世界知的所有権機関
国際事務局

PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類6
C07C 25/18, 43/192, 43/225, C09K 19/08, 19/42, G02F 1/13

A1

(11) 国際公開番号 WO98/23562

(43) 国際公開日 1998年6月4日(04.06.98)

(21) 国際出願番号 PCT/JP97/04265

(22) 国際出願日 1997年11月21日(21.11.97)

(30) 優先権データ
特願平8/329158 1996年11月25日(25.11.96) JP

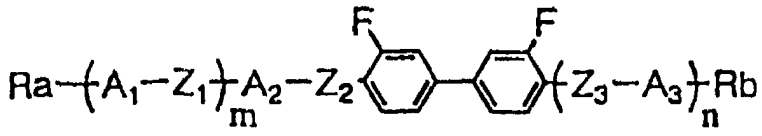
(71) 出願人（米国を除くすべての指定国について）
チッソ株式会社(CHISSO CORPORATION)[JP/JP]
〒530 大阪府大阪市北区中之島三丁目6番32号 Osaka, (JP)
(72) 発明者；および
(75) 発明者／出願人（米国についてのみ）
近藤智之(KONDO, Tomoyuki)[JP/JP]
〒290 千葉県市原市辰巳台東3丁目27番地2号 Chiba, (JP)
松井秋一(MATSUI, Shuichi)[JP/JP]
〒290 千葉県市原市辰巳台東2丁目17番地 Chiba, (JP)
宮沢和利(MIYAZAWA, Kazutoshi)[JP/JP]
〒290-01 千葉県市原市ちはら台3-27-7 Chiba, (JP)
竹内弘行(TAKEUCHI, Hiroyuki)[JP/JP]
〒290 千葉県市原市西広353番地1 Chiba, (JP)
竹下房幸(TAKESHITA, Fusayuki)[JP/JP]
〒299-11 千葉県君津市中富939番地5 Chiba, (JP)
中川悦男(NAKAGAWA, Etsuo)[JP/JP]
〒290 千葉県市原市五井8890番地 Chiba, (JP)
(74) 代理人
弁理士 川北武長(KAWAKITA, Takenaga)
〒103 東京都中央区日本橋茅場町二丁目3番6号
宗和ビルディング Tokyo, (JP)

(81) 指定国 AL, AU, BA, BB, BG, BR, CA, CN, CU, CZ, EE, GE, HU, ID, IL, IS, JP, KR, LC, LK, LR, LT, LV, MG, MK, MN, MX, NO, NZ, PL, RO, SG, SI, SK, SL, TR, TT, UA, US, UZ, VN, YU, ARIPO特許 (GH, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類
国際調査報告書

(54)Title: **3,3'-DIFLUOROBIPHENYL DERIVATIVES, LIQUID CRYSTAL COMPOSITIONS, AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENTS**

(54)発明の名称 3, 3'－ジフルオロビフェニル誘導体、液晶組成物および液晶表示素子



(1)

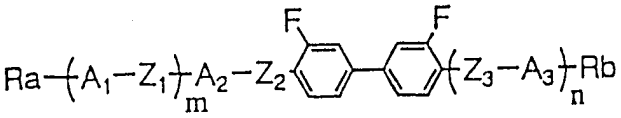
(57) **Abstract**

Liquid crystal compounds which exhibit not only negative anisotropy of permittivity but also extremely high voltage retention and low threshold voltages, are extremely reduced in the temperature dependence of these properties, difficultly exhibit a smectic phase, and are excellent in compatibility with other liquid crystal materials; liquid crystal compositions containing them; and liquid crystal display elements made by using the compositions. The compounds are specific 3,3'-difluorobiphenyl derivatives represented by general formula (1).

（５７）要約

負の誘電率異方性値を示すと同時に極めて高い電圧保持率および低いしきい値電圧を有し、それらの温度依存性が極めて小さく、スメクチック相を示しにくく、他の液晶材料との相溶性に優れた液晶性化合物、これを含有する液晶組成物および該液晶組成物を用いて構成した液晶表示素子を提供する。

一般式（１）で表される特定の３，３’－ジフルオロビフェニル誘導体、この誘導体を含有する液晶組成物、およびこの液晶組成物を用いて構成した液晶表示素子。



(1)

ＰＣＴに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたＰＣＴ加盟国を同定するために使用されるコード（参考情報）

ＡＬ	アルバニア	ＦＩ	フィンランド	ＬＴ	リトアニア	ＳＮ	セネガル
ＡＭ	アルメニア	ＦＲ	フランス	ＬＵ	ルクセンブルグ	ＳＺ	スワジランド
ＡＴ	オーストリア	ＧＡ	ガボン	ＬＶ	ラトヴィア	ＴＤ	チャード
ＡＵ	オーストラリア	ＧＢ	英国	ＭＣ	モナコ	ＴＧ	トーゴー
ＡＺ	アゼルバイジャン	ＧＤ	グルジア	ＭＤ	モルドヴァ	ＴＪ	タジキスタン
ＢＡ	ボスニア・ヘルツェゴビナ	ＧＨ	ガーナ	ＭＧ	マダガスカル	ＴＭ	トルクメニスタン
ＢＢ	バルバドス	ＧＭ	ガンビア	ＭＫ	マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国	ＴＲ	トルコ
ＢＥ	ベルギー	ＧＮ	ギニア			ＴＴ	トリニダッド・トバゴ
ＢＦ	ブルキナ・ファソ	ＧＷ	ギニア・ビサオ	ＭＬ	マリ	ＴＺ	タンザニア
ＢＧ	ブルガリア	ＧＲ	ギリシャ	ＭＮ	モンゴル	ＵＡ	ウクライナ
ＢＪ	ベナン	ＨＵ	ハンガリー	ＭＲ	モーリタニア	ＵＧ	ウガンダ
ＢＲ	ブラジル	ＩＤ	インドネシア	ＭＷ	マラウイ	ＵＳ	米国
ＢＹ	ベラルーシ	ＩＥ	アイルランド	ＭＸ	メキシコ	ＵＺ	ウズベキスタン
ＣＡ	カナダ	ＩＬ	イスラエル	ＭＹ	マレーシア	ＶＮ	ヴィエトナム
ＣＦ	中央アフリカ	ＩＳ	アイスランド	ＮＥ	ニジェール	ＹＵ	ユーゴースラヴィア
ＣＧ	コンゴー共和国	ＩＴ	イタリア	ＮＬ	オランダ	ＺＡ	南アフリカ共和国
ＣＨ	スイス	ＪＰ	日本	ＮＯ	ノールウェー	ＺＷ	ジンバブエ
ＣＩ	コートジボアール	ＫＥ	ケニア	ＮＺ	ニュー・ジーランド		
ＣＭ	カメルーン	ＫＧ	キルギス	ＰＬ	ポーランド		
ＣＮ	中国	ＫＰ	北朝鮮	ＰＴ	ポルトガル		
ＣＵ	キューバ	ＫＲ	韓国	ＲＯ	ルーマニア		
ＣＹ	キプロス	ＫＺ	カザフスタン	ＲＵ	ロシア連邦		
ＣＺ	チェッコ	ＬＣ	セントルシア	ＳＤ	スーダン		
ＤＥ	ドイツ	ＬＩ	リヒテンシュタイン	ＳＥ	スウェーデン		
ＤＫ	デンマーク	ＬＫ	スリランカ	ＳＧ	シンガポール		
ＥＥ	エストニア	ＬＲ	リベリア	ＳＩ	スロヴェニア		
ＥＳ	スペイン	ＬＳ	レソト	ＳＫ	スロヴァキア		
				ＳＬ	シエラ・レオーネ		

明　細　書

3，3’－ジフルオロビフェニル誘導体、液晶組成物および液晶表示素子

技術分野

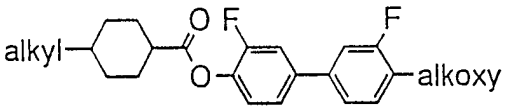
本発明は、新規液晶性化合物および液晶組成物に関し、さらに詳しくは、3，3’－ジフルオロビフェニル－4，4’－ジイル基を有する液晶性化合物、この化合物を含有する液晶組成物、およびこの液晶組成物を用いて構成した液晶表示素子に関する。

背景技術

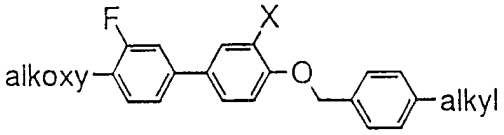
液晶性化合物（本願において、液晶性化合物なる用語は、液晶相を示す化合物および液晶相を示さないが液晶組成物の構成成分として有用である化合物の総称として用いられる。）を用いた表示素子は、時計、電卓、ワープロ等のディスプレイに広く利用されている。近年では、安価に視野角を改善することができるインプレースイッチング（ＩＰＳ）方式およびヴァーティカルアラインメント（ＶＡ）方式の研究が盛んに行われている。

ＩＰＳ方式およびＶＡ方式用の液晶組成物では、負の誘電率異方性値を有するものが好適であり、さらに、高い電圧保持率および低いしきい値電圧を有し、それらの温度依存性が小さく、広い液晶相温度範囲を有し、他の液晶材料との相溶性に優れ、低粘性であること等の物性が求められている。

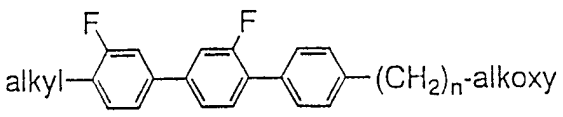
このような液晶組成物の成分として側方位がフッ素置換された液晶性化合物が数多く検討され、例えば、下記の化合物が開示された文献がある。



1）（特開昭６４-２９３４２）



2）（特開平３-１４１２３７）



3）（ＧＢ２２５８２３２Ａ）

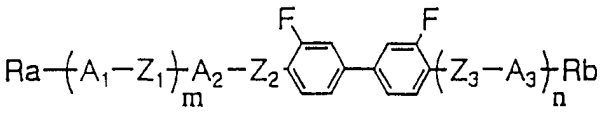
しかしながら、1）の化合物はエステル結合を有することから粘性が大きく、

電圧保持率も低い。2）および3）の化合物はスメクチック相を示しやすく、液晶組成物の成分として使用した場合、特に低温下で安定なネマチック相を形成し難い等の問題点を有していた。

発明の開示

本発明の目的は、前記の要求特性に鑑み、負の誘電率異方性値を示すと同時に極めて高い電圧保持率および低いしきい値電圧を有し、それらの温度依存性が極めて小さく、スメクチック相を示しにくく、他の液晶材料との相溶性に優れた液晶性化合物、これを含有する液晶組成物および該液晶組成物を用いて構成した液晶表示素子を提供することにある。

本発明者らは、上記課題の解決のため鋭意研究の結果、一般式（1）



(1)

（式中、RaおよびRbは各々独立して炭素数1～20の直鎖または分岐したアルキル基を示し、これらの基中の相隣接しない任意のメチレン基（$-CH_2-$）は酸素原子で置換されていてもよく、基中の任意の水素原子はハロゲン原子で置換されていてもよく；A_1、A_2およびA_3は各々独立してトランス－1，4－シクロヘキシレン、ジオキサン－2，5－ジイル、テトラヒドロピラン－2，5－ジイル、1－シラシクロヘキサン－1，4－ジイル、4－シラシクロヘキサン－1，4－ジイル、または1つ以上の水素原子がフッ素原子で置換されてもよい1，4－フェニレン基を示し；Z_1、Z_2およびZ_3は各々独立して$-(CH_2)_2-$、$-(CH_2)_4-$、$-CH_2O-$、$-(CH_2)_3O-$または単結合を示し；mおよびnは各々独立して0または1を示し；ただしmおよびnが共に0であり、かつA_2が1，4－フェニレンである場合は、環A_2上の水素原子の少なくとも1つはフッ素原子で置換されている。また、この化合物を構成する原子はいずれもその同位体で置換されてもよい。）で表される3，3’－ジフルオロビフェニル誘導体が所期の性能を有することを知り本発明を完成するに至った。

一般式（1）で表される化合物の一部は、前記先行文献3）の特許請求項等に形式的には包含されるが、前記先行文献には本発明の化合物に関して物性値等の

データが一切記載されておらず、その特性について具体的な言及もなく、本発明の有用性を示唆するものではなかった。

一般式（１）で表される化合物は下記の（ａ－１）～（ａ－１５３）のように類別される。

式中、ＲａおよびＲｂは前記と同様の意味を示し、Ｂは環上の１つ以上の水素原子がフッ素原子で置換されていてもよい１，４－フェニレン基を示し、Ｃはトランス－１，４－シクロヘキシレンを示し、Ｄは向きを限定しないジオキサン－２，５－ジイルを示し、ＴＰは向きを限定しないテトラヒドロピラン－２，５－ジイルを示し、Ｓｉは１－シラシクロヘキサン－１，４－ジイルまたは４－シラシクロヘキサン－１，４－ジイルを示し、ＢＰは３，３’－ジフルオロビフェニル－４，４’－ジイルを示す。

Ｒａ－Ｂ－ＢＰ－Ｒｂ （ａ－１）

Ｒａ－Ｃ－ＢＰ－Ｒｂ （ａ－２）

Ｒａ－Ｄ－ＢＰ－Ｒｂ （ａ－３）

Ｒａ－ＴＰ－ＢＰ－Ｒｂ （ａ－４）

Ｒａ－Ｓｉ－ＢＰ－Ｒｂ （ａ－５）

Ｒａ－Ｂ－$(CH_2)_2$－ＢＰ－Ｒｂ （ａ－６）

Ｒａ－Ｃ－$(CH_2)_2$－ＢＰ－Ｒｂ （ａ－７）

Ｒａ－Ｄ－$(CH_2)_2$－ＢＰ－Ｒｂ （ａ－８）

Ｒａ－ＴＰ－$(CH_2)_2$－ＢＰ－Ｒｂ （ａ－９）

Ｒａ－Ｓｉ－$(CH_2)_2$－ＢＰ－Ｒｂ （ａ－１０）

Ｒａ－Ｂ－$(CH_2)_4$－ＢＰ－Ｒｂ （ａ－１１）

Ｒａ－Ｃ－$(CH_2)_4$－ＢＰ－Ｒｂ （ａ－１２）

Ｒａ－Ｄ－$(CH_2)_4$－ＢＰ－Ｒｂ （ａ－１３）

Ｒａ－ＴＰ－$(CH_2)_4$－ＢＰ－Ｒｂ （ａ－１４）

Ｒａ－Ｓｉ－$(CH_2)_4$－ＢＰ－Ｒｂ （ａ－１５）

Ｒａ－Ｂ－CH_2O－ＢＰ－Ｒｂ （ａ－１６）

Ｒａ－Ｃ－CH_2O－ＢＰ－Ｒｂ （ａ－１７）

Ｒａ－Ｄ－CH_2O－ＢＰ－Ｒｂ （ａ－１８）

Ra－TP－CH_2 O－BP－Rb (a－19)

Ra－Si－CH_2 O－BP－Rb (a－20)

Ra－B－OCH_2 －BP－Rb (a－21)

Ra－C－OCH_2 －BP－Rb (a－22)

Ra－D－OCH_2 －BP－Rb (a－23)

Ra－TP－OCH_2 －BP－Rb (a－24)

Ra－Si－OCH_2 －BP－Rb (a－25)

Ra－B－ $(CH_2)_3$ O－BP－Rb (a－26)

Ra－C－ $(CH_2)_3$ O－BP－Rb (a－27)

Ra－D－ $(CH_2)_3$ O－BP－Rb (a－28)

Ra－TP－ $(CH_2)_3$ O－BP－Rb (a－29)

Ra－B－O $(CH_2)_3$ －BP－Rb (a－30)

Ra－C－O $(CH_2)_3$ －BP－Rb (a－31)

Ra－D－O $(CH_2)_3$ －BP－Rb (a－32)

Ra－TP－O $(CH_2)_3$ －BP－Rb (a－33)

Ra－B－B－BP－Rb (a－34)

Ra－C－B－BP－Rb (a－35)

Ra－D－B－BP－Rb (a－36)

Ra－TP－B－BP－Rb (a－37)

Ra－Si－B－BP－Rb (a－38)

Ra－B－C－BP－Rb (a－39)

Ra－B－D－BP－Rb (a－40)

Ra－B－TP－BP－Rb (a－41)

Ra－C－C－BP－Rb (a－42)

Ra－C－D－BP－Rb (a－43)

Ra－C－TP－BP－Rb (a－44)

Ra－D－C－BP－Rb (a－45)

Ra－TP－C－BP－Rb (a－46)

Ra－C－Si－BP－Rb (a－47)

Ra－Si－C－BP－Rb (a－48)

Ra－B－BP－B－Rb (a－49)

Ra－C－BP－B－Rb (a－50)

Ra－D－BP－B－Rb (a－51)

Ra－TP－BP－B－Rb (a－52)

Ra－C－BP－C－Rb (a－53)

Ra－D－BP－C－Rb (a－54)

Ra－TP－BP－C－Rb (a－55)

Ra－Si－BP－C－Rb (a－56)

Ra－B－B－$(CH_2)_2$－BP－Rb (a－57)

Ra－C－B－$(CH_2)_2$－BP－Rb (a－58)

Ra－D－B－$(CH_2)_2$－BP－Rb (a－59)

Ra－TP－B－$(CH_2)_2$－BP－Rb (a－60)

Ra－Si－B－$(CH_2)_2$－BP－Rb (a－61)

Ra－B－C－$(CH_2)_2$－BP－Rb (a－62)

Ra－B－D－$(CH_2)_2$－BP－Rb (a－63)

Ra－B－TP－$(CH_2)_2$－BP－Rb (a－64)

Ra－C－C－$(CH_2)_2$－BP－Rb (a－65)

Ra－C－D－$(CH_2)_2$－BP－Rb (a－66)

Ra－C－TP－$(CH_2)_2$－BP－Rb (a－67)

Ra－D－C－$(CH_2)_2$－BP－Rb (a－68)

Ra－TP－C－$(CH_2)_2$－BP－Rb (a－69)

Ra－C－Si－$(CH_2)_2$－BP－Rb (a－70)

Ra－Si－C－$(CH_2)_2$－BP－Rb (a－71)

Ra－B－B－$(CH_2)_4$－BP－Rb (a－72)

Ra－C－B－$(CH_2)_4$－BP－Rb (a－73)

Ra－B－C－$(CH_2)_4$－BP－Rb (a－74)

Ra－C－C－$(CH_2)_4$－BP－Rb (a－75)

Ra－B－B－CH_2O－BP－Rb (a－76)

Ra-C-B-CH_2 O-BP-Rb (a-77)

Ra-D-B-CH_2 O-BP-Rb (a-78)

Ra-TP-B-CH_2 O-BP-Rb (a-79)

Ra-Si-B-CH_2 O-BP-Rb (a-80)

Ra-B-C-CH_2 O-BP-Rb (a-81)

Ra-B-D-CH_2 O-BP-Rb (a-82)

Ra-B-TP-CH_2 O-BP-Rb (a-83)

Ra-C-C-CH_2 O-BP-Rb (a-84)

Ra-C-D-CH_2 O-BP-Rb (a-85)

Ra-C-TP-CH_2 O-BP-Rb (a-86)

Ra-D-C-CH_2 O-BP-Rb (a-87)

Ra-TP-C-CH_2 O-BP-Rb (a-88)

Ra-C-Si-CH_2 O-BP-Rb (a-89)

Ra-Si-C-CH_2 O-BP-Rb (a-90)

Ra-B-B-OCH_2 -BP-Rb (a-91)

Ra-C-B-OCH_2 -BP-Rb (a-92)

Ra-D-B-OCH_2 -BP-Rb (a-93)

Ra-TP-B-OCH_2 -BP-Rb (a-94)

Ra-B-C-OCH_2 -BP-Rb (a-95)

Ra-B-D-OCH_2 -BP-Rb (a-96)

Ra-B-TP-OCH_2 -BP-Rb (a-97)

Ra-C-C-OCH_2 -BP-Rb (a-98)

Ra-C-D-OCH_2 -BP-Rb (a-99)

Ra-C-TP-OCH_2 -BP-Rb (a-100)

Ra-D-C-OCH_2 -BP-Rb (a-101)

Ra-TP-C-OCH_2 -BP-Rb (a-102)

Ra-B-$(CH_2)_2$ -B-BP-Rb (a-103)

Ra-C-$(CH_2)_2$ -B-BP-Rb (a-104)

Ra-D-$(CH_2)_2$ -B-BP-Rb (a-105)

$Ra-TP-(CH_2)_2-B-BP-Rb$ (a-106)

$Ra-Si-(CH_2)_2-B-BP-Rb$ (a-107)

$Ra-B-(CH_2)_2-C-BP-Rb$ (a-108)

$Ra-B-(CH_2)_2-D-BP-Rb$ (a-109)

$Ra-B-(CH_2)_2-TP-BP-Rb$ (a-110)

$Ra-C-(CH_2)_2-C-BP-Rb$ (a-111)

$Ra-C-(CH_2)_2-D-BP-Rb$ (a-112)

$Ra-C-(CH_2)_2-TP-BP-Rb$ (a-113)

$Ra-D-(CH_2)_2-C-BP-Rb$ (a-114)

$Ra-TP-(CH_2)_2-C-BP-Rb$ (a-115)

$Ra-C-(CH_2)_2-Si-BP-Rb$ (a-116)

$Ra-Si-(CH_2)_2-C-BP-Rb$ (a-117)

$Ra-B-(CH_2)_4-B-BP-Rb$ (a-118)

$Ra-C-(CH_2)_4-B-BP-Rb$ (a-119)

$Ra-B-(CH_2)_4-C-BP-Rb$ (a-120)

$Ra-C-(CH_2)_4-C-BP-Rb$ (a-121)

$Ra-B-CH_2O-B-BP-Rb$ (a-122)

$Ra-C-CH_2O-B-BP-Rb$ (a-123)

$Ra-D-CH_2O-B-BP-Rb$ (a-124)

$Ra-TP-CH_2O-B-BP-Rb$ (a-125)

$Ra-Si-CH_2O-B-BP-Rb$ (a-126)

$Ra-B-CH_2O-C-BP-Rb$ (a-127)

$Ra-C-CH_2O-C-BP-Rb$ (a-128)

$Ra-C-CH_2O-D-BP-Rb$ (a-129)

$Ra-C-CH_2O-TP-BP-Rb$ (a-130)

$Ra-D-CH_2O-C-BP-Rb$ (a-131)

$Ra-TP-CH_2O-C-BP-Rb$ (a-132)

$Ra-Si-CH_2O-C-BP-Rb$ (a-133)

$Ra-B-OCH_2-B-BP-Rb$ (a-134)

Ra－C－OCH_2－B－BP－Rb (a－135)

Ra－D－OCH_2－B－BP－Rb (a－136)

Ra－TP－OCH_2－B－BP－Rb (a－137)

Ra－B－OCH_2－C－BP－Rb (a－138)

Ra－B－OCH_2－D－BP－Rb (a－139)

Ra－B－OCH_2－TP－BP－Rb (a－140)

Ra－C－OCH_2－C－BP－Rb (a－141)

Ra－C－OCH_2－D－BP－Rb (a－142)

Ra－C－OCH_2－TP－BP－Rb (a－143)

Ra－D－OCH_2－C－BP－Rb (a－144)

Ra－TP－OCH_2－C－BP－Rb (a－145)

Ra－B－$(CH_2)_3$O－B－BP－Rb (a－146)

Ra－C－$(CH_2)_3$O－B－BP－Rb (a－147)

Ra－B－$(CH_2)_3$O－C－BP－Rb (a－148)

Ra－C－$(CH_2)_3$O－C－BP－Rb (a－149)

Ra－B－O$(CH_2)_3$－B－BP－Rb (a－150)

Ra－C－O$(CH_2)_3$－B－BP－Rb (a－151)

Ra－B－O$(CH_2)_3$－C－BP－Rb (a－152)

Ra－C－O$(CH_2)_3$－C－BP－Rb (a－153)

(a－1)～(a－153)で示される化合物はいずれも好ましい特性を示すものであるが、これらの一群の中で特に好ましい特性を示すものとして(a－1)～(a－10)、(a－16)～(a－22)、(a－26)～(a－29)、(a－34)～(a－38)、(a－42)～(a－53)、(a－56)～(a－61)、(a－65)～(a－71)、(a－76)～(a－80)、(a－84)～(a－91)、(a－103)～(a－107)、(a－111)～(a－117)、(a－122)～(a－126)、(a－128)、(a－133)、(a－134)および(a－138)～(a－140)を示すことができる。

式中、RaおよびRbは炭素数1～20の直鎖または分岐アルキル基であるが、

具体的には直鎖アルキル基としてはメチル、エチル、プロピル、ブチル、ペンチル、ヘキシル、ヘプチル、デシル、ペンタデシル、イコシル等を、また分岐アルキル基としてはイソプロピル、ｓｅｃ－ブチル、ｔｅｒｔ－ブチル、２－メチルブチル、イソペンチル、イソヘキシル、３－エチルオクチル、３，８－ジメチルテトラデシル、５－エチル－５－メチルノナデシル等を例示することができる。なお、分岐アルキル基は光学活性を示すものであってもよく、そのような化合物はキラルドープ剤として有用である。

これらのアルキル基中の相隣接しない任意のメチレン基は酸素原子で置換されていてもよく、具体的には、メトキシ、エトキシ、プロポキシ、ブトキシ、ペンチルオキシおよびノニルオキシ等のアルコキシ基、メトキシメチル、メトキシエチル、メトキシプロピル、メトキシブチル、メトキシペンチル、メトキシオクチル、エトキシメチル、エトキシエチル、エトキシプロピル、エトキシヘキシル、プロポキシメチル、プロポキシエチル、プロポキシプロピル、プロポキシペンチル、ブトキシメチル、ブトキシエチル、ブトキシブチル、ペンチルオキシメチル、ペンチルオキシブチル、ヘキシルオキシメチル、ヘキシルオキシエチル、ヘキシルオキシプロピル、ヘプチルオキシメチルおよびオクチルオキシメチル等のアルコキシアルキル基等を例示することができる。

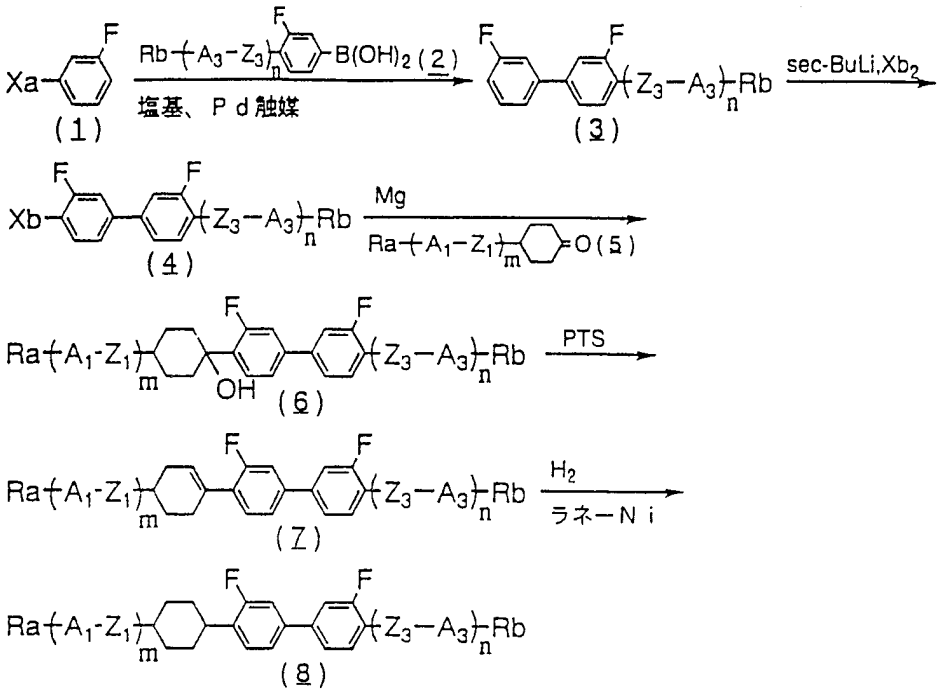
また、これらの基中の水素原子はハロゲン原子で置換されていてもよく、具体的にはフルオロメチル、ジフルオロメチル、トリフルオロメチル、２－フルオロエチル、１，２－ジフルオロエチル、１，１，２，２－テトラフルオロエチル、２－ブロモ－１，２－ジフルオロエチル、３－フルオロプロピル、１，２，３，３－テトラフルオロプロピル、１，１，３，３，３－ペンタフルオロプロピル、１，１，２，３，３，３，－ヘキサフルオロプロピル、３－フルオロブチル、４－フルオロブチル、１，１，２，４－テトラフルオロブチル、３－フルオロペンチル、５－フルオロペンチル、２，３，３，４，５－ペンタフルオロペンチル、６－フルオロヘキシル、２，３，４，６－テトラフルオロヘキシル、７－フルオロヘプチル、８，８－ジフルオロオクチル等のハロゲン置換アルキル基、ジフルオロメトキシ、トリフルオロメトキシ、１，１－ジフルオロエトキシ、２，２－ジフルオロエトキシ、２，２，２－トリフルオロエトキシ、１，１，２，２－テ

トラフルオロエトキシ、ペルフルオロエトキシ、1，1，2，3，3，3－ヘキサフルオロプロポキシ、ペルフルオロプロポキシ等のハロゲン置換アルコキシ基等を例示することができるが、好ましくは、直鎖アルキル基、分岐アルキル基、直鎖アルコキシ基、分岐アルコキシ基、直鎖ハロゲン置換アルキル基および直鎖ハロゲン置換アルコキシ基であり、より好ましくは、直鎖アルキル基、分岐アルキル基、直鎖アルコキシ基および分岐アルコキシ基である。

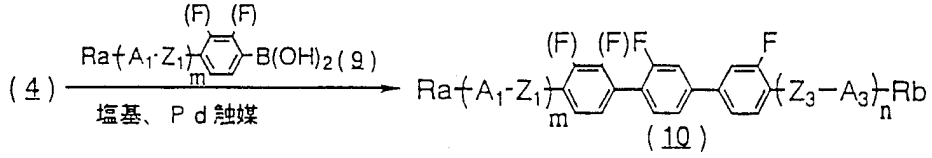
A_1、A_2およびA_3はトランス－1，4－シクロヘキシレン、1，3－ジオキサン－2，5－ジイル、1，4－ジオキサン－2，5－ジイル、テトラヒドロピラン－2，5－ジイル、1－シラシクロヘキサン－1，4－ジイル、4－シラシクロヘキサン－1，4－ジイルまたは1つ以上の水素原子がフッ素原子で置換されてもよい1，4－フェニレンであるが、粘性等の点からトランス－1，4－シクロヘキシレン、1－シラシクロヘキサン－1，4－ジイル、4－シラシクロヘキサン－1，4－ジイルまたは1つ以上の水素原子がフッ素原子で置換されてもよい1，4－フェニレンが好ましく、より好ましくは1－シラシクロヘキサン－1，4－ジイル、4－シラシクロヘキサン－1，4－ジイルはトランス型である。

Z_1、Z_2およびZ_3は－$(CH_2)_2$－、－$(CH_2)_4$－、－CH_2O－、－$(CH_2)_3O$－および単有結合からなる群から選択されるが、粘性等の点から－$(CH_2)_2$－、－CH_2O－または単結合であるものが好ましい。

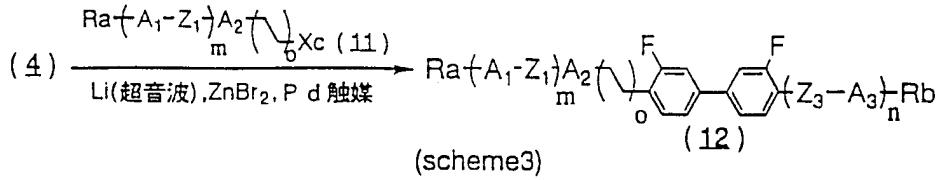
本発明の一般式（1）で表される3，3’－ジフルオロビフェニル誘導体は、公知の一般的な有機合成法によって製造することができるが、例えば以下のような方法で簡便に製造することができる。



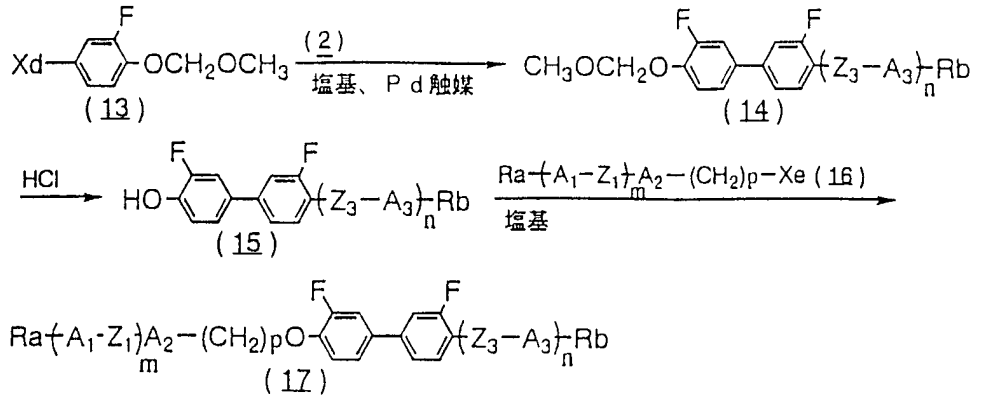
(scheme1)



(scheme2)



(scheme3)



(scheme4)

（式中、Ｒａ、Ｒｂ、Ａ１～Ａ３、Ｚ１、Ｚ３、ｍおよびｎは前記と同様の意味を示し、Ｘａ～Ｘｅはハロゲン原子を示し、ｏは１または２を示し、ｐは１または３を示し、ベンゼン環上の水素原子はカッコ内の原子で置換されていてもよいことを示す。）

すなわち、ｓｃｈｅｍｅ１に示したごとく、トルエンあるいはキシレン等とエタノール等のアルコール類および水の混合溶媒中、K_2CO_3あるいはNa_2CO_3等の塩基および炭素担持パラジウム（Ｐｄ－Ｃ）、$Pd(PPh_3)_4$、$PdCl_2(PPh_3)_2$等の触媒存在下、化合物（１）と化合物（２）を反応（Ｍ．ＨＩＲＤ等，リキッド　クリスタルズ，１８（１），１（１９９５））させて化合物（３）とした後、ｓｅｃ－ブチルリチウム等のリチウム化合物、次いでハロゲン分子（特に臭素またはヨウ素）と反応させて化合物（４）を得る。化合物（４）とマグネシウムから調製したＧｒｉｇｎａｒｄ試薬（あるいは、ｎ－ブチルリチウム等から調製したリチウム化合物）と化合物（５）を反応させて化合物（６）を得る。次いでｐ－トルエンスルホン酸（ＰＴＳ）等の酸触媒存在下、脱水反応を行った後、ラネーＮｉまたはＰｄ－Ｃ等の触媒存在下、水素添加して本発明の化合物（８）を製造することができる。

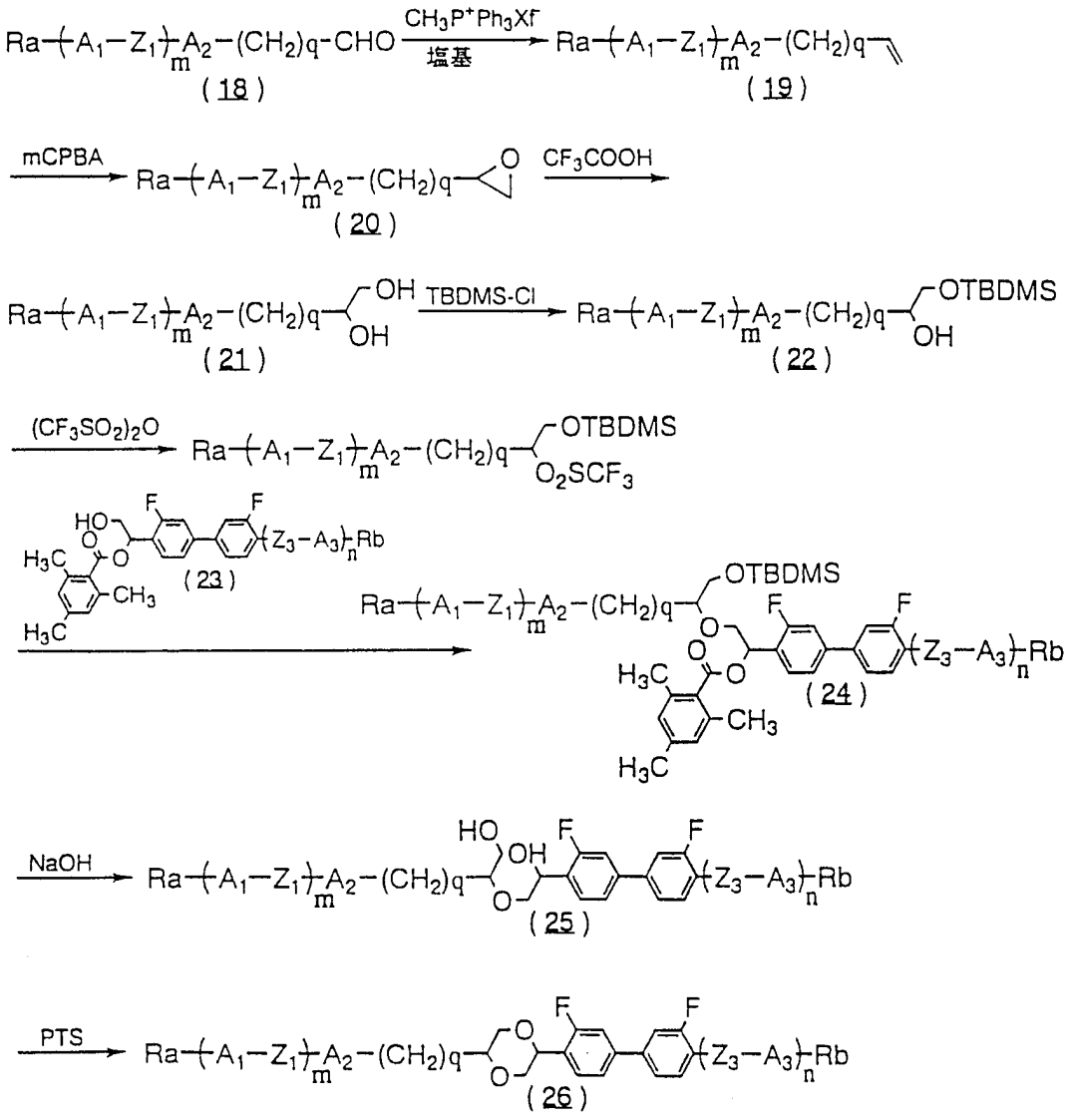
ｓｃｈｅｍｅ２に示したごとく、化合物（１）および化合物（２）に代えてそれぞれ化合物（４）および化合物（９）を用いる以外ｓｃｈｅｍｅ１と同様の方法により本発明化合物例の（１０）を製造することができる

ｓｃｈｅｍｅ３に示したごとく、化合物（１１）をリチオ化した後、$ZnBr_2$等の亜鉛化合物と反応させ、次いで化合物（４）と反応（林等，ジャーナル

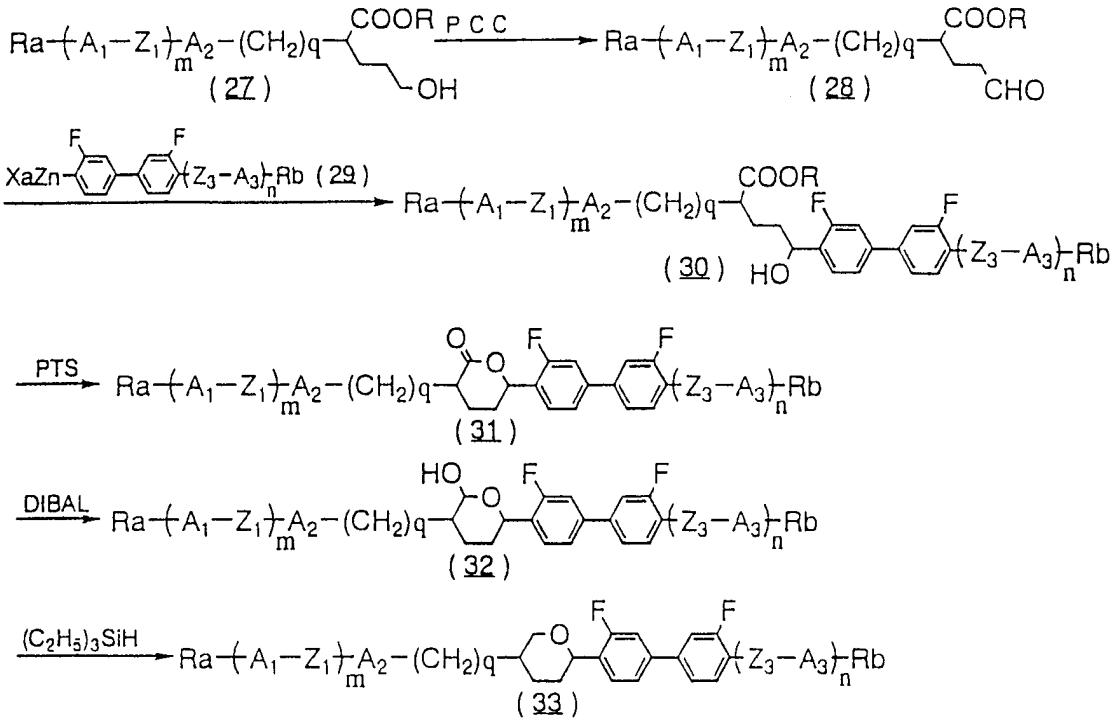
オブ ジ アメリカン ケミカル ソサイエティー，１０６，１５８（１９８４））させることにより本発明の化合物（１２）を製造することができる。

ｓｃｈｅｍｅ４に示したごとく、化合物（１）に代えて化合物（１３）を用いる以外ｓｃｈｅｍｅ１と同様の方法により化合物（１４）とした後、脱保護して化合物（１５）を得る。次いで、化合物（１５）と化合物（１６）をナトリウムアミド（Ｊ．Ｂ．ライト等，ジャーナル オブ ジ アメリカン ケミカル ソサイエティー，７０，３０９８（１９４８））、炭酸カリウム（Ｗ．Ｔ．オルソン等，ジャーナル オブ ジ アメリカン ケミカル ソサイエティー，６９，２４５１（１９４７））、トリエチルアミン（Ｒ．Ｌ．Ｍｅｒｋｅｒ等，ザ ジャーナル オブ オーガニック ケミストリー，２６，５１８０（１９６１））、水酸化ナトリウム（Ｃ．Ｗｉｌｋｉｎｓ，シンセシス，１９７３，１５６）、水酸化カリウム（Ｊ．Ｒｅｂｅｋ等，ザ ジャーナル オブ オーガニック ケミストリー，４４，１４８５（１９７９））、水酸化バリウム（カワベ等，ザ ジャーナル オブ オーガニック ケミストリー，３７，４２１０（１９７２））または水素化ナトリウム（Ｃ．Ｊ．Ｓｔａｒｋ，テトラヘドロン レターズ，２２，２０８９（１９８１）、Ｋ．タカイ等，テトラヘドロン レターズ，２１，１６５７（１９８０））等の塩基の存在下、ジメチルスルホキシド、ジメチルホルムアミド、１，２－ジメトキシエタン、テトラヒドロフラン、ヘキサメチルリン酸トリアミドまたはトルエン等の溶媒中で反応させることにより本発明の化合物（１７）を製造することができる。

一般式（１）において、ＲａおよびＲｂ中に－Ｏ－を含む化合物も同様の方法で製造することができる。



(scheme5)



(scheme6)

（式中、Ｒａ、Ｒｂ、A_1～A_3、Z_1、Z_3、ｍ、およびｎは前記と同様の意味を示し、ＸａおよびＸｆ⁻はハロゲン原子を示し、ｑは２または４を示し、Ｒはアルキル基を示す。）

ｓｃｈｅｍｅ５に示したごとく、化合物（１８）とメチルトリフェニルホスホニウムハライドからＷｉｔｔｉｇ反応（オーガニック　リアクションズ，第１４巻，第３章）を行って化合物（１９）とし、過酢酸（Ｄ．Ｓｗｅｒｎ等，ジャーナル　オブ　ジ　アメリカン　ケミカル　ソサイエティー，６８，１５０４（１９４６））、過安息香酸（Ｊ．Ｇｒｉｇｏｒ等，ジャーナル　オブ　ザ　ケミカル　ソサイエティー，２３３３，（１９５４））、トリフルオロ過酢酸（Ｅ．Ｊ．Ｃｏｒｅｙ等，ジャーナル　オブ　ジ　アメリカン　ケミカル　ソサイエティー，１０１，５８４１（１９７９））、ｍ－クロロ過安息香酸（ｍＣＰＢＡ）（Ａ．Ｇ．Ｈｏｒｔｍａｎｎ等，ザ　ジャーナル　オブ　オーガニック　ケミストリー，３５，４９２０（１９７０）、Ｍ．Ｓｗｏｒｉｎ等，ジャーナル　オブ　ジ　アメリカン　ケミカル　ソサイエティー，１１１，１８１５（１９８９））等の過酸化物により化合物（２０）とする。

次いでトリフルオロ酢酸（Ａ．Ｃ．Ｃｏｐｅ等，ジャーナル　オブ　ジ　アメ

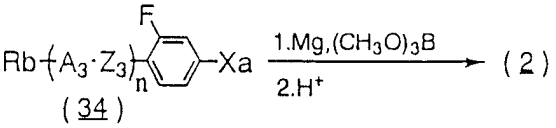
リカン ケミカル ソサイエティー，85，3752（1963））、トリクロロ酢酸（G. Berti等，テトラヘドロン レターズ，3421，（1965））、トリニトロベンゼンスルホン酸（M. A. Khuddus等，ジャーナル オブ ジ アメリカン ケミカル ソサイエティー，95，8393（1973））等で加水分解して化合物（21）とした後、tert－ブチルジメチルシリルクロリド（TBDMS－Cl）（K. K. Oglivie等，テトラヘドロン レターズ，317（1973）、S. K. Chaudhary等，テトラヘドロン レターズ，99，（1979））等で保護し、トリフルオロメタンスルホン酸エステル（T. Gramstad等，ジャーナル オブ ケミカル ソサイエティー，4069（1957））、スルホン酸エステル（小倉等，ブルティン オブ ザ ケミカル ソサイエティー オブ ジャパン，56，1257（1983））またはシュウ酸エステル（E. E. Smissman等，ザ ジャーナル オブ オーガニック ケミストリー，37，3944（1972））等に誘導し、化合物（23）と反応を行い化合物（24）とする。次いで、脱保護（I. J. Bolton等，ジャーナル オブザ ケミカル ソサイエティー，2944（1971））し、PTS等の酸触媒存在下、脱水反応を行うことにより本発明の化合物（26）を製造することができる。

scheme6に示したごとく、化合物（27）をクロロクロム酸ピリジニウム（PCC）（G. Melvin等，ジャーナル オブ ザ ケミカル ソサイエティー パーキン トランスアクション，1，599（1981）または二クロム酸ピリジニウム等の酸化剤で酸化した後、化合物（29）と反応させて化合物（30）を得る。塩酸、硫酸等の鉱酸またはPTS（W. J. Johnson等，ジャーナル オブ ジ アメリカン ケミカル ソサイエティー，83，606（1961））等の酸触媒存在下、脱水して化合物（31）を得る。次いで、水素化ジイソブチルアルミニウム（DIBAL）（E. J. Corey等，ジャーナル オブ ジ アメリカン ケミカル ソサイエティー，91，5675（1969））または水素化ビス（2－メトキシエトキシ）アルミニウムナトリウム（トコロヤマ等，テトラヘドロン レターズ，36，3377（1980））等の還元剤で還元して化合物（32）を得る。さらに化合物（32）をトリ

エチルシラン（G. A. Kraus等, ジャーナル オブ ザ ケミカル ソサイエティー ケミカル コミュニケイションズ, 1568（1986））等のヒドロシランで還元することによって本発明の化合物（33）を製造することができる。

また、一般式（1）中にシラシクロヘキサン環を含む化合物は、特開平7－70148、特開平7－112990、特開平7－173176および特開平7－252273等で開示されている方法に従って、容易に製造することができる。

原料であるジヒドロキシボラン誘導体（2）および（9）も公知の一般的な有機合成法によって製造することができるが、例えば以下のような方法で簡便に製造することができる。



(34)

(scheme7)

（式中、Rb、A_3、Z_3、nおよびXaは前記と同様の意味を示す。）

すなわち、scheme7に示したごとく、化合物（34）とマグネシウムから調製したグリニャール試薬とトリメトキシボランまたはトリイソプロピルオキシボラン等のトリアルコキシボランとを反応させた後、塩酸等で加水分解することによって（2）を製造することができる。

上述の反応は全て公知のものであるが、必要によりさらに他の既知反応を使用できることは言うまでもない。

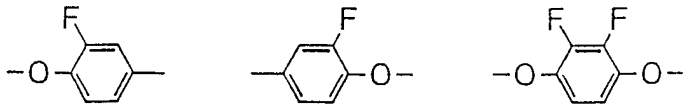
このようにして得られる本発明の液晶性化合物は、極めて高い電圧保持率および低いしきい値電圧を有し、それらの温度依存性が極めて小さく、スメクチック相を示しにくい上、種々の液晶材料と容易に混合し、低温下でも溶解性が良好である。

また、これらの本発明液晶性化合物は、液晶表示素子が通常使用される条件下において物理的および化学的に十分安定であり、ネマチック液晶組成物の構成成分として極めて優れている。

本発明の化合物は、TN、STNおよびTFT用の液晶組成物においても、その構成成分として好適に使用することができる。

一般式（１）で表される化合物のうち、３個の六員環を有する化合物は高い等方相転移温度と比較的低い粘性を示し、４個の六員環を有する化合物は格別に高い等方相転移温度とやや大きな粘性を示す。分子内にシクロヘキサン環、ジオキサン環、テトラヒドロピラン環またはシラシクロヘキサン環を有する化合物は小さな屈折率異方性値を示し、シクロヘキサン環、シラシクロヘキサン環またはベンゼン環を有する化合物は低粘性を示し、ベンゼン環を有する化合物は比較的大きな屈折率異方性値を示す。

また、以下の部分構造を有する化合物は、特に大きな負の誘電率異方性値を示す。



環構造中の水素原子をフッ素原子に置換することによって、より大きな誘電率異方性値をとることが可能であり、同時に相溶性も改善され得る。

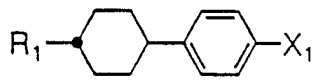
さらに、本発明化合物中の原子が、その同位体で置換された化合物も同様の特性を示すことから好ましいものといえる。

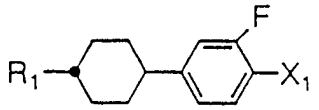
これらのことから環、側鎖、置換基および結合基を適当に選択することにより所望の物性を有する新たな液晶性化合物を得ることができる。

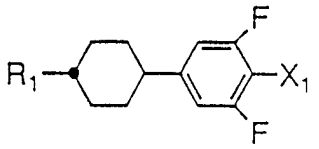
以下、本発明の液晶組成物に関して説明する。本発明に係る液晶組成物は、一般式（１）で表される化合物の少なくとも１種を０．１～９９．９重量％の割合で含有することが、優良な特性を発現せしめるために好ましく、より好ましくはその割合は１～５０重量％の範囲である。

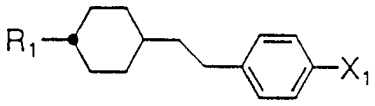
さらに詳しくは、本発明で提供される液晶組成物は、一般式（１）で表される化合物を少なくとも１種含有する第一成分に加え、一般式（２）～（１２）で表される化合物群から液晶組成物の目的に応じて選択される化合物を混合することにより完成する。

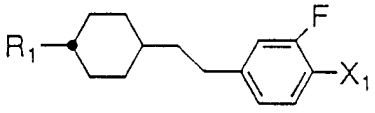
本発明の液晶組成物に用いられる一般式（２）～（４）で表される化合物の好ましい例として以下の化合物を挙げることができる。

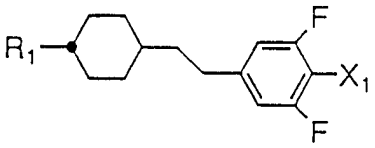

(2-1)

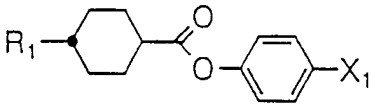

(2-2)

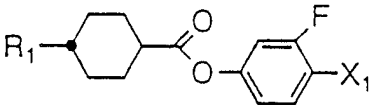

(2-3)

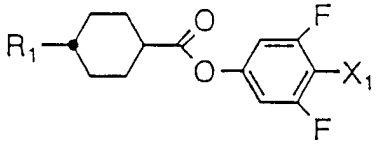

(2-4)

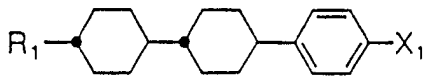

(2-5)

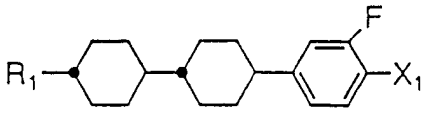

(2-6)

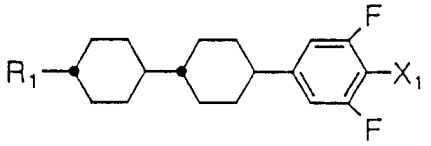

(2-7)

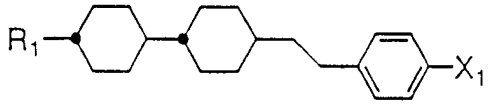

(2-8)

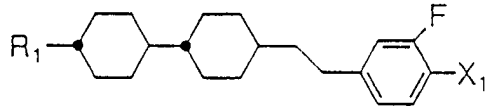

(2-9)

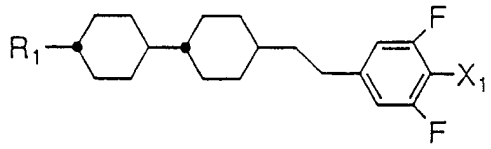

(3-1)

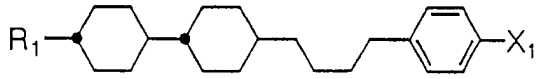

(3-2)

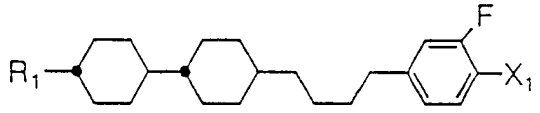

(3-3)

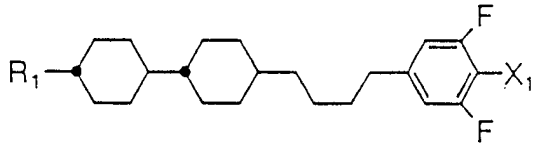

(3-4)

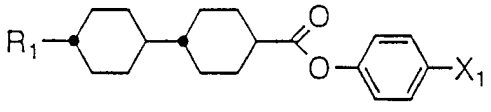

(3-5)

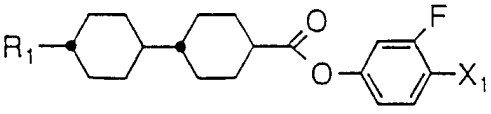

(3-6)

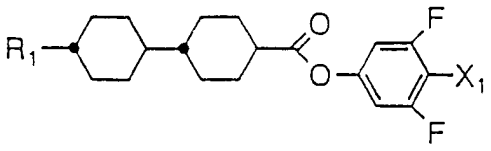

(3-7)

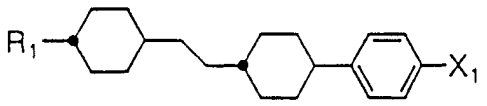

(3-8)

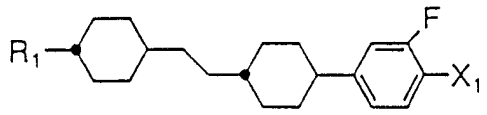

(3-9)

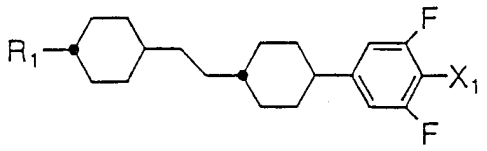

(3-10)

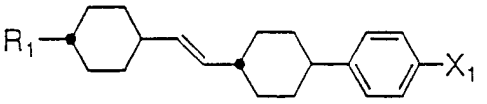

(3-11)

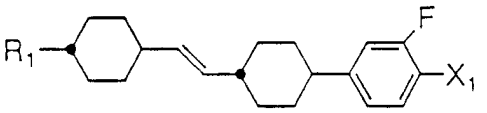

(3-12)

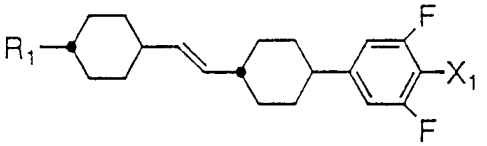

(3-13)

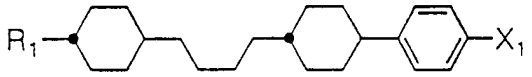

(3-14)

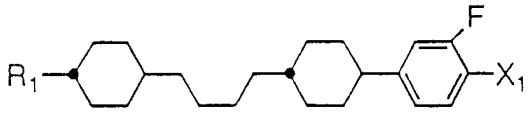

(3-15)

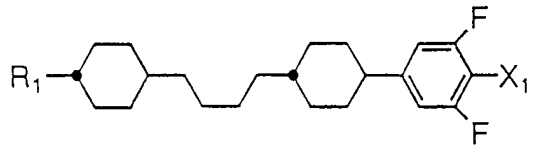

(3-16)

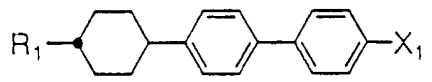

(3-17)

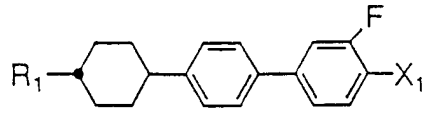

(3-18)

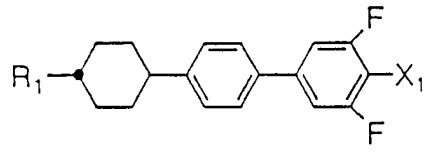

(3-19)

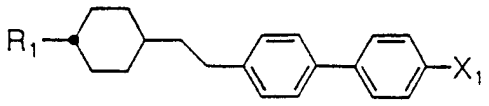

(3-20)

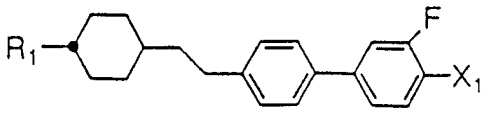

(3-21)

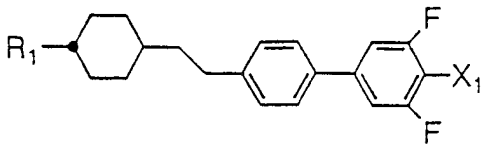

(3-22)

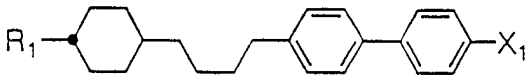

(3-23)

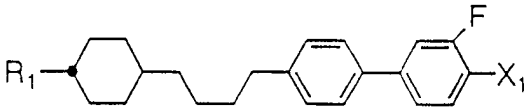

(3-24)

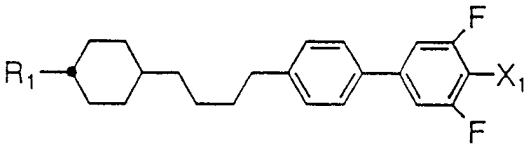

(3-25)

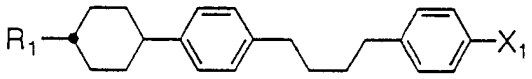

(3-26)

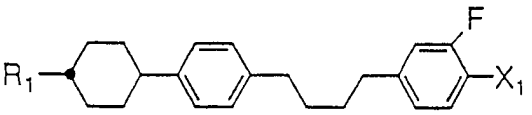

(3-27)

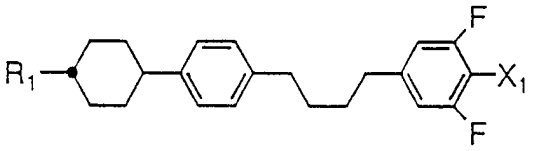

(3-28)

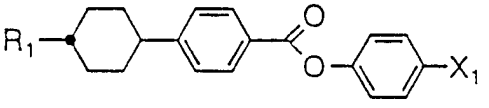

(3-29)

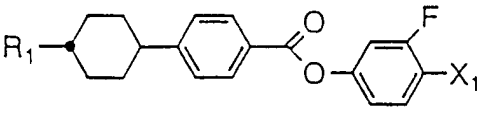

(3-30)

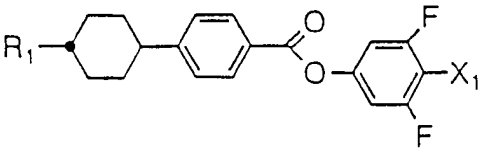

(3-31)

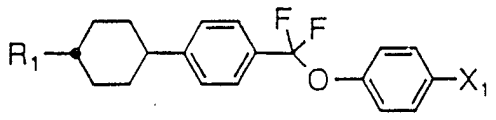

(3-32)

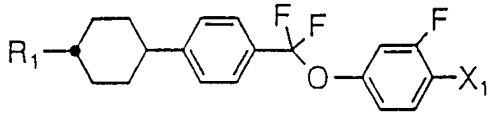

(3-33)

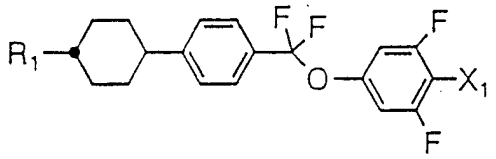

(3-34)

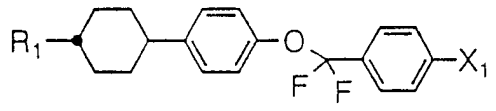

(3-35)

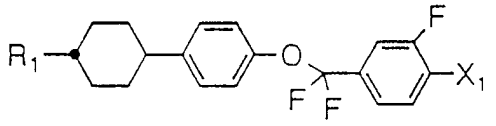

(3-36)

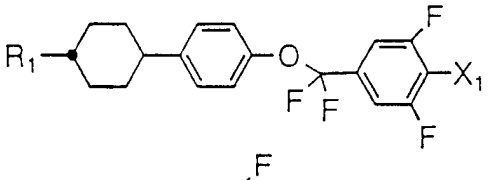

(3-37)

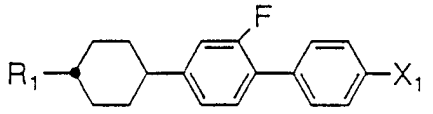

(3-38)

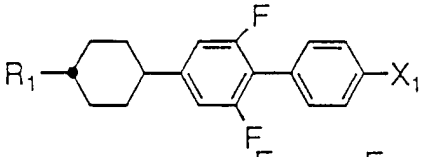

(3-39)

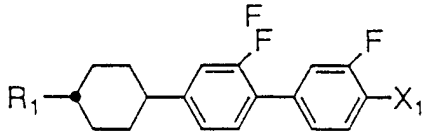

(3-40)

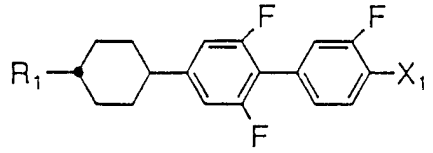

(3-41)

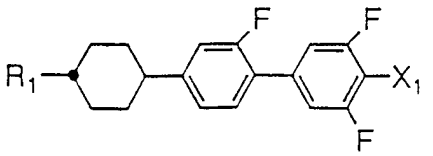

(3-42)

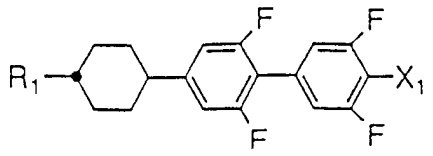

(3-43)

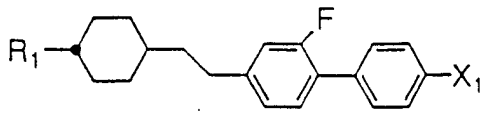

(3-44)

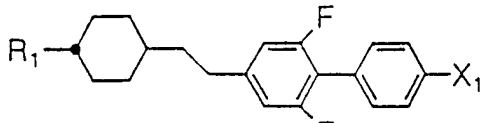

(3-45)

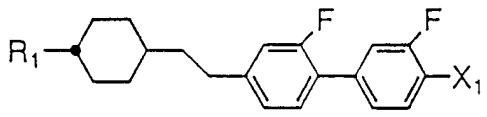

(3-46)

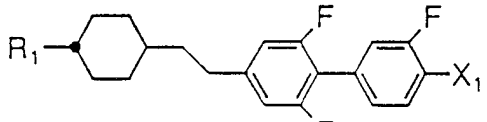

(3-47)

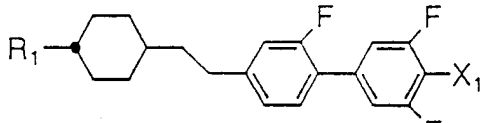

(3-48)

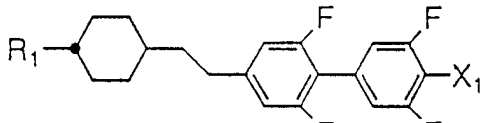

(3-49)

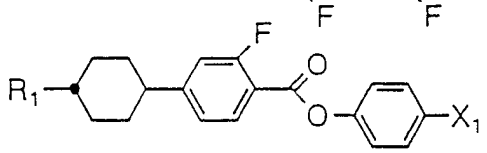

(3-50)

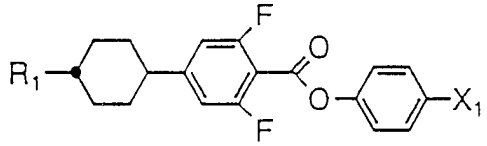

(3-51)

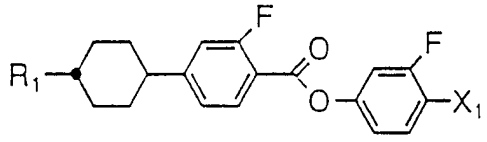

(3-52)

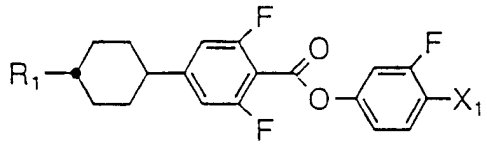

(3-53)

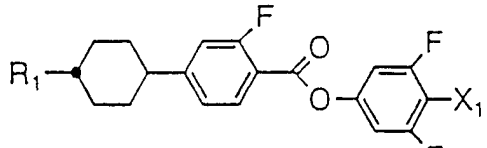

(3-54)

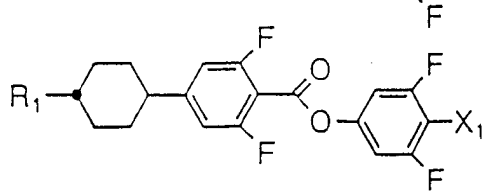

(3-55)

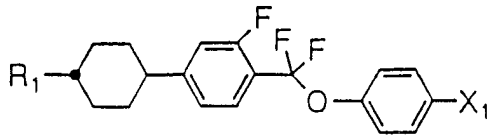

(3-56)

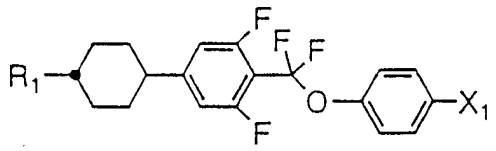

(3-57)

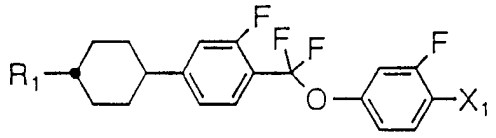

(3-58)

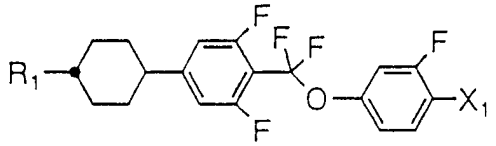

(3-59)

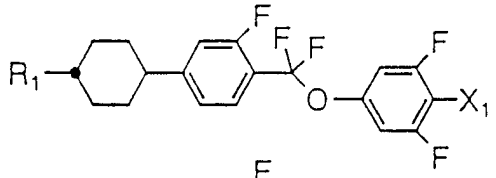

(3-60)

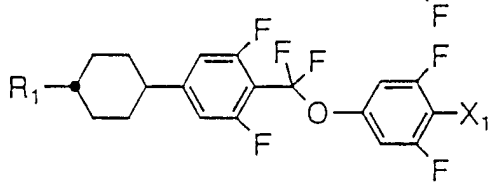

(3-61)

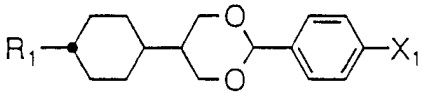

(3-62)

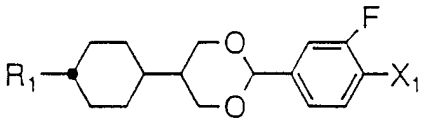

(3-63)

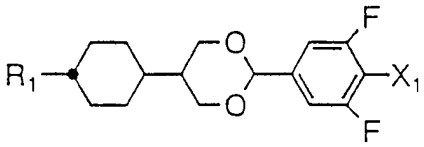

(3-64)

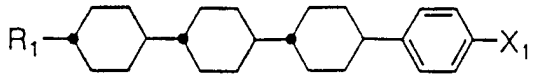

(3-65)

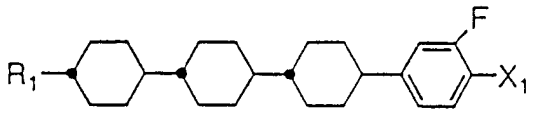

(3-66)

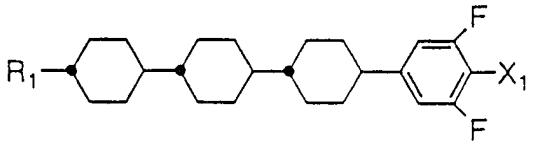

(3-67)

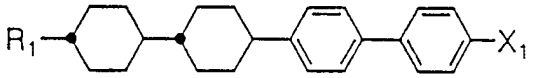

(3-68)

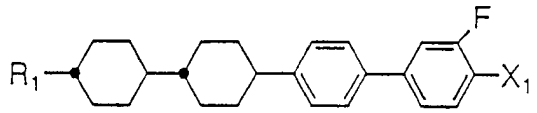

(3-69)

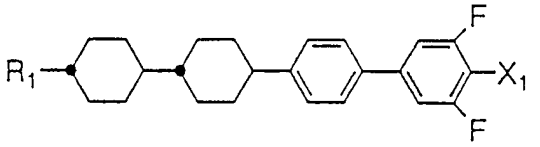

(4-1)

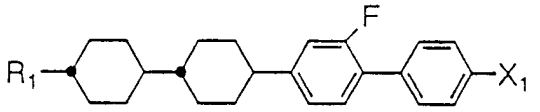

(4-2)

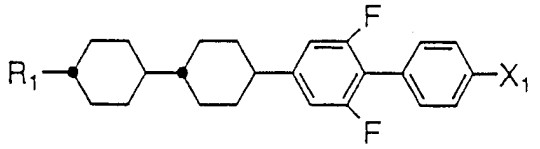

(4-3)

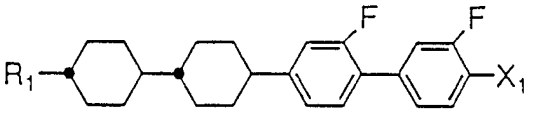

(4-4)

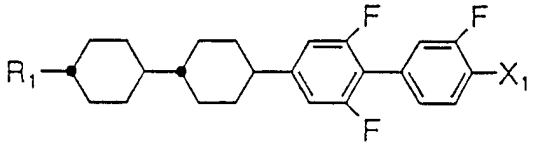

(4-5)

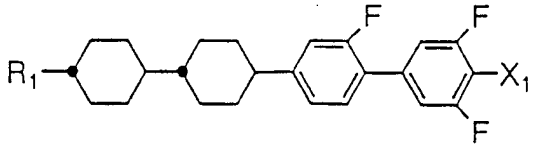

(4-6)

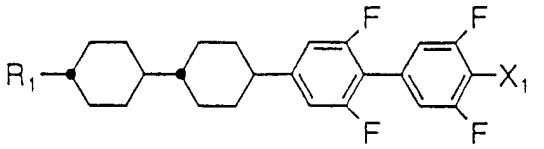

(4-7)

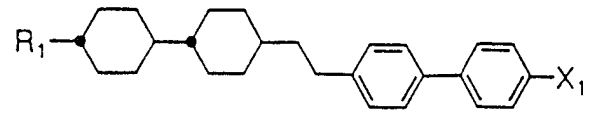

(4-8)

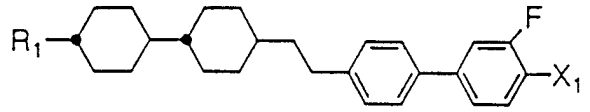

(4-9)

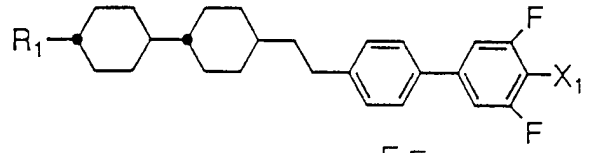

(4-10)

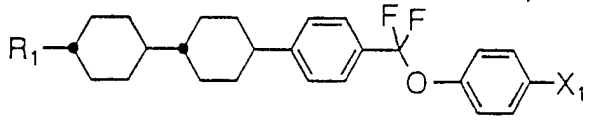

(4-11)

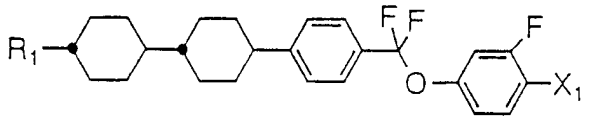

(4-12)

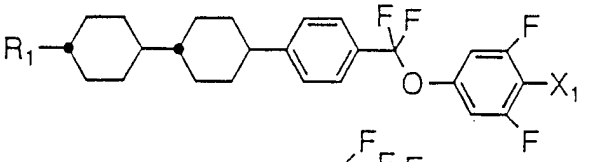

(4-13)

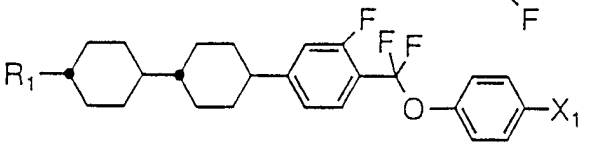

(4-14)

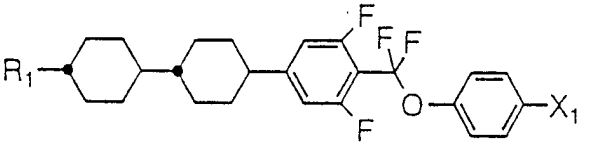

(4-15)

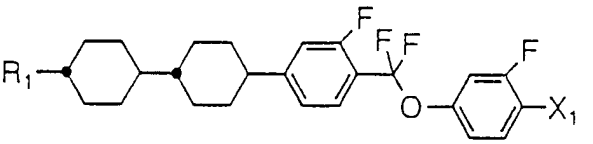

(4-16)

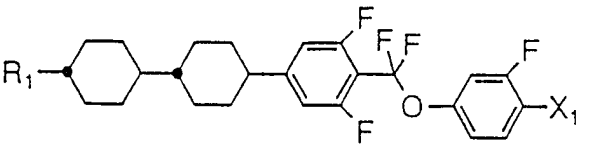

(4-17)

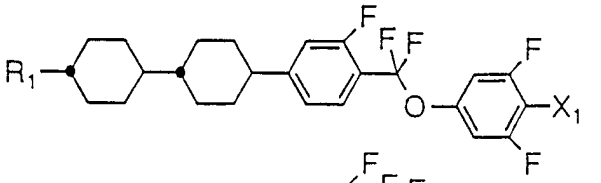

(4-18)

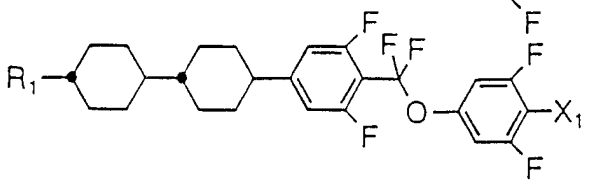

(4-19)


(4-20)


(4-21)


(4-22)


(4-23)


(4-24)

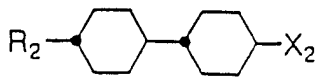
（式中、R_1およびX_1は前記と同様の意味を示す。）

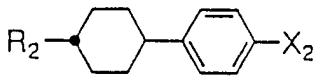
一般式（２）～（４）で表される化合物は誘電率異方性値が正の化合物であり、熱的安定性や化学的安定性が非常に優れており、特に電圧保持率の高い、あるいは比抵抗値の大きいといった高信頼性が要求されるＴＦＴ用の液晶組成物を調製する場合に、極めて有用な化合物である。

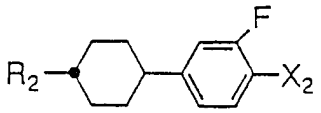
ＴＦＴ用の液晶組成物を調製する場合、一般式（２）～（４）で表される化合物の使用量は、液晶組成物の全重量に対して０．１～９９．９重量％の範囲で使用できるが、好ましくは１０～９７重量％、より好ましくは４０～９５重量％である。また、一般式（７）～（９）で表される化合物を、粘度調整の目的でさらに含有してもよい。

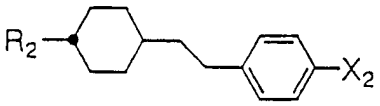
ＳＴＮまたはＴＮ用の液晶組成物を調製する場合も一般式（２）～（４）で表される化合物を使用することができるが、５０重量％以下の使用量が好ましい。

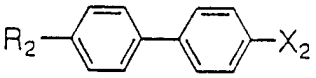
本発明の液晶組成物に用いられる一般式（５）および（６）で表される化合物の好ましい例として以下の化合物を挙げることができる。

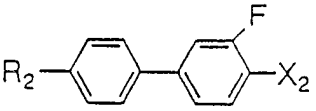

(5-1)

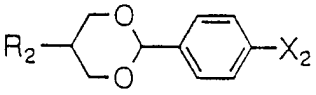

(5-2)

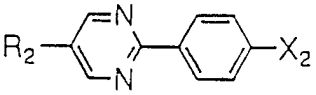

(5-3)

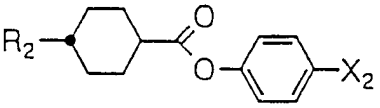

(5-4)

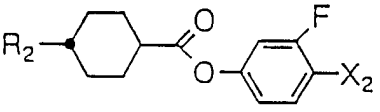

(5-5)

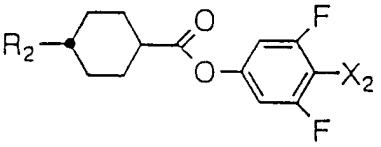

(5-6)

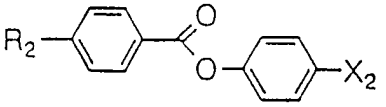

(5-7)

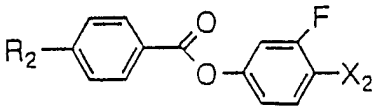

(5-8)

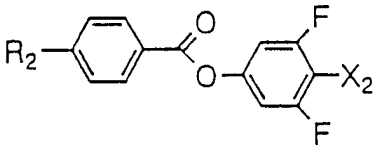

(5-9)

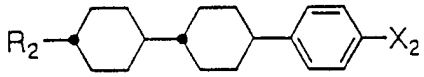

(5-10)

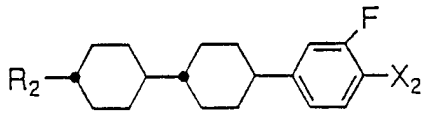

(5-11)

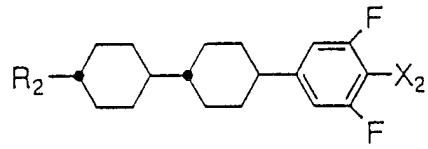

(5-12)

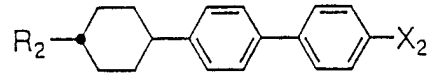

(5-13)

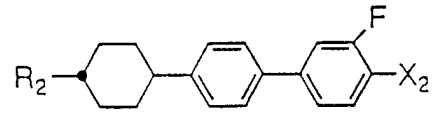

(5-14)

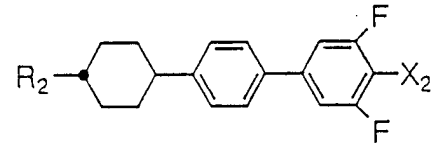

(5-15)

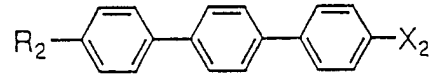

(5-16)

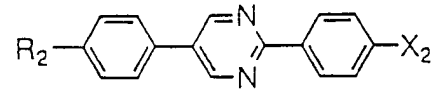

(5-17)

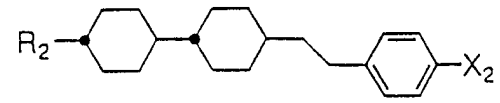

(5-18)

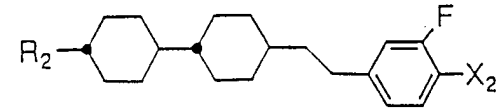

(5-19)

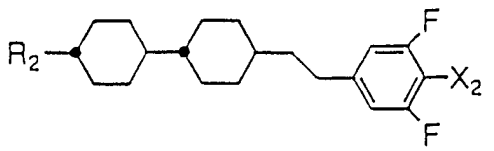

(5-20)

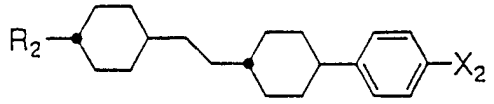

(5-21)

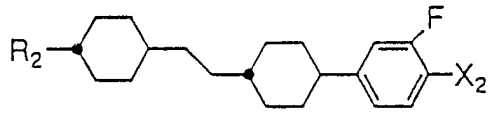

(5-22)

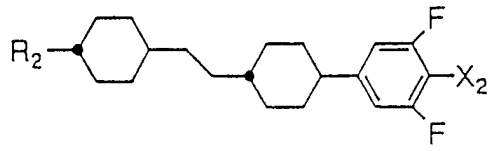

(5-23)

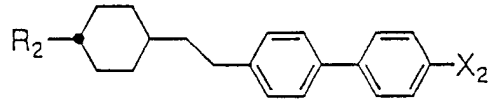

(5-24)

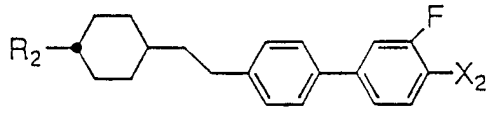

(5-25)

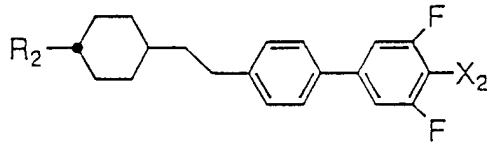

(5-26)

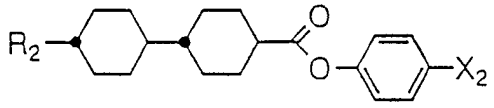

(5-27)

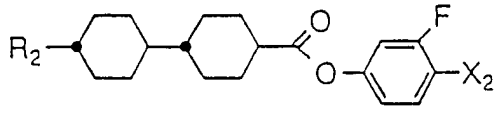

(5-28)

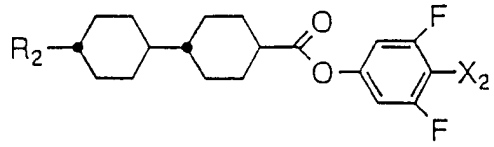

(5-29)

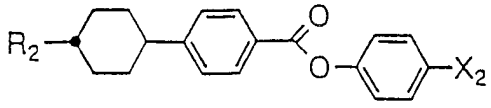

(5-30)

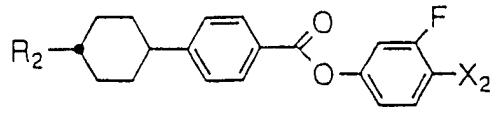

(5-31)

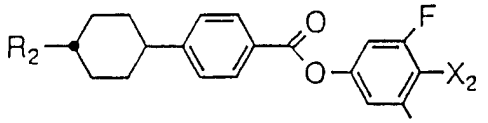

(5-32)

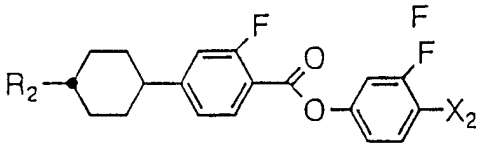

(5-33)

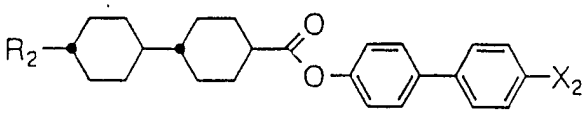

(5-34)

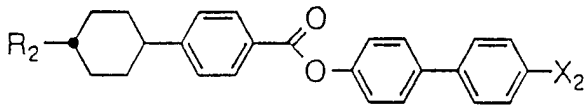

(5-35)

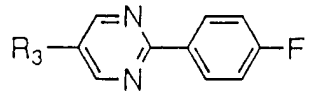

(5-36)

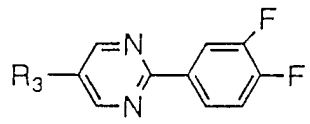

(5-37)

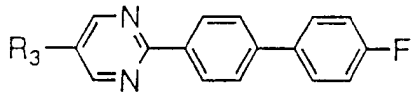

(5-38)


(5-39)


(5-40)


(6-1)


(6-2)


(6-3)

（式中、R_2、R_3およびX_2は前記と同様の意味を示す。）

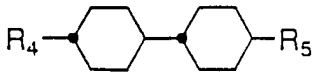
一般式（５）および（６）で表される化合物は誘電率異方性値が正でその値が大きく、特に液晶組成物のしきい値電圧を小さくする目的で使用される。また、屈折率異方性値の調整、透明点を高くする等のネマチックレンジを広げる目的にも使用される。さらに、ＳＴＮまたはＴＮ用の液晶組成物の電圧－透過率特性の急峻性を改良する目的にも使用される。

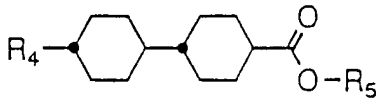
一般式（５）および（６）で表される化合物は、ＳＴＮおよびＴＮ用の液晶組成物を調製する場合には、特に有用な化合物である。

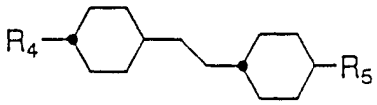
液晶組成物中に一般式（５）および（６）で表される化合物の量が増加すると、液晶組成物のしきい値電圧は小さくなるが、粘度が上昇する。したがって、液晶組成物の粘度が要求値を満足している限り、多量に使用した方が低電圧駆動できるので有利である。ＳＴＮまたはＴＮ用の液晶組成物を調製する場合に、一般式

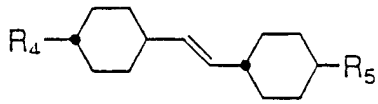
（５）および（６）で表される化合物の使用量は０．１～９９．９重量％の範囲で使用できるが、好ましくは１０～９７重量％、より好ましくは４０～９５重量％である。

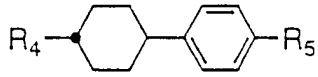
本発明の液晶組成物に用いられる一般式（７）～（９）で表される化合物の好ましい例として以下の化合物を挙げることができる。

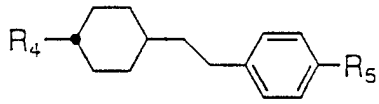

(7-1)

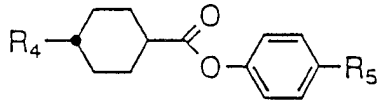

(7-2)

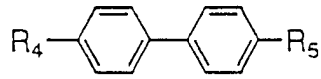

(7-3)

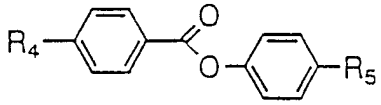

(7-4)

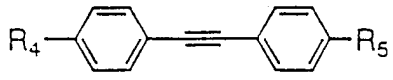

(7-5)

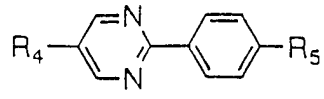

(7-6)

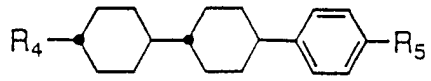

(7-7)

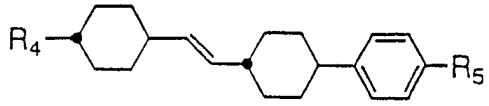

(7-8)

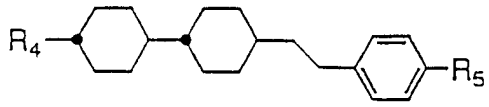

(7-9)

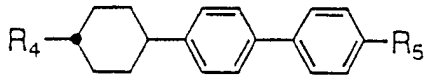

(7-10)

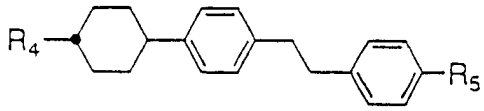

(7-11)

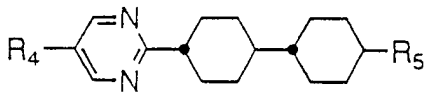

(8-1)

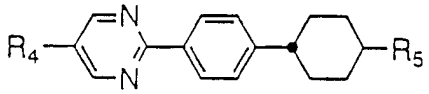

(8-2)

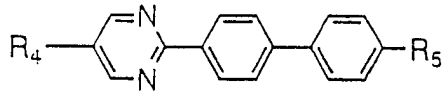

(8-3)

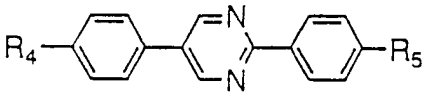

(8-4)

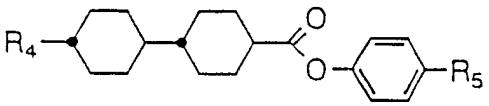

(8-5)

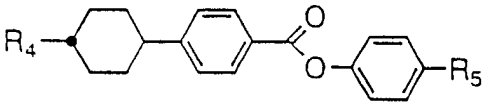

(8-6)

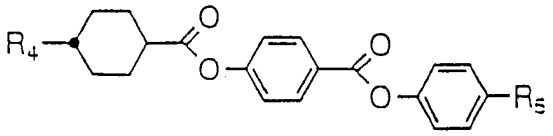

(8-7)

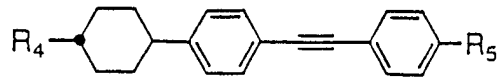

(8-8)

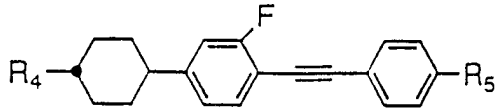

(8-9)

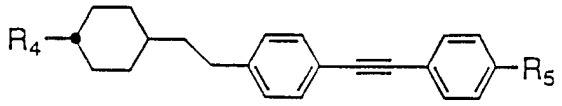

(8-10)

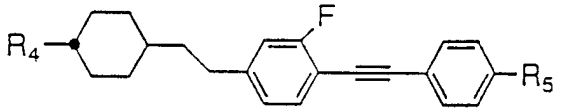

(8-11)

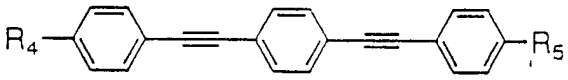

(8-12)

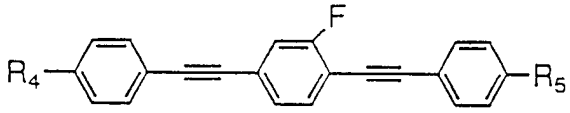

(8-13)

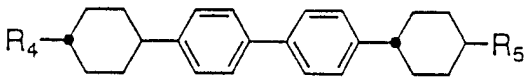

(8-14)

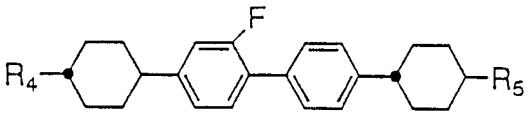

(8-15)

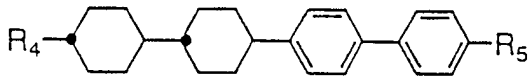

(8-16)

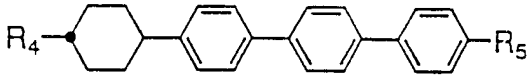

(8-17)

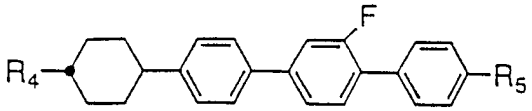

(8-18)

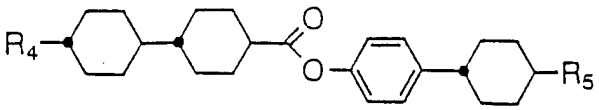

(9-1)


(9-2)


(9-3)


(9-4)


(9-5)

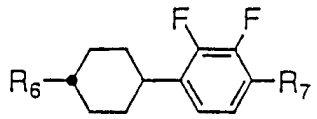

(9-6)

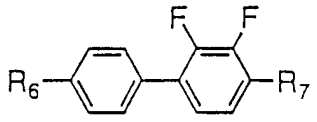
（式中、R_4およびR_5は前記と同様の意味を示す。）

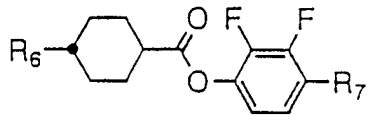
一般式（７）～（９）で表される化合物は、誘電率異方性の絶対値が小さく、中性に近い化合物である。一般式（７）で表される化合物は主として粘度調整または屈折率異方性値の調整の目的で使用される。また、一般式（８）および（９）で表される化合物は透明点を高くする等のネマチックレンジを広げる目的または屈折率異方性値の調整の目的で使用される。

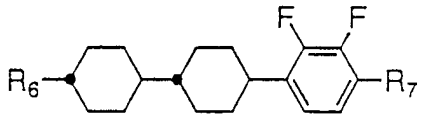
一般式（７）～（９）で表される化合物の使用量を増加させると液晶組成物のしきい値電圧が大きくなり、粘度が小さくなる。したがって、液晶組成物のしきい値電圧が要求値を満足している限り、多量に使用することが望ましい。ＴＦＴ用の液晶組成物を調製する場合に一般式（７）～（９）で表される化合物の使用量は、好ましくは４０重量％以下、より好ましくは３５重量％以下である。また、ＳＴＮまたはＴＮ用の液晶組成物を調製する場合には、一般式（７）～（９）で表される化合物の使用量は、好ましくは７０重量％以下、より好ましくは６０重量％以下である。

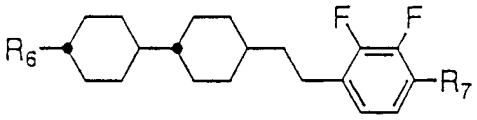
本発明の液晶組成物に用いられる一般式（１０）～（１２）で表される化合物の好ましい例として以下の化合物を挙げることができる。

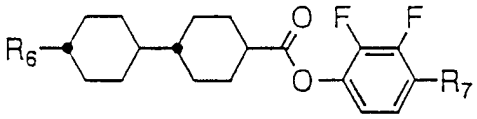

(10-1)

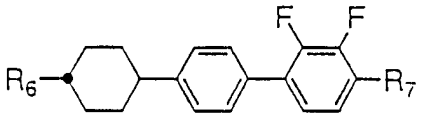

(10-2)

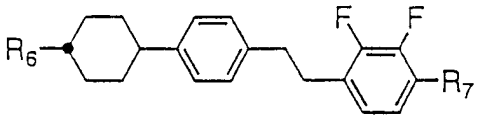

(10-3)

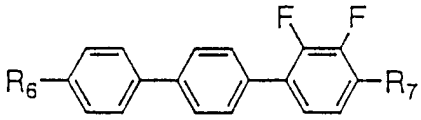

(11-1)

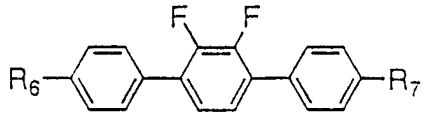

(11-2)

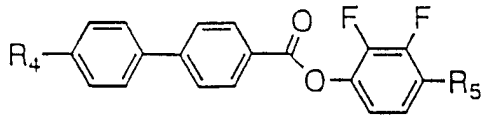

(11-3)


(11-4)


(11-5)


(12-1)


(12-2)

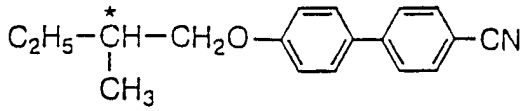

(12-3)

（式中、R_5およびR_6は前記と同様の意味を示す。）

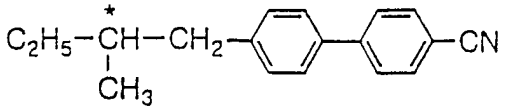
一般式（１０）～（１２）で表される化合物は、誘電率異方性値が負の化合物である。一般式（１０）で表される化合物は２環化合物であるので、主としてしきい値電圧の調整、粘度調整または屈折率異方性値の調整の目的で使用される。一般式（１１）で表される化合物は透明点を高くする等のネマチックレンジを広げる目的または屈折率異方性値の調整の目的で使用される。一般式（１２）で表される化合物はネマチックレンジを広げる目的の他、しきい値電圧を小さくする目的および屈折率異方性値を大きくする目的で使用される。

一般式（１０）～（１２）で表される化合物は主として誘電率異方性値が負である液晶組成物に使用される。その使用量を増加させると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。したがって、しきい値電圧の要求値を満足している限り、少なく使用することが望ましい。しかしながら、誘電率異方性の絶対値が５以下であるので、４０重量％より少なくなると電圧駆動ができなくなる場合がある。一般式（１０）～（１２）で表される化合物の使用量は、誘電率異方性値が負であるＴＦＴ用の組成物を調製する場合には４０重量％以上が好ましいが、５０～９５重量％が好適である。また、弾性定数をコントロールし、組成物の電圧－透過率曲線を制御する目的で、一般式（１０）～（１２）で表される化合物を誘電率異方性値が正である組成物に混合する場合もある。この場合の一般式（１０）～（１２）の化合物の使用量は３０重量％以下が好ましい。

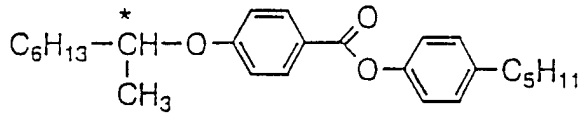
また、本発明の液晶組成物では、ＯＣＢ（Ｏｐｔｉｃａｌｌｙ　Ｃｏｍｐｅｎｓａｔｅｄ　Ｂｉｒｅｆｒｉｎｇｅｎｃｅ）モード用液晶組成物等の特別な場合を除き、液晶組成物のらせん構造を誘起して必要なねじれ角を調整し、逆ねじれ（ｒｅｖｅｒｓｅ　ｔｗｉｓｔ）を防ぐ目的で、通常、光学活性化合物を添加する。このような目的で公知のいずれの光学活性化合物も使用できるが、好ましい例として以下の光学活性化合物を挙げることができる。



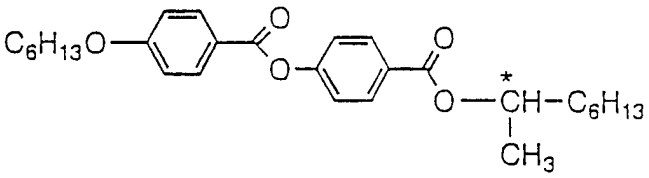
記号：Ｃ１５



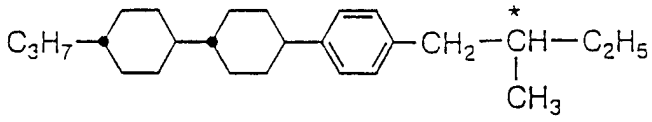
記号：ＣＢ１５



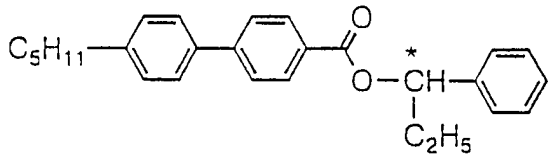
記号：ＣＭ２１



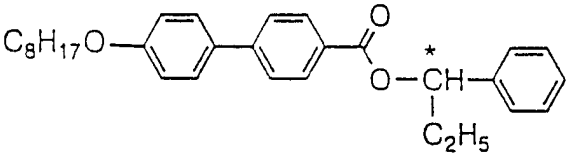
記号：ＣＭ３３



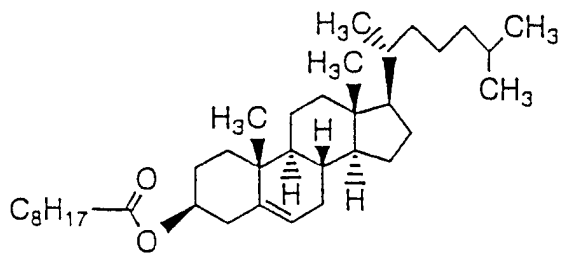
記号：ＣＭ４３Ｌ



記号：ＣＭ４５



記号：ＣＭ４７



記号：ＣＮ

本発明の液晶組成物は、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用および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）モード用の場合は、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種以上の光学活性化合物を添加してもよい。

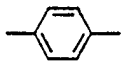
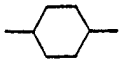
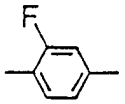
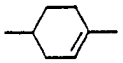
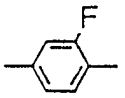
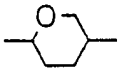
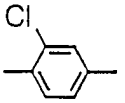
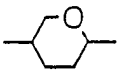
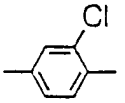
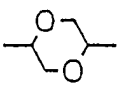
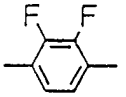
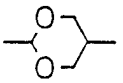
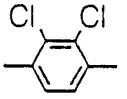
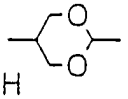
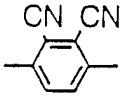
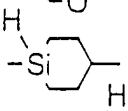
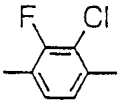
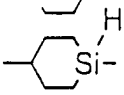
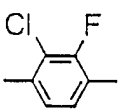
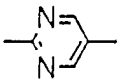
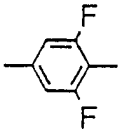
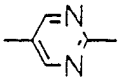
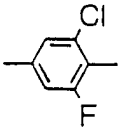
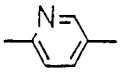
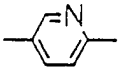
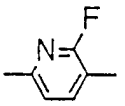
本発明の液晶組成物は、慣用な方法で調製される。一般には、種々の成分を高い温度で互いに溶解させる方法がとられている。

また、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、およびテトラジン系等の二色性色素を添加してゲストホスト（ＧＨ）モード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（ＰＮＬＣＤ）に代表されるポリマー分散型液晶表示素子（ＰＤＬＣＤ）用の液晶組成物としても使用できる。その他、複屈折制御（ＥＣＢ）モードや動的散乱（ＤＳ）モード用の液晶組成物としても使用できる。

本発明の化合物を含有する液晶組成物例として以下のものを示すことができる。なお、組成物例および後述の実施例中の化合物は、以下に示される定義に従って記号化して表記し、化合物のＮｏ．は後述の実施例中に示されるそれと同一である。

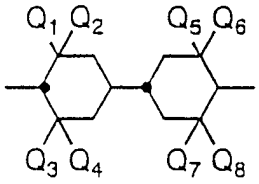
左末端基　Ra，R_1～R_4，R_6	記号
C_aH_{2a+1}—	a—
$C_aH_{2a+1}O$—	aO—
$C_aH_{2a+1}OC_bH_{2b}$—	aOb—
$C_aH_{2a+1}OC_bH_{2b}O$—	aObO—
$C_{a-1}H_{2(a-1)+1}C(C_bH_{2b+1})HC_cH_{2c}$—	a(b)c—
$CFH_2C_{a-1}H_{2(a-1)}$—	Fa—
$CF_2HC_{a-1}H_{2(a-1)}$—	FFa—
$CF_3C_{a-1}H_{2(a-1)}$—	FFFa—
$CFH_2C_{a-1}H_{2(a-1)}O$—	FaO—
$CFH_2C_{a-1}H_{2(a-1)}OC_bH_{2b}$—	FaOb—
$C_aH_{2a+1}CFHC_bH_{2b}$—	a(F)b—
$C_aH_{2a+1}CF_2C_bH_{2b}$—	a(FF)b—
$C_aH_{2a+1}SiH_2C_bH_{2b}$—	a(Si)b—
$C_aH_{2a+1}CH=CHC_bH_{2b}$—	aVb—
$C_aH_{2a+1}CH=CHC_bH_{2b}CH=CHC_cH_{2c}$—	aVbVc—
$C_aH_{2a+1}CH=CHC_bH_{2b}OC_cH_{2c}$—	aVbOc—
$C_aH_{2a+1}OC_bH_{2b}CH=CHC_cH_{2c}$—	aObVc—
$CFH_2C_{a-1}H_{2(a-1)}CH=CHC_bH_{2b}$—	FaVb—
$FFC=CHC_aH_{2a}$—	FFVa—
$F(CN)C=CHC_aH_{2a}$—	FCVa—

結合基　Z_1～Z_{10}	記号
-$(CH_2)_a$-	a
-CH_2O-	CH_2O
-OCH_2-	OCH_2
-C_3H_6O-	C_3H_6O
-OC_3H_6-	OC_3H_6
-COO-	E
-C≡C-	T
-CH=CH-	V
-CF_2O-	CF_2O
-OCF_2-	OCF_2

環構造	記号	環構造	記号
	B		H
	B(2F)		Ch
	B(3F)		P(2)
	B(2Cl)		P(3)
	B(3Cl)		D(2,5)
	B(2,3F)		D(1,6)
	B(2,3Cl)		D(3,5)
	B(2,3Cl)		Si(1)
	B(2F,3Cl)		Si(4)
	B(2Cl,3F)		Py(1,6)
	B(3,5F)		Py(2,5)
	B(3F,5Cl)		Pr(2)
			Pr(3)
			Pr(3F)

右末端基　Rb，R_5，R_7，X_1，X_2	記号
−F	−F
−Cl	−CL
−CN	−C
$-CF_3$	$-CF_3$
$-OCF_3$	$-OCF_3$
$-OCF_2H$	$-OCF_2H$
$-CF_2CF_2H$	$-CF_2CF_2H$
$-CF_2CH_2CF_3$	$-CF_2CH_2CF_3$
$-CF_2CFHCF_3$	$-CF_2CFHCF_3$
$-OCH_2CF_2H$	$-OCH_2CF_2H$
$-OCF_2CF_2H$	$-OCF_2CF_2H$
$-OCF_2CH_2CF_3$	$-OCF_2CH_2CF_3$
$-OCF_2CFHCF_3$	$-OCF_2CFHCF_3$
$-C_wH_{2w+1}$	−w
$-OC_wH_{2w+1}$	−Ow
$-C_wH_{2w}OC_XH_{2X+1}$	−wOx
$-OC_wH_{2w}OC_XH_{2X+1}$	−OwOx
$-C_{w-1}H_{2(w-1)}CFH_2$	−wF
$-C_wH_{2w}CH=CH_2$	−wV
$-C_wH_{2w}CH=CHC_xH_{2x+1}$	−wVx
$-C_wH_{2w}CH=CHC_xH_{2x}CH=CH_2$	−wVxV
$-COOCH_3$	−EMe
$-C_wH_{2w}CH=CHC_{x-1}H_{2(x-1)}CFH_2$	−wVxF
$-CH=CF_2$	−VFF
$-C_wH_{2w}CH=CF_2$	−wVFF
−C≡C−CN	−TC

また、例えば下記の部分構造式において、トランス－１，４－シクロヘキシレンの水素原子がQ_1、Q_2、Q_3の位置で重水素原子により置換された場合には、記号：Ｈ［１Ｄ，２Ｄ，３Ｄ］とし、またQ_5、Q_6、Q_7の位置で置換された場合は、記号：Ｈ［５Ｄ，６Ｄ，７Ｄ］として［　］内の番号で重水素置換位置を示すこととする。



また、組成物例および実施例中において、特に断りのない限り「%」は「重量%」を示し、化合物にシス－トランス異性体が存在する場合には、その化合物はトランス型である。

組成物例１

３－ＨＣＨ$_2$ＯＢ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ３（化合物Ｎｏ．２７６）	１５．０％
３－ＨＥＢ－Ｏ４	２４．０％
４－ＨＥＢ－Ｏ２	１７．０％
５－ＨＥＢ－Ｏ１	１７．０％
３－ＨＥＢ－Ｏ２	１５．０％
５－ＨＥＢ－Ｏ２	１２．０％

組成物例２

３－ＨＢ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ３（化合物Ｎｏ．１８３）	１５．０％
３－ＨＥＢ－Ｏ４	２４．０％
４－ＨＥＢ－Ｏ２	１７．０％
５－ＨＥＢ－Ｏ１	１７．０％
３－ＨＥＢ－Ｏ２	１５．０％
５－ＨＥＢ－Ｏ２	１２．０％

組成物例３

３－ＨＢ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ３（化合物Ｎｏ．１８３）	１０．０％
３－ＨＣＨ$_2$ＯＢ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ３（化合物Ｎｏ．２７６）	１０．０％

3－HH－2	5．0％
3－HH－4	3．0％
3－HH－O1	7．0％
3－HH－O3	5．0％
5－HH－O1	4．0％
3－HB（2，3F）－O2	12．0％
5－HB（2，3F）－O2	11．0％
3－HHB（2，3F）－O2	14．0％
5－HHB（2，3F）－O2	15．0％
3－HHB（2，3F）－2	4．0％

組成物例4

3－HHCH$_2$OB（2F）B（3F）－O3（化合物No．383）	5．0％
3－HH－5	5．0％
3－HH－4	5．0％
3－HH－O1	6．0％
3－HH－O3	6．0％
3－HB－O1	5．0％
3－HB－O2	6．0％
3－HB（2，3F）－O2	10．0％
5－HB（2，3F）－O2	10．0％
3－HHB（2，3F）－O2	12．0％
5－HHB（2，3F）－O2	13．0％
3－HHB（2，3F）－2	4．0％
2－HHB（2，3F）－1	4．0％
3－HHEH－3	5．0％
3－HHEH－5	4．0％

組成物例5

3O－B（2F）B（2F）B（3F）－O3（化合物No．1）	4．0％
3－HB（2F）B（3F）－O3（化合物No．183）	5．0％

3－ＢＢ（2，3Ｆ）－Ｏ2	13．0％
3－ＢＢ（2，3Ｆ）－Ｏ4	10．0％
5－ＢＢ（2，3Ｆ）－Ｏ4	10．0％
2－ＢＢ（2，3Ｆ）Ｂ－3	25．0％
3－ＢＢ（2，3Ｆ）Ｂ－5	13．0％
5－ＢＢ（2，3Ｆ）Ｂ－5	14．0％
5－ＢＢ（2，3Ｆ）Ｂ－7	6．0％

組成物例6

3Ｏ－Ｂ（2Ｆ）Ｂ（2Ｆ）Ｂ（3Ｆ）－Ｏ3（化合物Ｎｏ．1）	3．0％
3－ＨＢ（2Ｆ）Ｂ（3Ｆ）－Ｏ3（化合物Ｎｏ．183）	3．0％
3－ＨＣＨ$_2$ ＯＢ（2Ｆ）Ｂ（3Ｆ）－Ｏ3（化合物Ｎｏ．276）	10．0％
3－ＢＢ（2，3Ｆ）－Ｏ2	10．0％
5－ＢＢ－5	7．0％
5－ＢＢ－Ｏ6	9．0％
5－ＢＢ－Ｏ8	8．0％
1－ＢＥＢ－5	6．0％
3－ＢＥＢ－5	6．0％
5－ＢＥＢ－5	3．0％
3－ＨＥＢ－Ｏ2	22．0％
5－ＢＢＢ（2，3Ｆ）－7	9．0％
3－Ｈ2ＢＢ（2Ｆ）－5	4．0％

組成物例7

3Ｏ－Ｂ（2Ｆ）Ｂ（2Ｆ）Ｂ（3Ｆ）－Ｏ3（化合物Ｎｏ．1）	4．0％
3－ＨＢ（2Ｆ）Ｂ（3Ｆ）－Ｏ3（化合物Ｎｏ．183）	13．0％
3－ＨＣＨ$_2$ ＯＢ（2Ｆ）Ｂ（3Ｆ）－Ｏ3（化合物Ｎｏ．276）	13．0％
3－ＨＨＣＨ$_2$ ＯＢ（2Ｆ）Ｂ（3Ｆ）－Ｏ3（化合物Ｎｏ．383）	4．0％
3－ＨＢ－Ｏ1	15．0％
3－ＨＢ－Ｏ2	6．0％
3－ＨＥＢ（2，3Ｆ）－Ｏ2	9．0％

4－ＨＥＢ（２，３Ｆ）－Ｏ２	９．０％
５－ＨＥＢ（２，３Ｆ）－Ｏ２	４．０％
２－ＢＢ２Ｂ－Ｏ２	６．０％
１－Ｂ２ＢＢ（２Ｆ）－５	７．０％
５－Ｂ（３Ｆ）ＢＢ－Ｏ２	３．０％
３－ＢＢ（２，３Ｆ）Ｂ－３	７．０％

組成物例８

３Ｏ－Ｂ（２Ｆ）Ｂ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ３（化合物Ｎｏ．１）	３．０％
３－ＨＢ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ３（化合物Ｎｏ．１８３）	３．０％
３－ＨＢ－Ｏ１	９．０％
３－ＨＢ－Ｏ２	１１．０％
３－ＨＢ－Ｏ４	９．０％
２－ＢＴＢ－Ｏ１	５．０％
１－ＢＴＢ－Ｏ２	３．０％
３－ＢＴＢ（２，３Ｆ）－Ｏ２	１３．０％
５－ＢＴＢ（２，３Ｆ）－Ｏ２	１３．０％
３－Ｂ（２，３Ｆ）ＴＢ（２，３Ｆ）－Ｏ４	４．０％
５－Ｂ（２，３Ｆ）ＴＢ（２，３Ｆ）－Ｏ４	４．０％
３－ＨＢＴＢ－Ｏ１	５．０％
３－ＨＢＴＢ－Ｏ２	４．０％
３－ＨＨＢ（２，３Ｆ）－Ｏ２	６．０％
５－ＨＢＢ（２，３Ｆ）－Ｏ２	５．０％
５－ＢＰｒ（３Ｆ）－Ｏ２	３．０％

組成物例９

３Ｏ－Ｂ（２Ｆ）Ｂ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ３（化合物Ｎｏ．１）	３．０％
３－ＨＢ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ３（化合物Ｎｏ．１８３）	５．０％
３－ＨＢ－Ｏ２	１０．０％
５－ＨＢ－３	８．０％
５－ＢＢ（２，３Ｆ）－Ｏ２	１０．０％

3－ＨＢ（２，３Ｆ）－Ｏ２	１０．０％
5－ＨＢ（２，３Ｆ）－Ｏ２	８．０％
3－ＨＨＢ（２，３Ｆ）－Ｏ２	１２．０％
5－ＨＨＢ（２，３Ｆ）－Ｏ２	４．０％
5－ＨＨＢ（２，３Ｆ）－１Ｏ１	４．０％
2－ＨＨＢ（２，３Ｆ）－１	５．０％
3－ＨＢＢ－２	６．０％
3－ＢＢ（２，３Ｆ）Ｂ－３	８．０％
5－Ｂ２ＢＢ（２，３Ｆ）Ｂ－Ｏ２	７．０％

組成物例１０

3－ＨＢ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ３（化合物Ｎｏ．１８３）	３．０％
3－HCH_2ＯＢ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ３（化合物Ｎｏ．２７６）	３．０％
3－$HHCH_2$ＯＢ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ３（化合物Ｎｏ．３８３）	３．０％
3－ＨＢ－Ｏ２	２０．０％
１Ｏ１－ＨＨ－３	６．０％
１Ｏ１－ＨＨ－５	５．０％
3－ＨＨ－ＥＭｅ	１２．０％
4－ＨＥＢ－Ｏ１	９．０％
4－ＨＥＢ－Ｏ２	７．０％
5－ＨＥＢ－Ｏ１	８．０％
3－ＨＨＢ－１	３．０％
4－ＨＥＢ（２，３Ｃ）－Ｏ４	３．０％
6－ＨＥＢ（２，３Ｃ）－Ｏ４	３．０％
3－ＨＥＢ（２，３Ｃ）－Ｏ５	４．０％
4－ＨＥＢ（２，３Ｃ）－Ｏ５	３．０％
5－ＨＥＢ（２，３Ｃ）－Ｏ５	２．０％
2－ＨＢＥＢ（２，３Ｃ）－Ｏ２	２．０％
4－ＨＢＥＢ（２，３Ｃ）－Ｏ４	４．０％

組成物例１１

3－ＨＢ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ３（化合物Ｎｏ．１８３）	１０．０％
１Ｖ２－ＢＥＢ（３，５Ｆ）－Ｃ	５．０％
３－ＨＢ－Ｃ	２４．０％
Ｖ２－ＨＢ－Ｃ	６．０％
１－ＢＴＢ－３	３．０％
２－ＢＴＢ－１	１０．０％
１Ｏ１－ＨＨ－３	３．０％
３－ＨＨ－４	９．０％
３－ＨＨＢ－１	４．０％
３－Ｈ２ＢＴＢ－２	４．０％
３－Ｈ２ＢＴＢ－３	４．０％
３－Ｈ２ＢＴＢ－４	４．０％
３－ＨＢ（３Ｆ）ＴＢ－２	６．０％
３－ＨＢ（３Ｆ）ＴＢ－３	５．０％
３－ＨＨＢ－Ｃ	３．０％

組成物例１２

3－ＨＢ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ３（化合物Ｎｏ．１８３）	８．０％
５－ＰｙＢ－Ｆ	４．０％
３－ＰｙＢ（３Ｆ）－Ｆ	４．０％
２－ＢＢ－Ｃ	５．０％
４－ＢＢ－Ｃ	４．０％
５－ＢＢ－Ｃ	５．０％
２－ＰｙＢ－２	２．０％
３－ＰｙＢ－２	２．０％
４－ＰｙＢ－２	２．０％
６－ＰｙＢ－Ｏ５	３．０％
６－ＰｙＢ－Ｏ６	３．０％
６－ＰｙＢ－Ｏ７	３．０％
６－ＰｙＢ－Ｏ８	３．０％

3－PyBB－F	6．0％
4－PyBB－F	6．0％
5－PyBB－F	6．0％
3－HHB－1	6．0％
2－H2BTB－2	4．0％
2－H2BTB－3	4．0％
2－H2BTB－4	5．0％
3－H2BTB－2	5．0％
3－H2BTB－3	5．0％
3－H2BTB－4	5．0％

組成物例13

3－HB（2F）B（3F）－O3（化合物No．183）	4．0％
3－HCH$_2$OB（2F）B（3F）－O3（化合物No．276）	5．0％
2O1－BEB（3F）－C	5．0％
3O1－BEB（3F）－C	12．0％
5O1－BEB（3F）－C	4．0％
1V2－BEB（3，5F）－C	10．0％
3－HEB－O4	4．0％
3－HH－EMe	6．0％
3－HB－O2	18．0％
7－HEB－F	2．0％
3－HHEB－F	2．0％
5－HHEB－F	2．0％
3－HBEB－F	4．0％
2O1－HBEB（3F）－C	2．0％
3－HB（3F）EB（3F）－C	2．0％
3－HBEB（3，5F）－C	2．0％
3－HHB－F	4．0％
3－HHB－O1	4．0％

3－ＨＥＢＥＢ－Ｆ	2．０％
3－ＨＥＢＥＢ－１	2．０％
3－ＨＨＢ（３Ｆ）－Ｃ	4．０％

組成物例１４

3－HCH_2ＯＢ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ３（化合物Ｎｏ．２７６）	１０．０％
5－ＢＥＢ（３Ｆ）－Ｃ	5．０％
Ｖ－ＨＢ－Ｃ	１１．０％
5－ＰｙＢ－Ｃ	6．０％
4－ＢＢ－３	１１．０％
5－ＨＨ－Ｖ２Ｖ	4．０％
3－ＨＨ－２Ｖ	１０．０％
5－ＨＨ－Ｖ	7．０％
Ｖ－ＨＨＢ－１	7．０％
Ｖ２－ＨＨＢ－１	１０．０％
3－ＨＨＢ－１	4．０％
１Ｖ２－ＨＢＢ－２	１０．０％
3－ＨＨＥＢＨ－３	5．０％

組成物例１５

3－ＨＢ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ３（化合物Ｎｏ．１８３）	１１．０％
5－ＢＴＢ（３Ｆ）ＴＢ－３	１０．０％
Ｖ２－ＨＢ－ＴＣ	１０．０％
3－ＨＢ－ＴＣ	１０．０％
3－ＨＢ－Ｃ	１２．０％
5－ＨＢ－Ｃ	7．０％
5－ＢＢ－Ｃ	3．０％
2－ＢＴＢ－１	１０．０％
2－ＢＴＢ－Ｏ１	4．０％
3－ＨＨ－４	4．０％

3－ＨＨＢ－１	１０．０％
3－Ｈ２ＢＴＢ－２	３．０％
3－Ｈ２ＢＴＢ－３	３．０％
3－ＨＢ（３Ｆ）ＴＢ－２	３．０％

組成物例１６

３Ｏ－Ｂ（２Ｆ）Ｂ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ３（化合物Ｎｏ．１）	２．０％
3－ＨＢ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ３（化合物Ｎｏ．１８３）	５．０％
１Ｖ２－ＢＥＢ（３，５Ｆ）－Ｃ	６．０％
3－ＨＢ－Ｃ	１８．０％
２－ＢＴＢ－１	１０．０％
５－ＨＨ－ＶＦＦ	３０．０％
１－ＢＨＨ－ＶＦＦ	８．０％
１－ＢＨＨ－２ＶＦＦ	４．０％
3－Ｈ２ＢＴＢ－２	５．０％
3－Ｈ２ＢＴＢ－３	４．０％
3－Ｈ２ＢＴＢ－４	４．０％
3－ＨＨＢ－１	４．０％

組成物例１７

3－ＨＢ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ３（化合物Ｎｏ．１８３）	５．０％
７－ＨＢ（３Ｆ）－Ｆ	５．０％
５－Ｈ２Ｂ（３Ｆ）－Ｆ	５．０％
3－ＨＢ－Ｏ２	１０．０％
3－ＨＨ－４	２．０％
3－ＨＨ［５Ｄ，６Ｄ，７Ｄ］－４	３．０％
２－ＨＨＢ（３Ｆ）－Ｆ	１０．０％
3－ＨＨＢ（３Ｆ）－Ｆ	１０．０％
５－ＨＨ［５Ｄ，６Ｄ，７Ｄ］Ｂ（３Ｆ）－Ｆ	１０．０％
3－Ｈ２ＨＢ（３Ｆ）－Ｆ	５．０％
２－ＨＢＢ（３Ｆ）－Ｆ	３．０％

3－ＨＢＢ（３Ｆ）－Ｆ	3．０％
5－ＨＢＢ（３Ｆ）－Ｆ	6．０％
2－Ｈ２ＢＢ（３Ｆ）－Ｆ	5．０％
3－Ｈ２ＢＢ（３Ｆ）－Ｆ	6．０％
3－ＨＨＢ－１	3．０％
3－ＨＨＢ－Ｏ１	5．０％
3－ＨＨＢ－３	4．０％

組成物例１８

3－ＨＣＨ$_2$ ＯＢ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ３（化合物Ｎｏ．２７６）	6．０％
7－ＨＢ（３，５Ｆ）－Ｆ	5．０％
3－Ｈ２ＨＢ（３，５Ｆ）－Ｆ	2．０％
3－ＨＨＢ（３，５Ｆ）－Ｆ	１０．０％
4－ＨＨＢ（３，５Ｆ）－Ｆ	5．０％
3－ＨＢＢ（３，５Ｆ）－Ｆ	１０．０％
3－ＨＨＥＢ（３，５Ｆ）－Ｆ	１０．０％
4－ＨＨＥＢ（３，５Ｆ）－Ｆ	3．０％
5－ＨＨＥＢ（３，５Ｆ）－Ｆ	3．０％
2－ＨＢＥＢ（３，５Ｆ）－Ｆ	3．０％
3－ＨＢＥＢ（３，５Ｆ）－Ｆ	5．０％
5－ＨＢＥＢ（３，５Ｆ）－Ｆ	3．０％
3－ＨＤ（３，５）Ｂ（３，５Ｆ）－Ｆ	１５．０％
3－ＨＢＣＦ$_2$ ＯＢ－ＯＣＦ$_3$	4．０％
3－ＨＨＢＢ（３，５Ｆ）－Ｆ	6．０％

組成物例１９

3－ＨＣＨ$_2$ ＯＢ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ３（化合物Ｎｏ．２７６）	5．０％
3－ＨＢ－ＣＬ	１０．０％
5－ＨＢ－ＣＬ	4．０％
7－ＨＢ－ＣＬ	4．０％
１Ｏ１－ＨＨ－５	5．０％

2－ＨＢＢ（３Ｆ）－Ｆ	８．０％
3－ＨＢＢ（３Ｆ）－Ｆ	８．０％
5－ＨＢＢ（３Ｆ）－Ｆ	１４．０％
4－ＨＨＢ－ＣＬ	８．０％
5－ＨＨＢ－ＣＬ	３．０％
3－Ｈ２ＨＢ（３Ｆ）－ＣＬ	４．０％
3－ＨＢＢ（３，５Ｆ）－Ｆ	１０．０％
5－Ｈ２ＢＢ（３，５Ｆ）－Ｆ	９．０％
3－ＨＢ（３Ｆ）ＶＢ－２	４．０％
3－Ｈ２ＢＴＢ－２	４．０％

組成物例２０

3－ＨＢ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ３（化合物Ｎｏ．１８３）	５．０％
5－ＨＢ－Ｆ	１２．０％
6－ＨＢ－Ｆ	９．０％
7－ＨＢ－Ｆ	７．０％
2－ＨＨＢ－OCF_3	７．０％
3－ＨＨＢ－OCF_3	７．０％
4－ＨＨＢ－OCF_3	７．０％
3－ＨＨ２Ｂ－OCF_3	４．０％
5－ＨＨ２Ｂ－OCF_3	４．０％
3－ＨＨＢ（３，５Ｆ）－OCF_3	５．０％
3－ＨＢＢ（３Ｆ）－Ｆ	１０．０％
5－ＨＢＢ（３Ｆ）－Ｆ	１０．０％
3－ＨＨ２Ｂ（３Ｆ）－Ｆ	３．０％
3－ＨＢ（３Ｆ）ＢＨ－３	３．０％
5－ＨＢＢＨ－３	３．０％
3－ＨＨＢ（３，５Ｆ）－OCF_2H	４．０％

組成物例２１

3－ＨＢ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ３（化合物Ｎｏ．１８３）	５．０％

3－HCH_2 OB（2F）B（3F）－O3（化合物No. 276）5. 0%
5－H4HB（3, 5F）－F 7. 0%
5－H4HB－OCF_3 15. 0%
3－H4HB（3, 5F）－CF_3 8. 0%
5－H4HB（3, 5F）－CF_3 10. 0%
3－HB－CL 6. 0%
5－HB－CL 4. 0%
2－H2BB（3F）－F 5. 0%
5－HVHB（3, 5F）－F 5. 0%
3－HHB－OCF_3 5. 0%
3－H2HB－OCF_3 5. 0%
V－HHB（3F）－F 5. 0%
3－HHB（3F）－F 5. 0%
5－HHEB－OCF_3 2. 0%
3－HBEB（3, 5F）－F 5. 0%
5－HH－V2F 3. 0%

組成物例22

3O－B（2F）B（2F）B（3F）－O3（化合物No. 1） 2. 0%
3－HB（2F）B（3F）－O3（化合物No. 183） 3. 0%
3－HCH_2 OB（2F）B（3F）－O3（化合物No. 276）
10. 0%
2－HHB（3F）－F 2. 0%
3－HHB（3F）－F 2. 0%
5－HHB（3F）－F 2. 0%
2－HBB（3F）－F 6. 0%
3－HBB（3F）－F 7. 0%
2－H2BB（3F）－F 9. 0%
3－H2BB（3F）－F 4. 0%
3－HBB（3, 5F）－F 25. 0%

5－ＨＢＢ（３，５Ｆ）－Ｆ	１９．０％
１Ｏ１－ＨＢＢＨ－４	５．０％
１Ｏ１－ＨＢＢＨ－５	４．０％

発明を実施するための最良の形態

以下、実施例により本発明をより詳細に説明する。なお、各実施例中において、Ｃは結晶を、S_AはスメクチックＡ相を、S_BはスメクチックＢ相を、S_xは相構造未解析のスメクチック相を、Ｎはネマチック相を、Ｉｓｏは等方相を示し、相転移温度の単位は全て℃である。

実施例１

３，３’，３”－トリフルオロ－４，４”－ジプロポキシテルフェニル（３Ｏ－Ｂ（２Ｆ）Ｂ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ３（化合物Ｎｏ．１））の製造。

（第一段）３，３’－ジフルオロ－４－プロポキシビフェニルの製造

３－フルオロ－４－プロポキシブロモベンゼン２２．０ｇ（９４．４ｍｍｏｌ）、ジヒドロキシ〔３－フルオロフェニル)ボラン（３－フルオロブロモベンゼンとマグネシウムから調製したＧｒｉｇｎａｒｄ試薬をトリメトキシボランと反応させた後、塩酸で加水分解して得た。〕２２．５ｇ（１４１．６ｍｍｏｌ）、K_2CO_3 ２６．１ｇ（１８８．８ｍｍｏｌ）、５％Ｐｄ－Ｃ２．０ｇおよびトルエン／エタノール／水（１／１／１）の混合溶媒１５０ｍｌの混合物を２７時間加熱還流させた。次にＰｄ－Ｃを濾過により除去した後、トルエン１５０ｍｌで抽出し、得られた有機層を水で３回洗浄した後、無水硫酸マグネシウム上で乾燥した。減圧下に溶媒を留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（溶出液：ヘプタン／トルエン＝１／１）に付して、粗製の３，３’－ジフルオロ－４－プロポキシビフェニル２０．１ｇを得た。（収率：８６．１％）

このものは、これ以上の精製を行わずに次反応に使用した。

（第二段）３，３’－ジフルオロ－４’－ヨード－４－プロポキシビフェニルの製造

前段で得られた３，３’－ジフルオロ－４－プロポキシビフェニル５．０ｇ（２０．１ｍｍｏｌ）のテトラヒドロフラン（ＴＨＦ）３５ｍｌ溶液中にｓｅｃ－ブチルリチウム２３ｍｌ（１．０４Ｍ、シクロヘキサン溶液、２４．２ｍｍｏ

1相当）を－６０℃以下を保ちながら滴下し、滴下終了後、同温度で1時間攪拌した。反応混合物にヨウ素６．６ｇ（２６．２ｍｍｏｌ）のＴＨＦ４００ｍｌ溶液を－６０℃以下を保ちながら滴下し、同温度で1時間攪拌した。

反応液に希塩酸２００ｍｌを滴下した後、ヘプタン１５０ｍｌで抽出した。得られた有機層を希炭酸水素ナトリウム水溶液で2回、水で3回洗浄した後、無水硫酸マグネシウム上で乾燥した。減圧下に溶媒を留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（溶出液：ヘプタン／トルエン＝８／２）に付して、粗製の３，３’－ジフルオロ－４’－ヨード－４－プロポキシビフェニル５．６ｇを得た。（収率：７４．２％）

このものは、これ以上の精製を行わずに次の反応に使用した。

（第三段）３，３’，３”－トリフルオロ－４，４”－ジプロポキシテルフェニルの製造

前段で得られた３，３’－ジフルオロ－４’－ヨード－４－プロポキシビフェニル３．０ｇ（８．０ｍｍｏｌ）、ジヒドロキシ(３－フルオロ－４－プロポキシフェニル)ボラン２．１ｇ（１０．４ｍｍｏｌ）、K_2CO_3 ２．２ｇ（１６．０ｍｍｏｌ）、５％Ｐｄ－Ｃ０．３ｇ、およびトルエン／エタノール／水（１／１／１）の混合溶媒４５ｍｌの混合物を３０時間加熱還流させた。次にＰｄ－Ｃを濾過により除去した後、トルエン１００ｍｌで抽出し、得られた有機層を水で3回洗浄した後、無水硫酸マグネシウム上で乾燥した。減圧下に溶媒を留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（溶出液：ヘプタン／トルエン＝６／４）に付して、粗製の３，３’，３”－トリフルオロ－４，４”－ジプロポキシテルフェニル２．７ｇを得た。このものをヘプタン／酢酸エチル（７／３）混合溶媒から再結晶して標題化合物１．９ｇを得た。（収率：５８．６％）

この化合物は液晶相を示し、その転移温度は

Ｃ　１２９．４～１２９．５　S_A １５５．４～１５５．５　Ｎ　１５８．８～１５８．９　Ｉｓｏであった。

また、各スペクトルデータはよくその構造を支持した。

質量分析：４００（M^+）

^{1}H－NMR（CDCl$_3$、TMS内部標準）

δ（ppm）

1．06（t，6H）

1．88（tq，4H）

4．04（t，4H）

7．01－7．37（m，9H）

実施例1の方法に準じて以下の化合物を合成することができる。

化合物No．2：2－B（2F）B（2F）B（3F）－3

化合物No．3：5－B（2F）B（2F）B（3F）－2

化合物No．4：10－B（2F）B（2F）B（3F）－2

化合物No．5：16－B（2F）B（2F）B（3F）－1

化合物No．6：3O1－B（2F）B（2F）B（3F）－3

化合物No．7：1O4－B（2F）B（2F）B（3F）－5

化合物No．8：5O－B（2F）B（2F）B（3F）－O12

化合物No．9：3－B（3F）B（2F）B（3F）－2

化合物No．10：4－B（3F）B（2F）B（3F）－5

化合物No．11：7－B（3F）B（2F）B（3F）－O2

化合物No．12：2O1－B（3F）B（2F）B（3F）－O3

化合物No．13：F3－B（3F）B（2F）B（3F）－3

化合物No．14：2－B（2，3F）B（2F）B（3F）－5

化合物No．15：6－B（2，3F）B（2F）B（3F）－4

化合物No．16：4O－B（2，3F）B（2F）B（3F）－2

化合物No．17：5O－B（2，3F）B（2F）B（3F）－O2

化合物No．18：F2－B（2，3F）B（2F）B（3F）－O3

化合物No．19：F2－B（2，3F）B（2F）B（3F）－O3

化合物No．20：3－BBB（2F）B（3F）－4

化合物No．21：5－BBB（2F）B（3F）－2

化合物No．22：7－BBB（2F）B（3F）－3

化合物No．23：7－BBB（2F）B（3F）－O3

化合物No. 24：3O－BBB（2F）B（3F）－6

化合物No. 25：7O－BBB（2F）B（3F）－13

化合物No. 26：3－BB（3F）B（2F）B（3F）－2

化合物No. 27：4－BB（3F）B（2F）B（3F）－3

化合物No. 28：7－BB（3F）B（2F）B（3F）－1

化合物No. 29：F5－BB（3F）B（2F）B（3F）－3

化合物No. 30：3－BB（2F）B（2F）B（3F）－O3

化合物No. 31：3O1－BB（2F）B（2F）B（3F）－O2

化合物No. 32：1O5－BB（2F）B（2F）B（3F）－O5

化合物No. 33：3－B（3F）BB（2F）B（3F）－2

化合物No. 34：5－B（3F）BB（2F）B（3F）－2

化合物No. 35：2O－B（2F）BB（2F）B（3F）－5

化合物No. 36：5O－B（2F）BB（2F）B（3F）－O2

化合物No. 37：3－BB（2，3F）B（2F）B（3F）－2

化合物No. 38：5－BB（2，3F）B（2F）B（3F）－1

化合物No. 39：5－BB（2，3F）B（2F）B（3F）－O3

化合物No. 40：3O－B（2，3F）BB（2F）B（3F）－4

化合物No. 41：5O－B（2，3F）BB（2F）B（3F）－O1

化合物No. 42：2－B（2F）B（2，3F）B（2F）B（3F）－4

化合物No. 43：5－B（2F）B（2，3F）B（2F）B（3F）－5

化合物No. 44：2O－B（2F）B（2，3F）B（2F）B（3F）－O3

化合物No. 45：3O－B（2F）B（2，3F）B（2F）B（3F）－2

化合物No. 46：7O－B（2F）B（2，3F）B（2F）B（3F）－3

化合物No. 47：1O3－B（2F）B（2，3F）B（2F）B（3F）－3

化合物No. 48：F3－B（2F）B（2，3F）B（2F）B（3F）－4

化合物No. 49：3－B（2F）B（2F）B（3F）B（3F）－2

化合物No. 50：5－B（2F）B（2F）B（3F）B（3F）－2

化合物No. 51：4－B（2F）B（2F）B（3F）B（3F）－3

化合物No. 52：5－B（2F）B（2F）B（3F）B（3F）－3

化合物No. 53：2O－B（2F）B（2F）B（3F）B（3F）－3

化合物No. 54：3O－B（2F）B（2F）B（3F）B（3F）－O2

化合物No. 55：2－B（2，3F）B（2F）B（3F）B－1

化合物No. 56：2－B（2，3F）B（2F）B（3F）B－9

化合物No. 57：3O－B（2，3F）B（2F）B（3F）B－2

化合物No. 58：4O－B（2，3F）B（2F）B（3F）B－3

化合物No. 59：5O－B（2，3F）B（2F）B（3F）B－3

化合物No. 60：3－B（2，3F）B（2F）B（3F）B（2，3F）－1

化合物No. 61：3－B（2，3F）B（2F）B（3F）B（2，3F）－5

化合物No. 62：5－B（2，3F）B（2F）B（3F）B（2，3F）－2

化合物No. 63：3O－B（2，3F）B（2F）B（3F）B（2，3F）－4

化合物No. 64：3O－B（2，3F）B（2F）B（3F）B（2，3F）－5

化合物No. 65：3O－B（2，3F）B（2F）B（3F）B（2，3F）－O2

化合物No. 66：3－B2B（2，3F）B（2F）B（3F）－2

化合物No. 67：3－B2B（2，3F）B（2F）B（3F）－4

化合物No. 68：3－B2B（2，3F）B（2F）B（3F）－5

化合物No. 69：12－B2B（2，3F）B（2F）B（3F）－3

化合物No. 70：5－B2B（2，3F）B（2F）B（3F）－O2

化合物No. 71：5－B2B（2，3F）B（2F）B（3F）－O5

化合物No. 72：5－B2B（2，3F）B（2F）B（3F）－O10

化合物No. 73：1O1－B2B（2，3F）B（2F）B（3F）－O3

化合物No. 74：3O1－B2B（2，3F）B（2F）B（3F）－O3

化合物No. 75：1O4－B2B（2，3F）B（2F）B（3F）－O3

化合物No. 76：2－B（2，3F）2BB（2F）B（3F）－1

化合物No. 77：2－B（2，3F）2BB（2F）B（3F）－3

化合物No. 78：2－B（2，3F）2BB（2F）B（3F）－5

化合物No. 79：2－B（2，3F）2BB（2F）B（3F）－7

化合物No. 80：1O－B（2，3F）2BB（2F）B（3F）－3

化合物No. 81：3O－B（2，3F）2BB（2F）B（3F）－3

化合物No. 82：4O－B（2，3F）2BB（2F）B（3F）－O2

化合物No. 83：5O－B（2，3F）2BB（2F）B（3F）－O3

化合物No. 84：2O2－B（2，3F）2BB（2F）B（3F）－O4

化合物No. 85：F4－B（2，3F）2BB（2F）B（3F）－O4

化合物No. 86：3－B（2F）2B（2，3F）B（2F）B（3F）－2

化合物No. 87：5O－B（2，3F）2B（2，3F）B（2F）B（3F）－3

化合物No. 88：3－B（2F）B（2F）B（3F）2B（3F）－5

化合物No. 89：5－B（2F）B（2F）B（3F）2B（3F）－3

化合物No. 90：3O－B（2F）B（2F）B（3F）2B（3F）－2

化合物No. 91：5O－B（2F）B（2F）B（3F）2B（3F）－O2

化合物No. 92：3O－B（2，3F）B（2F）B（3F）2B－2

化合物No. 93：3O－B（2，3F）B（2F）B（3F）2B－5

化合物No. 94：8O－B（2，3F）B（2F）B（3F）2B－3

化合物No. 95：3－BB（2F）B（3F）2B（2，3F）－5

化合物No. 96：4－BB（2F）B（3F）2B（2，3F）－O2

化合物No. 97：F6－BB（2F）B（3F）2B（2，3F）－O3

化合物No. 98：3－HBB（2F）B（3F）－1

化合物No. 99：3－HBB（2F）B（3F）－5

化合物No. 100：10－HBB（2F）B（3F）－10

化合物No. 101：4－HBB（2F）B（3F）－O2

化合物No. 102：4－HBB（2F）B（3F）－O3

化合物No. 103：F3－HBB（2F）B（3F）－O2

化合物No. 104：F4－HBB（2F）B（3F）－O3

化合物No. 105：2－HB（3F）B（2F）B（3F）－3

化合物No. 106：2－HB（3F）B（2F）B（3F）－O2

化合物No. 107：3－HB（2F）B（2F）B（3F）－3

化合物No. 108：3－HB（2F）B（2F）B（3F）－O2

化合物No. 109：2－HB（2，3F）B（2F）B（3F）－3

化合物No. 110：3－HB（2，3F）B（2F）B（3F）－3

化合物No. 111：3－HB（2，3F）B（2F）B（3F）－4

化合物No. 112：3－HB（2，3F）B（2F）B（3F）－5

化合物No. 113：5－HB（2，3F）B（2F）B（3F）－2

化合物No. 114：5－HB（2，3F）B（2F）B（3F）－2

化合物No. 115：3－HB（2，3F）B（2F）B（3F）－O1

化合物No. 116：3－HB（2，3F）B（2F）B（3F）－O3

化合物No. 117：5－HB（2，3F）B（2F）B（3F）－O2

化合物No. 118：14－HB（2，3F）B（2F）B（3F）－O1

化合物No. 119：4O－HB（2，3F）B（2F）B（3F）－O3

化合物No. 120：3O1－HB（2，3F）B（2F）B（3F）－O3

化合物No. 121：F2－HB（2，3F）B（2F）B（3F）－3

化合物No. 122：F3－HB（2，3F）B（2F）B（3F）－O2

化合物No. 123：3－Si（1）B（2，3F）B（2F）B（3F）－O4

化合物No. 124：3－D（2，5）B（2，3F）B（2F）B（3F）－O5

化合物No. 125：3－P（3）B（2，3F）B（2F）B（3F）－O5

化合物No. 126：1－H2B（3F）B（2F）B（3F）－3

化合物No. 127：3－H2B（3F）B（2F）B（3F）－3

化合物No. 128：5－H2B（3F）B（2F）B（3F）－3

化合物No. 129：5－H2B（3F）B（2F）B（3F）－O4

化合物No. 130：F3－H2B（3F）B（2F）B（3F）－3

化合物No. 131：2－H2B（2F）B（2F）B（3F）－4

化合物No. 132：3－H2B（2F）B（2F）B（3F）－4

化合物No. 133：4－H2B（2F）B（2F）B（3F）－4

化合物No. 134：1O3－H2B（2F）B（2F）B（3F）－5

化合物No. 135：2－H2B（2，3F）B（2F）B（3F）－3

化合物No. 136：3－H2B（2，3F）B（2F）B（3F）－3

化合物No. 137：5－H2B（2，3F）B（2F）B（3F）－3

化合物No. 138：5－H2B（2，3F）B（2F）B（3F）－8

化合物No. 139：3－H2B（2，3F）B（2F）B（3F）－O2

化合物No. 140：3－H2B（2，3F）B（2F）B（3F）－O5

化合物No. 141：3－H2B（2，3F）B（2F）B（3F）－O12

化合物No. 142：2O－H2B（2，3F）B（2F）B（3F）－5

化合物No. 143：4O－H2B（2，3F）B（2F）B（3F）－3

化合物No. 144：4O1－H2B（2，3F）B（2F）B（3F）－3

化合物No. 145：2O2－H2B（2，3F）B（2F）B（3F）－3

化合物No. 146：F2－H2B（2，3F）B（2F）B（3F）－4

化合物No. 147：F3－H2B（2，3F）B（2F）B（3F）－4

化合物No. 148：F5－H2B（2，3F）B（2F）B（3F）－O2

化合物No. 149：5－Si（4）2B（2，3F）B（2F）B（3F）－O3

化合物No. 150：5－D（3，5）2B（2，3F）B（2F）B（3F）－O3

化合物No. 151：3－B（2F）4BB（2F）B（3F）－4

化合物No. 152：3O－B（2F）4BB（2F）B（3F）－O2

化合物No. 153：2－B4B（2，3F）B（2F）B（3F）－3

化合物No. 154：3－B4B（2，3F）B（2F）B（3F）－3

化合物No. 155：3－B4B（2，3F）B（2F）B（3F）－5

化合物Ｎｏ．１５６：４－Ｂ４Ｂ（２，３Ｆ）Ｂ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ２
化合物Ｎｏ．１５７：５－Ｂ４Ｂ（２，３Ｆ）Ｂ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ３
化合物Ｎｏ．１５８：Ｆ３－Ｂ４Ｂ（２，３Ｆ）Ｂ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ２
化合物Ｎｏ．１５９：Ｆ５－Ｂ４Ｂ（２，３Ｆ）Ｂ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ２
化合物Ｎｏ．１６０：２－Ｂ（２，３Ｆ）４ＢＢ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－２
化合物Ｎｏ．１６１：２－Ｂ（２，３Ｆ）４ＢＢ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－３
化合物Ｎｏ．１６２：４－Ｂ（２，３Ｆ）４ＢＢ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－２
化合物Ｎｏ．１６３：４－Ｂ（２，３Ｆ）４ＢＢ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－３
化合物Ｎｏ．１６４：１１－Ｂ（２，３Ｆ）４ＢＢ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ１
化合物Ｎｏ．１６５：３Ｏ－Ｂ（２，３Ｆ）４ＢＢ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ１
化合物Ｎｏ．１６６：３Ｏ－Ｂ（２，３Ｆ）４ＢＢ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ３
化合物Ｎｏ．１６７：５Ｏ－Ｂ（２，３Ｆ）４ＢＢ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ２
化合物Ｎｏ．１６８：５Ｏ－Ｂ（２，３Ｆ）４ＢＢ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ４
化合物Ｎｏ．１６９：３Ｏ３－Ｂ（２，３Ｆ）４ＢＢ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ３
化合物Ｎｏ．１７０：Ｆ２－Ｂ（２，３Ｆ）４ＢＢ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ２
化合物Ｎｏ．１７１：Ｆ３－Ｂ（２，３Ｆ）４ＢＢ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ３
化合物Ｎｏ．１７２：３－Ｈ４Ｂ（２，３Ｆ）Ｂ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－２
化合物Ｎｏ．１７３：４－Ｈ４Ｂ（２，３Ｆ）Ｂ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－２
化合物Ｎｏ．１７４：５－Ｈ４Ｂ（２，３Ｆ）Ｂ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－２
化合物Ｎｏ．１７５：７－Ｈ４Ｂ（２，３Ｆ）Ｂ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－２
化合物Ｎｏ．１７６：１０－Ｈ４Ｂ（２，３Ｆ）Ｂ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－２
化合物Ｎｏ．１７７：２－Ｈ４Ｂ（２，３Ｆ）Ｂ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ３
化合物Ｎｏ．１７８：３－Ｈ４Ｂ（２，３Ｆ）Ｂ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ３
化合物Ｎｏ．１７９：５－Ｈ４Ｂ（２，３Ｆ）Ｂ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ３
化合物Ｎｏ．１８０：Ｆ３－Ｈ４Ｂ（２，３Ｆ）Ｂ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ３
化合物Ｎｏ．１８１：Ｆ４－Ｈ４Ｂ（２，３Ｆ）Ｂ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ３
化合物Ｎｏ．１８２：Ｆ５－Ｈ４Ｂ（２，３Ｆ）Ｂ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ３

以下に本発明の化合物を液晶組成物の成分として用いた場合の例を示す。各使用例において、ＮＩはネマチック相－等方相転移温度（℃）を、Δεは誘電率異

方性値を、Δｎは屈折率異方性値を、ηは粘度（ｍＰａ・ｓ）を、Ｖｔｈはしきい値電圧（Ｖ）を、ＶＨＲは電圧保持率（％）を示す。

なお、ηは２０℃で測定し、Δε、Δｎ、Ｖｔｈおよびねじれのピッチ（μｍ）は各々２５℃で測定し、ＶＨＲは左から順に２５℃、８０℃および１００℃で測定した値を示した。

実施例２（使用例１）

下記のシアノフェニルシクロヘキサン系液晶化合物を含む液晶組成物（Ａ）：

３－ＨＢ－Ｃ	２４％
５－ＨＢ－Ｃ	３６％
７－ＨＢ－Ｃ	２５％
５－ＨＢＢ－Ｃ	１５％

は、以下の物性値を有する。

ＮＩ：７１．７、Δε：１１．０、Δｎ：０．１３７、η：２６．７、Ｖｔｈ：１．７８。

この組成物（Ａ）８５％と、実施例１で得られた３，３’，３”－トリフルオロ－４，４”－ジプロポキシテルフェニル（化合物Ｎｏ．１）１５％とからなる液晶組成物（Ｂ）の物性値は次の通りであった。

ＮＩ：７２．７、Δε：１０．７、Δｎ：０．１４２、η：２９．３、Ｖｔｈ：１．６９、。

この液晶組成物（Ｂ）を－２０℃のフリーザー中に放置したが、６０日を越えてもスメクチック相の出現および結晶の析出はみられなかった。

実施例３（使用例２）

下記のエステル系液晶化合物を含む液晶組成物（Ｃ）：

３－ＨＥＢ－Ｏ２	１７．２％
３－ＨＥＢ－Ｏ４	２７．６％
４－ＨＥＢ－Ｏ２	２０．７％
５－ＨＥＢ－Ｏ１	２０．７％
５－ＨＥＢ－Ｏ２	１３．８％

は、以下の物性値を有する。

ＮＩ：７４．０、Δε：－１．４３。

この組成物（Ｃ）９５％と、実施例１で得られた３，３’，３”－トリフルオロ－４，４”－ジプロポキシテルフェニル（化合物Ｎｏ．１）５％とからなる液晶組成物（Ｄ）の物性値は次の通りであった。

ＮＩ：７６．６、Δε：－１．５３。

この液晶組成物（Ｄ）を－２０℃のフリーザー中に放置したが、６０日を越えてもスメクチック相の出現および結晶の析出はみられなかった。

実施例４

３，３’－ジフルオロ－４’－（トランス－４－プロピルシクロヘキシル）－４－プロポキシビフェニル（３－ＨＢ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ３（化合物Ｎｏ．１８３））の製造

（第一段）３，３’－ジフルオロ－４’－（１－ヒドロキシ－４－プロピルシクロヘキシル）－４－プロポキシビフェニルの製造

実施例１の第一段で得られた３，３’－ジフルオロ－４－プロポキシビフェニル１５．０ｇ（６０．４ｍｍｏｌ）のＴＨＦ８５ｍｌ溶液中にｓｅｃ－ブチルリチウム７０ｍｌ（１．０４Ｍ、シクロヘキサン溶液、７２．５ｍｍｏｌ相当）を－６０℃以下を保ちながら滴下し、滴下終了後、同温度で１時間撹拌した。次いで、４－プロピルシクロヘキサノン１１．０ｇ（７８．５ｍｍｏｌ）のＴＨＦ５５ｍｌの溶液を－６０℃を保ちながら滴下し、同温度で３時間撹拌後、室温で２時間撹拌した。反応液に希塩酸２００ｍｌを滴下した後、トルエン２００ｍｌで抽出した。得られた有機層を希炭酸水素ナトリウム水溶液で２回、水で３回洗浄した後、無水硫酸マグネシウム上で乾燥した。減圧下に溶媒を留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（溶出液：ヘプタン／酢酸エチル＝８／２）に付して、粗製の３，３’－ジフルオロ－４’－（１－ヒドロキシ－４－プロピルシクロヘキシル）－４－プロポキシビフェニル２１．２ｇを得た。（収率：９０．６％）

このものは、これ以上の精製を行わずに次の反応に使用した。

（第二段）３，３’－ジフルオロ－４’－（４－プロピル－１－シクロヘキセニル）－４－プロポキシビフェニルの製造

前段で得られた3，3’－ジフルオロ－4’－（1－ヒドロキシ－4－プロピルシクロヘキシル）－4－プロポキシビフェニル21．2g（54．6mmol）、p－トルエンスルホン酸・一水和物1．0gおよびトルエン200mlの混合物を、留出してくる水を抜きながら2時間加熱還流させた。反応終了後、希炭酸水素ナトリウム水溶液で2回、水で3回洗浄した後、無水硫酸マグネシウム上で乾燥した。減圧下に溶媒を留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（溶出液：ヘプタン／トルエン＝3／1）に付して、粗製の3，3’－ジフルオロ－4’－（4－プロピル－1－シクロヘキセニル）－4－プロポキシビフェニル14．9gを得た。（収率：66．8％）

このものは、これ以上の精製を行わずに次の反応に使用した。

（第三段）　3，3’－ジフルオロ－4’－（トランス－4－プロピルシクロヘキシル）－4－プロポキシビフェニルの製造

前段で得られた3，3’－ジフルオロ－4’－（4－プロピル－1－シクロヘキセニル）－4－プロポキシビフェニル14．9g（40．2mmol）、ラネーニッケル4．5gおよびトルエン／エタノール（1／1）の混合溶媒100ml1を混合して水素添加を行った。水素の吸収が停止した後、触媒を濾過して除去した。減圧下に溶媒を留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（溶出液：ヘプタン／トルエン＝7／3）に付して、粗製の3，3’－ジフルオロ－4’－（トランス－4－プロピルシクロヘキシル）－4－プロポキシビフェニル14．2gを得た。このものをエタノール／酢酸エチル（7／3）混合溶媒から再結晶して標題化合物6．5gを得た。（収率：43．3％）

この化合物は液晶相を示し、その転移温度は

C　78．4～78．9　N　144．2　Isoであった。

また、各スペクトルデータはよくその構造を支持した。

質量分析：372（M^+）

^{1}H－NMR（$CDCl_3$、TMS内部標準）

δ（ppm）

0．83－2．03（m，21H）

2．83（t，1H）

4．02（t，2H）

6．88－7．36（m，6H）

実施例4の方法に準じて以下の化合物を合成することができる。

化合物No．184：3－HB（2F）B（3F）－O3

化合物No．185：2－HB（2F）B（3F）－3

化合物No．186：4－HB（2F）B（3F）－3

化合物No．187：5－HB（2F）B（3F）－3

化合物No．188：11－HB（2F）B（3F）－2

化合物No．189：3－HB（2F）B（3F）－O2

化合物No．190：3－HB（2F）B（3F）－O5

化合物No．191：3－HB（2F）B（3F）－O9

化合物No．192：3O2－HB（2F）B（3F）－2

化合物No．193：F2－HB（2F）B（3F）－O3

化合物No．194：F3－HB（2F）B（3F）－O2

化合物No．195：FF4－HB（2F）B（3F）－O2

化合物No．196：3（FF）1－HB（2F）B（3F）－O3

化合物No．197：3－D（2，5）B（2F）B（3F）－5

化合物No．198：3－D（2，5）B（2F）B（3F）－O3

化合物No．199：3－P（2）B（2F）B（3F）－2

化合物No．200：4－P（3）B（2F）B（3F）－O3

化合物No．201：5－Si（4）B（2F）B（3F）－2

化合物No．202：2－HHB（2F）B（3F）－4

化合物No．203：3－HHB（2F）B（3F）－3

化合物No．204：4－HHB（2F）B（3F）－2

化合物No．205：5－HHB（2F）B（3F）－2

化合物No．206：3O－HHB（2F）B（3F）－2

化合物No．207：5O－HHB（2F）B（3F）－O1

化合物No．208：1O4－HHB（2F）B（3F）－3

化合物No．209：3－HSi（1）B（2F）B（3F）－O2

化合物No. 210：5－HD（2，5）B（2F）B（3F）－O2

化合物No. 211：3－BHB（2F）B（3F）－3

化合物No. 212：3－BHB（2F）B（3F）－5

化合物No. 213：3－B（2，3F）HB（2F）B（3F）－2

化合物No. 214：3－B（2，3F）HB（2F）B（3F）－5

化合物No. 215：3－B（2，3F）HB（2F）B（3F）－O2

化合物No. 216：5－B（2，3F）HB（2F）B（3F）－O3

化合物No. 217：3O－B（2，3F）HB（2F）B（3F）－2

化合物No. 218：5O－B（2，3F）HB（2F）B（3F）－O2

化合物No. 219：18O－B（2，3F）HB（2F）B（3F）－O3

化合物No. 220：F8－B（2，3F）HB（2F）B（3F）－2

化合物No. 221：FF5－B（2，3F）HB（2F）B（3F）－O4

化合物No. 222：FFF3－B（2，3F）HB（2F）B（3F）－O3

化合物No. 223：F2O－B（2，3F）HB（2F）B（3F）－O2

化合物No. 224：1－HB（2F）B（3F）H－3

化合物No. 225：2－HB（2F）B（3F）H－5

化合物No. 226：3－HB（2F）B（3F）H－5

化合物No. 227：F2－HB（2F）B（3F）H－2

化合物No. 228：F3－HB（2F）B（3F）H－5

化合物No. 229：F1O1－HB（2F）B（3F）H－4

化合物No. 230：3（F）1－HB（2F）B（3F）H－3

化合物No. 231：2O－HB（2F）B（3F）H－9

化合物No. 232：5－P（3）B（2F）B（3F）P（2）－3

化合物No. 233：3－Si（1）B（2F）B（3F）Si（4）－5

化合物No. 234：3－HB（2F）B（3F）B（3F）－2

化合物No. 235：5－HB（2F）B（3F）B（3F）－O2

化合物No. 236：3－HB（2F）B（3F）B（2，3F）－3

化合物No. 237：5－HB（2F）B（3F）B（2，3F）－3

化合物No. 238：3－HB（2F）B（3F）B（2，3F）－O2

化合物No. 239：5－HB（2F）B（3F）B（2，3F）－O2

化合物No. 240：2（1）1－HB（2F）B（3F）B（2，3F）－3

化合物No. 241：1（F）3－HB（2F）B（3F）B（2，3F）－O5

化合物No. 242：2－H2HB（2F）B（3F）－3

化合物No. 243：4－H2HB（2F）B（3F）－3

化合物No. 244：5－H2HB（2F）B（3F）－8

化合物No. 245：3O－H2HB（2F）B（3F）－5

化合物No. 246：4O－H2HB（2F）B（3F）－3

化合物No. 247：5O1－H2HB（2F）B（3F）－O2

化合物No. 248：3－B（2F）2HB（2F）B（3F）－3

化合物No. 249：5O－B（2F）2HB（2F）B（3F）－O3

化合物No. 250：2－B（2，3F）2HB（2F）B（3F）－4

化合物No. 251：3－B（2，3F）2HB（2F）B（3F）－5

化合物No. 252：5－B（2，3F）2HB（2F）B（3F）－OCF_2CF_2H

化合物No. 253：3O－B（2，3F）2HB（2F）B（3F）－3

化合物No. 254：4O－B（2，3F）2HB（2F）B（3F）－O3

化合物No. 255：F4－B（2，3F）2HB（2F）B（3F）－O3

化合物No. 256：3－HB（2F）B（3F）2B（2F）－4

化合物No. 257：5－HB（2F）B（3F）2B（3F）－3

化合物No. 258：4－HB（2F）B（3F）2B（3F）－O2

化合物No. 259：2－HB（2F）B（3F）2B（2，3F）－5

化合物No. 260：5－HB（2F）B（3F）2B（2，3F）－3

化合物No. 261：3－HB（2F）B（3F）2B（2，3F）－O2

化合物No. 262：FF2（F）2－HB（2F）B（3F）2B（2，3F）－O3

化合物No. 263：2（F）2－HB（2F）B（3F）2B（2，3F）－O3

化合物Ｎｏ．２６４：１－Ｈ４ＨＢ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－３

化合物Ｎｏ．２６５：２－Ｈ４ＨＢ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－３

化合物Ｎｏ．２６６：５－Ｈ４ＨＢ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－３

化合物Ｎｏ．２６７：３－Ｈ４ＨＢ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ２

化合物Ｎｏ．２６８：５－Ｈ４ＨＢ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ２

化合物Ｎｏ．２６９：３－Ｈ４ＨＢ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ３

化合物Ｎｏ．２７０：７－Ｂ４ＨＢ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－２

化合物Ｎｏ．２７１：３Ｏ－Ｂ（２，３Ｆ）４ＨＢ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ２

化合物Ｎｏ．２７２：４－ＨＢ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）４Ｂ（２，３Ｆ）－３

化合物Ｎｏ．２７３：１１－ＨＢ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）４Ｂ（２，３Ｆ）－２

化合物Ｎｏ．２７４：３－ＨＢ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）４Ｂ（２，３Ｆ）－Ｏ５

化合物Ｎｏ．２７５：Ｆ７－ＨＢ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）４Ｂ（２，３Ｆ）－Ｏ３

実施例５（使用例３）

実施例３における組成物（Ｃ）８５％と、実施例４で得られた３，３’－ジフルオロ－４’－（トランス－４－プロピルシクロヘキシル）－４－プロポキシビフェニル（化合物Ｎｏ．１８３）１５％とからなる液晶組成物（Ｅ）の物性値は次の通りであった。

ＮＩ：８１．７、Δε：－１．５４。

この液晶組成物（Ｄ）を－２０℃のフリーザー中に放置したが、６０日を越えてもスメクチック相の出現および結晶の析出はみられなかった。

実施例６

３，３’－ジフルオロ－４’－（（トランス－４－プロピルシクロヘキシル）メトキシ）－４－プロポキシビフェニルの製造（３－HCH_2OＢ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ３（化合物Ｎｏ．２７６））の製造

（第一段）３，３’－ジフルオロ－４’－ヒドロキシ－４－プロポキシビフェニルの製造

３，３’－ジフルオロ－４’－メトキシメトキシ－４－プロポキシビフェニル〔Ｐｄ触媒存在下、３－フルオロ－４－メトキシメトキシブロモベンゼンとジヒドロキシ（３－フルオロ－４－プロポキシフェニル）ボランとのクロスカップリ

ング反応によって得た。〕１０．０ｇ（３２．４ｍｍｏｌ）、メタノール５０ｍｌおよび濃塩酸１０ｍｌの溶液を３時間加熱還流させた。反応溶液に水５０ｍｌを加え、ジエチルエーテル１５０ｍｌで抽出した。得られた有機層を希炭酸水素ナトリウム水溶液で２回、水で３回洗浄した後、無水硫酸マグネシウム上で乾燥した。減圧下に溶媒を留去して、粗製の３，３’－ジフルオロ－４’－ヒドロキシ－４－プロポキシビフェニル８．５ｇを得た。（収率：９９．８％）

このものは、これ以上の精製を行わずに次の反応に使用した。

（第二段）３，３’－ジフルオロ－４’－（（トランス－４－プロピルシクロヘキシル）メトキシ）－４－プロポキシビフェニルの製造

水素化ナトリウム０．７ｇ（６０％油性、１８．２ｍｍｏｌ相当）およびジメチルホルムアミド（ＤＭＦ）５ｍｌの混合物中に、前段で得られた３，３’－ジフルオロ－４’－ヒドロキシ－４－プロポキシビフェニル４．０ｇ（１５．１ｍｍｏｌ）のＤＭＦ２０ｍｌ溶液を室温で滴下し、同温度で１時間撹拌した。次いで、反応液にトランス－４－プロピル－１－ヨードメチルシクロヘキサン６．０ｇ（２２．７ｍｍｏｌ）のＤＭＦ２０ｍｌ溶液を室温で滴下し、同温度で１時間撹拌後、３時間加熱還流させた。反応終了後、反応溶液を希塩酸５０ｍｌ中に注ぎ、トルエン１５０ｍｌで抽出した。得られた有機層を希水酸化ナトリウム水溶液で３回、水で３回洗浄した後、無水硫酸マグネシウム上で乾燥した。減圧下に溶媒を留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（溶出液：ヘプタン／トルエン＝７／３）に付して、粗製の３，３’－ジフルオロ－４’－（（トランス－４－プロピルシクロヘキシル）メトキシ）－４－プロポキシビフェニル２．３ｇを得た。このものをエタノール／酢酸エチル（７／３）混合溶媒から再結晶して標題化合物１．８ｇを得た。（収率：４８．２％）

この化合物は液晶相を示し、その転移温度は

Ｃ　８６．６～８７．０　Ｎ　１２６．８　Ｉｓｏであった。

また、各スペクトルデータはよくその構造を支持した。

質量分析：４０２（M^+）

^{1}Ｈ－ＮＭＲ（ＣＤＣｌ$_3$、ＴＭＳ内部標準）

δ（ｐｐｍ）

0．81－1．98（m，22H）

3．85（d，2H）

4．02（t，2H）

6．88－7．31（m，6H）

実施例4の方法に準じて以下の化合物を合成することができる。なお、ここに示した物性値は実施例3に準じて測定した組成物の値である。

化合物No．277：2－$HCH_2OB(2F)B(3F)$－3

化合物No．278：2－$HCH_2OB(2F)B(3F)$－5

化合物No．279：3－$HCH_2OB(2F)B(3F)$－5

化合物No．280：5－$HCH_2OB(2F)B(3F)$－3

化合物No．281：8－$HCH_2OB(2F)B(3F)$－13

化合物No．282：2－$HCH_2OB(2F)B(3F)$－O2

化合物No．283：4－$HCH_2OB(2F)B(3F)$－O2

化合物No．284：4－$HCH_2OB(2F)B(3F)$－O3

化合物No．285：5－$HCH_2OB(2F)B(3F)$－O3

化合物No．286：3O－$HCH_2OB(2F)B(3F)$－2

化合物No．287：5O1－$HCH_2OB(2F)B(3F)$－CF_2CFHCF_3

化合物No．288：F5－$HCH_2OB(2F)B(3F)$－2

化合物No．289：F3－$HCH_2OB(2F)B(3F)$－2F

化合物No．290：FF2－$HCH_2OB(2F)B(3F)$－5

化合物No．291：FFF3－$HCH_2OB(2F)B(3F)$－4

化合物No．292：3（F）1－$HCH_2OB(2F)B(3F)$－3

化合物No．293：5－D（2，5）$CH_2OB(2F)B(3F)$－O2

化合物No．294：5－Si（4）$CH_2OB(2F)B(3F)$－O3

化合物No．295：5－$HOCH_2B(2F)B(3F)$－3

化合物No．296：3－$HOCH_2B(2F)B(3F)$－2

化合物No．297：3－$HOCH_2B(2F)B(3F)$－03

化合物No．298：5－$HOCH_2B(2F)B(3F)$－O3

化合物No. 299：3－BCH_2OB（2F）B（3F）－2

化合物No. 300：3－BCH_2OB（2F）B（3F）－5

化合物No. 301：13－BCH_2OB（2F）B（3F）－15

化合物No. 302：4－BCH_2OB（2F）B（3F）－O2

化合物No. 303：5－BCH_2OB（2F）B（3F）－O3

化合物No. 304：F2－BCH_2OB（2F）B（3F）－3

化合物No. 305：F3－BCH_2OB（2F）B（3F）－O5

化合物No. 306：FF4－BCH_2OB（2F）B（3F）－O2

化合物No. 307：2－$BOCH_2B$（2F）B（3F）－3

化合物No. 308：4－$BOCH_2B$（2F）B（3F）－4

化合物No. 309：7－$BOCH_2B$（2F）B（3F）－O2

化合物No. 310：10－$BOCH_2B$（2F）B（3F）－2F

化合物No. 311：2O4－$BOCH_2B$（2F）B（3F）－O3

化合物No. 312：F4－$BOCH_2B$（2F）B（3F）－2F

化合物No. 313：2－B（3F）CH_2OB（2F）B（3F）－2

化合物No. 314：4－B（3F）CH_2OB（2F）B（3F）－O3

化合物No. 315：3－B（3F）OCH_2B（2F）B（3F）－2

化合物No. 316：5－B（3F）OCH_2B（2F）B（3F）－O2

化合物No. 317：5－B（2F）CH_2OB（2F）B（3F）－2

化合物No. 318：3O－B（2F）CH_2OB（2F）B（3F）O2

化合物No. 319：7－B（2F）OCH_2B（2F）B（3F）－2

化合物No. 320：2O－B（2F）OCH_2B（2F）B（3F）－O4

化合物No. 321：1O3－B（2F）OCH_2B（2F）B（3F）－O5

化合物No. 322：3－B（2，3F）CH_2OB（2F）B（3F）－2

化合物No. 323：5－B（2，3F）CH_2OB（2F）B（3F）－4

化合物No. 324：7－B（2，3F）CH_2OB（2F）B（3F）－13

化合物No. 325：2O－B（2，3F）CH_2OB（2F）B（3F）－3

化合物No. 326：4O－B（2，3F）CH_2OB（2F）B（3F）－3

化合物No. 327：3O－B（2，3F）CH_2OB（2F）B（3F）－O

2

化合物No. 328：1O3－B（2，3F）CH_2OB（2F）B（3F）－2

化合物No. 329：3O1－B（2，3F）CH_2OB（2F）B（3F）－3

化合物No. 330：F3O－B（2，3F）CH_2OB（2F）B（3F）－2

化合物No. 331：F4O－B（2，3F）CH_2OB（2F）B（3F）－3

化合物No. 332：2－B（2，3F）OCH_2B（2F）B（3F）－1

化合物No. 333：3－B（2，3F）OCH_2B（2F）B（3F）－2

化合物No. 334：3－B（2，3F）OCH_2B（2F）B（3F）－4

化合物No. 335：3－B（2，3F）OCH_2B（2F）B（3F）－5

化合物No. 336：3O－B（2，3F）OCH_2B（2F）B（3F）－2

化合物No. 337：5O－B（2，3F）OCH_2B（2F）B（3F）－2

化合物No. 338：2O－B（2，3F）OCH_2B（2F）B（3F）－O3

化合物No. 339：3O－B（2，3F）OCH_2B（2F）B（3F）－O4

化合物No. 340：2O4－B（2，3F）OCH_2B（2F）B（3F）－1

化合物No. 341：8O8－B（2，3F）OCH_2B（2F）B（3F）－2

化合物No. 342：F2－B（2，3F）OCH_2B（2F）B（3F）－7

化合物No. 343：F5－B（2，3F）OCH_2B（2F）B（3F）－3

化合物No. 344：FF3－B（2，3F）OCH_2B（2F）B（3F）－2

化合物No. 345：FFF4－B（2，3F）OCH_2B（2F）B（3F）－3

化合物No. 346：3－BBCH$_2$OB（2F）B（3F）－2

化合物No. 347：5－BBCH$_2$OB（2F）B（3F）－3

化合物No. 348：7－BBCH$_2$OB（2F）B（3F）－11

化合物No. 349：2－BBCH$_2$OB（2F）B（3F）－O3

化合物No. 350：3－BBCH$_2$OB（2F）B（3F）－O12

化合物No. 351：4－BBOCH$_2$B（2F）B（3F）－3

化合物No. 352：9－BBOCH$_2$B（2F）B（3F）－2

化合物No. 353：5－BBOCH$_2$B（2F）B（3F）－O4

化合物No. 354：F3－BBOCH$_2$B（2F）B（3F）－O2

化合物No. 355：3（F）2－BBOCH$_2$B（2F）B（3F）－4

化合物No. 356：3（FF）1－BBOCH$_2$B（2F）B（3F）－O3

化合物No. 357：2－B（2，3F）BCH$_2$OB（2F）B（3F）－3

化合物No. 358：5－B（2，3F）BCH$_2$OB（2F）B（3F）－3

化合物No. 359：16－B（2，3F）BCH$_2$OB（2F）B（3F）－2

化合物No. 360：3O－B（2，3F）BCH$_2$OB（2F）B（3F）－2

化合物No. 361：5O－B（2，3F）BCH$_2$OB（2F）B（3F）－3

化合物No. 362：17O－B（2，3F）BCH$_2$OB（2F）B（3F）－2

化合物No. 363：4O－B（2，3F）BCH$_2$OB（2F）B（3F）－O3

化合物No. 364：2O－B（2，3F）BOCH$_2$B（2F）B（3F）－3

化合物No. 365：3O－B（2，3F）BOCH$_2$B（2F）B（3F）－OCF$_2$CF$_2$H

化合物No. 366：3－BB（2，3F）CH$_2$OB（2F）B（3F）－2

化合物No. 367：5－BB（2，3F）CH$_2$OB（2F）B（3F）－O

2

化合物No. 368：2－BB（2，3F）OCH_2B（2F）B（3F）－5

化合物No. 369：3－BB（2，3F）OCH_2B（2F）B（3F）－O3

化合物No. 370：5－B（2，3F）CH_2OB（2F）B（3F）B－3

化合物No. 371：7－B（2，3F）CH_2OB（2F）B（3F）B－2

化合物No. 372：7－B（2，3F）CH_2OB（2F）B（3F）B－2F

化合物No. 373：3O－B（2，3F）CH_2OB（2F）B（3F）B－2

化合物No. 374：4O－B（2，3F）CH_2OB（2F）B（3F）B－3F

化合物No. 375：F4－B（2，3F）CH_2OB（2F）B（3F）B－2F

化合物No. 376：3－BCH_2OB（2F）B（3F）B（2，3F）－2

化合物No. 377：4－BCH_2OB（2F）B（3F）B（2，3F）－3

化合物No. 378：5－BCH_2OB（2F）B（3F）B（2，3F）－O2

化合物No. 379：FF2－BCH_2OB（2F）B（3F）B（2，3F）－O3

化合物No. 380：3（F）1－BCH_2OB（2F）B（3F）B（2，3F）－O5

化合物No. 381：2－BCH_2OB（2F）B（3F）B（2，3F）－O3

化合物No. 382：3O－B（2，3F）CH_2OB（2F）B（3F）B（2，3F）－O1

化合物No. 383：3－HHB（2F）CH_2OB（3F）－O3

NI：88.9、Δε：－1.57

化合物No. 384：5－HHB（2F）CH_2OB（3F）－2

化合物No. 385：5-HHCH$_2$OB(2F)B(3F)-3

化合物No. 386：7-HHCH$_2$OB(2F)B(3F)-O1

化合物No. 387：4O2-HHCH$_2$OB(2F)B(3F)-O2

化合物No. 388：4(FF)1-HHCH$_2$OB(2F)B(3F)-1

化合物No. 389：5-D(3, 5)HCH$_2$OB(2F)B(3F)-O2

化合物No. 390：5-HSi(1)CH$_2$OB(2F)B(3F)-O3

化合物No. 391：5-HBCH$_2$OB(2F)B(3F)-2

化合物No. 392：3-HB(2, 3F)CH$_2$OB(2F)B(3F)-2

化合物No. 393：5-HB(2, 3F)CH$_2$OB(2F)B(3F)-3

化合物No. 394：8-HB(2, 3F)CH$_2$OB(2F)B(3F)-3

化合物No. 395：14-HB(2, 3F)CH$_2$OB(2F)B(3F)-5

化合物No. 396：2-HB(2, 3F)CH$_2$OB(2F)B(3F)-O2

化合物No. 397：3-HB(2, 3F)CH$_2$OB(2F)B(3F)-O2

化合物No. 398：5-HB(2, 3F)CH$_2$OB(2F)B(3F)-O3

化合物No. 399：F9-HB(2, 3F)CH$_2$OB(2F)B(3F)-2

化合物No. 400：3-HB(2, 3F)OCH$_2$B(2F)B(3F)-2

化合物No. 401：5-HB(2, 3F)OCH$_2$B(2F)B(3F)-O2

化合物No. 402：2O-B(2, 3F)HCH$_2$OB(2F)B(3F)-3

化合物No. 403：5O-B(2, 3F)OCH$_2$B(2F)B(3F)-O3

化合物No. 404：3-B(2, 3F)CH$_2$OB(2F)B(3F)H-3

化合物No. 405：3O-B(2, 3F)CH$_2$OB(2F)B(3F)H-

2

化合物No. 406：5O－B（2，3F）CH_2OB（2F）B（3F）H－3F

化合物No. 407：8O－B（2，3F）CH_2OB（2F）B（3F）H－1O2

化合物No. 408：4－HCH_2OB（2F）B（3F）B（3F）－O3

化合物No. 409：5－HCH_2OB（2F）B（3F）B（2，3F）－3

化合物No. 410：3－HCH_2OB（2F）B（3F）B（2，3F）－O5

化合物No. 411：F4－HCH_2OB（2F）B（3F）B（2，3F）－O2

化合物No. 412：3（F）1－HCH_2OB（2F）B（3F）B（2，3F）－O3

化合物No. 413：2－HCH_2OB（2F）B（3F）B（2，3F）－O4

化合物No. 414：2－HCH_2OB（2F）B（3F）H－3

化合物No. 415：5－HCH_2OB（2F）B（3F）H－3

化合物No. 416：12－HCH_2OB（2F）B（3F）H－2

化合物No. 417：FF3－HCH_2OB（2F）B（3F）H－4F

化合物No. 418：FFF4－HCH_2OB（2F）B（3F）H－3F

実施例7（使用例4）

実施例3における組成物（C）85％と、実施例6で得られた3，3’－ジフルオロ－4’－（（トランス－4－プロピルシクロヘキシル）メトキシ）－4－プロポキシビフェニル（化合物No. 276）15％とからなる液晶組成物（F）の物性値は次の通りであった。

NI：80.8、Δε：－1.77。

この液晶組成物（F）を－20℃のフリーザー中に放置したが、60日を越えてもスメクチック相の出現および結晶の析出はみられなかった。

実施例8

3，3’－ジフルオロ－4’－（2－（3－フルオロ－4－メトキシフェニル）エチル）－4－プロポキシビフェニル（1O－B（2F）2B（2F）B（3F）－O3（化合物No．419））の製造

（第一段）3，3’－ジフルオロ－4’－（2－（3－フルオロ－4－メトキシフェニル）ビニル）－4－プロポキシビフェニルの製造

3－フルオロ－4－メトキシ－ベンジルトリフェニルホスホニウムブロミド（3－フルオロ－4－メトキシブロモベンゼンとMgから調製したGrignard試薬とホルムアルデヒドとの反応、ハロゲン化反応を経た後、トリフェニルホスフィンと反応させて得た。）11．7g（23．5mmol）およびTHF30ml の混合物中に氷冷下、ナトリウムメトキシド1．3g（23．5mmol）を添加し、同温度で1時間攪拌した。反応混合物に3，3’－ジフルオロ－4’－ホルミル－4－プロポキシビフェニル（実施例1の第一段で得られた3，3’－ジフルオロ－4－プロポキシビフェニルをsec－ブチルリチウムでリチオ化した後、ピペリジン－1－カルバルデヒドと反応させて得た。）5．0g（18．1mmol）のTHF25ml溶液を－60℃以下を保ちながら滴下し、同温度で2時間攪拌した。反応終了後、反応混合物に希塩酸30ml を加え、トルエン200ml で抽出した。得られた有機層を希炭酸水素ナトリウム水溶液で2回、水で3回洗浄した後、無水硫酸マグネシウム上で乾燥した。減圧下に溶媒を留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（溶出液：トルエン）に付して粗製の3，3’－ジフルオロ－4’－（2－（3－フルオロ－4－メトキシフェニル）ビニル）－4－プロポキシビフェニル4．6gを得た。（収率：63．8％）

このものは、これ以上の精製を行わずに次の反応に使用した。

（第二段）3，3’－ジフルオロ－4’－（2－（3－フルオロ－4－メトキシフェニル）エチル）－4－プロポキシビフェニルの製造

前段で得られた3，3’－ジフルオロ－4’－（2－（3－フルオロ－4－メトキシフェニル）ビニル）－4－プロポキシビフェニル4．6g（11．5mmol）、5％Pd－C0．2gおよびトルエン／エタノール（1／1）の混合溶媒50ml を混合して水素添加を行った。水素の吸収が停止した後、触媒を濾

過して除去した。減圧下に溶媒を留去し、得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（溶出液：ヘプタン／トルエン＝６／４）に付して、粗製の３，３’－ジフルオロ－４’－（２－（３－フルオロ－４－メトキシフェニル）エチル）－４－プロポキシビフェニル３．８ｇを得た。このものをエタノール／酢酸エチル（８／２）混合溶媒から再結晶して標題化合物１．９ｇを得た。（収率：４１．３％）

実施例８の方法に準じて、以下の化合物を合成することができる。

化合物Ｎｏ．４２０：５－Ｂ（２Ｆ）２Ｂ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－１

化合物Ｎｏ．４２１：１４－Ｂ（２Ｆ）２Ｂ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－３

化合物Ｎｏ．４２２：４Ｏ－Ｂ（２Ｆ）２Ｂ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－１０

化合物Ｎｏ．４２３：５Ｏ－Ｂ（２Ｆ）２Ｂ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－２

化合物Ｎｏ．４２４：５Ｏ１－Ｂ（２Ｆ）２Ｂ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ２

化合物Ｎｏ．４２５：Ｆ４Ｏ－Ｂ（２Ｆ）２Ｂ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－３

化合物Ｎｏ．４２６：３－Ｂ（２Ｆ）２Ｂ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ３

化合物Ｎｏ．４２７：３－Ｂ（２，３Ｆ）２Ｂ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－２

化合物Ｎｏ．４２８：５－Ｂ（２，３Ｆ）２Ｂ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－３

化合物Ｎｏ．４２９：３Ｏ－Ｂ（２，３Ｆ）２Ｂ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－４

化合物Ｎｏ．４３０：５Ｏ－Ｂ（２，３Ｆ）２Ｂ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ２

化合物Ｎｏ．４３１：１Ｏ５－Ｂ（２，３Ｆ）２Ｂ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－３

化合物Ｎｏ．４３２：２－Ｈ２Ｂ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－３

化合物Ｎｏ．４３３：３－Ｈ２Ｂ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－３

化合物Ｎｏ．４３４：４－Ｈ２Ｂ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－３

化合物Ｎｏ．４３５：５－Ｈ２Ｂ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－３

化合物Ｎｏ．４３６：７－Ｈ２Ｂ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－２

化合物Ｎｏ．４３７：１４－Ｈ２Ｂ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－２

化合物Ｎｏ．４３８：５－Ｈ２Ｂ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ３

化合物Ｎｏ．４３９：５－Ｈ２Ｂ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ４

化合物Ｎｏ．４４０：７－Ｈ２Ｂ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ１

化合物Ｎｏ．４４１：１Ｏ７－Ｈ２Ｂ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－２

化合物No. 442：F2-H2B(2F)B(3F)-OCF_2CFHCF_3

化合物No. 443：1(F)3-H2B(2F)B(3F)-O3

化合物No. 444：4-Si(1)2B(2F)B(3F)-3

化合物No. 445：1-BB(2,3F)2B(2F)B(3F)-2

化合物No. 446：2-BB(2,3F)2B(2F)B(3F)-3

化合物No. 447：3-BB(2,3F)2B(2F)B(3F)-5

化合物No. 448：5-BB(2,3F)2B(2F)B(3F)-O2

化合物No. 449：3-B(2,3F)B2B(2F)B(3F)-2

化合物No. 450：4-B(2,3F)B2B(2F)B(3F)-3

化合物No. 451：5-B(2,3F)B2B(2F)B(3F)-2

化合物No. 452：2O-B(2,3F)B2B(2F)B(3F)-3

化合物No. 453：4O-B(2,3F)B2B(2F)B(3F)-3

化合物No. 454：5O-B(2,3F)B2B(2F)B(3F)-O2

化合物No. 455：5O1-B(2,3F)B2B(2F)B(3F)O5

化合物No. 456：3-B(2,3F)B(2,3F)2B(2F)B(3F)-2

化合物No. 457：5O-B(2,3F)B(2,3F)2B(2F)B(3F)-O1

化合物No. 458：3-HB(2,3F)2B(2F)B(3F)-2

化合物No. 459：4-HB(2,3F)2B(2F)B(3F)-3

化合物No. 460：5-HB(2,3F)2B(2F)B(3F)-O2

化合物No. 461：2-HH2B(2F)B(3F)-1

化合物No. 462：3-HH2B(2F)B(3F)-2

化合物No. 463：5-HH2B(2F)B(3F)-2

化合物No. 464：7-HH2B(2F)B(3F)-8

化合物No. 465：13-HH2B(2F)B(3F)-3

化合物No. 466：4-HH2B(2F)B(3F)-O3

化合物No. 467：5-HH2B(2F)B(3F)-O3

化合物No. 468：8-HH2B(2F)B(3F)-O3

化合物No. 469：F2－HH2B（2F）B（3F）－O4

化合物No. 470：FF4－HH2B（2F）B（3F）－O2

化合物No. 471：7（F）1－HH2B（2F）B（3F）－3

化合物No. 472：3－Si（4）Si（4）2B（2F）B（3F）－5

化合物No. 473：3－H2B（2F）B（3F）H－8

化合物No. 474：4－H2B（2F）B（3F）H－3

化合物No. 475：7－H2B（2F）B（3F）H－2

化合物No. 476：1O4－H2B（2F）B（3F）H－5

化合物No. 477：3O3－H2B（2F）B（3F）H－O2

化合物No. 478：3－H2B（2F）B（3F）B（3F）－4

化合物No. 479：4－H2B（2F）B（3F）B（3F）－2

化合物No. 480：5－H2B（2F）B（3F）B（3F）－O3

化合物No. 481：2－H2B（2F）B（3F）B（2，3F）－4

化合物No. 482：3－H2B（2F）B（3F）B（2，3F）－2

化合物No. 483：5－H2B（2F）B（3F）B（2，3F）－3

化合物No. 484：5－H2B（2F）B（3F）B（2，3F）－O2

化合物No. 485：5－H2B（2F）B（3F）B（2，3F）－O3

化合物No. 486：F4－H2B（2F）B（3F）B（2，3F）－O2

化合物No. 487：F11－H2B（2F）B（3F）B（2，3F）－O2

化合物No. 488：2－H4B（2F）B（3F）－3

化合物No. 489：4－H4B（2F）B（3F）－3

化合物No. 490：7－H4B（2F）B（3F）－2

化合物No. 491：5O1－H4B（2F）B（3F）－2

化合物No. 492：F4－H4B（2F）B（3F）－OCF_2CF_2H

化合物No. 493：2－H4B（2F）B（3F）－O2

化合物No. 494：3O－B（2，3F）4B（2F）B（3F）－O2

化合物No. 495：5O－B（2，3F）4B（2F）B（3F）－O3

化合物No. 496：F2O－B（2，3F）4B（2F）B（3F）－3

化合物No. 497：3－BB（2，3F）4B（2F）B（3F）－7

化合物Ｎｏ．４９８：５－ＢＢ（２，３Ｆ）４Ｂ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ２

化合物Ｎｏ．４９９：２－Ｂ（２，３Ｆ）Ｂ４Ｂ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－４

化合物Ｎｏ．５００：３Ｏ－Ｂ（２，３Ｆ）Ｂ４Ｂ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ４

化合物Ｎｏ．５０１：３－ＨＨ４Ｂ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－２

化合物Ｎｏ．５０２：４－ＨＨ４Ｂ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－３

化合物Ｎｏ．５０３：５－ＨＨ４Ｂ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ２

化合物Ｎｏ．５０４：８－ＨＨ４Ｂ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ３

実施例９（使用例５）

組成物例１の液晶組成物の物性値は次の通りであった。

ＮＩ：８０．８、Δε：－１．８、Δｎ：０．０９６、η：２７．８。

この液晶組成物を－２０℃のフリーザー中に放置したが、６０日を越えてもスメクチック相の出現および結晶の析出はみられなかった。

実施例１０（使用例６）

組成物例２の液晶組成物の物性値は次の通りであった。

ＮＩ：８１．７、Δε：－１．５、Δｎ：０．０９９、η：２３．９。

この液晶組成物を－２０℃のフリーザー中に放置したが、６０日を越えてもスメクチック相の出現および結晶の析出はみられなかった。

実施例１１（使用例７）

組成物例３の液晶組成物の物性値は次の通りであった。

ＮＩ：８１．１、Δε：－３．９、Δｎ：０．０９２。

この液晶組成物を－２０℃のフリーザー中に放置したが、６０日を越えてもスメクチック相の出現および結晶の析出はみられなかった。

実施例１２（使用例８）

組成物例４の液晶組成物の物性値は次の通りであった。

ＮＩ：８７．３、Δε：－３．５、Δｎ：０．０８０。

この液晶組成物を－２０℃のフリーザー中に放置したが、６０日を越えてもスメクチック相の出現および結晶の析出はみられなかった。

実施例１３（使用例９）

組成物例５の液晶組成物の物性値は次の通りであった。

ＮＩ：７３．０、Δε：－３．４、Δｎ：０．１９６、ＶＨＲ：９８．３、９７．４、９６．９。

この液晶組成物を－２０℃のフリーザー中に放置したが、６０日を越えてもスメクチック相の出現および結晶の析出はみられなかった。

実施例１４（使用例１０）

組成物例６の液晶組成物の物性値は次の通りであった。

ＮＩ：７１．９、Δε：－２．８、Δｎ：０．１４９。

この液晶組成物を－２０℃のフリーザー中に放置したが、６０日を越えてもスメクチック相の出現および結晶の析出はみられなかった。

実施例１５（使用例１１）

組成物例７の液晶組成物の物性値は次の通りであった。

ＮＩ：８３．１、Δｎ：０．１３９、η：２８．６。

この液晶組成物を－２０℃のフリーザー中に放置したが、６０日を越えてもスメクチック相の出現および結晶の析出はみられなかった。

実施例１６（使用例１２）

組成物例８の液晶組成物の物性値は次の通りであった。

ＮＩ：８１．０、Δｎ：０．２１１。

この液晶組成物を－２０℃のフリーザー中に放置したが、６０日を越えてもスメクチック相の出現および結晶の析出はみられなかった。

実施例１７（使用例１３）

組成物例９の液晶組成物の物性値は次の通りであった。

ＮＩ：７３．３、Δε：－３．９、Δｎ：０．１３１。

この液晶組成物を－２０℃のフリーザー中に放置したが、６０日を越えてもスメクチック相の出現および結晶の析出はみられなかった。

実施例１８（使用例１４）

組成物例１０の液晶組成物の物性値は次の通りであった。

ＮＩ：６４．２、Δε：－５．６、Δｎ：０．０７８、η：４３．８、Ｖｔｈ：２．０３。

この液晶組成物を－２０℃のフリーザー中に放置したが、６０日を越えてもスメ

クチック相の出現および結晶の析出はみられなかった。

実施例１９（使用例１５）

組成物例１１の液晶組成物の物性値は次の通りであった。

ＮＩ：８７．２、Δε：７．３、Δｎ：０．１６６、η：１９．８、Ｖｔｈ：２．０４。

組成物例１１の液晶組成物１００重量部に対しＣＭ－３３を０．８重量部溶解したときのピッチは１０．６μｍであった。

この液晶組成物を－２０℃のフリーザー中に放置したが、６０日を越えてもスメクチック相の出現および結晶の析出はみられなかった。

実施例２０（使用例１６）

組成物例１２の液晶組成物の物性値は次の通りであった。

ＮＩ：９０．８、Δε：６．３、Δｎ：０．２０６、η：３７．８、Ｖｔｈ：２．２８。

この液晶組成物を－２０℃のフリーザー中に放置したが、６０日を越えてもスメクチック相の出現および結晶の析出はみられなかった。

実施例２１（使用例１７）

組成物例１３の液晶組成物の物性値は次の通りであった。

ＮＩ：７２．９、Δε：２３．８、Δｎ：０．１２０、η：３９．９、Ｖｔｈ：０．９９。

この液晶組成物を－２０℃のフリーザー中に放置したが、６０日を越えてもスメクチック相の出現および結晶の析出はみられなかった。

実施例２２（使用例１８）

組成物例１４の液晶組成物の物性値は次の通りであった。

ＮＩ：８６．２、Δε：４．５、Δｎ：０．１１９、η：１９．８、Ｖｔｈ：２．４３。

この液晶組成物を－２０℃のフリーザー中に放置したが、６０日を越えてもスメクチック相の出現および結晶の析出はみられなかった。

実施例２３（使用例１８）

組成物例１５の液晶組成物の物性値は次の通りであった。

ＮＩ：９５．８、Δε：６．８、Δｎ：０．２１０、η：１７．５、Ｖｔｈ：２．１０。

この液晶組成物を－２０℃のフリーザー中に放置したが、６０日を越えてもスメクチック相の出現および結晶の析出はみられなかった。

実施例２４（使用例１９）

組成物例１６の液晶組成物の物性値は次の通りであった。

ＮＩ：８０．１、Δε：６．１、Δｎ：０．１３３、η：１４．６、Ｖｔｈ：２．１４。

この液晶組成物を－２０℃のフリーザー中に放置したが、６０日を越えてもスメクチック相の出現および結晶の析出はみられなかった。

実施例２５（使用例２０）

組成物例１７の液晶組成物の物性値は次の通りであった。

ＮＩ：８６．７、Δε：３．２、Δｎ：０．０９６、η：２０．１、Ｖｔｈ：２．６７。

組成物例１７の液晶組成物１００重量部に対し光学活性化合物ＣＮを０．３重量部溶解した液晶組成物のピッチは７７μｍであった。

この液晶組成物を－２０℃のフリーザー中に放置したが、６０日を越えてもスメクチック相の出現および結晶の析出はみられなかった。

実施例２６（使用例２１）

組成物例１８の液晶組成物の物性値は次の通りであった。

ＮＩ：７６．８、Δε：１２．８、Δｎ：０．０８９、η：３５．４、Ｖｔｈ：１．４６。

この液晶組成物を－２０℃のフリーザー中に放置したが、６０日を越えてもスメクチック相の出現および結晶の析出はみられなかった。

実施例２７（使用例２２）

組成物例１９の液晶組成物の物性値は次の通りであった。

ＮＩ：８９．０、Δε：４．７、Δｎ：０．１３１、η：２２．３、Ｖｔｈ：２．３６。

この液晶組成物を－２０℃のフリーザー中に放置したが、６０日を越えてもス

メクチック相の出現および結晶の析出はみられなかった。

実施例２８（使用例２３）

組成物例２０の液晶組成物の物性値は次の通りであった。

ＮＩ：８３．５、Δε：４．３、Δｎ：０．０９５、η：１７．４、Ｖｔｈ：２．４３。

この液晶組成物を－２０℃のフリーザー中に放置したが、６０日を越えてもスメクチック相の出現および結晶の析出はみられなかった。

実施例２９（使用例２４）

組成物例２１の液晶組成物の物性値は次の通りであった。

ＮＩ：７５．３、Δε：７．８、Δｎ：０．０９７、η：２６．２、Ｖｔｈ：１．８１。

この液晶組成物を－２０℃のフリーザー中に放置したが、６０日を越えてもスメクチック相の出現および結晶の析出はみられなかった。

実施例３０（使用例２５）

組成物例２２の液晶組成物の物性値は次の通りであった。

ＮＩ：９７．４、Δε：６．５、Δｎ：０．１３９、η：３８．１、Ｖｔｈ：２．０１、ＶＨＲ：９７．６、９６．４、９６．０。

組成物例２２の液晶組成物１００重量部に対し光学活性化合物ＣＭ－４３Ｌを０．２重量部溶解した液晶組成物のピッチは７６μｍであった。

実施例３１（比較例１）

実施例１３において3，3’，3”－トリフルオロ－4，4”－ジプロポキシテルフェニル（化合物Ｎｏ．１）および3，3’－ジフルオロ－4’－（トランス－４－プロピルシクロヘキシル）－４－プロポキシビフェニル（化合物Ｎｏ．１８３）に代えて、特開昭６４－２９３４２に記載の化合物3，3’－ジフルオロ－4’－デシルオキシビフェニル－４－イル＝トランス－４－ヘプチルシクロヘキサンカルボキシラート（７－ＨＥＢ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－１０）の９％を用いる以外同様にして得られた液晶組成物（Ｇ）のＶＨＲは次の通りであった。

ＶＨＲ：９７．８、８４．２、７９．８。

このことから本発明の化合物が、エステル結合を有する公知の化合物3，3’

－ジフルオロ－4’－デシルオキシビフェニル－4－イル＝トランス－4－ヘプチルシクロヘキサンカルボキシラートと比較して、高い電圧保持率を有することがわかった。

実施例３２（比較例２）

実施例１１において3，3’－ジフルオロ－4’－（トランス－4－プロピルシクロヘキシル）－4－プロポキシビフェニル（化合物Ｎｏ．１８３）および3，3’－ジフルオロ－4’－（（トランス－4－プロピルシクロヘキシル）メトキシ）－4－プロポキシビフェニル（化合物Ｎｏ．２７６）に代えて、ＧＢ２２５８２３２Ａに記載の一般式に包含される化合物である3，3’－ジフルオロ－4”－プロポキシ－4－プロピルテルフェニル（３Ｏ１－ＢＢ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－３）の１０．０％および特開平３－１４１２３７に記載の一般式に包含される化合物である3，3’－ジフルオロ－4’－（（4－エチルフェニル）メトキシ）－4－プロポキシビフェニル（２－ＢＣＨ$_2$ＯＢ（２Ｆ）Ｂ（３Ｆ）－Ｏ３）の１０％を用いる以外、同様にして得られた液晶組成物（Ｈ）の物性値は次の通りであった。

ＮＩ：７７．５、Δε：－３．８、Δｎ：０．１０９。

この液晶組成物（Ｈ）を－２０℃のフリーザー中に放置したところ、１日でスメクチック相が出現した。

このことから本発明の化合物が、公知の化合物と比較して、低温下でもスメクチック相を示しにくく、かつ、大きな負のΔεを有することが分かった。

実施例３３（比較例３）

実施例１１において3，3’－ジフルオロ－4’－（トランス－4－プロピルシクロヘキシル）－4－プロポキシビフェニル（化合物Ｎｏ．１８３）および3，3’－ジフルオロ－4’－（（トランス－4－プロピルシクロヘキシル）メトキシ）－4－プロポキシビフェニル（化合物Ｎｏ．２７６）に代えて、特表平２－５０３４４１に記載の一般式に包含される化合物である2，3－ジフルオロ－4－（トランス－4－（トランス－4－プロピルシクロヘキシル）シクロヘキシル）プロポキシベンゼン（３－ＨＨＢ（２，３Ｆ）－Ｏ３）の１０．０％および2，3－ジフルオロ－4－（（トランス－4－プロピルシクロヘキシル）メトキ

シ）－プロポキシビフェニル（３－HCH$_2$OBB（２，３Ｆ）－Ｏ３）の１０％を用いる以外、同様にして得られた液晶組成物（Ｉ）の物性値は次の通りであった。

ＮＩ：７９．８、Δε：－３．７、Δｎ：０．０９１。

この液晶組成物（Ｉ）を－２０℃のフリーザー中に放置したところ、４日でスメクチック相が出現した。

このことから本発明の化合物が、公知の化合物と比較して、低温下でもスメクチック相を示しにくく、かつ、大きな負のΔεを有することが分かった。

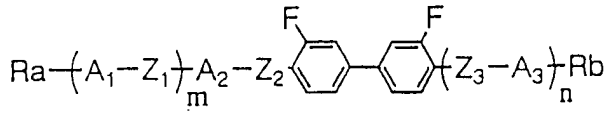
本発明の液晶性化合物は極めて高い電圧保持率および低いしきい値電圧を有し、それらの温度依存性が極めて小さく、スメクチック相を示しにくい上、他の液晶材料との相溶性が改善されている。また、本発明の液晶性化合物は置換基を適当に選択することにより、所望の物性を有する新たな液晶性化合物を提供することができる。

産業上の利用可能性

従って、本発明の液晶性化合物を液晶組成物の成分として用いることにより、極めて高い電圧保持率を有し、その温度依存性が極めて小さく、低いしきい値電圧、適切な大きさのΔｎおよびΔεを有し、安定性および他の液晶材料との相溶性に優れている新たな液晶組成物を提供することができ、これを用いてＩＰＳ方式やＶＡ方式などの優れた液晶表示素子を提供することができる。

請求の範囲

1．一般式（1）



(1)

（式中、ＲａおよびＲｂは各々独立して炭素数１～２０の直鎖または分岐アルキル基を示し、これらの基中の相隣接しない任意のメチレン基（－CH_2－）は酸素原子で置換されていてもよく、基中の任意の水素原子はハロゲン原子で置換されていてもよく；A_1、A_2およびA_3は各々独立してトランス－１，４－シクロヘキシレン、ジオキサン－２，５－ジイル、テトラヒドロピラン－２，５－ジイル、１－シラシクロヘキサン－１，４－ジイル、４－シラシクロヘキサン－１，４－ジイル、または１つ以上の水素原子がフッ素原子で置換されていてもよい１，４－フェニレンを示し；Z_1、Z_2およびZ_3は各々独立して－（CH_2）$_2$－、－（CH_2）$_4$－、－CH_2O－、－（CH_2）$_3O$－または単結合を示し；mおよびｎは各々独立して０または１を示し；ただしmおよびｎがともに０であり、A_2が１，４－フェニレンである場合は、A_2上の水素原子の少なくとも１つはフッ素原子で置換されている。また、この化合物を構成する原子はいずれもその同位体で置換されてもよい。）で表される３，３’－ジフルオロビフェニル誘導体。

２．mおよびｎがともに０である請求の範囲１に記載の３，３’－ジフルオロビフェニル誘導体。

３．mまたはｎのどちらか一方が１である請求の範囲１に記載の３，３’－ジフルオロビフェニル誘導体。

４．A_2がトランス－１，４－シクロヘキシレンである請求の範囲２に記載の３，３’－ジフルオロビフェニル誘導体。

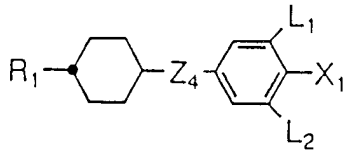
５．A_2がジオキサン－２，５－ジイル、テトラヒドロピラン－２，５－ジイル、１－シラシクロヘキサン－１，４－ジイルまたは４－シラシクロヘキサン－１，４－ジイルのいずれかである請求の範囲２に記載の３，３’－ジフルオロビフェニル誘導体。

６．A_2が１つの以上の水素原子がフッ素原子で置換された１，４－フェニレン

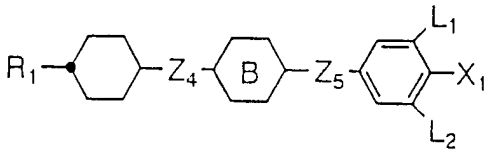
である請求の範囲２に記載の３，３'－ジフルオロビフェニル誘導体。

７．請求の範囲１～６のいずれか１項に記載の誘導体を少なくとも１種含有することを特徴とする液晶組成物。

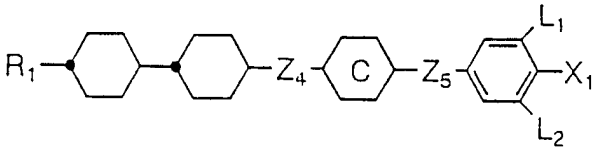
８．第一成分として、請求の範囲１～６のいずれか１項に記載の誘導体を少なくとも１種含有し、第二成分として、一般式（２）、（３）および（４）からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも１種含有することを特徴とする液晶組成物。



(2)



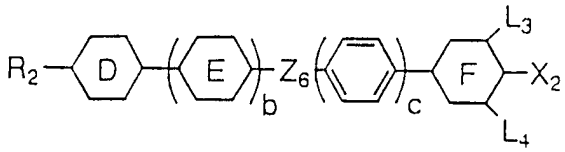
(3)



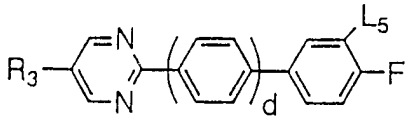
(4)

（式中、R_1は炭素数１～１０のアルキル基を示し、この基中の相隣接しない任意のメチレン基は酸素原子または－ＣＨ＝ＣＨ－で置換されていてもよく、また、この基中の任意の水素原子はフッ素原子で置換されていてもよく；X_1はフッ素原子、塩素原子、$-OCF_3$、$-OCF_2H$、$-CF_3$、$-CF_2H$、$-CFH_2$、$-OCF_2CF_2H$または$-OCF_2CFHCF_3$を示し；L_1およびL_2は各々独立して水素原子またはフッ素原子を示し；Z_4およびZ_5は各々独立して$-(CH_2)_2-$、$-(CH_2)_4-$、－ＣＯＯ－、$-CF_2O-$、$-OCF_2-$、－ＣＨ＝ＣＨ－または単結合を示し；環Ｂはトランス－１，４－シクロヘキシレン、１，３－ジオキサン－２，５－ジイル、または水素原子がフッ素原子で置換されてもよい１，４－フェニレンを示し；環Ｃはトランス－１，４－シクロヘキシレン、または水素原子がフッ素原子で置換されてもよい１，４－フェニレンを示し；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もよい。）

9．第一成分として、請求の範囲1～6のいずれか1項に記載の誘導体を少なくとも1種含有し、第二成分として、一般式（5）および（6）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種含有することを特徴とする液晶組成物。



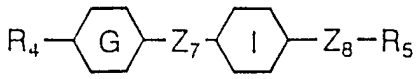
(5)



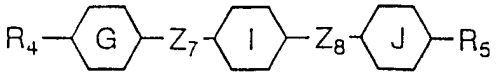
(6)

（式中、R_2およびR_3は各々独立して炭素数1～10のアルキル基を示し、この基中の相隣接しない任意のメチレン基は酸素原子または－CH＝CH－で置換されていてもよく、また、この基中の任意の水素原子はフッ素原子で置換されていてもよく；X_2は－CNまたは－C≡C－CNを示し；環Dはトランス－1，4－シクロヘキシレン、1，4－フェニレン、1，3－ジオキサン－2，5－ジイルまたはピリミジン－2，5－ジイルを示し；環Eはトランス－1，4－シクロヘキシレン、ピリミジン－2，5－ジイル、または水素原子がフッ素原子で置換されてもよい1，4－フェニレンを示し；環Fはトランス－1，4－シクロヘキシレンまたは1，4－フェニレンを示し；Z_6は－（CH_2）$_2$－、－COO－または単結合を示し；L_3、L_4およびL_5は各々独立して水素原子またはフッ素原子を示し；b、cおよびdは各々独立して0または1を示し；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もよい。）

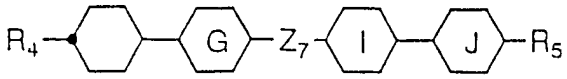
10．第一成分として、請求の範囲1～6のいずれか1項に記載の誘導体を少なくとも1種含有し、第二成分として、前記一般式（2）、（3）および（4）からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種含有し、第三成分として、一般式（7）、（8）および（9）からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種含有することを特徴とする液晶組成物。



(7)



(8)

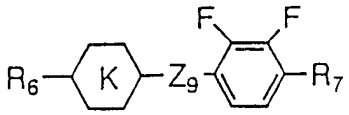


(9)

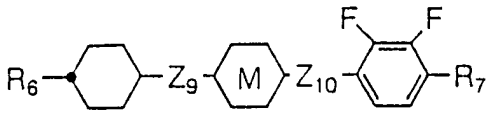
（式中、R_4およびR_5は各々独立して炭素数１～１０のアルキル基を示し、この基中の相隣接しない任意のメチレン基は酸素原子または－ＣＨ＝ＣＨ－で置換されていてもよく、また、この基中の任意の水素原子はフッ素原子で置換されていてもよく；環Ｇ、環Ｉおよび環Ｊは各々独立して、トランス－１，４－シクロヘキシレン、ピリミジン－２，５－ジイル、または水素原子原子がフッ素原子で置換されてもよい１，４－フェニレンを示し；Z_7およびZ_8は各々独立して、－Ｃ≡Ｃ－、－ＣＯＯ－、－$(CH_2)_2$－、－ＣＨ＝ＣＨ－または単結合を示し；また、これらの化合物を構成する原子はその同位体で置換されてもよい。）

１１．第一成分として、請求の範囲１～６のいずれか１項に記載の誘導体を少なくとも１種含有し、第二成分として、前記一般式（５）および（６）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種含有し、第三成分として、前記一般式（７）、（８）および（９）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種含有することを特徴とする液晶組成物。

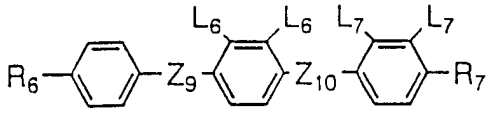
１２．第一成分として、請求の範囲１～６のいずれか１項に記載の誘導体を少なくとも１種含有し、第二成分として、一般式（１０）、（１１）および（１２）からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも１種含有することを特徴とする液晶組成物。



(10)



(11)



(12)

（式中、R_6およびR_7は各々独立して炭素数１～１０のアルキル基を示し、この基中の相隣接しない任意のメチレン基は酸素原子または－ＣＨ＝ＣＨ－で置換されていてもよく、また、この基中の任意の水素原子はフッ素原子で置換されていてもよく；環Ｋおよび環Ｍは各々独立して、トランス－１，４－シクロヘキシレンまたは１，４－フェニレンを示し；L_6およびL_7は各々独立して水素原子またはフッ素原子を示すが同時に水素原子を示すことはなく；Z_9およびZ_{10}は各々独立して－（CH_2）$_2$－、－ＣＯＯ－または単結合を示し；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もよい。）

１３．第一成分として、請求の範囲１～６のいずれか１項に記載の誘導体を少なくとも１種含有し、第二成分として、前記一般式（７）、（８）および（９）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種含有し、第三成分として、前記一般式（１０）、（１１）および（１２）からなる化合物群から選択される化合物少なくとも１種含有することを特徴とする液晶組成物。

１４．第一成分として、請求の範囲１～６のいずれか１項に記載の誘導体を少なくとも１種含有し、第二成分として、前記一般式（２）、（３）および（４）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種含有し、第三成分として、前記一般式（５）および（６）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種含有し、第四成分として、前記一般式（７）、（８）および（９）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種含有することを特徴とする液晶組成物。

１５．請求の範囲７～１４のいずれか１項に記載の液晶組成物に、さらに１種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。

１６．請求の範囲７～１５のいずれか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。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP97/04265

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[6] C07C25/18, 43/192, 43/225, C09K19/08, 19/42, G02F1/13

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl[6] C07C25/18, 43/192, 43/225, C09K19/08, 19/42, G02F1/13

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 2-501071, A (Merck Patent GmbH.), April 12, 1990 (12. 04. 90) & WO, 89/02425, A1	1-16
A	JP, 2-67232, A (Kanto Chemical Co., Inc.), March 7, 1990 (07. 03. 90) & EP, 360043, A2	1-16

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

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

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
February 17, 1998 (17. 02. 98)	March 3, 1998 (03. 03. 98)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ９７／０４２６５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Ｉｎｔ．Ｃｌ[6] Ｃ０７Ｃ２５／１８，４３／１９２，４３／２２５，Ｃ０９Ｋ１９／０８，１９／４２，
Ｇ０２Ｆ１／１３

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Ｉｎｔ．Ｃｌ[6] Ｃ０７Ｃ２５／１８，４３／１９２，４３／２２５，Ｃ０９Ｋ１９／０８，１９／４２，
Ｇ０２Ｆ１／１３

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

ＣＡＳ　ＯＮＬＩＮＥ

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
Ａ	ＪＰ，２－５０１０７１，Ａ（メルク・パテント・ゲゼルシヤフト・ミツト・ベシュレンクテル・ハフツング）１２．４月．１９９０（１２．０４．９０） &WO，８９／０２４２５，Ａ１	１－１６
Ａ	ＪＰ，２－６７２３２，Ａ（関東化学株式会社）７．３月．１９９０（０７．０３．９０） &ＥＰ，３６００４３，Ａ２	１－１６

☐ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 １７．０２．９８	国際調査報告の発送日　03.03.98
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員） 佐藤　修　　4Ｈ　７１０６ 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４４５

様式ＰＣＴ／ＩＳＡ／２１０（第２ページ）（１９９２年７月）