

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5200543号
(P5200543)

(45) 発行日 平成25年6月5日(2013.6.5)

(24) 登録日 平成25年2月22日(2013.2.22)

(51) Int.Cl.		F 1	
C09K 19/42	(2006.01)	C09K 19/42	
C09K 19/30	(2006.01)	C09K 19/30	
C09K 19/12	(2006.01)	C09K 19/12	
G02F 1/13	(2006.01)	G02F 1/13	500
C09K 19/14	(2006.01)	C09K 19/14	

請求項の数 25 (全 39 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-554868 (P2007-554868)
 (86) (22) 出願日 平成19年1月11日(2007.1.11)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2007/050233
 (87) 国際公開番号 W02007/083561
 (87) 国際公開日 平成19年7月26日(2007.7.26)
 審査請求日 平成21年10月16日(2009.10.16)
 (31) 優先権主張番号 特願2006-8520 (P2006-8520)
 (32) 優先日 平成18年1月17日(2006.1.17)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 311002067
 JNC株式会社
 東京都千代田区大手町二丁目2番1号
 (73) 特許権者 596032100
 JNC石油化学株式会社
 東京都千代田区大手町二丁目2番1号
 (72) 発明者 藤田 浩章
 日本国千葉県市原市五井海岸5番地の1チ
 ッソ石油化学株式会社 五井研究所内
 (72) 発明者 服部 憲和
 日本国千葉県市原市五井海岸5番地の1チ
 ッソ石油化学株式会社 五井研究所内

審査官 杉江 涉

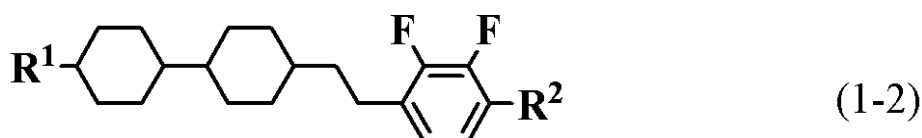
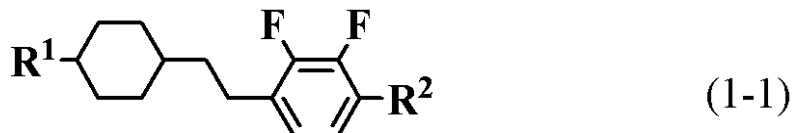
最終頁に続く

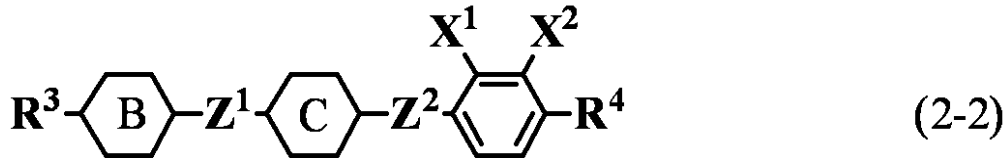
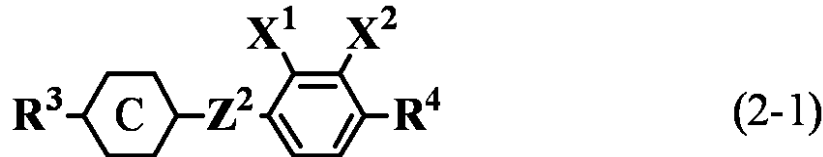
(54) 【発明の名称】 液晶組成物および液晶表示素子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

下記式(1-1)および式(1-2)で表される化合物群から選択される少なくとも1つの化合物からなる第一成分と、下記式(2-1)および式(2-2)で表される化合物群から選択される少なくとも1つの化合物からなる第二成分とを含有し、そして負の誘電率異方性を有する液晶組成物。





10

(式(1-1)、式(1-2)、式(2-1)、および式(2-2)において、
R¹およびR³は独立して、エチル、プロピル、ブチル、ペンチル、またはヘプチルであり；

R²およびR⁴は独立して、メトキシ、エトキシ、またはブトキシであり；

環Bおよび環Cは独立して、1,4-シクロヘキシレンまたは1,4-フェニレンであり；

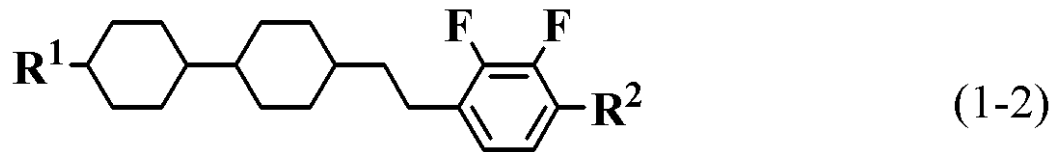
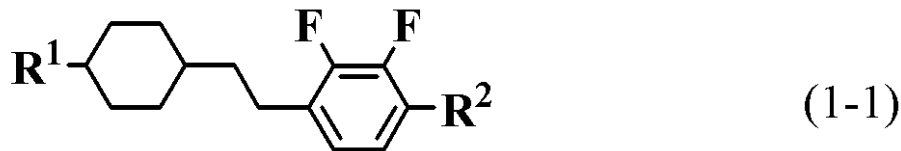
Z¹およびZ²は独立して、単結合、-(CH₂)₂-、-CH₂O-、または-OCH₂-であり；

X¹およびX²は、一方がフッ素であり他方は塩素である。)

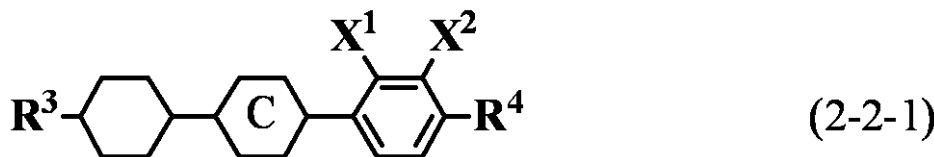
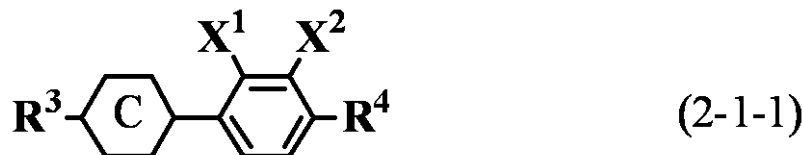
【請求項2】

20

下記式(1-1)および式(1-2)で表される化合物群から選択される少なくとも1つの化合物からなる第一成分と、下記式(2-1-1)および式(2-2-1)で表される化合物群から選択される少なくとも1つの化合物からなる第二成分とを含有し、そして負の誘電率異方性を有する液晶組成物。



30



40

(式(1-1)、式(1-2)、式(2-1-1)、および式(2-2-1)において、
R¹およびR³は独立して、エチル、プロピル、ブチル、ペンチル、またはヘプチルであり；

R²およびR⁴は独立して、メトキシ、エトキシ、またはブトキシであり；

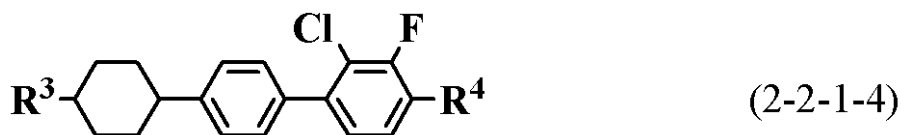
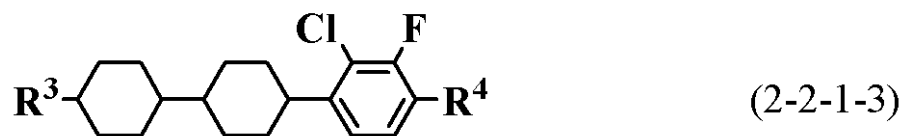
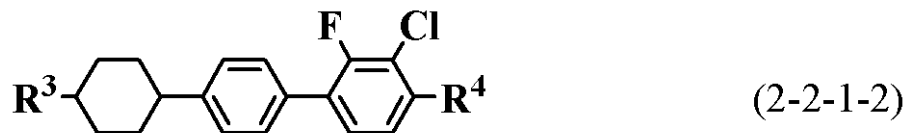
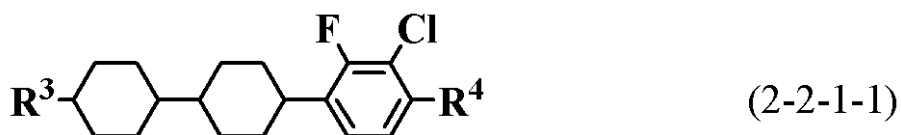
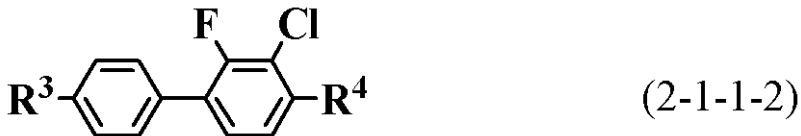
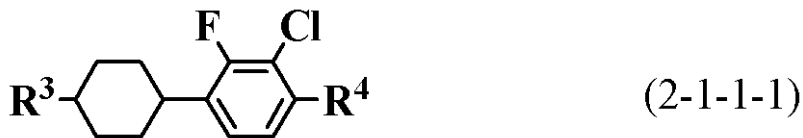
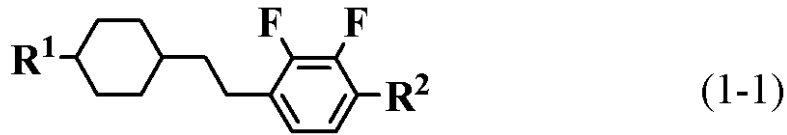
環Cは独立して、1,4-シクロヘキシレンまたは1,4-フェニレンであり；

X¹およびX²は、一方がフッ素であり他方は塩素である。)

【請求項3】

50

下記式(1-1)および式(1-2)で表される化合物群から選択される少なくとも1つの化合物からなる第一成分と、下記式(2-1-1-1)~式(2-1-1-4)および式(2-2-1-1)~式(2-2-1-4)で表される化合物群から選択される少なくとも1つの化合物からなる第二成分とを含有し、そして負の誘電率異方性を有する液晶組成物。



(式(1-1)、式(1-2)、式(2-1-1-1)~式(2-1-1-4)、および式(2-2-1-1)~式(2-2-1-4)において、

10

20

30

40

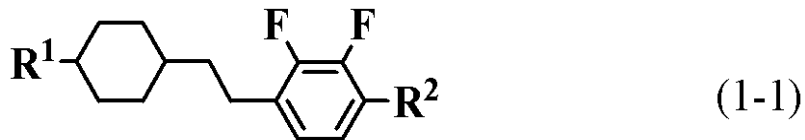
50

R¹ および R³ は独立して、エチル、プロピル、ブチル、ペンチル、またはヘプチルであり；

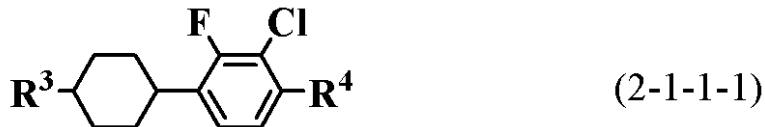
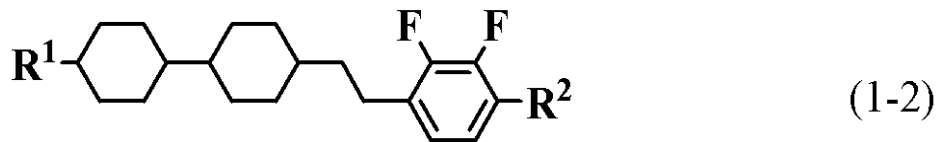
R² および R⁴ は独立して、メトキシ、エトキシ、またはブトキシである。）

【請求項 4】

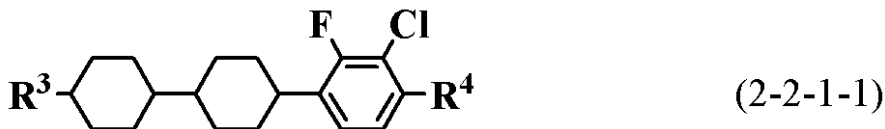
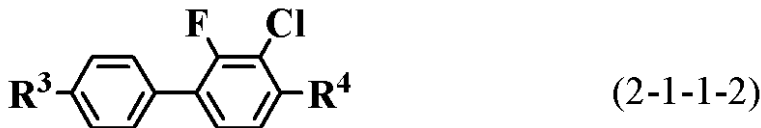
下記式 (1-1) および式 (1-2) で表される化合物群から選択される少なくとも 1 つの化合物からなる第一成分と、下記式 (2-1-1-1)、式 (2-1-1-2)、式 (2-2-1-1)、および式 (2-2-1-2) で表される化合物群から選択される少なくとも 1 つの化合物からなる第二成分とを含有し、そして負の誘電率異方性を有する液晶組成物。



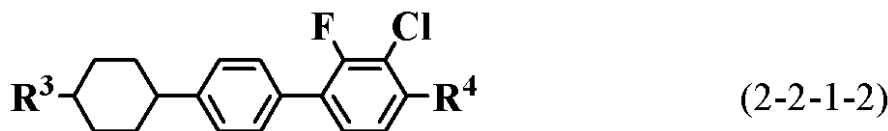
10



20



30



(式 (1-1)、式 (1-2)、式 (2-1-1-1)、式 (2-1-1-2)、式 (2-2-1-1)、および式 (2-2-1-2) において、

R¹ および R³ は独立して、エチル、プロピル、ブチル、ペンチル、またはヘプチルであり；

R² および R⁴ は独立して、メトキシ、エトキシ、またはブトキシである。）

40

【請求項 5】

第一成分が上記式 (1-1) で表される化合物群から選択される少なくとも 1 つの化合物であり、第二成分が上記式 (2-2-1-1) および式 (2-2-1-2) で表される化合物群から選択される少なくとも 1 つの化合物である請求項 4 に記載の液晶組成物。

【請求項 6】

第一成分が上記式 (1-2) で表される化合物群から選択される少なくとも 1 つの化合物であり、第二成分が、上記式 (2-1-1-1) および式 (2-1-1-2) で表される化合物群から選択される少なくとも 1 つの化合物である請求項 4 に記載の液晶組成物。

【請求項 7】

第一成分が上記式 (1-1) で表される化合物群から選択される少なくとも 1 つの化合

50

物と、上記式(1-2)で表される化合物群から選択される少なくとも1つの化合物との混合物であり、第二成分が上記式(2-2-1-1)および式(2-2-1-2)で表される化合物群から選択される少なくとも1つの化合物である請求項4に記載の液晶組成物。

【請求項8】

第一成分が上記式(1-1)で表される化合物群から選択される少なくとも1つの化合物と、上記式(1-2)で表される化合物群から選択される少なくとも1つの化合物との混合物であり、第二成分が上記式(2-1-1-1)および式(2-1-1-2)で表される化合物群から選択される少なくとも1つの化合物と、上記式(2-2-1-1)および式(2-2-1-2)で表される化合物群から選択される少なくとも1つの化合物との混合物である請求項4に記載の液晶組成物。

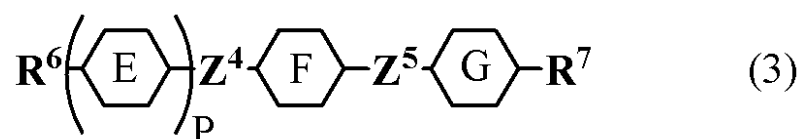
10

【請求項9】

液晶性化合物の全重量に基づいて、上記第一成分の含有割合が20~70重量%の範囲であり、上記第二成分の含有割合が10~70重量%の範囲である請求項1~8のいずれか1項に記載の液晶組成物。

【請求項10】

上記第一成分および第二成分に加えて、下記式(3)で表される化合物群から選択される少なくとも1つの化合物である第三成分を含有する、請求項1~9のいずれか1項に記載の液晶組成物。



20

(式(3)において、

R⁶は独立して、エチル、プロピル、ブチル、ペンチル、ヘプチル、ビニル、1-プロペニル、3-ブテニル、または3-ペンテニルであり；

R⁷は独立して、エチル、プロピル、ブチル、ペンチル、ヘプチル、ビニル、1-プロペニル、3-ブテニル、3-ペンテニル、メトキシ、エトキシ、またはブトキシであり；

環E、環Fおよび環Gは独立して、1,4-シクロヘキシレン、1,4-フェニレン、2-フルオロ-1,4-フェニレン、または3-フルオロ-1,4-フェニレンであり；

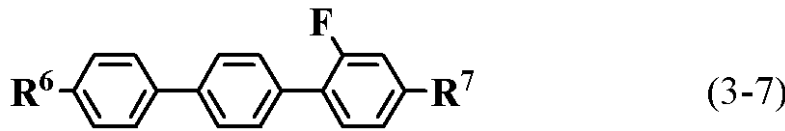
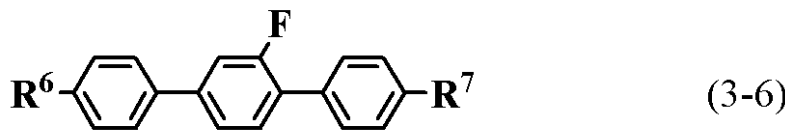
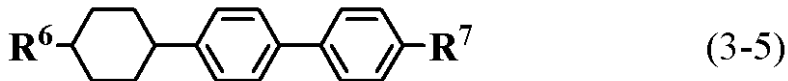
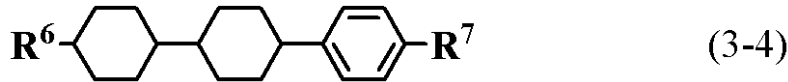
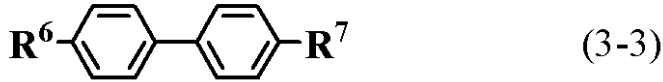
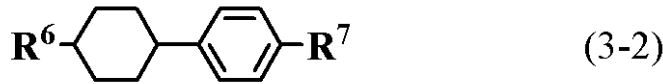
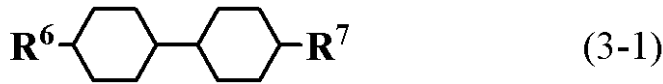
30

Z⁴およびZ⁵は独立して、単結合、-(CH₂)₂-、-CH₂O-、-OCH₂-、-COO-、または-OCCO-であり；

Pは0または1である。)

【請求項11】

上記第三成分が、下記式(3-1)~式(3-7)で表される化合物群から選択される少なくとも1つの化合物である請求項10に記載の液晶組成物。



(式(3-1)~式(3-7)において、

R⁶は独立して、エチル、プロピル、ブチル、ペンチル、ヘプチル、ビニル、1-プロペニル、3-ブテニル、または3-ペンテニルであり；

R⁷は独立して、エチル、プロピル、ブチル、ペンチル、ヘプチル、ビニル、1-プロペニル、3-ブテニル、3-ペンテニル、メトキシ、エトキシ、またはブトキシである。)

【請求項12】

上記第三成分が、上記式(3-1)、式(3-2)、式(3-4)、および式(3-6)で表される化合物群から選択される少なくとも1つの化合物である請求項11に記載の液晶組成物。

【請求項13】

液晶性化合物の全重量に基づいて、上記第一成分の含有割合が20~70重量%の範囲であり、上記第二成分の含有割合が5~70重量%の範囲であり、上記第三成分の含有割合が10~50重量%の範囲である請求項10~12のいずれか1項に記載の液晶組成物。

【請求項14】

上記式(1-1)および式(1-2)で表される化合物群から選択される少なくとも1つの化合物からなる第一成分と、上記式(2-1-1-1)~式(2-1-1-4)および式(2-2-1-1)~式(2-2-1-4)で表される化合物群から選択される少なくとも1つの化合物からなる第二成分と、上記式(3-1)、式(3-2)、式(3-4)および式(3-6)で表される化合物群から選択される少なくとも1つの化合物からなる第三成分を含有する、請求項11~13のいずれか1項に記載の液晶組成物。

【請求項15】

第一成分が上記式(1-1)で表される化合物群から選択される少なくとも1つの化合物であり、第二成分が上記式(2-2-1-1)および式(2-2-1-2)で表される化合物群から選択される少なくとも1つの化合物であり、第三成分が上記式(3-1)、式(3-2)、式(3-4)および式(3-6)で表される化合物群から選択される少な

10

20

30

40

50

くとも1つの化合物である、請求項11～14のいずれか1項に記載の液晶組成物。

【請求項16】

第一成分が上記式(1-2)で表される化合物群から選択される少なくとも1つの化合物であり、第二成分が、上記式(2-1-1-1)および式(2-1-1-2)で表される化合物群から選択される少なくとも1つの化合物であり、第三成分が上記式(3-1)、式(3-2)、式(3-4)、および式(3-6)で表される化合物群から選択される少なくとも1つの化合物である、請求項11～14のいずれか1項に記載の液晶組成物。

【請求項17】

第一成分が上記式(1-1)で表される化合物群から選択される少なくとも1つの化合物と、上記式(1-2)で表される化合物群から選択される少なくとも1つの化合物との混合物であり、第二成分が上記式(2-2-1-1)および式(2-2-1-2)で表される化合物群から選択される少なくとも1つの化合物であり、第三成分が上記式(3-1)、式(3-2)、式(3-4)、および式(3-6)で表される化合物群から選択される少なくとも1つの化合物である、請求項11～14のいずれか1項に記載の液晶組成物。

10

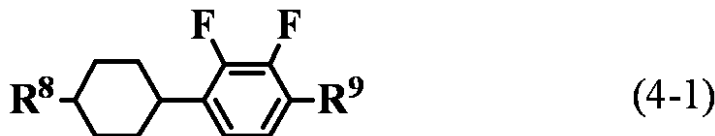
【請求項18】

液晶性化合物の全重量に基づいて、上記第一成分の含有割合が25～70重量%の範囲であり、上記第二成分の含有割合が10～65重量%の範囲であり、上記第三成分の含有割合が10～50重量%の範囲である請求項14～17のいずれか1項に記載の液晶組成物。

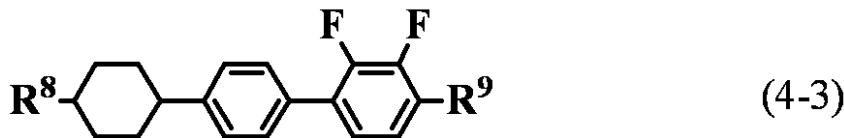
20

【請求項19】

上記第一成分、第二成分および第三成分に加えて、下記式(4-1)～式(4-3)で表される化合物群から選択される少なくとも1つの化合物である第四成分を含有する、請求項1～18のいずれか1項に記載の液晶組成物。



30



(式(4-1)～式(4-3)において、

R⁸は独立して、エチル、プロピル、ブチル、ペンチル、またはヘプチルであり；

R⁹は独立して、エチル、プロピル、ブチル、ペンチル、ヘプチル、ビニル、1-プロペニル、3-ブテニル、3-ペンテニル、メトキシ、エトキシ、またはブトキシである。)

40

【請求項20】

上記式(1-1)および式(1-2)で表される化合物群から選択される少なくとも1つの化合物からなる第一成分と、上記式(2-1-1-1)～式(2-1-1-4)および式(2-2-1-1)～式(2-2-1-4)で表される化合物群から選択される少なくとも1つの化合物からなる第二成分と、上記式(3-1)、式(3-2)、式(3-4)、および式(3-6)で表される化合物群から選択される少なくとも1つの化合物からなる第三成分と、上記式(4-1)、式(4-2)および式(4-3)で表される化合物群から選択される少なくとも1つの化合物からなる第四成分を含有する、請求項19に記載の液晶組成物。

50

【請求項 2 1】

液晶性化合物の全重量に基づいて、上記第一成分の含有割合が 25 ~ 70 重量%の範囲であり、上記第二成分の含有割合が 10 ~ 55 重量%の範囲であり、上記第三成分の含有割合が 10 ~ 50 重量%であり、上記第四成分の含有割合が 10 ~ 55 重量%の範囲である請求項 19 または 20 に記載の液晶組成物。

【請求項 2 2】

上記液晶組成物の光学異方性の値が 0.07 ~ 0.16 の範囲である請求項 1 ~ 2 1 のいずれか 1 項に記載の液晶組成物。

【請求項 2 3】

上記液晶組成物の誘電率異方性の値が -5.0 ~ -2.0 の範囲である請求項 1 ~ 2 2 のいずれか 1 項に記載の液晶組成物。

【請求項 2 4】

請求項 1 ~ 2 3 のいずれか 1 項に記載の液晶組成物を含有する液晶表示素子。

【請求項 2 5】

上記液晶表示素子の動作モードが、VAモードまたはIPSモードであり、上記液晶素子の駆動方式がアクティブマトリクス方式である、請求項 2 4 に記載の液晶表示素子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶組成物、および液晶表示素子に関する。さらに詳しくは、主としてAM (active matrix) 方式で駆動する液晶表示素子に適する液晶組成物、およびこの組成物を含有する液晶表示素子に関する。

【背景技術】

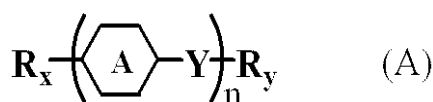
【0002】

液晶表示素子（本発明において液晶表示素子とは液晶表示パネル、液晶表示モジュールの総称を意味する。）は、液晶組成物が有する光学異方性、誘電率異方性などを利用して、この液晶表示素子の動作モードとしては、PC (phase change) モード、TN (twisted nematic) モード、STN (super twisted nematic) モード、BTN (Bistable twisted nematic) モード、ECB (electrically controlled birefringence) モード、OCB (optically compensated bend) モード、IPS (in-plane switching) モード、VA (vertical alignment) モードなどの様々なモードが知られている。これら動作モードの中でもECBモード、IPSモード、VAモードなどはTNモード、STNモード等の従来の動作モードの欠点である視野角の狭さを改善できることが知られている。これら動作モードの液晶表示素子には負の誘電率異方性を有する液晶組成物を使用できる。

従来からこれら動作モードの液晶表示素子に使用可能な、負の誘電率異方性を有する液晶組成物として、ベンゼン環上の水素がフッ素で置き換えられた2,3-ジフオロフェニレンを有する液晶性化合物を含む組成物が数多く検討されている。例えば、特許文献1および2には、2,3-ジフオロフェニレンを有する液晶性化合物が開示されている。

【0003】

なお本明細書中では、「液晶性化合物」とは、ネマチック相、スメクチック相などの液晶相を有する化合物、および液晶相を有さないが液晶組成物として有用な化合物の総称を意味する。成分の含有割合は液晶性化合物の全重量に基づいて算出する。この際の液晶性化合物は、下記(A)式で示される化合物である。この化合物は光学活性であってもよい。



【0004】

上記(A)式中、 R_x および R_y は、各々独立して、水素、アルキル、アルコキシ、アルコシアルキル、アルコシアルコキシ、アシルオキシ、アシルオキシアルキル、アル

10

20

30

40

50

コキシカルボニル、アルコキシカルボニルアルキル、アルケニル、アルケニルオキシ、アルケニルオキシアルキル、アルコキシアルケニル、アルキニル、アルキニルオキシ、シアノ、 $-NCS$ 、フッ素、または塩素である。これら基において炭素数は10以下である。炭素数が1～5の基において任意の水素はフッ素または塩素で置き換えられてもよく、置き換えられたフッ素と塩素との合計は、1～11である。上記(A)式中、Aは、1,4-シクロヘキシレン、1,4-フェニレン、ピラン-2,5-ジイル、1,3-ジオキサソ-2,5-ジイル、ピリジン-2,5-ジイル、ピリミジン-2,5-ジイル、デカヒドロナフタレン-2,6-ジイル、1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル、またはナフタレン-2,6-ジイルである。これらAにおいて任意の水素は、フッ素または塩素で置き換えられてもよい。Aにおいて置き換えられたフッ素と塩素との合計は1～4である。1,4-フェニレンにおいて任意の1つまたは2つの水素は、シアノ、メチル、ジフルオロメチル、またはトリフルオロメチルで置き換えられてもよい。上記(A)式中、Yは、単結合、 $-(CH_2)_2-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-(CH_2)_3-O-$ 、 $-O-(CH_2)_3-$ 、 $-CH=CH-(CH_2)_2-$ 、 $-(CH_2)_2-CH=CH-$ 、 $-(CH_2)_2CF_2O-$ 、 $-OCF_2(CH_2)_2-$ 、 $-(CH_2)_2COO-$ 、 $-(CH_2)_2OCO-$ 、 $-COO(CH_2)_2-$ 、 $-OCO(CH_2)_2-$ 、 $-CH=CH-COO-$ 、 $-CH=CH-OCO-$ 、 $-COO-CH=CH-$ 、または $-OCO-CH=CH-$ である。上記(A)式中、nは、1、2、3、または4である。

10

【0005】

20

しかし、特許文献1および2に例示されるベンゼン環上の水素がフッ素で置き換えられた化合物は他の液晶性化合物に対して低い温度領域での相溶性に乏しく、液晶組成物とした場合、低温領域で使用することができない場合があった。

特許文献3には、本発明の第一成分が開示され、特許文献4の実施例24には第一成分である式(1-1)の化合物の合成例が記載されている。特許文献6には本発明の第一成分を含有する組成物が開示されている。しかし、低い温度領域での相溶性が乏しい場合や粘性が大きい場合があり、液晶組成物として望ましくない場合があった。

【特許文献1】特許第2811342号

【特許文献2】特許第1761492号

【特許文献3】特開昭60-199840号

【特許文献4】DE3906058C2

【特許文献5】DE4223059A1

【特許文献6】特開2005-314598号

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

IPSモードおよびVAモード等の動作モードの液晶表示素子であっても、CRTと比較すれば表示素子としてはいまだ問題があり、物性の向上が望まれている。

上述したIPSモード、あるいはVAモードで動作する表示素子は、主として、負の誘電率異方性を有する液晶組成物を含有しているが、上記特性等をさらに向上させるためには、上記液晶組成物が、以下(1)～(5)で示す特性を有することが好ましい。

40

すなわち、(1)ネマチック相の温度範囲が広い、(2)粘度が小さい、(3)光学異方性が適切である、(4)誘電率異方性の絶対値が大きい、(5)比抵抗が大きい、ことが好ましい。

【0007】

ネマチック相の温度範囲は、液晶表示素子を使用する温度範囲に関連をしており、(1)のようにネマチック相の温度範囲が広い液晶組成物を含有する液晶表示素子は、液晶表示素子として使用する温度範囲を広くできる。

(2)のように粘度の小さい液晶組成物を含有する液晶表示素子は、応答時間を短くできる。液晶表示素子の応答時間が短い場合には、動画表示に好適に使用できる。また、液

50

晶組成物を液晶表示素子の液晶セルに液晶組成物を注入する際に、注入時間を短縮し作業性を向上できる。

(3)のように光学異方性が適切な液晶組成物を含有する液晶表示素子は、コントラスト比を大きくできる。

(4)のように誘電率異方性の絶対値が大きい液晶組成物を含有する液晶表示素子は、しきい電圧値を下げ、駆動電圧を低くでき、さらに消費電力を小さくできる。

(5)のように比抵抗が大きい液晶組成物を含有する液晶表示素子は、電圧保持率を大きくでき、コントラスト比を大きくできる。したがって、初期に大きな比抵抗値を有し、さらに長時間使用したあとも大きな比抵抗値を有する液晶組成物が好ましい。

【0008】

本発明の目的の1つは、ネマチック相の温度範囲が広く、粘度が小さく、適切な光学異方性を有し、負の誘電率異方性が大きく、比抵抗値が大きい液晶組成物を提供することである。また本発明の他の目的は、上記特性を満たしながら、光学異方性が大きく、ネマチック相の下限温度が低い、好ましくは-20以下である液晶組成物を提供することである。さらに本発明の他の目的は、上記組成物を含有し、電圧保持率が大きく、VAモード、IPSモードなどに適したアクティブマトリクス(AM)方式で駆動する液晶表示素子を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

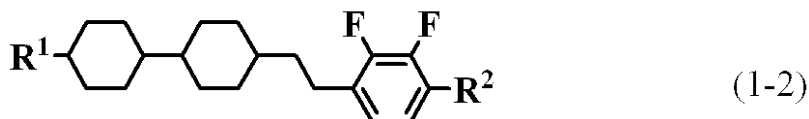
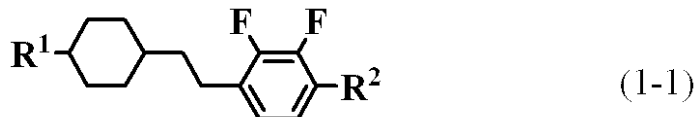
本発明者らは、エチレン結合および2,3-ジフルオロフェニレンを有する液晶性化合物である第一成分と、2つの水素がハロゲンで置き換えられたフェニレンを有する液晶性化合物である第二成分とを含有する特定の液晶組成物が、ネマチック相の温度範囲が広く、粘度が小さく、適切な光学異方性を有し、負の誘電率異方性が大きく、比抵抗値が大きいこと、さらに上記組成物を含有する液晶表示素子が、電圧保持率が大きいことを見出し、本発明を完成するに至った。

【0010】

すなわち本発明は、以下〔1〕～〔15〕に記載された事項を有している。

【0011】

〔1〕 下記式(1-1)および式(1-2)で表される化合物群から選択される少なくとも1つの化合物からなる第一成分と、下記式(2-1)～式(2-3)で表される化合物群から選択される少なくとも1つの化合物からなる第二成分とを含有し、そして負の誘電率異方性を有する液晶組成物。



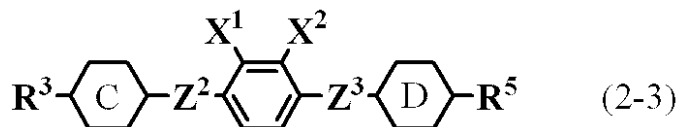
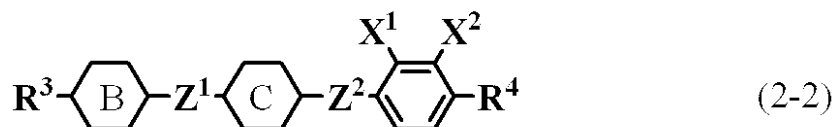
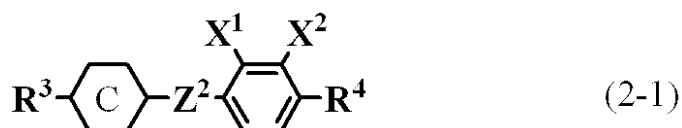
【0012】

10

20

30

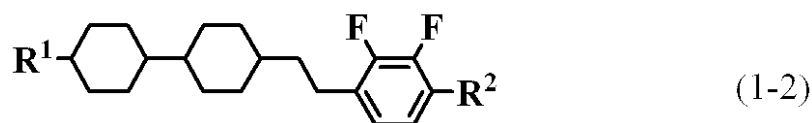
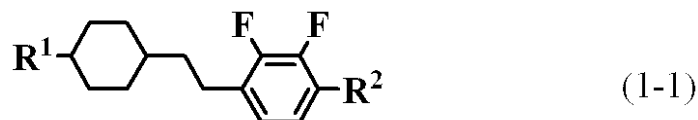
40



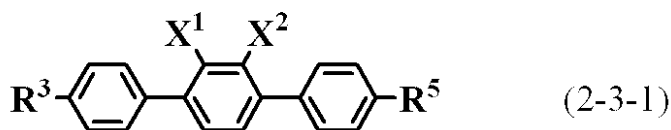
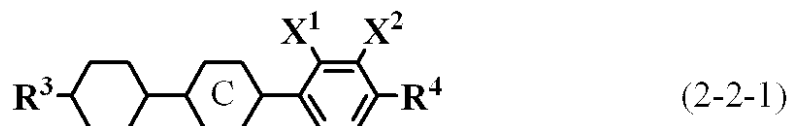
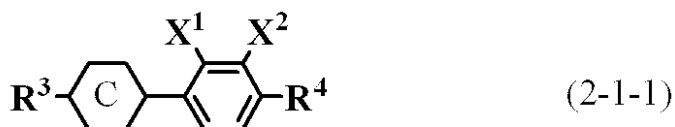
(式(1-1)、式(1-2)および式(2-1)~式(2-3)において、
 R^1 および R^3 は独立して、アルキル、またはアルケニルであり；
 R^2 、 R^4 および R^5 は独立して、アルキル、アルケニルまたはアルコキシであり；
 環B、環C、および環Dは独立して、1,4-シクロヘキシレンまたは1,4-フェニレンであり；
 Z^1 、 Z^2 および Z^3 は独立して、単結合、 $-(\text{CH}_2)_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、または $-\text{OCH}_2-$ であり；
 X^1 および X^2 は、一方がフッ素であり他方は塩素である。)

【0013】

(2) 下記式(1-1)および式(1-2)で表される化合物群から選択される少なくとも1つの化合物からなる第一成分と、下記式(2-1-1)、式(2-2-1)および式(2-3-1)で表される化合物群から選択される少なくとも1つの化合物からなる第二成分とを含有し、そして負の誘電率異方性を有する液晶組成物。



【0014】

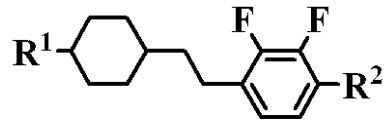


(式(1-1)、式(1-2)、式(2-1-1)、式(2-2-1)、および式(2-3-1)において、
 R^1 および R^3 は独立して、アルキルまたはアルケニルであり；
 R^2 、 R^4 および R^5 は独立して、アルキル、アルケニルまたはアルコキシであり；

Cは独立して、1,4-シクロヘキシレンまたは1,4-フェニレンであり；
X¹およびX²は、一方がフッ素であり他方は塩素である。）

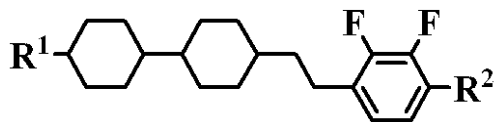
【0015】

〔3〕 下記式(1-1)および式(1-2)で表される化合物群から選択される少なくとも1つの化合物からなる第一成分と、下記式(2-1-1-1)~式(2-1-1-4)および式(2-2-1-1)~式(2-2-1-4)で表される化合物群から選択される少なくとも1つの化合物からなる第二成分とを含有し、そして負の誘電率異方性を有する液晶組成物。



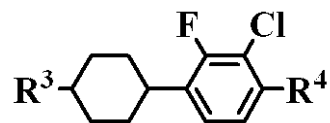
(1-1)

10



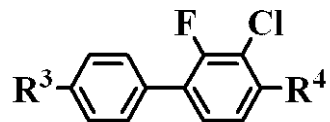
(1-2)

【0016】

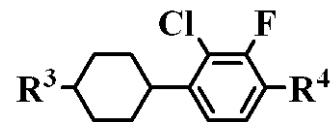


(2-1-1-1)

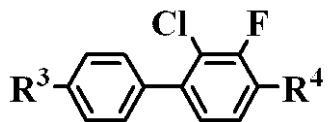
20



(2-1-1-2)



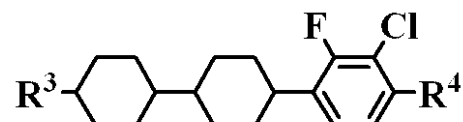
(2-1-1-3)



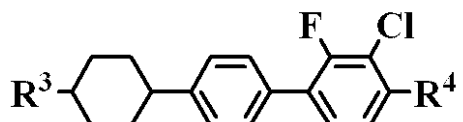
(2-1-1-4)

30

【0017】

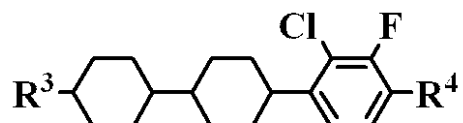


(2-2-1-1)

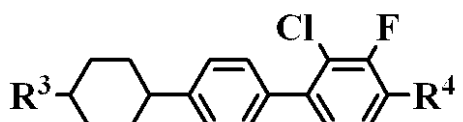


(2-2-1-2)

40



(2-2-1-3)



(2-2-1-4)

50

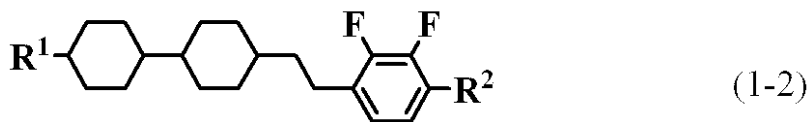
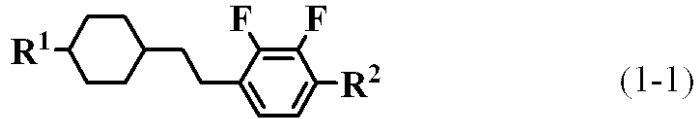
(式(1-1)、式(1-2)、式(2-1-1-1)~式(2-1-1-4)、および式(2-2-1-1)~式(2-2-1-4)において、

R¹ および R³ は独立して、アルキルまたはアルケニルであり；

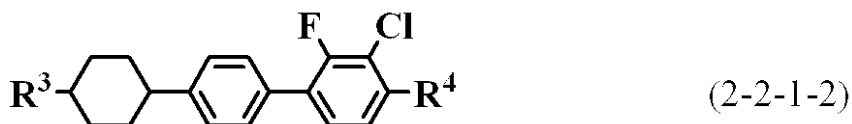
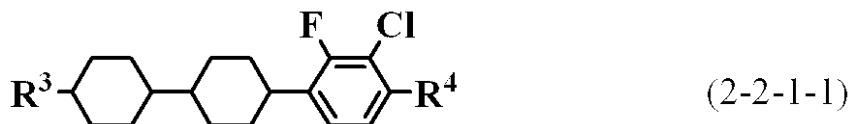
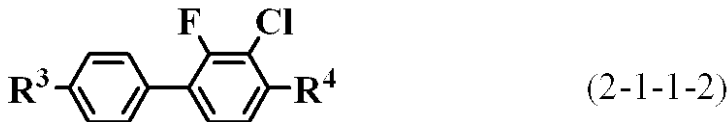
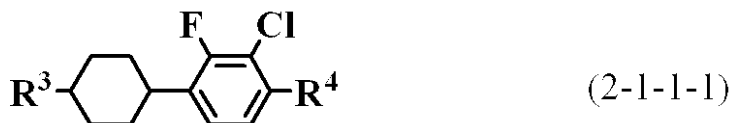
R² および R⁴ は独立して、アルキル、アルケニルまたはアルコキシである。)

【0018】

〔4〕 下記式(1-1)および式(1-2)で表される化合物群から選択される少なくとも1つの化合物からなる第一成分と、下記式(2-1-1-1)、式(2-1-1-2)、式(2-2-1-1)、および式(2-2-1-2)で表される化合物群から選択される少なくとも1つの化合物からなる第二成分とを含有し、そして負の誘電率異方性を有する液晶組成物。



【0019】



(式(1-1)、式(1-2)、式(2-1-1-1)、式(2-1-1-2)、式(2-2-1-1)、および式(2-2-1-2)において、

R¹ および R³ は独立して、アルキルまたはアルケニルであり；

R² および R⁴ は独立して、アルキル、アルケニルまたはアルコキシである。)

【0020】

〔5〕 第一成分が上記式(1-1)で表される化合物群から選択される少なくとも1つの化合物であり、第二成分が上記式(2-2-1-1)および式(2-2-1-2)で表される化合物群から選択される少なくとも1つの化合物である項〔4〕に記載の液晶組成物。

【0021】

〔6〕 第一成分が上記式(1-2)で表される化合物群から選択される少なくとも1つの化合物であり、第二成分が、上記式(2-1-1-1)および式(2-1-1-2)で表される化合物群から選択される少なくとも1つの化合物である項〔4〕に記載の液晶組成物。

【0022】

10

20

30

40

50

〔 7 〕 第一成分が上記式 (1 - 1) で表される化合物群から選択される少なくとも 1 つの化合物と、上記式 (1 - 2) で表される化合物群から選択される少なくとも 1 つの化合物との混合物であり、第二成分が上記式 (2 - 2 - 1 - 1) および式 (2 - 2 - 1 - 2) で表される化合物群から選択される少なくとも 1 つの化合物である項〔 4 〕に記載の液晶組成物。

【 0 0 2 3 】

〔 8 〕 第一成分が上記式 (1 - 1) で表される化合物群から選択される少なくとも 1 つの化合物と、上記式 (1 - 2) で表される化合物群から選択される少なくとも 1 つの化合物との混合物であり、第二成分が上記式 (2 - 1 - 1 - 1) および式 (2 - 1 - 1 - 2) で表される化合物群から選択される少なくとも 1 つの化合物と、上記式 (2 - 2 - 1 - 1) および式 (2 - 2 - 1 - 2) で表される化合物群から選択される少なくとも 1 つの化合物との混合物である項〔 4 〕に記載の液晶組成物。

10

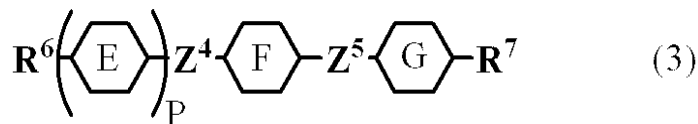
【 0 0 2 4 】

〔 9 〕 液晶性化合物の全重量に基づいて、上記第一成分の含有割合が 2 0 ~ 7 0 重量 % の範囲であり、上記第二成分の含有割合が 1 0 ~ 7 0 重量 % の範囲である項〔 1 〕 ~ 〔 8 〕のいずれか 1 項に記載の液晶組成物。

【 0 0 2 5 】

〔 1 0 〕 上記第一成分および第二成分に加えて、下記式 (3) で表される化合物群から選択される少なくとも 1 つの化合物である第三成分を含有する、項〔 1 〕 ~ 〔 9 〕のいずれか 1 項に記載の液晶組成物。

20



(式 (3) において、

R⁶ は独立して、アルキルまたはアルケニルであり；

R⁷ は独立して、アルキル、アルケニルまたはアルコキシであり；

環 E、環 F および環 G は独立して、1, 4 - シクロヘキシレン、1, 4 - フェニレン、2 - フルオロ - 1, 4 - フェニレン、または 3 - フルオロ - 1, 4 - フェニレンであり；

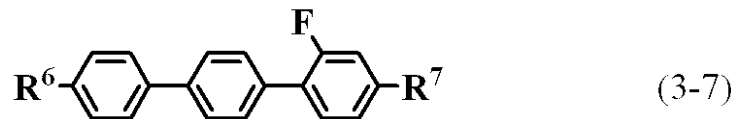
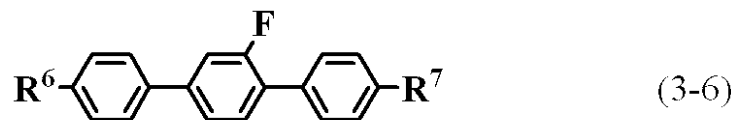
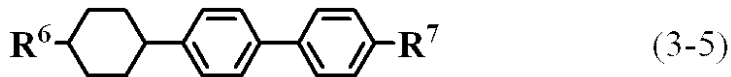
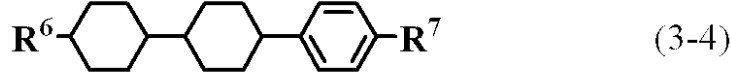
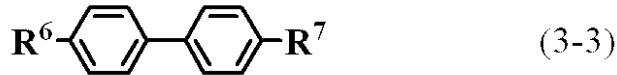
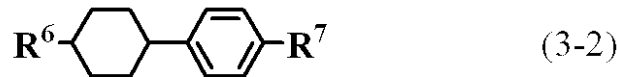
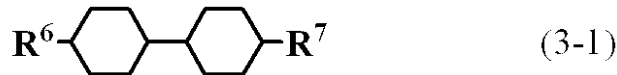
Z⁴ および Z⁵ は独立して、単結合、- (CH₂)₂ -、- CH₂ O -、- O CH₂ -、- C O O -、または - O C O - であり；

30

P は 0 または 1 である。)

【 0 0 2 6 】

〔 1 1 〕 上記第三成分が、下記式 (3 - 1) ~ 式 (3 - 7) で表される化合物群から選択される少なくとも 1 つの化合物である項〔 1 0 〕に記載の液晶組成物。



(式(3-1)~式(3-7)において、

R⁶は独立して、アルキルまたはアルケニルであり；

R⁷は独立して、アルキル、アルケニルまたはアルコキシである。)

【0027】

〔12〕 上記第三成分が、上記式(3-1)、式(3-2)、式(3-4)、および式(3-6)で表される化合物群から選択される少なくとも1つの化合物である項〔10〕または〔11〕に記載の液晶組成物。

【0028】

〔13〕 液晶性化合物の全重量に基づいて、上記第一成分の含有割合が20~70重量%の範囲であり、上記第二成分の含有割合が5~70重量%の範囲であり、上記第三成分の含有割合が10~50重量%の範囲である項〔10〕~〔12〕のいずれか1項に記載の液晶組成物。

【0029】

〔14〕 上記式(1-1)および式(1-2)で表される化合物群から選択される少なくとも1つの化合物からなる第一成分と、上記式(2-1-1-1)~式(2-1-1-4)および式(2-2-1-1)~式(2-2-1-4)で表される化合物群から選択される少なくとも1つの化合物からなる第二成分と、上記式(3-1)、式(3-2)、式(3-4)および式(3-6)で表される化合物群から選択される少なくとも1つの化合物からなる第三成分を含有する、項〔10〕~〔13〕のいずれか1項に記載の液晶組成物。

【0030】

〔15〕 第一成分が上記式(1-1)で表される化合物群から選択される少なくとも1つの化合物であり、第二成分が上記式(2-2-1-1)および式(2-2-1-2)で表される化合物群から選択される少なくとも1つの化合物であり、第三成分が上記式(3-1)、式(3-2)、式(3-4)および式(3-6)で表される化合物群から選択される少なくとも1つの化合物である、項〔10〕~〔14〕のいずれか1項に記載の液晶組成物。

【0031】

10

20

30

40

50

〔 16 〕 第一成分が上記式 (1 - 2) で表される化合物群から選択される少なくとも 1 つの化合物であり、第二成分が、上記式 (2 - 1 - 1 - 1) および式 (2 - 1 - 1 - 2) で表される化合物群から選択される少なくとも 1 つの化合物であり、第三成分が上記式 (3 - 1)、式 (3 - 2)、式 (3 - 4)、および式 (3 - 6) で表される化合物群から選択される少なくとも 1 つの化合物である、項〔 10 〕～〔 14 〕のいずれか 1 項に記載の液晶組成物。

【 0032 】

〔 17 〕 第一成分が上記式 (1 - 1) で表される化合物群から選択される少なくとも 1 つの化合物と、上記式 (1 - 2) で表される化合物群から選択される少なくとも 1 つの化合物との混合物であり、第二成分が上記式 (2 - 2 - 1 - 1) および式 (2 - 2 - 1 - 2) で表される化合物群から選択される少なくとも 1 つの化合物であり、第三成分が上記式 (3 - 1)、式 (3 - 2)、式 (3 - 4)、および式 (3 - 6) で表される化合物群から選択される少なくとも 1 つの化合物である、項〔 10 〕～〔 14 〕のいずれか 1 項に記載の液晶組成物。

10

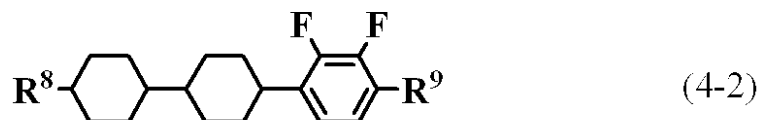
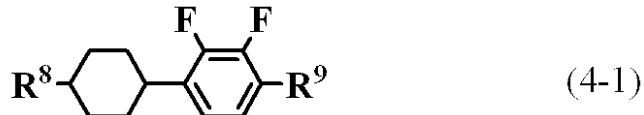
【 0033 】

〔 18 〕 液晶性化合物の全重量に基づいて、上記第一成分の含有割合が 25 ～ 70 重量%の範囲であり、上記第二成分の含有割合が 10 ～ 65 重量%の範囲であり、上記第三成分の含有割合が 10 ～ 50 重量%の範囲である項〔 14 〕～〔 17 〕のいずれか 1 項に記載の液晶組成物。

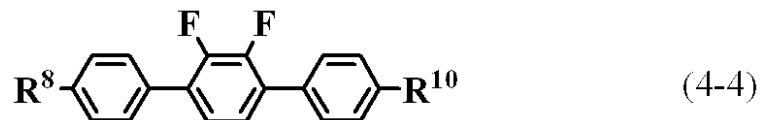
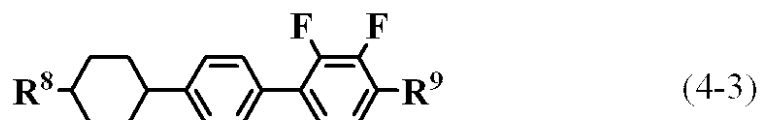
【 0034 】

20

〔 19 〕 上記第一成分、第二成分および第三成分に加えて、下記式 (4 - 1) ～式 (4 - 4) で表される化合物群から選択される少なくとも 1 つの化合物である第四成分を含有する、項〔 1 〕～〔 18 〕のいずれか 1 項に記載の液晶組成物。



30



(式 (4 - 1) ～式 (4 - 4) において、

R⁸ は独立して、アルキルまたはアルケニルであり；

40

R⁹ および R¹⁰ は独立して、アルキル、アルケニルまたはアルコキシである。)

【 0035 】

〔 20 〕 上記式 (1 - 1) および式 (1 - 2) で表される化合物群から選択される少なくとも 1 つの化合物からなる第一成分と、上記式 (2 - 1 - 1 - 1) ～式 (2 - 1 - 1 - 4) および式 (2 - 2 - 1 - 1) ～式 (2 - 2 - 1 - 4) で表される化合物群から選択される少なくとも 1 つの化合物からなる第二成分と、上記式 (3 - 1)、式 (3 - 2)、式 (3 - 4)、および式 (3 - 6) で表される化合物群から選択される少なくとも 1 つの化合物からなる第三成分と、上記式 (4 - 1)、式 (4 - 2) および式 (4 - 3) で表される化合物群から選択される少なくとも 1 つの化合物からなる第四成分を含有する、項〔 19 〕に記載の液晶組成物。

50

【 0 0 3 6 】

〔 2 1 〕 液晶性化合物の全重量に基づいて、上記第一成分の含有割合が 2 5 ~ 7 0 重量%の範囲であり、上記第二成分の含有割合が 1 0 ~ 5 5 重量%の範囲であり、上記第三成分の含有割合が 1 0 ~ 5 0 重量%であり、上記第四成分の含有割合が 1 0 ~ 5 5 重量%の範囲である項〔 1 9 〕または〔 2 0 〕に記載の液晶組成物。

【 0 0 3 7 】

〔 2 2 〕 上記液晶組成物の光学異方性の値が 0 . 0 7 ~ 0 . 1 6 の範囲である請求項 1 ~ 2 1 のいずれか 1 項に記載の液晶組成物。

【 0 0 3 8 】

〔 2 3 〕 上記液晶組成物の誘電率異方性の値が - 5 . 0 ~ - 2 . 0 の範囲である請求項 1 ~ 2 2 のいずれか 1 項に記載の液晶組成物。 10

【 0 0 3 9 】

〔 2 4 〕 項〔 1 〕 ~ 〔 2 3 〕 のいずれか 1 項に記載の液晶組成物を含有する液晶表示素子。

【 0 0 4 0 】

〔 2 5 〕 上記液晶表示素子の動作モードが、VAモードまたはIPSモードであり、上記液晶素子の駆動方式がアクティブマトリックス方式である、項〔 2 4 〕に記載の液晶表示素子。

【 発明の効果 】

【 0 0 4 1 】

本発明の液晶組成物は、ネマチック相の温度範囲が広く、粘度が小さく、適切な光学異方性を有し、負の誘電率異方性が大きく、比抵抗が大きい。また、これら特性のバランスにも優れる。本発明の液晶組成物は光学異方性を大きくでき、ネマチック相の下限温度を低く、好ましくは - 2 0 以下にできる。本発明の液晶組成物は、好ましくは光学異方性を 0 . 0 7 ~ 0 . 2 0 の範囲とし、誘電率異方性を - 5 . 0 ~ - 2 . 0 の範囲とすることができる。本発明の液晶表示素子は上記組成物を含有しており、電圧保持率が高い。また、この液晶表示素子は、上記特性を有する組成物を含有するので、VAモード、IPSモードなどの動作モードを有するアクティブマトリクス(AM)方式で駆動する液晶表示素子(以下「AM素子」ともいう)として好適に使用できる。 20

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 4 2 】

本発明の液晶組成物は、エチレン結合および 2, 3 - ジフルオロフェニレンを有する液晶性化合物である第一成分と、2つの水素がハロゲンで置き換えられたフェニレンを有する液晶性化合物である第二成分と、必要に応じてさらに、特定構造の液晶性化合物である第三成分、第四成分を含有している。 30

【 0 0 4 3 】

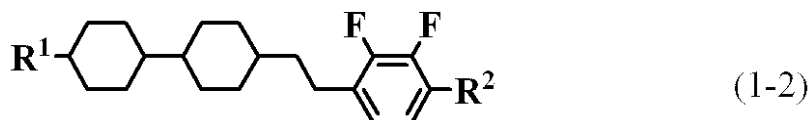
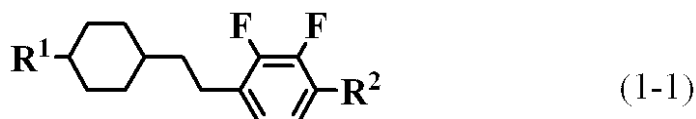
以下、まず各成分につき、成分に用いる化合物の構造、成分の特徴および効果、具体例および好ましい態様について説明をする。

【 0 0 4 4 】

〔 第一成分 〕

本発明の液晶組成物の第一成分は、下記式(1-1)および式(1-2)で表される化合物群から選択された少なくとも1つの液晶性化合物であり、エチレン結合および 2, 3 - ジフルオロフェニレンを有する。 40

【 0 0 4 5 】



【 0 0 4 6 】

上記式(1-1)および式(1-2)において、各々独立して、 R^1 および R^2 は以下のように定義される。 10

R^1 は独立して、アルキル、またはアルケニルであり、 R^2 は独立して、アルキル、アルケニルまたはアルコキシである。

上記アルキルの中でも、炭素数が1~20のアルキルが好ましく、炭素数が1~10のアルキルがより好ましく、メチル、エチル、プロピル、ブチル、ペンチル、ヘキシル、ヘプチル、またはオクチルがさらに好ましく、エチル、プロピル、ブチル、ペンチル、またはヘプチルが特に好ましい。

【 0 0 4 7 】

上記アルケニルの中でも、炭素数が2~20のアルケニルが好ましく、炭素数が2~10のアルケニルがより好ましく、ビニル、1-プロペニル、2-プロペニル、1-ブテニル、2-ブテニル、3-ブテニル、1-ペンテニル、2-ペンテニル、3-ペンテニル、4-ペンテニル、1-ヘキセニル、2-ヘキセニル、3-ヘキセニル、4-ヘキセニル、または5-ヘキセニルがさらに好ましく、ビニル、1-プロペニル、3-ブテニル、または3-ペンテニルが特に好ましい。 20

【 0 0 4 8 】

なお、 R^1 または R^2 が上記アルケニルである場合には、これらのアルケニルにおける-CH=CH-の好ましい立体配置は、二重結合の位置に依存をしている。 R^1 または R^2 が、1-プロペニル、1-ブテニル、1-ペンテニル、1-ヘキセニル、3-ペンテニル、または3-ヘキセニル等の二重結合が始まる炭素の位置番号が奇数である場合にはトランス配置が好ましい。 R^1 または R^2 が、2-ブテニル、2-ペンテニル、2-ヘキセニル、4-ヘキセニル等の二重結合が始まる炭素の位置番号が偶数である場合にはシス配置が好ましい。 30

【 0 0 4 9 】

上記アルコキシの中でも、炭素数が1~20のアルコキシが好ましく、炭素数が1~10のアルコキシがより好ましく、メトキシ、エトキシ、プロポキシ、ブトキシ、ペンチルオキシ、ヘキシルオキシ、またはヘプチルオキシがさらに好ましく、メトキシ、エトキシ、またはブトキシが特に好ましい。

【 0 0 5 0 】

上記式(1-1)および式(1-2)で表される化合物は、エチレン結合および2,3-ジフルオロフェニレンを有している。第一成分である液晶性化合物がこのような構造を有することにより、本発明に係る液晶組成物では、ネマチック相の下限温度を低くでき、負の誘電率異方性が大きく、粘性を小さくできる。 40

【 0 0 5 1 】

上記式(1-1)で表される液晶性化合物は、一般的な液晶性化合物と比較すると、ネマチック相の下限温度を低くし、粘度が小さく、光学異方性が小さく、負の誘電率異方性が大きく、比抵抗が大きい点に特徴がある。

【 0 0 5 2 】

上記式(1-2)で表される液晶性化合物は、一般的な液晶性化合物と比較すると、ネマチック相の上限温度は高く、粘度が小から中程度であり、光学異方性が中程度であり、負の誘電率異方性が大きく、比抵抗が大きい点に特徴がある。 50

【0053】

これら上記式(1-1)および式(1-2)で表される化合物の中でも、 R^1 が独立してアルキルで表される化合物が好ましく、 R^2 が独立してアルキルまたはアルコキシで表される化合物が好ましい。さらに、 R^2 が独立してアルコキシで表される化合物が好ましい。これら化合物の中でも上記式(1-1)で表される化合物がより好ましい。

【0054】

第一成分である液晶性化合物が上記式で表される化合物である場合には、液晶組成物のネマチック相の下限温度をより一層低くでき、粘度を小さく、負の誘電率異方性を大きくできる。特に、 R^2 がアルコキシである場合にはより負の誘電率異方性を大きくできる。

【0055】

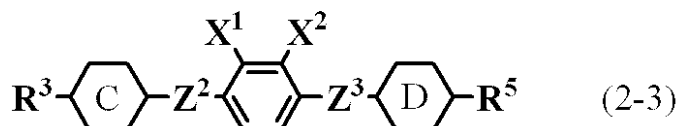
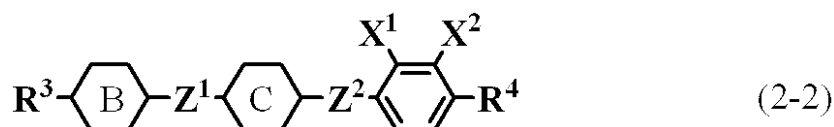
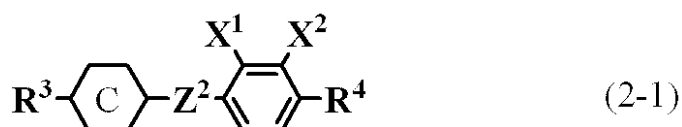
これら液晶性化合物は、第一成分として、単独で用いても、複数組み合わせ用いてもよい。

【0056】

〔第二成分〕

本発明の液晶組成物の第二成分は、下記式(2-1)~式(2-3)で表される少なくとも1つの液晶性化合物である。

【0057】



【0058】

上記式(2-1)~式(2-3)において、各々独立して、 R^3 、 R^4 、 R^5 、環B、環C、環D、 Z^1 、 Z^2 および Z^3 は以下のように定義される。

【0059】

R^3 は独立して、アルキルまたはアルケニルであり、 R^4 および R^5 は独立して、アルキル、アルケニルまたはアルコキシである。 R^3 、 R^4 および R^5 のアルキル、アルケニル、およびアルコキシの好ましい態様については、 R^1 および R^2 の場合と同様である。

【0060】

これら上記式(2-1)~式(2-2)で表される化合物の中でも、 R^3 および R^5 が独立してアルキルで表される化合物が好ましく、 R^4 が独立してアルキルまたはアルコキシで表される化合物が好ましい。さらに、 R^4 が独立してアルコキシで表される化合物が好ましい。

【0061】

環B、環C、および環Dは独立して、1,4-シクロヘキシレン、または1,4-フェニレンである。なお、上記式(2-1)~式(2-3)で表される化合物に含まれる環が1,4-シクロヘキシレンである場合には、その立体配置はトランス配置が好ましい。

【0062】

Z^1 、 Z^2 および Z^3 は独立して、単結合、 $-(\text{CH}_2)_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、または $-\text{OCH}_2-$ である。

【0063】

X^1 および X^2 は一方がフッ素であり、他方は塩素である。

10

20

30

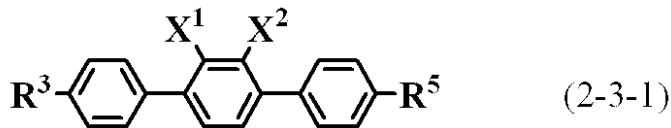
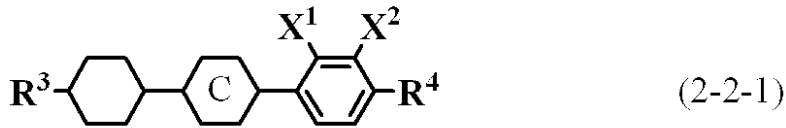
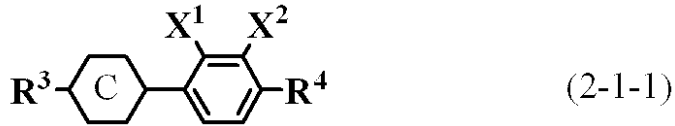
40

50

【 0 0 6 4 】

これら式(2-1)～式(2-3)で表される化合物の中でも、下記式(2-1-1)、式(2-2-1)および式(2-3-1)で表される化合物が好ましい。

【 0 0 6 5 】



【 0 0 6 6 】

上記式(2-1-1)、式(2-2-1)、および式(2-3-1)において、 R^3 、 R^4 、 R^5 、および環Cは以下のように定義される。

【 0 0 6 7 】

R^3 、 R^4 および R^5 は独立して、アルキル、アルケニルまたはアルコキシであり；環Cは独立して、1,4-シクロヘキシレンまたは1,4-フェニレンである。

【 0 0 6 8 】

X^1 および X^2 は一方がフッ素であり、他方は塩素である。

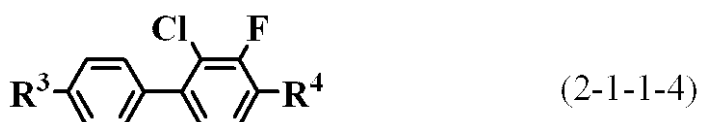
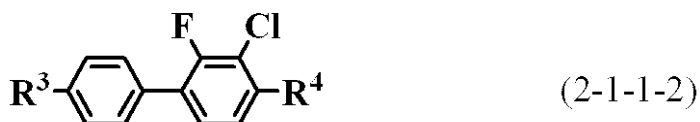
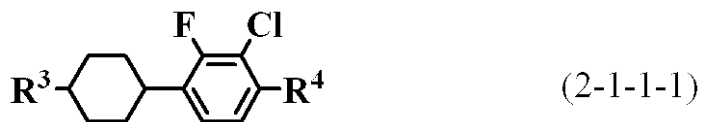
【 0 0 6 9 】

上記式(2-1-1)、式(2-2-1)および式(2-3-1)で表される化合物は2位および3位の一方の水素がフッ素で置き換えられ、他方の水素が塩素で置き換えられた1,4-フェニレンを有する。第二成分である液晶性化合物がこのような構造を有することにより、本発明に係る液晶組成物は誘電率異方性を負に大きくできる。

【 0 0 7 0 】

これら式(2-1-1)、式(2-2-1)および式(2-3-1)で表される化合物の中でも、下記式(2-1-1-1)～式(2-1-1-4)および式(2-2-1-1)～式(2-2-1-4)で表される化合物が好ましい。

【 0 0 7 1 】



10

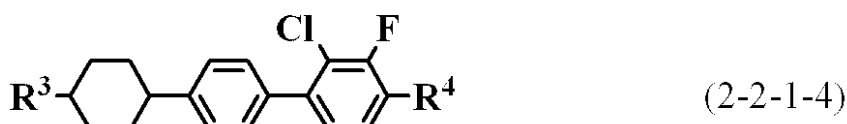
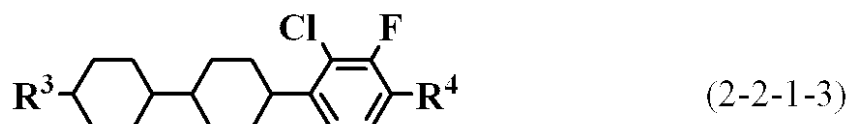
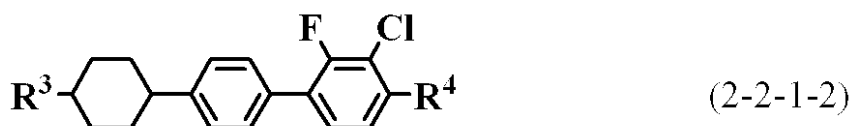
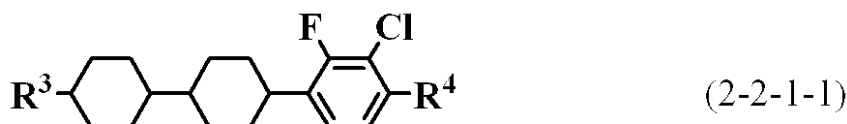
20

30

40

50

【 0 0 7 2 】



10

【 0 0 7 3 】

上記式(2-1-1-1)～式(2-1-1-4)および式(2-2-1-1)～式(2-2-1-4)において、 R^3 および R^4 は以下のように定義される。

20

【 0 0 7 4 】

R^3 および R^4 は独立して、アルキル、アルケニルまたはアルコキシである。

【 0 0 7 5 】

これら化合物の中でも上記式(2-1-1-1)～式(2-1-1-4)で表される液晶性化合物は、一般的な液晶性化合物と比較すると、ネマチック相の上限温度は必ずしも高くないが、粘度が中程度であり、光学異方性が小～中程度であり、負の誘電率異方性が中程度～比較的大であり、比抵抗が大きい点に特徴がある。

【 0 0 7 6 】

これら化合物の中でも上記式(2-2-1-1)～式(2-2-1-4)で表される液晶性化合物は、一般的な液晶性化合物と比較すると、ネマチック相の上限温度は中程度～高く、粘度が大であり、光学異方性が中程度～大であり、負の誘電率異方性が大であり、比抵抗が大きい点に特徴がある。

30

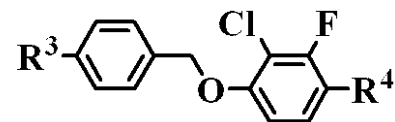
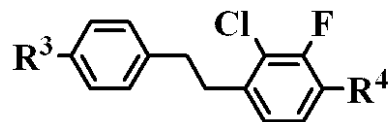
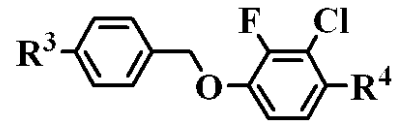
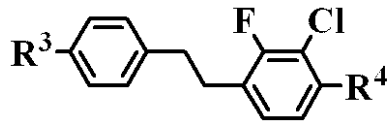
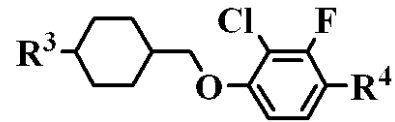
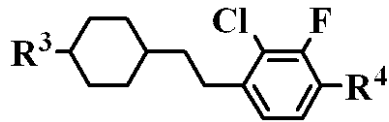
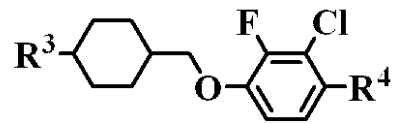
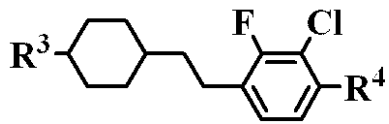
【 0 0 7 7 】

これら式(2-1-1-1)～式(2-1-1-4)および式(2-2-1-1)～式(2-2-1-4)で表される化合物の中でも、式(2-1-1-1)、式(2-1-1-2)、式(2-2-1-1)および式(2-2-1-2)で表される化合物が好ましい。第二成分が上記化合物である場合には、ネマチック相の下限温度を低くし、液晶組成物の誘電率異方性を負に大きくできる。特に、 R^4 がアルコキシである場合にはより負の誘電率異方性を大きくできる。

【 0 0 7 8 】

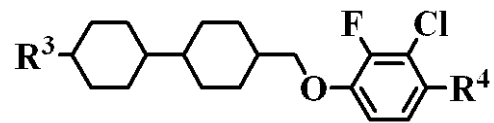
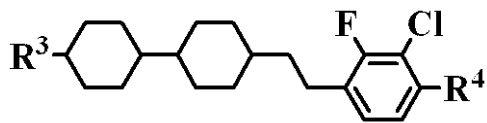
上記式(2-1)～式(2-3)には上記好ましい化合物の以外に、以下の化合物などが例示される。

40

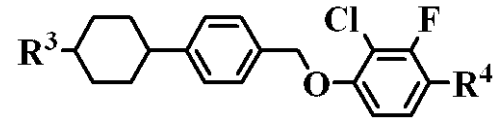
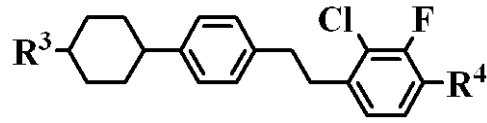
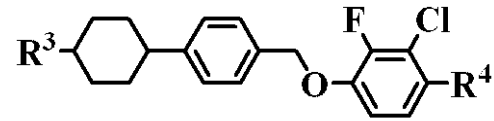
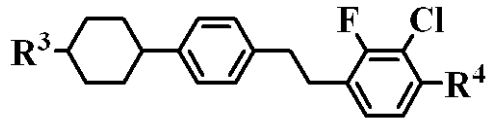
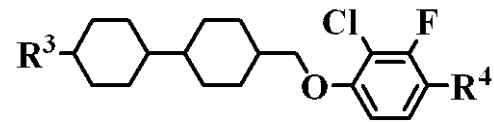
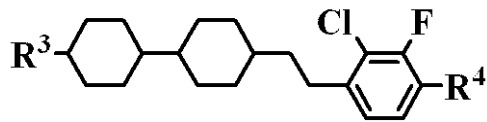


10

【 0 0 7 9 】

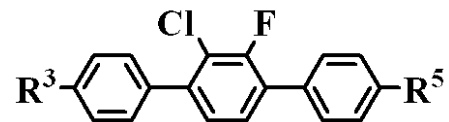
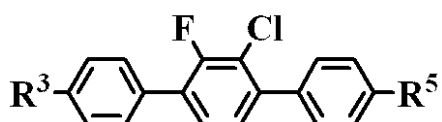
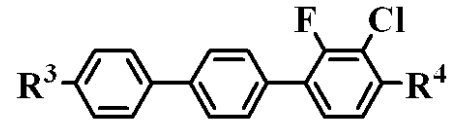
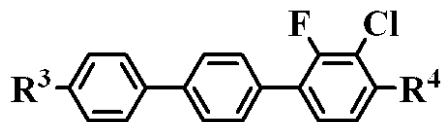


20



30

【 0 0 8 0 】



40

【 0 0 8 1 】

本発明の液晶組成物に用いる第二成分は、上記式(2-1)~式(2-3)で表され、 X^1 が塩素で X^2 がフッ素である1つの化合物だけであってもよく、上記式で表され、 X^1 が塩素で X^2 がフッ素である2つ以上の化合物であってもよい。

また上記第二成分は、上記式(2-1)~式(2-3)で表され、 X^1 がフッ素で X^2 が塩素である1つの化合物だけであってもよく、上記式で表され、 X^1 がフッ素で X^2 が塩素である2つ以上の化合物であってもよい。

さらに上記第二成分は、上記式(2-1)~式(2-3)で表され、 X^1 が塩素で X^2 がフッ素である化合物と、 X^1 がフッ素で X^2 が塩素である化合物との混合物であっても

50

よい。この場合には、液晶組成物のネマチック相の下限温度が低くなる場合がある。

【0082】

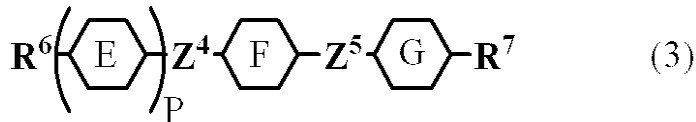
これらの中でも、上記式(2-1)~式(2-3)で表され、 X^1 が塩素で X^2 がフッ素である化合物と、 X^1 がフッ素で X^2 が塩素である化合物との混合物を第二成分として用いた液晶組成物は、ネマチック相の下限温度を低くできる場合がある。

【0083】

〔第三成分〕

本発明の液晶組成物は、さらに必要に応じて、下記式(3)で表される少なくとも1つの液晶性化合物である第三成分を含有する。

【0084】



10

【0085】

上記式(3)において、 R^6 は独立して、アルキルまたはアルケニルであり、 R^7 は独立して、アルキル、アルケニルまたはアルコキシである。 R^6 の好ましい態様は、上記第一成分の式(1-1)で表される化合物中の R^1 と同様である。また R^7 の好ましい態様は、上記第一成分の式(1-2)で表される化合物中の R^2 と同様である。

【0086】

環E、環Fおよび環Gは独立して、1,4-シクロヘキシレン、1,4-フェニレン、2-フルオロ-1,4-フェニレン、または3-フルオロ-1,4-フェニレンである。 Z^4 および Z^5 は独立して、単結合、 $-(CH_2)_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-COO-$ または $-OCO-$ である。Pは0または1である。

20

【0087】

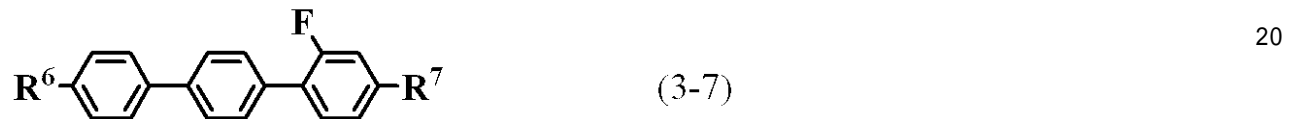
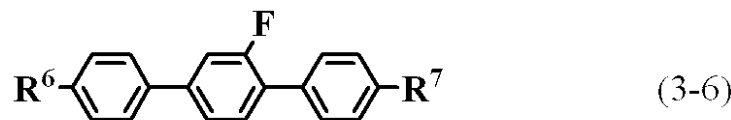
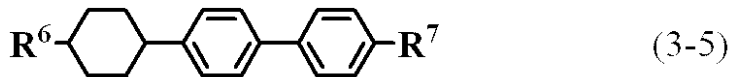
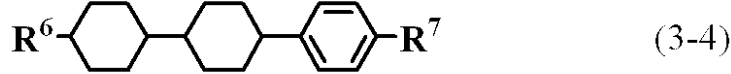
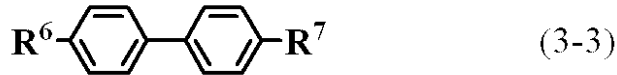
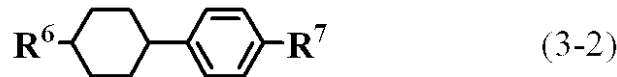
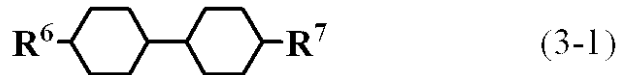
第三成分である液晶性化合物がこのような構造を有することにより、本発明に係る液晶組成物の粘度を小さくできる。また、液晶性化合物全重量に対する第三成分の含有割合を変化させることで、ネマチック相の上限温度を容易に変化させることができ、光学異方性を容易に変化させることができる。

【0088】

上記式(3)で表される化合物の中でも、下記式(3-1)~式(3-7)で表される化合物が好ましい。

30

【0089】



【 0 0 9 0 】

R⁶ および R⁷ は、上記式 (3) で表される化合物の場合と同様である。

【 0 0 9 1 】

これら化合物の中でも上記式 (3 - 1) ~ 式 (3 - 3) で表される液晶性化合物は、一般的な液晶性化合物と比較すると、ネマチック相の上限温度は高くはないが、粘度が小さく、光学異方性が小 ~ 大であり、負の誘電率異方性が極めて小さく、比抵抗が大きい点に特徴がある。

【 0 0 9 2 】

これら化合物の中でも上記式 (3 - 4) および式 (3 - 5) で表される液晶性化合物は、一般的な液晶性化合物と比較すると、ネマチック相の上限温度は高く、粘度が小さく、光学異方性が中程度 ~ 大であり、負の誘電率異方性が極めて小さく、比抵抗が大きい点に特徴がある。

【 0 0 9 3 】

これら化合物の中でも上記式 (3 - 6) および式 (3 - 7) で表される液晶性化合物は、一般的な液晶性化合物と比較すると、ネマチック相の上限温度は高く、粘度が中程度であり、光学異方性が大であり、負の誘電率異方性が小さく、比抵抗が大きい点に特徴がある。

【 0 0 9 4 】

これら化合物の中でも上記式 (3 - 1)、式 (3 - 2) および式 (3 - 4) で表される化合物は、液晶組成物のネマチック相の下限温度を低くし、粘度をより一層小さくできるため好ましい。

これら化合物の中でも上記式 (3 - 6) で表される化合物は、液晶組成物のネマチック相の下限温度を低くし、光学異方性を大きくし、粘度を小さくできるため好ましい。

【 0 0 9 5 】

これら液晶性化合物は、第三成分として、単独で用いても、複数組み合わせ用いてもよい。

【 0 0 9 6 】

[第四成分]

10

20

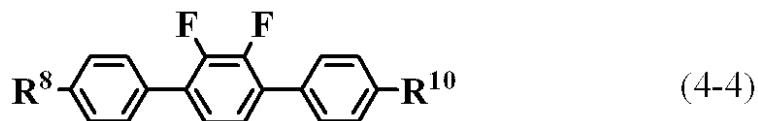
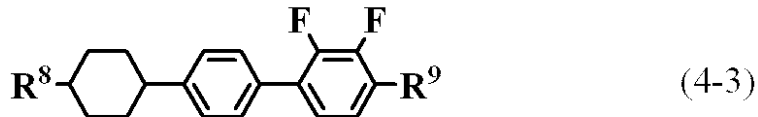
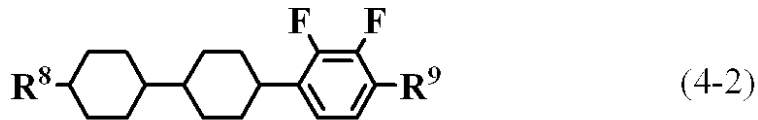
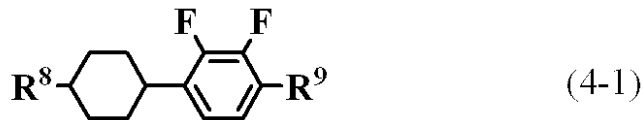
30

40

50

本発明の液晶組成物の第四成分は、下記式(4-1)~式(4-4)で表される少なくとも1つの液晶性化合物である。

【0097】



【0098】

上記式(4-1)~式(4-4)において、各々独立して、 R^8 、 R^9 および R^{10} は以下のように定義される。 20

【0099】

R^8 は独立して、アルキルおよびアルケニルである。 R^9 および R^{10} は独立して、アルキルまたはアルコキシである。 R^8 の好ましい態様は、上記第一成分の式(1-1)および式(1-2)で表される化合物中の R^1 のアルキルと同様である。また R^9 および R^{10} の好ましい態様は、上記第一成分の式(1-1)および式(1-2)で表される化合物中の R^2 のアルキル、アルケニルおよびアルコキシと同様である。

【0100】

上記式(4-1)~式(4-4)で表される化合物は2,3-ジフルオロ-1,4-フェニレンを有する。第四成分である液晶性化合物がこのような構造を有することにより、本発明に係る液晶組成物の誘電率異方性を負に大きくできる。 30

【0101】

これら化合物の中でも上記式(4-1)で表される液晶性化合物は、一般的な液晶性化合物と比較すると、ネマチック相の上限温度は必ずしも高くはないが、粘度が中程度~比較的大であり、光学異方性が中程度であり、負の誘電率異方性が中程度~比較的大であり、比抵抗が大きい点に特徴がある。

【0102】

これら化合物の中でも上記式(4-2)で表される液晶性化合物は、一般的な液晶性化合物と比較すると、ネマチック相の上限温度は中程度~高く、粘度が大であり、光学異方性が中程度であり、負の誘電率異方性が大であり、比抵抗が大きい点に特徴がある。 40

【0103】

これら化合物の中でも上記式(4-3)で表される液晶性化合物は、一般的な液晶性化合物と比較すると、ネマチック相の上限温度は中程度~高く、粘度が大であり、光学異方性が大であり、負の誘電率異方性が大であり、比抵抗が大きい点に特徴がある。

【0104】

これら化合物の中でも上記式(4-4)で表される液晶性化合物は、一般的な液晶性化合物と比較すると、ネマチック相の上限温度は中程度であり、粘度が大であり、光学異方性が大であり、負の誘電率異方性が大であり、比抵抗が大きい点に特徴がある。

【0105】

上記式(4-1)~式(4-4)で表される化合物の中でも、上記式(4-1)、式(50

4 - 2) および式 (4 - 3) で表される化合物が好ましい。

第四成分が上記化合物である場合には、液晶組成物の誘電率異方性を負に大きくできる。特に、R⁹ がアルコキシである場合には液晶組成物の誘電率異方性をより負に大きくできる。

【 0 1 0 6 】

これら液晶性化合物は、第四成分として、単独で用いても、複数組み合わせ用いてもよい。

【 0 1 0 7 】

〔液晶性化合物の合成方法〕

以下、本発明に係る液晶組成物に用いる液晶性化合物の合成法を例示する。

上記式 (1 - 1) で表される化合物に代表される第一成分の化合物は、DE 3 9 0 6 0 5 8 C 2 に記載された方法に基づいて合成できる。

上記式 (2 - 2 - 1 - 1) および式 (2 - 2 - 1 - 2) で表される化合物に代表される第二成分の化合物は、特願 2 0 0 5 - 5 9 1 5 4 号に記載された方法に基づいて合成できる。

【 0 1 0 8 】

また、上記式 (3 - 1) 等で表される化合物に代表される式 (3) で表される第三成分の化合物は、特開昭 5 9 - 7 0 6 2 4 号公報、または特開昭 6 0 - 1 6 9 4 0 号公報に記載された方法に基づいて合成できる。

上記式 (4 - 1) 、式 (4 - 2) および式 (4 - 3) で表される第四成分の化合物は、特許第 2 8 1 1 3 4 2 号や特許 1 7 6 1 4 9 2 号に記載された方法に基づいて合成できる。

【 0 1 0 9 】

なお、上記文献に開示された方法のみで合成できない化合物については、さらに、オーガニック・シンセシス (Organic Synthesis, John Wiley & Sons, Inc)、オーガニック・リアクション (Organic Reactions, John Wiley & Sons, Inc)、コンプリヘンシブ・オーガニック・シンセシス (Comprehensive Organic Synthesis, Pergamon Press)、新実験化学講座 (丸善) などに記載された方法に基づいて合成できる。

【 0 1 1 0 】

以下、組成物の各成分の組合せ、各成分の好ましい含有割合について説明をする。なお、各成分は、1つの化合物のみを含有する場合よりも、複数の化合物を含有する方が、液晶組成物のネマチック相の下限温度を低くすることができるので、好ましい。

【 0 1 1 1 】

〔液晶組成物 (1) 〕

本発明の液晶組成物は、上記第一成分と第二成分とを組み合わせる (以下「液晶組成物 (1) 」ともいう。) 。

これら 2 成分を組み合わせた組成物は、ネマチック相の下限温度を低くし、誘電率異方性を負に大きくできる。

【 0 1 1 2 】

本発明に係る上記液晶組成物 (1) の第一成分および第二成分の含有割合は特に制限はされないが、上記液晶組成物 (1) 中の液晶性化合物の全重量に基づいて、第一成分の含有割合が 1 0 ~ 8 0 重量%の範囲、第二成分の含有割合が 5 ~ 8 0 重量%の範囲であることが好ましく、第一成分の含有割合が 2 0 ~ 7 0 重量%の範囲、第二成分の含有割合が 1 0 ~ 7 0 重量%の範囲であることがより好ましく、第一成分の含有割合が 3 0 ~ 5 0 重量%の範囲、第二成分の含有割合が 5 0 ~ 7 0 重量%の範囲であることがさらにより好ましい。

【 0 1 1 3 】

第一成分および第二成分の含有割合が上記範囲にある場合、誘電率異方性を適切な範囲とし、液晶組成物のネマチック相の下限温度を低くすることができる。

第一成分および第二成分の含有割合が上記範囲にあり、第一成分の各化合物の含有割合が

10

20

30

40

50

1つの化合物につき20重量%以下、好ましくは式(1-2)で表される化合物の含有割合が1つの化合物につき10重量%以下、第二成分の各化合物の含有割合が1つの化合物につき15重量%以下、好ましくは式(2-2)で表される化合物の含有割合が1つの化合物につき10重量%以下および式(2-3)で表される化合物の含有割合が1つの化合物につき5重量%以下である場合には、液晶組成物のネマチック相の下限温度を-20以下に調整しやすい。

【0114】

〔液晶組成物(2)〕

本発明に係る液晶組成物では、上記第一成分、第二成分に加えて、さらに上記第三成分を組み合わせた組成物も好ましい(以下「液晶組成物(2)」ともいう。)。このように組合せると、液晶組成物のネマチック相の温度範囲を広くし、誘電率異方性を適切な範囲とし、粘度を小さくすることができる。

10

【0115】

本発明に係る上記液晶組成物(2)の第一成分、第二成分、および第三成分の含有割合は特に制限はされないが、液晶性化合物の全重量に基づいて、第一成分の含有割合が20~70重量%の範囲、第二成分の含有割合が5~70重量%の範囲、第三成分の含有割合が10~50重量%の範囲であることが好ましく、第一成分の含有割合が25~70重量%の範囲、第二成分の含有割合が10~65重量%の範囲、第三成分の含有割合が10~50重量%の範囲であることがより好ましく、第一成分の含有割合が25~50重量%の範囲、第二成分の含有割合が10~40重量%の範囲、第三成分の含有割合が20~40重量%の範囲であることがさらにより好ましい。

20

【0116】

上記液晶組成物(2)の第一成分、第二成分、および第三成分の含有割合が上記範囲にある場合には、液晶組成物のネマチック相の温度範囲を広げ、光学異方性を適切な範囲とし、誘電率異方性を適切な範囲とし、粘度を小さくできる。

第一成分、第二成分および第三成分の含有割合が上記範囲にあり、第一成分の各化合物の含有割合が1つの化合物につき20重量%以下、好ましくは式(1-2)で表される化合物の含有割合が1つの化合物につき10重量%以下、第二成分の各化合物の含有割合が1つの化合物につき15重量%以下、好ましくは式(2-2)で表される化合物の含有割合が1つの化合物につき10重量%以下および式(2-3)で表される化合物の含有割合が1つの化合物につき5重量%以下、第三成分の各化合物の含有割合が1つの化合物につき30重量%以下、好ましくは式(3-4)~式(3-7)で表される化合物の含有割合が1つの化合物につき10重量%以下である場合には、液晶組成物のネマチック相の下限温度を-20以下に調整しやすい。

30

【0117】

〔液晶組成物(3)〕

本発明に係る液晶組成物では、上記第一成分、第二成分および第三成分に加えて、さらに上記第四成分を組み合わせた組成物も好ましい(以下「液晶組成物(3)」ともいう。)。このように組合せると、さらに液晶組成物のネマチック相の温度範囲を広くし、光学異方性を適切な範囲とし、誘電率異方性を適切な範囲とし、粘度を小さくし、比抵抗を大きくすることができる。

40

【0118】

本発明の第二成分である2位および3位の一方の水素がフッ素で置き換えられ、他方の水素が塩素に置き換えられた1,4-フェニレンを有する少なくとも1つの化合物と、第四成分である2,3-ジフルオロフェニレンを有する少なくとも1つの化合物とを組み合わせると、液晶組成物のネマチック相の下限温度を低くでき、ネマチック相の温度範囲を広くできる。

【0119】

本発明に係る上記液晶組成物(3)の第一成分、第二成分、第三成分および第四成分の含有割合は特に制限はされないが、液晶性化合物の全重量に基づいて、第一成分の含有割合

50

合が20～70重量%の範囲、第二成分の含有割合が5～70重量%の範囲、第三成分の含有割合が10～40重量%の範囲、第四成分の含有割合が5～70重量%の範囲であることが好ましく、第一成分の含有割合が25～70重量%の範囲、第二成分の含有割合が10～55重量%の範囲、第三成分の含有割合が10～50重量%の範囲、第四成分の含有割合が10～55重量%の範囲であることがより好ましく、第一成分の含有割合が25～50重量%の範囲、第二成分の含有割合が10～40重量%の範囲、第三成分の含有割合が20～40重量%の範囲、第四成分の含有割合が10～40重量%の範囲であることがさらにより好ましい。

【0120】

上記液晶組成物(3)の第一成分、第二成分、第三成分および第四成分の含有割合が上記範囲にある場合には、液晶組成物のネマチック相の温度範囲を広げ、適切な光学異方性にし、適切な範囲の誘電率異方性を有し、粘度を小さくし、さらに比抵抗を大きくできる。

10

第一成分、第二成分、第三成分および第四成分の含有割合が上記範囲にある場合、液晶組成物のネマチック相の下限温度を低くすることができる。第一成分、第二成分、第三成分および第四成分の含有割合が上記範囲にあり、第一成分の各化合物の含有割合が1つの化合物につき20重量%以下、好ましくは式(1-2)で表される化合物の含有割合が1つの化合物につき10重量%以下、第二成分の各化合物の含有割合が1つの化合物につき15重量%以下、好ましくは式(2-2)で表される化合物の含有割合が1つの化合物につき10重量%以下および式(2-3)で表される化合物の含有割合が1つの化合物につき5重量%以下、第三成分の各化合物の含有割合が1つの化合物につき30重量%以下、好ましくは式(3-4)～式(3-7)で表される化合物の含有割合が1つの化合物につき10重量%以下、第四成分の各化合物の含有割合が1つの化合物につき15重量%以下、好ましくは式(4-2)および式(4-3)で表される化合物の含有割合が1つの化合物につき10重量%以下および式(4-4)で表される化合物の含有割合が1つの化合物につき5重量%以下である場合には、液晶組成物のネマチック相の下限温度を-20以下に調整しやすい。

20

【0121】

〔液晶組成物の態様等〕

本発明に係る液晶組成物では、上記第一成分、第二成分、および必要に応じて添加する第三成分、第四成分である液晶性化合物に加えて、例えば液晶組成物の特性をさらに調整する目的で、さらに他の液晶性化合物を添加して使用する場合がある。また、例えばコストの観点から、本発明の液晶組成物では、上記第一成分、第二成分、および必要に応じて添加する第三成分、第四成分である液晶性化合物以外の液晶性化合物は添加せずに使用する場合もある。

30

【0122】

また本発明に係る液晶組成物には、さらに、光学活性化合物、色素、消泡剤、紫外線吸収剤、酸化防止剤等の添加物を添加してもよい。

光学活性化合物を本発明に係る液晶組成物に添加した場合には、液晶にらせん構造を誘起し、ねじれ角を与えることなどができる。

40

【0123】

色素を本発明に係る液晶組成物に添加した場合には、液晶組成物をGH(Guest host)モードで動作する液晶表示素子に適用できる。

消泡剤を本発明に係る液晶組成物に添加した場合には、例えば、液晶組成物を運搬する際、あるいは上記液晶組成物から液晶表示素子を製造する際の発泡を抑制できる。

【0124】

紫外線吸収剤、あるいは酸化防止剤を本発明に係る液晶組成物に添加した場合には、液晶組成物、あるいは上記液晶組成物を含む液晶表示素子の劣化を防止することなどが可能となる。例えば酸化防止剤は、液晶組成物を加熱した際の比抵抗の低下を抑制できる。

【0125】

50

上記紫外線吸収剤としては、ベンゾフェノン系紫外線吸収剤、ベンゾエート系紫外線吸収剤、トリアゾール系紫外線吸収剤などを挙げられる。

ベンゾフェノン系紫外線吸収剤の具体例は、2 - ヒドロキシ - 4 - オクトキシベンゾフェノンである。

【0126】

ベンゾエート系紫外線吸収剤の具体例は、2, 4 - ジ - t - ブチルフェニル - 3, 5 - ジ - t - ブチル - 4 - ヒドロキシベンゾエートである。

トリアゾール系紫外線吸収剤の具体例は、2 - (2 - ヒドロキシ - 5 - メチルフェニル)ベンゾトリアゾール、2 - [2 - ヒドロキシ - 3 - (3, 4, 5, 6 - テトラヒドロキシフタルイミド - メチル) - 5 - メチルフェニル]ベンゾトリアゾール、および2 - (3 - t - ブチル - 2 - ヒドロキシ - 5 - メチルフェニル) - 5 - クロロベンゾトリアゾールである。

10

【0127】

上記酸化防止剤としては、フェノール系酸化防止剤、有機硫黄系酸化防止剤などを挙げられる。

フェノール系酸化防止剤の具体例は、3, 5 - ジ - t - ブチル - 4 - ヒドロキシトルエン、2, 2' - メチレンビス(6 - t - ブチル - 4 - メチルフェノール)、4, 4' - ブチリデンビス(6 - t - ブチル - 3 - メチルフェノール)、2, 6 - ジ - t - ブチル - 4 - (2 - オクタデシルオキシカルボニル)エチルフェノール、およびペンタエリスリトールテトラキス[3 - (3, 5 - ジ - t - ブチル - 4 - ヒドロキシフェニル)プロピオネート]である。

20

【0128】

有機硫黄系酸化防止剤の具体例は、ジラウリル - 3, 3' - チオプロピオネート、ジミリスチル - 3, 3' - チオプロピオネート、ジステアリル - 3, 3' - チオプロピオネート、ペンタエリスリトールテトラキス(3 - ラウリルチオプロピオネート)、および2 - メルカプトベンズイミダゾールである。

【0129】

紫外線吸収剤、酸化防止剤などに代表される上記添加物は、本発明の目的を損なわず、かつ添加物を添加する目的を達成できる範囲の量で用いることができる。例えば、上記紫外線吸収剤を添加する場合には、その添加割合は、液晶性化合物の全重量に基づいて、通常100 ppm ~ 100000 ppmの範囲の量、好ましくは100 ~ 10000 ppmの範囲の量、より好ましくは1000 ~ 10000 ppmの範囲の量である。例えば、上記酸化防止剤を添加する場合には、その添加割合は、液晶性化合物の全重量に基づいて、通常10 ppm ~ 500 ppmの範囲の量、好ましくは30 ~ 300 ppmの範囲の量、より好ましくは40 ~ 200 ppmの範囲の量である。

30

【0130】

なお、本発明に係る液晶組成物は、液晶組成物を構成する各化合物の合成工程、液晶組成物の調製工程等において混入する合成原料、副生成物、反応溶媒、合成触媒等の不純物を含んでいる場合もある。

【0131】

〔液晶組成物の製造方法〕

本発明に係る液晶組成物は、例えば、各成分となる化合物が液体の場合には、それぞれの化合物を混合し振とうさせることにより、また固体を含む場合には、それぞれの化合物を混合し、加熱溶解によってお互い液体にしてから振とうさせることにより調製できる。また、本発明に係る液晶組成物はその他の公知の方法により調製できる。

40

【0132】

〔液晶組成物の特性〕

本発明に係る液晶組成物では、通常、0.07 ~ 0.16の範囲の光学異方性を有する。好ましくは、0.07 ~ 0.12の範囲の光学異方性を有する液晶組成物を得ることができる。なお、本発明に係る液晶組成物では、組成等を適宜調整して、光学異方性を0.

50

0.6 ~ 0.20 の範囲とすることもできる。

【0133】

また、本発明に係る液晶組成物では、通常、-5.0 ~ -2.0 の範囲の誘電率異方性、好ましくは、-5.0 ~ -3.0 の範囲の誘電率異方性を有する液晶組成物を得ることができる。上記数値範囲にある液晶組成物は、IPSモード、およびVAモードで表示される液晶表示素子として好適に使用できる。

【0134】

本発明に係る液晶組成物は、通常、上記数値範囲の光学異方性、および上記数値範囲の誘電率異方性の両方を有する。

また、VAモード、IPSモードで表示される液晶表示素子のコントラスト比を最大にするためには、液晶組成物の光学異方性 (n) と液晶表示素子のセルギャップ (d) との積の値 ($n \cdot d$) を一定値とするように設計する。VAモードでは、この値 ($n \cdot d$) を例えば $0.30 \sim 0.35 \mu\text{m}$ の範囲とすることが好ましく、IPSモードでは、例えば $0.20 \sim 0.30 \mu\text{m}$ の範囲とすることが好ましい。なお、セルギャップ (d) は通常 $3 \sim 6 \mu\text{m}$ であるので、コントラスト比を最大とするためには液晶組成物の光学異方性は、通常 $0.05 \sim 0.11$ の範囲であることが好ましい。

VAモードにおいて $4 \mu\text{m}$ またはそれ以上のセルギャップ (d) の場合には、液晶表示素子の応答速度が遅くなるためには好ましくない場合がある。動画等を表示するためには迅速な応答速度が必要であり、 $4 \mu\text{m}$ より小さいセルギャップ (d) の液晶表示素子が用いられる。セルギャップ (d) が $3 \mu\text{m}$ 以下である場合には、液晶組成物の光学異方性は、 $0.10 \sim 0.11$ の範囲より大きいことが好ましい。なお、このことはIPSモードにも当てはまる。

【0135】

〔液晶表示素子〕

本発明に係る液晶組成物は液晶表示素子に用いることができる。本発明に係る液晶表示素子は、AM方式、パッシブマトリクス (PM) 方式のいずれで駆動をしてもよいし、PCモード、TNモード、STNモード、OCBモード、VAモード、IPSモード等のいずれの動作モードで表示されてもよい。これらAM方式、およびPM方式で駆動する液晶表示素子は、反射型、透過型、半透過型、いずれの液晶ディスプレイ等にも適用ができる。

【0136】

また、本発明に係る液晶組成物は、導電剤を添加させた液晶組成物を用いたDS (dynamic scattering) モード素子や、液晶組成物をマイクロカプセル化して作製したNCA P (nematic curvilinear aligned phase) 素子や、液晶組成物中に三次元の網目状高分子を形成させたPD (polymer dispersed) 素子、例えばPN (polymer network) 素子にも使用できる。

【0137】

本発明に係る液晶組成物は上述のような特性を有するので、中でも負の誘電率異方性を利用した動作モード、例えば、VAモード、IPSモードなどで表示するAM方式の液晶表示素子に好適に用いることができ、特に、VAモードで表示するAM方式の液晶表示素子に好適に用いることができる。

【0138】

なお、TNモード、VAモード等で表示する液晶表示素子においては、電場の方向は、液晶層に対して垂直である。一方、IPSモード等で表示する液晶表示素子においては、電場の方向は、液晶層に対して平行である。なお、VAモードで表示する液晶表示素子の構造は、K. Ohmuro, S. Kataoka, T. Sasaki and Y. Koike, SID '97 Digest of Technical Papers, 28, 845 (1997) に報告されており、IPSモードで表示する液晶表示素子の構造は、国際公開91/10936号パンフレット (ファミリー: US 5576867) に報告されている。

【0139】

10

20

30

40

50

〔実施例〕

以下、本発明で得られる液晶組成物を実施例により詳細に説明する。本発明は下記の実施例によって限定されない。なお、実施例で用いる液晶性化合物は、下記表1の定義に基づいた記号により表す。なお、表1中、1,4-シクロヘキシレンの立体配置はトランス配置である。各化合物の割合(百分率)は、特に断りのない限り、液晶性化合物の全重量に基づいた重量百分率(重量%)である。以下の実施例は各成分を正確に重量を秤量し調合したものである。各実施例の最後に得られた液晶組成物の特性値を示す。

【0140】

なお、各実施例で使用する液晶性化合物の部分に記載した番号は、上述した本発明の第一成分から第四成分に用いる液晶性化合物を示す式番号に対応しており、式番号を記載せず、単に「-」と記載をしている場合には、この化合物はこれら成分には対応をしていないその他の液晶性化合物であることを意味している。

【0141】

化合物の記号による表記方法を以下に示す。

【0142】

10

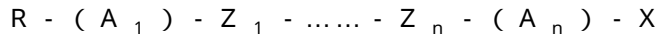
20



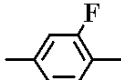
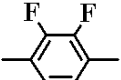
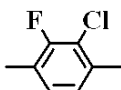
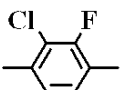
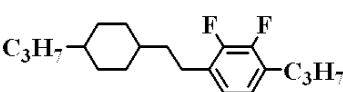
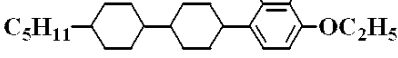

30

40

50

記号を用いた化合物の表記方法



1) 左末端基 R-	記号	3) 結合基 -Z _n -	記号
$C_nH_{2n+1}-$	n-	$-C_nH_{2n}-$	n
$C_nH_{2n+1}O-$	nO-	$-CH_2O-$	1O
$C_nH_{2n+1}OC_mH_{2m}-$	nOm-	$-OCH_2-$	O1
$CH_2=CH-$	V-	$-CH=CH-$	V
$CH_2=CHC_nH_{2n}-$	Vn-	$-OCF_2-$	OCF ₂
		$-OCF_2C_nH_{2n}-$	OCF ₂ n
2) 環構造 -A _n -	記号	4) 右末端基 -X	記号
	B	$-C_nH_{2n+1}$	-n
	H	$-OC_nH_{2n+1}$	-On
	B(3F)	$-CH=CH_2$	-V
	B(2F,3F)	$-C_nH_{2n}CH=CH_2$	-nV
	B(2F,3Cl)		
	B(2Cl,3F)		
5) 表記例			
例1	3-H2B(2F,3F)-3	例3	5-HHB(2F,3Cl)-O2
			
例2	V2-HHB-2		
			

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

【0143】

(1) ネマチック相の上限温度 (N I ;)

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

【0144】

(2) ネマチック相の下限温度 (T c ;)

ネマチック相を有する試料を 0 、 - 1 0 、 - 2 0 、 - 3 0 、 および - 4 0 のフリーザー中に 1 0 日間保管したあと、液晶相を観察した。例えば、試料が - 2 0 では

ネマチック相のままであり、 -30 では結晶またはスメクチック相に変化したとき、 T_c を -20 と記載した。以下、ネマチック相の下限温度を「下限温度」と略すことがある。

【0145】

(3) 光学異方性 (n ; 25 で測定)

波長が 589 nm である光を用い、接眼鏡に偏光板を取り付けたアッペ屈折計により測定した。まず、主プリズムの表面を一方向にラビングしたあと、試料を主プリズムに滴下した。そして、偏光の方向がラビングの方向と平行であるときの屈折率 (n)、および偏光の方向がラビングの方向と垂直であるときの屈折率 (n) を測定した。光学異方性の値 (n) は、

$$(n) = (n) - (n)$$

の式から算出した。

【0146】

(4) 粘度 (η ; 20 で測定; $\text{mPa}\cdot\text{s}$)

測定には E 型回転粘度計を用いた。

【0147】

(5) 誘電率異方性 (ϵ ; 25 で測定)

よく洗浄したガラス基板にオクタデシルトリエトキシシラン (0.16 ml) のエタノール (20 ml) 溶液を塗布した。ガラス基板をスピナーで回転させたあと、 150 で 1 時間加熱した。2 枚のガラス基板から、間隔 (セルギャップ) が $20\text{ }\mu\text{m}$ である VA 素子を組み立てた。

【0148】

よく洗浄したガラス基板にポリイミドの配向膜を塗布した。得られたガラス基板の配向膜を焼成後、ラビング処理をした。2 枚のガラス基板の間隔が $9\text{ }\mu\text{m}$ であり、ツイスト角が 80 度である TN 素子を組み立てた。

【0149】

得られた VA 素子に試料 (液晶組成物) を入れ、 0.5 V (1 kHz 、サイン波) の電圧を印加して、液晶分子の長軸方向における誘電率 (ϵ) を測定した。

【0150】

また、得られた TN 素子に試料 (液晶組成物) を入れ、 0.5 V (1 kHz 、サイン波) の電圧を印加して、液晶分子の短軸方向における誘電率 (ϵ) を測定した。

【0151】

誘電率異方性の値は、

$$(n) = (n) - (n)$$

の式から算出した。

この値が負である組成物が、負の誘電率異方性を有する組成物である。

【0152】

(6) 電圧保持率 (VHR; 25 と 100 で測定; %)

ポリイミド配向膜を有し、2 枚のガラス基板の間隔 (セルギャップ) が $6\text{ }\mu\text{m}$ であるセルに試料を入れて TN 素子を作製した。 25 において、この TN 素子にパルス電圧 (5 V で $60\text{ }\mu\text{s}$) を印加して充電した。TN 素子に印加した電圧の波形を陰極線オシロスコープで観測し、単位周期 (16.7 ms) における電圧曲線と横軸との間の面積を求めた。TN 素子を取り除いたあと印加した電圧の波形から同様に面積を求めた。電圧保持率 (%) の値は、

$$(\text{電圧保持率}) = (\text{TN 素子がある場合の面積値}) / (\text{TN 素子がない場合の面積値}) \times 100$$

の式から算出した。

【0153】

このようにして得られた電圧保持率を「VHR - 1」として示した。つぎに、この TN 素子を 100 、 250 時間加熱した。この TN 素子を 25 に戻したあと、上述した方

10

20

30

40

50

法と同様の方法により電圧保持率を測定した。この加熱試験をした後に得た電圧保持率を「VHR-2」として示した。なお、この加熱テストは促進試験であり、TN素子の長時間耐久試験に対応する試験である。

【0154】

(7) 比抵抗 (; 25 で測定 ; cm)

液体セルに液晶 1.0 mL を注入し、10 V の直流電圧をかけた。電圧印加後 10 秒後のセルの直流電流を測定し、比抵抗を算出した。

比抵抗 は、

(比抵抗) = { (電圧) × (セル容量) } / { (直流電流) × (真空の誘電率) }
の式から算出した。

10

【0155】

(8) ガスクロ分析

測定装置は、島津製作所製の GC-14B 型ガスクロマトグラフ、またはその同等の測定機器を用いた。カラムは、島津製作所製のキャピラリーカラム CBP1-M25-025 (長さ 25 m、内径 0.22 mm、膜厚 0.25 μm ; 固定液相はジメチルポリシロキサン ; 無極性) を用いた。キャリアーガスとしてはヘリウムを用い、流量は 2 mL / 分に調整した。このカラムは、200 で 2 分間保持した後、5 / 分の割合で 280 まで昇温した。試料気化室の温度を 280 、検出器 (FID) 部分の温度を 300 に設定した。

【0156】

試料はアセトンに溶解して、0.1 重量% の溶液となるように調製し、得られた溶液 1 μl を試料気化室に注入した。

記録計としては島津製作所製の C-R5A 型 Chromatopac、またはその同等品を用いた。得られたガスクロマトグラムには、成分化合物に対応するピークの保持時間およびピークの面積値が示されている。

20

【0157】

なお、試料の希釈溶媒としては、例えば、クロロホルム、ヘキサンを用いてもよい。また、カラムとしては、Agilent Technologies Inc. 製のキャピラリーカラム DB-1 (長さ 30 m、内径 0.32 mm、膜厚 0.25 μm)、Agilent Technologies Inc. 製の HP-1 (長さ 30 m、内径 0.32 mm、膜厚 0.25 μm)、Restek Corporation 製の Rtx-1 (長さ 30 m、内径 0.32 mm、膜厚 0.25 μm)、SGE International Pty.Ltd 製の BP-1 (長さ 30 m、内径 0.32 mm、膜厚 0.25 μm) などを用いてもよい。化合物ピークの重なりを防ぐ目的で島津製作所製のキャピラリーカラム CBP1-M50-025 (長さ 50 m、内径 0.25 mm、膜厚 0.25 μm) を用いてもよい。

30

【0158】

ガスクロマトグラムにおけるピーク的面積比は成分化合物の割合に相当する。一般には、試料の成分化合物の重量% は、試料の各ピーク的面積% とは完全に同一ではないが、本発明において、上述のカラムを用いる場合には、実質的に補正係数は 1 であるので、試料中の成分化合物の重量% は、試料中の各ピーク的面積% とほぼ対応する。各成分の液晶性化合物における補正係数に大きな差異がないからである。ガスクロマトグラムにより液晶組成物中の液晶化合物の組成比をより正確に求めるには、ガスクロマトグラムによる内部標準法を用いる。一定量正確に秤量された各液晶化合物成分 (被検成分) と基準となる液晶化合物 (基準物質) を同時にガスクロ測定して、得られた被検成分のピークと基準物質のピークとの面積比の相対強度をあらかじめ算出する。基準物質に対する各成分のピーク面積の相対強度を用いて補正すると、液晶組成物中の液晶化合物の組成比をガスクロ分析からより正確に求めることができる。

40

〔比較例 1〕

【0159】

比較例 1 は本発明の第二成分および第三成分を含有する。本発明の液晶組成物では、こ

50

の比較例 1 と比較して、粘度を小さく、ネマチック相の下限温度を低くすることができる。

3 - HB (2 F , 3 C 1) - O 2	(2 - 1 - 1 - 1)	1 3 %	
5 - HB (2 F , 3 C 1) - O 2	(2 - 1 - 1 - 1)	1 3 %	
3 - HHB (2 F , 3 C 1) - O 2	(2 - 2 - 1 - 1)	6 %	
4 - HHB (2 F , 3 C 1) - O 2	(2 - 2 - 1 - 1)	2 %	
5 - HHB (2 F , 3 C 1) - O 2	(2 - 2 - 1 - 1)	6 %	
3 - HBB (2 F , 3 C 1) - O 2	(2 - 2 - 1 - 2)	1 0 %	
5 - HBB (2 F , 3 C 1) - O 2	(2 - 2 - 1 - 2)	1 0 %	
3 - HH - V	(3 - 1)	3 0 %	10
3 - HH - V 1	(3 - 1)	1 0 %	
NI = 7 0 . 2 ; Tc - 1 0 ; n = 0 . 0 8 2 ; = - 2 . 6 ;			
= 2 5 . 6 m P a · s ; VHR - 1 = 9 9 . 1 % .			

〔比較例 2〕

【0160】

比較例 2 に本発明の第二成分および第三成分を含有する。この比較例 2 は、粘度が大きく、ネマチック相の下限温度が高い。本発明の液晶組成物では、この比較例 2 と比較して、粘度を小さく、ネマチック相の下限温度を低くすることができる。

3 - HB (2 F , 3 C 1) - O 2	(2 - 1 - 1 - 1)	1 6 %	
5 - HB (2 F , 3 C 1) - O 2	(2 - 1 - 1 - 1)	1 6 %	20
3 - HHB (2 F , 3 C 1) - O 2	(2 - 2 - 1 - 1)	4 %	
4 - HHB (2 F , 3 C 1) - O 2	(2 - 2 - 1 - 1)	4 %	
5 - HHB (2 F , 3 C 1) - O 2	(2 - 2 - 1 - 1)	4 %	
3 - HBB (2 F , 3 C 1) - O 2	(2 - 2 - 1 - 2)	1 2 %	
5 - HBB (2 F , 3 C 1) - O 2	(2 - 2 - 1 - 2)	1 2 %	
3 - HH - V	(3 - 1)	2 2 %	
3 - HH - V 1	(3 - 1)	8 %	
V - HHB - 1	(3 - 4)	2 %	
NI = 7 1 . 9 ; Tc - 1 0 ; n = 0 . 0 8 9 ; = - 3 . 1 ;			
= 3 7 . 8 m P a · s ; VHR - 1 = 9 9 . 1 % .			

〔比較例 3〕

【0161】

比較例 3 は、本発明の第二成分および第三成分を含有する。本発明の液晶組成物では、この比較例 3 と比較して、さらに粘度を小さくすることができる。

3 - HB (2 F , 3 C 1) - O 2	(2 - 1 - 1 - 1)	1 5 %	
5 - HB (2 F , 3 C 1) - O 2	(2 - 1 - 1 - 1)	1 4 %	
3 - HHB (2 F , 3 C 1) - O 2	(2 - 2 - 1 - 1)	8 %	
5 - HHB (2 F , 3 C 1) - O 2	(2 - 2 - 1 - 1)	8 %	
3 - HH2B (2 F , 3 C 1) - O 2	(2 - 2)	9 %	
5 - HH2B (2 F , 3 C 1) - O 2	(2 - 2)	8 %	40
3 - HH - V	(3 - 1)	1 6 %	
5 - HH - V	(3 - 1)	2 2 %	
NI = 7 0 . 1 ; Tc - 2 0 ; n = 0 . 0 6 9 ; = - 2 . 6 ;			
= 2 0 . 8 m P a · s ; VHR - 1 = 9 9 . 3 % .			

〔比較例 4〕

【0162】

この比較例 4 は本発明の第三成分および第四成分を含有する。この比較例 4 は、粘度が小さいが、ネマチック相の上限温度が低く、下限温度が高く、ネマチック相の温度範囲が狭い。

3 - HH - 4	(3 - 1)	7 %	50
------------	-----------	-----	----

3 - H H - 5	(3 - 1)	7 %
3 - H B - O 1	(3 - 2)	8 %
5 - H B - 3	(3 - 2)	8 %
3 - H B (2 F , 3 F) - O 2	(4 - 1)	1 4 %
5 - H B (2 F , 3 F) - O 2	(4 - 1)	1 4 %
3 - H H B (2 F , 3 F) - 1	(4 - 2)	1 0 %
5 - H H B (2 F , 3 F) - 1	(4 - 2)	1 0 %
3 - H H B (2 F , 3 F) - O 2	(4 - 2)	1 1 %
5 - H H B (2 F , 3 F) - O 2	(4 - 2)	1 1 %

NI = 6 8 . 9 ; T c - 1 0 ; n = 0 . 0 8 1 ; = - 3 . 3 ;
= 2 0 . 3 m P a · s ; V H R - 1 = 9 9 . 3 % .

10

〔比較例 5〕

【 0 1 6 3 】

比較例 5 は本発明の第三成分および第四成分を含有する。本発明の液晶組成物では、この比較例 5 よりさらに粘度を小さくすることができる。

3 - H H - V	(3 - 1)	3 0 %
V - H H B - 1	(3 - 4)	1 0 %
2 - B B (3 F) B - 3	(3 - 6)	1 0 %
3 - H B (2 F , 3 F) - O 2	(4 - 1)	1 5 %
5 - H B (2 F , 3 F) - O 2	(4 - 1)	1 5 %
3 - H H B (2 F , 3 F) - O 2	(4 - 2)	1 0 %
5 - H H B (2 F , 3 F) - O 2	(4 - 2)	1 0 %

20

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

【実施例 1】

【 0 1 6 4 】

3 - H 2 B (2 F , 3 F) - O 2	(1 - 1)	1 3 %
5 - H 2 B (2 F , 3 F) - O 2	(1 - 1)	1 3 %
3 - H H B (2 F , 3 C 1) - O 2	(2 - 2 - 1 - 1)	6 %
4 - H H B (2 F , 3 C 1) - O 2	(2 - 2 - 1 - 1)	2 %
5 - H H B (2 F , 3 C 1) - O 2	(2 - 2 - 1 - 1)	6 %
3 - H B B (2 F , 3 C 1) - O 2	(2 - 2 - 1 - 2)	1 0 %
5 - H B B (2 F , 3 C 1) - O 2	(2 - 2 - 1 - 2)	1 0 %
3 - H H - V	(3 - 1)	3 0 %
3 - H H - V 1	(3 - 1)	1 0 %

30

NI = 7 2 . 1 ; T c - 2 0 ; n = 0 . 0 8 5 ; = - 2 . 6 ;
= 1 9 . 1 m P a · s ; V H R - 1 = 9 9 . 3 % .

上記実施例 1 の組成物は、比較例 1 の組成物に含有する式 (2 - 1 - 1 - 1) で表される第二成分を式 (1 - 1) で表される第一成分に置き換えた組成である。本発明の必須成分である第一成分および第二成分を組み合わせることによって、比較例 1 と較べて、ネマチック相の上限温度は高く、下限温度は低くなり、ネマチック相の温度範囲が広がった。また、上記組成物の粘度は、比較例 1 よりかなり小さい。さらに電圧保持率が大きい。

40

【実施例 2】

【 0 1 6 5 】

以下の組成物を調合し、上述した方法により各特性値を測定した。

3 - H 2 B (2 F , 3 F) - O 2	(1 - 1)	1 5 %
5 - H 2 B (2 F , 3 F) - O 2	(1 - 1)	1 5 %
2 - H H B (2 F , 3 C 1) - O 2	(2 - 2 - 1 - 1)	3 %
3 - H H B (2 F , 3 C 1) - O 2	(2 - 2 - 1 - 1)	5 %
4 - H H B (2 F , 3 C 1) - O 2	(2 - 2 - 1 - 1)	5 %

50

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

比較例 2 と較べて、ネマチック相の下限温度は低くなり、粘度は小さくなった。比較例 3 と較べて、ネマチック相の上限温度は高くなり、誘電率異方性は負に大きくなった。

【実施例 3】

10

【 0 1 6 6 】

以下の組成物を調合し、上述した方法により各特性値を測定した。

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

20

上記実施例 3 は比較例 2 と類似している組成である。本発明の第一成分、第二成分および第三成分を組み合わせることによって、比較例 2 と較べて、ネマチック相の下限温度は低くなり、粘度は小さくなり、誘電率異方性が負に大きくなった。

【実施例 4】

【 0 1 6 7 】

以下の組成物を調合し、上述した方法により各特性値を測定した。

3 - H 2 B (2 F , 3 F) - O 2	(1 - 1)	1 4 %
5 - H 2 B (2 F , 3 F) - O 2	(1 - 1)	1 4 %
3 - H H 2 B (2 F , 3 F) - O 2	(1 - 2)	6 %
5 - H H 2 B (2 F , 3 F) - O 2	(1 - 2)	6 %
3 - H B (2 F , 3 C 1) - O 2	(2 - 1 - 1 - 1)	1 0 %
5 - H B (2 F , 3 C 1) - O 2	(2 - 1 - 1 - 1)	1 0 %
3 - H H B (2 F , 3 C 1) - O 2	(2 - 2 - 1 - 1)	5 %
5 - H H B (2 F , 3 C 1) - O 2	(2 - 2 - 1 - 1)	5 %
3 - H B B (2 F , 3 C 1) - O 2	(2 - 2 - 1 - 2)	1 5 %
5 - H B B (2 F , 3 C 1) - O 2	(2 - 2 - 1 - 2)	1 5 %
N I = 7 9 . 0 ; T c - 2 0 ; n = 0 . 1 1 1 ; = - 4 . 8 ;		

30

40

上記実施例 4 は、本発明の第一成分および第二成分を含有する組成物である。実施例 4 は、ネマチック相の上限温度は高く、誘電率異方性はとても負に大きい。

【実施例 5】

【 0 1 6 8 】

以下の組成物を調合し、上述した方法により各特性値を測定した。

3 - H 2 B (2 F , 3 F) - O 2	(1 - 1)	1 3 %
5 - H 2 B (2 F , 3 F) - O 2	(1 - 1)	1 3 %
3 - H H B (2 F , 3 C 1) - O 2	(2 - 2 - 1 - 1)	7 %
5 - H H B (2 F , 3 C 1) - O 2	(2 - 2 - 1 - 1)	7 %

50

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

上記実施例 5 は、本発明の第一成分、第二成分、第三成分および第四成分を含有する。
粘度の小さい比較例 5 より、さらに粘度が小さく、誘電率異方性が負に大きい。

【実施例 6】

【 0 1 6 9 】

10

以下の組成物を調合し、上述した方法により各特性値を測定した。

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

20

【実施例 7】

【 0 1 7 0 】

以下の組成物を調合し、上述した方法により各特性値を測定した。

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

30

40

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
C 0 9 K 19/20 (2006.01) C 0 9 K 19/20

(56)参考文献 国際公開第 9 8 / 0 2 3 5 6 1 (W O , A 1)
特開 2 0 0 5 - 3 1 4 5 9 8 (J P , A)
特開平 0 2 - 5 0 3 4 4 1 (J P , A)
特開昭 6 0 - 1 9 9 8 4 0 (J P , A)
国際公開第 2 0 0 6 / 0 9 8 2 8 9 (W O , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

C09K 19/12-19/20

C09K 19/30

C09K 19/42-19/44

G02F 1/13-1/141