

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2019-534354

(P2019-534354A)

(43) 公表日 令和1年11月28日(2019.11.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
C09K 19/16 (2006.01)	C09K 19/16	2H088
C09K 19/18 (2006.01)	C09K 19/18	4H027
C09K 19/20 (2006.01)	C09K 19/20	5J012
C09K 19/30 (2006.01)	C09K 19/30	5J021
C09K 19/32 (2006.01)	C09K 19/32	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 139 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2019-521762 (P2019-521762)  
 (86) (22) 出願日 平成29年10月23日 (2017.10.23)  
 (85) 翻訳文提出日 平成31年4月23日 (2019.4.23)  
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2017/076933  
 (87) 国際公開番号 WO2018/077765  
 (87) 国際公開日 平成30年5月3日 (2018.5.3)  
 (31) 優先権主張番号 16195264.3  
 (32) 優先日 平成28年10月24日 (2016.10.24)  
 (33) 優先権主張国・地域又は機関 欧州特許庁 (EP)

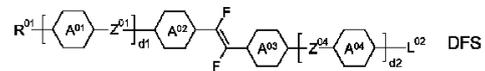
(71) 出願人 593033142  
 メルク・パテント・ゲゼルシャフト・ミット・ベシユレンクテル・ハフツング  
 Merck Patent GmbH  
 ドイツ連邦共和国、ダルムシュタット、フランクフルターシュトラッセ・250  
 Frankfurter Str. 250,  
 64293 Darmstadt  
 (74) 代理人 100114890  
 弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト  
 (74) 代理人 100098501  
 弁理士 森田 拓  
 (74) 代理人 100116403  
 弁理士 前川 純一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶媒体

(57) 【要約】

本発明は、式DFS [式中、存在する基およびパラメータは、請求項1に示される意味を有する]の1種以上の化合物を含む液晶媒体、該液晶媒体を含む高周波コンポーネント、特に高周波デバイス、例えばマイクロ波の位相をシフトするデバイス、特にマイクロ波フェーズドアレイアンテナのためのマイクロ波コンポーネントに関する。本発明はさらに、新規メソゲン化合物に関する。

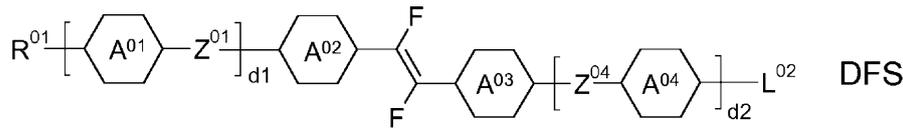


## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

式 DFS :

## 【化 1】



[式中、

L<sup>02</sup> は、R<sup>02</sup> または X<sup>02</sup> を表し、

10

R<sup>01</sup> および R<sup>02</sup> は、1 ~ 20 個の C 原子を有する直鎖または分岐したアルキルであって、置換されていないか、F、Cl または CN で一置換または多置換されているアルキルを表し、ここで、1 個以上の CH<sub>2</sub> 基は、O および / または S 原子が互いに直接結合しないように、いずれの場合も互いに独立して、-O-、-S-、-SiR<sup>a</sup>R<sup>b</sup>-、-CO-、-COO-、-OCO-、-OCO-O-、-S-CO-、-CO-S-、-CY<sup>01</sup> = CY<sup>02</sup> - または -C-C- で任意に置き換えられており、

Y<sup>01</sup> および Y<sup>02</sup> は、同一または異なって、H、F、Cl、または CN を表すか、あるいは Y<sup>01</sup> および Y<sup>02</sup> のうちの一方は、H を表してもよく、

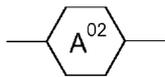
R<sup>a</sup> および R<sup>b</sup> は、同一または異なって、1 ~ 6 個の C 原子を有するアルキルを表し、

20

X<sup>02</sup> は、H、F、Cl、-CN、-NCS、-SF<sub>5</sub>、1 ~ 7 個の C 原子を有するフッ素化アルキルもしくはフッ素化アルコキシ、または 2 ~ 7 個の C 原子を有するフッ素化アルケニル、非フッ素化もしくはフッ素化アルケニルオキシもしくは非フッ素化もしくはフッ素化アルコキシアルキルを表し、

Z<sup>01</sup> および Z<sup>04</sup> は、各存在において、同一または異なって、-C-C-、-CF = CF-、-CF<sub>2</sub>O-、-OCF<sub>2</sub>-、-CH<sub>2</sub>O-、-OCH<sub>2</sub>-、-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-、-CF<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>-、-CH<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>-、-CF<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-、または単結合を表し、

## 【化 2】



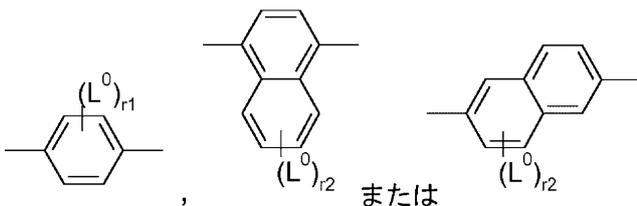
および

30



は、互いに独立して、

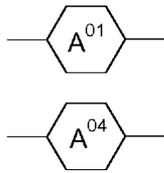
## 【化 3】



40

[式中、1 個以上の CH 基、好ましくは 1 個の CH 基または 2 個の CH 基、好ましくは隣接していない、特に好ましくは 1 個の CH 基は、N で置き換えられていてもよい] を表し、

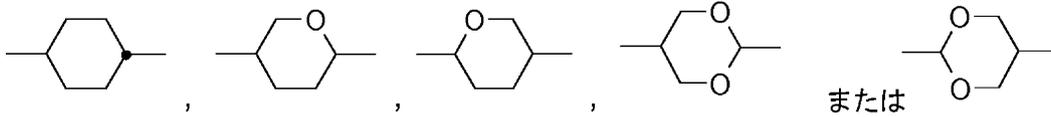
## 【化 4】



および

は、各存在において、互いに独立して、 $A^{02}$  および  $A^{03}$  として定義されるか、あるいは

## 【化 5】



を表し、

$L^0$  は、ハロゲン、6 個までの C 原子を有するアルキル、アルケニルもしくはアルコキシ、または 3 ~ 6 個の C 原子を有するシクロアルキルもしくはシクロアルケニルを表し、ここで、1 個以上の H 原子はフッ素で置換されていてもよく、

$r_1$  は、0 ~ 4 の整数であり、

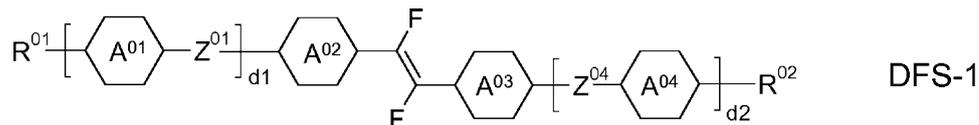
$r_2$  は、0 ~ 6 の整数であり、

$d_1$  および  $d_2$  は、互いに独立して、0、1 または 2 である ] の 1 種以上の化合物を含むことを特徴とする、液晶媒体。

## 【請求項 2】

式 DFS の 1 種以上の化合物が、式 DFS - 1 :

## 【化 6】



DFS-1

[ 式中、存在する基およびパラメータは、請求項 1 に示される意味を有する ] の化合物から選択される、請求項 1 記載の液晶媒体。

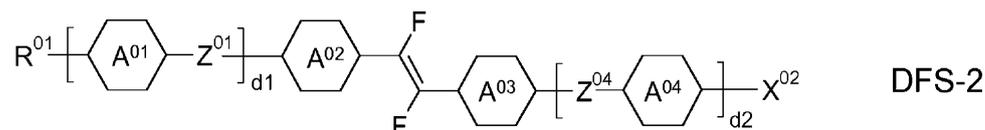
## 【請求項 3】

式 DFS - 1 の化合物の総濃度が 4 質量 % 以上である、請求項 1 または 2 記載の液晶媒体。

## 【請求項 4】

式 DFS の 1 種以上の化合物が、式 DFS - 2 :

## 【化 7】



DFS-2

[ 式中、存在する基およびパラメータは、請求項 1 に示される意味を有する ] の化合物から選択される、請求項 1 記載の液晶媒体。

## 【請求項 5】

式 DFS - 2 の化合物の総濃度が 70 質量 % 以下である、請求項 1 から 4 までのいずれか 1 項記載の液晶媒体。

## 【請求項 6】

式 DFS - 1 および DFS - 2 の化合物の群から選択される化合物の総濃度が 4 質量 % 以上である、請求項 1 から 5 までのいずれか 1 項記載の液晶媒体。

## 【請求項 7】

10

20

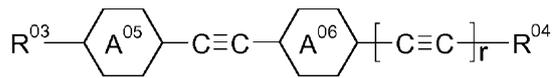
30

40

50

式 T :

【化 8】



T

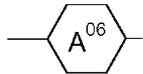
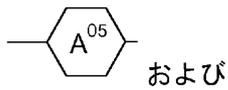
[ 式中、

$R^{03}$  および  $R^{04}$  は、互いに独立して、H、1 ~ 17 個、好ましくは 3 ~ 10 個の C 原子を有する非フッ素化アルキルもしくは非フッ素化アルコキシ、または 2 ~ 15 個、好ましくは 3 ~ 10 個の C 原子を有する非フッ素化アルケニル、非フッ素化アルケニルオキシもしくは非フッ素化アルコキシアルキル、好ましくはアルキルまたは非フッ素化アルケニルを表し、かつ

10

$r$  が 0 である場合、 $R^{04}$  は、F、Cl、CN、SCN、 $\text{CF}_3$ 、 $\text{OCF}_3$ 、または  $\text{SF}_5$  を表してもよく、

【化 9】

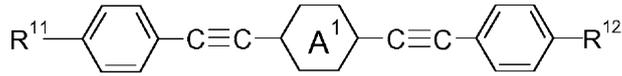


20

は、互いに独立して、



【化 1 1】



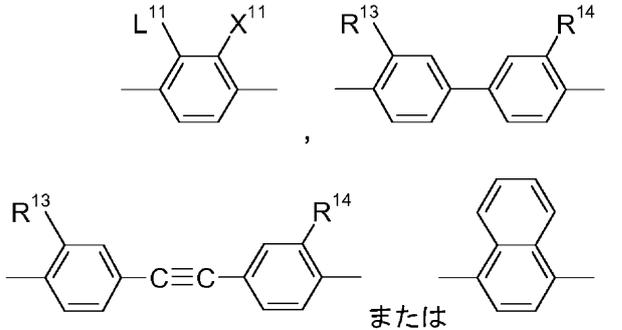
[ 式中、

【化 1 2】



は、

【化 1 3】



を表し、

$L^{11}$  は、H、1～6個のC原子を有するアルキル、3～6個のC原子を有するシクロアルキルまたは4～6個のC原子を有するシクロアルケニルを表し、

$X^{11}$  は、H、1～3個のC原子を有するアルキルまたはハロゲンを表し、

$R^{11} \sim R^{14}$  は、互いに独立して、それぞれ1～15個のC原子を有する非フッ素化アルキルもしくは非フッ素化アルコキシ、それぞれ2～15個のC原子を有する非フッ素化アルケニル、非フッ素化アルケニルオキシもしくは非フッ素化アルコキシアルキル、またはそれぞれ15個までのC原子を有するシクロアルキル、アルキルシクロアルキル、シクロアルケニル、アルキルシクロアルケニル、アルキルシクロアルキルアルキルもしくはアルキルシクロアルケニルアルキルを表すか、あるいは $R^{13}$ および $R^{14}$ のうち的一方または両方ともがHを表す]の1種以上の化合物を含むことを特徴とする、請求項1から7までのいずれか1項記載の液晶媒体。

【請求項 9】

請求項1記載の式 D F S の1種以上の化合物を互いに、かつ任意に1種以上の更なる化合物および/または1種以上の添加剤と混合することを特徴とする、請求項1から8までのいずれか1項記載の液晶媒体の製造方法。

【請求項 10】

高周波技術のためのコンポーネント中での、請求項1から8までのいずれか1項記載の液晶媒体の使用。

【請求項 11】

請求項1から8までのいずれか1項記載の液晶媒体を含有することを特徴とする、高周波技術のためのコンポーネント。

【請求項 12】

請求項11記載の1つ以上の高周波技術のためのコンポーネントを含むことを特徴とする、マイクロ波アンテナアレイ。

【請求項 13】

請求項11記載の高周波技術のためのコンポーネントが電氣的にアドレス指定されることを特徴とする、マイクロ波アンテナアレイを同調させる方法。

【請求項 14】

10

20

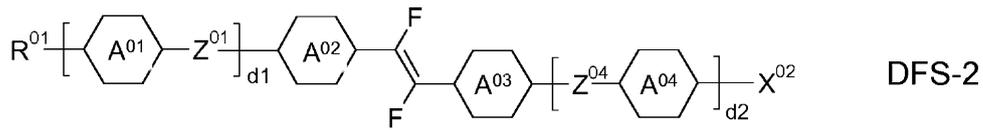
30

40

50

式 D F S - 2 :

【化 1 4】



[ 式中、

$X^{02}$  は、- N C S を表し、

【化 1 5】



10

は、

【化 1 6】



20

を表し、

$d_2$  は 0 であり、かつ

存在する他の基およびパラメータは、請求項 1 に示される意味を有する ] の化合物。

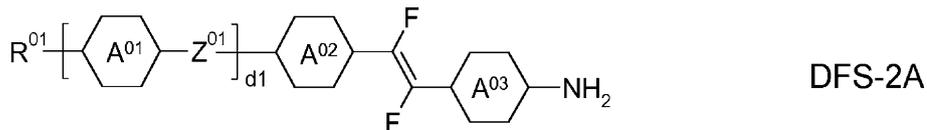
【請求項 1 5】

液晶媒体中での、請求項 1 4 記載の化合物の使用。

【請求項 1 6】

式 D F S - 2 A :

【化 1 7】



30

の化合物を、式 D F S - 2 の化合物に変換することを特徴とする、式 D F S - 2 の化合物の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶媒体およびそれを含む高周波コンポーネント、特に高周波デバイス、例えばマイクロ波の位相をシフトするデバイス、特にマイクロ波フェーズドアレイアンテナのためのマイクロ波コンポーネントに関する。本発明はさらに、新規メソゲン化合物に関する。

40

【0002】

液晶媒体は、情報を表示するために電気光学ディスプレイ（液晶ディスプレイ - L C D）において長らく利用されてきた。

【0003】

液晶電気光学デバイスに有用なジフルオロスチルベンは、例えば米国特許第 5, 380, 461 号明細書（U S 5, 380, 461）および欧州特許出願公開第 2 5 2 2 6 4 9 号明細書（E P 2 5 2 2 6 4 9 A）に記載されている。

【0004】

最近では、例えば独国特許出願公開第 1 0 2 0 0 4 0 2 9 4 2 9 号明細書（D E 1 0 2

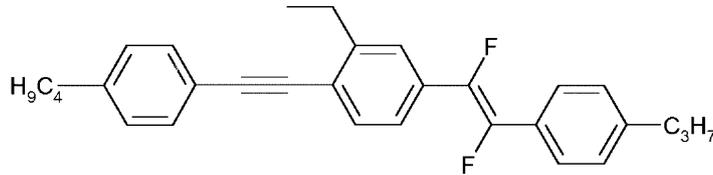
50

004029429A1)に記載されているように、液晶媒体もマイクロ波技術のためのコンポーネントに使用することが提案されている。

【0005】

国際公開第2012/069133号(WO2012/069133A1)には、例えば以下の式：

【化1】



10

のジフルオロスチルベン誘導体のアルキニル誘導体が、マイクロ波用途のための液晶混合物中の成分として開示されている。

【0006】

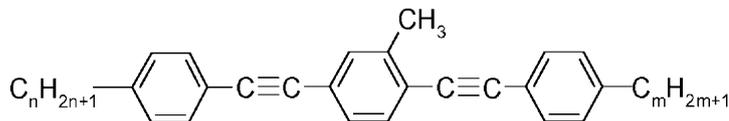
中心のフェニレン環に追加のアルキル置換基を有する、ビストランとしても知られるフェニルエチニルトラン誘導体が当業者に知られている。

【0007】

例えば、Wu, S.-T., Hsu, C.-S. and Shyu, K.-F., Appl. Phys. Lett., 74(3), (1999), pp. 344-346には、

20

【化2】



のメチル側基を含有する様々な液晶ビストラン化合物が開示されている。

【0008】

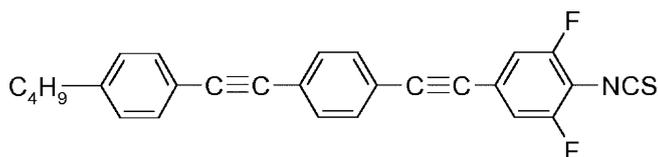
メチル側基を含有するこの種のビストラン液晶化合物に加えて、Hsu, C.S., Shyu, K.F., Chuang, Y.Y. and Wu, S.-T., Liq. Cryst., 27(2), (2000), pp. 283-287には、エチル側基を含有した対応する化合物も開示されており、とりわけ液晶光学フェーズドレイにおけるその使用を提案している。

30

【0009】

Dabrowski, R., Kula, P., Gauza, S., Dziadiszek, J., Urban, S. and Wu, S.-T., IDRC 08, (2008), pp. 35-38には、式：

【化3】



40

の強力に誘電的に正のイソチオシアネートビストラン化合物に加えて、中心の環にメチル側基を有するおよび有しない誘電的に中性のビストラン化合物について言及されている。

【0010】

高周波技術における液晶媒体の工業的に価値のある用途は、特にギガヘルツ領域およびテラヘルツ領域に対して、それらの誘電特性が可変電圧によって制御され得るといふそれらの特性に基づいている。これにより、可動部分を含まない同調可能アンテナを構成することが可能になる(Gaebler, A., Moessinger, A., Goelde

50

n, F., et al., 「Liquid Crystal - Reconfigurable Antenna Concepts for Space Applications at Microwave and Millimeter Waves」, International Journal of Antennas and Propagation, Volume 2009, Article ID 876989, (2009), pp. 1 - 7, DOI: 10.1155/2009/876989)。

【0011】

Penirschke, A., Mueller, S., Scheele, P., Weil, C., Wittek, M., Hock, C. and Jakoby, R.: 「Cavity Perturbation Method for Characterisation of Liquid Crystals up to 35 GHz」, 34<sup>th</sup> European Microwave Conference - Amsterdam, pp. 545 - 548には、とりわけ、9 GHzの周波数における既知の単一液晶物質K15(4-n-ペンチル-4'-シアノビフェニルまたはPP-5-N(Merck KGaA, Germany)とも呼ばれる)の特性が記載されている。

10

【0012】

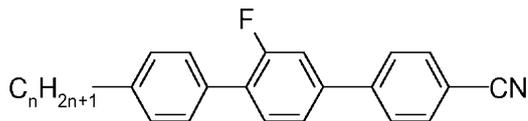
高周波技術において使用するためには、特別な、これまでむしろ普通ではなく、一般的ではなかった特性、または特性の組合せを有する液晶媒体が必要とされる。

【0013】

既に述べた独国特許出願公開第102004029429号明細書(DE102004029429A)には、マイクロ波技術、とりわけ移相シフターにおける液晶媒体の使用が記載されている。独国特許出願公開第102004029429号明細書(DE102004029429A)は、液晶媒体を、対応する周波数範囲におけるそれらの特性に関して既に研究している。さらに、この明細書は、式：

20

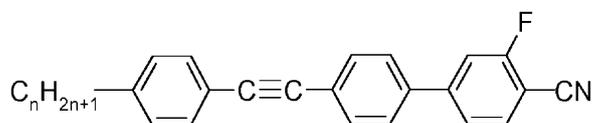
【化4】



の化合物を、式：

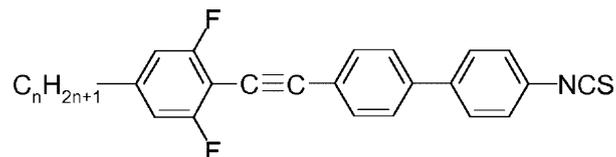
30

【化5】



および

【化6】



40

の化合物に加えて含む液晶媒体について言及している。

【0014】

しかしながら、今日までに知られている組成物は、いくつかの多かれ少なかれ重大な欠点を被っている。他の欠陥に加えて、それらの大部分は不利に高い損失および/または不適切な位相シフトまたは不適切な材料品質をもたらす( )。

【0015】

したがって、改善された特性を有する新規の液晶媒体が必要とされる。特に、マイクロ波領域および/またはミリ波領域における損失を低減し、かつ材料品質を改善しなければ

50

ならない。

【0016】

さらに、液晶媒体、ひいては成分の低温挙動の改善に対する要求がある。この点で、操作特性の改善と貯蔵寿命の改善の両方が必要である。

【0017】

したがって、対応する実用的用途に適した特性を有する液晶媒体に対するかなりの要求がある。

【0018】

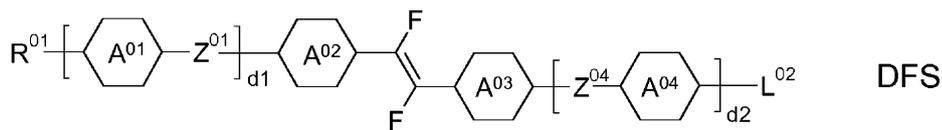
驚くべきことに、式DFSの化合物が使用される場合、先行技術の材料の欠点を有しないか、または少なくとも大幅に減少された程度しか有しない、高周波技術のためのコンポネンにおいて使用するための液晶媒体を達成し得ることが今や見出された。

10

【0019】

本発明の対象は、式DFS：

【化7】



[式中、

$L^{02}$  は、 $R^{02}$  または  $X^{02}$  を表し、

20

$R^{01}$  および  $R^{02}$  は、1～20個のC原子を有する直鎖または分岐したアルキルであって、置換されていないか、F、ClまたはCNで一置換または多置換されているアルキルを表し、ここで、1個以上の $CH_2$ 基は、Oおよび/またはS原子が互いに直接結合しないように、いずれの場合も互いに独立して、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-SiR^aR^b-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-OCO-O-$ 、 $-S-CO-$ 、 $-CO-S-$ 、 $-CY^{01}=CY^{02}$  - または  $-C-C-$  で任意に置き換えられており、

$Y^{01}$  および  $Y^{02}$  は、同一または異なって、H、F、Cl、またはCNを表すか、あるいは  $Y^{01}$  および  $Y^{02}$  のうちの一方は、Hを表してもよく、

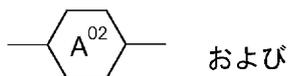
$R^a$  および  $R^b$  は、同一または異なって、1～6個のC原子を有するアルキルを表し、

$X^{02}$  は、H、F、Cl、 $-CN$ 、 $-NCS$ 、 $-SF_5$ 、1～7個のC原子を有するフッ素化アルキルもしくはフッ素化アルコキシ、または2～7個のC原子を有するフッ素化アルケニル、非フッ素化もしくはフッ素化アルケニルオキシもしくは非フッ素化もしくはフッ素化アルコキシアルキル、好ましくはF、Cl、 $CF_3$ 、 $OCF_3$ 、または $-NCS$ を表し、

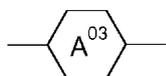
30

$Z^{01}$  および  $Z^{04}$  は、各存在において、同一または異なって、 $-C-C-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CF_2CF_2-$ 、 $-CH_2CF_2-$ 、 $-CF_2CH_2-$ 、または単結合を表し、

【化8】

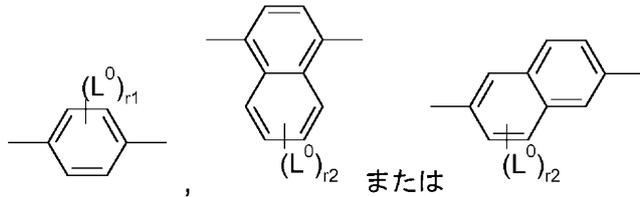


40



は、互いに独立して、

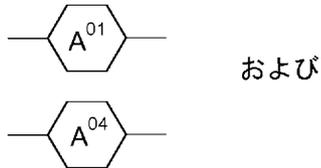
## 【化 9】



[ 式中、1 個以上の C H 基、好ましくは 1 個の C H 基または 2 個の C H 基、好ましくは隣接していない、特に好ましくは 1 個の C H 基は、N で置き換えられていてもよい ] を表し、

10

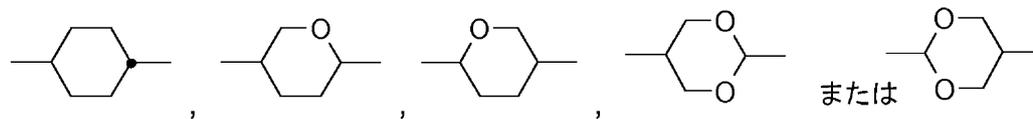
## 【化 1 0】



は、各存在において、互いに独立して、 $A^{02}$  および  $A^{03}$  として定義されるか、あるいは

20

## 【化 1 1】



を表し、

$L^0$  は、ハロゲン、6 個までの C 原子を有するアルキル、アルケニルまたはアルコキシ、3 ~ 6 個の C 原子を有するシクロアルキルまたはシクロアルケニル (ここで、1 個以上の H 原子はフッ素で置換されていてもよい)、好ましくは 1 ~ 3 個の C 原子を有するアルキル、F または Cl を表し、

$r_1$  は、0 ~ 4 の整数であり、

30

$r_2$  は、0 ~ 6 の整数であり、

$d_1$  および  $d_2$  は、互いに独立して、0、1 または 2 であり、好ましくは

(  $d_1 + d_2$  ) は、0、1 または 2 である ] の 1 種以上の化合物を含む液晶混合物である。

## 【0 0 2 0】

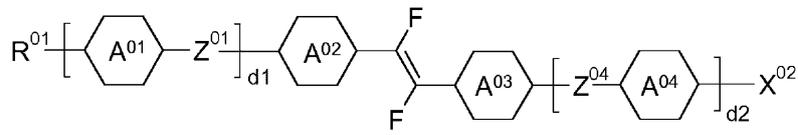
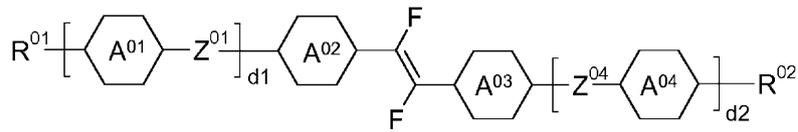
式 D F S の化合物は、温度および / または UV 負荷に対して、特に後者に対して許容可能に高い透明点および / または電圧保持率の比較的高い安定性を有する媒体を実現することを可能にする。本発明による媒体は、高い「低温安定性」を示し、これは - 2 0 、好ましくは - 3 0 、より好ましくは - 4 0 に冷却しても結晶化が起こらないことを意味する。この媒体はさらに、マイクロ波用途のためのデバイス、例えばアンテナにおいて、

40

## 【0 0 2 1】

式 D F S の化合物は、好ましくは、式 D F S - 1 および D F S - 2 :

## 【化 1 2】



10

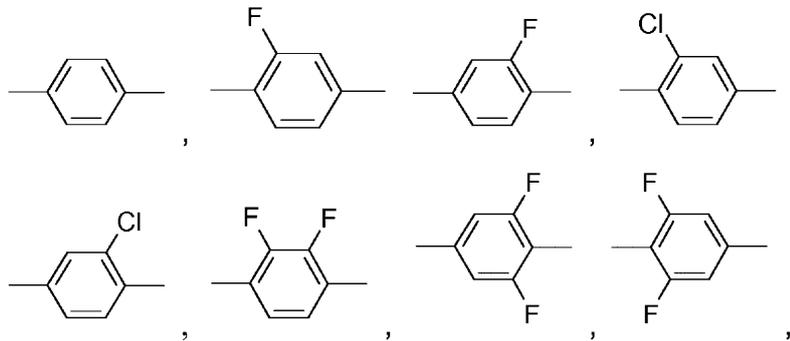
[ 式中、存在する基およびパラメータは、上記で示した意味を有し、好ましくは、

## 【化 1 3】

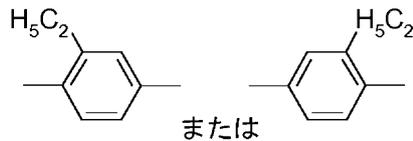


は、互いに独立して、

## 【化 1 4】



20



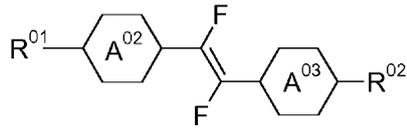
30

を表す] の化合物から選択される。

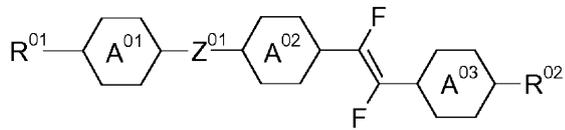
## 【0022】

式 DFS - 1 の好ましい化合物は、以下の下位式：

## 【化 1 5 - 1】

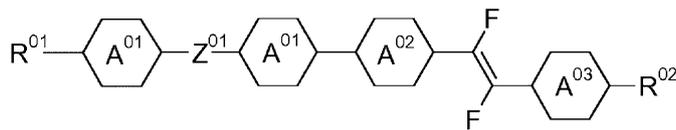


DFS-1-1

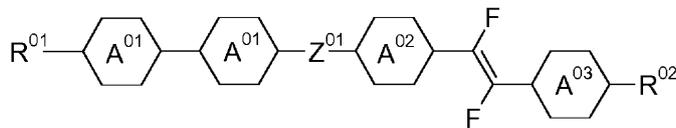


DFS-1-2

10

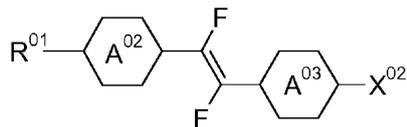


DFS-1-3



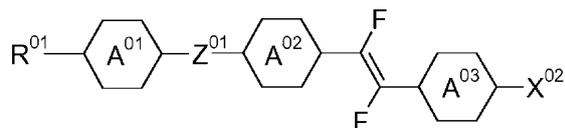
DFS-1-4

20



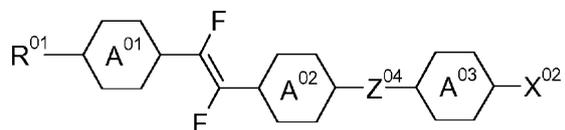
DFS-2-1

## 【化 1 5 - 2】



DFS-2-2

30



DFS-2-3

[ 式中、 $A^{01}$ 、 $A^{02}$ 、 $A^{03}$ 、 $R^{01}$ 、 $R^{02}$ 、 $X^{02}$ 、 $Z^{01}$ 、および  $Z^{04}$  は、互いに独立して、上記で示した意味を有し、好ましくは、

$Z^{01}$  および  $Z^{04}$  は、 $-C-C-$ 、トランス- $CF=CF-$ 、 $-CF_2O-$  または単結合を表し、

$R^{01}$  および  $R^{02}$  は、同一または異なって、1~7個のC原子を有する非フッ素化アルキルまたは2~7個のC原子を有する非フッ素化アルケニル、または1~7個のC原子を有する非フッ素化アルコキシを表し、

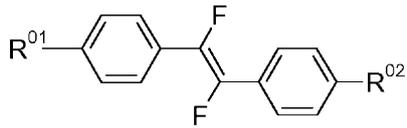
$X^{02}$  は、F、 $CF_3$ 、 $-OCF_3$ 、または  $-NCS$  を表し、特に好ましくは  $-NCS$  を表す] から選択される。

## 【0023】

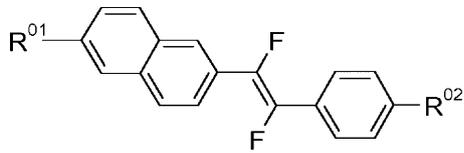
式 DFS-1-1 の化合物は、好ましくは、以下の下位式：

40

## 【化 1 6 - 1】



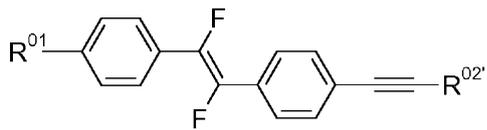
DFS-1-1a



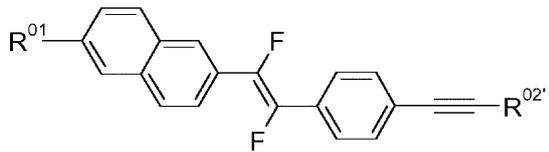
DFS-1-1b

10

## 【化 1 6 - 2】

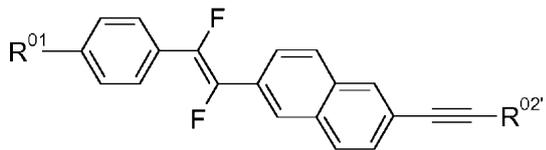


DFS-1-1c



DFS-1-1d

20



DFS-1-1e

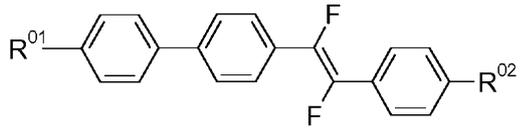
30

[ 式中、 $R^{01}$  および  $R^{02}$  は、上記で示した意味を有し、 $R^{02'}$  は、1 ~ 5 個の C 原子を有するアルキルまたはアルケニルを表す ] から選択される。

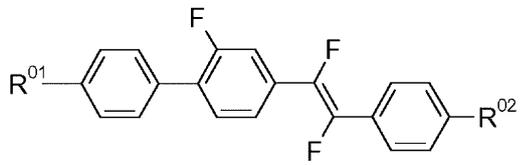
## 【0024】

式 DFS - 1 - 2 の化合物は、好ましくは、以下の下位式：

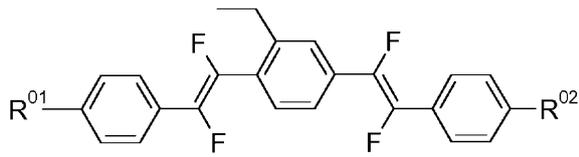
## 【化 1 7 - 1】



DFS-1-2a

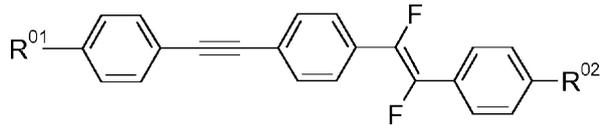


DFS-1-2b

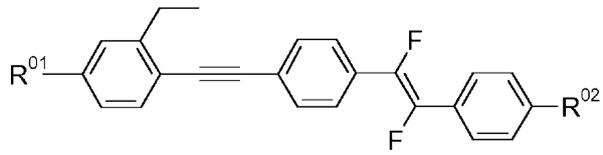


DFS-1-2c

## 【化 1 7 - 2】

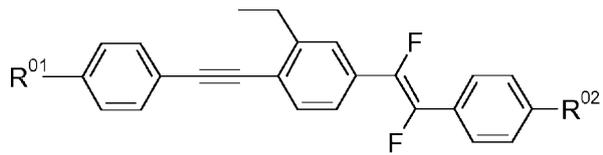


DFS-1-2d

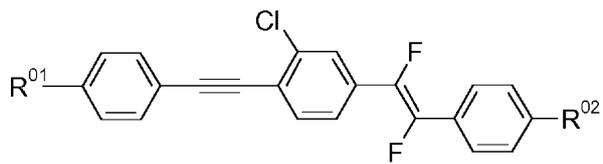


DFS-1-2e

10

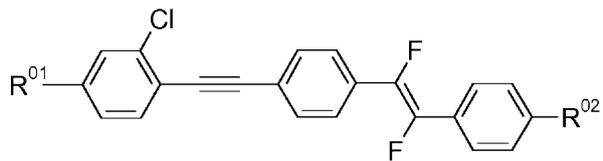


DFS-1-2f



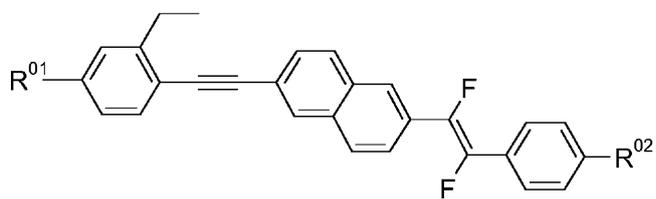
DFS-1-2g

20

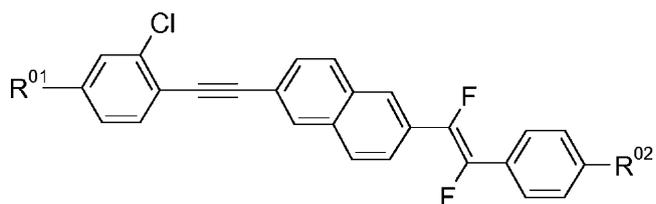


DFS-1-2h

30



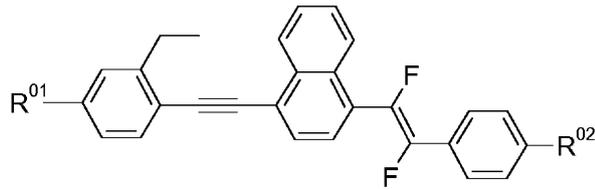
DFS-1-2i



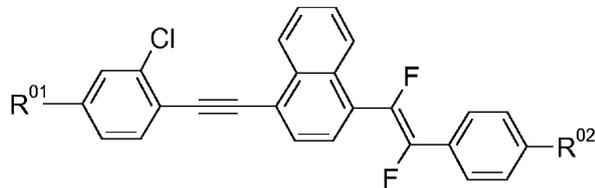
DFS-1-2j

40

## 【化 17 - 3】



DFS-1-2k



DFS-1-2l

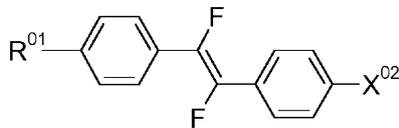
10

[ 式中、 $R^{01}$  および  $R^{02}$  は、上記で示した意味を有する ] から選択される。

## 【 0025】

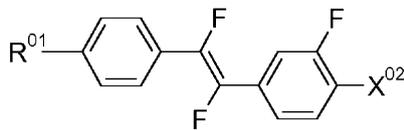
式 DFS - 2 - 1 の化合物は、好ましくは、以下の下位式：

## 【化 18】

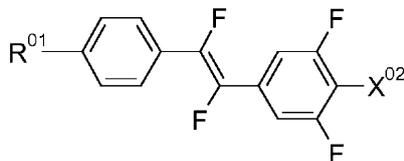


DFS-2-1a

20



DFS-2-1b



DFS-2-1c

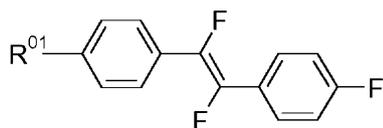
30

[ 式中、 $R^{01}$  および  $X^{02}$  は、上記で示した意味を有する ] から選択される。

## 【 0026】

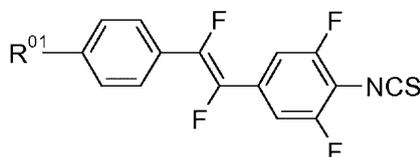
式 DFS - 2 - 1 の特に非常に好ましい下位式は、以下の下位式：

## 【化 19】



DFS-2-1a-1

40



DFS-2-1c-1

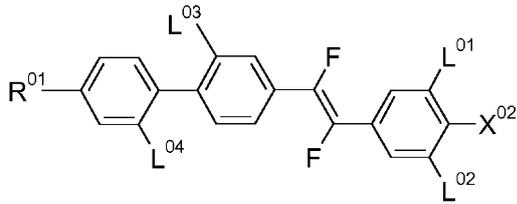
である。

50

【 0 0 2 7 】

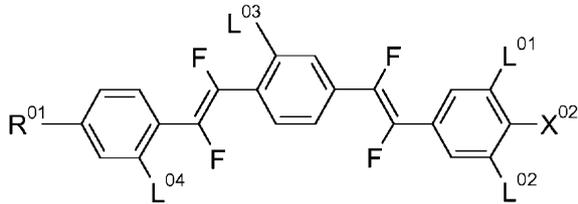
式 D F S - 3 - 2 の化合物は、好ましくは、以下の下位式：

【 化 2 0 - 1 】

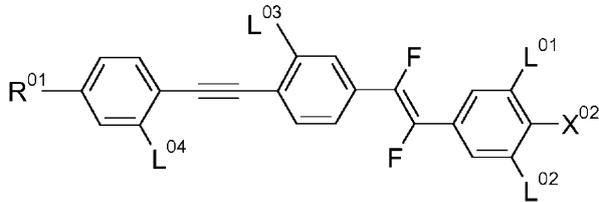


DFS-3-2a

10

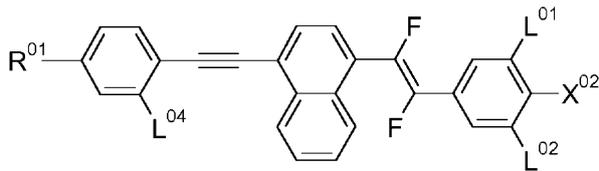


DFS-3-2b



DFS-3-2c

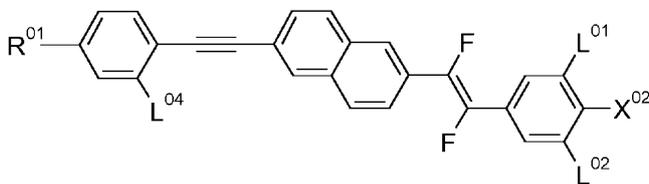
20



DFS-3-2d

30

【 化 2 0 - 2 】



DFS-3-2e

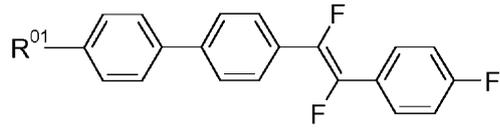
[ 式中、R<sup>01</sup> および X<sup>02</sup> は、上記で示した意味を有し、L<sup>01</sup> および L<sup>02</sup> は、同一または異なって、H または F を表し、かつ L<sup>03</sup> および L<sup>04</sup> は、同一または異なって、1 ~ 6 個の C 原子を有するアルキル、H、F または Cl を表す ] から選択される。

40

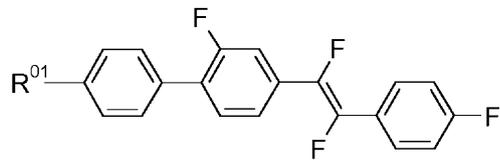
【 0 0 2 8 】

式 D F S - 2 - 2 a ~ D F S - 2 - 2 c の特に好ましい化合物は、以下の下位式：

## 【化 2 1 - 1】

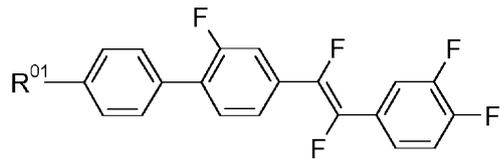


DFS-2-2a-1

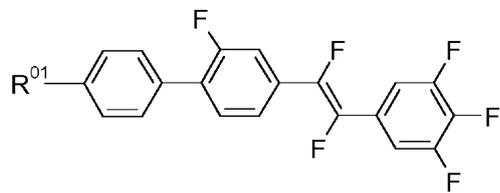


DFS-2-2a-2

10



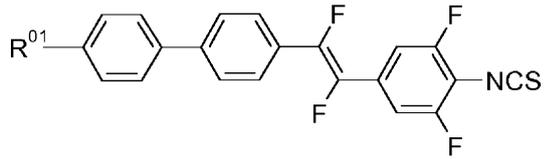
DFS-2-2a-3



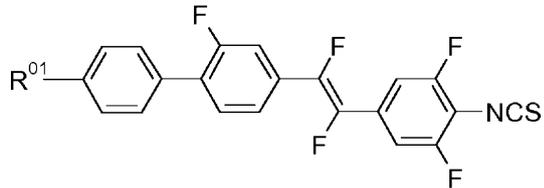
DFS-2-2a-4

20

## 【化 2 1 - 2】

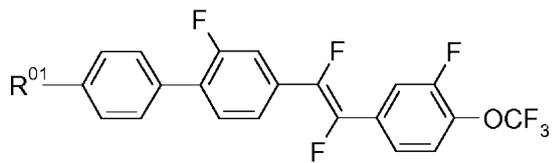


DFS-2-2a-5



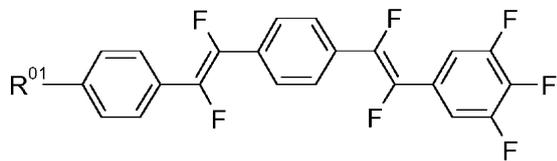
DFS-2-2a-6

10

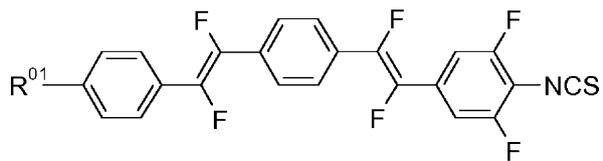


DFS-2-2a-7

20

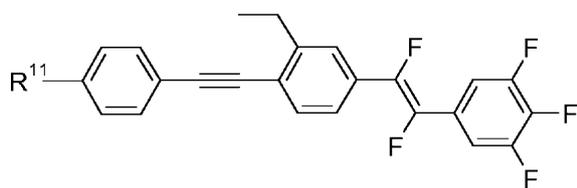


DFS-2-2b-1



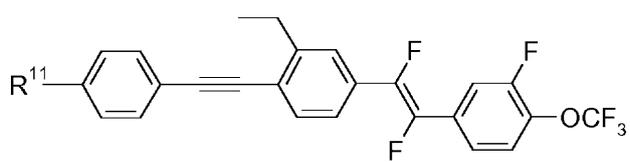
DFS-2-2b-2

30



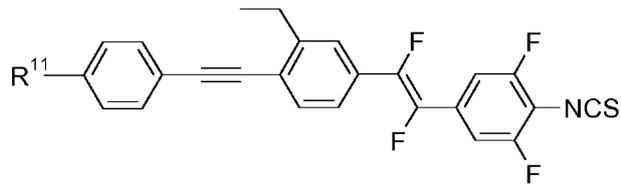
DFS-2-2c-1

40

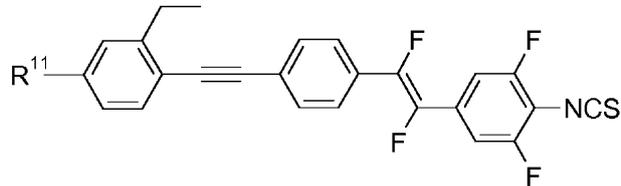


DFS-2-2c-2

## 【化 2 1 - 3】

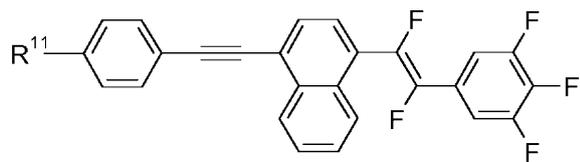


DFS-2-2c-3



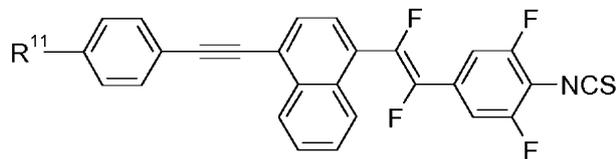
DFS-2-2c-4

10



DFS-2-2c-5

20



DFS-2-2c-6

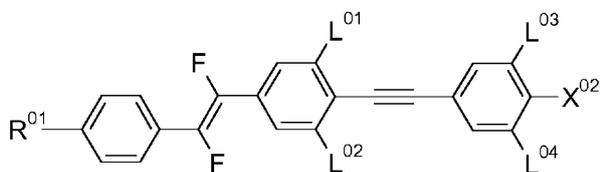
から選択される。

## 【 0 0 2 9】

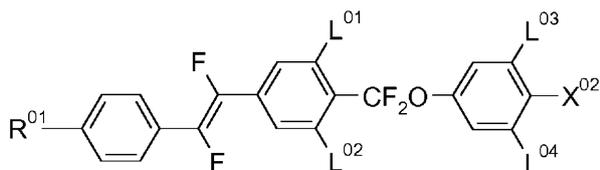
式 DFS - 2 - 3 の好ましい化合物は、以下の下位式：

30

## 【化 2 2】



DFS-2-3a



DFS-2-3b

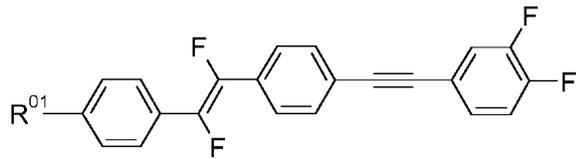
40

【式中、存在する基は、上記で示した意味を有する】から選択される。

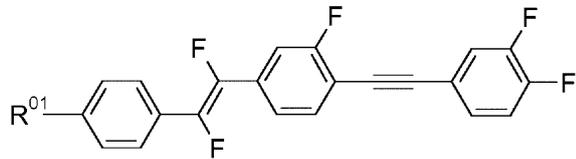
## 【 0 0 3 0】

DFS - 2 - 3 a および DFS - 2 - 3 b の好ましい化合物は、以下の下位式：

## 【化 2 3】

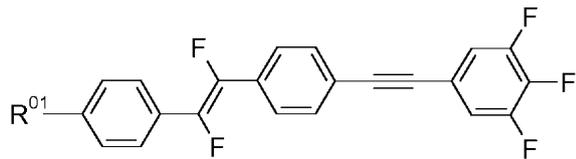


DFS-2-3a-1



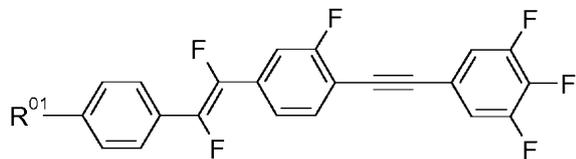
DFS-2-3a-2

10

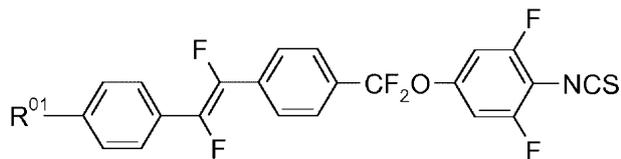


DFS-2-3a-3

20

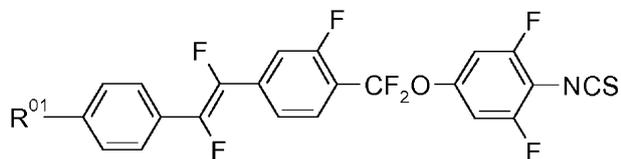


DFS-2-3a-4



DFS-2-3b-1

30



DFS-2-3b-2

から選択される。

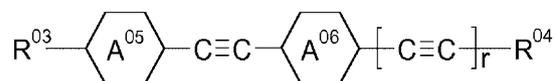
## 【0031】

本発明の好ましい実施形態において、式 DFS - 1 中の基  $R^{01}$  または  $R^{02}$  は、 $-C$  40  
 $C - R^{01*}$  を表し、ここで、 $R^{01*}$  は、1 ~ 5 個の C 原子を有するアルキルを表す

## 【0032】

好ましい実施形態において、液晶媒体は、式 T :

## 【化 2 4】



T

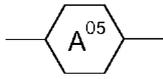
[ 式中、

$R^{03}$  および  $R^{04}$  は、互いに独立して、H、1 ~ 17 個、好ましくは 3 ~ 10 個の C 50

原子を有する非フッ素化アルキルもしくは非フッ素化アルコキシ、または2～15個、好ましくは3～10個のC原子を有する非フッ素化アルケニル、非フッ素化アルケニルオキシもしくは非フッ素化アルコキシアルキル、好ましくはアルキルまたは非フッ素化アルケニルを表し、かつ

rが0である場合、 $R^{0-4}$ は、F、Cl、CN、SCN、 $CF_3$ 、 $SF_5$ 、好ましくはFを表してもよく、

【化25】

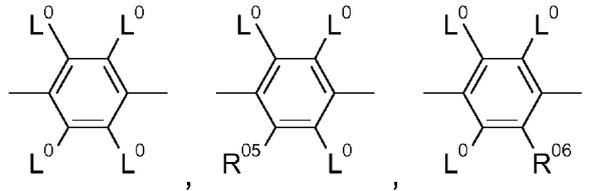


および



は、互いに独立して、

【化26-1】

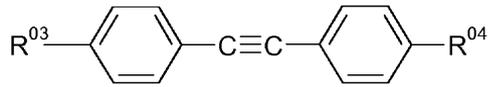


10

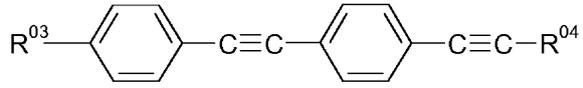
20



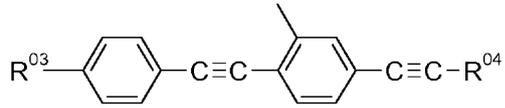
## 【化 2 7 - 1】



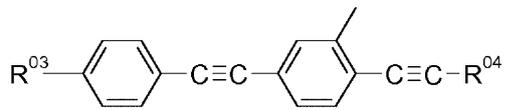
T-1



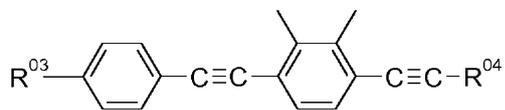
T-2



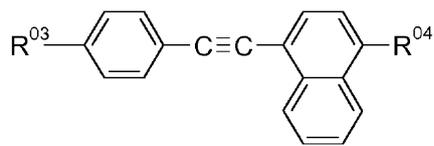
T-3



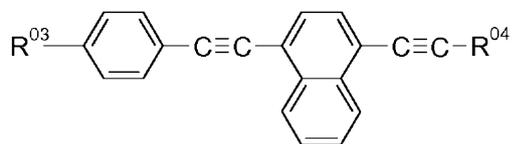
T-4



T-5



T-6



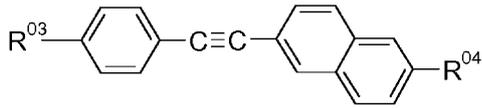
T-7

10

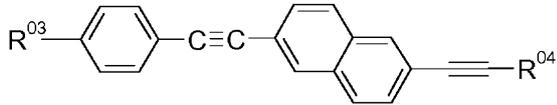
20

30

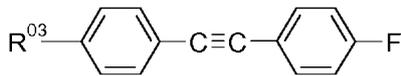
## 【化 2 7 - 2】



T-8



T-9



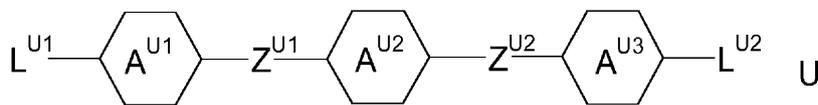
T-10

[ 式中、 $R^{03}$  および  $R^{04}$  は、上記で示した意味を有し、好ましくは、互いに独立して、2 ~ 7 個の C 原子を有するアルキルまたはアルケニルを表す ] の化合物から選択される。

## 【 0 0 3 4】

好ましい実施形態において、液晶媒体は、式 U :

## 【化 2 8】



[ 式中、

$L^{U1}$  は、 $R^{U1}$  を表し、あるいは  $Z^{U1}$  および / または  $Z^{U2}$  がトランス -  $CH = CH$  - またはトランス -  $CF = CF$  - を表す場合、 $X^{U1}$  を表すこともあり、

$L^{U2}$  は、 $R^{U2}$  を表し、あるいは  $Z^{U1}$  および / または  $Z^{U2}$  がトランス -  $CH = CH$  - またはトランス -  $CF = CF$  - を表す場合、 $X^{U2}$  を表すこともあり、

$R^{U1}$  および  $R^{U2}$  は、互いに独立して、H、1 ~ 17 個の C 原子を有する非フッ素化アルキルもしくは非フッ素化アルコキシ、または 2 ~ 15 個の C 原子を有する非フッ素化アルケニル、非フッ素化アルケニルオキシもしくは非フッ素化アルコシアルキルを表し、

$X^{U1}$  および  $X^{U2}$  は、互いに独立して、F または Cl、-CN、-NCS、-SF<sub>5</sub>、1 ~ 7 個の C 原子を有するフッ素化アルキルもしくはアルコキシ、または 2 ~ 7 個の C 原子を有するフッ素化アルケニル、アルケニルオキシもしくはアルコシアルキルを表し

$Z^{U1}$  および  $Z^{U2}$  のうちの一方は、トランス -  $CH = CH$  -、トランス -  $CF = CF$  - または - C - C - を表し、他方は、トランス -  $CH = CH$  -、トランス -  $CF = CF$  - または単結合、好ましくは単結合を表し、

## 【化 2 9】



は、互いに独立して、

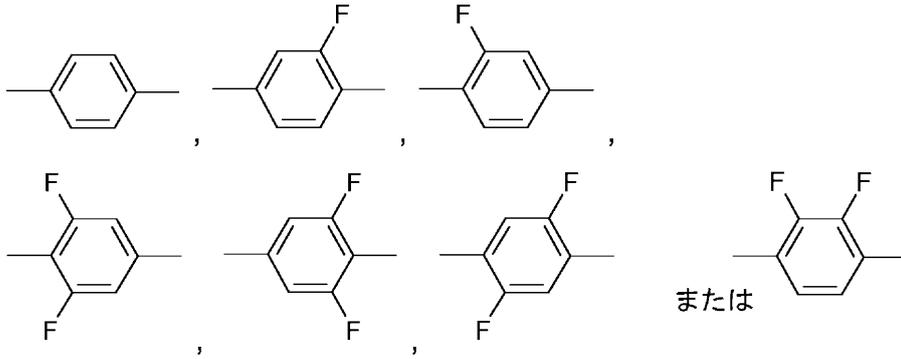
10

20

30

40

## 【化 3 0】



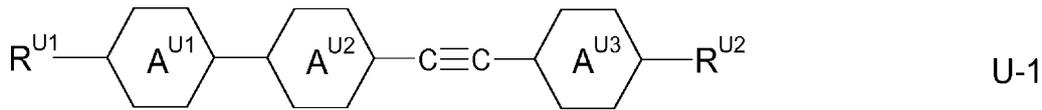
10

を表す]の1種以上の化合物を含む。

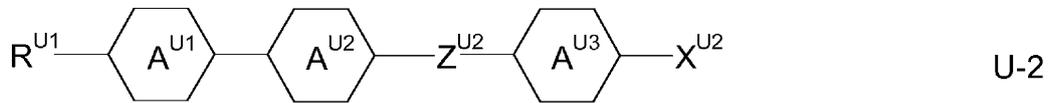
## 【 0 0 3 5】

式Uの化合物は、好ましくは、式U-1~U-3:

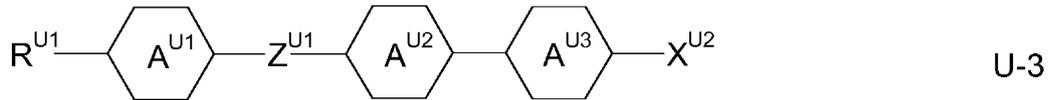
## 【化 3 1 - 1】



## 【化 3 1 - 2】



20



[ 式中、

30

$Z^{U1}$  および  $Z^{U2}$  は、トランス -  $\text{CH}=\text{CH}$  - 、トランス -  $\text{CF}=\text{CF}$  - 、または -  $\text{C}=\text{C}$  - 、好ましくはトランス -  $\text{CH}=\text{CH}$  - または -  $\text{C}=\text{C}$  - を表し、

他のパラメータは、式Uの箇所上記に示した意味を有し、好ましくは、

$R^{U1}$  および  $R^{U2}$  は、互いに独立して、H、1~7個のC原子を有する非フッ素化アルキルもしくはアルコキシ、または2~7個のC原子を有する非フッ素化アルケニルを表し、

$X^{U2}$  は、F、Cl、-CNまたは-NCS、好ましくは-NCSを表し、

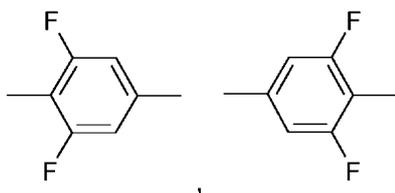
## 【化 3 2】



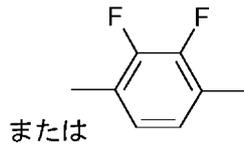
40

のうちの一方は、

## 【化 3 3 - 1】

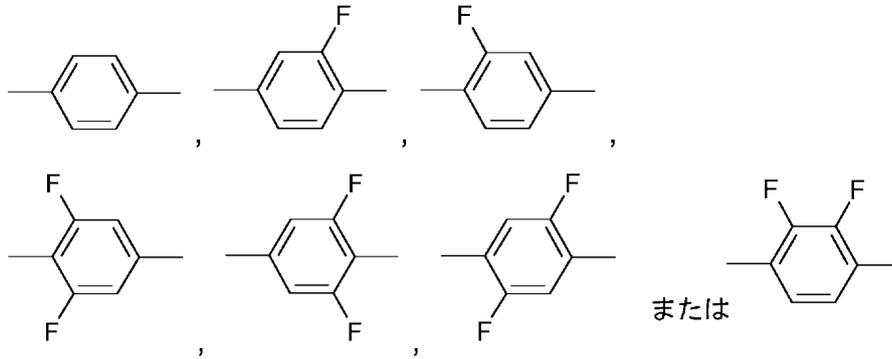


## 【化 3 3 - 2】



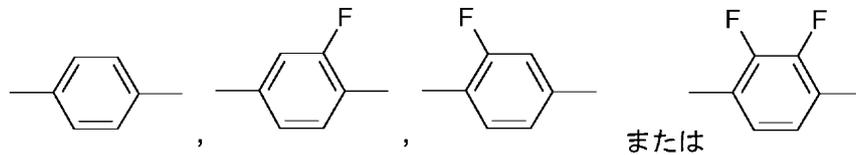
を表し、他方は、互いに独立して、

## 【化 3 4】



10

## 【化 3 5】



20

を表し、好ましくは、

$R^{U1}$  は、 $C_n H_{2n+1}$  または  $CH_2 = CH - (CH_2)_z$  を表し、

$R^{U2}$  は、 $C_m H_{2m+1}$  または  $O - C_m H_{2m+1}$  または  $(CH_2)_z - CH = CH_2$  を表し、

$n$  および  $m$  は、互いに独立して、 $0 \sim 15$  の範囲、好ましくは  $1 \sim 7$  の範囲、特に好ましくは  $1 \sim 5$  の整数を表し、

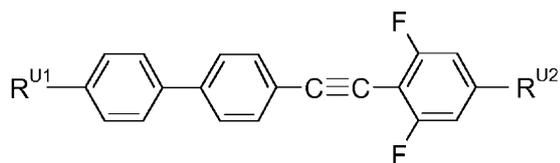
$z$  は、 $0$ 、 $1$ 、 $2$ 、 $3$  または  $4$ 、好ましくは  $0$  または  $2$  を表す] の化合物の群から選択される。

30

## 【0036】

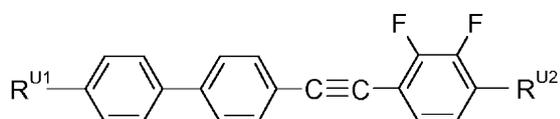
式 U - 1 の化合物は、好ましくは、式 U - 1 a および U - 1 b :

## 【化 3 6】



U-1a

40



U-1b

[ 式中、

$R^{U1}$  は、上記で示した意味を有し、好ましくは  $C_n H_{2n+1}$  または  $CH_2 = CH - (CH_2)_z$  を表し、

$R^{U2}$  は、上記で示した意味を有し、好ましくは  $C_m H_{2m+1}$  または  $O - C_m H_{2m}$

50

+<sub>1</sub> または (CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub> - CH = CH<sub>2</sub> を表し、ここで、  
 n および m は、互いに独立して、0 ~ 15 の範囲、好ましくは 1 ~ 7 の範囲、特に好ましくは 1 ~ 5 の整数を表し、  
 z は、0、1、2、3 または 4、好ましくは 0 または 2 を表す ] の化合物の群から選択され、より好ましくは式 U - 1 a の化合物から選択される。

## 【0037】

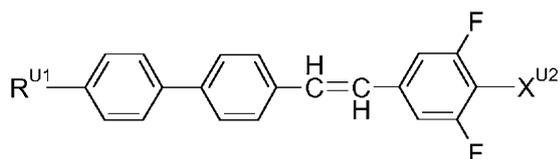
この点で、(R<sup>U1</sup> および R<sup>U2</sup>) の好ましい組合せは、特に (C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub> および C<sub>m</sub>H<sub>2m+1</sub>) および (C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub> および O - C<sub>m</sub>H<sub>2m+1</sub>) であり、式 U - 1 a の場合、特に好ましくは (C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub> および C<sub>m</sub>H<sub>2m+1</sub>) であり、式 U - 1 b の場合、特に好ましくは (C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub> および O - C<sub>m</sub>H<sub>2m+1</sub>) である。

10

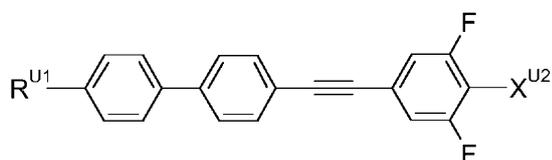
## 【0038】

式 U - 2 の化合物は、好ましくは、式 U - 2 a ~ U - 2 c :

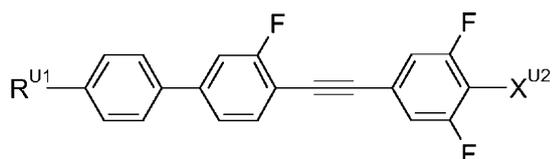
## 【化37】



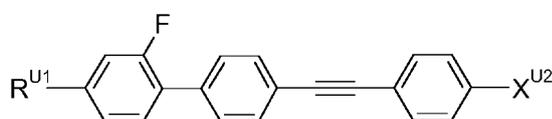
U-2a



U-2b



U-2c



U-2d

20

30

[ 式中、パラメータは、式 U - 2 の箇所で上記に示した意味を有し、好ましくは、  
 R<sup>U1</sup> は、上記で示した意味を有し、好ましくは C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub> を表し、ここで、  
 n は、0 ~ 7 の範囲、好ましくは 1 ~ 5 の範囲の整数を表し、

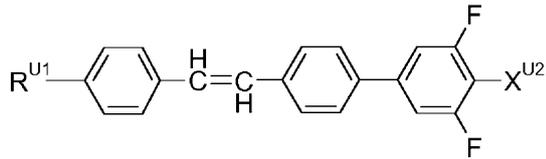
X<sup>U2</sup> は、- F、- Cl、- OCF<sub>3</sub>、- CN または - NCS、特に好ましくは - NCS を表す ] の化合物から選択される。

40

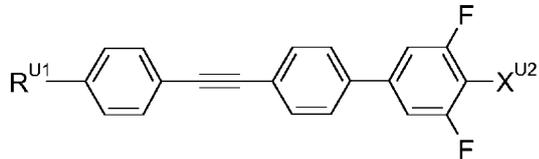
## 【0039】

式 U - 3 の化合物は、好ましくは、式 U - 3 a ~ U - 3 c :

## 【化 3 8】

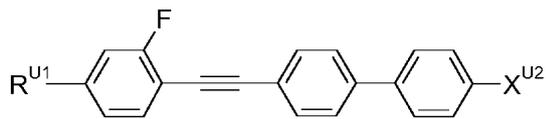


U-3a

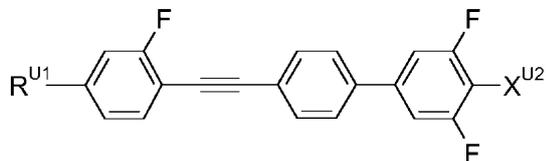


U-3b

10



U-3c



U-3d

20

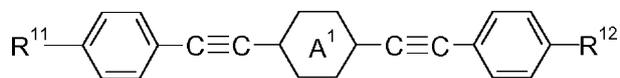
[ 式中、パラメータは、式 U - 3 の箇所で上記に示した意味を有し、好ましくは、 $R^{U1}$  は、上記で示した意味を有し、好ましくは  $C_n H_{2n+1}$  を表し、ここで、 $n$  は、0 ~ 7 の範囲、好ましくは 1 ~ 5 の範囲の整数を表し、 $X^{U2}$  は、 $-F$ 、 $-Cl$ 、 $-OCF_3$ 、 $-CN$  または  $-NCS$ 、特に好ましくは  $-NCS$  を表す ] の化合物から選択される。

## 【0040】

30

好ましい実施形態において、液晶媒体は、式 I :

## 【化 3 9】



I

[ 式中、

$R^{11}$  および  $R^{12}$  は、互いに独立して、それぞれ 1 ~ 15 個の C 原子を有する非フッ素化アルキルもしくは非フッ素化アルコキシ、それぞれ 2 ~ 15 個の C 原子を有する非フッ素化アルケニル、非フッ素化アルケニルオキシもしくは非フッ素化アルコキシアルキル、またはそれぞれ 15 個までの C 原子を有するシクロアルキル、アルキルシクロアルキル、シクロアルケニル、アルキルシクロアルケニル、アルキルシクロアルキルアルキルもしくはアルキルシクロアルケニルアルキルを表し、

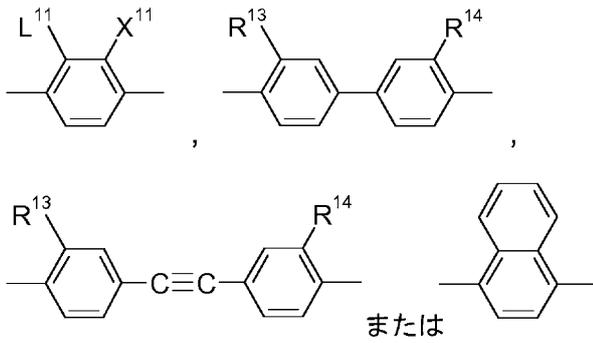
40

## 【化 4 0】



は、

## 【化 4 1】



10

を表し、

$L^{11}$  は、H、1～6個のC原子を有するアルキル、3～6個のC原子を有するシクロアルキルまたは4～6個のC原子を有するシクロアルケニルを表し、

$X^{11}$  は、H、1～3個のC原子を有するアルキルまたはハロゲンを表し、

$R^{13}$  および  $R^{14}$  は、互いに独立して、 $R^{11}$  および  $R^{12}$  について示した意味を有し、あるいは  $R^{13}$  および  $R^{14}$  のうちの一方または両方ともがHを表す]の1種以上の化合物を含む。

## 【0041】

式Iの化合物において、基：

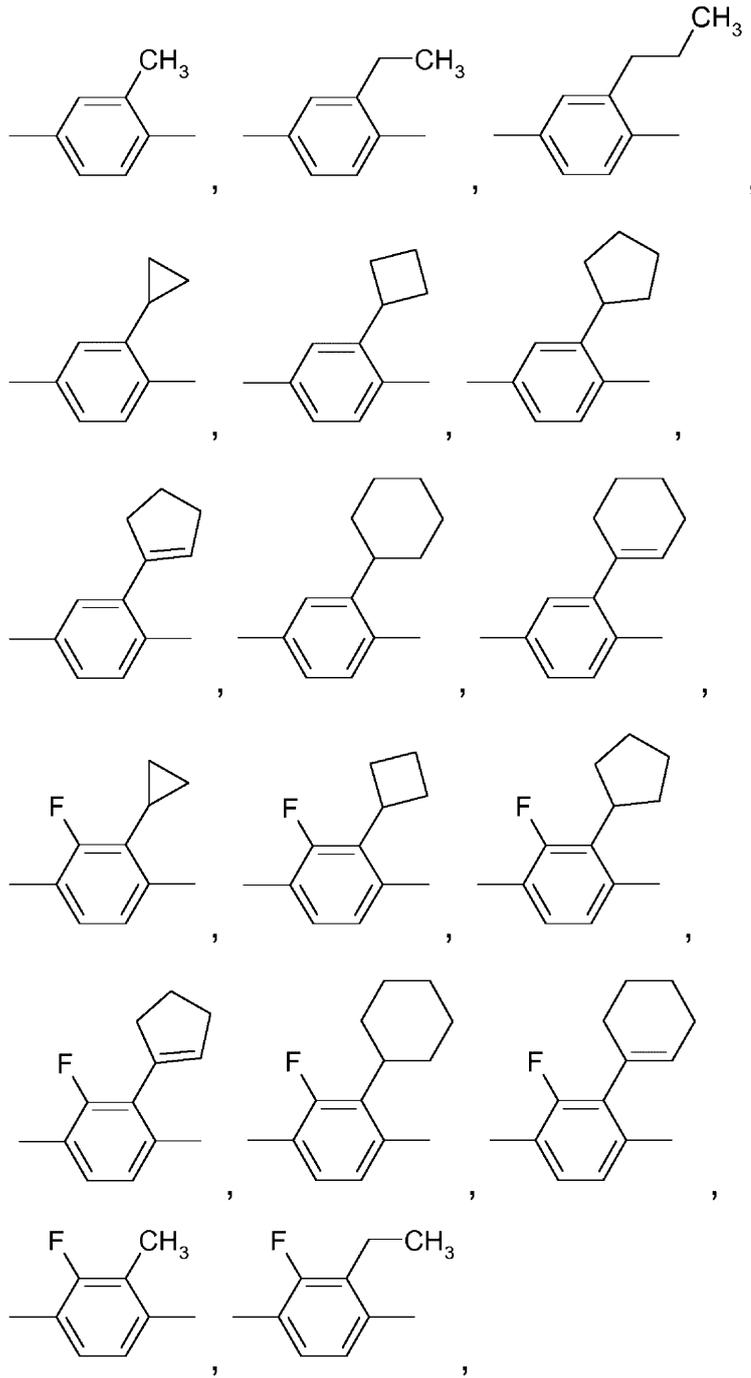
20

## 【化 4 2】

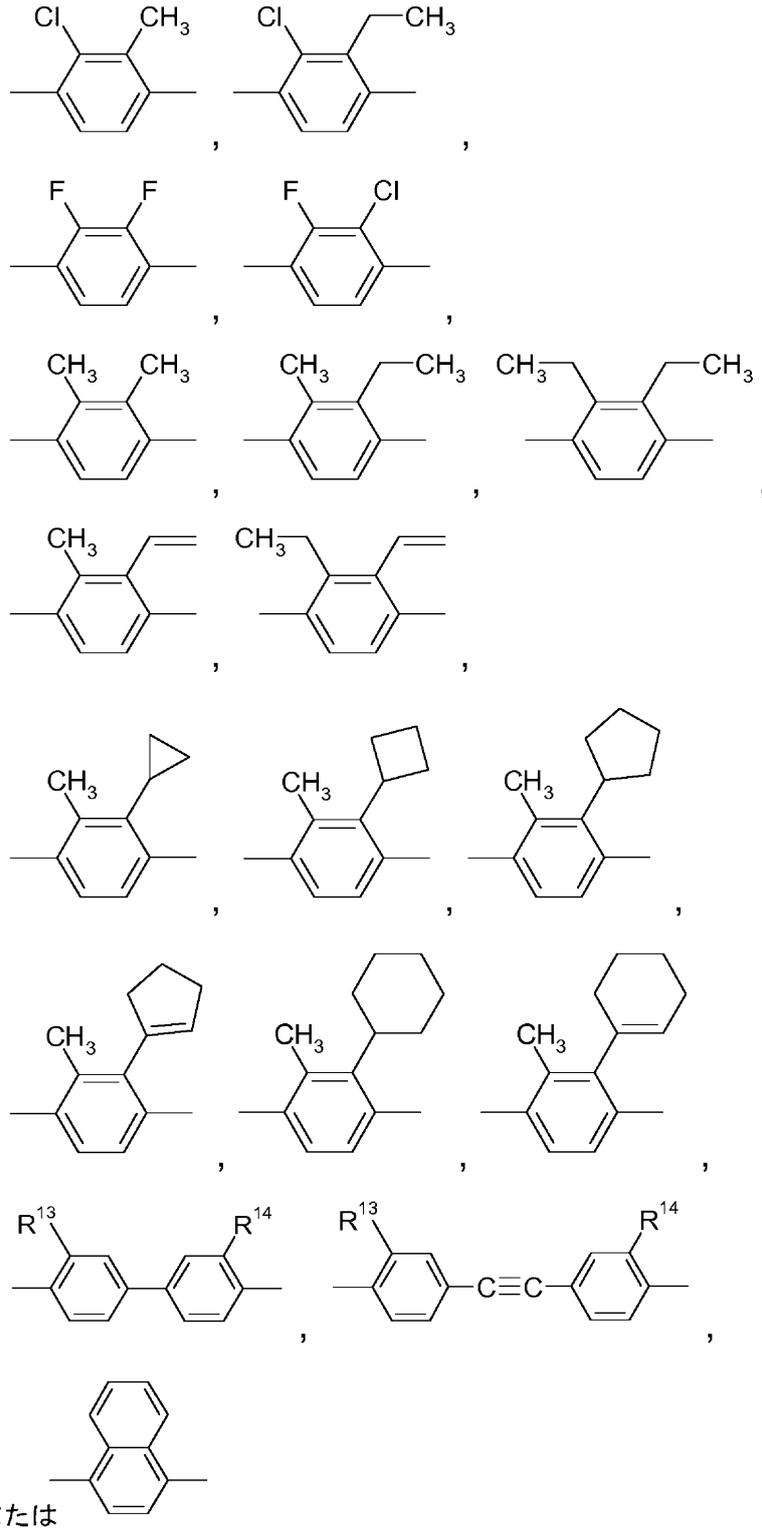


は、好ましくは、

【化 4 3 - 1】

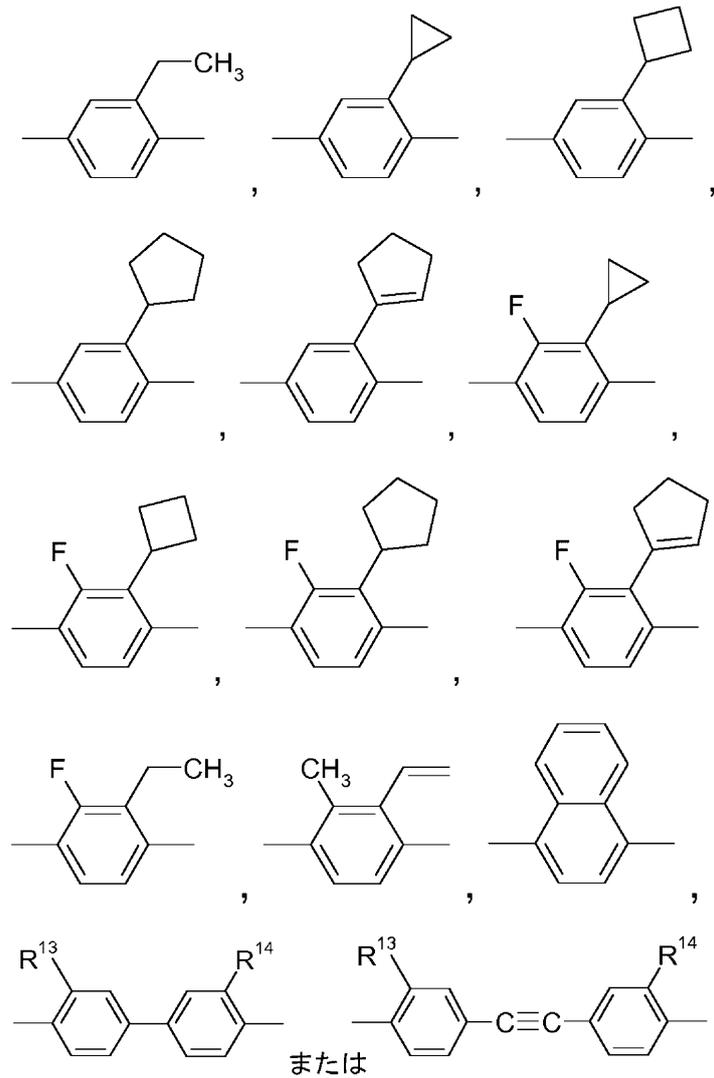


## 【化 4 3 - 2】



、特に好ましくは、

## 【化 4 4】



10

20

30

40

50

[ 式中、 $R^{13}$  および  $R^{14}$  は、上記で示した意味を有し、好ましくは、

$R^{13}$  および  $R^{14}$  は、H、1～5個のC原子を有する非フッ素化アルキル、3～7個のC原子を有する非フッ素化シクロアルキルもしくはシクロアルケニル、それぞれ4～12個のC原子を有する非フッ素化アルキルシクロヘキシルもしくは非フッ素化シクロヘキシルアルキル、または5～15個のC原子を有する非フッ素化アルキルシクロヘキシルアルキル、特に好ましくはシクロプロピル、シクロブチルまたはシクロヘキシルを表し、特に非常に好ましくは、 $R^{13}$  および  $R^{14}$  のうちの少なくとも一方は、*n*-アルキル、特に好ましくはメチル、エチルまたは*n*-プロピルを表し、他方は、Hまたは*n*-アルキル、特に好ましくはH、メチル、エチルまたは*n*-プロピルを表す]を表す。

## 【0042】

さらに、式I中、

$L^{11}$  は、好ましくは、 $CH_3$ 、 $C_2H_5$ 、*n*- $C_3H_7$  ( $-(CH_2)_2CH_3$ )、*i*- $C_3H_7$  ( $-CH(CH_3)_2$ )、シクロプロピル、シクロブチル、シクロヘキシル、シクロペンタ-1-エニルまたはシクロヘキサ-1-エニル、特に好ましくは $CH_3$ 、 $C_2H_5$ 、シクロプロピルまたはシクロブチルを表し、

$X^{11}$  は、好ましくは、H、FまたはCl、特に好ましくはHまたはF、特に非常に好ましくはFを表し、

$R^{11}$  および  $R^{12}$  は、互いに独立して、それぞれ1～7個のC原子を有する非フッ素化アルキルもしくは非フッ素化アルコキシ、またはそれぞれ2～7個のC原子を有する非フッ素化アルケニル、非フッ素化アルケニルオキシもしくは非フッ素化アルコキシアルキ

ルを表し、特に好ましくは、

$R^{11}$  は、1～7個のC原子を有する非フッ素化アルキル、または2～7個のC原子を有する非フッ素化アルケニル、非フッ素化アルケニルオキシもしくは非フッ素化アルコキシアルキルを表し、特に好ましくは、

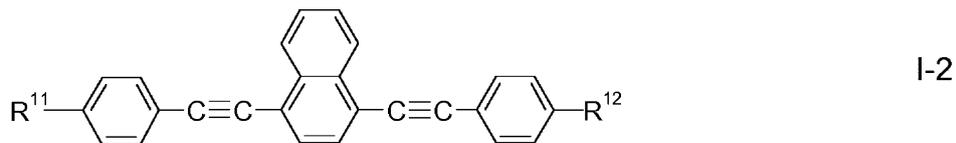
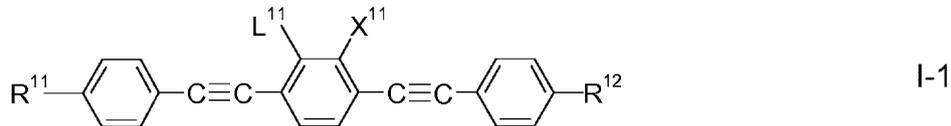
$R^{12}$  は、それぞれ1～7個のC原子を有する非フッ素化アルキルまたは非フッ素化アルコキシを表す。

【0043】

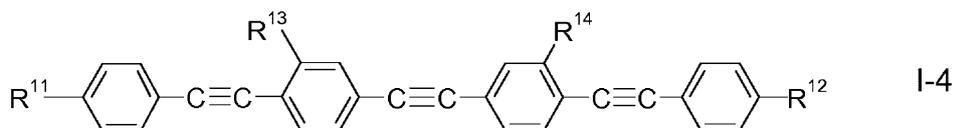
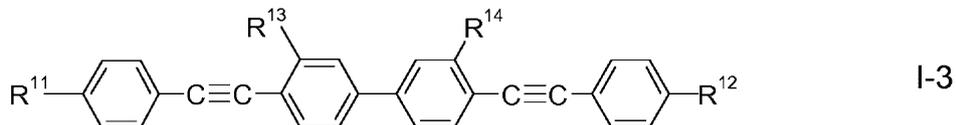
本発明の好ましい実施形態において、式Iの化合物は、式I-1～I-4、好ましくは式I-1および/またはI-2および/またはI-3および/またはI-4、好ましくは式I-1およびI-2：

10

【化45】



20



30

[ 式中、

$L^{11}$  は、1～6個のC原子を有するアルキル、2～6個のC原子を有するアルケニル、3～6個のC原子を有するシクロアルキルまたは4～6個のC原子を有するシクロアルケニル、好ましくは $CH_3$ 、 $C_2H_5$ 、 $n-C_3H_7$ 、 $(-CH_2)_2CH_3$ 、 $i-C_3H_7$  ( $-CH(CH_3)_2$ )、 $-CH=CH_2$ 、シクロプロピル、シクロブチル、シクロペンチル、シクロヘキシル、シクロペンタ-1-エニルまたはシクロヘキサ-1-エニル、特に好ましくは $CH_3$ 、 $C_2H_5$ 、シクロプロピルまたはシクロブチルを表し、

40

$X^{11}$  は、H、1～3個のC原子を有するアルキルまたはハロゲン、好ましくはH、FまたはCl、特に好ましくはH、Fまたは $CH_3$ 、さらにより好ましくはHまたはF、特に非常に好ましくはFを表し、

他のパラメータは、式Iについて上記で示したそれぞれの意味を有し、好ましくは、

$R^{11}$  は、1～7個のC原子を有する非フッ素化アルキルを表し、

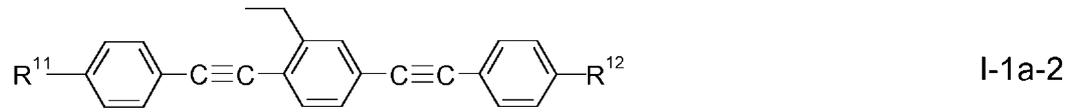
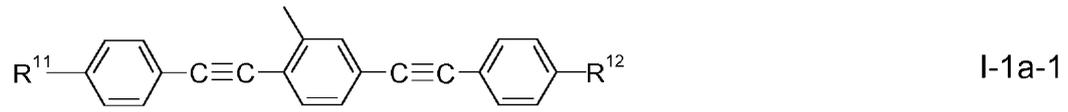
$R^{12}$  は、1～7個のC原子を有する非フッ素化アルキルまたは1～7個のC原子を有する非フッ素化アルコキシを表す]の化合物の群から選択される。

【0044】

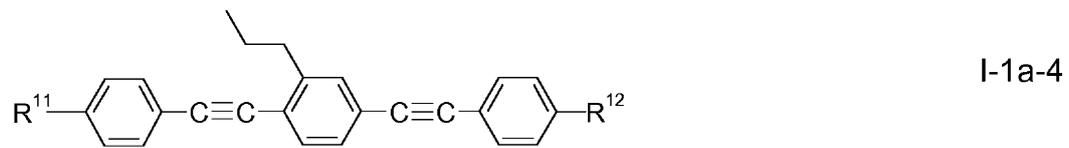
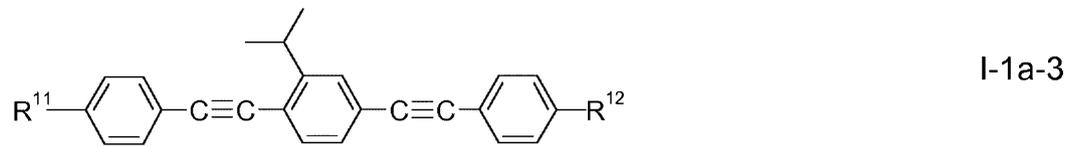
本発明の特に好ましい実施形態において、式I-1の化合物は、式I-1a-1～I-1a-12およびI-1b-1～I-1b-12：

50

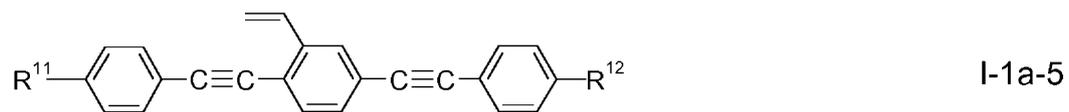
## 【化 4 6 - 1】



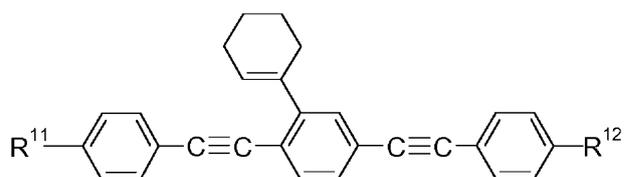
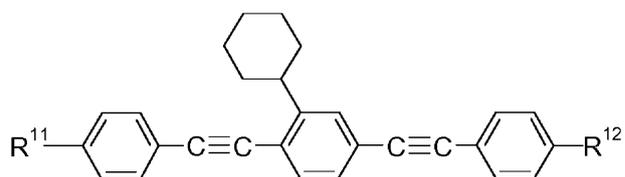
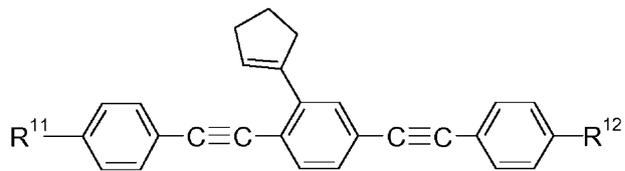
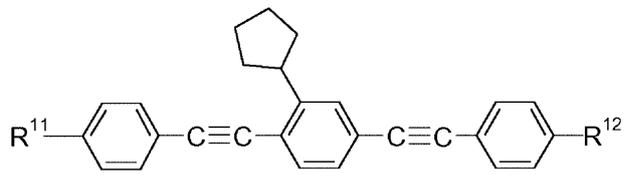
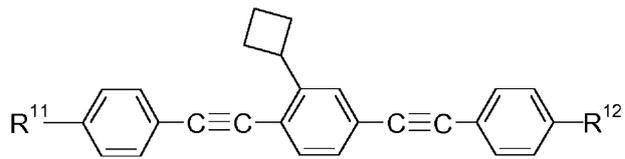
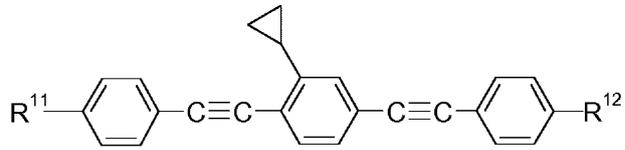
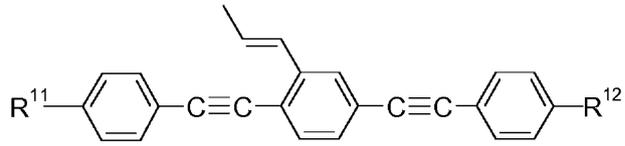
10



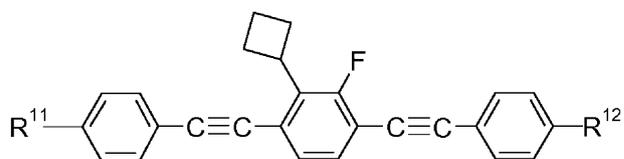
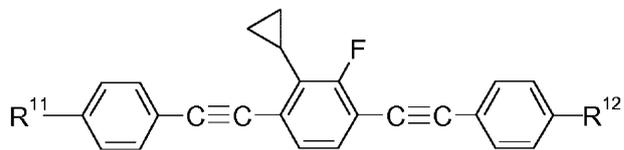
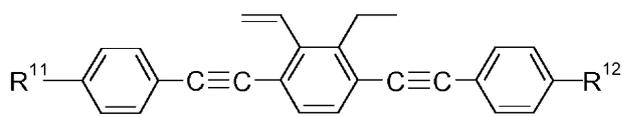
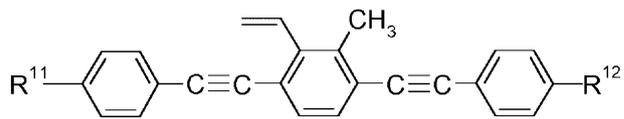
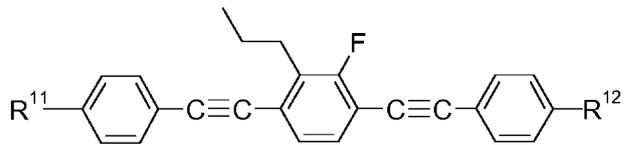
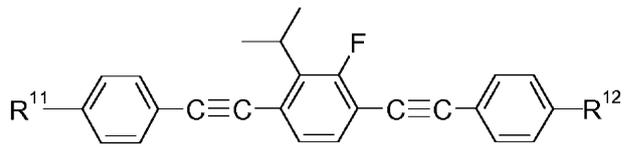
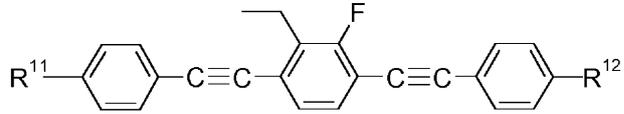
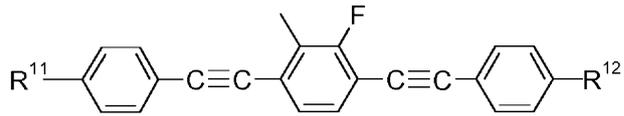
20



## 【化 4 6 - 2】



## 【化 4 6 - 3】



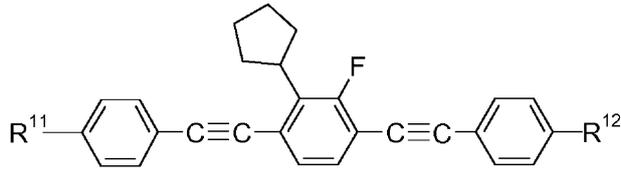
10

20

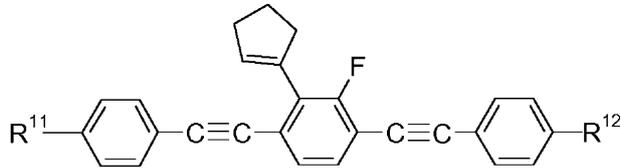
30

40

## 【化 4 6 - 4】

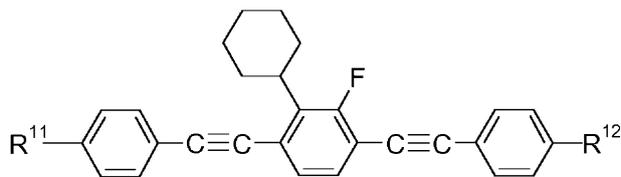


I-1b-9



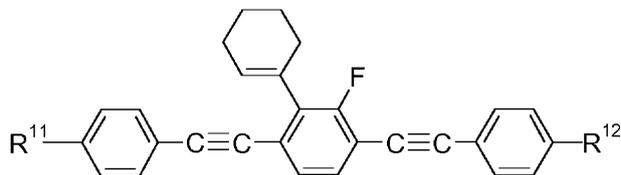
I-1b-10

10



I-1b-11

20



I-1b-12

[ 式中、パラメータは、式 I - 1 の箇所で上記に示した意味を有し、好ましくは、

R<sup>11</sup> および R<sup>12</sup> は、互いに独立して、2 ~ 7 個の C 原子を有するアルキル基、例えばプロピル基またはヘキシル基を表すか、またはそれぞれプロピル基、ブチル基、ペンチル基またはヘキシル基を表す ] の化合物の群から選択される。

30

## 【 0 0 4 5 】

本発明の特に非常に好ましい実施形態において、式 I の化合物は、式 I - 1 a - 2、I - 1 a - 5、I - 1 a - 7、I - 1 a - 8、I - 1 a - 9、I - 1 a - 10、I - 1 b - 5、I - 1 b - 7、I - 1 b - 8、I - 1 b - 9、I - 1 b - 10 の化合物から選択され、ここで、パラメータは上記で示した意味を有し、特に好ましくは、

R<sup>11</sup> および R<sup>12</sup> は、互いに独立して、1 ~ 7 個の C 原子を有する非フッ素化アルキルまたは 1 ~ 6 個の C 原子を有する非フッ素化アルコキシを表し、

特に好ましくは、R<sup>11</sup> および R<sup>12</sup> のうちの一方はアルキルを表し、他方はアルキルまたはアルコキシを表し、

40

特に非常に好ましくは、R<sup>11</sup> および R<sup>12</sup> は、互いに異なる意味を有する。

## 【 0 0 4 6 】

本発明の好ましい実施形態において、液晶媒体は、式 I - 2 の 1 種以上の化合物を含み、ここで、好ましくは、

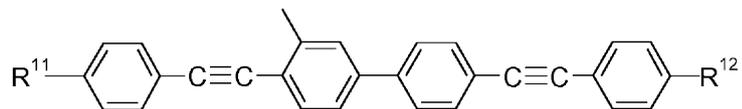
R<sup>11</sup> および R<sup>12</sup> は、互いに独立して、2 ~ 7 個の C 原子を有するアルキル基、例えばプロピル基またはヘキシル基を表すか、またはそれぞれプロピル基、ブチル基、ペンチル基またはヘキシル基を表す。

## 【 0 0 4 7 】

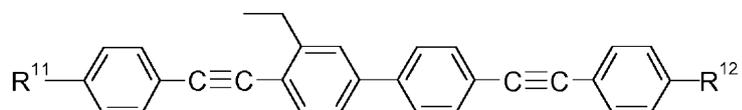
本発明の好ましい実施形態において、式 I - 3 の化合物は、式 I - 3 a - 1 ~ I - 3 a - 3 および I - 3 b - 1 ~ I - 3 b - 3、好ましくは I - 3 a - 2、I - 3 b - 2 :

50

## 【化 4 7 - 1】



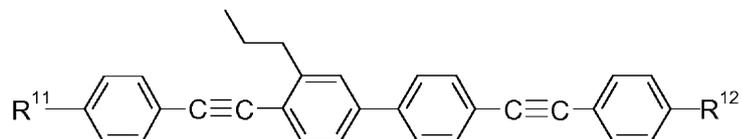
I-3a-1



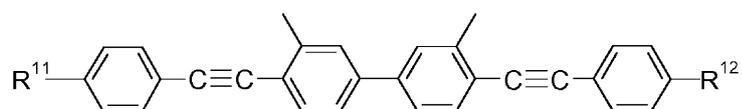
I-3a-2

10

## 【化 4 7 - 2】

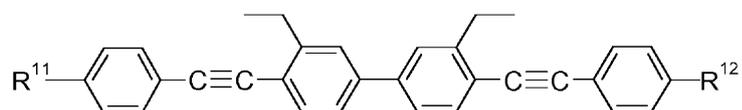


I-3a-3

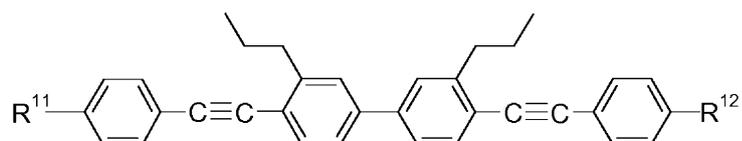


I-3b-1

20



I-3b-2



I-3b-3

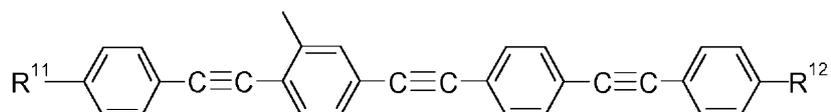
30

[ 式中、パラメータは、式 I - 3 の箇所で上記に示した意味を有し、好ましくは、  
 $R^{11}$  および  $R^{12}$  は、互いに独立して、2 ~ 7 個の C 原子を有するアルキル基、例えばプロピル基またはヘキシル基を表すか、またはそれぞれプロピル基、ブチル基、ペンチル基またはヘキシル基を表す ] の化合物の群から選択される。

## 【 0 0 4 8 】

本発明の好ましい実施形態において、式 I - 4 の化合物は、式 I - 4 a - 1 ~ I - 4 a - 3 および I - 4 b - 1 ~ I - 4 b - 3、好ましくは I - 4 b - 2 :

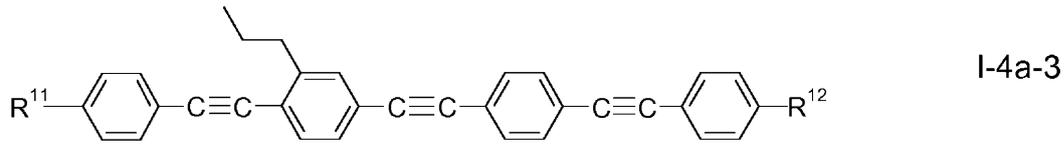
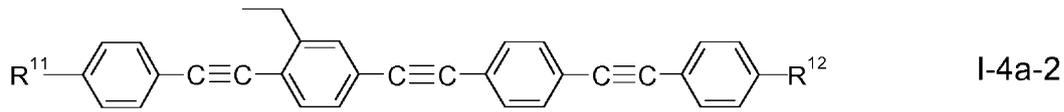
## 【化 4 8 - 1】



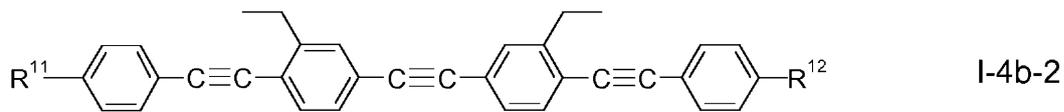
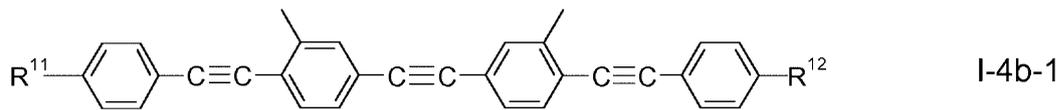
I-4a-1

40

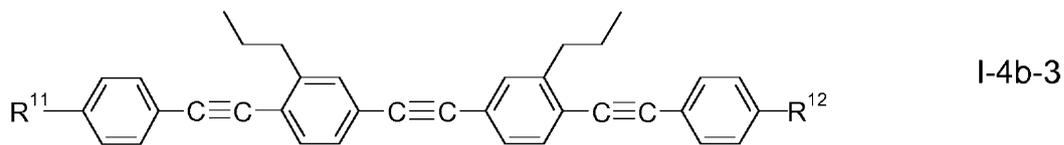
## 【化 4 8 - 2】



10



20



[ 式中、パラメータは、式 I - 4 の箇所で上記に示した意味を有し、好ましくは、

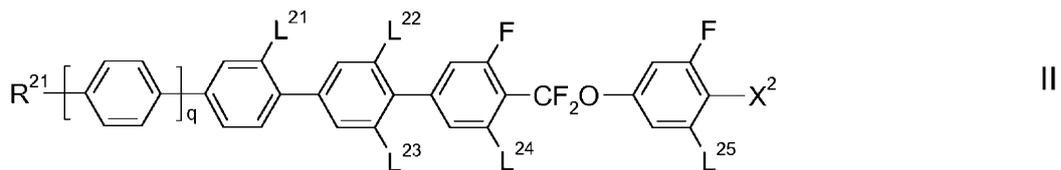
$R^{11}$  および  $R^{12}$  は、互いに独立して、2 ~ 7 個の C 原子を有するアルキル基、例えばプロピル基またはヘキシル基を表すか、またはそれぞれプロピル基、ブチル基、ペンチル基またはヘキシル基を表す ] の化合物の群から選択される。

30

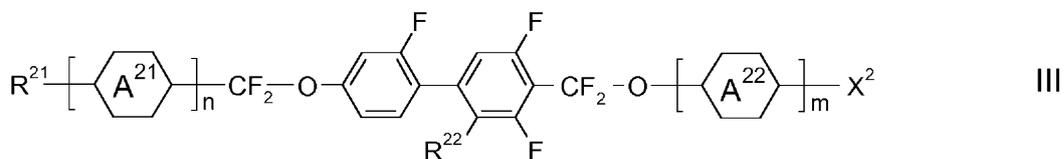
## 【 0 0 4 9】

本発明の好ましい実施形態において、液晶媒体は、式 I I および I I I :

## 【化 4 9】



40



[ 式中、

$R^{21}$  は、それぞれ 1 ~ 15 個の C 原子を有する非フッ素化アルキルもしくは非フッ素化アルコキシ、またはそれぞれ 2 ~ 15 個の C 原子を有する非フッ素化アルケニル、非フ

50

フッ素化アルケニルオキシもしくは非フッ素化アルコキシアルキル、好ましくはアルキル、特に好ましくは  $n$ -アルキルを表し、

$R^{22}$  は、H、それぞれ 1 ~ 5 個、好ましくは 1 ~ 3 個、特に好ましくは 3 個の C 原子を有する非フッ素化アルキルまたは非フッ素化アルコキシを表し、

$L^{21}$ 、 $L^{22}$ 、 $L^{23}$ 、 $L^{24}$  および  $L^{25}$  は、互いに独立して、H または F を表し、

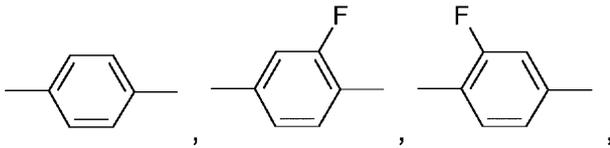
【化 5 0】



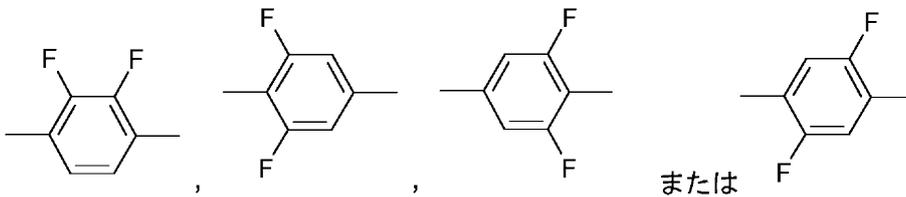
10

は、互いに独立して、そしてそれらが複数回出現する場合、これらもまたいずれの場合も互いに独立して、

【化 5 1 - 1】



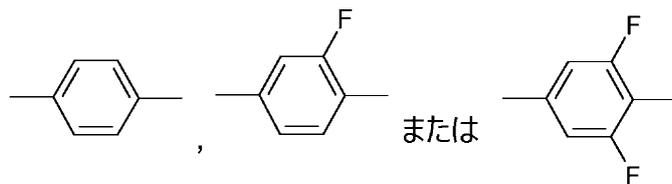
【化 5 1 - 2】



20

、好ましくは、

【化 5 2】



30

を表し、

$X^2$  は、F、Cl、 $-CF_3$  または  $-OCF_3$ 、好ましくは F または Cl、特に好ましくは F を表し、

$n$  および  $m$  は、互いに独立して、1 または 2 であり、好ましくは、

$(n + m)$  は、3 または 4 を表し、特に好ましくは、

$n$  は 2 を表し、

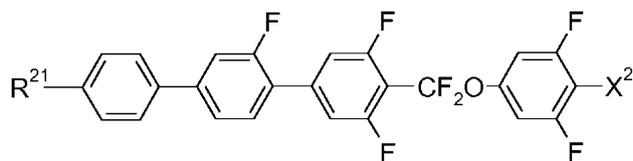
$q$  は 0 または 1 である ] の化合物の群から選択される 1 種以上の化合物を含む。

40

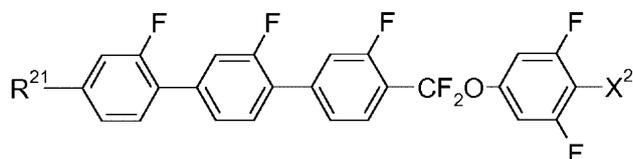
【0 0 5 0】

式 II の好ましい化合物は、下位式 II - 1 ~ II - 6 :

## 【化 5 3】

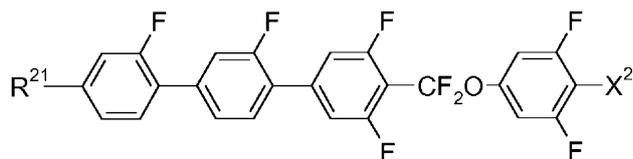


II-1



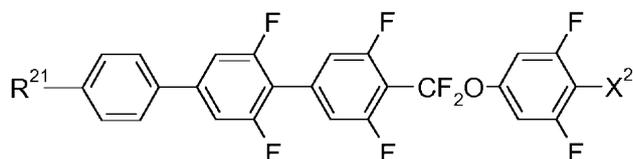
II-2

10

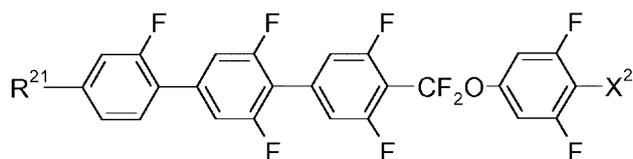


II-3

20

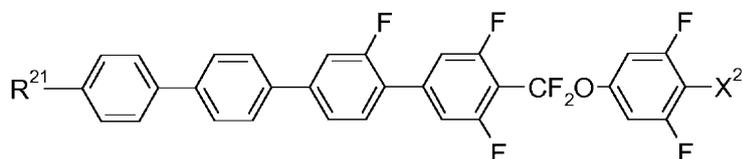


II-4



II-5

30



II-6

[ 式中、 $R^{21}$  および  $X^2$  は、上記で示した意味を表し、 $R^{21}$  は、好ましくは、2～7個のC原子を有するアルキルまたはアルケニルを表し、 $X^2$  は、好ましくは、F、CNを表す]の化合物である。

40

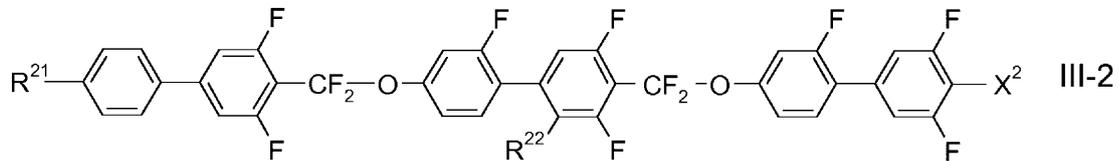
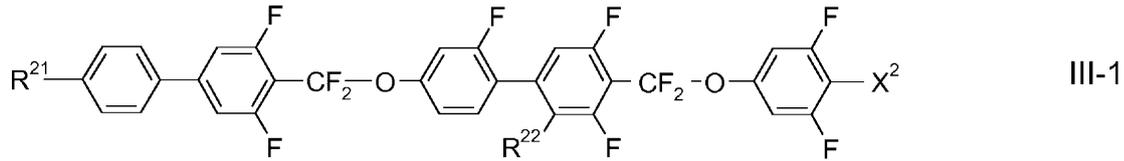
## 【0051】

式IIの化合物は、非常に好ましくは、式II-4およびII-5の化合物から選択される。

## 【0052】

式IIIの好ましい化合物は、下位式III-1およびIII-2：

## 【化54】



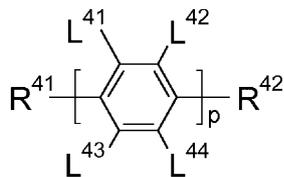
10

[ 式中、 $R^{21}$ 、 $R^{22}$  および  $X^2$  は、それぞれ上記で示した意味を有する ] の化合物である。

## 【0053】

本発明の好ましい実施形態において、液晶媒体は、式IV：

## 【化55】



20

[ 式中、

$R^{41}$  および  $R^{42}$  は、互いに独立して、式Iの箇所での  $R^{11}$  について上記で示した意味のうちの一つを有し、

$L^{41} \sim L^{44}$  は、各存在において、いずれの場合も互いに独立して、H、1～5個のC原子を有するアルキル、FまたはClを表し、

$p$  は、7～14、好ましくは8～12、特に好ましくは9～10の範囲の整数を表し、好ましくは、

30

置換基  $L^{41} \sim L^{44}$  のうちの少なくとも2つは、H以外の意味を有し、

$R^{41}$  は、 $C_n H_{2n+1}$  または  $CH_2 = CH - (CH_2)_z$  を表し、

$R^{42}$  は、 $C_m H_{2m+1}$  または  $O - C_m H_{2m+1}$  または  $(CH_2)_z - CH = CH_2$  を表し、ここで、

$n$  および  $m$  は、互いに独立して、0～15の範囲、好ましくは1～7の範囲、特に好ましくは1～5の整数を表し、

$z$  は、0、1、2、3または4、好ましくは0または2を表す] の1種以上の化合物を含む。

## 【0054】

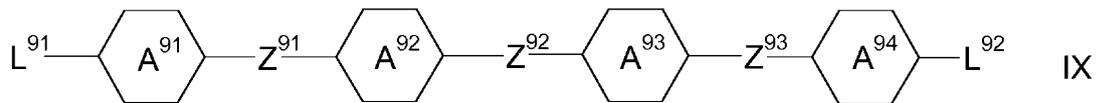
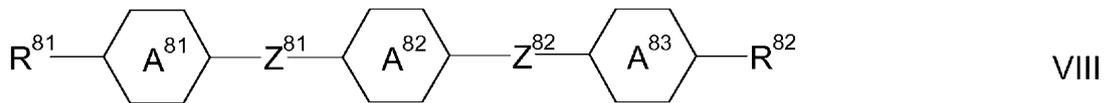
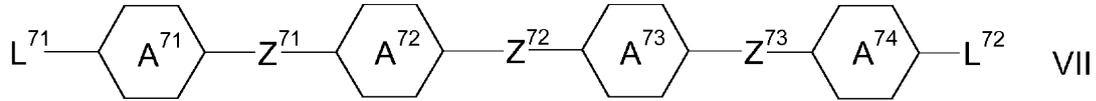
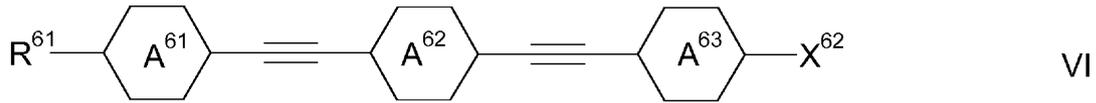
本出願の好ましい実施形態において、液晶媒体は、式V、VI、VII、VIIIおよびIX：

40

## 【化56-1】



## 【化 5 6 - 2】



10

20

【式中、

L<sup>5 1</sup> は、R<sup>5 1</sup> または X<sup>5 1</sup> を表し、L<sup>5 2</sup> は、R<sup>5 2</sup> または X<sup>5 2</sup> を表し、

R<sup>5 1</sup> および R<sup>5 2</sup> は、互いに独立して、H、1 ~ 17 個、好ましくは 3 ~ 10 個の C 原子を有する非フッ素化アルキルもしくは非フッ素化アルコキシ、または 2 ~ 15 個、好ましくは 3 ~ 10 個の C 原子を有する非フッ素化アルケニル、非フッ素化アルケニルオキシもしくは非フッ素化アルコキシアルキル、好ましくはアルキルまたは非フッ素化アルケニルを表し、

X<sup>5 1</sup> および X<sup>5 2</sup> は、互いに独立して、H、F、Cl、-CN、-NCS、-SF<sub>5</sub>、1 ~ 7 個の C 原子を有するフッ素化アルキルもしくはフッ素化アルコキシ、または 2 ~ 7 個の C 原子を有するフッ素化アルケニル、フッ素化アルケニルオキシもしくはフッ素化アルコキシアルキル、好ましくはフッ素化アルコキシ、フッ素化アルケニルオキシ、F または Cl を表し、

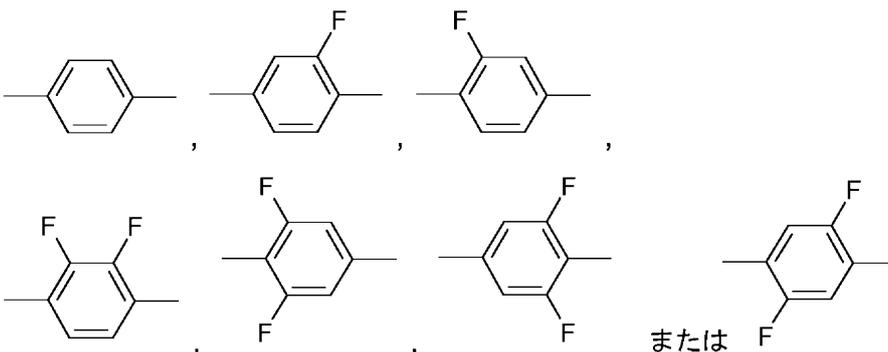
30

## 【化 5 7】



は、互いに独立して、

## 【化 5 8】

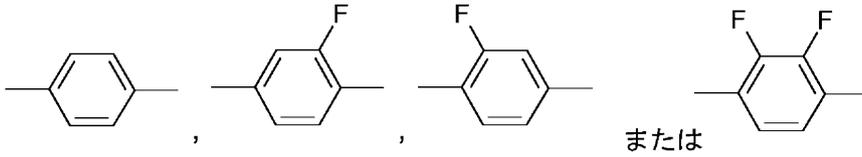


40

、好ましくは、

50

【化59】



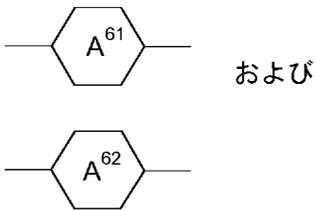
を表し、

R<sup>61</sup>は、1～15個のC原子を有する分岐もしくは非分岐のアルキルまたは2～15個のC原子を有する分岐もしくは非分岐のアルケニルを表し、さらに、これらの基における1個以上の隣接していない「-CH<sub>2</sub>-」基は、-O-で置き換えられていてもよく、かつ/または1個以上のH原子は、ハロゲン原子、好ましくはF原子で置き換えられていてもよく、

10

X<sup>62</sup>は、F、Cl、1～4個のC原子を有するフッ素化アルキル、1～4個のC原子を有するフッ素化アルコキシ、2～4個のC原子を有するフッ素化アルケニル、2～4個のC原子を有するフッ素化アルケニルオキシ、CN、NCSまたはSF<sub>5</sub>、好ましくはF、-NCS、CF<sub>3</sub>またはOCF<sub>3</sub>、特に好ましくはFまたはNCSを表し、

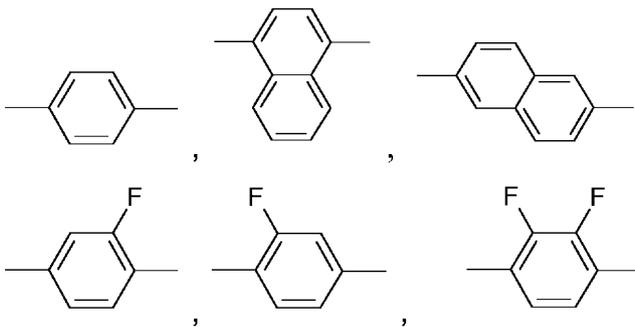
【化60】



20

は、互いに独立して、

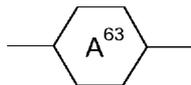
【化61】



30

を表し、

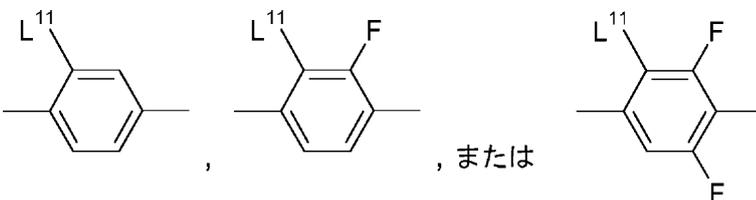
【化62】



40

は、

【化63】



を表し、

L<sup>11</sup>は、Hまたは1～12個のC原子を有するアルキルを表し、

50

$L^{71}$  は、 $R^{71}$  または  $X^{71}$  を表し、

$L^{72}$  は、 $R^{72}$  または  $X^{72}$  を表し、

$R^{71}$  および  $R^{72}$  は、互いに独立して、H、1 ~ 17 個、好ましくは 3 ~ 10 個の C 原子を有する非フッ素化アルキルもしくは非フッ素化アルコキシ、または 2 ~ 15 個、好ましくは 3 ~ 10 個の炭素原子を有する非フッ素化アルケニル、非フッ素化アルケニルオキシもしくは非フッ素化アルコキシアルキル、好ましくはアルキルまたは非フッ素化アルケニルを表し、

$X^{71}$  および  $X^{72}$  は、互いに独立して、H、F、Cl、-CN、-NCS、-SF<sub>5</sub>、1 ~ 7 個の C 原子を有するフッ素化アルキルもしくはフッ素化アルコキシ、または 2 ~ 7 個の C 原子を有するフッ素化アルケニル、非フッ素化もしくはフッ素化アルケニルオキシもしくは非フッ素化もしくはフッ素化アルコキシアルキル、好ましくはフッ素化アルコキシ、フッ素化アルケニルオキシ、F または Cl を表し、

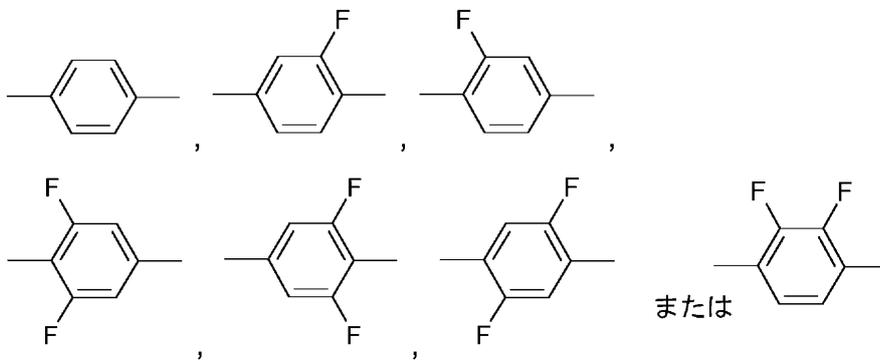
$Z^{71}$  ~  $Z^{73}$  は、互いに独立して、トランス - CH = CH -、トランス - CF = CF -、-C - C - または単結合を表し、好ましくは、それらのうちの一つ以上は単結合を表し、特に好ましくは、すべてが単結合を表し、

【化 6 4】



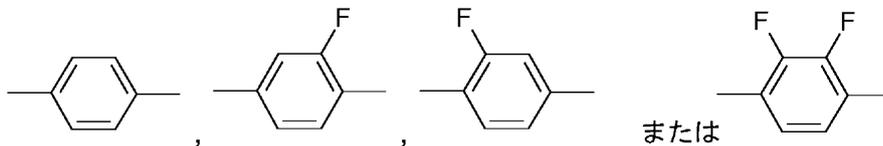
は、互いに独立して、

【化 6 5】



、好ましくは、

【化 6 6】



を表し、

$R^{81}$  および  $R^{82}$  は、互いに独立して、H、1 ~ 15 個、好ましくは 3 ~ 10 個の C 原子を有する非フッ素化アルキルもしくはアルコキシ、または 2 ~ 15 個、好ましくは 3 ~ 10 個の C 原子を有する非フッ素化アルケニル、アルケニルオキシもしくはアルコキシアルキル、好ましくは非フッ素化アルキルまたはアルケニルを表し、

$Z^{81}$  および  $Z^{82}$  のうちの一方は、トランス - CH = CH -、トランス - CF = CF - または - C - C - を表し、他方は、独立して、トランス - CH = CH -、トランス - CF = CF - または単結合を表し、それらのうちの一方は、- C - C - またはトランス - CH = CH - を表し、他方は、単結合を表し、

10

20

30

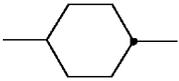
40

【化 6 7】



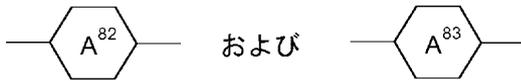
は、

【化 6 8】



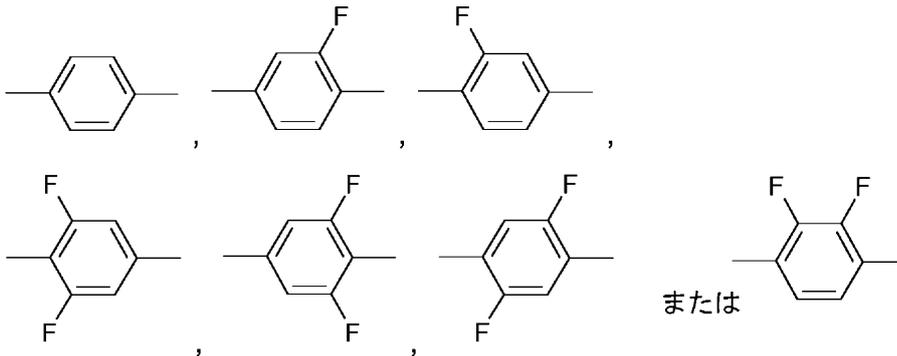
を表し、

【化 6 9】



は、互いに独立して、

【化 7 0】



を表し、

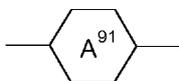
L<sup>9 1</sup> は、R<sup>9 1</sup> または X<sup>9 1</sup> を表し、L<sup>9 2</sup> は、R<sup>9 2</sup> または X<sup>9 2</sup> を表し、

R<sup>9 1</sup> および R<sup>9 2</sup> は、互いに独立して、H、1 ~ 15 個、好ましくは 3 ~ 10 個の C 原子を有する非フッ素化アルキルもしくはアルコキシ、または 2 ~ 15 個、好ましくは 3 ~ 10 個の C 原子を有する非フッ素化アルケニル、アルケニルオキシもしくはアルコキシアルキル、好ましくは、非フッ素化アルキルまたはアルケニルを表し、

X<sup>9 1</sup> および X<sup>9 2</sup> は、互いに独立して、H、F、Cl、-CN、-NCS、-SF<sub>5</sub>、1 ~ 7 個の C 原子を有するフッ素化アルキルもしくはフッ素化アルコキシ、または 2 ~ 7 個の C 原子を有するフッ素化アルケニル、非フッ素化もしくはフッ素化アルケニルオキシもしくは非フッ素化もしくはフッ素化アルコキシアルキル、好ましくはフッ素化アルコキシ、フッ素化アルケニルオキシ、F または Cl を表し、

Z<sup>9 1</sup> ~ Z<sup>9 3</sup> は、互いに独立して、トランス - CH = CH -、トランス - CF = CF -、- C = C - または単結合を表し、好ましくは、それらのうちの一つ以上は単結合を表し、特に好ましくは、すべてが単結合を表し、

【化 7 1】



は、

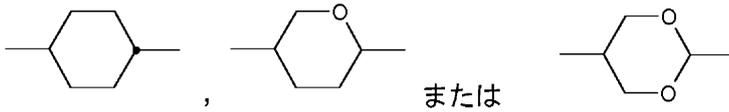
10

20

30

40

## 【化 7 2】



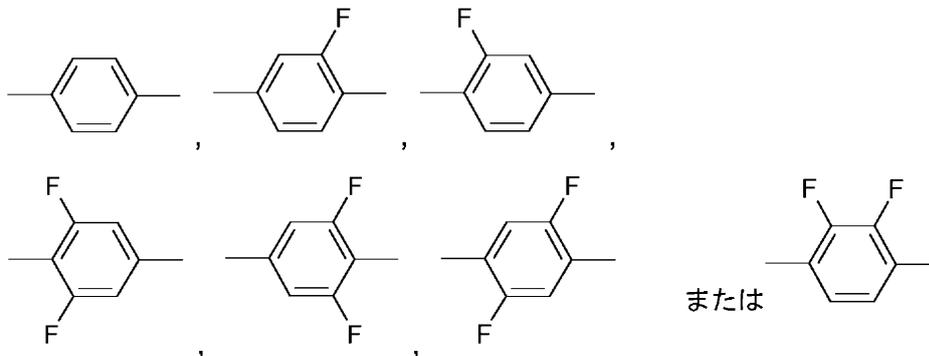
を表し、

## 【化 7 3】



は、互いに独立して、

## 【化 7 4】

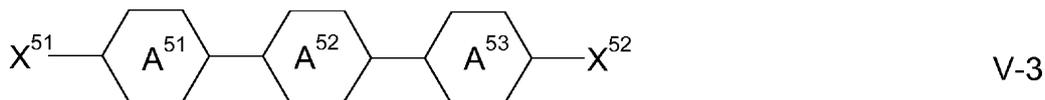
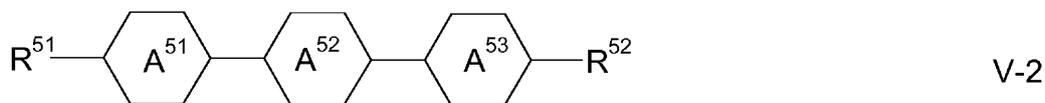
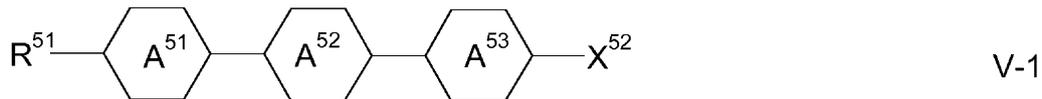


を表す]の化合物の群から選択される1種以上の化合物をさらに含む。

## 【0055】

本発明の好ましい実施形態において、液晶媒体は、好ましくは式V1~V3:

## 【化 7 5】



[式中、パラメータは、式Vについて上記で示したそれぞれの意味を有し、好ましくは、

R<sup>51</sup>は、1~7個のC原子を有する非フッ素化アルキルまたは2~7個のC原子を有する非フッ素化アルケニルを表し、R<sup>52</sup>は、1~7個のC原子を有する非フッ素化アルキルまたは2~7個のC原子を有する非フッ素化アルケニルまたは1~7個のC原子を有する非フッ素化アルコキシを表し、X<sup>51</sup>およびX<sup>52</sup>は、互いに独立して、F、Cl、-OCF<sub>3</sub>、-CF<sub>3</sub>、-CN、-NCSまたは-SF<sub>5</sub>、好ましくはF、Cl、-OCF<sub>3</sub>または-CNを表す]の化合物、好ましくは式V-1および/またはV-2および/またはV-3、好ましくは式V-1およびV-2の化合物の群から選択される、式Vの1種以上の化合物を含む。

10

20

30

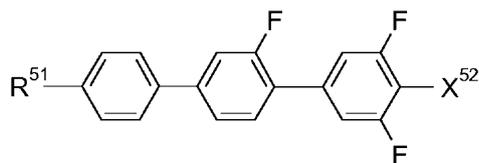
40

50

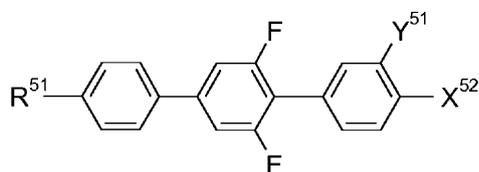
【 0 0 5 6 】

式 V - 1 の化合物は、好ましくは、式 V - 1 a ~ V - 1 d :

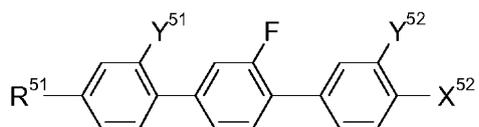
【 化 7 6 】



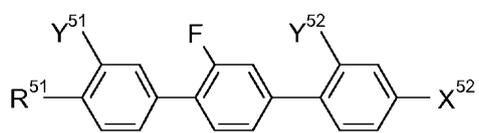
V-1a



V-1b



V-1c



V-1d

10

20

30

[ 式中、パラメータは、式 V - 1 について上記で示したそれぞれの意味を有し、ここで、  
 $Y^{51}$  および  $Y^{52}$  は、いずれの場合も互いに独立して、HまたはFを表し、好ましくは、

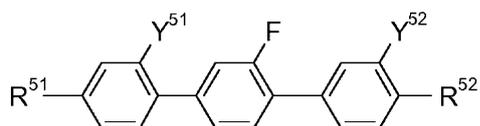
$R^{51}$  は、アルキルまたはアルケニルを表し、

$X^{51}$  は、F、Clまたは  $-OCF_3$  を表す ]、好ましくは V - 1 c および V - 1 d の化合物の群から選択される。

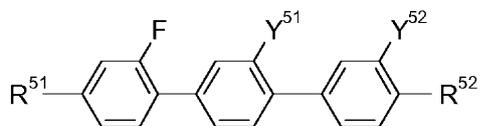
【 0 0 5 7 】

式 V - 2 の化合物は、好ましくは、式 V - 2 a ~ V - 2 e の化合物の群および / または式 V - 2 f および V - 2 g の化合物の群 :

## 【化 7 7】

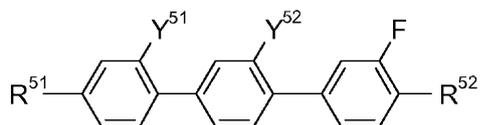


V-2a

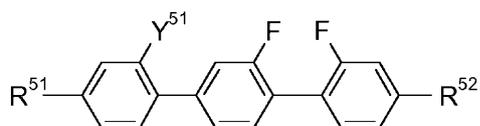


V-2b

10

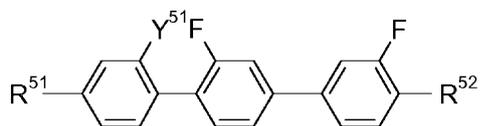


V-2c

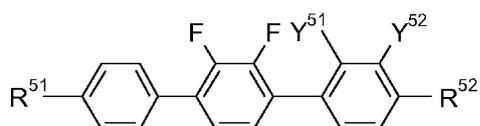


V-2d

20

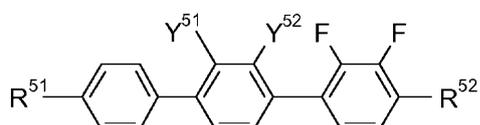


V-2e



V-2f

30



V-2g

[ 式中、パラメータは、式 V - 1 について上記で示したそれぞれの意味を有し、ここで、  
 $Y^{51}$  および  $Y^{52}$  は、いずれの場合も互いに独立して、H または F を表し、好ましく  
 は、

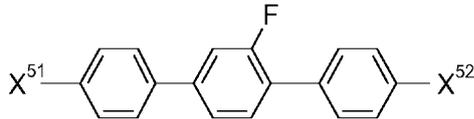
40

$Y^{51}$  および  $Y^{52}$  のうちの一方は、H を表し、他方は、H または F を表し、好ましく  
 は同様に H を表す ] から選択され、ここで、いずれの場合も、式 V - 2 a の化合物は、式  
 V - 2 b および V - 2 c の化合物から除外され、式 V - 2 b の化合物は、式 V - 2 c の化  
 合物から除外され、かつ式 V - 2 e の化合物は、式 V - 2 f の化合物から除外される。

## 【 0 0 5 8 】

式 V - 3 の化合物は、好ましくは、式 V - 3 a :

## 【化78】



V-3a

[ 式中、パラメータは、式 V - 1 について上記で示したそれぞれの意味を有し、ここで、好ましくは、

X<sup>51</sup> は、F、Cl、好ましくは F を表し、

X<sup>52</sup> は、F、Cl または -OCF<sub>3</sub>、好ましくは -OCF<sub>3</sub> を表す ] の化合物である

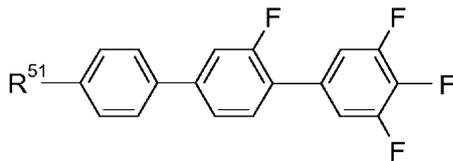
。

10

## 【0059】

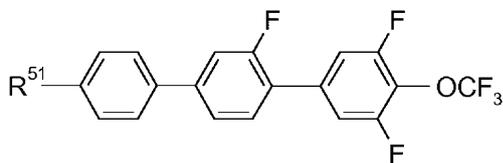
式 V - 1 a の化合物は、好ましくは、式 V - 1 a - 1 および V - 1 a - 2 :

## 【化79】



V-1a-1

20



V-1a-2

[ 式中、

R<sup>51</sup> は、上記で示した意味を有し、好ましくは C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub> を表し、ここで、

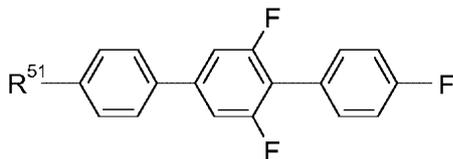
n は、0 ~ 7 の範囲、好ましくは 1 ~ 5 の範囲、特に好ましくは 3 または 7 の整数を表す ] の化合物の群から選択され、より好ましくは、式 V のこれらの化合物は、主にならなり、さらにより好ましくは本質的にそれらからなり、特に非常に好ましくはそれらからなる。

30

## 【0060】

式 V - 1 b の化合物は、好ましくは、式 V - 1 b - 1

## 【化80】



V-1b-1

[ 式中、

R<sup>51</sup> は、上記で示した意味を有し、好ましくは C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub> を表し、ここで、

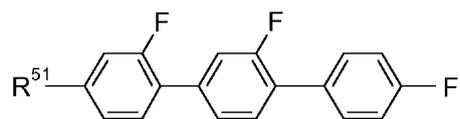
n は、0 ~ 15 の範囲、好ましくは 1 ~ 7 の範囲、特に好ましくは 1 ~ 5 の整数を表す ] の化合物である。

40

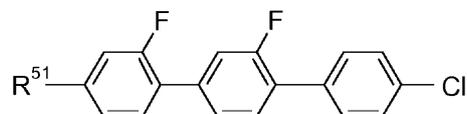
## 【0061】

式 V - 1 c の化合物は、好ましくは、式 V - 1 c - 1 ~ V - 1 c - 4 :

## 【化 8 1】

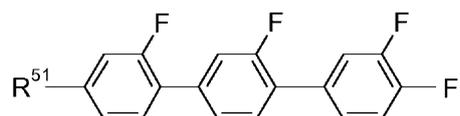


V-1c-1

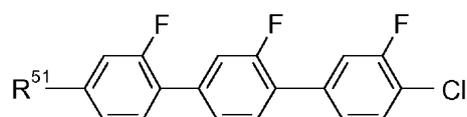


V-1c-2

10



V-1c-3



V-1c-4

20

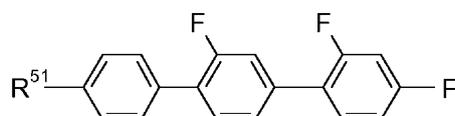
[ 式中、

$R^{51}$  は、上記で示した意味を有し、好ましくは  $C_n H_{2n+1}$  を表し、ここで、  
 $n$  は、0 ~ 15 の範囲、好ましくは 1 ~ 7 の範囲、特に好ましくは 1 ~ 5 の整数を表す  
 ] の化合物の群から選択され、特に好ましくは、式 V - 1 c - 1 および V - 1 c - 2 の化合物の群から選択される。

## 【 0 0 6 2】

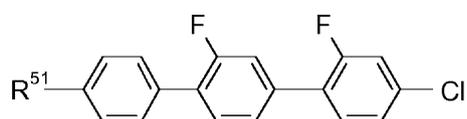
式 V - 1 d の化合物は、好ましくは、式 V - 1 d - 1 および V - 1 d - 2 :

## 【化 8 2】



V-1d-1

30



V-1d-2

[ 式中、

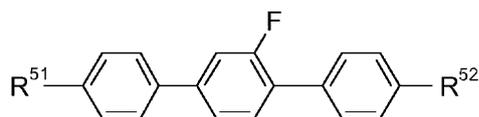
$R^{51}$  は、上記で示した意味を有し、好ましくは  $C_n H_{2n+1}$  を表し、ここで、  
 $n$  は、0 ~ 15 の範囲、好ましくは 1 ~ 7 の範囲、特に好ましくは 1 ~ 5 の整数を表す  
 ] の化合物の群から選択され、特に好ましくは、式 V - 1 d - 2 の化合物の群から選択される。

40

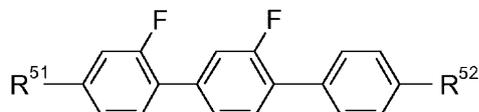
## 【 0 0 6 3】

式 V - 2 a の化合物は、好ましくは、式 V - 2 a - 1 および V - 2 a - 2 :

## 【化 8 3】



V-2a-1



V-2a-2

10

[ 式中、

$R^{51}$  は、上記で示した意味を有し、好ましくは  $C_n H_{2n+1}$  または  $CH_2 = CH - (CH_2)_z$  を表し、

$R^{52}$  は、上記で示した意味を有し、好ましくは  $C_m H_{2m+1}$  または  $O - C_m H_{2m+1}$  または  $(CH_2)_z - CH = CH_2$  を表し、ここで、

$n$  および  $m$  は、互いに独立して、 $0 \sim 15$  の範囲、好ましくは  $1 \sim 7$  の範囲、特に好ましくは  $1 \sim 5$  の整数を表し、

$z$  は、 $0, 1, 2, 3$  または  $4$ 、好ましくは  $0$  または  $2$  である ] の化合物の群から選択され、特に好ましくは、式 V - 2 a - 1 の化合物の群から選択される。

20

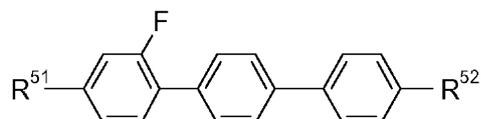
## 【 0 0 6 4】

特に式 V - 2 a - 1 の場合における ( $R^{51}$  および  $R^{52}$ ) の好ましい組合せは、( $C_n H_{2n+1}$  および  $C_m H_{2m+1}$ )、( $C_n H_{2n+1}$  および  $O - C_m H_{2m+1}$ )、( $CH_2 = CH - (CH_2)_z$  および  $C_m H_{2m+1}$ )、( $CH_2 = CH - (CH_2)_z$  および  $O - C_m H_{2m+1}$ ) および ( $C_n H_{2n+1}$  および  $(CH_2)_z - CH = CH_2$ ) である。

## 【 0 0 6 5】

式 V - 2 b の好ましい化合物は、式 V - 2 b - 1 :

## 【化 8 4】



V-2b-1

30

[ 式中、

$R^{51}$  は、上記で示した意味を有し、好ましくは  $C_n H_{2n+1}$  または  $CH_2 = CH - (CH_2)_z$  を表し、

$R^{52}$  は、上記で示した意味を有し、好ましくは  $C_m H_{2m+1}$  または  $O - C_m H_{2m+1}$  または  $(CH_2)_z - CH = CH_2$  を表し、ここで、

$n$  および  $m$  は、互いに独立して、 $0 \sim 15$  の範囲、好ましくは  $1 \sim 7$  の範囲、特に好ましくは  $1 \sim 5$  の整数を表し、

$z$  は、 $0, 1, 2, 3$  または  $4$ 、好ましくは  $0$  または  $2$  である ] の化合物である。

40

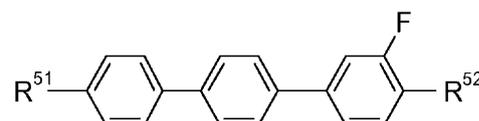
## 【 0 0 6 6】

この場合の ( $R^{51}$  および  $R^{52}$ ) の好ましい組合せは、特に ( $C_n H_{2n+1}$  および  $C_m H_{2m+1}$ ) である。

## 【 0 0 6 7】

式 V - 2 c の好ましい化合物は、式 V - 2 c - 1 :

## 【化 8 5】



V-2c-1

50

[ 式中、

$R^{51}$  は、上記で示した意味を有し、好ましくは  $C_n H_{2n+1}$  または  $CH_2 = CH - (CH_2)_z$  を表し、

$R^{52}$  は、上記で示した意味を有し、好ましくは  $C_m H_{2m+1}$  または  $O - C_m H_{2m+1}$  または  $(CH_2)_z - CH = CH_2$  を表し、ここで、

$n$  および  $m$  は、互いに独立して、 $0 \sim 15$  の範囲、好ましくは  $1 \sim 7$  の範囲、特に好ましくは  $1 \sim 5$  の整数を表し、

$z$  は、 $0, 1, 2, 3$  または  $4$ 、好ましくは  $0$  または  $2$  である ] の化合物である。

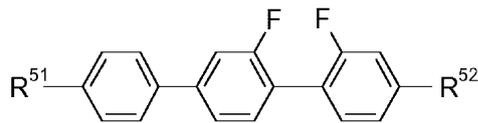
【 0068 】

この場合の ( $R^{51}$  および  $R^{52}$ ) の好ましい組合せは、特に ( $C_n H_{2n+1}$  および  $C_m H_{2m+1}$ ) である。 10

【 0069 】

式 V - 2 d の好ましい化合物は、式 V - 2 d - 1 :

【 化 86 】



V-2d-1

[ 式中、

$R^{51}$  は、上記で示した意味を有し、好ましくは  $C_n H_{2n+1}$  または  $CH_2 = CH - (CH_2)_z$  を表し、 20

$R^{52}$  は、上記で示した意味を有し、好ましくは  $C_m H_{2m+1}$  または  $O - C_m H_{2m+1}$  または  $(CH_2)_z - CH = CH_2$  を表し、ここで、

$n$  および  $m$  は、互いに独立して、 $0 \sim 15$  の範囲、好ましくは  $1 \sim 7$  の範囲、特に好ましくは  $1 \sim 5$  の整数を表し、

$z$  は、 $0, 1, 2, 3$  または  $4$ 、好ましくは  $0$  または  $2$  である ] の化合物である。

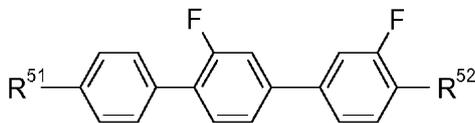
【 0070 】

この場合の ( $R^{51}$  および  $R^{52}$ ) の好ましい組合せは、特に ( $C_n H_{2n+1}$  および  $C_m H_{2m+1}$ ) である。

【 0071 】

式 V - 2 e の好ましい化合物は、式 V - 2 e - 1 :

【 化 87 】



V-2e-1

[ 式中、

$R^{51}$  は、上記で示した意味を有し、好ましくは  $C_n H_{2n+1}$  または  $CH_2 = CH - (CH_2)_z$  を表し、

$R^{52}$  は、上記で示した意味を有し、好ましくは  $C_m H_{2m+1}$  または  $O - C_m H_{2m+1}$  または  $(CH_2)_z - CH = CH_2$  を表し、ここで、 40

$n$  および  $m$  は、互いに独立して、 $0 \sim 15$  の範囲、好ましくは  $1 \sim 7$  の範囲、特に好ましくは  $1 \sim 5$  の整数を表し、

$z$  は、 $0, 1, 2, 3$  または  $4$ 、好ましくは  $0$  または  $2$  である ] の化合物である。

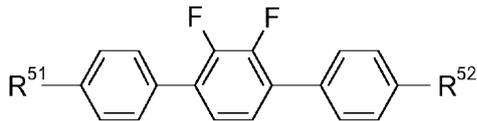
【 0072 】

この場合の ( $R^{51}$  および  $R^{52}$ ) の好ましい組合せは、特に ( $C_n H_{2n+1}$  および  $O - C_m H_{2m+1}$ ) である。

【 0073 】

式 V - 2 f の好ましい化合物は、式 V - 2 f - 1 :

## 【化 8 8】



V-2f-1

[ 式中、

$R^{51}$  は、上記で示した意味を有し、好ましくは  $C_n H_{2n+1}$  または  $CH_2 = CH - (CH_2)_z$  を表し、

$R^{52}$  は、上記で示した意味を有し、好ましくは  $C_m H_{2m+1}$  または  $O - C_m H_{2m+1}$  または  $(CH_2)_z - CH = CH_2$  を表し、ここで、

$n$  および  $m$  は、互いに独立して、 $0 \sim 15$  の範囲、好ましくは  $1 \sim 7$  の範囲、特に好ましくは  $1 \sim 5$  の整数を表し、

$z$  は、 $0, 1, 2, 3$  または  $4$ 、好ましくは  $0$  または  $2$  である ] の化合物である。

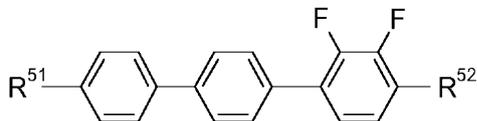
## 【0074】

この場合の ( $R^{51}$  および  $R^{52}$ ) の好ましい組合せは、特に ( $C_n H_{2n+1}$  および  $C_m H_{2m+1}$ ) および ( $C_n H_{2n+1}$  および  $O - C_m H_{2m+1}$ )、特に好ましくは ( $C_n H_{2n+1}$  および  $C_m H_{2m+1}$ ) である。

## 【0075】

式 V - 2 g の好ましい化合物は、式 V - 2 g - 1 :

## 【化 8 9】



V-2g-1

[ 式中、

$R^{51}$  は、上記で示した意味を有し、好ましくは  $C_n H_{2n+1}$  または  $CH_2 = CH - (CH_2)_z$  を表し、

$R^{52}$  は、上記で示した意味を有し、好ましくは  $C_m H_{2m+1}$  または  $O - C_m H_{2m+1}$  または  $(CH_2)_z - CH = CH_2$  を表し、ここで、

$n$  および  $m$  は、互いに独立して、 $0 \sim 15$  の範囲、好ましくは  $1 \sim 7$  の範囲、特に好ましくは  $1 \sim 5$  の整数を表し、

$z$  は、 $0, 1, 2, 3$  または  $4$ 、好ましくは  $0$  または  $2$  である ] の化合物である。

## 【0076】

この場合の ( $R^{51}$  および  $R^{52}$ ) の好ましい組合せは、特に ( $C_n H_{2n+1}$  および  $C_m H_{2m+1}$ ) および ( $C_n H_{2n+1}$  および  $O - C_m H_{2m+1}$ )、特に好ましくは ( $C_n H_{2n+1}$  および  $O - C_m H_{2m+1}$ ) である。

## 【0077】

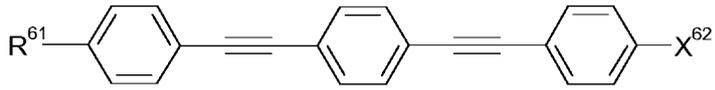
本発明の好ましい実施形態において、液晶媒体は、好ましくは式 :

10

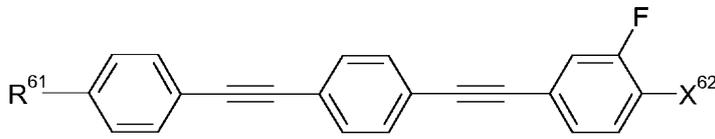
20

30

【化 9 0 - 1】

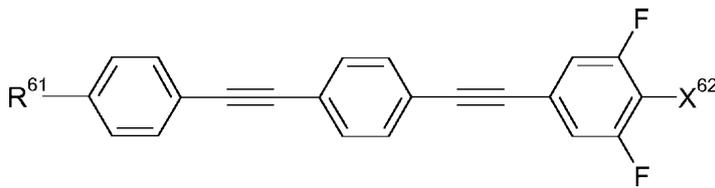


VI-1

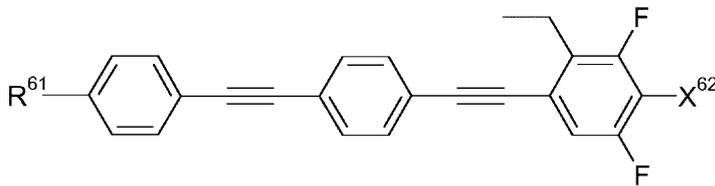


VI-2

10

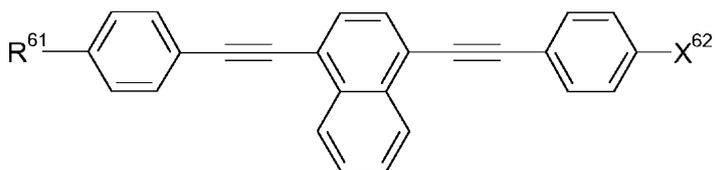


VI-3



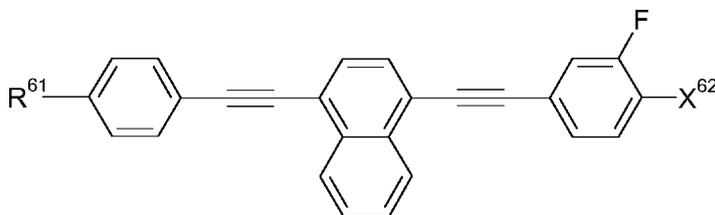
VI-4

20



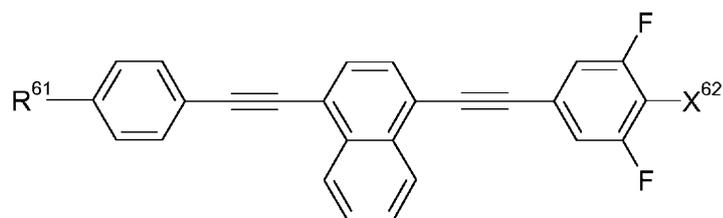
VI-5

30

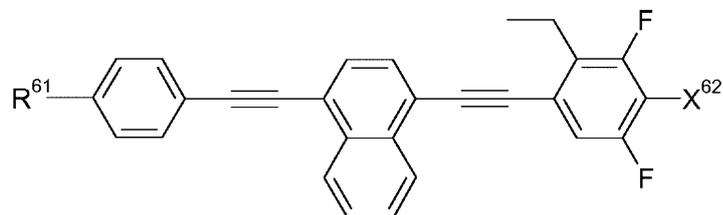


VI-6

## 【化 9 0 - 2】

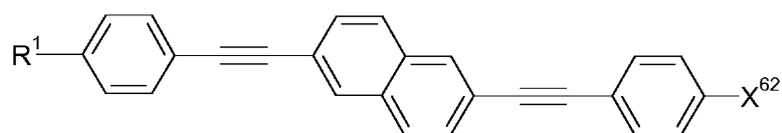


VI-7



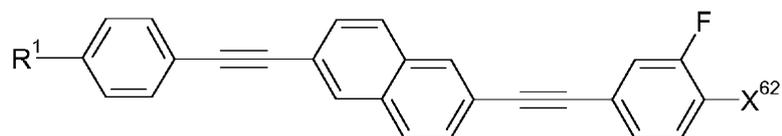
VI-8

10

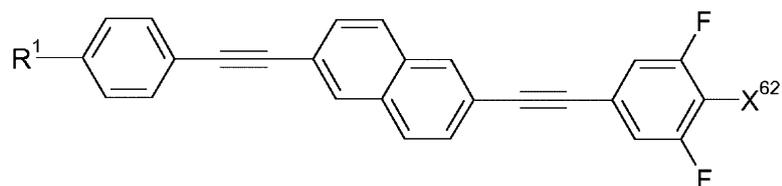


VI-9

20

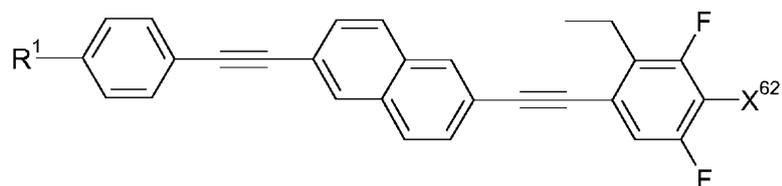


VI-10



VI-11

30



VI-12

40

[ 式中、 $R^{61}$  および  $X^{62}$  は、式 VI について上記で示したそれぞれの意味を有し、好ましくは、

$X^{62}$  は、 $F$ 、 $-NCS$  または  $-OCF_3$  を表し、

$R^{61}$  は、 $C_m H_{2m+1}$  または  $O-C_m H_{2m+1}$  または  $(CH_2)_z - CH = CH_2$  を表し、ここで、

$n$  および  $m$  は、互いに独立して、 $0 \sim 15$  の範囲、好ましくは  $1 \sim 7$  の範囲、特に好ましくは  $1 \sim 5$  の整数を表し、

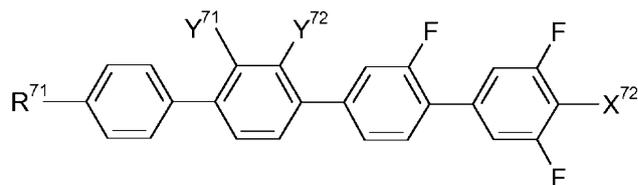
$z$  は、 $0$ 、 $1$ 、 $2$ 、 $3$  または  $4$ 、好ましくは  $0$  または  $2$  を表す ] の化合物の群から選択される、式 VI の 1 種以上の化合物を含む。

50

【 0 0 7 8 】

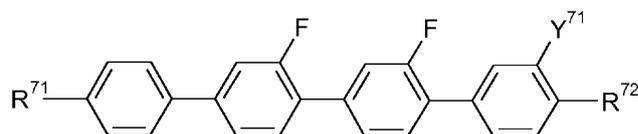
式VIIの化合物は、好ましくは、式VII-1～VII-6：

【化91-1】

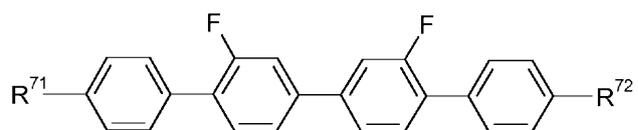


VII-1

10

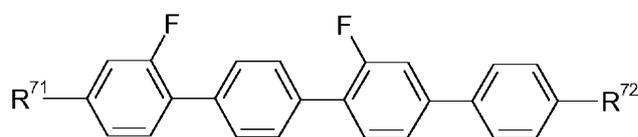


VII-2

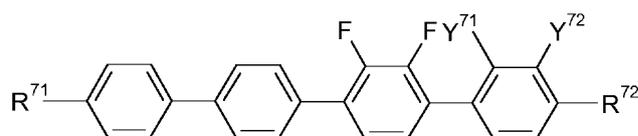


VII-3

20



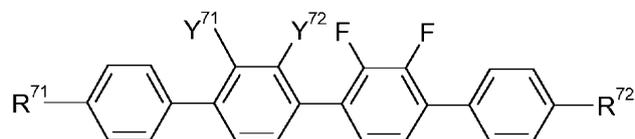
VII-4



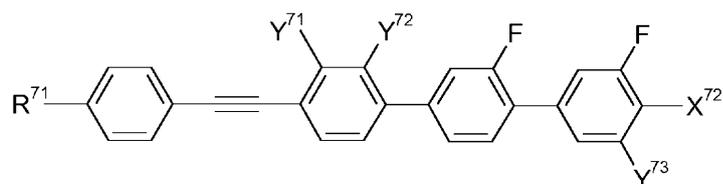
VII-5

30

【化91-2】



VII-6



VII-7

40

[ 式中、パラメータは、式VIIについて上記で示したそれぞれの意味を有し、  
 $Y^{71}$ 、 $Y^{72}$ 、 $Y^{73}$ は、互いに独立して、HまたはFを表し、好ましくは、  
 $R^{71}$ は、それぞれ1～7個のC原子を有する非フッ素化アルキルもしくはアルコキシ  
、または2～7個のC原子を有する非フッ素化アルケニルを表し、  
 $R^{72}$ は、それぞれ1～7個のC原子を有する非フッ素化アルキルもしくはアルコキシ

50

、または 2 ~ 7 個の C 原子を有する非フッ素化アルケニルを表し、

$X^{72}$  は、F、Cl、NCS または  $-OCF_3$ 、好ましくは F または NCS を表し、特に好ましくは、

$R^{71}$  は、上記で示した意味を有し、好ましくは  $C_nH_{2n+1}$  または  $CH_2=CH-(CH_2)_z$  を表し、

$R^{72}$  は、上記で示した意味を有し、好ましくは  $C_mH_{2m+1}$  または  $O-C_mH_{2m+1}$  または  $(CH_2)_z-CH=CH_2$  を表し、ここで、

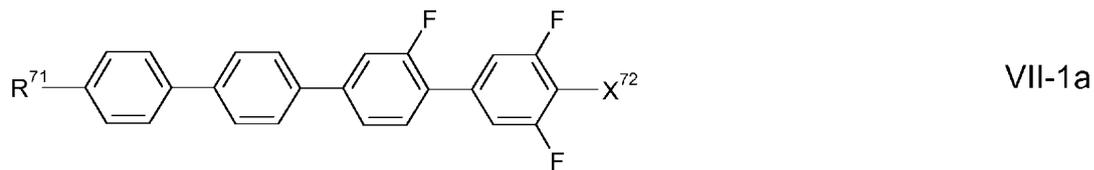
n および m は、互いに独立して、0 ~ 15 の範囲、好ましくは 1 ~ 7 の範囲、特に好ましくは 1 ~ 5 の整数を表し、

z は、0、1、2、3 または 4、好ましくは 0 または 2 を表す ] の化合物の群から選択され、ここで、式 VII-5 の化合物は、式 VII-6 の化合物から除外される。 10

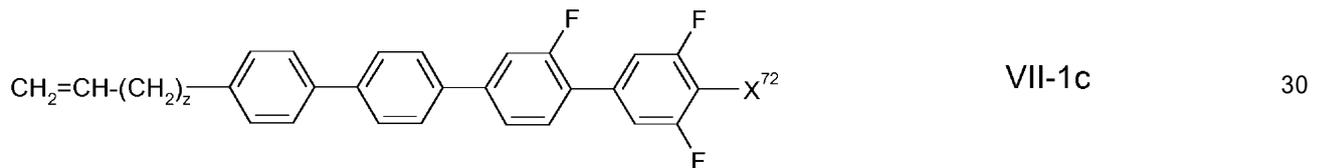
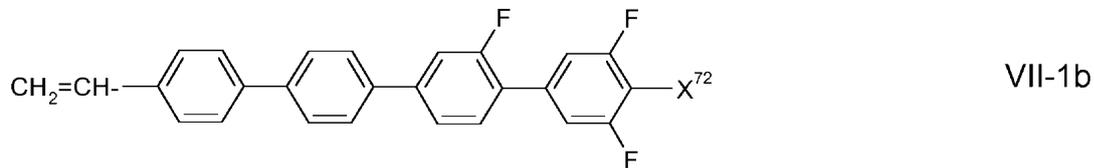
【0079】

式 VII-1 の化合物は、好ましくは、式 VII-1a ~ VII-1d :

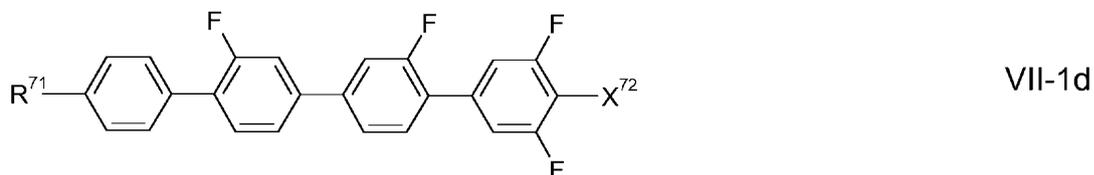
【化92】



20



30



[ 式中、 $X^{72}$  は、式 VII-2 について上記で示した意味を有し、 40

$R^{71}$  は、上記で示した意味を有し、好ましくは  $C_nH_{2n+1}$  を表し、ここで、

n は、1 ~ 7、好ましくは 2 ~ 6、特に好ましくは 2、3 または 5 を表し、

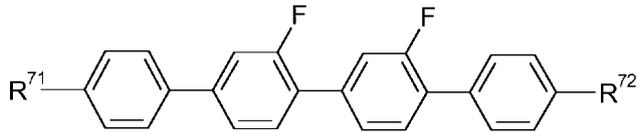
z は、0、1、2、3 または 4、好ましくは 0 または 2 を表し、

$X^{72}$  は、好ましくは F を表す ] の化合物の群から選択される。

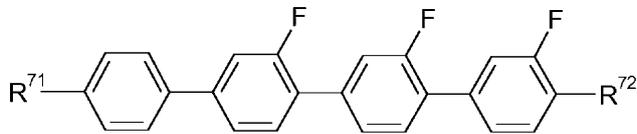
【0080】

式 VII-2 の化合物は、好ましくは、式 VII-2a および VII-2b :

## 【化93】



VII-2a



VII-2b

10

[ 式中、

$R^{71}$  は、上記で示した意味を有し、好ましくは  $C_n H_{2n+1}$  または  $CH_2 = CH - (CH_2)_z$  を表し、

$R^{72}$  は、上記で示した意味を有し、好ましくは  $C_m H_{2m+1}$  または  $O - C_m H_{2m+1}$  または  $(CH_2)_z - CH = CH_2$  を表し、ここで、

$n$  および  $m$  は、互いに独立して、 $0 \sim 15$  の範囲、好ましくは  $1 \sim 7$  の範囲、特に好ましくは  $1 \sim 5$  の整数を表し、

$z$  は、 $0, 1, 2, 3$  または  $4$ 、好ましくは  $0$  または  $2$  である ]、特に好ましくは式 VII-2a の化合物の群から選択される。

20

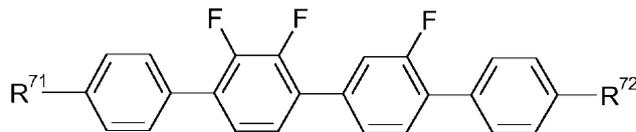
## 【0081】

この場合の ( $R^{71}$  および  $R^{72}$ ) の好ましい組合せは、特に ( $C_n H_{2n+1}$  および  $C_m H_{2m+1}$ ) および ( $C_n H_{2n+1}$  および  $O - C_m H_{2m+1}$ )、特に好ましくは ( $C_n H_{2n+1}$  および  $C_m H_{2m+1}$ ) である。

## 【0082】

式 VII-3 の化合物は、好ましくは、式 VII-3a :

## 【化94】



VII-3a

30

[ 式中、

$R^{71}$  は、上記で示した意味を有し、好ましくは  $C_n H_{2n+1}$  または  $CH_2 = CH - (CH_2)_z$  を表し、ここで、

$R^{72}$  は、上記で示した意味を有し、好ましくは  $C_m H_{2m+1}$  または  $O - C_m H_{2m+1}$  または  $(CH_2)_z - CH = CH_2$  を表し、ここで、

$n$  および  $m$  は、互いに独立して、 $0 \sim 15$  の範囲、好ましくは  $1 \sim 7$  の範囲、特に好ましくは  $1 \sim 5$  の整数を表し、

$z$  は、 $0, 1, 2, 3$  または  $4$ 、好ましくは  $0$  または  $2$  である ] の化合物である。

40

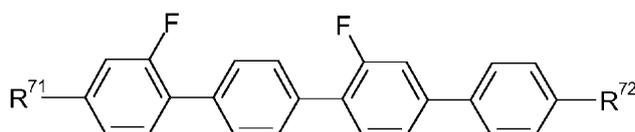
## 【0083】

この場合の ( $R^{71}$  および  $R^{72}$ ) の好ましい組合せは、特に ( $C_n H_{2n+1}$  および  $C_m H_{2m+1}$ ) および ( $C_n H_{2n+1}$  および  $O - C_m H_{2m+1}$ )、特に好ましくは ( $C_n H_{2n+1}$  および  $C_m H_{2m+1}$ ) である。

## 【0084】

式 VII-4 の化合物は、好ましくは、式 VII-4a :

## 【化95】



VII-4a

50

[ 式中、

$R^{71}$  は、上記で示した意味を有し、好ましくは  $C_n H_{2n+1}$  または  $CH_2 = CH - (CH_2)_z$  を表し、

$R^{72}$  は、上記で示した意味を有し、好ましくは  $C_m H_{2m+1}$  または  $O - C_m H_{2m+1}$  または  $(CH_2)_z - CH = CH_2$  を表し、ここで、

$n$  および  $m$  は、互いに独立して、0 ~ 15 の範囲、好ましくは 1 ~ 7 の範囲、特に好ましくは 1 ~ 5 の整数を表し、

$z$  は、0、1、2、3 または 4、好ましくは 0 または 2 である ] の化合物である。

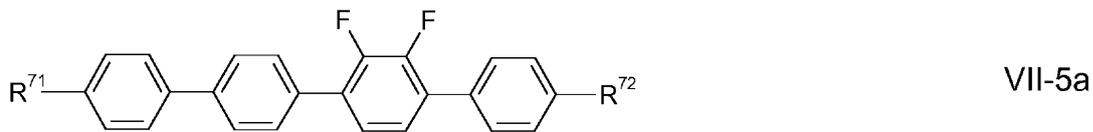
【0085】

この場合の ( $R^{71}$  および  $R^{72}$ ) の好ましい組合せは、特に ( $C_n H_{2n+1}$  および  $C_m H_{2m+1}$ ) および ( $C_n H_{2n+1}$  および  $O - C_m H_{2m+1}$ )、特に好ましくは ( $C_n H_{2n+1}$  および  $C_m H_{2m+1}$ ) である。 10

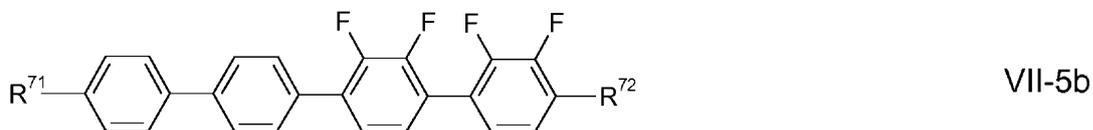
【0086】

式 VII-5 の化合物は、好ましくは、式 VII-5 a および VII-5 b :

【化96】



20



[ 式中、

$R^{71}$  は、上記で示した意味を有し、好ましくは  $C_n H_{2n+1}$  または  $CH_2 = CH - (CH_2)_z$  を表し、

$R^{72}$  は、上記で示した意味を有し、好ましくは  $C_m H_{2m+1}$  または  $O - C_m H_{2m+1}$  または  $(CH_2)_z - CH = CH_2$  を表し、ここで、 30

$n$  および  $m$  は、互いに独立して、0 ~ 15 の範囲、好ましくは 1 ~ 7 の範囲、特に好ましくは 1 ~ 5 の整数を表し、

$z$  は、0、1、2、3 または 4、好ましくは 0 または 2 である ]、特に好ましくは式 VII-5 a の化合物の群から選択される。

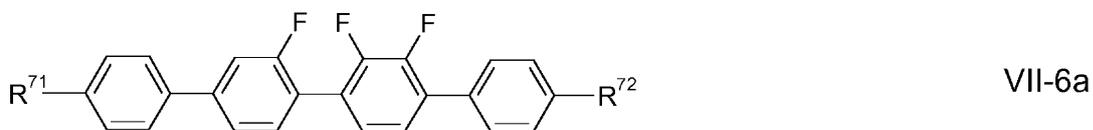
【0087】

この場合の ( $R^{71}$  および  $R^{72}$ ) の好ましい組合せは、特に ( $C_n H_{2n+1}$  および  $C_m H_{2m+1}$ ) および ( $C_n H_{2n+1}$  および  $O - C_m H_{2m+1}$ )、特に好ましくは ( $C_n H_{2n+1}$  および  $C_m H_{2m+1}$ ) である。

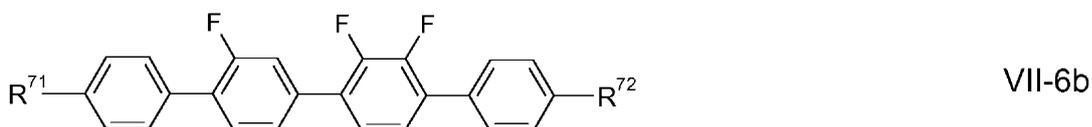
【0088】

式 VII-6 の化合物は、好ましくは、式 VII-6 a および VII-6 b :

【化97-1】



【化97-2】



50

[ 式中、

$R^{71}$  は、上記で示した意味を有し、好ましくは  $C_n H_{2n+1}$  または  $CH_2 = CH - (CH_2)_z$  を表し、

$R^{72}$  は、上記で示した意味を有し、好ましくは  $C_m H_{2m+1}$  または  $O - C_m H_{2m+1}$  または  $(CH_2)_z - CH = CH_2$  を表し、ここで、

$n$  および  $m$  は、互いに独立して、0 ~ 15 の範囲、好ましくは 1 ~ 7 の範囲、特に好ましくは 1 ~ 5 の整数を表し、

$z$  は、0、1、2、3 または 4、好ましくは 0 または 2 である ] の化合物の群から選択される。

【0089】

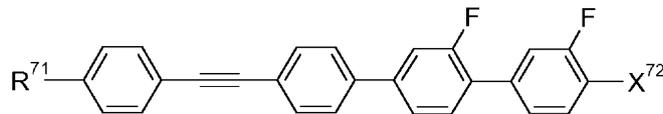
10

この場合の ( $R^{71}$  および  $R^{72}$ ) の好ましい組合せは、特に ( $C_n H_{2n+1}$  および  $C_m H_{2m+1}$ ) および ( $C_n H_{2n+1}$  および  $O - C_m H_{2m+1}$ )、特に好ましくは ( $C_n H_{2n+1}$  および  $C_m H_{2m+1}$ ) である。

【0090】

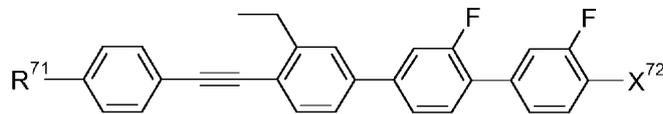
式 VII-7 の化合物は、好ましくは、式 VII-7a ~ VII-7d :

【化98-1】



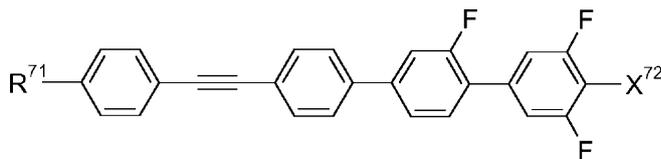
VII-7a

20



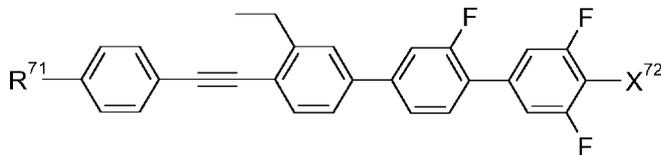
VII-7b

【化98-2】



VII-7c

30



VII-7d

[ 式中、

$R^{71}$  は、上記で示した意味を有し、好ましくは  $C_n H_{2n+1}$  または  $CH_2 = CH - (CH_2)_z$  を表し、

40

$X^{72}$  は、F、 $-OCF_3$  または  $-NCS$  を表し、ここで、

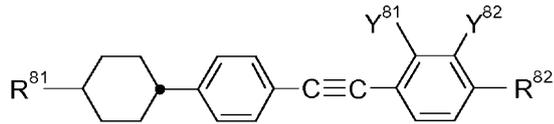
$n$  は、0 ~ 15 の範囲、好ましくは 1 ~ 7 の範囲、特に好ましくは 1 ~ 5 の整数を表し、

$z$  は、0、1、2、3 または 4、好ましくは 0 または 2 である ] の化合物の群から選択される。

【0091】

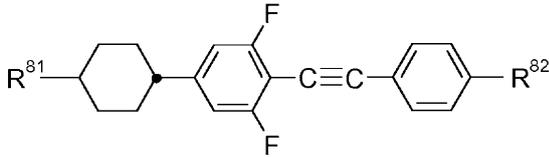
式 VIII の化合物は、好ましくは、式 VIII-1 ~ VIII-3 :

## 【化 9 9 - 1】



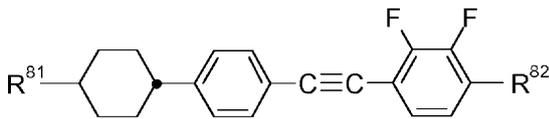
VIII-1

## 【化 9 9 - 2】



VIII-2

10



VIII-3

[ 式中、

Y<sup>81</sup> および Y<sup>82</sup> のうちの一方は H を表し、他方は H または F を表し、

R<sup>81</sup> は、上記で示した意味を有し、好ましくは C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub> または CH<sub>2</sub>=CH-(CH<sub>2</sub>)<sub>z</sub> を表し、

20

R<sup>82</sup> は、上記で示した意味を有し、好ましくは C<sub>m</sub>H<sub>2m+1</sub> または O-C<sub>m</sub>H<sub>2m+1</sub> または (CH<sub>2</sub>)<sub>z</sub>-CH=CH<sub>2</sub> を表し、ここで、

n および m は、互いに独立して、0 ~ 15 の範囲、好ましくは 1 ~ 7 の範囲、特に好ましくは 1 ~ 5 の整数を表し、

z は、0、1、2、3 または 4、好ましくは 0 または 2 である ] の化合物の群から選択され、より好ましくは、式 VII I のこれらの化合物は、主にそれらからなり、さらにより好ましくは本質的にそれらからなり、特に非常に好ましくはそれらからなる。

## 【0092】

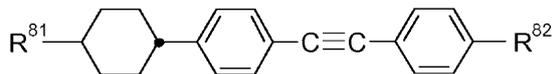
この場合の (R<sup>81</sup> および R<sup>82</sup>) の好ましい組合せは、特に (C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub> および C<sub>m</sub>H<sub>2m+1</sub>) および (C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub> および O-C<sub>m</sub>H<sub>2m+1</sub>)、特に好ましくは (C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub> および C<sub>m</sub>H<sub>2m+1</sub>) である。

30

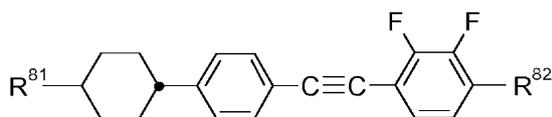
## 【0093】

式 VII I - 1 の化合物は、好ましくは、式 VII I I - 1 a ~ VII I I - 1 c :

## 【化 100】

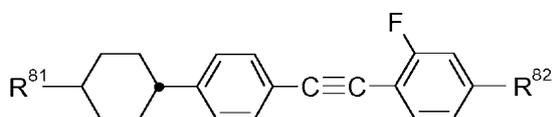


VIII-1a



VIII-1b

40



VIII-1c

[ 式中、

R<sup>81</sup> は、上記で示した意味を有し、好ましくは C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub> または CH<sub>2</sub>=CH-

50

( $\text{CH}_2$ )<sub>z</sub> を表し、

$\text{R}^{82}$  は、上記で示した意味を有し、好ましくは  $\text{C}_m\text{H}_{2m+1}$  または  $\text{O}-\text{C}_m\text{H}_{2m+1}$  または  $(\text{CH}_2)_z-\text{CH}=\text{CH}_2$  を表し、ここで、

n および m は、互いに独立して、0 ~ 15 の範囲、好ましくは 1 ~ 7 の範囲、特に好ましくは 1 ~ 5 の整数を表し、

z は、0、1、2、3 または 4、好ましくは 0 または 2 である ] の化合物の群から選択される。

【0094】

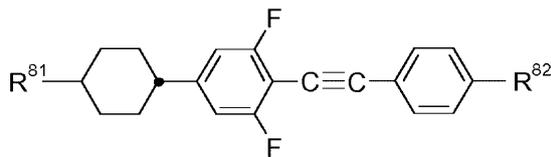
この場合の ( $\text{R}^{81}$  および  $\text{R}^{82}$ ) の好ましい組合せは、特に ( $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$  および  $\text{C}_m\text{H}_{2m+1}$ ) および ( $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$  および  $\text{O}-\text{C}_m\text{H}_{2m+1}$ )、特に好ましくは ( $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$  および  $\text{C}_m\text{H}_{2m+1}$ ) である。

10

【0095】

式 VIII-2 の化合物は、好ましくは、式 VIII-2a :

【化101】



VIII-2a

[ 式中、

$\text{R}^{81}$  は、上記で示した意味を有し、好ましくは  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$  または  $\text{CH}_2=\text{CH}-$  ( $\text{CH}_2$ )<sub>z</sub> を表し、

$\text{R}^{82}$  は、上記で示した意味を有し、好ましくは  $\text{C}_m\text{H}_{2m+1}$  または  $\text{O}-\text{C}_m\text{H}_{2m+1}$  または  $(\text{CH}_2)_z-\text{CH}=\text{CH}_2$  を表し、ここで、

n および m は、互いに独立して、0 ~ 15 の範囲、好ましくは 1 ~ 7 の範囲、特に好ましくは 1 ~ 5 の整数を表し、

z は、0、1、2、3 または 4、好ましくは 0 または 2 である ] の化合物である。

20

【0096】

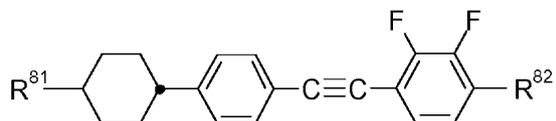
この場合の ( $\text{R}^{81}$  および  $\text{R}^{82}$ ) の好ましい組合せは、特に ( $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$  および  $\text{C}_m\text{H}_{2m+1}$ )、( $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$  および  $\text{O}-\text{C}_m\text{H}_{2m+1}$ ) ならびに ( $\text{CH}_2=\text{CH}-$  ( $\text{CH}_2$ )<sub>z</sub> および  $\text{C}_m\text{H}_{2m+1}$ )、特に好ましくは ( $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$  および  $\text{C}_m\text{H}_{2m+1}$ ) である。

30

【0097】

式 VIII-3 の化合物は、好ましくは、式 VIII-3a :

【化102】



VIII-3a

[ 式中、

$\text{R}^{81}$  は、上記で示した意味を有し、好ましくは  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$  または  $\text{CH}_2=\text{CH}-$  ( $\text{CH}_2$ )<sub>z</sub> を表し、

$\text{R}^{82}$  は、上記で示した意味を有し、好ましくは  $\text{C}_m\text{H}_{2m+1}$  または  $\text{O}-\text{C}_m\text{H}_{2m+1}$  または  $(\text{CH}_2)_z-\text{CH}=\text{CH}_2$  を表し、ここで、

n および m は、互いに独立して、0 ~ 15 の範囲、好ましくは 1 ~ 7 の範囲、特に好ましくは 1 ~ 5 の整数を表し、

z は、0、1、2、3 または 4、好ましくは 0 または 2 である ] の化合物である。

40

【0098】

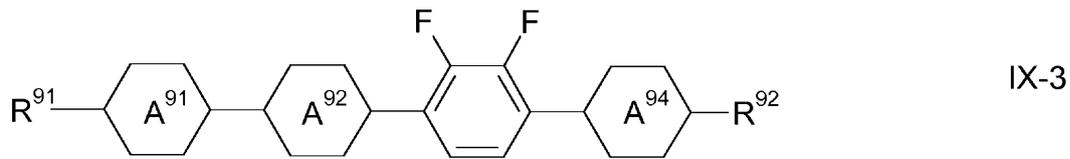
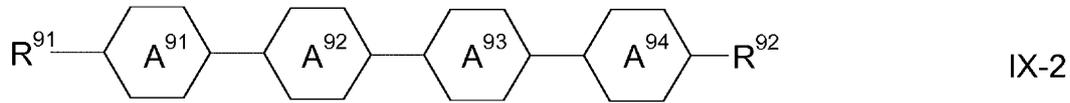
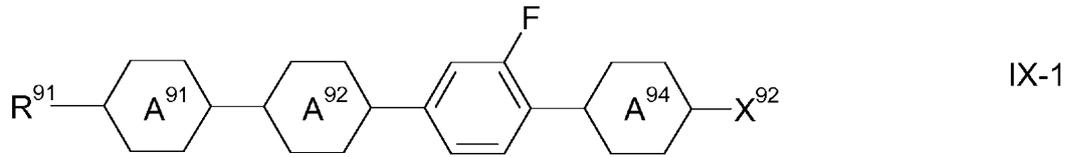
この場合の ( $\text{R}^{81}$  および  $\text{R}^{82}$ ) の好ましい組合せは、特に ( $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$  および  $\text{C}_m\text{H}_{2m+1}$ ) および ( $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$  および  $\text{O}-\text{C}_m\text{H}_{2m+1}$ ) である。

50

【 0 0 9 9 】

式 I X の化合物は、好ましくは、式 I X - 1 ~ I X - 3 :

【 化 1 0 3 】



10

20

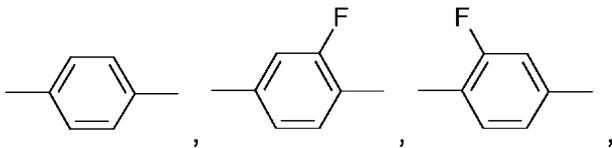
[ 式中、パラメータは、式 I X について上記で示したそれぞれの意味を有し、好ましくは、

【 化 1 0 4 】



のうちの一つは、

【 化 1 0 5 】



30

を表し、ここで、

$R^{91}$  は、上記で示した意味を有し、好ましくは  $C_n H_{2n+1}$  または  $CH_2 = CH - (CH_2)_z$  を表し、

$R^{92}$  は、上記で示した意味を有し、好ましくは  $C_m H_{2m+1}$  または  $O - C_m H_{2m+1}$  または  $(CH_2)_z - CH = CH_2$  を表し、ここで、

$n$  および  $m$  は、互いに独立して、0 ~ 15 の範囲、好ましくは 1 ~ 7 の範囲、特に好ましくは 1 ~ 5 の整数を表し、

40

$z$  は、0、1、2、3 または 4、好ましくは 0 または 2 である ] の化合物の群から選択される。

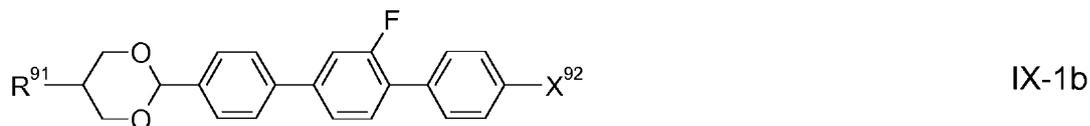
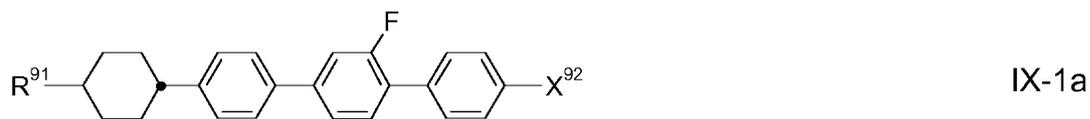
【 0 1 0 0 】

この場合の ( $R^{91}$  および  $R^{92}$ ) の好ましい組合せは、特に ( $C_n H_{2n+1}$  および  $C_m H_{2m+1}$ ) および ( $C_n H_{2n+1}$  および  $O - C_m H_{2m+1}$ ) である。

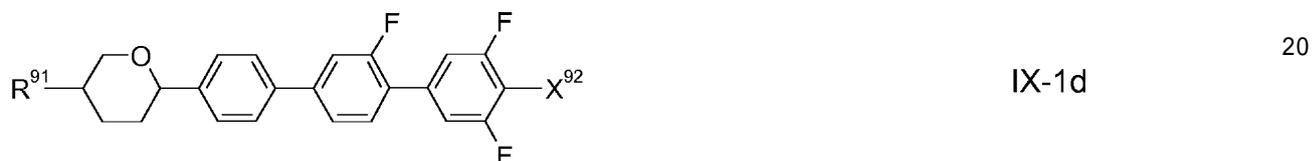
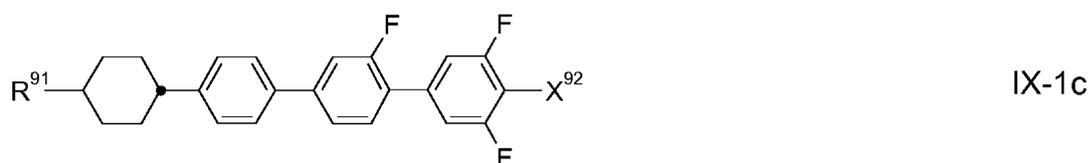
【 0 1 0 1 】

式 I X - 1 の化合物は、好ましくは、式 I X - 1 a ~ I X - 1 e :

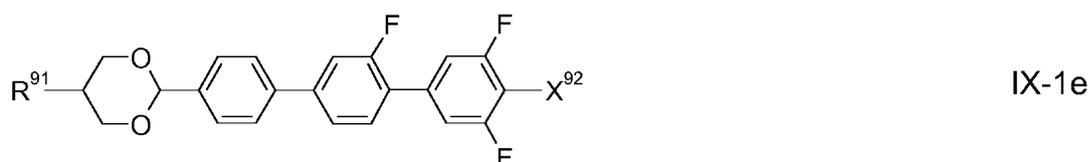
## 【化106】



10



20



30

[ 式中、パラメータは、上記で示した意味を有し、好ましくは、

$R^{91}$  は、上記で示した意味を有し、好ましくは  $C_n H_{2n+1}$  を表し、

$n$  は、0 ~ 15 の範囲、好ましくは 1 ~ 7 の範囲、特に好ましくは 1 ~ 5 の整数を表し

$X^{92}$  は、好ましくは F または Cl を表す ] の化合物の群から選択される。

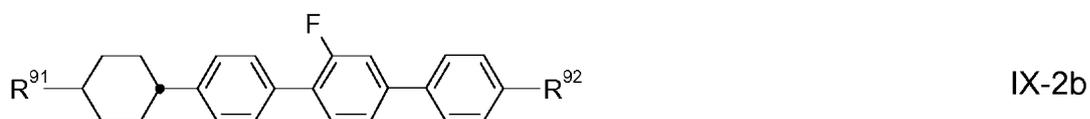
## 【0102】

式 IX-2 の化合物は、好ましくは、式 IX-2a および IX-2b :

## 【化107】



40



[ 式中、

$R^{91}$  は、上記で示した意味を有し、好ましくは  $C_n H_{2n+1}$  または  $CH_2 = CH - (CH_2)_z$  を表し、

50

$R^{92}$  は、上記で示した意味を有し、好ましくは  $C_m H_{2m+1}$  または  $O - C_m H_{2m+1}$  または  $(CH_2)_z - CH = CH_2$  を表し、ここで、

$n$  および  $m$  は、互いに独立して、 $0 \sim 15$  の範囲、好ましくは  $1 \sim 7$  の範囲、特に好ましくは  $1 \sim 5$  の整数を表し、

$z$  は、 $0, 1, 2, 3$  または  $4$ 、好ましくは  $0$  または  $2$  である ] の化合物の群から選択される。

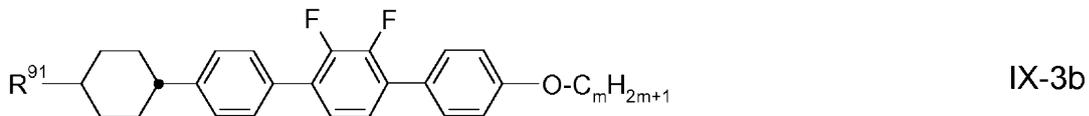
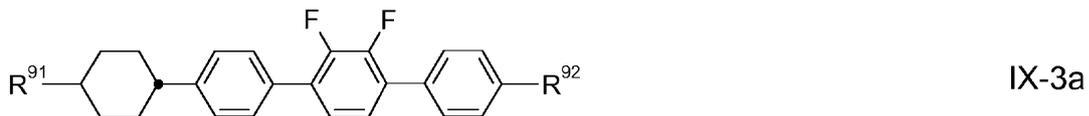
【0103】

この場合の ( $R^{91}$  および  $R^{92}$ ) の好ましい組合せは、特に ( $C_n H_{2n+1}$  および  $C_m H_{2m+1}$ ) である。

【0104】

式 IX-3 の化合物は、好ましくは、式 IX-3 a および IX-3 b :

【化108】



[ 式中、

$R^{91}$  は、上記で示した意味を有し、好ましくは  $C_n H_{2n+1}$  または  $CH_2 = CH - (CH_2)_z$  を表し、

$R^{92}$  は、上記で示した意味を有し、好ましくは  $C_m H_{2m+1}$  または  $O - C_m H_{2m+1}$  または  $(CH_2)_z - CH = CH_2$  を表し、ここで、

$n$  および  $m$  は、互いに独立して、 $0 \sim 15$  の範囲、好ましくは  $1 \sim 7$  の範囲、特に好ましくは  $1 \sim 5$  の整数を表し、

$z$  は、 $0, 1, 2, 3$  または  $4$ 、好ましくは  $0$  または  $2$  である ] の化合物から選択される。

【0105】

この場合の ( $R^{91}$  および  $R^{92}$ ) の好ましい組合せは、特に ( $C_n H_{2n+1}$  および  $C_m H_{2m+1}$ ) および ( $C_n H_{2n+1}$  および  $O - C_m H_{2m+1}$ )、特に好ましくは ( $C_n H_{2n+1}$  および  $O - C_m H_{2m+1}$ ) である。

【0106】

好ましい実施形態において、本発明による液晶媒体は、1種以上のキラル化合物を含む。

【0107】

好ましい実施形態では、本発明による液晶媒体は、式 A - 1 ~ A - III

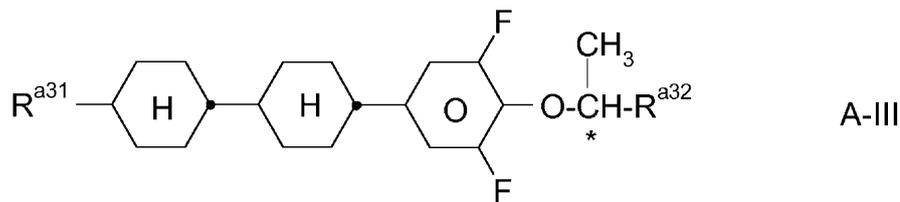
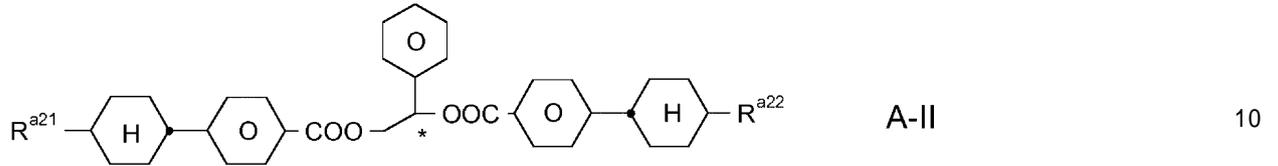
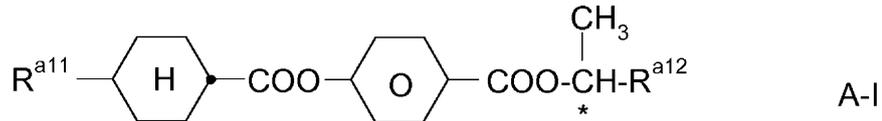
10

20

30

40

## 【化109】



[ 式中、

$R^{a11}$  および  $R^{a12}$  は、互いに独立して、2～9個、好ましくは7個までの炭素原子を有するアルキル、オキサアルキルまたはアルケニルであり、あるいは  $R^{a11}$  は、1～9個の炭素原子を有するメチルまたはアルコキシであり、好ましくは両方ともアルキル、好ましくは  $n$ -アルキルであり、

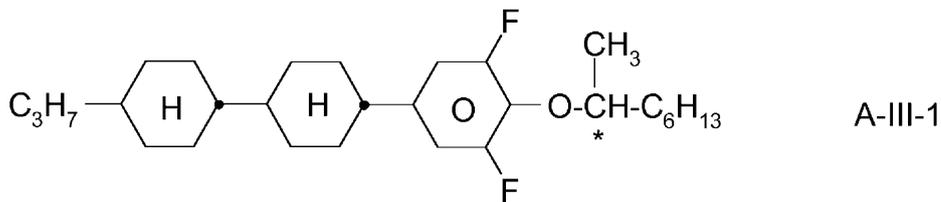
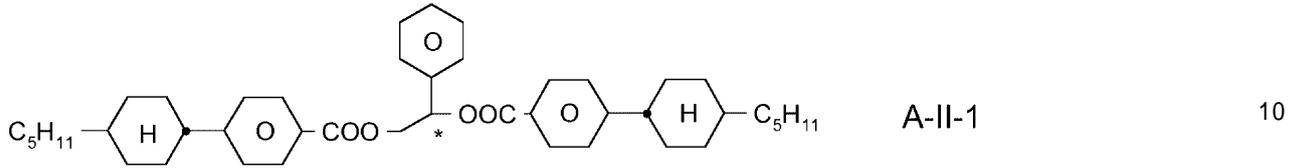
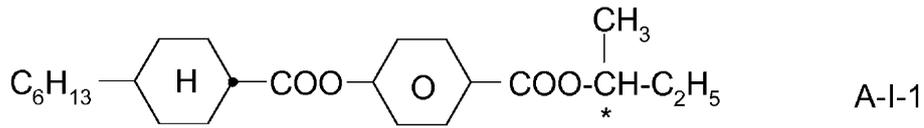
$R^{a21}$  および  $R^{a22}$  は、互いに独立して、1～9個、好ましくは7個までの炭素原子を有するアルキルまたはアルコキシ、2～9個、好ましくは7個までの炭素原子を有するオキサアルキル、アルケニルまたはアルケニルオキシ、好ましくは両方ともアルキル、好ましくは  $n$ -アルキルであり、

$R^{a31}$  および  $R^{a32}$  は、互いに独立して、2～9個、好ましくは7個までの炭素原子を有するアルキル、オキサアルキルまたはアルケニルであり、あるいは  $R^{a11}$  は、1～9個の炭素原子を有するメチルまたはアルコキシであり、好ましくは両方ともアルキル、好ましくは  $n$ -アルキルである ] の化合物の群から選択される1種以上のキラル化合物を含む。

## 【0108】

特に好ましいのは、以下の式：

## 【化 1 1 0】



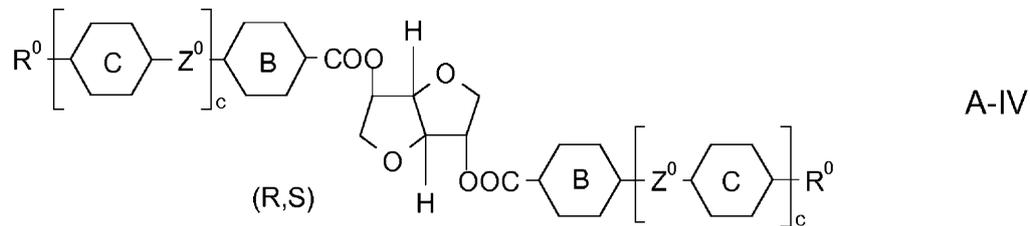
の化合物からなる群から選択されるドーパントである。

## 【0 1 0 9】

20

更なる好ましいキラル化合物は、以下の式 A - I V :

## 【化 1 1 1】

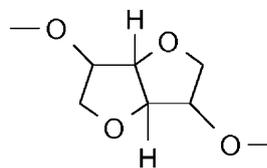


[ 式中、

30

基

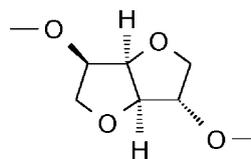
## 【化 1 1 2】



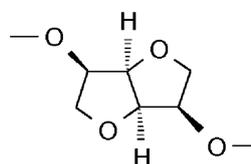
は、

## 【化 1 1 3 - 1】

40

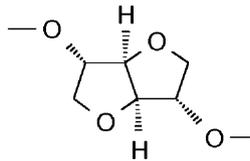


(ジアンヒドロソルビトール)



(ジアンヒドロマンニトール) または

## 【化 1 1 3 - 2】

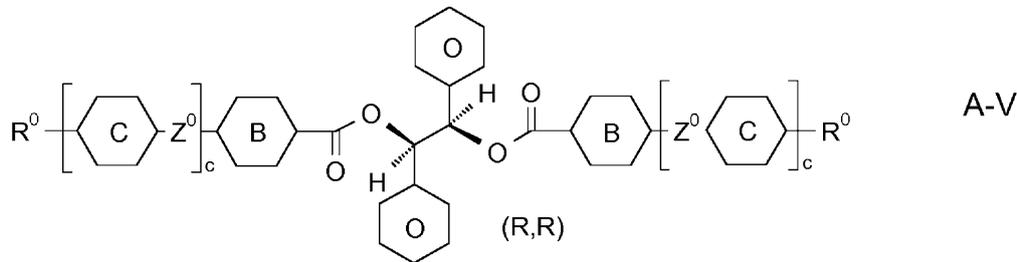


(ジアンヒドロイジトール)

、好ましくはジアンヒドロソルビトールである ] のイソソルビド、イソマンニトールまたはイソイジトールの誘導体、およびキラルエタンジオール誘導体、例えば、ジフェニルエタンジオール (ヒドロベンゾイン)、特に、以下の式 A - V :

## 【化 1 1 4】

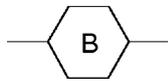
10



[ 式中、

## 【化 1 1 5】

20



および



は、互いに独立して、1, 4 - フェニレン (これは L で一置換、二置換または三置換されていてもよい)、または 1, 4 - シクロヘキシレンであり、

L は、H、F、Cl、CN、または 1 ~ 7 個の炭素原子を有する任意にハロゲン化されたアルキル、アルコキシ、アルキルカルボニル、アルコキシカルボニルもしくはアルコキシカルボニルオキシであり、

30

c は、0 または 1 であり、

Z<sup>0</sup> は、-COO-、-OCO-、-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>- または単結合であり、

R<sup>0</sup> は、1 ~ 12 個の炭素原子を有するアルキル、アルコキシ、アルキルカルボニル、アルコキシカルボニルまたはアルキルカルボニルオキシである ] のメソゲン性ヒドロベンゾイン誘導体 (ここには示していないが、(R, S)、(S, R)、(R, R) および (S, S) エナンチオマーを含む) である。

## 【0 1 1 0】

式 A - IV の化合物は、国際公開第 98 / 00428 号 (WO98 / 00428) に記載されている。式 A - V の化合物は、英国特許出願公開第 2, 328, 207 号明細書 (GB - A - 2, 328, 207) に記載されている。

40

## 【0 1 1 1】

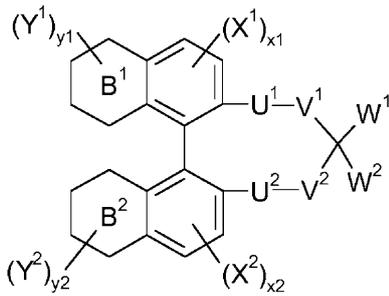
特に非常に好ましいドーパントは、国際公開第 02 / 94805 号 (WO02 / 94805) に記載されているキラルピナフチル誘導体、国際公開第 02 / 34739 号 (WO02 / 34739) に記載されているキラルピナフトールアセタール誘導体、国際公開第 02 / 06265 号 (WO02 / 06265) に記載されているキラル TADDOL 誘導体、国際公開第 02 / 06196 号 (WO02 / 06196) および国際公開第 02 / 06195 (WO02 / 06195) に記載されている少なくとも 1 個のフッ素化架橋基および末端または中心キラル基を有するキラルドーパントである。

50

【 0 1 1 2 】

特に好ましいのは、式 A - V I

【 化 1 1 6 】



A-VI

10

[ 式中、

$X^1$ 、 $X^2$ 、 $Y^1$  および  $Y^2$  は、それぞれ互いに独立して、F、Cl、Br、I、-CN、-SCN、 $SF_5$ 、1~25個の炭素原子を有する直鎖または分岐したアルキル（これはF、Cl、Br、IまたはCNで一置換または多置換されていてもよく、ここでさらに、1個以上の隣接していない $CH_2$ 基は、Oおよび/またはS原子が互いに直接結合しないように、それぞれ互いに独立して、-O-、-S-、-NH-、 $NR^0$ -、-CO-、-COO-、-OCO-、-OCOO-、-S-CO-、-CO-S-、-CH=CH-または-C=C-で任意に置き換えられていてもよい）、重合性基または20個までの炭素原子を有するシクロアルキルもしくはアリール（これはハロゲン、好ましくはFで、または重合性基で任意に一置換または多置換されていてもよい）であり、

20

$x^1$  および  $x^2$  は、それぞれ互いに独立して、0、1または2であり、

$y^1$  および  $y^2$  は、それぞれ互いに独立して、0、1、2、3または4であり、

$B^1$  および  $B^2$  は、それぞれ互いに独立して、芳香族または部分飽和もしくは完全飽和脂肪族六員環であり、ここで、1個以上のCH基はN原子で置き換えられていてもよく、かつ1個以上の隣接していない $CH_2$ 基はOおよび/またはSで置き換えられていてもよく、

$W^1$  および  $W^2$  は、それぞれ互いに独立して、 $-Z^1-A^1-(Z^2-A^2)_m-R$  であり、あるいは2つのうちの一方は、 $R^1$  または  $A^3$  であるが、両方とも同時にHではなく、または

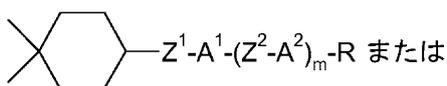
30

【 化 1 1 7 】

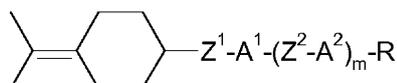


は、

【 化 1 1 8 】



40



であり、

$U^1$  および  $U^2$  は、それぞれ互いに独立して、 $CH_2$ 、O、S、COまたはCSであり、

$V^1$  および  $V^2$  は、それぞれ互いに独立して、 $(CH_2)_n$ （ここで、1~4個の隣接していない $CH_2$ 基はOおよび/またはSで置き換えられていてもよい）であり、かつ $V^1$  および  $V^2$  のうちの一方は、

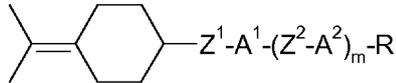
50

## 【化 1 1 9】



が、

## 【化 1 2 0】



である場合、両方とも単結合であり、

$Z^1$  および  $Z^2$  は、互いに独立して、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $O-COO-$ 、 $-CO-NR^0-$ 、 $-NR^0-CO-$ 、 $-O-CH_2-$ 、 $-CH_2-O-$ 、 $-S-CH_2-$ 、 $-CH_2-S-$ 、 $-CF_2-O-$ 、 $-O-CF_2-$ 、 $-CF_2-S-$ 、 $-S-CF_2-$ 、 $-CH_2-CH_2-$ 、 $-CF_2-CH_2-$ 、 $-CH_2-CF_2-$ 、 $-CF_2-CF_2-$ 、 $-CH=N-$ 、 $-N=CH-$ 、 $-N=N-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CH-$ 、 $-CH=CF-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-C-C-$ 、これらの基の2つの組合せ（ここで、2個のOおよび/またはSおよび/またはN原子は、互いに直接結合していない）、好ましくは $-CH=CH-COO-$ 、または $-COO-CH=CH-$ 、または単結合であり、

$A^1$ 、 $A^2$  および  $A^3$  は、それぞれ互いに独立して、1または2個の隣接していないCH基がNで置き換えられていてもよい1,4-フェニレン、1または2個の隣接していない $CH_2$ 基がOおよび/またはSで置き換えられていてもよい1,4-シクロヘキシレン、

1,3-ジオキサラン-4,5-ジイル、1,4-シクロヘキセニレン、1,4-ビスシクロロ[2.2.2]オクチレン、ピペリジン-1,4-ジイル、ナフタレン-2,6-ジイル、デカヒドロナフタレン-2,6-ジイルまたは1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル（これらの各基はLで一置換または多置換されていてもよい）であり、さらに $A^1$ は単結合であり、

Lは、ハロゲン原子、好ましくはF、CN、 $NO_2$ 、1~7個の炭素原子を有するアルキル、アルコキシ、アルキルカルボニル、アルコキシカルボニルまたはアルコキシカルボニルオキシ（ここで、1個以上のH原子は、FまたはClで置き換えられていてもよい）であり、

mは、それぞれ独立して、0、1、2または3であり、

Rおよび $R^1$ は、それぞれ互いに独立して、H、F、Cl、Br、I、 $-CN$ 、 $-SCN$ 、 $SF_5$ 、1または3~25個の炭素原子を有する直鎖または分岐したアルキル（これはF、Cl、Br、IまたはCNで一置換または多置換されていてもよく、かつ1個以上の隣接していない $CH_2$ 基は、2個のOおよび/またはS原子が互いに直接結合しないように、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-NH-$ 、 $NR^0-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-OCOO-$ 、 $-S-CO-$ 、 $-CO-S-$ 、 $-CH=CH-$ または $-C-C-$ で任意に置き換えられていてもよい）、または重合性基である]のキラル化合物である。

## 【0 1 1 3】

特に好ましいのは、式A-VI-1:

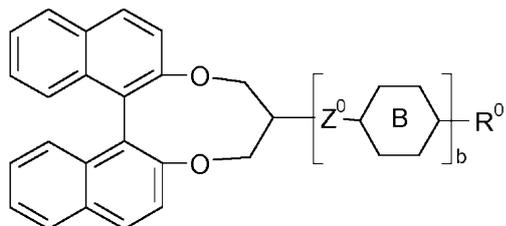
10

20

30

40

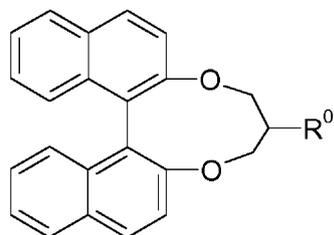
## 【化 1 2 1】



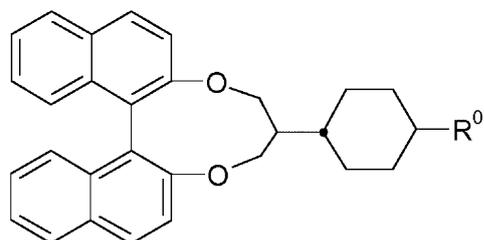
A-VI-1

のキラルビナフチル誘導体であり、特に、以下の式 A - V I - 1 a ~ A - V I - 1 c :

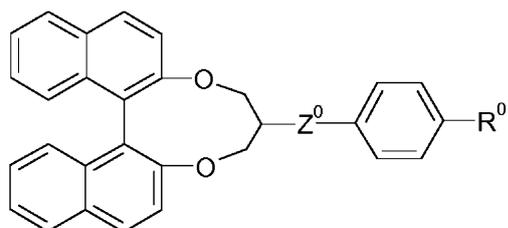
## 【化 1 2 2】



A-VI-1a



A-VI-1b



A-VI-1c

から選択されるものであり、上記式中、

環 B および  $Z^0$  は、式 A - I V について定義したとおりであり、

$R^0$  は、式 A - I V について定義したとおりであるか、または H もしくは 1 ~ 4 個の炭素原子を有するアルキルであり、

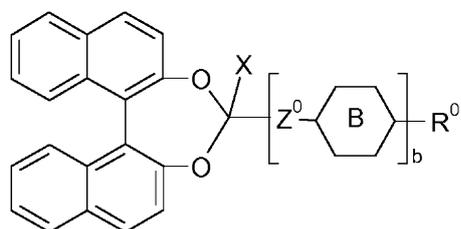
b は、0、1 または 2 であり、

$Z^0$  は、特に - O C O - または単結合である。

## 【0 1 1 4】

特に好ましいのはさらに、式 A - V I - 2 :

## 【化 1 2 3】



A-VI-2

のキラルビナフチル誘導体であり、

10

20

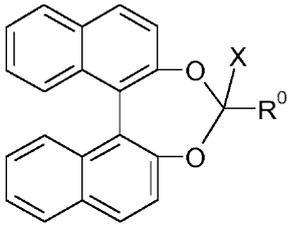
30

40

50

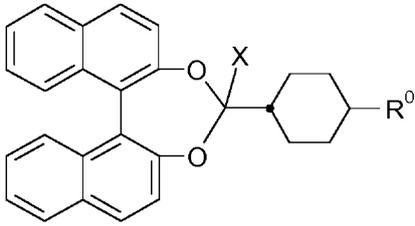
特に、以下の式 A - V I - 2 a ~ A - V I - 2 f :

【化 1 2 4 - 1】

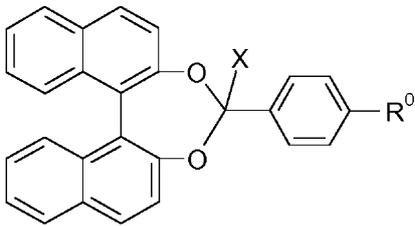


A-VI-2a

10

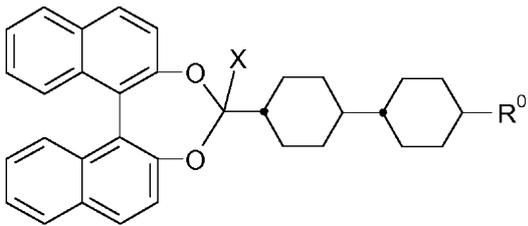


A-VI-2b



A-VI-2c

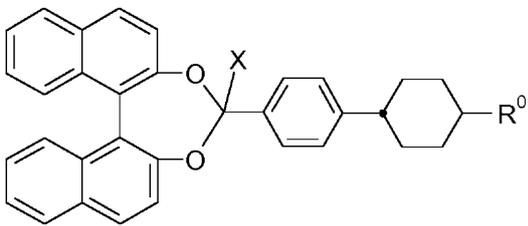
20



A-VI-2d

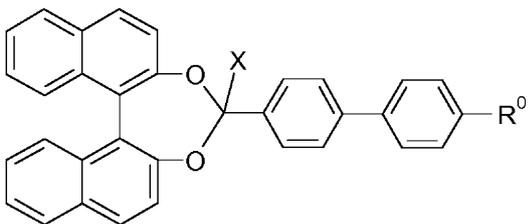
30

【化 1 2 4 - 2】



A-VI-2e

40



A-VI-2f

から選択されるものであり、上記式中、

$R^0$  は、式 A - V I について定義したとおりであり、X は、H、F、Cl、CN または  $R^0$ 、好ましくは F である。

【0 1 1 5】

50

式DFSの化合物は、当業者に公知であり、かつ有機化学の標準書物、例えば、Houben-Weyl, Methoden der organischen Chemie [Methods of Organic Chemistry], Thieme Verlag, Stuttgartなどに記載されている方法と同様に製造することができる。式DFSの化合物の具体的な製造方法については、公知の文献および実施例がさらに参照される。

## 【0116】

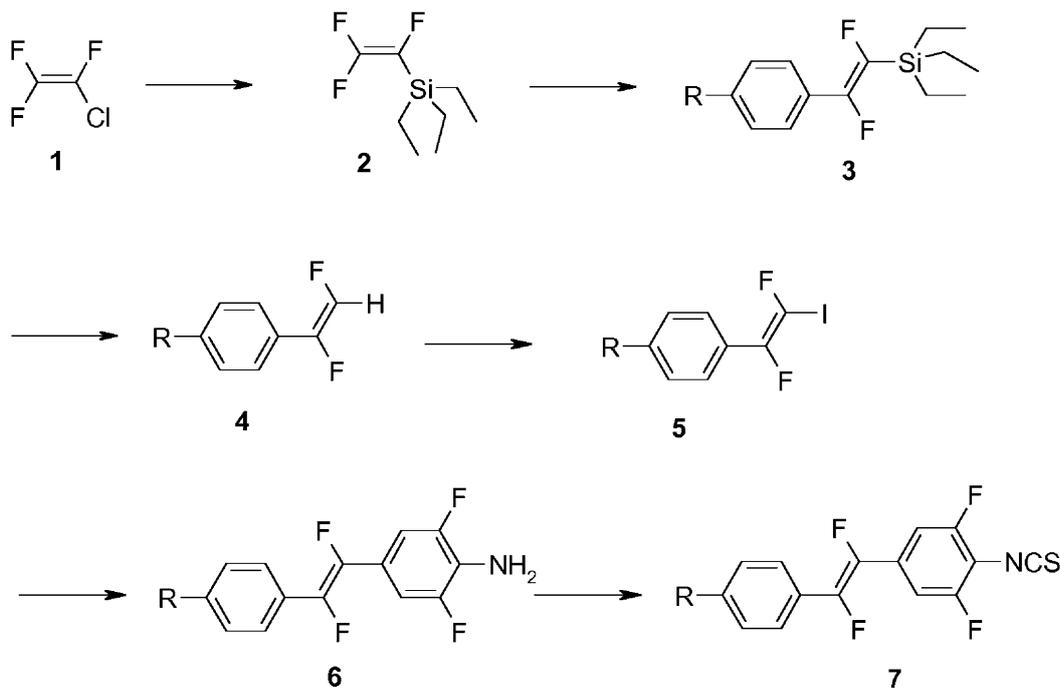
式DFSの化合物の合成のための出発物質は、市販されているか、または既知の手順に従って合成することができる。好ましくは、式DFSの化合物は、国際公開第2012/069133号(WO2012/069133A1)に開示されている手順と同様にして、そしてスキーム1に示した式DFS-1-1(式7)の化合物の合成経路によって例示されるように合成される。

10

## 【0117】

## 【化125】

スキーム1.



20

30

R = アルキル

## 【0118】

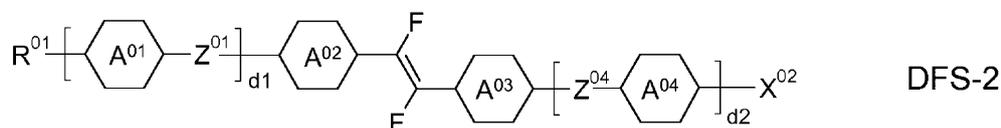
既知の中間体5から、本発明による化合物は、例えばp-アミノベンゼンボロン酸とのクロスカップリングにより製造して、化合物6のようなアミノスチルベンを得ることが好ましい。この化合物6は、チオホスゲン、チオカルボニルジイミダゾールなどによる処理によってイソチオシアネート7に変換されることができる。

40

## 【0119】

本発明はさらに、上記式DFS-2:

## 【化126】



[式中、

X<sup>02</sup>は、-NCSを表し、

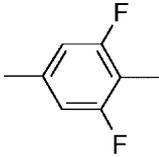
50

## 【化 1 2 7】



は、

## 【化 1 2 8】



10

を表し、

$d_2$  は 0 であり、かつ

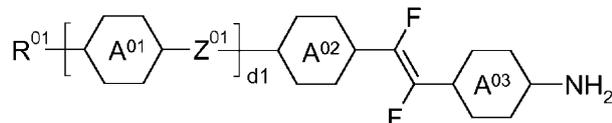
残りの存在する基およびパラメータは、上記で示した意味を有する]の化合物に関する

。

## 【0 1 2 0】

本発明はさらに、アニリン前駆体 DFS - 2 A :

## 【化 1 2 9】



DFS-2A

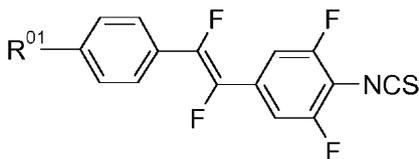
20

[式中、存在する基およびパラメータは、式 DFS - 2 について上記で示した意味を有する]が上記スキーム 1 に示した手順に従って式 DFS - 2 の化合物に変換されることを特徴とする、式 DFS - 2 の化合物の製造方法に関する。

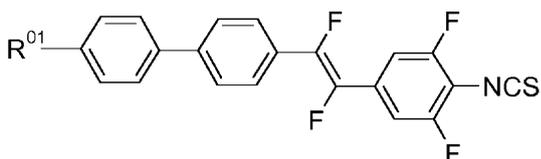
## 【0 1 2 1】

式 DFS - 2 の好ましい化合物は、以下のものである :

## 【化 1 3 0】



30



40

## 【0 1 2 2】

本発明による液晶媒体は、高周波技術のための、または電磁スペクトルのマイクロ波領域および / もしくはミリ波領域のためのコンポーネントにおける使用に非常に適している。

。

## 【0 1 2 3】

本発明はまた、電気光学ディスプレイ、特に高周波技術のためのコンポーネントにおける本発明による液晶媒体の使用に関する。

## 【0 1 2 4】

本発明はさらに、本発明による液晶媒体を含有する、高周波技術のためのコンポーネント、特に高周波デバイス、とりわけアンテナのためのコンポーネントであって、特にマイ

50

マイクロ波領域またはミリ波領域で動作されるギガヘルツ領域およびテラヘルツ領域のためのコンポーネントに関する。本発明はまた、そのようなコンポーネントを含むマイクロ波アンテナレイに関する。好ましいコンポーネントは、移相シフター、バラクター、無線および電波アンテナレイ、整合回路適応フィルタなどであり、同調可能なフェーズドアンテナのためのマイクロ波の位相シフト用、または「リフレクトアレイ」に基づくマイクロ波アンテナレイの同調可能なセル用に使用される。

【0125】

本発明はさらに、本発明による高周波技術のためのコンポーネントが電氣的にアドレス指定される、マイクロ波アンテナを同調させる方法に関する。

【0126】

本発明に従った液晶媒体は、2つ以下の5員環および/または6員環のみを有する化合物を10%以下、好ましくは5%以下、特に好ましくは2%以下、特に非常に好ましくは1%以下で含み、特に全く含まない。

【0127】

本出願の化合物に使用される略語(頭字語)の定義は、下記の表Dに示されるか、または表A~Cから明らかである。

【0128】

本発明によれば、液晶媒体は、式DFSの1種以上の化合物を含む。

【0129】

本発明の好ましい実施形態によれば、液晶媒体は、

- 式DFS-1の1種以上の化合物；
- 式DFS-1および式DFS-2の1種以上の化合物；
- 式DFS-1およびIの1種以上の化合物；
- 式DFS-2およびIの1種以上の化合物；
- 式DFS-1および式DFS-2およびIの1種以上の化合物；
- 式DFS-1および式DFS-2およびIおよびVIの1種以上の化合物；
- 式DFS-1およびTおよびIの1種以上の化合物；
- 式DFS-1およびTおよびIおよびVII、好ましくはVII-7の1種以上の化合物；

化合物；

- 式DFS-1およびUおよびIおよびIIおよびVの1種以上の化合物；
- 式DFS-2およびUおよびIおよびVの1種以上の化合物；
- 式DFS-1およびTおよびIおよびIIの1種以上の化合物；
- 式DFS-1およびTおよびVIの1種以上の化合物；
- 式DFS-1およびTおよびIおよびVIの1種以上の化合物；

を含む。

【0130】

本発明による液晶媒体中に存在する場合、式Iの化合物は、好ましくは、式I-1a-1~I-1a-12、特に好ましくは式I-1a-2の化合物；特に非常に好ましくは式I-1a-2の1種以上の化合物および式I-1a-1および式I-1a-3~I-1a-12の化合物の群から選択される1種以上の化合物、および式I-1b-1~I-1b-12および/またはI-2および/またはI-3および/またはI-4の1種以上の化合物から選択される。

【0131】

本発明の更なる好ましい実施形態において、液晶媒体は、式I-1b-1~I-1b-12の化合物の群から選択される、特に好ましくは式I-1b-5および/またはI-1b-7および/またはI-1b-8および/またはI-1b-9および/またはI-1b-10の化合物の群から選択される1種以上の化合物、および式I-1a-1~I-1a-12、好ましくは式I-1a-2の化合物の群から選択される1種以上の化合物、および/または式I-2および/またはI-3および/またはI-4の1種以上の化合物を含む。

10

20

30

40

50

## 【0132】

本発明の更なる好ましい実施形態において、液晶媒体は、式 I - 2 の 1 種以上の化合物および式 I - 1、好ましくは式 I - 1 a、好ましくは式 I - 1 a - 2、および/または I - 1 b の 1 種以上の化合物、および/または式 I - 3 および/または I - 4 の 1 種以上の化合物を含む。

## 【0133】

本発明の更なる好ましい実施形態において、液晶媒体は、式 I - 3 の 1 種以上の化合物および式 I - 1、好ましくは式 I - 1 a、好ましくは式 I - 1 a - 2、および/または I - 1 b の 1 種以上の化合物、および/または式 I - 2 および/または I - 4 の 1 種以上の化合物を含む。

10

## 【0134】

本発明の更なる好ましい実施形態において、液晶媒体は、式 I - 4 の 1 種以上の化合物および式 I - 1、好ましくは式 I - 1 a、好ましくは式 I - 1 a - 2、および/または I - 1 b の 1 種以上の化合物、および/または式 I - 2 および/または I - 3 の 1 種以上の化合物を含む。

## 【0135】

本発明の好ましい実施形態において、液晶媒体は、式 V、好ましくは下位式 V - 2、特に好ましくは式 V - 2 a の 1 種以上の化合物を含む。

## 【0136】

好ましい実施形態において、液晶媒体は、化合物 PGP - 2 - 3、PGP - 2 - 4、PGP - 2 - 5、PGP - 2 - 2 V および PGP - 2 - 2 V 1 の群から選択される 1 種以上の化合物を含む。

20

## 【0137】

本発明の好ましい実施形態において、液晶媒体は、好ましくは下位式 U - 1 a、U - 2 b、U - 2 c、U - 3 b、および U - 3 c、特に好ましくは式 U - 1 a の群から選択される式 U の 1 種以上の化合物を含む。

## 【0138】

本発明に従った液晶媒体は、好ましくは、式 DFS、T、I、II、V、VI および VII、好ましくは DFS、T、U、I の化合物の群から選択される化合物を含み、より好ましくは、主にそれらからなり、さらにより好ましくは本質的にそれらからなり、特に非常に好ましくは完全にそれらからなる。

30

## 【0139】

好ましい実施形態において、本発明に従った液晶媒体は、好ましくは、式 DFS - 1 および/または DFS - 2 の化合物の群から選択される化合物を含み、より好ましくは、主にそれらからなり、さらにより好ましくは本質的にそれらからなり、特に非常に好ましくは完全にそれらからなる。

## 【0140】

好ましい実施形態において、本発明による液晶媒体は、式 DFS の 1 種以上の化合物を、混合物全体の 4% ~ 100%、より好ましくは 10% ~ 80%、さらにより好ましくは 20% ~ 70%、非常に好ましくは 30% ~ 60% の総濃度で含む。

40

## 【0141】

好ましい実施形態において、本発明による液晶媒体は、式 DFS - 1 の 1 種以上の化合物を、混合物全体の 1% ~ 100%、より好ましくは 10% ~ 80%、さらにより好ましくは 20% ~ 70%、非常に好ましくは 30% ~ 60% の総濃度で含む。

## 【0142】

好ましい実施形態において、本発明による液晶媒体は、式 DFS - 2 の 1 種以上の化合物を、混合物全体の 1% ~ 70%、より好ましくは 2% ~ 50%、さらにより好ましくは 3% ~ 40%、非常に好ましくは 10% ~ 20% の総濃度で含む。

## 【0143】

好ましい実施形態において、本発明による液晶媒体は、式 T の 1 種以上の化合物を、混

50

合物全体の5%~70%、より好ましくは10%~60%、さらにより好ましくは20%~50%の総濃度で含む。

【0144】

好ましい実施形態において、本発明による液晶媒体は、式Iの1種以上の化合物を、混合物全体の10%~80%、より好ましくは20%~70%、さらにより好ましくは30%~60%、非常に好ましくは40%~50%の総濃度で含む。

【0145】

本出願において、組成物の文脈における「含む」とは、媒体が、示された化合物を、好ましくは10%以上、非常に好ましくは20%以上の総濃度で含むことを意味する。

【0146】

本文脈において、「主に~からなる」とは、媒体が、示された化合物を、55%以上、好ましくは60%以上、非常に好ましくは70%以上で含むことを意味する。

【0147】

本文脈において、「本質的に~からなる」とは、媒体が、示された化合物を、80%以上、好ましくは90%以上、非常に好ましくは95%以上で含むことを意味する。

【0148】

本文脈において、「完全に~からなる」とは、媒体が、示された化合物を、98%以上、好ましくは99%以上、非常に好ましくは100.0%で含むことを意味する。

【0149】

上記に明示的に記載されていない他のメソゲン化合物もまた、本発明に従った媒体中で任意に、かつ有利に使用することができる。そのような化合物は当業者に知られている。

【0150】

本発明に従った液晶媒体は、好ましくは、90 以上、より好ましくは100 以上、さらにより好ましくは120 以上、特に好ましくは150 以上、特に非常に好ましくは170 以上の透明点を有する。

【0151】

本発明に従った液晶媒体は、好ましくは、160 以下、より好ましくは140 以下、特に好ましくは120 以下、特に非常に好ましくは100 以下の透明点を有する。

【0152】

本発明による媒体のネマチック相は、好ましくは、少なくとも0 以下90 以上に及ぶ。本発明による媒体は、さらに広いネマチック相範囲、好ましくは少なくとも-10 以下120 以上、非常に好ましくは少なくとも-20 以下140 以下、特に少なくとも-30 以下150 以上、特に非常に好ましくは少なくとも-40 以下170 以上を示すことが有利である。

【0153】

「ネマチック相を有する」という表現は、一方では対応する温度における低温でスメクチック相も結晶化も観察されないことを意味し、他方ではネマチック相からの加熱に際して透明化が起きないことを意味する。低温での調査は、流動粘度計において対応する温度で行われ、5 μmの層厚を有する試験用セルに少なくとも100時間貯蔵して確認される。高温では、従来の方法によって毛细管中で透明点が測定される。

【0154】

本発明の好ましい実施形態において、用いられる液晶媒体は、正の誘電異方性( )を有している。本発明に従った液晶媒体の は、1kHzおよび20 で、好ましくは1以上、より好ましくは2以上、非常に好ましくは5以上である。

【0155】

好ましい実施形態において、 は、1.8以上15.0以下、より好ましくは2.0以上12.0以下、特に好ましくは3.0以上11.0以下、特に非常に好ましくは3.5以上10.0以下である。

【0156】

本発明に従った液晶媒体の nは、589nm(Na<sup>D</sup>)および20 で、好ましくは

10

20

30

40

50

0.200以上0.90以下の範囲、より好ましくは0.250以上0.90以下の範囲、さらにより好ましくは0.300以上0.85以下の範囲、特に非常に好ましくは0.350以上0.800以下の範囲である。

【0157】

本発明に従った液晶媒体の  $n$  は、589nm (Na<sup>D</sup>) および20° で、好ましくは0.350以下、より好ましくは0.300以下、さらにより好ましくは0.250以下、特に好ましくは0.200以下である。

【0158】

本発明に従った液晶媒体の  $n$  は、589nm (Na<sup>D</sup>) および20° で、好ましくは0.900以上、より好ましくは0.850以上、特に好ましくは0.800以上である。

10

【0159】

さらに、本発明による液晶媒体は、マイクロ波範囲の高い異方性値によって特徴付けられる。約8.3GHzでの複屈折率は、例えば、好ましくは0.14以上、特に好ましくは0.15以上、特に好ましくは0.20以上、特に好ましくは0.25以上、特に非常に好ましくは0.30以上である。さらに、複屈折率は0.80以下であることが好ましい。

【0160】

本出願では、誘電的に正という表現は  $> 3.0$  の化合物を記載し、誘電的に中性という表現は  $-1.5$   $< 3.0$  の化合物を記載し、誘電的に負という表現は  $< -1.5$  の化合物を記載する。  $\epsilon$  は、1kHzの周波数および20° で決定される。それぞれの化合物の誘電異方性は、ネマチックホスト混合物中でのそれぞれの個々の化合物の10%溶液の結果から決定される。ホスト混合物中でのそれぞれの化合物の溶解度が10%未満の場合、濃度は5%に低下される。試験用混合物の容量は、ホメオトロピック配向を有するセルおよびホモジニアス配向を有するセルの両方において決定される。両タイプのセルのセル厚は、およそ20 $\mu$ mである。印加される電圧は、1kHzの周波数および典型的には0.5V~1.0Vの実効値を有する矩形波であるが、それぞれの試験用混合物の容量性閾値よりも常に低く選択される。

20

【0161】

誘電的に正の化合物のために使用されるホスト混合物は、混合物ZLI-4792であり、誘電的に中性および誘電的に負の化合物のために使用されるホスト混合物は、混合物ZLI-3086で、両方ともMerck KGAA社製(ドイツ国)である。化合物の比誘電率の絶対値は、目的の化合物を添加した際のホスト混合物のそれぞれの値の変化から決定される。これらの値は、目的の化合物の濃度100%に外挿される。

30

【0162】

本出願での閾値電圧という表現は、光学的閾値を指し、10%相対コントラスト( $V_{10}$ )のために示され、飽和電圧という表現は、光学的飽和を指し、90%相対コントラスト( $V_{90}$ )のために示され、両方の場合において、特に明記されない限り当てはめられる。フレデリクス閾値( $V_{Fr}$ )とも呼ばれる容量性閾値電圧( $V_0$ )は、明示的な記載がある場合にのみ使用される。

40

【0163】

本出願で示されるパラメータ範囲は、特に明記されない限り、すべて限界値を含む。

【0164】

互いに組み合わせた特性の各種範囲について示される異なる上限および下限値は、追加の好ましい範囲を生む。

【0165】

本出願を通じて、特に明記されない限り、以下の条件および定義が適用される。すべての濃度は重量パーセントで示され、それぞれの混合物全体に関し、すべての温度は摂氏( )で示され、すべての温度差は摂氏( )の差異で示される。すべての物理的特性は、  
「Merck Liquid Crystals, Physical Properti

50

es of Liquid Crystals」, Status Nov. 1997, Merck KGaA (ドイツ国)に従って決定され、特に明記されない限り、20 の温度で示される。光学異方性 ( $n$ ) は、589.3 nm の波長で決定される。誘電異方性 ( $\epsilon$ ) は、特に明記されない限り、1 kHz の周波数で決定される。閾値電圧および他のすべての電気光学的特性も、Merck KGaA (ドイツ国)で製造された試験用セルを使用して決定される。を決定するための試験用セルは、およそ20  $\mu\text{m}$  のセル厚を有する。電極は1.13  $\text{cm}^2$  の面積およびガードリングを有する円形ITO電極である。配向層は、ホメオトロピック配向

【化131】

( $\epsilon_{||}$ )

10

用には日産化学社製(日本国)SE-1211であり、ホモジニアス配向

【化132】

( $\epsilon_{\perp}$ )

用には日本合成ゴム社製(日本国)ポリミドAL-1054である。容量は0.3  $V_{rms}$  の電圧を有する正弦波を使用したSolatron 1260周波数応答分析器を使用して決定される。

【0166】

実験値が入手できない場合、これは略語「N/A」によって示される。

20

【0167】

例えば、液晶の融点  $T(c, N)$  または  $T(c, S)$ 、スメクチック(S)相からネマチック(N)相への転移  $T(S, N)$  および透明点  $T(N, I)$  などのすべての温度は、摂氏( )で示される。すべての温度差は摂氏( )の差で示される。

【0168】

データが利用できない場合、これは略語「N/A」で示される。

【0169】

電気光学的測定に使用される光は白色光である。ここでは、Autronic-Melchers (ドイツ国)から市販されているDMS装置を使用するセットアップが使用される。特性電圧は垂直観察下で決定した。閾値 ( $V_{10}$ )、中間グレー ( $V_{50}$ ) および飽和 ( $V_{90}$ ) 電圧は、それぞれ10%、50%および90%の相対コントラストについて決定した。

30

【0170】

液晶媒体は、A. Penirschke et al., 「Cavity Perturbation Method for Characterisation of Liquid Crystals up to 35 GHz」, 34<sup>th</sup> European Microwave Conference - Amsterdam, pp. 545 - 548 に記載されている、マイクロ波周波数領域におけるそれらの特性に関して調査される。これに関しては、A. Gaebler et al., 「Direct Simulation of Material Permittivities...」, 12<sup>th</sup> MT C 2009 - International Instrumentation and Measurement Technology Conference, Singapore, 2009 (IEEE), pp. 463 - 467、独国特許出願公開第102004029429号明細書(DE102004029429A)を比較されたい。これらにも測定方法が同様に詳細に記載されている。

40

【0171】

液晶は、円筒形のポリテトラフルオロエチレン(PTFE)または石英毛细管内に導入される。毛细管は180  $\mu\text{m}$  の内径および350  $\mu\text{m}$  の外径を有する。有効長は2.0 cmである。充填された毛细管は、共振周波数が19 GHzの円筒形のキャビティの中心に導入される。このキャビティは、長さ11.5 mmおよび半径6 mmである。次いで、入

50

力信号（ソース）が印加され、市販のベクトルネットワークアナライザを使用して出力信号の結果が記録される。他の周波数では、キャビティの寸法はそれに対応して適合される。

【0172】

液晶で充填された毛細管が有る状態での測定と、液晶で充填された毛細管が無い状態での測定との間の共振周波数およびQ因子の変化は、上記刊行物 A. Penirschke, et al., 「Cavity Perturbation Method for Characterisation of Liquid Crystals up to 35 GHz」, 34<sup>th</sup> European Microwave Conference - Amsterdam, pp. 545 - 548において、そこで記載されるとおり、等式10および11によって、対応する目標周波数で比誘電率および損失角を決定するために使用される。

10

【0173】

液晶のダイレクターに垂直および平行なコンポーネントの特性の値は、磁界中の液晶の配向によって得られる。このために永久磁石の磁界が使用される。磁界の強さは0.35テスラである。磁石の配向が対応して設定され、次いで、対応して90°回転される。

【0174】

好ましいコンポーネントは、位相シフター、パラクター、無線および電波アンテナアレイ、整合回路適応フィルターなどである。

【0175】

本出願では、特に明記されない限り、化合物という用語は、1種の化合物および複数種の化合物の両方を意味する。

20

【0176】

マイクロ波領域における誘電異方性は、

【化133】

$$\Delta\epsilon_r \equiv (\epsilon_{r,||} - \epsilon_{r,\perp})$$

と定義され、一方で、

【化134】

$$\epsilon_{ave.} = (\epsilon_{||} + 2\epsilon_{\perp}) / 3$$

である。

30

【0177】

チューナビリティ（同調性）（ ）は、

【化135】

$$\tau \equiv (\Delta\epsilon_r / \epsilon_{r,||})$$

と定義される。

【0178】

材料品質（ ）は、

【化136】

$$\eta \equiv (\tau / \tan \delta_{\epsilon_r, \max.})$$

と定義され、ここで、

40

最大誘電損失は、

【化137】

$$\tan \delta_{\epsilon_r, \max.} \equiv \max. \{ \tan \delta_{\epsilon_r, \perp.}; \tan \delta_{\epsilon_r, ||} \}$$

である。

【0179】

50

好ましい液晶材料の材料品質 ( ) は、6 以上、好ましくは 8 以上、好ましくは 10 以上、好ましくは 15 以上、好ましくは 17 以上、好ましくは 20 以上、特に好ましくは 25 以上、特に非常に好ましくは 30 以上、とりわけ 40 以上、さらに 50 以上である。

【0180】

好ましい液晶材料の性能指数 ( F o M ) (  $\mu$ 波 ) /  $\tan$  ( ) は、5 以上、好ましくは 10 以上、特に好ましくは 20 以上である。

【0181】

対応するコンポーネントにおいて、好ましい液晶材料は、15° / dB 以上、好ましくは 20° / dB 以上、好ましくは 30° / dB 以上、好ましくは 40° / dB 以上、好ましくは 50° / dB 以上、特に好ましくは 80° / dB 以上、特に非常に好ましくは 100° / dB 以上の位相シフター品質を有している。

10

【0182】

しかしながら、いくつかの実施形態において、負の値の誘電異方性を有する液晶も使用することができる。

【0183】

用いられる液晶は、個々の物質または混合物のいずれかである。それらは、好ましくはネマチック相を有している。

【0184】

「アルキル」という用語は、好ましくは、それぞれ 1 ~ 15 個の炭素原子を有する直鎖および分岐したアルキル基ならびにシクロアルキル基、とりわけ直鎖の基であるメチル、エチル、プロピル、ブチル、ペンチル、ヘキシルおよびヘプチルならびにシクロプロピルおよびシクロヘキシルを含む。2 ~ 10 個の炭素原子を有する基が、一般的に好ましい。

20

【0185】

「アルケニル」という用語は、好ましくは、2 ~ 15 個の炭素原子を有する直鎖および分岐したアルケニル基、とりわけ直鎖の基を含む。特に好ましいアルケニル基は、C<sub>2</sub> ~ C<sub>7</sub> - 1 E - アルケニル、C<sub>4</sub> ~ C<sub>7</sub> - 3 E - アルケニル、C<sub>5</sub> ~ C<sub>7</sub> - 4 - アルケニル、C<sub>6</sub> ~ C<sub>7</sub> - 5 - アルケニルおよび C<sub>7</sub> - 6 - アルケニル、とりわけ C<sub>2</sub> ~ C<sub>7</sub> - 1 E - アルケニル、C<sub>4</sub> ~ C<sub>7</sub> - 3 E - アルケニルおよび C<sub>5</sub> ~ C<sub>7</sub> - 4 - アルケニルである。更なる好ましいアルケニル基の例は、ビニル、1 E - プロペニル、1 E - ブテニル、1 E - ペンテニル、1 E - ヘキセニル、1 E - ヘプテニル、3 - ブテニル、3 E - ペンテニル、3 E - ヘキセニル、3 E - ヘプテニル、4 - ペンテニル、4 Z - ヘキセニル、4 E - ヘキセニル、4 Z - ヘプテニル、5 - ヘキセニル、6 - ヘプテニルなどである。5 個までの炭素原子を有する基が、一般的に好ましい。

30

【0186】

「フルオロアルキル」という用語は、好ましくは、末端フッ素を有する直鎖の基、すなわち、フルオロメチル、2 - フルオロエチル、3 - フルオロプロピル、4 - フルオロブチル、5 - フルオロペンチル、6 - フルオロヘキシルおよび 7 - フルオロヘプチルを含む。しかしながら、フッ素の他の位置が除外されるものではない。

【0187】

「オキサアルキル」または「アルコキシアルキル」という用語は、好ましくは、式 C<sub>n</sub> H<sub>2n+1</sub> - O - (CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub> の直鎖の基を含み、式中、n および m は、それぞれ互いに独立して、1 ~ 10 の整数を表す。好ましくは、n は 1 であり、かつ m は 1 ~ 6 である。

40

【0188】

ビニル末端基を含有する化合物およびメチル末端基を含有する化合物が、低い回転粘度を有する。

【0189】

本出願では、高周波技術および超周波技術 ( hyper - frequency technology ) の両方は、1 MHz ~ 100 THz、好ましくは 1 GHz ~ 30 THz、より好ましくは 2 GHz ~ 10 THz、特に好ましくは約 5 GHz ~ 5 THz の範囲の周波数を有する用途を表す。

50

## 【0190】

本発明に従った液晶媒体は、通常の濃度で更なる添加剤およびキラルドーパントを含むことができる。これらの更なる構成成分の合計濃度は、混合物全体を基準として0%~10%、好ましくは0.1%~6%の範囲にある。使用される個々の化合物の濃度は、それぞれ好ましくは0.1%~3%の範囲にある。これらおよび類似の添加剤の濃度は、本願では、液晶媒体の液晶成分および液晶化合物の値および濃度範囲を引合いに出す場合は考慮されない。

## 【0191】

本発明による液晶媒体は、複数種の化合物、好ましくは3~30種、より好ましくは4~20種、非常に好ましくは4~15種の化合物から成る。これらの化合物は、慣用的な方法で混合される。一般に、より少ない量で使用される化合物の所望量が、より多い量で使用される化合物に溶解される。より高い濃度で使用される化合物の透明点よりも温度が高い場合には、溶解プロセスの完了を観察することは特に容易である。しかしながら、他の慣用の手法において、例えば、化合物の同族または共融混合物であってもよい、例えば、いわゆるプレ混合物を使用するか、または構成成分自体がそのまま使用可能な混合物である、いわゆる「マルチボトル」系を使用して媒体を製造することも可能である。したがって、本発明は、式DFSの1種以上の化合物が1種以上の更なる化合物および/または1種以上の添加剤と混合されている液晶媒体の製造方法に関する。

10

## 【0192】

本発明および特に以下の実施例では、メソゲン化合物の構造は、頭字語とも呼ばれる略語を用いて示される。これらの頭字語について、化学式は、下記の表A~Cを使用して以下のとおり省略される。すべての基 $C_nH_{2n+1}$ 、 $C_mH_{2m+1}$ および $C_lH_{2l+1}$ または $C_nH_{2n-1}$ 、 $C_mH_{2m-1}$ および $C_lH_{2l-1}$ は、それぞれの場合にn、mおよびl個のC原子を有する、直鎖アルキルまたはアルケニル、好ましくは1E-アルケニルをそれぞれ示し、ここで、n、mおよびlは、互いに独立して、それぞれ1~9、好ましくは1~7、または2~9、好ましくは2~7の整数を表す。 $C_oH_{2o+1}$ は、1~7個、好ましくは1~4個のC原子を有する直鎖アルキル、または1~7個、好ましくは1~4個のC原子を有する分岐したアルキルを表す。

20

## 【0193】

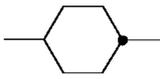
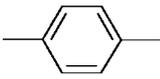
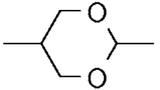
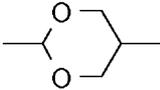
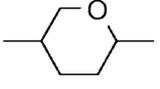
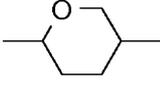
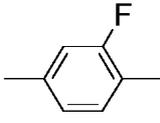
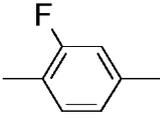
表Aは、化合物のコア構造の環要素に使用される符号を列挙するのに対し、表Cは、結合基を示す。表Cは、左手側または右手側の末端基の符号の意味を示す。表Dは、化合物の例示的な構造を、それらのそれぞれの略語と一緒に示す。

30

## 【0194】

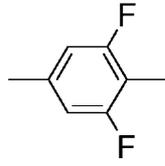
【表 1 - 1】

表 A: 環要素

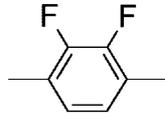
<b>C</b>		<b>P</b>		
<b>D</b>		<b>DI</b>		10
<b>A</b>		<b>AI</b>		
<b>G</b>		<b>GI</b>		20

【表 1 - 2】

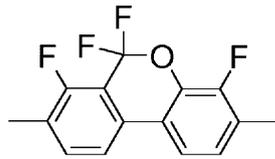
U



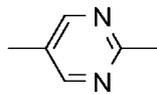
Y



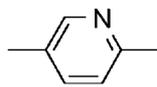
fX



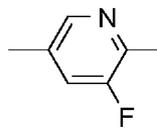
M



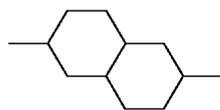
N



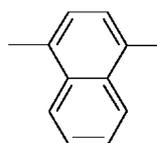
fN



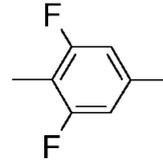
dH



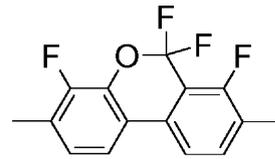
iNp



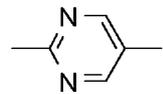
UI



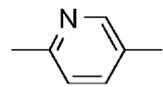
fXI



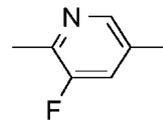
MI



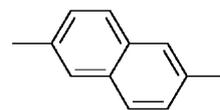
NI



fNI



Np



10

20

30

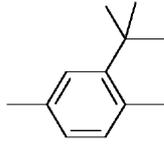
40

【表 1 - 3】

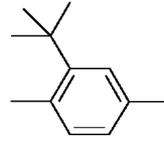
<b>N3f</b>		<b>N3fl</b>		10
<b>tH</b>		<b>tHl</b>		
<b>tH2f</b>		<b>tH2fl</b>		
<b>K</b>		<b>Kl</b>		20
<b>L</b>		<b>Ll</b>		
<b>F</b>		<b>Fl</b>		30
<b>P(o)</b>		<b>Pl(o)</b>		
<b>P(i3)</b>		<b>Pl(c3)</b>		40

【表 1 - 4】

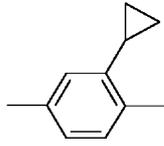
P(t4)



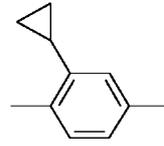
PI(t4)



P(c3)

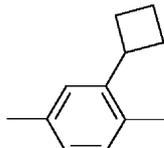


PI(c3)

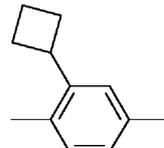


10

P(c4)

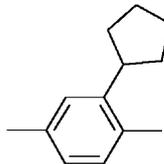


PI(c4)

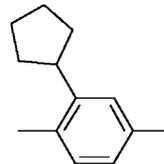


20

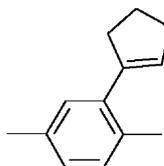
P(c5)



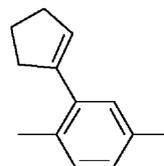
PI(c5)



P(e5)

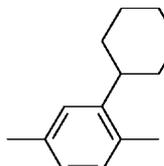


PI(e5)

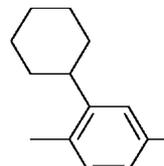


30

P(c6)

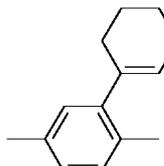


PI(c6)

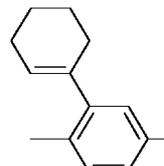


40

P(e6)



PI(e6)

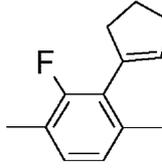


【表 1 - 5】

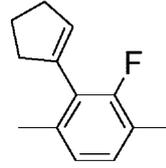
<b>P(1F)</b>		<b>PI(1F)</b>		
<b>GI(o)</b>		<b>G(o)</b>		10
<b>GI(i3)</b>		<b>G(i3)</b>		
<b>GI(t4)</b>		<b>G(t4)</b>		20
<b>GI(c3)</b>		<b>G(c3)</b>		30
<b>GI(c4)</b>		<b>G(c4)</b>		
<b>GI(c5)</b>		<b>G(c5)</b>		40

【表 1 - 6】

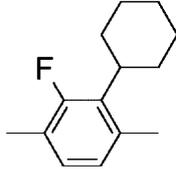
GI(e5)



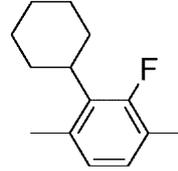
G(e5)



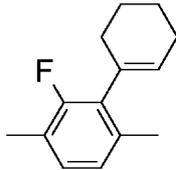
GI(c6)



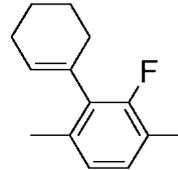
G(c6)



GI(e6)



G(e6)



10

20

【 0 1 9 5 】

【表 2】

表 B: 結合基

<b>E</b>	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	<b>Z</b>	-CO-O-
<b>V</b>	-CH=CH-	<b>ZI</b>	-O-CO-
<b>X</b>	-CF=CH-	<b>O</b>	-CH <sub>2</sub> -O-
<b>XI</b>	-CH=CF-	<b>OI</b>	-O-CH <sub>2</sub> -
<b>Vf</b>	-CF=CF-	<b>Q</b>	-CF <sub>2</sub> -O-
<b>T</b>	-C≡C-	<b>QI</b>	-O-CF <sub>2</sub> -
<b>W</b>	-CF <sub>2</sub> CF <sub>2</sub> -		

30

【 0 1 9 6 】

【表 3 - 1】

## 表 C: 末端基

左手側		右手側		
単独で使用				
<b>-n-</b>	$C_nH_{2n+1}-$	<b>-n</b>	$-C_nH_{2n+1}$	
<b>-nO-</b>	$C_nH_{2n+1}-O-$	<b>-nO</b>	$-O-C_nH_{2n+1}$	10
<b>-V-</b>	$CH_2=CH-$	<b>-V</b>	$-CH=CH_2$	

【表 3 - 2】

<b>-nV-</b>	$C_nH_{2n+1}-CH=CH-$	<b>-nV</b>	$-C_nH_{2n}-CH=CH_2$	
<b>-Vn-</b>	$CH_2=CH-C_nH_{2n+1}-$	<b>-Vn</b>	$-CH=CH-C_nH_{2n+1}$	
<b>-nVm-</b>	$C_nH_{2n+1}-CH=CH-C_mH_{2m}-$	<b>-nVm</b>	$-C_nH_{2n}-CH=CH-C_mH_{2m+1}$	
<b>-N-</b>	$N\equiv C-$	<b>-N</b>	$-C\equiv N$	
<b>-S-</b>	$S=C=N-$	<b>-S</b>	$-N=C=S$	20
<b>-F-</b>	F-	<b>-F</b>	-F	
<b>-CL-</b>	Cl-	<b>-CL</b>	-Cl	
<b>-M-</b>	$CFH_2-$	<b>-M</b>	$-CFH_2$	
<b>-D-</b>	$CF_2H-$	<b>-D</b>	$-CF_2H$	
<b>-T-</b>	$CF_3-$	<b>-T</b>	$-CF_3$	
<b>-MO-</b>	$CFH_2O-$	<b>-OM</b>	$-OCFH_2$	
<b>-DO-</b>	$CF_2HO-$	<b>-OD</b>	$-OCF_2H$	30
<b>-TO-</b>	$CF_3O-$	<b>-OT</b>	$-OCF_3$	
<b>-FXO-</b>	$CF_2=CH-O-$	<b>-OXF</b>	$-O-CH=CF_2$	
<b>-A-</b>	$H-C\equiv C-$	<b>-A</b>	$-C\equiv C-H$	
<b>-nA-</b>	$C_nH_{2n+1}-C\equiv C-$	<b>-An</b>	$-C\equiv C-C_nH_{2n+1}$	
<b>-NA-</b>	$N\equiv C-C\equiv C-$	<b>-AN</b>	$-C\equiv C-C\equiv N$	

## 他のものと一緒に使用

<b>-...A...-</b>	$-C\equiv C-$	<b>-...A...</b>	$-C\equiv C-$	40
<b>-...V...-</b>	$CH=CH-$	<b>-...V...</b>	$-CH=CH-$	
<b>-...Z...-</b>	$-CO-O-$	<b>-...Z...</b>	$-CO-O-$	
<b>-...ZI...-</b>	$-O-CO-$	<b>-...ZI...</b>	$-O-CO-$	
<b>-...K...-</b>	$-CO-$	<b>-...K...</b>	$-CO-$	
<b>-...W...-</b>	$-CF=CF-$	<b>-...W...</b>	$-CF=CF-$	

【0197】

式中、nおよびmは、それぞれ整数を示し、3つの点「...」は、この表の他の略語

のブレースホルダーである。

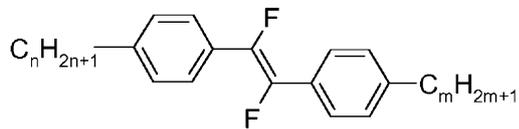
【0198】

以下の表は、例示的な構造を、それらのそれぞれの略語と一緒に示す。これらは、略語の規則の意味を例示するために示される。それらはさらに、好ましく使用される化合物を示す。

【0199】

【表4-1】

**表D: 例示的な構造**



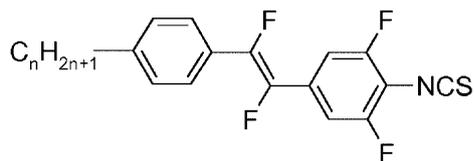
**PVfP-n-m**

10



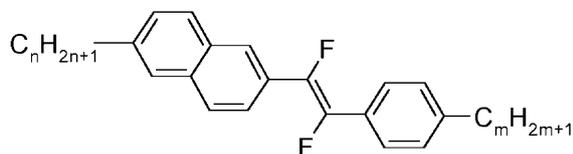
**PVfP-n-F**

20



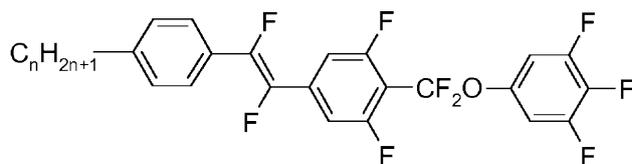
**PVfU-n-S**

30



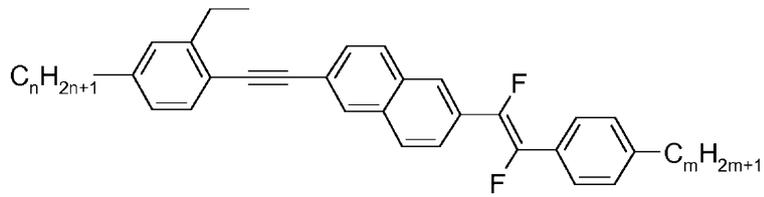
**NpVfP-n-m**

40

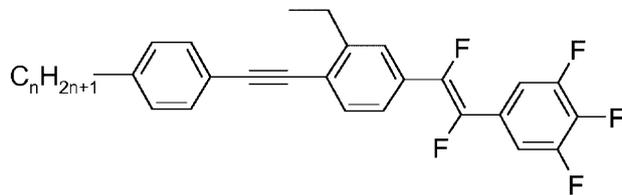


**PVfUQU-n-F**

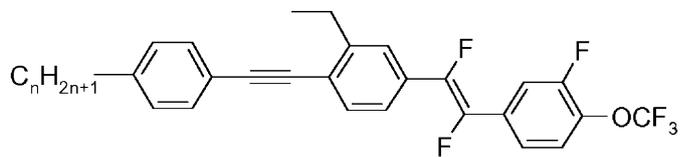
【表 4 - 2】

**P(2)TNpVfP-n-m**

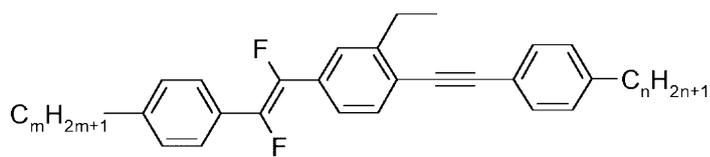
10

**PTPI(2)VfU-n-F**

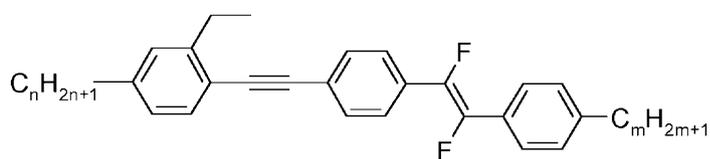
20

**PTPI(2)VfG-n-OT**

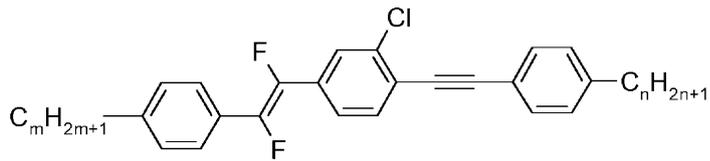
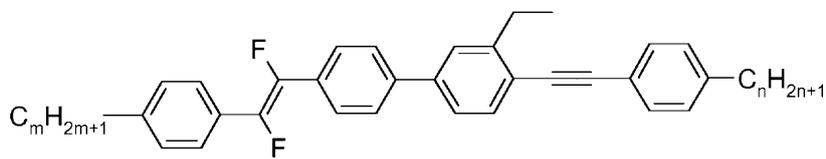
30

**PVfP(2)TP-n-m**

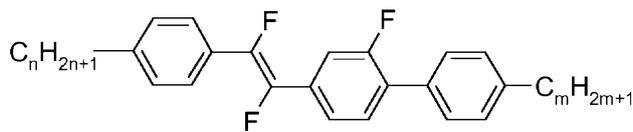
40

**P(2)TPVfP-n-m**

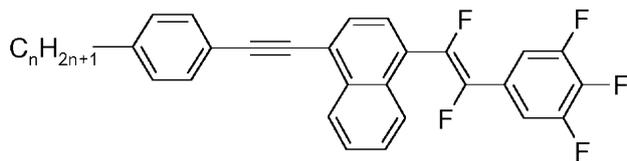
【表 4 - 3】

**PVfP(Cl)TP-n-m****PVfPP(2)TP-n-m**

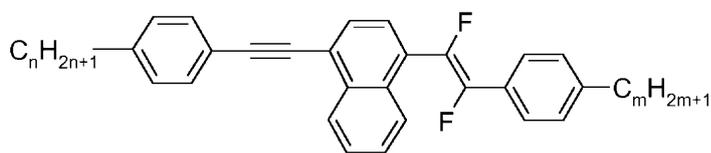
10

**PVfGP-n-m**

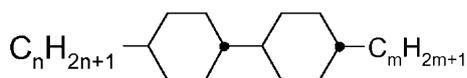
20

**PTiNpVfU-n-F**

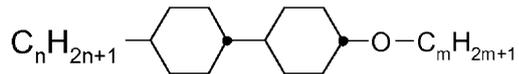
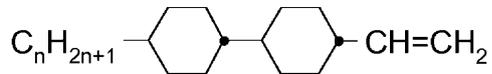
30

**PTiNpVfP-n-m**

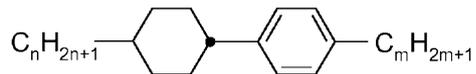
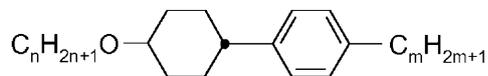
40

**CC-n-m**

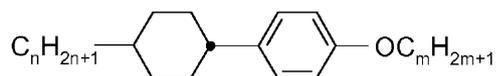
【表 4 - 4】

**CC-n-Om****CC-n-V**

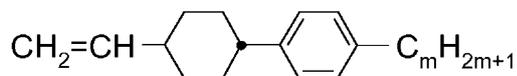
10

**CP-n-m****CP-nO-m**

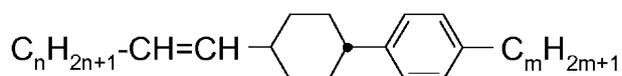
20

**CP-n-Om**

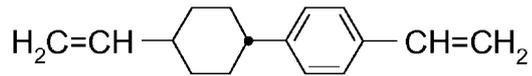
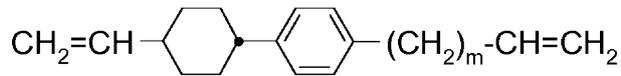
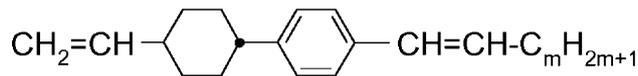
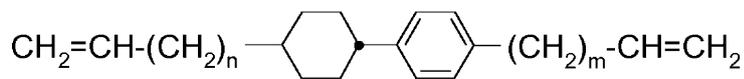
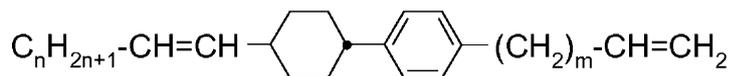
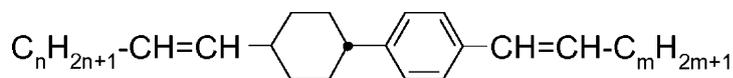
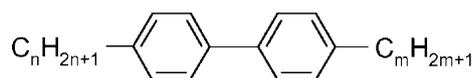
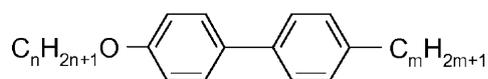
30

**CP-V-m****CP-Vn-m**

40

**CP-nV-m**

【表 4 - 5】

**CP-V-V****CP-V-mV****CP-V-Vm****CP-Vn-mV****CP-nV-mV****CP-nV-Vm****PP-n-m****PP-nO-m**

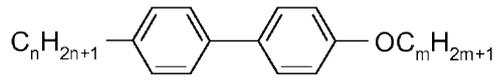
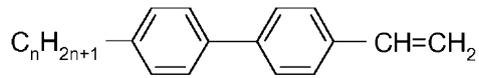
10

20

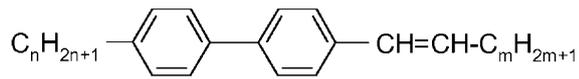
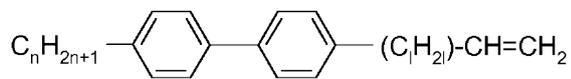
30

40

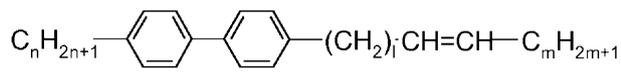
【表 4 - 6】

**PP-n-Om****PP-n-V**

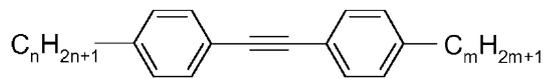
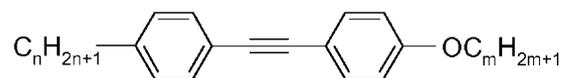
10

**PP-n-Vm****PP-n-IV**

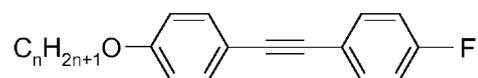
20

**PP-n-IVm**

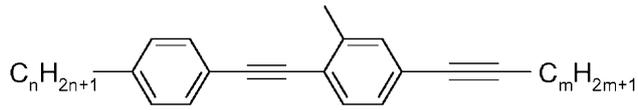
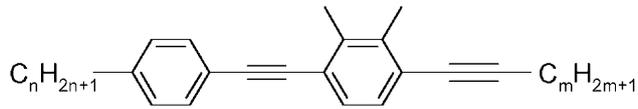
30

**PTP-n-m****PTP-n-Om**

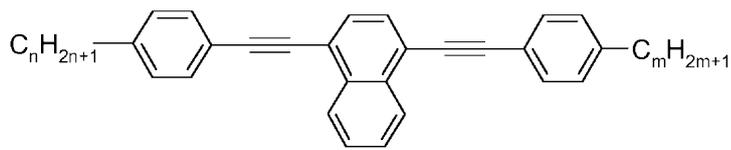
40

**PTP-nO-F**

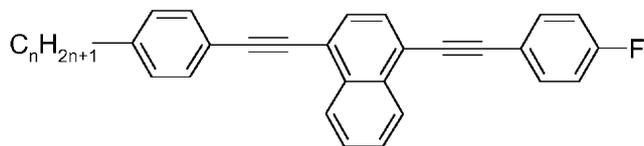
【表 4 - 7】

**PTP(1)I-n-Am****PTP(1;1)-n-Am**

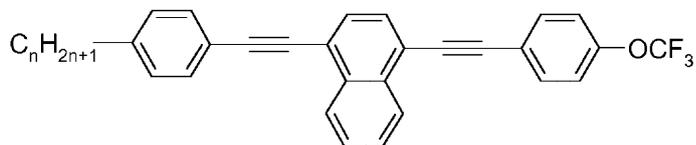
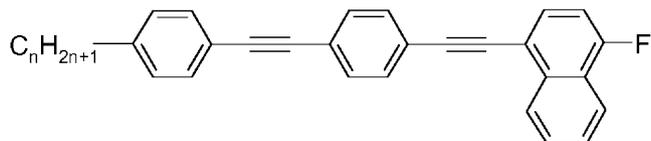
10

**PTiNpTP-n-m**

20

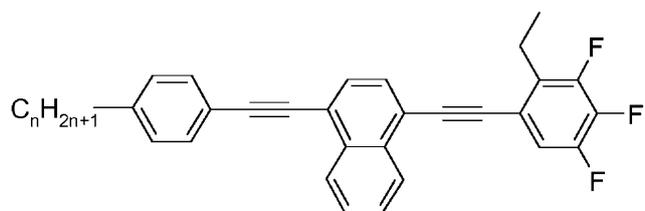
**PTiNpTP-n-F**

30

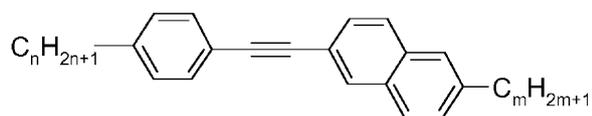
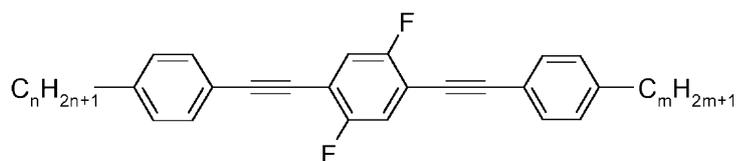
**PTiNpTP-n-OT****PTPTiNp-n-F**

40

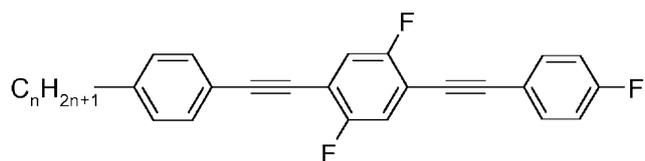
【表 4 - 8】

**PTiNpTU(2)-n-F**

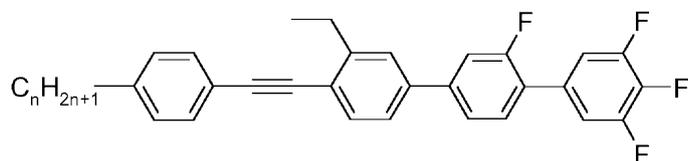
10

**PTNp-n-m****PTXTP-n-m**

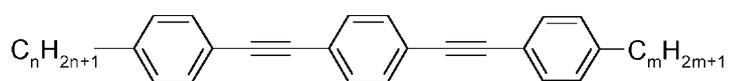
20

**PTXTP-n-F**

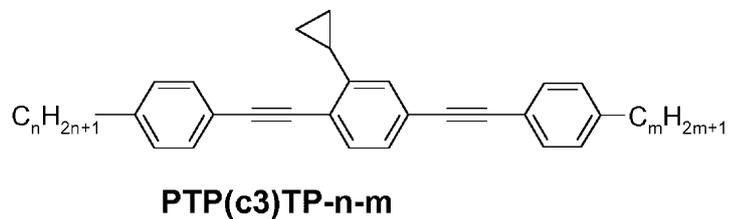
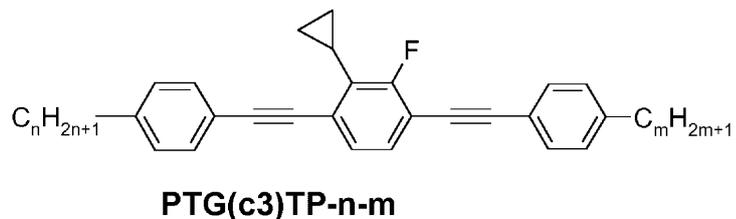
30

**PTP(2)IGU-n-F**

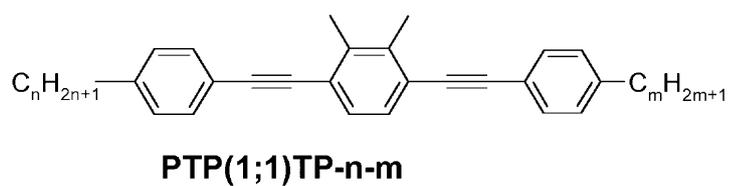
40

**PTPTP-n-m**

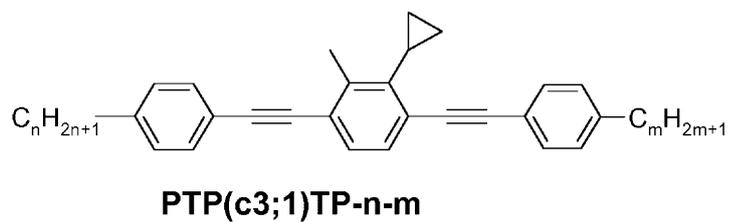
【表 4 - 9】



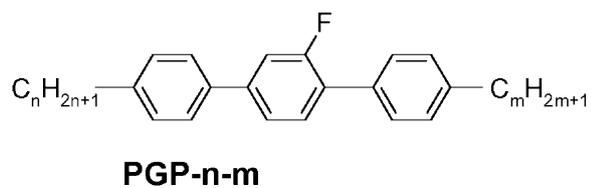
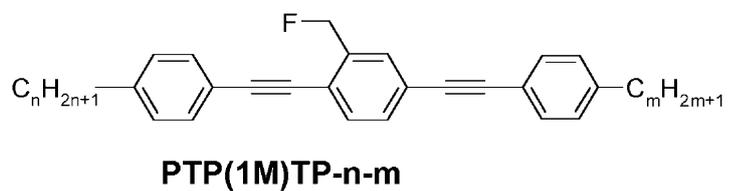
10



20

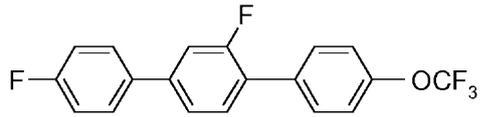
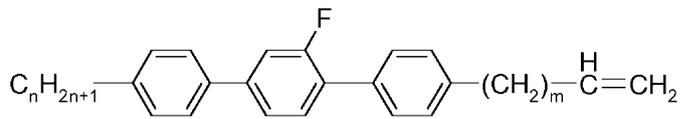


30

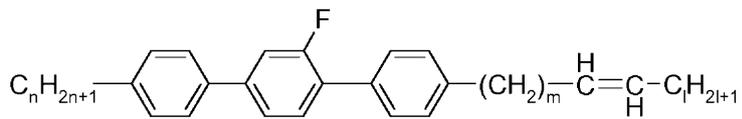


40

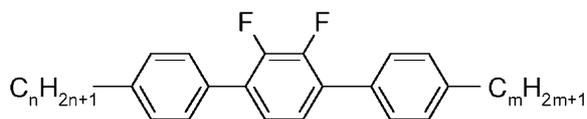
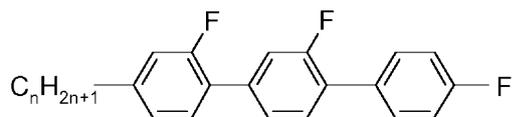
【表 4 - 1 0】

**PGP-F-OT****PGP-n-mV**

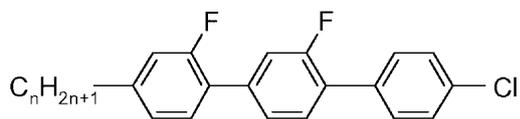
10

**PGP-n-mVI**

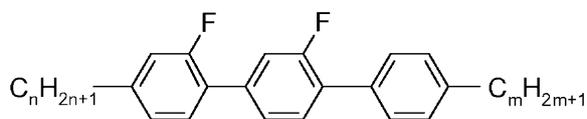
20

**PYP-n-m****GGP-n-F**

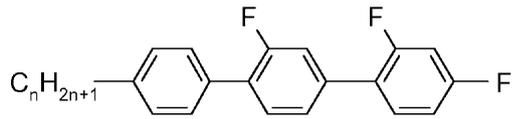
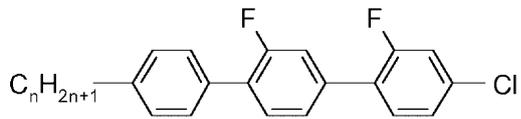
30

**GGP-n-CL**

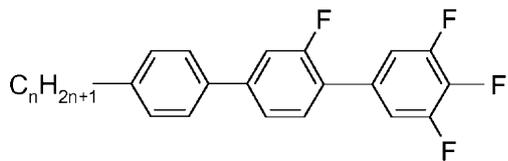
40

**GGP-n-m**

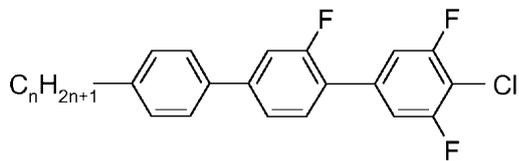
【表 4 - 1 1】

**PGIGI-n-F****PGIGI-n-CL**

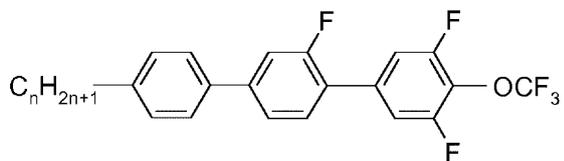
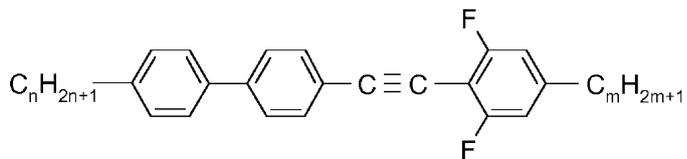
10

**PGU-n-F**

20

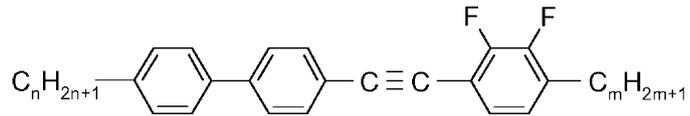
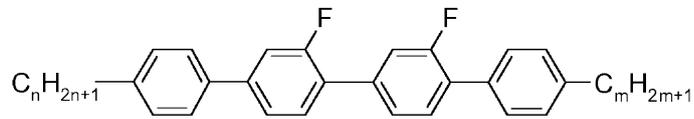
**PGU-n-CL**

30

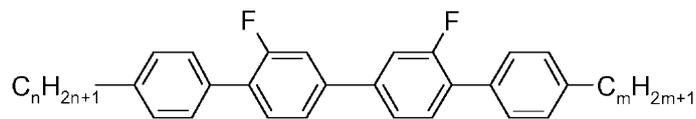
**PGU-n-OT****PPTUI-n-m**

40

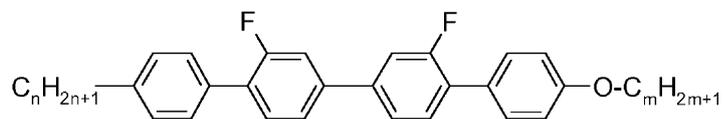
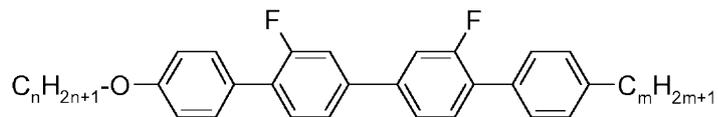
【表 4 - 1 2】

**PPTY-n-m****PGGP-n-m**

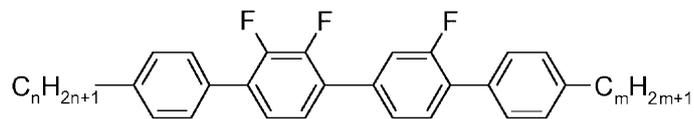
10

**PGIGP-n-m**

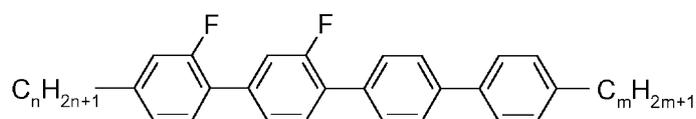
20

**PGIGP-n-Om****PGIGP-nO-m**

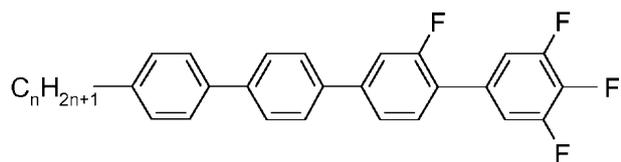
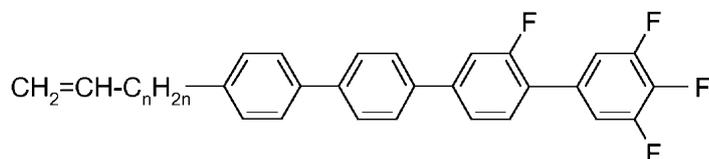
30

**PYGP-n-m**

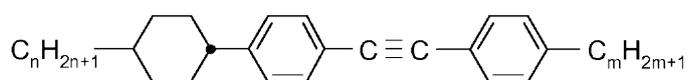
40

**GGPP-n-m**

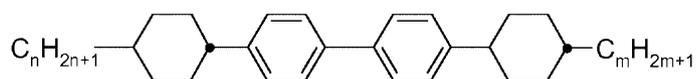
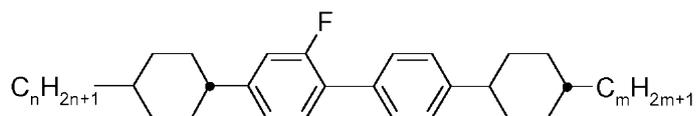
【表 4 - 1 3】

**PPGU-n-F****PPGU-Vn-F**

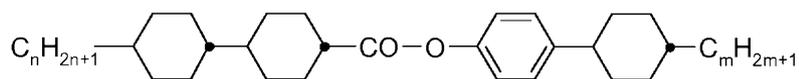
10

**CPTP-n-m**

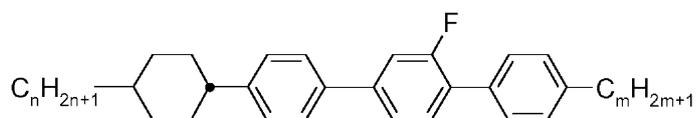
20

**CPPC-n-m****CGPC-n-m**

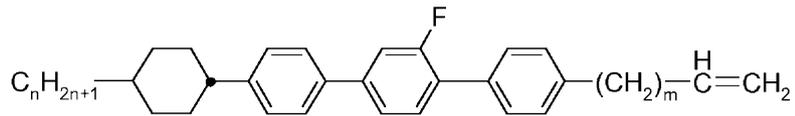
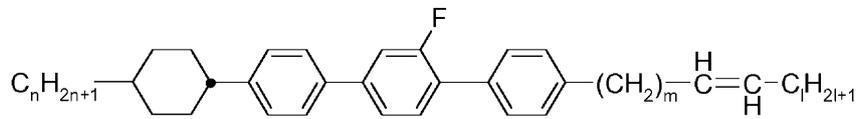
30

**CCZPC-n-m**

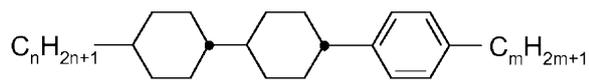
40

**CPGP-n-m**

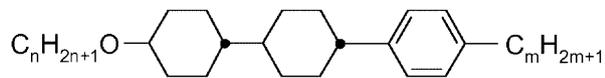
【表 4 - 1 4】

**CPGP-n-mV****CPGP-n-mVI**

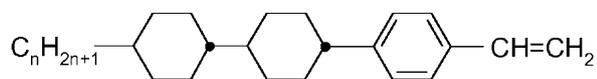
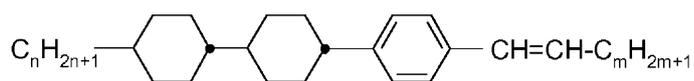
10

**CCP-n-m**

20

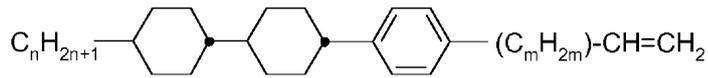
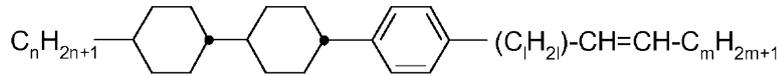
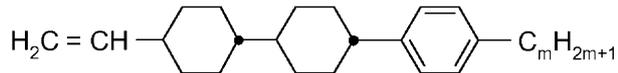
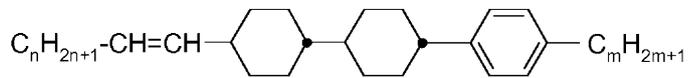
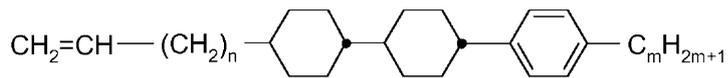
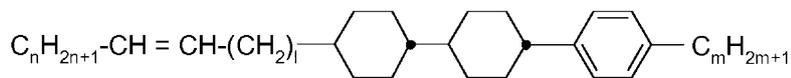
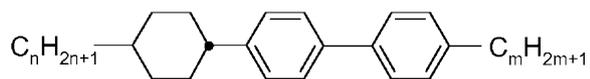
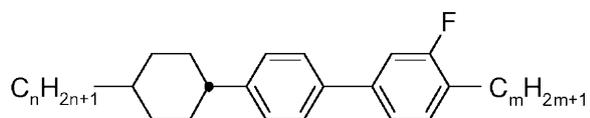
**CCP-nO-m****CCP-n-Om**

30

**CCP-n-V****CCP-n-Vm**

40

【表 4 - 1 5】

**CCP-n-mV****CCP-n-IVm****CCP-V-m****CCP-nV-m****CCP-Vn-m****CCP-nVI-m****CPP-n-m****CPG-n-m**

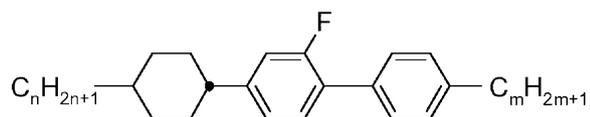
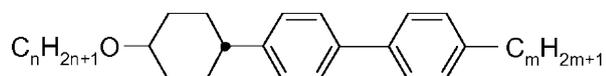
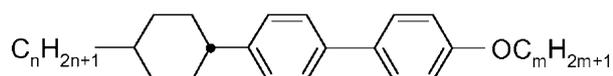
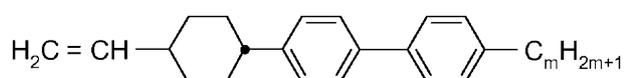
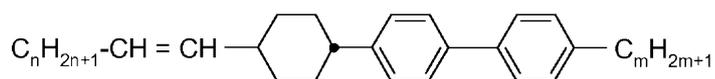
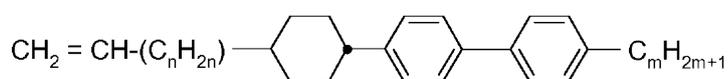
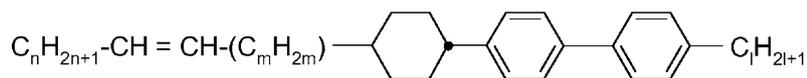
10

20

30

40

【表 4 - 1 6】

**CGP-n-m****CPP-nO-m****CPP-n-Om****CPP-V-m****CPP-nV-m****CPP-Vn-m****CPP-nVm-l**

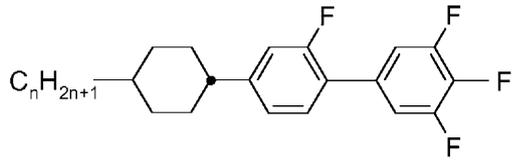
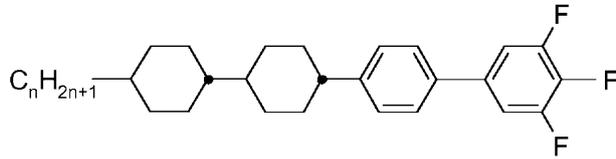
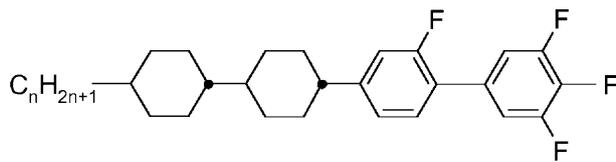
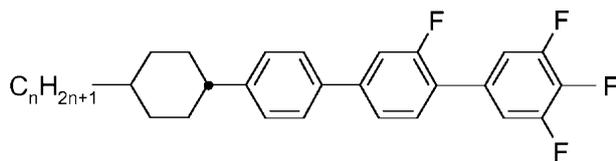
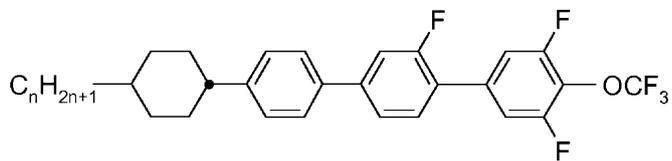
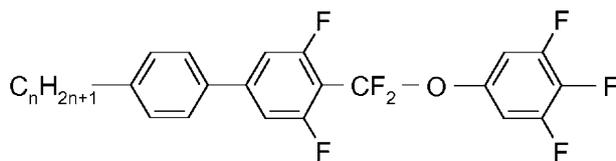
10

20

30

40

【表 4 - 1 7】

**CGU-n-F****CCPU-n-F****CCGU-n-F****CPGU-n-F****CPGU-n-OT****PUQU-n-F**

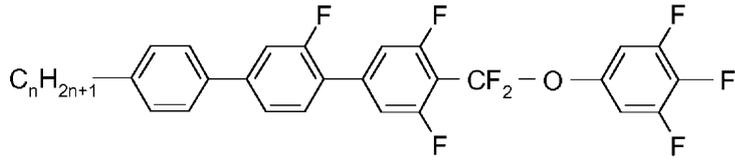
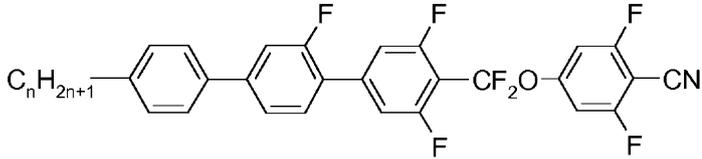
10

20

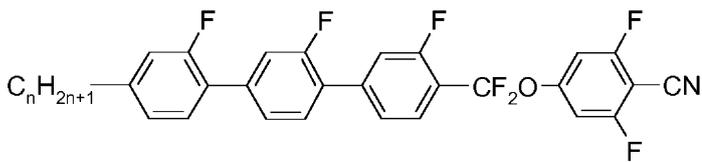
30

40

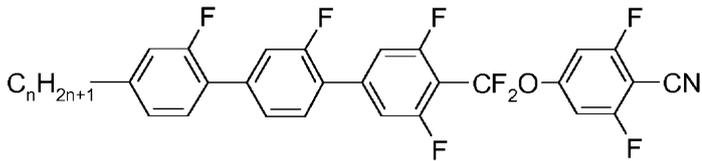
【表 4 - 1 8】

**PGUQU-n-F**

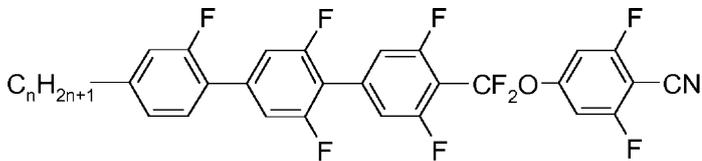
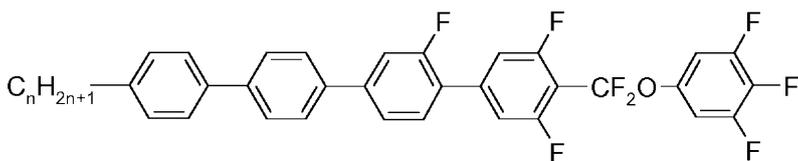
10

**PGUQU-n-N**

20

**GGUQU-n-N****GGUQU-n-N**

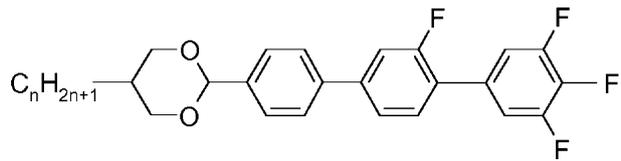
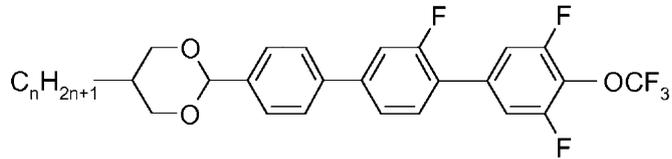
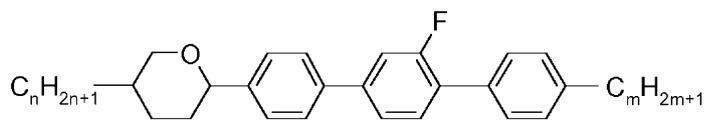
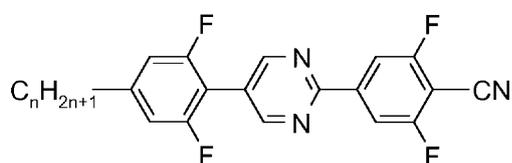
30

**GUUQU-n-N**

40

**PPGUQU-n-N**

【表 4 - 19】

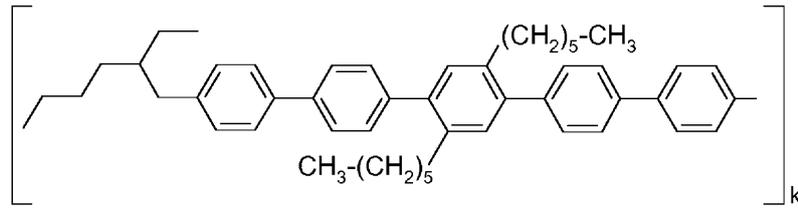
**DPGU-n-F****DPGU-n-OT****APGP-n-m****MUU-n-N****UMU-n-N**

10

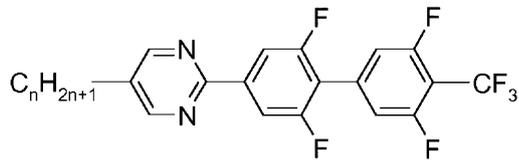
20

30

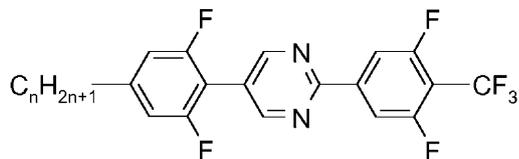
【表 4 - 2 0】

**10\*P-EH (k = 2)**

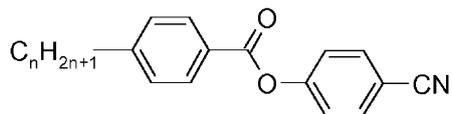
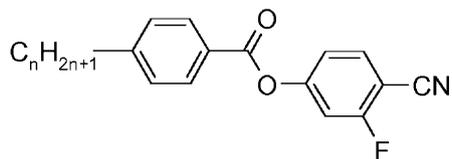
10

**MUU-n-T**

20

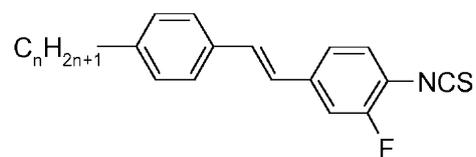
**UMU-n-T**

30

**PZP-n-N****PZG-n-N**

40

【表 4 - 2 1】

**PVG-n-S**

【 0 2 0 0】

50

n、mおよび1は、互いに独立して、1～7の整数であり、1は、好ましくは2または4であり、特に好ましくは2である。

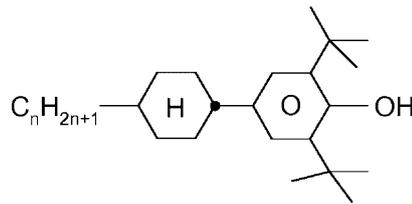
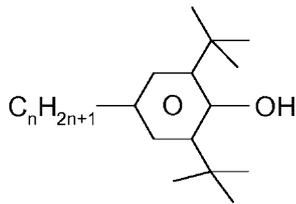
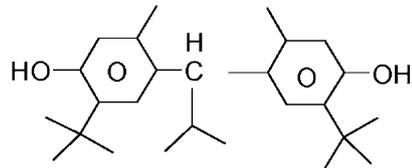
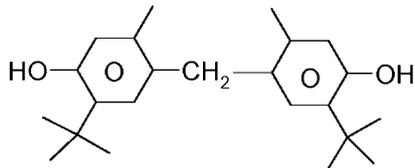
【0201】

以下の表、表Eは、本発明に従ったメソゲン媒体中の安定剤として使用することができる例示的な化合物を示す。媒体中のこれらおよび類似の化合物の総濃度は、好ましくは5%以下である。

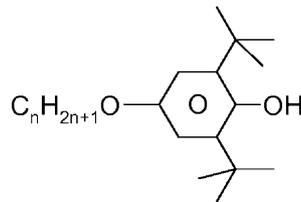
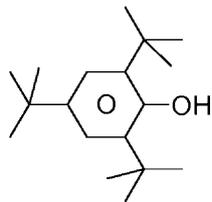
【0202】

【表5-1】

**表E**



nは、1～7の整数である

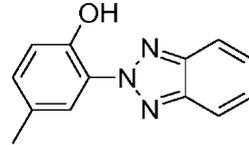
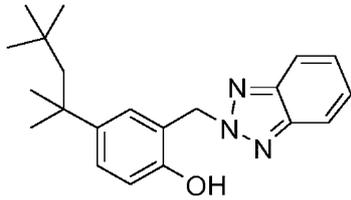
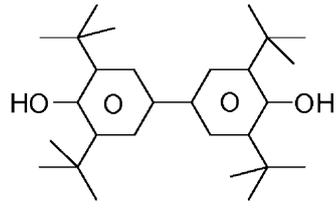
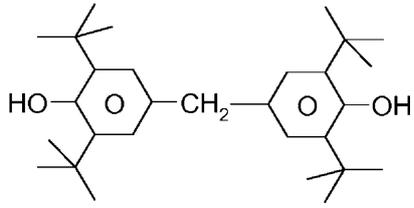


10

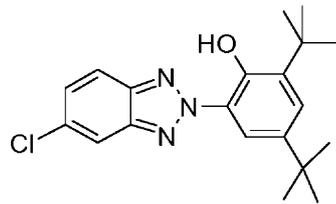
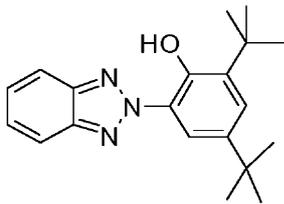
20

30

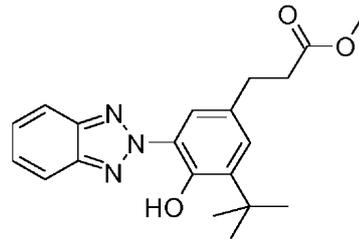
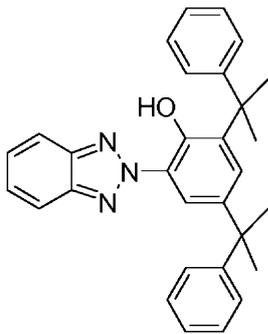
【表 5 - 2】



10

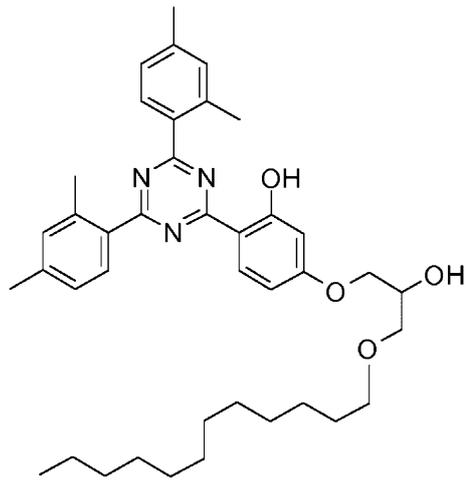
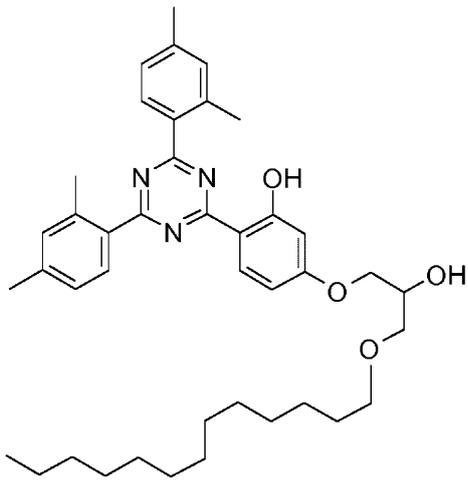


20

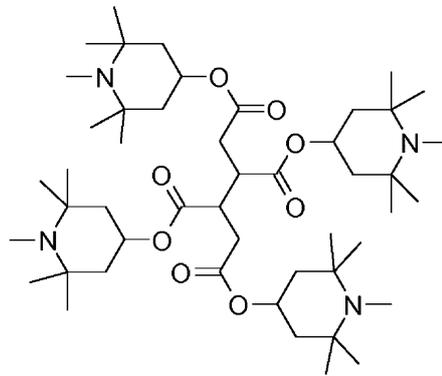
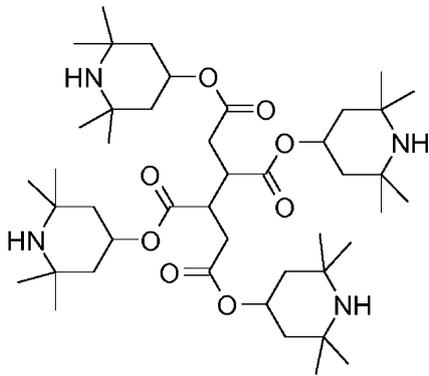


30

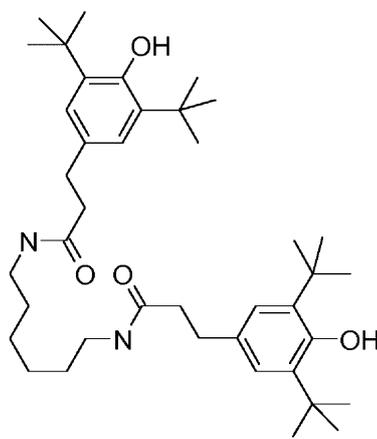
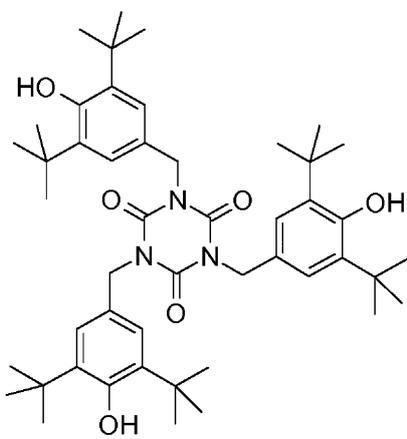
【表 5 - 3】



10



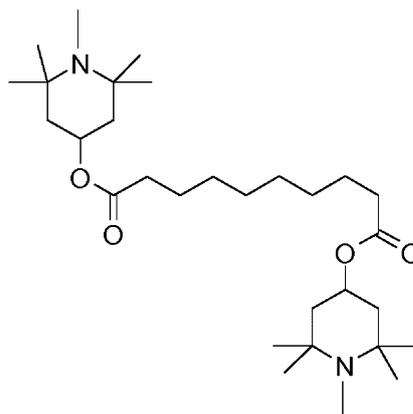
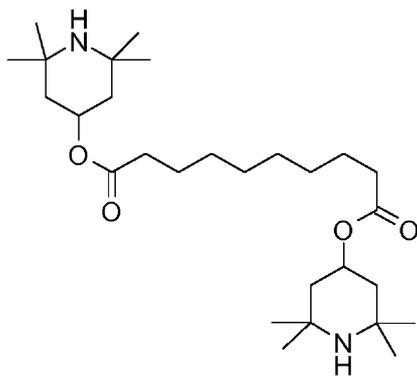
20



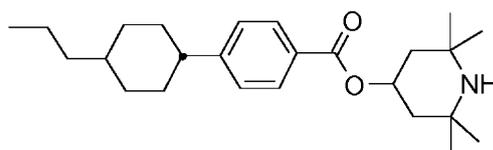
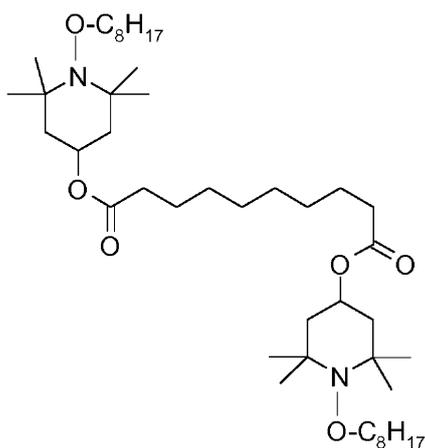
30

40

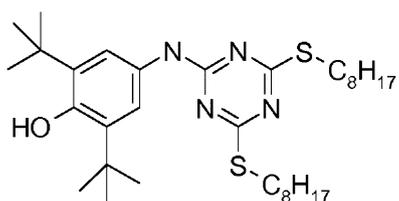
【表 5 - 4】



10



20



30

## 【0203】

本発明の好ましい実施形態において、メソゲン媒体は、表 E からの化合物の群から選択される 1 種以上の化合物を含む。

## 【0204】

本出願に従ったメソゲン媒体は、好ましくは、上記表からの化合物からなる群から選択される 2 種以上、好ましくは 4 種以上の化合物を含む。

40

## 【0205】

本発明に従った液晶媒体は、好ましくは、

- 表 D の化合物の群から選択される、好ましくは 3 種以上、好ましくは 4 種以上の異なる式の 7 種以上、好ましくは 8 種以上の個々の化合物を含む。

## 【0206】

実施例

以下の実施例は本発明を説明するものであり、決してそれに限定されるものではない。

50

しかしながら、どのような特性を達成することができ、そしてどのような範囲でそれらを修飾することができるかは、物理的特性から当業者には明らかになる。したがって、特に、好ましくは達成することができる様々な特性の組合せは、当業者には明確に定義されている。

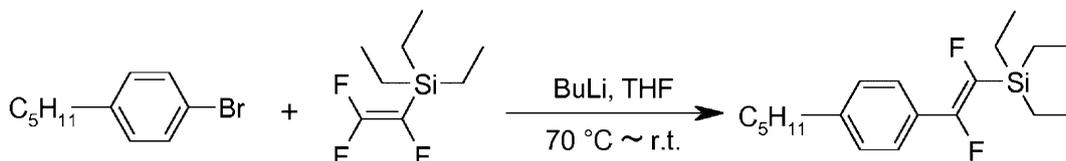
【0207】

合成例

合成例 1 : 5 - [ ( E ) - 1 , 2 - ジフルオロ - 2 - ( 4 - ペンチルフェニル ) ビニル ] - 1 , 3 - ジフルオロ - 2 - イソチオシアナト - ベンゼン

1 . 1 [ ( Z ) - 1 , 2 - ジフルオロ - 2 - ( 4 - ペンチルフェニル ) ビニル ] - トリエチル - シラン

【化138】



10

【0208】

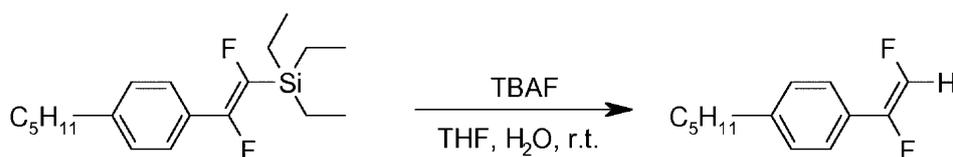
ヘキサン ( 19 . 1 m L 、 15 % 、 30 . 4 m m o l ) に溶かした n - B u L i の溶液を、 T H F ( 65 m L ) に溶かした 4 - ブロモ - n - ペンチルベンゼン ( 6 . 7 g 、 29 . 5 m m o l ) の攪拌溶液に - 70 で滴下する。得られた混合物を 1 . 5 時間攪拌した後、それを同じ温度で T H F ( 10 m L ) に溶かしたトリエチルシリル - トリフルオロエチレン ( 6 . 4 g 、 31 . 6 m m o l ) の溶液で処理する。反応混合物を室温に温めて一晩攪拌した後、それを飽和 N H 4 C l 溶液でクエンチし、メチル tert - ブチルエーテルで希釈する。水相を分離し、メチル tert - ブチルエーテルで抽出する。合わせた有機相を飽和 N a C l 溶液で洗浄し、 N a 2 S O 4 上で乾燥し、濾過し、そして真空下で濃縮する。残渣をシリカの短いパッドを通して濾過し ( ヘプタン ) 、 [ ( Z ) - 1 , 2 - ジフルオロ - 2 - ( 4 - ペンチルフェニル ) ビニル ] - トリエチル - シランを無色の油状物として得る。

20

【0209】

1 . 2 1 - [ ( E ) - 1 , 2 - ジフルオロビニル ] - 4 - ペンチル - ベンゼン

【化139】



30

【0210】

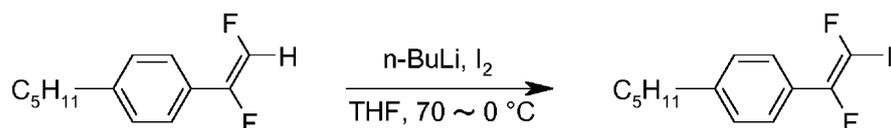
T H F ( 17 . 1 m L 、 1 M 、 17 . 1 m m o l ) に溶かしたテトラブチルアンモニウムフルオリドの溶液を、 T H F ( 40 m L ) および水 ( 0 . 28 m L 、 15 . 5 m m o l ) に溶かした [ ( Z ) - 1 , 2 - ジフルオロ - 2 - ( 4 - ペンチルフェニル ) ビニル ] - トリエチル - シラン ( 6 . 2 g 、 15 . 5 m m o l ) の攪拌溶液に室温で滴下する。得られた混合物を同じ温度で 3 時間攪拌した後、それを水およびメチル tert - ブチルエーテルで処理する。水相を分離し、メチル tert - ブチルエーテルで抽出する。合わせた有機相を飽和 N a C l 溶液で洗浄し、 N a 2 S O 4 上で乾燥し、濾過し、そして真空下で濃縮する。残渣をシリカのパッドを通して濾過し ( ペンタン ) 、 1 - [ ( E ) - 1 , 2 - ジフルオロビニル ] - 4 - ペンチル - ベンゼンを無色の油状物として得る。

40

【0211】

1 . 3 1 - [ ( E ) - 1 , 2 - ジフルオロ - 2 - ヨードビニル ] - 4 - ペンチル - ベンゼン

## 【化140】



## 【0212】

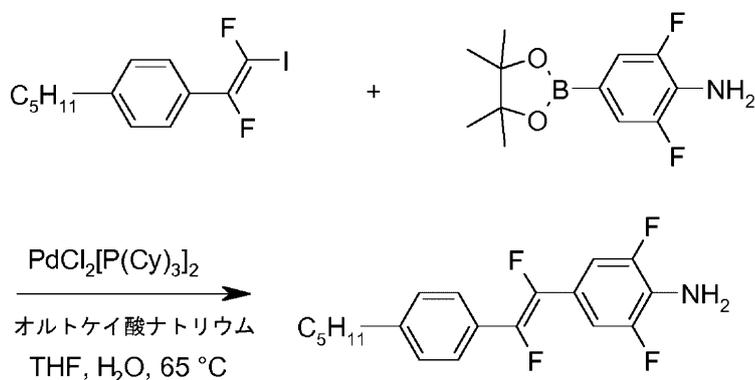
ヘキサン (13.8 mL、15%、22.1 mmol) に溶かした n-BuLi の溶液を、THF (12 mL) に溶かした 1-[(E)-1,2-ジフルオロビニル]-4-ペンチル-ベンゼン (6.4 g、66%、20.1 mmol) の攪拌溶液に -70 で滴下する。得られた混合物を同じ温度で 1 時間攪拌した後、それを THF 15 mL に溶かしたヨウ素 (6.1 g、24.1 mmol) の溶液で処理する。反応混合物を 0 に温め、水、メチル tert-ブチルエーテルおよびチオ硫酸ナトリウム (2.2 g、8.8 mmol) で処理する。水相を分離し、メチル tert-ブチルエーテルで抽出する。合わせた有機相を飽和 NaCl 溶液で洗浄し、Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 上で乾燥し、濾過し、そして真空下で濃縮する。残渣をシリカのパッドを通して濾過し (ペンタン)、1-[(E)-1,2-ジフルオロ-2-ヨードビニル]-4-ペンチル-ベンゼンを赤色の油状物として得る。

10

## 【0213】

1.4 4-[(E)-1,2-ジフルオロ-2-(4-ペンチルフェニル)ビニル]-2,6-ジフルオロ-アニリン

## 【化141】



30

## 【0214】

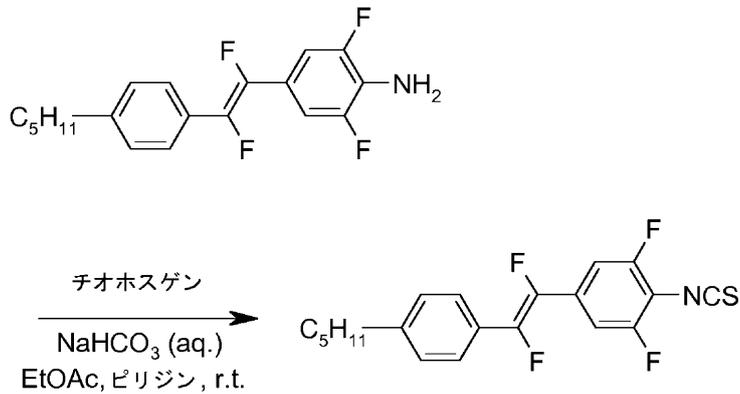
水 (4.8 mL) および PdCl<sub>2</sub>[P(Cy)<sub>3</sub>]<sub>2</sub> (0.23 g、0.31 mmol) に溶かしたオルトケイ酸ナトリウム (1.8 g、9.83 mmol) の予混合懸濁液に THF (16 mL) を加え、続いて 2,6-ジフルオロ-4-(4,4,5,5-テトラメチル-1,3,2-ジオキサボロラン-2-イル)アニリン (3.8 g、14.9 mmol) および 1-[(E)-1,2-ジフルオロ-2-ヨードビニル]-4-ペンチル-ベンゼン (7.2 g、14.9 mmol、GC: 69.6%) を室温に加えた。得られた混合物を 65 で一晩攪拌した後、有機相を分離し、水で抽出する。水相を合わせてメチル tert-ブチルエーテルで抽出する。合わせた有機相を水で洗浄し、Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 上で乾燥し、濾過し、真空中で濃縮する。残渣をシリカのパッドを通して濾過し (ヘプタン/トルエン 1:1)、4-[(E)-1,2-ジフルオロ-2-(4-ペンチルフェニル)ビニル]-2,6-ジフルオロ-アニリンを橙色の固体として得る。

40

## 【0215】

1.5 5-[(E)-1,2-ジフルオロ-2-(4-ペンチルフェニル)ビニル]-1,3-ジフルオロ-2-イソチオシアナト-ベンゼン

## 【化 1 4 2】



10

## 【0 2 1 6】

チオホスゲン (1.7 mL、21.5 mmol) を、酢酸エチル (25 mL) に溶かした 4 - [ ( E ) - 1 , 2 - ジフルオロ - 2 - ( 4 - ペンチルフェニル ) ビニル ] - 2 , 6 - ジフルオロ - アニリン ( 3 . 7 g、10.7 mmol )、ピリジン ( 0 . 0 9 mL、1 . 0 8 mmol ) および水性  $\text{NaHCO}_3$  ( 51.6 g、8.8%、53.8 mmol ) の攪拌懸濁液に 0 で滴下する。混合物を室温に温めて 1 時間攪拌する。さらに 20 mL の飽和  $\text{NaHCO}_3$  を加え、続いて周囲温度で 1 時間攪拌した後、有機相を分離する。水相を酢酸エチルで抽出する。合わせた有機相を真空中で濃縮し、残渣をシリカのパッドを通して濾過し (ヘプタン/トルエン 1 : 1)、続いてヘプタンから結晶化して (2 回)、5 - [ ( E ) - 1 , 2 - ジフルオロ - 2 - ( 4 - ペンチルフェニル ) ビニル ] - 1 , 3 - ジフルオロ - 2 - イソチオシアナト - ベンゼンを無色の針状結晶として得る。

20

## 【0 2 1 7】

## 【化 1 4 3】

$^1\text{H NMR}$ : 0.91–0.94 (m, 3H), 1.31–1.43 (m, 4H), 1.64–1.71 (m, 2H), 2.66–2.70 (m, 2H), 7.31 (d,  $J = 8.2$  Hz, 2H), 7.37–7.42 (m, 2H), 7.71–7.65 (m, 2H);  $^{19}\text{F NMR}$ : -154.4 (dt,  $J = 119.4, 3.7$  Hz, 1F), -145.4 (d,  $J = 119.1$  Hz, 1F), -116.8 (dt,  $J = 9.2, 2.8$  Hz, 2F); EI-MS: 379.1.

30

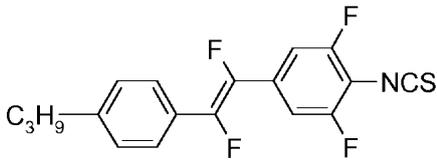
相シーケンス: K 64 SmA 102 N 113.5 I

## 【0 2 1 8】

合成例 1 と同様にして、合成例 2、3 および 4 を製造する。

## 【0 2 1 9】

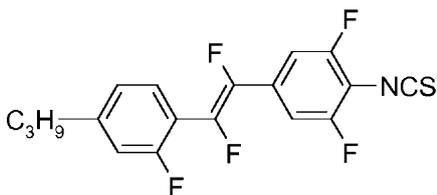
【化 1 4 4】

**合成例 2**

相シーケンス: K 75 SmA 95 N 112.3 I

 $\Delta\varepsilon = 16.2$  $\Delta n = 0.3986$  $\gamma_1 = 64 \text{ mPa s}$ 

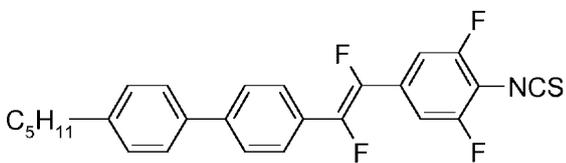
10

**合成例 3**

相シーケンス: K 47 N 57 I

 $\Delta\varepsilon = 19.7$  $\Delta n = 0.3035$  $\gamma_1 = 77 \text{ mPa s}$ 

20

**合成例 4**

相シーケンス: K 75 SmX 234 N 274.4 I

【0 2 2 0】

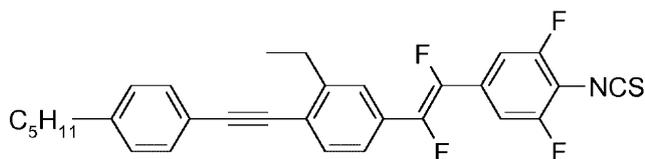
上記の合成と同様に、かつ国際公開第 2 0 1 2 / 0 6 9 1 3 3 号 ( W O 2 0 1 2 / 0 6 9 1 3 3 A 1 ) の第 3 3 頁に記載された手順に従って製造された 1 - ( 4 - n - ペンチル - フェニルエチニル ) - 2 - エチル - 4 - ( Z - 1 , 2 - ジフルオロ - 2 - ヨードエチレニル ) - ベンゼンから出発して、合成例 4 を製造する。

【0 2 2 1】

30

40

【化 1 4 5】

**合成例 5**

相シーケンス : K 120 N 196.9 I

 $\Delta n = 0,5312$  $\gamma_1 = 1983 \text{ mPa s}$ 

【 0 2 2 2】

使用例比較例 C - 1

略語 PTP ( 2 ) TP - 6 - 3 を有する液晶物質は、Hsu, C. S., Shyu, K. F., Chuang, Y. Y. and Wu, S. - T., Liq. Cryst., 27 ( 2 ), ( 2000 ), pp. 283 - 287 の方法によって製造し、特にそのマイクロ波領域における物理的特性に関して調べる。この化合物はネマチック相および 119 の透明点 ( T ( N , I ) ) および 14 の融点を有している。20 での更なる物理的特性は :

【化 1 4 6】

 $n_e(589.3 \text{ nm}) = 1.8563; \Delta n(589.3 \text{ nm}) = 0.3250; \varepsilon_{||}(1 \text{ kHz}) = 3.4;$  $\Delta\varepsilon(1 \text{ kHz}) = 0.8$  および  $\gamma_1 = 1708 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ 

この化合物は、マイクロ波領域および / またはミリ波領域、特に位相シフターの使用に適しているが、14 というその高い融点のために低温安定性に欠けている。

【 0 2 2 3】

【表 6】

表 1a:30GHz での化合物 PTP(2)TP-6-3 の特性

T/°C	$\varepsilon_{r,  }$	$\varepsilon_{r,\perp}$	$\tau$	$\tan \delta_{\varepsilon,r,  }$	$\tan \delta_{\varepsilon,r,\perp}$	$\eta$
20	3.22	2.44	0.242	0.0029	0.0064	37.9

表 1b:19GHz での化合物 PTP(2)TP-6-3 の特性

T/°C	$\varepsilon_{r,  }$	$\varepsilon_{r,\perp}$	$\tau$	$\tan \delta_{\varepsilon,r,  }$	$\tan \delta_{\varepsilon,r,\perp}$	$\eta$
20	3.35	2.42	0.278	0.0029	0.0061	45.2

【 0 2 2 4】

さらに、化合物 n - 1 - ペンチル - 4 ' - シアノビフェニル ( PP - 5 - N または CB 15 と呼ばれる ) ( 比較例 C - 2 ) および液晶混合物 ZLI - 4792 ( Merck KGaA ( ダルムシュタット在、ドイツ国 ) 、 比較例 C - 3 ) の特性を 19 GHz で調べた。

【 0 2 2 5】

実施例 1 ~ 30 の混合物は、下記の表に従って製造される。すべての混合物の例は、それぞれの表に示された透明化温度 ( T ( N , I ) ) を有する広いネマチック相範囲および

10

20

30

40

50

マイクロ波デバイスにおける用途に適した良好な低温安定性を有する。

【 0 2 2 6 】

【 表 7 】

使用例 1

PVfP-2-4	100 %	$T_{(N,l)}$ [°C]:	50.5	
		$\varepsilon_{  }$ :	2.9	
		$\Delta\varepsilon$ :	0.5	10
		$\gamma_1$ [mPa·s]:	41	
		$K_1$ [pN]:	7.0	
		$K_3$ [pN]:	9.3	
		$V_0$ [V]:	3.92	

混合物例 2

20

PVfP-2-2	67.0 %	$T_{(N,l)}$ [°C]:	97.0	
PVfGP-2-4	33.0 %	$\varepsilon_{  }$ :	3.3	
		$\Delta\varepsilon$ :	0.6	
		$\gamma_1$ [mPa·s]:	93	
		$K_1$ [pN]:	13.1	
		$K_3$ [pN]:	19.3	30
		$V_0$ [V]:	5.10	

【 0 2 2 7 】

【表 8】

混合物例 3

PVfP-2-4	60.0 %	$T_{(N,I)}$ [°C]:	86.0	
NpVfP-4-6	10.0 %	$\varepsilon_{  }$ :	3.1	
NpVfP-4-4	30.0 %	$\Delta\varepsilon$ :	0.6	
		$\gamma_1$ [mPa·s]:	98	10
		$K_1$ [pN]:	11.5	
		$K_3$ [pN]:	15.9	
		$V_0$ [V]:	4.53	

混合物例 4

PVfP-2-4	70.0 %	$T_{(N,I)}$ [°C]:	66.0	20
PTPI(2)VfU-6-F	20.0 %	$\varepsilon_{  }$ :	6.8	
PTPI(2)VfU-5-F	10.0 %	$\Delta\varepsilon$ :	4.0	
		$\gamma_1$ [mPa·s]:	86	
		$K_1$ [pN]:	9.3	
		$K_3$ [pN]:	10.8	
		$V_0$ [V]:	1.62	

30

混合物例 5

PVfP-2-4	85.0 %	$T_{(N,I)}$ [°C]:	52.0	
PVfUQU-3-F	15.0 %	$\varepsilon_{  }$ :	6.6	
		$\Delta\varepsilon$ :	3.7	
		$\gamma_1$ [mPa·s]:	40	
		$K_1$ [pN]:	7.2	
		$K_3$ [pN]:	8.2	40
		$V_0$ [V]:	1.47	

【 0 2 2 8 】

## 【表 9】

混合物例 6

CC-3-V	20.0 %	$T_{(N,I)}$ [°C]:	126	
PVfP(2)TP-4-4	16.0 %	$n_o$ :	1.5077	
PVfP(2)TP-3-6	20.0 %	$\Delta n$ :	0.3091	
PVfP(2)TP-3-4	20.0 %	$\varepsilon_{  }$ :	5.8	10
PTPI(2)VfG-6-OT	12.0 %	$\Delta\varepsilon$ :	3.0	
PTPI(2)VfG-5-OT	12.0 %	$\gamma_1$ [mPa·s]:	567	
		$K_1$ [pN]:	13.3	
		$K_3$ [pN]:	24.4	
		$V_0$ [V]:	2.23	

混合物例 7

PTPI(2)VfG-6-OT	20.0 %	$T_{(N,I)}$ [°C]:	117	
PTPI(2)VfG-5-OT	20.0 %	$\varepsilon_{  }$ :	7,6	
PTP(2)TP-6-3	60.0 %	$\Delta\varepsilon$ :	4,5	
		$\gamma_1$ [mPa·s]:	1560	
		$K_1$ [pN]:	13,3	
		$K_3$ [pN]:	24,3	30
		$V_0$ [V]:	1,82	

混合物例 8

PTG(c3)TP-4-4	40.0 %	$T_{(N,I)}$ [°C]:	115	
PTNp-4-5	20.0 %	$\varepsilon_{  }$ :	3.6	
NpVfP-4-6	10.0 %	$\Delta\varepsilon$ :	1.0	40
NpVfP-4-4	20.0 %	$\gamma_1$ [mPa·s]:	855	
PTPI(1)-4-A1	10.0 %	$K_1$ [pN]:	12.1	
		$K_3$ [pN]:	29.2	
		$V_0$ [V]:	3.70	

## 【表 1 0】

混合物例 9

PTG(c3)TP-4-4	30.0 %
PTPI(2)GU-4-F	22.0 %
PTPI(2)GG-5-OT	8.0 %
PTNp-4-5	10.0 %
NpVfP-4-6	10.0 %
NpVfP-4-4	20.0 %

10

混合物例 1 0

PTiNpTP-4-4	10.0 %
PTiNpTP-6-6	10.0 %
PTiNpTP-3-6	10.0 %
PTPI(2)GU-4-F	22.0 %
PTPI(2)GG-5-OT	8.0 %
PTNp-4-5	10.0 %
NpVfP-4-6	10.0 %
NpVfP-4-4	20.0 %

20

## 【 0 2 3 0】

30

## 【表 1 1】

混合物例 1 1

PTG(c4)TP-4-4	10.0 %	$T_{(N,l)}$ [°C]:	105	
PTPI(c3)TP-4-4	5.0 %	$\varepsilon_{  }$ :	5.7	
PTP(c3)TP-3-6	15.0 %	$\Delta\varepsilon$ :	2.8	
PTG(e5)TP-4-4	15.0 %	$\gamma_1$ [mPa·s]:	4809	10
PTiNpTPI(2)-4-4	10.0 %	$K_1$ [pN]:	8.6	
PTiNpTPI(2)-4-A4	5.0 %	$K_3$ [pN]:	23.8	
PTiNpVfP-4-4	15.0 %	$V_0$ [V]:	1.85	
PTiNpTP-4-OT	5.0 %			
PTPI(2)VfU-6-F	15.0 %			
PTiNpTP-3-F	5.0 %			

20

混合物例 1 2

PVfP-2-4	30,0 %	$T_{(N,l)}$ [°C]:	92	
PPTUI-3-2	20,0 %	$n_o$ :	1.5281	
PTP-2-O1	8,0 %	$\Delta n$ :	0.2702	
PTP-3-O1	8,0 %	$\varepsilon_{  }$ :	8.3	30
PGP-2-2V	20,0 %	$\Delta\varepsilon$ :	4.7	
PGUQU-3-F	4,0 %	$K_1$ [pN]:	11.8	
PGUQU-5-F	5,0 %	$K_3$ [pN]:	13.6	
PPGUQU-4-F	5,0 %	$V_0$ [V]:	1.67	

## 【 0 2 3 1 】

## 【表 1 2】

混合物例 1 3

PTG(c3)TP-4-4	80.0 %	$T_{(N,l)}$ [°C]:	135
NpVfP-4-6	10.0 %	$\epsilon_{  }$ :	3.8
NpVfP-4-4	10.0 %	$\Delta\epsilon$ :	1.1
		$\gamma_1$ [mPa·s]:	1487
		$K_1$ [pN]:	11.7
		$K_3$ [pN]:	38.2
		$V_0$ [V]:	3.46

10

混合物例 1 4

PTP(2)TP-6-3	80.0 %	$T_{(N,l)}$ [°C]:	122
PTiNpVfP-3-4	20.0 %	$\epsilon_{  }$ :	3.6
		$\Delta\epsilon$ :	1.0
		$K_1$ [pN]:	11.5
		$K_3$ [pN]:	43.4
		$V_0$ [V]:	3.65

20

混合物例 1 5

PPTUI-3-4	20.0 %	$T_{(N,l)}$ [°C]:	129,5
PPTUI-4-4	20.0 %	$\epsilon_{  }$ :	7,3
GGP-5-CL	20.0 %	$\Delta\epsilon$ :	4,2
PTP(2)TP-6-3	30.0 %	$\gamma_1$ [mPa·s]:	1102
PTPI(2)VfU-F	10.0 %		

30

## 【 0 2 3 2 】

40

## 【表 1 3】

混合物例 1 6

PTP-3-A1	8.0 %	$T_{(N,l)}$ [°C]:	81	
PTP-5-A1	5.0 %	$n_o$ :	1.5465	
PTPI(1)-4-A1	20.0 %	$\varepsilon_{  }$ :	5.8	
PTNp-4-5	20.0 %	$\Delta\varepsilon$ :	3.0	10
PTP(1,1)-4-A1	7.0 %	$\gamma_1$ [mPa·s]:	883	
PTP-3-A5	5.0 %	$K_1$ [pN]:	11.0	
PTiNpTP-3-F	10.0 %	$K_3$ [pN]:	18.8	
PTPTiNp-4-F	5.0 %	$V_0$ [V]:	2.03	
PTiNpVfU-4-F	5.0 %			
PTiNpTU(2)-4-F	5.0 %			
PTiNpTP-4-OT	10.0 %			20

混合物例 1 7

PTP-2-O1	8,0 %	$T_{(N,l)}$ [°C]:	85	
PTP-3-O1	10,0 %	$n_o$ :	1.5222	
PTP-5-O1	14,0 %	$\Delta n$ :	0.3125	30
PTP-4-O2	10,0 %	$\varepsilon_{  }$ :	7.4	
PTP-2O-F	6,0 %	$\Delta\varepsilon$ :	3.8	
PTP-4O-F	8,0 %	$\gamma_1$ [mPa·s]:	352	
PTP-6O-F	8,0 %	$K_1$ [pN]:	11.0	
PGUQU-3-F	4,0 %	$K_3$ [pN]:	18.8	
PGUQU-5-F	4,0 %	$V_0$ [V]:	2.03	
PTP(1)TP-4-4	6,0 %			40
PTP(1F)TP-4-4	10,0 %			
PTPI(2)VfP-4-4	12,0 %			

## 【 0 2 3 3 】

## 【表 1 4】

混合物例M-18

PVfP-3-F	20.0 %	$T_{(N,l)}$ [°C]:	100	
PVfP-2-4	20.0 %	$\varepsilon_{  }$ :	8.4	
PTPI(2)VfP-4-4	30.0 %	$\Delta\varepsilon$ :	5.5	
PTPI(2)VfU-6-F	20.0 %	$\gamma_1$ [mPa·s]:	248	10
PTPI(2)VfU-5-F	10.0 %	$K_1$ [pN]:	12.8	
		$K_3$ [pN]:	18.7	
		$V_0$ [V]:	1.61	

混合物例M-19

PBP-3-OT	16.0 %	$T_{(N,l)}$ [°C]:	68	20
PBP-2-4	16.0 %			
PBPTPI(2)-3-6	24.0 %			
PTPI(2)BU-6-F	16.0 %			
PTPI(2)BU-5-F	8.0 %			
PTP-2-2V	20.0 %			

混合物例M-20

PVfP-3-F	20.0 %	$T_{(N,l)}$ [°C]:	91	
PVfP-2-4	30.0 %			
P(2)TPVfP-6-3	20.0 %			40
PTPI(2)VfU-6-F	20.0 %			
PTPI(2)VfU-5-F	10.0 %			

## 【 0 2 3 4 】

## 【表 1 5】

混合物例M-2 1

PVfU-3-F	20.0 %
PVfP-2-4	30.0 %
P(2)TPVfP-6-3	20.0 %
PTPI(2)VfU-6-F	20.0 %
PTPI(2)VfU-5-F	10.0 %

10

混合物例M-2 2

PVfP-3-F	20.0 %	$T_{(N,l)}$ [°C]:	127
PVfP-2-4	20.0 %	$\varepsilon_{  }$ :	4.2
P(2)TPVfP-6-3	30.0 %	$\Delta\varepsilon$ :	1.7
PVfP(2)TP-3-4	20.0 %	$\gamma_1$ [mPa·s]:	292
PVfPP(2)TP-3-4	10.0 %	$K_1$ [pN]:	15.3
		$K_3$ [pN]:	28.8
		$V_0$ [V]:	3.19

20

混合物例M-2 3

PVfP-3-F	20.0 %	$T_{(N,l)}$ [°C]:	114
PVfP-2-4	30.0 %	$\varepsilon_{  }$ :	4.2
P(2)TPVfP-6-3	20.0 %	$\Delta\varepsilon$ :	1.6
PVfP(2)TP-3-4	30.0 %	$\gamma_1$ [mPa·s]:	309
		$K_1$ [pN]:	13.8
		$K_3$ [pN]:	26.2
		$V_0$ [V]:	3.10

30

40

## 【 0 2 3 5 】

## 【表 1 6】

混合物例M-2 4

P(2)TPVfP-6-3	20.0 %		
PTPI(2)VfU-6-F	10.0 %		
PTPI(2)VfU-5-F	10.0 %		
PTPI(2)VfP-4-4	10.0 %		10
PTP(2)VfP-3-6	20.0 %		
PVfP(Cl)TP-6-4	20.0 %		
PVfP(2)TP-3-4	10.0 %		

混合物例M-2 5

PVfP-3-F	20.0 %	$T_{(N,l)}$ [°C]:	115.5	20
PVfP-2-4	30.0 %	$\varepsilon_{  }$ :	4.1	
P(2)TPVfP-6-3	20.0 %	$\Delta\varepsilon$ :	1.6	
PTPI(2)VfP-4-4	20.0 %	$\gamma_1$ [mPa·s]:	226	
P(2)TNpVfP-4-4	10.0 %	$K_1$ [pN]:	13.3	
		$K_3$ [pN]:	22.6	
		$V_0$ [V]:	3.06	

30

混合物例M-2 6

PVfP-3-F	20.0 %	$T_{(N,l)}$ [°C]:	112.5	
PVfP-2-4	30.0 %	$\varepsilon_{  }$ :	4.2	
PTPI(2)VfP-4-4	20.0 %	$\Delta\varepsilon$ :	1.7	
PTP(2)VfP-3-6	30.0 %	$\gamma_1$ [mPa·s]:	225	40
		$K_1$ [pN]:	15.0	
		$K_3$ [pN]:	26.1	
		$V_0$ [V]:	3.17	

## 【 0 2 3 6】

## 【表 1 7】

混合物例M-27

PVfP-3-F	20.0 %	$T_{(N,I)}$ [°C]:	110.5	
PVfP-2-4	30.0 %	$\varepsilon_{  }$ :	4.1	
PTPI(2)VfP-4-4	50.0 %	$\Delta\varepsilon$ :	1.6	
		$\gamma_1$ [mPa·s]:	197	10
		$K_1$ [pN]:	12.9	
		$K_3$ [pN]:	23.0	
		$V_0$ [V]:	3.00	

混合物例M-28

PVfP-3-F	20.0 %	$T_{(N,I)}$ [°C]:	124	20
PVfP-2-4	30.0 %	$\varepsilon_{  }$ :	4.1	
P(2)TPVfP-6-3	20.0 %	$\Delta\varepsilon$ :	1.6	
PTPI(2)VfP-4-4	20.0 %	$\gamma_1$ [mPa·s]:	297	
PVfPP(2)TP-3-4	10.0 %	$K_1$ [pN]:	14.7	
		$K_3$ [pN]:	25.6	
		$V_0$ [V]:	3.17	

## 【 0 2 3 7 】

## 【表 18】

混合物例M-29

PTP-2-O1	10.0 %	$T_{(N,I)}$ [°C]:	91	
PTP-3-O1	10.0 %	$\varepsilon_{  }$ :	9.0	
PGP-2-3	6.0 %	$\Delta\varepsilon$ :	5.2	
PGP-2-4	6.0 %	$\gamma_1$ [mPa·s]:	396	10
PGP-2-5	6.0 %			
PTP-2O-F	8.0 %			
PTP-4O-F	8.0 %			
PTP-6O-F	8.0 %			
PGUQU-3-F	6.0 %			
PGUQU-5-F	6.0 %			
GTP(2)TP-4-4	6.0 %			20
PTP(M)TP-4-4	10.0 %			
PTPI(2)BP-4-4	10.0 %			

混合物例M-30

PTP(2)TP-6-3	70.0 %	$T_{(N,I)}$ [°C]:	119	30
10*P-EH	10.0 %	$\varepsilon_{  }$ :	3.6	
PTPI(c3)TP-4-4	10.0 %	$\Delta\varepsilon$ :	0.9	
PTiNpBP-3-4	10.0 %	$K_1$ [pN]:	10.9	
		$K_3$ [pN]:	46.4	
		$V_0$ [V]:	3.17	

## 【0238】

以下の表1に、20および19GHzで測定した比較混合物C-1~C-3の用途関連の特性をまとめている。

40

## 【0239】

## 【表19】

表1

例	$\varepsilon_{r,  }$	$\varepsilon_{r,\perp}$	$\tau$	$\tan \delta_{\varepsilon_{r,Max}}$	$\eta$
C-1	3.35	2.42	0.278	0.0061	45.2
C-2	3.06	2.66	0.131	0.0273	4.8
C-3	2.57	2.29	0.107	0.0126	8.5

50

## 【0240】

以下の表2に、20 および19GHzで測定した本発明による混合物の用途関連の特性をまとめている。

## 【0241】

## 【表20】

表2

例	$\varepsilon_{r,  }$	$\varepsilon_{r,\perp}$	$\tan \delta_{\varepsilon_{r,  }}$	$\tan \delta_{\varepsilon_{r,\perp}}$	$\tau$	$\eta$
1	2.86	2.33	0.0030	0.0054	0.185	34.6
2	3.00	2.32	0.0033	0.0087	0.226	25.9
3	2.98	2.34	0.0025	0.0050	0.216	43.0
4	2.95	2.32	0.0031	0.0060	0.215	35.8
5	2.87	2.32	0.0042	0.0089	0.189	21.2
6	3.03	2.31	0.0025	0.0068	0.237	34.7
7	3.31	2.38	0.0032	0.0078	0.280	35.9
8	3.29	2.43	0.0026	0.0062	0.261	42.3
13	3.34	2.43	0.0027	0.0068	0.273	40.0
16	3.37	2.48	0.0027	0.0057	0.264	46.7
18	3.11	2.31	0.0028	0.0065	0.256	39.4
19	3.01	2.33	0.0041	0.0079	0.225	28.5
20	3.09	2.35	0.0030	0.0066	0.240	36.4
21	3.05	2.33	0.0038	0.0086	0.236	27.4
22	3.15	2.34	0.0022	0.0062	0.258	41.6
23	3.14	2.35	0.0026	0.0065	0.253	38.9
24	3.29	2.35	0.0020	0.0059	0.287	48.6

10

20

30

## 【0242】

以下の表3に、20 および30GHzで測定した本発明による混合物の用途関連の特性をまとめている。

## 【0243】

## 【表21】

表3

例	$\varepsilon_{r,  }$	$\varepsilon_{r,\perp}$	$\tan \delta_{\varepsilon_{r,  }}$	$\tan \delta_{\varepsilon_{r,\perp}}$	$\tau$	$\eta$
14	3.15	2.40	0.0017	0.0058	0.238	41.1
15	3.07	2.36	0.0027	0.0110	0.232	21.2
17	3.81	3.13	0.0084	0.0204	0.179	8.8
29	3.80	3.12	0.0078	0.0178	0.178	9.9
30	3.13	2.40	0.0015	0.0052	0.233	44.9

40

## 【0244】

表2および3のデータから分かるように、混合例1~30の液晶媒体は、それらの低い

50

誘電損失 (  $\tan \delta$  )、高い同調性 ( ) と高い性能指数 ( ) のために、マイクロ波用途、特に「フェーズドアレイ」アンテナのための移相シフターに非常に良く適している。

【 0 2 4 5 】

先行技術からの混合物との比較 ( 表 1 ) は、混合物中に式 D F S の 1 種以上の化合物を使用することによって、より高い性能指数および / またはより高い同調性および / またはより低い誘電損失を達成できることを示し、同時に混合物は非常に広いネマチック相範囲、高い透明化温度および非常に良好な低温安定性を有する。

## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2017/076933
---

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. C09K19/04 C09K19/18 C09K19/12 C09K19/30 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) C09K		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 2012/267571 A1 (JASPER CHRISTIAN [DE] ET AL) 25 October 2012 (2012-10-25) Mixture Example 1; paragraph [0001]	1-13 14-16
X A	DE 10 2011 117048 A1 (MERCK PATENT GMBH [DE]) 24 May 2012 (2012-05-24) Mixture Example 1; paragraph [0001]	1-9 14-16
X A	WO 2013/139176 A1 (JIANGSU HECHENG DISPLAY TECH [CN]) 26 September 2013 (2013-09-26) Composition Examples 1-5; claims	1-9 10-16
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" 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 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
19 December 2017		04/01/2018
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  Schoenhentz, Jérôme

1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2017/076933
---

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 2 522 649 A1 (JNC CORP [JP]; JNC PETROCHEMICAL CORP [JP]) 14 November 2012 (2012-11-14) cited in the application	1-9
A	Composition Examples 1-14; paragraph [0001] -----	10-16
A	EP 2 351 727 A1 (AGC SEIMI CHEMICAL CO LTD [JP]) 3 August 2011 (2011-08-03) paragraphs [0076], [0079], [0080]; compounds R-Ph-CF=CFCF20-Ph(2F,6F)-NCS -----	1-16
A,P	JP 2017 002160 A (JNC CORP; JNC PETROCHEMICAL CORP) 5 January 2017 (2017-01-05) page 79; compound 71 -----	14-16

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/076933

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2012267571 A1	25-10-2012	CN 102597168 A DE 102010047702 A1 EP 2496664 A1 JP 5763084 B2 JP 2013510101 A KR 20120114248 A TW 201134924 A US 2012267571 A1 WO 2011054425 A1	18-07-2012 05-05-2011 12-09-2012 12-08-2015 21-03-2013 16-10-2012 16-10-2011 25-10-2012 12-05-2011
DE 102011117048 A1	24-05-2012	DE 102011117048 A1 EP 2643425 A1 TW 201226537 A WO 2012069133 A1	24-05-2012 02-10-2013 01-07-2012 31-05-2012
WO 2013139176 A1	26-09-2013	CN 102634347 A TW 201339288 A WO 2013139176 A1	15-08-2012 01-10-2013 26-09-2013
EP 2522649 A1	14-11-2012	EP 2522649 A1 JP 5880832 B2 JP W02011083677 A1 TW 201129682 A US 2013119310 A1 WO 2011083677 A1	14-11-2012 09-03-2016 13-05-2013 01-09-2011 16-05-2013 14-07-2011
EP 2351727 A1	03-08-2011	CN 102197013 A EP 2351727 A1 JP 5608560 B2 JP W02010050427 A1 KR 20110079812 A TW 201026821 A US 2012050661 A1 US 2012105792 A1 WO 2010050427 A1	21-09-2011 03-08-2011 15-10-2014 29-03-2012 08-07-2011 16-07-2010 01-03-2012 03-05-2012 06-05-2010
JP 2017002160 A	05-01-2017	NONE	

## フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I		テーマコード (参考)
<b>C 0 9 K 19/34 (2006.01)</b>	C 0 9 K	19/34	
<b>G 0 2 F 1/13 (2006.01)</b>	G 0 2 F	1/13	5 0 0
<b>H 0 1 Q 3/26 (2006.01)</b>	G 0 2 F	1/13	5 0 5
<b>H 0 1 P 1/18 (2006.01)</b>	H 0 1 Q	3/26	Z
	H 0 1 P	1/18	

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

(74) 代理人 100135633

弁理士 二宮 浩康

(74) 代理人 100162880

弁理士 上島 類

(72) 発明者 真辺 篤孝

ドイツ連邦共和国 ベンスハイム イム フライアッカー 1 4

(72) 発明者 クリティアン ヤスパー

ドイツ連邦共和国 ゼーリゲンシュタット ヴィンガーツヴェーク 1 3

(72) 発明者 フォルカー ライフェンラート

ドイツ連邦共和国 ロストアフ ブルナースヴェーク 1 0

(72) 発明者 コンスタンツェ プロツケ

ドイツ連邦共和国 グロース - ゲーラウ グスタフ - ハイネマン - シュトラーセ 2 1

(72) 発明者 デトレフ パウルート

ドイツ連邦共和国 オーバー - ラムシュタット ケーニヒスベアガー シュトラーセ 1 7

(72) 発明者 ダークマー クラス

ドイツ連邦共和国 ダルムシュタット シュメルツァーヴェーク 4 1

(72) 発明者 ミヒャエル ヴィテク

ドイツ連邦共和国 エアツハウゼン エリーザベテンシュトラーセ 1 6

(72) 発明者 レナーテ ゼーガー

ドイツ連邦共和国 リートシュタット ライプツィガー シュトラーセ 2 1

(72) 発明者 ドミトリー ウシャコフ

ドイツ連邦共和国 ミュンスター フリードリヒ - エーバート - シュトラーセ 6 7

(72) 発明者 ベアーテ シュナイダー

ドイツ連邦共和国 ゼーハイム - ユーゲンハイム タネンベアクシュトラーセ 7 6

F ターム (参考) 2H088 EA61 GA02 KA06 KA20 KA21 KA26

4H027 BA01 BD02 BD04 BD07 BD10 BD24 BE04 CA04 CB01 CB02

CB04 CE01 CE03 CE04 CE05 CG05 CH01 CH04 CH05 CW01

DK01 DK02 DK03 DK04

5J012 GA12

5J021 DB03