

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3975562号
(P3975562)

(45) 発行日 平成19年9月12日(2007.9.12)

(24) 登録日 平成19年6月29日(2007.6.29)

(51) Int. Cl. F I
C07D 309/04 (2006.01) C O 7 D 309/04
C09K 19/34 (2006.01) C O 9 K 19/34
C09K 19/42 (2006.01) C O 9 K 19/42

請求項の数 12 (全 39 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平10-195018 (22) 出願日 平成10年6月25日(1998.6.25) (65) 公開番号 特開2000-8040(P2000-8040A) (43) 公開日 平成12年1月11日(2000.1.11) 審査請求日 平成15年11月26日(2003.11.26)</p>	<p>(73) 特許権者 000002071 チッソ株式会社 大阪府大阪市北区中之島3丁目6番32号 (72) 発明者 山田 敬三 千葉県千葉市美浜区高洲2丁目7番19号 404 (72) 発明者 矢野 仁志 千葉県市原市五井6358番1号 (72) 発明者 近藤 智之 千葉県市原市辰巳台東3丁目27番地2号 審査官 滝口 尚良</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

最終頁に続く

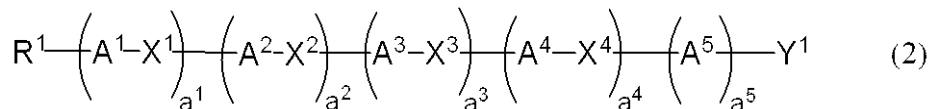
(54) 【発明の名称】 誘電率異方性値が負の液晶性化合物、この液晶性化合物を含有する液晶組成物、及びこの液晶組成物を用いた液晶表示素子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

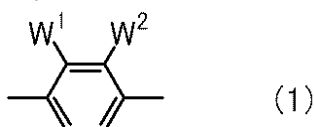
一般式(2)

【化2】



(式中、 R^1 及び Y^1 は各々独立して炭素数1~20のアルキル基または水素原子を表し、前記のアルキル基中の相隣接しない1個以上のメチレン基は酸素原子で置換されていてもよく、 X^1 、 X^2 、 X^3 及び X^4 は各々独立して単結合、 $-(CH_2)_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CF_2O-$ または $-OCF_2-$ を表し、環 A^1 、環 A^2 、環 A^3 、環 A^4 及び環 A^5 は各々独立してトランス-シクロヘキサン-1,4-ジイル、シクロヘキサ-1-エン-1,4-ジイル、1,4-フェニレン、テトラヒドロピラン-2,5-ジイル又は一般式(1)

【化3】



(式中、 W^1 及び W^2 は各々独立してフッ素原子又は塩素原子を表す。) で表される環であるが、これら環 A^1 、環 A^2 、環 A^3 、環 A^4 及び環 A^5 の内少なくとも1個はテトラヒドロピラン - 2, 5 - ジイルであり、且つ少なくとも1個は一般式 (1) で表される環であり、これらの環を構成する炭素原子は窒素原子、酸素原子又は硫黄原子で置換されていてもよく、環上の水素原子はハロゲン原子又はシアノ基で置換されていてもよく、 a^1 、 a^2 、 a^3 、 a^4 及び a^5 は各々独立して0又は1を表すが、 $a^1 + a^2 + a^3 + a^4 + a^5 = 2$ であり、また、この化合物を構成する各原子はその同位体で置換されていてもよい。) で表される液晶性化合物。

【請求項2】

一般式 (1) で表される環が 2, 3 - ジフルオロベンゼン - 1, 4 - ジイルである、請求項 1 に記載の液晶性化合物。 10

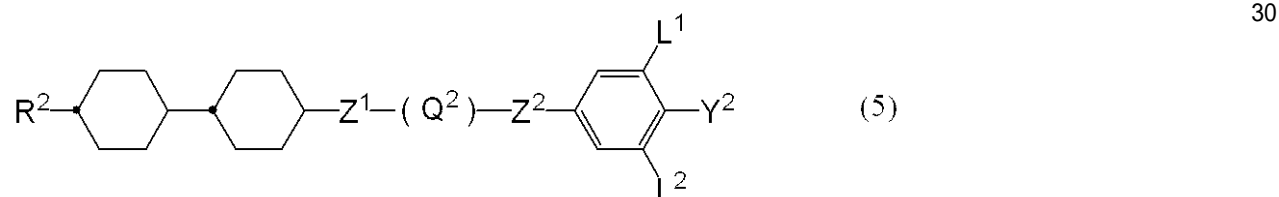
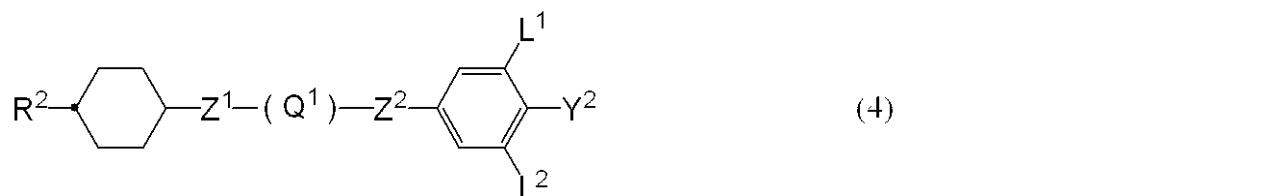
【請求項3】

請求項 1 または 2 に記載の液晶性化合物を少なくとも1種類含有することを特徴とする、少なくとも2成分からなる液晶組成物。

【請求項4】

第一成分として、請求項 1 または 2 に記載の化合物を少なくとも1種類含有し、第二成分として、一般式 (3)、(4) 及び (5) からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種類含有することを特徴とする液晶組成物。

【化4】



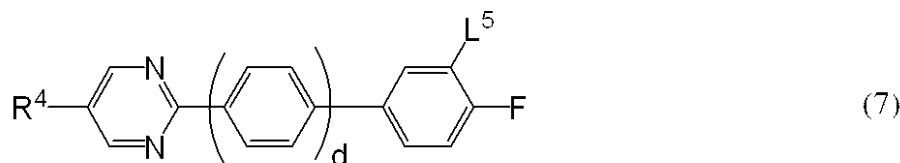
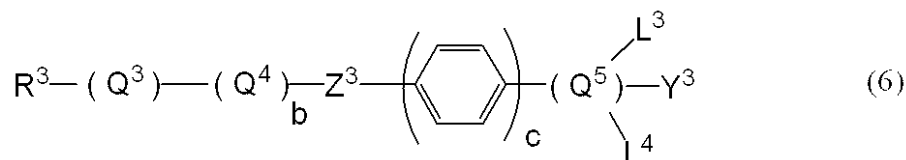
(式中、 R^2 は炭素数 1 ~ 10 のアルキル基を表し、このアルキル基中の相隣接しない1個以上のメチレン基は酸素原子又は $-CH=CH-$ で置換されていてもよく、また、このアルキル基中の1個以上の水素原子はフッ素原子で置換されていてもよく、 Y^2 はフッ素原子、塩素原子、 $-OCF_3$ 、 $-OCF_2H$ 、 $-CF_3$ 、 $-CF_2H$ 、 $-CFH_2$ 、 $-OCF_2CF_2H$ 又は $-OCF_2CFHCF_3$ を表し、 L^1 及び L^2 は各々独立して水素原子又はフッ素原子を表し、 Z^1 及び Z^2 は各々独立して $-(CH_2)_2-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-COO-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH=CH-$ 又は単結合を表し、環 Q^1 はトランス - シクロヘキサン - 1, 4 - ジイル、1, 3 - ジオキサン - 2, 5 - ジイル、又は水素原子がフッ素原子で置換されていてもよい1, 4 - フェニレンを表し、環 Q^2 はトランス - シクロヘキサン - 1, 4 - ジイル、又は水素原子がフッ素原子で置換されていてもよい1, 4 - フェニレンを表し、また、これらの化合物を構成する各原子はその同位体で置換されていてもよい。) 40

【請求項5】

第一成分として、請求項 1 または 2 に記載の化合物を少なくとも1種類含有し、第二成分として、一般式 (6) 及び (7) からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも 50

1種類含有することを特徴とする液晶組成物。

【化5】

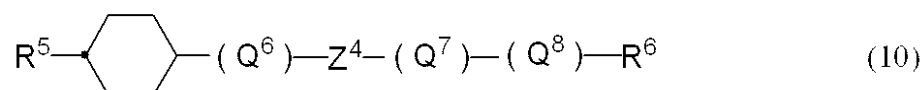
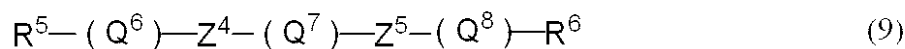
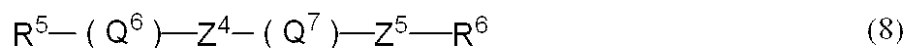


(式中、 R^3 及び R^4 は各々独立して炭素数 1 ~ 10 のアルキル基を表し、このアルキル基中の相隣接しない 1 個以上のメチレン基は酸素原子又は $-\text{CH}=\text{CH}-$ で置換されていてもよく、また、このアルキル基中の 1 個以上の水素原子はフッ素原子で置換されていてもよく、 Y^3 はシアノ基又は $-\text{C}(\text{C})-\text{CN}$ を表し、環 Q^3 はトランス-シクロヘキサン-1,4-ジイル、1,4-フェニレン、1,3-ジオキサン-2,5-ジイル又はピリミジン-2,5-ジイルを表し、環 Q^4 はトランス-シクロヘキサン-1,4-ジイル、ピリミジン-2,5-ジイル、又は水素原子がフッ素原子で置換されていてもよい 1,4-フェニレンを表し、環 Q^5 はトランス-シクロヘキサン-1,4-ジイル又は 1,4-フェニレンを表し、 Z^3 は $-(\text{CH}_2)_2-$ 、 $-\text{COO}-$ 又は単結合を表し、 L^3 、 L^4 及び L^5 は各々独立して水素原子又はフッ素原子を表し、 b 、 c 及び d は各々独立して 0 又は 1 を表し、また、これらの化合物を構成する原子はその同位体で置換されていてもよい。)

【請求項 6】

第一成分として、請求項 1 または 2 に記載の化合物を少なくとも 1 種類含有し、第二成分として、請求項 4 に記載の一般式 (3)、(4) 及び (5) からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも 1 種類含有し、第三成分として、一般式 (8)、(9) 及び (10) からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも 1 種類含有することを特徴とする液晶組成物。

【化 6】



(式中、 R^5 及び R^6 は各々独立して炭素数 1 ~ 10 のアルキル基を表し、このアルキル基中の相隣接しない 1 個以上のメチレン基は酸素原子又は $-\text{CH}=\text{CH}-$ で置換されていてもよく、また、このアルキル基中の 1 個以上の水素原子はフッ素原子で置換されていてもよく、環 Q^6 、環 Q^7 及び環 Q^8 は各々独立して、トランス-シクロヘキサン-1,4-ジイル、ピリミジン-2,5-ジイル、又は水素原子がフッ素原子で置換されていてもよい 1,4-フェニレンを表し、 Z^4 及び Z^5 は各々独立して、 $-\text{C}(\text{C})-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-(\text{CH}_2)_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 又は単結合を表し、また、これらの化合物を構成する原子はその同位体で置換されていてもよい。)

【請求項 7】

第一成分として、請求項 1 または 2 に記載の化合物を少なくとも 1 種類含有し、第二成分として、一般式 (11)、(12) 及び (13) からなる化合物群から選択される化合物

10

20

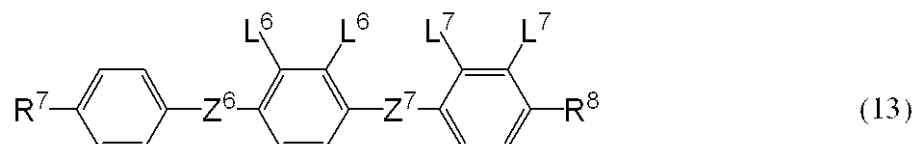
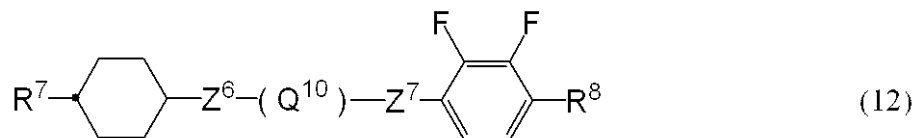
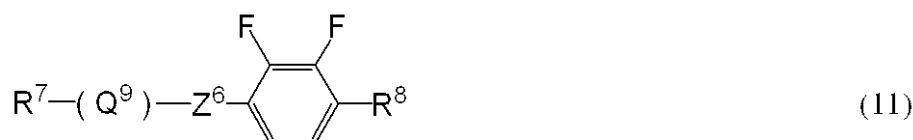
30

40

50

物を少なくとも1種類含有することを特徴とする液晶組成物。

【化7】



(式中、 R^7 及び R^8 は各々独立して炭素数1~10のアルキル基を表し、このアルキル基中の相隣接しない1個以上のメチレン基は酸素原子又は $-\text{CH}=\text{CH}-$ で置換されていてもよく、また、このアルキル基中の1個以上の水素原子はフッ素原子で置換されていてもよく、環 Q^9 及び環 Q^{10} は各々独立して、トランス-シクロヘキサン-1,4-ジイル又は1,4-フェニレンを表し、 L^6 及び L^7 は各々独立して水素原子又はフッ素原子を表すが同時に水素原子を表すことはなく、 Z^6 及び Z^7 は各々独立して、 $-(\text{CH}_2)_2-$ 、 $-\text{COO}-$ 又は単結合を表し、また、これらの化合物を構成する原子はその同位体で置換されていてもよい。)

【請求項8】

第一成分として、請求項1または2に記載の化合物を少なくとも1種類含有し、第二成分として、請求項6に記載の一般式(8)、(9)及び(10)からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種類含有し、第三成分として、請求項7に記載の一般式(11)、(12)及び(13)からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種類含有することを特徴とする液晶組成物。

【請求項9】

第一成分として、請求項1または2に記載の化合物を少なくとも1種類含有し、第二成分として、請求項5に記載の一般式(6)及び(7)からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種類含有し、第三成分として、請求項6に記載の一般式(8)、(9)及び(10)からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種類含有することを特徴とする液晶組成物。

【請求項10】

第一成分として、請求項1または2に記載の化合物を少なくとも1種類含有し、第二成分として、請求項4に記載の一般式(3)、(4)及び(5)からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種類含有し、第三成分として、請求項5に記載の一般式(6)及び(7)からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種類含有し、第四成分として、請求項6に記載の一般式(8)、(9)及び(10)からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種類含有することを特徴とする液晶組成物。

【請求項11】

請求項3~10の何れか1項に記載の液晶組成物に加えて、更に1種類以上の光学活性化合物を含有することを特徴とする液晶組成物。

【請求項12】

請求項3~11の何れか1項に記載の液晶組成物を用いて構成した液晶表示素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

10

20

30

40

50

本発明は主として液晶表示素子、例えば垂直配向方式、IPS = インプレインスイッチング、TFT = 薄膜トランジスタ、TN = 捻れネマティック、又はSTN = 超捻れネマティック等の各種表示方式、とりわけ垂直配向方式及びIPS用の液晶組成物に好適な諸物性を発現せしめる新規な液晶性化合物、及びこれを用いた好適な諸物性を有する液晶組成物、並びにこの液晶組成物を用いた液晶表示素子に関する。なお、本願において、液晶性化合物なる用語は、液晶相を示す化合物および液晶相を示さないが液晶組成物の構成成分として有用である化合物の総称として用いられる。

【0002】

【背景技術】

従来、様々な液晶表示方式が提案されてきた。それらの一例として、次のような表示方式が挙げられる（液晶の最新技術、工業調査会編(1983)）。誘電率異方性値が正の液晶組成物を利用する方式として、TN、STN、又はTNをベースにしたAM = 能動マトリックス（TFT又はMIM = 金属・絶縁膜・金属等）等の方式があり、また、誘電率異方性値が負の液晶組成物を利用する方式として、ECB = 電界制御複屈折効果（HAN = ハイブリッド分子配列又はDAP = 垂直分子配列等）、DS = 動的散乱、GH = ゲストホスト、又はPC = 相転移等の方式がある。

これらの方式の内、現在実用化されているものの主流は誘電率異方性値が正の液晶組成物を利用する方式である。これに比べると、誘電率異方性値が負の液晶組成物を利用する方式については、実用化の程度が遅れている。このことと関連して、誘電率異方性値が負の液晶組成物やこれに用いる化合物自体の開発も、誘電率異方性値が正の液晶組成物やこれに用いる化合物の開発と比較すると、十分ではない状況にある。

【0003】

このような状況の中、最近特に、液晶表示の欠点の一つである視角の狭さを改善するための試みが盛んに行われるようになってきた。その方式の一つが、IPSである（R.Kieferら、JAPAN DISPLAY'92,547(1992)、M.Oh-eら、ASIA DISPLAY'95,577(1995)、特表平5-505247号公報、特開平7-128647号公報等）。IPSの特徴の一つは、従来の液晶パネルでは上下の基板上にそれぞれ電極が設けられていたのに対し、本方式の液晶パネルでは片側の基板上にのみくし歯形電極を設けられている点である。そして本方式のもう一つの特徴は、誘電率異方性値の正負に関係無く、液晶組成物を利用できる点である。

また、視角の狭さを改善するための試みのもう一つの例として、液晶分子の垂直配向を利用して視角の改善を図った方式が挙げられる（特開平2-176625号公報等）。本方式の特徴の一つは、誘電率異方性が負の液晶組成物を使用することである。

このような背景から、誘電率異方性値が負である液晶性化合物並びに液晶組成物が強く要望されるようになってきた。

【0004】

ところで、全ての表示方式において、用いられる液晶組成物は、適切な誘電率異方性値のみならず、その他の特性、例えば屈折率異方性値（ n ）、弾性定数比 K_{33}/K_{11} （ K_{33} ：バンド弾性定数、 K_{11} ：スプレイ弾性定数）の値等の諸物性値も最適な値に調整する必要があり、更にまた液晶相が適当な温度範囲にあること、及び低温に於いても低粘度であること等が要求される。

従来より公知の液晶性化合物の中で、単独でこれらの条件を全て満たす化合物はなかった。従って、通常液晶相として使用することができる組成物を得るためには、数種類から二十数種類の液晶相を有する化合物及び必要により更に数種類の液晶相を有しない化合物を混合して調製されている。従って、個々の液晶性化合物は、他の液晶性化合物との相溶性が良好なこと、低温環境下での使用の要求から低温域での相溶性が良好であること等の特性も要求されている。

【0005】

しかしながら、前記の通り従来の表示方式は誘電率異方性値が正である液晶性化合物を含有する液晶組成物を用いたものが主流であったため、誘電率異方性値が負である化合物や

10

20

30

40

50

組成物についてはその開発が十分であるとは言えなかった。このため、このように多様化する方式やそれに伴う様々な特性への対応が不十分であった。例えば、

- ・誘電率異方性値が負であっても、その絶対値が小さい、
- ・弾性定数が大きいため駆動電圧を下げるできない、
- ・相溶性が悪いので多量に用いることができない、
- ・屈折率異方性値の自由な設定が困難である、
- ・粘度が大きい、
- ・化学的・物理的安定性が悪い

等と言う問題があった。

【 0 0 0 6 】

本発明以前に知られていた誘電率異方性値が負である液晶性化合物の一例として、2, 3 - ジフルオロフェニレン骨格を有する液晶性化合物が挙げられる(特開昭57-114532)。しかし、それらの化合物の負の誘電率異方性値の絶対値は必ずしも十分には大きくなく、又、小さな弾性定数、相溶性、屈折率異方性値の自由度、低い粘度、化学的・物理的安定性等の特性も必ずしも全て満足できるものではなく、さらなる改善が求められていた。

又、ここでは2, 3 - ジフルオロフェニレン骨格を有する化合物の上記特性を改善するための検討、例えば負の誘電率異方性値の絶対値を大きくするための試みは十分には行われていなかった。特に、2, 3 - ジフルオロフェニレン骨格を有する化合物に、例えば、テトラヒドロピラン - 2, 5 - ジイル骨格を導入する発想は今まで存在しなかった。

このように、本発明の化合物は先行技術からは容易に着想できないものである。

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、特開平2-176625号公報に記載されているような垂直配向方式、IPS、ECB(HAN又はDAP等)、DS、GH又はPC等、誘電率異方性値が負である化合物や組成物を用いる各種表示方式に使用できるのみならず、TN、STN、又はTNをベースにしたAM(TFT又はMIM)等、誘電率異方性値が正である化合物や組成物を用いる各種表示方式用の液晶組成物の諸特性の調整にも使用することが出来る、前記の問題点を解決した新規な液晶性化合物、これを含有する液晶組成物及び該液晶組成物を用いて作成した液晶表示素子を提供することにある。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決する手段】

本発明者らは上記課題の解決のため鋭意研究の結果、請求項1~3に記載の化合物が絶対値の大きな負の誘電率異方性値を有するのみならず、適切な屈折率異方性値を有し、弾性定数が小さく、相溶性がよく、粘度が低く、化学的・物理的安定性が高いこと、並びに請求項1~3に記載の化合物を液晶組成物中に用いることで、弾性定数が小さく、誘電率異方性値及び屈折率異方性値の適切な設定ができ、粘度が低く、化学的・物理的安定性に優れた液晶組成物、とりわけ絶対値の大きな負の誘電率異方性値を有する液晶組成物が得られること、及び該組成物を用いて液晶表示素子が得られることを見だし、本発明を完成させるに至った。

【 0 0 1 2 】

すなわち本発明は、下記の〔1〕~〔12〕の構成を有する。

〔1〕一般式(2)

【 0 0 1 3 】

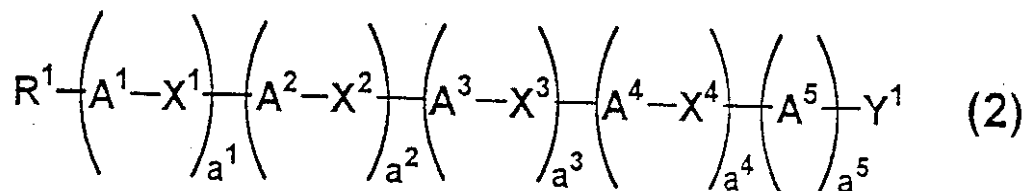
【化9】

10

20

30

40



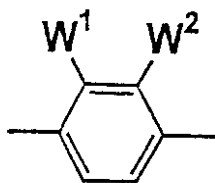
【0014】

(式中、 R^1 及び Y^1 は各々独立して炭素数 1 ~ 20 のアルキル基または水素原子を表し、前記のアルキル基中の相隣接しない 1 個以上のメチレン基は酸素原子で置換されていてもよく、 X^1 、 X^2 、 X^3 及び X^4 は各々独立して単結合、 $-(CH_2)_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CF_2O-$ または $-OCF_2-$ を表し、環 A^1 、環 A^2 、環 A^3 、環 A^4 及び環 A^5 は各々独立してトランス-シクロヘキサン-1,4-ジイル、シクロヘキサ-1-エン-1,4-ジイル、1,4-フェニレン、テトラヒドロピラン-2,5-ジイル又は一般式(1)

10

【0015】

【化10】



(1)

20

【0016】

(式中、 W^1 及び W^2 は各々独立してフッ素原子又は塩素原子を表す。) で表される環であるが、これら環 A^1 、環 A^2 、環 A^3 、環 A^4 及び環 A^5 の内少なくとも 1 個はテトラヒドロピラン-2,5-ジイルであり、且つ少なくとも 1 個は一般式(1)で表される環であり、これらの環を構成する炭素原子は窒素原子、酸素原子又は硫黄原子で置換されていてもよく、環上の水素原子はハロゲン原子又はシアノ基で置換されていてもよく、 a^1 、 a^2 、 a^3 、 a^4 及び a^5 は各々独立して 0 又は 1 を表すが、 $a^1 + a^2 + a^3 + a^4 + a^5 = 2$ であり、また、この化合物を構成する各原子はその同位体で置換されていてもよい。) で表される液晶性化合物。

30

【0017】

〔2〕 一般式(1)で表される環が 2,3-ジフルオロベンゼン-1,4-ジイルである、第〔1〕項に記載の液晶性化合物。

【0018】

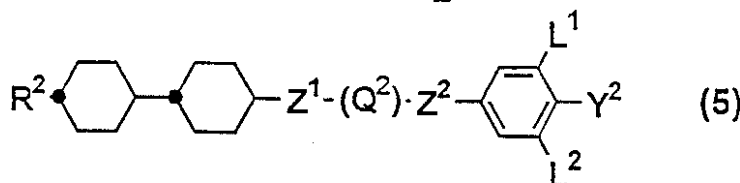
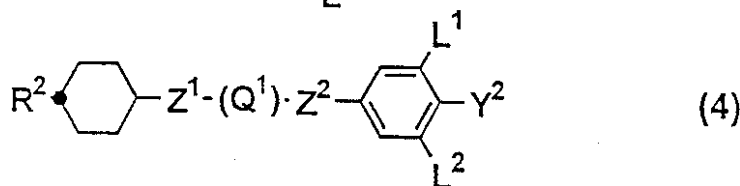
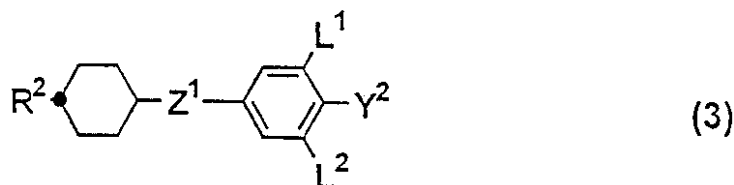
〔3〕 第〔1〕または〔2〕項に記載の液晶性化合物を少なくとも 1 種類含有することを特徴とする、少なくとも 2 成分からなる液晶組成物。

40

〔4〕 第一成分として、第〔1〕または〔2〕項に記載の化合物を少なくとも 1 種類含有し、第二成分として、一般式(3)、(4)及び(5)からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも 1 種類含有することを特徴とする液晶組成物。

【0019】

【化11】



【0020】

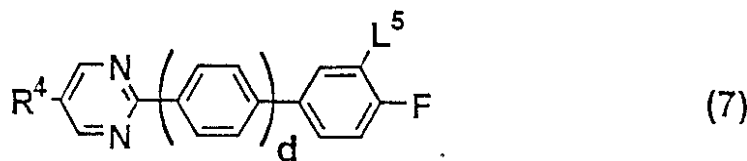
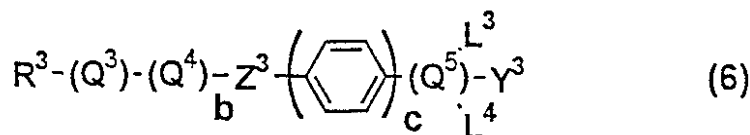
(式中、 R^2 は炭素数1～10のアルキル基を表し、このアルキル基中の相隣接しない1個以上のメチレン基は酸素原子又は $-\text{CH}=\text{CH}-$ で置換されていてもよく、また、このアルキル基中の1個以上の水素原子はフッ素原子で置換されていてもよく、 Y^2 はフッ素原子、塩素原子、 $-\text{OCF}_3$ 、 $-\text{OCF}_2\text{H}$ 、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CF}_2\text{H}$ 、 $-\text{CFH}_2$ 、 $-\text{OCF}_2\text{CF}_2\text{H}$ 又は $-\text{OCF}_2\text{CFHCF}_3$ を表し、 L^1 及び L^2 は各々独立して水素原子又はフッ素原子を表し、 Z^1 及び Z^2 は各々独立して $-(\text{CH}_2)_2-$ 、 $-(\text{CH}_2)_4-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 又は単結合を表し、環 Q^1 はトランス-シクロヘキサン-1,4-ジイル、1,3-ジオキサン-2,5-ジイル、又は水素原子がフッ素原子で置換されていてもよい1,4-フェニレンを表し、環 Q^2 はトランス-シクロヘキサン-1,4-ジイル、又は水素原子がフッ素原子で置換されていてもよい1,4-フェニレンを表し、また、これらの化合物を構成する原子はその同位体で置換されていてもよい。) 20

【0021】

〔5〕 第一成分として、第〔1〕または〔2〕項に記載の化合物を少なくとも1種類含有し、第二成分として、一般式(6)及び(7)からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種類含有することを特徴とする液晶組成物。 30

【0022】

【化12】



【0023】

(式中、 R^3 及び R^4 は各々独立して炭素数1～10のアルキル基を表し、このアルキル基中の相隣接しない1個以上のメチレン基は酸素原子又は $-\text{CH}=\text{CH}-$ で置換されていてもよく、また、このアルキル基中の1個以上の水素原子はフッ素原子で置換されていても 30

よく、 Y^3 はシアノ基又は $-C-C-CN$ を表し、環 Q^3 はトランス-シクロヘキサン-1,4-ジイル、1,4-フェニレン、1,3-ジオキサン-2,5-ジイル又はピリミジン-2,5-ジイルを表し、環 Q^4 はトランス-シクロヘキサン-1,4-ジイル、ピリミジン-2,5-ジイル、又は水素原子がフッ素原子で置換されていてもよい1,4-フェニレンを表し、環 Q^5 はトランス-シクロヘキサン-1,4-ジイル又は1,4-フェニレンを表し、 Z^3 は $-(CH_2)_2-$ 、 $-COO-$ 又は単結合を表し、 L^3 、 L^4 及び L^5 は各々独立して水素原子又はフッ素原子を表し、 b 、 c 及び d は各々独立して0又は1を表し、また、これらの化合物を構成する原子はその同位体で置換されていてもよい。

【0024】

〔6〕 第一成分として、第〔1〕または〔2〕項に記載の化合物を少なくとも1種類含有し、第二成分として、前記一般式(3)、(4)及び(5)からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種類含有し、第三成分として、一般式(8)、(9)及び(10)からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種類含有することを特徴とする液晶組成物。

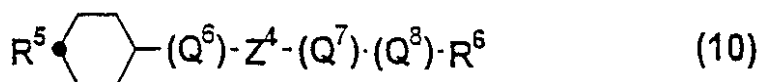
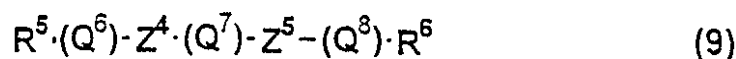
10

【0025】

【化13】



20



【0026】

(式中、 R^5 及び R^6 は各々独立して炭素数1~10のアルキル基を表し、このアルキル基中の相隣接しない1個以上のメチレン基は酸素原子又は $-CH=CH-$ で置換されていてもよく、また、このアルキル基中の1個以上の水素原子はフッ素原子で置換されていてもよく、環 Q^6 、環 Q^7 及び環 Q^8 は各々独立して、トランス-シクロヘキサン-1,4-ジイル、ピリミジン-2,5-ジイル、又は水素原子がフッ素原子で置換されていてもよい1,4-フェニレンを表し、 Z^4 及び Z^5 は各々独立して、 $-C-C-$ 、 $-COO-$ 、 $-(CH_2)_2-$ 、 $-CH=CH-$ 又は単結合を表し、また、これらの化合物を構成する原子はその同位体で置換されていてもよい。)

30

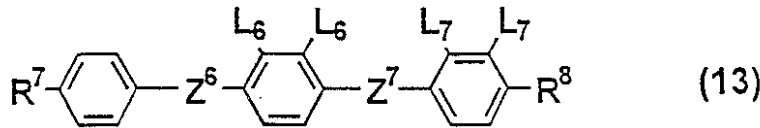
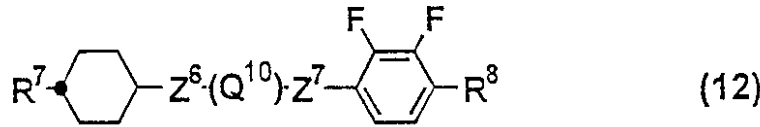
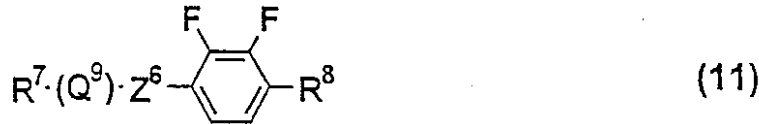
【0027】

〔7〕 第一成分として、第〔1〕または〔2〕項に記載の化合物を少なくとも1種類含有し、第二成分として、一般式(11)、(12)及び(13)からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種類含有することを特徴とする液晶組成物。

40

【0028】

【化14】



10

【0029】

(式中、 R^7 及び R^8 は各々独立して炭素数1~10のアルキル基を表し、このアルキル基中の相隣接しない1個以上のメチレン基は酸素原子又は $-\text{CH}=\text{CH}-$ で置換されていてもよく、また、このアルキル基中の1個以上の水素原子はフッ素原子で置換されていてもよく、環 Q^9 及び環 Q^{10} は各々独立して、トランス-シクロヘキサン-1,4-ジイル又は1,4-フェニレンを表し、 L^6 及び L^7 は各々独立して水素原子又はフッ素原子を表すが同時に水素原子を表すことはなく、 Z^6 及び Z^7 は各々独立して、 $-(\text{CH}_2)_2-$ 、 $-\text{COO}-$ 又は単結合を表し、また、これらの化合物を構成する原子はその同位体で置換されていてもよい。)

20

【0030】

〔8〕 第一成分として、第〔1〕または〔2〕項に記載の化合物を少なくとも1種類含有し、第二成分として、前記一般式(8)、(9)及び(10)からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種類含有し、第三成分として、前記一般式(11)、(12)及び(13)からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種類含有することを特徴とする液晶組成物。

〔9〕 第一成分として、第〔1〕または〔2〕項に記載の化合物を少なくとも1種類含有し、第二成分として、前記一般式(6)及び(7)からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種類含有し、第三成分として、前記一般式(8)、(9)及び(10)からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種類含有することを特徴とする液晶組成物。

30

【0031】

〔10〕 第一成分として、第〔1〕または〔2〕項に記載の化合物を少なくとも1種類含有し、第二成分として、前記一般式(3)、(4)及び(5)からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種類含有し、第三成分として、前記一般式(6)及び(7)からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種類含有し、第四成分として、前記一般式(8)、(9)及び(10)からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種類含有することを特徴とする液晶組成物。

40

〔11〕 第〔3〕~〔10〕項の何れか1項に記載の液晶組成物に加えて、更に1種類以上の光学活性化合物を含有することを特徴とする液晶組成物。

〔12〕 第〔3〕~〔11〕項の何れか1項に記載の液晶組成物を用いて構成した液晶表示素子。

【0032】

第〔7〕項及び第〔8〕項の発明は、N型(負)の液晶組成物に関する発明である。N型の液晶組成物は、例えば特開平2-176625号公報に記載されているような垂直配向方式や、IPS等、種々の表示方式で駆動できる。

また、第〔4〕、〔5〕、〔6〕、〔9〕及び〔10〕項の発明はP型(正)の液晶組成物に関する発明であるが、このようなP型液晶組成物の成分としてN型の化合物

50

を使用することもできる。このことによって、誘電率異方性値を液晶組成物の使用目的に応じて自由に設定できるのみならず、その他の特性、例えば液晶組成物の屈折率異方性値や弾性定数のコントロール等も可能となる。

【0033】

骨格構造中に、テトラヒドロピラン - 2, 5 - ジイル基、及び一般式 (1) で表される環を具有する本発明の化合物の好ましい態様を以下に示す。

【0034】

一般式 (1) で表される環において、 W^1 及び W^2 は各々独立してフッ素原子又は塩素原子を表す。

一般式 (1) で表される環として、具体的には、以下の例を示すことができる。

2, 3 - ジフルオロベンゼン - 1, 4 - ジイル、2, 3 - ジクロロベンゼン - 1, 4 - ジイル、及び 2 - クロロ - 3 - フルオロベンゼン - 1, 4 - ジイル。

【0035】

一般式 (2) で表される本発明の化合物の好ましい態様を以下に示す。

一般式 (2) で表される化合物の R^1 及び Y^1 は各々独立して炭素数 1 ~ 20 のアルキル基または水素原子であり、前記のアルキル基中の相隣接しない 1 個以上のメチレン基は酸素原子で置換されていてもよい。

【0036】

一般式 (2) において R^1 及び Y^1 で表されるアルキル基として、具体的には、炭素原子と水素原子のみから構成される飽和アルキル基、アルコキシ基、アルコキシアルキル基、およびアルコキシアルコキシ基が挙げられる。

【0037】

R^1 及び Y^1 の例としてより具体的には、以下の基又は原子を示すことができる。

- CH_3 、- C_2H_5 、- C_3H_7 、- C_4H_9 、- C_5H_{11} 、- C_6H_{13} 、- C_7H_{15} 、- C_8H_{17} 、- C_9H_{19} 、- $C_{10}H_{21}$ 、

【0038】

- OCH_3 、- OC_2H_5 、- OC_3H_7 、- OC_4H_9 、- OC_5H_{11} 、- OC_6H_{13} 、- OC_7H_{15} 、- OC_8H_{17} 、- OC_9H_{19} 、- $OC_{10}H_{21}$ 、

【0045】

- CH_2OCH_3 、- $CH_2OC_2H_5$ 、- $CH_2OC_3H_7$ 、- $CH_2OC_4H_9$ 、- $CH_2OC_5H_{11}$ 、- $(CH_2)_2OCH_3$ 、- $(CH_2)_2OC_2H_5$ 、- $(CH_2)_2OC_3H_7$ 、- $(CH_2)_2OC_4H_9$ 、- $(CH_2)_2OC_5H_{11}$ 、- $(CH_2)_3OCH_3$ 、- $(CH_2)_3OC_2H_5$ 、- $(CH_2)_3OC_3H_7$ 、- $(CH_2)_3OC_4H_9$ 、- $(CH_2)_3OC_5H_{11}$ 、- $(CH_2)_4OCH_3$ 、

【0046】

- OCH_2OCH_3 、- $OCH_2OC_2H_5$ 、- $OCH_2OC_3H_7$ 、- $OCH_2OC_4H_9$ 、- $OCH_2OC_5H_{11}$ 、- $O(CH_2)_2OCH_3$ 、- $O(CH_2)_2OC_2H_5$ 、- $O(CH_2)_2OC_3H_7$ 、- $O(CH_2)_2OC_4H_9$ 、- $O(CH_2)_2OC_5H_{11}$ 、- $O(CH_2)_3OCH_3$ 、- $O(CH_2)_3OC_2H_5$ 、- $O(CH_2)_3OC_3H_7$ 、- $O(CH_2)_3OC_4H_9$ 、- $O(CH_2)_3OC_5H_{11}$ 、- $O(CH_2)_4OCH_3$ 、および水素原子。

【0049】

一般式 (2) で表される化合物の化学的・物理的安定性に特に注目する場合、 R^1 及び Y^1 は、炭素原子と水素原子のみから構成される飽和アルキル基、アルコキシ基、アルコキシアルキル基、アルコキシアルコキシ基、または水素原子であることが好ましい。

【0050】

一般式 (2) で表される化合物の負の誘電率異方性値の絶対値をより大きくしたい場合、 R^1 及び Y^1 は、炭素原子と水素原子のみから構成される飽和アルキル基、アルコキシ基、アルコキシアルキル基、アルコキシアルコキシ基、又は水素原子等の極性の低い置換基であることが好ましい。

【0051】

10

20

30

40

50

一般式(2)で表される化合物の X^1 、 X^2 、 X^3 及び X^4 は、単結合、 $-(CH_2)_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、または $-OCF_2-$ である。これらの基は、一般式(2)で表される化合物の科学的・物理的安定性に注目するとき好ましい。

【0053】

一般式(2)で表される化合物の環 A^1 、環 A^2 、環 A^3 、環 A^4 及び環 A^5 の内、最低限1個はテトラヒドロピラン-2,5-ジイルであり、且つ最低限1個は一般式(1)で表される環である。一般式(1)で表される環として、具体的には以下に示した環が挙げられる。

2,3-ジフルオロベンゼン-1,4-ジイル、2,3-ジクロロベンゼン-1,4-ジイル、及び2-クロロ-3-フルオロベンゼン-1,4-ジイル。

10

【0054】

上記以外の環で好ましい環としては、トランス-シクロヘキサン-1,4-ジイル、シクロヘキサ-1-エン-1,4-ジイル、及び1,4-フェニレンが挙げられ、これらの環を構成する炭素原子は窒素原子、酸素原子又は硫黄原子で置換されていてもよく、環上の水素原子はハロゲン原子又はシアノ基で置換されていてもよい。

【0055】

具体的には、1-シアノ-トランス-シクロヘキサン-1,4-ジイル、2,2-ジフルオロ-トランス-シクロヘキサン-1,4-ジイル、2-フルオロシクロヘキサ-1-エン-1,4-ジイルが挙げられる。更に、環上の水素原子がフッ素原子、塩素原子又はシアノ基で置換されていてもよい環として、以下に示す環も挙げられる。トランス-シクロヘキサン-1,4-ジイル、シクロヘキサ-1-エン-1,4-ジイル、1,4-フェニレン、1,3-ジオキサン-2,5-ジイル、ピリミジン-2,5-ジイル、ピリジン-2,5-ジイル、ピラジン-2,5-ジイル、ピリダジン-3,6-ジイル、1,3-ジチアン-2,5-ジイル、1,3-オキサチアン-2,5-ジイル。

20

【0056】

一般式(2)で表される化合物の化学的・物理的安定性に特に注目する場合、環 A^1 、環 A^2 、環 A^3 、環 A^4 及び環 A^5 に好ましい環は、テトラヒドロピラン-2,5-ジイル及び一般式(1)で表される環(例えば2,3-ジフルオロベンゼン-1,4-ジイル)であるが、それ以外のもので、環 A^1 、環 A^2 、環 A^3 、環 A^4 及び環 A^5 に好ましい環として以下に示す環が挙げられる。1-シアノ-トランス-シクロヘキサン-1,4-ジイル、2,2-ジフルオロ-トランス-シクロヘキサン-1,4-ジイル、および2-フルオロシクロヘキサ-1-エン-1,4-ジイル。環上の水素原子がフッ素原子、塩素原子又はシアノ基で置換されていてもよい環として、トランス-シクロヘキサン-1,4-ジイル、シクロヘキサ-1-エン-1,4-ジイル、1,4-フェニレン、1,3-ジオキサン-2,5-ジイル、ピリミジン-2,5-ジイル、ピリジン-2,5-ジイル、ピリダジン-3,6-ジイル、1,3-ジチアン-2,5-ジイル、2,3-ジフルオロベンゼン-1,4-ジイル、及び1,3-オキサチアン-2,5-ジイルが挙げられる。

30

【0057】

一般式(2)で表される化合物の負の誘電率異方性値の絶対値をより大きくしたい場合、環 A^1 、環 A^2 、環 A^3 、環 A^4 及び環 A^5 に好ましい環は、テトラヒドロピラン-2,5-ジイル及び一般式(1)で表される環(例えば2,3-ジフルオロベンゼン-1,4-ジイル)であるが、それ以外のもので、環 A^1 、環 A^2 、環 A^3 、環 A^4 及び環 A^5 に好ましい環として以下に示す環が挙げられる。1-シアノ-トランス-シクロヘキサン-1,4-ジイル、2,2-ジフルオロ-トランス-シクロヘキサン-1,4-ジイル、および2-フルオロシクロヘキサ-1-エン-1,4-ジイル。環上の水素原子がフッ素原子、塩素原子又はシアノ基で置換されていてもよい環として、トランス-シクロヘキサン-1,4-ジイル、シクロヘキサ-1-エン-1,4-ジイル、及びピリダジン-3,6-ジイルが挙げられる。

40

【0058】

50

請求項 1 または 2 に記載の本発明の化合物は絶対値の大きな負の誘電率異方性値を有する。このため、本発明の化合物を主として用いることにより、誘電率異方性値が負の液晶組成物を調整することができる。この液晶組成物は、とりわけ特開平 2 - 1 7 6 6 2 5 号公報に記載されているような垂直配向方式や、IPS 等をはじめとする、誘電率異方性値が負の液晶組成物を使用する素子の作成に有用なものである。また、他の液晶化合物や組成物に本発明の化合物を混合使用することで、誘電率異方性値の適切な設定を行うことができるため、他の液晶性化合物や組成物の適用範囲を広げることができる。

請求項 1 または 2 に記載の本発明の化合物は小さい弾性定数を有し、また、該定数の温度依存性も小さい。従って、本発明の化合物を使用することで駆動電圧の低い新規液晶組成物を調整することができる。

10

【 0 0 5 9 】

請求項 1 または 2 に記載の本発明の化合物は他の液晶性化合物との良好な相溶性を有している。このため、本発明の化合物を液晶組成物に配合したとき、化合物の析出などの問題が起こり難い。また本発明の化合物を液晶組成物に多量に配合することができ、その結果本発明の化合物の有する優れた特性を液晶組成物に強く反映させることができる。

【 0 0 6 0 】

請求項 1 または 2 に記載の本発明の化合物は、その構造を適切に設計することで所望の大きさの屈折率異方性値を得ることができる。即ち、特に高い屈折率異方性値を必要とする場合は、芳香族環等の共鳴構造を持つ部位を多く含む環を選択すればよい。低い屈折率異方性値を必要とする場合はトランス - シクロヘキサン - 1 , 4 - ジイル環等の共鳴構造を持たない部位を多く含む環を選択すればよい。

20

より詳しく説明すれば、一般式 (2) で表される本発明の化合物は、 R^1 、 Y^1 、 X^1 、 X^2 、 X^3 、 X^4 、環 A^1 、環 A^2 、環 A^3 、環 A^4 、環 A^5 、 a^1 、 a^2 、 a^3 、 a^4 及び a^5 を適切に選択することで所望の大きさの屈折率異方性値を得ることができる。更に詳しく説明すれば、環 A^1 、環 A^2 、環 A^3 、環 A^4 及び環 A^5 を適切に選択することで屈折率異方性値を調整することができる。即ち、特に高い屈折率異方性値を必要とする場合は、芳香族環等の共鳴構造を持つ部位を多く含む環を選択すればよい。低い屈折率異方性値を必要とする場合はトランス - シクロヘキサン - 1 , 4 - ジイル環等の共鳴構造を持たない部位を多く含む環を選択すればよい。

屈折率異方性値を自由に選択することで、液晶パネルの設計の自由度が大きくなる。

30

【 0 0 6 1 】

請求項 1 または 2 に記載の本発明の化合物は何れも低い粘性を有し、液晶組成物に多量に使用しても、液晶組成物全体の粘度を著しく上昇させることはない。また、粘度の温度依存性、特に低温での温度依存性が極めて小さい。この優れた粘性を有する液晶性化合物を使用することで高速応答性を有する液晶組成物を調整することができる。

請求項 1 ~ 3 に記載の本発明の化合物は何れも化学的・物理的に安定で、これを使用した液晶組成物の比抵抗値、電圧保持率は高い。紫外線、加熱といった外的要因に対する安定性が高く実用液晶組成物の構成要素として十分な化学的・物理的安定性を持つ。

【 0 0 6 2 】

請求項 1 または 2 に記載の本発明の化合物は環の数を適切に選択することでその相転移温度を調整することができる。即ち、特に高い透明点を必要とする場合には 4 環以上の化合物を、中庸な透明点を必要とする場合は 3 環の化合物を、特に低い透明点を必要とするときは 2 環の化合物を選択すればよい。

40

更に詳しく説明すれば、一般式 (2) で表される本発明の化合物は、 a^1 、 a^2 、 a^3 、 a^4 及び a^5 を適切に選択することでその相転移温度を調整することができる。即ち、特に高い透明点を必要とする場合には $a^1 + a^2 + a^3 + a^4 + a^5 = 4$ である 4 環以上の化合物を、中庸な透明点を必要とする場合は $a^1 + a^2 + a^3 + a^4 + a^5 = 3$ である 3 環の化合物を、特に低い透明点を必要とするときは $a^1 + a^2 + a^3 + a^4 + a^5 = 2$ である 2 環の化合物を選択すればよい。

【 0 0 6 3 】

50

このように、請求項 1 または 2 に記載の本発明の化合物は、電気光学表示材料として好適な諸物性を有する。本発明の化合物を使用することで良好な特性を持つ新規液晶組成物を調整することができる。また、用途に応じてその構造を適切に設計することにより、目的の特性を持つ液晶性化合物、それを用いた液晶組成物や液晶表示素子を得ることもできる。

例えば、本発明の化合物は大きな負の誘電率異方性値を表すことを特徴とするが、誘電率異方性値が負の液晶組成物のみを使用することができるにとどまらず、正の誘電率異方性値を持つ組成物に添加してその誘電率異方性値や、その他の特性を調整することもできる。

より詳しく説明すれば、本発明の化合物やこれを用いた液晶組成物は誘電率異方性値が負である化合物や組成物を用いる各種表示方式（例えば、特開平 2 - 1 7 6 6 2 5 号公報に記載されているような垂直配向方式、IPS、ECB（HAN 又は DAP 等）、DS、GH 又は PC 等）、とりわけ特開平 2 - 1 7 6 6 2 5 号公報に記載されているような垂直配向方式や、IPS に使用できる。しかし、それらの方式に使用できるのみならず、誘電率異方性値が正である化合物や組成物を用いる各種表示方式（例えば、TN、STN、又は TN をベースにした AM（TFT 又は MIM）等）用の液晶組成物の諸特性（例えば、誘電率異方性値、弾性定数、屈折率異方性値、粘度、又は化学的・物理的安定性）の改善や調整にも使用することができる。

【 0 0 6 4 】

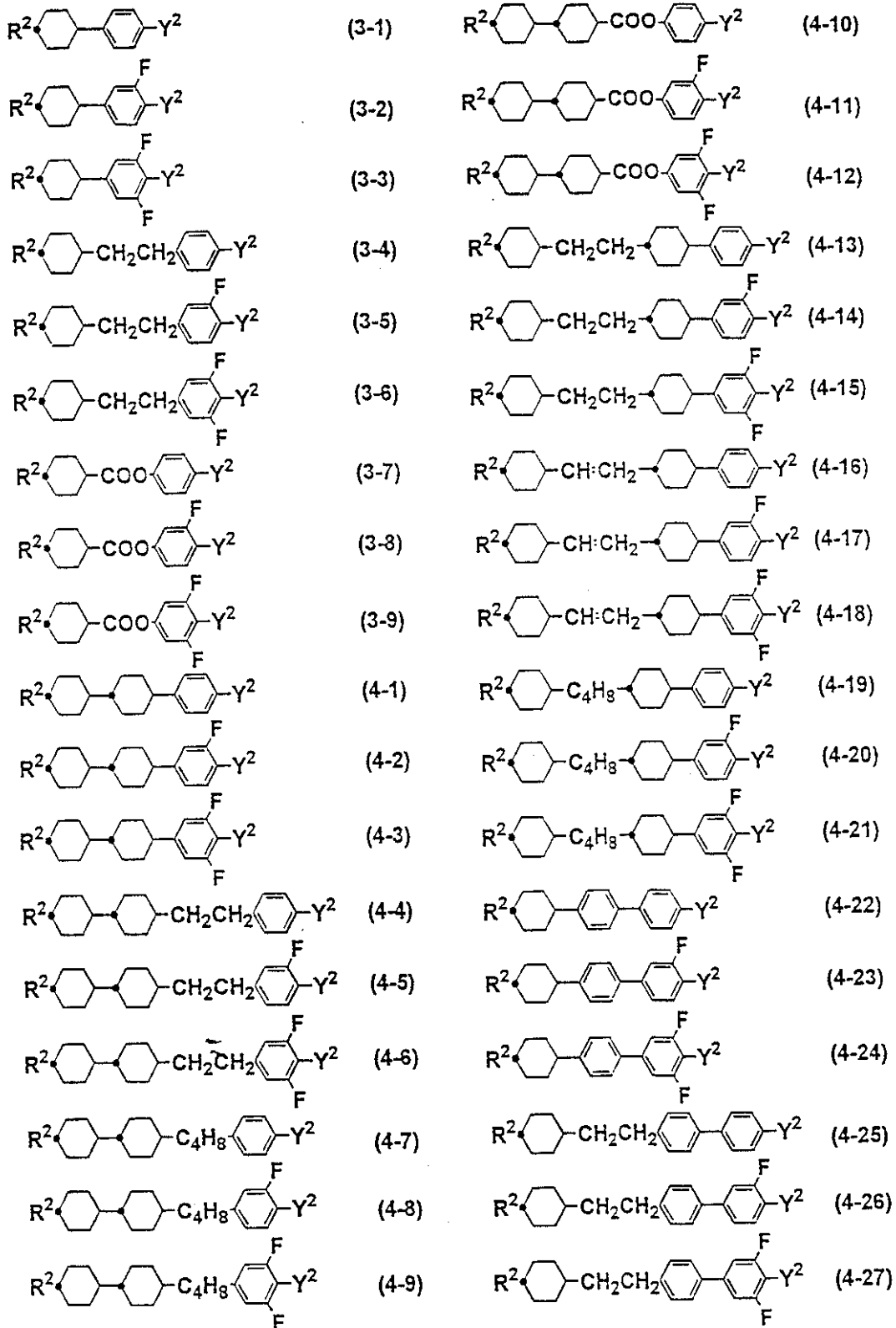
以下、本発明の液晶組成物に関して説明する。本発明に係る液晶組成物は、請求項 1 または 2 に記載の化合物の少なくとも 1 種類を 0.1 ~ 99.9 重量%の割合で含有することが、優良な特性を発現せしめるために好ましい。更に詳しくは、本発明で提供される液晶組成物は、請求項 1 または 2 に記載の化合物を少なくとも 1 種類含有する第一成分に加え、液晶組成物の目的に応じて一般式 (3) ~ (13) で表される化合物群から選択される化合物を適当な割合で混合することにより完成する。本発明の液晶組成物に用いられる一般式 (3) ~ (5) で表される化合物として、好ましくは以下の化合物を挙げることができる。（ R^2 及び Y^2 は前記と同一の意味を表す。）

【 0 0 6 5 】

【 化 1 5 】

10

20



10

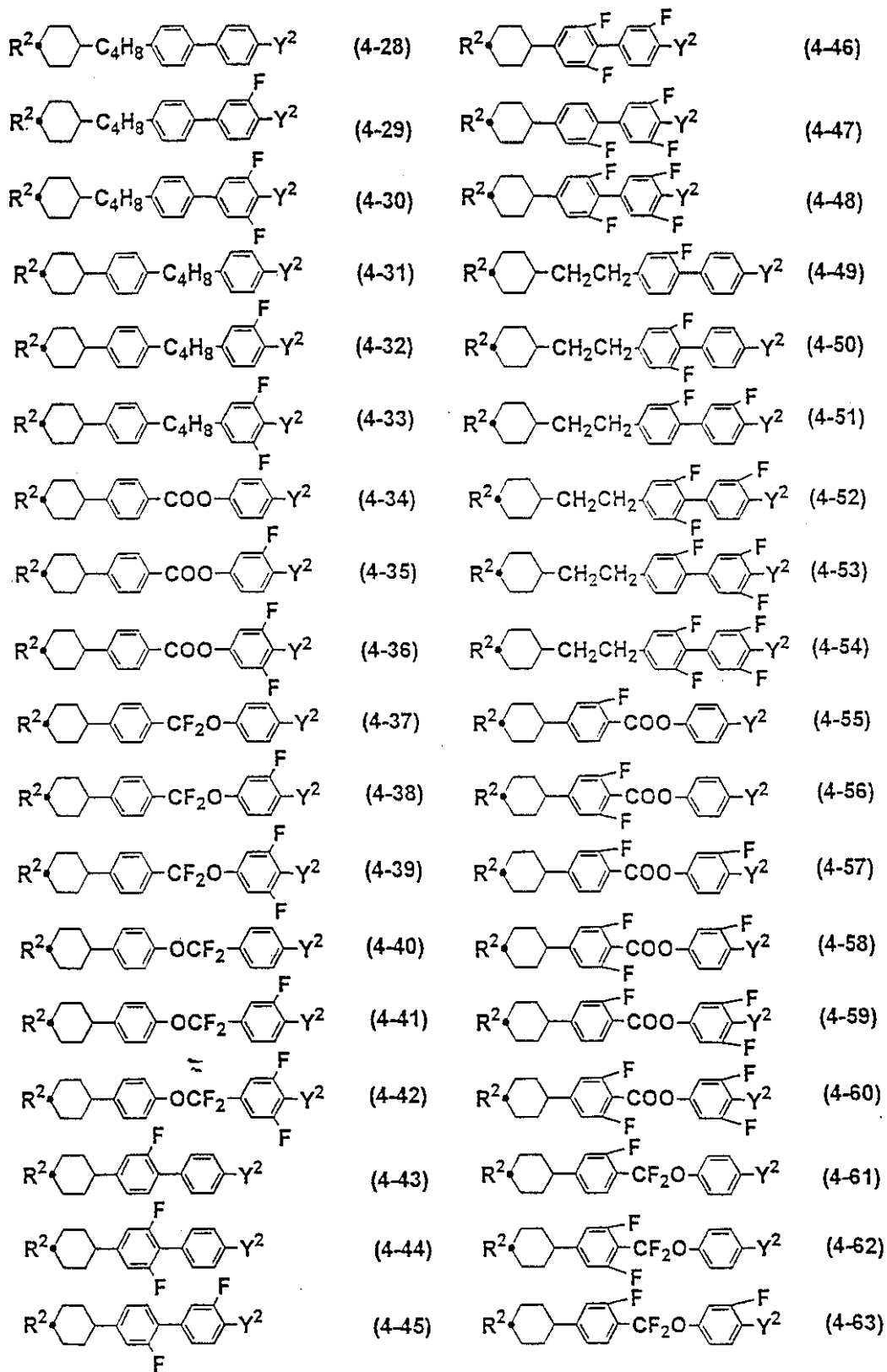
20

30

40

【 0 0 6 6 】

【 化 1 6 】



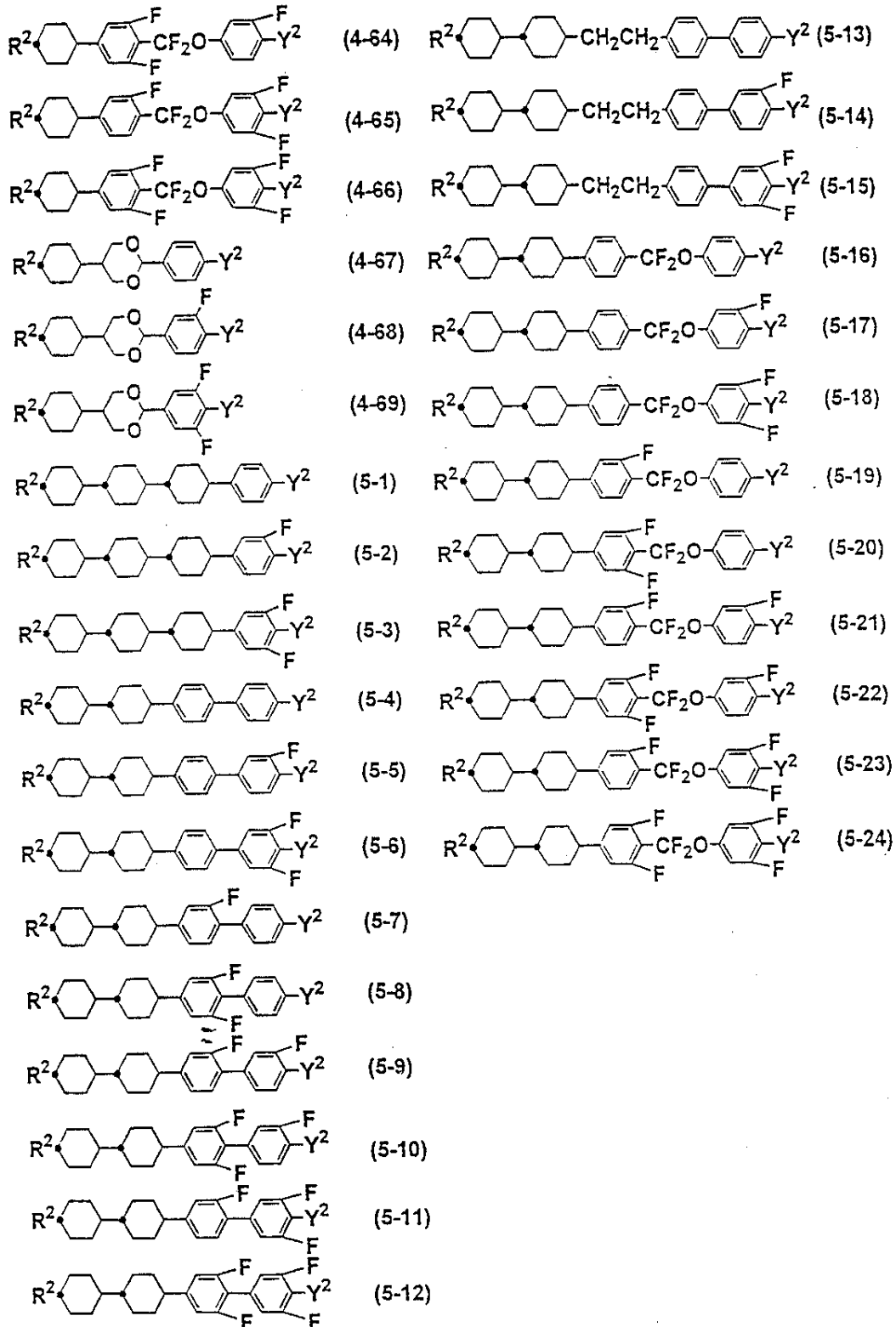
10

20

30

40

【 0 0 6 7 】
【 化 1 7 】



10

20

30

40

【 0 0 6 8 】

一般式(3)~(5)で表される化合物は誘電率異方性値が正の化合物であり、熱的安定性や化学的安定性が非常に優れており、電圧保持率の高い、あるいは比抵抗値の大きいといった高信頼性が要求されるTFT用の液晶組成物を調製する場合には、特に好ましい化合物である。

TFT用の液晶組成物を調整する場合、一般式(3)~(5)で表される化合物の使用量は、液晶組成物の全重量に対して0.1~99.9重量%の範囲で使用できるが、好ましくは10~97重量%、より好ましくは40~95重量%である。また、一般式(8)~

50

(10) で表される化合物を、粘度調整の目的で更に含有してもよい。

STN又はTN用の液晶組成物を調製する場合も一般式(3)~(5)で表される化合物を使用することができる。その場合50重量%以下の使用量が好ましい。

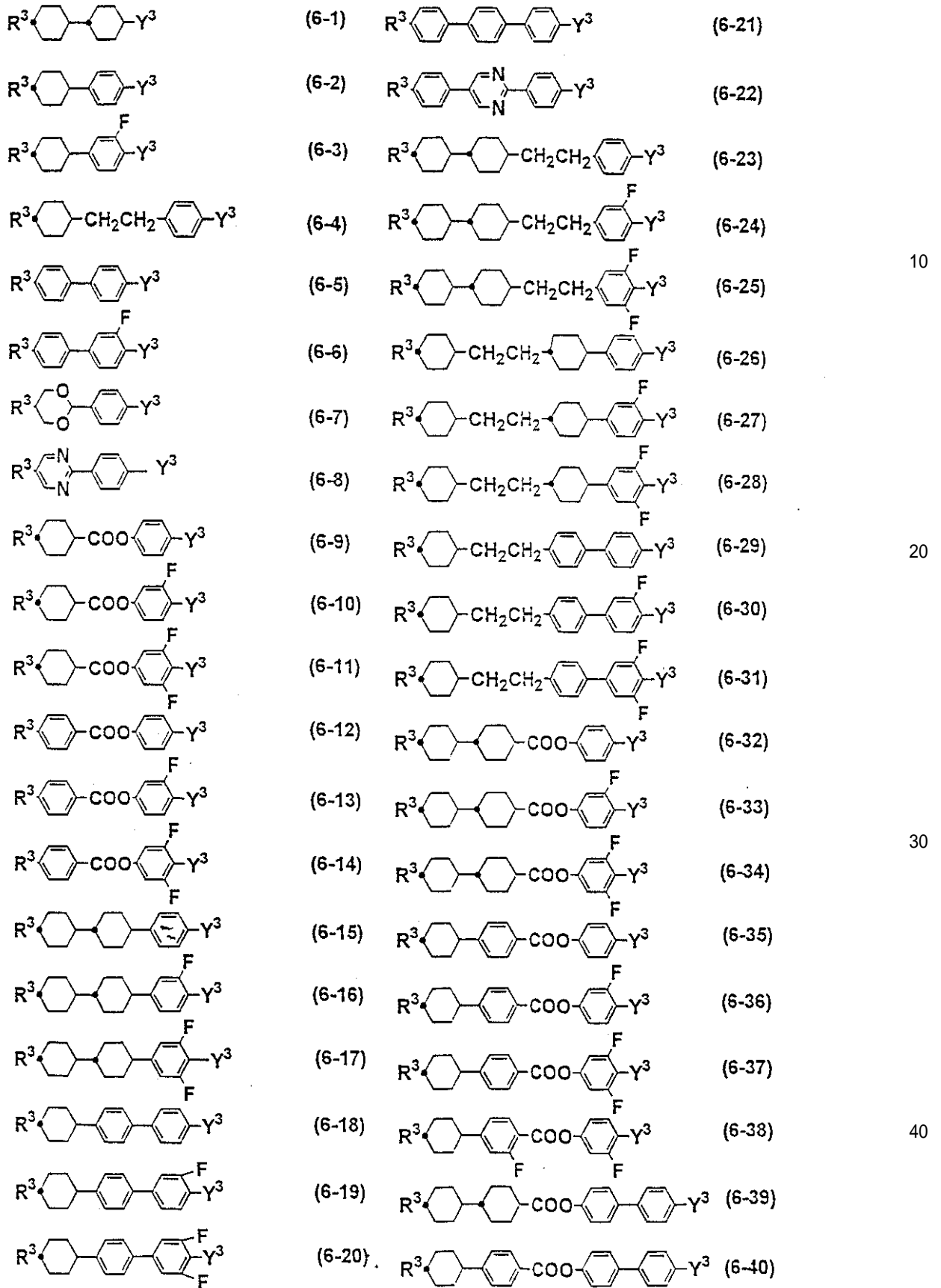
【0069】

本発明の液晶組成物に用いられる一般式(6)~(7)で表される化合物として、好ましくは以下の化合物を挙げるることができる。

(R^3 、 Y^3 及び R^4 は前記と同一の意味を表す。)

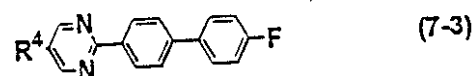
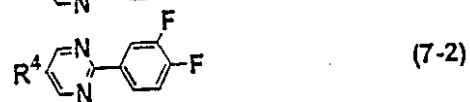
【0070】

【化18】



【 0 0 7 1 】

【 化 1 9 】



10

【 0 0 7 2 】

一般式(6)～(7)で表される化合物は誘電率異方性値が正でその値が大きく、特に液晶組成物のしきい値電圧を小さくする目的で使用される。また、屈折率異方性値の調整、透明点を高くする等のネマチックレンジを広げる目的にも使用される。更に、STN又はTN用の液晶組成物のV-T曲線の急峻性を改良する目的にも使用される。

【 0 0 7 3 】

一般式(6)～(7)で表される化合物は、特にSTN及びTN用の液晶組成物を調製する場合には、好ましい化合物である。

20

一般式(6)～(7)で表される化合物の使用量を増加させると、液晶組成物のしきい値電圧が小さくなり、粘度が上昇する。従って、液晶組成物の粘度が要求特性を満足する限り、多量に使用した方が低電圧駆動できるので有利である。

一般式(6)～(7)で表される化合物の使用量は、STN又はTN用の液晶組成物を調整する場合には0.1～99.9重量%の範囲で使用できるが、好ましくは10～97重量%、より好ましくは40～95重量%である。

【 0 0 7 4 】

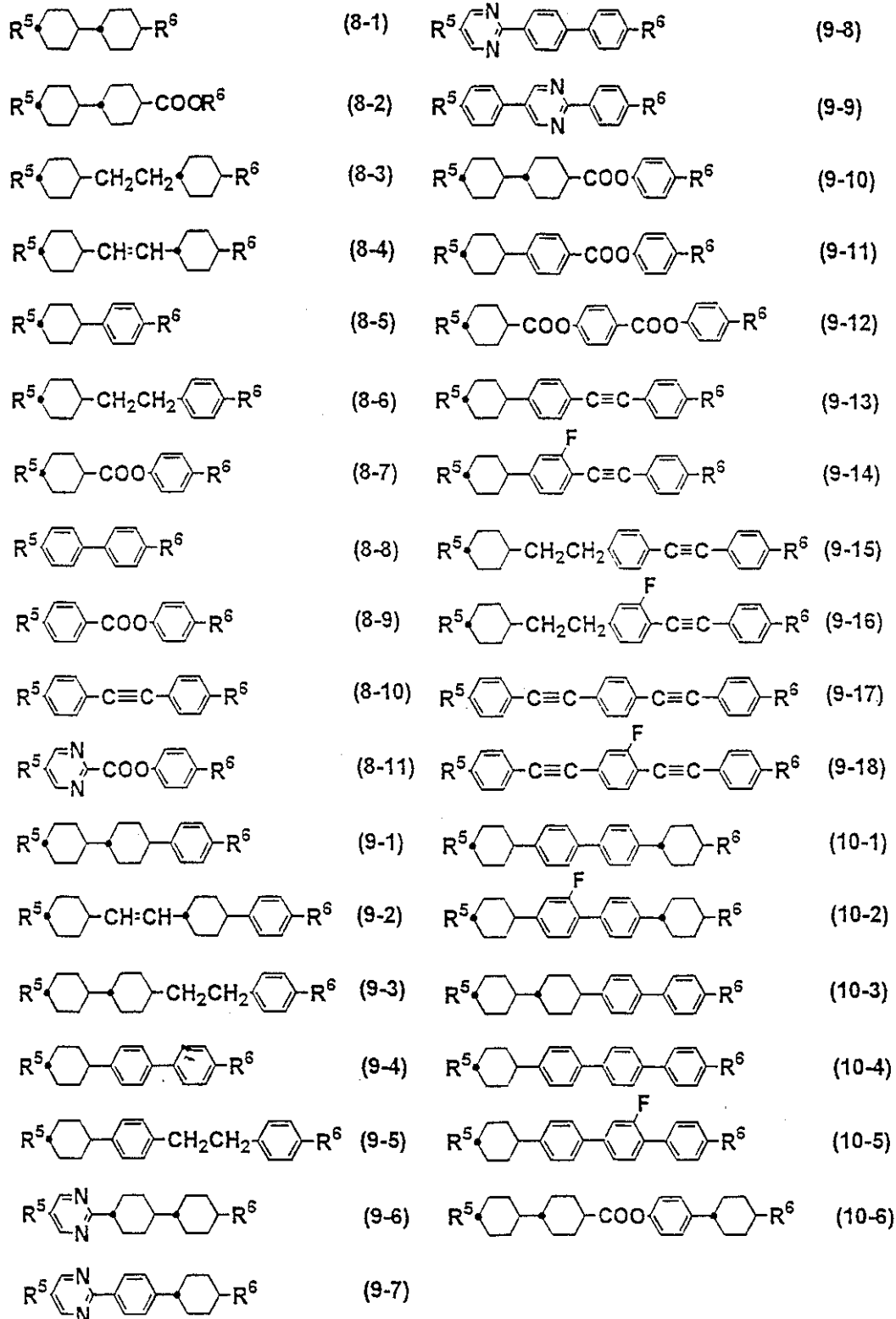
本発明の液晶組成物に用いられる一般式(8)～(10)で表される化合物として好ましくは以下の化合物を挙げることができる。

(R⁵及びR⁶は前記と同一の意味を表す。)

30

【 0 0 7 5 】

【 化 2 0 】



【 0 0 7 6 】

一般式(8)~(10)で表される化合物は、誘電率異方性の絶対値が小さく、中性に近い化合物である。一般式(8)で表される化合物は主として粘度調整又は屈折率異方性値の調整の目的で使用される。また、一般式(9)及び(10)で表される化合物は透明点を高くする等のネマチックレンジを広げる目的又は屈折率異方性値の調整の目的で使用される。

一般式(8)~(10)で表される化合物の使用量を増加させると液晶組成物のしきい値

10

20

30

40

50

電圧が大きくなり、粘度が小さくなる。従って、液晶組成物のしきい値電圧の要求値を満足している限り、多量に使用することができる。一般式(8)~(10)で表される化合物の使用量は、TFT用の液晶組成物を調製する場合には、好ましくは40重量%、より好ましくは35重量%以下である。また、STN又はTN用の液晶組成物を調整する場合には、好ましくは70重量%以下、より好ましくは60重量%以下である。

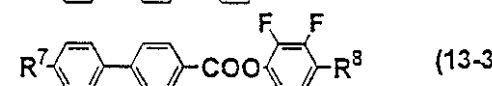
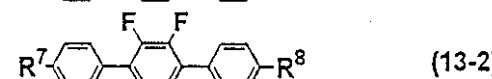
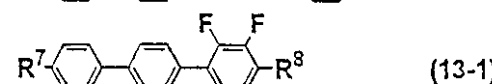
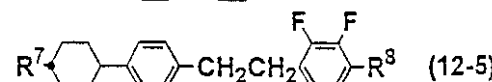
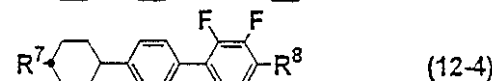
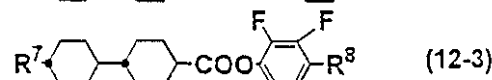
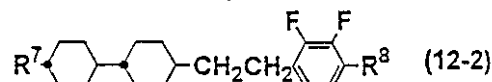
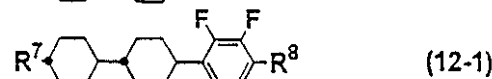
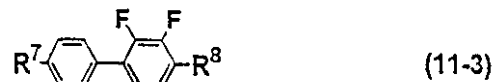
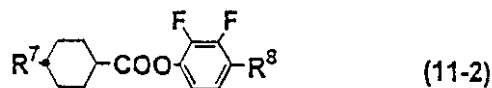
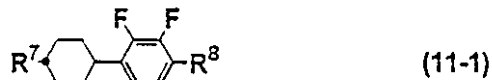
【0077】

本発明の液晶組成物で用いられる一般式(11)~(13)で表される化合物として好ましくは以下の化合物を挙げることができる。

(R^7 及び R^8 は前記と同一の意味を表す。)

【0078】

【化21】



【0079】

一般式(11)~(13)で表される化合物は、本発明の請求項1または2に記載の化合物と同様、誘電率異方性の値が負の化合物であり、N型の液晶組成物のベース化合物として、あるいはP型の液晶組成物の誘電率異方性の制御に用いられる。その他の用途として、一般式(11)で表される化合物は2環化合物であり、主としてしきい値電圧の調整、粘度調整又は屈折率異方性の調整の目的で使用される。一般式(12)で表される化合物は透明点を高くする等のネマチックレンジを広げる目的又は屈折率異方性値の調整の目的で使用される。一般式(13)で表される化合物はネマチックレンジを広げる目的の他、しきい値電圧を小さくする目的及び屈折率異方性値を大きくする目的で使用される。

【0080】

10

20

30

40

50

一般式(11)~(13)で表される化合物は主としてN型の液晶組成物に使用され、その使用量を増加させると液晶組成物のしきい値電圧が小さくなるが、粘度が大きくなる。従って、液晶組成物のしきい値電圧の要求値を満足している限り、少量使用することが望ましい。しかしながら負の誘電率異方性の絶対値が5以下であるので、40重量%より少なくなると低電圧駆動が出来なくなる場合がある。一般式(11)~(13)で表される化合物の使用量は、N型のTFT用の液晶組成物を調製する場合には40重量%以上が好ましく、より好ましくは50~95重量%である。また、弾性定数をコントロールし、液晶組成物の電圧-透過率曲線(V-Tカーブ)を制御する目的で、一般式(11)~(13)で表される化合物をP型の組成物に混合する場合もある。この場合の一般式(11)~(13)で表される化合物使用量は30重量%以下が好ましい。

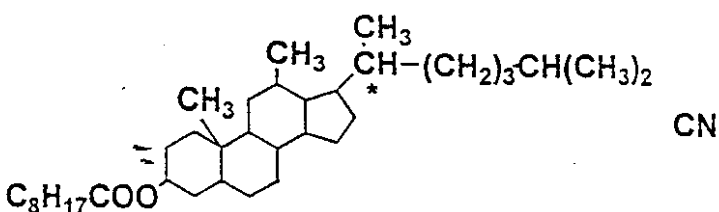
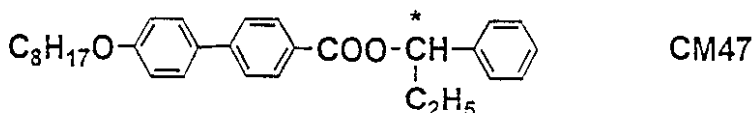
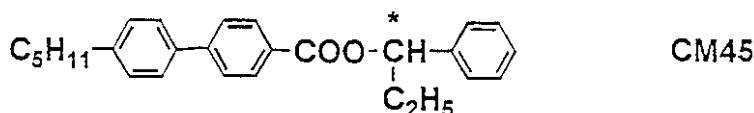
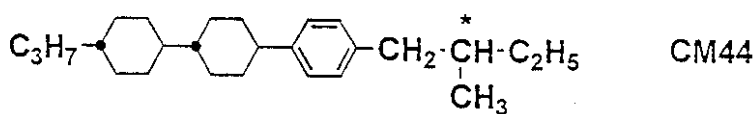
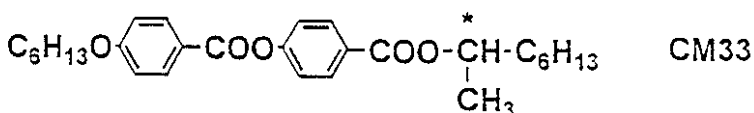
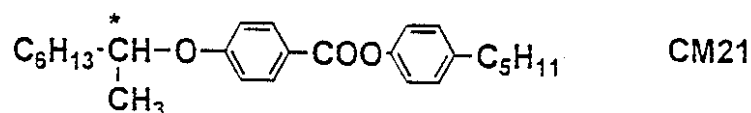
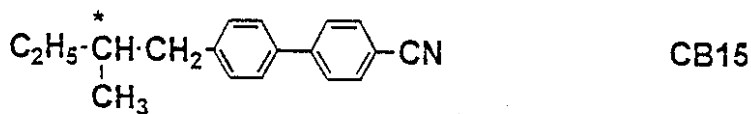
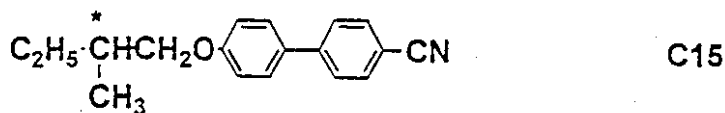
10

【0081】

また、本発明の液晶組成物には、OCB(Optically Compensated Birefringence)用液晶組成物等の特別な場合を除き、通常、液晶組成物のらせん構造を誘起して必要なねじれ角を調整し、逆ねじれ(reverse twist)を防ぐ目的で、光学活性化合物を添加する。

本発明は、このような目的で使用される公知の光学活性化合物が何れも使用できるが、好ましい化合物として以下の光学活性化合物を挙げることができる。

【0082】**【化22】**



10

20

30

【0083】

本発明の液晶組成物では、通常、これらの光学活性化合物を添加して、ねじれのピッチを調整する。ねじれのピッチは、TFT用及びTN用の液晶組成物であれば40～200μmの範囲に調整するのが好ましい。STN用の液晶組成物であれば6～20μmの範囲に調整するのが好ましい。また、双安定TN(Bistable TN)用の場合は、1.5～4μmの範囲に調整するのが好ましい。また、ピッチの温度依存性を調整する目的で、2種類以上の光学活性化合物を添加してもよい。

40

【0084】

本発明の液晶組成物は、メロシアニン系、スチリル系、アゾ系、アゾメチン系、アゾキシ系、キノフタロン系、アントラキノン系、又はテトラジン系等の二色性色素を添加してGH用の液晶組成物としても使用できる。あるいは、ネマチック液晶をマイクロカプセル化して作製したNCAPや、液晶中に三次元網目状高分子を作製したポリマーネットワーク液晶表示素子(PNLC)に代表されるポリマー分散型液晶表示素子(PDLC)用

50

の液晶組成物としても使用できる。その他、DS用の液晶組成物としても使用できる。

【0085】

本発明の液晶組成物は、慣用な方法で調製される。一般には、種々の成分を高い温度で互いに溶解させる方法がとられている。

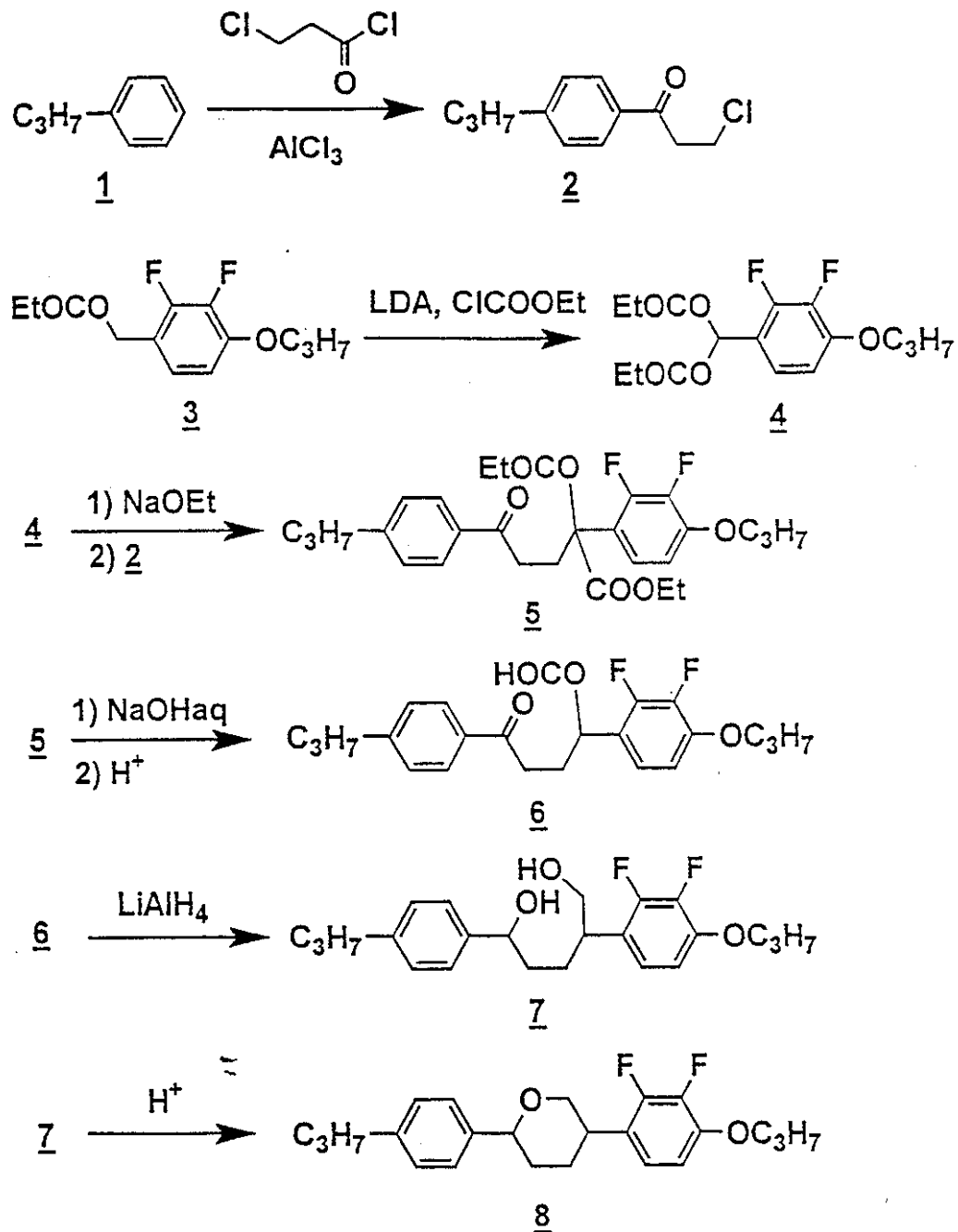
【0086】

請求項1または2に記載の本発明の化合物は公知の有機合成化学的手法により容易に製造できる。その製造方法の一例を反応式1に示す。

【0087】

【化23】

反応式1



【0088】

10

20

30

40

50

以下に、上記の合成経路について説明する。

式 1 で表される化合物は無水塩化アルミニウムの存在下、3 - クロロプロピオン酸クロライドをフリーデルクラフツ反応で付加させて、式 2 で表される化合物へと誘導される。

式 3 で表される化合物は LDA (リチウムジイソプロピルアミド) の存在下、クロロ炭酸エチルと反応させて式 4 で表される化合物へと誘導される。

【 0 0 8 9 】

式 4 で表される化合物は NaOEt (ナトリウムエトキシド) と反応させた後、式 2 で表される化合物と反応させて式 5 で表される化合物へと誘導され、次いで NaOH による加水分解により式 6 で表される化合物へと誘導され、さらに LAH (水素化アルミニウムリチウム) による還元により式 7 で表される化合物へと誘導され、最後に酸触媒による脱水により式 8 で表される目的の化合物へと誘導される。

10

【 0 0 9 0 】

また本発明の化合物は下記の反応式 2 に示す方法によっても製造できる。即ち、アルデヒド誘導体 9 とプロモ酢酸エステルとの Refomatsky 反応 (M. W. RATHKE 等, J. O. C., 35 (11), 3966 (1970), J. F. Ruppert 等, J. O. C., 39 (2), 269 (1974)) を行い式 10 で表される化合物とした後、水素化リチウムアルミニウム (LAH)、水素化ビス (2 - メトキシエトキシ) アルミニウムナトリウム、水素化ジイソブチルアルミニウム (DAIBAL) あるいは水素化ホウ素ナトリウム等の還元剤で還元して式 11 で表される化合物を得る。この化合物を P. PICARD 等 (Synthesis, 550 (1981)) の方法により式 12 で表される化合物とした後、M. Yamaguchi 等 (Tetrahedron Lett., 25 (11), 1159 (1984)) の方法により式 15 で表される化合物とする。次にこの化合物を DAIBAL (K. E. Wilson 等, J. Chem. Soc., Chem. Commun., R. Noyori 等, J. Am. Chem. Soc., 96, 3336 (1974)) で還元して式 16 で表される化合物とし、さらにヒドロシリル化 (G. A. Kraus 等, J. Org. Chem., 46, 2417 (1981), G. A. Kraus 等, J. Chem. Soc., Chem. Commun., 1568, (1986)) を行い目的とする式 17 で表される化合物を製造することが出来る。

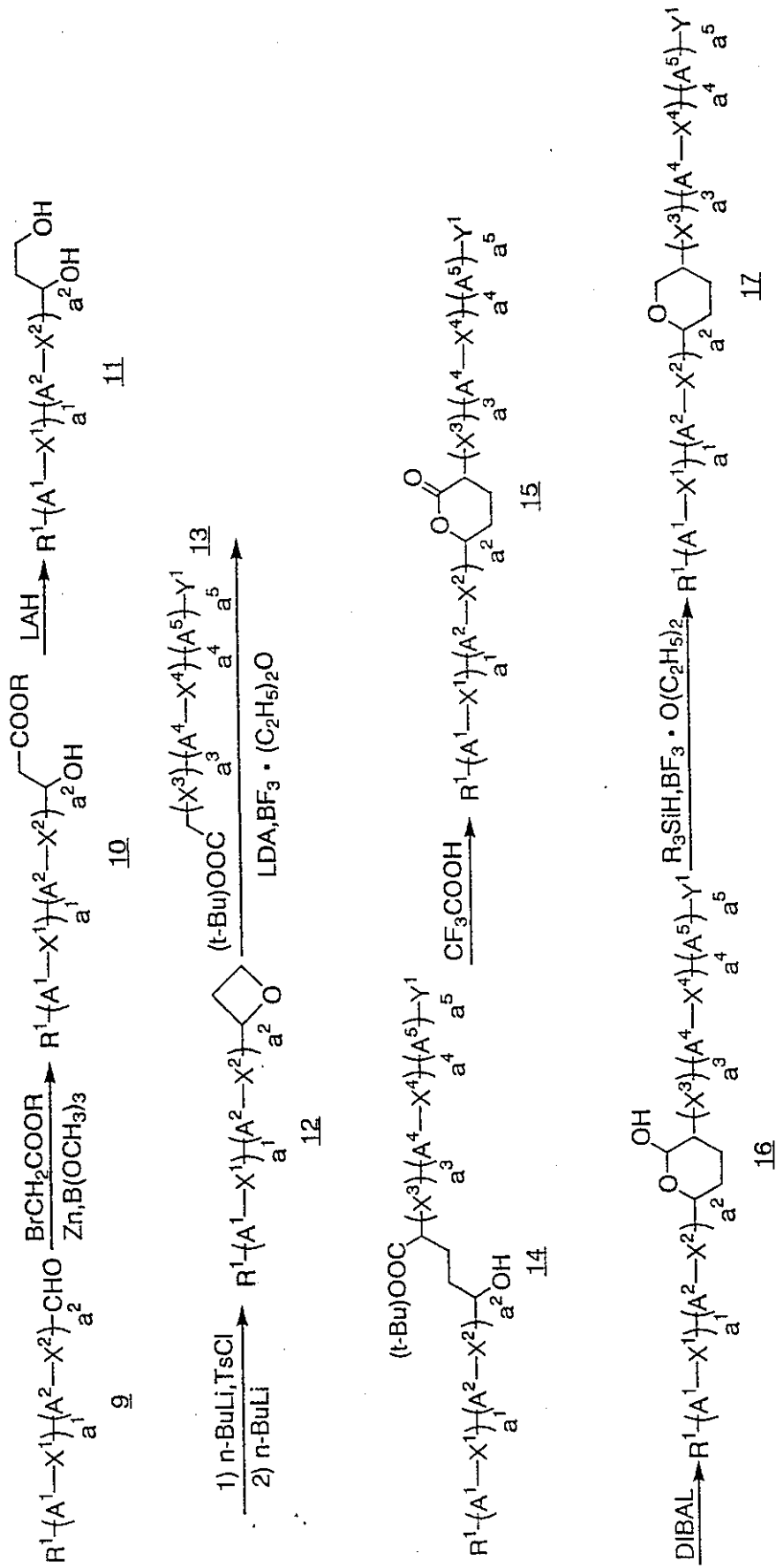
20

【 0 0 9 1 】

【 化 2 4 】

30

反応式 2



【 0 0 9 2 】

【 実施例 】

以下、実施例により本発明の化合物の製造法及び使用例について更に詳細に説明する。な

10

20

30

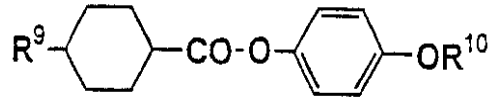
40

50

お、本発明は実施例により何等制限を受けるものではない。実施例の説明において、Nは規定濃度（グラム当量 / l）、Mはモル濃度（mol / l）を表す。液晶性化合物の（誘電率異方性値）は、いずれの実施例においても下記の母液晶A 85wt%と当該化合物15wt%とからなる組成物からの外挿値（25において測定）を表す。n（屈折率異方性値）は、実施例1においては下記の母液晶B 85wt%と当該化合物15wt%とからなる組成物の実測値（25において測定）を表し、実施例2においては母液晶A 85wt%と当該化合物15wt%とからなる組成物の実測値（25において測定）を表す。母液晶Aの組成

【0093】

【化25】



【0094】

上記の一般式で表され、両末端のアルキル基（R⁹、R¹⁰）が異なる5種類のエステル化合物を、下記の割合で混合し母液晶Aとした。

重量%

R ⁹ =C ₃ H ₇ 、	R ¹⁰ =C ₄ H ₉	27.6
R ⁹ =C ₄ H ₉ 、	R ¹⁰ =C ₂ H ₅	20.7
R ⁹ =C ₅ H ₁₁ 、	R ¹⁰ =CH ₃	20.7
R ⁹ =C ₃ H ₇ 、	R ¹⁰ =C ₂ H ₅	17.2
R ⁹ =C ₅ H ₁₁ 、	R ¹⁰ =C ₂ H ₅	13.8
		100.0

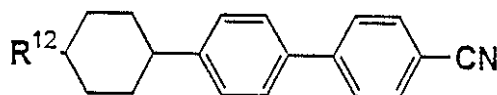
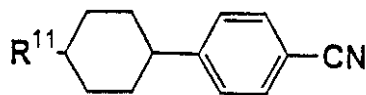
$\Delta \epsilon = -1.5$

【0095】

母液晶Bの組成

【0096】

【化26】



【0097】

上記の一般式で表され、末端のアルキル基（R¹¹、R¹²）が異なる4種類の化合物を、下記の割合で混合し母液晶Bとした。

10

20

30

40

	重量%
$R^{11} = C_3H_7$	24.0
$R^{11} = C_5H_{11}$	36.0
$R^{11} = C_7H_{15}$	25.0
$R^{12} = C_5H_{11}$	15.0
	100.0

$\Delta n = 0.137$

10

【0098】

実施例 1

2 - (4 - n - プロピルフェニル) - 5 - (2, 3 - ジフルオロ - 4 - n - プロピルオキシフェニル) テトラヒドロピラン (8) の合成

第 1 段

1 - n - プロピル - 4 - (1 - オキソ - 3 - クロロ - n - プロピル) ベンゼン (2) の合成

プロピルベンゼン (1) (120.2 g、1.00 mol)、3 - クロロプロピオン酸クロライド (139.7 g、1.10 mol)、無水塩化アルミニウム (146.7 g、1.10 mol) 及び塩化メチレン (1200 ml) の混合物を窒素雰囲気下、室温で 12 時間反応させた。反応終了後、冷却下 1 N の希塩酸 (1500 ml) 中に反応液を投入し、次いでトルエン (2000 ml) で抽出した。得られた有機層を水 (1500 ml) で洗浄した後、無水硫酸マグネシウムで乾燥させた。減圧下で溶媒を留去し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (溶出溶媒: ヘキサン/トルエン = 1/1) で精製して、1 - n - プロピル - 4 - (1 - オキソ - 3 - クロロ - n - プロピル) ベンゼン (2) (84.28 g、0.400 mol; 収率 40%) を得た。

20

MS / 211 (M^+)。

【0099】

第 2 段

2 - (2, 3 - ジフルオロ - 4 - n - プロピルオキシフェニル) マロン酸ジエチル (4) の合成

2, 3 - ジフルオロ - 4 - プロピルオキシフェニル酢酸エチル (3) (258.3 g、1.00 mol) 及びジエチルエーテル (800 ml) の混合物に、-78 でリチウムジイソプロピルアミド (107.1 g、1.00 mol) のテトラヒドロフラン (500 ml) 溶液を 30 分で滴下し、同温度で 1 時間反応させた。同温度を保ちながら、反応液にクロロ炭酸エチル (108.5 g、1.00 mol) のジエチルエーテル (300 ml) 溶液を 30 分で滴下し、その後徐々に昇温し、0 で、12 時間反応させた。反応終了後、反応液に水 (1000 ml) を加え、次いでヘキサン (1000 ml) で抽出した。得られた有機層を水 (800 ml) で洗浄した後、無水硫酸マグネシウムで乾燥させた。減圧下で溶媒を留去し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (溶出溶媒: ヘキサン) で精製して、2 - (2, 3 - ジフルオロ - 4 - プロピルオキシフェニル) マロン酸ジエチル (4) (218.2 g、0.661 mol; 収率 66%) を得た。

30

40

MS / 330 (M^+)。

【0100】

第 3 段

2 - エトキシカルボニル - 2 - (2, 3 - ジフルオロ - 4 - n - プロピルオキシフェニル) - 5 - オキソ - 5 - (4 - n - プロピルフェニル) 吉草酸エチル (5) の合成

第 2 段で得られた 2 - (2, 3 - ジフルオロ - 4 - プロピルオキシフェニル) マロン酸ジエチル (4) (132.0 g、0.400 mol) のジエチルエーテル (500 ml) 溶

50

液に、-10℃でNaOEt(40.83g、0.600mol)のジエチルエーテル(300ml)溶液を30分で滴下し、2時間反応させた。その後、同温度で、第1段で得られた1-n-プロピル-4-(1-オキソ-3-クロロ-n-プロピル)ベンゼン(2)(84.20g、0.400mol)のジエチルエーテル(200ml)溶液を30分かけて滴下した後、室温で8時間反応させた。反応終了後、水(400ml)を加え、次いでトルエン(400ml)で抽出した。得られた有機層を無水硫酸マグネシウムで乾燥させた。減圧下で溶媒を留去し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(溶出溶媒:ヘキサン/酢酸エチル=5/1)で精製して、2-エトキシカルボニル-2-(2,3-ジフルオロ-4-n-プロピルオキシフェニル)-5-オキソ-5-(4-n-プロピルフェニル)吉草酸エチル(5)(86.38g、0.171mol;収率43%)を得た。

10

MS/505(M⁺)。

【0101】

第4段

2-(2,3-ジフルオロ-4-n-プロピルオキシフェニル)-5-オキソ-5-(4-n-プロピルフェニル)吉草酸(6)の合成

第3段で得られた2-エトキシカルボニル-2-(2,3-ジフルオロ-4-n-プロピルオキシフェニル)-5-オキソ-5-(4-n-プロピルフェニル)吉草酸エチル(5)(85.72g、0.170mol)を氷冷下、水酸化ナトリウム(8.00g、0.200mol)の水/エタノール(1/1)混合溶媒溶液(200ml)に滴下した。反応液を1時間加熱還流させた後、室温まで冷却し、1N-HClを加えてpHを約2に調節した後、再び加熱環流させた。反応終了後、反応液を減圧濃縮した後、ジエチルエーテル(600ml)で抽出した。得られた有機相を無水硫酸マグネシウムで乾燥させた。減圧下で溶媒を留去し、残渣を再結晶(溶媒:酢酸)で精製して、2-(2,3-ジフルオロ-4-n-プロピルオキシフェニル)-5-オキソ-5-(4-n-プロピルフェニル)吉草酸(6)(38.02g、0.0940mol;収率55%)を得た。

20

MS/404(M⁺)。

【0102】

第5段

1-(4-n-プロピルフェニル)-4-(2,3-ジフルオロ-4-n-プロピルオキシフェニル)ペンタン-1,5-ジオール(7)の合成

第4段で得られた2-(2,3-ジフルオロ-4-n-プロピルオキシフェニル)-5-オキソ-5-(4-n-プロピルフェニル)吉草酸(6)(37.98g、0.0939mol)のエタノール(200ml)溶液を冷却し、-10℃でLAH(3.57g、0.0940mol)を加えた。反応液を徐々に室温まで昇温し、同温度で8時間反応させた。反応終了後、氷冷下、水(100ml)を加え、さらに1Nの希塩酸(50ml)を加えた。反応終了後、反応液を減圧濃縮した後、酢酸エチル(400ml)で抽出した。得られた有機相を無水硫酸マグネシウムで乾燥させた。減圧下で溶媒を留去し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(溶出溶媒:トルエン)で精製して、1-(4-n-プロピルフェニル)-4-(2,3-ジフルオロ-4-n-プロピルオキシフェニル)ペンタン-1,5-ジオール(7)(28.64g、0.0730mol;収率78%)を得た。

30

40

MS/392(M⁺)。

【0103】

第6段

2-(4-n-プロピルフェニル)-5-(2,3-ジフルオロ-4-n-プロピルオキシフェニル)テトラヒドロピラン(8)の合成

第5段で得られた1-(4-n-プロピルフェニル)-4-(2,3-ジフルオロ-4-n-プロピルオキシフェニル)ペンタン-1,5-ジオール(7)(28.55g、0.0727mol)、p-トルエンスルホン酸一水和物(0.691g、0.0036mol)

50

1) 及びトルエン (100 ml) の混合物を加熱し、水を留去しながら5時間加熱還流した。反応終了後、室温まで冷却し、水 (100 ml) で2回洗浄した。得られた有機相を無水硫酸マグネシウムで乾燥させた。減圧下で溶媒を留去し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィ (溶出溶媒: ヘキサン)、次いで再結晶 (ヘキサン) で精製して、2-(4-n-プロピルフェニル)-5-(2,3-ジフルオロ-4-n-プロピルオキシフェニル)テトラヒドロピラン (8) (9.34 g、0.0249 mol; 収率34%) を得た。

MS / 374 (M⁺)、 λ_{max} = 4.4、 n_D^{20} = 0.138。

【0104】

実施例 2

2-(トランス-4-プロピルシクロヘキシル)-5-(2,3-ジフルオロ-4-エトキシフェニル)テトラヒドロピラン (24) の合成

第1段

3-ヒドロキシ-3-(トランス-4-プロピルシクロヘキシル)プロパン酸エチル (18) の製造

トランス-4-プロピルシクロヘキシルカルバルデヒド 50.0 g (0.32 mol)、亜鉛粉末 29.6 g、トリメトキシボラン 96.0 g (0.92 mol) およびテトラヒドロフラン (THF) 500 ml の混合物に窒素雰囲気下、プロモ酢酸エチル (75.8 g、0.45 mol) の THF (150 ml) 溶液を1時間で滴下し、50℃で2時間反応させた。反応液を氷冷し、dil. NH₄Cl 1000 ml を加えた後、生成物をジエチルエーテル 300 ml で抽出した。得られた有機層を水洗 (300 ml × 2) した後、無水硫酸マグネシウム上で乾燥し、減圧下に溶媒を留去した。得られた残留物を蒸留 (127.5 ~ 130.0 / 1.1 mmHg) して、3-ヒドロキシ-3-(トランス-4-プロピルシクロヘキシル)プロパン酸エチル (18) (59.8 g、収率: 76%) を得た。

【0105】

第2段

3-ヒドロキシ-3-(トランス-4-プロピルシクロヘキシル)プロパノール (19) の製造

LAH (9.3 g、0.24 mol) と THF (300 ml) の混合物中に、第1段で得られた 3-ヒドロキシ-3-(トランス-4-プロピルシクロヘキシル)プロパン酸エチル (18) (59.8 g、0.24 mol) の THF (200 ml) 溶液を窒素雰囲気下、室温、30分で滴下し、同温度で2時間反応させた。反応液に 2N-HCl (150 ml) を滴下した後、生成物を酢酸エチル (300 ml) で抽出した。得られた有機層を水洗 (300 ml × 2) した後、無水硫酸マグネシウム上で乾燥し、減圧下に溶媒を留去した。得られた残留物を蒸留 (145.0 ~ 146.5 / 1.2 mmHg) して、3-ヒドロキシ-3-(トランス-4-プロピルシクロヘキシル)プロパノール (19) (41.6 g、収率: 84%) を得た。

【0106】

第3段

2-(トランス-4-プロピルシクロヘキシル)オキセタン (20) の製造

第2段で得られた 3-ヒドロキシ-3-(トランス-4-プロピルシクロヘキシル)プロパノール (19) (20.0 g、0.10 mol) の THF (150 ml) 溶液に、窒素雰囲気下、-20℃以下を保って、n-BuLi 60 ml (1.66 M THF 溶液: 0.10 mol 相当) を滴下し、同温度で1時間反応させた後、p-トルエンスルホンクロリド (19.0 g、0.10 mol) の THF (60 ml) 溶液を 0℃以下を保つように滴下し、同温度で1時間反応させた。次いで、n-BuLi 60 ml (1.66 M THF 溶液: 0.10 mol 相当) を 0℃以下を保つように滴下し、同温度で1時間反応させた後、1時間還流した。この反応液に水 (100 ml) を加えて反応を停止させ、生成物をヘプタン (100 ml) で抽出した。得られた有機層を水洗 (200 ml × 2) した

10

20

30

40

50

後、無水硫酸マグネシウム上で乾燥し、減圧下に溶媒を留去した。得られた残留物を蒸留（74.0～76.5 / 0.7 mmHg）して、2 - (トランス - 4 - プロピルシクロヘキシル) オキセタン (20) (13.9 g、収率：76%) を得た。

【0107】

第4段

2 - (2, 3 - ジフルオロ - 4 - エトキシフェニル) - 5 - ヒドロキシ - 5 - (トランス - 4 - プロピルシクロヘキシル) ペンタン酸 - tert - ブチル (21) の製造

1 - (2, 3 - ジフルオロ - 4 - エトキシフェニル) 酢酸 - tert - ブチル (44.8 g、0.16 mol) および THF 100 ml の溶液にリチウムジイソプロピルアミド 83 ml (2 M トルエン溶液：0.16 mol 相当) を窒素雰囲気下、-60 以下を保つように滴下し、同温度で30分間反応させた。この反応液に、第3段で得られた2 - (トランス - 4 - プロピルシクロヘキシル) オキセタン (20) 10.0 g (0.05 mol) の THF 40 ml 溶液および三フッ化ホウ素ジエチルエーテル錯体 19 ml (0.15 mol 相当) を窒素雰囲気下、-60 以下を保つように滴下し、同温度で30分間反応させた後、さらに室温で8時間反応させた。

この反応混合物に dil. NH₄Cl 100 ml を加えた後、生成物をジエチルエーテル 200 ml で抽出した。得られた有機層を水洗 (150 ml × 2) した後、無水硫酸マグネシウム上で乾燥し、減圧下に溶媒を留去した。得られた残渣をカラムクロマトグラフィー (溶出液：トルエン / 酢酸エチル = 9 / 1) で精製して、2 - (2, 3 - ジフルオロ - 4 - エトキシフェニル) - 5 - ヒドロキシ - 5 - (トランス - 4 - プロピルシクロヘキシル) ペンタン酸 - tert - ブチル (21) 23.2 g (収率：93%) を得た。

【0108】

第5段

3 - (2, 3 - ジフルオロ - 4 - エトキシフェニル) - 6 - (トランス - 4 - プロピルシクロヘキシル) テトラヒドロ - 2 - ピロン (22) の製造

第4段で得られた2 - (2, 3 - ジフルオロ - 4 - エトキシフェニル) - 5 - ヒドロキシ - 5 - (トランス - 4 - プロピルシクロヘキシル) ペンタン酸 - tert - ブチル (21) 23.2 g (0.05 mol) のジクロロメタン 100 ml 溶液に、氷冷下、トリフルオロ酢酸 30 ml (0.25 mol 相当) を滴下し、室温で5時間反応させた。この反応混合物を水 100 ml 中に注ぎ、生成物をジクロロメタン 100 ml で抽出した。得られた有機層を水洗 (150 ml × 2) した後、無水硫酸マグネシウム上で乾燥し、減圧下に溶媒を留去した。得られた残渣をカラムクロマトグラフィー (溶出液：トルエン / 酢酸エチル = 9 / 1) で精製した後、ヘプタン / 酢酸エチル (1 / 1) 混合溶媒から再結晶して、3 - (2, 3 - ジフルオロ - 4 - エトキシフェニル) - 6 - (トランス - 4 - プロピルシクロヘキシル) テトラヒドロ - 2 - ピロン (22) 5.8 g (収率：29%) を得た。

【0109】

第6段

2 - ヒドロキシ - 3 - (2, 3 - ジフルオロ - 4 - エトキシフェニル) - 6 - (トランス - 4 - プロピルシクロヘキシル) テトラヒドロピラン (23) の製造

第5段で得られた3 - (2, 3 - ジフルオロ - 4 - エトキシフェニル) - 6 - (トランス - 4 - プロピルシクロヘキシル) テトラヒドロ - 2 - ピロン (22) 4.6 g (0.01 mol) のトルエン 100 ml 溶液に、DAIBAL 24 ml (1.01 M トルエン溶液：0.02 mol 相当) を、窒素雰囲気下、-60 以下を保つように滴下し、同温度で3時間反応させた。反応終了後、反応液を酢酸 50 ml 中に注ぎ、生成物をジエチルエーテル 100 ml で抽出した。得られた有機層を水洗 (150 ml × 2) した後、無水硫酸マグネシウム上で乾燥し、減圧下に溶媒を留去して2 - ヒドロキシ - 3 - (2, 3 - ジフルオロ - 4 - エトキシフェニル) - 6 - (トランス - 4 - プロピルシクロヘキシル) テトラヒドロピラン (23) 5.0 g (収率：定量的) を得た。このものは精製せずに次反応に使用した。

【0110】

第7段

10

20

30

40

50

2 - (トランス - 4 - プロピルシクロヘキシル) - 5 - (2, 3 - ジフルオロ - 4 - エトキシフェニル) テトラヒドロピラン (24) の製造

第6段で得られた2 - ヒドロキシ - 3 - (2, 3 - ジフルオロ - 4 - エトキシフェニル) - 6 - (トランス - 4 - プロピルシクロヘキシル) テトラヒドロピラン (23) 5.0 g (0.01 mol) および三フッ化ホウ素ジエチルエーテル錯体 3.9 ml (0.03 mol 相当) をジクロロメタン 40 ml に溶解した溶液に、トリエチルシラン 5.1 ml (0.03 mol 相当) を、窒素雰囲気下、-60 以下を保つように滴下し、同温度で3時間反応させた後、さらに室温で2時間反応させた。反応液を水 50 ml 中に注ぎ、生成物をジエチルエーテル 50 ml で抽出した。得られた有機層を水洗 (100 ml × 2) した後、無水硫酸マグネシウム上で乾燥し、減圧下に溶媒を留去した。得られた残渣をカラムクロマトグラフィー (溶出液: ヘプタン / 酢酸エチル = 20 / 1) で精製した後、エタノールから再結晶して2 - (トランス - 4 - プロピルシクロヘキシル) - 5 - (2, 3 - ジフルオロ - 4 - エトキシフェニル) テトラヒドロピラン (24) 0.9 g (収率: 20%) を得た。

10

このものは液晶相を示し、その転移温度は

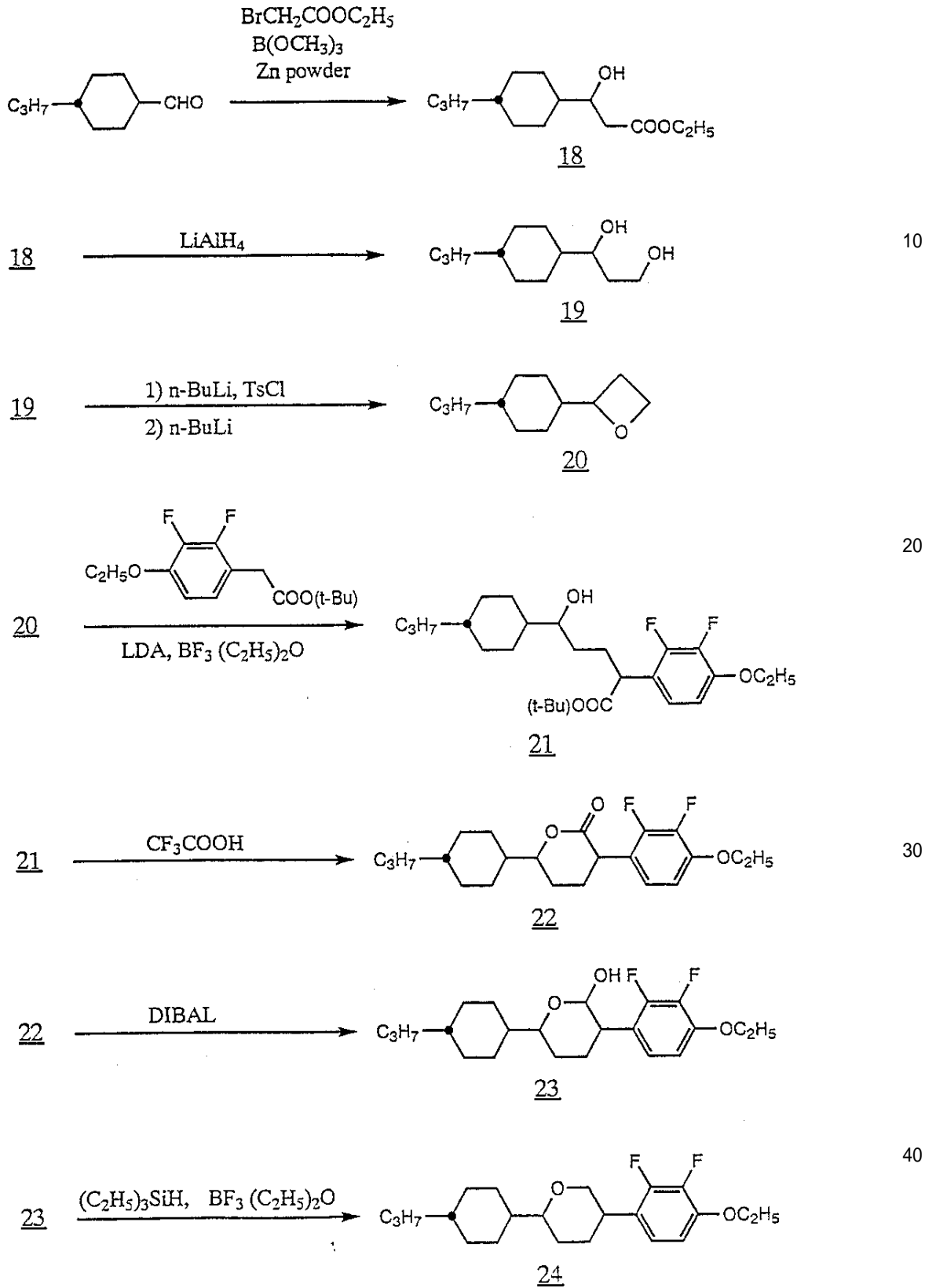
C 65.2 - 65.5 N 140.0 Iso であった。

MS / 366 (M⁺)、 = -7.3、 n = 0.107

【0111】

【化27】

反応式 3

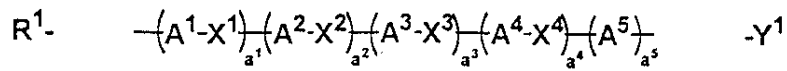


【 0 1 1 2 】

実施例 1 および実施例 2 に記載の方法に準じて、以下の化合物の合成ができる。

【 0 1 1 3 】

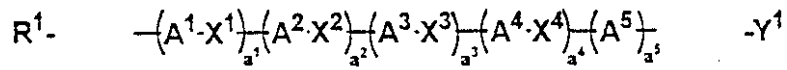
【 化 2 8 】



C ₃ H ₇		OC ₂ H ₅	
C ₃ H ₇		OC ₂ H ₅	
C ₃ H ₇		OC ₂ H ₅	
C ₃ H ₇		OC ₂ H ₅	10
C ₃ H ₇		OC ₂ H ₅ Δε = -7.29 (Δn=0.107)	
C ₃ H ₇		OC ₂ H ₅	
C ₃ H ₇		OC ₂ H ₅	
C ₃ H ₇		OC ₂ H ₅ Δε = -13.5 Δn=0.132	20
C ₃ H ₇		OC ₂ H ₅	
C ₃ H ₇		OC ₂ H ₅	
C ₃ H ₇		OC ₂ H ₅	
C ₃ H ₇		OC ₂ H ₅	
C ₃ H ₇		OC ₂ H ₅	30
C ₃ H ₇		OC ₂ H ₅ Δε = -3.2 Δn=0.129	
C ₃ H ₇		OC ₂ H ₅	
C ₃ H ₇		OC ₂ H ₅	
C ₃ H ₇		OC ₂ H ₅	40
C ₃ H ₇		OC ₂ H ₅	
C ₃ H ₇		OC ₂ H ₅	

【 0 1 1 4 】

【 化 2 9 】



C ₃ H ₇		C ₃ H ₇	
C ₃ H ₇		C ₃ H ₇	
C ₃ H ₇		C ₃ H ₇	10
C ₃ H ₇		C ₃ H ₇	
C ₃ H ₇		C ₃ H ₇	
C ₃ H ₇		C ₃ H ₇	
C ₃ H ₇		C ₃ H ₇	
C ₃ H ₇		C ₃ H ₇	20
C ₃ H ₇		C ₃ H ₇	
C ₃ H ₇		C ₃ H ₇	
C ₃ H ₇		C ₃ H ₇	
C ₃ H ₇		C ₃ H ₇	30
C ₃ H ₇		C ₃ H ₇	
C ₃ H ₇		C ₃ H ₇	
C ₃ H ₇		C ₃ H ₇	40
C ₃ H ₇		C ₃ H ₇	
C ₃ H ₇		C ₃ H ₇	
C ₃ H ₇		C ₃ H ₇	

【 0 1 1 5 】

【 化 3 0 】

R ¹ -	$-(A^1 \cdot X^1)_{a_1}-(A^2 \cdot X^2)_{a_2}-(A^3 \cdot X^3)_{a_3}-(A^4 \cdot X^4)_{a_4}-(A^5)_{a_5}$	-Y ¹
C ₃ H ₇		OC ₂ H ₅
C ₃ H ₇		OC ₂ H ₅
C ₃ H ₇		OC ₂ H ₅
C ₃ H ₇		OC ₂ H ₅
C ₃ H ₇		OC ₂ H ₅
C ₃ H ₇		OC ₂ H ₅
C ₃ H ₇		OC ₂ H ₅
C ₃ H ₇		OC ₂ H ₅
C ₃ H ₇		OC ₂ H ₅
C ₃ H ₇		OC ₂ H ₅
C ₃ H ₇		OC ₂ H ₅
C ₃ H ₇		OC ₂ H ₅
C ₃ H ₇		OC ₂ H ₅
C ₃ H ₇		OC ₂ H ₅
C ₃ H ₇		OC ₂ H ₅
C ₃ H ₇		OC ₂ H ₅
C ₃ H ₇		OC ₂ H ₅
C ₃ H ₇		OC ₂ H ₅
C ₃ H ₇		OC ₂ H ₅
C ₃ H ₇		OC ₂ H ₅

【 0 1 1 6 】

【 発明の効果 】

以上説明したように、本発明により、絶対値の大きな負の誘電率異方性値を持ち、かつ低粘性で、制御された光学異方性値、高い比抵抗値及び高い電圧保持率を有し、熱や紫外線

照射に対しても安定である液晶性化合物、これを含有する液晶組成物及び該液晶組成物を用いて作成した液晶表示素子を提供することが可能となった。

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平07-041442(JP,A)
特開平07-061942(JP,A)
特開平07-118241(JP,A)
特開平10-237448(JP,A)
特開平10-168076(JP,A)
特開2001-115161(JP,A)
特開平07-017962(JP,A)
Ferroelectrics, 1996年, 180, 245-257
液晶の基礎と応用, 株式会社工業調査会, 1992年, 初版第2刷, 113頁

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C09K 19/00- 19/60

C07D309/00-309/40

CA(STN)

REGISTRY(STN)