(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3567481号
(P3567481)
(45)発行日　平成16年9月22日(2004.9.22)　(24)登録日　平成16年6月25日(2004.6.25)

(51)Int.Cl.[7]	F I	
C09K 19/34	C09K 19/34	
C09K 19/42	C09K 19/42	
C09K 19/54	C09K 19/54	B
C09K 19/58	C09K 19/58	
G02F 1/13	G02F 1/13	500

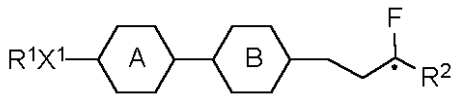
請求項の数 5　(全 17 頁)

(21)出願番号　特願平6-73280
(22)出願日　平成6年4月12日(1994.4.12)
(65)公開番号　特開平7-278550
(43)公開日　平成7年10月24日(1995.10.24)
審査請求日　平成13年4月4日(2001.4.4)

(73)特許権者　000002886
大日本インキ化学工業株式会社
東京都板橋区坂下３丁目３５番５８号
(74)代理人　100088764
弁理士　高橋　勝利
(72)発明者　竹原　貞夫
千葉県佐倉市春路２－２３－１６
(72)発明者　伊藤　佳代子
千葉県船橋市飯山満町２－６１８－２－１－６０２
(72)発明者　檜山　爲次郎
神奈川県相模原市上鶴間４－２９－３－１０１
(72)発明者　楠本　哲生
神奈川県相模原市南台１－９－２－１０２
最終頁に続く

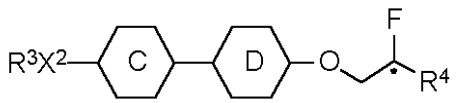
(54)【発明の名称】強誘電性液晶組成物

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
イ）光学活性化合物からなるキラルドーパント及びロ）アキラルな化合物からなりスメクチックＣ相を示すホスト液晶からなる強誘電性液晶組成物において、前記キラルドーパントが一般式（Ｉ）
【化１】



(Ⅰ)

（式中、R^1は置換されていてもよい炭素原子数１～１６のアルキル基を表わし、X^1は－Ｏ－又は単結合を表わし、環Ａ及び環Ｂのうち、一方はフッ素原子により置換されていてもよい１，４－フェニレン基を表わし、他方はピリミジン－２，５－ジイル基を表わし、R^2は炭素原子数１～１２のアルキル基を表わし、＊はその炭素が光学活性な不斉炭素であることを表わす。）で表わされる光学活性化合物及び一般式（ＩＩ）
【化２】



(Ⅱ)

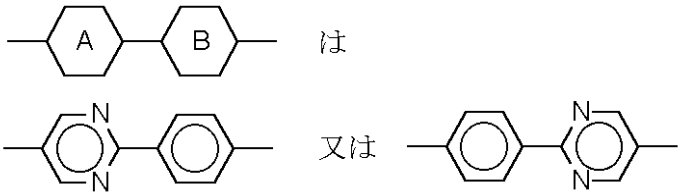
（式中、R^3は置換されていてもよい炭素原子数１～１６のアルキル基を表わし、X^2は

－Ｏ－又は単結合を表わし、環Ｃ及び環Ｄはそれぞれ独立的に、フッ素原子により置換されていてもよい１，４－フェニレン基、ピリミジン－２，５－ジイル基、ピリジン－２，５－ジイル基又はトランス－１，４－シクロヘキシレン基を表わすが、少なくとも一方はフッ素原子により置換されていてもよい１，４－フェニレン基を表わし、R^4は炭素原子数１～１２のアルキル基を表わし、＊はその炭素が光学活性な不斉炭素であることを表わすが、その絶対配置は前記一般式（Ｉ）で表わされる化合物の不斉炭素の絶対配置と同一である。）で表わされる光学活性化合物を含有することを特徴とする強誘電性液晶組成物。

【請求項２】

一般式（Ｉ）において、

【化３】

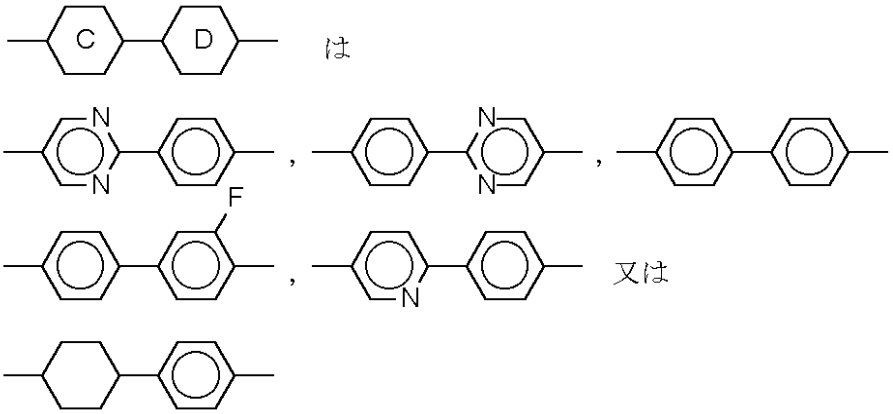


を表わすことを特徴とする請求項１記載の強誘電性液晶組成物。

【請求項３】

一般式（ＩＩ）において、

【化４】



を表わすことを特徴とする請求項１記載の強誘電性液晶組成物。

【請求項４】

一般式（Ｉ）において、R^1が炭素原子数３～１２の直鎖状アルキル基を表わし、R^2が炭素原子数１～８の直鎖状アルキル基を表わし、一般式（ＩＩ）において、R^3が炭素原子数３～１２の直鎖状アルキル基を表わし、R^4が炭素原子数１～８の直鎖状アルキル基を表わすことを特徴とする請求項２記載の強誘電性液晶組成物。

【請求項５】

請求項１～４記載の強誘電性液晶組成物を用いた強誘電性液晶表示素子。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【産業上の利用分野】

本発明は表示用液晶材料に係わり、特に応答性、コントラスト等に優れた強誘電性液晶組成物に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

液晶表示素子は、その優れた特徴（低電圧作動、低消費電力、薄型表示が可能、明るい場所でも使用でき目が疲れない。）によって、現在広く用いられている。しかしながら、そ

のうち最も一般的な表示方式であるＴＮ型においては、ＣＲＴ等の他の発光型表示方式と比較すると応答が極めて遅く、且つ印加電場を切った場合の表示の記憶（メモリー効果）が得られないため、高速応答の必要な光シャッター、プリンターヘッド、あるいは更に時分割駆動の必要なテレビなど動画面への応用には多くの制約があり、必ずしも適した表示方式とはいえなかった。

【０００３】

最近になって、強誘電性液晶を用いる表示方式が報告され、これによるとＴＮ型液晶の１００～１０００倍という高速応答とメモリー効果とが得られるため、次世代液晶表示素子として期待され、現在盛んに研究開発が進められている。

【０００４】

強誘電性液晶の液晶相はチルト系のキラルスメクチック相に属するものであるが、そのうちキラルスメクチックＣ（以下、ＳＣ＊と省略する）相が最も低粘性であり最も望ましい。ＳＣ＊相を示す液晶化合物は既に数多く合成され検討されているが、強誘電性液晶素子として用いるための以下の条件、即ち（イ）室温を含む広い温度範囲でＳＣ＊相を示すこと、（ロ）良好な配向性を得るためにＳＣ＊相の高温側に適当な相系列を有し、且つその螺旋ピッチが大きいこと、（ハ）適当なチルト角を有すること、（ニ）粘性が小さいこと、（ホ）充分な自発分極を有すること、（ヘ）高速応答を示すこと等を単独で満足するような化合物は知られていない。そのため数種、あるいはそれ以上の化合物を混合してＳＣ＊相を示す液晶組成物（以下、ＳＣ＊液晶組成物と省略する）として用いる必要がある。

【０００５】

ＳＣ＊液晶組成物の調製方法としては、アキラルな化合物からなりスメクチックＣ（以下、ＳＣと省略する）相を示す母体液晶に、光学活性化合物からなるキラルドーパントを添加する方法が、より低粘性の組成物を得ることができ、高速応答が可能となるので最も一般的である。キラルドーパントとして用いる化合物は単独では必ずしもＳＣ＊相を示す必要はなく、また液晶相すら示す必要もないが、添加することにより液晶組成物に充分な自発分極を誘起することや、キラルドーパントとして誘起する螺旋のピッチが充分大きいことなどの性質を示すことが必要である。

【０００６】

強誘電性液晶の応答時間（τ）がその粘度に比例し、自発分極に反比例することはよく知られている。したがって、応答時間を短くするには粘度を低くして、自発分極を大きくすればよいことになる。しかしながら、自発分極については、あまり大きくするとメモリー性に悪影響を及ぼし、また組成物の粘度を大きくしてしまうため、実際にはある程度以上には大きくできないのが実状である。従ってキラルドーパントとしては、組成物の粘度を大きくしないようにできるだけ少量の添加で充分な自発分極を誘起するか、あるいはやや多量に添加しても組成物の粘度を大きくしないように、キラルドーパント自体の粘性を小さくする必要がある。

【０００７】

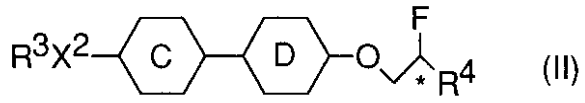
このために、少量の添加でも大きい自発分極を誘起できるような光学活性化合物及び、低粘性の光学活性化合物がこれまでにも多数合成されてきた。しかしながら、大きい自発分極を誘起できる化合物ではその粘性が大きすぎ、少量の添加にもかかわらず、組成物の粘度を大きくするものが多く、また低粘性の化合物では自発分極が非常に小さいため、高速応答のためには添加量が非常に多くなり、組成物の温度範囲等に悪影響を及ぼすことが多かった。

【０００８】

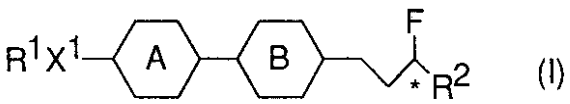
そうした中で、その誘起する自発分極は特に大きくはないが、粘性が低い光学活性液晶化合物として、一般式（ＩＩ）

【０００９】

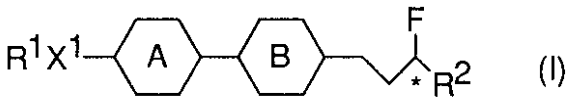
【化６】



【００１０】
（式中、R^3は置換されていてもよい炭素原子数１～１６のアルキル基を表わし、X^2は－Ｏ－又は単結合を表わし、環Ｃ及び環Ｄはそれぞれ独立的に、フッ素原子により置換されていてもよい１，４－フェニレン基、ピリミジン－２，５－ジイル基、ピリジン－２，５－ジイル基又はトランス－１，４－シクロヘキシレン基を表わすが、少なくとも一方はフッ素原子により置換されていてもよい１，４－フェニレン基を表わし、R^4は炭素原子数１～１２のアルキル基を表わす。＊はその炭素が光学活性な不斉炭素であることを表わす。）で表わされる、２－フルオロアルコキシル基を有する化合物が知られている。（第１３回液晶討論会予稿集１Ｚ０２及び特開昭６３－１９０８４２号公報等）
この一般式（ＩＩ）の化合物は光学活性なオキシランから容易に製造できるうえに、その低粘性の故にかなりの高速応答が可能であることが示されている。
【００１１】
ところで、液晶表示素子が良好なコントラストを有するためには、その配向が均一であることが必要である。良好な配向性を得るためには、液晶材料としては高温域からＩ（等方性液体）－N^*（キラルネマチック）－ＳＡ（スメクチックＡ）－ＳＣ（キラルスメクチックＣ）の各相に順次転移する相系列と、N^*及びSC^*相、特にN^*相における螺旋ピッチが充分長いことが必要であるとされている。
【００１２】
前述の一般式（ＩＩ）の化合物が誘起する螺旋ピッチは、他の光学活性化合物と比較しても決して短い方ではないが、その誘起する自発分極が特に大きいわけではないので、高速応答を得るためには組成物中にかなり多量に添加する必要があり、キラルドーパントとして一般式（ＩＩ）の化合物だけを用いた場合には、組成物の螺旋ピッチはある程度短くなってしまい、その配向性の低下をもたらした。
【００１３】
組成物の螺旋ピッチを長くするためには、螺旋ピッチの向きが逆の光学活性化合物を適当量添加してその長さを調整すればよい。しかしながら、その際に自発分極を小さくしたり、応答性を悪化させないようにする必要がある。ところが、実際には一般式（ＩＩ）の光学活性化合物と併用して、その応答性を悪化することなく、その螺旋ピッチを調整できるような光学活性化合物はほとんど知られていなかった。
【００１４】
【発明が解決しようとする課題】
本発明が解決しようとする課題は、一般式（ＩＩ）の化合物をキラルドーパントの主構成成分として含有し、しかもその応答性を全く悪化させることなく、誘起する螺旋のピッチを増大させ、配向性を改善させた強誘電性液晶組成物を提供することにある。
【００１５】
【課題を解決するための手段】
最近、本発明者等は一般式（Ｉ）
【００１６】
【化７】

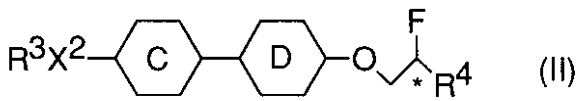


【００１７】
（式中、R^1は置換されていてもよい炭素原子数１～１６のアルキル基を表わし、X^1は－Ｏ－又は単結合を表わし、環Ａ及び環Ｂのうち、一方はフッ素原子により置換されていてもよい１，４－フェニレン基を表わし、他方はピリミジン－２，５－ジイル基を表わし、R^2は炭素原子数１～１２のアルキル基を表わし、＊はその炭素が光学活性な不斉炭素であることを表わす。）で表わされる光学活性な３－フルオロアルキル基を有するフェニルピリミジン誘導体を報告した。
【００１８】
この一般式（Ｉ）の化合物と前述の一般式（ＩＩ）の化合物の不斉炭素の絶対配置が同一である場合に、一般式（Ｉ）の化合物はその自発分極の極性が一般式（ＩＩ）の化合物と同一であるにもかかわらず、螺旋ピッチの向きが逆であり、しかもそのピッチが一般式（ＩＩ）の化合物よりも短いという特徴を示した。更に一般式（Ｉ）の化合物はかなりの高速応答性をも示した。従って、一般式（Ｉ）の化合物は一般式（ＩＩ）の化合物と併用して、高速応答性を保ちつつその螺旋ピッチを長く調整することも可能であると考えられた。
【００１９】
本発明者等は、上記の考えに基づき鋭意検討した結果、下記の如き強誘電性液晶組成物を提供することにより、上記課題を解決するに至った。
即ち、本発明はイ）複数の光学活性化合物からなるキラルドーパント及びロ）アキラルな化合物からなりスメクチックＣ相を示すホスト液晶からなる強誘電性液晶組成物において、前記キラルドーパントが一般式（Ｉ）
【００２０】
【化８】



(I)

【００２１】
（式中、R^1は置換されていてもよい炭素原子数１～１６のアルキル基を表わし、X^1は－Ｏ－又は単結合を表わし、環Ａ及び環Ｂのうち、一方はフッ素原子により置換されていてもよい１，４－フェニレン基を表わし、他方はピリミジン－２，５－ジイル基を表わし、R^2は炭素原子数１～１２のアルキル基を表わし、＊はその炭素が光学活性な不斉炭素であることを表わす。）で表わされる光学活性化合物及び一般式（ＩＩ）
【００２２】
【化９】



(II)

【００２３】
（式中、R^3は置換されていてもよい炭素原子数１～１６のアルキル基を表わし、X^2は－Ｏ－又は単結合を表わし、環Ｃ及び環Ｄはそれぞれ独立的に、フッ素原子により置換されていてもよい１，４－フェニレン基、ピリミジン－２，５－ジイル基、ピリジン－２，５－ジイル基又はトランス－１，４－シクロヘキシレン基を表わすが、少なくとも一方はフッ素原子により置換されていてもよい１，４－フェニレン基を表わし、R^4は炭素原子数１～１２のアルキル基を表わし、＊はその炭素が光学活性な不斉炭素であることを表わすが、その絶対配置は前記一般式（Ｉ）で表わされる化合物の不斉炭素の絶対配置と同一である。）で表わされる光学活性化合物を含有することを特徴とする強誘電性液晶組成物

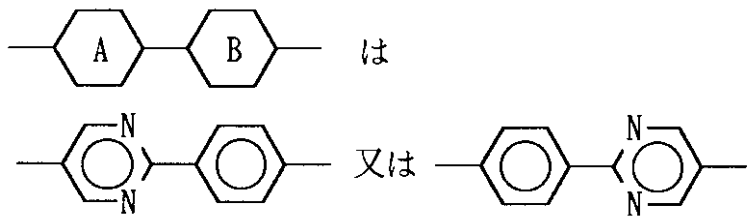
を提供する。

【００２４】

本発明の強誘電性液晶組成物で使用する一般式（Ｉ）の光学活性化合物は、環Ａ及び環Ｂのうち、一方は１，４－フェニレン基を表わし、他方はピリミジン－２，５－ジイル基を表わすことが好ましく、特に

【００２５】

【化１０】



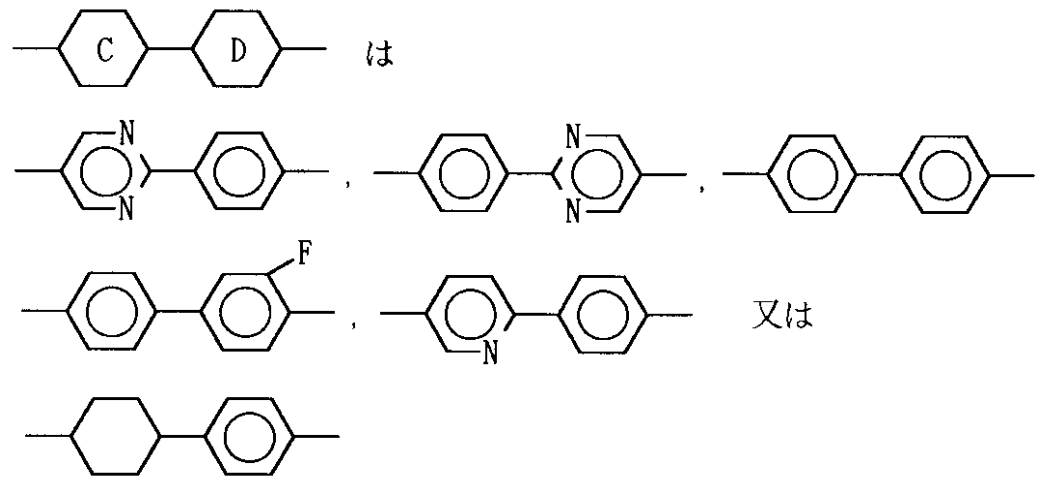
【００２６】

を表わすことが好ましい。

また、本発明で使用する一般式（ＩＩ）の光学活性化合物は、環Ｃ及び環Ｄはそれぞれ独立的に、１，４－フェニレン基、ピリミジン－２，５－ジイル基、ピリジン－２，５－ジイル基又はトランス－１，４－シクロヘキシレン基を表わすが、少なくとも一方は１，４－フェニレン基を表わすことが好ましく、特に環Ｃが１，４－フェニレン基、ピリミジン－２，５－ジイル基、ピリジン－２，５－ジイル基又はトランス－１，４－シクロヘキシレン基を表わし、環Ｄが１，４－フェニレン基、ピリミジン－２，５－ジイル基又は２－フルオロ－１，４－フェニレン基を表わすことが好ましく、具体的には、

【００２７】

【化１１】



【００２８】

を表わすことが好ましい。

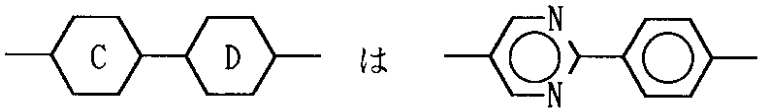
また、一般式（ＩＩ）において、環Ｃがピリミジン－２，５－ジイル基、ピリジン－２，５－ジイル基又はトランス－１，４－シクロヘキシレン基を表わす場合、X^2 は単結合を表わすことが好ましい。

【００２９】

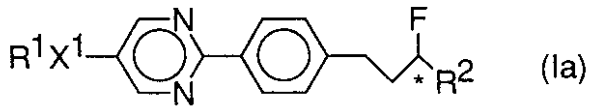
このような一般式（ＩＩ）の光学活性化合物の中でも、特に X^2 が単結合であり、

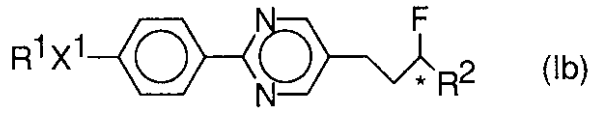
【００３０】

【化１２】

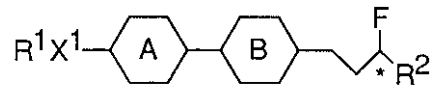


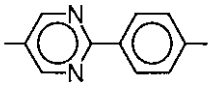
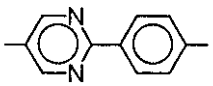
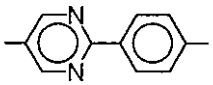
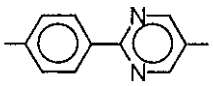
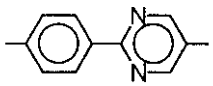
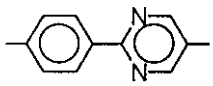
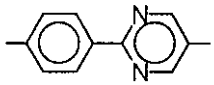
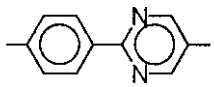
【００３１】
である化合物が好ましい。
更に、一般式（Ｉ）において、R^1が炭素原子数３～１２の直鎖状アルキル基を表わし、R^2が炭素原子数１～８の直鎖状アルキル基を表わし、一般式（ＩＩ）において、R^3が炭素原子数３～１２の直鎖状アルキル基を表わし、R^4が炭素原子数１～８の直鎖状アルキル基を表わすことが好ましい。
【００３２】
上記一般式（Ｉ）で表わされる化合物のうち、特に一般式（Ｉａ）及び（Ｉｂ）
【００３３】
【化１３】



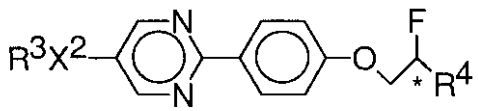


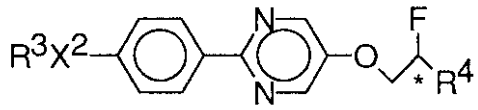
【００３４】
（式中、R^1、X^1、R^2及び＊は一般式（Ｉ）におけると同じ意味を表わす。）で表わされる化合物が好ましい。
この一般式（Ｉａ）の化合物は本発明者等が既に明らかにしたものであり、一般式（Ｉｂ）の化合物は野平等により報告（日本化学会第６５春季年会予稿集３Ｃ６２９）されているが、本発明者等もこれとは別に既に明らかにしたものである。これらは共に一般式（ＩＩ）の化合物に匹敵する高速応答性を示す。
【００３５】
ここで、一般式（Ｉ）で表わされる化合物の代表的なものの例を第１表に示す。
【００３６】
【表１】

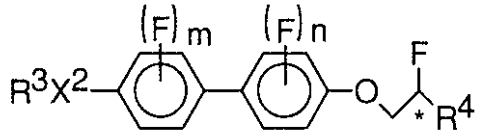
第１表  (I) の相転移温度

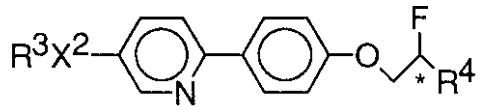
No.	R^1X^1	A B	絶対配置	R^2	相転移温度(℃)
Ia-1	n-C_6H_{13}		(S)	n-C_6H_{13}	Cr31 (SA23) I
Ia-2	n-C_8H_{17}		(S)	n-C_8H_{17}	Cr37 SA47 I
Ia-3	n-$C_8H_{17}O$		(S)	n-C_6H_{13}	Cr35 SA82 I
Ib-1	n-$C_8H_{17}O$		(S)	n-C_6H_{13}	Cr74 SA82 I
Ib-2	n-$C_8H_{17}O$		(S)	n-C_8H_{17}	Cr83 (Sc*81) SA85 I
Ib-3	n-$C_{10}H_{21}O$		(S)	n-C_8H_{17}	Cr85 (Sc*84) SA86 I
Ib-4	n-$C_{12}H_{25}O$		(S)	n-C_6H_{13}	Cr74 SA82 I
Ib-5	n-$C_{12}H_{25}O$		(S)	n-C_8H_{17}	Cr81 (SX79) Sc*85 SA86 I

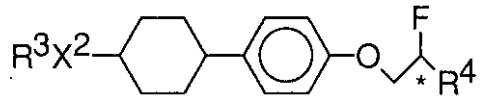
【００３７】
（表中、Ｃｒは結晶相を、ＳＡはスメクチックＡ相を、ＳＣ＊はキラルスメクチックＣ相を、Ｉは等方性液体相を、ＳＸは帰属不明のキラルスメクチック相をそれぞれ表わす。（）はその相がモノトロピックな相であることを表わし、相転移温度は数字の左側と右側の相との間の転移温度を表わし、例えば、Ｃｒ３７　ＳＡは結晶相とスメクチックＡ相との間の転移温度が３７℃であることを表わす。）
次に、本発明に係わる一般式（ＩＩ）で表わされる化合物のうち、一般式（ＩＩａ）～（ＩＩｅ）
【００３８】
【化１４】


(IIa)

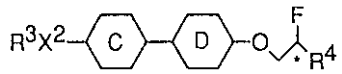

(IIb)

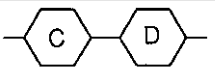
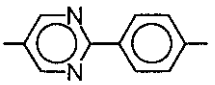
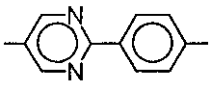
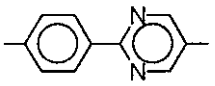
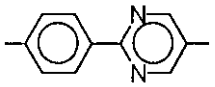
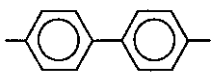
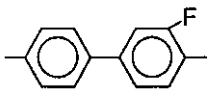
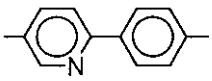
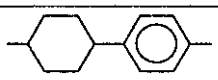

(IIc)


(IId)


(IIe)

【００３９】
（式中、R^3、X^2、R^4及び＊は一般式（ＩＩ）におけると同じ意味を表わし、ｍ及びｎはそれぞれ独立的に、０～２の整数を表わす。）で表わされる化合物が好ましく、これらの中でも、一般式（ＩＩａ）の化合物が特に好ましい。
【００４０】
ここで、一般式（ＩＩ）で表わされる化合物の代表的なものの例を第２表に示す。
【００４１】
【表２】

第２表  (II)の相転移温度

No.	R^3X^2		絶対配置	R^4	相転移温度(℃)
IIa-1	n-$C_{10}H_{21}$		(S)	n-C_6H_{13}	Cr60 (SX48 Sc*58) SA68 I
IIa-2	n-C_8H_{17}		(S)	n-C_6H_{13}	Cr65 (SA61) I
IIb-1	n-C_9H_{19}		(S)	n-C_6H_{13}	Cr43 Sc*45 SA82 I
IIb-2	n-$C_8H_{17}O$		(S)	n-C_6H_{13}	Cr63 Sc*92 SA97 I
IIc-1	n-$C_8H_{17}O$		(S)	n-C_6H_{13}	Cr113 I
IIc-2	n-$C_{12}H_{25}$		(S)	n-C_6H_{13}	Cr74 I
IId-1	n-$C_{10}H_{21}$		(S)	n-C_6H_{13}	Cr61 SX77 Sc*84 I
IIe-1	n-C_5H_{11}		(S)	n-C_6H_{13}	Cr52 SB55 I

【００４２】
また、本発明の強誘電性液晶組成物において、一般式（Ｉ）で表わされる光学活性化合物及び一般式（ＩＩ）で表わされる光学活性化合物における不斉炭素の絶対配置が同一であることが好ましく、更に誘起する自発分極の極性が互いに同一であり、且つ誘起する螺旋ピッチの向きが互いに逆であることが好ましい。
【００４３】
前述のように、キラルドーパントとして、光学活性な３－フルオロアルキル基を有する一般式（Ｉ）の化合物及び、光学活性な２－フルオロアルコキシル基を有する一般式（ＩＩ）の化合物をＳＣ相を示すホスト液晶に添加した時、それぞれの光学活性化合物の不斉炭素の絶対配置が同一である場合には、誘起する自発分極の極性も同一であって、その螺旋の向きは互いに逆である。
【００４４】
例えば、一般式（Ｉ）及び（ＩＩ）における不斉炭素の絶対配置が共に（Ｓ）の場合、一般式（ＩＩ）の化合物が誘起する自発分極は－であり、その螺旋ピッチの向きが右向きであるのに対し、一般式（Ｉ）の化合物が誘起する自発分極は－で、その螺旋ピッチは左向きである。従って、一般式（Ｉ）の化合物及び一般式（ＩＩ）の化合物を併用することにより、螺旋ピッチが長く調整されたキラルドーパントを調製することができる。更に、その誘起する螺旋ピッチは３－フルオロアルキル基を有する化合物がはるかに短い。一般式（Ｉ）の化合物が誘起する螺旋ピッチは、一般式（ＩＩ）の化合物を同一のホスト液晶に同量添加した場合に誘起する螺旋ピッチに比べてかなり短いため、そのピッチを調製する

ためには、一般式（Ｉ）の化合物と一般式（ＩＩ）の化合物の混合比を１／４～１／２０、好ましくは１／８～１／１５の範囲に調整することが好ましい。更に一般式（Ｉ）の化合物も一般式（ＩＩ）の化合物と同様、高速応答を可能とすることから、得られたキラルドーパントも高速応答を可能とすることができる。一般式（ＩＩ）で表わされる化合物の中には、一般式（ＩＩｂ）の化合物のように単独では自発分極の極性が温度により逆転するもののあることが報告されているが、本発明のようにキラルドーパントとしてホスト液晶に添加して用いる場合にはそうした現象は起こりにくいので、本発明での使用には支障がない。

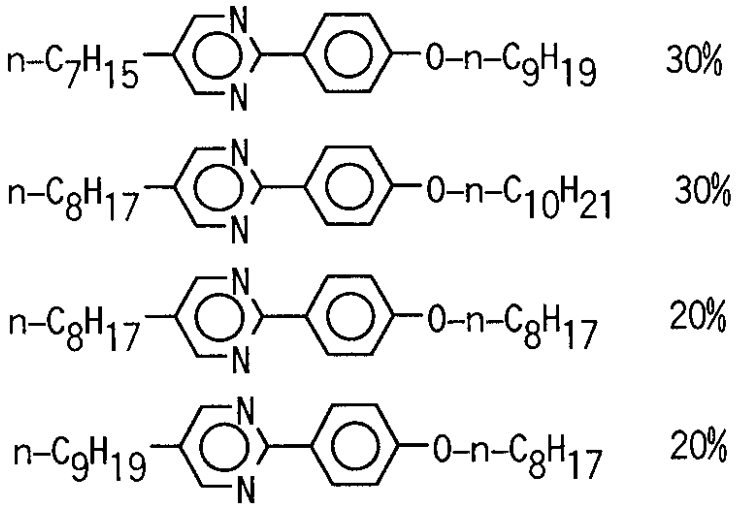
【００４５】

本発明の強誘電性液晶組成物の効果は、後述の実施例にも示したが、以下の例からも明らかである。

フェニルピリミジン系液晶からなるホスト液晶（Ｈ）

【００４６】

【化１５】

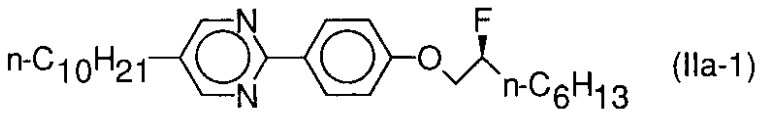


【００４７】

（式中、「％」は「重量％」を表わす。）を調製した。このホスト液晶（Ｈ）９０重量％及び第２表中の式（ＩＩａ－１）

【００４８】

【化１６】



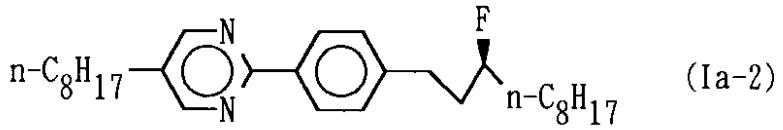
【００４９】

の化合物１０重量％からなるＳＣ＊液晶組成物（Ｍ－Ｒ）を調製し、これを用いたセルを作製してその物性を測定したところ、自発分極は－５．４ｎＣ／ｃｍ^{2}であり、２５℃において１１０μ秒の高速応答性を示した。しかしながら、このＳＣ＊液晶組成物（Ｍ－Ｒ）はＮ＊相において右巻きの螺旋が観察され、得られたセルの配向に若干乱れがあり、そのコントラストは約６０／１であった。

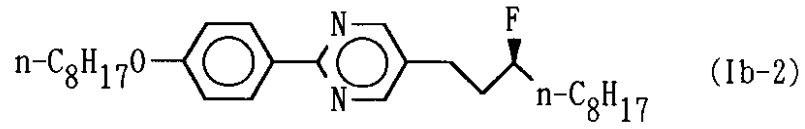
【００５０】

これに対し、同じホスト液晶（Ｈ）９０重量％、式（ＩＩａ－１）の化合物９．２重量％及び第１表中の式（Ｉａ－２）

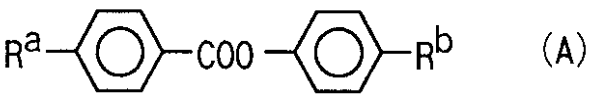
【００５１】
【化１７】



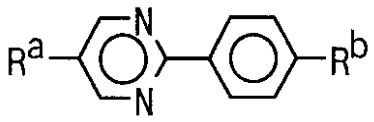
【００５２】
の化合物０．８重量％からなるＳＣ＊液晶組成物（Ｍ－１）を調製し、これを用いたセルを作製してその物性を測定したところ、自発分極は－５．２ｎＣ／ｃｍ^{2}であり、２５℃において１１０μ秒と同様の高速応答性を示した。しかもこのＳＣ＊液晶組成物（Ｍ－１）のＮ＊相における螺旋はほぼ解けた状態にあり、得られたセルの配向は良好で、コントラストも８５／１以上であった。
【００５３】
また、同じホスト液晶（Ｈ）９０重量％、式（ＩＩａ－１）の化合物９．０重量％及び第１表中の（Ｉｂ－２）
【００５４】
【化１８】



【００５５】
の化合物１．０重量％からなるＳＣ＊液晶組成物（Ｍ－２）を調製し、これを用いたセルを作製してその物性を測定したところ、自発分極は－５．３ｎＣ／ｃｍ^{2}であり、２５℃において１１５μ秒と同様の高速応答性を示した。しかもこのＳＣ＊液晶組成物（Ｍ－１）のＮ＊相における螺旋はほぼ解けた状態にあり、得られたセルの配向は良好で、コントラストも８５／１以上であった。
【００５６】
さて、本発明の強誘電性液晶組成物において、ＳＣ相を示すホスト液晶の構成成分として用いられるアキラルな化合物としては、例えば一般式（Ａ）
【００５７】
【化１９】

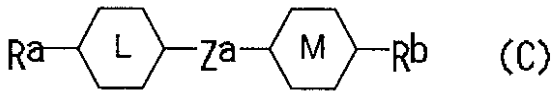


【００５８】
（式中、R^a及びR^bはそれぞれ独立的に、直鎖状又は分岐状アルキル基、アルコキシ基、アルコキシカルボニル基、アルカノイルオキシ基又はアルコキシカルボニルオキシ基を表わし、互いに同一であっても異なっていてもよい。）で表わされるフェニルベンゾエート系化合物や一般式（Ｂ）
【００５９】
【化２０】



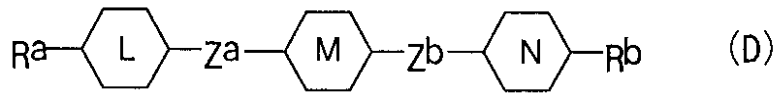
(B)

【００６０】
（式中、R^a及びR^bは一般式（Ａ）におけると同じ意味を表わす。）で表わされるフェニルピリミジン系化合物を挙げることができる。
また一般式（Ａ）及び（Ｂ）を含めて一般式（Ｃ）
【００６１】
【化２１】



(C)

【００６２】
（式中、R^a及びR^bは一般式（Ａ）におけると同じ意味を表わし、環Ｌ及び環Ｍはそれぞれ独立的に、１，４－フェニレン基、１，４－シクロヘキシレン基、ピリジン－２，５－ジイル基、ピリミジン－２，５－ジイル基、ピラジン－２，５－ジイル基、ピリダジン－３，６－ジイル基、１，３－ジオキサン－２，５－ジイル基あるいはこれらのハロゲン置換体を表わし、互いに同一であっても異なっていてもよく、Z^aは－ＣＯＯ－、－ＯＣＯ－、－CH_2Ｏ－、－ＯCH_2－、－CH_2CH_2－、－Ｃ≡Ｃ－又は単結合を表わす。）で表わされる化合物も同様の目的に使用することができる。
【００６３】
またＳＣ相の温度範囲を高温域に拡大する目的には一般式（Ｄ）
【００６４】
【化２２】



(D)

【００６５】
（式中、R^a及びR^bは一般式（Ａ）におけると同じ意味を表わし、環Ｌ、環Ｍ及び環Ｎはそれぞれ独立的に、前記一般式（Ｃ）における環Ｌ、環Ｍと同じ意味を表わし、互いに同一であっても異なっていてもよく、Z^a及びZ^bはそれぞれ独立的に、前記一般式（Ｃ）のZ^aと同じ意味を表わし、互いに同一であっても異なっていてもよい。）で表わされる３環の化合物を用いることができる。
【００６６】
これらの化合物は混合してＳＣ液晶組成物として用いるのが効果的であるが、組成物としてＳＣ相を示せばよいのであって、個々の化合物については必ずしもＳＣ相を示す必要はない。
【００６７】
また、本発明の強誘電性液晶組成物を２枚の透明ガラス電極間に１～２０μｍ程度の薄膜として封入することにより、本発明の表示用素子を作製できる。良好なコントラストを得るためには、均一な配向を得る必要があるが、そのためには液晶材料としては、前述のように高温側からＩ相－N^*相－ＳＡ相－SC^*相の相系列を示し、N^*相及びSC^*相、特にN^*相における螺旋ピッチが充分長いことが重要である。本発明の液晶組成物ではその螺旋ピッチを充分長くすることができるので、容易に良好な配向を得ることができる。
【００６８】
【実施例】

以下に実施例を挙げて、本発明を具体的に説明するが、勿論本発明の主旨、及び適用範囲は、これらの実施例により制限されるものではない。

【００６９】

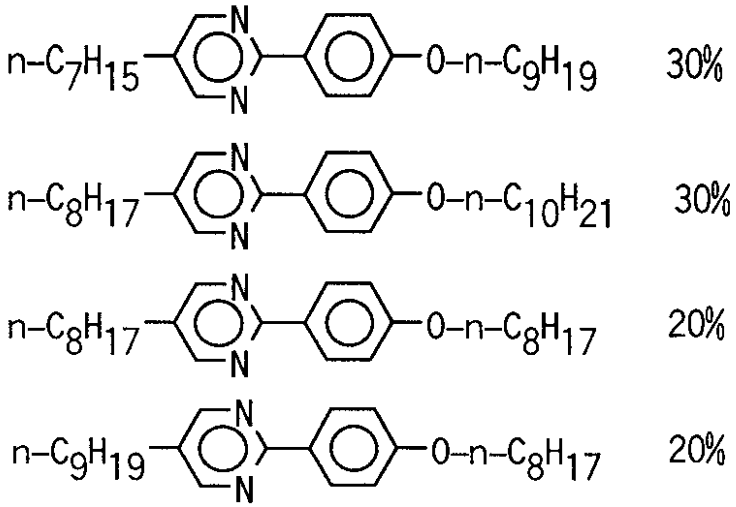
なお、相転移温度の測定は温度調節ステージを備えた偏光顕微鏡及び示差走査熱量計（ＤＳＣ）を併用して行った。また、組成物中における「％」はすべて「重量％」を表わす。

（実施例１）　ＳＣ＊液晶組成物の調製と表示素子の作製

ＳＣ相を示すホスト液晶（Ｈ）

【００７０】

【化２３】



【００７１】

を調製した。このホスト液晶（Ｈ）の相転移温度は以下の通りであった。

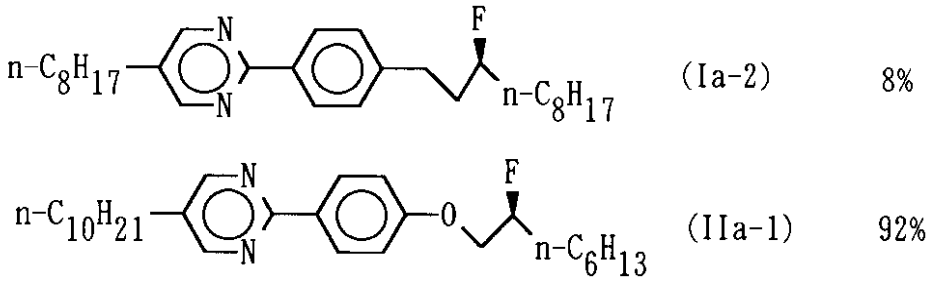
１２．５℃（Ｃｒ→ＳＣ）、５５．５℃（ＳＣ－ＳＡ）、６４．５℃（ＳＡ－Ｎ）、７０℃（Ｎ－Ｉ）

次に、第１表中の式（Ｉａ－２）の化合物８％及び第２表中の式（ＩＩａ－１）の化合物９２％から成るキラルドーパント（ＣＤ－１）

【００７２】

【化２４】

CD-1



【００７３】

を調製した。

次に、ホスト液晶（Ｈ）９０％及びキラルドーパント（ＣＤ－１）１０％から成るＳＣ＊液晶組成物（Ｍ－１）を調製した。この組成物の相転移温度は以下の通りであった。

【００７４】

５４．５℃（ＳＣ－ＳＡ）、６６．５℃（ＳＡ－Ｎ）、６９℃（Ｎ－Ｉ）

この組成物（Ｍ－１）のＮ＊相における螺旋ピッチは、６７．５℃以下で測定限界以上に長く発散していた。

【００７５】

次に、この組成物（Ｍ－１）を等方性液体（Ｉ）相まで加熱し、これを厚さ２μｍの２枚の透明電極板（ポリイミドコーティング－ラビングによる配向処理を施してある）からなるガラスセルに充填して、表示用素子を作製した。これをＳＣ＊相を示すまで徐冷したところ、均一に配向したセルを得た。

【００７６】

このセルに電界強度１０V_{p-p}／μｍ、５０Ｈｚの矩形波を印加して、その電気光学的応答を測定したところ、２５℃で１１０μ秒という高速応答が確認できた。この時のチルト角は２０°であり、コントラストは８５／１以上と良好であった。また三角波を印加してその自発分極を測定したところ、－５．２ｎＣ／ｃｍ^{2}であった。

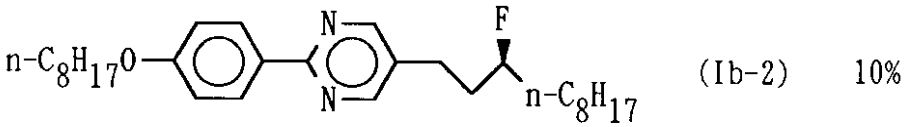
（実施例２）

第１表中の式（Ｉｂ－２）の化合物１０％及び第２表中の式（ＩＩａ－１）の化合物９０％から成るキラルドーパント（ＣＤ－２）

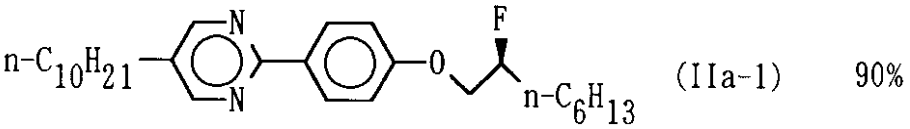
【００７７】

【化２５】

CD-2



(Ib-2) 10%



(IIa-1) 90%

【００７８】

を調製した。

次に、ホスト液晶（Ｈ）９０％及びキラルドーパント（ＣＤ－２）１０％から成るＳＣ＊液晶組成物（Ｍ－２）を調製した。この組成物の相転移温度は以下の通りであった。

【００７９】

５５．５℃（ＳＣ－ＳＡ）、６７．５℃（ＳＡ－Ｎ）、６９．５℃（Ｎ－Ｉ）この組成物（Ｍ－２）のＮ＊相における螺旋ピッチは、６８．５℃以下で測定限界以上に長く発散していた。

【００８０】

次にこの組成物（Ｍ－２）を用いて実施例１と同様にして表示用セルを作製した。同様にして、その電気光学的応答を測定したところ、２５℃で１１５μ秒という高速応答が確認できた。この時のチルト角は２２°であり、コントラストは８５／１以上と良好であった。また三角波を印加してその自発分極を測定したところ、－５．４ｎＣ／ｃｍ^{2}であった。

（比較例１）

実施例１において、キラルドーパントとして式（ＩＩａ－１）の化合物のみ１０％用いた以外は実施例１と同様にして、ＳＣ＊液晶組成物（Ｍ－Ｒ）を調製した。この組成物の相転移温度は以下の通りであった。

【００８１】

５４．５℃（ＳＣ－ＳＡ）、６７℃（ＳＡ－Ｎ）、６９．５℃（Ｎ－Ｉ）

この組成物（Ｍ－Ｒ）はＮ＊相の全温度範囲において、右巻きの螺旋ピッチが観察された

。

【００８２】

この組成物（Ｍ－Ｒ）を用いて実施例１と同様にしてセルを作製したところ、得られたセルの配向に若干の乱れが観察された。同様にしてその電気光学的物性を測定したところ、２５℃で１１０μ秒という高速応答が確認できた。この時のチルト角は２１．５°でその自発分極は－５．４ｎＣ／ｃｍ^{2}であった。しかしながら、得られたセルの配向に若干乱れがあり、そのコントラストは約６０／１であった。

【００８３】

【発明の効果】

本発明の強誘電性液晶組成物は、キラルドーパントとして一般式（ＩＩ）の光学活性なフェニルピリミジン誘導体のみを用いた場合と比較して、同様の高速応答性とより優れた配向性を同時に示す優れた特徴を有する。

【００８４】

従って、それを用いて構成される表示用光スイッチング素子は、応答が極めて高速であることに加えてコントラストも非常に高く、極めて有用である。

フロントページの続き

(72)発明者　佐藤　健一
神奈川県相模原市上溝３５－１１
(72)発明者　荻野　久美子
神奈川県川崎市川崎区四谷上町２３－１－７０２

審査官　渡辺　陽子

(56)参考文献　特開平２－３８４８８（ＪＰ，Ａ）
特開平６－８８９５２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
C09K 19/02-19/58