

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02010/050324

発行日 平成24年3月29日 (2012.3.29)

(43) 国際公開日 **平成22年5月6日 (2010.5.6)**

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
C09K 19/30 (2006.01)	C09K 19/30	4H027
C09K 19/20 (2006.01)	C09K 19/20	
C09K 19/12 (2006.01)	C09K 19/12	
C09K 19/14 (2006.01)	C09K 19/14	
C09K 19/34 (2006.01)	C09K 19/34	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 42 頁) 最終頁に続く

出願番号	特願2010-535734 (P2010-535734)	(71) 出願人	311002067 JNC株式会社 東京都千代田区大手町二丁目2番1号
(21) 国際出願番号	PCT/JP2009/066591		
(22) 国際出願日	平成21年9月25日 (2009.9.25)	(71) 出願人	596032100 JNC石油化学株式会社 東京都千代田区大手町二丁目2番1号
(31) 優先権主張番号	特願2008-275151 (P2008-275151)	(72) 発明者	柳井 孝仁 日本国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
(32) 優先日	平成20年10月27日 (2008.10.27)	(72) 発明者	齋藤 将之 日本国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
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶組成物および液晶表示素子

(57) 【要約】

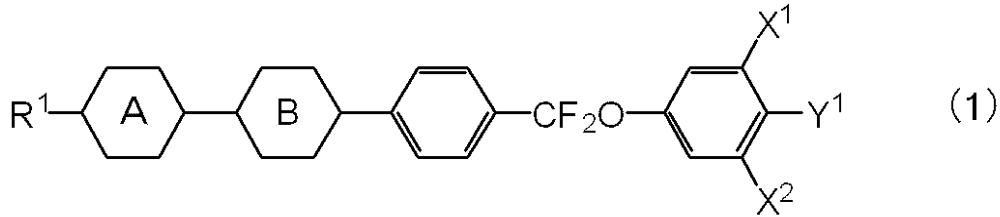
ネマチック相の高い上限温度、ネマチック相の低い下限温度、小さな粘度、大きな光学異方性、正の大きな誘電率異方性、大きな比抵抗、紫外線に対する高い安定性、熱に対する高い安定性などの特性において、少なくとも1つの特性を充足する、または少なくとも2つの特性に関して適切なバランスを有する液晶組成物を提供する。短い応答時間、大きな電圧保持率、大きなコントラスト比、長い寿命などを有するAM素子を提供する。

第一成分としてネマチック相の高い上限温度を有し、そして大きな誘電率異方性を有する特定の四環化合物、および第二成分として正に大きな誘電率異方性を有する特定の化合物を含有し、そして正の誘電率異方性を有する液晶組成物、およびこの組成物を含有する液晶表示素子である。

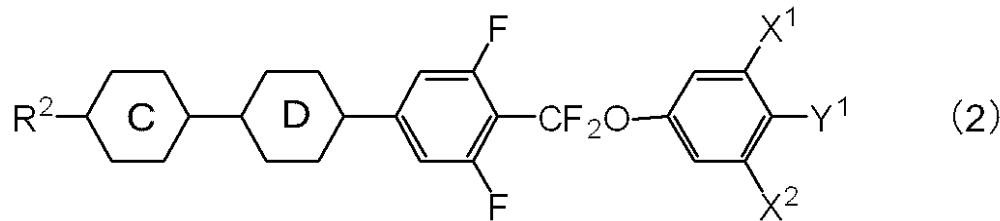
【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第一成分として式(1)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、および第二成分として式(2)で表される化合物の群から選択された少なくとも1つの化合物を含有し、そしてネマチック相を有する液晶組成物。



10

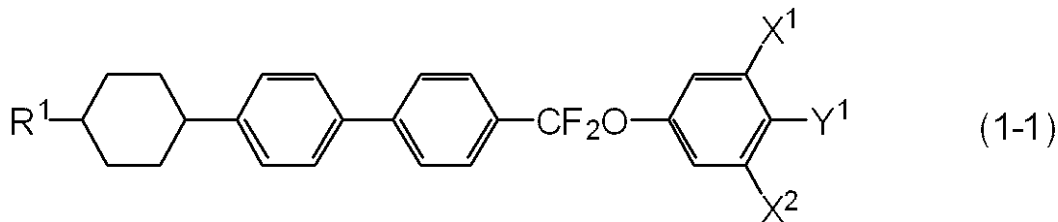


ここで、 R^1 および R^2 は独立して、炭素数 1 から 12 のアルキル、炭素数 1 から 12 のアルコキシ、または炭素数 2 から 12 のアルケニルであり；環 A および環 B は独立して、1,4-シクロヘキシレンまたは 1,4-フェニレンであり；環 C および環 D は独立して、1,4-シクロヘキシレン、1,4-フェニレン、3-フルオロ-1,4-フェニレン、または 3,5-ジフルオロ-1,4-フェニレンであり； X^1 および X^2 は独立して、水素またはフッ素であり； Y^1 はフッ素、塩素、またはトリフルオロメトキシである。

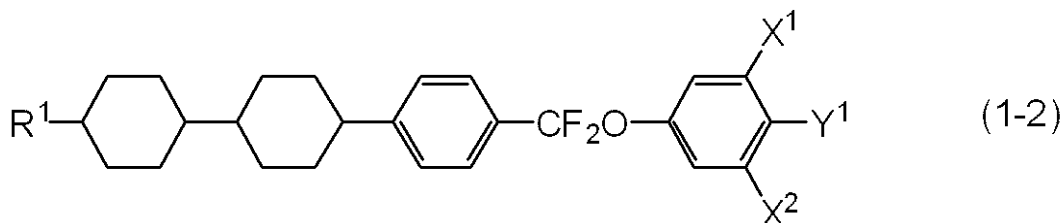
20

【請求項 2】

第一成分が式(1-1)および式(1-2)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 に記載の液晶組成物。



30



40

ここで、 R^1 は、炭素数 1 から 12 のアルキル、炭素数 1 から 12 のアルコキシ、または炭素数 2 から 12 のアルケニルであり； X^1 および X^2 は独立して、水素またはフッ素であり； Y^1 は、フッ素、塩素、またはトリフルオロメトキシである。

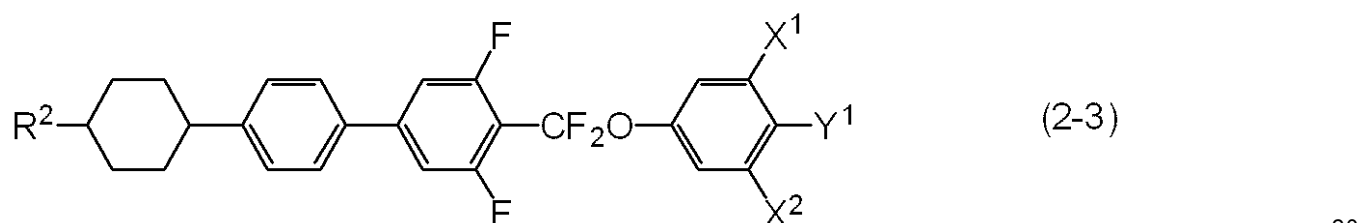
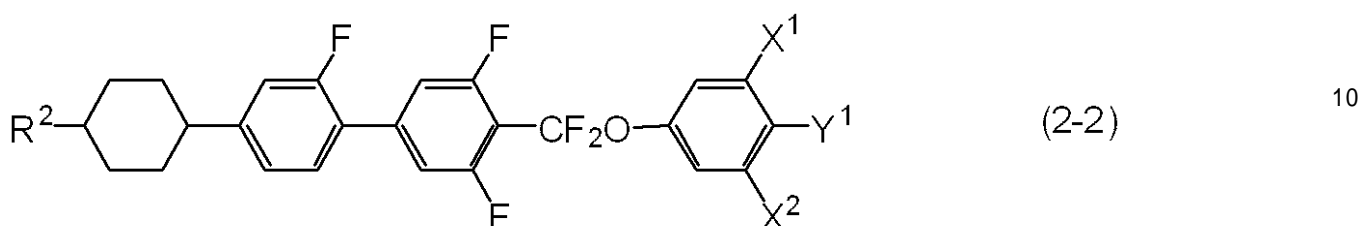
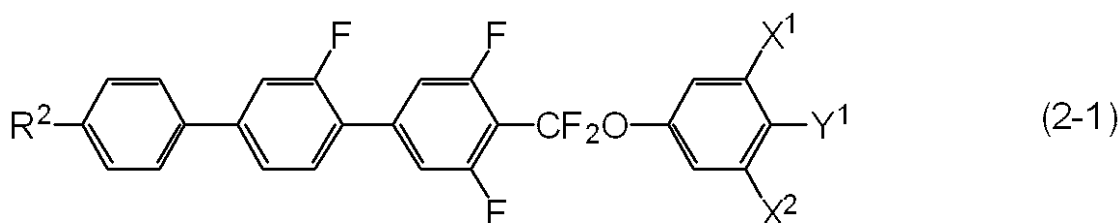
【請求項 3】

第一成分が式(1-1)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 2 に記載の液晶組成物。

【請求項 4】

第二成分が式(2-1)から式(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つの化合物である請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の液晶組成物。

50



ここで、 R^2 は、炭素数 1 から 12 のアルキル、炭素数 1 から 12 のアルコキシ、炭素数 2 から 12 のアルケニルであり； X^1 および X^2 は独立して、水素またはフッ素であり； Y^1 は、フッ素、塩素、またはトリフルオロメトキシである。

【請求項 5】

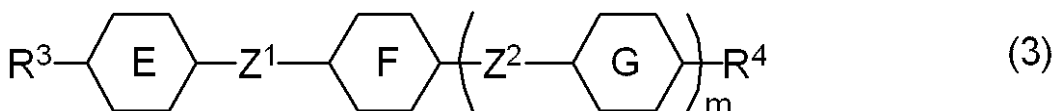
第二成分が式 (2-1) で表される化合物の群から選択された少なくとも 1 つの化合物である請求項 4 に記載の液晶組成物。

【請求項 6】

液晶組成物の全重量に基づいて、第一成分の割合が 5 重量% から 50 重量% の範囲であり、第二成分の割合が 5 重量% から 50 重量% の範囲である請求項 1 から 5 のいずれか 1 項記載の液晶組成物。

【請求項 7】

第三成分として式 (3) で表される化合物の群から選択された少なくとも 1 つの化合物をさらに含有する、請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の液晶組成物。



ここで、 R^3 および R^4 は独立して、炭素数 1 から 12 のアルキル、炭素数 1 から 12 のアルコキシ、2 から 12 のアルケニル、または任意の水素がフッ素で置き換えられた炭素数 2 から 12 のアルケニルであり；環 E、環 F、および環 G は独立して、1,4-シクロヘキシレン、1,4-フェニレン、2-フルオロ-1,4-フェニレン、3-フルオロ-1,4-フェニレン、または 2,5-ジフルオロ-1,4-フェニレンであり； Z^1 および Z^2 は独立して、単結合、エチレン、またはカルボニルオキシであり； m は 0 または 1 である。

【請求項 8】

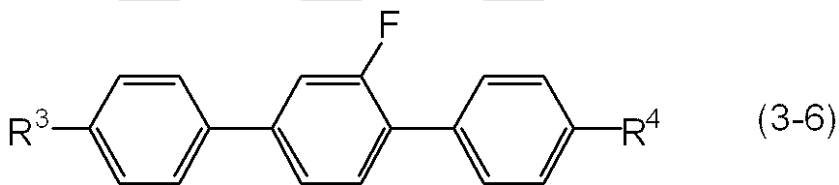
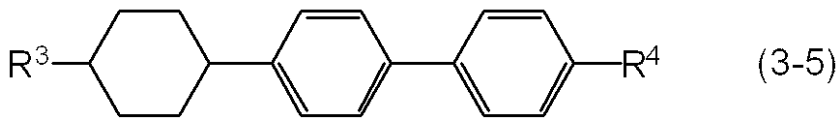
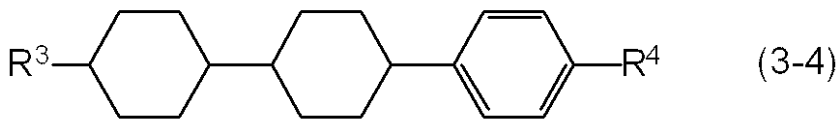
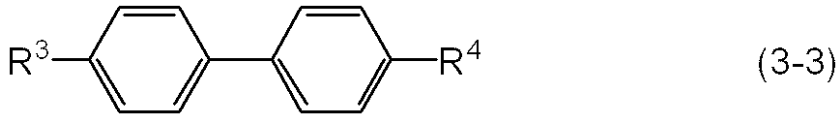
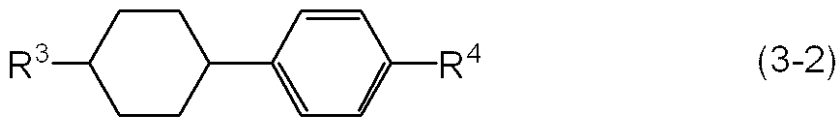
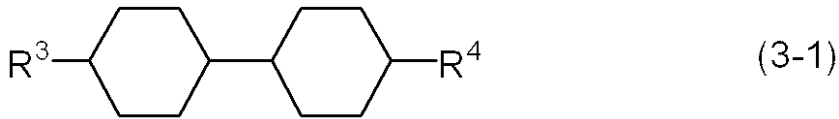
第三成分が、式 (3-1) から式 (3-6) で表される化合物の群から選択された少なくとも 1 つの化合物である請求項 7 に記載の液晶組成物。

10

20

30

40



10

20

30

40

50

ここで、 R^3 および R^4 は独立して、炭素数 1 から 12 のアルキル、炭素数 1 から 12 のアルコキシ、炭素数 2 から 12 のアルケニル、または任意の水素がフッ素で置き換えられた炭素数 2 から 12 のアルケニルである。

【請求項 9】

第三成分が式 (3-1) 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 8 に記載の液晶組成物。

【請求項 10】

第三成分が、式 (3-1) 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、および式 (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 つの化合物の混合物である請求項 8 に記載の液晶組成物。

【請求項 11】

第三成分が、式 (3-1) 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、および式 (3-6) で表される化合物の群から選択された少なくとも 1 つの化合物の混合物である請求項 8 に記載の液晶組成物。

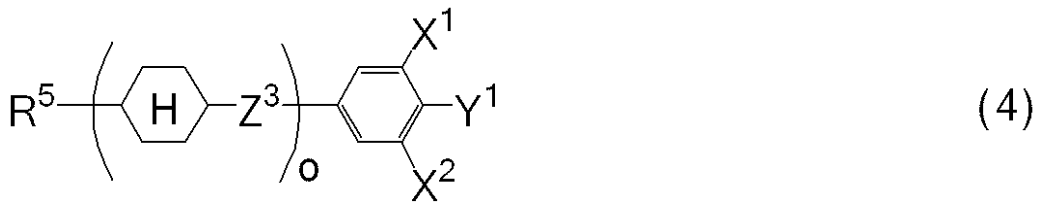
【請求項 12】

第三成分が、式 (3-1) 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、式 (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、および式 (3-6) で表される化合物の群から選択された少なくとも 1 つの化合物の混合物である請求項 8 に記載の液晶組成物。

【請求項 13】

液晶組成物の全重量に基づいて、第三成分の割合が 40 重量% から 85 重量% の範囲である請求項 7 から 12 のいずれか 1 項に記載の液晶組成物。

【請求項 14】

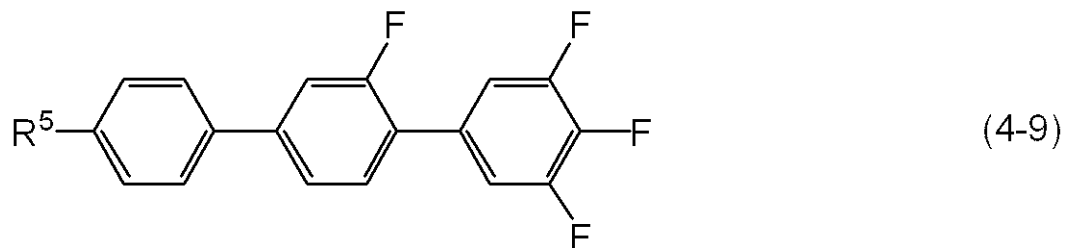
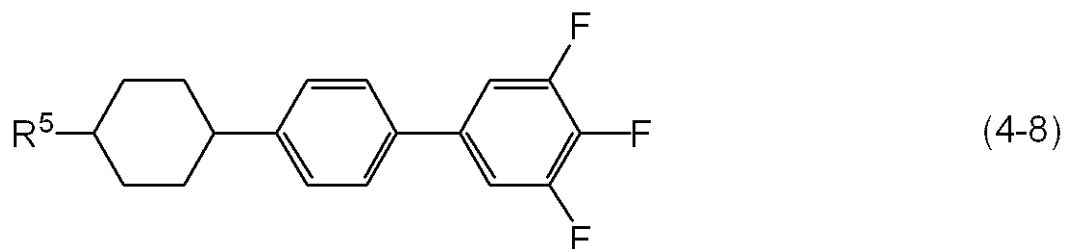
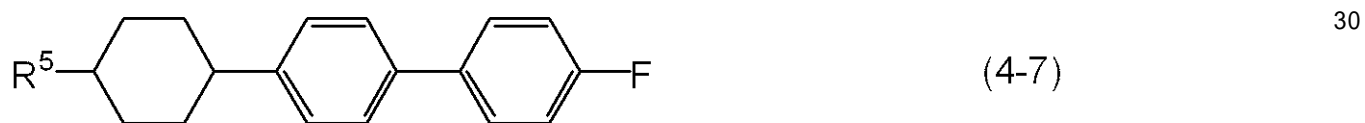
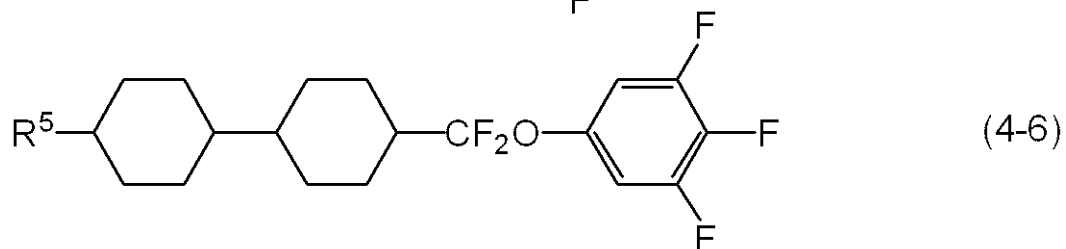
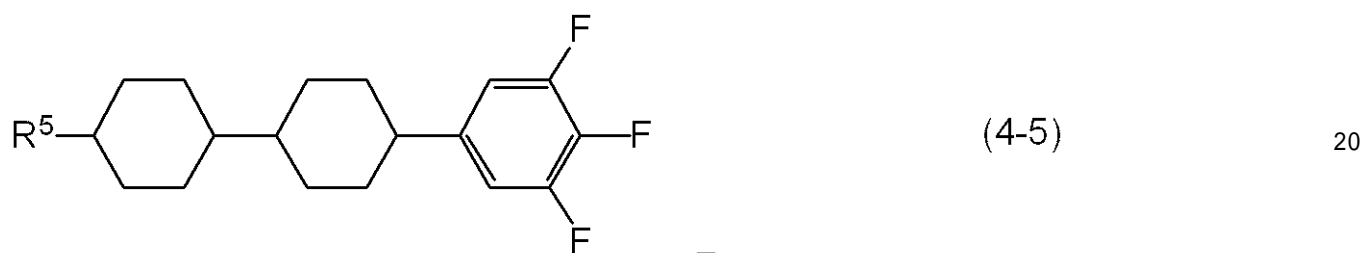
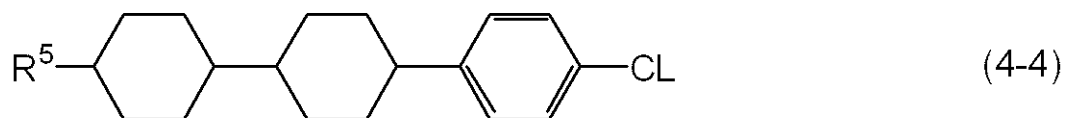


第四成分として式(4)で表される化合物の群から選択された少なくとも1つの化合物をさらに含有する、請求項1から13のいずれか1項に記載の液晶組成物。

ここで、 R^5 は、炭素数1から12のアルキル、炭素数1から12のアルコキシ、または炭素数2から12のアルケニルであり；環Hは独立して、1,4-シクロヘキシレン、1,3-ジオキサン-2,5-ジイル、1,4-フェニレン、3-フルオロ-1,4-フェニレン、3,5-ジフルオロ-1,4-フェニレン、または2,5-ピリミジンであり； Z^3 は独立して、単結合、エチレン、カルボニルオキシ、またはジフルオロメチレンオキシであり； X^1 および X^2 は独立して、水素またはフッ素であり； Y^1 は、フッ素、塩素、またはトリフルオロメトキシであり； o は1または2である。

【請求項15】

第四成分が、式(4-1)から式(4-12)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14に記載の液晶組成物。

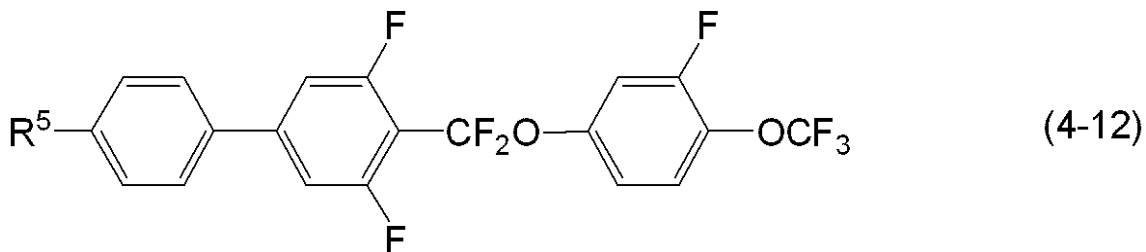
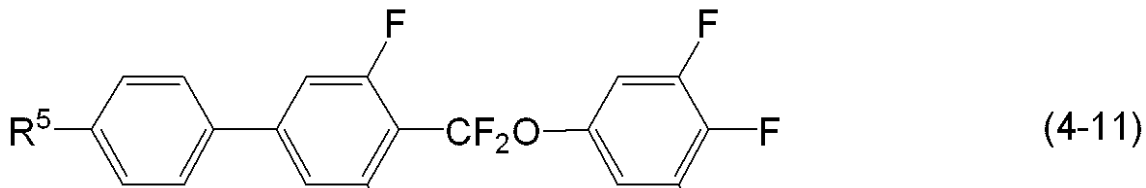
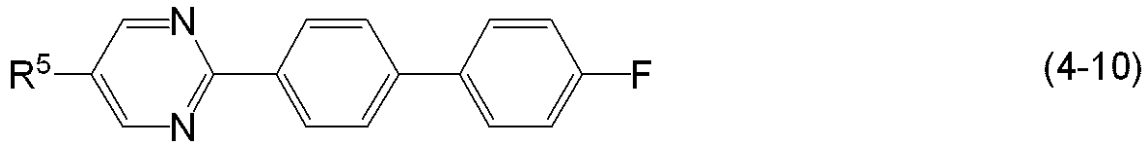


10

20

30

40



ここで、 R^5 は、炭素数1から12のアルキル、または炭素数2から12のアルケニルである。

【請求項16】

第四成分が式(4-9)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15に記載の液晶組成物。

【請求項17】

第四成分が式(4-10)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15に記載の液晶組成物。

【請求項18】

第四成分が式(4-11)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15に記載の液晶組成物。

【請求項19】

第四成分が、式(4-6)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、および式(4-11)で表される化合物の群から選択された少なくとも1つの化合物の混合物である請求項15に記載の液晶組成物。

【請求項20】

第四成分が、式(4-9)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、および式(4-11)で表される化合物の群から選択された少なくとも1つの化合物の混合物である請求項15に記載の液晶組成物。

【請求項21】

液晶組成物の全重量に基づいて、第四成分の割合が5重量%から40重量%の範囲である請求項14から20のいずれか1項に記載の液晶組成物。

【請求項22】

ネマチック相の上限温度が70以上であり、波長589nmにおける光学異方性(25)が0.08以上であり、そして周波数1kHzにおける誘電率異方性(25)が2以上である請求項1から21のいずれか1項に記載の液晶組成物。

【請求項23】

請求項1から22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24】

液晶表示素子の動作モードが、TNモード、OCBモード、IPSモード、またはPSAモードであり、液晶表示素子の駆動方式がアクティブマトリクス方式である請求項23

10

20

30

40

50

に記載の液晶表示素子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、主としてAM (active matrix) 素子などに適する液晶組成物およびこの組成物を含有するAM素子などに関する。特に、誘電率異方性が正の液晶組成物に関し、この組成物を含有するTN (twisted nematic) モード、OCB (optically compensated bend) モード、IPS (in-plane switching) モード、またはPSA (polymer sustained alignment) モードの素子などに関する。

【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)、ECB (electrically controlled birefringence)、OCB (optically compensated bend)、IPS (in-plane switching)、VA (vertical alignment)、PSA (polymer sustained alignment) モードなどである。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) および多結晶シリコン (polycrystal silicon) である。後者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。

【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。この液晶組成物はネマチック相を有する。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-10 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。

【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 ¹⁾	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	しきい値電圧が低く、消費電力が小さい コントラスト比が大きい
5	比抵抗が大きい	電圧保持率が大きく、コントラスト比が大きい
6	紫外線および熱に安定である	寿命が長い

1) 液晶セルに組成物を注入する時間が短縮できる

【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。組成物の光学異方性 (n) と素子のセルギャップ (d) との積 ($n \times d$) は、コントラスト比を最大にするように設計される。適切な積の値は動作モードの種類に依存する。TNのようなモードの素子

では、適切な値は約 $0.45 \mu\text{m}$ である。この場合、小さなセルギャップの素子には大きな光学異方性を有する組成物が好ましい。組成物における大きな誘電率異方性は素子における低いしきい値電圧、小さな消費電力と大きなコントラスト比に寄与する。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、初期段階において室温だけでなく高い温度でも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、室温だけでなく高い温度でも大きな比抵抗を有する組成物が好ましい。紫外線および熱に対する組成物の安定性は、液晶表示素子の寿命に関連する。これらの安定性が高いとき、この素子の寿命は長い。このような特性は、液晶プロジェクター、液晶テレビなどに用いる AM 素子に好ましい。

10

【0006】

TNモードを有する 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。PSAモードを有する 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。正の誘電率異方性を有する液晶組成物の例は次の特許文献に開示されている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0007】**

20

【特許文献1】特開平10-251186号公報**【0008】**

望ましい AM 素子は、使用できる温度範囲が広い、応答時間が短い、コントラスト比が大きい、しきい値電圧が低い、電圧保持率が大きい、寿命が長い、などの特性を有する。1ミリ秒でもより短い応答時間が望ましい。したがって、組成物の望ましい特性は、ネマチック相の高い上限温度、ネマチック相の低い下限温度、小さな粘度、大きな光学異方性、大きな誘電率異方性、大きな比抵抗、紫外線に対する高い安定性、熱に対する高い安定性などである。

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】**

30

【0009】

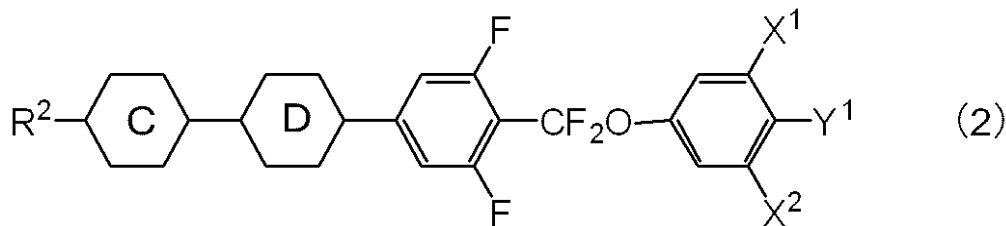
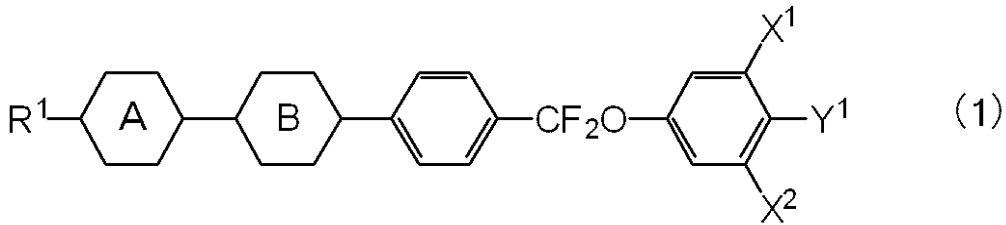
本発明の1つの目的は、ネマチック相の高い上限温度、ネマチック相の低い下限温度、小さな粘度、大きな光学異方性、大きな誘電率異方性、大きな比抵抗、紫外線に対する高い安定性、熱に対する高い安定性などの特性において、少なくとも1つの特性を充足する液晶組成物である。他の目的は、少なくとも2つの特性に関して適切なバランスを有する液晶組成物である。別の目的は、このような組成物を含有する液晶表示素子である。別の目的は、大きな光学異方性、大きな誘電率異方性、紫外線に対する高い安定性などを有する組成物であり、そして短い応答時間、大きな電圧保持率、大きなコントラスト比、長い寿命などを有する AM 素子である。

【課題を解決するための手段】

40

【0010】

第一成分として式(1)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、および第二成分として式(2)で表される化合物の群から選択された少なくとも1つの化合物を含有し、そしてネマチック相を有する液晶組成物、およびこの組成物を含有する液晶表示素子である。



10

ここで、 R^1 および R^2 は独立して、炭素数 1 から 12 のアルキル、炭素数 1 から 12 のアルコキシ、または炭素数 2 から 12 のアルケニルであり；環 A および環 B は独立して、1, 4 - シクロヘキシレンまたは 1, 4 - フェニレンであり；環 C および環 D は独立して、1, 4 - シクロヘキシレン、1, 4 - フェニレン、3 - フルオロ - 1, 4 - フェニレン、または 3, 5 - ジフルオロ - 1, 4 - フェニレンであり； X^1 および X^2 は独立して、水素またはフッ素であり； Y^1 は、フッ素、塩素、またはトリフルオロメトキシである。

20

【発明の効果】

【0011】

本発明の長所は、ネマチック相の高い上限温度、ネマチック相の低い下限温度、小さな粘度、大きな光学異方性、大きな誘電率異方性、大きな比抵抗、紫外線に対する高い安定性、熱に対する高い安定性などの特性において、少なくとも 1 つの特性を充足する液晶組成物である。本発明の 1 つの側面は、少なくとも 2 つの特性に関して適切なバランスを有する液晶組成物である。別の側面は、このような組成物を含有する液晶表示素子である。他の側面は、大きな光学異方性、大きな誘電率異方性、紫外線に対する高い安定性などを有する組成物であり、そして短い応答時間、大きな電圧保持率、大きなコントラスト比、長い寿命などを有する AM 素子である。

30

【発明を実施するための形態】

【0012】

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。「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または液晶相を有さないが組成物の成分として有用な化合物を意味する。この有用な化合物は例えば 1, 4 - シクロヘキシレンや 1, 4 - フェニレンのような六員環を有し、その分子構造は棒状 (rod like) である。光学活性な化合物または重合可能な化合物は組成物に添加されることがある。これらの化合物が液晶性化合物であったとしても、ここでは添加物として分類される。式 (1) 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「化合物 (1)」と略すことがある。「化合物 (1)」は、式 (1) で表される 1 つの化合物または 2 つ以上の化合物を意味する。他の式で表される化合物についても同様である。「任意の」は、位置だけでなく個数についても任意であることを示すが、個数が 0 である場合を含まない。

40

【0013】

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、組成物が初期段階において室温だけでなくネマチック相の上限温度に近い温度でも大きな比抵抗を有し、そして長時間使用したあと室温だけでなくネマチック相の上限温度に近い温度でも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、素子が初期段階において室温だけでなくネマチック相の上限温度に近い温度でも大きな電圧保持率を有し、そして長時間使用したあ

50

と室温だけでなくネマチック相の上限温度に近い温度でも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、実施例に記載した測定方法で得られた値を用いる。第一成分は、1つの化合物または2つ以上の化合物である。「第一成分の割合」は、液晶組成物の全重量に基づいた第一成分の重量百分率（重量%）を意味する。第二成分の割合などにおいても同様である。組成物に混合される添加物の割合は、液晶組成物の全重量に基づいた重量百分率（重量%）または重量百万分率（ppm）を意味する。

【0014】

成分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 がエチルであり、化合物(1-2)の R^1 がエチルであるケースがある。化合物(1-1)の R^1 がエチルであり、化合物(1-2)の R^1 がプロピルであるケースもある。このルールは、 R^2 、 X^1 などにも適用される。化学式の「CL」は、塩素を示す。

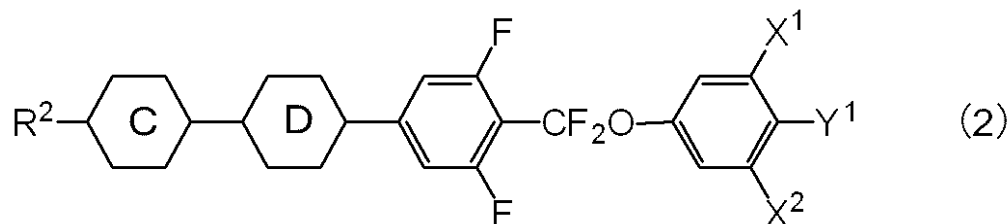
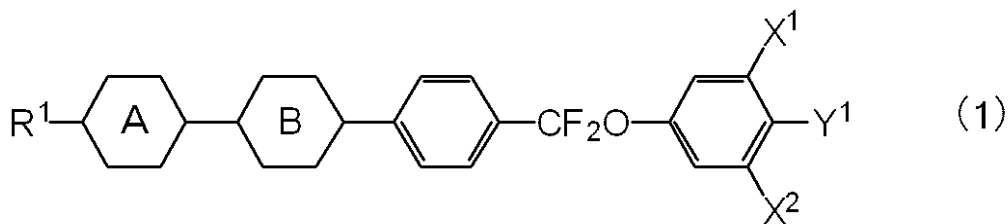
10

【0015】

本発明は、下記の項などである。

1. 第一成分として式(1)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、および第二成分として式(2)で表される化合物の群から選択された少なくとも1つの化合物を含有し、そしてネマチック相を有する液晶組成物。

20



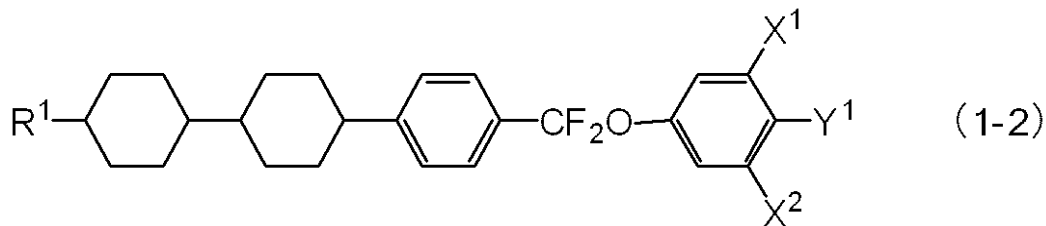
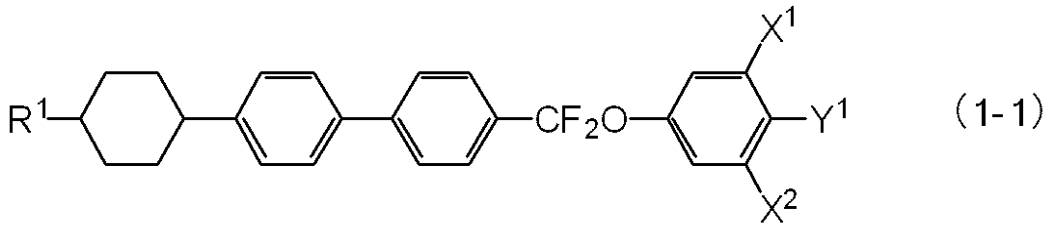
30

ここで、 R^1 および R^2 は独立して、炭素数1から12のアルキル、炭素数1から12のアルコキシ、または炭素数2から12のアルケニルであり；環Aおよび環Bは独立して、1,4-シクロヘキシレンまたは1,4-フェニレンであり；環Cおよび環Dは独立して、1,4-シクロヘキシレン、1,4-フェニレン、3-フルオロ-1,4-フェニレン、または3,5-ジフルオロ-1,4-フェニレンであり； X^1 および X^2 は独立して、水素またはフッ素であり； Y^1 は、フッ素、塩素、またはトリフルオロメトキシである。

【0016】

2. 第一成分が式(1-1)および式(1-2)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に記載の液晶組成物。

40



10

ここで、 R^1 は、炭素数 1 から 12 のアルキル、炭素数 1 から 12 のアルコキシ、または炭素数 2 から 12 のアルケニルであり； X^1 および X^2 は独立して、水素またはフッ素であり； Y^1 は、フッ素、塩素、またはトリフルオロメトキシである。

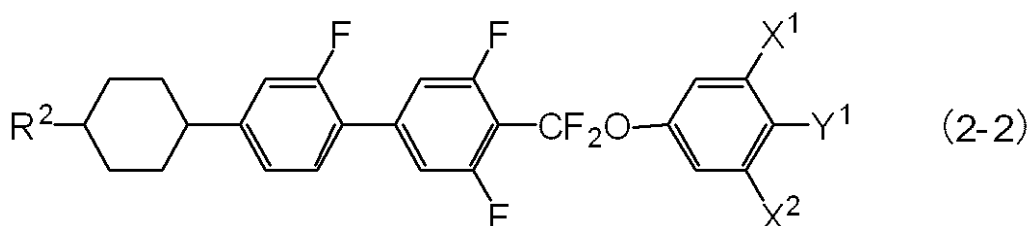
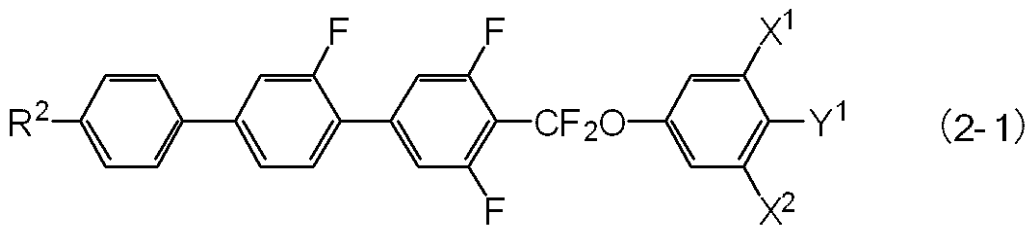
【0017】

3. 第一成分が式 (1-1) 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 2 に記載の液晶組成物。

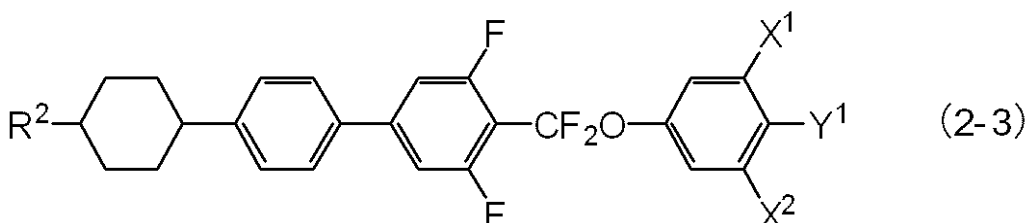
【0018】

4. 第二成分が式 (2-1) から式 (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 つの化合物である項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の液晶組成物。

20



30



40

ここで、 R^2 は、炭素数 1 から 12 のアルキル、炭素数 1 から 12 のアルコキシ、炭素数 2 から 12 のアルケニルであり； X^1 および X^2 は独立して、水素またはフッ素であり； Y^1 は、フッ素、塩素、またはトリフルオロメトキシである。

【0019】

5. 第二成分が式 (2-1) 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 4 に記載の液晶組成物。

【0020】

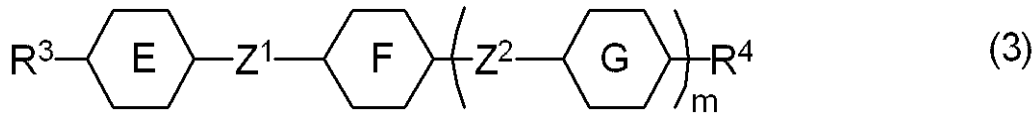
6. 液晶組成物の全重量に基づいて、第一成分の割合が 5 重量% から 50 重量% の範囲であり、第二成分の割合が 5 重量% から 50 重量% の範囲である項 1 から 5 のいずれか

50

1項記載の液晶組成物。

【0021】

7. 第三成分として式(3)で表される化合物の群から選択された少なくとも1つの化合物をさらに含有する、項1から6のいずれか1項に記載の液晶組成物。

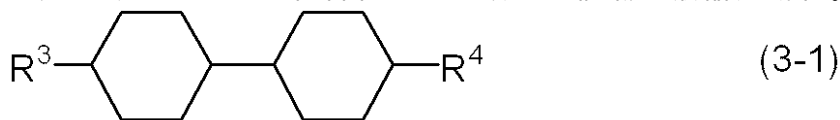


ここで、 R^3 および R^4 は独立して、炭素数1から12のアルキル、炭素数1から12のアルコキシ、2から12のアルケニル、または任意の水素がフッ素で置き換えられた炭素数2から12のアルケニルであり；環E、環F、および環Gは独立して、1,4-シクロヘキシレン、1,4-フェニレン、2-フルオロ-1,4-フェニレン、3-フルオロ-1,4-フェニレン、または2,5-ジフルオロ-1,4-フェニレンであり； Z^1 および Z^2 は独立して、単結合、エチレン、またはカルボニルオキシであり； m は0または1である。

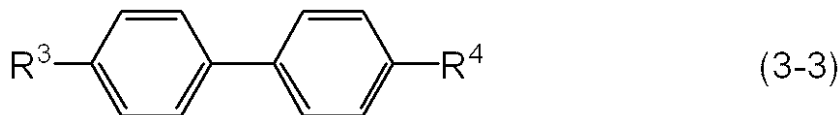
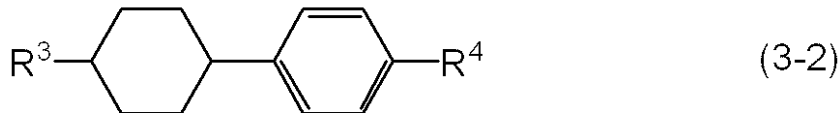
10

【0022】

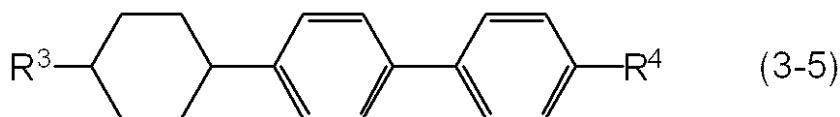
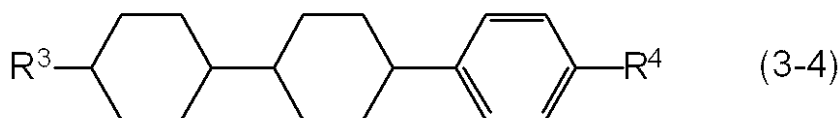
8. 第三成分が、式(3-1)から式(3-6)で表される化合物の群から選択された少なくとも1つの化合物である項7に記載の液晶組成物。



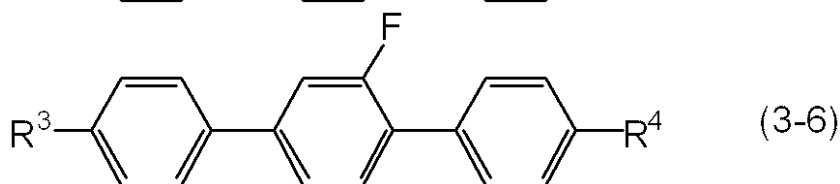
20



30



40



ここで、 R^3 および R^4 は独立して、炭素数1から12のアルキル、炭素数1から12のアルコキシ、炭素数2から12のアルケニル、または任意の水素がフッ素で置き換えられた炭素数2から12のアルケニルである。

【0023】

50

9. 第三成分が式(3-1)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8に記載の液晶組成物。

【0024】

10. 第三成分が、式(3-1)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、および式(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つの化合物の混合物である項8に記載の液晶組成物。

【0025】

11. 第三成分が、式(3-1)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、および式(3-6)で表される化合物の群から選択された少なくとも1つの化合物の混合物である項8に記載の液晶組成物。

10

【0026】

12. 第三成分が、式(3-1)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、式(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、および式(3-6)で表される化合物の群から選択された少なくとも1つの化合物の混合物である項8に記載の液晶組成物。

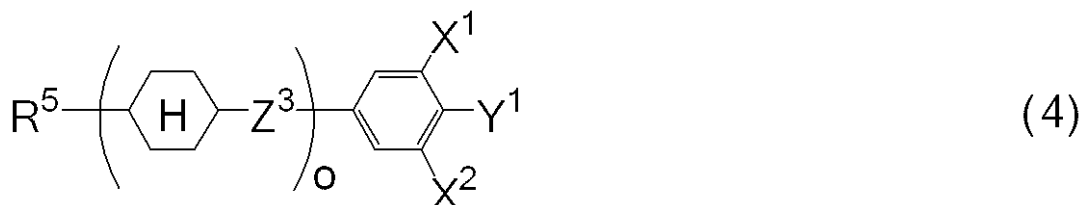
【0027】

13. 液晶組成物の全重量に基づいて、第三成分の割合が40重量%から85重量%の範囲である項7から12のいずれか1項に記載の液晶組成物。

【0028】

14. 第四成分として式(4)で表される化合物の群から選択された少なくとも1つの化合物をさらに含有する、項1から13のいずれか1項に記載の液晶組成物。

20

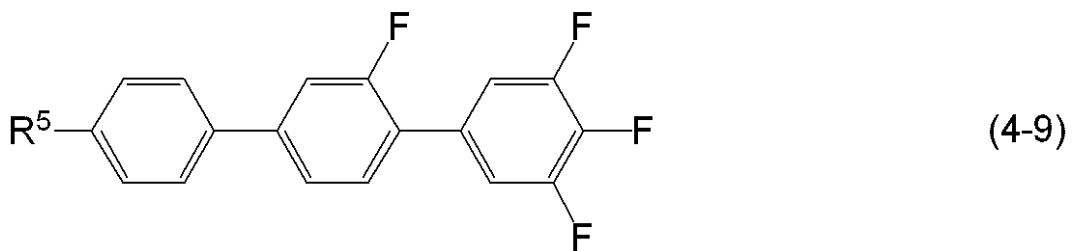
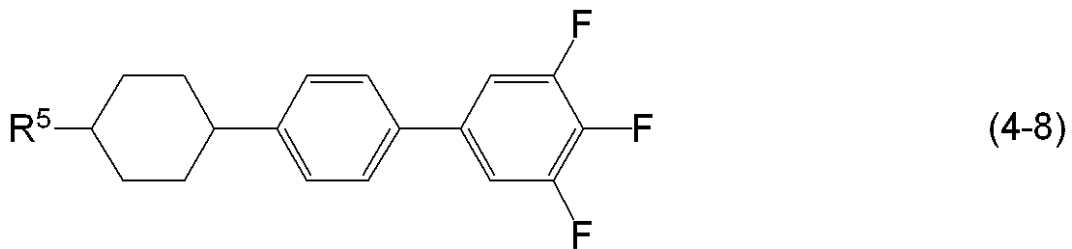
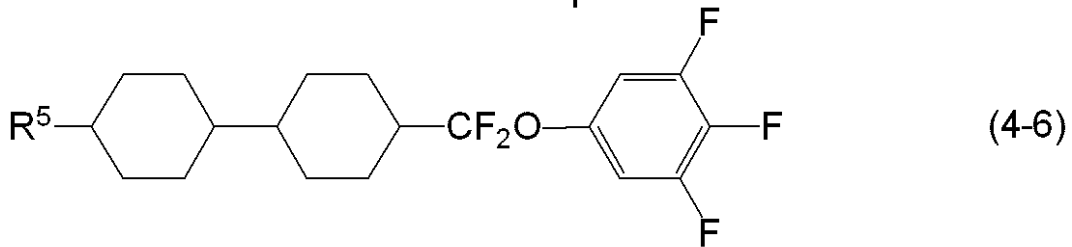
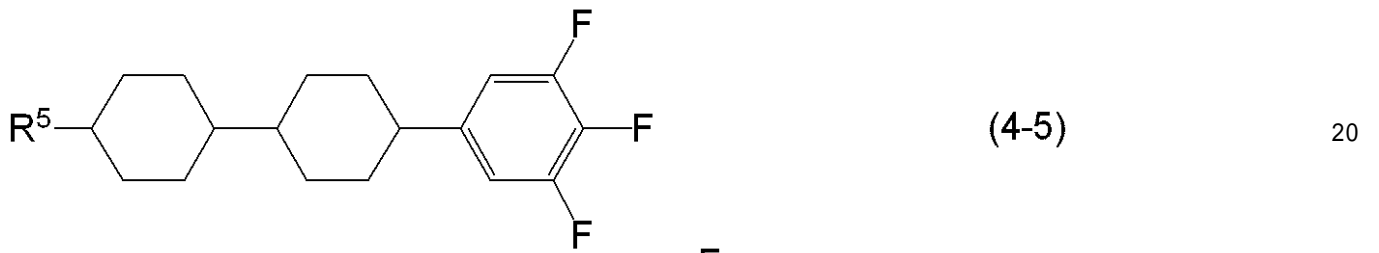
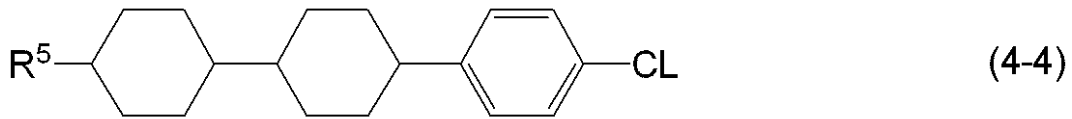
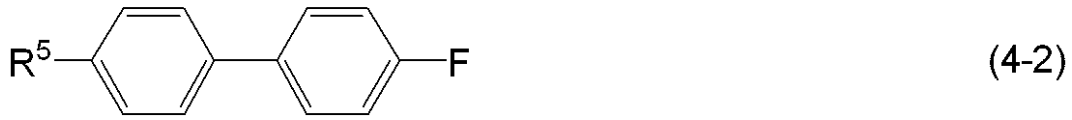


ここで、 R^5 は、炭素数1から12のアルキル、炭素数1から12のアルコキシ、または炭素数2から12のアルケニルであり；環Hは独立して、1,4-シクロヘキシレン、1,3-ジオキサン-2,5-ジイル、1,4-フェニレン、3-フルオロ-1,4-フェニレン、3,5-ジフルオロ-1,4-フェニレン、または2,5-ピリミジンであり； Z^3 は独立して、単結合、エチレン、カルボニルオキシ、またはジフルオロメチレンオキシであり； X^1 および X^2 は独立して、水素またはフッ素であり； Y^1 は、フッ素、塩素、またはトリフルオロメトキシであり； o は1または2である。

30

【0029】

15. 第四成分が、式(4-1)から式(4-12)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14に記載の液晶組成物。

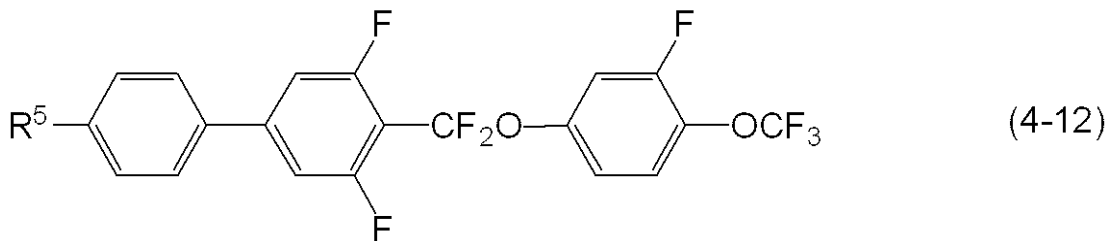
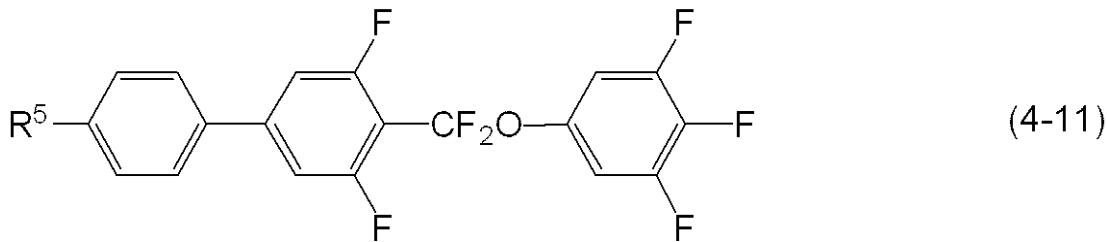
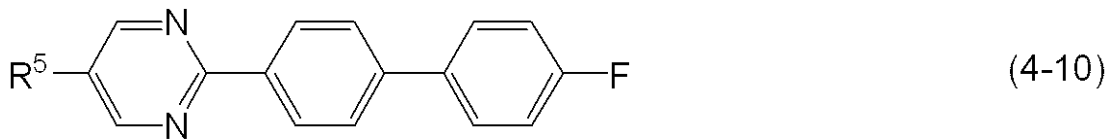


10

20

30

40



ここで、 R^5 は、炭素数1から12のアルキル、または炭素数2から12のアルケニルである。

【0030】

16. 第四成分が式(4-9)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15に記載の液晶組成物。

【0031】

17. 第四成分が式(4-10)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15に記載の液晶組成物。

【0032】

18. 第四成分が式(4-11)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15に記載の液晶組成物。

【0033】

19. 第四成分が、式(4-6)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、および式(4-11)で表される化合物の群から選択された少なくとも1つの化合物の混合物である項15に記載の液晶組成物。

【0034】

20. 第四成分が、式(4-9)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、および式(4-11)で表される化合物の群から選択された少なくとも1つの化合物の混合物である項15に記載の液晶組成物。

【0035】

21. 液晶組成物の全重量に基づいて、第四成分の割合が5重量%から40重量%の範囲である項14から20のいずれか1項に記載の液晶組成物。

【0036】

22. ネマチック相の上限温度が70以上であり、波長589nmにおける光学異方性(25)が0.08以上であり、そして周波数1kHzにおける誘電率異方性(25)が2以上である項1から21のいずれか1項に記載の液晶組成物。

【0037】

23. 項1から22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。

【0038】

24. 液晶表示素子の動作モードが、TNモード、OCBモード、IPSモード、またはPSAモードであり、液晶表示素子の駆動方式がアクティブマトリクス方式である項23に記載の液晶表示素子。

10

20

30

40

50

【0039】

本発明は、次の項も含む。1) 光学活性な化合物をさらに含有する上記の組成物、2) 酸化防止剤、紫外線吸収剤、消泡剤、重合可能な化合物、重合開始剤などの添加物をさらに含有する上記の組成物。3) 上記の組成物を含有するAM素子、4) 上記の組成物を含有し、そしてTN、ECB、OCB、IPS、またはPSAを有する素子、5) 上記の組成物を含有する透過型の素子、6) 上記の組成物を、ネマチック相を有する組成物としての使用、7) 上記の組成物に光学活性な化合物を添加することによって光学活性な組成物としての使用。

【0040】

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化合物の構成を説明する。第二に、成分化合物の主要な特性、およびこの化合物が組成物に及ぼす主要な効果を説明する。第三に、組成物における成分の組み合わせ、成分化合物の好ましい割合およびその根拠を説明する。第四に、成分化合物の好ましい形態を説明する。第五に、成分化合物の具体的な例を示す。第六に、組成物に混合してもよい添加物を説明する。第七に、成分化合物の合成法を説明する。最後に、組成物の用途を説明する。

10

【0041】

第一に、組成物における成分化合物の構成を説明する。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はその他の液晶性化合物、添加物、不純物などをさらに含有してもよい。「その他の液晶性化合物」は、化合物(1)、化合物(2)、化合物(3)、および化合物(4)とは異なる液晶性化合物である。このような化合物は、特性をさらに調整する目的で組成物に混合される。その他の液晶性化合物の中で、シアノ化合物は熱または紫外線に対する安定性の観点から少ない方が好ましい。シアノ化合物のさらに好ましい割合は0重量%である。添加物は、光学活性な化合物、酸化防止剤、紫外線吸収剤、色素、消泡剤、重合可能な化合物、重合開始剤などである。不純物は成分化合物の合成などの工程において混入した化合物などである。この化合物が液晶性化合物であったとしても、ここでは不純物として分類される。

20

【0042】

組成物Bは、実質的に化合物(1)、化合物(2)、化合物(3)、および化合物(4)から選択された化合物のみからなる。「実質的に」は、組成物が添加物および不純物を含有してもよいが、これらの化合物と異なる液晶性化合物を含有しないことを意味する。組成物Bは組成物Aに比較して成分の数が少ない。コストを下げるという観点から、組成物Bは組成物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という観点から、組成物Aは組成物Bよりも好ましい。

30

【0043】

第二に、成分化合物の主要な特性、およびこの化合物が組成物の特性に及ぼす主要な効果を説明する。成分化合物の主要な特性を本発明の効果に基づいて表2にまとめる。表2の記号において、Lは大きいまたは高い、Mは中程度の、Sは小さいまたは低い、を意味する。記号L、M、Sは、成分化合物のあいだの定性的な比較に基づいた分類であり、0(ゼロ)は、値がほぼゼロであることを意味する。

【0044】

40

化合物	(1)	(2)	(3)	(4)
上限温度	L	M	S~L	S~M
粘度	L	L	S~M	M~L
光学異方性	L	M~L	S~L	M~L
誘電率異方性	M~L	L	0	S~L
比抵抗	L	L	L	L

10

【0045】

成分化合物を組成物に混合したとき、成分化合物が組成物の特性に及ぼす主要な効果は次のとおりである。化合物(1)は上限温度を上げ、誘電率異方性を上げる。化合物(2)は誘電率異方性を上げる。化合物(3)は上限温度を上げる、または粘度を下げる。化合物(4)は下限温度を下げる、そして誘電率異方性を上げる。

【0046】

第三に、組成物における成分の組み合わせ、成分化合物の好ましい割合およびその根拠を説明する。組成物における成分の組み合わせは、第一成分+第二成分、第一成分+第二成分+第三成分、第一成分+第二成分+第四成分、および第一成分+第二成分+第三成分+第四成分である。

20

【0047】

成分化合物の好ましい割合およびその根拠を説明する。第一成分の好ましい割合は、上限温度を上げるため、および誘電率異方性を上げるために5重量%以上であり、下限温度を下げるために50重量%以下である。さらに好ましい割合は5重量%から25重量%の範囲である。特に好ましい割合は5重量%から20重量%の範囲である。

【0048】

第二成分の好ましい割合は、誘電率異方性を上げるために5重量%以上であり、下限温度を下げるために50重量%以下である。さらに好ましい割合は5重量%から25重量%の範囲である。特に好ましい割合は5重量%から20重量%の範囲である。

30

【0049】

第三成分の好ましい割合は、粘度を下げるために40重量%以上であり、誘電率異方性を上げるために85重量%以下である。さらに好ましい割合は45重量%から80重量%の範囲である。特に好ましい割合は50重量%から75重量%の範囲である。

【0050】

第四成分は、特に大きな誘電率異方性を有する組成物の調製に適している。この成分の好ましい割合は5重量%から40重量%の範囲である。さらに好ましい割合は5重量%から35重量%の範囲である。特に好ましい割合は5重量%から30重量%の範囲である。

【0051】

第四に、成分化合物の好ましい形態を説明する。R¹およびR²は独立して、炭素数1から12のアルキル、炭素数1から12のアルコキシ、または炭素数2から12のアルケニルである。好ましいR¹またはR²は、紫外線または熱に対する安定性を上げるために、炭素数1から12のアルキルである。R³およびR⁴は独立して、炭素数1から12のアルキル、炭素数1から12のアルコキシ、炭素数2から12のアルケニル、または任意の水素がフッ素で置き換えられた炭素数2から12のアルケニルである。好ましいR³は下限温度を下げるため、または粘度を下げるために、炭素数2から12のアルケニルである。好ましいR⁴は紫外線、熱などに対する安定性を上げるために、炭素数1から12のアルキルである。R⁵は、炭素数1から12のアルキル、または炭素数2から12のアルケニルである。好ましいR⁵は紫外線、熱などに対する安定性を上げるために、炭素

40

50

数 1 から 12 のアルキルである。

【 0 0 5 2 】

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、粘度を下げるためにエチル、プロピル、ブチル、ペンチル、またはヘプチルである。

【 0 0 5 3 】

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。粘度を下げるために、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。

【 0 0 5 4 】

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、粘度を下げるためにビニル、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。粘度を下げるためなどから、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。これらのアルケニルにおいては、分岐よりも直鎖のアルケニルが好ましい。

10

20

【 0 0 5 5 】

任意の水素がフッ素で置き換えられたアルケニルの好ましい例は、2, 2 - ジフルオロビニル、3, 3 - ジフルオロ - 2 - プロペニル、4, 4 - ジフルオロ - 3 - ブテニル、5, 5 - ジフルオロ - 4 - ペンテニル、および 6, 6 - ジフルオロ - 5 - ヘキセニルである。さらに好ましい例は、粘度を下げるために、2, 2 - ジフルオロビニル、および 4, 4 - ジフルオロ - 3 - ブテニルである。

【 0 0 5 6 】

環 A および環 B は独立して、1, 4 - シクロヘキシレンまたは 1, 4 - フェニレンである。好ましい環 A は、粘度を下げるために、1, 4 - シクロヘキシレンであり、好ましい環 B は、光学異方性を上げるために、1, 4 - フェニレンである。環 C および環 D は独立して、1, 4 - シクロヘキシレン、1, 4 - フェニレン、3 - フルオロ - 1, 4 - フェニレン、または 3, 5 - ジフルオロ - 1, 4 - フェニレンである。好ましい環 C は、誘電異方性を上げるために 3 - フルオロ - 1, 4 - フェニレンであり、好ましい環 D は、光学異方性を上げるために 1, 4 - フェニレンである。環 E、環 F、および環 G は独立して、1, 4 - シクロヘキシレン、1, 4 - フェニレン、2 - フルオロ - 1, 4 - フェニレン、3 - フルオロ - 1, 4 - フェニレン、または 2, 5 - ジフルオロ - 1, 4 - フェニレンである。好ましい環 E、環 F、または環 G は、粘度を下げるために 1, 4 - シクロヘキシレンであり、光学異方性を上げるために 1, 4 - フェニレンである。環 H は、1, 4 - シクロヘキシレン、1, 3 - ジオキサソ - 2, 5 - ジイル、1, 4 - フェニレン、3 - 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, 5 - ピリミジンであり、 α が 2 である時の 2 つの環 H は同じであっても、異なってもよい。好ましい環 H は、光学異方性を上げるために 1, 4 - フェニレンである。

30

40

【 0 0 5 7 】

Z^1 および Z^2 は独立して、単結合、エチレン、またはカルボニルオキシである。好ましい Z^1 または Z^2 は、粘度を下げるために単結合である。 Z^3 は、単結合、エチレン、カルボニルオキシ、またはジフルオロメチレンオキシであり、 α が 2 である時の 2 つの Z^3 は、同じであっても、異なってもよい。好ましい Z^3 は粘度を下げるため単結合である。

【 0 0 5 8 】

X^1 および X^2 は独立して、水素またはフッ素である。好ましい X^1 または X^2 は、誘

50

電率異方性を上げるためにフッ素である。

【0059】

Y¹はフッ素、塩素、またはトリフルオロメトキシである。好ましいY¹は、下限温度を下げるためにフッ素である。

【0060】

mは0または1である。好ましいmは、粘度を下げるために0である。

【0061】

oは1または2である。好ましいoは、下限温度を下げるために2である。

【0062】

第五に、成分化合物の具体的な例を示す。下記の好ましい化合物において、R⁶は、炭素数1から12を有する直鎖のアルキルである。R⁷は、炭素数1から12を有する直鎖のアルキルまたは炭素数1から12を有する直鎖のアルコキシである。R⁸およびR⁹は独立して、炭素数1～12を有する直鎖のアルキルまたは炭素数2から12を有する直鎖のアルケニルである。これらの化合物において1, 4-シクロヘキシレンに関する立体配置は、上限温度を上げるためにシスよりもトランスが好ましい。

10

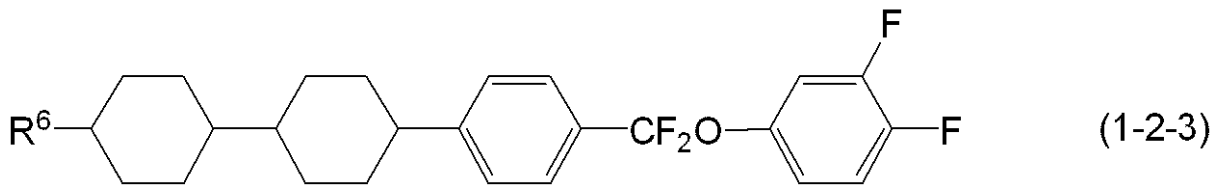
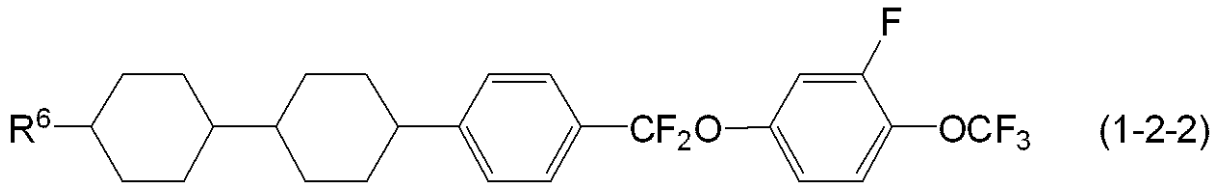
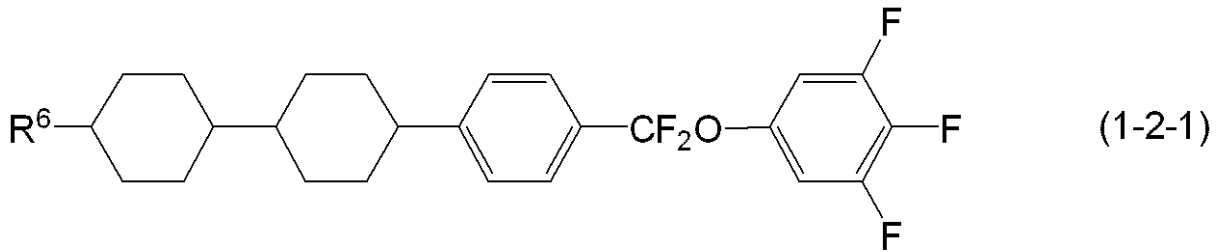
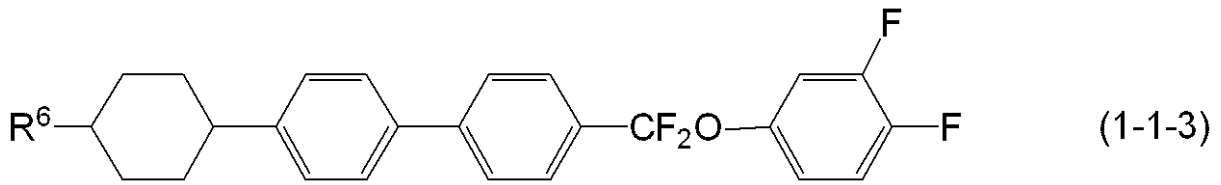
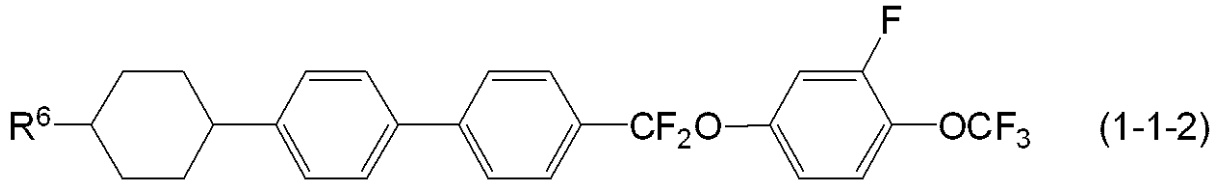
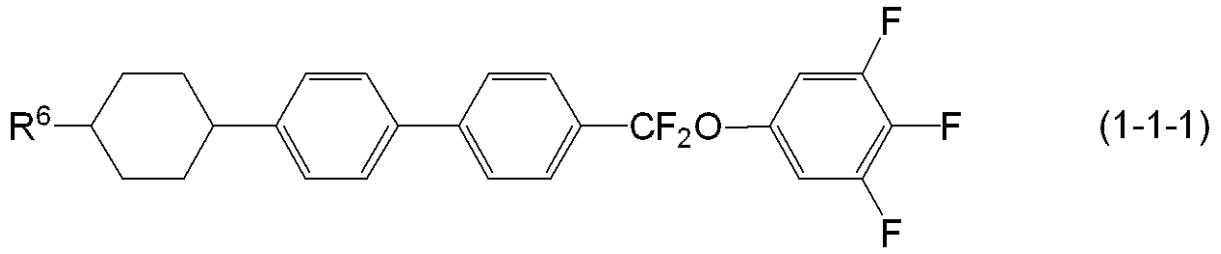
【0063】

好ましい化合物(1)は、化合物(1-1-1)から化合物(1-1-3)、および化合物(1-2-1)から化合物(1-2-3)である。さらに好ましい化合物(1)は、化合物(1-1-1)、化合物(1-1-2)、化合物(1-2-1)、および化合物(1-2-2)である。特に好ましい化合物(1)は化合物(1-1-1)である。好ましい化合物(2)は、化合物(2-1-1)、化合物(2-1-2)、化合物(2-2-1)、化合物(2-2-2)、化合物(2-3-1)、および化合物(2-3-2)である。さらに好ましい化合物(2)は、化合物(2-1-1)、化合物(2-2-1)、および化合物(2-3-1)である。特に好ましい化合物(2)は化合物(2-1-1)である。好ましい化合物(3)は化合物(3-1-1)から化合物(3-6-1)である。さらに好ましい化合物(3)は、化合物(3-1-1)、化合物(3-3-1)、化合物(3-4-1)、および化合物(3-6-1)である。特に好ましい化合物(3)は、化合物(3-1-1)、化合物(3-4-1)、および化合物(3-6-1)である。好ましい化合物(4)は、化合物(4-1-1)から化合物(4-12-1)、および化合物(4-13)から化合物(4-18)である。さらに好ましい化合物(4)は、化合物(4-9-1)および化合物(4-11-1)である。特に好ましい化合物(4)は化合物(4-11-1)である。

20

30

【0064】



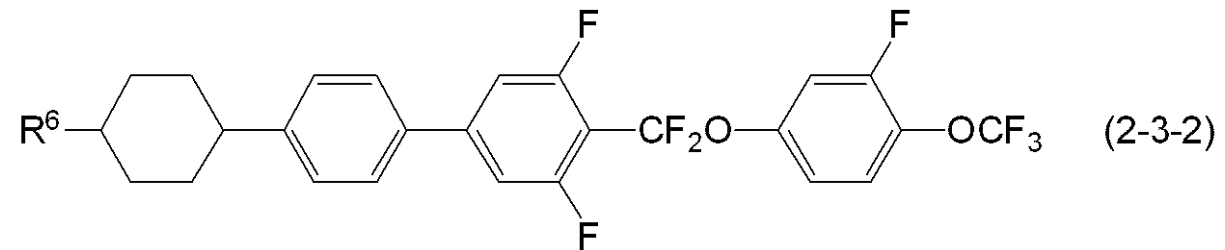
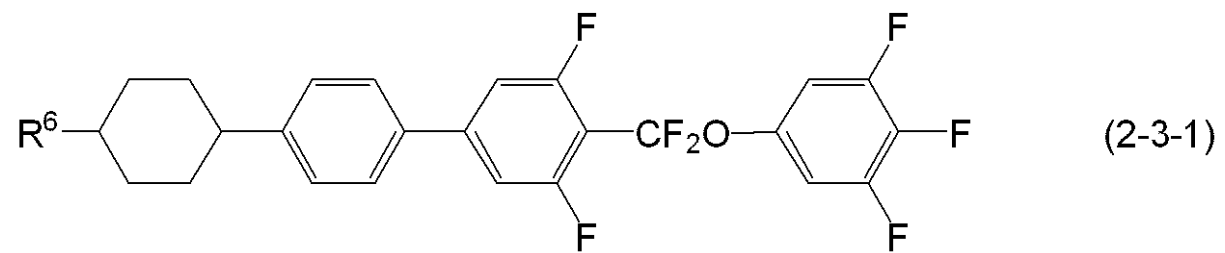
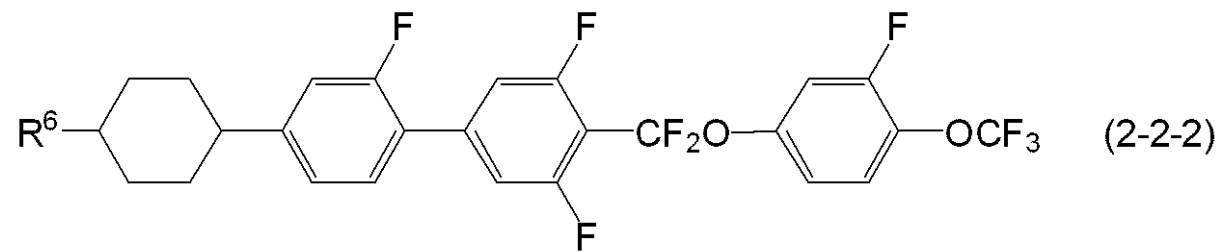
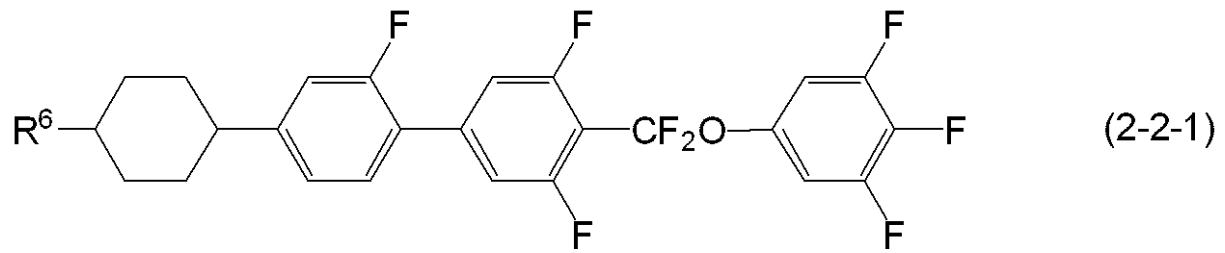
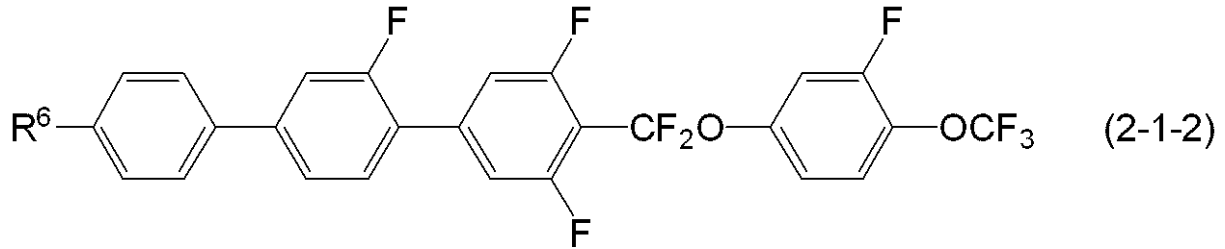
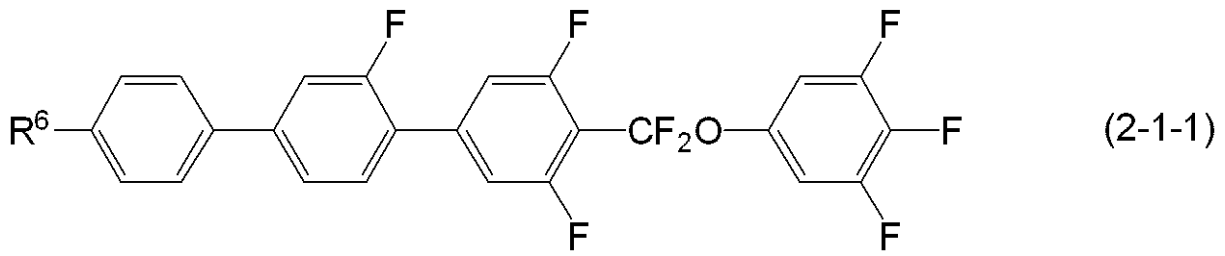
【 0 0 6 5 】

10

20

30

40



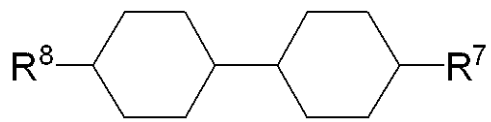
【 0 0 6 6 】

10

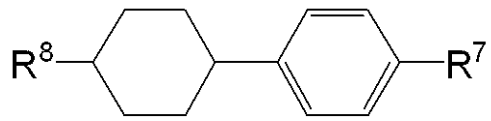
20

30

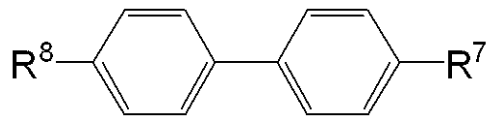
40



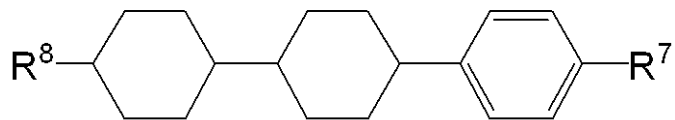
(3-1-1)



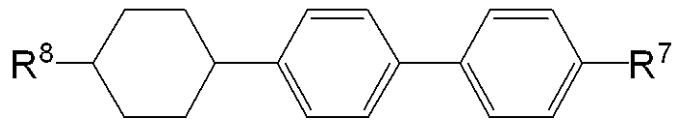
(3-2-1)



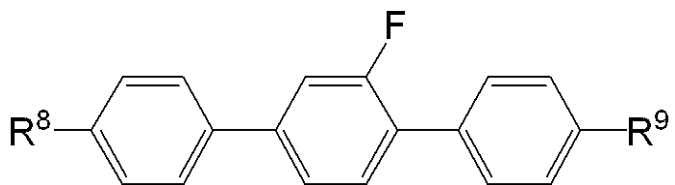
(3-3-1)



(3-4-1)



(3-5-1)

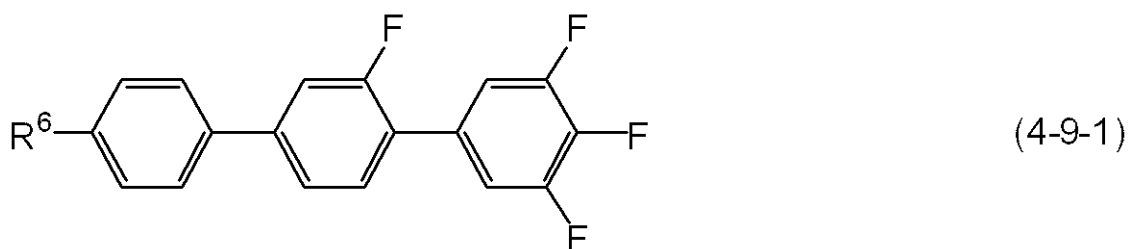
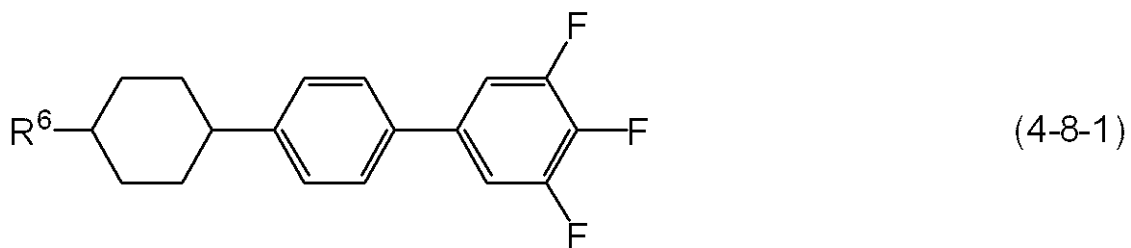
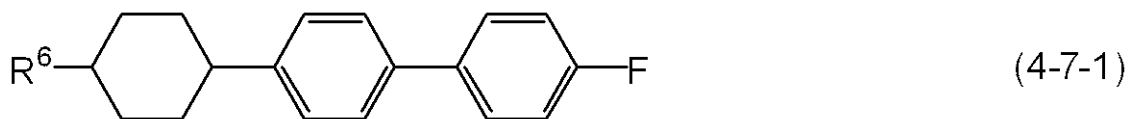
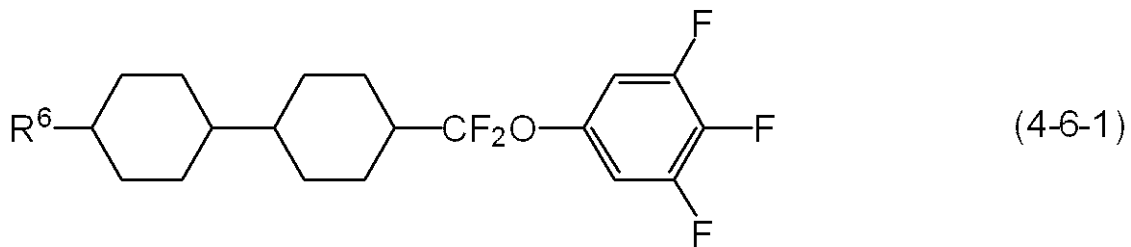
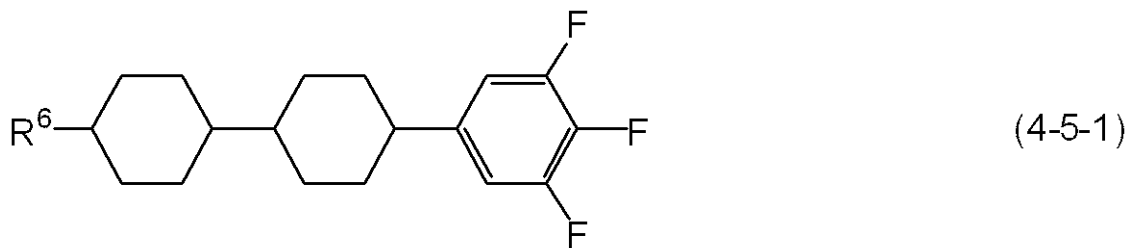
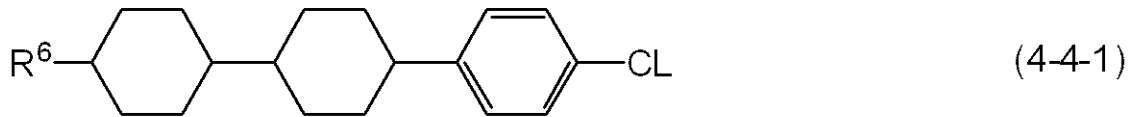


(3-6-1)

【 0 0 6 7 】

10

20



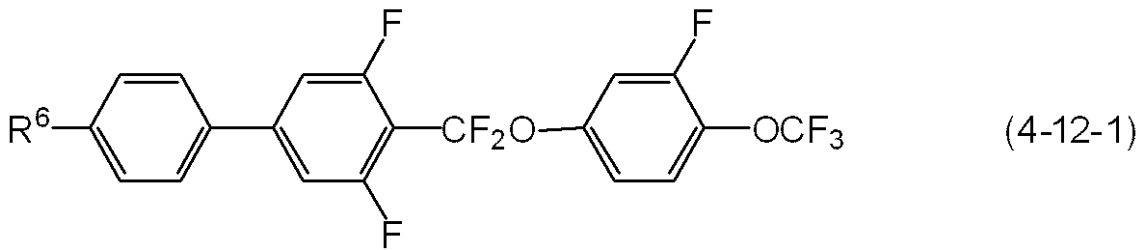
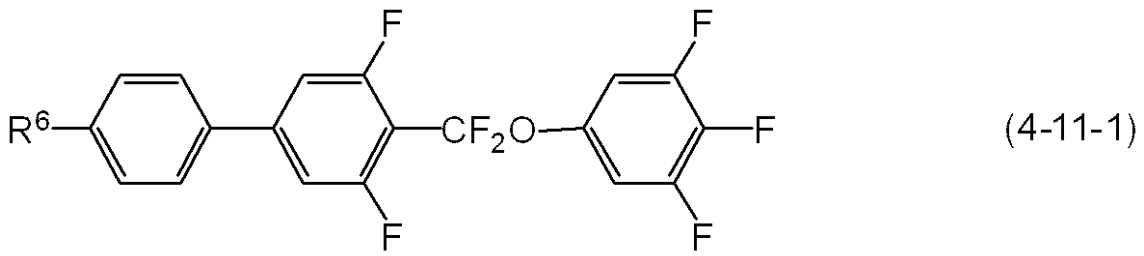
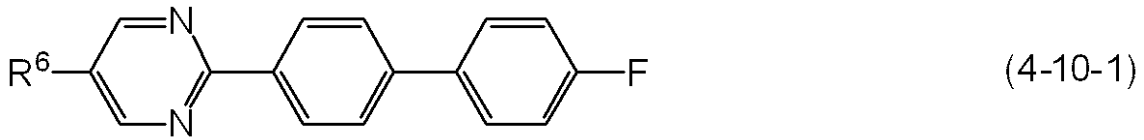
【 0 0 6 8 】

10

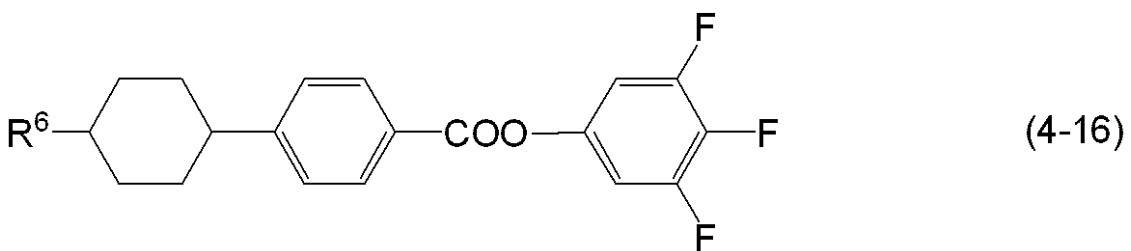
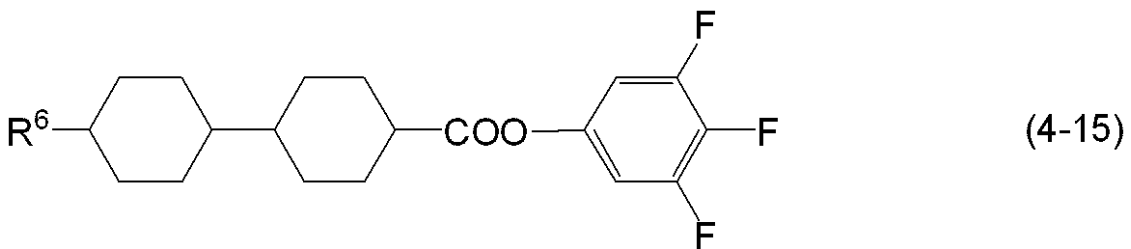
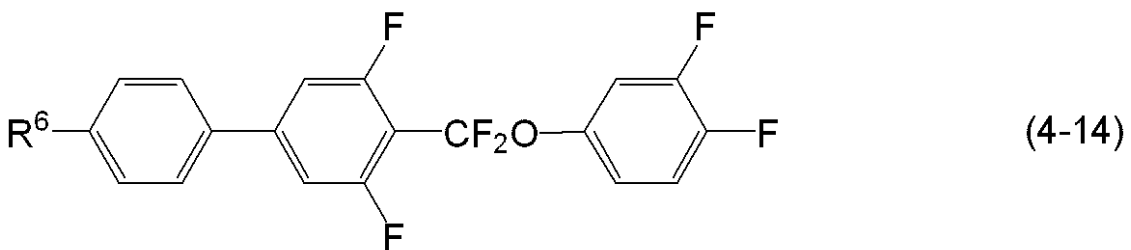
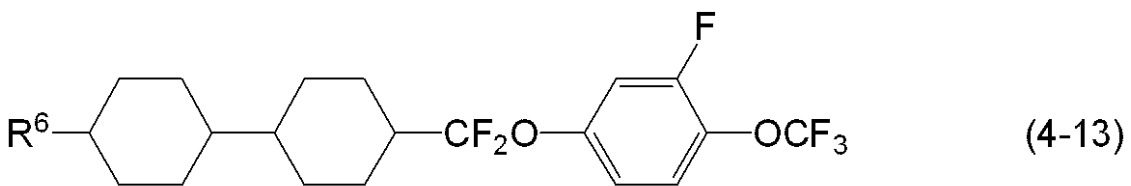
20

30

40



【 0 0 6 9 】



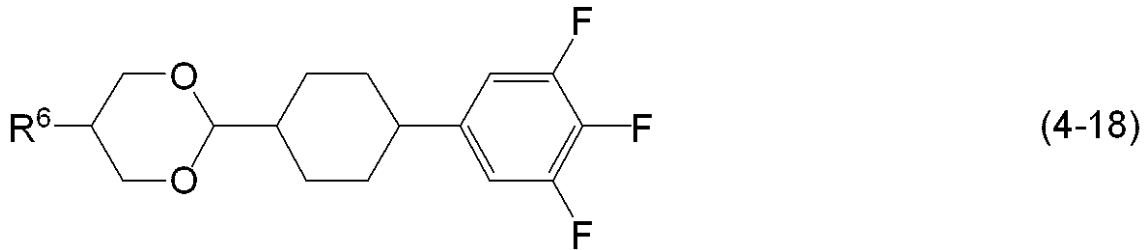
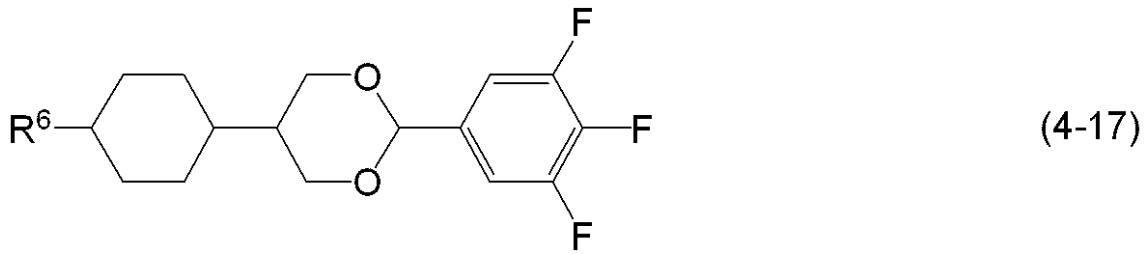
【 0 0 7 0 】

10

20

30

40



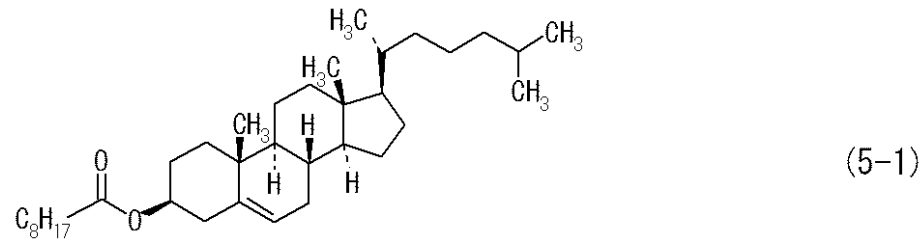
10

20

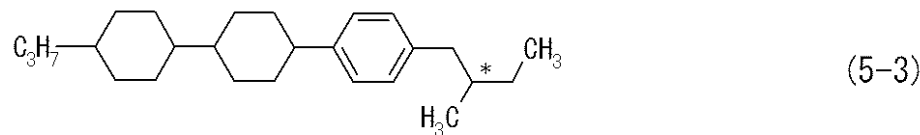
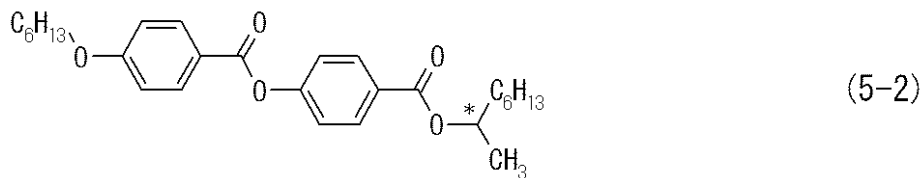
【 0 0 7 1 】

第六に、組成物に混合してもよい添加物を説明する。このような添加物は、光学活性な化合物、酸化防止剤、紫外線吸収剤、色素、消泡剤、重合可能な化合物、重合開始剤などである。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。このような化合物の例は、化合物(5-1)から化合物(5-4)である。光学活性な化合物の好ましい割合は5重量%以下である。さらに好ましい割合は0.01重量%から2重量%の範囲である。

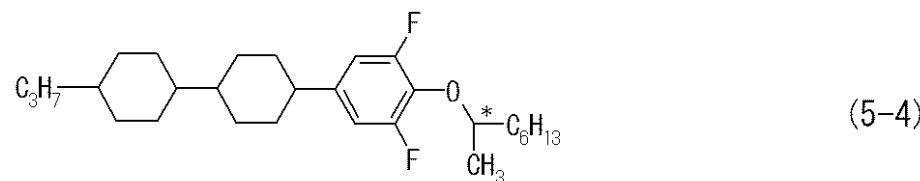
【 0 0 7 2 】



30



40



【 0 0 7 3 】

大気中での加熱による比抵抗の低下を防止するために、または素子を長時間使用したあと、室温だけではなくネマチック相の上限温度に近い温度でも大きな電圧保持率を維持するために、酸化防止剤が組成物に混合される。



【0074】

酸化防止剤の好ましい例は、 n が1から9の整数である化合物(6)などである。化合物(6)において、好ましい n は、1、3、5、7、または9である。さらに好ましい n は1または7である。 n が1である化合物(6)は、揮発性が大きいので、大気中での加熱による比抵抗の低下を防止するときに有効である。 n が7である化合物(6)は、揮発性が小さいので、素子を長時間使用したあと、室温だけではなくネマチック相の上限温度に近い温度でも大きな電圧保持率を維持するのに有効である。酸化防止剤の好ましい割合は、その効果を得るために50ppm以上であり、上限温度を下げないように、または下限温度を上げないように600ppm以下である。さらに好ましい割合は、100ppmから300ppmの範囲である。

10

【0075】

紫外線吸収剤の好ましい例は、ベンゾフェノン誘導体、ベンゾエート誘導体、トリアゾール誘導体などである。立体障害のあるアミンのような光安定剤もまた好ましい。これらの吸収剤や安定剤における好ましい割合は、その効果を得るために50ppm以上であり、上限温度を下げないように、または下限温度を上げないように10000ppm以下である。さらに好ましい割合は100ppmから10000ppmの範囲である。

20

【0076】

GH (guest host) モードの素子に適合させるためにアゾ系色素、アントラキノン系色素などのような二色性色素 (dichroic dye) が組成物に混合される。色素の好ましい割合は、0.01重量%から10重量%の範囲である。泡立ちを防ぐために、ジメチルシリコンオイル、メチルフェニルシリコンオイルなどの消泡剤が組成物に混合される。消泡剤の好ましい割合は、その効果を得るために1ppm以上であり、表示の不良を防ぐために1000ppm以下である。さらに好ましい割合は、1ppmから500ppmの範囲である。

30

【0077】

PSA (polymer sustained alignment) モードの素子に適合させるために重合可能な化合物が組成物に混合される。重合可能な化合物の好ましい例はアクリレート、メタクリレート、ビニル化合物、ビニルオキシ化合物、プロペニルエーテル、エポキシ化合物 (オキシタン、オキセタン)、ビニルケトンなどの重合可能な基を有する化合物である。特に好ましい例は、アクリレート、またはメタクリレートの誘導体である。重合可能な化合物の好ましい割合は、その効果を得るために、0.05重量%以上であり、表示不良を防ぐために10重量%以下である。さらに好ましい割合は、0.1重量%から2重量%の範囲である。重合可能な化合物は、好ましくは光重合開始剤などの適切な開始剤存在下でUV照射などにより重合する。重合のための適切な条件、開始剤の適切なタイプ、および適切な量は、当業者には既知であり、文献に記載されている。例えば光開始剤であるIrgacure 651 (登録商標)、Irgacure 184 (登録商標)、またはDarocure 1173 (登録商標) (Ciba Japan K.K.) がラジカル重合に対して適切である。重合可能な化合物は、好ましくは光重合開始剤を0.1重量%から5重量%の範囲で含む。特に好ましくは光重合開始剤を1重量%から3重量%の範囲で含む。

40

【0078】

第七に、成分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(1-1-1)および化合物(2-1-1)は、特開平10-251186号公報に記載された方法で合成する。化合物(3-1-1)および化合物(3-4-1)は、特開昭59-176221号公報に記載された方法で合成する。

50

化合物(4-5-1)および化合物(4-8-1)は特開平2-233626号公報に記載された方法で合成する。酸化防止剤は市販されている。式(6)のnが1である化合物は、アルドリッチ(Sigma-Aldrich Corporation)から入手できる。nが7である化合物(6)などは、米国特許3660505号明細書に記載された方法によって合成する。

【0079】

合成法を記載しなかった化合物は、オーガニック・シンセシス(Organic Syntheses, John Wiley & Sons, Inc)、オーガニック・リアクションズ(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、成分化合物を混合し、そして加熱によって互いに溶解させる。

10

【0080】

最後に、組成物の用途を説明する。大部分の組成物は、-10 以下の下限温度、70 以上の上限温度、そして0.07から0.20の範囲の光学異方性を有する。この組成物を含む素子は大きな電圧保持率を有する。この組成物はAM素子に適する。この組成物は透過型のAM素子に特に適する。成分化合物の割合を制御することによって、またはその他の液晶性化合物を混合することによって、0.08から0.25の範囲の光学異方性を有する組成物、さらには0.10から0.30の範囲の光学異方性を有する組成物を調製してもよい。この組成物は、ネマチック相を有する組成物としての使用、光学活性な化合物を添加することによって光学活性な組成物としての使用が可能である。

20

【0081】

この組成物はAM素子への使用が可能である。さらにPM素子への使用も可能である。この組成物は、PC、TN、STN、ECB、OCB、IPS、VA、PSAなどのモードを有するAM素子およびPM素子への使用が可能である。TN、OCBまたはIPSモードを有するAM素子への使用は特に好ましい。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。透過型の素子への使用は好ましい。非結晶シリコン-TFT素子または多結晶シリコン-TFT素子への使用も可能である。この組成物をマイクロカプセル化して作製したNCA(nematic curvilinear aligned phase)型の素子や、組成物中に三次元の網目状高分子を形成させたPD(polymer dispersed)型の素子にも使用できる。

30

【実施例】

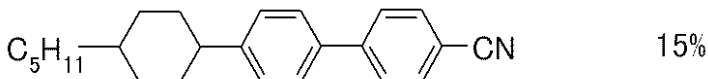
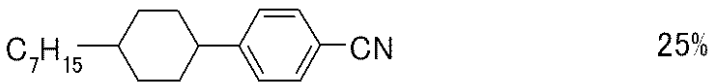
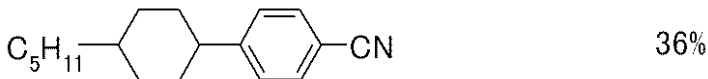
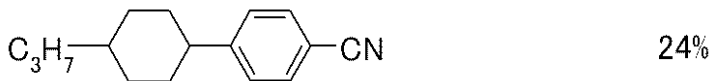
【0082】

試料が組成物のときはそのまま測定し、得られた値を記載した。試料が化合物のときは、この化合物(15重量%)を母液晶(85重量%)に混合することによって試料を調製した。測定によって得られた値から外挿法によって化合物の特性値を算出した。(外挿値) = { (試料の測定値) - 0.85 × (母液晶の測定値) } / 0.15。この割合でスメクチック相(または結晶)が25 で析出するときは、化合物と母液晶の割合を10重量% : 90重量%、5重量% : 95重量%、1重量% : 99重量%の順に変更した。この外挿法によって化合物に関する上限温度、光学異方性、粘度および誘電率異方性の値を求めた。

40

【0083】

母液晶の成分は下記のとおりである。各成分の割合は、重量%である。



10

【 0 0 8 4 】

特性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。

20

【 0 0 8 5 】

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 8 6 】

ネマチック相の下限温度 (T c ;) : ネマチック相を有する試料をガラス瓶に入れ、 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 c 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。

30

【 0 0 8 7 】

粘度 (バルク粘度 ; ; 2 0 で測定 ; m P a ・ s) : 測定には E 型回転粘度計を用いた。

【 0 0 8 8 】

粘度 (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。ツイスト角が 0 ° であり、そして 2 枚のガラス基板の間隔 (セルギャップ) が 5 μ m である素子に試料を入れた。 T N 素子に 1 6 V から 1 9 . 5 V の範囲で 0 . 5 V 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。この計算で必要な誘電率異方性の値は、この回転粘度を測定した素子を用い、下に記載した方法で求めた。

40

【 0 0 8 9 】

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向にラビングしたあと、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

50

グの方向と平行であるときに測定した。屈折率 n_{\parallel} 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、 $n_e = n_{\parallel} - n_{\perp}$ の式から計算した。

【0090】

誘電率異方性 (; 25 で測定) : 2枚のガラス基板の間隔(セルギャップ)が $9 \mu\text{m}$ であり、そしてツイスト角が 80° である TN 素子に試料を入れた。この素子にサイン波 (10 V、1 kHz) を印加し、2秒後に液晶分子の長軸方向における誘電率 () を測定した。この素子にサイン波 (0.5 V、1 kHz) を印加し、2秒後に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、 $n_e = n_{\parallel} - n_{\perp}$ の式から計算した。

【0091】

しきい値電圧 (V_{th} ; 25 で測定 ; V) : 測定には大塚電子株式会社製の LCD 5100 型輝度計を用いた。光源はハロゲンランプである。2枚のガラス基板の間隔(セルギャップ)が約 $0.45 / n (\mu\text{m})$ であり、ツイスト角が 80° である ノーマリーホワイトモード (normally white mode) の TN 素子に試料を入れた。この素子に印加する電圧 (32 Hz、矩形波) は 0 V から 10 V まで 0.02 V ずつ段階的に増加させた。この際に、素子に垂直方向から光を照射し、素子を透過した光量を測定した。この光量が最大になったときが透過率 100% であり、この光量が最小であったときが透過率 0% である電圧-透過率曲線を作成した。しきい値電圧は透過率が 90% になったときの電圧である。

【0092】

電圧保持率 ($VHR - 1$; 25 ; %) : 測定に用いた TN 素子は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)は $5 \mu\text{m}$ である。この素子は試料を入れたあと紫外線によって重合する接着剤で密閉した。この TN 素子にパルス電圧 (5 V で 60 マイクロ秒) を印加して充電した。減衰する電圧を高速電圧計で 16.7 ミリ秒のあいだ測定し、単位周期における電圧曲線と横軸との間の面積 A を求めた。面積 B は減衰しなかったときの面積である。電圧保持率は面積 B に対する面積 A の百分率である。

【0093】

電圧保持率 ($VHR - 2$; 80 ; %) : 測定に用いた TN 素子は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)は $5 \mu\text{m}$ である。この素子は試料を入れたあと紫外線によって重合する接着剤で密閉した。この TN 素子にパルス電圧 (5 V で 60 マイクロ秒) を印加して充電した。減衰する電圧を高速電圧計で 16.7 ミリ秒のあいだ測定し、単位周期における電圧曲線と横軸との間の面積 A を求めた。面積 B は減衰しなかったときの面積である。電圧保持率は面積 B に対する面積 A の百分率である。

【0094】

電圧保持率 ($VHR - 3$; 25 ; %) : 紫外線を照射したあと、電圧保持率を測定し、紫外線に対する安定性を評価した。大きな $VHR - 3$ を有する組成物は紫外線に対して大きな安定性を有する。測定に用いた TN 素子はポリイミド配向膜を有し、そしてセルギャップは $5 \mu\text{m}$ である。この素子に試料を注入し、光を 20 分間照射した。光源は超高压水銀ランプ USH - 500D (ウシオ電機製) であり、素子と光源の間隔は 20 cm である。 $VHR - 3$ の測定では、減衰する電圧を 16.7 ミリ秒のあいだ測定した。 $VHR - 3$ は 90% 以上が好ましく、95% 以上がより好ましい。

【0095】

電圧保持率 ($VHR - 4$; 25 ; %) : 試料を注入した TN 素子を 80° の恒温槽内で 500 時間加熱したあと、電圧保持率を測定し、熱に対する安定性を評価した。大きな $VHR - 4$ を有する組成物は熱に対して大きな安定性を有する。 $VHR - 4$ の測定では、減衰する電圧を 16.7 ミリ秒のあいだ測定した。

【0096】

応答時間 (; 25 で測定 ; ms) : 測定には大塚電子株式会社製の LCD 5100 型輝度計を用いた。光源はハロゲンランプである。ローパス・フィルター (Low-pass filter) は 5 kHz に設定した。2枚のガラス基板の間隔(セルギャップ)が $5.0 \mu\text{m}$ で

10

20

30

40

50

あり、ツイスト角が80度であるノーマリーホワイトモード (normally white mode) のTN素子に試料を入れた。この素子に矩形波 (60 Hz、5 V、0.5 秒) を印加した。この際に、素子に垂直方向から光を照射し、素子を透過した光量を測定した。この光量が最大になったときが透過率100%であり、この光量が最小であったときが透過率0%である。立ち上がり時間 (r : rise time ; ミリ秒) は、透過率が90%から10%に変化するのに要した時間である。立ち下がり時間 (f : fall time ; ミリ秒) は透過率10%から90%に変化するのに要した時間である。応答時間は、このようにして求めた立ち上がり時間と立ち下がり時間との和である。

【0097】

比抵抗 (; 25 で測定 ; c m) : 電極を備えた容器に試料 1.0 mL を注入した。この容器に直流電圧 (10 V) を印加し、10 秒後の直流電流を測定した。比抵抗は次の式から算出した。(比抵抗) = { (電圧) × (容器の電気容量) } / { (直流電流) × (真空の誘電率) }。

10

【0098】

ガスクロマト分析 : 測定には島津製作所製のGC-14B型ガスクロマトグラフを用いた。キャリアーガスはヘリウム (2 mL / 分) である。試料気化室を280 に、検出器 (FID) を300 に設定した。成分化合物の分離には、Agilent Technologies Inc. 製のキャピラリカラムDB-1 (長さ30 m、内径0.32 mm、膜厚0.25 μm ; 固定液相はジメチルポリシロキサン ; 無極性) を用いた。このカラムは、200 で2分間保持したあと、5 / 分の割合で280 まで昇温した。試料はアセトン溶液 (0.1 重量%) に調製したあと、その1 μL を試料気化室に注入した。記録計は島津製作所製のC-R5A型Chromatopac、またはその同等品である。得られたガスクロマトグラムは、成分化合物に対応するピークの保持時間およびピークの面積を示した。

20

【0099】

試料を希釈するための溶媒は、クロロホルム、ヘキサンなどを用いてもよい。成分化合物を分離するために、次のキャピラリカラムを用いてもよい。Agilent Technologies Inc. 製のHP-1 (長さ30 m、内径0.32 mm、膜厚0.25 μm)、Restek Corporation製のRtx-1 (長さ30 m、内径0.32 mm、膜厚0.25 μm)、SGE International Pty. Ltd製のBP-1 (長さ30 m、内径0.32 mm、膜厚0.25 μm)。化合物ピークの重なりを防ぐ目的で島津製作所製のキャピラリカラムCBP1-M50-025 (長さ50 m、内径0.25 mm、膜厚0.25 μm) を用いてもよい。

30

【0100】

組成物に含有される液晶性化合物の割合は、次のような方法で算出してよい。液晶性化合物はガスクロマトグラフで検出することができる。ガスクロマトグラムにおけるピークの面積比は液晶性化合物の割合 (モル数) に相当する。上に記載したキャピラリカラムを用いたときは、各々の液晶性化合物の補正係数を1とみなしてよい。したがって、液晶性化合物の割合 (重量%) は、ピークの面積比から算出する。

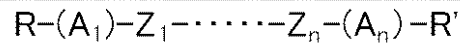
【0101】

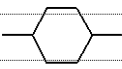
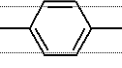
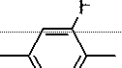
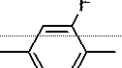
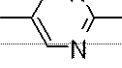
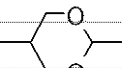
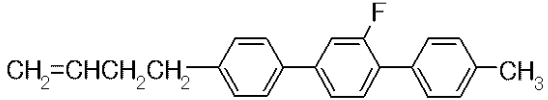
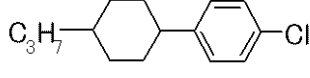
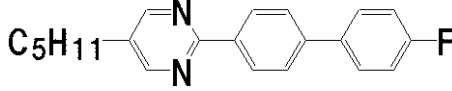
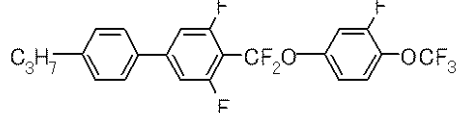
実施例により本発明を詳細に説明する。本発明は下記の実施例によって限定されない。比較例および実施例における化合物は、下記の表3の定義に基づいて記号により表した。表3において、1,4-シクロヘキシレンに関する立体配置はトランスである。実施例において記号の後にあるかっこ内の番号は化合物の番号に対応する。(-) の記号はその他の液晶性化合物を意味する。液晶性化合物の割合 (百分率) は、液晶組成物の全重量に基づいた重量百分率 (重量%) であり、液晶組成物にはこの他に不純物が含まれている。最後に、組成物の特性値をまとめた。

40

【0102】

表3 記号を用いた化合物の表記法



1) 左末端基 R-	記号	4) 環構造 -A _n -	記号
$C_nH_{2n+1}-$	n-		
$C_nH_{2n+1}O-$	nO-		H
$C_mH_{2m+1}OC_nH_{2n}-$	mOn-		
$CH_2=CH-$	V-		
$C_nH_{2n+1}-CH=CH-$	nV-		B
$CH_2=CH-C_nH_{2n}-$	Vn-		
$C_mH_{2m+1}-CH=CH-C_nH_{2n}-$	mVn-		
$CF_2=CH-$	VFF-		B(F)
$CF_2=CH-C_nH_{2n}-$	VFFn-		
			
2) 右末端基 -R'	記号		B(2F)
$-C_nH_{2n+1}$	-n		
$-OC_nH_{2n+1}$	-On		
$-CH=CH_2$	-V		B(F,F)
$-CH=CH-C_nH_{2n+1}$	-Vn		
$-C_nH_{2n}-CH=CH_2$	-nV		
$-CH=CF_2$	-VFF		B(2F,5F)
-F	-F		
-Cl	-CL		
$-OCF_3$	-OCF3		Py
$-C\equiv N$	-C		
3) 結合基 -Z _n -	記号		
$-C_2H_4-$	2		G
$-COO-$	E		
$-CH=CH-$	V		
$-C\equiv C-$	T		
$-CF_2O-$	X		
5) 表記例			
例1 V2-BB(F)B-1		例2 3-HB-CL	
			
例3 5-PyBB-F		例4 3-BB(F,F)XB(F)-OCF3	
			

【 0 1 0 3 】

[比較例 1]

10

20

30

40

50

特開平10-251186号公報に開示された組成物の中から実施例42を選んだ。根拠は、この組成物が化合物(1-1-1)を含有し、最も回転粘度が小さいからである。回転粘度についての記載がなかったため、本組成物を調合し、上述した方法により測定した。この組成物の成分および特性は下記のとおりである。

3 - HB (F) X B (F , F) - F	(-)	5 %	
3 - H B B X B (F , F) - C F 3	(-)	2 %	
3 - H B B X B (F , F) - F	(1 - 1 - 1)	2 %	
5 - HB - CL	(4 - 1 - 1)	12 %	
3 - HH - 4	(3 - 1 - 1)	7 %	
3 - HB - O 2	(3 - 2 - 1)	20 %	10
3 - H 2 HB (F , F) - F	(4)	4 %	
3 - HHB (F , F) - F	(4 - 5 - 1)	8 %	
3 - H B B (F , F) - F	(4 - 8 - 1)	6 %	
2 - HHB (F) - F	(4)	5 %	
3 - HHB (F) - F	(4)	5 %	
2 - H 2 HB (F) - F	(4)	2 %	
3 - H 2 HB (F) - F	(4)	1 %	
5 - H 2 HB (F) - F	(4)	2 %	
3 - HHB B (F , F) - F	(-)	4 %	
3 - HB X B - O C F 3	(4)	4 %	20
5 - HB X B (F , F) - C F 3	(-)	4 %	
3 - HHB - 1	(3 - 4 - 1)	3 %	
3 - HHB - O 1	(3 - 4 - 1)	4 %	

NI=70.6 ; n=0.088 ; $\eta_{sp}/c = 5.1$; Vth = 2.07 V ; $\eta_{sp}/c = 1$
20 mPa·s .

【0104】

[比較例2]

特開平10-251186号公報に開示された組成物の中から実施例43を選んだ。根拠は、この組成物が化合物(1-2-1)、化合物(3-1-1)、および化合物(3-4-1)を含有し、最も回転粘度が小さいからである。25における回転粘度についての記載がなかったため、本組成物を調合し、上述した方法により測定した。この組成物の成分および特性は下記のとおりである。

3 - HB (F , F) X B (F , F) - F	(-)	4 %	
3 - HHB X B (F , F) - F	(1 - 2 - 1)	4 %	
3 - BEB (F) - C	(-)	8 %	
3 - HB - C	(-)	8 %	
V - HB - C	(-)	8 %	
1 V - HB - C	(-)	8 %	
3 - HB - O 2	(3 - 2 - 1)	3 %	
3 - HH - 2 V	(3 - 1 - 1)	14 %	40
3 - HH - 2 V 1	(3 - 1 - 1)	7 %	
V 2 - HHB - 1	(3 - 4 - 1)	7 %	
3 - HHB - 1	(3 - 4 - 1)	5 %	
3 - HHEB - F	(-)	7 %	
3 - H 2 BTB - 2	(-)	6 %	
3 - H 2 BTB - 3	(-)	6 %	
3 - H 2 BTB - 4	(-)	5 %	

NI=92.9 ; n=0.131 ; $\eta_{sp}/c = 9.5$; Vth = 1.98 V ; $\eta_{sp}/c = 1$
15 mPa·s .

【0105】

[実施例 1]

4 - H B B X B (F , F) - F	(1 - 1 - 1)	6 %	
5 - H B B X B (F , F) - F	(1 - 1 - 1)	5 %	
4 - B B (F) B (F , F) X B (F , F) - F	(2 - 1 - 1)	7 %	
5 - B B (F) B (F , F) X B (F , F) - F	(2 - 1 - 1)	7 %	
V - H H - 3	(3 - 1 - 1)	4 4 %	
1 V - H H - 3	(3 - 1 - 1)	7 %	
V - H H B - 1	(3 - 4 - 1)	1 0 %	
V 2 - H H B - 1	(3 - 4 - 1)	6 %	
3 - B B (F , F) X B (F , F) - F	(4 - 1 1 - 1)	8 %	10

NI=86.2 ; Tc - 20 ; n = 0.099 ; = 5.5 ; Vth = 2 .
 53 V ; 1 = 50.5 mPa · s ; = 7.5 ms ; VHR - 1 = 99.1 % ; VHR
 - 2 = 98.2 % ; VHR - 3 = 98.1 % .

【 0 1 0 6 】

[実施例 2]

3 - H B B X B (F) - F	(1 - 1 - 3)	4 %	
4 - H B B X B (F) - F	(1 - 1 - 3)	5 %	
3 - H B B (F , F) X B (F , F) - F	(2 - 3 - 1)	5 %	
4 - H B B (F , F) X B (F , F) - F	(2 - 3 - 1)	5 %	
V - H H - 3	(3 - 1 - 1)	3 9 %	20
V - H H - 5	(3 - 1 - 1)	8 %	
1 V - H H - 3	(3 - 1 - 1)	8 %	
2 - H H B - 1	(3 - 4 - 1)	4 %	
3 - H H B - 1	(3 - 4 - 1)	4 %	
V 2 - B B (F) B - 1	(3 - 6 - 1)	4 %	
3 - H H B (F , F) - F	(4 - 5 - 1)	6 %	
3 - B B (F) B (F , F) - F	(4 - 9 - 1)	8 %	

NI=90.3 ; Tc - 20 ; n = 0.099 ; = 2.3 ; Vth = 3 .
 75 V ; 1 = 50.0 mPa · s ; = 6.5 ms ; VHR - 1 = 99.0 % ; VHR
 - 2 = 98.1 % ; VHR - 3 = 98.0 % .

【 0 1 0 7 】

[実施例 3]

3 - H B B X B (F) - O C F 3	(1 - 1 - 2)	6 %	
4 - H B B X B (F) - O C F 3	(1 - 1 - 2)	6 %	
3 - H B (F) B (F , F) X B (F , F) - F	(2 - 2 - 1)	3 %	
4 - H B (F) B (F , F) X B (F , F) - F	(2 - 2 - 1)	3 %	
2 - H H - 3	(3 - 1 - 1)	2 5 %	
3 - H H - 4	(3 - 1 - 1)	1 4 %	
V 2 - B B - 1	(3 - 3 - 1)	4 %	
1 V 2 - B B - 1	(3 - 3 - 1)	4 %	40
3 - H B B - 2	(3 - 5 - 1)	5 %	
1 V - H B B - 2	(3 - 5 - 1)	5 %	
V 2 - B B (F) B - 1	(3 - 6 - 1)	3 %	
V 2 - B B (F) B - 2	(3 - 6 - 1)	3 %	
3 - H G B (F , F) - F	(4 - 1 7)	5 %	
5 - H G B (F , F) - F	(4 - 1 7)	5 %	
3 - G H B (F , F) - F	(4 - 1 8)	4 %	
5 - G H B (F , F) - F	(4 - 1 8)	5 %	

NI=80.2 ; Tc - 20 ; n = 0.102 ; = 5.3 ; Vth = 2 .
 67 V ; 1 = 68.2 mPa · s ; = 8.7 ms ; VHR - 1 = 99.3 % ; VHR

- 2 = 98.3% ; VHR - 3 = 98.2% .

【 0 1 0 8 】

[实施例 4]

3 - HHB X B (F , F) - F	(1 - 2 - 1)	9 %
5 - HHB X B (F , F) - F	(1 - 2 - 1)	9 %
3 - BB (F) B (F , F) X B (F) - O C F 3	(2 - 1 - 2)	3 %
5 - BB (F) B (F , F) X B (F) - O C F 3	(2 - 1 - 2)	3 %
V - HH - 3	(3 - 1 - 1)	20 %
1 V - HH - 3	(3 - 1 - 1)	8 %
3 - HH - O 1	(3 - 1 - 1)	5 %
7 - HB - 1	(3 - 2 - 1)	5 %
3 - HB - O 2	(3 - 2 - 1)	6 %
2 - BB (F) B - 3	(3 - 6 - 1)	3 %
2 - BB (F) B - 5	(3 - 6 - 1)	3 %
3 - HB - C L	(4 - 1 - 1)	5 %
3 - HHB (F , F) - F	(4 - 5 - 1)	8 %
3 - HH X B (F , F) - F	(4 - 6 - 1)	8 %
3 - HBB - F	(4 - 7 - 1)	5 %

10

NI=82.9 ; Tc - 20 ; n = 0.103 ; = 4.0 ; Vth = 3 .
 25 V ; 1 = 71.4 mPa · s ; = 7.5 ms ; VHR - 1 = 99.2% ; VHR
 - 2 = 98.3% ; VHR - 3 = 98.2% .

20

【 0 1 0 9 】

[实施例 5]

3 - HHB X B (F) - O C F 3	(1 - 2 - 2)	4 %
4 - HHB X B (F) - O C F 3	(1 - 2 - 2)	4 %
3 - HB (F) B (F , F) X B (F) - O C F 3	(2 - 2 - 2)	4 %
4 - HB (F) B (F , F) X B (F) - O C F 3	(2 - 2 - 2)	3 %
3 - HH - V F F	(3 - 1)	5 %
V - HH - 3	(3 - 1 - 1)	26 %
1 V - HH - 3	(3 - 1 - 1)	8 %
V - HHB - 1	(3 - 4 - 1)	9 %
V 2 - HHB - 1	(3 - 4 - 1)	9 %
3 - HB - C L	(4 - 1 - 1)	10 %
3 - PyBB - F	(4 - 10 - 1)	4 %
5 - PyBB - F	(4 - 10 - 1)	4 %
3 - BB (F , F) X B (F , F) - F	(4 - 11 - 1)	10 %

30

NI=82.0 ; Tc - 20 ; n = 0.106 ; = 5.1 ; Vth = 2 .
 56 V ; 1 = 49.2 mPa · s ; = 7.9 ms ; VHR - 1 = 99.1% ; VHR
 - 2 = 98.1% ; VHR - 3 = 98.0% .

40

【 0 1 1 0 】

[实施例 6]

3 - HHB X B (F) - F	(1 - 2 - 3)	8 %
4 - HHB X B (F) - F	(1 - 2 - 3)	8 %
3 - HBB (F , F) X B (F) - O C F 3	(2 - 3 - 2)	4 %
4 - HBB (F , F) X B (F) - O C F 3	(2 - 3 - 2)	4 %
V - HH - 3	(3 - 1 - 1)	47 %
V - HHB - 1	(3 - 4 - 1)	4 %
3 - HHB - O 1	(3 - 4 - 1)	4 %
V 2 - BB (F) B - 1	(3 - 6 - 1)	4 %
V 2 - BB (F) B - 2	(3 - 6 - 1)	3 %

50

1 V 2 - B B - F (4 - 2 - 1) 4 %
 3 - B B (F , F) X B (F) - O C F 3 (4 - 1 2 - 1) 6 %
 3 - H H X B (F) - O C F 3 (4 - 1 3) 4 %
 N I = 8 7 . 4 ; T c - 2 0 ; n = 0 . 1 0 8 ; = 3 . 8 ; V t h = 3 .
 3 2 V ; 1 = 4 7 . 2 m P a · s ; = 6 . 8 m s ; V H R - 1 = 9 9 . 3 % ; V H R
 - 2 = 9 8 . 2 % ; V H R - 3 = 9 8 . 1 % .

【 0 1 1 1 】

[実施例 7]

3 - H B B X B (F , F) - F (1 - 1 - 1) 3 %
 4 - H B B X B (F , F) - F (1 - 1 - 1) 4 % 10
 3 - B B (F) B (F , F) X B (F , F) - F (2 - 1 - 1) 5 %
 4 - B B (F) B (F , F) X B (F , F) - F (2 - 1 - 1) 5 %
 3 - H B (F) B (F , F) X B (F , F) - F (2 - 2 - 1) 5 %
 V - H H - 3 (3 - 1 - 1) 3 9 %
 1 V - H H - 3 (3 - 1 - 1) 1 1 %
 V - H H B - 1 (3 - 4 - 1) 4 %
 1 V 2 - B B - C L (4 - 3 - 1) 3 %
 3 - H H B - C L (4 - 4 - 1) 6 %
 3 - H B B - F (4 - 7 - 1) 4 %
 3 - H B B (F , F) - F (4 - 8 - 1) 3 % 20
 3 - B B (F , F) X B (F) - F (4 - 1 4) 8 %
 N I = 8 1 . 0 ; T c - 2 0 ; n = 0 . 1 0 4 ; = 5 . 1 ; V t h = 2 . 6
 5 V ; 1 = 5 0 . 6 m P a · s ; = 8 . 0 m s ; V H R - 1 = 9 9 . 0 % ; V H R -
 2 = 9 8 . 1 % ; V H R - 3 = 9 8 . 0 % .

【 0 1 1 2 】

[実施例 8]

3 - H B B X B (F) - F (1 - 1 - 1) 4 %
 4 - H B B X B (F) - F (1 - 1 - 1) 5 %
 3 - H B (F) B (F , F) X B (F , F) - F (2 - 2 - 1) 8 %
 3 - H H E H - 5 (3) 3 % 30
 4 - H H E H - 5 (3) 3 %
 2 - H H - 3 (3 - 1 - 1) 2 5 %
 3 - H H - 4 (3 - 1 - 1) 2 3 %
 V 2 - B B - 1 (3 - 3 - 1) 4 %
 2 - B B (F) B - 3 (3 - 6 - 1) 9 %
 2 - B B (F) B - 5 (3 - 6 - 1) 8 %
 3 - H H E B (F , F) - F (4 - 1 5) 4 %
 3 - H B E B (F , F) - F (4 - 1 6) 4 %
 N I = 8 4 . 3 ; T c - 2 0 ; n = 0 . 1 0 1 ; = 3 . 1 ; V t h = 3 .
 6 0 V ; 1 = 5 2 . 4 m P a · s ; = 7 . 1 m s ; V H R - 1 = 9 9 . 0 % ; V H R 40
 - 2 = 9 8 . 0 % ; V H R - 3 = 9 8 . 0 % .

【 0 1 1 3 】

[実施例 9]

3 - H H B X B (F , F) - F (1 - 2 - 1) 4 %
 4 - H H B X B (F , F) - F (1 - 2 - 1) 4 %
 3 - H B B (F , F) X B (F , F) - F (2 - 3 - 1) 3 %
 4 - H B B (F , F) X B (F , F) - F (2 - 3 - 1) 3 %
 V - H H - 3 (3 - 1 - 1) 4 2 %
 V - H H B - 1 (3 - 4 - 1) 7 %
 V 2 - H H B - 1 (3 - 4 - 1) 8 % 50

1 - BB (F) B - 2 V	(3 - 6 - 1)	3 %
3 - HHB (F , F) - F	(4 - 5 - 1)	6 %
3 - BB (F , F) X B (F , F) - F	(4 - 1 1 - 1)	6 %
3 - BB (F , F) X B (F) - O C F 3	(4 - 1 2 - 1)	6 %
2 - HHBB (F , F) - F	(-)	4 %
3 - HHBB (F , F) - F	(-)	4 %

NI=90.2 ; Tc - 20 ; n = 0.099 ; = 4.4 ; Vth = 3.18 V ; $\eta_1 = 73.1 \text{ mPa} \cdot \text{s}$; $\eta_2 = 7.6 \text{ ms}$; VHR - 1 = 99.1 % ; VHR - 2 = 98.2 % ; VHR - 3 = 98.1 % .

【 0 1 1 4 】

10

実施例 1 から実施例 9 の組成物は、比較例 1 および比較例 2 のそれと比べて小さな回転粘度を有する。よって、本発明による液晶組成物は、特許文献 1 に示された液晶組成物よりも、さらに優れた特性を有する。

【 産業上の実施可能性 】

【 0 1 1 5 】

ネマチック相の高い上限温度、ネマチック相の低い下限温度、小さな粘度、大きな光学異方性、正の大きな誘電率異方性、大きな比抵抗、紫外線に対する高い安定性、熱に対する高い安定性などの特性において、少なくとも 1 つの特性を充足する、または少なくとも 2 つの特性に関して適切なバランスを有する液晶組成物である。この液晶組成物を含有する液晶表示素子は、短い応答時間、大きな電圧保持率、大きなコントラスト比、長い寿命などを有する AM 素子となるので、液晶プロジェクター、液晶テレビなどに用いることができる。

20

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/066591

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER C09K19/30(2006.01)i, C09K19/12(2006.01)i, C09K19/14(2006.01)i, C09K19/20(2006.01)i, C09K19/34(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) C09K19/30, C09K19/12, C09K19/14, C09K19/20, C09K19/34, G02F1/13		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2009 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2009 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2009		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CAplus (STN), REGISTRY (STN)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 10-251186 A (Chisso Corp.), 22 September 1998 (22.09.1998), claims; paragraphs [0009], [0144] to [0151]; examples (particularly, examples 20, 22, 29, 35) (Family: none)	1-24
Y	JP 2001-003053 A (Chisso Corp.), 09 January 2001 (09.01.2001), claims; paragraph [0001]; examples (particularly, examples 8, 9) & US 6315922 B1 & EP 1046694 A1	1-24
Y	JP 2004-238489 A (Merck Patent GmbH), 26 August 2004 (26.08.2004), claims; paragraph [0016]; examples (Family: none)	1-24
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents:		
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T"
"E"	earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X"
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y"
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&"
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
		document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
		document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
		document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 08 December, 2009 (08.12.09)		Date of mailing of the international search report 22 December, 2009 (22.12.09)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/066591

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-204436 A (Chisso Corp.), 04 August 1998 (04.08.1998), claims; paragraph [0001]; examples & JP 10-204016 A & US 5961881 A & US 6007740 A & EP 844295 A1 & EP 844229 A1 & TW 464685 B & CN 1188134 A	1-24
A	JP 2001-003051 A (Chisso Corp.), 09 January 2001 (09.01.2001), claims; paragraph [0001]; examples & US 6325949 B1 & EP 1046693 A1	1-24

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 0 9 / 0 6 6 5 9 1								
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. C09K19/30(2006.01)i, C09K19/12(2006.01)i, C09K19/14(2006.01)i, C09K19/20(2006.01)i, C09K19/34(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i										
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. C09K19/30, C09K19/12, C09K19/14, C09K19/20, C09K19/34, G02F1/13										
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table style="width: 100%; border: none;"> <tr><td>日本国実用新案公報</td><td style="text-align: right;">1922-1996年</td></tr> <tr><td>日本国公開実用新案公報</td><td style="text-align: right;">1971-2009年</td></tr> <tr><td>日本国実用新案登録公報</td><td style="text-align: right;">1996-2009年</td></tr> <tr><td>日本国登録実用新案公報</td><td style="text-align: right;">1994-2009年</td></tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2009年	日本国実用新案登録公報	1996-2009年	日本国登録実用新案公報	1994-2009年
日本国実用新案公報	1922-1996年									
日本国公開実用新案公報	1971-2009年									
日本国実用新案登録公報	1996-2009年									
日本国登録実用新案公報	1994-2009年									
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語) CAplus (STN), REGISTRY (STN)										
C. 関連すると認められる文献										
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号								
Y	JP 10-251186 A (チッソ株式会社) 1998.09.22, 特許請求の範囲、【0009】、【0144】～【0151】、実施例 (特に、実施例20, 22, 29, 35) 等 (ファミリーなし)	1-24								
Y	JP 2001-003053 A (チッソ株式会社) 2001.01.09, 特許請求の範囲、【0001】、実施例 (特に、実施例8, 9) 等 & US 6315922 B1 & EP 1046694 A1	1-24								
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。										
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> * 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献 </td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献						
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献									
国際調査を完了した日 08.12.2009	国際調査報告の発送日 22.12.2009									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 木村 伸也 電話番号 03-3581-1101 内線 3483	4 V 3969								

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 0 9 / 0 6 6 5 9 1
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2004-238489 A (メルク パテント ゲゼルシャフト ミット ベ シュレンクテル ハフトング) 2004. 08. 26, 特許請求の範囲、【0016】、実施例等 (ファミリーなし)	1 - 2 4
A	JP 10-204436 A (チッソ株式会社) 1998. 08. 04, 特許請求の範囲、【0001】、実施例等 & JP 10-204016 A & US 5961881 A & US 6007740 A & EP 844295 A1 & EP 844229 A1 & TW 464685 B & CN 1188134 A	1 - 2 4
A	JP 2001-003051 A (チッソ株式会社) 2001. 01. 09, 特許請求の範囲、【0001】、実施例等 & US 6325949 B1 & EP 1046693 A1	1 - 2 4

フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
G 0 2 F 1/13 (2006.01) G 0 2 F 1/13 5 0 0

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

Fターム(参考) 4H027 BA01 BD01 BD02 BD03 BD05 BD07 BD08 BD09 BD20 BD24
 CD01 CD04 CE04 CG04 CM01 CM04 CQ01 CQ04 CR04 CT01
 CT04 CU04 CW01 DB04

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。