

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7151081号
(P7151081)

(45)発行日 令和4年10月12日(2022.10.12)

(24)登録日 令和4年10月3日(2022.10.3)

(51)国際特許分類	F I
G 0 2 F 1/1368(2006.01)	G 0 2 F 1/1368
C 0 9 K 19/54 (2006.01)	C 0 9 K 19/54 C
C 0 9 K 19/30 (2006.01)	C 0 9 K 19/30
C 0 9 K 19/12 (2006.01)	C 0 9 K 19/12
C 0 9 K 19/14 (2006.01)	C 0 9 K 19/14

請求項の数 6 (全76頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2017-254522(P2017-254522)	(73)特許権者	000002886 D I C 株式会社 東京都板橋区坂下3丁目3番5号
(22)出願日	平成29年12月28日(2017.12.28)	(74)代理人	100088155 弁理士 長谷川 芳樹
(65)公開番号	特開2019-120753(P2019-120753 A)	(74)代理人	100128381 弁理士 清水 義憲
(43)公開日	令和1年7月22日(2019.7.22)	(74)代理人	100185591 弁理士 中塚 岳
審査請求日	令和2年10月9日(2020.10.9)	(72)発明者	小寺 史晃 埼玉県北足立郡伊奈町大字小室4472 番地1 D I C 株式会社 埼玉工場内
		(72)発明者	山口 英彦 埼玉県北足立郡伊奈町大字小室4472 番地1 D I C 株式会社 埼玉工場内

最終頁に続く

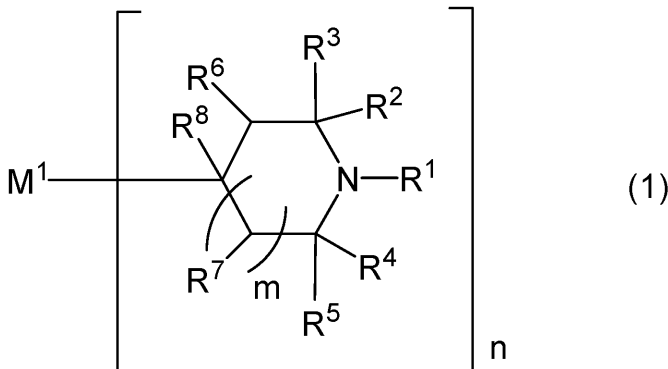
(54)【発明の名称】 液晶表示素子

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

一対の基板と、前記一対の基板間に配置された液晶層とを備え、
前記一対の基板の一方の基板上に、複数の共通電極及び画素電極が形成されており、
前記複数の共通電極及び画素電極のうち、前記一方の基板上の同一面内に形成されてい
る二つの電極間の最短距離が20μm未満であり、
前記液晶層がヒンダードアミン化合物を含む、液晶表示素子であって、
前記液晶表示素子がF F Sモードの液晶表示素子であり、
前記ヒンダードアミン化合物が、下記式(1)

【化1】



[式中、

R^1 は、水素原子又は炭素原子数 1 ~ 12 のアルキル基を表し、
 該アルキル基中に存在する 1 個又は 2 個以上の $-CH_2-$ は、それぞれ独立して、 $-S-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C-C-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-OCF_2-$ 、又は $-CF_2O-$ に置換されていてもよく、

R^2 、 R^3 、 R^4 及び R^5 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、

該アルキル基中に存在する 1 個又は 2 個以上の $-CH_2-$ は、それぞれ独立して、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C-C-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-OCF_2-$ 、又は $-CF_2O-$ に置換されていてもよく、

R^2 及び R^3 は互いに結合して環を形成していてもよく、

R^4 及び R^5 は互いに結合して環を形成していてもよく、

R^6 及び R^7 は、それぞれ独立して、水素原子又は炭素原子数 1 ~ 6 のアルキル基を表し、

該アルキル基中に存在する 1 個又は 2 個以上の $-CH_2-$ は、それぞれ独立して、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C-C-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-OCF_2-$ 、又は $-CF_2O-$ に置換されていてもよく、

R^8 は、水素原子又は 1 価の有機基を表し、

該 1 価の有機基は M^1 に結合して環を形成していてもよく、

M^1 は、 n 価の有機基を表し、

m は、0 ~ 2 の整数を表し、

n は、1 ~ 6 の整数を表し、

n が 2 ~ 6 の整数である場合、複数存在する $R^1 \sim R^7$ は、それぞれ互いに同一であっても異なってもよい。]

で表される化合物であり、

前記液晶層が、下記式 (L-1)

【化 2】



[式中、

R^{L11} 及び R^{L12} 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 個又は隣接していない 2 個以上の $-CH_2-$ は、それぞれ独立して、 $-CH=CH-$ 、 $-C-C-$ 、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ によって置換されていてもよい。]

で表される化合物を更に含有する、液晶表示素子。

【請求項 2】

前記液晶層中の前記ヒンダードアミン化合物の濃度が 10 ~ 2000 質量 ppm である、請求項 1 に記載の液晶表示素子。

【請求項 3】

前記液晶層中の前記式 (L-1) で表される化合物の含有量が 1 質量% 以上 95 質量% 以下である、請求項 1 又は 2 に記載の液晶表示素子。

【請求項 4】

前記液晶層が、下記式 (N-1)、(N-2)、(N-3) 又は (N-4) で表される化合物からなる群より選ばれる少なくとも 1 種の化合物を更に含有する、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の液晶表示素子。

10

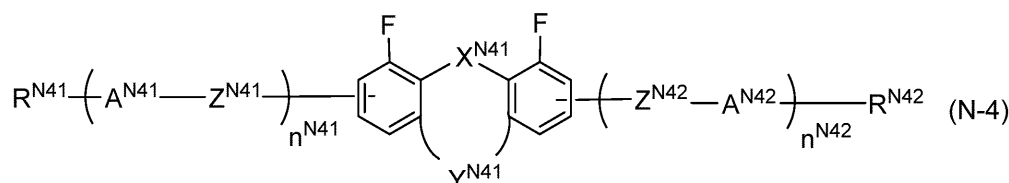
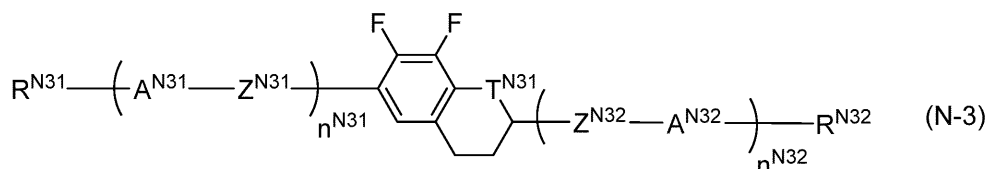
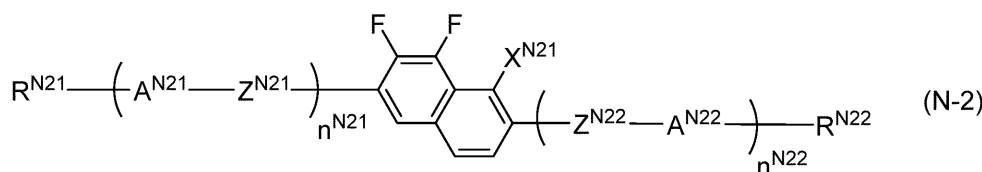
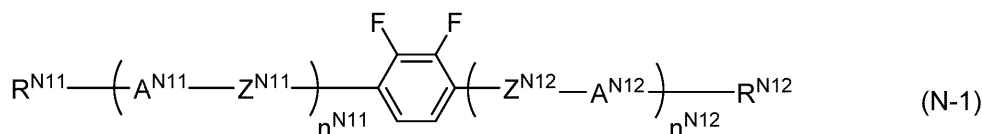
20

30

40

50

【化3】



[式(N-1)、(N-2)、(N-3)及び(N-4)中、

R^{N11} 、 R^{N12} 、 R^{N21} 、 R^{N22} 、 R^{N31} 、 R^{N32} 、 R^{N41} 及び R^{N42} 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個又は隣接していない2個以上の $-\text{CH}_2-$ は、それぞれ独立して、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}-\text{C}-$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 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} 、 A^{N32} 、 A^{N41} 及び A^{N42} 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 $-\text{O}-$ に置換されていてもよい。)、

(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 $-\text{CH}=\text{CH}-$ は $-\text{N}=\text{N}-$ に置換されていてもよい。)、

(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 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 又は隣接していない2個以上の $-\text{CH}=\text{CH}-$ は $-\text{N}=\text{N}-$ に置換されていてもよい。)

及び

(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、基(a)、基(b)、基(c)及び基(d)中の水素原子は、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よく、

Z^{N11} 、 Z^{N12} 、 Z^{N21} 、 Z^{N22} 、 Z^{N31} 、 Z^{N32} 、 Z^{N41} 及び Z^{N42} は、それぞれ独立して、単結合、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-(\text{CH}_2)_4-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CH}=\text{N}-\text{N}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 、又は $-\text{C}-\text{C}-$ を表し、

X^{N21} は、水素原子又はフッ素原子を表し、

T^{N31} は、 $-\text{CH}_2-$ 又は酸素原子を表し、

X^{N41} は、酸素原子、窒素原子、又は $-\text{CH}_2-$ を表し、

Y^{N41} は、単結合又は $-\text{CH}_2-$ を表し、

n^{N11} 、 n^{N12} 、 n^{N21} 、 n^{N22} 、 n^{N31} 、 n^{N32} 、 n^{N41} 、及び n^{N42} は

10

20

30

40

50

、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、 $A^{N11} \sim A^{N32}$ 及び $Z^{N11} \sim Z^{N32}$ がそれぞれ複数存在する場合は、それらは互いに同一であっても異なってもよく、 $n^{N41} + n^{N42}$ は0～3の整数を表すが、 A^{N41} 、 A^{N42} 、 Z^{N41} 及び Z^{N42} がそれぞれ複数存在する場合は、それらは互いに同一であっても異なってもよい。
。]

【請求項5】

前記液晶層が、ヒンダードフェノール化合物を含有する、請求項1～4のいずれか一項に記載の液晶表示素子。

【請求項6】

前記複数の共通電極が、前記一方の基板上の第1の面内に形成されており、
前記複数の画素電極が、前記一方の基板上の前記第1の面とは異なる第2の面内に形成されており、
前記複数の画素電極間の最短距離が20µm未満である、請求項1～5のいずれか一項に記載の液晶表示素子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示素子に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示素子の駆動方式の一つとして、IPS (In-Plane Switching) モード、FFS (Fringe Field Switching) モード等の横電界駆動が挙げられる。横電界駆動では、液晶表示素子を構成する基板に対して平行方向の電界を印加することにより、液晶分子にねじれを発生させている。

【0003】

液晶表示素子には種々の特性が要求されるが、焼き付きの抑制はその要求特性の一つである(例えば特許文献1)。横電界駆動の液晶表示素子においては、焼き付きが発生する原因として、ツイスト角のシフトが挙げられる。つまり、液晶表示素子の駆動に伴って、電界の印加によりねじれた液晶分子が、電界を印加していない状態で初期のツイスト角にまで戻らなくなってしまうことで、焼き付きが発生する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】国際公開第2014/203325号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明者らの検討によれば、ツイスト角のシフトは、液晶表示素子における電極間距離が短いほど顕著に生じることが判明した。具体的には、例えばIPSモードの場合、基板上の同一面内に共通電極及び画素電極が設けられるが、共通電極と画素電極との間の距離が短い(20µm未満である)場合に、ツイスト角のシフトが生じやすい。また、例えばFFSモードの場合、基板上の同一面内に複数の画素電極が設けられるが、画素電極間の距離が短い(20µm未満である)場合に、ツイスト角のシフトが生じやすい。

【0006】

そこで、本発明は、電極間距離が短い液晶表示素子において、ツイスト角のシフトを抑制することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

[1] 一对の基板と、一对の基板間に配置された液晶層とを備え、一对の基板の一方の

10

20

30

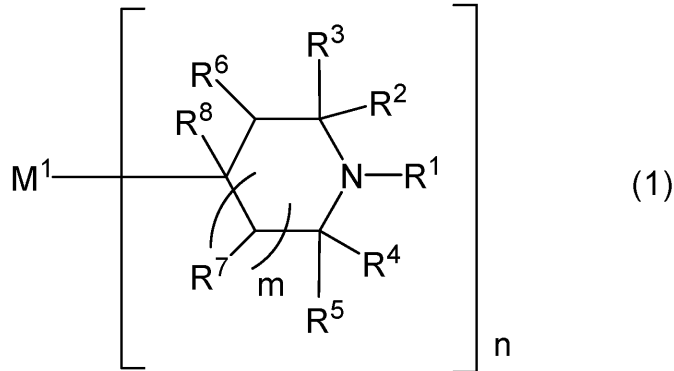
40

50

基板上に、複数の共通電極及び画素電極が形成されており、複数の共通電極及び画素電極のうち、一方の基板上の同一面内に形成されている二つの電極間の最短距離が20 μm未満であり、液晶層がヒンダードアミン化合物を含む、液晶表示素子。

[2] ヒンダードアミン化合物が、下記式(1)で表される化合物である、[1]に記載の液晶表示素子。

【化1】



10

[式中、R¹は、水素原子、-O・、-OH、又は炭素原子数1~12のアルキル基を表し、該アルキル基中に存在する1個又は2個以上の-CH₂-は、それぞれ独立して、-O-、-S-、-CH=CH-、-C-C-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、
-OCF₂-、又は-CF₂O-に置換されていてもよく、R²、R³、R⁴及びR⁵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、該アルキル基中に存在する1個又は2個以上の-CH₂-は、それぞれ独立して、-O-、-S-、-CH=CH-、
-C-C-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-OCF₂-、又は-CF₂O-に置換されていてもよく、R²及びR³は互いに結合して環を形成していてもよく、R⁴及びR⁵は互いに結合して環を形成していてもよく、R⁶及びR⁷は、それぞれ独立して、水素原子又は炭素原子数1~6のアルキル基を表し、該アルキル基中に存在する1個又は2個以上の-CH₂-は、それぞれ独立して、-O-、-S-、-CH=CH-、-C-C-、
-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-OCF₂-、又は-CF₂O-に置換されていてもよく、R⁸は、水素原子又は1価の有機基を表し、該1価の有機基はM¹に結合して環を形成していてもよく、M¹は、n個の有機基を表し、mは、0~2の整数を表し、
nは、1~6の整数を表し、nが2~6の整数である場合、複数存在するR¹~R⁷は、それぞれ互いに同一であっても異なってもよい。]

20

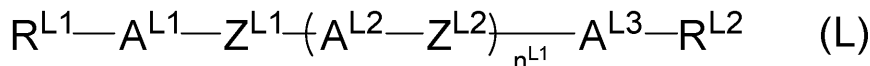
30

[3] 液晶層中のヒンダードアミン化合物の濃度が10~2000質量ppmである、[1]又は[2]に記載の液晶表示素子。

【0008】

[4] 液晶層が、下記式(L)で表される化合物を更に含有する、[1]~[3]のいずれかに記載の液晶表示素子。

【化2】



40

[式(L)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個又は隣接していない2個以上の-CH₂-は、それぞれ独立して、-CH=CH-、-C-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-CH₂-又は隣接していない2個以上の-CH₂-は-O-に置換されてもよい。)、(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=に置換されてもよい。)、及び

50

(c) (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 = に置換されてもよい。) からなる群より選ばれる基を表し、の基 (a)、基 (b) 及び基 (c) 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よく、 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 $-C=C-$ 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、それらは互いに同一であっても異なってもよく、 n^{L1} が2又は3であって Z^{L2} が複数存在する場合は、それらは互いに同一であっても異なってもよい。]

10

[5] 液晶層が、下記式 (L-1-3) で表される化合物を更に含有する、[1] ~ [4] のいずれかに記載の液晶表示素子。

【化3】



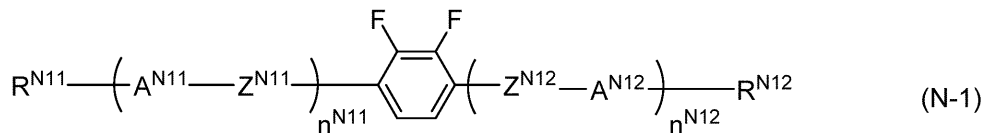
[式中、 R^{L13} 及び R^{L14} は、それぞれ独立して、炭素原子数1~8のアルキル基、炭素原子数1~8のアルキル基、又は炭素原子数1~8のアルコキシ基を表す。]

20

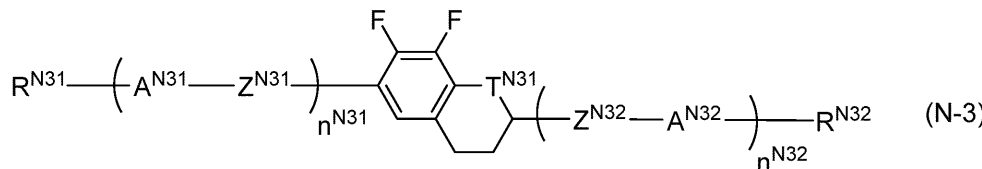
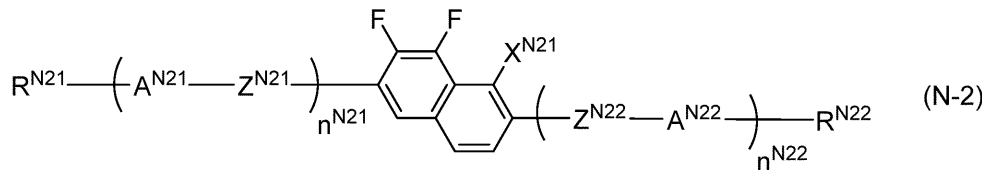
【0009】

[6] 液晶層が、下記式 (N-1)、(N-2)、(N-3) 又は (N-4) で表される化合物からなる群より選ばれる少なくとも1種の化合物を更に含有する、[1] ~ [5] のいずれかに記載の液晶表示素子。

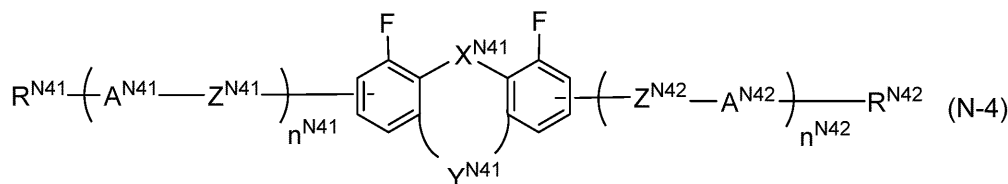
【化4】



30



40



[式 (N-1)、(N-2)、(N-3) 及び (N-4) 中、

R^{N11} 、 R^{N12} 、 R^{N21} 、 R^{N22} 、 R^{N31} 、 R^{N32} 、 R^{N41} 及び R^{N42} 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個又は隣接していない2個以上の $-CH_2-$ は、それぞれ独立して、 $-CH=CH-$ 、 $-C=C-$

50

、 - O - 、 - CO - 、 - COO - 又は - 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} 、 A^{N32} 、 A^{N41} 及び A^{N42} 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 - CH₂ - 又は隣接していない 2 個以上の - CH₂ - は - O - に置換されていてもよい。)、

(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 = に置換されていてもよい。)、

(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 = に置換されていてもよい。)

10

及び (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、基 (a)、基 (b)、基 (c) 及び基 (d) 中の水素原子は、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よく、

Z^{N11} 、 Z^{N12} 、 Z^{N21} 、 Z^{N22} 、 Z^{N31} 、 Z^{N32} 、 Z^{N41} 及び Z^{N42} は、それぞれ独立して、単結合、- CH₂CH₂ -、- (CH₂)₄ -、- OCH₂ -、- CH₂O -、- COO -、- OCO -、- OCF₂ -、- CF₂O -、- CH = N - N = CH -、- CH = CH -、- CF = CF -、又は - C - C - を表し、

X^{N21} は、水素原子又はフッ素原子を表し、

T^{N31} は、- CH₂ - 又は酸素原子を表し、

X^{N41} は、酸素原子、窒素原子、又は - CH₂ - を表し、

Y^{N41} は、単結合又は - CH₂ - を表し、

n^{N11} 、 n^{N12} 、 n^{N21} 、 n^{N22} 、 n^{N31} 、 n^{N32} 、 n^{N41} 、及び n^{N42} 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、 $A^{N11} \sim A^{N32}$ 及び $Z^{N11} \sim Z^{N32}$ がそれぞれ複数存在する場合は、それらは互いに同一であっても異なってもよく、 $n^{N41} + n^{N42}$ は 0 ~ 3 の整数を表すが、 A^{N41} 、 A^{N42} 、 Z^{N41} 及び Z^{N42} がそれぞれ複数存在する場合は、それらは互いに同一であっても異なってもよい。

20

30

[7] 液晶層が、ヒンダードフェノール化合物を含有する、[1] ~ [6] のいずれかに記載の液晶表示素子。

【 0 0 1 0 】

[8] 複数の共通電極及び画素電極が、一方の基板上の同一面内に形成されており、共通電極と画素電極との間の最短距離が 20 μm 未満である、[1] ~ [7] のいずれかに記載の液晶表示素子。

[9] 複数の共通電極が、一方の基板上の第 1 の面内に形成されており、複数の画素電極が、一方の基板上の第 1 の面とは異なる第 2 の面内に形成されており、複数の画素電極間の最短距離が 20 μm 未満である、[1] ~ [7] のいずれかに記載の液晶表示素子。

【 発明の効果 】

40

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、電極間距離が短い液晶表示素子において、ツイスト角のシフトを抑制することができる。また、本発明によれば、ツイスト角のシフトを抑制すること及び駆動電圧を低く抑えることを両立できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 2 】

【 図 1 】 一実施形態に係る液晶表示素子を示す模式断面図である。

【 図 2 】 他の一実施形態に係る液晶表示素子を示す模式断面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 3 】

50

図 1 は、一実施形態に係る液晶表示素子を示す模式断面図である。図 1 に示すように、一実施形態に係る液晶表示素子 1 A は、第 1 の基板 2 及び第 2 の基板 3 からなる一対の基板と、一対の基板（第 1 の基板 2 及び第 2 の基板 3）間に設けられた液晶層 4 とを備えている。

【 0 0 1 4 】

第 1 の基板 2 の液晶層 4 と反対側の面には、第 1 の偏光板 5 が設けられている。第 1 の基板 2 の液晶層 4 側の面には、第 1 の基板 2 に近い順に、カラーフィルタ 6 と第 1 の配向膜 7 とが設けられている。第 2 の基板 3 の液晶層 4 と反対側の面には、第 2 の偏光板 8 が設けられている。第 2 の基板 3 の液晶層 4 側の面上（同一面内）には、複数の共通電極 9 a 及び画素電極 1 0 a が形成されており、共通電極 9 a 及び画素電極 1 0 a を覆うように第 2 の配向膜 1 1 が更に設けられている。

10

【 0 0 1 5 】

すなわち、一実施形態に係る液晶表示素子 1 A は、第 1 の偏光板 5 と、第 1 の基板 2 と、カラーフィルタ 6 と、第 1 の配向膜 7 と、液晶層 4 と、第 2 の配向膜 1 1 と、複数の共通電極 9 a 及び画素電極 1 0 a と、第 2 の基板 3 と、第 2 の偏光板 8 とをこの順で備えている。このような液晶表示素子 1 A は、IPS モードの液晶表示素子である。カラーフィルタ 6 は、第 1 の基板 2 と第 1 の配向膜 7 との間に設けられる代わりに、第 2 の基板 3 と、共通電極 9 a、画素電極 1 0 a 及び第 2 の配向膜 1 1 との間（第 2 の基板 3 の液晶層 4 側の面上）に設けられてもよい。

【 0 0 1 6 】

第 1 の基板 2 及び第 2 の基板 3 は、例えばガラス又はプラスチック等の柔軟性をもつ材料で形成されている。第 1 の基板 2 及び第 2 の基板 3 の少なくとも一方は透明な材料で形成されており、他方は透明な材料で形成されていても、金属やシリコン等の不透明な材料で形成されていてもよい。第 1 の基板 2 及び第 2 の基板 3 は、周縁領域に配置されたエポキシ系熱硬化性組成物等のシール材及び封止材によって互いに貼り合わされていて、その間には基板間距離を保持するために、例えば、ガラス粒子、プラスチック粒子、アルミナ粒子等の粒状スペーサー、又はフォトリソグラフィ法により形成された樹脂からなるスペーサー柱が配置されていてもよい。

20

【 0 0 1 7 】

第 1 の偏光板 5 及び第 2 の偏光板 8 は、各偏光板の偏光軸を調整して視野角やコントラストが良好になるように調整することができ、それらの透過軸がノーマリブラックモードで作動するように、互いに直行する透過軸を有することが好ましい。特に、第 1 の偏光板 5 及び第 2 の偏光板 8 のうちいずれかは、電圧無印加時の液晶分子の配向方向と平行な透過軸を有するように配置されることが好ましい。

30

【 0 0 1 8 】

カラーフィルタ 6 は、光の漏れを防止する観点で、ブラックマトリクスを備えていることが好ましく、薄膜トランジスタに対応する部分にブラックマトリクス（図示せず）を備えていることが好ましい。ブラックマトリクスは、アレイ基板と反対側の基板にカラーフィルタと共に設置されてもよく、アレイ基板側にカラーフィルタと共に設置されてもよく、ブラックマトリクスがアレイ基板に、カラーフィルタがもう一方の基板にそれぞれ別に設置されてもよい。ブラックマトリクスは、カラーフィルタと別に設置されてもよいが、カラーフィルタの各色を重ねることで透過率を低下させるものであってもよい。

40

【 0 0 1 9 】

第 1 の配向膜 7 及び第 2 の配向膜 1 1 は、液晶層 4 を構成する重合性液晶組成物と直接接してホモジニアス配向を誘起する一対の配向膜を構成している。第 1 の配向膜 7 及び第 2 の配向膜 1 1 は、例えばポリイミドで形成されている。

【 0 0 2 0 】

共通電極 9 a 及び画素電極 1 0 a は、それぞれ、例えばITO等の透明な材料で形成されている。第 2 の基板 3 上の同一面内（第 2 の基板 3 の液晶層 4 側の面内）に形成されている共通電極 9 a と画素電極 1 0 a と間の最短距離（以下「電極間距離」ともいう）L 1

50

は、 $20\ \mu\text{m}$ 未満となっている。共通電極 9 a と画素電極 10 a と間の最短距離（電極間距離） L_1 は、共通電極 9 a の端部と画素電極 10 a とを結ぶ直線距離のうち最短の距離として定義される。共通電極 9 a と画素電極 10 a と間の最短距離（電極間距離） L_1 は、ツイスト角のシフトの抑制効果（詳細は後述）がより顕著に得られる観点から、好ましくは、 $15\ \mu\text{m}$ 以下又は $12\ \mu\text{m}$ 以下であり、電極間距離 L_1 が長くなると駆動電圧を大きくする必要があるので、駆動電圧とツイスト角シフトとを両立する観点からは、より好ましくは、 $10\ \mu\text{m}$ 以下、 $9\ \mu\text{m}$ 以下、 $8\ \mu\text{m}$ 以下、 $7\ \mu\text{m}$ 以下、 $6\ \mu\text{m}$ 以下、又は $5\ \mu\text{m}$ 以下であり、また、 $2\ \mu\text{m}$ 以上又は $3.5\ \mu\text{m}$ 以上である。

【0021】

図 2 は、他の一実施形態に係る液晶表示素子を示す模式断面図である。図 1 に示す液晶表示素子 1 A と共通する構成要素については同一の符号を付し、重複する説明は省略する。図 2 に示すように、他の一実施形態に係る液晶表示素子 1 B は、第 1 の基板 2 及び第 2 の基板 3 からなる一对の基板と、一对の基板（第 1 の基板 2 及び第 2 の基板 3）間に設けられた液晶層 4 とを備えている。

10

【0022】

第 1 の基板 2 の液晶層 4 と反対側の面には、第 1 の偏光板 5 が設けられている。第 1 の基板 2 の液晶層 4 側の面には、第 1 の基板 2 に近い順に、カラーフィルタ 6 と第 1 の配向膜 7 とが設けられている。第 2 の基板 3 の液晶層 4 と反対側の面には、第 2 の偏光板 8 が設けられている。第 2 の基板 3 の液晶層 4 側の面上には、複数の共通電極 9 b が形成されており、共通電極 9 b を覆うように絶縁層 12 が更に設けられている。第 2 の基板 3 上（絶縁層 12 の面上）には、複数の画素電極 10 b が更に形成されており、共通電極 9 b を覆うように第 2 の配向膜 11 が更に設けられている。つまり、この液晶表示素子 1 B では、複数の共通電極 9 b が、第 2 の基板 3 上の第 1 の面内に形成されており、複数の画素電極 10 b が、第 2 の基板 3 上の第 1 の面とは異なる第 2 の面内に形成されている。絶縁層 12 は、例えば図 2 のように有機絶縁膜で形成されていてよく、又は窒化シリコンなどの無機絶縁膜で形成されていてよい。

20

【0023】

すなわち、他の一実施形態に係る液晶表示素子 1 B は、第 1 の偏光板 5 と、第 1 の基板 2 と、カラーフィルタ 6 と、第 1 の配向膜 7 と、液晶層 4 と、第 2 の配向膜 11 と、複数の画素電極 10 b と、絶縁層 12 と、複数の共通電極 9 b と、第 2 の基板 3 と、第 2 の偏光板 8 とをこの順で備えている。このような液晶表示素子 1 B は、FFS モードの液晶表示素子である。カラーフィルタ 6 は、第 1 の基板 2 と第 1 の配向膜 7 との間に設けられる代わりに、第 2 の基板 3 と共通電極 9 b との間（第 2 の基板 3 の液晶層 4 側の面上）に設けられてもよい。

30

【0024】

この液晶表示素子 1 B では、第 2 の基板 3 上の同一面内（絶縁層 12 の液晶層 4 側の面内）に形成されている複数の画素電極 10 b、10 b 間の最短距離（以下「電極間距離」ともいう） L_2 が、 $20\ \mu\text{m}$ 未満となっている。画素電極 10 b、10 b 間の最短距離（電極間距離） L_2 は、画素電極 10 b、10 b 同士を結ぶ直線距離のうち最短の距離として定義される。画素電極 10 b、10 b 間の最短距離（電極間距離） L_2 は、ツイスト角のシフトの抑制効果（詳細は後述）がより顕著に得られる観点から、好ましくは、 $15\ \mu\text{m}$ 以下又は $12\ \mu\text{m}$ 以下であり、電極間距離 L_2 が長くなると駆動電圧を大きくする必要があるので、駆動電圧とツイスト角シフトとを両立する観点からは、より好ましくは、 $10\ \mu\text{m}$ 以下、 $9\ \mu\text{m}$ 以下、 $8\ \mu\text{m}$ 以下、 $7\ \mu\text{m}$ 以下、 $6\ \mu\text{m}$ 以下、又は $5\ \mu\text{m}$ 以下であり、また、 $2\ \mu\text{m}$ 以上又は $3.5\ \mu\text{m}$ 以上である。

40

【0025】

以上説明した液晶表示素子 1 A、1 B ではいずれも、共通電極 9 a、9 b 及び画素電極 10 a、10 b によって横電界（基板 2、3 に平行な方向の電界）を発生させることによって、液晶層 4 内の液晶分子を基板 2、3 に平行な方向にねじらせている（回転させている）。本発明者らの検討によれば、液晶表示素子 1 A、1 B において、第 2 の基板 3 上の

50

同一面内に形成されている二つの電極間距離 L_1 , L_2 が $20 \mu\text{m}$ 未満である場合、電界を印加していない状態で液晶分子が初期のツイスト角にまで戻らなくなってしまう現象（ツイスト角のシフト）が生じやすいことが判明した。そして、本発明者らは、液晶層 4 にヒンダードアミン化合物を含ませることによって、電極間距離 L_1 , L_2 が $20 \mu\text{m}$ 未満である液晶表示素子 1 A , 1 B において、ツイスト角のシフトを抑制できると共に駆動電圧を低く抑えること（低消費電力）が可能になることを見出した。すなわち、液晶層 4 は、ヒンダードアミン化合物を含有する液晶組成物からなっており、一実施形態において、ヒンダードアミン化合物と、液晶化合物とを含有する液晶組成物からなっている。

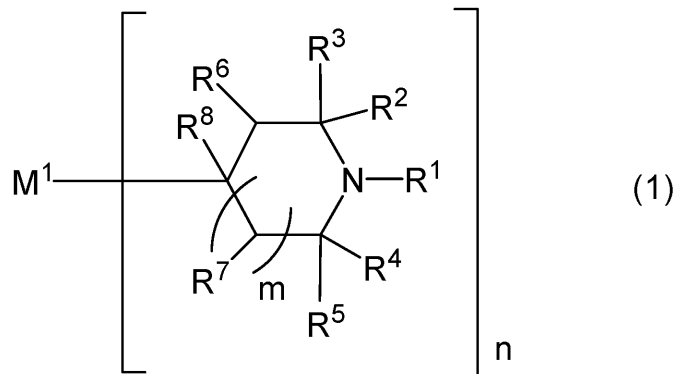
【0026】

なお、本明細書において、「ツイスト角のシフト」とは、初期のツイスト角から電圧印加後のツイスト角への変化量を意味する。ツイスト角は、第 1 の基板 2 及び第 2 の基板 3 の初期の配向容易軸のズレを表す角度である。ツイスト角のシフトが大きいと、パネルの光抜けや階調の変動が発生してしまい、焼き付きが発生し易くなり、表示不良を引き起こす原因になり得る。

【0027】

ヒンダードアミン化合物は、ヒンダードアミン構造を有する化合物であり、例えば下記式 (1) で表される化合物である。

【化 5】



【0028】

R^1 は、水素原子、 $-O\cdot$ 、 $-OH$ 、又は炭素原子数 1 ~ 12 のアルキル基を表し、該アルキル基中に存在する 1 個又は 2 個以上の $-CH_2-$ は、それぞれ独立して、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C=C-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-OCF_2-$ 、又は $-CF_2O-$ に置換されていてもよい。 R^1 は、好ましくは、水素原子又は炭素原子数 1 ~ 12 の無置換のアルキル基である。該アルキル基の炭素原子数は、好ましくは、1 ~ 8、1 ~ 4、1 ~ 2、又は 1 である。

【0029】

R^2 、 R^3 、 R^4 及び R^5 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、該アルキル基中に存在する 1 個又は 2 個以上の $-CH_2-$ は、それぞれ独立して、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C=C-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-OCF_2-$ 、又は $-CF_2O-$ に置換されていてもよく、 R^2 及び R^3 は互いに結合して環を形成していてもよく、 R^4 及び R^5 は互いに結合して環を形成していてもよい。当該アルキル基は、分岐を有していてもよい。 R^2 、 R^3 、 R^4 及び R^5 は、それぞれ独立して、好ましくは、炭素原子数 1 ~ 8 の無置換のアルキル基である。該アルキル基の炭素原子数は、好ましくは、1 ~ 6、1 ~ 4、1 ~ 2、又は 1 である。

【0030】

R^6 及び R^7 は、それぞれ独立して、水素原子又は炭素原子数 1 ~ 6 のアルキル基を表し、該アルキル基中に存在する 1 個又は 2 個以上の $-CH_2-$ は、それぞれ独立して、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C=C-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-OCF_2-$ 、又は $-CF_2O-$ に置換されていてもよい。 R^6 及び R^7 は、それぞれ独立

して、好ましくは水素原子又は炭素原子数 1 ~ 6 の無置換のアルキル基であり、より好ましくは水素原子である。

【0031】

R^8 は、水素原子又は 1 価の有機基を表し、該 1 価の有機基は M^1 に結合して環を形成してもよい。 R^8 は、好ましくは、水素原子又は M^1 に結合して環を形成している 1 価の有機基である。

【0032】

M^1 は、 n 価の有機基を表す。 M^1 は、好ましくは、 n 価の炭化水素基を表し、該炭化水素基中に存在する 1 個又は 2 個以上の $-CH_2-$ は、それぞれ独立して、 $-O-$ 、 $-CO-O-$ 、又は $-O-CO-$ に置換されていてもよく、該炭化水素基中に存在する 1 個又は 2 個以上の $-H$ は、 $-OH$ に置換されていてもよい。炭化水素基中に存在する 1 個又は 2 個以上の $-H$ が $-OH$ に置換されている場合、 M^1 は、例えばヒンダードフェノール構造（骨格）を有する基であってよい。

10

【0033】

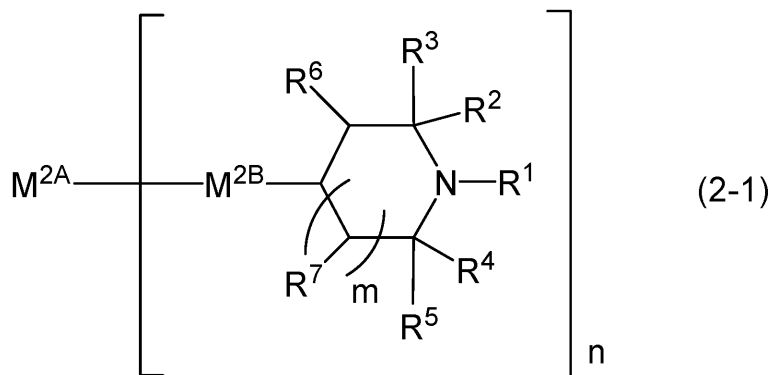
m は、0 ~ 2 の整数を表し、好ましくは 0 又は 1 である。 n は、1 ~ 6 の整数を表し、 n が 2 ~ 6 の整数である場合、複数存在する $R^1 \sim R^7$ は、それぞれ互いに同一であっても異なってもよい。 n は、好ましくは、1、2、3 又は 4 である。

【0034】

式 (1) で表されるヒンダードアミン化合物は、下記式 (2-1) で表される化合物であってよい。

20

【化 6】



30

式中、 M^{2A} は n 価の有機基を表し、 M^{2B} は $-CO-O-$ 又は $-O-CO-$ を表し、 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、 R^7 、 m 及び n は、式 (1) 中の R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、 R^7 、 m 及び n とそれぞれ同義である。

【0035】

M^{2A} は、好ましくは n 価の炭化水素基を表し、該炭化水素基中に存在する 1 個又は 2 個以上の $-H$ は、 $-OH$ に置換されていてもよい。炭化水素基中に存在する 1 個又は 2 個以上の $-H$ が $-OH$ に置換されている場合、 M^{2A} は、例えばヒンダードフェノール構造（骨格）を有する基であってよい。 M^{2A} は、 n 価の脂肪族炭化水素基であってよい。該脂肪族炭化水素基は、鎖状であってよく、脂肪族炭化水素環を有していてもよい。該脂肪族炭化水素基は、飽和脂肪族炭化水素基であってよく、不飽和結合を有していてもよい。 M^{2A} で表される基の炭素原子数は、例えば 1 以上、2 以上、又は 3 以上であってよく、40 以下、30 以下、又は 20 以下であってよい。

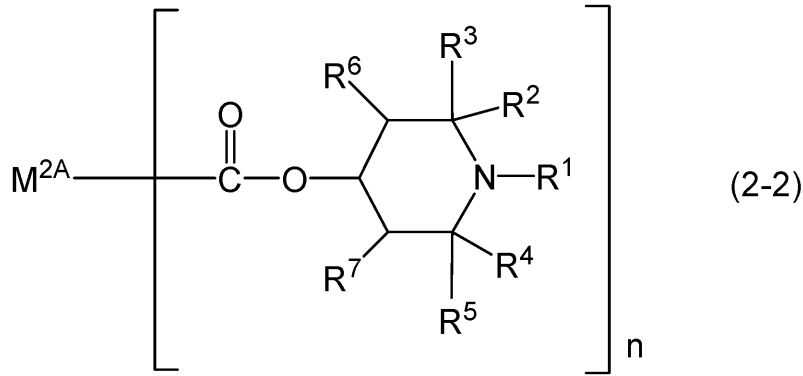
40

【0036】

式 (2-1) で表されるヒンダードアミン化合物は、下記式 (2-2) 又は (2-3) で表される化合物であってよい。

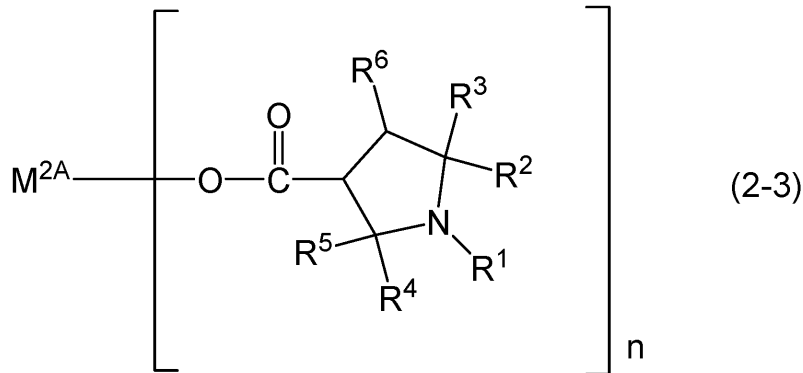
50

【化 7】



10

【化 8】



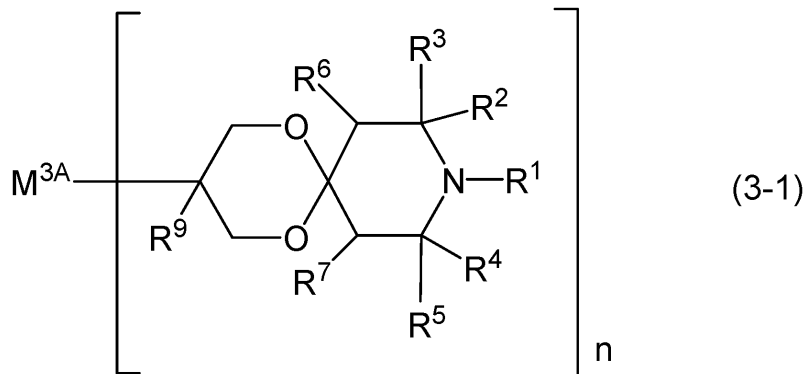
20

式中、 M^{2A} 、 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、 R^7 及び n は、式(2-1)中の M^{2A} 、 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、 R^7 及び n とそれぞれ同義である。

【0037】

式(1)で表されるヒンダードアミン化合物は、下記式(3-1)で表される化合物であつてもよい。

【化 9】



30

40

式中、 M^{3A} は n 価の有機基を表し、 R^9 は水素原子又は炭素原子数1~8のアルキル基を表す。 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、 R^7 及び n は、式(1)中の R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、 R^7 及び n とそれぞれ同義である。

【0038】

M^{3A} は、好ましくは、 n 価の炭化水素基を表し、該炭化水素基中に存在する1個又は2個以上の $-\text{CH}_2-$ は、それぞれ独立して、 $-\text{CO}-\text{O}-$ 又は $-\text{O}-\text{CO}-$ に置換されていてもよく、該炭化水素基中に存在する1個又は2個以上の $-\text{H}$ は、 $-\text{OH}$ に置換されていてもよい。炭化水素基中に存在する1個又は2個以上の $-\text{H}$ が $-\text{OH}$ に置換されている場合、 M^{3A} は、例えばヒンダードフェノール構造(骨格)を有する基であつてもよい。R

50

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 - CH₂ - は - O - に置換されてもよい。)、

(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 = に置換されてもよい。)、及び

(c) (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 = に置換されてもよい。) からなる群より選ばれる基を表し、前記の基 (a)、基 (b) 及び基 (c) 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よく、

Z^{L1} 及び Z^{L2} は、それぞれ独立して、単結合、- CH₂CH₂ -、- (CH₂)₄ -、- OCH₂ -、- CH₂O -、- COO -、- OCO -、- OCF₂ -、- CF₂O -、- CH = N - N = CH -、- CH = CH -、- CF = CF - 又は - C - 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、それらは互いに同一であっても異なってもよく、 n^{L1} が 2 又は 3 であって Z^{L2} が複数存在する場合は、それらは互いに同一であっても異なってもよい。

【0043】

一般式 (L) で表される化合物は、誘電的にほぼ中性の化合物 (の値が - 2 ~ 2) に該当する。一般式 (L) で表される化合物は単独で用いてもよいが、組み合わせで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る。使用する化合物の種類は、例えば一つの実施形態としては 1 種類である。あるいは別の実施形態では 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。

【0044】

本実施形態の組成物において、一般式 (L) 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。

【0045】

本実施形態の組成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% 以上であり、10 質量% 以上であり、20 質量% 以上であり、30 質量% 以上であり、40 質量% 以上であり、50 質量% 以上であり、55 質量% 以上であり、60 質量% 以上であり、65 質量% 以上であり、70 質量% 以上であり、75 質量% 以上であり、80 質量% 以上である。好ましい含有量の上限値は、95 質量% 以下であり、85 質量% 以下であり、75 質量% 以下であり、65 質量% 以下であり、55 質量% 以下であり、45 質量% 以下であり、35 質量% 以下であり、25 質量% 以下である。

【0046】

本実施形態の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、本実施形態の組成物の T_{ni} を高く保ち、温度安定性のよ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。

【0047】

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。

【0048】

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。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 9 】

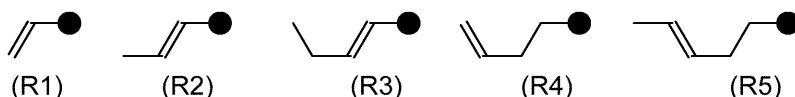
R^{L1} 及び R^{L2} は、それが結合する環構造がフェニル基（芳香族）である場合には、直鎖状の炭素原子数1～5のアルキル基、直鎖状の炭素原子数1～4のアルコキシ基及び炭素原子数4～5のアルケニル基が好ましく、それが結合する環構造がシクロヘキサン、ピラン及びジオキサソランなどの飽和した環構造の場合には、直鎖状の炭素原子数1～5のアルキル基、直鎖状の炭素原子数1～4のアルコキシ基及び直鎖状の炭素原子数2～5のアルケニル基が好ましい。ネマチック相を安定化させるためには炭素原子及び存在する場合酸素原子の合計が5以下であることが好ましく、直鎖状であることが好ましい。

【 0 0 5 0 】

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(各式中の黒点は結合手を表す。)

10

【 化 1 2 】



【 0 0 5 1 】

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。

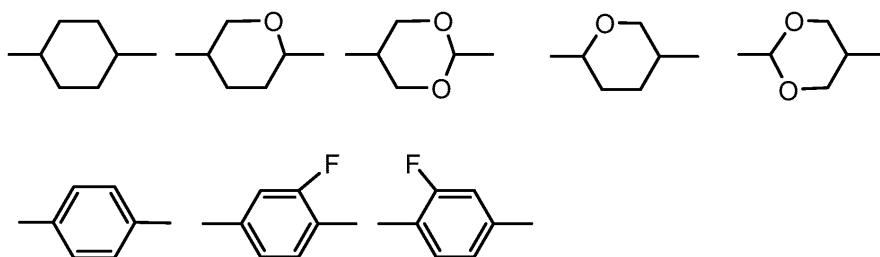
20

【 0 0 5 2 】

A^{L1} 、 A^{L2} 及び A^{L3} は n 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、ペリリジン-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：

30

【 化 1 3 】



を表すことがより好ましく、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。

40

【 0 0 5 3 】

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。

【 0 0 5 4 】

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。

【 0 0 5 5 】

一般式(L)で表される化合物は一般式(L-1)～(L-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い。

【 0 0 5 6 】

50

一般式 (L - 1) で表される化合物は下記の化合物である。

【化 1 4】



(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。)

【 0 0 5 7】

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。

10

【 0 0 5 8】

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る。使用する化合物の種類は、例えば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。

【 0 0 5 9】

好ましい含有量の下限值は、本実施形態の組成物の総量に対して、1 質量% 以上であり、2 質量% 以上であり、3 質量% 以上であり、5 質量% 以上であり、7 質量% 以上であり、10 質量% 以上であり、15 質量% 以上であり、20 質量% 以上であり、25 質量% 以上であり、30 質量% 以上であり、35 質量% 以上であり、40 質量% 以上であり、45 質量% 以上であり、50 質量% 以上であり、55 質量% 以上である。好ましい含有量の上限值は、本実施形態の組成物の総量に対して、95 質量% 以下であり、90 質量% 以下であり、85 質量% 以下であり、80 質量% 以下であり、75 質量% 以下であり、70 質量% 以下であり、65 質量% 以下であり、60 質量% 以下であり、55 質量% 以下であり、50 質量% 以下であり、45 質量% 以下であり、40 質量% 以下であり、35 質量% 以下であり、30 質量% 以下であり、25 質量% 以下である。

20

【 0 0 6 0】

本実施形態の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高く上限値が高いことが好ましい。さらに、本実施形態の組成物の T_{ni} を高く保ち、温度安定性のよい組成物が必要な場合は上記の下限值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、上記の下限值が低く上限値が低いことが好ましい。

30

【 0 0 6 1】

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。

【化 1 5】



40

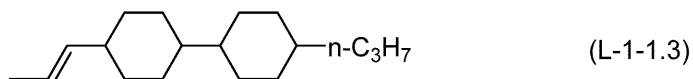
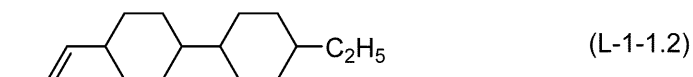
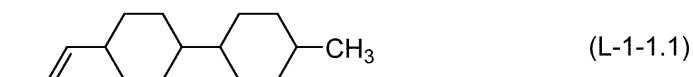
(式中 R^{L12} は一般式 (L - 1) における意味と同じ意味を表す。)

【 0 0 6 2】

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。

50

【化 1 6】



10

【 0 0 6 3】

本実施形態の組成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值は、1 質量% 以上であり、2 質量% 以上であり、3 質量% 以上であり、5 質量% 以上であり、7 質量% 以上であり、10 質量% 以上である。好ましい含有量の上限值は、本実施形態の組成物の総量に対して、20 質量% 以下であり、15 質量% 以下であり、13 質量% 以下であり、10 質量% 以下であり、8 質量% 以下であり、7 質量% 以下であり、6 質量% 以下であり、5 質量% 以下であり、3 質量% 以下である。

【 0 0 6 4】

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。

20

【化 1 7】



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

【 0 0 6 5】

本実施形態の組成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值は、1 質量% 以上であり、5 質量% 以上であり、10 質量% 以上であり、15 質量% 以上であり、17 質量% 以上であり、20 質量% 以上であり、23 質量% 以上であり、25 質量% 以上であり、27 質量% 以上であり、30 質量% 以上であり、35 質量% 以上である。好ましい含有量の上限值は、本実施形態の組成物の総量に対して、60 質量% 以下であり、55 質量% 以下であり、50 質量% 以下であり、45 質量% 以下であり、42 質量% 以下であり、40 質量% 以下であり、38 質量% 以下であり、35 質量% 以下であり、33 質量% 以下であり、30 質量% 以下である。

30

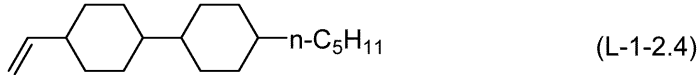
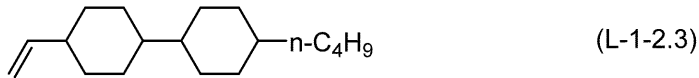
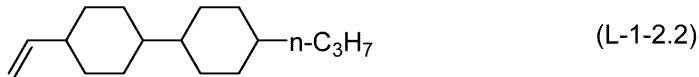
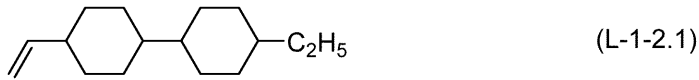
【 0 0 6 6】

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本実施形態の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 n i 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、低温での溶解度をよくするために 30 質量% 以上にすることは好ましくない。

40

50

【化 1 8】



10

【0067】

本実施形態の組成物の総量に対しての式(L-1-2.2)で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、10質量%以上であり、15質量%以上であり、18質量%以上であり、20質量%以上であり、23質量%以上であり、25質量%以上であり、27質量%以上であり、30質量%以上であり、33質量%以上であり、35質量%以上であり、38質量%以上であり、40質量%以上である。好ましい含有量の上限値は、本実施形態の組成物の総量に対して、60質量%以下であり、55質量%以下であり、50質量%以下であり、45質量%以下であり、43質量%以下であり、40質量%以下であり、38質量%以下であり、35質量%以下であり、32質量%以下であり、30質量%以下であり、27質量%以下であり、25質量%以下であり、22質量%以下である。

20

【0068】

本実施形態の組成物の総量に対しての式(L-1-1.3)で表される化合物及び式(L-1-2.2)で表される化合物の合計の好ましい含有量の下限値は、10質量%以上であり、15質量%以上であり、20質量%以上であり、25質量%以上であり、27質量%以上であり、30質量%以上であり、35質量%以上であり、40質量%以上である。好ましい含有量の上限値は、本実施形態の組成物の総量に対して、60質量%以下であり、55質量%以下であり、50質量%以下であり、45質量%以下であり、43質量%以下であり、40質量%以下であり、38質量%以下であり、35質量%以下であり、32質量%以下であり、30質量%以下であり、27質量%以下であり、25質量%以下であり、22質量%以下である。

30

【0069】

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。

【化 1 9】



(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、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。)

40

【0070】

R^{L13} 及び R^{L14} は、好ましくは、炭素原子数2~8のアルキル基、炭素原子数2~8のアルキル基、又は炭素原子数2~8のアルコキシ基であり、より好ましくは、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、又は直鎖状の炭素原子数2~5のアルケニル基である。

【0071】

本実施形態の組成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、1質量%以上であり、5質量%以上であり、10質量%以上であり、13質量%以上であり、15質量%以上であり、17質量%以上であり、20質量%以上で

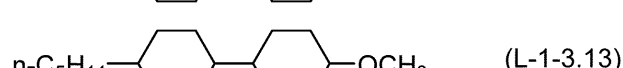
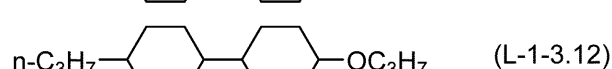
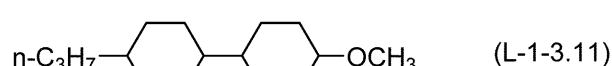
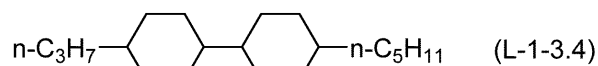
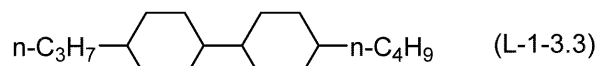
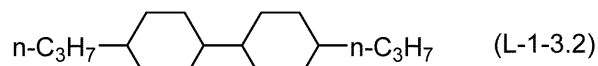
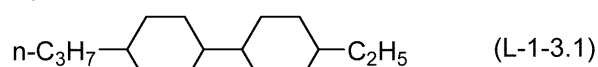
50

あり、23質量%以上であり、25質量%以上であり、30質量%以上である。好ましい含有量の上限値は、本実施形態の組成物の総量に対して、60質量%以下であり、55質量%以下であり、50質量%以下であり、45質量%以下であり、40質量%以下であり、37質量%以下であり、35質量%以下であり、33質量%以下であり、30質量%以下であり、27質量%以下であり、25質量%以下であり、23質量%以下であり、20質量%以下であり、17質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下であり、10質量%以下である。

【0072】

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-1-3.13)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本実施形態の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、低温での溶解度をよくするために20%以上にすることは好ましくない。

【化20】



【0073】

本実施形態の組成物の総量に対しての式(L-1-3.1)で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1質量%以上であり、2質量%以上であり、3質量%以上であり、5質量%以上であり、7質量%以上であり、10質量%以上であり、13質量%以上であり、15質量%以上であり、18質量%以上であり、20質量%以上である。好ましい含有量の上限値は、本実施形態の組成物の総量に対して、20質量%以下であり、17質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下であり、10質量%以下であり、8質量%以下であり、7質量%以下であり、6質量%以下である。

【0074】

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。

10

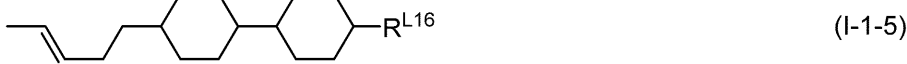
20

30

40

50

【化 2 1】



(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。)

【0075】

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。

10

【0076】

本実施形態の組成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、1 質量% 以上であり、5 質量% 以上であり、10 質量% 以上であり、13 質量% 以上であり、15 質量% 以上であり、17 質量% 以上であり、20 質量% 以上である。好ましい含有量の上限值は、本実施形態の組成物の総量に対して、25 質量% 以下であり、23 質量% 以下であり、20 質量% 以下であり、17 質量% 以下であり、15 質量% 以下であり、13 質量% 以下であり、10 質量% 以下である。

【0077】

本実施形態の組成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、1 質量% 以上であり、5 質量% 以上であり、10 質量% 以上であり、13 質量% 以上であり、15 質量% 以上であり、17 質量% 以上であり、20 質量% 以上である。好ましい含有量の上限值は、本実施形態の組成物の総量に対して、25 質量% 以下であり、23 質量% 以下であり、20 質量% 以下であり、17 質量% 以下であり、15 質量% 以下であり、13 質量% 以下であり、10 質量% 以下である。

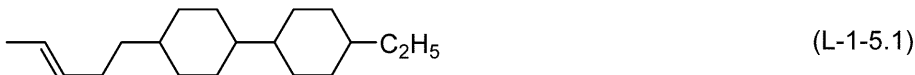
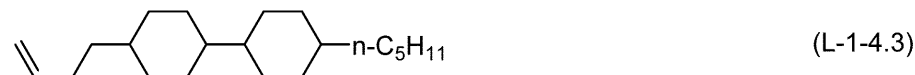
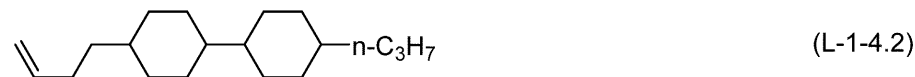
20

【0078】

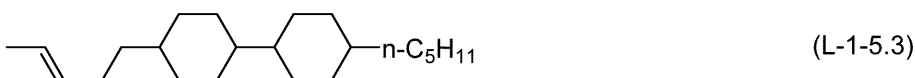
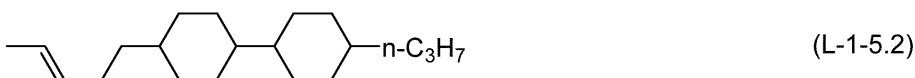
さらに、一般式 (L-1-4) 及び (L-1-5) で表される化合物は、式 (L-1-4.1) から式 (L-1-4.3) 及び式 (L-1-5.1) から式 (L-1-5.3) で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式 (L-1-4.2) 又は式 (L-1-5.2) で表される化合物であることが好ましい。

30

【化 2 2】



40



【0079】

本実施形態の組成物の総量に対しての式 (L-1-4.2) で表される化合物の好まし

50

い含有量の下限値は、1質量%以上であり、2質量%以上であり、3質量%以上であり、5質量%以上であり、7質量%以上であり、10質量%以上であり、13質量%以上であり、15質量%以上であり、18質量%以上であり、20質量%以上である。好ましい含有量の上限值は、本実施形態の組成物の総量に対して、20質量%以下であり、17質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下であり、10質量%以下であり、8質量%以下であり、7質量%以下であり、6質量%以下である。

【0080】

式(L-1-1.3)、式(L-1-2.2)、式(L-1-3.1)、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、式(L-1-1.3)、式(L-1-2.2)、式(L-1-3.1)、式(L-1-3.3)、式(L-1-3.4)及び式(L-1-4.2)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。これら化合物の合計の含有量の好ましい含有量の下限値は、本実施形態の組成物の総量に対して、1質量%以上であり、2質量%以上であり、3質量%以上であり、5質量%以上であり、7質量%以上であり、10質量%以上であり、13質量%以上であり、15質量%以上であり、18質量%以上であり、20質量%以上であり、23質量%以上であり、25質量%以上であり、27質量%以上であり、30質量%以上であり、33質量%以上であり、35質量%以上である。好ましい含有量の上限值は、本実施形態の組成物の総量に対して、80質量%以下であり、70質量%以下であり、60質量%以下であり、50質量%以下であり、45質量%以下であり、40質量%以下であり、37質量%以下であり、35質量%以下であり、33質量%以下であり、30質量%以下であり、28質量%以下であり、25質量%以下であり、23質量%以下であり、20質量%以下である。

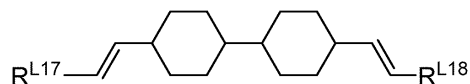
【0081】

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。

【0082】

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。

【化23】



(L-1-6)

(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。)

【0083】

本実施形態の組成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、1質量%以上であり、5質量%以上であり、10質量%以上であり、15質量%以上であり、17質量%以上であり、20質量%以上であり、23質量%以上であり、25質量%以上であり、27質量%以上であり、30質量%以上であり、35質量%以上である。好ましい含有量の上限值は、本実施形態の組成物の総量に対して、60質量%以下であり、55質量%以下であり、50質量%以下であり、45質量%以下であり、42質量%以下であり、40質量%以下であり、38質量%以下であり、35質量%以下であり、33質量%以下であり、30質量%以下である。

【0084】

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。

10

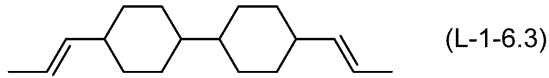
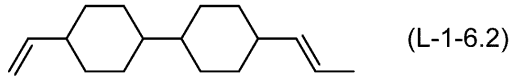
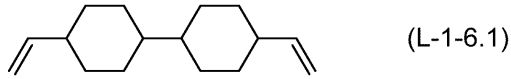
20

30

40

50

【化 2 4】



【0085】

10

一般式 (L-2) で表される化合物は下記の化合物である。

【化 2 5】



(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。)

【0086】

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。

20

【0087】

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。

【0088】

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。

30

【0089】

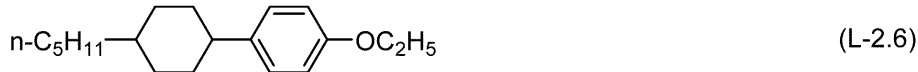
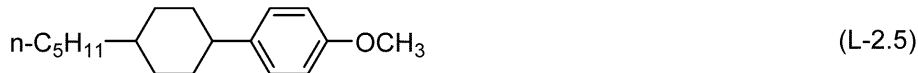
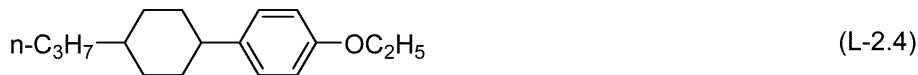
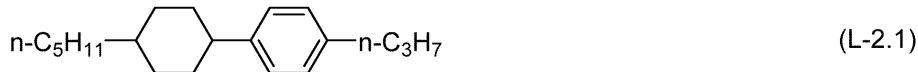
本実施形態の組成物の総量に対しての式 (L-2) で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1 質量% 以上であり、2 質量% 以上であり、3 質量% 以上であり、5 質量% 以上であり、7 質量% 以上であり、10 質量% 以上である。好ましい含有量の上限値は、本実施形態の組成物の総量に対して、20 質量% 以下であり、15 質量% 以下であり、13 質量% 以下であり、10 質量% 以下であり、8 質量% 以下であり、7 質量% 以下であり、6 質量% 以下であり、5 質量% 以下であり、3 質量% 以下である。

【0090】

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。

40

【化 2 6】



10

【0091】

一般式 (L-3) で表される化合物は下記の化合物である。

【化 2 7】



20

(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。)

【0092】

$\text{R}^{\text{L}31}$ 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。

【0093】

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。使用する化合物の種類は、例えば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。

30

【0094】

本実施形態の組成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值は、1 質量% 以上であり、2 質量% 以上であり、3 質量% 以上であり、5 質量% 以上であり、7 質量% 以上であり、10 質量% 以上である。好ましい含有量の上限值は、本実施形態の組成物の総量に対して、20 質量% 以下であり、15 質量% 以下であり、13 質量% 以下であり、10 質量% 以下であり、8 質量% 以下であり、7 質量% 以下であり、6 質量% 以下であり、5 質量% 以下であり、3 質量% 以下である。

40

【0095】

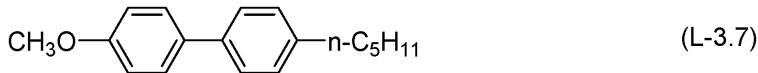
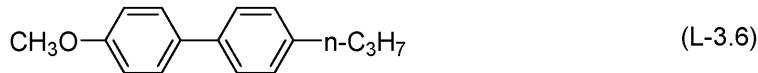
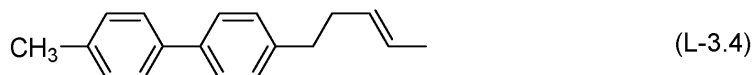
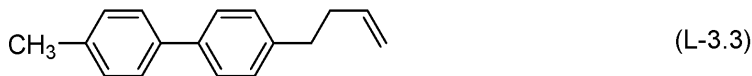
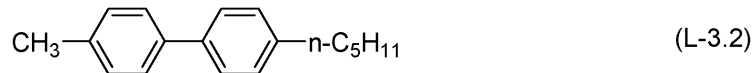
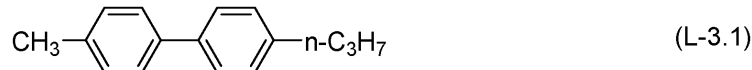
高い複屈折率を得る場合は含有量を多めに設定すると効果が高く、反対に、高い T_{ni} を重視する場合は含有量を少なめに設定すると効果が高い。さらに、滴下痕や焼き付き特性を改良する場合は、含有量の範囲を中間に設定することが好ましい。

【0096】

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-3.2) から式 (L-3.7) で表される化合物であることが好ましい。

50

【化 2 8】

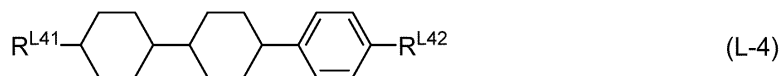


10

【0097】

一般式 (L-4) で表される化合物は下記の化合物である。

【化 2 9】



20

(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。)

【0098】

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。)

【0099】

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。

30

【0100】

本実施形態の組成物において、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。

【0101】

本実施形態の組成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、1 質量% 以上であり、2 質量% 以上であり、3 質量% 以上であり、5 質量% 以上であり、7 質量% 以上であり、10 質量% 以上であり、14 質量% 以上であり、16 質量% 以上であり、20 質量% 以上であり、23 質量% 以上であり、26 質量% 以上であり、30 質量% 以上であり、35 質量% 以上であり、40 質量% 以上である。本実施形態の組成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上限値は、50 質量% 以下であり、40 質量% 以下であり、35 質量% 以下であり、30 質量% 以下であり、20 質量% 以下であり、15 質量% 以下であり、10 質量% 以下であり、5 質量% 以下である。

40

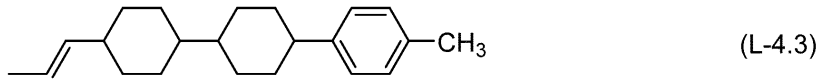
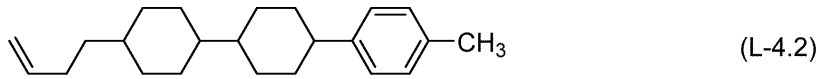
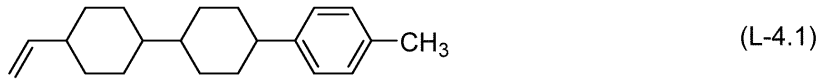
【0102】

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)

50

で表される化合物であることが好ましい。

【化30】



10

【0103】

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よいし、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よい。

【0104】

本実施形態の組成物の総量に対しての式(L-4.1)又は式(L-4.2)で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、3質量%以上であり、5質量%以上であり、7質量%以上であり、9質量%以上であり、11質量%以上であり、12質量%以上であり、13質量%以上であり、18質量%以上であり、21質量%以上である。好ましい含有量の上限値は、45質量%以下であり、40質量%以下であり、35質量%以下であり、30質量%以下であり、25質量%以下であり、23質量%以下であり、20質量%以下であり、18質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下であり、10質量%以下であり、8質量%以下である。

20

【0105】

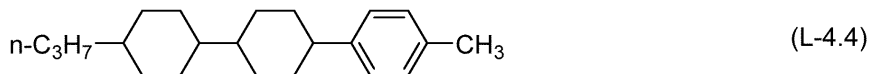
式(L-4.1)で表される化合物と式(L-4.2)で表される化合物との両方を含有する場合は、本実施形態の組成物の総量に対しての両化合物の好ましい含有量の下限値は、15質量%以上であり、19質量%以上であり、24質量%以上であり、30質量%以上である。好ましい含有量の上限値は、45質量%以下であり、40質量%以下であり、35質量%以下であり、30質量%以下であり、25質量%以下であり、23質量%以下であり、20質量%以下であり、18質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下である。

30

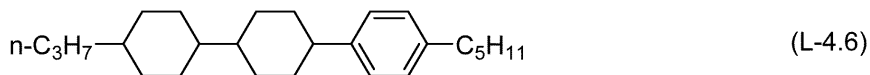
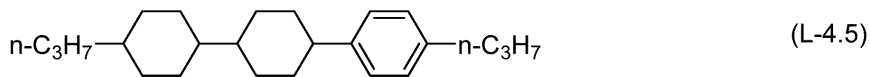
【0106】

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。

【化31】



40



【0107】

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

50

る化合物との両方を含有していてもよい。

【0108】

本実施形態の組成物の総量に対しての式(L-4.4)又は式(L-4.5)で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、3質量%以上であり、5質量%以上であり、7質量%以上であり、9質量%以上であり、11質量%以上であり、12質量%以上であり、13質量%以上であり、18質量%以上であり、21質量%以上である。好ましい上限値は、45質量%以下であり、40質量%以下であり、35質量%以下であり、30質量%以下であり、25質量%以下であり、23質量%以下であり、20質量%以下であり、18質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下であり、10質量%以下であり、8質量%以下である。

10

【0109】

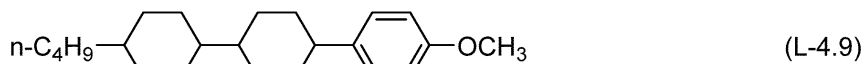
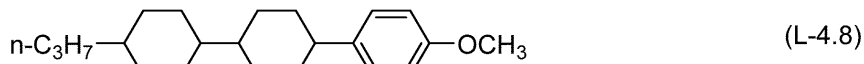
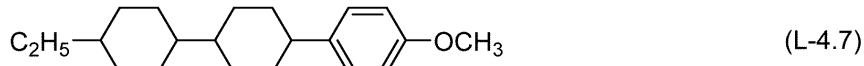
式(L-4.4)で表される化合物と式(L-4.5)で表される化合物との両方を含有する場合は、本実施形態の組成物の総量に対しての両化合物の好ましい含有量の下限値は、15質量%以上であり、19質量%以上であり、24質量%以上であり、30質量%以上であり、好ましい上限値は、45質量%以下であり、40質量%以下であり、35質量%以下であり、30質量%以下であり、25質量%以下であり、23質量%以下であり、20質量%以下であり、18質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下である。

【0110】

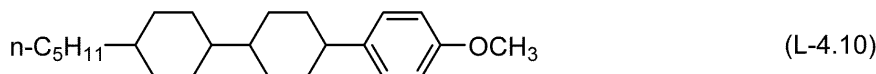
一般式(L-4)で表される化合物は、式(L-4.7)から式(L-4.10)で表される化合物であることが好ましく、特に、式(L-4.9)で表される化合物が好ましい。

20

【化32】



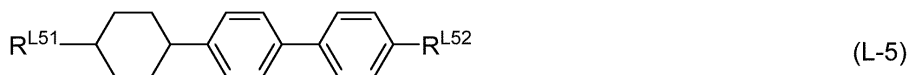
30



【0111】

一般式(L-5)で表される化合物は下記の化合物である。

【化33】



(式中、 R^{L51} 及び R^{L52} 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。)

40

【0112】

R^{L51} 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^{L52} 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。

【0113】

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。使用する化合物の種類は、例えば一つの実施形態

50

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。

【0114】

本実施形態の組成物において、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、電氣的な信頼性、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。

【0115】

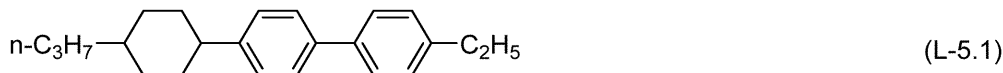
本実施形態の組成物の総量に対しての式(L-5)で表される化合物の好ましい含有量の下限值は、1質量%以上であり、2質量%以上であり、3質量%以上であり、5質量%以上であり、7質量%以上であり、10質量%以上であり、14質量%以上であり、16質量%以上であり、20質量%以上であり、23質量%以上であり、26質量%以上であり、30質量%以上であり、35質量%以上であり、40質量%以上である。本実施形態の組成物の総量に対しての式(L-5)で表される化合物の好ましい含有量の上限值は、50質量%以下であり、40質量%以下であり、35質量%以下であり、30質量%以下であり、20質量%以下であり、15質量%以下であり、10質量%以下であり、5質量%以下である。

10

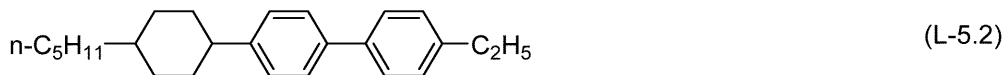
【0116】

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。

【化34】



20



【0117】

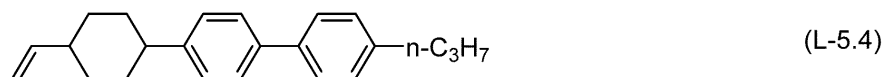
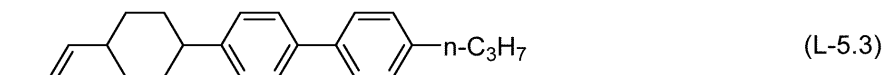
本実施形態の組成物の総量に対してのこれら化合物の好ましい含有量の下限值は、1質量%以上であり、2質量%以上であり、3質量%以上であり、5質量%以上であり、7質量%以上である。これら化合物の好ましい含有量の上限值は、20質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下であり、10質量%以下であり、9質量%以下である。

30

【0118】

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。

【化35】



40

【0119】

本実施形態の組成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值は、1質量%以上であり、2質量%以上であり、3質量%以上であり、5質量%以上であり、7質量%以上である。これら化合物の好ましい含有量の上限值は、20質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下であり、10質量%以下であり、9質量%以下である。

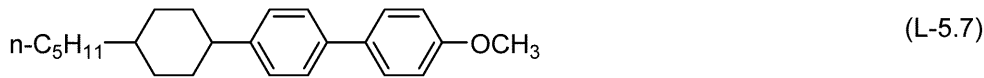
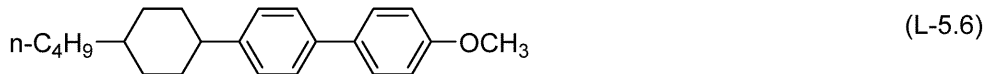
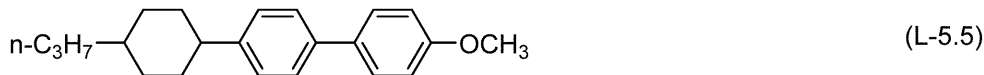
【0120】

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

50

る化合物であることが好ましい。

【化 3 6】



10

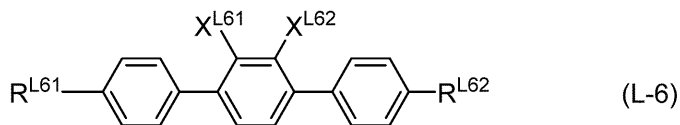
【 0 1 2 1】

本実施形態の組成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、1 質量% 以上であり、2 質量% 以上であり、3 質量% 以上であり、5 質量% 以上であり、7 質量% 以上である。これら化合物の好ましい含有量の上限値は、20 質量% 以下であり、15 質量% 以下であり、13 質量% 以下であり、10 質量% 以下であり、9 質量% 以下である。

【 0 1 2 2】

一般式 (L - 6) で表される化合物は下記の化合物である。

【化 3 7】



20

(式中、 R^{L61} 及び R^{L62} 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、 X^{L61} 及び X^{L62} はそれぞれ独立して水素原子又はフッ素原子を表す。)

【 0 1 2 3】

R^{L61} 及び R^{L62} 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、 X^{L61} 及び X^{L62} 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。

30

【 0 1 2 4】

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。

【 0 1 2 5】

本実施形態の組成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、1 質量% 以上であり、2 質量% 以上であり、3 質量% 以上であり、5 質量% 以上であり、7 質量% 以上であり、10 質量% 以上であり、14 質量% 以上であり、16 質量% 以上であり、20 質量% 以上であり、23 質量% 以上であり、26 質量% 以上であり、30 質量% 以上であり、35 質量% 以上であり、40 質量% 以上である。本実施形態の組成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上限値は、50 質量% 以下であり、40 質量% 以下であり、35 質量% 以下であり、30 質量% 以下であり、20 質量% 以下であり、15 質量% 以下であり、10 質量% 以下であり、5 質量% 以下である。 n 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。

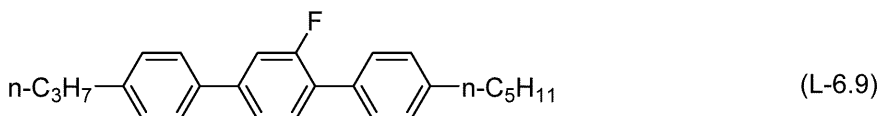
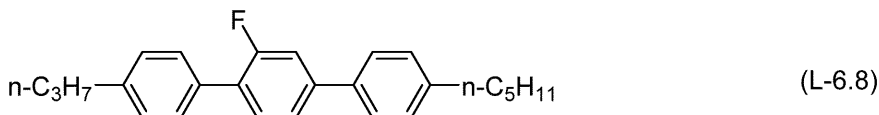
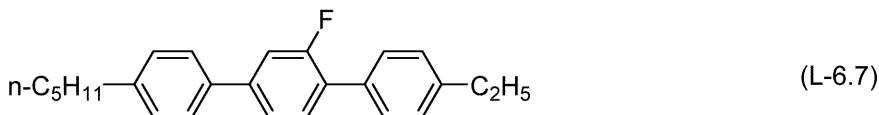
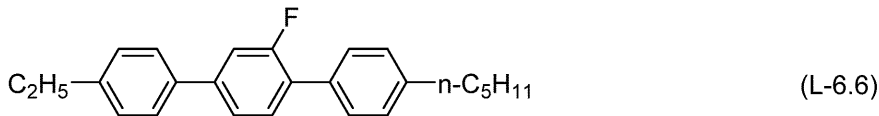
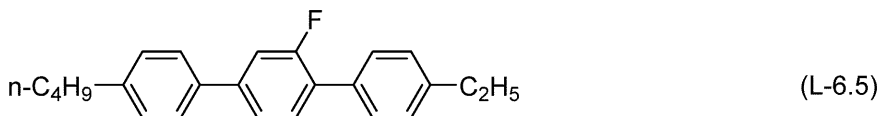
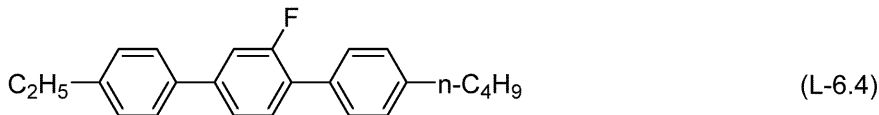
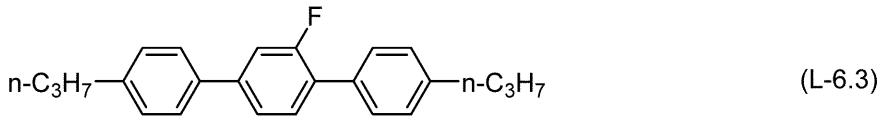
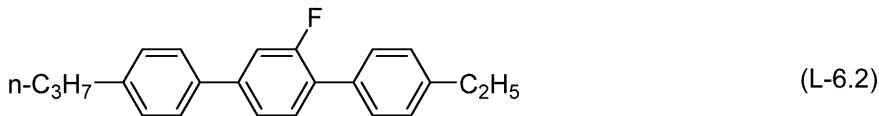
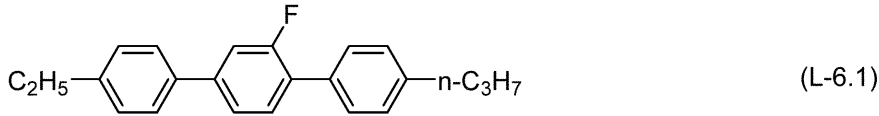
40

【 0 1 2 6】

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。

50

【化 3 8】



【0127】

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。

【0128】

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。

10

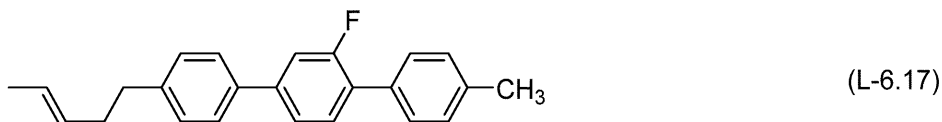
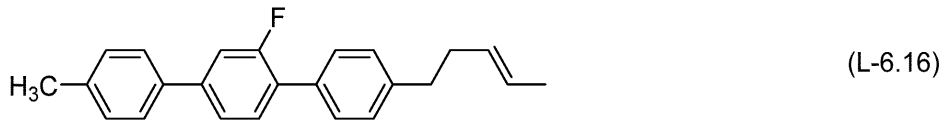
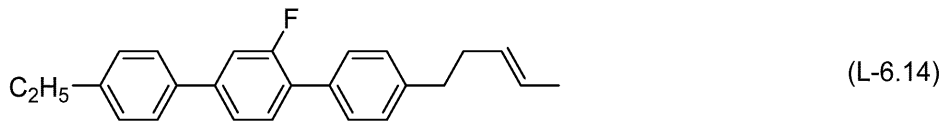
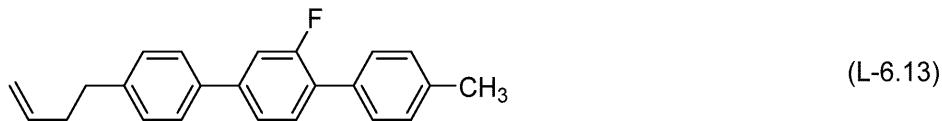
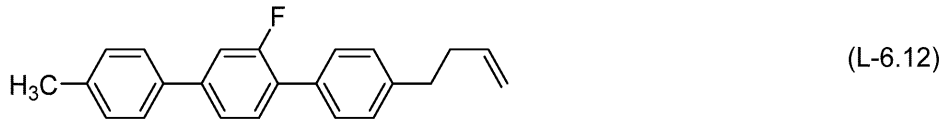
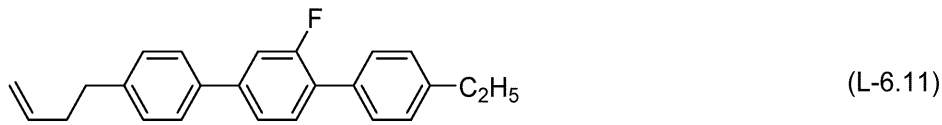
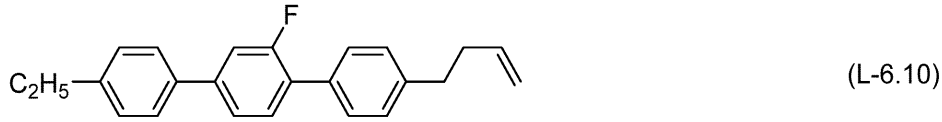
20

30

40

50

【化 3 9】



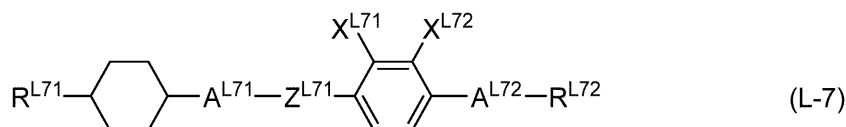
【 0 1 2 9】

本実施形態の組成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、1質量%以上であり、2質量%以上であり、3質量%以上であり、5質量%以上であり、7質量%以上である。これら化合物の好ましい含有量の上限値は、20質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下であり、10質量%以下であり、9質量%以下である。

【 0 1 3 0】

一般式(L-7)で表される化合物は下記の化合物である。

【化 4 0】



(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。)

【 0 1 3 1】

10

20

30

40

50

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 $COO-$ 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。

【0132】

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。

10

【0133】

本実施形態の組成物において、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。

【0134】

本実施形態の組成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值は、1質量%以上であり、2質量%以上であり、3質量%以上であり、5質量%以上であり、7質量%以上であり、10質量%以上であり、14質量%以上であり、16質量%以上であり、20質量%以上である。本実施形態の組成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上限值は、30質量%以下であり、25質量%以下であり、23質量%以下であり、20質量%以下であり、18質量%以下であり、15質量%以下であり、10質量%以下であり、5質量%以下である。

20

【0135】

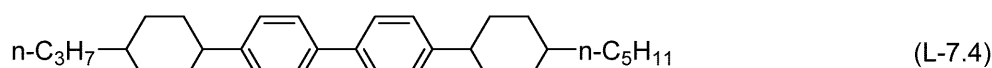
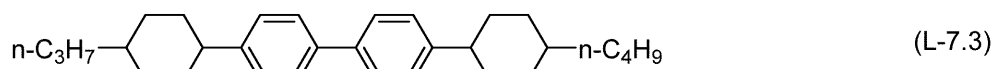
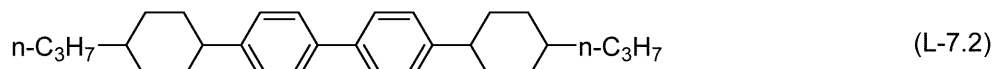
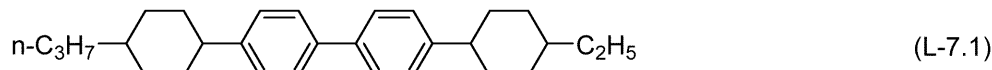
本実施形態の組成物が高い T_{ni} の実施形態が望まれる場合は式(L-7)で表される化合物の含有量を多めにすることが好ましく、低粘度の実施形態が望まれる場合は含有量を少なめにすることが好ましい。

【0136】

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。

30

【化41】



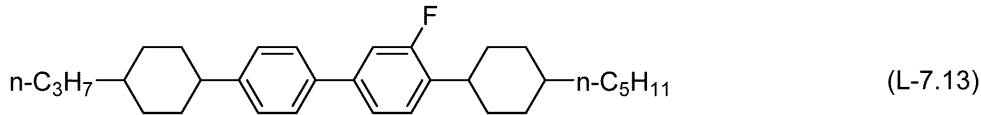
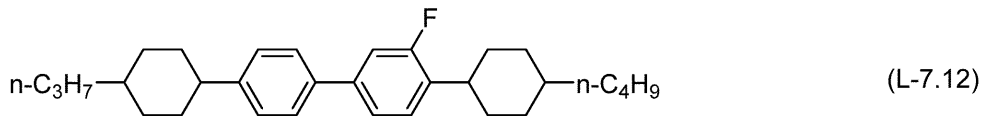
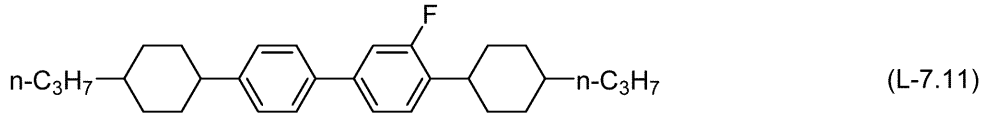
40

【0137】

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。

50

【化 4 2】

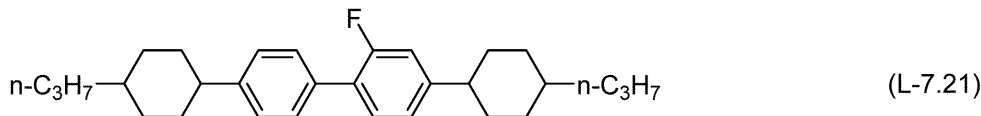


10

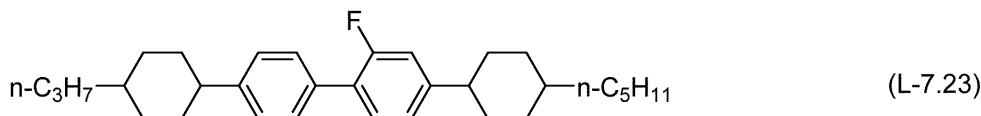
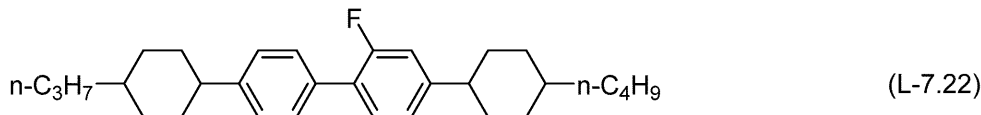
【 0 1 3 8】

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。

【化 4 3】



20

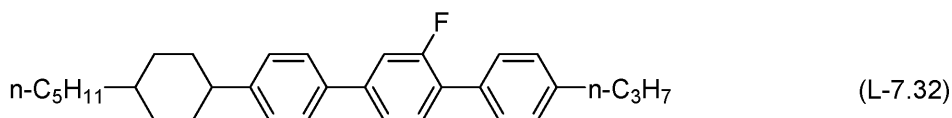
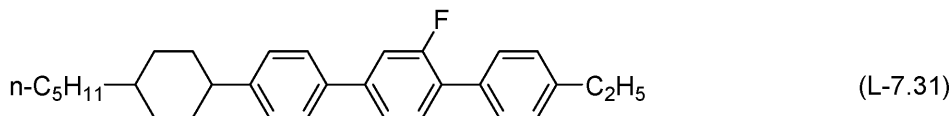


【 0 1 3 9】

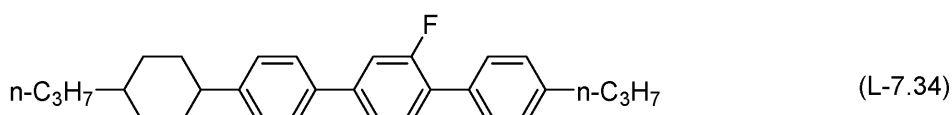
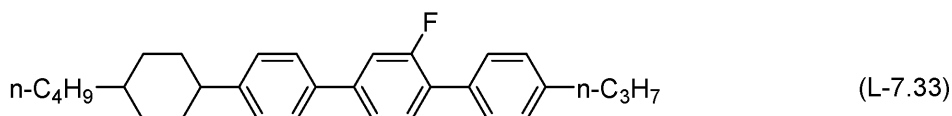
さらに、一般式 (L-7) で表される化合物は、式 (L-7.31) から式 (L-7.34) で表される化合物であることが好ましく、式 (L-7.31) 又は / 及び式 (L-7.32) で表される化合物であることが好ましい。

30

【化 4 4】



40



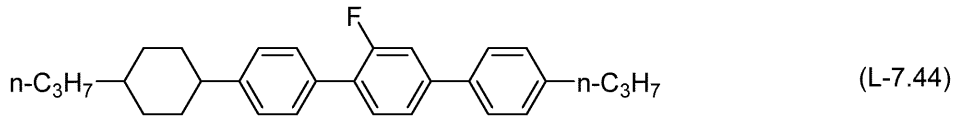
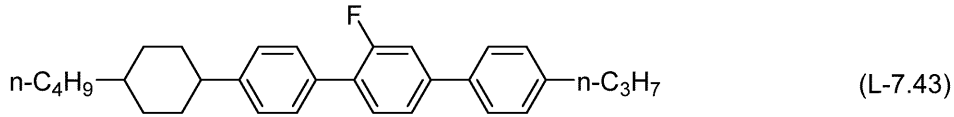
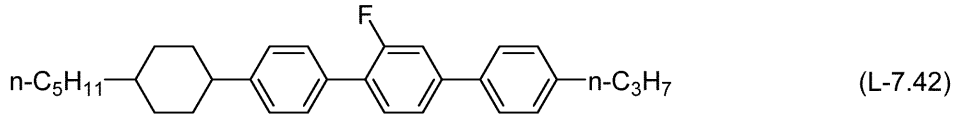
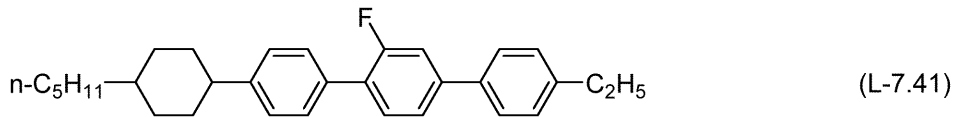
【 0 1 4 0】

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-

50

7.42) で表される化合物であることが好ましい。

【化45】



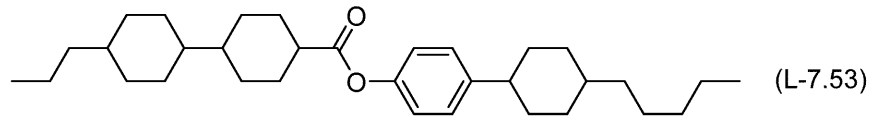
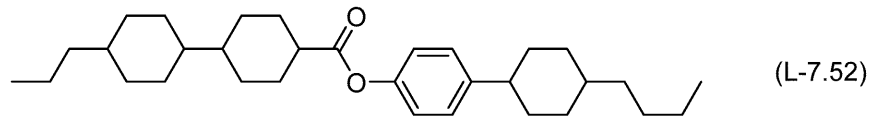
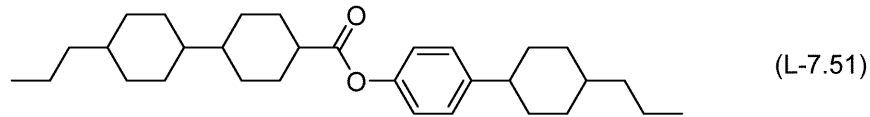
10

【0141】

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。

20

【化46】



30

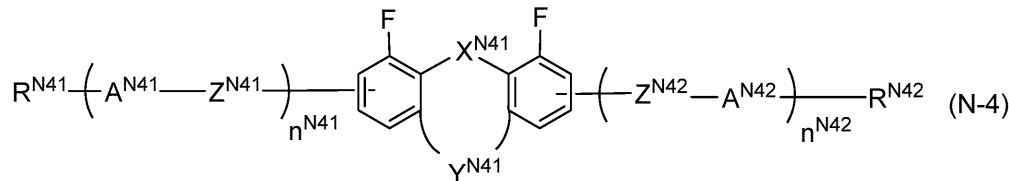
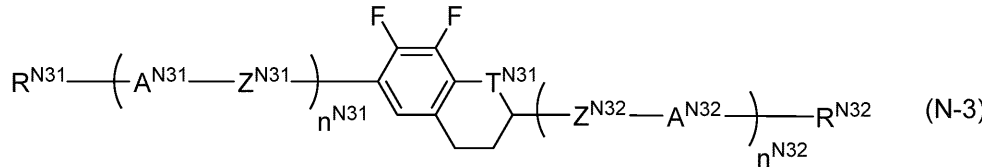
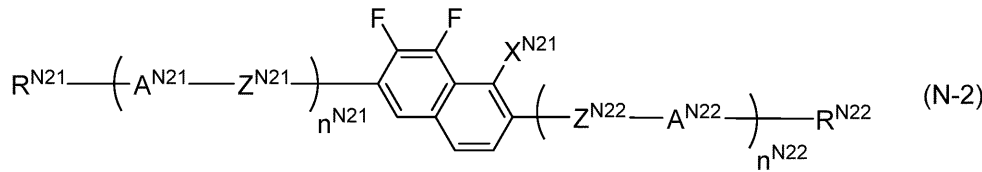
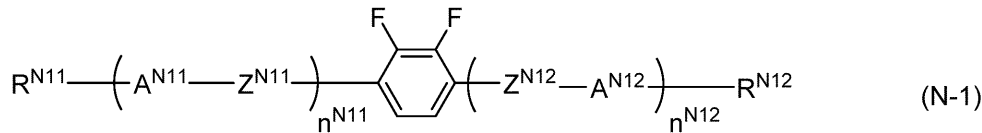
【0142】

液晶化合物は、下記式(N-1)、(N-2)、(N-3)又は(N-4)：

40

50

【化 4 7】



で表される化合物からなる群より選ばれる化合物であってもよい。

【0143】

式 (N-1)、(N-2)、(N-3) 及び (N-4) 中、
 R^{N11} 、 R^{N12} 、 R^{N21} 、 R^{N22} 、 R^{N31} 、 R^{N32} 、 R^{N41} 及び R^{N42} 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 個又は隣接していない 2 個以上の $-CH_2-$ は、それぞれ独立して、 $-CH=CH-$ 、 $-C=C-$ 、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ によって置換されていてもよく、

A^{N11} 、 A^{N12} 、 A^{N21} 、 A^{N22} 、 A^{N31} 、 A^{N32} 、 A^{N41} 及び A^{N42} 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 $-CH_2-$ は、又は隣接していない 2 個以上の $-CH_2-$ は $-O-$ に置換されていてもよい。)、

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

(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 $-CH=$ は、又は隣接していない 2 個以上の $-CH=$ は $-N=$ に置換されていてもよい。)

及び

(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、基 (a)、基 (b)、基 (c) 及び基 (d) 中の水素原子は、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よく、

Z^{N11} 、 Z^{N12} 、 Z^{N21} 、 Z^{N22} 、 Z^{N31} 、 Z^{N32} 、 Z^{N41} 及び Z^{N42} 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 $-C=C-$ を表し、

X^{N21} は、水素原子又はフッ素原子を表し、

T^{N31} は、 $-CH_2-$ は、又は酸素原子を表し、

X^{N41} は、酸素原子、窒素原子、又は $-CH_2-$ を表し、

10

20

30

40

50

Y^{N41} は、単結合又は $-CH_2-$ を表し、
 n^{N11} 、 n^{N12} 、 n^{N21} 、 n^{N22} 、 n^{N31} 、 n^{N32} 、 n^{N41} 、及び n^{N42} 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、 $A^{N11} \sim A^{N32}$ 及び $Z^{N11} \sim Z^{N32}$ がそれぞれ複数存在する場合は、それらは互いに同一であっても異なっているもよく、 $n^{N41} + n^{N42}$ は 0 ~ 3 の整数を表すが、 A^{N41} 、 A^{N42} 、 Z^{N41} 及び Z^{N42} がそれぞれ複数存在する場合は、それらは互いに同一であっても異なっているもよい。

ただし、上記一般式 (L) で表される化合物を除く。

【0144】

一般式 (N-1)、(N-2) 及び (N-3) のいずれかで表される化合物は、 n が負でその絶対値が 3 よりも大きな化合物であることが好ましい。

【0145】

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。

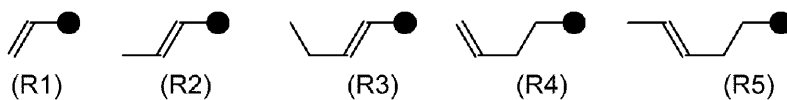
【0146】

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。

【0147】

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 (各式中の黒点は結合手を表す。)。

【化48】



【0148】

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

10

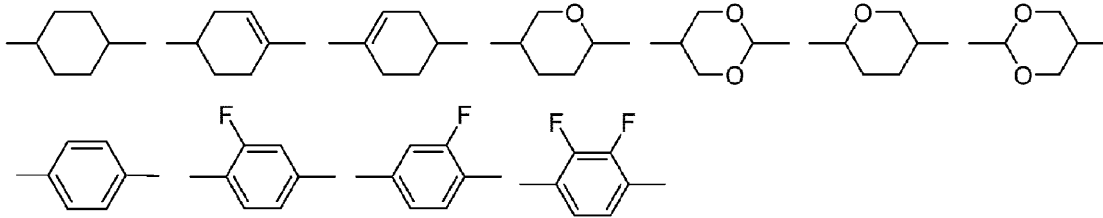
20

30

40

50

【化 4 9】



を表すことがより好ましく、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。

10

【0 1 4 9】

Z^{N11} 、 Z^{N12} 、 Z^{N21} 、 Z^{N22} 、 Z^{N31} 及び Z^{N32} はそれぞれ独立して - CH₂O -、- CF₂O -、- CH₂CH₂ -、- CF₂CF₂ - 又は単結合を表すことが好ましく、- CH₂O -、- CH₂CH₂ - 又は単結合が更に好ましく、- CH₂O - 又は単結合が特に好ましい。

【0 1 5 0】

X^{N21} はフッ素原子が好ましい。

【0 1 5 1】

T^{N31} は酸素原子が好ましい。

【0 1 5 2】

$n^{N11} + n^{N12}$ 、 $n^{N21} + n^{N22}$ 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。

20

【0 1 5 3】

本実施形態の組成物の総量に対しての式 (N - 1) で表される化合物の好ましい含有量の下限值は、1 質量% 以上であり、10 質量% 以上であり、20 質量% 以上であり、30 質量% 以上であり、40 質量% 以上であり、50 質量% 以上であり、55 質量% 以上であり、60 質量% 以上であり、65 質量% 以上であり、70 質量% 以上であり、75 質量% 以上であり、80 質量% 以上である。好ましい含有量の上限值は、95 質量% 以下であり、85 質量% 以下であり、75 質量% 以下であり、65 質量% 以下であり、55 質量% 以下であり、45 質量% 以下であり、35 質量% 以下であり、25 質量% 以下であり、20 質量% 以下である。

30

【0 1 5 4】

本実施形態の組成物の総量に対しての式 (N - 2) で表される化合物の好ましい含有量の下限值は、1 質量% 以上であり、10 質量% 以上であり、20 質量% 以上であり、30 質量% 以上であり、40 質量% 以上であり、50 質量% 以上であり、55 質量% 以上であり、60 質量% 以上であり、65 質量% 以上であり、70 質量% 以上であり、75 質量% 以上であり、80 質量% 以上である。好ましい含有量の上限值は、95 質量% 以下であり、85 質量% 以下であり、75 質量% 以下であり、65 質量% 以下であり、55 質量% 以下であり、45 質量% 以下であり、35 質量% 以下であり、25 質量% 以下であり、20 質量% 以下である。

40

【0 1 5 5】

本実施形態の組成物の総量に対しての式 (N - 3) で表される化合物の好ましい含有量の下限值は、1 質量% 以上であり、10 質量% 以上であり、20 質量% 以上であり、30 質量% 以上であり、40 質量% 以上であり、50 質量% 以上であり、55 質量% 以上であり、60 質量% 以上であり、65 質量% 以上であり、70 質量% 以上であり、75 質量% 以上であり、80 質量% 以上である。好ましい含有量の上限值は、95 質量% 以下であり

50

、 8 5 質量 % 以下であり、 7 5 質量 % 以下であり、 6 5 質量 % 以下であり、 5 5 質量 % 以下であり、 4 5 質量 % 以下であり、 3 5 質量 % 以下であり、 2 5 質量 % 以下であり、 2 0 質量 % 以下である。

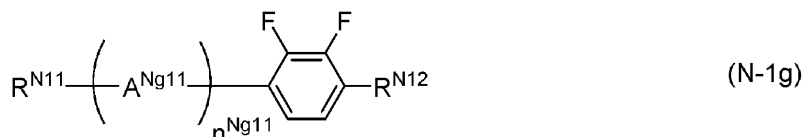
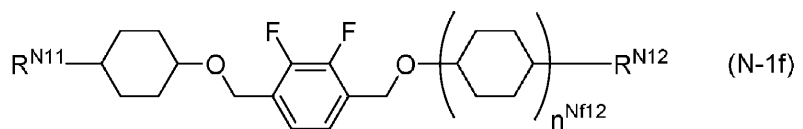
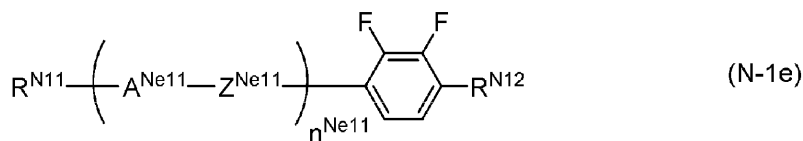
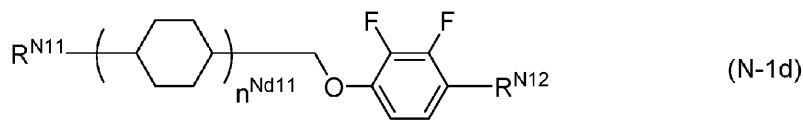
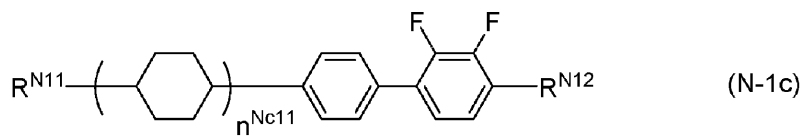
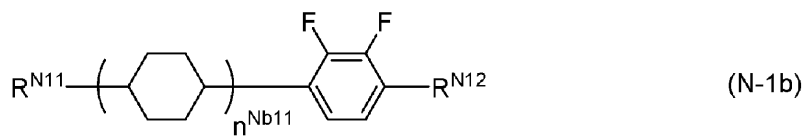
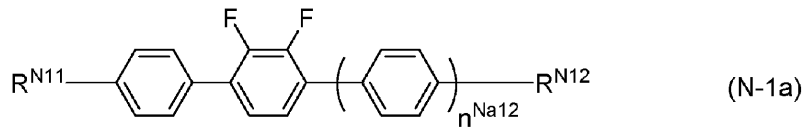
【 0 1 5 6 】

本実施形態の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低く上限値が低いことが好ましい。さらに、本実施形態の組成物の T_{ni} を高く保ち、温度安定性のよい組成物が必要な場合は上記の下限値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、上記の下限値を高く上限値が高いことが好ましい。

【 0 1 5 7 】

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

【 化 5 0 】



(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 0 又は 1 を表し、 n^{Nc11} は 0 又は 1 を表し、 n^{Nd11} は 0 又は 1 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。)

10

20

30

40

50

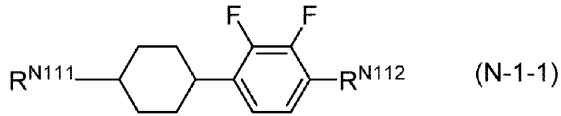
【0158】

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-1-21)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。

【0159】

一般式(N-1-1)で表される化合物は下記の化合物である。

【化51】



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

【0160】

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。

【0161】

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。使用する化合物の種類は、例えば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。

【0162】

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_{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。

【0163】

本実施形態の組成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、5質量%以上であり、10質量%以上であり、13質量%以上であり、15質量%以上であり、17質量%以上であり、20質量%以上であり、23質量%以上であり、25質量%以上であり、27質量%以上であり、30質量%以上であり、33質量%以上であり、35質量%以上である。好ましい含有量の上限値は、本実施形態の組成物の総量に対して、50質量%以下であり、40質量%以下であり、38質量%以下であり、35質量%以下であり、33質量%以下であり、30質量%以下であり、28質量%以下であり、25質量%以下であり、23質量%以下であり、20質量%以下であり、18質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下であり、10質量%以下であり、8質量%以下であり、7質量%以下であり、6質量%以下であり、5質量%以下であり、3質量%以下である。

【0164】

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。

10

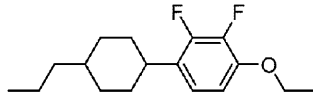
20

30

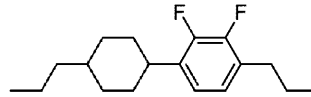
40

50

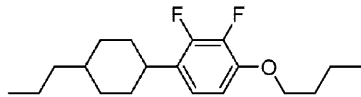
【化52】



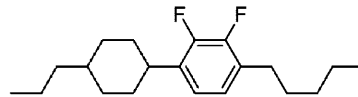
(N-1-1.1)



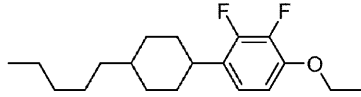
(N-1-1.11)



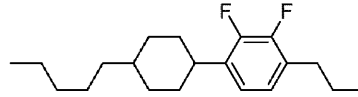
(N-1-1.2)



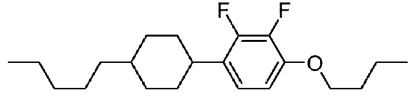
(N-1-1.12)



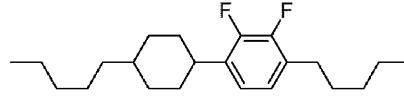
(N-1-1.3)



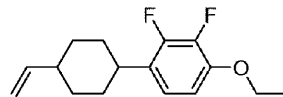
(N-1-1.13)



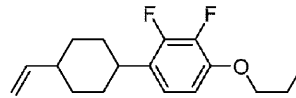
(N-1-1.4)



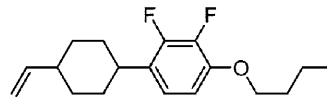
(N-1-1.14)



(N-1-1.20)



(N-1-1.21)



(N-1-1.22)

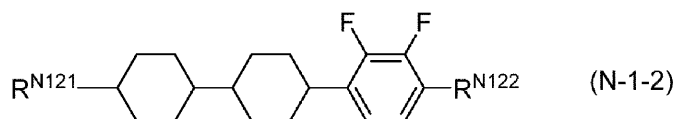
【0165】

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
も、組み合わせて使用することも可能であるが、本実施形態の組成物の総量に対するの単
独又はこれら化合物の好ましい含有量の下限值は、5質量%以上であり、10質量%以上
であり、13質量%以上であり、15質量%以上であり、17質量%以上であり、20質
量%以上であり、23質量%以上であり、25質量%以上であり、27質量%以上であり
、30質量%以上であり、33質量%以上であり、35質量%以上である。好ましい含有
量の上限值は、本実施形態の組成物の総量に対して、50質量%以下であり、40質量%
以下であり、38質量%以下であり、35質量%以下であり、33質量%以下であり、3
0質量%以下であり、28質量%以下であり、25質量%以下であり、23質量%以下で
あり、20質量%以下であり、18質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量
%以下であり、10質量%以下であり、8質量%以下であり、7質量%以下であり、6質
量%以下であり、5質量%以下であり、3質量%以下である。

【0166】

一般式(N-1-2)で表される化合物は下記の化合物である。

【化53】



(N-1-2)

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

【0167】

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

10

20

30

40

50

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。

【0168】

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。使用する化合物の種類は、例えば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。

【0169】

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。

【0170】

本実施形態の組成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、5質量%以上であり、7質量%以上であり、10質量%以上であり、13質量%以上であり、15質量%以上であり、17質量%以上であり、20質量%以上であり、23質量%以上であり、25質量%以上であり、27質量%以上であり、30質量%以上であり、33質量%以上であり、35質量%以上であり、37質量%以上であり、40質量%以上であり、42質量%以上である。好ましい含有量の上限値は、本実施形態の組成物の総量に対して、50質量%以下であり、48質量%以下であり、45質量%以下であり、43質量%以下であり、40質量%以下であり、38質量%以下であり、35質量%以下であり、33質量%以下であり、30質量%以下であり、28質量%以下であり、25質量%以下であり、23質量%以下であり、20質量%以下であり、18質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下であり、10質量%以下であり、8質量%以下であり、7質量%以下であり、6質量%以下であり、5質量%以下である。

【0171】

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、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。

10

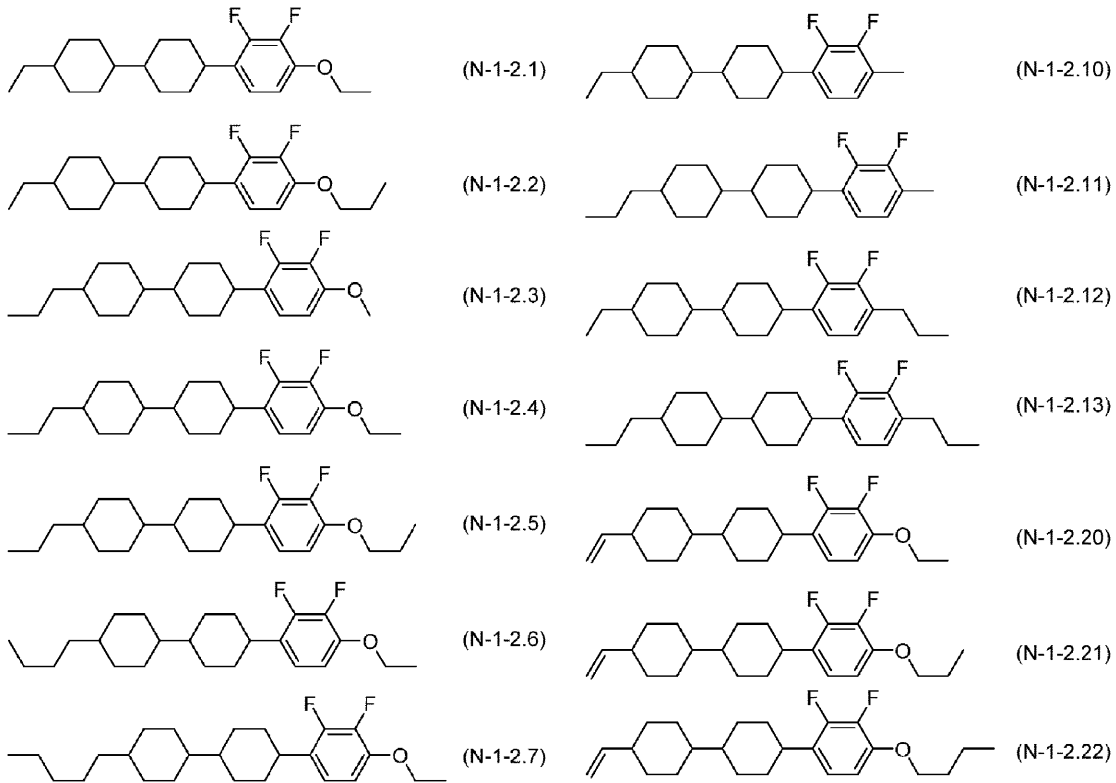
20

30

40

50

【化54】



10

20

【0172】

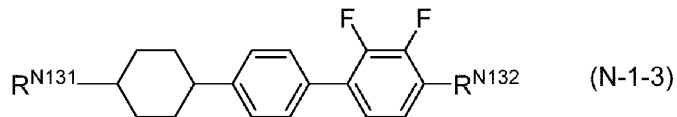
式(N-1-2.1)から式(N-1-2.22)で表される化合物は単独で使用する
ことも、組み合わせて使用することも可能であるが、本実施形態の組成物の総量に対して
の単独又はこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、5質量%以上であり、10質量%
以上であり、13質量%以上であり、15質量%以上であり、17質量%以上であり、20
質量%以上であり、23質量%以上であり、25質量%以上であり、27質量%以上で
あり、30質量%以上であり、33質量%以上であり、35質量%以上である。好ましい
含有量の上限値は、本実施形態の組成物の総量に対して、50質量%以下であり、40質
量%以下であり、38質量%以下であり、35質量%以下であり、33質量%以下であり
、30質量%以下であり、28質量%以下であり、25質量%以下であり、23質量%以
下であり、20質量%以下であり、18質量%以下であり、15質量%以下であり、13
質量%以下であり、10質量%以下であり、8質量%以下であり、7質量%以下であり、
6質量%以下であり、5質量%以下であり、3質量%以下である。

30

【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。

【化55】



40

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

【0174】

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。

50

【 0 1 7 5 】

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。使用する化合物の種類は、例えば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。

【 0 1 7 6 】

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_{NI} 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。

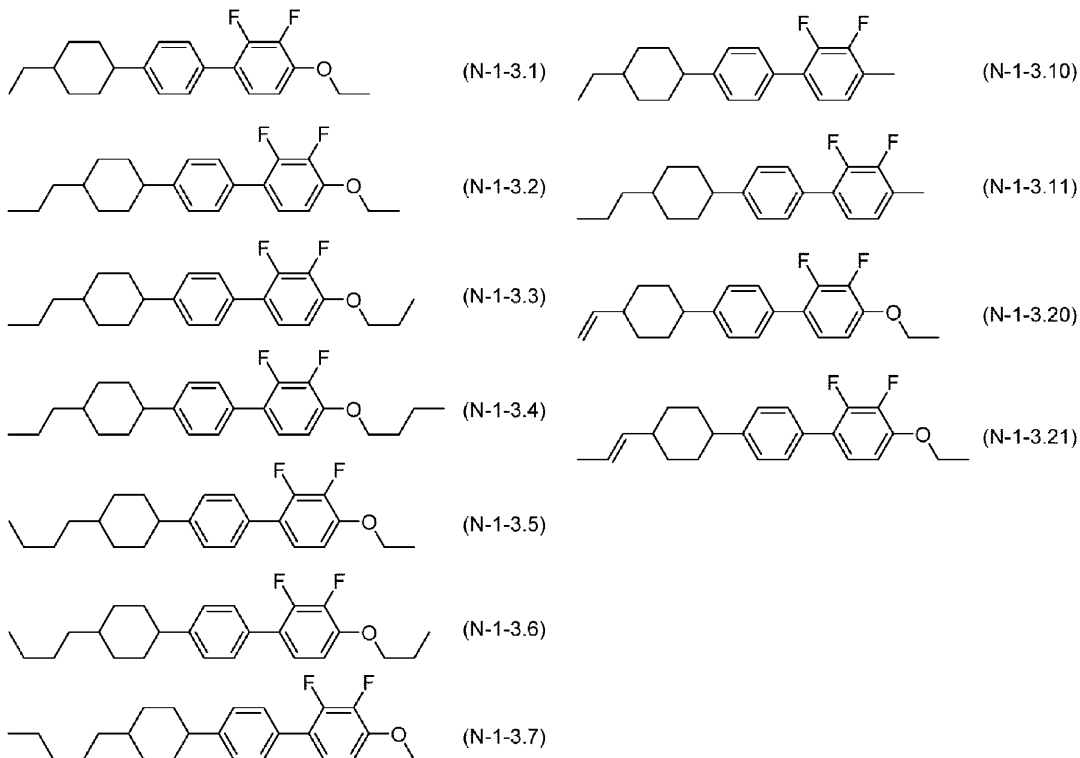
【 0 1 7 7 】

本実施形態の組成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%以上であり、10質量%以上であり、13質量%以上であり、15質量%以上であり、17質量%以上であり、20質量%以上である。好ましい含有量の上限値は、本実施形態の組成物の総量に対して、35質量%以下であり、30質量%以下であり、28質量%以下であり、25質量%以下であり、23質量%以下であり、20質量%以下であり、18質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下である。

【 0 1 7 8 】

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 . 2 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く、式 (N - 1 - 3 . 1) ~ (N - 1 - 3 . 7) 及び式 (N - 1 - 3 . 2 1) 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。

【 化 5 6 】



【 0 1 7 9 】

式 (N - 1 - 3 . 1) ~ 式 (N - 1 - 3 . 4) 、式 (N - 1 - 3 . 6) 及び式 (N - 1

10

20

30

40

50

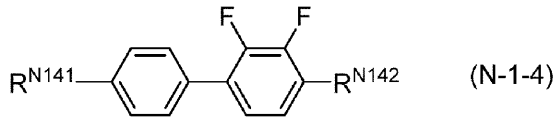
- 3 . 2 1) で表される化合物は単独で使用することも、組み合わせて使用することも可能であるが、式 (N - 1 - 3 . 1) 及び式 (N - 1 - 3 . 2) の組み合わせ、式 (N - 1 - 3 . 3)、式 (N - 1 - 3 . 4) 及び式 (N - 1 - 3 . 6) から選ばれる 2 種又は 3 種の組み合わせが好ましい。本実施形態の組成物の総量に対するの単独又はこれら化合物の好ましい含有量の下限值は、5 質量% 以上であり、10 質量% 以上であり、13 質量% 以上であり、15 質量% 以上であり、17 質量% 以上であり、20 質量% 以上である。好ましい含有量の上限值は、本実施形態の組成物の総量に対して、35 質量% 以下であり、30 質量% 以下であり、28 質量% 以下であり、25 質量% 以下であり、23 質量% 以下であり、20 質量% 以下であり、18 質量% 以下であり、15 質量% 以下であり、13 質量% 以下である。

10

【 0 1 8 0 】

一般式 (N - 1 - 4) で表される化合物は下記の化合物である。

【 化 5 7 】



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

【 0 1 8 1 】

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。

20

【 0 1 8 2 】

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使用。使用する化合物の種類は、例えば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。

30

【 0 1 8 3 】

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_{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。

【 0 1 8 4 】

本実施形態の組成物の総量に対するの式 (N - 1 - 4) で表される化合物の好ましい含有量の下限值は、3 質量% 以上であり、5 質量% 以上であり、7 質量% 以上であり、10 質量% 以上であり、13 質量% 以上であり、15 質量% 以上であり、17 質量% 以上であり、20 質量% 以上である。好ましい含有量の上限值は、本実施形態の組成物の総量に対して、35 質量% 以下であり、30 質量% 以下であり、28 質量% 以下であり、25 質量% 以下であり、23 質量% 以下であり、20 質量% 以下であり、18 質量% 以下であり、15 質量% 以下であり、13 質量% 以下であり、11 質量% 以下であり、10 質量% 以下であり、8 質量% 以下である。

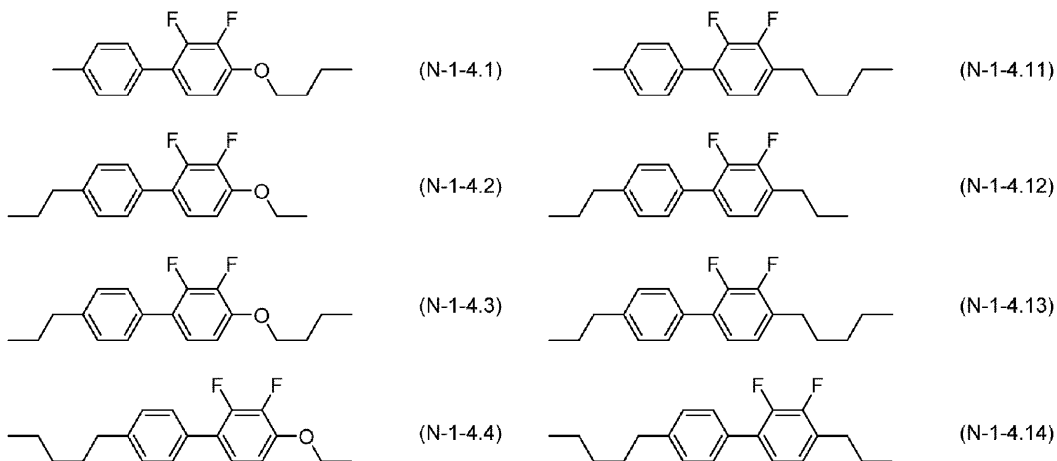
40

【 0 1 8 5 】

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 . 1 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 (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。

50

【化58】



10

【0186】

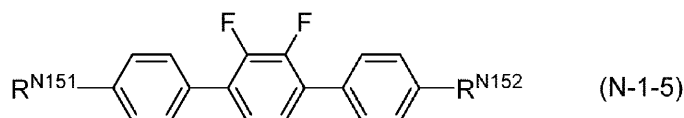
式(N-1-4.1)~(N-1-4.14)で表される化合物は単独で使用することも、組み合わせて使用することも可能であるが、本実施形態の組成物の総量に対するの単独又はこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、3質量%以上であり、5質量%以上であり、7質量%以上であり、10質量%以上であり、13質量%以上であり、15質量%以上であり、17質量%以上であり、20質量%以上である。好ましい含有量の上限値は、本実施形態の組成物の総量に対して、35質量%以下であり、30質量%以下であり、28質量%以下であり、25質量%以下であり、23質量%以下であり、20質量%以下であり、18質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下であり、11質量%以下であり、10質量%以下であり、8質量%以下である。

20

【0187】

一般式(N-1-5)で表される化合物は下記の化合物である。

【化59】



30

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

【0188】

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。

【0189】

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使用。使用する化合物の種類は、例えば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。

40

【0190】

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。

【0191】

50

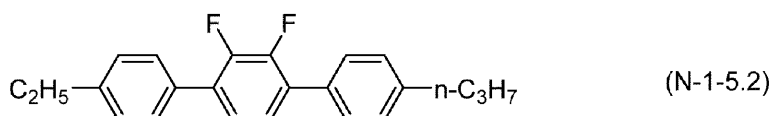
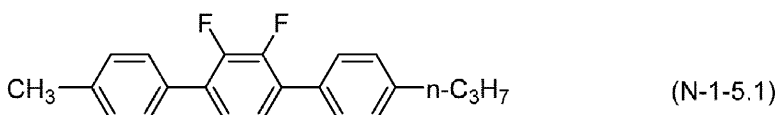
本実施形態の組成物の総量に対しての式(N-1-5)で表される化合物の好ましい含有量の下限值は、5質量%以上であり、8質量%以上であり、10質量%以上であり、13質量%以上であり、15質量%以上であり、17質量%以上であり、20質量%以上である。好ましい含有量の上限值は、本実施形態の組成物の総量に対して、35質量%以下であり、33質量%以下であり、30質量%以下であり、28質量%以下であり、25質量%以下であり、23質量%以下であり、20質量%以下であり、18質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下である。

【0192】

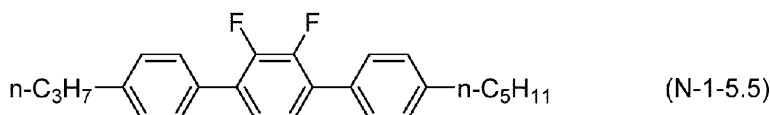
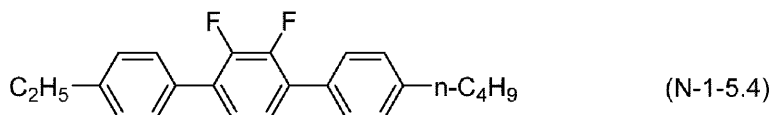
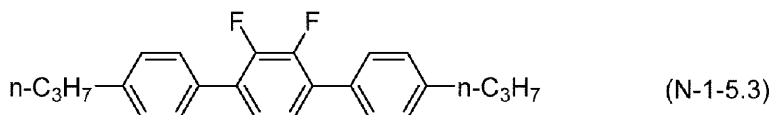
さらに、一般式(N-1-5)で表される化合物は、式(N-1-5.1)から式(N-1-5.6)で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式(N-1-5.1)、式(N-1-5.2)及び式(N-1-5.4)で表される化合物が好ましい。

10

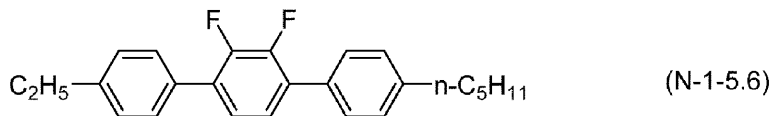
【化60】



20



30



【0193】

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が、本実施形態の組成物の総量に対しての単独又はこれら化合物の好ましい含有量の下限值は、5質量%以上であり、8質量%以上であり、10質量%以上であり、13質量%以上であり、15質量%以上であり、17質量%以上であり、20質量%以上である。好ましい含有量の上限值は、本実施形態の組成物の総量に対して、35質量%以下であり、33質量%以下であり、30質量%以下であり、28質量%以下であり、25質量%以下であり、23質量%以下であり、20質量%以下であり、18質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下である。

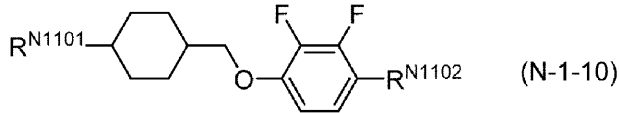
40

【0194】

一般式(N-1-10)で表される化合物は下記の化合物である。

50

【化 6 1】



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

【0195】

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。

10

【0196】

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る。使用する化合物の種類は、例えば本実施形態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。

20

【0197】

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_{NI} 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。

【0198】

本実施形態の組成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、5 質量% 以上であり、10 質量% 以上であり、13 質量% 以上であり、15 質量% 以上であり、17 質量% 以上であり、20 質量% 以上である。好ましい含有量の上限値は、本実施形態の組成物の総量に対して、35 質量% 以下であり、30 質量% 以下であり、28 質量% 以下であり、25 質量% 以下であり、23 質量% 以下であり、20 質量% 以下であり、18 質量% 以下であり、15 質量% 以下であり、13 質量% 以下である。

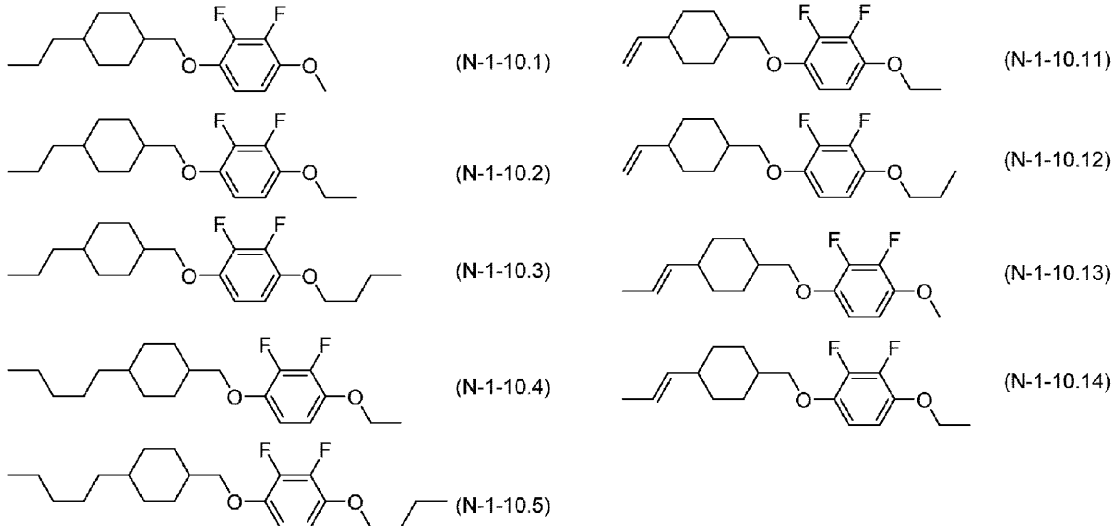
30

【0199】

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。

40

【化 6 2】



10

【0200】

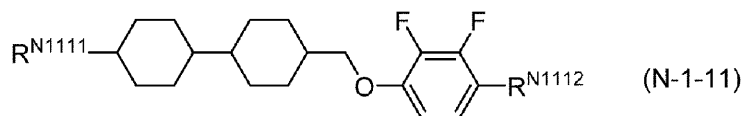
式(N-1-10.1)、式(N-1-10.2)、式(N-1-10.20)及び式(N-1-10.21)で表される化合物は単独で使用することも、組み合わせて使用することも可能であるが、本実施形態の組成物の総量に対する単独又はこれら化合物の好ましい含有量の下限值は、5質量%以上であり、10質量%以上であり、13質量%以上であり、15質量%以上であり、17質量%以上であり、20質量%以上である。好ましい含有量の上限值は、本実施形態の組成物の総量に対して、35質量%以下であり、30質量%以下であり、28質量%以下であり、25質量%以下であり、23質量%以下であり、20質量%以下であり、18質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下である。

20

【0201】

一般式(N-1-11)で表される化合物は下記の化合物である。

【化 6 3】



30

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

【0202】

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。

40

【0203】

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】

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

50

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_{NI} 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】

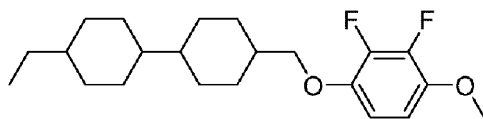
本実施形態の組成物の総量に対しての式(N-1-11)で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、5質量%以上であり、10質量%以上であり、13質量%以上であり、15質量%以上であり、17質量%以上であり、20質量%以上である。好ましい含有量の上限値は、本実施形態の組成物の総量に対して、35質量%以下であり、30質量%以下であり、28質量%以下であり、25質量%以下であり、23質量%以下であり、20質量%以下であり、18質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下である。

10

【0206】

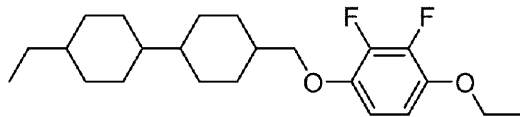
さらに、一般式(N-1-11)で表される化合物は、式(N-1-11.1)から式(N-1-11.15)で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式(N-1-11.1)~(N-1-11.15)で表される化合物であることが好ましく、式(N-1-11.2及び式(N-1-11.4)で表される化合物が好ましい。

【化64】

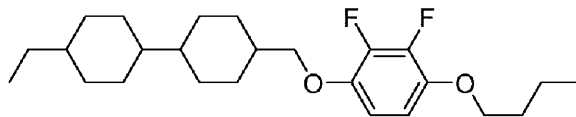


(N-1-11.1)

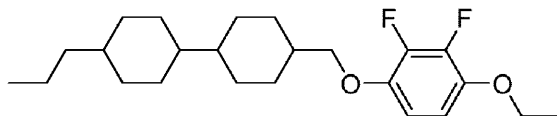
20



(N-1-11.2)

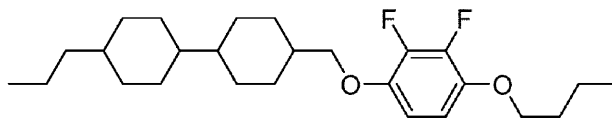


(N-1-11.3)

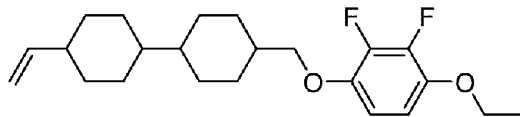


(N-1-11.4)

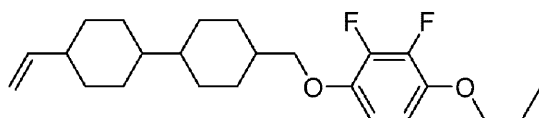
30



(N-1-11.5)

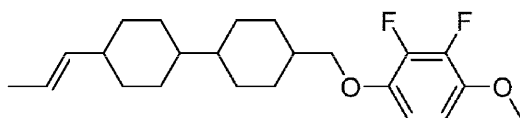


(N-1-11.11)

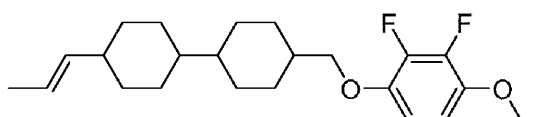


(N-1-11.12)

40



(N-1-11.13)



(N-1-11.14)

50

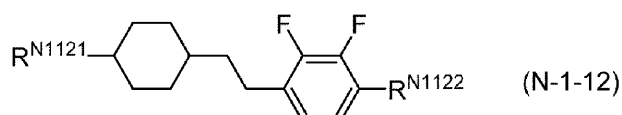
【0207】

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が、本実施形態の組成物の総量に対するの単独又はこれら化合物の好ましい含有量の下限値は、5質量%以上であり、10質量%以上であり、13質量%以上であり、15質量%以上であり、17質量%以上であり、20質量%以上である。好ましい含有量の上限值は、本実施形態の組成物の総量に対して、35質量%以下であり、30質量%以下であり、28質量%以下であり、25質量%以下であり、23質量%以下であり、20質量%以下であり、18質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下である。

【0208】

一般式(N-1-12)で表される化合物は下記の化合物である。

【化65】



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

【0209】

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。

【0210】

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使用。使用する化合物の種類は、例えば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。

【0211】

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_{NI} 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。

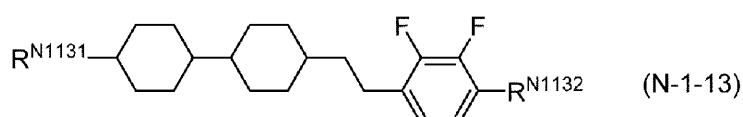
【0212】

本実施形態の組成物の総量に対するの式(N-1-12)で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、5質量%以上であり、10質量%以上であり、13質量%以上であり、15質量%以上であり、17質量%以上であり、20質量%以上である。好ましい含有量の上限值は、本実施形態の組成物の総量に対して、35質量%以下であり、30質量%以下であり、28質量%以下であり、25質量%以下であり、23質量%以下であり、20質量%以下であり、18質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下である。

【0213】

一般式(N-1-13)で表される化合物は下記の化合物である。

【化66】



10

20

30

40

50

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

【0214】

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。

【0215】

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使用。使用する化合物の種類は、例えば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。

10

【0216】

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_{NI} 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。

【0217】

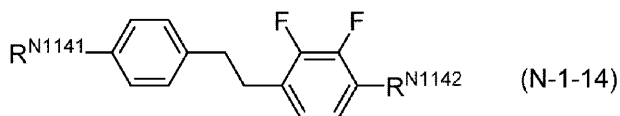
本実施形態の組成物の総量に対しての式(N-1-13)で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、5質量%以上であり、10質量%以上であり、13質量%以上であり、15質量%以上であり、17質量%以上であり、20質量%以上である。好ましい含有量の上限値は、本実施形態の組成物の総量に対して、35質量%以下であり、30質量%以下であり、28質量%以下であり、25質量%以下であり、23質量%以下であり、20質量%以下であり、18質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下である。

20

【0218】

一般式(N-1-14)で表される化合物は下記の化合物である。

【化67】



30

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

【0219】

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。

40

【0220】

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使用。使用する化合物の種類は、例えば本実施形態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】

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

50

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_{NI} 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】

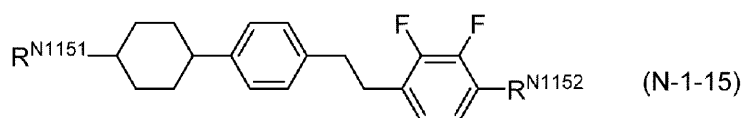
本実施形態の組成物の総量に対しての式(N-1-14)で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、5質量%以上であり、10質量%以上であり、13質量%以上であり、15質量%以上であり、17質量%以上であり、20質量%以上である。好ましい含有量の上限値は、本実施形態の組成物の総量に対して、35質量%以下であり、30質量%以下であり、28質量%以下であり、25質量%以下であり、23質量%以下であり、20質量%以下であり、18質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下である。

10

【0223】

一般式(N-1-15)で表される化合物は下記の化合物である。

【化68】



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

20

【0224】

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。

【0225】

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使用。使用する化合物の種類は、例えば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。

30

【0226】

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_{NI} 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。

【0227】

本実施形態の組成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、5質量%以上であり、10質量%以上であり、13質量%以上であり、15質量%以上であり、17質量%以上であり、20質量%以上である。好ましい含有量の上限値は、本実施形態の組成物の総量に対して、35質量%以下であり、30質量%以下であり、28質量%以下であり、25質量%以下であり、23質量%以下であり、20質量%以下であり、18質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下である。

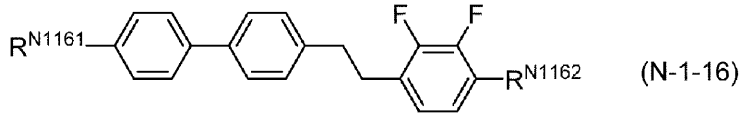
40

【0228】

一般式(N-1-16)で表される化合物は下記の化合物である。

50

【化 6 9】



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

【0229】

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。

10

【0230】

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。使用する化合物の種類は、例えば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。

【0231】

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_{NI} 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。

20

【0232】

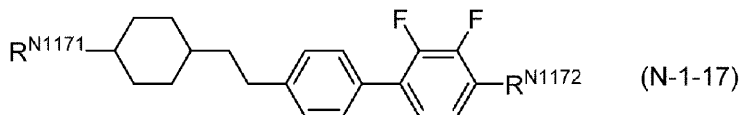
本実施形態の組成物の総量に対しての式 (N-1-16) で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、5 質量% 以上であり、10 質量% 以上であり、13 質量% 以上であり、15 質量% 以上であり、17 質量% 以上であり、20 質量% 以上である。好ましい含有量の上限値は、本実施形態の組成物の総量に対して、35 質量% 以下であり、30 質量% 以下であり、28 質量% 以下であり、25 質量% 以下であり、23 質量% 以下であり、20 質量% 以下であり、18 質量% 以下であり、15 質量% 以下であり、13 質量% 以下である。

30

【0233】

一般式 (N-1-17) で表される化合物は下記の化合物である。

【化 7 0】



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

40

【0234】

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。

【0235】

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

50

れる性能に応じて適宜組み合わせで使用する。使用する化合物の種類は、例えば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。

【0236】

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_{NI} 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。

【0237】

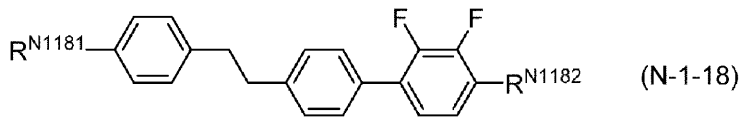
本実施形態の組成物の総量に対しての式(N-1-17)で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、5質量%以上であり、10質量%以上であり、13質量%以上であり、15質量%以上であり、17質量%以上であり、20質量%以上である。好ましい含有量の上限値は、本実施形態の組成物の総量に対して、35質量%以下であり、30質量%以下であり、28質量%以下であり、25質量%以下であり、23質量%以下であり、20質量%以下であり、18質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下である。

10

【0238】

一般式(N-1-18)で表される化合物は下記の化合物である。

【化71】



20

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

【0239】

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。

30

【0240】

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で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で使用する。使用する化合物の種類は、例えば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。

【0241】

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_{NI} 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。

40

【0242】

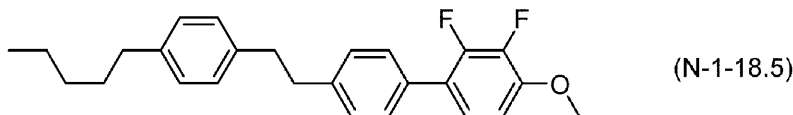
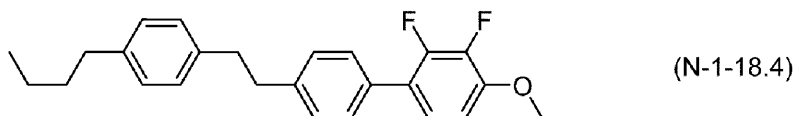
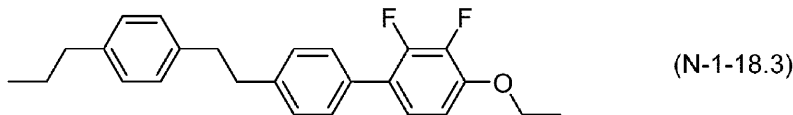
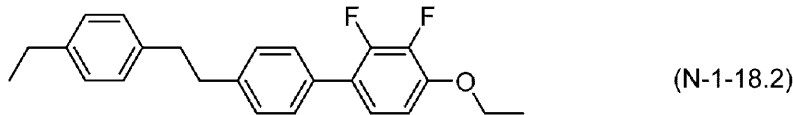
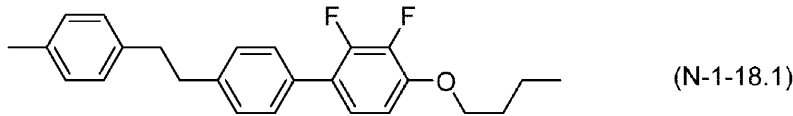
本実施形態の組成物の総量に対しての式(N-1-18)で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、5質量%以上であり、10質量%以上であり、13質量%以上であり、15質量%以上であり、17質量%以上であり、20質量%以上である。好ましい含有量の上限値は、本実施形態の組成物の総量に対して、35質量%以下であり、30質量%以下であり、28質量%以下であり、25質量%以下であり、23質量%以下であり、20質量%以下であり、18質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下である。

50

【0243】

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。

【化72】



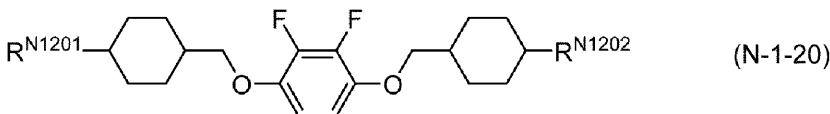
10

20

【0244】

一般式(N-1-20)で表される化合物は下記の化合物である。

【化73】



30

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

【0245】

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。

【0246】

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。使用する化合物の種類は、例えば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。

40

【0247】

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_{NI} 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。

50

【0248】

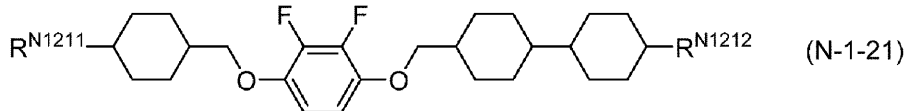
本実施形態の組成物の総量に対しての式(N-1-20)で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、5質量%以上であり、10質量%以上であり、13質量%以上であり、15質量%以上であり、17質量%以上であり、20質量%以上である。好ましい含有量の上限値は、本実施形態の組成物の総量に対して、35質量%以下であり、30質量%以下であり、28質量%以下であり、25質量%以下であり、23質量%以下であり、20質量%以下であり、18質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下である。

【0249】

一般式(N-1-21)で表される化合物は下記の化合物である。

10

【化74】



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

【0250】

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。

20

【0251】

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。使用する化合物の種類は、例えば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。

【0252】

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_{NI} 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。

30

【0253】

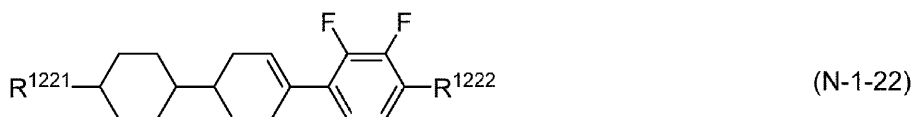
本実施形態の組成物の総量に対しての式(N-1-21)で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、5質量%以上であり、10質量%以上であり、13質量%以上であり、15質量%以上であり、17質量%以上であり、20質量%以上である。好ましい含有量の上限値は、本実施形態の組成物の総量に対して、35質量%以下であり、30質量%以下であり、28質量%以下であり、25質量%以下であり、23質量%以下であり、20質量%以下であり、18質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下である。

40

【0254】

一般式(N-1-22)で表される化合物は下記の化合物である。

【化75】



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

50

【 0 2 5 5 】

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。

【 0 2 5 6 】

一般式 (N - 1 - 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る。使用する化合物の種類は、例えば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。

10

【 0 2 5 7 】

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_{NI} 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。

【 0 2 5 8 】

本実施形態の組成物の総量に対しての式 (N - 1 - 2 1) で表される化合物の好ましい含有量の下限値は、1 質量% 以上であり、5 質量% 以上であり、10 質量% 以上であり、13 質量% 以上であり、15 質量% 以上であり、17 質量% 以上であり、20 質量% 以上である。好ましい含有量の上限値は、本実施形態の組成物の総量に対して、35 質量% 以下であり、30 質量% 以下であり、28 質量% 以下であり、25 質量% 以下であり、23 質量% 以下であり、20 質量% 以下であり、18 質量% 以下であり、15 質量% 以下であり、13 質量% 以下であり、10 質量% 以下であり、5 質量% 以下である。

20

【 0 2 5 9 】

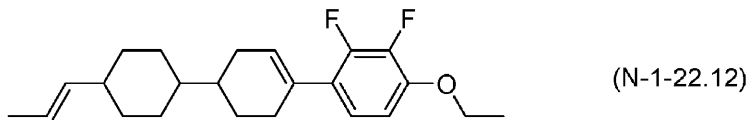
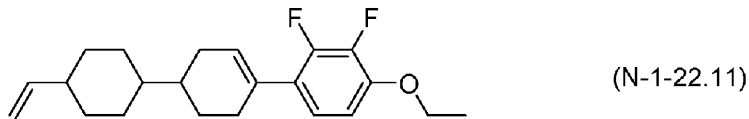
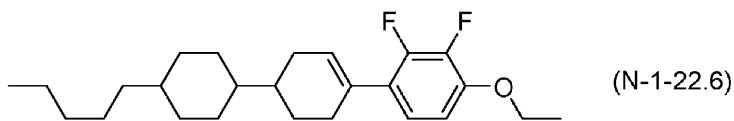
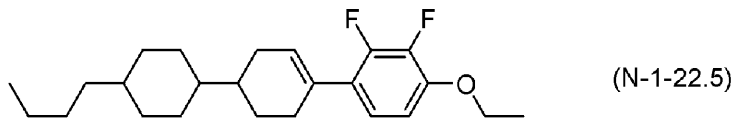
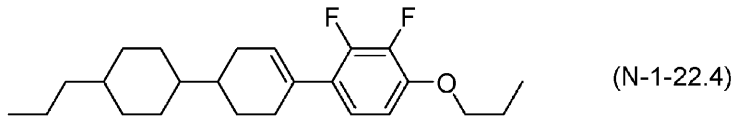
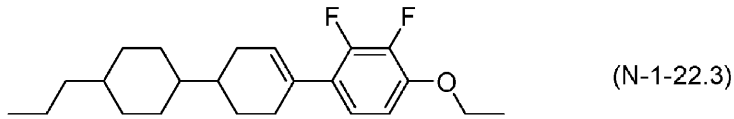
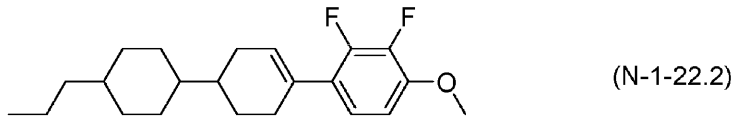
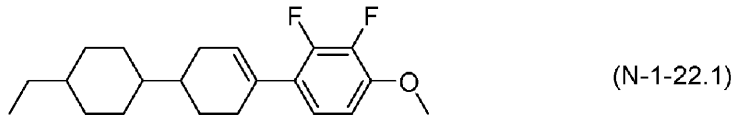
さらに、一般式 (N - 1 - 2 2) で表される化合物は、式 (N - 1 - 2 2 . 1) から式 (N - 1 - 2 2 . 1 2) で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましく、式 (N - 1 - 2 2 . 1) ~ (N - 1 - 2 2 . 5) で表される化合物であることが好ましく、式 (N - 1 - 2 2 . 1) ~ (N - 1 - 2 2 . 4) で表される化合物が好ましい。

30

40

50

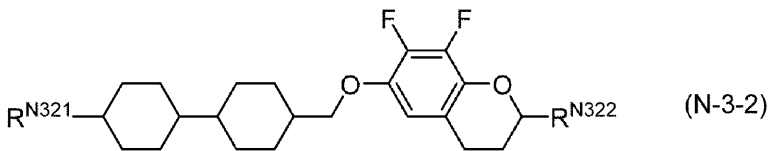
【化 7 6】



【 0 2 6 0】

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。

【化 7 7】



(式中、 R^{N321} 及び R^{N322} はそれぞれ独立して、一般式 (N) における R^{N11} 及び R^{N12} と同じ意味を表す。)

【 0 2 6 1】

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。

【 0 2 6 2】

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

10

20

30

40

50

ある。

【0263】

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_{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。

【0264】

本実施形態の組成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、3質量%以上であり、5質量%以上であり、10質量%以上であり、13質量%以上であり、15質量%以上であり、17質量%以上であり、20質量%以上であり、23質量%以上であり、25質量%以上であり、27質量%以上であり、30質量%以上であり、33質量%以上であり、35質量%以上である。好ましい含有量の上限値は、本実施形態の組成物の総量に対して、50質量%以下であり、40質量%以下であり、38質量%以下であり、35質量%以下であり、33質量%以下であり、30質量%以下であり、28質量%以下であり、25質量%以下であり、23質量%以下であり、20質量%以下であり、18質量%以下であり、15質量%以下であり、13質量%以下であり、10質量%以下であり、8質量%以下であり、7質量%以下であり、6質量%以下であり、5質量%以下である。

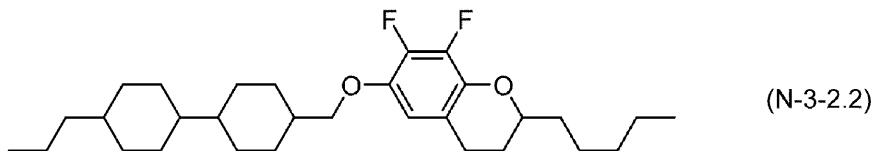
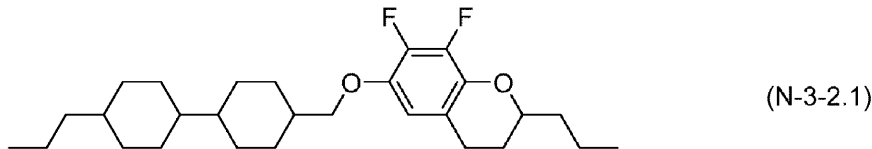
10

【0265】

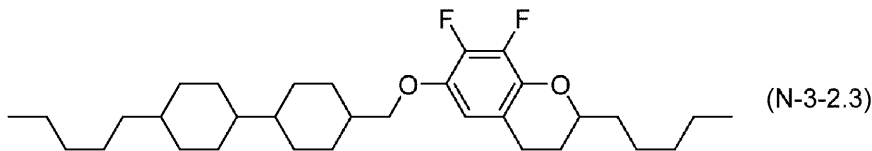
さらに、一般式(N-3-2)で表される化合物は、式(N-3-2.1)から式(N-3-2.3)で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましい。

20

【化78】



30

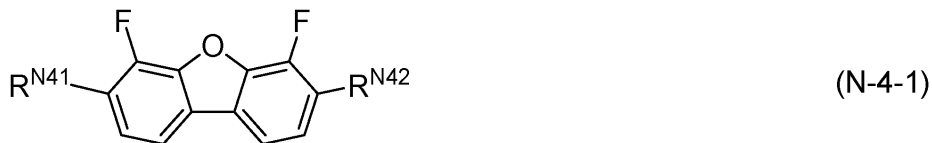


【0266】

上記一般式(N-4)で表される化合物は、以下の一般式(N-4-1)で表される化合物が好ましい。

【化79】

40



(式中、 R^{N41} 及び R^{N42} はそれぞれ独立して炭素原子数1~8のアルキル基を表すが、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 $-CH=CH-$ 、 $-C=C-$ 、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ によって置換されていてもよい。)

【0267】

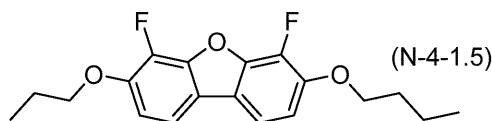
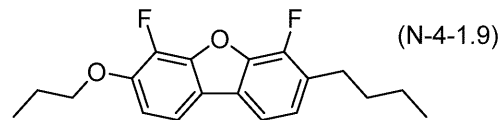
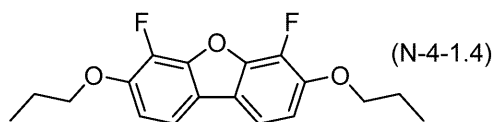
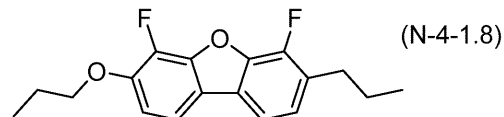
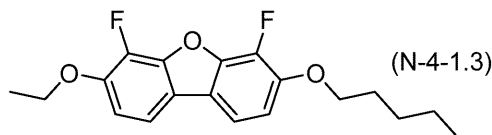
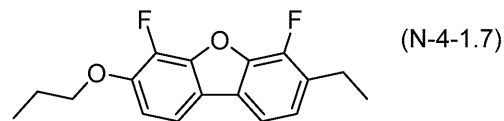
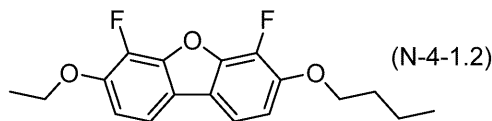
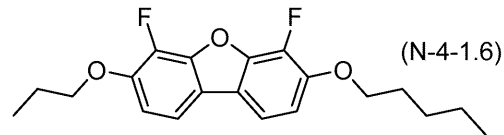
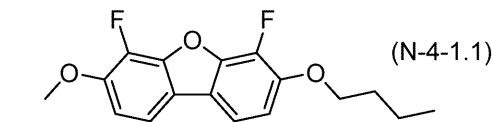
50

一般式 (N-4-1) において、 R^{N41} 及び R^{N42} は、それぞれ独立して 1 個又は非隣接の 2 個以上の $-CH_2-$ がそれぞれ独立して $-O-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ によって置換されていてもよい炭素原子数 1 ~ 8 のアルキル基を表すことが好ましく、炭素原子数 1 ~ 8 のアルキル基又アルコキシ基であることが好ましい。特に優れた誘電率異方性を示すために、アルコキシ基である事が好ましい。

【0268】

一般式 (N-4-1) で表される化合物は、具体的には、式 (N-4-1.1) から式 (N-4-1.9) 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く、式 (N-4-1.1) から式 (N-4-1.5) 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く、式 (N-4-1.3) の化合物であることが好ましい。式 (N-4-1.1) から式 (N-4-1.9) で表される化合物は、液晶組成物の低温保存性を向上する観点から、2 種以上を併用することが好ましい。

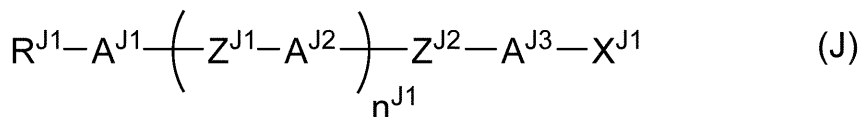
【化80】



【0269】

液晶化合物は、下記式 (J) :

【化81】



で表される化合物からなる群より選ばれる化合物であってもよい。上記式 (J) で表される化合物は、誘電的に正の化合物 (n^{J1} が 2 より大きい。) に該当する。

【0270】

上記式 (J) 中、

R^{J1} は、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 個又は隣接していない 2 個以上の $-CH_2-$ は、それぞれ独立して、 $-CH=CH-$ 、 $-C=C-$ 、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ によって置換されていてもよく、

n^{J1} は、0、1、2、3 又は 4 を表し、

A^{J1} 、 A^{J2} 及び A^{J3} 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 $-CH_2-$ は隣接していない 2 個以上の $-CH_2-$ は $-O-$ に置換されていてもよい。)、

10

20

30

40

50

(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=に置換されていてもよい。)及び
 (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=に置換されていてもよい。)
 からなる群より選ばれる基を表し、基(a)、基(b)及び基(c)中の水素原子は、それぞれ独立して、シアノ基、フッ素原子、塩素原子、メチル基、トリフルオロメチル基又はトリフルオロメトキシ基で置換されていてもよく、

Z^{J1} 及び Z^{J2} は、それぞれ独立して、単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 又は $-C-C-$ を表し、

n^{J1} が2、3又は4であって A^{J2} が複数存在する場合は、それらは互いに同一であっても異なってもよく、 n^{J1} が2、3又は4であって Z^{J1} が複数存在する場合は、それらは互いに同一であっても異なってもよく、

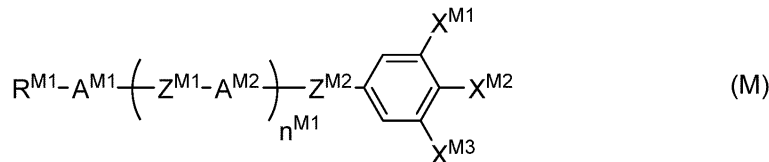
X^{J1} は、水素原子、フッ素原子、塩素原子、シアノ基、トリフルオロメチル基、フルオロメトキシ基、ジフルオロメトキシ基、トリフルオロメトキシ基又は2,2,2-トリフルオロエチル基を表す。

ただし、上記一般式(L)で表される化合物を除く。

【0271】

非重合性液晶化合物は、式(J)で表される化合物として、一般式(M)で表される化合物を1種類又は2種類以上含有することが好ましい。

【化82】



(式中、 R^{M1} は炭素原子数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 $-CH=CH-$ 、 $-C-C-$ 、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ によって置換されていてもよく、

n^{M1} は、0、1、2、3又は4を表し、

A^{M1} 及び A^{M2} 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 $-O-$ 又は $-S-$ 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。)

からなる群より選ばれる基を表し、上記の基(a)及び基(b)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よく、

Z^{M1} 及び Z^{M2} はそれぞれ独立して単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 又は $-C-C-$ を表し、

n^{M1} が2、3又は4であって A^{M2} 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よく、 n^{M1} が2、3又は4であって Z^{M1} 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よく、

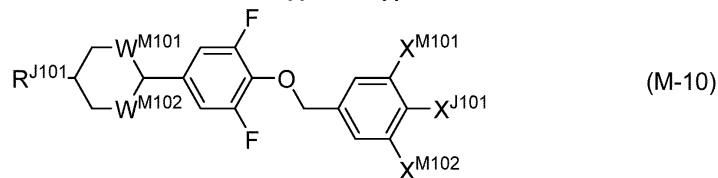
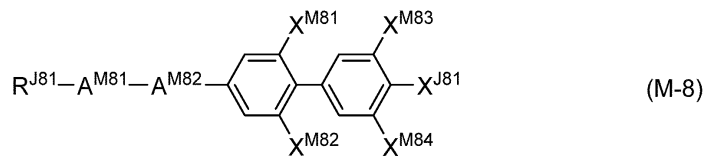
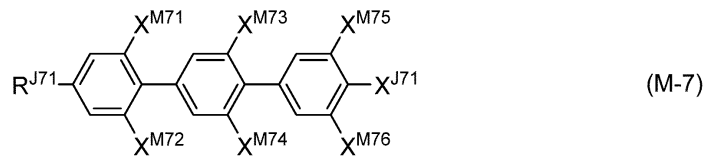
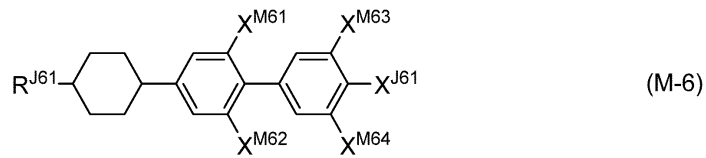
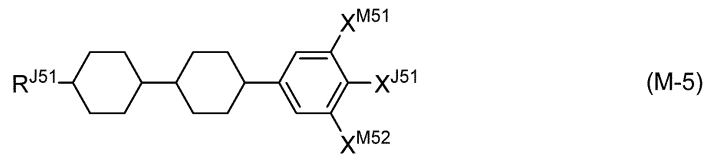
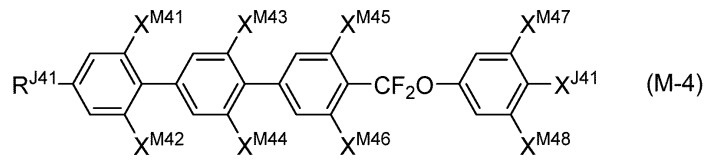
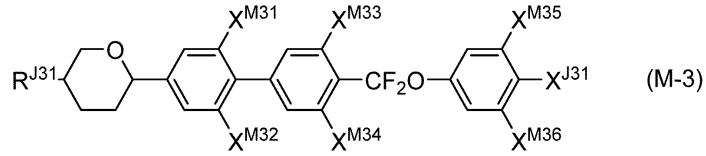
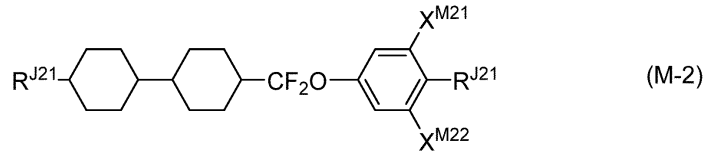
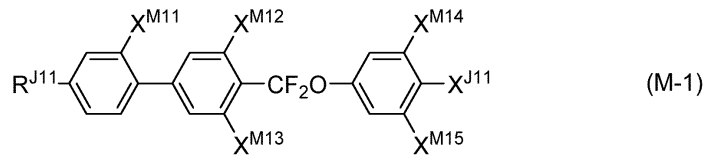
X^{M1} 及び X^{M3} はそれぞれ独立して水素原子、塩素原子又はフッ素原子を表し、

X^{M2} は、水素原子、フッ素原子、塩素原子、シアノ基、トリフルオロメチル基、フルオロメトキシ基、ジフルオロメトキシ基、トリフルオロメトキシ基又は2,2,2-トリフルオロエチル基を表す。)

上記一般式(J)で表される化合物は、以下の式(M-1)~(M-18)で表される

化合物であることが好ましい。

【化 8 3】



10

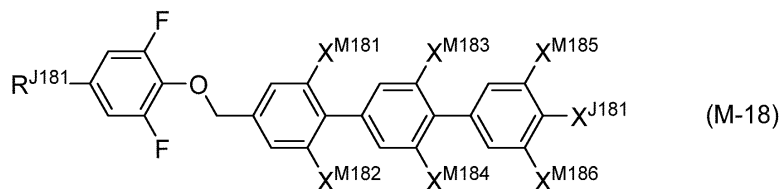
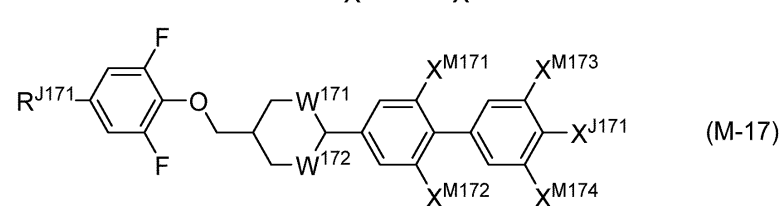
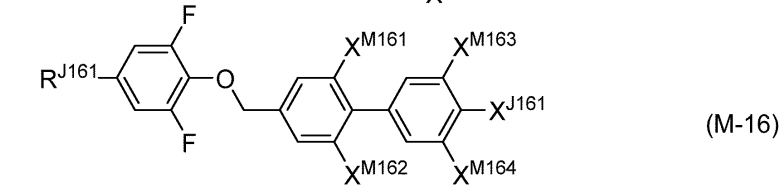
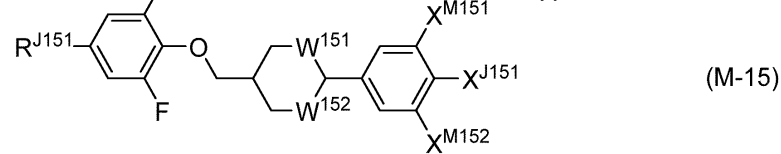
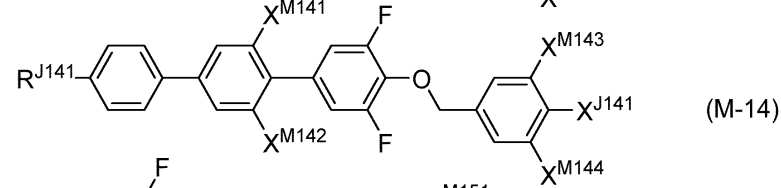
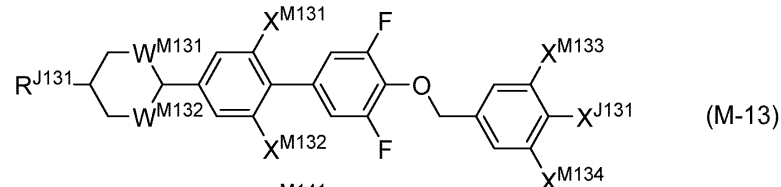
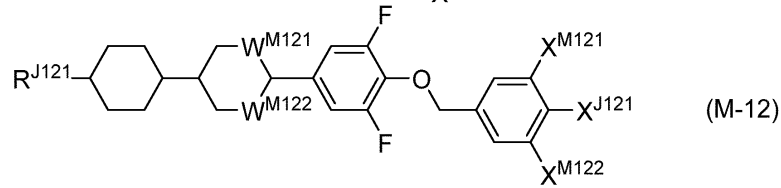
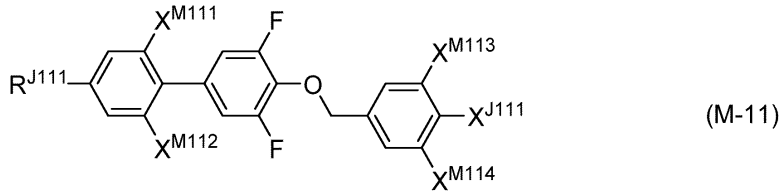
20

30

40

50

【化 8 4】



(上記式中、 $X^{M11} \sim X^{M186}$ はそれぞれ独立して、水素原子又はフッ素原子を表し、 $R^{J1} \sim R^{J181}$ はそれぞれ独立し、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 のアルコキシ基を表し、 $X^{J11} \sim X^{J181}$ はフッ素原子、塩素原子又は OCF_3 を表し、 A^{M81} 及び A^{M82} はそれぞれ独立して、1,4-シクロヘキシレン基、1,4-フェニレン基又は

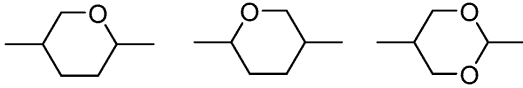
10

20

30

40

【化 8 5】



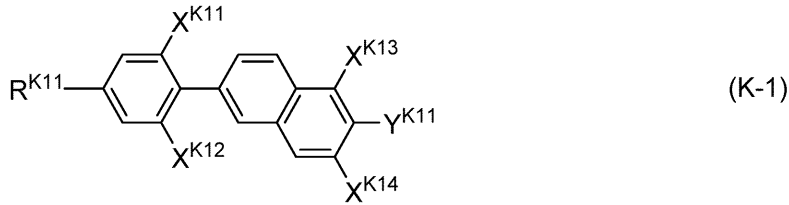
を表すが、1,4-フェニレン基上の水素原子はフッ素原子によって置換されていてもよく、 $W^{M101} \sim W^{M172}$ はそれぞれ独立して、 $-CH_2-$ 又は $-O-$ を表す。))

【0272】

上記一般式 (J) で表される化合物は、以下の式 (K-1) ~ (K-6) で表される化合物であることが好ましい。

【0273】

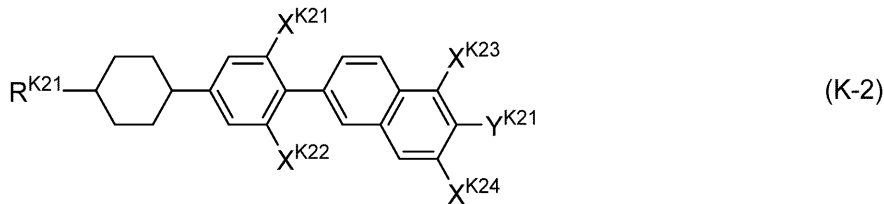
【化 8 6】



(式中、 R^{K11} は炭素原子数 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 のアルコキシ基を表し、 $X^{K11} \sim X^{K14}$ はそれぞれ独立して水素原子又はフッ素原子を表し、 Y^{K11} はフッ素原子又は OCF_3 を表す。)

【0274】

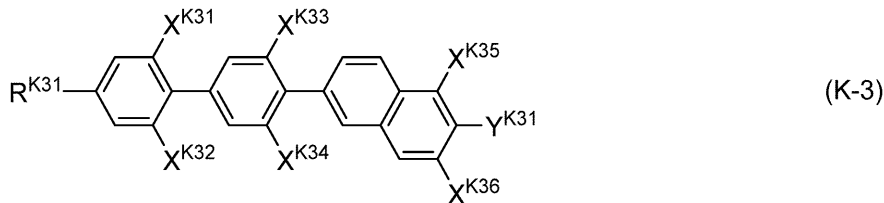
【化 8 7】



(式中、 R^{K21} は炭素原子数 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 のアルコキシ基を表し、 $X^{K21} \sim X^{K24}$ はそれぞれ独立して水素原子又はフッ素原子を表し、 Y^{K21} はフッ素原子又は OCF_3 を表す。)

【0275】

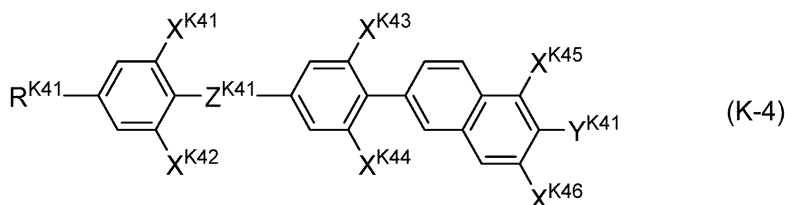
【化 8 8】



(式中、 R^{K31} は炭素原子数 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 のアルコキシ基を表し、 $X^{K31} \sim X^{K36}$ はそれぞれ独立して水素原子又はフッ素原子を表し、 Y^{K31} はフッ素原子又は OCF_3 を表す。)

【0276】

【化 8 9】



10

20

30

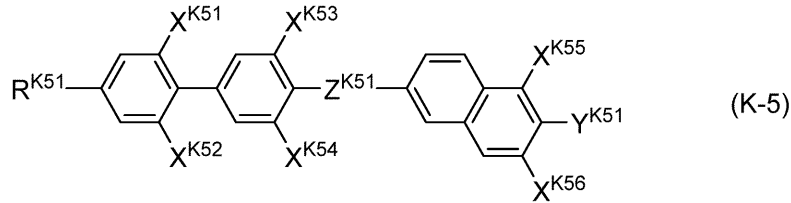
40

50

(式中、 R^{K41} は炭素原子数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のアルコキシ基を表し、 $X^{K41} \sim X^{K46}$ はそれぞれ独立して水素原子又はフッ素原子を表し、 Y^{K41} はフッ素原子又は OCF_3 を表し、 Z^{K41} は $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 又は $-CF_2O-$ を表す。)

【0277】

【化90】

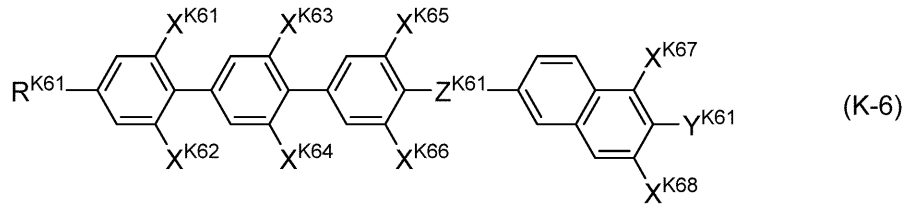


10

(式中、 R^{K51} は炭素原子数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のアルコキシ基を表し、 $X^{K51} \sim X^{K56}$ はそれぞれ独立して水素原子又はフッ素原子を表し、 Y^{K51} はフッ素原子又は OCF_3 を表し、 Z^{K51} は $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 又は $-CF_2O-$ を表す。)

【0278】

【化91】



20

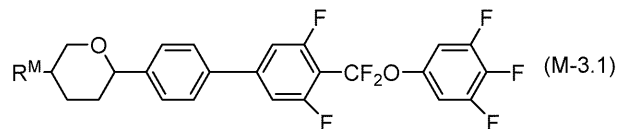
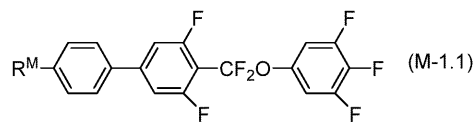
(式中、 R^{K61} は炭素原子数1～5のアルキル基、炭素原子数2～5のアルケニル基又は炭素原子数1～4のアルコキシ基を表し、 $X^{K61} \sim X^{K68}$ はそれぞれ独立して水素原子又はフッ素原子を表し、 Y^{K61} はフッ素原子又は OCF_3 を表し、 Z^{K61} は $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 又は $-CF_2O-$ を表す。)

【0279】

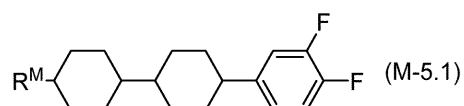
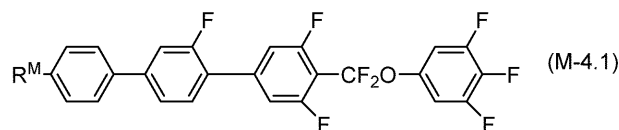
上記一般式(M)で表される化合物は、具体的には、以下の式(M-1.1)から式(M-5.1)で表される化合物群から選ばれる化合物であることが好ましい。これらの化合物は、液晶組成物の応答速度を向上させながら保存安定性を維持する観点から、2種以上を併用することが好ましい。

30

【化92】



40



50

(上記式中、 R^M 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個又は隣接していない2個以上の $-CH_2-$ は、それぞれ独立して、 $-CH=C$ 、 $-C=C-$ 、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ によって置換されていてもよい。)

【0280】

液晶層4は、ヒンダードフェノール化合物を含有していてもよい。ヒンダードフェノール化合物は、上述したヒンダードアミン化合物に該当する化合物(すなわち、ヒンダードアミン構造(骨格)及びヒンダードフェノール構造(骨格)の両方を有する化合物)であってよく、上述したヒンダードアミン化合物には該当しない化合物(すなわち、ヒンダードアミン構造(骨格)は有さず、ヒンダードフェノール構造(骨格)を有する化合物)であってよい。

10

【実施例】

【0281】

以下、実施例に基づいて本発明を更に具体的に説明するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

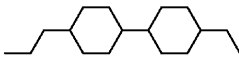
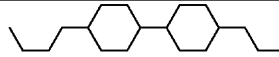
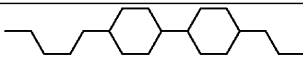
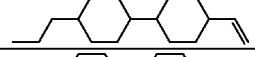
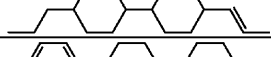
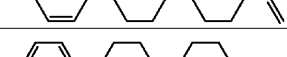
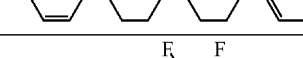
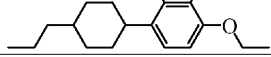
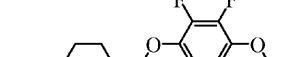
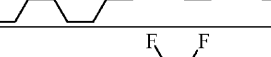
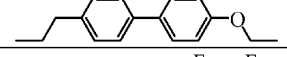
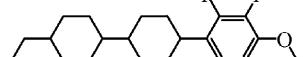
【0282】

表1～3に示される液晶組成A～F(単位:質量%)を有する組成物、及び、表4に示されるヒンダードアミン化合物をそれぞれ準備した。

【0283】

【表1】

20

液晶組成	A	B	C	D	E	F
	6.00	-	4.00	10.00	10.00	-
	-	2.00	-	-	-	-
	6.00	-	-	-	6.00	-
	10.00	30.00	33.00	44.00	12.00	35.00
	10.00	10.00	-	-	12.00	7.00
	-	1.00	4.00	-	-	4.00
	-	-	-	-	-	4.00
	-	16.00	4.00	-	-	-
	4.00	-	9.00	-	3.00	-
	-	-	7.00	-	-	-
	-	10.00	-	-	-	-
	-	2.00	-	-	-	-

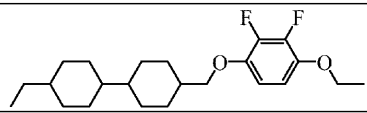
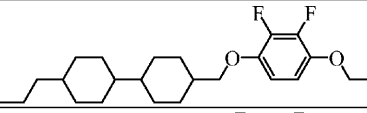
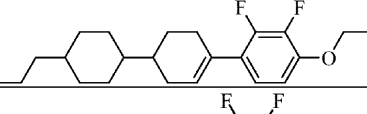
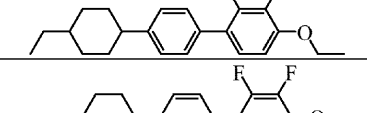
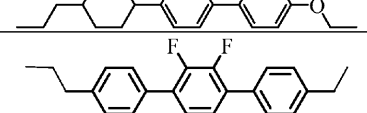
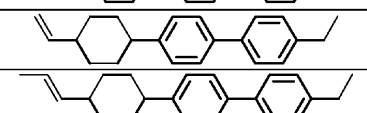
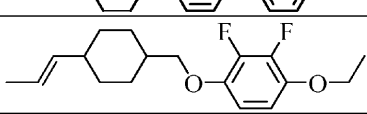
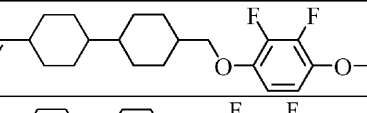
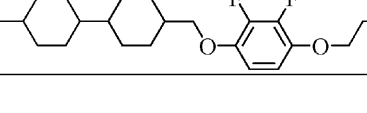


30

40

【0284】

50

【表 2】

液晶組成(続き)	A	B	C	D	E	F
	-	-	9.00	-	-	-
	-	-	16.00	-	-	-
	-	8.00	-	-	-	-
	-	7.00	-	-	-	-
	-	14.00	-	-	-	-
	12.00	-	14.00	-	10.00	-
	9.00	-	-	-	8.00	-
	3.00	-	-	-	2.00	-
	18.00	-	-	-	15.00	-
	10.00	-	-	-	9.00	-
	18.00	-	-	-	18.00	-

10

20

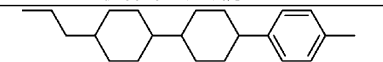
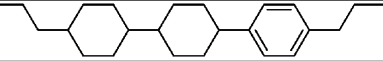
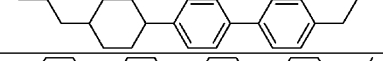
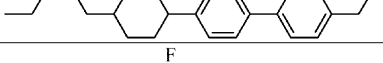
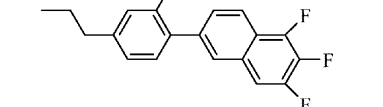
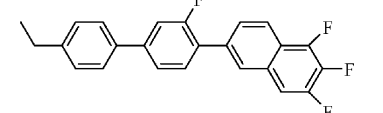
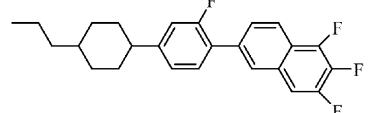
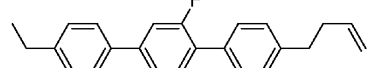
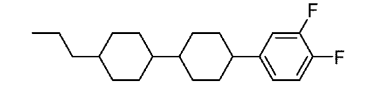
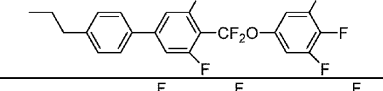
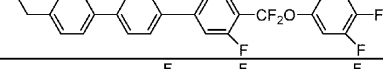
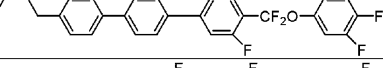
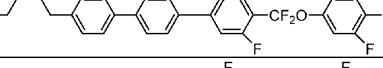
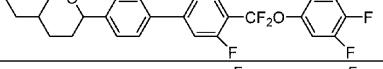
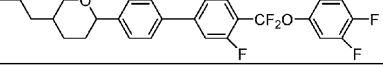
【 0 2 8 5 】

30

40

50

【表 3】

液晶組成(続き)	A	B	C	D	E	F
	-	-	-	8.00	-	-
	-	-	-	5.00	-	-
	-	-	-	7.00	-	-
	-	-	-	7.00	-	-
	-	-	-	5.00	-	-
	-	-	-	7.00	-	-
	-	-	-	7.00	-	-
	-	-	-	-	-	3.00
	-	-	-	-	-	10.00
	-	-	-	-	-	15.00
	-	-	-	-	-	3.00
	-	-	-	-	-	6.00
	-	-	-	-	-	3.00
	-	-	-	-	-	4.00
	-	-	-	-	-	6.00
合計	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

10

20

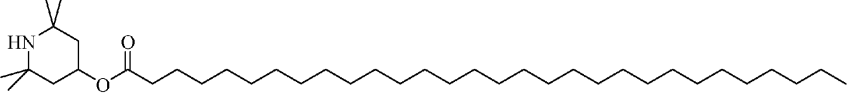
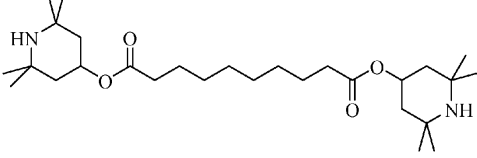
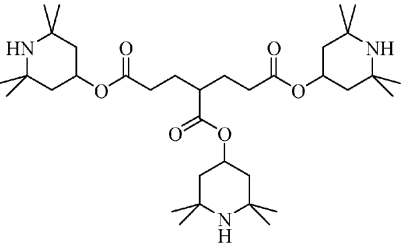
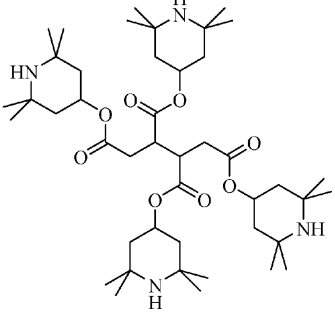
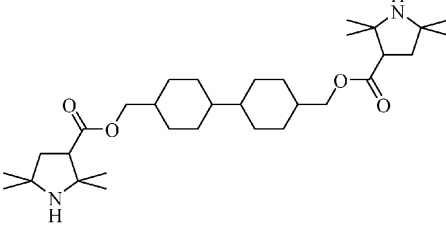
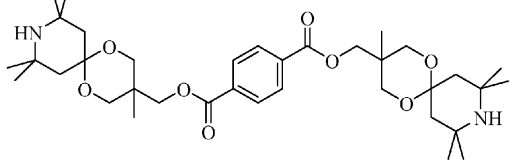
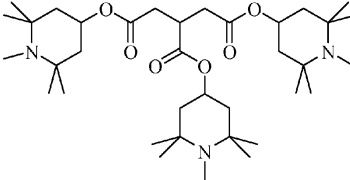
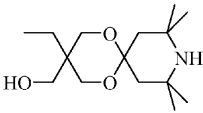
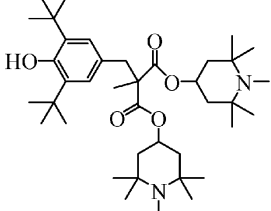
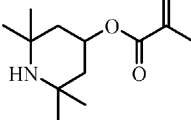
30

40

【 0 2 8 6 】

50

【表 4】

1			
2			
3		4	
5			
6			
7		8	
9		10	

10

20

30

40

【 0 2 8 7 】

< 実施例 1 - 1 ~ 1 - 1 7 >

液晶組成 A を有する組成物に、表 4 に示す種類のヒンダードアミン化合物を表 4 に示す濃度（質量 ppm）となるように添加し、n 型液晶組成物をそれぞれ調製した。次に、液晶の水平配向が得られるように、ポリイミド配向膜 S が塗布され、歯電極（共通電極及び画素電極）の長手方向からプレツイスト角が 5° になるようにラビング配向処理が施された ITO 付きのラビング配向のガラスセル（セルギャップ：3.5 μm）を用意した。

歯電極（共通電極及び画素電極）の電極間距離は 3.5 μm であった。続いて、真空注入法によりガラスセル内に各 n 型液晶組成物を注入した後、ガラスセルを取り出し、注入

50

口を封口剤 3026B（（株）スリーボンド製）で封止し、IPSモードの液晶表示素子を得た。

【0288】

得られた液晶表示素子について、オプチプロ（（株）シンテック製）を用いてツイスト角（初期）を測定した。次いで、 $\pm 30V60Hz$ の矩形波を150分間印加した後、ツイスト角（駆動後）を再度測定した。得られたツイスト角から、下記式に従ってツイスト角のシフトを算出した。

$$\text{ツイスト角のシフト}(\text{°}) = \text{ツイスト角}(\text{駆動後}) - \text{ツイスト角}(\text{初期})$$

ツイスト角のシフトは、小さいほど焼き付きが小さく良好である。結果を表5に示す。

【0289】

<比較例1-1>

ヒンダードアミン化合物を添加しなかった以外は実施例1-1と同様にして、液晶表示素子の作製及びツイスト角のシフトの測定を行った。結果を表5に示す。

【0290】

【表5】

		電極間 距離 (μm)	ヒンダードアミン 化合物		液晶組成	配向膜	駆動方式	ツイスト角の シフト($^{\circ}$)
			種類	濃度 (質量 ppm)				
実施例	1-1	3.5	1	500	A	S	IPS	0.01
	1-2	3.5	2	500	A	S	IPS	0.01
	1-3	3.5	3	500	A	S	IPS	0.02
	1-4	3.5	4	500	A	S	IPS	0.02
	1-5	3.5	5	500	A	S	IPS	0.01
	1-6	3.5	6	500	A	S	IPS	0.02
	1-7	3.5	7	500	A	S	IPS	0.02
	1-8	3.5	8	500	A	S	IPS	0.02
	1-9	3.5	9	500	A	S	IPS	0.02
	1-10	3.5	10	500	A	S	IPS	0.02
	1-11	3.5	3	250	A	S	IPS	0.02
	1-12	3.5	3	10	A	S	IPS	0.04
	1-13	3.5	3	100	A	S	IPS	0.03
	1-14	3.5	3	2000	A	S	IPS	0.02
	1-15	3.5	7	10	A	S	IPS	0.04
	1-16	3.5	7	100	A	S	IPS	0.03
	1-17	3.5	7	2000	A	S	IPS	0.02
比較例	1-1	3.5	-	-	A	S	IPS	0.23

【0291】

実施例1-1～1-17のツイスト角シフトは、比較例1-1のツイスト角のシフトと比較して小さく良好な値を示した。

【0292】

<実施例1-18～1-21>

電極間距離を表6のとおりに変更した以外はそれぞれ実施例1-3, 1-7と同様にして、液晶表示素子の作製及びツイスト角のシフトの測定を行った。結果を表6に示す。

【0293】

10

20

30

40

50

【表 6】

	電極間距離 (μm)	ヒンダードアミン化合物		液晶組成	配向膜	駆動方式	ツイスト角のシフト($^{\circ}$)
		種類	濃度 (質量 ppm)				
実施例 1-18	10	3	500	A	S	IPS	0.01
実施例 1-19	10	7	500	A	S	IPS	0.01
実施例 1-20	15	3	500	A	S	IPS	0.01
実施例 1-21	15	7	500	A	S	IPS	0.01

【0294】

実施例 1 - 18 ~ 1 - 19 のツイスト角シフトは良好な値を示した。実施例 1 - 20 ~ 1 - 21 のツイスト角シフトは良好な値を示した。

【0295】

<実施例 1 - 22 ~ 1 - 32 及び比較例 1 - 4 ~ 1 - 6 >

液晶組成を表 7 のとおりに変更した以外はそれぞれ実施例 1 - 1 , 1 - 3 , 1 - 7 , 1 - 8 又は比較例 1 - 1 と同様にして、液晶表示素子の作製及びツイスト角のシフトの測定を行った。結果を表 7 に示す。

【0296】

【表 7】

	電極間距離 (μm)	ヒンダードアミン化合物		液晶組成	配向膜	駆動方式	ツイスト角のシフト($^{\circ}$)
		種類	濃度 (質量 ppm)				
実施例 1-22	3.5	3	500	B	S	IPS	0.02
実施例 1-23	3.5	7	500	B	S	IPS	0.02
実施例 1-24	3.5	8	500	B	S	IPS	0.03
比較例 1-4	3.5	-	-	B	S	IPS	0.24
実施例 1-25	3.5	3	500	C	S	IPS	0.02
実施例 1-26	3.5	7	500	C	S	IPS	0.03
実施例 1-27	3.5	8	500	C	S	IPS	0.03
比較例 1-5	3.5	-	-	C	S	IPS	0.26
実施例 1-28	3.5	3	500	D	S	IPS	0.01
実施例 1-29	3.5	7	500	D	S	IPS	0.01
実施例 1-30	3.5	8	500	D	S	IPS	0.01
比較例 1-6	3.5	-	-	D	S	IPS	0.53
実施例 1-31	3.5	1	500	E	S	IPS	0.01
実施例 1-32	3.5	1	500	F	S	IPS	0.01

【0297】

実施例 1 - 22 ~ 1 - 24 のツイスト角シフトは、比較例 1 - 4 のツイスト角のシフトと比較して小さく良好な値を示した。実施例 1 - 25 ~ 1 - 27 のツイスト角シフトは、比較例 1 - 5 のツイスト角のシフトと比較して小さく良好な値を示した。実施例 1 - 28 ~ 1 - 30 のツイスト角シフトは、比較例 1 - 6 のツイスト角のシフトと比較して小さく良好な値を示した。

【0298】

<実施例 1 - 33 ~ 1 - 34 及び比較例 1 - 7 >

ポリイミド配向膜 S に代えて、よりイミド化率の高いポリイミド配向膜 A を用いた以外はそれぞれ実施例 1 - 3 , 1 - 7 又は比較例 1 - 1 と同様にして、液晶表示素子の作製及びツイスト角のシフトの測定を行った。結果を表 8 に示す。

【0299】

<実施例 1 - 35 ~ 1 - 36 及び比較例 1 - 8 >

ラビング配向処理に代えて、254 nm の偏光 UV を $300 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ 照射した(これにより得られた配向膜をポリイミド配向膜 P とする)以外はそれぞれ実施例 1 - 3 , 1

10

20

30

40

50

- 7又は比較例1-1と同様にして、液晶表示素子の作製及びツイスト角のシフトの測定を行った。結果を表8に示す。

【0300】

【表8】

	電極間距離 (μm)	ヒンダードアミン 化合物		液晶組成	配向膜	駆動方式	ツイスト角の シフト($^{\circ}$)
		種類	濃度 (質量 ppm)				
実施例 1-33	3.5	3	500	A	A	IPS	0.03
実施例 1-34	3.5	7	500	A	A	IPS	0.02
比較例 1-7	3.5	-	-	A	A	IPS	0.27
実施例 1-35	3.5	3	500	A	P	IPS	0.01
実施例 1-36	3.5	7	500	A	P	IPS	0.01
比較例 1-8	3.5	-	-	A	P	IPS	0.29

10

【0301】

実施例1-33～1-34のツイスト角シフトは、比較例1-7のツイスト角のシフトと比較して小さく良好な値を示した。実施例1-35～1-36のツイスト角シフトは、比較例1-8のツイスト角のシフトと比較して小さく良好な値を示した。

【0302】

<参考例1-1>

20

電極間距離を20 μm に変更した以外はそれぞれ実施例1-3と同様にして、液晶表示素子の作製及びツイスト角のシフトの測定を行った。結果を表9に示す。

【表9】

	電極間距離 (μm)	ヒンダードアミン 化合物		液晶組成	配向膜	駆動方式	ツイスト角の シフト($^{\circ}$)
		種類	濃度 (質量 ppm)				
参考例 1-1	20	3	500	A	S	IPS	0.01

【0303】

<実施例1-37>

30

実施例1-1、1-18、1-20及び参考例1-1のセルを用いて駆動電圧を測定したところ、電極間距離の短い実施例1-1が最も駆動電圧が低かった。そのため、ツイスト角のシフトと駆動電圧との関係を考慮すると、電極間距離は3.5～10 μm が好適であると考えられる。

【0304】

<実施例2-1～2-17>

液晶組成Aを有する組成物に、表10に示す種類のヒンダードアミン化合物を表10に示す濃度(質量 ppm)となるように添加し、n型液晶組成物をそれぞれ調製した。次に、液晶の水平配向が得られるように、ポリイミド配向膜Sが塗布され、電極スリット(画素電極)の長手方向からプレツイスト角が85 $^{\circ}$ になるようにラビング配向処理が施された、ITO電極及び絶縁層を有する基板と対向基板とからなるガラスセル(セルギャップ:3.5 μm)を用意した。スリット電極(画素電極)の電極間距離は3.5 μm であった。続いて、真空注入法によりガラスセル内に各n型液晶組成物を注入した後、ガラスセルを取り出し、注入口を封口剤3026B((株)スリーボンド製)で封止し、FFSモードの液晶表示素子を得た。得られた液晶表示素子について、実施例1-1と同様にして、ツイスト角のシフトを測定した。結果を表10に示す。

40

【0305】

<比較例2-1>

ヒンダードアミン化合物を添加しなかった以外は実施例2-1と同様にして、液晶表示素子の作製及びツイスト角のシフトの測定を行った。結果を表10に示す。

50

【 0 3 0 6 】

【 表 1 0 】

		電極間 距離 (μm)	ヒンダードアミン 化合物		液晶組成	配向膜	駆動方式	ツイスト角の シフト($^{\circ}$)
			種類	濃度 (質量 ppm)				
実施例	2-1	3.5	1	500	A	S	FFS	0.19
	2-2	3.5	2	500	A	S	FFS	0.19
	2-3	3.5	3	500	A	S	FFS	0.17
	2-4	3.5	4	500	A	S	FFS	0.18
	2-5	3.5	5	500	A	S	FFS	0.18
	2-6	3.5	6	500	A	S	FFS	0.18
	2-7	3.5	7	500	A	S	FFS	0.13
	2-8	3.5	8	500	A	S	FFS	0.20
	2-9	3.5	9	500	A	S	FFS	0.20
	2-10	3.5	10	500	A	S	FFS	0.19
	2-11	3.5	3	250	A	S	FFS	0.19
			7	250				
	2-12	3.5	3	10	A	S	FFS	0.20
	2-13	3.5	3	100	A	S	FFS	0.19
	2-14	3.5	3	2000	A	S	FFS	0.17
	2-15	3.5	7	10	A	S	FFS	0.20
	2-16	3.5	7	100	A	S	FFS	0.19
2-17	3.5	7	2000	A	S	FFS	0.17	
比較例	2-1	3.5	-	-	A	S	FFS	0.23

10

20

【 0 3 0 7 】

実施例 2 - 1 ~ 2 - 17 のツイスト角シフトは、比較例 2 - 1 のツイスト角のシフトと比較して小さく良好な値を示した。

【 0 3 0 8 】

< 実施例 2 - 18 ~ 2 - 21 >

電極間距離を表 10 のとおりに変更した以外はそれぞれ実施例 2 - 3 , 2 - 7 と同様にして、液晶表示素子の作製及びツイスト角のシフトの測定を行った。結果を表 11 に示す。

【 0 3 0 9 】

【 表 1 1 】

		電極間 距離 (μm)	ヒンダードアミン 化合物		液晶組成	配向膜	駆動方式	ツイスト角の シフト($^{\circ}$)
			種類	濃度 (質量 ppm)				
実施例	2-18	10	3	500	A	S	FFS	0.10
実施例	2-19	10	7	500	A	S	FFS	0.10
実施例	2-20	15	3	500	A	S	FFS	0.08
実施例	2-21	15	7	500	A	S	FFS	0.07

30

【 0 3 1 0 】

実施例 2 - 18 ~ 2 - 19 のツイスト角シフトは良好な値を示した。実施例 2 - 20 ~ 2 - 21 のツイスト角シフトは良好な値を示した。

【 0 3 1 1 】

< 実施例 2 - 22 ~ 2 - 32 及び比較例 2 - 4 ~ 2 - 6 >

液晶組成を表 12 のとおりに変更した以外はそれぞれ実施例 2 - 1 , 2 - 3 , 2 - 7 , 2 - 8 又は比較例 2 - 1 と同様にして、液晶表示素子の作製及びツイスト角のシフトの測定を行った。結果を表 12 に示す。

【 0 3 1 2 】

40

50

【表 1 2】

	電極間 距離 (μm)	ヒンダードアミン 化合物		液晶組成	配向膜	駆動方式	ツイスト角の シフト($^{\circ}$)
		種類	濃度 (質量 ppm)				
実施例 2-22	3.5	3	500	B	S	FFS	0.19
実施例 2-23	3.5	7	500	B	S	FFS	0.18
実施例 2-24	3.5	8	500	B	S	FFS	0.19
比較例 2-4	3.5	-	-	B	S	FFS	0.24
実施例 2-25	3.5	3	500	C	S	FFS	0.19
実施例 2-26	3.5	7	500	C	S	FFS	0.18
実施例 2-27	3.5	8	500	C	S	FFS	0.19
比較例 2-5	3.5	-	-	C	S	FFS	0.24
実施例 2-28	3.5	3	500	D	S	FFS	0.21
実施例 2-29	3.5	7	500	D	S	FFS	0.21
実施例 2-30	3.5	8	500	D	S	FFS	0.21
比較例 2-6	3.5	-	-	D	S	FFS	0.31
実施例 2-31	3.5	1	500	E	S	FFS	0.20
実施例 2-32	3.5	1	500	F	S	FFS	0.20

10

【0313】

実施例 2 - 22 ~ 2 - 24 のツイスト角シフトは、比較例 2 - 4 のツイスト角のシフトと比較して小さく良好な値を示した。実施例 2 - 25 ~ 2 - 27 のツイスト角シフトは、比較例 2 - 5 のツイスト角のシフトと比較して小さく良好な値を示した。実施例 2 - 28 ~ 2 - 30 のツイスト角シフトは、比較例 2 - 6 のツイスト角のシフトと比較して小さく良好な値を示した。

20

【0314】

<実施例 2 - 33 ~ 2 - 34 及び比較例 2 - 7 >

ポリイミド配向膜 S に代えて、よりイミド化率の高いポリイミド配向膜 A を用いた以外はそれぞれ実施例 2 - 3 , 2 - 7 又は比較例 2 - 1 と同様にして、液晶表示素子の作製及びツイスト角のシフトの測定を行った。結果を表 1 3 に示す。

【0315】

<実施例 2 - 35 ~ 2 - 36 及び比較例 2 - 8 >

ラビング配向処理に代えて、254 nm の偏光 UV を $300 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ 照射した（これにより得られた配向膜をポリイミド配向膜 P とする）以外はそれぞれ実施例 2 - 3 , 2 - 7 又は比較例 2 - 1 と同様にして、液晶表示素子の作製及びツイスト角のシフトの測定を行った。結果を表 1 3 に示す。

30

【0316】

【表 1 3】

	電極間 距離 (μm)	ヒンダードアミン 化合物		液晶組成	配向膜	駆動方式	ツイスト角の シフト($^{\circ}$)
		種類	濃度 (質量 ppm)				
実施例 2-33	3.5	3	500	A	A	FFS	0.13
実施例 2-34	3.5	7	500	A	A	FFS	0.13
比較例 2-7	3.5	-	-	A	A	FFS	0.21
実施例 2-35	3.5	3	500	A	P	FFS	0.12
実施例 2-36	3.5	7	500	A	P	FFS	0.12
比較例 2-8	3.5	-	-	A	P	FFS	0.23

40

【0317】

実施例 2 - 32 ~ 2 - 33 のツイスト角シフトは、比較例 2 - 7 のツイスト角のシフトと比較して小さく良好な値を示した。実施例 2 - 34 ~ 2 - 35 のツイスト角シフトは、比較例 2 - 8 のツイスト角のシフトと比較して小さく良好な値を示した。

50

【0318】

< 参考例 2 - 1 >

電極間距離を 20 μm に変更した以外はそれぞれ実施例 2 - 3 と同様にして、液晶表示素子の作製及びツイスト角のシフトの測定を行った。結果を表 1 4 に示す。

【0319】

【表 1 4】

	電極間距離 (μm)	ヒンダードアミン 化合物		液晶組成	配向膜	駆動方式	ツイスト角の シフト($^{\circ}$)
		種類	濃度 (質量 ppm)				
参考例 2-1	20	3	500	A	S	FFS	0.05

10

【0320】

< 実施例 2 - 3 7 >

実施例 2 - 1 , 2 - 1 8 , 2 - 2 0 及び参考例 2 - 1 のセルを用いて駆動電圧を測定したところ、実施例 1 - 3 7 と同様の傾向を示し、電極間距離の短い実施例 2 - 1 が最も駆動電圧が低かった。そのため、ツイスト角シフトと駆動電圧の関係を考慮すると、電極間距離は 3 . 5 ~ 1 0 μm が好適であると考えられる。

【符号の説明】

【0321】

1 A , 1 B ... 液晶表示素子、2 ... 第 1 の基板、3 ... 第 2 の基板、4 ... 液晶層、5 ... 第 1 の偏光板、6 ... カラーフィルタ、7 ... 第 1 の配向膜、8 ... 第 2 の偏光板、9 a , 9 b ... 共通電極、1 0 a , 1 0 b ... 画素電極、1 1 ... 第 2 の配向膜、1 2 ... 絶縁層。

20

30

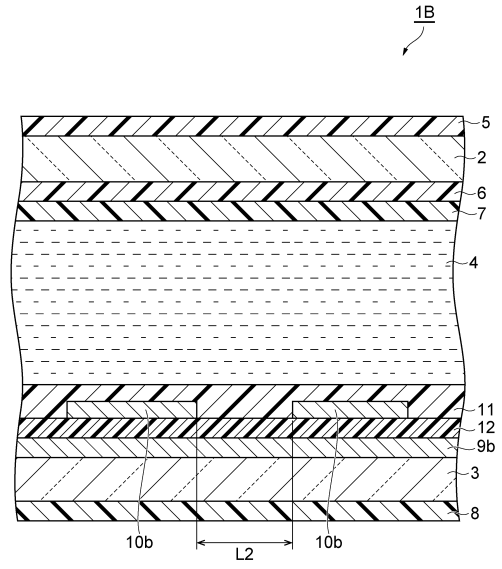
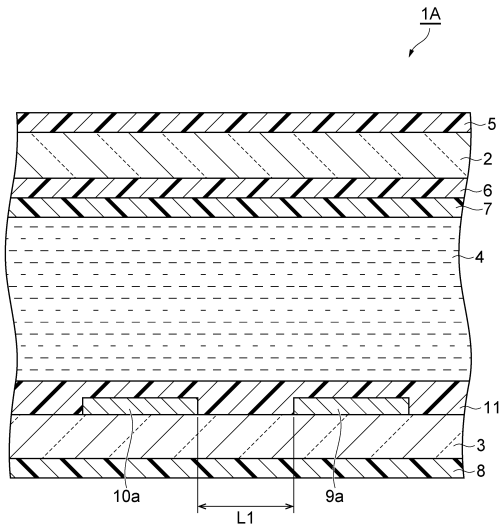
40

50

【図面】

【図 1】

【図 2】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I

C 0 9 K	19/34	(2006.01)	C 0 9 K	19/34	
C 0 9 K	19/20	(2006.01)	C 0 9 K	19/20	
C 0 9 K	19/32	(2006.01)	C 0 9 K	19/32	
G 0 2 F	1/13	(2006.01)	G 0 2 F	1/13	5 0 0
G 0 2 F	1/1343	(2006.01)	G 0 2 F	1/1343	

(72)発明者 橋内 崇

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

(72)発明者 谷口 士朗

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

審査官 本田 博幸

(56)参考文献

韓国公開特許第10-2013-0121223(KR,A)
 特開2006-350278(JP,A)
 韓国公開特許第10-2013-0049100(KR,A)
 特開2017-105915(JP,A)
 国際公開第2017/078456(WO,A1)
 国際公開第2017/098954(WO,A1)
 特開2014-084462(JP,A)
 米国特許出願公開第2015/0070646(US,A1)
 米国特許出願公開第2016/0103342(US,A1)
 特開2017-031428(JP,A)
 国際公開第2016/017521(WO,A1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

G 0 2 F 1 / 1 3 6 8
 C 0 9 K 1 9 / 5 4
 C 0 9 K 1 9 / 3 0
 C 0 9 K 1 9 / 1 2
 C 0 9 K 1 9 / 1 4
 C 0 9 K 1 9 / 3 4
 C 0 9 K 1 9 / 2 0
 C 0 9 K 1 9 / 3 2
 G 0 2 F 1 / 1 3
 G 0 2 F 1 / 1 3 4 3