

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3682796号

(P3682796)

(45) 発行日 平成17年8月10日(2005.8.10)

(24) 登録日 平成17年6月3日(2005.6.3)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

C09K 19/08

C09K 19/08

C09K 19/02

C09K 19/02

C09K 19/42

C09K 19/42

G02F 1/13

G02F 1/13 500

G02F 1/133

G02F 1/133 550

請求項の数 12 (全 29 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願平7-353703	(73) 特許権者	000002071
(22) 出願日	平成7年12月27日(1995.12.27)		チッソ株式会社
(65) 公開番号	特開平9-176645		大阪府大阪市北区中之島3丁目6番32号
(43) 公開日	平成9年7月8日(1997.7.8)	(74) 代理人	100090941
審査請求日	平成12年9月14日(2000.9.14)		弁理士 藤野 清也
前置審査		(74) 代理人	100076244
			弁理士 藤野 清規
		(74) 代理人	100113837
			弁理士 吉見 京子
		(74) 代理人	100133905
			弁理士 石井 良夫
		(74) 代理人	100127421
			弁理士 後藤 さなえ
		(72) 発明者	村岡 俊彦
			千葉県市原市辰巳台東2丁目17番地
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示素子及び液晶組成物

(57) 【特許請求の範囲】

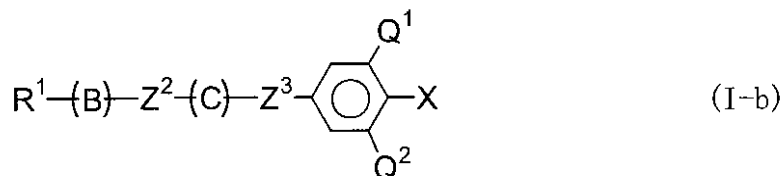
【請求項1】

- a) 透明電極を有する2枚の基板で形成される密閉セルを用い、  
b) セル内には正の誘電率異方性及び高い抵抗値を有するネマチック液晶混合物を含み、  
c) 2枚の上下基板の上に塗布された配向膜のラビング方向を同一方向とし(ツイスト角0度)、  
d) 配向膜上の液晶のプレチルト方向と基板とが成す角度が一方を+ とすると他方が- となるように配置され、  
e) セルの上下基板の内の上側基板の上部に二軸性位相差フィルムを配置し、この二軸性位相差フィルムが置かれたセルの上下に偏光板が配置され、  
f) この密封セルの個々の画素をスイッチングするアクティブ駆動OCB(Optically Compensated Bend or Birefringence)素子において、  
該ネマチック液晶組成物が第1成分として下記一般式(1-a)、(1-b)および(1-c)で表される化合物を少なくとも1種含有する液晶表示素子。

## 【化 1】

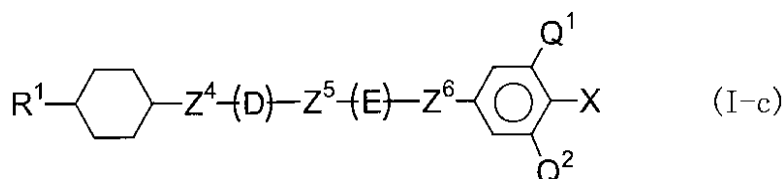


## 【化 2】



10

## 【化 3】



20

(式中、 $R^1$ は炭素数 1 ~ 10 のアルキル基またはフルオロアルキル基を示し、基中の任意の 1 つまたは相隣接しない 2 つ以上のメチレン基 ( -  $\text{CH}_2$  - ) は酸素原子または -  $\text{C}=\text{C}=\text{H}$  - によって置換されても良い。X は F、Cl、 $\text{CF}_3$ 、 $\text{OCF}_3$ 、 $\text{CF}_2\text{H}$ 、 $\text{OCF}_2\text{H}$ 、 $\text{OCF}_2\text{CF}_2\text{H}$ 、 $\text{OCF}_2\text{Cl}$ 、または  $\text{OCF}_2\text{CFHCF}_3$  を示し、 $Q^1$  および  $Q^2$  は F を示し、 $Z^1$ 、 $Z^2$ 、 $Z^3$ 、 $Z^4$ 、 $Z^5$ 、および  $Z^6$  は各々独立して -  $\text{CH}_2\text{CH}_2$  -、- ( $\text{CH}_2$ )<sub>4</sub> -、-  $\text{COO}$  -、-  $\text{CF}_2\text{O}$  -、-  $\text{C}=\text{C}=\text{H}$  -、または単結合を示し、A、B、C、D、および E 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、1, 4 - シクロヘキセニレン、または側位の H が F で置換されても良い

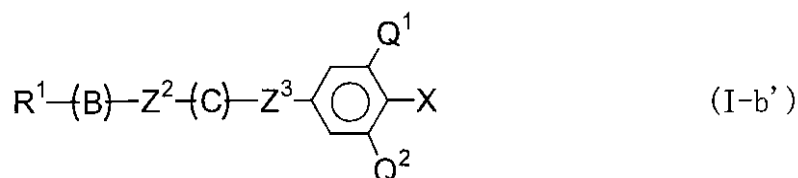
30

ただし、式 ( I - a )、( I - b ) および ( I - c ) の各々の式において、 $Z^1 \sim Z^6$  の少なくとも 1 つは -  $\text{COO}$  - または -  $\text{CF}_2\text{O}$  - である。)

## 【請求項 2】

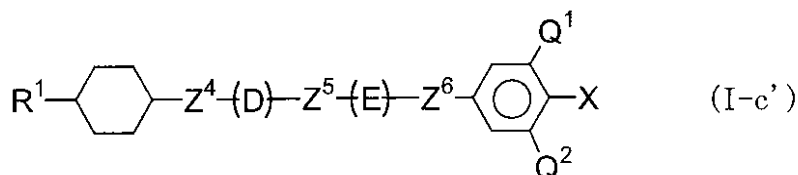
ネマチック液晶組成物が、第 1 成分として一般式 ( I - b' ) および ( I - c' ) で表される化合物の少なくとも 1 種を、液晶組成物の全重量に対して 18 重量% 以上の割合でさらに含有する、請求項 1 に記載の液晶表示素子。

## 【化 4】



40

## 【化 5】



50

(式中、 $R^1$ は、炭素数1～10のアルキル基またはフルオロアルキル基を示し、基中の任意の1つまたは相隣接しない2つ以上のメチレン基(-CH<sub>2</sub>-)は酸素原子または-CH=CH-によって置換されても良い。XはF、Cl、CF<sub>3</sub>、OCF<sub>3</sub>、CF<sub>2</sub>H、OCF<sub>2</sub>H、OCF<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>H、OCF<sub>2</sub>Cl、またはOCF<sub>2</sub>CFHCF<sub>3</sub>を示し、Q<sup>1</sup>はFを、Q<sup>2</sup>はHまたはFを示し、Z<sup>2</sup>、Z<sup>4</sup>およびZ<sup>5</sup>は各々独立して-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-、-(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>-、-CH=CH-、または単結合を示し、Z<sup>3</sup>およびZ<sup>6</sup>は単結合を示し、CおよびEは各々独立して側位のHがFで置換されても良い1,4-フェニレンを示し、BおよびD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、1,4-シクロヘキセニレン、または側位のHがFで置換されても良い1,4-フェニレンを示す。)

10

## 【請求項3】

第1成分の使用量が、液晶組成物の全重量に対して50～100重量%である請求項1または2に記載の液晶表示素子。

## 【請求項4】

ネマチック液晶組成物が、第2成分として一般式(II)、(III)及び(IV)で示される化合物群から選択される少なくとも1種をさらに含有する、請求項1～3のいずれか1項に記載の液晶表示素子。

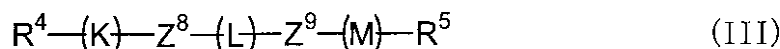
## 【化6】



20

(式中、 $R^2$ および $R^3$ は各々独立して炭素数1～10のアルキル基またはフルオロアルキル基を示すが、基中の任意の1つまたは相隣接しない2つ以上のメチレン基は酸素原子または-CH=CH-によって置換されても良い。GおよびJは各々独立してトランス-1,4-シクロヘキシレン、1,4-フェニレン、またはピリミジン-2,5-ジイルを示し、Z<sup>7</sup>は-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-、-COO-、-CH=CH-、-C=C-、または単結合を示す。)

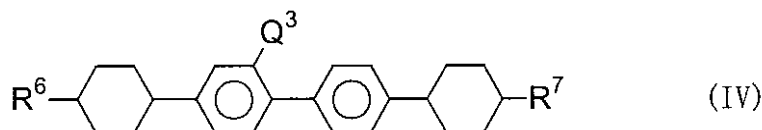
## 【化7】



30

(式中、 $R^4$ および $R^5$ は各々独立して炭素数1～10のアルキル基またはフルオロアルキル基を示す。いずれにおいても基中の任意の1つまたは相隣接しない2つ以上のメチレン基は酸素原子または-CH=CH-によって置換されても良い。Kはトランス-1,4-シクロヘキシレン、1,4-フェニレンまたはピリミジン-2,5-ジイルを示し、LおよびMは、それぞれ独立して、トランス-1,4-シクロヘキシレンまたは側位の1つのHがFで置換されてもよい1,4-フェニレンを示す。Z<sup>8</sup>およびZ<sup>9</sup>は各々独立して、-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-、-CH=CH-、-C=C-、-COO-、または単結合を示す。)

## 【化8】



40

(式中、 $R^6$ および $R^7$ は各々独立して炭素数1～10のアルキル基またはフルオロアルキル基を示し、基中の任意の1つまたは相隣接しない2つ以上のメチレン基は酸素原子または-CH=CH-によって置換されても良い。Q<sup>3</sup>はHまたはFを示す。)

## 【請求項5】

第2成分の使用量が、液晶組成物の全重量に対して40重量%以下である請求項4に記載

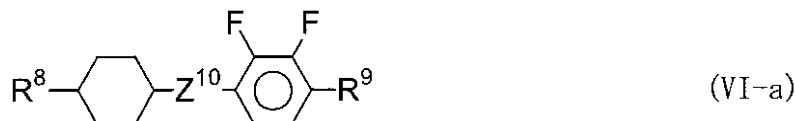
50

の液晶表示素子。

【請求項 6】

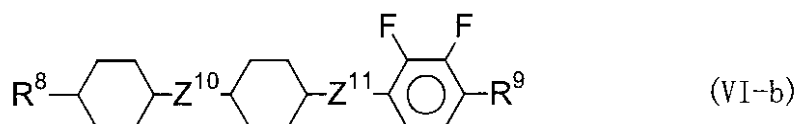
ネマチック液晶組成物が、第 3 成分として一般式 (VI - a)、(VI - b)、(VI - c)、(VI - d)、および (VI - e) で示される化合物群から選択される少なくとも 1 種の化合物をさらに含有する、請求項 4 または 5 に記載の液晶表示素子。

【化 9】

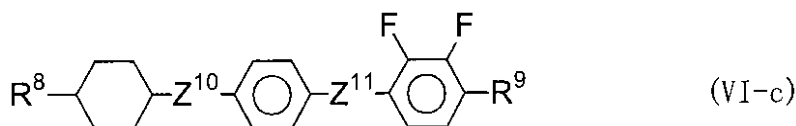


10

【化 10】

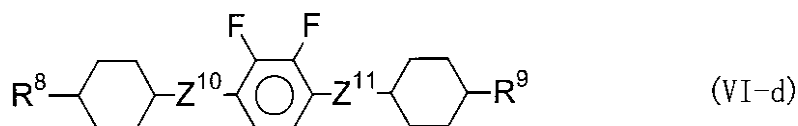


【化 11】

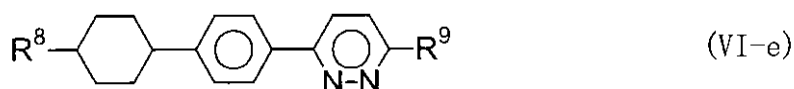


20

【化 12】



【化 13】



30

(式中、 $R^8$  は炭素数 1 ~ 10 のアルキル基またはフルオロアルキル基を示し、基中の任意の 1 つまたは相隣接しない 2 つ以上のメチレン基は酸素原子または  $-CH=CH-$  によって置換されても良い。 $R^9$  は炭素数 1 ~ 10 のアルキル基、フルオロアルキル基、 $CF_3$ 、または  $CF_2H$ 、を示し、基中の 1 つまたは相隣接しない 2 つ以上のメチレン基は酸素原子または  $-CH=CH-$  によって置換されても良い。 $Z^{10}$  および  $Z^{11}$  は各々独立して  $-CH_2CH_2-$ 、 $-COO-$  または単結合を示す。)

40

【請求項 7】

第 3 成分の使用量が、液晶組成物の全重量に対して 20 重量% 以下である請求項 6 に記載の液晶表示素子。

【請求項 8】

液晶組成物のネマチック相範囲が 60 以上、光学異方性  $n$  が 0.1 以上、スプレイとバンドの弾性定数比  $K_3/K_1$  が 1.7 以下、誘電率異方性  $\epsilon$  が 5.0 以上である請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の液晶表示素子。

【請求項 9】

a) 透明電極を有する 2 枚の基板で形成される密閉セルを用い、  
b) セル内には正の誘電率異方性及び高い抵抗値を有するネマチック液晶混合物を含み、

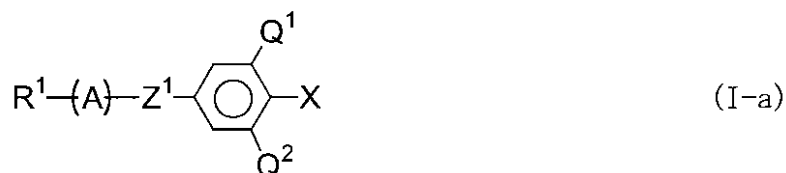
50

- c) 2枚の上下基板の上に塗布された配向膜のラビング方向を同一方向とし(ツイスト角0度)、  
 d) 配向膜上の液晶のプレチルト方向と基板とが成す角度が一方を+ とすると他方が- となるように配置され、  
 e) セルの上下基板の内の上側基板の上部に二軸性位相差フィルムを配置し、この二軸性位相差フィルムが置かれたセルの上下に偏光板が配置され、  
 f) この密封セルの個々の画素をスイッチングするアクティブ駆動OCB(Optically Compensated Bend or Birefringence)素子において、

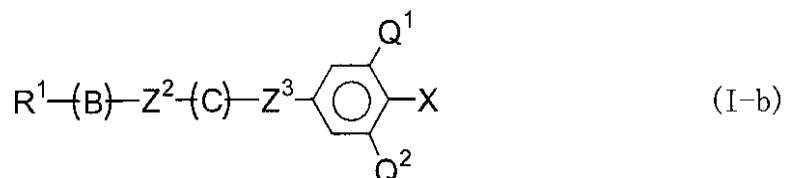
該ネマチック液晶組成物が第1成分として下記一般式(I-a)、(I-b)および(I-c)で表される化合物を少なくとも1種含有する液晶表示素子のための液晶組成物の使用

10

## 【化14】

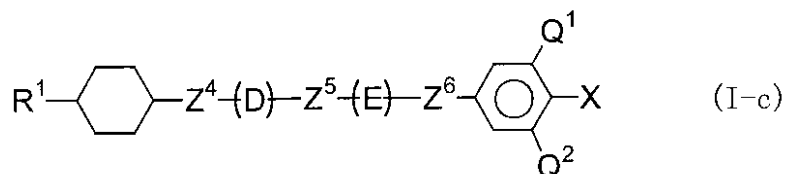


## 【化15】



20

## 【化16】



30

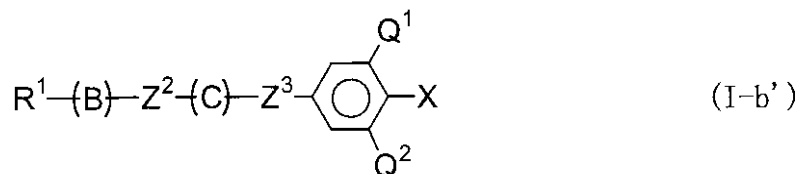
(式中、 $R^1$ は炭素数1~10のアルキル基またはフルオロアルキル基を示し、基中の任意の1つまたは相隣接しない2つ以上のメチレン基(-CH<sub>2</sub>-)は酸素原子または-CH=CH-によって置換されても良い。XはF、Cl、CF<sub>3</sub>、OCF<sub>3</sub>、CF<sub>2</sub>H、OCF<sub>2</sub>H、OCF<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>H、OCF<sub>2</sub>Cl、またはOCF<sub>2</sub>CFHCF<sub>3</sub>を示し、Q<sup>1</sup>およびQ<sup>2</sup>はFを示し、Z<sup>1</sup>、Z<sup>2</sup>、Z<sup>3</sup>、Z<sup>4</sup>、Z<sup>5</sup>、およびZ<sup>6</sup>は各々独立して-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-、-(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>-、-COO-、-CF<sub>2</sub>O-、-CH=CH-、または単結合を示し、A、B、C、D、およびE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、1,4-シクロヘキセニレン、または側位のHがFで置換されても良い1,4-フェニレンを示す。ただし、式(I-a)、(I-b)および(I-c)の各々の式において、Z<sup>1</sup>~Z<sup>6</sup>の少なくとも1つは-COO-または-CF<sub>2</sub>O-である。)

40

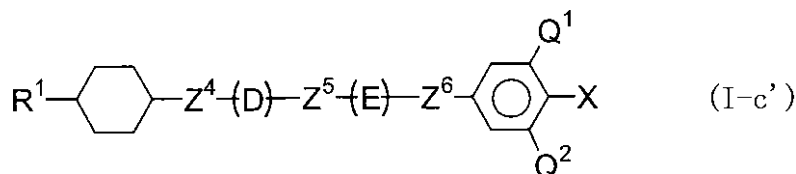
## 【請求項10】

ネマチック液晶組成物が、第1成分として一般式(I-b')および(I-c')で表される化合物の少なくとも1種を、液晶組成物の全重量に対して18重量%以上の割合でさらに含有する、請求項9に記載の液晶表示素子のための液晶組成物の使用。

## 【化17】



## 【化18】



(式中、 $R^1$ は、炭素数1～10のアルキル基またはフルオロアルキル基を示し、基中の任意の1つまたは相隣接しない2つ以上のメチレン基(-CH<sub>2</sub>-)は酸素原子または-CH=CH-によって置換されても良い。XはF、Cl、CF<sub>3</sub>、OCF<sub>3</sub>、CF<sub>2</sub>H、OCF<sub>2</sub>H、OCF<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>H、OCF<sub>2</sub>ClまたはOCF<sub>2</sub>CFHCF<sub>3</sub>を示し、Q<sup>1</sup>はFを、Q<sup>2</sup>はHまたはFを示し、Z<sup>2</sup>、Z<sup>4</sup>およびZ<sup>5</sup>は各々独立して-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-、-(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>-、-CH=CH-、または単結合を示し、Z<sup>3</sup>およびZ<sup>6</sup>は単結合を示し、CおよびEは各々独立して側位のHがFで置換されても良い1,4-フェニレンを示し、BおよびD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、1,4-シクロヘキセニレン、または側位のHがFで置換されても良い1,4-フェニレンを示す。)

## 【請求項11】

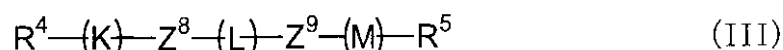
ネマチック液晶組成物が、第2成分として、一般式(II)、(III)及び(VI)で示される化合物群から選択される少なくとも1種をさらに含有する、請求項9または10に記載の液晶表示素子のための液晶組成物の使用。

## 【化19】



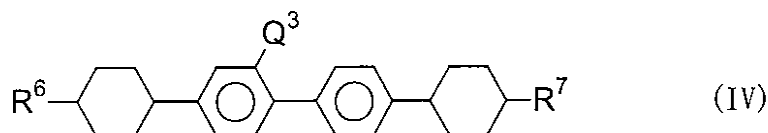
(式中、 $R^2$ および $R^3$ は各々独立して炭素数1～10のアルキル基またはフルオロアルキル基を示すが、基中の任意の1つまたは相隣接しない2つ以上のメチレン基は酸素原子または-CH=CH-によって置換されても良い。GおよびJは各々独立してトランス-1,4-シクロヘキシレン、1,4-フェニレンまたはピリミジン-2,5-ジイルを示し、Z<sup>7</sup>は-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-、-COO-、-CH=CH-、-C=C-、または単結合を示す。)

## 【化20】



(式中、 $R^4$ および $R^5$ は各々独立して炭素数1～10のアルキル基またはフルオロアルキル基を示す。いずれにおいても基中の任意の1つまたは相隣接しない2つ以上のメチレン基は酸素原子または-CH=CH-によって置換されても良い。Kはトランス-1,4-シクロヘキシレン、1,4-フェニレンまたはピリミジン-2,5-ジイルを示し、LおよびMは、それぞれ独立して、トランス-1,4-シクロヘキシレンまたは側位の1つのHがFで置換されてもよい1,4-フェニレンを示す。Z<sup>8</sup>およびZ<sup>9</sup>は各々独立して、-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-、-CH=CH-、-C=C-、-COO-、または単結合を示す。)

## 【化 2 1】

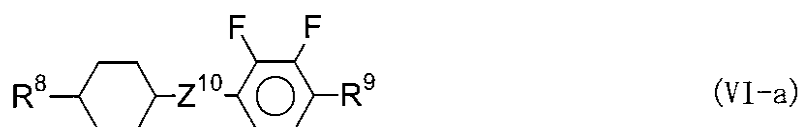


(式中、 $R^6$ および $R^7$ は各々独立して炭素数1～10のアルキル基またはフルオロアルキル基を示し、基中の任意の1つまたは相隣接しない2つ以上のメチレン基は酸素原子または $-CH=CH-$ によって置換されても良い。 $Q^3$ はHまたはFを示す。)

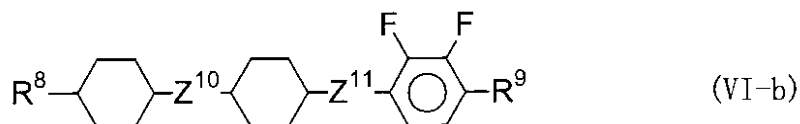
## 【請求項 1 2】

ネマチック液晶組成物が、第3成分として一般式(VI-a)、(VI-b)、(VI-c)、(VI-d)、および(VI-e)で示される化合物群から選択される少なくとも1種の化合物をさらに含有する、請求項11に記載の液晶表示素子のための液晶組成物の使用。

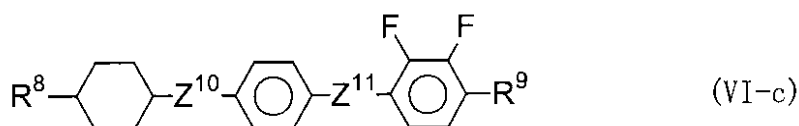
## 【化 2 2】



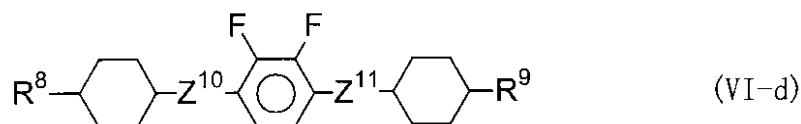
## 【化 2 3】



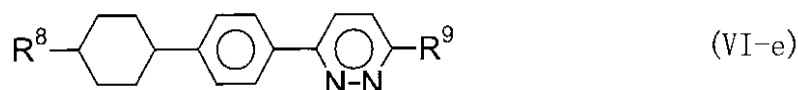
## 【化 2 4】



## 【化 2 5】



## 【化 2 6】



(式中、 $R^8$ は炭素数1～10のアルキル基またはフルオロアルキル基を示し、基中の任意の1つまたは相隣接しない2つ以上のメチレン基は酸素原子または $-CH=CH-$ によって置換されても良い。 $R^9$ は炭素数1～10のアルキル基、フルオロアルキル基、 $CF_3$ または $CF_2H$ を示し、基中の1つまたは相隣接しない2つ以上のメチレン基は酸素原子または $-CH=CH-$ によって置換されても良い。 $Z^{10}$ および $Z^{11}$ は各々独立して $-CH_2CH_2-$ 、 $-COO-$ または単結合を示す。)

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

10

20

30

40

50

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、ネマチック液晶組成物を用いたOCBモードによる液晶表示素子に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

液晶表示素子(LCD)の表示方式として広く実用化されている薄膜トランジスタ(TFT)等のアクティブマトリクスLCD(AM-LCD)に現在使用されている液晶セルは、ツイストネマチック(TN)セルである。このツイストネマチック(TN)セルを用いたアクティブマトリクス(AM-LCD)方式は、従来の表示方式と比較するとその表示品位は向上しているもののCRTと比較すると依然として視野角、応答速度の点で劣っている。

10

最近、この視野角、応答速度を改善する目的でOCB(Optically Compensated Bend or Birefringence)モードが提案され注目されている[Y.Yamaguchi,T.Miyashita,T.Uchida.によるSID 93 DIGEST,1993: Late-News Paper;Wide-Viewing-Angle Display Mode for the Astive-Matrix Lcd Using Bend-Alignment Liquid-Crystal Cell,277頁以降;T.Miyashita,C.-L.Kuo,M.Suzuki,T.Uchida.によるSID 95 DIGEST,1995: Properties of the OCB Mode for Active-Matrix LCDs with Wide Viewing Angle,797頁以降]。

このOCBモードによるAM-LCD方式の液晶表示素子に用いられる液晶組成物には、共通して以下のような特性が求められる。

(1) 低電圧領域での駆動、高コントラスト、広視野角を得るため、 $K_3 / K_1$  が小さいこと。

20

(2) 低電圧領域での駆動のために誘電率異方性( )が大きいこと。

(3) 広視野角を得るために屈折率異方性(  $n$  )が大きいこと。

(4) 高いコントラストを保つために、電圧保持率(V.H.R)が高いこと。

(5) 化学的に安定であること。

OCBモードは、従来のTN(ツイストネマチック)、STN(スーパーツイストネマチック)モードとは、全く異なり、上下基盤間のツイスト角が $0^\circ$ のセル、二軸性の位相差板、及びカイラル剤を添加していないネマチック液晶組成物を使用する。このOCBモードの駆動上の特徴はセル中で液晶分子をベンド配向させた状態で駆動する事である。

即ち、ベンド配向させた液晶と二軸性の位相差板を組み合わせる事により、従来のTN(ツイストネマチック)、STN(スーパーツイストネマチック)モードと比較して、非常に広い視野角、及び非常に高いコントラストを実現できる。

30

さらには、液晶をベンド配向させた状態で駆動させる事から、従来のTN(ツイストネマチック)、STN(スーパーツイストネマチック)モードと比較して、約 $1/20 \sim 1/500$ 程度の非常に早い応答時間を実現できる。

以上述べたような特徴、利点を持つOCBモードをアクティブマトリクスLCD(AM-LCD)素子として駆動する事により、従来のツイストネマチック(TN)セルを使用したアクティブマトリクスLCD(AM-LCD)方式と比較して、著しく広視野角、高速応答の液晶表示素子を提供できる。

上述したようにOCBモードの駆動上の特徴はセル中で液晶分子をベンド配向させた状態で駆動する事である。しかし、電圧を印加しない状態ではスプレイ配向であるので、スプレイ配向からベンド配向に転移する転移電圧( $V_{CR}$ )以上の電圧領域で駆動しなければならない。この転移電圧( $V_{CR}$ )の大きさは液晶組成物の誘電率異方性( )が同じであるならば、液晶組成物のベンドの弾性定数 $K_3$ とスプレイの弾性定数 $K_1$ のそれぞれの絶対値、そしてこの2つの弾性定数比 $K_3 / K_1$ に依存し、この2つの弾性定数 $K_3$ 、 $K_1$ の絶対値及びその比 $K_3 / K_1$ が小さい程、転移電圧( $V_{CR}$ )は小さくなる。

40

よって、OCBモードにおける低電圧領域での駆動のためには、この転移電圧( $V_{CR}$ )を下げるために、2つの弾性定数 $K_3$ 、 $K_1$ の絶対値、及び $K_3 / K_1$ を出来るだけ小さくする必要がある。

また、屈折率異方性(  $n$  )、誘電率異方性( )が同じで、セル厚一定ならば、弾性

50



定数比  $K_3 / K_1$  が小さい程、転移電圧付近でバンド配向した液晶のリタデーションは大きくなる。これより、結果としてコントラストを高くする事が出来る。さらには、高コントラストになった分、より駆動電圧領域を低電圧領域にシフトさせる事が出来るためにより広視野角が得られる。

以上のことから、OCBモードにおいて、低電圧領域での駆動、高コントラスト、広視野角を得るため、液晶組成物の  $K_3 / K_1$  が小さい事が求められる。

そして、また低電圧領域駆動のためには、液晶組成物の弾性定数  $K_3$ 、 $K_1$  の絶対値及びその比  $K_3 / K_1$  に加えて、誘電率異方性 ( ) が大きいことが求められる。

さらに、OCBモードでは、セル厚が薄いほどより広視野角となる。そこで、リタデーションを変えずに、セル厚を薄くするためには液晶組成物の屈折率異方性 (  $n$  ) が大きいことが要求される。

10

また、OCBモードの利点の一つに、応答速度がTNセルと比較して、一桁以上速いことが挙げられる。しかしながら、応答速度が速い分、電圧の時間変化に対する透過率変化が大きくなることから、高コントラストを保つためには、電圧保持率 (  $V \cdot H \cdot R$  ) が高いことが要求される。

以上述べてきたOCBモードで液晶組成物に要求される物性の中で、 $K_3 / K_1$  が小さく、誘電率異方性 ( )、屈折率異方性 (  $n$  ) が大きいと言う特性を満たす液晶組成物は、一般的に液晶中に不純物イオンを含み易い。その結果、電圧保持率 (  $V \cdot H \cdot R$  ) を高くすることは困難となる。しかしながら、前述している様にOCBモードでは高コントラストを保つために電圧保持率 (  $V \cdot H \cdot R$  ) が高いことが要求される。即ち、 $K_3 / K_1$  が小さく、誘電率異方性 ( )、屈折率異方性 (  $n$  ) が大きいと言う特性を満たすことと、電圧保持率を高くすると言う要件を両立させることは、現状では困難である。

20

#### 【0003】

##### 【発明が解決しようとする課題】

本発明者等は、前記の第1成分、第2成分、第3成分によって、これらの特性を満足させる液晶組成物が調整できることを見だし、OCBモードによる液晶表示素子を考案するに至った。以上の記述から明らかなように本発明の目的は、上記OCBモードによるAM-LCD表示に求められる種々の特性を満たす液晶組成物を用いた液晶表示素子を提供することにある。

#### 【0004】

##### 【発明を解決するための手段】

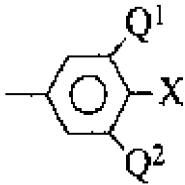
本発明の第1の発明は、

- a) 透明電極を有する2枚の基板で形成される密閉セルを用い、
- b) セル内には正の誘電率異方性及び高い抵抗値を有するネマチック液晶混合物を含み、
- c) 2枚の上下基板の上に塗布された配向膜のラビング方向を同一方向とし(ツイスト角0度)、
- d) 配向膜上の液晶のプレチルト方向と基板とが成す角度が一方を+ とすると他方が- となるように配置され、
- e) セルの上下基板の内の上側基板の上部に二軸性位相差フィルムを配置し、この二軸性位相差フィルムが置かれたセルの上下に偏光板が配置され、
- f) この密封セルの個々の画素をスイッチングするアクティブ駆動OCB (Optically Compensated Bend) 素子において、該ネマチック液晶組成物が第1成分として下記的一般式(1)の末端基構造を有する化合物を少なくとも1種またはそれ以上含有することを特徴とする液晶表示素子に関する。

30

40

#### 【化32】



(I)

(式中、XはF、Cl、CF<sub>3</sub>、OCF<sub>3</sub>、CF<sub>2</sub>H、OCF<sub>2</sub>H、OCF<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>H、OCF<sub>2</sub>ClまたはOCF<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>HCF<sub>3</sub>を示し、Q<sup>1</sup>およびQ<sup>2</sup>は各々独立してHまたはFを示す。)

10

この一般式(I)で極性を有する末端基構造を持つ化合物を使用する事で、液晶組成物の誘電率異方性( )を大きくする事ができる。よって、スプレィ配向からベンド配向に転移する転移電圧(V<sub>CR</sub>)を小さくする事が可能と成るために、結果として低電圧駆動のアクティブ駆動OCB素子を実現する事が出来る。さらには、一般式(I)における末端基はフッ素、塩素系の極性基であるために、高い誘電率異方性( )を有するにも関わらず、高比抵抗値を実現することができ、熱的安定性、化学的安定性にも優れている。よって、これら化合物を使用した液晶組成物の電圧保持率(V・H・R)は高い。即ち、高コントラストを保ったアクティブ駆動OCB素子を実現できる。

また、一般式(I)において極性基Xが同じ場合は、ラテラル(Q<sup>1</sup>およびQ<sup>2</sup>)にFを有する化合物の方がFを有しない場合と比較して、弾性定数K<sub>3</sub>、K<sub>1</sub>の絶対値が小さく、かつ誘電率異方性( )が大きい。よって、一般式(I)に含まれるラテラルにFを有する化合物を使用する事により、弾性定数K<sub>3</sub>、K<sub>1</sub>の絶対値が小さく、かつ誘電率異方性( )が大きい液晶組成物を調製することが可能と成る。

20

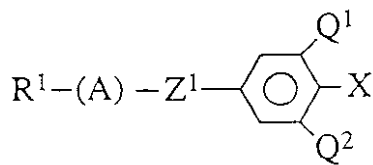
結果として低電圧駆動のアクティブ駆動OCB素子を実現する事が出来る。また、これら式(I)に含まれるラテラルにFを有する化合物も先に述べた通り、高い誘電率異方性( )を有するにも関わらず、高比抵抗値を有することから、高い電圧保持率(V・H・R)を実現する事が可能である。

【0005】

本発明の第2の発明は、一般式(I)の化合物が、一般式(I-a)、(I-b)および(I-c)

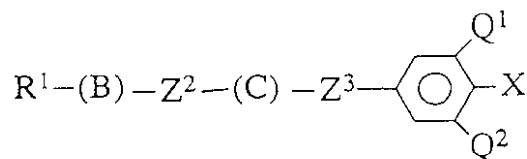
30

【化33】



(I-a)

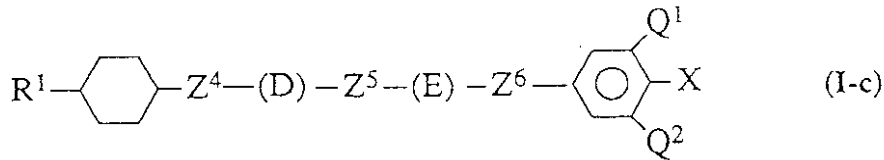
【化34】



(I-b)

40

【化35】



(式中、 $R^1$  は炭素数 1 ~ 10 のアルキル基またはフルオロアルキル基を示し、基中の任意の 1 つまたは相隣接しない 2 つ以上のメチレン基 ( -  $\text{CH}_2$  - ) は酸素原子または -  $\text{CH} = \text{CH}$  - によって置換されても良い。X は F、Cl、 $\text{CF}_3$ 、 $\text{OCF}_3$ 、 $\text{CF}_2\text{H}$ 、 $\text{OCF}_2\text{H}$ 、 $\text{OCF}_2\text{CF}_2\text{H}$ 、 $\text{OCF}_2\text{Cl}$  または  $\text{OCF}_2\text{CFHCF}_3$  を示し、 $Q^1$  および  $Q^2$  は各々独立して H または F を示し、 $Z^1$ 、 $Z^2$ 、 $Z^3$ 、 $Z^4$ 、 $Z^5$ 、 $Z^6$  は各々独立して -  $\text{CH}_2\text{CH}_2$  -、-  $(\text{CH}_2)_4$  -、-  $\text{COO}$  -、-  $\text{CF}_2\text{O}$  -、-  $\text{CH} = \text{CH}$  - または単結合を示し、A、B、C、D、E 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、1, 4 - シクロヘキセニレンまたは側位の H が F で置換されても良い 1, 4 - フェニレンを示す。) で表される化合物であることを特徴とする上記第一の説明に記載の液晶表示素子に関する。

これら、一般式 ( I - a )、( I - b ) および ( I - c ) の化合物を組み合わせる事により、液晶組成物の誘電率異方性 ( )、透明点 ( NI 点 ) を任意に調整できる。特に  $Z^1$ 、 $Z^2$ 、 $Z^3$ 、 $Z^4$ 、 $Z^5$ 、 $Z^6$  の結合が、-  $\text{COO}$  -、-  $\text{CF}_2\text{O}$  - を有する化合物は、-  $\text{CH}_2\text{CH}_2$  -、-  $\text{CH} = \text{CH}$  - または単結合を有するものと比較して、誘電率異方性 ( ) が大きく、加えて -  $\text{COO}$  - 結合を、有する化合物の場合は弾性定数  $K_3$ 、 $K_1$  の絶対値が小さい。よって、これら -  $\text{COO}$  -、-  $\text{CF}_2\text{O}$  - を有する化合物を含んだ液晶組成物を使用する事により、結果として非常に低電圧駆動のアクティブ駆動 OCB 素子を実現する事が出来る。

さらに  $Z^1$ 、 $Z^2$ 、 $Z^3$ 、 $Z^4$ 、 $Z^5$ 、 $Z^6$  に -  $\text{COO}$  -、-  $\text{CF}_2\text{O}$  - を有する化合物のうち、ラテラルに F を有するものは、ラテラルに F を有しない化合物と比較してより、誘電率異方性 ( ) が大きく、また弾性定数  $K_3$ 、 $K_1$  の絶対値がさらに小さい為に、さらにより低電圧駆動のアクティブ駆動 OCB 素子を実現する事が出来る。

また、これら一般式 ( I - a )、( I - b ) および ( I - c ) により示される化合物はフッ素系、塩素系の極性基を有するために、これらを使用した液晶組成物は高比抵抗値を示し、熱的安定性、化学的安定性にも優れている。よって、液晶組成物の電圧保持率 ( V . H . R ) を高くする事が可能と成る。即ち、高コントラストを保ったアクティブ駆動 OCB 素子を実現できる。

また、一般式 ( I - a )、( I - b ) および ( I - c ) のうち、ピリミジン - 2, 5 - ジイルを有する化合物は、弾性定数比  $K_3 / K_1$  が 1 . 3 以下と非常に小さく、かつ屈折率異方性 (  $n$  ) が  $n - 0 . 2$  と大きい。よって、これらピリミジン - 2, 5 - ジイルを有する化合物を使用する事で、液晶組成物の弾性定数比が  $K_3 / K_1$  を特に小さく、かつ屈折率異方性 (  $n$  ) を特に大きく調整する事が出来るために、低電圧駆動、高コントラスト、かつ広視野角のアクティブ駆動 OCB 素子を実現する事が出来る。

#### 【 0 0 0 6 】

本発明の第 3 の発明は、第 1 成分の使用量が、液晶組成物の全重量に対して 5 0 ~ 1 0 0 重量 % であることを特徴とする上記第 1 の発明または、第 2 の発明に記載の液晶表示素子に関する。

#### 【 0 0 0 7 】

本発明の第 4 の発明は、第 2 成分として、一般式 ( II )、( III ) および ( IV )

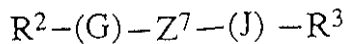
#### 【 化 3 6 】

10

20

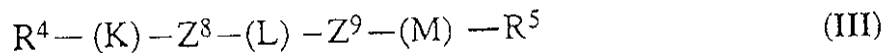
30

40



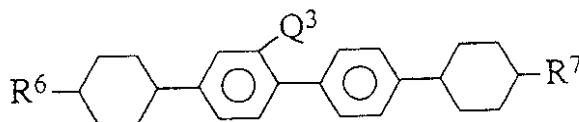
(式中、 $R^2$  および  $R^3$  は各々独立して炭素数 1 ~ 10 のアルキル基またはフルオロアルキル基を示すが、基中の任意の 1 つまたは相隣接しない 2 つ以上のメチレン基 ( -  $CH_2$  - ) は酸素原子 ( -  $O$  - ) または -  $CH=CH$  - によって置換されても良い。G および J は各々独立してトランス - 1, 4 - シクロヘキシレン、1, 4 - フェニレンまたはピリミジン - 2, 5 - ジイルを示し、 $Z^7$  は -  $CH_2CH_2$  - 、 -  $COO$  - 、 -  $CH=CH$  - 、 -  $C=C$  - または単結合を示す。)

【化 37】



(式中、 $R^4$  および  $R^5$  は各々独立して炭素数 1 ~ 10 のアルキル基またはフルオロアルキル基を示す。いずれにおいても基中の任意の 1 つまたは相隣接しない 2 つ以上のメチレン基 ( -  $CH_2$  - ) は酸素原子 ( -  $O$  - ) または -  $CH=CH$  - によって置換されても良い。K はトランス - 1, 4 - シクロヘキシレン、1, 4 - フェニレンまたはピリミジン - 2, 5 - ジイルを示し、L および M は、それぞれ独立して、トランス - 1, 4 - シクロヘキシレンまたは側位の 1 つの H が F で置換されてもよい 1, 4 - フェニレンを示す。 $Z^8$  および  $Z^9$  は各々独立して、-  $CH_2CH_2$  - 、 -  $CH=CH$  - 、 -  $C=C$  - 、 -  $COO$  - 、または単結合を示す。)

【化 38】



(IV)

(式中、 $R^6$  および  $R^7$  は各々独立して炭素数 1 ~ 10 のアルキル基またはフルオロアルキル基を示し、基中の任意の 1 つまたは相隣接しない 2 つ以上のメチレン基 ( -  $CH_2$  - ) は酸素原子 ( -  $O$  - ) または -  $CH=CH$  - によって置換されても良い。 $Q^3$  は H または F を示す。) で示される化合物群から選択される少なくとも 1 種以上をさらに含有することを特徴とする上記第 1 ~ 3 の発明に記載の液晶表示素子に関する。

これら一般式 (II)、(III) および (IV) で示される第 2 成分の化合物は極性の大きな置換基を有しないために、これら化合物中では不純物イオンは安定に存在できない。よって、これら第 2 成分の化合物の比抵抗値は非常に高く、また熱的安定性、化学的安定性にも非常に優れている。よって、これら第 2 成分と第 1 成分を組み合わせる事で、誘電率異方性 ( ) が大きく、弾性定数  $K_3$ 、 $K_1$  の絶対値及び弾性定数比  $K_3 / K_1$  が小さく、かつ電圧保持率 (V.H.R) が非常に高く、熱的安定性、化学的安定性にも優れた液晶組成物を調整する事ができる。よって、低電圧駆動、高コントラスト、広視野角、高信頼性を保ったアクティブ駆動 OCB 素子を実現できる。

また、一般式 (II)、(III) および (IV) の中で、4 - 4' - ビフェニレンを骨格として含む化合物、1, 4 - フェニレンとピリミジン - 2, 5 - ジイルが結合した骨格を含む化合物、4 - 4' - ビフェニレン中の 2 つのベンゼン環の間に -  $CH=CH$  - を有する骨格を含んだ化合物、4 - 4' - ビフェニレン中の 2 つのベンゼン環の間に -  $C=C$  - を有する骨格を含んだ化合物、およびこれら骨格のいずれか 2 つ以上を含む化合物 (これら化

10

20

30

40

50

化合物の骨格に含まれる 1,4-フェニレン中の任意の H は F に置換されても良い) はその屈折率異方性 ( $n_o - n_e$ ) が  $n_o - n_e > 0.2$  と非常に大きい。よって、これら骨格を含む化合物を使用することで、液晶組成物の屈折率異方性 ( $n_o - n_e$ ) を大きくする事ができるために、高コントラスト、広視野角のアクティブ駆動 OCB 素子を実現できる。

また、一般式 (II)、(III) および (IV) の中で、その骨格中にピリミジン-2,5-ジイルを含む化合物はその弾性定数  $K_3$ 、 $K_1$  の絶対値が小さく、さらに弾性定数比  $K_3 / K_1 < 1.3$  と非常に小さい。よって、骨格中にピリミジン-2,5-ジイルを含む化合物を使用することで、液晶組成物の  $K_3$ 、 $K_1$  絶対値及び弾性定数比  $K_3 / K_1$  を小さくする事ができるために、低電圧駆動、高コントラスト、広視野角のアクティブ駆動 OCB 素子を実現できる。

10

さらに、一般式 (III) および (IV) で示される化合物はその透明点 (NI 点) が NI 100 と高く、屈折率異方性 ( $n_o - n_e$ ) が  $n_o - n_e > 0.1$  と大きいため、第 1 成分と組み合わせることにより、誘電率異方性 ( $\epsilon_o - \epsilon_e$ )、弾性定数  $K_3$ 、 $K_1$  の絶対値及び弾性定数比  $K_3 / K_1$  が小さく、かつ屈折率異方性 ( $n_o - n_e$ ) が大きく、透明点 (NI 点) が高く、なおかつ電圧保持率 (V.H.R) が非常に大きく、熱的安定性、化学的安定性に優れた液晶組成物を調製できる。よって、低電圧駆動、高コントラスト、広視野角、高信頼性でかつ、駆動温度範囲の広いアクティブ駆動 OCB 素子を実現できる。

## 【0008】

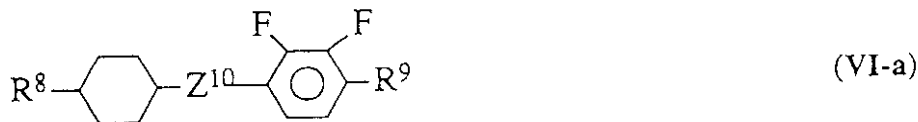
本発明の第 5 の発明は、第 2 成分の使用量が、液晶組成物の全重量に対して 40 重量% 以下であることを特徴とする上記第 4 の発明に記載の液晶表示素子に関する。

20

## 【0009】

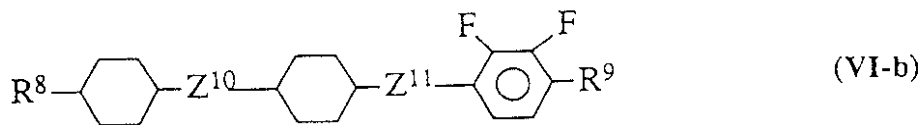
本発明の第 6 の発明は、第 3 成分として一般式 (VI-a)、(VI-b)、(VI-c)、(VI-d)、(VI-e)

## 【化 39】

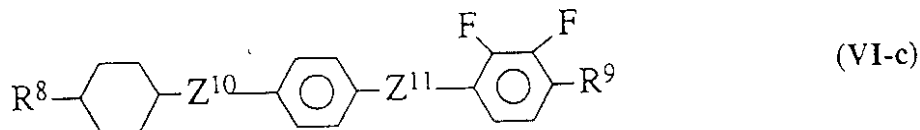


30

## 【化 40】

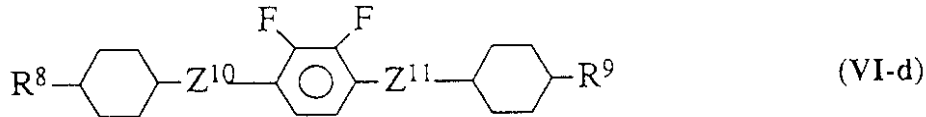


## 【化 41】

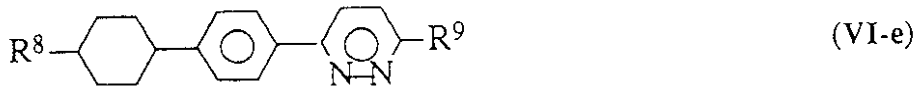


40

## 【化 42】



## 【化 4 3】



10

(式中、 $R^8$  は炭素数 1 ~ 10 のアルキル基またはフルオロアルキル基を示し、基中の任意の 1 つまたは相隣接しない 2 つ以上のメチレン基 ( - C H <sub>2</sub> - ) は酸素原子 ( - O - ) または - C H = C H - によって置換されても良い。 $R^9$  は炭素数 1 ~ 10 のアルキル基、フルオロアルキル基または、 $C F_3$ 、 $C F_2 H$ 、を示し、基中の 1 つまたは相隣接しない 2 つ以上のメチレン基 ( - C H <sub>2</sub> - ) は酸素原子 ( - O - ) または - C H = C H - によって置換されても良い。 $Z^{10}$  および  $Z^{11}$  は各々独立して - C H <sub>2</sub> C H <sub>2</sub> - 、 - C O O - または単結合を示す。) で示される化合物群から選択される 1 種またはそれ以上の化合物をさらに含有することを特徴とする上記第 4 の発明または第 5 の発明に記載の液晶表示素子に関する。

20

## 【 0 0 1 0 】

本発明の第 7 の発明は第 3 成分の使用量が、液晶組成物の全重量に対して 2 0 重量 % 以下であることを特徴とする上記第 6 の発明に記載の液晶表示素子に関する。

## 【 0 0 1 1 】

本発明の第 8 の発明は、液晶組成物のネマチック相範囲が 6 0 以上、光学異方性  $n$  が 0 . 1 以上、s p l a y モードおよび b e n d モードの弾性定数比  $K_3 / K_1$  が 1 . 7 以下、誘電率異方性 が 5 . 0 以上であることを特徴とする上記第 1 ~ 第 7 の発明のいずれかに記載の液晶表示素子に関する。

## 【 0 0 1 2 】

本発明の第 9 、 1 0 、 1 1 の発明は上記第 1 ~ 第 4 もしくは第 6 の発明のいずれかに定義されている組成を有する液晶組成物に関する。

30

## 【 0 0 1 3 】

本発明におけるアクティブ駆動 O C B 素子に使用される液晶組成物の第 1 成分の使用量は、液晶組成物の全重量に対して 5 0 ~ 1 0 0 重量 % が好ましい。5 0 重量 % 以下だとスプレィ配向からベンド配向に転移する転移電圧 (  $V_{CR}$  ) が高くなり実用上好ましくない。第 2 成分の使用量は液晶組成物の全重量に 4 0 重量 % 以下が好ましい。4 0 重量 % を超えるとスプレィ配向からベンド配向に転移する転移電圧 (  $V_{CR}$  ) が高くなり好ましくない。より好ましくは 3 0 重量 % 以下が好ましい。

## 【 0 0 1 4 】

本発明で使用される液晶組成物は使用されるアクティブ駆動 O C B 素子の目的に応じて、上記一般式 ( I ) ~ ( VI ) で表される化合物の他、しきい値電圧、ネマティックレンジ、 $n$ 、誘電率異方性、粘度等を調整する目的で、他の化合物を本発明の目的を害さない範囲で適当量含有することができる。

40

## 【 0 0 1 5 】

本発明に従い使用される液晶組成物は、それ自体慣用な方法で調整される。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。

## 【 0 0 1 6 】

## 【実施例】

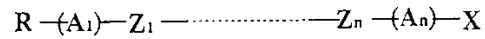
以下、実施例により本発明を詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるも

50

のではない。比較例、実施例の組成比は全て重量%で示されている。電圧保持率の測定値を記載しているが、この測定は面積法に基づいて実施した。また、各化合物の表記方法は表1に従っている。















【0017】

【表1】



左末端基	記号	結合基	記号
$C_aH_{2a+1}-$	a—	$—CH_2CH_2—$	2
$C_aH_{2a+1}O-$	aO—	$—COO—$	E
$C_aH_{2a+1}OC_bH_{2b}-$	aOb—	$—C\equiv C—$	T
$CH_2=CHC_aH_{2a}-$	Va—	$—CH=CH—$	V
$C_aH_{2a+1}CH=CHC_bH_{2b}-$	aVb—	$—CF_2O—$	CF2O
$C_aH_{2a+1}CH=CHC_bH_{2b}CH=CHC_dH_{2d}-$	aVbVd—	$—OCF_2—$	OCF2
$CH_2=CH-$	V—		

環構造	記号	右末端基	記号
	B	—F	—F
	B(F)	—Cl	—Cl
	B(2F)	—CN	—C
	B(6F)	—CF <sub>3</sub>	—CF <sub>3</sub>
	B(2F,3F)	—OCF <sub>3</sub>	—OCF <sub>3</sub>
	B(F,F)	—OCF <sub>2</sub> H	—OCF <sub>2</sub> H
	B(F,F)	—C <sub>w</sub> H <sub>2w+1</sub>	—w
	B(2F,3F)	—OC <sub>w</sub> H <sub>2w+1</sub>	—Ow
	B(F,F)	—COOCH <sub>3</sub>	—EMe
	H	—OCF <sub>2</sub> CF <sub>2</sub> H	—OCF <sub>2</sub> CF <sub>2</sub> H
	Py	—OCF <sub>2</sub> Cl	—OCF <sub>2</sub> Cl
	D	—OCF <sub>2</sub> CFHCF <sub>3</sub>	—OCF <sub>2</sub> CFHCF <sub>3</sub>
	Ch		
	Pn		

【0018】

実施例 1

3 - HB - CL	7 . 0 %
2 - HHB - CL	5 . 0 %
4 - HHB - CL	10 . 0 %
5 - HHB - CL	4 . 0 %
2 - HHB ( F ) - F	4 . 0 %
3 - HHB ( F ) - F	4 . 0 %
5 - HHB ( F ) - F	4 . 0 %

10

20

30

40

50

2 - H B B ( F ) - F	1 0 . 0 %
3 - H B B ( F ) - F	1 0 . 0 %
5 - H B B ( F ) - F	1 0 . 0 %
3 - H B B ( F , F ) - F	1 6 . 0 %
5 - H B B ( F , F ) - F	1 6 . 0 %

からなる液晶組成物の透明点は $T_{N1} = 90.4$  ( )、 $20$  における粘度は  $\eta_{20} = 24.2$  ( m P a · s )、 $25$  における屈折率異方性は  $n = 0.119$ 、 $20$  における誘電率異方性は  $\epsilon = 6.8$ 、 $25$  における弾性定数 $K_3$  は  $14.8$  ( P N )、 $K_1$  は  $8.98$  ( P N )、弾性定数比 $K_3 / K_1$  が  $1.65$  であった。この液晶組成物を厚さ  $6.0 \mu\text{m}$  の O C B 用セルに封入し、スプレィ配向からベンド配向に転移する転移電圧 ( $V_{CR}$ ) を測定したところ、 $V_{CR} = 2.21$  ( V ) であった。また、この液晶組成物の電圧保持率を測定したが、 $25$  における電圧保持率は  $99.3\%$  であった。

10

## 【 0 0 1 9 】

## 実施例 2

3 - P y B ( F ) - F	1 2 . 0 %
7 - H B ( F ) - F	1 1 . 0 %
2 - H H B ( F ) - F	9 . 0 %
3 - H H B ( F ) - F	8 . 0 %
5 - H H B ( F ) - F	8 . 0 %
2 - H B B ( F ) - F	8 . 0 %
3 - H B B ( F ) - F	8 . 0 %
5 - H B B ( F ) - F	7 . 0 %
3 - H H E B - F	5 . 0 %
5 - H H E B - F	5 . 0 %
3 - H B E B - F	6 . 0 %
3 - P y B B - F	7 . 0 %
4 - P y B B - F	6 . 0 %

20

からなる液晶組成物の透明点は $T_{N1} = 80.7$  ( )、 $20$  における粘度は  $\eta_{20} = 26.9$  ( m P a · s )、 $25$  における屈折率異方性は  $n = 0.122$ 、 $20$  における誘電率異方性は  $\epsilon = 8.6$ 、 $25$  における弾性定数 $K_3$  は  $11.8$  ( P N )、 $K_1$  は  $9.84$  ( P N )、弾性定数比 $K_3 / K_1$  が  $1.20$  であった。この液晶組成物を厚さ  $6.0 \mu\text{m}$  の O C B 用セルに封入し、スプレィ配向からベンド配向に転移する転移電圧 ( $V_{CR}$ ) を測定したところ、 $V_{CR} = 1.82$  ( V ) であった。また、この液晶組成物の電圧保持率を測定したが、 $25$  における電圧保持率は  $98.5\%$  であった。

30

## 【 0 0 2 0 】

## 実施例 3

3 - H 2 B B ( F , F ) - F	1 0 . 0 %
5 - H 2 B B ( F , F ) - F	1 0 . 0 %
3 - H H 2 B ( F , F ) - F	6 . 0 %
3 - H B B ( F , F ) - F	2 9 . 0 %
5 - H B B ( F , F ) - F	2 9 . 0 %
3 - H B E B ( F , F ) - F	3 . 0 %
5 - H B E B ( F , F ) - F	3 . 0 %
3 - H H E B ( F , F ) - F	1 0 . 0 %

40

からなる液晶組成物の透明点は $T_{N1} = 61.5$  ( )、 $20$  における粘度は  $\eta_{20} = 34.0$  ( m P a · s )、 $25$  における屈折率異方性は  $n = 0.114$ 、 $20$  における誘電率異方性は  $\epsilon = 10.3$ 、 $25$  における弾性定数比 $K_3 / K_1$  が  $1.62$  であった。この液晶組成物を厚さ  $6.0 \mu\text{m}$  の O C B 用セルに封入し、スプレィ配向からベンド配向に転移する転移電圧 ( $V_{CR}$ ) を測定したところ、 $V_{CR} = 1.55$  ( V ) であった。また、この液晶組成物の電圧保持率を測定したが、 $25$  における電圧保持率は  $98.9\%$

50



であった。

【0021】

実施例4

3 - H 2 H B ( F , F ) - F	5 . 0 %
5 - H 2 H B ( F , F ) - F	5 . 0 %
3 - H H 2 B ( F , F ) - F	6 . 0 %
4 - H 2 B B ( F , F ) - F	1 0 . 0 %
3 - H B B ( F , F ) - F	2 9 . 0 %
5 - H B B ( F , F ) - F	2 9 . 0 %
3 - H B E B ( F , F ) - F	3 . 0 %
5 - H B E B ( F , F ) - F	3 . 0 %
3 - H H E B ( F , F ) - F	1 0 . 0 %

10

からなる液晶組成物の透明点は $T_{NI} = 63.2$  ( )、 $20$ における粘度は $\eta_{20} = 34.3$  (mPa·s)、 $25$ における屈折率異方性は $n = 0.108$ 、 $20$ における誘電率異方性は $\epsilon = 10.0$ 、 $25$ における弾性定数比 $K_3 / K_1$ が $1.65$ であった。この液晶組成物を厚さ $6.0 \mu\text{m}$ のOCB用セルに封入し、スプレィ配向からベンド配向に転移する転移電圧( $V_{CR}$ )を測定したところ、 $V_{CR} = 1.63$  (V)であった。また、この液晶組成物の電圧保持率を測定したが、 $25$ における電圧保持率は $98.6\%$ であった。

【0022】

20

実施例5

3 - H 2 H B ( F , F ) - F	5 . 0 %
5 - H 2 H B ( F , F ) - F	5 . 0 %
3 - H H 2 B ( F , F ) - F	9 . 0 %
5 - H H 2 B ( F , F ) - F	9 . 0 %
3 - H B B ( F , F ) - F	2 6 . 0 %
5 - H B B ( F , F ) - F	2 6 . 0 %
3 - H H E B ( F , F ) - F	1 0 . 0 %
3 - H B E B ( F , F ) - F	2 . 0 %
5 - H B E B ( F , F ) - F	2 . 0 %
3 - H H B B ( F , F ) - F	4 . 0 %
3 - H H 2 B B ( F , F ) - F	2 . 0 %

30

からなる液晶組成物の透明点は $T_{NI} = 83.8$  ( )、 $20$ における粘度は $\eta_{20} = 31.9$  (mPa·s)、 $25$ における屈折率異方性は $n = 0.110$ 、 $20$ における誘電率異方性は $\epsilon = 10.5$ 、 $25$ における弾性定数比 $K_3 / K_1$ が $1.69$ であった。この液晶組成物を厚さ $6.0 \mu\text{m}$ のOCB用セルに封入し、スプレィ配向からベンド配向に転移する転移電圧( $V_{CR}$ )を測定したところ、 $V_{CR} = 1.70$  (V)であった。また、この液晶組成物の電圧保持率を測定したが、 $25$ における電圧保持率は $99.0\%$ であった。

【0023】

40

実施例6

3 - H H B ( F , F ) - F	8 . 0 %
3 - H H 2 B ( F , F ) - F	1 0 . 0 %
5 - H H 2 B ( F , F ) - F	1 0 . 0 %
3 - H B B ( F , F ) - F	2 6 . 0 %
5 - H B B ( F , F ) - F	2 6 . 0 %
3 - H H E B ( F , F ) - F	1 0 . 0 %
3 - H B E B ( F , F ) - F	2 . 0 %
5 - H B E B ( F , F ) - F	2 . 0 %
3 - H H B B ( F , F ) - F	6 . 0 %

50

からなる液晶組成物の透明点は $T_{NI} = 82.2$  ( )、 $20$  における粘度は  $\eta_{20} = 32.3$  (mPa·s)、 $25$  における屈折率異方性は  $n = 0.110$ 、 $20$  における誘電率異方性は  $\epsilon = 10.6$  であった。この液晶組成物を厚さ  $6.0 \mu\text{m}$  の OCB 用セルに封入し、スプレィ配向からベンド配向に転移する転移電圧 ( $V_{CR}$ ) を測定したところ、 $V_{CR} = 1.69$  (V) であった。また、この液晶組成物の電圧保持率を測定したが、 $25$  における電圧保持率は  $99.2\%$  であった。

## 【0024】

## 実施例 7

2 - HHEBB (F, F) - F	7.0%	
5 - HHEBB (F, F) - F	3.0%	10
5 - HB - F	3.0%	
7 - HB - F	4.0%	
2 - HHB - OCF <sub>3</sub>	12.0%	
3 - HHB - OCF <sub>3</sub>	12.0%	
5 - HHB - OCF <sub>3</sub>	10.0%	
2 - H2HB - OCF <sub>3</sub>	6.0%	
3 - H2HB - OCF <sub>3</sub>	6.0%	
4 - H2BB (F) - F	15.0%	
5 - H2BB (F) - F	14.0%	
3 - HBB (F, F) - OCF <sub>2</sub> CFHCF <sub>3</sub>	4.0%	20
3 - H2BB (F, F) - OCF <sub>2</sub> CFHCF <sub>3</sub>	2.0%	
3 - HBB - OCF <sub>2</sub> CFHCF <sub>3</sub>	2.0%	

からなる液晶組成物の透明点は $T_{NI} = 110.5$  ( )、 $20$  における粘度は  $\eta_{20} = 22.5$  (mPa·s)、 $25$  における屈折率異方性は  $n = 0.106$ 、 $20$  における誘電率異方性は  $\epsilon = 5.4$  であった。この液晶組成物を厚さ  $6.0 \mu\text{m}$  の OCB 用セルに封入し、スプレィ配向からベンド配向に転移する転移電圧 ( $V_{CR}$ ) を測定したところ、 $V_{CR} = 2.65$  (V) であった。また、この液晶組成物の電圧保持率を測定したが、 $25$  における電圧保持率は  $98.5\%$  であった。

## 【0025】

## 実施例 8

5 - H4HB - OCF <sub>3</sub>	7.0%	30
4 - H2BB (F) - F	8.0%	
5 - H2BB (F) - F	7.0%	
3 - HBB - OCF <sub>2</sub> CFHCF <sub>3</sub>	7.0%	
3 - HBB (F, F) - OCF <sub>2</sub> CFHCF <sub>3</sub>	7.0%	
5 - BB - OCF <sub>2</sub> H	4.0%	
3 - HEB - OCF <sub>3</sub>	3.0%	
5 - HHEB - OCF <sub>3</sub>	7.0%	
2 - HHB (F) - F	5.0%	
3 - HHB (F) - F	5.0%	40
5 - HHB (F) - F	4.0%	
3 - HHEB (F, F) - F	7.0%	
5 - H2B (F) - F	10.0%	
7 - HB (F, F) - F	9.0%	
3 - HBEB - F	10.0%	

からなる液晶組成物の透明点は $T_{NI} = 72.7$  ( )、 $20$  における粘度は  $\eta_{20} = 22.3$  (mPa·s)、 $25$  における屈折率異方性は  $n = 0.101$ 、 $20$  における誘電率異方性は  $\epsilon = 5.5$  であった。この液晶組成物を厚さ  $6.0 \mu\text{m}$  の OCB 用セルに封入し、スプレィ配向からベンド配向に転移する転移電圧 ( $V_{CR}$ ) を測定したところ、 $V_{CR} = 2.12$  (V) であった。また、この液晶組成物の電圧保持率を測定したが、 $25$

における電圧保持率は98.2%であった。

【0026】

実施例9

5 - H4HB - OCF <sub>3</sub>	8.0%
4 - H2BB (F) - F	9.0%
5 - H2BB (F) - F	8.0%
3 - HBB (F, F) - OCF <sub>2</sub> CFHCF <sub>3</sub>	8.0%
3 - HBB (F) - OCF <sub>2</sub> CF <sub>2</sub> H	8.0%
3 - HHB - OCF <sub>3</sub>	8.0%
3 - HHB (F, F) - F	8.0%
3 - HBB (F, F) - F	12.0%
5 - HB - CL	8.0%
5 - HHB - CL	4.0%
3 - HB - CL	9.0%
5 - H2B (F) - F	10.0%

からなる液晶組成物の透明点は $T_{NI} = 62.2$  ( )、20における粘度は $\eta_{20} = 18.2$  (mPa·s)、25における屈折率異方性は $n = 0.100$ 、20における誘電率異方性は $\epsilon = 5.2$ であった。この液晶組成物を厚さ6.0 $\mu$ mのOCB用セルに封入し、スプレイ配向からバンド配向に転移する転移電圧( $V_{CR}$ )を測定したところ、 $V_{CR} = 2.14$  (V)であった。また、この液晶組成物の電圧保持率を測定したが、25

10

20

【0027】

実施例10

5 - H4HB - OCF <sub>3</sub>	8.0%
4 - H2BB (F) - F	9.0%
5 - H2BB (F) - F	8.0%
3 - HH2B - OCF <sub>3</sub>	4.0%
3 - H2HB - OCF <sub>3</sub>	4.0%
3 - HBB (F, F) - OCF <sub>2</sub> CFHCF <sub>3</sub>	8.0%
3 - HBB (2F) - OCF <sub>2</sub> CFHCF <sub>3</sub>	4.0%
3 - HBB (F, F) - F	12.0%
5 - HHEB - OCF <sub>3</sub>	3.0%
3 - HHEB (F, F) - F	8.0%
5 - HB - CL	7.0%
5 - HHB - CL	5.0%
5 - H2B (F) - F	10.0%
2 - HEB - F	10.0%

からなる液晶組成物の透明点は $T_{NI} = 60.6$  ( )、20における粘度は $\eta_{20} = 20.0$  (mPa·s)、25における屈折率異方性は $n = 0.105$ 、20における誘電率異方性は $\epsilon = 5.6$ であった。この液晶組成物を厚さ6.0 $\mu$ mのOCB用セルに封入し、スプレイ配向からバンド配向に転移する転移電圧( $V_{CR}$ )を測定したところ、 $V_{CR} = 1.97$  (V)であった。また、この液晶組成物の電圧保持率を測定したが、25

30

40

【0028】

実施例11

3 - PyB (F) - F	12.0%
7 - HB (F) - F	11.0%
2 - HHB (F) - F	7.0%
3 - HHB (F) - F	7.0%
5 - HHB (F) - F	7.0%

50

V - H H B ( F ) - F	2 . 0 %
V 2 - H H B ( F ) - F	2 . 0 %
2 - H B B ( F ) - F	8 . 0 %
3 - H B B ( F ) - F	8 . 0 %
5 - H B B ( F ) - F	7 . 0 %
3 - H H E B - F	5 . 0 %
5 - H H E B - F	5 . 0 %
3 - H B E B - F	6 . 0 %
3 - P y B B - F	7 . 0 %
4 - P y B B - F	6 . 0 %

10

からなる液晶組成物の透明点は $T_{NI} = 81.0$  ( )、 $20$ における粘度は $\eta_{20} = 26.8$  (mPa·s)、 $25$ における屈折率異方性は $n = 0.128$ 、 $20$ における誘電率異方性は $\epsilon = 8.7$ 、 $25$ における弾性定数 $K_3$ は $12.2$  (PN)、 $K_1$ は $9.88$  (PN)、弾性定数比 $K_3 / K_1$ が $1.23$ であった。この液晶組成物を厚さ $6.0 \mu\text{m}$ のOCB用セルに封入し、スプレィ配向からベンド配向に転移する転移電圧 ( $V_{CR}$ ) を測定したところ、 $V_{CR} = 1.87$  (V) であった。また、この液晶組成物の電圧保持率を測定したが、 $25$ における電圧保持率は $98.1\%$ であった。

## 【0029】

## 実施例12

V - H H B ( F , F ) - F	3 . 0 %
3 - H H B ( F , F ) - F	5 . 0 %
3 - H H 2 B ( F , F ) - F	10 . 0 %
5 - H H 2 B ( F , F ) - F	10 . 0 %
3 - H B B ( F , F ) - F	26 . 0 %
5 - H B B ( F , F ) - F	26 . 0 %
3 - H H E B ( F , F ) - F	10 . 0 %
3 - H B E B ( F , F ) - F	2 . 0 %
5 - H B E B ( F , F ) - F	2 . 0 %
3 - H H B B ( F , F ) - F	6 . 0 %

20

からなる液晶組成物の透明点は $T_{NI} = 82.5$  ( )、 $20$ における粘度は $\eta_{20} = 32.0$  (mPa·s)、 $25$ における屈折率異方性は $n = 0.113$ 、 $20$ における誘電率異方性は $\epsilon = 10.6$ であった。この液晶組成物を厚さ $6.0 \mu\text{m}$ のOCB用セルに封入し、スプレィ配向からベンド配向に転移する転移電圧 ( $V_{CR}$ ) を測定したところ、 $V_{CR} = 1.72$  (V) であった。また、この液晶組成物の電圧保持率を測定したが、 $25$ における電圧保持率は $98.7\%$ であった。

30

## 【0030】

## 実施例13

7 - H B ( F , F ) - F	3 . 0 %
2 - H H B ( F ) - F	2 . 0 %
3 - H H B ( F ) - F	3 . 0 %
5 - H H B ( F ) - F	3 . 0 %
2 - H B B ( F ) - F	9 . 0 %
3 - H B B ( F ) - F	9 . 0 %
5 - H B B ( F ) - F	8 . 0 %
3 - H B B - F	4 . 0 %
5 - H B B - F	3 . 0 %
3 - H B B ( F , F ) - F	15 . 0 %
5 - H B B ( F , F ) - F	15 . 0 %
3 - H B - O 2	7 . 0 %
3 - H H - 4	4 . 0 %

40

50

3 - HB ( F ) TB - 2	5 . 0 %
3 - HB ( F ) TB - 3	5 . 0 %
3 - HB ( F ) TB - 4	5 . 0 %

からなる液晶組成物の透明点は $T_{N1} = 92.1$  ( )、 $20$ における粘度は $\eta_{20} = 27.6$  ( mPa · s )、 $25$ における屈折率異方性は $n = 0.140$ 、 $20$ における誘電率異方性は $\epsilon = 5.5$ 、 $25$ における弾性定数 $K_3$ は $12.9$  ( PN )、 $K_1$ は $10.9$  ( PN )、弾性定数比 $K_3 / K_1$ が $1.18$ であった。この液晶組成物を厚さ $6.0 \mu\text{m}$ のOCB用セルに封入し、スプレイ配向からベンド配向に転移する転移電圧 ( $V_{CR}$ ) を測定したところ、 $V_{CR} = 2.30$  ( V ) であった。また、この液晶組成物の電圧保持率を測定したが、 $25$ における電圧保持率は $99.0\%$ であった。

10

## 【 0 0 3 1 】

## 実施例 1 4

3 - PyB ( F ) - F	16 . 0 %
7 - HB ( F ) - F	12 . 0 %
2 - HHB ( F ) - F	12 . 0 %
3 - HHB ( F ) - F	12 . 0 %
5 - HHB ( F ) - F	12 . 0 %
3 - PyBB - F	8 . 0 %
4 - PyBB - F	8 . 0 %
5 - PyBB - F	8 . 0 %
2 - PyB - 2	2 . 0 %
2 - PyBH - 3	3 . 0 %
3 - PyBH - 3	3 . 0 %
4 - PyBH - 3	4 . 0 %

20

からなる液晶組成物の透明点は $T_{N1} = 83.8$  ( )、 $20$ における粘度は $\eta_{20} = 50.9$  ( mPa · s )、 $25$ における屈折率異方性は $n = 0.140$ 、 $20$ における誘電率異方性は $\epsilon = 9.0$ 、 $25$ における弾性定数 $K_3$ は $15.3$  ( PN )、 $K_1$ は $16.6$  ( PN )、弾性定数比 $K_3 / K_1$ が $0.92$ であった。この液晶組成物を厚さ $6.0 \mu\text{m}$ のOCB用セルに封入し、スプレイ配向からベンド配向に転移する転移電圧 ( $V_{CR}$ ) を測定したところ、 $V_{CR} = 2.15$  ( V ) であった。また、この液晶組成物の電圧保持率を測定したが、 $25$ における電圧保持率は $98.3\%$ であった。

30

## 【 0 0 3 2 】

## 実施例 1 5

3 - PyB ( F ) - F	11 . 0 %
5 - PyB ( F ) - F	12 . 0 %
3 - HHEB - F	5 . 0 %
5 - HHEB - F	5 . 0 %
3 - HEBE - F	6 . 0 %
3 - PyBB - F	8 . 0 %
4 - PyBB - F	8 . 0 %
5 - PyBB - F	8 . 0 %
3 - HB - O2	20 . 0 %
3 - HEB - O4	1 . 4 %
4 - HEB - O2	1 . 0 %
5 - HEB - O1	1 . 0 %
3 - HEB - O2	0 . 9 %
5 - HEB - O2	0 . 7 %
2 - PyBH - 3	4 . 0 %
3 - PyBH - 3	4 . 0 %
4 - PyBH - 3	4 . 0 %

40

50

からなる液晶組成物の透明点は $T_{NI} = 81.2$  ( )、 $20$  における粘度は  $\eta_{20} = 27.8$  (mPa·s)、 $25$  における屈折率異方性は  $n = 0.159$ 、 $20$  における誘電率異方性は  $\epsilon = 7.9$ 、 $25$  における弾性定数 $K_3$  は $14.0$  (PN)、 $K_1$  は $14.0$  (PN)、弾性定数比 $K_3 / K_1$  が $1.00$ であった。この液晶組成物を厚さ $6.0 \mu\text{m}$ のOCB用セルに封入し、スプレィ配向からベンド配向に転移する転移電圧 ( $V_{CR}$ ) を測定したところ、 $V_{CR} = 1.98$  (V)であった。また、この液晶組成物の電圧保持率を測定したが、 $25$  における電圧保持率は $98.1\%$ であった。

## 【0033】

## 実施例16

2 - PyB - F	2.0%	10
3 - PyB(F) - F	10.0%	
5 - PyB(F) - F	11.0%	
3 - HHEB - F	5.0%	
5 - HHEB - F	5.0%	
3 - HBE B - F	6.0%	
3 - PyBB - F	8.0%	
4 - PyBB - F	8.0%	
5 - PyBB - F	6.0%	
3 - PyB - O1	2.0%	
3 - HB - O2	20.0%	20
3 - HEB - O4	2.0%	
5 - HEB - 1	2.0%	
1O - BEB - 2	1.0%	
2 - PyBH - 3	4.0%	
3 - PyBH - 3	4.0%	
4 - PyBH - 3	2.0%	
3 - PyBB - 2	2.0%	

からなる液晶組成物の透明点は $T_{NI} = 80.0$  ( )、 $20$  における粘度は  $\eta_{20} = 28.7$  (mPa·s)、 $25$  における屈折率異方性は  $n = 0.1700$ 、 $20$  における誘電率異方性は  $\epsilon = 7.0$ 、 $25$  における弾性定数 $K_3$  は $13.8$  (PN)、 $K_1$  は $13.7$  (PN)、弾性定数比 $K_3 / K_1$  が $1.01$ であった。この液晶組成物を $6.0 \mu\text{m}$ のOCB用セルに封入し、スプレィ配向からベンド配向に転移する転移電圧電圧 ( $V_{CR}$ ) を測定したところ、 $V_{CR} = 2.08$  (V)であった。また、この液晶組成物の電圧保持率を測定したが、 $25$  における電圧保持率は $98.1\%$ であった。

## 【0034】

## 実施例17

7 - HB(F) - F	8.0%	
7 - HB(F, F) - F	10.0%	
2 - HBB(F) - F	13.0%	
3 - HBB(F) - F	13.0%	40
5 - HBB(F) - F	12.0%	
3 - HB(F)TB - 2	6.0%	
3 - HB(F)TB - 3	6.0%	
3 - HB(F)TB - 4	6.0%	
3 - H2BTB - 2	4.0%	
3 - H2BTB - 3	4.0%	
3 - HBB(F, F) - F	9.0%	
5 - HBB(F, F) - F	9.0%	

からなる液晶組成物の透明点は $T_{NI} = 83.4$  ( )、 $20$  における粘度は  $\eta_{20} = 30.8$  (mPa·s)、 $25$  における屈折率異方性は  $n = 0.146$ 、 $20$  における

誘電率異方性は  $\epsilon = 6.2$ 、 $25$  における弾性定数  $K_3$  は  $10.9$  (PN)、 $K_1$  は  $10.4$  (PN)、弾性定数比  $K_3 / K_1$  が  $1.05$  であった。この液晶組成物を  $6.0 \mu\text{m}$  の OCB 用セルに封入し、スプレィ配向からベンド配向に転移する転移電圧  $V_{CR}$  を測定したところ、 $V_{CR} = 2.18$  (V) であった。また、この液晶組成物の電圧保持率を測定したが、 $25$  における電圧保持率は  $99.0\%$  であった。

## 【0035】

## 実施例 18

7 - HB ( F , F ) - F	7.0%	
2 - BTB - O1	11.0%	
3 - HB - O2	3.0%	10
2 - HBB ( F ) - F	12.0%	
3 - HBB ( F ) - F	11.0%	
5 - HBB ( F ) - F	10.0%	
3 - HBB ( F , F ) - F	10.0%	
5 - HBB ( F , F ) - F	11.0%	
3 - H2BTB - 2	3.0%	
3 - H2BTB - 3	4.0%	
3 - HB ( F ) TB - 2	6.0%	
3 - HB ( F ) TB - 3	6.0%	
3 - HB ( F ) TB - 4	6.0%	20

からなる液晶組成物の透明点は  $T_{NI} = 96.1$  ( )、 $20$  における粘度は  $\eta_{20} = 35.9$  (mPa·s)、 $25$  における屈折率異方性は  $n = 0.179$ 、 $20$  における誘電率異方性は  $\epsilon = 5.5$  であった。この液晶組成物を  $6.0 \mu\text{m}$  の OCB 用セルに封入し、スプレィ配向からベンド配向に転移する転移電圧  $V_{CR}$  を測定したところ、 $V_{CR} = 2.52$  (V) であった。また、この液晶組成物の電圧保持率を測定したが、 $25$  における電圧保持率は  $98.7\%$  であった。

## 【0036】

## 実施例 19

7 - HB ( F , F ) - F	3.0%	
2 - HHB ( F ) - F	2.0%	30
3 - HHB ( F ) - F	3.0%	
5 - HHB ( F ) - F	3.0%	
2 - HBB ( F ) - F	9.0%	
3 - HBB ( F ) - F	9.0%	
5 - HBB ( F ) - F	8.0%	
3 - HBB - F	3.0%	
5 - HBB - F	3.0%	
3 - HBB ( F , F ) - F	15.0%	
5 - HBB ( F , F ) - F	15.0%	
3 - HB - O2	7.0%	40
3 - HH - 4	4.0%	
3 - HB ( F ) TB - 2	5.0%	
3 - HB ( F ) TB - 3	5.0%	
3 - HB ( F ) TB - 4	4.0%	
2 - BTB - 1	1.0%	
3 - HHB - F	1.0%	

からなる液晶組成物の透明点は  $T_{NI} = 91.3$  ( )、 $20$  における粘度は  $\eta_{20} = 27.0$  (mPa·s)、 $25$  における屈折率異方性は  $n = 0.146$ 、 $20$  における誘電率異方性は  $\epsilon = 5.3$ 、 $25$  における弾性定数  $K_3$  は  $12.0$  (PN)、 $K_1$  は  $10.1$  (PN)、弾性定数比  $K_3 / K_1$  が  $1.19$  であった。この液晶組成物を厚さ  $6$

. 0  $\mu\text{m}$ のOCB用セルに封入し、スプレイ配向からベンド配向に転移する転移電圧 ( $V_{CR}$ ) を測定したところ、 $V_{CR} = 2.27$  (V) であった。また、この液晶組成物の電圧保持率を測定したが、25 における電圧保持率は98.8%であった。

【0037】

実施例20

2 - HHEBB (F, F) - F	5.0%
3 - HB - CL	5.0%
2 - HHB (F) - F	10.0%
3 - HHB (F) - F	10.0%
5 - HHB (F) - F	10.0%
2 - HBB (F) - F	10.0%
3 - HBB (F) - F	10.0%
5 - HBB (F) - F	10.0%
2 - HBB - F	5.0%
3 - HBB - F	5.0%
3 - HBB (F, F) - F	8.0%
3 - HHBB (F, F) - F	3.0%
3 - HB (F) VB - 2	5.0%
3 - HB (F) VB - 3	4.0%

10

からなる液晶組成物の透明点は $T_{NI} = 115.0$  ( )、20 における粘度は $\eta_{20} = 27.7$  (mPa·s)、25 における屈折率異方性は $n = 0.134$ 、20 における誘電率異方性は $\epsilon = 5.7$ であった。この液晶組成物を6.0  $\mu\text{m}$ のOCB用セルに封入し、スプレイ配向からベンド配向に転移する転移電圧 ( $V_{CR}$ ) を測定したところ、 $V_{CR} = 2.51$  (V) であった。また、この液晶組成物の電圧保持率を測定したが、25 における電圧保持率は99.4%であった。

20

【0038】

実施例21

5 - HHEBB (F, F) - F	5.0%
5 - H2B (F) - F	10.0%
7 - HB (F) - F	3.0%
7 - HEB - F	2.0%
2 - HHB (F) - F	10.0%
3 - HHB (F) - F	10.0%
5 - HHB (F) - F	10.0%
2 - HBB (F) - F	6.0%
3 - HBB (F) - F	6.0%
5 - HBB (F) - F	6.0%
2 - H2HB (F) - F	6.0%
3 - H2HB (F) - F	6.0%
5 - H2HB (F) - F	6.0%
3 - HHB - 1	8.0%
101 - HBBH - 3	2.0%
101 - HBBH - 4	2.0%
3 - HEBEB - F	2.0%

30

からなる液晶組成物の透明点は $T_{NI} = 103.5$  ( )、20 における粘度は $\eta_{20} = 25.9$  (mPa·s)、25 における屈折率異方性は $n = 0.100$ 、20 における誘電率異方性は $\epsilon = 5.0$ であった。この液晶組成物を6.0  $\mu\text{m}$ のOCB用セルに封入し、スプレイ配向からベンド配向に転移する転移電圧 ( $V_{CR}$ ) を測定したところ、 $V_{CR} = 2.63$  (V) であった。また、この液晶組成物の電圧保持率を測定したが、25 における電圧保持率は99.0%であった。

40

50



## 【0039】

## 実施例22

2 - H H E B B ( F , F ) - F	10.0%	
5 - H H E B B ( F , F ) - F	3.0%	
2 - H H B - O C F <sub>3</sub>	14.0%	
3 - H H B - O C F <sub>3</sub>	13.0%	
5 - H H B - O C F <sub>3</sub>	12.0%	
3 - H H 2 B - O C F <sub>3</sub>	5.0%	
5 - H H 2 B - O C F <sub>3</sub>	5.0%	
3 - H B B ( F ) - F	16.0%	10
5 - H B B ( F ) - F	16.0%	
3 - H B B ( F ) - O C F <sub>2</sub> C F <sub>2</sub> H	4.0%	
3 - H B B ( F ) - O C F <sub>2</sub> C F H C F <sub>3</sub>	2.0%	
3 - H H B ( F ) - F	10.0%	
5 - H H B ( F ) - F	10.0%	
2 - H B B ( F ) - F	5.0%	
3 - H B B ( F ) - F	5.0%	
5 - H B B ( F ) - F	6.0%	
2 - H 2 H B ( F ) - F	6.0%	
3 - H 2 H B ( F ) - F	6.0%	20
5 - H 2 H B ( F ) - F	6.0%	
3 - H H B - 1	10.0%	
1 O 1 - H B B H - 3	2.0%	
1 O 1 - H B B H - 4	2.0%	
3 - H E B E B - F	2.0%	

からなる液晶組成物の透明点は $T_{NI} = 139.3$  ( )、 $20$ における粘度は $\eta_{20} = 27.9$  (mPa·s)、 $25$ における屈折率異方性は $n = 0.117$ 、 $20$ における誘電率異方性は $\epsilon = 5.8$ であった。この液晶組成物を $6.0 \mu\text{m}$ のOCB用セルに封入し、スプレィ配向からベンド配向に転移する転移電圧 $V_{CR}$ を測定したところ、 $V_{CR} = 2.66$  (V)であった。また、この液晶組成物の電圧保持率を測定したが、 $25$ における電圧保持率は $98.3$ であった。 30

## 【0040】

## 実施例23

5 - H H E B B ( F , F ) - F	5.0%	
2 - H H B - O C F <sub>3</sub>	10.0%	
3 - H H B - O C F <sub>3</sub>	10.0%	
5 - H H B - O C F <sub>3</sub>	10.0%	
3 - H H 2 B - O C F <sub>3</sub>	10.0%	
5 - H H 2 B - O C F <sub>3</sub>	10.0%	
4 - H 2 B B ( F ) - F	13.0%	40
5 - H 2 B B ( F ) - F	10.0%	
3 - H B B ( F , F ) - F	7.0%	
3 - H H B ( F , F ) - F	7.0%	
3 - H B B ( F ) - O C F <sub>2</sub> C F H C F <sub>3</sub>	2.0%	
3 - H B B ( F , F ) - O C F <sub>2</sub> C F H C F <sub>3</sub>	2.0%	
5 - H B B H - 3	2.0%	
5 - H B ( F ) B H - 3	3.0%	

からなる液晶組成物の透明点は $T_{NI} = 130.6$  ( )、 $20$ における粘度は $\eta_{20} = 24.6$  (mPa·s)、 $25$ における屈折率異方性は $n = 0.110$ 、 $20$ における誘電率異方性は $\epsilon = 5.6$ であった。この液晶組成物を $6.0 \mu\text{m}$ のOCB用セルに 50

封入し、スプレィ配向からベンド配向に転移する転移電圧電圧 ( $V_{CR}$ ) を測定したところ、 $V_{CR} = 2.83$  (V) であった。また、この液晶組成物の電圧保持率を測定したが、25 における電圧保持率は 98.8 であった。

## 【0041】

## 実施例 24

5 - H4HB - OCF <sub>3</sub>	5.0%
4 - H2BB (F) - F	5.0%
5 - H2BB (F) - F	5.0%
3 - HHB - OCF <sub>3</sub>	5.0%
3 - HBB (F, F) - OCF <sub>2</sub> CFHCF <sub>3</sub>	5.0%
3 - HBB - OCF <sub>2</sub> CFHCF <sub>3</sub>	5.0%
3 - HBB (F, F) - F	10.0%
5 - HBB (F, F) - F	10.0%
3 - HBE B - F	15.0%
3 - HBE B (F, F) - F	10.0%
3 - HB - CL	10.0%
3 - HHB - CL	5.0%
3 - HH2BB (F, F) - F	5.0%
3 - HH - 4	5.0%

10

からなる液晶組成物の透明点は  $T_{NI} = 99.1$  ( )、20 における粘度は  $\eta_{20} = 28.2$  (mPa·s)、25 における屈折率異方性は  $n = 0.119$ 、20 における誘電率異方性は  $\epsilon = 8.2$  であった。この液晶組成物を 6.0 μm の OCB 用セルに封入し、スプレィ配向からベンド配向に転移する転移電圧電圧 ( $V_{CR}$ ) を測定したところ、 $V_{CR} = 2.08$  (V) であった。また、この液晶組成物の電圧保持率を測定したが、25 における電圧保持率は 98.3% であった。

20

## 【0042】

## 実施例 25

5 - H4HB - OCF <sub>3</sub>	12.0%
5 - H4HB (F, F) - CF <sub>3</sub>	8.0%
3 - H4HB (F, F) - CF <sub>3</sub>	14.4%
5 - H4HB (F, F) - F	5.6%
3 - HB - CL	7.8%
5 - HB - CL	3.2%
4 - H2BB (F) - F	8.0%
5 - H2BB (F) - F	7.0%
3 - HHB - OCF <sub>3</sub>	8.0%
3 - H2HB - OCF <sub>3</sub>	4.0%
3 - HBB (F, F) - OCF <sub>2</sub> CFHCF <sub>3</sub>	8.0%
5 - HHEB - OCF <sub>3</sub>	1.6%
3 - HBE B (F, F) - F	5.0%
1O1 - HH - 3	1.4%
5 - H2B (F) - F	2.0%
3 - HHB - O1	2.0%
3 - HHEBB - F	2.0%

30

40

からなる液晶組成物の透明点は  $T_{NI} = 68.2$  ( )、20 における粘度は  $\eta_{20} = 24.2$  (mPa·s)、25 における屈折率異方性は  $n = 0.100$ 、20 における誘電率異方性は  $\epsilon = 7.3$  であった。この液晶組成物を 6.0 μm の OCB 用セルに封入し、スプレィ配向からベンド配向に転移する転移電圧電圧 ( $V_{CR}$ ) を測定したところ、 $V_{CR} = 2.14$  (V) であった。また、この液晶組成物の電圧保持率を測定したが、25 における電圧保持率は 98.4% であった。

50

## 【 0 0 4 3 】

## 実施例 2 6

3 - P y B ( F ) - F	1 3 . 0 %
7 - H B ( F ) - F	1 2 . 0 %
2 - H H B ( F ) - F	1 2 . 0 %
3 - H H B ( F ) - F	1 2 . 0 %
5 - H H B ( F ) - F	1 2 . 0 %
2 - H B B ( F ) - F	8 . 0 %
3 - H B B ( F ) - F	8 . 0 %
5 - H B B ( F ) - F	6 . 0 %
2 - P y B H - 3	5 . 0 %
3 - P y B H - 3	5 . 0 %
4 - P y B H - 3	5 . 0 %
3 - H B ( 2 F , 3 F ) - 4	2 . 0 %

からなる液晶組成物の透明点は $T_{NI} = 78.2$  ( )、 $20$  における粘度は $\eta_{20} = 32.2$  ( m P a · s )、 $25$  における屈折率異方性は $n = 0.132$ 、 $20$  における誘電率異方性は $\epsilon = 6.2$ であった。この液晶組成物を $6.0 \mu m$ のOCB用セルに封入し、スプレィ配向からベンド配向に転移する転移電圧 $V_{CR}$ を測定したところ、 $V_{CR} = 2.12$  ( V )であった。また、この液晶組成物の電圧保持率を測定したが、 $25$  における電圧保持率は $98.0\%$ であった。

10

20

## 【 0 0 4 4 】

## 実施例 2 7

3 - P y B ( F ) - F	1 6 . 0 %
3 - H B - O 2	1 8 . 0 %
3 - H B - O 4	5 . 0 %
2 - H H B ( F ) - F	3 . 0 %
3 - H H B ( F ) - F	4 . 0 %
5 - H H B ( F ) - F	4 . 0 %
2 - H B B ( F ) - F	4 . 0 %
3 - H B B ( F ) - F	4 . 0 %
5 - H B B ( F ) - F	4 . 0 %
2 - P y B B - F	9 . 0 %
3 - P y B B - F	9 . 0 %
4 - P y B B - F	9 . 0 %
5 - P y B B - F	9 . 0 %
3 - H H B ( 2 F , 3 F ) - 4	2 . 0 %

からなる液晶組成物の透明点は $T_{NI} = 82.2$  ( )、 $20$  における粘度は $\eta_{20} = 50.2$  ( m P a · s )、 $25$  における屈折率異方性は $n = 0.165$ 、 $20$  における誘電率異方性は $\epsilon = 8.5$ であった。この液晶組成物を $6.0 \mu m$ のOCB用セルに封入し、スプレィ配向からベンド配向に転移する転移電圧 $V_{CR}$ を測定したところ、 $V_{CR} = 2.25$  ( V )であった。また、この液晶組成物の電圧保持率を測定したが、 $25$  における電圧保持率は $98.3\%$ であった。

30

40

## 【 0 0 4 5 】

## 実施例 2 8

3 - P y B ( F ) - F	1 3 . 0 %
7 - H B ( F ) - F	4 . 0 %
2 - H H B ( F ) - F	1 5 . 0 %
3 - H H B ( F ) - F	1 5 . 0 %
5 - H H B ( F ) - F	1 4 . 0 %
2 - H B B ( F ) - F	8 . 0 %

50

3 - H B B ( F ) - F	8 . 0 %
5 - H B B ( F ) - F	8 . 0 %
2 - P y B H - 3	9 . 0 %
3 - P y B H - 3	4 . 0 %
3 - H B B ( 2 F , 3 F ) - 4	2 . 0 %

からなる液晶組成物の透明点は $T_{NI} = 86.7$  ( )、 $20$  における粘度は $\eta_{20} = 28.7$  ( m P a · s )、 $25$  における屈折率異方性は $n = 0.103$ 、 $20$  における誘電率異方性は $\epsilon = 5.8$ であった。この液晶組成物を $6.0 \mu m$ のOCB用セルに封入し、スプレィ配向からベンド配向に転移する転移電圧 $V_{CR}$ を測定したところ、 $V_{CR} = 2.32$  ( V )であった。また、この液晶組成物の電圧保持率を測定したが、 $25$  における電圧保持率は $98.7\%$ であった。

10

## 【 0 0 4 6 】

## 実施例 2 9

5 - H B - C L	2 2 . 0 %
2 - H B B ( F ) - F	1 2 . 0 %
3 - H B B ( F ) - F	1 2 . 0 %
5 - H B B ( F ) - F	1 2 . 0 %
4 - H H B - C L	1 0 . 0 %
3 - H B B ( F , F ) - F	1 5 . 0 %
5 - H B B ( F , F ) - F	1 5 . 0 %
3 - H B ( 2 F , 3 F ) H - 4	2 . 0 %

20

からなる液晶組成物の透明点は $T_{NI} = 66.7$  ( )、 $20$  における粘度は $\eta_{20} = 22.7$  ( m P a · s )、 $25$  における屈折率異方性は $n = 0.105$ 、 $20$  における誘電率異方性は $\epsilon = 5.1$ であった。この液晶組成物を $6.0 \mu m$ のOCB用セルに封入し、スプレィ配向からベンド配向に転移する転移電圧 $V_{CR}$ を測定したところ、 $V_{CR} = 2.37$  ( V )であった。また、この液晶組成物の電圧保持率を測定したが、 $25$  における電圧保持率は $98.2\%$ であった。

## 【 0 0 4 7 】

## 実施例 3 0

3 - H 2 H B ( F , F ) - F	5 . 0 %
5 - H 2 H B ( F , F ) - F	5 . 0 %
3 - H H 2 B ( F , F ) - F	6 . 0 %
4 - H 2 B B ( F , F ) - F	1 0 . 0 %
3 - H B B ( F , F ) - F	2 9 . 0 %
5 - H B B ( F , F ) - F	2 9 . 0 %
3 - H B E B ( F , F ) - F	3 . 0 %
5 - H B E B ( F , F ) - F	3 . 0 %
3 - H H E B ( F , F ) - F	1 0 . 0 %
3 - H B P n - 4	1 . 0 %

30

からなる液晶組成物の透明点は $T_{NI} = 63.9$  ( )、 $20$  における粘度は $\eta_{20} = 35.1$  ( m P a · s )、 $25$  における屈折率異方性は $n = 0.102$ 、 $20$  における誘電率異方性は $\epsilon = 9.6$ であった。この液晶組成物を $6.0 \mu m$ のOCB用セルに封入し、スプレィ配向からベンド配向に転移する転移電圧 $V_{CR}$ を測定したところ、 $V_{CR} = 1.60$  ( V )であった。また、この液晶組成物の電圧保持率を測定したが、 $25$  における電圧保持率は $98.3\%$ であった。

40

## 【 0 0 4 8 】

## 【 発明の効果 】

実施例で示したように、本発明によって、低電圧駆動、高コントラスト、広視野角、かつ高信頼性のアクティブ駆動OCB素子を実現できる。

## フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup> F I  
G 0 2 F 1/1335 G 0 2 F 1/1335 5 1 0  
G 0 2 F 1/1337 G 0 2 F 1/1337

- (72)発明者 村城 勝之  
千葉県市原市五井東1丁目11番地4号
- (72)発明者 竹下 房幸  
千葉県君津市中富939番地5号
- (72)発明者 松下 哲也  
千葉県袖ヶ浦市長浦駅前6丁目10番11号
- (72)発明者 中川 悦男  
千葉県市原市五井8890番地

審査官 渡辺 陽子

- (56)参考文献 特開平05-303099(JP,A)  
国際公開第94/003558(WO,A1)  
特表平04-501575(JP,A)  
欧州特許出願公開第00675187(EP,A1)  
特表平05-508240(JP,A)  
Jpn.J.Appl.Phys.,1995年 2月 1日,Vol.34,L177-L179

- (58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>,DB名)  
C09K 19/00-19/54  
G02F 1/13-1/1337