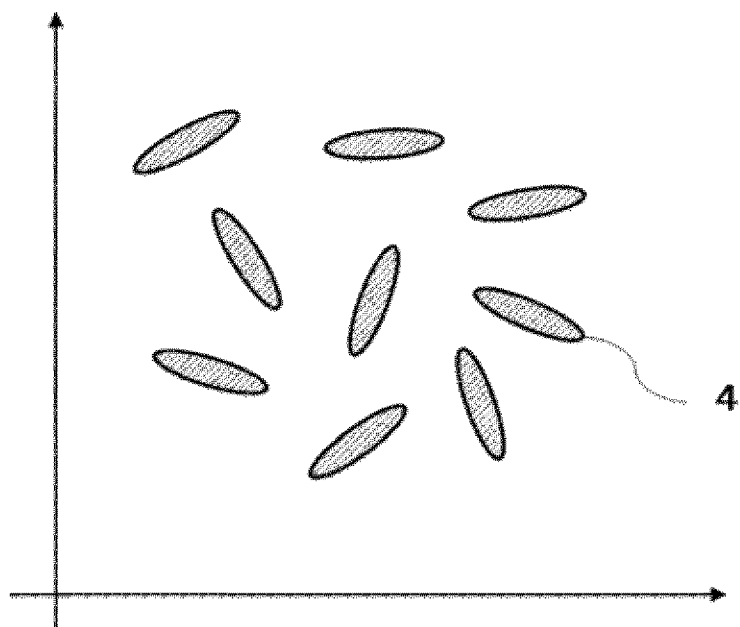
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/028242

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. [see extra sheet]

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)

Int.Cl. C09K19/54, C09K19/12, C09K19/14, C09K19/16, C09K19/18, C09K19/20, C09K19/24, C09K19/30, C09K19/32, C09K19/34, C09K19/38, G02F1/13, G02F1/1334

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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

CPlus/REGISTRY (STN)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2018/105726 A1 (JNC CORPORATION) 14 June 2018, claims 1-28, examples MLC-E, PDLC-E (Family: none)	1-6
X	JP 2008-058374 A (DAINIPPON INK AND CHEMICALS INC.) 13 March 2008, claims 1-7, examples, comparative examples (Family: none)	1, 2, 4-6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

04.09.2019

Date of mailing of the international search report

17.09.2019

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/JP2019/028242

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2016-206445 A (DIC CORP.) 08 December 2016, claims 1-15, examples, comparative examples (Family: none)	1-4
X	JP 2011-162571 A (DIC CORP.) 25 August 2011, claims 1-8, examples & US 2011/0186776 A1, claims 1-20, examples & CN 102161893 A & KR 10-2011-0090800 A & TW 201202399 A	1, 2, 4
X	JP 2008-276197 A (DIC CORP.) 13 November 2008, claims 1-7, examples, comparative examples (Family: none)	1-4
A	WO 2018/043276 A1 (DIC CORP.) 08 March 2018, claims 1-7, examples & TW 201827474 A	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/028242

(Continuation of Box No. A)

CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C09K19/54(2006.01)i, C09K19/12(2006.01)i, C09K19/14(2006.01)i,
C09K19/16(2006.01)i, C09K19/18(2006.01)i, C09K19/20(2006.01)i,
C09K19/24(2006.01)i, C09K19/30(2006.01)i, C09K19/32(2006.01)i,
C09K19/34(2006.01)i, C09K19/38(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i,
G02F1/1334(2006.01)i

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. 特別ページ参照

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. C09K19/54, C09K19/12, C09K19/14, C09K19/16, C09K19/18, C09K19/20, C09K19/24, C09K19/30, C09K19/32, C09K19/34, C09K19/38, G02F1/13, 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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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）

CAplus/REGISTRY (STN)

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
X	WO 2018/105726 A1（JNC株式会社）2018.06.14, 請求項1-28、実施例 MLC-E, PDL C-E (ファミリーなし)	1-6
X	JP 2008-058374 A（大日本インキ化学工業株式会社）2008.03.13, 請求項1-7、実施例、比較例 (ファミリーなし)	1, 2, 4-6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ 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

04.09.2019

国際調査報告の発送日

17.09.2019

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）

安孫子 由美

4Z

3444

電話番号 03-3581-1101 内線 3480

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
X	JP 2016-206445 A (D I C株式会社) 2016. 12. 08, 請求項 1 - 15、実施例、比較例 (ファミリーなし)	1-4
X	JP 2011-162571 A (D I C株式会社) 2011. 08. 25, 請求項 1 - 8、実施例 & US 2011/0186776 A1 Claims 1-20, Examples & CN 102161893 A & KR 10-2011-0090800 A & TW 201202399 A	1, 2, 4
X	JP 2008-276197 A (D I C株式会社) 2008. 11. 13, 請求項 1 - 7、実施例、比較例 (ファミリーなし)	1-4
A	WO 2018/043276 A1 (D I C株式会社) 2018. 03. 08, 請求項 1 - 7、実施例 & TW 201827474 A	1-6

発明の属する分野の分類

C09K19/54(2006.01)i, C09K19/12(2006.01)i, C09K19/14(2006.01)i, C09K19/16(2006.01)i,
C09K19/18(2006.01)i, C09K19/20(2006.01)i, C09K19/24(2006.01)i, C09K19/30(2006.01)i,
C09K19/32(2006.01)i, C09K19/34(2006.01)i, C09K19/38(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i,
G02F1/1334(2006.01)i