

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-298733

(P2005-298733A)

(43) 公開日 平成17年10月27日(2005. 10. 27)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup> <b>C09K 19/42</b> <b>C09K 19/14</b> <b>C09K 19/30</b> <b>G02F 1/13</b>	F I C O 9 K 19/42 C O 9 K 19/14 C O 9 K 19/30 G O 2 F 1/13 5 0 0	テーマコード (参考) 4 H O 2 7
審査請求 未請求 請求項の数 22 O L (全 32 頁)		
(21) 出願番号 特願2004-119143 (P2004-119143) (22) 出願日 平成16年4月14日 (2004. 4. 14)	(71) 出願人 000002071 チッソ株式会社 大阪府大阪市北区中之島3丁目6番32号 (71) 出願人 596032100 チッソ石油化学株式会社 東京都中央区勝どき三丁目13番1号 (72) 発明者 山本 均 千葉県市原市五井海岸5番地の1 チッソ 石油化学株式会社五井研究所内 Fターム(参考) 4H027 BA01 BC04 BD02 BD03 BD07 BD11 BE05 CB05 CL05 CM01 CM05 CN05 CR05 CT01 CT05 CU01 CU05 CW01	

(54) 【発明の名称】 液晶組成物および液晶表示素子

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】ネマチック相の広い温度範囲、小さな粘度、適切な光学異方性、負に大きな誘電率異方性、大きな比抵抗などの特性において、複数の特性を充足する液晶組成物などを提供する。

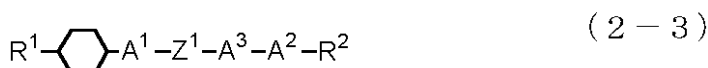
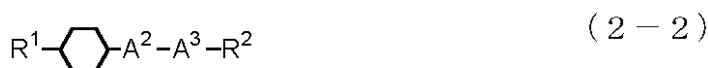
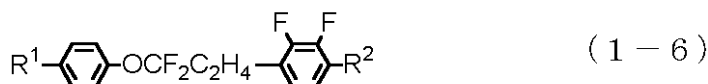
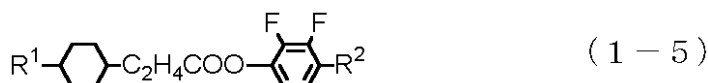
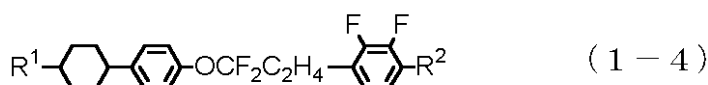
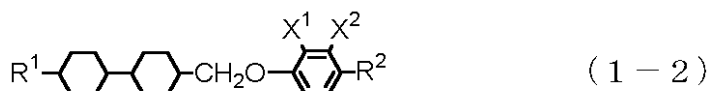
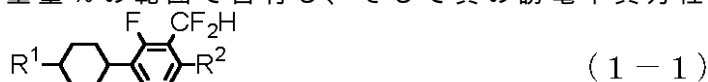
【解決手段】好ましくは誘電率異方性が - 1 . 5 以下であり、特定式で表される化合物群から選択された少なくとも2つの式で表される少なくとも2つの化合物からなる第一成分を液晶組成物の全重量に基づいて20 ~ 75重量%の範囲で含有し、好ましくは誘電率異方性が - 1 . 5 から1 . 5 であり、特定式で表される化合物群から選択された少なくとも1つの化合物からなる第二成分を液晶組成物の全重量に基づいて25 ~ 75重量%の範囲で含有し、そして負の誘電率異方性を有する液晶組成物。

【選択図】 なし

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

第一成分として式(1-1)～(1-6)で表される化合物の群から選択された少なくとも2つの式で表される少なくとも2つの化合物を液晶組成物の全重量に基づいて20～75重量%の範囲で含有し、第二成分として式(2-1)～(2-3)で表される化合物の群から選択された少なくとも1つの化合物を液晶組成物の全重量に基づいて25～75重量%の範囲で含有し、そして負の誘電率異方性を有する液晶組成物。



式(1-1)～(1-6)、および式(2-1)～(2-3)において、 $\text{R}^1$ はアルキルまたはアルケニルであり； $\text{R}^2$ はアルキル、アルケニルまたはアルコキシであり； $\text{Z}^1$ は単結合または $-\text{COO}-$ であり； $\text{A}^1$ は1,4-シクロヘキシレン、1,4-フェニレンまたは任意の水素がフッ素に置き換えられた1,4-フェニレンであり； $\text{A}^2$ は1,4-シクロヘキシレンまたは1,4-フェニレンであり； $\text{A}^3$ は1,4-フェニレンまたは任意の水素がフッ素に置き換えられた1,4-フェニレンであり；そして $\text{X}^1$ および $\text{X}^2$ の一方はフッ素であり、他方は $-\text{CF}_2\text{H}$ である。

## 【請求項 2】

$\text{X}^1$ が $-\text{CF}_2\text{H}$ であり、そして $\text{X}^2$ がフッ素である請求項1に記載の液晶組成物。

## 【請求項 3】

第一成分として式(1-1)～(1-6)の群から選択された少なくとも2つの式のうちの1つが式(1-2)、(1-4)、(1-5)、または(1-6)である請求項1または2に記載の液晶組成物。

10

20

30

40

50

## 【請求項 4】

第一成分が式(1-2)、(1-4)、(1-5)、または(1-6)の群から選択された少なくとも2つの式で表される少なくとも2つの化合物である請求項1~3のいずれか1項に記載の液晶組成物。

## 【請求項 5】

第一成分が式(1-4)で表される少なくとも1つの化合物および式(1-6)で表される少なくとも1つの化合物である請求項1または2に記載の液晶化合物。

## 【請求項 6】

第一成分が式(1-2)で表される少なくとも1つの化合物および式(1-4)で表される少なくとも1つの化合物である請求項1または2に記載の液晶化合物。

10

## 【請求項 7】

第一成分が式(1-2)で表される少なくとも1つの化合物、式(1-4)で表される少なくとも1つの化合物および式(1-5)で表される少なくとも1つの化合物である請求項1または2に記載の液晶化合物。

## 【請求項 8】

第一成分が式(1-2)で表される少なくとも1つの化合物、式(1-4)で表される少なくとも1つの化合物および式(1-6)で表される少なくとも1つの化合物である請求項1または2に記載の液晶化合物。

## 【請求項 9】

第一成分が式(1-2)で表される少なくとも1つの化合物および式(1-5)で表される少なくとも1つの化合物である請求項1または2に記載の液晶化合物。

20

## 【請求項 10】

第一成分が式(1-2)で表される少なくとも1つの化合物および式(1-6)で表される少なくとも1つの化合物である請求項1または2に記載の液晶化合物。

## 【請求項 11】

第一成分が式(1-3)で表される少なくとも1つの化合物および式(1-5)で表される少なくとも1つの化合物である請求項1または2に記載の液晶化合物。

## 【請求項 12】

第一成分が式(1-3)で表される少なくとも1つの化合物および式(1-6)で表される少なくとも1つの化合物である請求項1または2に記載の液晶化合物。

30

## 【請求項 13】

第一成分が式(1-4)で表される少なくとも1つの化合物および式(1-5)で表される少なくとも1つの化合物である請求項1または2に記載の液晶化合物。

## 【請求項 14】

第一成分が式(1-3)で表される少なくとも1つの化合物および式(1-4)で表される少なくとも1つの化合物である請求項1または2に記載の液晶化合物。

## 【請求項 15】

第一成分が式(1-3)で表される少なくとも1つの化合物、式(1-4)で表される少なくとも1つの化合物および式(1-5)で表される少なくとも1つの化合物である請求項1または2に記載の液晶化合物。

40

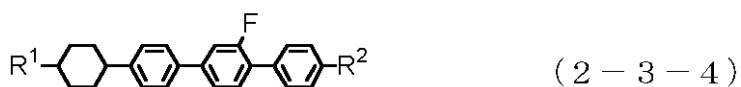
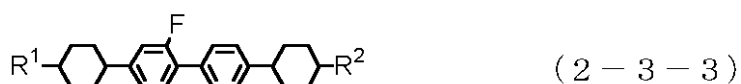
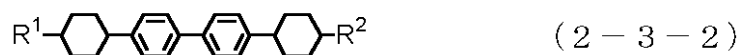
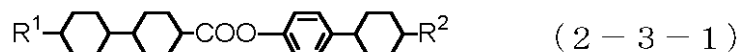
## 【請求項 16】

第一成分が式(1-3)で表される少なくとも1つの化合物、式(1-4)で表される少なくとも1つの化合物および式(1-6)で表される少なくとも1つの化合物である請求項1または2に記載の液晶化合物。

## 【請求項 17】

第二成分が、式(2-1-1)、(2-1-2)、(2-1-3)、(2-1-4)、(2-2-1)、(2-2-2)、(2-2-3)、(2-2-4)、(2-2-5)、(2-2-6)、(2-3-1)、(2-3-2)、(2-3-3)、および(2-3-4)で表される化合物の群から選択された少なくとも1つの化合物である請求項1~16のいずれか1項に記載の液晶組成物。

50



式 (2-1-1)、(2-1-2)、(2-1-3)、(2-1-4)、(2-2-1)、  
 (2-2-2)、(2-2-3)、(2-2-4)、(2-2-5)、(2-2-6)、  
 (2-3-1)、(2-3-2)、(2-3-3)、および (2-3-4) において、  
 $R^1$  はアルキルまたはアルケニルであり、そして  $R^2$  はアルキル、アルケニルまたはアル  
 コキシである。

10

20

30

40

50

## 【請求項 18】

第二成分が、請求項 16 記載の式 (2-1-1)、(2-1-2)、(2-2-1)、(2-2-4)、(2-3-1)、および (2-3-4) で表される化合物の群から選択された少なくとも 1 つの化合物である請求項 17 に記載の液晶組成物。

## 【請求項 19】

液晶組成物の誘電率異方性の値が  $-6.5 \sim -2.0$  の範囲である請求項 1 ~ 18 のいずれか 1 項に記載の液晶組成物。

## 【請求項 20】

請求項 1 ~ 19 のいずれか 1 項に記載の液晶組成物を含有する液晶表示素子。

## 【請求項 21】

液晶表示素子が VA モードまたは IPS モードを有し、そしてアクティブマトリックスで駆動される請求項 20 に記載の液晶表示素子。

10

## 【請求項 22】

請求項 1 ~ 19 のいずれか 1 項記載の液晶組成物を、VA モードまたは IPS モードを有し、そしてアクティブマトリックスで駆動される液晶表示素子に使用する方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、主として AM (active matrix) 素子に適する液晶組成物およびこの組成物を含有する AM 素子に関する。

20

## 【背景技術】

## 【0002】

液晶表示素子において、液晶の動作モードに基づいた分類は、PC (phase change)、TN (twisted nematic)、STN (super twisted nematic)、OCB (optically compensated bend)、IPS (in-plane switching)、VA (vertical alignment) などである。素子の駆動方式に基づいた分類は、PM (passive matrix) と AM (active matrix) である。PM はスタティック (static) とマルチプレックス (multiplex) などに分類され、AM は TFT (thin film transistor)、MIM (metal insulator metal) などに分類される。TFT の分類は非晶質シリコン (amorphous silicon)、多結晶シリコン (polycrystal silicon)、および連続粒界結晶シリコン (continuous grain silicon) である。多結晶シリコンは製造工程によって高温型と低温型とに分類される。光源に基づいた分類は、自然光を利用する反射型、バックライトを利用する透過型、そして自然光とバックライトの両方を利用する半透過型である。

30

## 【0003】

これらの素子は適切な特性を有する液晶組成物を含有する。良好な一般的特性を有する AM 素子を得るには組成物の一般的特性を向上させる。2 つの一般的特性における関連を下記の表 1 にまとめる。組成物の一般的特性を市販されている AM 素子に基づいてさらに説明する。ネマチック相の温度範囲は、素子の使用できる温度範囲に関連する。ネマチック相の好ましい上限温度は 70 以上であり、そしてネマチック相の好ましい下限温度は  $-20$  以下である。組成物の粘度は素子の応答時間に関連する。素子で動画を表示するためには短い応答時間が好ましい。したがって、組成物における小さな粘度が好ましい。低い温度における小さな粘度はより好ましい。

40

## 【0004】

表1 組成物とAM素子における一般的特性

No	組成物の一般的特性	AM素子の一般的特性
1	ネマチック相の温度範囲が広い	使用できる温度範囲が広い
2	粘度が小さい <sup>1)</sup>	応答時間が短い
3	光学異方性が適切である	コントラスト比が大きい
4	正または負に誘電率異方性が大きい	駆動電圧が低い、消費電力が小さい
5	比抵抗が大きい	電圧保持率が大きい、コントラスト比が大きい

1) 液晶セルに組成物を注入する時間が短縮できる

10

## 【0005】

組成物の光学異方性は、素子のコントラスト比に関連する。VAモード、IPSモードなどを有する素子は電氣的に制御された複屈折 (electrically controlled birefringence) を利用する。そこで、VAモード、IPSモードなどを有する素子におけるコントラスト比を最大にするために、組成物の光学異方性 ( $n$ ) と素子のセルギャップ ( $d$ ) との積 ( $n \cdot d$ ) を一定の値に設計する。この値の例は  $0.30 \sim 0.35 \mu\text{m}$  (VAモード) または  $0.20 \sim 0.30 \mu\text{m}$  (IPSモード) である。セルギャップ ( $d$ ) は通常  $3 \sim 6 \mu\text{m}$  であるので、組成物における光学異方性は主に  $0.05 \sim 0.11$  の範囲である。組成物の大きな誘電率異方性は素子の小さな駆動電圧に寄与する。したがって、大きな誘電率異方性が好ましい。組成物における大きな比抵抗は、素子における大きな電圧保持率と大きなコントラスト比に寄与する。したがって、初期に大きな比抵抗を有する組成物が好ましい。長時間使用したあとも大きな比抵抗を有する組成物が好ましい。

20

## 【0006】

TNモードなどを有するAM素子においては正の誘電率異方性を有する組成物が用いられる。一方、VAモードなどを有するAM素子においては負の誘電率異方性を有する組成物が用いられる。IPSモードなどを有するAM素子においては正または負の誘電率異方性を有する組成物が用いられる。負の誘電率異方性を有する組成物は、負の誘電率異方性を有する液晶性化合物を含有する。この化合物は、その分子の短軸方向にフッ素のような極性基を有する。この化合物は、例えば2,3-ジフルオロ-1,4-フェニレンを有する。負の誘電率異方性を有する組成物の例は次の文献に記載されている。

30

## 【0007】

【特許文献1】特開平9-278698号公報 (EP0893423A)

【特許文献2】特開2003-2858号公報 (US6544604B2)

【特許文献3】特開2004-35698号公報

【特許文献4】特開平10-251644号公報 (US6248410B1)

【特許文献5】欧州出願0474062号明細書 (US5384065B1)

## 【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

## 【0008】

本発明の目的は、ネマチック相の広い温度範囲、小さな粘度、適切な光学異方性、負に大きな誘電率異方性、大きな比抵抗などの特性において、複数の特性を充足する液晶組成物を提供することにある。この目的は複数の特性に関して適切なバランスを有する液晶組成物を提供することでもある。この目的は、この組成物を含有し、そして大きな電圧保持率を有する液晶表示素子を提供することでもある。この目的は、小さな粘度、 $0.05 \sim 0.11$  の光学異方性、 $-6.5 \sim -2.0$  の誘電率異方性などの特性を有する組成物を含有し、そしてVAモード、IPSモードなどに適したAM素子を提供することでもある。

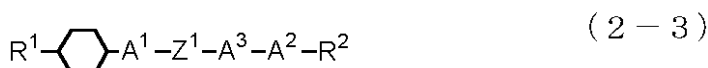
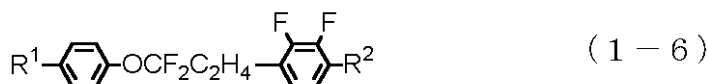
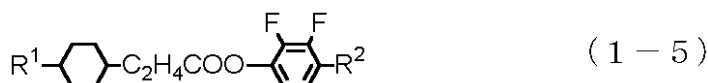
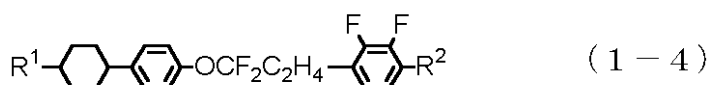
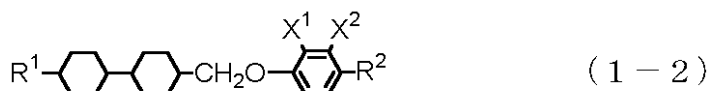
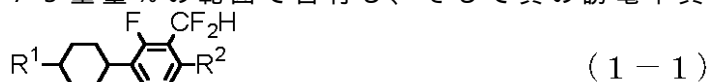
【課題を解決するための手段】

50

## 【 0 0 0 9 】

本発明は下記の項などである。

1. 第一成分として式(1-1)~(1-6)で表される化合物の群から選択された少なくとも2つの式で表される少なくとも2つの化合物を液晶組成物の全重量に基づいて20~75重量%の範囲で含有し、第二成分として式(2-1)~(2-3)で表される化合物の群から選択された少なくとも1つの化合物を液晶組成物の全重量に基づいて25~75重量%の範囲で含有し、そして負の誘電率異方性を有する液晶組成物。



式(1-1)~(1-6)、および式(2-1)~(2-3)において、 $\text{R}^1$ はアルキルまたはアルケニルであり； $\text{R}^2$ はアルキル、アルケニルまたはアルコキシであり； $\text{Z}^1$ は単結合または $-\text{COO}-$ であり； $\text{A}^1$ は1,4-シクロヘキシレン、1,4-フェニレンまたは任意の水素がフッ素に置き換えられた1,4-フェニレンであり； $\text{A}^2$ は1,4-シクロヘキシレンまたは1,4-フェニレンであり； $\text{A}^3$ は1,4-フェニレンまたは任意の水素がフッ素に置き換えられた1,4-フェニレンであり；そして $\text{X}^1$ および $\text{X}^2$ の一方はフッ素であり、他方は $-\text{CF}_2\text{H}$ である。

## 【 0 0 1 0 】

2.  $\text{X}^1$ が $-\text{CF}_2\text{H}$ であり、そして $\text{X}^2$ がフッ素である項1記載の液晶組成物。

3. 第一成分として式(1-1)~(1-6)の群から選択された少なくとも2つの式のうちの1つが式(1-2)、(1-4)、(1-5)、または(1-6)である項1または2に記載の液晶組成物。

## 【 0 0 1 1 】

10

20

30

40

50

4. 第一成分が式(1-2)、(1-4)、(1-5)、または(1-6)の群から選択された少なくとも2つの式で表される少なくとも2つの化合物である請求項1~3のいずれか1項に記載の液晶組成物。

5. 第一成分が式(1-4)で表される少なくとも1つの化合物および式(1-6)で表される少なくとも1つの化合物である項1または2に記載の液晶化合物。

【0012】

6. 第一成分が式(1-2)で表される少なくとも1つの化合物および式(1-4)で表される少なくとも1つの化合物である項1または2に記載の液晶化合物。

7. 第一成分が式(1-2)で表される少なくとも1つの化合物、式(1-4)で表される少なくとも1つの化合物および式(1-5)で表される少なくとも1つの化合物である項1または2に記載の液晶化合物。

10

【0013】

8. 第一成分が式(1-2)で表される少なくとも1つの化合物、式(1-4)で表される少なくとも1つの化合物および式(1-6)で表される少なくとも1つの化合物である項1または2に記載の液晶化合物。

9. 第一成分が式(1-2)で表される少なくとも1つの化合物および式(1-5)で表される少なくとも1つの化合物である項1または2に記載の液晶化合物。

10. 第一成分が式(1-2)で表される少なくとも1つの化合物および式(1-6)で表される少なくとも1つの化合物である項1または2に記載の液晶化合物。

【0014】

20

11. 第一成分が式(1-3)で表される少なくとも1つの化合物および式(1-5)で表される少なくとも1つの化合物である項1または2に記載の液晶化合物。

12. 第一成分が式(1-3)で表される少なくとも1つの化合物および式(1-6)で表される少なくとも1つの化合物である項1または2に記載の液晶化合物。

13. 第一成分が式(1-4)で表される少なくとも1つの化合物および式(1-5)で表される少なくとも1つの化合物である項1または2に記載の液晶化合物。

【0015】

14. 第一成分が式(1-3)で表される少なくとも1つの化合物および式(1-4)で表される少なくとも1つの化合物である項1または2に記載の液晶化合物。

15. 第一成分が式(1-3)で表される少なくとも1つの化合物、式(1-4)で表される少なくとも1つの化合物および式(1-5)で表される少なくとも1つの化合物である項1または2に記載の液晶化合物。

30

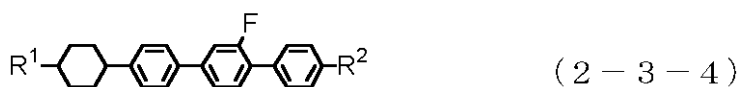
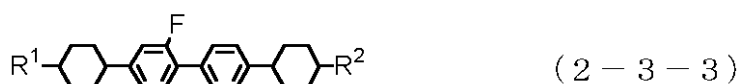
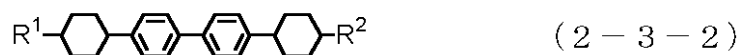
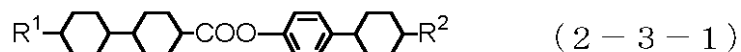
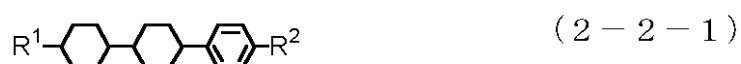
16. 第一成分が式(1-3)で表される少なくとも1つの化合物、式(1-4)で表される少なくとも1つの化合物および式(1-6)で表される少なくとも1つの化合物である項1または2に記載の液晶化合物。

【0016】

17. 第二成分が、式(2-1-1)、(2-1-2)、(2-1-3)、(2-1-4)、(2-2-1)、(2-2-2)、(2-2-3)、(2-2-4)、(2-2-5)、(2-2-6)、(2-3-1)、(2-3-2)、(2-3-3)、および(2-3-4)で表される化合物の群から選択された少なくとも1つの化合物である項1~16のいずれか1項に記載の液晶組成物。

40





式(2-1-1)、(2-1-2)、(2-1-3)、(2-1-4)、(2-2-1)、  
 (2-2-2)、(2-2-3)、(2-2-4)、(2-2-5)、(2-2-6)、  
 (2-3-1)、(2-3-2)、(2-3-3)、および(2-3-4)において、  
 $R^1$  はアルキルまたはアルケニルであり、そして $R^2$  はアルキル、アルケニルまたはアル  
 コキシである。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 7 】

18. 第二成分が、項16記載の式(2-1-1)、(2-1-2)、(2-2-1)、(2-2-4)、(2-3-1)、および(2-3-4)で表される化合物の群から選択された少なくとも1つの化合物である項17に記載の液晶組成物。

19. 液晶組成物の誘電率異方性の値が-6.5~-2.0の範囲である項1~18のいずれか1項に記載の液晶組成物。

## 【 0 0 1 8 】

20. 項1~19のいずれか1項に記載の液晶組成物を含有する液晶表示素子。

21. 液晶表示素子がVAモードまたはIPSモードを有し、そしてアクティブマトリックスで駆動される項20に記載の液晶表示素子。

10

22. 項1~19のいずれか1項に記載の液晶組成物を、VAモードまたはIPSモードを有し、そしてアクティブマトリックスで駆動される液晶表示素子に使用する方法。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 1 9 】

本発明の組成物は、ネマチック相の広い温度範囲、小さな粘度、適切な光学異方性、負に大きな誘電率異方性、大きな比抵抗などの特性において、複数の特性を充足する。この組成物は複数の特性に関して適切なバランスを有する。本発明の素子は、この組成物を含有し、そして大きな電圧保持率を有する。この素子は、小さな粘度、0.05~0.11の光学異方性、-6.5~-2.0の誘電率異方性などの特性を有する組成物を含有するので、VAモード、IPSモードなどを有するAM素子に適する。

20

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 2 0 】

この明細書における用語の使い方は次のとおりである。本発明の液晶組成物または本発明の液晶表示素子をそれぞれ「組成物」または「素子」と略すことがある。液晶表示素子は液晶表示パネルおよび液晶表示モジュールの総称である。アクティブマトリックスで駆動される素子をAM素子と略すことがある。TNモードを有する素子をTN素子と略すことがある。他のモードを有する素子も同様に略すことがある。液晶組成物は液晶性化合物を含有する。この液晶性化合物は、ネマチック相、スメクチック相などの液晶相を有する化合物および液晶相を有さないが組成物の成分として有用な化合物の総称である。式(1)で表わされる化合物の群から選択された少なくとも1つの化合物を「化合物(1)」と略すことがある。他の式に関する化合物も同様に略すことがある。

30

## 【 0 0 2 1 】

ネマチック相の上限温度を「上限温度」と略すことがある。ネマチック相の下限温度を「下限温度」と略すことがある。「比抵抗が大きい」は、組成物が初期に大きな比抵抗を有し、そして長時間使用したあとも組成物が大きな比抵抗を有することを意味する。「電圧保持率が大きい」は、素子が初期に大きな電圧保持率を有し、そして長時間使用したあとも素子が大きな電圧保持率を有することを意味する。光学異方性などの特性を説明するときは、実施例に記載した方法で測定した値を用いる。組成物における成分の割合(百分率)は、組成物の全重量に基づいた重量百分率(重量%)である。

## 【 0 0 2 2 】

40

本発明の組成物を次の順で説明する。第一に、組成物における成分の構成を説明する。第二に、成分である化合物の主要な特性、および化合物が組成物に及ぼす主要な効果を説明する。第三に、成分である化合物の好ましい割合およびその理由を説明する。第四に、成分である化合物の好ましい形態を説明する。第五に、成分である化合物の具体的な例を示す。第六に、成分である化合物の合成法を説明する。

## 【 0 0 2 3 】

第一に、組成物における成分の構成を説明する。化合物(1-1)~(1-6)および化合物(2-1)~(2-3)の組み合わせは399通りである。これをタイプ1~タイプ399に分類して表2~表11にまとめる。表2~表11においてマル印は該当する化合物が成分であることを意味する。空欄は該当する化合物が成分でないことを意味する。

50

例えば、タイプ 1 は化合物 ( 1 - 1 )、化合物 ( 1 - 2 ) および化合物 ( 2 - 1 ) が組成物に含有される成分であることを意味する。

【 0 0 2 4 】

表 2 . 化合物の組み合わせ例 ( 1 )

タイプ	化合物 (1-1)	化合物 (1-2)	化合物 (1-3)	化合物 (1-4)	化合物 (1-5)	化合物 (1-6)	化合物 (2-1)	化合物 (2-2)	化合物 (2-3)
1	○	○					○		
2	○	○						○	
3	○	○							○
4	○	○					○	○	
5	○	○					○		○
6	○	○						○	○
7	○	○					○	○	○
8	○		○				○		
9	○		○					○	
10	○		○						○
11	○		○				○	○	
12	○		○				○		○
13	○		○					○	○
14	○		○				○	○	○
15	○			○			○		
16	○			○				○	
17	○			○					○
18	○			○			○	○	
19	○			○			○		○
20	○			○				○	○
21	○			○			○	○	○
22	○				○		○		
23	○				○			○	
24	○				○				○
25	○				○		○	○	
26	○				○		○		○
27	○				○			○	○
28	○				○		○	○	○
29	○					○	○		
30	○					○		○	
31	○					○			○
32	○					○	○	○	
33	○					○	○		○
34	○					○		○	○
35	○					○	○	○	○

10

20

30

【 0 0 2 5 】

表 3 . 化合物の組み合わせ例 ( 2 )

タイプ	化合物 (1-1)	化合物 (1-2)	化合物 (1-3)	化合物 (1-4)	化合物 (1-5)	化合物 (1-6)	化合物 (2-1)	化合物 (2-2)	化合物 (2-3)
3 6		○	○				○		
3 7		○	○					○	
3 8		○	○						○
3 9		○	○				○	○	
4 0		○	○				○		○
4 1		○	○					○	○
4 2		○	○				○	○	○
4 3		○		○			○		
4 4		○		○				○	
4 5		○		○					○
4 6		○		○			○	○	
4 7		○		○			○		○
4 8		○		○				○	○
4 9		○		○			○	○	○
5 0		○			○		○		
5 1		○			○			○	
5 2		○			○				○
5 3		○			○		○	○	
5 4		○			○		○		○
5 5		○			○			○	○
5 6		○			○		○	○	○
5 7		○				○	○		
5 8		○				○		○	
5 9		○				○			○
6 0		○				○	○	○	
6 1		○				○	○		○
6 2		○				○		○	○
6 3		○				○	○	○	○
6 4			○	○			○		
6 5			○	○				○	
6 6			○	○					○
6 7			○	○			○	○	
6 8			○	○			○		○
6 9			○	○				○	○
7 0			○	○			○	○	○
7 1			○		○		○		
7 2			○		○			○	
7 3			○		○				○
7 4			○		○		○	○	
7 5			○		○		○		○
7 6			○		○			○	○
7 7			○		○		○	○	○

10

20

30

【 0 0 2 6 】

表 4 . 化合物の組み合わせ例 ( 3 )

タイプ	化合物 (1-1)	化合物 (1-2)	化合物 (1-3)	化合物 (1-4)	化合物 (1-5)	化合物 (1-6)	化合物 (2-1)	化合物 (2-2)	化合物 (2-3)
7 8			○			○	○		
7 9			○			○		○	
8 0			○			○			○
8 1			○			○	○	○	
8 2			○			○	○		○
8 3			○			○		○	○
8 4			○			○	○	○	○
8 5				○	○		○		
8 6				○	○			○	
8 7				○	○				○
8 8				○	○		○	○	
8 9				○	○		○		○
9 0				○	○			○	○
9 1				○	○		○	○	○
9 2				○		○	○		
9 3				○		○		○	
9 4				○		○			○
9 5				○		○	○	○	
9 6				○		○	○		○
9 7				○		○		○	○
9 8				○		○	○	○	○
9 9					○	○	○		
1 0 0					○	○		○	
1 0 1					○	○			○
1 0 2					○	○	○	○	
1 0 3					○	○	○		○
1 0 4					○	○		○	○
1 0 5					○	○	○	○	○
1 0 6	○	○	○				○		
1 0 7	○	○	○					○	
1 0 8	○	○	○						○
1 0 9	○	○	○				○	○	
1 1 0	○	○	○				○		○
1 1 1	○	○	○					○	○
1 1 2	○	○	○				○	○	○
1 1 3	○	○		○			○		
1 1 4	○	○		○				○	
1 1 5	○	○		○					○
1 1 6	○	○		○			○	○	
1 1 7	○	○		○			○		○
1 1 8	○	○		○				○	○
1 1 9	○	○		○			○	○	○

10

20

30

【 0 0 2 7 】

表 5 . 化合物の組み合わせ例 ( 4 )

タイプ	化合物 (1-1)	化合物 (1-2)	化合物 (1-3)	化合物 (1-4)	化合物 (1-5)	化合物 (1-6)	化合物 (2-1)	化合物 (2-2)	化合物 (2-3)
1 2 0	○	○			○		○		
1 2 1	○	○			○			○	
1 2 2	○	○			○				○
1 2 3	○	○			○		○	○	
1 2 4	○	○			○		○		○
1 2 5	○	○			○			○	○
1 2 6	○	○			○		○	○	○
1 2 7	○	○				○	○		
1 2 8	○	○				○		○	
1 2 9	○	○				○			○
1 3 0	○	○				○	○	○	
1 3 1	○	○				○	○		○
1 3 2	○	○				○		○	○
1 3 3	○	○				○	○	○	○
1 3 4	○		○	○			○		
1 3 5	○		○	○				○	
1 3 6	○		○	○					○
1 3 7	○		○	○			○	○	
1 3 8	○		○	○			○		○
1 3 9	○		○	○				○	○
1 4 0	○		○	○			○	○	○
1 4 1	○		○		○		○		
1 4 2	○		○		○			○	
1 4 3	○		○		○				○
1 4 4	○		○		○		○	○	
1 4 5	○		○		○		○		○
1 4 6	○		○		○			○	○
1 4 7	○		○		○		○	○	○
1 4 8	○		○			○	○		
1 4 9	○		○			○		○	
1 5 0	○		○			○			○
1 5 1	○		○			○	○	○	
1 5 2	○		○			○	○		○
1 5 3	○		○			○		○	○
1 5 4	○		○			○	○	○	○
1 5 5	○			○	○		○		
1 5 6	○			○	○			○	
1 5 7	○			○	○				○
1 5 8	○			○	○		○	○	
1 5 9	○			○	○		○		○
1 6 0	○			○	○			○	○
1 6 1	○			○	○		○	○	○

10

20

30

【 0 0 2 8 】

表 6 . 化合物の組み合わせ例 ( 5 )

タイプ	化合物 (1-1)	化合物 (1-2)	化合物 (1-3)	化合物 (1-4)	化合物 (1-5)	化合物 (1-6)	化合物 (2-1)	化合物 (2-2)	化合物 (2-3)
162	○			○		○	○		
163	○			○		○		○	
164	○			○		○			○
165	○			○		○	○	○	
166	○			○		○	○		○
167	○			○		○		○	○
168	○			○		○	○	○	○
169	○				○	○	○		
170	○				○	○		○	
171	○				○	○			○
172	○				○	○	○	○	
173	○				○	○	○		○
174	○				○	○		○	○
175	○				○	○	○	○	○
176		○	○	○			○		
177		○	○	○				○	
178		○	○	○					○
179		○	○	○			○	○	
180		○	○	○			○		○
181		○	○	○				○	○
182		○	○	○			○	○	○
183		○	○		○		○		
184		○	○		○			○	
185		○	○		○				○
186		○	○		○		○	○	
187		○	○		○		○		○
188		○	○		○			○	○
189		○	○		○		○	○	○
190		○	○			○	○		
191		○	○			○		○	
192		○	○			○			○
193		○	○			○	○	○	
194		○	○			○	○		○
195		○	○			○		○	○
196		○	○			○	○	○	○
197		○		○	○		○		
198		○		○	○			○	
199		○		○	○				○
200		○		○	○		○	○	
201		○		○	○		○		○
202		○		○	○			○	○
203		○		○	○		○	○	○

10

20

30

【 0 0 2 9 】

表 7 . 化合物の組み合わせ例 ( 6 )

タイプ	化合物 (1-1)	化合物 (1-2)	化合物 (1-3)	化合物 (1-4)	化合物 (1-5)	化合物 (1-6)	化合物 (2-1)	化合物 (2-2)	化合物 (2-3)
2 0 4		○		○		○	○		
2 0 5		○		○		○		○	
2 0 6		○		○		○			○
2 0 7		○		○		○	○	○	
2 0 8		○		○		○	○		○
2 0 9		○		○		○		○	○
2 1 0		○		○		○	○	○	○
2 1 1		○			○	○	○		
2 1 2		○			○	○		○	
2 1 3		○			○	○			○
2 1 4		○			○	○	○	○	
2 1 5		○			○	○	○		○
2 1 6		○			○	○		○	○
2 1 7		○			○	○	○	○	○
2 1 8			○	○	○		○		
2 1 9			○	○	○			○	
2 2 0			○	○	○				○
2 2 1			○	○	○		○	○	
2 2 2			○	○	○		○		○
2 2 3			○	○	○			○	○
2 2 4			○	○	○		○	○	○
2 2 5			○	○		○	○		
2 2 6			○	○		○		○	
2 2 7			○	○		○			○
2 2 8			○	○		○	○	○	
2 2 9			○	○		○	○		○
2 3 0			○	○		○		○	○
2 3 1			○	○		○	○	○	○
2 3 2			○		○	○	○		
2 3 3			○		○	○		○	
2 3 4			○		○	○			○
2 3 5			○		○	○	○	○	
2 3 6			○		○	○	○		○
2 3 7			○		○	○		○	○
2 3 8			○		○	○	○	○	○
2 3 9				○	○	○	○		
2 4 0				○	○	○		○	
2 4 1				○	○	○			○
2 4 2				○	○	○	○	○	
2 4 3				○	○	○	○		○
2 4 4				○	○	○		○	○
2 4 5				○	○	○	○	○	○

10

20

30

【 0 0 3 0 】

表 8 . 化合物の組み合わせ例 ( 7 )



タイプ	化合物 (1-1)	化合物 (1-2)	化合物 (1-3)	化合物 (1-4)	化合物 (1-5)	化合物 (1-6)	化合物 (2-1)	化合物 (2-2)	化合物 (2-3)
2 4 6	○	○	○	○			○		
2 4 7	○	○	○	○				○	
2 4 8	○	○	○	○					○
2 4 9	○	○	○	○			○	○	
2 5 0	○	○	○	○			○		○
2 5 1	○	○	○	○				○	○
2 5 2	○	○	○	○			○	○	○
2 5 3	○	○	○		○		○		
2 5 4	○	○	○		○			○	
2 5 5	○	○	○		○				○
2 5 6	○	○	○		○		○	○	
2 5 7	○	○	○		○		○		○
2 5 8	○	○	○		○			○	○
2 5 9	○	○	○		○		○	○	○
2 6 0	○	○	○			○	○		
2 6 1	○	○	○			○		○	
2 6 2	○	○	○			○			○
2 6 3	○	○	○			○	○	○	
2 6 4	○	○	○			○	○		○
2 6 5	○	○	○			○		○	○
2 6 6	○	○	○			○	○	○	○
2 6 7	○	○		○	○		○		
2 6 8	○	○		○	○			○	
2 6 9	○	○		○	○				○
2 7 0	○	○		○	○		○	○	
2 7 1	○	○		○	○		○		○
2 7 2	○	○		○	○			○	○
2 7 3	○	○		○	○		○	○	○
2 7 4	○	○		○		○	○		
2 7 5	○	○		○		○		○	
2 7 6	○	○		○		○			○
2 7 7	○	○		○		○	○	○	
2 7 8	○	○		○		○	○		○
2 7 9	○	○		○		○		○	○
2 8 0	○	○		○		○	○	○	○
2 8 1	○	○			○	○	○		
2 8 2	○	○			○	○		○	
2 8 3	○	○			○	○			○
2 8 4	○	○			○	○	○	○	
2 8 5	○	○			○	○	○		○
2 8 6	○	○			○	○		○	○
2 8 7	○	○			○	○	○	○	○

10

20

30

【 0 0 3 1 】

表 9 . 化合物の組み合わせ例 ( 8 )

タイプ	化合物 (1-1)	化合物 (1-2)	化合物 (1-3)	化合物 (1-4)	化合物 (1-5)	化合物 (1-6)	化合物 (2-1)	化合物 (2-2)	化合物 (2-3)
288	○		○	○	○		○		
289	○		○	○	○			○	
290	○		○	○	○				○
291	○		○	○	○		○	○	
292	○		○	○	○		○		○
293	○		○	○	○			○	○
294	○		○	○	○		○	○	○
295	○		○	○		○	○		
296	○		○	○		○		○	
297	○		○	○		○			○
298	○		○	○		○	○	○	
299	○		○	○		○	○		○
300	○		○	○		○		○	○
301	○		○	○		○	○	○	○
302	○		○		○	○	○		
303	○		○		○	○		○	
304	○		○		○	○			○
305	○		○		○	○	○	○	
306	○		○		○	○	○		○
307	○		○		○	○		○	○
308	○		○		○	○	○	○	○
309	○		○	○	○		○		
310	○		○	○	○			○	
311	○		○	○	○				○
312	○		○	○	○		○	○	
313	○		○	○	○		○		○
314	○		○	○	○			○	○
315	○		○	○	○		○	○	○
316		○	○	○	○		○		
317		○	○	○	○			○	
318		○	○	○	○				○
319		○	○	○	○		○	○	
320		○	○	○	○		○		○
321		○	○	○	○			○	○
322		○	○	○	○		○	○	○
323		○	○	○		○	○		
324		○	○	○		○		○	
325		○	○	○		○			○
326		○	○	○		○	○	○	
327		○	○	○		○	○		○
328		○	○	○		○		○	○
329		○	○	○		○	○	○	○

10

20

30

【 0 0 3 2 】

表 1 0 . 化合物の組み合わせ例 ( 9 )

タイプ	化合物 (1-1)	化合物 (1-2)	化合物 (1-3)	化合物 (1-4)	化合物 (1-5)	化合物 (1-6)	化合物 (2-1)	化合物 (2-2)	化合物 (2-3)
3 3 0		○	○		○	○	○		
3 3 1		○	○		○	○		○	
3 3 2		○	○		○	○			○
3 3 3		○	○		○	○	○	○	
3 3 4		○	○		○	○	○		○
3 3 5		○	○		○	○		○	○
3 3 6		○	○		○	○	○	○	○
3 3 7		○		○	○	○	○		
3 3 8		○		○	○	○		○	
3 3 9		○		○	○	○			○
3 4 0		○		○	○	○	○	○	
3 4 1		○		○	○	○	○		○
3 4 2		○		○	○	○		○	○
3 4 3		○		○	○	○	○	○	○
3 4 4			○	○	○	○	○		
3 4 5			○	○	○	○		○	
3 4 6			○	○	○	○			○
3 4 7			○	○	○	○	○	○	
3 4 8			○	○	○	○	○		○
3 4 9			○	○	○	○		○	○
3 5 0			○	○	○	○	○	○	○
3 5 1	○	○	○	○	○		○		
3 5 2	○	○	○	○	○			○	
3 5 3	○	○	○	○	○				○
3 5 4	○	○	○	○	○		○	○	
3 5 5	○	○	○	○	○		○		○
3 5 6	○	○	○	○	○			○	○
3 5 7	○	○	○	○	○		○	○	○
3 5 8	○		○	○	○	○	○		
3 5 9	○		○	○	○	○		○	
3 6 0	○		○	○	○	○			○
3 6 1	○		○	○	○	○	○	○	
3 6 2	○		○	○	○	○	○		○
3 6 3	○		○	○	○	○		○	○
3 6 4	○		○	○	○	○	○	○	○
3 6 5	○	○		○	○	○	○		
3 6 6	○	○		○	○	○		○	
3 6 7	○	○		○	○	○			○
3 6 8	○	○		○	○	○	○	○	
3 6 9	○	○		○	○	○	○		○
3 7 0	○	○		○	○	○		○	○
3 7 1	○	○		○	○	○	○	○	○

10

20

30

【 0 0 3 3 】

表 1 1 . 化合物の組み合わせ例 ( 1 0 )

タイプ	化合物 (1-1)	化合物 (1-2)	化合物 (1-3)	化合物 (1-4)	化合物 (1-5)	化合物 (1-6)	化合物 (2-1)	化合物 (2-2)	化合物 (2-3)
372	○	○	○		○	○	○		
373	○	○	○		○	○		○	
374	○	○	○		○	○			○
375	○	○	○		○	○	○	○	
376	○	○	○		○	○	○		○
377	○	○	○		○	○		○	○
378	○	○	○		○	○	○	○	○
379	○	○	○	○		○	○		
380	○	○	○	○		○		○	
381	○	○	○	○		○			○
382	○	○	○	○		○	○	○	
383	○	○	○	○		○	○		○
384	○	○	○	○		○		○	○
385	○	○	○	○		○	○	○	○
386		○	○	○	○	○	○		
387		○	○	○	○	○		○	
388		○	○	○	○	○			○
389		○	○	○	○	○	○	○	
390		○	○	○	○	○	○		○
391		○	○	○	○	○		○	○
392		○	○	○	○	○	○	○	○
393	○	○	○	○	○	○	○		
394	○	○	○	○	○	○		○	
395	○	○	○	○	○	○			○
396	○	○	○	○	○	○	○	○	
397	○	○	○	○	○	○	○		○
398	○	○	○	○	○	○		○	○
399	○	○	○	○	○	○	○	○	○

10

20

## 【0034】

第一成分は式(1-1)～(1-6)の群から選択された少なくとも2つの式で表される少なくとも2つの化合物である。少なくとも2つの式の例は、式(1-2)および(1-4)、式(1-2)、(1-4)および(1-5)、式(1-2)、(1-4)、(1-5)、および(1-6)などである。式(1-2)で表される化合物は、単一の化合物であってもよいし、または複数の化合物であってもよい。この規則は他の式で表される化合物にも適用される。2つの式で表される少なくとも2つの化合物の好ましい組み合わせは、化合物(1-4)および(1-6)、化合物(1-2)および(1-4)、化合物(1-2)および(1-5)、化合物(1-2)および(1-6)、化合物(1-3)および(1-5)、化合物(1-3)および(1-6)、化合物(1-4)および(1-5)、化合物(1-3)および(1-4)などである。3つの式で表される少なくとも3つの化合物の好ましい組み合わせは、化合物(1-2)、(1-4)および(1-5)、化合物(1-2)、(1-4)および(1-6)、化合物(1-3)、(1-4)および(1-5)、化合物(1-3)、(1-4)および(1-6)などである。小さな粘度の観点からより好ましい組み合わせは、化合物(1-4)および(1-6)、化合物(1-2)および(1-4)、化合物(1-2)、(1-4)および(1-5)、化合物(1-2)、(1-4)、および(1-6)などである。

30

## 【0035】

本発明の組成物は組成物Aと組成物Bに分類される。組成物Aはその他の化合物をさらに含有してもよい。「その他の化合物」は液晶性化合物、添加物、不純物などである。この液晶性化合物は化合物(1-1)～(1-6)および化合物(2-1)～(2-3)とは異なる。この液晶性化合物は、特性を調整する目的で組成物に混合される。この添加物は光学活性な化合物、色素、紫外線吸収剤、酸化防止剤などである。液晶のらせん構造を誘起してねじれ角を与える目的で光学活性な化合物が組成物に混合される。GH(guest host)モードを有する素子に適合させるために色素が組成物に混合される。不純物は化合物の合成や組成物の調製のような工程において混入した化合物などである。

40

## 【0036】

組成物Bは、実質的に化合物(1-1)～(1-6)および化合物(2-1)～(2-

50

3) から選択された化合物のみからなる。「実質的に」は、これらの化合物とは異なる液晶性化合物を組成物 B が含有しないことを意味する。「実質的に」は、添加物、不純物などを組成物 B がさらに含有してもよいことを意味する。組成物 B は組成物 A に比較して成分の数が少ない。組成物 B はコストの観点から組成物 A よりも好ましい。その他の液晶性化合物を混合することによって物性をさらに調整できるので、組成物 A は組成物 B よりも好ましい。

#### 【0037】

紫外線吸収剤の例は、ベンゾフェノン、ベンゾエート、トリアゾールなどである。ベンゾフェノンの例は、2 - ヒドロキシ - 4 - オクトキシベンゾフェノンなどである。ベンゾエートの例は、2, 4 - ジ - tert - ブチルフェニル - 3, 5 - ジ - tert - ブチル - 4 - ヒドロキシベンゾエートなどである。トリアゾールの例は、2 - (2 - ヒドロキシ - 5 - メチルフェニル) ベンゾトリアゾール、2 - [2 - ヒドロキシ - 3 - (3, 4, 5, 6 - テトラヒドロキシフタルイミド - メチル) - 5 - メチルフェニル] ベンゾトリアゾール、2 - (3 - tert - ブチル - 2 - ヒドロキシ - 5 - メチルフェニル) - 5 - クロロベンゾトリアゾールなどである。

#### 【0038】

酸化防止剤の例は、フェノール、有機硫黄化合物などである。フェノールの例は、3, 5 - ジ - tert - ブチル - 4 - ヒドロキシトルエン、2, 2' - メチレンビス(6 - tert - ブチル - 4 - メチルフェノール)、4, 4' - ブチリデンビス(6 - tert - ブチル - 3 - メチルフェノール)、2, 6 - ジ - tert - ブチル - 4 - (2 - オクタデシルオキシカルボニル) エチルフェノール、ペンタエリスリトールテトラキス[3 - (3, 5 - ジ - tert - ブチル - 4 - ヒドロキシフェニル) プロピオネート] などである。有機硫黄化合物の例は、ジラウリル - 3, 3' - チオプロピオネート、ジミリスチル - 3, 3' - チオプロピオネート、ジステアリル - 3, 3' - チオプロピオネート、ペンタエリスリトールテトラキス(3 - ラウリルチオプロピオネート)、2 - メルカプトベンズイミダゾールなどである。

#### 【0039】

紫外線吸収剤または酸化防止剤のような添加物は目的を達するためには多い量が好ましい。しかし、多過ぎる量の添加物は組成物の一般的特性には好ましくない。組成物を加熱したとき、多い量の酸化防止剤は比抵抗の低下を防止できる。しかし、多過ぎる量の酸化防止剤は組成物の上限温度を下げることもある。好ましい紫外線吸収剤または酸化防止剤の割合は、組成物の全重量に基づいて例えば 10 ppm ~ 500 ppm である。好ましい割合は 30 ~ 300 ppm である。さらに好ましい割合は 40 ~ 200 ppm である。

#### 【0040】

第二に、成分である化合物の主要な特性、および化合物が組成物に及ぼす主要な効果を説明する。化合物の主要な特性を表 12 にまとめる。表 12 の記号において、L は大きいまたは高い、M は中程度の、そして S は小さいまたは低いを意味する。0 は誘電率異方性がほぼゼロである(または極めて小さい)ことを意味する。L、M および S の記号は、これらの化合物における相対的な評価である。

#### 【0041】

表 12 . 化合物の特性

化合物	(1-1)	(1-2)	(1-3)	(1-4)	(1-5)	(1-6)	(2-1)	(2-2)	(2-3)
上限温度	S	M~L	M~L	M~L	S	S	S~M	M~L	L
粘度	L	L	L	M	M	M	S	M	M~L
光学異方性	S	M	M	M~L	M	M	S~M	M~L	M~L
誘電率異方性	L <sup>1)</sup>	L <sup>1)</sup>	L <sup>1)</sup>	M <sup>1)</sup>	M <sup>1)</sup>	M <sup>1)</sup>	0	0	0
比抵抗	L	L	L	L	L	L	L	L	L

1) 化合物の誘電率異方性は負である。

## 【 0 0 4 2 】

誘電率異方性が - 1 . 5 以下である化合物が第一成分には好ましい。誘電率異方性が - 1 . 5 から 1 . 5 である化合物が第二成分には好ましい。

## 【 0 0 4 3 】

第三に、成分の好ましい割合およびその理由を説明する。第一成分の好ましい割合は、誘電率異方性を負に大きくするために、またはしきい値電圧を下げるために 2 0 % 以上であり、そして下限温度を下げるために 7 5 % 以下である。さらに好ましい割合は 3 0 ~ 7 0 % である。第二成分の好ましい割合は、粘度を小さくするために 2 5 % 以上であり、そして誘電率異方性を負に大きくするために、またはしきい値電圧を下げるために 7 5 % 以下である。さらに好ましい割合は 3 5 % ~ 6 5 % である。

10

## 【 0 0 4 4 】

第四に、成分である化合物の好ましい形態を説明する。成分である化合物の化学式において、 $R^1$  の記号を複数の化合物に用いた。これらの化合物において、任意の 2 つの  $R^1$  の意味は同一であってもよいし、または異なってもよい。例えば、化合物 ( 1 - 1 ) の  $R^1$  がアルキルであり、化合物 ( 1 - 2 ) の  $R^1$  がアルケニルであるケースがある。このルールは、 $R^2$ 、 $A^1$ 、 $A^2$ 、 $A^3$ 、または  $Z^1$  の記号についても適用する。

## 【 0 0 4 5 】

好ましい  $R^1$  は炭素数 1 ~ 1 0 のアルキルまたは炭素数 2 ~ 1 0 のアルケニルである。より好ましい  $R^1$  は炭素数 1 ~ 7 のアルキルまたは炭素数 2 ~ 7 のアルケニルである。好ましい  $R^2$  は炭素数 1 ~ 1 0 のアルキル、炭素数 2 ~ 1 0 のアルケニルまたは炭素数 1 ~ 1 0 のアルコキシである。より好ましい  $R^2$  は炭素数 1 ~ 7 のアルキル、炭素数 2 ~ 7 のアルケニルまたは炭素数 1 ~ 7 のアルコキシである。

20

## 【 0 0 4 6 】

好ましいアルキルは、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、またはオクチルである。さらに好ましいアルキルは、エチル、プロピル、ブチル、ペンチル、またはヘプチルである。

## 【 0 0 4 7 】

好ましいアルケニルは、ビニル、1 - プロペニル、2 - プロペニル、1 - ブテニル、2 - ブテニル、3 - ブテニル、1 - ペンテニル、2 - ペンテニル、3 - ペンテニル、4 - ペンテニル、1 - ヘキセニル、2 - ヘキセニル、3 - ヘキセニル、4 - ヘキセニル、または 5 - ヘキセニルである。さらに好ましいアルケニルは、ビニル、1 - プロペニル、3 - ブテニル、または 3 - ペンテニルである。これらのアルケニルにおける  $-CH=CH-$  の好ましい立体配置は、二重結合の位置に依存する。1 - プロペニル、1 - ブテニル、1 - ペンテニル、1 - ヘキセニル、3 - ペンテニル、3 - ヘキセニルのようなアルケニルにおいてはトランスが好ましい。2 - ブテニル、2 - ペンテニル、2 - ヘキセニルのようなアルケニルにおいてはシスが好ましい。

30

## 【 0 0 4 8 】

好ましいアルコキシは、メトキシ、エトキシ、プロポキシ、ブトキシ、ペンチルオキシ、ヘキシルオキシ、またはヘプチルオキシである。さらに好ましいアルコキシは、メトキシまたはエトキシである。

40

## 【 0 0 4 9 】

成分である化合物において、1, 4 - シクロヘキシレンに関する立体配置は、シスよりもトランスが好ましい。 $A^1$  または  $A^3$  に関する「任意の水素がフッ素で置き換えられた 1, 4 - フェニレン」は、2 - フルオロ - 1, 4 - フェニレン、2, 5 - ジフルオロ - 1, 4 - フェニレン、2, 6 - ジフルオロ - 1, 4 - フェニレン、2, 3, 5 - トリフルオロ - 1, 4 - フェニレン、または 2, 3, 5, 6 - テトラ - 1, 4 - フェニレンである。好ましい  $A^1$  または  $A^3$  は 1, 4 - フェニレン、2 - フルオロ - 1, 4 - フェニレン、2, 5 - ジフルオロ - 1, 4 - フェニレン、または、2, 6 - ジフルオロ - 1, 4 - フェニレンである。さらに好ましい  $A^1$  または  $A^3$  は、1, 4 - フェニレンまたは 2 - フルオロ - 1, 4 - フェニレンである。2 - フルオロ - 1, 4 - フェニレンは 3 - フルオロ - 1, 4

50

- フェニレンと同一であるので、後者は例示しなかった。この規則は、2, 5 - ジフルオロ - 1, 4 - フェニレンと 3, 6 - ジフルオロ - 1, 4 - フェニレンとの関係などにも適用される。

【0050】

第五に、成分である化合物の具体的な例を示す。好ましい化合物 (1 - 2) は、化合物 (1 - 2 - 1) および (1 - 2 - 2) である。好ましい化合物 (1 - 2) は、化合物 (1 - 2 - 1) である。好ましい化合物 (2 - 1) は、化合物 (2 - 1 - 1) ~ (2 - 1 - 4) である。好ましい化合物 (2 - 2) は、化合物 (2 - 2 - 1) ~ (2 - 2 - 6) である。好ましい化合物 (2 - 3) は、化合物 (2 - 3 - 1) ~ (2 - 3 - 4) である。より好ましい化合物 (2 - 1) ~ (2 - 3) は、化合物 (2 - 1 - 1)、(2 - 1 - 2)、(2 - 2 - 1)、(2 - 2 - 4)、(2 - 3 - 1)、および (2 - 3 - 4) である。これらの化合物において、 $R^1$  および  $R^2$  の記号を複数の化合物に用いた。任意の2つの化合物において、 $R^1$  の意味は同一であってもよいし、または異なってもよい。この規則はすでに記載した。

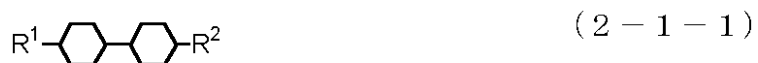
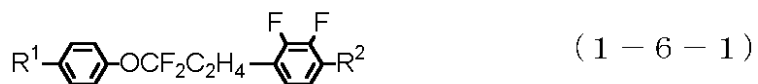
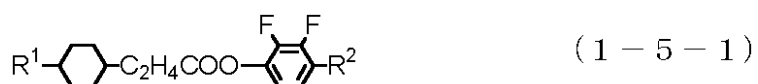
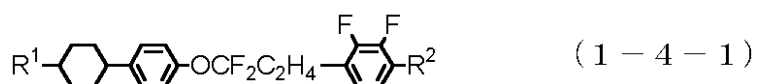
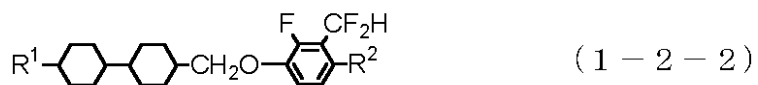
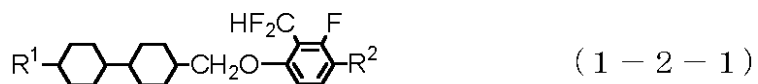
10

【0051】

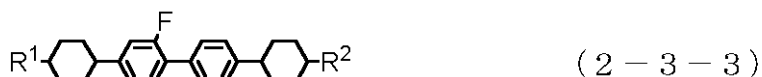
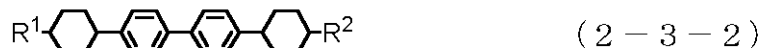
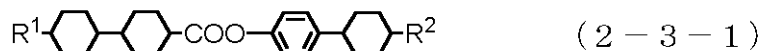
$R^1$  はアルキルまたはアルケニルである。好ましい  $R^1$  は炭素数 1 ~ 10 のアルキルまたは炭素数 2 ~ 10 のアルケニルである。 $R^2$  はアルキル、アルケニル、またはアルコキシである。好ましい  $R^2$  は炭素数 1 ~ 10 のアルキル、炭素数 2 ~ 10 のアルケニルまたは炭素数 1 ~ 10 のアルコキシである。好ましいアルキル、アルケニル、またはアルコキシ、およびさらに好ましいアルキル、アルケニル、またはアルコキシはすでに記載したとおりである。これらアルケニルにおいて、 $-CH=CH-$  の好ましい立体配置は、すでに記載したとおりである。これらの好ましい化合物において 1, 4 - シクロヘキシレンに関する立体配置はシスよりもトランスが好ましい。

20

【0052】







10

20

## 【0054】

第六に、成分である化合物の合成法を説明する。これらの化合物は既知の方法によって合成できる。合成法を例示する。化合物(1-4-1)は、特開平9-278698号公報または特開2003-2858号公報に記載された方法を修飾することによって合成する。化合物(2-1-1)は、特開昭59-70624号公報または特開昭60-16940号公報に記載された方法によって合成する。

## 【0055】

合成法に記載しなかった化合物は、オーガニック・シンセシス(Organic Synthesis, John Wiley & Sons, Inc)、オーガニック・リアクション(Organic Reactions, John Wiley & Sons, Inc)、コンプリヘンシブ・オーガニック・シンセシス(Comprehensive Organic Synthesis, Pergamon Press)、新実験化学講座(丸善)などの成書に記載された方法によって合成できる。組成物は、このようにして得た化合物から公知の方法によって調製される。例えば、成分である化合物を混合し、加熱によって互いに溶解させる。

## 【0056】

本発明の組成物は、主として0.05~0.11の光学異方性および-6.5~-2.0の誘電率異方性を有する。好ましい誘電率異方性は、-5.0~-2.5の範囲である。成分である化合物の割合を制御することによって、またはその他の化合物を混合することによって、0.05~0.18の光学異方性を有する組成物、さらには0.05~0.20の光学異方性を有する組成物を調製してもよい。したがって、この組成物はVAモード、IPSモードなどを有するAM素子に適する。この組成物はVAモードを有するAM素子に特に適する。

## 【0057】

TNモードなどを有する素子における電場の方向は、液晶層に対して垂直である。一方、VAモード、IPSモードなどを有する素子における電場の方向は、液晶層に平行である。VAモードを有する素子の構造は、K. Ohmuro, S. Kataoka, T. Sasaki and Y. Koike, SID '97 Digest of Technical Papers, 28, 845 (1997)に報告されている。IPSモードを有する素子の構造は、国際公開91/10936号(US5576867)に報告されている。本発明の組成物は、これらの素子にも適する。

## 【0058】

この組成物はAM素子だけでなくPM素子にも使用することが可能である。この組成物

50

は、PC、TN、STN、OCBなどのモードを有する素子に使用できる。これらの素子が反射型、透過型または半透過型であってもよい。この組成物はマイクロカプセル化して作製したNCA P (nematic curvilinear aligned phase) 素子や、PN (polymer network) 素子のような、組成物中に三次元の網目状高分子を形成させたPD (polymer dispersed) 素子などにも使用できる。

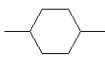
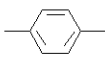
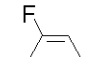
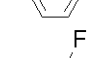
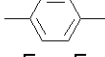
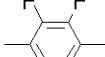
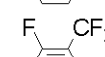
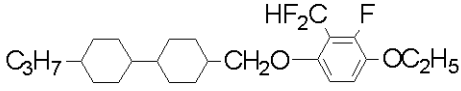
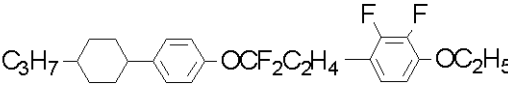
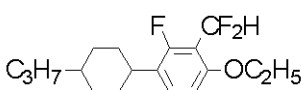
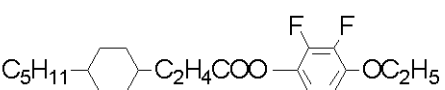
(実施例)

【0059】

実施例により本発明を詳細に説明する。本発明は下記の実施例によって限定されない。実施例における化合物は、下記の表13の定義に基づいて記号により表した。表13において、1, 4-シクロヘキシレンに関する立体配置はトランスである。実施例において記号の後にあるカッコ内の番号は好ましい化合物の番号に対応する、( - )の記号はその他の化合物を意味する。化合物の割合(百分率)は、組成物の全重量に基づいた重量百分率(重量%)である。最後に、組成物の特性値をまとめる。

【0060】

表13. 記号を用いた化合物の表記方法

R - (A <sub>1</sub> ) - Z <sub>1</sub> - ... - Z <sub>n</sub> - (A <sub>n</sub> ) - X			
1) 左末端基 R-	記号	2) 右末端基 -X	記号
C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub> -	n-	-OC <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	-On
CH <sub>2</sub> =CH-	V-	-C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	-n
C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub> CH=CH-	nV-	-CH=CH <sub>2</sub>	-V
CH=CHC <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub> -	Vn-	-C <sub>n</sub> H <sub>2n</sub> CH=CH <sub>2</sub>	-nV
2) 環構造 -A <sub>n</sub> -	記号	2) 結合基 -Z <sub>n</sub> -	記号
	H	-CH <sub>2</sub> O-	1O
	B	-OCF <sub>2</sub> C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> -	OCF <sub>2</sub> 2
	B(2F)	-OOO-	E
	B(3F)	-C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> OOO-	2E
	B(2F,3F)		
	B(2F,3CF <sub>2</sub> H)		
	B(2CF <sub>2</sub> H,3F)		
5) 表記例			
例1 3-HH1OB(2CF <sub>2</sub> H, 3F)-O2			
			
例2 3-HBOCF <sub>2</sub> 2B(2F, 3F)-O2			
			
例3 3-HB(2F, 3CF <sub>2</sub> H)-O2			
			
例4 5-H2EB(2F, 3F)-O2			
			

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 1 】

特性値の測定は下記の方法にしたがった。それらの多くは、日本電子機械工業会規格 (Standard of Electric Industries Association of Japan) E I A J ・ E D - 2 5 2 1 A に記載された方法、またはこれを修飾した方法である。

## 【 0 0 6 2 】

ネマチック相の上限温度 (N I ; ) : 偏光顕微鏡を備えた融点測定装置のホットプレートに試料を置き、1 / 分の速度で加熱した。試料の一部がネマチック相から等方性液体に変化したときの温度を測定した。ネマチック相の上限温度を「上限温度」と略すことがある。

## 【 0 0 6 3 】

ネマチック相の下限温度 (T<sub>c</sub> ; ) : ネマチック相を有する試料を 0 、 - 1 0 、 - 2 0 、 - 3 0 、 および - 4 0 のフリーザー中に 1 0 日間保管したあと、液晶相を観察した。例えば、試料が - 2 0 ではネマチック相のままであり、- 3 0 では結晶またはスメクチック相に変化したとき、T<sub>c</sub> を < - 2 0 と記載した。ネマチック相の下限温度を「下限温度」と略すことがある。

## 【 0 0 6 4 】

光学異方性 (屈折率異方性 ; n ; 2 5 で測定) : 測定は、波長 5 8 9 n m の光を用い、接眼鏡に偏光板を取り付けたアッペ屈折計により行なった。主プリズムの表面を一方方向にラビング (rubbing) したあと、試料を主プリズムに滴下した。屈折率 n は偏光の方向がラビングの方向と平行であるときに測定した。屈折率 n は偏光の方向がラビングの方向と垂直であるときに測定した。光学異方性の値は、 $n = n - n$ 、の式から計算した。試料が組成物のときはこの方法によって光学異方性を測定した。試料が化合物のときは、化合物を適切な組成物に混合したあと光学異方性を測定した。化合物の光学異方性は外挿値である。

## 【 0 0 6 5 】

誘電率異方性 ( ; 2 5 で測定) : 2 枚のガラス基板の間隔 (セルギャップ) が 2 0 μ m である V A 素子に試料を入れた。この V A 素子に 0 . 5 ボルトを印加して、液晶分子の長軸方向における誘電率 ( ) を測定した。2 枚のガラス基板の間隔が 9 μ m である T N 素子に試料を入れた。この T N 素子に 0 . 5 ボルトを印加して、液晶分子の短軸方向における誘電率 ( ) を測定した。誘電率異方性の値は、 $= -$  の式から計算した。負の誘電率異方性を有する組成物をこの方法によって測定した。試料が化合物のときは、化合物を適切な組成物に混合したあと誘電率異方性を測定した。化合物の誘電率異方性は外挿値である。

## 【 0 0 6 6 】

回転粘度 ( 1 ; 2 5 で測定 ; m P a ・ s ) : 測定は M. Imai et al., Molecular Crystals and Liquid Crystals, Vol. 259, 37 (1995) に記載された方法に従った。オクタデシルトリエトキシシランから調製した配向膜を有し、そして 2 枚のガラス基板の間隔 (セルギャップ) が 2 0 μ m である V A 素子に試料を入れた。V A 素子に 3 9 ボルトから 5 0 ボルトの範囲で 1 ボルト毎に段階的に印加した。0 . 2 秒の無印加のあと、ただ 1 つの矩形波 (矩形パルス ; 0 . 2 秒) と無印加 (2 秒) の条件で印加を繰り返した。この印加によって発生した過渡電流 (transient current) のピーク電流 (peak current) とピーク時間 (peak time) を測定した。これらの測定値と M. Imai らの論文、4 0 頁の計算式 ( 8 ) とから回転粘度の値を得た。試料が組成物のときはこの方法によって回転粘度を測定した。試料が化合物のときは、化合物を適切な組成物に混合したあと回転粘度を測定した。化合物の回転粘度は外挿値である。

## 【 0 0 6 7 】

電圧保持率 (V H R ; 2 5 と 1 0 0 で測定 ; % ) : ポリイミド配向膜を有し、そして 2 枚のガラス基板の間隔 (セルギャップ) が 6 μ m である T N 素子に試料を入れた。2 5 の T N 素子に印加した電圧の波形を陰極線オシロスコープで観測し、単位周期において電圧曲線と横軸との間の面積を求めた。T N 素子を取り除いたあと印加した電圧の波形

10

20

30

40

50

から同様にして面積を求めた。2つの面積の値を比較して電圧保持率を算出した。このようにして得られた値をVHR - 1で表した。次に、このTN素子を100、250時間加熱した。25に昇したあと、同様な方法で電圧保持率を測定した。加熱後に得られた値をVHR - 2と表した。この加熱テストは、素子を長時間使用するテストの代わりに行った。

#### 【実施例1】

##### 【0068】

5 - HB ( 2 F , 3 C F <sub>2</sub> H ) - O 2	( 1 - 1 - 1 )	1 2 %	
3 - HH 1 O B ( 2 C F <sub>2</sub> H , 3 F ) - O 2	( 1 - 2 - 1 )	1 1 %	
3 - HH 1 O B ( 2 F , 3 C F <sub>2</sub> H ) - O 2	( 1 - 2 - 2 )	1 1 %	10
5 - HH - V	( 2 - 1 - 1 )	2 5 %	
3 - HB - O 2	( 2 - 1 - 2 )	7 %	
5 - HB - O 2	( 2 - 1 - 2 )	7 %	
V - HHB - 1	( 2 - 2 - 1 )	1 8 %	
1 V - HHEBH - 4	( 2 - 3 - 1 )	2 %	
3 - HHEBH - 4	( 2 - 3 - 1 )	2 %	
5 - HBB ( 3 F ) B - 3	( 2 - 3 - 4 )	3 %	
5 - HBB ( 3 F ) B - V	( 2 - 3 - 4 )	2 %	
NI = 85 . 8 ; Tc < - 20 ; n = 0 . 083 ;	= - 2 . 3 ;	1 = 1 5	
0 mPa · s ; VHR - 1 = 99 . 5 % .			20

#### 【実施例2】

##### 【0069】

3 - HH 1 O B ( 2 C F <sub>2</sub> H , 3 F ) - O 2	( 1 - 2 - 1 )	1 1 %	
5 - HH 1 O B ( 2 C F <sub>2</sub> H , 3 F ) - O 2	( 1 - 2 - 1 )	1 1 %	
3 - HBOCF <sub>2</sub> 2 B ( 2 F , 3 F ) - O 2	( 1 - 4 - 1 )	1 0 %	
5 - HBOCF <sub>2</sub> 2 B ( 2 F , 3 F ) - O 2	( 1 - 4 - 1 )	1 0 %	
5 - HH - V	( 2 - 1 - 1 )	2 5 %	
3 - HB - O 2	( 2 - 1 - 2 )	1 0 %	
5 - HB - O 2	( 2 - 1 - 2 )	9 %	
3 - HHB - 1	( 2 - 2 - 1 )	4 %	30
3 - HHB ( 2 F ) - O 2	( 2 - 2 - 2 )	5 %	
3 - HHB ( 3 F ) - O 2	( 2 - 2 - 3 )	5 %	
NI = 88 . 3 ; Tc < - 20 ; n = 0 . 083 ;	= - 2 . 6 ;	1 = 1 4	
0 mPa · s ; VHR - 1 = 99 . 5 % .			

#### 【実施例3】

##### 【0070】

3 - HB ( 2 F , 3 C F <sub>2</sub> H ) - O 2	( 1 - 1 - 1 )	9 %	
5 - HB ( 2 F , 3 C F <sub>2</sub> H ) - O 2	( 1 - 1 - 1 )	1 0 %	
3 - HH 1 O B ( 2 C F <sub>2</sub> H , 3 F ) - O 2	( 1 - 2 - 1 )	1 1 %	
1 V - HH 1 O B ( 2 F , 3 C F <sub>2</sub> H ) - 1	( 1 - 2 - 2 )	1 1 %	40
5 - HH - V	( 2 - 1 - 1 )	2 5 %	
5 - HB - O 2	( 2 - 1 - 2 )	7 %	
V - HHB - 1	( 2 - 2 - 1 )	2 0 %	
5 - HBBH - V 1	( 2 - 3 - 2 )	2 %	
5 - HB ( 3 F ) BH - 3	( 2 - 3 - 3 )	4 %	
1 V 2 - HB ( 3 F ) BH - 3	( 2 - 3 - 3 )	1 %	
NI = 78 . 8 ; Tc < - 20 ; n = 0 . 079 ;	= - 2 . 7 ;	1 = 1 5	
2 mPa · s ; VHR - 1 = 99 . 4 % .			

#### 【実施例4】

##### 【0071】

3 - HB ( 2 F , 3 C F <sub>2</sub> H ) - O 2	( 1 - 1 - 1 )	1 0 %	
3 - HH 1 O B ( 2 C F <sub>2</sub> H , 3 F ) - O 2	( 1 - 2 - 1 )	1 1 %	
5 - HH 1 O B ( 2 C F <sub>2</sub> H , 3 F ) - O 2	( 1 - 2 - 1 )	1 1 %	
3 - HB O C F <sub>2</sub> 2 B ( 2 F , 3 F ) - O 2	( 1 - 4 - 1 )	1 0 %	
5 - HB O C F <sub>2</sub> 2 B ( 2 F , 3 F ) - O 2	( 1 - 4 - 1 )	1 0 %	
3 - HH - 4	( 2 - 1 - 1 )	1 0 %	
2 - HH - 5	( 2 - 1 - 1 )	9 %	
5 - HB - O 2	( 2 - 1 - 2 )	9 %	
3 - H B B ( 2 F ) - O 2	( 2 - 2 - 5 )	1 0 %	
3 - H B B ( 3 F ) - O 2	( 2 - 2 - 6 )	1 0 %	10
N I = 9 0 . 6 ; T c < - 2 0 ; n = 0 . 1 0 2 ;	= - 3 . 3 ;	1 = 2 3	
5 m P a · s ; V H R - 1 = 9 9 . 6 % .			

## 【実施例 5】

## 【0072】

3 - HB ( 2 F , 3 C F <sub>2</sub> H ) - O 2	( 1 - 1 - 1 )	9 %	
3 - HH B ( 2 F , 3 C F <sub>2</sub> H ) - O 2	( 1 - 3 - 1 )	1 1 %	
5 - HH B ( 2 F , 3 C F <sub>2</sub> H ) - O 2	( 1 - 3 - 1 )	1 1 %	
3 - HB O C F <sub>2</sub> 2 B ( 2 F , 3 F ) - O 2	( 1 - 4 - 1 )	1 0 %	
5 - HB O C F <sub>2</sub> 2 B ( 2 F , 3 F ) - O 2	( 1 - 4 - 1 )	1 0 %	
5 - HH - V	( 2 - 1 - 1 )	2 2 %	20
5 - HB ( 2 F ) - O 2	( 2 - 1 - 3 )	7 %	
3 - HB ( 3 F ) - O 2	( 2 - 1 - 4 )	2 %	
V - HH B - 1	( 2 - 2 - 1 )	1 6 %	
3 - H B B - 1	( 2 - 2 - 4 )	2 %	
N I = 8 0 . 9 ; T c < - 2 0 ; n = 0 . 0 8 3 ;	= - 2 . 8 ;	1 = 1 8	
0 m P a · s ; V H R - 1 = 9 9 . 5 % .			

## 【実施例 6】

## 【0073】

3 - HB ( 2 F , 3 C F <sub>2</sub> H ) - O 2	( 1 - 1 - 1 )	9 %	
3 - HH B ( 2 F , 3 C F <sub>2</sub> H ) - O 2	( 1 - 3 - 1 )	1 1 %	30
5 - HH B ( 2 F , 3 C F <sub>2</sub> H ) - O 2	( 1 - 3 - 1 )	1 1 %	
3 - HB O C F <sub>2</sub> 2 B ( 2 F , 3 F ) - O 2	( 1 - 4 - 1 )	1 5 %	
5 - HB O C F <sub>2</sub> 2 B ( 2 F , 3 F ) - O 2	( 1 - 4 - 1 )	1 5 %	
5 - HH - V	( 2 - 1 - 1 )	3 0 %	
V - HH B - 1	( 2 - 2 - 1 )	9 %	
N I = 8 1 . 0 ; T c < - 2 0 ; n = 0 . 0 8 0 ;	= - 3 . 2 ;	1 = 1 8	
0 m P a · s ; V H R - 1 = 9 9 . 4 % .			

## (比較例 1)

## 【0074】

3 - HH - 4	( 2 - 1 - 1 )	1 0 %	40
3 - HH - 5	( 2 - 1 - 1 )	1 0 %	
5 - HB - 3	( 2 - 1 - 2 )	8 %	
3 - HB - O 1	( 2 - 1 - 2 )	6 %	
3 - HB ( 2 F , 3 F ) - O 4	( - )	1 5 %	
5 - HB ( 2 F , 3 F ) - O 4	( - )	1 3 %	
2 - HH B ( 2 F , 3 F ) - 1	( - )	9 %	
3 - HH B ( 2 F , 3 F ) - 1	( - )	9 %	
3 - HH B ( 2 F , 3 F ) - O 2	( - )	1 0 %	
5 - HH B ( 2 F , 3 F ) - O 2	( - )	1 0 %	
N I = 6 8 . 0 ;	= - 2 . 7 ;	V H R - 1 = 9 9 . 6 .	50

(比較例 2)

【0075】

3 - HH - 4	( 2 - 1 - 1 )	1 0 %	
3 - HH - 5	( 2 - 1 - 1 )	1 0 %	
5 - HB - 3	( 2 - 1 - 2 )	8 %	
3 - HB - O 1	( 2 - 1 - 2 )	6 %	
3 - HB ( 2 F , 3 F ) - O 4	( - )	1 5 %	
5 - HB ( 2 F , 3 F ) - O 2	( - )	1 3 %	
2 - HHB ( 2 F , 3 F ) - 1	( - )	9 %	
3 - HHB ( 2 F , 3 F ) - 1	( - )	9 %	10
3 - HHB ( 2 F , 3 F ) - O 2	( - )	1 0 %	
5 - HHB ( 2 F , 3 F ) - O 2	( - )	1 0 %	

NI = 7 0 . 5 ; = - 2 . 8 ; VHR - 1 = 9 9 . 6 % .

【実施例 7】

【0076】

3 - HH 1 OB ( 2 CF <sub>2</sub> H , 3 F ) - O 2	( 1 - 2 - 1 )	1 4 %	
5 - HH 1 OB ( 2 CF <sub>2</sub> H , 3 F ) - O 2	( 1 - 2 - 1 )	1 4 %	
3 - HB OCF <sub>2</sub> 2 B ( 2 F , 3 F ) - 1	( 1 - 4 - 1 )	9 %	
5 - HB OCF <sub>2</sub> 2 B ( 2 F , 3 F ) - 1	( 1 - 4 - 1 )	9 %	
3 - HB OCF <sub>2</sub> 2 B ( 2 F , 3 F ) - O 2	( 1 - 4 - 1 )	1 0 %	20
5 - HB OCF <sub>2</sub> 2 B ( 2 F , 3 F ) - O 2	( 1 - 4 - 1 )	1 0 %	
3 - HH - 4	( 2 - 1 - 1 )	1 0 %	
3 - HH - 5	( 2 - 1 - 1 )	1 0 %	
5 - HB - 3	( 2 - 1 - 2 )	8 %	
3 - HB - O 1	( 2 - 1 - 2 )	6 %	

NI = 7 6 . 8 ; = - 4 . 0 ; VHR - 1 = 9 9 . 6 % .

【0077】

比較例 1 , 2 の組成物と比較すると、この実施例 7 の組成物は同程度の VHR - 1 、より高い上限温度、そして負により大きな誘電率異方性を有する。

【実施例 8】

【0078】

3 - HB ( 2 F , 3 CF <sub>2</sub> H ) - 1	( 1 - 1 - 1 )	5 %	
3 - HH 1 OB ( 2 CF <sub>2</sub> H , 3 F ) - 1	( 1 - 2 - 1 )	2 %	
V - HH 1 OB ( 2 CF <sub>2</sub> H , 3 F ) - O 2	( 1 - 2 - 1 )	1 0 %	
5 - HH 1 OB ( 2 CF <sub>2</sub> H , 3 F ) - O 2	( 1 - 2 - 1 )	1 0 %	
V - HB OCF <sub>2</sub> 2 B ( 2 F , 3 F ) - 1	( 1 - 4 - 1 )	4 %	
3 - HB OCF <sub>2</sub> 2 B ( 2 F , 3 F ) - O 2	( 1 - 4 - 1 )	8 %	
5 - HB OCF <sub>2</sub> 2 B ( 2 F , 3 F ) - O 2	( 1 - 4 - 1 )	8 %	
1 V - H 2 EB ( 2 F , 3 F ) - 1	( 1 - 5 - 1 )	2 %	
5 - H 2 EB ( 2 F , 3 F ) - O 2	( 1 - 5 - 1 )	2 %	40
3 - HH - 4	( 2 - 1 - 1 )	1 0 %	
2 - HH - 5	( 2 - 1 - 1 )	1 0 %	
3 - HB - O 2	( 2 - 1 - 2 )	9 %	
3 - HB - OV	( 2 - 1 - 2 )	1 %	
V - HHB - 1	( 2 - 2 - 1 )	1 9 %	

NI = 8 6 . 9 ; Tc < - 2 0 ; n = 0 . 0 9 0 ; = - 3 . 3 ; 1 = 1 6  
0 mPa · s ; VHR - 1 = 9 9 . 5 % .

【実施例 9】

【0079】

1 V - HB ( 2 F , 3 CF <sub>2</sub> H ) - O 2	( 1 - 1 - 1 )	9 %	50
--	---------------	-----	----

V - H H B ( 2 F , 3 C F <sub>2</sub> H ) - 1	( 1 - 3 - 1 )	4 %	
3 - H H B ( 2 F , 3 C F <sub>2</sub> H ) - O 2	( 1 - 3 - 1 )	7 %	
5 - H H B ( 2 F , 3 C F <sub>2</sub> H ) - O 2	( 1 - 3 - 1 )	1 1 %	
3 - H B O C F <sub>2</sub> 2 B ( 2 F , 3 F ) - O 2	( 1 - 4 - 1 )	1 5 %	
5 - H B O C F <sub>2</sub> 2 B ( 2 F , 3 F ) - O 2	( 1 - 4 - 1 )	1 5 %	
3 - H H - O 1	( 2 - 1 - 1 )	1 0 %	
5 - H H - V	( 2 - 1 - 1 )	2 0 %	
3 - H H B - 1	( 2 - 2 - 1 )	3 %	
3 - H H B - 3	( 2 - 2 - 1 )	4 %	
3 - H H B - O 1	( 2 - 2 - 1 )	2 %	10

N I = 8 3 . 9 ; T c < - 2 0 ; n = 0 . 0 8 1 ; = - 3 . 2 ; 1 = 1 8  
 8 m P a · s ; V H R - 1 = 9 9 . 4 % .

# 【実施例 1 0】

## 【0 0 8 0】

3 - H B ( 2 F , 3 C F <sub>2</sub> H ) - O 2	( 1 - 1 - 1 )	4 %	
2 - H H 1 O ( 2 C F <sub>2</sub> H , 3 F ) - O 2	( 1 - 2 - 1 )	1 0 %	
3 - H H 1 O ( 2 C F <sub>2</sub> H , 3 F ) - O 2	( 1 - 2 - 1 )	1 0 %	
3 - H B O C F <sub>2</sub> 2 B ( 2 F , 3 F ) - O 2	( 1 - 4 - 1 )	1 0 %	
4 - H B O C F <sub>2</sub> 2 B ( 2 F , 3 F ) - O 2	( 1 - 4 - 1 )	1 0 %	
5 - H B O C F <sub>2</sub> 2 B ( 2 F , 3 F ) - O 2	( 1 - 4 - 1 )	1 0 %	20
5 - H H - V	( 2 - 1 - 1 )	2 2 %	
3 - H H - V 1	( 2 - 1 - 1 )	6 %	
V 1 - H B ( 2 F ) - 1	( 2 - 1 - 3 )	5 %	
1 V - H B ( 3 F ) - 2	( 2 - 1 - 4 )	5 %	
1 V - H H B ( 2 F ) - 1	( 2 - 2 - 2 )	3 %	
V - H H B ( 3 F ) - V	( 2 - 2 - 3 )	5 %	

N I = 7 9 . 1 ; T c < - 2 0 ; n = 0 . 0 8 5 ; = - 4 . 0 ; 1 = 1 4  
 0 m P a · s ; V H R - 1 = 9 9 . 6 % .

# 【実施例 1 1】

## 【0 0 8 1】

3 - H B ( 2 F , 3 C F <sub>2</sub> H ) - O 2	( 1 - 1 - 1 )	9 %	
3 - H H B ( 2 F , 3 C F <sub>2</sub> H ) - O 2	( 1 - 3 - 1 )	6 %	
5 - H H B ( 2 F , 3 C F <sub>2</sub> H ) - O 2	( 1 - 3 - 1 )	6 %	
2 - H B O C F <sub>2</sub> 2 B ( 2 F , 3 F ) - O 2	( 1 - 4 - 1 )	9 %	
3 - H B O C F <sub>2</sub> 2 B ( 2 F , 3 F ) - O 2	( 1 - 4 - 1 )	1 1 %	
4 - H B O C F <sub>2</sub> 2 B ( 2 F , 3 F ) - O 2	( 1 - 4 - 1 )	1 1 %	
5 - H B O C F <sub>2</sub> 2 B ( 2 F , 3 F ) - O 2	( 1 - 4 - 1 )	1 1 %	
5 - H H - V	( 2 - 1 - 1 )	2 2 %	
3 - H B - O 2	( 2 - 1 - 2 )	5 %	
3 - H B B - O V	( 2 - 2 - 4 )	2 %	40
V - H B B ( 2 F ) - 2	( 2 - 2 - 5 )	4 %	
1 V - H B B ( 3 F ) - 1	( 2 - 2 - 6 )	4 %	

N I = 7 9 . 0 ; T c < - 2 0 ; n = 0 . 0 9 4 ; = - 3 . 2 ; 1 = 1 7  
 5 m P a · s ; V H R - 1 = 9 9 . 5 % .

# 【実施例 1 2】

## 【0 0 8 2】

実施例 1 1 の組成物に、紫外線吸収剤として 1 0 0 p p m の 2 - ( 2 - ヒドロキシ - 5 - メチルフェニル ) ベンゾトリアゾールを添加し、そして酸化防止剤として 1 0 0 p p m の 3 , 5 - ジ - tert - ブチル - 4 - ヒドロキシトルエンを添加した。得られた組成物の特性は次のとおりである。N I = 7 9 . 0 ; T c < - 2 0 ; n = 0 . 0 9 4 ; = 50

- 3 . 2 ; V H R - 1 = 9 9 . 5 % .

【 实 施 例 1 3 】

【 0 0 8 3 】

3 - H H 1 O ( 2 C F <sub>2</sub> H , 3 F ) - O 2	( 1 - 2 - 1 )	1 0 %	
5 - H H 1 O ( 2 C F <sub>2</sub> H , 3 F ) - O 2	( 1 - 2 - 1 )	1 0 %	
3 - H B O C F <sub>2</sub> 2 B ( 2 F , 3 F ) - O 2	( 1 - 4 - 1 )	1 5 %	
5 - H B O C F <sub>2</sub> 2 B ( 2 F , 3 F ) - O 2	( 1 - 4 - 1 )	1 5 %	
3 - B O C F <sub>2</sub> 2 B ( 2 F , 3 F ) - O 2	( 1 - 6 - 1 )	8 %	
5 - H H - V	( 2 - 1 - 1 )	3 0 %	
3 - H B - O 2	( 2 - 1 - 2 )	4 %	10
V - H H B - 1	( 2 - 2 - 1 )	8 %	
N I = 7 9 . 9 ; T c < - 2 0 ; n = 0 . 0 7 9 ; = - 3 . 2 ; 1 = 1 6			
1 m P a · s ; V H R - 1 = 9 9 . 6 % .			

【 实 施 例 1 4 】

【 0 0 8 4 】

3 - H B ( 2 F , 3 C F <sub>2</sub> H ) - O 2	( 1 - 1 - 1 )	9 %	
3 - H H B ( 2 F , 3 C F <sub>2</sub> H ) - O 2	( 1 - 3 - 1 )	1 1 %	
5 - H H B ( 2 F , 3 C F <sub>2</sub> H ) - O 2	( 1 - 3 - 1 )	1 1 %	
3 - H B O C F <sub>2</sub> 2 B ( 2 F , 3 F ) - O 2	( 1 - 4 - 1 )	1 0 %	
5 - H B O C F <sub>2</sub> 2 B ( 2 F , 3 F ) - O 2	( 1 - 4 - 1 )	1 0 %	20
5 - H H - V	( 2 - 1 - 1 )	1 5 %	
5 - H B ( 2 F ) - O 2	( 2 - 1 - 3 )	7 %	
3 - H B ( 2 F ) - O 2	( 2 - 1 - 4 )	2 %	
V - H H B - 1	( 2 - 2 - 1 )	1 6 %	
3 - H B B - 1	( 2 - 2 - 4 )	2 %	
1 O 1 - H H - 3	( - )	7 %	
N I = 8 0 . 3 ; T c < - 2 0 ; n = 0 . 0 8 3 ; = - 2 . 7 ; 1 = 1 8			
7 m P a · s ; V H R - 1 = 9 9 . 4 % .			